a-eberle

Bedienungsanleitung

Spannungsregler REG-D™

D

Ausgabe: 05/2016

HINWEIS!	Bitte beachten Sie, dass die vorliegende Betriebsanleitung nicht in jedem Fall den aktuellsten Bezug zum Gerät darstellen kann. Wenn Sie beispielsweise die Firmware des Gerätes per Internet in Richtung einer höheren Firmware-Version verändert haben, passt unter Umständen die vorliegende Beschreibung nicht mehr in jedem Punkt. In diesem Fall sprechen Sie uns entweder direkt an oder verwenden Sie die auf unserer Internetseite (www.a-eberle.de) verfügbare aktuellste Version der Betriebsanleitung.

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstrasse 160
D-90461 Nürnberg

Telefon: +49 (0)911 / 62 81 08 0
Telefax: +49 (0)911 / 62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

Die Firma A. Eberle GmbH & Co. KG übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.

Ebenso wird von der Firma A. Eberle GmbH & Co. KG keine Haftung für Schäden und Verluste jeglicher Art übernommen, die sich aus fehlerhaften Geräten oder durch Geräte, die vom Anwender geändert wurden, ergeben.

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerführung ... 8

1.1 Zielgruppe ... 8
1.2 Warnhinweise ... 8
1.3 Tipps ... 8
1.4 Weitere Symbole ... 9
1.5 Mitgeltende Dokumente ... 9
1.6 Aufbewahrung ... 9

2. Lieferumfang ... 10

3. Sicherheitshinweise ... 11

4. Bestimmungsgemäßer Einsatz ... 12

5. Leistungsmerkmale ... 13

6. Bedienung/Anzeige ... 14

6.1 Anzeige, Bedienelemente und Display ... 14
6.2 Anzeigemodi ... 19
6.2.1 Regler ... 20
6.2.2 Messumformer ... 22
6.2.3 Schreiber ... 28
6.2.4 Statistik ... 29
6.2.5 ParaGramer ... 30
6.2.6 Monitor (Software Merkmal TM) ... 31
6.2.7 PQIView ... 32
6.2.8 Logbuch ... 34
6.3 Status ... 38
6.4 Passwortschutz ... 45

7. Installation und Inbetriebnahme ... 47

7.1 Hardware und Anschluss ... 47
7.1.1 Systemaufbau und Beschreibung ... 47
7.1.2 Ein-/Ausbau ... 49
7.1.2.1 Gehäuse/Baugruppenträger ... 49
7.1.2.2 REG-D™ Einschub ... 51
7.1.3 Hardware ... 53
7.1.3.1 Statuskontakt ... 53
7.1.3.2 Strommessbereich ... 54
7.1.3.3 DCF-Eingang (TimeBus) ... 55
7.1.4 Anschluss ... 57
7.1.4.1 Erdung ... 58
7.1.4.2 Hilfsspannung ... 60
7.1.4.3 Binärsignale ... 62
7.1.4.4 Analogsignale ... 63
7.1.4.5 Prozess ... 66
7.1.4.6 E-LAN ... 67
7.1.4.7 COM3 Schnittstelle ... 72
7.2 Setup ... 74

7.2.1 Update Urlader und Firmware ... 74
7.2.2 Grundparametrierung ... 81
7.2.2.1 System ... 81
7.2.2.2 Messung ... 86
7.2.2.3 Stufenstellung ... 89
7.2.2.4 Regelung ... 93
7.2.2.5 Grenzwerte ... 97
7.2.2.6 Ein-/Ausgangssignale ... 99
7.2.2.7 Hintergrund-Programm ... 103
7.2.2.8 Leittechnik ... 103
7.2.3 Parallelbetrieb ... 105
7.2.4 Stromabhängiger Sollwert ... 111
7.2.5 Messwertsimulation ... 114
7.2.6 RAM-Backup ... 117

8. Parameter, Funktionen und Softwaremerkmale ... 122

8.1 Parameter ... 122
8.1.1 System ... 122
8.1.1.1 Teilnehmer Kennung ... 122
8.1.1.2 Teilnehmer Name ... 122
8.1.1.3 RS-232 ... 122
8.1.1.4 E-LAN ... 125
8.1.2 Grundwerte ... 127
8.1.2.1 Zulässige Regelabweichung ... 127
8.1.2.2 Zeitverhalten ... 131
8.1.2.3 Sollwert 1 - 4 ... 141
8.1.2.4 Sollwert Index ... 144
8.1.3 Grenzwerte ... 145
8.1.3.1 Allgemein ... 145
8.1.3.2 <U Unterspannung (G6) ... 146
8.1.3.3 >U Überspannung (G4) ... 147
8.1.3.4 Über- und Unterstromgrenzwert (>I, <I) ... 148
8.1.3.5 Auslösung (Überspannungsstillsetzung) (G1) ... 149
8.1.3.6 Schnellschaltung bei Unter-/Überspannung (G2 bzw. G3) ... 150
8.1.3.7 Stillsetzung (Unterspannungsstillsetzung) (G8) ... 151
8.1.3.8 Dreiwickler Grenzwert >Ub (Überwachung der nicht geregelten Spannung) ... 152
8.1.3.9 Zeitverzögerung der Grenzwerte ... 154
8.1.4 Stromeinfluss (Kompensation des Spannungsabfalls) ... 155
8.1.5 Parallelbetrieb ... 165
8.1.5.1 Allgemein ... 165
8.1.5.2 Parallelprogramme ... 167
8.1.5.3 Parallel-Parameter ... 170
8.1.5.4 Detailerläuterungen Parallelprogramm „dcos(φ)" ... 177
8.1.5.5 Detailerläuterungen Parallelprogramme „dIsin(φ)" und „dIsin(φ)[S]" ... 178
8.1.5.6 Detailerläuterungen Parallelprogramme „Master-Follower", „MSI" und „MSI2" ... 179
8.1.6 Stufenschalter ... 181
8.1.6.1 Lauflampen-Maximalzeit (Laufzeit Motorantrieb) ... 181
8.1.6.2 Stufenstellung ... 182

8.1.6.3 Stufen-Begrenzung (Tap Limiter) 183
8.1.6.4 Stufe 0 länger (6s) entprellt: 184
8.1.7 Konfiguration & Funktionen 185
8.1.7.1 Hand/Automatik 185
8.1.7.2 Selbsthaltung des Betriebsmodus (HAND/AUTO unverändert nach Reset) 186
8.1.7.3 Stromanzeige 186
8.1.7.4 LCD-Schoner 186
8.1.7.5 LCD-Kontrast 187
8.1.7.6 Regler-Modus Großanzeige 187
8.1.7.7 Sprache 187
8.1.7.8 H/T Relais Ein-Zeit 188
8.1.7.9 Auto(matik)-Sperre bei ELAN-Fehler 188
8.1.7.10 Schnellschaltung sperren 188
8.1.7.11 Dreiwickler-Aktivierung 189
8.1.7.12 Schleichender Netzzusammenbruch 190
8.1.7.13 Grenzwertbezug 193
8.1.7.14 Stillsetzung bei <I oder >I 194
8.1.7.15 RollingScreens nach 195
8.1.7.16 Zeit für RollingScreens 195
8.1.7.17 Sollwert-Anpassung mit ←→ Tasten 196
8.1.7.18 Sollwert-Anpassung mit Eingängen 196
8.1.7.19 PARAGRAMER-Aktivität: 197
8.1.7.20 Wandler-Einbau 198
8.1.7.21 Istwertkorrektur Messspannung U_E 202
8.1.7.22 Istwertkorrektur Messstrom I_E 202
8.1.8 Leittechnik 203
8.1.9 Zeiteinstellung 205
8.2 Ein- und Ausgänge 207
8.2.1 Allgemein 207
8.2.2 Binäreingänge 208
8.2.3 Relais 213
8.2.4 LEDs 217
8.2.5 Analoge Ein- und Ausgänge 221
8.2.6 E/A Erweiterungen (COM3) 224
8.2.7 Betriebszustände und Fehlermeldungen 227
8.2.7.1 Allgemein 227
8.2.7.2 E-LAN Fehler (ELANErr) 227
8.2.7.3 COM3-Fehler (COM3Err) 227
8.2.7.4 Lauflampenfehler (Laufl-F, TCErr) 228
8.2.7.5 Stufungsfehler (TAPErr) 228
8.2.7.6 Stufenstellungsanzeigefehler 228
8.2.7.7 Parallellauffehler (ParErr) 229
8.2.7.8 ParaGramer-Eingangsfehler (PG_INERR) 229
8.2.7.9 dcos(φ) Notprogramm (dCosEmgy) 229
8.3 Merkmale (Software) 230
8.3.1 Allgemeines und Übersicht 230
8.3.2 ParaGramer inkl. Erweiterungen [geschützt] 232
8.3.2.1 Merkmal ParaGramer [geschützt] 232
8.3.2.2 Merkmal Crosslink [geschützt] 236

8.3.2.3 Merkmal Ringlink [geschützt] ... 238
8.3.2.4 Merkmal HVLVControl [geschützt] ... 239
8.3.2.5 Merkmal PG_SCHEME_1 [geschützt] ... 240
8.3.2.6 Verarbeitung weiterer Schalterstellungen ... 240
8.3.2.7 Merkmal 991101 [geschützt] ... 241
8.3.2.8 ParaGramer über Leittechnik ... 242
8.3.2.9 Übersicht ParaGramer Eingangsfunktionen ... 243
8.3.3 Merkmal Recorder (Schreiber) [geschützt] ... 244
8.3.4 Merkmal TM (Transformer Monitoring) [geschützt] ... 252
8.3.5 Merkmal 3winding (Dreiwickler) [geschützt] ... 253
8.3.6 Merkmal 3winding Plus (Dreiwickler Plus) [geschützt] ... 261
8.3.7 Merkmal PQCtrl [geschützt] ... 261
8.3.8 Merkmal 4Setpoints (4Sollwerte) [geschützt] ... 264
8.3.9 Merkmal Adapt ... 265
8.3.10 Merkmal Bootload ... 265
8.3.11 Merkmal COM2FIX ... 266
8.3.12 Merkmal DELTAI ... 267
8.3.13 Merkmal Invers ... 268
8.3.14 Merkmal M2 [geschützt] ... 270
8.3.15 Merkmal MISWAP ... 272
8.3.16 Merkmal Qsigned ... 273
8.3.17 Merkmal LocalRemote ... 273
8.3.18 Merkmal SimMode ... 274
8.3.19 Merkmal SR192 [geschützt] ... 275
8.3.20 Merkmal SYSCTRL ... 276
8.3.21 Merkmal SYSCTRL2 ... 278
8.3.22 Merkmal PrimCtrl [geschützt] ... 280
8.3.23 Merkmal ULC [geschützt] ... 280
8.3.24 Kundenspezifische Merkmale [geschützt] ... 280
8.4 Hintergrundprogramme und Programmiersprache REG-L ... 281
8.4.1 Programmiersprache REG-L ... 281
8.4.2 Hintergrundprogramme ... 283
8.4.2.1 H-Programm in Gerät laden ... 283
8.4.2.2 H-Programm aus dem Gerät auslesen ... 286
8.4.2.3 H-Programm löschen ... 286
9. Parametrier- und Visualisierungssoftware WinREG ... 287
9.1 Allgemeines ... 287
9.2 Installation ... 287
9.3 Zentrales Steuerprogramm ... 291
9.4 Kommunikation zum A. Eberle Gerät (z.B. REG-D™) ... 293
9.4.1 Verbindungseinstellungen ... 293
9.4.2 Weitere Kommunikationsparameter ... 297
9.5 Panel ... 299
9.6 Terminal ... 303
9.7 Service ... 305
9.7.1 Allgemein ... 305
9.7.2 Logbuch/Divers ... 306
9.7.3 Statistiker ... 307

9.7.4 Simulation 308
9.7.5 E/A Erweiterungen (COM3) 310
9.7.6 Sommer-/Winterzeit, UTC 311
9.7.7 REG-L 312
9.7.8 RAM-Backup 313
9.8 REGPara 314
9.9 REGView 317
9.10 Collector 322
9.11 WinTM/WinDM 325
10. Externe Komponenten 326
10.1 Zusatzkomponenten REGSys™ 326
10.1.1 Ein-/ Ausgangserweiterungsbaugruppen BIN-D & ANA-D 326
10.1.2 COM3/MODBUS Konverter 327
10.1.3 Überwachungseinheiten 327
10.1.4 Stufenstellungsinterfaces 328
10.1.5 Local/Remote Umschalter REG-LR 329
10.1.6 Sonstiges 330
10.2 Leittechnik 330
11. Nachrüstung von Analogkanälen 331
12. Wartung/Reinigung 334
12.1 Reinigungshinweise 334
12.2 Sicherungswechsel 335
12.3 Batteriewechsel 336
13. Normen und Gesetze 343
14. Entsorgung 344
15. Produktgewährleistung 345
16. Lagerung 346
17. Trouble Shooting 347
17.1 Allgemeines 347
17.2 Messung 349
17.3 Prozesssignale (z.B. Binärsignale) 350
17.4 E-LAN 352
17.5 Regelung allgemein 353
17.6 Parallelbetrieb 356
17.7 WinREG 359
17.8 REGUpdate (update32.exe) 360
17.9 Leittechnik 361
18. Abkürzungsverzeichnis 364
19. Symbolverzeichnis 368
20. Stichwortverzeichnis 370
21. Anhang 375

1. Benutzerführung

In der Bedienungsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme und den Betrieb zusammengefasst.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig und verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie die Bedienungsanleitung verstanden haben.

1.1 Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal sowie geschultes und geprüftes Bedienpersonal.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung ist den, mit der Montage und dem Betrieb des Systems, beauftragten Personen zugänglich zu machen.

1.2 Warnhinweise

Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

⚠ SIGNALWORT!	**Art und Quelle der Gefahr!** Folgen bei Nichtbeachtung. ➲ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

⚠ GEFAHR!	Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

⚠ WARNUNG!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zum Tod oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

⚠ VORSICHT!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

HINWEIS!	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu Sach- oder Umweltschäden führt, wenn sie nicht gemieden wird.

1.3 Tipps

Tipps zum sachgerechten Umgang mit dem Gerät und Empfehlungen.

1.4 Weitere Symbole

Handlungsanweisungen

Aufbau der Handlungsanweisungen:

➲ Anleitung zu einer Handlung.

↳ Resultatsangabe falls erforderlich.

Listen

Aufbau nicht nummerierter Listen:

- Listenebene 1
  - Listenebene 2

Aufbau nummerierter Listen:

1) Listenebene 1
2) Listenebene 1
   1. Listenebene 2
   2. Listenebene 2

1.5 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie für die sichere und korrekte Verwendung des Reglers auch die zusätzlich mitgelieferten Dokumente sowie einschlägige Normen und Gesetze.

1.6 Aufbewahrung

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung, inklusive der mitgeltenden Dokumente griffbereit in der Nähe des Systems auf.

2. Lieferumfang

- Spannungsregler REG-D™
- Klemmenplan deutsch*
- Bedienungsanleitung deutsch
- Programmier- und Parametriersoftware WinREG*
- Nullmodemkabel bzw. USB-Kabel (abhängig vom Bestellmerkmal I)*
- Ersatzsicherung auf Platine entnehmbar fixiert
- Ausziehwerkzeug (nur bei REG-D™ als Steckbaugruppe)*

Ist der REG-D™ in einem Spannungsregelsystem installiert, werden die mit * gekennzeichneten Positionen nur einmal pro System geliefert.

3. Sicherheitshinweise

- Bedienungsanleitung beachten.
- Die Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
- Das Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit, der Betriebsanleitung und insbesondere der darin enthaltenen Sicherheitshinweise unterweisen.
- Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird. Ein beschädigtes Gerät (physikalische Beschädigung oder Fehlfunktion) niemals in Betrieb nehmen.
- Sicherstellen, dass ausschließlich Fachpersonal das Gerät bedient.
- Das Gerät ausschließlich nach Vorschrift anschließen und verwenden.
- Das Gerät ausschließlich mit empfohlenen Zubehör betreiben.
- Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich im Originalzustand betrieben wird.
- Sicherstellen, dass das Gerät nur innerhalb der zulässigen Bemessungsdaten betrieben wird (siehe technische Daten im Anhang Kapitel 21).
- Das Gerät nicht in Umgebungen installieren und betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe auftreten können bzw. die generell nicht den Anforderungen gemäß den technischen Daten entsprechen.
- Das Gerät ausschließlich mit Reinigungsmitteln gemäß Herstellervorgabe reinigen.
- Ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen Ersatzteile und Hilfsstoffe verwenden.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten am offenen Spannungsregler REG-D™ (Steckbaugruppe ohne Gehäuse) dürfen nur von befugtem Fachpersonal unter Einhaltung der EMV Richtlinien durchgeführt werden.
- An ausgebauten Steckbaugruppen, z.B. offenen (ausgebauten) Spannungsregler REG-D™, darf keine Versorgungs- oder Steuerspannung angelegt werden, da dort unter Spannung stehende Bauteile berührt werden können.

4. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Der Spannungsregler REG-D™ ist als fest installiertes Mess- und Regelgerät zur Steuerung von Laststufenschalter konzipiert und ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen, in denen geschulte Fachkräfte die erforderlichen Arbeiten durchführen. Fachkräfte sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb derartiger Produkte vertraut sind. Sie verfügen über Qualifikationen, die den Anforderungen ihrer Tätigkeit entsprechen.

Der Spannungsregler REG-D™ entspricht den zum Auslieferzeitpunkt geltenden Gesetzen, Vorschriften und Normen, insbesondere den einschlägigen Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsanforderungen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Betreiber alle in der Bedienungsanleitung enthaltenen Hinweise und Warnvermerke sowie die technischen Daten beachten.

Die A. Eberle GmbH & Co. KG übernimmt keine Haftung für Schäden aus unerlaubter oder nicht sachgerechter Veränderung oder Verwendung des Produkts. Unsachgemäße Veränderungen am Produkt ohne Rücksprache mit der A. Eberle GmbH & Co. KG können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen.

5. Leistungsmerkmale

Mit dem Spannungsregelsystem REGSys™ lassen sich sowohl einfache als auch sehr anspruchsvolle Mess-, Steuer- und Regelaufgaben an Stufentransformatoren lösen. Zur jeweils optimalen Lösung dieser vielfältigen Aufgaben werden neben dem Spannungsregler REG-D™ (Basiskomponente), Überwachungseinheiten PAN-D und PAN-A1/A2, sowie Interfacebausteine mit binären Eingängen, binären Ausgängen und analogen Ein- und Ausgängen eingesetzt. Die leittechnische Anbindung (DNP3, IEC 60870-5-101/103/104, IEC 61850, MODBUS, etc.) kann über eine zusätzliche Leittechnikkoppelbaugruppe realisiert werden.

Kernfunktion des REG-D™ ist die Regler-Funktion, in welchem der Istwert und ein fester oder lastabhängiger Sollwert verglichen werden. Der Vergleich liefert - abhängig von der Regelabweichung - die Stellgröße für den Stufenschalter des Transformators. Die Parameter des Reglers können dem dynamischen Zeitverhalten der Netzspannung optimal angepasst werden, so dass eine hohe Regelgüte bei geringer Schaltzahl erreicht wird.

Der Spannungsregler REG-D™ ist darüber hinaus in der Lage mit anderen Spannungsreglern der Familie REGSys™ ohne weitere Zusatzkomponenten Parallelschaltungen von bis zu 10 Transformatoren zu regeln. Für die Steuerung der Transformatoren stehen hierfür verschiedene Verfahren zur Auswahl, die ja nach den Gegebenheiten vor Ort eingesetzt werden können. Wesentlich ist dabei, dass keine zusätzlichen Komponenten benötigt werden, denn alle für den Parallelbetrieb erforderlichen Funktionseinheiten sind in den Reglern vorhanden.

Jeder REG-D™ hat zusätzlich zum Regler die z.T. optionalen Funktionen Trafo-Monitor, Messumformer, Schreiber, Statistiker und ParaGramer. Im Messumformer-Mode werden alle wichtigen Netzmessgrößen angezeigt, im Schreiber-Mode wird der zeitliche Verlauf der zu regelnden Spannung und weiterer wählbarer Messgrößen aufgezeichnet. Der Stufenstellungs-Statistiker bietet eine übersichtliche Darstellung aller Schalthandlungen des Stufenschalters und der ParaGramer liefert ein Single-Line-Diagramm der Umspannanlage. Besonders bei Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren bietet der ParaGramer wertvolle Hilfestellung, da er die Erkennung des Parallelbetriebs automatisiert.

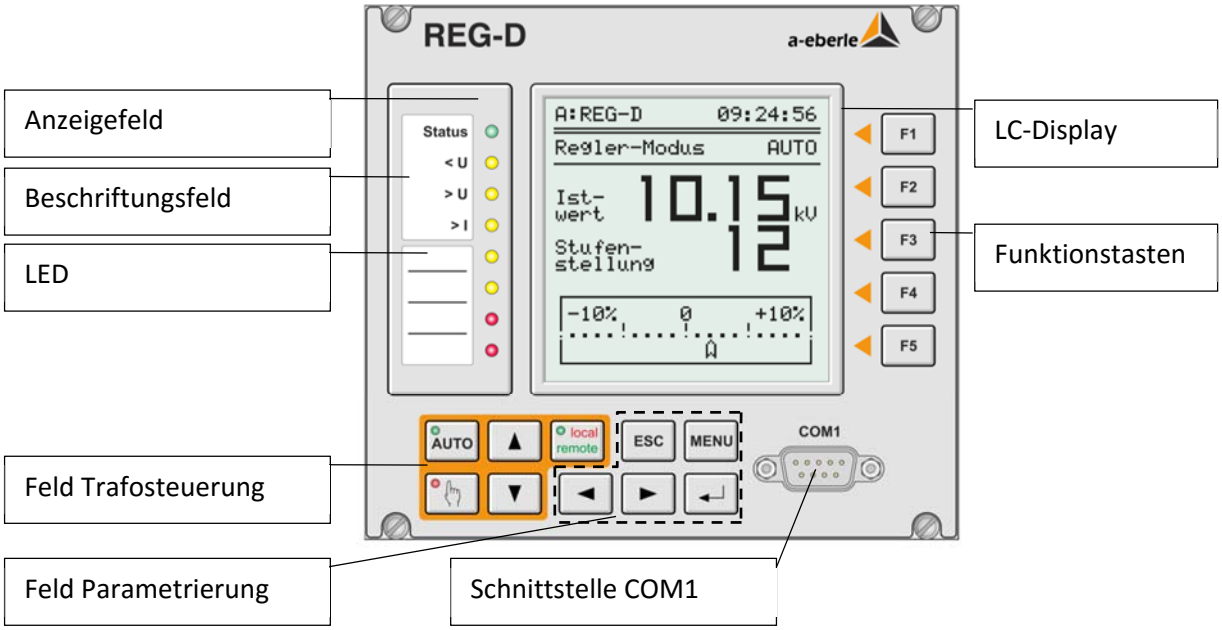
Der Regler REG-D™ kann mit einer leistungsfähigen Trafo-Monitoring-Funktion gemäß IEC 60354 bzw. IEC 60076 ausgerüstet werden. Diese Funktion ermöglicht es dem Betreiber, zu jedem Zeitpunkt Informationen über die Heißpunkttemperatur und den Lebensdauerverbrauch des Transformators abrufen zu können. Bei Bedarf kann der Regler bis zu sechs Kühlstufen aktivieren. Die Öltemperatur kann entweder direkt (PT 100) oder via mA-Eingang erfasst werden.

Zur Lösung kundenspezifischer Anforderungen kann in den Spannungsregler REG-D™ ein sogenanntes Hintergrundprogramm geladen werden. Es können einfache wie auch komplexe Logiken hinterlegt, sowie zusätzliche kundenspezifische Menüs erstellt werden.

Alternativ zur direkten Erfassung, können dem Spannungsregler REG-D™ die Messwerte U, I und cos(φ), sowie die Stufenstellung, auch seriell über z.B. eine IEC 61850 Client Funktion oder als mA-Signal, zugeführt werden. Schalterstellungen zur Nutzung bspw. im ParaGramer können alternativ zur Erfassung via Binärsignal dem Regler auch über GOOSE zur Verfügung gestellt werden.

6. Bedienung/Anzeige

6.1 Anzeige, Bedienelemente und Display



Die Bedienebene HMI (Human Machine Interface) des REG-D™ ist als Folientastatur mit integrierten Leuchtdioden ausgeführt.

Anzeige- und Beschriftungsfeld

Es sind insgesamt 8 Anzeige- und 8 Beschriftungsfelder verfügbar. Jedes Beschriftungsfeld ist für eine Meldung (eine LED) vorgesehen.

Die Beschriftung der einzelnen Felder kann jederzeit geändert werden, indem der Beschriftungsstreifen mit einem geeigneten Werkzeug nach links aus der Folientasche herausgezogen wird.

Die Beschriftung kann mit jedem handelsüblichen Stift durchgeführt werden.

Alternativ kann das entsprechende Beschriftungsschild auch auf dem PC erstellt und ausgedruckt werden.

Entsprechende Vorlagen befinden sich auf der WinREG CD oder können von der A. Eberle Homepage http://www.a-eberle.de heruntergeladen werden.

Das Anzeigefeld Status ist fest programmiert.

LED Status (grün) leuchtet, wenn das Gerät störungsfrei arbeitet (Status).

- LEDs 5 ... 7 (gelb) sind frei programmierbar für allgemeine Meldungen und im Auslieferungszustand mit den Grenzwerten > U, < U und > I belegt.

> U	Grenzwert U überschritten	gelb
< U	Grenzwert U unterschritten	gelb
> I	Grenzwert I überschritten	gelb

- LEDs 1 ... 2 (gelb) sind frei programmierbar für allgemeine Meldungen und im Auslieferungszustand nicht belegt.
- LEDs 3 ... 4 (rot) sind frei programmierbar, vor allem für Störungsmeldungen vorgesehen und im Auslieferungszustand nicht belegt.

Feld Trafosteuerung

Dem Feld Trafosteuerung sind fünf Tasten zugeordnet.

- Taste „Auto“ mit integrierter grüner LED leuchtet, wenn der Regler im Automatik-Betrieb arbeitet.
- Taste „Hand“ mit integrierter roter LED leuchtet, wenn der Regler im Handbetrieb arbeitet.
- Der REG-D™ kann abhängig vom Bestellmerkmal Y mit einer Taste local/remote ausgestattet sein. In „LOCAL“-Stellung (rot) werden alle Fernwirkbefehle über binäre Eingänge oder über eine serielle Anbindung unterdrückt. Eine Fernsteuerung ist nur im „REMOTE“- Betrieb (grün) möglich. Verfügt der REG-D™ über keine local/remote-Taste, oder ist diese deaktiviert, werden Befehle aus allen Quellen akzeptiert.
- Mit den Tasten „höher“ und „tiefer“ kann der Transformator von Hand gestuft werden (Voraussetzungen: Regler befindet sich im Handbetrieb und der Zustand ist local (Ort) bzw. die local/remote Umschaltung ist deaktiviert (Merkmal Localremote = 0)).

Farbkonzept des Feldes Trafosteuerung

Bei der Konzeption der Bedienung des REG-D™ wurde darauf geachtet, dass immer dann, wenn das Betriebspersonal den Schaltraum verlässt alle Anzeigeelemente des Feldes Trafosteuerung („Hand/Auto“ und „Local/Remote“) grün leuchten müssen.

Feld Parametrierung

Mit den folgenden fünf Tasten des Parametrierfeldes kann man den Spannungsregler REG-D™ von Hand parametrieren.

- „Menu“ [MENU] dient der Umschaltung auf verschiedene Betriebsmodi und zur Wahl eines bestimmten Parametrier-Menüs (SETUP 1 ... SETUP 6)
- „Enter“ [↵] dient zur Übernahme eines bestimmten Parameters in den SETUP-Menüs und zur Aktivierung der kundenspezifischen Menüs (Applikationsmenüs), sofern diese vorhanden sind.
- Mit „Esc“ [ESC] verlässt man ein beliebiges Menü, während man mit den beiden Tasten [◄] und [►] den Cursor in den SETUP-Menüs manövrieren kann.

Änderung von betriebswichtigen Parametern

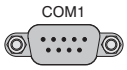
Betriebswichtige Änderungen der Parametrierung können nur im Betriebsmodus Hand vorgenommen werden.

Funktionstasten

Die Funktionstasten „F1“ [F1] bis „F5“ [F5] sind als sogenannte Softkeys ausgeführt.

Die Bedeutung der Tasten ist kontextgesteuert und ergibt sich aus dem jeweiligen Menü.

Serielle Schnittstelle COM1



zur Verbindung des Spannungsreglers mit einem PC oder einem externen Gerät, z.B. einem Modem.

Die Schnittstelle COM1 kann optional als USB-Anschluss (Merkmal I1) ausgeführt werden.

Bedienungsprinzip

Die Bedienung des Spannungsreglers REG-D™ ist vollständig menügeführt und für jeden „SETUP”-Menüpunkt prinzipiell gleich.

Sollen Regelparameter eingestellt oder verändert werden, gilt folgendes Bedienungsprinzip:

- „Betriebsmodus HAND (MANUELL)” → Betriebsmodus wird auf Handbetrieb umgestellt.
- „MENU” MENU, „MENU” MENU → Liste der Anzeigemodi 2 aufrufen
- „MENU” MENU → Menüpunkt „SETUP” anwählen

Mit „MENU” MENU kann in der „SETUP”-Menüauswahl geblättert werden, bis der gewünschte Parameter erscheint.

- Parameter mit der entsprechenden Funktionstaste („F1“ ... „F5“) auswählen.
  Den Wert des Parameters mit den Funktionstasten einstellen.
  „F1” F1 erhöht den Wert in großen Schritten
  „F2” F2 erhöht den Wert in kleinen Schritten
  „F3” F3 ist in manchen „SETUP“-Menüs mit Sonderfunktionen belegt.
  „F4” F4 verringert den Wert in kleinen Schritten
  „F5” F5 verringert den Wert in großen Schritten
- Ist die Eingabe eines Wertes abgeschlossen, wird der veränderte Wert mit der Taste „Enter” ↵ bestätigt.
- Falls die Eingabe passwortgeschützt ist, Passwort eingeben (siehe Kap. 6.4 Passwortschutz auf Seite 46).
- Rückkehr oder Verlassen der „SETUP“-Menüs mit „ESC (Abbruch)” ESC
  Die „SETUP“-Menüs werden automatisch verlassen, wenn ca. 2 Minuten keine Taste gedrückt wird.

Sind die gewünschten Parameter eingegeben, geprüft und jeweils mit „Enter” ↵ bestätigt, kann der Regler REG-D™ mit „Betriebsmodus AUTO” AUTO wieder in den Betriebsmodus Automatik umgeschaltet werden.

Lampentest

Um die Leuchtdioden der Frontplatte auf Funktion zu prüfen: „F5” drücken.

Dieser Test ist nur in den Anzeigemodi „Regler-Modus“ und „Statistik-Modus“ möglich.

Rücksetzung von Störungsmeldungen

Um anstehende Störungsmeldungen zurückzusetzen, muss der Betriebsmodus von Automatik auf Hand und wieder zurück auf Automatik geschaltet werden.

Alternativ kann in den Anzeigemodi „Regler“ und „Statistik“ die "F5"-Taste gedrückt werden.

Der Reset von Störungsmeldungen ist auch aus der Ferne mit einem Hintergrundprogramm oder per Leittechnik möglich.

6.2 Anzeigemodi

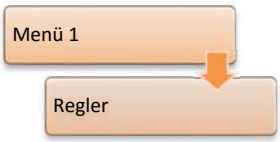
Auswahl des Anzeigemodus

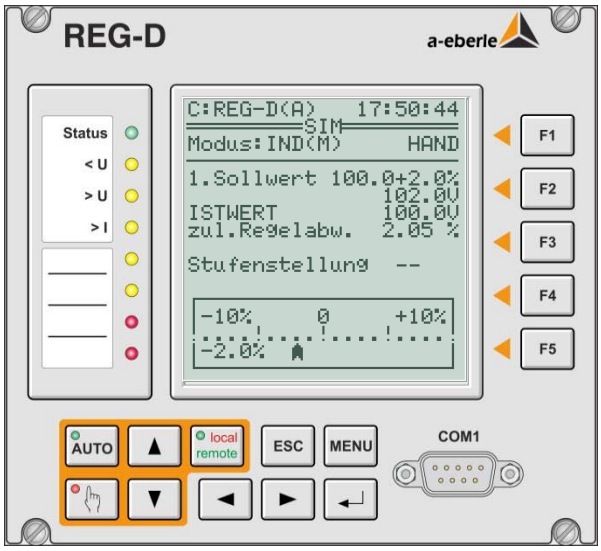
Nach Drücken von „MENU” MENU können die Anzeigemodi des Spannungsreglers REG-D™ gewählt werden.

Es stehen folgende Modi zur Verfügung, die in den folgenden Kapiteln im Detail erläutert werden:

- Regler
- Messumformer
- Schreiber
- Statistik (Monitor)
- ParaGramer
- PQIView
- Logbuch

6.2.1 Regler





Im Regler-Modus wird der eingestellte Sollwert in V (kV) und in % der Nennspannung, der momentane Istwert, der Wert der zulässigen Regelabweichung und die aktuelle Stufenstellung des Stufentransformators angezeigt.

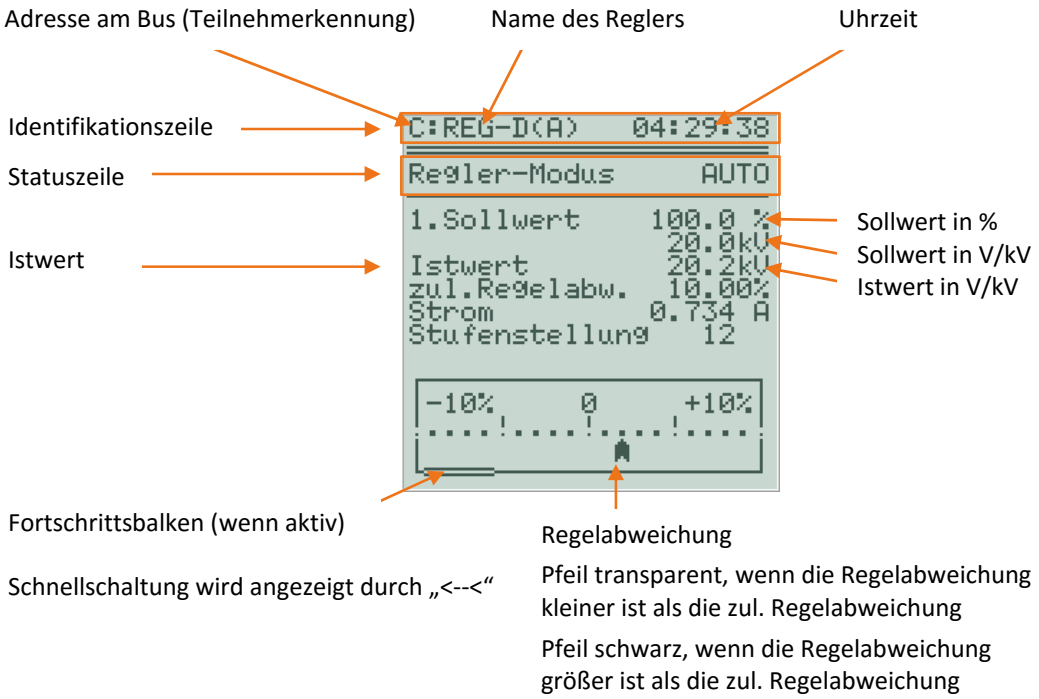
Zusätzlich wird die aktuelle Sollwertabweichung auf einer Skala mit einer Skalenbreite von ± 10% analog angezeigt (Zeiger).

Wird die eingestellte zulässige Regelabweichung über- oder unterschritten, ändert sich die Farbe des Zeigers der Skala von transparent in schwarz.

Bei Bedarf kann zusätzlich der aktuelle Wert des Stromes für die Anzeige gewählt werden.

Durch Drücken der „F1“-Taste kann zwischen der Detailansicht und der Großanzeige gewechselt werden. In der Großanzeige wird im oberen Bereich die aktuelle Messspannung und die Stufenstellung angezeigt. Die graphische Anzeige der Regelabweichung bleibt unverändert.

LC-Display Regler-Modus



Schnellschaltung wird angezeigt durch „<--<“

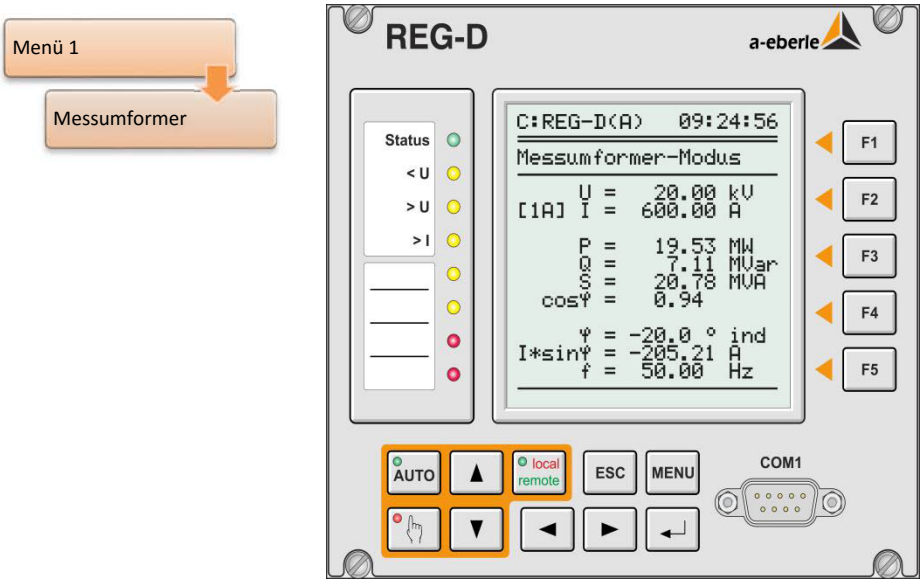
Pfeil transparent, wenn die Regelabweichung kleiner ist als die zul. Regelabweichung

Pfeil schwarz, wenn die Regelabweichung größer ist als die zul. Regelabweichung

Visualisierung der Messwert-Simulation

Ist in der Anzeige das Wort „Istwert“ in Großbuchstaben als „ISTWERT“ zu lesen, dann ist die „Messwert-Simulation” eingeschaltet (siehe Kapitel 7.2.5 ab Seite 114)!

6.2.2 Messumformer



Die vorstehende Abbildung zeigt die Messumformer-Grundanzeige, die in den meisten Fällen verfügbar ist. Hier werden die Spannung, der Strom, die Leistungen, der cos(φ), der Phasenwinkel, der Blindstrom, die Frequenz und der gewählte Stromwandlernennstrom (Wert in [ ]) visualisiert.

Zusätzlich oder alternativ zu dieser Anzeige ist es merkmals- und parameterabhängig möglich, dass weitere Messumformer-Bildschirme zugänglich sind. Das Blättern in den Bildschirmen erfolgt in einer Schleife. Ist man im letzten Bildschirm angekommen, kann man entweder Zurückblättern (Pfeil nach links) oder man wechselt durch Weiterblättern (Pfeil nach rechts, alternativ „F2“-Taste) auf die erste Seite zurück.

Anzeige des Blindstroms I*sinφ in der Messumformer Grundanzeige!

In der Messumformer Grundanzeige wird nur der Blindstrom I*sinφ des Transformators dargestellt. Welcher Anteil dieses Stroms lastbedingt und welcher Anteil Kreisblindstrom ist, kann dieser Anzeige nicht entnommen werden. Hierzu existiert ein weiterer Messumformer –Bildschirm, der nach Auswahl eines Parallelprogrammes verfügbar ist.

Übersicht der verfügbaren Anzeigen im Messumformer-Modus

	Anzeigebildschirme				
	Grund-anzeige	Dreiwickler	Dreiwickler (S2)	ARON	Kreisblind-strom
Standard	✓				
Standard mit Par-allelprog.	✓				✓
Dreiwickler		✓			
Dreiwickler mit Parallelprog.		✓			✓
Dreiwickler mit Phasenwinkelm.	✓	✓			
Dreiwickler mit Phasenwinkelm. u. Parallelprog.	✓	✓			✓
Dreiwickler (S2)		✓	✓		
Dreiwickler (S2) mit Parallelprog.		✓	✓		✓
ARON-Messung	✓			✓	
ARON-Messung mit Parallelprog.	✓			✓	✓

✓ verfügbar

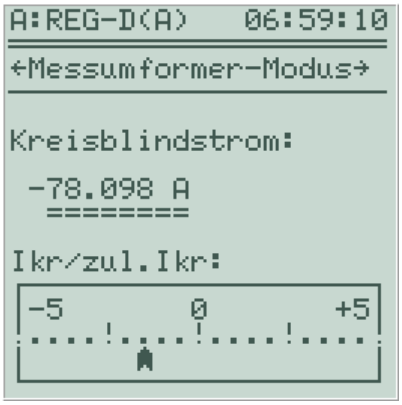
„Dreiwickler“ oder „Dreiwickler mit Phasenwinkelmessung“ (Messeingangsvertauschung) ist abhängig von der Aktivierung des Merkmals Dreiwickler.

Dreiwickler (S2) ist bei Geräten mit Hardwaremerkmal S2 und FW ≥ 3.23 verfügbar.

Dreiwickler und ARON-Messung können nicht gleichzeitig aktiv sein!

Kreisblindstrom-Anzeige

Nach der Auswahl eines Parallelprogrammes steht ein weiterer Bildschirm im Messumformer zur Verfügung. Dieser kann über die Pfeiltasten links oder rechts (alternativ „F2“-Taste) erreicht werden.



Die Anzeige des Kreisblindstroms wird für die Einstellung der auf Kreisblindstromminimierung basierenden Parallelprogramme sowie zur Kontrolle der Master-Follower Regelung verwendet. Der Kreisblindstrom ist der Teil des Blindstroms, der nicht von der Last erzeugt wird, sondern durch die Parallelschaltung mehrerer Transformatoren entsteht.

Im unteren Teil des Bildschirms wird das Verhältnis von berechnetem Kreisblindstrom zu zulässigem Kreisblindstrom in Form einer Quasi-Analoganzeige graphisch dargestellt.

Die Füllfarbe des Zeigers ändert sich von transparent in schwarz, wenn der ermittelte Kreisblindstrom den eingestellten zulässigen Kreisblindstrom übersteigt.

Anzeige der ARON-Messwerte (Merkmal M2)

Verfügt der REG-D™ über das Merkmal M2 und ist die Verwendung der ARON-Messung aktiviert (Parameter „Wandlereinbau“ = ARON), bietet der Regler einen Messumformer-Bildschirm, auf dem die Messwerte der ARON-Messung (beliebig belastetes Drehstromnetz) dargestellt werden.

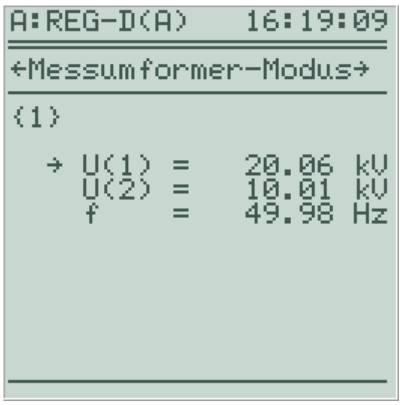
```
A:REG-D(A)    16:08:02
←Messumformer-Modus→
    ---- ARON ----
    U12 =    20.06 kV
    U23 =    20.02 kV
    U31 =    20.10 kV
     I1 =   605.63 A
     I2 =   603.53 A
     I3 =   601.76 A
      P =    19.68 MW
      Q =     7.25 MVAr
      S =    20.97 MVA
      f =    49.98 Hz
```

Anzeige der Leistungswerte

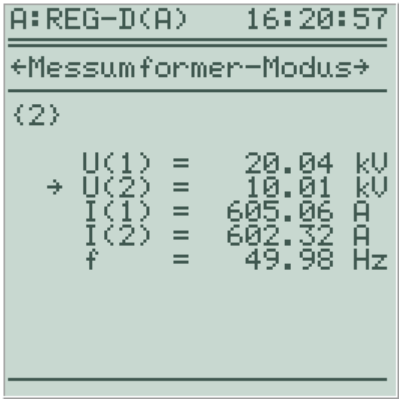
Beim Vergleich der Leistungswerte aus der ARON-Anzeige und der Messumformer-Grundanzeige kann es zu Differenzen kommen. Dies ist dadurch bedingt, dass die Berechnung der Leistungswerte in der Grundanzeige immer auf symmetrischer Belastung beruht, wohingegen die ARON Werte die Unsymmetrie berücksichtigen.

„Dreiwickler“-Anzeige

Ist das Merkmal Dreiwickler freigeschaltet und aktiviert, steht der „Dreiwickler“-Bildschirm im Messumformer zur Verfügung, Dieser dient dann anstatt der Messumformer-Grundanzeige als Einstiegsbildschirm in den Messumformer. Hier werden die beiden Messspannungen, die Frequenz und auf Wunsch die beiden Ströme (Parameter „Stromanzeige“ = ein) angezeigt. Des Weiteren wird mit einem Pfeil sowie einer frei definierbaren drei Zeichen langen Zeichenkette (Standardbelegung {1}, {2}) die zur Regelung ausgewählte Spannung angezeigt. Wird eine bestimmte Konfiguration des „Dreiwickler“-Merkmals verwendet (mit Phasenwinkelmessung, Messeingangsvertauschung) steht als weiterer Bildschirm bei Geräten ohne Merkmal S2 die Messumformer-Grundanzeige zur Verfügung.

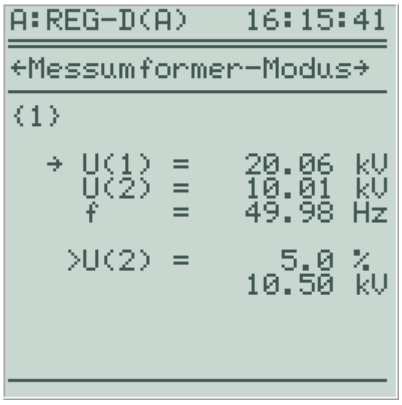


Dreiwickler Ansicht
ohne Grenzwertüberwachung,
ohne Stromanzeige,
U(1) zur Regelung ausgewählt



Dreiwickler Ansicht
ohne Grenzwertüberwachung,
mit Stromanzeige,
U(2) zur Regelung ausgewählt

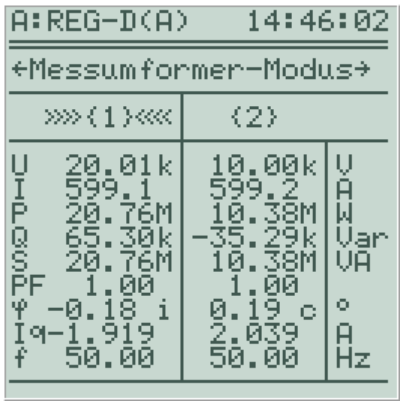
Wird das Merkmal Dreiwickler mit Grenzwertüberwachung verwendet, wird zusätzlich der Grenzwert der überwachten Spannung (Parameter „Dreiwickler Grenzwert >Ub“) im Messumformer dargestellt.



Dreiwickler Ansicht
mit Grenzwertüberwachung, ohne Stromanzeige, U(1) zur Regelung ausgewählt

„Dreiwickler (S2)“-Anzeige (nur Geräte mit Merkmal S2, ab Firmware Version 3.23)

Anstatt der „Dreiwickler“-Grundanzeige verfügen Geräte mit dem Hardwaremerkmal S2 über einen erweiterten Detailbildschirm auf dem die Leistungen, die Phasenwinkel, die Blindströme und die Frequenzen für beide Messeingänge gleichzeitig und unabhängig von dem zur Regelung gewählten Messeingang angezeigt werden. Die zur Regelung ausgewählte Spannung wird durch Mehrfachpfeile (>>>>XXX<<<<) visualisiert (z.B. >>>>{1}<<<< für Messeingang 1 bei Verwendung der Standardbezeichnung).



Dreiwickler (S2) Ansicht
U(1) zur Regelung ausgewählt

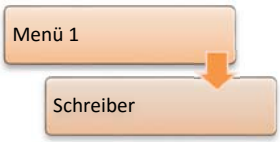
Weiterführende Informationen zum „Dreiwickler“-Merkmal finden Sie in Kapitel 8.3.5 ab Seite 253.

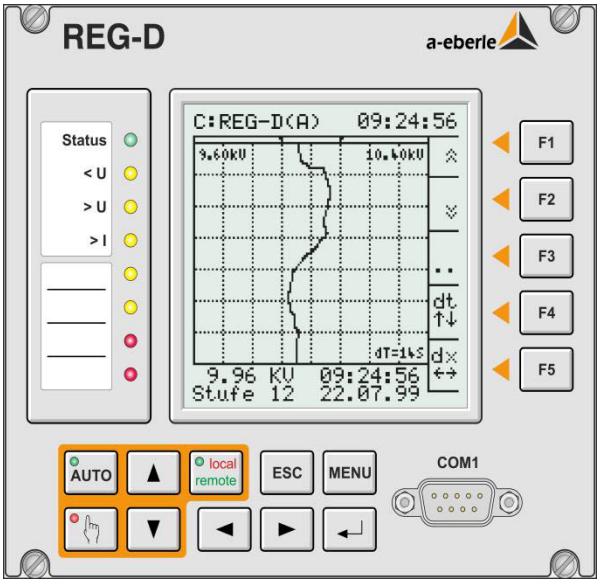
Verwendung der Messumformer-Ansichten mit aktivem Simulationsmodus

Im Simulationsmodus werden die Pfeiltasten links und rechts zur Verstellung der simulierten Spannung verwendet. Daher können Sie nicht zum Wechsel der Seiten im Messumformer-Modus verwendet werden. Auch die „F2“-Taste weist eine andere Funktion (Erhöhung des simulierten Stroms) auf.

➲ Wechseln Sie die Seiten des Messumformers mit der „F1“-Taste, wenn der Simulationsmodus aktiv ist.

6.2.3 Schreiber





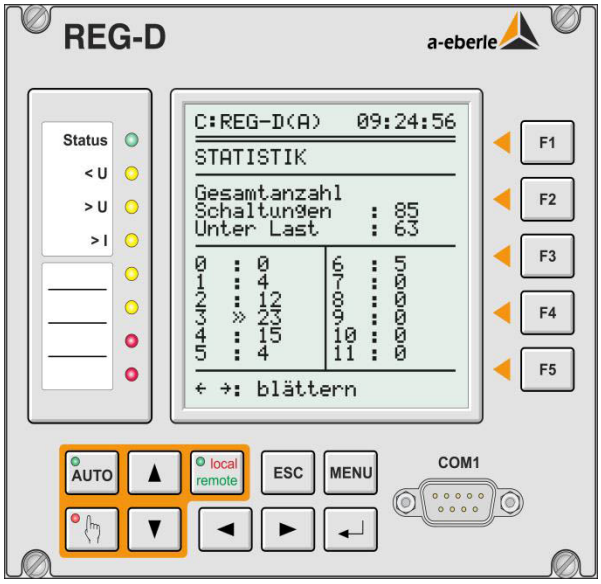
Der Anzeigemodus „Schreiber“ stellt die Schreiberdaten des Bestellmerkmals S1 des REG- D™ am Display dar.

Weiterführende Informationen zur Schreiberfunktion des REG-D™ finden Sie im Kapitel 8.3.3 ab Seite 244.

Demo Mode des Schreibers!

Erscheint in der Schreiber-Normaldarstellung im Gitternetz links der Hinweis „DEMO“, läuft der Schreiber im Demo-Mode. In diesem Betriebszustand registriert der Schreiber die Messwerte für einen Zeitbereich von 4 - 6 Stunden. Nach dieser Zeit werden die ältesten Werte wieder überschrieben. Ein Auslesen der Daten ist im Demo Modus nicht möglich!

6.2.4 Statistik



Auf dem Display wird die Gesamtzahl der seit der letzten Rücksetzung des Zählers erfolgten Stufenschaltungen angezeigt. Dabei wird zwischen Schaltungen unter Last und Schaltungen mit weniger als 5% des Nennstromes In (1 A oder 5 A) unterschieden.

Schaltungen unter Last werden zusätzlich für jede Stufe einzeln angezeigt.

Arbeitet der Stufenschalter unter Last (I > 0,05 In), wird die aktuelle Stufenstellung durch einen Doppelpfeil >> angezeigt.

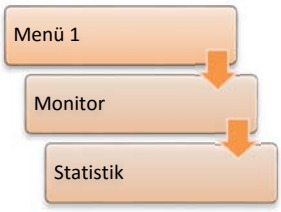
Ist die Lastbedingung nicht erfüllt, wird die aktuelle Stufenstellung mit einem Einfachpfeil „>“ angezeigt.

Der Statistiker gibt in Verbindung mit dem Schreiber wertvolle Hinweise auf die Regelstrecke.

Mit den Parametern „Zeitfaktor“ und „zul. Regelabweichung“ kann ein Optimum zwischen Spannungshaltung und Anzahl der Schaltungen gefunden werden. Dieser Zusammenhang lässt sich mathematisch nicht fassen, er unterliegt vielmehr den individuellen Verhältnissen am jeweiligen Speisepunkt.

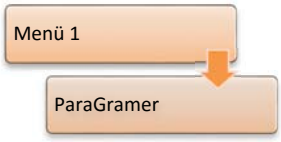
Die Daten der Statistik können über die Bediensoftware ausgelesen und visualisiert werden.

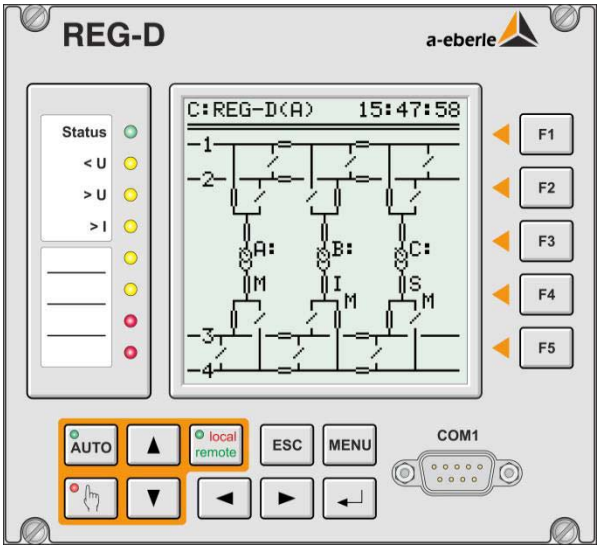
Das Löschen der Statistik ist im Menü Setup -6-\Allgemein -3-\Löschen Stufensum. oder über die Bediensoftware möglich.



Verfügt der Regler über das Merkmal TM (Transformator Monitoring), belegt dieses die "F4"-Taste. Der Statistik Modus ist dann Teil des Monitors. D.h. es muss zunächst der Monitor gewählt werden, bevor die Statistik gewählt werden kann.

6.2.5 ParaGramer





Als Hilfsmittel für die automatische Vorbereitung von Parallelschaltungen und zur On-Line-Visualisierung der Schaltzustände dient der ParaGramer. Das Kunstwort ParaGramer setzt sich im wesentlichen aus den Begriffen Parallel und One-Line-Diagramm zusammen. Der ParaGramer bildet den Schaltzustand der einzelnen Transformatoren in einphasiger Darstellung ab.

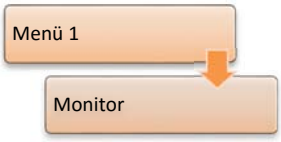
Die Funktion wird aktiviert, indem jedem Regler ein vollständiges Sammelschienenabbild (Leistungsschalter-, Trenner, Längs- und Querkupplungsposition) seines Sammelschienenteilbereichs über binäre Eingänge zugeführt wird.

Aufgrund der Schaltzustände erkennt das System selbsttätig, welcher Transformator mit welchem (welchen) anderen Transformator(en) im Parallelbetrieb auf einer Sammelschiene arbeiten soll. Über Querkupplung (en) verbundene Sammelschienen behandelt das System wie eine einzige Sammelschiene.

Im Bild arbeiten die beiden Transformatoren A: und C: auf die Sammelschiene „3“, während Transformator B: auf die Sammelschiene „4“ speist.

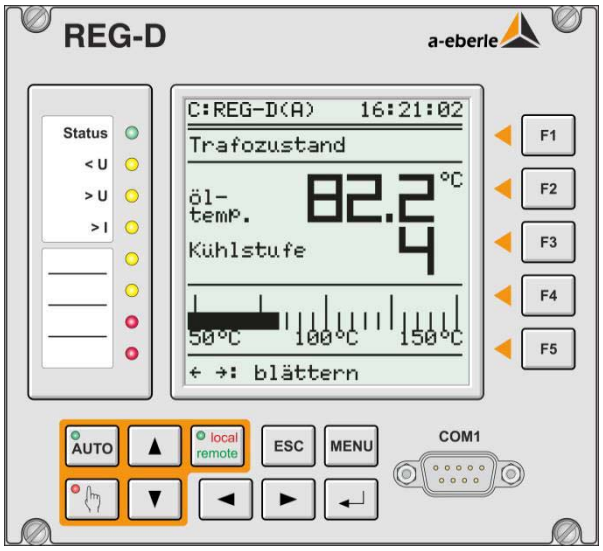
Die Beschreibung des Merkmals ParaGramer finden Sie im Kapitel 8.3.2 ab Seite 232.

6.2.6 Monitor (Software Merkmal TM)



Im Monitoring-Modul werden wesentliche Kenngrößen des Transformators überwacht. Neben der Stufenschalterstatistik kann die Öltemperatur erfasst werden. Aus der Öltemperatur und dem Wicklungsstrom wird die Heißpunkt-Temperatur nach IEC 60354 bzw. IEC 60076 ermittelt und auf die Restlebensdauer des Transformators hochgerechnet.

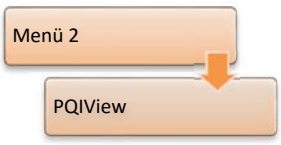
Zur Temperaturregelung können Lüfter in sechs Stufen und zwei Ölpumpen geschaltet werden. Zudem können die Ölstände überwacht und die Betriebsstunden der Lüfter und der Pumpe gezählt werden.



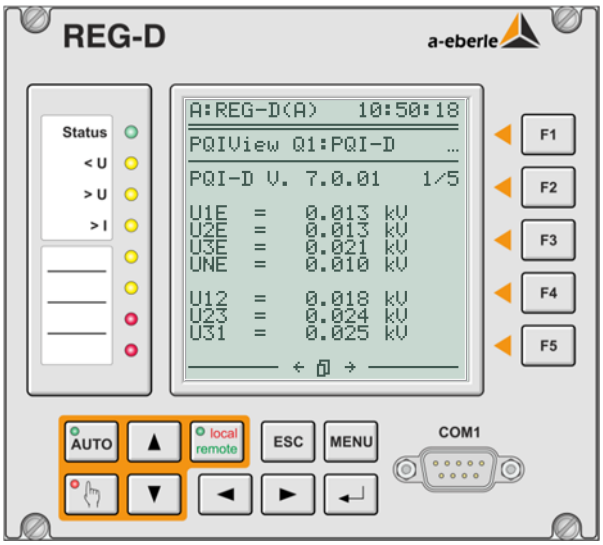
Zur Erfassung der Öltemperatur kann der Regler wahlweise mit einem PT100-Modul oder mit einem mA-Eingang bestückt werden. Insgesamt stehen drei Steckplätze zur Verfügung. Bei Bedarf können also mehrere Temperaturen via mA- Eingang oder PT 100 erfasst werden.

Das Merkmal Trafo-Monitoring (TM) ist nicht Bestandteil dieser Bedienungsanleitung. Die Bedienungsanleitung für das Merkmal liegt bei der Auslieferung dem Gerät bei und kann auch von der Homepage der Firma A. Eberle http://www.a-eberle.de heruntergeladen werden.

6.2.7 PQIView

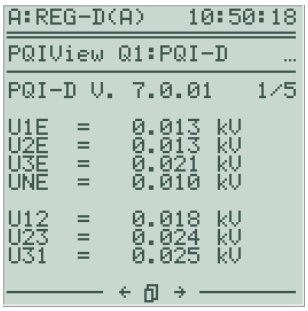


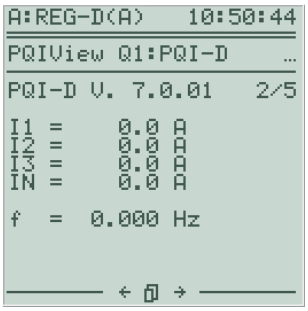
Im Modus PQIView können Messwerte von im E-LAN Verbund befindlichen PQI-D(A)s am Display des REG-D™ angezeigt werden.

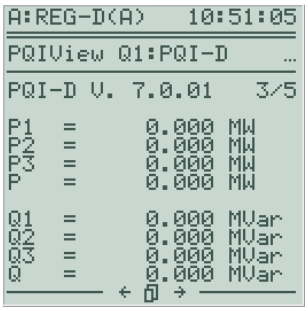


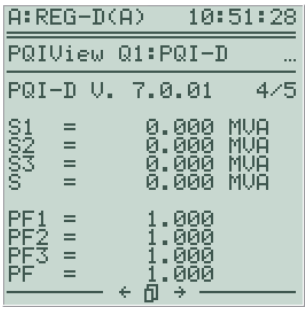
Sind mehrere PQI-D(A)s verfügbar, kann mit der F1 Taste zwischen den PQI-D(A)s gewechselt werden. Mit den F2...F5 bzw. mit den Pfeiltasten ◄ und ► können die einzelnen Seiten umgeblättert werden. Die Anzahl der Menüseiten und die angezeigten Messwerte unterscheiden sich je nach Gerätetyp des PQI-D(A).

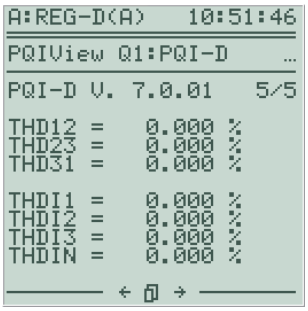
Messwerte und Menüs bei UI-Geräten (Geräte mit Strom und Spannungsmessung):



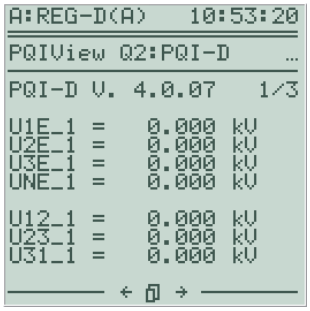


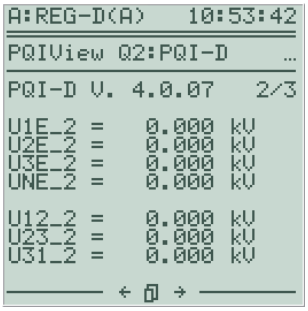


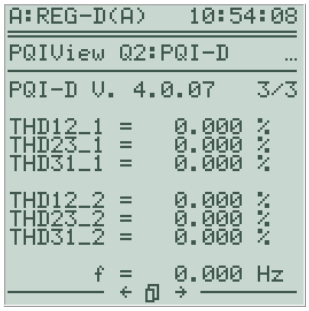




Messwerte und Menüs bei UU-Geräten (Geräte mit Spannungsmessung):



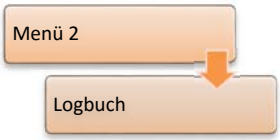




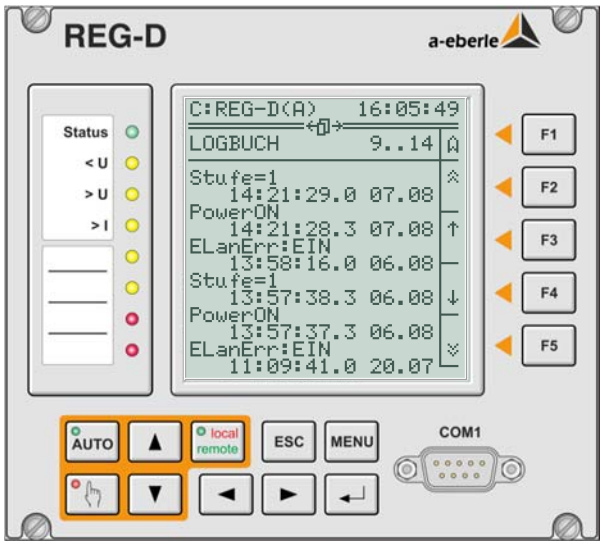
Geräte nicht verfügbar

Sind keine PQI-D(A)s im E-LAN verfügbar, wird die Meldung „Kein Gerät gefunden!“ angezeigt.

6.2.8 Logbuch



Definierte Events werden mit Zeitstempel in das Logbuch eingetragen und können somit zur Analyse von Ereignissen rund um den Spannungsregler verwendet werden. Das Logbuch kann maximal 511 (bis Firmware v2.11 maximal 64) Einträge beinhalten. Ist die maximale Anzahl an Logbucheinträgen erreicht, entfallen die ältesten Logs zugunsten neuer Einträge.



Die folgenden Systemevents werden standardmäßig erfasst, können aber bei Bedarf mit Hilfe der Parametriersoftware REGPara (Teilprogramm der Software WinREG) auch deaktiviert werden.

Event	Logbucheintrag		Beschreibung
PowerOn	PowerOn		Gerät wurde eingeschaltet bzw. es wurde ein PowerOn Reset durchgeführt
Auto	Auto	Hand	Gerät wurde in den Automatik/Handbetrieb geschaltet
Local_Remote	Local	Remote	Local/Remote Umschaltung
Hoeher	Hoeher (bzw. TapLimMa/TapLimMi)		Das Gerät hat einen Höher-Befehl abgegeben. Bei aktivierter Stufenbegrenzung wird bei einem Höher-Befehl, der den parametrierten Stufenbereich verletzen würde, der entsprechende Logbucheintrag TapLimMa (Maximum erreicht) bzw. TapLimMi (Minimum erreicht) eingetragen.
Tiefer	Tiefer (bzw. TapLimMa/TapLimMi)		Das Gerät hat einen Tiefer-Befehl abgegeben.

Event	Logbucheintrag		Beschreibung
			Bei aktivierter Stufenbegrenzung wird bei einem Tiefer-Befehl, der den parametrierten Stufenbereich verletzen würde, der entsprechende Logbucheintrag TapLimMa (Maximum erreicht) bzw. TapLimMi (Minimum erreicht) eingetragen.
Stufe	Stufe = xx		Stufenstellung
SW-Index	SW-Index=x		Sollwertindex (Sollwert 1..4 aktiviert)
Ausloesung	Auslsg:EIN	Auslsg:AUS	Grenzwert Auslösung
Stillsetzung	Still:EIN	Still:AUS	Grenzwert Stillsetzung
SchnellVor	SchnellH:EIN	SchnellH:AUS	Grenzwert Schnellvorschaltung
SchnellRueck	SchnellT:EIN	SchnellT:AUS	Grenzwert Schnellrückschaltung
>U	>U:EIN	>U:AUS	Grenzwert Überspannung
<U	<U:EIN	<U:AUS	Grenzwert Unterspannung
>I	>I:EIN	>I:AUS	Grenzwert Überstrom
Simulation	Simul:EIN	Simul:AUS	Simulationsmodus aktiviert/deaktiviert
NZB	NZB:EIN	NZB:AUS	schleichender Netzzusammenbruch
Hunting	Hunting:EIN	Hunting:AUS	Hunting (x Stufen innerhalb einer bestimmten Zeit)
ClearLog	LOG cleared		Logbuch gelöscht
ClrRecorder	REC cleared		Schreiberdaten gelöscht
ClearStats	Stat cleared		Statistikdaten gelöscht
PanelLogin	PanelLogin-x		Nutzer x hat sich am Gerät angemeldet (Passwortschutz)
Status	Status:Error	Status:OK	Status (Life-Kontakt)
ELanErr	ELANErr:EIN	ELANErr:AUS	E-LAN Fehler
TapErr	TapErr:EIN	TapErr:AUS	Stufenstellungsfehler (TapErr)
TC-Err	TC-Err:EIN	TC-Err:AUS	Lauflampenfehler (TC-Err)

Darüber hinaus werden die folgenden Systemevents immer mitgeloggt, diese können also nicht wie die vorherigen Systemevents über die Parametriersoftware REGPara (Teilprogramm der Software WinREG) deaktiviert werden.

Event	Logbucheintrag	Beschreibung
RAM Restore	RAMresto	Wiederherstellung des RAM mit Hilfe eines vorhandenen RAM-Backups (möglich ab Urlader V2.12), siehe auch Kapitel 7.2.6 ab Seite 117.
Zeit Restore	RTC=RAMt RTC=EEPt RTC=RBUt RTC=2000	Es wurde nach einem PowerOn eine verfälschte Zeitinformation erkannt und die Zeitinformation je nach vorhandener Quelle bestmöglich wiederhergestellt. Zeitquellen: RAMt = Zeitquelle war der RAM (MRAM) EEPT = Zeitquelle war der EPROM RBUt = Zeitquelle war das RAM-image im flash 2000 = die Uhrzeit wurde auf den 01.01.2000 0:00:00 Uhr gesetzt
Master Reset	MaRESET	Das Gerät wurde komplett zurückgesetzt und der RAM neu initialisiert.

Des Weiteren können von allen Relais, binären Eingängen und LEDs separat sowohl die steigende als auch die abfallende Flanke mitgeloggt werden. Diese Logs sind aufgrund der begrenzten Anzahl an aufzeichenbaren Events standardmäßig deaktiviert, können aber mit Hilfe der Parametriersoftware REGPara (Teilprogramm der Software WinREG) jederzeit aktiviert werden.

Zusätzlich zu diesen Standardereignissen, welche durch die Firmware definiert sind, können über ein Hintergrundprogramm kundenspezifische Meldungen ins Logbuch eingetragen werden. Diese bestehen aus frei definierbarem Text mit einer Länge von bis zu acht Zeichen (z.B. „KDspez_1“).

Der Inhalt des Logbuchs kann direkt am Bildschirm des REG-D™ sowie über das Service Programm der WinReg visualisert werden. Über den Service besteht weiterhin die Möglichkeit die Logbucheinträge in eine Datei auf dem PC zu archivieren. Ein Löschen der Logbucheinträge ist ebenfalls über den Service der WinREG möglich.

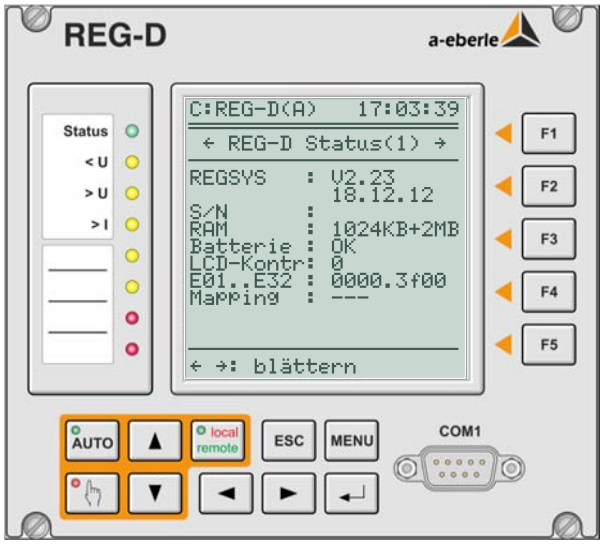
Weitere Logbucheinträge

REG-D™ Firmwareversionen ab V2.13 bis einschließlich V2.17 loggen standardmäßig nicht korrekt übertragene E-LAN Telegramme in der Form:

Rnxxxxxx bzw. Lnxxxxxx

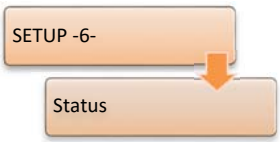
Wobei R oder L für E-LAN-R oder E-LAN-L steht und n für die Länge des fehlerhaften Telegramms in Byte. Anschließend werden die ersten drei Byte des Telegrams in Hexadezimaldarstellung aufgezeichnet (z.B. R1AE7H3X). Diese fehlerhaften Telegramme werden automatisch erkannt und erneut übertragen bzw. korrigiert. Daher wurden die zu Kontrollzwecken eingeführten Logbucheinträge mit der Firmware Version 2.18 wieder entfernt.

6.3 Status



Im Menüpunkt „Status“ werden Informationen zusammengefasst, die für die Identifikation des Systems wichtig sind.

REG-D™ Status (1)



Neben der Firmware-Version, dem Batteriezustand, der Seriennummer (S/N), usw. wird im REG-D™ Status (1) der aktuelle Zustand der ersten 32 Binäreingänge des REG-D™ dargestellt. Besonders für die Inbetriebnahme sind diese Informationen hilfreich.

Die Eingänge 1 bis 32 sind von rechts nach links dargestellt , wobei jeweils 16 Binäreingänge als ein Block von vier Hexadezimal-Zahlen dargestellt werden. Die beiden Blöcke sind durch einen Punkt getrennt.

Standardmäßig ist der Regler nur mit 16 Eingängen bestückt. Über das Bestellmerkmal X können weitere Eingänge gewählt werden. Desweitern können die Binäreingänge 17 - 32 auch von einer BIN-D Baugruppe stammen (COM3-Mapping).

Die Hexadezimal-Zahlen sind wie folgt zu interpretieren (Beispiel für die Eingänge 1 bis 16):

Eingänge				Eingänge				Eingänge				Eingänge			
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Signal				**Signal**				**Signal**				**Signal**			
x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x
Wertigkeit				**Wertigkeit**				**Wertigkeit**				**Wertigkeit**			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
= HEX A				= HEX F				= HEX 7				= HEX D			

x = EIN

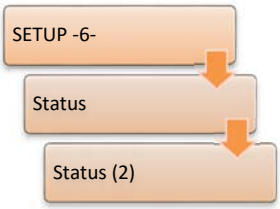
- = AUS

Die oben abgebildete Eingangssituation würde im Status als 0000.af7d angezeigt. Die Anzeige der Zustände der Eingänge 17 - 32 erfolgt analog zu den Eingängen 1 - 16 vor dem Punkt.

Auf diese Weise lässt sich während der Inbetriebnahme des Reglers zweifelsfrei klären, ob ein Signal an den Klemmen anliegt oder nicht.

Der Punkt Mapping zeigt an, ob die Kanäle einer angeschlossenen ANA-D oder BIN-D auf Ein- oder Ausgänge des REG-D™ zugeordnet (gemappt) wurden. Ist das Mapping aktiv wird das Wort „aktiv“ angezeigt. Ansonsten zeigt das Symbol „---“ das kein Mapping aktiv ist. Weitere Informationen zum Mapping von COM3-Geräten finden Sie im Kapitel 8.2.6 ab Seite 224.

REG-D™ Status (2)



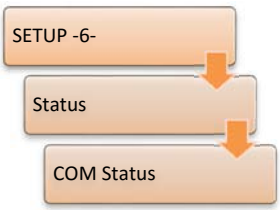
Eine Betätigung der Pfeiltaste rechts führt in ein Anzeige Status (2), in dem die aktivierten zusätzlichen Merkmale aufgeführt sind.

Ein Merkmal beeinflusst den Regler in einer Weise, die für den Standardbetrieb nicht erforderlich ist. Wird ein bestimmtes Merkmal benötigt, kann es mit Unterstützung des Stammhauses freigeschaltet werden.

Soll zum Beispiel der Regler neben der Spannung auch auf Wirk- und Blindleistungsregelung umgeschaltet werden können, muss das Merkmal PQCTRL freigeschaltet werden. Nachdem die Aktion durchgeführt wurde, können die Sollwerte 1 und 2 als Spannungs-Sollwerte, der Sollwert 3 als Wirkleistungs- und der Sollwert 4 als Blindleistungs-Sollwert genutzt werden.

Soll der Regler die Leistungswerte gemäß ARON-Schaltung messen, muss beispielsweise das Merkmal M2 freigeschaltet werden. In diesem Fall ist es aber auch erforderlich, dass die hardwaremäßigen Voraussetzungen im Regler erfüllt sind (zusätzliche Strom- und Spannungswandler).

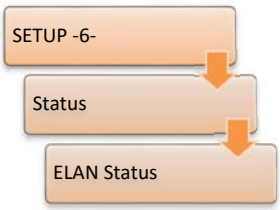
COM Status



Ein weiterer Druck auf die Pfeiltaste rechts führt zur Anzeige der Einstellungen der COM1 und der COM2.

Es werden in einer Kurzübersicht der aktuelle Betriebsmodi, die verwendete Baudrate, die Parity und der Handshake beider COM-Schnittstellen angezeigt.

E-LAN Status



Ein weiterer Druck auf die Pfeiltaste rechts zeigt die Einstellungen der beiden Busschnittstellen E-LAN-R und E-LAN-L und informiert über die Gesamtzahl der im Netzverbund angemeldeten Teilnehmer.

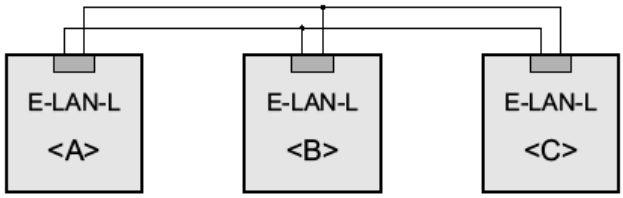
„Teilnehmer total: 2“ macht z.B. deutlich, dass in dem E-LAN System nur zwei Geräte aus dem Sortiment angeschlossen sind. Neben einem weiteren REG-D™ könnte es sich bei dem zweiten Teilnehmer um ein Power-Quality-Interface PQI-D, einen Petersenspulen-Regler REG-DP(A)™), ein Erdschlussortungs-Relais EOR-D usw. handeln.

LAN-L Teil: 0 (0) zeigt an, dass sich am linken E-LAN Anschluss kein weiteres Gerät befindet.

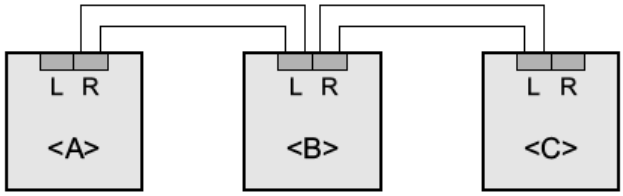
LAN-R Teil: 1 (1) zeigt an, dass der zweite E-LAN Teilnehmer direkt an dem rechten E-LAN Port angeschlossen ist.

Der Klammerwert verdeutlicht die Art des Anschlusses. Sind Teilnehmer direkt an einen Anschluss angebunden (in Busstruktur) ist der Klammerwert immer gleich dem Teilnehmer-Wert. Sind mehrere Teilnehmer in Line-to-Line Topologie angebunden, unterscheiden sich beide Ziffern.

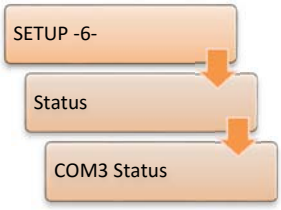
Busstruktur



Line-to-Line-Struktur



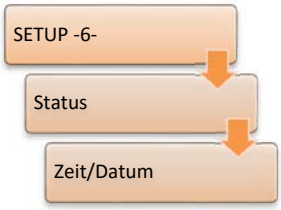
COM-3 Status



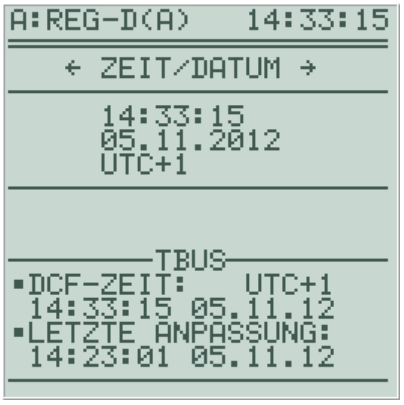
Hier werden die an der COM3 des REG-D™ angeschlossenen Baugruppen, wie ANA-Ds und BIN-Ds angezeigt.

Die Adresse und der Typ der vorhandenen Geräte kann der Tabelle im unteren Teil des Bildschirms entnommen werden. Mit der Taste F5 kann zu den Adressen 11 bis 15 geblättert werden. Die Taste F4 ermöglicht den Zugang zu den Überwachungseinstellungen der COM3 Schnittstelle.

Zeit/Datum



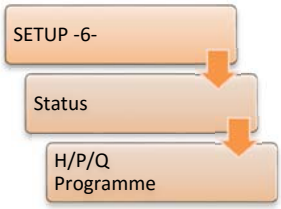
Eine weitere Betätigung der Pfeiltaste rechts führt in das Zeit/Datum Status Menü. Hier wird die aktuelle Uhrzeit, das Datum, die eingestellte Zeitzone (hier: UTC+1) und falls verwendet die Sommerzeitverwendung (DST) angezeigt.



Wird die Uhrzeit des REG-D™ mittels DCF Signal synchronisiert, wird hier auch der Status des DCF Signals dargestellt. Visualisiert werden hierbei die Quelle des DCF-Signals (TBUS, COM1, COM2), die Uhrzeit, das Datum und die Zeitzone des DCF Signals sowie der Zeitpunkt der letzten Anpassung der REG-D™ Uhrzeit.

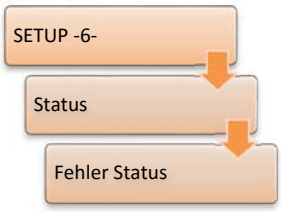
Fällt das DCF Signal aus, wird die Uhrzeit des DCF Signals in Klammern gesetzt und die Dauer des Signalausfalls wird anstatt der Zeitzone in eckigen Klammern dargestellt. Liegt für länger als zwei Minuten kein DCF Signal an, wechselt das Zeit/Datum Menü zurück in die Ansicht ohne DCF Status.

H/P/Q Programme



Eine weitere Betätigung der Pfeiltaste rechts führt in das H/P/Q Programme Menü. Hier wird das sogenannte „Hintergrundprogramm“ des REG-D™ visualisiert. Mit den F 2 ... 5 Tasten kann links und rechts bzw. hoch und runter geblättert werden..

Fehler Status



Eine weitere Betätigung der Pfeiltaste rechts führt in das Menü Fehler Status. Hier werden Fehler des Gerätes, der Analog-Kanäle und des Hintergrund-programms dargestellt.

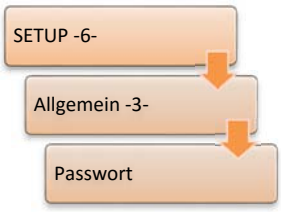
Folgende Fehleranzeigen sind möglich:

Gerätefehler	Beschreibung
EEPROM-A-Fehler	Fehler EEPROM REG-CPU
EEPROM-B-Fehler	Fehler EEPROM REG-NETZ
Anwender-Fehler-A	Test des Statusrelais über den Befehl statrel*=0
Interner Batt.-Fehler	Batterie leer
COM3 Komm.-Fehler	Kommunikationsfehler auf der COM3 Schnittstelle
LAN Komm.-Fehler	Bus-/Kommunikations-Fehler im H-Programm z.B.: angesprochene Kennung ist nicht vorhanden
LAN/L Fehler	physikalische (Hardware) Fehler am E-LAN L; z.B.: fehlende Leitung, fehlende Abschluss-Widerstände, Adresskollisionen (doppelte Kennungen)
LAN/R Fehler	physikalische (Hardware) Fehler am E-LAN R; z.B.: fehlende Leitung, fehlende Abschluss-Widerstände, Adresskollisionen (doppelte Kennungen)
LON Fehler	Fehler bei der Kommunikation mittels LON Protokoll

Analogkanal-Fehler
Kommunikations-Fehler
Drahtbruch
Parametrierung-Fehler

Fehler im H-Programm
Allgemeiner Fehler
Syntax-Fehler
Fehler: Zu wenig Parameter
Fehler: Zu viele Parameter
Fehler: Argumentbereich falsch
Fehler: Zahl zu gross
Fehler: Division durch Null
Fehler: Zu viele Programm-Verschachtelungen
Fehler: Zu viele IF/ELSE-Verschachtelungen
Fehler: Zu viele FOR-Verschachtelungen
Fehler: ALL-Verschachtelungen nicht moeglich
Fehler: Funktion nicht verfuegbar
Fehler: ausserhalb Indexbereich
Fehler: Zuweisung nicht moeglich
Fehler: Falsche Zeit/Datum-Angabe
Fehler: Extension nicht anwendbar
Fehler: Suchbegriff nicht gefunden
Interner Fehler
Fehler: Nur in H-Prog. anwendbar
Kein Zugriffsrecht
Fehler: Eingabezeile zu lang
Fehler: Kennung falsch
Fehler: Teilnehmer nicht bekannt
Fehler: Bus Timeout
Zugriff verweigert

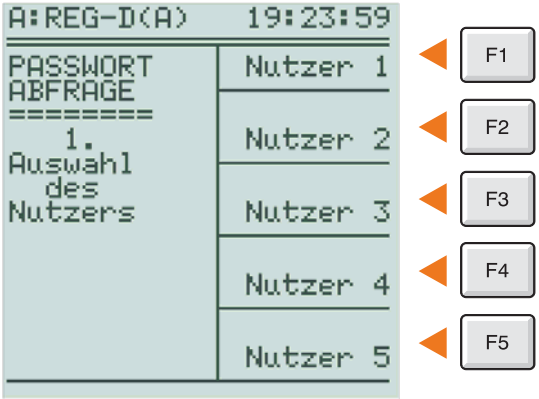
6.4 Passwortschutz



Der REG-D™ verfügt über einen Passwortschutz, der die Änderung von Einstellwerten (Parametern) über die Tasten des Gerätes verhindert. Die Messwerte und Parameter können auch bei aktivem Passwortschutz eingesehen werden.

Insgesamt stehen fünf unterschiedliche Nutzer zur Verfügung. Jeder Nutzer verfügt über ein sechsstelliges Passwort. Jede Stelle des Passworts kann einen Wert zwischen 1 und 5 (1, 2, 3, 4, 5) annehmen.

Meldet sich ein Nutzer am Gerät an, wird dies im Logbuch erfasst.



Passwortschutz und Nutzer aktivieren und Passwort festlegen

Der Passwortschutz wird aktiviert, sobald ein Passwort für den Nutzer 1 (Master) vergeben wird. Weitere Nutzer werden ebenfalls durch die Vergabe eines Passwortes für den entsprechenden Nutzer aktiviert. Bei der Vergabe eines Passworts muss dieses zur Sicherheit zweimal eingeben werden. Dies erfolgt in zwei aufeinanderfolgenden Eingabedialogen.

Passwort eines Nutzers ändern

Um das Passwort einen Nutzers zu ändern, muss sich zunächst der entsprechende Nutzer oder Nutzer 1 anmelden. Nach der Anmeldung kann dann über die Tasten F1 bis F5 der Nutzer, dessen Passwort geändert werden soll, gewählt werden. Anschließend wird das neue Passwort durch zweifache Eingabe gesetzt.

Änderung von Passwörtern

Der Nutzer 1 kann alle Passwörter ändern (jedoch nicht einsehen). Alle anderen Nutzer können nur ihr eigenes Passwort ändern.

Passwortschutz abschalten bzw. Passwort der Nutzer 2 … 5 löschen

Der Passwortschutz wird abgeschaltet, indem das Passwort des Nutzer 1 durch Eingabe von „111111“ gelöscht wird. Wird das Passwort der Nutzer 2…5 auf den Wert „111111“ gesetzt, wird das Passwort bzw. der entsprechende Nutzer gelöscht. In beiden Fällen muss der Nutzer 1 eingeloggt sein, um die Löschung durchzuführen.

Passwortabfrage (Login)

Die Passwortabfrage wird automatisch durchgeführt, sobald ein passwortgeschützter Parameter verstellt oder eine Änderung am Passwortschutz durchgeführt werden soll. Nach der Auswahl des Nutzers (es können nur Nutzer gewählt werden, für die bereits ein Passwort vergeben wurde) und der Eingabe des korrekten Passworts, wird der neue Werte des Parameters übernommen und das System bleibt für fünf Minuten geöffnet. Bei beliebigen Eingaben während dieser Zeit verlängert sich die Offen-Zeit um weitere fünf Minuten. D.h. in diesem gesamten Zeitraum können weitere Parametermodifikationen ohne erneute Eingabe des Passworts durchgeführt werden. Wird der REG-D™ für länger als fünf Minuten nicht bedient, so wird das System geschlossen.

Sofortige Aktivierung des Passwortschutzes

Der Passwortschutz wird normalerweise erst fünf Minuten nach der letzten Bedienung des REG-D™ aktiv. Das Drücken der „<“ Taste (Pfeil nach links) im Menü Passwortabfrage (SETUP -6-\Allgemein -3-\Passwort) aktiviert den Passwortschutz sofort.

Löschen des Passworts von Nutzer 1

Wird das Passwort von Nutzer 1 durch Eingabe von „111111“ gelöscht, wird der gesamte Passwortschutz des Gerätes deaktiviert. Die evtl. vorhandenen Passwörter von Nutzer 2...5 bleiben dabei erhalten. Wird nun erneut ein Passwort für Nutzer 1 gesetzt, existieren auch die Nutzer 2…5 mit ihren bisherigen Passwörtern wieder.

Passwort vergessen

Sollten Sie das Passwort für den REG-D™ vergessen haben, besteht die Möglichkeit den Passwortschutz durch Eingabe eines gerätespezifischen Codes zu deaktivieren. Hierzu kontaktieren Sie bitte den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Passwortschutz der COM-Ports

Der REG-D™ verfügt auch über die Möglichkeit die COM-Schnittstellen (COM1 und COM2) mit einem Passwort zu schützen. Der Passwortschutz der COM-Schnittstellen kann über den Service der WinREG (Version > 3.9.6) aktiviert und verwaltet werden. Hier gibt es sechs Nutzer (Nutzer 1 (Administrator) + Nutzer 2…5 + Gast) deren Berechtigungen in fünf Stufen (keine Berechtigungen, Lokal lesen, Lokal lesen/schreiben, Lokal lesen/schreiben und E-LAN lesen, Lokal und E-LAN lesen/schreiben) angepasst werden können.

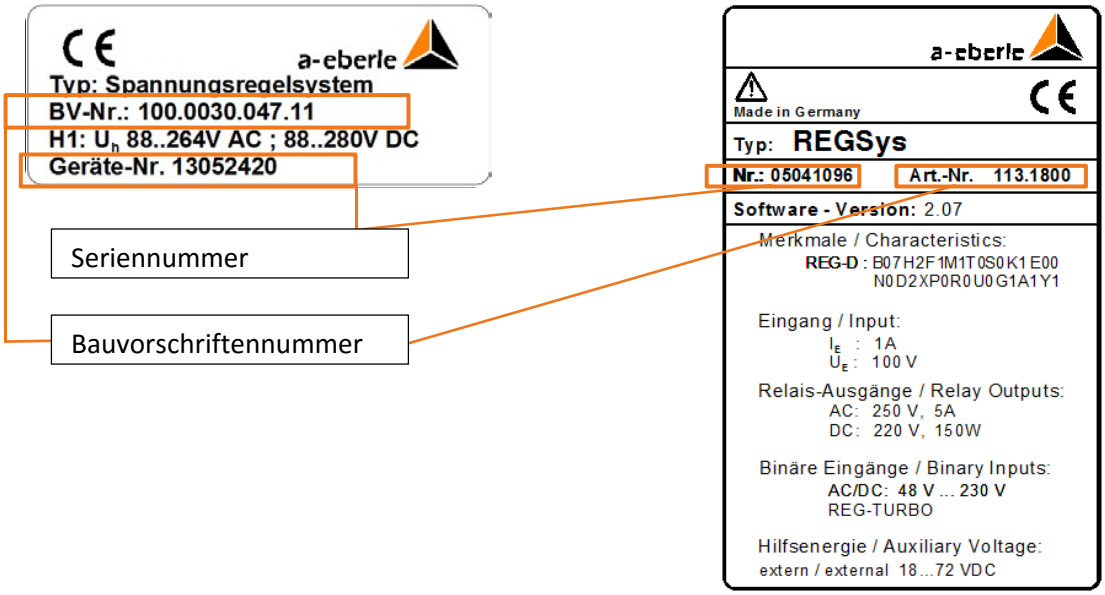
7. Installation und Inbetriebnahme

7.1 Hardware und Anschluss

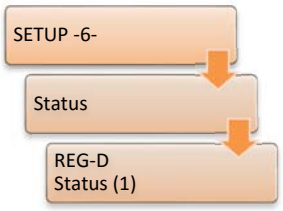
7.1.1 Systemaufbau und Beschreibung

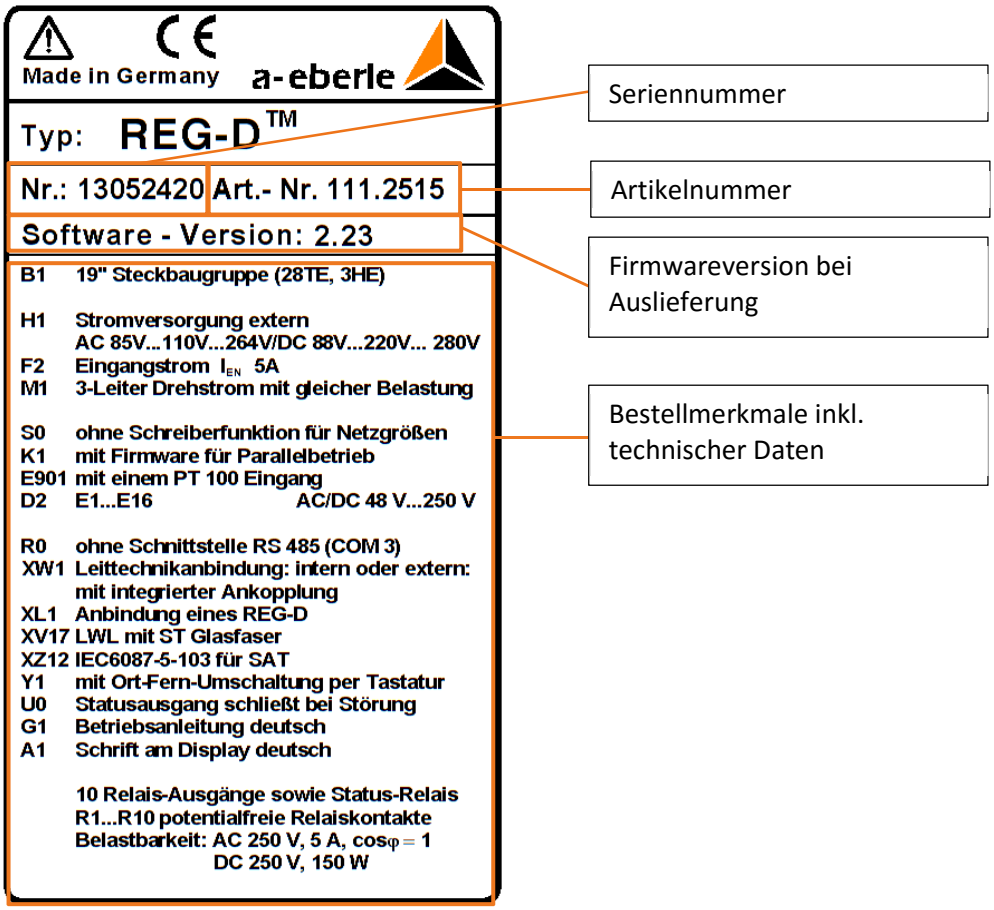
Der Spannungsregler REG-D™ ist in vielen Gehäusevarianten erhältlich. Die Spannweite reicht vom 30 TE (Teilungseinheiten) breiten Kunststoffgehäuse über das 49 TE breite Kunststoffgehäuse bis hin zum 84 TE breiten Baugruppenträger. Die Gehäuse sind jeweils als Wandaufbau- oder Schalttafeleinbaugehäuse erhältlich. Details zu den Gehäusevarianten (Drahtquerschnitte, Ausschnitte, etc.) finden Sie in den technischen Daten im Anhang Kapitel 21. Die Gehäuse/Baugruppenträger verfügen überwiegend über eine kundenspezifische Verdrahtung. D.h. um die Verdrahtung durchführen zu können, benötigen Sie die zum System passenden Strom- und/oder Klemmenpläne. Diese werden zusammen mit dem System geliefert. Sollten Sie nicht im Besitz der Schaltpläne sein, kontaktieren Sie bitte den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Die eindeutige Kennzeichnung des Systems erfolgt über eine sogenannte Bauvorschriftennummer. Diese Nummer beschreibt das gesamte System mit seiner Hard- und Software. Die Bauvorschriftennummer befindet sich hinten oder seitlich auf dem Gehäuse/Baugruppenträger.



Des Weiteren verfügt jedes A. Eberle Gerät (z.B. REG-D™) über eine eindeutige Serien- (z.B. 13052420) und eine Artikelnummer (z.B. 111.2515). Diese sind auf dem Typenschild der einzelnen Geräte (Einschübe) vermerkt. Die Seriennummer ist darüber hinaus auch im Setup 6-\Status\REG-D Status(1) in der Zeile S/N ersichtlich. Auf dem Typenschild der einzelnen Geräte sind weiterhin wichtige technische Daten wie z.B. die Hilfs- und Steuerspannungsbereiche sowie die Ausstattung (Bestellmerkmale) angegeben. Bei Gehäusen befinden sich diese Angaben ebenfalls auf dem Typenschild des Gehäuses.



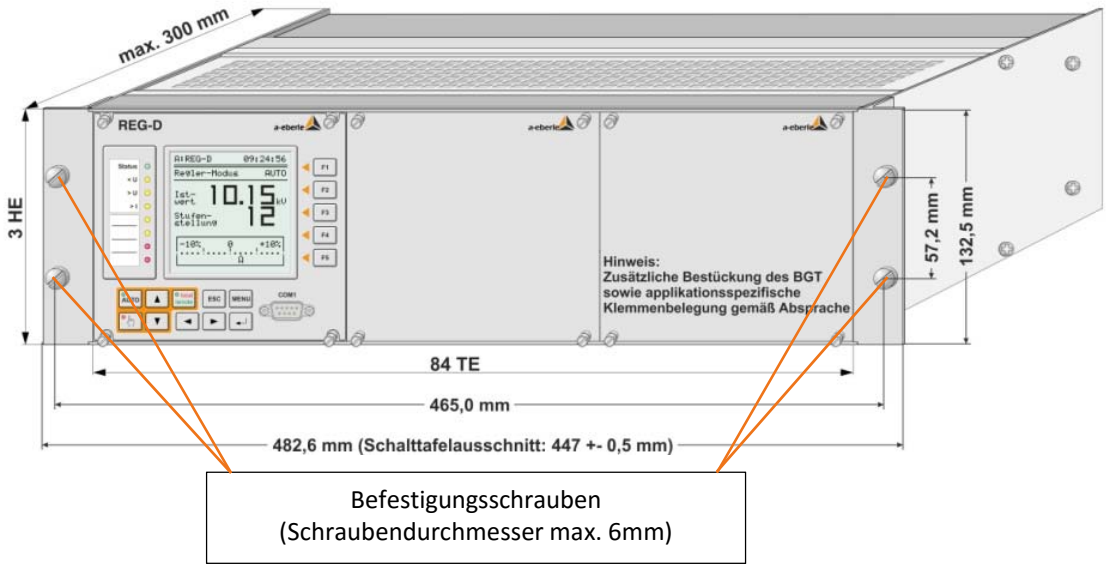


7.1.2 Ein-/Ausbau

7.1.2.1 Gehäuse/Baugruppenträger

19“ Baugruppenträger

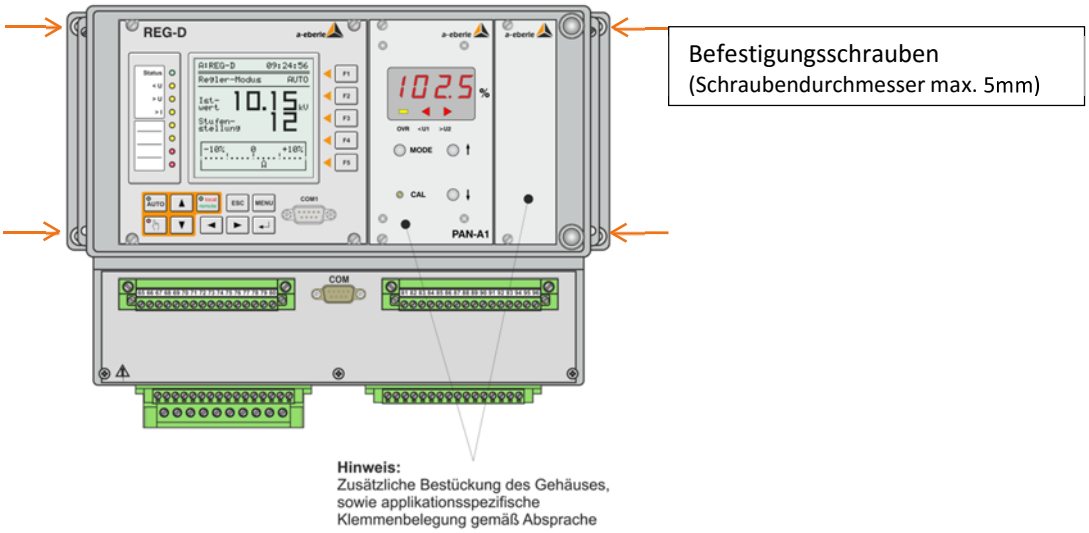
Der 19“ Baugruppenträger ist für den Einbau in ein entsprechendes Rack oder einen Schwenkrahmen vorgesehen. Er kann aber auch in einen entsprechenden Schalttafelausschnitt eingesetzt werden. Die Befestigung des Baugruppenträgers erfolgt über vier Schrauben an der Front.



Wandaufbaugehäuse

Das Wandaufbaugehäuse ist zur Montage auf einer Wand oder Montageplatte vorgesehen. Die Befestigung erfolgt mit vier Schrauben an den dafür vorgesehenen Bohrungen.

Da die Abstände der Bohrungen von der Ausführung des Gehäuses abhängig sind (30 oder 49 TE Breite), entnehmen Sie die Bohrungsabstände bitte den technischen Daten im Anhang Kapitel 21 oder den Plänen, die dem System beiliegen.

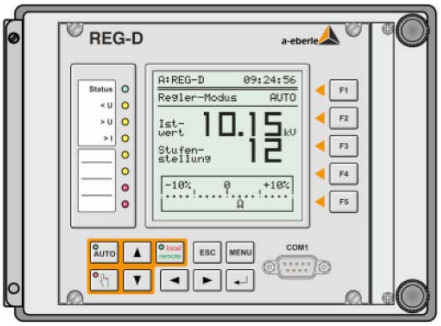


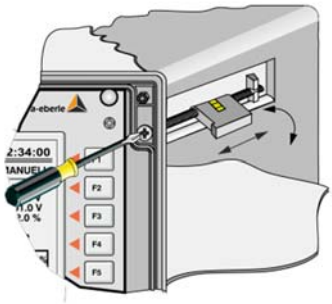
Schalttafeleinbaugehäuse

Das Schalttafeleinbaugehäuse ist zur Montage in einer Schalttafel oder Schaltschranktür vorgesehen. Hierzu ist die Schalttafel mit einem entsprechend großen Ausschnitt zu versehen. Da die Größe des Ausschnitts von der Ausführung des Gehäuses abhängig ist (30 oder 49 TE Breite), entnehmen Sie die Ausschnittmaße bitte den technischen Daten im Anhang Kapitel 21 oder den Plänen, die dem System beiliegen.

Die Befestigung des Gehäuses an der Schalttafel erfolgt über vier Klemmvorrichtungen, die am Gehäuse angebracht sind. Hierzu wird zunächst das Gehäuse von der Vorderseite bis zum Anschlag in den Ausschnitt eingeschoben. Anschließend werden die Haltevorrichtungen durch Drehen der entsprechenden Schraube ausgeklappt. Durch weiteres Drehen der Schraube wird das Gehäuse an der Schalttafel festgeklemmt.

Die maximal zulässige Stärke der Schalttafel beträgt 20 mm.



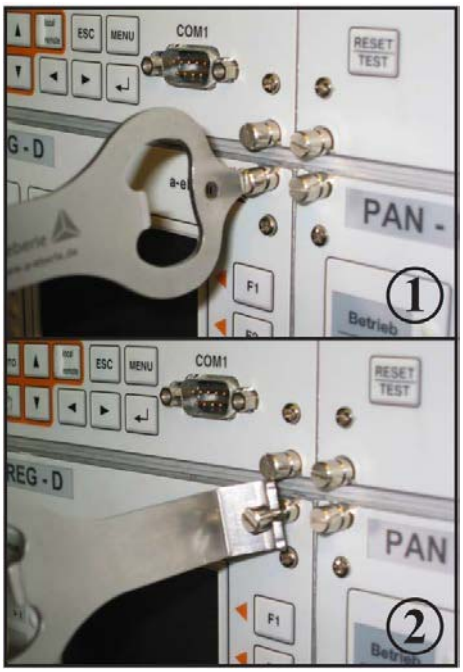


7.1.2.2 REG-D™ Einschub

Der REG-D™ ist in Stecktechnik ausgeführt. D.h. das Gerät kann nach Lösen von vier Schrauben an der Front komplett aus dem Baugruppenträger/Gehäuse entnommen werden. Hierbei müssen keine Verbindungen gelöst werden.

HINWEIS!	**Hilfsspannung vor dem Ziehen der Steckbaugruppe abschalten!** Ein Ziehen oder Stecken der REG-D™ Baugruppe unter Spannung kann zu Schäden an der Baugruppe führen. ➲ Schalten Sie die Hilfsspannung ab, bevor Sie die Steckbaugruppe entfernen oder einstecken.

Um das Herausziehen des Gerätes zu erleichtern, ist jedem REG-D™ ein Ausziehwerkzeug beigefügt. Dieses Werkzeug kann ebenfalls zum Lösen der Halteschrauben verwendet werden.



1. Lösen der vier Halteschrauben

2. Herausziehen der Steckbaugruppe

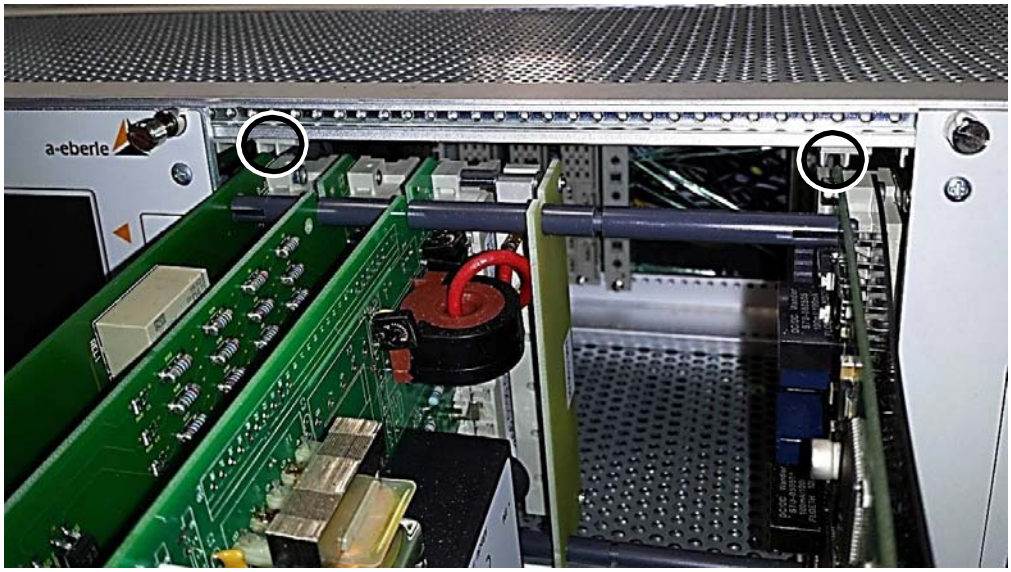
   Um ein Verkanten zu vermeiden, muss die Baugruppe evtl. zunächst durch Zug an einer Schraube gelockert werden, um dann an einer Schraube der gegenüberliegenden Seite vollständig herausgezogen werden zu können.

Stromwandler kurzschließen

Die Gehäuse/Baugruppenträger, in die der REG-D™ eingebaut wird, verfügen über spezielle Kontakte für die Strommessung. Diese Kontakte werden beim Herausziehen des REG-D™ automatisch geschlossen, so dass die Stromwandler kurzgeschlossen sind.

Daher kann beim REG-D™ das externe Kurschließen der Stromwandler entfallen.

Beim Einsetzen des REG-D™ werden die jeweils äußeren Leiterplatten in die Kartenführungen des Baugruppenträgers/Gehäuses eingesetzt. Anschließend wird das Gerät bis zum Anschlag eingeschoben. Abschließend werden die vier Halteschrauben wieder befestigt.



HINWEIS!	**Unsachgemäßer Einbau der Steckbaugruppen kann zu Beschädigungen führen!** Das ganze Gerät oder Teile, wie z.B. die Stecker, können beschädigt werden. ➲ Achten Sie auf korrekten Sitz der Leiterplatten in den Führungsschienen. ➲ Wenden Sie beim Einschieben der Steckbaugruppe keine Gewalt an. ➲ Drücken Sie beim Einschieben der Steckbaugruppe nicht auf das Display. ➲ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an

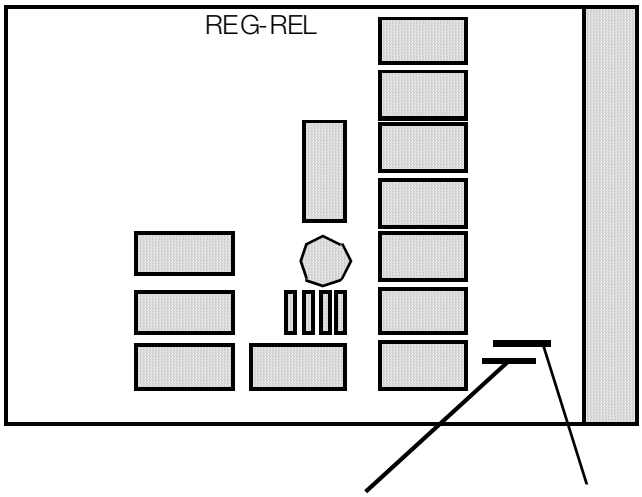
7.1.3 Hardware

7.1.3.1 Statuskontakt

Der binäre Ausgang „Status“ kann durch eine entsprechende Anordnung einer Drahtbrücke auf der Relais-Platine REG-REL entweder als „Öffner“ oder als „Schließer“ verwendet werden.

Die Platine wird auch als LP-1 bzw. in den Stromlaufplänen als Federleiste „R1“ bezeichnet.

Die Lage der Drahtbrücke ist in der Zeichnung dargestellt.



Funktion „Schließer (S)“ (Merkmal U1)

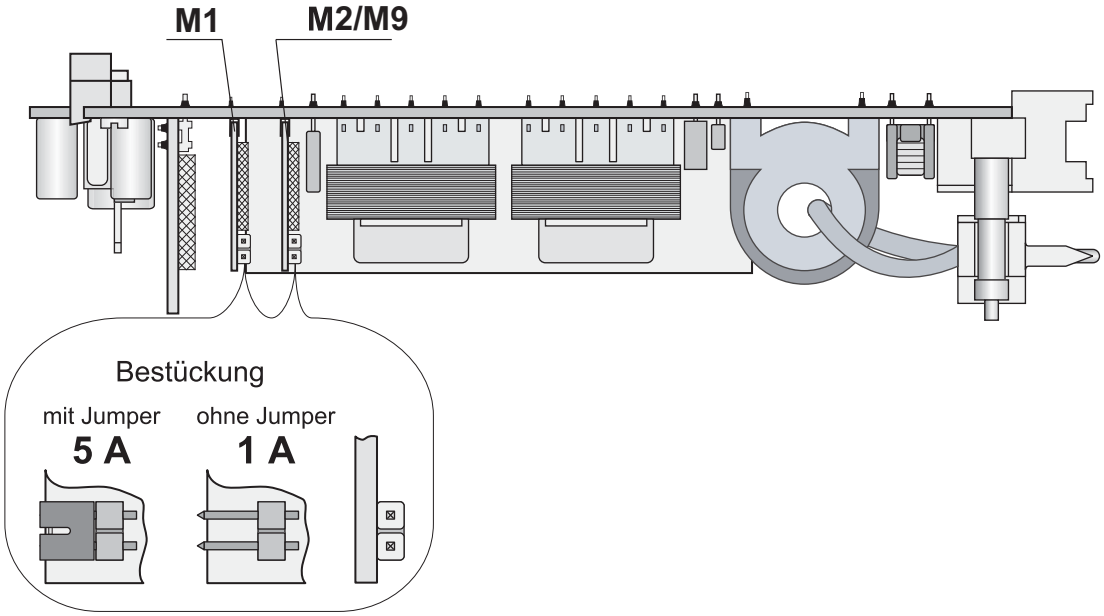
Funktion „Öffner (Ö)“ (Merkmal U0)

⚠ VORSICHT!	**Vorsicht Kurzschluss!** Das Statusrelais kann nur als Schließer oder als Öffner verwendet werden. Beides ist nicht möglich. Das Vorhandensein beider Brücken verursacht einen Kurzschluss. ➲ Niemals beide Brücken setzen, immer nur **eine**.

7.1.3.2 Strommessbereich

Beim Spannungsregler REG-D™ erfolgt die Auswahl des Stromwandlernennstroms (1/5A) in zwei Schritten.

Neben der softwaremäßigen Umstellung, muss auf der Leiterplatte REG-NTZ ein Jumper in die entsprechende Position gesteckt werden. Wird die Steckbrücke nicht benötigt (1A) kann diese auf einem der beiden Pins "geparkt" werden.



Die Anzahl der Stromwandler, die fallweise umgestellt werden müssen, richtet sich beim Spannungsregler REG-D™ nach dem gewählten Hardwaremerkmal. In normalen Applikationen wird nur das Subprint M1 bestückt. In Fällen, in denen z.B. in beliebig belasteten 3-Leiter-Netzen gearbeitet werden soll, oder in Dreiwicklerapplikationen ist das Subprint M2/M9 zusätzlich bestückt und muss ebenfalls auf den Stromwandlernennwert eingestellt sein. Die Jumper auf Subprint M1 und M2 müssen immer die gleiche Position (1 oder 5A) haben.

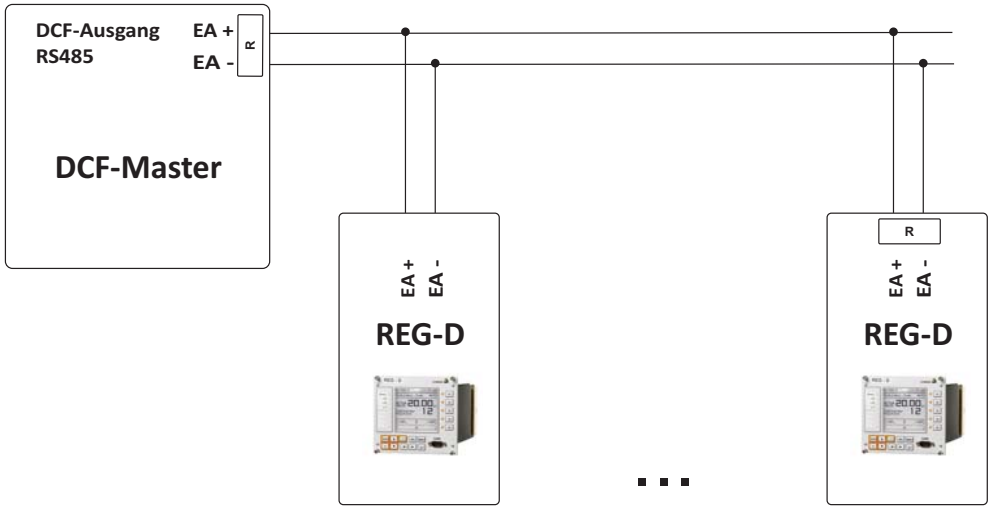
Falls Sie eine andere Applikation benötigen, wenden Sie sich bitte an A. Eberle.

7.1.3.3 DCF-Eingang (TimeBus)

Seit Mai 2009 verfügt die Hardware des REG-D™ über einen separaten Eingang für den Anschluss eines DCF-Zeitsignals. Der Eingang ist für RS485 Pegel (5V) ausgelegt und kann als 2-Draht Bus betrieben werden. D.h. es können mehrere REG-D™ gleichzeitig von einer Zeitquelle synchronisiert werden. Zeitquellen können dabei z.B. eine DCF-Uhr, eine GPS-Uhr mit DCF Ausgang, ein PQI-D(A) oder auch eine REG-PED (NTP zu DCF Funktion) sein. Der DCF-Eingang ist nur mit einer Firmware Version größer gleich V2.22/V3.22 nutzbar.

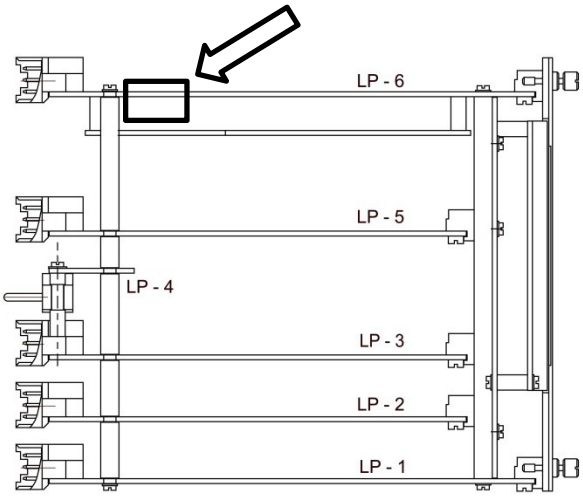
Wird das DCF-Signal über den DCF-Eingang angeschlossen, sind keine weiteren Einstellungen nötig.

Der Status des DCF-Signals wird im Menü Setup -6-\Status\Zeit/Datum (Kapitel 6.3 ab Seite 38) dargestellt.



R Terminierung

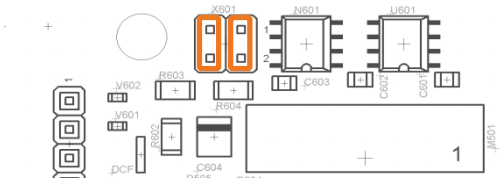
Der DCF-Eingang verfügt über eine aktive Terminierung für den RS485 Bus. Diese sollte zur Vermeidung von Reflexionen am Anfang und am Ende des RS485 Busses zugeschaltet werden. Je nach Ausführung kann die Aktivierung der Terminierung über zwei Steckbrücken oder einen Schalter erfolgen. Die Steckbrücken (X601) oder der Schalter (S601) befinden sich auf der CPU-Platine des REG-D™ im Bereich der hinteren, oberen Verbindungsstange.



Ausführung mit Jumper (X601):

Steckbrücken gesteckt -> Terminierung aktiv

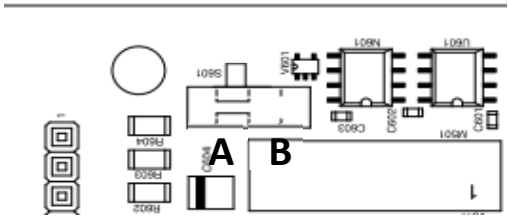
Steckbrücken nicht gesteckt -> Terminierung inaktiv



Ausführung mit Schalter (S601):

Schalter in Stellung A -> Terminierung aktiv

Schalter in Stellung B -> Terminierung inaktiv



7.1.4 Anschluss

Fast alle Gehäuse und Baugruppenträger verfügen über eine kundenspezifische interne Verdrahtung. D.h. um die externe Verdrahtung des Gehäuses bzw. des Baugruppenträgers durchführen zu können, benötigen Sie die zum System passenden Strom- und/oder Klemmenpläne. Diese werden zusammen mit dem System geliefert. Sollten Sie nicht im Besitz der Schaltpläne sein, kontaktieren Sie bitte den REGSys-Support unter regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101.

Die Drahtquerschnitte der einzelnen Klemmentypen sowie die Anzugsmomente können den technischen Daten im Anhang Kapitel 21 entnommen werden.

⚠ WARNUNG! **Elektrischer Schlag!**

- Beachten Sie beim Anschluss die fünf Sicherheitsregeln.
- Nehmen Sie den Anschluss gemäß der gültigen Vorschriften und dieser Bedienungsanleitung vor.
- Drücken Sie beim Einschieben der Steckbaugruppe nicht auf das Display.
- Ziehen Sie die Befestigungsschrauben nicht zu fest an.

⚠ WARNUNG! **Nicht korrekter Anschluss!**

Das Gerät und/oder die Anlage kann beschädigt werden.

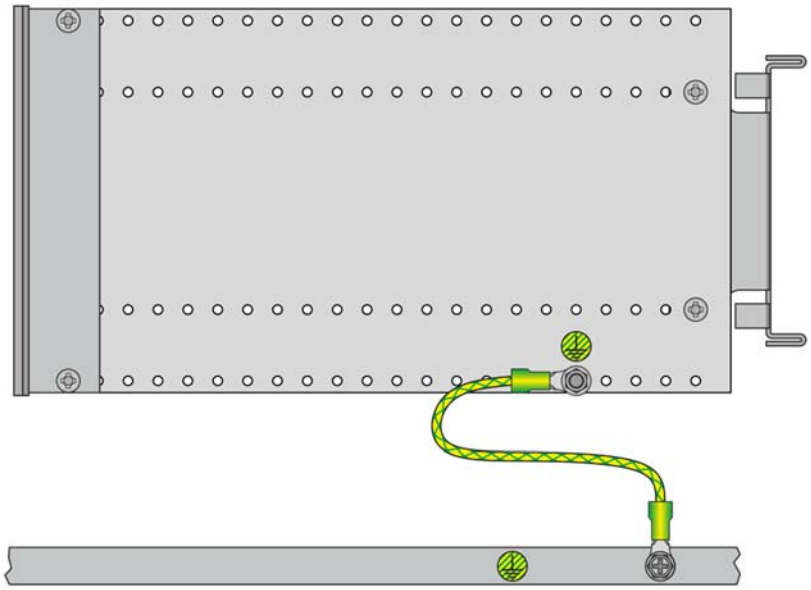
- Verwenden Sie zum Anschluss immer die zum System gehörigen Pläne.
- Beachten Sie die Nennwerte der Hilfs- und Steuerspannungen.
- Achten Sie darauf, dass Kommunikationsschnittstellen nicht mit Steuer- oder Hilfsspannung beaufschlagt werden.

7.1.4.1 Erdung

Der Spannungsregler REG-D™ muss stets über einen Schutzleiter geerdet werden. Bei Anschluss an ein Hilfsspannungsnetz mit Schutzleiter wird diese Bedingung erfüllt. Wenn das Hilfsspannungsnetz keinen Schutzleiter hat, muss eine zusätzliche Verbindung von der Schutzleiter-Anschlussklemme zur Erde hergestellt werden.

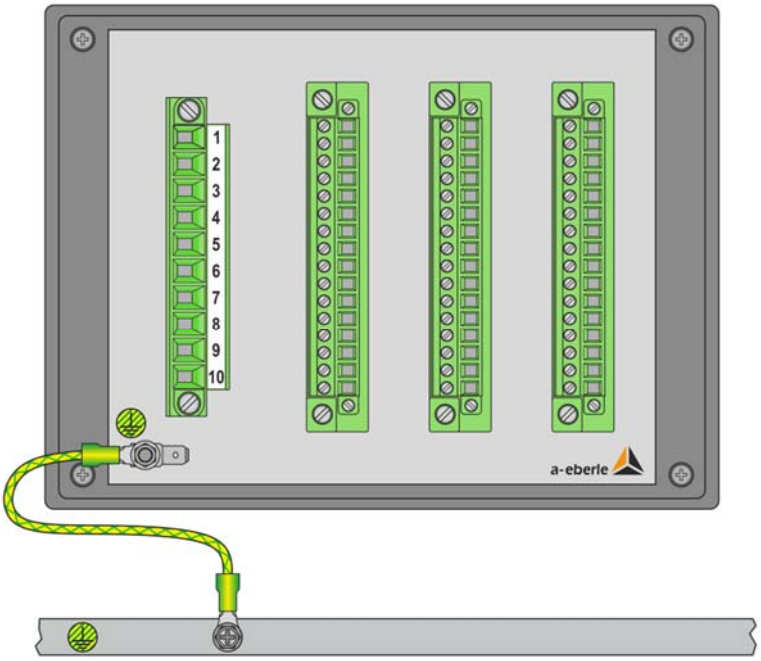
⚠ **GEFAHR!**	**Stromschlag durch fehlende Erdung bei Gehäuseberührung eines spannungsführenden Leiters.** Es besteht Lebensgefahr. ➲ Verbinden Sie den Erdungs-/Schutzleiteranschluss des Gehäuses oder des Baugruppenträgers mit der Schutzerde.

Erdungsanschluss Baugruppenträger



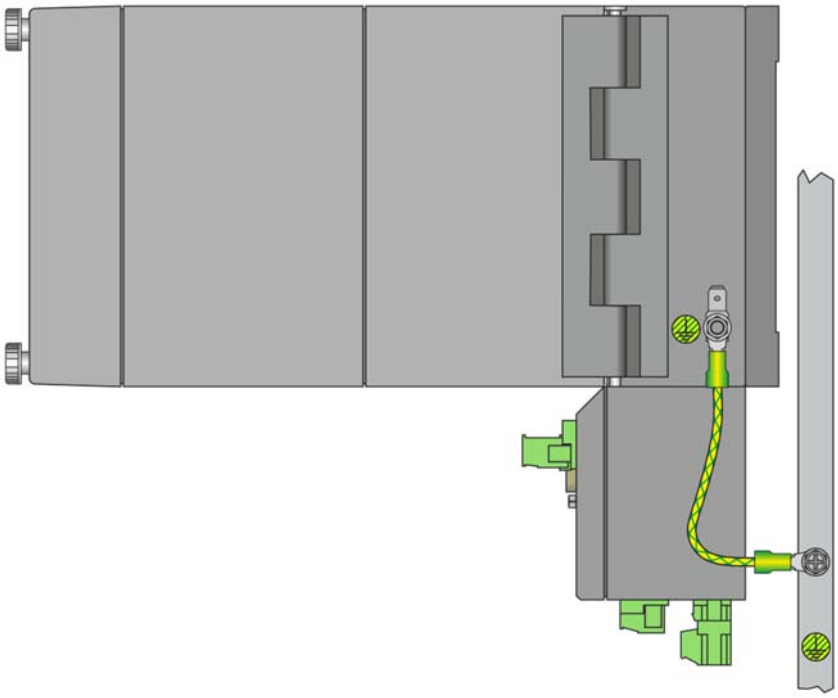
Die Baugruppenträger verfügen zusätzlich zur seitlich angebrachten Erdungsleitung über eine weitere Klemme oder einen Anschlusspunkt für einen Kabelschuh, um die Schutzerde anzuschließen. Die beiden Anschlusspunkte sind leitend verbunden.

Erdungsanschluss Schalttafeleinbaugehäuse



Der Anschluss kann mittels Ringkabelschuh (enthalten) oder Steckkabelschuh erfolgen. Die Erdungsleitung ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Erdungsanschluss Wandaufbaugehäuse



Der Anschluss kann mittels Ringkabelschuh (enthalten) oder Steckkabelschuh erfolgen. Die Erdungsleitung ist nicht im Lieferumfang enthalten.

7.1.4.2 Hilfsspannung

Der REG-D™ ist mit unterschiedlichen Hilfsspannungsbereichen erhältlich. Die Spezifikation erfolgt über das Bestellmerkmal H. Der REG-D™ verfügt intern über eine Feinsicherung (5 x 20 mm, träge) zum Schutz bei einem geräteinternen Fehler. Der Nennwert (1A oder 2A) der Sicherung bestimmt sich nach dem Hilfsspannungsbereich (siehe nachfolgende Tabelle).

Hilfsspannung			
Merkmal	**H0**	**H1/H11**	**H2**
AC (intern)	75 V…185 V	-	-
AC	-	85 ... 264 V	-
DC	-	88 ... 280 V	18 ... 72 V
Leistungsaufnahme AC	≤ 35 VA	≤ 35 VA (H1) ≤ 45 VA (H11)	-
Leistungsaufnahme DC	-	≤ 25 VA (H1) ≤ 35 VA (H11	≤ 25 VA
Frequenz	45 ... 400Hz	45 ... 400Hz	-
Feinsicherung	T1 250 V	T1 250 V	T2 250 V

Die Klemmennummern für die Hilfsspannung können den Schaltplänen entnommen werden.

HINWEIS!

Falsche Hilfsspannung!

Beim Anlegen einer zu hohen Hilfsspannung kann das Gerät zerstört werden. Bei zu niedriger oder verpolter Hilfsspannung (Merkmal H2) startet das Gerät nicht.

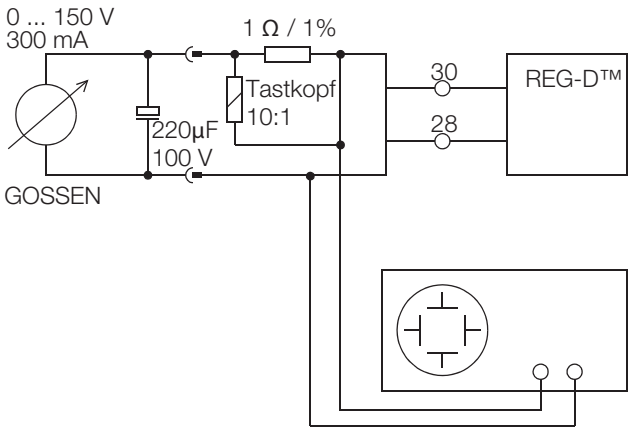
➲ Beachten Sie den Hilfsspannungsbereich (Typenschild bzw. Technische Daten im Anhang Kapitel 21)

Absicherung der Hilfsspannungsversorgung

Generell wird empfohlen die Hilfsspannung des Spannungsregelsystems mit einer Vorsicherung zu versehen. Der Nennstrom der Sicherung hängt von der Anzahl und der Ausstattung der angeschlossenen Geräte ab. Hierbei bestimmt neben dem Betriebsstrom auch der Stromstoß beim Einschalten der Hilfsspannung die Sicherungswahl. Es sollten daher keine Sicherungen oder Leitungsschutzschalter mit zu niedrigem Nennstrom (1/2 A) verwendet werden. In der Praxis hat sich zur Absicherung eines einzelnen Systems mit einem REG-D™ und einer weiteren Komponente (z.B. PAN-D) bei einer Hilfsspannung von 230 VAC ein Sicherungsautomat B10 bewährt.

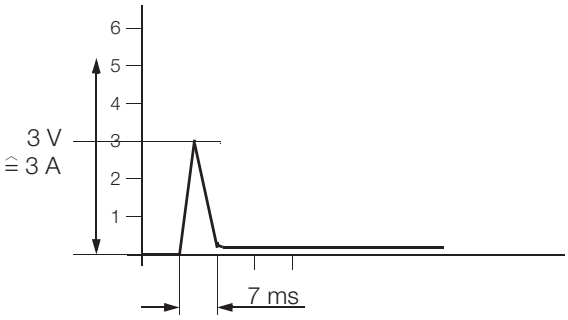
Stromaufnahme REG-D™

Messschaltung (100 V DC)



Messergebnisse

Einschalt-Spike bei 110 V DC



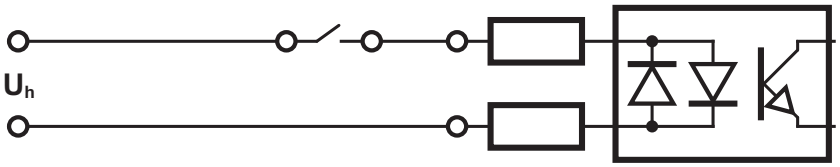
Die Messwerte sollen Hinweise zur Sicherungswahl liefern.

