a-eberle

사용자 설명서

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기

※ 주의: 본 문서는, A. Eberle의 한국 공식 Sole Agent인 엘와이 통상에서 REG-D™의 Operating Manual(2016. 07. 발행분)을 자체적으로 번역한 문서로, 오타 및 오역의 가능성이 있으니, 반드시 영문 원본 문서와 함께 보시길 부탁드립니다.
또한, 일부 원본의 오타를 수정한 부분이 있어, 원본과 다르게 언급된 부분(청색 또는 황색 표시 부분)이 있음도 감안하여 주시기 바랍니다.
또한, 수정이 필요한 부분을 발견하시는 경우, 엘와이 통상으로 연락 주시면, 이후 수정 작업에 많은 도움이 될 것입니다.

GB

발행: 2016 / 07 번역: 2017 / 12

공지!	이 사용자 설명서에, 장치에 대한 최신 정보가 항상 포함되어 있지는 않습니다. 항상 최신 버전의 사용자 설명서를 참조하시길 바라오며, 장치 또는 사용 방법에 대한 질문이 있으시면, 전화 또는 E-mail을 이용하시어, REGSys™ 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628109-01) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032- 866-8961)으로 문의하여 주시길 바랍니다.

2차 시스템(Secondary System)에 경험이 있는 엔지니어는, 결코 완벽한 기술 설명서가 작성될 수 없다는 것을 알고 계실 것입니다. 이해 관계자, 특히 고객들로부터의 많은 기대에 부흥하여, 새로운 REG-D™ 설명서의 새로운 첫 버전을 소개합니다. 앞으로 내용과 양식 등에 대한 의견을 계속 수렴하여, 이후에 더 종합적이고 찾기 쉬운 새로운 버전을 내도록 하겠습니다. 이 버전은 예비 버전으로 생각하여 주시길 바랍니다.

A. Eberle Gmbh & Co. KG
Frankenstrasse 160
D-90461 Nürnberg, Germany

TEL: +49 (0)911 / 62 81 08 0
Fax No.: +49 (0)911 / 62 81 08 96
e-mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

A. Eberle GmbH & Co. KG는, 이 설명서의 인쇄 오류나 변경으로 인한 어떤 종류의 손해나 손실에 대하여, 어떤 법적 책임도 받아들이지 않습니다.

더불어, A. Eberle GmbH & Co. KG는, 사용자에 의하여 변경된, 결함이 있는 장치나 기기의 사용에 의한 어떤 손해나 손실에 대하여도 법적 책임을 지지 않을 것입니다.

목차

1. 사용자 지침 8

1.1 사용 대상 8
1.2 주의 사항 8
1.3 팁(Tips) 8
1.4 다른 표식 9
1.5 적용 가능한 문서 9
1.6 보관 9

2. 공급 범위 10

3. 안전 지침 11

4. 사용 목적 12

5. 성능 특성 13

6. 운전 / 인식기(Operation / Indicators) 14

6.1 인식기, 제어와 표시화면 14
6.2 표시 모드 19

6.2.1 조정기 20
6.2.2 변환기 22
6.2.3 기록계 28
6.2.4 통계 29
6.2.5 ParaGramer 30
6.2.6 모니터(소프트웨어 특성 TM(변압기 상태감시)) 31
6.2.7 PQIView 32
6.2.8 LogBook 34

6.3 상태 38
6.4 비밀번호 보호 45

7. 설치 및 시운전 47

7.1 하드웨어와 결선 47

7.1.1 시스템 설계 및 설명 47
7.1.2 설치 / 제거 49

7.1.2.1 외함 / 모듈 랙 49
7.1.2.2 REG-D™ 삽입형 유닛 51

7.1.3 하드웨어 53

7.1.3.1 상태 접점 53
7.1.3.2 전류 측정 범위 54
7.1.3.3 DCF 입력(시간기준) 55

7.1.4 배선 57

7.1.4.1 접지 58
7.1.4.2 보조 전원 60
7.1.4.3 바이너리 신호 62
7.1.4.4 아날로그 신호 63
7.1.4.5 처리 66
7.1.4.6 E-LAN 67
7.1.4.7 COM3 인터페이스 71

7.2 설정 73

7.2.1 부트로더 및 펌웨어 업데이트 74
7.2.2 기본 파라미터 설정 81
7.2.2.1 시스템 81
7.2.2.2 측정 86
7.2.2.3 탭 포지션 89
7.2.2.4 조정 93
7.2.2.5 제한 값 97
7.2.2.6 입력 / 출력 신호 99
7.2.2.7 후위 프로그램 103
7.2.3 병렬 운전 105
7.2.4 전류 영향 111
7.2.5 측정 값 시뮬레이션 114
7.2.6 RAM 백업 117
8 파라미터, 기능 및 소프트웨어 특성 122
8.1 파라미터 122
8.1.1 시스템 122
8.1.1.1 스테이션 ID 122
8.1.1.2 스테이션 이름 122
8.1.1.4 E-LAN 125
8.1.2 기본 값 127
8.1.2.1 허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z) 127
8.1.2.2 시간 동작(Time Behavior) 130
8.1.2.3 Setpoint 1 - 4 141
8.1.2.4 Setpoint 색인 144
8.1.3 제한 값 145
8.1.3.1 일반 145
8.1.3.2 < U 부족전압(G6) 146
8.1.3.3 > U 과전압(G4) 147
8.1.3.4 과전류 및 부족전류 제한(> I, < I) 148
8.1.3.5 상한 억제(G1) 149
8.1.3.6 과전압 및 부족전압에서의 고속도 절환(G2 또는 G3) 150
8.1.3.7 하한 억제(G8) 151
8.1.3.8 3 권선 제한 > Ub(비 조정 전압 감시) 152
8.1.3.9 제한 값의 시간 지연 154
8.1.4 전류 영향 155
8.1.5 병렬 운전 165
8.1.5.1 일반 165
8.1.5.2 병렬 프로그램 167
8.1.5.3 병렬 파라미터 170
8.1.5.4 병렬 프로그램 “dcos(φ)”에 대한 자세한 설명 176
8.1.5.5 병렬 프로그램 “dIsin(φ)” 및 “dIsin(φ)[S]”에 대한 더 자세한 설명 178
8.1.5.6 병렬 프로그램 “Master-Follower”, “MSI” 및 “MSI2”에 대한 더 자세한 설명 179
8.1.6 탭 체인저 181
8.1.6.1 최대 탭 체인저 동작 시간(모터 구동기의 동작 시간) 181
8.1.6.2 탭 포지션 표시 182

8.1.6.3 탭 제한기(Tap Limiter) 183
8.1.6.4 탭 포지션 0에서 더 긴 디바운스(Debounce, 6 초) 184

8.1.7 구성과 기능 185

8.1.7.1 수동 / 자동 185
8.1.7.2 자가 전도(재설정 후 변경 없이 수동 / 자동 유지) 186
8.1.7.3 전류 표시 186
8.1.7.4 LCD 보호기 186
8.1.7.5 LCD 밝기 187
8.1.7.6 조정기 모드 큰 화면 187
8.1.7.7 언어 187
8.1.7.8 상승 / 하강 릴레이 지속 시간 188
8.1.7.9 E-LAN 오류 시 수동 잠금 188
8.1.7.10 고속도 절환 차단 188
8.1.7.11 3권선 활성화 189
8.1.7.12 Creeping Net Breakdown 190
8.1.7.13 제한 기준 193
8.1.7.14 <I 또는 >I의 경우 차단(Block if <I or >I) 194
8.1.7.15 화면 전환(Rolling Screens) 195
8.1.7.16 화면 전환 시간(Time of RollingScreens) 195
8.1.7.17 ←→ 키를 이용한 setpoint 조정 196
8.1.7.18 바이너리 입력을 이용한 setpoint 조정 196
8.1.7.19 ParaGramer 활성화 197
8.1.7.20 CT / VT 구성 198
8.1.7.21 측정 전압 U_E의 유효 값 보정 202
8.1.7.22 측정 전류 I_E의 유효 값 보정 202

8.1.8 SCADA 시스템 203
8.1.9 시간 설정 205

8.2 입력과 출력 207

8.2.1 일반 207
8.2.2 바이너리 입력 208
8.2.3 릴레이 213
8.2.4 LEDs 217
8.2.5 아날로그 입력 및 출력 221
8.2.6 입출력 확장(COM3) 224
8.2.7 동작 상태 및 오류 메시지 227

8.2.7.1 일반 227
8.2.7.2 E-LAN 오류(ELANErr) 227
8.2.7.3 COM3 오류(COM3Err) 227
8.2.7.4 '탭 체인저 동작 중' 신호 오류(TCErr) 228
8.2.7.5 탭 전환 오류(TapErr) 228
8.2.7.6 탭 포지션 표시 오류 228
8.2.7.7 병렬 운전 오류(ParErr) 229
8.2.7.8 ParaGramer 입력 오류(PG_INERR) 229
8.2.7.9 dcos(φ) 비상 프로그램(dCosEmgy) 229

8.3 특성(소프트웨어) 230

8.3.1 일반 및 개요 230
8.3.2 확장을 포함한 ParaGramer [보호됨] 232
8.3.2.1 특성 ParaGramer [보호됨] 232
8.3.2.2 특성 Crosslink [보호됨] 235

8.3.2.3 특성 Ringlink [보호됨] 238
8.3.2.4 특성 HVLVControl [보호됨] 239
8.3.2.5 특성 PG_SCHEME_1 [보호됨] 240
8.3.2.6 추가 스위치 위치의 처리 240
8.3.2.7 특성 991101 [보호됨] 241
8.3.2.8 SCADA 시스템을 통한 ParaGramer 242

8.3.3 특성 Recorder(기록계) [보호됨] 244
8.3.4 특성 TM(Transformer Monitoring, 변압기 상태감시) [보호됨] 252
8.3.5 특성 3winding(Three-winding Transformer, 3권선 변압기) [보호됨] 253
8.3.6 특성 3winding Plus(3권선 변압기) [보호됨] 261
8.3.7 특성 PQCTRL [보호됨] 261
8.3.8 특성 4setpoints [보호됨] 264
8.3.9 특성 Adapt 265
8.3.10 특성 Bootload 265
8.3.11 특성 COM2FIX 266
8.3.12 특성 DELTAI 267
8.3.13 특성 Invers 268
8.3.14 특성 M2 [보호됨] 270
8.3.15 특성 MISWAP 272
8.3.16 특성 Qsigned 273
8.3.17 특성 LocalRemote 273
8.3.18 특성 SimMode 274
8.3.19 특성 SR192 [보호됨] 275
8.3.20 특성 SYSCTRL 276
8.3.21 특성 SYSCTRL2 278
8.3.22 특성 PrimCtrl [보호됨] 280
8.3.23 특성 ULC [보호됨] 280
8.3.24 사용자 특성 [보호됨] 280

8.4 후위 프로그램과 프로그래밍 언어 REG-L 281

8.4.1 프로그래밍 언어 REG-L 281
8.4.2 후위 프로그램 283

8.4.2.1 장치에서 H-프로그램의 호출 283
8.4.2.2 장치로부터 H-프로그램을 읽음 286
8.4.2.3 H-프로그램 삭제 286

9. 구성 및 표시 소프트웨어 WinREG 287

9.1 일반 287
9.2 설치 287
9.3 Control Center(제어 선터) 291
9.4 A. Eberld 장치(예: REG-D^{TM})와의 통신 293

9.4.1 연결 설정 293
9.4.2 다른 통신 파라미터 297

9.5 패널 299
9.6 단말 303
9.7 서비스 305

9.7.1 일반 305
9.7.2 Log / Divers 306
9.7.3 통계 307

9.7.4 시뮬레이션 308
9.7.5 I / O 확장(COM3) 310
9.7.6 일광 절약 시간 조정, UTC 311
9.7.7 REG-L 312
9.7.8 RAM-백업 313

9.8 REGPara 314
9.9 REGView 317
9.10 수집기(Collector) 322
9.11 WinTM / WinDM 325

10. 외부 장치 326

10.1 추가 요소 REGSys™ 326

10.1.1 I / O 확장 모듈 BIN-D & ANA-D 326
10.1.2 COM3 / MODBUS 컨버터 327
10.1.3 상태감시 유닛 327
10.1.4 탭 포지션 인터페이스 328
10.1.5 현장 / 원격 스위치 REG-LR 329
10.1.6 다양성 330

10.2 SCADA 시스템 330

11. 아날로그 채널의 추가 장착 331

12. 유지보수 / 청소 334

12.1 청소 방법 334
12.2 퓨즈 교체 335
12.3 배터리 교체 336

13. 규격과 관련법 343

14. 폐기 처리 344

15. 제품 보증 기간 345

16. 보관 346

17. 문제 해결 347

17.1 일반 347
17.2 측정 349
17.3 처리 신호(예: 바이너리 신호) 350
17.4 E-LAN 352
17.5 일반적인 조정 353
17.6 병렬 운전 356
17.7 WinREG 359
17.8 REGUpdate(update32.exe) 360
17.9 SCADA 시스템 361

18. 약어 정리 364

19. 기호 목록 368

20. 색인 370

21. 부록 375

1. 사용자 지침

이 사용자 설명서에는, 설치, 시운전 및 조작에 필요한 정보의 개요가 포함되어 있습니다.
사용자 설명서를 완전하게 읽으시고 그 내용을 완벽하게 이해하실 때 까지는, 제품을 사용을 보류하시기를 권장합니다.

1.1 사용 대상

이 사용자 설명서는, 숙련된 기술자 및 교육과 인증을 받은 조작자를 대상으로 합니다.
이 사용자 설명서의 내용은, 시스템의 설치 및 운영 업무를 담당하는 사람들이 반드시 이용할 수 있어야만 합니다.

1.2 주의 사항

경고 표시의 구조
경고 표시는 다음과 같이 구성되어 있습니다. :

⚠ 표시 단어!	**위험의 성격과 근원** 지시 사항을 지키지 않은 경우의 결과 ➲ 위험을 피하기 위한 행동

경고 표시의 형태
경고는 그 대상에 대한 위험 유형으로 구분됩니다. :

⚠ 위험!	피하지 않을 경우, 사망이나 중상을 초래할 수 있는, 즉시 임박하고 위험한 상태에 대하여 경고합니다.

⚠ 경고!	피하지 않을 경우, 사망이나 중상을 초래할 수 있는, 잠재적으로 위험한 상태에 대하여 경고합니다.

⚠ 주의!	피하지 않을 경우, 심각하진 않지만 가벼운 부상을 입을 수 있는, 잠재적으로 위험한 상태에 대하여 경고합니다.

공지!	피하지 않을 경우, 물질적 또는 환경적 손상을 초래할 수 있는, 잠재적으로 위험한 상태에 대하여 경고합니다.

1.3 팁(Tips)

ℹ 장비 및 권장 사항의 적절한 사용에 대한 팁.

1.4 다른 표식

설명

설명의 구조 :

➲ 행동 지침

↳ 필요한 경우 결과 표시

목록

번호가 명기되지 않은 목록의 구조 :

● 목록 단계 1

— 목록 단계 2

번호가 명기된 목록의 구조:

1) 목록 단계 1

2) 목록 단계 1

1. 목록 단계 2
2. 목록 단계 2

1.5 적용 가능한 문서

안전하고 올바른 설치 및 사용을 위하여, 시스템과 함께 제공되는 문서들 외에도, 추가로 관련 표준 및 법령을 잘 확인하시기 바랍니다.

1.6 보관

공급된 문서를 포함하여, 사용자 설명서를 시스템 근처에서 쉽게 찾을 수 있도록 보관하시기 바랍니다.

2. 공급 범위

- 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기
- 영문 결선도(Terminal Diagram)*
- 영문 사용자 설명서
- 프로그래밍 및 설정용 소프트웨어(Software) WinREG*
- 널 모뎀(Null-modem) 케이블 또는 USB 케이블(발주 코드 I에 따름)*
- 제거 가능하며 회로 기판에 부착된 교체용 퓨즈

REG-D™가 전압조정 시스템에 설치되는 경우, * 표시된 항목들은 시스템 당 한번만 제공됩니다.

3. 안전 지침

- 운영 지침을 지키십시오.
- 장비와 함께, 운영 지침을 보관하십시오.
- 산업 안전과 관련된 모든 사항들, 운영 지침 외에도, 특히, 포함된 안전 지침에 대하여, 정기적으로 직원들에게 교육을 실시하시길 바랍니다.
- 사용 전, 장치의 이상 유무를 확인하십시오.
  (물리적으로 손상되었거나 기능이 정상적이지 않은) 손상된 장치를 사용하지 마십시오.
- 자격이 있는 인원만이 장비를 운전하도록 하십시오.
- 지정된 대로만 장치를 연결하고 사용하십시오.
- 권장 액세서리만 사용하여 장치를 운전하십시오.
- 장치가 원래 상태로만 동작되는지를 확인하십시오.
- 장치가 허용 가능한 정격 기준 안에서만 동작되는지 확인하십시오.
  (21항, 부록의 기술 정보를 보십시오.)
- 폭발성 가스, 먼지 또는 증기가 존재할 수 있는 환경, 즉 일반적으로 기술 사양에 언급된 요구사항을 충족하지 않는 환경에서, 장치를 설치하거나 운전하지 마십시오.
- 제작사 사양에 부합하는 청소 도구로만 장치를 청소하십시오.
- 제작사에 의하여 승인된 예비품 및 보조 재료만을 사용하십시오.
- 개방형 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기(외함이 없는 삽입 형 모듈)의 유지보수 및 수리는, 허가되고 자격을 갖춘 사람에 의하여만 수행되어야 하며, EMC 지침을 준수하여야만 합니다.
- 예를 들어, 개방된(분해된) 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기와 같은, 위험한 고전압이 발생될 수 있는 전기 부품인 분해된 삽입 형 모듈에는, 공급 전압 또는 제어 전압이 인가되지 않아야 합니다.

4. 사용 목적

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는, On-load Tap Changer(부하시 탭 절환기, 이하 탭 체인저)의 제어를 위하여 영구적으로 설치되는, 측정 및 조정 장치로 설계되었으며, 전문가가 필요한 작업을 수행하는, 전력 엔지니어링 시설 및 설비에만 사용되도록 고려되었습니다. 전문가란 해당 제품의 설치, 조립, 시운전 및 사용에 익숙한 사람을 말합니다. 또한 전문가는, 그 활동 요건에 충족하는 자격을 가지고 있는 사람을 의미합니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 공급 시, 적용 가능한 법규, 규칙 및 표준, 특히 안전 및 보건과 관련된 요구사항을 준수합니다.
공급 시 상태를 유지하고 안전한 운전을 보장하기 위하여, 사용자는 이 사용자 설명서의 모든 지침과 경고에 따라야만 하고, 기술 정보를 준수하여야만 합니다.
A. Eberle GmbH & Co. KG는, 제품을 무단 또는 부적절하게 개조하거나 사용함으로 인한 손해에 대하여 책임을 지지 않습니다. A. Eberle GmbH & Co. KG와의 협의 없이 제품을 부적절하게 개조한 경우, 신체 상해, 재산 피해 및 오작동이 발생할 수 있습니다.

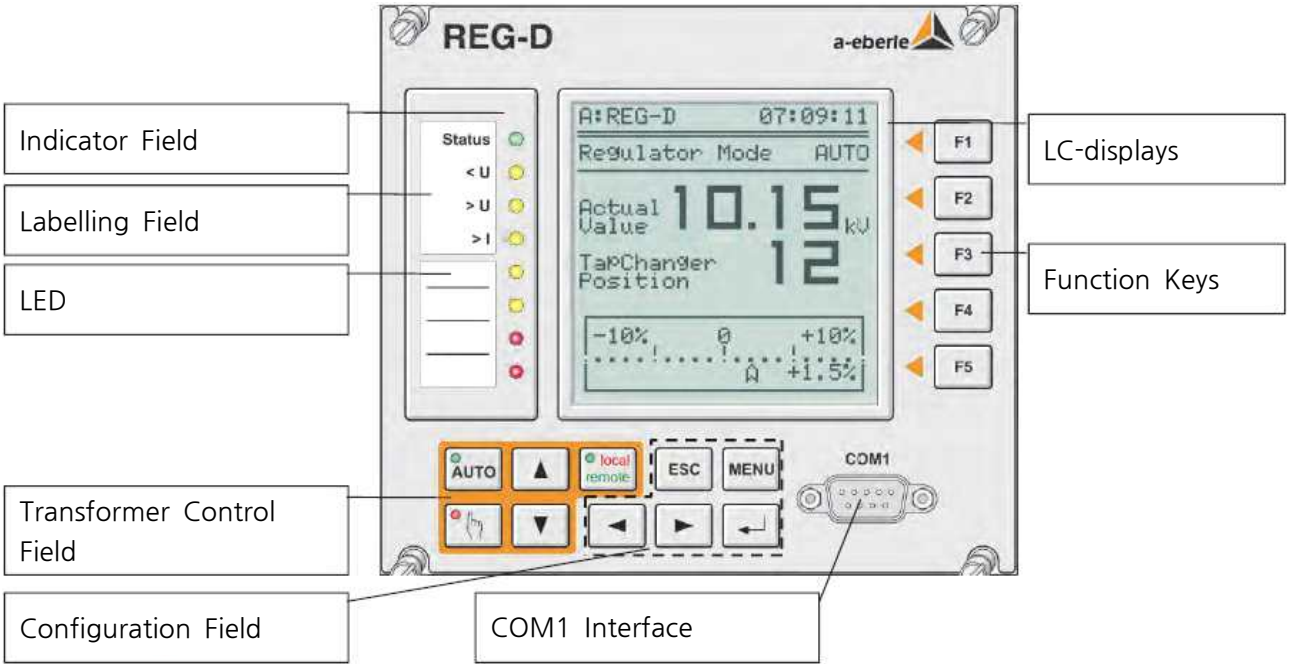
5. 성능 특성

전압제어 및 변압기 상태감시용 시스템을 위한 REGSys™ 계전기는, 탭 절환 변압기에서 간단하거나 복잡한 측정, 제어 및 조정 업무를 수행하기 위하여 사용될 수 있습니다. 이런 다양하고 많은 작업에 대한 지원을 위하여, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기(기본 구성 품)는, 상태감시 모듈 PAN-D 및 PAN-A1 / A2 뿐만 아니라, 바이너리(2진) 및 아날로그 입력과 출력을 갖는 인터페이스 구성 품을 함께 사용할 수 있습니다. 원격제어 연결(DNP3, IEC 60870-5-101 / 103 / 104, IEC 61850, MODBUS 등)은, 추가 원격제어 기판 모듈을 통하여 구현할 수 있습니다.

REG-D™의 핵심 기능은, 유효 값과 고정 또는 부하 의존적인 설정 값을 비교하는, 조정 기능입니다. 설정 편차에 따라, 그 결과물로, 변압기 탭 체인저를 위한 보정 변수가 비교 결정됩니다. 적은 수의 절환 동작으로 높은 조정 성능을 획득하기 위하여, grid 전압의 동적 시간 동작에 맞게 계전기의 파라미터(Parameter)를 미세 조정할 수 있습니다.
또한, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는, 다른 추가 구성 품 없이 최대 10대의 변압기를 병렬 운전하면서, REGSys™ 제품군의 다른 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기와 함께 사용할 수 있습니다. 상황에 따라, 현장에서 사용될 수 있는 변압기 제어방법은 여러 가지가 있습니다. 계전기 자체적으로 병렬 운전에 필요한 모든 기능 유닛(Unit)을 포함하고 있기 때문에, 추가 구성 품이 필요하지 않습니다.
상기 기능 외에도, 각 REG-D™는 변압기 상태감시, 변환기, 기록계, 통계 및 ParaGramer의 통용되는 옵션 기능을 포함하고 있습니다. 변환기 모드에서는, 모든 관련된 grid에서의 측정량을 표시합니다. 기록계 모드에서는, 기록을 위하여 추가적으로 선택할 수 있는 2 개의 측정량 외에, 시간에 따른 조정 전압을 기록합니다. 탭 절환 포지션 통계는, 모든 탭 체인저 절환 동작에 대한 명확한 개요를 제공하고, ParaGramer에서는 변압기 유닛의 단선도를 표시합니다. ParaGramer는 병렬로 운전되는 변압기를 자동으로 인식하기 때문에, 여러 변압기의 병렬 운전을 설정할 때 유용한 도구입니다.
REG-D™ 계전기는 IEC 60354 또는 IEC 60076에 부합하는, 강력한 상태감시 기능을 장착할 수 있습니다. 이 기능으로, 사용자는 언제나 최고점 온도(Hot-spot Temperature)와 변압기의 수명 손실에 대한 정보를 볼 수 있습니다. 필요하다면, 계전기는 최대 6 개의 냉각 시스템을 활성화 할 수 있습니다. 절연유 온도 또한 (PT100 신호로) 직접 또는 ㎃ 입력을 통하여 기록될 수 있습니다.
고객 지정 요구사항을 해결하기 위하여, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 후위(Background) 프로그램을 로드할 수 있습니다. 단순하거나 복잡한 로직(Logic) 뿐만 아니라 추가적인 주문 메뉴도 생성할 수 있습니다.
직접적인 로깅(Logging) 대신에, IEC 61850 클라이언트(Client) 기능 또는 ㎃ 신호와 같은 직렬연결을 통하여, U, I 및 cos(φ) 측정값뿐만 아니라, 탭 포지션을 REG-D로 전송할 수 있습니다. 예를 들어, ParaGramer에서 사용할 차단기 등의 스위치 포지션(개로 또는 폐로)은, 계전기에 연결된 바이너리 신호를 대신하여 GOOSE를 통해 사용할 수도 있습니다.

6. 운전 / 인식기(Operation / Indicator)

6.1 인식기, 제어와 표시화면



REG-D™의 조작 방식 HMI(Human Machine Interface)는, LED가 통합된 멤브레인(Membrane) 키보드로 설계되어 있습니다.

인식기 및 표지 필드(Indicator and fields labels)

총 8 개의 인식기 및 8 개의 표지 필드를 사용할 수 있습니다. 하나의 인식기(LED) 당 하나의 표지 필드가 배정되어 있습니다.
각 필드의 표지는, 적절한 도구를 사용하여 표지 커버 좌측으로 표지용 종이를 당겨 빼서, 언제든지 수정할 수 있습니다.

표지는 일반 표준 펜으로도 쓸 수 있습니다.
또한 해당 표지를 PC에서 작업하고 인쇄하여 사용할 수 있습니다.
적합한 서식 파일은 WinREG CD에서 찾을 수 있으며, 또한 A. Eberle 웹사이트
http://www.a- eberle.de에서도 다운로드 할 수 있습니다.

인식기 필드 상태는 영구적으로 프로그래밍 됩니다.
장치가 문제없이 동작할 때, 상태 LED(녹색)가 켜집니다.

- LED 5 … 7(황색)은, 일반적인 표시를 위하여 자유롭게 설정할 수 있으며, 납품 시 >U, <U 및 >I 제한으로 설정되어 있습니다.

>U	전압 제한 U 초과	황색
<U	전압 제한 U 미만	황색
>I	전류 제한 I 초과	황색

- LED 1 … 2(황색)는, 일반적인 표시를 위하여 자유롭게 설정할 수 있으며, 납품 시 설정된 기능이 없습니다.
- LED 3 … 4(적색)는, 주로 오류 표시를 위하여 자유롭게 설정할 수 있으며, 납품 시 설정된 기능이 없습니다.

변압기 제어

변압기 제어 필드(Transformer Control Field)는 5 개 키(Key)로 구성됩니다.

- 계전기가 자동 모드에서 운전 중일 때, 일체형(Integrated) 녹색 LED가 장착된 자동키 AUTO가 점등됩니다.
- 계전기가 수동 모드에서 운전 중일 때, 일체형 적색 LED가 장착된 수동키가 점등됩니다.
- REG-D™는 발주 코드 Y에 따라 현장 / 원격(Local / Remote)키 local remote가 장착될 수 있습니다. 현장 위치(적색)에서는, 바이너리 입력 또는 직렬연결을 통한 모든 원격 제어 명령이 억제됩니다. 원격 제어는 원격 조작(녹색)에서만 가능합니다. 만일 REG-D™에 현장 / 원격키가 없거나 비 활성화된 경우, 모든 소스로 부터의 명령을 수락합니다.
- "상승" ▲ 및 "하강" ▼키를 사용하여, 수동으로 변압기 탭을 변경할 수 있습니다.
  (수동 조작을 위한 요구 사항은 다음과 같습니다. : 계전기가 "수동 운전" 상태에 있고, 그 상태가 "현장"이거나, 현장 / 원격 전환이 비활성화 되어 있어야 합니다.(Feature Localremote = 0))

변압기 제어 필드의 색 구성

REG-D™의 작동을 구성할 때, 모든 변압기 제어 필드(수동 / 자동 및 현장 / 원격)의 표시 LED는, 운영자가 제어실을 벗어날 때 마다 녹색으로 켜져 있어야만 합니다.(자동, 원격 상태)

구성 필드(Configuration field)

구성 필드의 5 개 키를 사용하여, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 수동으로 구성할 수 있습니다.

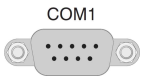
- 메뉴 MENU는 다른 작동 모드로의 전환과, 특정 설정 메뉴(SETUP 1 … SETUP 6)를 선택하는데 사용합니다.
- Enter ↵는 설정 메뉴의 특정 파라미터를 확정하고, 사용자 정의 메뉴(응용 메뉴)를 활성화 하는데 사용합니다.
- ESC ESC는 2 개 키 ◄와 ►를 사용하여 설정 메뉴에서 커서를 움직이는 동안, 어떤 메뉴를 빠져나올 때 사용합니다.

중요한 운전 파라미터의 수정
운영상 중요한 구성의 변경은, 수동 운전 모드에서만 가능합니다.

기능키

기능키 F1 F1 ~ F5 F5는, 소프트키로 설계되어 있습니다.
키의 기능은 컨텍스트 방식으로 제어되고(Context-controlled), 해당 메뉴의 결과를 얻는 것입니다.

직렬 인터페이스 COM1



전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기와, PC 또는 모뎀과 같은 외부장치와의 연결을 위한 단자입니다. COM1 인터페이스는, 옵션으로 USB 인터페이스로 구성될 수 있습니다.(발주 사양 특성 I1)

작동 원리

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 운전은 완벽한 메뉴-안내 방식이고, 원칙적으로 어떠한 설정 메뉴 항목에 대하여든 동일합니다.
조정 파라미터를 설정하거나 변경해야만 한다면, 다음의 작동 원리가 적용 됩니다:

- 수동 운전 모드 → 운전 모드가 수동 운전 모드로 설정됩니다.
- 메뉴 MENU, 메뉴 MENU → 표시 모드 2를 호출합니다.
- 메뉴 MENU → 설정 메뉴 항목을 선택합니다.

메뉴 MENU 버튼을 눌러, 설정 메뉴 선택에서 원하는 파라미터가 나타날 때 까지 스크롤(Scroll) 할 수 있습니다.

- 해당 기능키(F1 ... F5)로 파라미터를 선택하십시오.
  기능키를 사용하여 파라미터의 값을 설정하십시오.
  F1 F1 큰 폭으로 값 상승
  F2 F2 작은 폭으로 값 상승
  F3 F3 일부 SETUP 메뉴의 특수 기능에 할당됩니다.
  F4 F4 작은 폭으로 값 하강
  F5 F5 큰 폭으로 값 하강
- 값을 입력한 후, Enter ↵로 변경된 값을 확정합니다.
- 항목이 비밀번호로 보호되어 있다면, 비밀번호를 입력하십시오.(페이지 46의 6.4항 비밀번호 보호를 참조하십시오.)
- ESC ESC(Abort)로 설정 메뉴로 돌아오거나 빠져나오십시오.
  약 2 분 동안 아무 키도 누르지 않으면, 설정 메뉴는 자동적으로 종료됩니다.

원하는 파라미터를 입력하고 Enter ↵를 눌러 확인 및 확정하면, 계전기 REG-D™는 AUTO AUTO를 이용하여 다시 자동 운전 모드로 전환할 수 있습니다.

램프 확인

전면 패널의 LED 작동을 확인하려면 : F5를 누르십시오.
이 확인은 표시 모드인 조정기 모드와 통계 모드에서만 가능합니다.

오류 표시 초기화

보류중인 오류 표시를 초기화하려면, 운전 모드를 자동에서 수동으로 전환 한 다음, 다시 자동으로 전환해야 합니다.
또는 조정기 모드나 통계 표시 모드에서 F5 키를 누릅니다.
후위(Background) 프로그램이나 SCADA 시스템을 사용하여, 원격으로 오류 표시를 초기화 하는 것 또한 가능합니다.

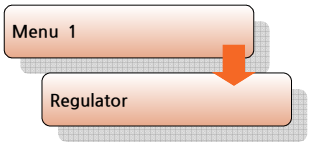
6.2 표시 모드

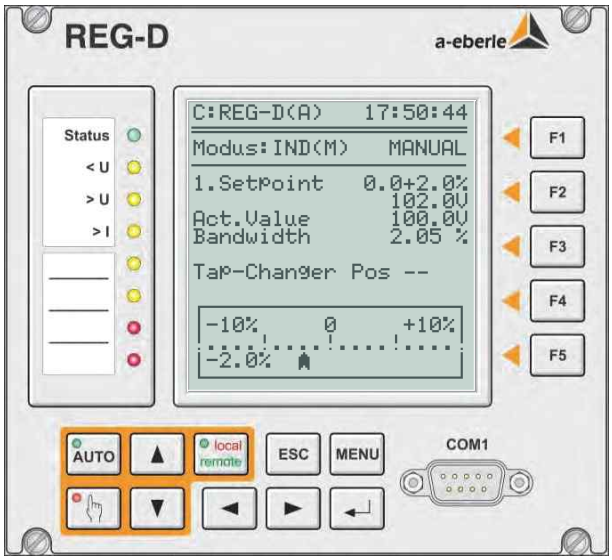
표시 모드의 선택

메뉴 MENU를 누른 후, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 표시 모드를 선택할 수 있습니다.
다음의 모드를 사용할 수 있으며, 이후 해당 항목에서 자세하게 설명됩니다. :

- 조정기
- 변환기 모드
- 기록계
- 통계(상태감시)
- ParaGramer
- PQIView
- Logbook

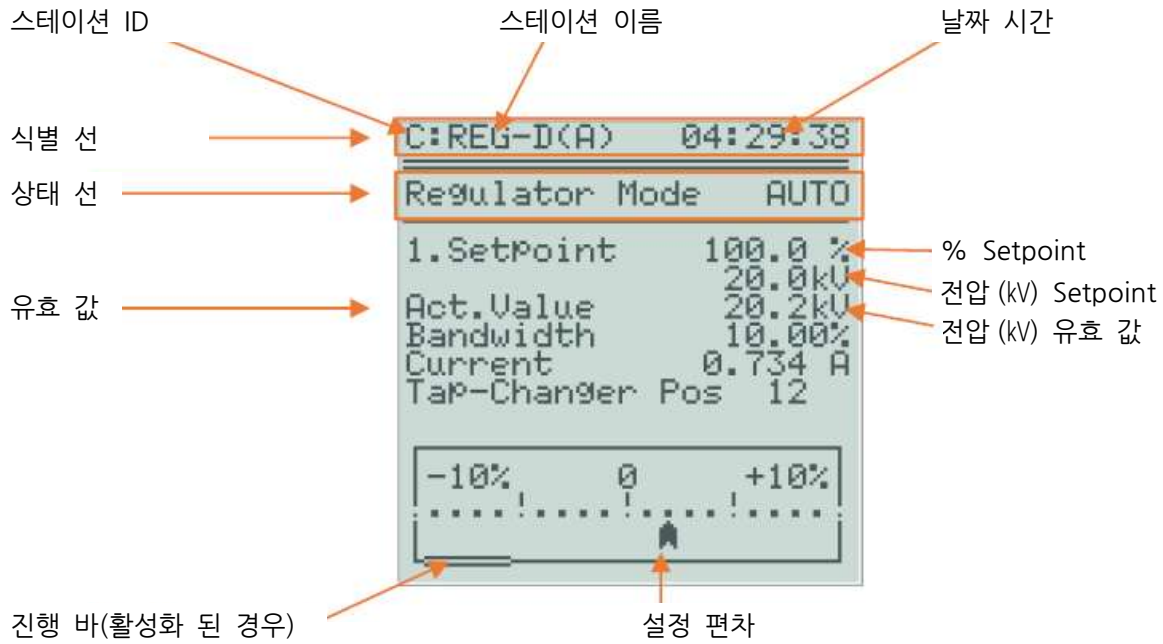
6.2.1 조정기





조정기 모드에서, setpoint 값 V (kV)와, 공칭 전압의 %, 현재 유효 값, 허용 설정 편차 (Bandwidth) 및 탭 절환 변압기의 현재 탭 포지션이 표시됩니다.
또한, 현재 설정 편차를, 설정위치 기준 ±10 %의 대역폭을 갖는 아날로그 계기처럼 볼 수 있습니다.
전압이 오차 대역(+ 또는 - 방향의 대역폭)을 벗어난다면, 눈금 포인터의 색이 투명에서 검정으로 바뀝니다.(반대 색 구성)
필요한 경우, 전류의 유효 값 표시를 선택할 수도 있습니다.
F1 키를 눌러, 상세 화면과 개략 화면 간 전환이 가능합니다. 개략 화면 표시에서는, 유효하게 측정된 전압과 탭 포지션이 상태에 표시됩니다. 유효 전압 편차의 그래프 표시는 변경되지 않습니다.

조정기 모드 LC-화면

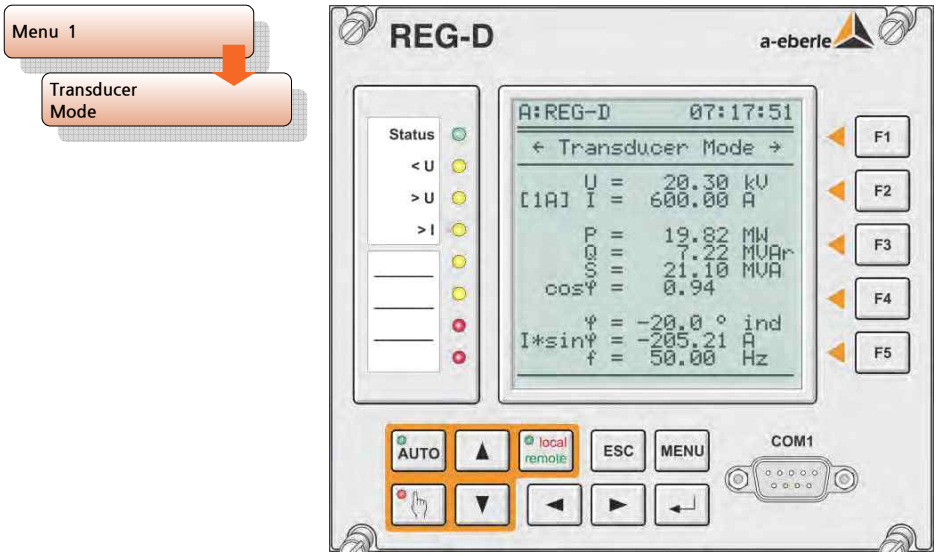


고속도 절환은 “<--<”로 표시됩니다.

유효 전압 편차가 오차 범위 내에 있으면 화살표가 투명합니다.
유효 전압 편차가 오차 범위보다 크면 화살표는 검게 됩니다.

측정 값 시뮬레이션의 시각화
유효 값이 표시화면에 대문자로 “ACT. VALUE”와 같이 표시되면 “측정 값 시뮬레이션” 기능이 켜 진 것입니다.(페이지 114의 7.2.5항을 참조하십시오.)

6.2.2 변환기



위의 그림은 대부분의 경우에서 사용할 수 있는 변환기의 기본 화면을 보여줍니다.
여기서, 전압, 전류, 전력, cos(φ), 위상각, 무효 전류, 주파수 및 변류기의 선택된 공칭 전류([ ]안의 값) 들이 표시됩니다.
추가적으로 또는 대안으로, 특성 및 파라미터에 따라 추가 변환기 화면에 접근할 수도 있습니다. 화면을 스크롤 하는 것은 Loopwise 방식으로 수행 가능합니다. 마지막 화면에 도달하면, 거꾸로 스크롤(좌측 화살표)하거나 계속 스크롤(우측 화살표 또는 F2 키를 사용하여)하여 첫 번째 화면으로 돌아갈 수 있습니다.

변환기 기본 화면에서 무효전류 I*sin(φ) 표시
변환기 기본 화면에서는 변압기의 무효 전류 I*sin(φ)만 표시됩니다. 부하로 인한 전류 요소와 무효 순환 전류로 인한 추가 요소는, 이 화면에 표시되지 않습니다. 추가 전류 요소 표시는, 병렬 프로그램을 선택한 후 사용할 수 있는 다른 변환기 화면에서 가능합니다.

변환기 모드에서 사용 가능한 화면의 개요

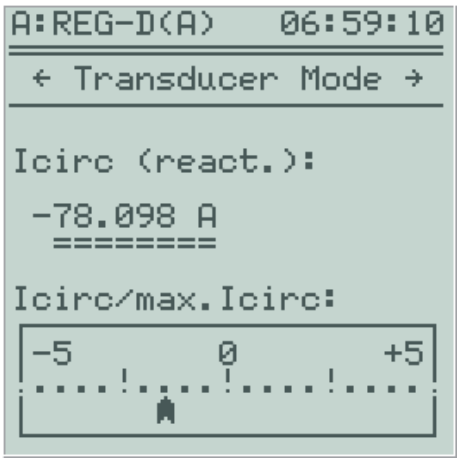
	표시 화면				
	기본 화면	삼권선 변압기	삼권선 변압기(M9)	ARON	무효 순환 전류
표준	✓				
병렬 프로그램 표준	✓				✓
삼권선 변압기		✓			
병렬 프로그램을 포함한 삼권선 변압기		✓			✓
위상각을 측정하는 삼권선 변압기	✓	✓			
위상각을 측정하고 병렬 프로그램을 포함한 삼권선 변압기	✓	✓			✓
삼권선 변압기(M9)		✓	✓		
병렬 프로그램을 포함한 삼권선 변압기(M9)		✓	✓		✓
ARON 측정	✓			✓	
병렬 프로그램을 포함한 ARON 측정	✓			✓	✓

✓ 적용 가능

"3권선 변압기" 또는 "위상각 측정을 포함한 3권선 변압기"(측정 입력 교체)는 3권선의 특성 활성화에 따라 달라집니다.
3권선 변압기(M9)는 하드웨어 특성 S2와 버전 3.23 이상의 펌웨어를 포함한 장치에서 사용할 수 있습니다.
3권선 변압기와 ARON 측정은 동시에 활성화 될 수 없습니다!

무효 순환 전류 표시

병렬 프로그램을 선택한 후, 변환기 모드의 추가 화면을 사용할 수 있습니다. 이는, 좌측 또는 우측 화살표 키(또는 F2 키)를 사용하여 전환할 수 있습니다.



무효 순환 전류 표시는, 병렬 프로그램을 기반으로 한 무효 순환 전류 최소화 설정 및 Master-Follow 조정을 감시하기 위하여 사용됩니다. 무효 순환 전류는 무효 전류의 일부분이지만, 부하에 의하여 생성되지 않고 여러 변압기의 병렬 운전으로 인해 발생됩니다.
화면의 아래 부분에서, 허용 무효 순환 전류와 계산된 무효 순환 전류의 비율이, 아날로그 표시 형태의 그래프로 표시됩니다.
감지된 무효 순환 전류가 설정된 무효 순환 전류를 초과하면, 포인터의 내부 색상이 투명에서 검정으로 바뀝니다.(반대 색상 구성)

ARON 측정 값 표시(발주 사양 특성 M2)

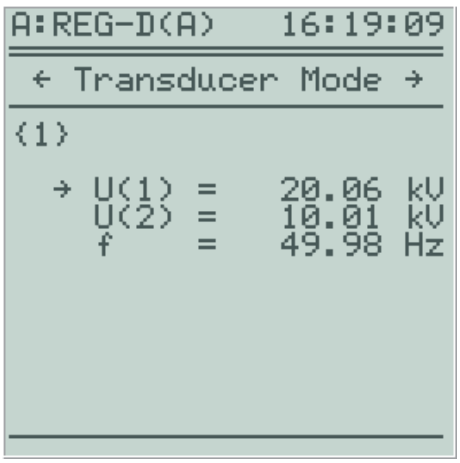
REG-D™에 발주 사양 특성 M2가 포함되어 있고 ARON 측정이 가능하다면(파라미터 "CT / VT Configuration" = ARON), 계전기는 ARON 측정치(임의로 로드된 3상 grid)를 판독할 수 있는 변환기 화면을 제공합니다.

```
A:REG-D(A)    16:08:02
 ← Transducer Mode →
   ---- 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
```

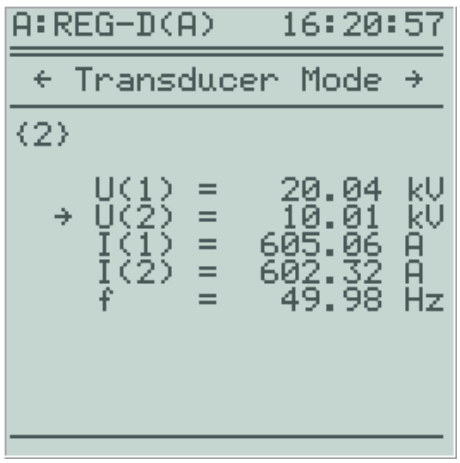
전력 표시
ARON 화면 및 변환기 기본 화면에서의 전력 값을 비교하면 차이가 있을 수 있습니다. 이 차이는, 기본 화면에서의 전력 값 계산은 항상 대칭 부하를 기반으로 하는 반면에, ARON 값은 비대칭성을 고려하기 때문에 발생합니다.

3권선 변압기 표시

만일 특성 '3권선 변압기'가 잠금 해제되고 활성화되면, 변환기 모드에서, 변환기 모드의 기본 화면 대신에 변환기의 입력화면으로 사용할 수 있는, 3권선 변압기 화면을 사용할 수 있습니다. 여기서 측정된 두 전압(U(1), U(2))과 주파수(f) 외에, 필요한 경우 두 전류(I(1), I(2), 파라미터 "Current display" = 0)를 표시할 수 있습니다. 또한 선택된 조정 전압은, 자유롭게 입력할 수 있는 3개 문자열(표준 할당 {1}, {2})과 화살표로 표시됩니다. 특성 '3권선 변압기'의 특정 구성(위상각 측정, 측정 입력 교체)이 사용되는 경우, M9 특성이 없는 장치의 추가 화면으로 변환기 기본 화면을 사용할 수 있습니다.

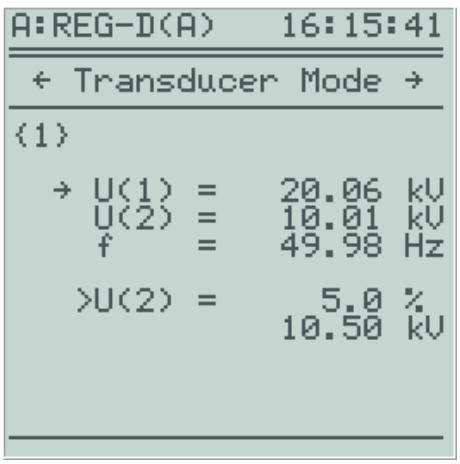


3권선 변압기 보기
제한된 상태감시 없음
전류 표시 없음
조정 전압 U(1) 선택



3권선 변압기 보기
제한된 상태감시 없음
전류 표시
조정 전압 U(2) 선택

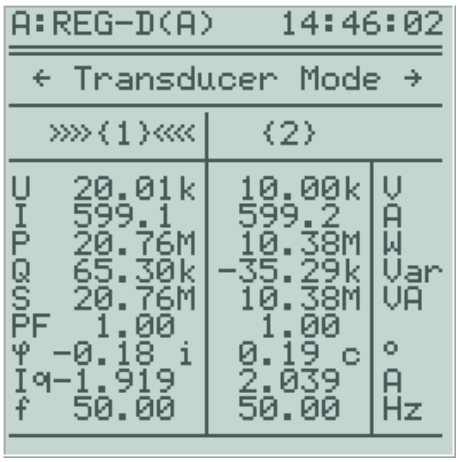
제한된 상태감시에서 특성 '3권선'이 사용되는 경우, 감시된 전압의 제한 값(파라미터 "3Winding limit > Ub") 또한 변환기 모드에 표시됩니다.



3권선 보기
제한된 상태감시 있음, 전류 표시 없음, 조정 전압 U(1) 선택

3권선 변압기(M9) 화면(펌웨어 버전 3.23.의 M9기능이 있는 장치만)

3권선 변압기의 기본 화면 대신, 하드웨어 특성 M9를 포함한 장치는, 두 가지 측정 입력에 대한 전력 값, 위상각, 무효 전류 및 주파수를 동시에 표시할 수 있고, 조정을 위해 선택된 측정 입력에 독립적인, 확장되고 자세한 화면을 보여줍니다. 선택된 조정 전압은 다중 화살표(>>>>XXX<<<<)로 표시됩니다.(예: 기본 이름을 사용하는 측정 입력 1의 경우 >>>>{1}<<<<)

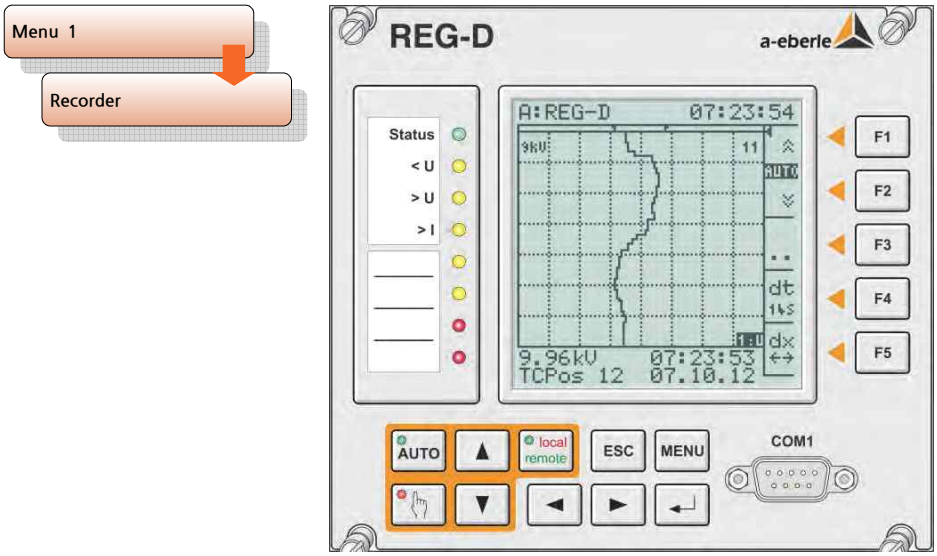


3권선 변압기(M9) 보기
조정을 위한 U(1) 선택

특성 '3권선'에 대한 추가 정보는, 페이지 253의 8.3.5항을 참조하십시오.

활성 시뮬레이션 모드에서의 변환기 보기 사용
시뮬레이션 모드에서, 좌측 및 우측 화살표 키를 사용하여 시뮬레이션 된 전압을 조정할 수 있습니다. 따라서 변환기 모드에서는 페이지를 스크롤하기 위하여 좌측 및 우측 화살표 키를 사용할 수 없습니다. F2 키는 이 모드에서 다른 기능을 합니다.(F2 키는 시뮬레이션 된 전류를 증가시킵니다.)
➲ 시뮬레이션 모드가 활성화 되었을 때는 F1 키로 변환기 모드의 페이지를 스크롤합니다.

6.2.3 기록계

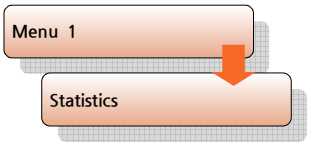


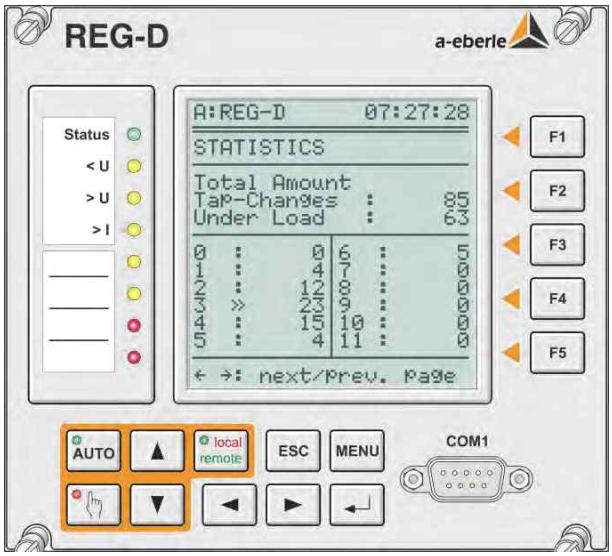
기록계 표시 모드는 REG-D™ 발주 사양 코드 S1의 기록계 정보를 화면에 표시합니다.

REG-D™의 기록계 기능에 대한 추가 정보는, 페이지 244의 8.3.3항을 참조하십시오.

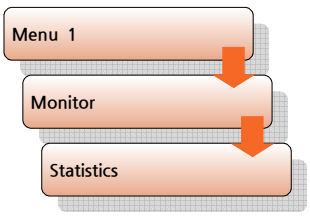
기록계 데모(Demo) 모드
기록계가 정상화면 모드에 있을 때 grid 좌측에 “DEMO”가 표시되면, 기록계는 데모 모드로 실행중임을 의미합니다. 이 운전 모드에서, 기록계는 4 시간에서 6 시간 동안의 측정값을 기록합니다. 더 이상 기록할 저장 공간이 없는 경우, 가장 오래된 정보를 삭제하고 새 정보를 기록합니다. 데모 모드에서는 실제 처리 정보를 읽을 수 없습니다!

6.2.4 통계



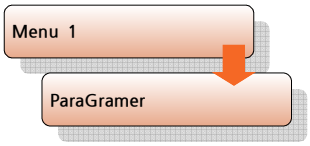


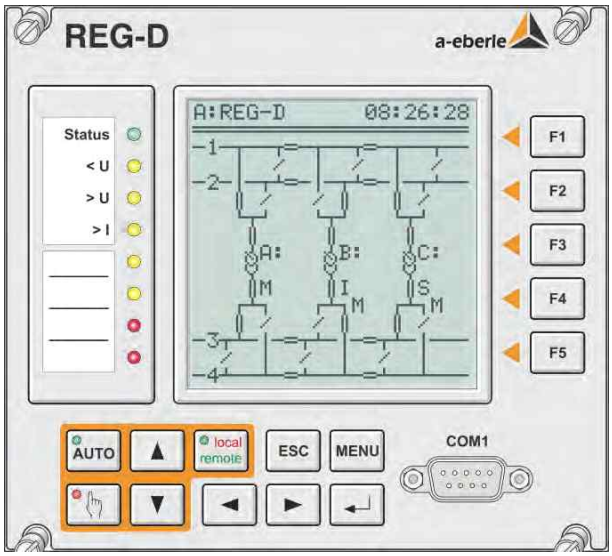
계수기(Counter)를 마지막으로 초기화 한 이후 수행된 탭 절환의 총 수가 화면에 표시됩니다. 부하 상태에서의 탭 절환과, 공칭 전류 In(1 A 또는 5 A)의 5 % 미만에서의 탭 절환이 상호 구별됩니다. 부하 상태에서의 탭 절환은 각 탭마다 별도로 표시됩니다.
탭 체인저가 부하 상태(I > 0.05 · In)에서 동작하는 경우, 현재 탭 포지션은 이중 화살표 “>>”로 표시됩니다.
부하 조건이 충족되지 않으면, 현재 탭 포지션은 단일 화살표 “>”로 표시됩니다.
기록계와 함께, 통계 화면은 제어 시스템에 대한 유용한 단서를 제공합니다.
파라미터 “Time factor”와 “Bandwidth”를 사용하면, 전압 안정성과 탭 절환 수 사이의 최적 값을 찾을 수 있습니다. 이 관계는 수학적으로 확인할 수는 없고, 각 공급 점에서의 개별 조건에 더 영향을 받습니다.
통계 정보는 운영 소프트웨어를 통하여 읽고 표시될 수 있습니다.
통계 정보는 “SETUP menu -6-\General -3-\Delete tap sums”, 또는 운영 소프트웨어를 통해 삭제할 수 있습니다.



계전기에 발주 사양 특성 ‘TM(변압기 상태감시)’이 포함되어 있는 경우, F4 키로 특성을 선택합니다. 통계 모드는 모니터(Monitor) 기능의 일부입니다. 즉, 통계 모드를 선택하기 전에 먼저 모니터를 선택하여야만 합니다.

6.2.5 ParaGramer

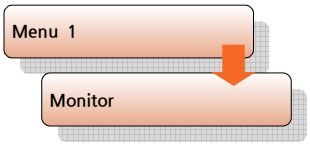




ParaGramer는 병렬 운전의 자동 준비 및 전환 상태의 온라인 표시를 보조합니다. 조합된 단어인 ParaGramer는, 본질적으로 "병렬 / **Para**llel"과 "단선도 / One-line Dia**gram**"의 용어로 구성되었습니다. ParaGramer는 집계된 단선도에 각 변압기의 전환 상태를 표시합니다.
이 기능은, 바이너리 입력을 통해, 그 모선 일부에 대한 완벽한 복제(차단기, 절연체, Section 및 Coupling 위치)를 각 계전기에 제공함으로써 활성화 됩니다.
병렬 운전과 관련된 모든 계전기의 전환 상태를 기반으로, 시스템은 다른 변압기(들)가 있는 모선에서 병렬로 동작해야 하는 변압기를 자동으로 감지합니다. 시스템은 커플링을 통하여 연결된 모선의 경우 단모선으로 처리합니다.
그림에서 보이는 바와 같이, 두 변압기 A:와 C:는 모선 3에서 동작하고, 변압기 B:는 모선 4로 공급 중입니다.

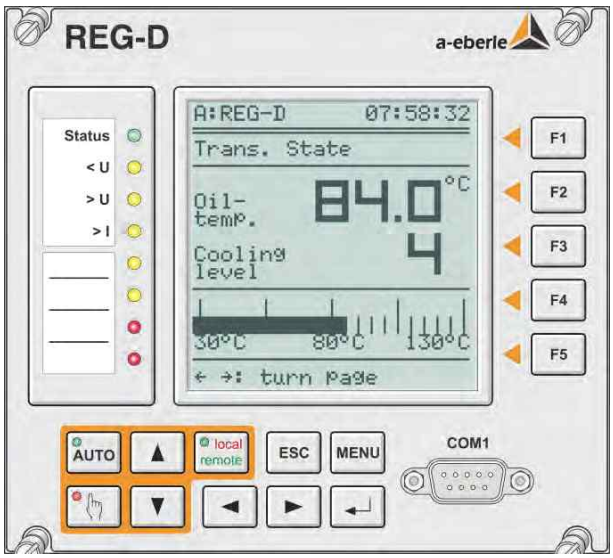
ParaGramer 기능에 대한 설명은 페이지 232, 8.3.2항을 참조하십시오.

6.2.6 모니터(Monitor, 소프트웨어 특성 TM(변압기 상태감시))



변압기의 주요 파라미터는 상태감시 모듈에서 감시 됩니다. 또한 절연유 온도는 탭 체인저 통계와 함께 기록될 수 있습니다. 최고점(hot-spot) 온도는 IEC 60354 또는 IEC 60076에 따라 절연유 온도와 권선 전류로부터 결정되고, 변압기의 잔여 수명을 추정합니다.

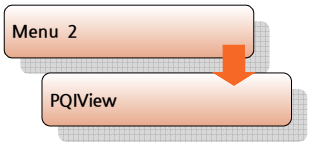
온도를 조절하기 위하여, 최대 6 개 그룹의 팬뿐만 아니라 2 개의 오일펌프를 끄거나 켤 수 있습니다. 절연유 레벨을 감시하고 팬과 펌프의 동작 시간을 계수할 수 있습니다.



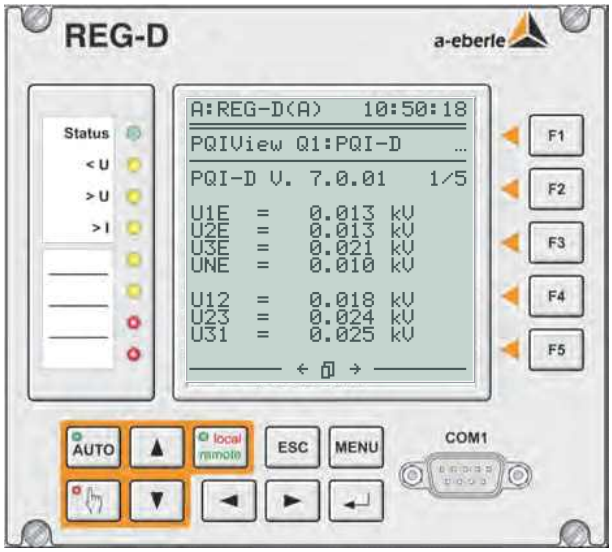
절연유 온도를 기록하기 위하여, 계전기는 선택적으로 PT100 모듈 또는 mA 입력을 장치할 수 있습니다. 총 3 개의 슬롯을 사용할 수 있으며, 필요한 경우 mA 입력이나 PT100을 통하여 여러 온도를 기록할 수 있습니다.

변압기 상태감시(TM)에 대한 특성은 이 설명서에 포함되어 있지 않습니다. 이 특성에 대한 설명서는 납품된 장치에 포함되어 있고, 웹사이트 http://www.a-eberle.de에서 다운로드 할 수 있습니다.

6.2.7 PQIVoew



PQIView 모드에서는, 동일한 ELAN 그룹 내에 있는 PQI-D(A)로부터의 정보를 REG-D™의 화면에 표시할 수 있습니다.



여러 PQI-D(A)를 사용할 수 있다면, F1 키를 사용하여 전환하십시오. 개별 페이지는 F2 ... F5 또는 ◄와 ► 화살표 키로 스크롤할 수 있습니다. 메뉴 페이지의 수와 표시되는 측정값은, 사용되는 PQI-D(A) 장치 유형에 따라 다릅니다.
UI 장치(전류 및 전압 측정 기능이 있는 장치)의 측정 값 및 메뉴 :

```
A:REG-D(A)    10:50:18
PQIView Q1:PQI-D     ...
PQI-D V. 7.0.01    1/5

U1E  =    0.013 kV
U2E  =    0.013 kV
U3E  =    0.021 kV
UNE  =    0.010 kV

U12  =    0.018 kV
U23  =    0.024 kV
U31  =    0.025 kV
```

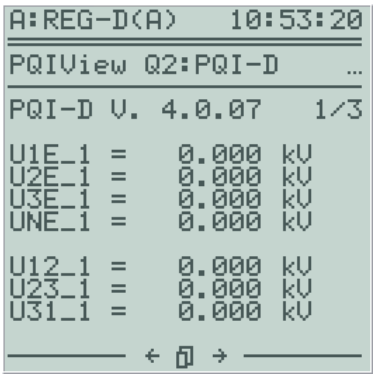
```
A:REG-D(A)    10:50:44
PQIView Q1:PQI-D     ...
PQI-D V. 7.0.01    2/5

I1 =     0.0 A
I2 =     0.0 A
I3 =     0.0 A
IN =     0.0 A

f  =   0.000 Hz
```

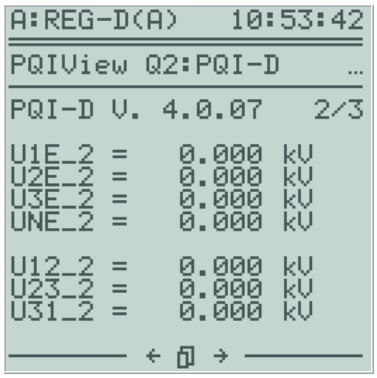
```
A:REG-D(A)    10:51:05
PQIView Q1:PQI-D     ...
PQI-D V. 7.0.01    3/5

P1  =      0.000 MW
P2  =      0.000 MW
P3  =      0.000 MW
P   =      0.000 MW

Q1  =      0.000 MVar
Q2  =      0.000 MVar
Q3  =      0.000 MVar
Q   =      0.000 MVar
```

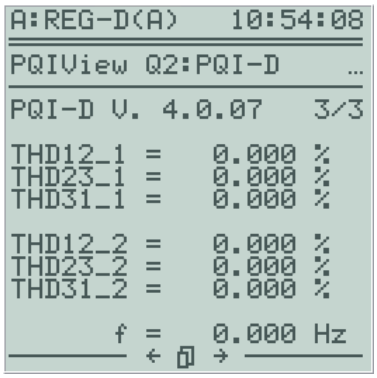
```
A:REG-D(A)    10:51:28
PQIView Q1:PQI-D     ...
PQI-D V. 7.0.01    4/5

S1  =      0.000 MVA
S2  =      0.000 MVA
S3  =      0.000 MVA
S   =      0.000 MVA

PF1 =      1.000
PF2 =      1.000
PF3 =      1.000
PF  =      1.000
```

```
A:REG-D(A)    10:51:46
PQIView Q1:PQI-D     ...
PQI-D V. 7.0.01    5/5

THD12 =    0.000 %
THD23 =    0.000 %
THD31 =    0.000 %

THDI1 =    0.000 %
THDI2 =    0.000 %
THDI3 =    0.000 %
THDIN =    0.000 %
```

UU 장치(전압 측정 기능이 있는 장치)의 측정 값 및 메뉴 :



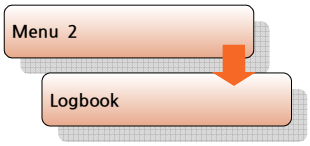




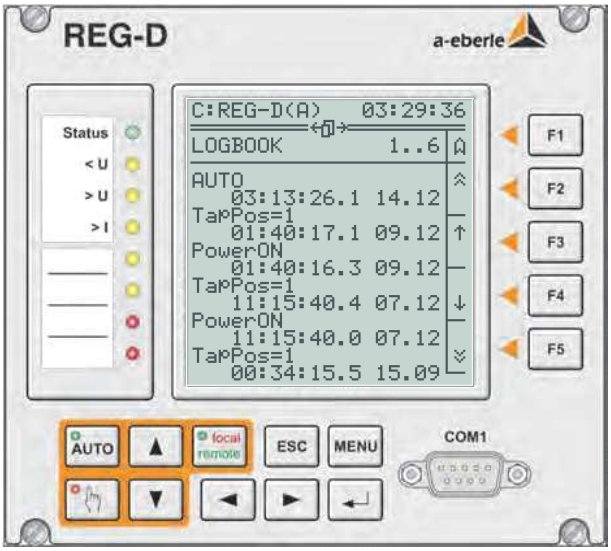
사용할 수 없는 기기

PQI-D(A)를 E-LAN에서 사용할 수 없는 경우, “No device found!”라는 메시지가 표시됩니다.

6.2.8 Logbook



사전 정의된 이벤트는 로그 북에 타임스탬프(Time Stamp)와 함께 입력되므로, 전압 제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 관련 이벤트를 분석하는데 사용할 수 있습니다. 로그 북은 최대 511 개의 항목을 포함할 수 있습니다.(펌웨어 버전 2.11까지는 최대 64 개) 최대 로그 항목 수에 도달하면, 가장 오래된 로그가 삭제되고 새 항목이 생성됩니다.



기본적으로 아래의 시스템 이벤트가 기록되지만, 필요한 경우, 구성 소프트웨어인 REGPara(소프트웨어 프로그램 WinREG의 일부)를 사용하여 비활성화 할 수도 있습니다.

이벤트	로그 북 항목		설명
PowerOn	PowerOn		전원이 켜졌거나 전원 초기화(Power-on reset)가 수행되었습니다.
Automatic	Automatic	Manual	자동 / 수동 운전으로 장치가 전환되었습니다.
Local_Remote	Local	Remote	현장 / 원격 전환
Up	Up (또는 TapLimMa / TamLimMi)		장치가 탭 상승 명령을 실행했습니다. 탭 제한이 활성화 된 경우, 구성된 탭 범위를 위반하는 상승 명령이 실행되면, 해당 로그 북 항목 TapLimMa(최대 도달) 또는 TapLim Mi(최소 도달)이 수행됩니다.
Down	Down (또는 TapLimMa / TapLimMi)		장치가 탭 하강 명령을 실행했습니다. 탭 제한이 활성화 된 경우, 구성된 탭 범위를 위반하는 하강 명령이 실행되면, 해당 로그 북 항목 TapLimMa(최대 도달) 또는 TapLim Mi(최소 도달)이 수행됩니다.

이벤트	로그 북 항목		설명
Tap	TapPos = xx		탭 포지션
SP index	SP-Index = xx		Setpoint 색인(Setpoint 1 … 4 활성화됨)
Inhibit high	Inh-High:ON	Inh-High:OFF	상한 억제
Inhibit low	Inh-Low:ON	Inh-Low:OFF	하한 억제
Fast-Up	Fast-Up:ON	Fast-Up:OFF	고속도 순방향 절환 제한
Fast-Down	Fast-Dwn:ON	Fast-Dwn:OFF	고속도 역방향 절환 제한
>U	>U:ON	>U:OFF	과전압 제한
<U	<U:ON	<U:OFF	부족전압 제한
>I	>I:ON	>I:OFF	과전류 제한
Simulation	Simul:ON	Simul:OFF	시뮬레이션 모드 활성화됨 / 비활성화됨
Grid breakdown	CNB:ON	CNB:OFF	Creeping Net Breakdown
Hunting	Hunting:ON	Hunting:OFF	헌팅(주어진 시간 내에서의 x 탭)
ClearLog	LOG cleared		로그 북 삭제
ClrRecorder	REC cleared		기록계 정보 삭제
ClearStats	STAT cleared		통계 정보 삭제
PanelLogin	PanelLogin-x		사용자 x가 장치에 로그인 했습니다. (비밀번호 보호)
Status	Status:Error	Status:OK	상태(Life Contact)
ELanErr	ELANErr:ON	ELANErr:OFF	E-LAN 오류
TapErr	TapErr:ON	TapErr:OFF	탭 포지션 오류(TapErr)
TC-Err	TC-Err:ON	TC-Err:OFF	'탭 체인저 동작 중' 오류(TC-Err)

또한, 다음의 시스템 이벤트는 항상 동시에 기록됩니다. 앞의 시스템 이벤트와 마찬가지로, 구성 소프트웨어 REGPara(소프트웨어 프로그램 WinREG의 일부)를 통하여 비활성화 할 수 있습니다.

이벤트	로그 북 항목	설명
RAM restore	RAMresto	기존의 RAM 백업을 통한 RAM 복원(부트로더 V2.12부터 가능), 페이지 117의 7.2.6항을 참조하십시오.
Time restore	RTC=RAMt RTC=EEPt RTC=RBUt RTC=2000	전원이 켜진 후 잘못된 시간 정보가 감지되었고, 사용 가능한 소스에 따라 시간 정보가 가능한 한 복원되었습니다. 시간 소스: RAMt = 시간 소스가 RAM이었습니다.(MRAM) EEPt = 시간 소스가 EPROM이었습니다. RBUt = 시간 소스가 플래쉬의 RAM 이미지였습니다. 2000 = 시간 소스가 01.01.2000 0:00:00 이었습니다.
Master reset	MaRESET	장치가 완전히 재설정되었고 RAM이 다시 초기화되었습니다.

또한 모든 계전기에서 바이너리 입력과 LED가, 상승 및 하강 측면 모두 별도로 기록될 수 있습니다. 이런 로그는 기록 가능한 이벤트의 수가 제한되어 있기 때문에 기본적으로 비활성화 되어 있지만, 구성 소프트웨어인 REGPara(소프트웨어 프로그램 WinREG의 일부)를 사용하여 언제든지 활성화 할 수 있습니다.

펌웨어에 정의된 이런 표준 이벤트들 이외에도, 사용자 정의 메시지가 후위 프로그램을 통하여 로그 북에 입력될 수 있습니다. 최대 8자까지 자유롭게 입력할 수 있는 문자로 구성됩니다.(예: “Custsp_1”)

로그 북의 내용은, REG-D™의 화면과 서비스 프로그램 WinREG에서 시각화될 수 있습니다. 또한 서비스 페이지를 통하여, PC에 보관하기 위해 로그 항목을 파일에 저장할 수도 있습니다. WinREG의 서비스 페이지를 통하여, 로그 북 항목을 삭제할 수도 있습니다.

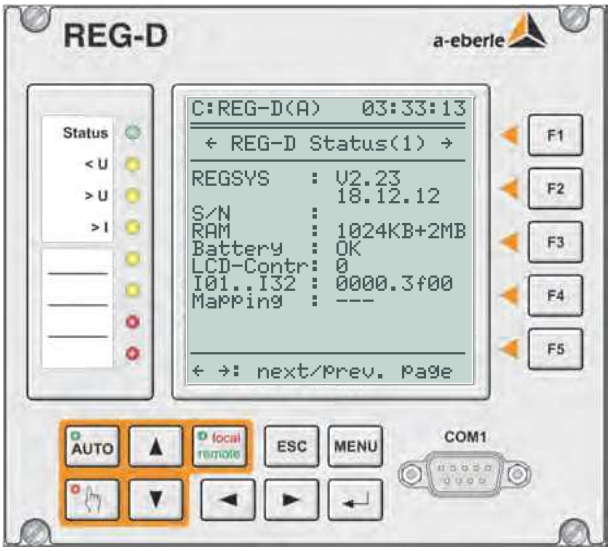
추가 로그 북 항목

REG-D™ 펌웨어 버전 V2.13부터 V2.17까지 에서는, 기본적으로 잘못된 E-LAN 전문을 다음의 형식으로 기록합니다. :

Rnxxxxxx 또는 Lnxxxxxx

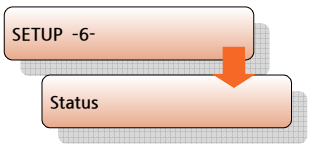
여기서 R 또는 L은 E-LAN-R 또는 E-LAN-L을 나타내며, n은 잘못된 전문의 길이(byte)입니다. 그 후, 전문의 처음 3 byte가 16진수로 기록됩니다.(예: R1AE7H3X) 이러한 오류가 있는 전문은 자동으로 감지되고, 재전송 되거나 수정됩니다. 모니터링 목적으로 도입되었던 로그 북 항목은, 펌웨어 버전 2.18 이상에서부터 제거되었습니다.

6.3 상태



상태 메뉴에서 시스템 식별에 중요한 정보가 요약됩니다.

REG-D™ 상태 (1)



REG-D™ 상태 (1)은 펌웨어 버전, 배터리 상태, 일련 번호(S/N) 등을 비롯하여, REG-D™의 첫 32 개 바이너리 입력의 현재 상태를 보여줍니다. 이 정보는 시운전에 특히 유용합니다.
입력 1부터 32는 우측에서 좌측으로 보여 지며, 각 경우 16 개의 바이너리 입력이 4 개의 16 진수 블록으로 표시됩니다. 두 블록은 점으로 구분됩니다.
기본적으로 계전기에는 16 개의 입력이 있습니다. 발주 사양 코드 X를 적용하여 더 많은 입력을 선택할 수 있습니다. 또한 바이너리 입력 17 - 32는 BIN-D 모듈에서 적용될 수 있습니다.(COM3 Mapping)
16 진수는 다음과 같이 해석되어야 합니다.(입력 1부터 16의 예) :

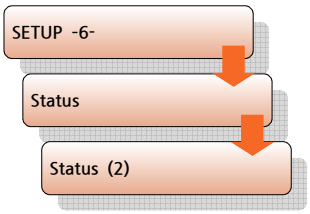
입력				입력				입력				입력			
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
신호				신호				신호				신호			
x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x
값				값				값				값			
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
= HEX A				= HEX F				= HEX 7				= HEX D			

x = ON
- = OFF

위에 표시된 바이너리 입력 상황은 0000.af7d로 표시됩니다. 입력 17 - 32의 상태 표시는 점 이전의 입력 1 - 16과 유사하게 수행됩니다. (0000.af7d -> 0000: 입력 17 - 32, af7d: 입력 1 - 16)
이런 방식으로, 계전기를 시운전하는 동안 신호가 터미널에 존재하는지 여부를 명확하게 결정할 수 있습니다.

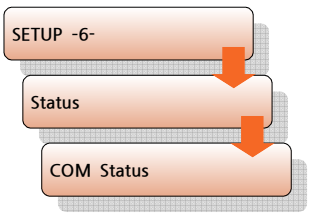
포인트 “Mapping”은 연결된 ANA-D 또는 BIN-D의 채널이, REG-D™의 입력 또는 출력에 배정(Mapped)되었는지 여부를 나타냅니다. Mapping이 활성화 되어 있으면, “active”라는 단어가 나타납니다. 그렇지 않으면, “---” 기호로 활성화 된 mapping이 없음을 나타냅니다. COM3 장치의 mapping에 대한 더 자세한 정보는, 이후 페이지 224의 8.2.6항에서 찾을 수 있습니다.

REG-D™ 상태 (2)



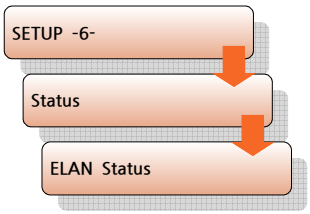
우측 화살표 키를 누르면, 활성화된 추가 소프트웨어 기능이 표시된, 상태 (2)가 표시됩니다.
표준 AVR 동작은 추가 기능을 활성화하지 않아도 작동합니다. 특정 특성이 필요한 경우 A. Eberle 서비스 팀의 지원으로 잠금을 해제할 수 있습니다.
예를 들어, 계전기가 전압을 기준으로 한 조정 대신 유효 및 무효 전력을 기준으로 한 조정으로 전환되어야 하는 경우, 특성 PQCTRL이 활성화되어야만 합니다. 전환이 수행된 후, setpoint 1과 2는 전압 setpoint로, setpoint 3은 유효 전력으로, setpoint 4는 무효 전력 setpoint로 사용될 수 있습니다.
또 다른 예로, 계전기가 ARON 구성에 따라 전력 값을 측정하는 경우, 특성 M2가 활성화 되어야만 합니다. 그러나 이 경우, 계전기의 하드웨어 요구사항도 충족해야만 합니다.(추가 전류 변성기 및 전압 변성기 필요)

COM 상태



우측 화살표 키를 한 번 더 누르면 COM1 및 COM2의 설정이 표시됩니다.
현재 운전 모드에 대한 간략한 개요, 사용된 전송 속도, 두 COM 인터페이스의 Parity 및 Handshake가 나와 있습니다.

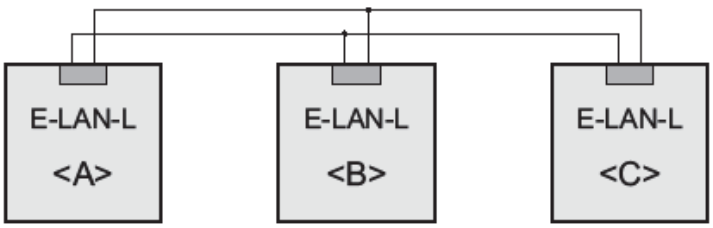
E-LAN 상태



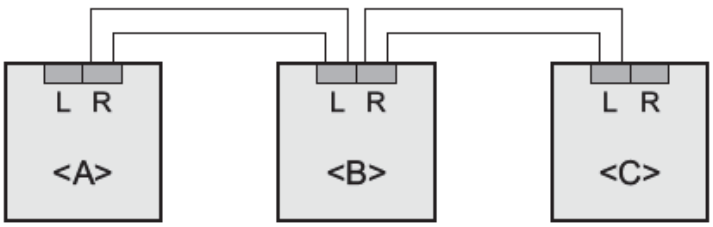
우측 화살표 키를 다시 누르면 두 개의 bus 인터페이스인 E-LAN-R 및 E-LAN-L의 설정이 표시되고, 네트워크의 총 장치 수에 대한 정보가 표시됩니다.
예를 들어, “Users total: 2”는 E-LAN 시스템의 조합에서 2개의 장치만 연결되었음을 보여줍니다. 추가 REG-D™ 외에도, 두 번째 장치는 전력 품질 인터페이스 PQI-D, Petersen 코일 조정기 REG-DP(A)™, 지락 감지 계전기 EOR-D 등이 될 수 있습니다.

LAN-L users: 0 (0)은 왼쪽 E-LAN 포트에 다른 장치가 없음을 나타냅니다.
LAN-R users: 1 (1)은 두 번째 E-LAN 장치가 우측 E-LAN 포트에 직접 연결되었음을 나타냅니다.
괄호 안의 값은 연결 형태를 보여줍니다. 장치가 포트에 직접 연결된 경우(in Bus Topology, 한 줄의 전송 케이블에 복수의 장치가 연결된 경우) 괄호 안의 값은 항상 장치의 총 수와 같습니다. 여러 장치가 선간 topology에 연결된 경우, 두 번호가 다릅니다.

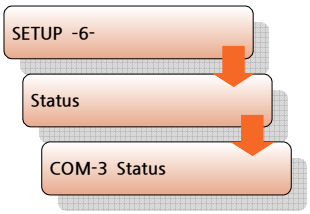
모선 구조



선간 구조

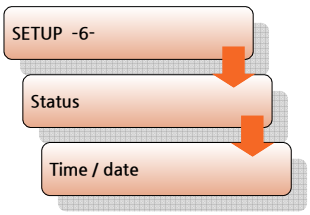


COM-3 상태

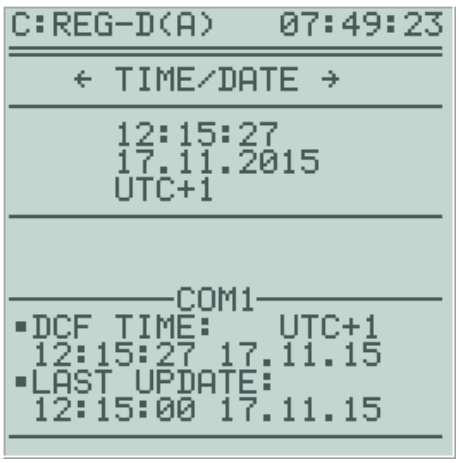


여기에는 ANA-D 및 BIN-D와 같은 REG-D™의 COM3 bus에 연결되는 장치가 표시됩니다.
사용 가능한 장치의 주소와 형태는 화면 하단의 표에서 확인할 수 있습니다. F5 키를 사용하여 주소 11에서 15로 스크롤할 수 있습니다. F4 키를 사용하면 COM3 인터페이스의 모니터 설정에 접근할 수 있습니다.

시간 / 날짜



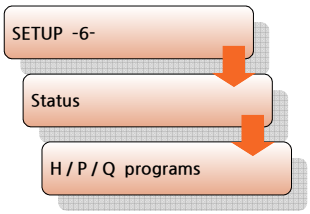
오른쪽 화살표 키를 다시 눌러, 시간 / 날짜 메뉴를 불러올 수 있습니다. 여기서 현재 시간, 날짜, 설정된 시간대(아래 그림에서는: UTC+1)를 볼 수 있고, 사용한다면 일광 절약 시간(Summer Time, DST)도 볼 수 있습니다.



REG-D™의 시간이 DCF신호를 통해 동기화 되면, DCF 신호의 상태도 여기에 표시됩니다. 여기에 DCF 신호의 소스(TBUS, COM1, COM2), 시간, 날짜 및 시간대와 REG-D™가 마지막으로 시간 신호를 보정 한 시간이 표시됩니다.

DCF신호 동기화에 실패하면 DCF 시간 신호가 괄호 안에 표시되고, 정보 소실 기간이 시간대 대신에 사각 괄호 안에 표시됩니다. 2분 이상 DCF 신호가 없으면, 시간 / 날짜 메뉴가 DCF 상태가 없는 보기로 다시 바뀝니다.

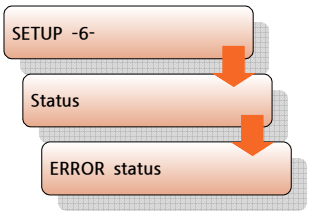
H / P / Q 프로그램



오른쪽 화살표 키를 다시 누르면 H / P / Q 프로그램 메뉴가 나타납니다. 여기에는 REG-D™의 후위 프로그램이 표시됩니다. F2 ... 5 키를 사용하여 좌우 및 상하로 스크롤 할 수 있습니다.

```
C:REG-D(A)    03:39:04
 ← H/P/Q PROGRAMS →
▪H-PROGRAMS
 CycleTime=0.715s
H 0='# 119.2100.001
H 1='AnaFU 5+6=1,An
H 2='1,iff, b47=0.5
H 3='1,iff,menuappn
H 4='1,iff,menuappn
H 5='b53,b52,-,0,ma
H 6='b59,b60,!=,b63
H 7='24000,b58,/,du
H 8='Ana- 6,dup,b56
H 9='b46,b57,!=,if,
```

오류 상태



우측 화살표 키를 다시 누르면 오류 상태 메뉴가 나타납니다. 여기서 장치, 아날로그 채널 및 후위 프로그램의 오류가 표시됩니다.

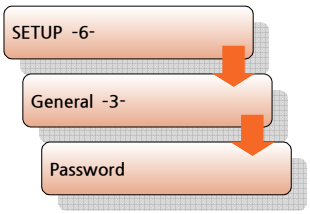
다음의 오류 표시가 가능합니다. :

장치 오류	설명
EEPROM-A error	EEPROM REG-CPU 오류
EEPROM-B error	EEPROM REG-NETZ 오류
User error A	statrel* = 0 명령으로 상태 계전기 시험
Internal batt. error	배터리 방전
COM3 comm. error	COM3 인터페이스에서 통신 오류
LAN comm. error	H 프로그램에서 Bus / 통신 오류 (예: 주소가 지정된 스테이션 ID가 없습니다.)
LAN / L error	E-LAN L의 물리적(하드웨어) 오류. 예: 배선 누락, 종단 저항 누락, 주소 충돌(중복된 스테이션 ID)
LAN / R error	E-LAN R의 물리적(하드웨어) 오류. 예: 배선 누락, 종단 저항 누락, 주소 충돌(중복된 스테이션 ID)
LON error	LON 프로토콜을 통하여 통신하는 동안의 오류

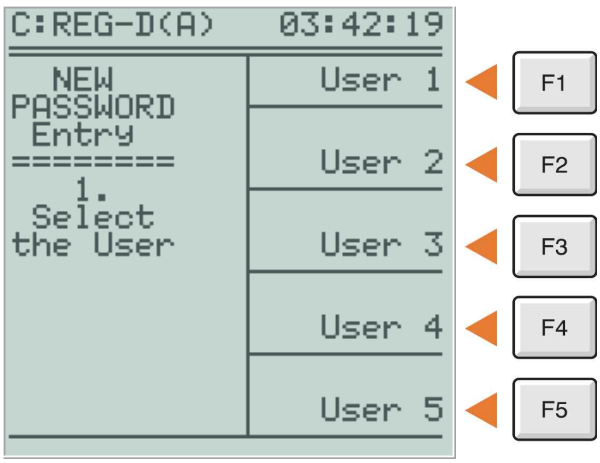
아날로그 채널 오류
통신 오류
배선 단선
구성 오류

H 프로그램의 오류
일반 오류
문자 오류
오류: 충분하지 않은 파라미터
오류: 너무 많은 파라미터
오류: 잘못된 인수 범위
오류: 너무 큰 번호
오류: 0으로 나누기
오류: 너무 많은 프로그램 Interlaces
오류: 너무 많은 IF / ELSE Interlaces
오류: 너무 많은 FOR 프로그램 Interlaces
오류: 모든 interlaces 불가능
오류: 사용할 수 없는 기능
오류: 색인 범위 초과
오류: 배정 불가능
오류: 잘못된 시간 / 날짜 구문
오류: 확장 사용 불가
오류: 검색어 없음
내부 오류
오류: 후위 프로그램에서만 사용 가능
접근 권한 없음
오류: 입력 라인이 너무 김
오류: ID가 맞지 않음
오류: ECS-LAN 사용자를 알수 없음
오류: 시간 종료
접근 거부

6.4 비밀번호 보호



REG-D™에는 장치의 키를 사용하여 설정 값(파라미터들)을 변경하지 못하게 하는, 비밀번호 보호 특성이 있습니다. 측정값과 파라미터는 능동 비밀번호 보호 기능과 함께 제공될 수도 있습니다.
총 5명의 사용자가 사용할 수 있습니다. 각 사용자는 6자리 비밀번호를 갖습니다. 비밀번호의 각 숫자는 1과 5 사이의 값을 가질 수 있습니다.(1, 2, 3, 4, 5)
사용자가 장치에 로그온하면 로그 북에 기록됩니다.



비밀번호 보호 활성화 및 비밀번호 설정

비밀번호 보호는 사용자 1(Master)에 비밀번호가 지정되자마자 활성화 됩니다.
다른 사용자는 해당 사용자에게 비밀번호를 지정함으로 활성화 됩니다. 비밀번호를 지정할 때 보안상의 이유로 두 번 입력해야 합니다. 이것은 2 개의 연속적인 입력 대화 상자를 통해 수행됩니다.

사용자 비밀번호 변경

사용자 비밀번호를 변경하려면, 해당 사용자 또는 사용자 1이 먼저 로그인해야 합니다. 로그인 한 후 비밀번호를 변경하려는 사용자는, F1에서 F5 키를 사용하여 비밀번호를 변경할 수 있습니다. 그 후, 새 비밀번호는 두 번의 입력으로 확정됩니다.

비밀번호 변경
사용자 1은 비밀번호를 변경할 수 있습니다.(그러나 볼 수는 없습니다.) 모든 다른 사용자는 그들 자신의 비밀번호만 변경할 수 있습니다.

비밀번호 보호 비활성화 또는 사용자 2 ... 5의 비밀번호 삭제

사용자 1의 비밀번호가 “111111”로 설정된 경우 비밀번호 보호가 비활성화 됩니다. 사용자 2 ... 5의 비밀번호가 “111111”로 설정된 경우 비밀번호 또는 해당 사용자가 삭제됩니다. 두 경우 모두 삭제를 수행하려면 사용자 1이 로그인 되어 있어야만 합니다.

비밀번호 문의(로그인)

비밀번호로 보호된 파라미터를 조정하거나 비밀번호 보호 변경이 수행되는 즉시, 비밀번호 조회가 자동으로 수행됩니다. 사용자를 선택(비밀번호가 이미 지정된 사용자만 선택할 수 있습니다.)하고 올바른 비밀번호를 입력하면, 파라미터의 새 값이 설정되고 시스템은 5 분간 개방 상태로 유지됩니다. 이 시간 내에 다른 입력이 있으면, 개방 시간은 다시 5 분간 유지됩니다. 즉, 이 시간 동안은 비밀번호를 다시 입력하지 않고도 파라미터를 수정할 수 있습니다. REG-D™에서 5 분 이상 아무 작업도 수행되지 않으면, 시스템이 닫히고 사용자는 자동으로 로그아웃 됩니다.

즉시 비밀번호 보호 활성화

일반적으로, 비밀번호 보호는 REG-D™를 마지막으로 조작한 후로부터, 5 분 뒤 활성화 됩니다. 비밀번호 요청 메뉴(SETUP-6╲General -3-╲Password)에서 “<” 키 (왼쪽 화살표)를 누르면 즉시 비밀번호 보호가 활성화 됩니다.

사용자 1의 비밀번호 삭제
“111111”을 입력하여 사용자 1의 비밀번호를 삭제하면, 장치의 전체 비밀번호 보호가 비활성화 됩니다. 사용자 2 ... 5의 기존 비밀번호는 유지됩니다. 사용자 1의 비밀번호를 다시 설정하면, 사용자 2 ... 5는 이전 비밀번호와 함께 계속 유지됩니다.

비밀번호 분실
REG-D™의 비밀번호를 분실한 경우, 장치 식별 코드를 입력하여 비밀번호 보호를 비활성화 할 수 있습니다. 비밀번호 비활성화는 A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866- 8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

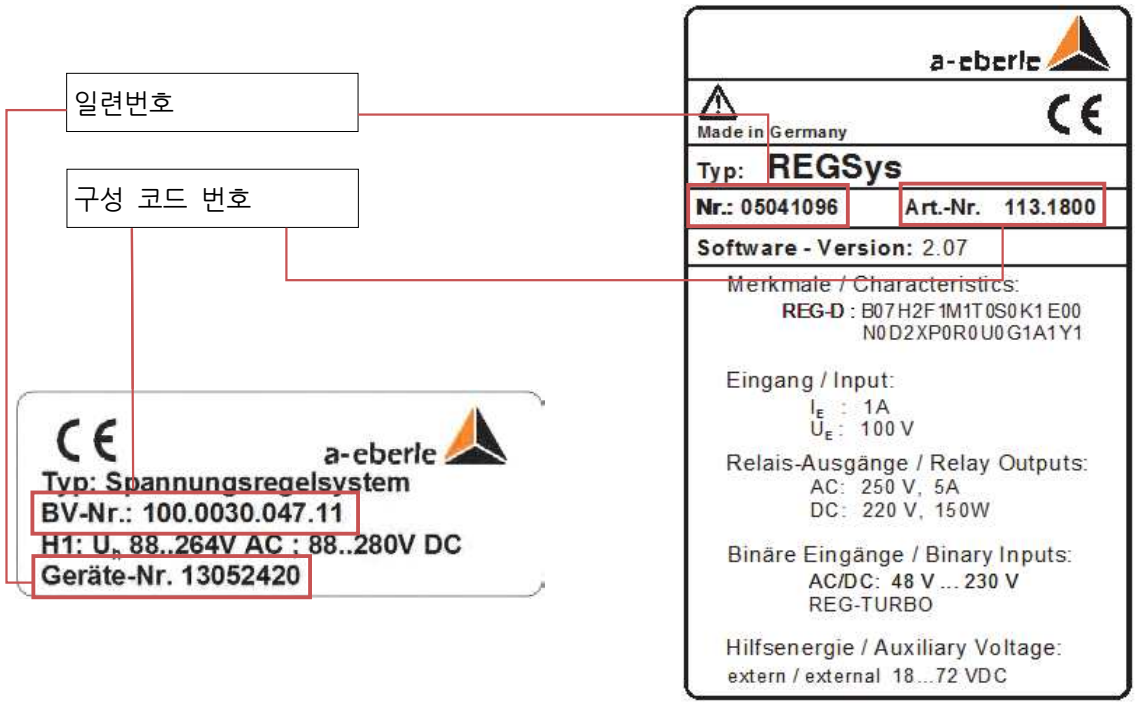
COM 인터페이스의 비밀번호 보호
REG-D™는 또한 COM 인터페이스(COM 1 및 COM 2)를 비밀번호로 보호할 수 있습니다. WinREG(3.9.6 이후 버전) 서비스 프로그램을 통해, COM 인터페이스의 비밀번호 보호를 활성화하고 관리할 수 있습니다. 여기서는 허가된 6명의 사용자(사용자 1(관리자) + 사용자 2 ... 5, + 게스트)에 대하여, 5 단계로 사용자 권한(권한 없음, 현장 읽기, 현장 읽기 / 쓰기, 현장 읽기 / 쓰기 및 E-LAN 읽기, 현장 E-LAN 읽기 / 쓰기)을 지정 할 수 있습니다.

7. 설치 및 시운전

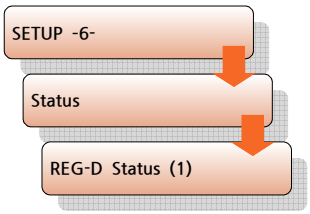
7.1 하드웨어와 결선

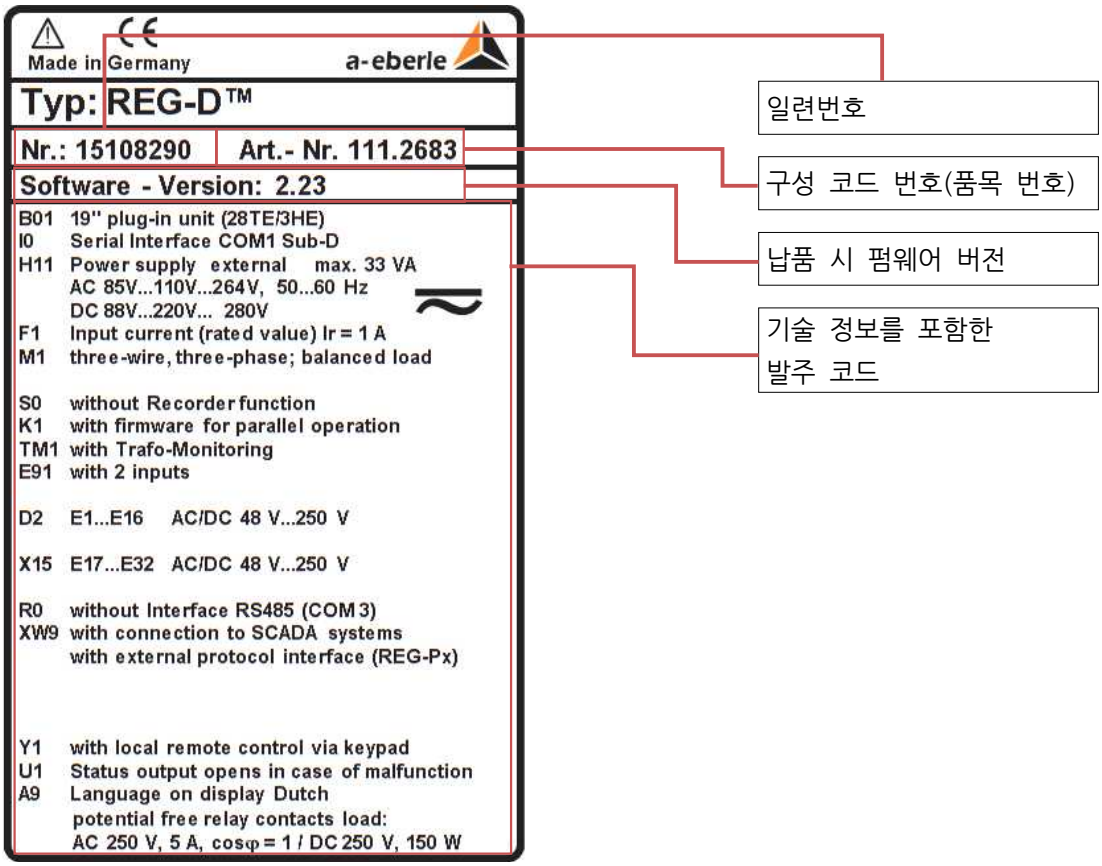
7.1.1 시스템 설계 및 설명

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에는, 외함에 대한 많은 옵션의 적용이 가능합니다. 30 HP(가로 피치) 와이드 플라스틱 외함부터, 최대 49 HP 와이드 플라스틱 외함 및 최대 84 HP 와이드 모듈 랙(Rack)까지 적용 가능합니다. 외함은 벽 장착형(Wall-mounted) 또는 패널 장착형 외함이 적용 가능합니다. 더 자세한 외함 옵션(전선 직경, 컷 아웃 등)에 대하여는 21항, 부록의 기술정보를 참조하십시오. 외함 / 모듈 랙에는 대부분 맞춤 배선이 적용됩니다. 즉, 배선을 하려면, 시스템에 맞는 전류 및 / 또는 단자 도면이 필요합니다. 이 정보는 시스템과 함께 제공됩니다. 이 회로도를 공급받지 않았거나 분실하셨다면, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108 -101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의하시길 바랍니다.
구성 코드 번호는 시스템의 고유 식별자 입니다. 이 번호는 하드웨어와 소프트웨어가 있는 전체 시스템을 의미합니다. 이 구성 코드 번호는 외함 / 모듈 랙의 후면 또는 측면에 명기되어 있습니다.



또한, 각 A. Eberle 장치(예: REG-D™)는 고유 일련번호(시리얼 번호, 예: 13052420) 및 품목 번호(구성 코드 번호, 예: 111.2515)를 갖습니다. 이는 각 장치(삽입형 모듈)의 유형 라벨에 표시되어 있습니다. 일련번호는 "Setup 6\Status\REG-D Status(1)"의 S/N 라인에서도 볼 수 있습니다. 개별 장치의 유형 라벨에는, 보조 및 제어 전압 범위와 포함된 장치(발주 코드) 같은 중요한 기술 정보도 포함되어 있습니다. 이 정보는 외함 유형 라벨에서도 찾을 수 있습니다.



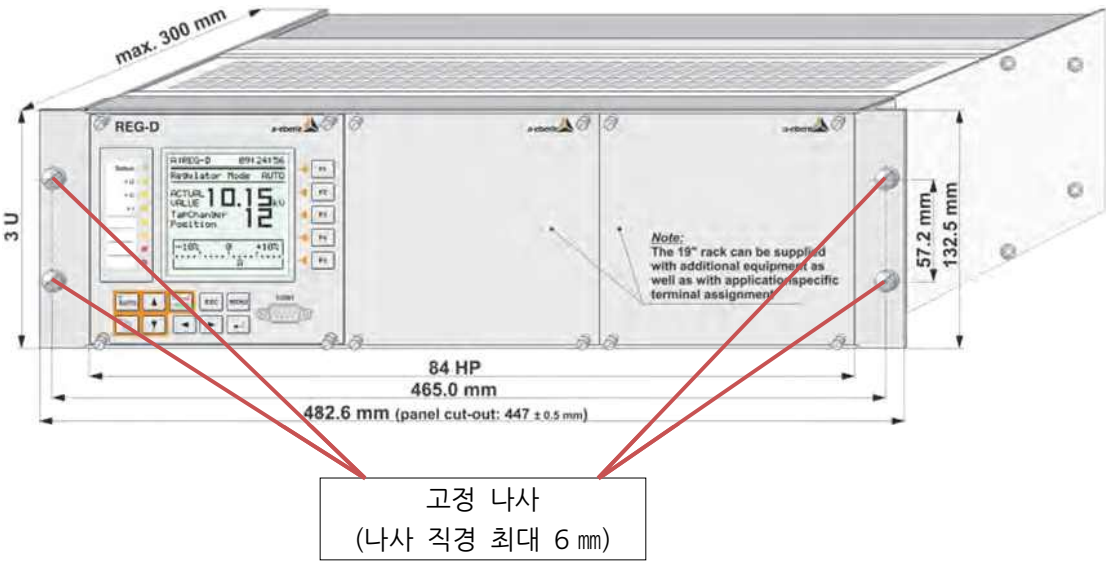


7.1.2 설치 / 제거

7.1.2.1 외함 / 모듈 랙

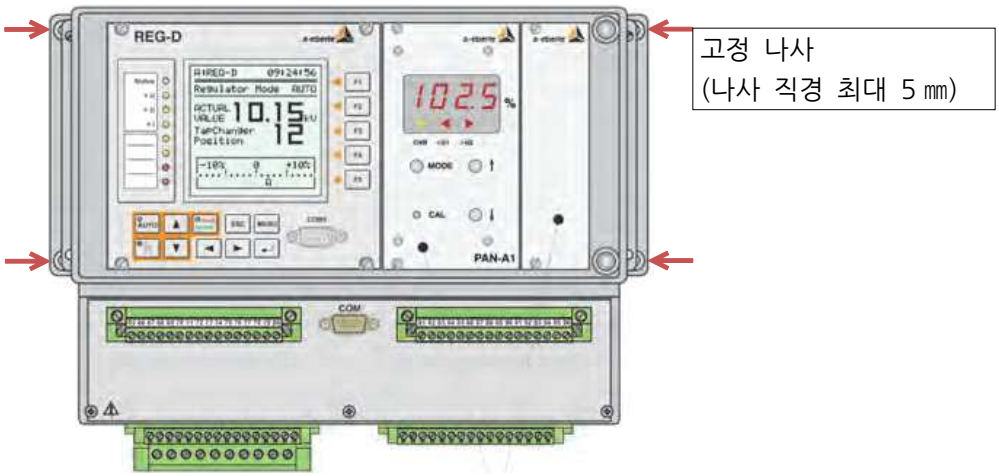
19″ 모듈 랙

19″ 모듈 랙은 적절한 받침대 또는 회전 프레임에 설치하도록 설계되었습니다. 또한 적절한 제어 패널을 잘라 설치도 가능합니다. 랙의 부착은 전면의 4 개 나사를 이용합니다.



벽 설치형 외함

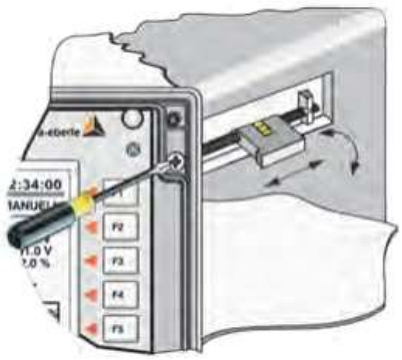
벽 설치형 외함은 벽 또는 장착 판에 설치할 수 있도록 설계되었습니다. 장치 고정은 제공된 홀에 4 개의 나사를 이용합니다.
홀 간 거리는 외함의 구성(30 또는 49 HP 너비)에 따라 달라지므로, 부록의 21항 또는 시스템과 함께 제공되는 도면의 기술 정보에서 드릴링을 위한 홀 간 거리를 확인하시기 바랍니다.



참조: 외함에는 추가 장비 및 계약에 따른 특정 핀 할당이 제공될 수 있습니다.

패널 설치형 외함

패널 설치형 외함은, 패널 또는 캐비넷 도어에 설치하도록 설계되어 있습니다. 이를 위하여, 패널에는 계전기를 삽입할 수 있는 큰 공간을 구비하여야 합니다. 홀 간 거리는 외함 구성(30 또는 49 HP 너비)에 따라 달라지므로, 부록의 21장 또는 시스템과 함께 제공되는 기술 정보에서 드릴링을 위한 홀 간 거리를 확인하십시오.
패널에 외함을 고정하는 작업은 외함에 장착된 4 개의 클램핑 장치를 통해 가능합니다. 이 목적을 위하여, 외함은 먼저 정면에서 확보된 공간으로 완전히 삽입됩니다. 이어서, 대응되는 나사를 돌리면 클램핑 장치가 점점 잠기게 됩니다. 외함은 나사를 더 돌리면 패널에 완전히 고정됩니다.
패널의 최대 두께는 20 ㎜입니다.

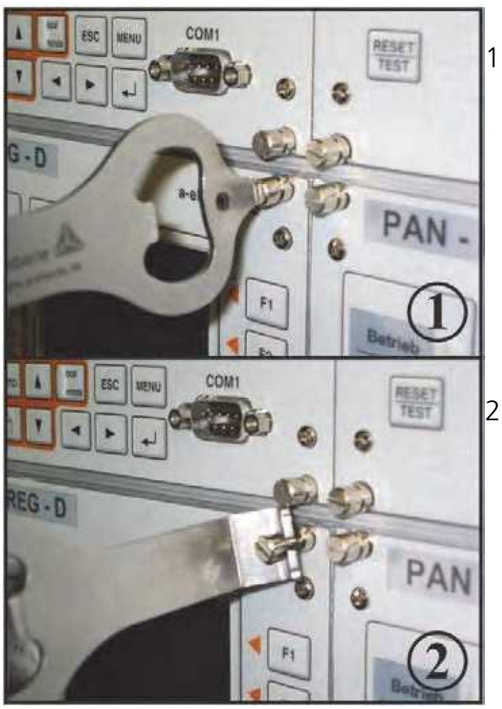


7.1.2.2 REG-D™ 삽입형 유닛

REG-D™은 삽입형 기술로 설계되었습니다. 즉, 전면 4 개의 나사를 풀면 모듈 랙 / 외함 으로부터 모듈만 완벽하게 제거할 수 있습니다. 따라서 계전기 전체 고정을 느슨하게 할 필요가 없습니다.

공지!	**삽입형 모듈을 꺼내기 전에 보조 전원을 끄십시오!** 전압이 인가된 상태에서 REG-D™ 모듈을 꺼내거나 삽입하면 모듈이 손상될 수 있습니다. ➲ 삽입형 모듈을 제거하거나 삽입하기 전에 보조 전원을 끄십시오.

장치의 제거를 용이하게 하기 위하여, 모든 REG-D™에는 추출 도구가 제공됩니다. 이 도구를 사용하면 고정 나사를 풀 수도 있습니다.



1. 4 개의 고정 나사를 느슨하게 합니다.

2. 삽입형 유닛을 잡아당깁니다.
   끼임을 방지하기 위하여, 먼저 나사를 당겨 모듈 유닛을 느슨하게 하고, 반대편 나사를 당겨 완전히 빼낼 수 있도록 합니다.

변류기 회로 단락
REG-D™가 설치된 외함 / 모듈 랙에는 전류 측정을 위한 특수 접점이 있습니다. 이들 접점은 REG-D™를 제거할 때 자동으로 폐로 되어 변류기가 단락됩니다.
따라서 REG-D™의 경우 외부에서의 변류기 단락을 생략할 수 있습니다.

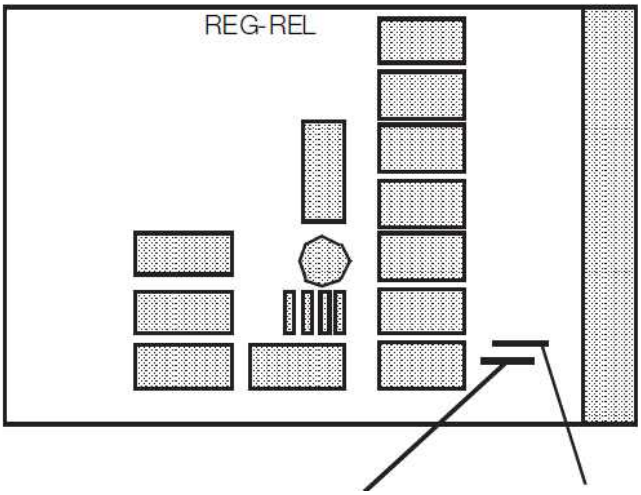
REG-D™를 삽입할 때, 각 외부 회로 기판이 모듈 랙의 가이드 레일에 삽입되도록 합니다. 그러면 장치가 멈춤 장치에 밀려들어갑니다. 마지막으로 4 개의 고정 나사를 다시 고정합니다.

공지!	**삽입형 유닛을 잘 못 설치하면 손상될 수 있습니다.** 전체 장치 또는 플러그와 같은 부품이 손상될 수 있습니다. ➲ 가이드 레일에 회로 기판이 올바르게 삽입되었는지 확인하십시오. ➲ 삽입형 모듈을 삽입할 때 힘을 주지 마십시오. ➲ 삽입형 모듈을 삽입할 때 화면을 누르지 마십시오. ➲ 고정 나사를 너무 세게 조이지 마십시오.

7.1.3 하드웨어

7.1.3.1 상태 접점

계전기 회로 기판(REG-REL)에서의 점퍼 와이어 대응 배열에 따라, 바이너리 출력 상태는 상시 개방 또는 상시 폐쇄 접점으로 사용될 수 있습니다.
회로 기판은 회로도에서 LP-1 또는 다중 접점 R1으로 표시됩니다.
점퍼 와이어의 위치는 도면에서 볼 수 있습니다.



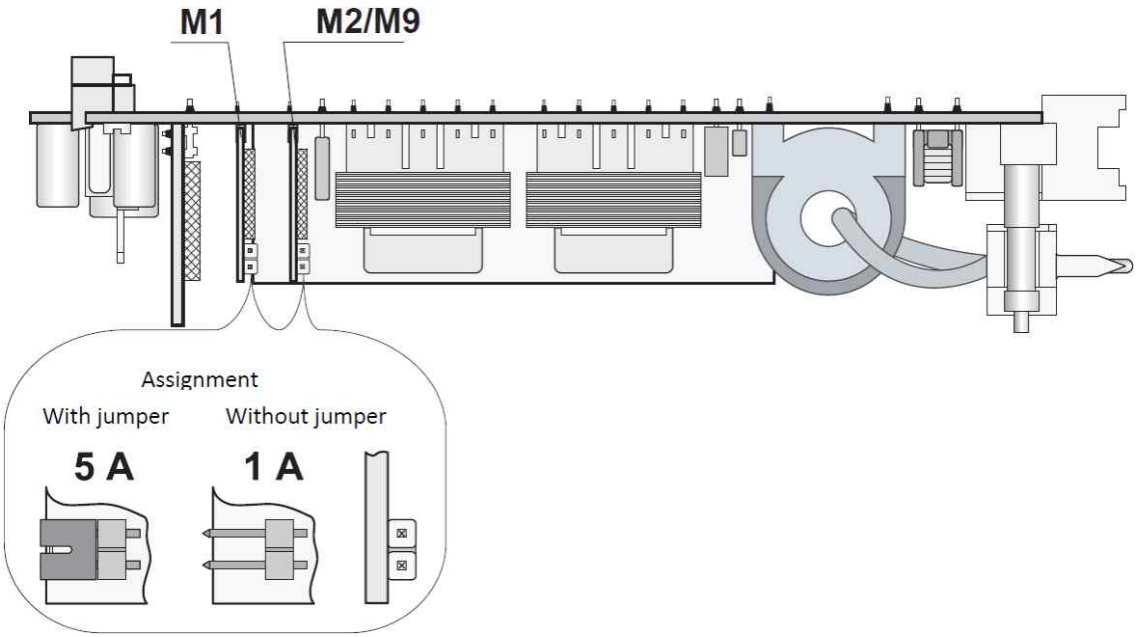
상시 개방 접점 N/O (특성 U1)

상시 폐쇄 접점 N/C (특성 U0)

⚠ 주의!	**단락 주의!** 상태 릴레이는 N/O 또는 N/C 접점으로만 사용될 수 있습니다. 동시에 둘 다 사용하는 것은 불가능 합니다. 두 배선을 점퍼로 연결하면 단락이 발생합니다. ➲ 항상 두 점퍼를 함께 배치하지 마시고 하나만 배치하십시오!

7.1.3.2 전류 측정 범위

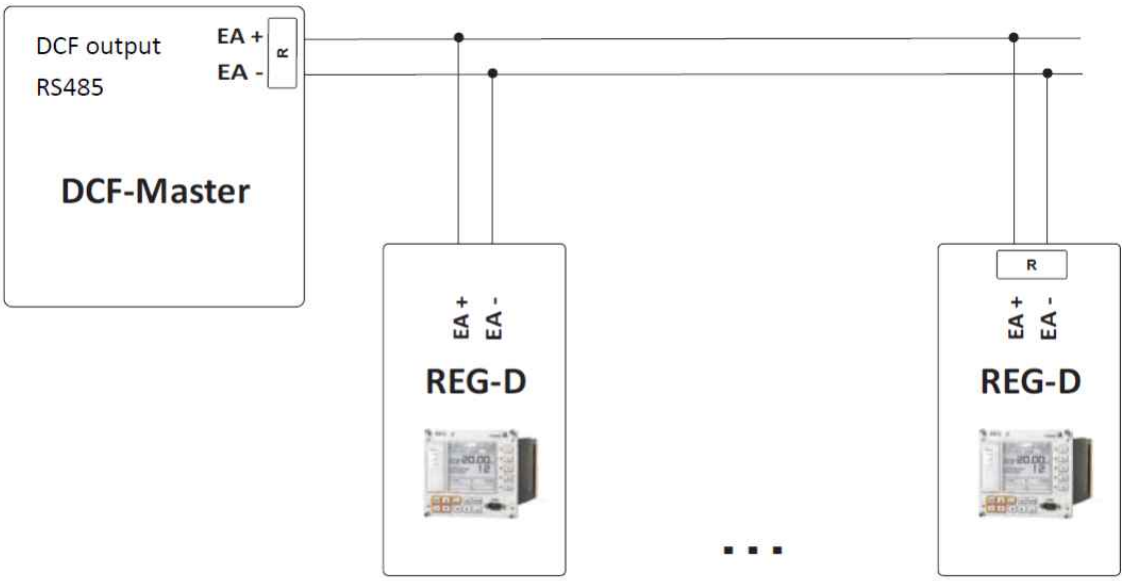
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에서는, 공칭 전류 변성기 값을 2단계(1 / 5 A)로 선택할 수 있습니다.
소프트웨어 기반 변환 이외에, REG-NTZ 회로 기판에서, 필터 카드의 적절한 위치에 점퍼를 설치할 수 있습니다. 점퍼가 필요하지 않다면(1 A), 두개의 핀 중 하나에 점퍼를 보관할 수 있습니다.



계전기 REG-D™에서, 상황별로 조정할 필요가 있는 변류기의 수는 선택한 하드웨어의 특성에 따라 다릅니다. 일반적인 경우 보조 기판 M1만 있습니다. 예를 들어, 임의로 로드되는 3상 네트워크에 적용하거나 3권선 변압기에 적용하는 경우, 보조 기판 M2 / M9가 추가로 장착되고 공칭 변류기 값으로 설정 되어야만 합니다. 보조 기판 M1과 M2의 점퍼는 항상 동일한 위치(1 또는 5 A)에 있어야만 합니다.
다른 적용이 필요하다면, A. Eberle 또는 엘와이 통상으로 연락 바랍니다.

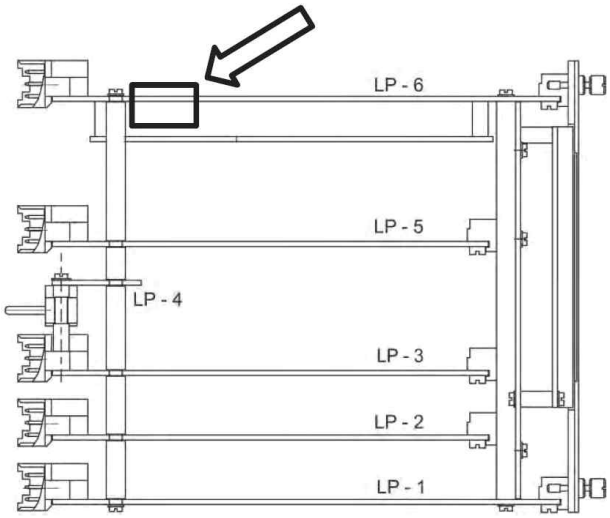
7.1.3.3 DCF 입력(시간기준)

2009년 5월 이후, REG-D™ 하드웨어에는 DCF 시간 신호 연결을 위한 별도의 입력이 구비되어 있습니다. 입력은 RS485 레벨(5 V) 용으로 설계되었으며, 2선 bus로 여러 장치에 연결할 수 있습니다. 즉 하나의 시간 소스에서 동시에 여러 REG-D™를 동기화할 수 있습니다. 예를 들어 시간 소스는 DCF 시계, DCF 출력을 갖는 GPS 시계, PAI-D(A) 또는 REG-PED(NTP-DCF 기능)일 수 있습니다. DCF 입력은 펌웨어 버전 V2.22 / V3.22 이후에서만 가능합니다.
DCF 신호가 DCF 입력에 연결된 경우, 추가 조정이 필요 없습니다.
DCF 신호의 상태는 "Setup -6-\Status\Time / Date" 메뉴에 표시됩니다.(페이지 38의 6.3항을 보십시오.)



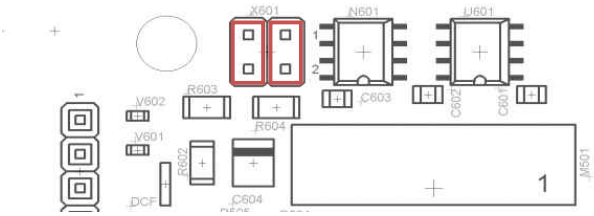
R termination

DCF 입력은 RS485 버스에 대한 활성 종단을 포함합니다. 활성 종단은 반사(Reflection)를 방지하기 위하여 RS485의 시작과 끝에서 전환되어야만 합니다. 버전에 따라 두 개의 점퍼 또는 스위치를 통한 종단의 활성화가 가능합니다. 점퍼(X601) 또는 스위치(S601)는 REG-D™ CPU 기판 뒤쪽 상단 연결부 구역에 있습니다.



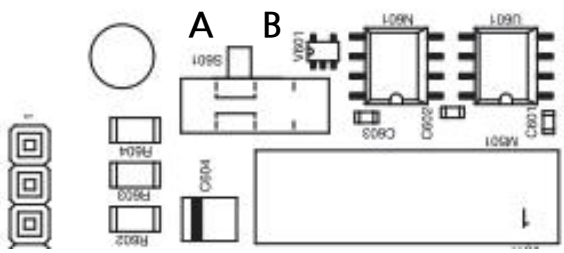
점퍼(X601)을 보유한 버전

점퍼 삽입 -> 종단 활성화
점퍼 미삽입 -> 종단 비활성화



스위치(S601)을 보유한 버전

스위치가 포지션 A일 때 -> 종단 활성화
스위치가 포지션 B일 때 -> 종단 비활성화



7.1.4 배선

거의 모든 외함과 모듈 랙에는 사용자 정의 내부 배선이 설치되어 있습니다. 즉, 외함 또는 모듈 랙에 배선을 하려면, 시스템에 맞는 배선도가 필요합니다. 배선도는 시스템과 함께 제공됩니다. 배선도가 없다면, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의하시길 바랍니다.
다양한 단자 형태의 전선 직경과 조임 토크는 21항, 부록의 기술 정보에서 확인할 수 있습니다.

⚠ 경고!	**감전 주의!** ➲ 접촉 시, 항상 5 가지 안전 지침을 따르십시오. ➲ 해당 규정 및 이 사용 설명서에 따라 배선하십시오. ➲ 삽입형 모듈을 삽입할 때 화면을 누르지 마십시오. ➲ 고정 나사를 너무 세게 조이지 마십시오.

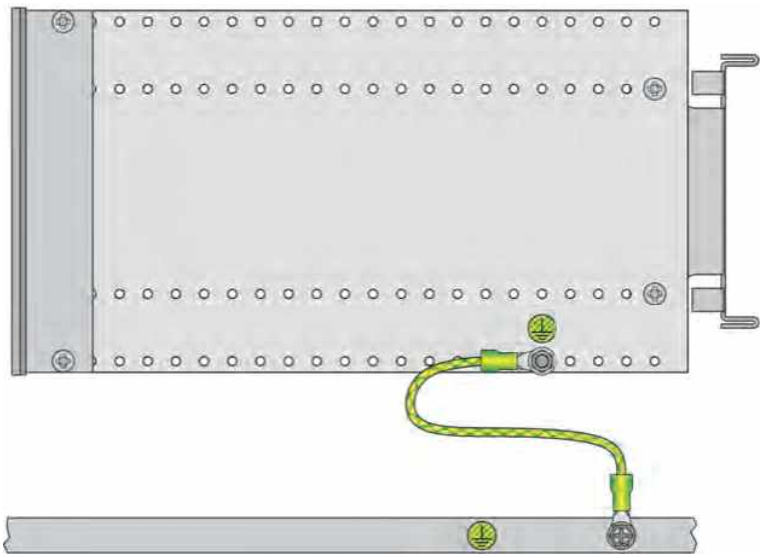
⚠ 경고!	**배선 주의!** 장치 및 / 또는 시스템이 손상될 수 있습니다. ➲ 배선 시 항상 관련된 시스템 도면을 사용하십시오. ➲ 보조회로의 공칭 값과 제어 전압을 주지하십시오. ➲ 통신 인터페이스가 제어 또는 보조 전원에 연결되지 않도록 하십시오.

7.1.4.1 접지

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 항상 보호 도체로 접지되어야 합니다. 보호 도체가 보조 전원 공급 장치의 접지 단에 연결되면 이 조건이 충족됩니다. 보조 전원 네트워크에 접지 단이 없는 경우, 보호 도체에서 접지까지 추가 배선이 되어야만 합니다.

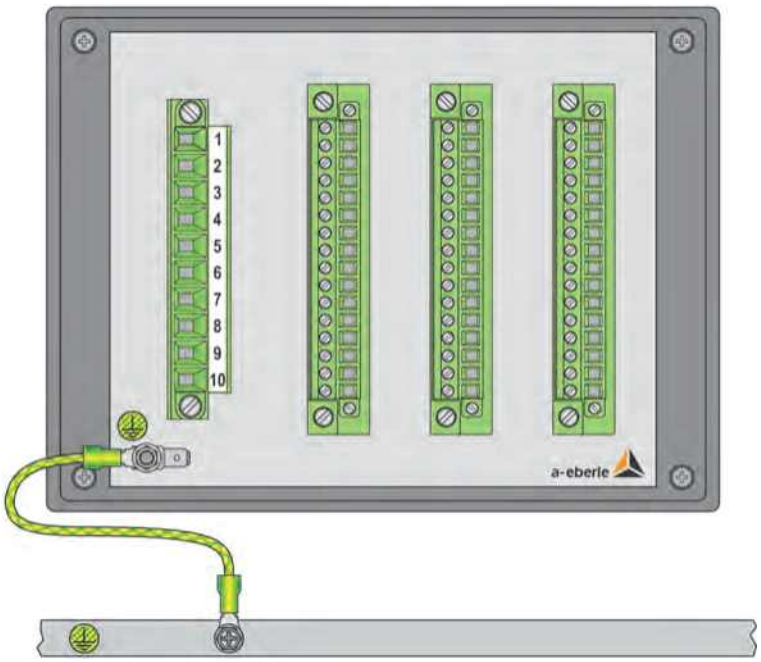
⚠ 위험!	**활선 도체가 외함에 닿는 등 접지 상실로 인한 감전!** 이는 매우 위험합니다. ➲ 외함 또는 랙의 접지 / 보호 도체 연결부를 보호 접지에 연결합니다.

모듈 랙 접지 연결



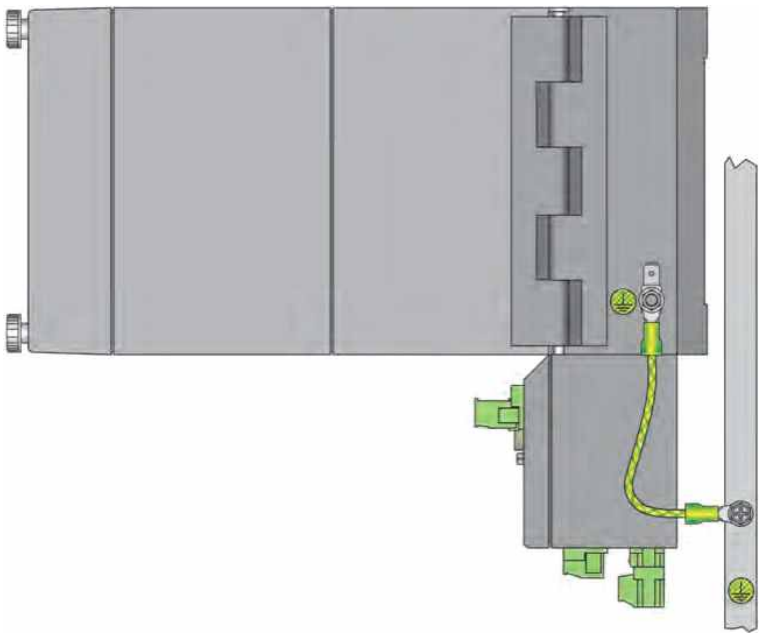
측면 고정 접지선 이외에도, 모듈 랙에는 보호 접지에 연결하는 케이블 러그의 다른 클램프, 또는 연결점이 장치되어 있습니다. 두 연결점은 도전성 연결체로 되어 있습니다.

