

# Regler für Petersenspulen

## REG-DPA

- ▶ im Wand - Aufbaugehäuse
- ▶ im Schalttafeleinbaugehäuse
- ▶ im Gehäuse für Hutschienen Montage



## 1. Verwendung

Der frei programmierbare Regler REG-DPA wird in Mittel- und Hochspannungsnetzen zur Regelung von kontinuierlich, unter Last verstellbaren Petersenspulen (P-Spule, Erdschluss-Löschspule oder auch E-Spule genannt) eingesetzt. Darüber hinaus können alle weiteren Steuer-, Mess- und Registrieraufgaben „rund um die Petersen Spule“ gelöst werden.

### Regelverfahren

#### ● Klassisch

Der Regler stellt standardmäßig verschiedene Verfahren zur Regelung einer P-Spule zur Verfügung. Je nach Aufgabenstellung kann auf eine prozentuale oder absolute Verstimmung geregelt werden. Für Freileitungsnetze mit hoher natürlicher Unsymmetrie kann eine bestimmte Verlagerungsspannung und Verstimmung eingehalten werden. Während eines Erdschlusses kann der Regler die Petersenspule um die Verstimmung korrigieren und somit das Netz auf Resonanz abstimmen, oder sich stillsetzen. Für die Regelung mehrerer Petersenspulen in einem Löschbezirk stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung.

#### ● Mit optionaler Stromeinspeisung

In bestimmten Netzkonstellationen kann es vorkommen, dass ein klassisches Abstimmen der Petersenspule nur schwer möglich ist. Beispielsweise bei:

- Sehr symmetrischen Netzen (Kabelnetze)
- Stark gestörtem Messsignal durch Lastübersprechen (nicht lineare Verbraucher bzw. Erzeuger im Netzgebiet)
- Freileitungsnetze mit wechselnden Unsymmetriebedingungen

Die optionale Stromeinspeisung ist in der Lage alle diese Seiteneffekte auszublenden und die Petersenspule exakt auf die tatsächliche Netzsituation abzustimmen.

### Widerstandssteuerung (Wattreststromerhöhung)

Als unabhängige Funktionseinheit ist eine frei parametrierbare Widerstandssteuerung für die Wattreststromerhöhung inklusive einem thermischen Abbild enthalten.

### Steueraufgaben für Pulsortung übernehmen

Durch die freie Programmierbarkeit des Reglers können Sonderaufgaben erfüllt werden.

Die Pulsortung ist ein Verfahren zur Erdschlusssuche im Mittelspannungsnetz. Der Regler kann optional mit einem Hintergrundprogramm ausgestattet werden, das die Ansteuerung und Überwachung der Pulsortungseinheit übernimmt.

Damit können Sie sicherstellen, dass notwendige Randbedingungen für eine erfolgreiche Pulsortung eingehalten werden.

### Leittechnik / Kommunikation

Der Regler REG-DPA verfügt über einen Systembus (E-LAN). Darüber kann mit anderen Systemgeräten kommuniziert werden.

Eine Leittechnikanbindung ist parallel (Relaiskontakte) als auch seriell möglich. Folgende Protokolle sind verfügbar (weitere Protokolle auf Anfrage):

- IEC 60870 - 5 - 101 / 103 / 104
- IEC 61850
- DNP 3.0 via Ethernet
- DNP 3.0
- MODBUS RTU / MODBUS TCP
- SPABUS

## 2. Merkmale

### Multimaster - Systemarchitektur

Der REG-DPA ist Teil einer Gerätefamilie basierend auf einer einheitlichen Hardwareplattform.

Werden mehrere Geräte über den Systembus E-LAN verbunden, kann mit Hilfe eines PC's jeder Busteilnehmer über die Schnittstellen jedes anderen Teilnehmers parametriert oder ausgelesen werden. Zusätzlich können mehrere PC's gleichzeitig auf einzelne Systemteilnehmer zugreifen (Multimaster).

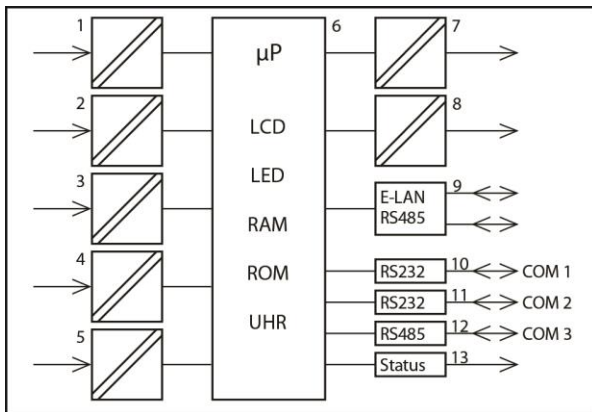


Bild 1: Funktionen des Reglers REG-DPA

1	Spannungswandler (Verlagerungsspannung)
2	Stellungsmeldung (Widerstandsgeber) der Spule
3	Stromwandler ( z. B.: Strom durch die P-Spule)
4	Binäre Eingänge
5	Spannungsversorgung
6	Anzeige - und Verarbeitungseinheit
7	Binäre Ausgänge
8	Analoge Ausgänge
9	E-LAN - Anschluss (2 x RS485 mit Repeater)
10	COM1, RS232
11	COM2, RS232
12	COM3, RS485
13	Status - Meldung (Relais)

## 2.1 Regler Funktionen

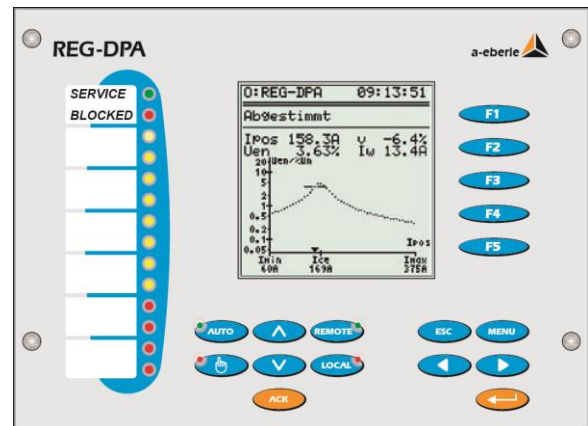


Bild 2: Regelung des Verstimmungsgrades

Eine Änderung des Schaltzustandes des Netzes wird durch eine Änderung der Verlagerungsspannung erkannt. Der Regler führt die Petersenspule unter Berücksichtigung von einstellbaren Randbedingungen auf die eingestellte Verstimmung nach.

Am Bildschirm werden neben dem Status des Reglers die folgenden Daten angezeigt:

- aktuelle Spulenposition
- aktuelle Verlagerungsspannung
- aktuelle Verstimmung
- Gesamter Wirkstrom des Netzes über die Fehlerstelle
- Die Resonanzkurve und deren Parameter

Die Überwachung des Schaltzustandes erfolgt durch eine komplexe Auswertung der Verlagerungsspannung (Betrag und Phase).

### Regelung auf prozentualen oder absoluten Verstimmungsstrom:

Der Regler positioniert die Petersenspule entsprechend des parametrierten Sollwertes und der darauf wirkenden Positioniertoleranz.

### Berücksichtigung spezieller Anforderungen des 110 kV Netzes

Für das Hochspannungsnetz können zusätzliche Parameter berücksichtigt werden, wie z.B. eine maximale dauernd anliegende Verlagerungsspannung. Folgende Randbedingungen fließen in die Regelung mit ein:

- Wert der zulässigen Verlagerungsspannung
- Löschgrenze = Wert der Verstimmung, der nicht überschritten werden darf

### Nachstellen der Petersenspule während des Erdschlusses:

Der Regler kann so parametrierbar werden, dass die P-Spule während eines Erdschlusses um den Kompensationswert korrigiert wird. Außerdem können über binäre Eingänge zusätzliche Korrekturen aktiviert werden.

### Parallelbetrieb von Petersenspulen:

Für die Regelung von parallelgeschalteten Petersenspulen werden mehrere Verfahren angeboten.

- Parallelregelung mit Kommunikation über E-LAN (Master-Slave)
- Parallelregelung ohne Kommunikation
- Parallelregelung mit Erkennung externer Netzkupplung (nur in Verbindung mit optionaler Stromeinspeisung)

## 2.2 Schreiber- und Logbuchfunktion

Ein integrierter **Schreiber** speichert kontinuierlich den zeitlichen Verlauf der Verlagerungsspannung und der Spulenstellung. Das Zeit-Liniendiagramm kann entweder am Display des Reglers oder an einem PC visualisiert und ausgewertet werden. Mit diesem integrierten "Netzspion" lassen sich langfristige Änderungen der Verlagerungsspannung aufzeichnen und überwachen. Zur PC-gestützten Auswertung und Archivierung der aufgezeichneten Daten dient die Parametriersoftware WinEDC.

Der zeitliche Verlauf der Verlagerungsspannung Uen wird auch auf dem Display als Liniendiagramm dargestellt. Das Zeitraster (Vorschubgeschwindigkeit) für die Aufzeichnung ist einstellbar. Die gespeicherten Werte und die zugeordnete Uhrzeit können per Tastatur oder über einen PC abgerufen werden.

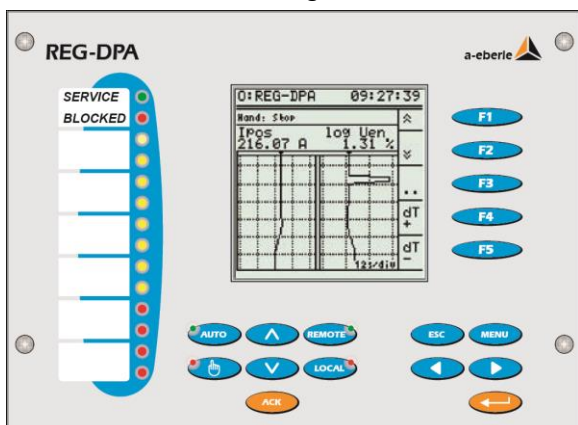


Bild 3: Schreiberansicht

Wesentliche Ereignisse werden zusätzlich in einem **Logbuch** mit Datum und Uhrzeit aufgezeichnet und können sowohl über das Display als auch über einen PC abgerufen werden.

## 2.3 Regler Statistik

Im Statistik Modus werden die wichtigsten Summenzeiten sowie die wichtigsten Zähler angezeigt. Mit Hilfe dieser Angaben kann überprüft werden, wie viele Abstimmvorgänge in welchem Zeitraum erfolgt sind, bzw. wie viele erfolgreich abgeschlossen wurden. Außerdem ist erkennbar, bei wie vielen Abstimmvorgängen der Verstellbereich der P-Spule nicht ausgereicht hat.

Im Statistiker wird auch die Anzahl der aufgetretenen Erdschlüsse sowie der durchgeführten Wattrestromerhöhungen erfasst.

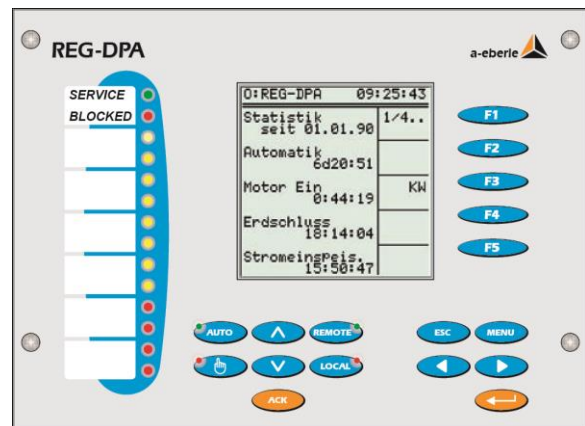


Bild 4: Statistik Seite 1/2

## 2.4 Widerstandsautomatik

Die frei parametrierbare und autonome Widerstandsautomatik erlaubt im Falle eines Erdschlusses eine automatische Zuschaltung eines Widerstandes zur Wattreststromerhöhung. Die Überwachung der Belastung des Widerstandes erfolgt mit Hilfe eines "thermischen Abbildes", wobei während der Zuschaltung die aktuelle Verlagerungsspannung berücksichtigt wird. Bei Übertemperatur erfolgt eine Blockierung der Zuschaltung. Im Display werden die verbleibenden Widerstandszuschaltungen bis zum Erreichen der Grenztemperatur angezeigt.

Eine wiederholte Zuschaltung durch Erdschlusswischer kann unterbunden werden.

Eine manuelle Auslösung der Widerstandszuschaltung kann sowohl über einen binären Eingang als auch über die Leittechnik erfolgen.

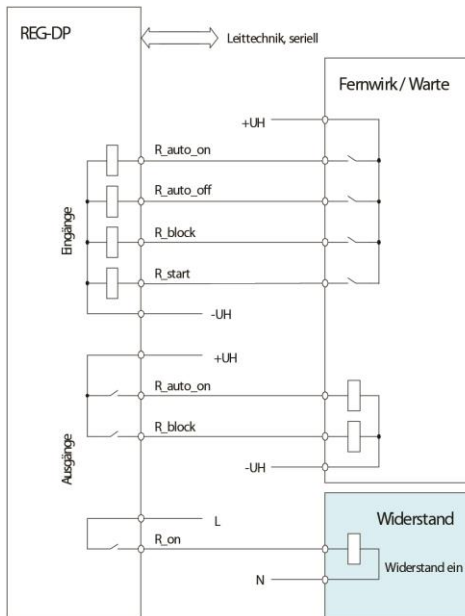


Bild 5: Beispiel für die Widerstandsautomatik

## 2.5 Parametrierung

Die Parametrierung des Reglers ist sehr einfach und menügeführt.