Messung bei	Peak
60 V DC	ca. 2 A
110 V DC	ca. 3 A
110 V AC	ca. 3 A
220 V DC	ca. 5 A
230 V AC	ca. 5 A

7.1.4.3 Binärsignale

Binäreingänge

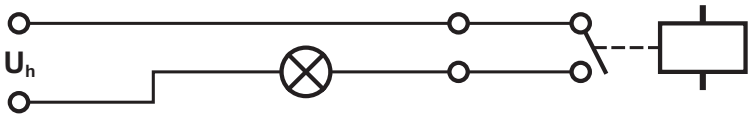
Der REG-D™ kann intern mit bis zu 32 binären Eingängen bestückt werden. Die Eingangskarten sind mit verschiedenen Spannungspegeln lieferbar. Der Spannungsbereich der verbauten Binäreingänge kann den Schaltplänen sowie dem Typenschild (Merkmale D und X) entnommen werden. Die Klemmennummern für die Binäreingänge können den Schaltplänen entnommen werden. Es handelt sich bei den Binäreingängen des REG-D™ um potentialfreie Binäreingänge. D.h. sie müssen mit einer externen Steuerspannung angesteuert werden.



HINWEIS!	**Falsche Hilfsspannung!** Beim Anlegen einer zu hohen Steuerspannung können die Binäreingänge zerstört werden. Bei zu niedriger Steuerspannung wird kein Signal an den Eingängen erkannt. ➲ Beachten Sie den Hilfsspannungsbereich (Typenschild bzw. Technische Daten im Anhang Kapitel 21)

Binärausgänge

Der REG-D™ kann intern mit bis zu 19 binären Ausgängen (Relais) bestückt werden. Die Belastbarkeit der Relais kann dem Typenschild oder den technischen Daten im Anhang Kapitel 21 entnommen werden. Die Klemmennummern für die Binärausgänge können den Schaltplänen entnommen werden. Es handelt sich bei den Relais des REG-D™ um potentialfreie Binärausgänge. D.h. sie müssen mit einer externen Steuerspannung versorgt werden.



HINWEIS!	**Zu hohe Strombelastung der Relais** Bei zu hoher Belastung können die Relais zerstört werden ➲ Beachten Sie die technischen Daten der Relais (Typenschild bzw. Technische Daten im Anhang Kapitel 21). ➲ Schalten Sie größere Verbraucher nicht direkt über die Relais des REG-D™, sondern verwenden Sie Koppelrelais.

HINWEIS!	**Schalten von induktiven oder kapazitiven Lasten** Das Schalten von induktiven oder kapazitiven Lasten ohne entsprechende Schutzmaßnahmen (Vorwiderstände, Freilaufdioden, Dämpfungsnetzwerke, etc.) kann zur Zerstörung der Relais führen. ➲ Beachten Sie die technischen Daten der Relais (Typenschild bzw. Technische Daten im Anhang Kapitel 21) ➲ Verwenden Sie mit Freilaufdioden oder ähnlichen Schutzbeschaltungen aus-gestattete Koppelrelais.

7.1.4.4 Analogsignale

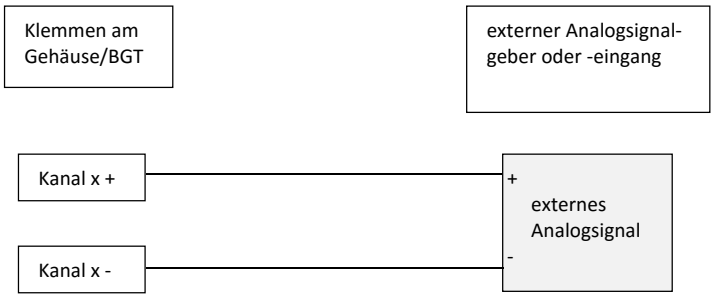
Der REG-D™ kann mit bis zu drei Analogmodulen bestückt werden. Jedes Modul kann eine der folgenden Funktionen enthalten:

- zwei Analogeingänge
- zwei Analogausgänge
- PT100 Direkteingang
- Widerstandsmesseinrichtung für widerstandscodierte Stufenstellung (WidModul)

Die Bestückung des REG-D™ mit Analogmodulen entnehmen Sie bitte den Schaltplänen oder dem Typenschild (Merkmal E). Die Klemmennummern für die Analogkanäle können den Schaltplänen entnommen werden.

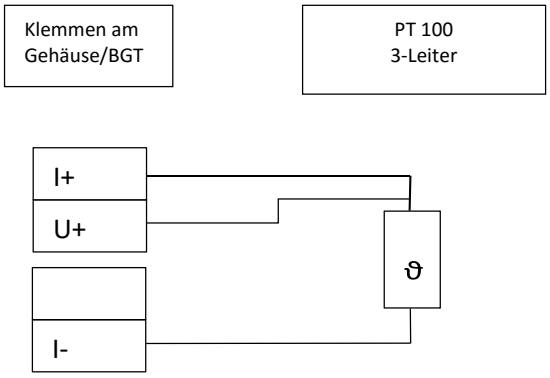
Analogein- und Ausgänge

Die Analogeingänge sind als mA- oder Kleinspannungseingänge (10 V) verfügbar. Die Analogausgänge sind nur als mA-Ausgänge verfügbar.



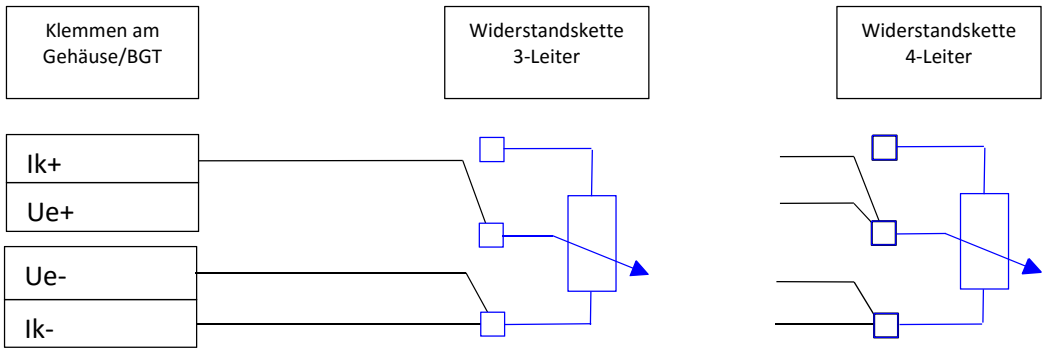
PT100 Direkteingang

Das PT100 Modul des REG-D™ wird in Dreileiterschaltung an den PT100 Widerstand angeschlossen.

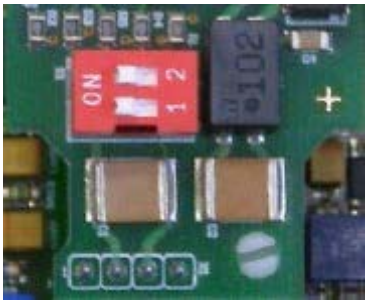


Widerstandsmesseingang für die Stufenstellungsanzeige (WidModul)

Zur Widerstandsmessung wird nur das eine Ende der Widerstandskette sowie der Schleifer verwendet. Das andere Ende bleibt frei. Das Ende der Widerstandskette muss so gewählt werden, dass bei der niedrigsten Stufenstellung (Stufe 1) der Widerstand zwischen dem Ende und dem Schleifer null Ω ist.



Auswahl Drei- bzw. Vierleiterschaltung



Die Auswahl der Drei- bzw. Vierleiterschaltung erfolgt über zwei DIP-Schalter auf dem Widerstandseingangsmodul.

Bei der Auslieferung wird Dreileiterschaltung voreingestellt, wenn bei der Bestellung nichts anderes angegeben wurde.

Anschlussart	Schalter 1	Schalter 2
Dreileiterschaltung	ON	ON
Vierleiterschaltung	OFF	OFF

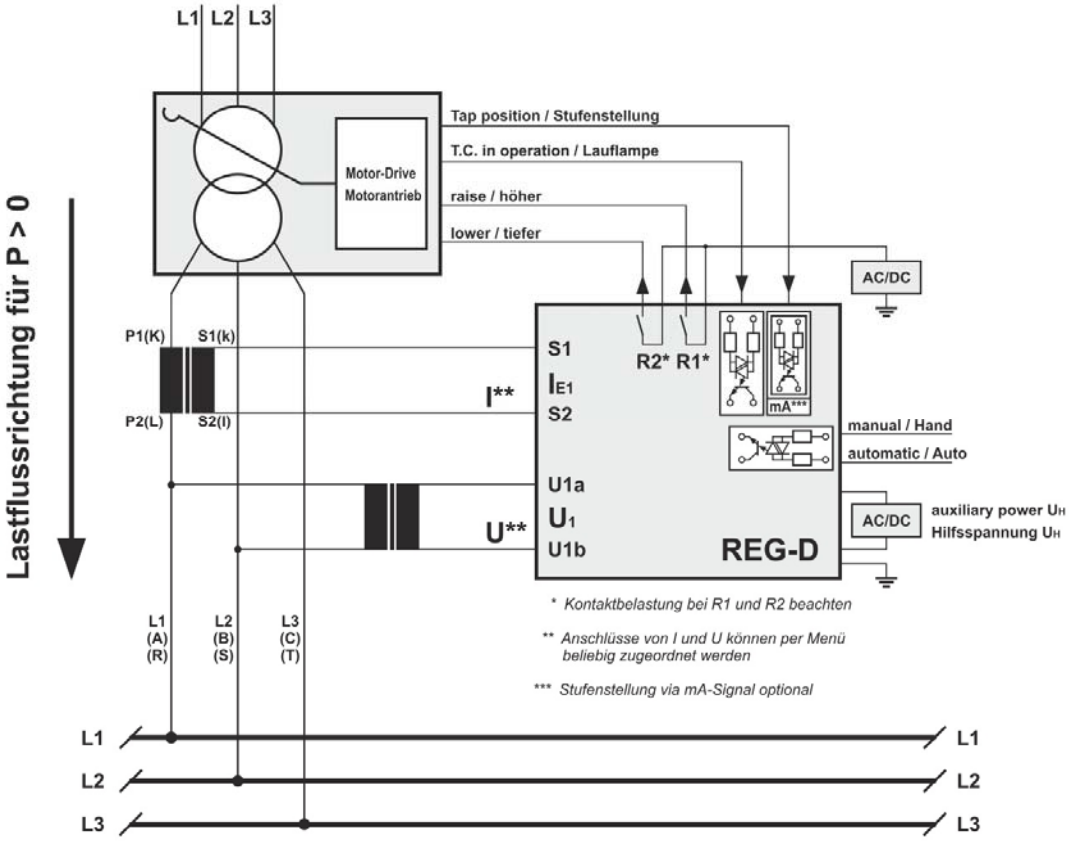
7.1.4.5 Prozess

Der Anschluss des Prozesses (Wandler, Stufenschalter, etc.) kann auf unterschiedlichste Weise erfolgen. Im Nachfolgenden ist ein vereinfachtes Schema der Signale dargestellt.

Anschluss der Strom- und Spannungswandler

Dem REG-D™ kann zur Regelung eine beliebige Stern- oder Leiterspannung zugeführte werden. Auch der Strom kann einer beliebigen Phase entnommen werden. Damit die Phasenbezüge (Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom) und damit die Leistungsberechnung sowie die Lastflussrichtung korrekt sind, müssen die verwendeten Spannungen und Ströme in der Parametrierung eingestellt werden. Außerdem ist beim Anschluss der Wandler auf die korrekte Polung zu achten.

- Beachten Sie die Nennwerte der Spannungs- und Strommesseingänge
- Beachten Sie die A. Eberle Definition der Leistungsrichtungen (siehe nachstehende Abbildung)
- Beachten Sie beim Anschluss die Polung der Wandler (siehe nachstehende Abbildung)

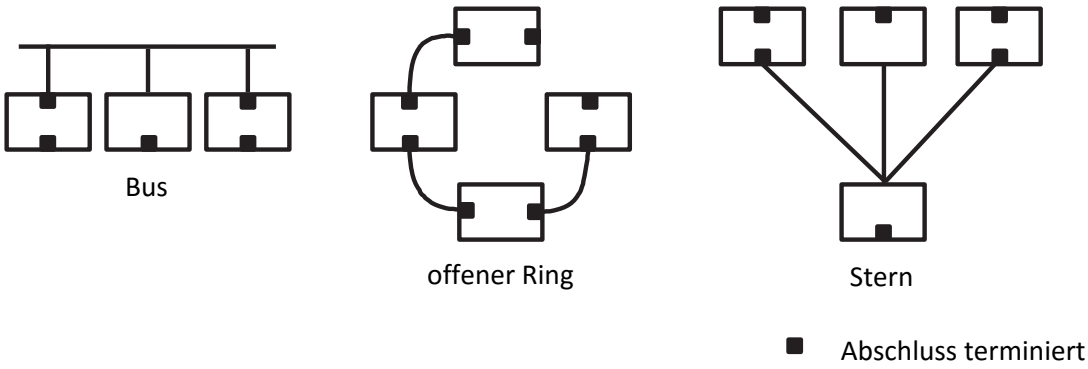


7.1.4.6 E-LAN

Eigenschaften

- Multimaster-Systemarchitektur, d.h. jede Station hat Zugriff auf alle Daten entfernter Stationen.
- max. 255 Stationen pro Netz, 16 pro Segment (Bus)
- Die Adressierung muss eindeutig sein, wobei die Adressen von A:, A1:,…, A9:, B:, B1:, bis Z4: wählbar sind.
- PAN-Ds erhalten die Adresse automatisch, dabei ist die PAN-D Adresse stets eins höher als die Adresse des REG-D™.
  Beispiel:
  Die Adresse des REG-D™ ist N1: → PAN-D erhält dann automatisch die Adresse N2:
- Die Verbindung zwischen REG-D™ und PAN-D ist exklusiv (keine weiteren Teilnehmer auf diesem Segment bzw. Bus).

- physikalische Schnittstelle RS 485
- freie Wahl der Topologie ohne Zusatzgeräte
- Bus-Struktur (2-Draht) mit Abschlusswiderständen an den Bus-Enden
- Line-to-Line-Struktur (2-Draht oder 4-Draht) zwischen Segmenten eines offenen Rings, auch für Booster und LWL geeignet
- Mischung aus Bus- und Linienstruktur
- Sternverteilung (mit E-LAN Router)
- Nicht verwendete E-LAN Schnittstellen müssen terminiert sein.



Konfiguration	Verbindung	Max Leitungslänge
REG-D™ — REG-D™	2-Draht, direkt	400 m
REG-D™ — REG-D™ REG-D™	2-Draht, Bus (max 16 Geräte)	100 m Stichleitung 10 m
REG-D™ — REG-D™	4-Draht, direkt	1200 m
REG-D™ — Booster — Booster — REG-D™	4-Draht, zwei Booster	4000 m

Empfohlener Kabeltyp: z.B. 2 x 2 x 0,6…0,8 mm^2, paarig verdrillt

Die Verwendung von nicht verdrillten Steuerleitungen kann auf kurzen Strecken ebenfalls möglich sein. Dies muss im Einzelfall geprüft werden.

Verwendung des E-LAN GND

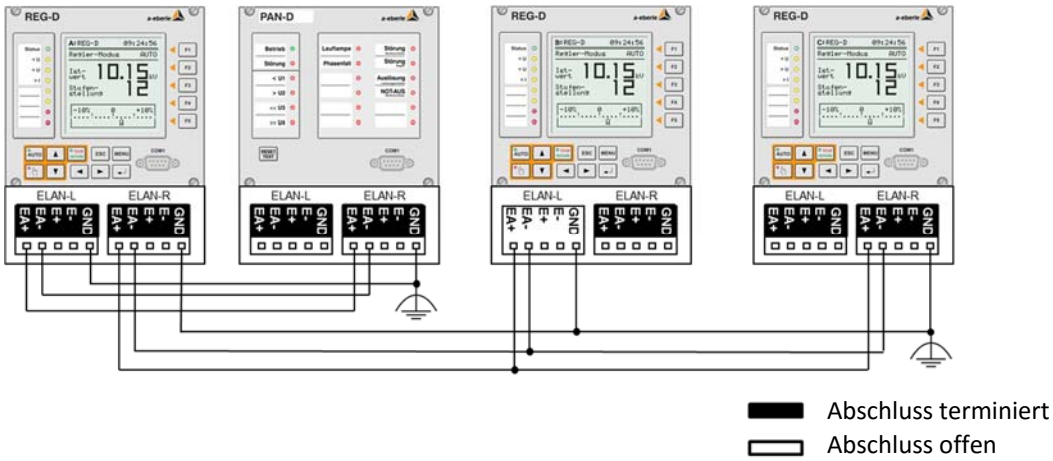
Der E-LAN GND Anschluss ist kein Erdanschluss, sondern ein Anschluss für eine Potentialausgleichsleitung, die an alle GND Anschlüsse der verbundenen E-LAN Schnittstellen angeschlossen wird.

Der Potenzialausgleichsleiter wird zusätzlich zur verdrillten Doppelader geführt und darf nur an einer Stelle niederohmig geerdet werden. Dies ist nur eine Funktionserde!

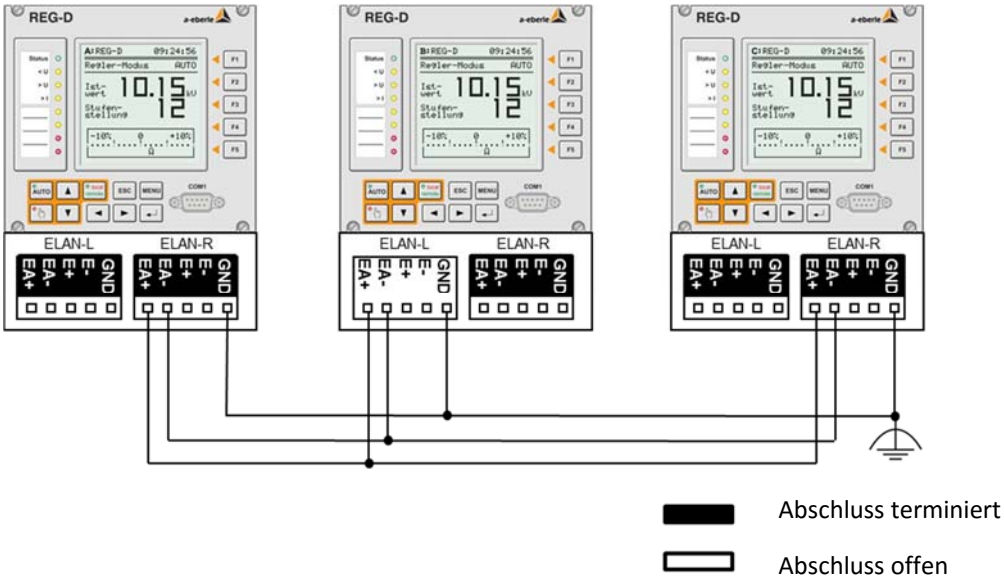
Bei gebündelter Verlegung mit störenden Leitungen, kann ein zusätzlicher Schirm erforderlich sein. Dieser darf auch nur an einem Punkt niederohmig geerdet werden.

Die Erdungen an weiteren Punkten über Widerstände ≥ 100 Ω ist zulässig aber nicht notwendig.

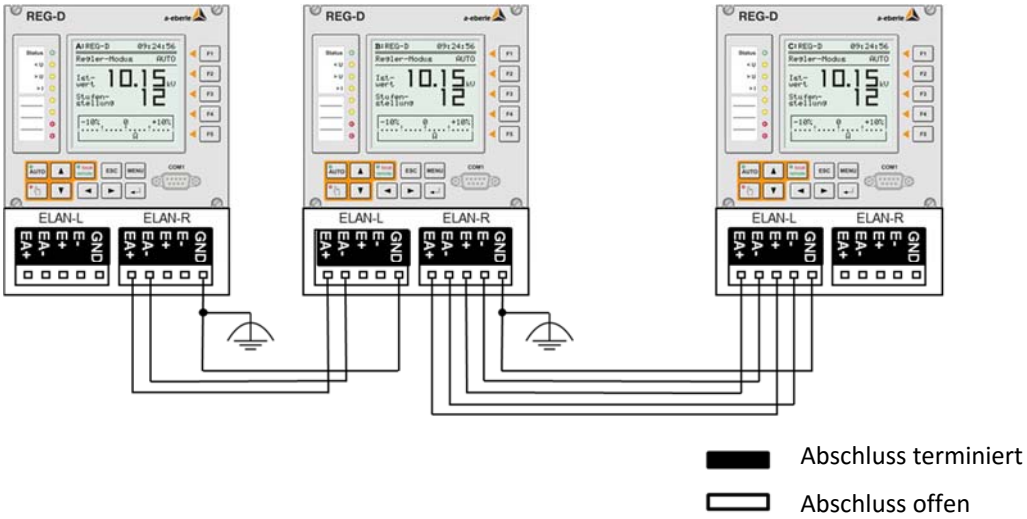
Anschlussbeispiele E-LAN REG-D™ mit PAN-D und weiteren REG-D™



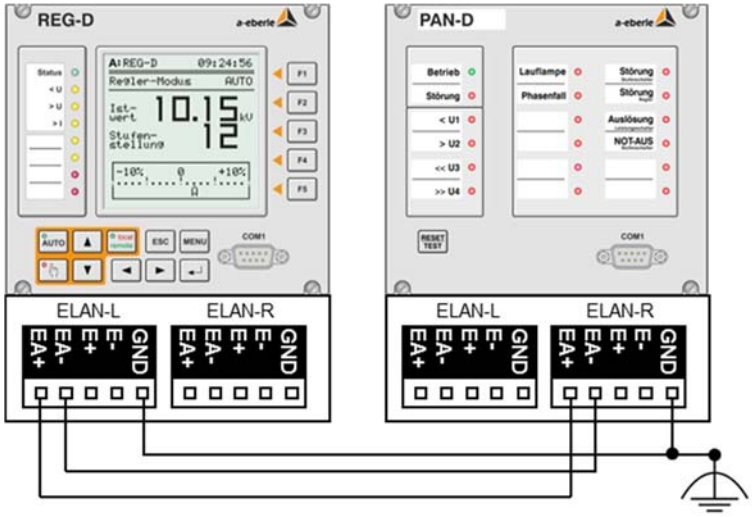
Anschlussbeispiel E-LAN: 3 x REG-D™ in 2-Draht Bustopologie



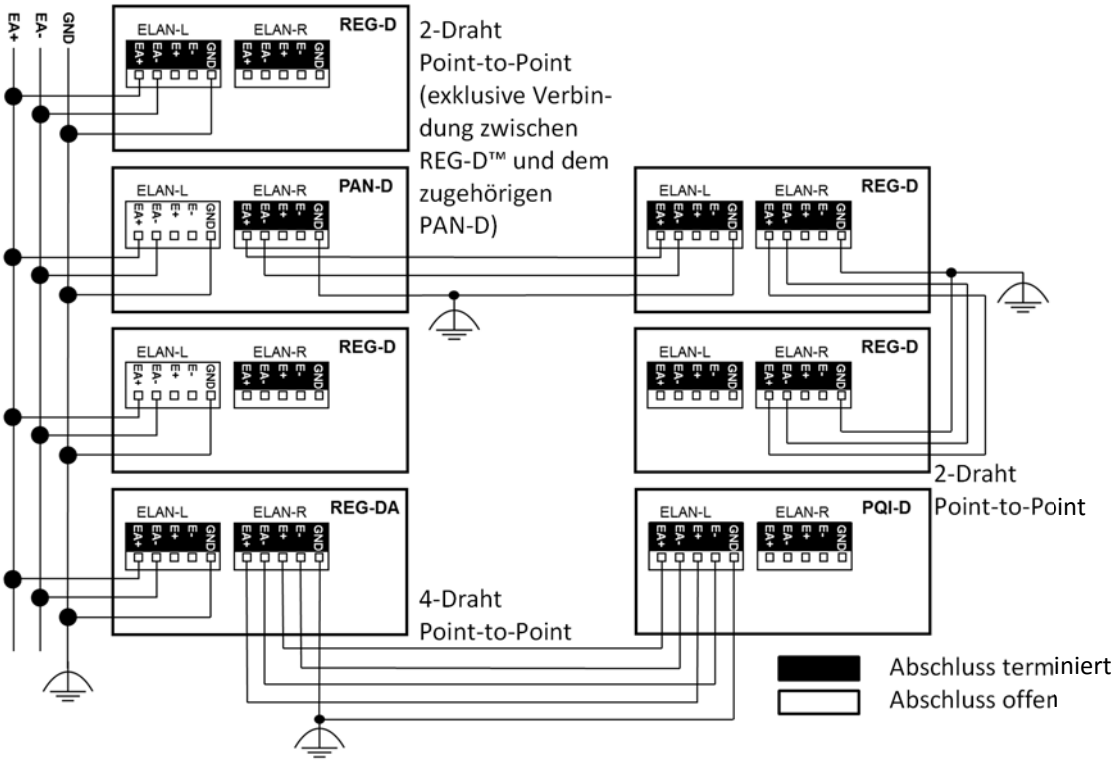
Anschlussbeispiel E-LAN: 3 x REG-D™ mit 2-Draht und 4-Draht Punkt zu Punkt Verbindung



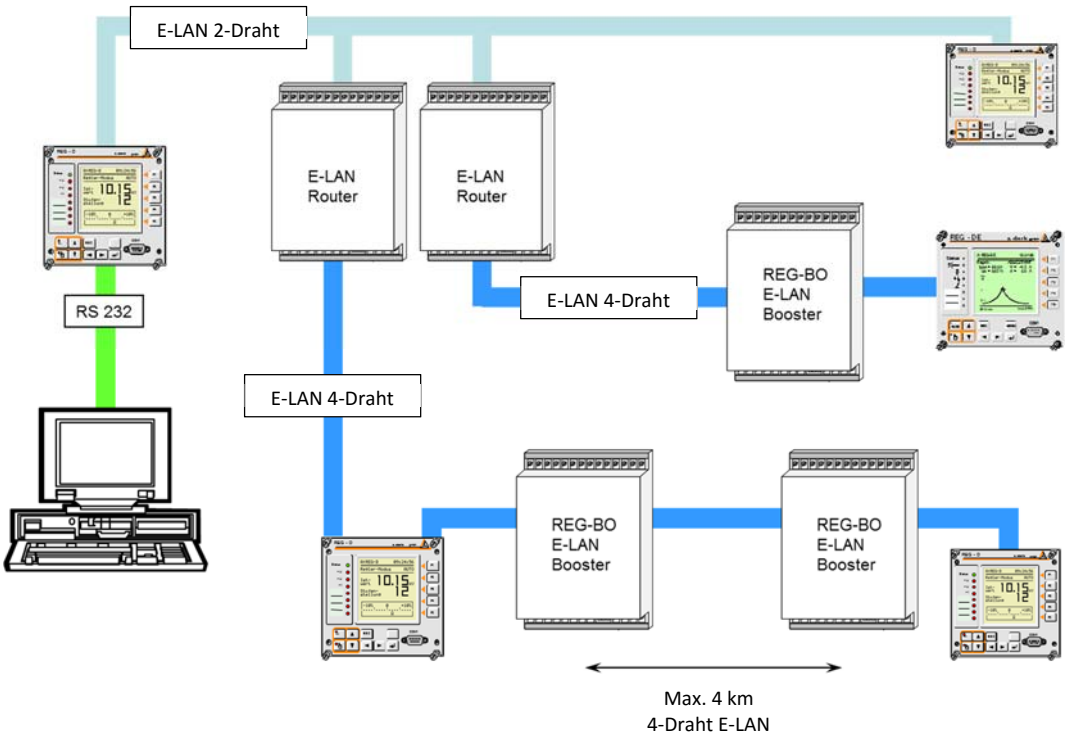
Anschlussbeispiel E-LAN REG-D™ und PAN-D (immer 2-Draht)



Anschlussbeispiel E-LAN: komplexes Netzwerk

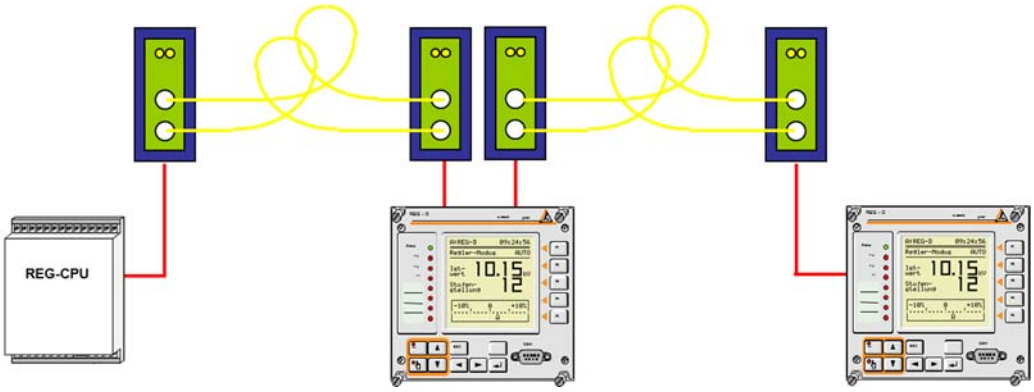


E-LAN Router und Booster



Verwendung anderer Medien für das E-LAN

zur Überbrückung größerer Distanzen z.B. zwischen zwei Umspannwerken:



- Einbindung von Lichtwellenleiter-Strecken in das E-LAN
- Verbindung LWL-Koppler - REGSys™-Gerät über 4-Draht-Bus

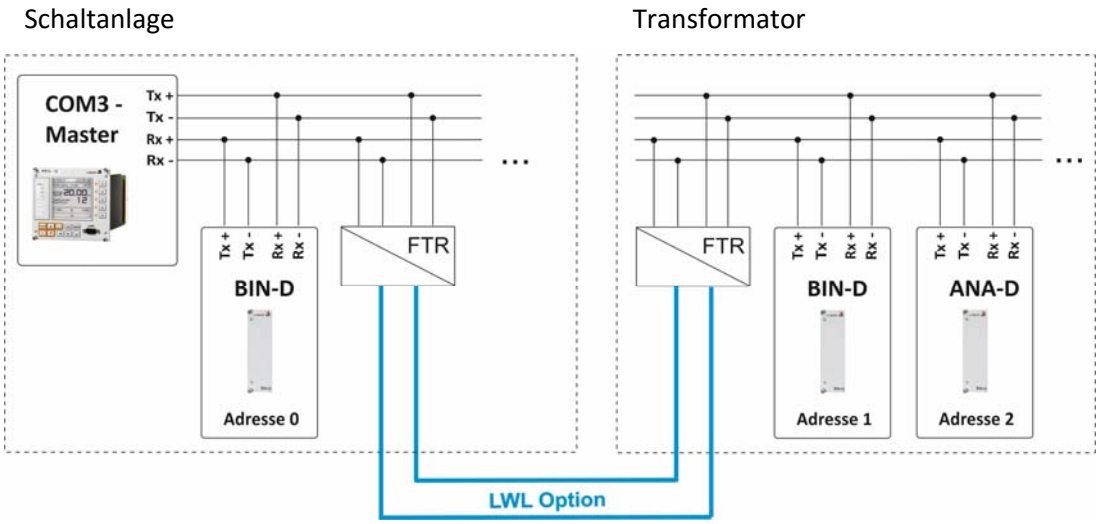
alternativ:

- Verwendung von ComServern zur Umleitung des E-LAN via TCP/IP Ethernet

7.1.4.7 COM3 Schnittstelle

Die COM3 Schnittstelle des REG-D™ dient zum Anschluss von Erweiterungsbaugruppen, die zusätzliche Ein- und Ausgänge zur Verfügung stellen, und wird über das Bestellmerkmal R spezifiziert. Die COM3 wird im Master-Slave Modus betrieben. D.h. es gibt ein Master-Gerät (REG-D™) und bis zu 16 Slave-Geräte (ANA-D, BIN-D, COM3/MODBUS-Konverter).

Standardmäßig handelt es sich bei der COM3 physikalisch um eine RS 422 Schnittstelle in 4-Leiter Technik. D.h. es gibt getrennte Leitungen für Senden und Empfangen. Auf Wunsch kann die COM3 auch optische ausgeführt werden. Hierzu wird ein LWL-Modul im Baugruppenträger/Gehäuse eingebaut. Durch diese Topologie kann auch eine Mischung zwischen RS 485 und LWL verwendet werden. Die LWL Variante bietet sich an, wenn bestimmte COM3 Komponenten in einem separaten Gehäuse abgesetzt werden sollen.



Leitungslängen:

RS 422: ≤ 1 km

LWL: ≤ 2 km

Empfohlener Kabeltyp:

z.B. 2 x 2 x 0,6…0,8 mm^2, paarig verdrillt

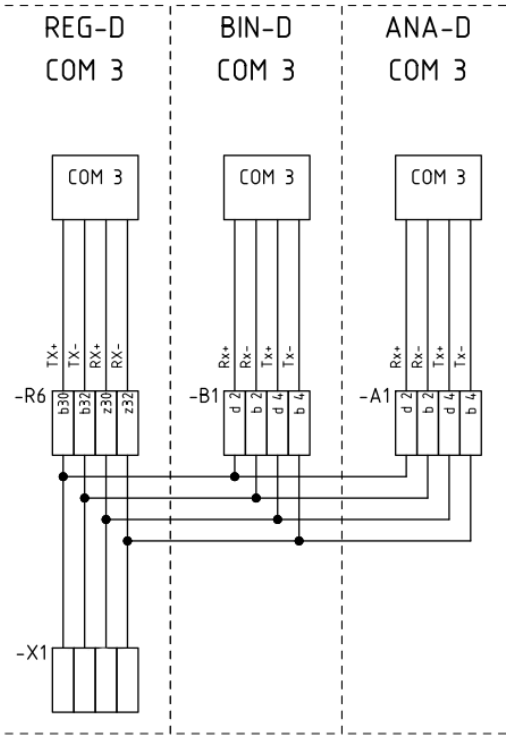
Die Verwendung von nicht verdrillten Steuerleitungen kann auf kurzen Strecken ebenfalls möglich sein. Dies muss im Einzelfall geprüft werden.

Bei gebündelter Verlegung mit störenden Leitungen, kann ein zusätzlicher Schirm erforderlich sein. Dieser darf nur an einem Punkt niederohmig geerdet werden.

Die COM3-Schnittstelle benötigt keine externen Abschlusswiderstände.

Anschluss:

Beispiel für einen REG-D™ mit einer BIN-D und einer ANA-D Baugruppe



Allgemeine Informationen zur Verwendung der COM3 und den verwendbaren Baugruppen finden Sie im Kapitel 10.1.1 ab Seite 326.

Die Zuordnung und Verwendung der COM3 Ressourcen im REG-D™ wird im Kapitel 8.2.6 ab Seite 224 erläutert.

7.2 Setup

7.2.1 Update Urlader und Firmware

Im Folgenden wird das Update des Urladers, der Firmware und der Online-Hilfe des REG-D™ mit Hilfe des Programms „REGUpdate“ im Detail erläutert. Für ein erfolgreiches Update wird ein Anschluss-Kabel (Nullmodemkabel mit Anschlussbelegung wie auf Seite 80 dargestellt, oder bei Merkmal I1 ein Mini-USB Kabel) sowie die PC-Software „REGUpdate“ (update32.exe) benötigt.

Firmware-Pakete

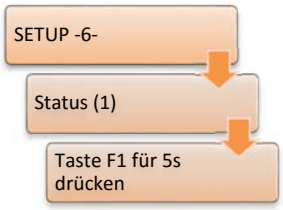
Die aktuelle Firmware inkl. dem aktuellen Urlader und der benötigten PC-Software „REGUpdate“ (update32.exe) finden Sie als „Firmware-Pakete“ auf unserer Homepage http://www.a-eberle.de unter „Download Center / Spannungsregelung / Software Firmware / Firmware aktuell“. Eine Änderungshistorie der REGSys™ Firmware seit der Version V1.99 sowie ein Firmware-Archiv stehen im Download Center ebenfalls zur Verfügung.

⚠ VORSICHT!	**Keine Regelfunktion während Urlader-Modus**
	Solange sich der Regler im Urlader-Modus befindet, welcher für ein Update zwingend benötigt wird, sind sämtliche Funktionen inklusive der Regelfunktionen des REG-D™ außer Kraft gesetzt.

Verbindung

Für ein Update des Urladers, der Firmware oder der Online-Hilfe muss der REG-D™ immer direkt mit dem PC verbunden sein. D.h. ein Update über eine E-LAN Verbindung ist nicht möglich.

Update des Urladers



Der Urlader wird benötigt, um Updates durchführen zu können. Für ein Urlader- bzw. Firmware-Update muss stets in den Urlader-Modus gewechselt werden. Ab der Urlader-Version V2.12 besteht zudem die Möglichkeit, ein RAM-Backup mit Hilfe des Urladers durchzuführen (siehe auch Kapitel 7.2.6 ab Seite 117). Um die aktuelle Version des Urladers herauszufinden, muss in den Urlader Modus über „Setup -6- \ Status \ F1 für 5 sec drücken“ gewechselt werden.

Wann ist ein Update des Urladers nötig?

Es wird empfohlen ein Update des Urladers nur vorzunehmen, wenn dies wirklich erforderlich ist. Soll beispielsweise die RAM-Backup-Funktionalität genutzt werden, muss, sofern noch nicht vorhanden, eine Urlader Version >= V2.12 eingespielt werden.

HINWEIS!	**Downgrade des Urladers** Führen Sie niemals ein Downgrade des Urladers durch (z.B. V2.12 nach V2.10). Hierdurch kann der Regler dauerhaft beschädigt werden.

Für ein Update des Urladers sind folgende Arbeitsschritte nötig:

1.) Mit dem Nullmodemkabel verbinden Sie den Regler über COM1 mit einer freien COM-Schnittstelle am PC. Sollte der REG-D™ mit einer USB-Schnittstelle anstatt einer SUB-D Buchse ausgestattet sein, verbinden Sie die COM1 mittels USB-Kabel mit dem PC.

2.) Starten der PC-Software

Verwenden Sie das Programm "REGUpdate" (update32.exe) unter den Betriebssystemen Windows 95 / 98 / NT / XP / 7 oder 8:

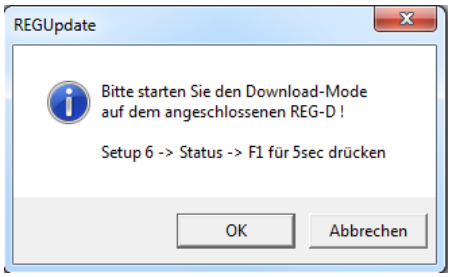
2.1 Wählen Sie die Sprache

2.2 Wählen Sie die entsprechende COM-Schnittstelle Ihres PCs

2.3 Wählen Sie das angeschlossene Gerät (hier: REG-D™)

3.) Laden des neuen Urladers

Wählen Sie im Programm "REGUpdate" unter "Update" - "neuer Urlader" die Datei „boot_xxx.mot“ aus und drücken Sie auf „Öffnen“. Es erfolgt ein Hinweis, dass der Urlader über „Setup -6- / Status / F1 für 5sec drücken“ gestartet werden muss.



Der Urlader des REG-D™ verfügt über eigene Schnittstellenparameter. Diese sind nach dem Start des Urladers sichtbar. Mit der F3-Taste kann die Baudrate eingestellt werden. Die Einstellungen für die Flusssteuerung (Handshake) und die Parität können nicht gewählt werden.

Parameter	Wert
Baudrate	115200 (wählbar)
Parität	--
Handshake	RTS/CTS

Die Schnittstellen (Baudrate) am PC und am Regler müssen gleich eingestellt sein! Vergleichen Sie die Einstellungen am Regler mit den Einstellungen im Update-Programm unter Menüpunkt: "Konfigurieren / Baudrate"

Nach dem Start des Urladers am REG-D™ und der Kontrolle der Baudrate starten Sie den Download des neuen Urladers durch Drücken der „OK“ Taste im Dialog.

Es erscheint nun ein Fortschrittsbalken, der den Status des Ladevorgangs darstellt.

4.) Das Laden wurde fehlerfrei durchgeführt, wenn folgende Meldung angezeigt wird.

Update der Firmware

Für ein Update der Firmware des REG-D™ sind folgende Arbeitsschritte nötig:

1.) Mit dem Nullmodemkabel verbinden Sie den Regler über COM1 mit einer freien COM-Schnittstelle am PC. Sollte der REG-D™ mit einer USB-Schnittstelle anstatt einer SUB-D Buchse ausgestattet sein, verbinden Sie die COM1 mittels USB-Kabel mit dem PC.

2.) Starten der PC-Software

Verwenden Sie das Programm "REGUpdate" (update32.exe) unter den Betriebssystemen Windows 95 / 98 / NT / XP / 7 oder 8:

2.1 Wählen Sie die Sprache

2.2 Wählen Sie die entsprechende COM-Schnittstelle Ihres PCs

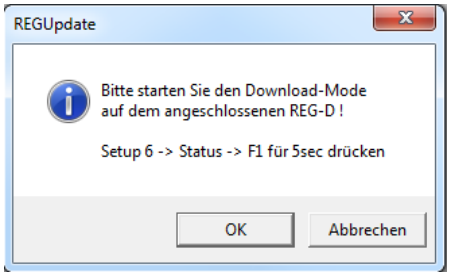
2.3 Wählen Sie das angeschlossene Gerät (hier: REG-D™)

3.) Laden der neuen Firmware

Wählen Sie im Programm "REGUpdate" unter "Update / neue Firmware" die Ihrem Urlader entsprechende Firmwaredatei aus und drücken Sie auf „Öffnen“:

Urlader Version	Dateiname Firmware
< V2.00	hr_xxx.moc
>= V2.00	hr_xxx_p.moc

Es erfolgt ein Hinweis, dass der Urlader über „Setup -6- / Status / F1 für 5sec drücken“ gestartet werden muss.



Der Urlader des REG-D™ verfügt über eigene Schnittstellenparameter. Diese sind nach dem Start des Urladers sichtbar. Mit der F3-Taste kann die Baudrate eingestellt werden. Die Einstellungen für die Flusssteuerung (Handshake) und die Parität können nicht gewählt werden.

Parameter	Wert
Baudrate	115200 (wählbar)
Parität	--
Handshake	RTS/CTS

Die Schnittstellen (Baudrate) am PC und am Regler müssen gleich eingestellt sein! Vergleichen Sie die Einstellungen am Regler mit den Einstellungen im Update-Programm unter Menüpunkt: "Konfigurieren / Baudrate"

Nach dem Start des Urladers am REG-D™ und der Kontrolle der Baudrate starten Sie den Download der neuen Firmware durch Drücken der „OK“ Taste im Dialog. Es erscheint nun ein Fortschrittsbalken, der den Status des Ladevorgangs darstellt.

4.) Das Laden wurde fehlerfrei durchgeführt, wenn folgende Meldung angezeigt wird.

Wichtige Hinweise nach einem Upgrade oder Downgrade der REG-D™ Firmware:

1.) Nach einem Upgrade der Firmware des REG-D™ (z.B. V2.10 → V2.20) sollte ein bereits bestehendes RAM-Backup durch ein neues RAM-Backup ersetzt werden. Der Grund hierfür ist, dass neue Parameter, die in einer neueren Firmware hinzugekommen sind, im „alten“ RAM-Backup noch nicht vorhanden sind. Wird ein RAM-Backup einer niedrigeren Firmwareversion zurückgesichert, werden die neuen Parameter mit Standardwerten initialisiert.

2.) Nach einem Downgrade der Firmware des REG-D™ (z.B. V2.22 → V2.15) sind zwingend folgende Schritte zu unternehmen:

   a.) Das Gerät muss neu initialisiert werden (siehe "Alle Parameter via Urlader zurücksetzen" in Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 121)

   b.) Ein bereits bestehendes RAM-Backup muss neu ausgeführt (siehe „RAM Backup durchführen“ in Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 117) oder gelöscht (siehe „Löschen einer existierenden Sicherungsdatei“ in Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 120) werden.

Update der Online-Hilfe

Für ein Update der Online-Hilfe des REG-D™ sind folgende Arbeitsschritte nötig:

1.) Mit dem Nullmodemkabel verbinden Sie den Regler über COM1 mit einer freien COM-Schnittstelle am PC. Sollte der REG-D™ mit einer USB-Schnittstelle anstatt einer SUB-D Buchse ausgestattet sein, verbinden Sie die COM1 mittels USB-Kabel mit dem PC.

2.) Starten der PC-Software

Verwenden Sie das Programm "REGUpdate" (update32.exe) unter den Betriebssystemen Windows 95 / 98 / NT / XP / 7 oder 8:

2.1 Wählen Sie die Sprache

2.2 Wählen Sie die entsprechende COM-Schnittstelle ihres PCs

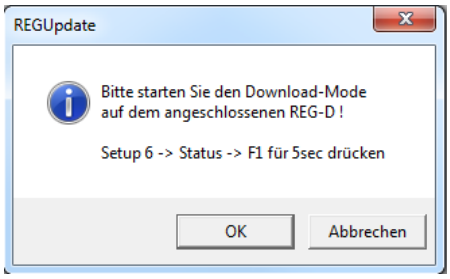
2.3 Wählen Sie das angeschlossene Gerät (hier: REG-D™)

3.) Laden der neuen Online-Hilfe

Wählen Sie im Programm "REGUpdate" unter "Update / neue Hilfetexte" die Ihrem Urlader entsprechende Hilfedatei aus und drücken Sie auf „Öffnen“:

Urlader Version	Dateiname Hilfetexte
< V2.00	help_xxx.moc
>= V2.00	help_xxx_p.moc

Es erfolgt ein Hinweis, dass der Urlader über „Setup -6- / Status / F1 für 5 sec drücken“ gestartet werden muss.



Der Urlader des REG-D™ verfügt über eigene Schnittstellenparameter. Diese sind nach dem Start des Urladers sichtbar. Mit der F3-Taste kann die Baudrate eingestellt werden. Die Einstellungen für die Flusssteuerung (Handshake) und die Parität können nicht gewählt werden.

Parameter	Wert
Baudrate	115200 (wählbar)
Parity	--
Handshake	RTS/CTS

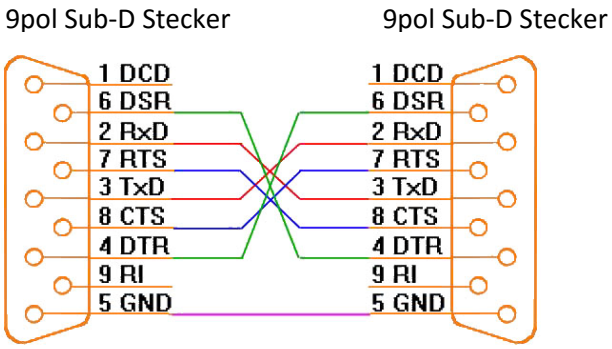
Die Schnittstellen (Baudrate) am PC und am Regler müssen gleich eingestellt sein! Vergleichen Sie die Einstellungen am Regler mit den Einstellungen im Update-Programm unter Menüpunkt: "Konfigurieren / Baudrate"

Nach dem Start des Urladers am REG-D™ und der Kontrolle der Baudrate starten Sie den Download der neuen Hilfedatei durch Drücken der „OK“ Taste im Dialog. Es erscheint nun ein Fortschrittsbalken, der den Status des Ladevorgangs darstellt.

4.) Das Laden wurde fehlerfrei durchgeführt, wenn folgende Meldung angezeigt wird.

Über den Menüpunkt „Alles Updaten“ im Menü „Update“ ist es möglich das Update der Firmware und der Hilfetexte auf einmal zu starten. Die Updates selbst erfolgen dabei nacheinander.

Anschlussbild Nullmodemkabel

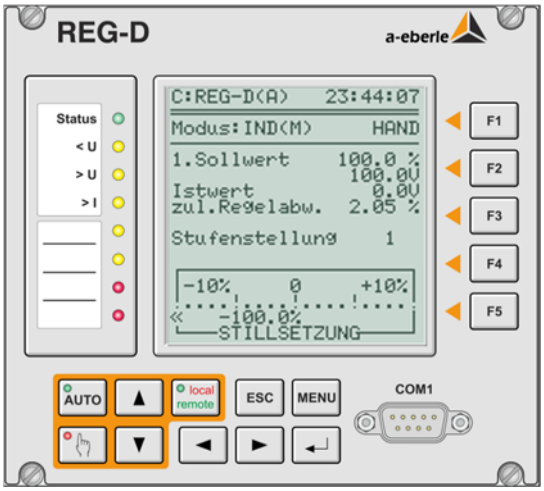


7.2.2 Grundparametrierung

7.2.2.1 System

Menüstruktur REG-D™

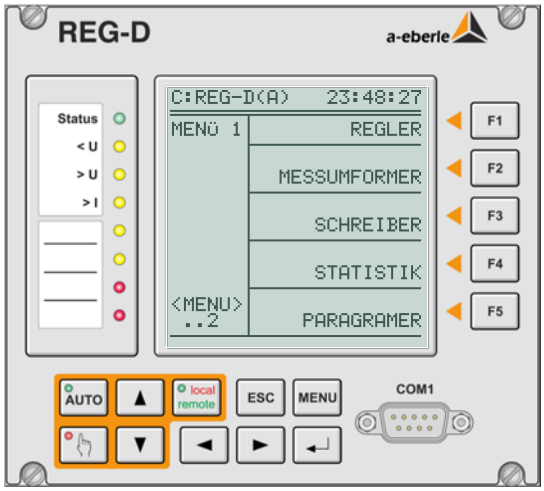
Mit Anlegen der Hilfsspannung meldet sich der Regler in der Regler-Grundanzeige.

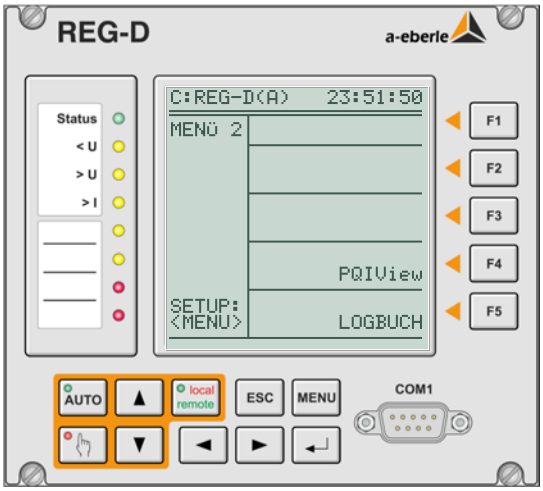


Durch wiederholtes Drücken der Taste MENÜ [MENU] gelangt man in die folgenden Untermenüs:

Neben der Taste MENÜ kann man sich ebenfalls mit den Pfeiltasten [◄] und [►] innerhalb der Menüstruktur bewegen. Mit Hilfe der ESC-Taste [ESC] gelangt man ohne Speicherung der aktuell vorgenommenen Änderungen zurück zur vorherigen Anzeige. Die ENTER-Taste [↵] wird verwendet, um Eingaben zu bestätigen und Änderungen zu speichern.

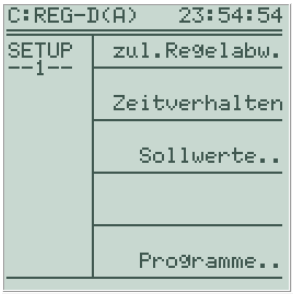
Die in MENÜ 1 und MENÜ 2 zur Auswahl stehenden Modi (Regler, Messumformer, Schreiber, Statistiker/Monitor, PQIView und Logbuch) stellen jeweils eine Grundanzeige dar und können über die Tasten F1 … F5 ausgewählt werden. Bei Wahl eines dieser Modi wird der entsprechende Bildschirm dauerhaft angezeigt und kann nur über eine veränderte Auswahl in MENÜ 1 oder MENÜ 2 wieder verändert werden.

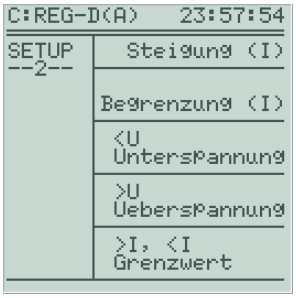


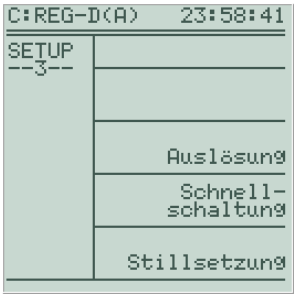


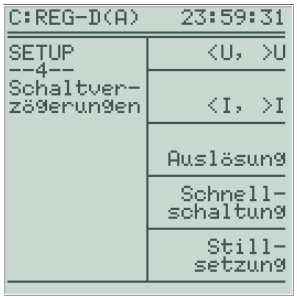
Neben den zur Verfügung stehenden Grundanzeigen können je nach Konfiguration des Geräts weitere Auswahlmöglichkeiten bestehen.

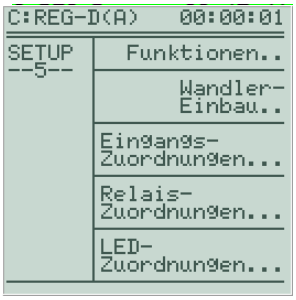
Nach MENÜ 1 und MENÜ 2 gelangt man zum SETUP 1 bis SETUP 6, mit deren Hilfe der Spannungsregler REG-D™ parametriert werden kann. Die verschiedenen Untermenüs können wiederum über die Tasten F1 … F5 gewählt werden.

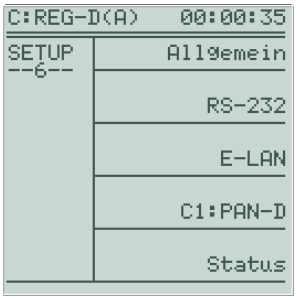




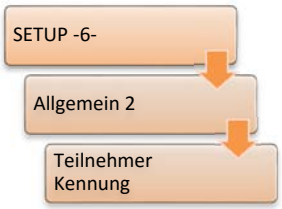








Teilnehmer Kennung



Über den Bus (E-LAN) können bis zu 255 unterschiedliche Geräte adressiert werden. Bedingung ist allerdings, dass jedem Gerät eine eindeutige Adresse (Kennung) zugeordnet wird.

Der Adressraum reicht von A…A9, B…B9, … , bis Z4. Die Kennung ist stets in der oberen linken Ecke des Panels abzulesen. Die Teilnehmer Kennung ist dabei lediglich der Teil links des Doppelpunktes.

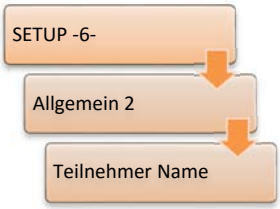
PAN-D

Ist ein PAN-D vorhanden, erhält dieses automatisch die Kennung des angeschlossenen REG-D™ plus eins. D.h. hat der REG-D™ die Kennung A: bekommt das PAN-D die Adresse A1:. Dies muss bei der Adressierung der Spannungsregler berücksichtigt werden.

Bitte beachten Sie, dass eine Änderung der Teilnehmer Kennung evtl. auch eine Anpassung der Leittechnikkonfiguration nach sich zieht, da abhängig von der verwendeten Konfigurationsdatei die Teilnehmerkennung dort fest eingestellt ist.

HINWEIS!	**Gleiche Teilnehmer-Kennung** Sind mehrere Geräte mittels E-LAN verbunden und besitzen die gleiche Teilnehmer-Kennung, kann dies zu Fehlfunktionen der Geräte führen.

Teilnehmer Name

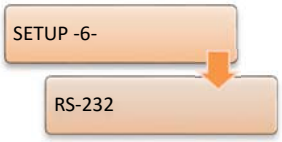


Der Teilnehmer Name beschreibt den Regler, d.h. der Teilnehmer Name wird im Gegensatz zur Teilnehmer Kennung nicht für die eindeutige Identifizierung im E-LAN verwendet. Der Teilnehmer Name kann z.B. für die Zuordnung zu einem Transformator verwendet werden. Der Teilnehmer Name ist frei wählbar und kann maximal acht Zeichen lang sein, wobei Leerzeichen (im Gegensatz zu Binde- und Unterstrichen) nicht möglich sind. Der Teilnehmer Name (z.B. „Trafo12“) wird zusammen mit der Teilnehmer Kennung (z.B. „B:“) in der oberen linken Ecke des Reglers oder auch im WinREG Gerätewahldialog (in diesem Beispiel „B:Trafo12“) angezeigt und erleichtert somit die Identifikation des Geräts .

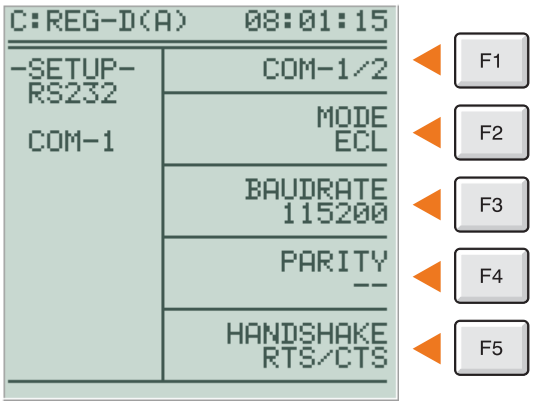
Der Teilnehmer Name kann komfortabel per WinREG oder alternativ auch über das REG-D™ Panel eingegeben werden. Die F-Tasten haben dabei folgende Funktionen:

- F1 Zeichensatz auswählen; die vier Pfeiltasten dienen zur Wahl des Zeichens, welches mit Enter bestätigt werden muss
- F2 Groß- und Kleinschreibung umstellen
- F3 Zwischenablage
- F4 Zeichen an aktueller Position einfügen
- F5 Zeichen an aktueller Position löschen

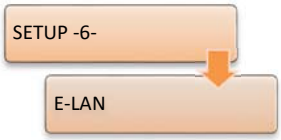
COM 1



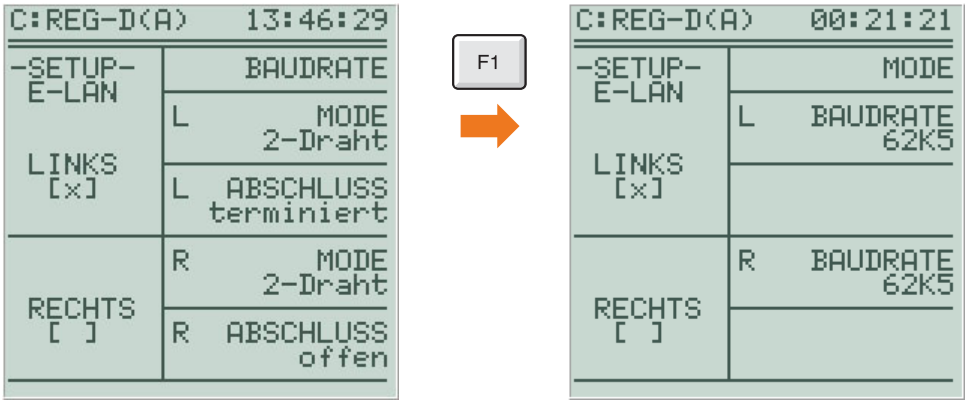
Die Schnittstelle COM1 ist als Parametrier- bzw. Programmierschnittstelle über einen SUB-D Stecker von der Gerätefront aus zugänglich. Alternativ kann der Anschluss über ein Mini-USB Kabel (Bestellmerkmal I1) erfolgen. Standardeinstellung des COM1 Mode ist ECL. In diesem Modus kann mit der Software WinREG auf den Regler zugegriffen werden. BAUDRATE, PARITY und HANDSHAKE müssen mit den Einstellungen des angeschlossenen Endgerätes (z.B. PC) übereinstimmen, um eine störungsfreie Kommunikation zu gewährleisten. Folgende Kommunikationsparameter werden empfohlen:



E-LAN (Energie-Local Area Network)

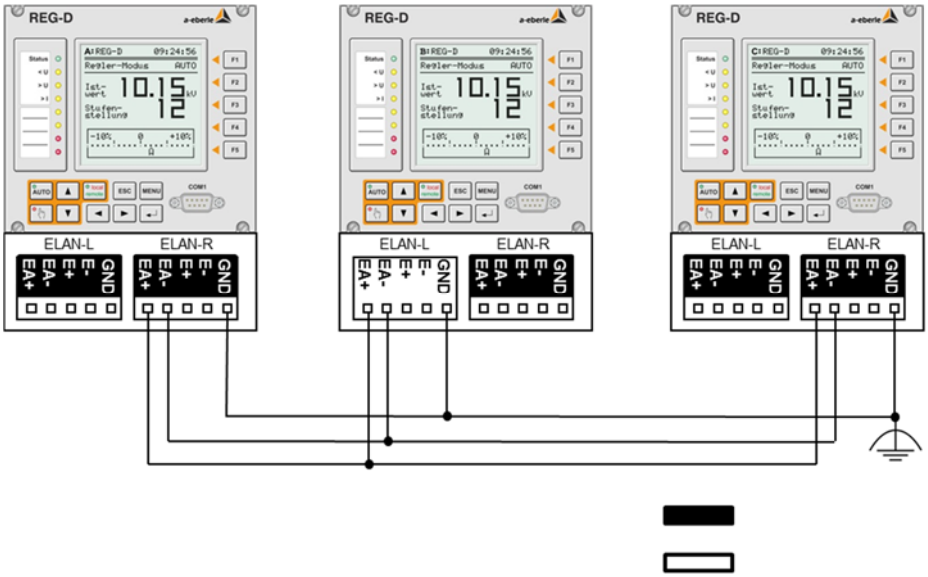


Jeder Regler stellt zwei E-LAN Schnittstellen zur Verfügung, einen E-LAN LINKS und einen E-LAN RECHTS. Jede E-LAN Schnittstelle kann sowohl mit einer 2-Draht-Leitung oder mit 4-Draht-Übertragungstechnik (beides RS 485) arbeiten.



Die Kommunikationsparameter (MODE, BAUDRATE) der angeschlossenen Geräte eines Busses müssen für eine erfolgreiche Kommunikation übereinstimmen.

Die Parametrierung der Abschlusswiderstände (nur im 2-Draht Betrieb möglich) ist in folgender Abbildung dargestellt. Der Abschlusswiderstand sollte auf offen gesetzt sein, sofern ein Bus aus mehr als zwei Geräten besteht und sich die betreffende E-LAN Schnittstelle physikalisch nicht am Anfang oder Ende des Busses befindet. Bei allen sonstigen Fällen sollten die Abschlusswiderstände gesetzt sein, um eine bestmögliche Kommunikation zu gewährleisten.



Ist die Kommunikation des E-LAN erfolgreich hergestellt, muss in den eckigen Klammern der beiden miteinander verbundenen E-LAN Schnittstellen ein Kreuz [X] erscheinen. Das Kreuz signalisiert, dass die Nachbarstation erkannt wird.

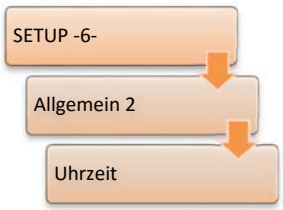
Ist die Kommunikation gestört, wird dies vor der betreffenden E-LAN Schnittstelle mit einem blinkenden Kreuz [X] signalisiert.

Weitere Informationen zur Kommunikation via E-LAN finden Sie in Kapitel 7.1.4.6 ab Seite 67.

E-LAN zwischen REG-D™ und zugehörigem PAN-D

Soll der Spannungsregler REG-D™ zusammen mit der Überwachungseinheit PAN-D betrieben werden, muss der E-LAN/L des REG-D™ mit dem E-LAN/R des PAN-D verbunden werden, um eine eindeutige Zuordnung zwischen PAN-D und REG-D™ zu gewährleisten. Die Verbindung muss in 2-Draht-Technik erfolgen.

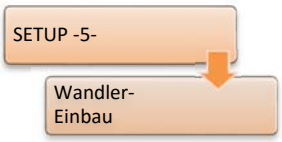
Uhrzeit



Die aktuelle Uhrzeit, das Datum, die UTC-Zeitzone und die Sommer-/Winterzeitumschaltung können in diesem Menü eingestellt werden. Für weitergehende Informationen sei an dieser Stelle auf Kapitel 8.1.9 ab Seite 205 verwiesen.

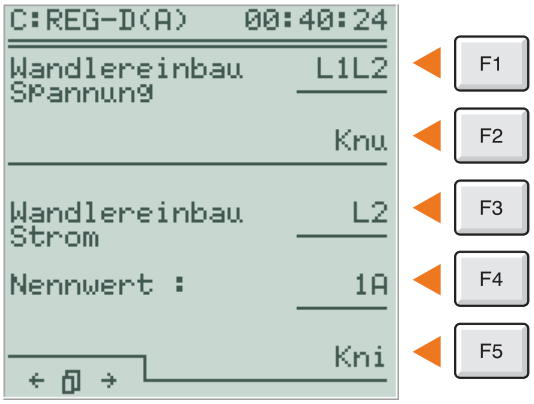
7.2.2.2 Messung

Wandler-Einbau



Die Konfiguration des Wandler-Einbaus ist entscheidend für die korrekte Berechnung und Anzeige der Primärmesswerte.

Für die Spannungsregelung ist es im Allgemeinen nicht erforderlich dem Regler den Strom zuzuführen. Ist allerdings eine Anzeige der Leistungsdaten, eine stromabhängige Sollwertanpassung, eine Wirk- bzw. Blindleistungsregelung oder ein Parallelbetrieb nach dem Kreisblindstromminimierungsverfahren gewünscht, muss der Strom angeschlossen und im Menü Wandler-Einbau ebenfalls parametriert werden.

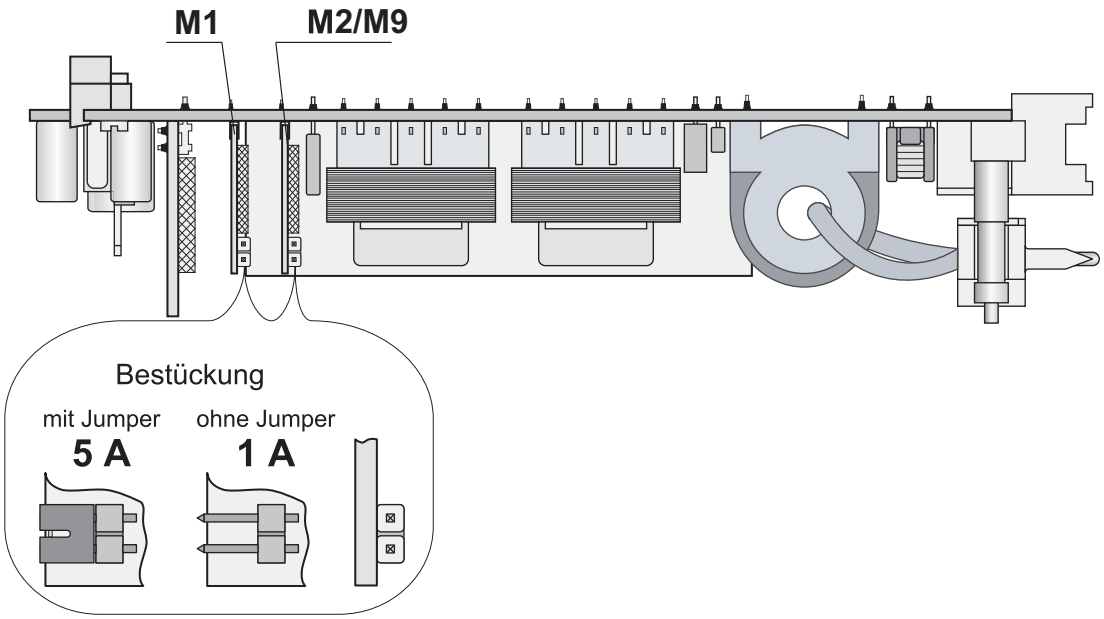


Für die Umrechnung der sekundären Spannungs- und Strommesswerte auf Primärwerte müssen die Faktoren Knu und Kni parametriert werden. Knu ist dabei als Quotient aus Eingangs- und Ausgangsspannung des Spannungsmesswandlers zu verstehen. Der Parameter Kni stellt den Quotient aus Eingangs- und Ausgangsstrom des Strommesswandlers dar.

Des Weiteren kann der Nennwert des Strommesswandlers auf 1A oder 5A im Menü Wandler-Einbau parametriert werden.

Jumper bei Änderung des Nennstroms beachten!

Bitte beachten Sie, dass beim Spannungsregler REG-D™ neben der softwareseitigen Umstellung des Nennwerts des Strommesswandlers, hardwareseitig auf der Leiterplatte REG-NTZ der bzw. die Jumper entsprechend nachstehender Abbildung umgesteckt werden müssen.



Die Anzahl der Stromwandler, die fallweise umgestellt werden müssen, richtet sich beim Spannungsregler REG-D™ nach dem gewählten Hardwaremerkmal.

In normalen Applikationen wird nur das Subprint M1 bestückt. In Fällen, in denen z.B. in beliebig belasteten 3-Leiter-Netzen oder in Dreiwicklerapplikationen gearbeitet werden soll, ist das Subprint M2 bzw. M9 zusätzlich bestückt und muss ebenfalls auf den Stromwandlernennwert eingestellt werden.

Beispiel:

Knu = $U_{Nenn\ prim}$ / $U_{Nenn\ sek}$
Knu = 20 kV / 100 V = 200
Knu = 33 kV / 110 V = 300

Kni = $I_{Nenn\ prim}$ / $I_{Nenn\ sek}$
Kni = 2500 A / 5A = 500
Kni = 2500 A / 1A = 2500

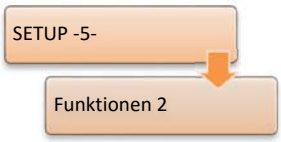
Wird neben der Spannungsmessung auch eine Strommessung eingesetzt, müssen für die korrekte Kalkulation der Winkelbezüge zwischen Spannung und Strom die jeweils angeschlossenen Phasen des Spannungsmesswandlers bzw. Strommesswandlers konfiguriert werden.

Wird dem Spannungsregler REG-D™ beispielsweise per Menü vorgegeben, dass der Stromwandler in dem Außenleiter L3 eingebaut ist und die zu regelnde Spannung zwischen L1 und L2 abgegriffen wird, korrigiert der Regler eigenständig den Winkel von 90° und liefert für alle Leistungen und den Blindstrom I*sinφ korrekte Werte.

Drehfeld

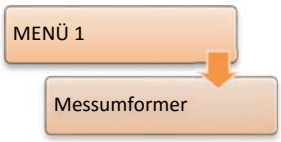
Die Winkelbezüge im REG-D™ legen ein rechtes Drehfeld zugrunde. Sollten Sie eine Phasenfolge verwenden, die ein linkes Drehfeld erzeugt, kontaktieren Sie bitte den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Stromanzeige in der Regler-Grundanzeige aktivieren

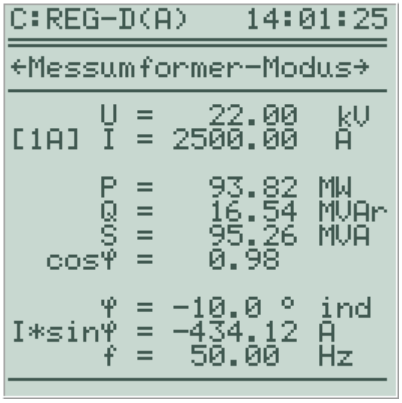


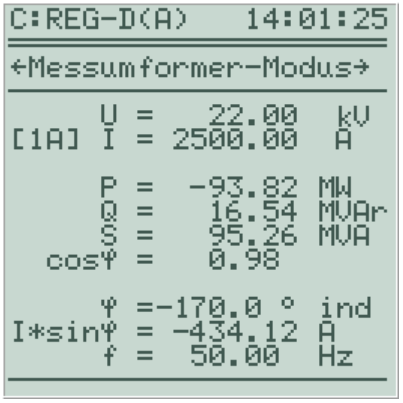
Um neben dem aktuellen Spannungsmesswert in der Regler-Grundanzeige auch die aktuelle Strommessung visualisiert zu bekommen, kann die Strom-Anzeige im Menü Funktionen aktiviert werden.

Leistungsberechnung überprüfen



Ist der Wandler-Einbau konfiguriert und die Spannungs- als auch die Strommessung verdrahtet, kann die Leistungsberechnung überprüft werden. Somit können die getroffenen Einstellungen auf Richtigkeit überprüft werden.



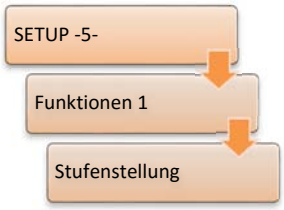


Messumformer-Modus (Verbrauchsfall [links], Rückspeisefall [rechts])

Die Spannung wird stets als primäre Leiter-Leiter Spannung angezeigt, der Strom als Primärstrom. Liegt ein Verbrauchsfall im Netz vor, wird die Wirkleistung positiv angezeigt. Liegt hingegen ein Rückspeisefall vor, ist die Wirkleistung negativ.
Das Vorzeichen des Phasenwinkels φ ist für induktive Lasten negativ und wird zusätzlich mit dem Index *ind* gekennzeichnet. Für kapazitive Lasten ist das Vorzeichen des Phasenwinkels φ hingegen positiv und der Index ist *cap*.
Des Weiteren werden im Messumformer Blindleistung, Scheinleistung, cosφ, der Blindstrom I*sinφ und die Frequenz f angegeben.

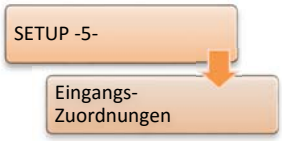
7.2.2.3 Stufenstellung

Stufenstellung anzeigen

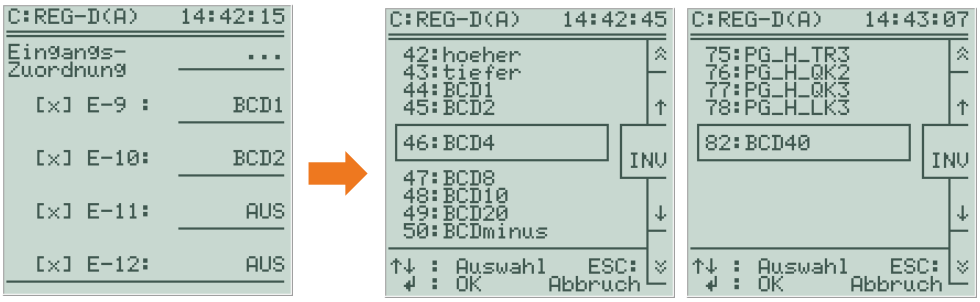


Die Stufenstellungsanzeige in der Regler-Grundanzeige zeigt standardmäßig den String „- -“. Dies zeigt an, dass die Stufenstellungsanzeige und somit die Stufenstellungsauswertung des Spannungsreglers REG-D™ deaktiviert ist. Wird dem Regler die Stufenstellung des Stufenschalters bspw. über BCD-Code rückgemeldet, muss die Stufenstellungsanzeige für die korrekte Darstellung und Auswertung aktiviert werden. Dazu wird der Parameter „Stufenstellung“ im Menü Funktionen 1 auf „EIN“ gesetzt werden.

BCD-Code parametrieren



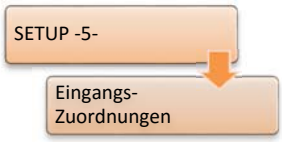
Wird die Stufenstellung des Stufenschalters dem Spannungsregler REG-D™ über BCD-Code übergeben, genügt es die verwendeten binären Eingänge mit den entsprechenden Funktionen (BCD1, BCD2, BCD4, BCD8, BCD10, BCD20, BCD40, BCDminus) zu belegen. Eine kurze Einleitung zur Parametrierung der Binäreingänge finden Sie im Kapitel 7.2.2.6 ab Seite 99.



Welcher Binäreingang aktiv ist kann anhand eines Kreuzes in eckigen Klammern [X] vor dem betreffenden Binäreingang erkannt werden. Es empfiehlt sich den Stufenschalter, nach erfolgter Parametrierung des BCD-Codes und Aktivierung der Stufenstellungsanzeige, sofern möglich, einmal komplett durchzufahren und somit die korrekte Stufenrückmeldung zu testen.

Neben der Stufenstellungsanzeige via BCD bietet der REG-D™ auch die Möglichkeit die Stufenstellung binärcodiert aufzunehmen (BCD1, BCD2, BCD4, BCD8, BIN16, BIN32). Optional kann auch ein mA-Signal oder eine widerstandscodierte Stufenstellungsanzeige verwendet werden. Den Parametriervorgang der Analogkanäle entnehmen Sie bitte dem Kapitel 7.2.2.6 ab Seite 99.

Lauflampe parametrieren

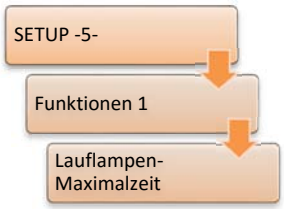


Die Lauflampe zeigt an, dass der Stufenschalter derzeit eine Stufung durchführt. Die Funktion „07:Laufl.“ muss analog zur BCD-Code Parametrierung einem der binären Eingänge zugeordnet werden, damit der Regler das binäre Eingangssignal als Lauflampe interpretiert.

Lauflampensignal mit Überwachungseinheit PAN-D

Wird der Spannungsregler REG-D™ zusammen mit der Überwachungseinheit PAN-D betrieben, muss die Lauflampe am PAN-D angeschlossen werden. Am REG-D™ ist es nicht nötig einen Binäreingang für die Lauflampe zu setzen, da der REG-D™ das Lauflampensignal (inkl. Lauflampen-Fehler) vom PAN-D übernimmt. Wird die Lauflampe am REG-D™ trotzdem parametriert, überwacht der REG-D™ die Lauflampe (inkl. Lauflampen-Fehler) zusätzlich zum PAN-D.

Lauflampen-Maximalzeit und Lauflampen-Fehler



Der Parameter Lauflampen-Maximalzeit hat je nach Konfiguration zwei unterschiedliche Funktionen.

Mit Hilfe des Parameters wird der Stufenschalter überwacht, sofern dem Spannungsregler REG-D™ die Lauflampe per Binärsignal rückgemeldet wird. D.h. sobald das Lauflampensignal länger als die Lauflampen-Maximalzeit ansteht, wird ein Lauflampen-Fehler gesetzt. Der Lauflampen-Fehler kann als Funktion bspw. einem frei programmierbaren Relais zugeordnet werden. Die Funktion „14:Laufl-F.“ liefert dabei ein Dauersignal, wohingegen die Funktion „41: Laufl-F+“ ein wischendes Signal erzeugt. Mit diesem Ausgangssignal kann bei Bedarf der Motorantrieb per Relais abgeschaltet werden (Notaus) oder eine Meldung in die Leittechnik abgesetzt werden.

Wird dem Spannungsregler REG-D™ hingegen die Lauflampe per Binärsignal nicht rückgemeldet, so hat der Parameter Lauflampen-Maximalzeit die Funktion, dass nach einem erfolgten Stufungsbefehl für eine bestimmte Zeit (Lauflampen-Maximalzeit) keine weiteren Stellbefehle ausgegeben werden. Ein erneuter Stellbefehl wird frühestens nach Ablauf der Lauflampen-Maximalzeit plus zwei zusätzlichen Sekunden ausgegeben.

Der Parameter Lauflampen-Maximalzeit kann bestimmt werden, indem die Zeit gemessen wird, die der Stufenschalter ab dem Zeitpunkt des Stufungsbefehls benötigt, um die Stufung abzuschließen. Die Lauflampen-Maximalzeit sollte zwei bis drei Sekunden höher gewählt werden als die gemessene Zeit, um eine gewisse Toleranz auch in Hinblick auf die Alterung des Stufenschalters zu berücksichtigen.

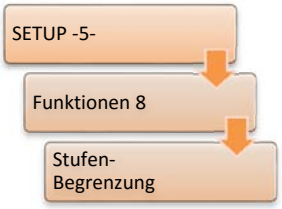
Lauflampen-Maximalzeit mit Überwachungseinheit PAN-D

Wird der Spannungsregler REG-D™ zusammen mit der Überwachungseinheit PAN-D betrieben, muss die maximale Lauflampenzeit im PAN-D unter „Setup -3- / Funktionen 1 / Maximale-Lauflampenzeit“ konfiguriert werden.

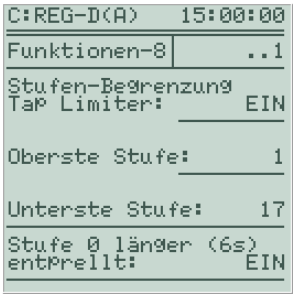
Lauflampen-Maximalzeit bei Stufenschalter mit Wendestufe

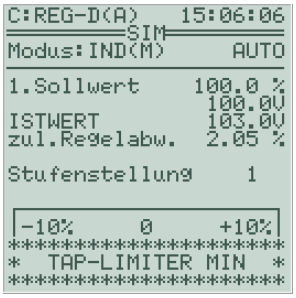
Besitzt der Stufenschalter eine Wendestufe, ist die Lauflampen-Maximalzeit auf Basis der Durchlaufzeit der Wendestufe (+Toleranzzeit) auszuwählen.

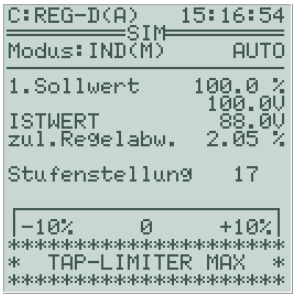
Stufenbegrenzung



Erhält der Spannungsregler REG-D™ eine Stufenrückmeldung des Stufenschalters, so kann eine softwareseitige Stufenbegrenzung aktiviert werden, um entweder nach Erreichen der Endstufen keine Befehle über die Endstufen hinaus auszugeben oder um den verfügbaren Stufenbereich aus betriebstechnischen Gründen einzuschränken. Die Stufenbegrenzung muss zum einen aktiviert, zum anderen muss die oberste und unterste Stufe definiert werden. Wird im Automatik oder Hand Modus des Reglers versucht einen Stufenbefehl über die gesetzten Grenzen hinaus zu tätigen, wird die Meldung „TAP-LIMITER MIN“ bzw. „TAP-LIMITER MAX“ im Panel des Reglers ausgegeben.







Inverser Stufenschalter

Für die Logik der folgenden Tabelle wird davon ausgegangen, dass der Stufenschalter auf der Primärseite des Transformators verbaut ist und die Spannung auf der Sekundärseite gemessen wird.

Die Standardeinstellung des Spannungsreglers REG-D™ geht nach obiger Definition von einem nicht-inversen Stufenschalter aus. Mit Hilfe der Software WinREG (RegPara) kann der Stufenschalter für den Spannungsregler REG-D™ als invers ohne Relaisvertauschung oder invers mit Relaisvertauschung parametriert werden.

Stufenschalter	Umax US	Umin US	Stufungsbefehl „höher“	Stufungsbefehl „tiefer“
nicht-invers	größte Stufe	kleinste Stufe	Relais „höher“ zieht an, Stufenstellung steigt, Spannung steigt	Relais „tiefer“ zieht an, Stufenstellung sinkt, Spannung sinkt
invers ohne Relaisvertauschung	kleinste Stufe	größte Stufe	Relais „höher“ zieht an, Stufenstellung sinkt, Spannung steigt	Relais „tiefer“ zieht an, Stufenstellung steigt, Spannung sinkt
invers mit Relaisvertauschung	kleinste Stufe	größte Stufe	Relais „tiefer“ zieht an, Stufenstellung sinkt, Spannung steigt	Relais „höher“ zieht an, Stufenstellung steigt, Spannung sinkt

Der **inverse Stufenschalter *ohne* Relaisvertauschung** unterscheidet sich vom nicht-inversen Stufenschalter aus Sicht des Spannungsreglers REG-D™ insbesondere bezüglich der erwarteten Stufenveränderung. Mit einem Stufungsbefehl „tiefer“ ziehen in beiden Fällen die Relais „tiefer“ an und die Spannung auf der Unterspannungsseite (US) sinkt. Beim nicht-inversen Stufenschalter erwartet der Regler, dass die Stufe um eins verringert wird, beim inversen Stufenschalter hingegen erwartet der Regler, dass sich die Stufe um eins erhöht. Die erwartete Stufenveränderung ist insbesondere für die Auswertung des Stufungsfehlers „TAPERR“ von Bedeutung, welcher als Leittechniksignal, Relaisausgang oder LED Signal ausgegeben werden kann. Um eine Fehlauslösung des Stufungsfehlers „TAPERR“ vorzubeugen, muss der Spannungsregler REG-D™ somit wissen, ob der Stufenschalter invers oder nicht-invers ist.

Der **inverse Stufenschalter *mit* Relaisvertauschung** unterscheidet sich vom nicht-inversen Stufenschalter aus der Sicht des Spannungsreglers REG-D™ wiederum in der erwarteten Stufenveränderung. Die erwartete Stufenveränderung entspricht der des inversen Stufenschalters ohne Relaisvertauschung. Zudem sind beim inversen Stufenschalter mit Relaisvertauschung die Relais "höher" und "tiefer" vertauscht, d.h. bei einem Stufungsbefehl „tiefer“ zieht das Relais „höher“ an und umgekehrt.

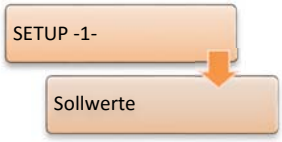
Inverser Stufenschalter

Alternativ zur Einstellung inverser Stufenschalter mit Relaisvertauschung kann auch die Einstellung inverser Stufenschalter ohne Relaisvertauschung genutzt werden, wobei nun entweder die Relaisfunktionen „höher“ und „tiefer“ oder die Verdrahtungen der Relais „höher“ und „tiefer“ vertauscht werden müssen.

Wird der Spannungsregler REG-D™ zusammen mit der Überwachungseinheit PAN-D betrieben, ist eine Verwendung der Funktion „invers mit Relaisvertauschung“ nicht möglich. Der Parameter „Inverser Stufenschalter“ muss im REG-D™ und PAN-D gleich eingestellt werden.

7.2.2.4 Regelung

Sollwert

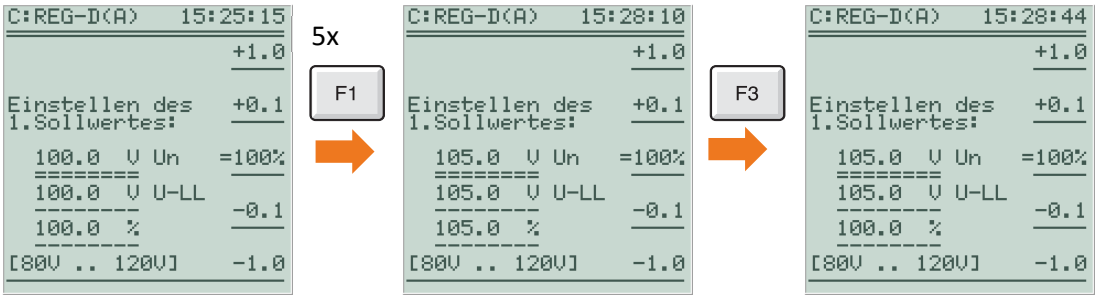


Der Spannungsregler REG-D™ kann bis zu vier Sollwerte verwalten. Standardmäßig ist der 1.Sollwert ausgewählt. Im Setup der Sollwerte wird zuoberst der Sekundärwert U_n des Sollwerts angezeigt, darunter ist der mit dem Faktor Knu multiplizierte Primärwert U_{LL} dargestellt. Der Sollwert kann mit den Tasten F1, F2, F4 und F5 verändert werden. Die Eingabe muss am Ende mit Enter ↵ bestätigt werden.

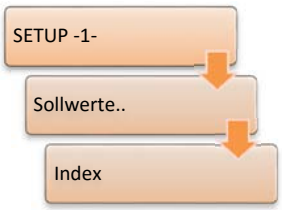
Zudem kann der 100%-Wert des jeweiligen Sollwerts definiert werden. Der 100% Wert dient als Basis für die Regelanzeige und für die Berechnung der absoluten Grenzwerte, da diese bis auf den Grenzwert Auslösung prozentual angegeben werden.

Beispiel:

In folgender Abbildung ist beispielhaft die Parametrierung des 1.Sollwerts auf 105,0 V = 100,0 % dargestellt. Standardmäßig steht der Sollwert auf 100,0 V was gleichzeitig 100,0 % entspricht, d.h. 1,0 % entsprechen 1,0 V. Im nächsten Schritt wird der Sollwert auf 105,0 V erhöht. Es gilt weiterhin, dass 1,0 % genau 1,0 V entsprechen. Daher steigt der dargestellte prozentuale Sollwert auf 105,0 %. Im letzten Schritt wird der neue Sollwert von 105,0 V mit der Taste F3 als 100 %-Wert definiert. Nun wird der prozentuale Sollwert wieder mit 100,0 % angegeben. Es entsprechen nun 1,0 % genau 1,05 V.

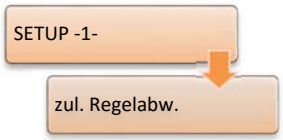


Sollwert Index ändern



Der aktive Sollwert wird in der Regler-Grundanzeige angezeigt. Ebenfalls wird im Menü unter Setup 1 der aktive Sollwert durch einen Pfeil gekennzeichnet. Der Sollwert-Index kann im betreffenden Menü mit der jeweiligen F-Taste hinter dem zugehörigen Sollwert geändert werden.

Zulässige Regelabweichung Xw_z



Die Einstellung der zulässigen Regelabweichung hängt von zwei Grenzen ab. Zum einen gilt es, die von den Verbrauchern akzeptierte Spannungstoleranz zu berücksichtigten. Zum anderen wird die minimale Regelabweichung durch den Stufensprung des Transformators festgelegt.

Die zulässige Regelabweichung Xw_z gilt in positiver wie auch negativer Richtung gleichermaßen, d.h. das Toleranzband, in dem der Spannungsregler REG-D™ keine automatische Regelung vornimmt, entspricht der doppelten zulässigen Regelabweichung. Das minimale Spannungsband errechnet sich daher nach folgender Gleichung:

$$\boldsymbol{Xw_z}[\%] \geq \mathbf{0,6} * \boldsymbol{Stufensprung}[\%]$$

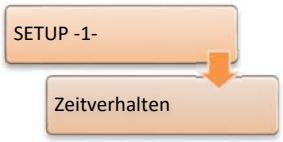
Instabile Regelung („Hunting“)

Wird eine zulässige Regelabweichung Xw_z gewählt, so dass das Toleranzband kleiner ist als der Stufensprung des Transformators, wird der Regler – nachdem er einmal das Toleranzband verlassen hat – mit dem nächsten Stufungsvorgang über die andere Seite des Bandes hinwegstufen. Eine stabile Regelung ist in diesem Fall nicht möglich, man spricht vom „Hunting“. Zudem sollte beachtet werden, dass mit abnehmender zulässiger Regelabweichung die Belastung des Stufenschalters, d.h. die Anzahl durchgeführter Stufungen, in der Regel zunimmt.

Grenzwertbezug beachten!

Die prozentuale Grenze zulässige Regelabweichung ist abhängig vom Parameter Grenzwertbezug, siehe auch Kapitel 7.2.2.5. Grenzwerte, ab Seite 97, bzw. Kapitel 8.1.7. Konfiguration & Funktionen, ab Seite 185.

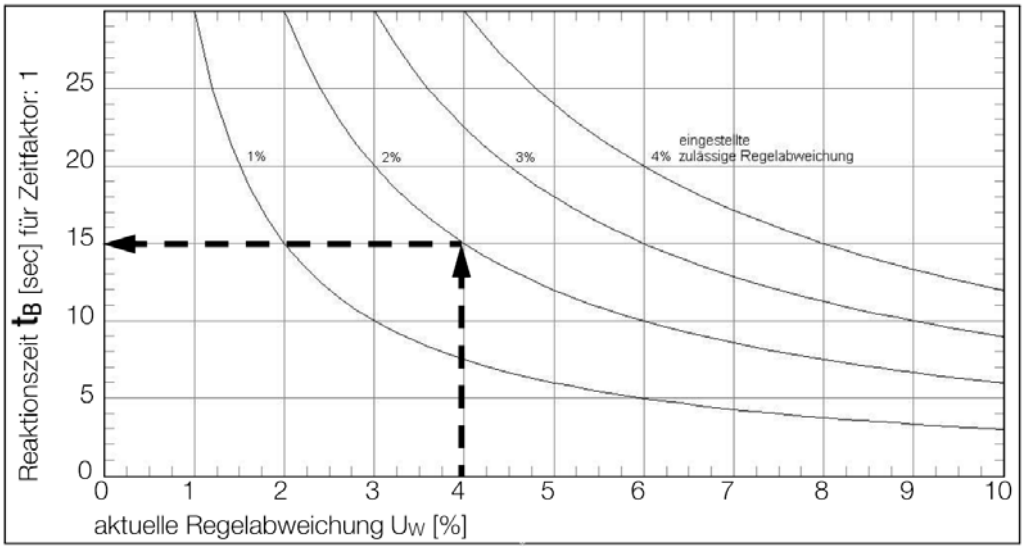
Zeitverhalten



Als oberstes Gebot an vielen Einspeisepunkten gilt: Ruhe im Netz. Diese Forderung führt dazu, die Regelung so einzurichten, dass möglichst wenige Schalthandlungen ausgeführt werden. Eine Beruhigung der Regelung lässt sich erreichen, indem entweder die zulässige Regelabweichung Xw_z oder der Zeitfaktor vergrößert werden.

Diese Vorgehensweise stößt allerdings dort an ihre Grenze, sobald die Interessen der Abnehmer in unzulässiger Weise, d.h. durch zu große oder zu lange andauernde Spannungsabweichungen, verletzt werden.

Der standardmäßig gewählte Algorithmus **dU*t=const.** stellt sicher, dass kleine Regelabweichungen lange anstehen bevor eine Schaltung ausgelöst wird, während große Abweichungen schneller ausgeregelt werden. Die Kennlinie muss abhängig von der eingestellten zulässigen Regelabweichung ausgewählt werden.



*Kennlinie Zeitverhalten dU*t=const.*

Um die Reaktionszeit t_B des Algorithmus **dU*t=const.** (y-Achse) zu beeinflussen, kann der Zeitfaktor, der im Auslieferungszustand auf 1 eingestellt ist, verändert werden.

Es gilt folgender Zusammenhang:

$$t_V = t_B * Zeitfaktor$$

Die resultierende Reaktionszeit t_V wird ermittelt, indem die Reaktionszeit t_B (in Abhängigkeit der aktuellen Regelabweichung und der eingestellten zulässigen Regelabweichung) aus obigem Diagramm abgelesen und mit dem Zeitfaktor multipliziert wird.

Erfahrungswert Zeitfaktor

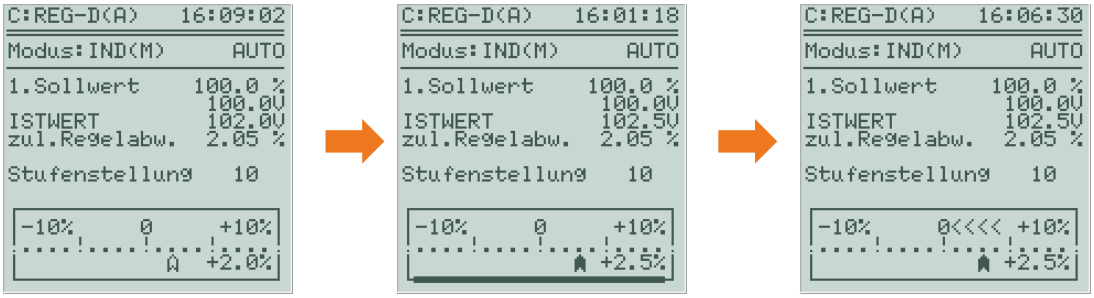
Erfahrungsgemäß wird der Zeitfaktor für die meisten Anwendungsfälle auf einen Wert zwischen 2 und 3 eingestellt.

Eine generelle Empfehlung kann allerdings nicht gegeben werden, denn der richtige Zeitfaktor ergibt sich aus der Netzkonstellation und der jeweiligen Anwendung.

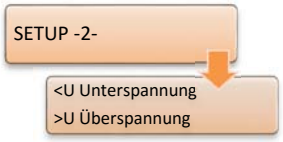
Überprüfung der Regelung im Automatik-Modus

Die gewählten Parameter zulässige Regelabweichung und Zeitverhalten können nun im Zusammenspiel getestet werden und die Einstellungen somit überprüft werden.

Im unteren Drittel der Regler-Grundanzeige erkennt man neben der aktuellen Regelabweichung den Verlauf der Regelung im AUTO-Modus. Sofern die aktuelle Regelabweichung kleiner als die zulässige Regelabweichung ist, ist der Pfeil der aktuellen Regelabweichung nicht ausgefüllt (weiß) – siehe linke Grafik. Sobald die aktuelle Regelabweichung größer gleich der zulässigen Regelabweichung ist, ist der Pfeil der aktuellen Regelabweichung ausgefüllt (schwarz) und ein Balken zeigt den Fortschritt des Zeitverhaltens an – siehe mittlere Grafik. Ist der Balken voll bzw. rechts angelangt, wird ein entsprechender Stufungsbefehl abgesetzt, welcher durch vier horizontale Pfeile angezeigt wird. Gleichzeitig wird der Integrations-Balken zurückgesetzt – siehe rechte Grafik.

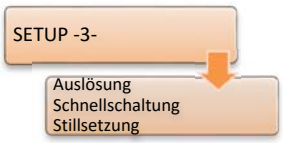


7.2.2.5 Grenzwerte



Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die im Spannungsregler REG-D™ parametrierbaren Spannungsgrenzwerte. Ausgehend vom Sollwert spannt zu aller erst die zulässige Regelabweichung ein Toleranzband auf, in dem keine automatische Regelung der Spannung stattfindet.

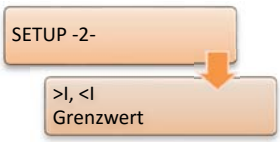
Als nächstes folgen die Grenzwerte Überspannung >U [G4] bzw. Unterspannung <U [G6]. Die beiden Grenzwerte sind standardmäßig als visueller Alarm auf die LEDs des Reglers konfiguriert. Beim Erreichen der Grenzwerte werden Stellbefehle in die entsprechende Richtung gesperrt. D.h. bei Unterspannung werden beispielsweise Tiefer-Befehle unterdrückt. Hierbei wird beachtet, ob es sich um einen inversen Stufenschalter handelt.



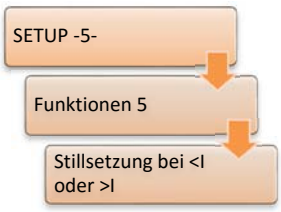
Es schließen sich die Grenzwerte Schnellrückschaltung [G2] und Schnellvorschaltung [G3] an. Ist einer dieser Grenzwerte überschritten, wird der Regler so viele Stufungen in möglichst kurzer Zeit durchführen, bis sich die Spannung wieder innerhalb des Toleranzbandes befindet.

Ist die Auslöseschwelle [G1] über- bzw. die Unterspannungsstillsetzungsgrenze [G8] unterschritten wird die Regelung im AUTO-Modus gestoppt und in der Regler-Grundanzeige erscheint die Meldung „Auslösung“ bzw. „Stillsetzung“.

Übersicht Grenzwerte REG-D™

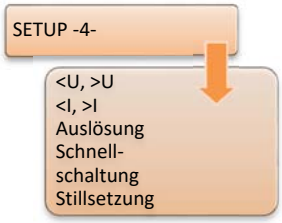


Neben den aufgezeigten Spannungsgrenzwerten können zwei weitere Grenzwerte für Unterstrom <I und Überstrom >I parametriert werden. Der Grenzwert Überstrom ist wiederum standardmäßig als visueller Alarm auf die LEDs des Reglers konfiguriert.



Im Falle der Verletzung eines oder beider Grenzwerte kann der Regler zudem so konfiguriert werden, dass er in diesem Fall stillgesetzt wird.

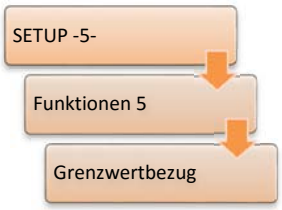
Schaltverzögerungen Grenzwerte



Alle Grenzwerte können mit einer gewissen Zeitverzögerung beaufschlagt werden, um kurzzeitige Grenzwertüberschreitungen zu unterdrücken.

Die Schaltverzögerung aller Grenzwerte steht standardmäßig auf null Sekunden (Ausnahme: $t_{\text{Schnellvorschaltung Minimum}}$ = 2s).

Grenzwertbezug



Fast alle Grenzwerte des Reglers REG-D™ werden prozentual angegeben und beziehen sich auf den aktiven Sollwert, sofern der Grenzwertbezug auf den Standardwert „Sollwert“ eingestellt ist. Lediglich der Grenzwert Auslösung wird als Absolutwert angegeben.

Neben dem Grenzwertbezug „Sollwert“ kann für die Grenzwerte Unterspannung <U, Überspannung >U, Stillsetzung, Dreiwickler Limit >Ub und den Parameter zul.Regelabweichung auch der Grenzwertbezug „Un100V“ oder „Un110V“ parametriert werden. Für die Berechnung des absoluten Grenzwerts in [kV] gilt folgende Formel:

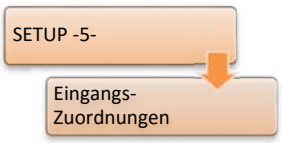
$$\boldsymbol{Grenzwert}\ [\boldsymbol{kV}] = \left(\boldsymbol{Grenzwertbezug}[\boldsymbol{V}] + \boldsymbol{Grenzwert}[\%] * \frac{\boldsymbol{100\%Wert[V]}}{\boldsymbol{100\%}}\right) * \frac{\boldsymbol{Knu}}{\boldsymbol{1000}}$$

Der 100%-Wert entspricht bei Grenzwertbezug „Sollwert“ dem 100%-Wert des aktuell ausgewählten Sollwertes. Bei Grenzwertbezug „Un100V“ ist der 100%-Wert gleich 100 V, bei Grenzwertbezug „Un110V“ gleich 110 V.

Anwendungsfälle für die Grenzwertbezüge Un100V bzw. Un110V ergeben sich beispielsweise, wenn zwischen verschiedenen Sollwerten umgeschaltet werden soll oder der aktive Sollwert inkrementiert und dekrementiert wird, die Grenzwerte <U, >U, Stillsetzung, Dreiwickler Limit >Ub und die zulässige Regelabweichung davon unabhängig aber fixe Absolutwerte aufweisen sollen.

7.2.2.6 Ein-/Ausgangssignale

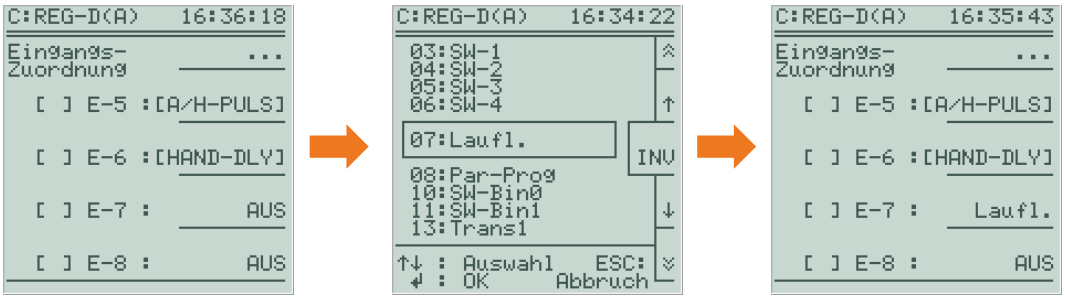
Binäre Eingänge



Im Menü des Reglers REG-D™ sind stets mindestens 32 binäre Eingänge sichtbar, auch im Falle, dass lediglich die Standardkonfiguration mit 16 binären Eingängen zum Einsatz kommt. Ein nicht gesetzter binärer Eingang ist anhand einer leeren eckigen Klammern [ ] vor dem betreffenden Binäreingang zu erkennen, ein gesetzter binärer Eingang ist durch ein Kreuz in den eckigen Klammern [X] kenntlich gemacht.

Soll ein binärer Eingang eine spezielle Funktion im Regler erfüllen, muss dem betreffenden Eingang die korrekte Eingangsfunktion zugeordnet werden. Eine Liste mit allen verfügbaren Eingangsfunktionen und zugehöriger Funktionsbeschreibung befindet sich in Kapitel 8.2.2 ab Seite 208.

Beispielhaft sei in folgender Abbildung die Parametrierung der Funktion Lauflampe aufgezeigt. Der noch nicht zugewiesene binäre Eingang E-7 wird mit Hilfe der Taste F4 ausgewählt, um diesem eine Funktion zuzuweisen. Mit Hilfe der Taste F4 gelangt man bis zur Funktion "07:Laufl." und bestätigt die Auswahl mit der Taste Enter ↵. Nun ist die Funktion Lauflampe dem Eingang E-7 zugewiesen.



Soll eine Eingangsfunktion invertiert werden, kann dies mit Hilfe der Taste F3 „INV“ im Auswahlmenü der Funktionen bewerkstelligt werden. Eine invertierte Funktion ist mit einem Minuszeichen vor der Funktion gekennzeichnet.

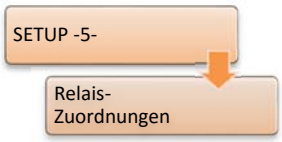
Soll ein binärer Eingang lediglich in die Leittechnik übertragen werden, muss dem betreffenden Eingang keine Funktion zugewiesen werden. Es empfiehlt aber sich den Eingang auf 01:PROG zu setzen, um zu kennzeichnen, dass der Eingang verwendet wird. Die Funktion 01:PROG kann mehrfach verwendet werden und besitzt standardmäßig keine Funktion.

Jede Eingangsfunktion kann nur einem Binäreingang zugeordnet werden. Werden mehrere Binäreingänge mit der gleichen Funktion belegt, erscheint die Meldung „Doppelbelegung“ am unteren Displayrand. In diesem Fall führt nur der erste Binäreingang, dem die Funktion zugewiesen wurde, auch die Funktion aus (Zählung BE1 -> BE64). Benötigen Sie die gleiche Funktion auf mehreren Binäreingängen, setzten Sie sich bitte mit dem REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101) in Verbindung.

Eingänge 5 und 6

Die Eingänge 5 und 6 sind standardmäßig als [AUTO] und [HAND] parametriert. Weitere Informationen bezüglich der Belegung der Eingänge 5 und 6 finden Sie im Kapitel 8.1.7.1 Hand/Automatik ab Seite 185.

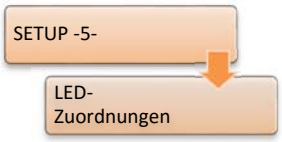
Relais



In der Relais-Zuordnung sind alle verfügbaren frei-programmierbaren Relais des Reglers REG-D™ aufgeführt. Nicht aufgeführt sind die fest belegten Relais „Hand/Auto“ und „Status“. Die Funktionszuweisung der Relais kann analog zur Funktionszuweisung der binären Eingänge vorgenommen werden.

Eine Liste mit allen verfügbaren Relaisfunktionen und zugehöriger Funktionsbeschreibung befindet sich im Kapitel 8.2.3 ab Seite 213.

LEDs



Die LED-Zuordnung zeigt alle frei-programmierbaren LEDs des Reglers, lediglich die fest zugeordnete Status-LED ist nicht aufgeführt. Standardmäßig ist LED 5 mit der Funktion Unterspannung <U, LED 6 mit der Funktion Überspannung >U und LED 7 mit der Funktion Überstrom >I belegt. Die Funktionszuweisung der LEDs kann analog zur Funktionszuweisung der binären Eingänge vorgenommen werden.

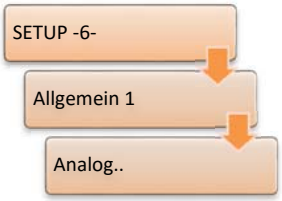
Eine Liste mit allen verfügbaren LED-Funktionen und zugehöriger Funktionsbeschreibung befindet sich in Kapitel 8.2.4 LEDs, ab Seite 217.

LED Reihenfolge

Die LEDs sind folgendermaßen nummeriert (von oben nach unten):

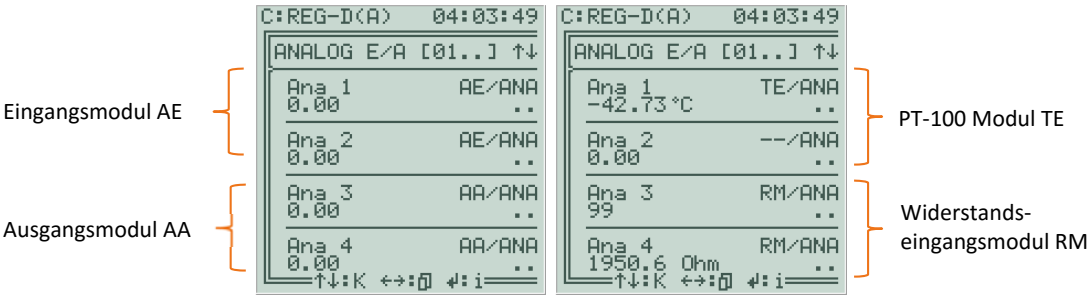
Status – 5 – 6 – 7 – 1 – 2 – 3 – 4.

Analogkanäle



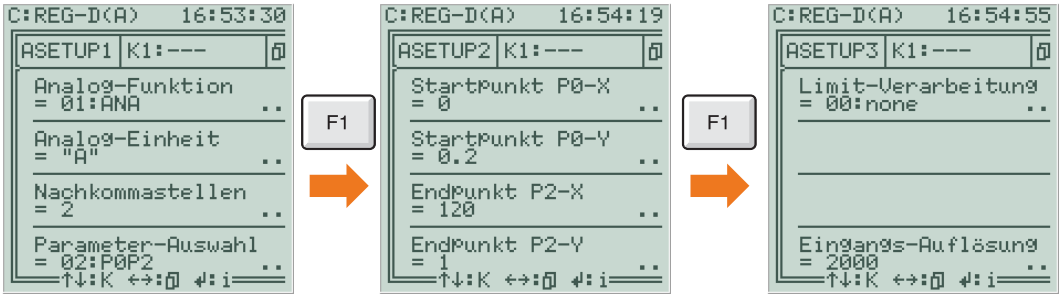
Jeder Regler kann mit bis zu drei Analogmodulen (mit jeweils zwei Analogkanälen) bestückt werden, daher sind im Analogmenü standardmäßig sechs Analogkanäle vorhanden. Analogmodule sind als reine Eingangs- bzw. Ausgangsmodule, als PT100-Module und Widerstandseingangsmodule verfügbar, welche im Folgenden kurz einzeln besprochen werden. Zu erkennen sind die verschiedenen Typen im Analogmenü anhand der Analogmodul-IDs, wie z.B. „AE“ für Analogeingang oder „AA“ für Analogausgang. Informationen bezüglich des Anschlusses der verschiedenen Analogmodule finden Sie in Kapitel 7.1.4.4 Analogsignale, ab Seite 63.

Informationen zur Nachrüstung von Analogmodulen finden Sie in Kapitel 11. Nachrüstung von Analogkanälen, ab Seite 331.



Eingangs- und Ausgangsmodul:

Ein analoges Eingangs- („AE“) oder Ausgangsmodul („AA“) besitzt jeweils zwei Kanäle, die je nach Modulsteckplatz auf Kanal 1&2, 3&4 oder 5&6 zu finden sind. Die einzelnen Kanalparameter können mit Hilfe der F-Taste hinter dem jeweiligen Kanal aufgerufen werden.



Die linke Grafik der Abbildung zeigt die erste Setupseite eines Analogkanals. Unter Analog-Funktion kann wie bei den binären Eingängen, Relais und LEDs eine Funktion für den Analogkanal ausgewählt werden. Eine Liste mit allen verfügbaren Analogfunktionen und zugehöriger Funktionsbeschreibung befindet sich im Kapitel 8.2.5 ab Seite 221. Des Weiteren können die Einheit und die Anzahl der Nachkommastellen parametriert werden. Unter Parameter-Auswahl kann die Art der Kennlinie gesetzt werden, die auf der folgenden Setupseite 2 (Taste F1) parametriert wird.

Für die Standardkennlinie P0P2 werden ein Startpunkt und ein Endpunkt definiert, wobei die y-Koordinate dem normierten mA-Wert und die x-Koordinate dem Bezugswert entspricht (siehe mittlere Grafik). In obiger Abbildung entspricht der mA-Bereich von 4-20 mA (P0-Y=0.2, P2-Y=1) dem Bezugswert von 0-120 (P0-X=0, P2-X=120).

Auf der dritten Setupseite kann die Limit-Verarbeitung eingestellt werden. Soll bspw. das mA-Ausgangssignal immer mindestens 4 mA betragen, so muss die Limit-Verarbeitung auf 02:Low gesetzt werden.

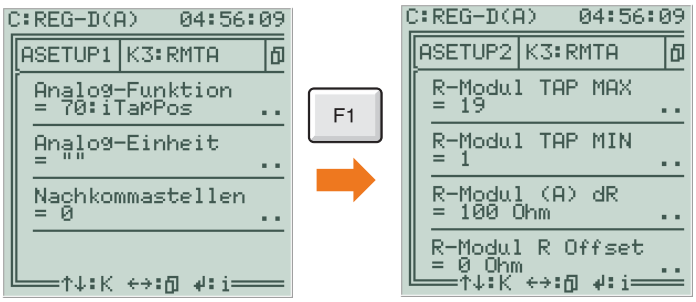
PT100 Modul

Das PT100 Modul stellt pro Modul lediglich einen Kanal zur Verfügung (Kanal 1, 3 oder 5) und trägt die Bezeichnung „TE“. Der zweite Kanal des Moduls (Kanal 2, 4 oder 6) kann nicht verwendet werden und trägt die Bezeichung „--“. Ist kein PT100 Messfühler angeschlossen, zeigt ein PT100 Modulkanal eine Temperatur von -42.73°C an. Einstellungen wie bei den Analogeingängen bzw. -ausgängen können bei diesem Modul nicht getroffen werden, die Kalibrierung jedes Moduls wurde bereits ab Werk vorgenommen.

Widerstandseingangsmodul

Ein Widerstandseingangsmodul mit der Bezeichung „RM“ auf beiden Modulkanälen liefert auf dem ersten Modulkanal (Kanal 1, 3 oder 5) die Stufenstellung, auf dem zweiten Modulkanal (Kanal 2, 4 oder 6) den gemessenen Widerstandswert in Ω. Die Parametrierung erfolgt ausschließlich über den ersten Modulkanal.

Soll der ermittelte Stufenwert des Widerstandsmoduls dem Regler als Stufenstellung des Stufenschalters dienen, so muss dem ersten Modulkanal die Analog-Funktion “70: iTapPos“ zugewiesen werden. Auf der zweiten Setupseite kann neben der minimalen und maximalen Stufenposition der Widerstandswert pro Stufe als auch ein möglicherweise vorhandener Widerstandsoffset parametriert werden.



Firmwareversion beachten!

Firmware Versionen kleiner V2.22 bzw. V3.22 können ein Widerstandseingangsmodul lediglich mit Hilfe eines Hintergrundprogramms auswerten.

Bei Fragen hierzu setzen Sie sich bitte mit dem REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101) in Verbindung.

7.2.2.7 Hintergrund-Programm

Hintergrund-Programme dienen der kundenspezifischen Anpassung, sind in der A.Eberle-internen Programmiersprache REG-L verfasst und können aus jeweils 32 H-, P- und Q-Zeilen bestehen. Weiterführende Informationen rund um die Möglichkeiten der Hintergrundprogramme finden Sie in Kapitel 8.4 ab Seite 281.

Mit Hilfe der Software WinREG (Unterprogramm RegPara) kann die Parametrierung des Spannungsreglers REG-D™ inkl. des Hintergrundprogramms ausgelesen werden. Somit kann überprüft werden, ob ein Hintergrundprogramm auf dem Regler vorhanden ist und wenn ja welches. In der Zeile H0 ist stets der Name des Hintergrundprogramms sowie die zugehörige Bauvorschrift (Artikelnummer) vermerkt.

Hintergrundprogramme für den Spannungsregler REG-D™ enden auf „.rgl“ und können sowohl mit der Software RegUpdate32 (Bestandteil der auf der Webseite verfügbaren Firmware-Pakete) als auch mit der Parametriersoftware WinREG (Unterprogramm Service) in den Regler geladen werden.

Unterschied original Hintergrundprogramm gegenüber Hintergrundprogramm aus WinREG

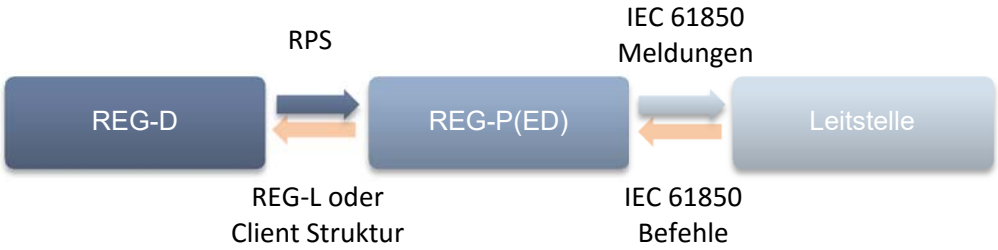
Es besteht in der Regel ein Unterschied zwischen dem Aufspielen eines original Hintergrundprogramms (.rgl) und dem Aufspielen des mit Hilfe der Software WinREG (Unterprogramm RegPara) ausgelesenen Hintergrundprogramms. Nur beim Aufspielen des original Hintergrundprogramms (.rgl) ist sichergestellt, dass alle Sequenzen der Programmierung korrekt ausgeführt werden, wie z.B. das einmalige kundenspezifische Setzen von Eingangs- und Ausgangsfunktionen. Es empfiehlt sich daher das original Hintergrundprogramm (.rgl) zu verwenden.

7.2.2.8 Leittechnik

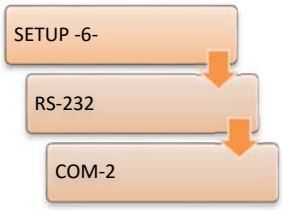
Allgemein

Die Kommunikation zwischen Protokollkarte (z.B. REG-P(ED)) und Spannungsregler REG-D™ wird mit Hilfe des A.Eberle internen „RPS-Standards“ (z.B. RPS3 bzw. RPS4) vorgenommen. Der RPS-Standard ist unabhängig von den Firmwareständen der Protokollkarte und des Spannungsreglers, wobei beachtet werden muss, dass der RPS3 Standard ab der REG-D™ Firmware V2.00, der RPS4 Standard ab der REG-D™ Firmware V2.15 implementiert ist.

Die Protokollkarte (z.B. REG-P(ED)) übersetzt die Regler-Informationen gemäß IEC 61870-5-101, -103, -104, IEC 61850, MODBUS, SPABUS, PROFI-BUS, DNP 3.0 und LON. Befehle von der Leitstelle werden durch die Protokollkarte in die Regler-interne Programmiersprache REG-L übersetzt oder im „Client-Struktur Standard“ aktualisiert und an den Regler gesendet.



COM 2

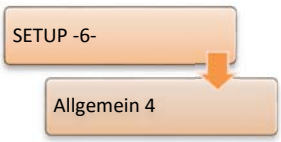


Über die COM2 erfolgt üblicherweise die serielle Kommunikation zwischen der Protokollkarte (z.B. REG-P(ED)) und dem Spannungsregler REG-D™.

Je nach Protokoll gibt es folgende Standardkonfigurationen der COM2 Schnittstelle:

Protokoll	Mode	Baudrate		Parity	Handshake	
IEC 61870-5-101	ECL	REG-P:	57600	EVEN	REG-P:	XON/XOFF
IEC 61870-5-103	ECL	REG-P: REG-PE: REG-PED:	57600 115200 115200	EVEN	REG-P: REG-PE: REG-PED:	XON/XOFF XON/XOFF --
IEC 61870-5-104	ECL	REG-PE: REG-PED:	115200 115200	EVEN	REG-PE: REG-PED:	XON/XOFF --
IEC 61850	ECL	REG-PE: REG-PED:	115200 115200	EVEN	REG-PE: REG-PED:	XON/XOFF --
MODBUS	ECL	REG-PM: REG-PE: REG-PED:	57600 115200 115200	EVEN	REG-PM: REG-PE: REG-PED:	XON/XOFF XON/XOFF --
SPABUS	ECL	REG-PM:	57600	EVEN	REG-PM:	XON/XOFF
PROFI-BUS	PROFI	Profi-DP:	57600	EVEN	Profi-DP:	--
DNP 3.0	ECL	REG-P: REG-PE: REG-PED:	57600 115200 115200	EVEN	REG-P: REG-PE: REG-PED:	XON/XOFF XON/XOFF --
LON	ECL	REG-LON:	115200	EVEN	REG-LON:	XON/XOFF
COMServer (CS) COMServer only (CSO)	ECL	REG-P: REG-PE: REG-PED:	115200 115200 115200	--	REG-P: REG-PE: REG-PED:	RTS/CTS RTS/CTS RTS/CTS
E-LAN Verlängerung (CSE)	ELAN-R ELAN-L	REG-PE: REG-PED:	115200 115200	--	REG-PE: REG-PED:	-- --

Leittechnik Parameter



Je nach verwendetem Leittechnik-Protokoll sind in diesem Menü Protokoll-spezifische Parameter wie IP-Adresse, Subnetz-Maske, Gateway-Einstellungen, etc. einstellbar. Bei einer Änderung dieser Parameter wird abhängig vom Protokoll ein Abgleich zwischen REG-D™ und REG-P(ED) vorgenommen, die REG-P(ED) aktualisiert und neu gestartet (siehe auch Kapitel 8.1.8 Leittechnik, ab Seite 203).

7.2.3 Parallelbetrieb

Allgemeines und Voraussetzungen

Alle Parallelprogramme haben zum Ziel den Kreisblindstrom parallel geschalteter Transformatoren zu minimieren. Welches Parallelprogramm sinnvoll ist bzw. aufgrund der Gegebenheiten vor Ort angewendet werden kann, wird im Kapitel 8.1.5.2 ab Seite 167 im Detail erläutert. Erläuterungen zu den Parallelprogramm spezifischen Parametern finden Sie ebenfalls im Kapitel 8.1.5.3 ab Seite 170 beschrieben.

Grundsätzlich muss für alle Parallelprogramme (außer dcos(φ)) eine E-LAN Kommunikation zwischen den beteiligten Spannungsreglern vorhanden sein, damit relevante Daten für den Parallelbetrieb zwischen den beteiligten Reglern ausgetauscht werden können.

Zudem muss für die Parallelprogramme dcos(φ), dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] neben der Messung der Regelspannung auch eine der Regelspannung zugehörige Strommessung erfolgen, um Phasenwinkel und Kreisblindstrom bestimmen zu können.

Bei den Parallelprogrammen Master-Follower, MSI und MSI2 kann der Kreisblindstrom optional überwacht werden. Die Bestimmung des Kreisblindstroms ist bei diesen Parallelprogrammen jedoch keine Voraussetzung, da der Kreisblindstrom implizit über die Stufenstellungen (z.B. bei baugleichen Transformatoren) minimiert wird.

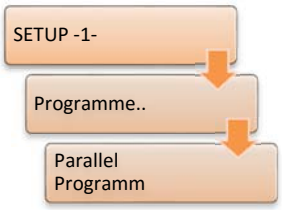
Vorzeichen-Konventionen

Um die Berechnung des Kreisblindstroms und dessen Einfluss auf die Spannungsregelung nachvollziehen zu können, müssen folgenden Vorzeichen-Konventionen beachtet werden:

	positives Vorzeichen	negatives Vorzeichen
Wirkleistung P	Verbrauchsfall	Rückspeisefall
Blindleistung Q	induktiver Blindleistungsbezug	kapazitiver Blindleistungsbezug
Phasenwinkel φ	kapazitiver Blindleistungsbezug	induktiver Blindleistungsbezug
Blindstrom I*sinφ	kapazitiver Blindleistungsbezug	induktiver Blindleistungsbezug
Kreisblindstrom Ikr	kapazitiver Blindleistungsbezug	induktiver Blindleistungsbezug

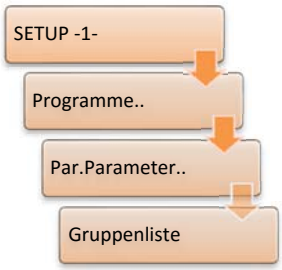
HINWEIS!	**Verdrahtung und Parametrierung**
	➲ Es ist sicherzustellen, dass die Spannungs- und Strommessung korrekt parametriert und verdrahtet ist, sodass bei einem Wirkleistungsbezug des Netzes (Verbrauchsfall) die Wirkleistung P im Messumformer einen positiven Wert und bei Wirkleistungsrückspeisung des Netzes (Rückspeisefall) die Wirkleistung P im Messumformer einen negativen Wert annimmt. Zudem ist auf die korrekte Verdrahtung der Höher- und Tieferrelais sowie der korrekten Parametrierung eines inversen Stufenschalters zu achten, sodass Höherbefehle stets die Spannung erhöhen und Tieferbefehle die Spannung stets verringern.
	➲ Werden diese Konventionen nicht durchgängig beachtet, kann dies zu einem Auseinanderstufen der Stufenschalter und somit zu einem Anstieg des Kreisblindstroms bis hin zu einer Transformatorauslösung führen.

Wahl des Parallelprogramms



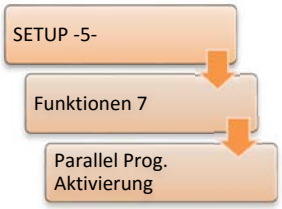
Das entsprechende Parallelprogramm muss bei allen beteiligten Spannungsreglern gewählt werden. Die Parallelprogramme MSI und MSI2 stehen nur bei aktivem Merkmal ParaGramer zur Verfügung.

Gruppenliste



Alle am Parallelbetrieb beteiligten Reglern werden durch die Gruppenliste definiert. Die Gruppenliste muss in allen beteiligten Reglern identisch sein und darf keine Lücken aufweisen. Für das Parallelprogramm dcos(φ), welches im Normalfall ohne E-LAN verwendet wird, wird die Gruppenliste nur dann benötigt, wenn ein E-LAN zwischen den beteiligten Reglern vorhanden ist und entweder der ParaGramer verwendet oder eine maximale Stufendifferenz der beteiligten Regler überwacht werden soll.

Parallelprogramm Aktivierung



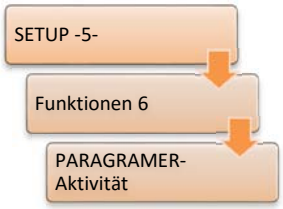
Die Parallelprogramm Aktivierung muss bei allen Reglern, die am Parallelbetrieb teilnehmen sollen, aktiviert werden.

Eine Ausnahme bildet das Master-Follower Parallelprogramm. Master wird mit ParaGramer der erste Regler der Gruppenliste mit eingeschalteter Parallelprogramm-Aktivierung. Ohne die Verwendung des ParaGramers wird einer der Regler der Gruppenliste mit eingeschalteter Parallelprogramm-Aktivierung Master (derjenige, der sich als erster als Master definiert; unabhängig von der Platzierung in der Gruppenliste).

Neben der dauerhaften Aktivierung/Deaktivierung des Parallelprogramms kann der Parameter ebenfalls auf Pegel oder Puls gestellt werden, um die Parallelprogramm

Aktivierung durch einen Binäreingang mit Hilfe der Funktion „08:Par-Prog“ zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Wird die Aktivierung/Deaktivierung über die Leittechnik vorgenommen, wird der Parameter durch entsprechende Leittechnikbefehle aktiv verändert.

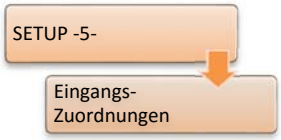
ParaGramer Aktivität



Bei Verwendung der ParaGramer-Funktion muss der Parameter „ParaGramer Aktivierung“ immer auf EIN gesetzt werden.

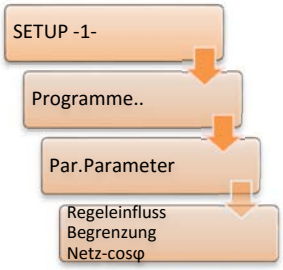
Ist das Merkmal ParaGramer freigeschaltet, kann der ParaGramer aktiviert werden. Mit dem Parameter ParaGramer Aktivität wird die Anzahl der im ParaGramer darzustellenden Transformatoren definiert.

Parametrierung ParaGramer



Der ParaGramer kann für die Visualisierung des Parallellaufs von Transformatoren verwendet werden. Darüber hinaus kann mit Hilfe des ParaGramers der Parallelbetrieb anhand von Schalterstellungen in allen Parallelprogrammen bis auf MSI und MSI2 automatisch erkannt werden. Es stehen verschiedene Standard-Schalter für den ParaGramer zu Verfügung, die in der Eingangs-Zuordnung parametriert werden müssen, damit sie im ParaGramer angezeigt und ausgewertet werden. Eine ausführliche Erläuterung der Funktionsweise und Parametrierung des ParaGramers finden Sie in Kapitel 8.3.2 ab Seite 232. Eine Übersicht der Binär-Eingangsfunktionen des ParaGramers finden Sie auch in der Tabelle des Kapitels 8.2.2 ab Seite 208.

Spezifische Parametrierung Parallelprogramm „dcos(φ)“



Das Parallelprogramm dcos(φ) erfordert zwingend die Parametrierung des Netz-cosφ, des Regeleinflusses (zulässiger Kreisblindstrom) und der Begrenzung.

Der Parameter Netz-cos(φ) muss entsprechend dem vorliegenden Netz konfiguriert werden. Stimmt der tatsächliche cos(φ) mit dem Parameter Netz-cosφ überein, so geht der Regler davon aus, dass kein Kreisblindstrom im Parallelbetrieb vorliegt, sondern der gesamte Blindstrom im untergelagerten Netz bezogen wird. Aus der Differenz des Netz-cos(φ) und dem tatsächlich gemessenen cos(φ) wird der Kreisblindstrom berechnet.

Die Bestimmung des Parameters Regeleinfluss (zulässiger Kreisblindstrom) wird ab Seite 110 näher erläutert.

Der Parameter Begrenzung limitiert den Einfluss des Parallelprogramms dcos(φ) auf die Regelung des Stufenschalters. Der Wert Begrenzung multipliziert mit der zulässigen Regelabweichung Xw_z ergibt den maximalen Einfluss des Parallelprogramms dcos(φ).

Beispiel:

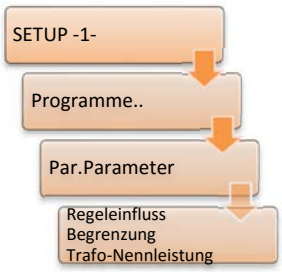
zulässige Regelabweichung Xw_z:	2,0 %
Begrenzung:	3

→ Maximaler Einfluss Parallelprogramm dcos(φ) = 3 * ±2,0 % = ±6 %

Vom Parallelprogramm „dcos(φ)“ abhängige Parameter

Die Parameter Regeleinfluss, Begrenzung und Netz-cosφ des Parallelprogramms dcos(φ) sind nur verfügbar, wenn das entsprechende Parallelprogramm im vorherigen Menü ausgewählt ist.

Spezifische Parametrierung Parallelprogramm „dIsin(φ)“ und „dIsin(φ)[S]“



Für die Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] steht der Parameter Regeleinfluss zur Verfügung, mit welchem der zulässige Kreisblindstrom definiert werden kann. Die Bestimmung des Parameters Regeleinfluss wird ab Seite 110 näher erläutert.

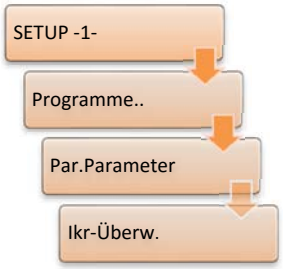
Der Parameter Begrenzung steht standardmäßig auf dem Wert 20 und ist im Menü nicht sichtbar.