패널 외함 접지 연결



배선은 링 케이블 러그(포함됨, O형 단자) 또는 삽입형 케이블 러그(U형 단자)로 연결합니다. 접지 케이블은 포함되어 있지 않습니다.

벽 고정형 외함 접지 연결



배선은 링 케이블 러그(포함됨, O형 단자) 또는 삽입형 케이블 러그(U형 단자)로 연결합니다. 접지 케이블은 포함되어 있지 않습니다.

7.1.4.2 보조 전원

REG-D™는 다양한 보조 전원 범위에서 사용할 수 있습니다. 이는 발주 사양 코드 H로 지정됩니다. REG-D™는 내부 장비 결함으로부터의 보호를 위하여, 내부에 마이크로 퓨즈(5 X 20 ㎜, Slow)가 장치되어 있습니다. 퓨즈의 공칭 값(1 A 또는 2 A)은 보조 전원 범위에 따라 결정됩니다.(다음의 표를 보십시오.)

보조 전원			
특성	**H0**	**H1 / H11**	**H2**
AC(내부)	75 V ... 185 V	-	-
AC	-	85 ... 264 V	-
DC	-	88 ... 280 V	-
AC 소비 전력	≤ 35 VA	≤ 35 VA(H1) ≤ 45 VA(H11)	-
DC 소비 전력	-	≤ 25 VA(H1) ≤ 35 VA(H11)	-
주파수	45 ... 400 Hz	45 ... 400 Hz	-
마이크로 퓨즈	T1 250 V	T1 250 V	T2 250 V

보조 전원의 단자 번호는 배선도에서 찾을 수 있습니다.

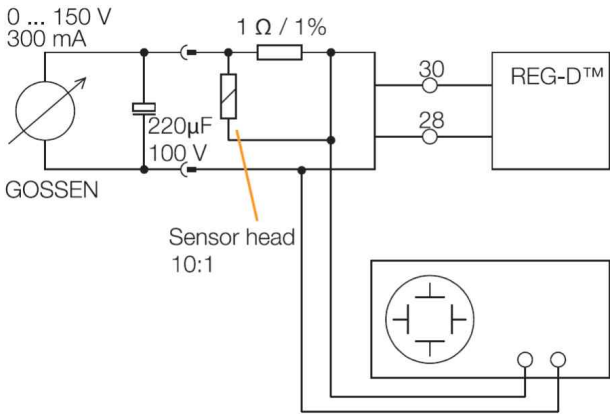
공지!	**맞지 않은 보조 전원!** 과도한 보조 전원을 인가하면, 장치가 파손될 수 있습니다. 너무 낮은 보조 전원 또는 반대 극성(특성 H2)에서는 장치의 전원이 켜지지 않습니다. ➲ 보조 전원 범위를 확인하시기 바랍니다.(유형 라벨 및 21항, 부록의 기술 정보를 확인하시기 바랍니다.)

보조 전원 공급 장치 보호

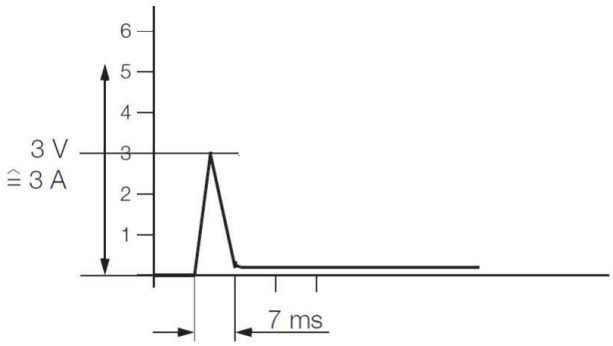
일반적으로 전압조정 시스템의 보조 전원에는 퓨즈가 제공되는 것이 좋습니다. 퓨즈의 정격 전류는 연결된 장치의 수량과 특성에 따라 다릅니다. 여기서, 동작 전류 외에도 보조 전원을 켤 때의 전류 서지 역시 퓨즈의 선택을 결정하는 요인입니다. 따라서 정격 전류(1 / 2 A)가 너무 낮은 퓨즈나 회로 차단기를 사용하지 마십시오. 실제로 B10 회로 차단기는 230 VAC의 보조 전원에서 REG-D™ 및 하나 이상의 구성 요소(예: PAN-D)로 이루어진 단일 시스템을 보호하는데 효과적임이 입증되었습니다.

REG-D™의 전류 소비

측정 회로(100 V DC)



측정 결과
110 V DC에서 전원을 켤 때 충격파



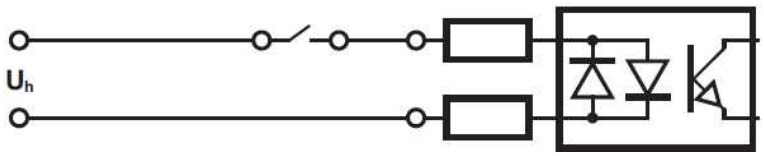
측정값은 퓨즈 선택에 대한 정보를 제공하기 위함입니다.

측정 기준	최고값
60 V DC	약 2 A
110 V DC	약 3 A
110 V AC	약 3 A
220 V DC	약 5 A
220 V AC	약 5 A

7.1.4.3 바이너리 신호

바이너리 입력

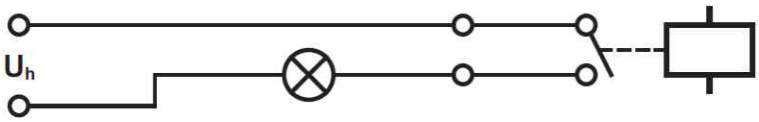
REG-D™는 내부적으로 최대 32개 바이너리 입력을 장착할 수 있습니다. 입력 카드는 다양한 전압 레벨에 대하여 사용할 수 있습니다. 맞춤형 바이너리 입력 전압 범위는 회로도 및 유형 라벨(발주 코드 D 및 X)에서 확인할 수 있습니다. 바이너리 입력의 단자 번호는 회로도에서 찾을 수 있습니다. REG- D™의 바이너리 입력은 무전위(Potential-free) 바이너리 입력입니다. 이는 외부 제어 전압에 의해 제어됨을 의미합니다.



공지!	**맞지 않은 보조 전원!** 과도한 보조 전원을 인가하면, 바이너리 입력이 파손될 수 있습니다. 제어 전압이 너무 낮으면, 입력에서 신호가 감지되지 않습니다. ➲ 보조 전원 범위를 확인하시기 바랍니다.(유형 라벨 및 21항, 부록의 기술 정보를 확인하시기 바랍니다.)

바이너리 출력

REG-D™는 내부적으로 최대 19 개 바이너리 출력을 장착할 수 있습니다. 릴레이의 용량은 유형 라벨, 또는 21항, 부록의 기술 정보에서 찾을 수 있습니다. 바이너리 출력의 단자 번호는 회로도에서 찾을 수 있습니다. REG-D™의 릴레이는 무전위 바이너리 출력입니다. 이는 외부 제어 전압에 의하여 제어됨을 의미합니다.



공지!	**릴레이에 너무 높은 전류 부하** 부하가 너무 높으면 릴레이가 파괴될 수 있습니다. ➲ 릴레이의 기술 정보(유형 라벨 및 21항, 부록의 기술 정보)를 준수하십시오. ➲ 큰 부하(Large Consumer)를 직접 REG-D™의 릴레이에 연결하지 마시고, 대신 커플링 릴레이를 사용하십시오.

공지!	**유도성 또는 용량성 부하 전환** 적절한 보호 조치(직렬 저항, Freewheeling 다이오드, Damping 네트워크 등) 없이 유도성 또는 용량성 부하를 전환하면 릴레이가 파괴될 수 있습니다. ➲ 릴레이의 기술 정보(유형 라벨 및 21항, 부록의 기술 정보)를 준수하십시오. ➲ Freewheeling 다이오드 또는 이와 유사한 보호회로가 있는 커플링 릴레이를 사용하십시오.

7.1.4.4 아날로그 신호

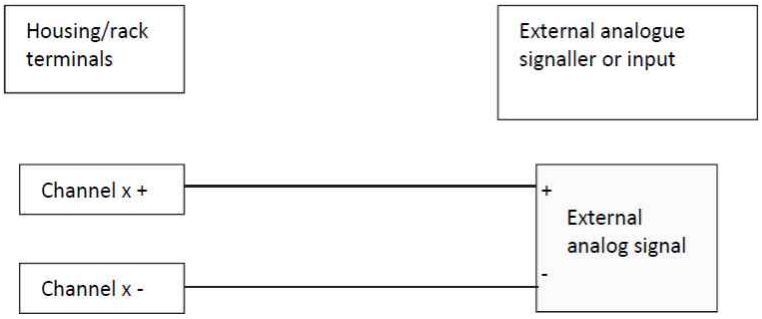
REG-D™에는 최대 3 개의 아날로그 모듈을 장착할 수 있습니다. 각 모듈에는 다음 기능 중 하나가 포함될 수 있습니다:

- 두 개의 아날로그 입력
- 두 개의 아날로그 출력
- PT100 직접 입력
- 저항 코딩 방식 탭 포지션(탭 포지션 변환기)을 위한 저항 측정 장치

아날로그 모듈을 갖춘 REG-D™의 장비는 회로도 또는 유형 라벨(발주 사양 코드 E)에서 확인할 수 있습니다. 아날로그 채널용 단자 수는 회로도에서 찾을 수 있습니다.

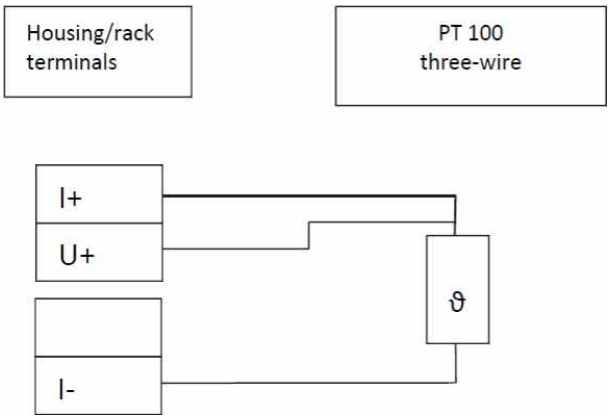
아날로그 입력과 출력

아날로그 입력은 mA 또는 저전압 입력(10 V)으로 사용할 수 있습니다. 아날로그 출력은 mA로 사용할 수 있습니다.



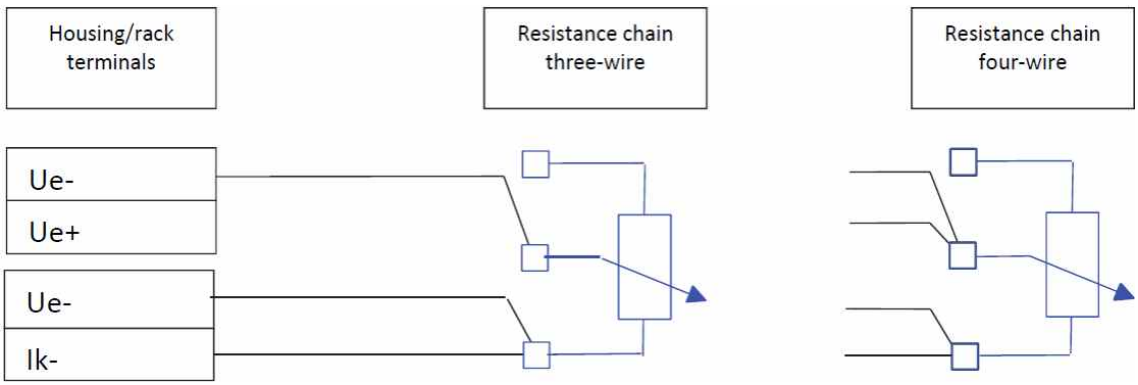
PT100 직접 입력

REG-D™ PT100 모듈이 PT100 저항에 3 선으로 연결됩니다.



탭 포지션 인식을 위한 저항 측정 입력(탭 포지션 변환기)

저항 측정의 경우, 저항 체인의 한쪽 끝과 슬라이더(Slider)만 사용됩니다. 다른 한쪽 끝은 사용하지 않습니다. 가장 낮은 탭 포지션(탭 1)에서 저항 체인의 끝과 슬라이더 사이의 저항은 0 Ω이 되도록 선택해야 합니다.



3 선 또는 4 선 연결의 선택

3 선 또는 4 선 연결의 선택은 저항 입력 모듈의 2 개 딥스위치로 수행됩니다.
발주 시 별도로 명기되지 않는 한, 납품 시 3 선 연결이 사전 설정 됩니다.

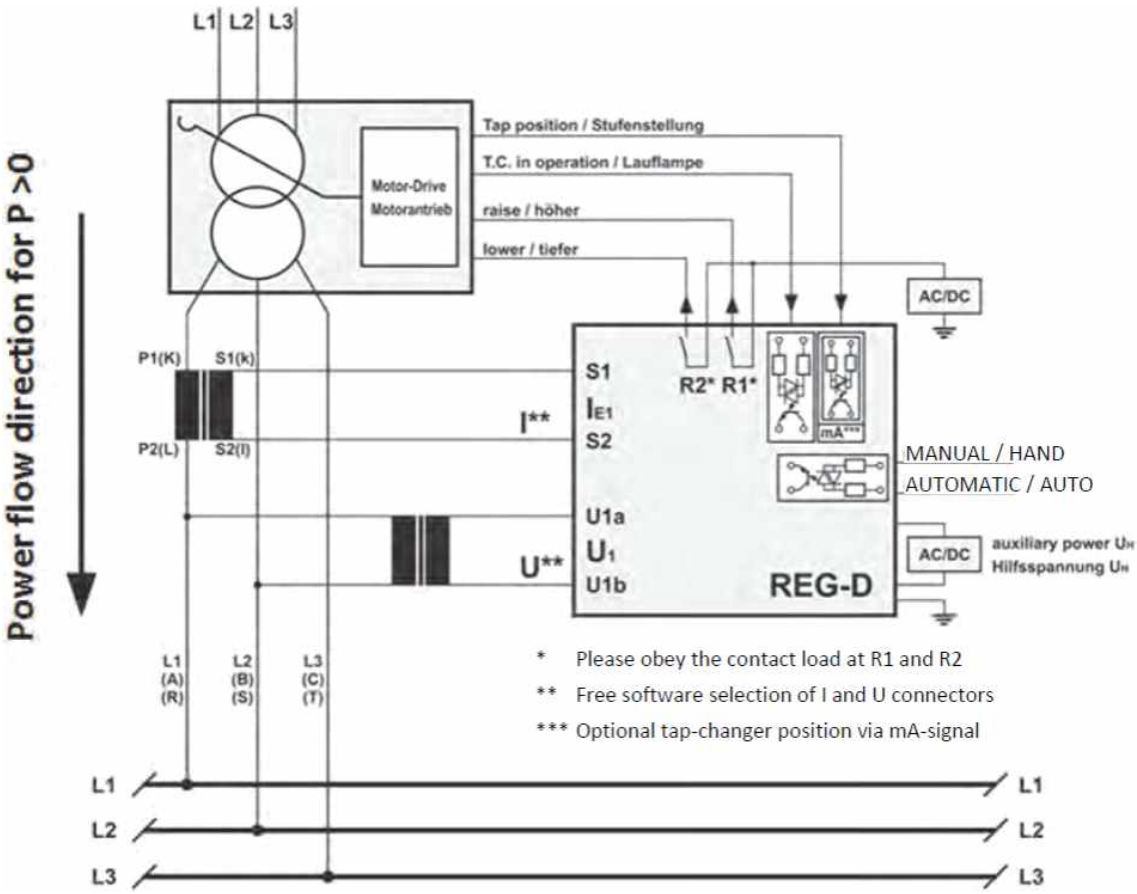
단자 유형	연결 1	연결 2
3 선 연결	ON	ON
4 선 연결	OFF	OFF

7.1.4.5 처리

프로세스 연결(변성기, 탭 체인저 등)은 여러 가지 방법으로 수행할 수 있습니다. 아래에, 신호의 단순화된 도면이 나와 있습니다.

전류 및 전압 변성기 연결
REG-D™ 조정을 위하여 선간 또는 상 전압을 공급할 수 있습니다. 전류는 어느 상에서든 측정할 수 있습니다. 위상 관계(전압과 전류의 위상 차)와 전력 계산 및 부하의 흐름 방향이 올바른지 확인하기 위하여, 사용되는 전압과 전류는 VT / CT 구성에서 설정되어야만 합니다. 또한 변성기를 연결할 때 극성이 올바른지 확인하십시오.

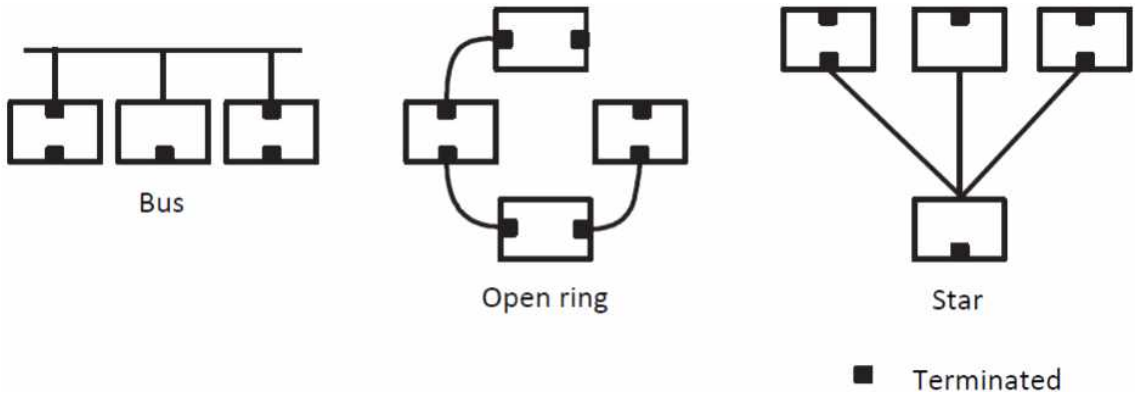
- ➲ 전압과 전류 입력의 공칭 값을 확인하십시오.
- ➲ 전력의 흐름 방향에 대한 A. Eberle의 정의에 유의하십시오.
- ➲ 연결 시 변성기의 극성을 확인하십시오.



7.1.4.6 E-LAN

특성

- MultiMaster System Architecture, 즉, 각 스테이션은 원격 시스템의 모든 정보에 접근할 수 있습니다.
- 네트워크 당 최대 255 개의 스테이션, 세그먼트(Segment) 당 16 개의 스테이션(모선)
- A:, A1:, ... A9:. B:. B1:, 부터 Z4:까지 지정되는 고유한 주소 배정이 필요합니다.
- PAN-D 주소는 항상 REG-D™의 주소보다 하나 높게 설정되며, 자동으로 주소가 배정됩니다.
  예:
  REG-D™의 주소가 N1이면 → PAN-D는 자동적으로 N2의 주소를 갖습니다.
- REG-D™와 PAN-D간의 연결은 배타적입니다.(이 세그먼트 또는 bus에 다른 단자는 없음)
- 물리적 인터페이스 RS485
- 추가 장치 없이 자유로운 topology 선택
- Bus 끝단에 종단 저항이 있는 bus 구조(2 선 식)
- 부스터 및 FO 연결에 적합한 개방형 링(Ring) 세그먼트 사이의 선간 구조(2 선 또는 4 선 식)
- Bus와 Line 구조의 혼합
- 삼각 연결(E-LAN 라우터(Router) 포함)
- 사용되지 않는 E-LAN 인터페이스는 종료되어야만 합니다.



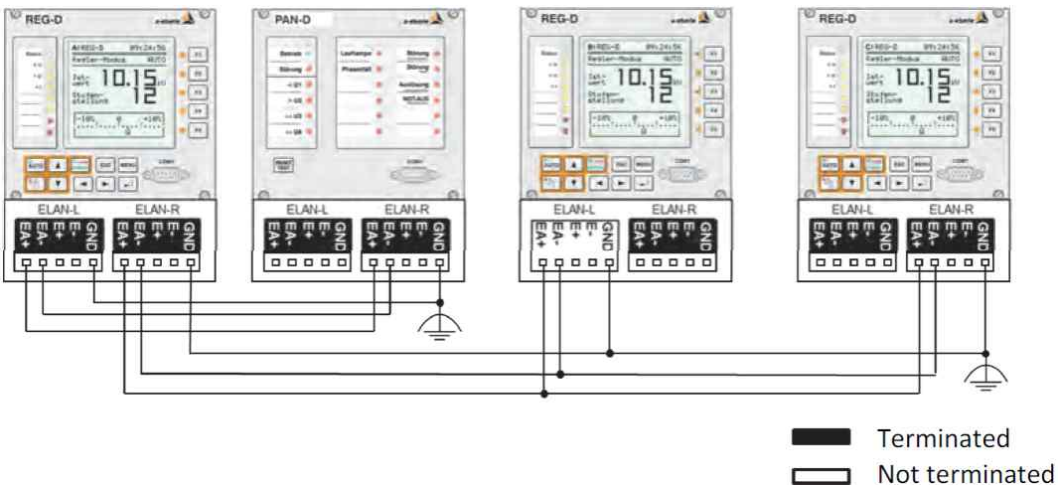
구성	연결	최대 배선 길이
REG-D™ ——— REG-D™	2 선, 직접	400 m
REG-D™ ——— REG-D™ REG-D™	2 선, Bus (최대 16 개 장치)	100 m 지선 10 m
REG-D™ ——— REG-D™	4 선, 직접	1200 m
REG-D™ — Booster — Booster — REG-D™	4 선, 2 개 부스터	4000 m

추천 케이블 유형 : 예: 2 x 2 x 0.6 ... 0.8 ㎟, Twisted Pair
짧은 거리에서는 Twisted Pair 방식이 아닌 제어선(Non-twisted Control Lines)을 사용할 수 있습니다. 다만, 각 경우에 따라 확인되어야 합니다.

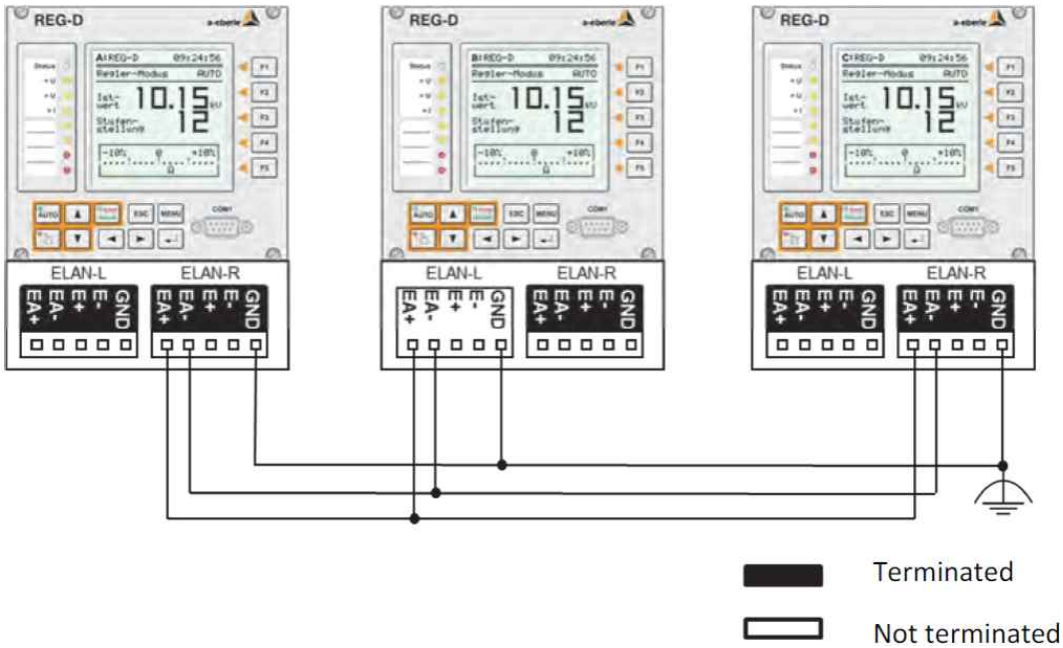
E-LAN GND의 사용

E-LAN GND 단자는 접지용 단자가 아니라, 연결된 E-LAN 인터페이스의 모든 GND 단자에 연결되는 전위 평형 라인용 단자입니다.
전위 평형 선로는 추가적으로 Twisted Pair선으로 연결되며 다만 한 지점에서만 저 저항 접지가 되면 됩니다.
이것은 단지 기능적인 접지입니다.
교란의 영향을 받을 수 있는 전선으로 번들 설치(Bundled Installation)하는 경우, 추가 실드가 필요할 수 있습니다. 이 역시 한 지점에서 저 저항 접지가 되면 됩니다.
100 Ω 이상의 저항을 통한 다른 지점의 접지가 허용되지만, 필요하지는 않습니다.

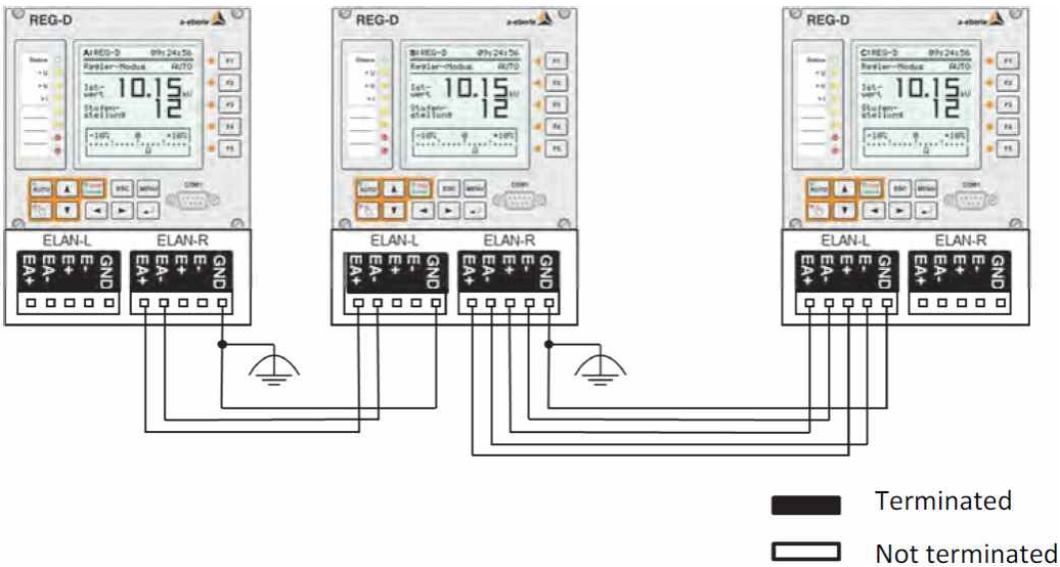
E-LAN 연결 예시: REG-D™와 PAN-D 및 다른 REG-D™



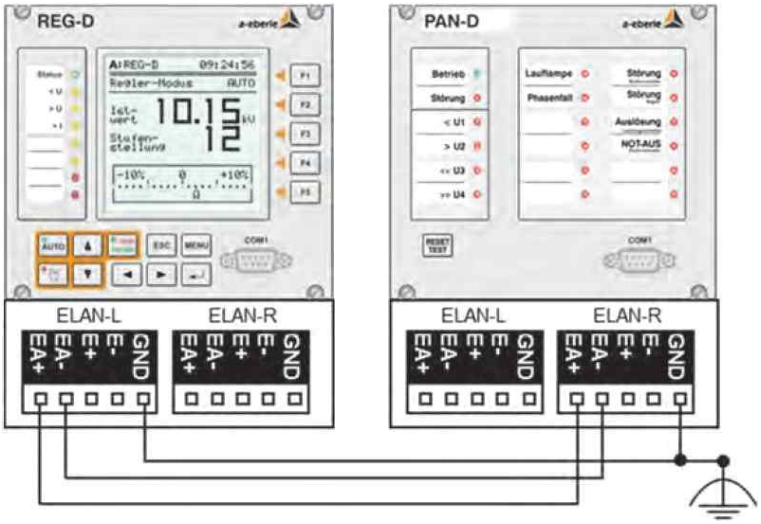
E-LAN 연결 예시: 2 선 Bus Topology에서 3대의 REG-D™



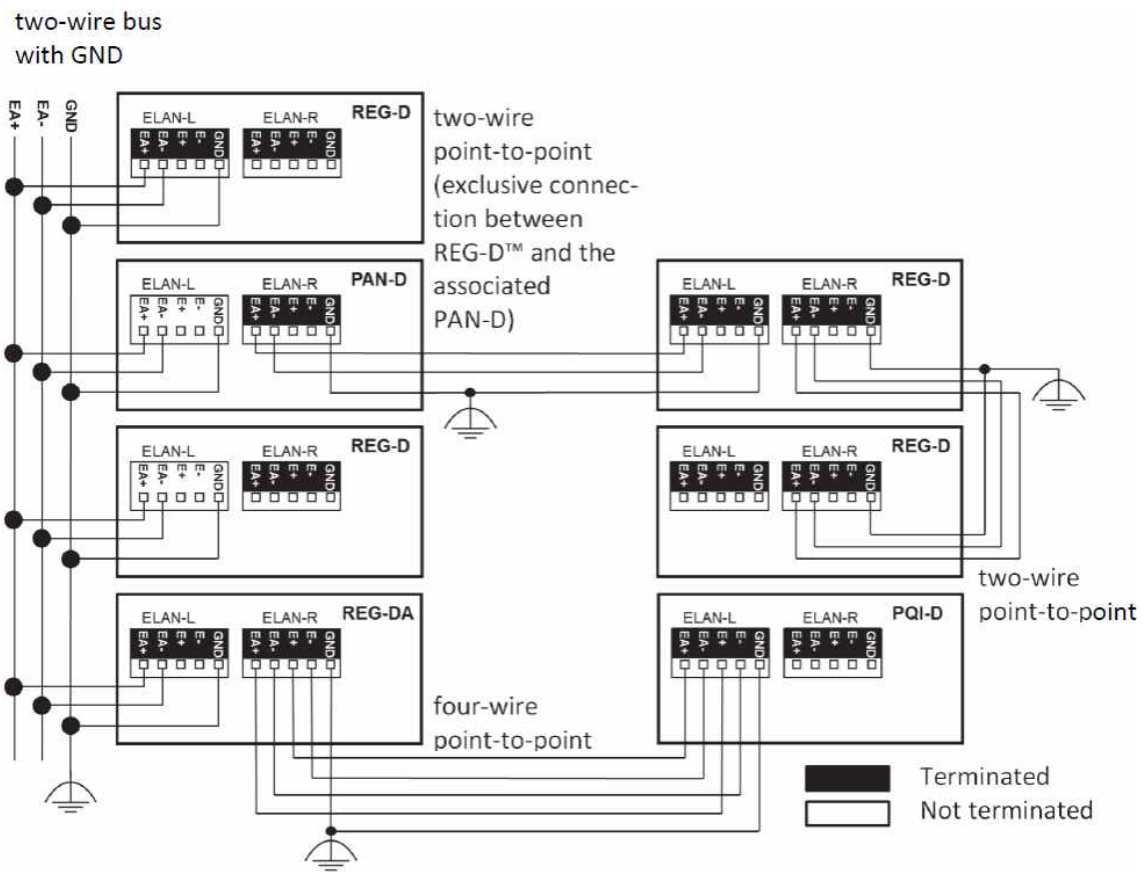
E-LAN 연결 예시: 2 선 및 4 선 Point-to-point 연결을 갖는 3개의 REG-D™



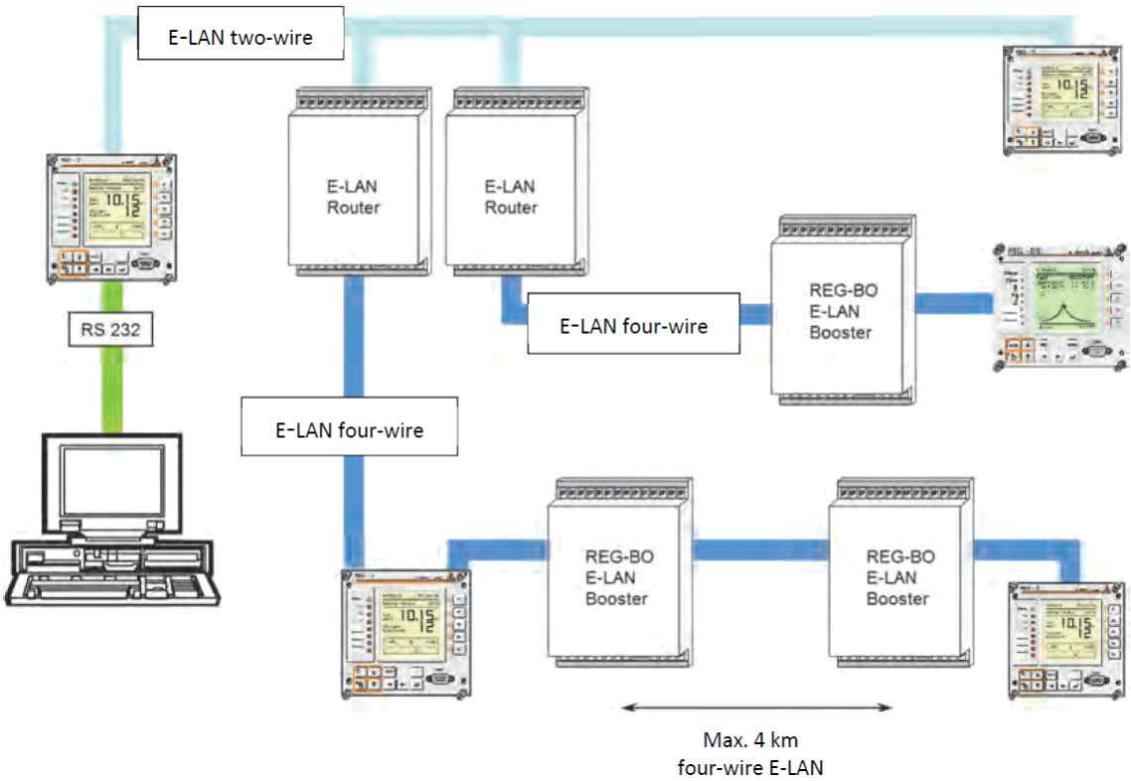
E-LAN 연결 예시: REG-D™와 PAN-D(항상 2 선 연결)



E-LAN 연결 예시: 복합 네트워크

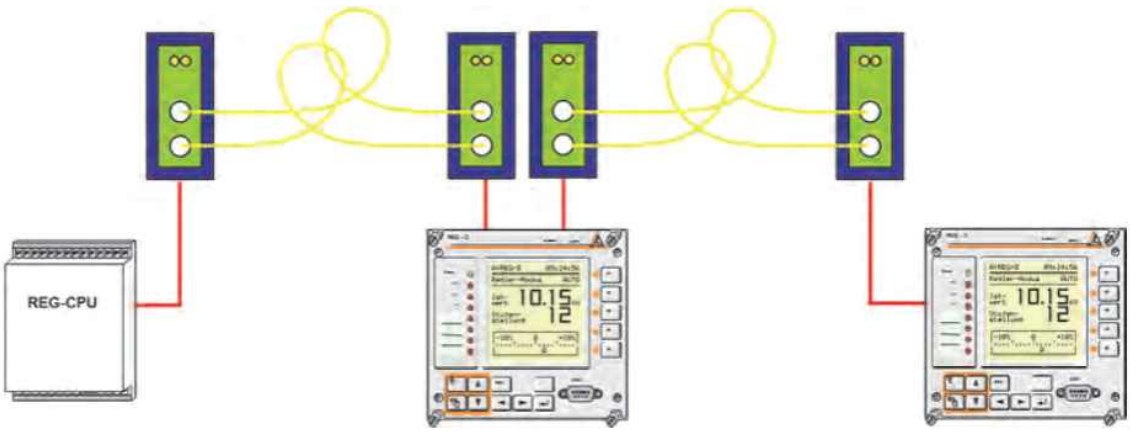


E-LAN 라우터(Router) 및 부스터(Booster)



E-LAN에서 다른 미디어(Media) 사용

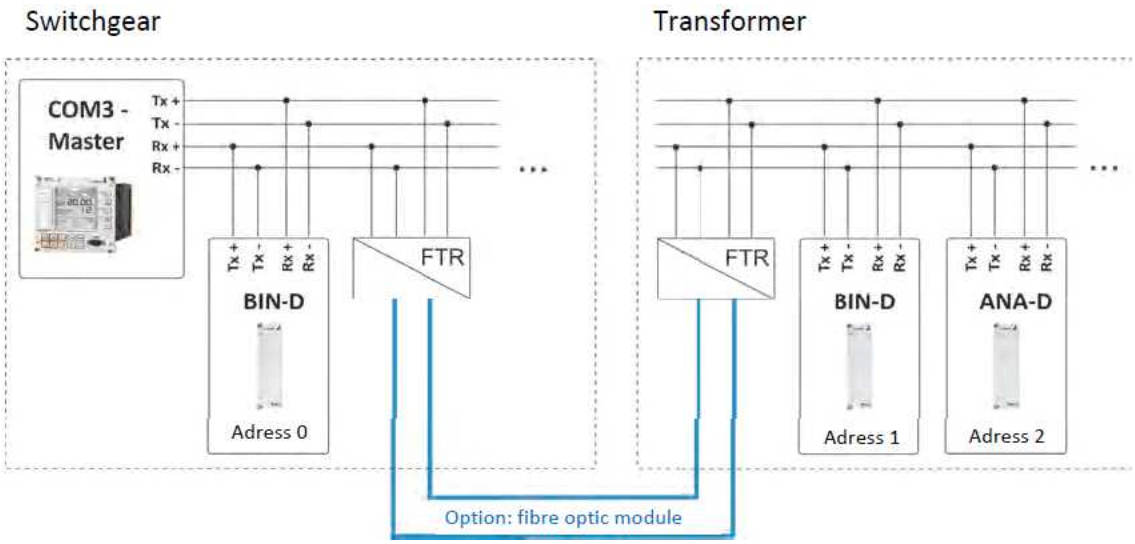
더 먼 거리를 가로지르는 경우, 예를 들어 두 변전소 사이:



- E-LAN에서 광통신 연결 통합
- 광통신 커플러(Coupler) 연결 - 4 선 Bus 대체를 통한 REGSys™ 장치:
- TCP / IP 이더넷을 통한 E-LAN을 리라우트(Rerout) / 재전송하기 위하여 ComServer 사용

7.1.4.7 COM3 인터페이스

REG-D™ COM3 인터페이스는, 추가 입력 및 출력을 제공하는 확장 모듈을 연결하는데 사용되며, 발주 사양 코드 R을 통해 지정됩니다. COM3는 Master-Slave 모드에서 동작합니다. 즉, Master 장치(REG-D™)와 최대 16 개의 Slave 장치(ANA-D, BIN-D, COM3 / MODBUS 컨버터)가 있습니다.
기본적으로, 4 선 기술을 사용하여 RS422 인터페이스에 물리적으로 연결되는 COM3가 있습니다. 이는 송신 및 수신을 위한 별도의 선이 있음을 의미합니다. 요청에 따라, COM3는 광통신 연결로 구현될 수도 있습니다. 이를 위하여, 광통신 모듈이 모듈 랙 / 외함에 설치됩니다. 이 topology로, RS485와 광통신을 혼합하여 사용할 수 있습니다. 특정 COM3 구성 요소가 별도의 외함에 배치되어야 하는 경우 광 통신 변형이 적용됩니다.



선 길이

RS-422	≤ 1 ㎞
FO	≤ 2 ㎞

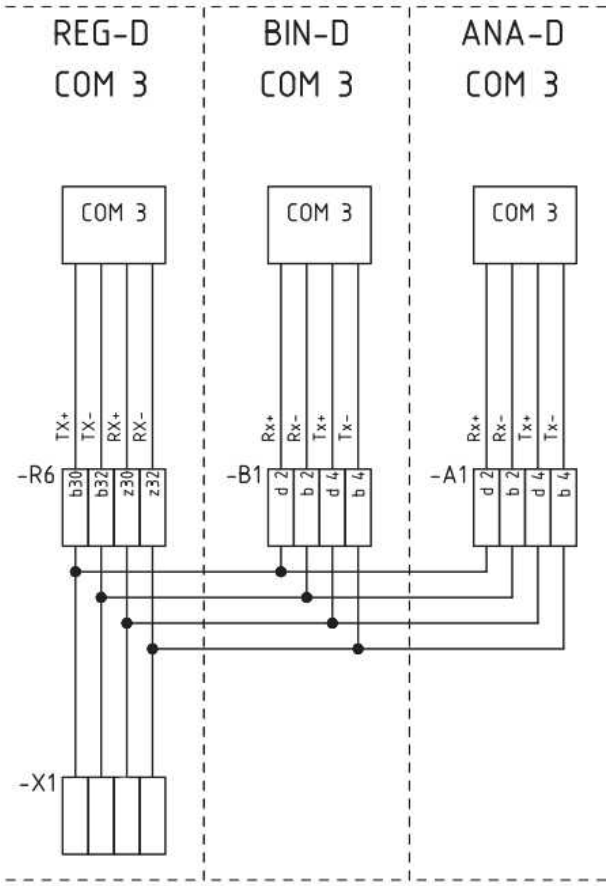
추천 케이블 유형

예: 2 x 2 x 0.6 ... 0.8 ㎟, Twisted Pair

짧은 거리에서는 비 Twisted Pair 제어 선을 사용할 수 있습니다. 이는 각 경우마다 확인이 필요합니다.
번들 선으로 설치(Bundled Wire Installation)하는 경우, 추가 실드가 필요할 수 있습니다. 이는 한 지점에서 저 저항 접지가 되면 됩니다.
COM3 인터페이스는 외부 종단 저항이 필요 없습니다.

연결:

BIN-D 및 ANA-D 모듈과 연결되는 REG-D™의 예



COM3 및 사용 가능한 모듈의 사용에 대한 일반적인 정보는, 페이지 326 이후의 10.1.1항을 참조하십시오.
REG-D™에서 COM3 리소스를 할당하고 사용하는 방법은, 페이지 224 이후의 8.2.6항에서 설명됩니다.

7.2 설정

7.2.1 부트로더 및 펌웨어 업데이트

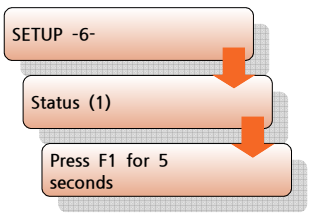
REGUpdate 프로그램을 사용하는, 부트로더, 펌웨어 및 REG-D™를 위한 온라인 도움말의 업데이트에 대하여 아래에 자세히 설명됩니다. 성공적인 업데이트를 위하여, 연결 케이블(페이지 80에 설명되어 있는 핀 배열을 갖는 널-모뎀 케이블, 또는 발주 사양 코드 I1, 미니 USB 케이블) 및 PC 소프트웨어 REG Update(update32.exe)가 필요합니다.

펌웨어 패키지
현재 부트로더와 필요한 PC 소프트웨어 REGUpdate(update32.exe)를 포함한 현재 펌웨어는 A-Eberle사 웹사이트 http://www.a-eberle.de상의 "Downloads / Voltage Regulation & Transformer-Monitoring / Firmware / Current firmware"에서 "Firmware Packages"로 찾을 수 있습니다. V1.99 버전 이후의 REGSys™ 펌웨어 변경 기록 및 펌웨어 아카이브(Archive)도 다운로드 센터에서 구할 수 있습니다.

⚠ 주의!	**부트로더 모드 중 제어 기능 불가능** 업데이트가 필수적인 계전기가 부트로더 모드에 있는 한, 제어 기능을 포함한 REG-D™의 모든 기능은 사용할 수 없습니다.

연결
부트로더, 펌웨어 및 온라인 도움말의 업데이트를 위하여, REG-D™는 항상 PC에 직접 연결되어야만 합니다. E-LAN 연결을 통한 업데이트는 불가능합니다.

부트로더의 업데이트



부트로더는 업데이트의 수행이 필요합니다. 부트로더 또는 펌웨어 업데이트를 위하여 사용자는 항상 부트로더 모드로 전환하여야만 합니다. 부트로더 버전 V2.12 이후부터 부트로더를 사용하여 RAM 백업을 수행할 수도 있습니다.(페이지 117 이후의 7.2.6항을 보십시오.) 부트로더의 현재 버전을 보려면 "SETUP -6-\Status\"에서 F1을 5초간 누르십시오.

언제 부트로더의 업데이트가 필요한가?
필요한 경우에만 부트로더의 업데이트를 추천합니다. 예를 들어, RAM 백업 기능을 사용할 필요가 있는 경우, 아직 업데이트되어 있지 않다면, 부트로더 버전 V2.12 이상이 로드되어야만 합니다.

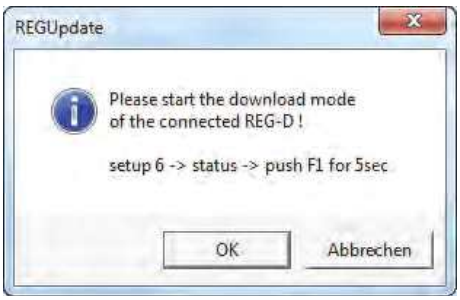
공지!	**부트로더의 다운그레이드** 부트로더를 절대 다운그레이드 하지 마십시오.(예: V2.12에서 V2.10으로) 다운그레이드로 인해 계전기가 영구적으로 손상될 수 있습니다.

부트로더를 업데이트하기 위하여 다음의 단계가 필요합니다:

1) COM1을 통하여, 계전기에 연결된 널-모뎀 케이블을 PC의 COM 인터페이스로 연결합니다. REG-D™에 SUB-D 소켓 대신에 USB 인터페이스가 설치된 경우, USB 케이블을 통하여 COM1을 PC에 연결하십시오.

2) PC 소프트웨어를 실행합니다.
윈도우 95 / 98 / NT / XP / 7 또는 8중 하나의 운영 체제에서 REGUpdate(update32.exe) 프로그램을 사용하십시오.
2.1 언어를 선택하십시오.
2.2 PC에서 적절한 COM 인터페이스를 선택하십시오.
2.3 연결 장치를 선택하십시오.(이 경우 REG-D™)

3) 새 부트로더를 로드하십시오.
REGUpdate 프로그램의 "Update / new Bootloader"항목에서 boot_xxx.mot 파일을 선택하고 클릭하여 여십시오. "SETUP -6-\Status\"에서 F1을 5초 동안 눌러 부트로드가 시작되어야 한다는 표시가 나타납니다.



REG-D™ 부트로더는 자체의 인터페이스 설정을 갖습니다. 이는 부트로더를 시작한 후에 볼 수 있습니다. 전송률은 F3 키를 사용하여 설정할 수 있습니다. Handshake 및 Parity에 대한 설정은 선택할 수 없습니다.

파라미터	값
전송률	115200(선택 가능)
Parity	-
Handshake	RTS / CTS

성공적인 통신을 위하여, PC와 계전기간의 인터페이스(전송률)가 동일해야만 합니다! 계전기의 설정과 메뉴 항목: "Configure / Baudrate"에 나와 있는 업데이트 툴의 설정을 비교하십시오.
REG-D™의 부트로더를 시작하고 전송률을 확인한 후, 대화 상자에서 OK 버튼을 클릭하여 새 부트로더를 다운로드합니다.
다운로드 처리 상태를 나타내는 진행 표시줄이 나타납니다.

4) 다음의 메시지가 나타나면 업데이트가 정확하게 수행된 것입니다.

펌웨어 업데이트

REG-D™의 펌웨어 업데이트는 다음의 단계가 필요합니다:

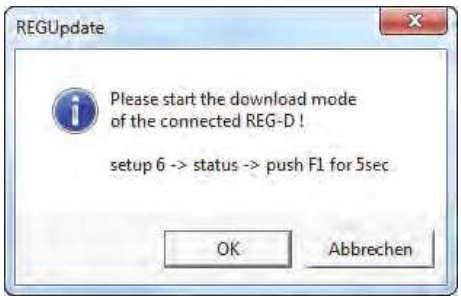
1) COM1을 통하여, 계전기에 연결된 널-모뎀 케이블을 PC의 COM 인터페이스로 연결합니다. REG-D™에 SUB-D 소켓 대신에 USB 인터페이스가 설치된 경우, USB 케이블을 통하여 COM1을 PC에 연결하십시오.

2) PC 소프트웨어를 실행합니다.
윈도우 95 / 98 / NT / XP / 7 또는 8중 하나의 운영 체제에서 REGUpdate(update32.exe) 프로그램을 사용하십시오.
2.1 언어를 선택하십시오.
2.2 PC에서 적절한 COM 인터페이스를 선택하십시오.
2.3 연결 장치를 선택하십시오.(이 경우 REG-D™)

3) 새 펌웨어를 로드하십시오.
REGUpdate 프로그램의 “Update / new Firmware”항목에서 맞는 펌웨어 파일을 선택하고 클릭하여 여십시오.

부트로더 버전	펌웨어 파일 명
< V2.00	hr_xxx.moc
≥ V2.00	hr_xxx_p.moc

“SETUP -6-\Status\”에서 F1을 5초 동안 눌러 부트로드가 시작되어야 한다는 표시가 나타납니다.



REG-D™ 부트로더는 자체의 인터페이스 설정을 갖습니다. 이는 부트로더를 시작한 후에 볼 수 있습니다. 전송률은 F3 키를 사용하여 설정할 수 있습니다. Handshake 및 Parity에 대한 설정은 선택할 수 없습니다.

파라미터	값
전송률	115200(선택 가능)
Parity	-
Handshake	RTS / CTS

성공적인 통신을 위하여 PC와 계전기간의 인터페이스(전송률)가 동일해야만 합니다! 계전기의 설정과 메뉴 항목: “Configure / Baudrate”에 나와 있는 업데이트 툴의 설정을 비교하십시오.

REG-D™의 부트로더를 시작하고 전송률을 확인한 후, 대화 상자에서 OK 버튼을 클릭하여 새 펌웨어를 다운로드합니다.
다운로드 처리 상태를 나타내는 진행 표시줄이 나타납니다.

4) 다음의 메시지가 나타나면 업데이트가 정확하게 수행된 것입니다.

REG-D™ 펌웨어의 업그레이드 또는 다운그레이드 이후의 중요한 사항

1) REG-D™의 펌웨어 업그레이드 후(예: V2.10 → V2.20), 기존의 RAM 백업을 새로운 RAM 백업으로 교체하여야만 합니다. 그 이유는, 최근 펌웨어에 추가된 새 파라미터가 이전 RAM 백업에 아직 존재하지 않기 때문입니다. 더 낮은 펌웨어 버전의 RAM 백업으로 복원되면, 새 파라미터는 기본 값으로 초기화 됩니다.

2) REG-D™의 펌웨어를 다운그레이드 한 후(예: V2.22 → V2.15) 다음의 단계를 수행하여야 합니다.

   a) 장치는 다시 초기화 되어야만 합니다.(페이지 121 이후의 7.2.6항 RAM 백업에서 "부트로더를 통한 모든 파라미터 재설정"을 보십시오.)

   b) 기존의 RAM 백업을 다시 수행해야만 하거나(페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업에서 "RAM 백업의 수행"을 보십시오.) 지워야 합니다.(페이지 120 이후의 7.2.6항 RAM 백업에서 "기존 백업 파일의 삭제"를 보십시오.)

온라인 도움말 업데이트

REG-D™의 온라인 도움말 업데이트는 다음의 단계가 필요 합니다:

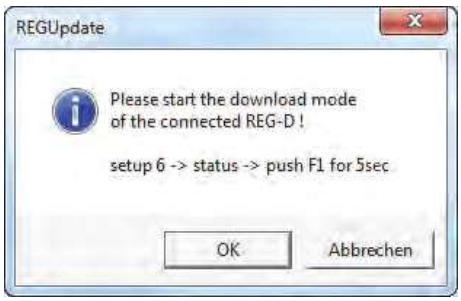
1) COM1을 통하여, 계전기에 연결된 널-모뎀 케이블을 PC의 COM 인터페이스로 연결합니다. REG-D™에 SUB-D 소켓 대신에 USB 인터페이스가 설치된 경우, USB 케이블을 통하여 COM1을 PC에 연결하십시오.

2) PC 소프트웨어를 실행합니다.
윈도우 95 / 98 / NT / XP / 7 또는 8중 하나의 운영 체제에서 REGUpdate(update32.exe) 프로그램을 사용하십시오.
2.1 언어를 선택하십시오.
2.2 PC에서 적절한 COM 인터페이스를 선택하십시오.
2.3 연결 장치를 선택하십시오.(이 경우 REG-D™)

3) 새 온라인 도움말을 다운로드하십시오.
REGUpdate 프로그램의 "Update / new Helptext"항목에서, 부트로더에 맞는 도움말 파일을 선택하고 클릭하여 여십시오.

부트로더 버전	펌웨어 파일 명
< V2.00	help_xxx.moc
≥ V2.00	help_xxx_p.moc

"SETUP -6-\Status\"에서 F1을 5초 동안 눌러 부트로드가 시작되어야 한다는 표시가 나타납니다.



REG-D™ 부트로더는 자체의 인터페이스 설정을 갖습니다. 이는 부트로더를 시작한 후에 볼 수 있습니다. 전송률은 F3 키를 사용하여 설정할 수 있습니다. Handshake 및 Parity에 대한 설정은 선택할 수 없습니다.

파라미터	값
전송률	115200(선택 가능)
Parity	-
Handshake	RTS / CTS

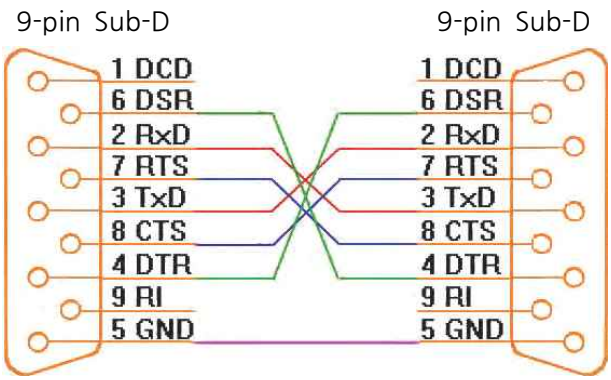
성공적인 통신을 위하여, PC와 계전기간의 인터페이스(전송률)가 동일해야만 합니다! 계전기의 설정과 메뉴 항목: “Configure / Baudrate”에 나와 있는 업데이트 툴의 설정을 비교하십시오.

REG-D™의 부트로더를 시작하고 전송률을 확인한 후, 대화 상자에서 OK 버튼을 클릭하여 새 도움말 파일을 다운로드합니다.
다운로드 처리 상태를 나타내는 진행 표시줄이 나타납니다.

4) 다음의 메시지가 나타나면 업데이트가 정확하게 수행된 것입니다.

업데이트 메뉴의 “Update Everything” 메뉴 항목을 통해, 펌웨어와 도움말 업데이트를 동시에 시작할 수 있습니다. 그러면 업데이트가 연속적으로 수행됩니다.

널-모뎀 케이블의 결선도

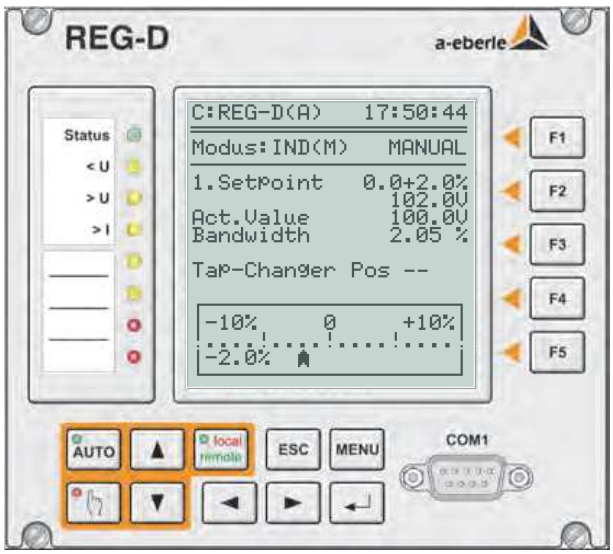


7.2.2 기본 파라미터 설정

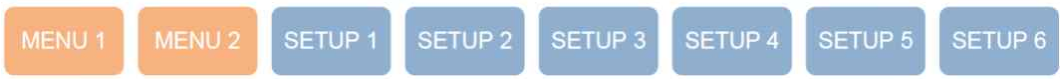
7.2.2.1 시스템

REG-D™의 메뉴 구조

전원을 켰을 때, 계전기는 기본 조정기 모드 중 하나에서 시작합니다.

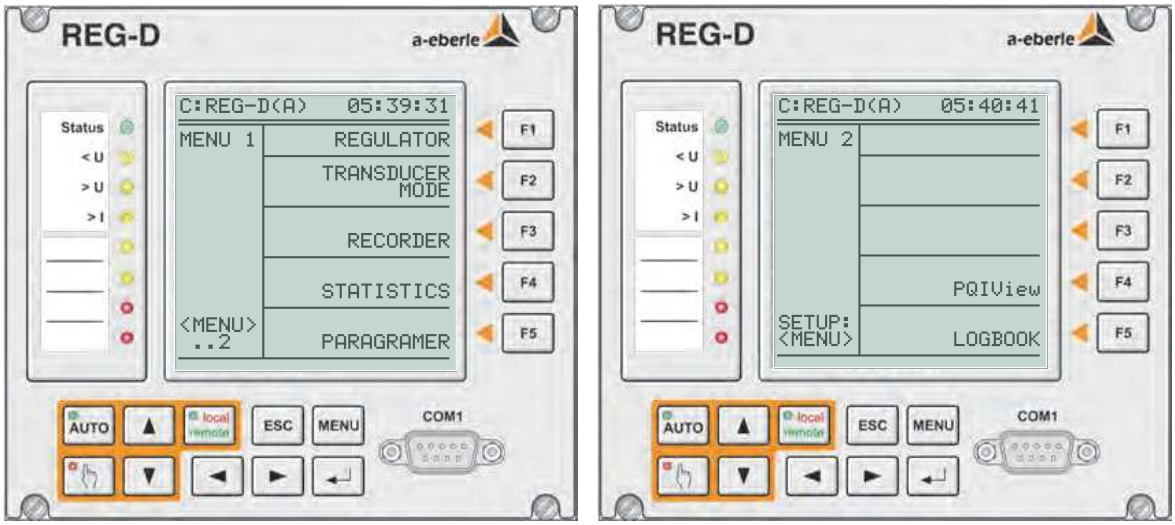


메뉴 키 MENU를 반복하여 눌러 다음의 하위 메뉴를 부를 수 있습니다:

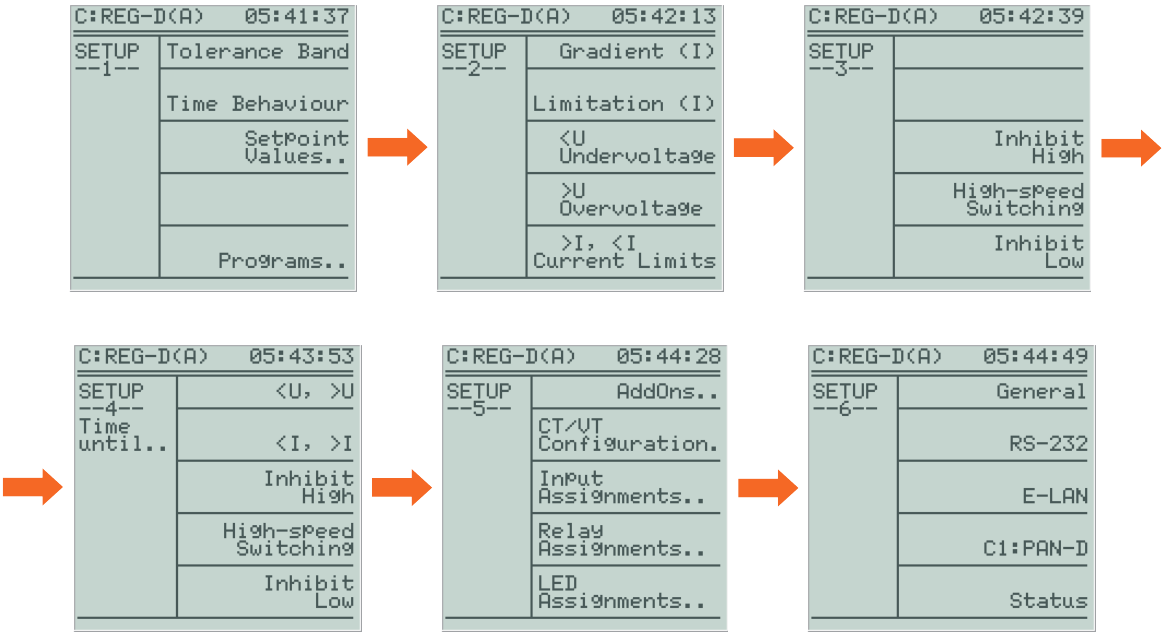


메뉴 키 외에도, 메뉴 구조 내 이동을 위하여 화살표 키 ◄와 ►를 사용할 수 있습니다. ESC키 ESC를 사용하면 날짜에 대한 변경 사항을 저장하지 않고 이전 화면으로 돌아갑니다. 엔터키 ↵는 항목을 확인하고 변경사항을 저장하는데 사용됩니다.

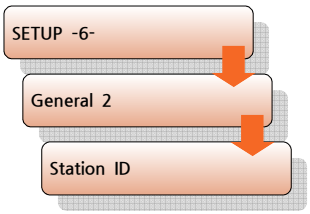
MENU 1 및 MENU 2(조정기, 변환기 모드, 기록계, 통계 / 모니터, PQIView 및 로그북)의 가능 모드는, F1 ... F5 키를 통해 각 모드의 기본 화면에 접근할 수 있습니다. 이 모드 중 하나를 선택하면, 해당 화면이 영구적으로 표시되며 MENU 1 또는 MENU 2의 선택을 다시 변경해야만 화면을 변경할 수 있습니다.



사용 가능한 기본 화면 모드 외에도, 장치의 구성에 따라 더 많은 선택을 할 수 있습니다. MENU 1과 MENU 2를 실행하면, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™를 구성할 수 있는 SETUP 1부터 SETUP 6에 도달합니다. F1 ... F5 키로 다양한 하위 메뉴를 다시 선택할 수 있습니다.



스테이션 ID

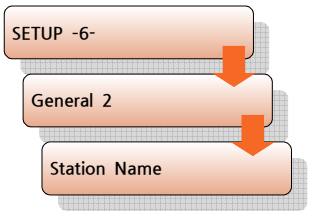


최대 255 개의 다른 장치를(E-LAN) bus에서 지정할 수 있습니다. 그러나 각 장치는 고유한 주소(ID)를 할당받아야 합니다.
주소 범위는 A ... A9, B ... B9, ... Z4 까지 입니다. ID는 항상 패널 좌측 상단 구석에서 확인할 수 있습니다. 스테이션 ID는 콜론 (:)의 좌측에 있는 부분입니다.

PAN-D
PAN-D를 사용할 수 있으면, PAN-D에는 직접 연결된 REG-D™에 1을 더한 ID가 자동으로 배정됩니다. 즉, REG-D™가 주소 A를 가지면, PAN-D는 주소 A1을 갖습니다. 이는 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 주소를 배정할 때 고려되어야만 합니다.
스테이션 ID가 변경되면, 사용된 구성파일 안에 스테이션 ID가 설정되어 있기 때문에 원격제어 시스템 구성 역시 조정될 수 있습니다.

공지!	**동일한 스테이션 ID** 여러 장치가 E-LAN을 통하여 연결되어 있고, 동일한 스테이션 ID를 갖는 경우, 장치가 오작동 할 수 있습니다.

스테이션 이름

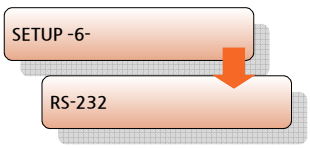


스테이션 이름은 계전기를 묘사합니다. 그러나 스테이션 이름은 스테이션 ID와 달리 E-LAN에서 고유 식별용으로 사용되지 않습니다. 예를 들어, 스테이션 이름은 변압기에 할당하는데 사용할 수 있습니다. 스테이션 이름은 최대 8자까지 자유롭게 선택할 수 있지만 공백은 허용되지 않습니다.(하이픈과 밑줄은 가능) 스테이션 이름(예: “Trafo12”)은 계전기의 좌측 상단 구석 및 WinREG 장치 선택 대화 상자(이 예에서는 “B:Trafo12”)에 스테이션 ID(예: “B:”)와 함께 표시되고, 따라서 장치의 식별을 쉽게 합니다.

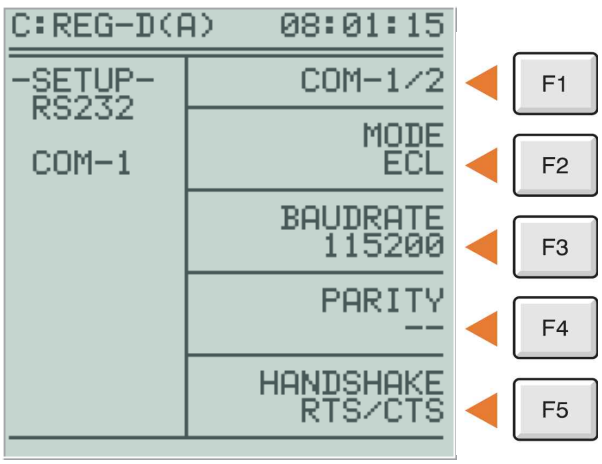
스테이션 이름은 WinREG 또는 REG-D™ 패널을 통해 쉽게 입력 가능합니다. 여기서 F-키는 다음의 기능을 합니다. :

- F1 문자 집합을 선택; 4 개의 화살표 키로 문자를 선택하고 Enter로 확인합니다.
- F2 대소문자 전환
- F3 클립보드(Clipboard)
- F4 현재 위치에 문자 삽입
- F5 현재 위치의 문자 삭제

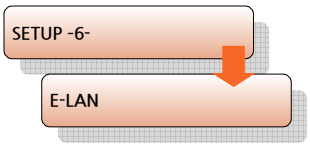
COM1



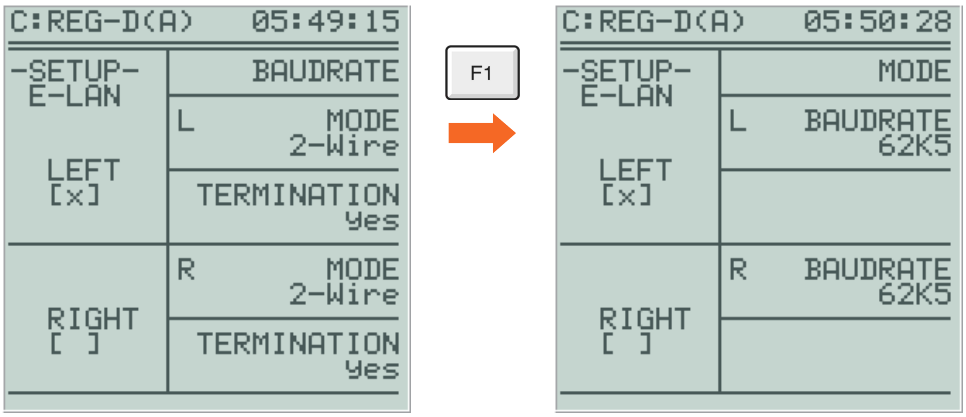
COM1 인터페이스로 전면 패널의 SUB-D 커넥터를 통하여 구성 또는 프로그래밍 인터페이스에 접근할 수 있습니다. 또는, 미니 USB 케이블(발주 코드 I1)을 통해 연결될 수 있습니다. 기본적으로 COM1 모드는 ECL입니다. 이 모드에서는 소프트웨어 WinREG를 사용하여 계전기에 접근할 수 있습니다. 성공적인 통신을 위해 전송률, PARITY 및 HANDSHAKE가, 연결된 최종 기기(예: PC)의 설정과 일치해야만 합니다. 다음의 통신 파라미터가 권장됩니다.



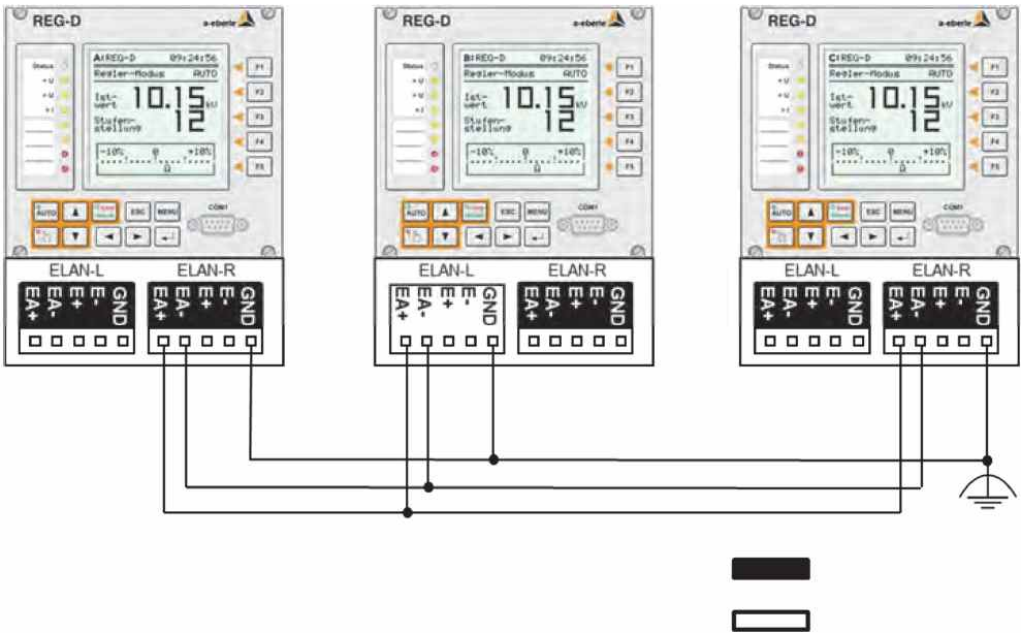
E-LAN(Energy-Local Area Network)



각 계전기는 2개의 E-LAN 인터페이스, E-LAN LEFT 및 E-LAN RIGHT를 제공합니다. 각 E-LAN 인터페이스는 2 선식 또는 4 선식 전송 기술(둘 다 RS485)에서 사용할 수 있습니다.



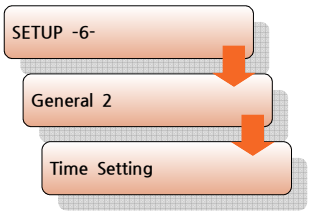
성공적인 통신을 위하여, bus에 연결된 장치의 통신 파라미터(MODE, BAUDRATE)는 일치해야 합니다.
종단 저항(2 선식 모드에서만)의 구성은 다음 그림과 같습니다. bus가 두 개 이상의 장치로 구성되어 있고, 관련 E-LAN 인터페이스가 물리적으로 Bus의 시작 또는 끝부분에 있지 않으면, 종단 저항을 "no"로 설정해야 합니다. 다른 모든 경우에, 종단 저항은 최상의 통신을 보장하도록 설정되어야 합니다.



E-LAN 인터페이스의 통신이 성공하면, 두 개의 상호 연결된 E-LAN 인터페이스의 대괄호에 [X]표시가 나타납니다. X는 인접한 스테이션이 인식되었음을 나타냅니다.
E-LAN 인터페이스의 통신에 문제가 있는 경우, 이는 깜빡이는 [X]로 표시됩니다.
E-LAN 통신에 대한 추가 정보는, 페이지 67의 7.1.4.6항을 보십시오.

REG-D™와 관련 PAN-D간 E-LAN
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 모니터링 장치 PAN-D와 함께 운전되는 경우 PAN-D와 REG-D™간의 고유한 연결을 보장하기 위하여 REG-D™의 E-LAN / L이 PAN-D의 E-LAN / R과 연결되어야 합니다. 연결은 2 선 기술로 수행되어야만 합니다.

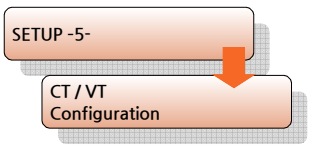
시간 설정



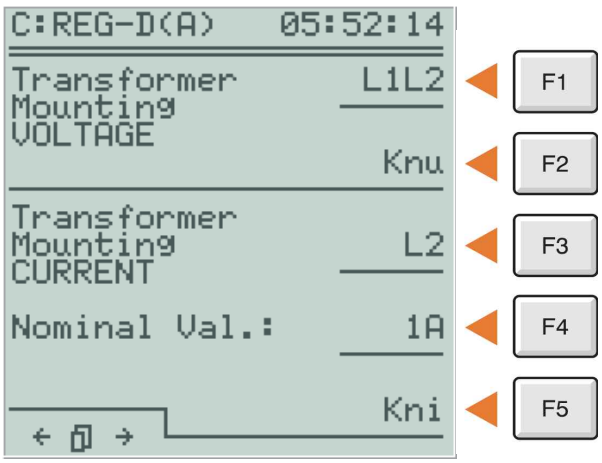
현재 날짜, 시간, UTC 시간대 Offset 및 Summer / Winter Time 전환이 이 메뉴에서 가능합니다.

7.2.2.2 측정

CT / VT 구성

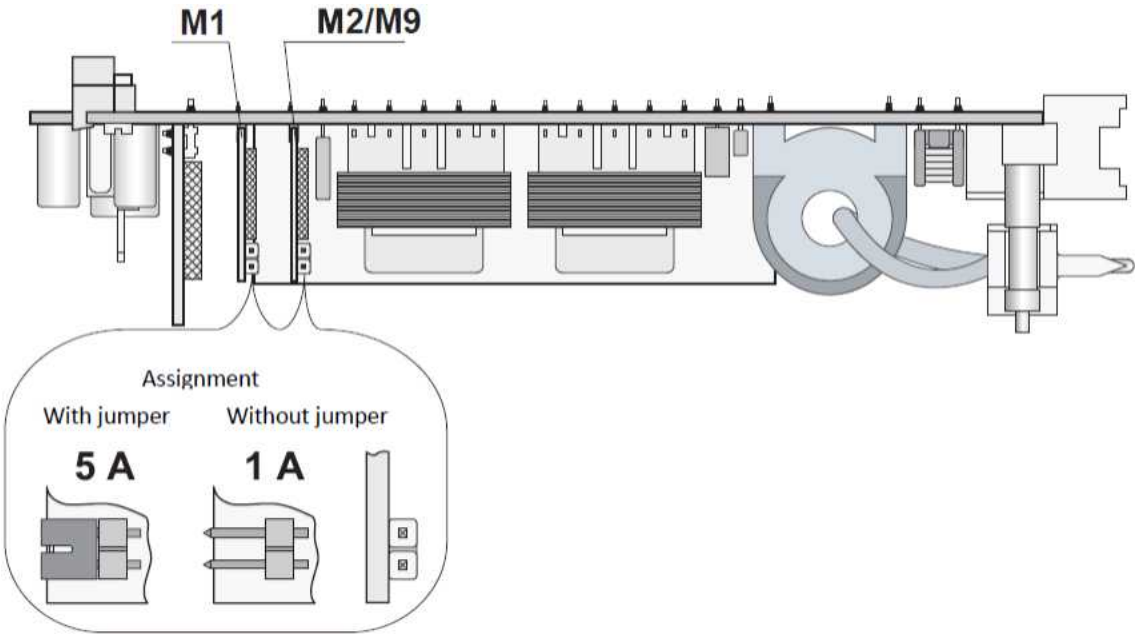


변환기 설치의 구성은 주요 판독 값의 정확한 계산 및 표시에 중요한 요소입니다. 전압 조정의 경우, 일반적으로 계전기에 전류를 공급할 필요는 없습니다. 단, 전력 값, 전류 영향, 유효 또는 무효 전력 조정, 또는 무효 순환 전류 최소화 방법에 따른 병렬 운전의 표시를 사용해야 하는 경우, CT / VT 구성 메뉴에서 전류를 연결하고 구성해야 합니다.



2 차 전압 및 전류 측정값을 1 차 값으로 변환하려면, Knu 및 Kni 요소를 구성해야 합니다. Knu는 전압 변성기의 입력과 출력 전압의 비율로 이해해야 합니다. 파라미터 Kni는 전류 변성기의 입력과 출력 전류 비율을 나타냅니다.
또한, 전류 변성기의 공칭 값을 변성기 구성 메뉴에서 1 A 또는 5 A로 설정할 수 있습니다.

공칭 전류를 변경할 때 점퍼 위치를 확인하십시오!
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 사용하면, 전류 변성기 공칭 값의 소프트웨어 설정 외에, 하드웨어 측면에서 REG-NTZ 회로 기판의 점퍼 위치를 아래 그림에 따라 변경해야 합니다.



전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 사용하면, 선택된 하드웨어 발주 코드에 따라 변경이 필요한 전류 변성기의 수가 결정됩니다. 일반 적용에는 보조 기판 M1만 설치됩니다. 예를 들어 임의로 로드된 3 선식 네트워크 또는 3권선 변압기 적용 운전의 경우, 보조기판 M2 / M9가 추가로 장착되고, 공칭 변류기 값으로 설정되어야 합니다.

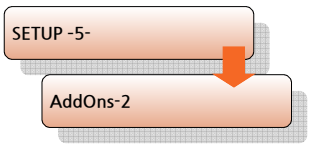
예: Knu = $U_{Nom\ prim}$ / $U_{Nom\ sec}$
Knu = 20 kV / 100 V = 200
Knu = 33 kV / 110 V = 300
Kni = $I_{Nom\ prim}$ / $I_{Nom\ sec}$
Kni = 2500 A / 5 A = 500
Kni = 2500 A / 1 A = 2500

전류 측정이 전압 측정과 함께 사용된다면, 전압 변성기와 전류 변성기의 연결 위상은 전압과 전류 간의 위상각 참조를 정확하게 계산할 수 있도록 구성되어야 합니다.

예를 들어, 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기 REG-D™에, 전류 변성기가 외부 도체 L3에 설치되고, 조정될 전압이 L1과 L2간 전압이라고 메뉴에 설정되어 있다면, 계전기는 내부적으로 90° 각을 수정하고 모든 부하와 무효전류 I*sinφ에 대한 정확한 값을 제공합니다.

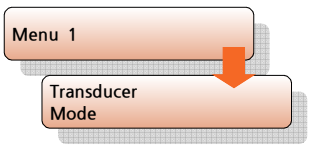
회전자계
REG-D™의 각도 참조는 시계방향으로 회전하는 필드를 기반으로 합니다. 반시계방향 회전자계를 생성하는 상순을 사용하는 경우 A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49(0)911/628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 바랍니다.

계전기 기본 화면에서 전류 인지 활성화

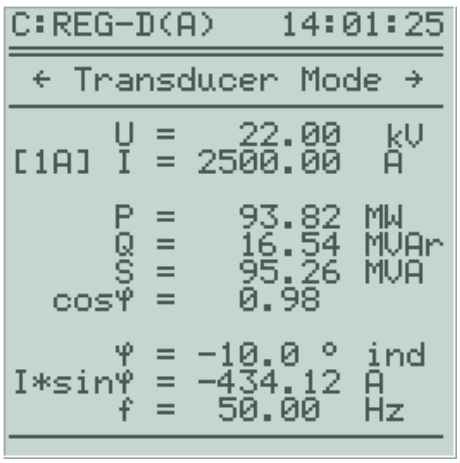


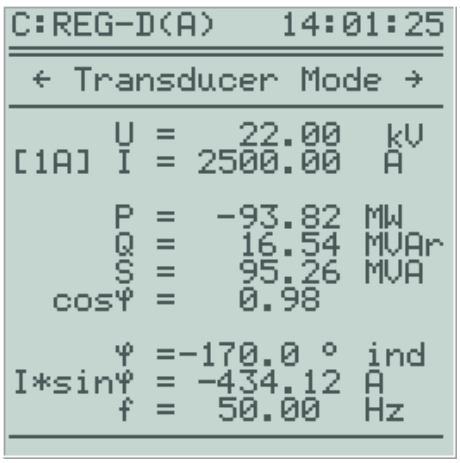
또한 계전기 기본 화면의 현재 전압 판독 값 옆에 현재 전류 측정값을 표시하려면, “Function” 메뉴에서 현재 표시를 활성화 할 수 있습니다.

전력 계산 확인



CT / VT 구성이 설정되고 전압과 전류 측정이 연결된 경우, 전력 계산을 확인할 수 있습니다. 따라서 설정이 올바른지 확인할 수 있습니다.



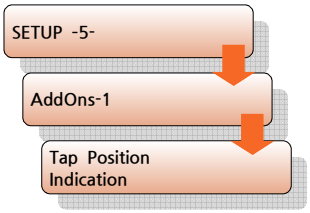


변환기 모드(소비 경우 [좌측], 전력의 흐름이 반대인 경우 [우측])

전압은 항상 1 차 상간 전압으로, 전류는 1 차 전류로 표시됩니다. Grid에서 소비되는 경우, 유효 전력이 양수로 표시됩니다. 그러나 전력의 흐름이 반대방향인 경우, 유효 전력은 음수로 표시됩니다.
위상각 φ의 표시가 유도성 부하인 경우 음수이고 *ind*로 표시됩니다. 용량성 부하의 경우, 위상각 φ의 부호는 양수이며, *cap*로 표시됩니다.
또한, 무효 전력, 피상 전력, cosφ, 무효전류 I*sinφ 및 주파수 f가 변환기에서 인지됩니다.

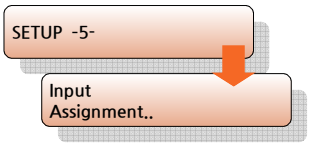
7.2.2.3 탭 포지션

탭 포지션 인지

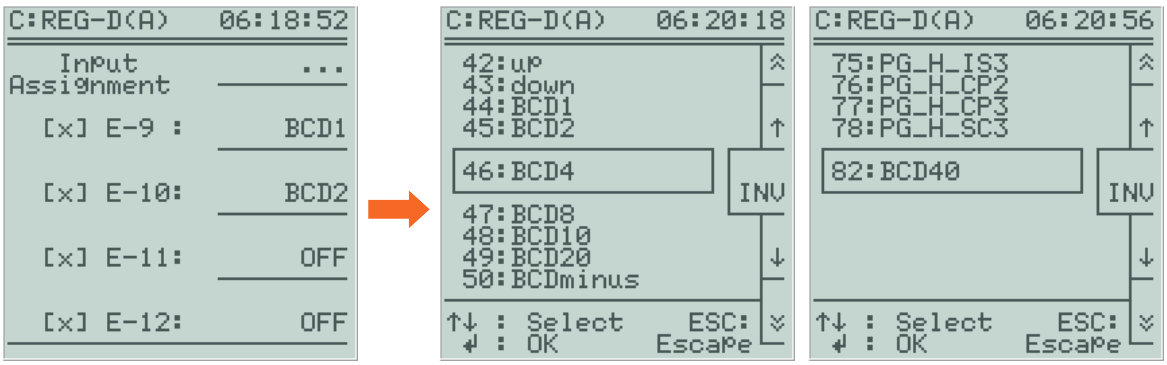


기본적으로, 계전기 기본 화면의 탭 포지션은 "--"로 표시됩니다. 이는 탭 포지션 인식기 및 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 탭 포지션 확인이 비활성화 되었음을 나타냅니다. 예를 들어, 탭 체인저의 탭 포지션이 계전기에 BCD 코드를 통해 연결되어 있다면, 탭 포지션 인식기가 올바르게 표시되고 확인되도록 활성화해야 합니다. 이를 위하여 function 메뉴 1에서 "Tap Position Indication" 파라미터가 ON으로 설정되어야 합니다.

BCD-코드 구성

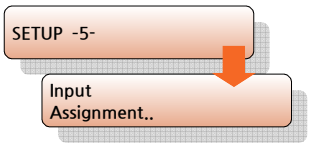


탭 체인저의 탭 포지션이, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 BCD-코드로 전송되는 경우, 바이너리 입력은 해당 기능(BCD1, BCD2, BCD4, BCD8, BCD10, BCD20, BCD40, BCDminus)으로 사용되는 것으로 충분합니다. 디지털 입력 구성에 대한 간략한 소개는 페이지 99의 7.2.2.6항을 보십시오.



어떤 바이너리 입력이 활성상태인지는, 바이너리 입력 앞에 있는 사각 괄호 안의 십자 [X]로 표시됩니다. BCD 코드를 구성하고 탭 포지션 인식을 활성화 한 다음, 가능하다면 탭 체인저의 탭 포지션이 정확하게 인식되는지에 대한 시험을 수행할 것을 추천합니다.
REG-D™는 BCD에 의한 탭 포지션 인식 대신에, 바이너리 코드(BCD1, BCD2, BCD4, BCD8, BIN16, BIN32)로 탭 포지션을 확인할 수 있습니다. 옵션으로, mA 신호 또는 저항으로 코딩된 탭 포지션 인식 또한 사용할 수 있습니다. 아날로그 채널의 파라미터 설정에 대하여는 페이지 99의 7.2.2.6항을 참조하십시오.

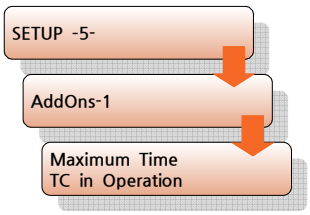
'탭 체인저 동작 중'(TC in Operation) 신호의 구성



'탭 체인저 동작 중' 신호는 탭 체인저가 탭 절환을 수행 중임을 인지합니다. BCD 코드 구성에서와 같이, "07:TC.i.Op" 기능이 바이너리 입력 중 하나로 배정되어야만 하고, 따라서 계전기는 바이너리 입력 신호를 '탭 체인저 동작 중' 신호로 해석합니다.

모니터링 장치 PAN-D에서 '탭 체인저 동작 중' 신호
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 모니터링 장치 PAN-D와 함께 운전되는 경우, '탭 체인저 동작 중' 신호는 PAN-D에 연결되어야 합니다. REG-D™는 '탭 체인저 동작 중' 신호 (탭 체인저 오류 포함)를 PAN-D로부터 받기 때문에, REG-D™에는 '탭 체인저 동작 중' 신호를 위한 바이너리 입력을 설정할 필요가 없습니다. '탭 체인저 동작 중' 신호가 REG-D™에 구성되어 있으면, '탭 체인저 동작 중' 신호 (탭 체인저 오류 포함)가 PAN-D와 이중으로 모니터 될 것입니다.

최대 탭 체인저 동작 시간과 탭 체인저 오류

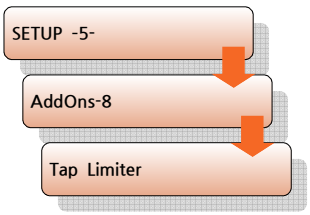


최대 탭 체인저 동작 시간은 구성에 따라 두 가지 기능이 있습니다.
'탭 체인저 동작 중' 신호가 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 바이너리 신호로 입력되는 동안, 탭 체인저는 이 파라미터(maximum TC in operation time)를 이용하여 모니터 됩니다. 이는 '탭 체인저 동작 중' 신호가 최대 탭 체인저 동작 시간보다 길어지자마자 탭 체인저 오류가 발생됨을 의미합니다. 예를 들어, 탭 체인저 오류는, 자유롭게 설정 가능한 릴레이에 하나의 기능으로 지정될 수 있습니다. "14:TC-Err" 기능은 연속 신호를 제공하는 반면, "41:TC-Err+"는 wiping 신호를 제공합니다. 릴레이(비상 정지)나 SCADA 시스템에 배치된 메시지를 통해, 모터 구동장치를 멈추는 메시지를 보낼 때 이 출력 신호가 필요합니다.
그러나 '탭 체인저 동작 중' 신호의 바이너리 신호가 사용되지 않는 경우, "maximum TC in operation"(최대 탭 체인저 동작 시간) 파라미터는, 성공적인 탭 절환 명령 후에 특정 시간(최대 탭 체인저 동작 시간) 동안 추가 탭 명령이 발행되지 않는 기능을 갖습니다.
"maximum TC in operation" 파라미터는, 탭 절환 명령이 발행된 시간부터 탭 절환이 완료되는데 걸리는 시간을 측정하여 판별할 수 있습니다. 최대 탭 체인저 동작 시간은 탭 체인저의 에이징(Ageing)에 대한 어떤 공차를 감안하여, 측정된 시간보다 2 또는 3 초를 더 설정하여야만 합니다.

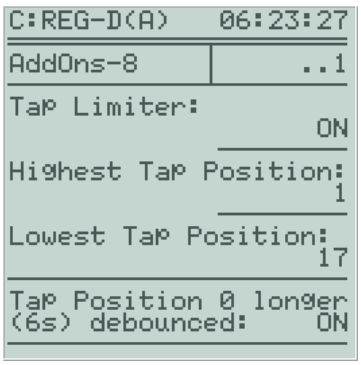
모니터링 장치 PAN-D를 사용한 최대 탭 체인저 동작 시간
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 모니터링 장치 PAN-D와 함께 운전 중이라면, 최대 탭 체인저 동작 시간은 PAN-D의 "SETUP -3- / AddOns-1 / Maximum time TC in operation"에서 구성되어야 합니다.

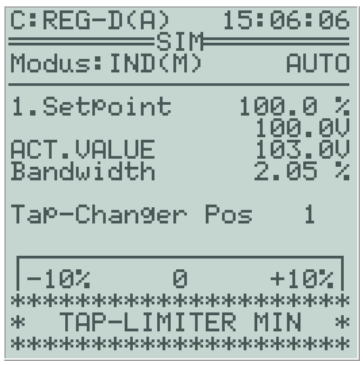
중간 탭이 있는 탭 체인저의 최대 탭 체인저 동작 시간
탭 체인저가 중간 탭을 갖는 경우, 최대 탭 체인저 동작 시간은 중간 탭의 사이클 시간을 기준으로 선택해야 합니다.(+ 공차 시간)

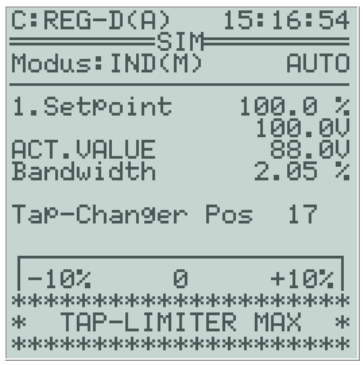
탭 제한기



전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 탭 체인저로부터 탭 포지션을 수신하는 경우, 소프트웨어 '탭 제한기'를 활성화하여, 마지막 탭에 도달한 후 마지막 탭을 넘는 명령을 발행하지 않거나, 동작상의 이유로 사용 가능한 탭 범위를 제한할 수 있습니다. 탭 제한기는 최 상단과 최 하단 탭이 정의되기 전에, 먼저 활성화 되어야 합니다. 계전기의 자동 또는 수동 모드에서, 설정된 경계를 넘어 탭 명령을 실행하려고 하면, "TAP LIMITER MIN" 또는 "TAP LIMITER MAX"라는 메시지가 계전기의 화면에 표시됩니다.







역(Inverse) 탭 체인저

다음 표를 읽을 때, 변압기 1 차 측에 탭 체인저가 장착되어 있고, 2 차 측에서 전압이 측정되었다고 가정합니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 기본 설정은, 위에 정의 된 것과 같은 비 역(Non-inverse, 정상) 탭 체인저입니다. 소프트웨어 WinREG(REGPara)를 사용하면, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를, 교환 릴레이(Swapped Relay) 없이 또는 교환 릴레이를 이용하여 탭 체인저를 역전 구성할 수 있습니다.

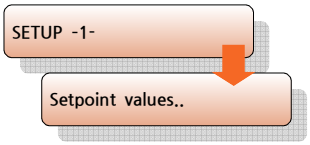
탭 체인저	U_{max} LV	U_{min} LV	탭 상승 명령	탭 하강 명령
비 역(정상)	최대 탭	최소 탭	상승 릴레이 동작, 탭 포지션 상승, 전압 상승	하강 릴레이 동작, 탭 포지션 하강, 전압 감소
교환 릴레이 없는 역	최소 탭	최대 탭	상승 릴레이 동작, 탭 포지션 하강, 전압 상승	하강 릴레이 동작, 탭 포지션 상승, 전압 감소
교환 릴레이를 이용한 역	최소 탭	최대 탭	하강 릴레이 동작, 탭 포지션 하강, 전압 상승	상승 릴레이 동작, 탭 포지션 상승, 전압 감소

교환 릴레이가 없는 역(Inverse) 탭 체인저는 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 관점에서, 특히 탭 절환 후의 예상 탭 포지션과 관련하여, 비 역(Non-inverse, 정상) 탭 체인저와 다릅니다. “하강” 탭 절환 명령으로, 두 경우 모두 “하강” 릴레이가 여자되고 저압 측의 전압이 감소합니다. 비 역(Non-inverse, 정상) 탭 체인저의 경우, 계전기는 탭이 하나씩 감소될 것으로 예상하지만, 역(Inverse) 탭 체인저의 경우 계전기는 탭이 하나씩 증가될 것으로 예상합니다. 예상되는 탭 절환은 SCADA 시스템 신호, 릴레이 출력 또는 LED 신호로 표시될 수 있는 탭 절환 오류 “TAPERR”의 평가에 매우 중요합니다. 탭 절환 오류 “TAPERR”의 잘못된 도출을 방지하기 위해, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 탭 체인저가 역(Inverse) 탭 체인저인지 아닌지를 알아야만 합니다.
교환 릴레이를 이용한 역(Inverse) 탭 체인저는 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 관점에서, 특히 예상되는 탭 절환과 관련하여 비 역(Non-inverse, 정상) 탭 체인저와 또 다릅니다. 예상되는 탭 절환은 교환 릴레이가 없는 역(Inverse) 탭 체인저와 같습니다. 또한, 교환 릴레이를 사용한 역(Inverse) 탭 체인저의 경우 “상승” 및 “하강” 릴레이가 교체됩니다, 즉 탭 절환 하강 명령에 “상승” 릴레이가 동작하고, 탭 절환 상승 명령에 “하강” 릴레이가 동작합니다.

역(Inverse) 탭 체인저
교환 릴레이를 사용한 역(Inverse) 탭 체인저의 설정 대신, “상승” 및 “하강” 릴레이 기능을 교환하거나 “상승” 및 “하강” 릴레이의 결선을 바꿔 교환 릴레이가 없는 역(Inverse) 탭 체인저의 설정을 사용할 수 있습니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 모니터링 장치 PAN-D와 함께 운전되는 경우, “교환 릴레이를 사용한 역” 기능의 사용이 불가능합니다.

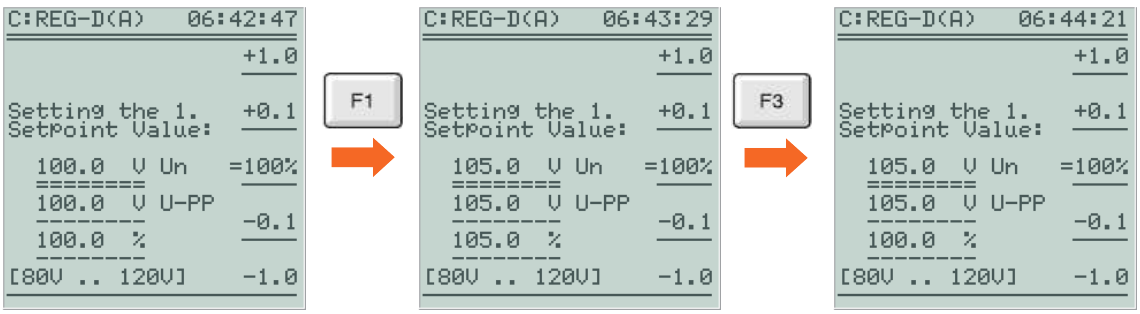
7.2.2.4 조정

Setpoint

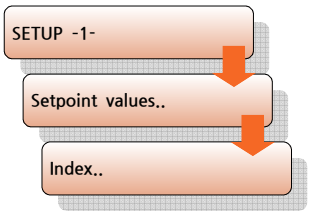


전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 최대 4 개의 setpoint를 제공합니다. 기본으로, 첫 번째 setpoint 값이 선택됩니다. setpoint 값의 설정에서, 두 번째 값 U_n은 setpoint 화면의 상단에 표시되고, 그 아래에 1 차 값 U_{LL}에 계수 Knu를 곱한 값이 표시됩니다. Setpoint는 F1, F2, F4 및 F5 키를 사용하여 변경할 수 있습니다. 입력 값 확인을 위하여 Enter ↵를 누르십시오.
또한, 각 setpoint의 100 % 값을 정의할 수 있습니다. 100 % 값은 상한 억제 제한을 제외하고 백분율 값으로 설정되므로 제한 절대 값의 계산 및 조정 표시의 기본을 구성합니다.

예:
다음의 그림은, 첫 번째 setpoint를 105.0 V = 100.0 %로 설정한 예를 보여줍니다. 기본적으로, setpoint는 100 V로 설정되며, 이는 동시에 100.0 %에 해당하게 됩니다. 즉 1.0 %는 1.0 V에 해당합니다. 다음 단계에서 setpoint가 105.0 V로 증가합니다. 아직은 1.0 %가 정확하게 1.0 V에 해당합니다. 따라서 백분율로 표시된 setpoint는 105.0 %로 증가합니다. 마지막 단계에서, 105.0 V의 새 setpoint 값을 F3 키를 사용하여 100 %로 정의합니다. 이제 백분율 setpoint가 다시 100.0 %로 표시됩니다. 이제 1.0 %는 정확히 1.05 V에 해당합니다.

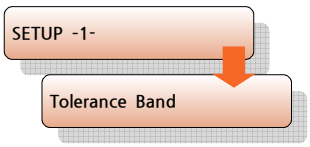


Setpoint 색인 변경



활성 setpoint 값이 계전기의 기본 표시 모드에 표시됩니다. 또한, 활성 setpoint가 Setup 1의 메뉴에 화살표로 표시됩니다. setpoint 색인은 관련된 setpoint 뒤의 해당 메뉴에서 각 F-키를 사용하여 변경할 수 있습니다.

허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z)



허용 설정 편차의 조정은 두 가지 제한에 따라 다릅니다. 첫째, 수용가가 허용하는 전압 공차를 고려해야 합니다. 둘째, 최소 설정 편차는 변압기의 탭 증분(Increment)에 의하여 결정됩니다.

허용 설정 편차 Xw_z는 양과 음의 방향 모두에 동일하게 적용됩니다. 즉, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 어떠한 조정도 자동적으로 수행하지 않는 공차 범위는, 허용 설정 편차의 두 배에 해당합니다. 그렇기 때문에 최소 전압 대역폭(허용 설정 편차)은 다음의 공식을 사용하여 계산 됩니다:

$$Xw_z\,[\%] \geq 0.6 \times \text{Tap increment}\,[\%]$$

불안정한 조정("헌팅, Hunting")

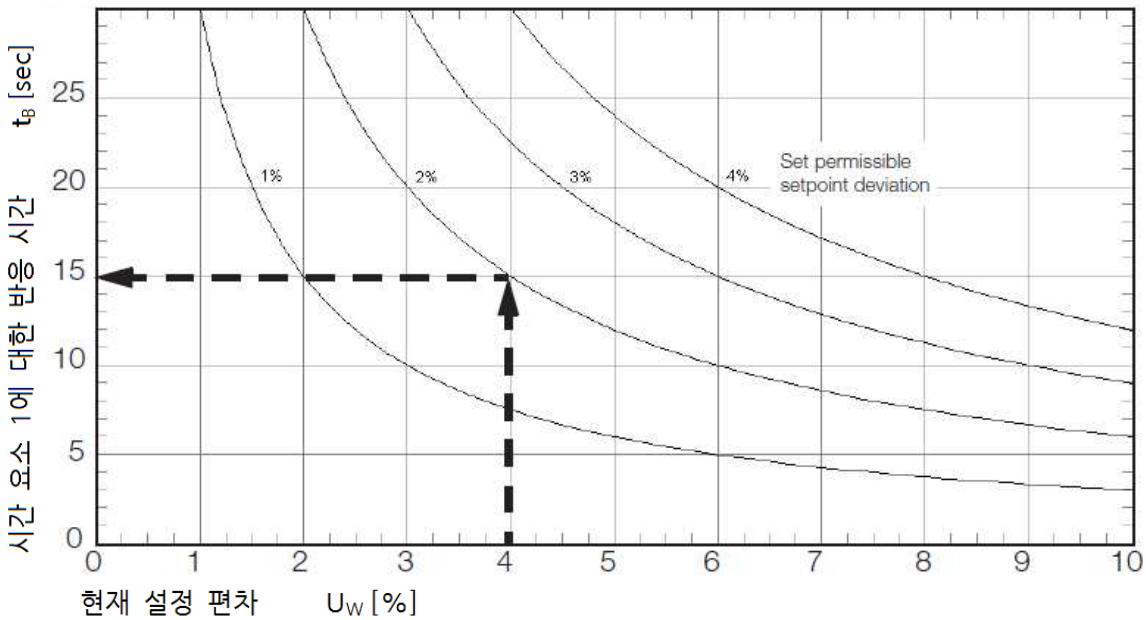
허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z)의 공차 대역이 변압기의 탭 증분보다 작도록 선택되면, 계전기는 공차 대역을 벗어난 후, 다시 다음 탭 절환으로 공차 대역의 다른 쪽으로 이동합니다. 일반적으로 "헌팅, Hunting"이라고 얘기하는 상황으로, 안정적인 조정이 불가능합니다. 또한, 허용 설정 편차의 감소로 탭 체인저의 마모, 즉 탭 절환 수행 수가 일반적으로 증가할 것입니다.

제한 기준 주의!

허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z)의 백분율 제한은 파라미터 "Limit base"에 따라 다릅니다. 페이지 97의 7.2.2.5항 '제한 값'이나 페이지 185 이후의 8.1.7항 '구성과 기능'을 보십시오.

시간 동작(Time Behaviour)

여러 다중 급전 점에 대한 황금률(Golden Rule)은 안정된(Calm) grid입니다. 이를 위하여 가능 한 작은 수의 절환 동작만을 수행하도록 조정을 구현할 필요가 있습니다. 허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z) 또는 시간 계수를 증가시켜, 조정되는 절환 수를 줄일 수 있습니다.
그러나 이 절차는, 수용가의 이익이 받아들일 수 없을 정도로 영향을 받는 순간, 즉, 지나치게 크거나 오래 지속되는 전압 편차로 인해 한계에 도달하게 됩니다.
기본 알고리즘인 **INTEGRAL**은, 그 편차가 작은 경우 탭 명령이 발행되기 까지 어느 정도 시간이 유지되는 반면에, 큰 편차의 경우는 빠르게 수정됩니다.
특성 곡선은 설정된 허용 설정 편차에 따라 선택되어야 합니다.



특성 곡선 시간 응답 INTEGRAL

알고리즘 INTEGRAL의 반응 시간 t_B(y-축)에 영향을 주기 위하여, 시간 요소(기본적으로 1로 설정된)를 변경할 수 있습니다.
다음이 적용 됩니다:

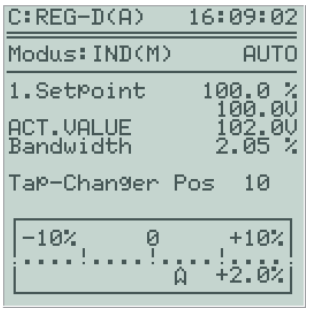
$t_V = t_B \times$ 시간 요소

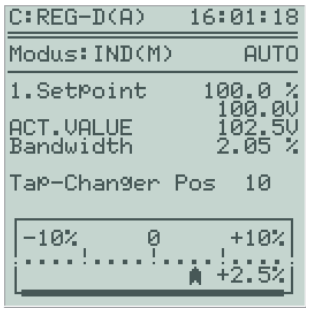
결과적인 반응 시간 t_V는, 반응 시간 t_B(현재 설정 편차 및 설정된 허용 설정 편차에 따라 다름)가 위의 특성 곡선으로부터 확인되고, 여기에 시간 요소를 곱하여 결정합니다.

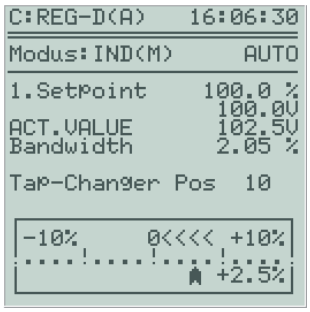
경험적 시간 요소 값
경험에 따르면 적용된 대부분의 시간 요소는 2와 3 사이의 값으로 설정됩니다.
그러나 정확한 시간 요소는 Grid topology 및 특정 적용으로부터 발생하기 때문에, 일반적인 권장 사항을 제공할 수는 없습니다.

자동 모드에서의 조정 확인

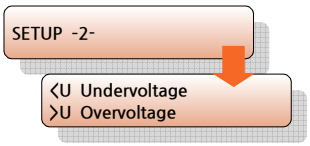
허용 설정 편차 및 시간 동작에 대하여 선택된 파라미터는, 이제 상호 작용하여 동작될 수 있으므로, 설정을 확인 합니다
계전기 기본 화면의 하단 3분의 1(아날로그 표시부)에서, 자동 모드에 대한 조정 응답은 현재 설정 편차의 옆에 표시됩니다. 현재 설정 편차가 허용 설정 편차보다 작다면, 현재 설정 편차의 화살표는 속이 빈(흰색) 모양입니다. - 좌측 그래프를 보십시오. 현재 설정 편차가 허용 설정 편차보다 크거나 같다면, 현재 설정 편차의 화살표는 속이 찬(검은색) 모양이고, 아날로그 표시 하단에 막대 형태가 표시되며, 시간 동작의 진행 상태를 나타냅니다. - 중앙 그래프를 보십시오. 막대가 가득 차거나 오른쪽에 도달하면, 4 개의 수평 화살표로 표시되는 관련 탭 절환 명령이 발행됩니다. 동시에 통합 막대는 재설정 됩니다. - 아래 오른쪽 그래프를 보십시오.





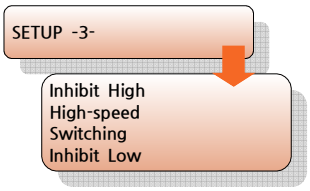


7.2.2.5 제한 값



다음 그림은, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에서 구성 가능한, 전압 제한에 대한 개요를 보여줍니다. Setpoint를 중심으로 하여, 허용 설정 편차는 자동으로 전압 조정을 하지 않는 공차 대역(양 및 음의 대역폭)을 형성합니다.

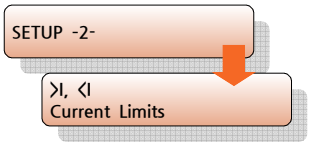
다음으로는, 제한 과전압 >U [G4] 또는 부족전압 <U [G6]을 따릅니다. 두 제한은 기본적으로, 계전기의 LED로 시각적 경고를 구현합니다. 제한에 도달하면, 탭 명령이 해당 방향으로 잠깁니다. 예를 들어, 이는 부족전압의 경우 하강 명령이 억제됨을 의미합니다. 여기서, 해당 탭 체인저가 역(Inverse) 탭 체인저인지의 여부가 고려됩니다.



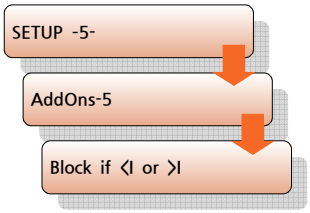
역방향 고속도 절환 [G2] 및 순방향 고속도 절환 [G3]에 대한 제한이 연결됩니다. 이 제한들 중 하나를 초과하면, 계전기는 전압이 공차 대역 내로 다시 도달할 때 까지 최대한 짧은 시간 안에 많은 탭 절환을 수행할 것입니다.

상한 억제 제한 [G1]을 초과하거나 전압이 하한 억제 제한 [G8]보다 아래에 있으면, 자동 모드에서 조정은 중지되고 "Inhibit High" 또는 "Inhibit Low"가 각각 계전기 기본 화면에 나타납니다.

REG-D™의 제한 개요

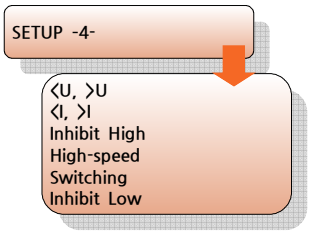


표시된 전압 제한에 더하여, 부족 전류 <I 및 과전류 >I에 대한 두 가지 제한을 구성할 수 있습니다. 과전류 제한은 기본적으로 계전기 LED에 시각적 경고로 구성됩니다.



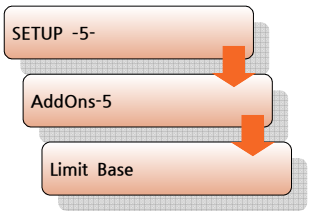
하나 또는 두 제한을 위반하는 경우, 그러한 경우가 발생하면 계전기가 차단하도록 구성할 수 있습니다.

제한의 시간 지연



단기적 제한 초과를 억제하기 위하여, 모든 제한은 어떤 시간 지연을 적용할 수 있습니다.
모든 제한의 전환 지연은 기본적으로 0초로 설정됩니다.
(예외: $t_{forward\ high\text{-}speed\ switching\ minimum}$ = 2 s)

제한 기준



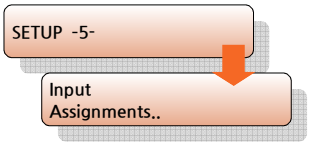
계전기 REG-D™의 거의 모든 제한은 백분율 값으로 설정되며, 활성 setpoint를 참조합니다. 또한 기본 설정 "Setpoint"에 대하여 제한 기준이 설정됩니다. 상한 억제 제한만 절대 값으로 지정됩니다.
제한 기준 "Setpoint" 외에, 부족전압 <U 및 과전압 >U 제한, 하한 억제 및 삼권선 제한 >U_b에 대하여 제한 기준 "U_n 100 V" 또는 "U_n 110 V"가 구성될 수 있습니다.
절대 제한 [kV]의 계산에는 다음의 공식이 적용됩니다. :

$$Limit\,[kV] = \left(Limit\ base\,[\%] \times \frac{100\,\%\ Value\,[V]}{100\,\%}\right) \times \frac{Knu}{1000}$$

위 공식의 100 % Value는, 현재 선택된 setpoint의 100 % 값인, 제한 기준 "Setpoint"에 해당합니다. 제한 기준 "U_n 100 V"로 100 % 값은 100 V와 동일하고, 제한 기준 "U_n 110 V"는 110 V와 같습니다.
기준 제한의 적용 사례 U_n 100 V 또는 U_n 110 V는, 예를 들어, 다른 setpoint 사이를 전환하려 하거나, 활성 setpoint가 증가되거나 감소될 때, 제한 <U, >U, 하한 억제 및 삼권선 변압기 제한 >U_b는 독립적이지만 고정된 절대 값을 가져야 합니다.

7.2.2.6 입력 / 출력 신호

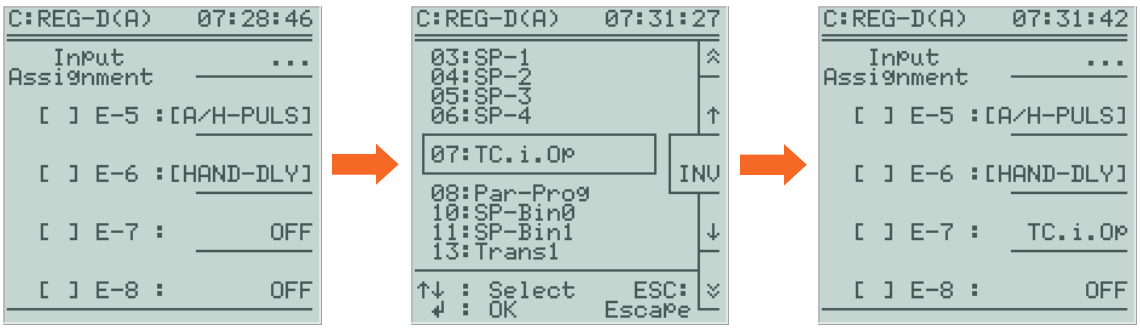
바이너리 입력



계전기 REG-D™의 메뉴에는 기본 16 개의 바이너리 입력만 사용되는 경우에도, 항상 최소 32 개의 바이너리 입력이 표시됩니다. 설정되지 않은 바이너리 입력은 해당 바이너리 입력 앞에 빈 사각 괄호 [ ]가 표시되고, 설정된 바이너리 입력은 괄호 안에 X가 표시된 [X]로 표시됩니다.

바이너리 입력이 계전기의 특정 기능을 만족하기 위하여, 각 입력에는 정확한 입력 기능이 할당되어 있어야 합니다. 모든 사용 가능한 입력 기능 및 관련 기능 설명의 목록은 페이지 208 이후의 8.2.2 항에서 찾을 수 있습니다.

예를 들어, '탭 체인저 동작 중' 기능의 구성은 다음의 그림과 같습니다. 기능 배정을 위하여, F4 키로 배정되지 않은 바이너리 입력 E-7을 선택합니다. F4 키를 사용하여 "07:TC.i.Op"기능으로 이동한 다음 Enter ↵키로 선택을 확인하십시오. 그러면 '탭 체인저 동작 중' 기능이 입력 E-7에 배정됩니다.



입력 기능을 반전시켜야 하는 경우, 기능 선택 메뉴에서 F3 INV 키를 사용하여 이를 수행할 수 있습니다. 반전된 기능은 특정 기능 앞에 음수 기호가 표시됩니다.

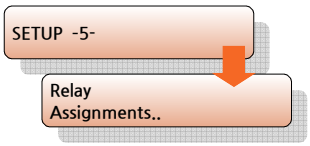
바이너리 입력이 단순히 SCADA에 전송된다면, 해당 입력에 기능을 배정할 필요가 없습니다. 그러나 입력이 사용된다고 표시되도록, 입력이 "01:PROG"로 설정되는 것을 권장합니다. 입력 "01: PROG"는 반복적으로 사용될 수 있고 기본 기능은 없습니다.

각 입력 기능은 하나의 바이너리 입력에만 배정될 수 있습니다. 여러 바이너리 입력이 같은 기능으로 설정된 경우, "Duplicate Assignment" 메시지가 화면 하단에 나타납니다. 이 경우, 기능이 배정된 첫 번째 바이너리 입력만이 기능을 수행합니다.(count: BI1 → BI64) 같은 기능을 갖는 다중 바이너리 입력이 필요한 경우, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 바랍니다.

입력 5와 6

입력 5와 6은 기본적으로 자동 [AUTO] 및 수동 [HAND]으로 구성되어 있습니다. 입력 5와 6의 배정에 대한 추가 정보는 페이지 185 이후의 8.1.7.1항 '수동 / 자동'을 보십시오.

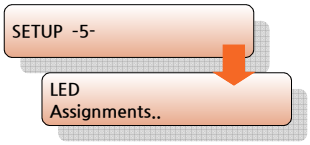
릴레이 / 바이너리 출력



REG-D™에서 사용 가능한, 자유롭게 설정 가능한 모든 릴레이들은 릴레이 매핑(Mapping)에 나열됩니다. 여기에 영구 배정된 릴레이 “수동 / 자동” 및 “상태”는 포함되지 않습니다. 릴레이의 기능 배정은 바이너리 입력의 기능 배정과 유사하게 수행될 수 있습니다.

관련된 기능 설명과 적용 가능한 릴레이 기능의 항목은 페이지 213 이후의 8.2.3항에 주어집니다.

LEDs



LED 매핑(Mapping)에는, 계전기에서 자유롭게 설정 가능한 모든 LED가 포함됩니다. 전용 상태 LED는 포함되지 않습니다. 기본적으로, LED 5에는 부족전압 <U 기능이, LED 6에는 과전압 >U 기능 및 LED 7에는 과전류 >I 기능이 배정됩니다. LED의 기능 배정은 바이너리 입력의 기능 배정과 유사하게 수행될 수 있습니다.

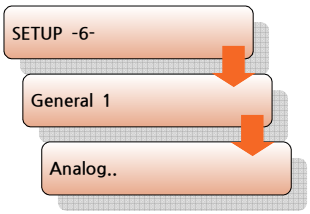
관련된 기능의 설명과 모든 적용 가능한 LED 기능의 항목은 페이지 217 이후의 8.2.4항에 주어집니다.

LED 시퀀스

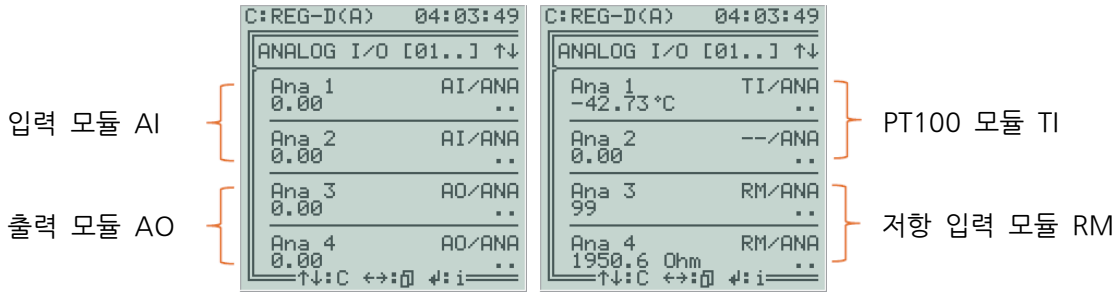
LED는 다음과 같이 번호가 매겨집니다.(위에서 아래로):

상태-5-6-7-1-2-3-4

아날로그 채널

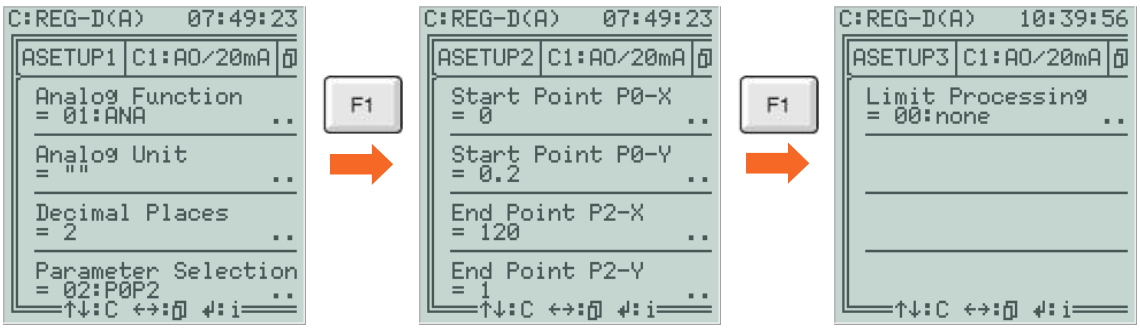


각 계전기에는 최대 3 개의 아날로그 모듈(각 2 개의 아날로그 채널이 있음)이 장착될 수 있습니다. 따라서 기본적으로 아날로그 메뉴에는 6 개의 아날로그 채널을 사용할 수 있습니다. 아날로그 모듈은 PT100 모듈 및 저항 입력 모듈과 같이 순수한 입력 또는 출력 모듈로 제공되며, 아래에서 별도로 간략하게 설명합니다. 입출력 구분을 위하여, 아날로그 메뉴의 다른 유형에는, 아날로그 입력의 경우 "AI" 또는 아날로그 출력의 경우 "AO"와 같은 아날로그 모듈 ID가 제공됩니다. 다양한 아날로그 모듈의 연결에 대한 정보는 페이지 63 이후의 7.1.4.4항 '아날로그 신호'를 참조하십시오.
아날로그 모듈을 추가하기 위한 정보는 페이지 331 이후의 11항 '아날로그 채널의 추가 장착'에서 찾을 수 있습니다.



입력 및 출력 모듈

아날로그 입력(AI) 또는 아날로그 출력(AO)에는 각 2 개의 채널이 있으며, 모듈 슬롯에 따라 채널 1&2, 3&4 또는 5&6에서 찾을 수 있습니다. 개별 채널 파라미터는 해당 채널 뒤의 F 키를 사용하여 접근할 수 있습니다.



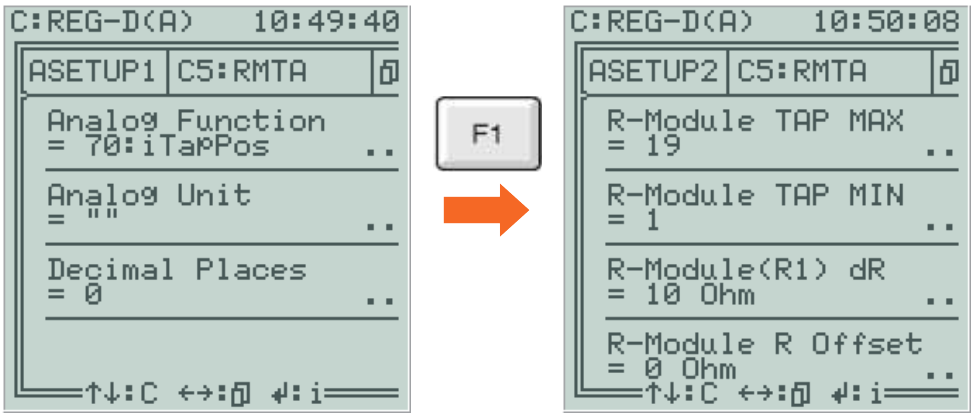
그림의 좌측 그래프는 아날로그 채널의 첫 번째 설정 페이지를 보여줍니다. 아날로그 기능에서, 아날로그 채널 기능을 배정할 수 있습니다. 바이너리 입력, 릴레이 및 LED와 동일합니다. 관련 기능 설명과 적용 가능한 아날로그 채널의 목록은 페이지 221 이후의 8.2.5항에 주어집니다. 또한, 단위 및 소수점 자릿수를 구성할 수 있습니다. 파라미터 선택 항목에서는, 다음 설정 페이지 2(F1 키)에서 구성될 특성 곡선의 유형을 설정할 수 있습니다.
표준 곡선 P0P2에 대하여 시작점과 끝점이 정의됩니다. 여기서 y좌표는 표준화된 mA 값에 해당하고 x좌표는 참조 값에 해당합니다.(가운데 그래프를 보십시오.) 위의 그림에서, mA 범위 4 ~ 20 mA(P0-Y = 0.2, P2-Y = 1)는 0 ~ 120의 참조 값(P0-X = 0, P2-X = 120)에 해당합니다. 제한 처리는 세 번째 설정 페이지에서 설정할 수 있습니다. 예로, mA 출력 신호가 항상 최소 4 mA 이상일 경우, 제한 처리를 02:Low로 설정해야 합니다.

PT100 모듈

PT100 모듈은 모듈(채널 1, 3 또는 5)당 하나의 채널만 사용할 수 있으며, “TI”로 표시됩니다. 모듈의 두 번째 채널(채널 2, 4 또는 6)은 사용할 수 없으며 “-”로 표시됩니다. PT100 센서가 연결되어 있지 않으면, PT100 모듈 채널은 -42.74 ℃의 온도를 표시합니다. 아날로그 입력 또는 출력과 같은 설정은, 각 모듈의 조정이 공장에서 수행되었으므로 모듈에서 수행할 수 없습니다.

저항 입력 모듈

두 모듈 채널에서, “RM”표시가 있는 저항 입력 모듈은 첫 번째 모듈 채널(채널 1, 3 또는 5)에서 탭 포지션을, 두 번째 모듈 채널(채널 2, 4 또는 6)에서 Ω으로 측정된 저항 값을 보여줍니다. 파라미터는 첫 번째 모듈 채널을 통해서만 설정됩니다.
저항 모듈에서 감지된 탭 값으로 탭 체인저의 탭 포지션을 계전기에 제공하도록 하려면, 아날로그 기능 “70:iTapPos”이 첫 번째 모듈 채널에 배정되어야 합니다. 두 번째 설정 페이지에서, 최소 및 최대 탭 포지션 외에도, 탭 당 저항 값뿐만 아니라 기존 오프셋(Offset) 저항도 구성할 수 있습니다.



펌웨어 버전 주의!
V2.22 또는 V3.22 이하의 펌웨어 버전은 후위 프로그램을 사용하여 저항 입력 모듈만 평가할 수 있습니다.
이 사항에 대하여 질문이 있으시다면, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

7.2.2.7 후위 프로그램

후위 프로그램은 A. Eberle 자체 프로그래밍 언어 REG-L로 작성된 사용자 정의 응용 프로그램이며, H-, P- 및 Q-라인들로 되어 있습니다. 후위 프로그램으로 가능한 일에 대한 추가 정보는 페이지 281 이후의 8.4항에서 찾을 수 있습니다. 후위 프로그램을 포함하여 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 구성은, WinREG 소프트웨어(REGPara의 보조 프로그램)를 이용하여 확인할 수 있습니다. 따라서 계전기에 후위 프로그램이 있는지 여부와 그 중 어느 것이 포함되었는지를 확인할 수 있습니다. 후위 프로그램의 이름과 해당 설계 사양(품목 번호)은 항상 프로그램 라인 H0에 나열됩니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 후위 프로그램은 확장자가 ".rgl"이며, REGUpdate32(웹 사이트에서 가능한 펌웨어 패키지의 일부)와 구성 소프트웨어 WinREG(서비스 보조 프로그램)을 사용하여 계전기에 로드할 수 있습니다.

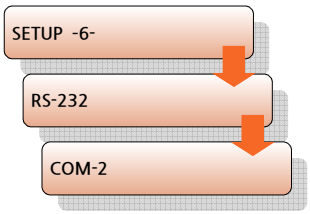
WinREG에서 볼 수 있는 후위 프로그램과 원래의 후위 프로그램의 차이
후위 프로그램 로딩과 소프트웨어 WinREG(REGPara 보조프로그램)을 사용하여 확인한 후위 프로그램 로딩 간에는 보통 차이가 있습니다. 원래의 후위 프로그램(.rgl)를 로드하면 입력과 출력 기능의 일회용 사용자 정의 설정과 같은 모든 프로그래밍 시퀀스가 올바르게 수행됩니다. 따라서 원래의 후위 프로그램(.rgl)을 사용하는 것이 좋습니다.