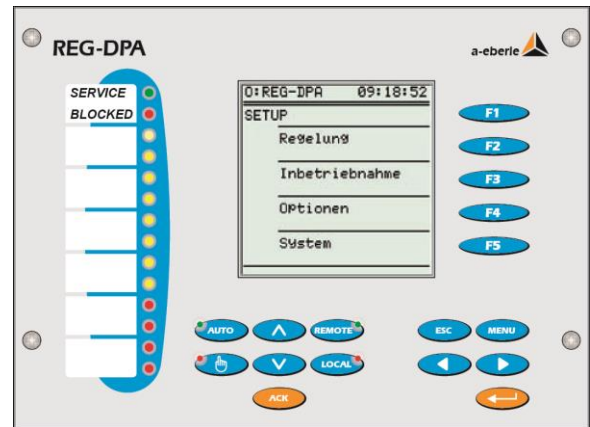


Bild 7: Regler Menu

Die Inbetriebnahme des Reglers und Anpassung an die P-Spule (z. B. Linearisierung der Spulenstellung) ist weitestgehend automatisiert. Die Reaktionen des Prozesses werden laufend überwacht und auf Plausibilität überprüft. Fehler werden analysiert und in der Statuszeile angezeigt. Über ein Zusatzmenü können zusätzliche Informationen und Tipps zur Störungsbehebung abgelesen werden.

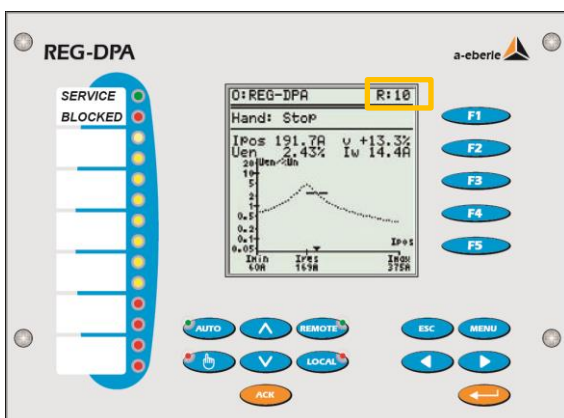


Bild 6: R:10 = Anzahl der möglichen Widerstandszyklen

### 3. Technische Kennwerte

#### 3.1 Vorschriften und Normen

- IEC 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- IEC 60255-22-1
- IEC 61326-1
- IEC 60529
- IEC 60068-1
- IEC 60688
- IEC 61000-6-2
- IEC 61000-6-4
- IEC 61000-6-5 (in Vorbereitung)



#### 3.2 Wechselspannungseingänge

Wechselspannungseingang ( $U_{en}$ )	
Verlagerungsspannung $U_{en}$	0,1V ... 120V
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45....50....60....65 Hz
Eigenverbrauch	$\leq U^2 / 100 \text{ k}\Omega$
Überlastbarkeit	1,2 * 120V

Wechselspannungseingang ( $U_{12}$ )	
Synchronisationsspannung $U_{12}$	0,1V ... 230V
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45....50....60....65 Hz
Eigenverbrauch	$\leq U^2 / 100 \text{ k}\Omega$
Überlastbarkeit	1,2 * 230V

#### 3.3 Wechselstromeingänge

Wechselstromeingang ( $I_p$ und $I_2$ )	
Strombereich	1 A / 5 A (hardware- und softwaremäßig wählbar)
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45....50....60....65 Hz
Eigenverbrauch	$\leq 0,5 \text{ VA}$
Überlastbarkeit	10 A dauernd 30 A für 10 s 60 A für 1 s 500 A für 5 ms

#### 3.4 Potentiometereingang

Stellungsmeldung ( $I_{Pos}$ )	
Messaufnehmer	Potentiometer
Nennwerte $R_n$	0,2 k $\Omega$ , 0,5 k $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 3 k $\Omega$
Messspannung	ca. 5 VDC
Strom über Brücke wählbar (Rein)	1 mA (3 k $\Omega$ ) 5 mA ( 600 $\Omega$ ) 10 mA ( 300 $\Omega$ ) 20 mA ( 150 $\Omega$ )

Fehlermeldung bei Bruch oder Kurzschluss des Sensors bzw. wenn die Spannung des Schleifers außerhalb des Messbereiches liegt.

#### 3.5 Binäre Eingänge (BE)

Binäre Eingänge (BE)	
Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale $U_{st}$	im Bereich AC/DC 48 V ... 250 V,
Kurvenform, zulässig	Rechteck, Sinus
48 V...250 V	$\geq 48 \text{ V}$ $< 10 \text{ V}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>— H - Pegel</li> <li>— L - Pegel</li> </ul>	
Signalfrequenz	DC, 40 ... 70 Hz
Eingangswiderstand	108 k $\Omega$
Potentialtrennung	Optokoppler; jeweils gegeneinander galvanisch getrennt.
Entprellung	Software Filter mit integriertem 50Hz-Filter

### 3.6 Binäre Ausgänge (BA)

Binäre Ausgänge (BA)	
R 1 ... R13 max. Schaltfrequenz	≤ 1 Hz
Potentialtrennung	von allen geräteinternen Potentialen getrennt
Kontaktbelastung	AC: 250 V, 5 A ( $\cos\varphi = 1,0$ ) AC: 250 V, 3 A ( $\cos\varphi = 0,4$ ) 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	≥ 5·10 <sup>5</sup> elektrisch

### 3.7 Analogausgänge

20mA - Analogausgänge	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Ausgangsbereich Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA, Y1 und Y2 frei programmierbar
Aussteuergrenze	± 1,2 Y2
Potentialtrennung	Optokoppler
Bürdenbereich	0 ≤ R ≤ 8 V / Y2
Wechselanteil	< 0,5 % von Y2

Der Ausgang kann dauernd kurzgeschlossen oder offen betrieben werden. Die Ausgangsanschlüsse sind von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.

### 3.8 Display

Display	
LC - Display	128 x 128 grafikfähig
Beleuchtung	LED, Abschaltung nach 15min
Referenzbedingungen	
Referenztemperatur	23°C ± 1 K
Eingangsgrößen	U <sub>E</sub> = 0 ... 120V U <sub>12</sub> = 0,1 ... 230V I <sub>E</sub> = 0 ... 1A / 0 ... 5A
Hilfsspannung	H = H <sub>n</sub> ± 1 %
Frequenz	45 Hz...65 Hz
Kurvenform	Sinus, Formfaktor 1,1107
Bürde (nur für Merkmale E91...E99)	R <sub>n</sub> = 5 V / Y2 ± 1 %
Sonstige	IEC 60688 - Teil 1



### 3.9 Elektrische Sicherheit

Elektrische Sicherheit	
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	II und III
Kategorie III	Kategorie II
Eingangskreise der Strom und Spannungswandler	Steuerkreise, Analogeingänge, Analogausgänge, Stromversorgung, ELAN, COM's

Arbeitsspannungen		
50 V	120 V	230 V
E-LAN, COM1 ... COM3 Analogeingänge, Analogausgänge	Spannungseingänge, Stromeingänge	Hilfsspannung, Sync-Spannung binäre Eingänge (E1...E16, Relaisausgänge R1...R13), Status

### 3.10 Stromversorgung

Stromversorgung		
Merkmal	H1	H2
AC	90...264 V	-
DC	100...300 V	18 ...72V
Leistungsaufnahme	≤ 33 VA	≤ 15 W
Frequenz	50 Hz / 60 Hz	-
Feinsicherung	T1 250V	T2 250V

Für alle Merkmale gilt:  
Spannungseinbrüche von ≤ 40 ms führen weder zu Datenverlust noch zu Fehlfunktionen.

### 3.11 Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektromagnetische Verträglichkeit	
<b>EMV-Anforderungen</b>	EN 61326-1 Betriebsmittel Klasse A Kontinuierlicher, nicht überwachter Betrieb, industrieller Bereich und EN 61000-6-2 und 61000-6-4
<b>Störemission</b>	
Leitungsgebunden und abgestrahlte Emission	EN 61326 Tabelle 3 EN 61000-6-4
Oberschwingungsströme	EN 61000-3-2
Spannungsschwankungen und Flicker	EN 61000-3-3
Leitungsgebunden und abgestrahlte Emission	EN 61326 Tabelle 3 EN 61000-6-4
<b>Störfestigkeit</b>	EN 61326 Tabelle A1 und EN 61000-6-2
ESD	IEC 61000-6-5 6kV/8kV Kontakt/Luft
Elektromagnetische Felder	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
Spannungsunterbrechungen	IEC 61000-4-11 100 % / 5s
Gedämpfte Schwingungen	IEC 61000-4-12, Klasse 3, 2,5 kV

### 3.12 Klimabedingungen

Umweltbedingungen	
<b>Temperaturbereich</b>	
Funktion	-15 °C ... +60 °C
Transport und Lagerung	-25 °C ... +65 °C
Trockene Kälte	IEC 60068-2-1, - 15 °C / 16 h
Trockene Wärme	IEC 60068-2-2, + 65 °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, unverpackt
Vibration	IEC 60255-21-1, Klasse 1
Schock	IEC 60255-21-2, Klasse 1
Erdbebensicherheit	IEC 60255-21-3, Klasse 1

### 3.13 Speicher

Speicherung	
Firmware u. Schreiberdaten Merkmal S2	Flash-Speicher
Gerätemerkmale u. Kalibrierdaten	serielles EEPROM mit $\geq 1000$ k Schreib/Lesezyklen
sonstige Daten u. Schreiberdaten Merkmal S1	SDRAM, batteriegepuffert (steckbare Lithium-Batterie), Backup in den Flash-Speicher möglich

### 3.14 Mechanischer Aufbau

Mechanischer Aufbau Steckbaugruppe	
Gehäuse	Stahlblech, RAL 7035 grau
Höhe	288 mm
Breite	216 mm
Gesamttiefe	114 mm
Einbautiefe	87 mm
Masse	$\leq 3$ kg
Gehäusetüre	mit Silikatglas
Frontplatte	Kunststoff, RAL 7035 grau, auf Alu-Träger
Schalttafelausschnitt	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Höhe</li> <li>— Breite</li> </ul>	282 mm 210 mm
Schutzart	IP 54
Rain Test	3R UL50
Einbau	gemäß DIN 41494 Teil 5

### 3.15 Optische Schnittstelle

Der Regler REG-DPA kann auch direkt über eine LWL-Schnittstelle leittechnisch eingebunden werden. Es stehen Sende- und Empfangseinrichtungen für Glas- und Kunststoff-LWL zur Verfügung. Zudem kann zwischen unterschiedlichen mechanischen Anschlussmöglichkeiten gewählt werden (ST- oder FSMA Verbindungstechnik). Die Merkmale V13 bis V19 geben einen Überblick über die unterschiedlichen Möglichkeiten.

### 3.16 Elektrische Logikschnittstelle

Logikpegel Empfänger Ausgang : CMOS  
( $U_{h_{min}} : > 0,9VCC$ ,  $U_{l_{max}} < 0,1VCC$  @  $I_o = 1mA$ )

Logikpegel Sendereingang : CMOS  
( $U_{h_{min}} : > 0,7VCC$ ,  $U_{l_{max}} < 0,3VCC$ ), Schmitt-Trigger



### 3.17 Optische Sender

Produkt	Typ	Faser	Pmin [dBm] <sup>1)</sup>	Pmax [dBm] <sup>1)</sup>
Glas-ST Glas-SMA	HFBR-1414-T HFBR-1404 $\lambda = 820\text{nm}$	50/125 $\mu\text{m}$ NA=0,2	-19,8	-12,8
		62,5/125 $\mu\text{m}$ NA=0,275	-16,0	-9,0
		100/140 $\mu\text{m}$ NA=0,3	-10,5	-3,5
		200 $\mu\text{m}$ HCS NA=0,37	-6,2	+1,8
POF_ST	HFBR-1515B $\lambda = 650\text{nm}$	1mm POF	-7,5	-3,5
		200 $\mu\text{m}$ HCS	-18,0	-8,5
POF_SMA	HFBR-1505C $\lambda = 650\text{nm}$	1mm POF	-6,2	0,0
		200 $\mu\text{m}$ HCS	-16,9	-8,5

### 3.18 Optische Empfänger

Produkt	Typ	Faser	Pmin [dBm] <sup>2)</sup>	Pmax [dBm] <sup>2)</sup>
Glas-ST Glas-SMA	HFBR-2412-T HFBR-2402 0 ... 5MBd $\lambda = 820\text{nm}$	100/140 $\mu\text{m}$ NA=0,3	-24,0	-10,0
POF_ST	HFBR-2515B 0 ... 10MBd $\lambda = 650\text{nm}$	1mm POF	-20,0	0,0
		200 $\mu\text{m}$ HCS	-22,0	-2,0
POF_SMA	HFBR-2505C 0 ... 10MBd $\lambda = 650\text{nm}$	1mm POF	-21,6	-2,0
		200 $\mu\text{m}$ HCS	-23,0	-3,4

## 4. Allgemeines zur Anschluss-technik

Der Regler verfügt über drei Leiterplatten- bzw. Anschluss-ebenen

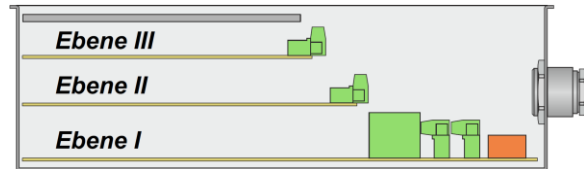


Bild 8: Anschlussebenen REG-DPA

Auf der **Ebene I** werden Hilfsspannung, Eingangsspannung und Ströme, Potentiometereingang sowie Relaisausgänge, binäre Eingänge etc. angeschlossen.