Des Weiteren können beim Parallelprogramm dIsin(φ)[S] unterschiedliche Trafo-Nennleistungen parametriert werden. Beim Parallelprogramm dIsin(φ) wird davon ausgegangen, dass die Trafo-Nennleistungen identisch sind, daher entfällt bei diesem Parallelprogramm der entsprechende Parameter.

Vom Parallelprogramm „dIsin(φ)“ und „dIsin(φ)[S]“ abhängige Parameter

Die Parameter Regeleinfluss und Begrenzung der Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] sind nur verfügbar, wenn eines der entsprechenden Parallelprogramme im vorherigen Menü ausgewählt ist. Der Parameter Trafo-Nennleistung ist nur für das Parallelprogramm dIsin(φ)[S] verfügbar.

Spezifische Parametrierung Parallelprogramme „Master-Follower“, „MSI“ und „MSI2“

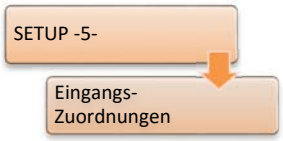


In den Parallelprogrammen Master-Follower, MSI und MSI2 kann auf einen zu hohen Kreisblindstrom mit Hilfe des Parameters Ikr-Überwachung reagiert werden. Im Gegensatz zu den Parallelregelungsverfahren dcos(φ), dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] geht der Kreisblindstrom nicht unmittelbar in die Regelung ein, sondern stellt lediglich einen Grenzwert dar. Ist der Parameter Ikr-Überwachung überschritten, schaltet der Regler in den Hand-Modus.

Beispiel: Zwei baugleiche Transformatoren werden im Master-Follower Parallelprogramm betrieben. Am Master-Regler tritt ein Kabelbruch am derzeit aktiven Signal BCD04 auf, die Stufenstellungsrückmeldung verändert sich somit bspw. von Stufe 14 auf Stufe 10. Der Master-Regler wird nun den Slave auf seine vermeintliche Stufe nachziehen, wodurch sich im Resultat eine reale Stufendifferenz von vier Stufen ergibt, die einen hohen Kreisblindstrom hervorruft. Ist der Parameter Ikr-Überwachung entsprechend parametriert, kann das Nachziehen des Slaves mit Erreichen der Ikr-Überwachungsgrenze unterbrochen werden, da Master und Slave in den Hand-Modus wechseln.

Vom Parallelprogramm „Master-Follower“, „MSI“ und „MSI2“ abhängige Parameter

Der Parameter Ikr-Überwachung der Parallelprogramme Master-Follower, MSI und MSI2 ist nur verfügbar, wenn eines der entsprechenden Parallelprogramme im vorherigen Menü ausgewählt ist.



Im Parallelprogramm MSI kann jedem Spannungsregler der Status Master, Slave oder Independent zugewiesen werden. Im Parallelprogramm MSI2 können darüber hinaus zwei separate Master-Slave Gruppen (Master 1&2 und Slave 1&2) definiert werden. Eine Auswertung von Schalterstellung ist bei diesen Parallelprogrammen im Regler selbst nicht vorgesehen, kann aber bspw. extern erfolgen.

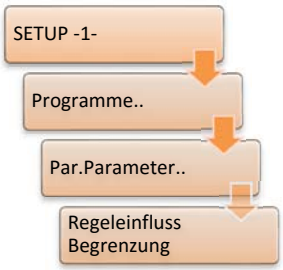
Die Zuweisung von Master, Slave und Independent kann entweder im ParaGramer selbst (Taste F1 im ParaGramer) oder mit Hilfe von Binärsignalen erfolgen, wobei stets die letzte positive Flanke für die ausgewählte Funktion entscheidend ist.

Die Binäreingangfunktionen lauten:

MSI:	64:MSI_Ma	(Master)
	65:MSI_Sl	(Slave)
	66:MSI_Ind	(Independent)
MSI2:	67:MSI_Ma1	(Master 1)
	68:MSI_Ma2	(Master 2)
	69:MSI_Sl1	(Slave 1)
	70:MSI_Sl2	(Slave 2)
	66:MSI_Ind	(Independent)

Die Auswahl Master-Slave oder Independent kann auch via Leittechnik eingestellt werden.

Notprogramm „dcos(φ)!!“ für Parallelprogramme „dIsin(φ)“ und „dIsin(φ)[S]“



Kommt es bei den aktiven Parallelprogrammen dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] im AUTO-Modus zu einem Ausfall der E-LAN Verbindung, wird der E-LAN Error und das Notprogramm dcos(φ)!! nach ca. 30 Sekunden aktiviert.

Für das Notprogramm dcos(φ)!! werden die Parameter Regeleinfluss und Begrenzung des regulären dcos(φ) Parallelprogramms verwendet.

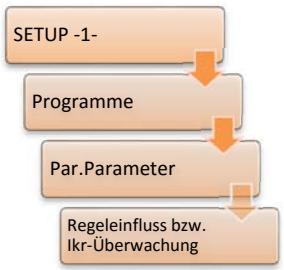
Für den Parameter Netz-cosφ hingegen wird der zum Zeitpunkt des E-LAN Errors gemessene cosφ verwendet.

Es wird somit angenommen, dass zum Zeitpunkt des Ausfalls des E-LAN Busses der Kreisblindstrom ausgeregelt war.

Parametereinstellungen für das Parallelnotprogramm „dcos(φ)!!“

Um die Parameter Regeleinfluss und Begrenzung für das Notprogramm dcos(φ)!! im Spannungsregler REG-D™ einstellen zu können, muss für die Parametrierung vorübergehend das Parallelprogramm dcos(φ) aktiviert werden. Nur in diesem Fall werden die Parameter unter Par.Parameter sichtbar.

Bestimmung des Parameters Regeleinfluss



Als Entscheidungsbasis für die Parametrierung des Regeleinflusses muss die Veränderung des Kreisblindstroms pro Stufe der beteiligten Stufenschalter ermittelt werden.

Die aktuelle Stufenstellung und der aktuelle Kreisblindstrom jedes Trafos werden im ersten Schritt notiert. Der aktuelle berechnete Kreisblindstrom des jeweiligen Spannungsreglers REG-D™ kann auf der zweiten Seite der Messumformer-Anzeige, welche mit Hilfe der Pfeiltasten ◄ ► erreicht werden kann, eingesehen werden.

Im zweiten Schritt wird nun ein Trafo um eine Stufe verstellt, es werden wiederum die aktuellen Stufenstellungen und die aktuellen Kreisblindströme notiert. Aus der Differenz der Kreisblindströme des verstellten Trafos kann nun aus den notierten Daten die Veränderung des Kreisblindstroms pro Stufe ermittelt werden.

Im nächsten Schritt wiederholt man die Prozedur für alle weiteren Trafos, sodass für jeden Stufenschalter die Differenz im Kreisblindstrom pro Stufe vorliegt.

Der minimale zulässige Kreisblindstrom Ikr_z (Regeleinfluss) wird anschließend entsprechend folgender Formel aus der Differenz des Kreisblindstroms pro Stufe ermittelt:

$$\boldsymbol{Ikr_z[A] \geq 0,6 * \Delta Ikr\ [A]}$$

Der zulässige Kreisblindstrom sollte nicht kleiner gewählt werden, da der Kreisblindstrom sonst nie ausgeregelt werden kann und es somit zum Pendeln des Stufenschalters („Hunting“) kommt.

Beispiel: Zwei nicht baugleiche Trafos werden um jeweils eine Stufe verstellt und die Differenz der Kreisblindströme ermittelt.

TapPos $_{\text{Trafo 1}}$	**TapPos** $_{\text{Trafo 2}}$	**Ikr** $_{\text{Trafo 1}}$	**Ikr** $_{\text{Trafo 2}}$
10	12	-20 A	+20 A
11	12	- 50 A	+ 50 A
11	13	-10 A	+ 10 A
		ΔIkr $_{\text{Trafo 1}}$ **= 30 A**	**ΔIkr** $_{\text{Trafo 2}}$ **= 40 A**

➔ Minimal einzustellender Parameter Regeleinfluss (zul. Kreisblindstrom):

$$Ikr_{z-Trafo\ 1}[A] \geq 0{,}6 * \Delta Ikr_{z-Trafo\ 1}\ [A] = 0{,}6 * 30\ A = 18\ A$$

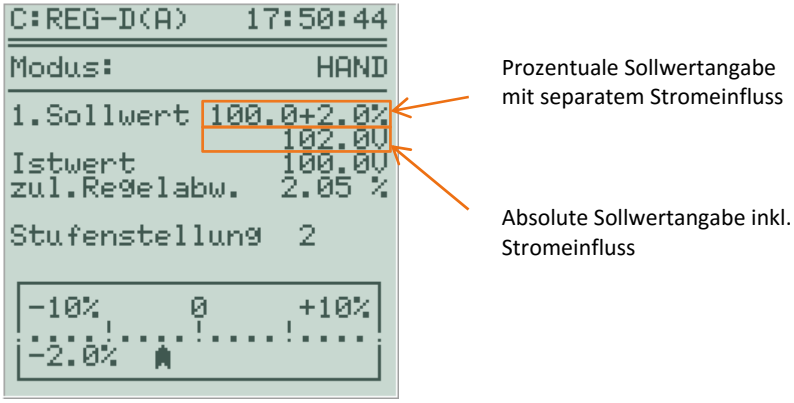
$$Ikr_{z-Trafo\ 2}[A] \geq 0{,}6 * \Delta Ikr_{z-Trafo\ 2}\ [A] = 0{,}6 * 40\ A = 24\ A$$

7.2.4 Stromabhängiger Sollwert

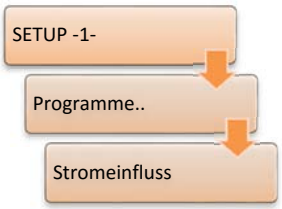
Allgemein

Beim stromabhängigen Sollwerteinfluss wird der Sollwert bei Leistungsabgabe ins untergelagerte Netz erhöht, um einen Spannungsabfall auf der Leitung zu kompensieren. Wird hingegen Leistung aus dem untergelagerten Netz rückgespeist, soll der Sollwert verringert werden.

Der stromabhängige Sollwerteinfluss wird in der Regler-Grundanzeige entsprechend dargestellt. Die prozentuale Sollwertangabe ist zweigeteilt. Zuerst wird der prozentuale Basis-Sollwert angegeben, dahinter der stromabhängige Sollwerteinfluss. Die absolute Sollwertangabe stellt hingegen den Basissollwert mit stromabhängigen Sollwerteinfluss dar.



Wahl des Stromprogramms



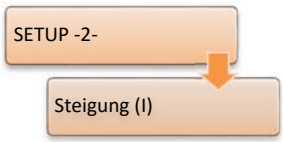
Es stehen folgende Stromprogramme zur Verfügung:

- Scheinstrom
- Wirkstrom
- Blindstrom
- LDC

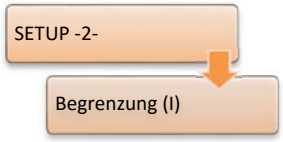
Mit dem Stromprogramm Scheinstrom hat der komplette Scheinstrom im Bereich von $-90°\ (ind) \leq \varphi \leq +90°(cap)$ Einfluss auf den Sollwert. Mit den Stromprogrammen Wirkstrom und Blindstrom hat der Wirk- bzw. Blindanteil des Scheinstroms im Bereich von $-180°\ (ind) \leq \varphi \leq +180°(cap)$ Einfluss auf den Sollwert. Für alle drei Stromprogramme müssen die Parameter Steigung (I) und Begrenzung (I) parametriert werden.

Das Stromprogramm LDC hingegen benötigt neben der Begrenzung die Parameter Widerstand und Reaktanz. Dieses Stromprogramm ermittelt aus den Leitungsdaten den Spannungsabfall und somit den stromabhängigen Sollwerteinfluss.

Steigung und Begrenzung

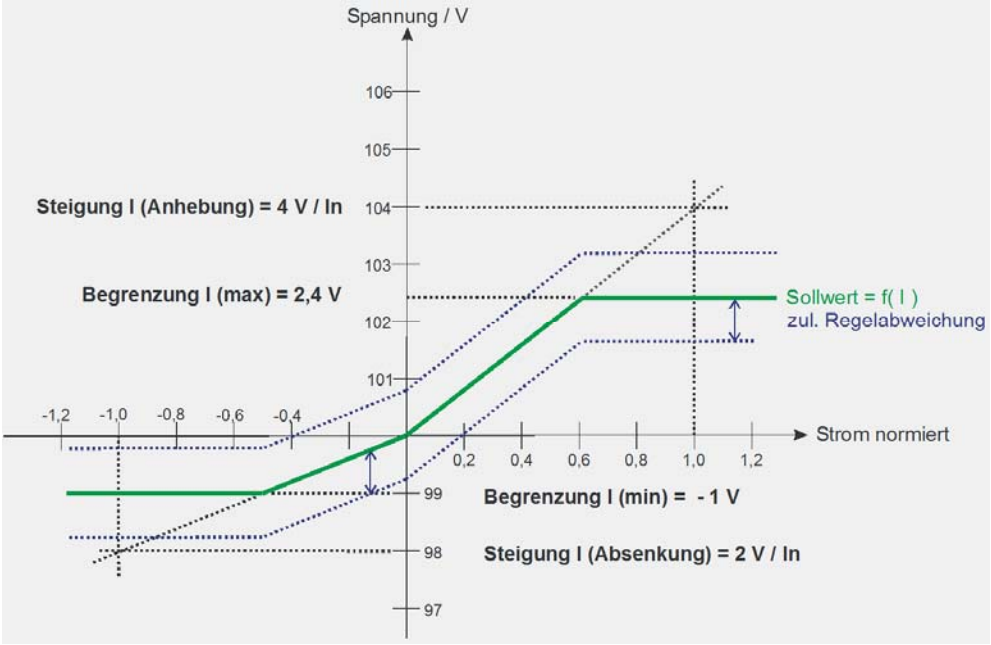


Die Steigung kann für den positiven Bereich (Verbrauchsfall) und den negativen Bereich (Rückspeisefall) separat definiert werden. Die Einheit der Steigung ist Volt pro Nennstrom [V/In], wobei die Angabe der Spannung als normiert auf 100 V und der Nennstrom normiert auf 1,0 zu verstehen ist, welcher dem Messbereich des Reglers (1 / 5 A) multipliziert mit dem Wandlerfaktor Kni entspricht.



Die Begrenzung dient dazu, den stromabhängigen Sollwerteinfluss zu limitieren. Es kann eine maximale und eine minimale Grenze angegeben werden. Die Angabe erfolgt in Volt [V], normiert auf 100 V.

Die folgende Grafik zeigt den Einfluss der Parameter Steigung und Begrenzung für die Stromprogramme Schein-, Wirk- und Blindstrom auf den Sollwert und das Toleranzband in Abhängigkeit des normierten Stroms.



Vorzeichen beachten!

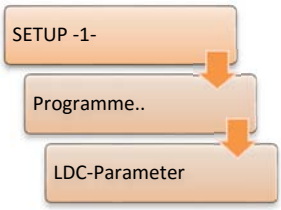
Die beiden Parameter negative und positive Steigung haben stets ein positives Vorzeichen. Die minimale Begrenzung wird im Regler mit einem negativen Wert parametriert, die maximale Begrenzung in der Regel mit einem positiven Wert.

Die verfügbaren Parameter sind abhängig vom Firmwarestand!

Ab der REG-D™ Firmware V2.19 ist die Begrenzung separat für den minimalen und maximalen Bereich einstellbar. In vorherigen Firmwareversionen ist lediglich eine Begrenzung parametrierbar, die für beide Grenzen gilt.

Ab der REG-D™ Firmware V2.22 ist die negative und positive Steigung separat einstellbar. In vorherigen Firmwareversionen ist lediglich eine Steigung parametrierbar, die sowohl für den Verbrauchsfall wie auch den Rückspeisefall genutzt wird.

Widerstand und Reaktanz (LDC-Verfahren)

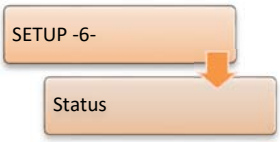


Sofern das Stromprogramm LDC ausgewählt ist, wird der Menüeintrag LDC-Parameter sichtbar. Hier können Widerstand (R) und Reaktanz (X) der zu kompensierenden Leitung angegeben werden. Aus den gegebenen Werten berechnet der Spannungsregler REG-D™ abhängig von Strom und Phasenwinkel den entsprechenden Sollwerteinfluss.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 8.1.4 ab Seite 155.

7.2.5 Messwertsimulation

Aktivieren der Messwertsimulation



Die Messwertsimulation kann zum Test, zur Präsentation oder Inbetriebnahme des Spannungsreglers herangezogen werden.

Um zu vermeiden, dass der Simulator zufällig eingeschaltet wird, sind einige Bedienschritte notwendig, die sicherstellen sollen, dass nur dann mit der Simulation gearbeitet wird, wenn dies auch nachdrücklich gewünscht ist.

Es sind drei verschiedene Konfigurationen der Messwertsimulation möglich, die im Folgenden erläutert werden. Der Wert des Merkmals Simmode kann im Menü Status (mit Hilfe der Pfeiltasten ◄ und ► bis Status(2) blättern) überprüft werden.

1. Merkmal Simmode=0
   In diesem Modus ist eine Messwertsimulation nicht möglich. Das Merkmal ist im Menü Status(2) des Reglers nicht aufgeführt.
2. Merkmal Simmode=1
   In diesem Modus ist eine Messwertsimulation lediglich im Hand-Modus erlaubt. Bei Umschaltung vom Hand-Modus in den Auto-Modus wird die Simulation beendet. Die Simulation muss separat im Menü Status(1) mit der Taste F5 aktiviert werden.
3. Merkmal Simmode=2
   In diesem Modus ist eine Messwertsimulation sowohl im Hand-Modus wie auch im Auto-Modus möglich. Die Simulation muss separat im Menü Status(1) mit der Taste F5 aktiviert werden.

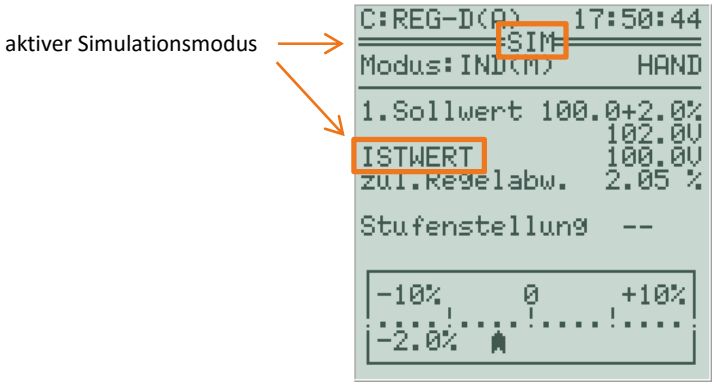
Standardmäßig wird mit der Auslieferung des Reglers der Simulationsmode aktiviert, der die Simulation nur im Hand-Modus erlaubt (Merkmal Simmode=1). Ist eine andere Art der Messwertsimulation gewünscht, kann dies per Terminalprogramm (Unterprogramm der Parametriersoftware WinREG) mit den entsprechenden Befehlen (z.B. „Merkmal Simmode=2“) jederzeit geändert werden.

Ist die Simulation aktiv, kann sie über die F5-Taste im Menü Status(1) wieder deaktiviert werden. Die Simulation beendet sich darüber hinaus 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch.

⚠ GEFAHR!	**Reale Stufung!** Im aktiven Simulationsmodus ist zu beachten, dass Stufungsbefehle über die Relais „höher“ bzw. „tiefer“ real ausgegeben werden und der Stufenschalter real gestuft werden kann. Insbesondere während der aktiven Simulation im Auto-Modus (Simmode=2) kann dies innerhalb kurzer Zeit zum Verfahren des Stufenschalters und somit zum Verletzen gewisser Spannungsgrenzen führen, die durch den Spannungsregler REG-D™ aufgrund des Simulationsmodus nicht ausgeregelt werden.

Visualisierung der aktiven Messwertsimulation

Ist die Simulation aktiv, ist in der Regler-Grundanzeige und im Messumformer das Wort „SIM“ sichtbar (ab REGSys™ Firmware V2.22). Zudem wird in der Regler-Grundanzeige das Wort „Istwert“ im aktiven Simulationsmodus komplett groß geschrieben („ISTWERT“) und im Menü Status(1) ist in der unteren linken Ecke der Hinweis „Messwert-Simulation“ sichtbar.



Messwertsimulation bei vorhandenem PAN-D

Wird der Spannungsregler REG-D™ in Verbindung mit der Überwachungseinheit PAN-D eingesetzt (verbunden via E-LAN), ist im Simulationsmodus zu beachten, dass auch dem PAN-D die simulierte Spannung übermittelt wird und der PAN-D während der Simulationszeit als Eingangsspannung nur die simulierte und nicht die echte Anlagenspannung sieht.

Einstellen von simulierter Spannung, Strom und Phasenwinkel

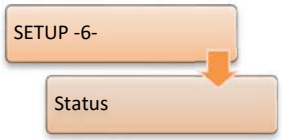
Messumformer

Die simulierte Spannung kann in der Regler-Grundanzeige, im Messumformer und im Schreiber mit Hilfe der Pfeiltasten ◄ und ► verstellt werden. Die linke Pfeiltaste ◄ verringert die Spannung um 0,5 V, die rechte Pfeiltaste ► erhöht die Spannung um 0,5 V (Spannungsangaben normiert auf 100 V).

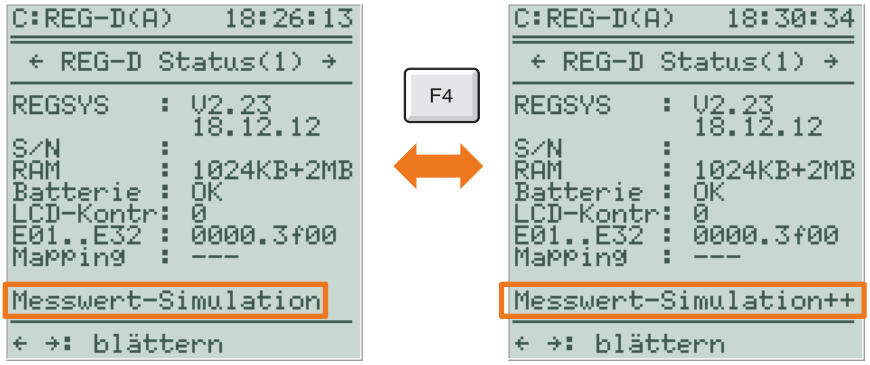
Der simulierte Strom kann im Messumformer mit Hilfe der Taste F2 um 5 % des Nennstroms erhöht bzw. mit Hilfe der Taste F3 um 5 % des Nennstroms verringert werden.

Der simulierte Phasenwinkel kann ebenfalls im Messumformer mit Hilfe der Taste F4 um 1° erhöht bzw. mit Hilfe der Taste F5 um 1° verringert werden.

Aktivieren der Stufensimulation



Ist der Simulationsmodus aktiviert, kann zusätzlich zur Simulation der Spannung, des Stroms und des Phasenwinkels auch eine Simulation der Stufenstellung hinzugefügt werden. Dazu muss im Menü Status(1) die Taste F4 gedrückt werden. Die Stufensimulation wird durch zwei „++“-Zeichen hinter dem Begriff „Messwert-Simulation“ gekennzeichnet.



HINWEIS!	**Simulationsmodus via WinREG** Der Simulationsmodus lässt sich zudem komfortabel mit der Software WinREG aktivieren, deaktivieren und steuern. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305.

7.2.6 RAM-Backup

Allgemein

Die Parameter des Spannungsreglers REG-D™ werden durch eine interne Batterie im Speicher (RAM) gehalten und sind somit nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung unverändert vorhanden. Ist die Lebensdauer der Batterie erschöpft, verliert der RAM die Daten und der Regler startet nach der Unterbrechung der Versorgungsspannung mit Default-Parametern.

Um die Parameter unabhängig von der Batterie des Reglers zu speichern, ist es ab der Urlader-Firmwareversion V2.12 möglich ein RAM-Backup des Reglers durchzuführen. Hierbei werden die Parameter aus dem flüchtigen Speicher (RAM) in den nichtflüchtigen Speicher (Flash) des Reglers gesichert.

Wird zusätzlich eine REG-D™ Firmware größer V2.22 genutzt, wird das RAM-Backup bei Verlust der Parameter automatisch in den RAM zurückgesichert und die Parameter somit wieder hergestellt. Neben der automatischen Wiederherstellung gibt es unabhängig von der Firmware des REG-D™ stets die Möglichkeit ein RAM-Backup manuell wiederherzustellen.

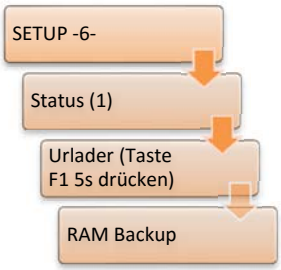
Datensicherung

Es wird empfohlen ein RAM-Backup am Ende einer Inbetriebnahme vorzunehmen, um bei einem Ausfall der internen Batterie die Parameter vor Ort gesichert zu haben.

REG-D™ Geräte mit MRAM (ab 05/2014 bzw. mit Merkmal S2 ab 09/2013)

Bei Spannungsreglern REG-D™ ab Herstellungsdatum 05/2014 (mit Merkmal S2 ab 09/2013) wird ein nicht flüchtiger RAM (MRAM) verwendet. In diesen Geräten ist kein RAM-Backup notwendig und wird bei Geräten mit Merkmal S2 im Urlader auch nicht angeboten.

RAM-Backup durchführen

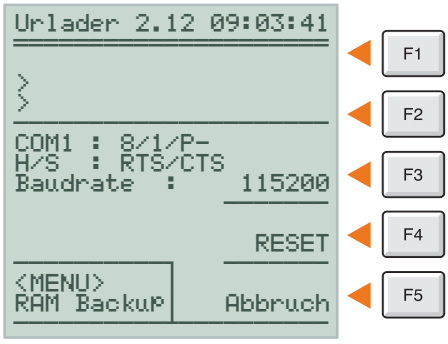


Das RAM-Backup kann komfortabel über die Software WinREG (Unterprogramm Service, siehe auch Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305), alternativ aber ebenfalls direkt am Regler durchgeführt werden.

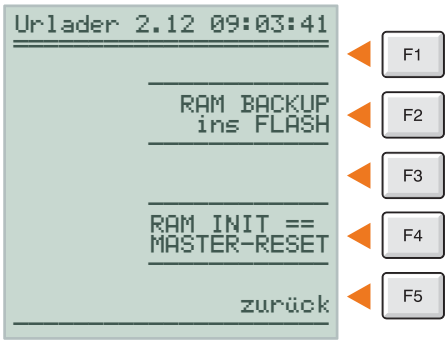
Für das manuelle RAM-Backup muss zuerst der Urlader gestartet werden, indem im Menü Status die Taste F1 für 5 Sekunden gedrückt wird.

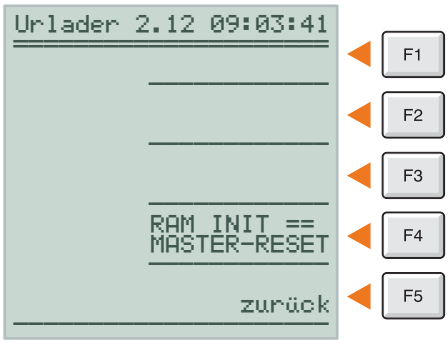
WARNUNG! **Regelfunktion**

Solange sich der Regler im Urlader-Modus befindet, sind sämtliche Funktionen inklusive der Regelfunktionen des REG-D™ außer Kraft gesetzt.

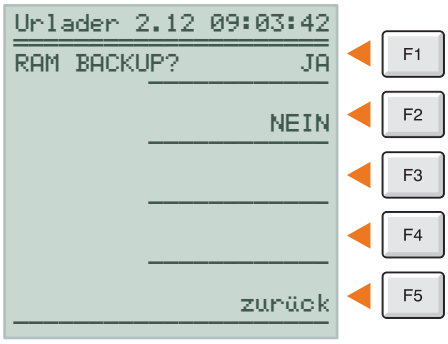


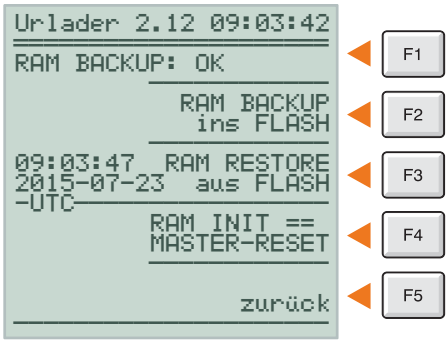
Durch einen Tastendruck auf die Taste MENU gelangt man in das Menü des RAM-Backups. Wenn der REG-D™ einen zweiten Flash besitzt, erscheint der Bildschirm wie auf dem folgenden linken Bild. Verfügt der REG-D™ über keinen zweiten Flash (oder das Gerät besitzt bereits einen MRAM), erscheint der Bildschirm wie auf dem folgenden rechten Bild. In letzterem Fall ist eine Sicherung der Parameter des REG-D™ mit Hilfe des Urladers nicht möglich.





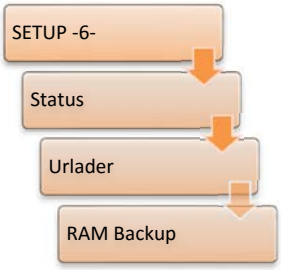
Drücken Sie F2 zum Starten des “RAM BACKUP ins FLASH”, d.h. zum Sichern der Parameter. Bestätigen Sie auf dem folgenden Bildschirm das Ausführen des Backups mit „JA“ (F1) und warten Sie bis auf dem Bildschirm die Meldung „RAM BACKUP: OK“ erscheint.





Das aktuelle RAM BACKUP wird mit Zeitstempel in UTC Zeit unter F3 angezeigt. Um den Urlader-Modus zu verlassen, drücken Sie “zurück” (F5) und daraufhin “RESET” F4.

RAM-Backup wiederherstellen

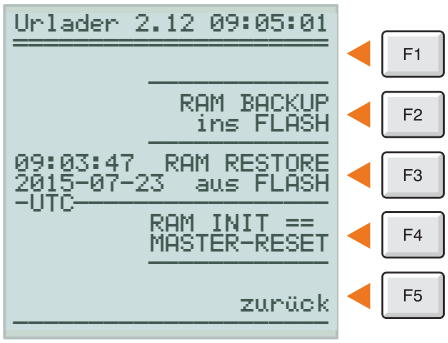


Die Wiederherstellung eines RAM-Backup kann komfortabel über die Software WinREG (Unterprogramm Service, siehe auch Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305), alternativ aber ebenfalls direkt am Regler durchgeführt werden.

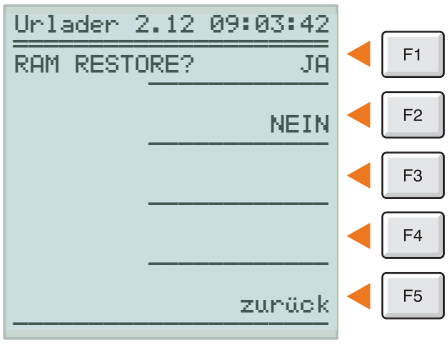
Für das manuelle Wiederherstellen eines RAM-Backups muss zuerst der Urlader gestartet werden, indem im Menü Status die Taste F1 für 5 Sekunden gedrückt wird.

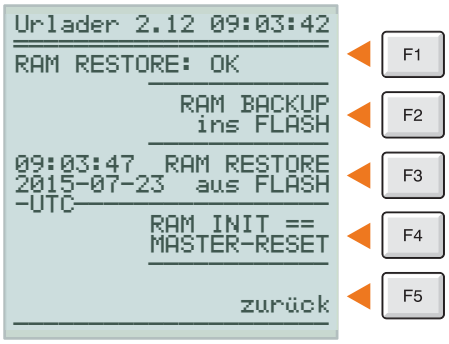
HINWEIS!	**Regelfunktion** Solange sich der Regler im Urlader-Modus befindet, sind sämtliche Funktionen inklusive der Regelfunktionen des REG-D™ außer Kraft gesetzt. Zudem werden durch die Wiederherstellung des RAM-Backups alle seit dem letzten RAM-Backup vorgenommenen Parameteränderungen unwiederbringlich gelöscht.

Durch einen Tastendruck auf die Taste MENU gelangt man in das Menü des RAM-Backups. Die Sicherung des RAMs wird auf Höhe der Taste F3 inklusive der Sicherungszeit (in UTC Zeit) angezeigt.



Eine Wiederherstellung der Parameter wird über die Taste F3 "RAM RESTORE aus FLASH" angestoßen und mit der Taste F1 bestätigt. Sobald auf Höhe der Taste F1 „RAM RESTORE: OK" erscheint, ist das RAM-Backup erfolgreich zurückgesichert worden.





Die Parameter sind nun vollständig wiederhergestellt. Um den Urlader Modus zu verlassen, drücken Sie “zurück” (F5) und daraufhin “RESET” (F4).

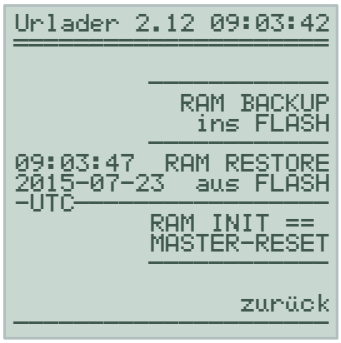
Zeiteinstellung überprüfen

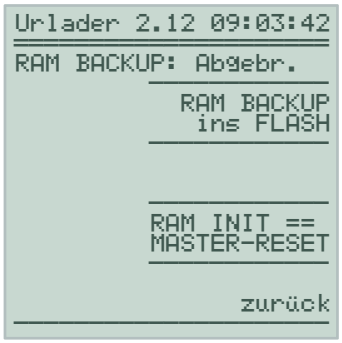
Sofern die Wiederherstellung des RAM-Backups in Folge einer leeren Pufferbatterie erfolgt, ist es nötig die Zeit des Spannungsreglers REG-D™ zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Löschen einer existierenden Sicherungsdatei

Soll eine existierende Sicherungsdatei komplett gelöscht und nicht nur überspielt werden, müssen folgende Schritte ausgeführt werden.

Im Urlader-Modus wechselt man mit Hilfe der Taste MENU in das Menü RAM-Backup. Nachdem ein erneutes „RAM BACKUP ins FLASH“ mit der Taste F2 angestoßen worden ist, erscheint im Panel des Regler die Anzeige“BUSY…”. Wird nun das RAM-Backup mit Hilfe der Taste F5 abgebrochen, wird das aktuell vorhandene RAM BACKUP gelöscht und ist anschließend nicht mehr sichtbar.

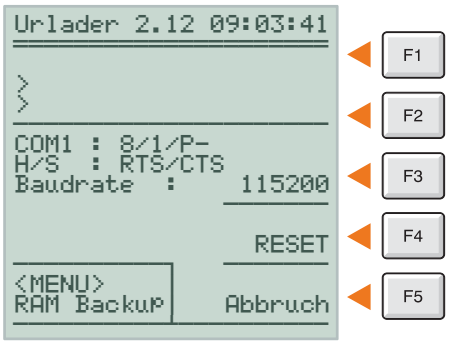


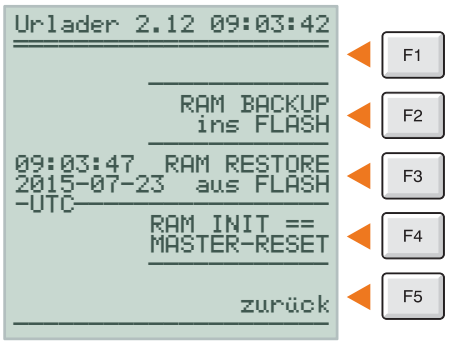


Alle Parameter via Urlader zurücksetzen

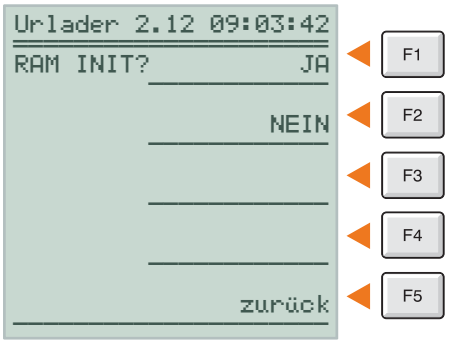
1.) WICHTIG: Wird ein RAM INIT durchgeführt, werden alle Parameter auf Standardwerte zurückgesetzt. Ein eventuell vorhandenes Backup wird hiermit nicht gelöscht.

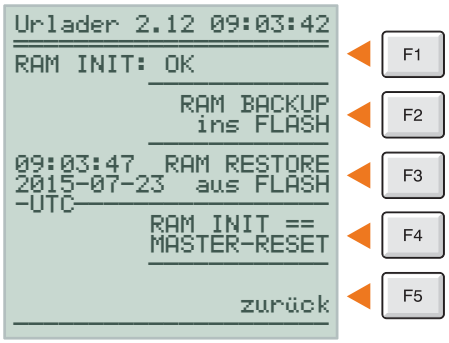
2.) Um alle Parameter zurückzusetzen, kann mit Hilfe des Urladers ein Master-Reset durchgeführt werden. Starten Sie den Urlader, drücken Sie MENU und schließlich „RAM INIT == MASTER-RESET“ (F4). Der Master-Reset mit Hilfe des Urladers ist gleichwertig zum REG-L Befehl „sysreset=590“.





3.) Nach Bestätigen des RAM-INIT mit JA (F1) wird der erfolgreiche Master-Reset mit RAM INIT: OK quittiert.



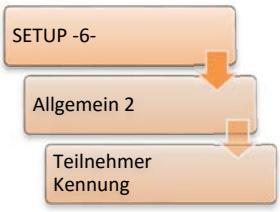


8. Parameter, Funktionen und Softwaremerkmale

8.1 Parameter

8.1.1 System

8.1.1.1 Teilnehmer Kennung

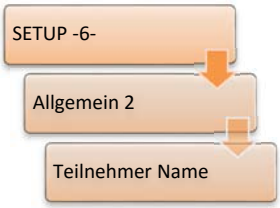


Über den A. Eberle internen Kommunikationsbus (E-LAN) können bis zu 256 unterschiedliche Geräte adressiert werden. Bedingung ist allerdings, dass jedem Gerät eine eindeutige Adresse (Kennung) zugeordnet wird.

Der Adressraum reicht von A...A9, B...B9, … bis Z4.

Mit F1 und F2 kann ein Buchstabe, mit F2 und F4 kann eine ergänzende Ziffer gewählt werden (z.B. A2).

8.1.1.2 Teilnehmer Name



Der Reglername wird vorzugsweise per WinREG eingegeben, kann aber auch nach folgender Prozedur per Regler-Tastatur eingestellt werden.

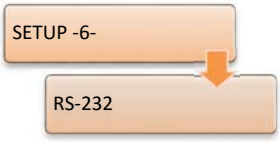
Nachdem über die Pfeiltasten Pfeiltasten ◄ ► die entsprechende Stelle des Teilnehmer-Namens ausgewählt wurde, kann mit F1 der Zeichensatz gewählt werden.

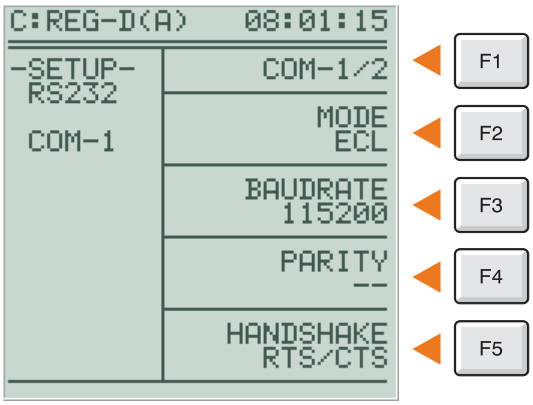
Die Pfeiltasten dienen zur Wahl des jeweiligen Zeichens, das mit ENTER ↵ übernommen werden kann.

Mit F2 kann zwischen Groß- auf Kleinschreibung umgestellt werden.

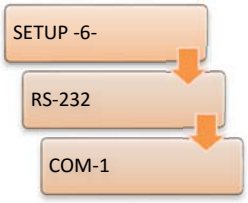
Mit F4 und F5 können Zeichen eingefügt oder entfernt werden.

8.1.1.3 RS-232





COM-1



Die Schnittstelle COM1 ist als Parametrier- bzw. Programmierschnittstelle über einen SUB-D Stecker (bei Merkmal I über Mini USB Buchse) von der Gerätefront aus zugänglich.

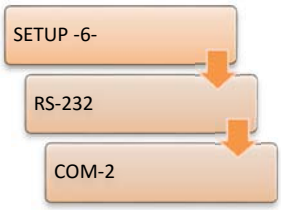
Als Standardeinstellung wird „ECL“ gewählt. In diesem Modus kann mit WinREG auf den Regler zugegriffen werden.

Alternativ können anstelle von „ECL“ auch die folgenden Mode gewählt werden:

- In der Einstellung "DCF77" kann, bei gleichzeitigem Anschluss eines geeigneten Empfängers, die Zeitsynchronisierung via DCF77 realisiert werden.
- Im Modus „PROFI“ kann ein Profibus-Modul angesprochen werden.
- In der Einstellung „ELAN-L“ oder „ELAN-R“ werden die Information des Systembusses E-LAN auf die COM1 umgeleitet.
- Der Modus ECLADR kann mit dem Modus „ECL“ verglichen werden, unterscheidet sich allerdings durch die Fixierung der TX/RX-Checksum–Anwendung. Ein Online Betrieb ist in dieser Einstellung nicht möglich. Dieser Parameter wird nur verwendet, wenn via Stern-Koppler mehrere Regler auf eine COM-Leitung verschaltete werden müssen. „ECLADR“ sollte nur von einem Systemspezialisten aus dem Hause A. Eberle verwendet werden.

BAUDRATE, PARITY und HANDSHAKE müssen mit der Einstellung des angeschlossenen Endgerätes (Rechners) übereinstimmen, um eine störungsfreie Kommunikation zu gewährleistet.

COM-2



Die Schnittstelle COM2 wird üblicherweise für die Kommunikation mit leittechnischen Einrichtungen verwendet.

Für die Kommunikation mit einem Leitsystem ist zusätzlich eine integrierte oder externe (empfohlen) Protokollkarte (siehe Merkmalliste XW90, XW91 oder L1, L9) erforderlich.

Über die Schnittstelle COM2 wird der Datenverkehr zwischen Regler und Protokollinterface realisiert. Die Protokollkarte übersetzt die Regler-Informationen gemäß IEC 61870-5-101, -103, -104, IEC 61850, MODBUS, SPABUS, PROFI-BUS, DNP 3.0, LON in die normgerechte Sprache, andererseits werden die Informationen, die von der Leitstelle kommen in ein dem Regler verständlichen „Dialekt“ übersetzt.

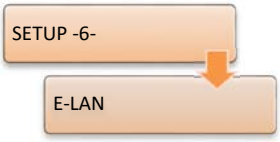
Der Standardmode ist „ECL“, welcher in der Regel für die Kommunikation mit den Leittechnikkoppelbaugruppen verwendet wird.

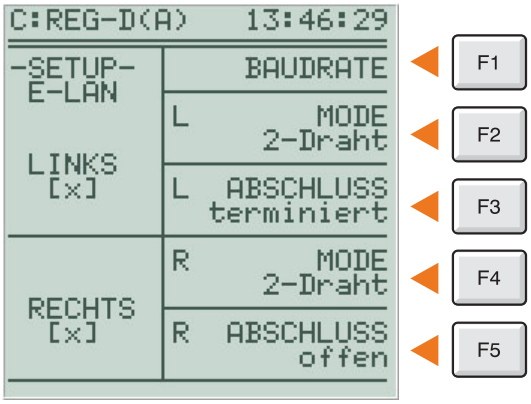
Des Weiteren sind folgende Modes einstellbar:

- Wenn eine Synchronisation der Uhrzeit über DCF77 realisiert werden soll, ist die Einstellung „DCF77“ zu wählen. In diesem Fall muss ein geeigneter Empfänger an die Schnittstelle COM2 angeschlossen werden.
- Die Einstellung „ECL+HP“ eröffnet die Möglichkeit, dass Ausgaben, die über ein H-Programm erzeugt werden, neben der COM1 auch über die COM2 ausgegeben werden.
- Der Modus „ECLADR“ kann mit dem Modus „ECL“ verglichen werden, unterscheidet sich allerdings durch die Fixierung der TX/RX-Checksum-Anwendung. Ein Online-Betrieb ist in dieser Einstellung nicht möglich. Dieser Parameter wird nur verwendet, wenn via Stern-Koppler mehrere Regler auf eine COM-Leitung verschaltete werden müssen. „ECLADR“ sollte nur von einem Systemspezialisten aus dem Hause A. Eberle verwendet werden.
- Soll die Information des E-LAN (ELAN-L, ELAN-R) auf die serielle Schnittstelle umgeleitet werden, etwa um Modemübertragungen auf „E-LAN Niveau“ zu realisieren, muss auf „ELAN-L“ oder „ELAN-R“ gestellt werden. Auf detailliertere Beschreibungen wird an dieser Stelle verzichtet, weil derartige Verbindungen in jedem Fall in Zusammenarbeit mit dem Stammhaus realisiert werden sollten.
- „PROFI“ ist immer dann die richtige Einstellung der COM2, wenn eine PROFIBUS-DP Anbindung realisiert werden soll. In diesem Fall kann via COM2 ein externes PROFIBUS-DP Modul angesteuert werden.
- „OFF“ schaltet die Schnittstelle aus.

BAUDRATE, PARITY und HANDSHAKE müssen mit der Einstellung des angeschlossenen Endgerätes übereinstimmen, um eine störungsfreie Kommunikation zu gewährleisten.

8.1.1.4 E-LAN





Jeder Regler stellt zwei komplette E-LAN Schnittstellen zur Verfügung.

E-LAN LINKS bezeichnet die Einstellungen für Bus-Links

(Federleiste 6, Klemmen b6, b8, b10 und b12 siehe Technische Daten im Anhang Kapitel 21).

E-LAN RECHTS bezeichnet die Einstellungen für Bus-Rechts

(Federleiste 6, Klemmen z6, z8, z10 und z12 siehe Technische Daten im Anhang Kapitel 21).

Jede E-LAN Schnittstelle kann sowohl mit einer 2-Draht-Leitung oder mit 4-Draht-Übertragungstechnik (RS485) arbeiten.

Federleiste 6				
Bus-L Klemme	Bus-R Klemme	Funktion	2-Draht	4-Draht
b6	z6	EA+	Eingang und Ausgang „+“	Ausgang „+“
b8	z8	EA-	Eingang und Ausgang „-“	Ausgang „-“
b10	z10	E+	keine Funktion	Eingang „+“
b12	z12	E-	keine Funktion	Eingang „-“

Üblicherweise wird mit einer 2-Draht-Leitung gearbeitet, weil nur damit eine Buskonfiguration mit mehreren Teilnehmern auf der gleichen Busleitung möglich ist. Dazu muss bei dem ersten und bei dem letzten Teilnehmer an der Busleitung der integrierte Abschlusswiderstand eingeschaltet werden (Auswahl: „terminiert“).

Werden die Abschlusswiderstände nicht ordnungsgemäß gesetzt, kann es an den Leitungsenden zu Reflexionen kommen, die eine sichere Datenübertragung unmöglich machen.

Für lange Übertragungsstrecken oder wenn Booster (Verstärker zur Erhöhung des Signalpegels für sehr lange Übertragungsstrecken) verwendet werden müssen, muss mit 4-Draht-Übertragungstechnik gearbeitet werden. In diesem Fall werden die notwendigen Abschlusswiderstände dabei automatisch aktiviert. Die Auswahl „terminiert“ ist in diesem Fall nicht mehr notwendig.

Sind die Terminierungen richtig gesetzt (nur im 2-Draht-Betrieb möglich!), die Baudraten richtig eingestellt und die Verdrahtungen in der richtigen Weise durchgeführt, muss in den

eckigen Klammern der beiden miteinander verbundenen Geräten ein Kreuz „[X]“ erscheinen. Das Kreuz „[X]“ signalisiert, dass die jeweilige Nachbarstation erkannt wird.

Kann die Verbindung nicht vollständig bzw. stabil aufgebaut werden, reagieren die Geräte mit einem blinkenden Kreuz „[X]“.

Folgende Ursachen können zugrunde liegen:

1. Verdrahtungsfehler; offene oder falsche Verbindung
2. Identische Stationskennungen (jedem Regler muss eine eigene Adresse im E-LAN Verbund zugewiesen werden, siehe auch Kapitel 8.1.1.1 ab Seite 122)
3. Die Baudraten zwischen den miteinander verbundenen Reglern ist nicht identisch.

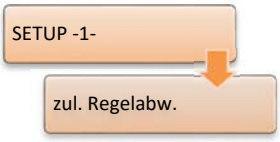
   Beispiel:

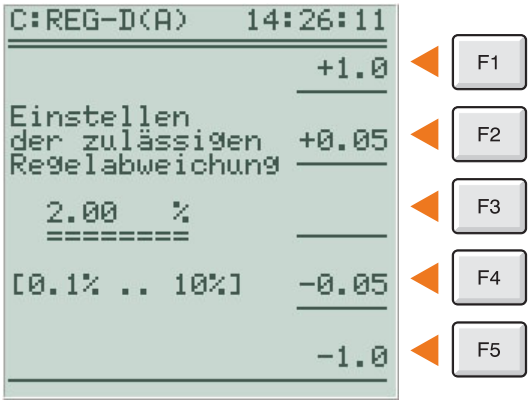
   Das Busterminal E-LAN Rechts des Reglers „A:“ ist mit dem Busterminal E-LAN Links des Reglers „B:“ verbunden. Jetzt gilt die Bedingung, dass für E-LAN Rechts des Reglers „A:“ die gleiche Baudrate eingestellt werden muss, wie für E-LAN Links des Reglers „B:“.
4. Falsche Terminierung

   Nur das erste und das letzte Gerät eines Bussegmentes darf terminiert werden (siehe auch Kapitel 7.1.4.6 ab Seite 67). Bei Vierdrahtverbindungen erfolgt die Terminierung automatisch.

8.1.2 Grundwerte

8.1.2.1 Zulässige Regelabweichung



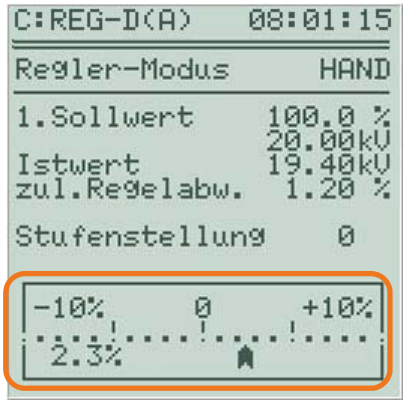


Die aktuelle Regelabweichung Xw ist die Differenz zwischen dem Istwert X der Regelgröße und der Führungsgröße W (Sollwert). Das Vorzeichen der Regelabweichung kann somit positiv oder negativ sein.

Um die Schaltzahl des Stufenschalters zu minimieren, wird eine Abweichung der Netzspannung vom Sollwert innerhalb gewisser Grenzen toleriert, also eine bestimmte Regelabweichung zugelassen.

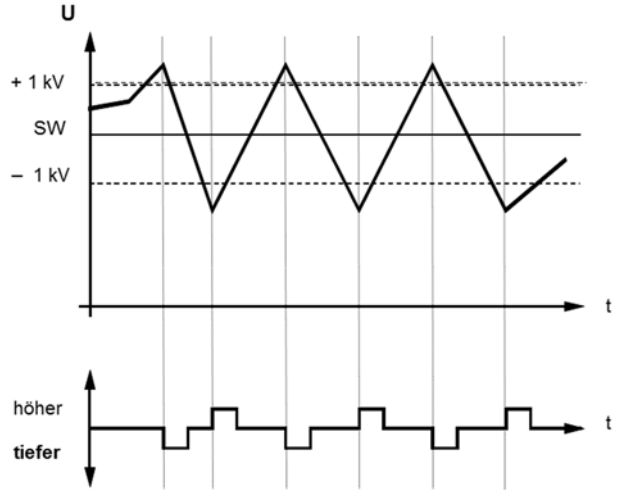
Diese **zulässige Regelabweichung** Xw_z wird in ± n% des Sollwerts angegeben und legt die Grenzen für den maximal zulässigen relativen Schwankungsbereich der Netzspannung unterhalb und oberhalb des Sollwerts fest. Somit entspricht das gesamte Toleranzband der doppelten zulässigen Regelabweichung.

Die absoluten Grenzwerte dieses Toleranzbandes sind vom Betrag des eingestellten Sollwerts abhängig. Wenn die Netzspannung in dieses Toleranzband eintaucht, wird der Regelvorgang im Automatikmodus unterbrochen und der Zähler (Integrator) der Zeitverzögerung auf null gesetzt, so dass nach jedem Eintauchen der Netzspannung die Regelung/Integration erst dann wieder beginnt, wenn die Netzspannung die Grenzen des Toleranzbandes verletzt. Schwankungen der Netzspannung innerhalb der zulässigen Regelabweichung lösen somit keinen Regelvorgang aus.



Die Abweichung der Netzspannung X vom Sollwert wird auf der Skala des Reglers analog und im Klartext (z.B. +2.3%) angezeigt. Die Farbe der Füllung des Zeigers wechselt von hell auf dunkel, wenn die Spannung außerhalb der zulässigen Regelabweichung Xw_z liegt.

Das durch die zulässige Regelabweichung Xw_z (in ± n% der Führungsgröße W) bestimmte Toleranzband muss größer sein als der prozentuale Stufensprung des Transformators, weil sonst nach der Ausführung eines Stellbefehls die geänderte Ausgangsspannung des Transformators wiederum die entgegengesetzte Grenze der zulässigen Regelabweichung verletzt. Nach Ablauf der Zeitverzögerung würde dann ein Stellbefehl zur Rückstufung auf die vorherige Transformatorstufenstellung abgegeben werden. Dieser Vorgang würde sich ständig wiederholen (Pendelung), d.h. zu häufigen Stufenschaltungen des Transformators und damit zu ungewollten Schwankungen der Netzspannung führen (siehe nachfolgende Abbildung).



Beispiel 1: **Stufensprung 2.2 kV**
zul. Regelabweichung 1 kV

Zu eng einstellte zulässige Regelabweichung führt zu einer Pendelung

Um genügend Abstand von der oberen und unteren Grenze der Regelabweichung zu haben, muss deshalb das Toleranzband größer als der Spannungshub einer Stufung sein:

$$2 \cdot |\pm Xw_z\,[\%]| > \Delta U\ \text{Stufe}\ [\%]$$

oder

$$|\pm Xw_z\,[\%]| > 0{,}5\ \Delta U\ \text{Stufe}\ [\%]$$

Die zulässige Regelabweichung kann im Bereich im Bereich 0,10 % bis 10,00 % eingestellt werden und ist unabhängig vom Parameter Grenzwertbezug.

Richtwert für die zulässige Regelabweichung

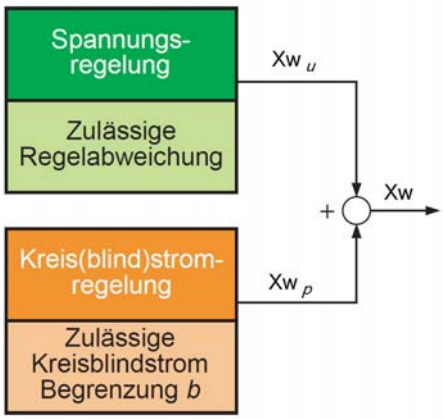
Im Normalfall wird als Richtwert für die minimal zulässige Regelabweichung Xw_z empfohlen:

$$|\pm Xw_z\,[\%]| \geq 0{,}6 \times \Delta U\ \text{Stufe}\ [\%]$$

Da die Einstellung der zulässigen Regelabweichung neben der Spannungsqualität auch den Verschleiß des Stufenschalters maßgeblich beeinflusst, wird im Allgemeinen (abhängig vom Einsatzfall) eine Einstellung gewählt, die nicht dem Minimalwert entspricht. D.h. es wird ein größerer Wert gewählt.

Zulässige Regelabweichung bei gleichzeitiger Verwendung einer Parallelregelung mittels Kreisblindstromminimierungsverfahrens

Wird zusätzlich zur reinen Spannungsregelung noch eine Parallelregelung mittels Kreisblindstromminimierungsverfahren (dIsin(φ), dIsin(φ)[S] bzw. dcos(φ)) durchgeführt, kann eine Vergrößerung der zulässigen Regelabweichung nötig sein.
Der Grund hierfür ist in der folgenden Grafik dargestellt. Die sich in Summe ergebende Einflussgröße Xw, die im Automatik Modus zu Stellbefehlen führt, ergibt aus einem Teil Xw_U der reinen Spannungsregelung (Einflussparameter: zulässige Regelabweichung) und einem Teil Xw_P der Kreisblindstromregelung (Einflussparameter: zulässiger Kreisblindstrom Ikr + Begrenzung).



Wird ein Parallelprogramm mittels Kreisblindstromminimierungsverfahren verwendet, können Situationen bei der Regelung im Netz auftreten, in denen sich die Kreisblindstromregelung derart auf die Spannungsregelung aufaddiert, dass die minimal zulässige Regelabweichung nach obiger Formel (zulässige Regelabweichung mindestens 60% eines Stufensprungs) zu klein gewählt ist. In Folge dessen kann es zu den bereits beschriebenen Pendelungen kommen.

Eine pauschale Empfehlung in wie weit die zulässige Regelabweichung mindestens eingestellt werden muss, kann an dieser Stelle nicht gegeben werden, da dies stark von den netz- und trafospezifischen Gegebenheiten abhängig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Beispiel für Ermittlung der zulässigen Regelabweichung:

Leistungstransformator 115 kV/21 kV:

Anzahl der Stufen ± 9 (Stufenstellung 1..19)

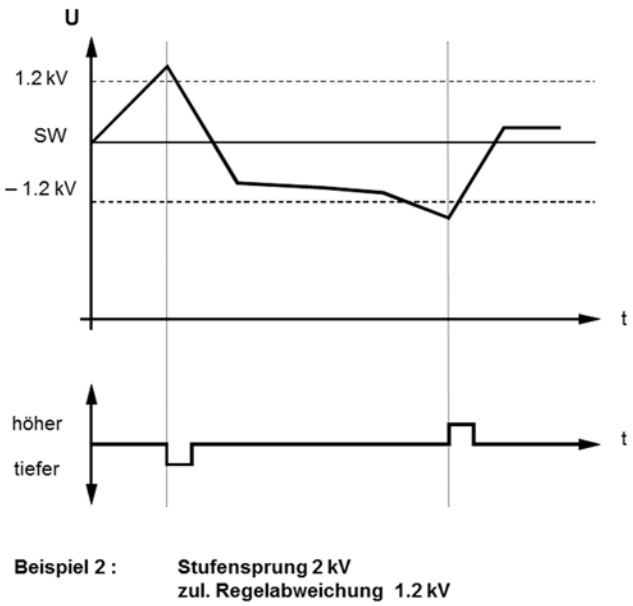
Stellbereich (Angabe primärseitig) 96,6 kV ... 133,6 kV

Stufensprung: (133,4 - 96,6 kV) 18 Stufen = 2,0 kV / Stufe

Unter der Annahme, dass die Messnennspannung von 100V = 100% (Einstellung Sollwertabweichung, Parameter Sollwert 1..4 auf Seite 141) der unterspannungsseitigen Nennspannung von 21 kV bzw. der oberspannungsseitigen Nennspannung von 115 kV entspricht, ergibt sich folgende Formel für die zulässige Regelabweichung Xw_z:

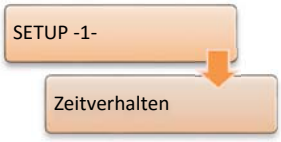
$$Xw_z \geq 0{,}6 * \left(2{,}04\ kV * \frac{100\ V}{115\ kV} * \frac{100\ \%}{100\ V}\right)$$

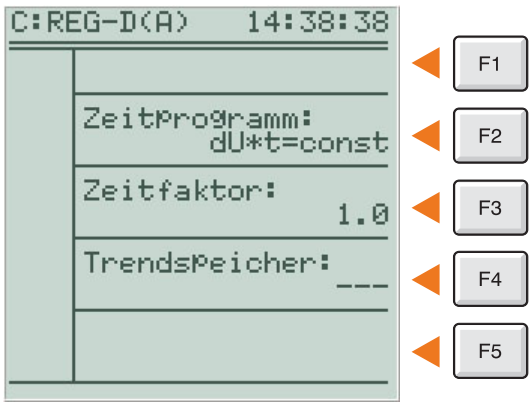
$$Xw_z \geq 1{,}06\ \%$$



Korrekt eingestellte zul. Regelabweichung

8.1.2.2 Zeitverhalten





Als oberstes Gebot an vielen Einspeisepunkten gilt: Ruhe im Netz.

Diese Forderung führt dazu, die Regelung so einzurichten, dass möglichst wenige Schalthandlungen ausgeführt werden. Eine Beruhigung der Regelung lässt sich erreichen, indem entweder die zulässige Regelabweichung (Xw_z) oder die Reaktionszeit vergrößert werden.

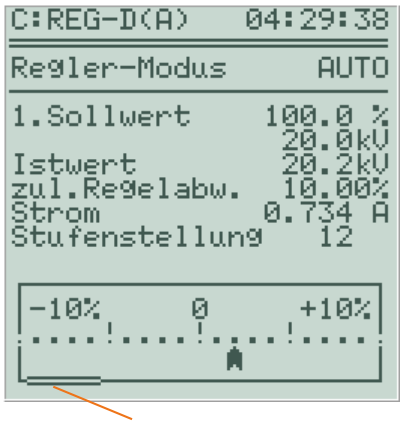
Diese Vorgehensweise hat allerdings da ihre Grenze, wo die Interessen der Abnehmer in unzulässiger Weise verletzt werden (zu große oder zu lange andauernde Spannungsabweichungen).

Die Reaktionszeit des REG-D™ im Automatikmodus hängt neben der aktuellen Regelabweichung von einigen Parametern ab, die im Folgenden erläutert werden.

Allen Zeitprogrammen ist gemein, dass die Regelabweichungen bis zu einem festgelegten Integralwert summiert werden, ehe der Regler einen Stellbefehl abgibt. Eine Integration (Aufsummierung) findet dabei nur statt, wenn sich die Spannung außerhalb der zul. Regelabweichung befindet.

Die aktuelle Regelabweichung wird für die Aufsummierung entsprechend des gewählten Zeitprogramms ($\Delta U * t$ = const, REG-5A/E, LINEAR, CONST) gewichtet. Je nach Zeitprogramm hängt der Wert, den der Integrator aufsummiert, nichtlinear, linear oder stufig vom Betrag der aktuellen Regelabweichung ab.

Die Abbildungsvorschriften der Zeitprogramme sind so gewählt, dass große Regelabweichungen (Spannungsabweichungen) schneller ausgeregelt werden als kleine. Beim Zeitprogramm CONST kann diese Ausregelung durch Wahl der Verzögerungszeiten T1 und T2 aktiv beeinflusst werden. D.h. es ist z.B. möglich alle Abweichungen mit der gleichen Zeit auszuregeln.



Fortschrittsbalken

Der „Füllstand“ des Integrators wird in der Regler-Grundanzeige über eine Quasi-Analoganzeige visualisiert. Sobald die Spannung das Toleranzband verlässt, beginnt der Balken von links nach rechts zu laufen. Die Geschwindigkeit mit der der Balken läuft, hängt von der aktuellen Regelabweichung und den Einstellungen zum Zeitverhalten ab. Erreicht der Balken den rechten Bildschirmrand, erfolgt ein Stellbefehl.

Taucht die Netzspannung vor dem Erreichen des rechten Bildschirmrandes wieder in das Toleranzband (± Xw_z) ein, wird der Integrator zurückgesetzt, d.h. es erfolgt kein Stellbefehl.

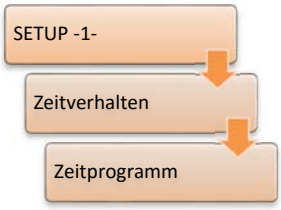
Unter bestimmten Rahmenbedingungen werden beim Erreichen des rechten Bildrandes keine Stellbefehle abgegeben:

- das Lauflampensignal ist aktiv bzw. die Lauflampenmaximalzeit ist noch nicht abgelaufen (falls kein Lauflampensignal vorhanden/erkannt)
- es wurde kurz vorher bereits ein Stellbefehl abgegeben (5 s Sperrzeit)
- Stellbefehle sind per REG-L (Hintergrundprogramm) gesperrt

Unter Umständen (z.B. Überspannung) kann es nötig sein die Reaktionszeit des Reglers zu beschleunigen. Hierzu kann die Funktion Schnellschaltung (siehe Kapitel 8.1.3.6 ab Seite 150) verwendet werden.

Des Weiteren kann es auch bei kleinen Regelabweichungen bzw. Pendelungen der Spannung um die Toleranzbandgrenzen nötig sein, eine Stufung durchzuführen. Hierzu kann die Funktion Trendspeicher (siehe Trendspeicher ab Seite 139) verwendet werden.

Zeitprogramm



Der Parameter Zeitprogramm legt den Zusammenhang zwischen aktueller Regelabweichung und der Reaktionszeit des Reglers fest. Hierbei kann gewählt werden ob die Reaktionszeit linear, hyperbolisch oder in Stufen von der Regelabweichung abhängt.

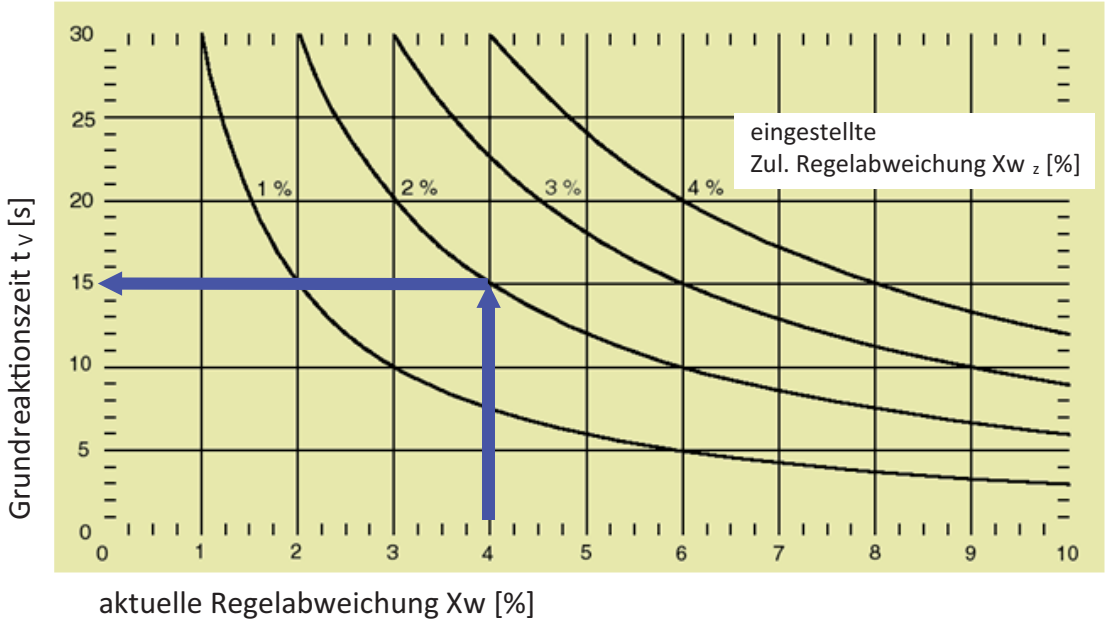
Eine von der Regelabweichung unabhängige Reaktionszeit ist ebenfalls realisierbar. Um diese unterschiedlichen Möglichkeiten darstellen zu können, verfügt der REG-D™ über vier Zeitprogramme

Zeitprogramm	Charakteristik
0:dU*t=const	Die Reaktionszeit nimmt mit größer werdender Regelabweichung hyperbolisch ab, Zeitfaktor wird verwendet
1:REG-5A/E	wie dU*t=const, schnellere Reaktionszeit, entspricht dem Zeitverhalten der analogen Spannungsregler REG-5A/E, Zeitfaktor wird verwendet
2:Linear	Die Reaktionszeit nimmt mit größer werdender Regelabweichung linear ab, Zeitfaktor wird verwendet
3:CONST	Die Reaktionszeit ist bis zum Doppelten der zulässigen Regelabweichung T1 und anschließend T2, der Zeitfaktor wird nicht verwendet

Bitte beachten Sie, dass die tatsächliche Schaltverzögerung um bis zu 2 s größer sein kann als die parametrierte Schaltverzögerung. Die Differenz erklärt sich aus dem gewählten Messwertmittelungsverfahren.

Zeitprogramm dU*t=const

Beim Zeitprogramm dU*t = const besteht ein nicht linearer (hyperbolischer) Zusammenhang zwischen der Regelabweichung und der Reaktionszeit. Die Grundreaktionszeit bei konstanter Regelabweichung kann dem folgenden Diagramm entnommen werden. Abhängig von der eingestellten zulässigen Regelabweichung ergeben sich im Diagramm unterschiedliche Kennlinien.



Beispiel:

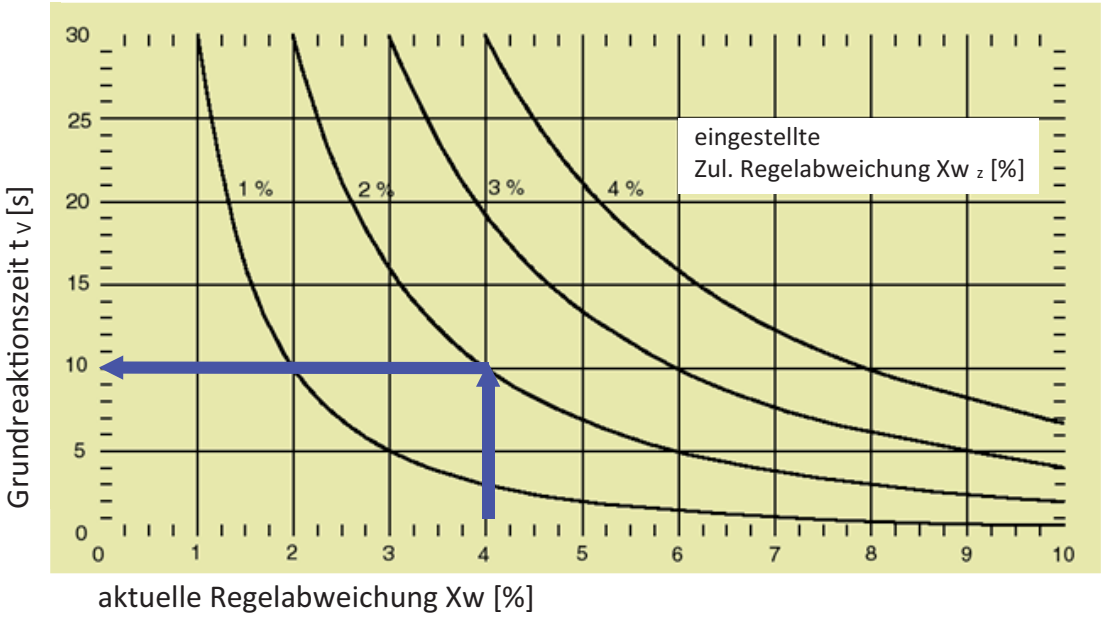
aktuelle Regelabweichung Xw = 4,0 %

eingestellte zulässige Regelabweichung Xw_z = 2,0 %

Grundreaktionszeit t_V = 15 s (bei Zeitfaktor = 1)

Zeitprogramm REG-5A/E

Auch beim Zeitprogramm REG-5A/E besteht ein hyperbolischer Zusammenhang zwischen der Regelabweichung und der Reaktionszeit. Im Vergleich zum dU*t=const Zeitverhalten sind die Reaktionszeiten beim REG-5A/E Programm geringer. Dieses Zeitverhalten entspricht dem der analogen Spannungsregler REG-5A/E. Die Grundreaktionszeit bei konstanter Regelabweichung kann dem folgenden Diagramm entnommen werden. Abhängig von der eingestellten zulässigen Regelabweichung ergeben sich im Diagramm unterschiedliche Kennlinien.



Beispiel:

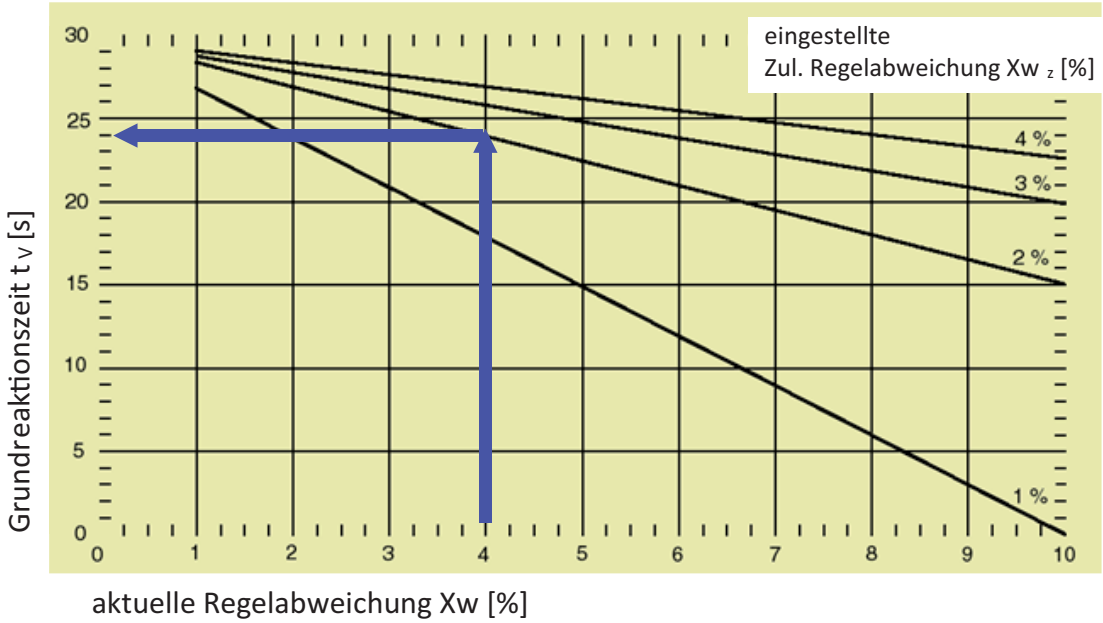
aktuelle Regelabweichung Xw = 4,0 %

eingestellte zulässige Regelabweichung Xw_z = 2,0 %

Grundreaktionszeit t_V = 10 s (bei Zeitfaktor = 1)

Zeitprogramm LINEAR

Beim Zeitprogramm LINEAR besteht zwischen Reaktionszeit und der Regelabweichung ein linearer Zusammenhang. Daher ist der Einfluss der momentanen Regelabweichung auf die Reaktionszeit weniger stark als bei den hyperbolischen Verläufen bei dU*t=const und REG-5A/E. Die Grundreaktionszeit bei konstanter Regelabweichung kann dem folgenden Diagramm entnommen werden. Abhängig von der eingestellten zulässigen Regelabweichung ergeben sich im Diagramm unterschiedliche Kennlinien.



Beispiel:

aktuelle Regelabweichung Xw = 4,0 %

eingestellte zulässige Regelabweichung Xw_z = 2,0 %

Grundreaktionszeit t_V = 24 s (bei Zeitfaktor = 1)

Zeitprogramm CONST

Beim Zeitverhalten CONST ist die Reaktionszeit abhängig von der Regelabweichung entweder die Zeit T1 oder die Zeit T2.

|Regelabweichung| < 2 x zul. Regelabw., dann ist die Reaktionszeit gleich T1

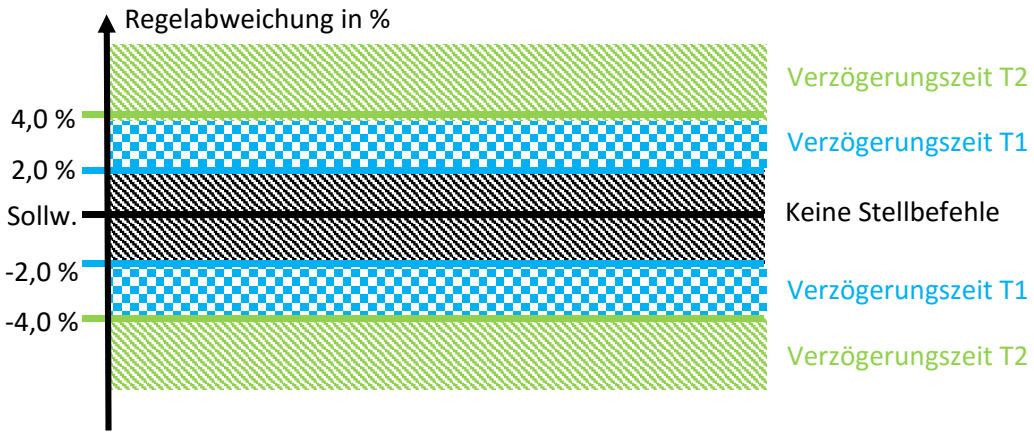
|Regelabweichung| ≥ 2 x zul. Regelabw., dann ist die Reaktionszeit gleich T2

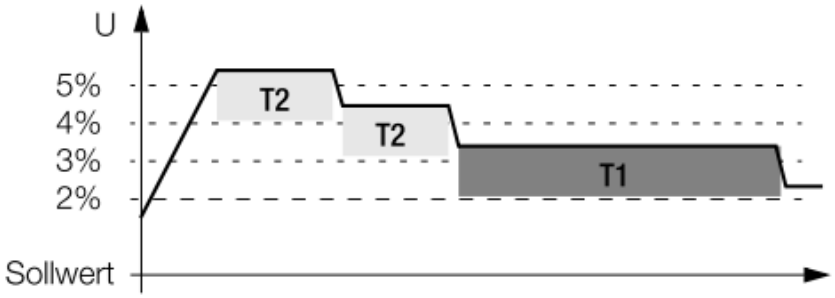
Kein Zeitfaktor!

Der Zeitfaktor wird bei diesem Zeitprogramm nicht verwendet!

Beispiel:

Zul. Regelabweichung: 2,0 %



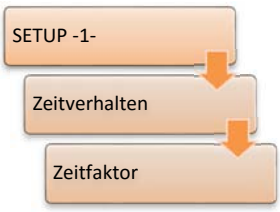


Typische Einstellung für T1/T2

Als generelle Einstellempfehlung kann gelten, dass die Zeit T2 kürzer sein sollte als die Zeit T1, da große Regelabweichungen schneller ausgeregelt werden müssen als kleine Regelabweichungen.

Werden die Zeiten T1 und T2 gleich eingestellt, ergibt sich unabhängig von der aktuellen Regelabweichung immer die gleiche Reaktionszeit.

Zeitfaktor



Der Zeitfaktor dient bei den folgenden Zeitprogrammen zur Anpassung der Reaktionszeit an die Erfordernisse der Anlage bzw. des Kunden.

- dU*t=const
- REG-5A/E
- LINEAR

Die Reaktionszeit des Reglers ergibt sich unter Einbeziehung des Zeitfaktors zu:

$$t_V = t_B \times Zeitfaktor$$

t_V: Reaktionszeit

t_B: Grundreaktionszeit aus dem Zeitprogramm

Der Zeitfaktor kann im Bereich 0,1 bis 30 eingestellt werden. D.h. es ist möglich die Grundreaktionszeit bis um den Faktor 10 (Zeitfaktor 0,1) zu beschleunigen bzw. die Verzögerungszeit um den Faktor 30 (Zeitfaktor 30) zu verlangsamen.

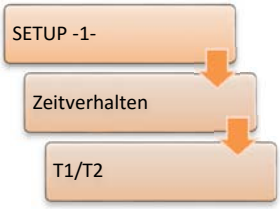
Typische Einstellung Zeitfaktor

In der Praxis wird meist mit einem Zeitfaktor von 2 bis 3 gearbeitet. Eine generelle Empfehlung kann es an dieser Stelle nicht geben, denn der richtige Zeitfaktor ergibt sich aus der jeweils vorliegenden Netz- und Kundensituation.

Zeitfaktor beim Zeitprogramm CONST

Der Parameter Zeitfaktor ist beim Zeitprogramm CONST nicht verfügbar.

T1/T2



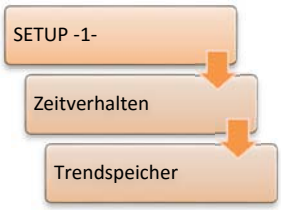
Im Menü T1/T2 können die Reaktionszeiten T1 und T2 für das Zeitprogramm CONST eingestellt werden. Der Wechsel zwischen T1 und T2 erfolgt mit der F3 Taste.

Die Verzögerungszeiten T1 und T2 können im Bereich 1 bis 600 s eingestellt werden.

Nur verfügbar beim Zeitprogramm CONST

Der Parameter T1/T2 ist nur beim Zeitprogramm CONST verfügbar.

Trendspeicher



Mit Hilfe des Parameters „Trendspeicher“ kann man alle Zeitprogramme mit einem „Kurzzeitgedächtnis“ für die Regelabweichung versehen. Der Trendspeicher arbeitet auf folgende Weise:

Verlässt die Spannung das Toleranzband, wird der Integrationsprozess gestartet. Nach einer bestimmten Zeit, die durch verschiedene Parameter (eingestellte zulässige Regelabweichung, tatsächliche Regelabweichung, Zeitfaktor) bestimmt wird, stuft der Regler.

Kehrt die Spannung aber in das Band zurück, ohne dass der Regler einen Stufungsbefehl absetzen konnte, wird der Integrator nicht sofort auf Null gesetzt, sondern entleert sich mit einer konstanten Geschwindigkeit.

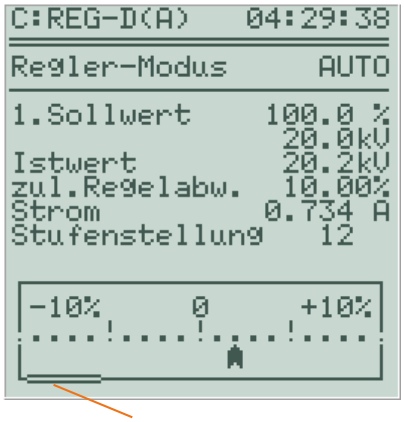
Verlässt nun die Spannung kurze Zeit später abermals das Toleranzband wird der Stellbefehl tendenziell früher abgesetzt, weil der Integrator noch nicht entleert wurde und damit schneller vollständig gefüllt werden kann.

Kommt es hingegen zu einem Stellbefehl, wird der Speicher auf Null zurückgesetzt.

Mit Hilfe des Parameters „Trendspeicher“ kann also erreicht werden, dass der Integrator nicht sofort zurückgesetzt wird, wenn die Spannung in das zulässige Toleranzband zurückkehrt. Verlässt die Spannung das Band zu einem Zeitpunkt, zu dem der Speicher noch nicht restlos entladen ist, wird das Regelwerk früher reagieren können, da der Integrations- oder Füllvorgang nicht von Null, sondern von einem höheren Level aus startet.

Generell gilt: Für den Ladevorgang des Speichers, der im Falle einer 100%-Ladung einen Stellvorgang auslöst, ist die Zeit ausschlaggebend, die sich gemäß des gewählten Zeitprogrammes ergibt. Für die vollständige Entladung des Speichers bei 100%-Ladung ist hingegen die Zeit maßgebend, die als Trendspeicherzeit parametriert wurde.

Der Trendspeicher kann im Bereich 0 bis 60 s eingestellt werden. Die Einstellung null wird mit „---“ visualisiert und bedeutet, dass die Funktion ausgeschaltet ist.



Fortschrittsbalken läuft zurück (gemäß der eingestellten Trendspeicher-Zeit)

Solange sich der Speicher füllt – die Spannung also außerhalb des Toleranzbandes liegt – wird die Fortschrittsanzeige durch einen schwarzen Balken visualisiert. Ist die Spannung wieder innerhalb des Toleranzbandes wird der Balken bei der Entleerung des Trendspeichers in der Mitte hell dargestellt.

Beispiel:

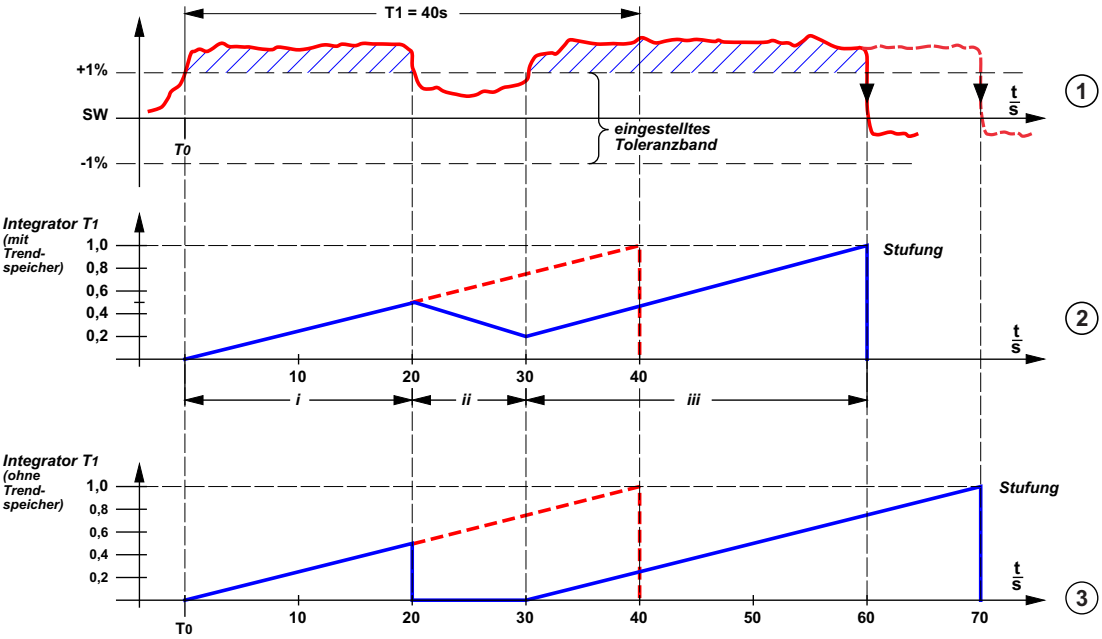
Die Wirkungsweise des Trendspeichers soll anhand eines Beispiels erläutert werden.

Zeitprogramm: CONST

T1: 40 Sekunden

Trendspeicher: 40 Sekunden

zul. Regelabweichung: ± 1 %



Die Gesamtsituation ist in drei Diagrammen dargestellt.

Diagramm 1 zeigt den Verlauf der Spannung über der Zeit. Zum Zeitpunkt T0 verlässt die Spannung das Toleranzband, um nach 20 Sekunden in das Band zurückzukehren.

Nach weiteren 10 Sekunden verlässt die Spannung abermals das zulässige Toleranzband, um dann nach weiteren 30 Sekunden durch einen Tiefer-Stellbefehl des Reglers in das Band zurückgeführt zu werden, wenn der Trendspeicher verwendet wird.

Ohne Trendspeicher wird die Stufung erst nach 40 s ausgeführt (siehe Diagramm 3).

Diagramm 2 beschreibt den Füllstand des Trendspeichers. Erreicht der Füllstand den normierten Wert 1, stuft der Regler. Erreicht der Graph hingegen die x-Achse (Wert 0) ist der Speicher entleert.

Diagramm 3 zeigt die zeitlichen Verhältnisse ohne Trendspeicher. Nach 20 Sekunden wird der Integrator für T1 auf Null gesetzt, um nach 30 Sekunden wieder – vom Ladezustand Null beginnend – aufgeladen zu werden. Jetzt werden insgesamt 40 Sekunden (T1) benötigt, um den Speicher so weit zu füllen, dass ein Stellvorgang abgesetzt werden kann.

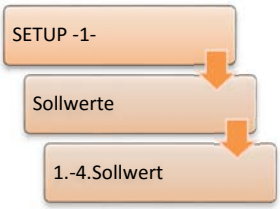
Die Funktionsweise des Trendspeichers lässt sich am besten mit Hilfe des Diagramms 2 erläutern. Um die einzelnen Schritte besser erläutern zu können, wurde das Diagramm in drei Abschnitte i....iii unterteilt.

Abschnitt i: Die Spannung befindet sich außerhalb des Spannungsbandes, der Integrator für die Zeit T1 läuft. Würde die Spannung für 40 Sekunden außerhalb des Toleranzbandes liegen, würde der Regler einen Stellbefehl absetzen, da aber die Spannung bereits nach 20 Sekunden in das Toleranzband zurückkehrt, wird die Integration an dieser Stelle unterbrochen.

Abschnitt ii: Der Integrator für T1 ist zur Hälfte geladen (mit insgesamt 50% oder „20 Sekunden“!). Nun beginnt seine Entladung gemäß der Vorgabe der Zeit, die für den Trendspeicher (100% => 40 Sekunden) vorgeben wurde.

Abschnitt iii: Die Spannung bleibt nur für 10 Sekunden innerhalb des zulässigen Toleranzbandes und überschreitet dann abermals den erlaubten Spannungsbereich. Der Integrator konnte sich in diesem Zeitabschnitt nur von 50% auf 25% Füllstand (25% => 10 Sekunden) entleeren. Bleibt nun die Spannung für weitere 30 Sekunden außerhalb des Bandes wird der Regler einen Stellvorgang absetzen. Für den im Beispiel gewählten Spannungsverlauf wird durch den Einsatz des Trendspeichers die Zeit bis zum Eingriff des Regelwerkes von 70 Sekunden auf 60 Sekunden verkürzt (siehe auch Diagramm 3).

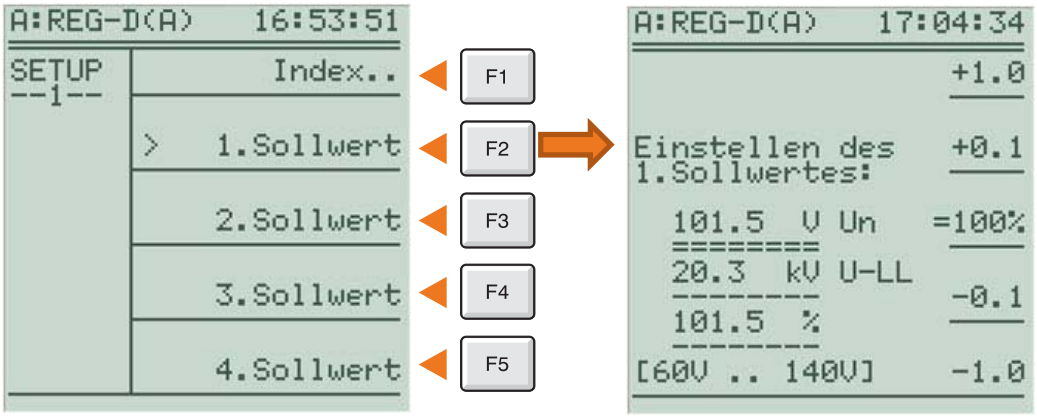
8.1.2.3 Sollwert 1 - 4



Die Sollwerte bilden die Führungsgröße für die Regelung des Stufenschalters (weitere Erläuterungen zur Führungsgröße W finden Sie am Ende des Kapitels). Der aktive Sollwert befindet sich in der Mitte des Toleranzbandes (Sollwert ± zul. Regelabweichung).

Der REG-D™ verfügt über vier einstellbare Sollwerte.

Generell bestehen zwei Möglichkeiten den Sollwert für die Regelung zu ändern. Die erste ist das Umschalten des Sollwertindex. Hierbei wird zwischen den vier vordefinierten Sollwerten gewechselt ohne den Wert der Sollwerte selbst zu verändern. Die zweite Möglichkeit ist den Sollwertindex zu belassen und den Wert des Sollwertes anzupassen. Hierbei kann die Modifikation der einzelnen Sollwerte per Menü, H-Programm, Leittechnik, WinREG, Pfeiltasten (nur Sollwert 1) und Binäreingängen (nur Sollwert 1) erfolgen. Es ist auch eine Kombination aus Änderung des Sollwerts und Änderung des Sollwertindex möglich. So kann z.B. Sollwert 2 für die Regelung verwendet werden, während Sollwert 1 verstellt wird. Ist die Verstellung abgeschlossen, wird der Sollwert 1 über den Sollwertindex aktiviert.



Die Einstellung des Sollwertes erfolgt als Sekundärwert (z.B. 101,5 V). Dies gilt auch für die Einstellung via REG-L (H-Programm, WinREG, Leittechnik). Zusätzlich erfolgt die Anzeige des Sollwertes (Außenleiterspannung (U-LL)) als Primärwert (z.B. 20,3 kV). Zur Skalierung auf den Primärwert wird der Wandlerfaktor (Knu) des Spannungswandlers (siehe Kapitel 8.1.7.20 Wandler-Einbau, ab Seite 198) verwendet. Bei Verwendung der Dreiwicklerfunktion mit zwei unterschiedlichen Wandlerfakoren (siehe Kapitel 8.3.5 Merkmal 3winding (Dreiwickler) [geschützt], ab Seite 253) erfolgt die Skalierung mit dem Wandlerfaktor der gerade aktiven Wicklung.

Der Einstellbereich der Sollwerte ist bei Spannungsregelung 60 bis 140 V. Bei Leistungsregelung beträgt der Bereich -140 bis 140 % von der Nennleistung (weitere Informationen zur Leistungsregelung siehe Kapitel 8.3.7. Merkmal PQCtrl [geschützt], ab Seite 261).).

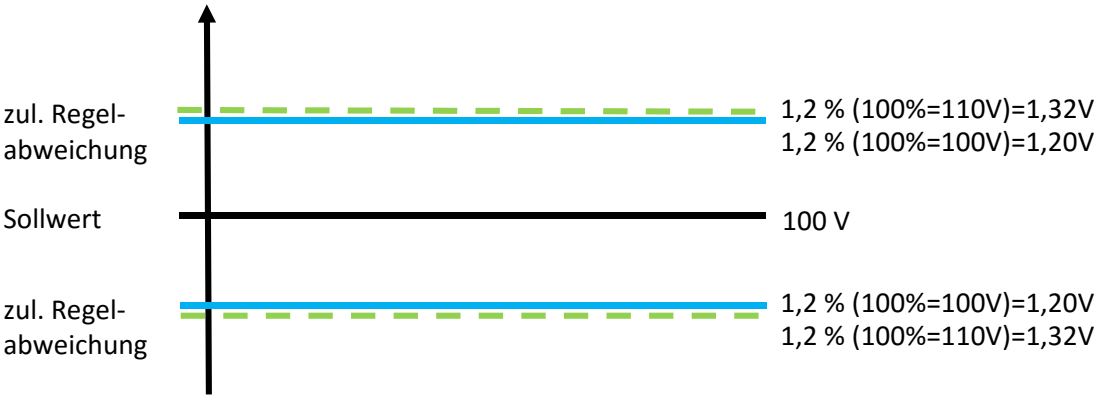
Mit der F3 Taste kann der 100%-Wert für jeden Sollwert definiert werden. Dabei wird der aktuell eingestellte Sollwert (z.B. 101,5 V) zu 100 % definiert. Der 100%-Wert (auch Sollwertabweichung genannt) legt den Bezugswert für alle Grenzwerte, die in Prozent eingestellt werden, fest (sofern der Parameter Grenzwertbezug auf 0:Sollwert eingestellt ist, siehe Kapitel 8.1.7.13 Grenzwertbezug, ab Seite 193). D.h. wird der 100%-Wert auf z.B. 110 V festgelegt, entspricht bei allen Anzeigen und Grenzwerten 1 % = 1,1 V. Da diese Einstellung für jeden Sollwert möglich ist, hat je nach Einstellung die Umschaltung des Sollwertindex (z.B. 1. Sollwert -> 2. Sollwert) Einfluss auf die absolute Größe (Spannungswert in Volt) der Grenzen.

Die Größe der folgenden Grenz- und Rechenwerte sind vom 100%-Wert abhängig:

- zul. Regelabweichung (Toleranzband)
- aktuelle Regelabweichung (Anzeige und Regelung)
- Schnellschaltung
- Unterspannung <U
- Überspannung >U
- Stillsetzung

Beispiel anhand der zul. Regelabweichung:

1. Sollwert = 100 V = 100 %	1. Sollwert = 100 V = 90,9 % (110 V = 100 %)
zul. Regelabweichung = 1,2%	zul. Regelabweichung = 1,2%
untere Toleranzbandgrz. = 98,8 % = 98,8 V	untere Toleranzbandgrz. = 89,7 % = 98,68 V
obere Toleranzbandgrz. = 101,2 % = 101,2 V	obere Toleranzbandgrz. = 92,1 % = 101,32 V



Bei Leistungsregelung (P-/Q-Regelung) gilt immer:

100%-Wert = 100 V für Spannungsgrenzwerte

100%-Wert = Nennleistung für Leistungsgrenzwerte (z.B. Toleranzband)

Schnellschaltung bei Sollwertänderung

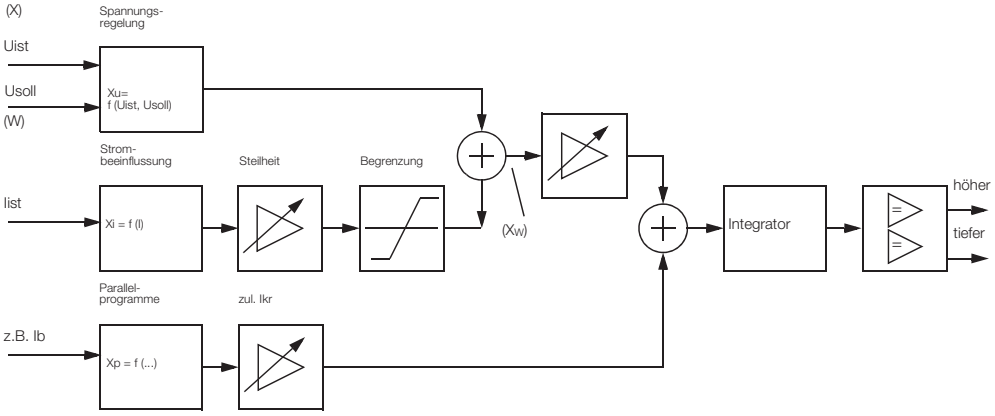
Standardmäßig wird bei der Änderung des Sollwertes die Schnellschaltung aktiviert. Dies dient dazu, die Spannung möglichst schnell an den neuen Sollwert heranzuführen. Ist dieses Verhalten nicht gewünscht, setzen Sie sich bitte mit dem Stammhaus in Verbindung.

Eingeschränkter Einstellbereich bei älteren Geräten

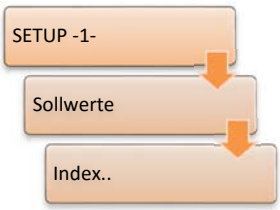
Abhängig von der Hardwareausstattung des REG-D™ kann der Einstellbereich der Sollwerte bei älteren Geräten auf 80 bis 120 V bzw. -120 bis 120 % eingeschränkt sein.

Führungsgröße W

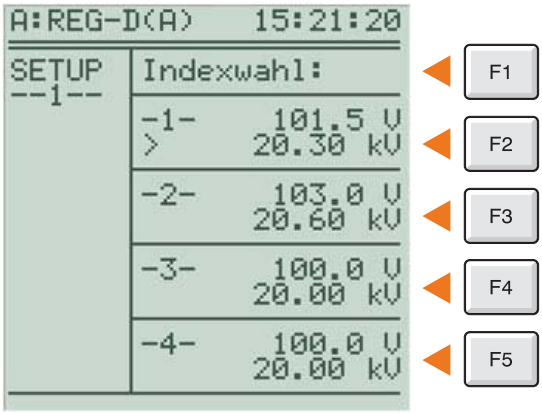
Die Führungsgröße W für die Spannung des Stufentransformators kann entweder ein fester Wert (Sollwert) oder ein variabler Wert (Sollwert + variabler Anteil) sein. Eine variable Führungsgröße setzt sich z.B. aus dem festen Sollwert und dem Stromeinfluss zusammen, um bspw. bei veränderlicher Last und veränderlicher Primärspannung einen entfernten Netzpunkt regeln zu können. Neben der fixen oder variablen Führungsgröße W kann zudem ein aktives Parallelprogramm nach dem Kreisblindstromminimierungsverfahren (dIsin(φ), dIsin(φ)[S] oder dcos(φ)) Einfluss auf die Integration des gewählten Zeitprogramms und somit auf die Ausgabe von Stellbefehle haben. Das Zusammenspiel ist in folgendem Funktionsdiagramm dargestellt.



8.1.2.4 Sollwert Index



Über das Menü Sollwertindex kann der zur Regelung verwendete Sollwert ausgewählt werden. Gewählt werden kann zwischen den vier vorparametrierten Sollwerten 1..4. In der Auswahl werden für jeden Sollwert der Sekundär- und der Primärwert dargestellt.



Der Sollwertindex wird mit den Tasten F2 bis F5 gewählt. Der gerade aktive Sollwert ist mit einer spitzen Klammer „>“ gekennzeichnet.

Weitere Möglichkeiten den Sollwert Index auszuwählen

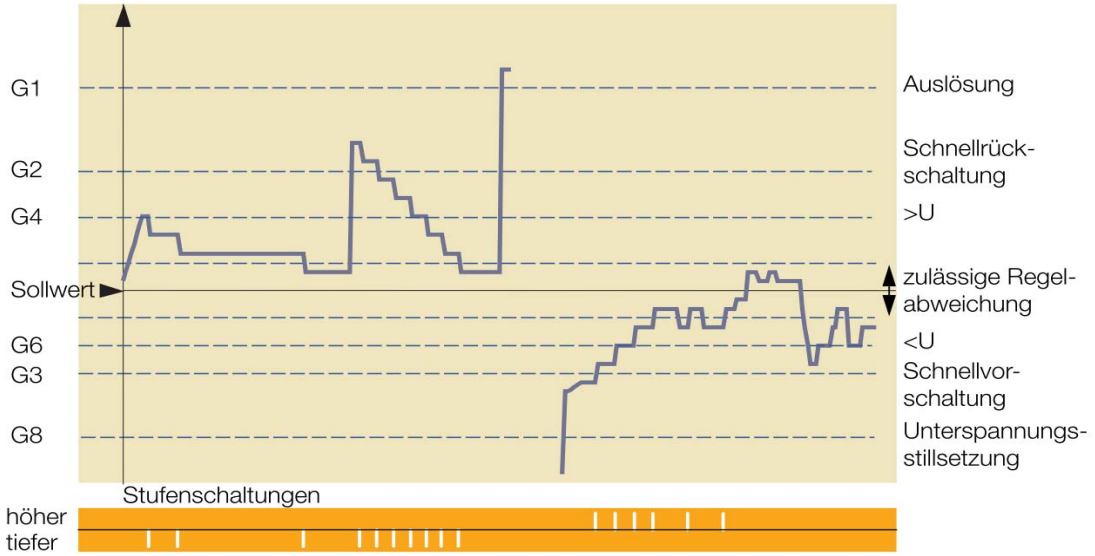
Neben der Auswahl über das Menü Sollwertindex kann der Sollwertindex über Binäreingänge (siehe Kapitel 8.1.7.18 Sollwert-Anpassung mit Eingängen, ab Seite 196), die Pfeiltasten (siehe Kapitel 8.1.7.17 Sollwert-Anpassung mit ←→ Tasten, ab Seite 196), das Hintergrundprogramm, das Service Modul der WinREG und über Leittechnik umgeschaltet werden.

Standardmäßig wird bei der Änderung des Sollwertes die Schnellschaltung aktiviert. Dies dient dazu, die Spannung möglichst schnell an den neuen Sollwert heranzuführen. Ist dieses Verhalten nicht gewünscht, setzen Sie sich bitte mit dem Stammhaus in Verbindung.

8.1.3 Grenzwerte

8.1.3.1 Allgemein

Die Grenzwerte des REG-D™ ermöglichen die Überwachung sowie die Reaktion auf bestimmte Ereignisse im Stromnetz (z.B. Unterspannung). Die nachfolgende Grafik zeigt die im Standard verfügbaren Spannungsgrenzwerte.



Schalthysterese, Schaltdifferenz X_{sd}

Die Differenz der Eingangsgröße zwischen dem Ein- und Ausschalten des Grenzsignals nach dem Verschwinden der Grenzwertverletzung wird als Schaltdifferenz bezeichnet. Die Schaltdifferenz X_{sd} hat standardmäßig einen Wert von 0,5% vom Nennwert der überwachten Messgröße. Falls nötig, kann diese angepasst werden. Hierzu wenden Sie sich bitte an das Stammhaus.

Die Schnellschaltungsgrenzwerte sowie der Grenzwert >Ub verwenden keine Hysterese, da hier die Grenzwerte zur Aktivierung und Deaktivierung des Signals unterschiedlich sind (z.B. Aktivierung bei Erreichen der Schnellvorschaltungsgrenze und Deaktivierung bei Erreichen der unteren Toleranzbandgrenze).

Zuordnung der Grenzsignalgeber

Jeder der nachfolgend angeführten Grenzwerte wird durch je einen Grenzsignalgeber überwacht. Bei bestimmten Grenzsignalarten wird eine spezielle Zusatzfunktion aktiviert (z.B. Schnellschaltung).

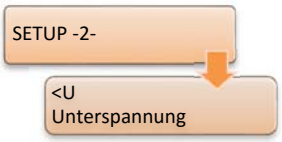
Per Menü kann gewählt werden, ob bei einer Grenzwertverletzung ein binärer Ausgang aktiviert oder eine LED angesteuert werden soll. Die Zuordnung erfolgt hierbei über die Menüpunkte Relais-/LED Zuordnung (siehe Kapitel 8.2.3 Relais, ab Seite 213, bzw. Kapitel 8.2.4 LEDs, ab Seite 217). Die Signale können auch per Leittechnik weitergegeben werden.

Zusätzliche Grenzwerte

Eine beliebige Anzahl zusätzlicher Grenzsignalgeber kann mit der Programmiersprache REG-L (als Hintergrundprogramm) erzeugt werden.

HINWEIS!	**Plausibilität der Grenzwerte!** Inkorrekte Funktion des Grenzwertüberwachung bzw. Beeinflussung der Regelung. ➲ Bei jedem Grenzsignalgeber kann der Grenzwert innerhalb eines vorgegebenen Bereiches beliebig eingestellt werden. Der Anwender muss deshalb die logischen Beziehungen der Werte untereinander überprüfen.

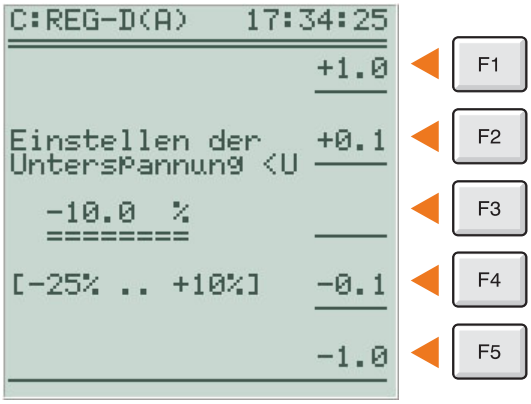
8.1.3.2 <U Unterspannung (G6)



Die Unterspannung <U ist ein Grenzwert, der die Regelung nur in besonderen Betriebsfällen beeinflusst und der bei Bedarf auf eine LED oder auf ein Ausgangsrelais parametriert werden kann.

Unterschreitet die Spannung den Grenzwert <U werden alle Tiefer-Befehle unterdrückt.

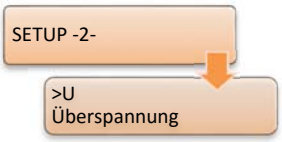
Der Bezugswert (Sollwert/100 V/110 V) für die Unterspannung kann mit dem Parameter „Grenzwertbezug“ (siehe Kapitel 8.1.7.13 Grenzwertbezug, ab Seite 193) gewählt werden. Besonders wenn mit mehreren Sollwerten gearbeitet wird, kann durch Auswahl eines festen Bezugswertes (100 V/110 V) die Grenze für die Unterspannung unabhängig vom verwendeten Sollwert fixiert werden.



Unterdrückung der Unterspannungsmeldung <U

Ab der Firmware Version 2.00 wird die <U Meldung unterdrückt, wenn die Messspannung kleiner 20 V ist.

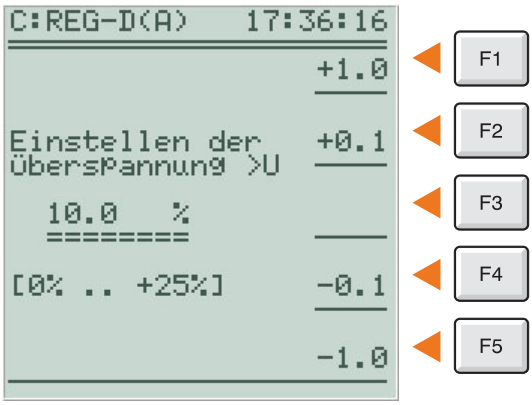
8.1.3.3 >U Überspannung (G4)



Die Überspannung >U ist ein Grenzwert, der die Regelung nur in besonderen Betriebsfällen beeinflusst und der bei Bedarf auf eine LED oder auf ein Ausgangsrelais parametriert werden kann.

Überschreitet die Spannung den Grenzwert >U werden alle Höher-Befehle unterdrückt.

Der Bezugswert (Sollwert/100 V/110 V) für die Überspannung kann mit dem Parameter „Grenzwertbezug“ (siehe Kapitel 8.1.7.13 Grenzwertbezug, ab Seite 193) gewählt werden. Besonders wenn mit mehreren Sollwerten gearbeitet wird, kann durch Auswahl eines festen Bezugswertes (100 V/110 V) die Grenze für die Überspannung unabhängig vom verwendeten Sollwert fixiert werden.



8.1.3.4 Über- und Unterstromgrenzwert (>I, <I)

Die Grenzwerte Über- und Unterstrom dienen der Überwachung des Transformatorstroms. Optional kann bei Unter- bzw. Überschreiten des entsprechenden Grenzwertes der Regler stillgesetzt werden (keine Abgabe von Stellbefehlen). Die Funktion STILLSETZUNG wird jedoch nur aktiviert, wenn dies vorher mit dem Parameter „Stillsetzung bei <I oder >I“ (siehe auch Kapitel 8.1.7.14 Stillsetzung bei <I oder >I, ab Seite 194) aktiviert wurde.

Als Grenzwertbezug gilt immer der gewählte Bemessungswert (1 A oder 5 A).

Das Grenzwertsignal kann bei Bedarf auf einen binären Ausgang gelegt werden. Die Grenzwertverletzung kann zusätzlich durch eine frei programmierbare LED signalisiert werden. Eine Weitergabe via Leittechnik ist ebenfalls möglich.

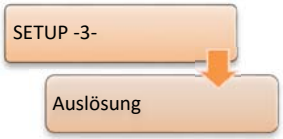
Der Wechsel zwischen den Einstellwerten für Überstrom (>I) und Unterstrom (<I) erfolgt durch Drücken der F3-Taste.

⚠ WARNUNG! **Überstromgrenzwert als Schutz bei transienten Überströmen, z.B. Kurzschluss!**

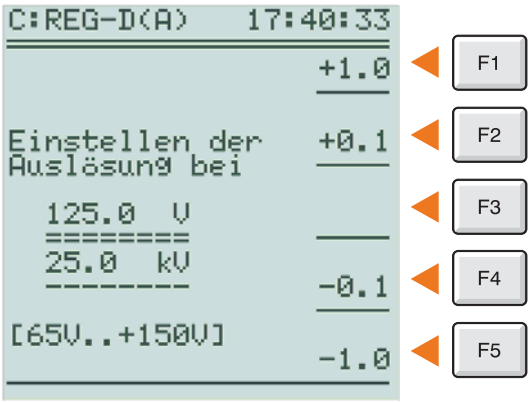
Beschädigung des Stufenschalters und/oder des Transformators.

➲ Verwenden Sie den Überstromgrenzwert nur zum Schutz des Stufenschalters vor stationären Überströmen, welche für mehr als eine Sekunde bestehen.
Aufgrund des Messwertmittelungsverfahrens ist der Grenzwertgeber nicht als Kurzschlussschutz geeignet.

8.1.3.5 Auslösung (Überspannungsstillsetzung) (G1)



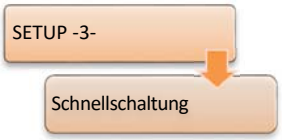
Der Grenzwert „Auslösung“ beschreibt eine obere absolute Spannungsgrenze, die den Regler veranlasst nicht mehr zu stufen. Das Überschreiten der Grenze wird als Klartext auf dem Bildschirm signalisiert und kann bei Bedarf auch ein Relais aktivieren, das entweder die Auslösung eines Schutzelementes bewirkt oder aber nur zur Information in die Zentrale gemeldet wird. Unterschreitet die Spannung den Grenzwert (minus die Hysterese), arbeitet der Regler in üblicher Weise. Der Einstellbereich der Auslösung beträgt 65 bis 150 V. Die Spannung wird als sekundärseitige Ausgangsspannung des Spannungswandlers verstanden und kann nur als Absolutwert eingegeben werden.



Grenzwert „Auslösung“ als Absolutwert

Der Grenzwert „Auslösung“ ist als einziger Grenzwert als Absolutwert und nicht als Relativwert definierbar. Der Grund hierfür ist, dass der Grenzwert „Auslösung“ als die maximal tolerierbare Spannung aufgefasst wird, ab der der Regler gestoppt und unter Umständen ein Schutzelement ausgelöst wird. Relativwerte, die sich beispielsweise auf den aktuellen Sollwert beziehen, können aber ein „Wandern“ dieser Grenze hervorrufen, wenn zwischen verschiedenen Sollwerten gewechselt wird. Daher ist der Grenzwert „Auslösung“ nur als Absolutwert einstellbar.

8.1.3.6 Schnellschaltung bei Unter-/Überspannung (G2 bzw. G3)



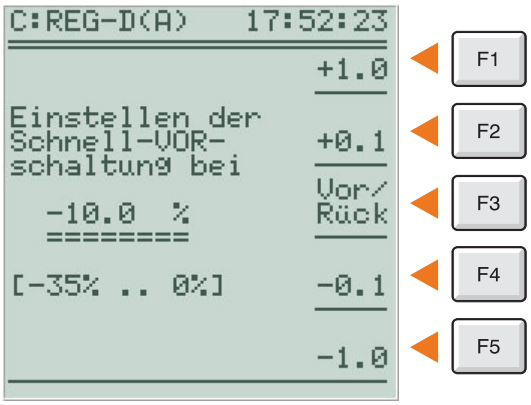
Verlässt die Spannung das Toleranzband, läuft ein bestimmtes Zeitprogramm ab. Das Zeitprogramm bestimmt, nach welcher Zeit der Regler den ersten und evtl. die nächsten Stellbefehle ausgibt.

Alle Zeitprogramme gehen von der Überlegung aus, dass große Spannungsabweichungen schnell und kleine Spannungsabweichungen langsam ausgeregelt werden.

Die Grenze Schnellschaltung markiert die Spannung, ab der das Zeitprogramm ignoriert wird und der Regler den Transformator in Schnellzeit in das Spannungsband zurückregelt, das durch den Parameter „zul. Regelabweichung“ beschrieben ist.

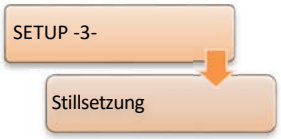
Die Schnellzeit wird durch die Laufzeit des Transformators pro Schaltvorgang bestimmt. Bei angeschlossener Lauflampe wartet der Regler mit der nächsten Stufung bis die Lauflampe abgefallen ist. Wird keine Lauflampe angeschlossen, richtet sich die Schaltfrequenz nach dem Parameter Lauflampen Maximalzeit (siehe Kapitel 8.1.6.1 Lauflampen-Maximalzeit (Laufzeit Motorantrieb), ab Seite 181).

Der Grenzwertbezug für die Schnellschaltungsgrenzen ist immer der Sollwert. Die Schnellschaltung wird aktiviert, wenn der entsprechende Grenzwert erreicht ist. Die Schnellschaltung wird deaktiviert, wenn die Spannung zurück im Toleranzband (innerhalb der zulässigen Regelabweichung) ist oder das Gerät in den HAND Modus geschaltet wird.



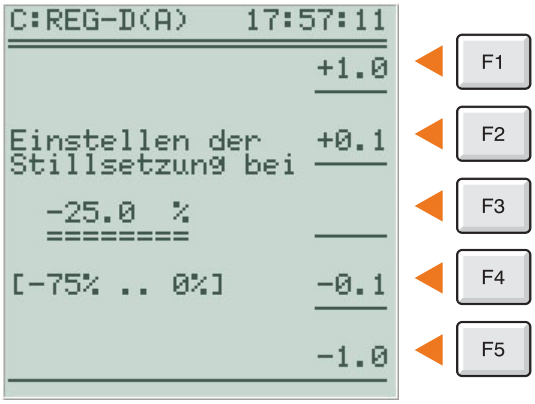
Der Wechsel zwischen den Einstellwerten für Schnellvorschaltung (Unterspannung) und Schnellrückschaltung (Überspannung) erfolgt durch Drücken der F3-Taste.

8.1.3.7 Stillsetzung (Unterspannungsstillsetzung) (G8)

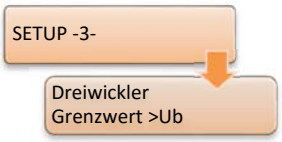


Unterschreitet die Spannung die Grenze Unterspannungsstillsetzung, setzt sich der Regler still. D.h. die automatische Regelung wird blockiert und es werden keine Stellbefehle mehr ausgegeben. Überschreitet die Spannung den Grenzwert (plus Hysterese), arbeitet der Regler in üblicher Weise.

Der Bezugswert (Sollwert/100 V/110 V) für die Stillsetzung kann mit dem Parameter „Grenzwertbezug“ (siehe Kapitel 8.1.7.13 Grenzwertbezug, ab Seite 193) gewählt werden. Besonders wenn mit mehreren Sollwerten gearbeitet wird, kann durch Auswahl eines festen Bezugswertes (100V/110V) die Grenze für die Stillsetzung unabhängig vom verwendeten Sollwert fixiert werden.



8.1.3.8 Dreiwickler Grenzwert >Ub (Überwachung der nicht geregelten Spannung)



Der Grenzwert >Ub dient der Überwachung der nicht geregelten Spannung bei einer Applikation mit einem Dreiwicklungstransformator, der nur über einen Stufenschalter verfügen. Hierbei wird im Allgemeinen eine der beiden Sekundärspannungen für die Regelung ausgewählt. Die andere Spannung kann auf Überschreitung einer einstellbaren Grenze (>Ub) überwacht werden. Wird der Grenzwert erreicht, werden Höher-Befehle gesperrt.

Das Erreichen der Grenze kann per LED, Relais oder Leittechnik gemeldet werden. Zusätzlich werden in der Messumformer Anzeige dem Grenzwert >Ub zwei Ausrufezeichen vorangestellt (z.B. !! >U(2) = 5.0%).

Der Bezugswert (Sollwert/100 V/110 V) für die Stillsetzung kann mit dem Parameter „Grenzwertbezug“ (siehe Kapitel 8.1.7.13 Grenzwertbezug, ab Seite 193) gewählt werden.

Die Grenze >Ub wird aktiviert, wenn der Grenzwert erreicht ist und wird deaktiviert, sobald die überwachte Spannung einen wie folgt definierten Grenzwert erreicht oder das Gerät in den HAND Modus geschaltet wird. Die Auswertung der Grenze >Ub erfolgt nur in der Betriebsart AUTOMATIK.

Grenzwert zur Deaktivierung von >Ub:

Die überwachte Spannung muss kleiner dem Wert sein, der sich aus dem Bezugswert (Sekundärwert) plus der zulässigen Regelabweichung (in Volt sekundär) ergibt.

Beispiel: Dreiwicklergrenzwert >Ub:

Dreiwicklertransformator: 110KV -> 20kV/10kV ; Wandlerfaktoren 20 kV: 200, 10 kV: 100

Zul. Regelabweichung:	1,5 %
Sollwert 1:	101 V
100%-Wert:	100 V
	(Grenzwertbezug Sollwert -> 100%-Wert des aktiven Sollwert) (Grenzwertbezug 100 V -> fix 100 V) (Grenzwertbezug 110 V -> fix 110 V)
>Ub Grenzwert:	5 %
Grenzwertbezug:	Sollwert (Bezugswert)

Geregelt wird die 20 kV Ebene, die 10 kV Ebene wird überwacht.

<u>Aktivierung >Ub:</u>

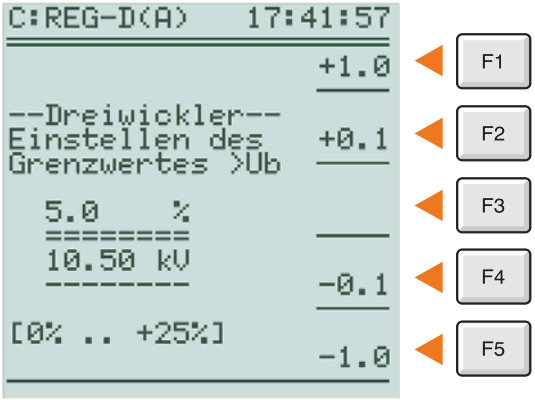
$>Ub_{aktiv}$ = Bezugswert + (>Ub Grenzwert * 100%-Wert/100%) = 101 V + (5 % * 100V / 100%) = 106 V -> 10,60 kV

Die Grenze >Ub wird aktiv sobald die 10 kV Ebene eine Spannung von 10,6 kV erreicht.

<u>Deaktivierung >Ub:</u>

$>Ub_{inaktiv}$ = Bezugswert + (zul. Regelabw. * 100%-Wert/100%) = 101 V + (1.5 % * 100V / 100%) = 102,5 V -> 10,25 kV

Die Grenze >Ub wird inaktiv sobald die Spannung der 10 kV Ebene einen Wert von 10,25 kV unterschreitet.

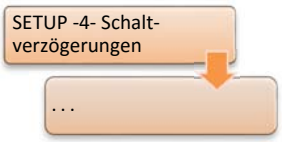


Dreiwicklerapplikation und Verfügbarkeit des Parameters „Dreiwickler Grenzwert >Ub“

Für eine Dreiwicklerapplikation muss der REG-D™ über die entsprechende Hardwareausstattung (Merkmal M9) verfügen und das Softwaremerkmal Dreiwickler muss aktiviert sein.

Der Parameter >Ub ist nur verfügbar, wenn das Softwaremerkmal Dreiwickler mit Grenzwertüberwachung (siehe Kapitel 8.3.5 Merkmal 3winding (Dreiwickler) [geschützt], ab Seite 253) verwendet wird.

8.1.3.9 Zeitverzögerung der Grenzwerte

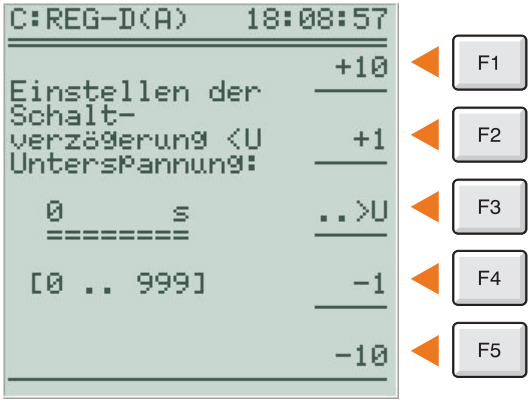


Die zeitliche Differenz zwischen dem Erreichen des Grenzwertes und der Signalausgabe wird als Schaltverzögerung bezeichnet.

Für jeden der nachfolgenden Grenzsignalgeber kann eine eigene Schaltverzögerung parametriert werden:

- <U Unterspannung
- >U Überspannung
- Auslösung
- Stillsetzung
- Schnellvorschaltung (nicht kürzer als 2s einstellbar)
- Schnellrückschaltung
- Über- u. Unterstrom (nur eine Zeitverzögerung)

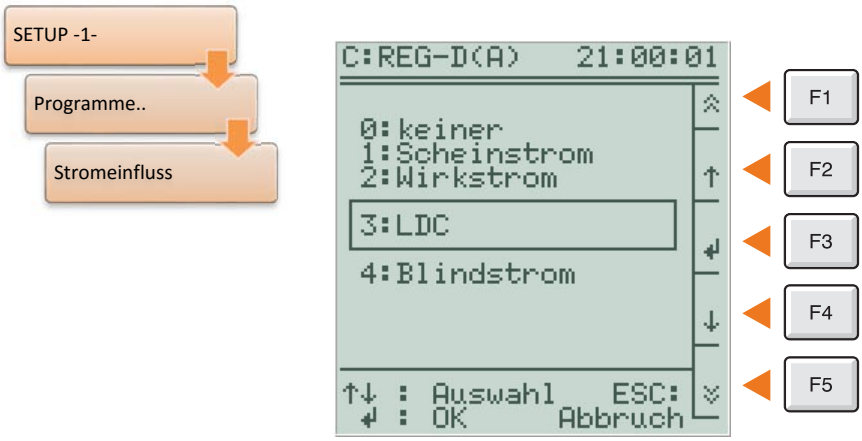
Die Einstellung der Zeitverzögerungen erfolgt teilweise in einem gemeinsamen Menü (<U und >U, Schnellschaltung, >I und <I). Hierbei erfolgt der Wechsel zwischen den einzelnen Einstellwerten mit der F3-Taste.



Tatsächliche Schaltverzögerung

Bitte beachten Sie, dass die tatsächliche Schaltverzögerung um bis zu 2 s größer sein kann als die parametrierte Schaltverzögerung. Die Differenz erklärt sich aus dem gewählten Messwertmittelungsverfahren.

8.1.4 Stromeinfluss (Kompensation des Spannungsabfalls)



Stromabhängige Sollwertbeeinflussung, Sollwert = f (I)

Die stromabhängige Sollwertbeeinflussung erlaubt die dynamische Anpassung des Sollwertes durch den Belastungsstrom des Transformators. Dies ermöglicht z.B. die Kompensation des Spannungsabfalls auf der Zuleitung zu den Verbrauchern. Des Weiteren ist es möglich durch Absenkung des Spannungssollwertes am Transformator den Spannungsanhebungen durch dezentrale Erzeugungsanlagen im Netz entgegen zu wirken.

Visualisierung des Stromeinflusses

Eine Darstellung der Regler Grundanzeige mit Stromeinfluss finden Sie im Kapitel 7.2.4 Stromabhängiger Sollwert, ab Seite 111.

Summenstrom (nur relevant bei aktivem Parallelbetrieb)

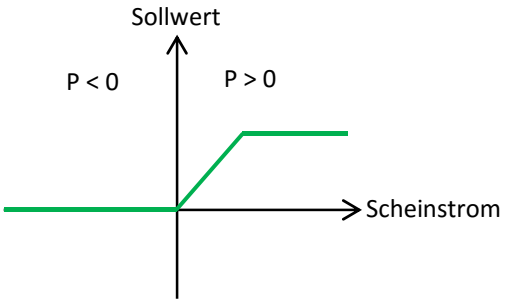
Durch eine Vernetzung der Regler REG-D™ aller parallelgeschalteten Transformatoren über einen Bus, können die Ströme von allen Transformatoren in einem Regler summiert werden. Dieser Summenstrom und die gewählte Steigung der Uf/IL-Kennlinie dient als einheitliche Basis für die stromabhängige Beeinflussung der Führungsgröße W bei allen Reglern.

Die Einstellung der Steigung der Uf/I_L-Kennlinie kann wegen der Verwendung des normierten Summenstromes unabhängig von der Anzahl und auch unabhängig von unterschiedlichen Kenndaten (Nennleistung, Kurzschlussspannung) der parallelgeschalteten Transformatoren durchgeführt werden, so dass Änderungen bei diesen Parametern keine Neueinstellung der Steigung St_{Nenn} erfordern.

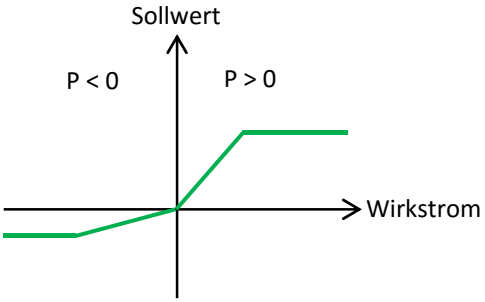
Stromprogramme

Generell stehen die folgenden Programme zur stromabhängigen Beeinflussung des Sollwerts zur Verfügung:

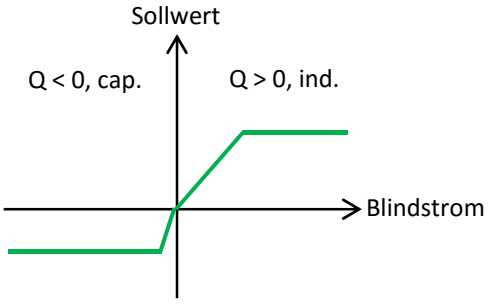
- Scheinstromabhängige Sollwertbeeinflussung
  Bei diesem Programm wird der Scheinstrom zur Bestimmung der Spannungsanhebung verwendet. Eine Anhebung erfolgt nur, wenn die Wirkleistung positiv ist. Eine Absenkung des Sollwertes bei Rückspeisung findet nicht statt. Das Stromprogramm verwendet nur die Parameter „Steigung (I) pos.“ und „Begrenzung (I) max.“



- Wirkstromabhängige Sollwertbeeinflussung
  Das Programm verwendet den Wirkstrom zur Bestimmung der Sollwertänderung. Fließt ein positiver Wirkstrom (P > 0, Bezug) wird der Sollwert erhöht. Fließt ein negativer Wirkstrom (P < 0, Rückspeisung) wird der Sollwert verringert. Das Stromprogramm verwendet die Parameter „Steigung (I) pos.“, „Steigung (I) neg.“, „Begrenzung (I) max.“ und „Begrenzung (I) min.“.



- Blindstromabhängige Sollwertbeeinflussung
  Der Blindstrom wird zur Modifikation des Sollwertes verwendet. Die Anhebung/Absenkung ist unabhängig vom Vorzeichen der Wirkleistung. Bei induktivem Blindstrom erfolgt eine Anhebung, bei kapazitivem Blindstrom erfolgt eine Absenkung des Sollwertes. Das Stromprogramm verwendet die Parameter „Steigung (I) pos.“, „Steigung (I) neg.“, „Begrenzung (I) max.“ und „Begrenzung (I) min.“.