7.2.2.8 SCADA 시스템

일반

프로토콜 카드(Protocol Card, 예: REG-P(ED))와 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기 간의 통신은 내부의 A. Eberle "RPS data structure"(예: RPS3 또는 RPS4)를 사용하여 수행됩니다. RPS3 정보 구조는 REG-D™ 펌웨어 V2.00부터, RPS4 정보 구조는 REG-D™ 펌웨어 V2.15부터 시행되며, 이런 RPS 정보 구조는 프로토콜 카드의 펌웨어 버전 및 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 독립적입니다.
프로토콜 카드(예: REG-P(ED))는 IEC 61870-5-101, -103, -104, IEC 61850, MODBUS, SPABUS, PROFI-BUS, DNP 3.0 및 LON에 따라 계전기 정보를 변환합니다. SCADA 시스템의 명령은 계전기 내부의 프로그래밍 언어 REG-L을 사용하여 프로토콜 카드에 의해 변환되거나, "클라이언트 구조"로 업데이트되어 계전기로 보내집니다.

COM 2

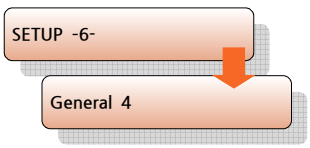


프로토콜 카드(예: REG-P(ED))와 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기 간의 직렬 통신은 COM2를 통해 수행됩니다.

프로토콜에 따라, 다음의 COM2 인터페이스 설정이 기본이 됩니다. :

프로토콜	모드	전송률		Parity	Handshake	
IEC 61870-5-101	ECL	REG-P:	57600	EVEN	REG-P:	XON / XOFF
IEC 61870-5-103	ECL	REG-P:	57600	EVEN	REG-P:	XON / XOFF
		REG-PE:	115200		REG-PE:	XON / XOFF
		REG-PED:	115200		REG-PED:	--
IEC 61870-5-104	ECL	REG-PE:	115200	EVEN	REG-PE:	XON / XOFF
		REG-PED:	115200		REG-PED:	--
IEC 61850	ECL	REG-PE:	115200	EVEN	REG-PE:	XON / XOFF
		REG-PED:	115200		REG-PED:	--
MODBUS	ECL	REG-PM:	57600	EVEN	REG-PM:	XON / XOFF
		REG-PE:	115200		REG-PE:	XON / XOFF
		REG-PED:	115200		REG-PED:	--
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:	57600	EVEN	REG-P:	XON / XOFF
		REG-PE:	115200		REG-PE:	XON / XOFF
		REG-PED:	115200		REG-PED:	--
LON	ECL	REG-LON:	115200	EVEN	REG-LON:	XON / XOFF
COMServer (CS)	ECL	REG-P:	115200	--	REG-P:	RTS / CTS
COMServer only		REG-PE:	115200		REG-PE:	RTS / CTS
(CSO)		REG-PED:	115200		REG-PED:	RTS / CTS
E-LAN extension	ELAN-R	REG-PE:	115200	--	REG-PE:	--
(CSE)	ELAN-L	REG-PED:	115200		REG-PED:	--

SCADA 시스템 파라미터



사용된 SCADA 프로토콜에 따라, IP 주소, subnet mask, gateway 설정 등과 같은 프로토콜 관련 파라미터를 이 메뉴에서 설정할 수 있습니다. 이 파라미터 변경으로, 프로토콜에 따라 REG-D™와 REG-P(ED)간 복제가 수행되고, REG-P(ED)가 업데이트되며 다시 시작됩니다.(페이지 203 이후의 8.1.8항 'SCADA 시스템'을 보십시오.)

7.2.3 병렬 운전

일반사항 및 조건

모든 병렬 프로그램은, 병렬 연결된 변압기들의 무효 순환전류를 최소화하기 위한 것입니다. 어떤 병렬 프로그램이 유용하며 사이트의 조건에 맞게 적용될 수 있는지는, 페이지 167 이후의 8.1.5.2 항에서 자세히 설명됩니다. 병렬 프로그램 관련 파라미터는 또한 페이지 170 이후의 8.1.5.3항에서 설명됩니다.
원칙적으로, 모든 병렬 프로그램(dcos(φ) 제외)을 사용하면, 참여된 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기간에 E-LAN 통신이 필요하므로, 관련된 계전기 상호간 병렬 운전 관련 정보를 교환할 수 있습니다.
또한, 병렬 프로그램 dcos(φ), dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 경우, 조정 전압의 측정에 추가하여, 조정 전압과 관련된 전류 측정도 위상각과 무효 순환 전류를 결정하기 위하여 필요합니다.
병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2를 사용하여, 무효 순환 전류를 선택적으로 감시할 수 있습니다. 그러나 무효 순환 전류는 탭 포지션에 의해 암묵적으로 최소화되기 때문에(예, 동일 사양 변압기에서) 병렬 프로그램에서 무효 순환 전류를 결정할 필요는 없습니다.

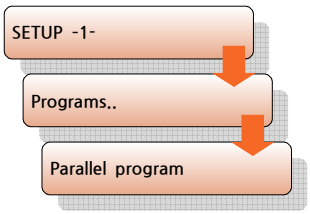
기호 규칙

무효 순환 전류의 계산과, 조정에 미치는 영향을 이해하려면, 다음과 같은 기호 규칙을 준수해야 합니다. :

	양 기호	음 기호
실효 전력 P	소비의 경우	전력 흐름이 반대인 경우
무효 전력 Q	유도성 무효 전력 소비	용량성 무효 전력 소비
위상각 φ	용량성 무효 전력 소비	유도성 무효 전력 소비
무효 전류 I*sinφ	용량성 무효 전력 소비	유도성 무효 전력 소비
무효 순환 전류 Icirc	용량성 무효 전력 소비	유도성 무효 전력 소비

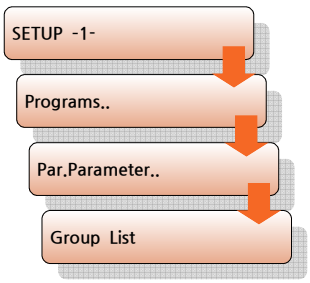
공지!	**결선과 구성** ➲ 유효 전력 소비(소비의 경우)에서, 변환기의 유효 전력 P가 양의 값을 갖고, grid 유효 전력의 피드백 흐름(전력 흐름이 반대인 경우)에서, 변환기의 유효 전력 P가 음을 값을 취하도록, 전압과 전류 측정이 바르게 구성되고 결선되게 할 필요가 있습니다. 또한, 상승 명령이 항상 전압을 상승하고 하강 명령이 항상 전압을 감소하도록, 상승 및 하강 릴레이의 올바른 배선과 역(Inverse) 탭 체인저의 정확한 구성에 주의하십시오. ➲ 이러한 규칙이 일관되게 준수되지 않으면, 탭 체인저에서 탭이 균등하지 않아 변압기가 트립(Trip)되게까지 하는 무효 순환 전류가 증가할 수 있습니다.

병렬 프로그램의 선택



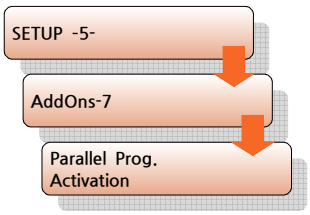
모든 관련된 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 대하여, 해당 병렬 프로그램을 선택해야 합니다. 병렬 프로그램 MSI와 MSI2는 PrarGramer 기능이 활성화 된 경우에만 사용할 수 있습니다.

그룹 항목



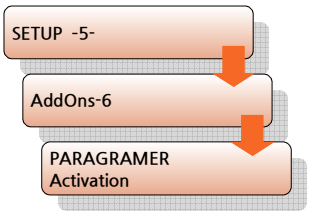
병렬로 운전되는 모든 계전기는 그룹 목록에 정의됩니다. 그룹 목록은 모든 참여된 계전기에서 동일해야하며 어떤 차이도 없어야 합니다. 일반적으로 E-LAN 연결 없이 사용되는 병렬 프로그램 dcos(φ)의 경우, 그룹 항목은 참여된 계전기 사이에 E-LAN을 사용할 수 있고, ParaGramer가 사용되거나 관련된 계전기의 최대 탭 차이가 감시되어야 하는 경우에만 필요합니다.

병렬 프로그램 활성화



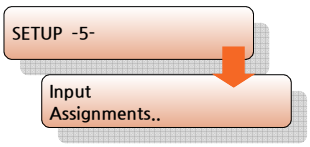
병렬 프로그램 활성화는 병렬 운전에 참여한 모든 계전기에 대하여 설정해야 합니다. Master-Follower 병렬 프로그램은 예외입니다. ParaGramer를 사용하면, 병렬 프로그램 활성화가 되어 있는 그룹 항목의 첫 번째 계전기가 Master가 됩니다. Para Gramer를 사용하지 않으면, 병렬 프로그램 활성화가 가능한 그룹 항목의 계전기 중 하나가 Master가 됩니다.(그룹 목록의 배치에 관계없이 먼저 Master로 정의된 하나) 병렬 프로그램의 영구적인 활성화 / 비활성화 외에도, 파라미터를 레벨(Level) 또는 펄스(Pulse)로 설정하고, "08:Par-Prog"기능을 사용하여 바이너리 입력을 통해 병렬 프로그램 활성화 / 비활성화를 수행할 수 있습니다. 활성화 / 비활성화가 SCADA 시스템에 의해 수행되면, 파라미터는 해당 SCADA 명령으로 활성 전환됩니다.

ParaGramer 활성화



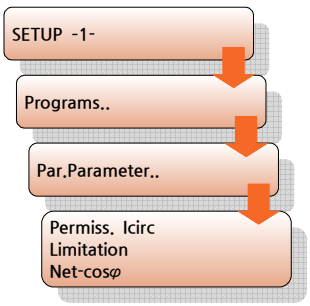
ParaGramer 기능을 사용할 때, 파라미터 “ParaGramer activation”은 항상 ON으로 설정되어야 합니다.
ParaGramer 특성을 사용하면, ParaGramer를 활성화 할 수 있습니다. ParaGramer에 배치할 변압기의 수는 파라미터 “ParaGramer activity”를 사용하여 정의됩니다.

ParaGramer의 구성



ParaGramer는 변압기 병렬 운전의 표시에 사용될 수 있습니다. 또한, ParaGramer를 사용하여, MSI 및 MSI2를 제외한 모든 병렬 프로그램의 전환 위치를 기반으로 하여 병렬 운전이 자동으로 감지됩니다. ParaGramer가 표시하고 평가할 수 있는, 입력 배정 구성에 필요한, ParaGramer에서 사용할 수 있는 다양한 표준 전환이 있습니다. ParaGramer의 운전 및 구성에 대한 자세한 설명은, 페이지 232이후의 8.3.2항을 보십시오. ParaGramer의 바이너리 입력 기능에 대한 개요는 페이지 208 이후의 8.2.2항의 표에 나와 있습니다.

병렬 프로그램 dcos*φ*의 특정 구성



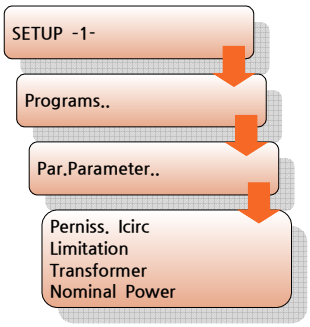
병렬 프로그램 dcos*φ*는 Net-cos*φ*, 허용 가능한 Icirc(무효 순환 전류) 및 제한의 구성을 필요로 합니다.
“Net-cos*φ*” 파라미터는 현재 grid에 따라 구성되어야 합니다. 실제 cos*φ*가 파라미터 “Net- cos*φ*”와 같을 때, 계전기는 병렬 운전 시 무효 순환 전류가 없다고 가정하지만, 실제로는 전체 무효 전류가 없는 것이 라니라, grid 내에서 소비되는 것입니다. 무효 순환 전류는 Net-cos*φ*와 유효하게 측정된 cos*φ*간의 차이로부터 계산됩니다.
“Permissible Icirc”(허용 가능한 무효 순환 전류) 파라미터의 결정은 페이지 110에 자세히 설명되어 있습니다.
파라미터 “Limitation”은 탭 체인저의 조정에서 병렬 프로그램 dcos(*φ*)의 영향을 제한합니다. Limitation의 값에 허용 설정 편차(대역폭 Xw_z)를 곱한 값이 병렬 프로그램 dcos(*φ*)의 최대 영향입니다.

예:

허용 설정 편차 Xw_z: 2.0 %
제한 3
→ 병렬 프로그램 dcos(*φ*)의 최대 영향 = 3 × ±2.0 % = ±6 %

병렬 프로그램 dcos(*φ*)에 따른 파라미터
병렬 프로그램 dcos(*φ*)의 “Permissible Icirc”, “Limitation” 및 “Net-cos*φ*” 파라미터는 해당 병렬 프로그램이 이전 메뉴에서 선택된 때만 사용할 수 있습니다.

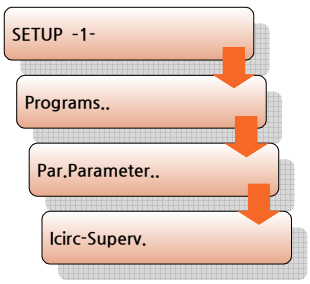
병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 특정 구성



병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 경우 “Permissible Icirc” 파라미터가 적용 가능하고, 허용 무효 순환 전류를 결정하기 위하여 사용할 수 있습니다. “Permissible Icirc” 파라미터의 결정은 페이지 110에 자세하게 설명되어 있습니다.
“Limitation” 파라미터는 기본적으로 20으로 설정되어있고, 메뉴에 표시되지는 않습니다.
또한, 병렬 프로그램 disin(φ)[S]에 대하여 서로 다른 변압기 공칭 전력을 구성할 수 있습니다. 병렬 프로그램 dIsin(φ)에서, 변압기 공칭 전력이 같다고 가정하면, 병렬 프로그램의 해당 파라미터가 삭제됩니다.

병렬 프로그램 disin(φ) 및 dIsin(φ)[S]에 따른 파라미터
“Permissible Icirc”와 병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 “Limitation” 파라미터는 해당 병렬 프로그램이 이전 메뉴에서 선택 되었을 때만 사용할 수 있습니다. “Nominal transformer power” 파라미터는 병렬 운전 dIsin(φ)[S]에서만 가능합니다.

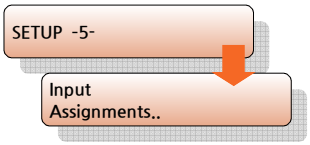
병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2의 특정 구성



병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2에서, “Icirc-Supervision” 파라미터를 사용하여 과도하게 높은 무효 순환 전류를 감시할 수 있습니다. 병렬 조정 절차 dcos(φ), dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]와는 달리, 무효 순환 전류는 조정에 직접적으로 포함되지 않지만, 제한을 나타냅니다. “Icirc-Supervision” 파라미터를 초과한다면, 계전기는 수동 모드로 전환됩니다.

예: 두 개의 동일한 변압기가 Master-Follower 병렬 프로그램에서 운전 중입니다. 예를 들어, Master 계전기에서 현재 활성 신호 BCD04의 케이블 단선이 발생하여, 14탭에서 10탭으로 탭 포지션 피드백이 변합니다. Master 계전기는 Slave를 예상 탭으로 이끌게 되고, 실제로는 4탭의 차이가 발생하므로 높은 무효 순환 전류가 발생합니다. “Icirc-Supervision” 파라미터가 그에 따라 구성되면, Master와 Slave가 수동 모드로 전환되기 때문에, Slave가 Master를 따라 탭을 절환하는 것은 Icirc 감시 제한이 해소될 때 까지 중단될 수 있습니다.

병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2에 따른 파라미터
병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2의 파라미터 “Icirc-Supervision”은 해당 병렬 프로그램 중 하나를 이전 메뉴에서 선택되었을 경우에만 사용 가능합니다.



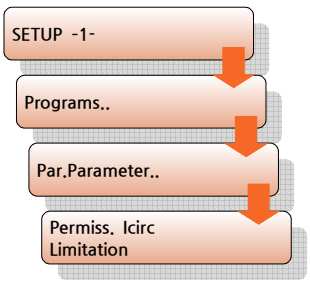
병렬 프로그램 MSI에서, 각 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 대해 Master, Slave 또는 독립(Independent) 상태가 배정될 수 있습니다. 또한, 병렬 프로그램 MSI2에서 두 개의 다른 Master-Slave 그룹들(Master 1&2 및 Slave 1&2)을 정의할 수 있습니다. 전환 위치(Switch Position)의 평가는 계전기 자체의 이러한 병렬 프로그램에서 제공되지 않습니다만, 예를 들어 외부적으로는 제공될 수 있습니다.
선택된 기능의 마지막 양수 기울기가 항상 결정되도록 하는, Master, Slave 및 독립에 대한 할당은 ParaGramer 자체(ParaGramer의 F1키) 또는 바이너리 신호를 통해 수행될 수 있습니다.

바이너리 입력 기능이 적용 가능합니다. :

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)

Master, Slave 또는 독립에 대한 선택은 SCADA 시스템을 통하여 조정될 수도 있습니다.

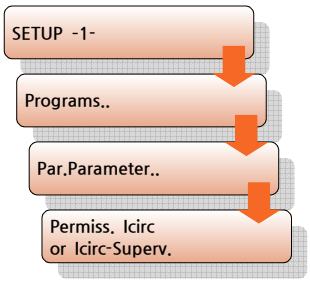
병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]를 위한 비상 프로그램 dcos(φ)!!



자동 모드에서, 병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S] 활성화 중에 E-LAN 연결 장애가 발생하면, E-LAN 오류 및 비상 프로그램 dcos(φ)!!가 약 30초 후에 활성화 됩니다.
일반적으로 dcos(φ) 병렬 프로그램에서의 “Permissible Icirc” 및 “Limitation” 파라미터가 비상 프로그램 dcos(φ)!!에서 사용됩니다.
반면에, “Net-cosφ” 파라미터의 경우에, cosφ는 E-LAN 오류가 사용되는 때 측정됩니다.
따라서 E-LAN bus의 고장 시 무효 순환 전류가 완벽하게 최소화 되었다고 가정됩니다.

긴급 병렬 프로그램 dcos(φ)!!의 파라미터 설정
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 “Permissible Icirc”와 비상 프로그램 dcos(φ)!!의 “Limitation” 파라미터를 조정할 수 있도록, 병렬 프로그램 dcos(φ)는 조정을 위해 임시적으로 활성화 되어야 합니다. 이 경우에만 파라미터는 Par.Parameter 아래에 표시됩니다.

조정 영향 파라미터 결정



허용 가능한 $Icirc_x$의 구성에 대한 결정 기준으로써, 무효 순환 전류 변화는 관련된 탭 체인저의 탭 당 결정되어야 합니다.
첫 번째 단계로, 각 변압기의 현재 탭 포지션 및 현재 무효 순환 전류가 첫 번째 단계에서 기록됩니다. 각 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에서 유효하게 계산된 무효 순환 전류는 화살표 ◄ ► 키를 사용하여 변환기 화면의 두 번째 페이지에서 볼 수 있습니다.
두 번째 단계에서, 변압기는 한 탭 움직이고, 그러면 변환 후 탭 포지션과 현재 무효 순환 전류가 기록됩니다. 변압기의 무효 순환 전류 간 차이를 기반으로 하여, 탭 당 무효 순환 전류 변화는 기록된 값으로부터 결정될 수 있습니다.
다음 단계에서, 모든 다른 변압기에 대해 절차는 반복되므로, 각 탭 체인저에 대하여 탭 당 무효 순환 전류 간 차이가 확인 됩니다.

그러면 허용 가능한 최소 무효 순환 전류 $Icirc_z$는, 다음의 공식에 따라 탭 당 무효 순환 전류 간 차이로부터 계산 됩니다:

$$Icirc_z\,[A] \geq 0.6 \times \Delta Icirc\,[A]$$

탭 체인저의 변동("Hunting")을 야기하는 무효 순환 전류는 보상될 수 없으므로, 허용 가능한 무효 순환 전류는 작아지도록 선택되지 않아야 합니다.

예: 두 대의 동일하지 않은 변압기가, 하나의 탭과 결정된 무효 순환 전류에서의 차이에 의해 조절됩니다.

TapPos Transf.1	TapPos Transf.2	Icirc Transf.1	Icirc Transf.2
10	12	-20 A	+20 A
11	12	-50 A	+50 A
11	13	-10 A	+10 A

ΔIcirc Transf.1 = 30 A **ΔIcirc Transf.2 = 40 A**

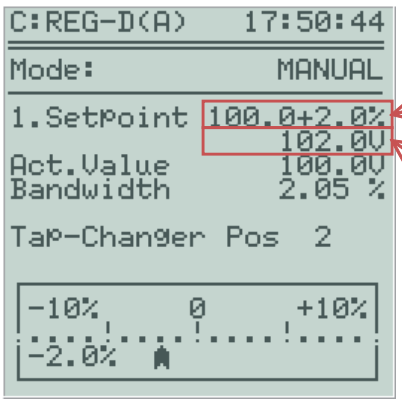
→ "Permissible Icirc" 파라미터의 최소 값

$Icirc_{z\text{-}Transf.1}$ [A] ≥ 0.6 × $\Delta Icirc_{z\text{-}Transf.1}$ [A] = 0.6 × 30 A = 18 A
$Icirc_{z\text{-}Transf.2}$ [A] ≥ 0.6 × $\Delta Icirc_{z\text{-}Transf.2}$ [A] = 0.6 × 40 A = 24 A

7.2.4 전류 영향

일반

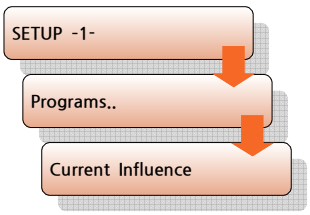
Grid로의 전력 흐름에 대한 전류 의존적 setpoint 영향으로, setpoint는 선로의 전압 강하를 보상하기 위하여 증가합니다. 그러나 grid로부터의 전력이 소비되는 경우 setpoint는 감소해야만 합니다.
계전기 기본 화면 모드에서, 전류 의존적 setpoint 영향은 다음과 같이 표시됩니다. 백분율 setpoint 표시는 두 부분으로 나뉩니다. 첫째, 백분율 기본 setpoint가 전류 의존적 setpoint 영향 뒤에 주어집니다. 그러나 절대 setpoint 표시는 기본 설정 값에 더하여 전류 영향을 나타냅니다.



별도 전류 영향을 주는 백분율 setpoint 표시

전류 영향을 포함한 절대 setpoint 표시

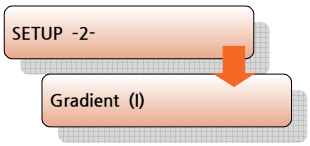
전류 영향 프로그램의 선택



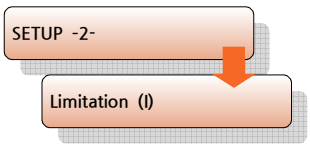
다음의 전류 영향 프로그램이 사용 가능합니다:
- 피상 전류
- 유효 전류
- 무효 전류
- LDC

전류 프로그램 'Apparent current (피상 전류)'에서, 완전한 피상 전류는 -90°(*ind*) ≤ φ ≤ +90°(*cap*) 범위에서 setpoint 값에 영향을 줍니다. 전류 프로그램 'Active current (유효 전류)' 및 'Reactive current (무효 전류)'에서, 피상 전류의 유효분 또는 무효분만이 -180°(*ind*) ≤ φ ≤ +180°(*cap*) 범위에서 setpoint 값에 영향을 줍니다. 모든 3 가지 전류 프로그램에 대하여, "Gradient (I)" 및 "Limitation (I)" 파라미터가 구성되어야 합니다.
대조적으로, 전류 영향 프로그램 LDC는 파라미터 "Limitation (I)", 파라미터 "Resistance" 및 "Reactance"의 구성이 필요합니다. 선로 정보에서, 이 전류 영향 프로그램은 전압 강하를 결정하고, 그에 따라 전류 의존적 setpoint 영향을 결정합니다.

기울기 및 제한(Gradient and Limitation)

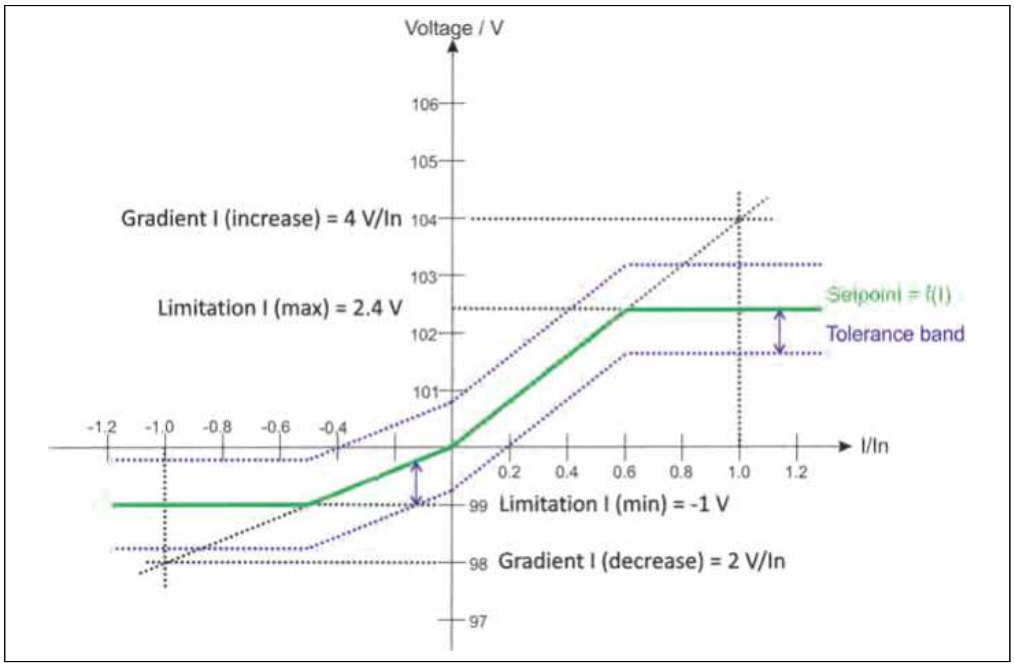


기울기(Gradient)는 양의 범위(소비의 경우) 및 음의 범위(전력 흐름이 반대인 경우)에서 별도로 정의될 수 있습니다. 100 V로 규정된 전압과, 변환기 요소(전류비) Kni와 곱해진, 계전기의 측정 범위(1 / 5 A)에 해당하는 1.0으로 규정된 공칭 전류에 대해 이해된 값으로, 기울기의 단위는 공칭 전류 당 전압 [V/In]입니다.



제한(Limitation)은, 전류 의존적 setpoint 영향의 제한을 위하여 사용됩니다. 최대와 최소 제한을 지정할 수 있습니다. 이 값은 100 V로 규정된 전압 [V]로 지정됩니다.

아래 그래프는 표준 전류의 기능으로써, setpoint 및 공차 대역에서의 피상 전력, 유효 전력 및 무효 전력에 대한, 전류 영향 프로그램을 위한 파라미터 “Gradient (I)”와 “Limitation (I)”의 영향을 보여줍니다.



주의 표시

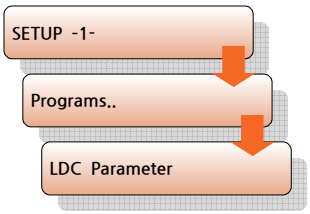
두 양(Positive) 및 음(Negative)의 “Gradient (I)” 파라미터는 항상 양수 부호를 갖습니다. 계전기에서 최소 Limitation (I)는 음수 값으로 구성되고, 계전기의 최대 제한은 보통 양수 값입니다.

사용 가능한 파라미터는 펌웨어 버전에 따라 다릅니다!

REG-D™ 펌웨어 V2.19부터 Limitation (I)는 최소 및 최대 범위에 대하여 개별적으로 설정할 수 있습니다. 이전 펌웨어 버전에서 Limitation (I)는 두 제한에 모두 적용되도록 구성 가능합니다.

REG-D™ 펌웨어 V2.22부터 음수 및 양수 기울기는 별도로 조정할 수 있습니다. 이전 펌웨어 버전에서는 소비의 경우 및 전력의 흐름이 반대인 경우인 두 경우에 대하여 단지 하나의 Gradient (I)만 구성할 수 있었습니다.

저항 및 리액턴스(LDC 절차, Line Drop Compensation, 선로 강하 보상)

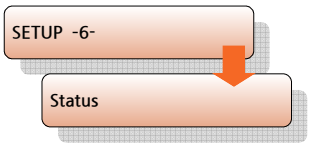


전류 영향 프로그램 LDC가 선택되면, 메뉴 항목 “LDC” 파라미터를 볼 수 있습니다. 여기서, 보상된 선로의 저항 (R)과 리액턴스 (X)가 지정될 수 있습니다. 주어진 값들로부터 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 전류 및 위상각에 기초한 해당 setpoint 영향을 계산합니다.

추가 정보는, 페이지 155 이후의 8.1.4항을 보십시오.

7.2.5 측정 값 시뮬레이션

측정 값 시뮬레이션 활성화



측정 값 시뮬레이션은 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 시험, 프리젠테이션 또는 시운전에 사용할 수 있습니다.
실수에 의하여 시행되는 시뮬레이션을 막기 위하여, 시뮬레이션 작업이 분명하게 필요할 때만 진행되도록 허용하는 일부 조작 단계가 필요합니다.
다음과 같이 측정값 시뮬레이션의 세 가지 다른 구성이 가능합니다. 특성 Simmode의 값은 상태 메뉴에서 확인할 수 있습니다. (화살표키 ◄와 ►로 이동)

1. 특성 Simmode = 0
   이 모드에서, 측정값 시뮬레이션은 불가능합니다. 특성이 계전기의 상태 메뉴 (2)에 나열되지 않습니다.
2. 특성 Simmode = 1
   이 모드에서, 측정값 시뮬레이션은 수동 모드에서만 가능합니다. 수동 모드에서 자동 모드로 전환하면, 시뮬레이션은 종료됩니다. 시뮬레이션은 상태 메뉴 (1)에서 F5 를 눌러 별도로 활성화해야 합니다.
3. 특성 Simmode = 2
   이 모드에서, 측정값 시뮬레이션은 수동 및 자동 모드 모두에서 가능합니다. 시뮬레이션은 상태 메뉴 (1)에서 F5 를 눌러 별도로 활성화해야 합니다.

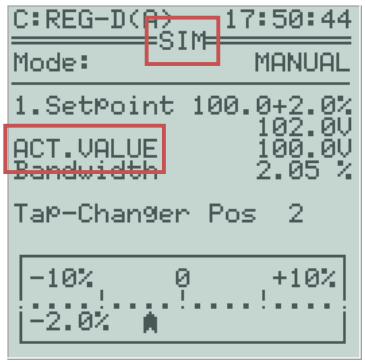
기본적으로, 계전기의 납품 시 시뮬레이션 모드는 수동 모드(특성 Simmode = 1)에서만 시뮬레이션을 허용하는 방식으로 활성화 되어 있습니다. 다른 종류의 측정값 시뮬레이션이 필요한 경우, 터미널 프로그램(구성 소프트웨어 WinREG의 보조 프로그램)을 통해 적절한 명령(예: “특성 Simmode = 2”)을 사용하여 언제든지 변경할 수 있습니다.
시뮬레이션이 활성 상태인 경우, 상태 메뉴 (1)에서 F5 키를 사용하여 비활성화 할 수 있습니다. 마지막 키를 누른 후 15분이 지나면 시뮬레이션이 자동으로 종료됩니다.

⚠ 위험!	**실제 탭 전환!** 활성 시뮬레이션 모드에서, 상승 및 하강 릴레이를 통하여 실시간으로 탭 절환 명령이 발생되고, 탭 절환이 실제로 일어납니다. 특히, 시뮬레이션 모드로 인하여 자동 모드(Simmode = 2)에서 시뮬레이션이 활성화된 동안, 단시간 내에 중요한 탭 절환으로 이어질 수 있으므로, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 의해 조정되지 않는 특정한 전압 한계를 벗어날 수 있습니다.

활성 측정 값 시뮬레이션의 표시

시뮬레이션이 활성화 된 경우, (REGSys™ 펌웨어 V2.22 이후) “SIM”이란 단어가 조정기 기본 화면 모드 및 변환기 모드에 표시됩니다. 또한, 조정기 기본 화면 모드에서 활성 시뮬레이션 모드이면 “Actual value” 단어가 대문자로 표시되고 (“ACT. VALUE”), 상태 메뉴 (1)에서 “Input Simulation”이라는 메모가 좌측 하단 구석에 표시됩니다.

활성 시뮬레이션 모드



PAN-D에서의 측정 값 시뮬레이션

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기가 모니터링 유닛 PAN-D(E-LAN을 통해 연결된)와 함께 사용되는 경우, 시뮬레이션 모드에서 시뮬레이션 된 전압이 또한 PAN-D로 전송되고, 시뮬레이션 시간 동안 PAN-D는 실제 전압 대신 시뮬레이션 된 전압만을 인지합니다.

시뮬레이션 된 전압, 전류 및 위상각 설정

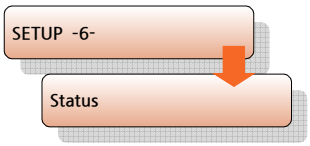
Transducer

시뮬레이션 된 전압은 조정기 기본 화면 모드, 변환기 모드 및 기록계 모드에서 화살표 ◄와 ►키를 사용하여 조정될 수 있습니다. 좌측 화살표 키 ◄는 전압을 0.5 V씩 감소하고, 우측 화살표 키 ►는 전압을 0.5 V씩 증가시킵니다.(전압 정보는 100 V로 규정됩니다.)

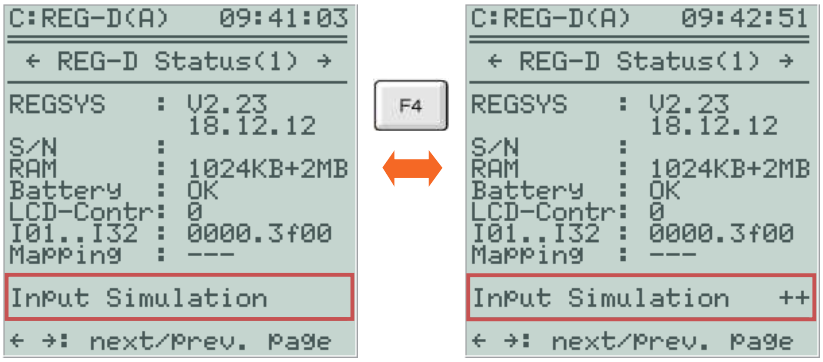
변환기에서, 시뮬레이션 된 전류는 F2키를 사용하여 공칭 전류의 5 %씩 증가되거나, F3키를 사용하여 공칭 전류의 5 %씩 감소됩니다.

변환기 모드에서, 마찬가지로 시뮬레이션 된 위상각은 F4키를 사용하여 1°씩 증가되거나, F5키를 사용하여 1°씩 감소됩니다.

탭 시뮬레이션 활성화



시뮬레이션 모드가 활성화 된 경우, 전압, 전류 및 위상각의 시뮬레이션 외에도, 탭 포지션의 시뮬레이션 또한 추가할 수 있습니다. 이를 위하여, 상태 메뉴 (1)에서 F4 키를 눌러야 합니다. 탭 시뮬레이션은 “Input Simulation”이라는 단어 뒤에 두 개의 “++”기호가 표시됩니다.



공지!	**WinREG를 통한 시뮬레이션 모드** 시뮬레이션 모드는 쉽게 활성화 되거나 비활성화 될 수 있고, 소프트웨어 WinREG를 사용하여 제어됩니다. 자세한 정보는 페이지 305 이후의 9.7항을 보십시오.

7.2.6 RAM 백업

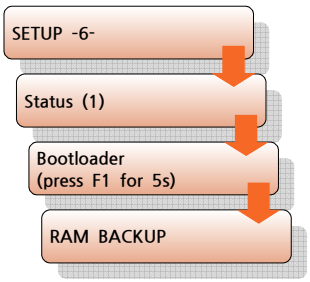
일반

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 파라미터는 내부 배터리에 의해 저장소(RAM)에 저장되므로, 공급 전압이 차단된 후에도 변경 없이 사용할 수 있습니다. 배터리 수명이 다하면, 전원 공급이 중단된 후 RAM이 정보를 잃고 계전기가 기본 파라미터로 시작됩니다.
계전기 배터리에 영향을 받지 않도록 파라미터를 저장하기 위해, 부트로더 펌웨어 버전 V2.12부터 계전기의 RAM 정보를 백업할 수 있습니다. 따라서 휘발성 저장소(RAM)의 파라미터가 조정기의 비휘발성 저장소(Flash)에서 보호됩니다.
또한, V2.22보다 새로운 REG-D™ 펌웨어를 사용하면, 파라미터 손실 시 백업된 RAM이 자동으로 RAM에 복원되므로 파라미터도 복원됩니다. 자동 복구 외에도, REG-D™의 펌웨어와 상관없이 항상 수동으로 RAM 백업을 복구하는 옵션이 있습니다.

정보 백업
시운전의 끝에 RAM 백업을 수행하여, 내부 배터리가 고장 난 경우를 대비하여 파라미터가 저장되도록 하는 것이 좋습니다.

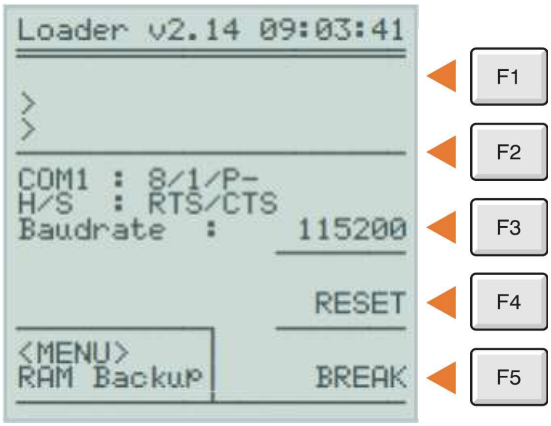
MRAM(05 / 2014의 또는 09 / 2013의 특성 S2를 갖는)
2014년 05월 이후에 제작된 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기(2013년 09월 이후 특성 S2를 갖는)에는 비휘발성 RAM(MRAM)이 사용됩니다. 이 장치에서는 RAM 백업이 필요하지 않으며 특성 S2를 갖는 장치의 경우 부트로더에서 사용할 수 없습니다.

RAM 백업의 수행

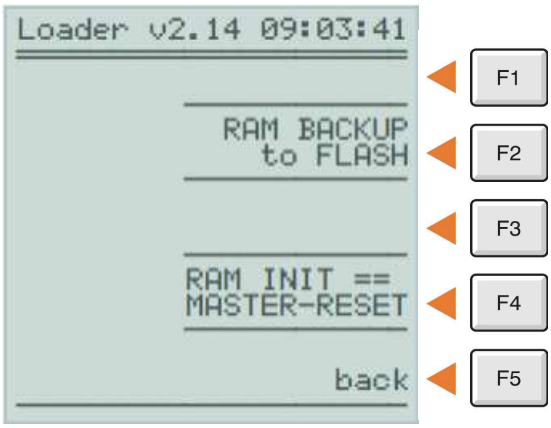


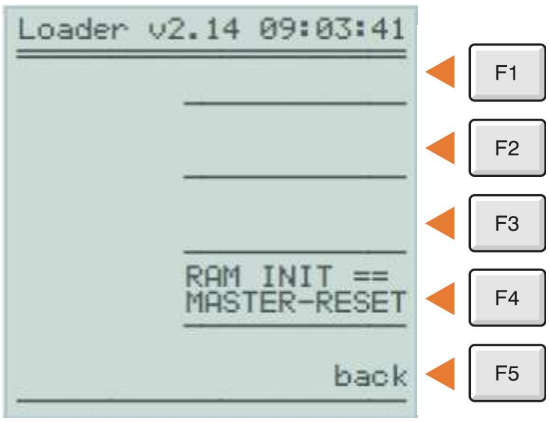
RAM 백업은 소프트웨어 WinREG(보조 프로그램 Service, 페이지 305 이후의 9.7항을 보십시오.)에서 쉽게 수행할 수 있지만, 계전기에서 직접 수행할 수도 있습니다. 수동 RAM 백업의 경우, 상태 메뉴에서 5초간 F1키를 눌러 부트로더를 먼저 시작해야 합니다.

⚠ 경고!	**제어 기능** 조정기가 부트로더 모드에 있는 동안, REG-D™의 제어 기능을 포함한 모든 기능이 작동하지 않습니다.

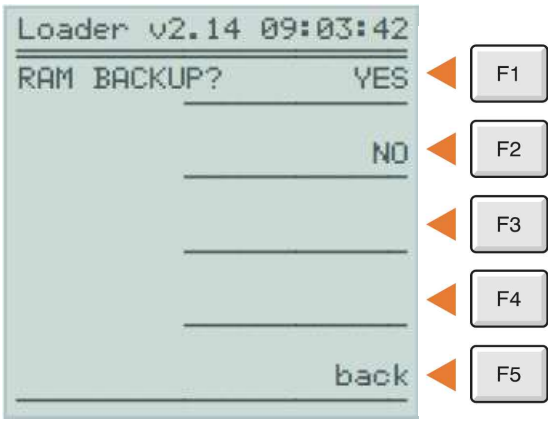


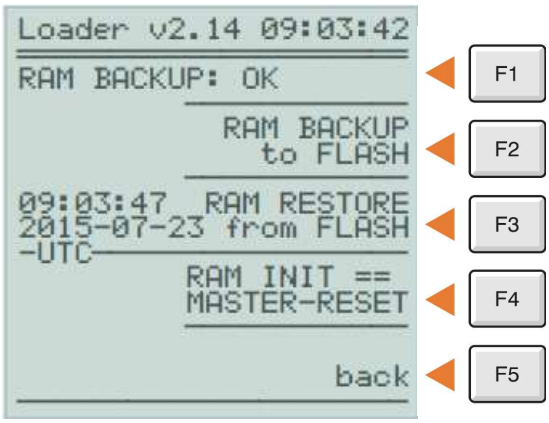
MENU키를 누르면 RAM 백업 메뉴로 들어갑니다. REG-D™에 두 번째 플래쉬 저장소가 있으면, 다음의 좌측 그림과 같이 화면에 나타납니다. REG-D™에 두 번째 플래쉬 저장소가 없으면(또는 장치가 이미 MRAM을 가지고 있으면), 다음의 오른쪽 그림과 같은 화면이 나타납니다. 후자의 경우, 부트로더를 사용한 REG-D™ 파라미터의 백업이 불가능합니다.





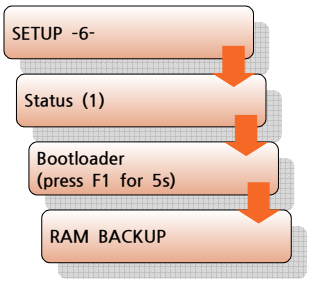
F2를 눌러 “RAM BACKUP to FLASH”를 시작하면, 즉 파라미터를 저장합니다. 다음 화면의 “YES”(F1)로 확정하여 백업을 수행하고 “RAM-BACKUP: OK”표시가 나타날 때 까지 기다리십시오.





현재 RAM 백업이 F3 라인에 UTC 시간 표시와 함께 표시됩니다. 부트로더 모드에서 나가기 위하여는, “back”(F5)를 누르고 난 후 “RESET” F4를 누르십시오.

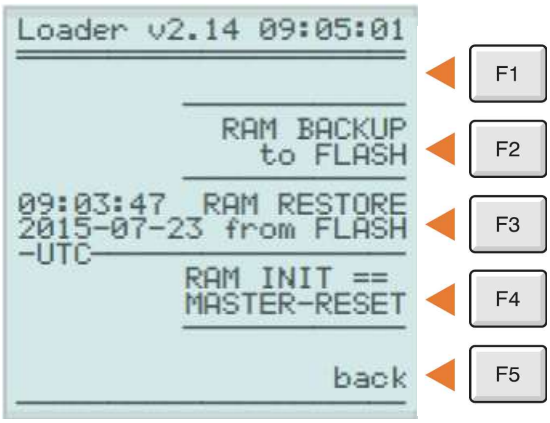
RAM 백업 복구



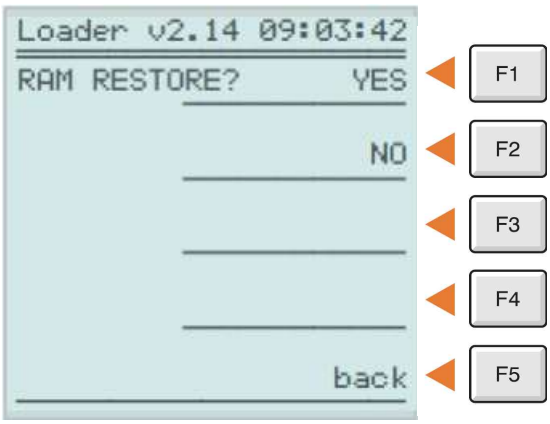
RAM 백업의 복구는 소프트웨어 WinREG(보조 프로그램 Service, 페이지 305 이후의 9.7항 서비스를 보십시오.)로 쉽게 수행할 수 있지만, 계전기에서 직접 수행할 수도 있습니다.
RAM 백업의 수동 복구의 경우, 부트로더는 상태 메뉴에서 5초간 F1을 눌러 부트로더를 우선 실행할 필요가 있습니다.

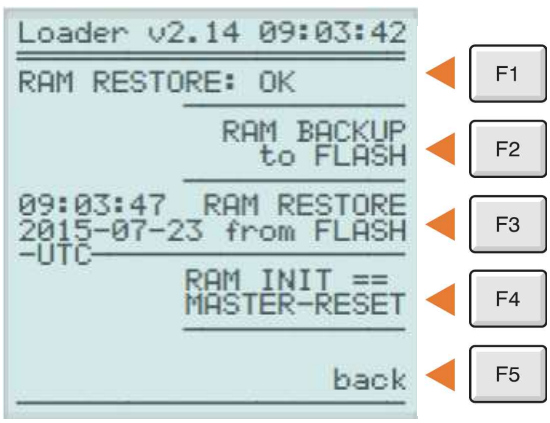
공지!	**제어 기능** 계전기가 부트로더 모드에 있는 동안, REG-D™의 제어 기능을 포함한 모든 기능이 작동하지 않습니다. 또한 RAM 백업을 복구하면 마지막 RAM 백업 이후 변경된 모든 파라미터가 영구적으로 삭제됩니다.

MENU를 눌러 RAM 백업 메뉴로 들어갑니다. RAM의 백업은 백업 시간을 포함하여 F3키의 레벨에서 보여집니다.(UTC 시간대)



파라미터의 복구는 F3키 "RAM RESTORE from FLASH"를 통해 시작되고, F1키로 확정합니다. F1키 라인에 "RAM RESTORE: OK"가 나타나면, RAM 백업이 성공적으로 복구된 것입니다.





이제 파라미터가 완전히 복구되었습니다. 부트로더 모드에서 나가기 위해, “back”(F5)을 누르고 난 후 “RESET” F4를 누릅니다.

시간 설정 확인
방전된 버퍼 배터리로 인해 RAM 백업의 복구가 수행된 경우, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 시간 설정을 확인할 필요가 있고, 필요하다면 이를 수정해야 합니다.

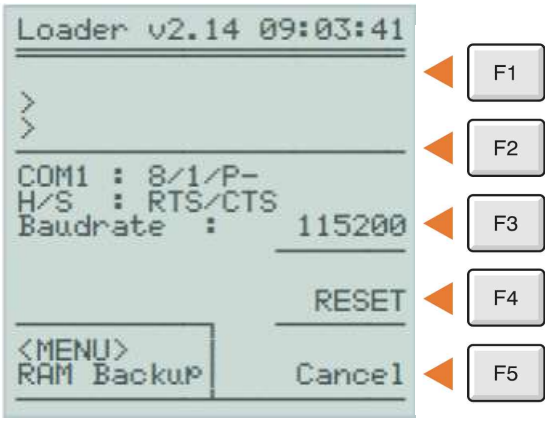
기존 백업 파일의 삭제

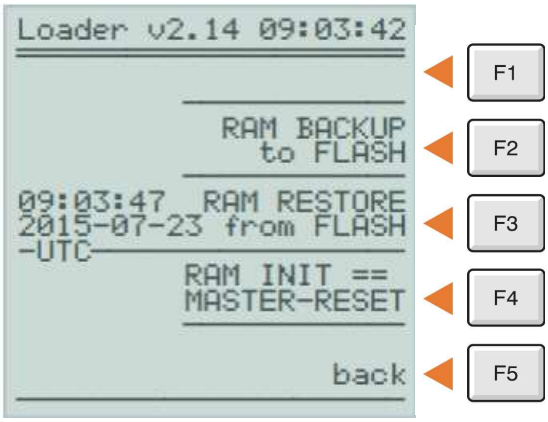
기존 백업 파일을 완전히 삭제하고 덮어 쓰려면, 다음의 단계를 수행해야 합니다.
부트로더 모드에서, MENU키로 RAM 백업 메뉴로 전환합니다. F2키로 갱신된 “BACKUP RAM to FLASH”가 실행된 후, 계전기의 패널에 “BUSY ...”가 표시됩니다. F5키를 사용하여 RAM 백업이 취소되면, 현재 RAM 백업이 지워지고 더 이상 표시되지 않습니다.

부트로더를 통한 모든 파라미터 재설정

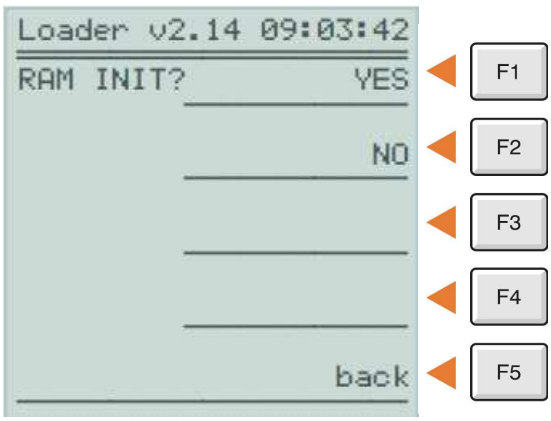
1.) 중요: RAM INIT가 수행된 경우에, 모든 파라미터는 기본으로 재설정 됩니다. 기존의 백업은 제거되지 않습니다.

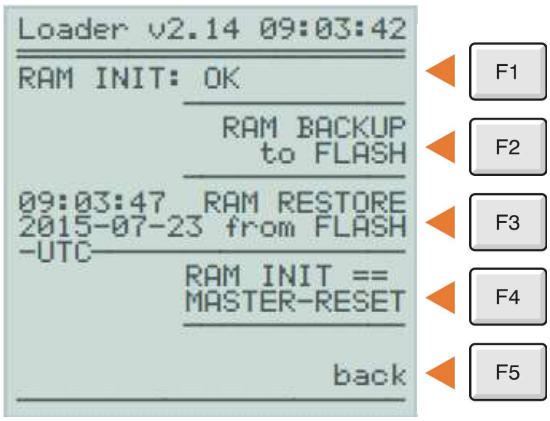
2.) 모든 파라미터를 재설정 하려면, 부트로더를 사용하여 Master 재설정을 수행할 수 있습니다. 부트로더를 시작하고, MENU를 누른 다음 "RAM INIT == Master-RESET"(F4)을 누릅니다. 부트로더를 사용한 Master 재설정은 REG-L 명령 "sysreset = 590"과 동일합니다.





3.) "YES"(F1)로 RAM-INIT를 확인한 후, RAM INIT: OK라는 표시로 Master의 재설정이 성공적으로 확정됩니다.



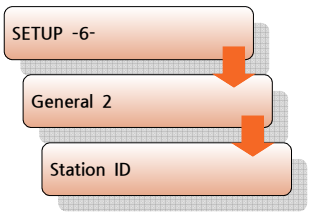


8. 파라미터, 기능 및 소프트웨어 특성

8.1 파라미터

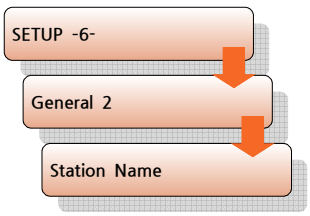
8.1.1 시스템

8.1.1.1 스테이션 ID



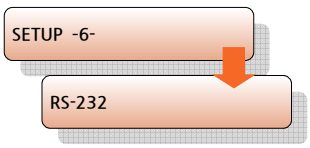
A. Eberle 내부 통신 bus(E-LAN)를 통하여 최대 256 개의 서로 다른 장치에 주소 지정이 가능합니다. 그러나 각 장치에는 고유한 주소(식별자)가 지정되어야만 합니다. 지정 가능한 주소 범위는 A ... A9, B ... B9, ... 부터 Z4까지입니다.
F1과 F2를 사용하여 문자를 선택하고, F2와 F4로 추가 숫자를 선택합니다.(예 A2)

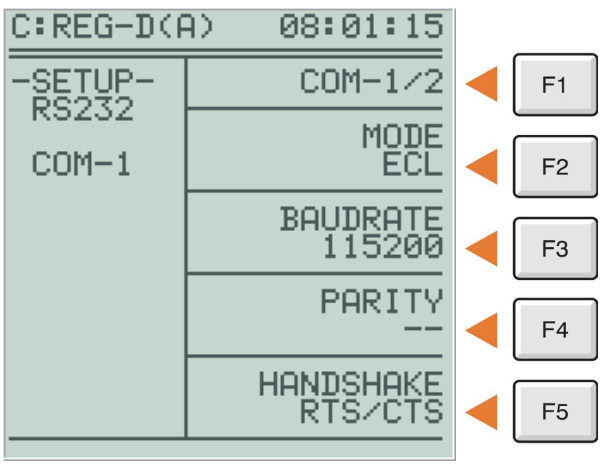
8.1.1.2 스테이션 이름



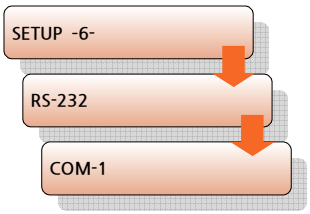
계전기 이름은 WinREG를 통해 입력하는 것이 바람직하지만, 계전기의 키보드를 이용하여 다음의 절차에 따라 설정할 수도 있습니다.
화살표 키 ◄ ►를 사용하여 단말 이름에 해당하는 위치를 선택한 후, F1을 사용하여 문자 설정을 선택할 수 있습니다.
화살표 키는 ENTER ↵로 확인된 특정 문자를 선택하는데 사용됩니다.
F2로 대소문자를 전환할 수 있습니다.
F4와 F5로 문자의 삽입과 삭제를 할 수 있습니다.

8.1.1.3 RS-232





COM-1



COM1 인터페이스는 전면 패널에 있는 SUB-D 커넥터(발주 사양 특성 I를 통한 미니 USB 커넥터 사용도 가능)를 통해 구성 및 프로그래밍 인터페이스로 접속할 수 있습니다.

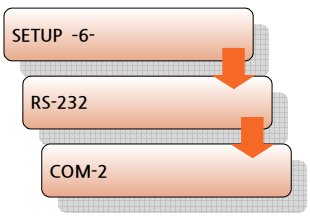
기본 설정은 ECL로 선택됩니다. 이 모드에서, WinREG를 사용하여 계전기에 접속할 수 있습니다.

또는 ECL을 대신하여 다음의 모드를 선택할 수 있습니다:

- DCF77 설정과 적절한 수신기에 대한 동시 연결로, DCF77을 통해 시간 동기화를 수행할 수 있습니다.
- PROFI 모드에서, Profibus 모듈에 주소 지정이 가능합니다.
- ELAN-L 또는 ELAN-R 설정으로, 시스템 bus E-LAN의 정보를 COM1으로 재전송할 수 있습니다.
- ECLADR 모드는 ECL 모드와 비교할 수 있지만, TX / RX 검사합계 적용의 조정에 의해 다릅니다. 이 설정에서는 온라인 운전을 할 수 없습니다. 파라미터는 여러 계전기가 스타 커플러(Star Coupler)를 통해 하나의 COM 라인에 상호 연결되어야하는 경우에만 사용됩니다. ECLADR은 A. Eberle 시스템 전문가에 의하여만 사용 가능합니다.

전송률, PARITY 및 HANDSHAKE는 무간섭 통신을 보장하기 위하여, 연결된 최종 단말(컴퓨터)의 설정과 일치해야만 합니다.

COM-2



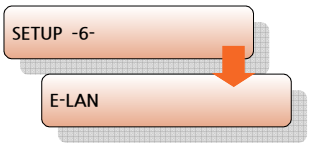
COM2 인터페이스는 일반적으로 기기 장치 및 SCADA 시스템 장치와 통신하는데 사용됩니다.
SCADA 시스템과의 통신을 위하여, 통합된 또는 외부(권장) 프로토콜 카드(발주 사양 특성 항목 XW9, XW1 또는 XL1, XL9를 보십시오.)가 또한 필요합니다.
계전기와 프로토콜 인터페이스간의 트래픽은 COM2 인터페이스를 통하여 실현됩니다. 프로토콜 카드는 IEC 61870-5-101, -103, -104, IEC 61850, NODBUS, SPABUS, PROFI-BUS, DNP 3.0, LON에 따라 계전기 정보를 표준 언어로 변환하지만, 제어 센터로부터의 정보는 이해할 수 있는 계전기 “방언(Dialect)”으로 변환합니다.

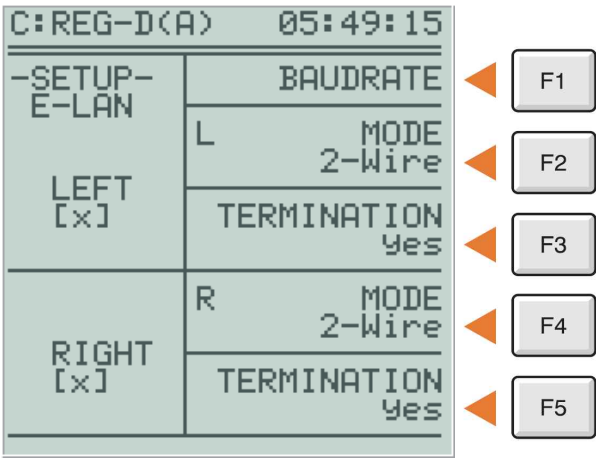
기본 모드는 일반적으로 SCADA 시스템과의 통신을 위해 사용되는 ECL입니다.
또한, 다음의 모드를 설정할 수 있습니다:

- DCF77을 통해 시간 동기화를 실현하려면, DCF77 설정을 선택해야 합니다.
  이 경우, 적정한 수신기가 COM2 인터페이스 연결되어야 합니다.
- ECL+HP 설정은 COM1 외에, H-프로그램을 통해 생성된 출력도 COM2를 통하여 실행될 가능성을 열어줍니다.
- ECLADR 모드는 ECL 모드와 비교할 수 있지만, TX / RX 검사합계 적용의 조정에 의해 다릅니다. 이 설정에서는 온라인 운전을 할 수 없습니다. 파라미터는 여러 계전기가 스타 커플러(Star Coupler)를 통해 하나의 COM 라인에 상호 연결되어야하는 경우에만 사용됩니다. ECLADR은 A. Eberle 시스템 전문가에 의하여만 사용 가능합니다.
- E-LAN 레벨에서 모뎀 전송을 수행하기 위해, E-LAN(ELAN-L, ELAN-R)정보를 직렬 인터페이스로 재전송하려면, ELAN-L 또는 PER-R로 설정해야만 합니다.
  이와 같은 연결은 A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@aeberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101)과 협력하여 구현해야 하므로, 추가 세부 설명을 여기서는 생략합니다.
- PROFIBUS-DP 연결이 구현된 경우, PROFI는 항상 COM2에 적합한 설정입니다. 이 경우, 외부 PROFIBUS-DP 모듈은 COM2를 통해 제어될 수 있습니다.
- OFF는 인터페이스를 끕니다.

전송률, PARITY 및 HANDSHAKE는 무간섭 통신을 보장하기 위하여, 연결된 최종 단말(컴퓨터)의 설정과 일치해야만 합니다.

8.1.1.4 E-LAN





각 계전기는 두 개의 완벽한 E-LAN 인터페이스를 제공합니다.
E-LAN LEFT는 좌측 bus를 위한 설정을 참조합니다.
(다중점 커넥터 6, 단자 b6, b8, b10 및 b12, 21항 부록의 기술 정보를 보십시오.)
E-LAN RIGHT는 우측 bus를 위한 설정을 참조합니다.
(다중점 커넥터 6, 단자 z6, z8, z10 및 z12, 21항 부록의 기술 정보를 보십시오.)
각 E-LAN 인터페이스는 2 선 라인 또는 4 선 전송 기술(RS485)과 함께 사용될 수 있습니다.

다중점 커넥터 6				
Bus-L 단자	Bus-R 단자	기능	2선	4선
b6	z6	EA+	입력 및 출력 “+”	출력 “+”
b8	z8	EA-	입력 및 출력 “-”	출력 “-”
b10	z10	E+	기능 없음	입력 “+”
b12	z12	E-	기능 없음	입력 “-”

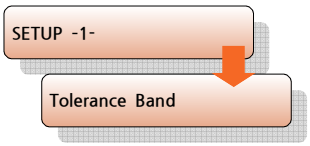
같은 bus 라인 상에서 여러 장치를 갖도록 bus 구성이 가능하기 때문에, 일반적으로 2 선 라인이 사용됩니다. 이를 위해, 통합 종단 저항은 bus의 첫 번째 및 마지막 단자에서 활성화 되어야 (switched on) 합니다.(선택: “terminated”)
종단 저항이 부적절하게 설정되면, 케이블 끝단에서 정보 전송을 불가능하게 하는 반사(reflection)가 발생합니다.
전송 거리가 길거나 부스터(매우 긴 전송 경로를 위하여 신호 레벨을 높이기 위한 증폭기)를 사용해야 하는 경우, 4 선 전송 기술이 필요합니다. 이 경우, 필요한 종단 저항이 자동으로 활성화 됩니다. 이 경우 “terminated” 선택이 더 이상 필요하지 않습니다.

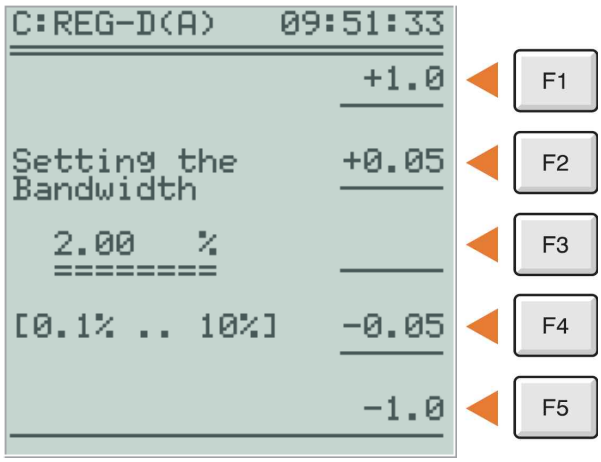
종단처리(2 선 조작만 가능)와 전송률이 바르게 설정되고 결선이 제대로 수행되면, 괄호로 묶인 [X]가 서로 연결된 두 개의 장치에 나타납니다. [X]는 인접 스테이션이 인식되었음을 나타냅니다.
연결이 완벽하거나 안정적으로 이루어질 수 없는 경우, 장치는 깜빡이는 [X]로 응답합니다.
다음과 같은 원인이 있을 수 있습니다:

1. 결선 오류; 개방 또는 잘못된 연결
2. 동일한 스테이션 식별자(각 계전기는 E-LAN 그룹에서 고유한 주소를 배정받아야만 합니다. 페이지 122 이후의 8.1.1.1항을 보십시오.)
3. 상호 연결된 조정기간의 전송률이 동일하지 않습니다.
   예:
   계전기 “A:”의 우측 E-LAN bus 단자는 계전기 “B:”의 좌측 E-LAN bus 단자에 연결됩니다. 그러면 계전기 “A:”의 우측 E-LAN에 대하여 계전기 “B:”의 좌측 E-LAN과 같은 전송률이 설정되어야만 하는 조건이 적용됩니다.
4. 부정확한 종단처리
   Bus 구분의 첫 번째 및 마지막 장치만 종단 처리될 수 있습니다. (페이지 67 이후의 7.1.4.6항을 보십시오.) 4 선 연결 시, 이 종단 처리는 자동으로 발생합니다.

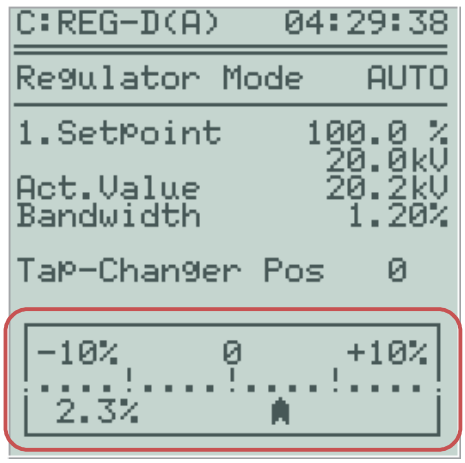
8.1.2 기본 값

8.1.2.1 허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z)



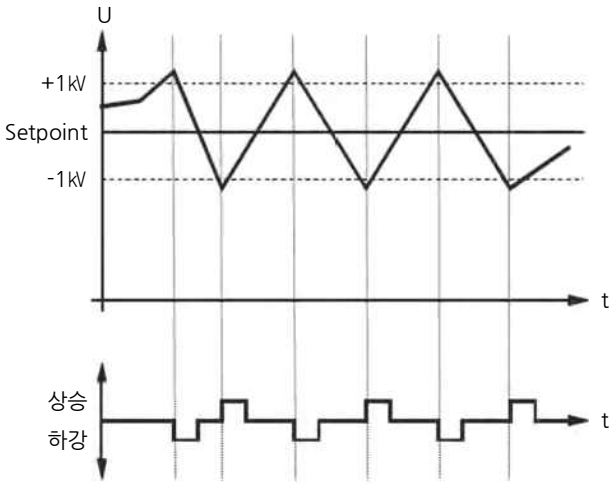


현재 설정 편차 Xw는, 제어 값에 대한 유효 값 X와 기준 값 W(Setpoint 값)간의 차이입니다. 설정 편차의 부호는 양수 또는 음수일 수 있습니다.
탭 체인저의 절환 동작 수를 최소화하기 위해, 주 전압과 setpoint 값 사이의 편차는 특정 제한 이내에서 용인됩니다. 즉, 특정 편차가 허용됩니다.
이 **허용 설정 편차** (대역폭, Bandwidth Xw_z)는 setpoint 값의 ±n %로 주어지며, setpoint보다 높거나 낮은 주 전압의, 최대 허용 가능한 관련 상대 변동 범위에 대하여 제한을 설정합니다. 따라서 총 공차 범위는 대역폭 Xw_z의 2배에 해당합니다.
이 공차 범위의 절대 제한은 setpoint의 크기에 따라 다릅니다. 주 전압이 공차 범위의 제한을 벗어날 때, 주 전압이 공차범위 안으로 들어올 때 마다 조정 / 통합만 다시 시작하도록, 주 전압이 이 공차 범위 안으로 들어오면 자동 모드의 조정 절차는 중지되고, 시간 지연에 대한 카운터(통합기, integrator)가 0으로 설정됩니다. 따라서 허용 편차 내 주 전압의 변동은 제어된 탭 동작을 발생하지 않습니다.



Setpoint 값에서 주 전압 X의 편차가, 조정기의 눈금에 아날로그 방식 및 일반 문자(예: +2.3 %)로 표시됩니다. 전압이 허용 설정 편차(대역폭 Xw_z)를 벗어나면 포인터의 채움 색상이 밝음에서 어두움으로 바뀝니다.

허용 설정 편차(기준 값 W의 ±n %)에 의하여 결정된 공차 범위는 변압기의 탭 증분율보다 커야만 합니다. 그렇지 않으면, 탭 명령의 실행 후에, 변압기의 변경된 출력 전압이 다시 허용 설정 편차의 반대쪽 제한을 넘어가기 때문입니다. 이로 인하여 일정 지연 시간 후 후, 변압기의 이전 탭 포지션으로 되돌리는 탭 명령이 발행됩니다. 이 절차는 연속적으로 반복되어(헌팅, hunting), 즉, 변압기의 잦은 탭 절환을 야기하여, 주 전압의 뜻하지 않은 변동을 야기합니다.(아래 그림 참조)



예1: 한 단계에서 다음 단계로의 탭 절환 비율: 2.2 kV
Setpoint 편차: 1 kV

너무 좁게 설정된 허용 설정 편차는 헌팅 결과를 초래합니다.

따라서 setpoint 편차의 상한과 하한에서 충분한 거리를 확보하려면, 공차 범위는 탭 절환으로 인한 전압 변동분보다 커야만 합니다.

$$2 \times |\pm X w_z [\%]| > \Delta U tap [\%]$$

또는

$$|\pm X w_z [\%]| > 0.5 \times \Delta U tap [\%]$$

허용 설정 편차는 0.10 % ~ 10.00 %의 범위에서 설정할 수 있고, “Limit base” 파라미터에 독립적입니다.

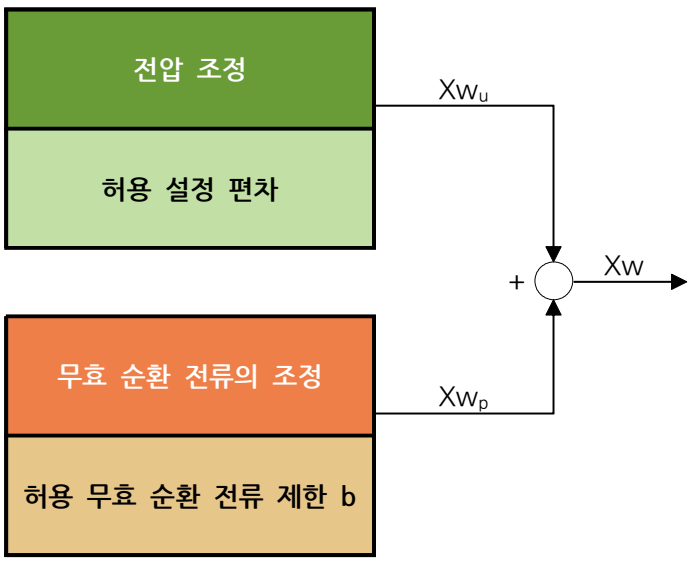
허용 설정 편차에 대한 가이드라인
일반적으로, 최고 허용 설정 편차 Xw_z에 대한 지침으로 다음을 권장합니다.

$$|\pm X w_z [\%]| > 0.6 \times \Delta U tap [\%]$$

전압 품질에 영향을 주는 것을 제외하고, 허용 편차의 설정은 탭 체인저의 마모에 결정적으로 영향을 미치기 때문에, 일반적으로 최소값(적용에 따라 다름)에 해당하지 않는 설정이 선택됩니다. 즉 일반적으로 큰 값이 선택됩니다.

무효 순환 전류 최소화 절차와 병렬 조정을 동시에 사용할 수 있는 허용 설정 편차(대역폭)

순수한 전압 조정 이외에, 다른 무효 순환 전류 최소화 절차(dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 또는 dcos(φ))가 수행되면, 허용 설정 편차를 증가해야 할 필요가 있습니다.
그 이유는 다음 그림에 나와 있습니다. 자동 모드에서 탭 명령을 유도하는 결과적인 영향 Xw는 전압 조정 자체(영향 파라미터: permissible setpoint deviation)의 일부 Xw_u 및 무효 순환 전류 조정(영향 파라미터: permissible circulating reactive current Icirc + limit)의 일부 Xw_p로부터 발생합니다.



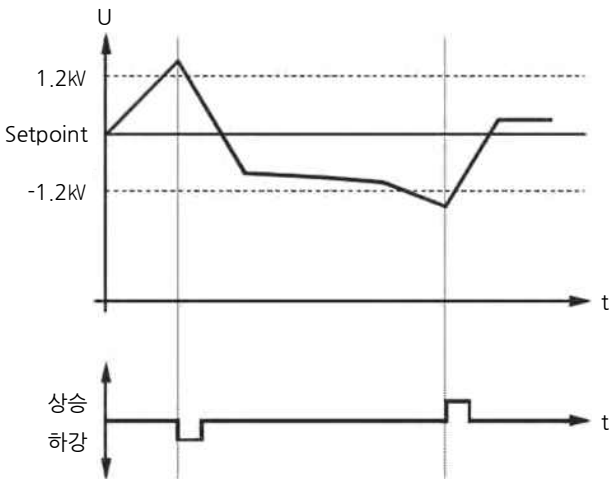
무효 순환 전류 최소화 절차로 병렬 프로그램을 사용하는 경우, 무효 순환 전류 조정이 전압 조정에 추가되는, grid에서의 조정 상황이 발생할 수 있으므로, 최소 허용 설정 편차는 위의 공식(탭 전환 비율의 최소 60%인 허용 설정 편차)을 따를 경우, 너무 작을 수 있습니다. 결과적으로, 이 상황은 위에서 설명한 헌팅을 유발할 수 있습니다.
최소 허용 설정 편차는 grid와 변압기 특정 상황에 크게 의존적이기 때문에, 설정해야만 하는 일반적인 권장사항은 주어질 수 없습니다. 이 문제와 관련하여 질문이 있으시면 A,Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 바랍니다.

허용 설정 편차 결정의 예

전력용 변압기 115 kV / 21 kV
탭 수 ±9(탭 포지션 1 ... 19)
범위(1차측 사양) 96.6 kV ... 133.6 kV
탭 증분: (133.4 - 96.6) 18 탭 = 2.04 kV/탭
100 V = 100 %의 측정된 공칭 전압(설정 편차의 설정, 페이지 141의 파라미터 setpoint 1 ... 4)이 21 kV인 2차측 공칭 전압 또는 115 kV인 1차측 공칭전압에 해당된다고 가정하면, 다음의 공식으로부터 허용 편자 Xw_z를 얻을 수 있습니다:

$$Xw_z \geq 0.6 \times \left(2.04kV \times \frac{100\,V}{115kV} \times \frac{100\%}{100\,V}\right)$$

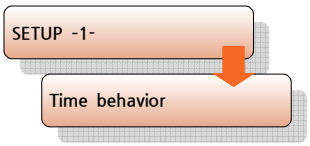
$$Xw_z \geq 1.06\%$$

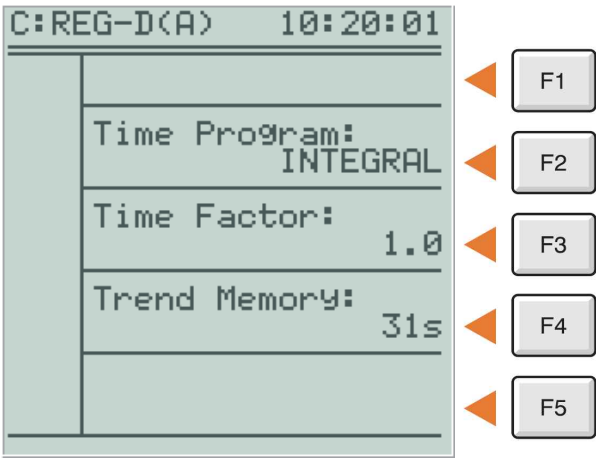


예2: 탭 절환 비율: 2 kV
규칙에 따른 설정 편차: 1.2 kV

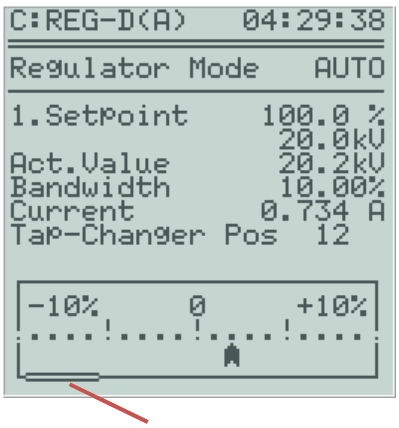
바르게 설정된 허용 설정 편차

8.1.2.2 시간 동작(Time Behavior)





여러 다중 급전 점에 대한 황금률(Golden Rule)은 안정된 망(Calm Network)입니다.
이를 위하여 가능 한 작은 수의 절환 동작만을 수행하도록 조정을 구현할 필요가 있습니다. 허용 설정 편차(대역폭, Bandwidth Xw_z) 또는 시간 계수를 증가시켜, 조정되는 절환 수를 줄일 수 있습니다.
그러나 이 절차는, 수용가의 이익이 받아들일 수 없을 정도로 영향을 받는 순간, 즉, 지나치게 크거나 오래 지속되는 전압 편차로 인해 한계에 도달하게 됩니다.
자동 모드에서의 REG-D™ 반응 시간은 현재 허용 설정 편차와 함께, 다음에 설명된 일부 파라미터에 따라 달라집니다.
모든 시간 기반 프로그램은, 계전기가 탭 명령을 출력하기 전에 설정 편차가 지정된 통합 값까지 합산된다는 공통점이 있습니다. 따라서 통합(합산)은 전압이 허용 설정 편차를 벗어난 경우에만 발생합니다.
현재 설정 편차는, 선택된 시간 프로그램(Integral, Fas Integral, LINEAR, CONST)에 따라 합계에 대한 가중치가 부여됩니다. 선택된 시간 프로그램에 따라, 통합기(Integrator) 값은 비선형, 선형 또는 현재 설정 편차 량의 단계에 따라 합산됩니다.
시간 프로그램의 매핑(Mapping) 규칙은, 큰 설정 편차(전압 편차)가 작은 편차보다 더 빠르게 보상되도록 선택됩니다. 시간 프로그램 CONST로, 이 보상은 지연 시간 T1 및 T2의 선택에 의해 능동적으로 영향을 받을 수 있습니다. 즉, 같은 시간에 모든 편차를 보상할 수 있습니다.



진행 바

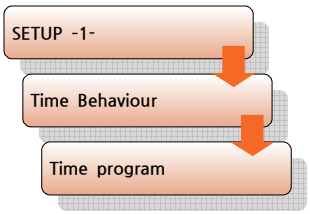
통합기(Integrator)의 “채움 레벨”은, 준 아날로그 표시를 통해 계전기 기본 화면에 표시됩니다. 전압이 공차 범위를 벗어나면, 바는 좌측에서 우측으로 움직이기 시작합니다. 바가 움직이는 속도는 현재 설정 편차 및 시간 동작의 설정에 따라 다릅니다. 바가 화면의 우측에 도달하면 탭 명령이 실행됩니다.
화면의 우측 끝에 바가 도달하기 전에 주 전압이 공차 범위 ($\pm Xw_z$) 안으로 떨어지면, 통합기는 재설정됩니다. 즉, 탭 명령이 실행되지 않습니다.

특정 조건에서는 바가 화면 우측 끝단에 도달하여도 탭 명령이 실행되지 않습니다. :

- ‘탭 체인저 동작 중’ 신호가 활성화 되었거나 최대 ‘탭 체인저 동작 중’ 시간이 만료되지 않았습니다.(‘탭 체인저 동작 중’ 신호가 없거나 감지되지 않은 경우)
- 탭 명령이 직전에 시행되었습니다.(5초 잠금 시간)
- 탭 명령이 REG-L(후위 프로그램)을 통해 차단됩니다.

특정 상황(예: 과전압) 하에서 계전기의 반응 시간 가속화가 필요할 수 있습니다. 이를 위해, ‘고속도 절환 기능’(페이지 150 이후의 8.1.3.6항을 보십시오.)을 사용할 수 있습니다.
또한, 공차 범위 제한에 대한 작은 설정 편차 또는 전압의 진동으로, 탭 전환을 수행해야 할 수도 있습니다. 이를 위해, ‘이력 저장 (Trend memory)’ 기능을 사용할 수 있습니다. (페이지 139 이후의 이력 저장을 보십시오.)

시간 프로그램



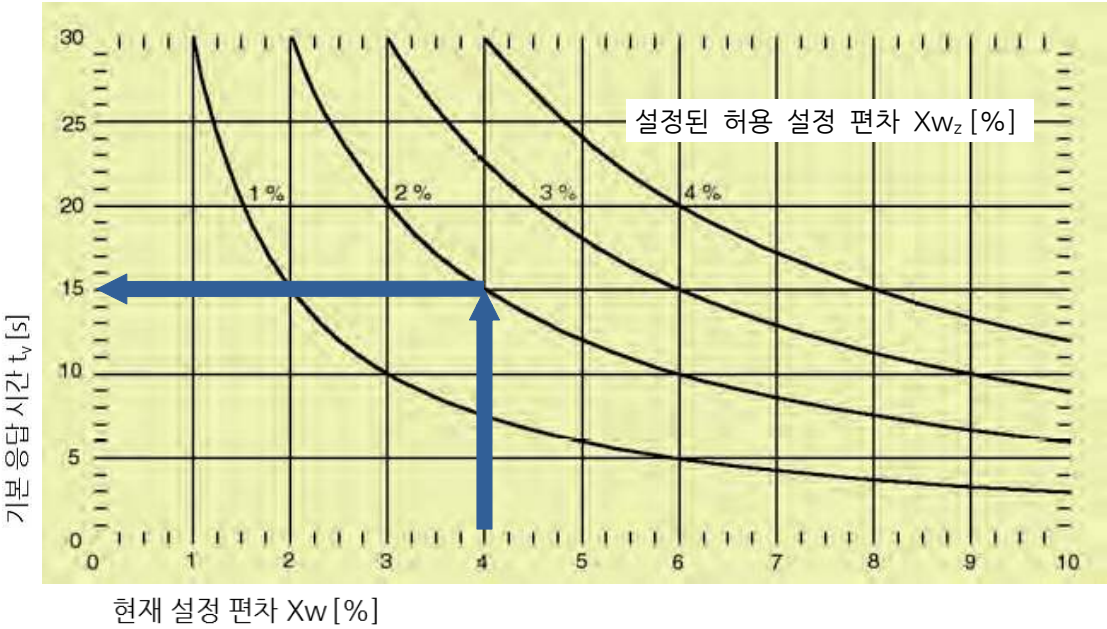
“Time program” 파라미터는, 현재 설정 편차와 계전기의 반응 시간 간의 관계를 정의합니다. 사용자는 응답 시간이 선형, 쌍곡선 또는 설정 편차의 탭에 의존하는지 여부를 지정할 수 있습니다.
설정 편차에 독립적인 반응 시간도 실현 가능합니다. 이런 다양한 가능성을 실현하기 위하여, REG-D™에는 4가지 시간 프로그램이 있습니다.

시간 프로그램	특성
0:Integral	설정 편차의 증가로, 반응 시간은 급격하게 감소하고, 시간 요소가 사용됩니다.
1:Fast_Integral	Integral과 마찬가지로, 빠른 응답 시간은 아날로그 전압 조정기 Fast_Integral의 시간 동작에 해당하며, 시간 요소가 사용됩니다.
2:Linear	설정 편차의 증가로, 반응 시간은 선형적으로 감소하고, 시간 요소가 사용됩니다.
3:CONST	반응 시간 T1은 허용 설정 편차의 두 배까지이고 이후는 반응 시간 T2가 적용되며, 시간 요소는 사용되지 않습니다.

유효 전환 지연은 구성된 전환 지연보다 최대 2초 더 클 수 있습니다. 차이점은 선택된 측정 값 평균 절차 때문입니다.

시간 프로그램 Integral

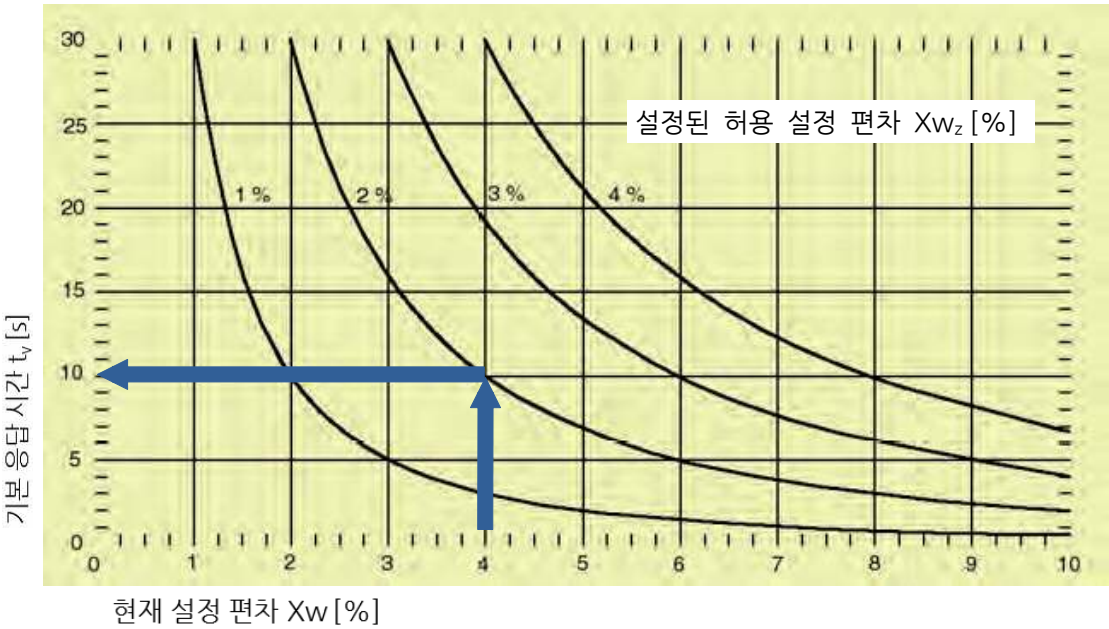
시간 프로그램 'Integral'을 사용하면, 설정 편차와 반응 시간 사이에 비선형(쌍곡선) 관계가 있습니다. 일정한 설정 편차에서의 기본 반응 시간은 다음 차트에서 확인 가능합니다. 설정된 허용 설정 편차에 따라 다른 특성이 그림에 나타납니다.



예:
현재 설정 편차 Xw = 4.0 %
설정된 허용 설정 편차 Xw_z = 2.0 %
기본 응답 시간 t_v = 15 s(시간 요소 = 1)

시간 프로그램 Fast Integral

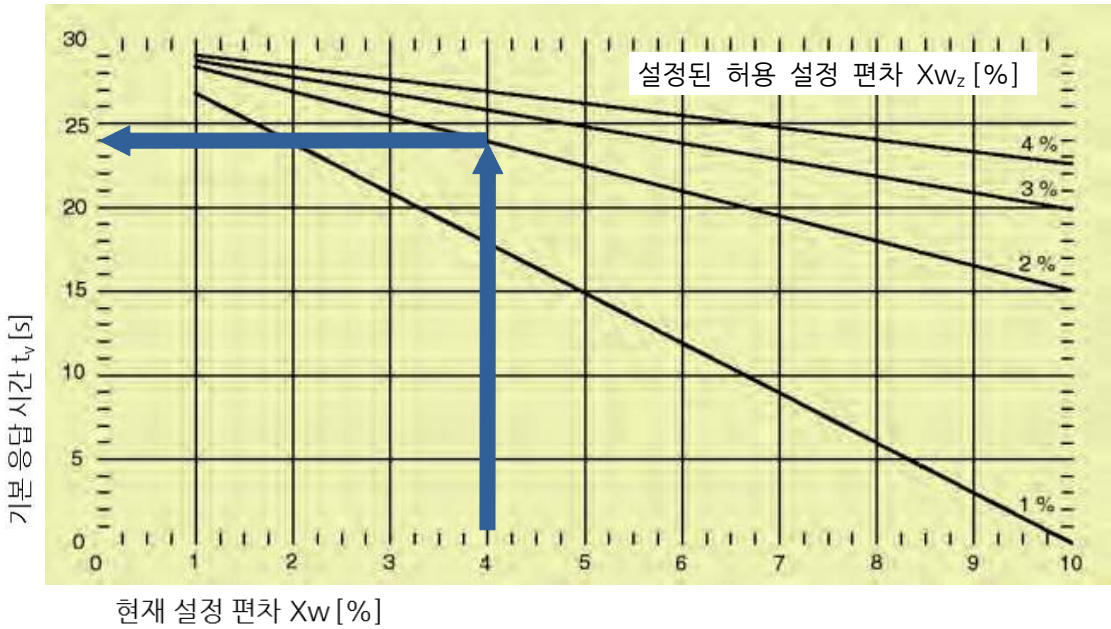
시간 프로그램 'Fast Integral'을 사용하면, 설정 편차와 반응 시간 사이에 또한 쌍곡선 관계가 있습니다. Integral의 시간 동작과 비교하여, Fast Integral의 응답 시간이 더 짧습니다. 이 시간 동작은 아날로그 전압 조정기 Fast Integral에 해당합니다. 일정한 설정 편차에서의 기본 반응 시간은 다음 차트에서 확인 가능합니다. 설정된 허용 설정 편차에 따라 다른 특성이 그림에 나타납니다.



예:
현재 설정 편차 Xw = 4.0 %
설정된 허용 설정 편차 Xw_z = 2.0 %
기본 응답 시간 t_v = 10 s(시간 요소 = 1)

시간 프로그램 LINEAR

시간 프로그램 'LINEAR'를 사용하면, 설정 편차와 반응 시간 사이에 또한 선형 관계가 있습니다. 따라서 순간적인 설정 편차의 반응 시간에 대한 영향은 Integral 및 Fast Integral에서의 쌍곡선보다 늦습니다. 일정한 설정 편차에서의 기본 반응 시간은 다음 차트에서 확인 가능합니다. 설정된 허용 설정 편차에 따라 다른 특성이 그림에 나타납니다.



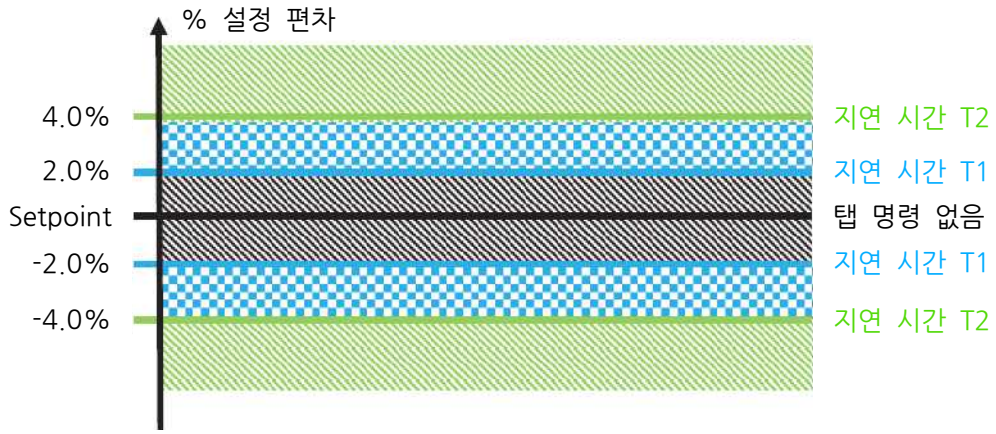
예:
현재 설정 편차 Xw = 4.0 %
설정된 허용 설정 편차 Xw_z = 2.0 %
기본 응답 시간 t_v = 24 s(시간 요소 = 1)

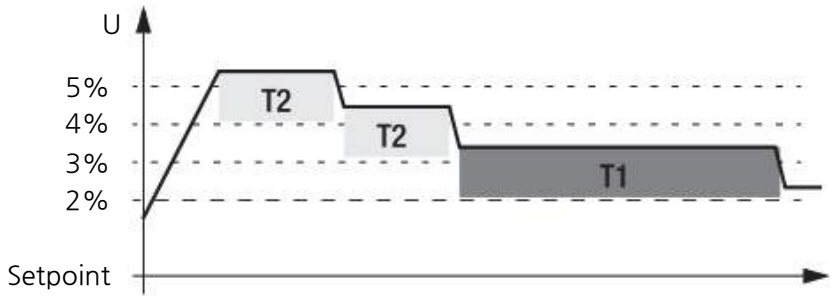
시간 프로그램 CONST

CONST를 사용한 시간 동작, 반응 시간은 시간 T1 또는 시간 T2의 설정 편차에 따라 다릅니다.
| 설정 편차 | < 2 X 허용 설정 편차 인 경우 반응 시간은 T1과 같습니다.
| 설정 편차 | ≥ 2 X 허용 설정 편차 인 경우 반응 시간은 T2와 같습니다.

시간 요소 없음!
이 시간 프로그램에서 시간 요소는 사용되지 않습니다.

예:
허용 설정 편차 2.0%

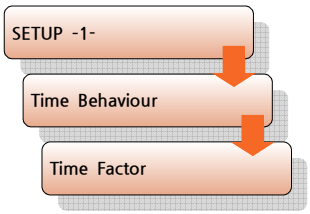




T1 / T2의 일반적인 설정
일반적으로 권장되는 설정은, 큰 설정 편차가 작은 설정 편차보다 빠르게 보정되어야 하기 때문에 시간 T2가 시간 T1보다 짧아야 한다는 것입니다.

시간 T1과 T2가 동일하게 설정되면, 응답 시간은 항상 현재 설정 편차에 관계없이 동일합니다.

시간 요소



시간 요소는 설치 또는 고객의 요구사항에 대한 응답 시간 조정을 위해 다음의 시간 프로그램에서 사용됩니다.

- Integral
- Fast Integral
- LINEAR

시간 요소를 고려할 때, 조정기의 반응 시간은 다음과 같이 주어집니다. :

$$t_V = t_B \times Time\ factor$$

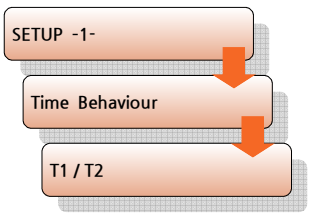
t_V: 반응 시간
t_B: 시간 프로그램의 기본 반응 시간

시간 요소는 0.1부터 30까지의 범위에서 설정할 수 있습니다. 즉, 기본 반응 시간을 10배(시간 요소 0.1)로 가속하거나 지연 시간을 요소 30배(시간 요소 30)로 감속하는 것이 가능합니다.

시간 요소의 일반적인 설정
실제로는, 일반적으로 2부터 3의 시간 요소로 작동합니다. 정확한 시간 요소는 각 기존 grid와 고객 상황에 기인하므로, 이 시점에서 일반적은 권장사항을 제시할 수는 없습니다.

시간 프로그램 CONST의 시간 요소
“Time factor” 파라미터는 시간 프로그램 CONST에서 사용할 수 없습니다.

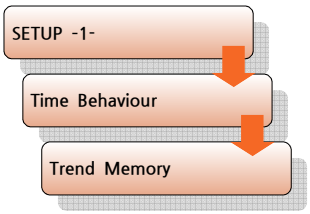
T1 / T2



T1 / T2 메뉴에서, 반응 시간 T1과 T2는 시간 프로그램 CONST에 대하여 설정될 수 있습니다. T1과 T2 사이의 전환은 F3 키로 수행됩니다.
지연 시간 T1과 T2는 1 s부터 600 s의 범위에서 설정 가능합니다.

시간 프로그램 CONST에서만 사용 가능
파라미터 “T1 / T2”는 시간 프로그램 CONST에서만 사용할 수 있습니다.

이력 저장(Trend Memory)



파라미터 “Trend memory”를 사용하여, 모든 시간 프로그램은 설정 편차의 ‘단기 저장(Short-term Memory)’을 제공할 수 있습니다. 이력 저장은 다음과 같은 방식으로 동작합니다. :

전압이 공차 범위를 벗어나면, 통합 절차가 시작됩니다. 계전기는 다양한 파라미터(set permissible setpoint deviation, actual setpoint deviation, time factor)로 결정된 특정 시간 후에 탭 포지션을 변경합니다.

그러나 전압이 사전 설정된 범위로 돌아가고, 계전기가 탭 명령을 내릴 수 없으면, 통합기(Integrator)가 즉시 0으로 설정되지는 않지만 일정한 속도로 저장된 값이 감소합니다.

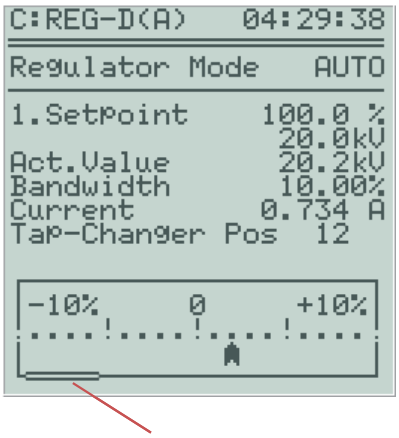
잠시 후, 전압이 공차 범위를 다시 벗어나면, 통합기가 아직 비워지지는 않았으므로 좀 더 빠르게 채워질 수 있기 때문에 탭 명령이 일찍 발행되는 경향이 있습니다.

이와 반대로, 탭 명령이 발행되면, 저장소는 0으로 초기화 됩니다.

따라서 “Trend memory” 파라미터를 사용하면, 전압이 허용 공차 범위로 돌아갈 때 통합기가 바로 초기화 되지는 않습니다. 저장소가 완벽하게 비워지지 않은 때 전압이 범위를 벗어나는 경우, 통합 또는 채움 절차가 0에서 시작하지 않고 더 높은 레벨에서 시작하기 때문에 조정 알고리즘은 일찍 응답할 수 있습니다.

일반적인 규칙은 다음과 같습니다. 100 % 충전 시 탭 명령을 발행하는 저장소 충전 절차의 경우, 선택된 시간 프로그램에 따른 시간이 중요합니다. 그러나 100 %로 충전된 저장소를 완전히 방전하려면, 이력 저장 시간으로 구성된 시간이 중요합니다.

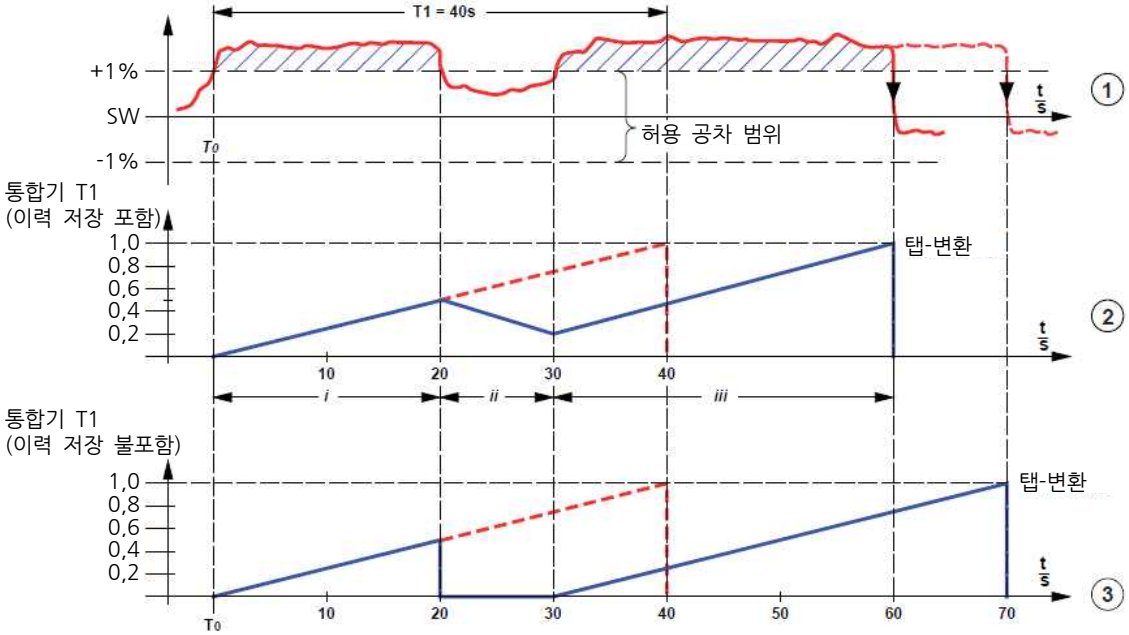
이력 저장은 0에서 60초 범위에서 설정할 수 있습니다. 0으로 설정하면 “---”로 표시되고 기능이 꺼져 있음을 의미합니다.



진행 바가 우측으로 이동합니다.
(설정된 이력 저장 시간에 따라)

저장소가 채워지는 동안 - 따라서 전압이 공차범위를 벗어나는 경우 - 진행 바는 검은색 막대로 표시됩니다. 전압이 공차범위 안으로 복귀하면, 이력 저장소가 비워지는 동안 바의 중앙이 강조 표시됩니다.

예:
이력 저장 운전이 다음 예로 설명됩니다.
시간 프로그램: CONST
T1: 40 초
이력 저장: 40 초
허용 설정 편차: ±1 %



전반적 상태는 위의 3개 그래프로 설명됩니다.

그래프 1은 시간에 따른 전압 곡선을 보여줍니다. T0에서 전압은 공차 범위를 벗어나고 20초 후에 범위 안으로 돌아옵니다.
다시 10초 후에, 전압은 허용 공차 범위를 다시 벗어나고 이력 저장이 사용된 경우 탭 하강 명령으로 30초 후에 다시 돌아옵니다.
이력 저장이 없으면, 40초 후에 탭 전환이 수행됩니다.(그래프 3을 보십시오.)

그래프 2는 이력 저장 채움에 대하여 설명합니다. 채움 레벨이 지정 값 1에 도달하면, 계전기는 탭 전환을 수행합니다. 그러나 x축(값 0)에 곡선이 도달하면, 저장소가 비워집니다.

그래프 3은 이력 저장이 불포함된 시간 관계를 보여줍니다. 20 초 후 T1의 통합기가 0으로 설정되고 10 초 후에 0부터 다시 충전됩니다. 이제 설정 절차를 시작할 수 있을 정도로 저장소를 채우기 위해 총 40 초(T1)가 필요합니다.

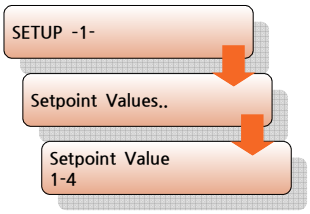
이력 저장의 기능은 그래프 2를 통하여 가장 잘 설명할 수 있습니다. 각 단계를 더 잘 설명하기 위하여, 다이어그램은 3단계(i ... iii)로 나뉩니다.

단계 i: 전압이 범위 밖에 있으며, 시간 T1동안 통합기가 동작합니다. 전압이 40 초 동안 공차 범위 밖에 있으면, 계전기는 탭 명령을 발행하지만, 이미 20 초 이내에 전압이 공차 범위로 돌아오기 때문에, 이 시점에서 통합이 중단됩니다.

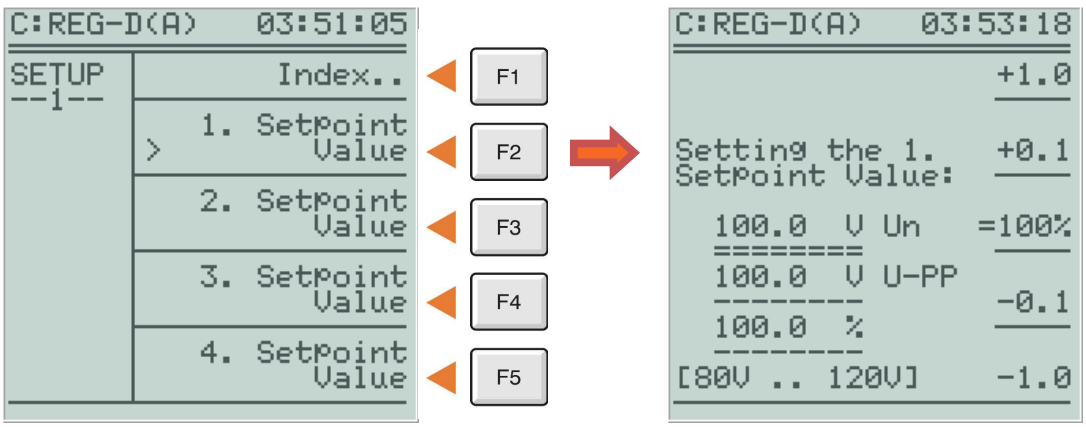
단계 ii: T1용 통합기가 반이 찹니다.(전체의 50 % 또는 20 초) 이제, 이력 저장에 주어진 시간 설정에 따라 방전이 시작됩니다.(100 % ⇒ 40 초)

단계 iii: 전압은 10 초 동안 허용 오차 범위에서 유지되고 다시 허용 전압 범위를 초과합니다. 이 기간 동안, 통합기는 단지 채움 레벨의 50 %에서 25 %까지만 비워집니다.(25 % ⇒ 10 초) 전압이 범위 바깥에서 30 초 동안 유지되면서, 계전기는 명령 절차를 시작합니다. 예에서 선택된 전압 곡선에서, 이력 저장을 사용하여 제어 알고리즘의 시작을 위한 시간이 70 초에서 60 초로 단축됩니다. (그래프 3을 보십시오.)

8.1.2.3 Setpoint 1 - 4



Setpoint는 탭 체인저 조정을 위한 참조 값을 만듭니다.(참조 값 W에 대한 더 자세한 부분은 이 항의 끝에서 확인할 수 있습니다.) 활성 setpoint는 공차 범위의 중간에 위치합니다.(Setpoint ± 허용 설정 편차)
REG-D™는 4개의 조정 가능한 setpoint를 갖습니다.
일반적으로 조정을 위해 setpoint를 변경하는 두 가지 방법이 있습니다. 첫 번째는 setpoint 색인을 변경하는 것입니다. 이렇게 하면 setpoint 자신의 값을 변경하지 않고 4 개의 사전 지정된 setpoint간 전환을 할 수 있습니다. 두 번째 방법은 setpoint 색인을 두고, setpoint 값을 조정하는 것입니다. 따라서 각 setpoint의 수정은 메뉴, H 프로그램, SCADA 시스템, WinREG, 화살표 키(setpoint 1만)와 바이너리 입력(setpoint 1만)을 통하여 수정할 수 있습니다. 또한 setpoint 값 변경과 setpoint 색인 변경의 조합도 가능합니다. 예를 들어, setpoint 1을 변경하는 동안, setpoint 2를 조정에 사용할 수 있습니다. 변경이 완료되면, setpoint 1이 setpoint 색인을 통하여 활성화 됩니다.

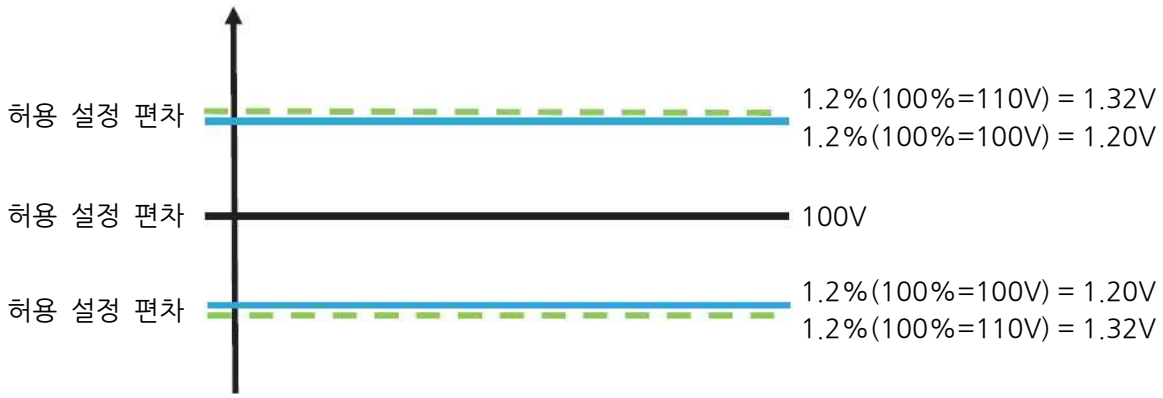


Setpoint의 설정은 2차 값으로 행해집니다.(예: 101.5 V) 이는 또한 REG-L(H 프로그램, WinREG, SCADA 시스템)을 통한 설정에도 적용됩니다. 또한, 1차 값(예: 20.3 ㎸)으로의 setpoint 표시(상간 전압 Upp)가 발생합니다. 1차 값의 조정을 위하여, 전압 변성기의 변압 계수(Knu)가 필요합니다. (페이지 198 이후의 8.1.7.20항 CT / VT 구성을 보십시오.) 두 개의 다른 변압 요소를 포함한 3권선 변압기 기능을 사용할 때(페이지 253 이후의 8.3.5항 3권선(3권선 변압기) [보호됨] 특성을 보십시오.), 현재 활성화된 권선의 변압 요소를 사용한 조정이 수행됩니다.
전압 조정의 경우, setpoint의 설정 범위는 60부터 140 V입니다. 전력 조정의 경우, 범위는 공칭 전력의 -140부터 140 %입니다.(추가 정보는 페이지 261 이후의 8.3.7항 PQCtrl [보호됨] 특성을 보십시오.)
각 setpoint의 100 % 값은 F3 키를 사용하여 정의할 수 있습니다. 따라서 현재 설정된 setpoint 값(예: 101.5 V)은 100 %로 정의 됩니다. 100 % 값(설정 편차라고도 불리는)은 백분율로 설정된 모든 제한에 대한 참조 값을 설정합니다.(파라미터 “Limit base”가 0: Setpoint로 설정된 경우, 페이지 193 이후의 8.1.7.13한 제한 기준을 보십시오.) 즉, 100 % 값이 110 V로 설정되면, 예를 들어, 1 % = 1.1 V는 모든 표시 및 제한에 해당합니다. 이 설정은 각 setpoint에 대하여 가능하기 때문에, 설정에 따라 setpoint 색인의 변경(예: 첫 번째 setpoint → 두 번째 setpoint)은 제한의 절대 값(V로 나타나는 전압 값)에 영향을 미칩니다.
다음 제한의 크기와 계산 값은 100 % 값에 따릅니다.

- 허용 설정 편차(공차 범위)
- 현재 설정 편차(표시 및 조정)
- 고속도 절환
- 부족전압 < U
- 과전압 > U
- 셧 다운(Shutdown)

허용 설정 편차에 기초한 예:

1. Setpoint = 100 V = 100 % 허용 설정 편차 = 1.2 % 하한 공차 제한 = 98.8 % = 98.8 V 상한 공차 제한 = 101.2 % = 101.2 V	1. Setpoint = 100 V = 90.9 %(110 V = 100 %) 허용 설정 편차 = 1.2 % 하한 공차 제한 = 89.7 % = 98.68 V 상한 공차 제한 = 92.1 % = 101.32 V

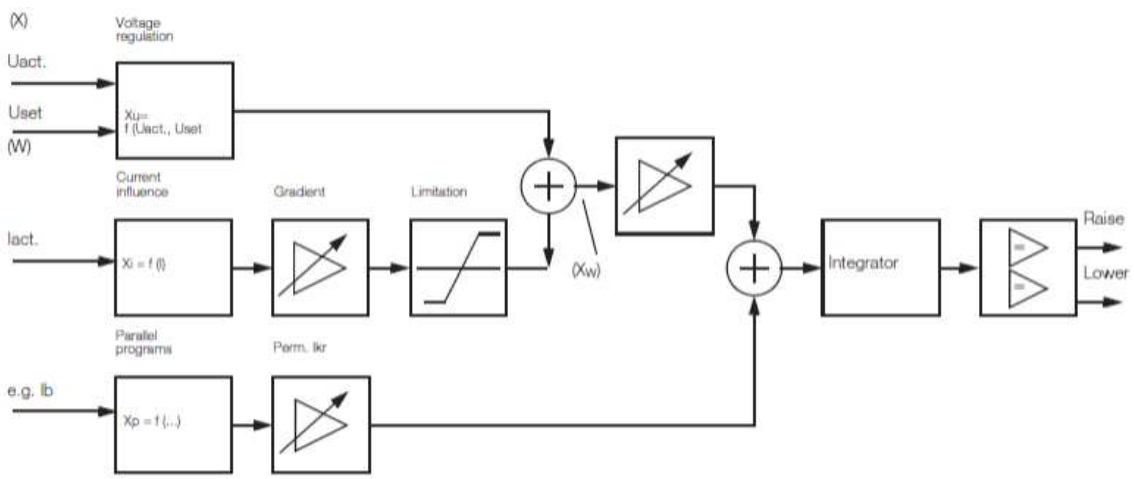


전력 조정이 항상 적용되는 경우(P- / Q-조정):
100 % 값 = 전압 제한의 100 V
100 % 값 = 전력 제한의 공칭 전력(예: 공차 범위)

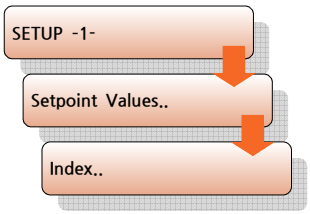
Setpoint 변경을 위한 고속도 절환
기본적으로, setpoint 변경 후 고속도 절환이 활성화 됩니다. 이는 전압을 가능한 빨리 새로운 setpoint로 조정합니다. 이 동작을 원하지 않는다면, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49(0) 911 / 638108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

구형 장치의 제한된 설정 범위
REG-D™의 하드웨어 구성에 따라, 구형 장치에서 setpoint의 조정은 80 V부터 120 V 또는 -120 %부터 120 %까지로 제한될 수 있습니다.

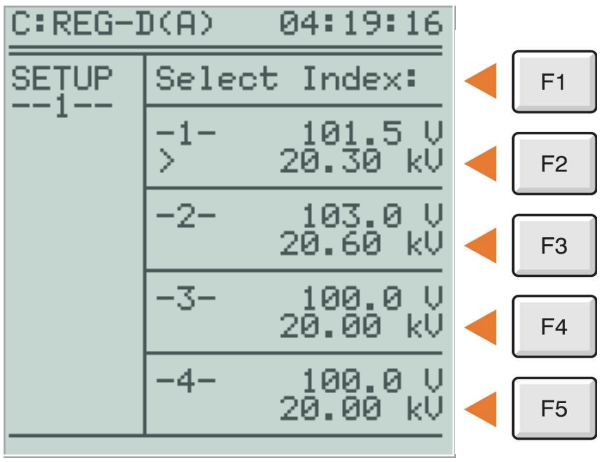
기준 값 W
탭 절환 변압기의 전압에 대한 기준 값 W는 고정 값(Setpoint) 또는 가변 값(Setpoint + 가변 요소)일 수 있습니다. 예를 들어, 가변 기준 값은 고정 setpoint와 전류 영향으로 구성될 수 있습니다. 예를 들어, 가변 부하와 가변 1차 전압을 사용하여 원격 네트워크 point를 조정할 수 있습니다. 고정 또는 가변 기준 값 W에 더하여, 무효 순환 전류 최소화 절차(dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 또는 dcos(φ))에 기초한 활성 병렬 프로그램은, 선택된 시간 프로그램의 통합에 영향을 줄 수 있기 때문에 탭 명령을 설정하는 문제가 있습니다. 상호 작용은 다음 기능 다이어그램에 묘사되어 있습니다.



8.1.2.4 Setpoint 색인



조정에 사용된 setpoint는 setpoint 색인 메뉴를 통해 선택할 수 있습니다. 4개의 사전 구성된 setpoint 1 - 4 중에서 선택할 수 있습니다. 선택 시, 각 setpoint에 대한 두 번째 및 첫 번째 값이 보여 집니다.



Setpoint 색인은 F2부터 F5 키로 선택할 수 있습니다. 현재 활성 setpoint는 각 화살표 “>”로 표시됩니다.

Setpoint 색인을 선택하는 추가 방법
Setpoint 색인 메뉴를 통한 선택 외에도, setpoint 색인은 바이너리 입력(페이지 196 이후의 8.1.7.18항 바이너리 입력으로 setpoint 조정을 보십시오.), 화살표 키(페이지 196 이후의 8.1.7.17항 ←→키로 setpoint 조정을 보십시오.), 후위 프로그램, WinREG의 서비스 모듈, SCADA 시스템을 통하여 전환할 수 있습니다.

기본적으로, setpoint 변경 후 고속도 절환이 활성화 됩니다. 이는 전압을 가능한 한 빠르게 새로운 setpoint로 조정합니다. 이 동작을 원하지 않는다면, A. Eberle REGSys 지원팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49(0) 911 / 638108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)로 연락 주십시오.

8.1.3 제한 값

8.1.3.1 일반

REG-D™ 제한 값은, 전력망에서의 특정 이벤트(예: 부족 전압)에 대한 감시 및 반응을 허용합니다. 다음의 그래프는 표준 전압 제한 값에서의 사용 가능한 값을 보여줍니다.

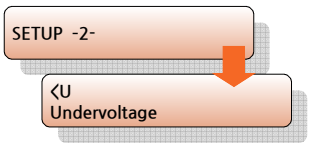
전환 히스테리시스, 절환 차이 X_{sd}
제한 위반이 해소된 후, 제한 신호를 켜고 끄는 절환 사이에서 입력 값의 차이를 절환 차이라고 합니다. 절환 차이 X_{sd}는 감시된 측정값의 공칭 값에 대한 0.5 %의 표준 값을 가집니다. 필요하다면 사용자 지정이 가능합니다. 그렇게 하기 위해서, A. Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49(0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상 (sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의 하십시오.
고속도 절환 제한과 제한 값 > Ub는, 신호의 활성화 및 비활성화를 위한 제한 값이 다양하기 때문에 히스테리시스를 사용하지 않습니다.(예: 고속도 순방향 절환 제한에 도달하면 활성화되고 하한 공차 범위 제한에 도달하면 비활성화 됨)

제한 신호 인식기(Indicator)의 지정
아래 열거된 각 제한은, 각 제한 신호 인식기에 의하여 감시됩니다. 특정 제한 신호 유형의 경우 특별 추가 기능이 활성화 됩니다.(예: 고속도 절환)
제한 위반이 바이너리 출력을 활성화 하는지 또는 LED를 구동하는지 여부를, 메뉴를 통하여 선택할 수 있습니다. 지정은 메뉴 항목 "Relay / LED assignment"를 통해 수행됩니다.(페이지 213의 8.2.3항 릴레이 또는 페이지 217의 8.2.4항 LEDs를 보십시오.) 이 신호는 SCADA 시스템을 통해 전달할 수도 있습니다.

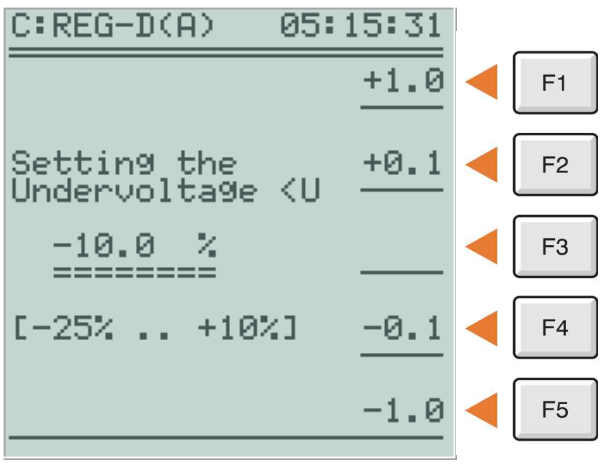
추가 제한 값
프로그래밍 언어 REG-L(후위 프로그램)을 사용하여 원하는 수의 추가 제한 신호 인식기를 생성할 수 있습니다.

공지!	**제한의 타당성!** 제한 값 감시의 잘못된 기능 또는 조정에 대한 영향 ➲ 각 제한 신호 인식기에 대하여, 제한 값은 사전 결정된 범위 내에서 임의로 설정할 수 있습니다. 따라서 사용자는 값의 논리적 관계를 상호간 확인하여야만 합니다.

8.1.3.2 < U 부족전압(G6)

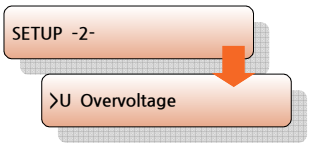


부족전압 < U는 특별한 조작 환경에서만 영향을 주는 제한 값이고, 필요한 경우 LED나 출력 릴레이로 구성할 수 있습니다.
전압이 제한 값 < U 밑으로 떨어지면 모든 하향 명령이 억제됩니다.
부족전압의 기준 값(setpoint / 100 V / 110 V)은 파라미터 "Limit base"로 선택할 수 있습니다.(페이지 193, 8.1.7.13.항을 보십시오.) 특히, 다중 setpoint로 작업할 때, 고정된 기준 값(100 V / 110 V)의 선택으로, 사용된 setpoint에 관계없이 부족전압에 대한 제한을 고정할 수 있습니다.

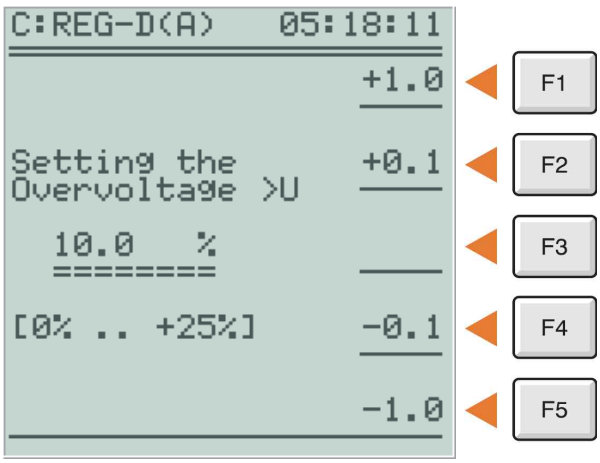


부족전압 메시지 < U의 억제
펌웨어 버전 2.00부터, < U 메시지는 측정 전압이 20 V 미만인 경우 억제됩니다.

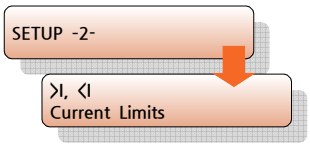
8.1.3.3 >U 과전압(G4)



과전압 >U는 특별한 조작 환경에서만 영향을 주는 제한 값이고, 필요한 경우 LED나 출력 릴레이로 구성할 수 있습니다.
전압이 제한 값 >U를 초과하면 모든 상향 명령이 억제됩니다.
과전압의 기준 값(setpoint / 100 V / 110 V)은 파라미터 "Limit base"로 선택할 수 있습니다.(페이지 193, 8.1.7.13.항을 보십시오.) 특히, 다중 setpoint로 작업할 때, 고정된 기준 값(100 V / 110 V)의 선택으로, 사용된 setpoint에 관계없이 과전압에 대한 제한을 고정할 수 있습니다.



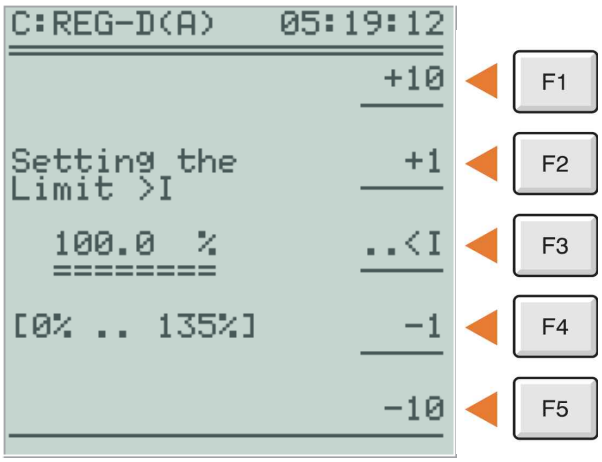
8.1.3.4 과전류 및 부족전류(>I, <I)



과전류 및 부족전류 제한은 변압기 전류를 감시하는데 사용됩니다. 계전기는 해당 제한을 초과하거나 떨어질 때 선택적으로 억제될 수 있습니다.(탭 명령 발행 없음) 그러나 억제 기능은 "Shutdown at <I or >I" 파라미터로 이전에 활성화 된 적이 있는 경우에만 활성화 됩니다.(페이지 194의 8.1.7.14항 <I 또는 >I에서의 차단을 보십시오.)

선택된 공칭 값(1 A 또는 5 A)은 항상 제한 기준으로 적용됩니다.

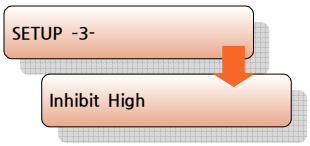
필요한 경우, 제한 신호는 바이너리 출력으로 설정할 수 있습니다. 제한 위반은 자유롭게 설정 가능한 LED로 신호화 할 수 있습니다. SCADA 시스템을 통한 전송 또한 가능합니다.



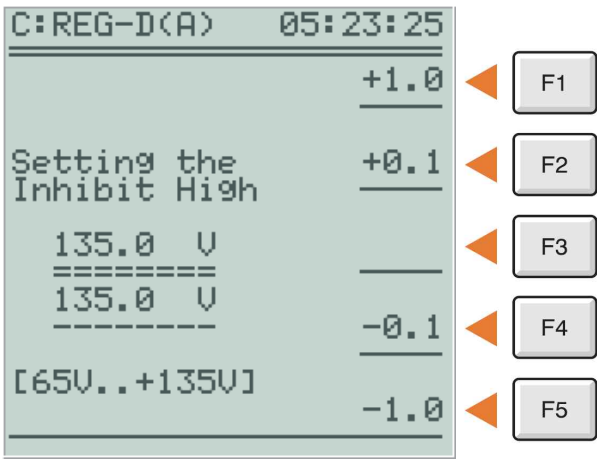
과전류(>I) 및 부족전류(<I)에 대한 설정 값 간 전환은 F3 키를 눌러 수행합니다.

⚠ 경고!	**단락전류와 같은 순간 과전류에 대한 보호로서의 과전류 제한!** 탭 체인저 또는 / 및 변압기에 대한 소손 ➲ 1 초 이상 지속되는 변하지 않는 과전류에 대하여 탭 체인저를 보호하기 위해서만 과전류 제한을 사용하십시오. 측정 값 평균 절차로 인하여, 단락 보호를 위한 제한 전환은 적합하지 않습니다.

8.1.3.5 상한 억제(G1)



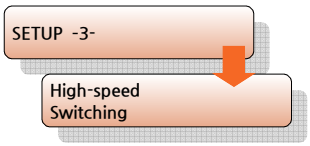
"상한 억제" 제한은 계전기가 더 이상 탭을 절환하지 않도록 하는 상위 절대 전압 제한입니다. 제한을 초과하면 화면에 일반 문자로 표시되고, 필요하다면, 보호 요소를 발동하거나 중앙 제어장치로 정보를 전송하는 릴레이를 활성화 할 수 있습니다. 전압이 제한보다 낮아지면(음의 히스테리시스), 계전기는 일반적인 방식으로 동작합니다. 상한 억제의 범위는 65 V부터 150 V입니다. 전압은 전압 변성기의 2차 출력 전압으로 이해되고, 절대 값으로만 입력할 수 있습니다.