Auf der **Ebene II** wird die Hardware für alle Leittechnikanschlüsse untergebracht. Im Falle von RS232- oder RS485-Anschlusstechnik müssen die entsprechenden Anschlusselemente auf der Ebene II genutzt werden. Wird mit Ethernet-Anschluss gearbeitet (im Falle von IEC 61850 oder IEC 60870-5-104-Ankoppelung erforderlich!) ist der entsprechende Steckanschluss ebenfalls auf der Ebene II zugänglich. Im Falle von Lichtwellenleiteranbindungen werden die Anschlusselemente (Sende- und Empfangsdiode als ST- oder FSMA-Verbindung) direkt auf die Flanschplatte montiert und können dort, ohne dass das Gerät geöffnet werden müsste, angeschlossen werden.



Bild 9: Lichtwellenleiteranschluss (ST-Anschluss-technik)

Wir regeln das.



Bild 10: Lichtwellenleiteranbindungen (FSMA-Technik)

Zusätzlich können auf der Ebene II weitere binäre Ein- und Ausgänge sowie mA- Ein- und Ausgänge untergebracht werden.

Insgesamt stehen zwei Steckplätze zur Verfügung, die mit folgenden Modulen bestückt werden können:

<b>Modul 1:</b>	6 binäre Eingänge AC/DC 48V...250V
<b>Modul 1:</b>	6 Relaisausgänge
<b>Modul 1:</b>	2 x 20 mA- Eingänge
<b>Modul 1:</b>	2 x 20 mA- Ausgänge

Auf der **Ebene III** liegen die Anschlüsse für die einzelnen COM's, den E-LAN, für die analogen Ein- und Ausgänge sowie für PT100 Direkteingang

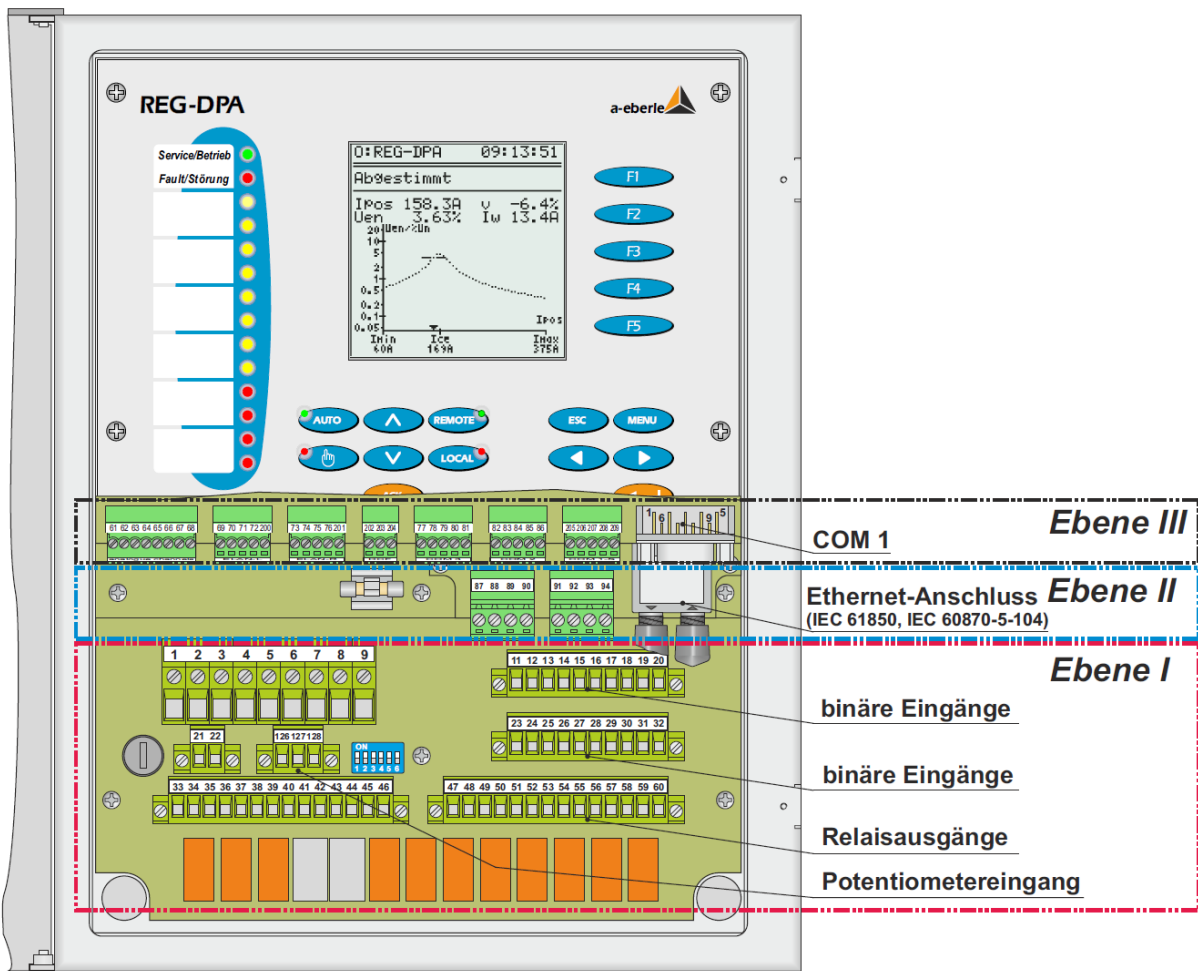
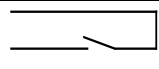
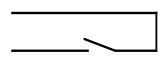
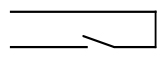
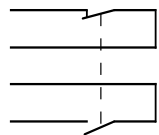
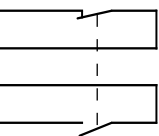
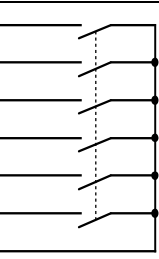
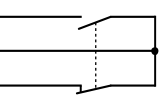
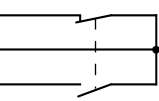


Bild 11: Lage der Anschlussklemmen

## 5. Klemmenbelegung

### 5.1 Ebene I

#### 5.1.1 Binäre Ausgänge

	Bezeichnung	Funktion	Belegung
33		R3	Schließer
34		Pol	frei programmierbar
35		R4	Schließer
36		Pol	frei programmierbar
37		R5	Schließer
38		Pol	frei programmierbar
39		R2	Öffner
40		Pol	Motor tiefer
41		Pol	
42		Schließer	
43		R1	
44		Pol	Motor höher
45		Pol	
46		Schließer	
47		R6	
48		R7	Schließer
49		R8	Schließer
50		R9	Schließer
51		R10	Schließer
52		R11	Schließer
53		Wurzel R6..R11	
54		R13	Schließer
55		Pol	schließt im Fehlerfall
56		Öffner	öffnet im Fehlerfall
57		R12	Schließer
58		Pol	HAND
59		Öffner	AUTO



Alle Relais des REG-DPA sind frei programmierbar, jedoch entsprechend vorparametriert.

### 5.1.2 Binäre Eingänge

	Nr.				
Ebene I	11	binäre Eingänge	E1	+	Endschalter Oben
	12		E2	+	Endschalter Unten
	13		Wurzel E1..E2	-	
	14	binäre Eingänge	E3	+	frei programmierbar
	15		E4	+	frei programmierbar
	16		E5	+	frei programmierbar
	17		E6	+	frei programmierbar
	18		E7	+	frei programmierbar
	19		E8	+	frei programmierbar
	20		Wurzel E3..E8	-	
	23	binäre Eingänge	E9	+	frei programmierbar
	24		E10	+	frei programmierbar
	25		E11	+	frei programmierbar
	26		E12	+	frei programmierbar
	27		Wurzel E9..E11	-	
	28	binäre Eingänge	E13	+	frei programmierbar
29	E14		+	frei programmierbar	
30	E15		+	frei programmierbar	
31	E16		+	frei programmierbar	
32	Wurzel E13..E16		-		

### 5.1.3 $U_{ne}$ , $U_{sync}$ , $I_p$ und Hilfsspannung

	Nr.	Bezeichnung		Funktion
Ebene I	1	Refereznzspannung ( $U_{sync}$ )	L1	$U_{12}$
	2		L2	
	4	Verlagerungsspannung	n	$U_{NE}$
	5		e	
	7	Stromeingang $I_p$	k	$I_p$
	8		l	
	21	Hilfsspannung $U_H$	L/(+)	$U_H$
	22		N/(-)	
	126	Stellungsrückmeldung $I_{pos}$	Pot +	Schleifer
	127		$U_s$	
	128		Pot-	

## 5.2 Ebene II

### 5.2.1 Leittechnikmodul

	Nr.	Bezeichnung		Funktion
Ebene II		Leittechnikmodul		IEC LON DNP 3.0 SPA Bus Modbus