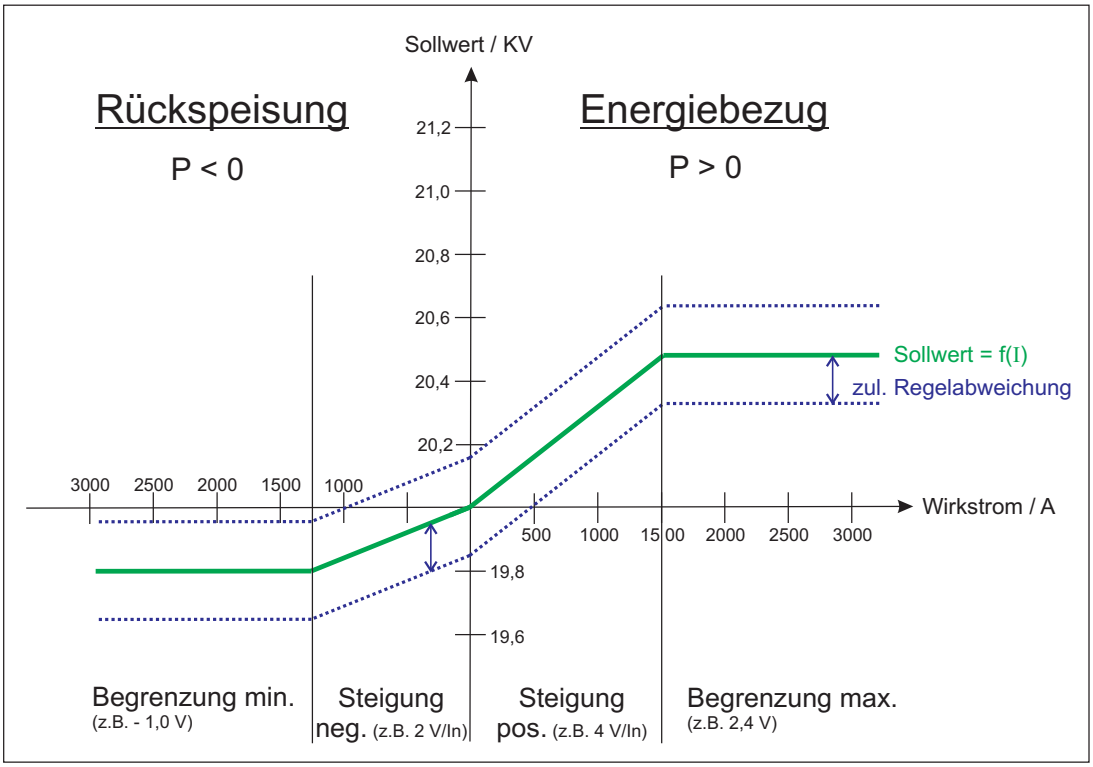
- LDC (Line Drop Compensation)
  Dient der Kompensierung des Spannungsfalls auf einer Leitung deren Wirk- und Blindwiderstand bekannt ist. Dabei wird der Spannungsabfall auf der Leitung mittels einer vereinfachten Leitungsgleichung berechnet. Die Parameter „Steigung (I) pos.“ und „Steigung (I) neg.“ werden bei diesem Verfahren nicht verwendet.

  Die Parameter „Begrenzung (I) min.“ und „Begrenzung (I) max.“ wirken weiterhin.

HINWEIS!	**Nicht korrekte Leistungsrichtung!** Inkorrekte Funktion des Stromeinfluss und dadurch Beeinträchtigung der Netzspannung. ➲ Korrekter Anschluss und Konfiguration der Strom- und Spannungswandler (Kontrolle im Messumformer-Modus möglich) ➲ Einhaltung der A. Eberle Definitionen, z.B. der Wirkleistungsrichtung (Bezug: P>0, siehe auch Kapitel 7.2.2.2 Messung – Leistungsberechnung überprüfen, ab Seite 88)

Kennlinie mit Steigung (I) und Begrenzung (I)

Die nachfolgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Verlauf der Sollwert-Kennlinie in Abhängigkeit vom Transformatorstrom am Beispiel eines 20 kV Netzes (Stromwandler 2500 A/1 A) und des Stromprogramms Wirkstrom.



Der Basis-Sollwert von 20,0 kV (Sollwert wenn kein Wirkstrom fließt) wird abhängig vom Strom und der Wirkleistungsrichtung, welche der Regler misst, entsprechend der Einstellungen für die Steigungen und die Begrenzungen erhöht oder abgesenkt. Die Größe des Toleranzbandes bleibt hierbei konstant und wandert mit dem Sollwert auf und ab.

Steigung (I) für Stromprogramme Scheinstrom, Wirkstrom u. Blindstrom

Der Einfluss des Stroms auf den Sollwert kann über den Parameter Steigung (I) eingestellt werden. Die Kennlinie „Sollwert = f(I)“ beschreibt eine Ursprungsgerade. Den Ursprung bildet dabei der parametrierte Sollwert, welcher bei I = 0 für die Regelung verwendet wird. Die beiden Parameter „Steigung (I) pos.“ und Steigung (I) neg.“ haben beide immer ein positives Vorzeichen, da sie steigende Geraden beschreiben. Der Einstellwert der Steigungen gibt an, um wie viele Volt (Sekundärwert) der Sollwert bei Erreichen des Stromwandlernennstroms angehoben oder abgesenkt wird. Ein Wert der „Steigung (I) pos.“ von 4 V/In bedeutet in obenstehendem Beispiel eine Anhebung des Sollwertes um 4 V (entspricht 800 V primär) bei I = In = 2500 A.

Die „Steigung (I) pos.“ wird bei Anhebung des Sollwertes verwendet. Die „Steigung (I) neg.“ wird bei Absenkung des Sollwertes verwendet. Abhängig vom gewählten Stromprogramm wird der Sollwert aufgrund des Scheinstroms (nur Anhebung), Wirkstroms oder Blindstroms angehoben bzw. abgesenkt. Beim Programm LDC werden die beiden Steigungseinstellungen nicht verwendet.

Die Steigung (I) kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$St = \frac{\Delta U}{Knu \times I_{xd}} \qquad [St] = \frac{V_{sek}}{I_n}$$

mit

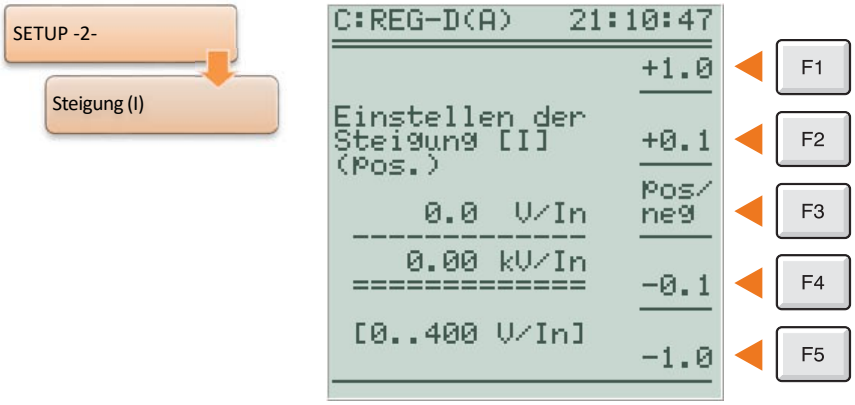
St: Steigung (I) für Absenkung (neg.) oder Anhebung (pos.)

ΔU: Absenkung oder Anhebung des Sollwertes als Primärwert (z.B. 800 V)

Knu: Wandlerfaktor des Spannungswandlers

I_{xd}: Strom bei dem ΔU erreicht werden soll, als Mehrfaches oder Bruchteil vom Nennstrom des Stromwandlers

$$I_{xd} = \frac{I}{I_n} \times I_n \qquad [I_{xd}] = I_n$$



Die Umschaltung zwischen „Steigung (I) pos.“ und „Steigung (I) neg.“ erfolgt mit der F3-Taste.

Begrenzung (I)

Damit bei der Modifikation des Sollwertes durch den Strom keine ungewollt hohen bzw. tiefen Sollwerte auftreten, kann die Anhebung bzw. Absenkung des Sollwertes durch die Begrenzung (I) eingeschränkt werden. Ab dem Erreichen der Begrenzung verläuft die Kennlinie waagerecht, d.h. der Sollwert wird nicht mehr weiter abgesenkt bzw. angehoben. Ein Wert der „Begrenzung (I) max.“ von 2,4 V bedeutet in vorherigem Beispiel eine Begrenzung der Sollwertanhebung auf 2,4 V (entspricht 20,48 kV primär) ab I = 1500 A.

Im Allgemeinen wird für den Parameter „Begrenzung (I) min.“ ein negativer Wert oder null und für den Parameter „Begrenzung (I) max.“ ein positiver Wert gewählt. Die Begrenzungen sind in allen Stromeinflussprogrammen aktiv.

$$B = \frac{\Delta B_{prim}}{Knu} \qquad [B] = V_{sek}$$

mit

B: Begrenzung (I) für Absenkung (neg.) oder Anhebung (pos.)

ΔB_{prim}: Begrenzung (I) für Absenkung / Anhebung als Primärwert (z.B. 0,5 kV)

Knu: Wandlerfaktor des Spannungswandlers

Die Umschaltung zwischen „Begrenzung (I) max.“ und „Begrenzung (I) min.“ erfolgt mit der F3-Taste.

Beispiel Wirkstrom Programm

Vorgaben:

Spannungswandler:	20 kV / 100V
Stromwandler:	2500 A / 5A
Sollwert ohne Stromeinfluss:	20,4 kV

Energiebezug (P > 0): Anhebung des Sollwertes auf 20,8 kV bei 800A Wirkstrom, max. Sollwert = 21,0 kV

$$I_{xdB} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{800A}{2500A} \times I_n = 0{,}32 I_n$$

$$St_{pos} = \frac{\Delta U}{KNU \times I_{xdB}} = \frac{400V}{200 \times 0{,}32 I_n} = 6{,}25 \frac{V}{I_n}$$

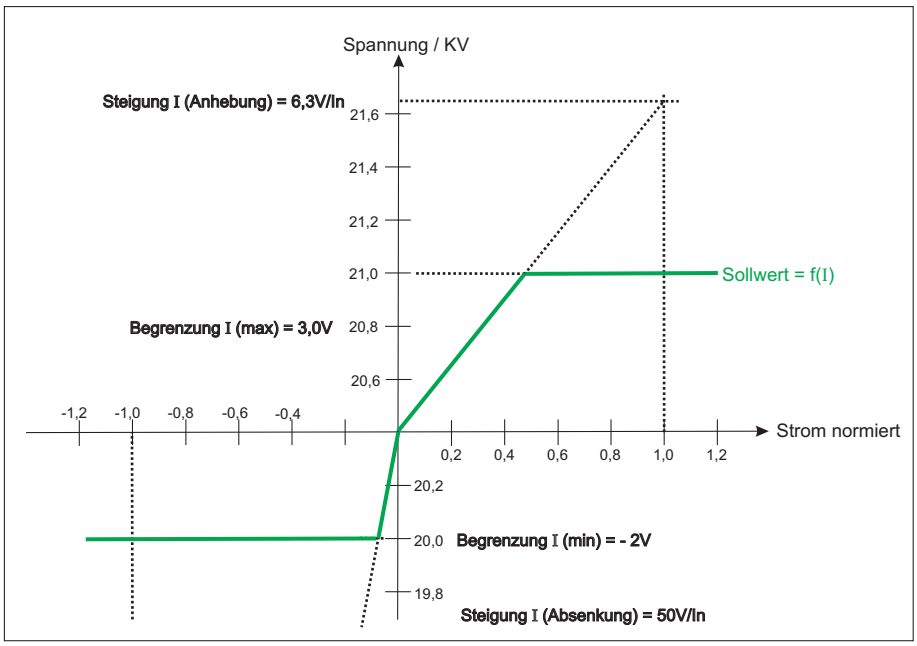
$$B_{max} = \frac{\Delta B_{prim}}{KNU} = \frac{600V}{200} = 3V$$

Rückspeisung (P < 0): Absenkung des Sollwertes auf 20,0 kV bei 100A Wirkstrom, min. Sollwert = 20,0 kV

$$I_{xdR} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{100A}{2500A} \times I_n = 0{,}04 I_n$$

$$St_{neg} = \frac{\Delta U}{KNU \times I_{xdR}} = \frac{400V}{200 \times 0{,}04 I_n} = 50 \frac{V}{I_n}$$

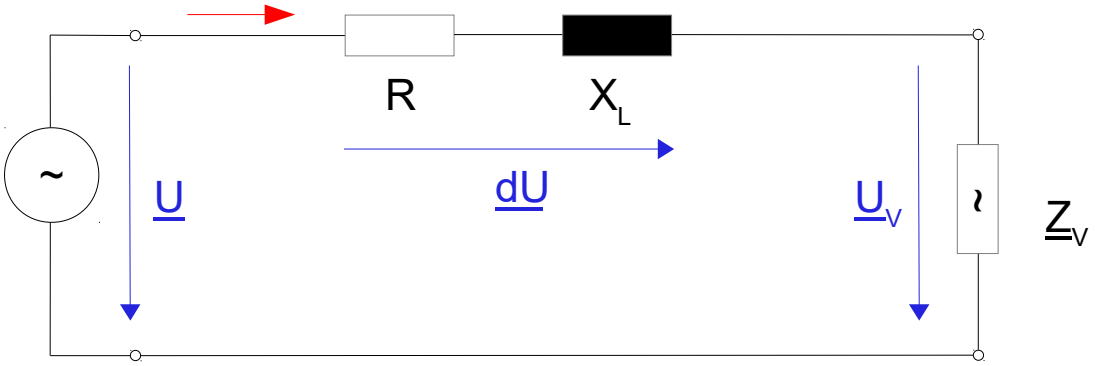
$$B_{min} = \frac{\Delta B_{prim}}{KNU} = \frac{-400V}{200} = -2V$$



LDC (Line Drop Compensation)

Das LDC Programm bildet anhand eines Leitungsmodells (R und X_L) die Leitung im Regler nach und ermittelt die Spannungsdifferenz der Effektivwerte zwischen dem Anfang der Leitung (Transformator) und dem gewählten Lastpunkt in Abhängigkeit der Stromstärke und des cosφ und verwendet diese als Korrekturwert für den Sollwert.

Das LDC Programm basiert auf dem folgenden vereinfachten Leitungsmodell:



Aus obigem Leitungsmodell ergibt sich:

$$-\underline{U} + R * \underline{I} + jX_L * \underline{I} + \underline{U}_V = 0$$
$$\underline{U} - \underline{U}_V = R * \underline{I} + jX_L * \underline{I}$$

mit $\underline{U} - \underline{U}_V = \Delta\underline{U}$

und $\underline{I} = I * \cos(\varphi) + j * I * \sin(\varphi)$

$$\Delta\underline{U} = R * I * \cos(\varphi) + j * R * I * \sin(\varphi) + j * X_L * I * cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)$$
$$\Delta\underline{U} = \underbrace{R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)}_{\textit{Realteil (R)}} + j * \underbrace{[X_L * I * cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi)]}_{\textit{Imaginärteil (I)}}$$

Da der Spannungsregler REG-D™ als Regelgröße immer Außenleiterspannungen verwendet, sind die Spannungen $\underline{U}$ und $\underline{U}_V$ aus obiger Abbildung als Außenleiterspannungen zu interpretieren. Da es sich bei der Spannung ΔU um eine Strangspannung handelt, muss diese mit dem Faktor $\sqrt{3}$ multipliziert werden.

Zudem werden folgende Annahmen getroffen:
$\underline{U}$ ist real („Lage der Zeiger“ frei wählbar). Damit entspricht $\mathrm{U} = \mathrm{U_R}$.

Mit φ ist der Winkel am Lastpunkt bezeichnet. Die Differenz zwischen φ am Transformator und φ am Lastpunkt kann jedoch meist vernachlässigt werden. Daher gilt: $\varphi_{Last} = \varphi_{Trafo}$

Es ergeben sich damit für den Real- bzw. Imaginärteil:

$$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R = U - \sqrt{3} * (R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi))$$
$$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I = -\sqrt{3} * (X_L * I * cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi))$$
$$U_V = \sqrt{U_{VR}^2 + U_{VI}^2}$$

Hiermit ergibt sich die Sollwertbeeinflussung als Sekundärwert mit dem Übersetzungsverhältnis des Spannungswandlers Knu zu:

$$x_i = \frac{U - U_V}{Knu} \qquad [x_i] = V_{sek}$$

Beispiel:

Die folgenden Werte sind im Regler parametriert bzw. werden gemessen:

$U = 20\ kV$
$I = 100\ A$
$\cos(\varphi) = 0 \quad induktiv$
$Knu = 200$
$R = 0\ \Omega$
$X = 5\ \Omega$

Die Spannung U_V ergibt sich zu:

$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R = 20\ kV - \sqrt{3} * (100\ A * 5\ \Omega) = 19{,}134\ kV$
$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I = 0$
$U_V = U_{VR} = 19{,}134\ kV$

Die Sollwertbeeinflussung x_i (Anhebung) als Sekundärspannung ergibt sich zu:

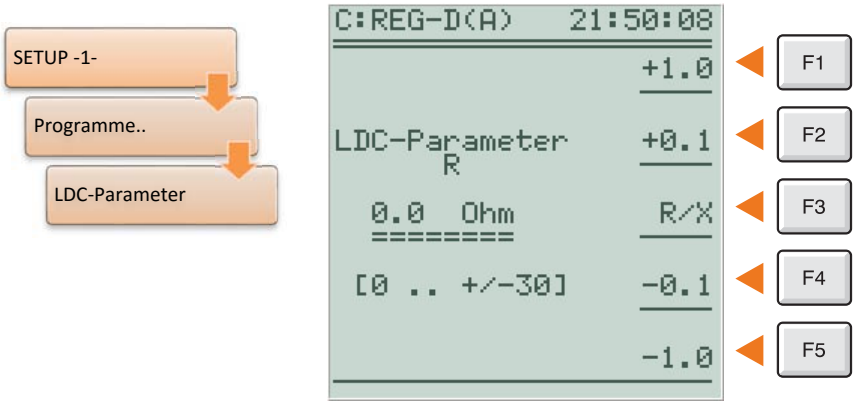
$$x_i = \frac{U - U_V}{Knu} = \frac{20\ kV - 19{,}134\ kV}{200} = 4{,}33\ \text{V}$$

Berechnung des Spannungsabfalls auf einer Leitung

Auf der A. Eberle Homepage (http://www.a-eberle.de) steht Ihnen das Excel-Programm „Spannungsfall" zur Berechnung des Spannungsabfalls auf einer Leitung zum Download zur Verfügung.

LDC Parameter

Das LDC Programm verwendet die Parameter „R“, „X“, „Begrenzung (I) min.“ sowie „Begrenzung (I) max.“. Der Menüeintrag LDC-Parameter ist erst nach Auswahl des Programms LDC verfügbar.



Die Umschaltung zwischen „R“ und „X“ erfolgt mit der F3-Taste.

8.1.5 Parallelbetrieb

8.1.5.1 Allgemein

Wenn parallelgeschaltete Transformatoren nicht die gleichen Daten (uk, Schaltgruppe, Stufenzahl, prozentualer Stufensprung) haben oder baugleiche Transformatoren auf unterschiedlichen Stufen stehen, fließt innerhalb dieser Parallelschaltung ständig ein vom Laststrom unabhängiger Kreisblindstrom, der die Auslastung der Transformatoren erhöht und Verluste erzeugt und deshalb vermieden werden muss.

Bei Parallelschaltung an einer Sammelschiene stellt sich die Klemmenspannung aller Transformatoren - auch bei unterschiedlichen Stufenstellungen - zwangsweise auf den gleichen Betrag ein. Deshalb kann die Spannung bei parallelgeschalteten Transformatoren alleine kein Regelkriterium sein. Um parallellaufende Transformatoren mit unterschiedlichen Kenngrößen an einer Sammelschiene auf die jeweils erforderliche Spannung und optimale Stufenstellung steuern zu können, muss deshalb die Spannungsregelung durch eine Kreisblindstromregelung ergänzt werden (Parallelprogramm dIsin(φ), dIsin(φ)[S] oder dcos(φ)). Handelt es sich hingegen um gleiche Transformatoren, kann mit Hilfe der Spannung und der Stufenstellung eine stabile Parallelschaltung realisiert werden (Parallelprogramme Master-Follower, MSI oder MSI2).

Eine Parallelschaltung von mehreren Transformatoren muss stets vorbereitet werden. In der Regel müssen zunächst die Stufen der an der Parallelregelung beteiligten Transformatoren angeglichen und die Leistungsschalter und Trenner in die entsprechende Position gebracht werden. Schließlich müssen diese Schaltzustände den an einer Parallelschaltung beteiligten Spannungsreglern mitgeteilt werden.

Der Spannungsregler REG-D™ verfügt darüber hinaus über den sogenannten ParaGramer, der in der Lage ist die Schaltzustände der einzelnen Transformatoren selbstständig zu erkennen und entsprechend dieser Schaltzustände die Regler automatisch so zu gruppieren, sodass immer nur die auf eine gemeinsame Sammelschiene speisenden Regler parallel arbeiten. Eine detaillierte Beschreibung der ParaGramer-Funktion finden Sie in Kapitel 8.3.2 ab Seite 232.

Summenstrom
(nur relevant bei Verwendung des Stromeinflusses, siehe Kapitel 8.1.4 ab Seite 155)

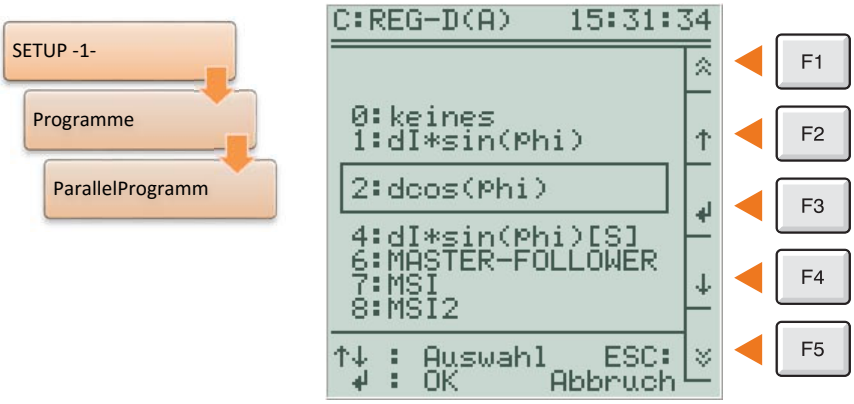
Durch eine Vernetzung der Regler REG-D™ aller parallelgeschalteten Transformatoren über einen Bus, werden die Ströme von allen parallelgeschalteten Transformatoren in einem Regler für die Auswertung des Stromeinflusses summiert. Dieser Summenstrom dient als einheitliche Basis für die stromabhängige Beeinflussung des Sollwerts bei allen Reglern.

Sonderdruck „Parallelregelung von Transformatoren“

Einen Sonderdruck zur „Parallelregelung von Transformatoren“ mit weiterführenden Informationen finden auf der A. Eberle Homepage (http://www.a-eberle.de) im Download-Center unter Veröffentlichungen.

⚠ **VORSICHT!**	**Bitte beachten Sie unbedingt, dass im Parallelbetrieb nur Spannungsregler REG-D™ mit derselben Firmware-Version betrieben werden dürfen. Anderenfalls kann es im Laufe des Betriebs zu Störungen kommen.** Die aktuelle Firmware-Version kann über die Tastatur des Reglers abgefragt werden. Bitte drücken Sie die „Menu-Taste“ bis Sie das SETUP 6 erreicht haben. Mit F5 können Sie nun die Status-Seite des Reglers anwählen. In der 1. und 2. Zeile erscheint die Firmware-Version, z.B. V2.23 vom 18.12.12. Sollten unterschiedliche Versionen geladen sein, nutzen Sie bitte die Möglichkeit, die jeweils benötigte Firmware über unserer Homepage (http://www.a-eberle.de) herunterzuladen oder kontaktieren Sie den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

8.1.5.2 Parallelprogramme



Alle Parallelprogramme haben zum Ziel den Kreisblindstrom parallel geschalteter Transformatoren zu minimieren. Abhängig von den Eigenschaften der parallel zu betreibenden Transformatoren (Nennleistung, Stufengröße, Stufenanzahl) sowie den Informationen, die den Spannungsreglern REG-D™ zur Verfügung gestellt werden (Stufenstellungsrückmeldung, E-LAN Kommunikation, Strommessung), stehen verschiedene Parallelprogramme zur Auswahl. Mit Hilfe der folgenden Tabelle kann eine erste Vorauswahl getroffen werden, welche Parallelprogramme grundsätzliche in Frage kommen bzw. welche Voraussetzungen für ein bestimmtes Parallelprogramm zu berücksichtigen sind.

Verfahren	Gleiche Nennleistungen	Ungleiche Nennleistungen	gleiche Stufengröße und -anzahl	ungleiche Stufen-größe und -anzahl	Stufenstellung erforderlich	Strommessung erforderlich	E-LAN Kommunikation nötig
dcos(φ)	ja	ja	ja	ja	O	ja	O
dIsin(φ)	ja	nein	ja	ja	O	ja	ja
dIsin(φ)[S]	ja	ja	ja	Ja	O	ja	ja
Master-Follower, MSI/MSI2	ja	ja	ja	nein	ja	O	ja

O: optional zu Überwachungszwecken

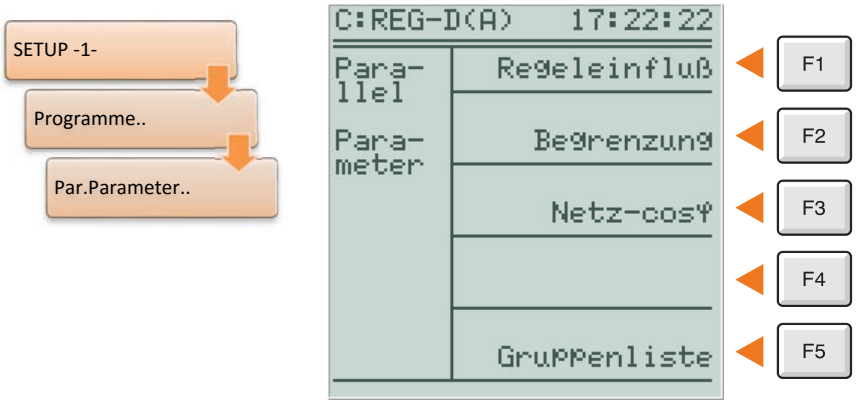
Im Folgenden die Auswahlmöglichkeiten des Parameters Parallelprogramm im Überblick:

Parallelprogramm	Beschreibung
0:keines	**Kein Parallelbetrieb**
1:dIsin(φ)	**Kreisblindstromminimierungsverfahren für Transformatoren mit gleicher Nennleistung** Die Regler tauschen die jeweiligen berechneten Leistungswerte untereinander über den Kommunikationsbus E-LAN aus und berechnen daraus den fließenden Kreisblindstrom. Der Kreisblindstrom wirkt entsprechend der Parametrierung auf die Führungsgröße W.
2:dcos(φ)	**Kreisblindstromminimierungsverfahren welches keine E-LAN Kommunikation voraussetzt** Es muss ein Netz-cos(φ) für jeden Regler definiert werden. Abweichungen von diesem Netz-cos(φ) werden als Kreisblindstrom interpretiert und wirken entsprechend der Parametrierung auf die Führungsgröße W.
4:dIsin(φ)[S]	**Kreisblindstromminimierungsverfahren für Transformatoren mit gleicher und ungleicher Nennleistung** Das Parallelprogramm basiert auf dem Verfahren dIsin(φ). Zusätzlich muss in jedem Spannungsregler REG-D™ die Trafonennleistung des zugehörigen Transformators definiert werden, damit diese korrekt in die Berechnung des Kreisblindstromes einbezogen werden kann.
6:Master-Follower	**Master-Slave Parallelprogramm welches nach dem Prinzip der Stufengleichheit arbeitet** Das Parallelprogramm ist in der Regel erste Wahl, sofern es sich um die Parallelschaltung von Transformatoren handelt, die baugleich sind oder die gleichen Stufensprünge aufweisen. Der Master und der/die Slave(s) sind stets auf derselben Stufe bzw. haben einen dauerhaften Stufenoffset (ab Firmware V2.24).
7:MSI	**Master-Slave-Independent Parallelprogramm** Entspricht dem Master-Follower Parallelverfahren, nur die Auswahl der Funktion (Master, Slave, Independent) erfolgt für jeden Regler explizit (nur wählbar mit aktiviertem Merkmal ParaGramer)
8:MSI2	**Master-Slave-Independent Parallelprog. mit zwei Sammelschienen** Entspricht dem Master-Follower Parallelverfahren, nur die Auswahl der Funktion (Master 1, Master 2, Slave 1, Slave 2, Independent) erfolgt für jeden Regler explizit (nur wählbar mit aktiviertem Merkmal ParaGramer)

Notprogramm „dcos(φ)!!!“ im Falle eines E-LAN Kommunikationsausfalls für die Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S]

Das dcos(φ) Parallelprogramm fungiert im Falle eines E-LAN Kommunikationsausfalls zwischen den Reglern als Notprogramm. Diese wird durch den Schriftzug „dcos(φ)!!!“ In der Reglergrundanzeige visualisiert. Hierbei wird der zuletzt gemessene cos(φ) als Netz-cos(φ) angenommen. Diese Funktion ist nur bei Verwendung der Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] aktiv. Bei Verwendung der Parallelprogramme Master-Follower, MSI und MSI2 wird das dcos(φ) Notprogramm nicht aktiv, da bei diesen Programmen die Strommessung nicht unbedingt nötig ist und daher die Voraussetzungen für das Notprogramm nicht gegeben sind.

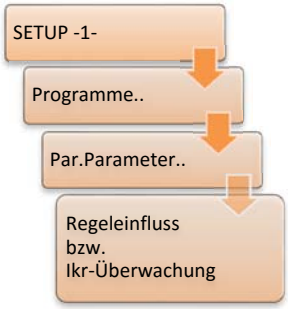
8.1.5.3 Parallel-Parameter



Mit Hilfe der Parallel-Parameter wird vorgegeben, wie stark die Parallelprogramme in die Regelung eingreifen sollen und welche Regler am Parallelbetrieb teilnehmen können. Je nach gewähltem Programm für die Transformatoren-Parallelregelung stehen unterschiedliche Parameter zur Verfügung:

- Regeleinfluss (Einfluss der Kreisblindstromregelung) bzw. Ikr-Überwachung
- Begrenzung des Einflusses der Kreisblindstromregelung
- Netz-cos(φ) - Sollwert des cos(φ) des Netzes
- Transformator-Nennleistung
- Transformatoren-Gruppenliste (Kennungen der Regler, die am Parallelbetrieb potentiell teilnehmen können)

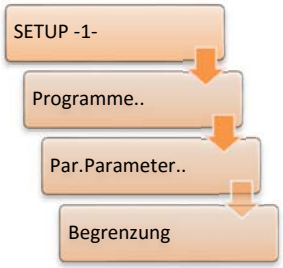
Regeleinfluss bzw. Ikr-Überwachung



Der Menüpunkt Regeleinfluss erscheint, wenn eines der Programme dIsinφ, dcos(φ) oder dIsin(φ)[S] gewählt wurde. Der Regeleinfluss ist entscheidend für den Einfluss der Kreisblindstromregelung. Eine Erläuterung zur Bestimmung des Parameters Regeleinfluss finden Sie am Ende des Kapitels 7.2.3 Parallelbetrieb, ab Seite 105.

Bei den gewählten Programmen Master-Follower, MSI und MSI2 erscheint anstelle des Menüpunktes Regeleinfluss der Menüpunkt Ikr-Überwachung. Im Gegensatz zu den Parallelregelungsverfahren dcos(φ), dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] geht der Kreisblindstrom nicht unmittelbar in die Regelung ein, sondern stellt lediglich einen Grenzwert dar. Ist der Parameter Ikr-Überwachung überschritten, wird der Parallellauffehler „ParErr“ ausgelöst, welcher im Standard die Umschaltung des Reglers und mit ihm der gesamten parallelen Gruppe in den Hand-Modus veranlasst.

Begrenzung



Der Menüpunkt Begrenzung erscheint, wenn das Programm dcos(φ) gewählt wurde. Durch die Begrenzung kann der Einfluss der Kreisblindstromregelung im Parallelprogramm dcos(φ) auf die Führungsgröße W begrenzt werden. Dieser bestimmbare maximale Einfluss des Parallelprogramms dcos(φ) kann beispielsweise zu Sicherheitszwecken verwendet werden, damit ein stark abweichender Phasenwinkel im Schwachlastbereich den Sollwert nicht uneingeschränkt verändern kann und es zu keinen großen bleibenden Abweichungen in der Spannung kommt.

Einstellung der Begrenzung

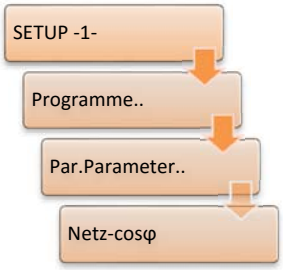
Steht der Parameter Begrenzung auf dem Wert null, hat die Parallelregelung keinen Einfluss auf die Spannungsregelung. Damit ist die Parallelregelung faktisch deaktiviert. Ist der Wert für die Begrenzung sehr groß eingestellt, kann es bei Abweichungen zwischen dem parametrierten und dem tatsächlichen Netz cosφ zu einer großen Beeinflussung der Spannungshaltung durch die Parallelregelung kommen.

➲ Wählen Sie für die Einstellung Begrenzung einen für die Applikation sinnvollen Wert (Vorschlag: 1,5 bis 3,0)

Begrenzung im Fall der Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S]

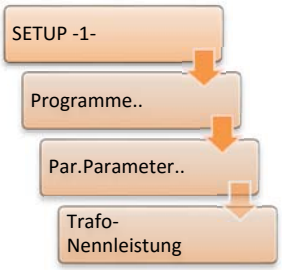
Im Fall der ausgewählten Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] steht seit der Firmware V2.05 der Parameter „Begrenzung“ nicht mehr standardmäßig zur Verfügung. Im Hintergrund steht der Parameter „Begrenzung“ auf dem Wert 20, d.h. der Parameter „Begrenzung“ hat praktisch keinen Einfluss. Wird der Standardwert von 20 per Terminal (REG-L Befehl „RegBGDS“) auf einen Wert zwischen 0..19 geändert oder steht er nach einem Firmwareupdate noch auf einem von 20 verschiedenen Wert, erscheint der Parameter Begrenzung auch bei den Parallelprogrammen dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] im Menü.

Netz-cosφ



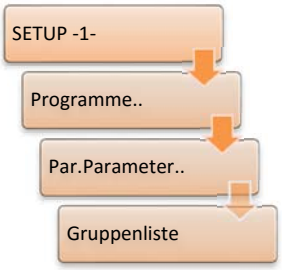
Der Menüpunkt Netz-cos(φ) erscheint, wenn das Parallelprogramm dcos(φ) gewählt wurde. Der Netz-cos(φ) ist auf einen cos(φ) einzustellen, der in der Regel im Netz vorherrscht. Ist der aktuell vom Spannungsregler REG-D™ gemessene cos(φ) gleich dem parametrierten Netz-cos(φ), geht der REG-D™ davon aus, dass kein Kreisblindstrom vorliegt. Weicht der aktuell vom Spannungsregler REG-D™ gemessene cos(φ) vom parametrierten Netz-cos(φ) ab, so wird diese Abweichung als Kreisblindstrom interpretiert.

Trafo-Nennleistung



Der Menüpunkt Trafo-Nennleistung erscheint nur, wenn das Programm dIsin(φ)[S] gewählt wurde. Mit Hilfe dieses Parameters erhält jeder Spannungsregler REG-D™ die Nennleistung des zugeordneten Transformators, wodurch diese für die Berechnung des Kreisblindstroms korrekt berücksichtigt werden kann. Für das Parallelprogramm dIsin(φ) ist der Parameter Trafo-Nennleistung nicht verfügbar, da hier standardmäßig von gleichen Nennleistungen ausgegangen wird.

Gruppenliste (der möglichen parallel geschalteten Transformatoren)



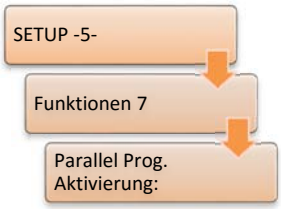
Bei allen Programmen, mit Ausnahme des dcos(φ)-Verfahrens, muss die Gruppenliste zwingend eingegeben werden. Die Gruppenliste ist in allen am Parallelbetrieb teilnehmenden Geräten identisch einzugeben, d.h. man definiert beispielsweise in allen Geräten auf Gruppenlistenplatz 1 die Geräte-Kennung „A:“, auf Gruppenlistenplatz 2 die Geräte-Kennung „B:“, auf Gruppenlistenplatz 3 die Geräte-Kennung „C:“. Durch die Gruppenliste wird jedem Spannungsregler mitgeteilt, welche im E-LAN verfügbaren Regler potentiell für eine Parallelregelung zur Verfügung stehen.

Vor den in der Gruppenliste eingetragenen Geräte-Kennungen wird zudem der aktuelle Parallelzustand durch verschiedene Präfixe angezeigt. Ist vor der Kennung A: und B: bspw. ein Stern zu sehen, vor der Kennung C: aber nicht, so bedeutet dies, dass die Regler A: und B: parallel laufen und der Regler C: nicht am Parallelbetrieb teilnimmt.

Gruppenliste mit Parallelprogramm dcos(φ)

Für das Parallelprogramm dcos(φ), welches im Normalfall ohne E-LAN verwendet wird, wird die Gruppenliste nur dann benötigt, wenn ein E-LAN zwischen den beteiligten Reglern vorhanden ist und entweder der ParaGramer verwendet oder eine maximale Stufendifferenz der beteiligten Regler überwacht werden soll.

Parallel Prog. Aktivierung:



Der Parameter „Parallel Prog. Aktivierung“ bestimmt wie der Parallelbetrieb aktiviert wird, d.h. wie die Umschaltung zwischen Einzel- und Parallelbetrieb erfolgt. Steht der Parameter auf „AUS“ erfolgt kein Parallelbetrieb.

Die Einstellung „EIN“ aktiviert den Parallelbetrieb. Hiermit kann also im Standardfall (kein ParaGramer u. kein Hintergrundprogramm) der Parallelbetrieb vor Ort am Gerät ein und ausgeschaltet werden. Die Einstellung „EIN“ ist auch bei der Verwendung des ParaGramers zu wählen, da in diesem Fall der Parallelbetrieb in der Regel über den ParaGramer eingeleitet wird.

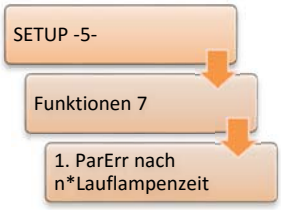
Die Auswahl „PEGEL“ führt dazu, dass das gewählte Parallelprogramm solange aktiv ist, solange der Signalpegel am gewählten Binäreingang ansteht. Mit der Auswahl „Puls“ kann über den gewählten Binäreingang mittels Impulsen der Parallelbetrieb ein- und ausgeschaltet werden. Dabei aktiviert ein Impuls den Parallelbetrieb und der nächste deaktiviert ihn und so weiter. Für die Auswahl „Pegel“ und „Puls“ muss einem frei konfigurierbaren Binäreingang die Funktion „08:Par-Prog“ zugewiesen werden.

Einstellung	Verhalten
0:AUS	**Parallelbetrieb aus**
1:EIN	Parallelbetrieb ein (auch bei ParaGramer Verwendung einschalten)
2:PEGEL	Aktivierung des Parallelbetriebs über ein Dauersignal an einem BE
3:PULS	Aktivierung/Deakt. des Parallelbetriebs durch Impulse an einem BE

Aktivierung an allen parallelen Geräten
(Ausnahme: Master-Follower ohne ParaGramer)

Der Parameter „Parallel Programm Aktivierung“ bestimmt wie der Parallelbetrieb aktiviert, also erkannt wird. Die Auswahl des Parallelprogramms selbst erfolgt in Setup -1-\Programme. Die Aktivierung ist unabhängig vom gewählten Parallelprogramm und muss immer an allen parallel arbeitenden Reglern erfolgen. Ausgenommen sind hierbei Regler, die ohne ParaGramer im Master-Follower Programm arbeiten. Hier genügt die Aktivierung des Parallelprogramms an dem Regler, der Master werden soll. Erfolgt die Aktivierung trotzdem an mehreren Reglern, wird derjenige Master, bei dem die Aktivierung als erstes erfolgt ist.

1. ParErr nach n*Lauflampenzeit (Überwachung Parallelbetrieb):



Für die Überwachung der Stufengleichheit des Parallelbetriebs Master-Follower gilt es grundsätzlich zwei unterschiedliche Betriebszustände im Auto Modus zu betrachten.

Im Falle einer bereits aktiven Parallelschaltung geht das System davon aus, dass die Stufengleichheit zwischen Master und Slave(s) im Parallelprogramm Master-Follower in der Folge einer Stufung des Masters spätestens nach dem Zeitintervall „2,5 * Lauflampen-Maximalzeit“ wieder hergestellt ist. D.h. der Slave soll innerhalb dieses Zeitintervalls nachgezogen sein.

Neben der Stufenangleichung einer bereits aktiven Parallelschaltung nach einem Schaltbefehl des Masters muss separat die Stufenangleichung eines soeben gestarteten bzw. veränderten Parallelsystems betrachtet werden. Unter einem verändertem Parallelsystem

ist beispielsweise das Hineinwählen eines Trafos zu einer bestehenden Parallelschaltung zu verstehen, der auf eine andere Sammelschiene speiste oder im Standby-Mode arbeitete. Mit dem Parameter „1.ParErr nach n*Lauflampenzeit“ kann festgelegt werden, um wie viele Stufen sich ein neu hinzugewählter Transformator von den bereits parallel laufenden Transformatoren unterscheiden darf bzw. welche Stufendifferenz beim Neustart einer Master-Follower Parallelregelung zulässig ist.

Als Start des Parallelbetriebs gilt dabei:

- Aktivierung des Parallelbetriebs im Auto-Modus
- Wechsel des Master Reglers im Auto-Modus
- Umschaltung von Hand auf Auto

Wird ein Transformator einer bestehenden Master-Follower Parallelregelung hinzugefügt, wird der Transformator schnellstmöglich an die bereits parallel arbeitende Gruppe stufenmäßig herangeführt (Status: Follower) und schließlich in sie aufgenommen (Status: Slave). Kommt es während der vorgewählten Zeit nicht zu einer Angleichung, wird die Parallelschaltung gestoppt und der Parallellauffehler (ParErr) ausgelöst. In der Standardkonfiguration führt dies zu einem Umschalten des Reglers in den Hand Modus.

„1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ ist ein Zeitintervall, keine maximale Stufendifferenz

Der Parameter „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ (Standardwert = **4**) gibt nicht die Anzahl der Stufen an, die der Slave/Follower bei Start bzw. Hineinwählen des Transformators in die Parallelregelung vom Master entfernt stehen darf! Der Parameter gibt hingegen ein zulässiges Zeitintervall (n*Lauflampen-Maximalzeit) an, nachdem bei Stufenungleichheit der ParErr ausgelöst wird.

Verfügbarkeit des Parameters

Der Parameter 1. ParErr nach n* Lauflampenzeit ist im Reglermenü nur verfügbar, wenn eines der Parallelprogramme Master-Follower, MSI bzw. MSI2 ausgewählt ist.

Es ist möglich den Parameter „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ so zu berechnen, dass eine gewisse Anzahl an Stufen möglich ist. Folgende Formel berechnet den Parameter „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ auf Basis der zulässigen Anzahl an Stufen, die nachgezogen werden dürfen:

$$1.\,ParErr\ nach\ n * Lauflampenzeit \geq \left[\left(\frac{T_{laufl} + x\ \times T_{laufleff} + (x-1) \times 4s}{T_{laufl}}\right) - 0{,}6\right]$$

x :	Stufen, die nachgezogen werden dürfen bevor ein ParErr gegeben ist
T_{laufl}:	Lauflampen-Maximalzeit
$T_{laufleff}$:	effektive Laufzeit des Stufenschalters in Sekunden

Beispiel:

Der zuzuschaltende Trafo/Regler steht in Ruheposition auf Stufe 5. Die parallel arbeitende Gruppe arbeitet aktuell auf Stufe 8 (x = 3), die Motorlaufzeit zwischen zwei Stufen beträgt 7 Sekunden ($T_{laufleff}$ = 7s) und die „Lauflampen-Maximalzeit“ beträgt 8 Sekunden (T_{laufl} = 8s).

Will man – ungeachtet der sich einstellenden Kreisblindströme – den Trafo, welcher auf Stufe 5 steht, in die parallel arbeitende Gruppe aufnehmen, muss der Parameter „1.ParErr nach n*Lauflampenzeit“ gemäß folgender Berechnung auf mindestens 5 gesetzt werden:

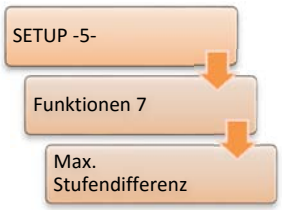
$$1.\,ParErr\ nach\ n * Lauflampenzeit \geq \left[\left(\frac{8s + 3\ \times 7s + (3-1) \times 4s}{8s}\right) - 0{,}6\right]$$

$$1.\,ParErr\ nach\ n * Lauflampenzeit \geq 4{,}025$$

$$1.\,ParErr\ nach\ n * Lauflampenzeit = 5$$

Der Überwachungsalgorithmus des Parallelprogramms wartet somit 5-mal die Lauflampenzeit (5 x 8 Sekunden = 40 Sekunden) des zugeschalteten Transformators ab, ehe ein Parallel-Error (ParErr) auslöst wird. In dieser Zeit kann unter normalen Umständen der neue Teilnehmer auf die Stufe der Gruppe „gezogen“ werden. Gelingt es nicht, wird der Fehlermerker ParErr gesetzt und die ganze Gruppe in den Hand-Mode geschaltet.

Max. Stufendifferenz (Überwachung Parallelbetrieb):



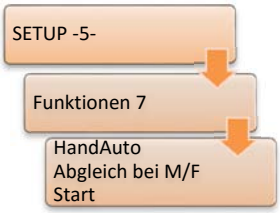
Der Parameter Max. Stufendifferenz ist bei Verwendung der Parallelprogramme dIsin(φ), dIsin(φ)[S] und dcos(φ) verfügbar. Die Funktion ist nur aktiv, wenn eine E-LAN Verbindung zwischen den Reglern besteht. Im Programm Master-Follower ist keine Stufendifferenz (außer einem starren Stufenoffset zwischen den Reglern - ab Firmware V2.24) erlaubt, daher wird der Parameter hier nicht angezeigt.

Der Parameter „Max. Stufendifferenz“ gibt an, wie viele Stufen parallel arbeitende Transformatoren „auseinander laufen“ dürfen. Wird die zulässige Differenz überschritten, wird der Parallellauffehler (ParErr) ausgelöst. In der Standardkonfiguration führt dies zu einem Umschalten des Reglers in den HAND Betrieb. Der Parameter ist im Bereich von 0 bis 6 einstellbar. Der Einstellwert 0 wird mit „---“ visualisiert und schaltet die Überwachung aus. D.h. bei der Einstellung 0 erfolgt keine Überwachung der Stufendifferenz.

Verfügbarkeit des Parameters

Dieser Parameter ist bei Verwendung der Parallelprogramme dIsin(φ), dIsin(φ)[S] und dcos(φ) verfügbar. Die Funktion ist nur aktiv, wenn eine E-LAN Verbindung zwischen den Reglern besteht. Im Programm Master-Follower ist keine Stufendifferenz erlaubt, daher wird der Parameter hier nicht angezeigt.

HandAuto Abgleich bei M/F Start:



Der Hand/Automatik-Zustand einer nach dem Master-Follower Prinzip arbeitenden Gruppe von Reglern ist immer gleich. D.h. sobald ein Regler in den Hand-Modus geschaltet wird, wechseln alle Regler dieser Gruppe in den Hand-Modus. Eine Umschaltung auf Automatik kann nur am Master-Regler erfolgen.

Beim Zuschalten eines Transformators in eine bereits nach Master-Follower Prinzip parallel arbeitende Gruppe von Transformatoren, muss bei unterschiedlichem Hand/Automatik-Zustand der Gruppe und des weiteren Transformators ein Angleich des Hand/Automatik-Zustands erfolgen. Hierzu kann über den Parameter „HandAuto Abgleich bei M/F Start“ definiert werden, welcher Zustand dominant ist.

Die Einstellung „MasterPrio“ führt zu einem Angleich des Hand/Automatik- Zustandes des weiteren Transformators an den Zustand des Master-Reglers der Gruppe.

Die Auswahl „HandPrio“ führt dazu, dass die ganze Gruppe auf HAND geschaltet wird, wenn sich mindestens ein Transformator der neuen Gruppe auf HAND befindet.

Sonderverhalten: Hand/Automatik Zustand in paralleler Gruppe unterschiedlich

Der Hand/Automatik Abgleich wurde mit der Firmware Version 2.00 eingeführt. Das ursprüngliche Verhalten (bis FW 1.99), welches einen unterschiedlichen Hand/Automatik Zustand zwischen den Reglern zuließ, kann auf Wunsch wieder aktiviert werden. Hierzu wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

8.1.5.4 Detailerläuterungen Parallelprogramm „dcos(φ)"

Im Folgenden soll die Berechnung des Kreisblindstroms und die Wirkungsweise der Parameter Regeleinfluss und Begrenzung auf die Parallelregelung des Parallelprogramms dcos(φ) näher erläutert werden.

Der aktuelle Kreisblindstrom wird aufgrund des parametrierten Netz-cos(φ) und dem aktuellen cos(φ) berechnet. Es wird davon ausgegangen, dass beim Netz-cos(φ) der Kreisblindstrom gleich Null ist.

$$Ikr_{aktuell}\,[A] = I_{aktuell}[A] * (sin(\varphi) - sin(\varphi_{Netz-cos\varphi}))$$

Der Quotient aus aktuellem und zulässigem Kreisblindstrom bildet die Grundlage für den Einfluss des Parallelprogramms dcos(φ) auf die Spannungsregelung. Folgende Formel kann zur Bestimmung des durch das Parallelprogramm dcos(φ) beeinflussten Sollwerts (virtueller Sollwert) verwendet werden:

$$virtueller\ SW\ [V] = akt.SW\ [V] + \left(Xw_z[\%] * \frac{Ikr_{aktuell}[A]}{Ikr_{zulässig}[A]} * \frac{100\%Wert_{akt.SW}\ [V]}{100\%}\right)$$

Beispiel:

aktueller Sollwert $SW_{aktuell}$:	100 V (=100 %)
zulässige Regelabweichung Xw_z:	2,0 %
zulässiger Kreisblindstrom $Ikr_{zulässig}$:	50 A
aktueller Kreisblindstrom $Ikr_{aktuell}$:	-75 A (induktiv)

$$virtueller\ SW\ [V] = 100\ V + \left(2{,}0\ \% * \frac{-75\ A}{50\ A} * \frac{100\ V}{100\ \%}\right) = 97\ V$$

→ Der Sollwert sinkt virtuell auf 97 V ab. Hierdurch werden Tieferstufungen provoziert, die den induktiven Kreisblindstrom reduzieren.

Der Quotient aus aktuellem und zulässigem Kreisblindstrom in obiger Formel kann mit Hilfe des Parameters Begrenzung limitiert werden. Somit gibt der Parameter Begrenzung an, welchen maximalen Einfluss das Parallelprogramm auf die Spannungsregelung nehmen soll. Mit Hilfe folgender Formel können der maximale und minimale virtuelle Sollwert berechnet werden:

$$\text{virt. SW}_{\text{min/max}}\ [\text{V}] = \text{akt. SW}\ [\text{V}] \pm \left(\text{Xw}_\text{z}[\%] * \text{Begrenzung} * \frac{100\%\text{Wert}_{\text{akt.SW}}\ [\text{V}]}{100\%}\right)$$

Beispiel:

aktueller Sollwert:	100 V (=100 %)
zulässige Regelabweichung Xw_z:	2,0 %
Begrenzung:	3

$$virt.\ SW_{min/max}\ [V] = 100\ V \pm \left(2{,}0\ \% * 3 * \frac{100\ V}{100\ \%}\right) = 100\ V\ \pm 6\ V$$

→ Der Sollwert verändert sich aufgrund des Einflusses des Parallelprogramms dcos(φ) um max. ±6 V.

8.1.5.5 Detailerläuterungen Parallelprogramme „dIsin(φ)“ und „dIsin(φ)[S]“

Im Folgenden soll die Wirkungsweise der Parameter Regeleinfluss und Trafo-Nennleistung auf die Parallelregelung der Parallelprogramms dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] näher erläutert werden.

Der aktuelle Kreisblindstrom wird aufgrund der Anzahl an parallelen Trafos und der Trafo-Nennleistung der am Parallelbetrieb teilnehmenden Regler bestimmt. Beim Parallelprogramm dIsin(φ)[S] sind die jeweiligen Trafo-Nennleistungen frei parametrierbar, beim Parallelprogramm dIsin(φ) werden alle Trafo-Nennleistungen als gleich angenommen, wodurch die Eingabe der Trafo-Nennleistungen entfallen kann. Im Folgenden die Berechnungsformel für den Kreisblindstrom bei zwei parallelen Transformatoren:

$$Ikr_{aktuell}\ [A] = I_1[A] * sin(\varphi_1) - \frac{S_{N1}}{S_{N1} + S_{N2}} * Iq_{Lges}\ [A]$$

$$mit \qquad Iq_{Lges}\ [A] = I_1[A] * sin(\varphi_1) - I_2[A] * sin(\varphi_2)$$

$Ikr_{aktuell}$:	aktueller Kreisblindstrom
S_{N1}:	Nennleistung Trafo 1
S_{N2}:	Nennleistung Trafo 2
Iq_{Lges}:	gesamter Blindstrom ohne Kreisblindstrom

Der Quotient aus aktuellem und zulässigem Kreisblindstrom bildet die Grundlage für den Einfluss der Parallelprogramme dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] auf die Spannungsregelung. Die Berechnungsformel des virtuellen Sollwerts entspricht der des Parallelprogramms dcos(φ), siehe vorheriges Kapitel 8.1.5.4 ab Seite 177.

8.1.5.6 Detailerläuterungen Parallelprogramme „Master-Follower“, „MSI“ und „MSI2“

Die Parallelprogramme Master-Follower, MSI und MSI2 unterscheiden sich nicht in ihrem Parallelverfahren, sondern lediglich in der Art und Weise wie die Parallelprogramme aktiviert werden. Das Master-Follower Verfahren kann mit oder ohne ParaGramer, die Parallelprogramme MSI und MSI2 können nur mit ParaGramer genutzt werden. Weitere Informationen zum ParaGramer finden Sie in Kapitel 8.3.2 ParaGramer inkl. Erweiterungen [geschützt], ab Seite 232.

Für die Parallelprogramme Master-Follower, MSI und MSI2 wird der Kreisblindstrom im Gegensatz zu den restlichen Parallelprogrammen lediglich zu Überwachungszwecken genutzt. Daher ist der Menüpunkt zur Parametrierung des zulässigen Kreisblindstroms nicht mit „Regeleinfluss“ sondern mit „Ikr-Überwachung“ benannt. Die Berechnung des Kreisblindstroms erfolgt entsprechend der Berechnung des Parallelprogramms dIsin(φ), siehe Kapitel 8.1.5.5 Detailerläuterungen Parallelprogramme „dIsin(φ)“ und „dIsin(φ)[S]“, ab Seite 178. Wird der zulässige Kreisblindstrom überschritten, wechselt der Regler und mit ihm die parallele Gruppe auf Hand.

Wird der Parallelbetrieb aktiviert, wird einer der Regler der parallelen Gruppe zum Master und die übrigen Regler zu Slaves. Sind mehrere Master möglich, wird derjenige Regler zum Master, der in der Gruppenliste den niedrigsten Gruppenlistenplatz einnimmt. (Ausnahme Master-Follower ohne ParaGramer: Hier wird derjenige Regler zum Master, der zuerst den Parallelbetrieb erkannt hat.) Sind die Hand/Auto Zustände der neuen parallelen Gruppe unterschiedlich, richtet sich der resultierende Hand/Auto Zustand nach dem Parameter „HandAuto Abgleich bei M/F Start“, siehe Kapitel 8.1.5.3 auf Seite 176.

Befindet sich die parallele Gruppe im Hand Modus, führen Stufungsbefehle am Master zu Stufungen der gesamten parallelen Gruppe. Im Gegensatz dazu führen Stufungsbefehle an einem Slave zu keinen Stufungen der gesamten parallelen Gruppe, sondern lediglich zu Stufungen des entsprechenden Slaves.

Befindet sich die parallele Gruppe im Auto Modus muss unterschieden werden, ob es sich um ein soeben gestartetes bzw. verändertes Parallelsystem (durch Aktivierung des Parallelbetriebs im Auto-Modus, Wechsel des Master Reglers im Auto-Modus, Umschaltung von Hand auf Auto) oder um eine bereits aktive Parallelschaltung handelt.

Sind bei einem soeben gestarteten bzw. veränderten Parallelsystem die Slaves auf einer anderen Stufe als der Master, gehen die Slaves in den Follower-Modus über und stufen in Richtung der Stufenstellung des Masters. Erreichen die Follower die Stufenstellung des Masters innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ (siehe auch Kapitel 8.1.5.3 auf Seite 173), wechseln diese wieder in den Slave-Modus. Sollte die Stufenstellung des Masters nicht innerhalb des Zeitintervalls „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ erreicht werden, wird der Parallellauffehler (ParErr) ausgegeben, welcher in der Standardeinstellung zu einem Wechsel der parallelen Gruppe auf Hand führt.

Ab dem Zeitpunkt des Erreichens der Stufengleichheit im Auto-Modus handelt es sich um eine bereits aktive Parallelschaltung. Ab diesem Zeitpunkt werden die Slaves vom Master mitgestuft. Es wird davon ausgegangen, dass die Slaves die Stufenstellung des Masters nach maximal „2,5 * Lauflampen-Maximalzeit“ erreicht haben. Sollte dies nicht der Fall sein, wird ebenfalls der Parallellauffehler (ParErr) ausgegeben.

Parameter Bezugsstufe und „Sync-Mode“ (ab Firmware V2.24)

Ab der Firmware V2.24 ist es möglich einen Stufenoffset zwischen denen am Parallelbetrieb teilnehmenden Reglern durch den Parameter „Bezugsstufe“ zu definieren. Im weiteren Verlauf wird diese Option für die Parallelprogramme Master-Follower, MSI und MSI2 durch ein „(inkl. Stufenoffset)“ kenntlich gemacht.

Ebenfalls neu ab der Firmware V2.24 ist der sogenannte „Sync-Mode“. Sind die Slaves zu Beginn des Parallelbetriebs auf einer anderen Stufe als der Master, gehen die Slaves und der Master in den sogenannten „Sync-Mode“ über. In diesem Modus werden im Gegensatz zu früheren Firmware Versionen nicht zwingend die Slaves auf die Stufe des Masters gezogen (inkl. Stufenoffset), sondern es wird darüber hinaus auch die aktuelle Spannung des Masters mit in Betracht gezogen. D.h. je nach aktueller Spannung wird entweder einer der Slaves oder der Master gestuft, sodass unter bestmöglicher Einhaltung des Sollwertes des Masters die Stufengleichheit (inkl. Stufenoffset) hergestellt wird.

8.1.6 Stufenschalter

In diesem Kapitel werden die Einstellungen beschrieben, die direkt mit dem Stufenschalter bzw. dessen Antrieb zusammenhängen.

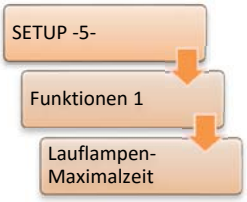
Normaler oder inverser Stufenschalter

Im Standard geht der REG-D™ davon aus, dass bei zu niedriger Spannung ein Höher-Befehl nötig ist, der dann auch zu einer höheren Stufenstellung führt. Sollte ein anderes Verhalten benötigt werden, kann dies über die Funktion Inverser Stufenschalter bzw. das Merkmal Invers bewerkstelligt werden.

Nähere Informationen zum Umgang mit einem inversen Stufenschalter und dem Merkmal Invers erhalten Sie im Kapitel 8.3.13 ab Seite 268.

Die Einstellung des Merkmals Invers ist nur über die Software WinREG möglich.

8.1.6.1 Lauflampen-Maximalzeit (Laufzeit Motorantrieb)



Mit dem Regler kann die Laufzeit des Motorantriebes (Stufenschalters) überwacht werden. Bei Überschreitung der eingestellten Zeit wird ein Signal ausgelöst. Dieses Signal kann zur Abschaltung des Motorantriebes verwendet werden. Auf diese Weise kann der Stufenschalter gegen Durchlauf geschützt werden.

Zunächst muss in „Funktionen 1“ die maximale Laufzeit des Stufenschalters pro Stufe vorgegeben werden. In einem zweiten Schritt kann das Lauflampensignal einem Eingang zugeordnet werden (siehe Kapitel 8.2.2 Binäreingänge, ab Seite 208). Schließlich kann via Relaisausgang (siehe Kapitel 8.2.3 Relais, ab Seite 213) die Meldung „Stufenschalter gestört“ (Relaisfunktion 14:Laufl-F.) abgesetzt werden.

Die Lauflampen-Maximalzeit kann zwischen 3 und 40 Sekunden eingestellt werden.

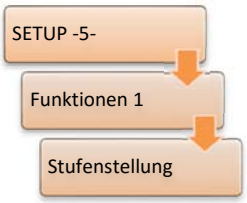
Lauflampen-Maximalzeit einstellen

Messen Sie die Laufzeit des Stufenschalters und geben Sie für die Lauflampen-Maximalzeit einen um zwei bis drei Sekunden höheren Wert ein.

Lauflampen-Maximalzeit bei Verwendung eines PAN-D

Wird zusätzlich zum Spannungsregler REG-D™ ein PAN-D verwendet, übernimmt dieses die Überwachung des Lauflampensignals. D.h. das Signal wird am PAN-D angeschlossen und auch die entsprechende Einstellung wird dort vorgenommen und an den REG-D™ weitergegeben. Ein Einstellen der Lauflampen-Maximalzeit am REG-D™ ist dann nicht möglich.

8.1.6.2 Stufenstellung



Stehen zur Anzeige der Stufenstellung keine Signale zur Verfügung wird die Stellung „AUS” gewählt. Im Regler-Modus werden am Display zwei Striche „--“ angezeigt.

Stehen zur Anzeige der Stufenstellung beispielsweise BCD-codierte Signale zur Verfügung, wird die Stellung „EIN” gewählt. Im Regler-Modus wird am Display die Stufenstellung angezeigt.

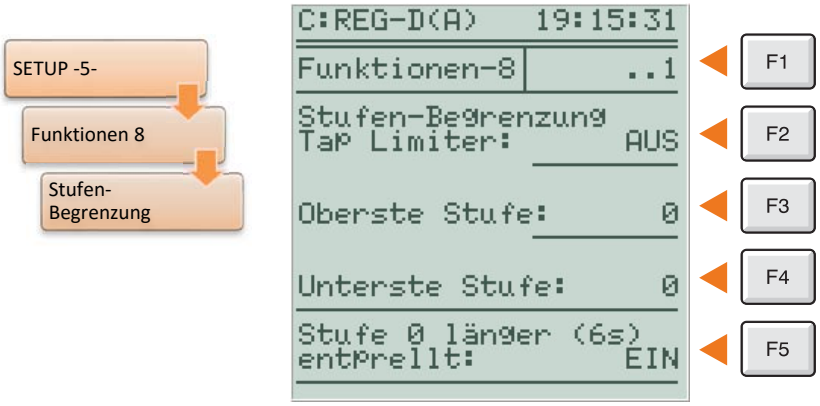
Hinweis

Überprüfen Sie im Fehlerfall (z.B.: BCD-Signale liegen an und Parameter Stufenstellung auf „EIN“) die Anschlüsse und die gewählte „Eingangszuordnung“.

Wird der Softwareschalter für die Stufenstellung auf „EIN“ gestellt, obwohl keine Stufeninformation verfügbar ist, zeigt der Regler Stufenstellung 0 an. Diese Anzeige kann zu falschen Schlussfolgerungen für das Betriebspersonal führen.

Bitte beachten Sie zudem, dass der Regler automatisch die Stufenstellung auf Richtigkeit überprüft. Voraussetzung ist allerdings, dass die Stufenstellung eingeschaltet ist. Um falsche Stufenstellungen zu signalisieren, wurde der Fehlerindikator TapErr eingeführt. Der TapErr wird aktiv, sobald eine unlogische Stufung gemeldet wird. Weil aber für die Regelung einzelner Transformatoren die richtige Anzeige der Stufe nicht unbedingt erforderlich ist, wirkt der TapErr im Standard nur informativ. Weitere Hinweise zu TapErr siehe Kapitel 8.2.7.5 Stufungsfehler (TAPErr), ab Seite 228.

8.1.6.3 Stufen-Begrenzung (Tap Limiter)



Mit dieser Funktion kann der Stufenbereich, in dem der Spannungsregler den Stufenschalter verfahren darf, eingestellt werden. Im Allgemeinen wird dazu der physikalisch verfügbare Bereich des Stufenschalters eingestellt (z.B. Stufe 1 bis 19). Wird die oberste Stufe erreicht, werden Höher-Befehle gesperrt. Wird die unterste Stufe erreicht, werden Tiefer-Befehle unterdrückt. Handelt es sich um einen inversen Stufenschalter (Merkmal Invers am REG-D™ gesetzt) werden bei Erreichen der untersten Stufe die Höher-Befehle und bei Erreichen der obersten Stufe die Tiefer-Befehle gesperrt.

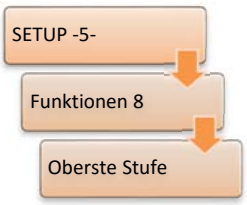
Die Sperrung der Stellbefehle wirkt im HAND und Automatikmodus.

Soll über eine Stufengrenze hinaus gestuft werden, erfolgt eine Meldung auf dem Bildschirm, dass die unterste oder oberste Stufe bereits erreicht ist.

Einstellung	Verhalten
AUS	**Stufenbegrenzung aus (keine Sperrung der Stellbefehle beim Erreichen der untersten oder obersten Stufe)**
EIN	Stufenbegrenzung ein

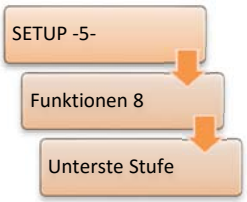
Funktion abhängig von Stufenstellungs-Anzeige

Die Funktion Stufenbegrenzung funktioniert nur, wenn der Parameter Stufenstellung (Setup -5- / Funktionen 1) den Wert "EIN" hat. Ist die Stufenstellungsanzeige gestört (Anzeige 99 im Display) ist die Stufenbegrenzung inaktiv. D.h. Stufungen sind dann in beide Richtungen möglich.



Oberste Stufe:

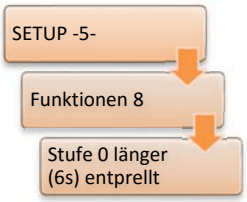
Hier wird die oberste Stufe der Stufenbegrenzung eingestellt. Der Wertebereich reicht von -63 bis 63.



Unterste Stufe:

Hier wird die unterste Stufe der Stufenbegrenzung eingestellt. Der Wertebereich reicht von -63 bis 63.

8.1.6.4 Stufe 0 länger (6s) entprellt:



Die Stufenstellungsanzeige des REG-D™ verfügt über eine Entprellung. Dies unterdrückt ungültige Stufenstellungsanzeigen während der Stufung des Stufenschalters. Am häufigsten wird die Stufenstellungsanzeige während des Stufungsvorgangs unterbrochen und dem Regler wird für die Umschaltzeit die Stufe 0 gemeldet. Um während dieser Zeit eine Falschanzeige der Stufe zu unterdrücken, verfügt die Stufe 0 über eine längere Entprellungszeit (6s). D.h. die Stufenanzeige 0 wird erst übernommen, wenn sie für mindestens 6 Sekunden ansteht. Bei allen anderen Stufenstellungen liegt diese Zeit bei 1s.

Nun gibt es aber Anwendungsfälle, bei denen die Stufe 0 eine normale Betriebsstufe ist und damit die längere Entprellung nicht praktizierbar ist. Mit dem Parameter „Stufe 0 länger (6s) entprellt“ kann daher die längere Entprellung der Stufe 0 abgeschaltet werden.

Einstellung	Verhalten
AUS	Die Stufenstellung 0 wird als normale Stufenstellung (z.B. Stufenanzeige von -9 bis 9) verwendet und darf daher nicht länger entprellt werden.
EIN	Die Stufenstellung 0 wird als Unterbrechung des Signals z.B. beim Stufen angesehen und wird damit länger (6s) entprellt.

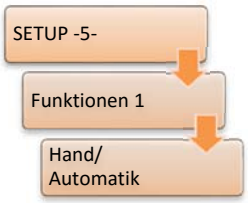
Entprellung bei Verwendung eine Lauflampensignals

Wird ein Lauflampensignal verwendet, ist die Entprellung der Stufenstellung kaum von Bedeutung, da in diesem Fall die Stufenstellung erst als gültig angesehen wird, wenn das Lauflampensignal wieder abgefallen ist.

8.1.7 Konfiguration & Funktionen

In diesem Kapitel werden alle Parameter beschrieben, die der Konfiguration des Systems sowie speziellen Funktionen zugeordnet sind, die noch nicht im Bereich der Grundwerte, Grenzwerte, Stromeinfluss bzw. Parallelbetrieb beschrieben wurden.

8.1.7.1 Hand/Automatik



Für die Umschaltung der Betriebsart (Hand/AUTO) über die Binäreingänge bietet der Regler zwei unterschiedliche Möglichkeiten. Neben den im folgenden beschriebenen Möglichkeiten via Binärsignal, kann der Hand/Auto-Zustand natürlich auch seriell über eine COM-Schnittstelle oder per Leittechnik umgeschaltet werden.

Umschaltverhalten Flip/Flop

In der Einstellung „E5-PULS" bewirkt ein Impuls am Eingang E5 eine Umschaltung von „HAND" auf „AUTOMATIK", ein weiterer Impuls an diesem Eingang eine Rückschaltung von „AUTOMATIK" auf „HAND", d.h. bei jedem Impuls wechselt der Betriebsmodus.

In diesem Modus kann über den Eingang 6 („Hand-DLY") verzögert auf Hand geschaltet werden. Hierzu ist ein Signal nötig, dass mindestens für die Dauer der Verzögerungszeit anliegt. Die Verzögerungszeit kann zwischen 0 und 60s betragen und ist via REG-L Befehl (RegHandDelay) über ein Terminalprogramm einstellbar. Standardmäßig ist diese Funktion inaktiv (Verzögerungszeiteinstellung = -1) und damit hat der Eingang 6 im Standardfall keine Funktion.

Umschaltverhalten Bistabil

In der Einstellung „E5-A/E6-H" bewirkt ein Impuls- oder Dauersignal am Eingang E5 eine Umschaltung von „HAND" auf „AUTOMATIK". Weitere Signale an diesem Eingang ändern die Betriebsart nicht, d.h. der Regler bleibt in Stellung „AUTOMATIK".

Die Umschaltung von „AUTOMATIK" auf „HAND" erfolgt durch einen Impuls oder ein Dauersignal am Eingang E6. Weitere Signale an diesem Eingang ändern die Betriebsart nicht, d.h. der Regler bleibt in Stellung „HAND". Die Eingänge 5 und 6 arbeiten flankenorientiert, d.h. das Anlegen eines Dauersignals führt nicht zu einer Fixierung des Reglers in dem entsprechenden Betriebsmodus.

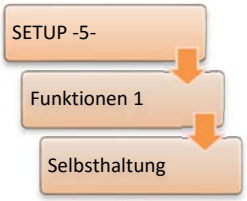
Umschaltung über Binäreingänge nur in Betriebsart Remote

Wird am Regler die Local/Remote Funktion verwendet, funktioniert die Hand/Automatik Umschaltung über die Eingänge 5 (und 6) nur in der Betriebsart Remote.

Eingänge 5 und 6 **nicht** für die Hand/Automatik Umschaltung verwenden und für das Hintergrundprogramm freigeben

Die Auswahl „E5+6-PROG“ deaktiviert die Umschaltung des Hand/Automatik-Zustandes über die Eingänge 5 (und 6). Dies ermöglicht die Nutzung der Eingänge 5 und 6 im Hintergrundprogramm. Die Hand/Automatik-Umschaltung aus der Ferne kann dann beispielsweise via Leittechnik (z.B. IEC 61850) erfolgen.

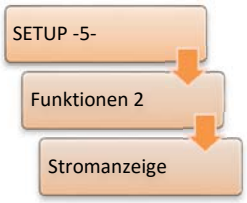
8.1.7.2 Selbsthaltung des Betriebsmodus (HAND/AUTO unverändert nach Reset)



In der Stellung „MIT” wird der Betriebsmodus des Reglers vor dem Ausfall der Hilfsspannung gespeichert, d.h. nach Spannungswiederkehr steht der Regler auf „AUTOMATIK”, wenn er vor dem Spannungsausfall auf „AUTOMATIK” stand oder auf „HAND”, wenn er vor dem Spannungsausfall auf „HAND” stand.

In der Stellung „OHNE” wird der Betriebsmodus des Reglers bei einem Hilfsspannungsausfall nicht gespeichert, d.h. nach Spannungswiederkehr steht der Regler immer auf „HAND”.

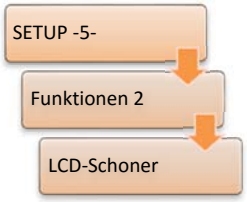
8.1.7.3 Stromanzeige



In Stellung „EIN“ wird der Strom in der Reglergrundanzeige (Detailanzeige) zusätzlich angezeigt.

In Stellung „AUS“ erfolgt keine Anzeige des Stroms in der Reglergrundanzeige. Die Einstellung kann verwendet werden, um bei fehlendem Stromanschluss den Wert 0,000 A in der Anzeige zu unterdrücken.

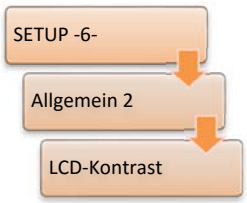
8.1.7.4 LCD-Schoner



Wird der Parameter „Ein“ gesetzt, schaltet sich das Display eine Stunde nach der letzten Tastenbetätigung aus. Die Hintergrundbeleuchtung schaltete sich schon etwa 15 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung aus.

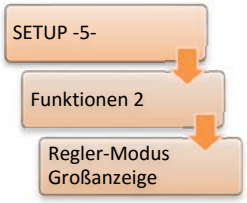
Die Einstellung „AUS“ führt dazu, dass das Display immer eingeschaltet bleibt und sich nur die Hintergrundbeleuchtung ca. 15 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung ausschaltet.

8.1.7.5 LCD-Kontrast



Mit Hilfe der Kontrasteinstellung kann die Regleranzeige so gesteuert werden, dass sie aus unterschiedlichen Betrachtungswinkeln gut ablesbar ist.

8.1.7.6 Regler-Modus Großanzeige

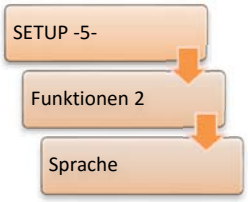


Der Parameter „Regler-Modus“ Großanzeige schaltet die Reglergrundanzeige zwischen der Detail und der Großanzeige um. Bei der Einstellung „AUS“ wird die Detaildarstellung der Reglergrundanzeige angezeigt. Die Auswahl „EIN“ wählt die Großdarstellung, welche nur die aktuelle Spannung und die Stufenstellung anzeigt.

Hinweis

Im Regler-Modus kann mit der Taste F1 von der Normal- zur Großanzeige und zurück gewechselt werden.

8.1.7.7 Sprache



Im Untermenü „Sprache“ kann die Anzeigesprache des REG-D™ eingestellt werden.

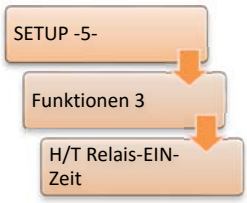
Es stehen folgende Sprachen zur Auswahl:

1.	Deutsch
2.	Englisch
3.	Espanol (Spanisch)
4.	Italiano (Italienisch)
5.	Francais (Französisch)
6.	Nederl. (Niederländisch)
7.	Cesky (Tschechisch)
8.	Russki (Russisch)
9.	Polski (Polnisch)
10.	Portug. (Portugiesisch)

Bestellmerkmal

Die bei der Lieferung eingestellte Sprache hängt vom Bestellmerkmal „A“ ab.

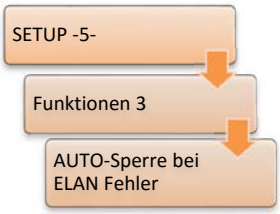
8.1.7.8 H/T Relais Ein-Zeit



Wird von dem Regler ein Stufungsbefehl abgesetzt, beträgt die Einschaltzeit des Impulses standardmäßig **2s**. Vor allem ältere Motorantriebe benötigen eine längere Einschaltzeit, um das Signal zu akzeptieren.

Mit Hilfe dieses Menüpunktes kann die Einschaltzeit für Höher- und Tieferimpulse von 0,5 s bis 6 s in 0,1 s-Schritten eingestellt werden.

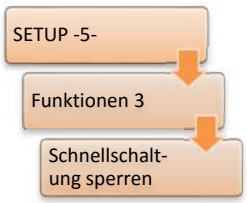
8.1.7.9 Auto(matik)-Sperre bei ELAN-Fehler



Ist die Funktion „AUTO-Sperre bei E-LAN Fehler“ aktiv und wird beim Parallelbetrieb mehrerer Transformatoren von einem Regler ein E-LAN-Fehler erkannt, dann schaltet der betreffende Regler den Betriebsmodus „AUTOMATIK“ auf „HAND“ um. Die Erkennung der Regler, welche im E-LAN verfügbar sein müssen, erfolgt über die Gruppenliste. D.h. ist eine Kennung in der Gruppenliste eingetragen und nicht im E-LAN verfügbar, erfolgt die Sperrung des Automatikbetriebs.

Zusätzlich stellt die Funktion „AUTO-Sperre bei ELAN-Fehler“ sicher, dass ein Zurückschalten auf „AUTOMATIK“ erst dann möglich ist, wenn entweder der Fehler behoben ist oder die Einstellung von „AUTO-Sperre bei ELAN-Fehler“ von “EIN“ auf “AUS“ gestellt wurde.

8.1.7.10 Schnellschaltung sperren



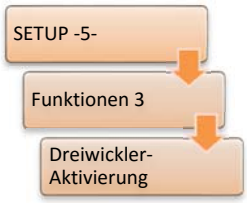
Mit diesem Parameter ist es möglich die Schnellschaltung zu sperren. D.h. der Regler verwendet immer die durch das Zeitverhalten vorgegebene Reaktionszeit ohne die Schnellschaltungsgrenzwerte der Spannung zu berücksichtigen.

Standardmäßig ist die Schnellschaltung aktiv, d.h. der Parameter „Schnellschaltung sperren“ ist “AUS“.

Parameter "Schnellschaltung sperren" wirkt nur auf die Grenzwerte Schnellrück- und Schnellvorschaltung

Die Schnellschaltung kann weiterhin über einen Binäreingang oder das Hintergrund-programm aktiviert werden. Des Weiteren bleibt die 30-sekündige Aktivierung der Schnellschaltung bei einer Änderung des Sollwertes aktiv.

8.1.7.11 Dreiwickler-Aktivierung



Mit der Dreiwickler-Aktivierung kann die Verwendung der Dreiwickler-Funktionalität des REG-D™ ein- und ausgeschaltet werden, wenn der REG-D™ über das Merkmal 3winding verfügt. Ist die Dreiwickler-Funktion aktiviert, kann über die entsprechenden Binäreingänge oder über ein Hintergrundprogramm die zu regelnde Spannung zwischen den Messeingängen 1 und 2 umgeschaltet werden. D.h. es kann die Spannung U1 oder U2 zur Regelung verwendet werden. Die jeweils andere Spannung kann auf einen Grenzwert hin überwacht werden. Ist die Dreiwickler-Aktivierung auf "AUS", steht diese Umschaltmöglichkeit nicht zur Verfügung.

Benötigte Software- und Hardwaremerkmale

Dieser Parameter ist nur verfügbar, wenn das Softwaremerkmal 3Wickler (siehe Kapitel 8.3.5 Merkmal 3winding (Dreiwickler) [geschützt], ab Seite 253) aktiviert ist und der REG-D™ über das entsprechende Hardwaremerkmal (M9, siehe auch Technische Daten im Anhang Kapitel 21) verfügt. Ansonsten ist diese Menüposition leer.

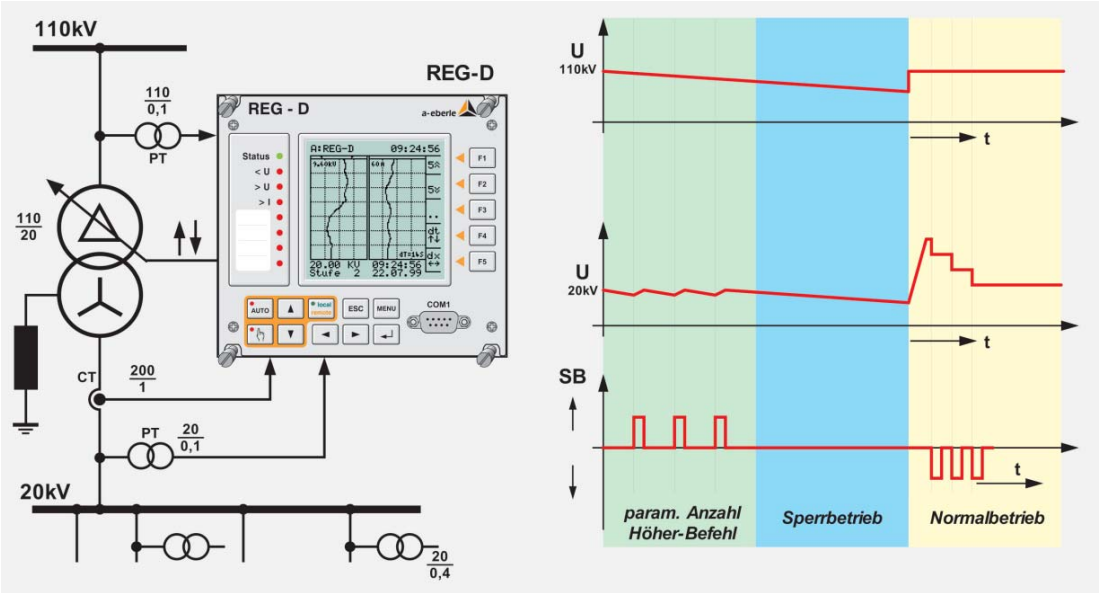
8.1.7.12 Schleichender Netzzusammenbruch

Die Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ wird vor allem dort eingesetzt, wo damit zu rechnen ist, dass netzbedingt die oberspannungsseitige Spannung über einen bestimmten Zeitraum absinkt.

Im Normalfall reagiert ein Spannungsregler in diesem Fall zunächst mit Stufungen in Richtung höherer Spannung, um die Sekundärspannung konstant zu halten. Dieses Verhalten kann das Absinken der Oberspannungsseite weiter verstärken, da aus dem vorgelagerten Netz im Allgemeinen bei höherer Spannung auch mehr Leistung entnommen wird. Kehrt die Spannung auf der Primärseite sprungartig wieder zu ihrem Ausgangswert zurück, steht der Transformator auf einer zu hohen Stufe (hohe Spannung) und muss nun wieder in Richtung tieferer Spannung geregelt werden. Unter Umständen kann dieses Verhalten dazu führen, dass die Spannung die Auslöseschwelle von Schutzeinrichtungen übersteigt oder dass die Grenze „Auslösung“ des Reglers erreicht wird und der Regler blockiert.

Um derartigen Situationen vorzubeugen, wurde die Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ implementiert. Grundsätzlich stehen zwei Betriebsmodi zur Auswahl, wobei die Betriebsart „PRIM“ eine Erweiterung der Betriebsart „SEK“ darstellt.

Generell basiert die Erkennung eines „schleichenden Netzzusammenbruchs“ auf der Erfassung der Höher-Stellbefehle in einem bestimmten Zeitfenster. D.h. führt der Regler innerhalb eines einstellbaren Zeitfensters eine ebenfalls einstellbare Anzahl von Höher-Stellbefehlen durch, wird der Zustand „schleichender Netzzusammenbruch“ aktiv. Dies führt dazu, dass der Regler entweder für eine bestimmte Zeit blockiert oder in den HAND Modus geschaltet wird (abhängig von der Parametrierung). Nach Ablauf der Sperrzeit bzw. falls die Spannung zu hoch werden sollte, beginnt der Regler wieder mit der normalen Regelung. Sollte der Regler durch den „schleichenden Netzzusammenbruch“ in den HAND Modus geschaltet worden sein, muss er explizit von außen wieder auf AUTO geschaltet werden.



Modus	Funktion
0:Aus	Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ inaktiv
1:SEK	Die Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ verwendet nur den Spannungsmesseingang 1 (sekundärseitige Spannung des Trafos und Regelspannung) zur Auswertung des Netzzustandes. Die Erkennung erfolgt durch Zählung der Höher-Stufungsbefehle innerhalb eines definierten Zeitfensters. Dieser Betriebsmodus ist mit allen Hardwareausstattungen möglich. Allerdings ist hier eine Unterscheidung zwischen Störungen im vorgelagerten Netz und lastbedingten Spannungsschwankungen nicht immer zweifelsfrei möglich.
2:PRIM	Die Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ verwendet zusätzlich zum Spannungseingang 1 (Regelspannung) den Spannungsmesseingang 2, an dem die primärseitige Spannung des Transformators angeschlossen sein muss, zur Auswertung des Netzzustandes. D.h. zusätzlich zur Zählung der Höher-Stufungsbefehle innerhalb eines definierten Zeitfensters wird hier noch die Primärspannung betrachtet. Voraussetzung für die Erkennung eines "schleichenden Netzzusammenbruchs" ist, dass in der Einstellung "PRIM" die Primärspannung zwischen zwei Höher-Befehlen um jeweils mindestens 0,1 % abgesunken ist. Um diesen Betriebsmodi nutzen zu können, benötigt der Spannungsregler das Hardwaremerkmal M3 oder M9 (zwei galvanisch getrennte Spannungsmesseingänge).

Das Verhalten, welches beim Erkennen des „Schleichenden Netzzusammenbruch“ ausgeführt wird, kann mit dem Parameter „Sperrdauer“ gewählt werden. Generell gibt es zwei unterschiedliche Arten von Verhalten.

1. Der Regler gibt keine weiteren Stellbefehle ab, verlässt den Betriebsmodus „AUTOMATIK“ und bleibt solange im Betriebsmodus „HAND“ bis eine Umschaltung auf „AUTOMATIK“ – entweder per Taste „AUTO“ oder per Fernwirkbefehl – vorgenommen wird.

2. Der Regler blockiert für eine wählbare Sperrdauer (1 min ... 20 min) alle weiteren Höher-Stellbefehle. Die Sperre wird automatisch aufgehoben wenn:
   - die gewählte Sperrzeit abgelaufen ist, oder
   - der erste Stellbefehl TIEFER (d.h. wenn die obere Grenze der Regelabweichung verletzt wird) abgesetzt wird.

Der Parameter „Zeitfenster“ erlaubt die Festlegung der Zeitdauer, innerhalb der die „Anzahl Schaltungen“ erreicht werden muss. Die Einstellung ist im Bereich 15 bis 120 Sekunden in 15 s Schritten möglich. Der Parameter „Anzahl Schaltungen“ legt fest, wie oft innerhalb des „Zeitfensters“ gestuft werden muss, damit ein „Schleichender Netzzusammenbruch“ erkannt wird. Der Wertebereich beträgt 2 bis 6.

Wird der Zustand „Schleichender Netzzusammenbruch“ erkannt, wird dies über eine Meldung (SCHLEICH.NZB) im unteren Bereich des Displays angezeigt.

Beispiel:

Bei den Einstellungen Modus = PRIM, Zeitfenster = 60s, Anzahl Schaltungen = 4 und Sperrdauer = 15min wird ein „Schleichender Netzzusammenbruch“ erkannt, wenn der Regler innerhalb von 60 Sekunden vier Mal einen Höher-Befehl absetzt und gleichzeitig die Primärspannung absinkt. Der Zustand „Schleichender Netzzusammenbruch“ wird nach 15 Minuten oder dem ersten Tiefer-Befehl wieder aufgehoben.

Unterdrückung der Funktion "Schnellvorschaltung" (Spannungsgrenzwert)

Die Funktion „Schleichender Netzzusammenbruch“ unterdrückt die Funktion „Schnellvorschaltung“ über den Spannungsgrenzwert. Die Schnellschaltung über den Binäreingang und beim Ändern des Sollwertes bleibt aktiv. Während dieser Schnellschaltungen erfolgt keine „Schleichender Netzzusammenbruch“-Auswertung.

8.1.7.13 Grenzwertbezug

Der Grenzwertbezug für die Grenzwerte Unterspannung (<U), Überspannung (>U) und Stillsetzung kann gewählt werden. Die restlichen Grenzwerte sind entweder Absolutwerte oder hängen immer vom Sollwert ab.

Wird als Bezugsgröße Sollwert gewählt, verändern sich die Grenzwerte mit dem jeweils eingestellten Sollwert. D.h. wird der Sollwert verstellt, wandern die Grenzwerte mit.

Beispiel:

Grenzwertbezug:	Sollwert
Sollwert:	102 V
Grenzwerte:	± 10 %
→ untere Grenze	92 V
→ obere Grenze	112 V

Wird der Grenzwertbezug Un100V oder Un110V gewählt, beziehen sich die Prozentangaben der Grenzwerte immer fix auf 100 V oder 110 V. D.h. eine Änderung des Sollwertes hat keinen Einfluss auf die Grenzwerte <U, >U und Stillsetzung.

Beispiel:

Grenzwertbezug:	Un100 V
Sollwert:	102 V
Grenzwerte:	± 10 %
→ untere Grenze	90 V
→ obere Grenze	110 V

Ausschlaggebend für die Berechnung der absoluten Grenzwerte ist neben dem Basiswert aber auch der zugrunde gelegte 100%-Wert des aktiven Sollwerts. Der 100%-Wert ist als Grundlage der prozentualen Berechnung zu verstehen. In den obenstehenden Beispielen gilt stets, dass der 100%-Wert gleich 100 V ist und somit 1 % gleich 1 V gilt. Beispielsweise kann aber 1 % ebenfalls 1,10 V entsprechen, sofern der 100%-Wert des aktiven Sollwerts gleich 110 V ist oder der Grenzwertbezug auf Un110V eingestellt ist. Der 100%-Wert bei Grenzwertbezug Un100V ist immer 100 V.

Beispiel:

Sollwert 1 = 102 V, 100 %-Wert = 100 V, Grenzwert >U = 10 %, Grenzwertbezug = Sollwert
Sollwert 2 = 102 V, 100 %-Wert = 110 V, Grenzwert >U = 10 %, Grenzwertbezug = Sollwert

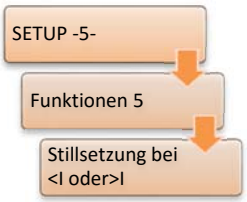
Aktiver Sollwert = Sollwert 1: Grenzwert >U [V]= 102 V + $(10\ \% \times \frac{100\ V}{100\ \%})$ = 112 V

Aktiver Sollwert = Sollwert 2: Grenzwert >U [V]= 102 V + $(10\ \% \times \frac{110\ V}{100\ \%})$ = 113 V

Grenzwertbezug bei P- und Q-Sollwert

Im Fall von Regelung auf Wirk- oder Blindleistung (Software Merkmal PQCtrl) gilt als Grenzwertbezug sowie als 100%-Wert immer 100 V.

8.1.7.14 Stillsetzung bei <I oder >I



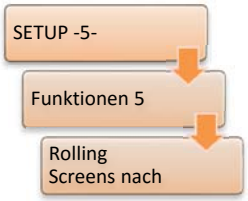
Über den Parameter „Stillsetzung bei <I oder >I“ kann das Verhalten des Reglers bei Unter- oder Überstrom gewählt werden.

Einstellung „Stillsetzung bei <I oder >I“	Aktion
Aus	**keine Stillsetzung bei Unter- oder Überstrom**
>I+<I	Stillsetzung bei Unter- und Überstrom
>I	Stillsetzung bei Überstrom
<I	Stillsetzung bei Unterstrom

Als Grenzwertbezug (100%-Wert) für die Stromgrenzwerte gilt immer der gewählte Bemessungswert (1 A oder 5 A bzw. als Primärwert 1/5 A x KNI).

Die Grenzwerte Unter- bzw. Überstrom können im Menü Setup -2- eingestellt werden.

8.1.7.15 RollingScreens nach



Die Funktion RollingScreens bietet ein automatisches Durchlaufen der Anzeigebildschirme. D.h. es werden die wichtigsten Messwerte rund um den Trafo ohne Eingaben am Gerät zyklisch visualisiert.

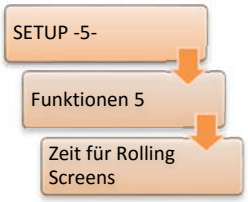
Eingeschlossen in die RollingScreens sind folgende Anzeigebildschirme:

- Reglergrundanzeige (Großanzeige)
- Messumformermodus
- Messumformer (U, I, f)
- Messumformer (P, Q, S)
- Betriebsstunden (Trafo, Stufenschalter)*
- Temperaturen Trafomonitor (Öl- und Wicklung) und Lebensdauerverbrauch*
- Betriebszustand (ein/aus) der Lüftergruppen und Ölpumpen*
- Wasser- und Gasgehalt*
- CO- und H2-Gehalt*
- Overload Prediction (mögliche Überlast u. Zeit bis Übertemp.)*

* Diese Bildschirme werden nur angezeigt, wenn der Regler über das Merkmal TM1 (mit Transformator Monitoring) verfügt.

Der Parameter „Rolling Screens nach“ gibt an nach welcher Zeit ohne Eingaben am Gerät das Durchlaufen der Anzeigebildschirme beginnt. Die Verzögerungszeit kann im Bereich 0 bis 10 Minuten in Schritten von einer Minute eingestellt werden. Die Einstellung 0 Minuten bedeutet, dass die Funktion deaktiviert ist. Wenn die RollingScreens aktiv sind, kann mit den Pfeiltasten links und rechts auch manuell zwischen den einzelnen Bildschirmen hin und her geblättert werden.

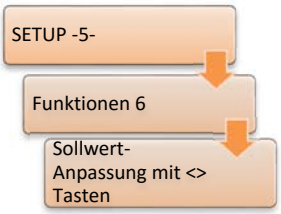
8.1.7.16 Zeit für RollingScreens



Der Parameter „Zeit für Rolling Screens“ definiert, wie lange ein Bildschirm innerhalb der RollingScreens angezeigt wird bevor auf den nächsten Bildschirm weitergeschaltet wird.

Die Anzeigedauer kann zwischen 3 und 15 s eingestellt werden.

8.1.7.17 Sollwert-Anpassung mit ←→ Tasten



Die Pfeiltasten ← und → des REG-D™ können zum Verstellen des Sollwertes verwendet werden. Dazu muss diese Funktion mit dem Parameter „Sollwert-Anpassung mit ←→ Tasten“ eingeschaltet werden.

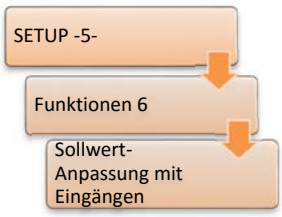
Dabei wird mit der Pfeil-nach-links-Taste (←) der Sollwert(index) verringert und mit der Pfeil-nach-rechts-Taste (→) der Sollwert(index) erhöht.

Einstellung	Aktion
0:AUS	**Keine Verstellung des Sollwert 1**
1:0.1%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,1 %
2:0.2%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,2 %
3:0.5%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,5 %
4:1.0%	Verstellung des Sollwert 1 um 1,0 %
5:1.5%	Verstellung des Sollwert 1 um 1,5 %
6:2.0%	Verstellung des Sollwert 1 um 2,0 %
10:PROG	die Pfeiltasten können Funktionen im Hintergrundprogramm auslösen
11:SWIndex	Verstellen des Sollwertindex, z.B. Umschaltung von SW 1 nach SW 2

Sollwert-Anpassung nur bei aktivem Sollwert 1

Die Verstellung des Sollwertes in %-Schritten arbeitet nur, wenn der Sollwert 1 aktiv ist. Bei Sollwert 2 ... 4 erfolgt keine Verstellung.

8.1.7.18 Sollwert-Anpassung mit Eingängen



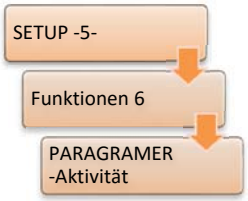
Der Sollwert 1 kann über zwei Binäreingänge in %-Schritten erhöht oder vermindert werden. Die Schrittweite ist über den Parameter „Sollwert-Anpassung mit Eingängen“ wählbar. Zusätzlich müssen die Binäreingangsfunktionen 20:SW-inkr. und 21:SW-dekr. beliebigen frei programmierbaren Binäreingängen zugeordnet werden. Die Verstellung arbeitet flankenorientiert, d.h. bei jeder steigenden Flanke an einem der Eingänge erfolgt eine Verstellung des Sollwertes in die entsprechende Richtung.

Einstellung	Aktion
1:0.1%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,1 %
2:0.2%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,2 %
3:0.5%	Verstellung des Sollwert 1 um 0,5 %
4:1.0%	**Verstellung des Sollwert 1 um 1,0 %**
5:1.5%	Verstellung des Sollwert 1 um 1,5 %
6:2.0%	Verstellung des Sollwert 1 um 2,0 %

Sollwert-Anpassung immer für Sollwert 1 aktiv

Die Verstellung des Sollwert 1 in %-Schritten arbeitet auch wenn der Sollwert 1 nicht aktiv ist. Wird z.B. für die Regelung der Sollwert 2 verwendet und es erfolgen Befehle zur Verstellung des Sollwert 1 an die Binäreingänge, so wird dieser im Hintergrund verstellt. Für die Sollwerte 2..4 ist standardmäßig keine Verstellung über die Binäreingänge möglich.

8.1.7.19 PARAGRAMER-Aktivität:



Für den Fall, dass ein System aus mehreren Transformatoren/Reglern selbstständig erkennen soll, welcher Transformator mit welchem(n) anderen parallel läuft, muss der ParaGramer eingeschaltet und die Maximalzahl der parallel arbeitenden Transformatoren (“EIN-1“ bis “EIN-10“) eingegeben werden.

Software Merkmal ParaGramer notwendig

Der Parameter „PARAGRAMER-Aktivität“ ist nur verfügbar, wenn das Software Merkmal ParaGramer aktiviert ist. Ist das Merkmal nicht aktiv, kann hier die DEMO Anzeige des ParaGramer aktiviert werden. Der Menüeintrag lautet dann „PARAGRAMER-Demo Aktivität“.

Weitere Informationen zum ParaGramer finden Sie im Kapitel 8.3.2 ParaGramer inkl. Erweiterungen [geschützt], ab Seite 232.

8.1.7.20 Wandler-Einbau

In diesem Menü wird festgelegt, welche Außenleiterspannung und welcher Strom für die Messung verwendet werden sollen.

Zudem können die Übersetzungsverhältnisse der externen Spannungs- und Stromwandler sowie der Nennwert des Stromes gewählt werden.

Da die Netze am Anschlusspunkt eines Spannungsreglers in der Regel als gleichbelastet gelten, können mit nur einer Spannung und einem Strom alle Leistungswerte des Netzes mit hinreichender Genauigkeit berechnet werden.

Voraussetzung: Dem Regler wird mitgeteilt, zwischen welchen Außenleitern die Messspannung und in welchem Leiter der Strom gemessen wird.

Anschluss der Messeingänge

Verwenden Sie zum Anschluss der Messeingänge an die Messwandler den spezifischen Stromlaufplan des entsprechenden Systems. Dieser spezifische Stromlaufplan wird zusammen mit dem Spannungsregelungssystem geliefert. Sollten Sie nicht im Besitz der Planunterlagen sein, wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (reg-sys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Wandlereinbau Spannung

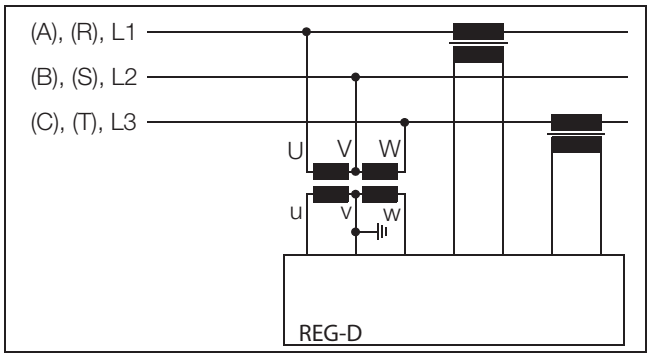
Für den Einsatz des Spannungsreglers REG-D™ ist es nicht erforderlich, die Spannungsmessanschlüsse hardwaremäßig einer bestimmten Position im Netz zuzuordnen (z.B. U12). Ganz gleich zwischen welchen Außenleitern die Spannung gemessen wird ermittelt der Regler die korrekten Winkelbeziehung, wenn der tatsächliche Anschluss im Menü Wandlereinbau eingestellt wird.

Für den Fall, dass der Regler an einem unsymmetrisch belasteten Netz angeschlossen wird, und korrekte Messwerte für Wirk- und Blindleistung benötigt werden, kann der Regler auch in Aron-Schaltung (Merkmal M2) betrieben werden.

Zu diesem Zwecke müssen die Parameter „Wandlereinbau Spannung“ und „Wandlereinbau Strom“ jeweils auf „ARON“ gesetzt werden. Der Anschluss muss in korrekter Weise durchgeführt werden.

Bitte orientieren Sie sich an folgendem Anschlussschema.

Bei Aron-Schaltung gilt:



Zur Regelung verwendete Spannung bei Aron-Messung

Auch wenn der Regler in Aron-Schaltung misst, wird für die Regelung nur eine Dreieckspannung (U12) verwendet.

Übersetzungsverhältnis Spannungswandler (Knu)

Soll der Primärwert der Spannung angezeigt werden, muss das Übersetzungsverhältnis des Spannungswandlers Knu eingegeben werden.

Beispiel:

20 kV/100 V → Knu = 200

Bitte beachten Sie, dass mit der Taste F3 die Skala für die Eingabe des Übersetzungsverhältnisses umgeschaltet und so den Erfordernissen angepasst werden kann.

Wandlereinbau Strom

Für den Einsatz des Spannungsreglers REG-D™ ist es nicht erforderlich, die Strommessanschlüsse hardwaremäßig einer bestimmten Position im Netz zuzuordnen (z.B. I1). Ganz gleich in welcher Phase der Strom gemessen wird, ermittelt der Regler die korrekten Winkelbeziehung, wenn der tatsächliche Anschluss im Menü Wandlereinbau eingestellt wird.

Für den Fall, dass der Regler an einem unsymmetrisch belasteten Netz angeschlossen wird und korrekte Messwerte für Wirk- und Blindleistung benötigt werden, kann der Regler auch in Aron-Schaltung (Merkmal M2) betrieben werden.

Zu diesem Zwecke müssen die Parameter „Wandlereinbau Spannung“ und „Wandlereinbau Strom“ jeweils auf „ARON“ gesetzt werden. Der Anschluss muss in korrekter Weise durchgeführt werden (siehe vorhergehender Punkt "Wandlereinbau Spannung").

Übersetzungsverhältnis Stromwandler (KnI)

Soll der Primärwert des Stromes angezeigt werden, muss das Übersetzungsverhältnis des Stromwandlers Kni eingegeben werden.

Beispiel:

1000 A/1 A → Kni = 1000

Bitte beachten Sie, dass mit der Taste F3 die Skala für die Eingabe des Übersetzungsverhältnisses umgeschaltet und so den Erfordernissen angepasst werden kann.

Strommessbereich

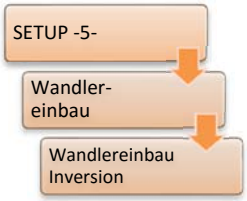
Der REG-D™ verfügt über zwei Strommessbereiche (1/5A). Soll der Messbereich geändert werden, muss neben der Umstellung des Parameters „Nennwert“ auch eine Steckbrücke umgesetzt werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 7.1.3.2 Strommessbereich, ab Seite 54.

Vertauschung der Wandleranschlüsse

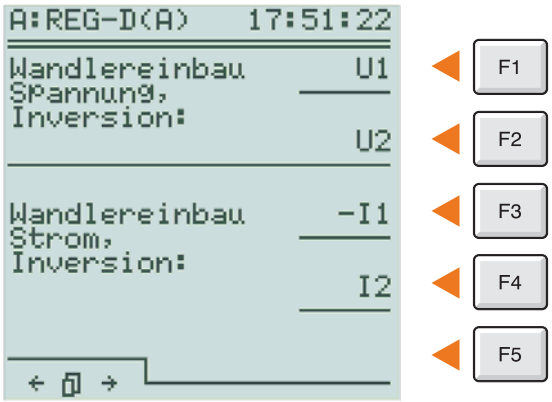
In manchen Applikationen zeigt es sich, dass nach der Inbetriebnahme der Regelung die Messung der Wirkleistungen das falsche Vorzeichen liefert. Die Fehlanzeige ist in der Regel auf einen Fehlanschluss zurückzuführen. Soll die Energieflussrichtung geändert werden, kann z.B. der Anschluss der Stromwandler getauscht werden.

Die mechanische Vertauschung der Anschlüsse sollte nur dann durchgeführt werden, wenn die Stromwandler sekundärseitig kurzgeschlossen werden oder die Anlage ausgeschaltete wird.

Um diese Einschränkung zu umgehen, kann die Polarität auch per Menü gedreht werden.



Die Invertierung (180°-Drehung) der Spannungs- und Strommesseingänge kann auf der Seite zwei des Wandlereinbau Menüs erfolgen. Diese zweite Seite erreicht man durch Betätigen der Pfeil-nach-links-Taste (◄) oder Pfeil-nach-rechts-Taste (►) im Wandlereinbau Menü.

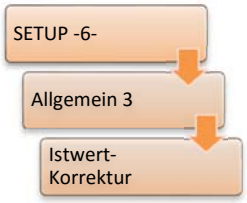


Die Invertierung der einzelnen Messeingänge wird über die Tasten F1 bis F4 bewerkstelligt. Messeingänge, die invertiert sind, werden mit einem Minuszeichen dargestellt (z.B. -I1).

Linkes Drehfeld

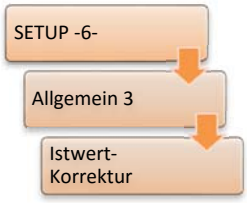
Die Winkelbezüge im REG-D™ legen ein rechtes Drehfeld zugrunde. Sollten Sie eine Phasenfolge verwenden, die ein linkes Drehfeld erzeugt, wenden Sie sich bitte an das Stammhaus.

8.1.7.21 Istwertkorrektur Messspannung U_E



Die Istwertkorrektur der Spannung dient zur Kompensation von Spannungsabfällen auf der Leitung und zur Korrektur des Messwandlerfehlers zwischen Spannungswandler und REG-D™.

8.1.7.22 Istwertkorrektur Messstrom I_E



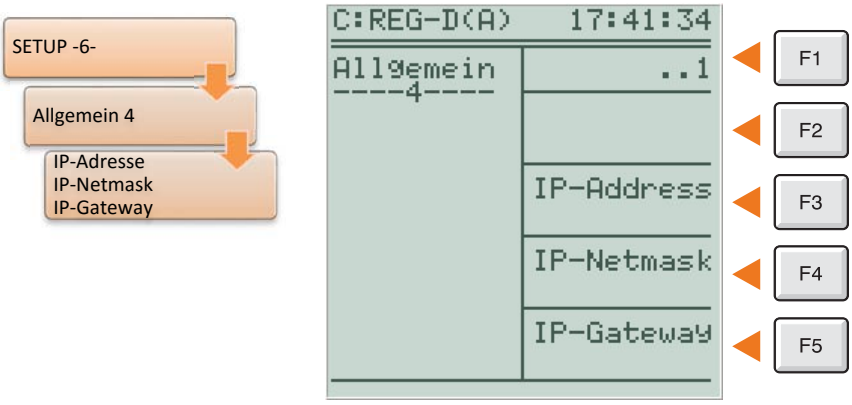
Die Istwertkorrektur des Stromes dient vor allem zur Korrektur des Messwandlerfehlers.

Istwertkorrektur nicht via WinREG

Die Korrekturwerte für Spannung und Strom werden nicht übertragen, wenn ein Parameterfile mit WinREG ausgelesen wird.

Grund:
Die Korrekturwerte passen nur für einen ganz bestimmten Einbauort und sind mutmaßlich nicht auf andere Einbauorte übertragbar.

8.1.8 Leittechnik



Einstellungen in diesem Menü sind nur dann erforderlich, wenn der Regler zusammen mit einer Interfacekarte (REG-PE oder REG-PED) via Ethernet an leittechnische Systeme angeschlossen ist. Die Einstellungen greifen nur beim Einsatz mit IEC 61850 oder IEC 60870-5-104.

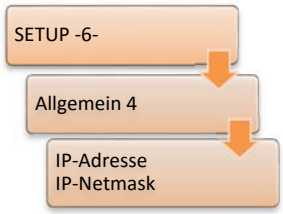
Verwendung/Übernahme der Parameter in der Leittechnikkoppelbaugruppe

Die im REG-D™ eingestellten Leittechnikparameter werden nach einer bestimmten Zeit von der Leittechnikbaugruppe übernommen. D.h. die Leittechnikbaugruppe ändert die Einstellungen und startet neu. Die Einstellung im REG-D™ ist dominant und führt immer dazu, dass die angeschlossene Leittechnikbaugruppe diese Einstellungen übernimmt. Eine Änderung der Leittechnikparameter über die Software WinConfig bzw. den WebServer der Leittechnikkarte ist in diesem Fall nicht möglich. Die Parameter müssen immer im REG-D™ modifiziert werden.
Stehen die Leittechnikparameter im REG-D™ auf 0.0.0.0 verwaltet die Leittechnikbaugruppe ihre Einstellungen selbst. Die Einstellungen können dann z.B. über die Software WinConfig bzw. den WebServer der Leittechnikbaugruppe geändert werden. Die auf diesem Weg angepassten Leittechnikparameter werden nicht in den REG-D™ übernommen.

Parametrierung der Leittechnikkoppelbaugruppen

Die Leittechnikkoppelbaugruppen können sehr komfortabel mit der Software WinConfig parametriert werden.

IP- Adresse und IP-Subnetzmaske

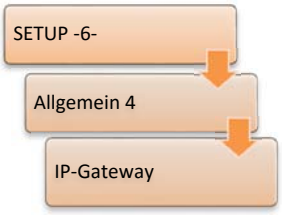


Die IP-Adresse ist die logische Adresse eines Gerätes. Sie ist 32 Bit bzw. vier Byte lang und wird zur einfacheren Lesbarkeit mit Punkten zwischen den vier Bytes getrennt geschrieben.

Zu einer IP-Adresse gehört immer eine Subnetzmaske, die zusammen mit der IP-Adresse eine eindeutige Kennung eines Geräts innerhalb eines Netzes darstellt. Die Subnetzmaske trennt physisch verbundene Netze in logische Netze. Dabei definiert die Subnetzmaske, wie viele Bytes bzw. Bits zum Netzanteil und wie viele zum Hostanteil gehören. Je größer der Netzanteil ist, desto kleiner ist die verfügbare Zahl der möglichen Hosts/Geräte in einem Netz.

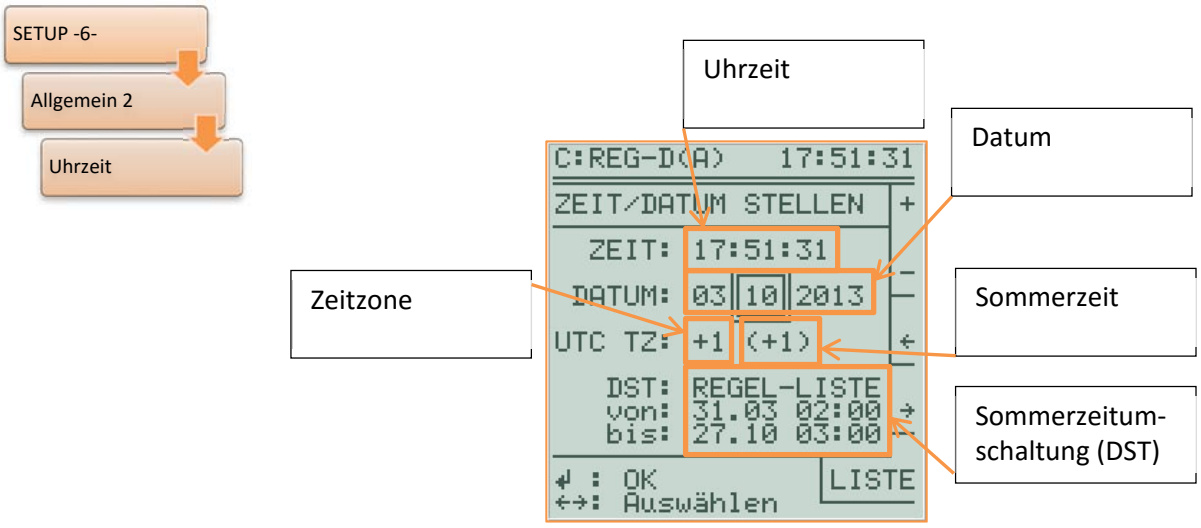
Es empfiehlt sich, ein sog. Klasse C-Netz mit privater IP-Adresse zu verwenden (z.B. 192.168.x.x), damit sind bis zu 254 Geräte innerhalb eines Netzes (z.B. ein Umspannwerk) zu adressieren. Die zugehörige Subnetzmaske wäre 255.255.255.0, alle Hosts im Netz müssen also die ersten drei Bytes identisch haben (z.B. 192.168.1.) und sich im letzten Byte unterscheiden (im Beispiel Werte zwischen .1 und .254).

IP-Gateway



Das Gateway ist die Schnittstelle zur Kommunikation mit anderen Netzen, darunter auch das Internet (öffentliche IP-Adresse, im Gegensatz zu privaten IP-Adressen), zur Anbindung der Leitwarte. Hier wird z.B. die IP-Adresse eines Routers angegeben, der sowohl das private Netz der Anlage als auch das öffentliche Netz kennt.

8.1.9 Zeiteinstellung



Im Uhrzeitmenü kann die Uhrzeit, das Datum, die Zeitzone (Offset zur UTC Zeit) und die Regeln für die Sommerzeitumstellung eingestellt werden. Mit den F1 und F2 Tasten wird der Wert geändert.

Mit den Tasten F3 und F4 kann zwischen den einzelnen Wert gewechselt werden. Die F5 Taste hat abhängig vom gewählten Einstellwert unterschiedliche Funktionen. Werden die Sekunden als Einstellwert ausgewählt, dient die F5 Taste zum Null-Setzen der Sekunden. Ist ein anderer Einstellwert gewählt, dient die F5 Taste dem Zugang zu den Sommerzeitregeln.

Sommerzeit (Daylight**S**aving**T**ime**):**

Aktiviert wird die Sommerzeitverwendung im Zeit/Datum Menü durch den Parameter DST. Wird hier "AUS" gewählt, erfolgt keine Sommerzeitumschaltung.

Im Menü für die Sommerzeitregeldefinition kann der Zeitpunkt für die Sommer-/Winterzeitumstellung definiert werden. Standardmäßig sind hier die Regeln für Mitteleuropa (DST von letztem Sonntag im März 2:00 Uhr bis letzter Sonntag im Oktober 3:00 Uhr) eingestellt.

Die Umschaltzeitpunkte (Datum und Uhrzeit) für das gewählte Jahr werden jeweils angezeigt.

Für bestimmte Regionen und Länder sind bereits Regeln für die Sommerzeitumschaltung hinterlegt. Diese können über den Assistenten (F5 Taste) ausgewählt werden.

Wird die Sommerzeitumschaltung zu einem Zeitpunkt benötigt, der nicht in einer vordefinierten Liste vorhanden ist, können die Regeln frei konfiguriert werden. Hierzu werden wiederum die Tasten F1 und F2 zur Modifikation des Wertes und die Tasten F3 und F4 zur Auswahl des Wertes verwendet. Die Sommerzeitregeln können für jedes Jahr getrennt eingestellt werden. Während der Bearbeitung der Regel werden die einzelnen Bestandteile der Regel als Zahl dargestellt. Die Bedeutung der zur Bearbeitung ausgewählten Zahl wird im Klartext unterhalb der Überschrift DST Regel-Liste in eckigen Klammern dargestellt. Wird eine ungültige Regel definiert, erscheint die Meldung „Fehler in Regel !".

Die DST Regel-Liste kann mit der ESC Taste verlassen werden.

Bei den Regeldefinitionen stehen folgende Wertebereiche für die einzelnen Parameter zur Auswahl:

Jahr:	1990 bis 2078
Wochentag:	Montag … Sonntag (ab), exaktes Datum, Montag … Sonntag davor
Tag:	letzter Wochentag (0), 1. … 5. Wochentag, 1 … 31
Monat:	Januar … Dezember
Stunde:	-3 Tage 23h, -2 Tage 0…23h, -1 Tag 0…23h, 0…23h, +1 Tag 0.23h, +2 Tage 0..2h
Minuten:	0, 15, 30, 45min

Beispiel:

Die Sommerzeit beginnt am nächsten Freitag nach dem 1. April um 2:00 Uhr und endet am Samstag vor dem letzten Sonntag im Oktober um 22:00 Uhr.

Beginn Sommerzeit:	Freitag (5), 1., April(4), 02h, 00min
Ende Sommerzeit:	Sonntag(7), letzter (0), Oktober(10), 22:00h-1Tag(98), 00min

Nachdem die Regeln definiert sind, können Sie mit der ENTER Taste gespeichert werden. Hierbei erscheint dann ein Menü, in dem man wählen kann, ob die definierten Regeln nur für das ausgewählte Jahr, vom gewählten Jahr bis 2078 oder für alle Jahre gelten sollen.

Komfortable Einstellung Per WinREG

Die Einstellung der Regeln kann auch komfortabel über den Service der WinREG erfolgen (siehe Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305).

8.2 Ein- und Ausgänge

8.2.1 Allgemein

Der REG-D™ stellt in der Standardkonfiguration 16 binäre Eingänge (14 frei konfigurierbar), 11 Relais (9 frei programmierbar), 8 LEDs (7 frei programmierbar) und 3 bestückbare Analogmodulplätze mit jeweils maximal zwei Analogkanälen zur Verfügung. Die frei konfigurierbaren Ein- und Ausgänge können entweder explizit ausgeschaltet werden, dem Hintergrundprogramm zur Verfügung gestellt werden oder es kann ihnen eine vorkonfigurierte Funktion zugewiesen werden.

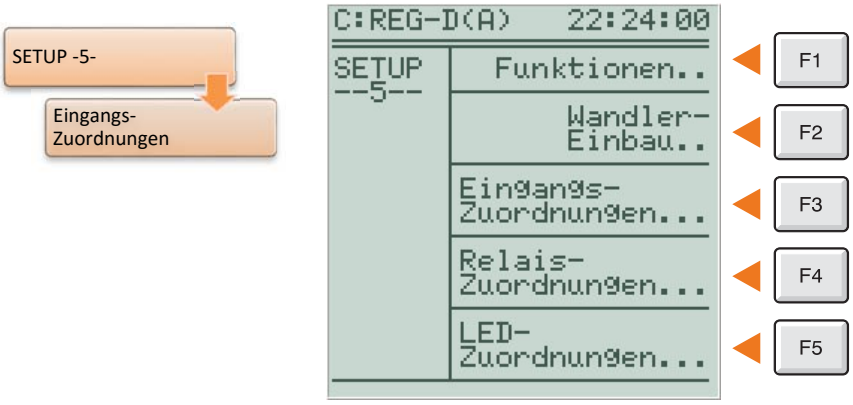
Die Parametrierung der frei konfigurierbaren binären Eingänge, Relais, LEDs und Analogkanäle wird in Kapitel 7.2.2.6 Ein-/Ausgangssignale, ab Seite 99, beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels ist die detaillierte Erläuterung aller verfügbaren Ein- und Ausgangsfunktionen, sowie die Eingangs- und Ausgangserweiterungsmöglichkeit des REG-D™ via COM3. Es wird neben der reinen Beschreibung der Funktion ebenfalls die Firmwareversion des REG-D™ angegeben, ab der die Funktion verfügbar ist, sowie die Verfügbarkeit der Funktionen in Abhängigkeit von einem Software-Merkmal. Bezüglich der Erläuterung der Software-Merkmale sei an dieser Stelle auf Kapitel 8.3 Merkmale (Software), ab Seite 230, verwiesen.

Statusinformation und Steuerung der Binäreingänge und -ausgänge via Leittechnik

Generell kann der Status (ein oder aus) eines Binäreingangs oder Relais unabhängig von der zugewiesenen Funktion via Leittechnik übertragen werden. Um ein Relais aus der Leittechnik ansteuern zu können, muss dieses die Funktion 01:PROG haben.