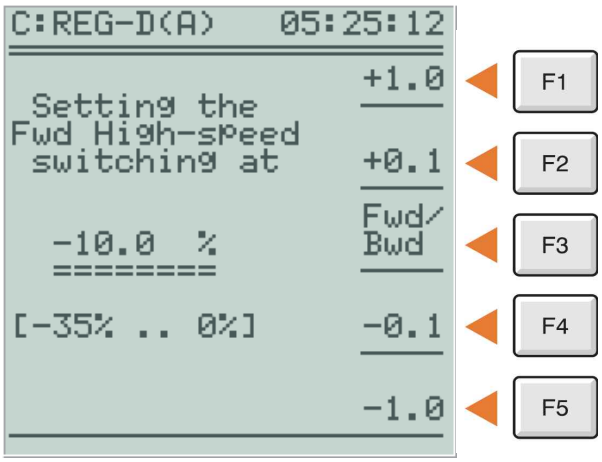
절대 값으로의 상한 억제

상한 억제 제한은 절대 값으로 설정된 유일한 제한으로 정의됩니다.(따라서 상대 값이 아닙니다.) 그 이유는 상한 억제 제한이, 계전기가 정지되고 가능한 대로 보호 요소가 실행될 수 있는 최대 허용 전압으로 간주되기 때문입니다. 예를 들어 현재 setpoint와 관련된 상대 값은 다른 setpoint 사이를 전환할 때 이 제한이 유발될 수 있기 때문입니다. 따라서 실행 제한은 절대 값으로만 설정할 수 있습니다.

8.1.3.6 과전압 및 부족전압에서의 고속도 절환(G2 또는 G3)

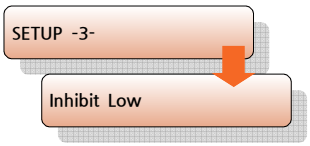


전압이 공차 범위를 벗어나면, 특정 시간 프로그램이 실행됩니다. 시간 프로그램은 계전기가 첫 번째와 그 다음 탭 명령을 언제 발행할 지를 결정합니다.
모든 시간 프로그램은 큰 전압 편차가 빠르게 정정되고 작은 전압 편차가 천천히 정정된다는 고려사항을 기반으로 합니다.
고속도 절환 제한은 시간 프로그램을 무시한 전압을 표시하고, 계전기는 변압기를 “permissible setpoint deviation” 파라미터에 의해 설명되는 전압 범위로 빠른 시간 내에 되돌립니다.
고속도 절환 시간은, 절환 절차 당 변압기의 ‘탭 체인저 동작 중’ 시간에 의해 결정됩니다. ‘탭 체인저 동작 중’ 신호가 연결된 상태에서, 계전기는 ‘탭 체인저 동작 중’ 신호가 꺼질 때 까지 다음 탭 절환을 기다립니다. ‘탭 체인저 동작 중’ 신호가 연결되어 있지 않으면, 절환 주기는 파라미터 ‘TC in operation signal maximum time’으로 조정됩니다.(페이지 181의 8.1.6.1항 최대 탭 체인저 동작 시간(모터 구동기의 동작 시간)을 보십시오.)
고속도 절환 제한의 제한 기준은 항상 setpoint입니다. 고속도 절환은 관련 제한 값에 도달하면 활성화 됩니다. 고속도 절환은 전압이 공차 범위(하용 설정 편차 이내)로 돌아올 때나 장치가 수동 모드로 전환되면 비활성화 됩니다.



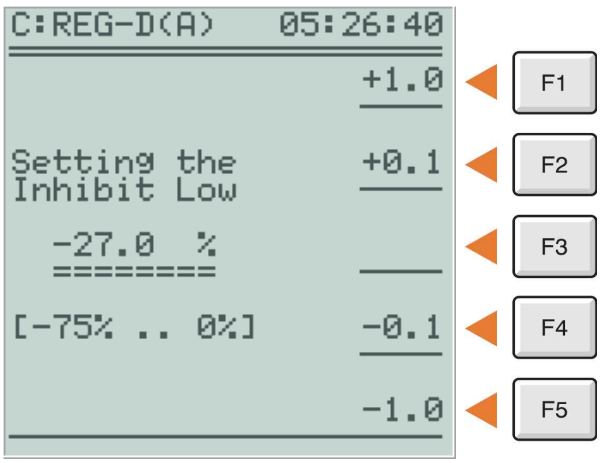
고속도 순방향 절환(부족 전압)과 고속도 역방향 절환(과전압)의 설정 값 간 전환은 F3 키를 눌러 수행할 수 있습니다.

8.1.3.7 하한 억제(G8)

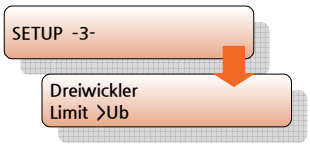


하한 억제에 대하여 전압이 제한 밑으로 떨어지는 경우, 계전기가 멈춥니다. 즉, 자동 조정이 중단되고 더 이상의 탭 명령이 실행되지 않습니다. 전압이 제한(양의 히스테리시스)을 넘어서면, 계전기는 일반적인 방식으로 동작합니다.

하한 억제에 대한 기준 값(Setpoint / 100 V / 110 V)은 파라미터 “Limit base”로 선택할 수 있습니다.(페이지 193의 8.1.7.13항 제한 기준을 보십시오.) 다중 setpoint를 사용하여 운전할 때, 하한 억제 제한은 고정된 기준 값(100 V / 110 V) 선택에 의해 사용된 setpoint에 관계없이 고정될 수 있습니다.



8.1.3.8 3권선 제한 > Ub(비 조정 전압 감시)



제한 > Ub는 하나의 탭 체인저만 있는 3 권선 변압기 적용에서, 비 조정 전압 감시에 사용됩니다. 여기서, 일반적으로 조정을 위하여 두 2 차 전압 중 하나가 선택됩니다. 다른 전압으로, 조정 가능한 제한(> Ub) 초과를 감시할 수 있습니다. 제한에 도달하면, 상승 명령이 차단됩니다.

제한 도달은 LED, 릴레이 또는 SCADA 시스템을 통하여 확인됩니다. 또한 변환기 화면에 제한 > Ub 앞에 두 개의 느낌표가 붙습니다.(예: !! > U(2) = 5.0 %)

동작 정지를 위한 기준 값(Setpoint / 100 V / 110 V)은 파라미터 "Limit base"로 선택할 수 있습니다.(페이지 193의 8.1.7.13항 제한 기준을 보십시오.)

제한 > Ub는 제한 값에 도달할 때 활성화 되고, 감시 전압이 다음과 같이 정의된 제한에 도달하거나 장치가 수동 모드로 전환될 때 비활성화 됩니다. 제한 > Ub의 평가는 자동 모드에서만 발생합니다.

> Ub의 비활성화를 위한 제한 값:

감시된 전압은 허용 설정 편차(2 차 전압에서)에 기준 값(2 차 값)을 더한 값보다 작아야 합니다.

예: 3권선 변압기 제한 > Ub :

3권선 변압기: 110 ㎸ → 20 ㎸ / 10 ㎸;

변환기 요소 20 ㎸: 200 ± 10 ㎸: 100

하용 설정 편차 1.5 %

설정 값 1:	101 V
100 % 값:	100 V
	(제한 기준 setpoint → 활성 setpoint의 100 % 값)
	(제한 기준 100 V → 100 V 고정)
	(제한 기준 110 V → 110 V 고정)
> Ub 제한 값:	5 %
제한 기준:	Setpoint(기준 값)

20 ㎸ 레벨이 조정되고, 10 ㎸ 레벨이 감시됩니다.

<u>> Ub 활성화</u>

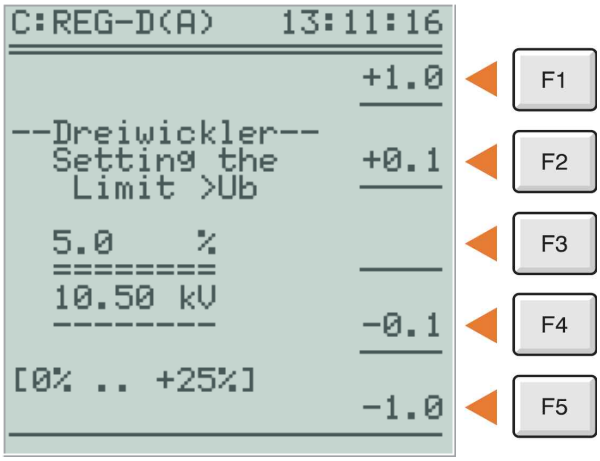
$> Ub_{active}$ = 기준 값 + (> Ub 제한 X 100 % 값 / 100 %) = 101 V + (5% X 100 V / 100 %) = 106 V → 10.60 ㎸

제한 > Ub는 10 ㎸ 레벨이 10.6 ㎸의 전압에 도달하자마자 활성화 됩니다.

<u>> Ub 비활성화</u>

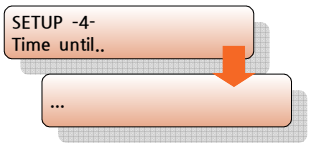
$> Ub_{inactive}$ = 기준 값 + (대역폭 X 100 % 값 / 100 %) = 101 V + (1.5% X 100 V / 100 %) = 102.5 V → 10.25 ㎸

제한 > Ub는 10 ㎸ 레벨이 10.25 ㎸의 전압 밑으로 떨어지자마자 비활성화 됩니다.



3 권선 변압기 적용 및 파라미터 "Three-winding transformer limit > Ub"의 가용성
3 권선 변압기 적용의 경우, REG-D™는 관련 하드웨어 장치(발주 사양 특성 M9)와 소프트웨어 특성 3 권선 활성화를 보유하여야만 합니다.
소프트웨어 특성 제한 감시를 보유한 3 권선이 사용될 때만 파라미터 > Ub를 사용할 수 있습니다.(페이지 253의 8.3.5항 특성 3권선(3권선 변압기) [보호됨]를 보십시오.)

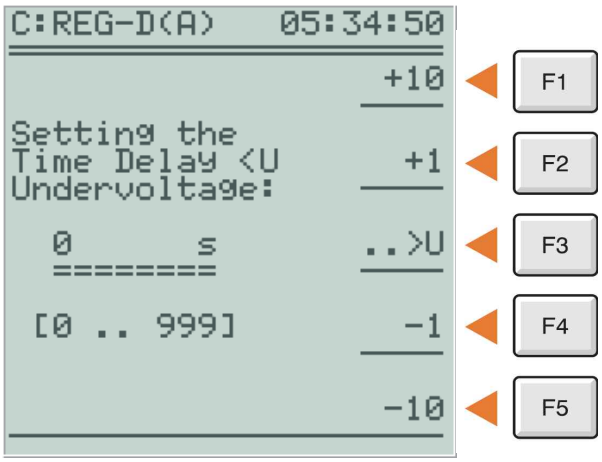
8.1.3.9 제한 값의 시간 지연



제한 값에 도달하는 것과 신호 출력 간 시간 차이는 절환 지연이라고 합니다.
별도의 절환 지연은 다음의 제한 신호 표기기 각각에 대하여 구성할 수 있습니다.

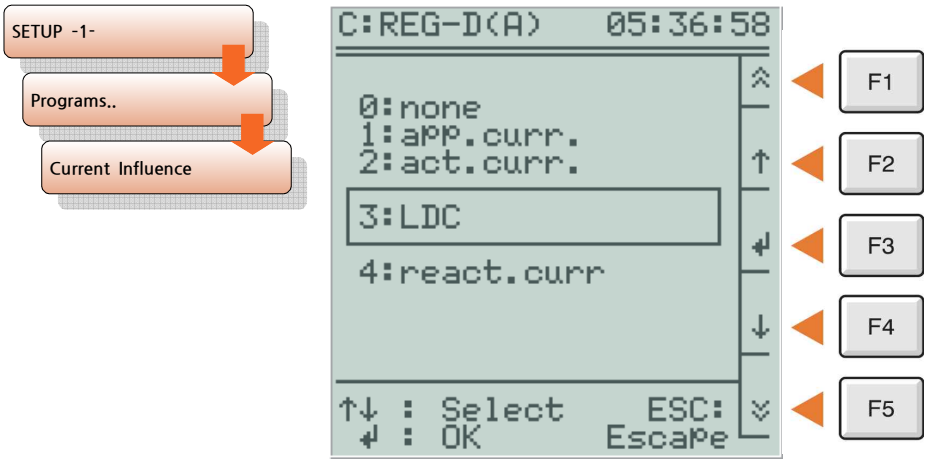
- <U 부족 전압
- >U 과전압
- 상한 억제
- 차단
- 고속도 순방향 절환(2 초 이상 조정 가능)
- 고속도 역방향 절환
- 과전류 및 부족 전류(단지 하나의 시간 지연)

시간 지연의 설정은 공통 메뉴(<U 및 >U, 고속도 절환, >I 및 <I)에서 부분적으로 발생합니다. 여기서 개별 설정 간 전환은 F3 키를 사용하여 수행됩니다.



유효 절환 지연
유효 절환 지연은 구성된 절환 지연보다 최대 2 초까지 클 수 있습니다. 이 차이는 선택된 특정 값 평균 절차 때문에 발생됩니다.

8.1.4 전류 영향



전류 의존적 setpoint 영향, setpoint = f(I)

전류 의존적 setpoint 영향은, 변압기의 부하 전류에 의한 setpoint의 동적 조정이 가능합니다. 예를 들어, 이것은 소비자에게로 공급되는 선로의 전압 강하를 보상할 수 있게 해 줍니다. 또한, 변압기에서 전압 setpoint를 낮춤으로, 분산된 grid의 발전소로 인해 발생되는 전압 상승을 막을 수 있습니다.

전류 영향의 표시

전류 영향의 계전기 기본 화면의 표현에 대하여, 페이지 111의 7.2.4항 전류 영향을 보십시오.

총 전류(활성 병렬 운전에만 관련 된)

모선을 통하여 병렬로 연결된 모든 변압기와 함께 REG-D™를 네트워크에 연결함으로써, 모든 변압기의 전류는 하나의 계전기에서 합산할 수 있습니다. 이 총 전류와 Uf / I_L 특성 기울기의 선택된 기울기는, 모든 계전기에 대한 기준 값 W의 전류 의존적 영향에 대하여 균일한 기준으로 작용합니다.

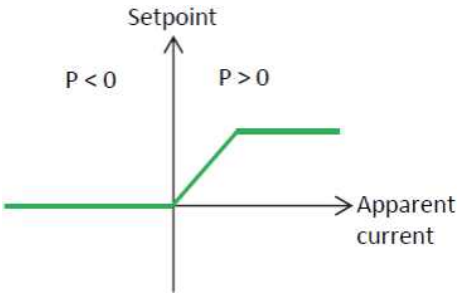
정규화된 총 전류의 사용으로 인하여, Uf / I_L 특성 곡선의 기울기 설정은 병렬 전환된 변압기의 수 및 다른 특성 정보(공칭 전력, 단락 전압)에 관계없이 수행될 수 있으며, 따라서 이 파라미터의 변경은 기울기 St_{Nom}의 재조정을 필요로 하지 않습니다.

전류 프로그램

일반적으로, setpoint의 전류 의존적 영향에 대한 다음 프로그램이 적용 가능합니다. :

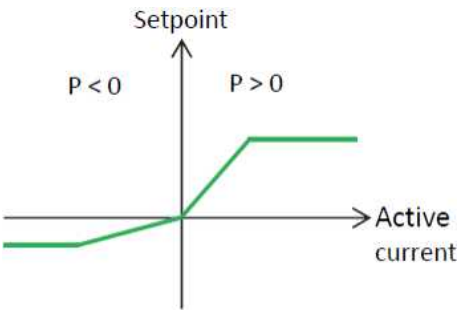
- 피상 전류 의존적 setpoint 영향

  이 프로그램에서, 피상 전류는 전압 증가를 확정하는데 사용됩니다. Setpoint의 증가는 유효 전력이 양수일 때만 발생합니다. 전력의 흐름이 반대인 경우(유효 전력이 음수인 경우) setpoint의 감소는 발생하지 않습니다. 전류 프로그램은 파라미터 "Gradient (I) pos." 및 "Limitation (I) max."만 사용합니다.

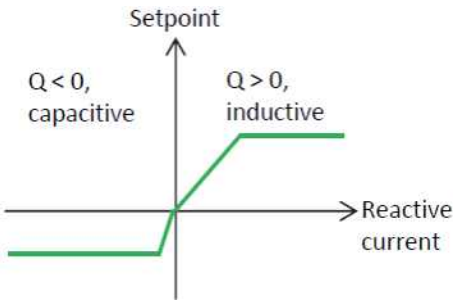


- 유효 전류 의존적 setpoint 영향

  이 프로그램은 유효 전류를 사용하여 setpoint 변경을 결정합니다. 양의 유효 전류가 흐르면 (P > 0, 소비), setpoint가 증가합니다. 음의 유효 전류가 흐르면 (P < 0, 피드백), setpoint는 감소합니다. 전류 프로그램은 파라미터 "Gradient (I) pos.", "Gradient (I) neg.", "Limitation (I) max." 및 "Limitation (I) min."을 사용합니다.



- 무효 전류 의존적 setpoint 영향
  무효 전류는 setpoint를 수정하는데 사용됩니다. 증가 / 감소는 유효 전력의 부호(양 / 음)에 독립적입니다. 유도성 무효 전류로 setpoint 상승이 발생하고, 용량성 무효 전류로 setpoint 감소가 발생합니다. 전류 프로그램은 파라미터 “Gradient (I) pos.”, “Gradient (I) neg.”, “Limitation (I) max.” 및 “Limitation (I) min.”을 사용합니다.

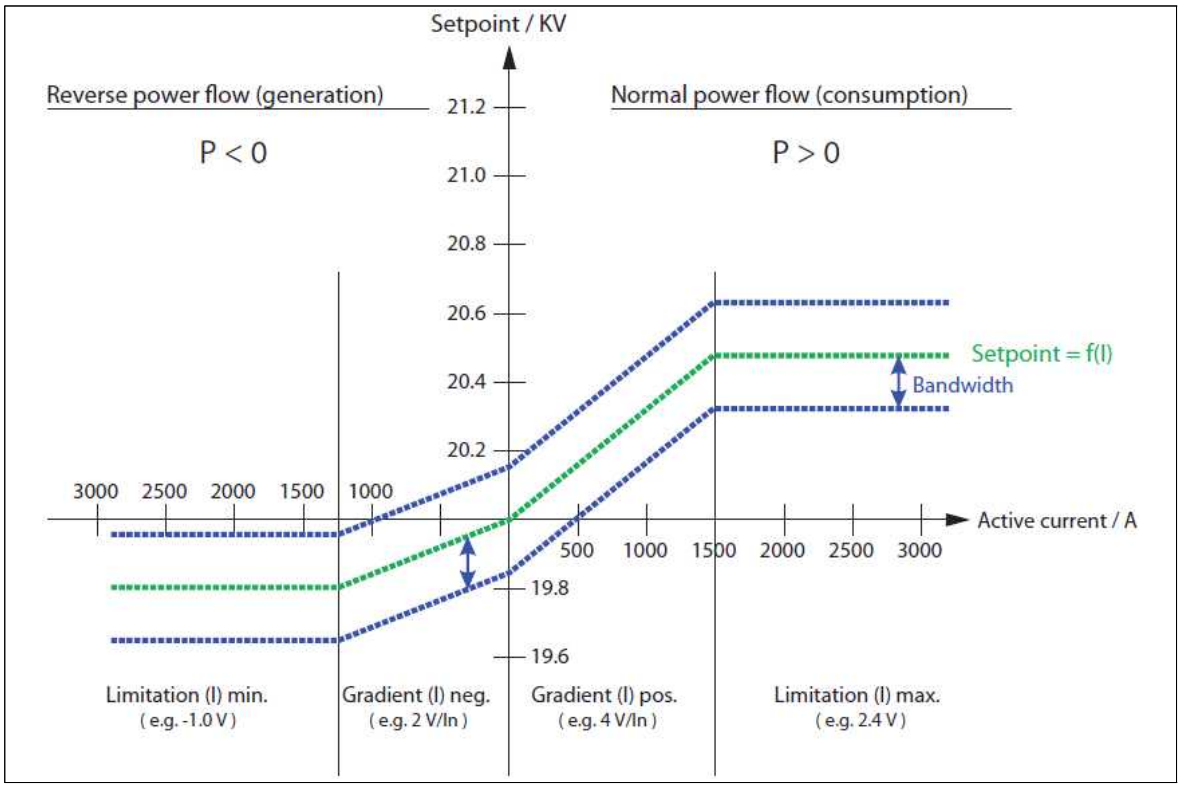


- LDC(Line Drop Compensation, 선로 강하 보상)
  유효 및 무효 저항을 이미 알고 있는 선로의 전압 강하를 보상하는 용도로 LDC가 사용됩니다. 여기서, 선로의 전압 강하는 단순화된 선로 방정식을 사용하여 계산됩니다. 파라미터 “Gradient (I) pos.” 및 “Gradient (I) neg.”는 이 절차에서 사용되지 않습니다. 파라미터 “Limitation (I) max.” 및 “Limitation (I) min.”만 남아 효과를 냅니다.

공지!	**부정확한 전력 방향!** 전류 영향의 부정확한 기능으로 주 전압이 저하됩니다. ➲ 전류 및 전압 변성기의 정확한 연결과 구성(변환기 모드에서 제어가 가능함) ➲ 유효 전력 방향(공급: P > 0, 페이지 86의 7.2.2.2항 측정 수행을 보십시오.)과 같은 A. Eberle 정의 준수

Gradient (I) 및 Limitation (I) 특성 곡선

아래 그림은 20 ㎸ grid(전류 변성기 2500 A / 1 A)에서 전류 영향 프로그램 '유효 전류'를 사용할 때의 예로써, 변압기 전류의 함수로써 setpoint 특성 곡선의 기본 과정을 보여줍니다.



20.0 ㎸(유효 전류가 없는 setpoint)의 기본 setpoint는, 계전기에서 측정한 전류, 유효 전력 방향에 의존적인 기울기 및 제한 설정에 따라 증가되거나 감소됩니다. 공차 범위의 크기는 일정하게 유지되고 설정값과 함께 위, 아래로 움직입니다.

전류 프로그램 피상 전류, 유효 전류 및 무효 전류의 Gradient (I)

Setpoint에서 전류의 영향은 파라미터 "Gradient (I)"를 통해 설정할 수 있습니다. 특성 곡선 "setpoint = f(I)"는 원점을 지나는 선을 나타냅니다. 원점은 I = 0 지점에서 조정에 사용되는 구성된 setpoint를 형성합니다. 두 파라미터 "Gradient (I) pos." 및 "Gradient (I) neg."는 상승하는 직선을 나타낼 때 항상 양의 기호를 갖습니다. Gradient의 설정은 전류 변성기의 공칭 전류에 도달했을 때 setpoint에 얼마나 많은 전압(2차 값)이 증가하였거나 감소하였는지를 나타냅니다. 위의 예에서 4 V/In에 해당하는 "Gradient (I) pos."의 값은, I = In = 2500 A에서 4 V(1차 값 800 V에 해당하는)만큼 공칭 값이 증가하였음을 의미합니다.

"Gradient (I) pos."는 setpoint 증가에 사용됩니다. "Gradient (I) neg."는 setpoint 감소에 사용됩니다. 선택된 전류 영향 프로그램에 따라, setpoint는 피상 전류(증가의 경우만), 유효 전류 또는 무효 전류로 인해 증가하거나 감소합니다. 두 Gradient 설정은 LDC 프로그램과 함께 사용되지 않습니다.

Gradient (I)는 다음의 공식을 사용하여 계산할 수 있습니다:

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

여기서:

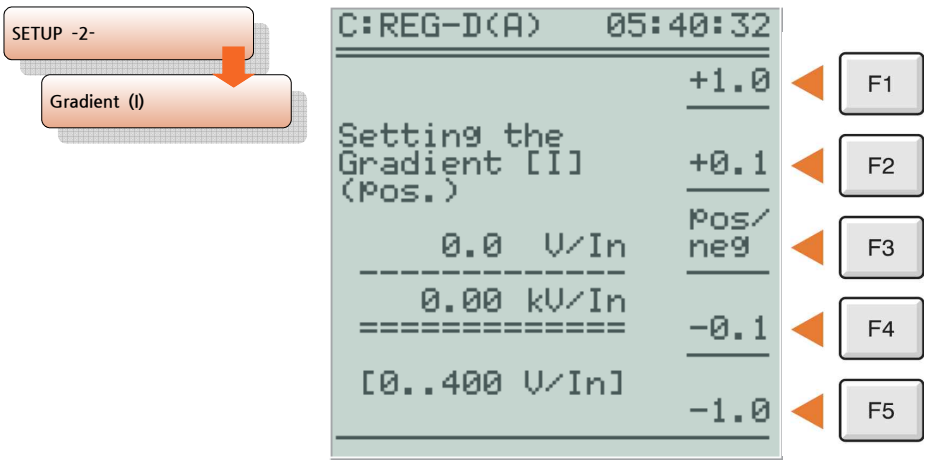
St: 감소(neg.) 또는 증가(pos.)를 위한 Gradient (I)

ΔU: 1차 값으로서 setpoint의 감소 또는 증가(예: 800 V)

Knu: 전압 변성기의 요소

I_{xd}: 전류 변성기의 공칭 전류의 배수 또는 분수로서 ΔU가 달성되는 전류

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



"Gradient (I) pos."와 "Geadient (I) neg." 사이의 전환은 F3 키를 사용하여 수행됩니다.

Limitation (I)

전류 영향을 통한 setpoint의 수정으로부터 발생하는, 원하지 않게 높거나 낮은 setpoint를 방지하기 위하여, setpoint의 증가 또는 감소는 “Limitation (I)”를 통하여 제한될 수 있습니다. 제한에 도달한 후, 특성 곡선은 수평 방향으로 움직입니다. 즉, setpoint는 더 이상 증가하거나 감소하지 않습니다. 위의 예에서 2.4 V의 “Limitation (I) max.”의 값은 I = In = 1500 A에서 2.4 V로(1차 20.48 ㎸에 해당하는) setpoint 증가가 제한됨을 의미합니다.
일반적으로, 음의 값 또는 0이 파라미터 “Limitation (I) min.”을 위하여, 양의 값이 파라미터 “Limitation (I) max.”를 위하여 선택됩니다. 제한은 모든 전류 영향 프로그램에서 활성화 됩니다.

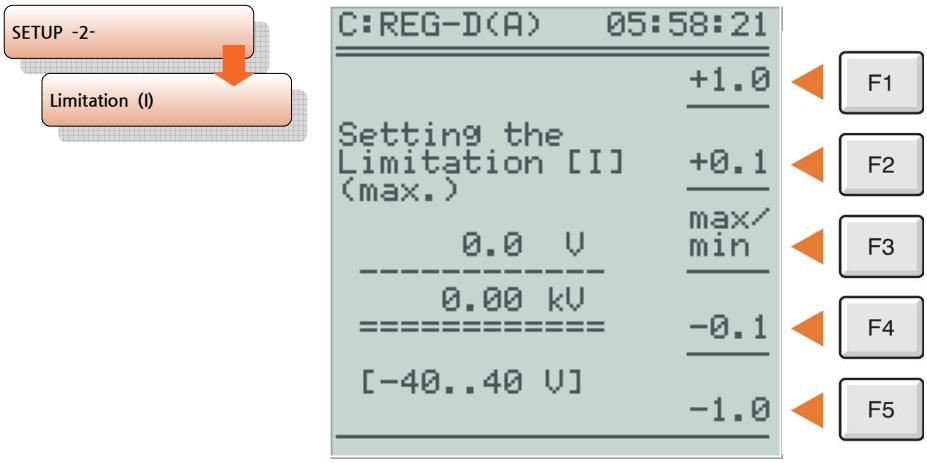
$$B = \frac{\Delta B_{prim}}{Knu} \qquad [B] = V_{sek}$$

여기서:

B: 감소(neg.) 또는 증가(pos.)를 위한 Limitation (I)

ΔB_{prim}: 1차 값으로서 감소 / 증가를 위한 Limitation (I)(예: 0.5 ㎸)

Knu: 전압 변성기의 요소



“Limitation (I) max.”와 “Limitation (I) min.” 사이의 전환은 F3 키를 사용하여 수행됩니다.

유효 전류 프로그램의 예

규정:

전압 변성기: 20 ㎸ / 100 V

전류 변성기: 2500 A / 5 A

전류 영향이 없는 setpoint: 20.4 ㎸

에너지 공급 (P > 0): 800 A 유효 전류로 setpoint를 20.8 ㎸로 올리십시오.
최대 setpoint = 21.0 ㎸

$$I_{xdB} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{800A}{2500A} \times I_n = 0.321 I_n$$

$$St_{pos} = \frac{\Delta U}{Knu \times I_{xdB}} = \frac{400\,V}{200 \times 0.321 I_n} = 6.25 \frac{V}{I_n}$$

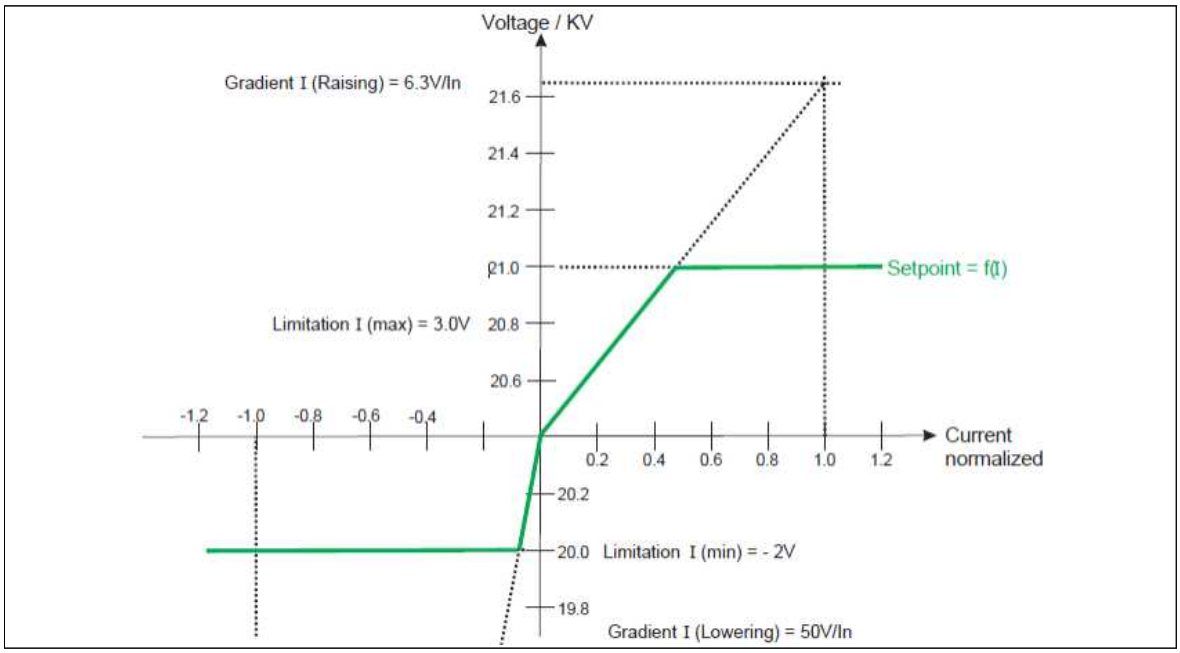
$$B_{\max} = \frac{\Delta B_{prim}}{Knu} = \frac{600\,V}{200} = 3\,V$$

역 전력 흐름 (P < 0): 100 A 유효 전류로 setpoint를 20.0 ㎸로 감소하십시오.
최대 setpoint = 20.0 ㎸

$$I_{xdR} = \frac{I}{I_n} \times I_n = \frac{100A}{2500A} \times I_n = 0.04 I_n$$

$$St_{neg} = \frac{\Delta U}{Knu \times I_{xdR}} = \frac{400\,V}{200 \times 0.04 I_n} = 50 \frac{V}{I_n}$$

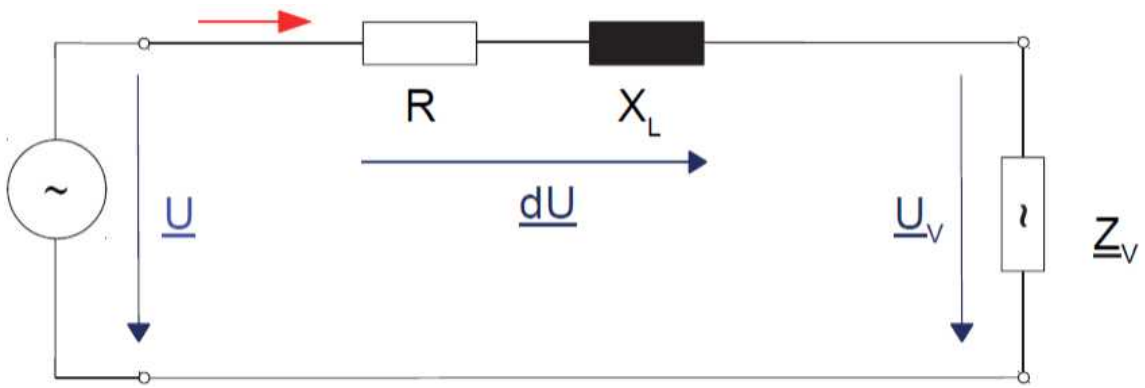
$$B_{\min} = \frac{\Delta B_{prim}}{Knu} = \frac{-400\,V}{200} = -2\,V$$



LDC(선로 강하 보상)

LDC 프로그램은 선로 모델(R과 XL)을 기반으로 계전기에서 선로를 재작성하고, 전류 강도 및 cosφ에 따라 선로의 시작(변압기)과 선택된 부하 지점 사이 간 유효 값의 전압 차이를 확정하며, 이를 setpoint의 보정 값으로 사용합니다.

LDC 프로그램은 다음의 단순화된 선로 모델을 기반으로 합니다:



위의 회로 다이어그램은 다음의 정보를 줍니다:

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

여기서 $\underline{U} - \underline{U_V} = \Delta\underline{U}$ 이고
$\underline{I} = I * \cos(\varphi) + j * I * \sin(\varphi)$

$$\Delta\underline{U} = R * I * \cos(\varphi) + j * R * I * \sin(\varphi) + j * X_L * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)$$
$$\Delta\underline{U} = \underbrace{R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi)}_{\text{실수 부분(R)}} + j * \underbrace{[X_L * I * \cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi)]}_{\text{허수 부분(I)}}$$

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는 제어 값으로 항상 상간 전압을 사용하기 때문에, 위 그림의 전압 $\underline{U}$와 $\underline{U_V}$는 상간 전압으로 해석될 수 있습니다. 전압 $\Delta\underline{U}$는 상전압이기 때문에, 계수 $\sqrt{3}$을 곱해야만 합니다.

또한, 다음과 같은 가정이 가능합니다:
$\underline{U}$는 실수입니다.("인식기의 위치 (Position of the indicator)"는 자유롭게 선택 가능함) 이것은 $U = U_R$에 해당합니다.
부하점에서의 위상각은 φ로 지정됩니다. 변압기단의 φ와 부하점의 φ간 차이는 일반적으로 무시할 수 있습니다. 따라서 $\varphi_{Load} = \varphi_{Trafo}$입니다.

실수 부분과 허수 부분에 대하여 이 결과는:

$$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R = U - \sqrt{3} * (R * I * \cos(\varphi) - X_L * I * \sin(\varphi))$$

$$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I = - \sqrt{3} * (X_L * I * \cos(\varphi) + R * I * \sin(\varphi))$$

$$U_V = \sqrt{U_{VR}^2 + U_{VI}^2}$$

따라서 setpoint 영향은 전압 변성기의 요소 Knu와 함께 2차 값으로 주어집니다:

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

예:

다음의 값이 계전기에서 구성되거나 측정될 수 있습니다:

U = 20 kV

I = 100 A

cos(φ) = 0 유도성

Knu = 200

R = 0 Ω

X = 5 Ω

전압 U_V는 다음과 같이 주어집니다. :

$U_{VR} = U_R - \sqrt{3} * \Delta U_R$ = 20 kV - $\sqrt{3}$ * (100 A * 5 Ω) = 19.134 kV

$U_{VI} = U_I - \sqrt{3} * \Delta U_I$ = 0

$U_V = U_{VR}$ = 19,134 kV

2차 전압으로서 setpoint 영향 x_i(증가)는 다음과 같이 주어집니다. :

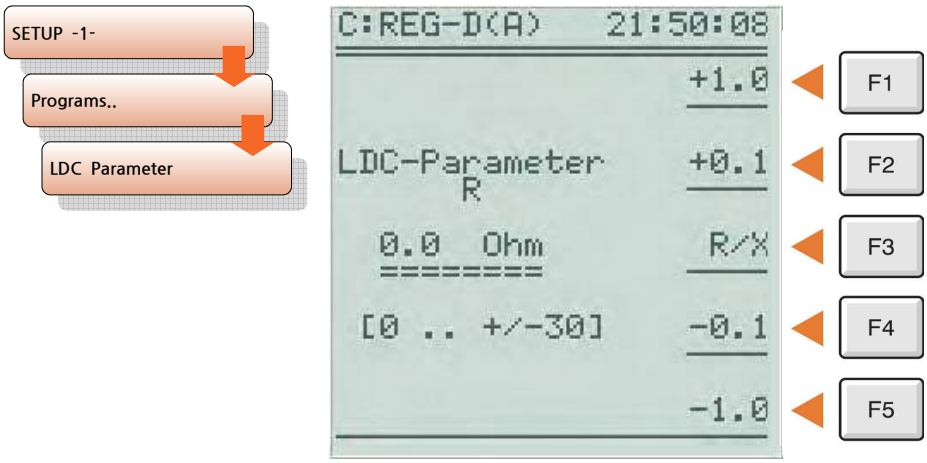
$$x_i = \frac{U - U_V}{Knu} = \frac{20kV - 19.134kV}{200} = 4.33\,V$$

선로 전압 강하 계산

선로 전압 강하 계산을 위한 엑셀 프로그램 “Spannungsfall”을 A. Eberle 홈페이지 (http://www.a-eberle.de)에서 다운로드 가능합니다.

LDC 파라미터

LDC 프로그램은 파라미터 “R”, “X”, “Limitation (I) min.” 및 “Limitation (I) max.”를 사용합니다. 메뉴 항목 LDC 파라미터는 LDC 프로그램을 선택한 후에만 사용할 수 있습니다.



R과 X사이 전환은 F3키로 수행됩니다.

8.1.5 병렬 운전

8.1.5.1 일반

병렬 연결된 변압기들이 동일한 정보(uk, 벡터 그룹, 탭 수, 탭 절환 비)를 갖지 않거나, 동일한 변압기가 다른 탭에 있는 경우와 같은 병렬 회로에서는, 항상 부하 전류에 독립적인, 변압기 부하, 무효 순환 전류가 증가하기에, 피해야만 하는 무효 전류가 흐릅니다.

모선의 병렬 운전으로, 다른 탭 포지션을 갖더라도 모든 변압기의 단자 전압은 강제로 동일한 값으로 설정됩니다. 따라서 병렬로 연결된 변압기의 전압은 자체적인 조정 기준이 될 수 없습니다. 모선에 필요한 전압과 최적의 탭 포지션에 대한 다른 파라미터를 갖는 병렬 변압기를 설정하기 위하여, 전압 조정은 무효 순환 전류 조정으로 보완해야 합니다.(병렬 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 또는 dcos(φ)) 그러나 변압기가 동일하면 전압과 탭 포지션을 사용하여 안정적인 병렬 운전을 구현할 수 있습니다.(병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 또는 MSI2)

여러 변압기의 병렬 운전을 항상 준비해야 합니다. 일반적으로, 우선 병렬 구조에 관련된 변압기의 탭 포지션을 동기화 하고, 차단기 및 절연체 (isolator)를 적절한 위치에 배치해야 합니다. 마지막으로, 전환 상태는 병렬 회로에 관련된 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기로 전달되어야 합니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에는, 각 변압기의 전환 상태를 독립적으로 인식할 수 있고, 전환 상태에 따라 자동으로 계전기를 그룹화 하는, 소위 ParaGramer가 장착되어 있으므로, 공통 모선으로 공급하는 계전기가 함께 병렬로 운전됩니다. ParaGramer 기능에 대한 더 자세한 설명은 페이지 232의 8.3.2항을 보십시오.

총 전류
(전류 영향을 사용할 때만 관계됨, 페이지 155의 8.1.4항을 보십시오.)
모선을 통해 병렬 연결된 변압기들의 모든 REG-D™ 네트워크를 통하여, 병렬로 연결된 모든 변압기들로부터의 전류는, 전류 영향의 평가를 위해 계전기에서 합산됩니다. 이 총 전류는 모든 계전기의 setpoint에 대하여 전류 의존적 영향에 대한 통일된 기준으로 작용합니다.

발행물 "변압기의 병렬 조정"
발행물 "변압기의 병렬 조정(Parallel Regulation of Transformer)"의 자세한 정보는 A. Eberle 홈페이지 (http://www.a-eberle.de)의 다운로드 센터의 Publication에서 찾을 수 있습니다.

⚠ 경고!	**동일한 펌웨어 버전의 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기만 병렬 운전으로 동작할 수 있습니다. 그렇지 않으면, 동작 중 오동작이 발생할 수 있습니다.** 현재 펌웨어 버전은 계전기의 키보드를 통해 확인할 수 있습니다. SETUP 6에 도달할 때 까지 Menu 키를 누르십시오. 다음으로 F5를 사용하여 계전기의 상태 페이지를 선택합니다. 첫 번째와 두 번째 줄에 예를 들어, V2.23 of 18.12.12(2012년 12월 18일)처럼 펌웨어 버전이 나타납니다. 다른 버전이 현재 로드되어 있는 경우, A-Eberle 홈페이지(http://www.a- e berle.de)에서 필요한 펌웨어를 다운로드 하거나 A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108 -101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의하십시오.

8.1.5.2 병렬 프로그램

모든 병렬 프로그램은, 병렬 연결된 변압기들에서 무효 순환 전류를 최소화하기 위한 것입니다. 병렬 운전 변압기들의 특성(공칭 전력, 탭 크기, 탭 수) 및 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 적용 가능한 정보(탭 포지션 피드백, E-LAN 통신, 전류 측정)에 따라, 선택할 수 있는 몇 가지 병렬 프로그램이 있습니다. 다음의 표를 사용하여, 어떤 병렬 프로그램이 기본적으로 적합한지, 또는 어떤 요구가 특정 병렬 프로그램에 대하여 고려되어야 하는지, 초기에 사전 선택을 할 수 있습니다.

절차	같은 공칭 전력	다른 공칭 전력	같은 탭 크기 및 탭 수	다른 탭 크기 및 탭 수	탭 포지션 필요	전류 측정 필요	E-LAN 통신 필요
dcos(φ)	yes	yes	yes	yes	O	yes	O
dIsin(φ)	yes	no	yes	yes	O	yes	yes
dIsin(φ)[S]	yes	yes	yes	yes	O	yes	yes
Master-Follower, MSI / MSI2	yes	yes	yes	no	yes	O	yes

O: 상태감시 목적을 위한 선택 사항

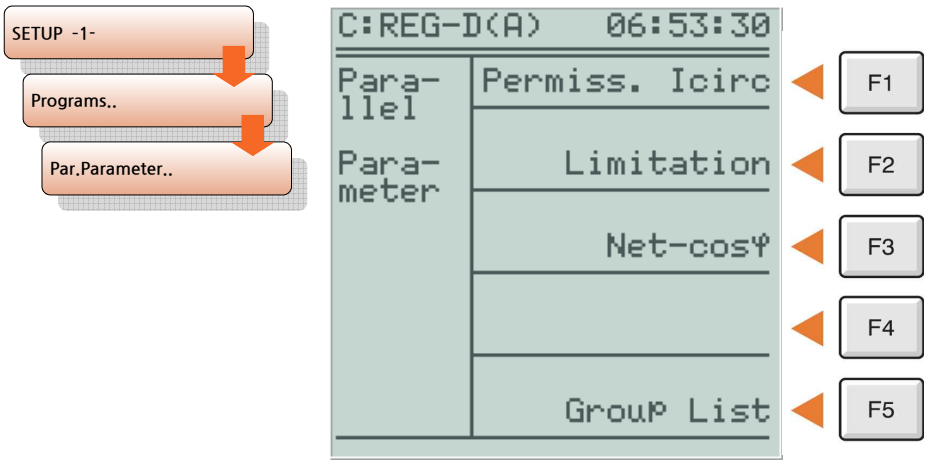
다음에서 파라미터 병렬 프로그램의 선택 사항을 한눈에 보여줍니다:

병렬 프로그램	설명
0:no	병렬 프로그램 없음
1:dIsin(φ)	**같은 공칭 전력을 갖는 변압기에 대한, 무효 순환 전류 최소화 절차** 계전기는 각 계산된 전력 값을 통신 선로 E-LAN을 통하여 상호간 교환하고, 그 다음 무효 순환 전류를 계산합니다. 무효 순환 전류는 구성된 대로 명령 변수 W에 작용합니다.
2:dIsin(φ)	**E-LAN 통신이 필요 없는 무효 순환 전류 최소화 절차** 각 계전기에 대하여 net-cos(φ)를 정의해야 합니다. net-cos(φ)로부터의 편차는 무효 순환 전류로 해석되고, 참조 변수 W에 구성된 대로 동작할 것입니다.
4:dIsin(φ)[S]	**같거나 다른 공칭 전력을 갖는 변압기에 대한 무효 순환 전류 최소화 절차** 병렬 프로그램은 dIsin(φ)의 절차를 기반으로 합니다. 또한, 관련된 변압기의 변압기 공칭 전력은, 각 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 정의되어야하기 때문에, 이것은 무효 순환 전류의 계산에 적절하게 포함될 수 있습니다.
6:Master-Follower	**탭 동등의 원리에 따라 동작하는 Master-Slave 병렬 프로그램** 동일하거나 같은 탭 전환 비율을 갖는 변압기의 병렬 운전을 고려하는 경우, 이 병렬 프로그램이 일반적으로 우선 선택됩니다. Master와 Slave는 항상 같은 탭 레벨이거나 영구적인 탭 상쇄(Offset)를 갖습니다.(펌웨어 버전 V2.24부터)
7:MSI	**Master-Slave-Independent 병렬 프로그램** Master-Follower 병렬 절차에 해당하며, 기능(Master, Slave, 독립)의 선택만이 각 계전기에 대해 확실하게 수행되어야 합니다. (활성 ParaGramer 특성으로만 선택 가능)
8:MSI2	**두 모선의 Master-Slave-Independent 병렬 프로그램** Master-Follower 병렬 절차에 해당하며, 기능(Master1, Master2, Slave1, Slave2, 독립)의 선택만이 각 계전기에 대해 확실하게 수행되어야 합니다. (활성 ParaGramer 특성으로만 선택 가능)

병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 E-LAN 통신 실패의 경우 비상 프로그램 "dcos (φ)!!!"

dcos(φ) 병렬 프로그램은, 조정기간 E-LAN 통신 실패 이벤트 시 비상 프로그램으로 작동합니다. 이는 문자 "dcos(φ)!!!"로 기본 계전기 화면에 표시됩니다. 이로써 마지막에 측정된 cos(φ)가 Net-cos(φ)로 받아 들여 집니다. 이 기능은 병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin (φ)[S]에서만 사용할 수 있습니다. 병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2를 사용할 때, dcos(φ) 비상 프로그램은, 이 프로그램에서 전류 측정이 절대적으로 필요하지 않기 때문에 비활성화 되고, 따라서 비상 프로그램의 조건이 충족되지 않습니다.

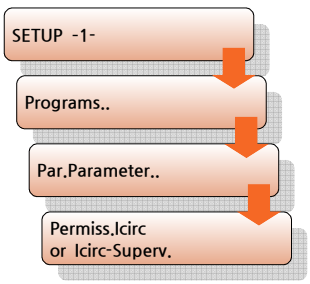
8.1.5.3 병렬 파라미터



병렬 파라미터는, 얼마나 많은 병렬 프로그램이 조정에 참여하고, 어떤 조정기가 병렬 운전에 참여하는지 지정합니다.
변압기 병렬 조정 프로그램에 따라 다른 파라미터를 사용할 수 있습니다.

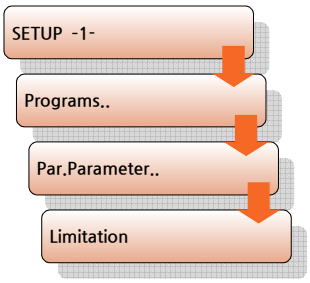
- 허용 Icirc(무효 순환 전류 조정의 영향) 또는 Icirc 감시
- 무효 순환 전류 조정 영향의 제한
- Net-cos(φ) - grid에서 cos(φ)의 setpoint
- 변압기 공칭 전력
- 변압기 그룹 항목(병렬 운전에 잠재적으로 참여할 수 있는 조정기의 식별자)

조정 영향 또는 Icirc 상태감시



메뉴 항목 '허용 Icirc(Permissible Icirc)' 및 'Icirc 감시(Icirc Supervision)'는, 일반적으로 dIsin(φ), dcos(φ) 또는 dIsin(φ)[S] 중 하나가 선택되면 나타납니다. 허용 Icirc는 무효 순환 전류 조정의 영향에 대해 중요합니다. "Permissible Icirc" 파라미터의 결정에 대한 세부사항은 페이지 105 이후의 7.2.3항 병렬 운전의 끝부분에 나와 있습니다.
Master-Follower, MSI 및 MSI2 프로그램을 선택하면, 메뉴 항목 Icirc Supervision이 메뉴 항목 Permissible Icirc 대신 나타납니다. 병렬 조정 절차 dcos(φ), dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]에 대하여, 무효 순환 전류는 조정에 직접 포함되지 않지만 제한을 나타냅니다. 파라미터 "Icirc Supervision"이 초과되면, 기본적으로 모든 병렬 그룹과 계전기가 수동 모드로 전환되는, 병렬 운전 오류 ParErr이 실행됩니다.

제한



메뉴 항목 '제한(Limitation)'은 프로그램 dcos(φ)가 선택될 때 나타납니다. 병렬 프로그램 dcos(φ)에서, 무효 순환 전류 조정의 영향은 제한에 의해 기준 값 W로 강제될 수 있습니다. 예를 들어, 병렬 프로그램 dcos(φ)의 결정 가능한 최대 영향은 보안 목적으로 사용될 수 있으며, 낮은 부하 범위에서 크게 다른 위상각은 제한 없이 setpoint를 변경할 수 없으므로, 전압의 큰 지속적 변화가 발생할 수 없습니다.

설정 제한

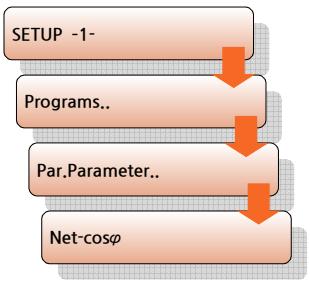
파라미터 "Limitation"이 0으로 설정되면, 병렬 조정은 전압 조정에 영향을 주지 않습니다. 따라서 병렬 조정이 비활성화 됩니다. 제한의 값이 매우 크게 설정되면, 구성된 net-cos(φ)와 유효 net-cos(φ)간의 편차로, 병렬 조정을 통해 전압 안정성에 큰 영향을 줄 수 있습니다.

➲ 제한 설정에 대하여, 적용이 가능한 값을 선택하십시오.(1.5부터 3.0까지와 같은)

병렬 프로그램 dlsin(φ) 및 dlsin(φ)[S] 경우의 제한

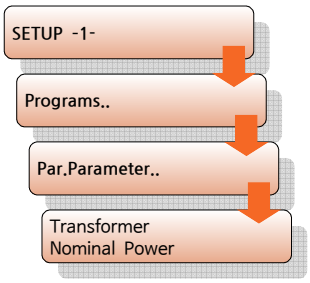
병렬 프로그램 dlsin(φ) 및 dlsin(φ)[S]를 선택하고 사용할 때, 펌웨어 V2.05부터 파라미터 "Limitation"은 더 이상 기본 적용이 아닙니다. 파라미터 "Limitation"은 후위에서 값 20으로 설정됩니다. 즉 실질적으로 영향을 미치지 않습니다. 단자 당 기본 값 20(REG-L 명령 RegBGDS)이 0에서 19 사이로 바뀌거나, 펌웨어 업데이트 후 여전히 20과 다른 값으로 설정된 경우, 파라미터 "Limitation"은 병렬 프로그램 dlsin(φ) 및 dlsin(φ)[S]의 메뉴에 나타납니다.

Net-cos(φ)



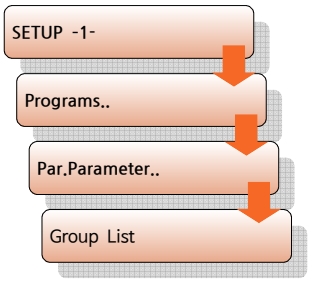
메뉴 항목 Net-cos(φ)는 병렬 프로그램 dcos(φ)가 선택될 때 나타납니다. Net-cos(φ)는 grid에 만연한 cos(φ)로 설정됩니다. 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 의해 측정된 현재 cos(φ)가 구성된 Net-cos(φ)와 같으면, REG-D™는 무효 순환 전류가 존재하지 않는다고 가정합니다. 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 의해 측정된 현재 cos(φ)가 구성된 Net-cos(φ)와 다르면, 이 차이는 무효 순환 전류로 해석됩니다.

변압기 공칭 전력



메뉴 항목 Transformer Nominal Power(변압기 공칭 전력)는 프로그램 dIsin(φ)[S]가 선택되었을 때만 나타납니다. 이 파라미터의 도움으로, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기는, 무효 순환 전류의 계산을 적절히 고려할 수 있는 관련된 변압기의 공칭 전력을 얻을 수 있습니다. 변압기 공칭 전력은 이 경우에 같은 변압기 공칭 전력이 기본으로 가정되기 때문에 병렬 프로그램 dIsin(φ)에서 사용할 수 없습니다.

그룹 항목(가능한 병렬 연결된 변압기의)

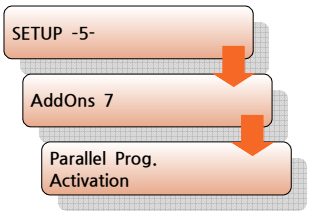


dcos(φ) 절차를 제외한 모든 프로그램에 대하여, 그룹 항목을 반드시 입력해야만 합니다. 그룹 항목은 병렬 운전에 연결된 모든 참여 장치에 같게 입력되어야만 합니다. 즉, 예를 들어, 모든 장치에 대하여 그룹 항목 위치 1에 장치 식별자 "A:"를 정의하고, 그룹 항목 위치 2에 장치 식별자 "B:"를 정의하고, 그룹 항목 위치 3에 장치 식별자 "C:"를 정의합니다. 그룹 항목을 통하여, 각 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기는 E-LAN에 적용 가능한 어떤 계전기가 병렬 조정에 잠재적으로 적용 가능한지를 알려줍니다.

현재 병렬 상태는 또한 그룹 항목에 등록 된 다양한 장치 식별자 앞의 접두어로 표시됩니다. 예를 들어, 식별자 "A:"와 "B:"앞에 별표가 표시되지만, 식별자 "C:"앞에는 표시되지 않는다면, 이는 조정기 "A:"와 "B:"가 병렬 운전에 참여하고 "C:"는 참여하지 않음을 의미합니다.

병렬 프로그램 dcos(φ)에서의 그룹 항목
일반적으로 E-LAN 없이 사용되는 병렬 프로그램 dcos(φ)에 대하여, 그룹 항목은 참여한 계전기 사이에서 E-LAN을 사용할 수 있고, ParaGramer가 사용되거나 계전기의 관련된 최대 탭 차이가 감시되는 경우에만 필요합니다.

병렬 프로그램 활성화

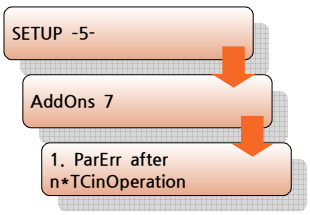


파라미터 “Parallel Prog. Activation”은 어떻게 병렬 운전이 활성화 되는지, 즉, 독립 운전과 병렬 운전 간 어떻게 전환하는지를 결정합니다. 파라미터가 OFF로 설정되면, 병렬 운전이 수행되지 않습니다.
“ON” 설정은 병렬 운전을 활성화 합니다. 따라서 기본의 경우(ParaGramer 및 후위 프로그램 없음), 병렬 운전은 장치 자체에서 켜고 끌 수 있습니다. ParaGramer를 사용하는 경우, 보통 병렬 운전은 ParaGramer를 통해 시작되기 때문에 “ON” 설정은 ParaGramer를 사용할 때 또한 선택되어야만 합니다.
“LEVEL”을 선택하면, 선택된 바이너리 입력에서의 신호 레벨이 존재하는 동안, 선택된 병렬 프로그램이 활성 상태로 유지됩니다. “Pulse”를 선택하면, 선택된 바이너리 입력의 펄스를 통하여 병렬 운전을 켜고 끌 수 있습니다. 이로써, 펄스는 병렬 운전을 활성화하고, 다음 동작이 비활성화 됩니다. “LEVEL”과 “Pulse”의 선택을 위해 자유롭게 설정 가능한 바이너리 입력에 기능 “08:Par-Prog”가 지정되어야만 합니다.

설정	동작
0:OFF	**병렬 운전 꺼짐**
1:ON	병렬 운전(또한 ParaGramer 사용과 함께 킴)
2:LEVEL	바이너리 입력으로의 연속 신호를 통한 병렬 운전의 활성화
3:PULSE	바이너리 입력으로의 펄스에 의한 병렬 운전의 활성화 / 비활성화

모든 병렬 장치에서 활성화(예외: ParaGramer 없는 Master-Follower)
병렬 프로그램 활성화 파라미터는 어떻게 병렬 모드가 가능해 지는지 결정합니다, 즉, 인식합니다. 병렬 프로그램 자체의 선택은 “SETUP -1-＼Program”에서 수행됩니다. 활성화는 선택된 병렬 프로그램에 독립적이고, 항상 병렬로 연결된 모든 계전기에서 수행되어야 합니다. 여기서, Master-Follower 프로그램에서 ParaGramer 없이 운전되는 계전기는 제외됩니다. 여기서는, Master가 되는 계전기 병렬 프로그램의 활성화로 충분합니다. 여러 계전기에서 여전히 활성화가 수행되는 경우, 첫 번째로 활성화가 완료된 것이 Master가 됩니다.

1.n × 탭 체인저 동작 시간 후 ParErr(병렬 운전 상태감시)



Master-Follower 병렬 운전에서 탭 동기화를 감시하기 위하여, 기본적으로 자동 모드에서 두 가지 다른 운전 상태가 고려되어야만 합니다.
이미 활성화된 병렬 운전의 경우, 시스템은 병렬 프로그램 Master-Follower에서 Master가 탭을 절환한 후 Master와 Slave 사이의 탭 동기화가 늦어도 시간 간격 “2.5 × 최대 탭 체인저 동작 시간” 후에 실행됨을 가정합니다. 즉, Slave는 이 시간 간격 안에 Master를 따라 동작하여야만 합니다.
Master 탭 절환 명령 후, 이미 활성화된 병렬 그룹의 탭 조정 외에도, 최근 시작되거나 전환된 병렬 시스템의 탭 조정을 별로도 고려해야만 합니다. 전환된 병렬 시스템에서, 예를 들어, 다른 모선에 의해 공급되거나 대기 모드에서 운전되는 기존 병렬 회로에 대한 변압기의 선택이 이해되어야 합니다. 파라미터 “1.ParErr after n × TC in operation time”은 새로 선택된 변압기가 병렬로 운전 중인 기존 변압기와 얼마나 많은 탭이 다른지 또는 Master-Follower 병렬 프로그램을 재시작 할 때 어떤 탭 차이가 허용 가능한지를 결정하는데 사용될 수 있습니다.

병렬 운전을 시작하기 위해 다음을 적용합니다. :
— 자동 모드에서 병렬 운전의 활성화
— 자동 모드에서 Master 계전기의 변경
— 수동에서 자동으로 전환

기존 Master-Follower 병렬 조정에 변압기가 추가될 때, 변압기는 이미 병렬로 운전 중인 그룹에 맞추어 가능한 한 빨리 tap 조정이 되고(상태: Follower), 그 결과로 병렬 운전에 추가됩니다.(상태: Slave) 사전 선택된 시간 내에 조정이 수행되지 않으면, 병렬연결이 멈추고 병렬 운전 오류(ParErr)가 발행됩니다. 표준 구성에서, 이는 계전기를 수동 모드로 전환합니다.

"1.ParErr after n × TC in operation time"은 시간 간격이며 최대 탭 차이가 아님
파라미터 "1.ParErr after n × TC in operation time" (기본 값 = 4)는 Master의 병렬 조정으로 들어가는 변압기의 시작 또는 선택에서 Slave / Follower가 구분되는 탭 수를 지정하지 않습니다. 대조적으로, 파라미터는 허용 시간 간격(n × 최대 탭 체인저 동작 시간)을 나타내고 그 후에 탭 불균형으로 ParErr이 발행됩니다.

파라미터의 가용성
병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 또는 MSI2중 하나가 선택되면 파라미터 "1.ParErr after n × TC in operation time"를 계전기 메뉴에서만 적용할 수 있습니다.

특정 탭 수가 가능하도록 파라미터 "1.ParErr after n × TC in operation time"을 결정할 수 있습니다. 따라올 수 있는 허용 탭 수를 기준으로 파라미터 "1.ParErr after n × TC in operation time"의 결정에 다음의 공식이 사용됩니다. :

$$1.ParErr\ after\ n \times TC\ in\ operation\ time \geq \left[\left(\frac{T_{runl} + x \times T_{runleff} + (x-1) \times 4s}{T_{runl}}\right) - 0.6\right]$$

여기서:

x:	ParErr이 실행되기 전 따라올 수 있는 탭
T_{runl}:	최대 탭 체인저 동작 시간
$T_{runleff}$:	탭 체인저의 실효 동작 시간, 초

예:

전환될 변압기 / 계전기가 탭 5의 정지 위치에 있습니다. 병렬 운전 그룹은 현재 탭 8에서 운전 중이고(x = 3), 두 탭간 모터 동작 시간은 7초이며(T_{TCinOp_eff} = 7 s) "최대 탭 체인저 동작 시간"은 8초입니다.(T_{TCinOp} = 8 s)

만일, 무효 순환 전류 발생에 관계없이, 레벨 5에 있는 변압기를 병렬 운전 그룹으로 전환하길 원한다면, 파라미터 "1.ParErr after n × TC in operation time"은 다음 공식에 따라 적어도 5로 설정되어야만 합니다. :

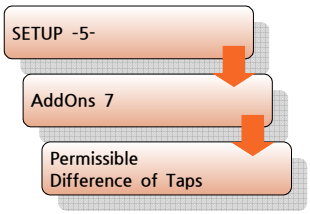
$$1.ParErr\ after\ n \times TC\ in\ operation\ time \geq \left[\left(\frac{8 + 3 \times 7s + (3-1) \times 4s}{8s}\right) - 0.6\right]$$

$$1.ParErr\ after\ n \times TC\ in\ operation\ time \geq 4.025$$

$$1.ParErr\ after\ n \times TC\ in\ operation\ time = 5$$

따라서 병렬 프로그램의 감시 알고리즘은 병렬 오류(ParErr) 발행 전에, 연결된 변압기에 대하여 "최대 탭 체인저 동작 시간"을 5번(5 X 8초 = 40초) 기다립니다. 이 시간 동안, 새로운 단자(새로 연결될 변압기의 탭 단자)는 정상적인 상황에서 그룹의 탭(병렬 운전 중인 그룹의 탭 포지션)으로 "당겨질" 수 있습니다. 병렬 운전에 참여되지 못하면(시간 내에 탭 포지션이 기존 그룹과 같아지지 못하면), 오류 기호 ParErr이 설정되고 전체 그룹이 수동 모드로 전환됩니다.

허용 가능한 탭의 차이(병렬 운전 감시)

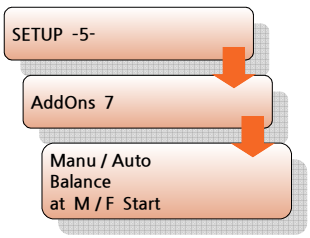


파라미터 “Permissible Difference of Taps”는 병렬 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 및 dcos(φ)에서 사용할 수 있습니다. 기능은 계전기가 E-LAN으로 연결이 되어 있을 때만 활성화 됩니다. Master-Follower 프로그램에서는, 탭 차이가 허용되지 않고(조정기 사이의 고정 탭 offset은 예외 - 펌웨어 V2.24 이후에서), 파라미터가 여기에 표시되지 않습니다.

최대 탭 차이(maximum tap difference) 파라미터는, 병렬로 운전하는 변압기 상호간 얼마나 많은 탭 차이로 운전 될 수 있는지를 나타냅니다. 허용 차이를 초과하면, 병렬 운전 오류 (ParErr)가 발행됩니다. 표준 구성에서, 이는 계전기를 수동 모드로 전환합니다. 파라미터는 0에서 6의 범위로 조정 가능합니다. 설정값 0은 “---”로 표시되고 감시를 끕니다. 즉, 0으로 설정하면 탭 차이 감시를 수행하지 않습니다.

파라미터의 가용성
이 파라미터는 병렬 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 및 dcos(φ)를 사용하여 적용할 수 있습니다. 기능은 계전기간 E-LAN 연결이 구성되어 있을 때만 활성화 됩니다. Master-Follower 프로그램에서 탭 차이는 허용되지 않으므로, 파라미터는 여기에 표시되지 않습니다.

Master-Follower 시작에서 수동 / 자동 균형:



Master-Follower 원칙에 따라 운전하는 그룹의 수동 / 자동 상태는 항상 동일합니다. 즉, 계전기가 수동 모드로 전환될 때, 이 그룹의 모든 계전기는 수동 모드로 전환됩니다. 자동 모드로의 전환은 Master 계전기에서만 수행할 수 있습니다.
Master-Follower 원칙으로 운전하는 병렬 그룹으로의 변압기 연결에서, 그룹의 수동 / 자동 상태가 기존 변압기와 다른 경우 수동 / 자동 상태의 일치가 이루어져야 합니다. 이를 위하여, 파라미터 “Manual / automatic balance at Master-Follower start:”를 통해 어떤 상태가 지배적인지 정의할 수 있습니다.
“MasterPrio” 설정은 추가 변압기의 수동 / 자동 상태를, 그룹의 Master 조정기의 상태로 일치화합니다. “HandPrio” 선택은 새 그룹에서 하나 이상의 변압기가 수동으로 설정된 경우 전체 그룹이 수동으로 전환되었음을 의미합니다.

특수 동작: 병렬 그룹에서 다른 수동 / 자동 상태
수동 / 자동 일치화는 펌웨어 버전 2.00에서 도입되었습니다. 계전기간 수동 / 자동 상태의 차이를 허용하는 원래 동작(펌웨어 V1.99까지)은 요청 시 다시 활성화 될 수 있습니다. 이 문제에 관한 질문은 A. Eberle REGSys 지원팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 638108-101) 또는 엘와이 통상 (sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

8.1.5.4 병렬 프로그램 “dcos(φ)”에 대한 자세한 설명

다음에서, 무효 순환 전류의 계산과 병렬 프로그램 dcos(φ)의 파라미터 허용 Icirc 및 제한의 효과에 대해 자세히 설명합니다.
현재 무효 순환 전류는 구성된 Net-cos(φ) 및 유효 cos(φ)에서 계산됩니다. Net-cos(φ)에서 회로 무효 전류는 0과 같다고 가정합니다.

$$Icirc_{current}[A] = I_{current}[A] * (\sin(\phi) - \sin(\phi_{net-cos\phi}))$$

전류와 허용 무효 순환 전류의 비율은, 전압 조정에서 병렬 프로그램 dcos(φ)의 영향에 대한 기초를 형성합니다. 다음의 공식이 병렬 프로그램 dcos(φ)에 의한 setpoint 영향을 결정하기 위하여 사용 가능합니다 (가상 setpoint):

$$virtual\ SP[V] = SP_{curr.}[V] + \left(Xw_z[\%] \times \frac{Icirc_{current}[A]}{Icirc_{permiss.}[A]} \times \frac{100\%\ Value_{SP\,curr.}[V]}{100\%}\right)$$

예:

현재 설정 $SP_{current}$:	100 V (= 100 %)
허용 설정 편차 Xw_Z:	2.0 %
허용 무효 순환 전류 $Icirc_{permiss}$:	50 A
현재 무효 순환 전류 $Icirc_{current}$:	-75 A (유도성)

$$virtual\ SP[V] = 100\,V + \left(2.0\% \times \frac{-75A}{50A} \times \frac{100\,V}{100\%}\right) = 97\,V$$

→ Setpoint는 거의 97 V로 떨어집니다. 그에 따라 유도성 무효 순환 전류를 감소시키는 하강 명령이 야기됩니다.

위 공식에서, 전류와 허용 무효 순환 전류의 비율은 파라미터 Limitation을 사용하여 제한될 수 있습니다. 따라서 파라미터 Limitation은, 병렬 프로그램이 전압 조정에 대해 가질 수 있는 최대 영향을 지정합니다. 최대 및 최소 가상 setpoint는 다음 공식으로 계산 됩니다:

$$\mathrm{virt.\ SP_{min/max}[V] = SP_{curr.}[V] \pm \left(Xw_z[\%] \times Limitation \times \frac{100\%\ Value_{SP_{curr.}}[V]}{100\%}\right)}$$

예:

현재 setpoint: 100 V (= 100 %)
허용 설정 편차 Xw_Z: 2.0 %
Limitation: 3

$$\text{virt.}\ \mathrm{SP}_{\mathrm{min/max}}[\mathrm{V}] = 100\mathrm{V} \pm \left(2.0[\%] \times 3 \times \frac{100[\mathrm{V}]}{100\%}\right) = 100\mathrm{V} \pm 6\mathrm{V}$$

→ Setpoint는 병렬 프로그램 dcos(φ)의 영향으로 인해 최대 ±6 V로 변경됩니다.

8.1.5.5 병렬 프로그램 "dIsin(φ)" 및 "dIsin(φ)[S]"에 대한 더 자세한 설명

다음에서 병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]에 대한, 병렬 조정에서의 파라미터 "Permiss. Icirc" 및 "Transformer Nominal Power"의 효과에 대하여 자세히 설명합니다.
현재 무효 순환 전류는 병렬 변압기의 수 및 병렬 운전에 참여된 계전기의 변압기 공칭 전력을 기반으로 하여 결정됩니다. 병렬 프로그램 dIsin(φ)[S]로 각 변압기 공칭 전력을 자유롭게 설정할 수 있고, 병렬 프로그램 dIsin(φ)로 변압기 공칭 전력의 입력을 제거할 수 있어서, 모든 변압기 공칭전력은 같게 가정됩니다. 아래는 두 병렬 변압기의 무효 순환 전류를 계산하는 방식입니다.

$$Icirc_{current}[A] = I_1[A] \times \sin(\phi_1) - \frac{S_{N1}}{S_{N1} + S_{N2}} \times Iq_{Ltot}[A]$$

$$\text{with}\ \ Iq_{Ltot}[A] = I_1[A] \times \sin(\phi_1) - I_2[A] \times \sin(\phi_2)$$

여기서:

$Icirc_{current}$: 현재 무효 순환 전류
S_{N1}: 변압기 1의 공칭 전력
S_{N2}: 변압기 2의 공칭 전력
Iq_{Ltot}: 무효 순환 전류가 없는 총 무효 전류

전류와 허용 무효 순환 전류의 비율은 전압 조정에서 병렬 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]의 효과에 대한 기초를 형성합니다. 가상 setpoint에 대한 계산 공식은 병렬 프로그램 dcos(φ)의 계산 공식에 해당합니다. 페이지 177 이후의 8.1.5.4항을 보십시오.

8.1.5.6 병렬 프로그램 “Master-Follower”, “MSI” 및 “MSI2”에 대한 더 자세한 설명

병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2는 자체 병렬 절차가 다르지 않지만, 병렬 프로그램이 활성화 되는 것만 다릅니다. Master-Follower 절차는 ParaGramer와 함께 또는 ParaGramer 없이 사용될 수 있지만, 병렬 프로그램 MSI와 MSI2는 ParaGramer와 함께만 사용할 수 있습니다. ParaGramer에 대한 더 자세한 정보는 페이지 232 이후의 8.3.2항 확장을 포함한 ParaGramer [보호됨]를 보십시오.

병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2에 대하여, 무효 순환 전류는 나머지 병렬 프로그램과 달리 감시 목적으로만 사용됩니다. 따라서 허용 무효 순환 전류의 구성에 대한 메뉴 항목은 “Permiss. Icirc”로 지정되지 않고, “Icirc-Superv.”로 지정됩니다. 무효 순환 전류의 계산은 병렬 프로그램 dIsin(φ)의 계산에 따라 수행됩니다, 페이지 178 이후의 8.1.5.5항 병렬 프로그램 “dIsin(φ)” 및 “dIsin(φ)[S]에 대한 더 자세한 설명”을 보십시오. 허용 무효 순환 전류가 초과되면, 계전기뿐만 아니라 병렬 그룹도 수동으로 전환됩니다.

병렬 모드가 활성화되면, 병렬 그룹 계전기 중 하나가 Master가 되고 나머지는 Slave가 됩니다. 여러 Master가 가능하다면, 그룹 항목에서 가장 낮은 자리를 차지하는 계전기가 Master가 됩니다. (ParaGramer가 없는 Master-Follower는 예외입니다: 여기서는 병렬 운전을 처음 인식한 계전기가 Master가 됩니다.) 새로운 병렬 그룹의 수동 / 자동 상태가 다르다면, 수동 / 자동 상태의 결과는 파라미터 “Manual / automatic balance at Master-Follower start”에 따릅니다, 페이지 170 이후의 8.1.5.3항을 보십시오.

병렬 그룹이 수동 모드인 경우, Master에서 발행된 탭 절환 명령은 전체 병렬 그룹의 탭 절환으로 연결됩니다. 대조적으로, Slave에서 발행된 탭 절환 명령은 전체 병렬 그룹의 탭 절환으로 연결되지 않고, 해당 Slave 탭의 절환만 이루어집니다.

병렬 그룹이 자동 모드인 경우, 병렬 시스템이 막 시작되었거나 수정되었는지(자동 모드에서 병렬 운전의 활성화, 자동 모드에서 Master 계전기의 변경, 수동 모드에서 자동 모드로의 전환을 통하여) 및 이미 활성화 된 병렬연결인지의 여부가 구분되어야만 합니다.
방금 시작되거나 수정된 병렬 시스템에서, Slave가 Master와 다른 탭에 있으면, Slave는 Follower 모드로 바뀌고 Master의 탭 포지션으로 탭을 절환 합니다. 사전 정의된 시간 간격 “1.ParErr after n * TC in operation time” (페이지 173 이후의 8.1.5.3항을 보십시오.) 내에 Follower가 Master의 탭 포지션에 도달하면, Slave 모드로 다시 전환됩니다. **Follower가 Master의 탭 포지션으로** 시간 간격 “1.ParErr after n * TC in operation time” 내에 도달하지 않으면, 기본적으로 병렬 그룹이 수동으로 변경되는 병렬 운전 오류(ParErr)가 발행됩니다.
자동 모드에서 탭이 동등하게 도달되는 시간부터, 시스템은 이미 활성 병렬연결 상태입니다. 이 시점부터 Slave는 Master와 함께 탭을 전환합니다. Slave는 최대 “2.5 * 최대 탭 체인저 동작 시간” 후에 Master의 탭 설정에 도달한다고 가정합니다. 그렇지 않은 경우, 병렬 운전 오류(ParErr)가 발행됩니다.

파라미터 “Parameter Base Tap Position”과 “Sync mode”(펌웨어 V2.24)

펌웨어 V2.24부터 파라미터 “Parameter Base Tap Position”을 사용하여, 병렬 운전에 참여하는 계전기간 탭 오프셋(Offset)을 정의할 수 있습니다. 이후, 이 옵션은 병렬 프로그램 Master-Follower, MSI 및 MSI2에 대하여 텍스트 “(including tap offset)”으로 표시됩니다.

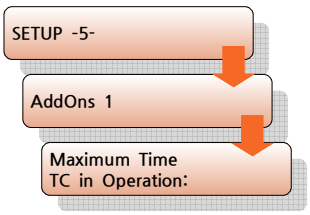
또한 펌웨어 V2.24부터 소위 “Sync mode”가 새롭게 나타납니다. 병렬 운전이 시작하는 경우, Slave가 Master와 다른 탭을 갖는다면, Slave와 Master는 동기화 모드로 전환됩니다. 이 모드에서, 이전 펌웨어와 대조적으로, Slave가 Master의 탭으로 반드시 전환되지는 않지만, Master의 현재 전압도 고려됩니다. 이것은 현재 전압에 따라, Master나 Slave 중 하나가 탭 전환됨을 의미하고, 따라서 Master의 setpoint를 최적으로 유지함으로 탭 균일화가 복원됩니다.(탭 오프셋 포함)

8.1.6 탭 체인저

이 장에서는 탭 체인저 또는 그 구동기와 직접 관련된 설정에 대하여 설명합니다.

보통 또는 역(Inverse) 탭 체인저
기본적으로, 너무 낮은 전압으로 인하여 상승 명령이 필요하다면, REG-D™는 높은 탭 포지션으로 유도한다고 가정합니다. 다른 동작이 필요하다면, 기능 "역(Inverse) 탭 체인저" 또는 특성 "역(Inverse)"을 사용하여 수행할 수 있습니다.
역(Inverse) 탭 체인저 및 특성 "역(Inverse)"을 다루는 방법에 대한 자세한 정보는 페이지 268 이후의 8.3.13항에 제공됩니다.
역(Inverse) 특성에 대한 설정은 WinREG 소프트웨어를 통해서만 가능합니다.

8.1.6.1 최대 탭 체인저 동작 시간(모터 구동기의 동작 시간)

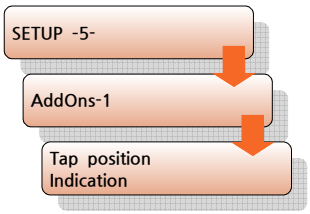


모터 구동기(탭 체인저)의 동작 시간은 계전기에서 감시 가능합니다. 설정 시간을 초과하면 신호가 발행됩니다. 신호는 모터 구동기를 끄는데 사용할 수 있습니다. 이 방법으로, 탭 체인저는 과동작으로부터 보호될 수 있습니다.
첫 번째 단계는 AddOns-1에서 탭 당 최대 탭 체인저 동작 시간을 입력하는 것입니다. 두 번째 단계로, 탭 체인저 동작 신호를 입력에 지정할 수 있습니다.(페이지 208 이후의 8.2.2항 바이너리 입력을 보십시오.) 마지막으로, 릴레이 출력(페이지 213 이후의 8.2.3항 릴레이를 보십시오.)을 통하여 "Disturbed tap changer"라는 메시지를 배치할 수 있습니다.(릴레이 기능 "14:TC-Err")
최대 탭 체인저 동작 시간은 3에서 40 초 사이로 설정할 수 있습니다.

최대 탭 체인저 동작 시간 설정
탭 체인저의 동작 시간을 측정하고 최대 탭 체인저 동작 시간보다 2~3 초 더 높은 값을 입력하십시오.

PAN-D의 사용에서 최대 탭 체인저 동작 시간
탭 체인저의 동작 시간을 측정하고 최대 탭 체인저 동작 시간보다 2~3 초 더 높은 값을 입력하십시오.
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 더하여 PAN-D를 사용하는 경우, PAN-D는 탭 체인저 동작 신호의 감시를 담당합니다. 이는 PAN-D에 신호가 연결되고 해당 설정이 수행되어 REG-D™로 전달됨을 의미합니다. 이 경우 REG-D™에서의 최대 탭 체인저 동작 시간 설정은 불가능합니다.

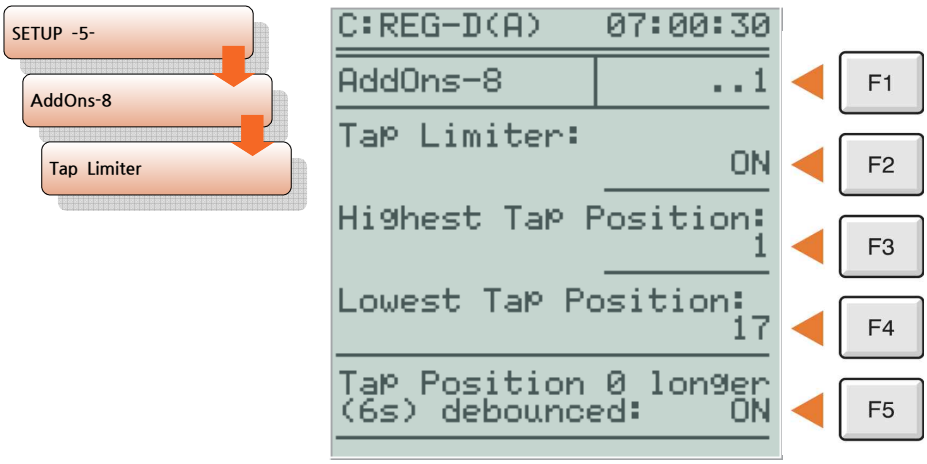
8.1.6.2 탭 포지션 표시



탭 포지션을 표시하기 위해 사용할 수 있는 신호가 없으면, “Off” 설정이 선택됩니다. 조정기 모드에서, 탭 포지션은 두 개의 하이픈 “--”로 표시됩니다.
예를 들어, 탭 포지션 표시를 위해 BCD로 변환된 신호가 가능하다면, 설정 “ON”이 선택됩니다. 조정기 모드에서, 탭 포지션은 조정기 화면에 표시됩니다.

공지:
오류가 발생하면, (예: BCD 신호가 적용되고 파라미터 “tap position”이 “ON”으로 설정되었지만), 연결과 선택된 “입력 배정”을 확인하십시오.
탭 포지션에 대한 소프트웨어 스위치가 “ON”으로 설정된 경우, 적용 가능한 탭 포지션 정보가 없더라도, 조정기는 탭 포지션 0을 표시합니다. 이 표시로 운영자는 잘못된 결론을 내릴 수 있습니다.
또한 계전기는 자동으로 탭 위치가 올바른지 확인합니다. 그러나 전제 조건은 탭 포지션이 켜져 있어야 한다는 것입니다. 오류 표시 TapErr은 잘못된 위치 신호로 설정되어 있습니다. TapErr은 맞지 않은 탭 절환이 보고되면 활성화됩니다. 그러나 각 변압기의 조정에 탭 포지션의 적절한 표시가 절대적으로 필요한 것은 아니고, TapErr은 단순 정보입니다. TapErr에 대한 더 자세한 정보는 페이지 228 이후의 8.2.7.5항 탭 전환 오류 (TapErr)을 보십시오.

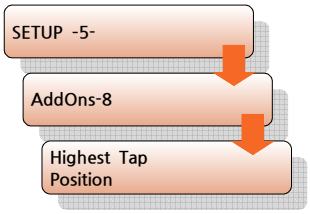
8.1.6.3 탭 제한기(Tap Limiter)



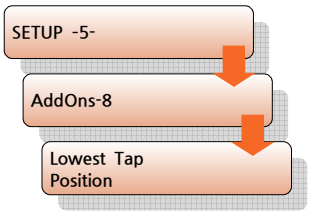
이 기능으로, 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기가 탭 체인저를 운전할 수 있는 탭 범위를 조정할 수 있습니다. 일반적으로, 탭 체인저의 물리적 가능 범위가 설정됩니다.(예를 들어 탭 1부터 19) 최상단 탭에 도달하면, 상승 명령은 차단됩니다. 최하단 탭에 도달하면, 하강 명령이 차단됩니다. 역(Inverse) 탭 체인저(역(Inverse) 특성은 REG-D™에 설정됩니다.)를 사용하면, 최하단 탭에 도달할 때, 상승 명령이 차단되고 최상단 탭에 도달하면 하강 명령이 차단됩니다.
탭 명령 차단은 수동 및 자동 모드에서 작동합니다.
탭 제한을 넘어서는 탭 절환이 수행되면, 화면에 최하단 또는 최상단 탭에 이미 도달했음을 알리는 메시지가 나타납니다.

설정	동작
OFF	**탭 제한 꺼짐(최하단 및 최상단 탭에 도달 시 탭 명령의 차단 없음)**
ON	탭 제한 켜짐

탭 포지션 표시에 따른 기능
탭 제한 기능은 탭 파라미터 “Tap Position Indication”(“Se-up -5- / AddOns-1”)이 ON으로 설정된 경우만 동작합니다. 탭 포지션 표시가 중단되면(화면상 표시기 99), 탭 제한은 비활성화 됩니다. 즉, 두 방향 모두에서 탭 전환이 가능합니다.

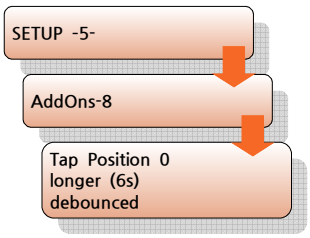


최상단 탭
여기서 탭 제한의 최상단 탭이 설정됩니다. 범위는 -63부터 63 사이입니다.



최하단 탭
여기서 탭 제한의 최하단 탭이 설정됩니다. 범위는 -63부터 63 사이입니다.

8.1.6.4 탭 포지션 0에서 더 긴 디바운스(Debounce, 6 초)



REG-D™ 탭 포지션 표시는 디바운싱(debouncing) 기능을 가지고 있습니다. 이 기능은, 탭 체인저의 탭 절환 중 잘못된 탭 포지션 표시를 억제합니다. 일반적으로, 탭 포지션 표시는 탭 절환 절차 동안 중단되고 계전기는 절환 시간 동안 탭 0을 표시합니다. 이 시간 동안 잘못된 탭 표시를 억제하기 위해, 탭 포지션 0에서는 더 긴 디바운스 시간(6 초)를 갖습니다. 즉, 탭 포지션 0은 적어도 6 초 동안 켜진 후에만 가정됩니다. 다른 모든 탭 포지션에 대하여 이 시간은 1 초입니다.
그러나 탭 포지션 0이 정상적인 동작 탭인 경우가 있어, 더 긴 디바운스가 비현실적일 수 있습니다. “Tap 0 debounced longer (6 s)” 파라미터로, 탭 포지션 0의 더 긴 디바운스를 끌(off) 수 있습니다.

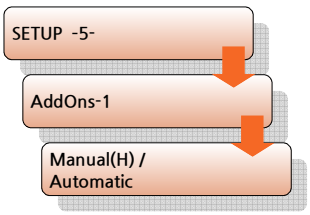
설정	동작
OFF	탭 포지션 0은 정상 탭 포지션으로 사용되고 (예: 탭 표시 -9부터 9), 더 긴 디바운스를 하지 않아야 합니다.
ON	탭 포지션 0은 예를 들어, 전환 시간 동안 신호의 차단용으로 사용되고, 더 긴(6 초)동안 디바운스 됩니다.

탭 체인저 동작 신호를 사용할 때 디바운스
탭 체인저 동작 신호가 사용되면, 탭 포지션의 디바운스는 중요하지 않습니다. 이 경우 탭 포지션은 탭 체인저 동작 신호가 끝난 때만 유효한 것으로 간주되기 때문입니다.

8.1.7 구성과 기능

이 항에서 시스템의 구성과 관련된 모든 파라미터뿐만 아니라 기본 값, 제한, 전류 영향 또는 병렬 운전의 영역에서 설명되지 않은 특수 기능 대하여 설명합니다.

8.1.7.1 수동 / 자동



계전기는 바이너리 입력을 통한 작동 모드의 전환 (수동 / 자동)에 대한 두 가지 다른 방법을 제공합니다. 아래에 설명된 바이너리 신호를 통해 가능한 방법 외에도, 수동 / 자동 상태는 COM 인터페이스 또는 SCADA 시스템을 통해 계속하여 전환될 수 있습니다.

Flip / Flop 전환

E5-PULS 설정에서, 펄스는 입력 E5가 수동에서 자동으로 전환하도록 하고, 추가 펄스는 자동에서 수동으로 역 전환을 하도록 합니다. 즉, 각 펄스는 작동 모드를 전환합니다.
이 모드에서, 수동 모드는 지연을 사용하여 입력 6(Hand-DLY)을 통해 전환될 수 있습니다. 이 목적을 위하여, 적어도 지연 시간 동안 존재하는 신호가 필요합니다. 지연 시간은 0에서 60 초 사이의 범위일 수 있고, 터미널 프로그램 REG-L 명령(RegHandDelay)을 사용하여 설정할 수 있습니다. 기본적으로, 이 기능은 비활성 상태(지연 시간 설정 = -1)이고, 따라서 입력 6은 기본의 경우 기능을 갖지 않습니다.

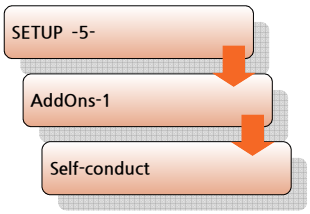
Bistable 전환

E5-A / E6-H 설정으로, 입력 E5의 펄스나 연속 신호로 수동에서 자동 모드로 전환합니다. 이 입력 E5로의 추가 신호에 의하여 운전 모드가 변경되지 않습니다. 즉 계전기는 자동 모드로 유지됩니다.
자동에서 수동으로의 전환은 입력 E6으로의 펄스나 연속 신호에 의해 수행됩니다. 이 입력 E6으로의 추가 신호로 운전 모드가 변경되지 않습니다. 즉 계전기는 수동 모드로 유지됩니다. 입력 5와 6은 플랭크-지향(flank-oriented), 즉 연속 신호의 적용은 대응 운전 모드에서 계전기를 고정하지 않습니다.

원격 모드에서만 바이너리 입력을 통한 전환
계전기에서 "현장 / 원격" 기능을 사용하면, 입력 5(와 6)를 통한 수동 / 자동 전환은 원격 운전 모드에서만 작동합니다.

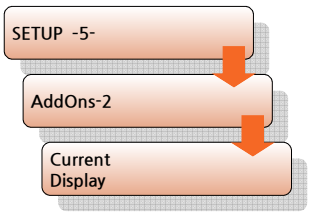
<u>수동 / 자동 전환용이 아닌 입력 5와 6의 사용 및 후위 프로그램과의 공유</u>
E5 + 6-PROG의 선택은 입력 5(와 6)를 통한 수동 / 자동 전환을 비활성화 합니다. 이렇게 하면 후위 프로그램에서 입력 5와 6을 사용할 수 있습니다. 원격 수동 / 자동 전환은 예를 들어, SCADA 시스템을 통해 수행될 수 있습니다.(예: IEC 61850)

8.1.7.2 자가-전도(재설정 후 변경 없이 수동 / 자동 유지)



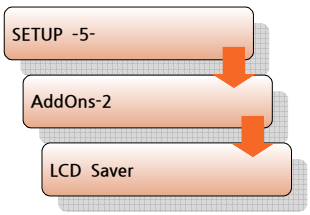
"WITH" 설정을 사용하여, 조정기의 운전 모드는 보조 전압의 어떤 오류 이전에 저장됩니다. 즉, **전압 장애 전 자동으로 있었다면 전압 복구 후 계전기는 자동으로 설정되거나, 전압 장애 전 수동으로 있었다면, 전압 복구 후 계전기는 수동으로 설정됩니다.**
"WITHOUT" 설정을 사용하여, 계전기의 운전 모드는 보조 전압 장애 시 저장되지 않습니다. 즉 전압 복구 후에, 계전기는 항상 수동으로 설정됩니다.

8.1.7.3 전류 표시



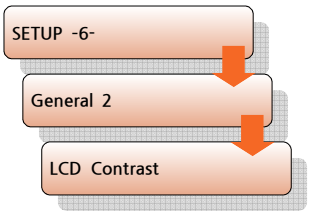
"ON"으로 설정하면, 기본 조정기 화면에(세부 표시) 전류도 표시 됩니다.
"OFF" 설정에서, 조정기 기본 화면에 전류는 표시되지 않습니다. 이 설정은 전류 연결이 없는 경우 화면에서 0.000 A의 값이 표시되는 것을 억제하는데 사용할 수 있습니다.

8.1.7.4 LCD 보호기



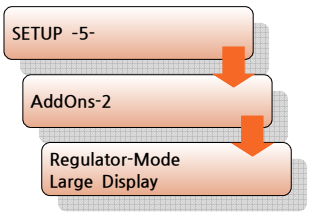
파라미터가 "ON"으로 설정되면, 화면은 마지막 키 동작으로부터 1시간 후 화면이 꺼집니다. 백라이트는 마지막 키 동작으로부터 대략 15분 후에 꺼집니다.
"OFF" 설정은 화면은 항상 켜져 있고 단지 백라이트만 마지막 키 동작으로부터 대략 15분 후에 꺼집니다.

8.1.7.5 LCD 밝기



밝기 설정을 사용하면, 서로 다른 보기 각도로부터 조정기 화면을 읽기 쉽게 제어할 수 있습니다.

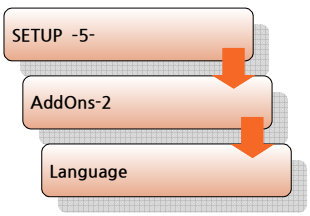
8.1.7.6 대 화면 조정기 모드



대 화면 조정기 모드는 세부화면과 대 화면 사이 조정기 기본 화면을 전환합니다. “OFF” 설정으로, 조정기 기본 화면의 자세한 보기가 나타납니다. “ON” 설정은 현재 전압과 탭 포지션만 표시되는 큰 화면을 선택합니다.

공지:
조정기 모드에서, F1을 눌러 일반 화면에서 큰 화면으로 전환이 가능합니다.

8.1.7.7 언어



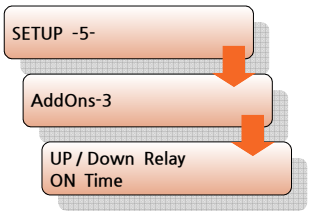
하위 메뉴 ‘Language’에서, REG-D™의 표시 언어를 설정할 수 있습니다.

다음의 언어가 선택 가능합니다.

1.	독일어
2.	영어
3.	에스파냐어(스페인어)
4.	이탈리아어
5.	프랑스어
6.	네덜란드어
7.	체스키어(체코어)
8.	러시아어
9.	폴란드어
10.	포르투갈어

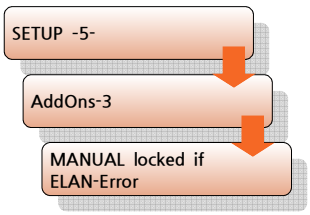
다른 특성
발주 사양 특성 A에 따라 납품시 언어가 설정됩니다.

8.1.7.8 상승 / 하강 릴레이 지속 시간



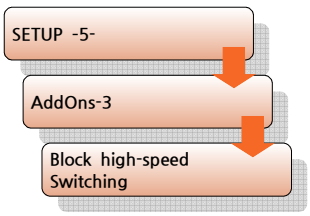
조정기가 탭 절환 명령을 내린 경우, 펄스의 기본 시간은 2 초입니다. 특히 오래된 모터 구동기는 신호를 받아들이기 위해 더 긴 스위치-온(펄스 지속) 시간을 필요로 합니다.
이 메뉴 항목을 사용하여, 상승 및 하강 펄스를 위한 스위치-온 시간은, 0.1 초 단위로 0.5 초부터 6 초까지 설정할 수 있습니다.

8.1.7.9 E-LAN 오류 시 수동 잠금



“E-LAN 오류 시 수동 잠금”기능이 활성화 되고 몇몇 변압기들의 병렬 운전 중 E-LAN 오류가 계전기에 의해 인식되면, 관련된 계전기는 자동에서 수동으로 운전 모드를 전환합니다. E-LAN에서 사용 가능해야만 하는 계전기의 인식은, 그룹 항목을 통하여 수행됩니다. 즉, 계전기의 식별자가 그룹 항목에 등록되어 있고 E-LAN에서 사용할 수 없다면, 수동 모드의 잠금이 수행됩니다.
또한, “E-LAN 오류 시 수동 잠금”은 문제가 해결되거나 “E-LAN 오류 시 수동 잠금”이 “ON”에서 “OFF”로 설정된 경우에만 자동 모드로의 복귀를 허용합니다.

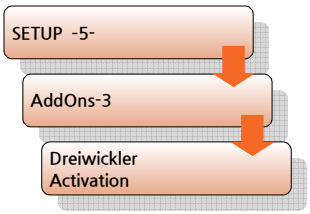
8.1.7.10 고속도 절환 차단



이 파라미터로 고속도 절환 차단이 가능합니다. 이는 계전기가 전압의 고속도 절환 제한을 고려하지 않고, 항상 시간 동작에 의해 사전 정의된 반응 시간을 사용함을 의미합니다. 기본적으로, 고속도 절환은 활성화 됩니다. 즉, 파라미터 “Block high-speed switching”은 “OFF”입니다.

파라미터 “Block high-speed switching”은 고속도 역방향 및 고속도 순방향 절환의 제한에만 작용합니다.
또한, 고속도 절환은 바이너리 입력 또는 후위 프로그램을 통하여 활성화 됩니다. 추가로, 고속도 절환의 30 초 활성화는 setpoint 변경에도 지속적으로 활성화 됩니다.

8.1.7.11 3권선 활성화



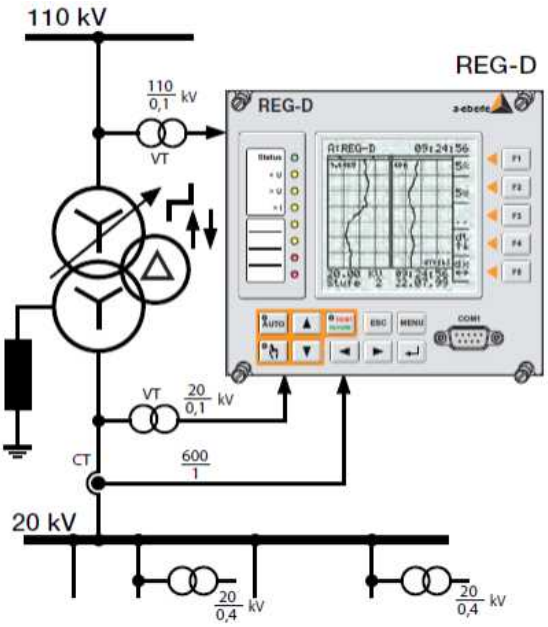
3권선 변압기 활성화로, REG-D™가 “3winding” 특성을 가질 때 REG-D™의 3권선 변압기 기능의 사용을 켜거나 끌 수 있습니다. 3권선 기능이 활성화 된 경우, 조정할 전압은 측정 입력 1과 2 사이의 관련된 바이너리 입력, 또는 후위 프로그램을 통하여 전환할 수 있습니다. 즉 전압 U1 또는 U2는 조정에 사용될 수 있습니다. 각 다른 전압은 제한에서 감시할 수 있습니다. 3권선 변압기 활성화가 “OFF”로 설정되면, 이 전환 기능을 사용할 수 없습니다.

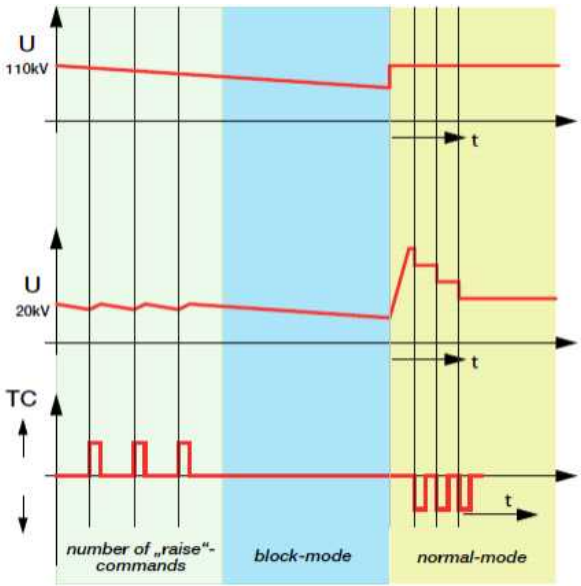
필요한 소프트웨어 및 하드웨어 특성

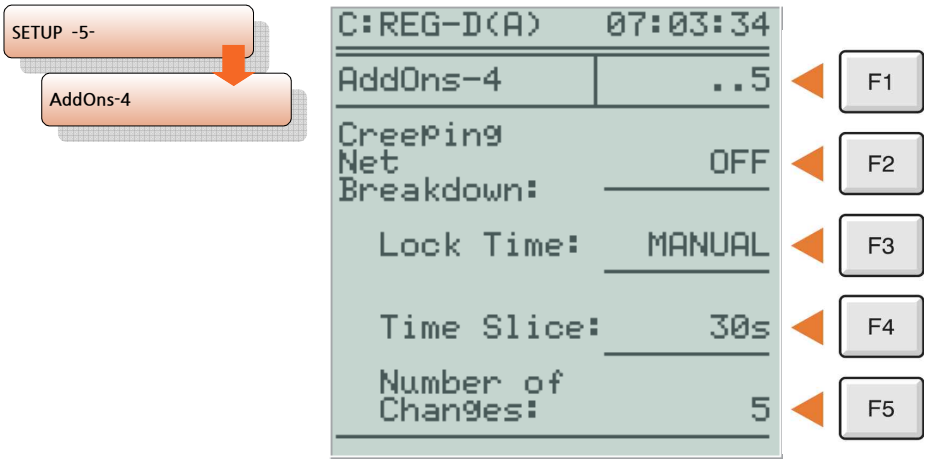
이 파라미터는 소프트웨어 특성 “3winding”(페이지 253 이후의 8.3.5항 특성 3winding(three-winding transformer, 3권선 변압기) [보호됨]를 보십시오.)이 활성화 되었을 때와 REG-D™가 관련 하드웨어 특성을 가질 때만 사용 가능합니다.(21항 부록의 기술 정보, 발주 특성 M9를 보십시오.) 그렇지 않으면 이 메뉴 위치는 비어 있습니다.

8.1.7.12 Creeping Net Breakdown

“Creeping Net Breakdown” 기능은, grid의 상태로 인해, 특정 기간 이상 1 차 측 전압이 강하될 것으로 예상되는 곳에 주로 사용됩니다.
일반적으로 이 경우, 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기는 2차 전압을 일정하게 유지하기 위해, 고전압 방향으로의 탭 절환으로 초기에 응답합니다. 일반적으로 고압 측에서 upstream grid로부터 더 많은 전력이 취해지기 때문에, 이 동작은 1 차 측의 전압 강하를 더욱 증가시킬 수 있습니다. 또한 1 차 측이 갑자기 초기 값으로 되돌아가면, 변압기는 너무 높은 탭(고압)에 있게 되고, 저압 방향으로 조정되어야만 합니다. 경우에 따라, 이 동작으로 인해 보호 장치의 시동 제한을 초과하는 전압이 발생되거나, 계전기의 상한 억제 제한에 도달하여 계전기가 차단될 수 있습니다.
이런 상황을 피하기 위하여, “Creeping Net Breakdown” 기능이 구현되었습니다. 기본적으로, 운전 모드 SEC와 그 확장형인 운전 모드 PRIM의 두 가지 선택 가능한 운전 모드가 있습니다.
일반적으로, Creeping Net Breakdown의 인식은 특정 시간 대역 내에서 탭 상승 명령을 실행하는 것을 기반으로 합니다. 즉, 계전기가 조정 가능한 시간 대역 내에서 조정 가능한 수의 탭 상승 명령을 실행하면, Creeping Net Breakdown의 상태가 활성화 됩니다. 이는 계전기가 특정 시간동안 차단되거나 수동 모드로 전환되었음을 의미합니다.(구성에 따라 다름) 차단 시간이 지나거나 전압이 너무 높아지면, 계전기는 정상 조정을 다시 시작합니다. 조정기가 Creeping Net Breakdown으로 인해 수동 모드로 전환된 경우, 외부에서 다시 자동으로 확실하게 설정을 해야 합니다.







모드	기능
0:Off	“Creeping Net Breakdown” 기능이 활성화 됩니다.
1:SEC	“Creeping Net Breakdown” 기능은, grid 상태의 평가를 위하여 전압 측정 입력 1 (변압기의 2 차 전압 및 조정 전압)만 사용합니다. 지정된 시간 대역 내에서 탭 절환 명령의 수를 카운트하여 감지를 수행합니다. 이 운전 모드는 모든 하드웨어 장비에서 가능합니다. 그러나 여기서, upstream grid에서의 외란과 부하 관련 전압 변동 사이의 구분이 항상 명확하지는 않습니다.
2:PRIM	전압 입력 1(조정 전압) 외에, “Creeping Net Breakdown”기능은 또한, grid 상태의 평가를 위하여 변압기의 1 차 측 전압이 연결되어야만 하는 전압 측정 입력 2도 사용합니다. 즉, 지정된 시간 대역 내에서 탭 절환 명령 수를 카운트하는 것 외에도, 1 차 전압도 고려됩니다. Creeping Net Breakdown을 인식하기 위한 전제조건은, PRIM 설정으로 두 개의 상승 명령 사이에서 1 차 전압이 적어도 0.1 % 강하되는 것입니다. 이 운전 모드들을 사용하기 위하여, 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기는 하드웨어 특성 M3나 M9(두개의 전기적으로 절연된 전압 측정 입력)를 필요로 합니다.

Creeping Net Breakdown을 감지할 때 실행되는 동작은, “Lock Time” 파라미터로 선택할 수 있습니다. 일반적으로, 두 종류의 동작이 있습니다.

1. 계전기는 탭 절환 명령을 더 이상 내리지 않으며, AUTO 키를 사용하거나 원격 제어 명령을 통하여 자동으로의 전환이 발생할 때 까지, 자동 운전 모드를 떠나 수동 운전 모드를 유지합니다.

2. 선택 가능한 잠금 시간(1 분 ... 20 분) 동안, 계전기는 다른 모든 상승 탭 명령을 차단합니다. 잠금은 다음의 경우에 자동으로 풀립니다. :
   - 선택된 잠금 시간이 끝나거나
   - 첫 번째 하강 탭 명령이 발행될 때(즉, 설정 편차의 상한 제한이 위반된 경우)

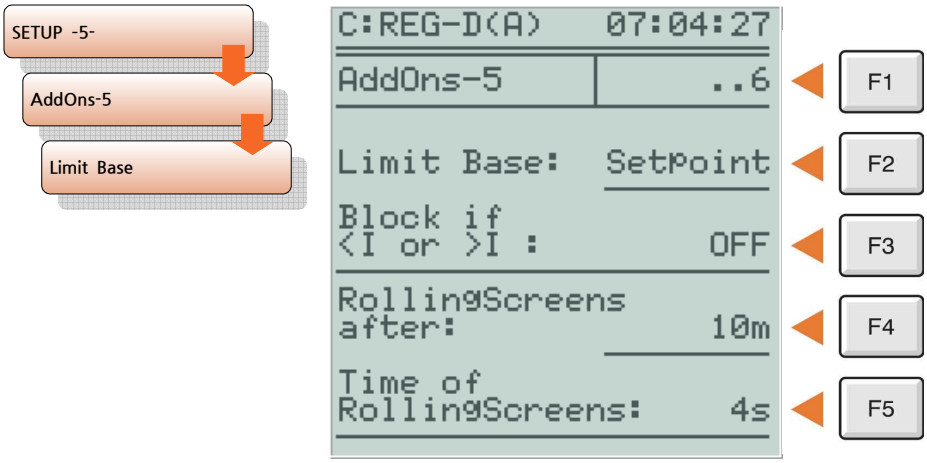
"Time window" 파라미터로 탭 절환이 발생하여야만 하는 시간 간격을 지정할 수 있습니다. 조정은 15 초부터 120 초까지의 범위에서 15 초 단위로 가능합니다. "Number of Changes" 파라미터는 Creeping Net Breakdown을 감지하기 위해 시간 대역 내에서, 얼마나 많은 탭 상승 명령이 실행되어야만 하는지를 지정합니다. 해당 값 범위는 2부터 6까지입니다.

Creeping Net Breakdown의 상태가 감지되면, 화면 하단에 메시지(CREEPING NBD)가 표시됩니다.

예:
모드 = PRIM, 시간 대역 = 60 s, 탭 절환 수 = 4 및 잠금 시간 = 15 min의 설정으로, 계전기가 60초 내에 4번의 상승 명령을 실행하고, 동시에 1 차 측 전압이 감소될 때 Creeping Net Breakdown이 실행됩니다. Creeping Net Breakdown의 상태는 15 분 후 또는 첫 하강 명령이 실행될 때 취소됩니다.

"고속도 순방향 절환" 기능의 억제(전압 제한)
"Creeping Net Breakdown" 기능은 전압 제한을 통하여 고속도 순방향 절환을 억제합니다. 바이너리 입력을 통하고 setpoint 변경에 의한 고속도 절환은 활성화 된 상태로 유지됩니다. 이 고속도 절환 동안 Creeping Net Breakdown 평가는 수행되지 않습니다.

8.1.7.13 제한 기준



부족 전압 (< U), 과전압 (> U) 및 멈춤 제한에 대한 제한 기준을 선택할 수 있습니다. 남은 제한은 절대값 이거나 항상 setpoint에 의존적입니다.
Setpoint가 기준 값으로 선택되면, 제한은 각 설정된 설정 값과 함께 변경됩니다. 즉 setpoint를 조정하면 제한이 적용됩니다.

예:
제한 기준: Setpoint
Setpoint: 102 V
제한: ±10 %
→ 하한 제한 92 V
→ 상한 제한 112 V

제한 기준으로 Un100 V 또는 Un110 V가 선택 되면, 제한의 백분율은 항상 100 V 또는 110 V로 고정 참조됩니다. 즉, setpoint에서의 변경은 < U, > U 및 멈춤 제한에 영향을 주지 않습니다.

예:
제한 기준: Un100 V
Setpoint: 102 V
제한: ±10 %
→ 하한 제한 90 V
→ 상한 제한 110 V

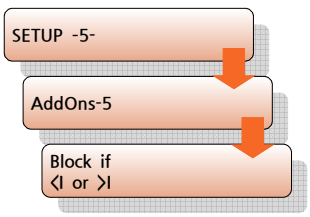
기본 값 이외에도, 또한 활성 setpoint의 근본적인 100 % 값은, 절대 제한의 계산에 중요한 요소입니다. 100 % 값은 백분율 계산의 기초로 이해됩니다. 위의 예에서, 항상 100 % 값이 100 V와 동일하기에 1 %가 1 V와 같다는 것은 사실입니다. 그러나 예를 들어 활성 setpoint의 100 % 값이 110 V와 동일하거나 제한 기준이 Un110 V로 설정되었다면 1 %는 1.10 V에 해당할 수 있습니다. 제한 기준 Un100 V의 100 % 값은 항상 100 V입니다.

예:

Setpoint 1 = 102 V, 100 % 값 = 100 V, 제한 >U = 10 %, 제한 기준 = setpoint
Setpoint 2 = 102 V, 100 % 값 = 110 V, 제한 >U = 10 %, 제한 기준 = setpoint
활성 setpoint = setpoint 1: 제한 >U [V] = 102 V + (10 % × 100 V / 100 %) = 112 V
활성 setpoint = setpoint 2: 제한 >U [V] = 102 V + (10 % × 110 V / 100 %) = 113 V

P- 및 Q-setpoint를 사용하는 제한 기준
유효 또는 무효 전력(소프트웨어 특성 PQCtrl)에서의 조정의 경우, 100 % 값에 더하여 제한 기준으로 100 V가 항상 적용됩니다.

8.1.7.14 <I 또는 >I의 경우 차단(Block if <I or >I)

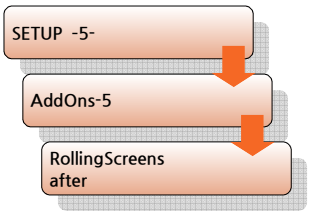


"Block if <I or >I (<I 또는 >I의 경우 차단)" 파라미터는 부족 또는 과전류의 경우 계전기의 동작을 선택하기 위하여 사용될 수 있습니다.

"Block if <I or >I"의 설정	동작
Off	**부족 또는 과전류에서 차단 없음**
>I+<I	부족 및 과전류에서 차단
>I	과전류에서 차단
<I	부족전류에서 차단

선택된 설계 값(1 A 또는 5 A, 또는 1차 값 1 / 5 A × Kni)은, 항상 전류 제한의 제한 기준 (100 % 값)으로 적용됩니다.
부족 또는 과전류 제한은 메뉴 "Setup -2-"에서 설정 가능합니다.

8.1.7.15 화면 전환(Rolling Screens)



RollingScreens 기능은 표시 화면의 자동 스크롤링 / 전환을 제공합니다. 이것은 변압기에 대한 가장 중요한 측정값이, 별도의 장치 조작 없이 순환하며 보이는 것을 의미합니다.

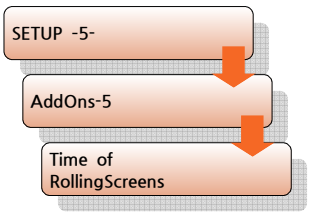
RollingScreens에는 다음의 표시 화면이 포함됩니다. :

- 계전기 기본 화면(큰 화면)
- 변환기 모드
- 변환기(U, I, f)
- 변환기(P, Q, S)
- 동작 시간(변압기, 탭 체인저)*
- 변압기 모니터(절연유 및 권선)의 온도 및 소비 수명*
- 팬 그룹과 절연유 펌프의 운전 상태(on / off)*
- 수분 및 가스 함유량*
- CO 및 H2 함유량*
- 과부하 예측(온도 초과 이후의 가능한 과부하 및 시간)*

* 이 화면은 조정기가 특성 TM1을 사용할 때만 표시 됩니다(변압기 상태감시를 사용).

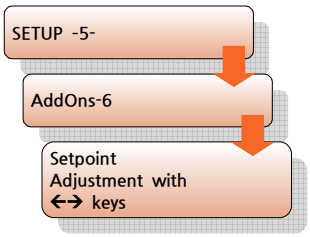
Rolling Screens 파라미터는 장치에 조작 입력이 없는 경우, 표시 화면의 전환이 시작되는 시간을 지정합니다. 지연 시간은 0부터 10 분 사이에서 1 분 단위로 조정할 수 있습니다. 0 분 설정은 기능을 비활성화 합니다. RollingScreens가 활성화 되었을 때, 좌측 및 우측 화살표 키를 사용하여 수동으로 각 화면 간 전환을 할 수 있습니다.

8.1.7.16 화면 전환 시간 (Time of RollingScreens)



“Time of RollingScreens” 파라미터는 다음 화면으로 이동하기 전에 RollingScreens 안의 화면이 얼마나 오래 표시되는지를 정의합니다.
시간은 3 초부터 15 초 사이로 설정 가능합니다.

8.1.7.17 ←→ 키를 이용한 setpoint 조정

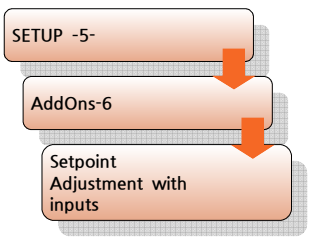


REG-D™의 화살표 키 ←와 →를 사용하여 setpoint를 조정할 수 있습니다. 이 특성은 파라미터 "Setpoint adjustment with ←→ keys"로 활성화 되어야 합니다. Setpoint (색인)는 좌측 화살표 키 (←)로 감소되고 우측 화살표 키 (→)로 증가됩니다.

설정	동작
0:OFF	**Setpoint 1의 조정 없음**
1:0.1 %	Setpoint 1을 0.1 % 조정
2:0.2 %	Setpoint 1을 0.2 % 조정
3:0.5 %	Setpoint 1을 0.5 % 조정
4:1.0 %	Setpoint 1을 1.0 % 조정
5:1.5 %	Setpoint 1을 1.5 % 조정
6:2.0 %	Setpoint 1을 2.0 % 조정
10:PROG	화살표 키는 후위 프로그램의 기능을 실행할 수 있습니다.
11:SPIndex	Setpoint 색인의 조정, 예를 들어 SP1으로부터 SP2로의 전환

활성 setpoint 1로만 setpoint 조정
Setpoint를 % 단위로 저장하면 setpoint 1이 활성화 된 경우에만 작동합니다. Setpoint 2 ... 4는 조정되지 않습니다.

8.1.7.18 바이너리 입력을 이용한 setpoint 조정

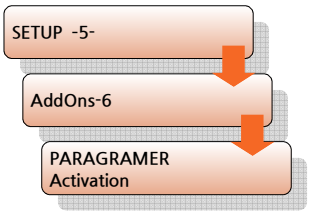


Setpoint 1은 바이너리 입력을 통하여 % 단위로 증가 또는 감소될 수 있습니다. 증분은 파라미터 "Setpoint adjustment with binary inputs"를 통하여 선택할 수 있습니다. 또한, 바이너리 입력 기능 "20:SP-incr." 및 "21:SP-decr."은 자유롭게 설정 가능한 디지털 입력에 배정되어야만 합니다. 조정은 flank-지향(flank-oriented)으로 동작합니다. 즉, 입력 중 하나의 각 상승 측면에서 setpoint의 조정은 적절한 방향으로 수행됩니다.

설정	동작
1:0.1 %	Setpoint 1을 0.1 % 조정
2:0.2 %	Setpoint 1을 0.2 % 조정
3:0.5 %	Setpoint 1을 0.5 % 조정
4:1.0 %	**Setpoint 1을 1.0 % 조정**
5:1.5 %	Setpoint 1을 1.5 % 조정
6:2.0 %	Setpoint 1을 2.0 % 조정

Setpoint 조정은 항상 setpoint 1에 대하여만 활성화 됩니다.
Setpoint 1이 활성화 되어 있지 않더라도 setpoint 1의 조정이 1 % 단위로 작동합니다. 예를 들어, setpoint 2가 조정에 사용되고 바이너리 입력으로 어떤 명령이 setpoint 1 조정을 위해 입력되면, 후자는 후위에 위치합니다. Setpint 2 ... 4의 경우 바이너리 입력을 통한 조정은 기본적으로 불가능 합니다.

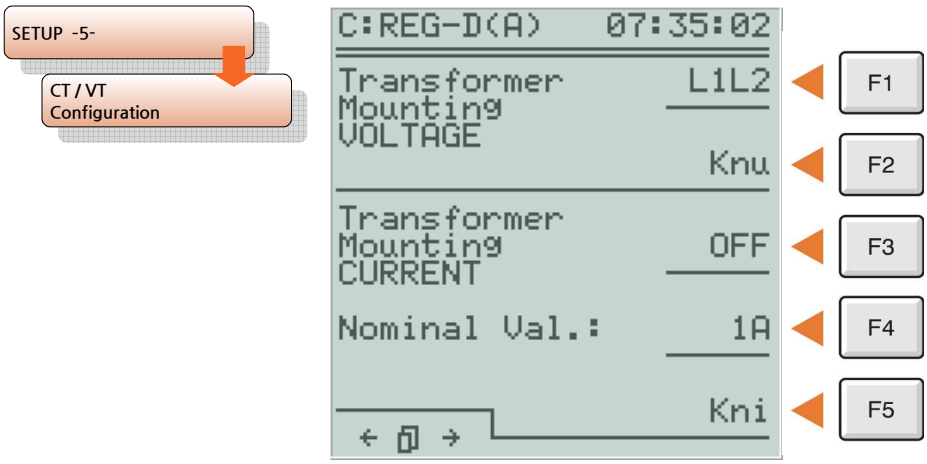
8.1.7.19 ParaGramer 활성화



몇몇 변압기 / 계전기의 시스템이, 어떤 변압기가 다른 변압기들과 병렬로 운전될지를 자율적으로 결정하는 이벤트에서, ParaGramer는 활성화 되어야만 하고 최대 병렬 운전 변압기의 수("ON-1"부터 "ON-10")가 입력되어야 합니다.

소프트웨어 특성 ParaGramer가 필요됨
"ParaGramer activity" 파라미터는 소프트웨어 특성 ParaGramer가 활성화 된 때에만 적용 가능합니다. 특성이 활성화 되지 않은 경우, ParaGramer의 데모 화면만 여기에서 활성화 됩니다. 메뉴 항목은 "PARAGRAMER demo activity"입니다.
ParaGramer에 대한 더 자세한 정보는 페이지 232 이후의 8.3.2항 확장을 포함한 Paragramer [보호됨]을 보십시오.

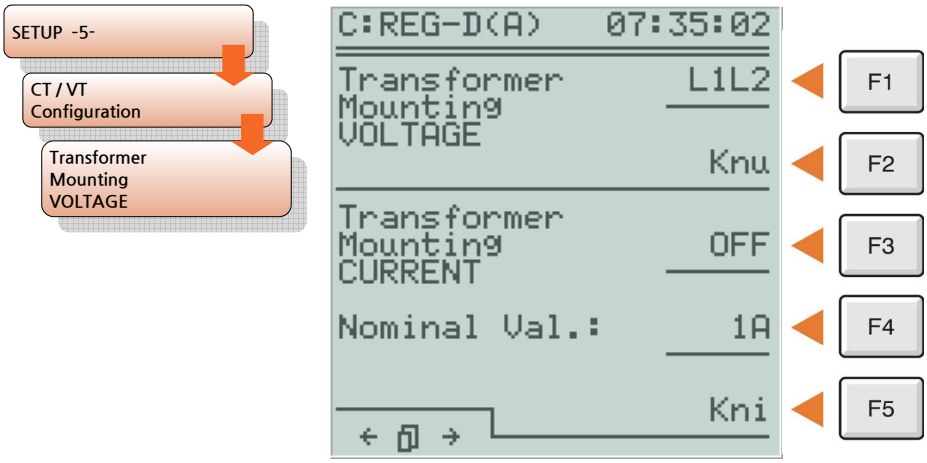
8.1.7.20 CT / VT 구성



이 메뉴에서, 측정에 사용할 상간 전류를 결정할 수 있습니다.
또한, 외부 전압 및 전류 변성기의 비율과 전류의 공칭 값을 선택할 수 있습니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기 연결점에서의 grid는 일반적으로 대칭 부하로 간주되기 때문에, 모든 망의 전력 값은 단지 하나의 전압과 전류를 사용하여 충분한 정확도로 계산될 수 있습니다.
전제 조건: 계전기는 어느 외부 도체 사이에서 측정 전압이 측정 되었는지, 어느 선에서 전류가 측정 되었는지에 대한 정보를 받습니다.

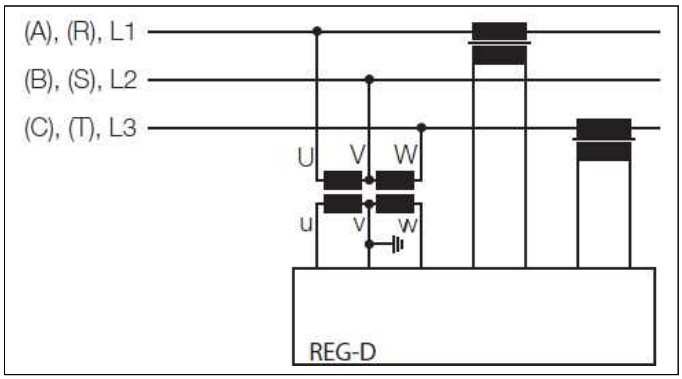
측정 입력의 연결
측정 입력을 변환기에 연결하기 위하여, 해당 시스템의 지정 회로도를 사용하십시오. 지정 회로도는 전압 조정 시스템과 함께 제공됩니다. 이 회로도를 가지고 계시지 않으면, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

Transformer Mounting Voltage(전압 변성)



전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 사용하기 위하여, 하드웨어 측면에서 전압 측정 연결을 네트워크의 특정 위치에 지정할 필요가 없습니다.(예: U12) 어느 외부 도체에서 전압을 측정하던지, CT / VT 구성 메뉴에서 유효 연결이 설정되면 계전기기는 정확한 위상 관계를 결정합니다.
계전기가 비대칭 부하 망에 연결되고 유효 및 무효 전력에 대한 정확한 측정값이 필요한 경우, 계전기는 Aron 측정 회로(특성 M2)에서 동작할 수 있습니다.
이를 위하여, "Transformer Mounting Voltage" 파라미터와 "Transformer Mounting Current" 파라미터는 ARON에 각각 설정되어야만 합니다. 연결은 정확한 방법으로 수행되어야 합니다.

다음 회로도를 사용하십시오.
Aron 연결로 다음 사항이 적용됩니다. :



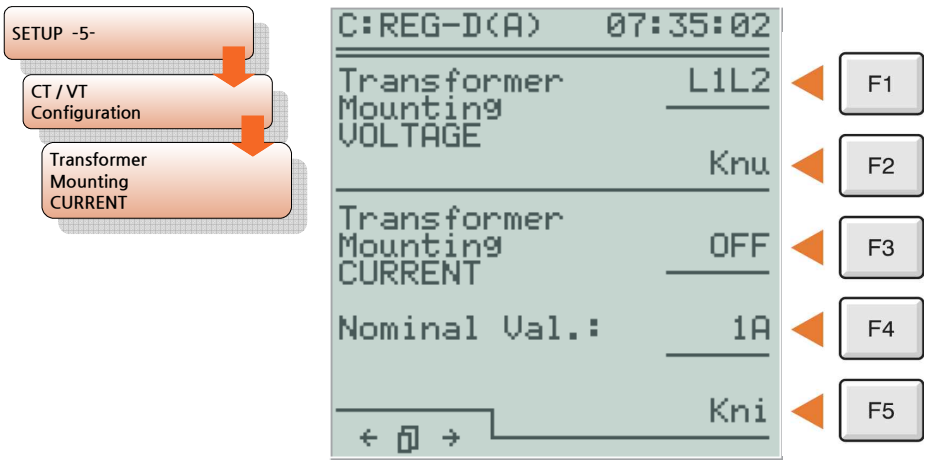
Aron 측정에서 전압을 조정하기 위한 사용
조정기가 Aron 연결에서 측정하더라도 단지 하나의 삼상 전압(U12)만 조정에 사용됩니다.

전압 변성기의 요소(Knu, 변압비)
1차 전압 값이 표시되는 경우, 전압 변성기의 요소(변압비) Knu가 입력되어야만 합니다.

예:
20 ㎸ / 100 V → Knu = 200

변성기 요소(변압비)의 입력 스케일은 F3을 눌러 전환할 수 있으므로, 요구 사항에 맞게 조정할 수 있습니다.

Transformer Mounting Current(전류 변성)



전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 사용하기 위하여, 하드웨어 측면에서 전류 측정 연결을 grid의 특정 위치에 지정할 필요는 없습니다.(예: I1) 어느 상에서 전류를 측정하던지, CT / VT 구성 메뉴에서 유효 연결이 설정되면 계전기기는 정확한 위상 관계를 결정합니다.
계전기가 비대칭 부하 grid에 연결되고 유효 및 무효 전력에 대한 정확한 측정값이 필요한 경우, 계전기는 Aron 측정 회로(특성 M2)에서 동작할 수 있습니다.
이를 위하여, “Transformer Mounting Voltage” 파라미터와 “Transformer Mounting Current” 파라미터는 ARON에 각각 설정되어야만 합니다. 연결은 정확한 방법으로 수행되어야 합니다.(이전 항목인 “Transformer Mounting Voltage”를 보십시오.)