## 6. Blockschaltbild

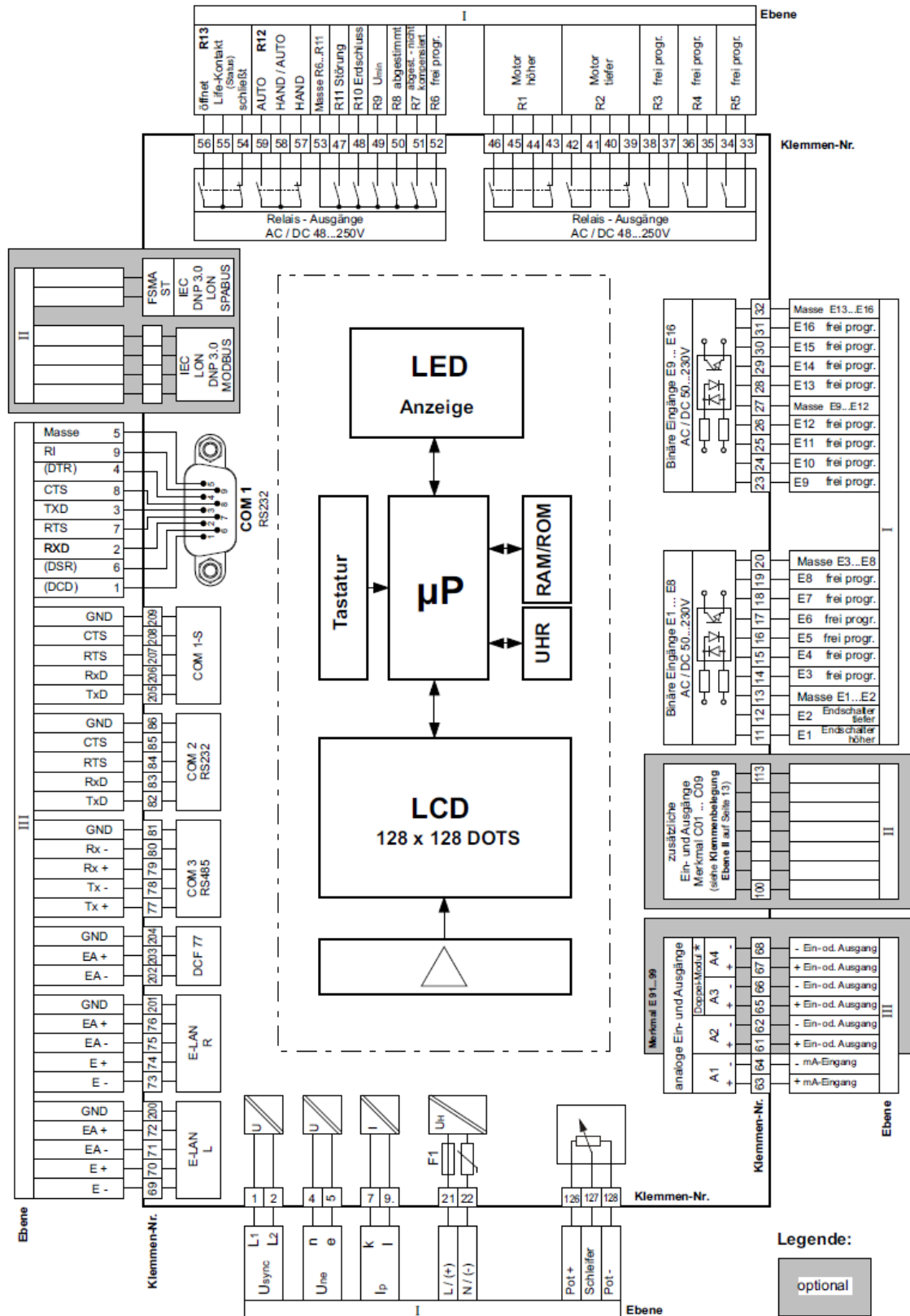


Bild 12: Blockschaltbild REG-DPA

## 7. Gehäusetechnik

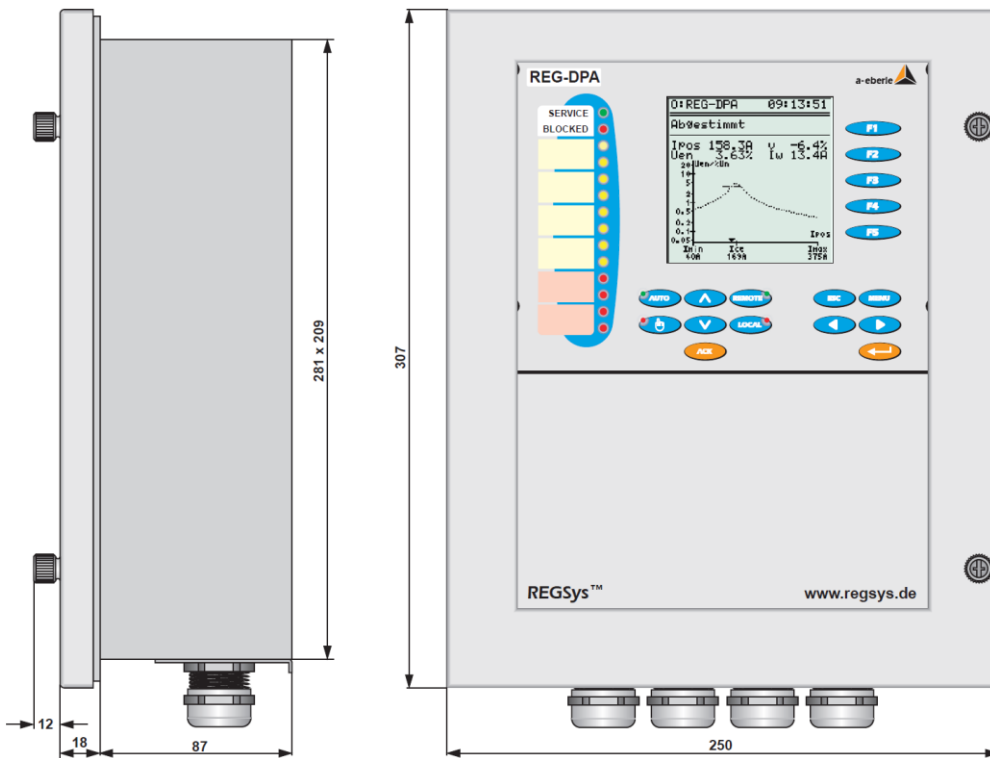


Bild 13: Mechanische Abmessungen REG-DPA

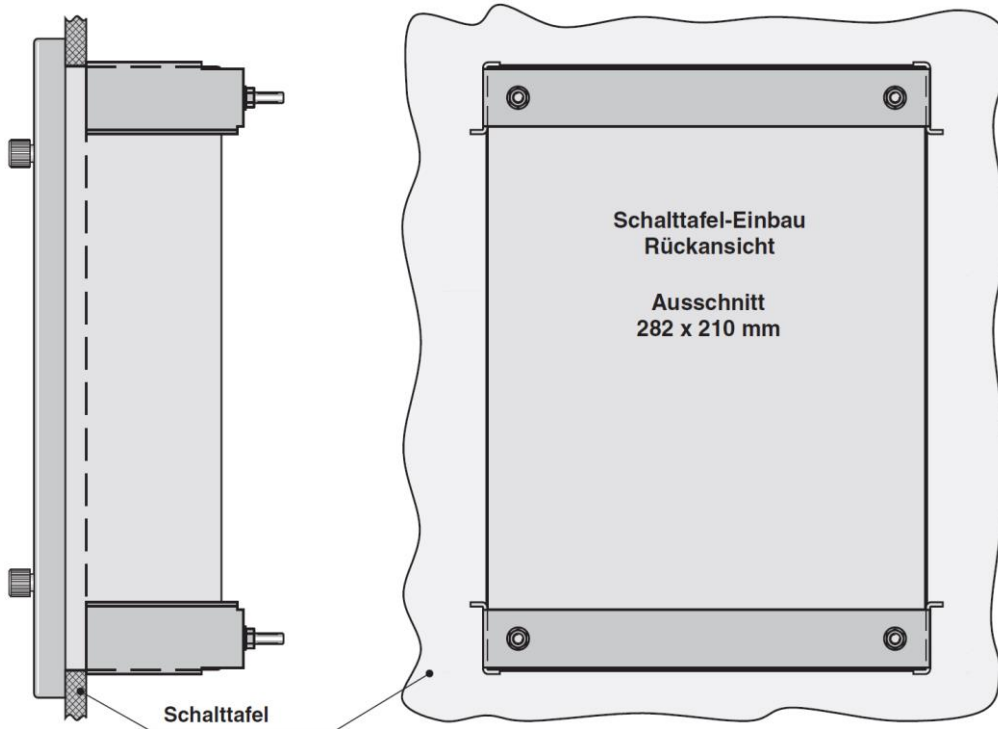


Bild 14: Mechanische Abmessungen, Schalttafeleinbau



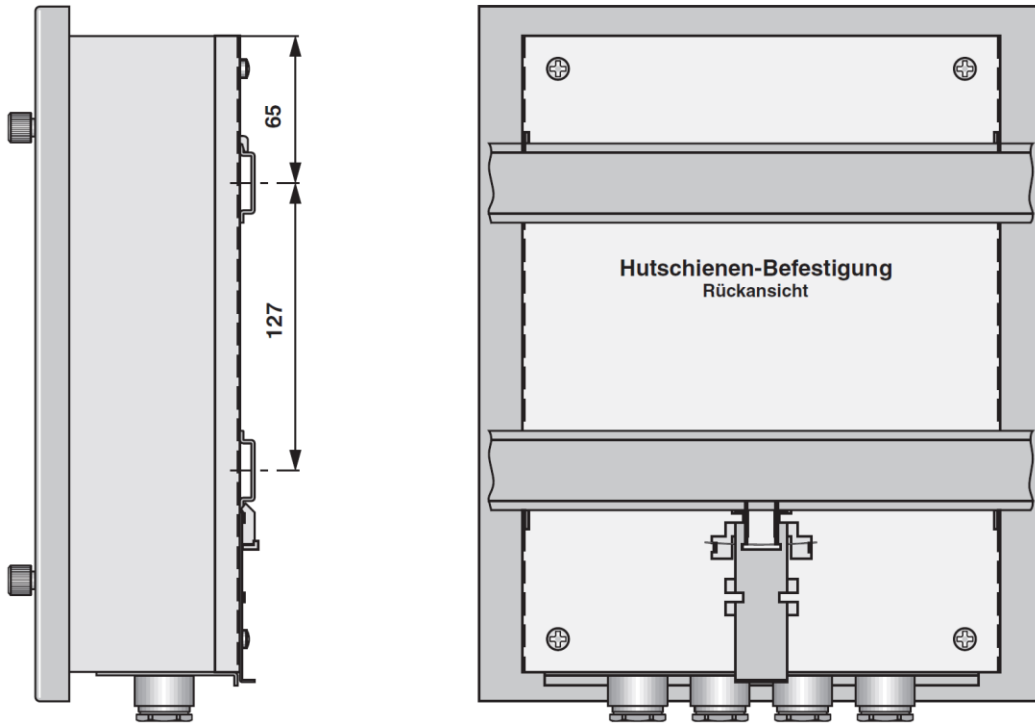


Bild 15: Mechanische Abmessungen, Hutschienenmontage

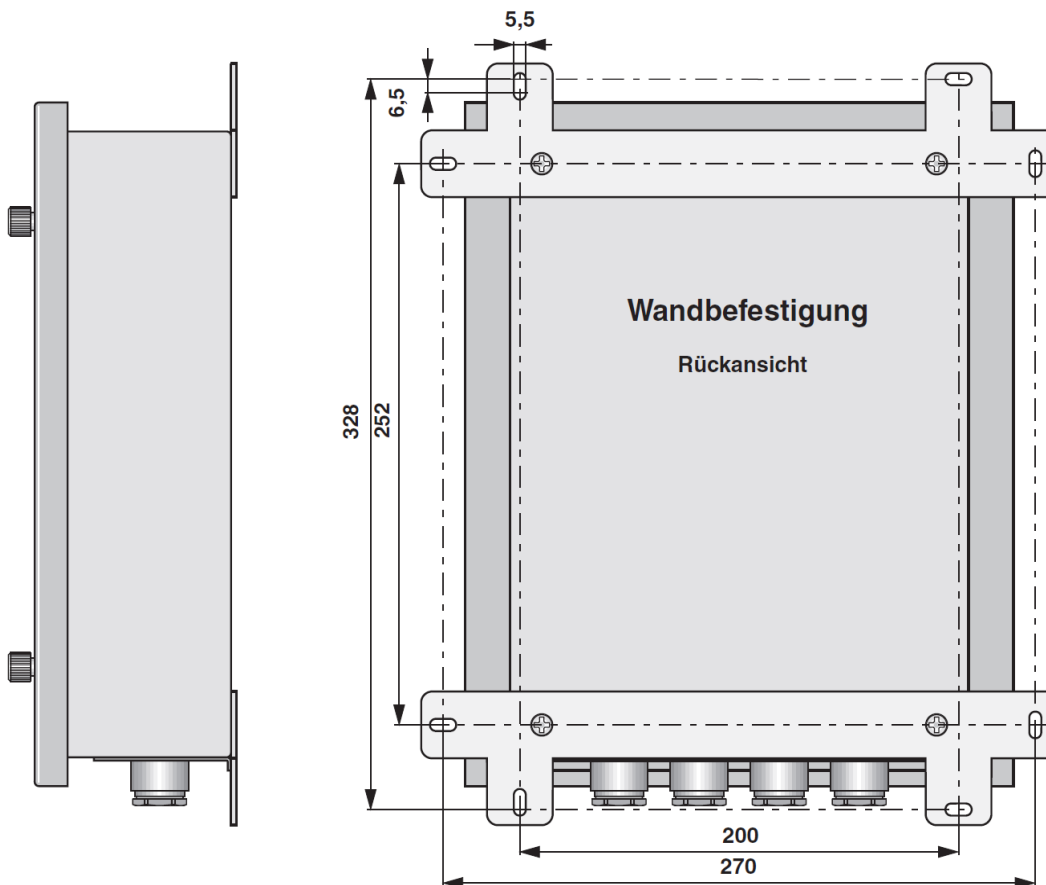


Bild 16: Mechanische Abmessungen, Wandaufbau

## 8. Schnittstellen

### Schnittstellen RS232

Der Regler REG-DPA verfügt über zwei serielle Schnittstellen RS232 (COM1, COM2); COM 1 ist auf der Gerätefront und COM 2 an der Steckerleiste zugänglich. COM 2 dient zur Ankopplung des Regelsystems an übergeordnete Leitsysteme. Über COM 2 können auch kundenspezifische Protokolle realisiert werden.

#### Anschlüsselement

Anschlüsselement	
<b>COM 1</b>	Stiftleiste, Sub Min D an der Gerätefront, Pinbelegung wie PC
<b>COM1S</b>	Steckerleiste (Ebene III)
<b>COM 2</b>	Steckerleiste (Ebene III)
Anschlussmöglichkeiten	PC, Terminal, Modem, PLC
Anzahl der Datenbits/Protokoll	Parity 8, even, off, odd
Übertragungsrate bit / s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115000
Handshake	RTS / CTS oder X <sub>ON</sub> / X <sub>OFF</sub>

### Schnittstellen RS485

- Anschluss an das E-LAN
- Doppelschnittstelle RS485 mit Repeaterfunktion

### E-LAN (Energie- Local Area Network)

#### Merkmale

- 255 Teilnehmer adressierbar
- Multimaster-Struktur
- Repeaterfunktion integriert
- Offener Ring, Bus oder Mischung aus Bus und Ring
- Protokoll basiert auf SDLC/HDLC-Rahmen
- Übertragungsrate 62,5 kbit / s bzw. 125 kbit / s
- Telegrammlänge 10... 30 Bytes
- mittlerer Durchsatz etwa 100 Telegramme / s

### COM3

Zur Anschaltung von  $\leq 15$  beliebigen Interfacebausteinen (ANA-D, BIN-D) an den Regler REG-DPA.

## 9. Prinzipieller Anschluss REG-DPA an Petersen Spule

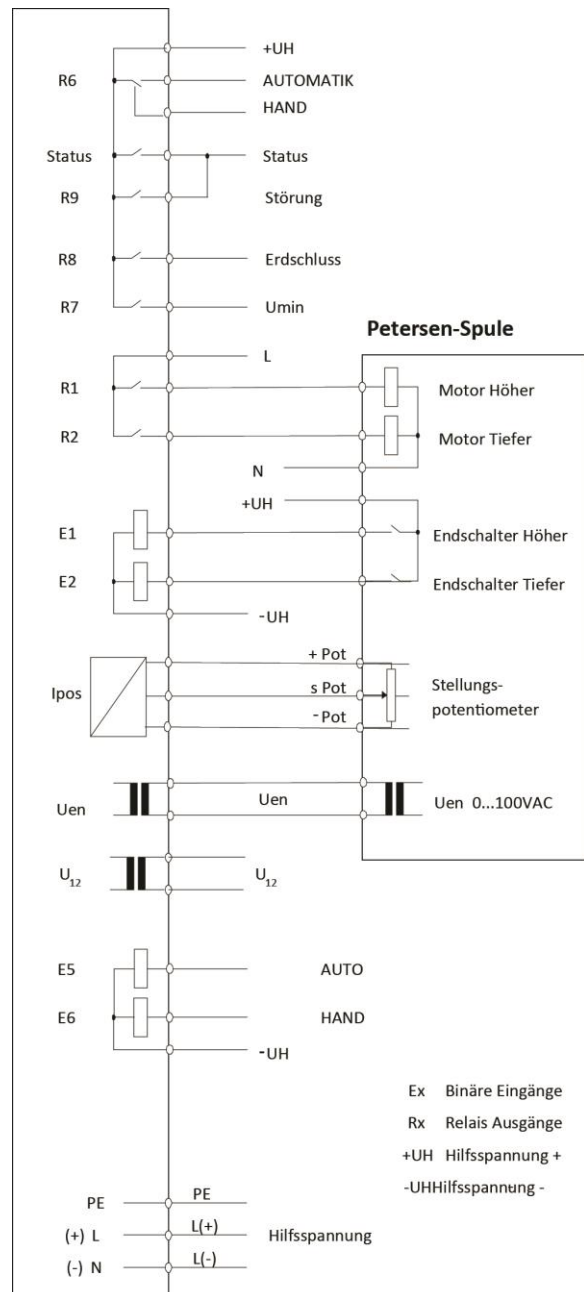
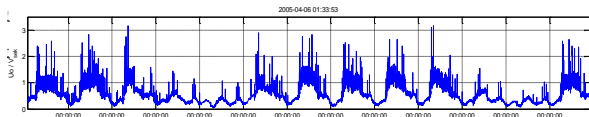


Bild 17: Anschluss des REG-DPA an eine Petersenspule

## 10. Stromeinspeisung CIF (optional)

Die klassische Regelung kann unter bestimmten Netz-situationen nicht mehr zum erfolgreichen Abstimmen der Petersenspule verwendet werden.