8.2.2 Binäreingänge



Binär - Eingangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
00:AUS	Eingang hat keine Firmwarefunktion	ab 1.00	
01:PROG	Eingang wird im Hintergrundprogramm verwendet	ab 1.00	
02:SW2Pegel	Umschaltung auf Sollwert 2, Pegeleingang, wenn aktiv dann SW2 sonst SW1	ab 1.15	
03:SW-1	Umschaltung auf Sollwert 1, Impulseingang	ab 1.23	
04:SW-2	Umschaltung auf Sollwert 2, Impulseingang	ab 1.23	
05:SW-3	Umschaltung auf Sollwert 3, Impulseingang	ab 1.23	bis 1.99: 4Sollwerte
06:SW-4	Umschaltung auf Sollwert 4, Impulseingang	ab 1.23	bis 1.99: 4Sollwerte
07:Laufl.	Lauflampensignal vom Stufenschalter	ab 1.15	
08:Par-Prog	Parallelprogramm-Aktivierung über Binäreingang, Parameter Parallelprogramm-Aktivierung muss auf Pegel oder Puls gesetzt sein	ab 1.21	
09:Dreiwick	Umschaltung der Regelung von U1 nach U2	ab 1.22	3winding
10:SW-Bin0	Sollwertindexumschaltung binär codiert, Bit 0	ab 2.03	
11:SW-Bin1	Sollwertindexumschaltung binär codiert, Bit 1	ab 2.03	

Binär - Eingangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
13:Trans1	Durchreichefunktion 1, Eingangszustand kann auf Relais / LED abgebildet werden	ab 1.27	
14:Trans2	Durchreichefunktion 2, Eingangszustand kann auf Relais / LED abgebildet werden	ab 1.27	
15:BuchAlm	Buchholzrelais Alarm	ab 2.03	TM
16:BuchTrip	Buchholzrelais Auslösung	ab 2.03	TM
17:Oelpumpe	Ölpumpe 1 läuft	ab 2.03	TM
20:SW-inkr.	Sollwert 1 inkrementieren, Schrittweite einstellbar	ab 1.32	
21:SW-dekr.	Sollwert 1 dekrementieren, Schrittweite einstellbar	ab 1.32	
22:Hand+	Hand+ Eingang für das Softwaremerkmal NLK	ab 1.33	NLK
23:tiefer+	tiefer+ Eingang für das Softwaremerkmal NLK	ab 1.33	NLK
24:Still	Stillsetzung, automatische Regelung wird blockiert, manuelle Stellbefehle sind weiterhin möglich	ab 1.00	
25:Schnell	Schnellschaltung aktivieren, Schnellschaltung stoppt im Gegensatz zum Grenzwert Schnellschaltung sobald Signal nicht mehr anliegt	ab 1.19	
26:PG_LS	Leistungsschalter, Unterspannungsseite (bis 1.81: 26:MV_LS)	ab 1.77	ParaGramer (4)
27:PG_TR1	Trenner Sammelschiene 1, Unterspannungsseite (bis 1.81: 27:MV_TRa)	ab 1.77	ParaGramer (4)
28:PG_TR2	Trenner Sammelschiene 2, Unterspannungsseite (bis 1.81: 28:MV_TRb)	ab 1.77	ParaGramer (4)
29:PG_QK	Querkupplung Sammelschiene 1 auf Sammelschiene 2, Unterspannungsseitig (bis 1.81: 29:MV_QK)	ab 1.77	ParaGramer (4) + ohne 991191
30:PG_LK1	Längskupplung Sammelschiene 1, Unterspannungsseite (bis 1.81: 30:MV_LKra)	ab 1.77	ParaGramer (1+3+4)
31:PG_LK2	Längskupplung Sammelschiene 2, Unterspannungsseite (bis 1.81: 30:MV_LKrb)	ab 1.77	ParaGramer (1+3+4)

Binär - Eingangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
32:PG_QKa	Querkupplung a für Merkmal 991101, Unterspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer + 991101 (1+3+4)
33:PG_QKb	Querkupplung b für Merkmal 991101, Unterspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer + 991101 (1+3+4)
34:PG_H_LS	Leistungsschalter, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (4)
35:PG_H_TR1	Trenner Sammelschiene 1, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (4)
36:PG_H_TR2	Trenner Sammelschiene 2, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (4)
37:PG_H_QK	Querkupplung Sammelschiene 1 auf Sammelschiene 2, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (4) + ohne 991191
38:PG_H_LK1	Längskupplung Sammelschiene 1, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (2+3+4)
39:PG_H_LK2	Längskupplung Sammelschiene 2, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer (2+3+4)
40:PG_H_QKa	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer + 991101 (4)
41:PG_H_QKb	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Oberspannungsseite	ab 1.85	ParaGramer + 991101 (4)
42:hoeher	Abgabe eines Höher Stellbefehls, nur bei Remote und Hand	ab 1.85	
43:tiefer	Abgabe eines Tiefer Stellbefehls, nur bei Remote und Hand	ab 1.85	
44:BCD1	Stufenstellungsrückmeldung BCD 1	ab 1.85	
45:BCD2	Stufenstellungsrückmeldung BCD 2	ab 1.85	
46:BCD4	Stufenstellungsrückmeldung BCD 4	ab 1.85	
47:BCD8	Stufenstellungsrückmeldung BCD 8	ab 1.85	
48:BCD10	Stufenstellungsrückmeldung BCD 10	ab 1.85	
49:BCD20	Stufenstellungsrückmeldung BCD 20	ab 1.85	
50:BCDminus	Stufenstellungsrückmeldung Vorzeichen	ab 1.85	
51:BIN16	Stufenstellungsanzeige binär codiert Wertigkeit 16, Wertigkeit 1..8 werden über die BCD Eingangsfunktionen abgedeckt	ab 1.85	
52:BIN32	Stufenstellungsanzeige binär codiert Wertigkeit 32, Wertigkeit 1..8 werden über die BCD Eingangsfunktionen abgedeckt	ab 1.85	

Binär - Eingangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
53:LR_AH	Hand/Auto Eingang von Zusatzkomponente REG-LR, 0:Hand 1:Auto	ab 1.97	
54:LR_STAT	Status Eingang von Zusatzkomponente REG-LR, 0:Störung 1:OK	ab 1.97	
55:PG_C1a	Längskupplung Sammelschiene 1 links von der Querkupplung, Unterspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=1/3 (4)
56:PG_C1b	Längskupplung Sammelschiene 1 rechts von der Querkupplung, Unterspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=1/3 (4)
57:PG_C2a	Längskupplung Sammelschiene 2 links von der Querkupplung, Unterspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=1/3 (4)
58:PG_C2b	Längskupplung Sammelschiene 2 rechts von der Querkupplung, Unterspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=1/3 (4)
59:PG_H_C1a	Längskupplung Sammelschiene 1 links von der Querkupplung, Oberspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=2/3 (4)
60:PG_H_C1b	Längskupplung Sammelschiene 1 rechts von der Querkupplung, Oberspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=2/3 (4)
61:PG_H_C2a	Längskupplung Sammelschiene 2 links von der Querkupplung, Oberspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=2/3 (4)
62:PG_H_C2b	Längskupplung Sammelschiene 2 rechts von der Querkupplung, Oberspannungsseite	ab 1.91	ParaGramer + Crosslink=2/3 (4)
63:LR_LR	Local/Remote Eingang von Zusatzkomponente REG-LR, 0:Remote - 1:Local	ab 1.97	
64:MSI_Ma	Auswahl Master	ab 2.02	ParaGramer (+MSI)
65:MSI_Sl	Auswahl Slave	ab 2.02	ParaGramer (+MSI)
66:MSI_Ind	Auswahl Independent	ab 2.02	ParaGramer (+MSI / MSI2)
67:MSI_Ma1	Auswahl Master Gruppe 1	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
68:MSI_Ma2	Auswahl Master Gruppe 2	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
69:MSI_Sl1	Auswahl Slave Gruppe 1	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)

Binär - Eingangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
70:MSI_SI2	Auswahl Slave Gruppe 2	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
71:PG_TR3	Trenner Sammelschiene 3, Unterspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (1+2)
72:PG_QK2	Querkupplung Sammelschiene 2 nach Sammelschiene 3, Unterspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (1+2)
73:PG_QK3	Querkupplung Sammelschiene 3 nach Sammelschiene 1, Unterspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (1+2)
74:PG_LK3	Längskupplung Sammelschiene 3, Unterspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (1+2)
75:PG_H_TR3	Trenner Sammelschiene 3, Oberspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (2+3)
76:PG_H_QK2	Querkupplung Sammelschiene 2 nach Sammelschiene 3, Oberspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (2+3)
77:PG_H_QK3	Querkupplung Sammelschiene 3 nach Sammelschiene 1, Oberspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (2+3)
78:PG_H_LK3	Längskupplung Sammelschiene 3, Oberspannungsseite	ab 2.12	ParaGramer (2+3)
79:Oelpmp.2	Ölpumpe 2 läuft	ab 2.15b	TM
82:BCD40	Stufenstellungsanzeige BCD 40	ab 2.22	

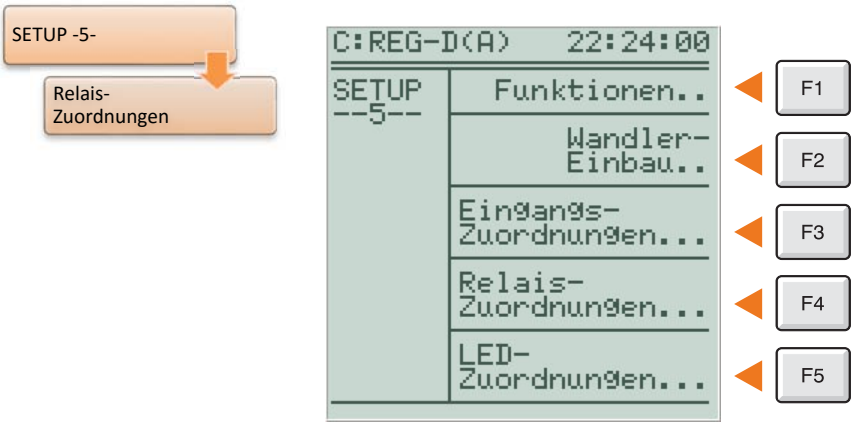
(1) nicht verfügbar bei Merkmal Crosslink = 1 (unterspannungsseitiger Crosslink)

(2) nicht verfügbar bei Merkmal Crosslink = 2 (oberspannungsseitiger Crosslink)

(3) nicht verfügbar bei Merkmal Crosslink = 3 (ober- und unterspannungsseitiger Crosslink)

(4) nicht verfügbar bei Parallelprogramm MSI o. MSI2

8.2.3 Relais



Relais - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
00:AUS	Relais hat keine Funktion und ist ausgeschaltet	ab 1.00	
01:PROG	Relais wird vom Hintergrundprogamm angesteuert	ab 1.00	
02:EIN	Relais ist aktiv, z.B. zum Test der Verdrahtung	ab 1.00	
03:<U	Unterspannung, Grenzwert <U unterschritten	ab 1.00	
04:>U	Überspannung, Grenzwert >U überschritten	ab 1.00	
05:>U+<U	Unter- oder Überspannung	ab 1.00	
06:>I	Überstrom, Grenzwert >I überschritten	ab 1.33	
07:SW-1	Sollwert 1 aktiv	ab 1.23	
08:SW-2	Sollwert 2 aktiv	ab 1.23	
09:SW-3	Sollwert 3 aktiv	ab 1.23	bis 1.99: 4Sollwerte
10:SW-4	Sollwert 4 aktiv	ab 1.23	bis 1.99: 4Sollwerte
11:Auslsg.	Grenzwert Auslösung überschritten	ab 1.00	
12:Schnell	Schnellschaltung aktiv	ab 1.19	
13:Still	Stillsetzung generell (Stillsetzung, Auslösung, Stillsetzung bei <I oder >I)	ab 1.00	
14:Laufl-F.	Lauflampenfehler	ab 1.19	
15:schl.NZB	schleichender Netzzusammenbruch	ab 1.15	
16:Hand	HAND-Betrieb	ab 1.16	
17:ELAN-Err	ELAN-Error	ab 1.24	

Relais - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
18:Par-Prog	Regler befindet sich im aktiven Parallelbetrieb (exkl. Regler ist ein Slave; siehe hierzu auch Relaisfunktion 88:ParProg+)	ab 1.21	
19:Dreiwick	überwachte Spannung hat Grenzwert >Ub überschritten	ab 1.22	3winding
20:PhasFall	Phasenfall erkannt	ab 1.27	
21:Com3Err	Kommunikationsfehler COM3	ab 2.15	
22:TapMiMa	min. oder max. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
23:Trans1	Durchreichefunktion 1	ab 1.27	
24:/Trans1	Durchreichefunktion 1 negiert	ab 1.27	
25:Trans2	Durchreichefunktion 2	ab 1.27	
26:/Trans2	Durchreichefunktion 2 negiert	ab 1.27	
27:OelAlarm	Alarm Öltemperatur	ab 2.03	TM
28:WndAlarm	Alarm Wicklungstemperatur	ab 2.03	TM
29:WndTrip	Auslösung Wicklungstemperatur	ab 2.03	TM
30:ParErr	Parallel-Error	ab 1.32	
31:hoeher	Höher-Stellbefehl	ab 1.31	
32:tiefer	Tiefer-Stellbefehl	ab 1.31	
33:SW-inkr.	Sollwert Inkrement	ab 1.32	BBN 4.4.3
34:SW-dekr.	Sollwert Dekrement	ab 1.32	BBN 4.4.3
35:TapMin	min. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
36:TapMax	max. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
37:Hand+	Regler wurde per Eingangsfunktion 22:Hand+ auf Hand geschaltet	ab 1.33	NLK
38:<I	Grenzwert <I unterschritten	ab 1.33	
39:InputErr	Mehrere Binäreingänge mit SW-n Funktionen aktiv	ab 1.36	
40:AUTO	AUTOMATIK-Betrieb	ab 1.36	
41:Laufl-F+	Lauflampenfehler, Wischer	ab 1.39	
42:PANmiss	PAN-D nicht vorhanden	ab 1.50	
43:LV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
44:HV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
45:HV_Err	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
46:HV_Fail	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
47:Local	Bedienung Ort	ab 1.99	

Relais - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
48:Remote	Bedienung Fern	ab 1.99	
49:Heizung	Heizung aktiv	ab 2.00	TM
50:Kuehler1	Kühler 1 ein	ab 2.00	TM
51:Kuehler2	Kühler 2 ein	ab 2.00	TM
52:Kuehler3	Kühler 3 ein	ab 2.00	TM
53:Kuehler4	Kühler 4 ein	ab 2.00	TM
54:Kuehler5	Kühler 5 ein	ab 2.00	TM
55:Kuehler6	Kühler 6 ein	ab 2.00	TM
56:TempTC	Stufenschalter Übertemperatur	ab 2.00	TM
57:OelstTC-	Ölstand Stufenschalter zu niedrig	ab 2.00	TM
58:OelstTC+	Ölstand Stufenschalter zu hoch	ab 2.00	TM
59:OelstTr-	Ölstand Trafo zu niedrig	ab 2.00	TM
60:OelstTr+	Ölstand Trafo zu hoch	ab 2.00	TM
61:Wasser	Grenzwert Wasser überschritten	ab 2.00	TM
62:Gas	Grenzwert Gas überschritten	ab 2.00	TM
63:BuchAlm	Buchholzalarm	ab 2.00	TM
64:BuchTrip	Buchholzauslösung	ab 2.00	TM
65:COM2Act	Kommunikation auf COM2 aktiv	ab 2.00	
66:MSI_Ma	MSI: Master gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI)
67:MSI_Sl	MSI: Slave gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI)
68:MSI_Ind	MSI: Independent gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI / MSI2)
69:TAPERR	Stufungsfehler	ab 2.00	
70:HvLvDiff	Unterschiedlicher Parallelzustand zw. Oberspannungs- und Unterspannungsseite	ab 2.00	HVLVCONTROL
71:T60s/1s	Alle 60 sec für 1 sec an (Sekundenimpuls)	ab 2.00	
72:Inh.Low	Unterspannungsstillsetzung	ab 2.00	
73:HUNTING	Hunting erkannt (Hunting Funktion kann nur über REG-L parametriert werden)	ab 2.07	
74:Oelpumpe	Ansteuerung Ölpumpe	ab 2.07	TM
75:MSI_Ma1	MSI2: Master 1 gewählt	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
76:MSI_Ma2	MSI2: Master 2 gewählt	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
77:MSI_Sl1	MSI2: Slave 1 gewählt	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)

Relais - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
78:MSI_SI2	MSI2: Slave 2 gewählt	2.02f / ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
79:T1h/1s	Alle 60 min für 1 sec an (stündlicher Sekundenimpuls)	ab 2.10f	
80:H2	Grenzwert H2 überschritten	ab 2.11	
81:CO	Grenzwert CO überschritten	ab 2.11	
82:dCosEmgy	dcos (φ) Notprogram aktiv	ab 2.11	
83:PG_INERR	Überwachung der ParaGramer-Eingänge; Voraussetzung: selbe ParaGramer-Eingangsfunktion 1x normal + 1x invers verwendet	ab 2.13c	ParaGramer
84:Oelpmp.2	Ansteuerung Ölpumpe 2	ab 2.15b	TM
85:AMaster	Aktiver Master (Master mit mindestens einem Slave)	ab 2.22	
86:ASlave	Aktiver Slave	ab 2.22	
87:Ind	Independent (auch Master ohne Slave)	ab 2.22	
88:ParProg+	Regler befindet sich im aktiven Parallelbetrieb (inkl. Regler ist ein Slave; siehe hierzu auch Relaisfunktion 18:ParProg)	ab 2.22	
89:BCD1	Stufenstellung BCD Wertigkeit 1	ab 2.22	
90:BCD2	Stufenstellung BCD Wertigkeit 2	ab 2.22	
91:BCD4	Stufenstellung BCD Wertigkeit 4	ab 2.22	
92:BCD8	Stufenstellung BCD Wertigkeit 8	ab 2.22	
93:BCD10	Stufenstellung BCD Wertigkeit 10	ab 2.22	
94:BCD20	Stufenstellung BCD Wertigkeit 20	ab 2.22	
95:BCD40	Stufenstellung BCD Wertigkeit 40	ab 2.22	
96:BCDminus	Stufenstellung BCD Minus	ab 2.22	
101:Eing-01	Binäreingang 1	ab 2.10f	
102:Eing-02	Binäreingang 2	ab 2.10f	
…	…	…	
131:Eing-31	Binäreingang 31	ab 2.10f	
132:Eing-32	Binäreingang 32	ab 2.10f	

8.2.4 LEDs

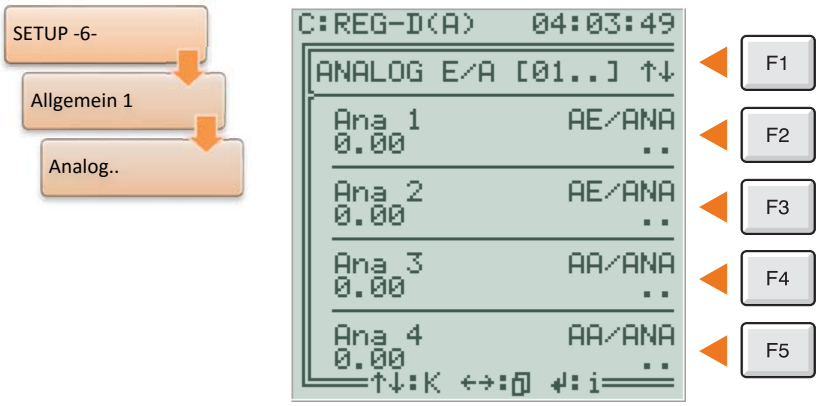
LED - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
00:AUS	LED hat keine Funktion und ist ausgeschaltet	ab 1.00	
01:PROG	LED wird vom Hintergrundprogamm angesteuert	ab 1.00	
02:hoeher	Höher-Stellbefehl	ab 1.15	
03:tiefer	Tiefer-Stellbefehl	ab 1.15	
04:hoehTief	Höher oder Tiefer-Stellbefehl	ab 1.15	
05:SW-1	Sollwert 1 aktiv	ab 1.23	
06:SW-2	Sollwert 2 aktiv	ab 1.23	
07:SW-3	Sollwert 3 aktiv	ab 1.23	
08:SW-4	Sollwert 4 aktiv	ab 1.23	
09:Auslsg.	Grenzwert Auslösung überschritten	ab 1.00	
10:Schnell	Schnellschaltung aktiv	ab 1.19	
11:Still	Stillsetzung generell (Stillsetzung, Auslösung, Stillsetzung bei <I oder >I)	ab 1.00	
12:Laufl-F.	Lauflampenfehler	ab 1.19	
13:schl.NZB	schleichender Netzzusammenbruch	ab 1.15	
14:ELAN-L	E-LAN-L wird verwendet	ab 1.24	
15:ELAN-R	E-LAN-R wird verwendet	ab 1.24	
16:ELAN-Err	E-LAN-Error	ab 1.24	
17:Par-Prog	Regler befindet sich im aktiven Parallelbetrieb (exkl. Regler ist ein Slave; siehe hierzu auch LED-Funktion 88:ParProg+)	ab 1.21	
18:Dreiwick	überwachte Spannung hat Grenzwert >Ub überschritten	ab 1.22	3winding
19:PhasFall	Phasenfall	ab 1.27	

LED - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
20:TapMiMa	min. oder max. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
21:Com3Err	Kommunikationsfehler COM3	ab 2.15	
22:Trans1	Durchreichefunktion 1	ab 1.27	
23:/Trans1	Durchreichefunktion 1 negiert	ab 1.27	
24:Trans2	Durchreichefunktion 2	ab 1.27	
25:/Trans2	Durchreichefunktion 2 negiert	ab 1.27	
26:OelAlarm	Alarm Öltemperatur	ab 2.03	TM
27:WndAlarm	Alarm Wicklungstemperatur	ab 2.03	TM
28:WndTrip	Auslösung Wicklungstemperatur	ab 2.03	TM
29:ParErr	Parallel-Error	ab 1.32	
30:SW-inkr.	Sollwert Inkrement	ab 1.32	BBN 4.4.3
31:SW-dekr.	Sollwert Dekrement	ab 1.32	BBN 4.4.3
32:TapMin	min. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
33:TapMax	max. Stufenbegrenzung erreicht	ab 2.22	
34:Hand+	Regler wurde per Eingangsfunktion 22:Hand+ auf Hand geschaltet	ab 1.33	NLK
35:<I	Grenzwert <I unterschritten	ab 1.33	
36:InputErr	Mehrere Binäreingänge mit SW-n Funktionen aktiv	ab 1.36	
37:PANmiss	PAN-D nicht vorhanden	ab 1.50	
38:Laufl.	Lauflampe	ab 1.81	
39:LV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
40:HV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
41:HV_Err	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
42:HV_Fail	Überwachung der Parallelschaltung für ESKOM Schema	ab 1.85	991101
43:Local	Bedienung Ort	ab 1.99	
44:Remote	Bedienung Fern	ab 1.99	
45:<U	Unterspannung, Grenzwert <U unterschritten	ab 2.00	
46:>U	Überspannung, Grenzwert >U überschritten	ab 2.00	
47:>I	Überstrom, Grenzwert >I überschritten	ab 2.00	
48:Heizung	Heizung aktiv	ab 2.00	TM
49:Kuehler1	Kühler 1 ein	ab 2.00	TM

LED - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
50:Kuehler2	Kühler 2 ein	ab 2.00	TM
51:Kuehler3	Kühler 3 ein	ab 2.00	TM
52:Kuehler4	Kühler 4 ein	ab 2.00	TM
53:Kuehler5	Kühler 5 ein	ab 2.00	TM
54:Kuehler6	Kühler 6 ein	ab 2.00	TM
55:TempTC	Stufenschalter Übertemperatur	ab 2.00	TM
56:OelstTC-	Ölstand Stufenschalter zu niedrig	ab 2.00	TM
57:OelstTC+	Ölstand Stufenschalter zu hoch	ab 2.00	TM
58:OelstTr-	Ölstand Trafo zu niedrig	ab 2.00	TM
59:OelstTr+	Ölstand Trafo zu hoch	ab 2.00	TM
60:Wasser	Grenzwert Wasser überschritten	ab 2.00	TM
61:Gas	Grenzwert Gas überschritten	ab 2.00	TM
62:BuchAlm	Buchholzalarm	ab 2.00	TM
63:BuchTrip	Buchholzauslösung	ab 2.00	TM
64:COM1Act	COM1 wird verwendet	ab 2.00	
65:COM2Act	COM2 wird verwendet	ab 2.00	
66:MSI_Ma	MSI: Master gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI)
67:MSI_Sl	MSI: Slave gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI)
68:MSI_Ind	MSI: Independent gewählt	ab 2.00	ParaGramer (+MSI / MSI2)
69:TAPERR	Stufungsfehler	ab 2.00	
70:HvLvDiff	Parallelschaltung auf Unter- und Oberspannungsseite unterscheiden sich	ab 2.00	HVLVCONTROL
71:T60s/1s	Zeitsynchronisationsimpuls, alle 60 sec für 1 sec an	ab 2.00	
72:Inh.Low	Unterspannungsstillsetzung	ab 2.00	
73:HUNTING	Hunting erkannt, (Hunting Funktion kann nur über REG-L parametriert werden)	ab 2.17	
74:Oelpumpe	Ölpumpe ein	ab 2.07	TM
75:MSI_Ma1	MSI2: Master 1 gewählt	2.02f /ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
76:MSI_Ma2	MSI2: Master 2 gewählt	2.02f /ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)

LED - Ausgangsfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar nur mit Merkmal
77:MSI_Sl1	MSI2: Slave 1 gewählt	2.02f /ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
78:MSI_Sl2	MSI2: Slave 2 gewählt	2.02f /ab 2.10f	ParaGramer (+MSI2)
79:T1h/1s	Zeitsynchronisationsimpuls, alle 60 min für 1 sec an	ab 2.10f	
80:H2	Grenzwert für H2 überschritten	ab 2.11	TM
81:CO	Grenzwert für CO überschritten	ab 2.11	TM
82:dCosEmgy	dcos(φ) Notprogramm aktiv	ab 2.11	
83:PG_INERR	Überwachung der ParaGramer-Eingänge; Voraussetzung: selbe ParaGramer-Eingangsfunktion 1x normal + 1x invers verwendet	ab 2.13c	ParaGramer
84:Oelpmp.2	Ölpumpe 2 angesteuert bzw. läuft	ab 2.15b	TM
85:AMaster	Aktiver Master (Master mit mindestens einem Slave)	ab 2.22	
86:ASlave	Aktiver Slave	ab 2.22	
87:Ind	Independent (auch Master ohne Slave)	ab 2.22	
88:ParProg+	Regler befindet sich im aktiven Parallelbetrieb (inkl. Regler ist ein Slave; siehe hierzu auch LED-Funktion 17:ParProg)	ab 2.22	
89:BCD1	Stufenstellung BCD Wertigkeit 1	ab 2.22	
90:BCD2	Stufenstellung BCD Wertigkeit 2	ab 2.22	
91:BCD4	Stufenstellung BCD Wertigkeit 4	ab 2.22	
92:BCD8	Stufenstellung BCD Wertigkeit 8	ab 2.22	
93:BCD10	Stufenstellung BCD Wertigkeit 10	ab 2.22	
94:BCD20	Stufenstellung BCD Wertigkeit 20	ab 2.22	
95:BCD40	Stufenstellung BCD Wertigkeit 40	ab 2.22	
96:BCDminus	Stufenstellung BCD Minus	ab 2.22	
101:Eing-01	Binäreingang 1	ab 2.10f	
102:Eing-02	Binäreingang 2	ab 2.10f	
…	…	…	
131:Eing-31	Binäreingang 31	ab 2.10f	
132:Eing-32	Binäreingang 32	ab 2.10f	

8.2.5 Analoge Ein- und Ausgänge



Analogfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar mit Merkmal
00:OFF	keine Funktion	ab 2.00	
01:ANA	Analogkanal wird vom Hintergrundprogamm benutzt	ab 2.00	
04:oZero	Ausgang auf 0	ab 2.00	
05:o+FullRng	Ausgang auf pos. Endwert (z.B. +20mA)	ab 2.00	
06:o-FullRng	Ausgang auf neg. Endwert (z.B. -20mA)	ab 2.00	
07:oU	Ausgang: Regelspannung [Primärwert in V, z.B. 20000 V]	ab 2.00	
08:oP	Ausgang: Wirkleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in W, z.B. 40 000 000 W]	ab 2.00	
09:oQ	Ausgang: Blindleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in VAR, z.B. 25 000 000 VAR]	ab 2.00	
10:oS	Ausgang: Scheinleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in VA, z.B. 40 000 000 VA]	ab 2.00	
11:oU1	Ausgang: Dreieckspannung des ersten Spannungsmesswandlers [Primärwert in V, z.B. 20000V]	ab 2.00	
12:oU2	Ausgang: Dreieckspannung des zweiten Spannungsmesswandlers [Primärwert in V, z.B. 20000V]	ab 2.00	
13:oI1	Ausgang: Strom des ersten Strommesswandlers oder bei ARON-Messung der Strom I1 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in A, z.B. 1200 A]	ab 2.00	

Analogfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar mit Merkmal
14:oI2	Ausgang: Strom des zweiten Strommesswandlers oder bei ARON-Messung der Strom I2 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in A, z.B. 1200 A]	ab 2.00	
15:oI3	Ausgang: Bei ARON-Messung der Strom I3 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in A, z.B. 1200 A]	ab 2.00	
16:oPHIDEG	Ausgang: Winkel PHI [-180..0..+180°]	ab 2.00	
17:oCOSPHI	Ausgang: Cos(φ)[-1..1]	ab 2.00	
18:oFREQ	Ausgang: Frequenz [Hz]	ab 2.00	
19:oOilTemp	Ausgang: Öltemperatur [°C]	ab 2.00	
20:oWindTemp	Ausgang: Wicklungstemperatur [°C]	ab 2.00	
21:oArU12	Ausgang: Bei ARON-Messung die Spannung U12 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in V, z.B. 20000V]	ab 2.00	M2
22:oArU23	Ausgang: Bei ARON-Messung die Spannung U23 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in V, z.B. 20000V]	ab 2.00	M2
23:oArU31	Ausgang: Bei ARON-Messung die Spannung U32 entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in V, z.B. 20000V]	ab 2.00	M2
24:oArP	Ausgang: Bei ARON-Messung die Wirkleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in W, z.B. 40 000 000 W]	ab 2.00	M2
25:oArQ	Ausgang: Bei ARON-Messung die Blindleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in VAR, z.B. 25 000 000 VAR]	ab 2.00	M2
26:oArS	Ausgang: Bei ARON-Messung die Scheinleistung entsprechend der Anzeige im Messumformer [Primärwert in VA, z.B. 40 000 000 VA]	ab 2.00	M2
27:oTapPos	Ausgang: Stufenstellung [1]	ab 2.07	
28:oSP-1	Ausgang: Sollwert 1 [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.07	
29:oSP-2	Ausgang: Sollwert 2 [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.07	

Analogfunktion	Beschreibung	FW-Version	Verfügbar mit Merkmal
30:oSP-3	Ausgang: Sollwert 3 [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.07	
31:oSP-4	Ausgang: Sollwert 4 [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.07	
32:oSP	Ausgang: aktiver Sollwert [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.22	
33:oSPINF	Ausgang: aktiver Sollwert mit Stromeinfluss [Sekundärwert in V, z.B. 101,5 V]	ab 2.22	
64:iOilTp-TR	Eingang: Temperatur Trafo	ab 2.00	
65:iOilTp-TC	Eingang: Temperatur Stufenschalter	ab 2.00	
66:iOilL-TR	Eingang: Ölstand Trafo	ab 2.00	
67:iOilL-TC	Eingang: Ölstand Stufenschalter	ab 2.00	
68:iWater	Eingang: Wasser Gehalt	ab 2.00	
69:iGas	Eingang: Gas Gehalt	ab 2.00	
70:iTapPos	Eingang: Stufenstellung	ab 2.00	
71:iCO	Eingang: CO Gehalt	ab 2.11	
72:iH2	Eingang: H2 Gehalt	ab 2.11	
73:iWndTp-TR	Eingang: Wicklungstemperatur Trafo	ab 2.19	

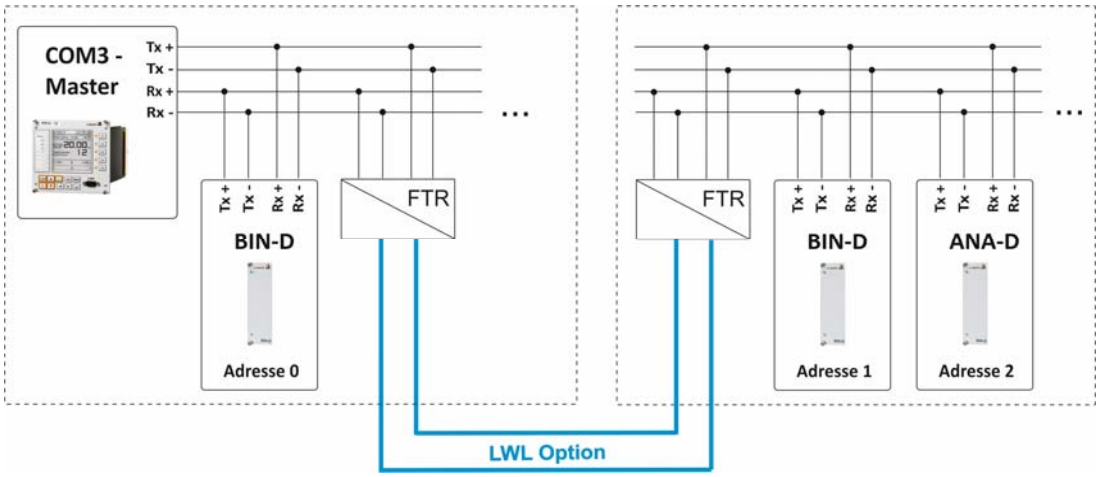
Ausgabe von Primärwerten

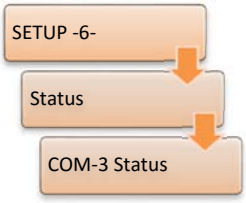
Die korrekte Ausgabe von berechneten Primärwerten (z.B. der Analogfunktion „07:oU“) setzt die Parametrierung der Wandlerfaktoren Knu und Kni voraus.

8.2.6 E/A Erweiterungen (COM3)

Neben den standardmäßigen Ein- und Ausgängen des REG-D™ können über die Kommunikationsschnittstelle COM3 zusätzliche Baugruppen (BIN-Ds bzw. ANA-Ds) an den REG-D™ angeschlossen werden, um die binären und analogen Ein- und Ausgänge zu erweitern.
BIN-Ds stellen dabei zusätzliche Binärsignale zur Verfügung (binäre Eingänge, Relais, LEDs), ANA-Ds zusätzliche Analogsignale (Milliampere Ein- bzw. Ausgänge).

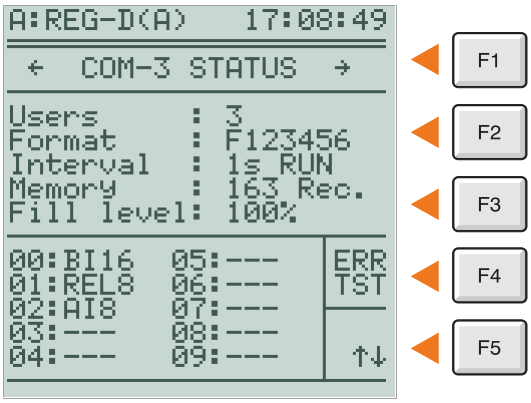
Eine Beschreibung des hardwareseitigen Anschlusses finden Sie in Kapitel 7.1.4.7 COM3 Schnittstelle, ab Seite 72.





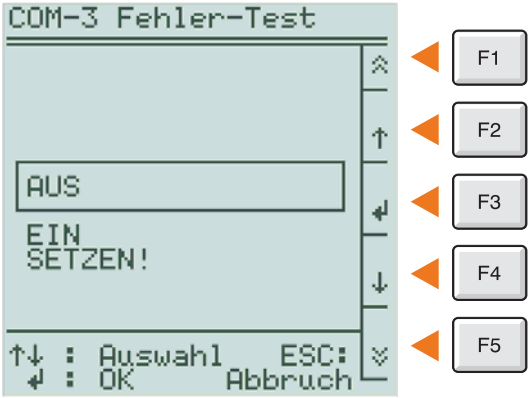
Die erfolgreiche Detektion der angeschlossenen COM3-Baugruppen kann über das Status-Menü des REG-D™ erfolgen. Jede Baugruppe muss dabei eine eindeutige Adressierung besitzen. Beispielhaft sind in obenstehender Abbildung zwei BIN-Ds mit der Adresse 0 (16 binäre Eingänge [BI16]) bzw. der Adresse 1 (8 Relais [REL8]), sowie eine ANA-D mit Adresse 2 (8 analoge Eingänge [AI8]), abgebildet.

Im COM3 Status des REG-D™ werden diese E/A Erweiterungsbaugruppen entsprechend dargestellt.



Die COM3 Schnittstelle besitzt einen Mechanismus zur Fehlerüberwachung.

Die Aktivierung und Einstellung kann im Menü „COM3 Fehler-Test“ erfolgen, welches durch Drücken der F4-Taste im Menü „COM3-Status“ erreicht werden kann.



Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

Einstellung	Beschreibung
AUS	Überwachung der COM3 Schnittstelle deaktivieren.
EIN	Überwachung der COM3 Schnittstelle aktivieren.
SETZEN!	Die aktuelle Konfiguration der COM3 (Anzahl, Adresse und Art der angeschlossenen Geräte) wird als Sollzustand gespeichert und die COM3 Überwachung wird aktiviert.

Die Überwachung der COM3 Schnittstelle basiert auf der Anzahl, der Adresse und der Art der angeschlossenen Geräte. Stimmt mindestens eine der drei vorstehend genannten Eigenschaften der momentanen COM3 Konfiguration nicht mit der für die Überwachung gespeicherten COM3 Konfiguration überein, wird der COM3-Err ausgelöst. D.h. sind z.B. zum Zeitpunkt des Setzens der COM3-Überwachung zwei BIN-Ds (16 BE, Adr. 0 und 8Rel, Adr. 1) und eine ANA-D (AI8, Adr. 2) an der COM3 angeschlossen wird der COM3-Err ausgelöst, sobald z.B. nur noch zwei Geräte erreichbar sind.

Änderungen an der COM3 Konfiguration

Jede Änderung der Anzahl, Adressierung oder des Typs der an der COM3 angeschlossenen Geräte führt bei aktivierter COM3-Überwachung zum Auslösen eines Fehlers. Daher muss nach jeder Änderung der COM3-Konfiguration der Sollzustand für die Überwachung neu gesetzt (SETZEN! Im Menü COM-3Fehler-Test) werden.

COM3-Mapping (Zuordnung der COM3 Ressourcen)

Neben der grundsätzlichen Detektion der BIN-Ds und ANA-Ds ist für die erfolgreiche Nutzung das sogenannte Mapping entscheidend. Jedem physikalischen Ein- bzw. Ausgang muss ein logischer (softwareseitiger) Ein- bzw. Ausgang zugeordnet werden. D.h. die über die COM3 angeschlossenen Ein- und Ausgänge werden vom REG-D™ wie interne Ressourcen verwaltet und angezeigt. Es wird z.B. festgelegt, dass das Relais 1 der BIN-D mit der Adresse 0 mit dem Relais 11 des REG-D™ verbunden ist. Diese softwareseitige Zuordnung zwischen den E/A Erweiterungskarten und dem Spannungsregler REG-D™ kann mit Hilfe der Parametrier-Software WinREG ausgelesen (Teilprogramm REGPara) bzw. bei Bedarf auch verändert werden (Teilprogramm Service). Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 9.8 REGPara, ab Seite 314, bzw. in Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305.

Generelle Nutzung der COM3 Ressourcen

Die Nutzung der an der COM3 angeschlossenen Ressourcen kann generell auf zwei Arten erfolgen. Sind die zusätzlichen Ein- und Ausgänge über das COM3-Mapping mit logischen (softwareseitigen) Ein- und Ausgängen der Firmware verbunden, können diese genau wie interne Ein- und Ausgänge des REG-D™ in der gewohnten Art und Weise im Menü oder per WinREG mit vordefinierten Funktionen belegt oder im Hintergrundprogramm verwendet werden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit über das Hintergrundprogramm ohne das COM3-Mapping direkt auf die Ressourcen der COM3 Geräte zuzugreifen. Diese Zugriffsart wird vor allem bei älteren Firmware Versionen (≤ 2.15) verwendet, die noch kein COM3-Mapping unterstützen.

Werden beide Zugriffsarten vermischt, kann es zu Fehlfunktionen kommen.

Zuordnung der 16 Binäreingänge einer BIN-D auf die Binäreingänge 17 bis 32 des REG-D™ mittels DIL-Schalter

Die Verwendung einer BIN-D mit 16 Binäreingängen, die auf die Binäreingänge 17…32 des REG-D™ abgebildet werden soll, bildet eine Ausnahme vom normalen Ablauf. Diese Funktion kann über den DIL-Schalter 7 der BIN-D gewählt werden.

Es gilt:

DIP-Schalter 7 = ON -> kein Übertragung auf E17..32

DIP-Schalter 7 = OFF -> Übertragung auf E17..32

Ein COM3-Mapping oder ein Hintergrundprogramm ist hierzu nicht notwendig. Eine Kombination mit dem normalen COM3-Mapping ist nicht möglich. D.h. soll mehr als die eine BIN-D zugeordnet werden, muss die gesamte Zuordnung über den COM3-Mapping Mechanismus erfolgen. Der DIL-Schalter kann dann nicht genutzt werden.

8.2.7 Betriebszustände und Fehlermeldungen

8.2.7.1 Allgemein

Der REG-D™ verfügt standardmäßig über einige Funktionen, die der Überwachung der Kommunikation, des Stufenschalterantriebs und des Parallelbetriebs dienen. Die jeweiligen Zustands- und Störungsmeldungen können per Relais, LED und Leittechnik gemeldet werden. Sollten weitere Überwachungsfunktionen oder Zustandsmeldungen nötig sein, können diese per Hintergrundprogramm realisiert werden.

Generierung von Sammelmeldungen

Eine Sammelmeldung der nachfolgenden Signale sowie weiterer Standard- oder kunden- und anwendungsspezifischer Meldungen kann über das Hintergrundprogramm erzeugt werden. Hierzu kontaktieren Sie bitte den den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

8.2.7.2 E-LAN Fehler (ELANErr)

Der E-LAN Fehler zeigt eine Unterbrechung der Kommunikation auf den E-LAN Schnittstellen an. Der E-LAN Fehler greift nur, wenn aktiver Parallelbetrieb zwischen den Reglern besteht, oder der ParaGramer verwendet wird. Die Anzeige des E-LAN Fehlers ist standardmäßig um ca. 30 Sekunden zeitverzögert. Die Verzögerungszeit ist anpassbar. Hierzu kontaktieren Sie bitte das Stammhaus.

Terminierung nicht verwendeter E-LAN Schnittstellen

Nicht verwendete E-LAN Schnittstellen, die für 2-Draht Betrieb konfiguriert sind, müssen terminiert werden. Ist das nicht der Fall kann fälschlicher Weise ein E-LAN Fehler ausgelöst werden.

8.2.7.3 COM3-Fehler (COM3Err)

Der COM3-Fehler zeigt eine Kommunikationsunterbrechung zu einem an der COM3 angeschlossenen Gerät (ANA-D, BIN-D) an. Damit der Kommunikationsausfall zu einem der COM3-Geräte erkannt werden kann, muss die COM3 Überwachung (siehe Kapitel 8.2.6 E/A Erweiterungen (COM3), ab Seite 224) aktiviert sein. Der COM3-Fehler wird ebenfalls durch das Blinken der Status-LED des REG-D™ visualisiert. Sobald die aktuelle Konfiguration der COM3-Geräte wieder der gespeicherten Situation entspricht, wird der COM3-Fehler automatisch zurückgesetzt.

8.2.7.4 Lauflampenfehler (Laufl-F, TCErr)

Der Lauflampenfehler wird ausgelöst, wenn die durch das Lauflampensignal erfasste Laufzeit des Motorantriebs die parametrierte „maximale Lauflampenzeit“ überschreitet. Diese Funktion dient der Überwachung der Laufzeit des Motorantriebs und kann als Durchlaufschutz verwendet werden. Zur dauerhaften Anzeige des Lauflampenfehlers dient die Ausgangsfunktion Laufl-F.

Das Signal wird quittiert, sobald der Regler von Hand auf Automatik umgeschaltet wird, eine weitere fehlerfreie Stufung erfolgt, oder die F5-Taste im Modus „Regler“ oder „Messumformer“ gedrückt wird. Ist nach der Quittierung die Fehlerursache noch nicht behoben (Lauflampensignal steht noch an), wird der Lauflampenfehler nach Ablauf der maximalen Lauflampenzeit erneut aktiv. Zur Auslösung des Motorschutzschalters kann auch die wischende Relaisausgangsfunktion 41:Laufl-F+ verwendet werden.

8.2.7.5 Stufungsfehler (TAPErr)

Der Stufungsfehler dient der Überwachung der Stufenrückmeldung nach der Abgabe eines Stellbefehls. Die folgenden Stufungsfehler werden überwacht:

- Stufung in falsche Richtung (die Stufenstellung hat sich nach einem Stufungsbefehl nicht in die erwartete Richtung geändert)
- Änderung der Stufenstellung um mehr als eine Stufe oder keine Änderung (die Stufenstellung hat sich nach einem Stufungsbefehl nicht auf die vorherberechnete Stufe geändert)

Das Signal wird quittiert sobald der Regler von Hand auf Automatik umgeschaltet oder die F5-Taste im Modus „Regler“ oder „Messumformer“ gedrückt wird.

8.2.7.6 Stufenstellungsanzeigefehler

Ein Fehler in der Stufenstellungserfassung wird durch die Stufenstellung 99 visualisiert.
Mögliche Ursachen für diesen Fehler sind:

- ungültiger BCD Code, z.B. die Binäreingänge für acht und vier sind gleichzeitig aktiv
- das mA-Signal für die Stufenstellungsmeldung liegt außerhalb der parametrierten Grenzen (z.B. kleiner vier mA)
- zu großer Gesamtwiderstand oder Leitungsunterbrechung bei Erfassung der Stufenstellung via Widerstandsmessung

Sobald eine korrekte Stufenrückmeldung erkannt wird, wird diese wieder anstatt der 99 angezeigt. Eine Quittierung ist nicht nötig.
Die Störungsanzeige (Stufenstellung 99) wird in den meisten Leittechnikanbindungen auf die Stufe null abgebildet.

8.2.7.7 Parallellauffehler (ParErr)

Die folgenden Situation führen zur Auslösung eines Parallellauffehlers:

- Auftreten einer Stufendifferenz, welche vom Follower nicht ausgeglichen werden kann (Master-Follower-Verfahren). Zum Erreichen der Stufe des Master-Reglers steht dem Follower-Regler während des Betriebs 2,5 mal die parametrierte maximale Lauflampenzeit zur Verfügung. Direkt nach der Aktivierung des Parallelbetriebs steht ihm der durch den Parameter „1. ParErr nach n*Lauflampenzeit“ definierte Zeitraum zur Verfügung.
- Überschreiten des Kreisblindstromgrenzwertes (Ikr-Überwachung) im Master-Follower-Parallelbetrieb
- Überschreiten der eingestellten max. zulässigen Stufendifferenz bei den Kreisblindstromminimierungsverfahren (dIsin(φ) und dIsin(φ)[S])

Der Parallellauffehler wird quittiert, sobald der Regler von Hand auf Automatik umgeschaltet oder der Parallelbetrieb deaktiviert wird.
In der Standardeinstellung führt das Auftreten des Parallellauffehlers zur Umschaltung aller am Parallellauf beteiligter Regler in die Betriebsart HAND.

8.2.7.8 ParaGramer-Eingangsfehler (PG_INERR)

Der ParaGramer-Eingangsfehler dient zur Überwachung der Schalterrückmeldungen für die ParaGramer-Funktion. Er ist nur anwendbar, wenn die Erfassung der Schalterstellung zweipolig erfolgt. D.h. für jede Schalterstellung wird jeweils ein Binärsignal für „Schalter geöffnet“ und „Schalter geschlossen“ verwendet. Der ParaGramer Eingangsfehler wird aktiv, wenn beide Binärsignale aus oder ein sind, d.h. der Schalter in Störstellung steht oder ein Kabelbruch vorliegt. Der Fehlerhafte Eingangszustand wird ebenfalls durch ein Rotieren des entsprechenden Schalters in der ParaGramer-Anzeige visualisiert.
Sobald die fehlerhafte Stellungsrückmeldung behoben ist, wird der ParaGramer-Eingangsfehler automatisch quittiert.

Verwendung des ParaGramer-Eingangsfehlers

Die Funktion ParaGramer-Eingangsfehler ist nur verfügbar, wenn für den jeweiligen Schalter sowohl die Eingangsfunktion (z.B. 26:PG_LS) als auch die inverse Eingangsfunktion (z.B. 26:-PG_LS) auf jeweils einem Binäreingang verwendet wird.

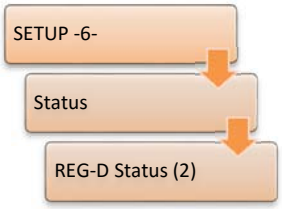
8.2.7.9 dcos(φ) Notprogramm (dCosEmgy)

Die Meldung dcos(φ) Notprogramm wird aktiv, wenn im Parallelbetrieb mit dIsin(φ) oder dIsin(φ)[S] die Kommunikation zwischen den parallelarbeitenden Reglern unterbrochen wird und die Regler dadurch in das dcos(φ) Notprogramm wechseln. Sobald die Kommunikation zwischen den Reglern wieder besteht und die Geräte nach ca. 10s zurück in das ursprüngliche Parallelprogramm wechseln, wird die Meldung automatisch inaktiv.

8.3 Merkmale (Software)

8.3.1 Allgemeines und Übersicht

Die Software-Merkmale ermöglichen die Anpassung des Funktionsumfangs des REG-D™ an die Anforderungen des Kunden und der Anlage. D.h. sie schalten bestimmte Funktionen des REG-D™ ein und aus, ohne dass eine Änderung der Firmware nötig ist. Bestimmte Merkmale besitzen einen Passwortschutz (geschütztes Merkmal), da sie entweder sehr spezielle Funktionen aktivieren oder kostenpflichtig sind.



Das Ein- und Aus- bzw. Umschalten der Merkmale erfolgt über ein Terminalprogramm (z.B. Terminal der Software WinREG). Für weiter Informationen wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Die aktivierten Merkmale werden im Menü des REG-D™ und in der Software WinREG angezeigt.

HINWEIS!	**Das Ein- und Ausschalten, sowie das Ändern von Merkmalen kann zu ungewolltem Verhalten des Gerätes führen.** ➲ Merkmale dürfen nur nach Rücksprache mit dem A. Eberle Stammhaus angepasst werden.

Übersicht aller Merkmale

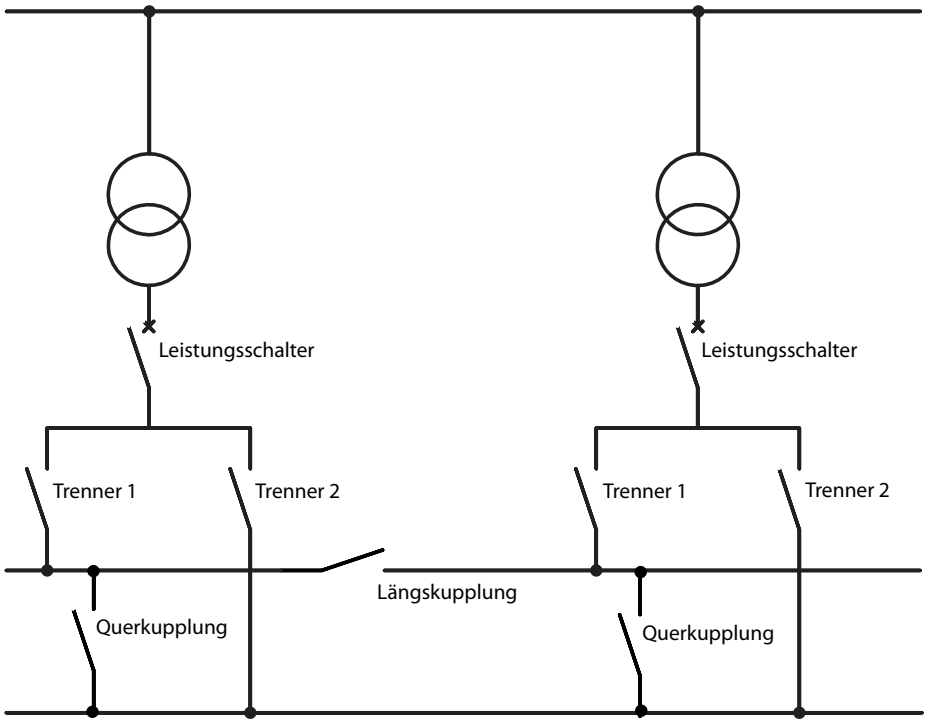
Merkmal	Beschreibung	Abhängigkeiten
991101	Kundenspezifische Erweiterung des ParaGramer	ab FW 1.85
3winding	Dreiwicklerfunktionalität, Umschaltung zwischen Mess-eingängen U1, I1 und U2, I2	Hardwaremerkmal M9 ab FW 1.22 bis FW 1.97 „DREIWICKLER“
4Setpoints	Vier Sollwerte anstatt zwei (seit FW 2.00 immer vier SW)	bis FW 1.99
Adapt	Anpassung von Systemmeldungen	ab FW 2.09 u. 2.02d/f
BBN4.4.3	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.32
Bootload	Ermöglicht den Fernstart des Urladers	ab FW 2.22
COM2FIX	Fixierung der COM2 Schnittstelleneinstellungen	ab FW 2.00
Crosslink	Erweiterung des ParaGramer, kreuzweise Verschaltung der Sammelschienen, nicht mit dritter Sammelschiene verwendbar	ab FW 1.91
DELTAI	Parallelprogramm	ab FW 1.98
EMHAGEN	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.30
EnBW	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.68

Merkmal	Beschreibung	Abhängigkeiten
ESB	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.77
HVLVControl	Erweiterung des ParaGramer, der Parallelbetrieb wird zusätzlich über die Schalterstellungen der Primärseite bestimmt	ab FW 1.98
Invers	Anpassung der erwarteten Stufenrückmeldung und der Stellbefehle an einen inversen Stufenschalter	ab FW 1.88
LEW	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.46
LocalRemote	Aktiviert die Local/Remote Taste	ab FW 1.97
M2	ARON-Messung für unsymmetrische Netze	Hardwaremerkmal M2 ab FW 2.00
MISWAP	Vertauschen der physikalischen Messeingänge	ab FW 2.00
NLK	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.55
ParaGramer	Automatische Erkennung des Parallelbetriebs über die Anlagentopologie (Rückmeldung der Schalterstellungen)	ab FW 1.77
PG_SCHEME_1	Erweiterung des ParaGramer, spezielles Sammelschienenlayout mit Generator	ab FW 2.08
PQCtrl	Wirk- und Blindleistungsregelung, z.B. Phasenschiebertransformator	ab FW 1.86
PrimCtrl	Steuerung des Stufenschalters aufgrund der Primärspannung	ab FW 1.73
Qsigned	Blindleistung mit Vorzeichen , ab der FW 2.03 wird die Blindleistung standardmäßig mit Vorzeichen angezeigt.	ab FW 1.30
Recorder	Schreiberfunktion	ab FW 1.62 bis 1.97 Schreiber RAM > 256KB
Ringlink	Erweiterung des ParaGramer, ringförmige Sammelschiene, nicht mit Crosslink verwendbar	ab FW 2.19
SimMode	Simulationsmodus	ab FW 2.00
SR192	Funktionen für das Spannungsregelsystem SR192	ab FW 1.22 bei FW 2.07 bis 2.09 nicht verwendbar
SYSCTRL	Anpassung des Systemverhaltens Teil 1	ab FW 2.00
SYSCTRL2	Anpassung des Systemverhaltens Teil 2	ab FW 2.00
TM	Transformator-Monitoring Funktion	ab FW 1.99
ULC	Anpassung des LDC Stromprogramms	ab FW 1.91
VEW	Kundenspezifisches Merkmal	ab FW 1.58

8.3.2 ParaGramer inkl. Erweiterungen [geschützt]

8.3.2.1 Merkmal ParaGramer [geschützt]

Der ParaGramer ist eine Funktion des Spannungsreglers REG-D™ zur automatischen Erkennung des Parallelbetriebs von Transformatoren anhand von Schalterstellungen. Die Schalterstellungen werden per Binärsignal an die Spannungsregler übergeben und diese werten aus, welche Transformatoren elektrisch miteinander verbunden und somit parallelgeschaltet sind.



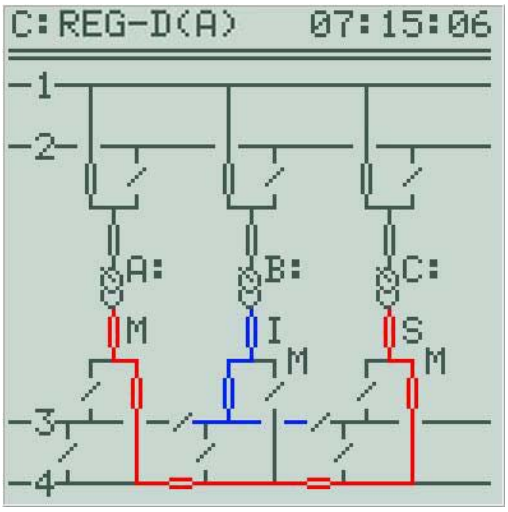
Beispiel eines im ParaGramer umsetzbaren Single-Line-Diagramms

Hierfür steht eine ganze Reihe an auswählbaren Schalterstellungen zur Verfügung, darunter u.a. Leistungsschalter, Trenner, Längskupplungen und Querkupplungen.

Darüber hinaus stehen mehrere Spezialkonfigurationen zur Verfügung, um z.B. sowohl die Ober- als auch die Unterspannungsseite zu berücksichtigen, Sammelschienen über Kreuz („Crosslink“) oder im Ring („Ringlink“) zu verbinden. Diese Konfigurationen werden über weitere Merkmale aktiviert. Voraussetzung für diese Merkmale ist immer, dass das Merkmal ParaGramer aktiv ist.

Insgesamt können im ParaGramer jeweils drei ober- und unterspannungsseitige Sammelschienen sowie bis zu zehn Transformatoren abgebildet und auch auf dem Display dargestellt werden.

Hierbei werden geöffnete Schalter als schrägstehender einzelner Strich dargestellt. Geschlossene Schalter werden als doppelter Strich dargestellt. Schalter in Störstellung werden durch einen rotierenden Strich dargestellt.



Beispielkonfiguration mit jeweils zwei Sammelschienen. Alle Trafos sind OS-seitig mit Sammelschiene 1 verbunden, A: und C: sind US-seitig über Sammelschiene 4 verbunden und somit miteinander parallel, während Trafo B: auf Sammelschiene 3 einspeist.

Je nach gewähltem Parallelprogramm wird der Parallelzustand unterschiedlich dargestellt: Bei den Kreisblindstromprogrammen dIsin(φ) und dIsin(φ)[S] wird der Parallelbetrieb mit einem „P“ und der Einzelbetrieb mit einem „I“ (Independent) angezeigt, während bei Master-Follower, MSI und MSI2 je nach Zustand „M“ für Master, „S“ für Slave und „I“ für Einzelbetrieb angezeigt wird. Zusätzlich wird durch ein tiefergestelltes „M“ angezeigt, wenn der Regler Master werden könnte.

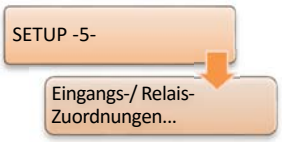
Als Master wird stets der Regler gewählt, der den niedrigsten Gruppenplatz belegt.

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen grundsätzlich gegeben sein, um den ParaGramer nutzen zu können:

- Jeder zu regelnde Trafo muss einem eigenen Spannungsregler zugeordnet sein.
- Jeder Regler muss das Merkmal „ParaGramer“ freigeschaltet haben, ggf. auch die Spezialmerkmale (z.B. Crosslink), je nach Bedarf.
- Es wird eine funktionierende E-LAN Verbindung zwischen allen Reglern benötigt.
- Es müssen ausreichend Binäreingänge vorhanden sein, um die Schalterstellungen abbilden zu können. Hierbei werden jedem Regler die Schalterstellungen „seines“ Trafos angeschlossen. Eine Ausnahme stellt die Übermittlung per Leittechnik, z.B. über GOOSE, dar.

Ein-/Ausgangsfunktionen



Diese Schalterstellungen sind stets verfügbar. Die oberspannungsseitigen Eingangsfunktionen (mit „_H_“) können zwar gewählt und angezeigt werden, allerdings werden sie für den Parallelbetrieb nur ausgewertet, wenn das Merkmal „HVLVControl“ aktiviert ist.

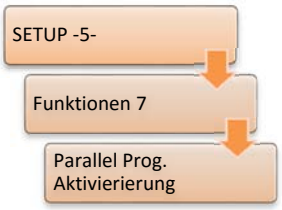
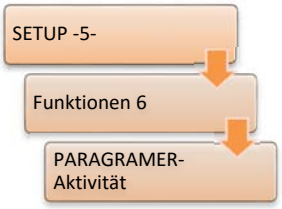
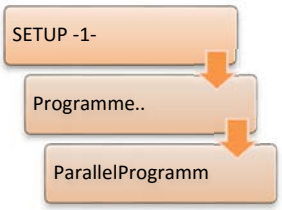
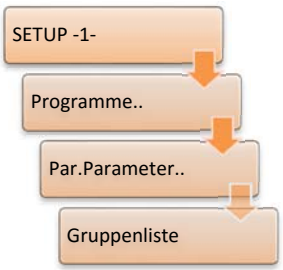
Eingangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
26:PG_LS	US – Leistungsschalter	
27:PG_TR1	US – Trenner Sammelschiene 1 (SS 1)	
28:PG_TR2	US – Trenner SS 2	
29:PG_QK	US – Querkupplung zwischen SS 1 und SS 2	
30:PG_LK1	US – Längskupplung SS 1	Nicht verfügbar bei Crosslink=1/3
31:PG_LK2	US – Längskupplung SS 2	Nicht verfügbar bei Crosslink=1/3
34:PG_H_LS	OS – Leistungsschalter	
35:PG_H_TR1	OS – Trenner SS 1	
36:PG_H_TR2	OS – Trenner SS 2	
37:PG_H_QK	OS – Querkupplung zwischen SS 1 und SS 2	
38:PG_H_LK1	OS – Längskupplung SS 1	Nicht verfügbar bei Crosslink=2/3
39:PG_H_LK2	OS – Längskupplung SS 2	Nicht verfügbar bei Crosslink=2/3
71:PG_TR3	US – Trenner SS 3	
72:PG_QK2	US – Querkupplung zwischen SS 2 und SS 3	
73:PG_QK3	US – Querkupplung zwischen SS 1 und SS 3	
74:PG_LK3	US – Längskupplung SS 3	
75:PG_H_TR3	OS – Trenner SS 3	
76:PG_H_QK2	OS – Querkupplung zwischen SS 2 und SS 3	
77:PG_H_QK3	OS – Querkupplung zwischen SS 1 und SS 3	
78:PG_H_LK3	OS – Längskupplung SS 3	

Ausgangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
83:PG_INERR	Störung der ParaGramer-Eingänge*	ab 2.13

* Der ParaGramer verfügt über eine Prüfung der Schalterrückmeldungen. Hierzu werden dem Regler die Schalterrückmeldungen zweipolig (1x Öffner, 1x Schließer) zugeführt. Sobald die Schalterrückmeldung ungültig ist (beide Binäreingänge aus oder beide an) wird mit einer Zeitverzögerung die Ausgangsfunktion PG_INERR aktiv. Die Überwachungsfunktion wird aktiviert, sobald dieselbe ParaGramer-Eingangsfunktion einmal normal und einmal invers auf zwei Binäreingängen verwendet wird.

Parameter

Folgende Parameter sind zu berücksichtigen:

Parameter	Beschreibung
Parallel Prog. Aktivierung  	Die Parallelprogramm-Aktivierung steht bei Verwendung des ParaGramers in aller Regel auf 01:EIN, da der ParaGramer selbst detektiert, welche Trafos miteinander parallel sind.
ParaGramer-Aktivität  	Bei der ParaGramer-Aktivierung muss die Anzahl der Transformatoren eingestellt werden, die grundsätzlich miteinander parallel verbunden werden können und sollen. Es wird in der Darstellung genau diese Anzahl an Transformatoren angezeigt.
Parallelprogramm  	Es ist ein Parallelprogramm auszuwählen. Folgende Parallelprogramme können mit dem ParaGramer verwendet werden: dIsin(φ) dIsin(φ)[S] dcos(φ) Master-Follower MSI (nur mit freigeschaltetem ParaGramer verfügbar) MSI2 (nur mit freigeschaltetem ParaGramer verfügbar)
Gruppenliste  	In der Gruppenliste müssen alle Regler parametriert werden, die mit dem ParaGramer verwendet werden sollen.

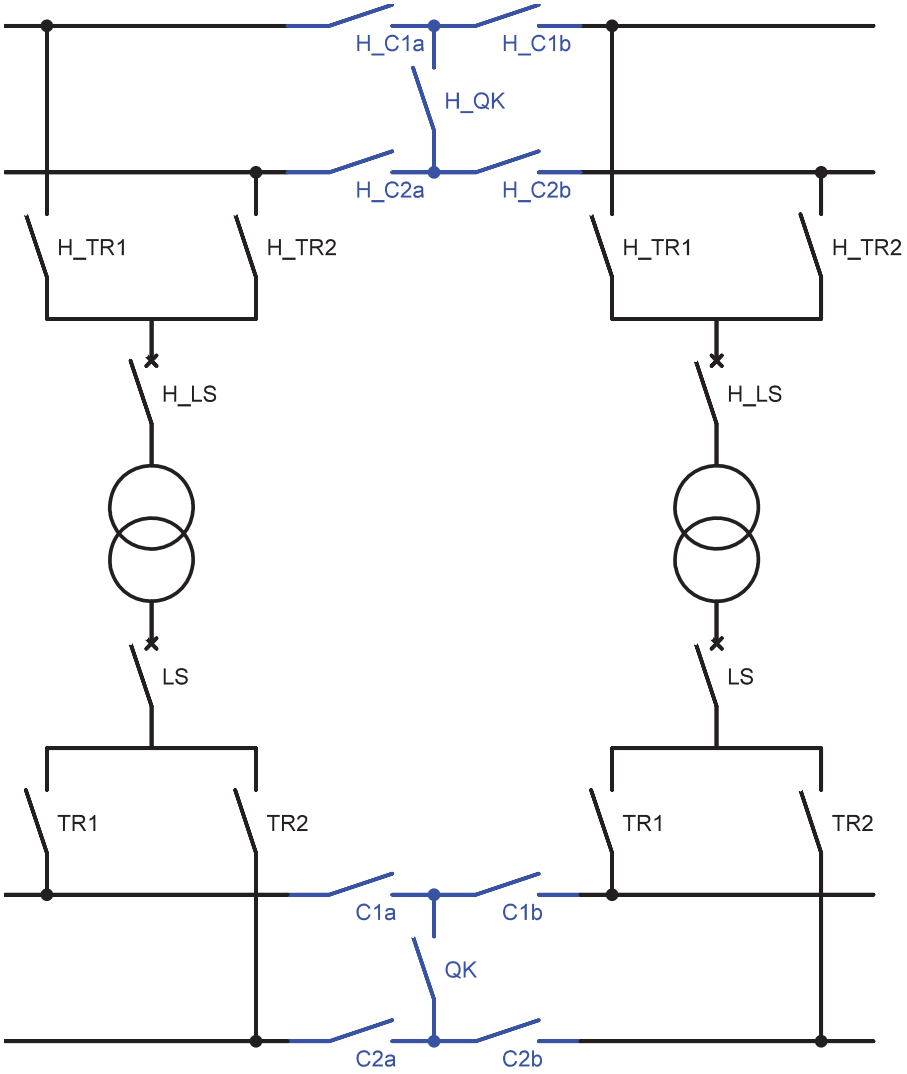
Ein-/Ausschalten

Merkmal ParaGramer = 0	Merkmal ParaGramer deaktiviert
Merkmal ParaGramer = 1	Merkmal ParaGramer aktiviert

8.3.2.2 Merkmal Crosslink [geschützt]

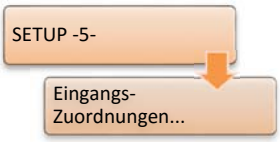
Mit dem Merkmal „Crosslink“ ist es möglich, zwei Sammelschienen über Kreuz zu verbinden. Statt der Längskupplungen 1 und 2 sind jeweils ein linkes und ein rechtes Segment verfügbar. Die Verbindung zwischen den Sammelschienen 1 und 2 erfolgt durch die Querkupplung.

So ist es z.B. möglich, den linken Teil von Sammelschiene 1 mit dem rechten Teil von Sammelschiene 2 zu verbinden.



Crosslink-Konfiguration sowohl ober- als auch unterspannungsseitig.

Eingangsfunktionen



Diese Schalterstellungen sind nur bei aktiviertem Merkmal „Crosslink“ verfügbar. Auch hier gilt die Einschränkung, dass die oberspannungsseitigen Eingangsfunktionen ohne das Merkmal „HVLVControl“ nicht für die Erkennung des Parallelbetriebs herangezogen werden. Sie werden dann lediglich visualisiert.

Eingangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
55:PG_C1a	US – Längskupplung SS 1 linkes Segment	Statt PG_LK1 Crosslink = 1/3
56:PG_C1b	US – Längskupplung SS 1 rechtes Segment	Statt PG_LK1 Crosslink = 1/3
57:PG_C2a	US – Längskupplung SS 2 linkes Segment	Statt PG_LK2 Crosslink = 1/3
58:PG_C2b	US – Längskupplung SS 2 rechtes Segment	Statt PG_LK2 Crosslink = 1/3
59:PG_H_C1a	OS – Längskupplung SS 1 linkes Segment	Statt PG_H_LK1 Crosslink = 2/3
60:PG_H_C1b	OS – Längskupplung SS 2 rechtes Segment	Statt PG_H_LK1 Crosslink = 2/3
61:PG_H_C2a	OS – Längskupplung SS 1 linkes Segment	Statt PG_H_LK2 Crosslink = 2/3
62:PG_H_C2b	OS – Längskupplung SS 2 rechtes Segment	Statt PG_H_LK2 Crosslink = 2/3

Codierung des Merkmals

<wert>	Bedeutung
1	nur unterspannungsseitig
2	nur oberspannungsseitig
3	sowohl ober- als auch unterspannungsseitig

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal Crosslink = <wert>

Ausschalten durch: Merkmal Crosslink = 0

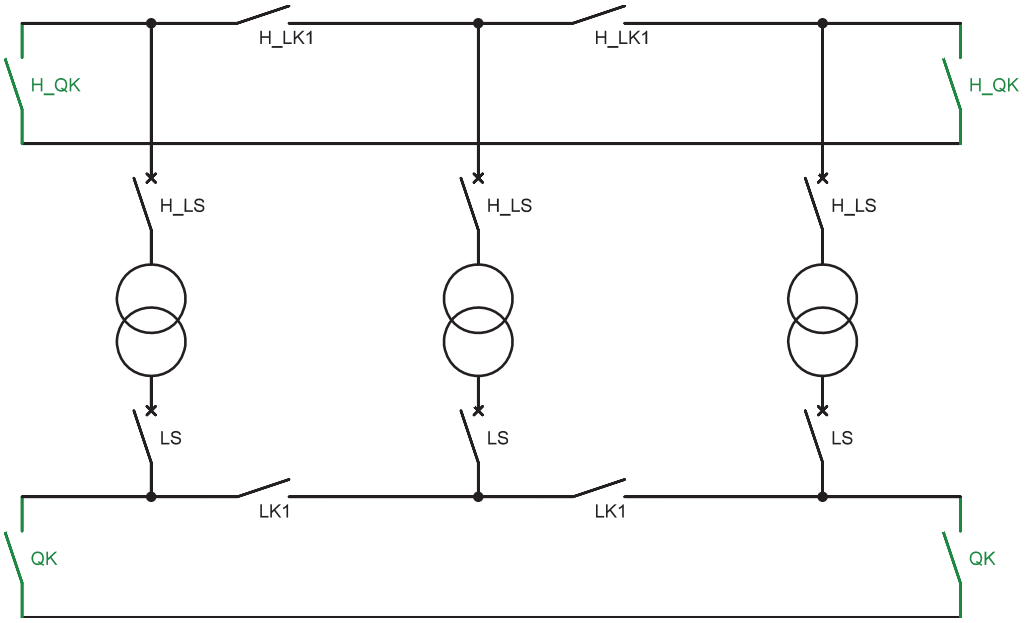
Hinweis:

Der Crosslink ist nicht mit dem Ringlink kombinierbar. Außerdem fällt bei Verwendung des Crosslinks die dritte Sammelschiene weg.

8.3.2.3 Merkmal Ringlink [geschützt]

Mit dem Merkmal „Ringlink“ ist es möglich, zwei Sammelschienen ringförmig miteinander zu verbinden. Die Verbindung zwischen den Sammelschienen erfolgt durch eine optionale Querkupplung, die hier wie eine Längskupplung fungiert. Es kann bei Bedarf sowohl am ersten als auch am letzten und sogar an beiden Reglern eine Querkupplung parametriert werden.

So ist es z.B. möglich, die Trafos A: und C: parallel zu schalten, ohne dass hierfür separate Trenner und/oder Längskupplungen erforderlich wären.



Ringlink-Konfiguration sowohl ober- als auch unterspannungsseitig.

Codierung des Merkmals

<wert>	Bedeutung
1	nur unterspannungsseitig
2	nur oberspannungsseitig
3	sowohl ober- als auch unterspannungsseitig

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal Ringlink = <wert>

Ausschalten durch: Merkmal Ringlink = 0

Hinweis:

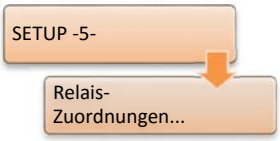
Der Ringlink ist nicht mit dem Crosslink kombinierbar. Außerdem entfällt bei Verwendung des Ringlinks die Möglichkeit, eine dritte Sammelschiene zu nutzen.

8.3.2.4 Merkmal HVLVControl [geschützt]

Standardmäßig wird für die automatische Erkennung des Parallelbetriebs nur die Unterspannungsseite berücksichtigt. Werden Eingangsfunktionen für die Oberspannungsseite ausgewählt, werden diese zwar dargestellt, aber nicht berücksichtigt. Will man auch die Schalterstellungen der Oberspannungsseite berücksichtigen, muss das Merkmal HVLVControl freigeschaltet sein.

Diese Einschränkungen gelten auch für die Spezialkonfigurationen Crosslink und Ringlink.

Ausgangsfunktionen



Ausgangsfunktionen	Bedeutung	Bemerkung
70:HvLvDiff	Unterschiedlicher Parallelzustand zw. Oberspannungs- und Unterspannungsseite	ab FW 2.00

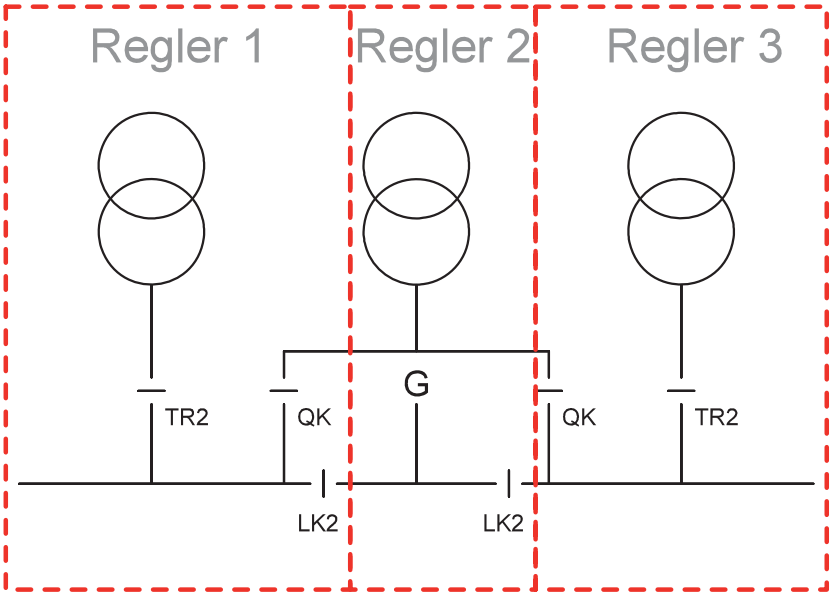
Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal HVLVControl = 1
Ausschalten durch: Merkmal HVLVControl = 0

8.3.2.5 Merkmal PG_SCHEME_1 [geschützt]

Das Merkmal “PG_SCHEME_1” ist eine spezielle Konfiguration mit einem Generator in der Darstellung. Es ist nicht mit anderen ParaGramer-Merkmalen kombinierbar.

Es gibt nur folgende Kombinationsmöglichkeit:



Konfiguration des ParaGramers mit dem Merkmal PG_SCHEME_1.

Wenn eine Eingangsfunktion davon abweichend parametriert wird, wird der betreffende Schalter mit einem rotierenden Strich dargestellt. Außerdem erscheint im Display eine Meldung, dass die Eingangskonfiguration falsch ist.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal PG_SCHEME_1 = 0
Ausschalten durch:	Merkmal PG_SCHEME_1 = 1

8.3.2.6 Verarbeitung weiterer Schalterstellungen

Wenn Sie gerne Schalterstellungen verwenden würden, die im Standard nicht existieren, kann das A. Eberle Stammhaus i.d.R. mit einem H-Programm aushelfen. Hierbei können z.B. zwei Schalterstellungen zusammengefasst und „virtuell“ als ein Schalter abgebildet werden (z.B. zwei Schalter, die als ein Trenner verwendet werden).

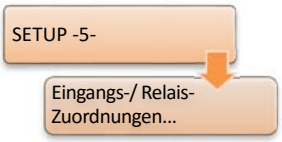
Alternativ besteht die Möglichkeit, durch externe Verdrahtung eine Logik zu erstellen, die mehrere Signale zu einem zusammenfasst.

Für den ParaGramer ist nur entscheidend, dass die Trafos elektrisch miteinander verbunden sind, es können daher auch Schalter „zweckentfremdet“ werden. Bei komplexeren Abbildern kann es auch notwendig werden, sich über eine weitere Sammelschiene zu behelfen, um die elektrischen Schaltzustände korrekt zu erfassen.

8.3.2.7 Merkmal 991101 [geschützt]

Das kundenspezifische Merkmal 991101 stellte eine Erweiterung der ParaGramer Funktion dar. Bei diesem Merkmal werden bestimmte Schalterstellungen zu Überwachungszwecken redundant an verschiedene Regler geführt.

Ein-/Ausgangsfunktionen



Eingangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
32:PG_QKa	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Querkupplung a	
33:PG_QKb	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Querkupplung b	
40:PG_H_QKa	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Oberspannungsseite Querkupplung a	
41:PG_H_QKb	Überwachungssignal für Merkmal 991101, Oberspannungsseite Querkupplung b	

Ausgangsfunktionen	Bedeutung	Bemerkung
43:LV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für kundenspezifisches Schema,	
44:HV_Check	Überwachung der Parallelschaltung für kundenspezifisches Schema,	
45:HV_Err	Überwachung der Parallelschaltung für kundenspezifisches Schema,	
46:HV_Fail	Überwachung der Parallelschaltung für kundenspezifisches Schema,	

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal 991101 = 0
Ausschalten durch: Merkmal 991101 = 1

8.3.2.8 ParaGramer über Leittechnik

ParaGramer über IEC-61850 GOOSE *light*

Mit einem GOOSE-fähigen Stand der REG-PE(D)-Firmware für IEC-61850 ist es auch möglich, sämtliche Schalterstellungen per GOOSE an den Spannungsregler zu übermitteln.

Hierfür ist eine kleine Ergänzung im Hintergrundprogramm notwendig.

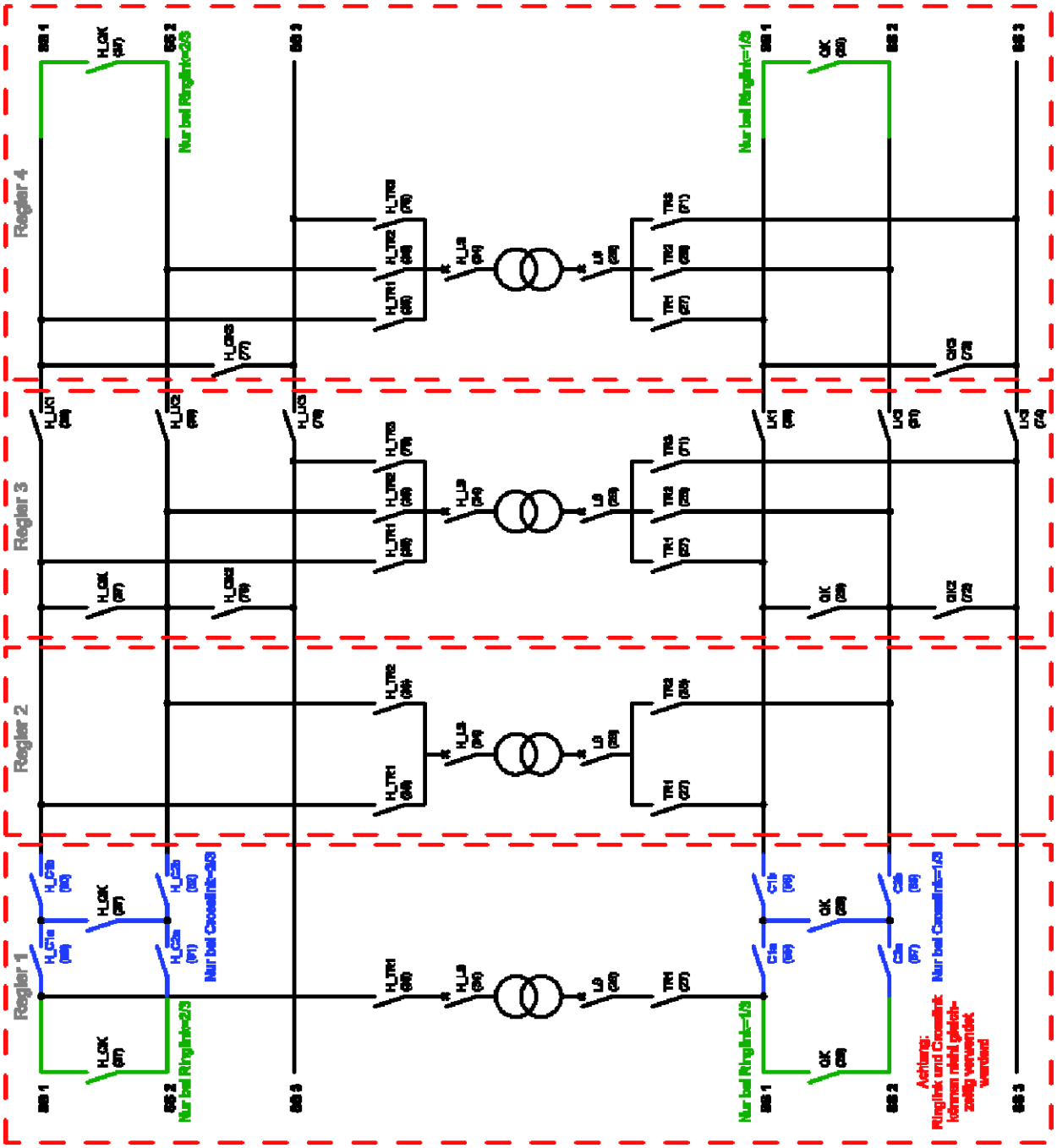
Um die über GOOSE empfangenen Schalterstellungen im ParaGramer einfließen zu lassen, werden bisher die Binäreingänge 33..64 verwendet. Da diese meist nicht hardwaremäßig vorhanden sind, werden sie als „virtuelle Binäreingänge“ für die GOOSE Meldungen verwendet. Sind die Binäreingänge 33..64 bereits hardwaremäßig vorhanden, ist eine Verwendung von GOOSE für den ParaGramer nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Bei Interesse an der GOOSE-Applikation wenden Sie sich bitte an das A. Eberle Stammhaus.

Weitere Applikationen

Wenn Sie eine andere Art der Übermittlung der Schalterstellungen per Leittechnik wünschen, berät Sie das A. Eberle Stammhaus gerne.

8.3.2.9 Übersicht ParaGramer Eingangsfunktionen



Übersicht über alle vorhandenen ParaGramer-Schalterstellungen und deren Konfiguration. In Klammern stehen die Binäreingangs-Funktionsnummern.

8.3.3 Merkmal Recorder (Schreiber) [geschützt]

Mit diesem Merkmal wird die Schreiber-Funktion freigeschaltet. Ohne Freischaltung steht der Schreiber lediglich als Demo zur Verfügung.

Demo Mode des Schreibers!

Erscheint in der Schreiber-Normaldarstellung im Gitternetz links der Hinweis „DEMO“, läuft der Schreiber im Demo-Mode. In diesem Betriebszustand registriert der Schreiber die Messwerte für einen Zeitbereich von 4 - 6 Stunden. Nach dieser Zeit werden die ältesten Werte wieder überschrieben. Ein Auslesen der Daten ist im Demo Modus nicht möglich!

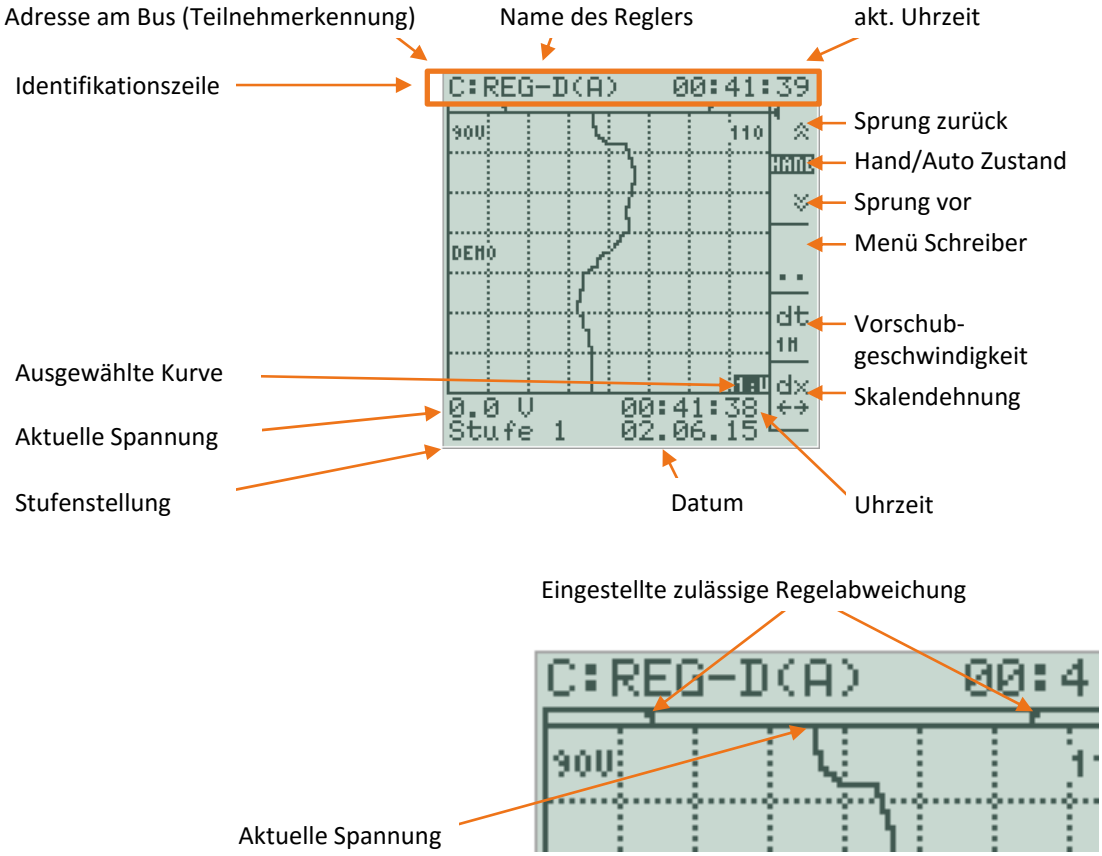
Das Merkmal Schreiber (Bestellmerkmal S1) dient der Registrierung und Visualisierung von bis zu drei wählbaren Messgrößen. Neben den Messgrößen wird die aktuelle Stufenstellung*, der Sollwert*, das Toleranzband* und der Hand/Auto Zustand* sowie die Uhrzeit und das Datum registriert. Das Zeitraster für die Aufzeichnung ist einstellbar.

Der Schreiber stellt den zeitlichen Verlauf von bis zu zwei wählbaren Messgrößen auf dem Display als Liniendiagramm kontinuierlich dar. Neben den Messgrößen wird die Uhrzeit und Datum registriert. Auf diese Weise ist es möglich, für jeden Zeitpunkt die zeitlich korrelierten Messwerte abzufragen. Die mittlere Speicherdauer für einen Kanal (z.B. Spannung und Stufe) liegt bei etwa sechs Wochen (Aufzeichnungsdauer < 18,7 Tage bei ständiger Änderung des Messwerts und Parameter „absolute Abweichung“ = 0).

Die gespeicherten Werte können per Tastatur oder der Bediensoftware REGView (siehe Kapitel 9.9 REGView, ab Seite 317, bzw. Kapitel 9.10 Collector, ab Seite 322) abgerufen und visualisiert werden.

(*setzt die Aufzeichnung der Spannung (Funktion 01:U) auf Kanal 1 voraus)

Schreiber Anzeige



Bedienung

Im Schreibermenü kann mit der Taste F1 und F2 auf historische Werte zurückgegriffen werden. Die Zuordnung von Zeit und Datum zu einem bestimmten Ereignis findet man, indem man mit den Tasten F1 und F2 das Spannungs-Zeit-Diagramm bis zur Zeitbezugslinie zurückfährt (Beginn des Gitternetzes oben) und dann unterhalb des Gitternetzes Uhrzeit, Datum, Spannungswert und Stufenstellung abliest.

Werden historische Daten angezeigt, erscheint im Gitternetz unten links „HIST“. Die Anzeige historischer Messwerte kann jederzeit durch Drücken der Taste ESC abgebrochen werden.

Zeitraster

Mit der Taste F4 in der Schreibergrundanzeige kann die „Vorschubgeschwindigkeit“ des Schreibers gewählt werden. Es stehen fünf unterschiedliche Zeiten zur Verfügung: 14 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min. Die Werte „dt“ beziehen sich auf die Zeit, die vergehen muss, ehe ein Skalenteil (Division) beschrieben ist. Insgesamt stehen auf dem Display sieben Skalenteile zur Verfügung. Damit kann maximal ein Zeitbereich von 7 x 10 Minuten (70 min) auf dem Bildschirm dargestellt werden. Der kürzeste Zeitbereich mit der größten optischen Auflösung beträgt 7 x 14 Sekunden (98 Sekunden).

Unabhängig von dem gewählten Zeitraster dt (zeitliche Auflösung der Anzeige)werden alle Messwerte in einem einstellbaren Zeitraster (Standard = 1 s) aufgezeichnet.

Wertebereich der Darstellung (dx)

Mit „dx“ (Taste F5) kann der Wertebereich für die Darstellung des aktiven Kanals geändert werden. Bei aktiver Dualanzeige wird immer die Darstellung des linken Kanals geändert.

Mit der F4 Taste kann die Darstellung vergrößert werden (Zoom in) während die F5 Taste die Darstellung verkleinert (Zoom out). Die F3 Taste bietet verschiedene Arten der Skalierung an.

Die Einstellungen „SW Auto-Setup“ und „SW-Zentriert“ können nur dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn die zu regelnde Spannung auf Kanal 1 gewählt wurde.

- SW Auto-Setup:

  Einmalige automatische Anpassung der Darstellung an den Wertebereich der bis jetzt aufgezeichneten Messwerte mit dem Sollwert in der Mitte des Darstellungsbereichs. Danach wechselt die Skalierung in den Modus „SW-Zentriert“.
- SW-Zentriert:

  Der Sollwert wird in der Mitte der Skala platziert und dort festgehalten. Mit den Tasten F4 und F5 kann der Graph vergrößert (Zoom in) oder verkleinert (Zoom out) werden.
- Manuell:

  Anpassung des Graphen mit der F1, F2, F4 und F5-Taste
- Auto-Setup:

  Einmalige automatische Anpassung der Darstellung an den Wertebereich der bis jetzt aufgezeichneten Messwerte. Danach wechselt die Skalierung in den Modus „Manuell“.
- Oberwert:

  Ermöglicht die Eingabe eines fixen Skalenendwerts (Oberwert)
- Unterwert:

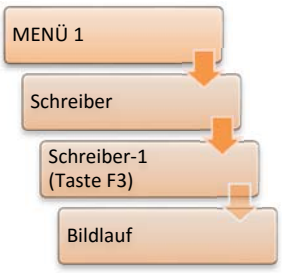
  Ermöglicht die Eingabe eines fixen Skalenanfangswert (Unterwert)
- Unterwert = 0:

  Setzt den Skalenanfangswert auf null

Ist die Skalierungsart „Manuell“ gewählt, kann der Graph unter Verwendung der F1 bis F5 Tasten skaliert werden. Hierbei haben die Tasten folgende Funktion:

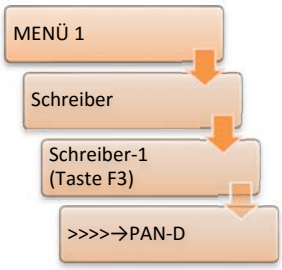
F1:	Graph nach rechts schieben	F2: Graph nach links schieben
F4:	Zoom in (vergrößern)	F5: Zoom out (verkleinern)

Bildlauf



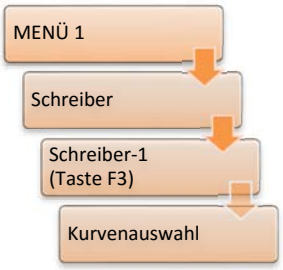
Unter dem Punkt „Bildlauf“ kann die Sprungweite (für das Suchen mit den Tasten F1 und F2 im Schreiber-Modus) eingestellt werden. Auf diese Weise lässt sich der Suchvorgang beschleunigen.

Schreiber PAN-D



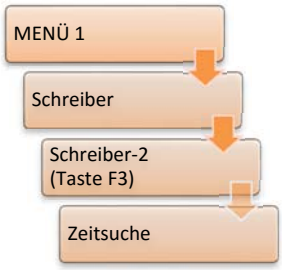
Verfügt das angeschlossene PAN-D ebenfalls über die Schreiberfunktion S1, können die aufgezeichneten Daten am LCD des REG-D™ visualisiert werden. Ein Setup des PAN-D Schreibers ist ebenfalls möglich. Der Zugang zum PAN-D Schreiber erfolgt über die F2-Taste (>>>>→PAN-D).

Kurvenauswahl



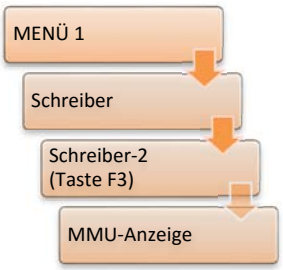
Mit dem Parameter „Kurvenauswahl“ (F4-Taste) kann gewählt werden, welche der aufgezeichneten Messgrößen auf dem LCD dargestellt werden. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf die Aufzeichnung.

Zeitsuche



Unter dem Punkt „Zeitsuche“ kann ein bestimmtes Suchdatum und eine bestimmte Suchzeit eingestellt werden. Nachdem man mit F3 in den Schreiber-Modus zurückgekehrt ist, erscheint das Zeit-Liniendiagramm für den gewählten Zeitpunkt.

MMU-Anzeige (Multi-Mess-Umformer-Display, Anzeige abgeleiteter Größen)

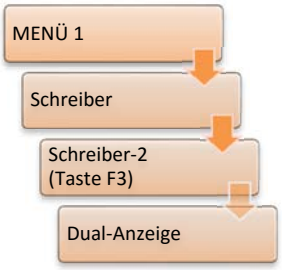


Mit der F2-Taste kann im Menü Schreiber-2 mit der „MMU-Anzeige“ die Anzeige von abgeleiteten Größen aus dem aktuellen Cursorwert (ganz oben) ein- und ausgeschaltet werden. Diese Funktion setzt die Aufzeichnung von Strom und Spannung und optional des Phasenwinkels voraus. Abgeleitet werden können Schein-, Wirk- und Blindleistung.

Sind nur zwei Messgrößen zur Aufzeichnung (U + I) ausgewählt, werden I und S numerisch dargestellt.

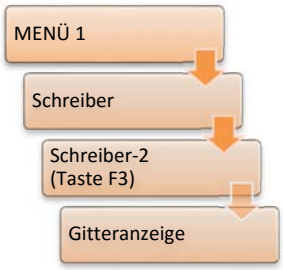
Wenn alle drei Messgrößen (U + I + φ) aktiv sind, werden I, φ, S, P und Q numerisch dargestellt.

Dual-Anzeige



Mit dem Menüpunkt „Dual-Anzeige“ (F4) kann das Schreiberdisplay zwischen der einkanaligen Anzeige und der zweikanaligen Anzeige umgeschaltet werden. Mit den Pfeiltasten links und rechts kann der dargestellte Kanal in der Schreibergrundanzeige umgeschaltet werden.

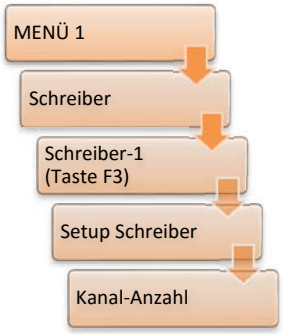
Gitteranzeige



Die F5-Taste schaltet das Gitter, welches in der Schreibergrundanzeige zur Visualisierung der Skalenteile dargestellt wird, an und aus.

In den Menüs Schreiber-1 und Schreiber-2 wird der aktuelle Speicherfüllstand in „%“ angezeigt. Zusätzlich wird die Aufzeichnungsdauer der im Speicher vorhandenen Daten in Tagen dargestellt. Dies ermöglicht eine Abschätzung wie lange das Gerät mit den aktuellen Einstellungen an diesem Einsatzort aufzeichnen kann, bevor historische Daten überschrieben werden.

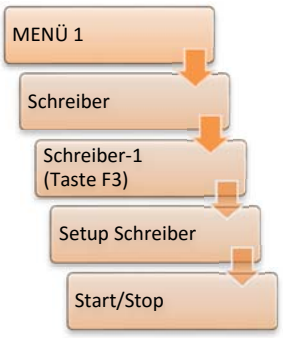
Kanal-Anzahl



Die Kanal-Anzahl legt fest wie viele Kanäle aufgezeichnet werden sollen. Maximal können drei Kanäle aufgezeichnet werden.

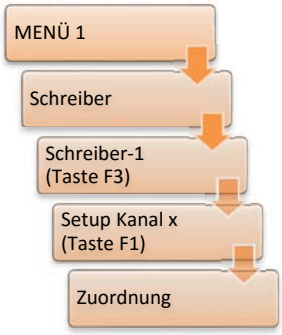
Abhängig von der Kanal-Anzahl stehen die folgenden Parameter für jeden Kanal x separat zur Verfügung.

START/STOP



Durch Drücken der F3-Taste kann die Aufzeichnung der Messwerte gestartet und gestoppt werden.

Zuordnung



Hier kann gewählt werden, welche Messgröße auf welchem Kanal aufgezeichnet werden soll. Falls die Messgröße mit einem Faktor skaliert wird, wird dies vor der F3-Taste (Range + Faktor) angezeigt.

Funktion	Wertebereich (Range)	Skalierung* (Faktor)	Beschreibung
01:U	0…150V	Knu	Spannung
02:I**	+/- 10A	KNI	Strom
03:PHI	+/- 180°	1	Phasenwinkel Phi
05:U1	+/- 3200V	Knu 1	Spannung U1
06:U2	+/- 3200V	Knu 2	Spannung U2
07:OilTp-TR	+/- 3200°C	1	Öltemperatur Transformator
08:WindTemp	+/- 3200°C	1	Wicklungstemperatur
101:A1_ANA	wählbar	1	Analogkanal 1
102:A2_ANA	wählbar	1	Analogkanal 2
103:A3_ANA	wählbar	1	Analogkanal 3
104:A4_ANA	wählbar	1	Analogkanal 4
105:A5_ANA	wählbar	1	Analogkanal 5
106:A6_ANA	wählbar	1	Analogkanal 6
…			
AMAX_ANA***	wählbar	1	Analogkanal max.

* Die Skalierung wird bei der Darstellung verwendet. D.h. bestimmte Werte werden z.B. als Sekundärwert gespeichert und für die Darstellung mit diesem Faktor skaliert.

** Der Strom wird bezogen auf den eingestellten Nennwert (1/5A) aufgezeichnet. D.h. fließen bei einem 5A-Wandler 5A wird intern der Wert 1A aufgezeichnet. Für die Darstellung wird automatisch der effektive Wandlerfaktor (5 x KNI) verwendet. Dieses Verhalten muss bei der Einstellung der absoluten Abweichung beachtet werden.

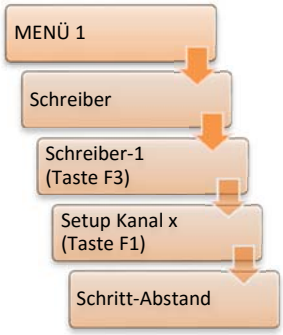
*** Die Anzahl der im Schreiber verfügbaren Analogkanäle hängt von der Anzahl der Analogkanäle des Gerätes ab. Maximal sind das 32. Bei Merkmal S2 stehen maximal 64 Kanäle zur Verfügung.

Die Funktion welche dem Analogfunktion zugeordnet ist, geht in die Benennung im Zuordnungsmenü ein. Ist z.B. der Analogkanal 4 mit der Ausgangsfunktion oSP (Ausgabe des aktiven Sollwerts) belegt, ist die Benennung A4_oSP.

Änderung der Kanalzuordnung!

Eine einmal getroffene Auswahl sollte nur dann geändert werden, wenn die gespeicherten Daten bereits auf einen PC ausgelagert wurden. Nach der Änderung der Kanalzuordnung kann die Recorder Funktion die noch vorhandenen Daten nicht mehr korrekt interpretieren. Es empfiehlt sich daher in diesem Fall die „Altdaten“ zu löschen.

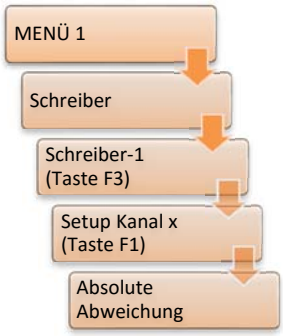
Schritt-Abstand



Der Parameter Schritt-Abstand gibt an, welcher Wertebereich aufgezeichnet werden kann und mit wie vielen Nachkommastellen die Messwerte abgelegt werden.

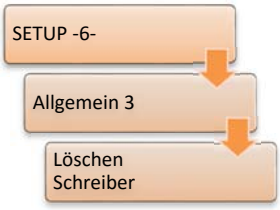
Bei den Messgrößen U, I, Phi, U1, U2, OilTp-Tr und WindTmp ist der Wertebereich fixiert und wird automatisch bei Auswahl der Messgröße eingestellt. Bei Aufzeichnung eines Analogkanals ist der Wertebereich der Messgröße nicht fixiert, wodurch der Schrittabstand in diesem Fall gewählt werden kann. Über den Schrittabstand wird festgelegt, mit wie vielen Nachkommastellen die Messwerte aufgezeichnet werden. Da für die Aufzeichnung jedes Schreiberkanals ±32000 Werte zur Verfügung stehen, ergibt sich über die Festlegung der Nachkommastellen ein entsprechender Wertebereich (Schrittabstand 0.01 -> Wertebereich ±320,00; Schritt-Abstand 0.1 -> Wertebereich ±3200,0). Der zur Verfügung stehende Wertebereich wird vor der F3-Taste dargestellt.

Absolute Abweichung



Die absolute Abweichung definiert ein Totband für die Aufzeichnung der Messwerte. D.h. es wird erst ein neuer Wert aufgezeichnet, wenn die Änderung zum letzten aufgezeichneten Wert größer als die absolute Abweichung ist. Diese Parameter erlaubt es bei stark fluktuierenden Messwerten den Speicherbedarf zu verringern.

Löschen der Schreiberdaten



Die Schreiberdaten können im Menü „Setup-6\Allgemein-3“ mit der F3-Taste „Löschen Schreiber“ gelöscht werden.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal SCHREIBER = 1
Ausschalten durch:	Merkmal SCHREIBER = 0

Aktivierung des Merkmals Schreiber

Das Merkmal ist nicht aktivierbar, wenn der REG-D™ nur 256KByte RAM besitzt. Die Größe des RAM wird im Menü "Setup -6- \ Status \ REG-D Status(1)" angezeigt. Nach dem Ändern des Merkmals muss der Regler aus- und wieder eingeschaltet oder per REG-L der Befehl SYSRESET=0 (PowerOn Reset, wie Ein-/Ausschalten) ausgeführt werden.

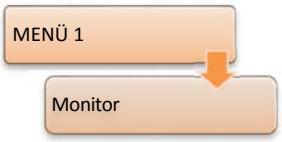
Schreiber-Modus (Merkmal S2)

Der Schreibermodus „S2“ stellt zusätzlich zu den drei Kanälen des Schreibers S1 weitere vier Schreiber mit jeweils 64 Kanälen zur Verfügung. Hierbei kann für jeden Schreiber das Aufzeichnungsintervall individuell festgelegt werden.

Die Parametrierung und Visualisierung erfolgt ausschließlich über die Bediensoftware. Die gespeicherten Werte können am Bildschirm des REG-D™ nicht visualisiert werden.

Der Schreiber S2 steht ausschließlich bei REG-D™ Geräten zur Verfügung welche über das Hardwaremerkmal S2 verfügen.

8.3.4 Merkmal TM (Transformer Monitoring) [geschützt]



Im Merkmal TM werden wesentliche Kenngrößen des Transformators überwacht. Neben der Stufenschalter-Statistik und dem Strom wird die Öltemperatur erfasst. Aus der Öltemperatur und dem Strom wird die Heißpunkt-Temperatur nach IEC 60354 bzw. IEC 60076 ermittelt und auf den Lebensdauerverbrauch des Transformators hochgerechnet. In Abhängigkeit von der Öl- oder Wicklungstemperatur können bis zu sechs Lüftergruppen und zwei Ölpumpen aktiviert werden. Das System überwacht die Laufzeiten der Lüfter und steuert die einzelnen Lüftergruppen so, dass über die gesamte Betriebsdauer eine möglichst ausgeglichene Einschaltdauer-Bilanz entsteht. Auf Wunsch können die einzelnen Lüfter auch einer bestimmten Kühlstufe fest zugeordnet werden.

Zusätzliche Alarme wie beispielsweise Buchholz-Vorwarnung und/oder Buchholz-Auslösung können als binäre Signale dem Regler zugeführt, angezeigt und zur Weiterverarbeitung an ein Leitsystem aufbereitet werden.

Den genauen Funktionsumfang sowie die Beschreibung der Parameter entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung für das Transformator-Monitor-Modul.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal TM = 1
Ausschalten durch:	Merkmal TM = 0

8.3.5 Merkmal 3winding (Dreiwickler) [geschützt]

Ursprünglich wurde das Merkmal entwickelt, um Dreiwicklungstransformatoren zu regeln und zu überwachen.

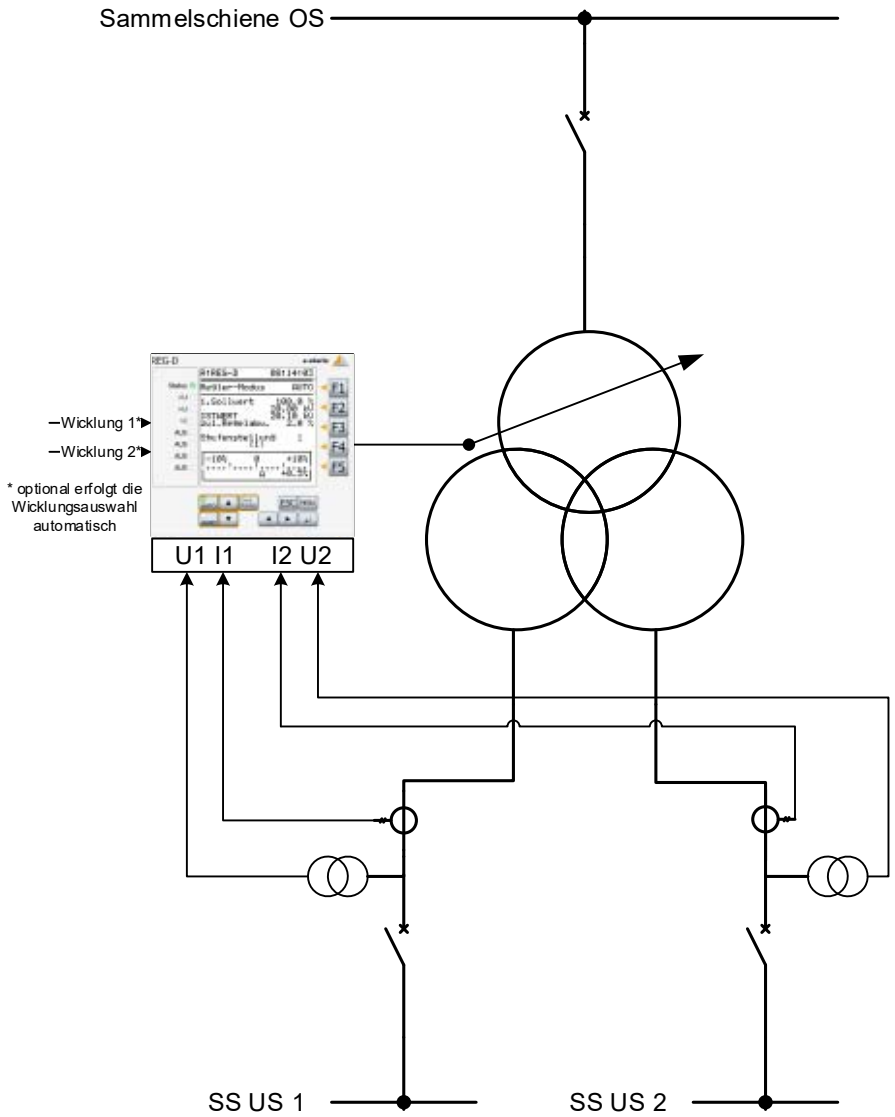
Darüber hinaus ist es möglich, das Merkmal für andere Applikationen zu verwenden, die eine zweite Spannungs- (U1, U2) und Strommessung (I1, I2) benötigen.

In diesen Fällen wird das Software-Merkmal Dreiwickler meist mit einem Hintergrundprogramm kombiniert, um die kundenspezifischen Anforderungen umzusetzen.

Eigenschaften des Merkmals Dreiwickler

- gleiche oder unterschiedliche Konfiguration der Spannungswandler (VT's), die den Spannungsmesskanälen (U1, U2) zugeführt werden. Dies bedeutet, dass auch Dreiwickler mit unterschiedlichen Sekundärspannungen ohne weiteres geregelt werden können. Die Konfiguration der Stromwandler (CT's), die den Strommesskanälen zugeführt werden, können mit Ausnahme des Nennstroms der Wandler (1/5A) ebenfalls getrennt voneinander eingestellt werden.
- Anzeige der beiden Sekundärspannungen im Anzeigemodus Messumformer
- Spannung, Strom, cosφ, Schein-, Wirk- und Blindleistung können im Anzeigemodus Messumformer für das jeweils aktive Messeingangspaar (U1, I1 oder U2, I2) angezeigt werden (mit Hardware-Merkmal S2 ist auch eine gleichzeitige Darstellung aller berechneten Werte möglich).
- Die Spannung, auf die geregelt werden soll, kann via Binäreingang, Leittechnik oder mit Hilfe eines Hintergrundprogramms ausgewählt werden. Beispielsweise kann mit einem Hintergrundprogramm die Auswahl der zu regelnden Spannung in Abhängigkeit von der Belastung der beiden Wicklungen erfolgen. Dies bedeutet, dass auf die Spannung der Wicklung mit der höheren Last geregelt wird und die andere Wicklung trotzdem parallel überwacht wird (Standardlösung bei Dreiwicklungstransformatoren, sofern die Ströme der Wicklungen erfasst werden).
- Die aktuell geregelte Sammelschiene bzw. Sekundärspannung (Spannungsmesskanal U1 oder U2) wird auf dem REG-D™ Display mit „{1}“ bzw. „{2}“ angezeigt und kann auch via Leittechnik oder Relaisausgang ausgegeben werden.
- Alle Parallelprogramme und Stromeinfluss-Algorithmen (Z-Kompensation oder LDC) können ebenfalls mit Dreiwickler-Applikationen genutzt werden.
- Auch wenn nur Spannungen (U1, U2) erfasst werden, kann die zu regelnde Wicklung frei gewählt werden. Es ist auch möglich, die Auswahl von frei definierbaren Spannungsgrenzen abhängig zu machen. Hierzu wird wiederum ein Hintergrundprogramm eingesetzt.

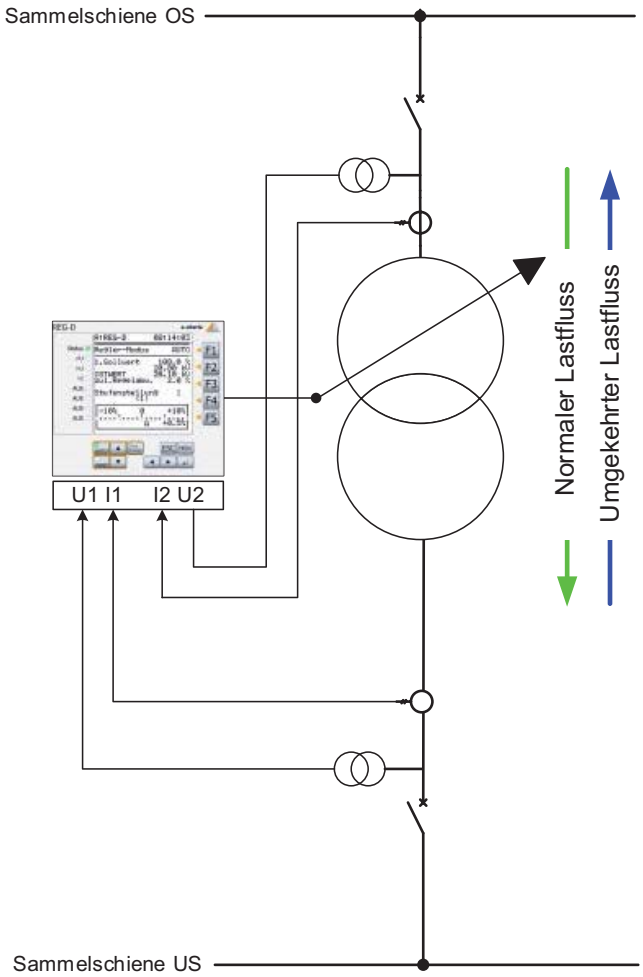
Regelung von Dreiwicklertransformatoren



Verdrahtungsschema zur Regelung von Dreiwicklertransformatoren

Die Spannung, die für Regelung und Überwachung genutzt wird, kann via Binäreingang, Leittechnik oder mit Hilfe eines Hintergrundprogramms ausgewählt werden. Es ist möglich, die ungeregelte Spannung parallel zu erfassen, um sicher zu gehen, dass diese innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen bleibt. Sofern eine Strommessung am Transformator oder am Einspeisefeld vorhanden ist, kann der REG-D™ die Regelspannung in Abhängigkeit der Last automatisch auswählen. Hierfür wird ein Hintergrundprogramm verwendet. Im Allgemeinen ist es möglich, die Auswahl der Regelspannung auf jede Kundenanforderung hin anzupassen.

Regelung von Netzkuppeltransformatoren



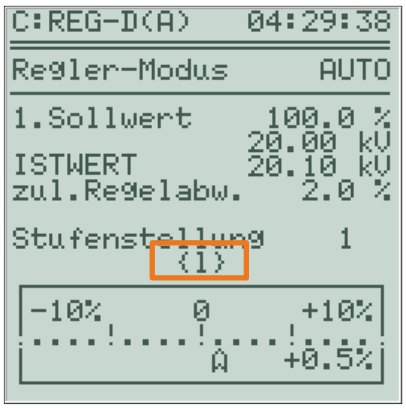
Verdrahtungsschema zur Regelung von Netzkuppeltransformatoren

In dieser Anwendung muss bei Umkehr der Lastflussrichtung eine Regelung der anderen Spannungsebene bzw. des anderen Netzes erfolgen. Im Normalbetrieb ist der Lastfluss von der Primär- zur Sekundärseite des Transformators. Spannungs- und Strommessung erfolgt auf der Sekundärseite und diese wird auch geregelt.

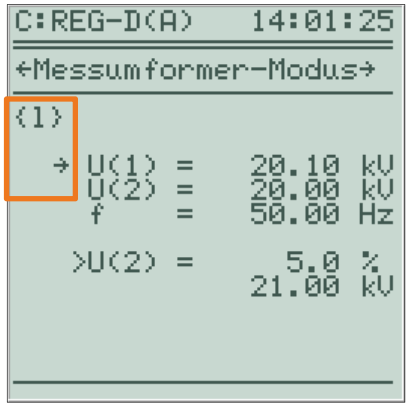
Bei Umkehr des Lastflusses wird die Primärseite geregelt. Hierzu sind zusätzlich zu den Spannungs- und Stromwandlern der Sekundärseite auch die Wandler der Primärseite an den REG-D™ angeschlossen. Die Umschaltung der Regelung zwischen Primär- und Sekundärseite erfolgt automatisch über die Lastflussrichtung, die aus den Messwerten ermittelt wird. Zur Regelung der Primärseite werden die Höher/Tiefer-Stellbefehle vertauscht, so dass in die richtige Richtung gestuft wird.

Allgemein

- Die für die Regelung genutzte Spannung wird auf dem LC-Display des Spannungsreglers angezeigt. In der Standardkonfiguration erscheint in der Regler-Grundanzeige eine {1} für den Spannungseingang 1 und eine {2} für den Spannungseingang 2.
- Der Index - {1} oder {2} - kann darüber hinaus auch individuell definiert werden (max. 3 Zeichen langer String).



- In der Messumformer-Anzeige können beide Sekundärspannungen, die Frequenz und die parametrierte Grenze der ungeregelten Spannung, die überwacht wird, abgelesen werden. Die Überwachung der ungeregelten Spannung kann durch eine Anpassung des Merkmals Dreiwickler aktiviert oder deaktiviert werden. Der Index der geregelten Spannung wird zum einen in der oberen linken Ecke mit einem String entsprechend der Regler-Grundanzeige dargestellt. Zum anderen verdeutlicht ein Pfeil vor der entsprechenden Messspannung die augenblicklich geregelte Spannung.



- Auf der zweiten Seite des Messumformer-Modus werden Spannung, Strom, Phasenwinkel sowie Schein-, Wirk- und Blindleistung des aktuell geregelten Messeingangs wiedergegeben. Um diese Anzeige zu aktivieren, muss das Merkmal auf Dreiwickler mit Phasenwinkelmessung (Messeingangs-Vertauschung) erweitert werden. D.h. Leistungsmessung ist nur in der Betriebsart Dreiwickler Spezial mit Messeingangs-Vertauschung (Bit B3=1) möglich. (Mit Hardware-Merkmal S2 ist auch eine gleichzeitige Darstellung aller berechneten Werte möglich.)

```
C:REG-D(A)    14:01:25
←Messumformer-Modus→
(1)  U =    22.00  kV
[1A] I = 2500.00  A

     P =    93.82 MW
     Q =    16.54 MVAr
     S =    95.26 MVA
  cosφ =    0.98

     φ = -10.0 ° ind
I*sinφ = -434.12 A
     f =  50.00  Hz
```

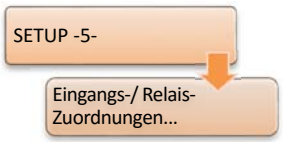
- Das Menü (Setup -3-\Dreiwickler >Ub) zur Eingabe des Grenzwertes von >Ub ist erst nach Merkmalsfreigabe verfügbar, der Grenzwert kann im Bereich 0..+25% gesetzt werden. Der Grenzwert ist abhängig vom Sollwert, bei HAND ist die Überschreitung des Grenzwertes (und damit die Auslösung der Meldung) nicht möglich.
  Überschreitet die ungeregelte Spannung den Grenzwert >Ub, werden Höherbefehle des REG-D™ gesperrt, um eine weitere Erhöhung der Spannung zu verhindern.
- Bei gesetztem Merkmal lässt sich die Dreiwickler-Funktionalität ein- und ausschalten. Dies geschieht per Menü (Setup -5-\Funktionen -3) oder REG-L-Befehl.
- Wenn das Merkmal gewählt und der Dreiwickler aktiv ist, sollte ein stromabhängiger Sollwerteinfluss nur eingestellt werden, wenn die Betriebsart Dreiwickler Spezial mit Messeingangs-Vertauschung gewählt ist (Bit B3=1).
- Darstellung des Merkmals im Status mit "3WINDING" (in Klammern, wenn Dreiwickler-aktivierung=0).

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen grundsätzlich gegeben sein, um das Merkmal 3winding nutzen können:

- Der Regler muss mindestens über das Hardwaremerkmal M3 (zwei galvanisch getrennte Spannungsmesseingänge, ein Strommesseingang), aber besser über das Merkmal M9 (zwei galvanisch getrennte Spannungsmesseingänge und zwei Strommesseingänge), verfügen.

Ein-/Ausgangsfunktionen



Eingangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
09:Dreiwick	Auswahl der zu regelnden Spannung*	ab FW 1.22

* Die Eingangsfunktion "09:Dreiwick" (Einstellung erst nach Merkmalsfreigabe verfügbar) ist pegelorientiert: Eingang = aus → auf U1 wird geregelt; Eingang = ein → auf U2 wird geregelt.

Wird die Eingangsfunktion nicht verwendet, kann mit REG-L die zu regelnde Spannung ausgewählt werden:

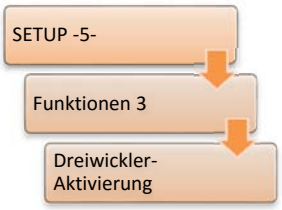
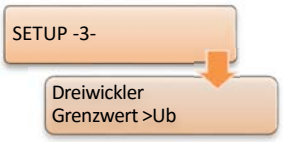
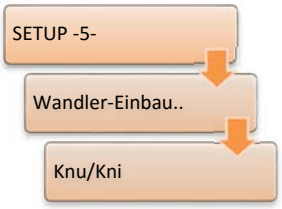
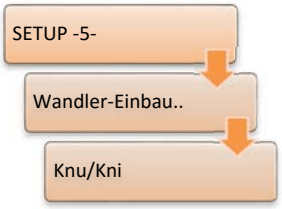
Reg3WSELU = 1: auf U1 wird geregelt

Reg3WSELU = 2: auf U2 wird geregelt

Ausgangsfunktion	Bedeutung	Bemerkung
19:Dreiwick	Überschreitung des Grenzwertes >Ub. Die Meldung = EIN bleibt bestehen, bis die zu überwachende Spannung wieder im Toleranzband ist. Im Betriebsmodus HAND ist der Ausgang "Dreiwickler" stets AUS. Ist der Grenzwert >Ub überschritten, werden zudem Höher-Befehle des Reglers unterdrückt.	ab FW 1.22, nur wenn Dreiwickler mit Grenzwertüber-wachung (Bit B2=0)

Parameter

Folgende Parameter sind zu berücksichtigen:

Parameter	Beschreibung
Dreiwickler-Aktivierung  	Schaltet die Verwendung der Dreiwicklerfunktion ein und aus
Dreiwickler Grenzwert >Ub  	Grenzwert für die Überwachung der nicht geregelten Spannung (nur bei Dreiwickler mit Grenzwertüberwachung)
Knu2  	Wandlerfaktor für den zweiten Spannungsmesseingang
KNI2  	Wandlerfaktor für den zweiten Strommesseingang
Benennung der Sammelschienen	Benennung der zwei Sammelschienen (Messeingänge) mit Hilfe der REG-L Befehle „Reg3WBusStr 1“ bzw. „Reg3WBusStr 2“. Diese kann drei Zeichen lang sein. Als Standard wird {1} oder {2} angezeigt.

Codierung des Merkmals

Bit	Funktion (wenn Bit gesetzt ist)	Hinweis
B0	Dreiwickler-Plus	
B1	Dreiwickler (Bit nur setzen, wenn kein anderes Bit gesetzt ist)	
B2	Keine Grenzwertüberwachung	ab V2.00
B3	Messeingangs-Vertauschung verwenden (Dreiwickler Spezial)	ab V2.00
B4	Knu/I 1+2 verwenden	ab V2.00
B5	Sammelschiene 1 fest auswählen, keine Darstellung der Sammelschiene verwenden	ab V2.00

Zur Ermittlung von <bits> werden die folgende Wertigkeiten addiert:

Bit	Bit-7	Bit-6	Bit-5	Bit-4	Bit-3	Bit-2	Bit-1	Bit-0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1

Beispiele:

Dreiwickler-Mode	<bits>	Hinweis
Dreiwickler deaktiviert	0	
Dreiwickler Plus (siehe Kapitel 8.3.6 Merkmal 3winding Plus (Dreiwickler Plus) [geschützt], ab Seite 261) mit Grenzwertüberwachung	1	
Dreiwickler mit Grenzwertüberwachung	2	
Dreiwickler mit Grenzwertüberwachung und Knu/I 1+2 Verwendung	16 oder 18	ab V2.00
Dreiwickler ohne Grenzwertüberwachung	4	ab V2.00
Dreiwickler Plus (siehe unten) ohne Grenzwertüberwachung	5	ab V2.00
Dreiwickler Spezial (Messeingangs-Vertauschung) mit Grenzwertüberwachung	8	ab V2.00
Dreiwickler Spezial (Messeingangs-Vertauschung) mit Grenzwertüberwachung, mit Knu/I 1+2 Verwendung	24	ab V2.00
Dreiwickler Spezial (Messeingangs-Vertauschung) ohne Grenzwertüberwachung, mit Knu/I 1+2 Verwendung	28	ab V2.00
Dreiwickler Spezial (Messeingangs-Vertauschung) ohne Grenzwertüberwachung, mit Knu/I 1+2 Verwendung, Sammelschiene 1 fest ausgewählt	60	ab V2.00

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal 3WINDING = <bits>
Ausschalten durch: Merkmal 3WINDING = 0

8.3.6 Merkmal 3winding Plus (Dreiwickler Plus) [geschützt]

Wie Merkmal 3winding, jedoch mit fester Zuordnung von Binäreingang-8 auf Relais-3.

Darstellung dieses Merkmals im Status mit "3WINDING+" (in Klammern, wenn Dreiwickler-aktivierung=0).

Hinweis: bis V1.97 hieß das Merkmal DREIWICKLER.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal 3WINDING = 1
Ausschalten durch:	Merkmal 3WINDING = 0

8.3.7 Merkmal PQCtrl [geschützt]

Das Merkmal PQCtrl wurde für die Regelung von Phasenschiebertransformatoren entwickelt, kann aber auch für andere Anwendungen eingesetzt werden. Im Falle der P/Q-Regelung wird anstatt der Spannung die Wirk- oder Blindleistung geregelt.

Eigenschaften des Merkmals PQCtrl

- Das Merkmal PQCtrl kann hardwareunabhängig bei allen REG-D™ freigeschaltet und verwendet werden. Hierbei ist auch das Herstellungsdatum des Gerätes irrelevant. Abhängig von der bestehenden Firmwareversion kann ein Update der Firmware notwendig sein.
- Es stehen vier Sollwerte zur Verfügung: Zwei Spannungs-, ein Wirkleistungs- und ein Blindleistungssollwert.
- Ob der REG-D™ als Spannungs-, Wirkleistungs- oder Blindleistungsregler arbeitet, kann einfach durch Anwahl des entsprechenden Sollwertes bestimmt werden. Für bestimmte Anwendungen kann die Auswahl der Sollwerte durch ein Hintergrundprogramm beschränkt werden.
- Regelung auf P oder Q entsprechend dem Sollwert-Index SWI:

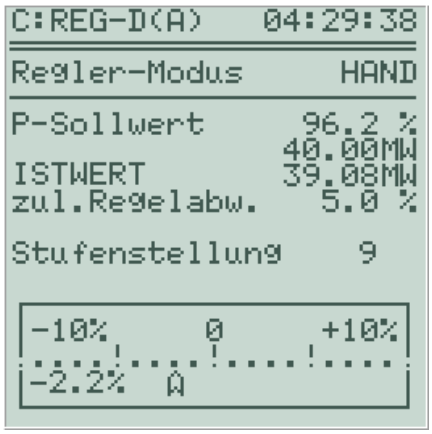
  SWI = = 1 : Standard-Regelung auf die Spannung RegUN mit SW 1.

  SWI = = 2 : Standard-Regelung auf die Spannung RegUN mit SW 2.

  SWI = = 3 : Regelung auf P mit SW 3 (SW ist Leistung auf 100 normiert).
  Die Regler-Grundanzeige zeigt statt dem Spannungswert den P-Wert an.

  SWI = = 4 : Regelung auf Q mit SW 4 (SW ist Leistung auf 100 normiert).
  Die Regler-Grundanzeige zeigt statt dem Spannungswert den Q-Wert an.

- Die Menüs für die Einstellung der Sollwerte sowie die Anzeige im Reglerdisplay sind entsprechend angepasst. Bei der Regler-Großanzeige kann bei P- oder Q-Regelung wegen Platzmangels keine Einheit angezeigt werden (außer k für kilo).



Regler-Grundanzeige mit P-Sollwert

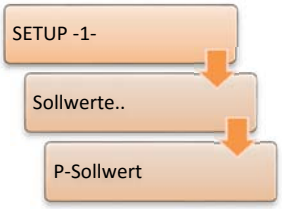
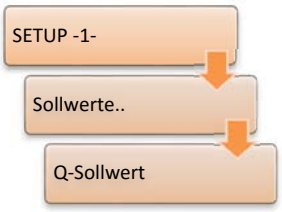
- Der Wirk- und Blindleistungssollwert kann im Bereich von -140% bis +140% von der Nennleistung eingestellt werden. Die Nennleistung wird nach folgender Formel berechnet:

$$P_r = Q_r = \sqrt{3} \times 100V \times Knu \times I_r \times Kni$$

Pr, Qr:	Nennleistung für Sollwert
Knu:	Übersetzungsverhältnis des Spannungswandlers
Kni:	Übersetzverhältnis des Stromwandlers
Ir:	Nennstrom des Stromwandlers (1A oder 5A)

- Alle Grenzwerte des REG-D™ stehen auch mit dem Merkmal PQCtrl zur Verfügung. Dabei hängen die Grenzen Unterspannung <U, Überspannung >U, Stillsetzung, Auslösung und die Schnellschaltung von der gemessenen Spannung ab. Als Basis für prozentuale Grenzwerte, wird stets U-Nenn verwendet (Standard: U-Nenn=100V, auch wenn Grenzwertbezug auf Sollwert steht). Wird der Grenzwertbezug auf U-Nenn=110V eingestellt, gilt der Grenzwertbezug in diesem Fall nicht nur für die Grenzen Unterspannung <U, Überspannung >U und Stillsetzung. Die Grenzwerte Über- und Unterstrom werden vom gemessenen Strom abgeleitet.
- Falls zusätzlich zum REG-D™ noch eine Überwachungseinheit PAN-D verwendet wird, wird dieser vom REG-D™ stets ein Sollwert von 100V übermittelt. Das hat nur Auswirkungen, wenn der Grenzwertbezug des PAN-D auf Sollwert eingestellt ist.
- Die Schlüsselfunktionen des REG-D™ als Spannungsregler, wie Messumformermodus, Schreiber, Statistiker, Trafo-Monitoring, Logbuch und natürlich die freie Programmierbarkeit durch die Hintergrundprogramme bleiben auch mit dem Merkmal PQCtrl vollständig erhalten.

Parameter

Parameter	Beschreibung
Sollwert 3  	Wirkleistungssollwert P Der Sollwert kann im Bereich -140% .. + 140% eingestellt werden. Der absolute Sollwert wird basierend auf Knu, Kni und dem Nennstrom des Stromwandlers ebenfalls im Menü angezeigt.
Sollwert 4  	Blindleistungssollwert Q Der Sollwert kann im Bereich -140% .. + 140% eingestellt werden. Der absolute Sollwert wird basierend auf Knu, Kni und dem Nennstrom des Stromwandlers ebenfalls im Menü angezeigt.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal PQCTRL = 1
Ausschalten durch: Merkmal PQCTRL = 0

Verwendung mit Firmware <= V1.99

Bei einer Firmware-Versionen <= V1.99 muss das Merkmal 4SETPOINTS zusätzlich aktiviert werden (Merkmal 4SETPOINTS = 1, siehe auch Kapitel 8.3.8 Merkmal 4Setpoints (4Sollwerte) [geschützt], ab Seite 264).

8.3.8 Merkmal 4Setpoints (4Sollwerte) [geschützt]

Nicht mehr benötigt ab Firmware V2.00

Dieses Merkmal wird ab V2.00 nicht mehr benötigt. Es stehen dann stets vier Sollwerte zur Verfügung.

Ist dieses Merkmal gesetzt, kann der Regler 4 Sollwerte verarbeiten. Die Menüs werden entsprechend ergänzt und die Ein- und Ausgangsfunktionen erweitert. Die Auswahl der 4 Sollwerte kann entweder durch Pulse auf einen der vier Eingänge SW-1 .. SW-4 oder durch Anlegen eines binär-codierten Signals an die beiden Eingänge SW-Bin0 .. SW-Bin1 erfolgen (siehe folgende Tabelle).

Sollwert	Eingangsfunktion 10:SW-Bin0	Eingangsfunktion 11:SW -Bin1
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	1	1

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal 4SETPOINTS = 1
Ausschalten durch: Merkmal 4SETPOINTS = 0

8.3.9 Merkmal Adapt

Dieses Merkmal ist ab Firmware V2.09 / 17.06.2005 verfügbar, ebenso in V2.02d/f.

Das Merkmal muss gesetzt werden, wenn eine der folgenden REG-LON Versionen verwendet wird:

- H1_10U
- H1_11P

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal ADAPT = 1
Ausschalten durch:	Merkmal ADAPT = 0

8.3.10 Merkmal Bootload

HINWEIS!	**Solange das Gerät sich im Urlader Modus befindet, finden keine Regelung und auch keine anderen Aktionen statt. Desweitern ist keine Kommunikation über E-LAN oder zum Leitsystem möglich.** ➲ Den Fernstart des Urladers nur freigeben, wenn es unbedingt nötig ist. Wird der Urlader nicht beendet, verlässt das Gerät den Urlader nach 30 Minuten automatisch.

Das Merkmal Bootload erlaubt den Fernstart des Urladers. D.h., ist das Merkmal gesetzt (=1), kann der Urlader über REG-L (z.B. Terminal Programm oder Service der WinREG) gestartet werden.
Das Merkmal existiert ab Firmware V2.22.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal Bootload = 1
Ausschalten durch:	Merkmal Bootload = 0

8.3.11 Merkmal COM2FIX

Ab der Firmwareversion V2.00 kann mit diesem Merkmal die COM2 Schnittstelle fixiert werden, so dass sie nicht mehr per Panel oder per REG-L einstellbar ist.

Codierung des Merkmals

Bit	Funktion bei B0 = 1	Funktion bei B0 = 0
B0	1: B1..B7 verwenden	0: Fixierung auf aktuelle Einstellung
B1	0: Mode ECL 1: Mode PROFI	stets = 1
B2	stets = 0 (reserviert)	0: SETCOM2 bedingt gesperrt 1: SETCOM2 komplett gesperrt
B3	0: Baudrate 57600 Baud 1: Baudrate 115200 Baud	stets = 0 (reserviert)
B4	stets = 0 (reserviert)	stets = 0 (reserviert)
B5	0: Parity OFF 1: Parity EVEN	stets = 0 (reserviert)
B7 / B6	0/0: Handshake OFF 0/1: Handshake XON/XOFF 1/0: Handshake RTS/CTS 1/1: reserviert	stets = 0/0 (reserviert)

Zur Ermittlung von <bits> werden die folgende Wertigkeiten addiert:

Bit	Bit-7	Bit-6	Bit-5	Bit-4	Bit-3	Bit-2	Bit-1	Bit-0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1

Beispiele:

- COM2 fixiert auf aktuelle Einstellung: <bits> = 2
- COM2 fixiert auf ECL / 57K6 / PE / XON : <bits> = 0b01100001 = 97
- COM2 fixiert auf PROFI / 57K6 / PE /H- : <bits> = 0b00100011 = 35
- COM2 fixiert auf ECL / 115200 / PE /H- : <bits> = 0b00101001 = 41

Ein-/Ausschalten

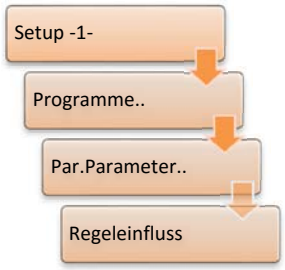
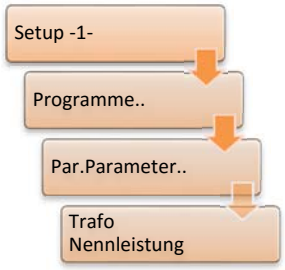
Aktivieren durch: Merkmal COM2FIX = <bits>

Ausschalten durch: Merkmal COM2FIX = 0

8.3.12 Merkmal DELTAI

Bei gesetztem Merkmal ist das Parallelprogramm "3:dI" verfügbar (ab Firmware V1.98).

Parameter

Parameter	Beschreibung
Regeleinfluss  	Zulässiger Kreisstrom des Parallelprogramms „dI“
Trafo Nennleistung  	Transformator Nennleistung des Parallelprogramms „dI“

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal DELTAI = 1
Ausschalten durch: Merkmal DELTAI = 0

8.3.13 Merkmal Invers

INVERS ohne Vertauschung der Höher/Tiefer-Relais

Bei aktiviertem Merkmal erwartet der Regler beim Höher-Stufen eine sich vermindernde Stufenstellungszahl, beim Tiefer-Stufen eine sich erhöhende Stufenstellungszahl.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal INVERS = 1
Ausschalten durch:	Merkmal INVERS = 0

INVERS mit Vertauschung der Höher/Tiefer-Relais

Bei aktiviertem Merkmal erwartet der Regler beim Höher-Stufen eine sich vermindernde Stufenstellungszahl, beim Tiefer-Stufen eine sich erhöhende Stufenstellungszahl.

Zusätzlich findet eine Vertauschung der Relais-Ausgänge zur Höher-/Tieferschaltung statt. Die Relais- und LED-Funktionen Höher bzw. Tiefer sowie die Anzeige der Schaltrichtung in der Regler-Grundanzeige sind ebenfalls getauscht.

Diese Merkmal-Variante ist ab V1.88 verfügbar, ein Einsatz zusammen mit einem PAN-D ist nicht möglich.

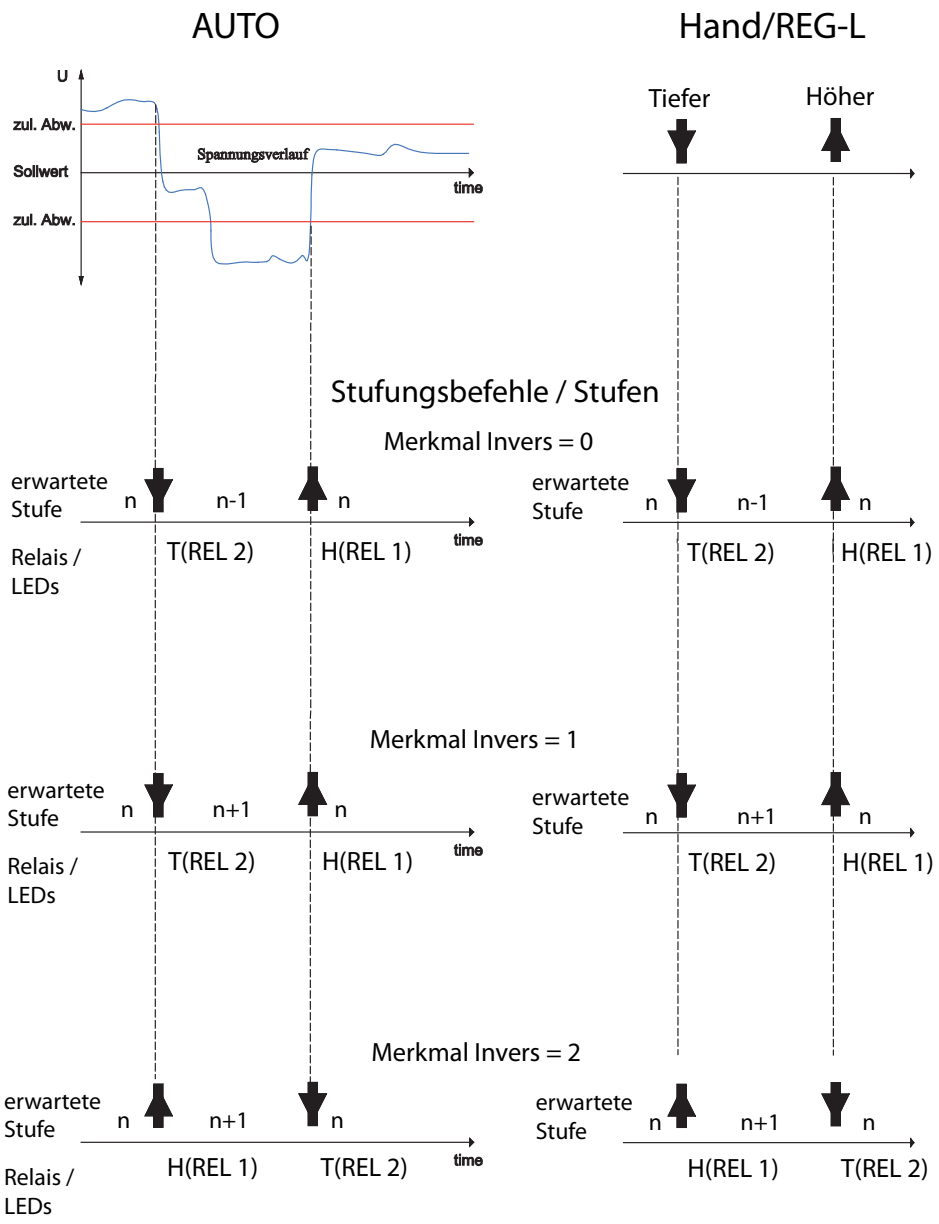
Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal INVERS = 2
Ausschalten durch:	Merkmal INVERS = 0

Weitere Informationen zum Merkmal Invers und dessen Verwendung finden Sie auch in Kapitel 7.2.2.3 Stufenstellung, ab Seite 89.