전류 변성기의 요소(Kni, 변류비)
1차 전류 값이 표시되는 경우, 전류 변성기의 요소(변류비) Kni가 입력되어야만 합니다.

예:
1000 A / 1 A → Kni = 1000

변성기 요소(변류비)의 입력 스케일은 F3을 눌러 전환할 수 있으므로, 요구 사항에 맞게 조정할 수 있습니다.

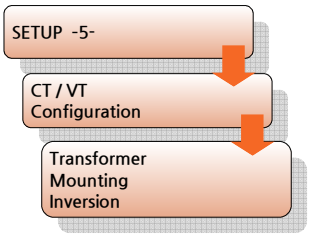
전류 측정 범위

REG-D™는 두 개의 전류 측정 범위를 갖습니다.(1 / 5 A) 측정 범위를 변경하려면, “Nominal Value” 파라미터의 변환 외에도 점퍼를 변경해야 합니다. 더 자세한 정보는 페이지 54 이후의 7.1.3.2항 전류 측정 범위를 보십시오.

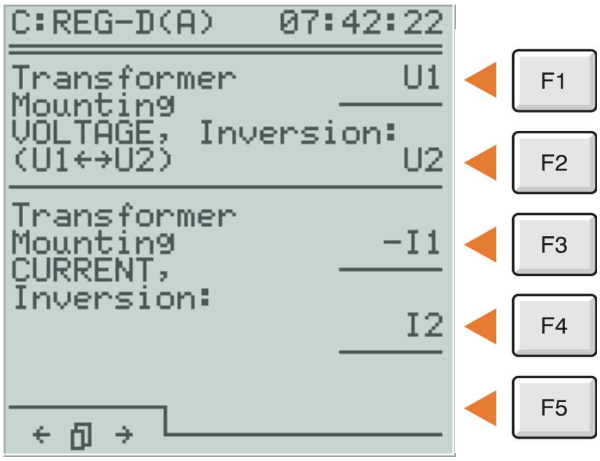
변환기 연결 상호 교환

일부 적용에서, 시스템의 시운전 후에 유효 전력의 측정에서 잘못된 신호가 나타납니다. 오류 표시는 일반적으로 잘못된 연결 때문에 발생합니다. 예를 들어 에너지의 흐름 방향이 변경되는 경우, 전류 변환기의 연결이 상호 변경될 수 있습니다.

연결에 대한 기계적 상호 변경은, 전류 변성기가 2차 측에서 단락되거나 시스템이 꺼진 상태일 때 수행되어야만 합니다. 이 제한 사항을 해결하기 위하여, 메뉴를 사용하여 극성을 회전할 수도 있습니다.



전압과 전류 측정 입력의 반전(180도 회전)은 변환기 설치 메뉴의 두 번째 페이지에서 수행할 수 있습니다. 이 두 번째 페이지는 변환기 설치 메뉴의 좌측 화살표 키(◄) 또는 우측 화살표 키(►)를 눌러 도달할 수 있습니다.

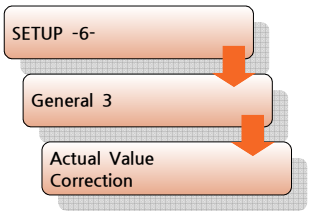


개별 측정 입력의 반전은 F1 ~ F4 키로 수행됩니다. 반전된 측정 입력은 음수 기호와 함께 표시됩니다.(예: -I1)

좌측 회전 필드

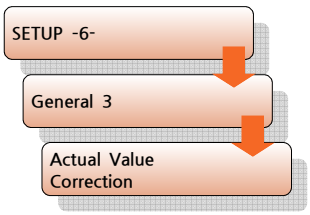
REG-D™의 위상각 참조는 시계방향(우측) 회전 필드를 기반으로 합니다. 좌측 회전 필드를 생성하는 위상 시퀀스를 사용하는 경우, A.Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의 주시기 바랍니다.

8.1.7.21 측정 전압 U_E의 유효 값 보정



전압의 유효 값 보정은, 선로 전압 강하의 보상을 제공하고 전압 변성기와 REG-D™ 사이의 변환기 오류를 보정합니다.

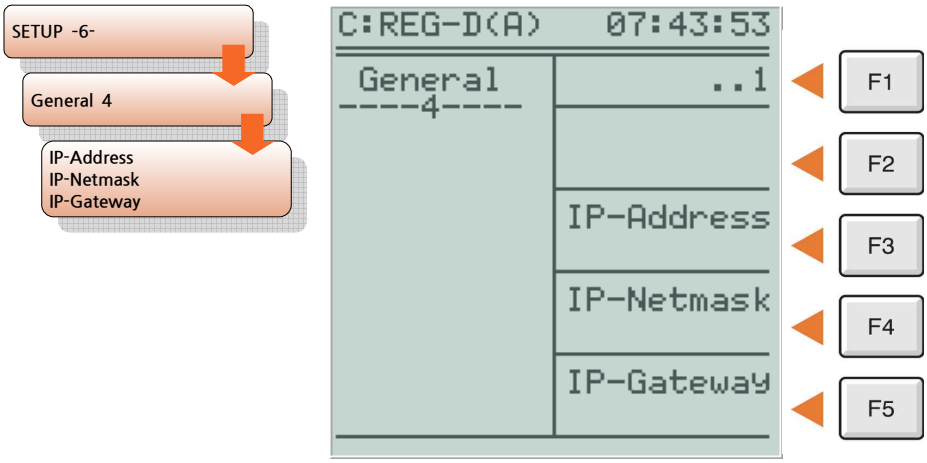
8.1.7.22 측정 전류 I_E의 유효 값 보정



전류의 유효 값 보정은, 변환기 오류의 보정을 위하여 주로 사용됩니다.

WinREG를 통한 유효 값 보정 불가
전압과 전류의 보정 값은 WinREG로 파라미터 값을 읽을 때 전송되지 않습니다.
이유:
보정 값은 단지 아주 특정한 설치 장소에만 적용 가능하고 다른 설치 장소로 이전할 수 없는 것으로 추정됩니다.

8.1.8 SCADA 시스템

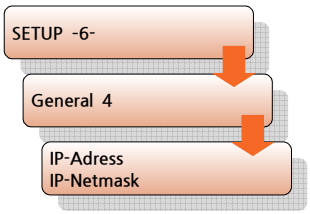


이 메뉴의 설정은, 단지 계전기가 인터페이스 카드(REG-PE 또는 REG-PED)와 Ethernet을 통해 SCADA 시스템에 함께 연결될 때만 필요합니다. 설정은 IEC 61850 또는 IEC 60870-5-104를 사용할 때만 적용됩니다.

SCADA 시스템 연계 모듈에서 파라미터의 사용 / 인계
일정 시간 후에, REG-D™에 설정된 SCADA 시스템 파라미터는 원격제어 기판 모듈에 의하여 채택됩니다. 즉, 원격 제어 기판 모듈은 설정을 변경하고 다시 시작합니다. REG-D™의 설정은 지배적이고, 항상 연결된 원격 제어 기판 모듈이 이 설정을 인계받도록 합니다. 이 경우에, 소프트웨어 WinConfig 또는 SCADA 시스템 카드의 웹서버를 통한 SCADA 시스템 파라미터의 변경은 불가능 합니다. 파라미터는 항상 REG-D™에서만 수정됩니다.
REG-D™의 SCADA 시스템 파라미터가 0.0.0.0으로 설정되면, 원격 제어 기판 모듈은 자체 설정을 관리합니다. 예를 들어 설정은 WinConfig 소프트웨어 또는 원격 제어 기판 모듈의 웹서버를 통해 변경될 수 있습니다. 이 방법으로 조정된 SCADA 시스템 파라미터는 REG-D™로 인계되지 않습니다.

SCADA 시스템 연결 모듈의 구성
SCADA 시스템 연계 모듈은 소프트웨어 WinConfig로 아주 쉽게 구성할 수 있습니다.

IP 주소 및 IP subnet mask

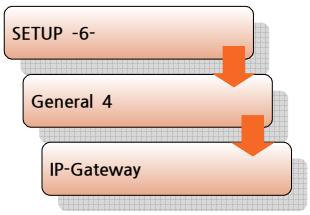


IP 주소는 장치의 논리적 주소입니다. 32 bit 또는 4 byte 길이이고, 4 byte 사이의 점으로 읽기 쉽게 별개로 작성됩니다.

Subnet mask는 IP 주소와 함께 네트워크에서 장치의 고유 식별자 이므로 항상 IP 주소와 관련됩니다. Subnet mask는 물리적으로 연결된 네트워크를 논리적 네트워크로 분리합니다. 따라서 subnet mask는 얼마나 많은 bytes 또는 bit가 네트워크 부분을 정의하는지 및 얼마나 많이 호스트 부분에 속하는지를 정의합니다. 네트워크 부분이 클수록 가능한 네트워크의 호스트 / 장치의 수가 줄어듭니다.

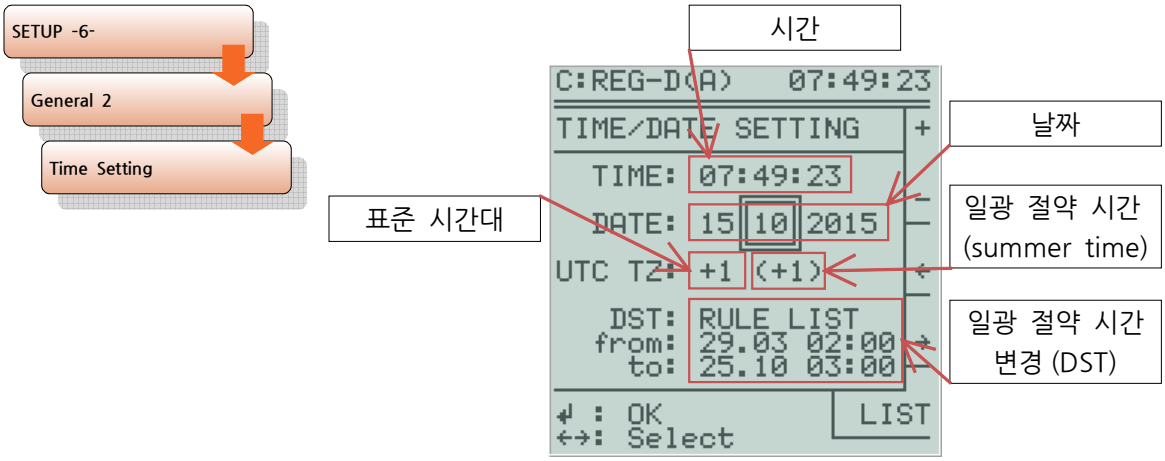
네트워크에서 최대 254 개 장치의 주소 배정이 가능하도록(예: 변압기 스테이션) 사설 IP 주소(예: 192.168.xx)와 함께 Class C 네트워크의 사용을 추천합니다. 관련 subnet mask는 255.255.255.0이 될 것이며, 따라서 네트워크의 모든 호스트는 처음 3 bytes가 동일해야 하고(예: 192.168.1.) 마지막 byte가 다릅니다.(예: .1부터 .254 사이의 값)

IP gateway



Gateway는 제어실과 연결하기 위해 인터넷(사설 IP 주소와 반대되는 공용 IP 주소)을 포함한 다른 네트워크와의 통신을 위한 인터페이스입니다. 예를 들어, 설치의 사설 네트워크 및 공용 네트워크 모두를 포함하는 router의 IP 주소가 주어집니다.

8.1.9 시간 설정



시간, 날짜, 시간대(UTC 시간에서 offset) 및 일광 절약 시간의 규칙이 이 시간 메뉴에서 설정될 수 있습니다. F1과 F2 키로 값을 변경하십시오.
F3과 F4 키로 개별 값 사이를 전환할 수 있습니다. F5 키는 선택된 설정 값에 따라 다른 기능을 갖습니다. 초를 설정하기 위하여 선택했다면, F5 키는 초를 0으로 맞추는데 사용됩니다. 다른 설정이 선택된 경우, F5 키는 일광 절약 시간 규칙에 대한 접근 용도로 사용됩니다.

섬머 타임(일광 절약 시간):
일광 절약 시간은 DST 파라미터를 통하여 “Time Setting” 메뉴에서 활성화 됩니다. OFF가 선택된 경우, 일광 절약 시간이 적용되지 않습니다.

섬머 / 윈터 타임의 시간 전환은 일광 절약 시간 규칙 정의 메뉴에서 지정할 수 있습니다. 기본적으로, 중부 유럽의 규칙(DST 3월의 마지막 일요일 02:00부터 10월의 마지막 일요일 03:00까지)이 여기에 설정됩니다. 전환 선택된 해(년도)의 시간(날짜 및 시간)가 각 경우에 표시됩니다.

일광 절약 시간 변경의 규칙은 특정 지역 및 국가에서 이미 사용할 수 있습니다. 마법사(F5 키)를 사용하여 선택할 수 있습니다.
사전 정의된 항목에 존재하지 않는 일광 절약 시간제로 변경이 필요한 경우, 규칙은 자유롭게 구성할 수 있습니다. 이를 위하여, F1과 F2 키로 값을 수정하고 F3과 F4 키로 값을 선택합니다. DST 규칙은 매년 별도로 설정할 수 있습니다. 규칙을 수정하는 동안, 개별 구성 요소는 일반적으로 숫자로 표시됩니다. 선택된 수정 숫자의 의미는 “DST rule list” 제목 아래에 사각 괄호 안의 문자로 표시됩니다. 잘못된 규칙이 정의되면, “Error in Rule!”라는 메시지가 나타납니다.
DST 규칙 항목은 ESC 키로 빠져나올 수 있습니다.

개별 파라미터에 대한 아래의 값 범위로 정의된 규칙을 사용하여 선택할 수 있습니다:

년도:	1990부터 2078까지
요일:	월요일 ... 일요일(시작), 정확한 날짜, 월요일 ... 금요일(끝)
날짜:	마지막 요일(0), 1. ... 5. 요일, 1 ... 31
월:	1월 ... 12월
시간:	-3 days 23 h, -2 days 0 ... 23 h, -1 day 0 ... 23 h, 0 ... 23 h, +1 day 0 ... 23 h, +2 day 0 ... 2 h
분:	0, 15, 30, 35 min

예:

일광 절약 시간이 4월 1일 이후 다음의 금요일 02:00에 시작되어 10월의 마지막 일요일 직전 토요일 22:00에 끝납니다.

DST 시작:	금요일(5), 1, 4월(4), 02 h, 00 min
DST 끝:	일요일(7), 마지막(0), 10월(10), 22:00 h-1 day(98), 00 min

규칙이 정의되면, ENTER 키로 저장할 수 있습니다. 그러면, 정의된 규칙을 선택한 년도에만 적용할지, 선택된 년도부터 2078년 까지 적용할지, 또는 모든 년도에 적용할지 선택할 수 있는 메뉴가 나타납니다.

WinREG를 통한 간단한 설치

규칙 설정은 WinREG의 서비스 프로그램을 통하여 쉽게 수행할 수 있습니다.(페이지 305 이후의 9.7항 서비스를 보십시오.

8.2 입력과 출력

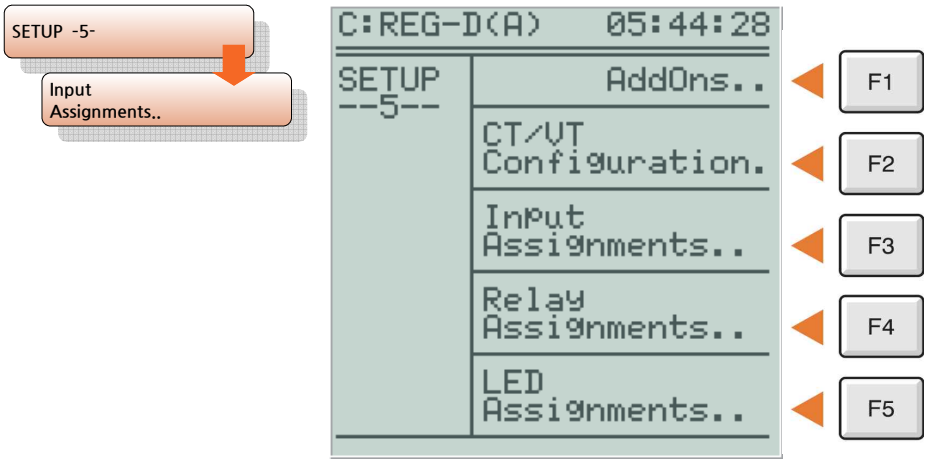
8.2.1 일반

기본 구성으로, REG-D™는 16 개의 바이너리 입력(14 개는 자유롭게 구성 가능), 11 개의 릴레이(9 개는 자유롭게 구성 가능), 8 개의 LED(7 개는 자유롭게 구성 가능) 및 최대 2 개의 아날로그 채널을 갖는 3 개의 아날로그 모듈 슬롯을 제공합니다. 자유롭게 구성 가능한 입력과 출력은 명확하게 끌 수 있고, 후위 프로그램에 적용 가능하게 하거나 사전 구성된 기능을 지정할 수 있습니다.
자유롭게 구성 가능한 바이너리 입력, 릴레이, LED 및 아날로그 채널의 구성은 페이지 99 이후의 7.2.2.6항 입력 / 출력 신호에서 설명되어 있습니다.

이 항에서는 COM3를 통한 REG-D™의 입력 및 출력 확정 옵션뿐만 아니라, 모든 적용 가능한 입력 및 출력 기능에 대하여 자세하게 설명합니다. 기능에 대한 설명 외에도, 소프트웨어 특성에 따른 기능의 적용성에 더하여 기능을 적용할 수 있는 REG-D™의 펌웨어 버전이 제공됩니다. 더 자세한 정보는 페이지 230 이후의 8.3항 특성(소프트웨어)을 참조하십시오.

SCADA 시스템을 통한 바이너리 입력 및 출력의 상태 정보와 제어
일반적으로, 바이너리 입력 또는 릴레이의 상태(on 또는 off)는 SCADA 시스템을 통해 지정된 기능에 독립적으로 전송될 수 있습니다. SCADA 시스템에 의한 계전기의 제어를 위하여, 바이너리 입력 및 출력은 01:PROG 기능으로 지정되어야 합니다.

8.2.2 바이너리 입력



바이너리 입력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
00:OFF	펌웨어 기능이 없는 입력	1.00 부터	
01:PROG	후위 프로그램에서 사용되는 입력	1.00 부터	
02:SP2Level	Setpoint 2로 전환, 레벨 입력, SP2가 활성화 될 때, 그렇지 않으면 SP1	1.15 부터	
03:SP-1	Setpoint 1로 전환, 펄스 입력	1.23 부터	
04:SP-2	Setpoint 2로 전환, 펄스 입력	1.23 부터	
05:SP-3	Setpoint 3으로 전환, 펄스 입력	1.23 부터	1.99 까지: 4 개 setpoint
06:SP-4	Setpoint 4로 전환, 펄스 입력	1.23 부터	1.99 까지: 4 개 setpoint
07:TC.i.OP	탭 체인저로부터의 '탭 체인저 동작 중' 신호	1.15 부터	
08:Par-Prog	바이너리 입력을 통한 병렬 프로그램 활성화, Parallel Program Activation 파라미터는 레벨 또는 펄스로 설정되어야 함	1.21 부터	
09:3Winding	U1에서 U2로 조정 전환	1.22 부터	3 권선
10:SP-Bin0	바이너리 코드로 setpoint 색인 전환 bit 0	2.03 부터	
11:SP-Bin1	바이너리 코드로 setpoint 색인 전환 bit 1	2.03 부터	
13:Trans1	Passthrough 기능 1, 릴레이 / LED에 입력 상태 반영 가능	1.27 부터	
14:Trans2	Passthrough 기능 2, 릴레이 / LED에 입력 상태 반영 가능	1.27 부터	
15:BuchAlm	부흐홀쯔 릴레이 알람	2.03 부터	TM
16:BuchTrip	부흐홀쯔 릴레이 트립	2.03 부터	TM

바이너리 입력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
17:OilPump	절연유 펌프 1 기동	2.03 부터	TM
20:SP-incr	Setpoint 1 증가, 단계 크기 조정 가능	1.32 부터	
21:SP-decr	Setpoint 1 감소, 단계 크기 조정 가능	1.32 부터	
22:Manual+	소프트웨어 특성 NLK에 대한 수동+ 입력	1.33 부터	NLK
23:lower+	소프트웨어 특성 NLK에 대한 하강+ 입력	1.33 부터	NLK
24:Inh.Low	억제, 자동 조정 차단, 수동 탭 명령 가능	1.00 부터	
25:Quick	활성 고속도 절환, 신호가 더 이상 존재하지 않는 순간 고속도 절환 제한을 위해 고속도 절환 멈춤	1.19 부터	
26:PG_CB	차단기, 2 차 측 (1.81 까지: 26:MV_LS)	1.77 부터	ParaGramer (4)
27:PG_IS1	Isolator busbar 1, 2 차 측 (1.81 까지: 27:MV_TRa)	1.77 부터	ParaGramer (4)
28:PG_IS2	Isolator busbar 2, 2 차 측 (1.81 까지: 28:MV_TRb)	1.77 부터	ParaGramer (4)
29:PG_CP	Coupling busbar 1 on busbar 2 2 차 측 (1.81 까지: 30:MV_QK)	1.77 부터	ParaGramer (4) + no 991191
30:PG_SC1	Section busbar 1, 2 차 측 (1.81 까지: 30:MV_LKra)	1.77 부터	ParaGramer (1+3+4)
31:PG_SC2	Section busbar 2, 2 차 측 (1.81 까지: 30:MV_LKrb)	1.77 부터	ParaGramer (1+3+4)
32:PG_CBa	특성 991101을 위한 coupling 2 차 측	1.85 부터	ParaGramer + 991101 (1+3+4)
33:PG_CBb	특성 991101을 위한 coupling 2 차 측	1.85 부터	ParaGramer + 991101 (1+3+4)
34:PG_H_CB	차단기, 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (4)
35:PG_H_IS1	Isolator busbar 1, 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (4)
36:PG_H_IS2	Isolator busbar 2, 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (4)

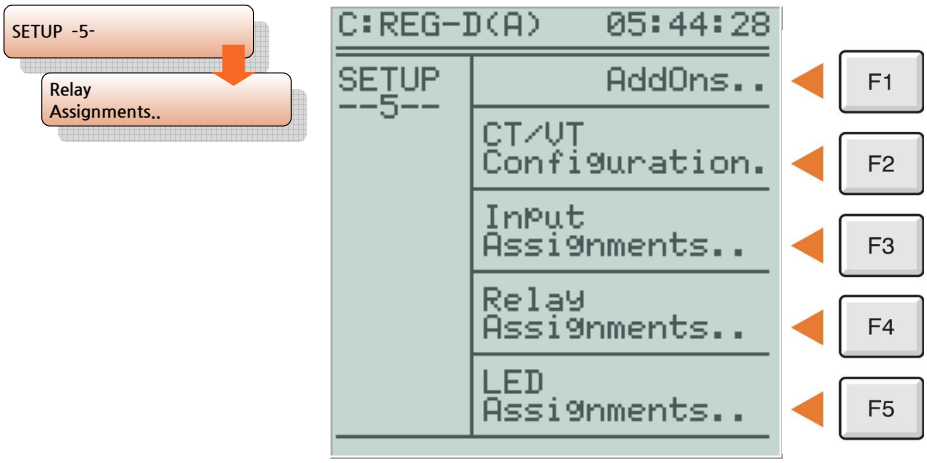
바이너리 입력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
37:PG_H_CP	Coupling busbar 1 on busbar 2 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (4) + no 991191
38:PG_H_SC1	Section busbar 1 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (2+3+4)
39:PG_H_SC2	Section busbar 2 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer (2+3+4)
40:PG_H_CBa	특성 991101을 위한 상태감시 신호 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer + 991101 (4)
41:PG_H_CBb	특성 991101을 위한 상태감시 신호 1 차 측	1.85 부터	ParaGramer + 991101 (4)
42:up	상승 탭 명령의 발행 원격 및 수동 모드에서만	1.85 부터	
43:down	하강 탭 명령의 발행 원격 및 수동 모드에서만	1.85 부터	
44:BCD1	탭 포지션 feedback BCD1	1.85 부터	
45:BCD2	탭 포지션 feedback BCD2	1.85 부터	
46:BCD4	탭 포지션 feedback BCD4	1.85 부터	
47:BCD8	탭 포지션 feedback BCD8	1.85 부터	
48:BCD10	탭 포지션 feedback BCD10	1.85 부터	
49:BCD20	탭 포지션 feedback BCD20	1.85 부터	
50:BCDminus	탭 포지션 feedback 신호	1.85 부터	
51:BIN16	바이너리 코딩된 탭 포지션 인지 값 16, 값 1 ... 8은 BCD 입력 기능을 통하여 처리됨	1.85 부터	
52:BIN32	바이너리 코딩된 탭 포지션 인지 값 32, 값 1 ... 8은 BCD 입력 기능을 통하여 처리됨	1.85 부터	
53:LR_AH	추가 요소 REG-LR의 수동 / 자동 입력 0:수동 1:자동	1.97 부터	
54:LR_STAT	추가 요소 REG-LR의 입력 상태 0:오류 1:정상	1.97 부터	
55:PG_C1a	Coupling으로부터 좌측 section busbar 1, 2 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 1/3 (4)
56:PG_C1b	Coupling으로부터 우측 section busbar 1, 2 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 1/3 (4)
57:PG_C2a	Coupling으로부터 좌측 section busbar 2, 2 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 1/3 (4)
58:PG_C2b	Coupling으로부터 우측 section busbar 2, 2 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 1/3 (4)

바이너리 입력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
59:PG_H_C1a	Coupling으로부터 좌측 section busbar 1, 1 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 2/3 (4)
60:PG_H_C1b	Coupling으로부터 우측 section busbar 1, 1 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 2/3 (4)
61:PG_H_C2a	Coupling으로부터 좌측 section busbar 2, 1 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 2/3 (4)
62:PG_H_C2b	Coupling으로부터 우측 section busbar 2, 1 차 측	1.91 부터	ParaGramer + Crosslink = 2/3 (4)
63:LR_LR	추가 요소 REG-LR로부터의 현장 / 원격 입력, 0:원격 - 1:현장	1.97 부터	
64:MSI_Ma	Master 선택	2.02 부터	ParaGramer (+ MSI)
65:MSI_SI	Slave 선택	2.02 부터	ParaGramer (+ MSI)
66:MSI_Ind	독립 선택	2.02 부터	ParaGramer (+ MSI / MSI2)
67:MSI_Ma1	Master 그룹 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
68:MSI_Ms2	Master 그룹 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
69:MSI_SI1	Slave 그룹 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
70:MSI_SI2	Slave 그룹 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
71:PG_IS3	Isolator busbar 3 2 차 측	2.12 부터	ParaGramer (1+2)
72:PG_CP2	Busbar 3 이후의 coupling busbar 2, 2 차 측	2.12 부터	ParaGramer (1+2)
73:PG_CP3	Busbar 1 이후의 coupling busbar 3, 2 차 측	2.12 부터	ParaGramer (1+2)
74:PG_SC3	Section busbar 3, 2 차 측	2.12 부터	ParaGramer (1+2)
75:PG_H_IS3	Isolator busbar 3 1 차 측	2.12 부터	ParaGramer (2+3)
76:PG_H_CP2	Busbar 3 이후의 coupling busbar 2 1 차 측	2.12 부터	ParaGramer (2+3)
77:PG_H_CP3	Busbar 1 이후의 coupling busbar 3 1 차 측	2.12 부터	ParaGramer (2+3)

바이너리 입력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
78:PG_H_SC3	Section busbar 3 1 차 측	2.12 부터	ParaGramer [2+3]
79:OilPump2	절연유 펌프 2 기동	2.15b 부터	TM
82:BCD40	탭 포지션 표시기 BCD40	2.22 부터	

[1] 특성 Crosslink = 1에서 적용 불가 (Crosslink 부족 전압 쪽)
[2] 특성 Crosslink = 2에서 적용 불가 (Crosslink 부족 전압 쪽)
[3] 특성 Crosslink = 3에서 적용 불가 (Crosslink 부족 전압 쪽)
[4] 병렬 프로그램 MSI 또는 MSI2에서 적용 불가

8.2.3 릴레이



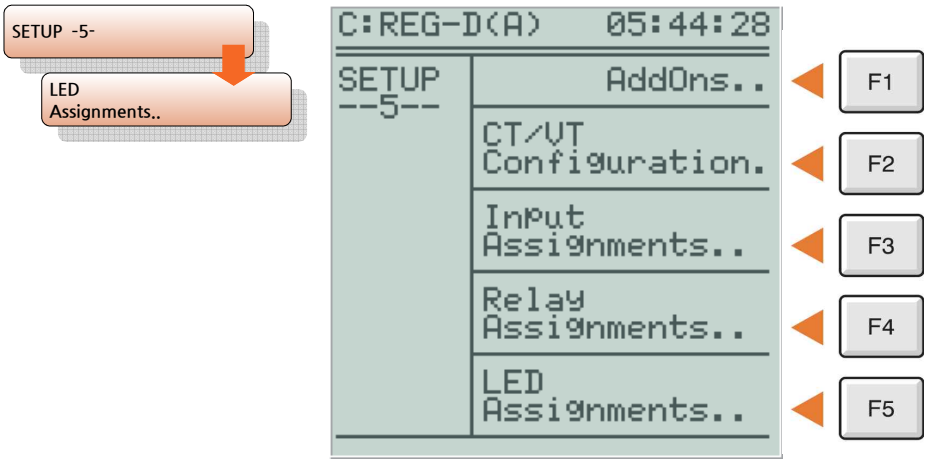
릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
00:OFF	릴레이가 기능을 갖지 않고 꺼져 있음	1.00 부터	
01:PROG	후위 프로그램에 의하여 제어되는 릴레이	1.00 부터	
02:ON	릴레이가 활성화 됨, 예를 들어 결선 확인	1.00 부터	
03:<U	부족 전압, 제한 <U 미만	1.00 부터	
04:>U	과전압, 제한 >U 초과	1.00 부터	
05:>U+<U	부족 또는 과전압	1.00 부터	
06:>I	과전류, 제한 >I 초과	1.33 부터	
07:SP-1	Setpoint 1 활성화	1.23 부터	
08:SP-2	Setpoint 2 활성화	1.23 부터	
09:SP-3	Setpoint 3 활성화	1.23 부터	1.99 까지: 4 개 Setpoint
10:SP-4	Setpoint 4 활성화	1.23 부터	1.99 까지: 4 개 Setpoint
11:Inh.High	상한 억제	1.00 부터	
12:Quick	고속도 절환 활성화	1.19 부터	
13:Inhibit	일반 억제 (하한 억제, 상한 억제, <I 또는 >I의 경우 차단)	1.00 부터	
14:TC-Err	'탭 체인저 동작 중' 신호 오류	1.19 부터	
15:creepNBD	Creeping Net Breakdown	1.15 부터	
16:Manual	수동 조작	1.16 부터	
17:ELAN-Err	ELAN 오류	1.24 부터	
18:Par-Prog	활성 병렬 운전에서 조정 (조정기가 Slave인 경우 제외; 릴레이 기능 "88:ParProg+" 참조)	1.21 부터	

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
19:3winding	감시된 전압이 제한 > Ub를 초과함	1.22 부터	3 권선
20:PhaseFail	Phase drop 인식	1.27 부터	
21:Com3Err	COM3 통신 오류	1.27 부터	
22:TapMiMa	최소, 또는 최대 탭 제한 도달	2.22 부터	
23:Trans1	Passthrough 기능 1	1.27 부터	
24:/Trans1	Passthrough 기능 1 무효화	1.27 부터	
25:Trans2	Passthrough 기능 2	1.27 부터	
26:/Trans2	Passthrough 기능 2 무효화	1.27 부터	
27:OilAlarm	절연유 온도 알람	2.03 부터	TM
28:WndAlarm	권선 온도 알람	2.03 부터	TM
29:WndTrip	권선 온도 트립	2.03 부터	TM
30:ParErr	병렬 오류	1.32 부터	
31:up	탭 상승 명령	1.31 부터	
32:down	탭 하강 명령	1.31 부터	
33:SP-incr	Setpoint 증가	1.32 부터	BBN 4.4.3
34:SP-decr	Setpoint 감소	1.32 부터	BBN 4.4.3
35:TapMin	최소 탭 제한 도달	2.22 부터	
36:TapMax	최대 탭 제한 도달	2.22 부터	
37:Manual+	입력 기능 22:Manual+를 통한 조정기의 수동 설정	1.33 부터	NLK
38:<I	제한 <I 미만	1.33 부터	
39:InputErr	SP-n 기능 활성화를 포함한 몇몇 바이너리 입력	1.36 부터	
40:AUTO	자동 조작	1.36 부터	
41:TC-Err+	'탭 체인저 동작 중' 오류, wiper	1.39 부터	
42:PANmiss	PAN-D 적용 불가	1.50 부터	
43:LV_Check	사용자 요구 조건에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
44:HV_Check	사용자 요구 조건에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
45:HV_Err	사용자 요구 조건에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
46:HV_Fail	사용자 요구 조건에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
47:Local	현장 조작	1.99 부터	
48:Remote	원격 조작	1.99 부터	
49:Heater	Heating 활성화	2.00 부터	TM

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
50:Cooler1	냉각기 1 켬	2.00 부터	TM
51:Cooler2	냉각기 2 켬	2.00 부터	TM
52:Cooler3	냉각기 3 켬	2.00 부터	TM
53:Cooler4	냉각기 4 켬	2.00 부터	TM
54:Cooler5	냉각기 5 켬	2.00 부터	TM
55:Cooler6	냉각기 6 켬	2.00 부터	TM
56:TempTC	탭 체인저 과온도	2.00 부터	TM
57:OillvTC-	탭 체인저 절연유 레벨이 낮음	2.00 부터	TM
58:OillvTC+	탭 체인저 절연유 레벨이 높음	2.00 부터	TM
59:OillvTr-	변압기 절연유 레벨이 낮음	2.00 부터	TM
60:OillvTr+	변압기 절연유 레벨이 높름	2.00 부터	TM
61:Water	수분 제한 초과	2.00 부터	TM
62:Gas	가스 제한 초과	2.00 부터	TM
63:BhchAlm	부흐홀쯔 알람	2.00 부터	TM
64:BuchTrip	부흐홀쯔 트립	2.00 부터	TM
65:COM2Act	COM2 통신 활성화	2.00 부터	
66:MSI_Ma	MSI: Master 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI)
67:MSI_SI	MSI: Slave 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI)
68:MSI_Ind	MSI: 독립 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI / MSI2)
69:TAPERR	탭 체인저 오류	2.00 부터	
70:HvLvDiff	과전압과 부족 전압 사이 다른 병렬 상태	2.00 부터	HVLVCONTROL
71:T60s/1s	1 초 동안 매 60 초마다 켜짐 (두 번째 펄스)	2.00 부터	
72:Inh.Low	하한 억제	2.00 부터	
73:HUNTING	헌팅 감지 (헌팅 기능은 REG-L을 통하여만 구성 가능함)	2.00 부터	
74:OilPump	절연유 펌프 구동	2.00 부터	TM
75:MSI_Ma1	MSI2: Master 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
76:MSI_Ma2	MSI2: Master 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
77:MSI_SI1	MSI2: Slave 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
78:MSI_SI2	MSI2: Slave 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
79:T1h/1s	1 초 동안 매 60 분마다 켜짐 (시간당 두 번째 펄스)	2.10f 부터	
80:H2	H2 제한 초과	2.11 부터	
81:CO	CO 제한 초과	2.11 부터	
82:dCosEmgy	dcos(φ) 비상 프로그램 활성화	2.11 부터	
83:PG_INERR	ParaGramer 입력의 감시; 전제 조건: 같은 ParaGramer 입력 기능 1 x normal + 1 x inverse 사용	2.13c 부터	ParaGramer
84:OilPump2	절연유 펌프 2 구동	2.15b 부터	TM
85:AMaster	활성 Master (최소 하나의 Slave를 포함하는 Master)	2.22 부터	
86:ASlave	활성 Slave	2.22 부터	
87:Ind	독립 (Slave를 포함하지 않은 Master)	2.22 부터	
88:ParProg+	활성 병렬 운전에서의 조정 (조정기가 Slave인 경우; 릴레이 기능 “18:ParProg” 참조)	2.22 부터	
89:BCD1	탭 포지션 BCD값 1	2.22 부터	
90:BCD2	탭 포지션 BCD값 2	2.22 부터	
91:BCD4	탭 포지션 BCD값 4	2.22 부터	
92:BCD8	탭 포지션 BCD값 8	2.22 부터	
93:BCD10	탭 포지션 BCD값 10	2.22 부터	
94:BCD20	탭 포지션 BCD값 20	2.22 부터	
95:BCD40	탭 포지션 BCD값 40	2.22 부터	
96:BCDminus	탭 포지션 BCD 마이너스	2.22 부터	
101:Input-01	바이너리 입력 1	2.10f 부터	
102:Input-02	바이너리 입력 2	2.10f 부터	
…	…	…	
131:Input-31	바이너리 입력 31	2.10f 부터	
132:Input-32	바이너리 입력 32	2.10f 부터	

8.2.4 LEDs



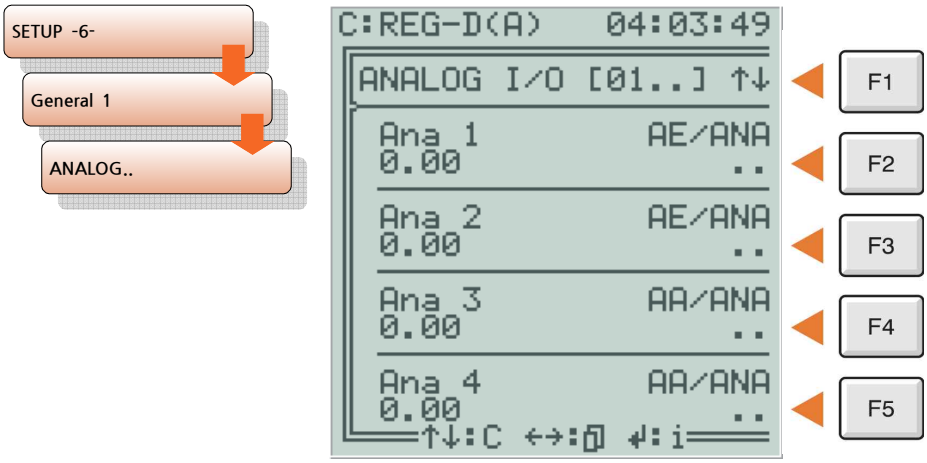
릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
00:OFF	LED에 기능이 없고 꺼짐	1.00 부터	
01:PROG	후위 프로그램에 의한 LED 제어	1.00 부터	
02:up	탭 상승 명령	1.15 부터	
03:down	탭 하강 명령	1.15 부터	
04:up/down	탭 상승 또는 하강 명령	1.15 부터	
05:SP-1	Setpoint 1 활성화	1.23 부터	
06:SP-2	Setpoint 2 활성화	1.23 부터	
07:SP-3	Setpoint 3 활성화	1.23 부터	
08:SP-4	Setpoint 4 활성화	1.23 부터	
09:Inh.High	상한 억제	1.00 부터	
10:Quick	고속도 절환 활성화	1.19 부터	
11:Inhibit	일반 억제 (하한 억제, 상한 억제, <I 또는 >I의 경우 차단)	1.00 부터	
12:TC-Err	'탭 체인저 동작 중' 오류	1.19 부터	
13:creepNBD	Creeping Net Breakdown	1.15 부터	
14:ELAN-L	E-LAN-L 사용	1.24 부터	
15:ELAN-R	E-LAN-R 사용	1.24 부터	
16:ELAN-Err	E-LAN 오류	1.24 부터	
17:Par-Prog	병렬 운전에서 조정 (조정기가 Slave인 경우 제외, LED 기능 "88:ParProg+" 참조)	1.21 부터	
19:3winding	제한 >Ub를 초과한 감시 전압	1.22 부터	3 권선
20:TapMiMa	최소 또는 최대 텝 제한 도달	2.22 부터	

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
21:Com3Err	COM3 통신 오류	2.15 부터	
22:Trans1	Passthrough 기능 1	1.27 부터	
23:/Trans1	Passthrough 기능 1 무효화	1.27 부터	
24:Trans2	Passthrough 기능 2	1.27 부터	
25:/Trans2	Passthrough 기능 2 무효화	1.27 부터	
26:OilAlarm	절연유 온도 알람	2.03 부터	TM
27:WndAlarm	권선 온도 알람	2.03 부터	TM
28:WndTrip	권선 온도 트립	2.03 부터	TM
29:ParErr	병렬 오류	1.32 부터	
30:SP-incr.	Setpoint 증가	1.32 부터	BBN 4.4.3
31:SP-decr.	Setpoint 감소	1.32 부터	BBN 4.4.3
32:TapMin	최소 탭 제한 도달	2.22 부터	
33:TapMax	최대 탭 제한 도달	2.22 부터	
34:Manual+	입력 기능 22:Manual+에 의한 조정기 수동 설정	1.33 부터	
35:<I	제한 <I 미만	1.33 부터	
36:InputErr	SP-n 기능 활성화를 포함한 몇몇 바이너리 입력	1.36 부터	
37:PANmiss	PAN-D 적용 불가	1.50 부터	
38:TC.i.Op	탭 체인저 동작 중	1.81 부터	
39:LV_Check	사용자 요구에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
40:HV_Check	사용자 요구에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
41:HV_Err	사용자 요구에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
42:HV_Fail	사용자 요구에 따른 병렬 전환 감시	1.85 부터	991101
43:Local	현장 조작	1.99 부터	
44:Remote	원격 조작	1.99 부터	
45:<U	부족 전압, 제한 <U 미만	2.00 부터	
46:>U	과전압, 제한 >U 초과	2.00 부터	
47:>I	과전류, 제한 >I 초과	2.00 부터	
48:Heater	Heating 활성화	2.00 부터	TM
49:Cooler1	냉각기 1 켬	2.00 부터	TM
50:Cooler2	냉각기 2 켬	2.00 부터	TM
51:Cooler3	냉각기 3 켬	2.00 부터	TM

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
52:Cooler4	냉각기 4 켬	2.00 부터	TM
53:Cooler5	냉각기 5 켬	2.00 부터	TM
54:Cooler6	냉각기 6 켬	2.00 부터	TM
55:TempTC	탭 체인저 과온도	2.00 부터	TM
56:OillvTC-	탭 체인저 절연유 레벨 낮음	2.00 부터	TM
57:OillvTC+	탭 체인저 절연유 레벨 높음	2.00 부터	TM
58:OillvTr-	변압기 절연유 레벨 낮음	2.00 부터	TM
59:OillvTr+	변압기 절연유 레벨 높음	2.00 부터	TM
60:Water	수분 제한 초과	2.00 부터	TM
61:Gas	가스 제한 초과	2.00 부터	TM
62:BuchAlm	부흐홀쯔 알람	2.00 부터	TM
63:BuchTrip	부흐홀쯔 트립	2.00 부터	TM
64:COM1Act	COM1 사용	2.00 부터	
65:COM2Act	COM2 사용	2.00 부터	
66:MSI_Ma	MSI: Master 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI)
67:MSI_Sl	MSI: Slave 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI)
68:MSI_Ind	MSI: 독립 선택	2.00 부터	ParaGramer (+ MSI / MSI2)
69:TAPERR	탭 체인저 오류	2.00 부터	
70:HvLvDiff	과전압 및 부족 전압 사이에서의 다른 병렬 성태	2.00 부터	HVLVCONTROL
71:T60s/1s	시간 동기화 펄스, 1 초 동안 매 60 초마다 켜짐	2.00 부터	
72:Inh.Low	하한 억제	2.00 부터	
73:HUNTING	헌팅 감지 (헌팅 기능은 REG-L을 통하여만 구성 가능)	2.17 부터	
74:OilPump	절연유 펌프 구동	2.07 부터	TM
75:MSI_Ma1	MSI2: Master 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
76:MSI_Ma2	MSI2: Master 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
77:MSI_Sl1	MSI2: Slave 1 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)

릴레이 출력 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
78:MSI_SI2	MSI2: Slave 2 선택	2.02f / 2.10f 부터	ParaGramer (+ MSI2)
79:T1h/1s	시간 동기화 펄스, 1 초 동안 매 60 분마다 켜짐	2.10f 부터	
80:H2	H2 제한 초과	2.11 부터	TM
81:CO	CO 제한 초과	2.11 부터	TM
82:dcosEmgy	dcos(φ) 비상 프로그램 활성화	2.11 부터	
83:PG_INERR	ParaGramer 입력의 감시; 전제 조건: 같은 ParaGramer 입력 기능 1 x normal + 1 x inverse 사용	2.13c 부터	ParaGramer
84:OilPump2	절연유 펌프 구동 또는 동작	2.15b 부터	TM
85:AMaster	활성 Master (최소 하나의 Slave를 포함하는 Master)	2.22 부터	
86:ASlave	활성 Slave	2.22 부터	
87:Ind	독립 (Slave를 포함하지 않은 Master)	2.22 부터	
88:ParProg+	활성 병렬 운전에서의 조정 (조정기가 Slave인 경우; LED 기능 “17:ParProg” 참조)	2.22 부터	
89:BCD1	탭 포지션 BCD 값 1	2.22 부터	
90:BCD2	탭 포지션 BCD 값 2	2.22 부터	
91:BCD4	탭 포지션 BCD 값 4	2.22 부터	
92:BCD8	탭 포지션 BCD 값 8	2.22 부터	
93:BCD10	탭 포지션 BCD 값 10	2.22 부터	
94:BCD20	탭 포지션 BCD 값 20	2.22 부터	
95:BCD40	탭 포지션 BCD 값 40	2.22 부터	
96:BCDminus	탭 포지션 BCD minus	2.22 부터	
101:Input-01	바이너리 입력 1	2.10f 부터	
102:Input-01	바이너리 입력 2	2.10f 부터	
…	…	…	
131:Input-31	바이너리 입력 31	2.10f 부터	
132:Input-32	바이너리 입력 32	2.10f 부터	

8.2.5 아날로그 입력 및 출력



아날로그 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
00:OFF	기능 없음	2.00 부터	
01:ANA	후위 프로그램에 의한 아날로그 채널 사용	2.00 부터	
04:oZero	0에서의 출력	2.00 부터	
05:o+FullRng	양의 끝 값에서의 출력 (예: +20 mA)	2.00 부터	
06:o-FullRng	음의 끝 값에서의 출력 (예: -20 mA)	2.00 부터	
07:oU	출력: 조정 전압 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	
08:oP	출력: 변환기 화면에 해당하는 유효 전력 [W로의 1차 값, 예: 40,000,000 W]	2.00 부터	
09:oQ	출력: 변환기 화면에 해당하는 무효 전력 [VAR로의 1차 값, 예: 25,000,000 VAR]	2.00 부터	
10:oS	출력: 변환기 화면에 해당하는 피상 전력 [VA로의 1차 값, 예: 40,000,000 VA]	2.00 부터	
11:oU1	출력: 첫 번째 전압 변성기의 delta 전압 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	
12:oU2	출력: 두 번째 전압 변성기의 delta 전압 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	
13:oI1	출력: 변환기 화면에 해당하는 첫 번째 전류 변환기의 전류 또는 ARON 측정 전류 I1 [A로의 1차 값, 예: 1200 A]	2.00 부터	

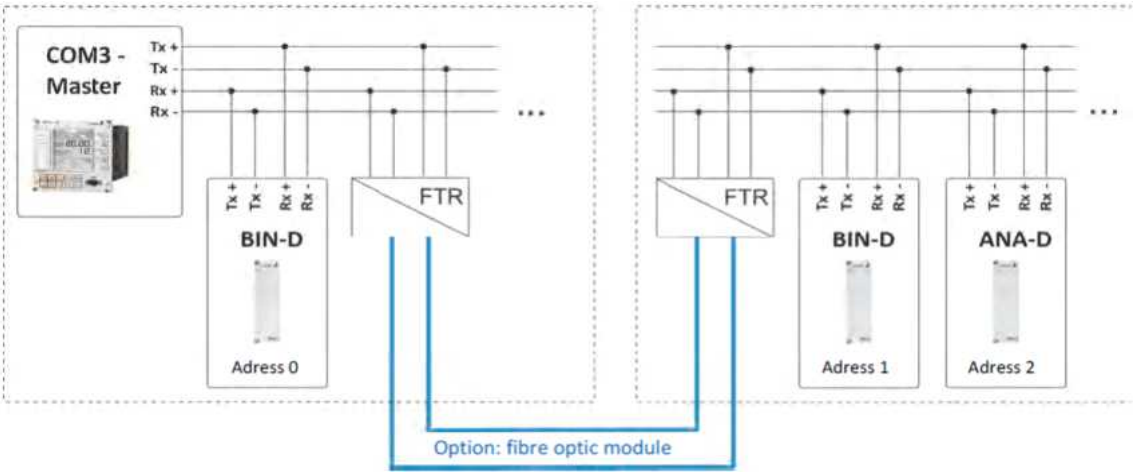
아날로그 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
14:oI2	출력: 변환기 화면에 해당하는 두 번째 전류 변환기의 전류 또는 ARON 측정 전류 I2 [A로의 1차 값, 예: 1200 A]	2.00 부터	
15:oI3	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 전류 I3 [A로의 1차 값, 예: 1200 A]	2.00 부터	
16:oPHIDEG	출력: 위상각 PHI [-180 ... 0 ... +180°]	2.00 부터	
17:oCOSPHI	출력: cos(φ) [-1 ... 1]	2.00 부터	
18:oFREQ	출력: 주파부 [Hz]	2.00 부터	
19:oOilTemp	출력: 절연유 온도 [℃]	2.00 부터	
20:oWindTemp	출력: 권선 온도 [℃]	2.00 부터	
21:oArU12	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 전압 U12 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	M2
22:oArU23	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 전압 U23 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	M2
23:oArU31	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 전압 U31 [V로의 1차 값, 예: 20,000 V]	2.00 부터	M2
24:oArP	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 유효 전력 [W로의 1차 값, 예: 40,000,000 W]	2.00 부터	M2
25:oArQ	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 무효 전력 [VAR로의 1차 값, 예: 25,000,000 VAR]	2.00 부터	M2
26:oArS	출력: 변환기 화면에 해당하는 ARON 측정 피상 전력 [VA로의 1차 값, 예: 40,000,000 VA]	2.00 부터	M2
27:oTapPos	출력: 탭 포지션 [1]	2.07 부터	

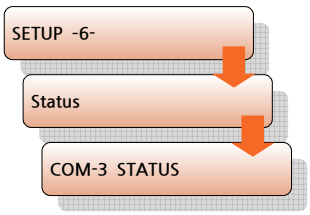
아날로그 기능	설명	펌웨어 버전	해당 특성과 함께만 적용 가능
28:oSP-1	출력: Setpoint 1 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.07 부터	
29:oSP-2	출력: Setpoint 2 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.07 부터	
30:oSP-3	출력: Setpoint 3 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.07 부터	
31:oSP-4	출력: Setpoint 4 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.07 부터	
32:oSP	출력: 활성 Setpoint 값 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.22 부터	
33:oSPINF	출력: 전류 영향을 포함한 활성 Setpoint 값 [V로의 2차 값, 예: 101.5 V]	2.22 부터	
64:iOilTp-TR	입력: 변압기 온도	2.00 부터	
65:iOilTp-TC	입력: 탭 체인저 온도	2.00 부터	
66:iOilL-TR	입력: 변압기 절연유 레벨	2.00 부터	
67:iOilL-TC	입력: 탭 체인저 절연유 레벨	2.00 부터	
68:iWater	입력: 수분 함유량	2.00 부터	
69:iGas	입력: 가스 함유량	2.00 부터	
70:iTapPos	입력: 탭 포지션	2.00 부터	
71:iCO	입력: CO 함유량	2.11 부터	
72:iH2	입력: H2 함유량	2.11 부터	
73:iWndTp-TR	입력: 변압기 권선 온도	2.19 부터	

1차 값의 출력
계산된 1차 값의 정확한 출력 (예: 아날로그 기능 “07:oU”)는 변압기 요소 Knu (변압비)와 Kni (변류비)의 구성이 필요합니다.

8.2.6 입출력 확장 (COM3)

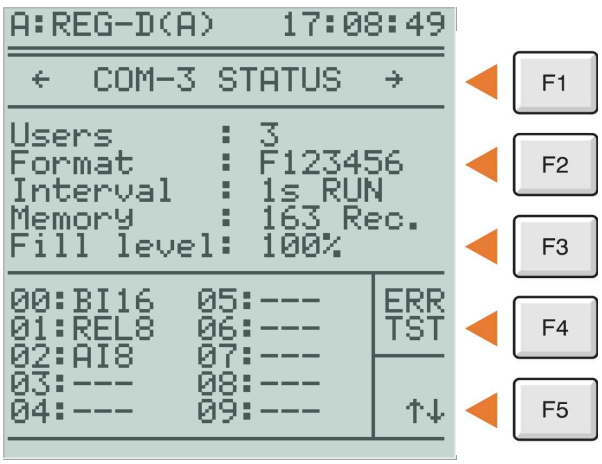
REG-D™의 표준 입력과 출력 외에, 바이너리 및 아날로그 입력 및 출력을 확장하기 위하여, COM3 통신 인터페이스를 통하여 추가 모듈(BIN-D 또는 ANA-Ds)이 REG-D™에 연결될 수 있습니다.
BIN-Ds는 추가 바이너리 신호(바이너리 입력, 릴레이, LEDs)를 사용할 수 있고, ANA-Ds는 추가 아날로그 신호(mA 입력 또는 출력)를 제공합니다.
하드웨어 측면에 대한 자세한 설명은, 페이지 72 이후의 7.1.4.7항 COM2 인터페이스를 보십시오.



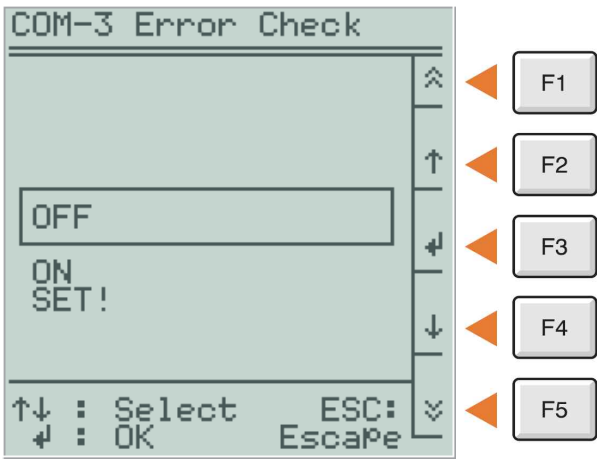


연결된 COM3 모듈의 성공적 감지는 REG-D™ 상태 메뉴를 통하여 수행할 수 있습니다. 이를 위하여, 각 모듈은 고유 주소를 가져야만 합니다. 위 그림의 예는 주소 0(16 개의 바이너리 입력 [BI16])과 주소 1(8 개의 릴레이 [REL8])인 두 개의 BIN-D 및 주소 2(8 개의 아날로그 입력 [AI8])인 ANA-D를 보여줍니다.

이 입 / 출력 확장 모듈은 REG-D™의 COM3 상태에서 각각 표시됩니다.



COM3 인터페이스는 오류 감시 메카니즘을 갖습니다.
활성화 및 조정은 “COM3 status” 메뉴에서 F4 키를 눌러 들어갈 수 있는 “COM-3 Error Check” 메뉴에서 가능합니다.



다음의 설정이 가능합니다:

설정	설명
OFF	COM3 인터페이스의 상태 감시 끔
ON	COM3 인터페이스의 상태 감시 켬
SET!	COM3의 현재 구성(연결된 장치의 수, 주소 및 유형)가 대상 상태로 저장되고 COM3 상태 감시가 활성화 됨

COM3 인터페이스의 상태 감시는 연결된 장치의 수, 주소 및 유형을 기반으로 합니다. 현재 COM3 구성에서 위에 언급된 3 개의 특성 중 최소 하나가, 상태 감시를 위하여 저장된 COM3 구성과 맞지 않는 경우, COM3-Err가 실행됩니다. 즉, 예를 들어, COM3 상태 감시의 설정 시, 두 BIN-D(16 개의 바이너리 입력, 주소 0 및 8 개의 릴레이, 주소 1)와 하나의 ANA-D(AI8, 주소 2)가 COM3에 연결되도록 설정된 경우, 예를 들어, 두 장치만 연결된 때 COM3-Err가 실행됩니다.

COM3 구성의 변경
COM3에 연결된 장치의 수, 주소 또는 유형이 변경되면, COM3 상태 감시가 활성화 될 때 오류가 발생합니다. 따라서 COM3 구성을 변경할 때 마다, 상태 감시의 대상 상태를 재설정 하여야만 합니다. (COM3 오류 확인의 SET!)

COM3 매핑(mapping, COM3 자원의 할당)

BIN-Ds 및 ANA-Ds의 기본 감지와는 별도로, 매핑은 성공적인 사용에 대단히 중요합니다. 어떤 물리적 입력 또는 출력은 논리적(소프트웨어) 입력 또는 출력으로 지정되어야만 합니다. 즉, COM3를 통하여 연결된 입력 및 출력은 REG-D™의 내부 자원으로 관리되고 표시됩니다. 예를 들어, 주소 0을 갖는 BIN-D의 릴레이 1은 REG-D™의 릴레이 11과 관련되어 있습니다. 입출력 확장 카드와 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기 사이의 이 소프트웨어 기반 매핑은 구성 소프트웨어 WinREG(보조 프로그램 REGPara)를 사용하여 확인할 수 있으며, 필요한 경우 변경할 수도 있습니다.(보조 프로그램 Service를 통하여) 더 자세한 정보는 페이지 314 이후의 9.8항 REGPara 또는 페이지 305 이후의 9.7항 Service를 보십시오.

COM3 자원의 일반적 사용

COM3 자원에 연결된 장치의 사용은 일반적으로 두 가지 방법으로 수행할 수 있습니다. 펌웨어의 논리적(소프트웨어) 입력 및 출력과 함께, 추가 입력 및 출력이 COM3 매핑을 통해 연결된 경우, 메뉴에서 또는 WinREG를 통하여, 사전 정의 기능은 REG-D™의 내부 입력 및 출력으로서 정상적인 방법으로 사용되거나 설정될 수 있으며, 또는 후위 프로그램에서 사용될 수 있습니다.

COM3 매핑 없이 후위 프로그램을 통하여 COM3 장치의 자원으로 직접적인 접근이 가능합니다. 이 접근 유형은 COM3 매핑을 지원하지 않는 이전 펌웨어 버전(≤ 2.15)에서 사용됩니다.

두 가지 접근 유형이 섞인 경우, 불량의 원인이 될 수 있습니다.

DIP 스위치를 사용하여 REG-D™의 17부터 32까지의 바이너리 입력에 BIN-D의 16 개 바이너리 입력의 지정

REG-D™의 17부터 32까지의 바이너리 입력에 매핑된 16 개 바이너리 입력을 갖는 BIN-D를 사용하여 정성적인 흐름의 예외가 구성됩니다. 이 기능은 BIN-D의 DIP 스위치 7로 선택할 수 있습니다.

다음이 적용됩니다:

DIP 스위치 7 = ON → E17 ... 32로의 지정 없음

DIP 스위치 7 = OFF → E17 ... 32로 지정

이를 위하여 COM3 매핑 또는 후위 프로그램이 필요하지 않습니다. 일반적인 COM3 매핑과의 조합은 불가능합니다. 즉, 둘 이상의 BIN-D가 지정되는 경우, 총 할당은 COM3 매핑 메카니즘을 통하여 수행되어야만 합니다. 그러면 DIP 스위치를 사용할 수 없습니다.

8.2.7 동작 상태 및 오류 메시지

8.2.7.1 일반

REG-D™는 탭 체인저 구동기의 통신 및 병렬 운전을 감시하는 기능이 표준으로 제공됩니다. 각 상태 및 오류 메시지는 릴레이, LED 및 SCADA 시스템을 통하여 보고될 수 있습니다. 추가 감시 기능 또는 상태 메시지가 필요한 경우, 후위 프로그램을 통하여 설정할 수 있습니다.

집단 메시지 생성
후위 프로그램을 통하여 다른 표준 신호 또는 고객 및 적용 구격별 보고서뿐만 아니라, 다음 항의 신호에 대한 집단 메시지를 생성할 수 있습니다. 이를 위하여, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

8.2.7.2 E-LAN 오류(ELANErr)

E-LAN 오류는 E-LAN 인터페이스에서 통신 중단을 표시합니다. E-LAN 오류는 조정기간 활성 병렬 운전이 설정되어 있거나, ParaGramer가 사용되는 경우에만 적용됩니다. E-LAN 오류의 표시는 기본적으로 약 30 초간 지연 표시됩니다. 지연 시간은 조정 가능합니다. 그렇게 하기 위하여, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

사용하지 않는 E-LAN 인터페이스의 종료
2 선(double-wire) 동작을 위하여 구성된, 사용하지 않는 E-LAN 인터페이스는 종료되어야만 합니다. 그렇지 않은 경우, 가짜 E-LAN 오류가 실행될 수 있습니다.

8.2.7.3 COM3 오류(COM3Err)

COM3 오류는 COM3로 연결된 장치(ANA-D, BIN-D)로의 통신 중단을 표시합니다. COM3 장치 중 하나의 통신 실패를 인식하기 위하여, COM3 감시가 활성화 되어야만 합니다.(페이지 224 이후의 8.2.6항 입출력 확장 (COM3)을 보십시오.) COM3 오류는 또한 REG-D™ 상태 LED의 깜빡임으로도 표시됩니다. COM3 장치의 현재 구성이 저장된 상황과 일치하면, COM3 오류는 자동적으로 초기화 됩니다.

8.2.7.4 '탭 체인저 동작 중' 신호 오류(TCErr)

'탭 체인저 동작 중' 오류는, 모터 구동기의 탭 체인저 동작 신호를 통하여 감지된 탭 체인저 동작 시간이, 구성된 최대 탭 체인저 동작 시간을 초과할 때 실행됩니다. 이 기능은 모터 구동기의 동작 시간 감시에 사용되고, 과동작 방지로 사용될 수 있습니다. TC-Err 출력 기능은 탭 체인저 동작 오류를 영구적으로 표시하는 데 사용됩니다.
조정기가 수동에서 자동으로 전환되자마자, 또는 오류가 없는 탭 전환이 수행되거나, 조정기 또는 변환기 모드에서 F5 키가 눌러지면 신호가 확인됩니다. 확인 후 오류의 원인이 해소되지 않는 경우('탭 체인저 동작 중' 신호가 여전히 켜져 있는 경우), 최대 탭 체인저 동작 시간이 경과한 후 탭 체인저 동작 오류가 다시 활성화 됩니다. 모터 차단기를 작동시키기 위해, 와이핑(wiping) 릴레이 출력 기능 "41:TC-Err+"도 사용될 수 있습니다.

8.2.7.5 탭 전환 오류(TapErr)

탭 전환 오류는, 탭 명령의 발행 후 탭 피드백(feedback)의 감시를 위해 사용됩니다. 다음의 탭 전환 오류가 감시됩니다:

- 잘못된 방향으로의 탭 전환(탭 전환 명령 후 탭 포지션이 원하는 방향으로 전환되지 않음.)
- 한 탭 이상의 탭 포지션 전환, 또는 탭 전환 없음(탭 전환 명령 후, 이전에 계산된 탭으로 탭 포지션이 전환되지 않음.)

조정기가 수동에서 자동으로 전환되자마자, 또는 조정기 또는 변환기 모드에서 F5 키가 눌러지면 신호가 확인됩니다.

8.2.7.6 탭 포지션 표시 오류

탭 포지견 검출 오류는 탭 포지션 99로 표시됩니다. 오류의 가능성 있는 원인은 다음과 같습니다:

- 맞지 않는 BCD 코드, 예를 들어, 8 및 4에 대한 바이너리 입력이 동시에 활성화 됨
- 탭 포지션 메시지에 대한 ㎃ 신호가 구성된 제한 밖에 있는 경우(예: 4 ㎃보다 작은 경우)
- 저항 측정을 통한 탭 포지션 감지 시, 너무 큰 총 저항 또는 불연속적인 저항 배열

정확한 탭 피드백이 감지되면, 99대신 정확한 값이 다시 표시됩니다. 확인은 필요하지 않습니다.
대부분의 SCADA 시스템 연결에서 오류 표시기(탭 포지션 99)는 탭 0으로 표시됩니다.

8.2.7.7 병렬 운전 오류(ParErr)

다음의 상황에서 병렬 운전 오류가 실행됩니다:

- Follower에 의하여 보상될 수 없는 탭 차이의 발생.(Master-follower 절차) Master 조정기의 탭에 도달하기 위하여, follower 계전기는 최대 탭 체인저 동작 시간의 2.5배에 해당하는 시간대역을 갖습니다. 병렬 운전의 활성화 직후, 파라미터 "1 ParErr after n*TC in operation time"에 의하여 정의된 시간이 적용 가능합니다.
- Master-Follower 병렬 운전에서 무효 순환 전류 제한(Icirc 감시)의 초과
- 무효 순환 전류 최소화 절차(dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S])에서 설정된 최대 허용 가능한 탭 차이를 초과

병렬 운전 오류는 계전기가 수동에서 자동으로 전환되는 즉시, 또는 병렬 운전이 비활성화 되는 즉시 인지됩니다.
기본적으로, 병렬 운전 오류가 나타나면 계전기가 수동 모드로 전환됩니다.

8.2.7.8 ParaGramer 입력 오류(PG_INERR)

ParaGramer 입력 오류는 ParaGramer 기능에 대한 스위치 피드백을 감시하기 위하여 사용됩니다. 스위치 위치의 감지가 double pole인 경우에만 적용됩니다. 즉, 각 스위치 위치에 대하여, "스위치 열림" 및 "스위치 닫힘"에 대한, 각 바이너리 신호가 사용됩니다. ParaGramer 입력 오류는 두 바이너리 신호가 켜지거나 꺼지는 경우, 즉 스위치가 잘못된 위치에 있거나 케이블이 끊어져 있는 경우 활성화 됩니다. 잘못된 입력 상태는, 또한 ParaGramer 표시화면의 해당 스위치의 회전에 의해 표시됩니다.
잘못된 위치 피드백이 해결되는 즉시, ParaGramer 입력 오류는 자동으로 확인됩니다.

ParaGramer 입력 오류의 사용
ParaGramer 입력 오류 기능은, 관련 스위치에 대하여 입력 기능(예: "26:PG_CB") 및 역입력 기능(예: "26:-PG_CB")의 두 기능이, 각각 하나의 바이너리 입력에 사용되는 경우에만 사용할 수 있습니다.

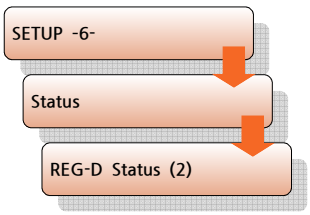
8.2.7.9 dcos(φ) 비상 프로그램(dCosEmgy)

메시지 dcos(φ) 비상 프로그램은, 병렬 운전되는 계전기 사이의 통신이 병렬 운전 dIsin(φ) 또는 dIsin(φ)[S]에서 차단되거나, 계전기가 dcos(φ) 비상 프로그램으로 전환될 때 활성화 됩니다. 계전기 사이의 통신이 다시 확립되는 즉시, 그리고 약 10 초 후 장치가 원래의 병렬 프로그램으로 돌아가는 즉시, 메시지는 자동으로 비활성화 됩니다.

8.3 특성(소프트웨어)

8.3.1 일반 및 개요

소프트웨어 특성으로, 고객 및 설치 요구를 기반으로 한 REG-D™ 기능의 사용자화가 가능합니다. 즉 펌웨어를 변경하지 않고도 REG-D™의 일부 기능을 켜고 끌 수 있습니다. 일부 기능은 매우 특정한 기능을 활성화 하거나 요청될 수 있기 때문에 비밀번호 보호 (보호 특성)가 가능합니다.



기능을 켜거나 끄는 것은 터미널 프로그램 (예: WinREG 소프토웨어의 터미널)을 통해 수행됩니다. 이 부분에 대하여 질문이 있으시면, A. Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 /628108-101) 또는 엘와이 통상(sales @leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.
활성화 된 특성은 REG-D™ 메뉴 및 WinREG 소프트웨어에 나타납니다.

공지!	**특성의 켜고 끔 및 변환은 장치의 의도하지 않은 동작을 유발할 수 있습니다.** ➲ 특성은 A. Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101)의 지원 후에만 조정할 수 있습니다.

모든 특성의 개요

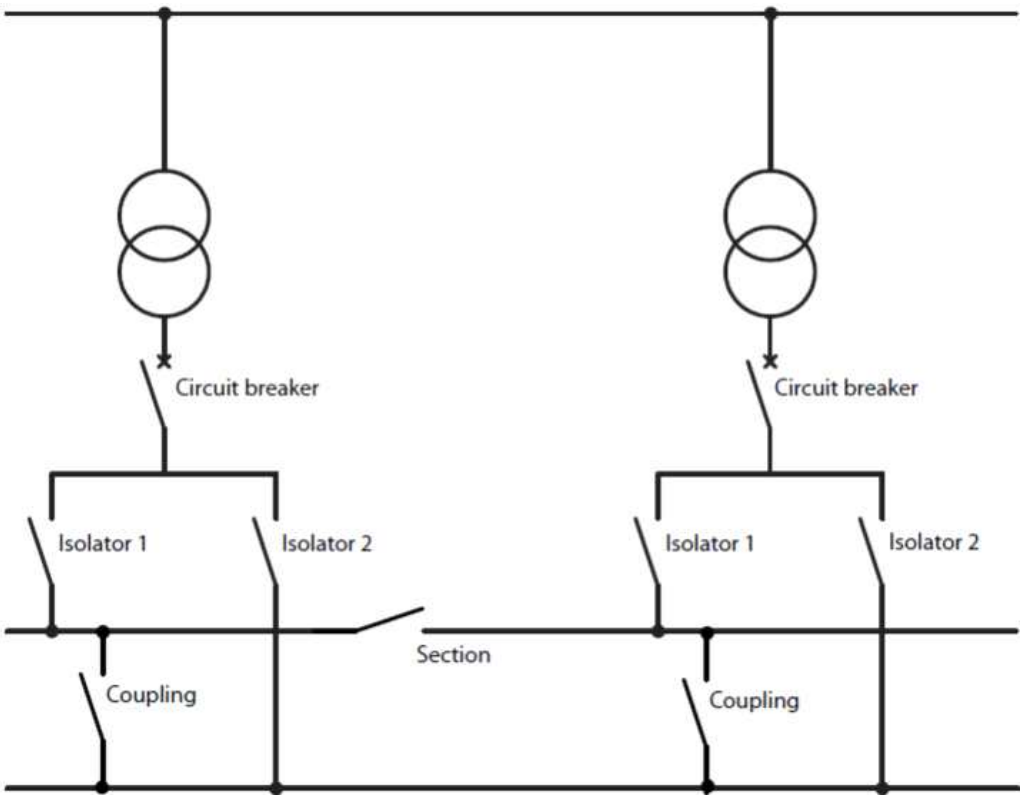
특성	설명	포함 기준
991101	ParaGramer의 고객 요구에 따른 확장	펌웨어 1.85 부터
3winding	3 권선 변압기 기능, 측정 입력 U1, I1과 U2, I2 사이의 전환	하드웨어 특성 M9 펌웨어 1.22부터 펌웨어 1.97까지 “3 winding”
4setpoints	2 개 대신 4 개 Setpoint (펌웨어 2.00부터 항상 4 개 Setpoint)	펌웨어 1.99 까지
Adapt	시스템 메시지의 조정	펌웨어 2.09부터 및 2.02d / f
BBN4.4.3	사용자 정의 특성	펌웨어 1.32 부터
Bootload	부트로더의 원격 시작 허용	펌웨어 2.22 부터
COM2FIX	COM2 인터페이서 설정 고정	펌웨어 2.00 부터
Crosslink	ParaGramer의 확장, 모선의 교차 연결, 세 번째 모선과 함께 사용 불가	펌웨어 1.91 부터
DELTAI	병렬 프로그램	펌웨어 1.98 부터
EMHAGEN	사용자 정의 특성	펌웨어 1.30 부터
EnBW	사용자 정의 특성	펌웨어 1.68 부터

특성	설명	포함 기준
ESB	사용자 정의 특성	펌웨어 1.77 부터
HVLVControl	ParaGramer의 확장, 1 차 측 스위치 위치에서 병렬 운전이 추가로 결정됨	펌웨어 1.98 부터
Inverse	예상 탭 피드백의 조정과 역 탭 체인저로의 명령	펌웨어 1.88 부터
LEW	사용자 정의 특성	펌웨어 1.46 부터
LocalRemote	활성 현장 / 원격 키	펌웨어 1.97 부터
M2	비동기 망의 ARON 측정	하드웨어 특성 M2 펌웨어 2.00 부터
MISWAP	물리적 측정 입력의 교환	펌웨어 2.00 부터
NLK	사용자 정의 특성	펌웨어 1.55 부터
ParaGramer	설치 topology를 통한 병렬 운전의 자동 인식 (스위치 위치의 피드백)	펌웨어 1.77 부터
PG_SCHEME_1	ParaGramer의 확장, 발전기를 포함한 특별 부스바 레이아웃(layout)	펌웨어 2.08 부터
PQCtrl	유효 및 무효 전력 조정, 예를 들어 상 전환 변압기	펌웨어 1.86 부터
PrimCtrl	1 차 전압을 기반으로 한 탭 체인저 제어	펌웨어 1.73 부터
Qsigned	신호를 포함한 무효 전력, 펌웨어 2.03부터 무효 전력이 기본적으로 신호로 표시됨	펌웨어 1.30 부터
Recorder	기록계 기능	펌웨어 1.62 부터 1.97까지 기록계 RAM > 256 KB
Ringlink	ParaGramer의 확장, 환상형(고리형) 부스바, Crosslink와 사용 불가	펌웨어 2.19 부터
SimMode	시뮬레이션 모드	펌웨어 2.00 부터
SR192	전압 조정 시스템 SR192에 대한 기능	펌웨어 1.22 부터 펌웨어 2.07부터 2.09까지는 사용 불가
SYSCTRL	시스템 동작 part 1의 변경	펌웨어 2.00 부터
SYSCTRL2	시스템 동작 part 2의 변경	펌웨어 2.00 부터
TM	변압기 상태감시 기능	펌웨어 1.99 부터
ULC	LDC 전류 프로그램의 변경	펌웨어 1.91 부터
VEW	사용자 정의 특성	펌웨어 1.58 부터

8.3.2 확장을 포함한 ParaGramer [보호됨]

8.3.2.1 특성 ParaGramer [보호됨]

ParaGramer는 스위치 위치에 따라 변압기의 병렬 운전을 자동으로 인식할 목적을 위한, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 기능입니다. 스위치 위치는 바이너리 신호로 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 전송되고, 어떤 변압기가 전기적으로 상호 연결되었는지, 그래서 병렬로 연결되었는지를 확인합니다.

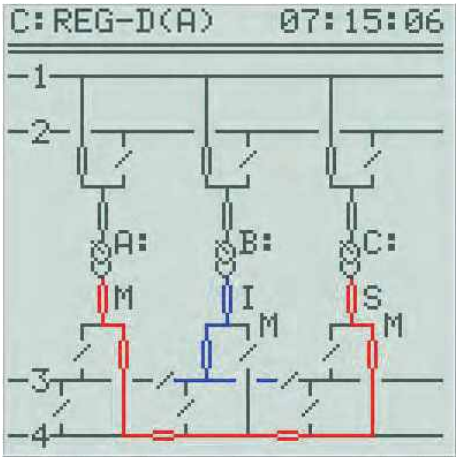


ParaGramer에서 변환 가능한 단선도의 예

이를 위하여, 특히 차단기, isolator, section 및 coupling을 포함한 다수의 선택 가능한 스위치의 위치가 적용 가능합니다.
또한 예를 들어, 고압 측뿐만 아니라 저압 측 모두를 고려하기 위한, 교차 부스바(Crosslink)나 환상형 부스바에 연결하기 위한, 몇몇 특수 구성이 가능합니다. 이 구성들은 다른 특성으로 활성화 됩니다. 이 특성들의 전제 조건은 항상 ParaGramer 특성이 활성화 되어 있어야 한다는 것입니다.

총 3 개의 고압 및 저압 측 부스바 및 최대 10 대의 변압기를 감지할 수 있고, 또한 ParaGramer에 표시할 수 있습니다.

개로된 스위치는 단일 대각선으로 표시됩니다. 폐로된 스위치는 이중선으로 표시됩니다. 잘못된 위치에 있는 스위치는 회선하는 선으로 표시됩니다.



두 개의 부스바를 포함하는 예시 구성. 모든 변압기들은 고압 측에서 부스바 1에 연결되어 있고, A:와 C:는 저압 측에서 부스바 4를 통하여 연결되어 있어서 상호간 병렬이고, 변압기 B:는 부스바 3으로 공급하고 있습니다.

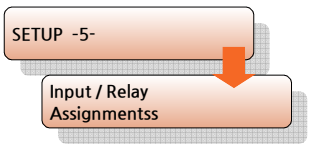
병렬 상태는 병렬 프로그램에 따라 다르게 표시됩니다: 무효 순환 전류 프로그램 dIsin(φ) 및 dIsin(φ)[S]에서 병렬 운전은 "P" 및 단일 운전은 "I" (독립), Master-Follower, MSI 및 MSI2에서는 상태에 따라 Master는 "M", Slave는 "S" 그리고 독립운전은 "I"로 표시됩니다. 또한, 조정기가 Master가 될 수 있을 때, "M"이 하단에 표시됩니다.
그룹에서 가장 낮은 자리를 차지하는 계전기는 항상 Master로 선택됩니다.

전제조건

원칙적으로, 다음의 전제조건이 ParaGramer 사용을 위하여 충족되어야만 합니다:

- 조정될 각 변압기는 별도의 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 지정되어야만 합니다.
- 각 계전기는 ParaGramer 가능 특성을 가져야만 하고, 필요에 따라 특수 특성(예 Crosslink)을 또한 가져야만 합니다.
- E-LAN 연결 기능이 모든 계전기 사이에 필요합니다.
- 스위치 위치를 매핑하기 위한 바이너리 입력의 충분한 수가 가능하여야만 합니다. 여기서, 각 계전기는 해당 변압기의 스위치 위치에 연결됩니다. SCADA 시스템을 통한 전송은 예외입니다. 예: GOOSE를 통한 연결

입력 / 출력 기능



이 스위치 설정들은 항상 사용 가능합니다. 고압 측 입력 기능("_H_" 포함)이 선택되고 표시될 수 있지만, 특성 HVLVControl이 활성화 된 때 병렬 운전에 대하여만 평가됩니다.

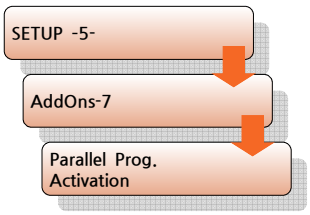
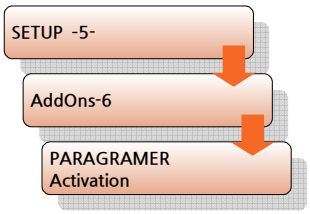
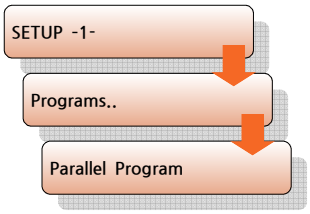
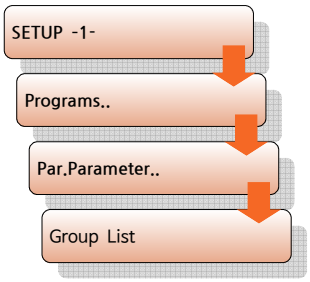
입력 기능	뜻	추가 사항
26:PG_CB	저압 - 차단기	
27:PG_IS1	저압 - isloator 부스바 1 (BB 1)	
28:PG_IS2	저압 - isolator (BB 2)	
29:PG_CP	저압 - BB 1과 BB 2 사이의 coupling	
30:PG_SC1	저압 - section BB 1	Crosslink = 1/3과 함께 사용 불가
31:PG_SC2	저압 - section BB 2	Crosslink = 1/3과 함께 사용 불가
34:PG_H_CB	저압 - 차단기	
35:PG_H_IS1	고압 - isolator BB 1	
36:PG_H_IS2	고압 - isolator BB 2	
37:PG_H_CP	고압 - BB 1과 BB 2 사이의 coupling	
38:PG_H_SC1	고압 - section BB 1	Crosslink = 2/3와 함께 사용 불가
39:PG_H_SC2	고압 - section BB 2	Crosslink = 2/3와 함께 사용 불가
71:PG_IS3	저압 - isolator BB 3	
72:PG_CP2	저압 - BB 2와 BB 3 사이의 coupling	
73:PG_CP3	저압 - BB 1과 BB 3 사이의 coupling	
74:PG_SC3	저압 - section BB 3	
75:PG_H_IS3	고압 - isolator BB 3	
76:PG_H_CP2	고압 - BB 2와 BB 3 사이의 coupling	
77:PG_H_CP3	고압 - BB 1과 BB 3 사이의 coupling	
78:PG_H_SC3	고압 - section BB 3	

출력 기능	뜻	추가 사항
83:PG_INERR	ParaGramer 입력*의 차단	2.13 부터

* ParaGramer는 스위치 피드백의 시험을 할 수 있게 합니다. 이를 위하여, 계전기에는 상반된 스위치 피드백(1 x normally closed, 1 x normally open)이 제공됩니다. 스위치 피드백이 유효하지 않으면(바이너리 입력 모두 켜기 또는 끄기), 출력 기능 PG_INERR이 지연 시간 후 활성화 됩니다. 감시 기능이 같은 ParaGramer 입력 기능이, 두 개의 바이너리 입력에서 한번은 정상 방향으로, 한번은 역 방향으로 사용되는 즉시 활성화 됩니다.

파라미터

다음의 파라미터가 고려되어야만 합니다:

파라미터	설명
Parallel Program Activation  	ParaGramer 사용에서, ParaGramer는 어떤 변압기가 병렬 상태인지를 스스로 감지하기 때문에, 일반적으로 병렬 프로그램 활성화는 01:ON으로 설정됩니다.
ParaGramer Activation  	ParaGramer 활성화에서, 원칙적으로 상호간 병렬로 연결될 수 있고, 연결 되어야만 하는 변압기의 수가 설정 되어야만 합니다. 정확하게 이 변압기들의 수가 화면에 표시됩니다.
Parallel Program  	병렬 프로그램이 선택되어야만 합니다. 다음의 병렬 프로그램이 ParaGramer와 함께 사용될 수 있습니다: dlsin(φ) dlsin(φ)[S] dcos(φ) Master-Follower MSI(ParaGramer가 활성화 된 경우에만) MSI2(ParaGramer가 활성화 된 경우에만)
Group List  	ParaGramer와 함께 사용될 모든 계전기는 그룹 항목에서 구성되어야만 합니다.

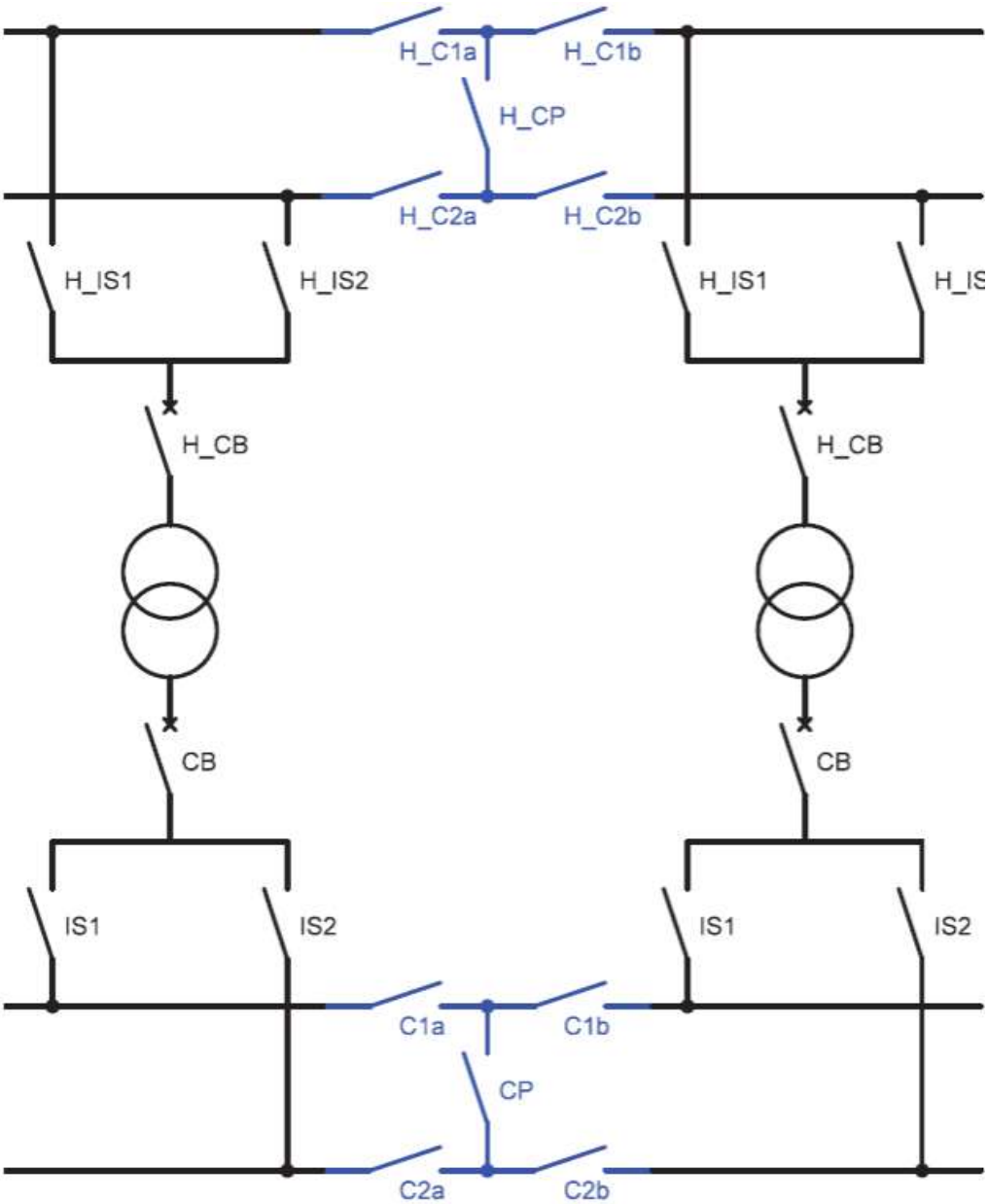
켜고 끄기

특성 ParaGramer = 0 특성 ParaGramer 불가

특성 ParaGramer = 1 특성 ParaGramer 가능

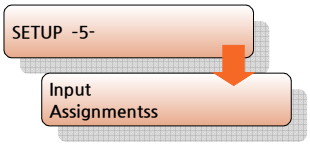
8.3.2.2 특성 Crosslink [보호됨]

Crosslink 특성으로 두 개의 부스바를 교차 연결할 수 있습니다. Section 1과 2 대신에, 각 좌측 및 우측 세그먼트를 사용할 수 있습니다. 부스바 1과 2 사이의 연결은 커플링에 의해 확립됩니다. 예로, 부스바 2의 우측 부분과 함께 부스바 1의 좌측을 연결하는 것이 가능합니다.



고압 측과 저압 측 모두를 포함한 Crosslink 구성

입력 기능



이 스위치 설정은 특성 Crosslink가 활성화 되었을 때만 사용할 수 있습니다. 다시 말하면, 특성 HVLVControl 없이 병렬 운전의 인식을 위하여 고압 측 입력 기능이 사용되지 않는다는 제한이 가능합니다. 그런 다음 표시됩니다.

입력 기능	뜻	추가 사항
55:PG_C1a	저압 - section BB 1, 좌측 세그먼트	PG_SC1 대신 Crosslink = 1/3
56:PG_C1b	저압 - section BB 1, 우측 세그먼트	PG_SC1 대신 Crosslink = 1/3
57:PG_C2a	저압 - section BB 2, 좌측 세그먼트	PG_SC2 대신 Crosslink = 1/3
58:PG_C2b	저압 - section BB 2, 우측 세그먼트	PG_SC2 대신 Crosslink = 1/3
59:PG_H_C1a	고압 - section BB 1, 좌측 세그먼트	PG_H_SC1 대신 Crosslink = 2/3
60:PG_H_C1b	고압 - section BB 1, 우측 세그먼트	PG_H_SC1 대신 Crosslink = 2/3
61:PG_H_C2a	고압 - section BB 2, 좌측 세그먼트	PG_H_SC2 대신 Crosslink = 2/3
62:PG_H_C2b	고압 - section BB 2, 우측 세그먼트	PG_H_SC2 대신 Crosslink = 2/3

특성 코딩

〈값〉	뜻
1	단지 저압 측에서만
2	단지 고압 측에서만
3	저압 및 고압 측 모두에서

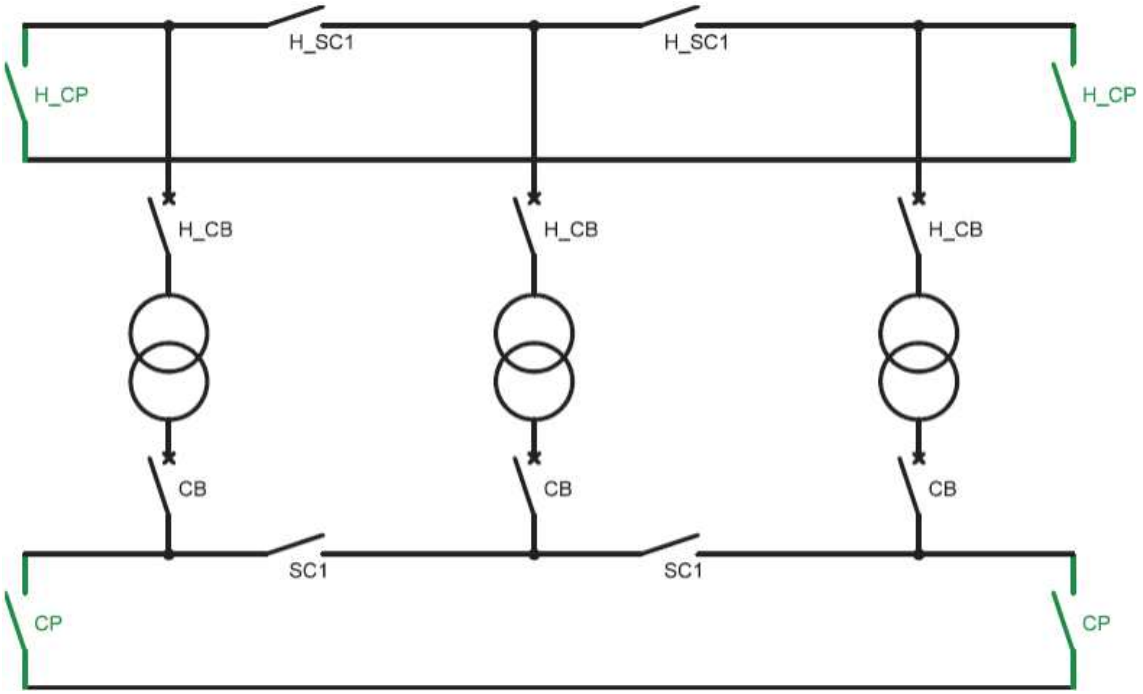
켜고 끄기

활성화: 특성 Crosslink = 〈값〉
비활성화: 특성 Crosslink = 0

설명:
Crosslink는 Ringlink와 결합될 수 없습니다. 또한 Crosslink의 사용에서 세 번째 부스바는 연결되지 않습니다.

8.3.2.3 특성 Ringlink [보호됨]

Ringlink 특성으로 두 부스바를 링으로 연결하는 것이 가능합니다. 부스바간 연결은 section처럼 사용되는 옵션 coupling을 이용하여 수행 가능합니다. 필요한 경우, coupling은 처음과 끝 모두에서, 심지어 계전기 모두에서 구성될 수 있습니다.
따라서 예를 들어, 별도의 isolator 및 / 또는 section 없이 변압기 A:와 C:를 병렬로 연결하는 것이 가능합니다.



고압 및 저압 측 모두를 포함한 Ringlink 구성

특성 코딩

〈값〉	뜻
1	단지 저압 측에서만
2	단지 고압 측에서만
3	저압 및 고압 측 모두에서

켜고 끄기

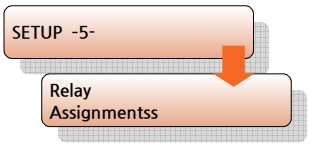
활성화: 특성 Ringlink = 〈값〉
비활성화: 특성 Ringlink = 0

설명:
Ringlink는 Crosslink와 결합될 수 없습니다. 또한 Ringlink의 사용에서 세 번째 부스바는 연결되지 않습니다.

8.3.2.4 특성 HVLVControl [보호됨]

기본적으로, 저압 측만이 병렬 운전의 자동 감지를 위한 고려 대상입니다. 입력 기능이 고압 측에 대하여 선택되면, 이 기능은 표시되지만 고려되지는 않습니다. 고압 측 스위치 위치를 고려하길 원하는 경우, 특성 HVLVControl을 활성화 해야만 합니다. 이 제한은 특별 구성 Crosslink 및 Ringlink에도 적용됩니다.

출력 기능



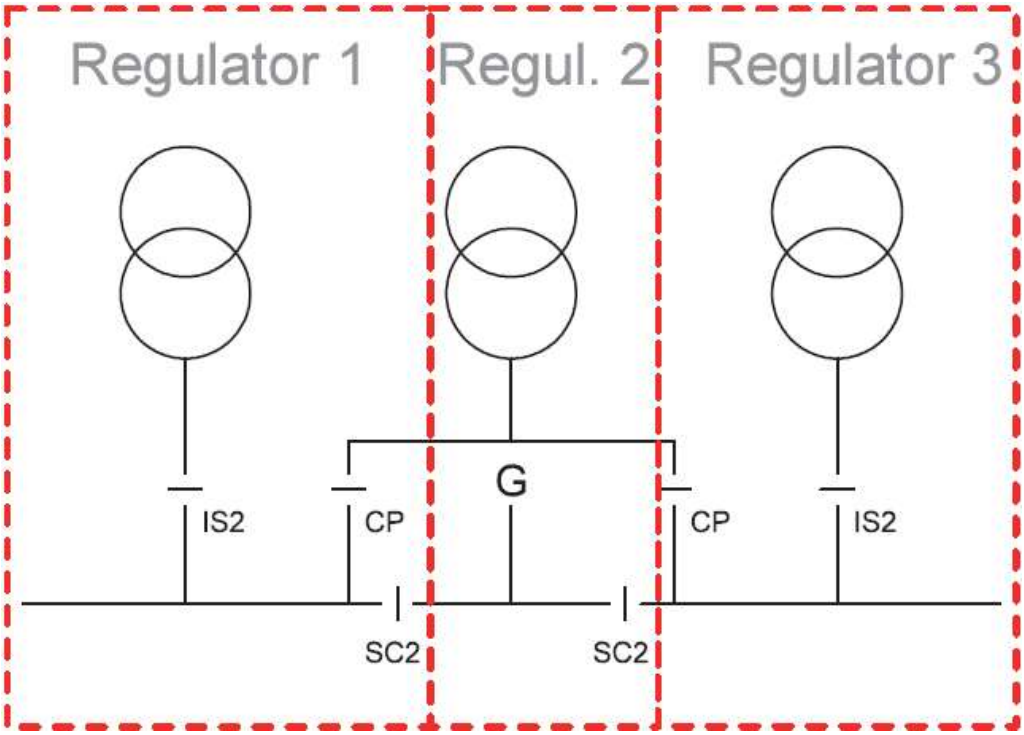
출력 기능	뜻	추가 사항
70:HvLvDiff	고압 및 저압 측 사이 다른 병렬 상태	펌웨어 2.00 부터

켜고 끄기

활성화: 특성 HVLVControl = 1
비활성화: 특성 HVLVControl = 0

8.3.2.5 특성 PG_SCHEME_1 [보호됨]

PG_SCHEME_1 특성은 그림에서 발전기를 포함한 특별 구성입니다. ParaGramer 특성과 함께 사용할 수 없습니다.
단지 다음의 조합만 가능합니다:



특성 PG_SCHEME_1을 포함한 ParaGramer의 구성

입력 기능이 잘못 구성된 경우, 해당 스위치는 회전 막대로 표시됩니다. 또한 화면에 입력 구성이 잘못되었음을 표시하는 메시지가 보여집니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 PG_SCHEME_1 = 1
비활성화:	특성 PG_SCHEME_1 = 0

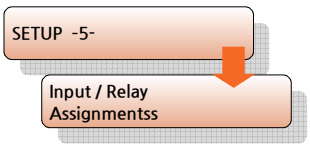
8.3.2.6 추가 스위치 위치의 처리

표준으로 구성되지 않은 스위치 위치를 사용하길 원하신다면, A. Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101)에서 H-프로그램을 사용하여 도와 드릴 수 있습니다. 이 경우, 예를 들어 두 개의 스위치 위치가 결합되어 하나의 스위치로 "가상"적으로 매핑 될 수 있습니다.(예: 두 개의 스위치가 하나의 isolator로 사용됨)
대안으로 몇몇 신호를 하나로 묶는 외부 결선을 통하여 로직(logic)을 구성할 수 있습니다.
ParaGramer의 경우, 변압기가 전기적으로 연결되는 것만이 중요하고, 스위치는 또한 "잘 못 사용될" 수 있습니다. 더 복잡한 매핑을 위하여 전기적 스위치 상태를 정확하게 감지하기 위하여 다른 부스바의 사용이 필요할 수 있습니다.

8.3.2.7 특성 991101 [보호됨]

사용자 정의 특성 991101은 ParaGramer 기능의 확장이었습니다. 이 특성으로, 감시 목적을 위한 특정 스위치 위치가 다른 계전기로 중복 지정됩니다.

입력 / 출력 기능



입력 기능	뜻	추가 사항
32:PG_CBa	특성 991101을 위한 감시 신호, coupling a	
33:PG_CBb	특성 991101을 위한 감시 신호, coupling b	
40:PG_H_CBa	특성 991101을 위한 감시 신호, 과전류 측 coupling a	
41:PG_H_CBb	특성 991101을 위한 감시 신호, 과전류 측 coupling b	

출력 기능	뜻	추가 사항
43:LV_Check	사용자 scheme을 위한 병렬 전환 감시	
44:HV_Check	사용자 scheme을 위한 병렬 전환 감시	
45:HV_Err	사용자 scheme을 위한 병렬 전환 감시	
46:HV_Fail	사용자 scheme을 위한 병렬 전환 감시	

켜고 끄기

활성화: 특성 991101 = 1

비활성화: 특성 991101 = 0

8.3.2.8 SCADA 시스템을 통한 ParaGramer

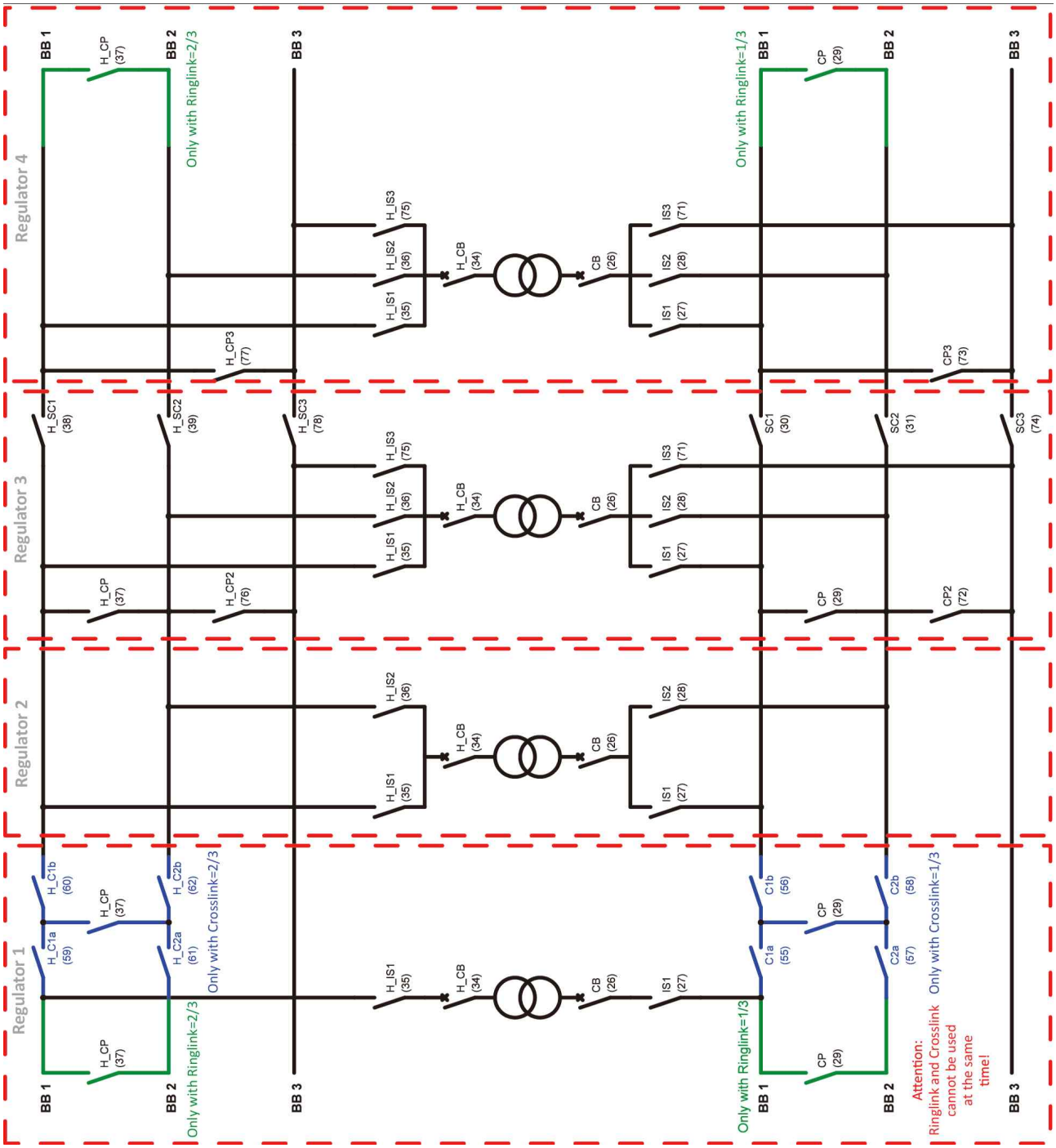
IEC-61850 GOOSE *light*을 통한 ParaGramer

IEC 61850을 위한 REG-PE(D) 펌웨어의 GOOSE 가능 상태로, 또한 GOOSE를 통한 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기로 모든 스위치 위치의 전송이 가능합니다.
이를 위하여, 후위 프로그램에 작은 추가가 필요합니다.
ParaGramer에 통합된 GOOSE를 통하여 받은 스위치 위치를 얻기 위하여, 이전 바이너리 입력 33 ... 64가 사용되었습니다. 이들은 하드웨어에서 일반적으로 사용할 수 없기 때문에, GOOSE 메시지를 위한 "가상 바이너리 입력"으로 사용됩니다. 바이너리 입력 33 ... 64를 위한 하드웨어가 이미 존재하는 경우, ParaGramer를 위한 GOOSE의 사용은 제한적으로만 사용할 수 있거나 없습니다.
GOOSE 적용에 관심이 있으신 경우, A, Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@ leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

추가 적용

SCADA 시스템 기술을 통한 스위치 위치 전송의 다른 방법을 원하신다면, A, Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

8.3.2.9 ParaGramer 입력 기능의 개요



모든 기존 ParaGramer 스위치 설정과 그 구성의 개요. 바이너리 기능의 번호가 괄호 안에 표시되어 있습니다.

8.3.3 특성 Recorder (기록계) [보호됨]

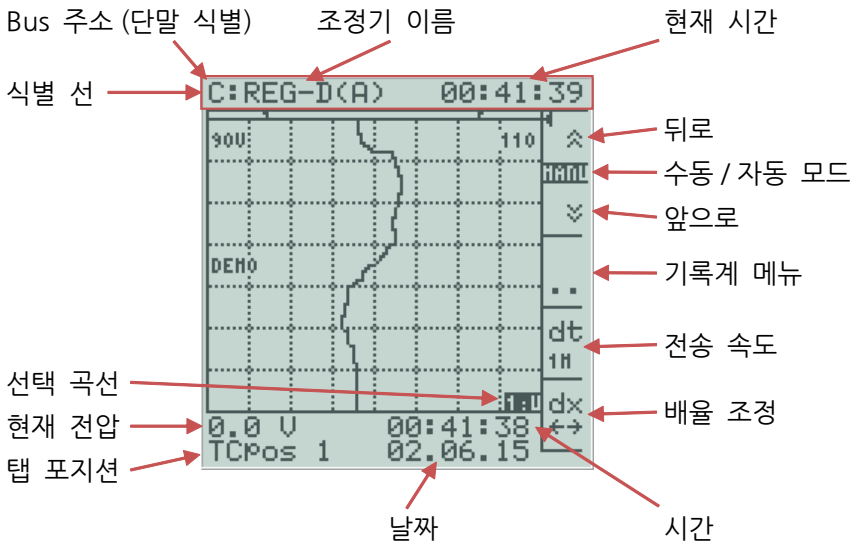
이 특성으로 기록계 기능이 활성화 됩니다. 활성화하지 않으면 기록계는 데모(demo)로만 가능합니다.

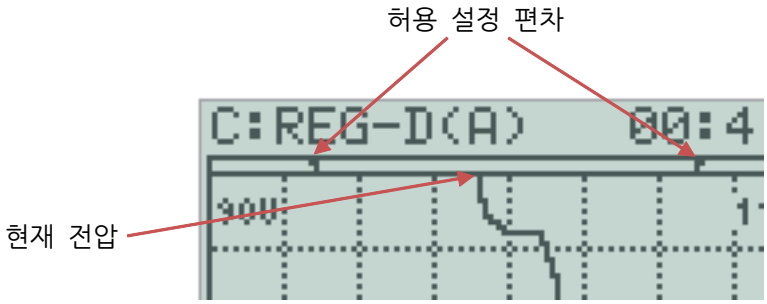
기록계 데모 모드!
기록계가 정상 표시 모드에 있을 때, “DEMO”가 화면 좌측에 표시되는 경우 기록계는 데모 모드에서 동작합니다. 이 운전 모드에서, 기록계는 4 시간에서 6 시간까지의 시간 영역에 대한 측정값을 기록합니다. 가장 오래 된 값은 이 시점의 끝에서 덮어 씌어집니다. 데모 모드에서는 정보를 읽을 수 없습니다.

기록계 특성(발주 사양 특성 S1)은 최대 3 개의 선택 가능한 측정값을 등록하고 표시하는데 사용됩니다. 측정 값 외에, 현재 탭 포지션*, 설정 값*, 공차 범위 및 수동 / 자동 상태뿐만 아니라 시간과 날짜가 기록됩니다. 기록을 위한 시간 간격은 조정 가능합니다.
기록계는 최대 두 개의 선택 가능한 측정값에 대하여, 연속적인 시간 과정을 선 그래프로 화면에 표시합니다. 현재 날짜와 시간(timestamp) 또한 기록됩니다. 이를 통하여 연관된 정보를 날짜와 시간별로 확인할 수 있습니다. 채널(예: 전압과 탭)의 평균 저장 시간은 대략 6 주(측정값의 연속적인 변화와 파라미터 “absolute deviation” = 0인 상태에서 기록 시간 < 18.7 일)입니다.
저장 값은 키보드나 조작 소프트웨어 REGView를 통하여 검색하고 표시할 수 있습니다.(페이지 217 이후의 9.9항 REGView 또는 페이지 322 이후의 9.10항 Collector를 보십시오.)

(* 채널 1에 전압의 기록(기능 01:U)이 필요함)

기록계 표시





조작

F1과 F2를 눌러 기록계 메뉴에서 기록 정보에 접근하십시오. F1과 F2를 눌러 시간 기준 선으로 돌아간 다음, 그래프 하단의 시간, 날짜, 전압과 탭 포지션을 읽음으로, 특정 이벤트의 time stamp를 볼 수 있습니다.

기록된 정보가 표시될 때 “HIST”가 그래프 하단에 표시됩니다. 아무 때나 ESC를 눌러 측정 값 이력 표시를 종료할 수 있습니다.

시간 구분

기록계 기본 화면에서, F4를 이용하여 기록계의 이동 비율을 선택할 수 있습니다. 14 초, 1 분, 2 분, 5 분, 10 분의 5 가지 다른 시간을 설정할 수 있습니다. “dt”값은 배율 구분을 표시하기 위하여, 반드시 경과해야만 하는 시간과 관련이 있습니다. 7 가지 가능한 구분이 화면에 표시됩니다. 이를 통하여 최대 시간 7 X 10 분(70 분)의 영역이 화면에 표시됩니다. 가장 높은 광학 해상도를 갖는 최단 시간 영역은 7 X 14 s(98 초)입니다.

선택된 시간 구분 dt(화면의 시간 분해능)와 관계없이, 모든 측정값은 조정 가능한 시간 구분에 저장됩니다.(표준 = 1 s)

표시 값 범위(dx)

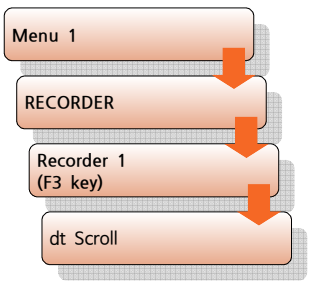
'dx'(F5)를 사용하여 활성 채널의 표시 값 범위를 변경합니다. 이중 화면 모드에서는 항상 좌측 채널의 값이 변합니다.
화면은 F4키로 확대 되고, F5키로 축소됩니다. F3키는 다양한 유형의 스케일을 제공합니다.
"SP Auto setup" 및 "SP-center"는, 조정될 전압이 채널 1에 선택되었을 때만 효과적으로 사용될 수 있습니다.

- SP 자동 설정(automatic setup):
  표시 영역 중간에서 setpoint를 사용하여, 현재까지 기록된 측정값의 값 범위로 화면을 한번 자동으로 조정합니다. 배율은 SP-center 모드로 전환됩니다.
- SP-centered:
  Setpoint는 배율의 중간에 배치되고 거기에 유지됩니다. 그래프는 F4키와 F5키로 확대되거나 축소될 수 있습니다.
- 수동(Manual):
  그래프 변경은 F1, F2, F4 및 F5를 사용합니다.
- 자동 설정(Auto setup):
  현재까지 측정된 값 범위로 화면의 1회 자동 조정. 배율은 수동 모드로 전환됩니다.
- 상한 제한(Upper limit):
  배율(상한 제한)에 고정된 끝 값을 입력할 수 있습니다.
- 하한 제한(Lower limit):
  배율(하한 제한)에 고정된 시작 값을 입력할 수 있습니다.
- 하한 제한(Lower limit) = 0:
  배율의 시작 값을 0으로 설정합니다.

배율 유형 "Manual"이 선택되면, 그래프는 F1부터 F5키로 배율을 조정할 수 있습니다. 여기서, 각 키는 다음의 기능을 갖습니다:

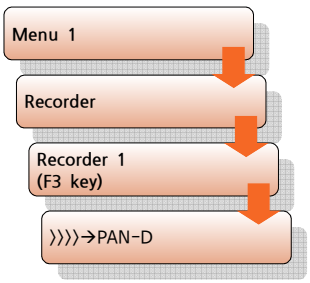
F1:	그래프를 우측으로 이동	F2:	그래프를 좌측으로 이동
F4:	확대	F5:	축소

Scrolling(화면의 상하 이동)



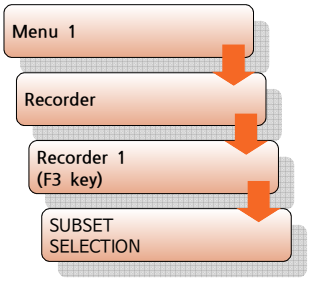
상하 이동에서, 건너 뛸 거리를 설정할 수 있습니다.(기록계 모드에서 F1과 F2로 검색할 때) 검색 절차를 빠르게 합니다.

PAN-D 기록계



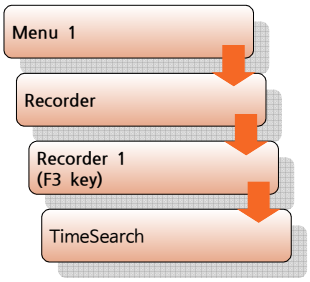
연결된 PAN-D에도 기록계 기능 S1이 있는 경우, 기록 정보는 REG-D™의 LCD에 표시될 수 있습니다. PAN-D 기록계의 설정 또한 가능합니다. PAN-D 기록계로의 접근은 F2키로 가능합니다. (〉〉〉〉→PAN-D)

곡선 선택



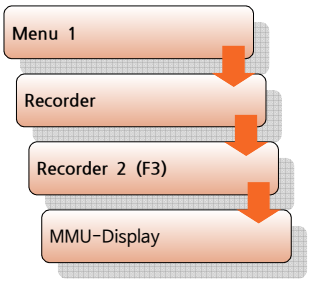
파라미터 'subset selection'으로 기록된 측정 값 중, LCD에 표시될 값을 선택할 수 있습니다. 이 파라미터는 기록에 영향을 주지 않습니다.

시간 검색



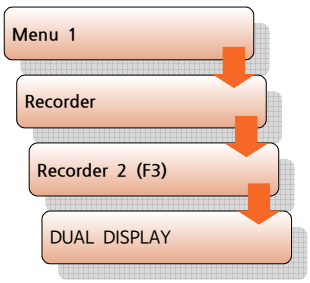
특정 검색 날짜 및 특정 검색 시간은 항목 "TimeSearch"를 사용하여 설정할 수 있습니다. F3을 눌러 기록계 모드로 돌아온 후, 선택된 시간의 시간 곡선이 화면에 표시됩니다.

MMU-Display(다중 변환기 화면, 파생 값 표시)



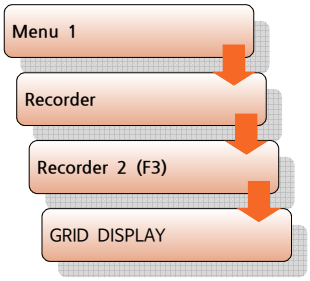
기록계 2 메뉴에서, 현재 커서 값(상단의)으로부터 다양하게 파생된 표시를 "MMU display"를 사용하여, F2로 켜거나 끌 수 있습니다. 이 기능은 전류 및 전압, 선택적으로 위상각의 기록이 필요합니다. 피상, 유효 및 무효 전력이 파생될 수 있습니다.
두개의 측정값(U + I)만 기록을 위하여 선택된 경우, I와 S가 숫자로 표시됩니다.
3개의 측정값(U + I + φ) 모두가 활성화 된 경우, I, φ, S, P 및 Q가 숫자로 표시됩니다.

이중 화면



메뉴 항목 “Dual display”(F4)로, 기록계 화면을 단일 화면과 이중 화면 간 전환할 수 있습니다. 좌측 및 우측 키로 화면 채널 간 전환을 할 수 있습니다.

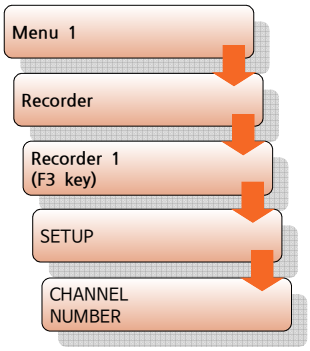
Grid 화면



F5키로 배율 간격을 표시하거나 숨기는, 기록계 기본 화면에 표시되는 눈금을 선택할 수 있습니다.

기록계-1 및 기록계-2 메뉴는 현재 저장된 레벨을 백분율로 표시합니다. 또한, 메모리에 저장된 정보의 기록 기간이 일단위로 표시됩니다. 이렇게 하여 이전 정보를 덮어 쓰기 전에 해당 운영 사이트의 현재 설정으로 얼마나 오랜 도안 장치가 기록할 수 있는지를 예측할 수 있습니다.

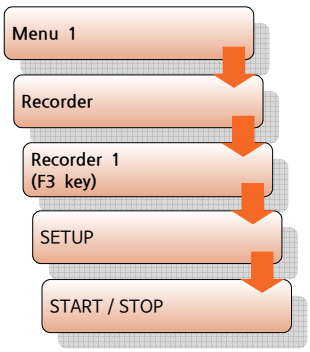
채널 수



채널 수는 얼마나 많은 채널을 기록할지 지정합니다. 총 3개의 채널을 기록할 수 있습니다.

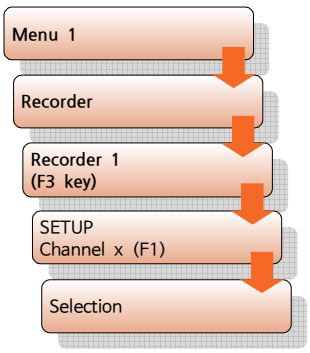
채널 수에 따라, 각 채널 x에 대하여 다음의 파라미터를 별도로 적용할 수 있습니다.

START / STOP



F3을 눌러 측정값의 기록을 시작하거나 멈춥니다.

선택



여기서 어떤 측정값이 어떤 채널에 기록될지 설정할 수 있습니다. 측정값이 계수로 배율 지정된 경우, F3 키 앞에 표시됩니다.(범위 + 계수)

기능	범위	배율* (계수)	설명
01:U	0 ... 150 V	Knu	전압
02:I**	+ / -10 A	Kni	전류
03:PHI	+ / -180°	1	위상각 φ
05:U1	+ / -3200 V	Knu 1	전압 U1
06:U2	+ / -3200 V	Knu 2	전압 U2
07:OilTp-TR	+ / -3200 ℃	1	변압기 절연유 온도
08:WindTemp	+ / -3200 ℃	1	권선 온도
101:A1_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 1
102:A2_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 2
103:A3_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 3
104:A4_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 4
105:A5_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 5
106:A6_ANA	선택 가능	1	아날로그 채널 6
...			
AMAX_ANA***	선택 가능	1	아날로그 채널 최대

* 배율은 표시를 위하여 사용됩니다. 즉 예를 들어, 특정 값이 2 차 값으로 저장되고, 이 값으로 표시를 위한 배율이 조정됩니다.

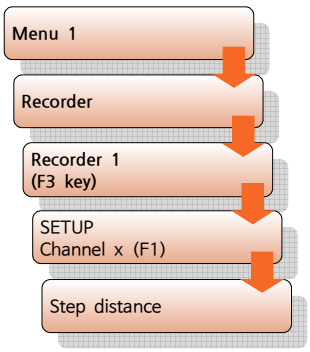
** 전류가 설정된 공칭 전류(1 / 5 A)에 비례하여 기록됩니다. 즉 5 A 전류가 5 A 변환기를 통하여 흐르는 경우 1 A가 기록됩니다. 유효 변환기 계수(5 X Kni)가 표시에 사용됩니다. 이 동작은 절대 편차를 설정할 때 고려되어야만 합니다.

*** 기록계에서 사용할 수 있는 아날로그 채널의 수는, 장치가 가진 아날로그 채널의 수에 따라 다릅니다. 최대 채널수는 32 개입니다. 특성 S2를 갖는 최대 채널수는 64 개입니다.
아날로그 기능에 할당된 기능은, 할당 메뉴의 이름에 포함되어 있습니다. 예를 들어, 아날로그 채널 4에 출력 기능 oSP(활성 setpoint 출력)이 할당된 경우, A4_oSP로 설명됩니다.

채널 지정의 변경

선택이 완료 되면, 저장된 정보가 PC로 전송된 경우에만 변경해야 합니다. 채널 지정을 변경한 후, 기록계 기능은 나머지 정보를 정확하게 해석할 수 없습니다. 따라서 이 경우 "이전 정보"를 삭제하는 것을 추천합니다.

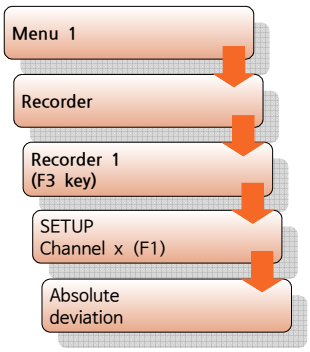
Step distance



"Step distance" 파라미터는 기록할 수 있는 값 범위와 저장될 소수 자릿수를 지정합니다.

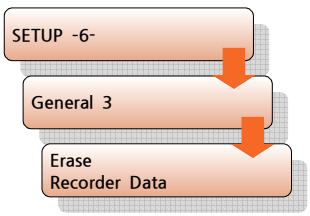
측정량 U, I, φ, U1, U2, OilTp-TR 및 WindTmp에 대하여 값의 범위는 고정되어 있고, 측정값이 선택되면 자동으로 설정됩니다. 아날로그 채널이 기록될 때, 측정값의 값 범위는 고정되지 않아서 step distance를 선택할 수 있습니다. Step distance는 측정값을 기록하는데 사용하는10 진수의 수를 결정합니다. 각 기록계 채널이 ±32000의 값을 기록할 수 있기 때문에, 소수 자릿수의 설정은 특정 값 범위(step distance 0.01 → 값 범위 ±320.00; step distance 0.1 → 값 범위 ±3200.0)가 정의 됩니다. 사용 가능한 값 범위는 F3키의 앞에 표시됩니다.

절대 편차



절대 편차는 측정값 기록을 위한 불감대를 정의합니다. 즉, 마지막 기록 값이 절대 편차보다 큰 경우에만 새로운 값이 기록됩니다. 이 파라미터로 측정값이 크게 변하는 경우, 저장 공간을 줄일 수 있습니다.

기록 정보의 삭제



기록계 F3 "Rease Recorder Data"를 눌러 "Setup-6\General-3" 메뉴에서 정보를 삭제할 수 있습니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 RECORDER = 1
비활성화:	특성 RECORDER = 0

기록계 특성의 활성화

REG-D™에 256 KB RAM만 있을 때, 특성은 활성화 되지 않습니다. RAM의 크기는 "Setup -6-\Status\REG-D status (1)" 메뉴에 있습니다. 특성을 변경 후, 계전기는 반드시 껐다가 다시 켜거나 또는, SYSRESET = 0 (PowerOn reset, switching on / off) 명령을 REG-L을 통하여 실행해야만 합니다.

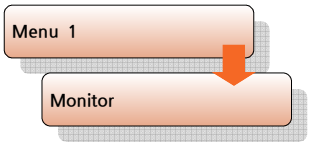
기록계 모드(특성 S2)

기록계 모드 S2는 기록계 S1의 3 개 채널 외에 각 64 개 채널을 갖는 다른 4 개의 기록계를 제공합니다. 기록 간격은 각각 별도로 설정할 수 있습니다.

정보는 운영 소프트웨어로만 구성하고 표시할 수 있습니다. 저장된 값은 REG-D™의 화면에 표시할 수 없습니다.

S2 기록계는 하드웨어 특성 S2가 있는 REG-D™ 장치에서만 사용할 수 있습니다.

8.3.4 특성 TM(Transformer Monitoring, 변압기 상태감시) [보호됨]



TM 특성으로 변압기의 주요 파라미터를 감시할 수 있습니다. 탭 체인저 통계 및 전류 외에 절연유 온도가 기록됩니다. 최고점 온도(hot-spot temperature)가 IEC 60354 또는 IEC 60076에 따라 절연유 온도와 전류로부터 결정되고, 변압기의 수명을 추정합니다. 최대 6 개의 냉각 단계와 2 개의 절연유 펌프가 절연유 및 권선 온도에 따라 활성화 될 수 있습니다. 시스템은 팬의 동작 시간을 감시하고 개별 팬 그룹을 제어합니다. 이로써 전체 동작 수명 동안, 가능한 한 균형 잡힌 동작 시간으로 제어됩니다. 원하는 경우, 개별 팬이 특정 냉각 단계에 영구적으로 배정될 수 있습니다.
부흐홀쯔 알람 및 / 또는 부흐홀쯔 트립과 같은 추가 알람 디지털 신호로 계전기에 공급하여 추가 처리를 위한 SCADA 시스템에 표시 및 전공할 수 있습니다.

파라미터의 기능 범위 및 설명은 변압기 상태감시 모듈의 사용자 설명서를 참조하십시오.