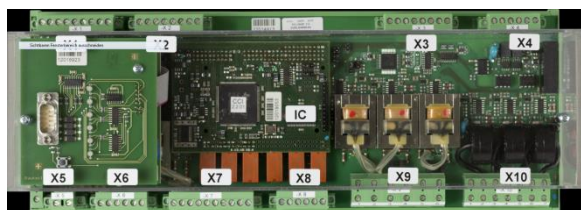


**Bild 18:** Unruhige Verlagerungsspannung

- Unruhige Verlagerungsspannung
- Sehr symmetrische Netze

Speziell für solche Fälle haben wir die optionale er-hältliche Stromeinspeisung entwickelt.

Die Stromeinspeisung erzeugt dabei ein Signal, dass über die Leistungshilfswicklung der Petersenspule in das Netz eingespeist wird. Aus der Reaktion des Net-zes (Verlagerungsspannung) ist es dem REG-DPA möglich eine Resonanzkurve zu berechnen.



**Bild 19:** Controller für Stromeinspeisung (CCI Controller)

### 10.1 Vier Anschlüsse für eine Nach-rüstung

Soll die Stromeinspeisung nachgerüstet werden, sind folgende Verbindungen herzustellen:

- **Spannungsversorgung 230 V AC** (intern mit 16 A abgesichert)
- **Kommunikationsverbindung** zwischen REG-DPA (**COM3**) und CCI Controller; 4-Draht RS 485 ge-schirmtes Telefonkabel; Entfernung CCI zu REG-DPA bis zu 200 m möglich
- Anschluss **an die Leistungshilfswicklung** ausge-legt für 16 A; Spannungsfest bis 500 V AC
- **U<sub>en</sub> Messung** parallel zum REG-DPA; Bsp. siehe folgende Seiten

## 10.2 Technische Kennwerte

### 10.2.1 CCI Controller Stromversorgung

Stromversorgung AC Version	
Nennspannung (U <sub>n</sub> )	100...240V AC 100...350V DC
Überlastbarkeit	1,3 * U <sub>n</sub>
Überlast für 1s	2 * U <sub>n</sub>
Leistungsaufnahme	≤ 15 VA
Frequenz	DC oder 50/60Hz
Spannungseinbruch (100%)	< 50ms

Stromversorgung DC Version	
Nennspannung (U <sub>n</sub> )	110V DC ±20%
Überlastbarkeit	1,3 * U <sub>n</sub>
Überlast für 1s	2 * U <sub>n</sub>
Leistungsaufnahme	≤ 15 VA
Spannungseinbruch (100%)	< 50ms

### 10.2.2 CCI Controller Messeingänge

AC-Spannungseingänge U1...U3	
Spannungsbereich U <sub>nom</sub>	
mit Jumper	0...120V
ohne Jumper	0...500V
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45... <u>50</u> ...55 Hz
Eingangswiderstand	
mit Jumper	60 kΩ
ohne Jumper	280 kΩ
Überlast permanent	U <sub>nom</sub> *1,2

AC-Spannungseingänge L1...L3	
Spannungsbereich U <sub>nom</sub>	0...250V
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45... <u>50</u> ...55 Hz
Eingangswiderstand	140 kΩ
Überlast permanent	U <sub>nom</sub> *1,2

AC-Stromeingänge I1...I3	
Strombereich $I_{nom}$	
mit Jumper	0...5A
ohne Jumper	0...25A
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	45...50...55 Hz
Leistungsaufnahme	$\leq 0,1VA$
Überlast permanent	$I_{nom} * 1,2$
permanent	10A
$\leq 10s$	30A
$\leq 1s$	100A
$\leq 5ms$	500A

### 10.2.3 CCI Controller Binäre Eingänge

Binäre Eingänge E1...E6	
Eingangsspannung	AC und DC
H-Pegel	
E1...E2	> 80V AC/DC
E3...E4	> 10V AC/DC
E5...E6	> 65V AC/DC
L-Pegel	
E1...E2	< 40V AC/DC
E3...E4	< 5V AC/DC
E5...E6	< 45V AC/DC
Signalfrequenz	DC...65Hz
Potentialtrennung	Optokoppler
Eingangswiderstand	
E1, E2	ca. 100 k $\Omega$
E3, E4	ca. 5 k $\Omega$
E5, E6	ca. 100 k $\Omega$
Potentialtrennung	Optokoppler; alle Eingänge gegeneinander getrennt

### 10.2.4 CCI Controller Binäre Ausgänge

Relaisausgänge	
max. Schaltfrequenz	$\leq 1kHz$
Kontaktbelastung	AC:250 V, 5 A ( $\cos \varphi = 1,0$ ) AC:250 V, 3 A ( $\cos \varphi = 0,4$ ) DC-Schaltleistung: 250 V <sub>DC</sub> : $\leq 75 W$ 30 V <sub>DC</sub> : $\leq 150 W$
Schaltzahl	> $10^5$ elektrisch
Potentialtrennung	galvanisch getrennt von allen internen Potentialen

## 10.3 Induktivitäten (Drosseln)

Induktivitäten	
Anzahl	2
Induktivität	104 mH
Nennfrequenz	50 Hz
Spannungsbereich	bis 550 V AC

## 10.4 Anschlussmöglichkeiten der Stromeinspeisung zu REG-DPA(A) und Petersenspule

Durch magnetische Kopplung zwischen der Leistungshilfswicklung und dem Messwandler für  $U_o$  direkt an der P-Spule kann es zur Beeinflussung des Rechenergebnisses kommen. Wir empfehlen daher folgende Anschaltmöglichkeiten zur Messung von  $U_o$  in Verbindung mit der Stromeinspeisung.



Bild 20: Einbaubeispiel: Stromeinspeisung direkt im Antriebskasten der E-Spule

### 10.4.1 Anschlüsse bei Messung von $U_o$ an offener Dreieckswicklung

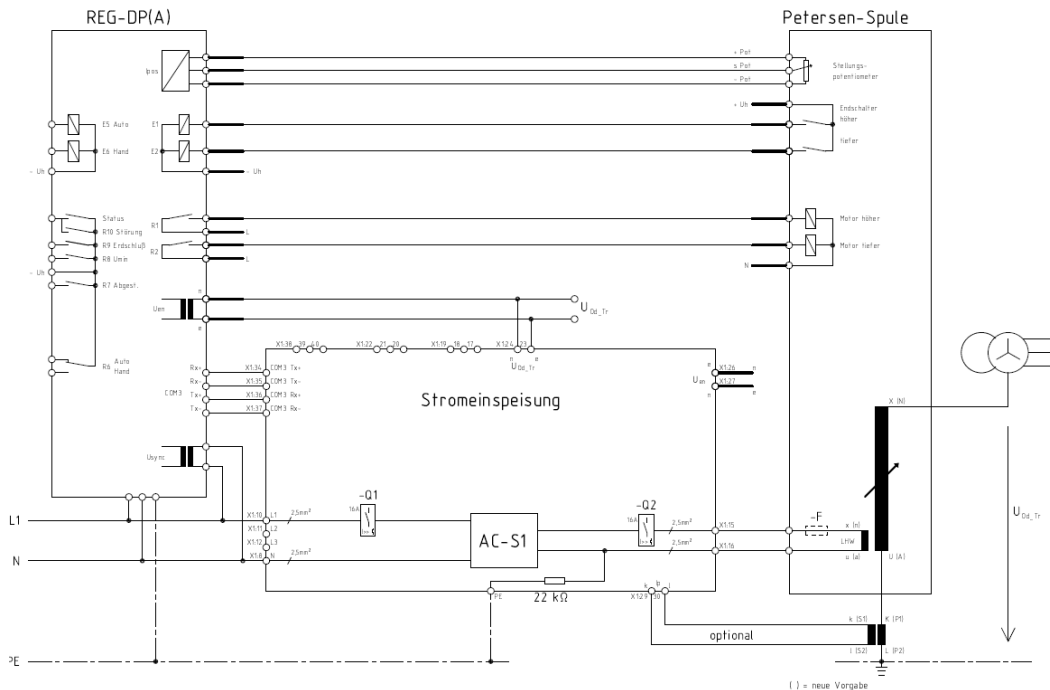


Bild 21: Verbindung REG-DPA(A), Stromeinspeisung und Petersenspule;

### 10.4.2 Anschlüsse bei Messung von $U_o$ über separaten / externen Messwandler

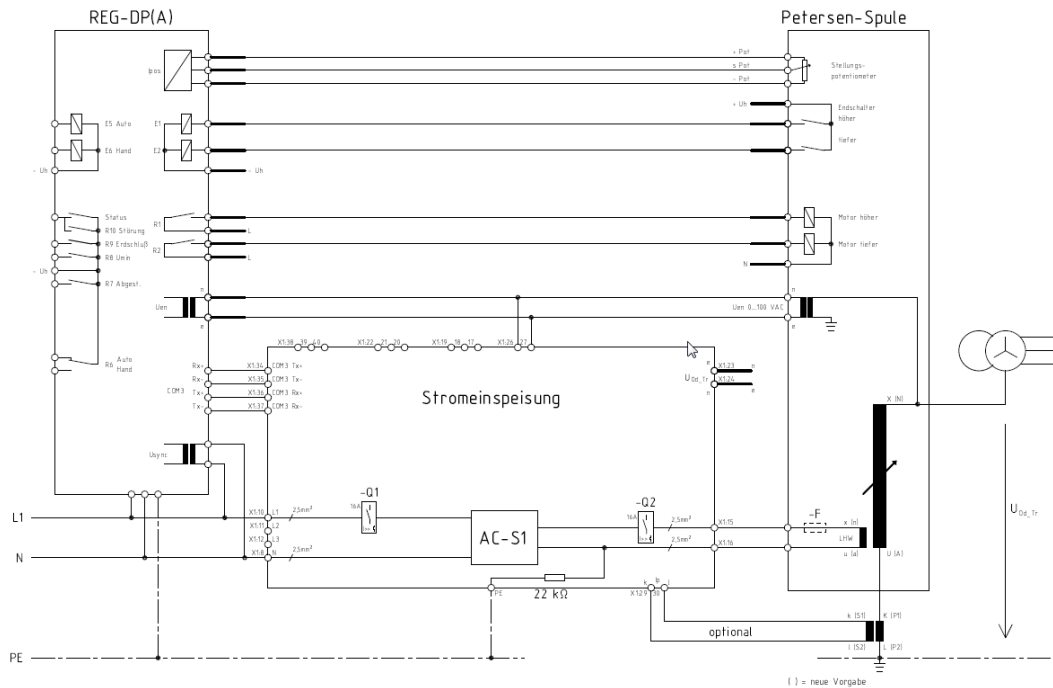


Bild 22:  $U_o$  Messung über externen bzw. abgesetzten Spannungswandler

### 10.4.3 Anschlüsse Stromeinspeisung bei fehlender Leistungshilfswicklung

In diesem Fall wird der Leistungsteil der Stromeinspeisung an einen separaten Einspeisewandler angeschlossen.