Auswirkung des Merkmals Invers

Stufung ausgelöst durch Befehle in AUTO oder HAND/REG-L

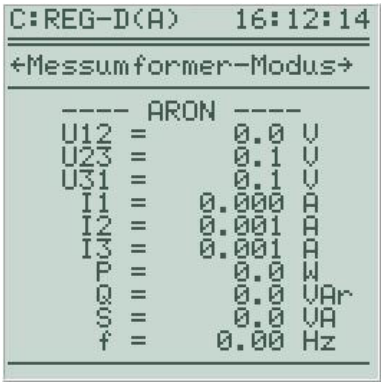


Auswirkung des Merkmals Invers auf die erwartete Stufenrückmeldung und die Verwendung der Höher- und Tiefer-Relais

8.3.14 Merkmal M2 [geschützt]

Ab Firmware V2.00 steht das Merkmal M2 zur Verfügung, mit dem bei entsprechender Wandlerausstattung (Hardware-Merkmal M2) auch ein unsymmetrisches Netz mittels ARON-Schaltung gemessen werden kann.

Folgende Messwerte müssen angeschlossen sein: L1, L2 und L3 wird an die Spannungseingangswandler U1 und U2 angeschlossen, sowie I1 an den Stromeingangswandler 1 und I3 an den Stromeingangswandler 2. Auf die richtige Polung ist unbedingt zu achten.



Anzeige der ARON-Messwerte im Messumformer-Modus

Parameter

Parameter	Beschreibung
Wandlereinbau Spannung SETUP -5- → Wandler-Einbau..	Für die ARON-Messung muss der Wandlereinbau Spannung und der Wandlereinbau Strom auf „ARON“ parametriert werden.
Wandlereinbau Strom SETUP -5- → Wandler-Einbau..	Für die ARON-Messung muss der Wandlereinbau Spannung und der Wandlereinbau Strom auf „ARON“ parametriert werden.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal M2 = 1
Ausschalten durch: Merkmal M2 = 0

Hinweise

- Spezialfall „vertauschte Stromwandler“:
  Sofern I3 an den Stromeingangswandler 1 und I1 an den Stromeingangswandler 2 angeschlossen ist, muss das M2-Merkmal = 2 gesetzt werden. Ist das Merkmal bereits aktiviert, so kann die Zuweisung auch ohne Zugriffsfreigabe erfolgen (Merkmal M2 = 2).
- Das Merkmal MISWAP ist bei M2 = 2 außer Kraft gesetzt!

8.3.15 Merkmal MISWAP

Ab V2.00 steht das offene Merkmal MISWAP zur Verfügung, um die Wandlereingangsbeschaltung U1, U2 sowie I1, I2 ohne Hardware-Änderung zu vertauschen.

Die Inversion (Vertauschung der Polarität) von U1, U2, I1, I2 kann ab der FW V2.17 auch per Menü (Invertierung der Messeingänge) gewählt werden.

Codierung des Merkmals

7	6	5	4	3	2	1	0	Funktion
x	x	x	x	0	0	0	0	Keine Vertauschung
x	x	x	x	0	0	0	1	Vertauschung U1 ← → U2
x	x	x	x	0	0	1	0	Vertauschung I1 ← → I2
x	x	x	x	0	0	1	1	Vertauschung U1 ← → U2 und I1 ← → I2
x	x	x	1	x	x	x	x	Inversion des 1. Spannungswandlers U1
x	x	x	0	x	x	x	x	Spannungswandler U1 normal
x	x	1	x	x	x	x	x	Inversion des 2. Spannungswandlers U2
x	x	0	x	x	x	x	x	Spannungswandler U2 normal
x	1	x	x	x	x	x	x	Inversion des 1. Stromwandlers I1
x	0	x	x	x	x	x	x	Stromwandler I1 normal
1	x	x	x	x	x	x	x	Inversion des 2. Stromwandlers I2
0	x	x	x	x	x	x	x	Stromwandler I2 normal

Zur Ermittlung von <bits> werden die folgende Wertigkeiten addiert:

Bit	Bit-7	Bit-6	Bit-5	Bit-4	Bit-3	Bit-2	Bit-1	Bit-0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal MISWAP = <bits>
Ausschalten durch: Merkmal MISWAP = 0

Eingeschränkte Funktion in Zusammenspiel mit Merkmal M2 = 2

Sofern das Merkmal M2 = 2 gesetzt ist, wird die Wirkung vom Merkmal MISWAP aufgehoben und nur die Vertauschung I1 ←→ I2 durchgeführt.

8.3.16 Merkmal Qsigned

Gemäß DIN ist die Blindleistung nicht vorzeichenbehaftet: $Q = \sqrt{s^2 - p^2}$

Mit Hilfe des Merkmals Qsigned kann das Vorzeichen der Blindleistung aktiviert bzw. deaktiviert werden. (Das Vorzeichen entspricht dabei immer dem entgegengesetzten Vorzeichen des Winkels φ.)

Firmware	<bits>=0 (Default)	<bits>=1	<bits>=2
V1.30 – V2.02	Q ohne Vorzeichen	Q mit Vorzeichen	-
ab V2.03	Q mit Vorzeichen	Q mit Vorzeichen	Q ohne Vorzeichen

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal Qsigned = <bits>
Ausschalten durch: Merkmal Qsigned = 0

8.3.17 Merkmal LocalRemote

Die erweiterte Tastatur des REG-D™ ermöglicht die Umschaltung zwischen Local und Remote, sofern das Merkmal LocalRemote entsprechend gesetzt ist. Die Eingangsfunktionen 54:LR_STAT und 53:LR_AH, welche insbesondere für die Verwendung einer REG-LR genutzt werden, dürfen nicht parametriert sein.

Zwischen Local und Remote wird mit der Local/Remote Taste gewechselt, der gewählte Zustand wird mit Leuchtdioden gezeigt. Die Funktionalität der Local/Remote-Taste entspricht der Local/Remote-Umschaltung mit binärem Eingang. Bei einer Hilfsenergieunterbrechung bleibt der zuletzt gewählte Zustand erhalten.

Mit dem RegL-Befehl RegLR_KEY kann der Local/Remote Zustand zusätzlich zu einer Tastenbetätigung geändert werden:

RegLR_KEY = 0 → local

RegLR_KEY = 1 → remote

Ein-/Ausschalten

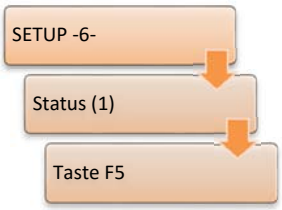
Aktivieren durch: Merkmal LocalRemote = 1
Ausschalten durch: Merkmal LocalRemote = 0

Hinweise

- Wird das Merkmal LOCALREMOTE = 2 gesetzt, so kann zwischen Local(0)/Remote(1)/Off(2) gewechselt werden; Off bedeutet, dass weder Local- noch Remote-Sperren angewendet werden, die Local/Remote Anzeige wird unterdrückt.
- Bei nicht aktiviertem Merkmal unterbleibt die Local/Remote Anzeige.

8.3.18 Merkmal SimMode

GEFAHR!	**Stellbefehle, welche im Simulationsmodus ausgelöst werden, werden real über die Relais ausgegeben.** Da die gemessene Spannung im Simulationsmodus nicht verwendet wird, kann dies zu unzulässigen Veränderung der realen Spannung am Transformator führen! ➲ Sollte der Transformator an welchem der Regler angeschlossen ist in Betrieb sein, darf der Simulationsmodus nur unter äußerster Vorsicht verwendet werden. Hierbei müssen die Stellbefehle vom Regler zum Stufenschalter hardwaremäßig getrennt werden (z.B. Öffnen der Klemmen).



Ab V2.00 wird das Einschalten der Messwertsimulation mit Hilfe des Merkmals SIMMODE gesteuert. Der Simulationsmodus kann in Setup -6- / Status / REG-D Status(1) durch Drücken der F5-Taste aktiviert werden.

Codierung des Merkmals

<wert>	Bedeutung
1	Simulation / Stufensimulation erlaubt, wird jedoch bei AUTO beendet
2	Simulation / Stufensimulation unabhängig von AUTO und HAND erlaubt

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal SimMode = <wert>

Ausschalten durch: Merkmal SimMode = 0

Hinweis:

Der Simulationsmodus beendet sich automatisch 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck am Panel des REG-D™.

8.3.19 Merkmal SR192 [geschützt]

HINWEIS!	**Dieses Merkmal darf nicht bei REG-D™ Firmware V2.07, V2.08 und V2.09 aktiviert werden, da bei diesen Versionen der Eingang BE4 = Schnellschaltung nicht verwendet werden kann.** ➲ Merkmal bei den oben genannten Firmware Versionen nicht aktivieren. Falls an einem entsprechenden Gerät die Aktivierung des Merkmals nötig ist, vorher ein Firmware Update durchführen.

Dieses Merkmal regelt die Zuordnung von Ein- und Ausgängen sowie das Schaltverhalten für das Spannungsregelsystem SR192 (Spezialkonfiguration des REGSys™).

BE2 = 1 wählt AUTO-Betriebsmode, BE2 = 0 wählt HAND-Betriebsmode. Während bei BE2 = 0 der HAND-Betriebsmode dominant ist, d.h. per Tastatur nicht auf AUTO änderbar ist, kann bei BE2 = 1 der dann aktivierte AUTO-Betriebsmode per Tastatur beliebig auf HAND und wieder zurück zu AUTO geschaltet werden. Sobald BE2 aktiv ist, wird Trans1 gesetzt und per LED1 angezeigt. Bei AUTO wird Relais 3 ein-, bei HAND ausgeschaltet.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch:	Merkmal SR192 = 1(2)
Ausschalten durch:	Merkmal SR192 = 0

Spezifische, nicht änderbare Ein- und Ausgangsbelegung

Bei gewähltem Merkmal kann die Eingangszuordnung für BE2 (Trans1), die Ausgangszuordnung für Relais 3 (AUTO), und die LED-Zuordnung für LED 1 (Trans1) nicht verändert werden. Die Eingänge 5 + 6 zur Ferneinstellung HAND / AUTO sind weiterhin aktiv, die Einstellmöglichkeit unterliegt aber derselben Einschränkung wie bei der Bedienung über die Tastatur (s.o.).

Weiterhin gilt:

Merkmal SR192 = 1:	BE4 ist auf Schnellschaltung fixiert.
Merkmal SR192 = 2 :	BE1 ist auf Schnellschaltung fixiert.

8.3.20 Merkmal SYSCTRL

Bit-spezifisches Merkmal zur generellen Modifikation von System-Eigenschaften.

Codierung des Merkmals

7	6	5	4	3	2	1	0	Funktion	Hinweis
x	x	x	x	x	x	x	**1**	**ShowParLimits** EIN	
x	x	x	x	x	x	x	**0**	AUS	
x	x	x	x	x	x	**1**	x	**AllowSlaveParChanges** EIN	
x	x	x	x	x	x	**0**	x	AUS	
x	x	x	x	x	**1**	x	x	**NoApplicationMenuPasswordProtection** EIN	
x	x	x	x	x	**0**	x	x	AUS	
x	x	x	x	**1**	x	x	x	**VirtualTapChangerIndicator** EIN	ab V2.00
x	x	x	x	**0**	x	x	x	AUS	
x	x	x	x	**1**	x	x	x	**NoStepCommandDuringIndicator** EIN	nur V1.99
x	x	x	x	**0**	x	x	x	AUS	
x	x	x	**1**	x	x	x	x	**AllowTapSimu** EIN	ab V2.00
x	x	x	**0**	x	x	x	x	AUS	
x	x	**1**	x	x	x	x	x	**DisableGroupTappingDuringHAND** EIN	ab V2.00
x	x	**0**	x	x	x	x	x	AUS	
x	**1**	x	x	x	x	x	x	**HandAtParErr** EIN	ab V2.00
x	**0**	x	x	x	x	x	x	AUS	
1	x	x	x	x	x	x	x	**HandAtTapErr** EIN	ab V2.00
0	x	x	x	x	x	x	x	AUS	

- **B0 : ShowParLimits:**
  Bei gesetztem Bit können die Parallelprogramm-Begrenzungen für alle Parallel-programme (soweit sinnvoll) per Bedienpanel eingegeben werden. Ist das Bit NICHT gesetzt, so kann die Begrenzung per Bedienpanel nur dann eingegeben werden, wenn der Begrenzungswert nicht der Vorgabe (20.0) entspricht. Beim dcos(φ) Programm kann die Begrenzung stets eingegeben werden.

- **B1 : AllowSlaveParChanges:**
  Bei gesetztem Bit kann der Regler auch während des Slave-Betriebs parametriert werden.

- **B2 : NoApplicationMenuPasswordProtection:**
  Bei gesetztem Bit sind die Anwendungsmenüs nicht passwort-geschützt, d.h. alle Menüpunkte können ohne optionale Passwortabfrage ausgeführt werden. Einen einzelnen Menüpunkt im kundenspezifischen Applikationsmenü kann man von der Passwortabfrage befreien, in dem der Applikationsname (REG-L: MenuAppN) mit einer Tilde beginnt '~'. Diese Tilde wird in den Menüs nicht dargestellt.

- **B3 : VirtualTapChangerIndicator** (verfügbar ab REG-D™ V2.00):
  Ab V2.00 werden generell während der Höher/Tiefer-Relaisanzugsphase und während Lauflampenaktivität weitere anstehende Höher- oder Tiefer-Stellbefehle gelöscht. Die mit V1.99 eingeführte Bit-Funktionalität NoStepCommandDuringIndicator ist damit nicht mehr notwendig.
  Wenn nun aber dem Regler oder dem entsprechenden PAN-D keine Lauflampeninformation zugeführt wird, so greift die H/T-Stellbefehlssperre nur während der H/T-Relaisanzugsphase. Damit auch in diesem Fall während der gedachten Lauflampenaktivität die Stellbefehlssperre greifen kann, wird beim Setzen des VirtualTapChangerIndicator-Bits die Lauflampenaktivität simuliert.
  Der Parameter Lauflampen-Maximalzeit (RegTLAUFL) bestimmt die Aktivitätsdauer der virtuellen Lauflampe, einen Lauflampenfehler kann es in der virtuellen Betriebsart nie geben. Hinweis: Anschluss einer Lauflampe an den REG-D™ oder das PAN-D führt zur Aufhebung der virtuellen Lauflampenfunktionalität.

- **B3 : NoStepCommandDuringIndicator** (verfügbar nur bei REG-D™ V1.99):
  Neue Höher- oder Tiefer-Stellbefehle werden während der H/T-Relaisanzugsphase gelöscht. Sobald das entsprechende Relais aber abgefallen ist, werden Stellbefehle gespeichert und nach Ablauf der Zykluszeit (diese ist von der Lauflampenzeit oder von der tatsächlichen Lauflampenaktivität abhängig) ausgeführt.
  Bei gesetztem Bit werden Stellbefehle nicht nur während der H/T-Relais-Anzugsphase, sondern während der gesamten Schaltphase gelöscht.
  Hinweis: ab V2.00 werden Stellbefehle generell während der gesamten Schaltphase gelöscht (Verhalten wie bei gesetztem Bit). Das Bit-3 wird zwar ignoriert, sollte aber auf 0 stehen.

- **B4 : AllowTapSimu** (verfügbar ab REG-D™ V2.00):
  im Menü Funktionen – Stufenstellung kann bei gesetztem Bit-4 neben 0:AUS und 3.EIN dann auch 4:TapSimu ausgewählt werden.
  Wird 4:TapSimu gewählt, so wird die Stufenstellung nicht-flüchtig simuliert (Höher-Befehle inkrementieren, Tiefer-Befehle dekrementieren den Stufenwert, Änderung der Stufe mit REG-L Befehl RegTapNV). Das INVERS Merkmal wird beachtet, d.h. bei gesetztem Merkmal wird beim Höherstufen der Stufenwert vermindert.
  Der Wertebereich ist auf +/-40 beschränkt. Der Wert aus RegTAPNV wird wie ein normaler Eingangswert auf 1s entprellt, daher erscheint der neue Stufenwert erst nach 1s.

- **B5 : DisableGroupTappingDuringHAND** (verfügbar ab REG-D™ V2.00):
  Bei nicht-gesetztem Bit wird im Hand-Betrieb die gesamte Gruppe vom Master gestuft. Ist das Bit gesetzt, werden Stellbefehle vom Master im Hand-Betrieb nicht an die Gruppe weitergeleitet (Verhalten wie in V1.99).

- **B6 : HandAtParErr** (verfügbar ab REG-D™ V2.00):
  Bei gesetztem Bit schaltet der Regler in HAND-Betrieb, sobald der Parallel-Error vorliegt.

- **B7 : HandAtTapErr** (verfügbar ab REG-D™ V2.00):
  Bei gesetztem Bit schaltet der Regler in HAND-Betrieb, sobald der Tap-Error vorliegt.

Zur Ermittlung von <bits> werden die folgende Wertigkeiten addiert:

Bit	Bit-7	Bit-6	Bit-5	Bit-4	Bit-3	Bit-2	Bit-1	Bit-0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal SYSCTRL = <bits>
Ausschalten durch: Merkmal SYSCTRL = 0

8.3.21 Merkmal SYSCTRL2

Bit-spezifisches Merkmal zur generellen Modifikation von System-Eigenschaften.

Codierung des Merkmals

7	6	5	4	3	2	1	0	Funktion	Hinweis
x	x	x	x	x	x	x	**1**	**noAutomaticHandAuto** EIN	ab V2.04
x	x	x	x	x	x	x	**0**	AUS	
x	x	x	x	x	x	**1**	x	**RegLonExtendedMasterSlaveInfo** EIN	ab V2.09
x	x	x	x	x	x	**0**	x	AUS	
x	x	x	x	x	**1**	x	x	**NoFastOnSPchangeIfVoltageReg** EIN	ab V2.10
x	x	x	x	x	**0**	x	x	AUS	
x	x	x	x	**1**	x	x	x	**NoFastOnSPchangeIfPowerReg** EIN	ab V2.10
x	x	x	x	**0**	x	x	x	AUS	
x	x	x	**1**	x	x	x	x	**NoQuickInhibitLow** EIN	ab V2.11
x	x	x	**0**	x	x	x	x	AUS	
x	x	**1**	x	x	x	x	x	**NoInhibitHighEvaluation** EIN	ab V2.11
x	x	**0**	x	x	x	x	x	AUS	
x	1	x	x	x	x	x	x	**NoInputRelayLedFunctionInversion** EIN	ab V2.14
x	0	x	x	x	x	x	x	AUS	

- **B0 : noAutomaticHandAuto**:
  Ist das Bit gesetzt, so wird im Parallelbetrieb der Hand/Auto-Zustand nicht untereinander abgeglichen (Verhalten wie in V1.99).

- **B1 : RegLonExtendedMasterSlaveInfo** (verfügbar ab REG-D™ V2.09 und V2.02e):
  Ist das Bit gesetzt, so werden die folgenden Datenpunkte in der REGLON-Struktur wie folgt modifiziert:

Datenpunkt	B1 = 0	B1 = 1
REGLON.TC_Single_Parallel	ParallelProgramActive	IsActiveMaster OR IsSlave
REGLON.TC_Master	(NOT IsSlave) AND ParallelProgramActive AND (ParProg = Master or MasterFollower)	IsActiveMaster

- **B2 : NoFastOnSPchangeIfVoltageReg:**
  Normalerweise (B2=0) wird bei Spannungsregelung und bei einer Sollwertänderung die Schnellschaltung aktiviert, bis der Spannungswert wieder im Toleranzband ist. Ist das Bit B2 gesetzt (B2=1), wird die Schnellschaltung im beschriebenen Fall NICHT aktiviert.

- **B3 : NoFastOnSPchangeIfPowerReg**:
  Normalerweise (B3=0) wird bei Leistungsregelung und bei einer Sollwertänderung (Sollwert 3 oder 4 + Software-Merkmal PQCtrl) die Schnellschaltung automatisch aktiviert, bis der Leistungswert wieder im Toleranzband ist. Ist das Bit B3 gesetzt (B3=1), wird die Schnellschaltung NICHT aktiviert.

- **B4 : NoQuickInhibitLow:**
  Ist dieses Bit gesetzt (B4=1), wird keine schnelle Stillsetzungserkennung bei Unterspannung (U<60V) durchgeführt, es wird also stets die entsprechende Zeitverzögerung abgewartet, bis es zur Stillsetzung (Inhibit Low) kommt.
  Die Verarbeitung des Stillsetzungseinganges oder des REG-L Stillsetzungsbefehls wird von diesem Bit nicht tangiert.

- **B5 : NoInhibitHighEvaluation:**
  Ist dieses Bit gesetzt (B5=1), wird keine Auslösungsanforderung (Inhibit High) ausgewertet, der Menüpunkt verschwindet (die zugehörigen REG-L Befehle sind weiterhin verwendbar, jedoch ohne Effekt).

- **B6 : NoInputRelayLedFunctionInversion:**
  Ist dieses Bit gesetzt (B6=1), können Eingangs- / Relais- sowie LED-Funktionen nicht invertiert werden, die entsprechenden Listboxen entsprechen den bis V2.12 verwendeten Listboxen mit F3:ENTER statt F3:INV. Sinn: Erzwingen des Verhaltens bis einschließlich V2.12.

Zur Ermittlung von <bits> werden die folgende Wertigkeiten addiert:

Bit	Bit-7	Bit-6	Bit-5	Bit-4	Bit-3	Bit-2	Bit-1	Bit-0
Wertigkeit	128	64	32	16	8	4	2	1

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal SYSCTRL2 = <bits>
Ausschalten durch: Merkmal SYSCTRL2 = 0

8.3.22 Merkmal PrimCtrl [geschützt]

Der Regler soll in Abhängigkeit der Primärspannung bestimmte Stufen einstellen.

Hierzu wird die Stufenstellung mit einer Abbildungsvorschrift auf den üblichen 100 V (bzw. 110 V) Regelbereich abgebildet und als Istwert weiterverarbeitet. Die Primärspannung, welche gemessen wird, dient als Sollwert. Die Sollwerteinstellung am REG-D™, wird als additiver Override zur Primärspannung verarbeitet.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal PRIMCTRL = 1

Ausschalten durch: Merkmal PRIMCTRL = 0

8.3.23 Merkmal ULC [geschützt]

Es handelt sich um ein besonderes Stromprogramm nach den Wünschen des Kunden. Die von LDC her bekannten Parameter X und L werden nicht mehr in Ohm, sondern in % eingegeben. Es ist insbesondere möglich, negative Werte einzugeben. Es ist außerdem nötig, die Parameter Nennspannung und Nennleistung einzugeben, da sich aus Ihnen der Nennstrom ergibt, der in die Berechnung mit eingeht. Nach Aktivierung des Merkmals "ULC" steht das Stromprogramm "ULC" zur Verfügung, außerdem können sämtliche obigen Parameter im ULC-Menu eingegeben werden.

Ein-/Ausschalten

Aktivieren durch: Merkmal ULC = 1
Ausschalten durch: Merkmal ULC = 0

8.3.24 Kundenspezifische Merkmale [geschützt]

Sollten Sie Fragen zu einem der kundenspezifischen Merkmale haben, kontaktieren Sie bitte den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

8.4 Hintergrundprogramme und Programmiersprache REG-L

8.4.1 Programmiersprache REG-L

REG-L ist die Programmiersprache für alle Geräte der REGSys™ Familie von A. Eberle: REG-D™, PAN-D, REG-DA, REG-DP, MMU-D, EOR-D, REG-DMA und REG-DM.

Sie wird verwendet

- für die Kommunikation zwischen den REGSys™ Geräten über das E-LAN
- zum Auslesen von Messwerten, Gerätezuständen und Parametern
- zum Parametrieren von REGSys™ Geräten
- in H-Programmen, um kundenspezifische Zusatzfunktionen zu realisieren
- zur Kommunikation mit der Parametriersoftware "WinREG"

REG-L ist eine Interpretersprache, welche die Umgekehrt-Polnische Notation verwendet. Diese Notationsart erlaubt eine sehr effektive, kurze Schreibweise. Es existiert ein allgemeiner Befehlssatz, welcher von allen Geräten unterstützt wird. Neben dem allgemeinen Befehlssatz kennt jedes Gerät weitere Befehle, die speziell auf das Gerät zugeschnitten sind.

Befehls-Syntax

Ein Befehl besteht aus:

<Kennung:><Befehl><Extension> <Parameter1> <Para.2> ... =<Parameter1> <Para.2> ...

- Komma (oder ;) trennt Befehle
- Leerzeichen trennt Parameter
- Groß-/Kleinschreibung wird nicht unterschieden
- Alle REG-D™/PAN-D spezifischen Befehle beginnen mit dem Prefix "Reg..." (z.B. RegAuto, RegREL, ...)
- weitere Prefixe: "Esp..." für REG-DP; "mmu..." für MMU-D; "Eor..." für EOR-D;
- Hilfe: Wird mit „?“ und Bezeichnung im Terminal aufgerufen (z.B. „? Analog“ oder „? Syntax“)
- Mit "? Buch" wird der gesamte Hilfstext des REGSys™ Gerätes ausgegeben.

Beispiele:

RegStufe	=>	liefert die aktuelle Stufenstellung
RegRel 3	=>	liefert den Zustand von Relais 3
RegRel 3,A1:RegE 1	=>	liefert den Zustand von Relais 3 und von Gerät A1: den Zustand des Eingang 1

Wichtige Befehle

Befehl	Beschreibung
hlist	Ausgabe der H-Programmzeilen
plist	Ausgabe der P-Programmzeilen
qlist	Ausgabe der Q-Programmzeilen
err	Fehlercheck des Hintergrundprogramms
hbreak	Unterbrechung der H-Programmausführung
Hilfe oder ?	Online-Hilfe zu einem Befehl (e.g. ? regauto)
abs, sin, cos, sqrt, exp, log	Mathematische Funktionen
if (iff), else, endif	Programm Verzweigungen
fori, nexti	Programm Schleifen
meld „string“	Meldung auf dem Display erzeugen
htd	Zeitmessung
Reg…	REG-D™ / PAN-D spezifische Befehle (z.B.: RegU, RegAuto, RegE, RegRel,...)

Eine vollständige Befehlsreferenz sowie Schulungsunterlagen mit Beispielen erhalten Sie auf Anfrage vom REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

8.4.2 Hintergrundprogramme

Hintergrundprogramme (H-Programme) bestehen aus Programmzeilen mit jeweils einer Reihe von REG-L Befehlen. Das Hintergrundprogramm besteht aus folgenden Ressourcen:

- H-Zeilen (werden zyklisch ausgeführt)
- P-Zeilen (werden nur bei explizitem Aufruf ausgeführt)
- Q-Zeilen (werden nur bei explizitem Aufruf ausgeführt)
- Applikationsmenüs zur Eingabe und Anzeige kundenspezifischer Parameter und Werte
- User-Variablen zur Speicherung und Übergabe kundenspezifischer Parameter
- User-Definable-Menu (UDM) zur Erstellung von komplett kundenspezifischen Bildschirmen und als Ergänzung der Hintergrundprogramme. UDM wird nur von Geräten mit dem Merkmal S2 unterstützt.

Generell werden Hintergrundprogramme, welche durch die Firma A. Eberle erstellt wurden, als ASCII Textfile geliefert. Jedem Hintergrundprogramm liegt eine Beschreibung der Funktionen und der verwendeten Ressourcen in Form einer PDF Datei oder einer weiteren ASCII Textdatei bei. Die Hintergrundprogramme verfügen über eine gerätespezifische Dateierweiterung (*.rgl für REG-D™, *.pnl für PAN-D, *.dpl für REG-DP, *.mml für MMU-D, *.eol für EOR-D). D.h. ein Hintergrundprogramm für einen REG-D™ trägt z.B. den Namen „REG-L_Beispiel_fuer_die_BA_V01.rgl“.

UDM Dateien sind ebenfalls ASCII Textdateien und können bei Geräten mit Merkmal S2 ergänzend oder als Ersatz für das klassische Hintergrundprogamm (z.B. *.rgl) eingesetzt werden. Sie tragen die Dateierweiterung *.udm.

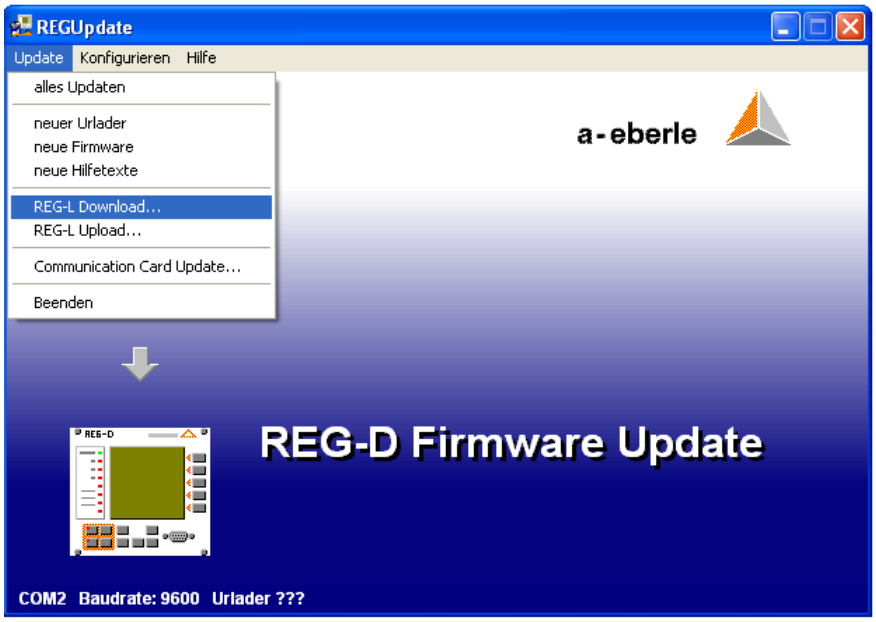
8.4.2.1 H-Programm in Gerät laden

Allgemein

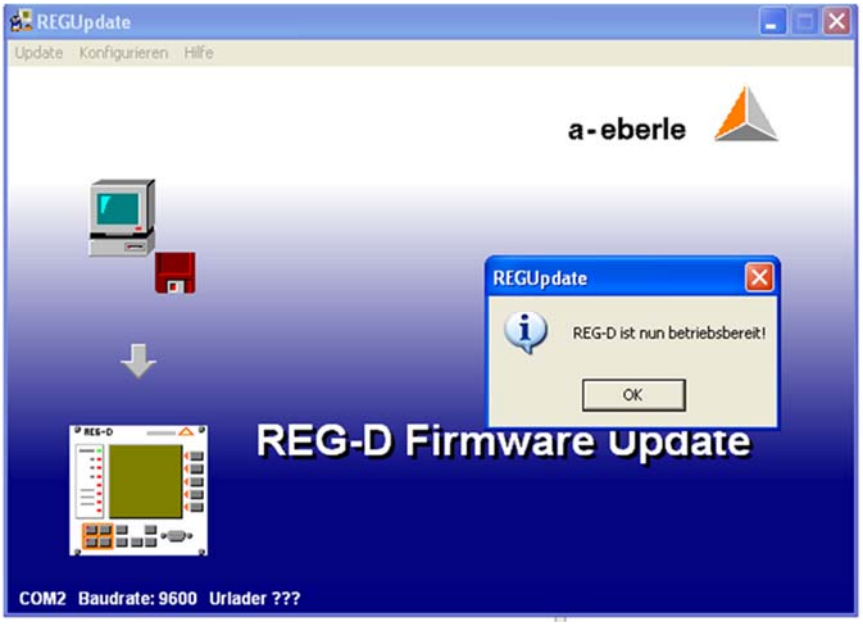
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem REG-D™ und dem PC her.
- Einstellen der Schnittstelle am Regler unter : Setup -6- \ RS232 \ COM1 oder COM2
- Die Schnittstelle (Baudrate) im verwendeten Programm muss wie im Regler eingestellt sein!
- Eine Anleitung wie das Hintergrundprogramm in den Regler zu laden ist inkl. der Belegung des seriellen Kabels finden Sie in der Liesmich-Datei des Hintergrundprogramms.

Laden mit der Software REGUpdate (Update32.exe), (klassische H-Programme, kein UDM)

- Einstellen der Schnittstelle unter Konfigurieren
- Auswahl des H-Programms unter Update -> REG-L Download
- H-Programm senden (nur an direkt angeschlossenen Gerät möglich)

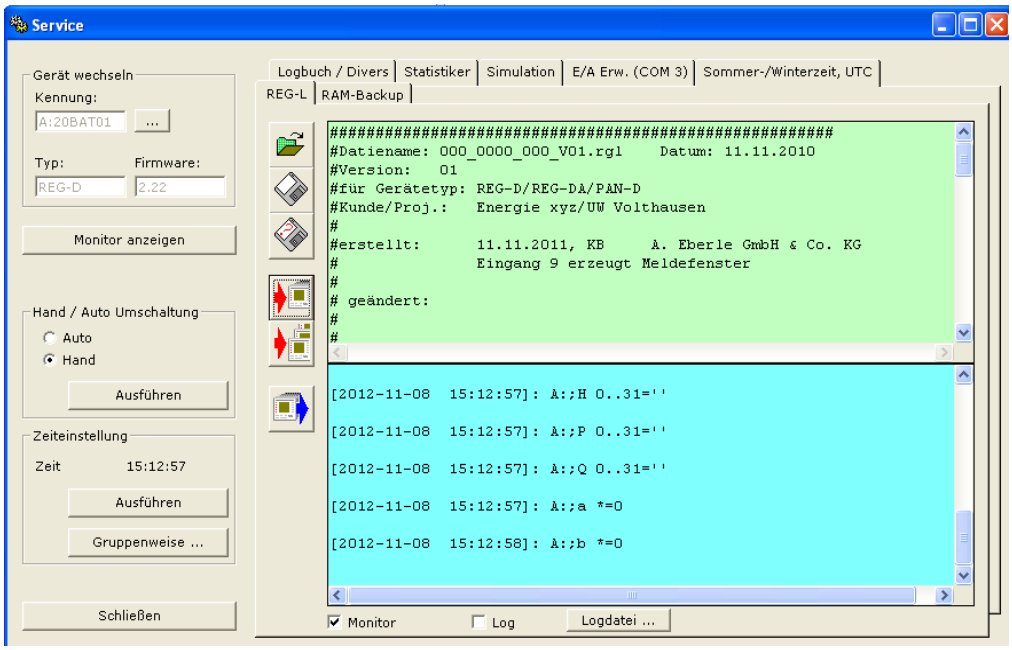


Nach erfolgreiche Übertragung erscheint die Meldung, dass der REG-D™ nun wieder betriebsbereit ist.



Laden mit dem Servicemodul der WinREG (Klassische H-Programme & UDM)

- Einstellen der Schnittstelle im WinREG Steuerprogramm unter Optionen -> Verbindungen
- Starten des Service und Auswahl des H-Programms (erscheint im grünen Fenster) im Reiter REG-L
- H-Programm senden (an alle Geräte die im E-LAN Verbund möglich)
- Fortschritt des H-Programms kann im türkisen Fenster verfolgt werden (dabei werden evtl. auftretende Fehlermeldungen angezeigt).



Ab der Firmware Version 2.22/3.22 kann das aktuell auf dem Gerät ausgeführte Hintergrundprogramm auch im Status-Menu (Setup -6- \ Status \ H/P/Q-Programme) eingesehen werden. UDM-Dateien werden hier nicht visualisiert.

8.4.2.2 H-Programm aus dem Gerät auslesen

Zum Auslesen des H-Programms aus dem Gerät kann die PC-Software REGUpdate (update32.exe, Update -> REG-L Upload) oder das Servicemodul der WinREG (Reiter REG-L) verwendet werden.

Verwendung des original Hintergrundprogramms empfohlen!

Die ausgelesene Hintergrundprogramm-Datei enthält keine Kommentare mehr und auch evtl. außerhalb der H-/P-/Q-Zeilen beim Download ausgeführte REG-L Befehle können nicht restauriert werden! Daher empfiehlt es sich immer das original Hintergrundprogramm (z.B. *.rgl-Datei) zu laden.

8.4.2.3 H-Programm löschen

Das Hintergrundprogramm durch das Laden eines leeren Hintergrundprogramms sowie über ein Terminalprogramm gelöscht werden. Hierzu kontaktieren Sie bitte den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

9. Parametrier- und Visualisierungssoftware WinREG

9.1 Allgemeines

Zur Parametrierung und Programmierung des Spannungsreglers wird die Software WinREG verwendet. Die WinREG verfügt über einen modularen Aufbau und besteht aus mehreren Programmen, welche die Steuerung und Parametrierung des Spannungsreglers sowie die Archivierung und Visualisierung der Daten aus dem Spannungsregler ermöglicht.

Die WinREG ist so konzipiert, das mehrere Teilprogramme (z.B. Panel und Service) zeitgleich auf die verbundenen Geräte zugreifen können. Eine Ausnahme bildet hier das Terminal. Wenn es sich im Online-Modus befindet, ist kein Zugriff eines anderen WinREG Programms auf diese Schnittstelle möglich.

Die Leittechnikanbindung des Spannungsreglers wird mit der Leittechnikkonfigurations-software WinConfig durchgeführt. Die Bedienung der Software WinConfig ist nicht Bestandteil dieser Bedienungsanleitung.

WinREG Version

Die folgenden Kapitel beschreiben im Detail die WinREG Version 3.9(R6).

9.2 Installation

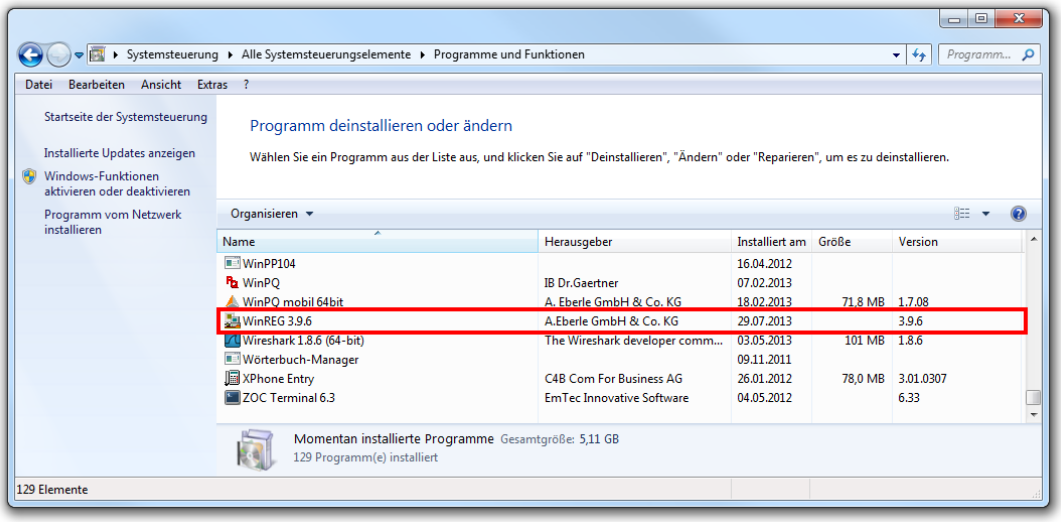
Um die Software ausführen zu können, benötigen Sie mindestens folgende Hard- und Software:

- Personal Computer ab Pentium
- 512 MB RAM
- 50 MB freien Festplattenspeicher
- eine serielle Schnittstelle oder USB mit USB-seriell-Adapter
  oder eine Netzwerkkarte für Geräte, die via TCP/IP angeschlossen sind
- Windows XP, Vista, Windows 7, Windows 8, Windows Server ab 2003
- Microsoft DotNet Framework 3.5

Während der Installation sind Administratorrechte notwendig

Zur Installation der Software starten Sie Windows. Legen Sie die Installations-CD-ROM noch nicht in das CD-Laufwerk ein.

1. Aufruf des Programms "Software" im Ordner Systemsteuerung (Start/Einstellungen/Systemsteuerung).
2. Es erscheint eine alphabetisch geordnete Liste mit allen installierten Programmen. Bitte prüfen Sie zuerst, ob WinREG bereits aufgeführt ist.



WinREG unter Installierte Programme (Beispiel Windows 7)

Wenn das der Fall ist, sollte die ältere Version vorher deinstalliert werden. Das gilt auch dann, wenn ein Update installiert werden soll. Der Update-Vorgang wird im Folgenden beschrieben.

Keine Neuinstallation in ein existierendes WinREG-Verzeichnis

Bitte vermeiden Sie unbedingt die Neuinstallation in ein existierendes WinREG-Verzeichnis, welches eine ältere Version enthält und beibehalten werden soll. Wenn es sich dagegen um eine Erstinstallation handelt oder WinREG bereits deinstalliert wurde, so fahren Sie bitte mit Punkt 6 fort.

3. Klicken Sie auf die Zeile „WinREG“ in der Liste der aufgeführten Programme; sie wird farbig hinterlegt. Klicken Sie nun auf die Schaltfläche "Programme ändern oder entfernen".
   Es folgen einige Nachfragen, ob tatsächlich gelöscht werden soll. Bestätigen Sie diese. Bei der Anfrage jedoch, ob gemeinsam benutzte Dateien gelöscht werden sollen, wählen Sie bitte „Alle behalten" (oder „Keine entfernen“), um gemeinsam benutzte Dateien nicht zu löschen.

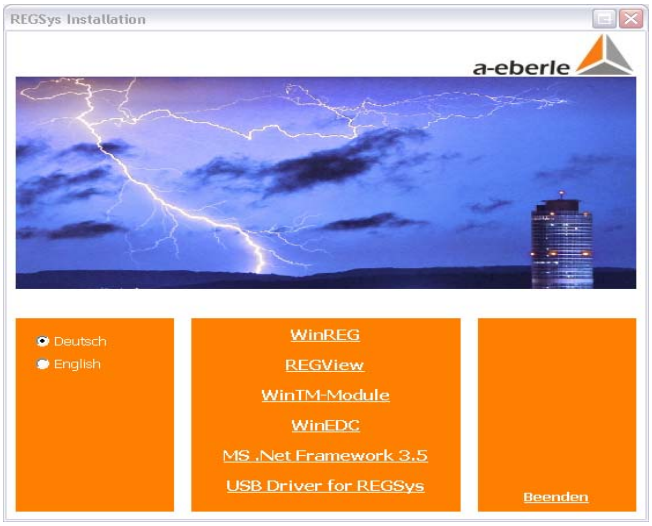
Die Datei CMMCONN.DAT nicht löschen!

Insbesondere sollte die Datei CMMCONN.DAT nicht gelöscht werden, da sie Ihre Verbindungseinstellungen enthält.

4. Die Meldung, dass verschiedene WinREG-Programmteile nicht gelöscht werden konnten, kann ignoriert werden.

5. Die Deinstallation endet mit der Meldung „Deinstallation erfolgreich durchgeführt".

6. Legen Sie nun die WinREG-CD in das entsprechende Laufwerk ein.
   Im Normalfall startet das Installationsprogramm automatisch. Wenn dieser automatische Start auf Ihrem Rechner deaktiviert ist, starten Sie das Programm „Install.exe“ aus dem Basisverzeichnis Ihres CD-Laufwerks.



REGSys™ Installationsprogramm

7. Der Startbildschirm erscheint. Sie können die Sprache der Installation in der linken Spalte wählen und durch Anklicken des entsprechenden Textes in der mittleren Spalte die Programme installieren, die Sie benötigen.

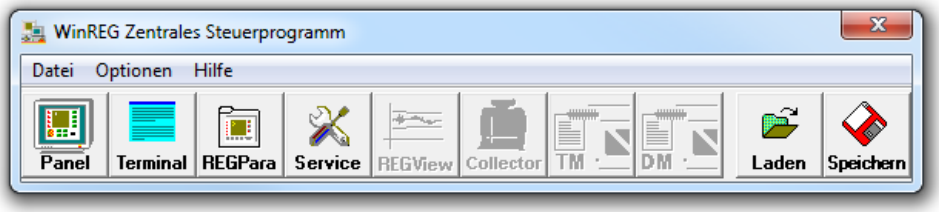
Hinweis:

Sollten Sie die WinREG Installation per E-Mail erhalten oder auf anderem Wege bezogen haben (A. Eberle Homepage, USB-Stick), starten Sie bitte direkt die setup.exe. Die weiteren Schritte sind identisch mit der Installation von CD.

8. Als Vorschlag für das Programmverzeichnis wird c:\programme\a-eberle\WinREG3 angegeben.

9. Alle weiteren Schritte sind durch entsprechende Anweisungen und Anfragen beschrieben.

10. Wenn die Installation abgeschlossen ist, finden Sie das „Zentrale Steuerprogramm“ unter Start/Programme.



WinREG Zentrales Steuerprogramm (Standardversion)

Das „Zentrale Steuerprogramm“ beinhaltet die Schaltflächen Panel, Terminal, REGSys™-Parametrierung (REGPara), Service, Desktop laden und Desktop speichern.

Die Zusatzmodule REGView und Collector (Sammler/Schreiber) sind optional und nur im Lieferumfang enthalten, wenn sie bestellt wurden. Dasselbe gilt für WinTM und WinDM.

Die Zusatzprogramme REGView, Collector, WinTM und WinDM müssen separat installiert werden. Wenn Sie die Zusatzprogramme installiert haben, erscheint deren Symbol automatisch nach der Installation des entsprechenden Programms in Farbe.

Panel startet nicht

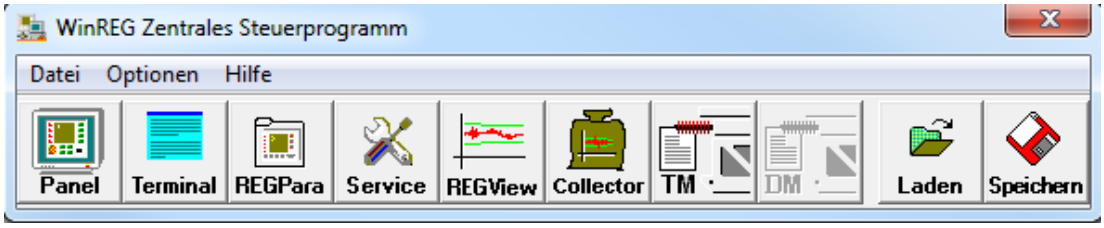
Sollte nach erfolgreicher Installation das Panel nicht starten und stattdessen eine Fehlermeldung erscheinen, dann prüfen Sie bitte die Installation des Microsoft Dotnet Frameworks 3.5 auf ihrem PC. Eine Version des Framework, welche ohne Internetverbindung installiert werden kann, befindet sich auf der WinREG CD.

USB-Treiber für Geräte mit Merkmal I1

Verfügt ihr REGSys™ Gerät über eine USB Schnittstelle an der COM1 (Merkmal I1), kann über den Menüpunkt „USB Driver for REGSys“ der nötige Treiber installiert werden. Sollten Sie die Kommunikation zum Gerät über eine serielle Schnittstelle (RS232), einen USB/Seriell-Umsetzer oder über TCP/IP vornehmen, ist die Installation des USB Treibers nicht notwendig. Der Treiber funktioniert nur mit Geräten der Firma A. Eberle, welche mit einem eingebauten USB Anschluss ausgestattet sind. Für externe USB/Seriell-Umsetzer verwenden Sie bitte die vom Hersteller des Umsetzers mitgelieferten Treiber.

9.3 Zentrales Steuerprogramm

Das Zentrale Steuerprogramm des WinREG-Pakets ist die Zusammenführung aller seiner Einzelapplikationen Panel, Terminal, WinREG-Parametrierung, Konfiguration, Verbindungseditor und aller zukünftigen Addons.



WinREG Zentrales Steuerprogramm (inkl. optionalem Collector, REGVIEW und WinTM)

Das Zentrale Steuerprogramm erlaubt

- den Aufruf jeder der WinREG-Applikationen
- ein Abspeichern eines "Schnappschusses" aller laufenden Applikationen auf dem Desktop mit Position und aktuellem Gerät (Datei\Desktop speichern)
- das Wiederherstellen eines solchen Schnappschusses (Datei\Desktop laden)
- das gemeinsame Beenden aller gerade laufenden WinREG-Applikationen, (Datei\Beenden: Alle)
- die Integration aller kommenden WinREG-Applikationen, AddOns und auch beliebiger anderer Applikationen
- den Aufruf jeder Hilfedatei aus dem WinREG-Paket
- das Einstellen wichtiger Betriebsparameter (Optionen\Einstellungen)
- das Bearbeiten der Verbindungen (Optionen\Verbindungen)

Alle Applikationen sind auch über das Menü Datei startbar.

Desktop speichern und laden

Die WinREG verfügt über eine Funktion, zu einem beliebigen Zeitpunkt das Abbild der laufenden WinREG-Applikationen in eine Datei zu speichern und später wieder zu laden. Dabei werden sowohl die Positionen aller WinREG-Applikationen als auch die aktuellen Geräte mit erfasst.

Wählen Sie zum Erzeugen des Abbilds den Menüpunkt "Datei\Desktop speichern" oder klicken Sie auf das „Speichern“ Symbol im Zentralen Steuerprogramm und vergeben im darauf erscheinenden Dialog "Desktopdatei speichern" einen beliebigen Namen.

Zum Wiederherstellen eines einmal gespeicherten Abbilds wählen Sie "Datei\ Desktop laden" oder klicken Sie auf das „Laden“ Symbol im Zentralen Steuerprogramm und wählen aus der Liste der Desktopdateien die gewünschte aus. Daraufhin werden alle WinREG-Applikationen, die zum Zeitpunkt des Speicherns aktiv gewesen sind, gestartet und an die alte Position gesetzt.

Der Ladevorgang kann mit dem Menüpunkt "Datei\Desktop laden abbrechen" beendet werden. Dies ist insbesondere dann hilfreich, wenn viele Applikationen auf einer Modemverbindung geladen werden sollen, die nicht aufgebaut werden kann, da der Klick auf

"Abbrechen" des Modemanwahldialogs nur den gerade laufenden Anwahlprozess beendet, nicht aber den gesamten Ladevorgang.

Bitte beachten Sie, dass mehrmaliges Laden einer Desktopdatei - ohne die Applikationen vorher wieder zu beenden - die WinREG-Applikationen aufruft und genau übereinander platziert.

Sprache einstellen

Die Sprache der WinREG kann im Menü Optionen\Sprache oder mit der Taste F9 eingestellt werden.

Verbindungen sichern und wiederherstellen

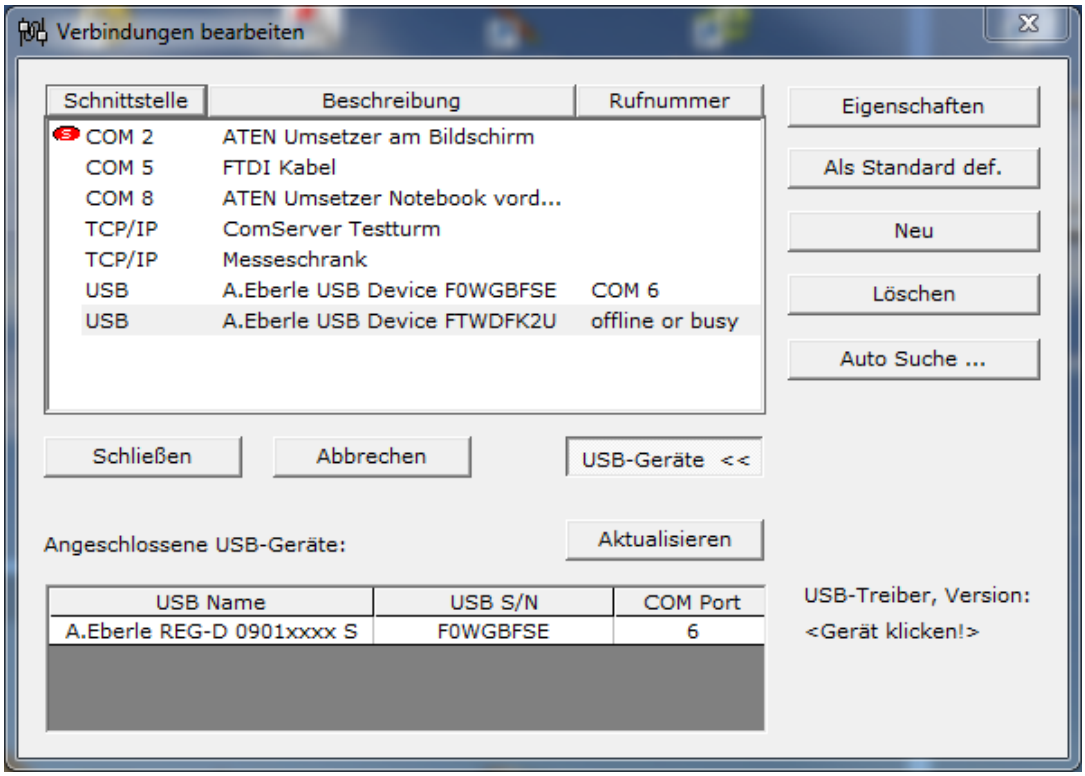
Über die Menü Punkte Optionen\Verbindungen sichern und Optionen\Verbindungen wiederherstellen können die Verbindungen der WinREG in eine Datei gesichert und aus einer Datei wiederhergestellt werden. Damit können z.B. alle Verbindungen einer bestehenden WinREG Installation in eine neue Installation auf einem anderen PC übernommen werden.

9.4 Kommunikation zum A. Eberle Gerät (z.B. REG-D™)

9.4.1 Verbindungseinstellungen

Die Kommunikationsverbindungen der WinREG werden im Menü Optionen\Verbindungen eingerichtet und verwaltet.

Die Standardverbindung ist mit einem weißen „S“ in einer roten Ellipse gekennzeichnet. Diese Verbindung wird geöffnet, sobald ein Unterprogramm der WinREG gestartet wird.



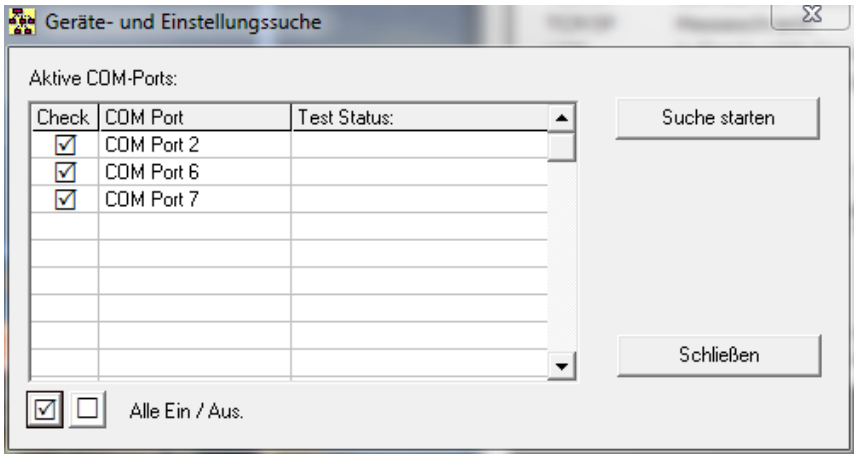
WinREG „Verbindungen bearbeiten“

A. Eberle Geräte, welche mit einer USB Schnittstelle (Merkmal I1) ausgerüstet sind, werden von der WinREG automatisch erkannt. Wird ein USB Gerät mit dem PC verbunden, muss zunächst der entsprechende Treiber installiert werden. Dieser wird auf der WinREG-CD mitgeliefert. Wird nun der WinREG Verbindungsdialog geöffnet, wird automatisch für jedes angeschlossene A. Eberle USB Geräte eine Verbindung angelegt. Dies wird durch eine Meldung bestätigt. Anschließend kann nun das gewünschte Gerät in der Verbindungsliste ausgewählt werden.

Im Rufnummern Feld wird bei USB Geräten der zugeordnete COM Port angezeigt. Diese Information ist hilfreich, wenn das A. Eberle USB Gerät mit einem Programm verwendet werden soll, das keine automatische Erkennung unterstützt. Mit dem Button „USB-Geräte“ können Details wie z.B. die Treiberversion der angeschlossenen Geräte angezeigt werden.

Auto Suche von Geräten

Diese Funktion bietet die Möglichkeit nach angeschlossenen A. Eberle Geräten suche zu lassen. Dazu öffnet sich nach dem Drücken des Buttons „Auto Suche“ der „Geräte und Einstellungssuche“ Assistent.



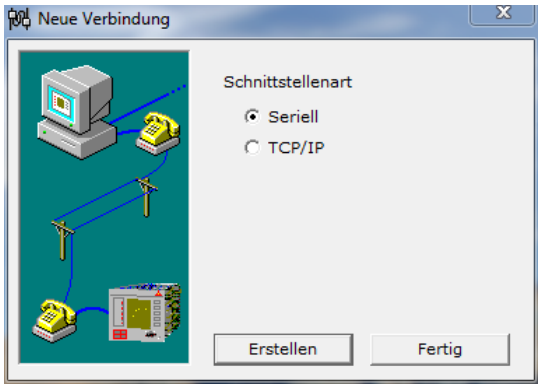
WinREG „Geräte- und Einstellungssuche“

Hier können nun aus den vorhandenen COM-Schnittstellen die ausgewählt werden, an denen ein A. Eberle Gerät gesucht werden soll. Nachdem ein Gerät gefunden wurde, kann eine Verbindung für das Gerät angelegt werden. Die Kommunikationseinstellungen werden hierbei automatisch vom Gerät übernommen.

Manuelle Einrichtung einer COM-Verbindung (Direktverbindung, Modem, Sternkoppler)

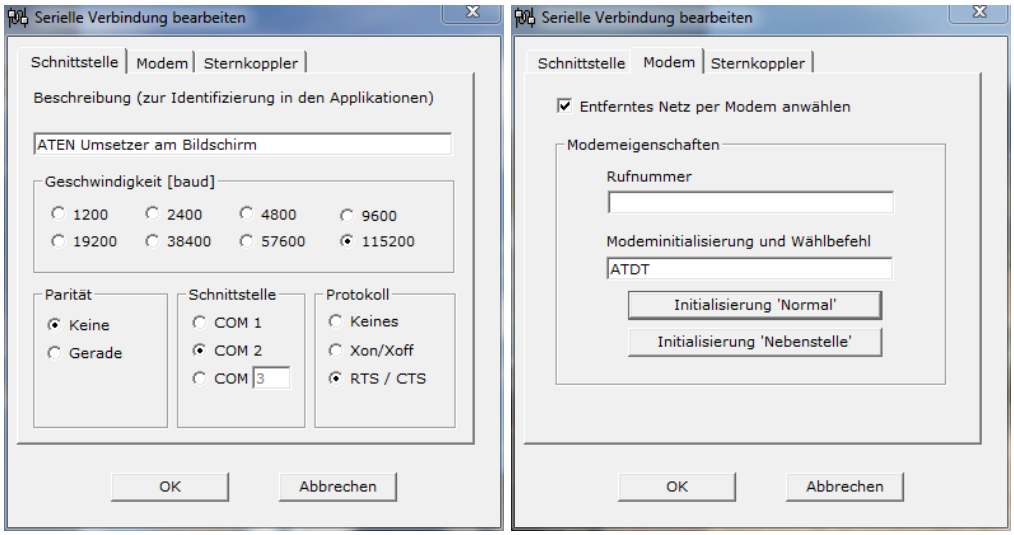
Starten Sie die Einrichtung der Verbindung durch Drücken des Buttons „Neu“ im „Verbindungen bearbeiten“ Dialog (Optionen\Verbindungen).

Wählen Sie die Schnittstellenart „Seriell“ und bestätigen Sie die Auswahl mit „Erstellen“.



Manuelle Einrichtung einer COM-Verbindung (1)

Im sich nun öffnenden Dialog stellen Sie bitte die Kommunikationsparameter gemäß den Werten im A. Eberle Gerät ein. Die Abbildung zeigt die Standardwerte im Gerät.



Manuelle Einrichtung einer COM-Verbindung (2)

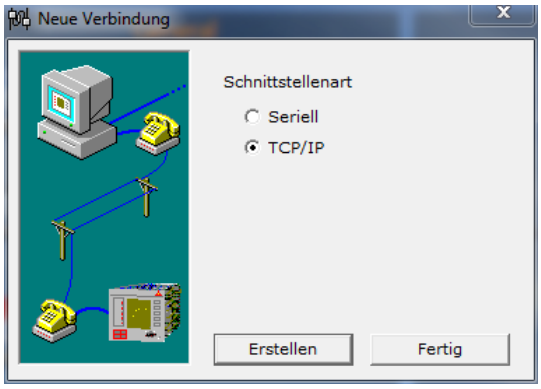
Parameter	Beschreibung
Beschreibung	frei wählbarer Text zur Benennung der Verbindung
Geschwindigkeit	Baudrate der seriellen Kommunikation
Parität	Parität (Parity) der seriellen Kommunikation
Schnittstelle	COM-Schnittstelle (COM-Port) am PC, die COM Nummer kann evtl. der Systemsteuerung (Gerätemanager) entnommen werden
Protokoll	Handshake der seriellen Verbindung, generell wird RTS/CTS empfohlen, allerdings ist dann darauf zu achten, dass die Schnittstelle (insbesondere USB/Seriell-Umsetzer) Hardware-Handshake unterstützt.
Entferntes Netz per Modem anwählen	Verbindungsaufbau über ein Wählmodem (z.B. analoges Modem); bei direkter serieller Verbindung (Nullmodemkabel) nicht aktivieren
Rufnummer	Rufnummer der Gegenstelle (z.B. Modem im Umspannwerk)
Modeminitialisierung	Zeichenfolge, welche zum Wählen vor der Rufnummer an das Modem gesendet wird. Standadmäßig ist die Auswahl „ATDT“ (normale Initialisierung) und „ATX3DT0,“ (Nebenstellen Initialisierung) möglich. Generell kann aber auch eine andere Zeichenkette verwendet werden.
Sternkoppler Siemens 7XV5550 Kanalnummer	Hier kann gewählt werden, ob die serielle Kommunikation über einen Sternkoppler Siemens 7VX5550 läuft. Der Parameter Kanalnummer wählt den Kanal am Sternkoppler, an dem das A. Eberle Gerät angeschlossen ist

Bestätigen Sie die Eingaben mit „OK“.

Falls die neu angelegte Verbindung beim Öffnen eines WinREG Programms (z.B. Panel) geöffnet werden soll, wählen Sie diese als Standardverbindung.

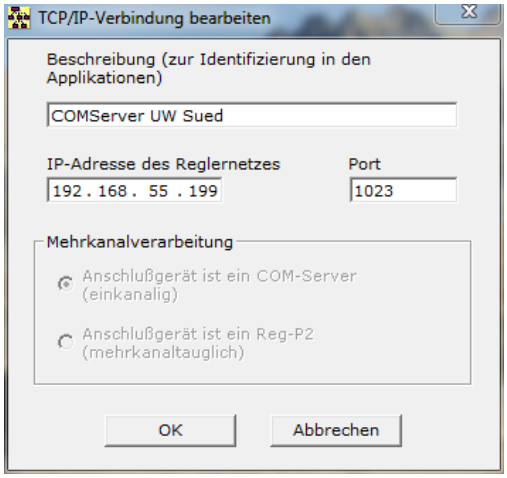
Einrichtung einer TCP/IP (COMServer) Verbindung

Starten Sie die Einrichtung der Verbindung durch Drücken des Buttons „Neu“ im „Verbindungen bearbeiten“ Dialog (Optionen\Verbindungen). Wählen Sie die Schnittstellenart „TCP/IP“ und bestätigen Sie die Auswahl mit „Erstellen“.



Einrichtung einer TCP/IP (COMServer) Verbindung (1)

Im sich nun öffnenden Dialog stellen Sie bitte die Kommunikationsparameter ein.



Einrichtung einer TCP/IP (COMServer) Verbindung (2)

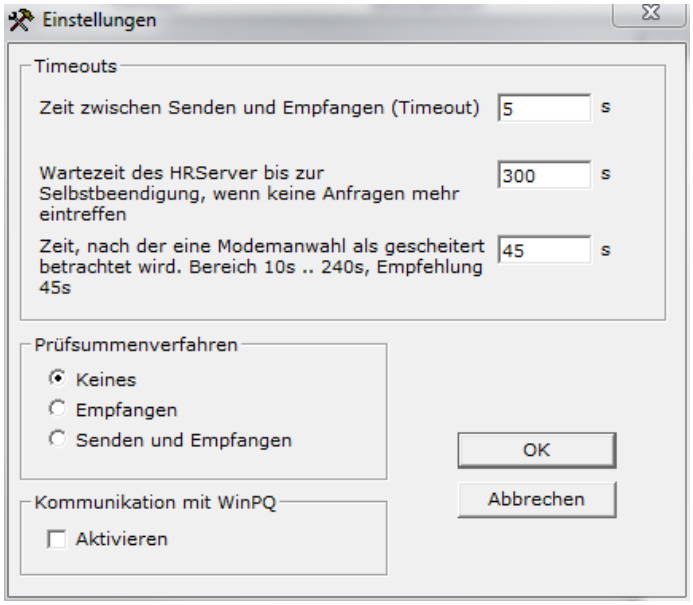
Parameter	Beschreibung
Beschreibung	frei wählbarer Text zur Benennung der Verbindung
IP-Adresse des Reglernetzes	IP-Adresse des COMServers, der an das A.Eberle Gerät angeschlossen oder integriert ist (REG-P(ED), REG-COM)
Port	TCP/IP Port des COMServers auf dem die Kommunikation stattfindet. (bei A.Eberle häufig verwendet: 1023, 5001, 8000)

Bestätigen Sie die Eingaben mit „OK“.

Falls die neu angelegte Verbindung beim Öffnen eines WinREG Programms (z.B. Panel) geöffnet werden soll, wählen Sie diese als Standardverbindung.

9.4.2 Weitere Kommunikationsparameter

Weitere die Kommunikation betreffende Parameter befinden sich im Menü Optionen\Einstellungen.



WinREG „Einstellungen“

Parameter	Beschreibung
Zeit zwischen Senden und Empfangen (Timeout)	Überwachungszeit für die Kommunikation. Kommt auf eine Anfrage der WinREG nicht innerhalb der eingestellten Zeit eine Antwort vom Gerät, erfolgt der Abbruch der Anfrage.
Wartezeit HRServer bis zur Selbstbeendigung,…	Der HR Server ist der Kommunikationsserver der WinREG, er läuft im Hintergrund und koordiniert die Anfragen der verschiedenen Teilprogramme der WinREG an die Geräte. Diese Zeit legt fest, wie lange der HRServer aktiv bleibt, wenn alle WinREG Programme geschlossen sind. Dies ist z.B. hilfreich, wenn mit einer Modemverbindung gearbeitet wird und der Server nicht nach jedem Beenden eines Programms und erneutem Start eines anderen Programms die Verbindung neu aufbauen soll. Bei entsprechend lang gewählter „Nachlaufzeit“ bleibt die Verbindung beim Wechsel geöffnet.
Zeit, nach der eine Modemanwahl als gescheitert betrachtet wird.	Überwachungszeit für den Verbindungsaufbau über Modem. Nach Ablauf der Zeit werden weitere Wählversuche unterlassen.
Prüfsummenverfahren	Einstellung des Prüfsummenverfahrens für die Kommunikation zwischen A. Eberle Gerät und PC.
Kommunikation mit WinPQ	Die WinREG ist in der Lage über den Server der WinPQ Software zu kommunizieren. Dies ermöglicht den parallelen Betrieb der WinPQ und der WinREG über eine serielle Verbindung. Hierzu muss der WinPQ Server auf

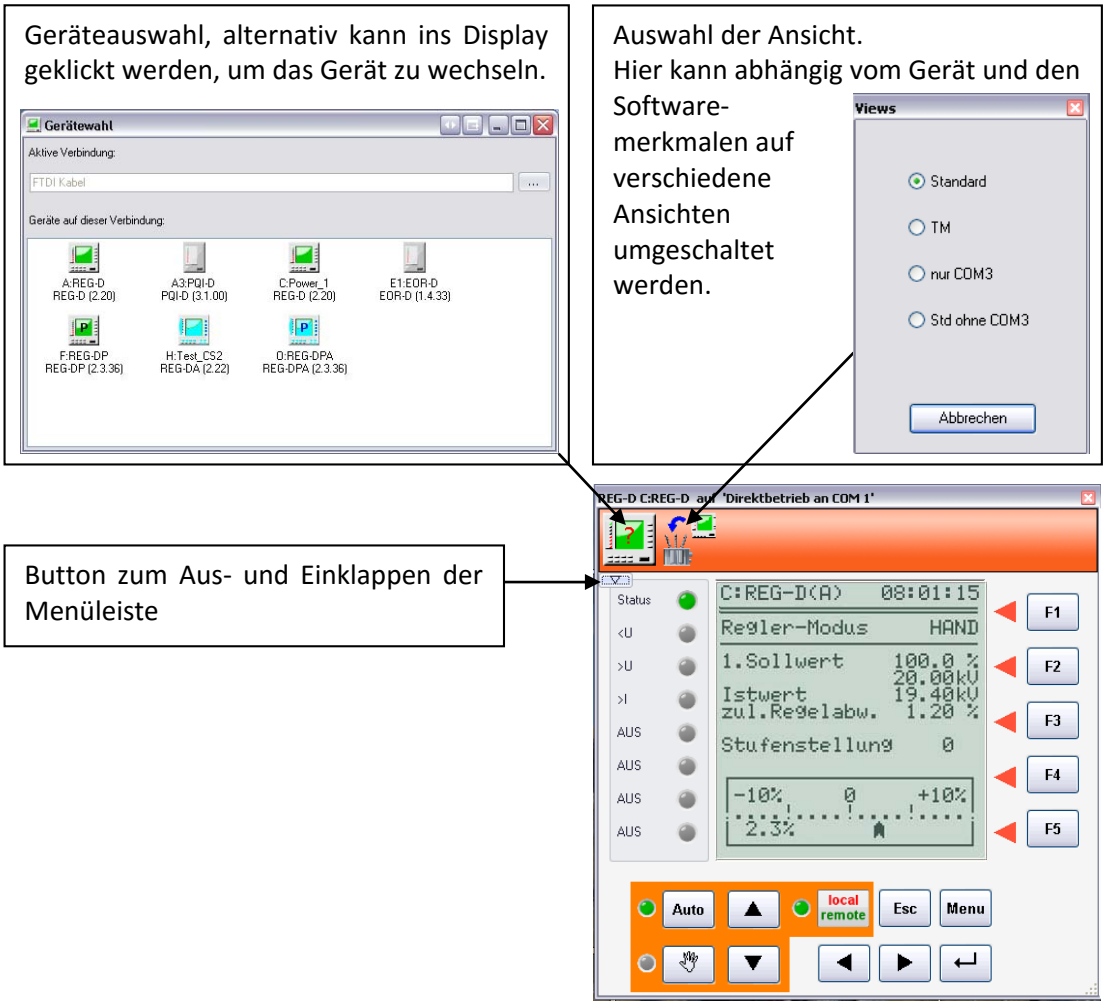
Parameter	Beschreibung
	Dauerlauf eingestellt und ein Registry Eintrag (Funktion im PQ-Manager) gesetzt sein. Achtung: Wenn die Kommunikation mit WinPQ aktiv ist, versucht die WinREG alle Verbindungen, welche in der WinPQ und der WinREG existieren (z.B. COM1, COM3, TCP/IP 192.168.55.199) über den PQServer zu erreichen. Sollte der PQ-Server nicht aktiv sein, kann die WinREG keine Verbindung aufbauen.

9.5 Panel

Mit dem Panel holen Sie sich ihre Geräte direkt auf den „Schreibtisch“. Es bietet eine detailgetreue Darstellung der einzelnen Geräte mit Bedienmöglichkeit. In der Titelleiste ist das aktuelle Gerät mit Kennung und Name, sowie die genutzte Verbindung aufgeführt. Das Panel ist sowohl mit der Maus als auch mit der Tastatur bedienbar.

Bedienung mit der Maus

Die Schaltflächen entsprechen den Tasten auf dem jeweiligen Gerät. Ein (Einfach-)Klick mit der linken Maustaste auf eine Schaltfläche entspricht dem Drücken der jeweiligen Taste am Gerät. Doppelklicks sind nicht nötig.



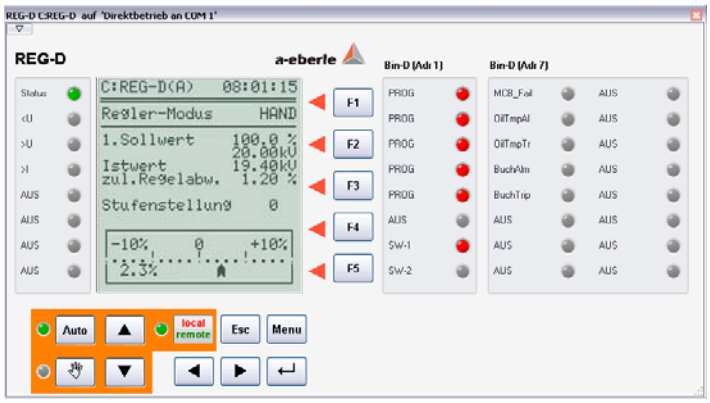
Bedienung mit der Tastatur

Bei Bedienung mit der Tastatur werden vom REG-D™ folgende Tasten verarbeitet (Groß- oder Kleinschreibung werden dabei nicht unterschieden):

Taste am PC	Funktion am REG-D
1	F1-Taste
2	F2-Taste
3	F3-Taste
4	F4-Taste
5	F5-Taste
a	Auto-Taste
h	Hand-Tate
r	Local/Remote-Taste
m	Menü-Taste
<	Pfeil nach Links-Taste
>	Pfeil nach Rechts-Taste
+	Pfeil nach Oben-Taste
-	Pfeil nach Unten-Taste
#	Enter-Taste
!	ESC-Taste
k	Liste der verfügbaren Geräte mit Namen einblenden
K	Liste der verfügbaren Geräte ohne Namen einblenden

Standard-Ansicht

Hier wird das Hauptgerät (z.B REG-D™) mit den angeschlossenen COM3 Erweiterungsbaugruppen BIN-D angezeigt. Falls keine BIN-D Baugruppen vorhanden sind, wird nur das Hauptgerät dargestellt.

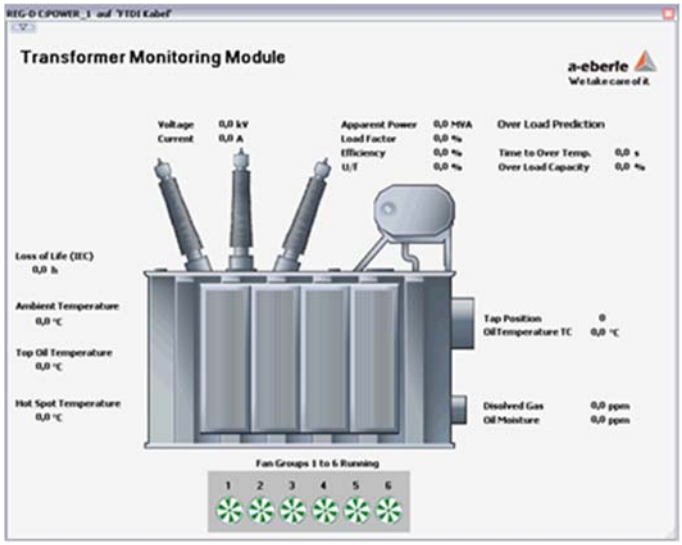


Panel Standardansicht

Die Benennung der LEDs wird aus der Relais- bzw. Binäreingangszuordnung übernommen. Dazu müssen die Kanäle der BIN-Ds den Ein- und Ausgängen des REG-D™ zugeordnet sein (COM3-Mapping).
Die Farben der LEDs können in Gruppen zu je acht LEDs eingestellt werden. Dies erfolgt über zwei Variablen im REG-D™. Es stehen die Farben Rot (Standard), Grün und Orange zur Auswahl.

TM-Ansicht

In der TM-Ansicht werden für das Trafomonitoring wichtige Kenngrößen dargestellt. Diese Ansicht ist nur wählbar, wenn der REG-D™ über das Merkmal TM1 verfügt.



Panel TM-Ansicht

nur COM3-Ansicht

Hier werden nur die COM3 Erweiterungsbaugruppen dargestellt. Das Hauptgerät (z.B. REG-D™) wird in dieser Ansicht nicht angezeigt.

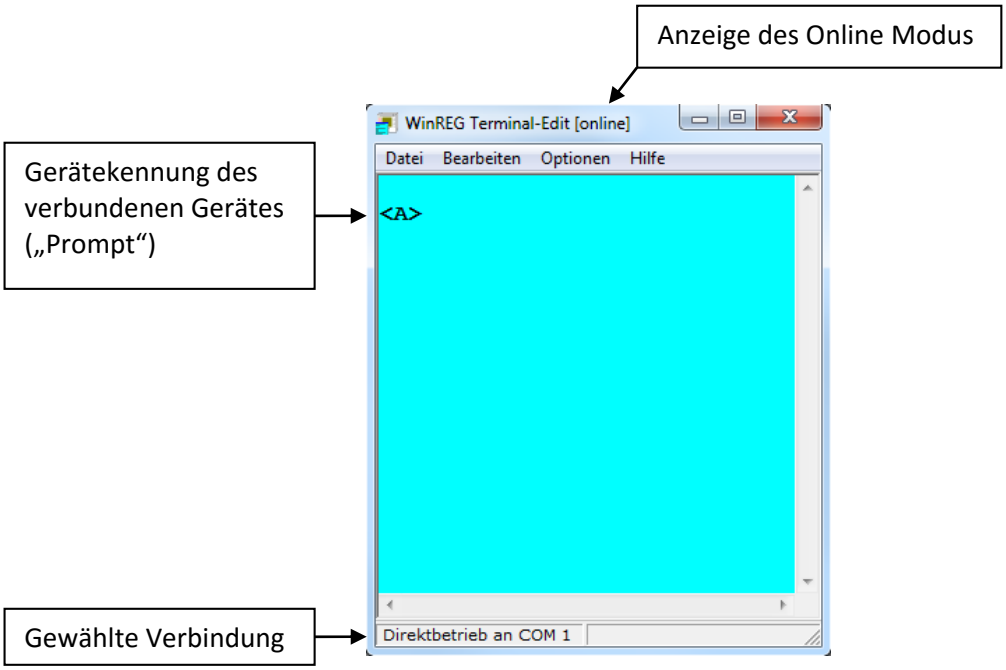
Std ohne COM3-Ansicht

Bei dieser Ansicht wird nur das Hauptgerät (z.B. REG-D™) ohne evtl. vorhandene COM3 Erweiterungsbaugruppen angezeigt.

9.6 Terminal

Das Terminal eröffnet die Möglichkeiten der direkten Kommunikation mit dem System unter Zuhilfenahme der Programmiersprache REG-L, mit der alle Parameter und Funktionen des Geräts einstellbar sind.

Nach dem Start des Terminals erscheint nach einmaligem Drücken der Enter-Taste die Gerätekennung des verbundenen Geräts („Prompt“), sofern die Verbindung zum Gerät korrekt hergestellt ist. Die Verbindung, über die die Kommunikation zum Gerät hergestellt wird, ist in der unteren linken Ecke ersichtlich und kann jederzeit über Datei\Verbindung geändert werden.



Unter Datei/Mitschnitt ist es möglich einen Mitschnitt der eingegebenen Befehle und Rückmeldungen des Geräts in einer Textdatei aufzuzeichnen. Insbesondere zur Aufzeichnung der REG-L Befehlsreferenz ist die Mitschnittfunktion hilfreich. Dazu aktivieren Sie zuerst unter Datei/Mitschnitt die Aufzeichnung des Terminals und wählen eine Textdatei aus, in die der Mitschnitt abgespeichert werden soll. Danach geben Sie den Befehl "? buch" ins Terminal ein und bestätigen mit Enter. Es wird im Folgenden die gesamte REG-L Befehlsreferenz aus dem Gerät gelesen. Dieser Vorgang kann bis zu 15 Minuten in Anspruch nehmen. Sobald die Befehlsreferenz ausgelesen ist, sollte der Mitschnitt unter Datei\Mitschnitt wieder beendet werden.

Des Weiteren können im Terminal unter Optionen folgende Einstellungen getroffen werden:

Menüpunkt	Beschreibung
Farben	Es kann die Hintergrundfarbe und die Schriftfarbe (Vordergrund) des Terminals verändert werden.
Schriftarten	Anpassung der Schriftart des Terminals.
Übersetzen	Wenn als Schriftart eine OEM-Schriftart verwendet wird, muss diese zur korrekten Darstellung erst nach Windows-ANSI übersetzt werden. In diesem Fall ist "Übersetzen" zu aktivieren.
Online Mode	Im Online Modus wird die Schnittstelle vollständig vom Terminal belegt und Ausgaben auf der Verbindung ohne Zeitverzug fortlaufend dargestellt.
ECLADR-Modus	Der ECL-Adress-Modus kann dazu verwendet werden, mehrere auf RS485 umgesetzte und miteinander verbundene COM1 Schnittstellen gezielt anzusprechen.
Rücksetzen	Mit Rücksetzen lässt sich der laufende Dialog rücksetzen bzw. abbrechen. Beispielsweise kann das Auslesen der REG-L Befehlsreferenz abgebrochen werden.
Einstellungen	Unter Einstellungen kann der Timeout, d.h. die Zeit in der das Terminal eine Antwort an einen abgeschickten Befehl erwartet, parametriert werden.

Menüpunkt Hilfe des Terminals

Weitere Informationen zum Terminal sind ebenfalls im Menüpunkt Hilfe des Terminals verfügbar.

9.7 Service

Der Service ermöglicht es, das Logbuch und die Stufenstatistik aus den Geräten auszulesen und zu archivieren. Darüber hinaus können hier Einstellungen für die Sommerzeitumstellung, die Zuordnung von Erweiterungsbaugruppen, eine Fernbedienung des Simulationsmodus, das Senden und Auslesen von Hintergrundprogrammen sowie ein RAM-Backup erfolgen.

9.7.1 Allgemein

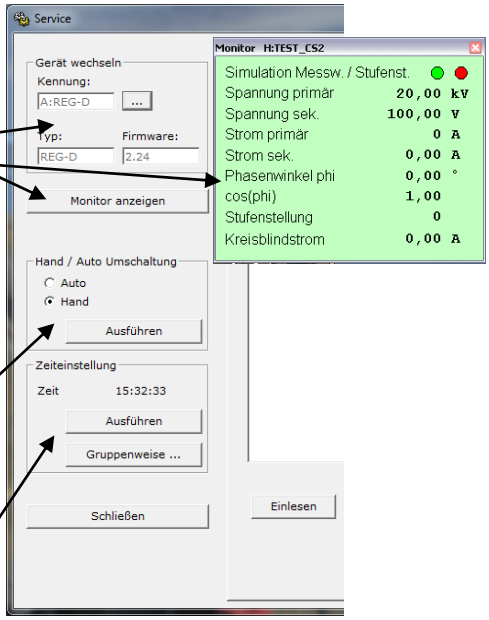
Im linken Bereich des Service Programms befindet sich die Geräteauswahl, eine Möglichkeit den Hand/Auto Zustand zu wechseln, den Monitor zur Messwertanzeige zu starten und die Zeit einzustellen.

Geräteauswahl:
Die Geräteauswahl öffnet sich automatisch, wenn eine Aktion ausgeführte werden soll und noch kein Gerät gewählt ist.

Messwertmonitor:
Online Darstellung bestimmter Messwerte . Wird auch beim Starten des Simulationsmodus über den Service automatisch gestartet

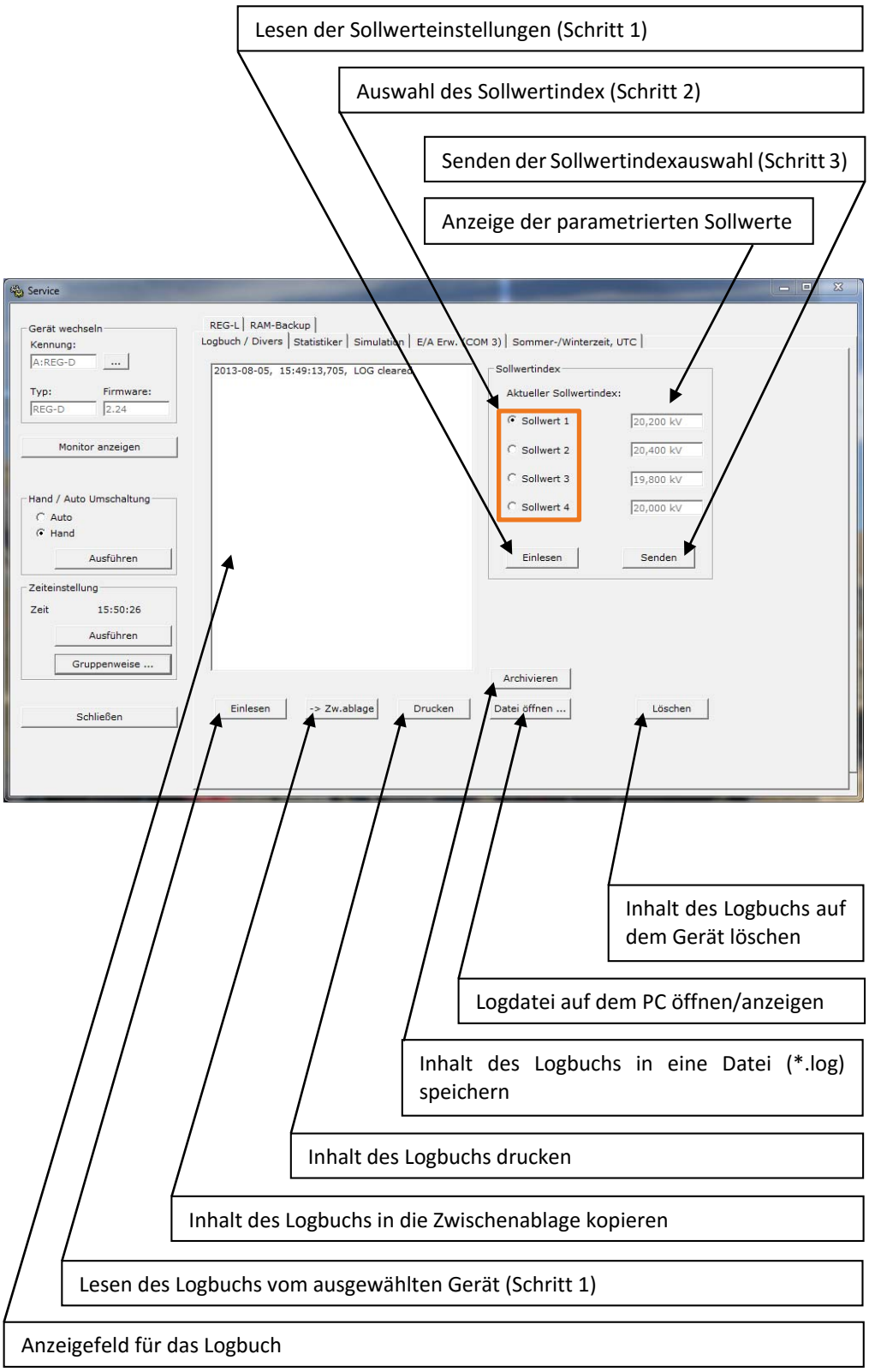
Hand/Auto Umschaltung:
Umschaltung der Betriebsart HAND/Automatik

Zeiteinstellung:
Das ausgewählte Gerät oder eine ganze Gruppe von Geräten werden auf die PC Zeit inkl. Datum gesetzt.



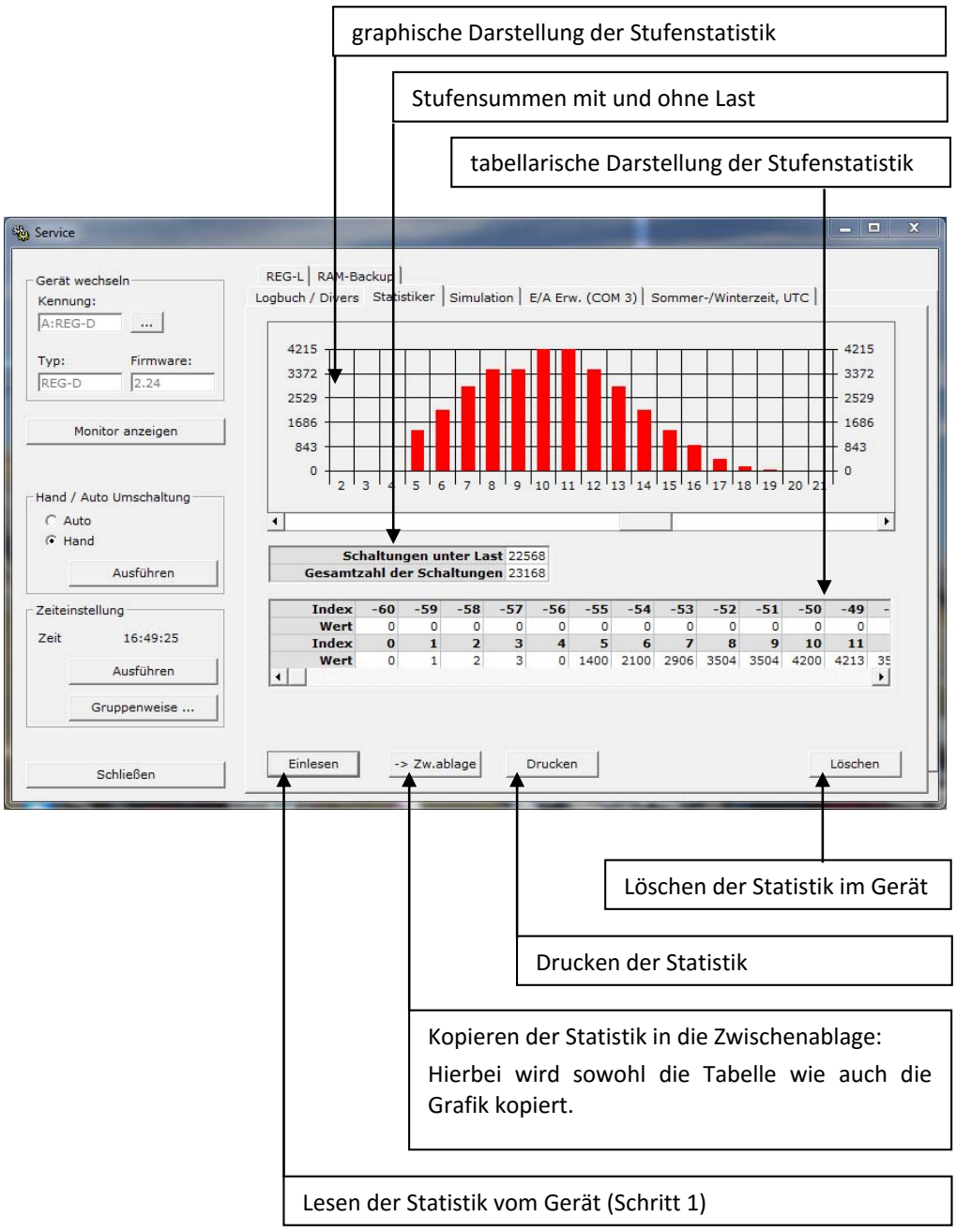
9.7.2 Logbuch/Divers

Im Reiter „Logbuch/Divers“ kann das Logbuch des REG-D™ ausgelesen, archiviert und gelöscht werden. Des Weiteren kann hier der Sollwertindex umgeschaltet werden.



9.7.3 Statistiker

Mit der Statistiker Funktion des Service kann der Statistiker des REG-D™ ausgelesen und visualisert werden.



9.7.4 Simulation

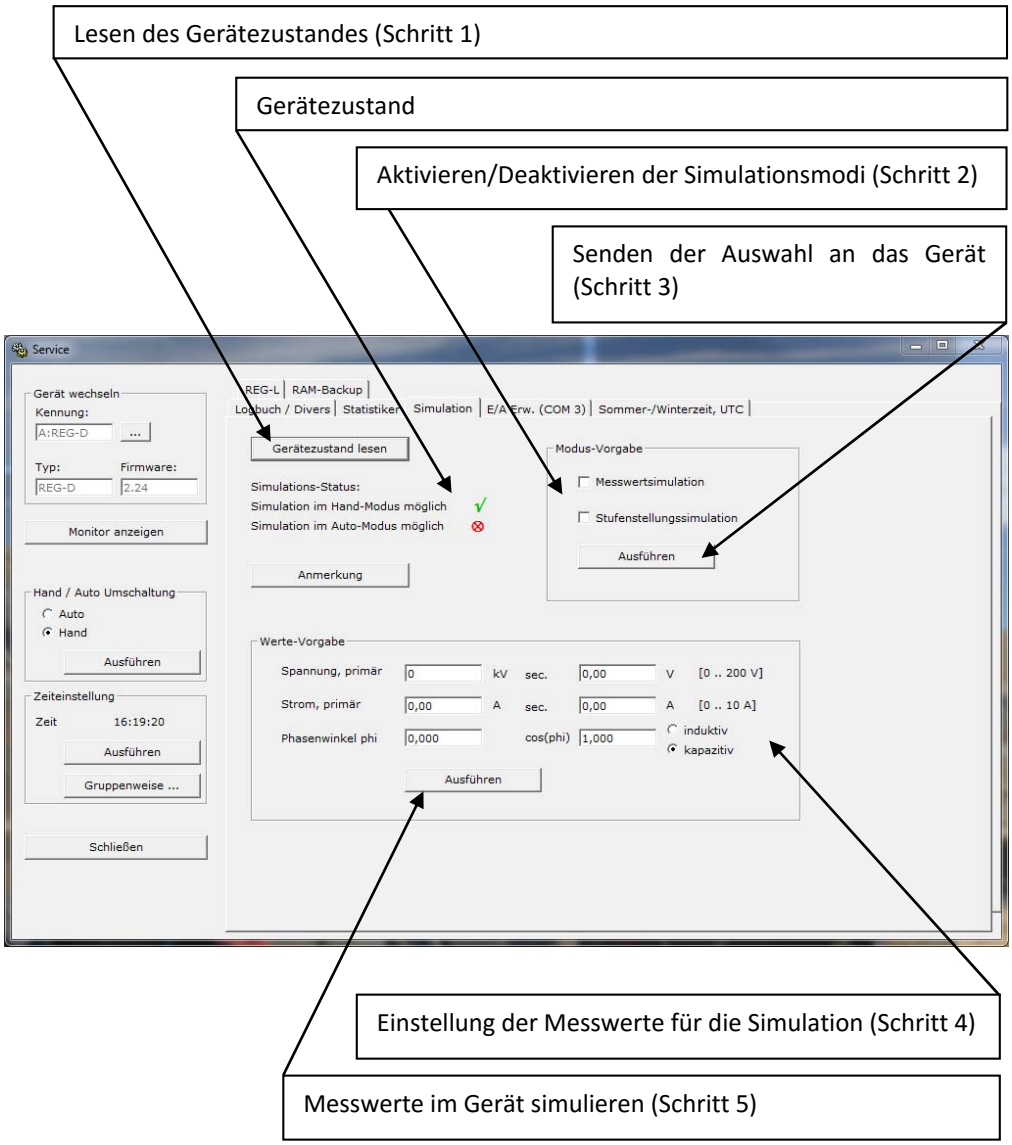
GEFAHR!

Stellbefehle, welche im Simulationsmodus ausgelöst werden, werden real über die Relais ausgegeben.

Da die gemessene Spannung im Simulationsmodus nicht verwendet wird, kann dies zu unzulässigen Veränderung der realen Spannung am Transformator führen!

➲ Sollte der Transformator an welchem der Regler angeschlossen ist in Betrieb sein, darf der Simulationsmodus nur unter äußerster Vorsicht verwendet werden. Hierbei müssen die Stellbefehle vom Regler zum Stufenschalter hardwaremäßig getrennt werden (z.B. Öffnen der Klemmen).

Die Karte Simulation ermöglicht die Fernsteuerung des Simulationsmodus des REG-D™.



Messwert-Monitor

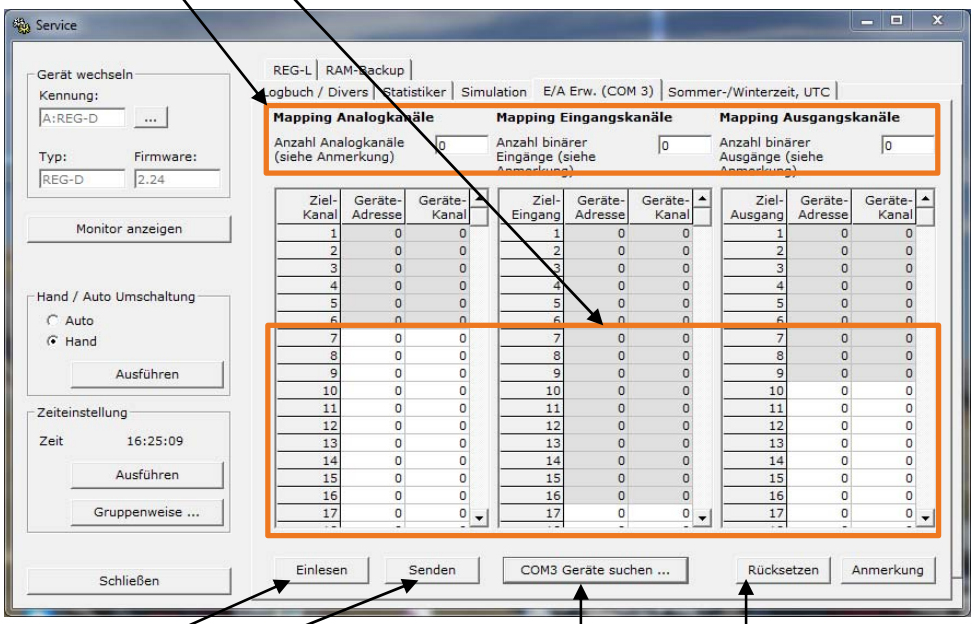
Beim Starten der Simulation wird automatisch der Messwert-Monitor gestartet. Hier können die simulierten Messwerte überprüft werden.

9.7.5 E/A Erweiterungen (COM3)

In der Karte „E/A Erw. (COM3)“ kann die Zuordnung der BIN-D und ANA-D Erweiterungsbaugruppen zu den Eingängen und Relais des REG-D™ vorgenommen/geändert werden.

Anzahl der Kanäle inkl. der Kanäle des Gerätes (z.B. REG-D™).
Hier können auch virtuelle Kanäle erzeugt werden, die dann z.B. mit Modbus Werten belegt werden können.

Manuelles Mapping; die Mappinginformation kann auch für jeden Kanal (z.B. Relais des REG-D™) händisch angegeben werden. Die Zuordnung erfolgt durch Eingabe der COM3-Geräteadresse und des Gerätekanals in der entsprechenden Zeile.
Durch Markieren mehrerer Kanäle und Drücken der rechten Maustaste kann eine Ausfüllhilfe verwendet werden.

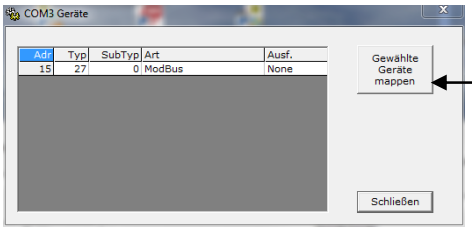


Mapping zum Gerät senden

Mapping Einstellungen löschen; alle Kanäle werden auf Adresse 0 und Gerätekanal 0 (kein Mapping) gesetzt.

Mapping Informationen vom Gerät einlesen (Schritt 1)

Assistent für die automatische Zuordnung der COM3 Geräte



automatische Zuordnung

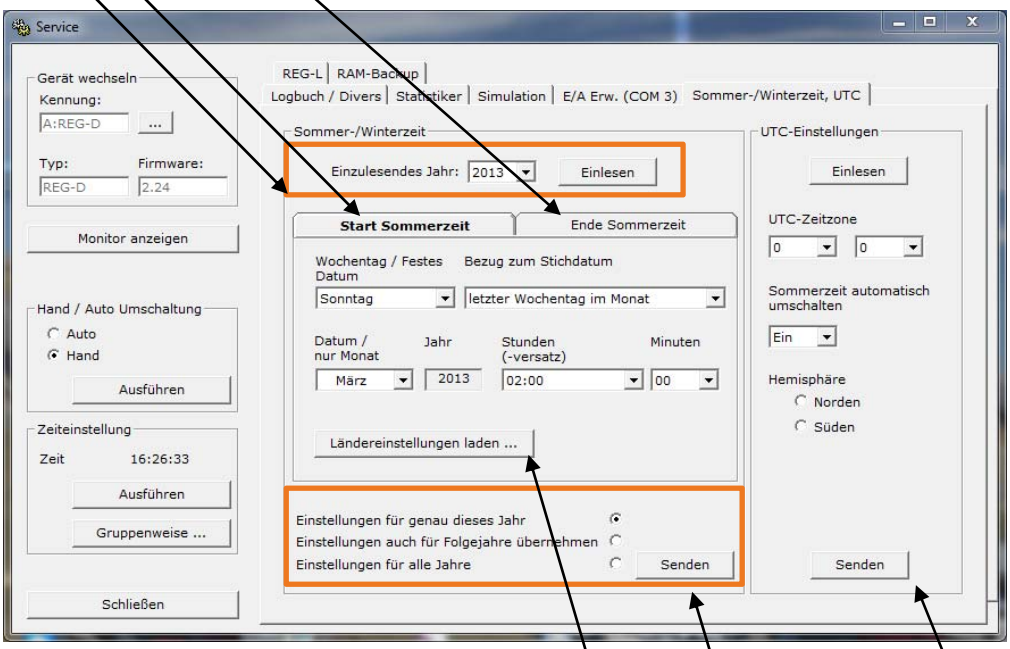
9.7.6 Sommer-/Winterzeit, UTC

Die Karte „Sommer-/Winterzeit, UTC“ ermöglicht die Definition von Regeln für die Sommerzeitumschaltung und die Einstellung der Zeitzone. Für bestimmte Länder existieren Vorlagen.

Lesen der aktuellen Sommerzeit Regeln für das Jahr xxxx aus dem Gerät

Definition „Start der Sommerzeit“ z.B. letzter Sonntag im März, 2:00 Uhr

Definition „Ende der Sommerzeit“ z.B. letzter Sonntag im Oktober 3:00 Uhr



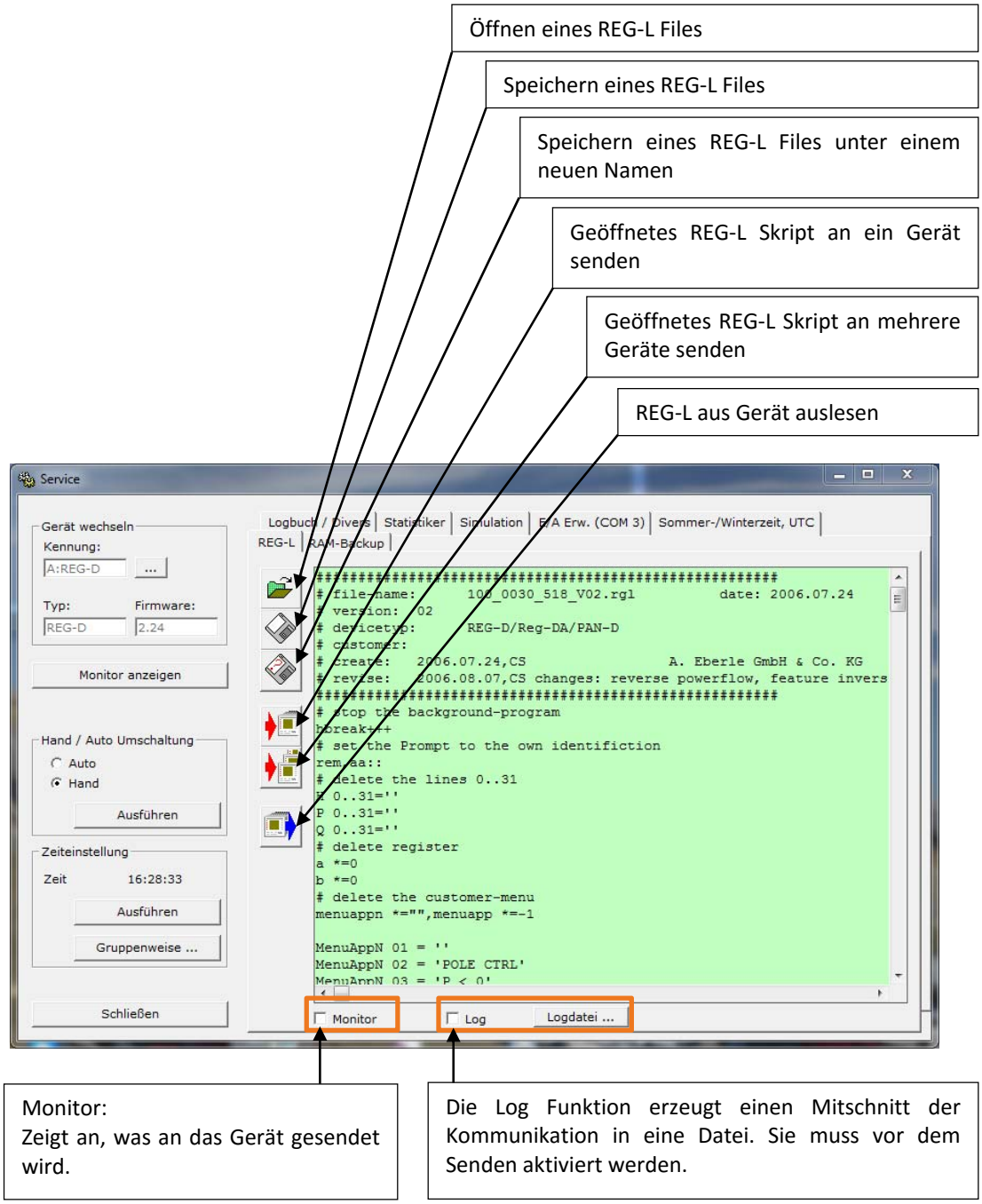
Laden vordefinierter Regeln für bestimmte Länder

Senden der Regeln an das Gerät und Definition der Gültigkeit

UTC-Einstellungen:
Hier können die Zeitzone (Differenz zu GMT; z.B. Deutschland = 1h), die Verwendung der Sommer-/Winterzeit und die Hemisphären-Einstellung vorgenommen werden. Bevor eine Einstellung möglich ist, müssen zunächst die aktuellen Einstellungen vom Gerät gelesen werden. Diese Einstellungen sind besonders wichtig, wenn die Zeitsynchronisation mittels UTC(GMT)-Zeit (z.B. IEC 61850) erfolgt.

9.7.7 REG-L

Die Karte „REG-L“ ermöglicht das Öffnen, Editieren, Senden, Lesen und Speichern von REG-L Files (z.B. H-Programmen).



Monitor:
Zeigt an, was an das Gerät gesendet wird.

Die Log Funktion erzeugt einen Mitschnitt der Kommunikation in eine Datei. Sie muss vor dem Senden aktiviert werden.

Über das Kontextmenü (Rechtsklick) können auch nur bestimmte Teile (Markierung, Zeilen, etc.) des REG-L Skripts gesendet werden.

9.7.8 RAM-Backup

Die Karte „RAM-Backup“ ermöglicht die Steuerung des Backups der Parameter und des Hintergrundprogramms in den Flash Speicher. Voraussetzung hierfür ist eine Urlader-Version ≥ V2.12 und eine geeignete Hardware. Details zum RAM-Backup siehe Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 117.

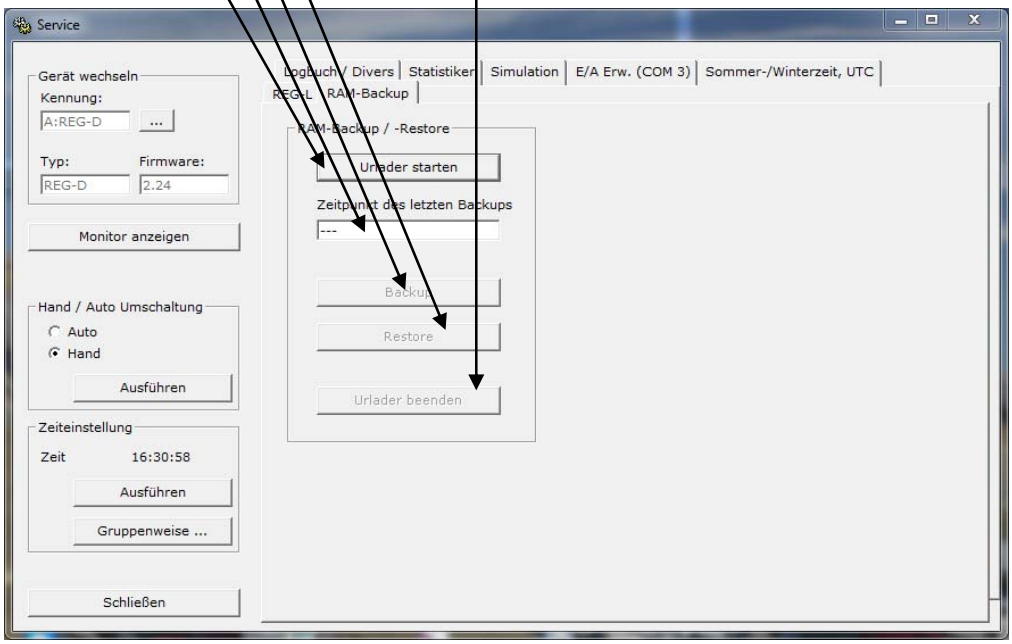
Starten des Urladers. Wenn FW Version < V2.22 oder Merkmal bootload=0, dann muss der Urlader manuell gestartet werden (Schritt 1)

Datum des letzten Backups, falls ein Backup zur Verfügung steht. Ein vorhandenes Backup wird erst nach dem Start des Urladers erkannt.

Erstellen eines Backups in den Flash-Speicher (Schritt 2: Erstellung)

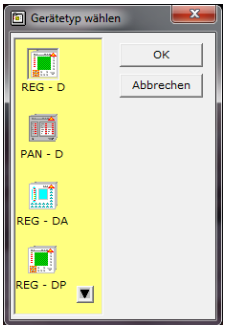
Wiederherstellen der Daten aus einem Backup. Ab der FW Version V2.22 wird dies, wenn nötig, nach einem PowerOn Reset automatisch ausgeführt (Schritt 2: Wiederherstellung)

Beenden des Urladers (Schritt 3)



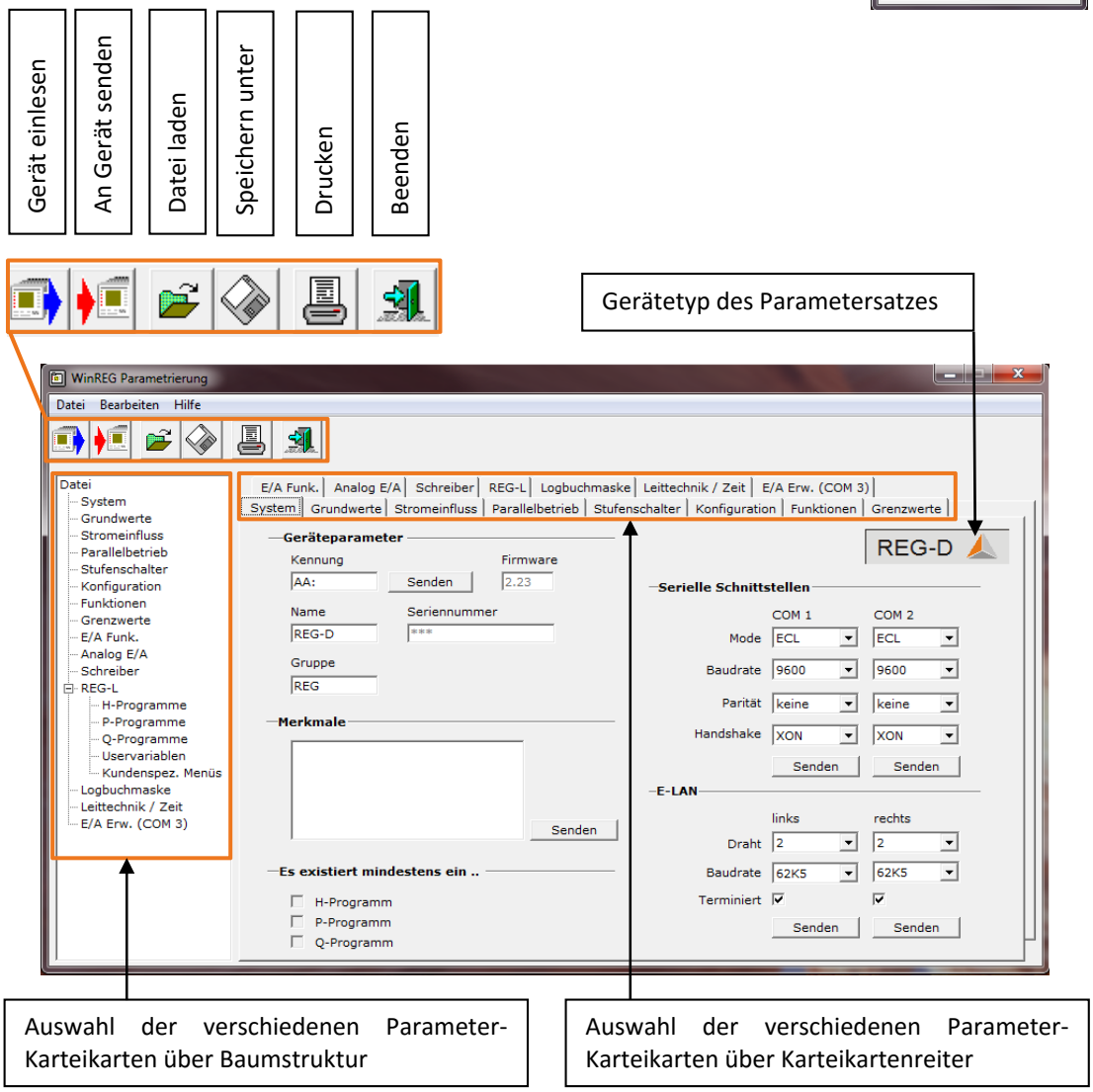
9.8 REGPara

Die REGPara dient zur einfachen Parametrierung der einzelnen Komponenten. In einer übersichtlichen Karteikartenorganisation können die einzelnen Parameter eingegeben, zur späteren Verwendung gespeichert oder auf einen anderen Regler übertragen werden. Diese Übertragung ist auch über E-LAN möglich.



Mit dem Start der REGPara erscheint neben der WinREG Parametrierung ein Fenster zur Auswahl des Gerätetyps. Wählen Sie in diesem das entsprechende Gerät, in diesem Fall REG-D™, und klicken Sie auf OK, um die dem Gerät entsprechende WinREG Parametrierungsoberfläche zu laden.

Die WinREG Parametrierungsoberfläche ist wie folgt aufgebaut:



Im Menü Datei stehen folgende Aktionen zur Verfügung (teilweise ebenfalls als Shortcut in der WinREG Parametrierungsoberfläche vorhanden):

Menüpunkt	Beschreibung
Gerät einlesen	Startet das Einlesen eines Geräts. Nach dem Start öffnet sich ein Dialog, um das einzulesende Gerät auszuwählen.
an Gerät senden	Startet das Senden der aktuellen Parametrierung an ein Gerät. Nach dem Start öffnet sich ein Dialog, um das Zielgerät auszuwählen. Mit der Aktion „an Gerät senden“ werden alle Parameter gesendet, die nicht separat gesendet werden müssen. Die betreffenden Parameter, die einzeln gesendet werden müssen, sind mit einem separaten Senden Button versehen. Folgende Parameter müssen separat gesendet werden: ● Kennung ● Merkmale ● COM-Schnittstellen Einstellungen ● E-LAN Schnittstellen Einstellungen ● Sommer-/Winterzeiteinstellungen ● COM3 Mapping ● REG-L
Datei laden	Der Dialog „Parameterdatei laden“ erscheint, um bestehende REGSys™-Parameterdateien (*.prm) zu öffnen.
Speichern unter	Mit einem Klick auf „Speichern unter“ erscheint zuerst der Dialog „Zusatzdaten“ (siehe auch Bearbeiten/Zusatzdaten), in dem eine Ausdrucküberschrift und ein Kommentar eingegeben werde können. Über den Button „Einfügen …“ können kürzlich verwendete Ausdrucküberschriften/Kommentare bzw. Vorlagen eingefügt werden. Mit einem Klick auf OK im Dialog „Zusatzdaten“ öffnet sich das Fenster „Parameterdatei speichern“, um den Speicherort und -namen anzugeben. Mit einem Klick auf Speichern wird das PRM-File entsprechend abgespeichert.
Export als XML …	Export der Parametrierung ins xml-Format (RSEI). Das xml-File kann in der Managementsoftware der Firma IPS eingelesen werden.
Drucken	Es erscheint der Dialog Drucken, in dem der Drucker und die Darstellung definiert werden können. Unter Darstellung kann zum einen die Schriftart und Größe eingestellt werden. Zum anderen kann die Sortierung der Parameter entweder wie in Parametrierung der WinREG, d.h. entsprechend den verschiedenen Karteikarten, oder wie im Gerät, d.h. sortiert nach den Setups 1 bis 6, erfolgen.
vorherige Sessions	Bis zu vier zuletzt geöffnete PRM-Files können hier über die Schnellwahl geöffnet werden.
Beenden	Beendet die Software.

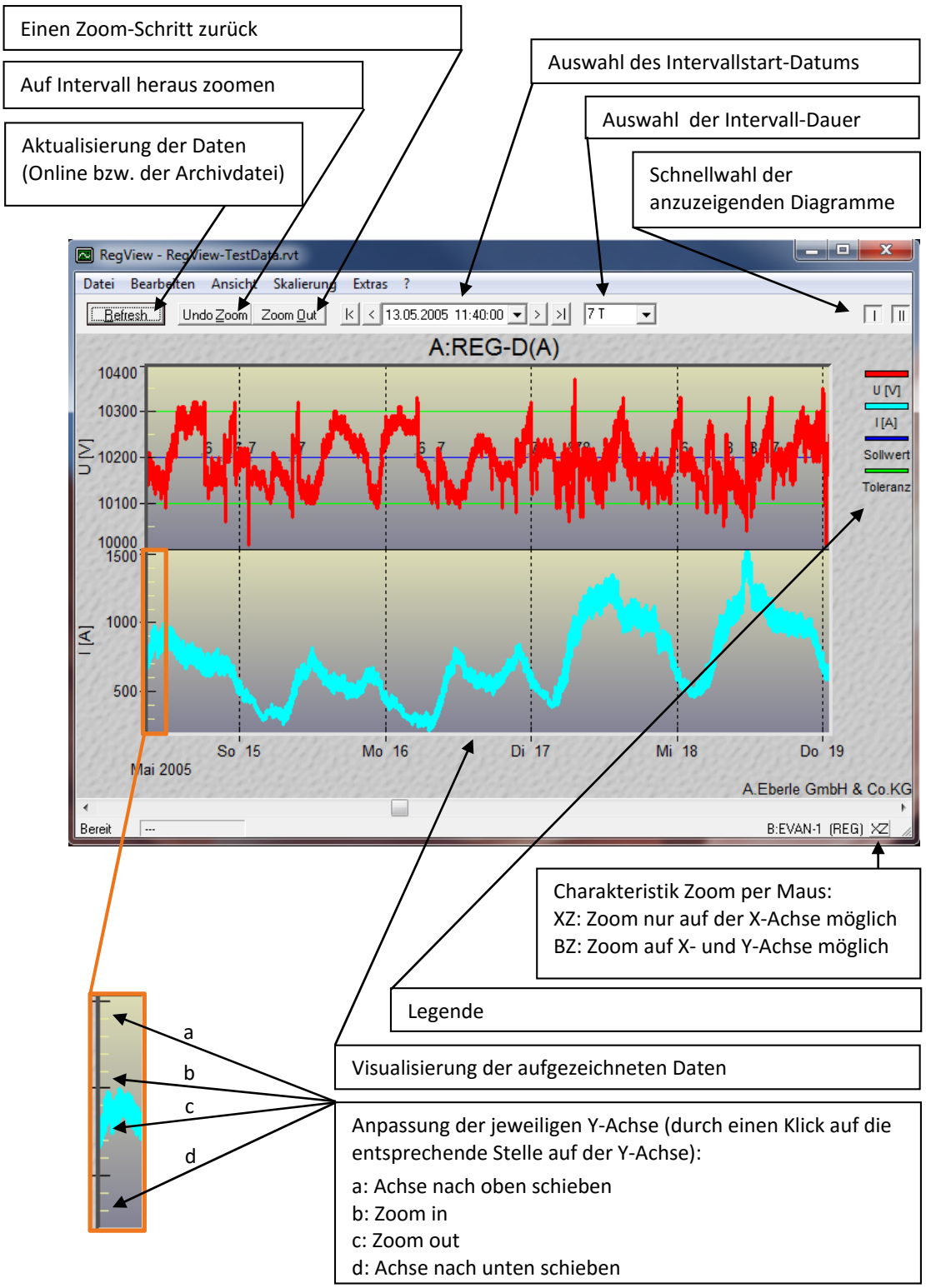
Im Menü Bearbeiten stehen zudem folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Vergleichen	Es stehen zwei Modi zur Auswahl: Zum einen kann die aktuelle Parametrierung mit einem Gerät, zum anderen auch mit einem bestehenden Parameterfile (*.prm), verglichen werden. Nach dem Vergleich erscheint ein entsprechender Dialog, in welchem die unterschiedlichen Parameter mit ihren jeweiligen Werten aufgelistet sind. H-Programme werden beim Vergleich nicht berücksichtigt.
Zusatzdaten	Hier können eine Ausdrucküberschrift und ein Kommentar für die aktuelle Parametrierung eingegeben werden. Über den Button „Einfügen …“ können kürzlich verwendete Ausdrucküberschriften/ Kommentare bzw. Vorlagen eingefügt werden. Der Dialog „Zusatzdaten" erscheint ebenfalls beim erstmaligen Speichern der aktuellen Parametrierung bzw. bei Speichern unter.
Gerätetyp wechseln	Der Gerätetyp, bspw. REG-D™ oder PAN-D, kann hier gewechselt werden. Bitte beachten Sie, dass mit dem Wechsel des Gerätetyps alle bisher veränderten Parameter unwiederbringlich verloren gehen. Speichern Sie die aktuelle Parametrierung gegebenenfalls vorher ab.
Konvertieren	Mit der Funktion „Konvertieren“ kann ein Parametersatz eines REG-D™ in einen Parametersatz eines REG-DA umgesetzt werden und umgekehrt. Es ergeben sich Änderungen insbesondere im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden binären Ein-/Ausgänge und Analogkanäle. Um einen Parametersatz auf ein Gerät zu übertragen, muss der Gerätetyp des Parametersatzes mit dem Typ des Geräts übereinstimmen.
Einstellungen	Alle Parameter verwenden: Bei einigen Geräten (REG-DP(A)) sind die Parameter in Gruppen unterteilt. Wenn die Funktion aktiviert ist, werden ohne Nachfrage alle Parameter gesendet, gelesen oder verglichen. Wenn es nicht abgekreuzt ist, erhalten Sie vor jeder Lese-,Schreibe- oder Vergleichsaktion eine Anfrage, welche Gruppen dazu herangezogen werden sollen. Standardmäßig ist der Parameter gesetzt. Senden von Merkmalen aktivieren: Diese Funktion ermöglicht das Senden der Merkmale der Parameterdatei auf ein Gerät. Standardmäßig ist das Senden von Merkmalen nicht verfügbar. Die Funktion ist passwortgeschützt.

Menüpunkt Hilfe der REGPara

Weitere Informationen zur Parametrierung sind ebenfalls im Menüpunkt Hilfe der Parametrierung verfügbar.

9.9 REGView



Die REGView dient zur Visualisierung und Analyse der Schreiberdaten. Dabei kann entweder direkt auf den REG-D™ zugegriffen (Online) oder die Daten aus einer Archivdatei des Collectors verwendet werden.

Im Menü Datei stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Öffnen	Öffnet den Dialog REGView Schreiberdaten-Datei auswählen.
mit Refresh bei Datei-Update	Befindet man sich am Schluss einer RegView-Datei, so wird bei Update dieser Datei automatisch ein Bild-Refresh ausgeführt (Ausnahme: nicht im Zoom-Mode, nicht bei aktivierten Messlatten). Die Option ist defaultmäßig aktiviert.
Online	Mit Button „Refresh“ wird das verbundene Gerät ausgelesen.
Geräte-Auswahl	Sofern der Menüpunkt Online aktiviert ist, kann das auszulesende Gerät hier gewählt werden.
Verbindungs-Liste editieren	Startet den Dialog Verbindungen bearbeiten.
Daten Export	Startet den Dialog Daten Export, in welchem Schreiberdaten extrahiert werden können.
Chart Export	Startet den Dialog Chart Export, in welchem die aktuelle Darstellung der REGView in verschiedenen Dateiformaten exportiert werden kann.
Statistik	Wertet einen anzugebenden Zeitraum auf Umax (mit Zeitstempel) / Umittel / Umin (mit Zeitstempel) und Stufenstatistik aus.
Drucken	Öffnet den Drucken Dialog.
vorherige Sessions	Bis zu fünf zuletzt geöffnete REGView-Files können hier über die Schnellwahl geöffnet werden.
Beenden	Beendet die Software.

Im Menü Bearbeiten stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Chart kopieren	Kopiert den Chart in die Zwischenablage.
Messungen kopieren	Mit einem Doppelklick in das Diagrammfeld der REGView können Messungen angelegt werden. Die Werte werden unterhalb der Überschrift angezeigt. Mit dem Menüpunkt können die angezeigten Messungen in die Zwischenablage kopiert werden.
Letzte Messung entfernen	Entfernt die letzte Messung.
Alle Messungen entfernen	Entfernt alle Messungen.
Modifizieren der letzten Messung	Der Zeitstempel der letzten Messung kann angepasst werden.
Aktuelle REGView-Datei editieren	Öffnet die aktuelle REGView Schreiberdaten-Datei im Texteditor.
Quick Setup	Öffnet den Dialog Quick Setup zur Konfiguration der Kurven-Anzeige, des Zwischenablage Formats und der Auswahl, ob bei Programm-Ende die Fenstergröße + Position sowie die Skin Einstellungen gespeichert werden sollen.
Chart Setup	Unter diesem Menüpunkt kann das Chart detailiert konfiguriert werden.

Im Menü Ansicht stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Kurven-Auswahl	Öffnet den Dialog Quick Setup
Übereinander darstellen	Defaultmäßig ist der Parameter gesetzt, die aufgezeichneten Kanäle werden in einzelnen Diagrammen übereinander angezeigt. Ist der Parameter deaktiviert, werden die aufgezeichneten Kanäle gleichzeitig in ein Diagramm geplottet.
Verdichten ab 24h / 14Tagen (DP)	Bei einem REG-D™ werden die Daten bei einer Darstellung >24h und bei einem REG-DP >14d verdichtet dargestellt, sofern der Parameter aktiviert ist, um die Rechenleistung zu optimieren. Teilweise kann es durch die Verdichtung zu Darstellungs-problemen kommen. In diesem Fall deaktivieren Sie den Parameter wieder.
Intervall-Start	Die Intervall-Startzeit kann in diesem Menüpunkt festgelegt werden.
Intervall-Dauer	Ein Klick auf diesen Menüpunkt führt zur Auswahl der Intervall-Dauer auf der Oberfläche der REGView
Box Zoom	Ist Box Zoom aktiviert, kann per Maus ein Zoom in Richtung der X- und Y-Achse ausgeführt werden. Ist der Box Zoom deaktiviert, kann ein Zoom per Maus nur in X-Achse durchgeführt werden.
Undo Zoom	Auf Intervall heraus zoomen
Zoom Out	Einen Zoom-Schritt zurück
Zoom Range → Full Range bzw. Last Full Range	Einen Zoom-Schritt zurück
Refresh	Lädt die Schreiberdaten-Datei bzw. die Schreiberdaten des verbundenen Geräts neu.

Im Menü Skalierung stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Knu, Kni anwenden	Ist der Menüpunkt angewählt, werden die aufgezeichneten Sekundärdaten (z.B. auf 100V normierte Spannung) mit dem Knu des Reglers zur Darstellung multipliziert, um Primärwerte anzuzeigen.
U AUTO	Automatische Skalierung des Spannungsdiagramms
U +/-3%	Skalierung des Spannungsdiagramms auf U +/-3%
U +/-5%	Skalierung des Spannungsdiagramms auf U +/-5%
U +/-10%	Skalierung des Spannungsdiagramms auf U +/-10%
U +/-20%	Skalierung des Spannungsdiagramms auf U +/-20%
U Toleranz Band	Skalierung des Spannungsdiagramms auf das Toleranzband

Im Menü Extras stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Sammler starten	Startet das Programm Collector.
Geräte-Zuordnung in REGView-LookUp.ini editieren	Unter diesem Menüpunkt kann eine INI-Datei erstellt werden, um die Titel-Zeile, die Untertitel-Zeile und eine Fußzeile für alle Geräte zusammen und für jedes Gerät individuell einzustellen.
Pfad-Einstellungen	Hier können die genauen Pfad-Einstellungen der Schreiberdaten-Dateien, etc. angegeben werden.
Skin-Einstellungen abrufen	Es stehen verschiedene, vordefinierte Skin-Einstellungen zur Auswahl.
Skin-Einstellungen speichern	Aktuelle Skin-Einstellungen speichern.

Menüpunkt Hilfe der REGView

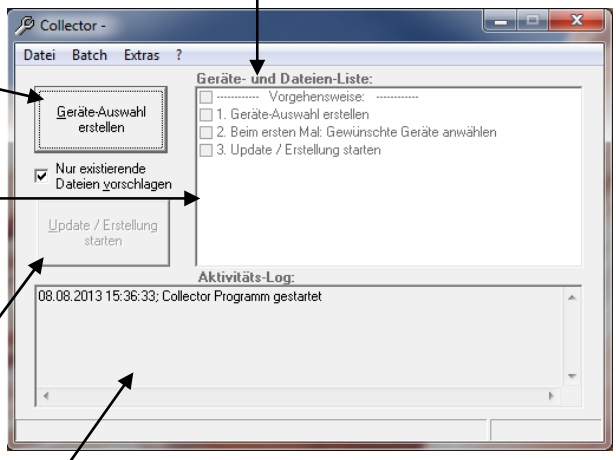
Weitere Informationen zur REGView sind ebenfalls im Menüpunkt Hilfe der REGView verfügbar.

9.10 Collector

Der Collector liest die Daten der Schreiberfunktion des REG-D™ aus und archiviert sie auf dem PC.

Geräte-Auswahl erstellen:
E-LAN wird nach Geräten mit Schreiberfunktion durchsucht.
(Schritt 1)

Anleitung zur Vorgehensweise, sofern die Geräte-Auswahl noch nicht erstellt wurde.



Gewünschte Geräte anwählen:
Sofern „Nur existierende Dateien vorschlagen“ gewählt ist, werden bereits angelegte Collectordateien automatisch ausgewählt.
(Schritt 2)

Update / Erstellung starten:
Startet den Download der Schreiberdaten und fügt diese ggf. einer existierenden Collectordatei eines Gerätes hinzu.
(Schritt 3)

Aktivitäts-Log:
Bitte warten Sie bis für alle ausgewählten Geräte die Neuerstellung bzw. das Update durchgeführt wurde.
(Schritt 4)

Meldung "Der Dateiheader entspricht nicht den aktuellen Gerätedaten"

Bei Schritt 3 „Update / Erstellung starten“ kann es bei einem Update einer bestehenden Collector-Datei zu der Meldung „Der Dateiheader entspricht nicht den aktuellen Gerätedaten“ kommen. Diese Meldung wird erzeugt, wenn sich Parameter wie bspw. der Spannungswandlerfaktor Knu seit dem letzten Update geändert haben. Es empfiehlt sich in diesem Fall eine neue Collectordatei zu erstellen, da es sonst zu falschen Berechnungen der Primärwerte aus den in der Collectordatei gespeicherten Sekundärwerten in der Software REGView kommen kann.