켜고 끄기

활성화:	특성 TM = 1
비활성화:	특성 TM = 0

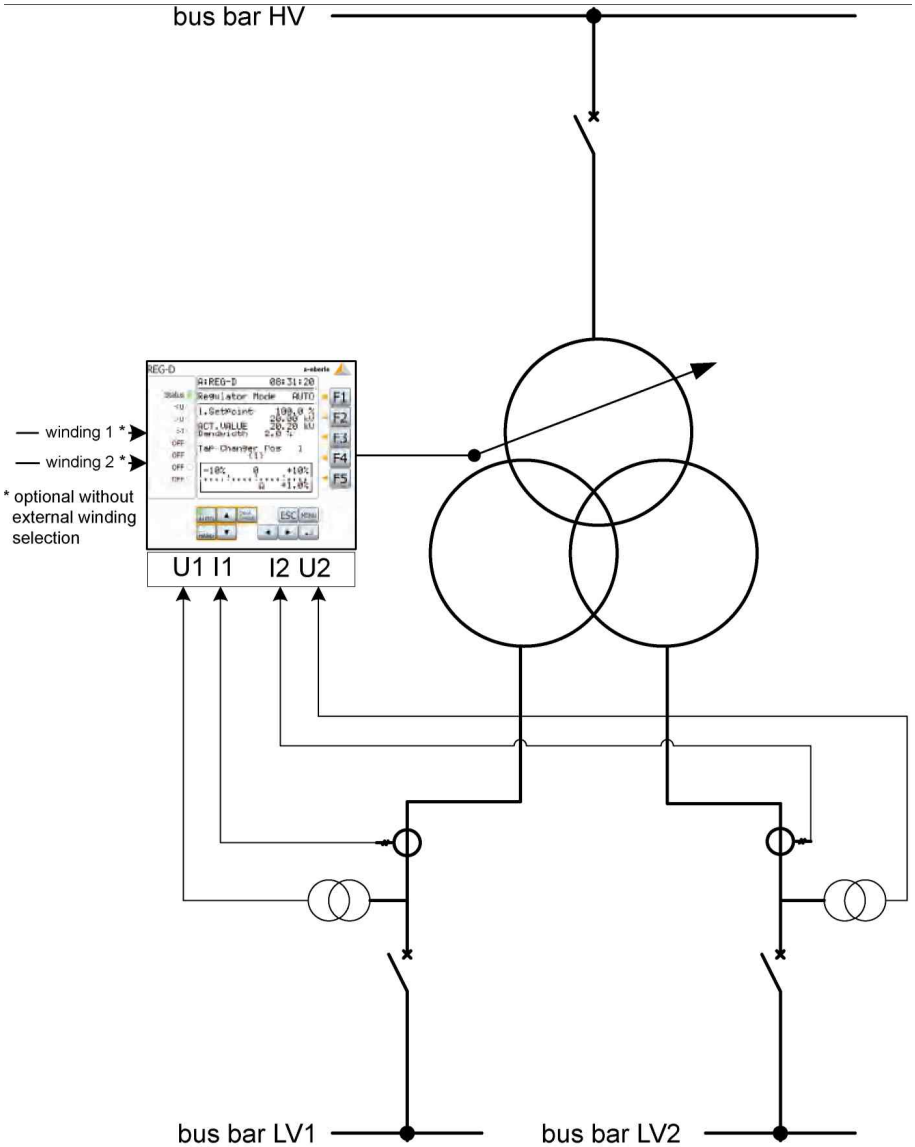
8.3.5 특성 3winding(three-winding transformer, 3권선 변압기) [보호됨]

원래, 이 기능은 3 권선 변압기를 조정하고 감시하기 위하여 개발되었습니다.
또한, 이 기능으로 2 차 전압(U1, U2) 및 전류(I1, I2) 측정을 필요로 하는 다른 적용에 사용이 가능합니다.
이런 경우에, 3 권선 소프트웨어 특성은 일반적으로 고객 요구 지정 요구사항을 시행하기 위한 후위 프로그램과 결합됩니다.

3 권선 변압기 특성의 특징

- 전압 측정 채널(U1, U2)에 지정된 전압 변성기(VTs)의 같거나 다른 구성. 즉, 다른 2 차 전압을 갖는 3 권선 변압기를 쉽게 제어할 수 있습니다. 전류 측정 입력에 연결된 전류 변성기(CTs)의 구성 또한 변환기 공칭 전류(1 / 5 A)를 제외하고 서로 구분하여 조정할 수 있습니다.
- 변환기 표시 모드에서 2 차 전압 모두 표시
- 전압, 전류, cosφ, 피상전력, 유효 전력 및 무효 전력이 각 활성 측정 입력 쌍(U1, I1 또는 U2, I2)에 대하여 변환기 표시 모드에서 표시됩니다.(하드웨어 특성 S2로 모든 계산 값의 동시 표시가 가능합니다.)
- 바이너리 입력, SCADA 시스템 또는 후위 프로그램을 사용하여 조정될 전압을 선택할 수 있습니다. 예를 들어, 두 권선의 부하에 따라 조정될 전압의 선택은 후위 프로그램으로 수행할 수 있습니다. 즉, 부하가 많은 권선의 전압에 대하여 조정이 수행되고 다른 권선은 병렬로 계속 감시됩니다.(권선의 전류가 측정되는 한 3 권선 변압기에 대한 표준 처리)
- 현재 조정된 부스바 또는 2 차 전압(전압 측정 채널 U1 또는 U2)은 SCADA 시스템 또는 릴레이 출력을 통해 출력될 수 있는 “{1}” 또는 “{2}”로 REG-D™ 화면에 표시됩니다.
- 모든 병렬 프로그램과 전류 영향 알고리즘(Z 보상 또는 LDC)은 또한 3 권선 적용에 사용될 수 있습니다.
- 전압(U1, U2)만 측정되더라도, 제어될 권선을 자유롭게 선택할 수 있습니다. 또한 사용자 정의 전압 제한에 따라 선택할 수도 있습니다. 이를 위하여, 후위 프로그램이 다시 사용됩니다.

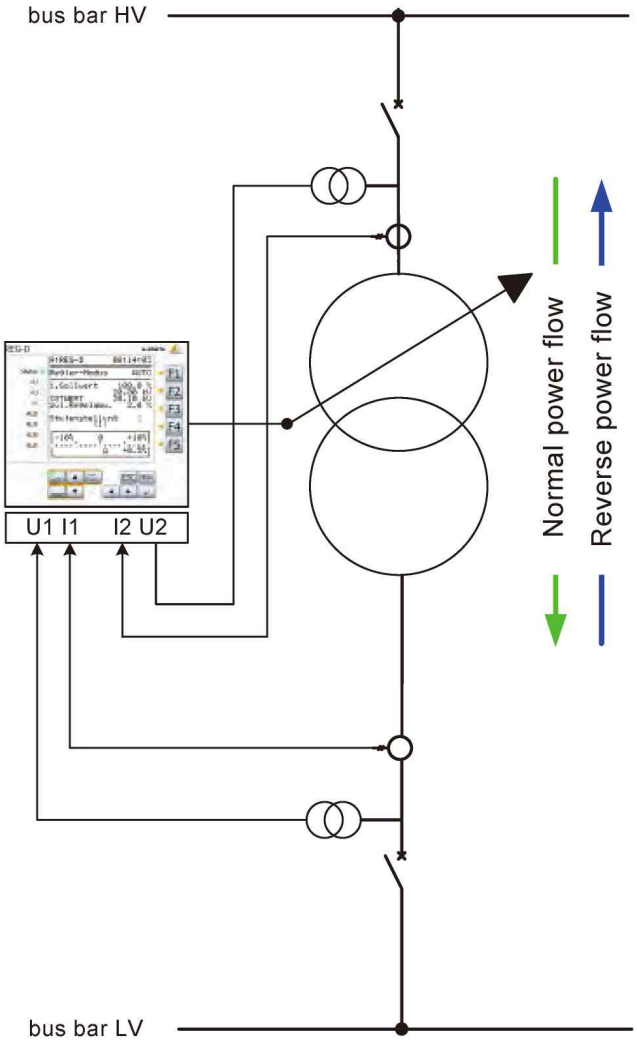
3권선 변압기의 조정



3권선 변압기의 조정에 대한 결선도

조정될 전압은 바이너리 입력, SCADA 시스템 또는 후위 프로그램을 사용하여 선택할 수 있습니다. 조정되지 않는 전압이 특정 전압 제한 내에 남아있도록, 병렬 상태에서 감시가 가능합니다. 변압기 또는 유입 피더(feeder)에서 전류를 측정하면, REG-D™는 부하에 따라 자동으로 조정 전압을 선택할 수 있습니다. 이를 위하여, 후위 프로그램이 사용됩니다. 일반적으로, 각 고객 요청으로의 조정 전압 선택이 가능합니다.

Grid-coupling 변압기의 조정

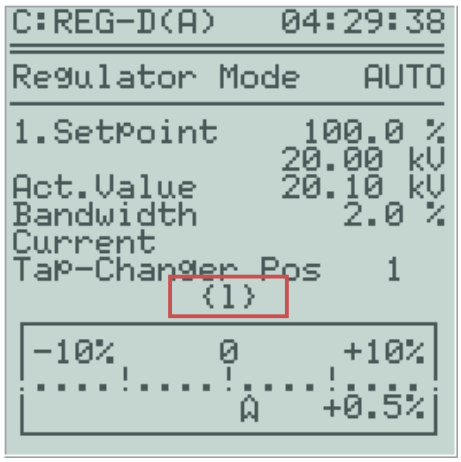


Grid-coupling 변압기 조정에 대한 결선도

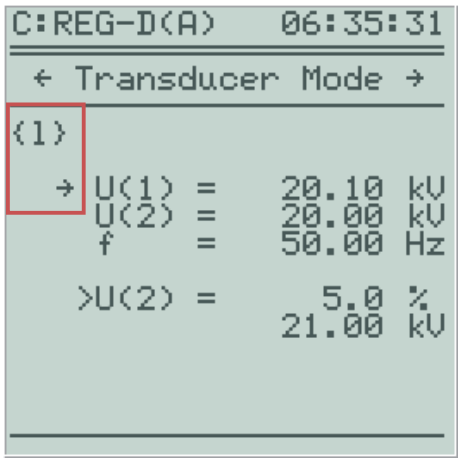
이 적용에서, 역 전력 흐름 방향으로 다른 전압 레벨 또는 다른 망의 조정이 수행되어야만 합니다. 정상 작동 시 전력 흐름은 변압기의 1 차에서 2 차 측으로 흐릅니다. 전압과 전류는 2 차 측에서 측정되고, 또한 조정됩니다.
역 전력 흐름에서는 1 차 측이 조정됩니다. 이를 위하여, 2 차 측의 전압 및 전류 변성기 외에도, 1 차 측의 변환기 또한 REG-D™에 연결됩니다. 1 차 측과 2 차 측 사이 조정 전환은 측정값으로부터 결정되는 전력 흐름 방향을 통하여 자동으로 수행됩니다. 1 차 측을 조정하기 위하여, 탭 상승 / 하강 명령이 반전되어 탭 전환이 올바른 방향으로 이루어집니다.

일반

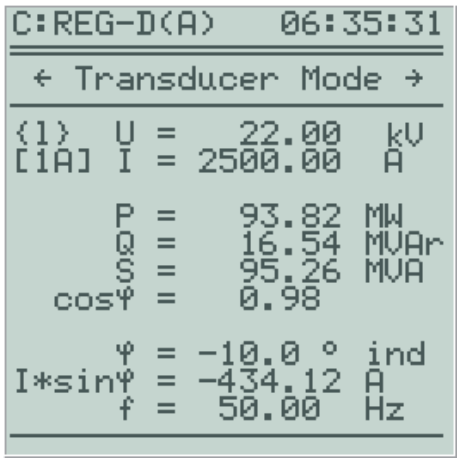
- 조정을 위하여 사용된 전압이 전압조정 및 변압기 상태감시용 계전기의 LC 화면에 표시됩니다. 전압 입력 1에 대한 “{1}”과 전압 입력 2에 대한 “{2}”가 계전기 기본 화면의 표준 구성에 표시됩니다.
- 또한, 색인 - “{1}” 또는 “{2}” - 도 또한 개별적으로 정의될 수 있습니다.(최대 3 개의 문자열 포함)



- 변환기 화면에서 2 차 측 전압, 주파수 및 감시되고 조정되지 않은 전압에 대한 구성 제한을 모두 읽을 수 있습니다. 조정되지 않은 전압의 감시는 3 권선 변압기 특성의 적용에 의해 활성화 또는 비활성화 될 수 있습니다. 한편, 조정된 전압의 색인은 기본 계전기 화면에 해당하는 문자열로 좌측 상단 구석에 보여 집니다. 반면에, 관련 측정 전압의 앞에 있는 화살표는 즉각적으로 조정된 전압을 표시합니다.



- 변환기 모드의 두 번째 화면에서, 현재 조정된 측정 입력의 전압, 전류, 위상각 및 피상전력, 유효 전력, 무효 전력이 표시됩니다. 이 표시를 활성화하기 위하여, 위상각 측정(측정 입력 교환)으로 확장하기 위한 특성 3winding이 필요합니다. 즉, 특수한 측정 입력 교환 (bit B3 = 1)으로 3 권선 변압기 모드에서 수행 측정만 가능합니다. (하드웨어 특성 S2로, 모든 계산된 값의 동시 표시가 가능합니다.)



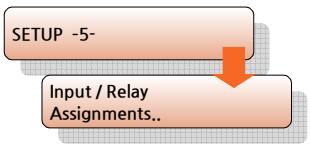
- > Ub의 제한 입력을 위한 메뉴 (“Setup -3-\Dreiwickler Limit>Ub”)는 특성 활성화 이후에만 가능하고, 제한은 범위 0 ... +25 %에서 설정할 수 있습니다. 제한은 setpoint에 따라 다릅니다; 제한 초과(따라서 메시지를 발행하는)가 수동 모드에서는 불가능 합니다.
  조정되지 않은 전압이 제한 값 > Ub를 초과하는 경우, 전압의 추가 상승을 방지하기 위하여 REG-D™의 상승 명령이 차단됩니다.
- 특성 설정으로, 3 권선 변압기 기능을 켜고 끌 수 있습니다. 이 작업은 메뉴(“Setup -5-\AddOns-3”) 또는 REG-L 명령을 통하여 수행됩니다.
- 특성이 선택되고 3 권선 변압기기 활성화 된 경우, 측정 입력 교환(bit B3 = 1)을 사용하는 특수 3 권선 변압기 운전 모드가 선택된 경우에만 전류 의존적 setpoint 영향이 설정되어야만 합니다.
- 특성은 “3winding” 상태로 표시됩니다.(괄호 안에 3winding transformer activation = 0)

전제조건

기본적으로, 특성 3winding을 사용하기 위하여 다음의 전제조건을 만족해야만 합니다:

- 계전기는 최소한 하드웨어 특성 M3(두 개의 갈바닉 절연된 전압 측정 입력, 하나의 전류 측정 입력)가 있어야 하거나, 아니면 하드웨어 특성 M9(두 개의 갈바닉 절연된 전압 측정 입력과 두 개의 전류 측정 입력)를 갖추어야 합니다.

입력 / 출력 기능



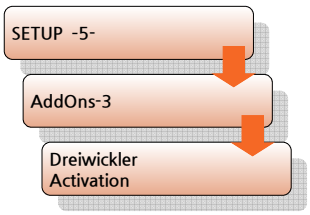
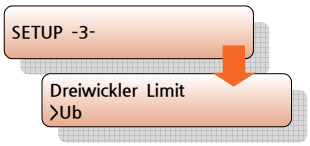
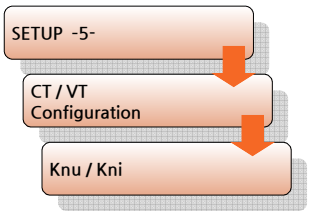
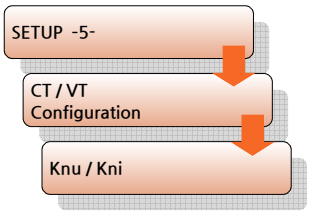
입력 기능	뜻	추가 사항
09:3Winding	조정 될 전압의 선택*	펌웨어 1.22 부터

* 입력 기능 "09:3Winding"(특성 3Winding이 활성화 된 후에만 설정 가능)은 레벨 지향적입니다:
입력 = off → U1 조정; 입력 = on → U2 조정
입력 기능이 사용되지 않는 경우, 조정될 전압은 REG-L로 선택될 수 있습니다:
REG3WSELU = 1: U1 조정
REG3WSELU = 2: U2 조정

입력 기능	뜻	추가 사항
19:3Winding	제한 > Ub가 초과되었습니다. 메시지 = ON은 감시되는 전압이 공차 범위 안으로 다시 돌아올 때 까지 유지됩니다. 수동 조작 모드에서 3 권선 출력은 OFF로 유지됩니다. 제한 > Ub가 초과된 경우, 조정기의 상상 명령 또한 차단됩니다.	펌웨어 1.22부터, 제한 감시 기능이 있는 3Winding의 경우에만 (bit B2 = 0)

파라미터

다음의 파라미터가 고려되어야만 합니다:

파라미터	설명
Activation of three-winding transformer  	3 권선 변압기 기능을 켜고 끕니다.
Three-winding transformer limit >Ub  	부족전압의 상태감시에 대한 제한 값(제한 값 감시 기능을 포함한 3 권선 변압기에 대하여만)
Knu2  	2 차 전압 측정 입력에 대한 변환기 요소
Kni2  	2 차 전류 측정 입력에 대한 변환기 요소
Designation of busbars	REG-L 명령 “Reg3WBusStr 1” 또는 “Reg3WBusStr 2”를 사용하여 두 개 부스바(측정 입력)의 지정. 3 개 문자 길이일 수 있습니다. “{1}” 또는 “{2}”가 표준으로 표시됩니다.

특성 코딩

Bit	기능(bit이 설정되었을 때)	Note
B0	3winding Plus	
B1	3winding(다른 bit가 설정되지 않은 경우에만 bit 설정)	
B2	제한 감시 없음	펌웨어 2.00 부터
B3	측정 입력 교환 사용(특수 3winding)	펌웨어 2.00 부터
B4	Knu(전압비) / I 1 + 2 사용	펌웨어 2.00 부터
B5	부스바 1 선택 고정, 부스바 표시 없음	펌웨어 2.00 부터

다음의 값이 <bits>의 결정에 더해집니다:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
값	128	64	32	16	8	4	2	1

예:

3winding 모드	<bits>	Note
3winding 비활성화	0	
제한 감시를 포함한 3winding plus (페이지 261, 8.3.6항 특성 3winding Plus (3 권선 변압기) [보호됨]을 보십시오.)	1	
제한 감시를 포함한 3winding	2	
제한 감시를 포함한 3winding Knu / I 1 + 2를 사용	16 또는 18	펌웨어 2.00 부터
제한 감시가 없는 3winding	4	펌웨어 2.00 부터
제한 감시가 없는 3winding Plus(아래를 보십시오.)	5	펌웨어 2.00 부터
제한 감시를 포함한 3winding Special (측정 입력 교환)	8	펌웨어 2.00 부터
제한 감시, Knu / I 1 + 2 사용을 포함한 3winding Special(측정 입력 교환)	24	펌웨어 2.00 부터
제한 감시 불포함, Knu / I 1 + 2 사용을 포함한 3winding Special(측정 입력 교환)	28	펌웨어 2.00 부터
제한 감시 불포함, Knu / I 1 + 2 사용, 부스바 1 선택 고정을 포함한 3winding Special(측정 입력 교환)	60	펌웨어 2.00 부터

켜고 끄기

활성화: 특성 3winding = <bits>

비활성화: 특성 3winding = 0

8.3.6 특성 3winding Plus (3권선 변압기) [보호됨]

이 특성은 특성 3winding과 비슷하지만, 바이너리 입력 8을 릴레이 3에 고정 할당합니다.
이 특성은 상태 화면에 “3winding+”(괄호 안의 3winding activation = 0)와 함께 표시됩니다.
주의: 펌웨어 버전 V1.97까지 이 특성은 DREIWICKLER로 불립니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 3winding = 1
비활성화:	특성 3winding = 0

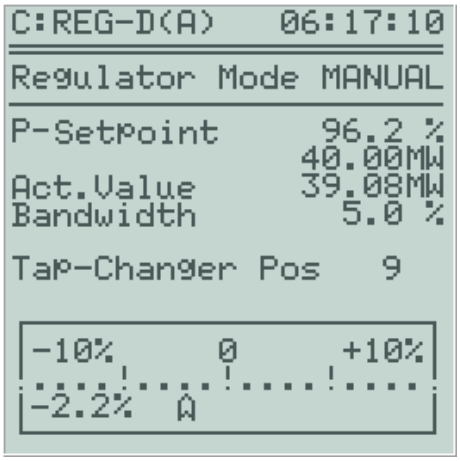
8.3.7 특성 PQCTRL [보호됨]

특성 PQCtrl은 상 변위 변압기의 조정을 위하여 개발되었으나, 다른 적용을 위한 사용도 가능합니다. P / Q 조정의 경우, 전압 대신에 유효 및 무효 전력이 제어됩니다.

PQCtrl 특성의 특징

- 특성 PQCtrl은 하드웨어에 독립적으로 활성화 될 수 있고 모든 REG-D™와 함께 사용될 수 있습니다. 여기서, 장치의 제조일자는 관계없습니다. 원래 REG-D™ 하드웨어의 기존 펨웨어 버전에 따라 펌웨어의 업데이트가 필요할 수 있습니다.
- 4 개의 setpoint를 사용할 수 있습니다: 두 개의 전압 setpoint, 1 개의 유효 전력과 1 개의 무효 전력 setpoint
- REG-D™가 전압, 유효 전력 또는 무효 전력 조정기로 운전될지 여부는, 적절한 setpoint 선택으로 쉽게 결정할 수 있습니다. 특수 적용에 대하여, setpoint의 선택은 후위 프로그램을 통하여 제한될 수 있습니다.
- Setpoint 색인 SPI에 따라 P 또는 Q의 조정:
  SPI = = 1: SP1를 포함한 전압 RegUN의 표준 조정
  SPI = = 2: SP2를 포함한 전압 RegUN의 표준 조정
  SPI = = 3: SP3를 포함한 P의 조정(SP는 100으로 공칭화 된 전력 값)
  기본 조정기 화면은 전압 값 대신에 P-값을 표시합니다.
  SPI = = 4: SP4를 포함한 Q의 조정(SP는 100으로 공칭화 된 전력 값)
  기본 조정기 화면은 전압 값 대신에 Q-값을 표시합니다.

- Setpoint를 설정하기 위한 메뉴와 계전기 화면의 표시는 그에 따라 조정됩니다. 공간의 부족 때문에 P 또는 Q 조정을 사용할 때 큰 조정기 화면에 단위를 표시할 수 없습니다. (kilo의 k는 제외)



P setpoint를 포함한 계전기 기본 화면

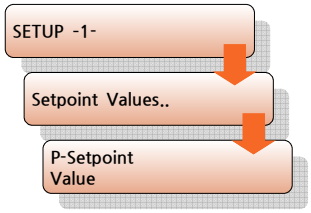
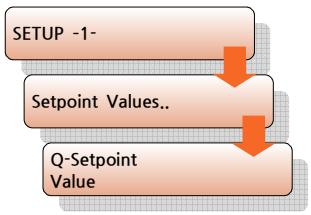
- 유효 및 무효 전력 setpoint는 공칭전력의 -140 %부터 +140 %까지의 범위 내에서 설정할 수 있습니다. 공칭전력은 다음의 공식을 사용하여 계산됩니다:

$$P_r = Q_r = \sqrt{3} \times 100\,V \times Knu \times I_r \times Kni$$

Pr, Qr: Setpoint에 대한 공칭 전력
Knu: 전압 변성기의 변압기 요소(전압비)
Kni: 전류 변성기의 변압기 요소(전류비)
Ir: 전류 변성기의 공칭 전류(1 A 또는 5 A)

- REG-D™의 모든 제한은 PQCtrl 특성에서도 적용 가능합니다. 따라서 부족전압 < U, 과전압 > U, 하한 억제, 상한 억제 및 고속도 절환 제한은 측정값에 따릅니다. 백분율 제한의 기준으로, 공칭값 U가 항상 사용됩니다.(기본: U-nominal = 100 V, 제한 기준이 setpoint로 설정된 경우에도) 제한 기준이 공칭 값 U = 110 V로 설정된 경우, 이 경우에 제한 기준은 부족전압 < U, 과전압 > U 및 shutdown에만 적용되지 않습니다. 과전류 및 부족전류 제한은 측정 전류에서 파생됩니다.
- REG-D™에 더하여 상태감시 유닛 PAN-D가 사용되는 경우, 항상 REG-D™로부터 100 V의 setpoint를 받습니다. PAN-D의 제한 기준이 setpoint로 설정된 경우에만 효과가 있습니다.
- 변환기 모드, 기록계, 동계 장치, 변압기 상태감시, 로그북은 물론 후위 프로그램을 통한 자유롭게 설정 가능한 기능과 같은 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기로서 REG-D™의 주요 기능은 특성 PQCtrl에서도 그대로 유지됩니다.

파라미터

파라미터	설명
Setpoint 3  	유효 전력 setpoint P Setpoint는 -140 %부터 +140 %의 범위에서 설정될 수 있습니다. Knu, Kni 및 전류 변성기의 공칭 전류에 기초한 절대 setpoint는 메뉴에 또한 표시됩니다.
Setpoint 4  	무효전력 setpoint Q Setpoint는 -140 %부터 +140 %의 범위에서 설정될 수 있습니다. Knu, Kni 및 전류 변성기의 공칭 전류에 기초한 절대 setpoint는 메뉴에 또한 표시됩니다.

켜고 끄기

활성화: 특성 PQCtrl = 1

비활성화: 특성 PQCtrl = 0

펌웨어 <= V1.99에서 사용

펌웨어 버전 <= V1.99로 4SETPOINTS 특성이 또한 활성화 되어야만 합니다. (특성 4Setpoints = 1, 페이지 264의 8.3.8항 특성 4Setpoints [보호됨]을 보십시오.

8.3.8 특성 4Setpoints [보호됨]

펌웨어 V2.00 이상 필요 없음
이 특성은 V2.00부터 더 이상 필요하지 않습니다. 이 버전 이후부터 4 개 setpoint를 항상 사용할 수 있습니다.

이 특성이 설정된 경우, 계전기는 4 개 setpoint를 처리할 수 있습니다. 메뉴는 그에 따라 확장되고 입력과 출력 기능이 확장됩니다. 4 개 setpoint의 선택은 4 개 입력 SP-1 ... SP-4중 하나의 펄스에 의해 설정될 수 있거나, 2 개 입력 SP-Bin0 ... SP-Bin1에 바이너리 코딩된 신호를 적용하여 선택될 수 있습니다.(다음 표를 보십시오.)

Setpoint	입력 기능 “10:SP-Bin0”	입력 기능 “11:SP-Bin1”
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	1	1

켜고 끄기

활성화: 특성 4SETPOINTS = 1
비활성화: 특성 4SETPOINTS = 0

8.3.9 특성 Adapt

이 특성은 펌웨어 V2.09 / 17.06.2005, 또한 V2.02d / f에서 사용할 수 있습니다.
이 특성은 다음의 REG-LON 버전 중 하나를 사용하는 경우 반드시 설정되어야만 합니다.

- H1_10U
- H1_11P

켜고 끄기

활성화:	특성 ADAPT = 1
비활성화:	특성 ADAPT = 0

8.3.10 특성 Bootload

공지!	**장치가 부트로더 모드에 있는 한, 조정이나 다른 작업이 취해지지 않을 수 있습니다. 또한, E-LAN 또는 SCADA 시스템을 통한 통신이 불가능합니다.** ➲ 절대적으로 필요한 경우에만 부트로더의 원격 시작을 활성화 하십시오. 부트로더를 종료하지 않은 경우, 장치는 30 분 후에 자동으로 부터로더를 종료합니다.

부트로더 특성으로 부트로더의 원격 시작이 가능합니다. 즉, 기능이 설정되면(= 1), 부트로더는 REG-L(예: WinREG의 단말 프로그램 또는 서비스 프로그램)을 통해 시작할 수 있습니다.
이 특성은 펌웨어 V2.22부터 있습니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 Bootload = 1
비활성화:	특성 Bootload = 0

8.3.11 특성 COM2FIX

펌웨어 버전 V2.00부터, 이 특성으로 패널 또는 REG-L을 통하여 더 이상 조정할 수 없도록 COM2 인터페이스를 설정할 수 있습니다.

특성의 코딩

Bit	B0 = 1에서의 기능	B0 = 0에서의 기능
B0	1: B1 ... B7 사용	0: 현재 설정의 고정
B1	0: ECL 모드 1: PROFI 모드	항상 = 1
B2	항상 = 0	0: SETCOM2 조건부 차단 1: SETCOM2 완전 차단
B3	0: 전송률 57600 1: 전송률 115200	항상 = 0(reserved)
B4	항상 = 0(reserved)	항상 = 0(reserved)
B5	0: Parity OFF 1: Parity EVEN	항상 = 0(reserved)
B7/B6	0 / 0: Handshake OFF 0 / 1: Handshake XON / XOFF 1 / 0: Handshake RTS / CTS 1 / 1: reserved	항상 = 0 / 0(reserved)

다음의 값이 <bits>의 결정에 더해집니다:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
값	128	64	32	16	8	4	2	1

예:

- COM2를 현재 설정에 고정: <bits> = 2
- COM2를 ECL / 57K6 / PE / XON에 고정: <bits> = 0b01100001 = 97
- COM2를 PROFI / 57K6 / PE / H-에 고정: <bits> = 0b01100001 = 35
- COM2를 ECL / 115200 / PE / H-에 고정: <bits> = 0b01100001 = 41

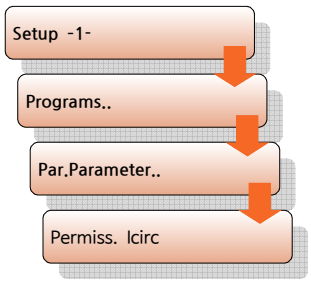
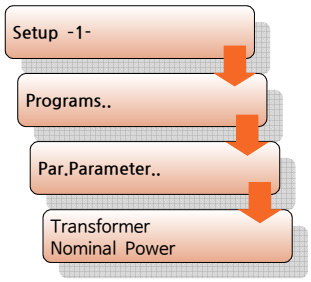
켜고 끄기

활성화: 특성 COM2FIX = <bits>
비활성화: 특성 COM2FIX = 0

8.3.12 특성 DELTAI

특성 설정으로, 병렬 프로그램 “3: dI”가 사용 가능합니다.(펌웨어 V1.98 기준)

파라미터

파라미터	설명
Permiss. Icirc  	병렬 프로그램 “dI”의 허용 순환 전류
Nominal transformer power  	병렬 프로그램 “dI”의 변압기 공칭 전력

켜고 끄기

활성화: 특성 DELTAI = I

비활성화: 특성 DELTAI = 0

8.3.13 특성 Invers

상향 / 하향 릴레이 교환 없는 역(Invers)
특성이 활성화 되면, 상승 탭 전환 시 계전기는 탭 포지션 번호가 감소될 것을 예상하고, 하강 탭 전환 시 탭 포지션 번호가 상승할 것을 예상합니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 INVERS = I
비활성화:	특성 INVERS = 0

상향 / 하향 릴레이 교환을 통한 역(Invers)
특성이 활성화 되면, 상승 탭 전환 시 계전기는 탭 포지션 번호가 감소될 것을 예상하고, 하강 탭 전환 시 탭 포지션 번호가 상승할 것을 예상합니다.
또한 상승 / 하강 탭 전환용 릴레이 출력의 교환이 이루어집니다. 기본 계전기 화면에서 상승 또는 하강 및 탭 전환 방향의 표시를 위한 릴레이 및 LED 기능 또한 상호 교환됩니다.
이 특성 변형이 버전 V1.88부터 가능합니다; PAN-D와 함께 사용하는 것은 불가능합니다.

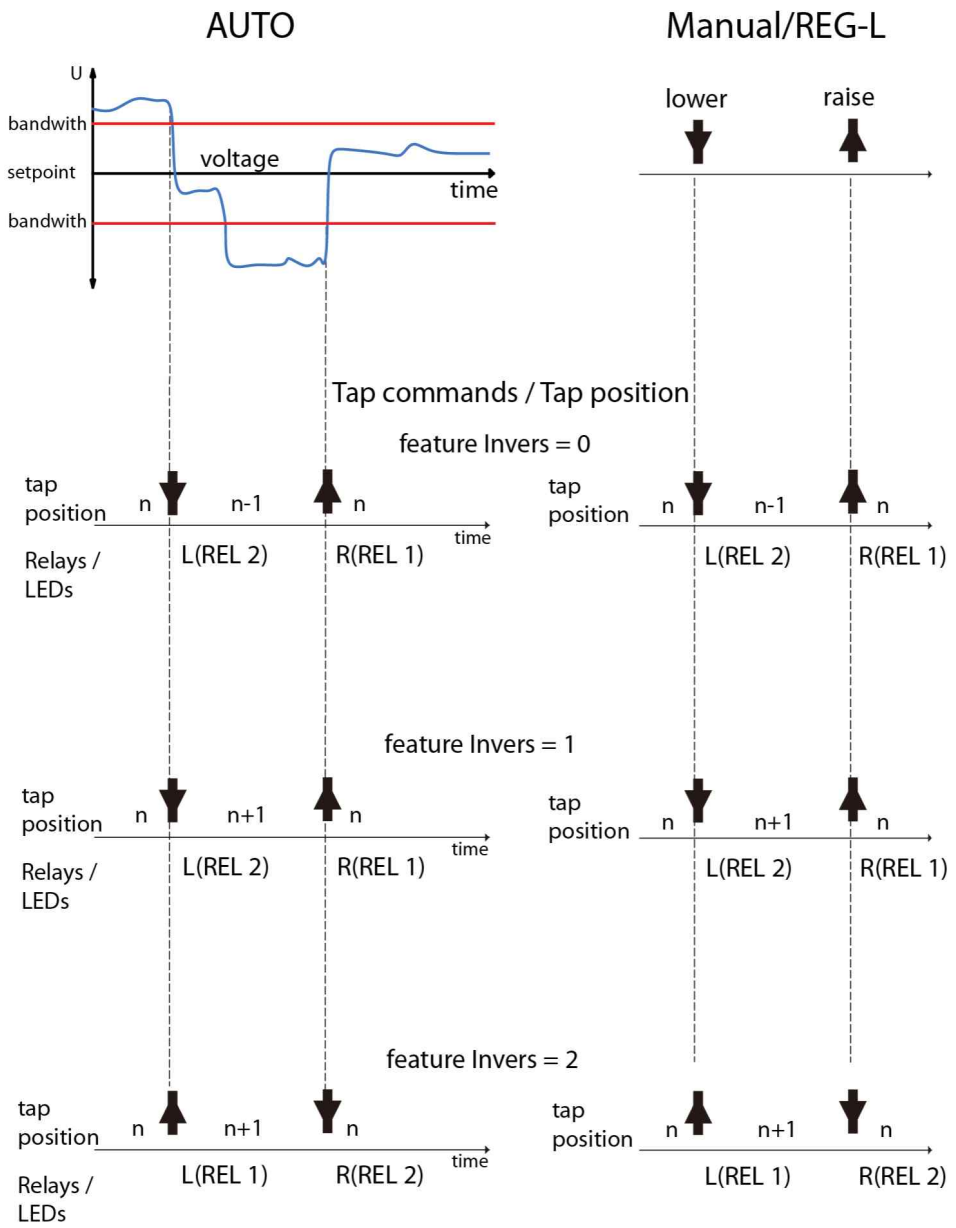
켜고 끄기

활성화:	특성 INVERS = 2
비활성화:	특성 INVERS = 0

역 특성에 관한 더 자세한 정보 및 그 사용은 페이지 89, 7.2.2.3항 탭 포지션을 보십시오.

역 특성의 효과

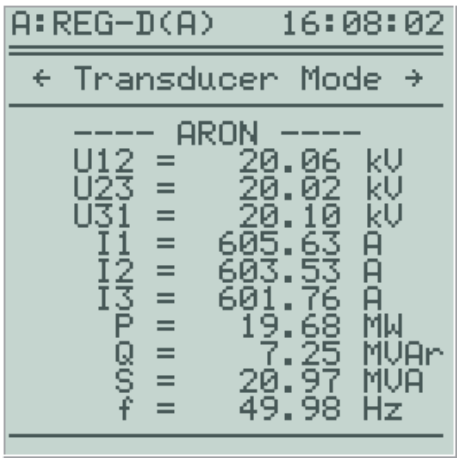
탭 전환은 자동 또는 수동 / REG-L의 명령에 의해 실행됩니다.



예상되는 탭 피드백 및 상승과 하강 릴레이의 사용에 대한 역(Invers) 특성의 영향

8.3.14 특성 M2 [보호됨]

펌웨어 V2.00부터 사용 가능한 특성 M2는 적정한 변환기 장치의 사용으로 ARON 측정 회로를 사용하여 비동기 망을 측정할 수도 있습니다.(하드웨어 특성 M2)
다음의 측정값을 연결해야만 합니다: L1, L2 및 L3는 전압 입력 변환기 U1과 U2로 연결되어야만 하고, I1은 전류 입력 변환기 1로, I3은 전류 입력 변환기 2로 연결되어야만 합니다. 올바른 극성 또는 연결을 확인하는 것이 중요합니다.



변환기 모드에서 ARON 읽음 화면

파라미터

파라미터	설명
Transducer mounting voltage SETUP -5- CT / VT Configuration	ARON 측정의 경우, 변환기 변성 전압과 전류는 ARON에 대하여 구성되어야만 합니다.
Transducer mounting current SETUP -5- CT / VT Configuration	ARON 측정의 경우, 변환기 변성 전압과 전류는 ARON에 대하여 구성되어야만 합니다.

켜고 끄기

활성화: 특성 M2 = 1
비활성화: 특성 M2 = 0

공지

- 특별한 경우 “전류 변환기의 교환”:
  I3이 전류 입력 변환기 1에 연결되어 있고, I1이 전류 변환기 2에 연결되어 있지 않으면 M2 특성은 = 2여야만 합니다. 이 특성이 이미 활성화 된 경우, **접근 가능 / 허용 코드** 없이 지정할 수도 있습니다.
- **M2 = 2에서 특성 MISWAP는 비활성화 됩니다!**

8.3.15 특성 MISWAP

버전 V2.00부터, 개방형 특성 MISWAP로 변환기 입력 결선 U1, U2 및 I1, I2를 하드웨어 수정 없이 교환할 수 있습니다.
U1, U2, I1, I2의 역전(극성 반전)은 펌웨어 V2.17에서 메뉴로 선택할 수도 있습니다.(측정 입력의 반전)

특성의 코딩

7	6	5	4	3	2	1	0	기능
x	x	x	x	0	0	0	0	교환 없음
x	x	x	x	0	0	0	1	U1 ← → U2의 교환
x	x	x	x	0	0	1	0	I1 ← → I2의 교환
x	x	x	x	0	0	1	1	U1 ← → U2 및 I1 ← → I2의 교환
x	x	x	1	x	x	x	x	첫 번째 전압 변성기 U1의 역전
x	x	x	0	x	x	x	x	전압 변성기 U1 정상
x	x	1	x	x	x	x	x	두 번째 전압 변성기 U2의 역전
x	x	0	x	x	x	x	x	전압 변성기 U2 정상
x	1	x	x	x	x	x	x	첫 번째 전류 변성기 I1의 역전
x	0	x	x	x	x	x	x	전류 변성기 I1 정상
1	x	x	x	x	x	x	x	두 번째 전류 변성기 I2의 역전
0	x	x	x	x	x	x	x	전류 변성기 I2 정상

다음의 값이 <bits>의 결정에 더해집니다:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
값	128	64	32	16	8	4	2	1

켜고 끄기

활성화: 특성 MISWAP = <bits>
비활성화: 특성 MISWAP = 0

특성 M2 = 2와 결합된 제한 기능
특성 M2 = 2가 설정된 경우, 특성 MISWAP의 효과가 취소되고, 단지 I1 ← → I2의 교환만이 수행됩니다.

8.3.16 특성 Qsigned

DIN 규격에 따라, 무효 전력은 부호가 없는 객체입니다: $Q = \sqrt{s^2 - p^2}$
특성 Qsigned의 도움으로, 무효 전력의 부호가 활성화 되거나 비활성화 될 수 있습니다.(부호는 위상각 φ의 반대 부호에 해당합니다.)

펌웨어	<bits> = 0(기본)	<bits> = 1	<bits> = 2
V1.30 - V2.02	Q unsigned	Q signed	-
V 2.03 부터	Q signed	Q signed	Q unsigned

켜고 끄기
활성화: 특성 Qsigned = <bits>
비활성화: 특성 Qsigned = 0

8.3.17 특성 LocalRemote

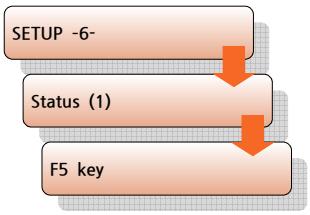
REG-D™ 확장 키보드를 사용하면, 특성 LocalRemote가 적절하게 설정된 경우 현장 및 원격 전환을 할 수 있습니다. 특히 REG-LR을 사용하기 위하여, 적용된 입력 기능 "54:LR_STAT" 및 "53:LR_AH"이 구성되지 않을 수 있습니다.
현장 원격 사이의 전환은 현장 / 원격 키로 수행되고, 선택된 상태는 LED에 표시됩니다. 현장 / 원격 키의 기능은, 바이너리 입력을 사용하는 현장 / 원격 전환에 해당합니다. 보조 전원이 차단된 경우, 마지막으로 선택된 상태가 유지됩니다.
또한, 키 동작 외에도 Reg-L 명령 RegLR_KEY를 사용하여, 현장 / 원격 상태가 전환될 수 있습니다.
RegLR_KEY = 0 → 현장
RegLR_KEY = 1 → 원격

켜고 끄기
활성화: 특성 LocalRemote = 1
비활성화: 특성 LocalRemote = 0

공지
- 특성 LOCALREMOTE = 2인 경우, 현장(0) / 원격(1) / 끔(2) 사이 간 전환이 가능합니다; 끔(Off)은 현장 및 원격 모두가 차단되고, 현장 / 원격 표시가 억제됩니다.
- 특성이 비활성화 된 경우, 현장 / 원격 표시가 생략됩니다.

8.3.18 특성 SimMode

⚠ 위험!	**시뮬레이션 모드에서 실행된 탭 명령은, 유효하게 릴레이를 통하여 출력됩니다.** 측정 전압이 시뮬레이션 모드에서 사용되지 않기 때문에, 변압기에서 유효 전압이 허용할 수 없는 전환을 발생할 수 있습니다! ➲ 변압기와 계전기가 연결되어 있고, 동작 중인 경우, 시뮬레이션 모드는 극히 주의하여 사용해야만 합니다. 여기서, 계전기에서 탭 체인저로의 탭 명령은 하드웨어 측면에서 분리되어야만 합니다.(예: 단자 개방이 필요합니다.)



V2.00부터, 특성 SIMMODE를 사용하여 측정값 시뮬레이션을 켤 수 있습니다. 시뮬레이션 모드는 “Setup -6- / Status / REG-D status (1)”에서 F5 키를 눌러 활성화 할 수 있습니다.

특성의 코딩

〈value〉	뜻
1	시뮬레이션 / 탭 시뮬레이션이 허용되지만, 자동 모드를 종료합니다.
2	시뮬레이션 / 탭 시뮬레이션, 자동 및 수동 모드에 독립적으로 허용됩니다.

켜고 끄기

활성화: 특성 SimMode = 〈value〉
비활성화: 특성 SimMode = 0

공지:
시뮬레이션 모드는 REG-D™의 패널을 마지막으로 누른 때부터, 15 분 후에 자동으로 종료됩니다.

8.3.19 특성 SR192 [보호됨]

공지!	REG-D™ 펌웨어 V2.07, V2.08 및 V2.09에서, 이 특성은 활성화 되지 않을 수 있습니다. 이들 버전에서 입력 BE4 = high speed switching (고속도 절환)을 사용할 수 없기 때문입니다. ➲ 위에 언급된 펌웨어 버전에서 특성을 활성화 하지 마십시오. 어떤 관련 장치에서 특성을 활성화해야 하는 경우, 이전 펌웨어를 업데이트 하십시오.

특성은 입력, 전압조정 시스템 SR192(REGSys™의 특수 구성)의 출력 및 전환 동작의 지정을 제어합니다.
BE2 = 1은 자동 조작 모드를 선택하고, BE2 = 0은 수동 조작 모드를 선택합니다. BE2 = 0으로 수동 조작 모드가 지배적인 반면에, 즉, 키보드를 통한 자동 모드로의 전환 없이, BE2 = 1로 활성화된 자동 조작 모드는, 키보드를 통하여 수동으로 자유롭게 전환 가능하고, 다시 자동 모드로 전환할 수 있습니다. BE2가 활성화 되는 즉시, Trans1이 설정되고 LED1에 의해 표시됩니다. 자동 모드로 릴레이 3이 켜지고, 수동 모드로 릴레이 3이 꺼집니다.

켜고 끄기

활성화:	특성 SR192 = 1(2)
비활성화:	특성 SR192 = 0

변경 불가능한 특정 입력 및 출력 지정
특성이 선택된 때, BE2(Trans1)에 대한 입력 지정, 릴레이 3에 대한 출력 지정(자동) 및 LED1(Trans1)에 대한 LED 지정을 변경할 수 없습니다. 수동 / 자동의 원격 조정에 대한 입력 5 + 6은 여전히 활성화 되어 있지만, 그 조정은 키패드를 통한 조작에서와 동일한 제약을 받습니다.(위를 보십시오.)
또한, 다음이 적용됩니다.
특성 SR192 = 1: BE4가 고속도 절환에 고정됩니다.
특성 SR192 = 2: BE1이 고속도 절환에 고정됩니다.

8.3.20 특성 SYSCTRL

이것은 시스템 특성의 일반적인 수정을 위한 bit-특정 특성입니다.

특성의 코딩

7	6	5	4	3	2	1	0	기능	공지
x	x	x	x	x	x	x	1	ShowParLimits 켬	
x	x	x	x	x	x	x	0	끔	
x	x	x	x	x	x	1	x	AllowSlaveParChanges 켬	
x	x	x	x	x	x	0	x	끔	
x	x	x	x	x	1	x	x	NoApplicationMenuPasswordProtection 켬	
x	x	x	x	x	0	x	x	끔	
x	x	x	x	1	x	x	x	VirtualTapChangerIndication 켬	펌웨어
x	x	x	x	0	x	x	x	끔	2.00 부터
x	x	x	x	1	x	x	x	NoStepCommandDuringIndication 켬	펌웨어
x	x	x	x	0	x	x	x	끔	1.99 에서만
x	x	x	1	x	x	x	x	AllowTapSimu 켬	펌웨어
x	x	x	0	x	x	x	x	끔	2.00 부터
x	x	1	x	x	x	x	x	DisableGroupTappingDuringHAND 켬	펌웨어
x	x	0	x	x	x	x	x	끔	2.00 부터
x	1	x	x	x	x	x	x	HandAtParErr 켬	펌웨어
x	0	x	x	x	x	x	x	끔	2.00 부터
1	x	x	x	x	x	x	x	HandAtTapErr 켬	펌웨어
0	x	x	x	x	x	x	x	끔	2.00 부터

- **B0: ShowParLimits:**
  이 bit 설정으로, 모든 병렬 프로그램(적절한 곳에)에 대하여, 병렬 프로그램 제한이 제어 패널을 통하여 입력될 수 있습니다. Bit가 설정되지 않은 경우, 제한은 제한 값이 표준 값 (20.0)이 아닌 때만 제어 패널을 통하여 입력될 수 있습니다. dcos(φ) 프로그램을 사용하면 제한은 항상 입력될 수 있습니다.

- **B1: AllowSlaveParChanges:**
  이 bit 설정으로, 조정기는 Slave로 운전되는 동안 또한 구성될 수 있습니다.

- **B2: NoApplocationMenuPasswordProtection:**
  이 bit 설정으로, 적용 메뉴는 비밀번호로 보호되지 않습니다. 즉, 모든 메뉴 항목은 옵션 비밀번호 없이 수행될 수 있습니다. 고객 사양 적용 메뉴의 단일 메뉴 항목은, 적용 이름 (REG-L: MenuAppN)이 물결표시 "~"로 시작하는 비밀번호 프롬프트(prompt, 시스템 메시지)에서 해제될 수 있습니다. 이 물결표시는 메뉴에 표시되지 않습니다.

- **B3: VirtualTapChangerIndicator**(REG-D™ V2.00부터 가능):
  상승 / 하강 릴레이 스위칭 과정 중 및 '탭 체인저 동작 중' 신호가 활성화 되어 있는 동안, 추가 보류중인 상승 또는 하강 탭 명령은 일반적으로 V2.00부터 삭제됩니다. 따라서 V1.99에서 NoStepCommandDuringIndicator로 소개된 bit 기능은 더 이상 필요하지 않습니다.
  그러나 계전기 또는 관련 PAN-D가 '탭 체인저 동작 중' 정보와 함께 공급되지 않은 경우, 상승 / 하강 탭 명령 잠금은 상승 / 하강 릴레이 스위칭 과정 중에서만 작동합니다. VirtualTapChangerIndicator bit를 설정하면, '탭 체인저 동작 중' 신호가 시뮬레이션 되므로, 이 경우에 가상 '탭 체인저 동작 중' 신호가 활성화 된 동안 탭 명령 잠금을 사용할 수 있습니다.
  파라미터 "maximum time TC in operation(최대 탭 체인저 동작 시간(RegTLaufl))"은 가상 '탭 체인저 동작 중'의 지속 시간을 확정하고, 가상 모드에서는 '탭 체인저 동작 중' 실패가 없을 수 있습니다. 참고: REG-D™ 또는 PAN-D로의 '탭 체인저 동작 중'을 연결하면 가상 '탭 체인저 동작 중' 기능이 비활성화 됩니다.

- **B3: NoStepCommandDuringIndicator**(REG-D™ V1.99에서만 가능):
  새로운 상승 또는 하강 탭 명령은 상승 / 하강 릴레이 스위칭 과정동안 삭제됩니다. 관련 릴레이이가 여자되지 않으면, 탭 명령은 저장되고 사이클 시간 후에 실행됩니다.(이는 '탭 체인저 동작 중' 시간 또는 유효한 '탭 체인저 동작 중' 신호 활동에 따라 다릅니다.)
  Bit가 설정된 경우, 탭 명령은 상승 / 하강 릴레이 스위칭 과정 동안만 지워질 뿐만 아니라, 전체 스위칭 과정에서도 삭제됩니다.
  참고: V2.00에서, 탭 명령은 일반적으로 스위칭 과정 중에 삭제됩니다.(Bit 설정과 같은 동작)
  Bit 3은 실제로 무시되지만, 0으로 설정해야만 합니다.

- **B4: AllowTapSimu**(REG-D™ V2.00부터 가능):
  AddOns 메뉴에서, bit 4 설정으로, 0:OFF, 3:ON외에 4:TamSimu로도 탭 포지션을 설정할 수 있습니다.
  "4:TapSimu"가 선택된 경우, 탭 포지션은 지속적으로 시뮬레이션 됩니다.(상승 명령으로 탭 값 증가, 하강 명령으로 탭 값 감소, REG-L 명령 RegTapNV로 탭 전환) INVERS 특성이 관찰됩니다. 즉, 특성 설정으로, 상승 명령으로 탭 값이 감소됩니다.
  값 범위는 +/-40으로 제한됩니다. RegTAPNV의 값은 1 초에서의 일반 입력 값처럼 디바운스(debounced) 되므로, 새로운 탭 값은 1 초 후에만 나타납니다.

- **B5: DisableGroupTappingDuringHAND**(REG-D™ V2.00부터 가능):
  Bit가 설정되지 않으면 전체 그룹이 수동 모드에서 Master에 의해 탭 전환 됩니다. Bit가 설정된 경우, 수동 모드에서 Master의 탭 명령은 그룹으로 전송되지 않습니다.(V1.99에서 처럼 동작)

- **B6: HandAtParErr**(REG-D™ V2.00부터 가능):
  이 bit의 설정으로, 계전기는 병렬 오류가 발생하는 즉시 수동 모드로 전환됩니다.

- **B7: HandAtTapErr**(REG-D™ V2.00부터 가능):
  이 bit의 설정으로, 계전기는 탭 오류가 발생하는 즉시 수동 모드로 전환됩니다.

다음의 값이 <bits>의 결정에 더해집니다:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
값	128	64	32	16	8	4	2	1

켜고 끄기

활성화: 특성 SYSCTRL = <bits>

비활성화: 특성 SYSCTRL = 0

8.3.21 특성 SYSCTRL2

이것은 시스템 특성의 일반적인 수정을 위한 bit-특정 특성입니다.

특성의 코딩

7	6	5	4	3	2	1	0	기능	공지
x	x	x	x	x	x	x	1	noAutomaticHandAuto 켬	펌웨어 2.04 부터
x	x	x	x	x	x	x	0	끔	
x	x	x	x	x	x	1	x	RegLonExtendedMasterSlaveInfo 켬	펌웨어 2.09 부터
x	x	x	x	x	x	0	x	끔	
x	x	x	x	x	1	x	x	NoFastOnSPchangeIfVoltageReg 켬	펌웨어 2.10 부터
x	x	x	x	x	0	x	x	끔	
x	x	x	x	1	x	x	x	NoFastOnSPchangeIfPowerReg 켬	펌웨어 2.10 부터
x	x	x	x	0	x	x	x	끔	
x	x	x	1	x	x	x	x	NoQuickInhibitLow 켬	펌웨어 2.11 부터
x	x	x	0	x	x	x	x	끔	
x	x	1	x	x	x	x	x	NoInhibitHighEvaluation 켬	펌웨어 2.11 부터
x	x	0	x	x	x	x	x	끔	
x	1	x	x	x	x	x	x	NoInputRelayLedFunctionInversion 켬	펌웨어 2.14 부터
x	0	x	x	x	x	x	x	끔	

- **B0: noAutomaticHandAuto:**
  이 bit의 설정으로, 병렬 운전에서 수동 / 자동 상태가 정렬되지 않습니다.(V1.99에서 처럼 동작)

- **B1: RegLonExtendedMasterSlaveInfo**(REG-D™ V2.09 부터 및 V2.02e에서 가능):
  이 bit의 설정으로, REGLON 구조의 아래 data point가 다음과 같이 수정됩니다:

Data point	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 :**
  일반적으로 전압 조정 및 setpoint 변경으로(B2 = 0), 전압 값이 공차 범위 안으로 다시 돌아올 때 까지 고속도 절환 모드가 자동으로 활성화 됩니다. Bit B2가 설정되는 경우(B2 = 1), 고속도 절환은 위의 경우 활성화 되지 않습니다.

- **B3: NoFastOnSpchangeIfPowerReg :**
  일반적으로 전력 조정 및 setpoint 변경(setpoint 3 또는 4 + 소프트웨어 특성 PQCTRL)으로 (B3 = 0), 전력 값이 공차 범위 안으로 다시 돌아올 때 까지 고속도 절환 모드가 자동으로 활성화 됩니다. Bit B3가 설정되는 경우(B3 = 1), 고속도 절환은 활성화 되지 않습니다.

- **B4: NoQuickInhibitLow :**
  이 bit가 설정된 경우(B4 = 1), 부족전압(U < 60 V)의 빠른 종료 검출이 수행되지 않으므로, 종료 전에 적절한 시간 지연이 경과해야만 합니다.(Inhibit low)
  종료 입력 또는 REG-L 종료 명령의 처리는 이 bit의 영향을 받지 않습니다.

- **B5: NoInhibitHighEvalution :**
  이 bit가 설정된 경우(B5 = 1), 트립 요청(Inhibit high)이 평가되지 않고 메뉴 항목이 사라집니다.(관련 REG-L 명령을 계속 사용할 수 있지만 효과는 없습니다.)

- **B6: NoInputRelayLedFunctionInversion :**
  이 bit가 설정된 경우(B6 = 1), 입력, 릴레이 및 LED 기능은 반전될 수 없고, 관계된 항목 상자(list box)는 F3:INV 대신에 F3:ENTER를 사용하는 V2.12까지 사용된 항목 상자에 해당합니다.
  이유: V2.12까지 동작을 강제 실행합니다.

다음의 값이 <bits>의 결정에 더해집니다:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
값	128	64	32	16	8	4	2	1

켜고 끄기

활성화: 특성 SYSCTRL2 = <bits>

비활성화: 특성 SYSCTRL2 = 0

8.3.22 특성 PrimCtrl [보호됨]

계전기는 1 차 전압에 따라 특정 탭을 설정해야 합니다.
이를 위하여, 탭 포지션이, 일반적인 100 V (또는 110 V) 조정 범위에서 매핑 (mapping) 규칙으로 표시되고 유효 값으로 처리됩니다. 측정된 1 차 전압은 setpoint로 사용됩니다. REG-D™의 setpoint 설정은 1 차 전압으로의 추가 override로 처리됩니다.

켜고 끄기

활성화: 특성 PRIMCTRL = 1

비활성화: 특성 PRIMCTRL = 0

8.3.23 특성 ULC [보호됨]

이 특성은 고객의 희망에 따라 만들어진 특별 전류 프로그램입니다. LDC에서 알려진 파라미터 X와 L은 더 이상 Ohm으로 입력되지 않지만, 백분율로 입력됩니다. 특히, 음수 값을 입력할 수 있습니다. 계산에 입력되는 공칭 전류가 이들로부터 유도되기 때문에, 또한 파라미터 공칭 전압과 공칭 전력이 입력될 필요가 있습니다. ULC 특성을 활성화 한 후, ULC 전류 프로그램을 사용할 수 있습니다. 또한, 위의 파라미터 모두가 ULC 메뉴에서 입력될 수 있습니다.

켜고 끄기

활성화: 특성 ULC = 1

비활성화: 특성 ULC = 0

8.3.24 사용자 특성 [보호됨]

사용자 특성 중 어느 것에 대하여 어떤 질문이 있으시다면, A. Eberle REGSys 지원팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866- 8961)으로 연락 주십시오.

8.4 후위 프로그램과 프로그래밍 언어 REG-L

8.4.1 프로그래밍 언어 REG-L

REG-L은 A. Eberle REGSys™ 제품군(REG-D™, PAN-D, REG-DA, REG-DP, MMU-D, EOR-D, REG-DMA 및 REG-DM)의 모든 장치에 대한 프로그래밍 언어입니다.
언어는 다음에 대하여 사용됩니다:

- E-LAN을 통한 REGSys™ 장치 사이의 통신
- 측정값, 장치 상태 및 파라미터를 읽음
- REGSys™ 장치 구성
- 고객 지정 추가 기능을 실현하기 위한 H-프로그램 용
- 구성 소프트웨어 WinREG와의 통신

REG-L은 순서가 바뀐 폴란드어 표기법을 사용한 해석 언어입니다. 이 표기법 유형은 매우 효과적이고 짧은 표기법을 허용합니다. 모든 장치가 지원하는 일반적인 명령어 모음이 있습니다. 일반적인 명령어 모음 외에도 각 장치는 장치에 특정된 더 많은 명령을 알고 있습니다.

명령어 구문
명령어는 다음과 같이 구성되어 있습니다:
<식별자:><명령어><확장><파라미터1><파라미터2> ... = <파라미터1><파라미터2> ...

- 쉼표(또는 ;)는 명령어를 구별합니다.
- 빈 공간(space)는 파라미터를 구별합니다.
- 대 / 소문자는 구별되지 않습니다.
- 모든 REG-D™ / PAN-D 고유 명령어는 접두어 “Reg...”로 시작합니다.(예: RegAuto, RegREL, ...)
- REG-DP에 대한 추가 접두어 “Esp...”; MMU-D에 대한 “mmu...”; EOR-D에 대한 “Eor...” 등이 있습니다.
- 도움말은 “?”와 단말 지정으로 불러올 수 있습니다. (예: “?analog” 또는 “?syntax”)
- “?book”으로 REGSys™ 장치의 전체 도움말을 불러올 수 있습니다.

예:

RegStufe ⇒ 현태 탭 포지션으로 복귀
RegRel 3 ⇒ 릴레이 3의 상태로 복귀
RegRel 3,A1:RegE 1 ⇒ 장치 A1:입력 1의 상태로부터 릴레이 3의 상태로 복귀

중요한 지침

지침	설명
hlist	H 프로그램 라인들의 출력
plist	P 프로그램 라인들의 출력
qlist	Q 프로그램 라인들의 출력
err	후위 프로그램의 오류 확인
hbreak	H 프로그램 실행의 차단
Help or ?	명령에 대한 온라인 도움말(예: ?regauto)
abs, sin, cos, sqrt, exp, log	수학적 기능
if (iff), else, endif	프로그램 분기
fori, nexti	프로그램 루프(loops)
meld "string"	화면에 메시지 생성
htd	루프 시간
Reg...	REG-D™ / PAN-D 지정 지침 (예: RegU, RegAuto, RegE, RegRel, ...)

예시를 포함한 완벽한 지침 자료 및 교육 자료는 A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 요청하시면 제공 가능합니다.

8.4.2 후위 프로그램

후위 프로그램(H-프로그램)은 여러 개의 REG-L 명령어가 있는 프로그램 라인으로 구성됩니다. 후위 프로그램은 다음의 요소를 포함 합니다:

- H-lines(주기적으로 실행)
- P-lines(명확한 호출로만 실행)
- Q-lines(명확한 호출로만 실행)
- 사용자 지정 파라미터와 값을 입력하고 표시하기 위한 적용 메뉴
- 사용자 지정 파라미터의 저장과 전송을 위한 사용자 변수
- 완벽하게 맞춤화된 화면을 만들고 후위 프로그램을 보완하는 사용자 정의 메뉴(UDM, User-DefInable- Menu). UDM은 S2 특성을 포함한 장치에서만 지원됩니다.

일반적으로, 후위 프로그램은 A. Eberle에 의해 생성되고 ASCII 텍스트 파일로 제공됩니다. 각 후위 프로그램은 기능의 설명 및 PDF 파일 또는 다른 ASCII 텍스트 파일의 형식으로 사용되는 자원을 포함합니다. 후위 프로그램은 장치 지정 파일 확장명(REG-D™에 대한 *.rgl, PAN-D에 대한 *.pnl, REG-DP에 대한 *.dpl, MMU-D에 대한 *.mml, EOR-D에 대한 *.eol)을 갖습니다. 즉, REG-D™에 대한 후위 프로그램은, 예를 들어 "REG -L_example_for_UserManual_V01.rgl"로 불립니다.
UDM 파일은 또한 ASCII 텍스트 파일이고 고전적인 후위 프로그램 (예: *.rgl)과 함께, 또는 대신 S2 특성을 포함한 장치에서만 사용할 수 있습니다. 파일 확장자는 *.udm입니다.

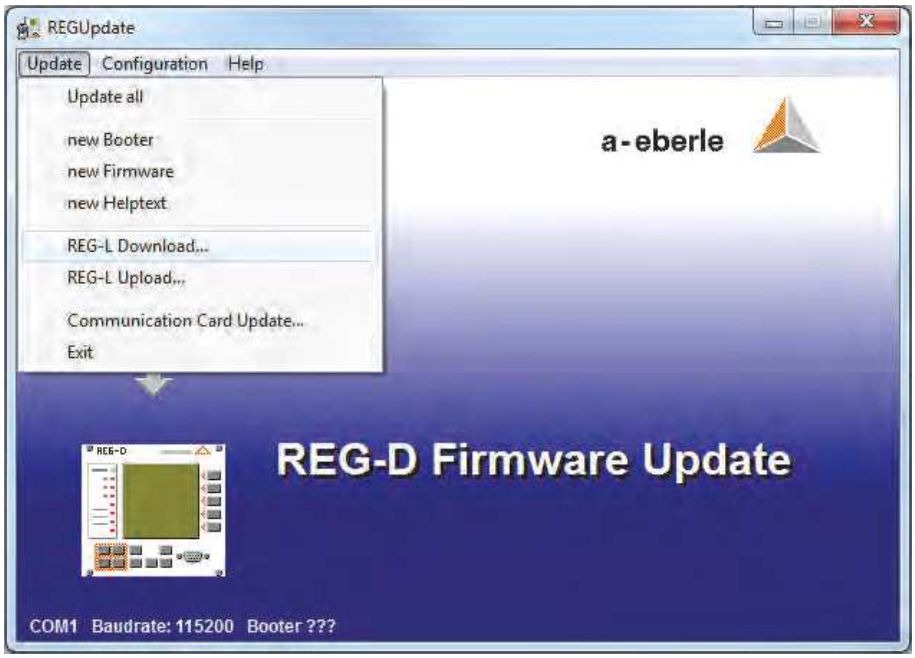
8.4.2.1 장치에서 H-프로그램의 호출

일반

- REG-D™와 PC사이의 연결 확립
- "Setup -6-\RS232\COM1" 또는 COM2에서 계전기 인터페이스 설정
- 프로그램에서 사용되는 인터페이스(전송률)은 계전기와 동일하게 설정되어야만 함!
- 직렬 케이블의 배치를 포함하여, 후위 프로그램을 계전기에 어떻게 로드하는지에 대한 방법은 후위 프로그램의 readme 파일에 있습니다.

REGUpdate(update32.exe) 소프트웨어의 호출(고전적인 H-프로그램, UDM 없음)

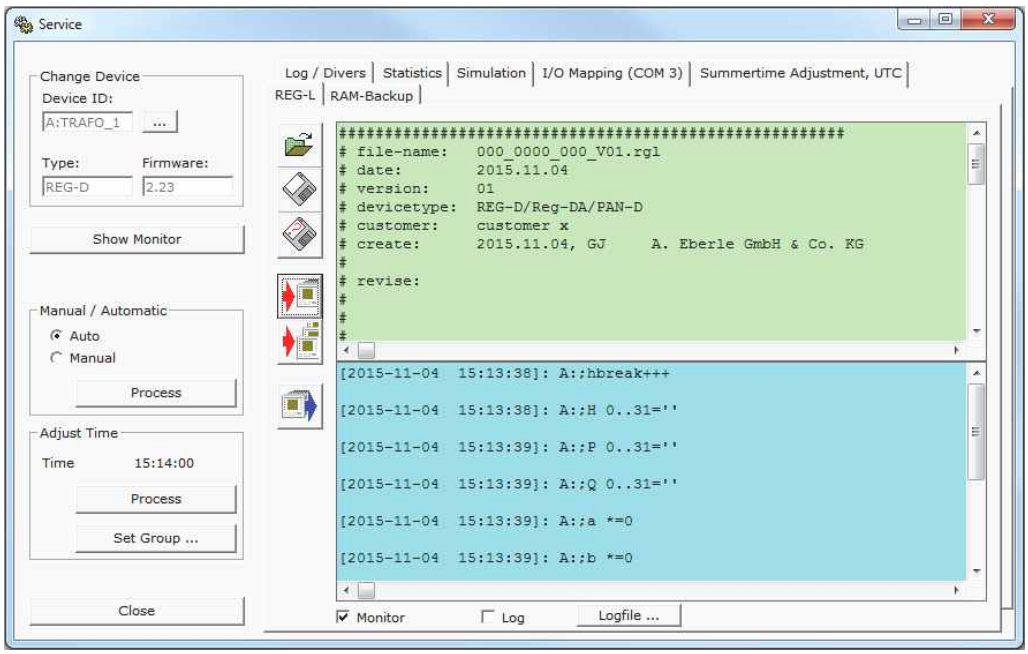
- 구성에서 인터페이스 설정
- Update → REG-L Download에서 H-프로그램의 선택
- H-프로그램의 전송(직접 연결된 장치에서만 가능)



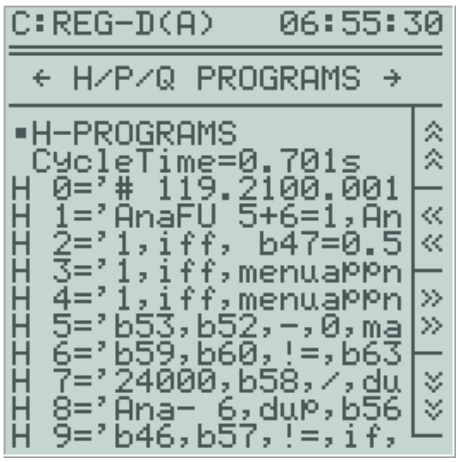
성공적 전송 후, REG-D를 다시 사용할 준비가 되었다는 메시지가 나타납니다.

WinREG의 서비스 모듈로의 호출(고전적인 H-프로그램 및 UDM)

- WinREG 제어 프로그램에서 Option → Connections로 인터페이스 설정
- 서비스 시작 및 REG-L탭에서 H-프로그램 선택(녹색 박스에 표시)
- H-프로그램의 전송(E-LAN 망의 모든 장치에 대하여 가능)
- 청녹색 창에서 H-프로그램의 진행 상태를 확인할 수 있음(오류 메시지가 나타날 수 있음)



펌웨어 버전 2.22 / 3.22부터, 장치에서 현재 실행중인 후위 프로그램을 상태 메뉴에서도 볼 수 있습니다.("Setup -6-\Status\H / P / Q" 프로그램) UDM 파일은 여기에 표시되지 않습니다.



8.4.2.2 장치로부터 H-프로그램을 읽음

장치로부터 H-프로그램을 읽기 위해, PC 소프트웨어 REGUpdate(update32.exe, Update → REG-L Upload), 또는 WinREG의 서비스 모듈 (REG-L 탭)이 사용 가능합니다.

원래의 후위 프로그램을 사용할 것을 추천합니다!
읽혀진 후위 프로그램 파일에는 더 이상 주석이 포함되지 않으며, 다운로드 중 H / P / Q 라인 이외에, 실행된 어떤 REG-L 명령도 복원될 수 없습니다. 따라서 원래 후위 프로그램(예: *.rgl 파일)을 호출하는 것이 좋습니다.

8.4.2.3 H-프로그램 삭제

후위 프로그램은 단말 프로그램을 통할 뿐만 아니라, 비워진 후위 프로그램의 호출로 삭제할 수 있습니다. 이를 위하여, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 문의 하십시오.

9. 구성 및 표시 소프트웨어 WinREG

9.1 일반

WinREG 소프트웨어는 전압제어 및 변압기 상태감시용 A. Eberle REG-D™ 계전기를 구성하고 프로그램 하는데 사용됩니다. WinREG는 모듈식 구조를 갖고, 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 제어 및 구성은 물론, 계전기 정보의 저장 및 표시를 위한 여러 프로그램으로 구성됩니다.
WinREG는 복수의 보조프로그램이 연결된 장치(예: 패널 및 서비스)에 동시에 접근할 수 있도록 설계되어 있습니다. 단말은 예외입니다. 온라인 모드인 경우, 이 인터페이스를 통하여 다른 WinREG 프로그램의 접근이 허용되지 않습니다.
전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 SCADA 시스템 연결은, SCADA 시스템 구성 소프트웨어 WinConfig의 사용으로 수행됩니다. WinConfig 소프트웨어의 사용에 대한 설명은 이 설명서에 포함되어 있지 않습니다.

WinREG 버전
다음 항에서 WinREG 버전 3.9(R6)에 대하여 자세하게 설명합니다.

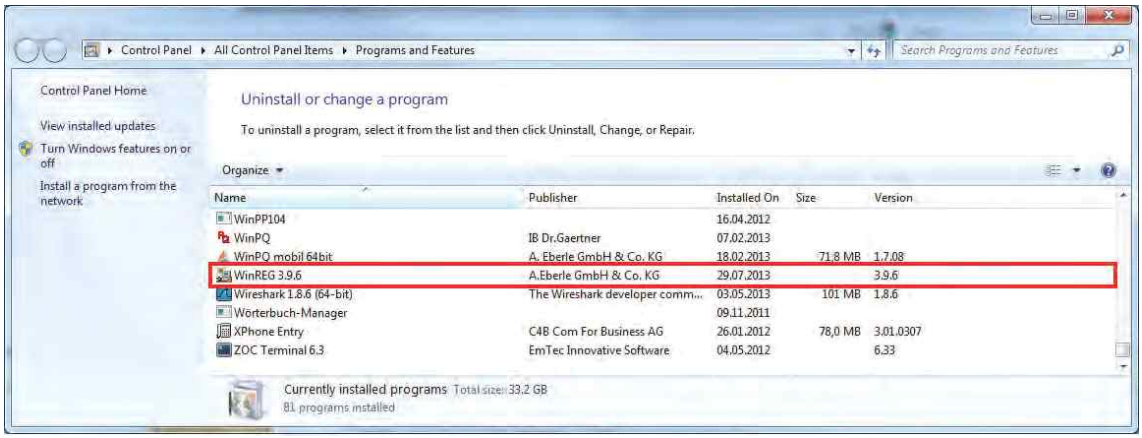
9.2 설치

WinREG 소프트웨어를 실행하기 위하여, 최소 하드웨어 및 소프트웨어 구성은 다음과 같습니다:

- 펜티엄 코어의 개인 컴퓨터
- 512 MB 램
- 50 MB 디스크 여유 공간
- 직렬 인터페이스 또는 USB 직렬 어댑터를 포함한 USB
  또는 TCP / IP를 통하여 연결되는 장치의 네트워크 카드
- 윈도우 XP, Vista, 윈도우 7, 윈도우 8, 윈도우 2003과 같은 윈도우 서버
- 마이크로소프트 DotNet Framework 3.5

설치 중 관리자 권한이 필요합니다.
소프트웨어를 설치하기 위하여 윈도우를 시작합니다. 설치 CR-ROM을 아직 CD 드라이브에 넣지 마십시오.

1. 제어판의 “소프트웨어” 프로그램을 실행하십시오.
   (“시작 / 설정 / 제어판”)
2. 모든 설치된 프로그램이 알파벳순으로 나타납니다. WinREG가 이미 설치되어 있는 경우 먼저 선택하십시오.



설치된 프로그램에서의 WinREG(윈도우 7의 경우)

설치가 되어 있는 경우, 이전 버전은 먼저 삭제되어야만 합니다. 이는 업데이트를 설치할 경우에도 적용됩니다. 업데이트 절차는 아래에 설명되어 있습니다.

기존 WinREG 폴더에 새로 설치하지 마십시오.
보존해야만 하는 이전 버전을 포함하고 있는 기존 WinREG 폴더에 새로이 설치하는 것을 절대적으로 피하십시오. 그러나 새로 설치하거나 기존의 WinREG가 삭제되었다면 6번을 계속하십시오.

3. 프로그램 항목의 “WinREG”를 선택 하십시오; 선택 시 강조됩니다. “프로그램 변경 또는 제거”를 클릭하십시오.
   일부의 경우 제거가 유효하게 의도된 것인지를 확인하는 질문이 발생합니다. 이를 확인하십시오. 그러나 공유 파일을 삭제할지 여부에 대한 질문에 대하여는, “모두 유지”(또는 “제거 없음”)을 선택하여 공유 파일을 삭제하시 마십시오.

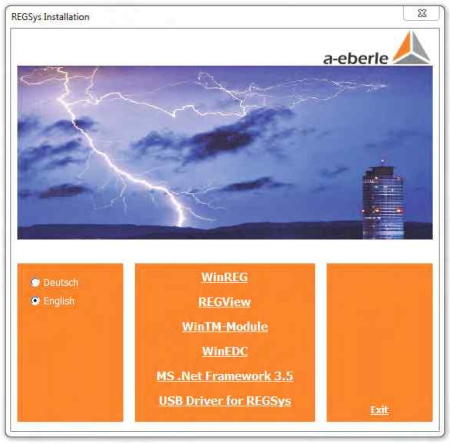
COMCONN.DAT 파일을 삭제하시 마십시오.
특히, CMMCONN.DAT 파일은 연결 설정이 포함되어 있기 때문에 삭제하지 말아야만 합니다.

4. 특히, CMMCONN.DAT 파일은 연결 설정이 포함되어 있기 때문에 삭제하지 말아야만 합니다.

5. 다양한 WinREG 프로그램 요소를 삭제할 수 없다는 메시지는 무시하시면 됩니다.

6. “삭제가 성공적으로 완료되었습니다.”라는 메시지와 함께 삭제가 끝납니다.

7. 이제 WinREG CD를 해당 드라이브에 삽입합니다.
   일반적으로, 자동으로 설치 프로그램이 시작됩니다. 자동 실행이 컴퓨터에서 비활성화 되어 있는 경우, CD 드라이브의 최 상위 폴더에서 Install.exe를 실행하십시오.



REGSys™ 설치 프로그램

8. 홈 화면이 나타납니다. 설치 언어를 좌측 항목에서 선택하고 가운데 항목의 텍스트를 클릭하여 필요한 프로그램을 설치하십시오.

지침:
WinREG 설치 프로그램을 메일이나 다른 방법(A. Eberle 홈페이지, USB 스틱)으로 받으셨다면, setup.exe를 직접 실행하십시오. 다른 단계는 CD에서 WinREG를 설치하는 것과 동일합니다.

9. 프로그램 폴더가 c:\programme\a-eberle\WinREG3으로 제안됩니다.

10. 모든 추가 단계는 적절한 지침과 질문으로 묘사됩니다.

11. 설치가 끝나면 시작 / 프로그램에서 WinREG Control Center를 찾을 수 있습니다.

WinREG Control Center(표준 버전)

제어 센터 프로그램은 패널, 터미널, REGSys™ 구성(REGPara), 서비스, desktop load 및 desktop save를 포함하고 있습니다.
추가 모듈 RegView 및 Collector(collector / recorder)는 옵션이고 주문한 경우에만 포함됩니다. WinTM과 WinDM에도 동일하게 적용됩니다.
추가 프로그램 RegView, Collector, WinTM 및 WinDM은 별도로 설치되어야 합니다. 추가 프로그램을 설치한 경우, 프로그램 설치 후 해당 기호가 자동으로 색상 표시됩니다.

패널이 시작되지 않습니다.
성공적인 설치 후, 패널이 실행되지 않고 오류 메시지가 대신 나타나는 경우, 컴퓨터에 마이크로소프트 DotNet Framework 3.5가 설치되었는지 확인하십시오. WinREG CD에서 인터넷 연결 없이 설치할 수 있는 Framework의 버전을 찾을 수 있습니다.

I1 특성을 갖는 장치에 대한 USB 드라이버
REGSys™ 장치가 USB를 통한 COM1으로의 인터페이스를 갖는 경우(특성 I1), "USB driver for REGSys" 메뉴 항목을 통해 원하는 드라이버를 설치할 수 있습니다. 장치와의 통신이 직렬 인터페이스(RS232), USB / serial converter, 또는 TCP / IP를 통하여 이루어지는 경우, USB 드라이버의 설치가 필요하지 않습니다. 드라이버는 내장 USB 인터페이스가 설치된 A. Eberle 장치에서만 동작합니다. 외부 USB / serial converter를 사용하는 경우 제조사에 의해 공급되는 드라이버를 사용하십시오.

9.3 Control Center (제어 센터)

WinREG 패키지의 Control Center는 모든 개별 적용 항목; 패널, 터미널, WinREG 구성, 구성, 연결 편집기 및 모든 추가 기능을 통합합니다.

WinREG Control Center(옵션인 Collector, REGVIEW 및 WinTM 포함)

Control Center는 다음을 허용 합니다:

- 각 WinREG 적용의 호출
- 위치 및 현재 장치로 컴퓨터에서 실행중인 모든 적용 항목의 스냅 샷(snapshot)을 저장 (File\Save desktop)
- 저장된 스냅 샷 복구(File\Load desktop)
- 현재 실행중인 모든 WinREG 적용 항목의 일괄 종료(File\Exit: all)
- 향후 출시될 WinREG 적용 항목, 추가 기능 및 어떤 다른 적용 항목의 통합
- WinREG 패키지의 각 도움 파일에 접근
- 중요 동작 파라미터의 설정(Options\Settings)
- 연결 설정(Options\Connections)

모든 적용 항목은 파일 메뉴로 또한 시작할 수 있습니다.

컴퓨터 저장 및 검색

WinREG에는 현재 WinREG 적용 항목의 이미지를 언제든 파일에 저장하고 불러오거나 검색하는 기능을 가지고 있습니다. 모든 WinREG 적용 항목의 위치와 현재 장치 모두 기록됩니다.
이미지를 생성하려면, “File\Save desktop” 메뉴 항목을 선택하거나 Control Center의 저장 아이콘을 클릭하고 다음의 “Save desktop” 대화상자에 임의의 이름을 입력하십시오.
한번 저장된 이미지를 복구하려면, “File\Load desktop”을 선택하거나 Control Center에서 Load 아이콘을 클릭하고, 컴퓨터 파일의 목록에서 원하는 이미지를 선택하십시오. 그러면, 저장 시 활성화된 모든 WinREG의 적용 항목이 시작되고 이전 위치로 설정됩니다.
메뉴 항목 “File\Cancel load desktop”으로 불러오기를 종료할 수 있습니다. 이는 누적되지 않은 모뎀 연결에 많은 적용 항목이 불리워진 때 특별히 유용합니다. Cancel의 클릭으로 현재 실행중인 선택 절차만 종료되고 불리워진 절차 전체는 종료되지 않기 때문입니다.
이전 적용 항목을 종료하지 않고 다시 컴퓨터 파일을 반복적으로 불러오면 WinREG 적용 항목을 호출하고 위의 다른 적용 항목을 정확히 하나씩 배치합니다.

언어 설정

WinREG의 언어는 “Options╲Language”메뉴에서 또는 F9키를 사용하여 설정할 수 있습니다.

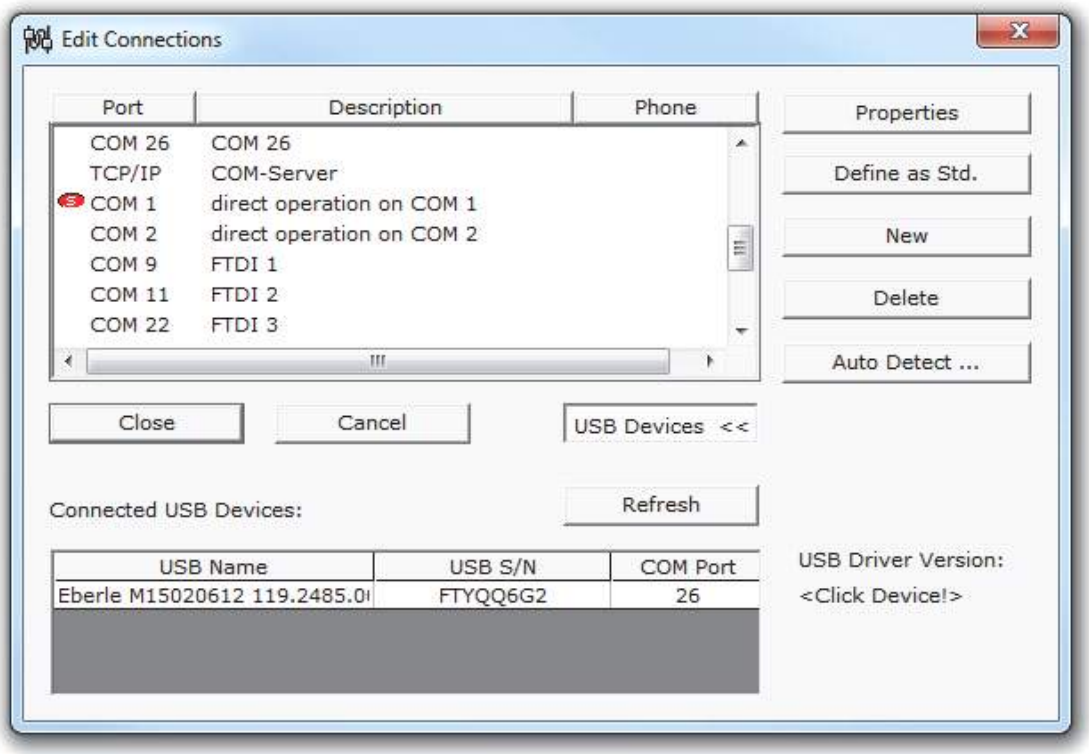
연결 백업 및 복구

WinREG 연결은 메뉴 항목 “Options╲Save connections” 및 “Options╲Restore connections”를 통하여 파일에 백업되고 파일로부터 복구할 수 있습니다. 예를 들어, 기존 WinREG 설치의 연결을 다른 PC의 새로운 설치로 이동할 수 있습니다.

9.4 A. Eberle 장치 (예: REG-D™)와의 통신

9.4.1 연결 설정

WinREG의 통신 연결은 “Options\Connections” 메뉴에서 설정 및 관리됩니다.
기본 연결은 적색 타원 내에 백색 “S”가 표시됩니다. 이 연결은 WinREG 보조 프로그램이 시작되자마자 열립니다.

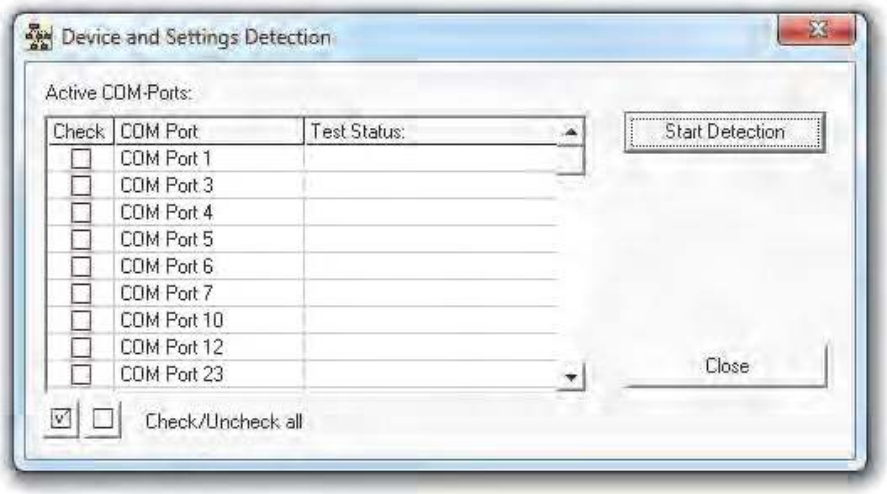


WinREG “Edit Connections”

USB 인터페이스를 갖는 A. Eberle 장치(특성 I1)는 WinREG에서 자동으로 감지합니다. USB 장치가 PC에 연결된 경우, 관련 드라이버가 먼저 설치되어야만 합니다. 드라이버는 WinREG CD에 포함되어 있습니다. WinREG 연결 대화상자가 열린 경우, 연결된 각 A. Eberle USB 장치에 대하여 자동으로 연결이 생성됩니다. 이것은 메시지로 확인이 됩니다. 결과적으로, 연결 항목에서 원하는 장치를 선택할 수 있습니다.
USB 장치로, 지정된 COM 인터페이스가 ‘Phone’ 필드에 표시됩니다. 이 정보는 A. Eberle USB 장치가 자동 인식을 지원하지 않는 프로그램과 함께 사용될 때 유용합니다. “USB device” 버튼을 사용하여, 연결된 장치의 드라이버 버전과 같은 세부 사항을 표시할 수 있습니다.

장치의 자동 검색

이 기능은 연결된 A. Eberle 장치에 대한 검색 가능성을 제공합니다. 자동 검색 버튼을 누르면 “Device and Settings Detection” 마법사가 열립니다.



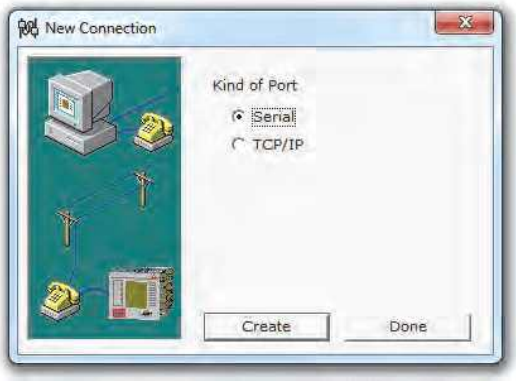
WinREG “Device and Settings Detection”

여기서, 기존 COM 인터페이스 중에서 어떤 A. Eberle 장치를 검색할지 선택할 수 있습니다. 장치가 발견된 후, 장치에 대한 연결을 설정할 수 있습니다. 통신 설정은 장치 자체에서 자동으로 취해집니다.

COM 연결의 수동 설정(직접 연결, 모뎀, star coupler)

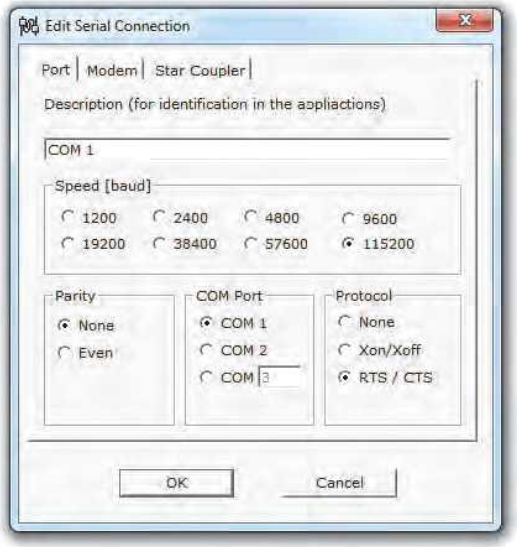
“Edit Connections” 대화상자에서 “New” 버튼을 눌러 연결 설정을 시작합니다. (Options ＼Connections)

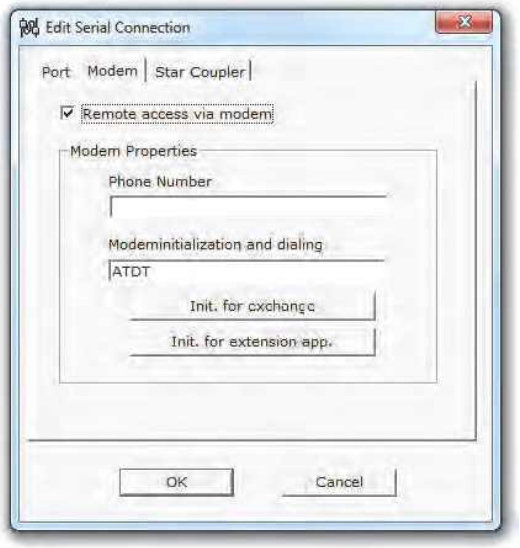
직렬 인터페이스 유형을 선택하고 ‘Create’로 선택을 확인하십시오.



COM 연결의 수동 설정 (1)

대화상자가 열리면, A. Eberle 장치의 값에 따라 통신 파라미터를 설정하십시오. 다음 그림은 장치의 기본 값을 보여줍니다.





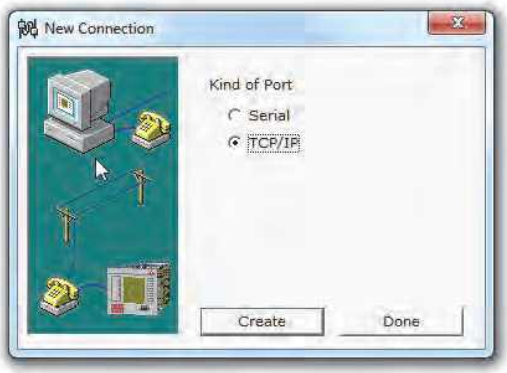
COM 연결의 수동 설정 (2)

파라미터	설명
Description	연결 이름을 자유롭게 설정할 수 있는 텍스트
Speed	직렬 통신의 전송률
Parity	직렬 통신의 parity
Interface	PC의 COM 인터페이스(COM port), COM 번호는 제어판(장치 관리자)로부터 획득 가능함
Protocol	직렬연결의 handshake, RTS / CTS를 권장함, 그러나 인터페이스(특히 USB / 직렬 컨버터)가 하드웨어 handshake를 지원해야만 함.
Dial the remote network via modem.	전화 접속 모뎀을 통한 연결 확립(예: 아날로그 모뎀); 직접 직렬연결(null-modem 케이블)로 활성화 하지 마십시오.
Telephone number	원방 현장의 번호(변전소의 모뎀과 같은)
Modem initialization	모뎀에 전송되는 번호의 문자열 접두사 기본으로 ATDT(일반 초기화) 및 ATX3DT0(확장 초기화) 선택이 가능함. 일반적으로, 다른 문자열도 사용 가능함.
Star coupler Siemens 7XV5550 channel number	여기서 Siemens 7VX5550 star coupler를 통하여 직렬 통신을 실행할지 여부를 선택할 수 있음. 채널 번호 파라미터는 A. Eberle 장치가 연결된 star coupler의 채널을 선택함.

OK로 모든 선택을 확정하십시오.
새롭게 생성된 연결을 WinREG 프로그램(예: Panel)에서 열고자 한다면, 기본 연결로 선택하십시오.

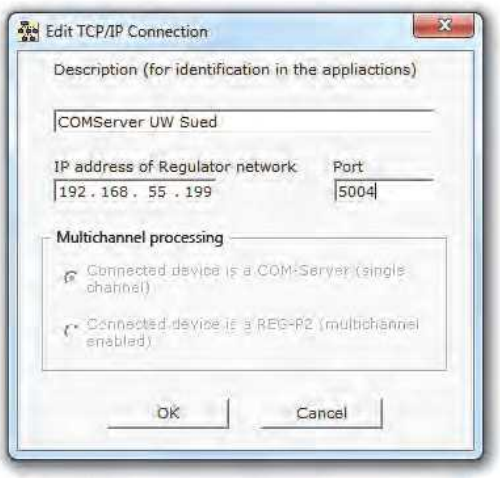
TCP / IP(COMServer) 연결의 확립

"Edit Connections" 대화상자의 "New" 버튼을 눌러 연결 설정을 시작합니다. (Options ＼Connections) 인터페이스 유형 TCP / IP를 선택하고 Creat로 확정하십시오.



TCP / IP (COMServer) 연결의 확립 (1)

열린 대화상자에서 통신 파라미터를 설정합니다.



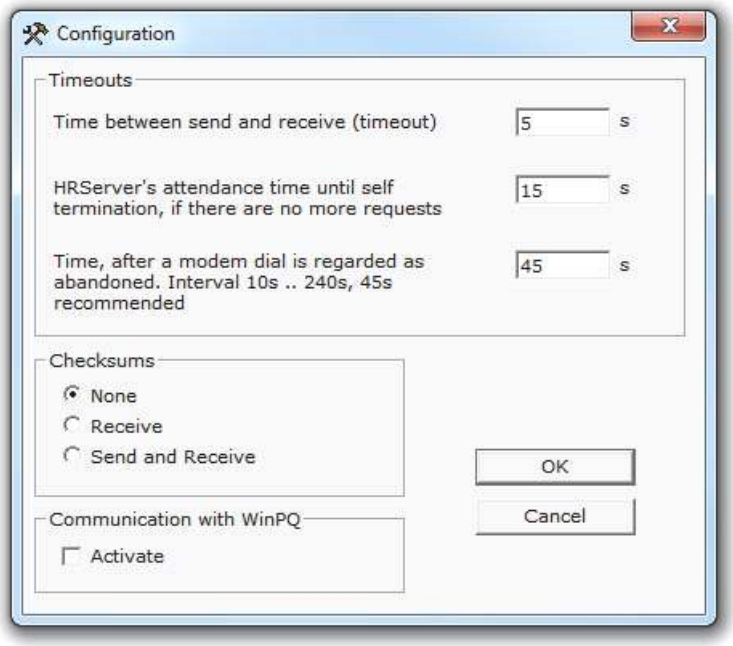
TCP / IP(COMServer) 연결의 확립 (2)

파라미터	설명
Description	연결 이름을 자유롭게 설정할 수 있는 텍스트
IP address of the regulator network	A. Eberle 장치(REG-P(ED), REG-COM)와 연결되거나 통합된 COM server의 IP 주소
Port	통신이 이루어지는 COM server의 TCP / IP 포트 (A. Eberle에서 자주 사용되는 포트: 1023, 5001, 8000)

OK로 모든 선택을 확정하십시오.
새롭게 생성된 연결을 WinREG 프로그램(예: Panel)에서 열고자 한다면, 기본 연결로 선택하십시오.

9.4.2 다른 통신 파라미터

해당 통신과 관련된 다른 파라미터는 “Options\Settings” 메뉴에 있습니다.



WinREG 설정

파라미터	설명
Time between sending and receiving (timeout)	통신에 대한 확인 시간 WinREG에 의한 요청에 대하여 설정된 시간 이내에 장치로부터 응답이 없는 경우, 요청이 종료됨
HRServer waiting time until self-termination...	HR server는 WinREG의 통신 서버임. 후위에서 실행되고 WinREG의 다양한 보조 프로그램으로부터 장치로의 요청을 조정함. 이 시간은 모든 WinREG 프로그램이 닫힌 경우 HRServer가 활성상태로 유지되는 시간을 결정함. 예를 들어, 모뎀 연결로 작업하는 경우 유용하고, 각 프로그램 종료 및 다른 프로그램 시작 후 서버가 다시 연결을 확립할 필요가 없는 때 유용함. 그에 따라 길게 선택된 후속 시간으로, 변경 시 연결은 열린 상태로 존재함.
Time after which modem dialling is considered failed.	모뎀을 통한 연결 확립에 대한 확인 시간. 이 간격 후에 더 이상의 전화걸기가 수행되지 않음.
Checksum procedure	A. Eberle 장치와 PC간 통신을 위한 checksum 절차 설정
Communication with WinPQ	WinREG는 WinPQ 소프트웨어의 서버를 통하여 통신할 수 있음. 이는 직렬연결을 통한 WinPQ와 WinREG의 병렬 조작을 허용함. 이를 위하여, WinPQ 서버는 연속 운전 및 레지스트리 항목 집합(PQ-Manager의 기능)으로 설정되어야 함.

파라미터	설명
	주의: WinPQ와의 통신이 활성화 된 경우, WinREG는 PQServer를 통하여 (예: COM1, COM3, TCP / IP 192.168.55.199) WinPQ 및 WinREG의 모든 연결에 도달하기 위하여 시도함. PQServer가 활성화 되지 않은 경우, WinREG를 연결할 수 없음.

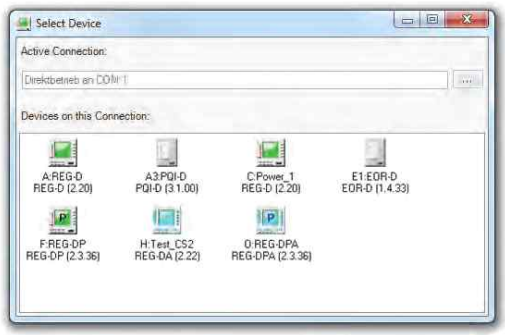
9.5 패널

패널을 사용하여 장치를 컴퓨터로 적집 가져올 수 있습니다. 각 장치 및 그 운전 옵션의 정확한 복제를 표시합니다. 식별자와 이름을 가진 현재 장치와, 사용된 연결이 제목 표시줄에 나열됩니다.
패널은 마우스와 키보드를 사용하여 조작합니다.

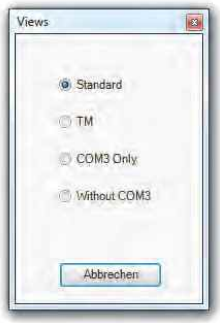
마우스를 사용한 조작

제어부는 관련 장치의 버튼에 해당합니다. 제어부를 마우스 좌측 버튼으로 클릭하는 것은 해당 버튼을 누르는 것과 같습니다. 더블 클릭은 필요하지 않습니다.

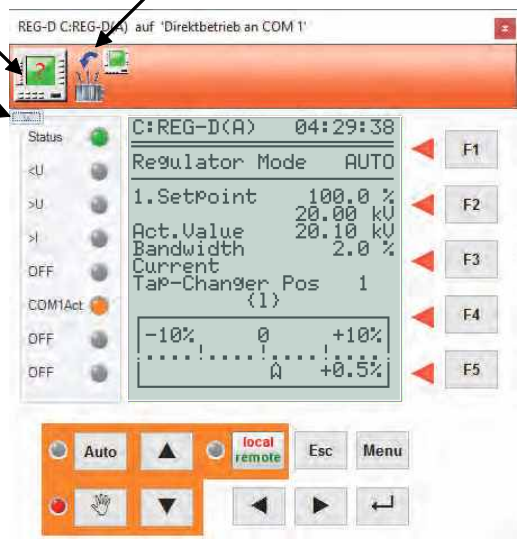
장치 선택, 또는 장치를 변경하기 위하여 표시화면에서 클릭



보기 선택.
여기서 장치 및 소프트웨어 특성에 따라 다양한 보기로 전환할 수 있음.



메뉴 바를 펴거나 접을 수 있는 버튼



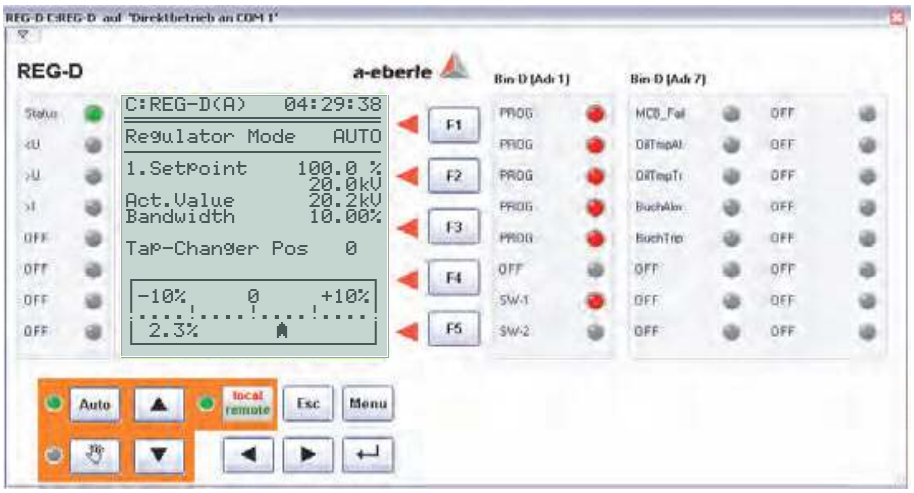
키보드를 사용한 조작

키보드를 사용하여 조작할 때, 다음의 키들이 REG-D™에 의하여 처리됩니다.(대 소문자의 구별이 없습니다.)

PC 키	REG-D 기능
1	F1 키
2	F2 키
3	F3 키
4	F4 키
5	F5 키
a	자동 키
h	수동 키
r	현장 / 원격 키
m	메뉴 키
<	좌측 화살표 키
>	우측 화살표 키
+	상향 화살표 키
-	하향 화살표 키
#	Enter 키
!	ESC 키
k	이름을 이용한 적용 가능한 장치 목록 표시
K	이름을 이용하지 않은 적용 가능한 장치 목록 표시

표준 보기

여기서 주장치(예: REG-D™)는 연결된 COM3 확장 모듈 BIN-D와 함께 표시됩니다. BIN-D 모듈이 없는 경우, 주장치만 표시됩니다.



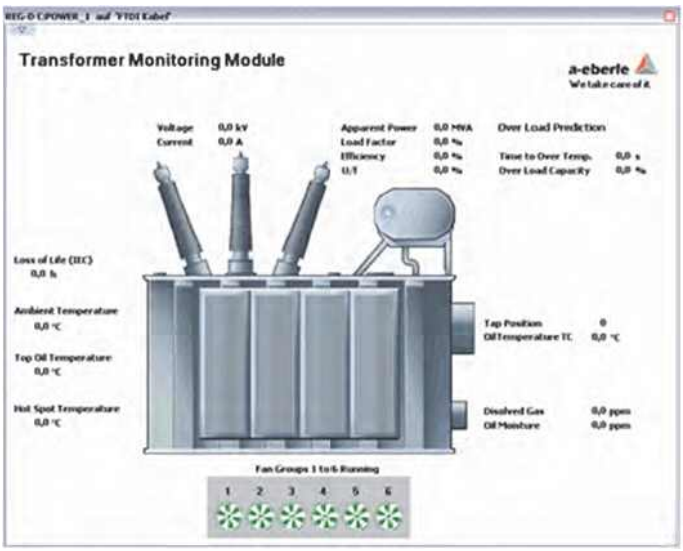
표준 패널 보기

LED의 지정은 릴레이 또는 바이너리 입력 지정에서 가져옵니다. 이를 위하여, BIN-D의 채널이 REG-D™의 입력 및 출력에 지정되어야만 합니다. (COM3 maping)

LED의 색상은 8개 LED의 그룹에서 설정할 수 있습니다. 이는 두 개의 REG-D™ 변수를 통해 수행됩니다. 적색(기본), 녹색 및 오렌지색을 선택할 수 있습니다.

TM 보기

TM 보기에서 주요 파라미터들은 변압기 상태감시를 위하여 표시됩니다. 이 보기는 REG-D™가 TM1 특성을 가질 때만 선택할 수 있습니다.



패널 TM 보기

COM3만 보기

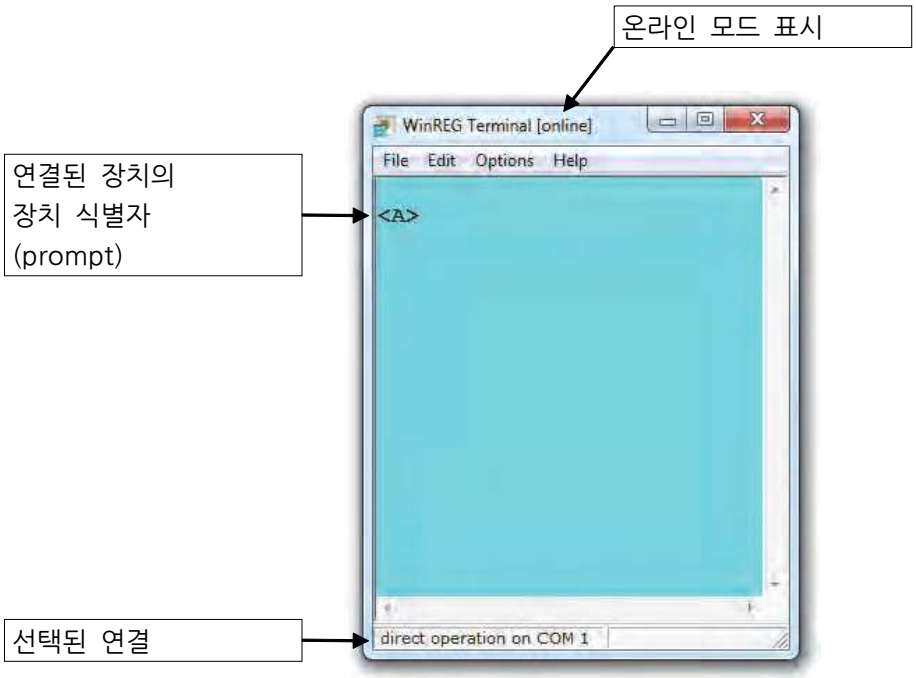
COM3 확장 모듈만 표시됩니다. 주장치(예: REG-D™)는 이 보기에 표시되지 않습니다.

COM3를 제외한 표준 보기

이 보기에서는, 기존의 어떤 COM3 확장 모듈도 없이 주장치(예: REG-D™)만 표시됩니다.

9.6 단말

단말은 장치의 모든 파라미터 및 기능을 조정할 수 있는 프로그래밍 언어 REG-L을 사용하여, 시스템과 직접 통신할 수 있는 가능성을 열어줍니다.
단말을 시작한 후, 장치와 정확하게 연결된 경우 Enter 키를 누르면 연결된 장치의 장치 식별자(prompt)가 나타납니다. 장치와 통신이 이루어진 연결은 좌측 하단 구석에 표시되며 "File＼Connection"을 통해 언제든지 변경할 수 있습니다.



"File＼Recording"을 사용하여, 입력된 명령 및 장치의 응답을 텍스트 파일에 기록할 수 있습니다. 특히, 기록 기능은 REG-L 명령 참조를 기록하는데 유용합니다. "File＼Recording" 하에서 첫째로 단말의 기록을 활성화 하고 기록이 저장될 텍스트 파일을 선택합니다. 그런 다음, 명령 "?book"을 입력하고 Enter를 누릅니다. 이렇게 하여 장치로부터 전체 REG-L 명령 참조를 읽습니다. 이 절차는 완료까지 최대 15 분이 소요될 수 있습니다. 명령 참조가 읽혀진 후에, 다시 "File＼Recording" 하에서의 기록을 중지합니다.

또한, 옵션 하에서의 단말에서 다음 설정을 수행할 수 있습니다:

메뉴 항목	설명
Colours	단말의 후면 및 글꼴 색상(전경)의 변경이 가능합니다.
Fonts	단말의 폰트를 조정합니다.
Translation	OEM 폰트가 사용된 경우, 올바르게 표시하기 위하여 Windows ANSI로 변환해야만 합니다. 이 경우 “Translate”가 활성화 되어야만 합니다.
Online mode	온라인 모드에서, 인터페이스는 단말에 의해 완벽하게 장악되고, 연결 시 출력은 지연 없이 연속적으로 발생합니다.
ECLADR mode	ECL 주소 모드는 RS485로 변환되고, 상호 연결된 여러 개의 COM1 인터페이스를 지정하는데 사용할 수 있습니다.
Reset	Reset으로, 진행 중인 대화상자를 초기화 하거나 중단할 수 있습니다. 예를 들어, REG-L 명령 참조를 읽는 것을 중단할 수 있습니다.
Settings	시간 종료, 단말이 보내진 명령에 대한 응답을 기다리는 시간은 설정에서 구성할 수 있습니다.

단말 도움 메뉴 항목
단말에 대한 추가 정보는 단말의 도움 메뉴 항목에서도 찾을 수 있습니다.

9.7 서비스

서비스로 로그북을 읽고 보관하고 연결된 장치의 탭 통계를 볼 수 있습니다. 또한, 일광 절약 시간, add-on 모듈의 할당, 시뮬레이션 모드의 원격 제어, 후위 프로그램의 송수신, RAM 백업 등의 설정을 할 수 있습니다.

9.7.1 일반

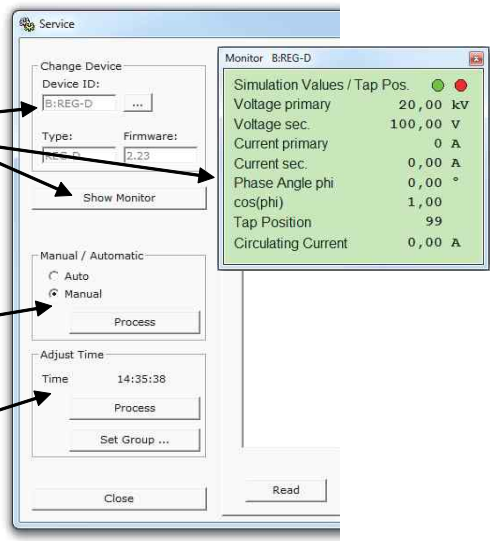
서비스 프로그램의 좌측 창에는 장치 선택, 수동 / 자동 상태 전환 방법, 측정값 표시를 위한 모니터 시작, 시간 설정이 있습니다.

장치 선택:
동작은 실행되어야 하지만 장치가 선택되지 않았을 때 장치 선택이 자동으로 열립니다.

측정 값 모니터:
특정 값의 온라인 표시.
시뮬레이션 모드가 서비스를 통하여 시작된 경우 자동으로 시작됩니다.

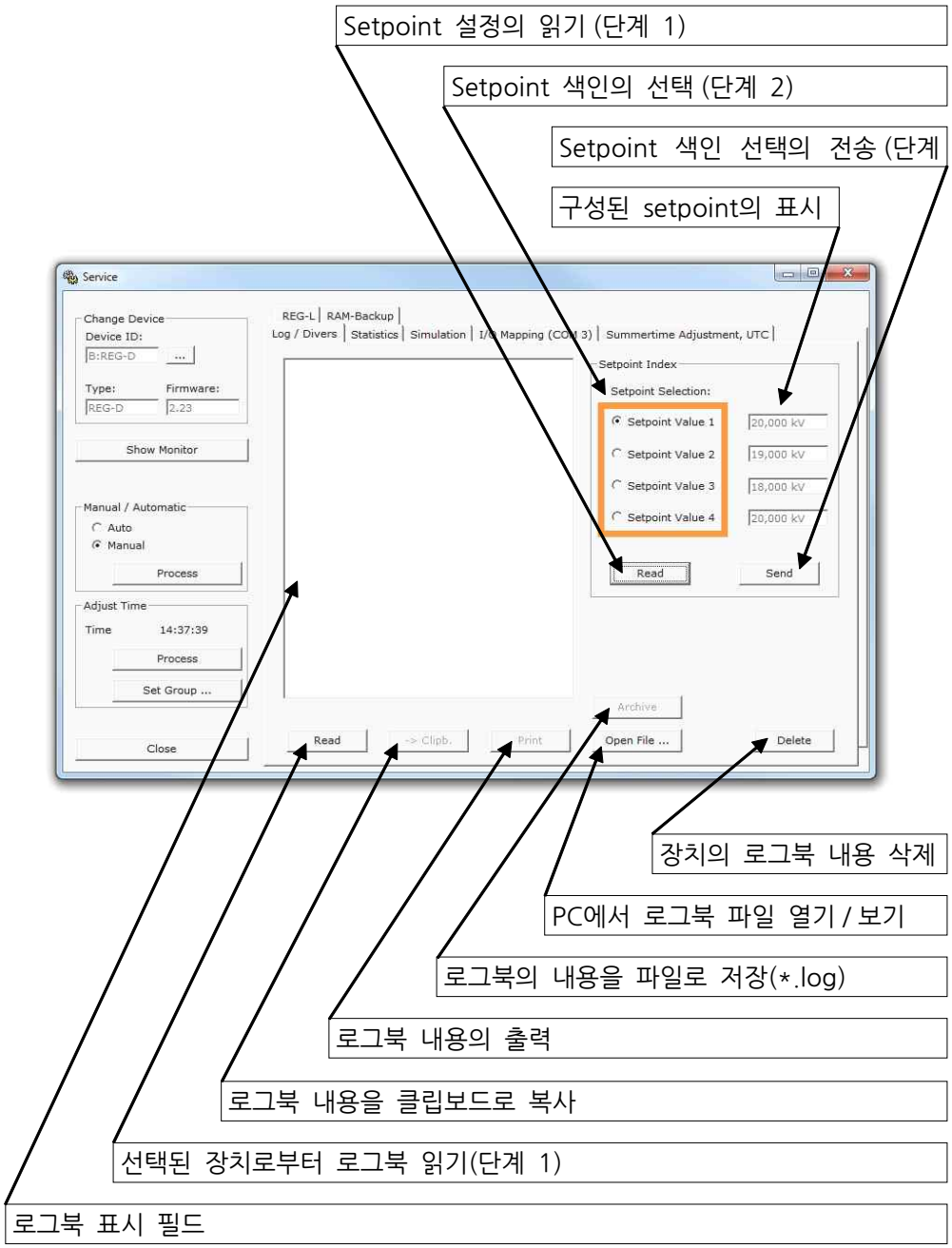
수동 / 자동 전환:
수동 / 자동 운전 모드의 전환

시간 설정:
선택된 장치 또는 장치의 전체 그룹이 PC의 시간 및 날짜로 설정됩니다.



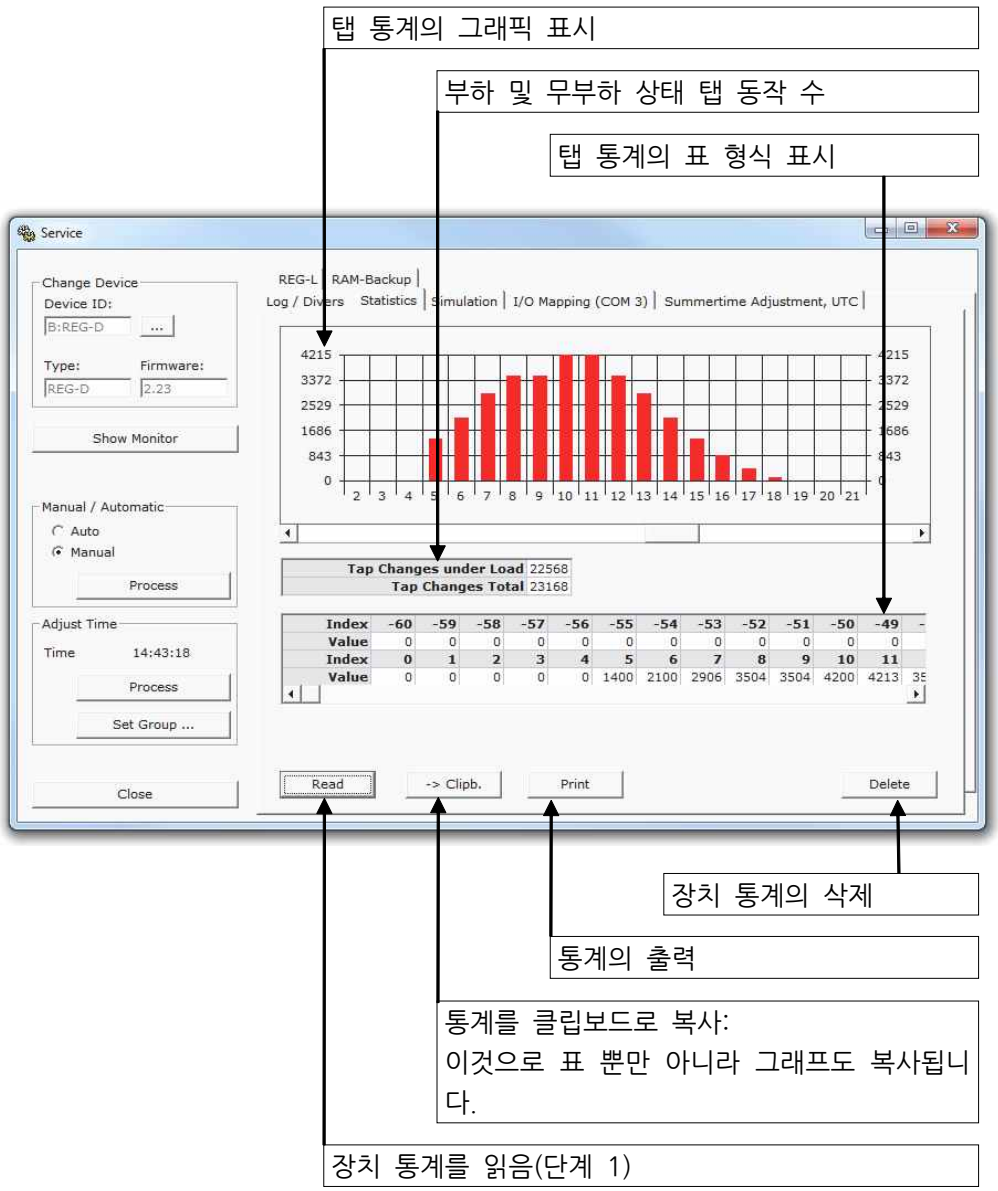
9.7.2 Log / Divers

REG-D™의 로그북은 탭 “Log / Divers”를 통해 읽고, 보관하고 삭제할 수 있습니다. 또한 setpoint 색인을 여기서 전환할 수 있습니다.



9.7.3 통계

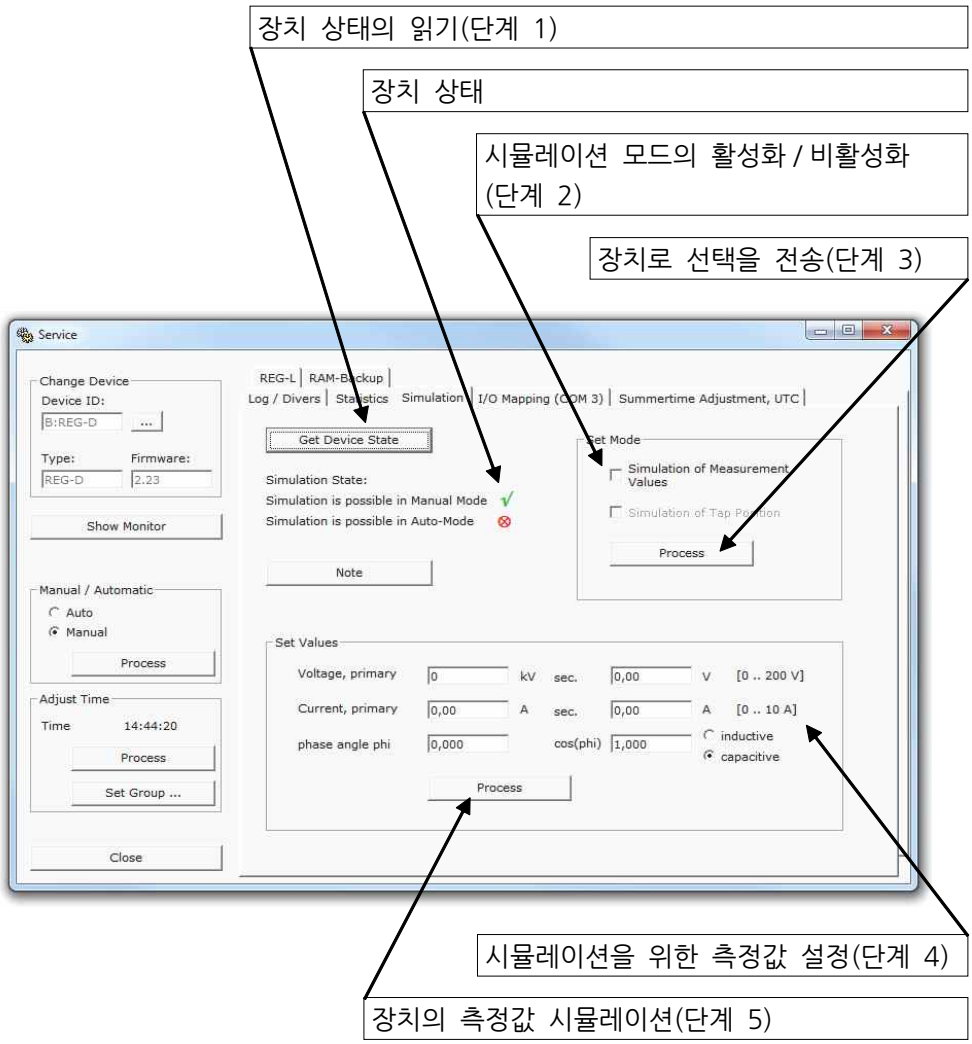
REG-D™의 통계는 서비스 프로그램의 통계 기능으로 읽고 표시될 수 있습니다.



9.7.4 시뮬레이션

⚠ 위험!	**시뮬레이션 모드에서 지시된 탭 명령은, 유효하게 릴레이를 통하여 출력됩니다.** 측정 전압이 시뮬레이션 모드에서 사용되지 않기 때문에, 이것은 변압기에서 유효 전압이 허용할 수 없는 변화를 일으킬 수 있습니다. ➲ 계전기가 연결된 변압기가 작동중인 경우, 시뮬레이션 모드는 극히 주의하여 사용하여야만 합니다. 여기서, 계전기로부터 탭 체인저로의 탭 명령은 하드웨서 측면에서 분리되어야만 합니다.(예: 단자 개방)

시뮬레이션 탭은 REG-D™ 시뮬레이션 모드의 원격 제어를 허용합니다.



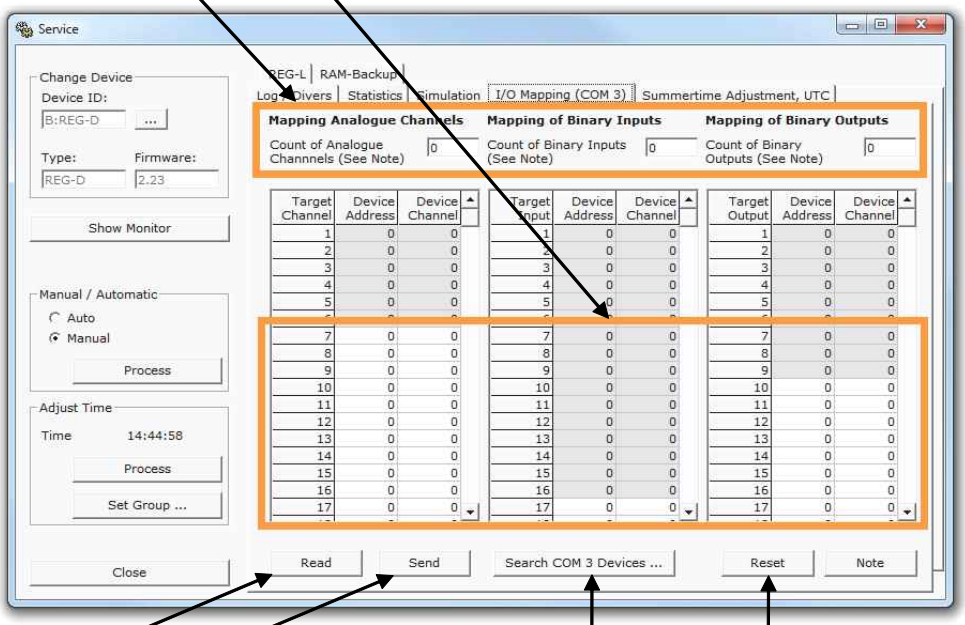
측정값 상태감시
시뮬레이션을 시작하면, 측정값 상태감시가 자동으로 시작됩니다. 여기서 시뮬레이션 된 측정결과를 확인할 수 있습니다.

9.7.5 I/O 확장 (COM3)

"I/O Mapping(COM3)" 탭에서 REG-D™ 입력 및 릴레이에 BIN-D 및 ANA-D 확장 모듈을 할당/변경할 수 있습니다.

장치의 채널을 포함한 채널 수(예: REG-D™)
여기서, 예를 들어, Modbus를 통하여 값을 할당할 수 있는 가상 채널을 생성할 수 있습니다.

수동 매핑; 매핑 정보는 각 채널에 대하여 수동으로 지정할 수 있습니다.(예: REG-D™의 릴레이) 할당은 해당 행에 COM3 장치 주소 및 장치 채널을 입력하여 수행됩니다. 다중 채널의 선택과 마우스 오른쪽 버튼을 누름으로 완료 도우미를 사용할 수 있습니다.



장치로 매핑 전송

장치로부터 매핑 정보를 읽음(단계 1)

매핑 설정 삭제; 모든 채널을 주소 0 및 장치 채널 0으로 설정합니다.(매핑 없음)

COM3 장치의 자동 할당을 위한 **마법사**

자동 할당 시작

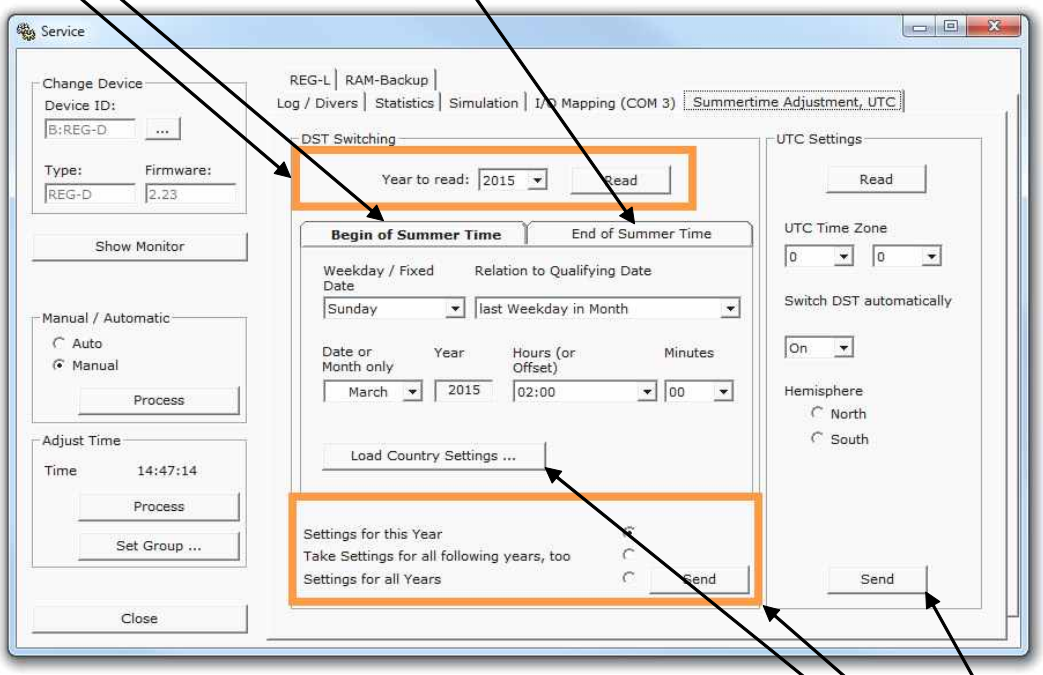
9.7.6 일광 절약 시간 조정, UTC

탭 “Summertime Adjustment, UTC”로 일광 절역 시간 및 시간 대역 설정에 대한 규칙을 정의할 수 있습니다. 특정 국가에 대한 견본이 있습니다.