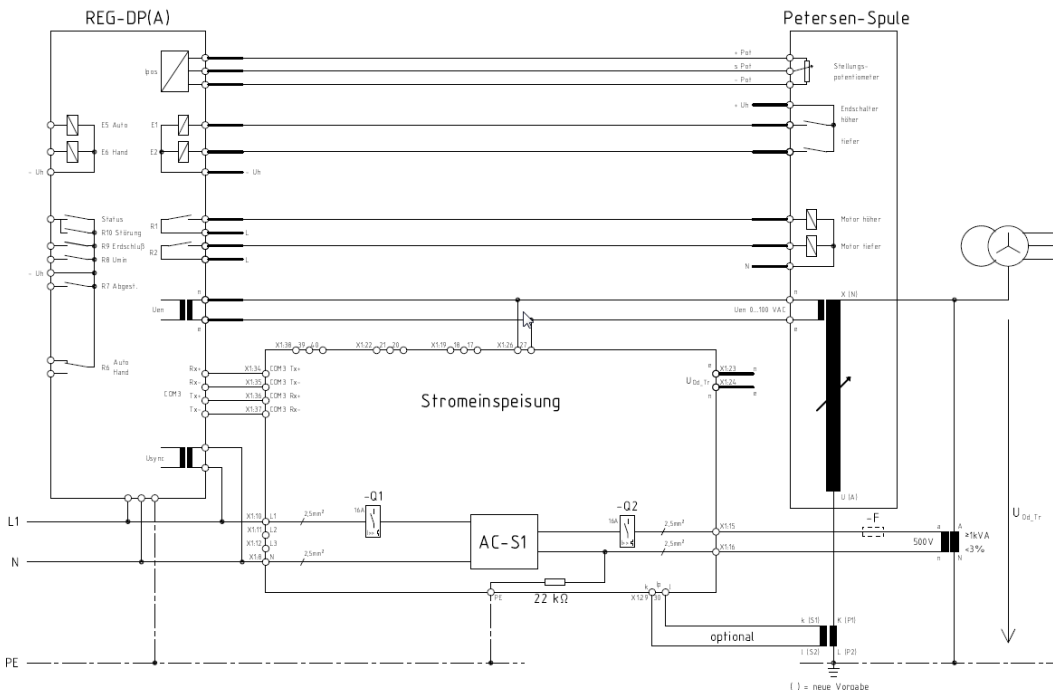


Bild 23: Externe Leistungshilfswicklung und Verwendung interner Spannungswandler der Petersen-Spule

Wir regeln das.

### 10.4.4 Beispiel externer Einspeisewandler als Ersatz Leistungshilfswicklung (LHW)



**Information!** Dieser Wandler kann nur in Verbindung mit der Stromeinspeisung verwendet werden. Er dient **nicht** als kompletter Ersatz für eine Standard Leistungshilfswicklung.

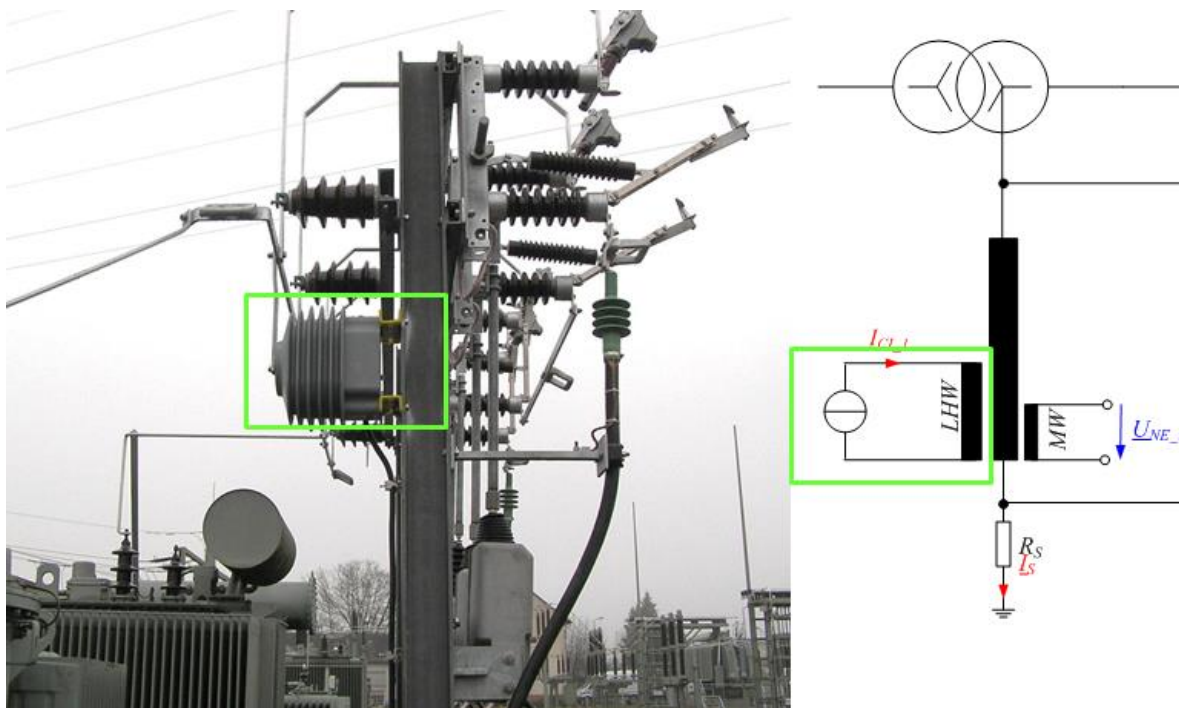


Bild 24: Ersatz Leistungshilfswicklung (LHW) für Stromeinspeisung

Die technischen Daten des Wandlers für ein 20 kV Netz sind folgende:

Technische Daten Wandler für LHW Ersatz	
Typ	einphasig
Nennspannung Primär	20 kV / $\sqrt{3}$
Nennspannung Sekundär	500 V
Klasse	3
Nennleistung / Nennbürde	1000 VA

### 10.5 Aufbau Stromeinspeise-Controller (CCI) für Stromeinspeisung

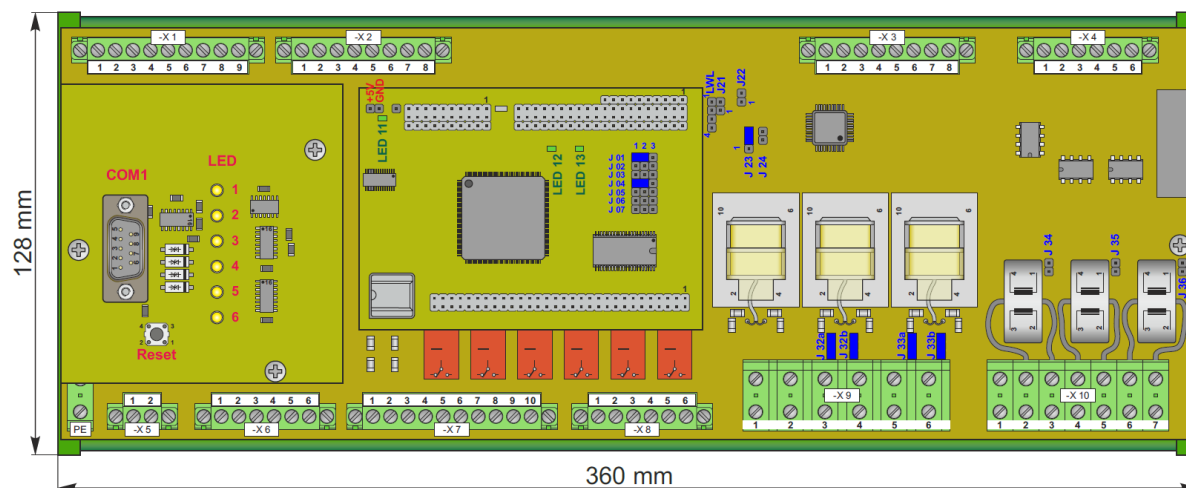


Bild 25: Abmessungen Stromeinspeise-Controller (CCI)



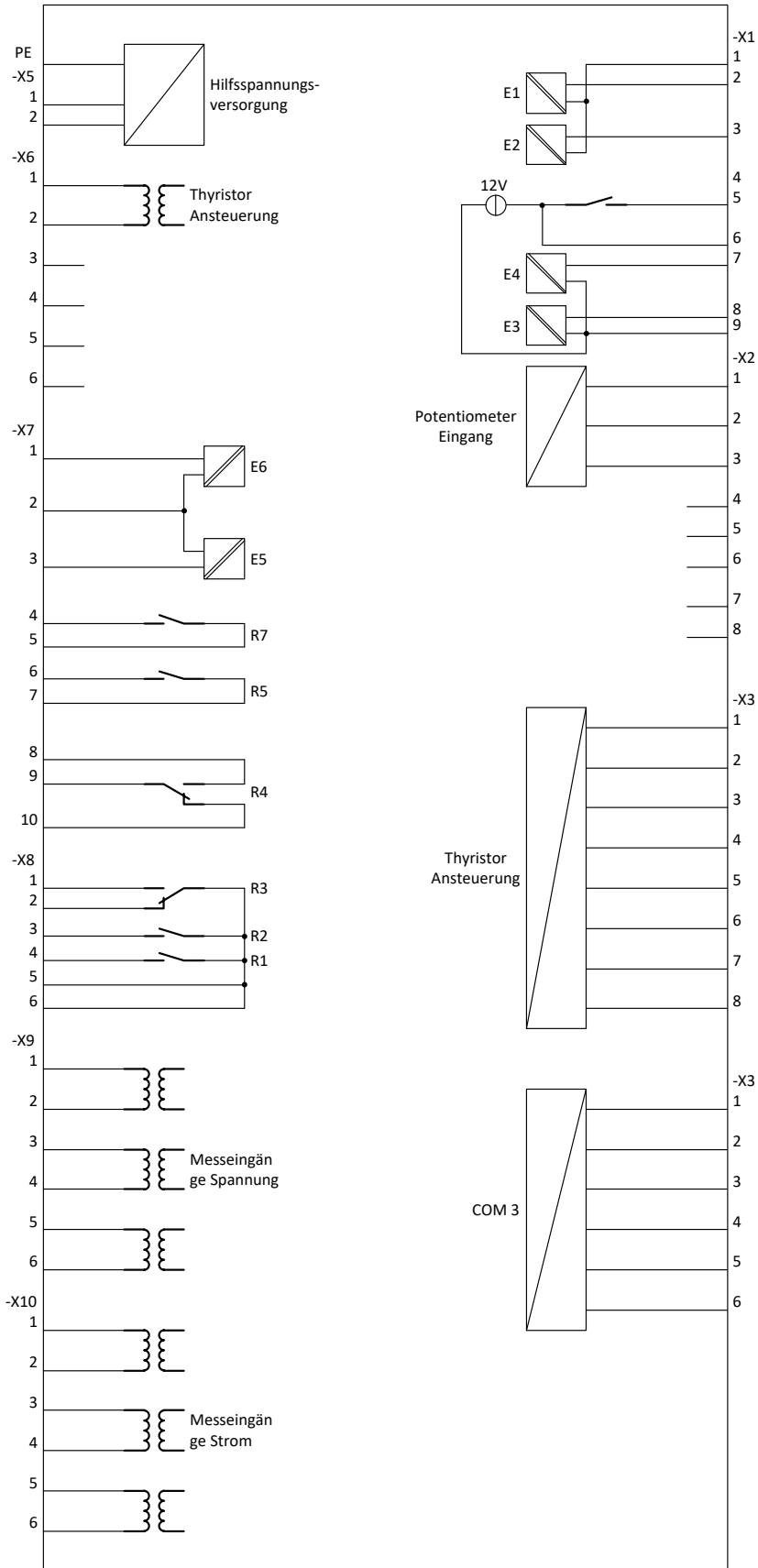


Bild 26: Anschlussklemmen CCI

## 10.6 Anschlussbelegung CCI

### 10.6.1 Klemmleiste –X1 Binäre Eingänge;

Relais 6

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X1:1	Eingang	Wurzel E1..E2	Standard: AUS
X1:2	Eingang	E2: „SE-FUSE“ (Sicherungsüberwachung)	max. 110V DC
X1:3	Eingang	E5: Endschalter Tief	Standard: AUS
X1:4			NC
X1:5	Relais	R6: Binär Ausgang	Pot. 12V DC
X1:6	Relais	+12V Ausgang	Pot. 12V DC
X1:7	Eingang	E4: Binär Eingang	max. 12V DC
X1:8	Eingang	E3: Binär Eingang	max. 12V DC
X1:9	Eingang	Wurzel E3...E4	

Klemmleiste –X2 Potentiometer

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X2:1	AO	Potentiometer +	ca. +3V
X2:2	AI	Potentiometer Schleifer	
X2:3	AO	Potentiometer -	
X2:4			NC
X2:5	AI	reserviert	
X2:6		reserviert	
X2:7	AO	reserviert	+/- 5V
X2:8		reserviert	

### 10.6.2 Klemmleiste –X3 AC Switch (Thyristor)

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X3:1		L1+	ca. +3V
X3:2		(L2+)	
X3:3		L1-	
X3:4		(L2-)	NC
X3:5		Phase	
X3:6			
X3:7		+5V	
X3:8		GND	

### 10.6.3 Klemmleiste –X4 COM3 (RS-485) Verbindung

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X4:1		GND_1a	Isoliert
X4:2	DO	Tx +	
X4:3	DO	Tx -	
X4:4	DI	Rx +	NC
X4:5	DI	Rx -	
X4:6		GND_1	Isoliert

### 10.6.4 LED's am Stromeinspeisecontoller

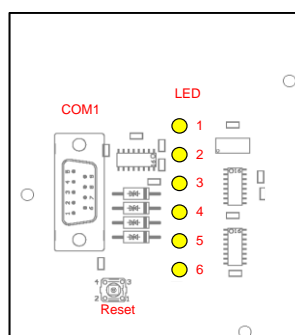


Bild 27: LED Bedeutungen Stromeinspeisecontoller CCI

LED	Funktion	Status ok	Status Fehler
1	U <sub>sync</sub> Messung << 15V	0	ROT
2	U <sub>sync</sub> Thyristoren << 30V	0	ROT
3		0	
4	Stromeinspeisung aktiv	GRÜN	
5	PLL synchronisiert	GRÜN	
6	Status Stromeinspeisecontoller (ICC)	GRÜN blin- kend	I

### 10.6.5 PE

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
1		PE	Schutzerde

### 10.6.6 Klemmleiste –X5: Spannungsversorgung

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X5:1		L1 / +110V DC	Versorgungsspannung
X5:2		N / -110V DC	

### 10.6.7 Klemmleiste –X6: Synchronisationsspannung Thyristorblock

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X6:1		Anschluss L1	U <sub>L1</sub> : 230V AC
X6:2		Anschluss N	
X6:3		Nicht verwendet	
X6:4		Nicht verwendet	
X6:5		Nicht verwendet	
X6:6		Nicht verwendet	



#### Hinweis:

Bei einem bereits vorgefertigten Schrank in unserem Haus sind die Anschlüsse bereits intern vorgenommen!