Im Menü Datei stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Geräte-Auswahl erstellen	E-LAN wird nach Geräten mit Schreiberfunktion durchsucht.
Update/Erstellung starten	Startet den Download der Schreiberdaten und fügt diese ggf. einer existierenden Collectordatei eines Gerätes hinzu.
Geräte-Auswahl + Update/Erstellung	E-LAN wird nach Geräten mit Schreiberfunktion durchsucht. Es wird im Anschluss der Download der Schreiberdaten gestartet.
Verbindung wählen	Startet den Verbindung wählen Dialog.
Verbindung schließen	Beendet die aktive Verbindung.
Verbindungsliste editieren	Startet des Verbindungen bearbeiten Dialog.
Markierte Datei visualisieren	Startet die Anzeige der markierten Datei im Programmteil REGView.
Markierte Datei editieren	Öffnet die markierte Datei im Editor.
Markierte Datei updaten	Updated die markierte Datei.
Beenden	Beendet die Software.

Im Menü Batch stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Batch erstellen / ausführen	Öffnet den Dialog Collector Batch, in welchem eine Batchdatei erstellt und ausgeführt werden kann.
Batch-Datei ausführen	Eine existierende Batchdatei kann ausgewählt werden, die ausgeführt werden soll.
Batch-Datei editieren	Eine existierende Batchdatei kann ausgewählt werden, die editiert werden soll.
Batch-Kommando eingeben	Batch-Kommando direkt ausführen.
Alarme	Öffnet den Dialog Collector-Alarme, in welchem verschiedene Alarme definiert werden können.
Alle Alarme löschen	Löscht alle im Dialog Collector-Alarme definierten Alarme.
Quick-Access zuweisen	Batchdateien können einer Tastenkombination zugewiesen werden.
Batch Abbrechen (ESC)	Bricht den aktuell ausgeführten Batch ab.

Im Menü Extras stehen folgende Aktionen zur Verfügung:

Menüpunkt	Beschreibung
Erweiterter Datei-Test	Öffnet ein Fenster mit dem integrierten, selbsterklärenden Schreiberdateien Test- und Reparaturprogramm.
mit Geräte-Zeitsynchronisation	Mit diesem Menüpunkt kann die ab V1.3.2 eingebaute Zeitsynchronisation der REGSys™ -Gerätezeit nach der PC-Uhr aktiviert werden. Die Zeitsynchronisation findet vor Updaten/Neueinlesen statt.
mit vollständigem Dateitest	Mit diesem Menüpunkt kann der ab V1.3.2 eingebaute Dateitest ein- und ausgeschaltet werden. Der Dateitest wird nach dem Update ausgeführt, jede Dateizeile wird auf Richtigkeit hin überprüft (Meldebox im Falle eines Fehlers).
Vorgehensweise bei Header-Änderung	Vier Auswahlmöglichkeiten: Nicht überschreiben, Überschreiben, Fragen (Standard), Nicht überschreiben aber updaten
Mit zusätzlichem REG-D(A)/PAN-D Logbuch Update aller gelisteter Geräte	Geräte-Logbücher von REG-D™, REG-DA und PAN-D Geräten können ab REG-D™, REG-DA und PAN-D Firmware V2.11 automatisch gespeichert / upgedatet werden. Beim nächsten Update werden zuerst die Schreiberdaten gelesen und danach die Logbuchdaten gelesen. Bei nicht angekreuzten Geräten werden zwar keine Schreiberdaten, wohl aber das Logbuch eingelesen.
Logbuch des markierten Gerätes ansehen	Öffnet das Logbuch des markierten Gerätes.
Optionales Startdatum	Sollen Schreiberdaten erst ab einem bestimmten Datum an abgelegt werden, so kann das Startdatum mit diesem Menüpunkt eingestellt werden. Dieses Datum wird nur beim Neuanlegen von Dateien beachtet!
Pfad-Einstellungen	Ab Softwareversion V1.4.0 wurde die Dateinamen-Erweiterung von „.txt“ nach „.rvt“ geändert, bereits existierende Dateien werden beim Updaten entsprechend umbenannt. Im Menü Extras \ Pfad-Einstellungen kann die Erweiterung manuell auf ".txt" umgestellt werden.
Log-Ereignisse	Auswahl der Ereignisse, die geloggt werden sollen.
Log-Datei ansehen	Öffnet die Log-Datei des Collectors.

Menüpunkt Hilfe des Collectors

Weitere Informationen zum Collector sind ebenfalls im Menüpunkt Hilfe des Collectors verfügbar.

9.11 WinTM/WinDM

Die Module WinTM (Parametrierung des Trafo-Monitoring-Modul) und WinDM (Parametrierung des Trafo-Monitoring Gerätes ohne Spannungsregelungsfunktion) runden das Softwarepaket ab. Diese Module sind nicht Bestandteil dieser Bedienungsanleitung

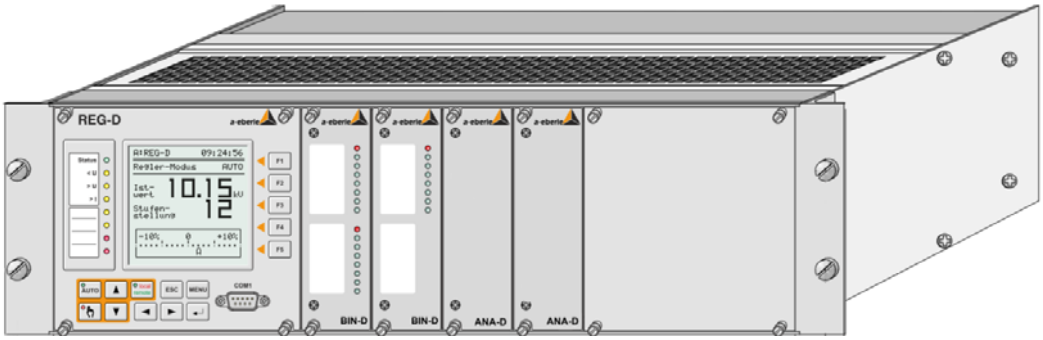
10. Externe Komponenten

10.1 Zusatzkomponenten REGSys™

Das Spannungsregelsystem REGSys™ bietet zusätzlich zum REG-D™ eine große Auswahl an Komponenten zur Erweiterung, Überwachung, Adaption und Leittechnikanbindung. In diesem Kapitel werden diese Komponenten vorgestellt. Bitte beachten Sie, dass jedes dieser Geräte eine eigene Bedienungsanleitung bzw. ein Datenblatt besitzt und die Details zu diesen Geräten diesen Quellen entnommen werden können.

10.1.1 Ein-/ Ausgangserweiterungsbaugruppen BIN-D & ANA-D

Die Interface-Komponenten BIN-D (Binäre Ein- und Ausgänge) und ANA-D (Analoge Ein- und Ausgänge) dienen der Erweiterung der Ein- und Ausgänge des REG-D™. Die Baugruppen werden über die COM3 Schnittstelle an den REG-D™ angeschlossen. Informationen zum physikalischen Anschluss finden Sie in Kapitel 7.1.4.7 COM3 Schnittstelle, ab Seite 72. Die Verwendung der zusätzlichen Ein- und Ausgänge durch den REG-D™ ist im Kapitel 8.2.2 Binäreingänge, ab Seite 208 und im Kapitel 8.2.5 Analoge Ein- und Ausgänge, ab Seite 221 (Analoge Ein- und Ausgänge) beschrieben.



BIN-D Varianten

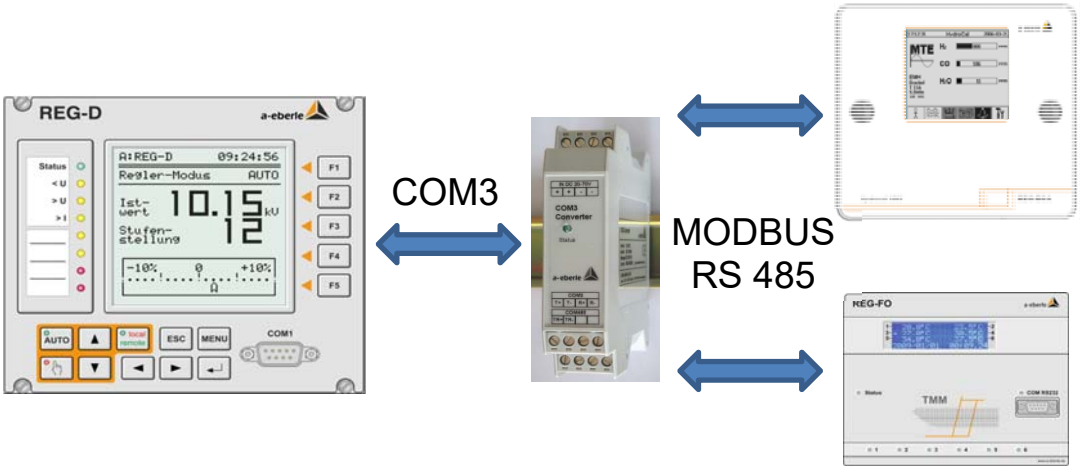
- 16 Binäreingänge (mit LEDs oder ohne)
- 8 Relais (mit LEDs oder ohne)
- 16 LEDs

ANA-D Varianten

- 8 analoge Eingänge (optional auch mit LEDs)
- 8 analoge Ausgänge (optional auch mit LEDs)

10.1.2 COM3/MODBUS Konverter

Der COM3/MODBUS Konverter erlaubt den Anschluss von MODBUS RTU kompatiblen Geräten mit RS485 Schnittstelle an die COM3-Schnittstelle der REGSys™ Geräte REG-D™, REG-DA und PAN-D. Dies ermöglicht einen direkten Zugriff auf alle Daten welche das Gerät per MODBUS zur Verfügung stellt. Diese Daten können im REG-D™ verarbeitet, gespeichert und an die Leittechnik weitergegeben werden.



Schematische Darstellung der COM3/MODBUS Kommunikation.

10.1.3 Überwachungseinheiten

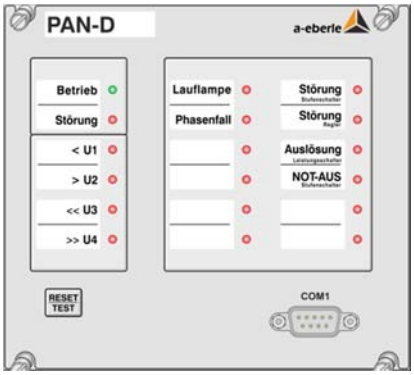
Die Überwachungseinheiten dienen der Überwachung der Spannung und teilweise der Funktion des Stufenschalters und des Reglers. Sie bilden eine vom Spannungsregler unabhängige Kontrollinstanz für die zu regelnde Spannung. Verlässt die Spannung gewisse einstellbare Grenzen, werden die Stellbefehle in die entsprechende Richtung physikalisch unterbrochen und es werden Meldungen erzeugt.

Des Weiteren bietet das PAN-D Überwachungsfunktionen für den Motorantrieb des Stufenschalters sowie für den Spannungsregler REG-D™.

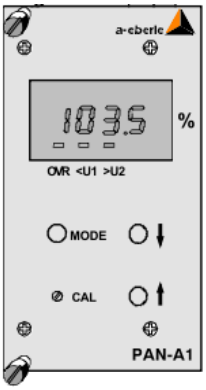
Das PAN-D basiert auf der gleichen Plattform wie der Spannungsregler REG-D™ und bietet daher dieselben Möglichkeiten was Parametrierung, Programmierung und Leittechnik angeht. Des Weiteren bietet das PAN-D die Möglichkeit über den REG-D™ parametriert zu werden.

Das PAN-A1 ist die einfachste der Überwachungsbaugruppen und bietet eine einstufige Überwachung der Regelspannung (jeweils ein Grenzwert für Über- und Unterspannung). Die Einstellungen werden vor Ort am Gerät über Tasten vorgenommen. Es wird keine Parametriersoftware benötigt.

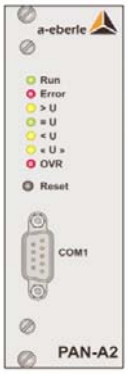
Das PAN-A2 bietet zusätzlich zum PAN-A1 eine zweistufige Überwachung der Regelspannung und wird mit Hilfe der Software „PAN-A2 Control“ parametriert.



PAN-D



PAN-A1



PAN-A2

10.1.4 Stufenstellungsinterfaces

Die Stufenstellungsinterfaces haben die Aufgabe die Stufenstellungsrückmeldung des Motorantriebs des Stufenschalters an die Eingänge des REG-D™ anzupassen. Teilweise erlauben die Baugruppen auch die Ausgabe der Stufenstellung auf potentialfreien Kontakten und eine Stufenstellungsanzeige. Abhängig von der Baugruppe ist diese als 19“-Steckbaugruppe, Wandaufbau- und Schalttafeleinbauvariante verfügbar.

Gerät	Beschreibung
REG-F	Umsetzung von Schließkontaktreihe auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe des BCD-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-F BCD	Anzeige der BCD-codierten Stufenstellung mittels Siebensegmentanzeige
REG-FA	Umsetzung von AWZ-Code auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe des BCD-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-FB	Umsetzung von Schließkontaktreihe auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe der Stufenstellung als Binär-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-FD	Gibt die Meldung der Schließkontaktreihe eines Stufenschalters mit BCD-Code an das Spannungsregelsystem REGSys™ weiter. Parallel dazu steht das Signal an potentialfreien Kontakten zur Verfügung.
REG-FG	Umsetzung von Gray-Code auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe des BCD-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-FI	Umsetzung von mA-Signal auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe des BCD-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-FR	Umsetzung von Widerstandswert auf BCD-Code, zusätzliche Ausgabe des BCD-Code auf potentialfreien Kontakten
REG-S	Umsetzung von Schließkontaktreihe auf BCD-Code
REG-SK1	Umsetzung von Schließkontaktreihe auf BCD-Code, kompakte Bauform z.B. für den Einsatz im Motorantrieb

10.1.5 Local/Remote Umschalter REG-LR

Das Ort/Fern-Interface REG-LR verbindet die Stellsignale Höher/Tiefer aus mehreren Quellen mit dem Stufenschalter des Trafos. Ein Wahlschalter ermöglicht die H/T Eingabe über Fernwirkeinrichtung (remote), vom Spannungsregler REG-D™ (AUTO) oder vor Ort (local).

In der Schalterstellung 'Fern' sind die Steuerleitungen H/T mit denen vom Regler verodert und können auf die Stufenstellung des Trafos Einfluss nehmen. Auf 'AUTO' eingestellt werden allein die Signale vom REG-D™ wirksam. In der Stellung 'Ort' wird die Trafosteuerung mit dem auf der Frontplatte angeordneten Drehtaster bedient.

Die H/T-Signale von Fern oder vom Drehtaster werden in Pulse mit einstellbarer Mindestzeitdauer umgewandelt. Die Signale aus dem Regler werden direkt weitergegeben.

Relaiskontakte geben die Stellsignale Höher, Tiefer und den Betriebszustand des REG-LR (Hand/Auto, Ort/Fern, Status) an den angeschlossenen Regler REG-D™ und die Meldeeinrichtung aus. Die REG-LR ist in verschieden Ausführungen (Versionen) verfügbar.

REG-LR mit Schlüsselschalter

10.1.6 Sonstiges

Es existieren weitere Baugruppen, die zur Anpassung des Regelsystems an die Kundenanforderung dienen.

Gerät	Beschreibung
REG-K	Das Binär-Interface REG-K erweitert die Hardware-Resource des Spannungsregelsystems REGSys™, indem es die Nennisolationsspannung der im REG-D™ vorhandenen Binärein- und ausgänge auf 250 VAC anhebt. Die Baugruppe REG-K findet vor allem bei älteren REG-D™ Geräten Anwendung, deren Binärein- und ausgänge nicht direkt für 250 VAC geeignet sind. Bei aktuellen Geräten ist diese Baugruppe im Allgemeinen nicht mehr nötig.
REG-M	Die Baugruppe REG-M stellt in wählbarer Weise eine manuelle Eingriffsmöglichkeit (im Allgemeinen Schalter oder Taster) in den Prozess zur Verfügung. Der Einsatzbereich reicht von Notaus Tastern bis hin zu Hand/Auto und Höher/Tiefer Schaltern.
REG-U/BF	Die Schalt-Interfaces REG-U und REG-BF erweitern die Hardware-Resource des digitalen Spannungsregelsystems REGSys™. Zur Aktivierung von Steuerfunktionen werden Schalter und Tasten bereitgestellt.

10.2 Leittechnik

Die Leittechnikanbindung des REG-D™ wird über eine Leittechnikkoppelbaugruppe realisiert. Diese Baugruppe kann abhängig vom verwendeten Protokoll und der daraus resultierenden Art der Koppelbaugruppe und dem Kundenwunsch intern oder extern verbaut werden.

Die Parametrierung der Leittechnikkoppelbaugruppe erfolgt mit der Software WinConfig.

Für Fragen zur Leittechnik kontaktieren Sie bitte den A. Eberle Leittechnik Support unter +49(0)911/628108-104 oder comms-support@a-eberle.de.

11. Nachrüstung von Analogkanälen

Verdrahtung prüfen!

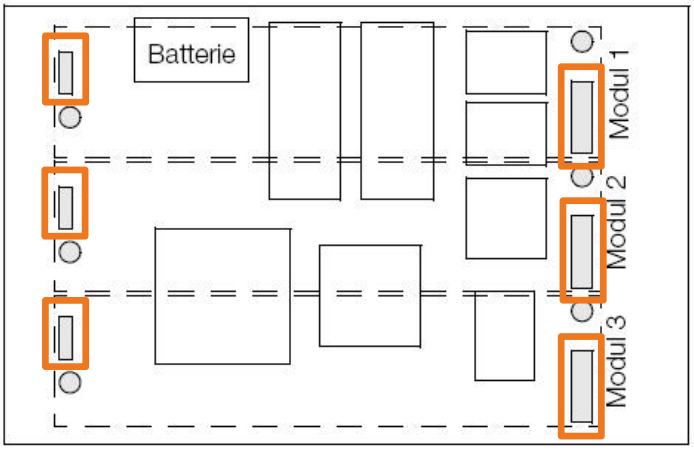
Bitte prüfen Sie zunächst ob das Gehäuse/der Baugruppenträger über die Verdrahtung für die Analogkanäle verfügt. Ist dies nicht der Fall, muss hier eine Nachverdrahtung erfolgen. Es empfiehlt sich diese Arbeiten im A. Eberle Stammhaus ausführen zu lassen. Bei dieser Gelegenheit kann dann auch gleich das Nachrüsten der Analogkanäle im REG-D™ stattfinden.

Sollte das Gehäuse/ der Baugruppenträger bereits über die Verdrahtung für die Analogkanäle verfügen, können die Analogkanäle anhand der folgenden Beschreibung nachgerüstet werden.

Der REG-D™ verfügt über insgesamt drei Steckplätze für Analogmodule.

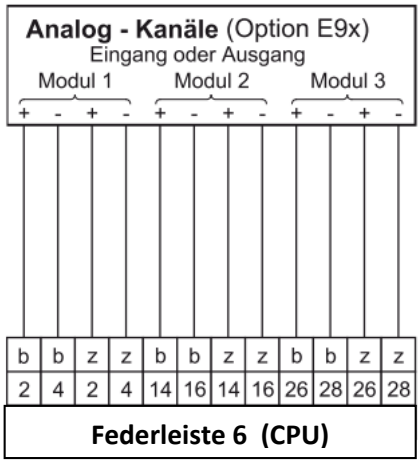
Die Nummerierung der Steckplätze erfolgt immer von oben nach unten. D.h. das erste Modul (oben), wird von der Firmware als Kanal 1 und 2 erkannt. Der mittlere Steckplatz nimmt Kanal 3 und 4 und der unterste Steckplatz Kanal 5 und 6 auf.

Lage der Analogsteckplätze auf der Prozessorplatine REG-CPU:



Frontplatte

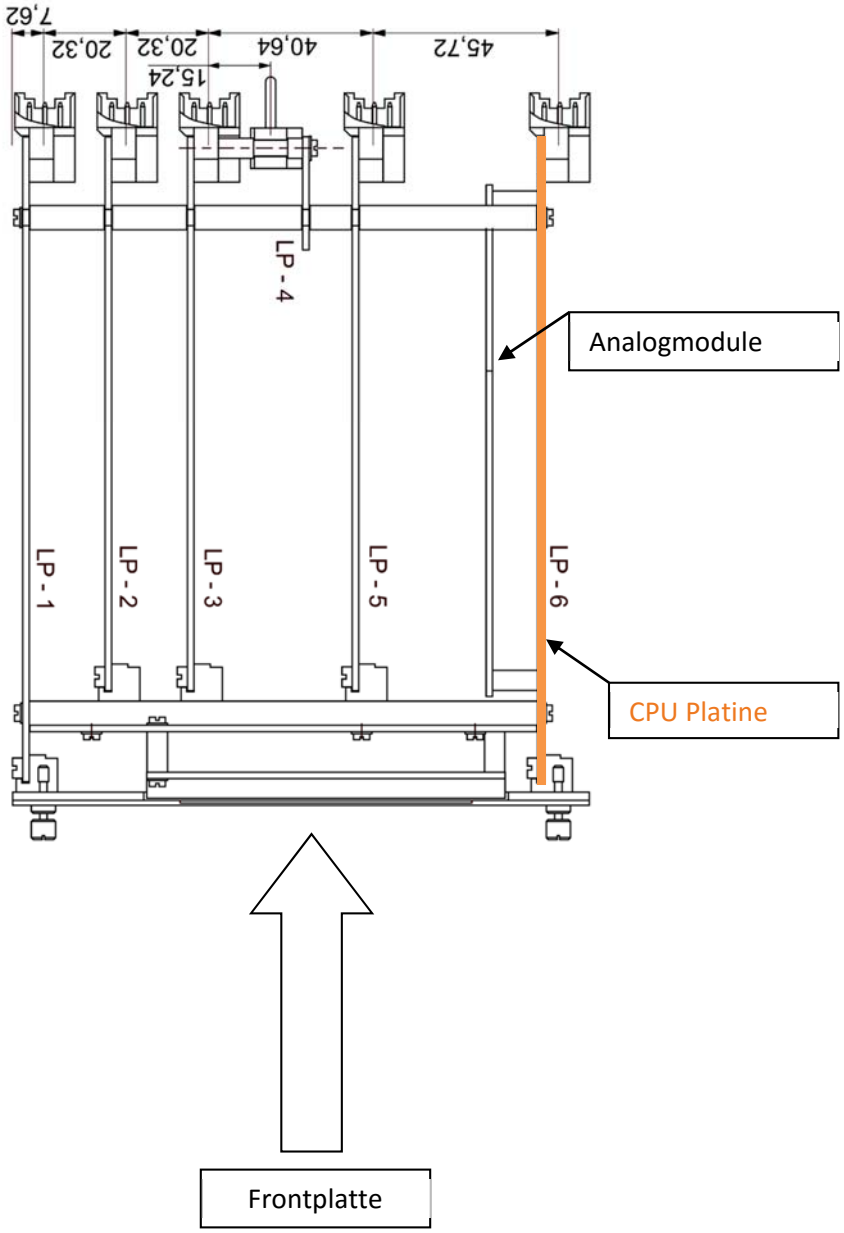
Die roten Rechtecke markieren die Lage der Steckverbinder zwischen der CPU und den Analogmodulen.



Modul 1.1 - Kanal 1
Modul 1.2 - Kanal 2
Modul 2.1 - Kanal 3
Modul 2.2 - Kanal 4
Modul 3.1 - Kanal 5
Modul 3.2 - Kanal 6

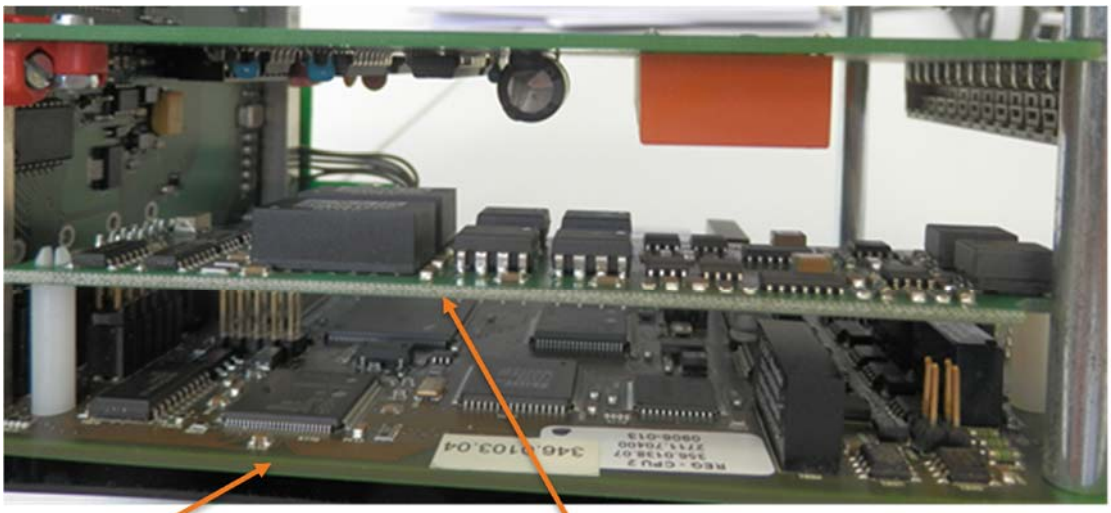
Zur Nachrüstung von Analogmodulen ist es nötig den REG-D™ aus dem Gehäuse zu entnehmen (siehe Kapitel 7.1.2.2 REG-D™ Einschub, ab Seite 51). Hierzu lösen Sie bitte die vier Halteschrauben und ziehen den REG-D™ unter zu Hilfenahme des Ausziehwerkzeuges heraus. Legen Sie nun den REG-D™ vor sich auf eine Arbeitsfläche. Damit die Kanalzuordnung der Analogkanäle später stimmt, legen Sie den REG-D™ bitte richtig herum auf die Unterlage. D.h. so, dass Sie die Beschriftungsschilder lesen können. Die einzelnen Leiterplatten stehen dann senkrecht.

Die Analogmodule werden auf der CPU Platine, welche sich von vorne über das Display gesehen ganz rechts befindet, gesteckt.



Die Analogmodule selbst werden in die entsprechenden Sockel auf der CPU Platine gesteckt. Bitte achten Sie hierbei auf den korrekten Sitz aller Anschlüsse.

Zusätzlich zu den Steckverbindern werden die Module noch von zwei steckbaren Kunststoffabstandshaltern mit der CPU Platine verbunden. Bitte achten Sie auch hier auf korrekten Sitz.



Nach dem Stecken der Analogmodule kann der REG-D™ wieder ins Gehäuse eingesetzt werden (siehe Kapitel 7.1.2.2 REG-D™ Einschub, ab Seite 51).

Die Analogkanäle werden nach dem Neustart des Gerätes automatisch von der Firmware erkannt und können dann über das Menü Setup -6- \ Allgemein \ Analog.. oder die Parametriersoftware WinREG parametriert werden.

Bitte beachten Sie, dass die Analogkanäle erst ab der Firmware Version 2.00 direkt verwendet werden können. Bei älteren FW Versionen ist ein Hintergrundprogramm nötig.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

12. Wartung/Reinigung

12.1 Reinigungshinweise

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes und fusselfreies Tuch. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Verwenden Sie keine Fensterreiniger, Haushaltsreiniger, Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger, Ammoniaklösungen oder Scheuermittel für die Reinigung.

Sollte durch unsachgemäßen Betrieb der Innenraum stark verschmutzt sein, empfiehlt es sich, das Gerät an den Hersteller zurückzusenden. Sollte sich nämlich im größeren Ausmaß Staub auf den Leiterplatten abgelagert haben, könnte die Isolationskoordination ausfallen.

Stäube sind im Allgemeinen hygroskopisch und können Kriechstrecken überbrücken. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, falls vorhanden das Gerät mit geschlossener Gehäusetür zu betreiben.

HINWEIS!	**Reinigung des Gerätes mit falschen Mitteln!** Beschädigung der Geräteoberfläche und Ablösung von Kennzeichnungen ➲ Beachten Sie die oben aufgeführten Reinigungshinweise

12.2 Sicherungswechsel

Der REG-D™ verfügt über eine auswechselbare Feinsicherung (20 mm). Diese ist mit einem entsprechenden Sicherungshalter auf der Leiterplatte 3 (Netzteilplatine, REG-NTZ) verbaut. Eine Ersatzsicherung befindet sich auf der Rückseite der Leiterplatte 3.

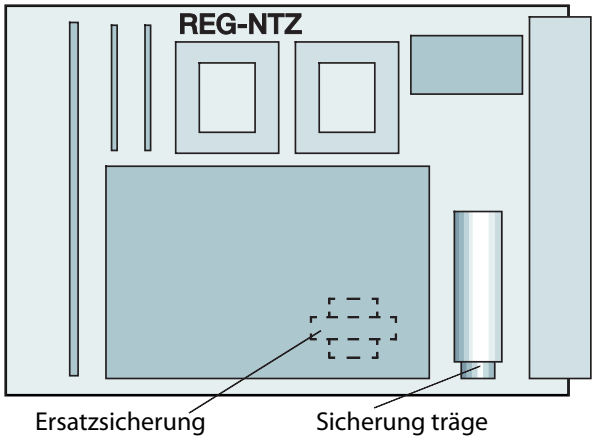
Benötige Sicherung

Hilfsspannung Merkmal H0/H1:	Feinsicherung T1 L 250V, 1A	(Best.Nr. 582.1002)
Hilfsspannung Merkmal H2:	Feinsicherung T2 L 250V, 2A	(Best.Nr. 582.1019)

GEFAHR! **Elektrischer Schlag!**

Verletzung oder Tot

➲ Trennen Sie das Gerät vor dem Sicherungswechsel von allen Spannungsquellen (Hilfsspannung, Steuerspannungen)



12.3 Batteriewechsel

Im REG-D™ werden drei Varianten von Puffer-Batterien eingesetzt. Die Batterie wird je nach Ausführung u. Baujahr des Geräts zu unterschiedlichen Zwecken verwendet (siehe Fallunterscheidung in diesem Kapitel). Solange das Gerät mit Hilfsspannung versorgt ist, wird die Batterie nicht aktiv verwendet. Die Batterie dient der Überbrückung von Hilfsspannungsausfällen.

Generell gilt, dass die Batteriespannung überwacht wird und rechtzeitig ein Alarm (Statusrelais bzw. Status-/Betriebs-LED) oder eine Information (Ausgangsfunktion für schwache Batterie bei Firmware Version ≥ 2.24/3.24 (Geräte mit Merkmal S2)) abgegeben wird, wenn die Batterie eine niedrige Restkapazität aufweist. D.h. ein turnusmäßiger Wechsel der Batterie ist nicht nötig. Der Wechsel kann eventorientiert erfolgen.

Die unten angegebenen Liefertermine sind ca. Termine. Aufgrund von z.B. Reparaturen können auch ältere Geräte eine neuere CPU-Platine aufweisen. Bitte prüfen Sie daher die Batterievariante am Gerät.

Unabhängig vom Typ der verbauten Batterie, sollten im Falle eines Batteriefehlers die Parameter so bald wie möglich gesichert werden, in jedem Fall bevor das Gerät von der Versorgungsspannung getrennt wird. Bei Geräten welche mit MRAM ausgestattet sind, ist dies nicht notwendig aber auch möglich. Weitere Hinweise zum Sichern und Wiederherstellen der Parameter finden Sie im Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 117, oder im Dokument „Sichern und Wiederherstellen der REG-D™(A) Parameter via Bootloader.pdf“. Alternativ kann das Parameterbackup auch über die WinREG Software erfolgen (siehe Kapitel 9.7 Service, ab Seite 305).

⚠ **GEFAHR!**	**Elektrischer Schlag!** Verletzung oder Tot ➲ Trennen Sie das Gerät vor dem Sicherungswechsel von allen Spannungsquellen (Hilfsspannung, Steuerspannungen)

Um die Batterie zu wechseln, muss zunächst die Plastik-Schutzabdeckung der CPU-Platine entfernt werden. Hierfür lösen Sie die vier Schrauben und nehmen die Abdeckung ab. Nach dem Wechsel muss die Schutzabdeckung wieder entsprechend angebracht werden.

REG-D™ Geräte mit MRAM (Geräte mit Merkmal S2 ab 09/2013, alle anderen ab 05/2014)

Diese Geräte verfügen über eine Knopfzelle zur Pufferung der Echtzeituhr. D.h. beim Trennen der Batterie gehen keine Daten verloren. Evtl. muss nach dem Wiedereinsetzen der Batterie die Uhrzeit korrigiert werden.

Benötigte Batterie:

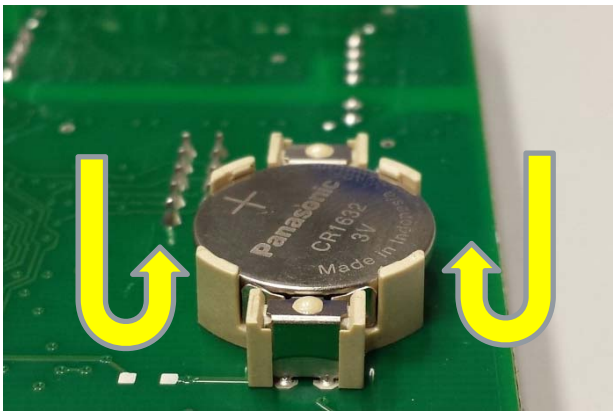
Lithiumknopfzelle 3 V Typ CR1632 (Best.Nr. 570.0005)

Lebensdauer:

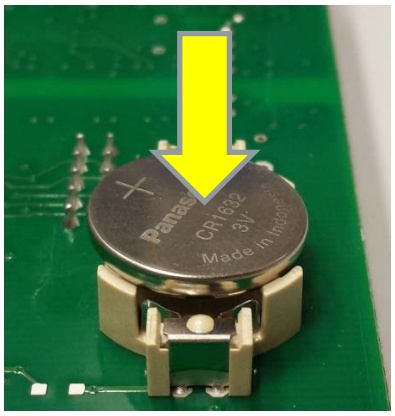
bei Lagerung des REG-D™ (keine Hilfsspannung)	> 6 Jahre
in Betrieb bei Einschaltdauer > 50%	> 6 Jahre

Die Batterie ist auf der Außenseite der CPU-Platine in einem entsprechenden Halter verbaut. Zum Wechsel der Batterie ziehen Sie die vorhandene Batterie aus dem Halter und setzen Sie eine Neue ein. Falls Sie zum Entnehmen der Batterie ein Hilfsmittel verwenden, achten Sie darauf dass die Leiterplatte nicht beschädigt wird.

HINWEIS!	**Keine Verwendung von spitzen oder scharfen Werkzeugen zur Entnahme der Knopfzelle!** Beschädigung der CPU Platine ➲ Entnehmen Sie die Knopfzelle mit den Fingern und nicht mit einem Werkzeug ➲ Falls Sie ein Werkzeug benutzen müssen, verwenden Sie keinen Schraubendreher oder ähnliche spitze oder scharfe Gegenstände.



Entfernen der Knopfzelle



Einsetzen der Knopfzelle

REG-D™ Geräte mit SDRAM und Steckbatterie (Merkmal S0 /S1 ab 05/2009)

Bei diesen Geräten dient die Batterie der Pufferung des SDRAM und der Echtzeituhr. Das Trennen der Batterie führt zu einem Verlust der Parameter. Daher verfügen die Geräte über einen doppelten Anschluss für die Pufferbatterie. D.h. die neue Batterie kann angeschlossen werden, bevor die Verbrauchte entfernt wird.

Aus Sicherheitsgründen wird bei diesen Geräten ein Backup der Parameter empfohlen.

Benötigte Batterie:

Lithium 3V oder 3,6V Typ CR14250 1/2AA mit Kabel inkl. Stecker (Best.Nr. 570.0003.00)

Lebensdauer:

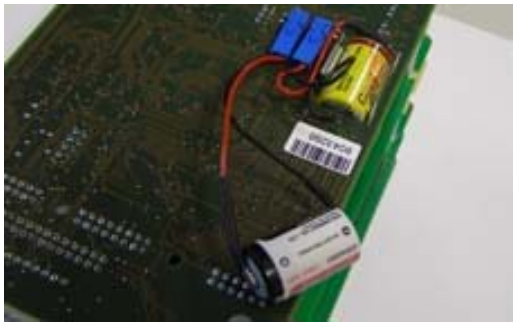
bei Lagerung des REG-D™ (keine Hilfsspannung)	> 6 Jahre
in Betrieb bei Einschaltdauer > 50%	> 10 Jahre

Entfernen der Batterie führt zu Parameterverlust!

- Schließen Sie die neue Batterie an, bevor Sie die Verbrauchte entfernen.
- Führen Sie vor dem Batteriewechsel ein Backup (siehe Kapitel 7.2.6 ab Seite 117) der Parameter durch.

Auf der Rückseite der Platine finden Sie zwei Anschlussstellen für die Batterie. Um einen zwischenzeitlichen Parameterverlust zu verhindern, können Sie die Ersatzbatterie auf die freie Anschlussstelle stecken. Ziehen Sie nun die zu wechselnde Batterie ab und ziehen Sie die Batterie vorsichtig aus der Metallabdeckung heraus. Danach können Sie die neue Batterie in die Metallabdeckung drücken.

Steck-Anschlussstellen und Metallabdeckung auf der Außenseite der Leiterplatte



Parallel aufgesteckte Batterien

REG-D™ Geräte mit SDRAM und Lötbatterie (Merkmal S0/S1 vor 05/2009 u. Merkmal S2 vor 09/2013)

Bei diesen Geräten dient die Batterie der Pufferung des SDRAM und der Echtzeituhr. Das Trennen der Batterie führt zu einem Verlust der Parameter.

Daher muss bei diesen Geräten vor dem Batteriewechsel ein Backup der Parameter durchgeführt werden.

Entfernen der Batterie führt zu Parameterverlust!

- Schließen Sie die neue Batterie an, bevor Sie die Verbrauchte entfernen.
- Führen Sie vor dem Batteriewechsel ein Backup (siehe Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 117) der Parameter durch.

Benötigte Batterie:

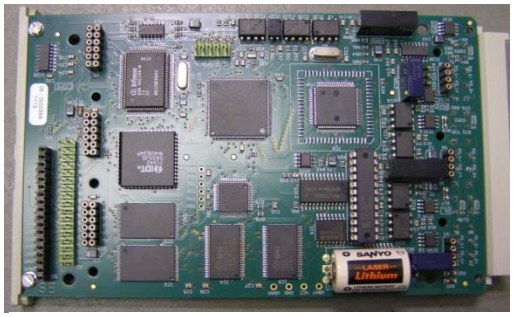
Lithium 3V oder 3,6V Typ CR14250 1/2AA mit Lötfahnen (Best.Nr. 570.0001)

Lebensdauer:

bei Lagerung des REG-D™ (keine Hilfsspannung)	> 6 Jahre
in Betrieb bei Einschaltdauer > 50%	> 10 Jahre

HINWEIS!	**Mechanische/Thermische Beschädigung der CPU-Platine!** Zerstörung der Leiterbahnen und/oder der Lötaugen ➲ Es wird empfohlen den Batteriewechsel im Werk ausführen zu lassen ➲ Falls der Tausch vor Ort nötig ist, dann nur ausgebildetes Fachpersonal die Arbeiten unter Beachtung der EMV Richtlinien ausführen lassen.

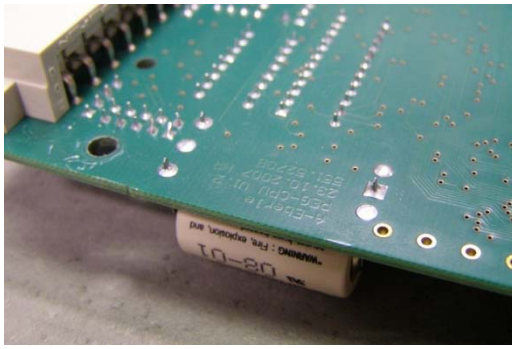
Im Folgenden wird der Wechsel einer Lötbatterie mit drei Lötfahnen auf eine Batterie mit zwei Lötfahnen detailliert beschrieben. Beachten Sie bitte beim Umgang mit dem Lötkolben unbedingt die allgemeinen Sicherheitsregeln. Achten Sie zudem darauf, diese Arbeiten äußerst sorgsam durchzuführen und stellen Sie sicher, dass nur geschultes Fachpersonal die Tätigkeiten durchgeführt.



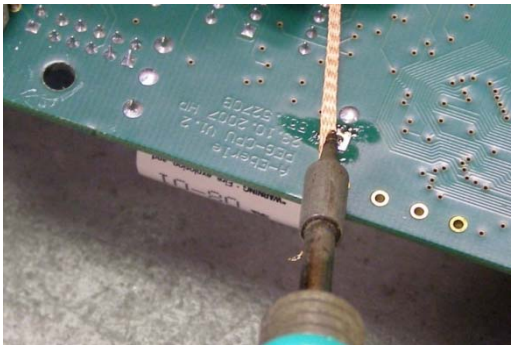
CPU-Platine mit Lötbatterie Draufsicht

Lötbatterie mit drei Lötfahnen

Drehen Sie das Gerät so, dass Sie die drei Lötstellen der Batterie vor sich haben. Entlöten Sie die drei Lötfüße der Batterie mit Hilfe eines Lötkolbens. Wir empfehlen eine Entlötlitze zu verwenden, um das Lötzinn an den Pins zu entfernen. Oft hilft hierbei auch ein wenig Lötzinn auf die Oberseite der Entlötlitze zu geben, um das Lötzinn aus der Lötstelle optimal aufzusaugen. Es wird von der Benutzung einer Entlöt-Saugpumpe abgeraten, da diese u.U. die Lötaugen der Platine beschädigen kann.

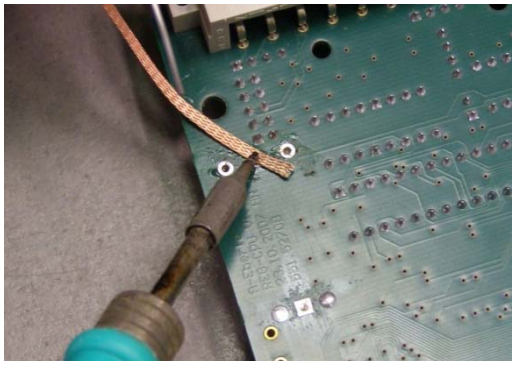


Lötstellen der Lötbatterie mit drei Lötfahnen

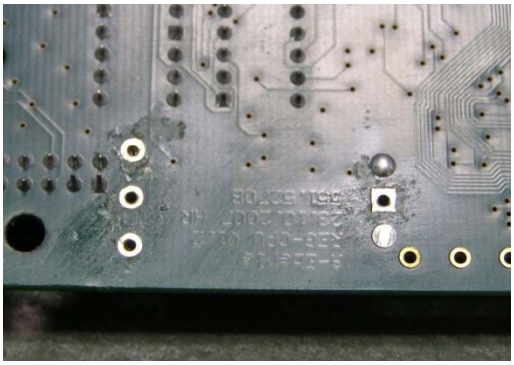


Entlöten mit Entlötlitze

Um eine Lötbatterie mit zwei Lötfahnen einzulöten, muss der mittlere Lötpunkt, welcher zwischen den beiden bereits ausgelöteten Lötaugen liegt, zusätzlich vom Lötzinn befreit werden. Vor dem Einsetzen der Batterie mit zwei Lötfahnen müssen jeweils die mittleren der drei Lötaugen der rechten und der linken Seite frei von Lötzinn sein.

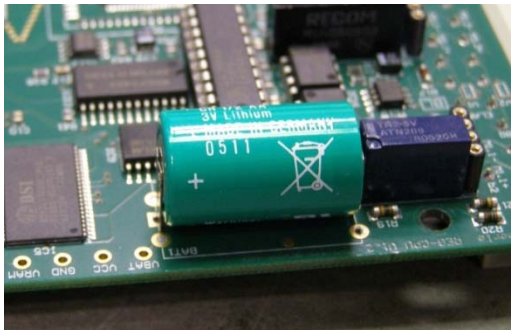


Entlöten des fehlenden Lötauges für Lötbatterie mit zwei Lötfahnen

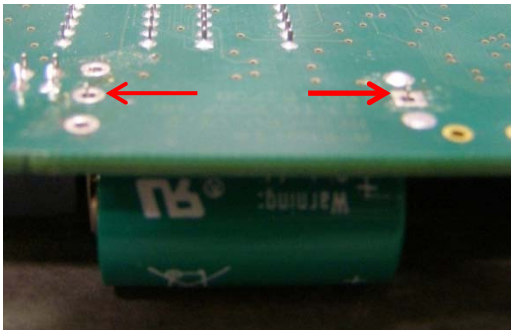


Lötstellen vorbereitet für Lötbatterie mit zwei Lötfahnen

Stecken Sie die Batterie mit zwei Lötfahnen auf der Oberseite in die jeweils mittleren Lötaugen und achten Sie unbedingt auf die korrekte Polarität der Batterie. Auf der Unterseite der CPU-Platine müssen die Lötfüße ebenfalls aus den mittleren beiden Lötaugen herausragen.

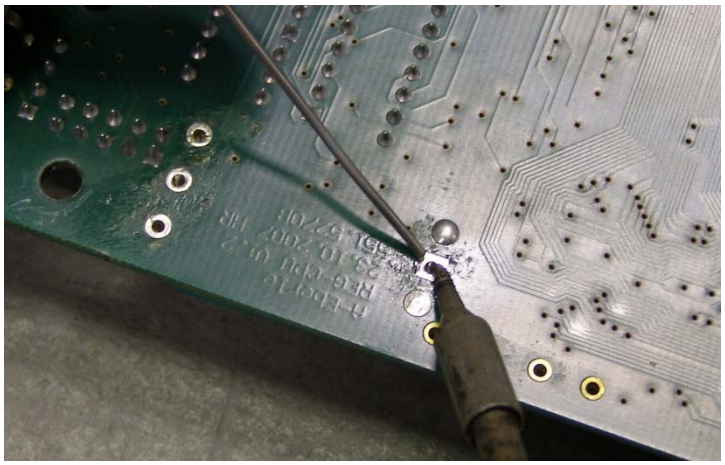


Lötbatterie mit zwei Lötfahnen – Polarität der Batterie beachten!



Durchgesteckte Lötbatterie mit zwei Lötfahnen

Verlöten Sie die Füße der Batterie wieder mit der Platine, prüfen Sie die Batterie auf korrekten Halt. Befestigen Sie schlussendlich die Plastik-Schutzabdeckung wieder über der CPU-Platine.



Einlöten der Lötbatterie mit zwei Lötfahnen

13. Normen und Gesetze

- IEC 61010-1 / EN 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
- IEC 61326-1 / EN 61326-1
- IEC 60529 / EN 60529
- IEC 60068-1 / EN 60068-1
- IEC 60688 / EN 60688
- IEC 61000-6-2 / EN 61000-6-2
- IEC 61000-6-4 / EN 61000-6-4
- IEC 61000-6-5 / EN 61000-6-5 (in Vorbereitung)

CE

14. Entsorgung

Entsorgungshinweis für die Länder der EU

Zur Erhaltung und Schutz der Umwelt, der Verhinderung der Umweltverschmutzung und um die Wiederverwertung von Rohstoffen (Recycling) zu verbessern, wurde von der europäischen Kommission eine Richtlinie erlassen, nach der elektrische und elektronische Geräte vom Hersteller zurückgenommen werden, um sie einer geordneten Entsorgung oder einer Wiederverwertung zuzuführen.

Die Geräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen innerhalb der Europäischen Union daher nicht über den unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden:

Besondere Hinweise für Kunden in Deutschland

Bei den von A. Eberle hergestellten Elektrogeräten handelt es sich um Geräte für den gewerblichen Einsatz. Diese Geräte dürfen nicht an den kommunalen Sammelstellen für Elektrogeräte abgegeben werden, sondern werden von A. Eberle zurückgenommen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

+49(0)911/628108-0

info@a-eberle.de

Falls das Gerät nicht innerhalb der Europäischen Union betrieben wird, sind die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwendungsland zu beachten.

15. Produktgewährleistung

Die Gewährleistung beträgt drei Jahre ab Lieferdatum.

16. Lagerung

Die Geräte sollen in trockenen und sauberen Räumen gelagert werden.

Für die Lagerung des Gerätes oder zugehöriger Ersatzbaugruppen gilt der Temperaturbereich -25 °C bis +65 °C.

Die relative Feuchte darf weder zur Kondenswasser-, noch zur Eisbildung führen.

Es wird empfohlen, bei der Lagerung einen eingeschränkten Temperaturbereich zwischen -10 °C und +55 °C einzuhalten, um einer vorzeitigen Alterung der eingesetzten Elektrolytkondensatoren vorzubeugen.

Außerdem empfiehlt es sich, das Gerät etwa alle zwei Jahre an Hilfsspannung zu legen, um die eingesetzten Elektrolytkondensatoren zu formieren. Ebenso sollte vor einem geplanten Einsatz des Gerätes verfahren werden. Bei extremen klimatischen Verhältnissen (Tropen) wird damit gleichzeitig ein „Vorheizen“ erreicht und Betauung vermieden.

Bevor das Gerät erstmalig an Spannung gelegt wird, soll es mindestens zwei Stunden im Betriebsraum gelagert werden, um einen Temperaturausgleich zu schaffen, sowie Feuchtigkeit und Betauung zu vermeiden.

17. Trouble Shooting

17.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden häufig auftretende Problemstellungen und deren Lösung diskutiert. Für weitere Hilfestellung wenden Sie sich bitte an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101). Für die Analyse einer Problemstellung benötigt der Support häufig das Parameter-File des Reglers, welches mit der REGPara (Teil der WinREG) ausgelesen werden kann. Des Weiteren können zeitlich Abläufe sehr gut mit Hilfe des Logbuchs nachvollzogen werden, welches mit dem Service (ebenfalls Teil der WinREG) gesichert werden kann.

Um die Bearbeitung ihrer Supportanfrage zu erleichtern und zu beschleunigen, bitten wir Sie die Parameter, sowie das Logbuch ihrer Anfrage beizufügen.

⚠ GEFAHR!

Bei der Fehlersuche in elektrischen Anlagen können Gefahren, wie

- **elektrischer Schlag**
- **Brandgefahr**
- **Gefahr von Lichtbögen, etc.**

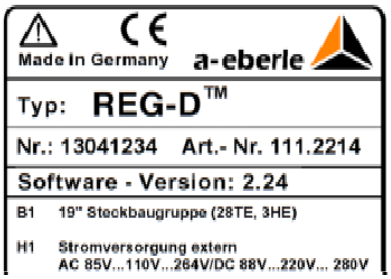
auftreten.

➲ Beachten Sie bei der Fehlersuche die einschlägigen Sicherheitsvorschriften

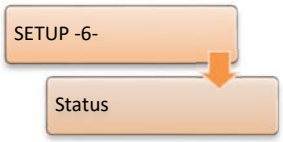
Seriennummer/Bauvorschrift?

Wo finde ich die Seriennummer und die Bauvorschrift meines Spannungsregelsystems / Spannungsreglers?

Jede Komponente eines Spannungsregelsystems ist seitlich mit einem Typenschild versehen. Unter „Nr.:“ ist die Seriennummer, unter „Art.-Nr.“ die Bauvorschrift bzw. Artikelnummer des Spannungsregelsystems / Spannungsreglers vermerkt.



Der Status des REG-D™ ist im Betriebszustand abgefallen



- Es kann sich um eine Batteriewarnung des Spannungsreglers REG-D™ handeln. Im Status-Menü des REG-D™ hat der Zustand der Batterie von „OK“ auf „Fehler“ gewechselt.

  Die Spannung der Batterie reicht zu Anfang der Warnung noch aus die Parameter des REG-D™ im Falle eines Ausfalls der Versorgungsspannung im Arbeitsspeicher zu halten. Um dem Verlust der Parameter vorzubeugen, machen Sie bitte eine Sicherung der Parameter mit Hilfe der Software WinREG bzw. führen Sie ein RAM-Backup mit Hilfe des Urladers >=V2.12 durch (siehe auch Kapitel 7.2.6 RAM-Backup, ab Seite 117).
  Es wird empfohlen den Austausch der Batterie im A.Eberle Stammhaus durchführen zu lassen.
- Es kann sich um einen internen Fehler (Watchdog) des Spannungsregler REG-D™ handeln. Bitte setzen Sie sich in diesem Fall mit dem REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101) in Verbindung.

Müssen REG-D™ und PAN-D die gleiche Firmware-Version haben?

- Ja, die Firmware-Versionen von REG-D™ und PAN-D sind aufeinander abgestimmt. Für eine einwandfreie Funktion beider Systeme muss daher die gleiche Firmware verwendet werden.

Kann ich bei jedem Spannungsregler REG-D™ eine neue Firmware einsetzen?

- Ja, jeder Spannungsregler REG-D™ kann mit einer neueren Firmware versehen werden. Bitte beachten Sie die "Wichtigen Hinweise nach einem Upgrade oder Downgrade der REG-D™ Firmware" in Kapitel 7.2.1 Update Urlader und Firmware, ab Seite 74.

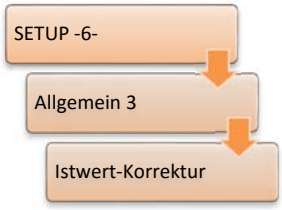
Bestimmte Verhalten des REG-D™ stimmen nicht mit dem erwarteten bzw. an einer Stelle der Bedienungsanleitung beschriebenen Verhalten überein

- Bitte überprüfen Sie die auf dem Regler konfigurierten Software-Merkmale. Beispielsweise können die Software-Merkmale „SysCtrl“ und „SysCtrl2“ das Verhalten maßgeblich beeinflussen. Weitere Informationen zu den verschiedenen Merkmalen entnehmen Sie bitte Kapitel 8.3 Merkmale (Software), ab Seite 230.
- Der Spannungsregler REG-D™ kann durch eine kundenspezifische Programmierung („Hintergrundprogramme“) in seinem Verhalten beeinflusst werden. Bitte überprüfen Sie mit Hilfe der Software WinREG, ob ein Hintergrundprogramm auf dem Regler vorhanden ist (Reiter REG-L im Programmteil REGPara). In der Programmzeile H00 sind der Name des Hintergrundprogramms sowie die zugehörige Bauvorschrift aufgeführt. Das Hintergrundprogramm sowie eine die Funktion beschreibende Liesmich-Datei sind auf der mitgelieferten CD vorhanden.

17.2 Messung

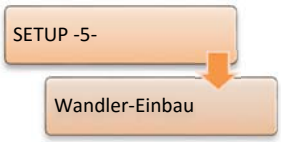
Die gemessenen Spannungen/Ströme sind nicht korrekt

- Bitte überprüfen Sie bei Ausfall einer Messspannung oder eines Messstroms die Messstrecke auf möglicherweise offene Trennklemmen oder vorhandene Kurzschlussklemmen.
- Bitte überprüfen Sie bei nicht korrekt erfassten Messspannungen bzw. Messströmen die Parameter im Menü „Wandler-Einbau“. Die hier gewählte Zuordnung für die Strom- und Spannungsmessung muss der tatsächlich angeschlossenen Spannungen und Ströme entsprechen.



- Durch Impedanzen auf den Zuleitungen der Messspannungen bzw. Messströme kann es, trotz korrekt abgeglichener Messwandler, zu Abweichungen in den erfassten Messgrößen kommen. Um Abweichungen dieser Art zu kompensieren, kann im Menüpunkt „Istwert-Korrektur“ eine prozentuale Anpassung der Messspannungen bzw. Messströme vorgenommen werden.

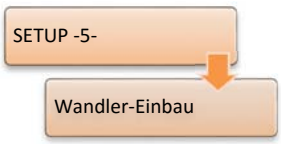
Die errechneten Leistungsmesswerte sind nicht korrekt.



- Bitte überprüfen Sie bei nicht korrekt errechneten Leistungsmesswerten die Parameter im Menü „Wandler-Einbau“.

- Sofern ein "Linkes Drehfeld" vorliegt, setzen Sie sich bitte mit dem REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101) in Verbindung.

Das Vorzeichen der Wirkleistung stimmt nicht mit der Anzeige in einem Schutz oder Feldleitgerät überein.



- Bitte beachten Sie die A. Eberle Vorzeichendefinition (siehe Kapitel 7.2.3 Parallelbetrieb, ab Seite 105)

- Überprüfen Sie die Polarität der Spannungs- und Stromwandler und die Parameter Inversion des Wandlereinbaus Spannung bzw. Strom auf der zweiten Seite des Menüs „Wandler-Einbau“. Die zweite Seite des Menüs erreichen Sie mit der Rechts- bzw. Links-Pfeiltaste.

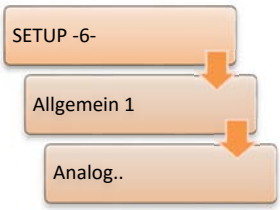
17.3 Prozesssignale (z.B. Binärsignale)

Am Binäreingang des REG-D™ wird ein Signal erkannt, obwohl von Prozessseite kein Nutzsignal anliegt

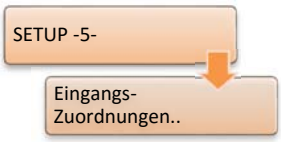
- Es handelt sich möglicherweise um eine induzierte Spannung auf der Zuleitung des Binärsignals. Um eine solche induzierte Spannung zu minimieren und somit das Ansprechen des Binäreingangs aufgrund einer induzierten Spannung zu verhindern, kann an den Klemmen des Binäreingangs ein 220 nF-Kondensator (630 V, polaritätsunabhängig z.B. Folienkondensator, kein ELKO) parallel geschaltet werden. Diese Maßnahme kann verwendet werden, wenn das Nutzsignal ein Gleichspannungssignal ist.

Des Weiteren stehen für den REG-D™ Eingangkarten mit unterschiedlichen Ansprechschwellen zur Verfügung. Es empfiehlt sich die größt mögliche Ansprechschwelle zu verwenden. D.h. wird z.B. eine Hilfsspannung von 110 VDC verwendet, sollten die Binäreingänge mit einer Ansprechschwelle von 80 V gewählt werden.

Im Menü der Analogkanäle erscheint nach der Zuweisung der Analogfunktion „70:iTapPos“ die Meldung Doppelbelegung



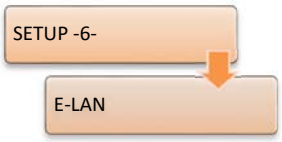
– Bei Neugeräten können bestimmte Binäreingänge bereits standardmäßig mit den Eingangsfunktionen für BCD-Code parametriert sein. Wird die Stufenrückmeldung dem Regler über ein mA-Signal zur Verfügung gestellt, muss dem entsprechenden Analogkanal die Analogfunktion „70:iTapPos“ zugewiesen werden. Im Zuge dessen müssen alle BCD-Funktionen im Menü „Eingangs-Zuordnung“ gelöscht werden, um eine Doppelbelegung zu vermeiden. (Eine Doppelbelegung kommt ebenfalls zustande, wenn die Analogfunktion „70:iTapPos“ zwei Analogkanälen gleichzeitig zugewiesen wird.)



– Wird die Stufenstellung über eine Widerstandsmessung ermittelt, ist es ebenfalls erforderlich die BCD-Funktionen im Menü „Eingangs-Zuordnung“ gelöscht werden. Näheres zur Einstellung eines Widerstandsmoduls siehe Kapitel 7.2.2.6 Ein-/Ausgangssignale, ab Seite 99.

17.4 E-LAN

Keine Kommunikation zwischen zwei oder mehr über E-LAN verbundenen Geräten



- Bitte überprüfen Sie, ob die Kommunikationsstrecke möglicherweise beschädigt bzw. nicht vollständig (offene Klemmen) ist.
- Weist die Kommunikationsstrecke des E-LANs eine Ringtopologie auf, so muss diese an einer Stelle geöffnet werden, da Ringtopologien beim E-LAN nicht unterstützt werden. Die Öffnung des Rings kann bspw. durch Parametrierung unterschiedlicher Baudraten zwischen zwei physikalisch verbunden E-LAN Schnittstellen erfolgen. Am Besten findet die Trennung aber physikalisch (Trennklemmen) statt.
- Sofern die Geräte im E-LAN keine eindeutige Kennung haben, d.h. mehrere Geräte die gleiche ID (z.B. „A:“) besitzen, ist eine Kommunikation via E-LAN nicht möglich. Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch, dass PAN-Ds, die einem REG-D™ zugeordnet sind, automatisch eine ID zugewiesen bekommen. Diese ist stets eins höher als die ID des REG-D™, z.B. „B1:“ sofern der zugeordnete REG-D™ die Kennung „B:“ besitzt.
- Bitte überprüfen Sie die Baudrate-Einstellung aller beteiligten E-LAN Schnittstellen. Die Baudrate innerhalb einer direkten E-LAN Verbindung bzw. innerhalb eines E-LAN Busses muss stets gleich sein.
- Des Weiteren muss die Einstellung für 2- oder 4-Draht Betrieb innerhalb einer direkten E-LAN Verbindung bzw. innerhalb eines E-LAN Busses übereinstimmen.
- Sofern eine 2-Draht-Verbindung genutzt wird, überprüfen Sie bitte die Terminierungswiderstände aller E-LAN Schnittstellen. Nähere Informationen zur korrekten Terminierung finden Sie in Kapitel 7.1.4.6 E-LAN, ab Seite 67.
- Wird ein LWL / RS485 Konverter verwendet muss der Anschluss in 4-Draht Technik erfolgen.

Das PAN-D wird im Setup -6- des REG-D™ nicht angezeigt

- Bitte überprüfen Sie die physikalische E-LAN Verbindung zwischen PAN-D und REG-D™. Damit ein PAN-D einem REG-D™ eindeutig zugeordnet werden kann, muss stets die linke E-LAN Schnittstelle des REG-D™ mit der rechten E-LAN Schnittstelle des PAN-D exklusiv (keine Bustopologie, keine weiteren Teilnehmer) verbunden sein.

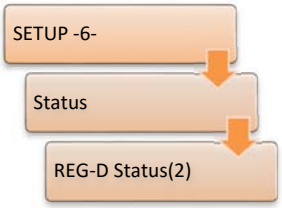
17.5 Regelung allgemein

Der Stufenschalter stuft hin und her

– Ist die zulässige Regelabweichung zu klein eingestellt, kann es zu einem Pendeln des Stufenschalters kommen, da das Toleranzband durch eine Stufe komplett übersprungen wird. Bitte vergleichen Sie hierzu Kapitel 7.2.2.4 Regelung (Zulässige Regelabweichung Xw_Z), ab Seite 93.

Der Stufenschalter läuft im Automatik-Modus weg, die Spannung entfernt sich immer weiter vom Sollwert

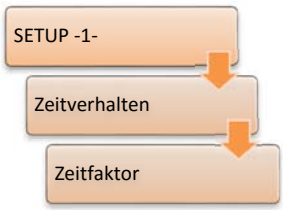
– Die Verdrahtung der Höher/Tiefer-Relais des Reglers ist vertauscht, sodass es in der Konsequenz zu Stufungsbefehlen in die jeweils falsche Richtung kommt.



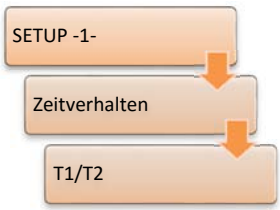
– Das Merkmal „Invers“ ist gleich 2 gesetzt, wodurch die Höher/Tiefer-Relais softwaremäßig vertauscht sind. Die Verdrahtung muss auf das gesetzte Merkmal Invers=2 abgestimmt sein (siehe Kapitel 8.3.13 Merkmal Invers, ab Seite 268).

Der Stufenschalter führt zu viele Stufungen durch

– Die zulässige Regelabweichung kann für den Anwendungsfall zu klein eingestellt sein. Insbesondere bei regelmäßigen hohen Lastschwankungen (z.B. Stahlwerk) kann die zulässige Regelabweichung zu Gunsten einer reduzierten Anzahl an Stufungen großzügiger eingestellt werden. Die Grenze der zulässigen Regelabweichung bildet die tolerierbare Spannungsschwankung im konkreten Anwendungsfall.

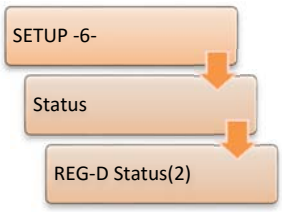


– Eines der Zeitprogramme „dU*t=const“, „REG-5A-E“ bzw. „Linear“ wird genutzt und der Parameter Zeitfaktor ist zu klein eingestellt. Schon kurzzeitige Verletzungen der zulässigen Regelabweichung führen zu einem Schaltvorgang.



– Das Zeitprogramm „Const“ wird verwendet und die Parameter T1/T2 des Zeitprogramms „Const“ sind zu gering eingestellt. Schon kurzzeitige Verletzungen der zulässigen Regelabweichung führen zu einem Schaltvorgang.

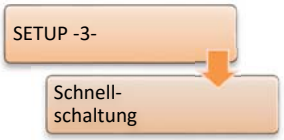
Nach Höher- bzw. Tiefer-Stufungen im Automatik-Betrieb wechselt der Regler in den Hand-Modus



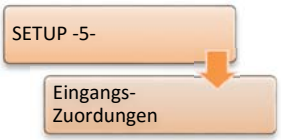
- Sofern die Stufenstellung im REG-D™ aktiviert ist, überprüft der Regler nach einer Stufung, ob die neue Stufe mit der erwarteten Stufe übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall wird ein Stufungsfehler (TapErr, siehe auch Kapitel 8.2.7.5 Stufungsfehler (TAPErr), ab Seite 228) generiert. In Verbindung mit dem gesetzten Bit 7 des Software-Merkmals „SysCtrl“ (siehe Kapitel 8.3.20 Merkmal SYSCTRL, ab Seite 276) schaltet der Regler in den Hand-Modus. Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch das Merkmal „Invers“ (siehe Kapitel 8.3.13 Merkmal Invers, ab Seite 268).

- Sofern der Regler sich in einem aktiven Parallelprogramm befindet und ein Parallelfehler (ParErr, siehe auch Kapitel 8.2.7.7 Parallellauffehler (ParErr), ab Seite 229) generiert wird, schaltet der Regler in den Hand-Modus sofern Bit 6 des Software-Merkmals „SysCtrl“ (siehe Kapitel 8.3.20 Merkmal SYSCTRL, ab Seite 276) gesetzt ist.

Der Regler befindet sich im Auto-Modus stets in der Schnellschaltung

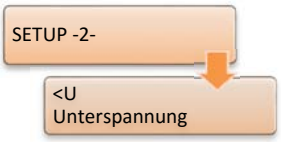


- Bitte überprüfen Sie die eingestellten Werte der Parameter Schnellvor- und Schnellrückschaltung. Achten Sie insbesondere auf das Vorzeichen der Schnellvorschaltung, welches in der Regel negativ sein sollte. Zwischen Schnellvor- (z.B. -10%) und Schnellrückschaltung (z.B. +10%) muss es ein prozentuales Spannungsband geben, in dem keine Schnellschaltung aktiv ist.



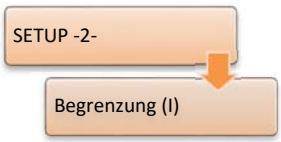
- Bitte überprüfen Sie, ob ein binärer Eingang mit der Funktion „25:Schnell“ belegt ist und ob dieser Eingang im Auto-Modus aktiv ist. Ist der entsprechende Eingang aktiv, wird der Regler im Auto-Modus in die Schnellschaltung gezwungen.

Der Regler gibt im Auto-Modus keine Tiefer-Stellbefehle ab und die Meldung <U ist aktiv



- Der Unterspannungsgrenzwert liegt oberhalb der aktuellen Messspannung. Dies kann z.B. auftreten, wenn der Grenzwert für <U ohne Minus (z.B. +5% anstatt -5%) eingestellt wurde. Beim Erreichen der <U Grenze werden Tiefer-Befehle blockiert.

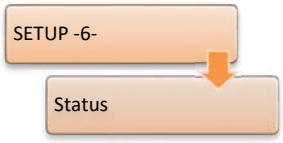
Zur stromabhängigen Sollwertbeeinflussung sind Stromprogramm, Steigung (außer LDC) und Begrenzung parametriert worden, der Sollwert verändert sich aber nicht entsprechend des anliegenden Stroms



– Bitte überprüfen Sie die Vorzeichen der Parameter Begrenzung Minimum und Maximum. Insbesondere der Parameter Begrenzung Minimum ist in der Regel mit einem negativen Vorzeichen zu belegen.

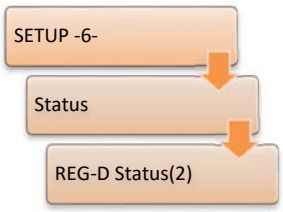
17.6 Parallelbetrieb

Müssen Spannungsregler REG-D™ für den Parallelbetrieb die gleiche Firmware-Version haben?

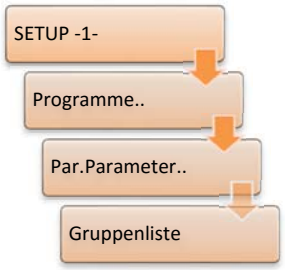


– Ja, die Firmware-Versionen von mehreren Spannungsreglern REG-D™ im Parallelbetrieb müssen gleich sein, um eine einwandfreie Kommunikation zwischen den Geräten bezüglich der Parallelprogramme zu gewährleisten.

Beim Master-Follower Parallelbetrieb funktioniert das gruppenweise Umschalten des Hand/Auto Betriebs nicht

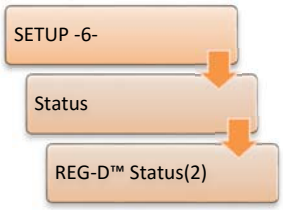


– Das gesetzte Bit 0 des Merkmals „SysCtrl2“ bewirkt, dass das gruppenweise Umschalten des Hand/Auto Betriebs im Master-Follower Parallelbetrieb aufgehoben ist. Bitte überprüfen Sie, ob bei dem entsprechenden Regler das Merkmalsbit gesetzt ist (siehe auch Kapitel 8.3.21 Merkmal SYSCTRL2, ab Seite 278).



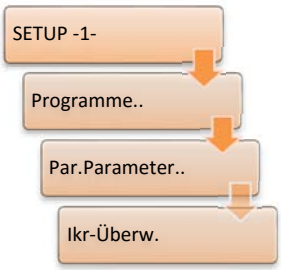
– Im Slave Regler ist keine oder eine nicht korrekte Gruppenliste parametriert. Generell muss die Gruppenliste in **allen** am Parallelbetrieb teilnehmenden Reglern gleich gesetzt sein.

Beim Master-Follower Parallelbetrieb laufen die Trafos im Follower-Modus (bei Stufendifferenz) auseinander



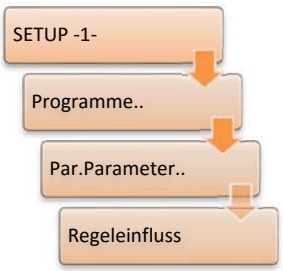
– Es handelt sich möglicherweise um inverse Trafos allerdings ohne das gesetzte Merkmal „Invers“. Im Normalbetrieb regelt der Master auf die Spannung, der Slave wird entsprechend mitgestuft, es kommt zu keiner Auseinanderstufung der Trafos, da ein Höherbefehl eine höhere Spannung und ein Tieferbefehl eine niedrigere Spannung zur Folge hat. Liegt jedoch eine Stufendifferenz zwischen Master und Slave vor, geht der Slave in den Follower-Modus und stuft nun aufgrund der Stufendifferenz (nicht der Spannung!). Ohne das gesetzte Merkmal „Invers“ stuft der Follower nun stets in die falsche Richtung, da er davon ausgeht, dass ein Höherbefehl auch eine höhere Stufe und ein Tieferbefehl eine niedrigere Stufe zur Folge hat.
Bitte überprüfen Sie, ob einer der beteiligten Transformatoren invers ist und ob das Merkmal „Invers“ gesetzt ist (siehe auch Kapitel 8.3.13 Merkmal Invers, ab Seite 268). Das Auseinanderlaufen der Trafos tritt ebenso auf, wenn das Merkmal „Invers“ bei einem nicht-inversen Trafo fälschlicherweise gesetzt ist.

Beim Master-Follower Parallelbetrieb wird ohne Stufendifferenz ein ParErr ausgelöst

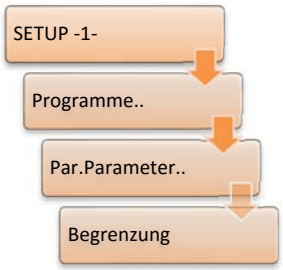


– Das Parallelprogramm Master-Follower überwacht neben der Stufendifferenz den Kreisblindstrom auf den Grenzwert Ikr-Überwachung. Ist der Grenzwert Ikr-Überwachung überschritten, wird der Parallelfehler ParErr erzeugt. (siehe auch Kapitel 8.2.7.7 Parallellauffehler (ParErr), ab Seite 229)

Die Kreisblindstromminimierungsprogramme (dIsin(φ), dIsin(φ)[S], dcos(φ)) funktionieren nicht (kein Einfluss auf die Regelung)

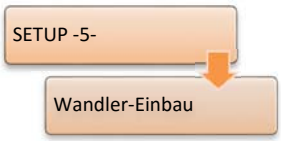


– Der Standardwert des Regeleinflusses für die Kreisblindstromminimierungs-programme dIsin(φ), dIsin(φ)[S] und dcos(φ) liegt bei 9999A. Mit diesem Standardwert haben die Parallelprogramme praktisch keinen Einfluss auf die Regelung. Eine Erläuterung zur "Bestimmung des Parameters Regeleinfluss" finden Sie in Kapitel 7.2.3 Parallelbetrieb, ab Seite 105.



– Der Parameter Begrenzung des jeweiligen Kreisblindstromminimierungs-programms, welcher standardmäßig auf 20 steht, ist auf 0 parametriert worden. Hierdurch haben die Programme dIsin(φ), dIsin(φ)[S] und dcos(φ) keinen Einfluss auf die Regelung.

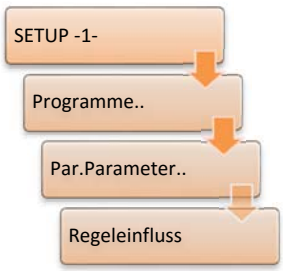
Die Transformatoren laufen bei Verwendung eines Kreisblindstromminimierungs-programms (dIsin(φ), dIsin(φ)[S], dcos(φ)) auseinander



– Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung der Spannungs- und Stromerfassung (Kapitel 7.1.4.5 Prozess, ab Seite 66), sowie die Wandlereinstellungen (siehe Kapitel 7.2.2.2 Messung, ab Seite 86) und Vorzeichendefinitionen (siehe Kapitel 7.2.3 Parallelbetrieb, ab Seite 105) des Spannungsreglers REG-D™. Ein Auseinanderlaufen der Trafos in den Kreisblindstromminimierungs-programmen dIsin(φ), dIsin(φ)[S] und dcos(φ) deutet darauf hin, dass die Berechnung des Kreisblindstroms aufgrund der Verdrahtung bzw. Parametrierung fehlerhaft ist.

Die parallelarbeitenden Transformatoren stufen häufig hin und her, obwohl die Parameter „zulässige Regelabweichung“ und „Regeleinfluss“ korrekt eingestellt sind

– Im Falle, dass die zulässige Regelabweichung und der Regeleinfluss nahe ihres jeweiligen empfohlenen Minimums eingestellt sind, können die Parameter in Summe dennoch zu eng gewählt sein und somit zu einem Pendeln der Stufenstellung führen. Der Grund hierfür ist, dass die beiden Regeleinflüsse nicht unabhängig voneinander sind und sich gegenseitig bedingen. Es wird in diesem Fall empfohlen, die Parameter zulässige Regelabweichung und Regeleinfluss geringfügig größer einzustellen. Siehe hierzu auch die Erläuterungen Kapitel 8.1.2.1 Zulässige Regelabweichung, ab Seite 127)



17.7 WinREG

Keine Kommunikation zwischen WinREG und dem angeschlossenen Gerät

- Die gewählte COM-Schnittstelle ist unter Umständen noch durch ein anderes Programm blockiert, nicht vorhanden oder stimmt nicht mit der verwendeten COM-Schnittstelle überein. Alle COM-Schnittstellen können unter bspw. im Betriebssystem Windows 7 unter „Systemsteuerung/System/Geräte Manager“ eingesehen werden.
- Es wird kein vollbelegtes Nullmodemkabel verwendet oder das verwendete Kabel ist defekt. Es wird empfohlen das originale A. Eberle Nullmodelkabel zu verwenden.
- Überprüfen Sie die Schnittstelleneinstellungen der WinREG und des Gerätes. Diese müssen bezüglich Baudrate, Parität und Handshake übereinstimmen.
- In den Verbindungseinstellungen der WinREG können mehrere Schnittstellen definiert werden, wobei eine der Verbindungen als Standard definiert wird. Überprüfen Sie, ob die von Ihnen genutzte Verbindung der Standardverbindung entspricht.
- Möglicherweise ist die Verbindung zwischen PC und Gerät zu langsam, wodurch der Kommunikations-Timeout (Standard 5s) aktiv wird. Der Kommunikations-Timeout kann im Zentralen Steuerprogramm der WinREG unter „Optionen/Einstellungen“ verändert werden.

Kommunikation über den PQServer funktioniert nicht

- Bitte überprüfen Sie, ob im Zentralen Steuerprogramm der WinREG unter „Optionen/Einstellungen“ die „Kommunikation mit WinPQ“ aktiviert ist.
- Damit die Verbindung zu Stande kommt, muss der RS232Server der WinPQ gestartet sein (Tray Icon beachten). Da die WinREG den RS232Server nicht starten kann, empfiehlt es sich für diesen Betriebsfall den RS232 Server der WinPQ auf Dauerbetrieb zu schalten. Dies wird erreicht, indem der Parameter AUTOCLOSE in der PQRS232Server.ini auf den Wert null gestellt wird (AUTOCLOSE=0).
- Überprüfen Sie ob der Registrierungseintrag für die WinREG im PQManager ausgeführt wurde.

Das Panel der WinREG 3.9 startet nicht und es erscheint stattdessen eine Fehlermeldung

- Sofern alle anderen Teilprogramme der WinREG 3.9 ordnungsgemäß eine Verbindung zum Gerät aufbauen können, das Panel der WinREG 3.9 aber nicht startet, muss das „DotNetFramework3.5“ von Microsoft nachinstalliert werden. Eine Installationsdatei des „DotNetFramework3.5“ ist standardmäßig auf der mitgelieferten WinREG 3.9 CD enthalten.

17.8 REGUpdate (update32.exe)

Das Firmware-Update bricht ab und die Meldung „falscher S-Record“ erscheint

- Die native RS232 Schnittstelle des PC bzw. der USB/RS232 Umsetzer unterstützen keinen Hardware-Handshake (RTS/CTS). Der Hardware-Handshake ist für ein erfolgreiches Update zwingend nötig.
- Es wird kein vollbelegtes Nullmodemkabel verwendet oder das verwendete Kabel ist defekt. Es wird empfohlen das originale A. Eberle Nullmodelkabel zu verwenden.
- Die Firmware-Version des Urladers ist niedriger als V2.00. Bitte führen Sie vor dem Update der Firmware ein Update des Urladers auf eine Version >=V2.00 durch.

Das Firmware-Update bricht ab und die Meldung „falsche Version“ erscheint

- Bitte verwenden Sie eine Firmware-Datei mit dem Kürzel „_p“ im Dateinamen.

Das Firmware-Update bricht ab und die Meldung „Urlader Version zu niedrig“ erscheint

- Die Firmware-Version des Urladers ist die V1.05. Um diesen Urlader hochzuziehen bedarf es einer speziellen Version der Software REGUpdate. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an den REGSys Support (regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101).

Beim Download oder Upload des H-Programms kommt es zu Fehlermeldungen

- Es wird empfohlen die Baudrate sowohl der COM1 des Reglers als auch des REGUpdates auf 9600 Baud einstellen, da es bei höhere Geschwindigkeiten zu Übertragungsproblemen kommen kann.

17.9 Leittechnik

Die interne Kommunikation zwischen REG-D™ und der Leittechnikkoppelbaugruppe ist gestört (die Fault LED (rot) der COM2 blinkt)

- Die Einstellungen der COM2 Schnittstelle des REG-D™ stimmt nicht mit den Einstellungen der Kommunikationsbaugruppe überein. (Beachten Sie auch die Standard-Einstellungen der verschiedenen Leittechnikkarten und Protokolle, siehe Kapitel 7.2.2.8 Leittechnik, ab Seite 103)
- Die Kennung des REG-D™ stimmt nicht mit der parametrierten „Gerätekennung“ in der Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) überein. Tragen Sie für die Gerätekennung „AA:“ ein, um das jeweils über die COM2 direkt verbundene Gerät anzusprechen. In diesem Fall ist die Kennung des REG-D™ unerheblich.
- Die Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) verwendet zur internen Datenübertragung die P1-Methode (nur REG-P mit älterem Leittechnikparameterstand bzw. Alstom/Areva/ Schneider-Profil). Bitte überprüfen Sie, ob der REG-D™ über ein Hintergrundprogramm verfügt, dass die P1-Methode unterstützt, da die P1-Methode zwingend ein entsprechendes Hintergrundprogramm benötigt.
- Die Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) verwendet zur internen Datenübertragung die RPS-Methode. Bitte überprüfen Sie, ob die Firmware des REG-D™ >= V2.00 ist, da die RPS-Methode erst seit der Firmware-Version V2.00 des REG-D™ unterstützt wird.

Das Laden/Auslesen der Leittechnikbaugruppe REG-P über den REG-D™ funktioniert nicht

- Die native RS232 Schnittstelle des PC bzw. der USB/RS232 Umsetzer unterstützen keinen Hardware-Handshake (RTS/CTS). Ein Hardware-Handshake ist für ein erfolgreiches Übertragen der Daten zwingend nötig.
- Sofern die Urlader-Version des REG-D™ kleiner ist als V1.14 kann ein Laden bzw. Auslesen der Leittechnikbaugruppe REG-P über den REG-D™ nicht erfolgen. Bitte updaten Sie in diesem Fall den Urlader.
- Zum Laden bzw. Auslesen der Leittechnikbaugruppe REG-P müssen sich der REG-D™ und die REG-P im Urlader-Modus befinden. Nach dem Drücken des Reset-Knopfes einer externen REG-P dauert es ca. 40s bis sich die REG-P im seriellen Urlader befindet. Sofern Sie den externen REG-P Typ „TK400“ mit einem aktuellen seriellen Urlader verwenden, erkennen Sie den seriellen Urlader am abwechselnden Blinken der LEDs „RESET/WD“ und „S+R“ von „S/R/F 1“.
- Sofern Sie einen REG-D™ mit interner REG-P (Merkmal XW1) verwenden, müssen der REG-D™ und die REG-P mit den folgenden Schritten gleichzeitig in den Urlader-Modus gebracht werden:
  1. schalten Sie die Versorgungsspannung des REG-D™ ab
  2. schalten Sie die Versorgungsspannung bei gleichzeitig gedrückter F1-Taste des REG-D™ wieder zu → der REG-D™ startet automatisch im Urlader-Modus
  3. warten Sie ca. 40 s bis sich auch die interne REG-P im seriellen Urlader befindet bevor Sie mit dem Laden bzw. Auslesen der REG-P beginnen
- Sofern Sie einen REG-D™ mit interner REG-P (Merkmal XW1) verwenden, achten Sie bitte darauf eine WinConfig-Version größer V8.31 zu verwenden.

- Falls die REG-P nachträglich eingebaut wurde, überprüfen Sie bitte ob die RTS/CTS Leitungen des Hardware-Handshakes korrekt angeschlossen wurden. Diese sind für ein Laden bzw. Auslesen der Leittechnikbaugruppe REG-P über den REG-D™ zwingend erforderlich.
- Bestimmte Versionen der REG-P Leittechnikkoppelbaugruppe können nicht ausgelesen werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Leittechniksupport (comms-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-104).

Die physikalische Kommunikation zum Leitsystem kommt nicht zu Stande

- Bitte überprüfen Sie die Kommunikationsstrecke auf Beschädigungen oder Unvollständigkeit, z.B. offene Klemmen.
- Bei den Leittechnikbaugruppen REG-P mit IEC 103 und REG-PM mit Modbus oder SpaBUS wird die physikalische Kommunikation nicht aufgebaut, solange die interne Kommunikation zwischen REG-D™ und Leittechnikbaugruppe gestört ist. Es empfiehlt sich in den genannten Fällen somit zuerst die interne Kommunikation auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen.
- Die Baudrate der Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) muss mit den Einstellungen des Leitsystems übereinstimmen.
- Das Ethernet-Netzwerk verwendet eine Übertragungsgeschwindigkeit von 10MBit. Von den Leittechnikbaugruppen REG-P(ED) wird lediglich eine Übertragungsgeschwindigkeit von 100MBit unterstützt.
- Überprüfen Sie, ob die Adressierung der LINK-Schicht (Link- bzw. IP-Adresse) korrekt eingestellt ist.
- Sofern das Protokoll IEC 101 verwendet wird, überprüfen Sie bitte Folgendes:
  1. Stimmt die Länge der Link-, ASDU- und Datenobjektadressen der Leittechnikbaugruppe REG-P mit dem Leitsystem überein?
  2. Stimmt der Kommunikationsmodus (symmetrisch (balanced) oder unsymmetrisch (unbalanced)) mit den Einstellungen des Leitsystems überein?
  3. Stimmen die Einstellungen für die Verwendung der Herkunftsadresse (Originator) überein?
- Sofern eine serielle LWL-Kommunikationsstrecke (nicht Ethernet) verwendet wird, muss die Ruhelage der Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) mit der Ruhelage des Leitsystems übereinstimmen (Ruhelage REG-P Typ „TK400“ bei Einstellung „nicht invertiert“ -> Licht an)
- Bei Verwendung einer LWL Kommunikationsstrecke sind die Lichtwellenleiter zwischen Leitsystem und Leittechnikbaugruppe gekreuzt anzuschließen, da sonst keine Receive Anzeige bzw. keine Aktivität vorhanden ist.
- Bei Verwendung von RS485, überprüfen Sie bitte Folgendes:
  1. Wird die Polarität korrekt beachtet (z.B. 2-Draht: RX- mit TX- und RX+ mit TX+)?
  2. Ist der RS485 Bus am Anfang und am Ende korrekt terminiert (120 Ohm Terminierungswiderstand)?

Die physikalische Kommunikation besteht, es sind aber keine gültigen Daten vorhanden bzw. es werden keine Daten übertragen

- Bitte überprüfen Sie die interne Kommunikation zwischen REG-D™ und der Leittechnikbaugruppe REG-P(ED).
- Bitte überprüfen Sie die Zuordnung von physikalischem zu logischem Gerät beim Protokoll IEC 61850 (Parameter „Logical device instance“ im Ordner Devices). Gilt nur für IEC 61850 vor WinCONFIG 9.9 oder neuer (z.B. Version 6).
- Prüfen Sie bei IEC 103/101/104 die ASDU-Adresse der Leittechnikkarte.
- Prüfen Sie die Adresskonfiguration der einzelnen Datenpunkte/-objekte.

Bei Verwendung von zwei Leitsystemen beim Protokoll IEC 61850 kann keine stabile Kommunikation aufgebaut werden

- Bitte überprüfen Sie, ob beide Leitsystems den gleichen „Report Control Block“ (URCB) verwenden. Es müssen zwingend unterschiedliche „Report Control Blöcke“ in den Leitsystemen verwendet werden.

Muss bei einem Update der Firmware des REG-D™ ebenfalls die Firmware Leittechnikbaugruppe REG-P(ED) angepasst werden?

- Sofern der bisherige Kommunikationsstandard (RPS- bzw. P1-Methode) zwischen REG-D™ und REG-P(ED) beibehalten wird, ist keine Anpassung des Firmwarestands der REG-P(ED) nötig. Der Kommunikationsstandard RPS ist seit der REG-D™ Firmware V2.00 vorhanden.

18. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AUS	AUS
Auslsg.	Auslösung, Regler stoppt weitere Regelvorgänge bis die Grenzwertverletzung aufgehoben ist.
AUTO	Automatik
Dreiwick	Dreiwickler-Applikation
ELAN-Err	E-LAN-Error (Bus-Fehler)
ELAN-L	E-LAN links
ELAN-R	E-LAN rechts
hoehTief	LED signalisiert bei Stellbefehl höher oder tiefer
InputErr	Input-Error wird am binären Eingang die Sollwertumschaltung (SW1 auf SW2) vorgenommen, dann wird InputErr aktiv, wenn beide Signale zur gleichen Zeit anliegen. Der Regler behält den alten Wert und signalisiert InputErr.
Laufl-F+	Laufzeitüberschreitung des Stufenschalters als wischendes Signal
Laufl-F.	Laufzeitüberschreitung des Stufenschalters als Dauersignal
Laufl.	Lauflampe, Zeit, die ein Motorantrieb benötigt, um von einer Stufe zur anderen zu gelangen
LDC	Line-Drop-Compensation
Par-Prog	Parallelprogramm aktivieren oder aktiviert
ParErr	ParErr steht allgemein für fehlerhaften Parallelbetrieb (Parallel Error) und schaltet die parallel arbeitende Gruppe vom Automatik-Betrieb in den Hand-Betrieb. Ist dieses Verhalten unerwünscht, kann über das SysCtrl-Merkmal ein abweichendes Verhalten gewählt werden. In diesem Fall setzen Sie sich bitte mit dem Stammhaus in Verbindung.
PhasFall	Funktion nur im PAN-D und in Reglern mit dem Merkmal M2 wählbar. PhasFall wird aktiv, wenn eine der drei Phasen ausgefallen ist.

Abkürzung	Bedeutung
TapErr	TapErr ist eine Meldung, die ein Stufungsproblem anzeigt. Die Bezeichnung wurde abgeleitet von dem englischen Begriff „Tap Error“ (Stufungsfehler) TapErr wirkt im Gegensatz zu ParErr lokal, wird also nur an dem Regler angezeigt, an dem der Stufungsfehler aufgetreten ist, kann aber bei Master-Follower- oder MSI-Betrieb die parallel arbeitende Gruppe auf HAND schalten.
PEGEL	pegelgesteuerte Funktion
PROG	Funktion wird per Hintergrundprogramm ausgelöst
schl.NZB	schleichender Netzzusammenbruch
Schnell	Schnellschaltung, Regler schaltet in der schnellstmöglichen Zeit in das Toleranzband
Still	Stillsetzung, Regler stoppt jede weitere Regelaktion bis die Grenzwertverletzung aufgehoben ist.
SW-1	Sollwert 1
SW-2	Sollwert 2
SW-3	Sollwert 3
SW-4	Sollwert 4
SW-dekr.	Sollwert per binärem Eingang dekrementieren (verringern)
SW-inkr.	Sollwert per binärem Eingang inkrementieren (erhöhen)
SW2Pegel	Pegelgesteuerte Umschaltung auf Sollwert 2
Trans1	
/Trans1	Transitkanal 1 binäres Eingangssignal kann auf ein frei programmierbares Relais „durchgereicht“ werden. **Beispiele:** BE 1 auf Trans 1 Rel 3 auf Trans 1 → BE 1 = 1 → REL 3 = 1 BE 1 = 0 → REL 3 = 0 BE 1 auf Trans 1 Rel 3 auf /Trans 1

Abkürzung	Bedeutung
	→ BE 1 = 1 → REL 3 = 0 BE 1 = 0 → REL 3 = 1
Trans2	
/Trans2	siehe Trans1 sinngemäß
PG_LS	ParaGramer, Niederspannungsseite, Leistungsschalter
PG_TR1	ParaGramer, Niederspannungsseite, Trenner 1
PG_TR2	ParaGramer, Niederspannungsseite, Trenner 2
PG_QK	ParaGramer, Niederspannungsseite, Querkupplung
PG_LK1	ParaGramer, Niederspannungsseite, Längskupplung 1
PG_LK2	ParaGramer, Niederspannungsseite, Längskupplung 2
PG_H_LS	ParaGramer, Hochspannungsseite, Leistungsschalter
PG_H_TR1	ParaGramer, Hochspannungsseite, Trenner 1
PG_H_TR2	ParaGramer, Hochspannungsseite, Trenner 2
PG_H_QK	ParaGramer, Hochspannungsseite, Querkupplung
PG_H_LK1	ParaGramer, Hochspannungsseite, Längskupplung 1
PG_H_LK2	ParaGramer, Hochspannungsseite, Längskupplung 2
BCD1	BCD/BIN-Code, Wert 1
BCD2	BCD/BIN-Code, Wert 2
BCD4	BCD/BIN-Code, Wert 4
BCD8	BCD/BIN-Code, Wert 8
BCD10	BCD/BIN-Code, Wert 10
BCD20	BCD/BIN-Code, Wert 20
BCDminus	BCD/BIN-Code, Vorzeichen „-“
BIN16	BIN-Code, Wert 16
BIN32	BIN-Code, Wert 32
PANmiss	gesetzt, wenn zugehöriger PAN - D nicht vorhanden
LR_AH	Der Local/Remote-Betrieb zusammen mit dem REG-LR Gerät wird aktiviert, sobald die Eingangsfunktionen LR_AH und LR_STAT verwendet werden. Diese Eingänge werden

Abkürzung	Bedeutung
	mit den entsprechenden Ausgängen des REG-LR Gerätes verbunden. Solange das REG-LR Gerät die Statusleitung LR_STAT aktiv (1) hält, wird der AUTO/HAND Zustand des Reglers über den Eingang LR_AH (1:AUTO, 0:HAND) bestimmt. Höher/Tiefer-Befehle können nur vom Regelwerk (bei AUTO) kommen. Sobald der Status des REG-LR Gerätes LR_STAT abfällt (0), nimmt der Regler den AUTO/HAND Zustand an, der 1s vor Abfall des LR_STAT Signals galt und arbeitet wie ein normaler Regler. Spezialfall: LR_STAT wird nicht verwendet, d.h. nur die Eingangsfunktion LR_AH ist aktiviert. In diesem Fall wird LR_STAT als stets aktiv angenommen.
LR_STAT	Wird nur die Eingangsfunktion LR-STATUS verwendet, so gilt: LR_STAT aktiv (1): Remote-Betrieb, d.h. HAND/AUTO und Höher/Tiefer nur über Eingänge oder REG-L. LR_STAT nicht aktiv (0): Local-Betrieb, d.h. HAND/AUTO und Höher/Tiefer nur über Tastatur.
T60s/1s	gibt alle 60 s einen 1 s langen Impuls aus (Relais) oder zeigt ihn an (LED)
COM2ACT	gibt Hinweise über den Zustand der Schnittstelle COM 2 (1: busy, 0: not busy)

19. Symbolverzeichnis

Symbol	Bedeutung
> I [%]	oberer Grenzwert des Stromes (des Transformators)
< I [%]	unterer Grenzwert des Stromes (des Transformators)
> U [%]	oberer Grenzwert der Spannung (des Transformators)
< U [%]	unterer Grenzwert der Spannung (des Transformators)
ΔI [A]	Differenz zwischen 2 beliebigen Strom-werten
ΔU [V]	Differenz zwischen 2 beliebigen Spannungs-werten
AA1 ... AAn	analoger Ausgang (mA)
AE1 ... AEn	analoger Eingang (mA)
BA1 ... BAn	binärer Ausgang (USt. : 10 V ... 50 V)
E1 ... En	binärer Eingang (USt. : 48 V ... 230 V)
F_t [1]	Zeitfaktor für das Zeitverhalten des Reglers
I1n [A]	Nennwert Stromwandler primär (des Transformators)
I2n [A]	Nennwert Stromwandler sekundär (des Transformators)
Ikr [A]	Kreisstrom in parallelgeschalteten Trans-formatoren
Ikr sinφ[A]	Blindanteil des Kreisstromes Ikr
I [A]	abgegebener Laststrom des Transformators
I sinφ = Ib [A]	Blindanteil des Laststromes I (kurz Blindstrom Ib)
Kni [1]	Übersetzungsverhältnis Stromwandler
Knu [1]	Übersetzungsverhältnis Spannungswandler
R1 ... Rn	Relaisausgänge
S [VA]	Scheinleistung
Sn [VA]	Nennleistung des Transformators
St [%]	Steigung der Uf/I - Kennlinie
St_{Nenn} [%]	Nennwert der Steigung der Uf/I - Kennlinie
tb [s]	Grundzeit; Normalwert für tb = 30 s für Xwb = 1 %
t_V [s]	Ansprechverzögerung eines Stellbefehls

Symbol	Bedeutung
U1N [kV]	Nennwert Spannungswandler primär
U2N [V]	Nennwert Spannungswandler sekundär
Uf [V]	Spannungsfall (Betrag) auf der Leitung
$\underline{U}$f [V]	Spannungsfall (Zeiger) auf der Leitung
U_{ist}	Istwert der Spannung
u_k [%]	Kurzschlussspannung des Transformators; Anteil der Nennspannung, der in der kurzgeschlossenen Sekundärwicklung den Nennstrom treibt
U_{Soll}	Sollwert der Spannung
U_T [V]	Spannung am Transformator (Effektivwert)
U_V [V]	Spannung am Verbraucher (Effektivwert)
W [V]	Führungsgröße (X_R + X_K)
X [V]	Istwert der Regelgröße (der Spannung)
X_0	Bezugswert für Grenzwerte (Sollwert oder 100/110 V)
Xd [V, %]	Regeldifferenz (negative Regelabweichung: Xd = - Xw)
X_K [V]	Korrekturgröße (Uf)
X_R [V]	Sollwert, am Regler eingestellt
X_{R100} [V]:	Sollwert, der als 100 % Wert definiert ist
Xw [%] (relativ)	Regelabweichung [(X - W) / W] 100 %
Xw [V] (absolut)	Regelabweichung (X - W)
Xwb [%]	bewertete relative Regelabweichung; Stellbefehle werden bei Xwb = 1 % aktiviert
Xwz [%]	zulässige Regelabweichung, am Regler eingestellt. Angabe in ± n % bezogen auf W
Y [1]	Stellgröße 1 Stufe
Yh [1]	Stellbereich Anzahl der Stufenstellungen
Z [V]	Störgröße

20. Stichwortverzeichnis

3winding 230
3winding (Dreiwickler)..... 142, 153, 189, 253
4Setpoints..... 230
991101 230
Abschlusswiderstand 85, 125
Adapt 230
Adressen 67
Adressierung..... 67, 83, 224, 225, 362
ANA-D 326
Analogausgänge 101, 221
Analogeingänge 101, 221
Analogkanäle 63, 101, 221, 249, 331, 351
Analogmodule 63, 101, 331
Anschlussschema..... 199
Anzahl der Stufen 130
Anzeigeelemente..... 16
Anzeigemodi 19
- Logbuch 34
- Messumformer-Modus 257
- Monitoring..... 31
- PQIView 32
- Regler-Modus 21
- Schreiber-Modus 251

Applikationsmenü..... 283
ARON 25
ARON-Schaltung 39, 199, 270
Auslösung 97, 149
AUTO..... 190, 275, 356
Auto(matik)-Sperre bei ELAN-Fehler 188
Automatik 16, 19, 96, 185, 191
Batterie 43, 117, 348
Batteriewechsel..... 336
Baudrate 75, 84, 283, 352
Baugruppenträger 47, 49, 51, 57
Bauvorschriften 47
BBN4.4.3 230
BCD-Code..... 89, 328, 351
Bedienelemente 14
Bedienungsprinzip 18
Begrenzung....107, 111, 112, 158, 160, 164, 171, 276
Beschriftungsfeld..... 15
Beschriftungsstreifen 15
Betauung 346
Betriebsart..... 152, 185, 190, 257
Betriebspersonal 16, 182
Bezugswert..... 101, 142, 146, 147, 151, 152
Binärausgänge 63
Binäre Eingänge..... 99
Binäreingänge..... 62, 208, 350
BIN-D 326
Blindanteil 111
Blindstrom 22, 24, 111, 157
Blindwiderstand 157
Blinken der Status-LED 227
Booster 67, 125
Bootload 230
Bus 55, 362
Buskonfiguration 125
Busleitung..... 125
Bus-Links..... 125
Bus-Rechts 125
Bussegment 126
Collector 322
COM2FIX..... 230
COM3/MODBUS Konverter 327
COM3-Fehler 227
COM-Schnittstellen
- COM Status 39
- COM1 ..... 84, 123
- COM2 ..... 104, 123
- COM3 ..... 41, 227

Crosslink 230, 232, 236, 239
Datenübertragung..... 125, 361
Datum..... 41, 86, 205
Dauersignal..... 90, 185
DCF-Signal..... 55
dcos(φ) Notprogramm 229

dcos(φ)!! ... 109
dcos(φ)!!! ... 169
DELTAI ... 230
Demo-Mode ... 28, 244
Differenz ... 145
Drahtbrücke ... 53
Drehfeld ... 88, 201
Dreiwickler ... 23, 26, 152
Dreiwickler-Aktivierung ... 189
Dual-Anzeige ... 248
E/A Erweiterungen ... 310
Einbau ... 49
Eingangsgröße ... 145
Einstellempfehlung ... 137
Einstellwert ... 158, 205
E-LAN ... 32, 67, 85, 105, 125, 352
  E-LAN Fehler ... 227
  E-LAN GND ... 68
  E-LAN Status ... 40
EMHAGEN ... 230
EnBW ... 230
Entsorgung ... 344
Erdung ... 58
Erdungsanschluss ... 58
ESB ... 231
Fehlermeldungen ... 227
Fehlermerker ... 175
Fehlersuche ... 347
Fernwirkbefehl ... 191
Firmware ... 38, 74, 348, 356, 360
Firmware-Update ... 360
Folientastatur ... 14
Fortschrittsanzeige ... 139
Frontplatte ... 19
Führungsgröße ... 127, 128, 141, 143, 155
Funktionstasten ... 17
Gewährleistung ... 345
Gitteranzeige ... 248
GOOSE ... 13, 242
Grenzsignal ... 145, 146, 154
Grenzwertbezug ... 98, 193
Grenzwerte ... 97, 145
Grenzwertverletzung ... 145, 148
Gruppenliste ... 106, 172, 235
H/T Relais Ein-Zeit ... 188
Hand/Automatik ... 185
HandAuto Abgleich bei M/F Start ... 176
Hardware-Handshake ... 295, 360, 361, 362
Hexadezimaldarstellung ... 37
Hexadezimal-Zahlen ... 38
Hilfsspannung ... 51, 60, 81, 335, 336
  Hilfsspannungsausfall ... 186
  Hilfsspannungsbereich ... 62
Hintergrundbeleuchtung ... 186
Hintergrundprogramm ... 13, 36, 42, 43, 103, 132, 146, 186, 188, 189, 207, 226, 227, 253, 281, 283, 312, 348, 361
HMI ... 14
HVLVControl ... 231
Hysterese ... 145
Identifikation ... 38, 84
Impulssignal ... 185
Independent ... 109
Integrator ... 127, 131
Invers ... 231
Inverser Stufenschalter ... 92
IP-Adresse ... 204
Istwert ... 13, 20, 21, 115, 127, 280
Istwertkorrektur ... 202
Jumper ... 54, 56, 87
Kenndaten ... 155
Kennlinie ... 95, 101, 155, 158
Kni ... 86, 200, 223
Knu ... 86, 142, 200, 223
Kreisblindstrom ... 24, 105, 106, 109, 357
Kupplung ... 30, 232, 236
Kurzschlussspannung ... 155
Ladevorgang ... 139
Lagerung ... 346
Lampentest ... 19
Last ... 24, 29, 254, 353
Lastfluss ... 255
Lastflussrichtung ... 66
Lastpunkt ... 162

Laststufenschalter 12
Lauflampe 90, 99, 150, 277
Lauflampenfehler 228
Lauflampen-Maximalzeit 90, 175, 181, 277
Lauflampenzeit 90, 175, 228, 229, 277
Laufzeit 150, 181, 228
LC-Display 21, 256
LCD-Kontrast 187
LCD-Schoner 186
LDC 111, 113, 157, 162, 231, 253, 280
LDC Programm 162
LDC-Parameter 164
LED 15, 16, 36, 97, 100, 145, 217, 301
LED Reihenfolge 100
Leistungsschalter 30, 232
Leittechnik 103, 203, 330, 361
Leuchtdioden 14, 19, 273
LEW 231
Lieferumfang 10
Line Drop Compensation 157
LocalRemote 231
Logbuch 34, 45, 82, 306
Logbuch löschen 36
Logbuch/Divers 306
löschen 29, 45, 46, 84
LWL-Modul 72
M2 231
Master 72
Master-Follower ... 105, 106, 108, 165, 168, 176, 179
Master-Reset 121
Max. Stufendifferenz 176
Menüauswahl 18
Menüstruktur 375
Merkmale 230
- 3winding 230
- 4Setpoints 230
- 991101 230
- Adapt 230
- BBN4.4.3 230
- Bootload 230
- COM2FIX 230
- Crosslink 230
- DELTAI 230
- EMHAGEN 230
- EnBW 230
- ESB 231
- HVLVControl 231
- Invers 231
- LEW 231
- LocalRemote 231
- M2 231
- MISWAP 231
- NLK 231
- ParaGramer 231
- PG_SCHEME_1 231
- PQCtrl 231
- PrimCtrl 231
- Qsigned 231
- Recorder 231
- Ringlink 231
- SimMode 231
- SR192 231
- SYSCTRL 231
- SYSCTRL2 231
- TM 231
- ULC 231
- VEW 231

Messgröße 145, 244, 247, 250
Messschaltung 61
Messspannung 26, 198, 256, 349, 354
Messstrom 202, 349
Messumformer 19, 22
Messwandler 87
Messwertsimulation 114
MISWAP 231
MMU-Anzeige 247
MODBUS 327
Monitor (Software Merkmal TMM) 31
Motorantrieb 90, 181, 188, 327, 328
Motorschutzschalter 228
MSI 105, 108, 165, 168, 179
MSI2 ..... 105, 108, 165, 168, 179
Multimaster 67
Nachrüstung von Analogkanälen 331
Nennleistung .142, 143, 155, 167, 168, 170, 172, 178, 262, 267
Nennwert 60, 87, 198
Netz-cos(φ) 107, 168, 169, 170, 171, 177

Netzmessgrößen 13
Netzspannung 13, 127, 132, 157
NLK 231
Normalwert 368
Notprogramm „dcos(φ)!!! 169
Notprogramm dcos(φ)!! 109
Nullmodemkabel 74, 75, 76, 79, 80, 295, 359, 360
Nutzer 45
offener Ring 67
PAN-A1 327
PAN-A2 327
PAN-D 247, 327, 348
Panel 299
ParaGramer 30, 107, 231
PARAGRAMER-Aktivität 197
ParaGramer-Eingangsfehler 229
Parallel Prog. Aktivierung 173
Parallelbetrieb 105
Parallellauffehler 229
Parallelprogramm Aktivierung 106
Parallelprogramme 106, 167
Passwortschutz 45
PG_SCHEME_1 231
Phasenwinkel 105
PQCtrl 231
PQIView 32
PrimCtrl 231
Produktgewährleistung 345
Programmiersprache 281
PT100 64
PT100 Modul 102
Qsigned 231
Querkupplung 232
RAM-Backup 117, 119, 313
Reaktanz (X) 113
Recorder 231
Regeleinfluss 110
REG-F 328
REG-K 330
REG-L 312
Regler-Modus Großanzeige 187
REG-LR 329
REG-M 330
REGPara 314
REG-S 328
REG-U/BF 330
REGUpdate (update32.exe) 360
REGView 317
Reinigungshinweise 334
Relais 213
Ringlink 231, 232, 239
RollingScreens 195
Rücksetzung von Störungsmeldungen 19
Sammelmeldung 227
Schaltdifferenz 145
Schleichender Netzzusammenbruch 190
Schnellschaltung 97, 150
Schnellschaltung sperren 188
Selbsthaltung des Betriebsmodus 186
Serielle Schnittstelle 17
Seriennummer 38
Service 305
Sicherheitshinweise 11
Sicherungswechsel 335
SimMode 231
Slave 72
Sollwert 93, 141
Sollwert Index 144
Sollwert-Anpassung mit ←→ Tasten 196
Sollwert-Anpassung mit Eingängen 196
Sommer-/Winterzeit 311
Sommerzeitumstellung 205
Spannungsabweichungen 95, 131, 150
Spannungswandler 66
Sprache 187
SR192 231
Statistik 29
Status 38
Statuskontakt 53
Status-LED 100
Steigung 111, 158
Stellsignale 329

Stillsetzung 97, 151
Stillsetzung bei <I oder >I 194
Stromanzeige 186
Stromeinfluss 155
Stromwandler 66, 87
Stromwandlernennstrom 54
Stromwandlernennwert 54, 87
Stufe 0 länger (6s) entprellt 184
Stufen-Begrenzung 91, 183
Stufendifferenz 176, 229, 357
Stufenstellung 182
Stufenstellungsanzeigefehler 228
Stufungsfehler 228
SYSCTR 231
SYSCTRL2 231
T1/T2 138
Technische Daten 375
Teilnehmer 40, 67, 83, 175
Teilnehmer Kennung 122
Teilnehmer Name 122
Terminal 303
TM 231
Toleranzband 94, 97, 112, 128, 132, 139, 140, 142, 353
Trafo-Nennleistung 108, 172
Trenner 232
Über- und Unterstromgrenzwert 148
Überlast 195
Überspannung 97, 147
Überwachungseinheiten 327
Uhrzeit 205
ULC 231, 280
Umschaltverhalten 185
Unterspannung 97, 146
Urlader 74
USB-Treiber 290
UTC 311
Verbindungseinstellungen 293
VEW 231
Wandler-Einbau 198
Werkseinstellungen 375
Widerstand (R) 113
Widerstandseingangsmodul 102
WinDM 325
WinREG 287, 359
Winterzeitumstellung 205
WinTM 325
Wirkleistung 349
Zeit/Datum 41
Zeiteinstellung 205
Zeitfaktor 138
Zeitprogramm 133
Zeitverhalten 95, 131
Zeitzone 205
Zentrales Steuerprogramm 291
Z-Kompensation 253
zulässige Regelabweichung 94, 127

21. Anhang

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

21.1 Technische Daten.....376
21.2 Parameter inkl. Werkseinstellungen 407
21.3 Menüstruktur des REG-D™ 423

20.1 Technische Daten

*) Angaben gelten sowohl für REG-D und PAN-D

Vorschriften und Normen ***)**

- IEC 61010-1 / EN 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
- IEC 61326-1 / EN 61326-1
- IEC 60529 / EN 60529
- IEC 60068-1 / EN 60068-1
- IEC 60688 / EN 60688
- IEC 61000-6-2 / EN 61000-6-2
- IEC 61000-6-4 / EN 61000-6-4
- IEC 61000-6-5 / EN 61000-6-5 (in Vorbereitung)

Wechselspannungseingänge (U_E) *)	
Messspannung U_E	0 ... 160 V Der Nennwert ist software-mäßig wählbar
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	16....50....60....65 Hz
Eigenverbrauch	≤ U^2 / 100 kΩ
Überlastbarkeit	230 V AC dauernd

Wechselstromeingang (I_E) *nur für REG-D™*	
Messstrom In	1 A / 5 A (hardware- und softwaremäßig wählbar)
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	16....50....60....65 Hz
Aussteuerbereich	0 ... In ... 2,1 In
Eigenverbrauch	≤ 0,5 VA
Überlastbarkeit	10 A dauernd 30 A für 10 s 100 A für 1s 500 A für 5 ms

Analogeingänge (AE) *)	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Eingangsbereich Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 und Y2 programmierbar
Aussteuergrenze	± 1,2 Y2
Spannungsabfall	≤ 1,5 V
Potentialtrennung	Optokoppler
Gleichtaktunter-drückung	> 80 db
Serientakt-unter-drückung	> 60 db / Dekade ab 10 Hz
Überlastbarkeit	≤ 50 mA dauernd
Fehlergrenze	0,5 %

Die Eingänge können dauernd kurzgeschlossen oder offen betrieben werden. Alle Eingänge sind von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.

Analogausgänge (AA) *)	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Ausgangsbereich Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 und Y2 programmierbar
Aussteuergrenze	± 1,2 Y2
Potentialtrennung	Optokoppler
Bürdenbereich	0 ≤ R ≤ 8 V / Y2
Wechselanteil	< 0,5 % von Y2

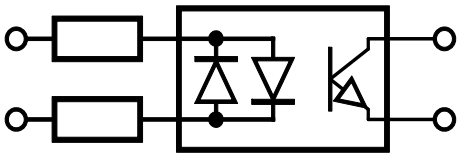
Die Ausgänge können dauernd kurzgeschlossen oder offen betrieben werden. Alle Ausgänge sind von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.

Temperatur-Eingang PT 100 *)	
Anzahl	bis zu drei PT 100-Eingänge sind möglich
Schaltungsart	3-Leiter-Schaltung
Strom durch den Fühler	<8 mA
Potentialtrennung	Optokoppler
Leitungsabgleich	kein Abgleich erforderlich
Übertragungsverhalten	linear

Widerstandseingang (Stufen-Poti, WidMod)	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Anschluss	3-Leiter, umstellbar auf 4-Leiter
Gesamtwiderstand der Widerstandskette	R1: 180 Ω ... 2 kΩ R3: 2 kΩ ... 20 kΩ
Stufenwiderstand	einstellbar R1: 5...100 Ω/Stufe R3: 50...2000 Ω/Stufe
Anzahl Stufen	≤38
Potentialtrennung	Optokoppler
Strom durch R-Kette	max. 25 mA

Die Messeinrichtung verfügt über eine Drahtbrucherkennung.

Binäre Eingänge (BE) *)	
Allgemein	
Kurvenform, zulässig	Rechteck, Sinus
Signalfrequenz	DC, 40 ... 70 Hz
Potentialtrennung	Opto-Koppler; alle Eingänge gegeneinander galvanisch getrennt.
Entprellung	Softwarefilter mit integriertem 50Hz-Filter
Merkmal D1 - Eingänge E1 ... E8	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 48 V ... 250 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 48 V < 10 V
Eingangswiderstand	108 kΩ
Merkmal D1 - Eingänge E9 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 10 V ... 50 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 10 V < 5 V
Eingangswiderstand	6,8 kΩ
Merkmal D2 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 48 V ... 250 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 48 V < 10 V
Eingangswiderstand	108 kΩ
Merkmal D3 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 10 V ... 50 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 10 V < 5 V
Eingangswiderstand	6,8 kΩ
Merkmal D4 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 80 V ... 250 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 80 V < 40 V
Eingangswiderstand	108 kΩ
Merkmal D5 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 190 V ... 250 V,
H - Pegel L - Pegel	≥ 176 V < 88 V
Eingangswiderstand	108 kΩ



Prinzipschaltbild eines binären Einganges

Binäre Ausgänge (BA) *)	
max. Schaltfrequenz	≤ 1 Hz
Potentialtrennung	von allen geräteinternen Potentialen getrennt
Kontaktbelastung	AC: 250 V, 5 A (cosφ = 1,0) AC: 250 V, 3 A (cosφ = 0,4) Schaltleistung max. 1250 VA DC: 30 V, 5 A ohmsch DC: 30 V, 3,5 A L/R=7ms DC: 110 V, 0,5 A ohmsch DC: 220 V, 0,3 A ohmsch Schaltleistung max. 150 W
Einschaltstrom	250 V AC, 30 V DC 10 A für max. 4s
Schaltzahl	≥ $5 \cdot 10^5$ elektrisch

A/D Wandlung *)	
Typ	Sukzessive Approximation
Auflösung	+/- 11 bit
Abtastrate	24 Samples pro Periode, z.B. 1.2 kHz bei einem 50Hz Signal *

*Die Messeingänge sind mit einem Anti-Aliasing Filter ausgestattet.

Echtzeituhr (RTC) *)	
Genauigkeit	+/- 20 ppm

Grenzwertüberwachung *)	
Grenzwerte	programmierbar
Ansprechzeiten	programmierbar
Alarmanzeigen	LED programmierbar

Messgrößen *)	
Spannungen TRMS	U_{12}, (U_{23}, U_{31}) (≤ 0,25 %)
Strom TRMS	I_1, (I_2 , I_3) (≤ 0,25 %)
Wirkleistung	P (≤ 0,5 %)
Blindleistung	Q (≤ 0,5 %)
Scheinleistung	S (≤ 0,5 %)
Leistungsfaktor	cos φ (≤ 0,5 %)
Phasenwinkel	φ (≤ 0,5 %)
Blindstrom	I · sin φ (≤ 1 %)
Frequenz	f (≤ 0,05 %)

Referenzbedingungen *)	
Referenztemperatur	23°C ± 1 K
Eingangsgrößen	U_E = 0 ... 160V I_E = 0 ... 1A / 0 ... 5A
Frequenz	45 Hz...65 Hz
Kurvenform	Sinus, Formfaktor 1,1107
Bürde (nur für Merkmale E91...E900)	R_n = 5 V / Y2 ± 1 %
Sonstige	IEC 60688 - Teil 1

Elektrische Sicherheit *)	
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	IV / 150V III / 300V

Arbeitsspannungen *)		
50 V	**150 V**	**230 V**
E-LAN, COM1 ... COM3 Analogeingänge, Analogausgänge Eingänge 10...50 V	Spannungs-eingang, Strom-ein-gang	Hilfsspannung, binäre Eingänge, Relaisausgänge, Status

Elektromagnetische Verträglichkeit *)	
EMV-Anforderungen	EN 61326-1 Betriebsmittel Klasse A Kontinuierlicher, nicht überwachter Betrieb, in-dustrieller Bereich und EN 61000-6-2 und 61000-6-4
Störemission	
Leitungsgebunden und abgestrahlte Emission	EN 61326 Tabelle 3 EN 61000-6-4
Oberschwingungs-ströme	EN 61000-3-2
Spannungsschwankun-gen und Flicker	EN 61000-3-3
Störfestigkeit	EN 61326 Tabelle A1 und EN 61000-6-2
ESD	IEC 61000-6-5 6kV/8kV Kontakt/Luft
Elektromagnetische Fel-der	IEC 61000-4-3 80 – 2000 MHz: 10 V/m
Schnelle Transiente	IEC 61000-4-4 4kV/2kV
Stoßspannungen	IEC 61000-4-5 4kV/2kV
Leitungsgeführte HF-Signale	IEC 61000-4-6 150 kHz – 80 MHz: 10 V
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	IEC 61000-4-8 100 A/m (50 Hz), dauernd 1000 A/m (50 Hz), 1 s
Spannungseinbrüche	IEC 61000-4-11 30 % / 20 ms, 60 % / 1 s
Spannungsunterbre-chungen	IEC 61000-4-11 100 % / 5s
Gedämpfte Schwingungen	IEC 61000-4-12, Klasse 3, 2,5 kV

Prüfspannungen *)	Bezeichnung	Prüfspannung / kV	Gegenkreise*
Hilfsspannung	U_h	2,3	COMs, AA, AE
Hilfsspannung	U_h	2,3	BE, BA
Messspannung	U_e	2,3	COMs, AA, AE
Messspannung	U_e	3,3	U_h, BE, BA
Messspannung	U_e	2,2	I_e
Messstrom	I_e	2,3	COMs, AA, AE
Messstrom	I_e	3,3	U_h, BE, BA
Schnittstellen, COMs	COMs	2,3	BE, BA
Analoge Ausgänge	AA	2,3	BE, BA

Prüfspannungen *)	Bezeichnung	Prüfspannung / kV	Gegenkreise*
Analoge Ausgänge	AA	0,5	COMs, AE
Analoge Eingänge	AE	2,3	BE, BA
Analoge Eingänge	AE	0,5	COMs, AA
Binäre Eingänge	BE	2,3	BE
Binäre Eingänge	BE	2,3	BA
Binäre Ausgänge	BA	2,3	BA

*Gegenkreise liegen immer auf Baugruppenträgerpotential. Alle Prüfspannungen sind Wechselspannungen in kV die für 1 Minute angelegt werden dürfen. Die COMs werden gegeneinander mit 0,5 kV geprüft.

Hilfsspannung *)			
Merkmal	**H0**	**H1/H11**	**H2**
AC (intern)	75 V...185 V	-	-
AC	-	85 ... 264 V	-
DC	-	88 ... 280 V	18 ... 72 V
Leistungs-aufn. AC	≤ 35 VA	≤ 35 VA (H1) ≤ 45 VA (H11)	-
Leistungs-aufn. DC	-	≤ 25 W (H1) ≤ 35 W (H11)	≤ 25 W
Frequenz	45 ... 400Hz	45 ... 400Hz	-
Fein-sicherung	T1 250 V	T1 250 V	T2 250 V

Für alle Merkmale gilt:
Spannungseinbrüche von ≤ 25 ms führen weder zu Daten-verlust noch zu Fehlfunktionen.

Umweltbedingungen *)	
Temperaturbereich Funktion (Gehäuse) Funktion (Steckbaugruppe) Transport und Lagerung	 -10 °C ... +50 °C -10 °C ... +60 °C -25 °C ... +65 °C
Trockene Kälte	IEC 60068-2-1, - 10 °C / 16 h
Trockene Wärme	IEC 60068-2-2, + 55 °C / 16 h
Feuchte Wärme konstant	IEC 60068-2-78 + 40 °C/93 % / 2 Tage
Feuchte Wärme zyklisch	IEC 60068-2-30 12+12 h ,6 Zyklen +55 °C / 93 %
Kippfallen	IEC 60068-2-31 100 mm Fallhöhe, un-verpackt
Vibration	IEC 60255-21-1, Klasse 1
Schock	IEC 60255-21-2, Klasse 1
Erdbebensicherheit	IEC 60255-21-3, Klasse 1

Display, *nur für REG-D™*	
LC - Display	128 x 128 grafikfähig
Beleuchtung	LED, Abschaltung nach 15min

Anzeigeelemente (LED's)		
Farbe	Anzahl	Anzahl frei programmierbar
grün	1 (1)	-- (--)
gelb	5 (--)	5 (--)
rot	2 (17)	2 (6)

Werte in () für PAN-D, Anzahl ohne HAND/Auto und Local/Remote LED's am REG-D

Speicherung *)	
Firmware u. Schreiberdaten Merkmal S2	Flash-Speicher
Gerätemerkmale u. Kalibrierdaten	serielles EEPROM mit ≥ 1000 k Schreib/Lesezyklen
sonstige Daten u. Schreiberdaten Merkmal S1	MRAM, Backup in den Flash-Speicher möglich

Die vorhandene Knopfzelle dient nur dem Backup der Uhrzeit bei abgeschalteter Hilfsspannung.

Mechanischer Aufbau

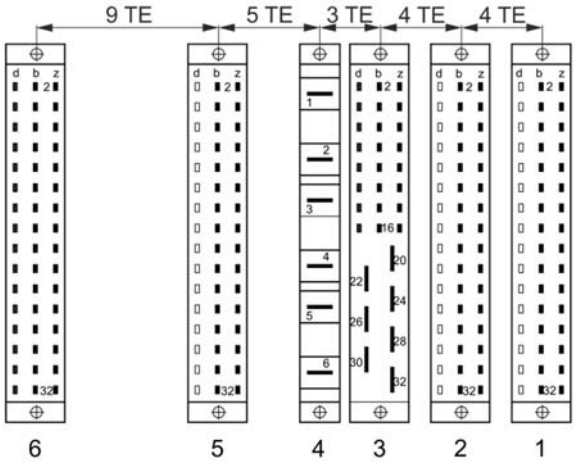
Steckbaugruppe *)	
Frontplatte	Kunststoff, RAL 7035 grau auf Alu-Träger
Höhe	3 U (132.5 mm)
Breite	28 TE (142,2 mm)
Leiterplatte	160 mm x 100 mm
Gewicht	≤ 1,5 kg
Schutzart – Steckbaugruppe – Federleiste	 IP 00 IP 00

Steckbaugruppe *)	
Einbau	gemäß DIN 41494 Teil 5
Steckverbinder	DIN 41612

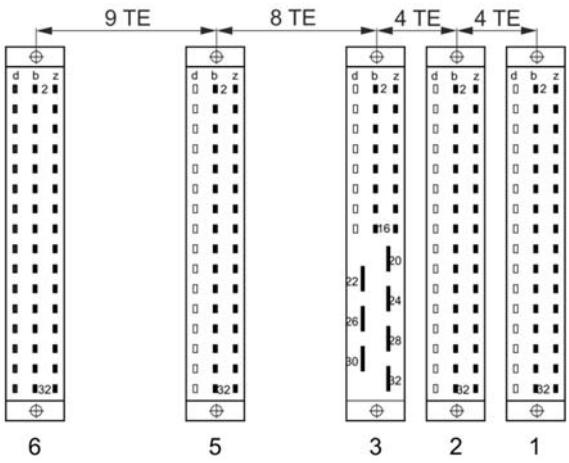
Lage der Messer- bzw. Federleisten

Die Messerleisten sind fix mit der jeweiligen Leiterplatte des Gerätes verbunden. Die Federleisten müssen daher an bestimmten Positionen im Gehäuse bzw. Baugruppenträger angebracht werden. Dabei bildet jeweils eine bestimmte Platznummer den Bezugspunkt n für den Einbau der Führungshalter und der Anschlusselemente auf der Rückseite des Baugruppenträgers/ Gehäuses.

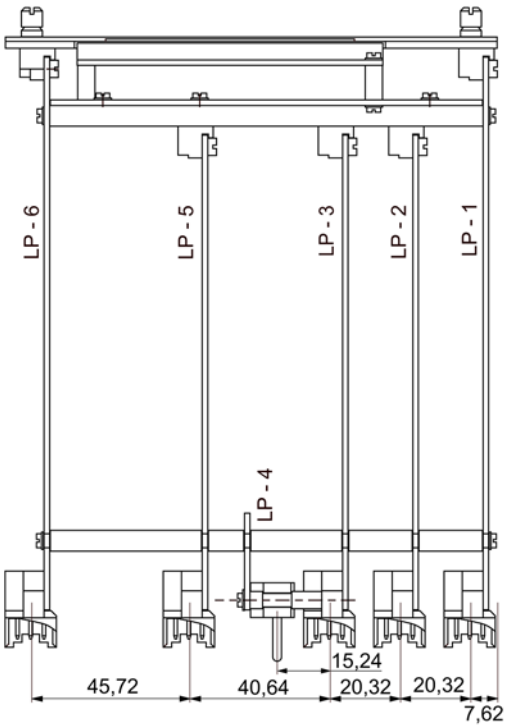
Platznummern						
Federleiste	1	2	3	4	5	6
LP-Führung	n	-	-	-	-	n+26
Schrauben	n	n+4	n+8	n+11	n+16	n+25



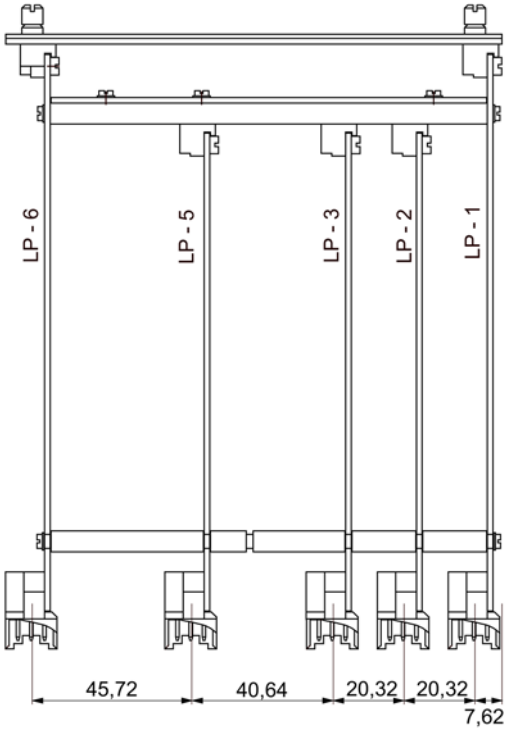
Lage der Federleisten REG-D™



Lage der Federleisten PAN-D



Lage der Messerleisten REG-D™



Lage der Messerleisten PAN-D

Kontaktbelegung für den REG-D

Federleiste 1; *(Binäre Ausgänge)*					
höher (2 Kontaktpaare) 1 Öffner + 1 Schließer	R1	Pol Pol	b2 b4	Öffner Schließer	z2 z4
tiefer (2 Kontaktpaare) 1 Öffner + 1 Schließer	R2	Pol Pol	b8 b10	Öffner Schließer	Z8 z10
frei programmierbar	R3	Pol	b14	Schließer	z14
frei programmierbar	R4	Pol	b16	Schließer	z16
frei programmierbar	R5	Pol	b20	Schließer	Z20
Hand / Automatik (Umschalter)		Pol	b22	Automatik	Z22
	Hand		b24		
Status	Pol		b26	Schließer/ Öffner	Z24
Binärausgänge (BA) 4 Relais frei programmierbar	GND R6...R9				Z28
	Schließer R6		b30	Schließer R8	Z30
	Schließer R7		b32	Schließer R9	Z32

Der Status Kontakt ist Abhängig vom Merkmal U als Schließer oder Öffner ausgeführt. Ein nachträgliches ändern ist durch einlöten einer Brücke möglich.

Federleiste 2; *(Binäre Eingänge) Merkmal D1*					
höher	E1	+	b2	-	z2
tiefer	E2	+	b4	-	z4
Stillsetzung	E3	+	b6	-	z6
Schnellschaltung	E4	+	b8	-	z8
Hand / Automatik	E5	+	b10	-	z10
Hand	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
BCD 1	E9	+	b24	-	b32
BCD 2	E10	+	b26	-	
BCD 4	E11	+	b28	-	
BCD 8	E12	+	b30	-	
BCD 10	E13	+	z24	-	z32
BCD 20	E14	+	z26	-	
BCD -	E15	+	z28	-	
frei programmierbar	E16	+	z30	-	

Federleiste 2; *(Binäre Eingänge) Merkmale D2...D5*					
höher	E1	+	b2	-	z2
tiefer	E2	+	b4	-	z4
Stillsetzung	E3	+	b6	-	z6
Schnellschaltung	E4	+	b8	-	z8
Hand / Automatik	E5	+	b10	-	z10
Hand	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
BCD 1	E9	+	b18	-	z18
BCD 2	E10	+	b20	-	z20
BCD 4	E11	+	b22	-	z22
BCD 8	E12	+	b24	-	z24
BCD 10	E13	+	b26	-	z26
BCD 20	E14	+	b28	-	z28
BCD -	E15	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E16	+	b32	-	z32

Alle Eingänge mit Ausnahme der Eingänge E5 und E6 sind frei programmierbar.

Die Tabellen für die Federleiste 2 zeigen ein Belegungsbeispiel.

Federleiste 3; *(Messspannung, Hilfsspannung)*						
DC Ausgang (max 5W)	+5V		d2, b2, z2	GND	d4, b4, z4	
Messspannung U1	U1a		20	U1b**	22	
Messspannung U2*	U2a**		26	U2b	24	
Hilfsspannung	L(+)	28	N(-)	30	PE	32

*nur bei Merkmal M2, M3 und M9 vorhanden

**bei Merkmal M2 (ARON) ist Pin 26 mit PIN 22 intern verbunden. Der Anschluss erfolgt dann L1 (PIN 20), L2 (PIN 22) und L3 (PIN 24).

Federleiste 4; (Eingang für Wechselstrom)				
Messstrom I_{E1}	s1	1	s2	2
Messstrom I_{E2}*	s1	3	s2	4

*nur bei Merkmal M2 oder M9 vorhanden

Die Strommesseingänge sind mit speziellen Messer- und Federleisten ausgerüstet, die beim Herausziehen des Gerätes die Stromwandler kurzschließen. D.h. ein externes Kurzschließen ist nicht notwendig.