장치로부터 xxxx년도의 현재 DST 규칙을 읽습니다.

예를 들어, “Start of DST”를 3 월 마지막 일요일 오전 2:00으로 정의합니다.

예를 들어, “End of DST”를 10 월 마지막 일요일 오전 3:00으로 정의합니다.



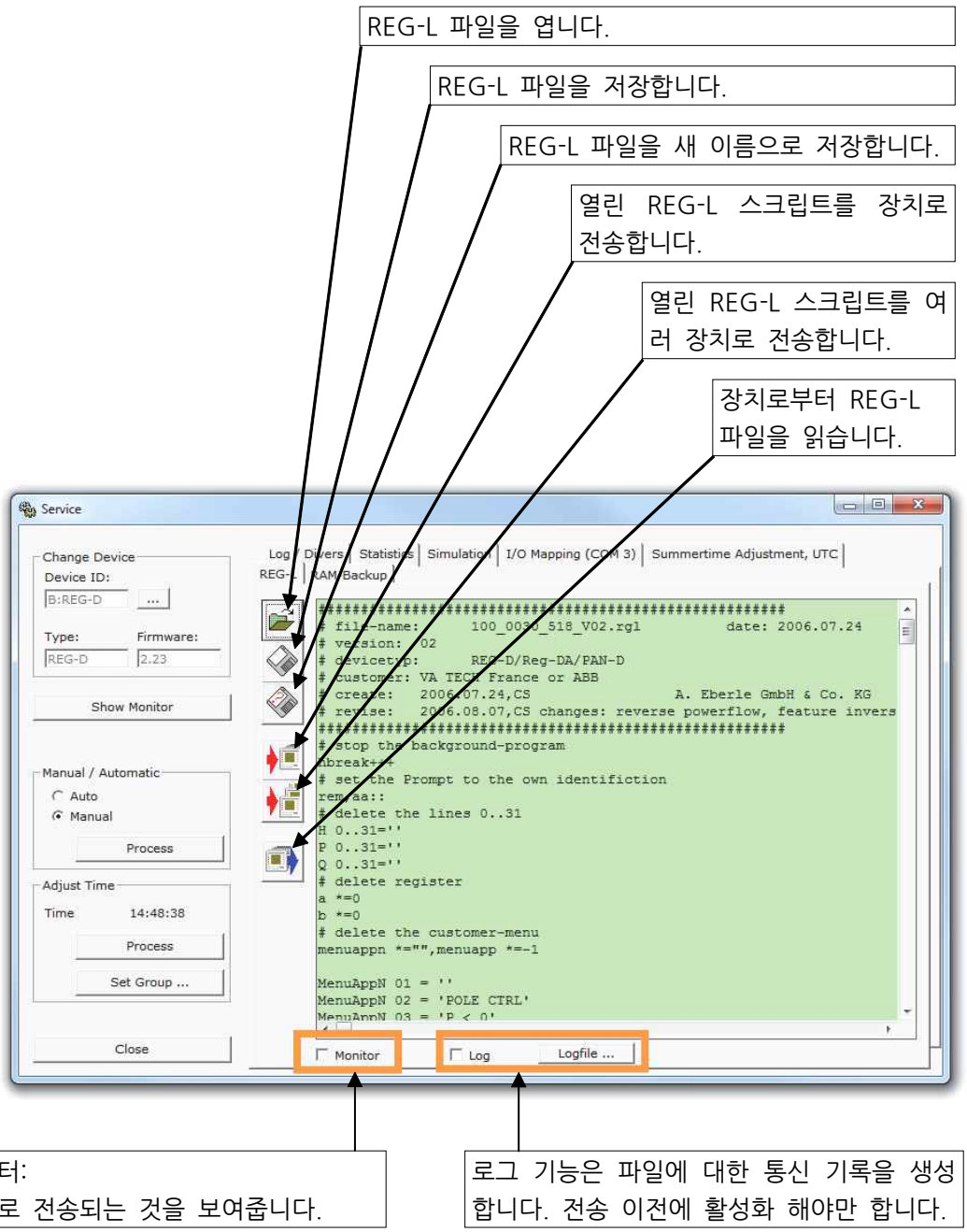
특정 국가들에 대한 사전 정의된 규칙을 불러옵니다.

장치로 규칙을 전송하고 유효기간을 정의합니다.

UTC 설정:
여기서, 시간 대역(GMT와의 차이, 예: 독일=1 시간), 일광 절약 시간의 사용 및 반구(hemisphere) 설정이 가능합니다. 조정을 전송하기 전에, 우선 장치로부터 현재 설정을 확인하십시오. 이 설정은 UTC (GMT) 시간을 사용하여 시간 동기화를 수행할 때 특히 중요합니다. (예: IEC 61850)

9.7.7 REG-L

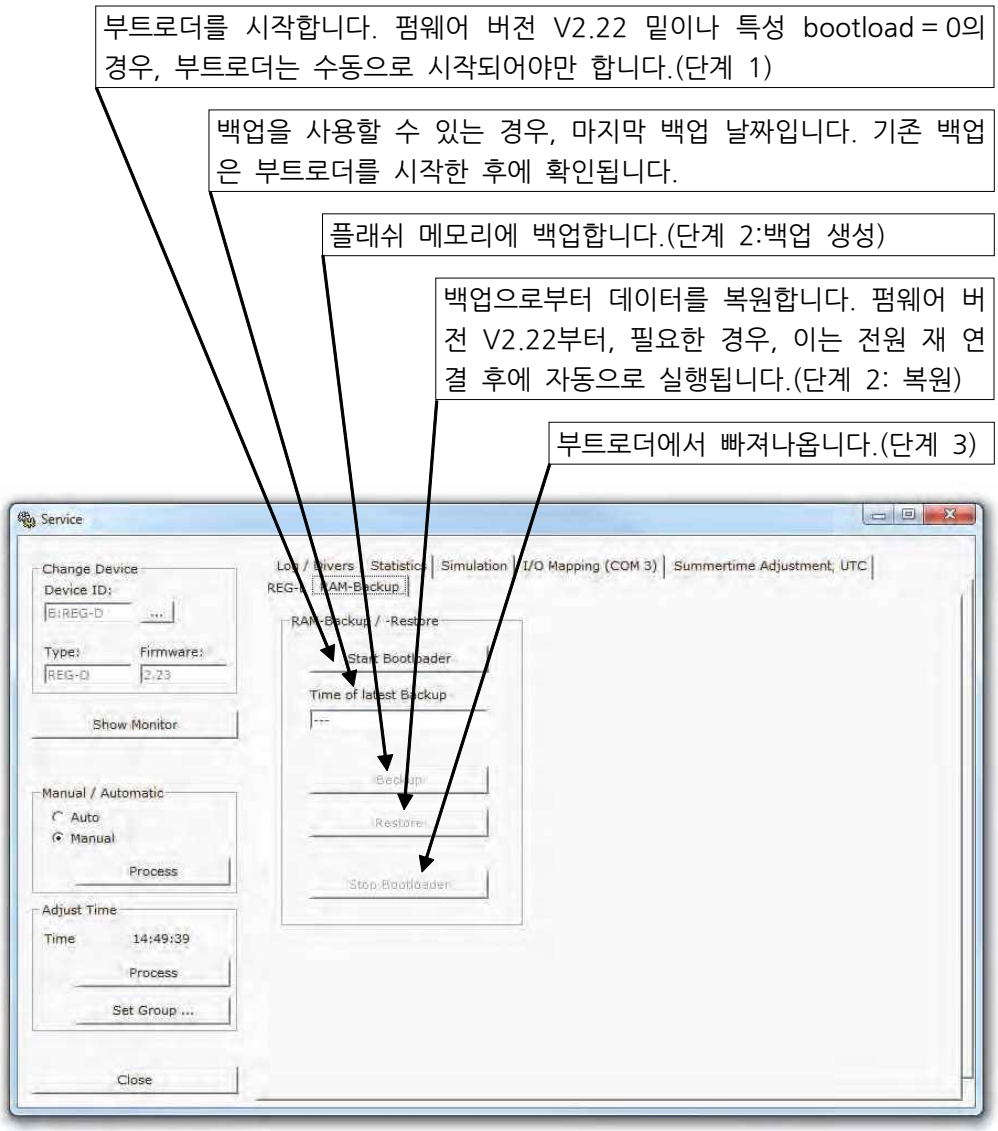
탭 “REG-L”로 REG-L 파일을 열고, 수정하고, 전송하고, 저장할 수 있습니다.(예: H-프로그램)



컨텍스트 메뉴를 통해 REG-L 스크립트의 특정 부분(markings, lines 등)만 전송할 수 있습니다.(우클릭)

9.7.8 RAM-백업

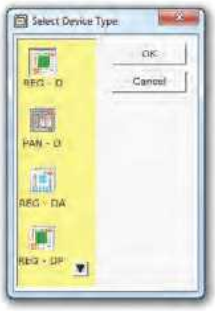
“RAM-Backup” 탭으로 플래쉬 메모리의 파라미터 및 후위 프로그램의 백업을 제어할 수 있습니다. 이를 위한 전제조건은, 부트로더 버전이 2.12 이상이고 적절한 하드웨어를 갖추는 것입니다. RAM 백업에 대한 자세한 내용은 페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업을 보십시오.



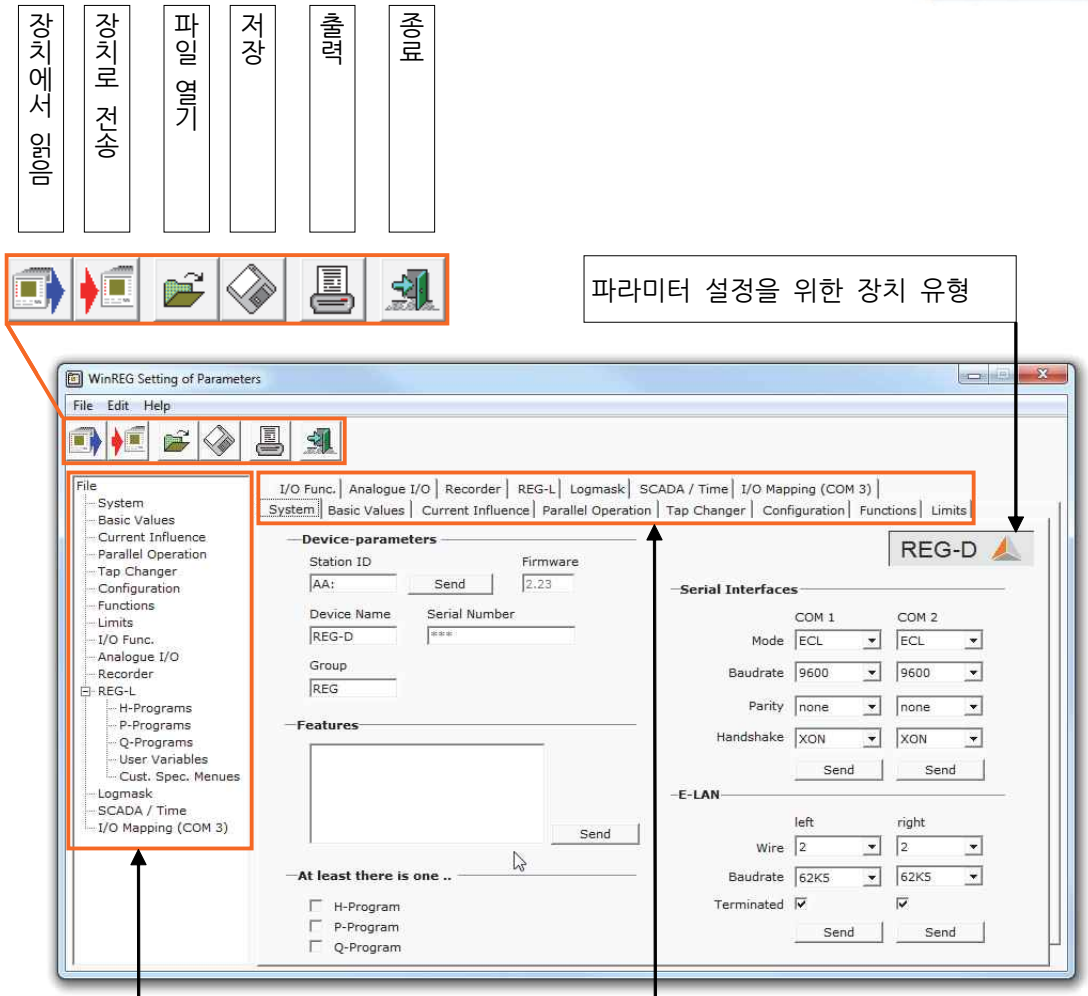
9.8 REGPara

REGPara는 개별 구성요소의 간단한 파라미터 지정에 사용됩니다. 개별 파라미터는 간결한 색인 카드 배열로 입력될 수 있고, 나중에 사용하기 위하여 저장하거나 다른 계전기로 전송할 수 있습니다. 이 전송은 E-LAN을 통해서도 가능합니다.

REGPara를 시작하면, WinREG 구성 옆에 장치 유형 선택을 위한 창이 나타납니다. 적절한 장치를 선택하고, 이 경우는 REG-D™, 장치에 해당하는 WinREG 구성 인터페이스를 로드하기 위해 OK를 클릭합니다.



WinREG 구성 인터페이스는 다음과 같이 구성됩니다:



파일 메뉴를 통하여 다음의 작업이 가능합니다.(일부는 WinREG 구성 인터페이스의 바로 가기로도 사용 가능합니다.):

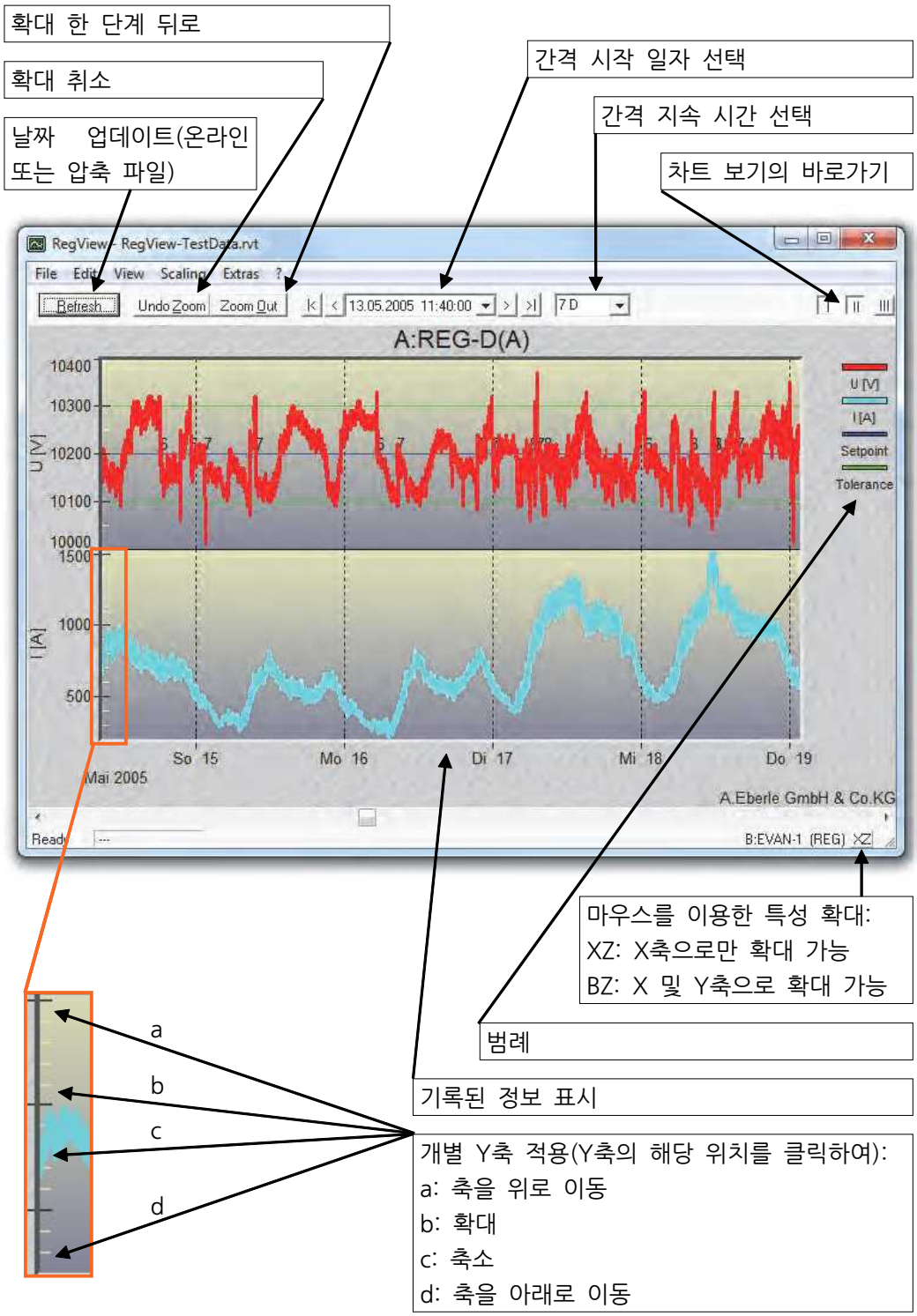
메뉴 항목	설명
Read Device	장치 읽기를 시작합니다. 시작 후, 읽을 장치를 선택하는 대화상자가 열립니다.
Send to Device	현재 파라미터 설정을 장치로 전송하기 시작합니다. 시작 후, 대상 장치를 선택하는 대화상자가 열립니다. “Send to Device” 작업으로 개별적으로 전송할 필요 없이 모든 파라미터가 전송됩니다. 개별적으로 전송해야 하는 관련 파라미터는 별도의 전송 버튼이 제공됩니다. 다음 파라미터는 개별적으로 전송해야 합니다. ● Identifier(식별자) ● Features(특성) ● COM 인터페이스 설정 ● E-LAN 인터페이스 설정 ● DST 설정 ● COM3 매핑 ● REG-L
Load file	기존 REGSys™ 파라미터 파일(*.prm)을 열기 위한 “Load parameter file” 대화상자가 나타납니다.
Save as	“Save as”를 클릭하면 인쇄 제목과 설명 문구를 입력할 수 있는 “Additional data” 대화상자(“Edit / Additional data”를 보십시오.)가 먼저 나타납니다. “Insert ...” 버튼으로 최근 사용된 인쇄 제목 / 설명 문구 또는 템플릿을 첨부할 수 있습니다. “Additional data” 대화상자에서 OK를 클릭하면 위치 및 이름을 지정하기 위한 “Save parameter file” 창이 나타납니다. Save를 클릭하면 PRM 파일이 표시된 대로 저장됩니다.
Export to XML ...	구성을 xml 형식(RSEI)으로 내보냅니다. XML 파일은 회사 IPS의 관리 소프트웨어로 읽을 수 있습니다.
Print	프린터 및 프리젠테이션을 지정할 수 있는 출력 대화상자가 나타납니다. 첫 번째로, 프리젠테이션에서 글꼴 및 글꼴 크기를 설정할 수 있습니다. 두 번째로, 파라미터의 순서는 WinREG의 구성에서와 같이, 즉 서로 다른 색인 카드에 따라 또는 장치에서와 같이, 설정 1부터 6에 따라 정렬될 수 있습니다.
Previous sessions	마지막으로 열린 최대 4개의 PRM 파일을, 바로가기를 사용하여 열 수 있습니다.
Exit	소프트웨어를 빠져나옵니다.

다음의 작업이 Edit 메뉴를 통하여 적용 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Compare	사용 가능한 세 가지 모드가 있습니다: 현재 파라미터 설정을 장치 또는 기존 파라미터 파일(*.prm)과 비교할 수 있습니다. 비교 후에, 다양한 파라미터를 각각의 값과 함께 나열할 수 있는 관련 대화상자가 나타납니다. H-프로그램은 이 비교에 포함되지 않습니다.
Additional Data	여기서 현재 구성에 대한 인쇄 제목 및 설명 문구를 입력할 수 있습니다. “Insert ...” 버튼으로 최근 사용된 인쇄 제목 / 설명 문구 또는 템플릿을 첨부할 수 있습니다. 현재 구성을 처음으로 저장하거나 다른 이름으로 저장하는 “Additional data” 대화상자가 나타납니다.
Change Device Type	장치 유형, 예를 들어 REG-D™ 또는 PAN-D를 여기서 변경할 수 있습니다. 이전 변경된 모든 파라미터가 장치 유형 변경으로 복구할 수 없게 손실될 수 있습니다. 필요한 경우, 현재 파라미터 설정을 변경 전에 저장하십시오.
Convert	변환 기능으로 REG-D™ 파라미터 집합을 REG-DA 파라미터 집합으로 변환할 수 있고, 그 반대의 경우도 가능합니다. 결과적으로 특히 적용 가능한 바이너리 입력 / 출력 및 아날로그 채널과 관련하여 변경됩니다. 파라미터 집합을 장치로 전송하기 위하여, 파라미터 집합의 장치 유형이 전송될 장치 유형과 일치하여야만 합니다.
Configuration	모든 파라미터를 사용: 일부 장치(REG-DP(A))에서 파라미터는 그룹으로 세분됩니다. 이 기능이 활성화 되면, 모든 파라미터가 프롬프트 없이 전송되고, 읽고 또는 비교됩니다. 선택되지 않은 경우, 읽기, 쓰기 또는 비교 작업에 대하여 어떤 그룹을 사용해야 하는지에 대한 요청을 받습니다. 기본적으로 파라미터가 설정됩니다. 특성 전송 활성화: 이 기능으로 파라미터 파일의 특성을 장치로 전송할 수 있습니다. 기본적으로 특성 전송은 불가능합니다. 이 기능은 비밀번호로 보호되어 있습니다.

REGPara 도움말 항목
구성에 대한 추가 정보는 구성 도움말 메뉴 항목에서도 사용할 수 있습니다.

9.9 REGView



REGView는 기록계 정보를 보고 분석하는데 사용됩니다. 이들은 REG-D™(온라인)에서 직접 접속하거나 수집기(Collector)의 압축 파일의 정보를 통하여 접속할 수 있습니다.

File 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Open	기록계 데이터 파일을 선택하기 위한 REGView 대화상자를 엽니다.
with Refresh on Update	REGView 파일의 끝부분에 있는 경우, 이 파일을 업데이트할 때 자동으로 화면 새로 고침이 실행됩니다.(예외: 확대 / 축소 모드나 활성 측정 바 상태) 이 옵션은 기본으로 사용 가능합니다.
Online	Refresh 버튼을 사용하여 연결된 장치를 읽습니다.
Device selection ...	메뉴 항목 Online이 활성화 된 경우, 여기서 읽을 장치를 선택할 수 있습니다.
Edit Connection List ...	“Edit connections” 대화상자를 엽니다.
Data-Export	기록계 정보를 내보낼 수 있는 “Data export” 대화상자를 엽니다.
Chart-Export	REGView의 현재 표시를 다양한 파일 형식으로 내보낼 수 있는 “Chart export” 대화상자를 엽니다.
Statistics ...	Umax(시간 스탬프 포함) / Umean / Umin(시간 스탬프 포함) 및 탭 통계에 대한 지정된 기간을 평가합니다.
Print	인쇄 대화상자를 엽니다.
Previous sessions	최대 5 개의 마지막으로 열린 REGView 파일에 대하여, 바로가기를 이용하여 열 수 있습니다.
Exit	소프트웨어에서 빠져나옵니다.

Edit 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Copy Chart	차트를 클립보드에 복사합니다.
Copy Readings	측정값은 REGView의 그래프 필드를 더블클릭하여 적용할 수 있습니다. 값은 제목 아래에 표시됩니다. 메뉴 항목으로 표시된 측정값을 클립보드에 복사할 수 있습니다.
Remove Last Reading	마지막 측정값을 제거합니다.
Remove All Readings	모든 측정값을 제거합니다.
Modify Last Reading	마지막 측정값의 시간 스탬프를 조정할 수 있습니다.
Edit Current REGView File	현재 REGView 기록계 정보 파일을 문서 수정기에서 엽니다.
Quick Setup ...	곡선 표시, 클립보드 형식을 구성하고, 창 크기 및 위치와 스킨 설정을 프로그램 끝에서 저장할지 여부를 선택하는 “Quick setup” 대화상자를 엽니다.
Chart Setup ...	이 메뉴 항목에서, 차트를 자세하게 구성할 수 있습니다.

View 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Curve Selection	“Quick setup” 대화상자를 엽니다.
Tile Vertically	기본으로, 이 파라미터가 활성으로 설정되고, 기록된 채널은 각 중첩된 그래프로 표시됩니다. 파라미터가 비활성화 된 경우, 기록된 채널은 그래프에서 동시에 표시됩니다.
Compress from 24h / 14days (DP) on	REG-D™과 24 시간 이상의 표시 또는 REG-DP와 14 일 이상의 표시 파라미터가 활성화 된 경우, 연산 성능을 최적화하기 위하여 정보가 압축되어 표시됩니다. 압축으로 인해 부분적으로 표시에 문제가 발생할 수 있습니다. 이 경우, 파라미터를 다시 비활성화 하십시오.
Interval Start	이 메뉴 항목에서 간격 시작 시간을 설정할 수 있습니다.
Interval Period ...	이 메뉴 항목을 클릭하여 REGView 화면의 간격 기간을 선택할 수 있습니다.
Box Zoom	Box Zoom이 활성화 된 경우, 마우스를 이용하여 X축과 Y축 방향으로 확대할 수 있습니다. Box Zoom이 비활성화 된 경우, 마우스를 이용하여 X축 방향으로만 확대할 수 있습니다.
Undo Zoom	간격의 축소
Zoon Out	한 단계 축소
Zoom range → Full Range or Last Full Range	최대 또는 마지막 설정 범위로 축소
Refresh	연결된 장치의 기록계 정보 파일 또는 기록계 정보를 다시 불러옵니다.

Scaling 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Apply Knu, Kni	메뉴 항목이 선택된 경우, 기록계 2 차 정보(예: 100 V 정격 전압)는 계전기의 Knu를 곱하여 1차 값을 표시합니다.
U AUTO	전압 그래프의 자동 축척
U +/-3%	전압 그래프를 U +/-3 %로 축척
U +/-5%	전압 그래프를 U +/-5 %로 축척
U +/-10%	전압 그래프를 U +/-10 %로 축척
U +/-20%	전압 그래프를 U +/-20 %로 축척
U Tolerance band	전압 그래프를 공차 범위로 축척

Extras 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Start Collector	수집기 프로그램의 시작
Edit Device Associations in REGView-LookUp.ini	이 메뉴 항목에서, 모든 장치에 대하여 일괄적으로 제목 줄, 부제목 줄 및 꼬리말을 생성하고 각 장치에 개별적으로 설정하는 INI 파일이 생성됩니다.
Path Settings	여기서 기록계 파일의 정확한 경로 설정 등을 지정할 수 있습니다.
Recall Skin Settings	선택할 수 있는 몇 가지 사전 정의된 스킨 설정이 있습니다.
Store Skin Settings	현재 스킨 설정을 저장합니다.

REGView 도움말 메뉴 항목
REGView에 대한 자세한 정보는 REGView 도움말 메뉴 항목에서 사용 가능합니다.

9.10 수집기 (Collector)

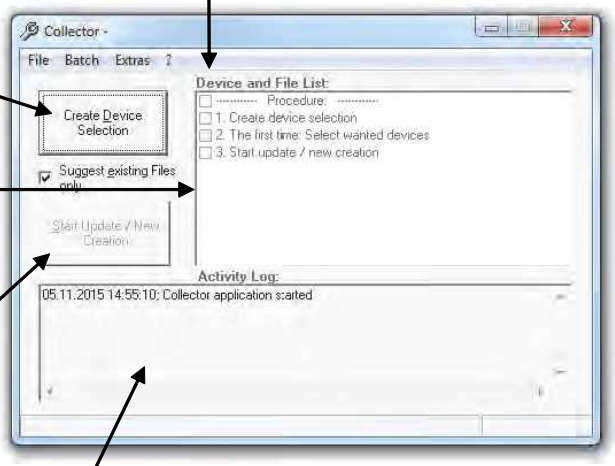
수집기는 REG-D™의 기록계 기능에서 정보를 읽고 PC에 보관합니다.

장치 선택 생성:
E-LAN은 기록계 기능이 있는 장치를 검색합니다.
(단계 1)

원하는 장치를 선택:
“Suggest existing Files only”를 선택한 경우, 이미 선택된 수집기 파일이 자동으로 선택됩니다.
(단계 2)

업데이트 시작 / 새로운 생성:
기록계 정보 다운로드를 시작하고 필요한 경우 장치의 기존 수집기 파일에 추가합니다.
(단계 3)

장치 선택이 생성되지 않은 경우 진행 방법에 대한 지침



활동 로그:
모든 선택된 장치에 대하여 재생성 또는 업데이트가 수행될 때 까지 기다리십시오.

메시지: “File header does not correspond to actual device data”
기존 수집기 파일을 업데이트 하는 경우 메시지 “File header does not correspond to actual device data”가 “Update / New Creation”의 단계 3에서 나타날 수 있습니다. 이 메시지는 마지막 업데이트 이후에, 전압 변성기 요소 Knu와 같은 파라미터가 변경되었을 때 생성됩니다. 이 경우, 새 수집기 파일을 생성하는 것을 추천합니다. 그렇지 않으면 REGView의 소프트웨어에서 수집기 파일에 저장된 2차 값으로부터 1차 값이 잘 못 계산될 수 있습니다.

File 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Create Device Selection	E-LAN은 기록계 기능이 있는 장치를 검색합니다.
Start Update / New Creation:	기록계 정보 다운로드를 시작하고, 필요한 경우 장치의 기존 수집기 파일에 기록계 정보를 추가합니다.
Device Selection + New Creation	E-LAN은 기록계 기능이 있는 장치를 검색합니다. 기록계 정보의 다운로드 후 시작합니다.
Select Connection ...	선택 연결 대화상자를 시작합니다.
Close Connection ...	활성 연결을 종료합니다.
Edit Connection List ...	수정 연결 대화상자를 시작합니다.
Visualize highlighted File	REGView 프로그램 부분에서 선택된 파일 표시를 시작합니다.
Edit highlighted File	수정기에서 선택된 파일을 엽니다.
Update highlighted File	선택된 파일을 업데이트합니다.
Exit	소프트웨어에서 빠져나옵니다.

Batch 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Create / Execute Batch	배치 파일을 생성하고 실행하는 “Collector Batch” 대화상자를 엽니다.
Execute Batch File ...	기존 배치 파일을 선택하여 실행할 수 있습니다.
Edit Batch File ...	기존 배치 파일을 선택하여 수정할 수 있습니다.
Execute Single Batch Command ...	배치 명령을 직접 실행합니다.
Alarms ...	다른 알람을 지정할 수 있는 “Collector - Alarms” 대화상자를 엽니다.
Cancel All Alarms ...	“Collector - Alarms” 대화상자에서 지정된 모든 알람을 삭제합니다.
Quick-Access Allocation	배치 파일을 키 조합에 지정할 수 있습니다.
Abort Batch (ESC)	현재 실행중인 배치를 취소합니다.

Extras 메뉴에서 다음의 작업이 또한 가능합니다:

메뉴 항목	설명
Extended File Test ...	통합적이고, 설명이 불필요한 기록계 파일이 프로그램을 시험 및 복구하는 새 창을 엽니다.
with Device Time Sync	이 메뉴 항목으로, V1.3.2에 내장된 REG-D™ 장치 시간 동기화가 PC 시계에 의해 활성화 될 수 있습니다. 업데이트 / 다시 읽기 전에 시간 동기화가 수행됩니다.
with Complete File Test	이 메뉴 항목으로 V1.3.2부터 내정된 파일 시험이 활성화 되고 비활성화 될 수 있습니다. 이 파일 항목이 업데이트 후에 실행되고, 각 파일 행의 정확성이 검사됩니다.(오류 발생 시 메시지 상자)
Precedure on Header Change	4가지 선택 옵션: 덮어쓰지 않음, 덮어쓰기, 묻기(기본 값), 덮어쓰지 않고 업데이트하기
With Additional REG-D(A) / PAN-D Logbook Update of All Listed Devices	REG-D™, REG-DA 및 PAN-D 장치의 장치 로그 북은 REG-D™, REG-DA 및 PAN-D 펌웨어 V2.11에 따라 자동으로 저장 / 업데이트 될 수 있습니다. 다음 업데이트에서, 기록계 정보를 먼저 읽은 다음 로그 북 정보를 읽습니다. 확인되지 않은 장치의 경우 기록계 정보는 읽지 않지만 로그 북 정보는 읽습니다.
View Logbook Of Highlighted Device	선택된 장치의 로그 북을 엽니다.
Optional Start Date ...	기록계 정보가 특정 날짜에 처음 저장되는 경우, 시작 날짜는 이 메뉴 항목에서 설정할 수 있습니다. 이 날짜는 파일 생성 시에만 고려됩니다!
Path Settings	소프트웨어 버전 V1.4.0부터 ".txt"의 파일 이름 확장자가 "*.rvt"로 변경되었고 이미 기존 저장된 파일은 업데이트 시 그에 따라 바뀝니다. "Extras\Path Settings" 메뉴에서 확장자를 수동으로 "*.txt"로 변경할 수 있습니다.
Log Events	기록할 이벤트를 선택합니다.
View Log File	수집기의 로그 파일을 엽니다.

수집기 도움말 메뉴 항목
수집기에 대한 자세한 정보는 수집기 도움말 메뉴 항목에서도 확인 가능합니다.

9.11 WinTM / WinDM

WinTM 모듈(변압기 상태감시 모듈의 파라미터) 및 WinDM 모듈(전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기가 없는 변압기 감시 장치의 파라미터)로 소프트웨어 패키지를 완성합니다. 이들 모듈은 이 사용자 매뉴얼에서 취급하지 않습니다.

10. 외부 장치

10.1 추가 요소 REGSys™

REG-D™ 외에도, 전압 제어 시스템 REGSys™은 확장, 상태감시, 적응 및 SCADA 시스템 연결을 위한 광범위한 구성 요소를 제공합니다. 이 요소들을 이 항에서 설명합니다. 이들 각 장치에는 자체 사용자 설명서 또는 기술 정보서가 있으며 이들 장치에 관한 자세한 정보는 이들 자료에서 찾을 수 있습니다.

10.1.1 I/O 확장 모듈 BIN-D & ANA-D

인터페이스 요소 BIN-D(바이너리 입력 및 출력) 및 ANA-D(아날로그 입력 및 출력)는 REG-D™의 입력 및 출력 확장을 제공합니다. 이들 모듈은 COM3 인터페이스를 통하여 REG-D™에 연결됩니다. 물리적 연결에 대한 추가 정보는 페이지 72 이후의 7.1.4.7항 COM3 인터페이스에서 찾을 수 있습니다. REG-D™에 의한 추가 입력 및 출력의 사용은 페이지 208 이후의 8.2.2항 바이너리 입력 및 페이지 221 이후의 8.2.5항 아날로그 입력에 설명되어 있습니다.

BIN-D 확장

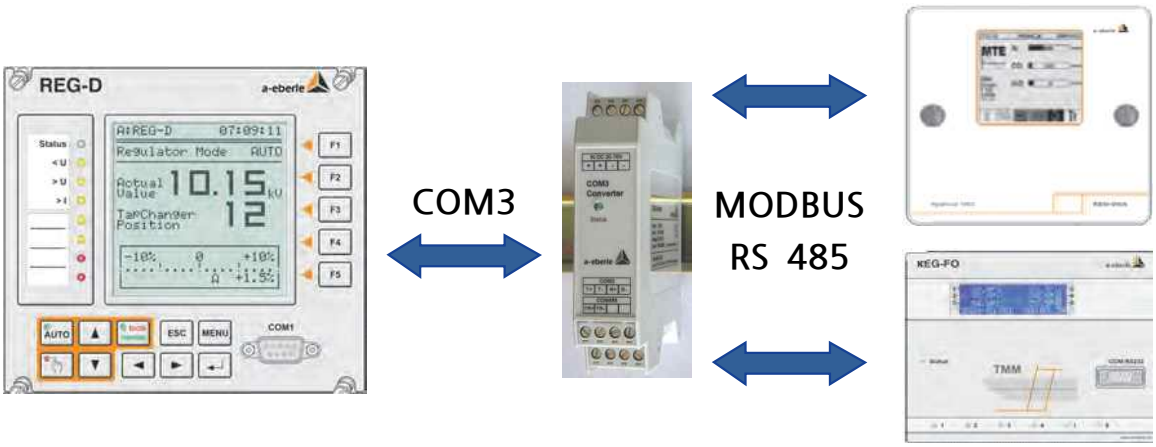
- 16 개 바이너리 입력(LED 포함 또는 불포함)
- 8 개 릴레이(LED 포함 또는 불포함)
- 16 개 LED

ANA-D 확장

- 8 개 아날로그 입력(옵션으로 LED 포함)
- 8 개 아날로그 출력(옵션으로 LED 포함)

10.1.2 COM3 / MODBUS 컨버터

COM3 / MODBUS 컨버터를 사용하여, REGSys™ 장치들, REG-D™, REG-DA 및 PAN-D의 COM3 인터페이스에 RS485 인터페이스를 갖는 MODBUS RTU 호환 장치를 연결할 수 있습니다. 이것으로 MODBUS를 통해 장치에 제공되는 모든 정보에 직접 접속할 수 있습니다. 이 정보는 REG-D™에서 처리 및 저장되고 SCADA 시스템으로 전달됩니다.



COM3 / MODBUS 통신의 도식적 표현

10.1.3 상태감시 유닛

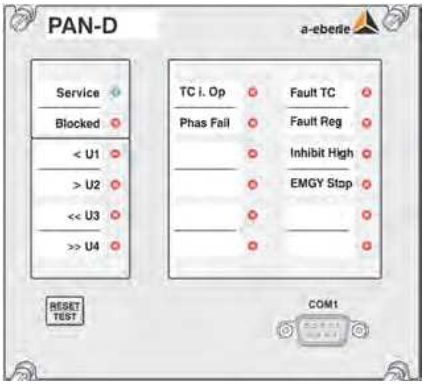
상태감시 유닛은 전압을 감시하고, 부분적으로 탭 체인저 및 계전기의 기능을 감시하는데 사용됩니다. 이들은 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기에 독립적인, 조정될 전압에 대한 상태감시 유닛을 구성합니다. 전압이 특정 조정 범위를 벗어나는 경우, 해당 방향에서의 탭 명령이 물리적으로 중단되고 메시지가 생성됩니다.

또한 PAN-D는 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기 REG-D™ 뿐만 아니라, 탭 체인저의 모터 구동기에 대한 상태감시 기능을 제공합니다.

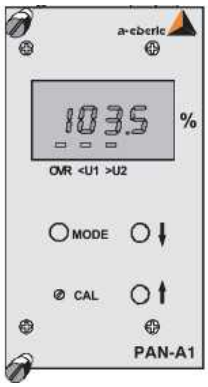
PAN-D는 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기 REG-D™와 동일한 플랫폼을 기반으로 하므로, 구성, 프로그래밍 및 SCADA 시스템과 관련하여 동일한 옵션을 제공합니다. 또한 PAN-D는 REG-D™를 통해 구성될 수 있는 가능성을 제공합니다.

PAN-A1은 가장 단순한 상태감시 모듈이고, 조정 전압(과전압 및 부족전압에 대한 특정 제한)에 대한 단일 단계 상태감시를 제공합니다. 키를 사용하여 장치에서 설정을 수행합니다. 구성 소프트웨어가 필요하지 않습니다.

PAN-A1 외에도, PAN-A2는 조정 전압에 대한 2 단계 상태감시를 제공하며 “PAN-A2 Control” 소프트웨어를 사용하여 구성됩니다.



PAN-D



PAN-A1

PAN-A2

10.1.4 탭 포지션 인터페이스

탭 포지션 인터페이스는, 탭 체인저의 모터 구동기에 대한 탭 포지션 피드백을 REG-D™의 입력으로 조정하는 역할을 합니다. 모듈은 부분적으로 무전위 접점에서 탭 포지션의 출력과 탭 포지션 표시기의 출력을 제공합니다. 모듈에 따라 벽 장착형 모듈 및 패널 설치형 버전의 19” 삽입형 모듈로 제공됩니다.

장치	설명
REG-F	BCD 코드로의 contact raw 구현, floating contact에 대한 BCD 코드의 추가 출력
REG-F BCD	7-세그먼트 표시기를 통한 BCD 코딩된 탭 포지션 표시
REG-FA	BCD 코드로의 AWZ 코드 구현, floating contact에 대한 BCD 코드의 추가 출력
REG-FB	BCD 코드로의 contact raw 구현, floating contact에 대한 바이너리 코드로써 탭 포지션의 추가 출력
REG-FD	BCD 코드를 갖는 탭 체인저의 contact raw의 메시지를 전압 조정 시스템 REGSys™으로 전송. 이와 동시에 신호를 floating contact에 사용 가능.
REG-FG	BCD 코드로의 Gray 코드 구현, floating contact에 대한 BCD 코드의 추가 출력
REG-FI	BCD 코드로의 mA 신호 구현, floating contact에 대한 BCD 코드의 추가 출력
REG-FR	BCD 코드로의 저항 값 구현, floating contact에 대한 BCD 코드의 추가 출력
REG-D	BCD 코드로의 contact raw 구현
REG-SK1	BCD 코드로의 contact raw 구현, 예를 들어 모터 구동기에서의 사용을 위한 소형의 디자인

10.1.5 현장 / 원격 스위치 REG-LR

현장 / 원격 인터페이스 REG-LR은 여러 소스의 상승 / 하강 탭 신호를 변압기의 탭 체인저에 연결합니다. 선택 스위치는 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기(자동) 또는 현장(현장)에서 원격 제어 장치(원격)를 통한 상승 / 하강 입력을 허용합니다.
"Remote" 스위치 위치에서 상승 / 하강 제어 라인은 조정기의 제어 라인과 OR 연결되고 변압기의 탭 포지션에 영향을 줄 수 있습니다. "AUTO" 스위치 위치에서는 REG-D™의 신호만 적용됩니다. "Local" 위치에서, 변압기 제어는 전면 패널에 배치된 회전(rotary) 스위치로 동작합니다.
원격 또는 회전 스위치로부터의 상승 / 하강 신호는, 최소 지속시간이 조절 가능한 펄스로 변환됩니다, 조정기로부터의 신호는 직접 전송됩니다.
릴레이 접점은 상승 / 하강 설정 신호 및 REG-LR의 동작 상태(수동 / 자동, 현장 / 원격, 상태)를 연결된 REG-D™ 계전기 및 보고 장치로 보냅니다. REG-LR은 다른 버전에도 적용됩니다.

Key 스위치를 포함한 REG-LR

10.1.6 다양성

조정 시스템을 고객 요구사항에 맞추기 위하여 사용되는 다른 모듈들이 있습니다.

장치	설명
REG-K	바이너리 인터페이스 REG-K는, REG-D™ 바이너리 입력 및 출력의 공칭 절연 전압을 250 VAC로 상승시켜, 전압 조정 시스템 REGSys™의 하드웨어 자원을 확장합니다. 모듈 REG-K는 바이너리 입력 및 출력이 250 VAC에 직접 적용이 불가능한, 구형 REG-D™ 장치 적용에서 주로 사용됩니다. 일반적으로, 현재 장치에는 이 모듈이 더 이상 필요하지 않습니다.
REG-M	REG-M 모듈은 선택 가능한 방식(일반적인 스위치 또는 키를 사용하여)으로, 작업 진행에 대한 수동 조정의 가능성을 제공합니다. 비상 정지 키부터 수동 / 자동 및 상승 / 하강 스위치까지 다양한 적용이 있습니다.
REG-U / BF	스위칭 인터페이스 REG-U 및 REG-BF는, 디지털 전압 조정 시스템 REGSys™의 하드웨어 자원을 확장합니다. 스위치들과 키들로 가능한 제어 기능을 제공합니다.

10.2 SCADA 시스템

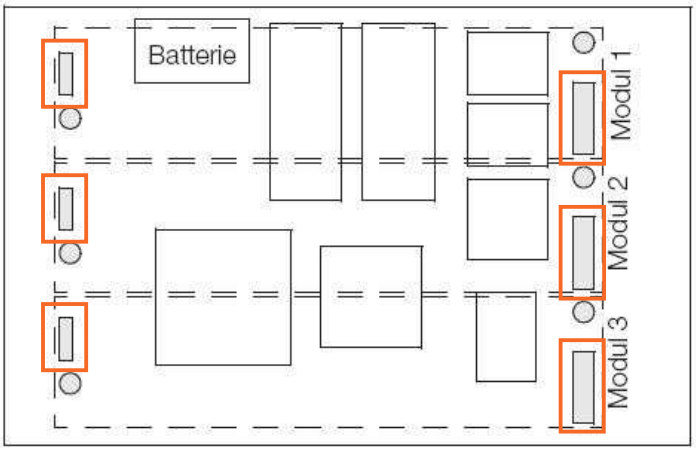
REG-D™의 SCADA 시스템 연결은 원격조작 기판 모듈을 통하여 구현됩니다. 이 모듈은 사용된 프로토콜, 커플링 모듈의 결과 유형 및 고객 요구에 따라 내부 또는 외부에 설치할 수 있습니다.
원격조작 기판 모듈의 구성은 WinConfig 소프트웨어로 수행됩니다.
SCADA 시스템에 대한 질문은 A. Eberle SCADA 시스템 지원팀 +49 (0) 911 / 628108-104, comms-support@a-eberle.de 또는 엘와이 통상 032-866-8961, sales@leeyoung.kr로 문의 주시기 바랍니다.

11. 아날로그 채널의 추가 장착

결선 확인
우선 외함 / 랙(rack)에 아날로그 채널용 결선이 있는지 확인하십시오. 그렇지 않은 경우, 다시 결선을 해야 합니다. 이 작업은 A. Eberle REGSys 지원 팀 (regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101)이 수행하는 것을 추천합니다. 같은 원리로, REG-D™에서 아날로그 채널의 추가 장착도 가능합니다.

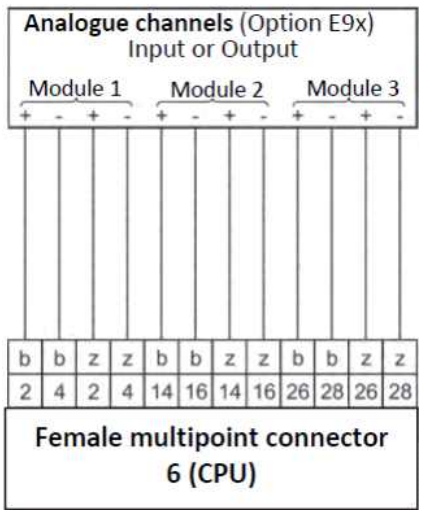
외함 / 랙에 아날로그 채널 배선이 이미 있는 경우, 아날로그 채널을 다음의 설명에 따라 업그레이드 할 수 있습니다.
REG-D™는 총 3 개의 아날로그 모듈용 슬롯을 포함합니다.
슬롯 번호는 항상 위에서 아래로 매겨집니다. 즉, 첫 번째 모듈(최상단)은 채널 1 및 2로 펌웨어에 의해 인식됩니다. 중간 슬롯은 채널 3과 4로, 최 하단 슬롯은 채널 5와 6으로 인식됩니다.

REG-CPU 처리 기판상의 아날로그 슬롯 위치:



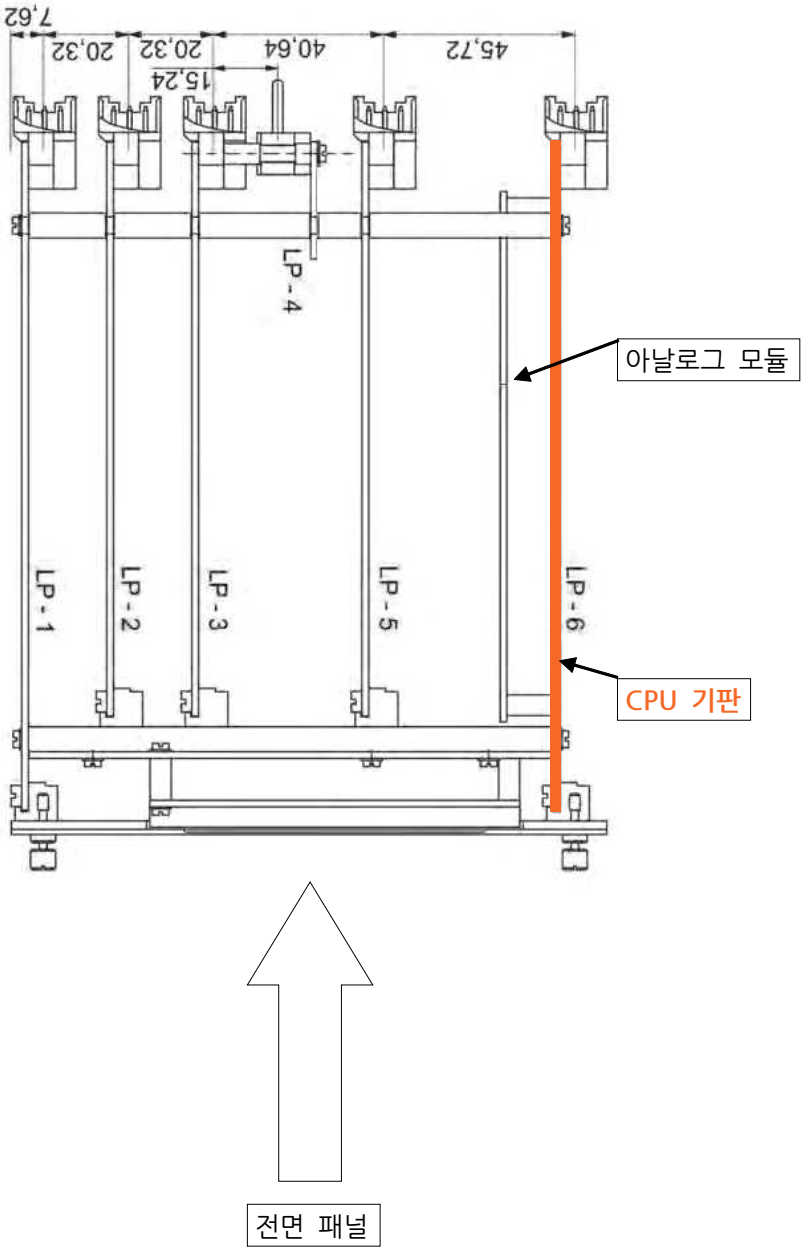
전면 패널

적색 사각형은 CPU와 아날로그 모듈 사이의 연결부 위치를 표시합니다.



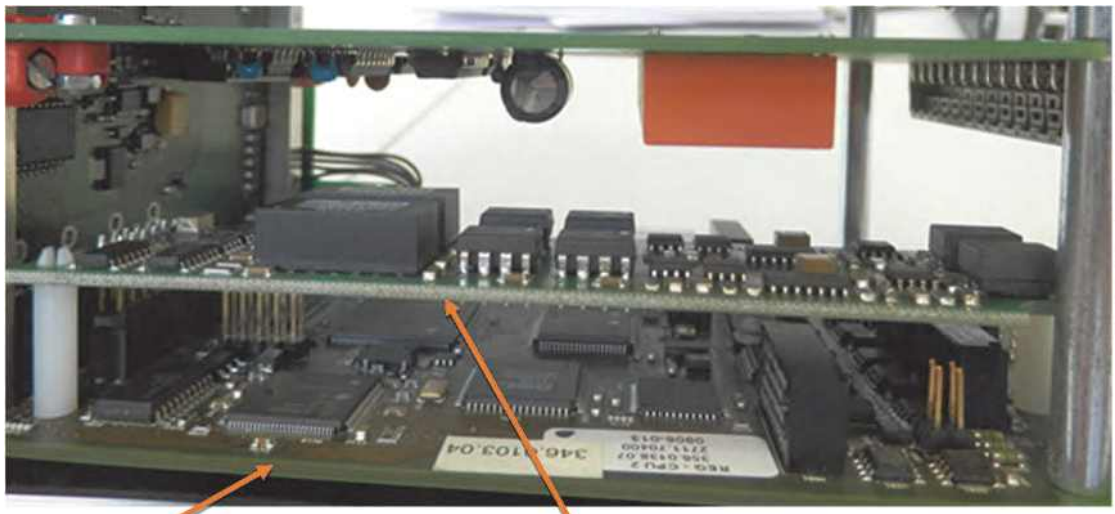
모듈 1.1 - 채널 1
모듈 1.2 - 채널 2
모듈 2.1 - 채널 3
모듈 2.2 - 채널 4
모듈 3.1 - 채널 5
모듈 3.2 - 채널 6

아날로그 모듈의 추가를 위해서는, REG-D™를 외함으로부터 분리하여야 합니다.(페이지 51이후의 7.1.2.2항 REG-D™를 보십시오.) 분리하기 위하여, 4 개의 고정 나사를 풀고 제거 도구를 사용하여 REG-D™를 당깁니다. 이제 REG-D™를 작업대에 놓으십시오. 아날로그 채널의 정확한 채널 배정을 위해 REG-D™를 패드에 올바른 방향으로 놓으십시오. 이제, 표시판을 읽을 수 있습니다. 다음으로 개별 인쇄 회로 기판을 수직으로 배치합니다.
아날로그 모듈은 화면 전면에서 보았을 때 최 우측에 있는 CPU 기판에 삽입됩니다.



아날로그 모듈 자체는 CPU 기판의 해당 소켓에 꽂혀 있습니다. 모든 커넥터가 정확하게 배치되었는지 확인하십시오.

커넥터 외에도, 모듈은 또한 CPU 기판에 두 개의 삽입형 플라스틱 스페이서로 연결되어 있습니다. 스페이서의 정확한 위치도 주의하십시오.



아날로그 모듈을 꽂은 후, REG-D™를 외함에 다시 삽입할 수 있습니다.(페이지 51 이후의 7.1.2.2 항 REG-D™를 보십시오.)
아날로그 채널은, 장치를 재 시작하면 펌웨어에 의해 자동으로 인식되고, 메뉴 “Setup -6-\General \Analog...”나 구성 소프트웨어 WinREG를 통해 구성될 수 있습니다.

아날로그 채널은 펌웨어 버전 2.00에서만 직접 사용할 수 있습니다. 이전 버전의 펌웨어에서는 후위 프로그램이 필요합니다.
이에 대한 질문은, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 6281 08-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

12. 유지보수 / 청소

12.1 청소 방법

보풀이 없는 부드럽고 약간 젖은 천을 사용하십시오. 외함 안으로 액체가 들어가지 않도록 하십시오. 창문 세정제, 가정용 세제, 스프레이, 용제, 알코올, 암모니아 용액 또는 연마제가 포함된 세제를 사용하지 마십시오.
부적절한 사용으로 내부가 매우 더러워진 경우, 장치를 제조사로 반환할 것을 추천합니다. 실제로, 인쇄 회로 기판에 많은 먼지가 쌓이면, 절연 협조 실패가 발생할 수 있습니다.
먼지는 일반적으로 흡습성이 있으며 연면 거리를 줄일 수 있습니다. 이런 이유로, 장치에 외함 덮개가 있는 경우, 이 덮개를 덮은 상태로 운전하는 것이 좋습니다.

공지!	**부적당한 제품으로 장치를 청소하지 마십시오!** 장치의 표면에 손상이 가고 표시가 지워질 수 있습니다. ➲ 위의 청소 방법에 따라 주시길 바랍니다.

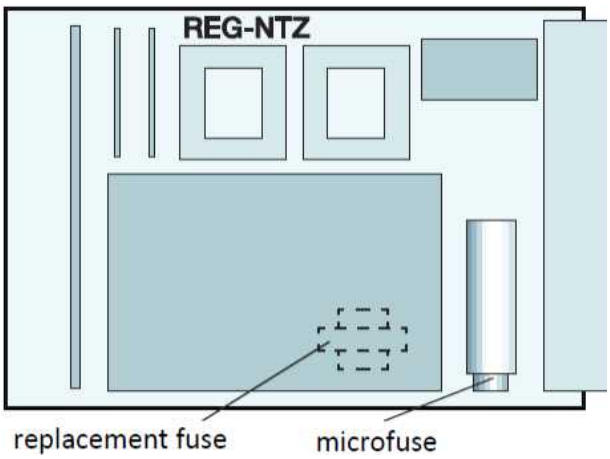
12.2 퓨즈 교체

REG-D™에는 교체 가능한 마이크로퓨즈(크기 20 ㎜)가 있습니다. 퓨즈는 인쇄 회로 기판 3 번(전원 공급 기판, REG-NTZ)상의 적절한 퓨즈 홀더에 고정되어 있습니다. 인쇄 회로 기판 3 번의 후면에 교체용 퓨즈가 있습니다.

필요한 퓨즈

보조 전압, 특성 H0 / H1: 마이크로퓨즈 T1 L 250 V, 1 A(발주 번호 582.1002)
보조 전압, 특성 H2: 마이크로퓨즈 T2 L 250 V, 2 A(발주 번호 582.1019)

⚠ 위험!	**감전 주의!** 상해 또는 사망 ➲ 퓨즈를 교체할 때, 장치를 모든 전원 공급으로부터 분리하십시오.(보조 전압, 제어 전압)



12.3 배터리 교체

REG-D™에는 세 가지 다른 형태의 버퍼 배터리가 사용됩니다. 장치의 버전과 제조 연도에 따라, 배터리는 다른 목적으로 사용됩니다.(이 항 내용을 참조하십시오.) 장치에 보조 전압이 공급되는 경우, 배터리는 유효하게 사용되지 않습니다. 배터리는 보조 전압 오류 등의 이벤트 시 백업용으로 사용됩니다.
일반적으로, 배터리 전압은 감시되고 배터리 용량이 얼마 남지 않은 경우 알람(상태 릴레이 또는 상태 / 조작 LED)이나 메시지(펌웨어 버전 2.24 / 3.24 또는 이후(특성 S2를 갖는 장치)에서 약한 배터리에 대한 출력 기능)가 생성됩니다. 즉 배터리를 정기적으로 교체할 필요는 없습니다. 배터리 교체는 이벤트 기반일 수도 있습니다.

다음의 **수명** 정보는 대략적인 정보입니다. 예를 들어, 수리로 인해 구형 장치에 새 CPU 회로 기판이 필요할 수 있습니다. 장치의 배터리 유형을 확인하십시오.

내장된 배터리 유형에 관계없이, 배터리 오류의 이벤트 발생 시, 파라미터들은 가능한 빨리 저장되어야만 하고 장치가 공급 전원으로부터 분리되기 전에 항상 저장되어야 합니다. MRAM이 장착된 장치에서, 이 사항이 필수는 아니지만 가능합니다. 파라미터 저장 및 복구에 대한 자세한 사항은 페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업 또는 “Backup and restore parameters of REG-D(A) via Bootloader V02.pdf”를 보십시오. 또는 파라미터를 WinREG 소프트웨어를 사용하여 백업할 수 있습니다.(페이지 305의 9.7항 서비스를 보십시오.)

⚠ 위험!	**감전 주의!** 상해 또는 사망 ➲ 배터리를 교체할 때, 장치를 모든 전원 공급으로부터 분리하십시오. (보조 전압, 제어 전압)

배터리 교체를 위하여, 첫 번째로 CPU 기판의 플라스틱 보호 덮개를 제거하십시오. 4 개의 나사를 풀고 덮개를 제거하십시오. 배터리를 교체하고, 덮개를 다시 덮으십시오.

MRAM을 보유한 REG-D™ 장치(09 / 2013 이후로 특성 S2를 보유한 장치, 05 / 2014 이후의 모든 다른 장치)

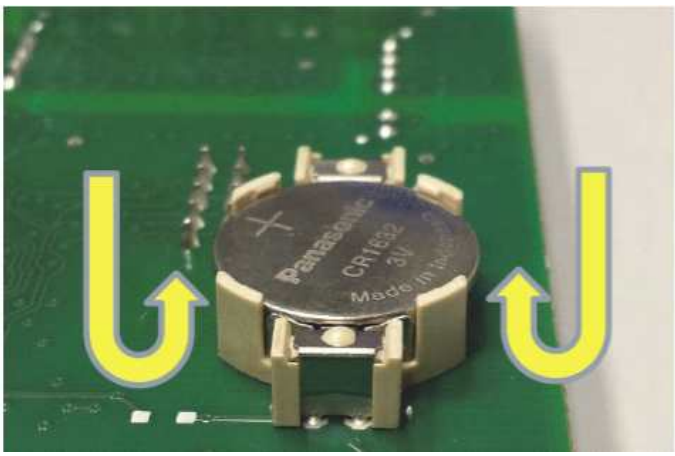
이들 장치는 실시간 시계를 버퍼링하는 버튼 셀 배터리를 보유합니다. 즉, 배터리를 제거해도 정보가 손실되지 않습니다. 새 배터리를 설치할 때 시간을 조정해야 할 수 있습니다.

필요한 배터리:
리튬 버튼 셀 3 V Type CR1632(발주 번호 570.0005)

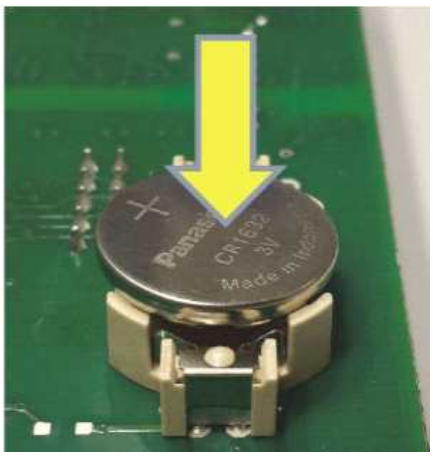
수명:
REG-D™가 보관 상태일 때(보조 전압이 없는 경우) > 6 년
> 50% Duty cycle 운전 중일 때 > 6 년

배터리는 CPU 기판의 바깥쪽에 적절하게 설치되어 있습니다. 배터리를 교체하기 위하여, 기존의 배터리를 고정부에서 제거하고 새 배터리를 삽입합니다. 도구를 사용하여 배터리를 분리하는 경우, 인쇄 회로 기판이 손상되지 않도록 주의하여 주시기 바랍니다.

공지!	**버튼 셀을 제거하기 위하여 뾰족하거나 날카로운 도구를 사용하지 마십시오!** CPU 회로 기판의 손상을 피하기 위함입니다. ➲ 버튼 셀을 도구 없이 손가락으로 제거합니다. ➲ 도구를 사용해야만 하는 경우, 스크류 드라이버 또는 비슷한 뾰족하거나 날카로운 도구를 사용하지 마십시오.



버튼 셀 제거



버튼 셀 삽입

SDRAM을 보유한 REG-D™ 장치와 삽입형 배터리(05 / 2009 이후로 특성 S0 / S1을 보유한 장치)
이들 장치에서 배터리는 SDRAM 및 실시간 시계용 버퍼 역할을 합니다. 배터리가 제거되면 파라미터가 손실됩니다. 따라서 장치는 버퍼 배터리를 이중으로 연결합니다. 즉 사용한 배터리를 제거하기 전에 새 배터리를 연결할 수 있습니다.
안전을 위하여, 이들 장치의 파라미터를 백업하는 것이 좋습니다.

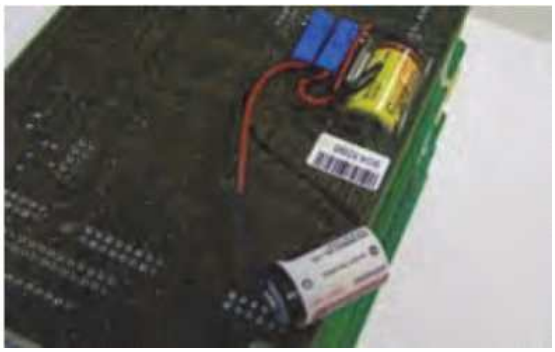
필요한 배터리:
케이블과 커넥터를 포함한 리튬 3 V 또는 3.6 V Type CR14250 1 / 2 AA(발주 번호 570.0003.00)

수명:
REG-D™가 보관 상태일 때(보조 전압이 없는 경우) > 6 년
> 50% Duty cycle 운전 중일 때 > 10 년

배터리 제거 시 파라미터가 손실됩니다!
➲ 사용한 배터리를 제거하기 전에 새 배터리를 연결하십시오.
➲ 배터리를 교체하기 전에, 파라미터를 백업하십시오.
(페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업을 보십시오.)

회로 기판의 뒤쪽에 두 개의 배터리 연결 지점이 있습니다. 파라미터가 잠정적으로 손실되는 것을 방지하기 위하여, 교체용 배터리를 빈 연결 지점에 연결합니다. 교체할 배터리를 분리하고 금속 덮개에서 조심하여 제거하십시오. 그런 다음 새 배터리를 금속 덮개에 넣을 수 있습니다.

인쇄 회로 기판의 바깥쪽에 있는 연결 지점 및 금속 덮개



배터리 병렬 연결

SDRAM을 보유한 REG-D™ 장치와 납땜형 배터리(05 / 2009 이후로 특성 S0/S1을 보유한 장치 및 09 / 2013 이전의 특성 S2를 보유한 장치)

이들 장치에서 배터리는 SDRAM 및 실시간 시계용 버퍼 역할을 합니다. 배터리가 제거되면 파라미터가 손실될 수 있습니다.

따라서 이들 장치에서 배터리를 교체하기 전에, 파라미터를 백업하여야만 합니다.

배터리 제거 시 파라미터가 손실됩니다!

➲ 사용한 배터리를 제거하기 전에 새 배터리를 연결하십시오.

➲ 배터리를 교체하기 전에, 파라미터를 백업하십시오.
(페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업을 보십시오.)

필요한 배터리:

납땜용 단자를 포함한 리튬 3 V 또는 3.6 V Type CR14250 1 / 2 AA(발주 번호 570.0001)

수명:

REG-D™가 보관 상태일 때(보조 전압이 없는 경우) > 6 년

> 50% Duty cycle 운전 중일 때 > 10 년

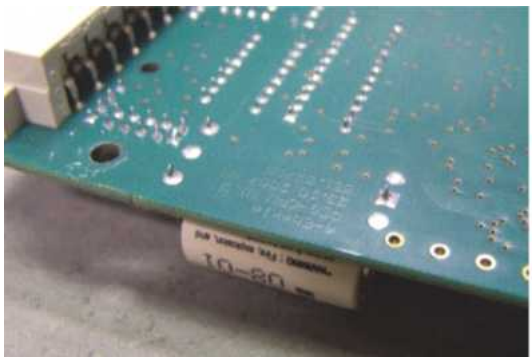
공지!	**CPU 회로 기판의 기계적 / 열적 손상!** 도체 경로 및 / 또는 납땜용 패드의 파괴 ➲ 공장에서 배터리 교환하는 것을 추천합니다. ➲ 현장에서 배터리를 교체해야만 하는 경우, 숙련되고 자격이 있는 작업자에 의하여 EMC 지침에 따라 수행하여야만 합니다.

다음에서 2개의 납땜용 단자를 갖는 배터리를 3개의 납땜용 단자를 갖는 배터리로 교체하는 방법에 대하여 자세히 설명합니다. 납땜인두를 사용할 때, 일반 안전 규칙을 준수하는 것이 중요합니다. 작업은 최대한 주의하고 숙련된 기술자만 수행해야 합니다.

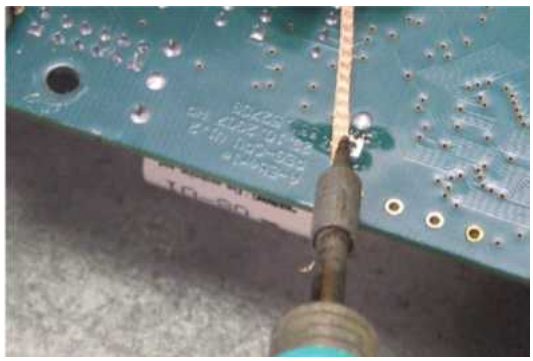
납땜 배터리를 보유한 CPU 회로 기판 - 평면 보기

3 개의 납땜용 단자를 갖는 납땜 배터리

장치를 뒤집어서 3 개의 납땜 연결부가 앞으로 오게 합니다. 납땜인두를 사용하여 3 개의 납땜 핀에 땜납을 제거합니다. 핀에서 땜납을 제거하기 위하여 납땜 제거 테이프를 사용할 것을 제안합니다. 흔히 흡입 테이프의 위쪽에 약간의 주석 땜납이 있으면 납땜 연결부에서 주석 땜납을 빨아들이는데 도움이 됩니다. 회로 기판의 납땜 패드가 손상될 수 있기 때문에 땜납 흡입 펌프를 사용하는 것은 추천하지 않습니다.

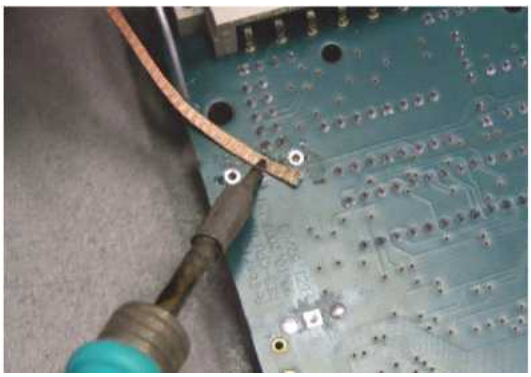


3 개의 납땜 연결부를 갖는 납땜 배터리의 납땜 연결부

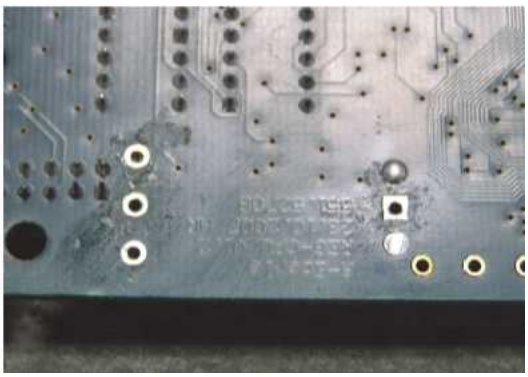


땜납 제거 테이프를 이용한 땜납 제거

두 개의 납땜 단자로 납땜된 배터리를 분리하기 위하여, 이미 땜납을 제거한 두 개의 납땜 단자 사이에 있는, 중간의 납땜 지점의 땜납을 분리해야 합니다. 두 개의 납땜 단자가 있는 배터리를 삽입하기 전에, 좌측과 우측에 있는 3개의 납땜 패드의 중간에 주석 납이 없어야 합니다.

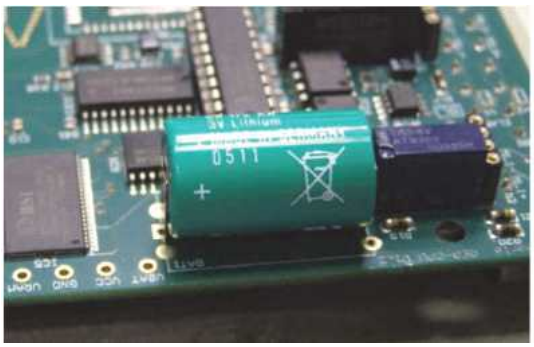


두 개의 납땜 단자를 갖는 배터리 납땜을 위하여 중앙의 납땜 패드의 땜납 제거

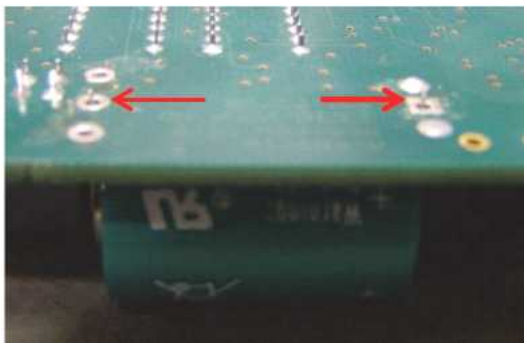


두 개의 납땜 단자를 갖는 배터리 납땜을 위하여 준비된 납땜 연결부

두 개의 납땜 단자를 갖는 배터리를 중앙의 납땜 패드의 위쪽으로 놓고 배터리의 극성이 올바른지 확인합니다. CPU 회로 기판의 아래쪽에서, 납땜 핀은 두 납땜 패드의 가운데어서 확인되어야 합니다.

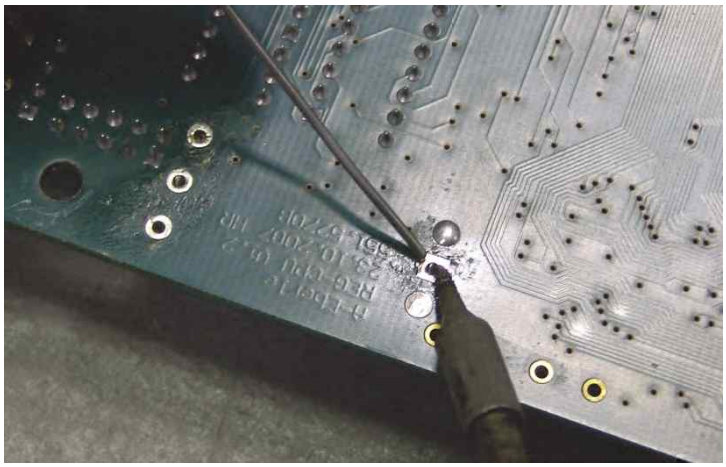


두 개의 납땜 단자를 갖는 납땜 배터리 - 배터리의 극성을 확인할 것!



두 개의 납땜 단자를 갖는 납땜 배터리 삽입

배터리의 핀을 다시 회로 기판에 납땜하고, 배터리가 올바르게 지원되는지 확인합니다. 마지막으로, 플라스틱 덮개를 CPU 회로 기판의 제자리에 고정합니다.



두 개의 납땜 단자를 갖는 납땜 배터리의 납땜

13. 규격과 관련법

- 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(준비 중)

CE

14. 폐기 처리

EU 회원국을 위한 폐기 지침

환경을 지키고 보호하고, 오염을 방지하고, 원재료의 재활용을 증진하기 위하여, 유럽 위원회는 제조사가 전기 및 전자 장치를 회수하여 적절히 폐기하거나 재활용할 수 있는 지침을 발표하였습니다.
이 기호가 있는 장치는 유럽 연합 내에서 일반 가정 폐기물과 함께 폐기할 수 없습니다.

독일 내 고객들을 위한 특별 지침
A. Eberle에 의해 제조된 전자 장치들은 상업적 용도로 사용됩니다. 이들 장치는 지자체의 재활용 센터에서 폐기될 수 없는 전자 장치로, A. Eberle가 회수합니다.
질문이 있으시면, 아래의 메일 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다:
+49 (0) 911-628 108-0
infor@a-eberle.de

장치가 유럽 연합 내에서 사용되지 않는 경우, 해당 국가의 국가 폐기물 처리 규정을 준수해야 합니다.

15. 제품 보증기간

보증 기간은 납품일로부터 3년입니다.

16. 보관

장치와 관련 예비 부품들은 건조하고 깨끗한 실내에 보관해야 합니다.
장치 또는 교체 모듈의 보관을 위하여, 온도 범위는 -25 ℃부터 +65 ℃의 범위를 유지하여 주십시오.
상대 습도로 결로나 얼음이 생성될 수 있습니다.
전해 콘덴서의 조기 ageing을 방지하기 위하여 보관 온도를 -10 ℃에서 +55 ℃로 제한하는 것이 좋습니다.
또한 전해 콘덴서를 유지하기 위하여 매 2 년마다 장치를 보조 전원에 연결하는 것이 좋습니다. 또한 장치를 사용하기 전에 이 작업을 수행해야 합니다. 극단적인 기후 조건(열대 지방)에서는, 이 작업으로 장치를 예열하고 응결을 방지합니다.

처음 전원을 장치에 인가하기 전에, 온도 차이를 균등하게 하여 습도에 의한 결로를 방지하도록, 적어도 2 시간동안 운전 장소에 보관되어야 합니다.

17. 문제 해결

17.1 일반

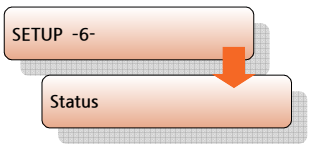
이 항에서는 자주 발생하는 문제와 그 해결책에 대하여 설명합니다. 추가 지원이 필요하시면, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다. 지원팀은 문제를 분석하기 위하여 계전기의 파라미터를 종종 요구합니다; 파라미터는 REGPara(WinREG의 일부)로 읽을 수 있습니다. 문제 해결은 또한 서비스(또한 WinREG의 일부인)로 저장될 수 있는 로그북의 도움으로 매우 만족스럽게 처리될 수 있습니다.
요청에 대한 가능한 한 빠른 지원을 위하여, 파라미터와 로그북을 함께 보내 주시길 바랍니다.

⚠ 위험!	**전기적 설치의 문제가 발생할 때, 다음의 위험에 노출될 수 있습니다:** ▶ **감전** ▶ **화재** ▶ **전기적 아크 등** ➲ 문제가 발생할 때, 관련 안전 수칙을 준수하십시오.

Serial 번호 / 설계 기준?

— 어디서 전압제어 및 변압기 상태감시용 계전기의 시리얼 번호와 설계 기준을 찾을 수 있습니까? 모든 전압제어 및 변압기 상태감시용 시스템 계전기의 부품은 유형 레이블이 있습니다. “Nr.:”은 시리얼 번호를 나타내고 “Art-Nr.:”은 설계 기준 또는 파트 번호입니다.

REG-D™의 상태 LED가 꺼져있습니다.



— 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 배터리에 대한 경고일 수 있습니다. REG-D™ 상태 메뉴에, 배터리 상태가 "OK"에서 "Error"로 변경되었습니다.

처음 경고가 나타날 때, 배터리 전압은 공급 전압 오류의 이벤트에서 REG-D™의 파라미터를 주 메모리에 저장하기에 아직 충분합니다. 파라미터의 손실을 방지하기 위하여 WinREG 소프트웨어를 사용하여 파라미터를 백업하거나, 부트로더 V2.12 또는 이후를 사용하여 RAM 백업을 수행하십시오.(페이지 117 이후의 7.2.6항 RAM 백업을 보십시오.) A. Eberle 본사에서 배터리를 교체할 것을 추천합니다.

— 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 내부 오류(감시)가 발생하였을 수 있습니다. 이 경우에 대하여 질문이 있으시면, A. Eberle 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

REG-D™와 PAN-D의 펌웨어 버전이 동일해야만 합니까?

— 예, REG-D™와 PAN-D 펌웨어 버전은 서로 같아야만 합니다. 두 시스템이 제대로 작동하려면, 동일한 펌웨어를 사용해야만 합니다.

전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기를 가장 최근의 펌웨어로 업데이트 할 수 있습니까?

— 예, 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기에 펌웨어 업그레이드를 할 수 있습니다. 페이지 74 이후의 7.2.1항 부트로더와 펌웨어 업데이트에 있는 "**REG-D™ 펌웨어의 업그레이드 또는 다운그레이드 이후의 중요한 사항**"을 참조하십시오.

REG-D™가 항상, 예상되거나 조작 설명서에 명기된 대로 작동하지 않습니다.

— 계전기에 대하여 구성된 소프트웨어 특성을 확인하십시오. 예를 들어, 소프트웨어 특성 "SysCtrl"과 "SysCtrl2"는 그 동작에 크게 영향을 줄 수 있습니다. 다양한 특성에 대한 더 자세한 정보는, 페이지 230 이후의 8.3항 특성(소프트웨어)을 참조하십시오.

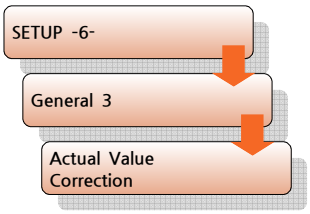
— 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 동작은 고객 사양 프로그래밍(후위 프로그램)을 통하여 수정할 수 있습니다. 후위 프로그램을 계전기에 사용할 수 있는지 확인하기 위하여 WinREG를 사용하십시오.(REGPara 프로그램 세그먼트의 REG-L 탭) 후위 프로그램의 이름과 해당 설계 기준이 프로그램 라인 H00에 있습니다. 후위 프로그램과 그 기능을 설명한 readme 파일은 제공된 CD에서 찾을 수 있습니다.

17.2 측정

측정된 전압 / 전류가 맞지 않습니다.

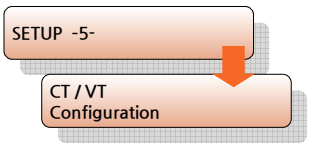
— 측정 전압 또는 측정 전류가 없는 경우, 결선되지 않거나 단락된 단자가 있는지 확인하십시오.

— 맞지 않는 측정 전압 또는 측정 전류가 읽히는 경우, "CT / VT-Configuration" 메뉴의 파라미터를 확인하십시오, 전류와 전압 측정에 대하여 선택된 지정이, 유효하게 연결된 전압 및 전류와 일치하여야 합니다.



— 변환기가 정확하게 조정되었어도, 측정 전압 또는 측정 전류에 대한 공급 전원 선로의 임피던스가, 측정된 양의 기록에서 변동을 초래할 수 있습니다. 그러한 변동을 보상하기 위하여, 측정 전압 또는 측정 전류는 메뉴 항목 "Actual Value Correction"을 통하여 비례 조정할 수 있습니다.

계산된 전력 값이 맞지 않습니다.

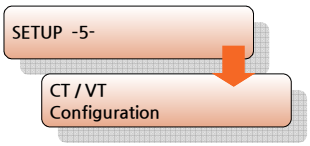


— 전력 값이 맞지 않는 경우, "CT / VT Configuration" 메뉴의 파라미터를 확인하십시오.

— "Left rotary field"가 표시되는 경우, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support @a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.

유효 전력의 부호가 보호 장치 또는 베이(bay) 제어장치의 표시와 일치하지 않습니다.

— A. Eberle 부호 정의를 참조하십시오.(페이지 105, 7.2.3항 병렬 운전을 보십시오.)

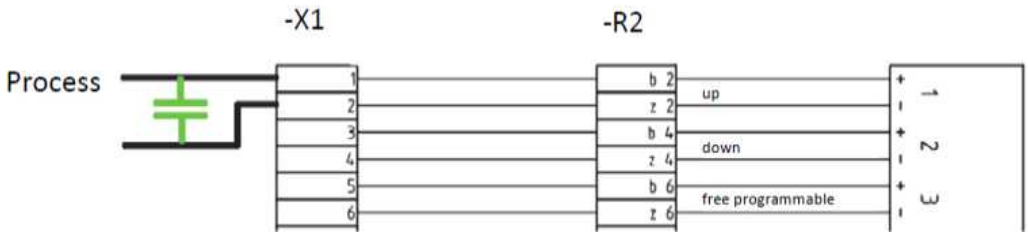


— "CT / VT Configuration" 메뉴의 2 페이지에 있는, 변환기 전압 또는 전류의 역변환 파라미터는 물론, 전압 변성기 및 전류 변성기의 극성을 확인하십시오. 좌측 또는 우측 화살표 키로 메뉴의 2 페이지에 접속할 수 있습니다.

17.3 처리 신호 (예: 바이너리 신호)

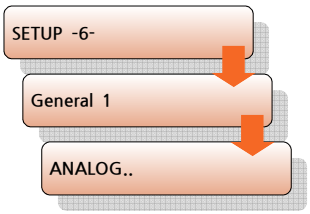
처리에 필요한 신호가 없음에도 REG-D™ 바이너리 입력에서 신호가 검출됩니다.

— 이것은 아마도 바이너리 전원 공급 선로에서 전압이 유도된 것입니다. 이 유도 전압을 최소화 하고 바이너리 입력이 응답하지 않도록 하기 위하여, 220 nF 콘덴서(630 V, 극성 독립적, 예로 전해 콘덴서가 아닌 필름 콘덴서)를 바이너리 입력 단자에 병렬로 연결할 수 있습니다. 이 측정은 원하는 신호가 DC 신호일 때 사용할 수 있습니다.

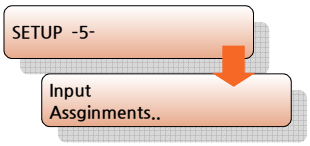


또한, 다른 응답 임계점의 입력 카드를 REG-D™에 사용할 수 있습니다. 가능한 한 가장 높은 임계점이 권장됩니다. 즉, 예를 들어, 110 VDC의 보조 전압이 사용되는 경우, 80 V의 응답 임계점을 갖는 바이너리 입력이 선택되어야 합니다.

아날로그 기능 "70:iTapPos"의 할당 후에 아날로그 채널 메뉴에서 "Duplicate Assignment" 메시지가 나타납니다.



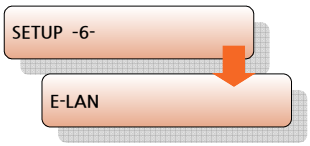
— 새 장치에서 BCD 코드 입력 기능을 사용하여 특정 바이너리 입력이 기본으로 이미 구성되어 있습니다. mA 신호가 탭 포지션 표시를 위하여 제공되는 경우, 아날로그 기능 "70:iTapPos"가 해당 아날로그 채널에 지정되어야만 합니다. 이를 위하여, "Input assignment" 메뉴의 모든 BCD 기능이 중복 지정을 위해 삭제되어야만 합니다.(아날로그 기능 "70:iTapPos"가 2 개의 아날로그 채널에 동시에 지정되는 경우 중복 지정이 수행됩니다.)



— 탭 전환 포지션이 저항 측정에 의해 결정되는 경우, "Input assignment" 메뉴에서 BCD 기능을 삭제하는 것이 또한 필요합니다. 저항 모듈 설정에 대한 자세한 정보는 페이지 99 이후의 7.2.2.6항 입력 / 출력 신호를 보십시오.

17.4 E-LAN

E-LAN으로 연결된 2개 이상의 장치 간에 통신이 없습니다.



— 통신 선로가 손상되지 않았는지 확인하고 올바르게 연결되었는지 확인하십시오. (단자 개방 없음)

— E-LAN 통신 선로가 환상형 토폴로지를 갖는 경우, 환상형 토폴로지가 E-LAN에서 지원되지 않으므로 한 지점에서 개방되어야만 합니다. 예를 들어, 환상망은 두 물리적으로 연결된 E-LAN 인터페이스 사이에서 다른 전송률의 구성으로 개방될 수 있습니다. 그러나 물리적 분리(단자 개방)가 바람직합니다.

— E-LAN 상의 장치들이 고유 식별자를 가지고 있지 않은 경우, 즉, 여러 장치가 동일한 ID (예: "A:")를 갖는다면 E-LAN을 통한 통신은 불가능합니다. REG-D™에 지정된 PAN-D는 자동으로 ID가 지정됩니다. 이것은 항상 REG-D™보다 하나 높은 ID입니다. 예를 들어, REG-D™에 지정된 코드가 "B:"인 경우 "B1:"입니다.

— 관련된 모든 E-LAN 인터페이스의 전송률 설정을 확인하십시오. 직접 E-LAN 연결 또는 E-LAN 버스(bus)에서의 전송률은 항상 같아야만 합니다.

— 또한, 직접 E-LAN 연결 또는 E-LAN 버스에서의 2 선 또는 4 선 운전에 대한 설정이 일치해야 합니다.

— 2 선 연결이 사용된 경우, 모든 E-LAN 인터페이스의 종단 저항을 확인하십시오. 적절한 종단에 대한 더 자세한 정보는 페이지 67 이후의 7.1.4.6항 E-LAN을 보십시오.

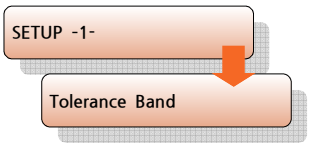
— FOC / RS485 컨버터가 사용된 경우, 연결에 대하여 4 선 기술이 구현되어야만 합니다.

REG-D™의 "Setup -6-"에서 PAN-D가 확인되지 않습니다.

— PAN-D와 REG-D™ 사이의 물리적 E-LAN 연결을 확인하십시오. 명확한 REG-D™에 PAN-D를 지정하기 위하여, REG-D™의 좌측 E-LAN 인터페이스는 PAN-D의 우측 E-LAN 인터페이스에 항상 독점적으로 연결되어야만 합니다.(버스 토폴로지, 다른 터미널 없음)

17.5 일반적인 조정

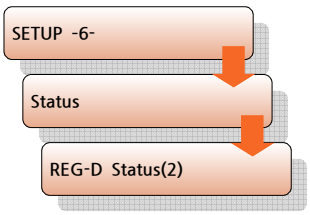
탭 체인저가 정 및 역으로 움직입니다.



— 허용 설정 편차가 너무 작게 설정된 경우, 1 회 탭 전환으로 공차 범위를 완전히 건너뛰게 되어 탭 체인저가 반복 동작할 수 있습니다. 페이지 93 이후의 7.2.2.4 항 조정(허용 설정 편차 Xwz)과 비교하십시오.

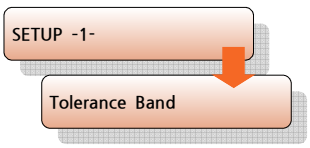
자동 모드에서, 탭 체인저가 off-scale입니다: 전압은 setpoint 값에서 더 멀리 떨어집니다.

— 조정기의 상승 / 하강 릴레이의 결선이 뒤바뀌었습니다. 결과적으로 탭 전환 명령이 항상 잘못된 방향으로 발생합니다.

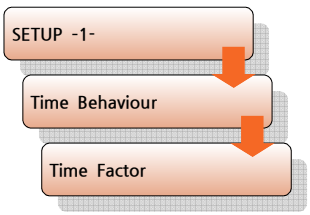


— "Inverse" 특성이 2이기 때문에, 소프트웨어가 상승 / 하강 릴레이를 역전시킵니다. 설정된 특성 Inverse = 2에 맞게 결선되어야 합니다.(페이지 268 이후의 8.3.13 항 특성 Inverse를 보십시오.)

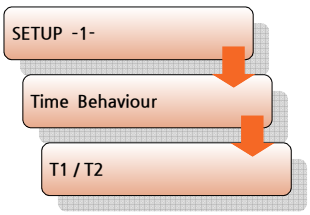
탭 체인저가 너무 많은 탭 전환을 수행합니다.



— 허용 설정 편차가 특정 적용에 비해 너무 낮게 설정되었을 수 있습니다. 특히, 규칙적으로 높은 부하 변동(예: 철강 작업)의 경우, 허용 설정 편차를 탭 절환 수를 줄이기 위하여 증가시킬 수 있습니다. 허용 설정 편차의 제한은 특정 적용에 대한 허용 전압 변동을 구성합니다.

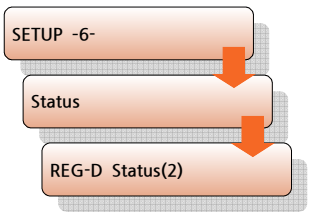


— 시간 프로그램 "Integral", "Fast Integral" 또는 "Linear" 중 하나가 사용되고 시간 요소 파라미터가 너무 낮게 설정되었습니다. 허용 설정 편차의 순간 위반으로도 전환 절차가 발생합니다.



— 시간 프로그램 "Const"가 사용되고 "Const" 시간 프로그램의 파라미터 T1 / T2가 너무 낮게 설정되었습니다. 허용 설정 편차의 순간 위반으로도 전환 절차가 발생합니다.

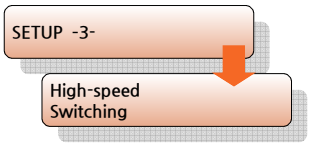
자동 운전 모드에서 상승 또는 하강 탭 전환 후, 조정기가 수동 모드로 전환됩니다.



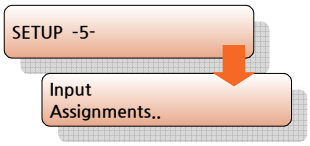
— REG-D™에서 탭 포지션이 활성화 된 경우, 탭 전환 후 계전기는 새 탭이 예상 탭과 일치하는지 확인합니다. 그렇지 않은 경우, 탭 전환 오류가 생성됩니다.(페이지 228 이후의 8.2.7.5항 탭 전환 오류(TapErr)를 보십시오.) 소프트웨어 특성 "SysCtrl"(페이지 276 이후의 8.3.20항 특성 SYSCTRL을 보십시오.)의 bit 7 설정과 관련하여, 계전기는 수동 모드로 전환됩니다. 이 연결에서 역 특성을 참조하십시오.(페이지 268 이후의 8.3.13항 특성 Inverse를 보십시오.)

— 계전기가 활성 병렬 운전 상태이고 병렬 오류(ParErr, 페이지 229의 8.2.7.7항 병렬 운전 오류(ParErr)를 보십시오.)가 생성된 경우, 소프트웨어 특성 SysCtrl의 bit 6이 설정되어 있으면 계전기는 수동 모드로 전환됩니다.(페이지 276 이후의 8.3.20항 특성 SYSCTRL을 보십시오.)

자동 모드에서, 고속도 절환이 항상 활성화 되어 있습니다.

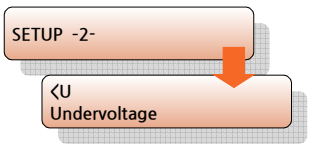


— 순방향 및 역방향 고속도 절환 파라미터의 설정 값을 확인하십시오. 일반적으로 음수여야만 하는 순방향 고속도 절환의 부호에 특히 주의하십시오. 순방향 고속도 절환(예: -10 %) 및 역방향 고속도 절환(예: +10 %) 사이에 고속도 절환이 비활성화 되는 전압 범위(백분율 값)가 있어야만 합니다.



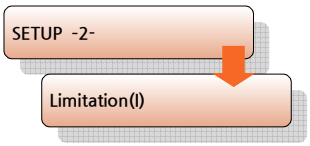
— 기능 "25:Quick"인 바이너리 입력이 사용 중인지, 이 입력이 자동 모드에서 활성화 되어 있는지를 확인하십시오. 이 입력이 활성화 되고 계전기가 자동 모드인 경우 고속도 절환 모드로 강제 전환됩니다.

계전기는 자동 모드에서 하강 탭 명령을 내보내지 않고 메시지 <U가 활성화 되었습니다.



— 부족전압 임계값이 현재 측정 전압보다 높습니다. 예를 들어, <U에 대한 제한 값이 음의 부호 없이 설정된(예: -5 % 대신에 +5 %) 경우 발생할 수 있습니다. <U 제한에 도달하였을 때, 하강 명령이 차단됩니다.

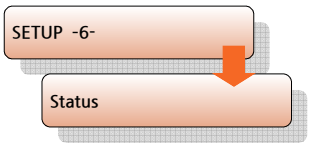
전류 프로그램, 기울기(LDC 제외) 및 제한은 전류 의존적 setpoint 값에 영향을 주도록 구성되어 있습니다. Setpoint 값은 변경되지만, 적용된 전류에 따라 변경되지를 않습니다.



— 최소 및 최대 제한 파라미터의 부호를 확인하십시오, 특히, 최고 제한 파라미터는 음의 부호로 지정되어야만 합니다.

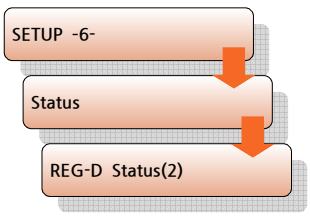
17.6 병렬 운전

병렬 운전을 위하여 REG-D™가 같은 펌웨어 버전을 가져야만 합니까?

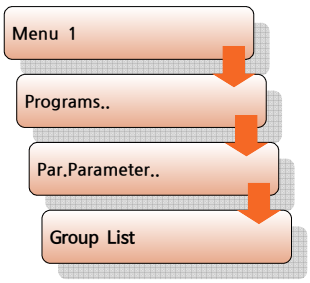


— 예, 여러 병렬로 운전하는 REG-D™는 병렬 프로그램과 관련하여 장치들 사이에 원활한 통신을 보장하기 위하여 같은 펌웨어 버전을 가져야만 합니다.

Master-Follower 병렬 운전에서 수동 / 자동 모드의 그룹 전환이 불가능합니다.

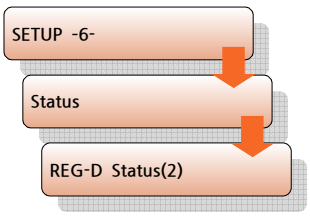


— SysCtrl2 특성의 bit 0을 설정하면 수동 / 자동 모드의 그룹 전환이 master-follower 병렬 모드에서 종료됩니다. 특성 bit가 해당 계전기에 설정되어 있는지 확인하십시오.(페이지 278 이후의 8.3.21항 특성 SYSCTRL2를 보십시오.)



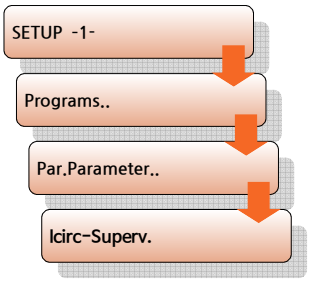
— Slave 계전기에 그룹 항목이 없거나 잘못된 그룹 항목이 구성되어 있습니다. 일반적으로, 그룹 항목은 병렬 운전에 관련된 모든 계전기에 같게 설정되어야만 합니다.

Master-Follower 병렬 운전에서, 변압기가 follower 모드에서 분기됩니다.(탭 차이가 발생한 경우)



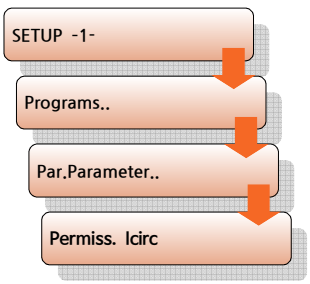
— 변압기가 역으로 작동하지만 “Inverse” 특성이 설정되지 않았기 때문일 수 있습니다. 일반 운전 중에 master는 전압을 조정하고, slave는 그에 따라 조정되며 상승 명령으로 높은 전압이 되고 하강 명령으로 낮은 전압이 되기 때문에 변압기에서 탭 전환이 발생하지 않습니다. 그러나 master와 slave 사이에 탭 차이가 있는 경우, slave는 follower 모드로 전환되고 탭 차이에 따라(전압에 따라서가 아님!) 탭 전환이 수행됩니다. “Inverse” 특성이 설정되지 않으면, 상승 명령이 탭 상승 전환을 수행하고 하강 명령이 탭 하강 전환을 수행한다고 가정되기 때문에 follower는 항상 잘못된 방향으로 탭 전환을 수행합니다. 관련된 변압기 중 하나가 반전되어 있고 “Inverse” 특성이 설정(페이지 268의 8.3.13항 특성 Inverse를 보십시오.) 되었는지를 확인하십시오. 변압기는 반전된 특성이 반전되지 않은 변압기에 대해 잘못 설정된 경우 분기됩니다.

Master-Follower 병렬 운전에서, 탭 차이 발생 없이 ParErr이 실행됩니다.

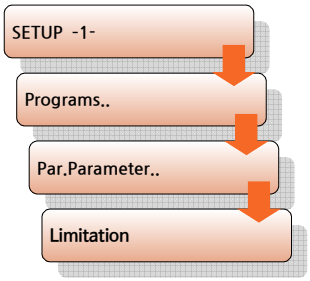


— 탭 차이뿐만 아니라, master-follower 병렬 프로그램은 Icirc-Supervision을 통하여 무효 순환 전류를 감시합니다. Icirc 제한을 초과한 경우, 병렬 오류 ParErr이 생성됩니다.(페이지 229의 8.2.7.7항 병렬 운전 오류(ParErr)를 보십시오.)

무효 순환 전류 최소화 프로그램(dIsin(φ), dIsin(φ)[S], dcos(φ))가 운전되지 않습니다.(조정에 영향을 주지 않습니다.)

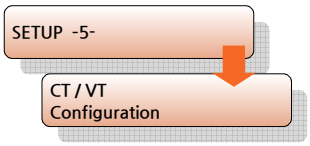


— 무효 순환 전류 최소화 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 및 dcos(φ)에 대한 조정 영향의 기본 값은 9999 A입니다. 이 기본 값으로, 병렬 프로그램은 조정에 사실상 거의 영향을 주지 않습니다. 허용 Icirc 파라미터를 결정하는 더 자세한 사항은 페이지 105 이후의 7.2.3항 병렬 운전에서 찾을 수 있습니다.



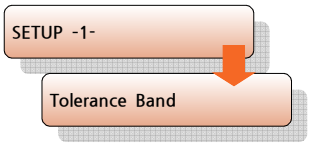
— 기본 설정이 20인 해당 무효 전류 최소화 프로그램의 제한 파라미터를 0으로 구성합니다. 이렇게 하여, 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 및 dcos(φ)가 조정에 영향을 주지 않습니다.

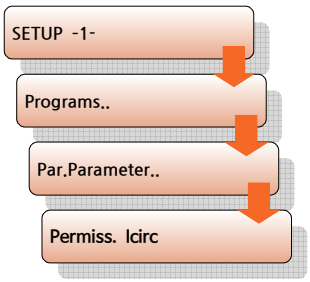
무효 전류 최소화 프로그램 (dIsin(φ), dIsin(φ)[S], dcos(φ))을 사용할 때 변압기가 분기됩니다.



— 전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기의 전압 및 전류 감지 유닛(페이지 66의 7.1.4.5항 처리)의 결선과 변환기 설정(페이지 86의 7.2.2.2항 측정) 및 부호 정의(페이지 105 이후의 7.2.3항 병렬 운전을 보십시오.)를 확인하십시오. 무효 순환 전류 최소화 프로그램 dIsin(φ), dIsin(φ)[S] 및 dcos(φ)에서의 변압기의 분기는 무효 순환 전류의 계산이 결선 또는 구성으로 인해 잘 못 계산되었음을 의미합니다.

병렬로 운전 중인 변압기가 허용 설정 편차 및 허용 Icirc 파라미터가 정확하게 설정되었음에도 위 아래로 탭핑(헌팅) 됩니다.





— 허용 설정 편차 및 허용 Icirc가 권장 최소값에 가깝게 설정된 경우에, 그럼에도 불구하고 파라미터가 너무 좁은 범위로 설정되어 탭 전환 포지션의 진동이 발생할 수 있습니다. 그 이유는 두 개의 허용 Icirc값이 상호 의존적이기 때문입니다. 이 경우, 허용 설정 편차 및 허용 Icirc 파라미터를 조금 넓은 범위로 설정합니다.(페이지 127의 8.1.2.1항 허용 설정 편차(대역폭, bandwidth Xw_z)의 주석을 보십시오.)

17.7 WinREG

WinREG와 연결된 장치 사이에 통신이 되지 않습니다.

- 선택된 COM 인터페이스가 다른 프로그램에 의해 차단되었을 수 있고, 사용할 수 없거나 사용된 COM 인터페이스와 맞지 않을 수 있습니다. 모든 COM 인터페이스는, 예를 들어, Windows 7 운영 체제의 "제어판 / 시스템 / 장치 관리자"에서 적용할 수 있습니다.
- 널-모뎀 케이블이 사용되지 않았거나 사용된 케이블에 문제가 있습니다. 원래 A. Eberle 널-모뎀 케이블을 사용하길 추천합니다.
- WinREG 및 장치 인터페이스 설정을 확인하십시오. 이들의 전송률, parity 및 handshake가 일치해야만 합니다.
- WinREG 연결 설정에서, 몇몇 인터페이스가 정의되었을 수 있고, 이들 연결 중 하나가 기본으로 정의될 것입니다. 사용 중인 연결이 기본 연결과 일치하는지 확인하십시오.
- PC와 장치 사이의 연결이 너무 느려서 통신 시간 초과(5 초 기본)가 활성화 되었습니다. 통신 시간 초과는 WinREG의 중앙 제어 프로그램의 "Options / Configuration"에서 수정할 수 있습니다.

PQServer를 통해 통신할 수 없습니다.

- "Communication with WinPQ"가 WinREG의 중앙 제어 프로그램 "Options / Settings"에서 활성화 되었는지 확인하십시오.
- 연결을 확립하기 위하여, WinPQ의 RS232Server가 시작되어야만 합니다.(트레이 아이콘을 보십시오.) WinREG가 RS232 서버를 시작할 수 없기 때문에, 이 운전 경우에서 WinPQ의 RS232 서버를 연속 운전으로 전환하는 것이 좋습니다. 이는 PQRS232Server.ini의 AUTOCLOSE 파라미터를 0으로 설정하여 수행됩니다.
- WinREG의 레지스트리(registry) 입력이 PQManager에 설정되었는지 확인하십시오.

WinREG 3.9 패널이 시작되지 않고 대신 오류 메시지가 나타납니다.

- 모든 다른 WinREG 3.9 프로그램 모듈이 장치에 연결될 수 있지만, WinREG 3.9 패널이 시작되지 않으면, Microsoft DotNet Framework 3.5가 설치되어야만 합니다. DotNet Framework 3.4 설치 파일은 WinREG 3.9 CD에 표준으로 포함되어 있습니다.

17.8 REGUpdate (update32.exe)

펌웨어 업데이트가 거부되고 메시지 "Wrong S-record"가 나타납니다.

- PC의 원래 RS232 인터페이스 또는 USB / RS232 변환기가 하드웨어 handshaking(RTS / CTS)을 지원하지 않습니다. 하드웨어 handshaking은 성공적 업데이트를 수행하기 위해 필수적입니다.
- 널-모뎀 케이블이 사용되지 않았거나 사용된 케이블에 문제가 있습니다. 원래 A. Eberle 널-모뎀 케이블을 사용하길 추천합니다.
- 부트로더의 펌웨어 버전이 V2.00보다 이전입니다. 펌웨어를 업데이트하기 전에 부트로더를 V2.00 또는 이후 버전으로 업데이트 하십시오.

펌웨어 업데이트가 거부되고 메시지 "Wrong version"이 나타납니다.

- 파일 이름에 "_p"가 포함된 펌웨어 파일을 사용하십시오.

펌웨어 업데이트가 거부되고 메시지 "Bootloader version too low"가 나타납니다.

- 부트로더의 펌웨어 버전이 V1.05입니다. 이 부트로더를 불러오려면, REGUpdate 소프트웨어의 특별 버전이 필요합니다.
  이와 관련하여 질문이 있으시면, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

H-프로그램의 다운로드나 업로드 시 오류 메시지가 표시됩니다.

- 고속일수록 전송 문제가 발생할 수 있기 때문에 계전기의 COM1 전송률 및 REGUpdate의 전송률 모두를 9600 baud로 설정할 것을 추천합니다.

17.9 SCADA 시스템

REG-D™와 통신 기판 모듈 사이의 내부 통신이 중단됩니다.(COM2 오류 LED(적색)이 깜빡입니다.)

- REG-D™의 COM2 인터페이스 전송률이 통신 모듈 설정과 일치하지 않습니다.(다양한 통신 카드 및 프로토콜의 기본 설정에 주의하십시오. 페이지 103 이후의 7.2.2.8항 SCADA 시스템을 보십시오.)
- REG-D™ 식별자가 원격제어 기판 모듈 REG-P(E)(D)의 구성된 장치 식별자와 일치하지 않습니다. 직접 COM2에 연결되는 장치의 주소를 지정하기 위하여 장치 식별자에 "AA:"를 입력하십시오. 이 경우 REG-D™ 식별자는 부적합합니다.
- 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)는 내부 정보 전송을 위하여 P1 방법을 사용합니다.(구형 SCADA 시스템 파라미터 설정 또는 "Alstom / Areva / Schneider" 프로파일을 적용한 REG-Ps만) 관련 후위 프로그램이 P1 방법을 위하여 절대적으로 필요하기에 REG-D™가 P1 방법을 지원하는 후위 프로그램을 보유하고 있는지 확인하십시오.
- 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)는 내부 정보 전송을 위하여 RPS 방법을 사용합니다. RPS 방법이 REG-D™ 펌웨어 버전 V2.00 또는 이후에서만 지원되기에, REG-D™ 펌웨어 버전이 V2.00 또는 이후인지 확인하십시오.

REG-P 원격제어 기판 모듈이 REG-D™를 통해 불려지거나 읽히지 않습니다.

- PC의 원래 RS232 인터페이스 또는 USB / RS232 변환기가 하드웨어 handshaking(RTS / CTS)를 지원하지 않습니다. 하드웨어 handshaking은 성공적 정보 전송을 수행하기 위해 필수적입니다.
- REG-D™의 부트로더 버전이 V1.14보다 낮은 경우, REG-D™를 통하여 REG-P 원격제어 기판 모듈을 불러오거나 읽을 수 없습니다. 이 경우, 부트로더를 업데이트 하십시오.
- REG-P 원격제어 기판 모듈을 불러오거나 읽기 위하여, REG-D™와 REG-P는 부트로더 모드에 있어야만 합니다. 외부 REG-P의 초기화 버튼을 누른 후, 직렬 부트로드에 REG-P가 나타나기 위해 약 40 초가 걸립니다. 최신 직렬 부트로더가 있는 TK400 외부 REG-P를 사용하는 경우, 직렬 부트로더는 "RESET / WD" LED 및 "S / R / F 1"으로부터의 "S+R" LED가 번갈아가며 깜빡거림으로 인식될 수 있습니다.
- 내부 REG-P(특성 XW1)을 포함한 REG-D™를 사용하는 경우, REG-D™ 및 REG-P는 다음의 절차를 사용하여 동시에 부트로더 모드에 들어가야 합니다:
  1. REG-D™의 공급 전압을 끄십시오.
  2. REG-D™가 자동으로 부트로더 모드에서 시작될 때 까지 REG-D™ F1키를 누른 상태로 공급 전압을 다시 켜십시오.
  3. REG-P를 불러오거나 읽기 시작하기 전에 내부 REG-P가 또한 직렬 부트로더에 나타날 때 까지 약 40 초를 기다리십시오.
- 내부 REG-P (특성 XW1)을 포함한 REG-D™를 사용하는 경우, V8.31 이후의 WinConfig 버전을 사용하십시오.

- REG-P를 새로 장착한 경우, 하드웨어 handshake의 RTS / CTS 라인이 올바르게 연결되었는지 확인하십시오. REG-D™를 통하여 REG-P 원격제어 기판 모듈을 불러오거나 읽기 위하여 이것이 절대적으로 필요합니다.
- REG-P 원격제어 기판 모듈의 일부 버전은 읽을 수 없습니다.
  더 자세한 정보가 필요하신 경우, A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주시기 바랍니다.

제어 시스템과 물리적 통신이 없습니다.

- 통신 선로가 손상되었는지 그리고 올바르게 연결되었는지에 대하여 확인하십시오.(개방된 단자 없음)
- REG-D™와 원격제어 기판 모듈 사이의 내부 통신이 중단되면, IEC 103에 부합하는 REG-P 및 Modbus 또는 SpaBUS를 포함한 REG-PM의 원격제어 기판 모듈에 대한 물리적 통신을 설정할 수 없습니다. 이런 경우, 내부 통신이 바르게 작동하는지 확인하는 것이 좋습니다.
- 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)의 전송률은 원격제어 기판 모듈의 설정과 일치해야만 합니다.
- Ethernet 네트워크는 10 Mbit/s의 전송 속도를 사용합니다. 그리고 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)는 10 Mbit/s의 전송 속도를 원합니다.
- Link 계층 주소(link 또는 IP 주소)가 올바른지 확인하십시오.
- IEC 101 프로토콜을 사용하는 경우, 다음을 확인하십시오:
  1. 원격제어 기판 모듈 REG-P의 Link, ASDU 및 정보 객체 주소의 길이가 제어 시스템에 적합합니까?
  2. 통신 모드(balanced 또는 unbalanced)가 제어 시스템에 적합합니까?
  3. 발신자 주소의 사용에 대한 설정이 적합합니까?
- 직렬 FOC 통신 회선(Ethernet 아님)이 사용되는 경우, 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)의 안정 위치는 제어 시스템의 안정 위치("비-반전" 설정 → 램프 켜짐을 포함한 TK400 REG-P 안정 위치)와 일치해야 합니다.
- FOC 통신 회선을 사용할 때, 광통신 케이블은 제어 시스템과 원격제어 기판 모듈 사이에서 교차 연결되어야만 합니다. 그렇지 않으면 수신 신호가 없거나 아무런 액션이 없기 때문입니다.
- RS485를 사용할 때, 다음을 확인하십시오:
  1. 극성이 올바릅니까?(예: 2선: RX-와 TX- 및 RX+와 TX+)
  2. RS485 버스가 시작과 끝에서 바르게 종단처리 되었습니까?(120 Ω 종단 저항)

물리적 통신이 있지만 적용 가능한 휴효한 정보가 없거나 정보 전송이 없습니다.

- REG-D™와 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED)사이의 내부 통신을 확인하십시오.
- IEC 61850 프로토콜에 따라, 물리적 논리(physical-to-logical) 장치 지정을 확인하십시오. (Device 폴더의 "Logical device instance" 파라미터) 이는 WinCONFIG 9.9 또는 이후 (예: 버전 6)에 대한 IEC 61850에만 적용됩니다.
- IEC 103 / 101 / 604의 원격제어 카드의 ASDU 주소를 확인하십시오.
- 개별 위치 / 대상의 주소 구성을 확인하십시오.

IEC 61850 프로토콜에 따른 2 개의 제어 시스템을 사용할 때 안정적인 연결이 확립되지 않습니다.

- 두 제어 시스템이 같은 보고 제어 블록(report control block, URCB)를 갖는지 확인하십시오. 두 개의 다른 보고 제어 블록이 제어 시스템에 사용되는 것이 중요합니다.

REG-D™ 펌웨어를 업데이트할 때 원격제어 기판 모듈 REG-P(ED) 펌웨어도 또한 업그레이드를 해야만 합니까?

- 현재까지 REG-D™와 REG-P(ED) 사이에 사용된 통신 표준(RPS 또는 P1 방법)이 변경되지 않은 경우, REG-P(ED) 펌웨어 버전은 업데이트가 필요하지 않습니다. REG-D™ 펌웨어 V2.00 이후로 RPS 통신 표준을 사용할 수 있습니다.

18. 약어 정리

약어	뜻
OFF	OFF
Inhibit Low(하한 억제)	실행, 계전기는 제한 값 위반이 해제될 때 까지 추가 제어 조정을 멈춥니다.
AUTO(자동)	자동
3Winding(3 권선)	3 권선 변압기 적용
ELAN-Err	E-LAN 오류(bus 오류)
ELAN-L	좌측 E-LAN
ELAN-R	우측 E-LAN
up / down(상승 / 하강)	LED는 상승 / 하강 탭 명령을 인지합니다.
InputErr	입력 오류 Setpoint 전환(SP1에서 SP2로)에 대한 바이너리 입력에서 생성된 InputErr은, 두 신호가 동시에 존재할 때 활성화 됩니다. 계전기는 이전 값을 유지하고 InputErr을 생성합니다.
TC-Err+	Wiping 신호로써 탭 체인저의 동작시간 초과
TC-Err	연속 신호로써 탭 체인저의 동작시간 초과
TC.i.Op.	탭 체인저 동작 중, 한 탭에서 다음 탭으로 움직이기 위하여 모터 구동기를 위해 필요한 시간
LDC	선로 강하 보상
Par-Prog	활성화 또는 활성 병렬 프로그램
ParErr	ParErr은 일반적으로 잘못된 병렬 운전(병렬 오류)을 의미하고, 자동으로 병렬 운전 그룹을 자동 모드에서 수동 모드로 전환합니다. 이 동작이 바람직하지 않은 경우, 다른 동작을 SysCtrl 특성을 통하여 선택할 수 있습니다. 이렇게 하기 위하여 A. Eberle REGSys 지원 팀(regsys-support@a-eberle.de, +49 (0) 911 / 628108-101) 또는 엘와이 통상(sales@leeyoung.kr, 032-866-8961)으로 연락 주십시오.
PhaseFail	기능은 M2 특성을 갖는 PAN-D 및 계전기에서만 선택할 수 있습니다. PhaseFail은 3 상 중 한 상에 오류가 발생하면 활성화 됩니다.

약어	뜻
TapErr	TapErr은 탭 체인저 문제를 나타내는 메시지입니다. 표시는 영어 문구 “Tap Error”로부터 만들어졌습니다. ParErr과 달리 TapErr은 지역적 동작이기 때문에, 탭 체인저 오류가 발생한 계전기에서만 표시됩니다. 그러나 master-follower 또는 MSI 모드 운전에서 병렬 운전 그룹은 수동 모드로 전환될 수 있습니다.
LEVL	단계-작동 기능
PROG	후위 프로그램에 의하여 동작되는 기능
creepNBD	Creeping Net Breakdown
Quick	고속도 절환, 계전기는 공차 범위에서 가장 빠른 시간으로 전환합니다.
Inhibit (억제)	억제, 계전기는 제한 값 위반이 해제될 때 까지 추가 제어 조정을 멈춥니다.
SP-1	Setpoint 1
SP-2	Setpoint 2
SP-3	Setpoint 3
SP-4	Setpoint 4
SP-decr.	바이너리 입력을 통한 setpoint 감소
SP-incr.	바이너리 입력을 통한 setpoint 증가
SP2Level	Setpoint 2로 단계-제어 전환
Trans1	
/Trans1	환승 채널 1, 바이너리 입력 신호는 자유롭게 설정할 수 있는 릴레이를 “통과”할 수 있습니다. **예:** BE 1 to Trans 1 Rel 3 to Trans 1 → BE 1 = 1 → REL 3 = 1 BE 1 = 0 → REL 3 = 0 BE 1 to Trans 1 Rel 3 to /Trans 1 → BE 1 = 1 → REL 3 = 0 BE 1 = 0 → REL 3 = 1
Trans2	

약어	뜻
/Trans2	Trans1과 비슷합니다.
PG_CB	ParaGramer, 저압 측 차단기
PG_IS1	ParaGramer, 저압 측 isolator 1
PG_IS2	ParaGramer, 저압 측 isolator 2
PG_CP	ParaGramer, 저압 측 커플링
PG_SC1	ParaGramer, 저압 측 section 1
PG_SC2	ParaGramer, 저압 측 section 2
PG_H_CB	ParaGramer, 고압 측 차단기
PG_H_IS1	ParaGramer, 고압 측 isolator 1
PG_H_IS2	ParaGramer, 고압 측 isolator 2
PG_H_CP	ParaGramer, 고압 측 커플링
PG_H_SC1	ParaGramer, 고압 측 section 1
PG_H_SC2	ParaGramer, 고압 측 section 2
BCD1	BCD / BIN 코드, 값 1
BCD2	BCD / BIN 코드, 값 2
BCD4	BCD / BIN 코드, 값 4
BCD10	BCD / BIN 코드, 값 10
BCD20	BCD / BIN 코드, 값 20
BCDminus	BCD / BIN 코드, “-” 부호
BIN16	BIN 코드, 값 16
BIN32	BIN 코드, 값 32
PANmiss	관련된 PAN-D가 없을 때 설정
LR_AH	입력 기능 “LR_AH”와 “LR_STAT”가 사용될 때 REG-LR 장치를 포함하여 현장 / 원격 동작이 활성화 됩니다. 이들 입력은 REG-LR 장치의 관련된 출력에 연결됩니다. REG-LR 장치가 상태 라인 LR_STAT를 활성 (1)로 유지하는 한, 조정기의 자동 / 수동 모드가 입력 LR_AH(1: 자동, 0: 수동)를 통하여 결정됩니다.