### 10.6.8 Klemmleiste –X7 Relaisbereich 1

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X7:1	Eingang	E6: Endschalter Hoch	Standard: AUS
X7:2	Eingang	Wurzel Endschaltermeldung (E5..E6)	
X7:3	Eingang	E5: Endschalter Tief	Standard: AUS
X7:4	Relais	R7: frei programmierbar	Standard: AUS
X7:5		R7: Wurzel	
X7:6	Relais	R5: Motor tiefer	Standard: AUS
X7:7		R5: Wurzel	
X7:8	Relais	R4: Motor höher	Standard: AUS
X7:9		R4: Wurzel	
X7:10		R4: nicht verwendet	Standard: AUS



#### Hinweis:

Die Anschlüsse an X7 und X8 sind redundant zu den Anschlüssen am REG-DPA(A).

Standardmäßig erfolgt die Verdrahtung der Endschalter und Motorkontakte am REG-DPA(A) direkt. Die Anschlüsse am Stromeinspeise-Controller müssen daher nicht belegt werden.

### 10.6.9 Klemmleiste –X8 Relaisbereich 2

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X8:1	Relais	R3: schließt bei Störung	Standard: AUS
X8:2	Relais	R3: öffnet bei Störung	
X8:3	Eingang	E5: Endschalter Tief	Standard: AUS
X8:4	Relais	R7: frei programmierbar	Standard: AUS
X8:5		R7: Wurzel	
X8:6	Relais	R5: Motor tiefer	Standard: AUS

### 10.6.10 Klemmleiste –X9 Eingänge Spannungsmessung

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X9:1		U <sub>sync_1</sub>	0...100...500V AC
X9:2		U <sub>sync_2</sub>	Standard: 500V
X9:3		U <sub>ne_GND</sub>	0...100...500V AC
X9:4		U <sub>ne</sub>	Standard: 100V
X9:5		U <sub>od_Tr_GND</sub>	0...100...500V AC
X9:6		U <sub>od_Tr</sub>	Standard: 100V (Nur für erweiterten Alogrithmus)

### 10.6.11 Klemmleiste –X10 Stromeingänge

Pin	Typ	Funktion	Kommentar
X10:1		PE	
X10:2		I <sub>1_a</sub> s <sub>1</sub> I <sub>Cl</sub>	0...1...5...10...25 A AC
X10:3		I <sub>1_b</sub> s <sub>2</sub> I <sub>Cl</sub>	Standard: Strom direkt gemessen am Ausgang des CCI
X10:4		I <sub>2_a</sub> s <sub>1</sub> I <sub>s</sub>	0...1...5...10...25 A AC
X10:5		I <sub>2_b</sub> s <sub>2</sub> I <sub>s</sub>	Nur für erweiterten Algorithmus
X10:6		I <sub>3_a</sub> s <sub>1</sub> I <sub>F</sub>	0...1...5...10...25 A AC
X10:7		I <sub>3_b</sub> s <sub>2</sub> I <sub>F</sub>	Nur für erweiterten Algorithmus

## 11. Die Parametrier- und Konfiguriersoftware WinEDC

Zur Parametrierung und Programmierung des Systems dient die PC-Software WinEDC. Sie kann in drei unterschiedlichen Modi betrieben werden.

Im **Panel-Mode** kann der Regler dargestellt und über die Maus bedient werden. Alle Einstellungen, die per Folien-Tastatur direkt am Regler durchgeführt werden können, können mit WinEDC zentral ausgeführt werden.

Der **Parameter-Mode** dient zur einfachen Parametrierung der einzelnen Komponenten. In einer sehr übersichtlichen Baumstruktur können die einzelnen Parameter eingegeben, zur späteren Verwendung gespeichert oder auf einen Busteilnehmer übertragen werden. Besonders für den gleichzeitigen Betrieb von E-Spulenregler und Erdschlussortungsrelais EOR-D aus der REGSys™-Familie in einem Anlagenteil ergibt sich auf diese Weise eine einfache Bedienung bei größtmöglicher Übersichtlichkeit.

Der **Terminal-Mode** eröffnet die Möglichkeiten der Kommunikation mit dem System ohne alle Umwege.

Das WinEDC-Terminal ist dabei weitaus komfortabler als die bekannten Terminalprogramme und erleichtert die Programmierung des Systems erheblich.

WinEDC arbeitet unter allen Windows Versionen ab Windows95 bis einschließlich Windows 8 sowohl in der 32-bit als auch in der 64-bit Variante.

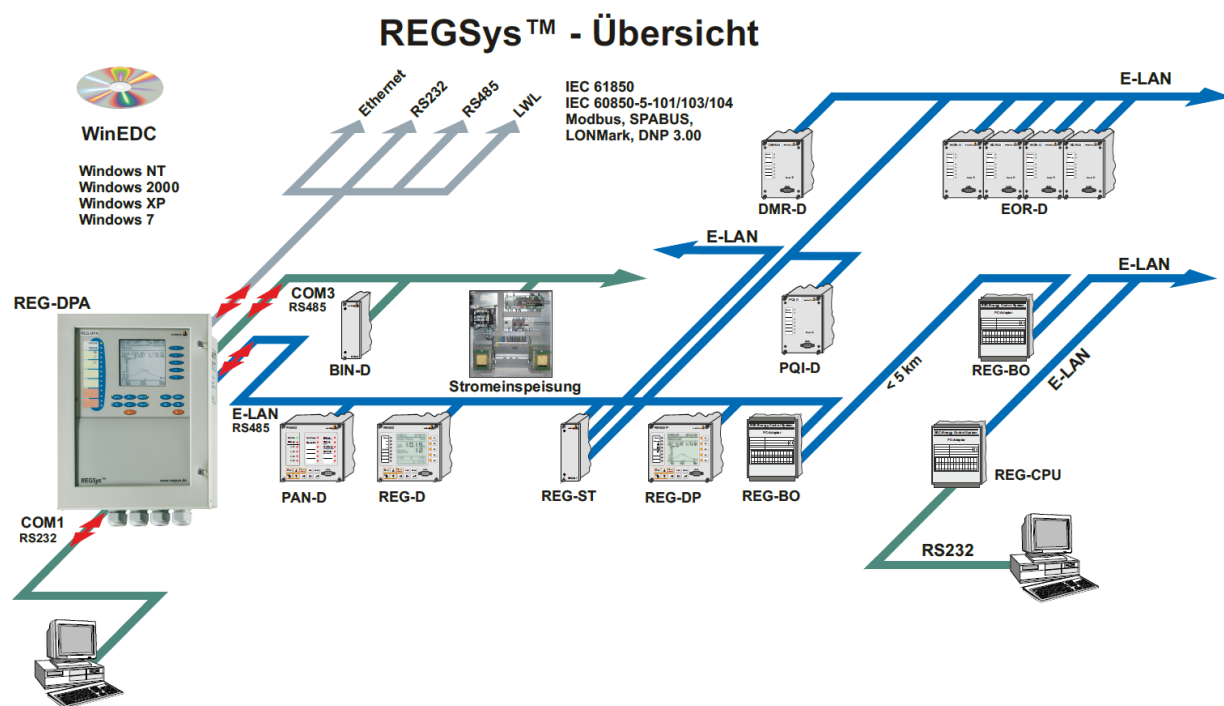




Bild 28: Automatisierunginsel "Einspeisung"


## 12. Bestellaangaben

Für die Festlegung der Bestellaangaben gilt:




- Von den Kennungen mit gleichem Großbuchstaben darf nur eine gewählt werden
- Wenn den Großbuchstaben der Kennung die Ziffer 9 folgen, ist eine Zusatzangabe im Klartext erforderlich
- Wenn den Großbuchstaben der Kennung nur Nullen folgen, kann diese Kennung in der Bestellaangabe entfallen.
- X-Merkmale z.B. XL1 sind nicht frei kombinierbar mit allen anderen Merkmalen. Bitte Klartexthinweise beachten.



Merkmal	Kennung
<p><b>Resonanzregler für Petersen-Spule</b></p> <p>mit Widerstandssteuerung, Parallelregelung, Langzeit-Schreiber und Logbuch.            Grundaufführung mit E-LAN-Doppelschnittstelle, 3 seriellen Schnittstellen COM 1/2/3 (COM3 zum Anschluss einer Stromspeisung) und einem mA-Eingangskanal.            Mit 16 binären Eingängen und 12 Relaisausgängen plus Status-Relais.            Inkl. Parametrier- und Programmiersoftware AEToolbox und Anschlusskabel.</p> <p> <b>Hinweis:</b>            COM 2 ist nur dann nutzbar, wenn ohne Leittechnik gearbeitet wird.</p>	<b>REG-DPA</b>
<p><b>Bauform</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stahlblechgehäuse (H x B x T) 307 x 250 x 102 mm inklusive Flanschplatte mit Kabelverschraubungen, Beseneinsatz (alternativ montierbar) und Montagmaterial für Schalttafeleinbau oder Wandaufbau</li> <li>● Stahlblechgehäuse (H x B x T) 307 x 250 x 102 mm inklusive Flanschplatte mit Kabelverschraubungen, Beseneinsatz (alternativ montierbar) und Montagmaterial für Schalttafeleinbau, Wandaufbau und Hutschienen-Adapter</li> </ul>	B0 B1
<p><b>Serielle Schnittstelle COM1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● RS232</li> <li>● USB</li> </ul>	I0 I1
<p><b>Stromversorgung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● extern AC 90 V...110 V...264 V / DC 100 V...220 V...300 V</li> <li>● extern DC 18 V...60 V...72 V</li> </ul>	H1 H2
<p><b>Parallelregelung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● mit Kommunikation via E-LAN</li> <li>● verteilter Regler und Kommunikation ohne E-LAN</li> </ul>	K0 K1
<p><b>Analoge Ausgänge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ohne</li> <li>● 3 mA-Ausgängen (U0, Ipos, Ip)</li> <li>● 2 mA-Eingängen, frei parametrierbar</li> <li>● beliebige Kombinationen von Modulen</li> </ul>	E00 E90 E91 E900

Merkmal	Kennung
<p><b>Integrierte Leittechnikanbindung ethernetbasierter Protokolle wie z.B. IEC 61850 ohne die Möglichkeit der Cyber Security</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ohne</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x RJ45 Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x RJ45</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1xRJ45 und 1xLWL-ST Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x RJ45 Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP via Ethernet mit 1 x RJ45 und 1x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP via Etherent mit 1x RJ45 und 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● MODBUS TCP/IP mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● MODBUS RTU mit RS485 und mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 1 x RJ4</li> <li>● SPABUS mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 2 x RJ45</li> <li>● SPABUS mit 1 x RS485 und 2 x RJ45</li> <li>● SPABUS mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● Andere Protokolle</li> </ul> <div style="margin-top: 10px;">  <p><b>Hinweis:</b> Bei Auslieferung abweichendes Protokoll, bitte UNBEDINGT das Merkmal XW99: mit Beschreibung auswählen. Bei XW00 weiter mit Merkmalsgruppe "CS" ansonsten weiter mit Merkmalsgruppe "G".</p> </div>	<p>XW00</p> <p>XW90</p> <p>XW91</p> <p>XW92</p> <p>XW92.1</p> <p>XW93</p> <p>XW93.1</p> <p>XW94</p> <p>XW95</p> <p>XW95.1</p> <p>XW96</p> <p>XW96.1</p> <p>XW97</p> <p>XW94.1</p> <p>XW98</p> <p>XW98.1</p> <p>XW95.5</p> <p>XW95.2</p> <p>XW96.4</p> <p>XW96.5</p> <p>XW94.2</p> <p>XW96.2</p> <p>XW91.2</p> <p>XW93.2</p> <p>XW93.3</p> <p>XW94.4</p> <p>XW94.5</p> <p>XW95.3</p> <p>XW95.4</p> <p>XW99</p>
<p><b>Integrierte Leittechnikanbindung ethernetbasierter Protokolle wie z.B. IEC 61850 mit Cyber Security</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ohne</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x RJ45</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 60870-5-104 mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x RJ45</li> </ul>	<p>CS00</p> <p>CS90</p> <p>CS92</p> <p>CS92.1</p> <p>CS91</p>