Die Nummerierung der Federleiste 4 erfolgt von oben nach unten (1 bis 6). Auf der Messerleiste des REG-D befindet sich der Kontakt mit der Bezeichnung 6 aus konstruktiven Gründen oben. D.h. die Messerleiste ist von oben nach unten mit 6 bis 1 nummeriert (Prägung auf der Messerleiste).

Federleiste 5; *(Binäre Eingänge) Merkmal X25*					
frei programmierbar	E17	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E18	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E19	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E20	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E21	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E22	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E23	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E24	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E25	+	b24	-	b32
frei programmierbar	E26	+	b26	-	
frei programmierbar	E27	+	b28	-	
frei programmierbar	E28	+	b30	-	
frei programmierbar	E29	+	z24	-	z32
frei programmierbar	E30	+	z26	-	
frei programmierbar	E31	+	z28	-	
frei programmierbar	E32	+	z30	-	

Federleiste 5; *(Binäre Eingänge) Merkmale X15,24,28,29*					
frei programmierbar	E17	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E18	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E19	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E20	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E21	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E22	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E23	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E24	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E25	+	b18	-	z18
frei programmierbar	E26	+	b20	-	z20
frei programmierbar	E27	+	b22	-	z22
frei programmierbar	E28	+	b24	-	z24
frei programmierbar	E29	+	b26	-	z26
frei programmierbar	E30	+	b28	-	z28
frei programmierbar	E31	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E32	+	b32	-	z32

Federleiste 5; *(Binäre Ausgänge) Merkmal X01*				
Relais 10 frei programmierbar	Pol	b2	Schließer	z2
	Öffner	b4		
Relais 11 frei programmierbar	Pol	b6	Schließer	z6
	Öffner	b8		
Relais 12 frei programmierbar	Pol	b10	Schließer	z10
	Öffner	b12		
Relais 13	Pol	b14	Schließer	z14

Federleiste 5; *(Binäre Ausgänge) Merkmal X01*				
frei programmierbar	Öffner	b16		
Relais 14 frei programmierbar	Pol	b18	Schließer	z18
	Öffner	b20		
Relais 15 frei programmierbar	Pol	b22	Schließer	z22
	Öffner	b24		
Relais 16 frei programmierbar	Pol	b26	Schließer	z26
	Öffner	b28		
Relais 17 frei programmierbar	Pol	b30	Schließer	z30
	Öffner	b32		

Federleiste 5; *(Leittechnik) Merkmal XW1*					
COM1 / RxD	d2	COM1 / GND	b2	COM1 / TxD	z2
COM1 / CTS	d4	COM1 / GND	b4	COM1 / RTS	z4
COM1 / GND Service/RxD*	d6	COM1 / GND Service/GND*	b6	COM1 / GND Service/TxD*	z6
frei Service/CTS*	d8	frei Service/GND*	b8	frei Service/RTS*	z8
CPU / PE	d10	CPU / PE	b10	CPU / PE	z10
VCC / +5V DC	d12	VCC / +5V DC	b12	VCC / +5V DC	z12
GND / 5V DC	d14	GND / 5V DC	b14	GND / 5V DC	z14
LWL / Rx	d16	frei GND*	b16	LWL / Tx	z16
frei	d18	frei	b18	frei	z18
RS485 / N (B) RS485 / P (A)*	d20	frei RS485-GND*	b20	RS485 / P (A) RS485 / N (B)*	z20
RS485- GND	d22	RS485- GND	b22	RS485- GND	z22
frei Modem/RxD*	d24	frei Modem/DTR*	b24	frei Modem/TxD*	z24
COM2 / PE Modem/CTS*	d26	COM2 / PE Modem/DSR*	b26	COM2 / PE Modem/RTS*	z26
frei Modem/GND*	d28	frei Modem/RI*	b28	frei Modem/DCD*	z28
COM2 / RxD	d30	COM2 / GND	b30	COM2 / TxD	z30
COM2 / CTS	d32	COM2 / GND	b32	COM2 / RTS	z32

*abweichende Belegung bei Modbus (XZ23) und SpaBus (XZ22)

Die Kommunikation zwischen REG-D/PAN-D CPU und der Leittechnikbaugruppe erfolgt über die COM2 Schnittstelle.

Die Kommunikation zum Leitsystem kann wahlweise über LWL, RS485 oder RS232 (COM1) erfolgen. Für LWL ist ein zusätzliches LWL Modul erforderlich.
Bei Modbus (XZ23) und Spabus (XZ22) erfolgt die Konfiguration der Leittechnikanschlussbaugruppe über die Service Schnittstelle der Leittechnikanschlussbaugruppe. D.h. diese muss mit verdrahtet werden.

Federleiste 6; *(Analoge Ein-/Ausgänge; Schnittstellen)*					
frei	d2	Analogkanal 1 +	b2	Analogkanal 2 +	z2
DCF GND	d4	Analogkanal 1 -	b4	Analogkanal 2 -	z4
DCF EA+	d6	ELAN links EA +	b6	ELAN rechts EA +	z6
DCF EA-	d8	ELAN links EA -	b8	ELAN rechts EA -	z8
ELAN links GND	d10	ELAN links E +	b10	ELAN rechts E +	z10
ELAN rechts GND	d12	ELAN links E -	b12	ELAN rechts E -	z12
frei	d14	Analogkanal 3 +	b14	Analogkanal 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	Analogkanal 3 -	b16	Analogkanal 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	frei	b18	frei	z18
COM1-S GND	d20	COM2 TxD	b20	COM2 RTS	z20
COM1-S RxD	d22	COM2 RxD	b22	COM2 CTS	z22
COM1-S CTS	d24	COM2 GND	b24	frei	z24
frei	d26	Analogkanal 5 +	b26	Analogkanal 6 +	z26
frei	d28	Analogkanal 5 -	b28	Analogkanal 6 -	z28
frei	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 TX -	b32	COM3 Rx -	z32

Kontaktbelegung für das PAN-D

Federleiste 1; *(Binäre Ausgänge)*					
Auslösung Leistungsschalter	R1	Pol Pol	b2 b4	Schließer Schließer	z2 z4
NOTAUS Stufenschalter-Antrieb	R2	Pol Pol	b8 b10	Schließer Schließer	Z8 z10
höher Verriegelung	R3	Pol	b14	Schließer	z14
tiefer Verriegelung	R4	Pol	b16	Schließer	z16
frei programmierbar	R5	Pol	b20	Schließer	z20
frei programmierbar	R6	Pol	b26	Schließer	Z24
Status	Pol		b22		
	Störung		b24	Betrieb	z22

Federleiste 2; *(Binäre Eingänge) Merkmal D1*					
Lauflampe	E1	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E2	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E3	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E4	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E5	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E9	+	b24	-	b32
frei programmierbar	E10	+	b26	-	
frei programmierbar	E11	+	b28	-	
frei programmierbar	E12	+	b30	-	
frei programmierbar	E13	+	z24	-	z32
frei programmierbar	E14	+	z26	-	
frei programmierbar	E15	+	z28	-	
frei programmierbar	E16	+	z30	-	

Federleiste 2; *(Binäre Eingänge) Merkmale D2...D5*					
Lauflampe	E1	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E2	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E3	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E4	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E5	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E9	+	b18	-	z18
frei programmierbar	E10	+	b20	-	z20
frei programmierbar	E11	+	b22	-	z22
frei programmierbar	E12	+	b24	-	z24
frei programmierbar	E13	+	b26	-	z26
frei programmierbar	E14	+	b28	-	z28
frei programmierbar	E15	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E16	+	b32	-	z32

Ab Firmware Version 2.22 sind alle Binäreingänge des PAN-D frei programmierbar. Bis Version 2.21 ist der Eingang 1 fix mit der Funktion Lauflampe belegt.
Die Tabellen für die Federleiste 2 zeigen die Standardbelegung.

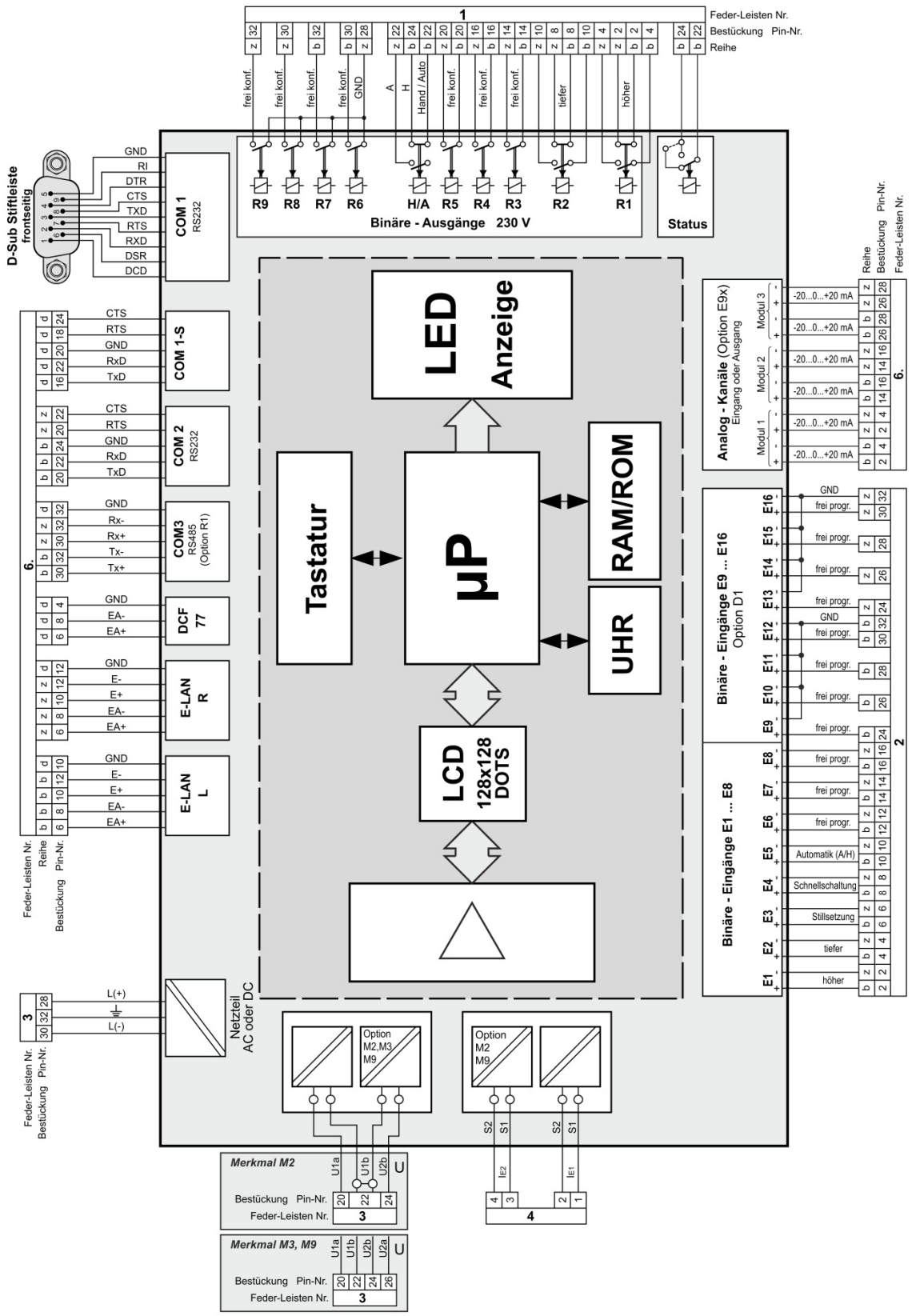
Federleiste 3; *(Messspannung, Hilfsspannung)*						
DC Ausgang (max 5W)	+5V	d2, b2, z2		GND	d4, b4, z4	
Messspannung 1	U1a	20		U1b**	22	
Messspannung 2	U2a**	26		U2b	24	
Hilfsspannung	L(+)	28	N(-)	30	PE	32

** bei Merkmal M1 ist PIN 26 mit PIN 22 intern verbunden. Der Anschluss erfolgt dann L1 (PIN 20), L2 (PIN 22), L3 (PIN 24).

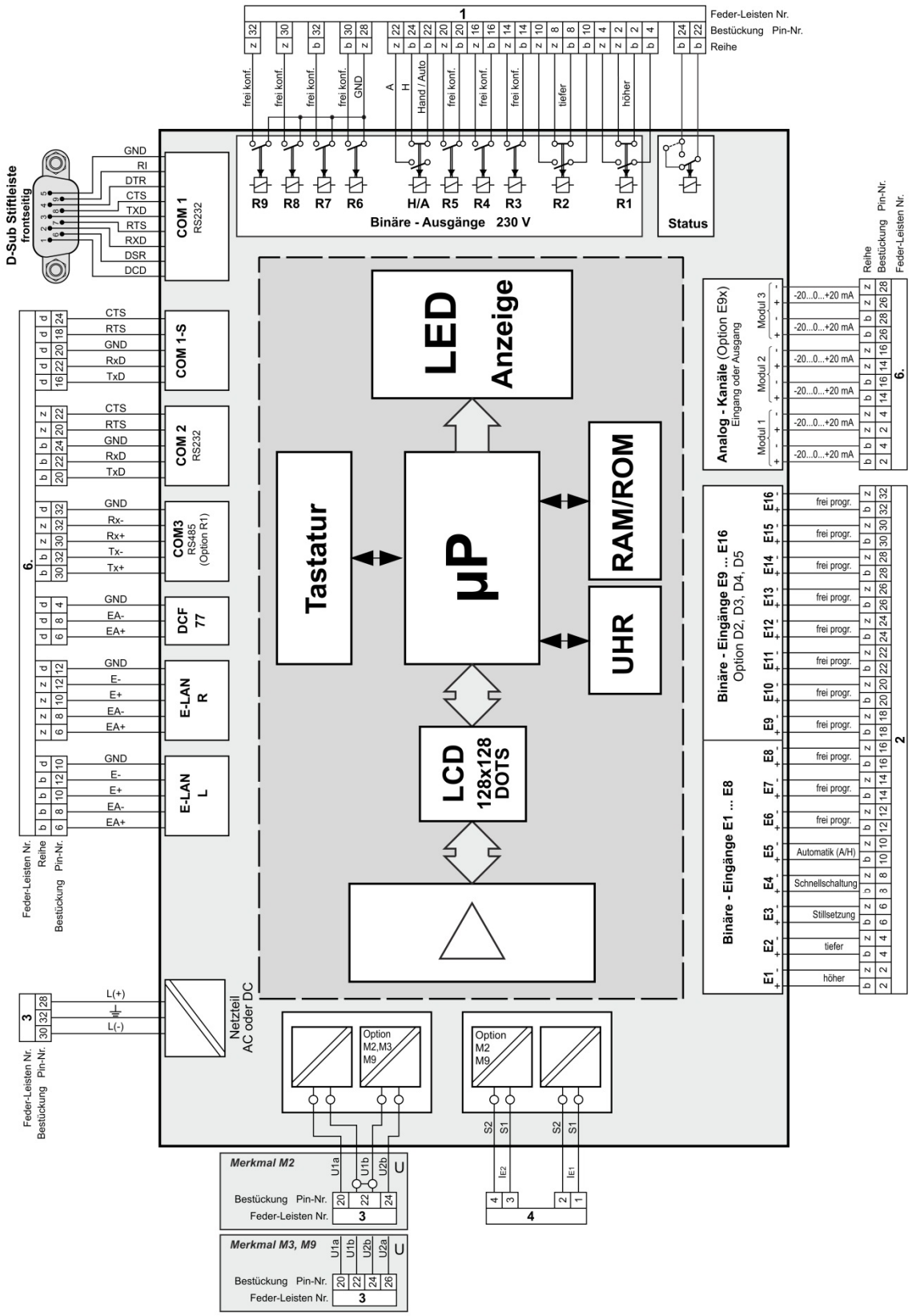
Federleiste 5; ***(Binäre Ausgänge)***				
Störung Stufenschalter	Pol	b2	Schließer	z2
	Öffner	b4		
Störung Regler	Pol	b6	Schließer	z6
	Öffner	b8		
<U1	Pol	b10	Schließer	z10
	Öffner	b12		
>U2	Pol	b14	Schließer	z14
	Öffner	b16		
«U3	Pol	b18	Schließer	z18
	Öffner	b20		
»U4	Pol	b22	Schließer	z22
	Öffner	b24		
Schnellschaltung	Pol	b26	Schließer	z26
	Öffner	b28		
frei programmierbar	Pol	b30	Schließer	z30
	Öffner	b32		

Federleiste 6; *(Analoge Ein-/Ausgänge; Schnittstellen)*					
frei	d2	Analogkanal 1 +	b2	Analogkanal 2 +	z2
DCF GND	d4	Analogkanal 1 -	b4	Analogkanal 2 -	z4
DCF EA+	d6	ELAN links EA +	b6	ELAN rechts EA +	z6
DCF EA-	d8	ELAN links EA -	b8	ELAN rechts EA -	z8
ELAN links GND	d10	ELAN links E +	b10	ELAN rechts E +	z10
ELAN rechts GND	d12	ELAN links E -	b12	ELAN rechts E -	z12
frei	d14	Analogkanal 3 +	b14	Analogkanal 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	Analogkanal 3 -	b16	Analogkanal 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	frei	b18	frei	z18
COM1-S GND	d20	COM2 TxD	b20	COM2 RTS	z20
COM1-S RxD	d22	COM2 RxD	b22	COM2 CTS	z22
COM1-S CTS	d24	COM2 GND	b24	frei	z24
frei	d26	Analogkanal 5 +	b26	Analogkanal 6 +	z26
frei	d28	Analogkanal 5 -	b28	Analogkanal 6 -	z28
frei	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 TX -	b32	COM3 Rx -	z32

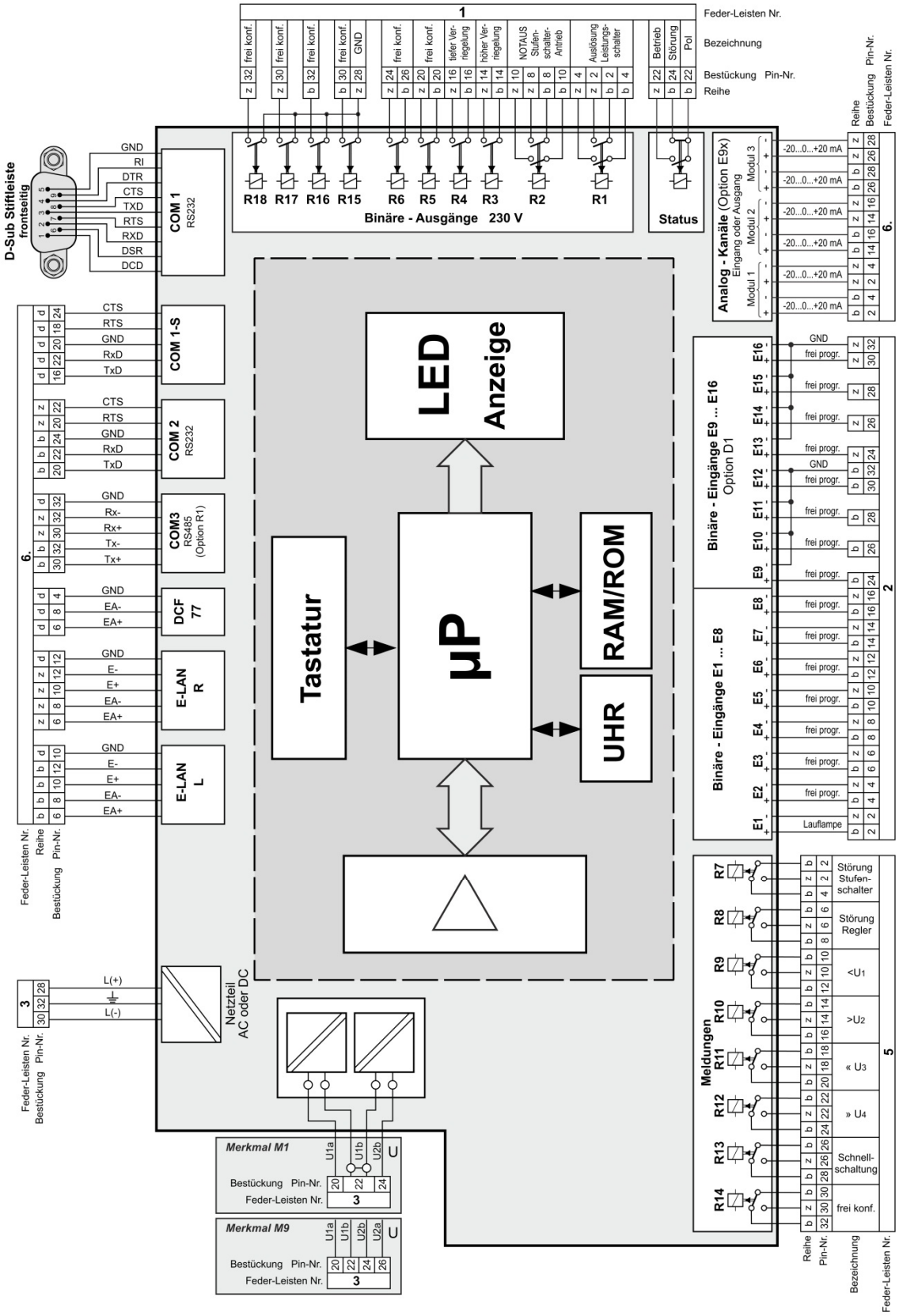
Blockschaltbilder



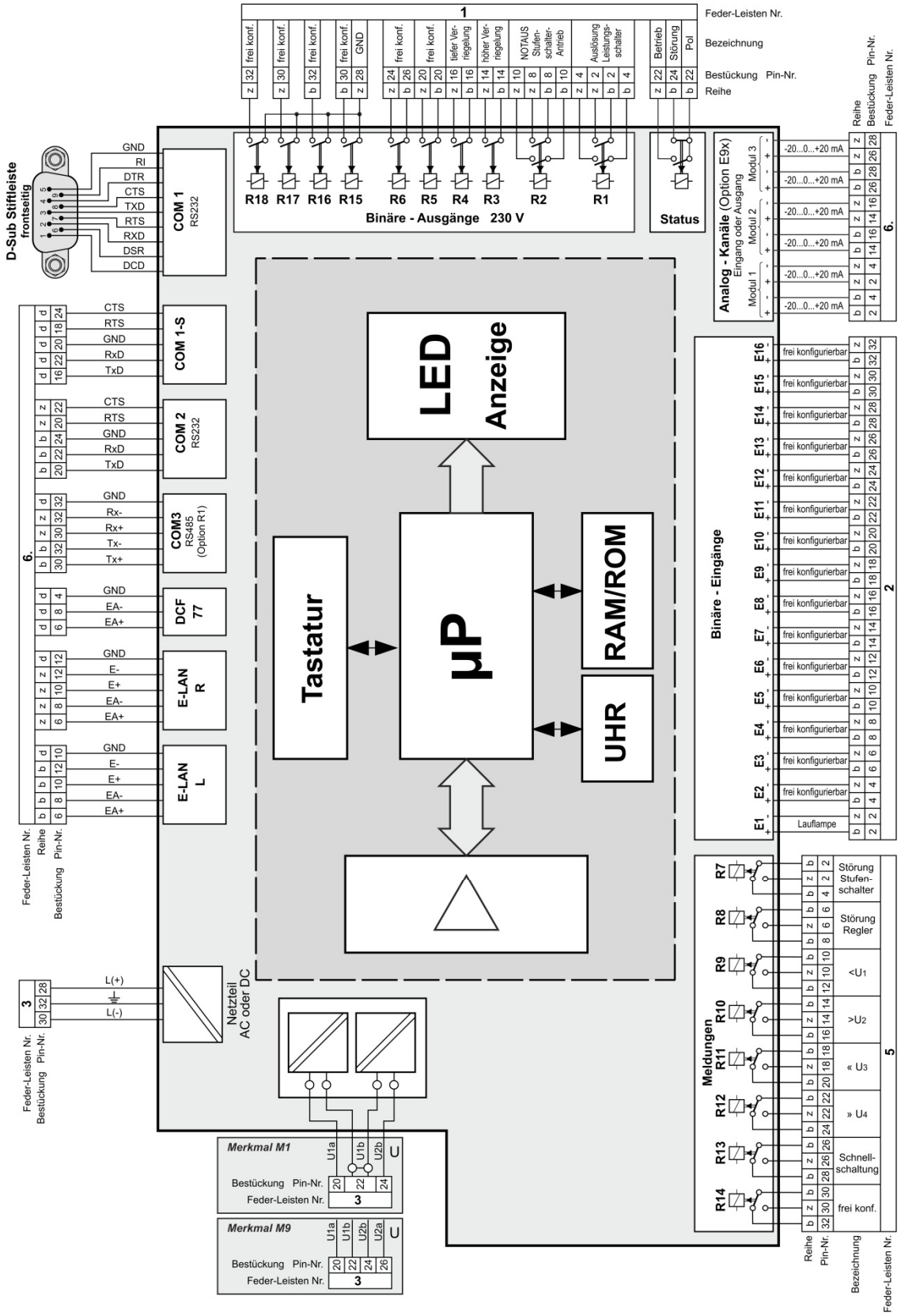
Blockschaltbild REG-D™ Merkmal D1



Blockschaltbild REG-D Merkmal D2 / D3 / D4 / D5



Blockschaltbild PAN-D Merkmal D1



Blockschaltbild PAN-D Merkmal D2 / D3 / D4 / D5

Gehäusetechnik

REGSys™ ist auch im Bezug auf die Gehäusetechnik sehr flexibel. In der Folge werden einige mögliche Gehäuseausführungen vorgestellt.
Generell sind die meisten Gehäuse bzw. Baugruppenträger mit einer kundenspezifischen Verdrahtung ausgeführt. Die Klemmenbelegung kann den systemspezifischen Stromlaufplänen entnommen werden. Sollten sie diese nicht zur Hand haben, kontaktieren sie bitte den A. Eberle Support.

19“ Baugruppenträger (BGT)

Material	Aluminium
Schutzart	IP 20
Gewicht	≤ 5 kg
Abmessungen	siehe Zeichnungen
Breite des BGT	84TE

Anschlusselemente		Anzahl Klemmen
Merkmal B92	Schraubklemmen	max. 200
Merkmal B93	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	160
Merkmal B95	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	feste Belegung durch Backplane*

*für Komponenten ohne Backplane (z.B. PAN-A1, PQI-D) stehen Phönix-Steckklemmen in der Abdeckung zur Verfügung. Die Anzahl der Klemmen hängt von der Bestückung ab.

Schalttafelein- /Wandaufbaugehäuse

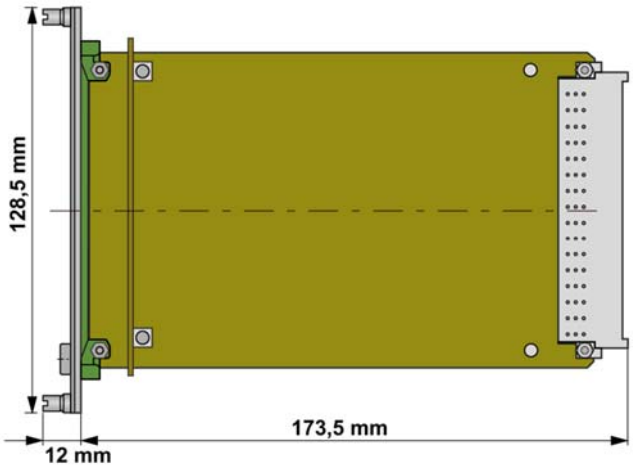
Material	Kunststoff
Schutzart	Gehäusefront IP 65
Gewicht	≤ 4 kg
Abmessungen	siehe Zeichnungen
Breite des Gehäuses	30 oder 49 TE

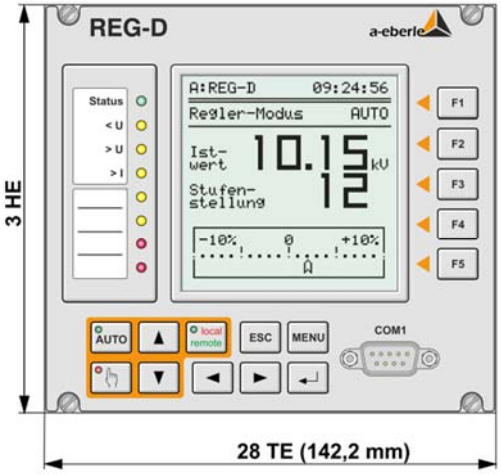
Anschlusselemente		Anzahl Klemmen
Merkmal B02 (30TE, ohne Verdrahtung)	2,8 x 0,8 Fast-on 6,3 x 0,8 Fast-on	29 * 49 ** 60***
Merkmal B03 (30TE), kompatibel zu REG-5A bzw. PantaVolt 2	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	kompatibel zu REG-5A bzw. Pantavolt 2
Merkmal B03, B05 (30TE)	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	29 * 49 ** 60***
Merkmal B06, B07, B91 (49TE)	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	60 * 92 ** 92***

*max. Anzahl von Klemmen bei WAB mit kurzem Klemmenkasten
**max. Anzahl von Klemmen bei WAB mit langem Klemmenkasten
*** max. Anzahl von Klemmen bei Schalttafeleinbaugehäuse

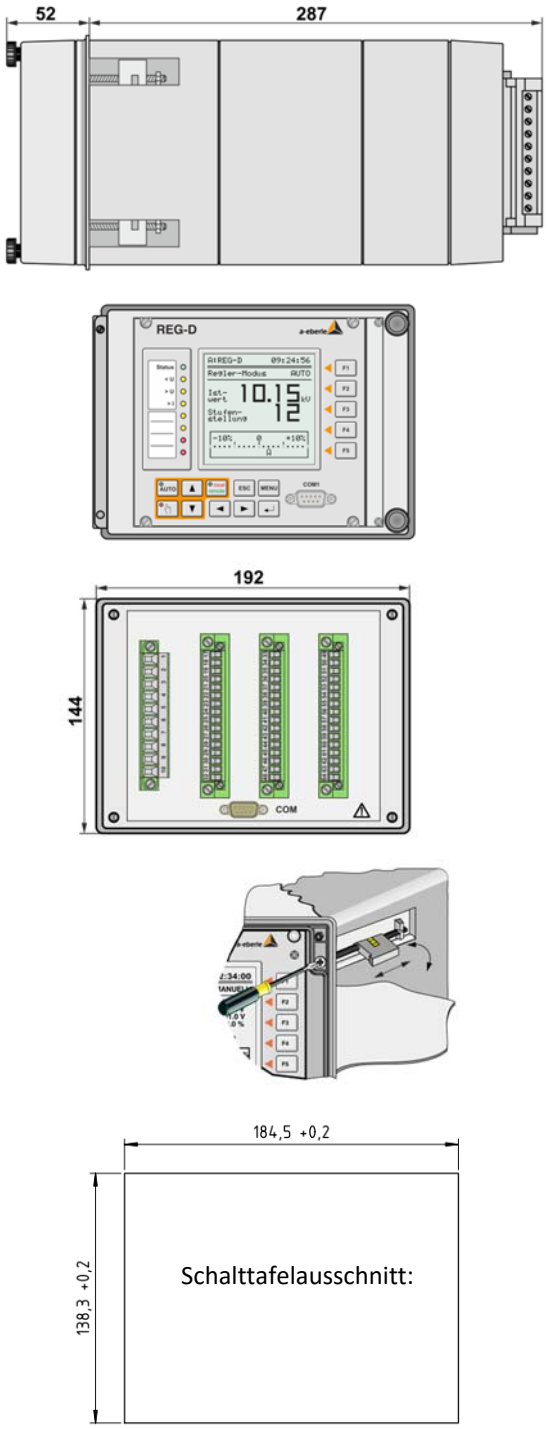
Die Leiterquerschnitte und das Anzugsdrehmoment der einzelnen Klemmentypen können dem Kapitel 7.3 entnommen werden.

Abbildungen u. Bemaßung der Baugruppen und Gehäuse



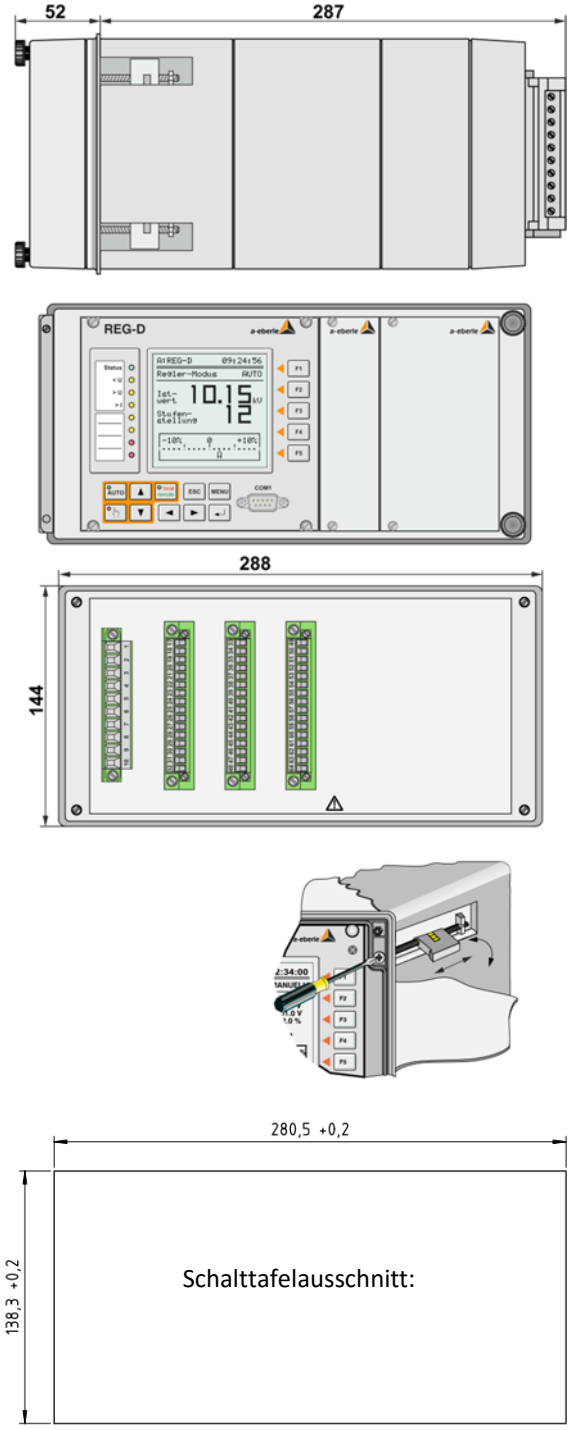


Steckbaugruppe REG-D™ / PAN-D 28 TE - Merkmal B01



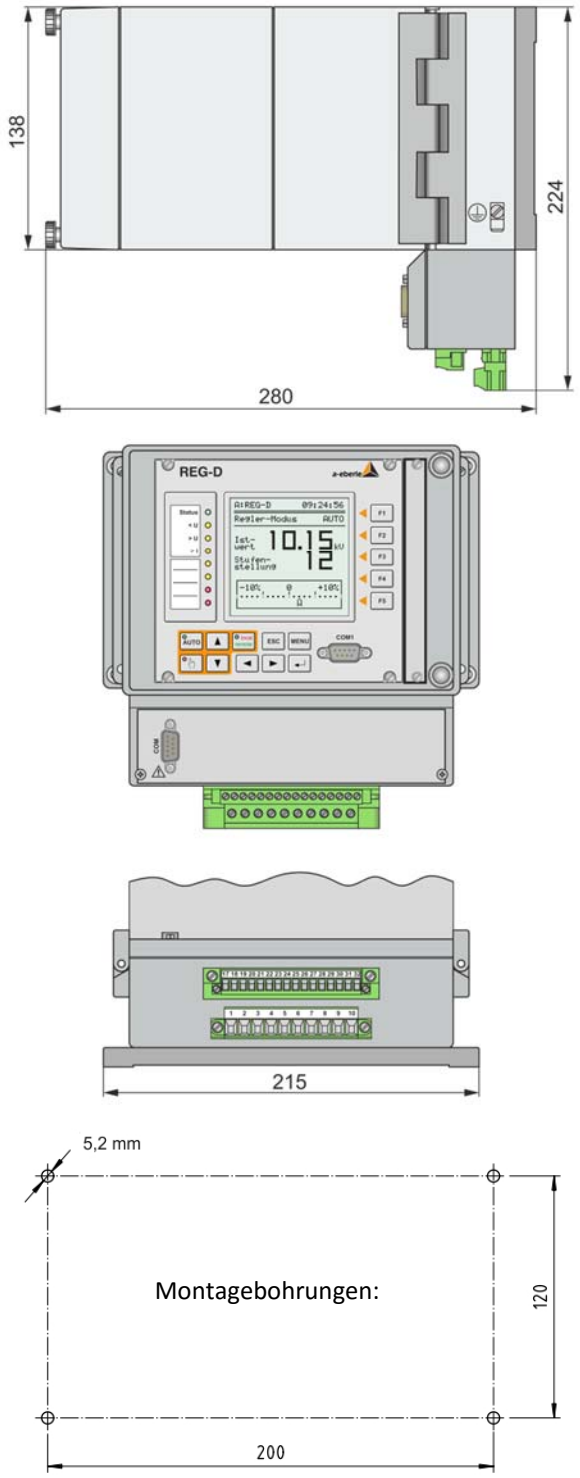
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Schalttafeleinbaugehäuse 30 TE - Merkmal B05 *Maßangaben in mm*



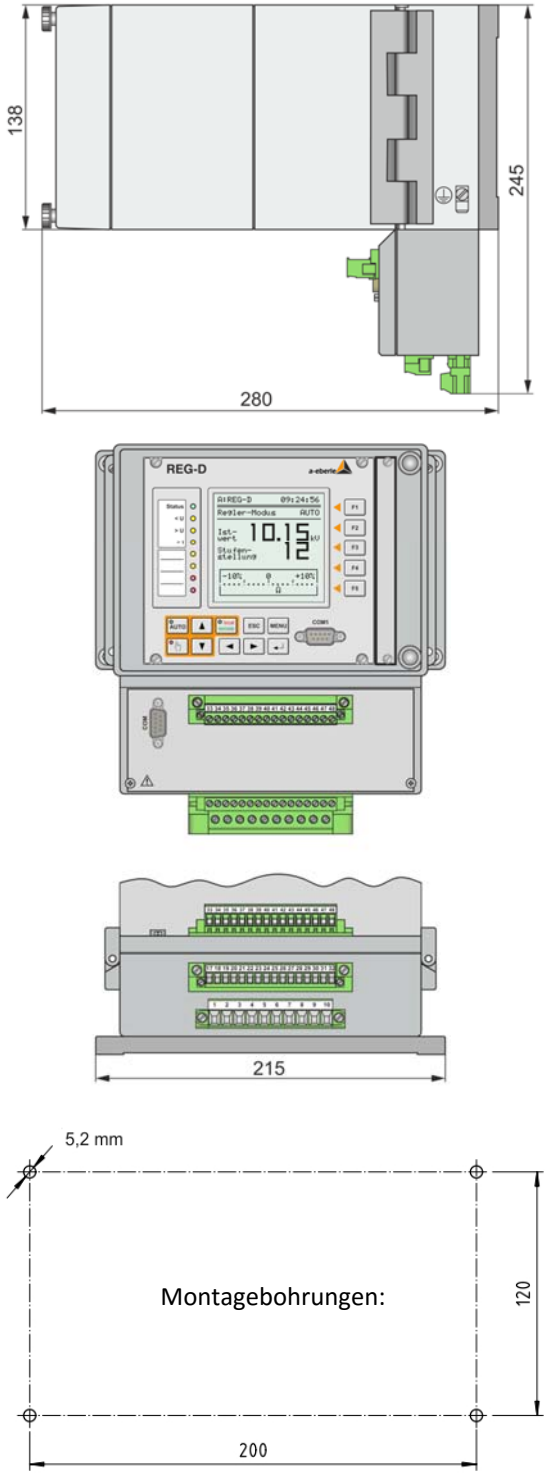
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Schalttafeleinbaugehäuse 49 TE - Merkmal B06/B91
Maßangaben in mm



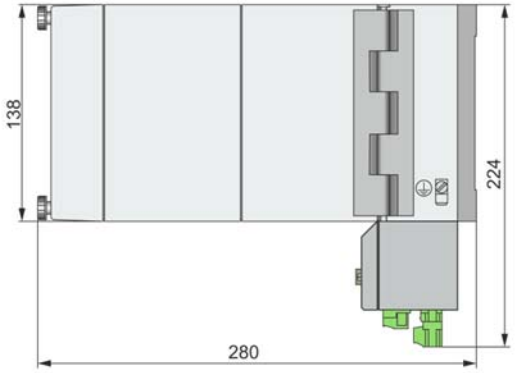
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

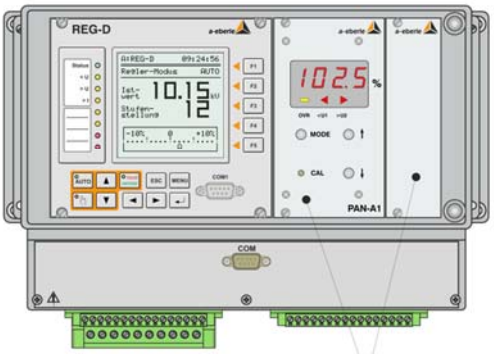
Wandaufbaugehäuse 30 TE kurzer Klemmenkasten-Merkmal B03, Maßangaben in mm



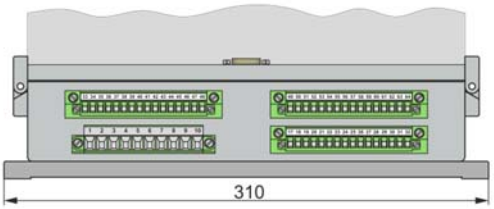
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

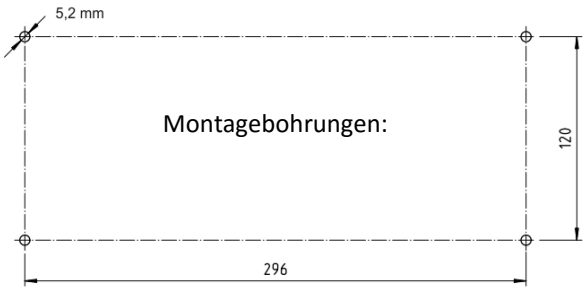
Wandaufbaugehäuse 30 TE langer Klemmenkasten - Merkmal B03, Maßangaben in mm





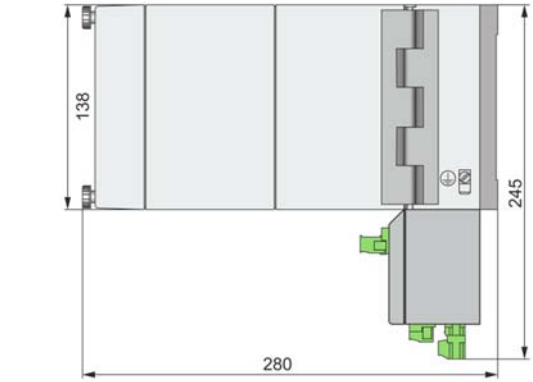
Hinweis:
Zusätzliche Bestückung des Gehäuses, sowie applikationsspezifische Klemmenbelegung gemäß Absprache

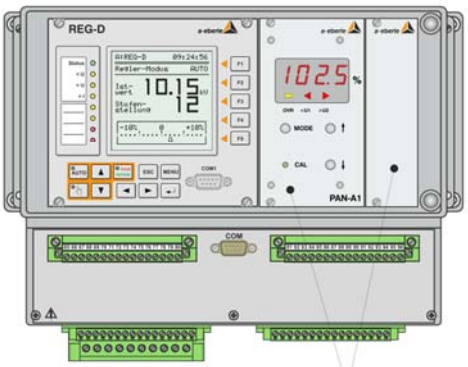




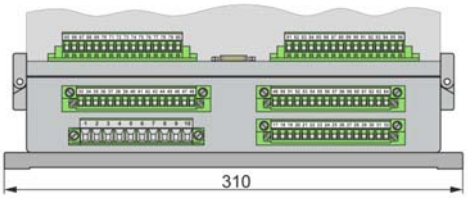
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

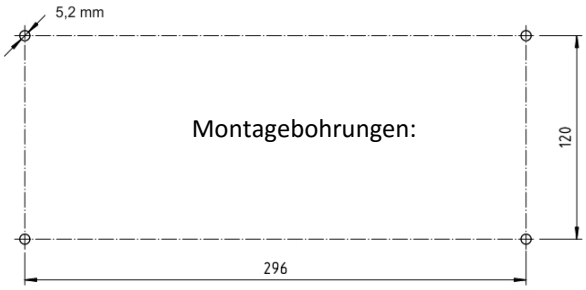
Wandaufbaugehäuse 49 TE kurzer Klemmenkasten - Merkmal B07/B91, Maßangaben in mm





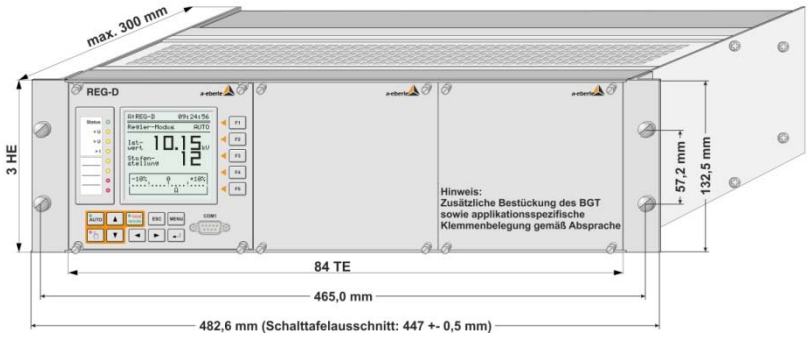
Hinweis:
Zusätzliche Bestückung des Gehäuses, sowie applikationsspezifische Klemmenbelegung gemäß Absprache





Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

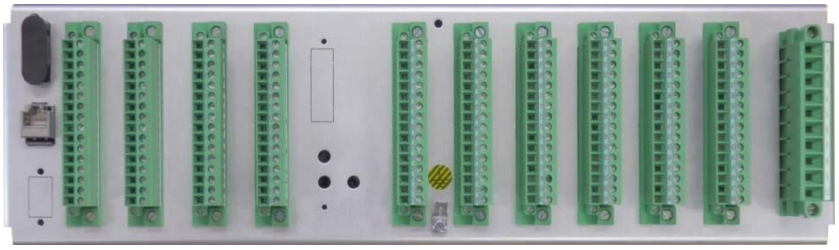
Wandaufbaugehäuse 49 TE langer Klemmenkasten- Merkmal B91, Maßangaben in mm



Baugruppenträger 84 TE Frontansicht - Merkmal B92/B93/B95

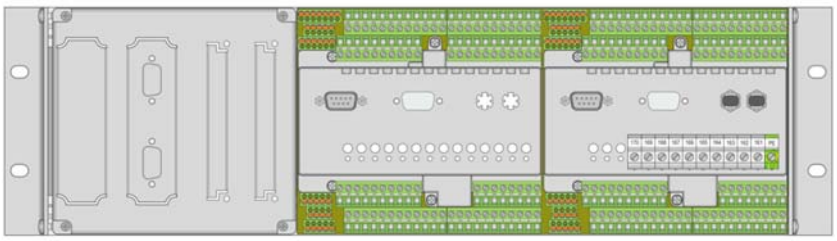
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Klemmentyp/Klemmennr.	Leiter / mm²		Anzug	Klemmentyp/Klemmennr.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm		flexibel	massiv	Nm
Schraubanschlusselement , 1…160	1,5	2,5	0,5	Durchführungsklemme ,161 … 200	4	6	0,8

Baugruppenträger 84 TE Rückansicht mit Schraubklemmen - Merkmal B92



Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug	Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm		flexibel	massiv	Nm
10polig, 7,62mm, Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6	16polig, 5mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6

Baugruppenträger 84 TE mit Phönix Steckschraubklemmen Rückansicht - Merkmal B93



Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Klemmentyp, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug	Klemmentyp, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm²		Anzug
	flexibel	massiv	Nm		flexibel	massiv	Nm
Durchführungsklemme, Messung, Hilfsspg.	4	6	0,8	Schraubsteckklemme, 5mm, Binäreingänge (BE's), Relais	2,5	2,5	0,6
Steckklemme (Federkraft), 3,5mm, COM's	1,5	1,5	--				

Baugruppenträger 84 TE in Backplane-Ausführung Rückansicht - Merkmal B95

Klemmenbelegung Backplane für REG-D (Merkmal B95)

Die nachfolgende Klemmenbelegung gilt immer für ein Gerät (REG-D oder PAN-D). Sollte der BGT mit mehreren Geräten bestückt sein, bleibt die Klemmenbelegung pro Gerät identisch, nur die Klemmleistennummer (-X1, -X2) ist für jedes Gerät unterschiedlich.

	Beschreibung		No.
U_H	PE		PE
	L(+)		161
	N(-)		162
Spg.	U1a		163
	U1b		164
	U2a		**
	U2b		**
Strom	I_{E1} s1		165
	I_{E1} s2		166
	I_{E2} s1		**
	I_{E2} s2		**
Binäreingänge	BE 1 (+)		22
	BE 2 (+)		21
	GND BE 1…2 (-)		23
	BE 3 (+)		20
	BE 4 (+)		19
	BE 5 (+)		17
	BE 6 (+)		16
	BE 7 (+)		15
	BE 8 (+)		14
	GND BE 3…8 (-)		18
	BE 9 (+)	Merkmal D1	12
	BE 10 (+)		11
	BE 11 (+)		10
	BE 12 (+)	BE 9 (+)	9
	BE 9…12 (-)	BE 13 (+)	13
	BE 13 (+)	BE 10 (+)	2
	BE 13 (-)	BE 14 (+)	1
	BE 14 (+)	BE 11 (+)	4
	BE 14 (-)	BE 15 (+)	3
	BE 15 (+)	BE 12 (+)	6
	BE 15 (-)	BE 16 (+)	5
	BE 16 (+)	GND BE 9…12 (-)	8
	BE 16 (-)	GND BE 13…16 (-)	7
Binärausgänge	Relais 1 (Schließer)		66
			65
	Relais 1 (Öffner)		64
			63
	Relais 2 (Schließer)		70
			69
	Relais 2 (Öffner)		68
			67

	Beschreibung	No.
	Relais 3 (Schließer)	43
		42
	Relais 4 (Schließer)	45
		44
	Relais 5 (Schließer)	47
		46
	Common Relais 6…9	28
	Relais 6 (Schließer)	27
	Relais 7 (Schließer)	25
	Relais 8 (Schließer)	26
	Relais 9 (Schließer)	24
	Hand/Auto Common	31
	Hand (Öffner)	29
	Auto (Schließer)	30
	Status***	49
	Status***	48
ELAN-L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117
ELAN-R	EA+	109
	EA-	108
	E+	107
	E-	106
	GND	110
COM1 S	COM1-S	SUB -D
COM2****	COM2 TXD	97
	COM2 RXD	98
	COM2 GND	99
	COM2 RTS	96
	COM2 CTS	95
COM3	COM3 Tx+	89
	COM3 Tx-	88
	COM3 Rx+	86
	COM3 Rx-	87
	COM3 GND	90
Analogkanäle	Analog Kanal 1 (+)	105
	Analog Kanal 1 (-)	104
	Analog Kanal 2 (+)	103
	Analog Kanal 2 (-)	102
	Analog Kanal 3 (+)	101
	Analog Kanal 3 (-)	100
	Analog Kanal 4 (+)	112
	Analog Kanal 4 (-)	111
	Analog Kanal 5 (+)	92
	Analog Kanal 5 (-)	91
	Analog Kanal 6 (+)	94
	Analog Kanal 6 (-)	93

	Beschreibung				No.
	X 15, 24, 28, 29	**X25**	**X01**	**XW1**	
Zusätzliche BE's, Relais, Leittechnik (X01, X15, X24, X25, X28, X29, XW1)	BE 17 (+)	BE 17 (+)	Rel 10 COM		80
	BE 17 (-)	BE 17 (-)	Rel 10 Schließer	COM1 TxD	81
	BE 18 (+)	BE 18 (+)	Rel 10 Öffner	COM1 GND	82
	BE 18 (-)	BE 18 (-)		COM1 RTS	77
	BE 19 (+)	BE 19 (+)	Rel 11 COM		83
	BE 19 (-)	BE 19 (-)	Rel 11 Schließer		84
	BE 20 (+)	BE 20 (+)	Rel 11 Öffner		85
	BE 20 (-)	BE 20 (-)			76
	BE 21 (+)	BE 21 (+)	Rel 12 COM		56
	BE 21 (-)	BE 21 (-)	Rel 12 Schließer		57
	BE 22(+)	BE 22(+)	Rel 12 Öffner		58
	BE 22 (-)	BE 22 (-)			75
	BE 23 (+)	BE 23 (+)	Rel 13 COM		59
	BE 23 (-)	BE 23 (-)	Rel 13 Schließer		60
	BE 24 (+)	BE 24 (+)	Rel 13 Öffner		61
	BE 24 (-)	BE 24 (-)			74
	BE 25 (+)		Rel 14 COM		73
	BE 25 (-)		Rel 14 Schließer		72
	BE 26 (+)		Rel 14 Öffner		71
	BE 26 (-)			RS485 P (A)*	41
	BE 27 (+)		Rel 15 COM	RS485 GND	40
	BE 27 (-)		Rel 15 Schließer		39
	BE 28 (+)	BE 25 (+)	Rel 15 Öffner		38
	BE 28 (-)	BE 29 (+)			55
	BE 29 (+)	BE 26 (+)	Rel 16 COM		37
	BE 29 (-)	BE 30 (+)	Rel 16 Schließer		36
	BE 30 (+)	BE 27 (+)	Rel 16 Öffner		35
	BE 30 (-)	BE 31 (+)			54
	BE 31 (+)	BE 28 (+)	Rel 17 COM		34
	BE 31 (-)	BE 32 (+)	Rel 17 Schließer		32

	Beschreibung				No.
	BE 32 (+)	BE 25..28 (-	Rel 17 Öffner		53
	BE 32 (-)	BE 29..32 (-			33
				COM1 RxD	79
				COM1 CTS	78
				RS485 N (B)*	62

* Belegung bei Merkmal XZ22/23: 41 RS485 N(B); 62 RS485 P(A)
**wird bei Merkmal M2,M3 und M9 kundenspezifisch verdrahtet
***abhängig vom Merkmal U ist der Statuskontakt entweder als Schließer oder als Öffner ausgeführt
****COM2 ist nur ohne Leittechnik nutzbar

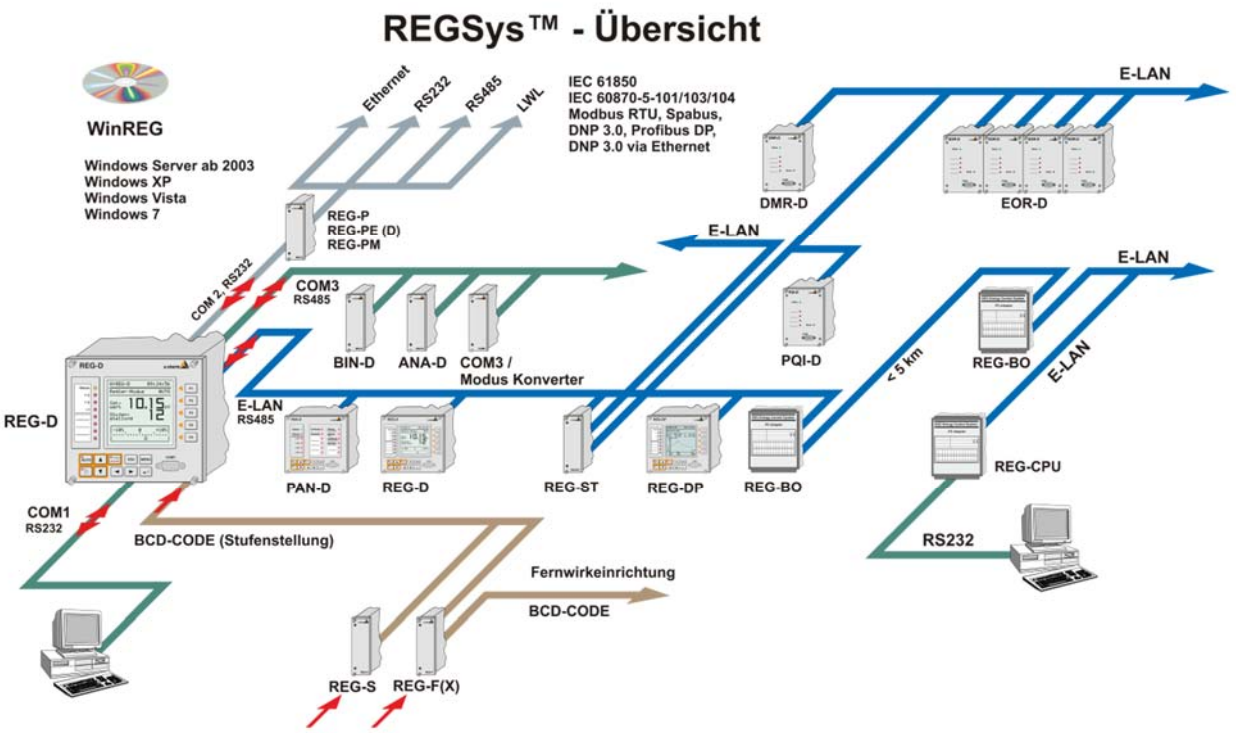
Klemmenbelegung Backplane für PAN-D (Merkmal B95)

	Beschreibung		No.
U_H	PE		PE
	L(+)		161
	N(-)		162
Spg.	U1a (L1)		163
	U1b (L2)		164
	U2a		*
	U2b (L3)		165*
Binäreingänge	BE 1 (+)		22
	BE 2 (+)		21
	GND BE 1…2 (-)		23
	BE 3 (+)		20
	BE 4 (+)		19
	BE 5 (+)		17
	BE 6 (+)		16
	BE 7 (+)		15
	BE 8 (+)		14
	GND BE 3…8 (-)		18
	BE 9 (+)	Merkmal D1	12
	BE 10 (+)		11
	BE 11 (+)		10
	BE 12 (+)	BE 9 (+)	9
	BE 9…12 (-)	BE 13 (+)	13
	BE 13 (+)	BE 10 (+)	2
	BE 13 (-)	BE 14 (+)	1
	BE 14 (+)	BE 11 (+)	4
	BE 14 (-)	BE 15 (+)	3
	BE 15 (+)	BE 12 (+)	6
	BE 15 (-)	BE 16 (+)	5
	BE 16 (+)	GND BE 9…12 (-)	8
	BE 16 (-)	GND BE 13…16 (-)	7

	Beschreibung	No.
Binärausgänge	Relais 1 (Auslösung Leistungsschalter) Schließer	66
		65
	Relais 1 (Auslösung Leistungsschalter) Schließer	64
		63
	Relais 2 (Notaus Stufenschalter) Schließer	70
		69
	Relais 2 (Notaus Stufenschalter) Schließer	68
		67
	Relais 3 (Höher Verriegelung) Schließer	43
		42
	Relais 4 (Tiefer Verriegelung) Schließer	45
		44
	Relais 5 (frei prog.) Schließer	47
		46
	Status Common	31
	Status Öffner (schließt bei Störung)	29
	Status Schließer (öffnet bei Störung)	30
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Common	80
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Schließer	81
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Öffner	82
	Relais 8 (Störung Regler) Common	83
	Relais 8 (Störung Regler) Schließer	84
	Relais 8 (Störung Regler) Öffner	85
	Relais 9 (<U1) Common	56
	Relais 9 (<U1) Schließer	57
	Relais 9 (<U1) Öffner	58
	Relais 10 (>U2) Common	59
	Relais 10 (>U2) Schließer	60
	Relais 10 (>U2) Öffner	61
	Relais 11 (<<U3) Common	73
	Relais 11 (<<U3) Schließer	72
	Relais 11 (<<U3) Öffner	71
	Relais 12 (>>U4) Common	40
	Relais 12 (>>U4) Schließer	39
	Relais 12 (>>U4) Öffner	38
	Relais 13 (Schnellschaltung) Common	37
	Relais 13 (Schnellschaltung) Schließer	36
	Relais 13 (Schnellschaltung) Öffner	35
	Relais 14 frei prog.) Common	34
	Relais 14 (frei prog.) Schließer	32
	Relais 14 (frei prog.) Öffner	53
	Common Relais 15…18	28
	Relais 15 (Schließer)	27
	Relais 16 (Schließer)	25
	Relais 17 (Schließer)	26
	Relais 18 (Schließer)	24
ELAN-L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117

	Beschreibung	No.
ELAN-R	EA+	109
	EA-	108
	E+	107
	E-	106
	GND	110
COM1-S	COM1-S	SUB-D
COM2**	COM2 TXD	97
	COM2 RXD	98
	COM2 GND	99
	COM2 RTS	96
	COM2 CTS	95
COM3	COM3 Tx+	89
	COM3 Tx-	88
	COM3 Rx+	86
	COM3 Rx-	87
	COM3 GND	90
Analogkanäle	Analog Kanal 1 (+)	105
	Analog Kanal 1 (-)	104
	Analog Kanal 2 (+)	103
	Analog Kanal 2 (-)	102
	Analog Kanal 3 (+)	101
	Analog Kanal 3 (-)	100
	Analog Kanal 4 (+)	112
	Analog Kanal 4 (-)	111
	Analog Kanal 5 (+)	92
	Analog Kanal 5 (-)	91
	Analog Kanal 6 (+)	94
	Analog Kanal 6 (-)	93

*wird bei Merkmal M9 kundenspezifisch verdrahtet
**COM2 ist nur ohne Leittechnik nutzbar



Schnittstellen u. Software

Die Vernetzung mehrerer Regler zu einem System ist vor allem bei Parallelschaltungen von Transformatoren erforderlich. Die Parallelschaltungsprogramme ΔI sinφ, ΔI sinφ (S) und Master-Follower lassen sich nur über den Systembus (E-LAN) realisieren. Auf diese Weise können die einzelnen Gruppenmitglieder einer Parallelschaltung leicht miteinander kommunizieren, ohne dass zusätzliche Komponenten erforderlich sind.

Für den Betrieb einer Parallelschaltung, die nach dem Δ cosφ-Verfahren arbeitet, ist eine Verbindung der Teilnehmer nicht erforderlich und in der Regel wegen großer räumlicher Distanzen auch nicht möglich. Ist eine Vernetzung über größere Entfernungen nötig, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Umlenkung des E-LAN über z.B. LWL oder Ethernet zur Verfügung.

Serielle Schnittstellen

Der REG-D™ und das PAN-D verfügen über zwei serielle Schnittstellen RS232 mit drei Anschlüssen (COM 1, COM 1-S, COM 2). Die COM 1 dient als Parametrierschnittstelle, während die COM 2 primär zur Ankopplung des Reglers an übergeordnete leittechnische Einrichtungen vorgesehen ist. Die COM 1-S stellt eine zweite Anschlussmöglichkeit für die COM 1 zur Verfügung. Dabei hat die COM 1 Vorrang, d.h. wenn an der COM 1 eine Verbindung besteht, wird die COM 1-S abgeschaltet. An der COM 1-S angeschlossene Geräte können verbunden bleiben. So kann die COM 1-S als alternative Fernparametrierschnittstelle verwendet werden, die nur aktiv ist, wenn keine Parametrierung vor Ort erfolgt. Die COM1 kann optional als USB Anschluss ausgeführt werden.

Die COM 2 wird hauptsächlich zur Ankopplung des Reglers an übergeordnete leittechnische Einrichtungen verwendet. Ist keine Leittechnikbaugruppe vorhanden, steht auch die COM 2 zum Anschluss eines Modems, eines COM Servers, eines PC´s oder eines DCF77 Empfängers zur Verfügung.

Anschlusselemente

COM1	Sub-D 9-polig male (optional Mini-USB) an der Gerätefront
COM1-S (wird bei Nutzung der COM1 abgeschaltet)	Messerleiste (Leiterplatte VI) abhängig vom Gehäuse/BGT
COM2	Messerleiste (Leiterplatte VI) abhängig vom Gehäuse/BGT
Anschlussmöglichkeiten	PC, Modem, PLC, Leittechnikanschlussbaugruppe, DCF77 Signal
Anzahl Datenbits/Protokoll	Datenbits: 8 Parität: gerade (even), keine
Übertragungsrate bit/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
HANDSHAKE	RTS / CTS, XON / XOFF, Delay, Kein

E-LAN (**E**nergy- **L**ocal **A**rea **N**etwork)

Jeder Regler REG-D™ verfügt standardmäßig über zwei E-LAN Schnittstellen. Sie dienen zur Verbindung einzelner Regler und Überwachungseinheiten zu einem Spannungsregel-System.

Merkmale des E-LAN

- 255 Teilnehmer adressierbar
- Multimaster-Struktur
- Repeaterfunktion integriert
- Offener Ring, Bus oder Punkt-zu-Punkt Verbindung möglich
- Übertragungsrate 15,6 … 375 kbit / s

COM3 (Peripherie-Schnittstelle)

Zur Anschaltung von bis zu 16 Interfacebausteinen (BIN-D, ANA-D) in beliebiger Mischung an jeden REG-D bzw. PAN-D. Die COM3 ist eine RS485 Schnittstelle. Zur Anbindung von COM3 Geräten, welche sich entfernt vom REG-D/PAN-D befinden, kann optional eine Lichtwellenleiterverbindung verwendet werden.
Des Weiteren kann hier der COM3/Modbus Konverter angeschlossen, welcher eine direkte serielle Kommunikation mit anderen Modbus Geräten ermöglicht. Dadurch ist es dem REGSys™ möglich Werte, wie die Wicklungstemperatur oder den Gas-in-Öl-Gehalt, von anderen Geräten zu akquirieren und in die Leittechnik zu übertragen bzw. im Schreiber aufzuzeichnen.

Zeitsynchronisationseingang (DCF-Eingang)

Der Zeitsynchronisationseingang bietet die Möglichkeit die Uhrzeit des REG-D oder PAN-D mit Hilfe eines DCF77 Signals zu synchronisieren. Der Eingang ist für RS485 Pegel (5V) ausgelegt und kann als Zeitsynchronisationsbus auf mehrere Geräte verdrahtet werden. Die Terminierung (Abschlusswiderstand) kann über Jumper auf der CPU Platine ein- und ausgeschaltet werden. Falls kein DCF Signal empfangen werden kann, kann auch eine GPS-Uhr oder eine Leittechnikkarte verwendet werden, die ein DCF Signal emulieren.
Eine direkte Zeitsynchronisation über die Leittechnik ist natürlich auch möglich.
Der Zeitsynchronisationseingang wird ab der Firmware Version 2.22 unterstützt.

Die Parametrier- und Konfigurationssoftware WinREG

Zur Parametrierung und Programmierung des Systems wird die Software WinREG verwendet. Die WinREG verfügt über einen modularen Aufbau und besteht aus den folgenden Programmen:

Mit dem **Panel** holen sie sich ihre Geräte direkt auf den „Schreibtisch“. Es bietet eine detailgetreue Darstellung der einzelnen Geräte mit Bedienmöglichkeit.

Die **REGPara** dient zur einfachen Parametrierung der einzelnen Komponenten. In einer übersichtlichen Karteikartenorganisation können die einzelnen Parameter eingegeben, zur späteren Verwendung gespeichert oder auf einen anderen Busteilnehmer übertragen werden.

Das **Terminal** eröffnet die Möglichkeiten der direkten Kommunikation mit dem System.

Das WinREG-Terminal ist dabei weitaus komfortabler als die bekannten Terminalprogramme und erleichtert die Programmierung des Systems erheblich.

Der **Service** ermöglicht es das Logbuch und die Stufenstatistik aus den Geräten auszulesen und zu archivieren.
Darüber hinaus können hier Einstellungen für die Sommerzeitumstellung, die Zuordnung von Erweiterungsbaugruppen sowie eine Fernbedienung des Simulationsmodus erfolgen.

Der **Collector** liest die Daten der Schreiberfunktion aus dem REG-DA aus und archiviert sie auf dem PC.

Die **REGView** dient zur Visualisierung und Analyse der Schreiberdaten. Dabei kann entweder direkt auf den REG-DA zugegriffen oder die Daten aus einer Archivdatei (Collector) verwendet werden.

Die Module **WinTM** (Parametrierung des Trafo-Monitoring-Modul) und **WinDM** (Parametrierung des Trafo-Monitoring Gerätes ohne Spannungsregelungfunktion) runden das Softwarepaket ab.

Die Software WinREG kann mit den folgenden Betriebssystemen eingesetzt werden:

- Windows XP, Vista, Windows 7
- Windows Server ab 2003

Alle Einstellungen, die per Folien-Tastatur direkt am Regler durchgeführt werden können, können mit WinREG zentral ausgeführt werden. Soll der Zugriff über einen Zugangspunkt erfolgen, müssen alle Regler per E-LAN miteinander vernetzt sein.

REG-D - Parameter (Auswahl)

Parameter	Einstellbereich
zul. Regelabweichung	± 0,1 ... 10 %
Zeitfaktor	0,1 ... 30
Sollwert 1..2	60,0 ... 140,0 V
Sollwert 3..4	60,0 ... 140,0 V oder -140 ... 140 % bei P/Q-Regelung
Zeitverhalten	ΔU · t = const REG 5A/E LINEAR CONST
Trendspeicher	0 ... 60 s
Stromeinflussprogramm	Scheinstrom Wirkstrom Blindstrom LDC
Schein-, Wirk-, Blindstrom Steigung (I) (pos.) Steigung (I) (neg.) Begrenzung(I) (max.) Begrenzung(I) (min.)	 0 ... 400 V/In 0 ... 400 V/In -40 ... 40 V -40 ... 40 V
LDC (Line-Drop-Compensation)	R : 0 ... ± 30 Ω X : 0 ... ± 30 Ω
Unterspannung <U	-25 % ... +10 %
Überspannung >U	0 ... 25 %
Überstrom >I	0 ... 210 % (1A / 5A)
Unterstrom >I	0 ... 100 % (1A / 5A)
Auslösung	65 V ... 150 V
Schnellvorschaltung	0 ... -35 %
Schnellrückschaltung	0 ... 35 %
Stillsetzung	-75 % ... 0 %
Schaltverzögerung für <U, >U, <I, Auslösung, Schnellschaltung, Stillsetzung getrennt einstellbar	1 ... 999 s (Schnellvorschaltung 2...999 s)
Parallelprogramme	dI*sin(phi) dI*sin(phi)[S] dcos (phi) Master-Follower MSI MSI2
Lauflampe - Maximalzeit*	3 ... 40s

*wenn ein PAN-D vorhanden ist, erfolgt die Überwachung des Lauflampensignals dort.

PAN-D - Parameter (Auswahl)

Parameter	Einstellbereich
Unterspannung <U_1	-25 ... 10 %
Überspannung >U_2	0 ... 25 %
Unterspannung «U_3	-35 ... 10 %
Überspannung »U_4	0 ... 35%
Auslösung	65 V ... 150 V
Schaltverzögerung für <U_1, >U_2, «U3, »U4 Auslösung getrennt einstellbar	1 ... 999 s
Lauflampe - Maximalzeit	3 ... 40s

Simulationssoftware REGSim™

REGSim™ wurde als PC-basierendes Programm zur Simulation von Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren bei beliebigen Netz- und Lastkonstellationen entworfen.

Damit die Regler REG-D™ in der Simulation genauso arbeiten wie im Netz, werden sowohl die Transformatoren als auch das Netz und die Last mathematisch exakt nachgebildet.

Die Authentizität der Simulation wird dadurch sichergestellt, dass REGSim™ den originalen Algorithmus des Reglers REG-D™ verwendet.

Alle Einstellmöglichkeiten entsprechen dem realen Regler und die Simulation "läuft" in Echtzeit.

Mit Hilfe von REGSim™ können schon vor der Inbetriebnahme die Reglerparameter erprobt und festgelegt werden.

Bestellangaben

- Von den Kennungen mit gleichem Großbuchstaben darf nur eine gewählt werden
- Wenn dem Großbuchstaben der Kennung die Ziffer 9 folgt, ist eventuell eine Zusatzangabe im Klartext erforderlich
- Wenn dem Großbuchstaben der Kennung nur Nullen folgen, kann diese Kennung in der Bestellangabe entfallen

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Spannungsregler REG-D™ Steckbaugruppe 28TE, 3HE Grundausführung mit E-LAN-Doppelschnittstelle, COM 1, COM 2, 16 binäre Eingänge, 10 Relais-Ausgänge sowie Status-Relais und Parametrier- und Programmiersoftware WinREG inkl. Anschlusskabel	REG-D™	
Überwachungseinheit PAN-D Steckbaugruppe 28TE, 3HE Grundausführung mit E-LAN- Doppelschnittstelle, COM 1, COM 2, 16 binären Eingängen, 14 Relais-Ausgänge sowie Status-Relais		PAN-D
Bauform		
● 19“ Steckbaugruppe	B01	B01
● Wandaufbaugehäuse (30TE) - ohne Verdrahtung	B02	B02
● Wandaufbaugehäuse (30TE) - mit Verdrahtung (klemmenkompatibel zu REG 5A)	B03	-
● Wandaufbaugehäuse (30TE) - mit Verdrahtung (klemmenkompatibel zu Pantavolt 2)	-	B03
● Schalttafeleinbaugehäuse (30TE) mit Verdrahtung	B05	B05
● Schalttafeleinbaugehäuse (49TE) mit Verdrahtung	B06	B06
● Wandaufbaugehäuse (49TE) mit Verdrahtung	B07	B07
● Wandaufbau-, Schalttafeleinbaugehäuse (30/49TE) nach Absprache	B91	B91
● 19“-Baugruppenträger mit Schraubklemmen - Ausführung nach Absprache	B92	B92
● 19“-Baugruppenträger mit Phönix Schraubsteckklemmen - Ausführung nach Absprache	B93	B93
● 19“-Baugruppenträger in Backplane - Ausführung nach Absprache	B95	B95
Stromversorgung		
● aus dem Messnetz AC 80V ... 110V ... 185V	H0	H0
● extern AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	H1	H1
● extern AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V, 20 Watt Hinweis: H11 für REG-PE mit LWL- Anschluss ohne separates Netzteil REG-NTZ	H11	-
● extern DC 18V ... 60V ... 72V	H2	H2
Serielle Schnittstelle COM1 in der Frontplatte		
● RS232 mit SUB-D Buchse (9-polig male), Standard wenn kein Merkmal I angegeben	I0	I0
● USB (Mini-USB Buchse)	I1	I1
Eingangstrom (nachträglich änderbar)		
● I_{EN} 1A	F1	-
● I_{EN} 5A	F2	-
Spannungs- und Strommessung		
● 3-Leiter Drehstrom mit gleicher Belastung (1x Spannung, 1xStrom)	M1	-
● 3-Leiter Drehstrom, nur dreiphasige Spannungsmessung	-	M1
● 3-Leiter Drehstrom mit ungleicher Belastung (ARON-Schaltung)	M2	-
● U-Messung Oberspannung, U- und I- Messung Unterspannung	M3	-
● andere Verwendung der Wandler (2 x I nur bei REG-D, 2 x U, z.B. Dreiwickler)	M9	M9

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Schreiberfunktionen für Netzgrößen inkl. Auswertesoftware REGView		
● ohne	S0	S0
● mit max. 3 Kanälen	S1	S1
● mit max. 256 Kanälen und 108 MB internem Speicher sowie leistungsfähigerer CPU (bessere Performance für z.B. Hintergrundprogramme)	S2	-
Parallelbetrieb		
● ohne Firmware für Parallelbetrieb	K0	-
● mit Firmware für Parallelbetrieb	K1	-
Trafo-Monitoring		
● ohne Trafo-Monitoring	TM0	-
● mit Trafo-Monitoring nach IEC 60354 bzw. IEC 60076	TM1	-
● zusätzlich TM+ (Feuchtigkeit in Papier, Risiko der Gasblasenbildung) **Hinweis:** TM2 ist nur mit Merkmal S2 und TM1 kombinierbar	TM2	-
Analoge Eingänge und Ausgänge		
● ohne	E00	E00
● mit 2 Eingängen	E91	E91
● mit 4 Eingängen	E92	E92
● mit 6 Eingängen	E93	E93
● mit 2 Ausgängen	E94	E94
● mit 4 Ausgängen	E95	E95
● mit 6 Ausgängen	E96	E96
● mit 2 Eingängen und 2 Ausgängen	E97	E97
● mit 2 Eingängen und 4 Ausgängen	E98	E98
● mit 4 Eingängen und 2 Ausgängen	E99	E99
● PT 100-Direkteingang (3-Leiter-Schaltung)	E901	E901
● beliebige Kombinationen auf Anfrage, je 2 analogen Ein- und Ausgänge, PT 100- Direkteingang, Widerstandsmesseingang (Stufen-Poti, WidModul)	E900	E900
Hinweis: Es können insgesamt 3 Module eingesetzt werden. Vor allem bei Verwendung des Trafo-Monitoring-Moduls TMM beachten!		
Binäre Eingänge (frei programmierbar)		
● E1...E8: AC/DC48 … 250V, E9 ... E16: AC/DC 10 ... 50V (auch als BCD-Eingang nutzbar)	D1	D1
● E1...E16: AC/DC 48 ... 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar)	D2	D2
● E1...E16: AC/DC 10 ... 50V (auch als BCD-Eingang nutzbar)	D3	D3
● E1...E16: AC/DC 80 ... 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar)	D4	D4
● E1...E16: AC/DC 190 … 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar)	D5	D5
Zusätzliche Ein-/Ausgänge (frei programmierbar), nicht in Kombination mit XW1		
● ohne	X00	-
● 8 zusätzliche Relais (Wechslerkontakte)	X01	-
● 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 48 ... 250V	X15	-
● 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 10 ... 50V	X24	-
● 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E24: AC/DC 48 … 250V, E25…E32 AC/DC 10 ... 50V	X25	-
● 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 190 … 250V	X28	-
● 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 80 ... 250V	X29	-
COM 3 Schnittstelle		
● ohne	R0	R0
● RS485	R1	R1
Hinweis: COM 3 wird für ANA-D, BIN-D und COM3/Modbus Konverter benötigt! Soll die COM3 optisch ausgeführt werden, dann bitte die entsprechende Variante des Gehäuses/BGT wählen bzw. bei der Bestellung in Klartext angeben.		

Hinweis:
Wenn Skalierung bekannt bitte angeben:
Beispiel:
Kanal 1: -100 ... 0 ... + 100 MW
- 20 ... 0 ... + 20 MW
Kanal 2: 0 ... 80 ... 100 V
4 ... 16 ... 20 mA
Kanal 3: 1 ... 19 Stufen
0 ... 20 mA

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Leittechnikanbindung: intern oder extern:		
● ohne (weiter mit Merkmalsgruppe „Y“)	XW0	XW0
● mit integrierter Ankopplung (weiter mit Merkmalsgruppe „XL“), **nur mit Merkmal X00**	XW1	XW1
● mit ext. Ankopplung (REG-P/PE/PM) weiter mit Merkmalsgruppe „Y“)	XW9	XW9
Integrierte Protokoll-Interfacekarte		
● zur leittechnischen Anbindung eines REG-D™	XL1	-
● zur leittechnischen Anbindung mehrerer Systeme	XL9	-
Hinweis: XL9 ist nur kombinierbar mit XZ15...XZ19, XZ91		
Anschlussart		
● Kupfer		
– RS 232	XV10	-
– RS 485 nur 2-Draht-Betrieb	XV11	-
Hinweis: XV13 ... XV 19 nur in Verbindung mit B02...B92 wählbar. In allen anderen Fällen passendes LWL-Modul auswählen!		
● LWL mit FSMA-Verbindungstechnik		
– Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m)	XV13	-
– Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m)	XV15	-
● LWL mit ST-Verbindungstechnik		
– Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m)	XV17	-
– Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m)	XV19	-
Protokoll		
● IEC60870-5-103 für ABB	XZ10	-
● IEC60870-5-103 für Areva	XZ11	-
● IEC60870-5-103 für SAT	XZ12	-
● IEC60870-5-103 für Siemens (LSA/SAS)	XZ13	-
● IEC60870-5-103 für Sprecher Automation	XZ14	-
● IEC60870-5-103 für andere	XZ90	-
● IEC60870-5-101 für ABB	XZ15	-
● IEC60870-5-101 für IDS	XZ17	-
● IEC60870-5-101 für SAT	XZ18	-
● IEC60870-5-101 für Siemens (LSA/SAS)	XZ19	-
● IEC60870-5-101 für andere	XZ91	-
● DNP 3.00	XZ20	-
● LONMark (Verfügbarkeit bitte anfragen)	XZ21	-
● SPABUS	XZ22	-
● MODBUS RTU	XZ23	-
Ort/Fern Umschaltung per Tastatur (Local/Remote Taste)		
● ohne	Y0	-
● mit	Y1	-
Statuskontakt		
● schließt bei Störung (Öffner Kontakt)	U0	-
● öffnet bei Störung (Schließer Kontakt)	U1	-

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Bedienungsanleitung		
● deutsch	G1	G1
● englisch	G2	G2
● französisch	G3	G3
● spanisch	G4	G4
● italienisch	G5	G5
● russisch	G6	-
● portugiesisch	G7	-
● tschechisch	G8	-
● andere auf Anfrage	G10	-
Schrift am Display		
● wie Bedienungsanleitung	A0	-
● deutsch	A1	-
● englisch	A2	-
● französisch	A3	-
● spanisch	A4	-
● italienisch	A5	-
● russisch	A6	-
● portugiesisch	A7	-
● tschechisch	A8	-
● niederländisch	A9	-

Zubehör REG-Sys™		IDENT-Nr.
Baugruppenträger:		
Federleiste 1	(Elektronikleiste Bauform F, Wire-wrap)	582.0197
Federleiste 1	(Elektronikleiste Bauform F, 2,8 Faston, 32 pins)	582.0213.01
Federleiste 1	(Elektronikleiste Bauform F, 2,8 Faston, 48 pins)	582.0213
Federleiste 2	(Stromeingang mit voreilenden Kontakten, 2-polig)	582.0258.10
Federleiste 4	(Stromeingang mit voreilenden Kontakten, 6-polig)	582.0258.20
Federleiste 3	(Mischleiste Bauform F24 + H7, Wire-wrap)	582.0215
Federleiste 3	(Mischleiste Bauform F16 + H7, 6,3/2,8 Faston)	582.0214
Federleiste 3	(Mischleiste Bauform F24 + H7, 6,3/2,8 Faston)	582.0217
Blindplatte 28TE		566.0028
Blindplatte 18TE		566.0018
Blindplatte 14TE		566.0014
Blindplatte 10TE		566.0010
Blindplatte 8TE		566.0008
Blindplatte 7TE		566.0007
Blindplatte 6TE		566.0006
Blindplatte 5TE		566.0005
Blindplatte 4TE		566.0004
Blindplatte 2TE		566.0002

Sicherungen, Batterien:	
1 Pack Feinsicherungen T1 L 250V, 1A, für Hilfsspannungsbereich H0 und H1	582.1002
1 Pack Feinsicherungen T2 L 250V, 2A, für Hilfsspannungsbereich H2	582.1019
1 Lithium Batterie (steckbar)	570.0003.00
1 Lithium Batterie (lötbar)	auf Anfrage
1 Knopfzelle CR1632	auf Anfrage
Verbindungstechnik:	
Kabel zum Anschluss an einen PC (Nullmodemkabel)	582.020B
Kabel zum Anschluss an ein Modem	582.2040
RS232 Verlängerungskabel 10m	582.2040.10
USB/RS232 Adapter mit integriertem Nullmodemkabel (FDTI), 1,5m	111.9046.01
Interface ELAN -> Glasfaser,(Umsetzung RS485 nach LWL), LWL-Anschluss ST 2 Stück je Leitung erforderlich	111.9030.10
Interface ELAN -> Glasfaser,(Umsetzung RS485 nach LWL), LWL-Anschluss LC 2 Stück je Leitung erforderlich	111.9030.11
E-LAN Booster, Uh: DC 20..75V,Hutschienengehäuse 22,5mm Breite, ggf. mit Netzteil H1 111.9030.36	111.9027.02
E-LAN Router, ein Abgang mit Booster, Uh: DC 20..75V,Hutschienengehäuse 22,5mm Breite, ggf. mit Netzteil H1 111.9030.36	111.9027.03
Zeitsynchronisation:	
Funkuhr (DFC 77)	111.9024.01
GPS-Funkuhr NIS Time, RS485, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.45
GPS-Funkuhr NIS Time, RS485, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.46
GPS-Funkuhr NIS Time, RS232, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.47
GPS-Funkuhr NIS Time, RS232, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.48
Modems:	
Modem analog Develo MicroLink 56Ki, Tischgerät inkl. Steckernetzteil 230 V AC	111.9030.02
Modem analog Develo MicroLink 56Ki, Hutschienengerät inkl. Steckernetzteil 230 V AC	111.9030.03
Industriemodem analog als Wähl- oder Standleitungsmodem einsetzbar; (Uh: AC 20..260V/DC 14V..280V) mit Hutschienenadapter; für PC- und Geräteseite verwendbar!	111.9030.17
Industriemodem Insys analog als Standleitungsmodem einsetzbar; Versorgungsspannung DC: 10…60 V, für PC- und Geräteseite verwendbar!	111.9030.20
ISDN Modem für Hutschienenmontage; Uh: DC 10 … 60V	111.9030.27
ISDN Modem als Tischgerät; inkl. 230 V AC Steckernetzteil	111.9030.37
GPRS Modem (Insys) für Hutschienenmontage; inkl. Magnetfußantenne und Parametrier-software; Uh: DC 10 ..60V	111.9030.29
Stromversorgung:	
Netzteil Phoenix für Hutschienenmontage: In: AC 120V...230 V, DC 90 … 250 V, Out: DC 24V	111.9005.02
Netzteil für Hutschienenmontage: In: AC 80V...250V; Out: DC 24V	111.9030.31
Netzteil für Hutschienenmontage: In: DC 18V...60V...72V; Out: DC 24V	111.9030.32
Netzteil für E-LAN-Router oder Booster: In: AC100 bis 240V, Out: 24V/1,3A	111.9030.36
USV HighCAP2403-1AC, In: 230 VAC Out: 24V DC, max. 3A, 1000 Joule (1kWs), DIN-Rail	111.9030.38

Zusätzliche Ein- und Ausgangsmodule:	
Analoges Eingangsmodul (2 Eingänge)	320.0004.00
Analoges Ausgangsmodul (2 Ausgänge)	320.0003
Eingangsmodul für Stufenpotentiometer Gesamtwiderstand 180 ...2kΩ, min. 5 Ω/Stufe	320.0002.01
Eingangsmodul für Stufenpotentiometer Gesamtwiderstand 2k...20kΩ, min. 50 Ω/Stufe	320.0002.03
Eingangsmodul für PT 100 nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung	320.0005.01
Bedienungsanleitungen:	
Zusätzliche Bedienungsanleitung für REG-D™ plus PAN-D (bitte Sprache angeben)	GX
Zusätzliche Bedienungsanleitung für REG-D™ (bitte Sprache angeben)	GX

Zusätze zum REG-D/PAN-D	IDENT-Nr.
Transformator-Monitoring-Modul TMM (nur REG-D)	**TMM**
● Bestehend aus:	
– Firmware-Update	
– Betriebsanleitung und Windows Programmieroberfläche via WinREG	
– Analog-Modul mit zwei Eingängen für Temp.- Messumformer	A1
– Eingang für PT 100 nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung	A2

Software für REG-D/PAN-D	IDENT-Nr.
REGView als CD-ROM Ergänzung der WinREG um die Funktionen Collector und RegView zur Archivierung und Visualisierung von REG-D(A) und PAN-D Schreiberdaten	**REGView**
REGSim als CD-ROM zur Simulation von Transformator-Parallelbetrieb	**REGSim**

Zusätze allgemein	IDENT-Nr.
Profibus-DP Anschaltmodul incl. Schnittstelle RS 485 incl. Verbindungskabel	**Profi-DP**
● Bauform:	
– montierbar auf Hutschiene (120 x 75 x 27) mm mit ext. 24V- Netzteil	B0
– Steckbaugruppe: 12TE/3HE inkl. Netzteil AC 85…264 V, DC 88…280 V	B1
– Steckbaugruppe: 12TE/3HE inkl. Netzteil DC 18…72V	B2
TCP/IP Adapter	**REG-COM**
TCP/IP Adapter (10MBit)	
● Bauform	
– montierbar auf Hutschiene mit Netzteil für Uh AC230V	A01
– als Steckbaugruppe 8TE, 3HE mit Netzteil: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	A02
– als Steckbaugruppe 8TE, 3HE mit Netzteil: DC 18V ... 60V ... 72V	A03
TCP/IP Adapter (100MBit)	A90

COM3 Konverter COM3 zu Modbus Konverter für die Anbindung externer Geräte mit Modbus Schnittstelle an das Trafo-Monitoring. Z. B. für Gas-in-Öl Online Analyse, direkte Wicklungstemperaturmessung, etc.	**COM3-MOD**
● Hilfsspannung	
– AC 85…264 V, DC 88 … 280 V, DC 18 … 72 V	H1
– DC 18 … 72 V	H2

IRIG-DCF77 – Konverter	**IRIG-DCF**
● Hilfsspannung	
– AC 85 … 264 V, DC 88…280 V	H1
– DC 18 … 72 V	H2
● Bauform	
– Steckbaugruppe 10TE, 3HE	B1
– Wandaufbaugehäuse 20TE	B2
● Betriebsanleitung	
– deutsch	G1
– englisch	G2
Netzteil für REG-PE 3HE/6TE, 15Watt immer dann obligatorisch wenn im BGT kein REGSys Gerät oder USYNC sowie für Modul 2 wenn im BGT kein Gerät mit H11 konfiguriert und kein Usync integriert ist.	**REG-NTZ**
● Hilfsspannung	
– AC 85…264 V, DC 88 … 280 V	H1
– DC 18 … 72 V	H2

21.2 Parameterliste inkl. Werkseinstellungen

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Parameter des REG-D™, deren Wertebereiche und die entsprechenden Werkseinstellungen (nicht die Einstellungen nach einem Master-Reset). Die Einstellungen bei Auslieferung können kunden- und/oder auftragsspezifisch von den hier aufgeführten Werten abweichen. Die Angabe in der Spalte Einstellbereich können sich je nach Alter und Ausführung der Hard- und Firmware vom tatsächlich verfügbaren Wertebereich unterscheiden. In der Spalte Einstellwert kann die aktuelle Gerätekonfiguration zur Dokumentation vermerkt werden. Alternativ dazu kann ein Ausdruck der aktuellen Einstellwerte über die WinREG erzeugt werden.

Grundwerte

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
1	zul. Regelabweichung	± 0,1 ... 10 %	±0,05 %	2,0 %	
2	Sollwert 1	60,0 ... 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
3	Sollwert 2	60,0 ... 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
4	Sollwert 3	60,0 ... 140,0 V oder -140 … 140 % bei P-Regelung	±0,1 V	100,0 V bzw. 100%	
5	Sollwert 4	60,0 ... 140,0 V oder -140 … 140 % bei Q-Regelung	±0,1 V	100,0 V bzw. 100%	
6	100%-Wert des Soll-wert 1	60,0 … 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
7	100%-Wert des Sollwert 2	60,0 … 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
8	100%-Wert des Sollwert 3	60,0 … 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
9	100%-Wert des Sollwert 4	60,0 … 140,0 V	±0,1 V	100,0 V	
10	Zeitverhalten	ΔU*t = const REG 5A/E LINEAR CONST		ΔU*t = const	
11	Zeitfaktor	0,1 ... 30	0,1	1	
12	Zeitverzögerung T1	1 … 600s	1 s	1s	
13	Zeitverzögerung T2	1 … 600s	1 s	1s	
14	Trendspeicher	0 ... 60 s	1 s	0 s (AUS)	

Stromeinfluss

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
15	Stromeinfluss	Scheinstrom Wirkstrom Blindstrom LDC		keiner	
16	Steigung (I) (pos.)	0 ... 400 V/In	0,1 V/In	0 V/In	
17	Steigung (I) (neg.)	0 ... 400 V/In	0,1 V/In	0 V/In	
18	Begrenzung(I) (max.)	-40 ... 40 V	0,1 V	0 V	
19	Begrenzung(I) (min.)	-40 ... 40 V	0,1 V	0 V	
20	LDC Widerstand R	-30 ... 30 Ω	±0,1 Ω	0 Ω	
21	LDC Reaktanz X	-30 ... 30 Ω	±0,1 Ω	0 Ω	

Parallelbetrieb

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
22	Parallelprogramm	Keines dIsin(φ) dcos(φ) dIsin(φ)[S] Master-Follower MSI MSI2	Keines	
23	Parallelprogrammaktivierung	AUS EIN PEGEL PULS	AUS	
24	ParaGramer-Aktivierung	0 … 10 Trafos	0	
25	Gruppenliste Teilnehmer 1	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
26	Gruppenliste Teilnehmer 2	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
27	Gruppenliste Teilnehmer 3	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
28	Gruppenliste Teilnehmer 4	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
29	Gruppenliste Teilnehmer 5	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
30	Gruppenliste Teilnehmer 6	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
31	Gruppenliste Teilnehmer 7	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
32	Gruppenliste Teilnehmer 8	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
33	Gruppenliste Teilnehmer 9	---, A:, A1:, … , Z4:	---	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
34	Gruppenliste Teilnehmer 10	---, A:, A1:, … , Z4:	---	
35	Zulässiger Kreisblindstrom	0 … 9999 A	9999 A	
36	Maximale Stufendifferenz	0 … 6	0, Überwachung ausgeschaltet	
37	cos (φ) Netz	0 … 1 ind/cap.	0	
38	Trafo-Nennleistung	10 k … 9999 MVA	10 kVA	
39	Begrenzung dcos(φ)	0 … 20	20	
40	Hand/Autoabgleich bei M/F Start	MasterPrio HandPrio	MasterPrio	
41	Master-Follower: Erster ParErr nach n*Lauflam-penzeit	0 … 15	4	

Grenzwerte

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
42	Auslösung (Überspan-nung)	65 … 150 V	±0,1 V	125 V	
43	Schnellrückschaltung	0 … 35 %	±0,1 %	10,0 %	
44	Überspannung	0 … 25 %	±0,1 %	10,0 %	
45	Unterspannung	-25 … 10 %	±0,1 %	-10,0 %	
46	Schnellvorschaltung	-35 … 0 %	±0,1 %	-10,0 %	
47	Stillsetzung	- 75 … 0 %	±0,1 %	- 25,0 %	
48	Überstrom	0 … 210 %	±1 %	100,0 %	
49	Unterstrom	0 … 100 %	±1 %	0,0 %	
50	Dreiwickler Limit >Ub	0 … 25 %	±0,1 %	5,0 %	
51	Schaltverzögerung Auslösung (Überspan-nung)	0 … 999 s	±1 s	0 s	
52	Schaltverzögerung Schnellrückschaltung	0 … 999 s	±1 s	0 s	
53	Schaltverzögerung Überspannung	0 … 999 s	±1 s	0 s	
54	Schaltverzögerung Unterspannung	0 … 999 s	±1 s	0 s	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
55	Schaltverzögerung Schnellvorschaltung	0 … 999 s	±1 s	2 s	
56	Schaltverzögerung Stillsetzung	0 … 999 s	±1 s	0 s	
57	Schaltverzögerung Überstrom / Unter-strom	0 … 999 s	±1 s	0 s	

Stufenschalter

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
58	Stufenstellung(sanzeige)	AUS EIN	AUS	
59	Lauflampen-Maximalzeit	3 … 40 s	5 s	
60	Sufe 0 länger (6s) entprellt	AUS EIN	EIN	
61	Stufenbegrenzung	AUS EIN	AUS	
62	Untere Stufenbegrenzung	- 63 … 63	0	
63	Obere Stufenbegrenzung	- 63 … 63	0	
64	Inverser Stufenschalter *	Nein Ja Ja mit Relaisver-tauschung	Nein	

* Parameter ist nur über WinREG einstellbar

Konfiguration

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
65	Selbsthaltung (Hand/Auto unverän-dert nach Reset)	OHNE MIT		MIT	
66	Hand/Auto Umschal-tung	E5-A/E6-H E5-PULS E5+6-PROG		E5-A/E6-H	
67	Stromanzeige	AUS EIN		AUS	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
68	LCD-Schoner	AUS EIN		AUS	
69	LCD-Kontrast*	-15 … 15	±1	0	
70	Großanzeige	AUS EIN		AUS	
71	Autosperre bei ELAN Fehler	AUS EIN		AUS	
72	Wandlereinbau Span-nung	L1L2 L2L3 L3L1 L1N L2N L3N ARON		L1L2	
73	Wandlerfaktor Spg. 1 (KNU 1)	0,01 … 9000	0,01	1	
74	Wandlerfaktor Spg. 2 (KNU 2)	0,01 … 9000	0,01	1	
75	Polarität Spg.wandler 1 invers	NEIN JA		NEIN	
76	Polarität Spg.wandler 2 invers	NEIN JA		NEIN	
77	Istwertkorrektur Span-nung*	-20 … 20 %	±0,1 %	0 %	
78	Wandlereinbau Strom	L1 L2 L3 ARON OFF		L1	
79	Nennwert Strom	1 / 5 A		Merkmal F	
80	Wandlerfaktor Strom 1 (KNI 1)	0,01 … 90000	0,01	1	
81	Wandlerfaktor Strom 2 (KNI 2)	0,01 … 90000	0,01	1	
82	Polarität Stromwandler 1 invers	NEIN JA		NEIN	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Schritt-weite	Standard-wert	Ein-stellwert
83	Polarität Stromwandler 2 invers	NEIN JA		NEIN	
84	Istwertkorrektur Strom*	-20 … 20 %	±0,1 %	0 %	

* Parameter ist nur direkt im REG-D™ einstellbar (nicht via WinREG)

Funktionen

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
85	Schleichender Netzzusam-menbruch	AUS PRIM SEC	AUS	
86	Sperrdauer	Hand 1 min 3 min 5 min 10 min 15 min 20 min	15 min	
87	Zeitfenster	15 … 120s, in 15 s Schritten	30 s	
88	Anzahl Schaltungen	2 … 6	2	
89	Grenzwertbezug	Sollwert Un=100V Un=110V	Sollwert	
90	H/T-Relais: EIN-Zeit	0,5 … 6 s	2,0 s	
91	Sollwertanpassung mit <> Tasten	AUS 0,1 % 0,2 % 0,5 % 1,0 % 1,5 % 2,0 % PROG SWIndex	AUS	
92	Sollwertanpassung mit Ein-gängen	0,1 % 0,2 % 0,5 % 1,0 %	1,0 %	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
		1,5 % 2,0 %		
93	Stillsetzung bei <I oder >I	AUS >I+<I >I <I	AUS	
94	Schnellschaltung sperren	AUS EIN	AUS	
95	Sprache	Deutsch Englisch Spanisch Italienisch Französisch Niederländisch Tschechisch Russisch Polnisch Portugiesisch	Merkmal A	
96	Rolling Screens nach *	0 … 10 min	0 (Aus)	
97	Zeit für Rolling Screens *	3 … 15 s	5 s	

* Parameter ist nur direkt im REG-D™ einstellbar (nicht via WinREG)

System

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
98	Kennung (Adresse im E-LAN)	A:, A1:, … , Z4:	A:	
99	Name	8 Zeichen	REG-D	
100	Gruppe*	8 Zeichen	REG	
101	COM1 Mode	ECL ECLADR PROFI ELAN-L ELAN-R DCF77	ECL	
102	COM1 Baudrate	1200 2400 4800 9600 19200	115200	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
		38400 57600 115200 230400 (S2) 460800 (S2) 921600 (S2)		
103	COM1 Parität	NONE (--) EVEN	NONE	
104	Handshake COM1	Keiner (--) XON/XOFF RTS/CTS DELAY	RTS/CTS	
105	COM2 Mode	OFF ECL ECL+HP ECLADR PROFI ELAN-L ELAN-R DCF77	ECL	
106	COM2 Baudrate	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200 230400 (S2) 460800 (S2) 921600 (S2)	9600, oder abhängig von der ange- schlossenen Leittechnik- baugruppe	
107	COM2 Parität	NONE (--) EVEN	None, oder abhängig von der ange- schlossenen Leittechnik- baugruppe	
108	COM2 Handshake	Keiner (--)	XON/XOFF,	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
		XON/XOFF RTS/CTS DELAY	oder abhängig von der ange-schlossenen Leittechnik-baugruppe	
109	ELAN links Mode	2-Draht 4-Draht	2-Draht	
110	ELAN links Baudrate	15K6 31K2 62K5 125K 375K	62K5	
111	ELAN links Terminierung	EIN AUS	EIN	
112	ELAN rechts Mode	2-Draht 4-Draht	2-Draht	
113	ELAN rechts Baudrate	15K6 31K2 62K5 125K 375K	62K5	
114	ELAN rechts Terminierung	EIN AUS	EIN	

* Parameter ist nur über WinREG einstellbar

(S2) nur mit Merkmal S2 verfügbar

Binär Ein-/Ausgänge

Nr.	Ein-/Ausgang	Einstellbereich	Standardwert		Einstellwert	
			Funktion	Invers	Funktion	Invers
115	Binäreingang 1	Eingangsfunktio-nen siehe Kapitel 8.2.2	Hoeher	Nein		
116	Binäreingang 2		Tiefer	Nein		
117	Binäreingang 3		Still	Nein		
118	Binäreingang 4		Schnell	Nein		
119	Binäreingang 5		[AUTO]	Nein		
120	Binäreingang 6		[HAND]	Nein		
121	Binäreingang 7		AUS	Nein		
122	Binäreingang 8		AUS	Nein		

Nr.	Ein-/Ausgang	Einstellbereich	Standardwert		Einstellwert	
			Funktion	Invers	Funktion	Invers
123	Binäreingang 9		AUS	Nein		
124	Binäreingang 10		AUS	Nein		
125	Binäreingang 11		AUS	Nein		
126	Binäreingang 12		AUS	Nein		
127	Binäreingang 13		AUS	Nein		
128	Binäreingang 14		AUS	Nein		
129	Binäreingang 15		AUS	Nein		
130	Binäreingang 16		AUS	Nein		
131	Binäreingang 17		AUS	Nein		
132	Binäreingang 18		AUS	Nein		
133	Binäreingang 19		AUS	Nein		
134	Binäreingang 20		AUS	Nein		
135	Binäreingang 21		AUS	Nein		
136	Binäreingang 22		AUS	Nein		
137	Binäreingang 23		AUS	Nein		
138	Binäreingang 24		AUS	Nein		
139	Binäreingang 25		AUS	Nein		
140	Binäreingang 26		AUS	Nein		
141	Binäreingang 27		AUS	Nein		
142	Binäreingang 28		AUS	Nein		
143	Binäreingang 29		AUS	Nein		
144	Binäreingang 30		AUS	Nein		
145	Binäreingang 31		AUS	Nein		
146	Binäreingang 32		AUS	Nein		
147	Relais 1	Relaisfunktionen siehe Kapitel 8.2.3	Hoeher	Nein		
148	Relais 2		Tiefer	Nein		
149	Relais 3		AUS	Nein		
150	Relais 4		AUS	Nein		
151	Relais 5		AUS	Nein		
152	Relais 6		AUS	Nein		
153	Relais 7		AUS	Nein		
154	Relais 8		AUS	Nein		
155	Relais 9		AUS	Nein		
156	LED 1		AUS	Nein		

Nr.	Ein-/Ausgang	Einstellbereich	Standardwert		Einstellwert	
			Funktion	Invers	Funktion	Invers
157	LED 2	LED-Funktionen siehe Kapitel 8.2.4	AUS	Nein		
158	LED 3		AUS	Nein		
159	LED 4		AUS	Nein		
160	LED 5		<U	Nein		
161	LED 6		>U	Nein		
162	LED 7		>I	Nein		

Analog Kanäle

Nr.	Parameter	Einstell-bereich	Stand-ardwert	Einstellwert		
				Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3
				Kanal 4	Kanal 5	Kanal 6
163	Analog-Funk-tion	Analogfunktio-nen siehe Kapitel 8.2.5	ANA			
164	Skalierungsart (Parameter Auswahl)	ALL Fac+Off P0P2 P0P1P2 ModBus	P0P2			
165	Limitierung bei	None High Low High+Low	None			
166	Auflösung	100 … 10000	2000			
167	Stützpunkt 0 X-Wert (ModBus-Ad-resse wenn die Parameteraus-wahl = ModBus)	-10^{12} … 10^{12}	0			
168	Stützpunkt 0 Y-Wert (normiert)	- 2 … 2	0			

Nr.	Parameter	Einstell-bereich	Stand-ardwert	Einstellwert		
				Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3
				Kanal 4	Kanal 5	Kanal 6
169	Stützpunkt 1 X-Wert (ModBus-Funktion wenn die Parameter-auswahl = ModBus)	-10^{12} … 10^{12}	20			
170	Stützpunkt 1 Y-Wert (normiert)	- 2 … 2	1			
171	Stützpunkt 2 X-Wert (ModBus-Re-gisteradr. wenn die Para-meterauswahl = ModBus)	-10^{12} … 10^{12}	20			
172	Stützpunkt 2 Y-Wert (normiert)	- 2 … 2	1			
173	Analog-Einheit	8 Zeichen	funkti-ons-abhängig			
174	Nachkomma-stellen	0 … 10	2			

Leittechnik/Zeit

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
175	IP-Adresse	0.0.0.0 … 255.255.255.255	0.0.0.0	
176	Subnetmask	0.0.0.0 … 255.255.255.255	0.0.0.0	
177	Gateway	0.0.0.0 … 255.255.255.255	0.0.0.0	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
178	Sommer-/Winterzeit Umstellung (Sommerzeitregeln)	siehe Kapitel 8.1.10	Einstellungen für MEZ	
179	UTC-Zeitzone	- 13,75 … 13.75 h	0 h*	
180	Automatische Sommerzeitumstellung	AUS EIN	EIN	

* Einstellung bei Lieferung ist abhängig vom Einsatzland (Lieferungen für Deutschland -> 1h)

Logbuch

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
181	Relais-Events*	Logbuchevents siehe Kapitel 6.2.8	alle aus	
182	Eingangs-Events*		alle aus	
183	LED-Events*		alle aus	
184	Systemevents*		alle ein	

* Parameter ist nur über WinREG einstellbar

E/A Erweiterungen (COM3), Zuordnung von ANA-D und BIN-D Baugruppen

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
185	Anzahl Analogkanäle	0, 7 … 32*	0 6 Standard Kanäle	
186	Anzahl Eingänge	0, 17 … 64*	0 32 Standard Eingänge	
187	Anzahl Relais	0, 10 … 64*	0 9 Standard Relais	
188	Zuordnung Analogkanäle**	0.00 … 15.08	0.00	
189	Zuordnung Eingänge**	0.00 … 15.16	0.00	
190	Zuordnung Relais**	0.00 … 15.08	0.00	

* bei Merkmal S2: Analogkanäle 0, 7 … 64, Binäreingänge 0, 7 … 64, Relais 0, 7 … 64

** Wert = „Adresse der ANA/BIN-D.Kanal auf der ANA/BIN-D“;

Beispiel: Der Binäreingang 1 der BIN-D mit der Adresse 0 soll dem Binäreingang 17 des REG-D™ zugeordnet werden.
Daraus ergibt sich die Zuordnung: Kanal 17 der Binäreingänge = 0.01

Schreiber Merkmal S1

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
191	Kanal-Anzahl	Kan 1 Kan 1+2 Kan 1+2+3	Kan 1	
192	Zuordnung Kanal 1	siehe Kapitel 8.3.3	U	
193	Zuordnung Kanal 2		I	
194	Zuordnung Kanal 3		PHI	
195	Absolute Abweichung Kanal 1	0 … 10^{12}	0	
196	Absolute Abweichung Kanal 2	0 … 10^{12}	0	
197	Absolute Abweichung Kanal 3	0 … 10^{12}	0	
198	Schritt-Abstand Kanal 1	0,001 0,01 0,1 1 10 100 1000	0,1 abhängig von der gewählten Messgröße ist auch ein anderer Wert möglich	
199	Schritt-Abstand Kanal 2	0,001 0,01 0,1 1 10 100 1000	0,1 abhängig von der gewählten Messgröße ist auch ein anderer Wert möglich	
200	Schritt-Abstand Kanal 3	0,001 0,01 0,1 1 10 100 1000	0,1 abhängig von der gewählten Messgröße ist auch ein anderer Wert möglich	
201	Abtastweite	1 … 60 s	1 s	
202	Dual-Anzeige	AUS EIN	AUS	
203	MMU-Anzeige	AUS EIN	AUS	
204	Gitter-Anzeige	AUS EIN	EIN	

Nr.	Parameter	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
205	Bildlauf	1 Pixel 1-Div. 3-Div. 5-Div. 1min 1h 24h	1 Pixel	
206	Zeitl. Auflösung dt	14 s 1 Min 2 Min 5 Min 10 Min	14 s	

Software Merkmale

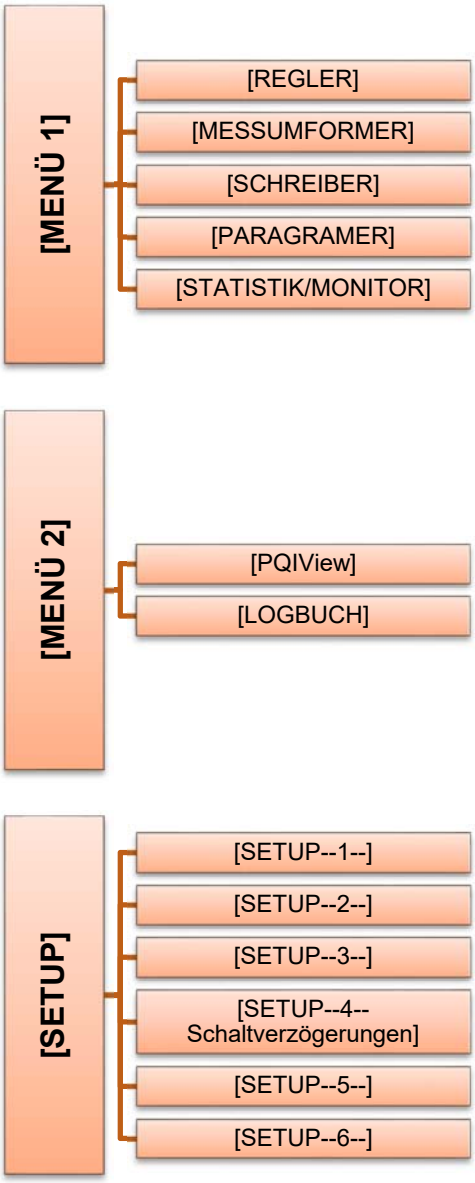
Nr.	Merkmal	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
207	991101	0; 1	0	
208	3winding	0 … 63	Merkmal M9 + Dreiwickler	
209	4Setpoints (nur bis FW 1.99)	0; 1	Bestellmerk-mal	
210	Adapt	0; 1	0	
211	BBN4.4.3	0; 1	0	
212	Bootload	0; 1	0	
213	COM2FIX	0 … 255	abhängig von der Leittech-nikbaugruppe	
214	Crosslink	0; 1; 2; 3	0	
215	DELTAI	0; 1	0	
216	EMHAGEN	0; 1	0	
217	EnBW	0; 1; 2; 3	0	
218	ESB	0; 1	0	
219	HVLVControl	0; 1	0	
220	Invers	0; 1; 2	0	
221	LEW	0; 1	0	
222	LocalRemote	0; 1; 2	Merkmal Y	
223	M2	0; 1; 2	Merkmal M	

Nr.	Merkmal	Einstellbereich	Standardwert	Einstellwert
224	MISWAP	0 … 255	0	
225	NLK	0; 1	0	
226	ParaGramer	0; 1	Merkmal K + ParaGramer	
227	PG_SCHEME_1	0; 1	0	
228	PQCtrl	0; 1	0	
229	PrimCtrl	0; 1	0	
230	Qsigned	0; 1	0	
231	Recorder	0; 1	Merkmal S	
232	Ringlink	0; 1; 2; 3	0	
233	SimMode	0; 1; 2	1	
234	SR192	0; 1; 2	0	
235	SYSCTRL	0 … 255	64	
236	SYSCTRL2	0 … 255	0	
237	TM	0; 1	Merkmal TM	
238	ULC	0; 1	0	
239	VEW	0; 1	0	

Hintergrundprogramm und UDM (UserDefineableMenu)

Nr.	Resource	verwendetes Programm
240	Hintergrundprogramm	.rgl
241	UDM (nur mit Merkmal S2)	.udm

21.3 Menüstruktur

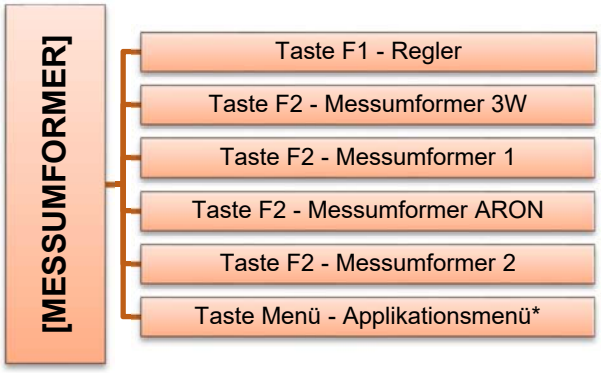


21.3.1 Menü 1

21.3.1.1 Regler

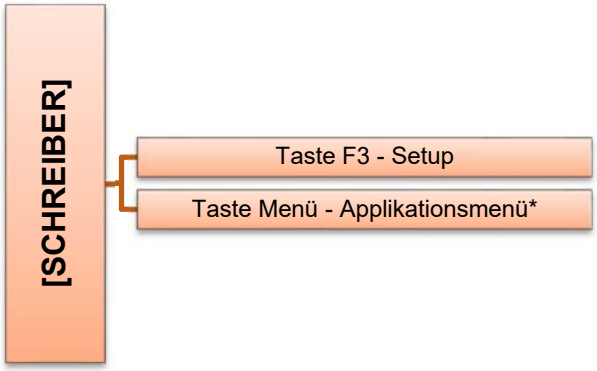
* falls vohanden

21.3.1.2 Messumformer



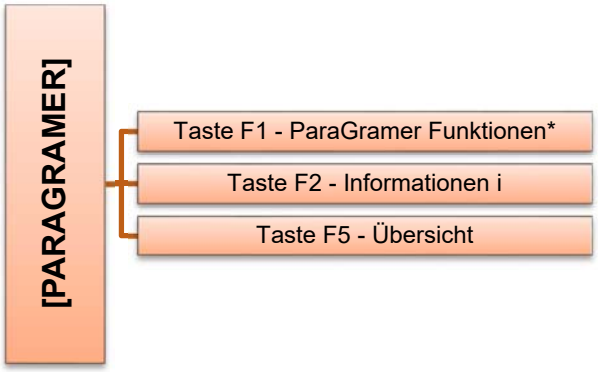
* falls vohanden

21.3.1.3 Schreiber



* falls vohanden

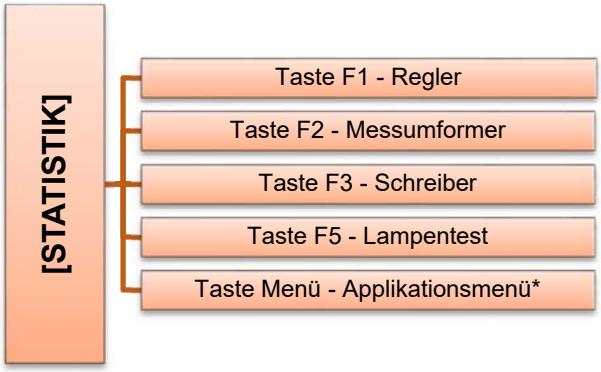
21.3.1.4 ParaGramer



* z.B. MSI-Auswahl i

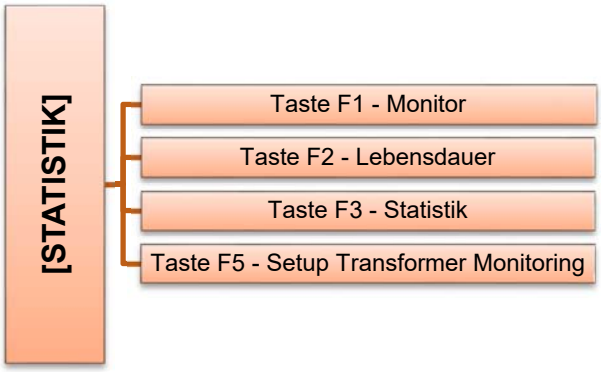
21.3.1.5 Statistik / Monitor

ohne Transformator Monitoring (Merkmal TM = 0)



* falls vohanden

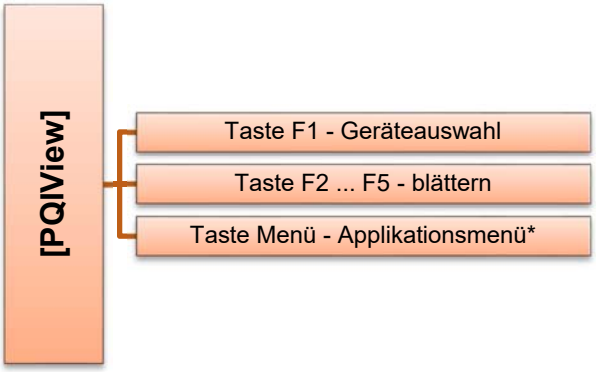
mit Transformator Monitoring (Merkmal TM = 1)



* falls vohanden

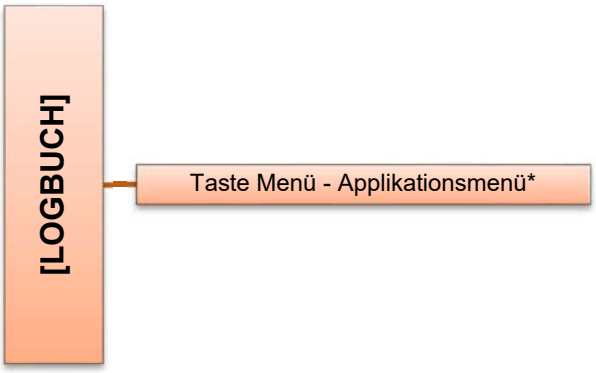
21.3.2 Menü 2

21.3.2.1 PQIView



* falls vohanden

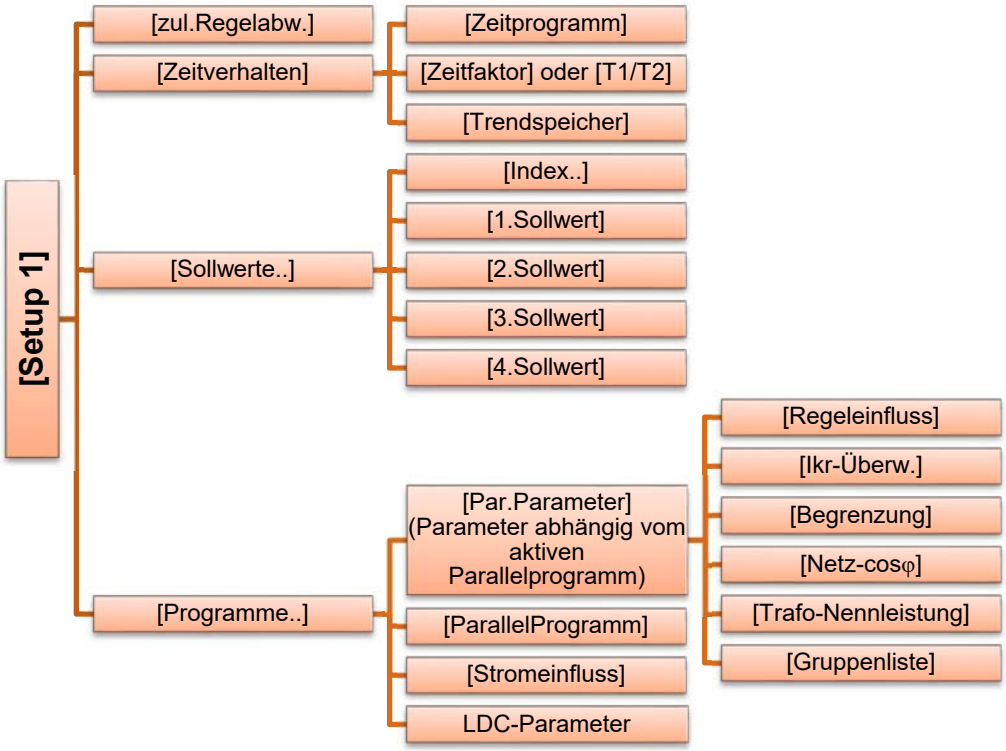
21.3.2.2 Logbuch



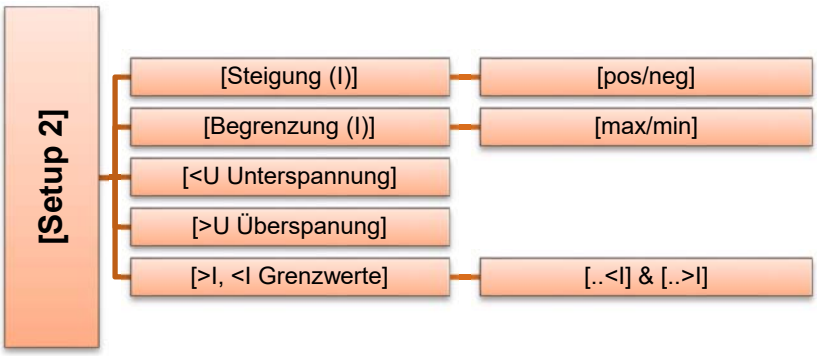
* falls vohanden

21.3.3 Setup

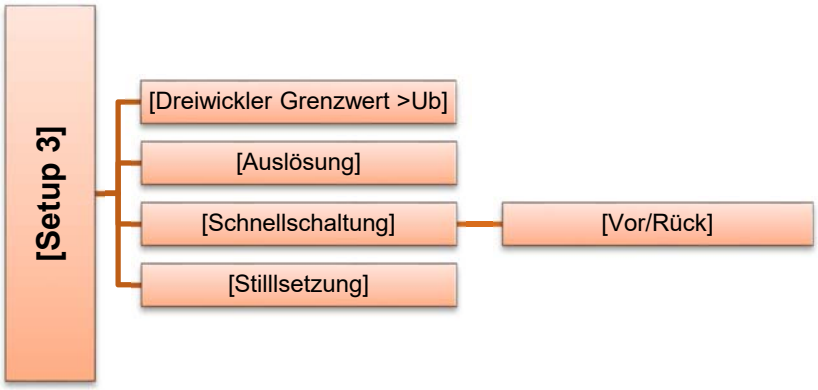
21.3.3.1 Setup 1



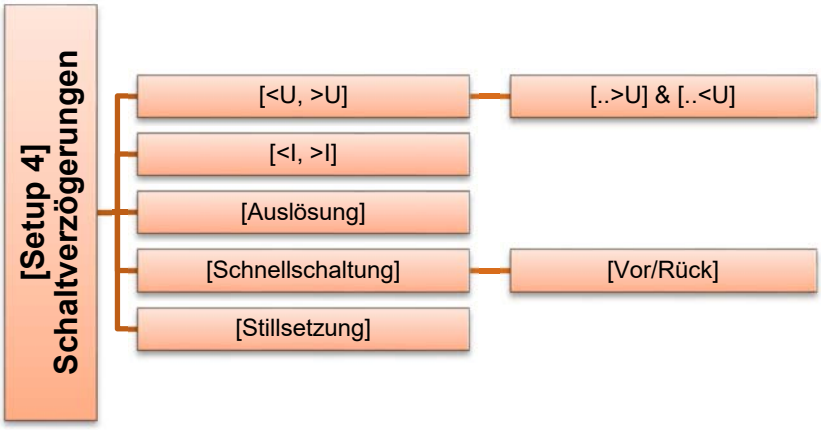
21.3.3.2 Setup 2



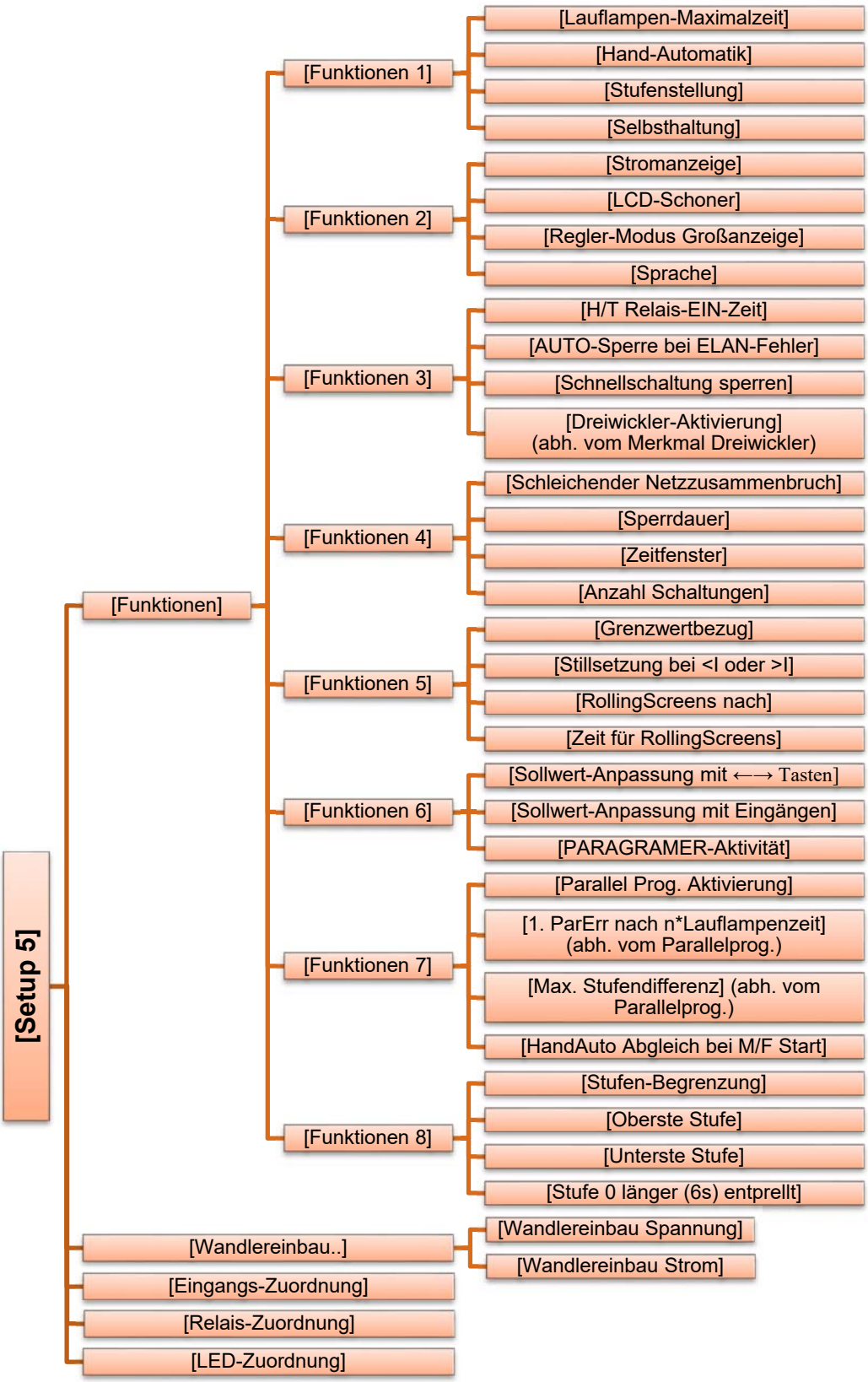
21.3.3.3 Setup 3



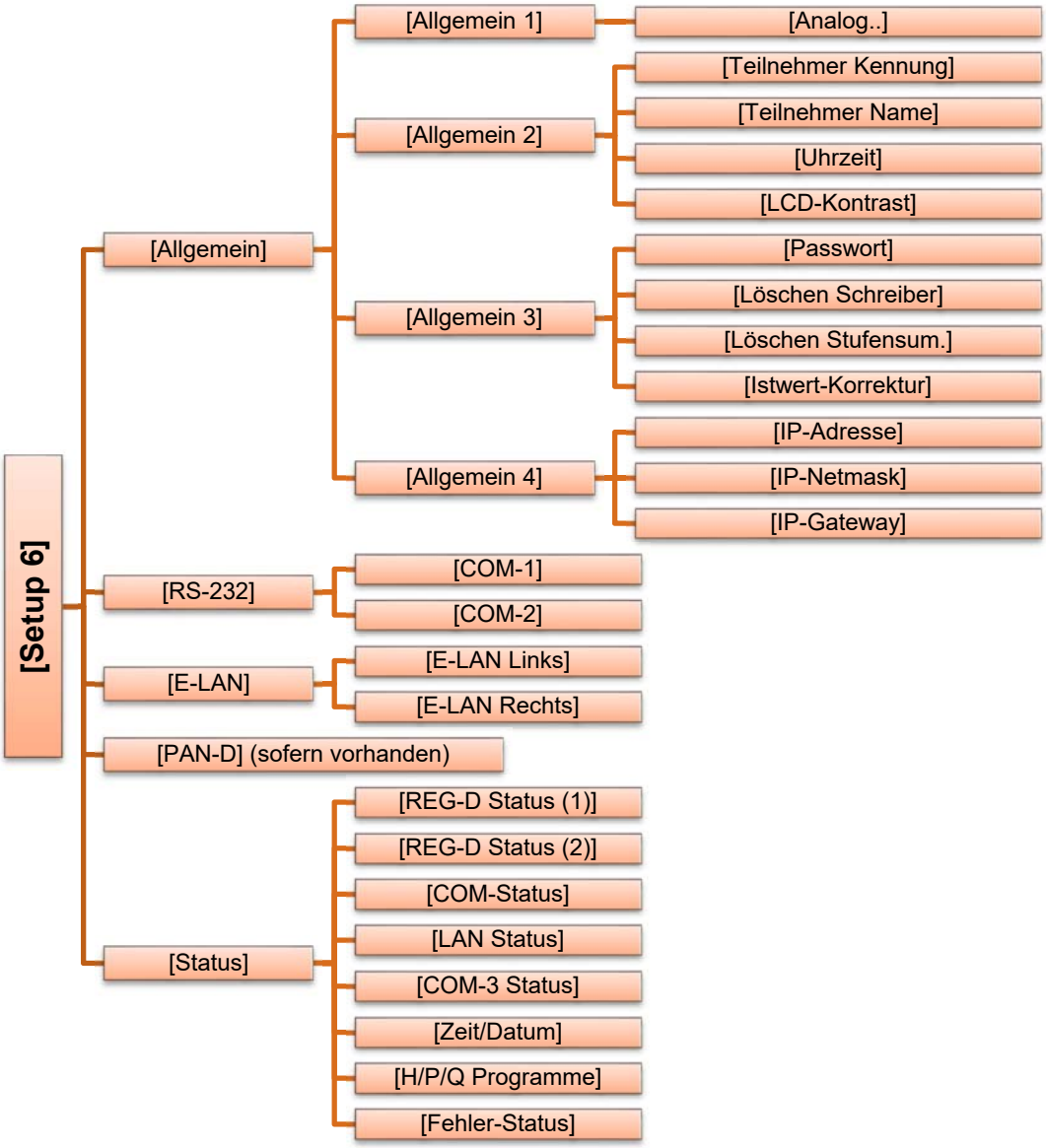
21.3.3.4 Setup 4



21.3.3.5 Setup 5



21.3.3.6 Setup 6



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 99
E-Mail: info@a-eberle.de

http://www.a-eberle.de

584.0721 - FW 2.23/3.23 - WinREG 3.9 R6