Merkmal	Kennung
<ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61850 mit 1x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● IEC 61850 mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x RJ45 Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 1 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● DNP 3.0 via Ethernet mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP via Ethernet mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● DNP via Ethernet mit 1 x RJ45 und 1x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● MODBUS TCP/IP mit 2 x RJ45 Anschluss</li> <li>● MODBUS RTU mit RS485 und mit 1 x RJ45 und 1 x LWL- ST Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 1 x RJ45</li> <li>● SPABUS mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 1 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 2 x RJ45</li> <li>● SPABUS mit 1 x RS485 und mit 2 x RJ45</li> <li>● SPABUS mit 2 x LWL- ST- Anschluss</li> <li>● SPABUS mit 2 x LWL- LC- Anschluss</li> <li>● Andere Protokolle</li> </ul>	<p>CS93</p> <p>CS93.1</p> <p>CS94</p> <p>CS95</p> <p>CS95.1</p> <p>CS96</p> <p>CS96.1</p> <p>CS97</p> <p>CS94.1</p> <p>CS98</p> <p>CS98.1</p> <p>CS95.5</p> <p>CS95.2</p> <p>CS96.4</p> <p>CS96.5</p> <p>CS94.2</p> <p>CS96.2</p> <p>CS91.2</p> <p>CS93.2</p> <p>CS93.3</p> <p>CS94.4</p> <p>CS94.5</p> <p>CS95.3</p> <p>CS95.4</p> <p>CS99</p>
<div data-bbox="167 1310 239 1377" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">  </div> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Bei Auslieferung eines abweichenden Protokolls, bitte UNBEDINGT das Merkmal CS99: mit Beschreibung auswählen; Aktuell ist die Cyber Security noch nicht für alle Protokolle implementiert. Bitte kontaktieren sie A. Eberle für mehr Details. Bei CS00 weiter mit Merkmalsgruppe "L". Bei Auswahl einer Ausführung mit zwei Ethernetports weiter mit Merkmalsgruppe "PB" ansonsten weiter mit Merkmalsgruppe "SN".</p>	
<p><b>Zusätz. Ethernetports (Gesamt: 4) z.B. für Prozessbus gem. IEC 61850-9-2LE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ohne</li> <li>● 2 x RJ45 (100/1000 MBit)</li> <li>● 1 x RJ45 und 1 x LWL- LC (1000 MBit, Multimode, SX)</li> <li>● 1 x RJ45 und 1 x LWL- LC (1000 MBit, Multimode, LX)</li> <li>● 1 x RJ45 und 1 x LWL- LC (100 MBit, Multimode)</li> <li>● 2 x LWL- LC (1000 MBit, Multimode, SX)</li> <li>● 2 x LWL- LC (1000 MBit, Multimode, LX)</li> <li>● 2 x LWL- LC (100 MBit, Multimode)</li> </ul>	<p>PB0</p> <p>PB1</p> <p>PB4SX</p> <p>PB4LX</p> <p>PB4</p> <p>PB3SX</p> <p>PB3LX</p> <p>PB3</p>



Merkmal	Kennung
 <b>Hinweis:</b> Bei PB 1..4 kann auch für das zugrundeliegende Merkmal CS eine Auswahl des LWL-Ethernet Standards erfolgen; Erfolgt keine Angabe gilt 100MBit. Mit der Angabe LX oder SX kann der 1000MBit Standard gewählt werden. Weiter mit Merkmalsgruppe "SN".	
<b>Integrierte Leittechnikanschaltung gemäß IEC 60870-5-101/103, DNP...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ohne</li> <li>● zur leittechnischen Anbindung eines REG-DPA</li> <li>● zur leittechnischen Anbindung mehrerer Systeme (REG-DPA/D/DA/DP etc.)</li> </ul>  <b>Hinweis:</b> L9 ist nur mit IEC 60870-5-101 möglich. Bei L0 weiter mit Merkmalsgruppe "G" ansonsten mit Merkmalsgruppe "V".	L0 L2 L9
<b>Anschlussart:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kupfer                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— RS 232</li> <li>— RS 485, nur 2-Draht-Betrieb</li> </ul> </li> <li>● LWL mit FSMA-Verbindungstechnik, inkl. LWL Modul                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m)</li> <li>— Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m)</li> </ul> </li> <li>● LWL mit ST-Verbindungstechnik , inkl. LWL Modul                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m)</li> <li>— Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m)</li> </ul> </li> <li>● LWL mit VL-Verbindungstechnik                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm) für SPABUS</li> </ul> </li> </ul>  <b>Hinweis:</b> Weiter mit Merkmalsgruppe "Z" oder "CZ".	V10 V11 V13 V15 V17 V19 V22
<b>Protokoll (nicht Cyber Secure)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 60870-5-103 Standard</li> <li>— IEC 60870-5-103 für ABB</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Schneider-Electric/Alstom</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Siemens (ehemals SAT: 1703)</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Siemens (LSA/SAS)</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Sprecher Automation</li> <li>— IEC 60870-5-103 für andere</li> <li>— IEC 60870-5-101 Standard</li> <li>— IEC 60870-5-101 für ABB</li> <li>— IEC 60870-5-101 für IDS</li> <li>— IEC 60870-5-101 für SAT</li> <li>— IEC 60870-5-101 für Siemens (LSA/SAS)</li> <li>— IEC 60870-5-101 für andere</li> <li>— DNP 3.00 (nur seriell)</li> <li>— SPABUS</li> <li>— MODBUS</li> </ul>	Z03 Z10 Z11 Z12 Z13 Z14 Z90 Z01 Z15 Z17 Z18 Z19 Z91 Z20 Z22 Z23



Merkmal	Kennung
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Profibus- DP (immer mit V11)</li> </ul>  <b>Hinweis:</b> Weiter mit Merkmalsgruppe "G".	Z99
<b>Protokoll (Cyber secure)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— IEC 60870-5-103 Standard</li> <li>— IEC 60870-5-103 für ABB</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Schneider-Electric/Alstom</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Siemens (ehemals SAT: 1703)</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Siemens (LSA/SAS)</li> <li>— IEC 60870-5-103 für Sprecher Automation</li> <li>— IEC 60870-5-103 für andere</li> <li>— IEC 60870-5-101 Standard</li> <li>— IEC 60870-5-101 für ABB</li> <li>— IEC 60870-5-101 für IDS</li> <li>— IEC 60870-5-101 für SAT</li> <li>— IEC 60870-5-101 für Siemens (LSA/SAS)</li> <li>— IEC 60870-5-101 für andere</li> <li>— DNP 3.00 (nur seriell)</li> <li>— SPABUS</li> <li>— MODBUS RTU</li> </ul>  <b>Hinweis:</b> Aktuell ist noch nicht für alle seriellen Protokolle die Cyber Security implementiert. Bitte kontaktieren Sie A. Eberle.	CZ03 CZ10 CZ11 CZ12 CZ13 CZ14 CZ90 CZ01 CZ15 CZ17 CZ18 CZ19 CZ91 CZ20 CZ22 CZ23
<b>SNMPv3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ohne</li> <li>● Mit</li> </ul>	SN0 SN1
<b>Bedienungsanleitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Deutsch</li> <li>● Englisch</li> <li>● Andere</li> </ul>	G1 G2 G9
<b>Schrift am Display</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Deutsch</li> <li>● Englisch</li> <li>● Russisch</li> <li>● Tschechisch</li> <li>● Andere</li> </ul>	A1 A2 A6 A8 A9

Merkmale	KENNUNG
<p><b>Stromeinspeisung CIF</b>                      Stromeinspeisung für niedrige und stark schwankende Verlagerungsspannungen.                      Mit 2 festen Frequenzen, 2 Induktivitäten mit in Summe 14 A Einspeisestrom.                      CIF-Modul besteht aus Thyristor-Stellglied &amp; Controller; Versorgungsspannung 230 VAC.</p>	<b>CIF</b>
<p><b>Bauform</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CIF auf Montageplatte für 19" Schrankeinbau</li> <li>● CIF im Kompaktschaltschrank für Innenmontage, ca. 760 x 760 x 300 mm (BxHxT)</li> <li>● CIF im Kompaktschaltschrank für Außenmontage (Mastmontage), ca. 760 x 760 x 300 mm (BxHxT)</li> <li>● CIF im Kompaktschaltschrank für Außenaufstellung (Wandmontage), ca. 760 x 760 x 300 mm (BxHxT)</li> <li>● CIF für Netze mit Nennspannung bis 110 kV (BV 100.2006.xxx) dimensioniert für höheren Einspeisestrom (4 x Induktivität im Drosselregal, mit je 16 A Einspeisestrom) montiert im Schaltschrank für Innenaufstellung ca. 800 x 500 x 1400 mm (BxHxT), 280kg.</li> <li>● CIF Gehäuseausführung nach Vereinbarung</li> <li>● CIF Special Edition für Stufenspulen (nur in Kombination mit REG-DP Merkmal X31)</li> </ul>	C1 C2 C3 C4 C8 C9 C9.1
<p><b>Schrank Materialausführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stahl</li> <li>● Edelstahl</li> </ul>	E0 E1
<p><b>Schrank Sockel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ohne</li> <li>● Mit</li> </ul> <p><b>Beispiel:</b> Merkmal S200 entspricht bspw. einer Sockelhöhe von 200 mm, welche auf die Schaltschrankhöhe des C-Merkmals addiert werden muss.</p>	S000 Sxxx
<p><b>Schrank Türanschlag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Links</li> <li>● Rechts</li> </ul>	T0 T1
<p><b>Schrank Zusatzkomponenten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Steckdose</li> <li>● Heizung</li> <li>● Lüfter</li> </ul> <p><b>Beispiel:</b> Keine Steckdose, aber Heizung &amp; Lüfter → Z011</p>	Z1xx Zx1x Zxx1



**Information!**

Die Bestellmerkmale für die weiteren Stromeinspeisungen CI, HPCI und MCI entnehmen Sie bitte den entsprechenden Datenblättern. Diese stehen im Downloadbereich unter [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de) zur Verfügung.

Zubehör	Artikel-Nr.
<b>ComServer</b>	
● Hutschienen-Netzteil 24V/15W	111.9037.12
● 100BT, LC, 24 Volt AC/DC	111.9037.20
● 100BT, 3-fach,12-24 Volt AC/DC	111.9037.08
<b>Sicherungen,Batterien</b>	
● 1 Pack Feinsicherungen T1 L 250V, 1A, für Hilfsspannungsbereich H1	582.1002
● 1 Pack Feinsicherungen T2 L 250V, 2A, für Hilfsspannungsbereich H2	582.1019
● 1 Lithium Batterie, 2-polig	570.0001
● 1 Lithium Batterie steckbar	570.0003.00
● 1 Knopfzelle CR 1632	5700.0005
<b>Verbindungstechnik</b>	
● Kabel zum Anschluss an einen PC (Nullmodemkabel)	582.020B.00
● Kabel zum Anschluss an ein Modem	582.2040
● RS 232-Verlängerungskabel (10m)	582.2040.10
● Interface E-LAN-FO: RS485/LWL, LWL-Typ: Multi-Mode, max. Übertragungsdistanz: 2,5 km, LWL-Anschluss: ST (E-LAN → LWL oder LWL → E-LAN)	111.9030.10
 <b>Information!</b> An jedem Ende der LWL-Strecke ist ein Umsetzer erforderlich! Bsp.: REG-D™ (E-LAN) « Interface (LWL) « (LWL) Interface « (E-LAN) REG-D™	
● Interface E-LAN-FO: RS485/LWL, LWL-Typ: Single-Mode, max. Übertragungsdistanz: 15 km, LWL-Anschluss: SC (E-LAN → LWL oder LWL → E-LAN)	111.9030.11
 <b>Information!</b> An jedem Ende der LWL-Strecke ist ein Umsetzer erforderlich! Bsp.: REG-D™ (E-LAN) « Interface (LWL) « (LWL) Interface « (E-LAN) REG-D™	
● Anschlussadapter von LC auf ST	111.9048.99
<b>Zeitsynchronisation:</b>	
● Funkuhr (DCF 77)	111.9024.01
● GPS-Funkuhr NIS Time, RS 485, Uh: H1, mit Zubehör	111.9024.45
● GPS- Funkuhr NIS Time, RS485, Uh: H2, mit Zubehör	111.9024.46
● GPS-Funkuhr NIS Time, RS 232, Uh: H1, mit Zubehör	111.9024.47
● GPS- Funkuhr NIS Time, RS232, Uh: H2, mit Zubehör	111.9024.48
<b>Modems:</b>	
● INSYS EBW-L100, Router 4G / LTE	111.9049.04
● Antenne für Router	111.9049.01
● INSYS Externe Antenne (Magnetfußantenne)	111.9030.68
● INSYS Verlängerungskabel f. ext. Antenne	111.9030.68.01
● SHDSL-Ethernet-Modem, (Westermo DDW-120) zur Herstellung einer TCP / IP Verbindung über 2 - Draht 10..60V DC, DIN-Hutschiene	111.9030.16
<b>Netzteile:</b>	
● Netzteil: Phoenix für Hutschienenmontage: In: AC 120V...230 V, DC 90V...250 V Out: DC 24V 1.3A	111.9030.36

**Zusätzliche Ein- und Ausgangsmodule:**

● 1 analog Modul mit 2 mA-Eingängen (Level III)	320.0004.00
● 1 analog Modul mit 2 mA-Ausgängen (Level III)	320.0003
● 1 PT 100-Direkteingang nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung (-40...+160°C)	320.0005.01
● 1 analog Modul mit 2 mA-Eingängen (Level II)	356.2020.00
● 1 analog Modul mit 2 mA-Ausgängen (Level II)	356.2021.00
● 1 analog Modul mit 1 mA-Eingang	356.2009.00
● 1 analog Modul mit 1 mA-Ausgang	320.0007
● 1 PT 100-Direkteingang nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung (Level II)	356.2022.01

**Notizen**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



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 96

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

Version: TD\_REG-DPA\_DE\_20210505.docx

**Copyright 2021 von A. Eberle GmbH & Co. KG**

Änderungen vorbehalten.