약어	뜻
	상승 / 하강 명령은 계전기로만 가능합니다.(자동 모드 사용) REG-LR 장치의 LR_STAT 상태가 해제되면 (0), 계전기는 LR_STAT 신호가 떨어지기 1 초 전에 유효한 자동 / 수동 모드를 가정하고, 일반 계전기로서 작동합니다. 특별한 경우: "LR_STAT"가 사용되지 않습니다. 즉 입력 기능 "LR_AH"만 활성화 됩니다. 이 경우 LR_STAT는 항상 활성으로 간주됩니다.
LR_STAT	입력 기능 "LR_STATUS"만 사용되는 경우, 다음이 적용됩니다: "LR_STAT" 활성 (1): 원격 조작, 즉 입력 또는 REG-L 만을 통한 수동 / 자동 및 상승 / 하강 "LR_STAT" 비활성 (0): 원격 조작, 즉 키보드만을 통한 수동 / 자동 및 상승 / 하강
T60 s / 1 s	매 60 초당 1 초 펄스를 내보내거나(릴레이) 표시(LED)
COM2ACT	COM2 인터페이스의 상태 정보를 제공합니다. (1: busy, 0: not busy)

19. 기호 목록

기호	뜻
> I [%]	(변압기의) 전류 상한 제한
< I [%]	(변압기의) 전류 하한 제한
> U [%]	(변압기의) 전압 상한 제한
< U [%]	(변압기의) 전압 하한 제한
ΔI [A]	어느 두 전류 값의 차이
ΔU [V]	어느 두 전압 값의 차이
AO1 ... AOn	아날로그 출력(mA)
AI1 ... AIn	아날로그 입력(mA)
BA1 ... BAn	바이너리 출력 (USt. : 10 V ... 50 V)
E1 ... En	바이너리 입력 (USt. : 48 V ... 230 V)
F_t [1]	조정 시간 동작에 대한 시간 요소
I1n [A]	전류 변성기의 공칭 값 (변압기의) 1차
I2n [A]	전류 변성기의 공칭 값 (변압기의) 2차
Icirc [A]	병렬 연결된 변압기에서의 순환 전류
Icric sinφ [A]	순환 전류 Icric의 무효분
I [A]	변압기의 주어진 부하 전류
Isinφ = Ib [A]	부하 전류 I의 무효분 (short, 무효 전류 Ib)
Kni [1]	전류 변성기의 변성 요소(변류비)
Knu [1]	전압 변성기의 변성 요소(변압비)
R1 ... Rn	릴레이 출력
S []	피상 전력
Sn [VA]	변압기 공칭 전력
St [%]	Uf / I 특성 곡선의 기울기
St_{nom} [%]	Uf / I 특성 곡선의 기울기에 대한 공칭 값

기호	뜻
tb [S]	기준 시간; Xwb = 1 %에 대한 tb = 30 s의 공칭 값
t_v [S]	탭 명령 지연
U1N [kV]	전압 변성기의 공칭 값, 1 차
U2N [V]	전압 변성기의 공칭 값, 2 차
Uf [V]	선로 전압 강하(양)
Uf [V]	선로 전압 강하(집합)
U_{act}	유효 전압 값
u_k [%]	변압기의 단락 전압;
U_{Sp}	단락된 2 차 권선의 공칭 전류를 구동하는 공칭 전압의 일부
U_T [V]	전압에 대한 setpoint 값
U_V [V]	변성 전압(유효 값)
W [V]	사용자 전압(유효 값)
X [V]	기준 값($X_R + X_K$)
X_0	(전압의) 실 제어 전압
Xd [V, %]	제한에 대한 기준 값 (Setpoint 또는 100 / 110 V)
X_K [V]	보정 값(Uf)
X_R [V]	Setpoit, 계전기의 설정
X_{R100} [V]	Setpoit, 100 % 값으로 정의
Xw [%] (relative)	Setpoit 편차 [(X - W) / W] 100%
Xw [V] (absolute)	Setpoit 편차(X - W)
Xwb [%]	평가된 상대 설정 편차; 탭 명령이 Xwb = 1 %에서 활성화 됨.
Xwz [%]	계전기에 설정된 허용 설정 편차. W에 기초한 ±n %로 규정됨
Y [1]	설정 값 1 탭
Yh [1]	탭 포지션 수에 대한 설정 범위
Z [V]	교란 값

20. 색인

*** 영문 원본은 'ABC'순이지만, 번역본은 '가나다'순으로 정리되었음을 감안하여 주시기 바랍니다.**

16 진수(Hexadecimal digits) 38
16 진수 표현
(Hexadecimal presentation, 예시) 37
3 권선(3 winding) 230
3 권선 변압기
(Three-winding transformer) 23, 26, 152
3 권선 변압기 활성화
(Three-winding transformer activation) 189
4 setpoints 230
991101 230
개방형 링(Open ring) 67
결로(Condensation) 346
고속도 절환(High-speed switching) 97, 150
고속도 절환 차단
(Block high-speed switching) 188
고정(Mounting) 49
공급 범위(Scope of delivery) 10
공장 설정(Factory settings) 375
공차 범위(Tolerance band) 94, 97, 112, 128
132, 139, 140, 142, 353
공칭 값(Nominal vale) 60, 86, 198
공칭 전력(Nominal power) 142, 143, 155
167, 168, 172, 262, 267
공칭 전류 변성기 값
(Nominal current transformer value) 54, 87
과부하(Overload) 195
과전류 및 부족전류 제한
(Over- and undercurrent limit) 148
과전압(Overvoltage) 97, 147
광통신 모듈(Fibre optic module) 72
구성 코드 번호
(construction design number) 47
권장되는 설정(Recommended setting) 137
그룹 항목(Group list) 106, 172, 235
기능키(Function keys) 17
기록계(Recorder) 231
기술 정보(Technical data) 375
기울기(Gradient) 158
기준 값(Reference value) 101, 127, 128, 141
142, 143, 146, 147, 151, 152, 155
날짜(Date) 41, 86, 205
널 모뎀 케이블(Null-modem cable) 74, 75, 76
79, 80, 295, 359, 360
단락 전압(Short circuit voltage) 155
단말(Terminal) 303
단말 식별(Terminal identification) 245
단말 이름(Terminal name) 122
단자(Terminal) 67, 175
대 화면 조정기 모드
(Regulator-Mode Large Display) 187
데모 모드(Demo mode) 28, 244
독립(Independent) 109
동작 시간(Run time) 181
라벨 종이(Labelling strips) 15
램프 확인(Lamp test) 19
로그북(Logbook) 34, 45, 82, 306
로그북 삭제(Deleting logbook) 36
리액턴스 (X)(Reactance (X)) 113
릴레이(Relays) 213
망 전압(Grid voltage) 13
메뉴 구조(Menu structure) 375
메뉴 선택(Menu selection) 18
멤브레인 키보드(Membrane keyboard) 14
모니터(소프트웨어 특성 TM)
(Monitor(software feature TM)) 31
모듈 랙(Module rack) 47, 49, 51, 57
모터 구동기
(Motor drive) 90, 181, 188, 327, 328
모터 차단기(Motor circuit breaker) 228
무효분(Reactive component) 111
무효 순환 전류(Circulating reactive current) 24
105, 106, 109, 357
무효 저항(Reactive resistance) 157
무효 전류(Reactive current) 22, 24, 111, 157
문제 해결(Trouble shooting) 347
바이너리 입력(Binary inputs) 62, 99, 208, 350
바이너리 입력을 이용한 setpoint 조정
(Setpoint adjustment with binary inputs) 196
바이너리 출력(Binary outputs) 63
배터리(Battery) 43, 117, 348

배터리 교체(Battery replacement) 336
백라이트(Backlight) 186
버스(Bus) 55, 362
버스 구성(Bus configuration) 125
버스 구분(Bus segment) 126
버스 라인(Bus line) 125
변압기 공칭 전력
(Nominal transformer power) 108
변압기 공칭 전력
(Transformer Nominal Power) 172
변환기(Transducer) 22, 87
변환기 모드(Transducer mode) 19
병렬 운전(Parallel operation) 105
병렬 운전 오류(Parallel operation error) 229
병렬 프로그램(Parallel program) 106, 167
병렬 프로그램 활성화
(Parallel Prog. Activation) 173
병렬 프로그램 활성화
(Parallel program activation) 106
보관(Storage) 346
보조 전압(Auxiliary voltage) 60, 335, 336
보조 전압 범위(Auxiliary voltage range) 62
보조 전압 오류(Auxiliary voltage failure) 186
보증 기간(Warranty) 345
부스터(Booster) 67, 125
부족 전압(Undervoltage) 97, 146
부트로더(Bootloader) 74
부하(Load) 24, 29, 254, 353
부하 지점(Load point) 162
부하 흐름 방향(Load flow direction) 66
비밀번호 보호(Password protection) 45
비상 프로그램 dcos(φ)
(Emergency program dcos(φ)) 229
비상 프로그램 dcos(φ)!!
(Emergency program dcos(φ))!! 109
비상 프로그램 dcos(φ)!!!
(Emergency program dcos(φ))!!! 169
사용자(Users) 45
삭제(deletion) 45
상승 / 하강 릴레이 지속 시간
(Up / down relay on-time) 188
상태(Status) 38
상태감시 유닛(Monitoring unit) 327
상태 접점(Status contact) 53
상태 LED(Status LED) 100
상태 LED의 깜빡임
(Blinking of the status LED) 227
상한 억제(Inhibit high) 149
서비스(Service) 305
선로 강하 보상(Line drop compensation) 157
설정(Setting) 158, 205
설정 신호(Setting signals) 329
수동 / 자동(Manual / automatic) 185
수집기(Collector) 322
스테이션 ID(Station ID) 83
시간(Time) 205
시간 / 날짜(Time / date) 41
시간 대(역)(Time zone) 205
시간 동작(Time behavior) 131
시간 설정(Time setting) 205
시간 요소(Time factor) 138
시간 프로그램(Time program) 133
시리얼 번호(Serial number) 38
식별(Identification) 38, 84
아날로그(Analog) 351
아날로그 모듈(Analog module) 63, 101, 331
아날로그 입력(Analog inputs) 101, 221
아날로그 채널
(Analog channels) 63, 101, 221, 249, 331
아날로그 채널의 추가 장착
(Retrofit of analog channels) 331
아날로그 출력(Analog outputs) 101, 221
안전 지침(Safety instructions) 11
언어(Language) 187
역(Inverse) 231
역 탭 체인저(Inverse tap changer) 92
연결 설정(Connection settings) 293
연속 신호(Continuous signal) 90, 185
오류 기호(Error flag) 175
오류 메시지(Error messages) 227
오류 표시를 초기화
(Reset of fault indications) 19
우측 버스(Right bus) 125
운영자(Operating personnel) 16, 182
운전 모드(Operating mode) 185, 190, 257
원격 제어 명령(Remote control command) 191
위상각(Phase angle) 105
윈터 타임 시간 전환
(Winter time changer over) 205

유효 값
(Actual value) 12, 20, 21, 115, 127, 280
유효 값 보정(Actual value correction) 202
유효 전력(Active power) 349
이중화면(Dual display) 248
일광 절약 시간 변경
(Changing daylight saving time) 205
일광 절약 시간 조정
(Summertime adjustment) 311
입력 값(Input value) 145
자동(Automatic) 16, 19, 96, 185, 191
작동 원리(Operating principle) 18
저항 (R)(Resistance (R)) 113
저항 입력 모듈(Resistance input module) 102
적용 메뉴(Application menu) 283
전력 흐름(Power flow) 255
전류 변성기(Current transformer) 66, 87
전류 영향(Current influence) 155
전면 패널(Front panel) 19
전송률(Baudrate) 75, 84, 283, 352
전압 변성기(Voltage transformer) 66
전압 편차(Voltage deviations) 95, 131, 150
전환(Switchover) 185
절환 차이(Switching differential) 145
접지(Grounding) 58
접지 연결(Ground connection) 58
점퍼(Jumper) 53, 54, 56, 87
정보 전송(Data transmission) 125
제어(Controls) 14
제품 보증 기간(Product warranty) 345
제한(Limit) 171
제한
(Limitation) 107, 112, 158, 160, 164, 276
제한 값(Limit value) 97, 145
제한 기준(Limit base) 98, 193
제한 신호(Limit signal) 145, 154
제한 위반(Limit violation) 145, 148
조정(Adapt) 230
종단 저항(Terminating resistor) 85, 125
주 전압(Mains voltage) 127, 132, 157
주소 지정(Addressing) 67, 83, 362
직렬 인터페이스(serial interface) 17, 397
집단 메시지(Collective message) 227
차단기(Circuit breaker) 30, 232
차이(Difference) 145
청소 방법(Cleaning instructions) 334
최대 ‘탭 체인저 동작 중’ 시간
(Maximum TC in operation time) 90, 181
충전 절차(Charging process) 139
측정 값(Measured value) 145, 244, 250
측정 값 시뮬레이션
(Measurement value simulation) 114
측정 망 량(Measures grid quantities) 13
측정 전류(Measurement current) 202, 349
측정 전압
(Measurement voltage) 198, 256, 349, 354
측정 회로(Measuring circuit) 61
커플링(coupling) 30, 232, 236
탭 수(Number of taps) 130
탭 전환 오류(Tap change error) 228
탭 제한(Tap limitation) 183
탭 제한기(Tap limiter) 91
탭 차이(Tap difference) 176, 229, 357
탭 체인저 동작 중(TC in operation) 99, 277
‘탭 체인저 동작 중’ 시간
(TC in operation time) 175, 228, 277
‘탭 체인저 동작 중’ 신호
(TC in operation signal) 90
‘탭 체인저 동작 중’ 오류
(TC in operation error) 228
탭 포지션 표시(Tap position indication) 182
탭 포지션 표시 오류
(Tap position indication error) 228
통계(Statistics) 29
통합기(Integrator) 127
특성(Feature)
3 winding 230
4 setpoints 230
991101 230
Adapt 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
특성(Features) 230
특성 곡선(Characteristic curve) 95, 101, 158
특성 기울기(Characteristic gradient) 155
특성 정보(Characteristic data) 155
패널(Panel) 299
펄스(pulse signal) 185
펌웨어(Firmware) 38, 74, 348, 356, 360
펌웨어 업데이트(Firmware update) 360
폐기 처리(Disposal) 344
표시 모드(Display mode) 19
표시 모드(Display modes)
기록계 모드(Recorder mode) 251
변환기 모드(Transducer mode) 257
표시기 모드(Indicator mode)
로그북(Logbook) 34
상태감시(Monitoring) 31
조정기 모드(Regulator mode) 21
PQIVIew 32
표시기 요소(Indicator elements) 16
퓨즈 교체(Fuse replacement) 335
프로그래밍 언어(Programming language) 281
필드 라벨(Field labels) 15
하드웨어 handshake
(Hardware handshake) 295, 360, 361, 362
하한 억제(Inhibit low) 151
허용 가능한 탭의 차이
(Permissible Difference of Taps) 176
허용 가능한 Icirc(Permissible Icirc) 176
허용 설정 편차
(Permissible setpoint deviation) 94, 127
화면 전환(Rolling screens) 195
회로도(Circuit diagram) 199
회전 필드(Rotating field) 88, 201
후위 프로그램(Background program) 13, 36
42, 43, 103, 132, 145, 186, 188, 189
207, 226, 227, 253, 281, 283, 348, 361
히스테리시스(Hysteresis) 145
ANA-D 326
ARON 25, 199, 270
BBN4.4.3 230
BCD code 89, 328, 351
BIN-D 326
Bootload 230
COM 인터페이스(COM interfaces)
COM 상태(COM status) 39
COM1 .....84, 123
COM2 .....104, 123
COM3 .....41, 227
COM2FIX 230
COM3 오류(COM3 error) 227
COM3 / MODBUS 컨버터
(COM3 / MODBUS converter) 327
Control Center 291
Creeping Net Breakdown 190
Crosslink 230, 232, 236, 239
CT / VT 구성(CT / VT configuration) 198
DCF 신호(DCF signal) 55
dcos(φ)!! 109
dcos(φ)!!! 169
DELTAI 230
E-LAN 33, 67, 85, 105, 125, 352
E-LAN 상태(E-LAN status) 40
E-LAN 오류(E-LAN error) 227
E-LAN 접지(E-LAN GND) 68
E-LAN 오류 시 수동 잠금
(Manual locked at E-LAN error) 188
EMHAGEN 230
EnBW 230
ESB 231
GOOSE 13, 242
Gradient (I) 111
Grid 화면(Grid display) 248

H-프로그램(H-program) 312
HMI 14
HVLVControl 231
I / O 확장(COM3)
(I / O extensions (COM3)) 310
IP 주소(IP address) 204
isolator 232
Kni 86, 200, 223
Knu 86, 142, 200, 223
LC 화면(LC display) 256
LC-화면(LC-display) 21
LCD 밝기(LCD contrast) 187
LCD 보호기(LCD saver) 186
LDC 111, 113, 157, 162, 231, 253, 280
LDC 매개변수(LDC parameter) 164
LDC 프로그램(LDC program) 162
LED 15, 16, 36, 97, 100, 145, 217, 301
LED 시퀀스(LED sequence) 100
LEW 231
Limitation (I) 111, 112
LocalRemote 231
Log / Divers 306
M2 231
Master 72
Master 재설정(Master reset) 121
Master-Follower 105, 106, 108, 165, 168
176, 179
Master-Follower 시작에서 수동 / 자동 균형
(Manual / automatic balance at Master-Follower
start) 176
MISWAP 231
MMU display 247
MODBUS 327
MSI 105, 108, 165, 168, 179
MSI2 .....105, 108, 165, 168, 179
Multimaster 67
Net-cos(φ) 107, 168, 169, 170, 171, 177
NLK 231
on-load tap changer 12
PAN-A1 327
PAN-A2 327
PAN-D 247, 327, 348
ParaGramer 30, 107, 231
ParaGramer 입력 오류
(ParaGramer input error) 229
ParaGramer 활성화(ParaGramer activity) 197
PG_SCHEME_1 231
PQCtrl 231
PQIView 32
PrimCtrl 231
PT100 64
PT100 모듈(PT100 module) 102
Qsigned 231
RAM 백업(RAM-Backup) 117, 119, 313
REG-F 328
REG-K 330
REG-L 312
REG-LR 329
REG-M 330
REGPara 314
REG-S 328
REG-U / BF 330
REGUpdate(update32.exe) 360
REGView 317
Rignlink 231, 232, 239
SCADA 시스템
(SCADA system) 103, 203, 330, 361
Setpoint 93, 141
Setpoint 색인(Setpoint index) 144
SimMode 231
Slave 72
SR192 231
SYSCTR 231
SYSCTR2 231
T1 / T2 138
TM 231
ULC 231, 280
USB 드라이버(USB driver) 290
UTC 311
VEW 231
WinDM 325
WinREG 287, 359
WinTM 325
Z 보상(Z compensation) 253
<I 또는 >I의 경우 차단(Block if <I or >I) 194
←→ 키를 이용한 setpoint 조정
(Setpoint adjustment with ←→ keys) 196

21. 부록

아래 항목을 다음의 페이지에서 찾을 수 있습니다:

21.1 기술 정보 376
21.2 공장 설정을 포함한 파라미터 항목 407
21.3 REG-D™의 메뉴 구조 423

21.1 기술 정보

*) 표시는 REG-D 및 PAN-D 모두에 적용됩니다.

규정 및 표준 *)

- 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(준비 중)

AC 전압 입력(U_E) *)	
측정 전압 U_E	0 ... 160 V 소프트웨어 설정 가능
곡선의 모양	정현파
주파수 범위	16 ... 50 ... 60 ... 65 Hz
내부 소비	≤ U^2 / 100 kΩ
과부하 용량	230 V AC 연속

AC 입력 (I_E)(REG-D™ 만 해당)	
측정 전류 In	1 A / 5 A (하드웨어 & 소프트웨어 설정 가능)
곡선의 모양	정현파
주파수 범위	16 ... 50 ... 60 ... 65 Hz
제어 범위	0 ... In ... 2.1 In
내부 소비	≤ 0.5 VA
과부하 용량	10 A 연속 30 A / 10 s 100 A / 1 s 500 A / 5 ms

아날로그 입력(AI) *)	
수량	발주 사양 참조.
입력 범위 Y1 ... Y2	-20 mA ... 0 ... 20 mA Y1과 Y2는 설정 가능
제어 제한	±1.2 Y2
전압 강하	≤ 1.5 V
전압 절연	Optocoupler
공통 모드 제거	> 80 dB
직렬 모드 제거	> 60 dB / Decade from 10 Hz
과부하 용량	≤ 50 mA 연속
오류 제한	0.5 %

입력은 지속적으로 단락되거나 개방될 수 있습니다. 모든 입력은 모든 다른 회로와 전기적으로 절연되어 있습니다.

아날로그 출력(AO) *)	
수량	주문 사양 참조
출력 범위 Y1 ... Y2	-20 mA ... 0 ... 20 mA Y1과 Y2는 설정 가능
제어 제한	±1.2 Y2
전압 절연	Optocoupler
부하 범위	0 ≤ R ≤ 8 V / Y2
교류 요소	< 0.5 % of Y2

출력은 지속적으로 단락되거나 개방될 수 있습니다. 모든 출력은 모든 다른 회로와 전기적으로 절연되어 있습니다.

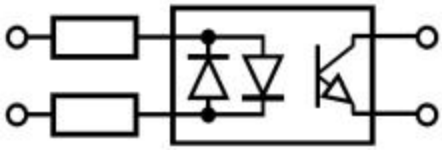
온도 입력 PT100 *)	
수량	최대 3 개 PT100 입력 가능
연결 방식	3 선 회로
센서 전류	< 8 mA
전압 절연	Optocoupler
선로 보정	보정 필요 없음
전송 방식	선형

이 입력들은 개방형 상태감시 접점입니다.

저항 입력(탭 포지션 분압기)	
수량	발주 사양 참조
연결	3 선 회로, 4 선 가능
저항군의 총 저항 값	R1: 180 Ω 2 kΩ R2: 2 kΩ 20 kΩ
탭 당 저항	조정 가능 R1: 1 ... 100 Ω/탭 R2: 50 ... 2000 Ω/탭
탭 수	≤ 38
전압 절연	Optocoupler
저항군 통전 전류	최대 25 mA

이 입력들은 개방형 상태감시 접점입니다.

저항 입력(탭 포지션 분압기)	
공통 사항	
허용 가능한 곡선 형태	사각파, 정현파
신호 주파수	DC, 40 ... 70 Hz
전압 절연	Optocoupler; 모든 입력은 각각 전기적으로 절연되어 있음
Anti-bounce 필터	50 Hz AC 입력 필터를 포함한 소프트웨어 필터
특성 D1 - 입력 E1 ... E8	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 48 V ... 250 V 범위
H - Level L - Level	≥ 10 V < 5 V
입력 저항	6.8 kΩ
특성 D1 - 입력 E9 ... E16	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 10 V ... 50 V 범위
H - Level L - Level	≥ 10 V < 5 V
입력 저항	6.8 kΩ
특성 D2 - 입력 E1 ... E16	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 48 V ... 250 V 범위
H - Level L - Level	≥ 48 V < 10 V
입력 저항	108 kΩ
특성 D3 - 입력 E1 ... E16	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 10 V ... 50 V 범위
H - Level L - Level	≥ 10 V < 5 V
입력 저항	6.8 kΩ
특성 D4 - 입력 E1 ... E16	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 80 V ... 250 V 범위
H - Level L - Level	≥ 80 V < 40 V
입력 저항	108 kΩ
특성 D5 - 입력 E1 ... E16	
제어 신호 U_{st}	AC / DC 190 V ... 250 V 범위
H - Level L - Level	≥ 176 V < 88 V
입력 저항	108 kΩ



바이너리 입력의 개략도

바이너리 출력(BO) *)	
최대 전환 주파수	≤ 1 Hz
전압 절연	모든 내부 장비로부터 절연
접점 부하	AC: 250 V, 5 A(cosφ = 1.0) AC: 250 V, 3 A(cosφ = 0.4) Switching 용량 최대 1250 VA DC: 30 V, 5 A 저항성 DC: 30 V, 3.5 A L / R = 7 ms DC: 110 V, 0.5 A 저항성 DC: 220 V, 0.3 A 저항성 Switching 용량 최대 150 W
돌입 전류	250 V AC, 30 V DC 10 A / 최대 4 s
전환 동작	≥ $5 \cdot 10^5$ 전기적

아날로그 / 디지털 변환 *)	
방식	12 bit 연속 근사 변환기
A / D bit 해상도	+/-11 bit
샘플링 비율	단위당 24 샘플 예로 50 Hz 신호에서 1.2 kHz *

* 측정 입력은 Anti-Aliasing 필터를 갖추고 있습니다.

장치의 실시간 시계 *)	
정확도	+/- 20 ppm

제한 값 상태감시 *)	
제한 값	설정 가능
응답 시간	설정 가능
알람 표시기	LED 설정 가능

측정 량 *)	
실 RMS 전압	U_{12}, (U_{23}, U_{31}) (≤ 0.25 %)
실 RMS 전류	I_1, (I_2, I_3) (≤ 0.25 %)
실효 전력	P (≤ 0.5 %)
무효 전력	Q (≤ 0.5 %)
피상 전력	S (≤ 0.5 %)
역률	cosφ (≤ 0.5 %)
위상각	φ (≤ 0.5 %)
무효 전류	I · sinφ (≤ 1 %)
주파수	f (≤ 0.05 %)

기준 조건 *)	
기준 온도	23 ℃ ± 1 K
입력 량	U_E = 0 … 160 V I_E = 0 … 1 A / 0 … 5 A
주파수	45 Hz … 65 Hz
곡선 형태	factor 1.1107로부터의 정현파
부하 (특성 E91 … E900만을 위함)	R_n = 5 V / Y2 ± 1 %
기타	IEC 60688 - Part 1

전기적 안정성 *)	
안전 등급	1
오손도 (Degree of pollution)	2
측정 범주	IV / 150 V III / 300 V

동작 전원 *)		
50 V	**150 V**	**230 V**
E-LAN, COM1 … COM3, 아날로그 입력, 아날로그 출력, 입력 10 … 50 V	전압 입력, 전류 입력	보조 전압, 바이너리 입력, 릴레이 출력, 상태

전자 환경 적합성 *)	
EMC 요구사항	EN 61326-1 장치 등급 A 연속, 비 감시 동작, 산업 입지와 EN 61000-6-2 및 61000-6-4
간섭 배출	
방사 및 전도방출	EN 61326 표 3 EN 61000-6-4
고조파 전류	EN 61000-3-2
전압 변동과 flicker	EN 61000-3-3
교란 면역 **(Disturbance immunity)**	EN 61326 표 A1 및 EN 61000-6-2
ESD	IEC 61000-6-5 6 kV / 8 kV contact / air
전자장	IEC 61000-4-3＼80-2000 MHz: 10 V/m
급속 과도 (Fast transient)	IEC 61000-4-4 4 kV / 2 kV
서지 전압	IEC 61000-4-5 4 kV / 2 kV
전도 HF 신호 (Conducted HF signals)	IEC 61000-4-8 150 kHz - 80 MHz: 10 V
상용주파 자장	IEC 61000-4-8 100 A/m (50 Hz), 연속 1000 A/m (50 Hz), 1 s
전압 강하	IEC 61000-4-11 30 % / 20 ms, 60 % / 1 s
전압 차단 (Voltage interruptions)	IEC 61000-4-11 100 % / 5 s
감쇠 진동	IEC 61000-4-12 Class 3, 2.5 kV

시험 전압 *)	개요	시험 전압 / kV	대응 회로 *
보조 전압	U_h	2.3	COMs, AI, AO
보조 전압	U_h	2.3	BI, BO
측정 전압	U_e	2.3	COMs, AI, AO
측정 전압	U_e	3.3	U_h, BI, BO
측정 전압	U_e	2.2	I_e
측정 전류	I_e	2.3	COMs, AI, AO
측정 전류	I_e	3.3	U_h, BI, BO
인터페이스, COMs	COMs	2.3	BI, BO
아날로그 출력	AO	2.3	BI, BO

시험 전압 *)	개요	시험 전압 / kV	대응 회로 *
아날로그 출력	AO	0.5	COMs, AI
아날로그 입력	AI	2.3	BI, BO
아날로그 입력	AI	0.5	COMs, AO
바이너리 입력	BI	2.3	BI
바이너리 입력	BI	2.3	BO
바이너리 출력	BO	2.3	BO

* 대응 회로는 항상 rack potential에 위치합니다. 모든 시험 전압은 AC, kV 전압이며, 1분간 인가됩니다. COM 인터페이스는 상호간 0.5 kV로 시험됩니다.

보조 전압 *)			
특성	H0	H1 / H11	H2
AC (internal)	75...185V	-	-
AC	-	85...264V	-
DC	-	88... 280V	18...72V
AC 소비 전력	≤35VA	≤35VA (H1) ≤45VA (H11)	-
DC 소비 전력	-	≤25W (H1) ≤35W (H11)	≤25W
주파수	45...400Hz	45...400Hz	-

하기 사항은 모든 특성에 적용됩니다:

≤ 25 ㎳의 전압 강하는 정보 손실이나 오작동을 초래하지 않습니다. 퓨즈는 시간 지연(저속) 방식입니다.

주변 조건 *)	
온도 범위 기능(외함) 기능(삽입형 모듈) 전송과 저장	 -10 ℃ ... +50 ℃ -10 ℃ ... +60 ℃ -25 ℃ ... +65 ℃
Dry cold	IEC 60068-2-1, -10 ℃ / 16 h
Dry heat	IEC 60068-2-2, +55 ℃ / 16 h
Humid heat constant	IEC 60068-2-78, +40 ℃ / 93 % / 2 days
Humid heat cyclical	IEC 60068-2-30, 12 + 12 h, 6 cycles, +55 ℃ / 93 %
낙하 및 넘어짐	IEC 60068-2-31 100 ㎜ 낙하 높이, 미포장 상태
진동	IEC 60255-21-1, 1등급
충격	IEC 60255-21-2, 1등급
내진 저항	IEC 60255-21-3, 1등급

화면(REG-D™만 해당)	
LC - 화면	128 x 128 그래픽 표시
후면 발광	LED, 15분 후 자동 차단

표시기 요소(LEDs)		
색상	수량	자유롭게 설정 가능한 양
녹색	1 (1)	-- (--)
황색	5 (--)	5 (--)
적색	2 (17)	2 (6)

( ) 안의 값은 PAN-D용이며, REG-D의 경우 자동 / 수동 및 현장(Local) / 원격(Remote)을 제외한 수량입니다.

보관 *)	
펌웨어와 기록계 정보 특성 S2	Flash menory
장치 특성과 보정 정보	serial EEPROM ≥ 1000 k write / read cycle
나머지 정보와 기록계 정보 특성 S1	MRAM Flash 저장소에 백업 가능

이들 장치의 백업 battery는 보조 전원이 차단되었을 경우 실시간 시계를 유지하기 위하여만 사용됩니다.

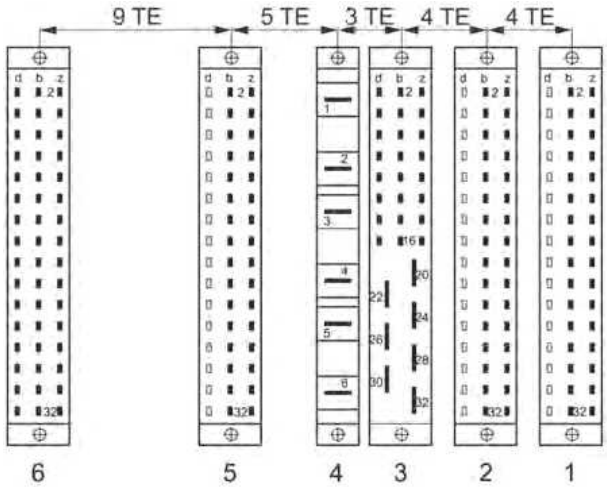
기계적 설계

삽입형 모듈 *)	
전면 패널	플라스틱, 알루미늄 bracket에 RAL 7035 회색
높이	3 U(132.5 ㎜)
폭	28 HP(142.2 ㎜)
인쇄 회로 기판	160 ㎜ x 100 ㎜
무게	≤ 1.5 kg
보호 형태 - 삽입형 모듈 - Female 다중점 커넥터	 IP 00 IP 00
설치	DIN 41494 Part 5에 따름
삽입형 커넥터	DIN 41612

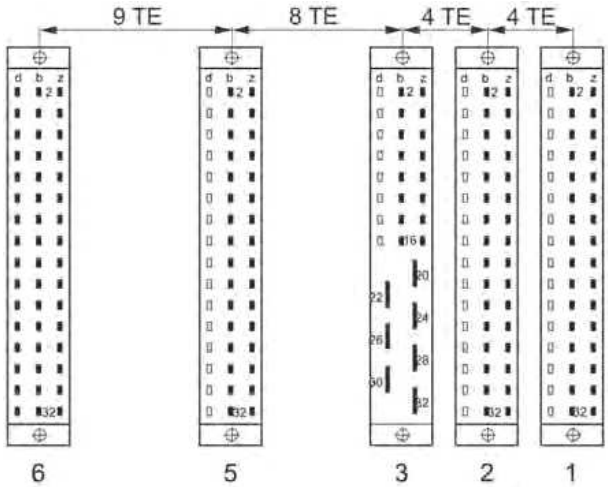
Male 또는 female 다중점 커넥터 위치

Male 다중점 커넥터는 장치의 인쇄 회로 기판에 확실하게 연결되며 있으므로, female 다중점 커넥터는 외함 또는 모듈 랙(rack)의 특정 위치에 설치되어야만 합니다. 특정 위치 번호로 모듈 랙(rack) / 외함 후면의 guide holder 및 연결 요소를 장착에 대한 기준점을 결정합니다.

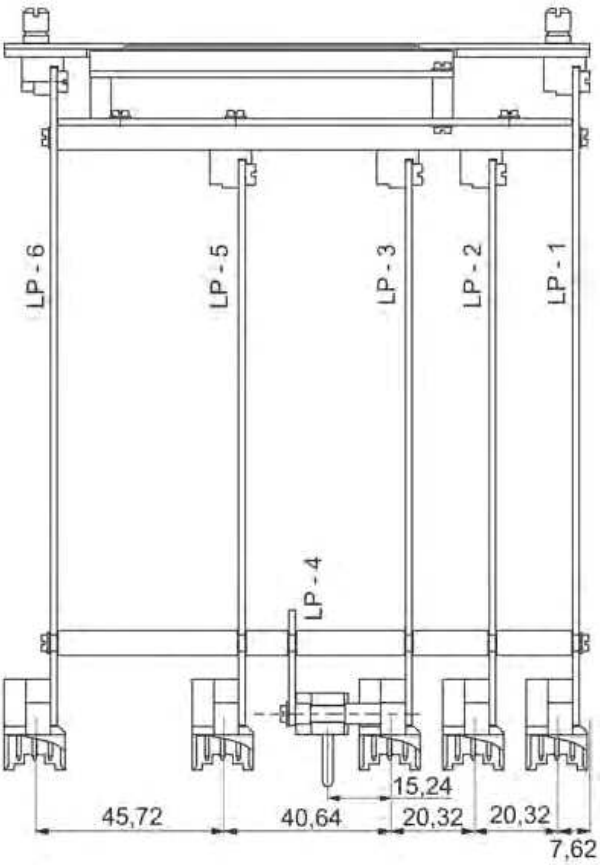
위치 번호						
소켓 커넥터	1	2	3	4	5	6
PCB 카드 가이드	n	-	-	-	-	n+26
나사류	n	n+4	n+8	n+11	n+16	n+25



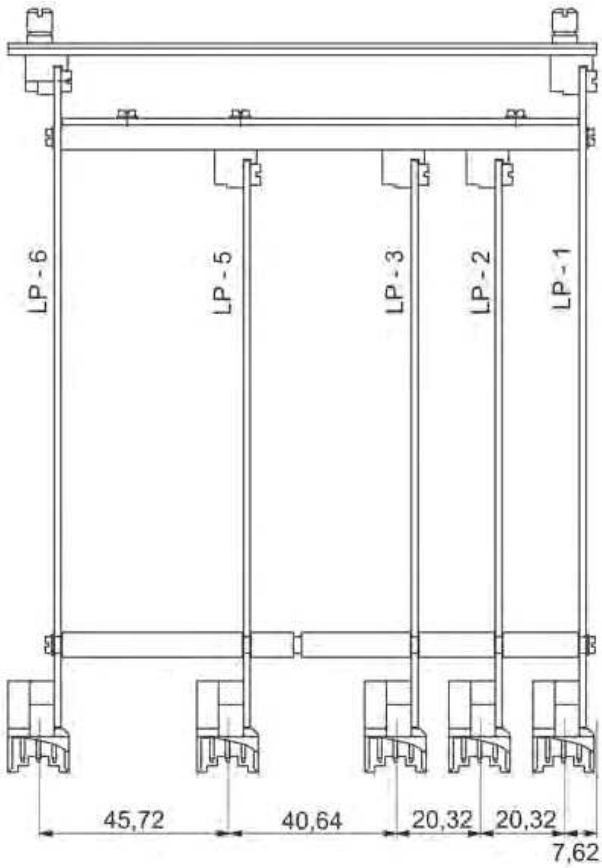
REG-D™ 소켓 커넥터의 위치



PAN-D 소켓 커넥터의 위치



REG-D™ 칼날형 커넥터의 위치



PAN-D 칼날형 커넥터의 위치

REG-D™의 핀 지정

소켓 커넥터 1;(바이너리 출력)					
상승(2 접점 쌍) 1 NCC + 1 NOC	R1	Pole Pole	b2 b4	NCC NOC	z2 z4
하강(2 접점 쌍) 1 NCC + 1 NOC	R2	Pole Pole	b8 b10	NCC NOC	z8 z10
자유롭게 설정 가능	R3	Pole	b14	NOC	z14
자유롭게 설정 가능	R4	Pole	b16	NOC	z16
자유롭게 설정 가능	R5	Pole	b20	NOC	z20
수동 / 자동 (컨버터)		Pole	b22	자동	z22
	수동		b24		
상태	Pole		b26	NOC/NCC	z24
바이너리 출력 (BO) 4개 릴레이 자유롭게 설정 가능	GND R6 ... R9				z28
	NOC R6		b30	NOC R8	z30
	NOC R7		b32	NOC R9	z32

상태 접점은 특성 U를 기반으로 한 NOC 또는 NCC입니다. 이는 이후에 bridge 납땜을 통하여 변경 가능합니다.

소켓 커넥터 2;(바이너리 입력) 특성 D1					
상승	E1	+	b2	-	z2
하강	E2	+	b4	-	z4
억제	E3	+	b6	-	z6
고속도 절환	E4	+	b8	-	z8
수동 / 자동	E5	+	b10	-	z10
수동	E6	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E7	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E8	+	b16	-	z16
BCD1	E9	+	b24	-	b32
BCD2	E10	+	b26	-	
BCD4	E11	+	b28	-	
BCD8	E12	+	b30	-	
BCD10	E13	+	z24	-	z32
BCD20	E14	+	z26	-	
BCD-	E15	+	z28	-	
자유롭게 설정 가능	E16	+	z30	-	

소켓 커넥터 2;(바이너리 입력) 특성 D2 ... D5					
상승	E1	+	b2	-	z2
하강	E2	+	b4	-	z4
억제	E3	+	b6	-	z6
고속도 절환	E4	+	b8	-	z8
수동 / 자동	E5	+	b10	-	z10
수동	E6	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E7	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E8	+	b16	-	z16
BCD1	E9	+	b18	-	z18
BCD2	E10	+	b20	-	z20
BCD4	E11	+	b22	-	z22
BCD8	E12	+	b24	-	z24
BCD10	E13	+	b26	-	z26
BCD20	E14	+	b28	-	z28
BCD-	E15	+	b30	-	z30
자유롭게 설정 가능	E16	+	b32	-	z32

E5와 E6을 제외한 모든 입력은 자유롭게 설정 가능합니다. 소켓 커넥터 2에 대한 표는 지정 예를 보여줍니다.

소켓 커넥터 3;(측정 전압, 보조 전압)						
DC 출력 (최대 5 W)	+ 5V		d2, b2, z2	GND	d4, b4, z4	
측정 전압 U1	U1a		20	U1b**	22	
측정 전압 U2*	U2a**		26	U2b	24	
보조 전압 U_H	L(+)	28	N(-)	30	PE	32

* 특성 M2, M3와 M9에만 적용 가능합니다.

** 특성 M2(ARON), pin 26은 pin 22와 내부로 연결되어 있습니다. 연결부는 L1(pin 20), L2(pin 22)와 L3(pin 24)입니다.

소켓 커넥터 4;(교류 전류 입력)				
측정 전류 I_{E1}	s1	1	s2	2
측정 전류 I_{E2}*	s1	3	s2	4

* 특성 M2, M3와 M9에만 적용 가능합니다.

전류 측정 입력은, 장치로부터 전류 변성기가 제거되는, 경우 전류 변성기가 단락되도록 하는 특수 male, female 소켓 커넥터가 장착되어 있습니다. 이는 장치 외부에서 단락시킬 필요가 없음을 의미합니다.

소켓 커넥터 4는 위에서 아래로 번호가 매겨져 있습니다.(1부터 6까지) 설계상의 사유로 6번 접점이 REG-D의 male 소켓 최상단에 있습니다. 즉, male 소켓 커넥터는 위에서 아래로 6부터 1까지 번호가 매겨져 있음을 말합니다.(Male 소켓 커넥터 상에 각인되어 있음)

소켓 커넥터 5;(바이너리 입력) 특성 X25					
자유롭게 설정 가능	E17	+	b2	-	z2
자유롭게 설정 가능	E18	+	b4	-	z4
자유롭게 설정 가능	E19	+	b6	-	z6
자유롭게 설정 가능	E20	+	b8	-	z8
자유롭게 설정 가능	E21	+	b10	-	z10
자유롭게 설정 가능	E22	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E23	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E24	+	b16	-	z16
자유롭게 설정 가능	E25	+	b24	-	b32
자유롭게 설정 가능	E26	+	b26	-	
자유롭게 설정 가능	E27	+	b28	-	
자유롭게 설정 가능	E28	+	b30	-	
자유롭게 설정 가능	E29	+	z24	-	z32
자유롭게 설정 가능	E30	+	z26	-	
자유롭게 설정 가능	E31	+	z28	-	
자유롭게 설정 가능	E32	+	z30	-	

소켓 커넥터 5;(바이너리 입력) 특성 X15, 24, 28, 29					
자유롭게 설정 가능	E17	+	b2	-	z2
자유롭게 설정 가능	E18	+	b4	-	z4
자유롭게 설정 가능	E19	+	b6	-	z6
자유롭게 설정 가능	E20	+	b8	-	z8
자유롭게 설정 가능	E21	+	b10	-	z10
자유롭게 설정 가능	E22	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E23	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E24	+	b16	-	z16
자유롭게 설정 가능	E25	+	b18	-	z18
자유롭게 설정 가능	E26	+	b20	-	z20
자유롭게 설정 가능	E27	+	b22	-	z22
자유롭게 설정 가능	E28	+	b24	-	z24
자유롭게 설정 가능	E29	+	b26	-	z26
자유롭게 설정 가능	E30	+	b28	-	z28
자유롭게 설정 가능	E31	+	b30	-	z30
자유롭게 설정 가능	E32	+	b32	-	z32

소켓 커넥터 5;(바이너리 출력) 특성 X01				
릴레이 10 자유롭게 설정 가능	Pole	b2	NOC	z2
	NCC	b4		
릴레이 11 자유롭게 설정 가능	Pole	b6	NOC	z6
	NCC	b8		
릴레이 12 자유롭게 설정 가능	Pole	b10	NOC	z10
	NCC	b12		

소켓 커넥터 5;(바이너리 출력) 특성 X01				
릴레이 13 자유롭게 설정 가능	Pole	b14	NOC	z14
	NCC	b16		
릴레이 14 자유롭게 설정 가능	Pole	b18	NOC	z18
	NCC	b20		
릴레이 15 자유롭게 설정 가능	Pole	b22	NOC	z22
	NCC	b24		
릴레이 16 자유롭게 설정 가능	Pole	b26	NOC	z26
	NCC	b28		
릴레이 17 자유롭게 설정 가능	Pole	b30	NOC	z30
	NCC	b32		

소켓 커넥터 5;(SCADA 인터페이스) 특성 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*	z8
free Service/CTS*	d10	free Service/GND*	b8	free Service/RTS*	z10
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
Fiber optic / Rx	d16	free GND*	b16	Fiber optic / Tx	z16
free	d18	free	b18	free	z18
RS485 / N(B) RS485/P(A)*	d20	free RS485 GND*	b20	RS485 / P(A) RS485/N(B)*	z20
RS485 GND	d22	RS485 GND	b22	RS485 GND	z22
free Modem/RxD*	d24	free Modem/DTR*	b24	free Modem/TxD*	z24
COM2 / PE Modem/CTS*	d26	COM2 / PE Modem/DSR*	b26	COM2 / PE Modem/RTS*	z26
free Modem/GND*	d28	free Modem / RI*	b28	free Modem/DCD*	z28
COM2 / RxD	d30	COM2 / GND	b30	COM2 / TxD	z30
COM2 / CTS	d32	COM2 / GND	b32	COM2 / RTS	z32

* Modbus(XZ23)과 SpaBus(XZ22)는 할당이 다릅니다.

REG-D / PAN-D CPU와 SCADA 인터페이스는 COM2 인터페이스를 통해 통신합니다.
제어 시스템과의 통신은 광섬유 케이블, RS485 또는 RS232(COM1)를 통하여 선택적으로 수행할 수 있습니다. 광섬유 케이블은 별도의 모듈이 필요합니다.
Modbus(XZ23)과 Spabus(XZ22)에 대한 SCADA 연결 모듈은 service 인터페이스를 통하여 설정됩니다. 이는 또한 연결 되어야만 함을 의미합니다.

소켓 커넥터 6;(아날로그 입력 및 출력; 인터페이스)					
free	d2	아날로그 채널 1 +	b2	아날로그 채널 2 +	z2
DCF GND	d4	아날로그 채널 1 -	b4	아날로그 채널 2 -	z4
DCF EA +	d6	E-LAN left EA +	b6	E-LAN right EA +	z6
DCF EA -	d8	E-LAN left EA -	b8	E-LAN right EA -	z8
E-LAN left GND	d10	E-LAN left E +	b10	E-LAN right E +	z10
E-LAN right GND	d12	E-LAN left E -	b12	E-LAN right E -	z12
free	d14	아날로그 채널 3 +	b14	아날로그 채널 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	아날로그 채널 3 -	b16	아날로그 채널 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	free	b18	free	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	free	z24
free	d26	아날로그 채널 5 +	b26	아날로그 채널 6 +	z26
free	d28	아날로그 채널 5 -	b28	아날로그 채널 6 -	z28
free	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 Tx -	b32	COM3 Rx -	z32

PAN-D의 핀 지정

소켓 커넥터 1;(바이너리 출력)					
상한 억제	R1	Pole Pole	b2 b4	NCC NOC	z2 z4
긴급 정지 탭 체인저 모터 구동	R2	Pole Pole	b8 b10	NCC NOC	z8 z10
상승 인터록	R3	Pole	b14	NOC	z14
하강 인터록	R4	Pole	b16	NOC	z16
자유롭게 설정 가능	R5	Pole	b20	NOC	z20
자유롭게 설정 가능	R6	Pole	b26	NOC/NCC	z24
상태	Pole		b22		
	Failure		b24	Operation	z22

소켓 커넥터 2;(바이너리 입력) 특성 D1					
탭 체인저 동작 중	E1	+	b2	-	z2
자유롭게 설정 가능	E2	+	b4	-	z4
자유롭게 설정 가능	E3	+	b6	-	z6
자유롭게 설정 가능	E4	+	b8	-	z8
자유롭게 설정 가능	E5	+	b10	-	z10
자유롭게 설정 가능	E6	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E7	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E8	+	b16	-	z16
자유롭게 설정 가능	E9	+	b24	-	b32
자유롭게 설정 가능	E10	+	b26	-	
자유롭게 설정 가능	E11	+	b28	-	
자유롭게 설정 가능	E12	+	b30	-	
자유롭게 설정 가능	E13	+	z24	-	z32
자유롭게 설정 가능	E14	+	z26	-	
자유롭게 설정 가능	E15	+	z28	-	
자유롭게 설정 가능	E16	+	z30	-	

소켓 커넥터 2;(바이너리 입력) 특성 D2 ... D5					
탭 체인저 동작 중	E1	+	b2	-	z2
자유롭게 설정 가능	E2	+	b4	-	z4
자유롭게 설정 가능	E3	+	b6	-	z6
자유롭게 설정 가능	E4	+	b8	-	z8
자유롭게 설정 가능	E5	+	b10	-	z10
자유롭게 설정 가능	E6	+	b12	-	z12
자유롭게 설정 가능	E7	+	b14	-	z14
자유롭게 설정 가능	E8	+	b16	-	z16
자유롭게 설정 가능	E9	+	b18	-	z18
자유롭게 설정 가능	E10	+	b20	-	z20
자유롭게 설정 가능	E11	+	b22	-	z22
자유롭게 설정 가능	E12	+	b24	-	z24
자유롭게 설정 가능	E13	+	b26	-	z26
자유롭게 설정 가능	E14	+	b28	-	z28
자유롭게 설정 가능	E15	+	b30	-	z30
자유롭게 설정 가능	E16	+	b32	-	z32

PAN-D의 모든 바이너리 입력은, 펌웨어 버전 2.22 이후부터는 자유롭게 설정 가능합니다. 버전 2.21까지는, 입력 1이 '탭 체인저 동작 중' 기능에 지정되어 있습니다. 소켓 커넥터 2에 대한 표는 표준 지정을 보여줍니다.

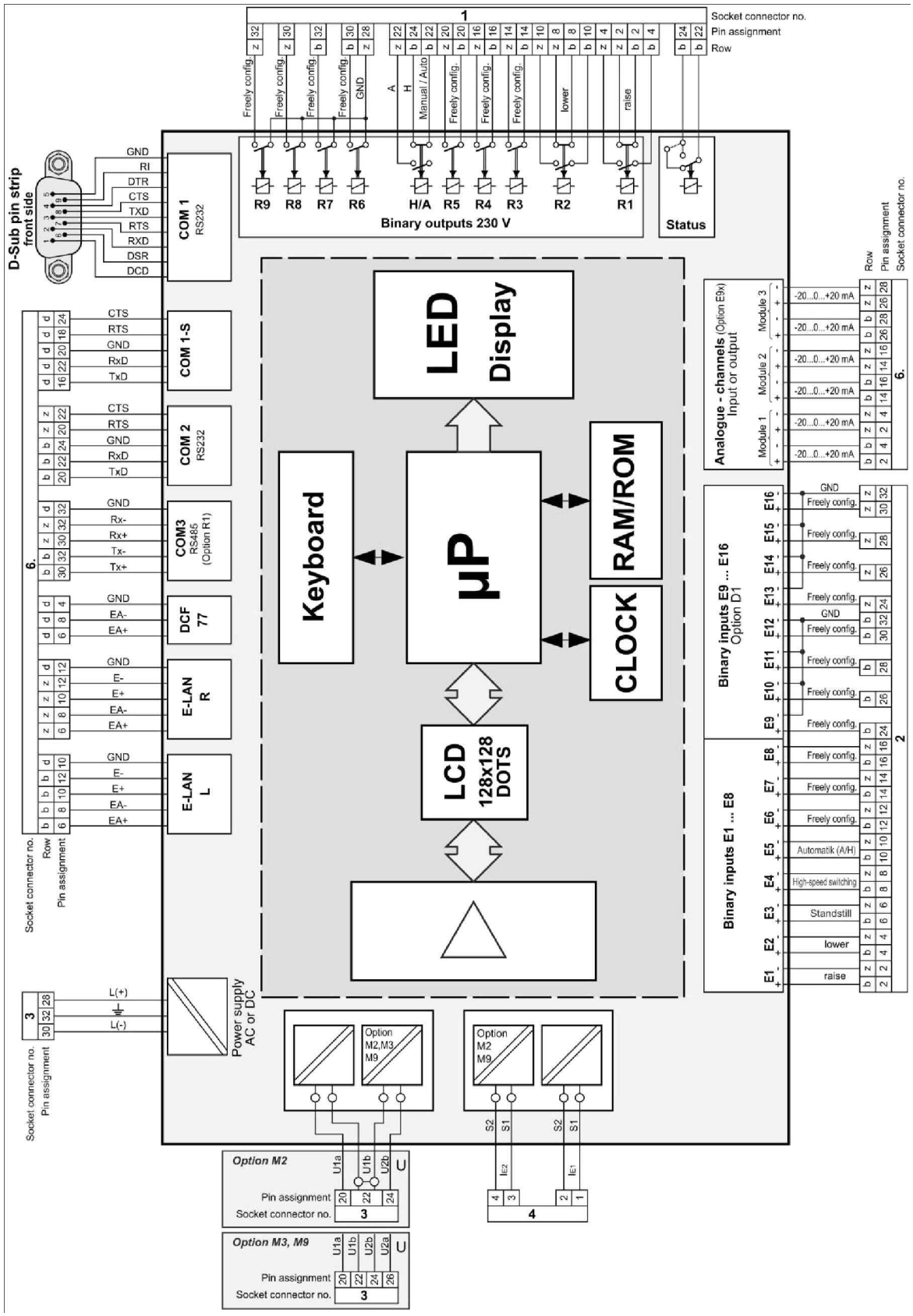
소켓 커넥터 3; (측정 전압, 보조 전압)						
DC 출력 (최대 5 W)	+ 5V		d2, b2, z2	GND		d4, b4, z4
측정 전압 1	U1a		20	U1b**		22
측정 전압 2	U2a**		26	U2b		24
보조 전압 U_H	L(+)	28	N(-)	30	PE	32

** 특성 M1에 대하여, pin 26은 pin 22와 내부로 연결되어 있습니다. 연결부는 L1(pin 20), L2(pin 22)와 L3(pin 24)입니다.

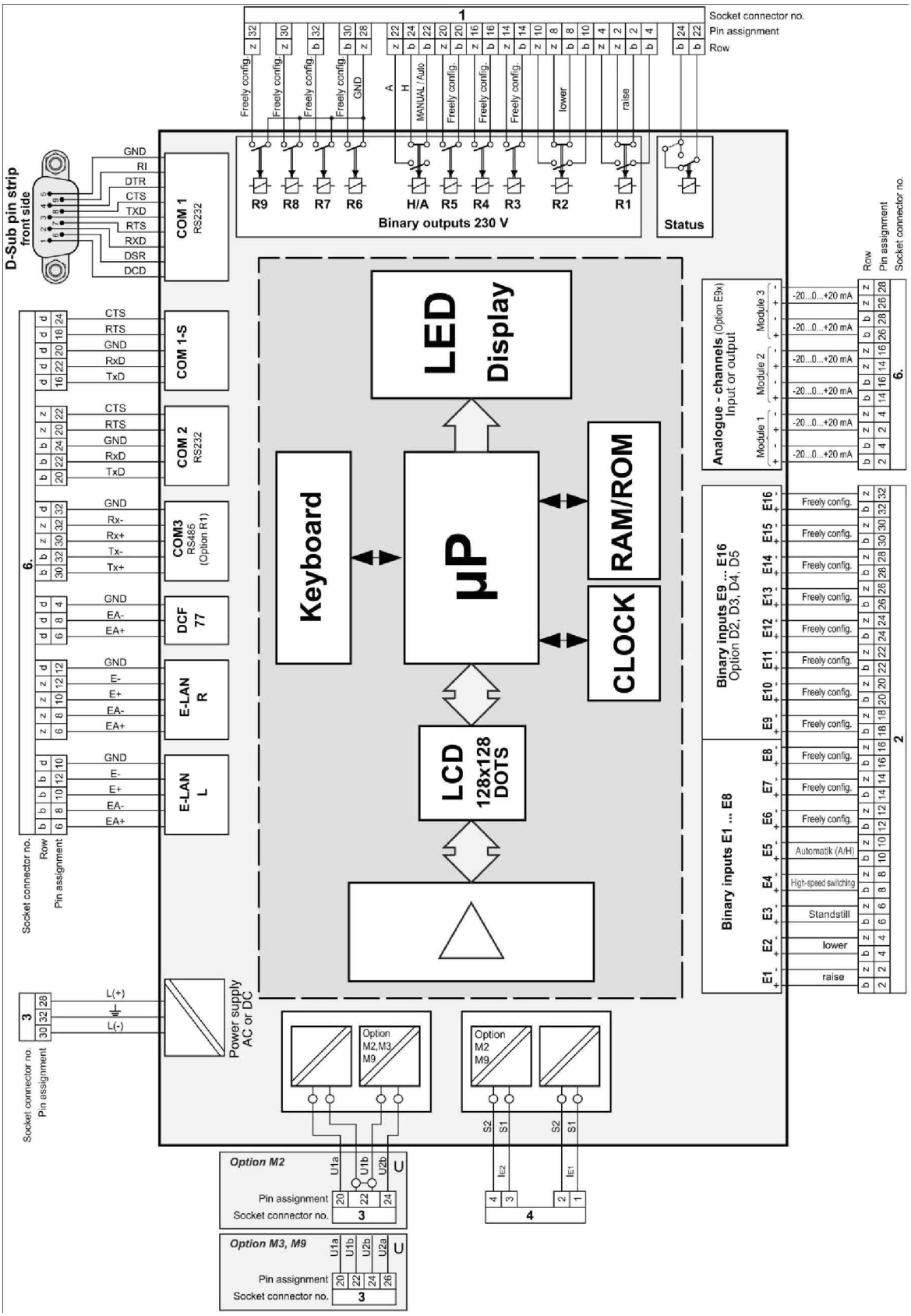
소켓 커넥터 5;(바이너리 출력)				
탭 체인저 오류	Pole	b2	NOC	z2
	NCC	b4		
조정기 오류	Pole	b6	NOC	z6
	NCC	b8		
< U1	Pole	b10	NOC	z10
	NCC	b12		
> U2	Pole	b14	NOC	z14
	NCC	b16		
《 U3	Pole	b18	NOC	z18
	NCC	b20		
》 U4	Pole	b22	NOC	z22
	NCC	b24		
고속도 회로 전환	Pole	b26	NOC	z26
	NCC	b28		
자유롭게 설정 가능	Pole	b30	NOC	z30
	NCC	b32		

소켓 커넥터 6;(아날로그 입력 및 출력; 인터페이스)					
free	d2	아날로그 채널 1 +	b2	아날로그 채널 2 +	z2
DCF GND	d4	아날로그 채널 1 -	b4	아날로그 채널 2 -	z4
DCF EA +	d6	E-LAN left EA +	b6	E-LAN right EA +	z6
DCF EA -	d8	E-LAN left EA -	b8	E-LAN right EA -	z8
E-LAN left GND	d10	E-LAN left E +	b10	E-LAN right E +	z10
E-LAN right GND	d12	E-LAN left E -	b12	E-LAN right E -	z12
free	d14	아날로그 채널 3 +	b14	아날로그 채널 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	아날로그 채널 3 -	b16	아날로그 채널 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	free	b18	free	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	free	z24
free	d26	아날로그 채널 5 +	b26	아날로그 채널 6 +	z26
free	d28	아날로그 채널 5 -	b28	아날로그 채널 6 -	z28
free	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 Tx -	b32	COM3 Rx -	z32

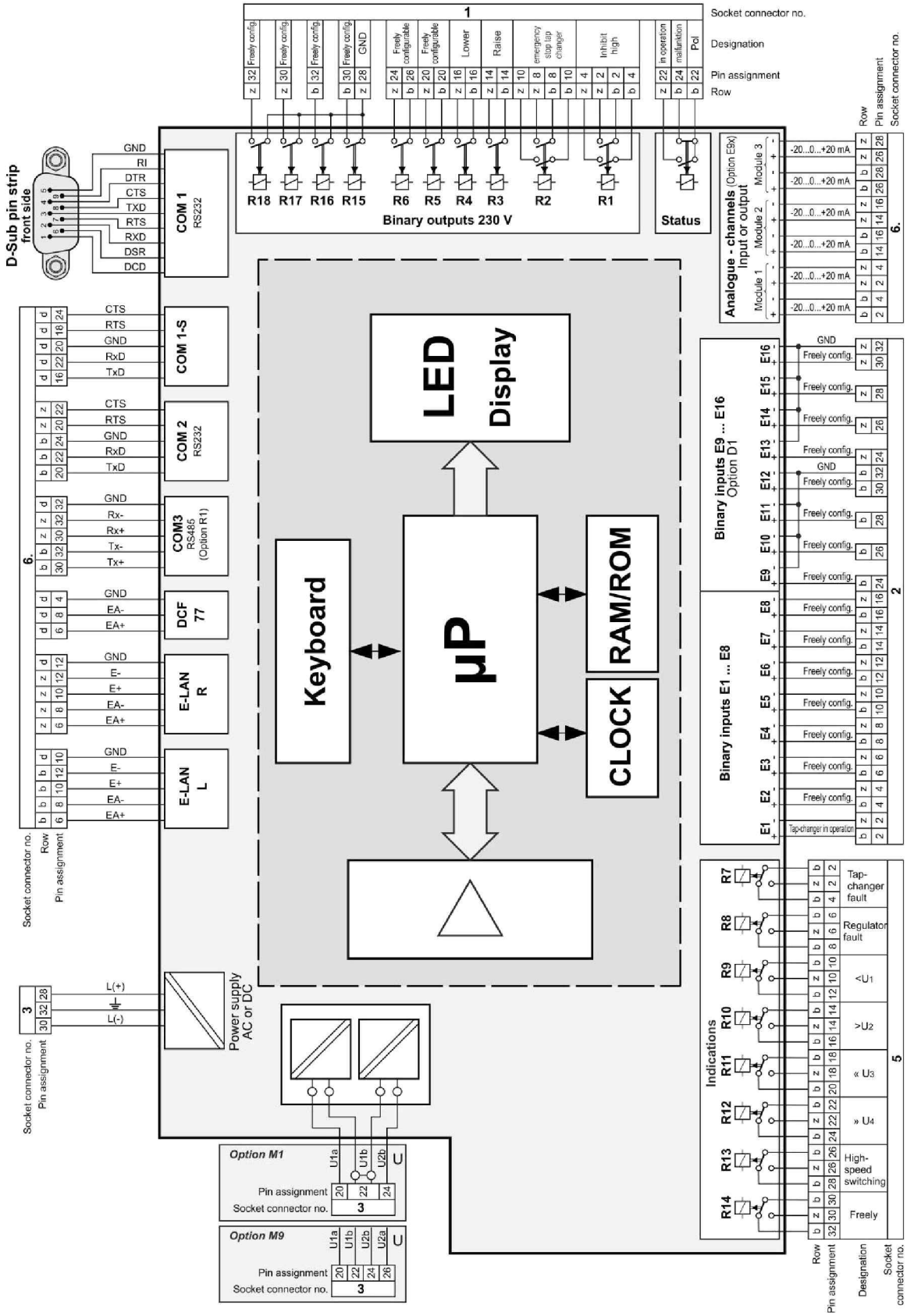
블록 선도(Block diagrams)



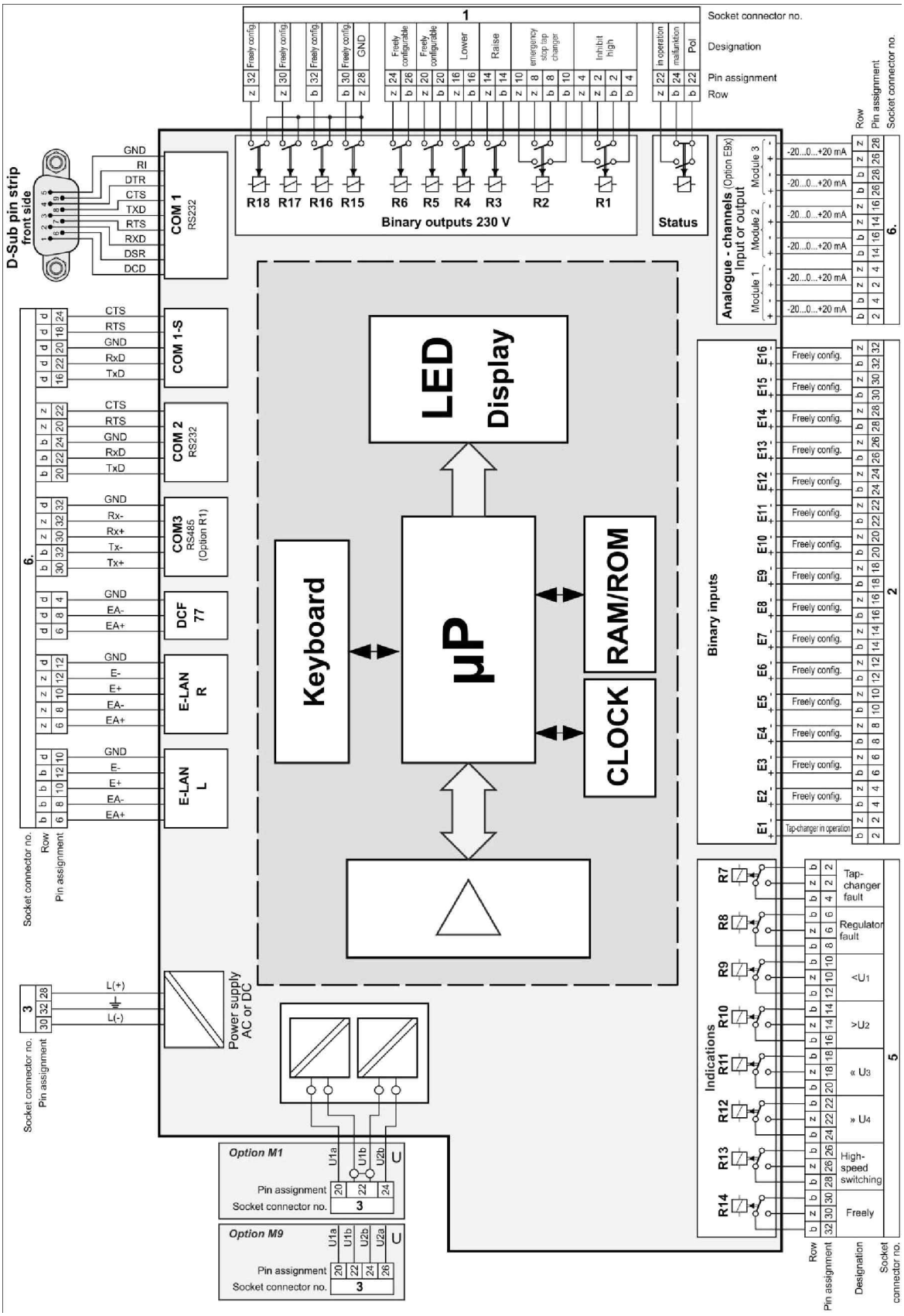
REG-D™ 특성 D1에 대한 블록 선도



REG-D™ 특성 D2 / D3 / D4 / D5에 대한 블록 선도



PAN-D 특성 D1에 대한 블록 선도



PAN-D 특성 D2/D3/D4/D5에 대한 블록 선도

외함 기술

REGSys™은 매우 유동적인 외함 기술을 갖고 있습니다. 일부 외함은 다음과 같은 배치로 이루어져 있습니다. 대부분의 외함과 19" rack은 고객 맞춤형 배선이 가능합니다. 단자 구성은 시스템별 배선도에 따릅니다. 만일 배선도가 없으시면 연락 주시길 바랍니다.

19" card rack (CR)

재료	알루미늄
보호 등급	IP 20
무게	≤ 5 kg
치수	도면에 따름
주요 부분의 폭	84 HP

결선 요소		단자 수량
특성 B92	나사형 단자	최대 200
특성 B93	Phoenix 삽입식 나사형 단자	160
특성 B95	Phoenix 삽입식 나사형 단자	회로 후면을 통한 고정 할당*

* 외함의 Phoenix 삽입식 나사형 단자는 그 구성품에 따라 backplane 없이 사용될 수 있습니다 (예로 PAN-A1, PQI-D). 단자 수량은 조합에 따라 달라질 수 있습니다.

패널 / 벽 장착형 외함

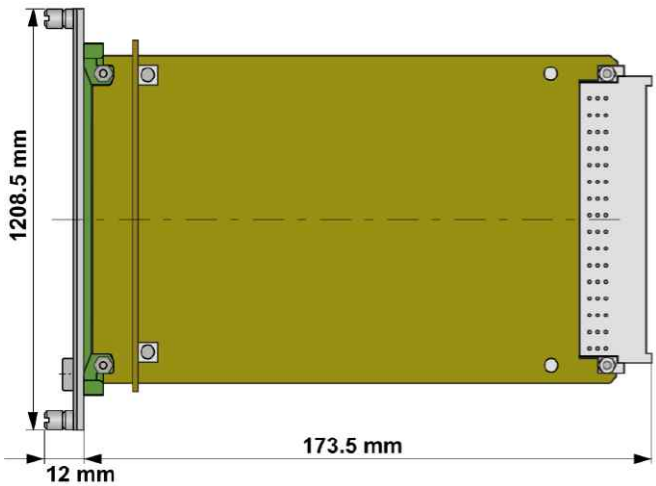
재료	플라스틱
보호 등급	전면 패널 IP 65
무게	≤ 4 kg
치수	도면에 따름
외함 폭	30 또는 49 HP

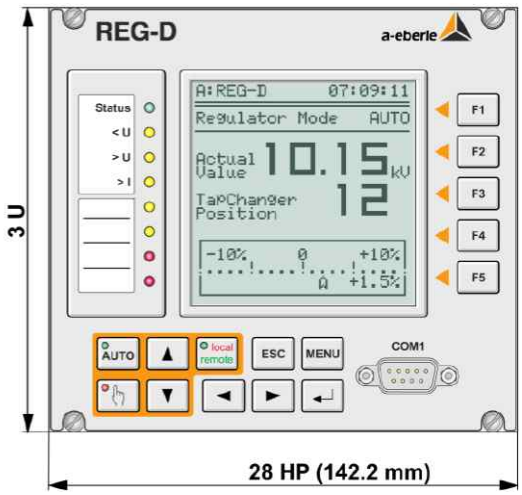
결선 요소		단자 수량
특성 B2 (30 HP, 결선 없음)	2.8 x 0.8 FASTON 6.3 x 0.8 FASTON	29* 49** 60***
특성 B03 (30 HP, REG-5A 및 Pantavolt 2와 호환 가능)	Phoenix 삽입식 나사형 단자	REG-5A 및 Pantavolt 2와 호환 가능
특성 B03, B05 (30 HP)	Phoenix 삽입식 나사형 단자	29* 49** 60***
특성 B06, B07, B91 (49 HP)	Phoenix 삽입식 나사형 단자	60* 92** 92***

* 짧은 단자 박스를 이용한 벽 장착형의 최대 단자 수
** 긴 단자 박스를 이용한 벽 장착형의 최대 단자 수
*** 패널 장착형 외함의 최대 단자 수

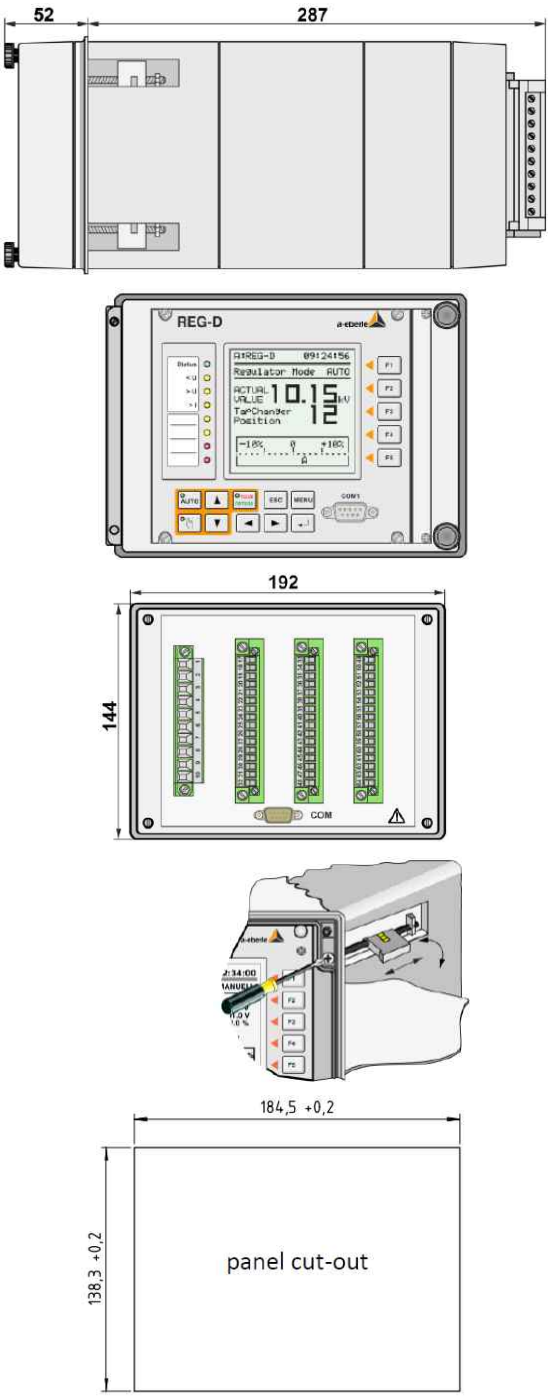
서로 다른 단자 종류의 도체 단면적과 최대 조임 토크는 다음 항에서 확인 가능합니다.

모듈과 외함의 도식 및 치수





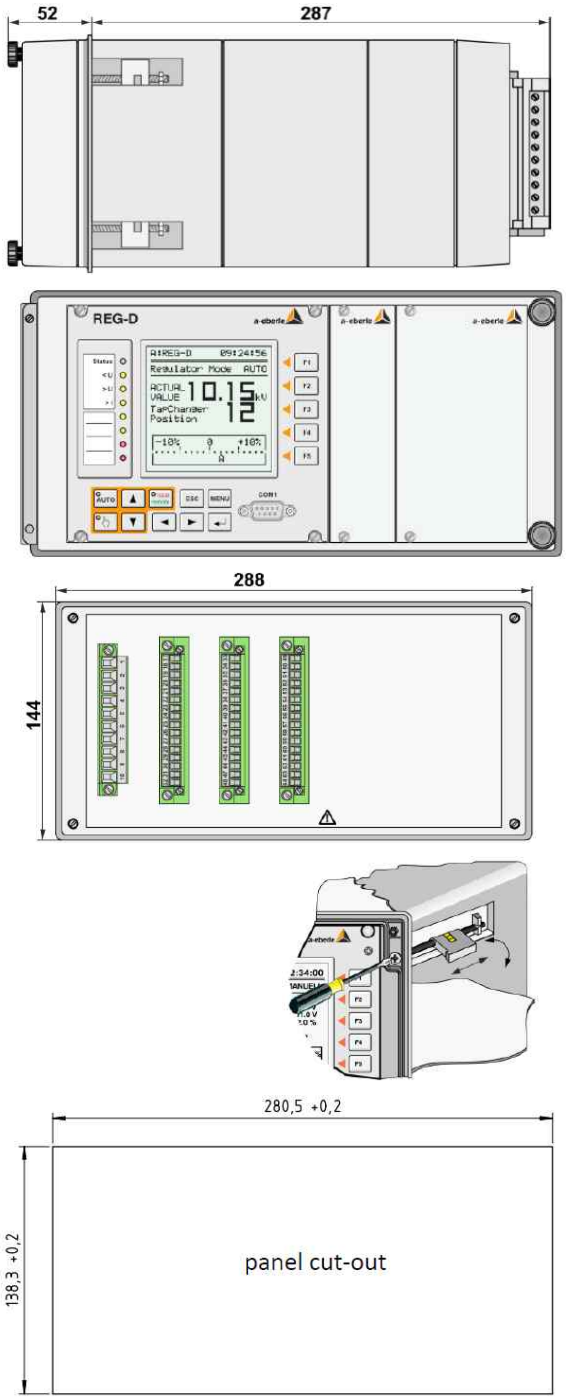
삽입형 모듈 REG-D™ / PAN-D 28 HP 특성 B01



단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

패널 장착형 외함 30 HP - 특성 B05

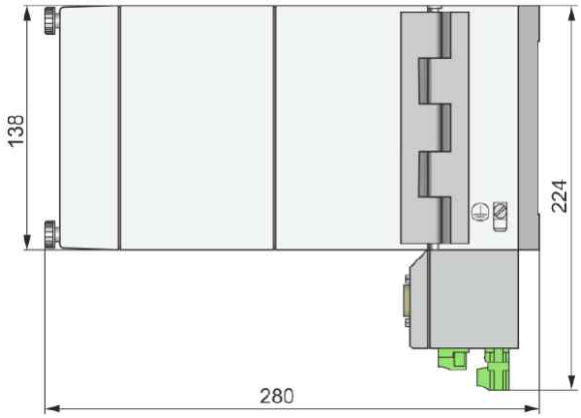
치수는 ㎜기준

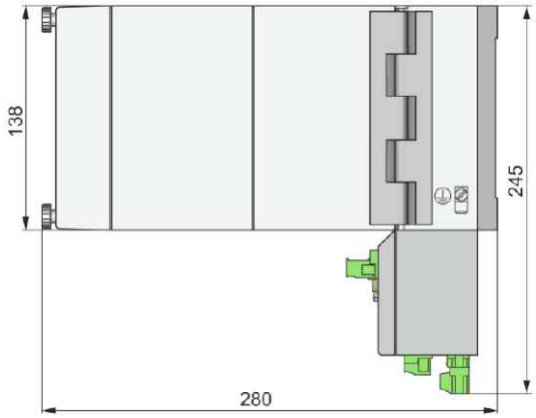


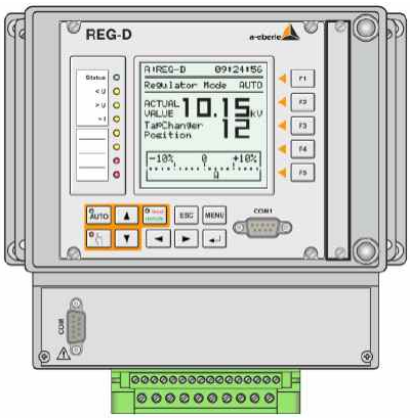
단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

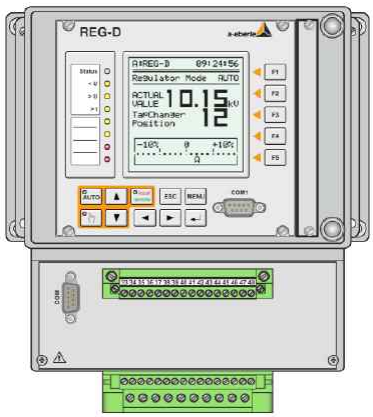
패널 장착형 외함 49 HP - 특성 B06 / B91

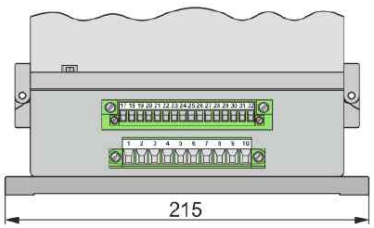
치수는 ㎜기준

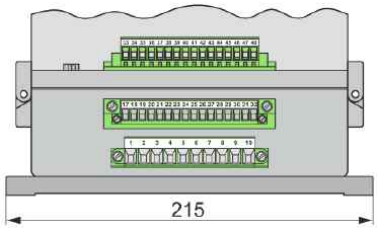


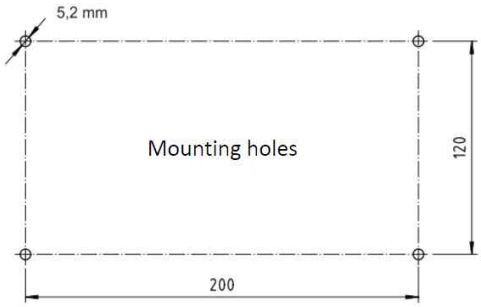


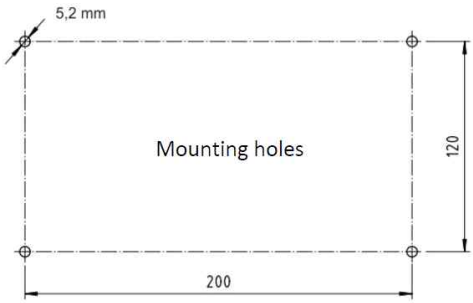










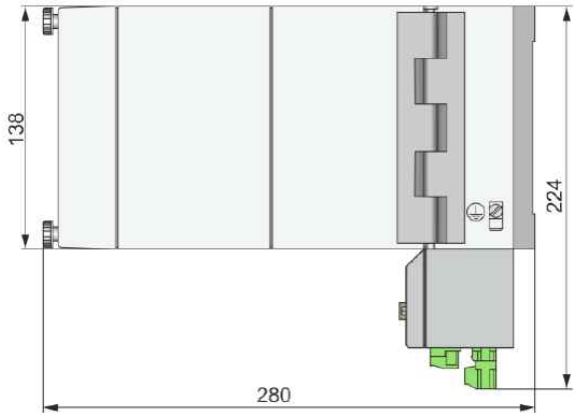


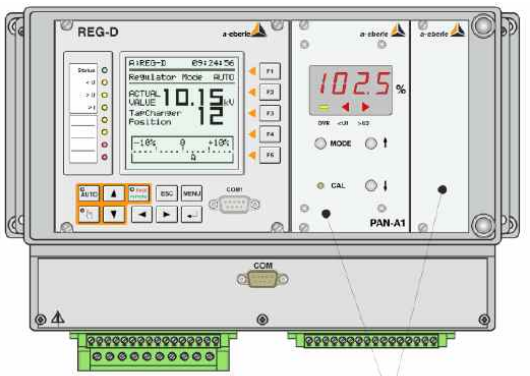
단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

벽 장착형 외함 30 HP, 짧은 단자 박스
특성 B03, 치수는 ㎜기준

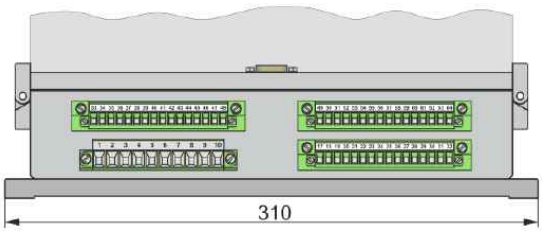
단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

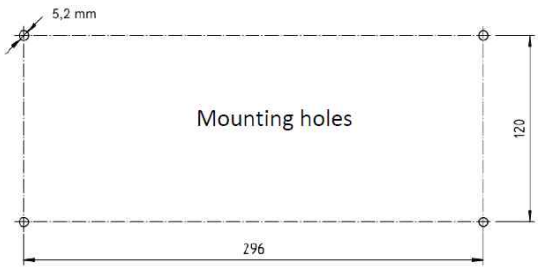
벽 장착형 외함 39 HP, 긴 단자 박스
특성 B03, 치수는 ㎜기준





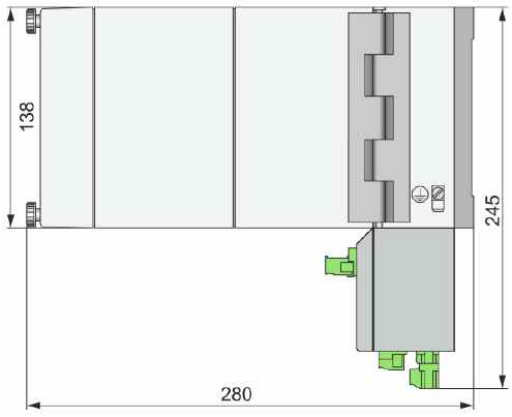
Note:
The housing can be supplied with additional equipment as well as applicationspecific pin assignment according to agreement

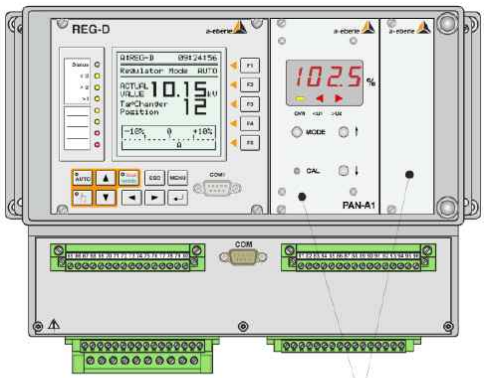




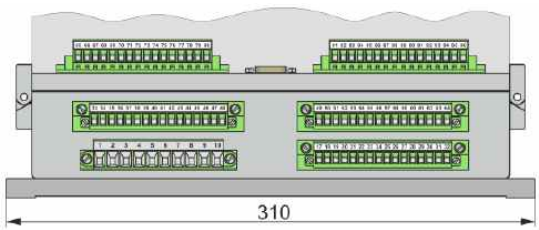
단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

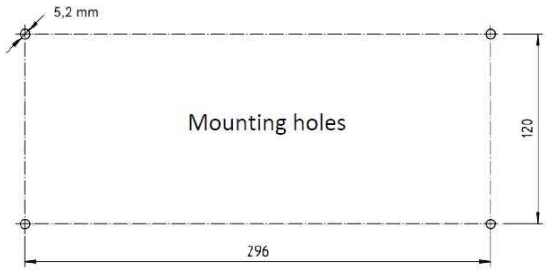
벽 장착형 외함 49 HP, 짧은 단자 박스
특성 B07 / B91, 치수는 ㎜기준





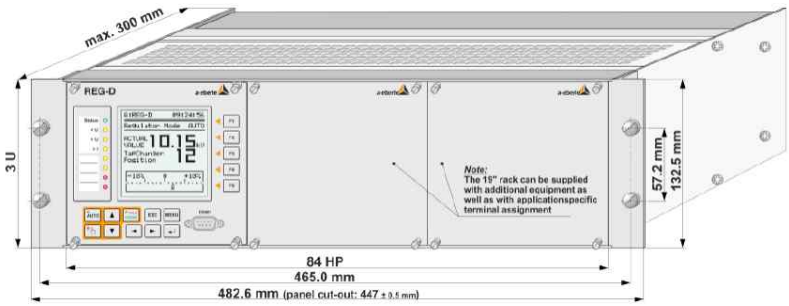
Note:
The housing can be supplied with additional equipment as well as applicationspecific pin assignment according to agreement





단자에 대한 도체 단면적 및 토크			
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6
16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
4 / 5 poles, 3.81 ㎜, 추가 기능, COMs	1.5	1.5	0.25

벽 장착형 외함 49 HP, 긴 단자 박스
특성 B91, 치수는 ㎜기준

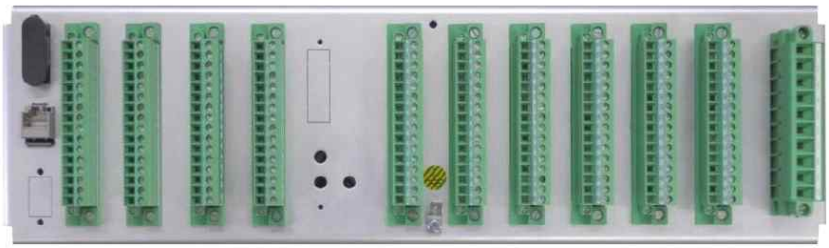


19" 카드 랙 84 HP, 전면 - 특성 B92 / B93 / B95

Fibre optic in-/output with ST or FSMA connector

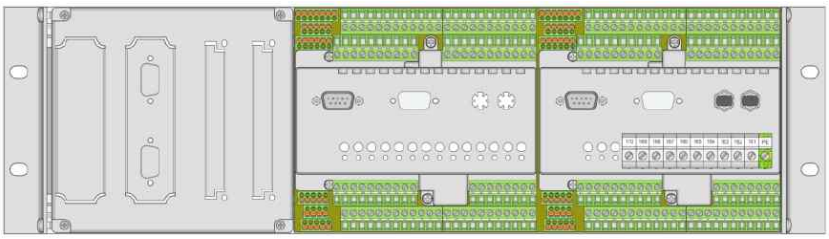
단자에 대한 도체 단면적 및 토크							
단자 유형 / 단자 번호	단면적 / ㎟		토크	단자 유형 / 단자 번호	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm		stranded	solid	Nm
나사형 단자 요소, 1...160	1.5	2.5	0.5	Feed-through 단자, 161...200	4	6	0.8

19" 카드 랙 84 HP, 나사형 단자 포함 후면 - 특성 B92



단자에 대한 도체 단면적 및 토크							
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크	커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm		stranded	solid	Nm
10 poles, 7.62 ㎜, 측정, 보조 전압	4	4	0.6	16 poles, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6

19" 카드 랙 84 HP, Phoenix 삽입식 나사형 단자 포함 후면 - 특성 B93



단자에 대한 도체 단면적 및 토크							
커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크	커넥터, 피치, 적용 예	단면적 / ㎟		토크
	stranded	solid	Nm		stranded	solid	Nm
Feed-through 단자, 측정, 보조 전압	4	6	0.8	삽입식 나사형 단자, 5 ㎜, BIs, 릴레이	2.5	2.5	0.6
삽입식 스프링 단자, 3.5 ㎜, COMs	1.5	1.5	--				

19" 카드 랙 84 HP, Backplane 포함 후면 - 특성 B95

REG-D에 대한 Backplane 단자 구성

(특성 B95)

아래의 단자 구성은 항상 하나의 장치(REG-D 또는 PAN-D)에만 적용됩니다. 만일 MR이 여러 장치에 설치되어 있다면, 단자 구성은 각각의 장치에 대하여 동일하지만, 단자 배열 번호(-X1, -X2)는 각 장치마다 다를 수 있습니다.

	개요		No.
U_H	PE		PE
	L(+)		161
	N(-)		162
전압	U1a		163
	U1b		164
	U2a		**
	U2b		**
전류	$I_{E1}s1$		165
	$I_{E1}s2$		166
	$I_{E2}s1$		**
	$I_{E2}s2$		**
바이너리 입력	BI 1 (+)		22
	BI 2 (+)		21
	GND BI 1...2 (-)		23
	BI 3 (+)		20
	BI 4 (+)		19
	BI 5 (+)		17
	BI 6 (+)		16
	BI 7 (+)		15
	BI 8 (+)		14
	GND BI 3...8 (-)		18
	BI 9 (+)	특성 D1	12
	BI 10 (+)		11
	BI 11 (+)		10
	BI 12 (+)	BI 9 (+)	9
	BI 9...12 (-)	BI 13 (+)	13
	BI 13 (+)	BI 10 (+)	2
	BI 13 (-)	BI 14 (+)	1
	BI 14 (+)	BI 11 (+)	4
	BI 14 (-)	BI 15 (+)	3
	BI 15 (+)	BI 12 (+)	6
	BI 15 (-)	BI 16 (+)	5
	BI 16 (+)	GND BI 9...12 (-)	8
	BI 16 (-)	GND BI 13...16 (-)	7
바이너리 출력	릴레이 1(NOC)		66
			65
	릴레이 1(NCC)		64
			63
	릴레이 2(NOC)		70
			69
	릴레이 2(NCC)		68
			67

	개요	No.
바이너리 출력	릴레이 3(NOC)	43
		42
	릴레이 4(NOC)	45
		44
	릴레이 5(NOC)	47
		46
	Common 릴레이 6...9	28
	릴레이 6(NOC)	27
	릴레이 7(NOC)	25
	릴레이 8(NOC)	26
	릴레이 9(NOC)	24
	수동 / 자동 common	31
	수동(NCC)	29
	자동(NOC)	30
	상태 ***	49
	상태 ***	48
E-LAN L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117
E-LAN 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
아날로그 채널	아날로그 채널 1 (+)	105
	아날로그 채널 1 (1)	104
	아날로그 채널 2 (+)	103
	아날로그 채널 2 (1)	102
	아날로그 채널 3 (+)	101
	아날로그 채널 3 (1)	100
	아날로그 채널 4 (+)	112
	아날로그 채널 4 (1)	111
	아날로그 채널 5 (+)	92
	아날로그 채널 5 (1)	91
	아날로그 채널 6 (+)	94
	아날로그 채널 6 (1)	93

	개요				No.
	X15, 24, 28, 29	X25	X01	XW1	
추가 BIs, 릴레이, SCADA 인터페이스 (X01, X15, X24, X25, X28, X29, XW1)	BI 17 (+)	BI 17 (+)	Rel 10 COM		80
	BI 17 (-)	BI 17(-)	Rel 10 NOC	COM1 TxD	81
	BI 18 (+)	BI 18 (+)	Rel 10 NCC	COM1 GND	82
	BI 18 (-)	BI 18 (-)		COM1 RTS	77
	BI 19 (+)	BI 19 (+)	Rel 11 COM		83
	BI 19 (-)	BI 19 (-)	Rel 11 NOC		84
	BI 20 (+)	BI 20 (+)	Rel 11 NCC		85
	BI 20 (-)	BI 20 (-)			76
	BI 21 (+)	BI 21 (+)	Rel 12 COM		56
	BI 21 (-)	BI 21 (-)	Rel 12 NOC		57
	BI 22 (+)	BI 22 (+)	Rel 12 NCC		58
	BI 22 (-)	BI 22 (-)			75
	BI 23 (+)	BI 23 (+)	Rel 13 COM		59
	BI 23 (-)	BI 23 (-)	Rel 13 NOC		60
	BI 24 (+)	BI 24 (+)	Rel 13 NCC		61
	BI 24 (-)	BI 24 (-)			74
	BI 25 (+)	BI 25 (+)	Rel 14 COM		73
	BI 25 (-)	BI 25 (-)	Rel 14 NOC		72
	BI 26 (+)	BI 26 (+)	Rel 14 NCC		71
	BI 26 (-)	BI 26 (-)		RS485 P (A) *	41
	BI 27 (+)	BI 27 (+)	Rel 15 COM	RS485 GND	40
	BI 27 (-)	BI 27 (-)	Rel 15 NOC		39
	BI 28 (+)	BI 28 (+)	Rel 15 NCC		38
	BI 28 (-)	BI 28 (-)			55
	BI 29 (+)	BI 29 (+)	Rel 16 COM		37
	BI 29 (-)	BI 29 (-)	Rel 16 NOC		36
	BI 30 (+)	BI 30 (+)	Rel 16 NCC		35
	BI 30 (-)	BI 30 (-)			54

	개요				No.
추가 BIs, 릴레이, SCADA 인터페이스 (X01, X15, X24, X25, X28, X29, XW1)	BI 31 (+)	BI 28 (+)	Rel 17 COM		34
	BI 31 (-)	BI 32 (+)	Rel 17 NOC		32
	BI 32 (+)	BI 25...28 (-)	Rel 17 NCC		53
	BI 32 (-)	BI 29...32 (-)			33
				COM1 RxD	79
				COM1 CTS	78
				RS485 N (B) *	62

* 배치 특성 XZ22 / 23: 41 RS485 N(B); 62 RS485 P(A)
** 특성 M2, M3와 M9에 대한 고객 사양 배선
*** 특성 U 기반, 상태 접점은 NOC 또는 NCC임.
**** COM2는 SCADA 인터페이스 설치 없이만 사용될 수 있음.

PAN-D에 대한 Backplane 단자 구성

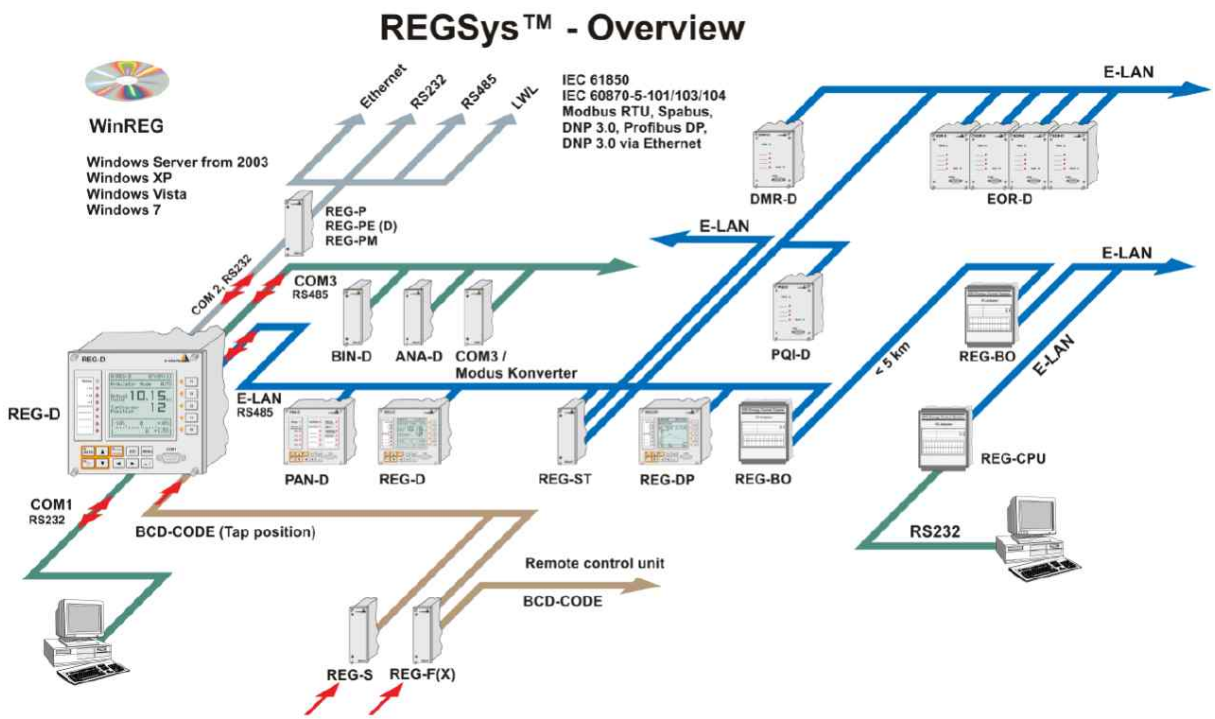
(특성 B95)

	개요		No.
U_H	PE		PE
	L(+)		161
	N(-)		162
전압	U1a (L1)		163
	U1b (L2)		164
	U2a		*
	U2b (L3)		165 *
바이너리 입력	BI 1 (+)		22
	BI 2 (+)		21
	GND BI 1...2 (-)		23
	BI 3 (+)		20
	BI 4 (+)		19
	BI 5 (+)		17
	BI 6 (+)		16
	BI 7 (+)		15
	BI 8 (+)		14
	GND BI 3...8 (-)		18
	BI 9 (+)	특성 D1	12
	BI 10 (+)		11
	BI 11 (+)		10
	BI 12 (+)	BI 9 (+)	9
	BI 9...12 (-)	BI 13 (+)	13
	BI 13 (+)	BI 10 (+)	2
	BI 13 (-)	BI 14 (+)	1
	BI 14 (+)	BI 11 (+)	4
	BI 14 (-)	BI 15 (+)	3
	BI 15 (+)	BI 12 (+)	6
	BI 15 (-)	BI 16 (+)	5

	개요		No.
바이너리 입력	BI 16 (+)	GND BI 9...12 (-)	8
	BI 16 (-)	GND BI 13...16 (-)	7
바이너리 출력	릴레이 1(차단기에 의한 기동) NOC		66
			65
	릴레이 1(차단기에 의한 기동) NOC		64
			63
	릴레이 2(탭 체인저 비상 정지) NOC		70
			69
	릴레이 2(탭 체인저 비상 정지) NOC		68
			67
	릴레이 3(상승 인터록) NOC		43
			42
	릴레이 4(하강 인터록) NOC		45
			44
	릴레이 5(자유롭게 설정 가능) NOC		47
			46
	상태 common		31
	상태 NCC(오류 시 닫힘)		29
	상태 NOC(오류 시 개방)		30
	릴레이 7(탭 체인저 오류) Common		80
	릴레이 7(탭 체인저 오류) NOC		81
	릴레이 7(탭 체인저 오류) NCC		82
	릴레이 8(계전기 오류) Common		83
	릴레이 8(계전기 오류) NOC		84
	릴레이 8(계전기 오류) NCC		85
	릴레이 9(<U1) Common		56
	릴레이 9(<U1) NOC		57
	릴레이 9(<U1) NCC		58
	릴레이 10(>U2) Common		59
	릴레이 10(>U2) NOC		60
	릴레이 10(>U2) NCC		61
	릴레이 11(《U3) Common		73
	릴레이 11(《U3) NOC		72
	릴레이 11(《U3) NCC		71
	릴레이 12(》U4) Common		40
	릴레이 12(》U4) NOC		39
	릴레이 12(》U4) NCC		38
	릴레이 13(고속도 회로 전환) Common		37
	릴레이 13(고속도 회로 전환) NOC		36
	릴레이 13(고속도 회로 전환) NCC		35
	릴레이 14(자유롭게 설정 가능) Common		34
	릴레이 14(자유롭게 설정 가능) NOC		32
	릴레이 14(자유롭게 설정 가능) NCC		53
	Common 릴레이 15...18		28
	릴레이 15(NOC)		27

	개요	No.
바이너리 출력	릴레이 16(NOC)	25
	릴레이 17(NOC)	26
	릴레이 18(NOC)	24
E-LAN L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117
E-LAN 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
아날로그 채널	아날로그 채널 1 (+)	105
	아날로그 채널 1 (1)	104
	아날로그 채널 2 (+)	103
	아날로그 채널 2 (1)	102
	아날로그 채널 3 (+)	101
	아날로그 채널 3 (1)	100
	아날로그 채널 4 (+)	112
	아날로그 채널 4 (1)	111
	아날로그 채널 5 (+)	92
	아날로그 채널 5 (1)	91
	아날로그 채널 6 (+)	94
	아날로그 채널 6 (1)	93

* 특성 M9에 대한 고객 사양 배선
** COM2는 SCADA 인터페이스 설치 없이만 사용될 수 있음.



인터페이스 및 소프트웨어

변압기가 병렬로 연결될 때, 몇 대의 조정기가 망 내에서 상호 연결될 필요가 있습니다. ΔI · sinφ, ΔI · sinφ(S) 및 Master-Follower 병렬 프로그램은 시스템 bus(E-LAN)을 통해서만 구현할 수 있습니다. 이 bus를 사용하여 병렬 계전기 그룹 내의 각 기기가, 다른 어떤 추가 요소 없이, 상호간 쉽게 통신할 수 있습니다.
계전기가 Δcosφ 방법에 따른 병렬 프로그램을 실행하기 위해 연결될 필요는 없습니다. 예를 들어, 장거리로 인하여 각 기기 간 연결이 불가능할 수 있습니다.
장거리간 상호 연결을 구성해야 하는 경우, 광섬유 케이블이나 Ethernet 연결을 통하여 E-LAN을 재구성할 수 있습니다.

직렬 인터페이스

REG-D™와 PAN-D는 3 개 연결방식(COM1, COM1-S, COM2)을 포함한, 2 개 RS232 직렬 인터페이스를 보유하고 있습니다. COM1-S가 COM1 대체용으로 연결되어 있는 동안, COM1은 매개변수 설정 인터페이스로 사용됩니다. COM1은 우선권을 갖습니다. 즉 COM1이 연결되어 있을 때, COM1-S는 차단됩니다. COM1-S로 연결된 장치는 물리적으로 분리하지 말아야 합니다. 이는 COM1-S가, 매개변수가 현장으로 설정되어있지 않을 때에만 활성화 되는, 대체 원격 매개변수 설정 인터페이스로 작동할 수 있게 합니다. COM1은 또한 USB port로 구성될 수 있습니다.(Optional)

COM2는 계전기를 SCADA 시스템에 연결하기 위하여 주로 사용됩니다. SCADA 인터페이스가 설치되지 않은 경우, 단자대의 COM2는 모뎀, COM 서버, PC 또는 DCF77 수신기 연결용으로 사용 가능합니다.

연결 요소

COM1	장치 전면부의 Sub-D 9-pole male(mini USB 가능)
COM1-S (COM1 사용중 꺼짐)	외함에 따른 male 다중점 커넥터 (인쇄 회로 기판 VI)
COM2	외함에 따른 male 다중점 커넥터 (인쇄 회로 기판 VI)
연결 옵션	PC, modem, PLC, SCADA 연결 모듈, DCF77 신호
Data bits / protocol의 수	Data bits: 8 Parity: even, none
전송률 bit / s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
HANDSHAKE	RTS / CTS, XON / XOFF, delay, none

ELAN (Energy - Local Area Network)
각 REG-D™ 계전기는 전압 조정 시스템에 개별 계전기 및 상태감시 장치를 연결하기 위하여 2 개의 ELAN 인터페이스를 제공합니다.

ELAN 특성

- 255 개의 주소 지정이 가능한 participants
- Multi-master 구조
- 통합된 repeater 기능
- 개방된 ring, bus 또는 point-to-point 연결 가능
- 전송률 15.6 ... 375 kbits/s

COM3(지엽적 인터페이스)

COM3는 REG-D 또는 PAN-D와의 임의 조합에서, 최대 16 개의 인터페이스 모듈(BIN-D, ANA-D)과 연결하기 위한, RS485 또는 광섬유 인터페이스(option)입니다. 또한 COM3 / Modbus 컨버터는, 다른 Modbus 장치와의 직접 직렬 통신 용도로 사용될 수 있습니다. 이를 통하여, REGSys™는 권선온도 또는 유중 가스 비율과 같은 값을 다른 장치로부터 획득하고, 획득한 값을 SCADA로 전송하거나 기록계 모드에서 기록할 수 있습니다.

시간 동기화

시간 동기화 입력은 DCF77 신호를 사용하여 REG-D 또는 PAN-D의 시간 동기화를 가능하게 합니다. 이 입력은 RS485(5 V) 신호용으로 설계되어 있고, 여러 장치의 시간 동기화 bus로 결선할 수 있습니다. 말단 처리(종단 저항)는 CPU 기판의 점퍼를 사용하여 켜거나 끌 수 있습니다.
DCF 신호가 수신되지 않는 경우, GPS 시계나 DCF 신호를 모방하는 제어 카드가 사용 가능합니다. 시간은 또한 SCADA를 통하여 동기화 가능합니다.
시간 동기화 입력은 펌웨어 버전 2.22까지는 지원되지 않습니다.

WinREG 파라미터 설정 및 구성 소프트웨어

WinREG는 시스템을 파라미터화 하고 프로그래밍 하는데 사용됩니다. WinREG는 모듈형이며, 다음 프로그램으로 구성되어 있습니다:
PanelView를 사용하면, PC 화면에 각 장치 및 그 조작 옵션의 정확한 복제를 표시합니다. 모든 버튼과 기능들은 복제 화면 조작으로 활성화가 가능하고, ELAN상의 여러 장치가 한 번에 표시 가능합니다.
REGPara를 사용하면 각 부분을 빠르고 쉽게 파라미터화 할 수 있습니다. 파라미터는 간단한 탭 구조에서 설정 가능하고, 나중에 사용하기 위하여 저장하거나 ELAN bus상의 다른 조정기로 전송할 수 있습니다.
Terminal을 사용하여 시스템과 직접 통신이 가능합니다. WinREG Terminal은 다른 일반 terminal 프로그램보다 사용하기가 매우 쉽고, 아주 쉽게 시스템 프로그래밍이 가능합니다.
Service를 사용하여 장치로부터 로그북과 탭 통계를 읽거나 보관할 수 있습니다. 또한 일광 절약 시간 (summer time)에 대한 파라미터, 추가 모듈의 할당과 시뮬레이션 모드의 원격 제어가 배치되어 있습니다.
Collector에서는 REG-D(A)로부터 기록된 정보를 읽고, PC에 그 정보를 보관할 수 있습니다.
REGView는 REG-D(A) 또는 정보 파일(collector)로부터 기록된 정보를 직접 보고 분석하기 위해 사용됩니다.
WinTM 모듈(변압기 상태감시용 모듈에 대한 파라미터)과 **WinDM** 모듈(전압 조정기가 없는 변압기 상태감시용 장치에 대한 파라미터)이 소프트웨어 제품군 내에 포함되어 있습니다.
WinREG는 다음 PC 운영체제에서 구동 가능합니다:

- Windows XP, Vista, Windows 7
- Windows Server from 2003 onwards

모든 설정은 조정기의 멤브레인 키보드를 이용하여 직접 설정하거나, WinREG를 통하여 중앙에서 설정하는 것이 가능합니다. 장치가 중앙 지점(원방 감시소 등)을 통하여 접속되는 경우, 모든 계전기는 반드시 ELAN을 통하여 서로 연결되어 있어야만 합니다.

REG-D 파라미터(선택)

파라미터	설정 범위
허용 전압 편차	±0.1 … 10 %
시간 요소	0.1 … 30
Setpoint 값 1 … 2	60.0 … 140.0 V
Setpoint 값 3 … 4	60.0 … 140.0 V 또는 P / Q 조정에 대하여 -140 … 140 %
시간 동작	ΔU · t = const REG 5A / E LINEAR CONST
이력 저장소 (Trend menory)	0 … 60 s
전류 영향 (부하 의존적 setpoint)	피상 전류 유효 전류 무효 전류 LDC
피상, 유효, 무효 전류 Increase (I) (pos.) Increase (I) (neg.) Limit (I) (max.) Limit (I) (min.)	 0 … 400 V / In 0 … 400 V / In -40 … 40 V -40 … 40 V
LDC (Lind drop compensation)	R: 0 … ±30 Ω X: 0 … ±30 Ω
부족전압 < U	-25 % … +10 %
과전압 > U	0 … 25 %
과전류 > I	0 … 210 % (1 A / 5 A)
부족전류 < I	0 … 100 % (1 A / 5 A)
상한 억제	65 V … 150 V
순방향 고속도 절환	0 … -35 %
역방향 고속도 절환	0 … 35 %
하한 억제	-75 % … 0 %
< U, > U, < I, 상한 억제, 고속도 절환, 하한 억제에 대한 전환 지연은 개별적으로 설정 가능함	1 … 999 s (고속도 설정 2 … 999 s)

파라미터	설정 범위
병렬 프로그램	dI · sin(φ) dI · sin(φ)[S] dcos(φ) Master-Follower MSI MSI2
'탭 체인저 동작 중' 최대 시간 *	3 … 40 s

* PAD-D가 사용 가능한 경우,
'탭 체인저 동작 중' 신호는 PAN-D에 의하여 감시됩니다.

PAN-D 파라미터(선택)

파라미터	설정 범위
부족전압 < U_1	-25 … 10 %
과전압 > U_2	0 … 25 %
부족전압 《 U_3	-35 … 10 %
과전압 》 U_4	0 … 35 %
상한 억제	65 V … 150 V
< U_1, > U_2, 《 U_3, 》 U_4, 상한 억제, 고속도 절환, 하한 억제에 대한 전환 지연 (각 제한에 대하여 독립 설정)	1 … 999 s
'탭 체인저 동작 중' 최대 시간	3 … 40 s

REGSim™ 시뮬레이션 소프트웨어

REGSim™은 어떤 망과 부하 구성 내에서, 몇 대 변압기의 병렬연결을 시뮬레이션하고, PC에서 그 결과를 보기 위하여 설계되었습니다.
REG-D™가 시뮬레이션 하는 동안, 실제 환경과 같은 결과를 얻기 위하여, 변압기, 망과 부하는 수학적으로 정확하게 재현됩니다.
REGSim™은 REG-D™ 계전기의 원래 알고리즘을 그대로 사용하기 때문에, 시뮬레이션의 신뢰성이 보증됩니다. 모든 설정은 실제 조정기의 설정과 일치하며, 시뮬레이션은 실시간으로 진행됩니다.
REGSim™으로 실제 환경에서 파라미터를 사용하기 전에 파라미터를 시험하고 설정할 수 있습니다.

발주 사양

- 같은 대문자를 갖는 코드는 하나의 코드만이 적용 가능합니다.
- 대문자 뒤에 9로 시작되는 코드는 추가 정보가 필요합니다.
- 대문자 뒤에 0으로 시작되는 코드나, 하나의 옵션이 표준으로 선정되는 경우, 코드 생략이 가능합니다.

특성	코드	
	REG-D™	PAN-D
전압제어 및 변압기 상태감시용 REG-D™ 계전기 삽입형 모듈 28 HP, 3 U 이중 ELAN 인터페이스, COM1, COM2의 기본 구성, 16개 바이너리 입력, 10개 릴레이 출력과 상태 릴레이, WinREG 파라미터화 및 프로그래밍 소프트웨어, 연결 케이블 포함	REG-D™	
PAN-D 감시 장치 삽입형 모듈 28 HP, 3 U 이중 ELAN 인터페이스, COM1, COM2의 기본 구성 16개 바이너리 입력, 14개 릴레이 출력과 상태 릴레이		PAN-D
설계		
● 19” 삽입형 모듈	B01	B01
● 벽 장착형 외함(30 HP) - 배선 불포함	B02	B02
● 벽 장착형 외함(30 HP) - 배선 포함(단자는 REG 5A와 호환됩니다.)	B03	-
● 벽 장착형 외함(30 HP) - 배선 포함(단자는 Pantavolt 2와 호환됩니다.)	-	B03
● 패널 장착형 외함(30 HP) - 배선 포함	B05	B05
● 패널 장착형 외함(49 HP) - 배선 포함	B06	B06
● 벽 장착형 외함(49 HP) - 배선 포함	B07	B07
● 요청에 따른 벽 장착형 또는 패널 외함(30 / 49 HP)	B91	B91
● 요청에 따른 나사형 단자를 포함한 19” 카드 랙	B92	B92
● 요청에 따른 Phoenix 삽입식 나사형 단자를 포함한 19” 카드 랙	B93	B93
● 요청에 따른 19” backplane 카드 랙	B95	B95
전원 공급		
● 측정 회로로부터 공급받는 AC 80 V ... 110 V ... 185 V	H0	H9
● 외부 전원 AC 85 V ... 110 V ... 264 V / DC 88 V ... 220 V ... 280 V	H1	H1
● 외부 전원 AC 85 V ... 110 V ... 264 V / DC 88 V ... 220 V ... 280 V, 20 Watt **Note:** 별도의 REG-NTZ 불포함, 광 케이블 연결 포함인 REG-PE용 H11	H11	-
● 외부 전원 DC 18 V ... 60 V ... 72 V	H2	H2
전면부의 COM1 직렬 인터페이스		
● SUB-D 연결부(9-pin male)를 포함한 RS232, 특성 I가 지정되지 않은 경우 표준임	I0	I0
● USB(Mini-USB 연결부)	I1	I1
입력 전류(이후 교체 가능)		
● I_{EN} 1 A	F1	-
● I_{EN} 5 A	F2	-
전압 및 전류 측정		
● 평형 부하의 3 상 3 선 시스템(1 x 전압, 1 x 전류)	M1	-
● 3 상 3 선 시스템, 3 상 전압 측정만	-	M1

특성	코드	
	REG-D™	PAN-D
전압 및 전류 측정(계속)		
● 불평형 부하의 3 상 3 선 시스템(ARON 연결)	M2	-
● 고압 U 측정, 저압 U와 I 측정	M3	-
● 기타 변환기 적용(REG-D전용 2 x I, 2 x U, 예를 들어 3 권선 변압기)	M9	M9
REGView 시각화 소프트웨어 포함, U, I, P, Q, S, PF, 탭 포지션에 대한 기록계 기능		
● 불포함	S0	S0
● 최대 3 채널 포함	S1	S1
● 최대 256 채널과 108 MB 내부 저장 공간 및 업그레이드된 CPU (예로 PLC 기능화에 대한 더 낳은 퍼포먼스)	S2	-
병렬 운전		
● 병렬 운전용 펌웨어 불포함	K0	-
● 병렬 운전용 펌웨어 포함	K1	-
변압기 상태감시		
● 변압기 상태감시 불포함	TM0	
● IEC 60354 및 IEC 60076에 따른 변압기 상태감시 포함	TM1	
● Cellulose 계열 절연물 내 수분 및 기포 형성의 위험성에 대한 추가 계산 (TM+, 수분 평가 모듈)	TM2	
Note: 특성 TM2는 특성 S2 및 TM1과 조합될 때만 가능합니다.		
아날로그 입력 및 출력		
● 불포함	E00	E00
● 2 개 입력	E91	E91
● 4 개 입력	E92	E92
● 6 개 입력	E93	E93
● 2 개 출력	E94	E94
● 4 개 출력	E95	E95
● 6 개 출력	E96	E96
● 2 개 입력과 2 개 출력	E97	E97
● 2 개 입력과 4 개 출력	E98	E98
● 4 개 입력과 2 개 출력	E99	E99
● PT100 직접 입력(3 선 회로)	E901	E901
● 요청에 따른 어떤 조합, 각 2 개 아날로그 입력과 출력, PT100 직접 입력, 저항 측정 입력(tap position 분압기)	E900	E900
Note: 총 3 개 모듈 사용이 가능합니다. 변압기 상태감시 모듈이 사용되는 경우, 이 항목이 특히 중요합니다.		
바이너리 입력(자유롭게 설정 가능)		
● E1 … E8: AC / DC 48 … 250 V, E9 … E16: AC / DC 10 … 50 V (BCD 입력으로 사용 가능)	D1	D1
● E1 … E16: AC / DC 48 … 250 V(BCD 입력으로 사용 가능)	D2	D2
● E1 … E16: AC / DC 10 … 50 V(BCD 입력으로 사용 가능)	D3	D3
● E1 … E16: AC / DC 80 … 250 V(BCD 입력으로 사용 가능)	D4	D4
● E1 … E16: AC / DC 190 … 250 V(BCD 입력으로 사용 가능)	D5	D5
추가 입력 및 출력(자유롭게 설정 가능), XW1과 조합 불가		
● 불포함	X00	-
● 8 개 추가 릴레이(change-over contact)	X01	-
● 16 개 추가 바이너리 입력 E17 … E32: AC / DC 48 … 250 V	X15	-
● 16 개 추가 바이너리 입력 E17 … E32: AC / DC 10 … 50 V	X24	-

Note:
정보가 있으시다면, 비율을 명기하여 주시길 바랍니다.
예:
채널 1: -100 … 0 … +100 MW
-20 … 0 … +20 MW
채널 2: 0 … 80 … 100 V
4 … 16 … 20 mA
채널 3: 1 … 19 taps
0 … 20 mA

특성	코드	
	REG-D™	PAN-D
추가 입력 및 출력(자유롭게 설정 가능), XW1과 조합 불가(계속)		
● 16 개 추가 바이너리 입력 E17 ... E24: AC / DC 48 ... 250 V, E25 ... E32 AC / DC 10 ... 50 V	X25	-
● 16 개 추가 바이너리 입력 E17 ... E32: AC / DC 190 ... 250 V	X28	-
● 16 개 추가 바이너리 입력 E17 ... E32: AC / DC 80 ... 250 V	X29	-
COM3 인터페이스		
● 불포함	R0	R0
● RS485	R1	R1
Note: COM3은 ANA-D, BIN-D 및 COM3 / Modbus 컨버터용으로 필요합니다. COM3에 대하여 광섬유 연결이 필요한 경우, 외함 또는 랙의 특성에 따라 선택하여 주시거나, 발주 시 추가 문구 형태로 명기하여 주시길 바랍니다.		
SCADA 연결; 내부 또는 외부		
● 불포함(특성 그룹 'Y'로 넘어가십시오.)	XW0	XW0
● 내부 프로토콜 인터페이스 포함(특성 그룹 'XL'로 넘어가십시오.), **특성 X00과 함께만 사용**	XW1	XW1
● 외부 프로토콜 인터페이스 포함: REG-P / -PE / -PED / -PM (특성 그룹 'Y'로 넘어가십시오.)	XW9	XW9
통합 프로토콜 인터페이스 카드		
● 하나의 REG-D™를 SCADA에 연결	XL1	-
● 여러 개의 시스템을 SCADA에 연결 **Note:** XL9는 XZ15 ... XZ19, XZ91과만 결합 가능	XL9	-
연결 방식		
● 동 도체		
— RS232	XV10	-
— RS485 2-선 동작만	XV11	-
Note: XV13 ... XV19는 B02 ... B95와 함께만 선택 가능 다른 모든 경우는, 적용 가능한 광섬유 케이블 모듈 선택!		
● FSMA 연결 방식의 광섬유 케이블		
— 유리섬유(파장 800 ... 900 ㎚, 2000 m 범위)	XV13	-
— 플라스틱(파장 620 ... 680 ㎚, 50 m 범위)	XV15	-
● ST 연결 방식의 광섬유 케이블		
— 유리섬유(파장 800 ... 900 ㎚, 2000 m 범위)	XV17	-
— 플라스틱(파장 620 ... 680 ㎚, 50 m 범위)	XV19	-
프로토콜		
● IEC 60870-5-103 for ABB	XZ10	-
● IEC 60870-5-103 for Areva	XZ11	-
● IEC 60870-5-103 for SAT	XZ12	-
● IEC 60870-5-103 for Siemens(LSA / SAS)	XZ13	-
● IEC 60870-5-103 for Sprecher Automation	XZ14	-
● IEC 60870-5-103 for others	XZ90	-
● IEC 60870-5-101 for ABB	XZ15	-
● IEC 60870-5-101 for IDS	XZ17	-
● IEC 60870-5-101 for SAT	XZ18	-
● IEC 60870-5-101 for Siemens (LSA / SAS)	XZ19	-
● IEC 60870-5-101 for others	XZ91	-
● DNP 3.00	XZ20	-

특성	코드	
	REG-D™	PAN-D
프로토콜(계속)		
● LONMark(유효성 확인 필요)	XZ21	-
● SPABUS	XZ22	-
● MODBUS RTU	XZ23	-
키보드를 이용한 현장 / 원격 제어(현장 / 원격 키)		
● 불포함	Y0	-
● 포함	Y1	-
상태 접점		
● 이상 발생 시 닫힘(NO 접점)	U0	-
● 이상 발생 시 열림(NC 접점)	U1	-
조작 설명		
● 독일어	G1	G1
● 영어	G2	G2
● 프랑스어	G3	G3
● 스페인어	G4	G4
● 이탈리아어	G5	G5
● 러시아어	G6	-
● 포르투갈어	G7	-
● 체코어	G8	-
● 기타 언어	G10	-
화면 표시 언어		
● 조작 설명과 같은 언어	A0	-
● 독일어	A1	-
● 영어	A2	-
● 프랑스어	A3	-
● 스페인어	A4	-
● 이탈리아어	A5	-
● 러시아어	A6	-
● 포르투갈어	A7	-
● 체코어	A8	-
● 네덜란드어	A9	-

REG-Sys™ 악세사리	ID-No.
Rack design:	
Female 다중 커넥터 1 (전기적 단자대, 모델 F, wire wrap 32 pins)	582.0197
Female 다중 커넥터 1 (전기적 단자대, 모델 F, wire wrap 48 pins)	582.0196.01
Female 다중 커넥터 1 (전기적 단자대, 모델 F, 2.8 FASTON, 32 pins)	582.0213.01
Female 다중 커넥터 1 (전기적 단자대, 모델 F, 2.8 FASTON, 48 pins)	582.0213
Female 다중 커넥터 2 (Advanced 접점 포함 전류 입력, 2 pole)	582.0258.10
Female 다중 커넥터 4 (Advanced 접점 포함 전류 입력, 6 pole)	582.0258.20
Female 다중 커넥터 3 (조합된 커넥터 모델 F24 + H7, wire wrap)	582.0215
Female 다중 커넥터 3 (조합된 커넥터 모델 F16 + H7, 6.3 / 2.8 FASTON)	582.0214
Female 다중 커넥터 3 (조합된 커넥터 모델 F24 + H7, 6.3 / 2.8 FASTON)	582.0217

REG-Sys™ 악세사리	ID-No.
Rack design:(계속)	
Panel plate 28 HP	566.0028
Panel plate 18 HP	566.0018
Panel plate 14 HP	566.0014
Panel plate 10 HP	566.0010
Panel plate 8 HP	566.0008
Panel plate 7 HP	566.0007
Panel plate 6 HP	566.0006
Panel plate 5 HP	566.0005
Panel plate 4 HP	566.0004
Panel plate 2 HP	566.0002
퓨즈, 축전지:	
1 pack 마이크로 퓨즈 T1 L 250 V, 1 A, 보조전압 범위 H0과 H1에 대함	582.1002
1 pack 마이크로 퓨즈 T2 L 250 V, 2 A, 보조전압 범위 H2에 대함	582.1019
1 리튬 축전지(삽입식)	570.0003.00
1 리튬 축전지(납땜식)	요청에 따라
1 button cell CR1632	요청에 따라
연결 방식:	
PC 연결 케이블(널 모뎀 케이블)	582.020B
모뎀 연결 케이블	582.2040
RS232 10 m 확장 케이블	582.2040.10
통합 널 모뎀 케이블(FTDI) 포함 USB / RS232 어댑터, 1.5 m	111.9046.01
인터페이스 E-LAN-FO: RS485/FO(E-LAN → FO 또는 FO → E-LAN) FO-connector ST **Note:** 각 선당 2개 필요!	111.9030.10
인터페이스 E-LAN-FO: RS485/FO(E-LAN → FO 또는 FO → E-LAN) FO-connector LC **Note:** 각 선당 2개 필요!	111.9030.11
E-LAN 부스터(Booster), Uh: DC 20...75 V, DIN-rail 방식, 22.5 ㎜; 필요 시 전원 공급 111.9030.36	111.9027.02
E-LAN 라우터(Router), 부스터 포함 1개 출력, Uh: DC 20 ... 75 V, DIN-rail 방식, 22.5 ㎜; 필요 시 power supply 111.9030.36	111.9027.03
시간 동기화:	
Radio controlled clock(DFC 77)	111.9024.01
GPS radio clock NIS time, RS485, Uh: AC 85 V ... 110 V ... 264 V / DC 88 V ... 220 V ... 280 V	111.9024.45
GPS radio clock NIS time, RS485, Uh: DC 18 V ... 60 V ... 72 V	111.9024.46
GPS radio clock NIS time, RS232, Uh: AC 85 V ... 110 V ... 264 V / DC 88 V ... 220 V ... 280 V	111.9024.47
GPS radio clock NIS time, RS232, Uh: DC 18 V ... 60 V ... 72 V	111.9024.48
모뎀:	
Develo MicroLink 56Ki 아날로그 모뎀, tabletop 장치 포함, 230 V AC mains adapter	111.9030.02
Develo MicroLink 56Ki 아날로그 모뎀, DIN-rail 장치 포함, 230 V AC mains adapter	111.9030.03

REG-Sys™ 악세사리	ID-No.
모뎀:(계속)	
Dial-up 모뎀 또는 전용회선으로 사용 가능한, 산업용 아날로그 모뎀; (Uh: AC 20 ... 260 V / DC 14 V ... 280 V) DIN-rail 어댑터 포함, PC 및 장치용으로 사용 가능!	111.9030.17
전용회선으로 사용 가능한, Insys 산업용 아날로그 모뎀; 공급 전압 DC: 10 V ... 60 V, PC 및 장치용으로 사용 가능!	111.9030.20
DIN-rail 설치용 ISDN 모뎀; Uh: DC 10 V ... 60 V	111.9030.27
Tabletop 장치용 ISDN 모뎀; 230 V AC 정원 공급 어댑터 포함	111.9030.37
DIN-rail 설치용 GPRS 모뎀(Insys), 자석 고정 안테나 및 파라미터화 소프트웨어 포함, Uh: DC 10 V ... 60 V	111.9030.29
전원 공급:	
DIN-rail 설치용 Phoenix 전원 공급 어댑터: In: AC 120 V ... 230 V, DC 90 V ... 250 V	111.9005.02
DIN-rail 설치용 전원 공급 장치: In: AC 80 V ... 250 V; Out: DC 24 V	111.9030.31
DIN-rail 설치용 전원 공급 장치: In: DC 18 V ... 60 V ... 72 V; Out: DC 24 V	111.9030.32
E-LAN 라우터 또는 부스터용 전원 공급 장치: In: AC 110 V ... 240 V; Out: 24 V / 1.3 A	111.9030.36
UPS HighCAP2403-1AC, In: AC 230 V; Out: DC 24 V, 최대 3 A, 1000 Joule(1 kWs), DIN-rail	111.9030.38
추가 입력 및 출력 모듈:	
아날로그 입력 모듈(2 개 입력)	300.0004.00
아날로그 출력 모듈(2 개 출력)	320.0003
탭 분압기용 입력 모듈 총 저항 180 ... 2 kΩ, 최소 5 Ω/step	320.0002.01
탭 분압기용 입력 모듈 총 저항 2 ... 20 kΩ, 최소 50 Ω/step	320.0002.03
DIN 43760에 의거한 3 선 연결방식 PT100용 입력 모듈	320.0005.01
조작 설명서:	
REG-D™과 PAN-D용 추가 사용자 설명서	GX
REG-D™용 추가 사용자 설명서(언어를 명시하여 주시기 바랍니다.)	GX

REG-D / PAN-D에 대한 Add-ons	ID-No.
변압기 상태감시 모듈 - TMM(REG-D 전용)	**TMM**
● 포함 내용:	
— 펌웨어 업데이트(> 2.x)	
— 사용자 설명서 및 WinREG에 대한 파라미터화 모듈 WinTM	
— 2개 입력을 갖는 온도 변환기용 아날로그 모듈	A1
— DIN 43760에 의거한 3선 회로 방식 PT100용 입력	A2

REG-D / PAN-D에 대한 소프트웨어	ID-No.
CD-ROM 방식 **REGView** REG-D(A)와 PAN-D에 기록된 정보를 보고 보관하기 위한 WinREG 추가 기능 Collector와 REGView 포함	**REGView**
CD-ROM 방식 **REGSim**, 변압기 병렬 운전 시뮬레이션용	**REGSim**

일반적인 추가구성	ID-No.
Profibus DP 모듈, RS485 인터페이스 및 연결 케이블을 포함	**Profi-DP**
● 모델:	
— DIN-rail(120 x 75 x 27 ㎜) 설치용 모듈, 24 V 외부 공급 전원 어댑터 포함	B0
— 삽입형 모듈: 12 HP / 3 U, AC 85 ... 264 V 주 어댑터, DC 88 ... 280 V 포함,	B1
— 삽입형 모듈: 12 HP / 3 U, DC 18 ... 72 V mains adapter 포함	B2
TCP / IP 어댑터	**REG-COM**
TCP / IP 어댑터(10 Mbit)	
● Model:	
— DIN-rail 설치용, U_H용 AC 전원 공급 어댑터 포함	A01
— 삽입형 모듈 8 HP, 3 U,	A02
주 어댑터: AC 85 V ... 110 V ... 264 V / DC 88 V ... 220 V ... 280 V 포함	
— 삽입형 모듈 8 HP, 3 U, 주 어댑터: DC 18 V ... 60 V ... 72 V 포함	A03
TCP / IP 어댑터(100 Mbit)	A90
COM3 컨버터	**COM3-MOD**
외부 장치에 연결하기 위한 COM3 - Modbus 컨버터, 변압기 상태감시 모듈 연결을 위한 Modbus 인터페이스 포함. 예로, 온라인 절연유 가스 분석을 위하여, 권선 온도를 직접 측정하는 등.	
● 보조 전압	
— AC 85 ... 264 V, DC 88 ... 280 V	H1
— DC 18 ... 72 V	H2
IRIG-DCF77 - 컨버터	**IRIG-DCF**
● 보조 전압	
— AC 85 ... 264 V, DC 88 ... 280 V	H1
— DC 18 ... 72 V	H2
● 모델	
— 삽입형 모듈 10 HP, 3 U	B1
— 벽 장착형 외함 20 HP	B2
● 사용자 설명서	
— 독일어	G1
— 영어	G2
REG-PE 3 U / 6 HP에 대한 전원 공급 어댑터, 15 W	**REG-NTZ**
19" 랙에 REGSys 장치 또는 Usync가 없는 경우 및 19" 랙에 H11 장치가 구성되지 않고 Usync가 통합되어있지 않은 경우 반드시 사용해야함.	
● 보조 전압	
— AC 85 ... 264 V, DC 88 ... 280 V	H1
— DC 18 ... 72 V	H2

21.2 공장 설정을 포함한 파라미터 항목

다음의 표는 REG-D™의 파라미터들과 그 범위 및 공장 설정(Master 재설정 후 설정 아님)을 보여줍니다. 공급 시 설정은, 고객 또는 발주 사양 요구에 따라 다를 수 있습니다. 범위 항목에 주어진 설정은 하드웨어 및 펌웨어의 변형 또는 연식에 따라 달라질 수 있습니다. 값 항목에 사용자가 현재 설정 또는 장치 구성을 기록할 수 있습니다. 또는 WinREG에서 현재 설정을 인쇄할 수도 있습니다.

Basic values (기본 값)

No.	파라미터	범위	단계 크기	기본	값
1	Permissible deviation (허용 편차)	±0.1 ... 10 %	±0.05 %	2.0 %	
2	Setpoint 1	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
3	Setpoint 2	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
4	Setpoint 3	60.0 ... 140.0 V 또는 P-조정에서 -140 ... 140 %	±0.1 V	100.0 V 또는 100 %	
5	Setpoint 4	60.0 ... 140.0 V 또는 Q-조정에서 -140 ... 140 %	±0.1 V	100.0 V 또는 100 %	
6	100 % value of setpoint 1	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
7	100 % value of setpoint 2	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
8	100 % value of setpoint 3	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
9	100 % value of setpoint 4	60.0 ... 140.0 V	±0.1 V	100.0 V	
10	Time behaviour (시간 동작)	ΔU · t = const REG 5A / E LINEAR CONST		ΔU · t = const	
11	Time factor (시간 요소)	0.1 ... 30	0.1	1	
12	Time delay T1 (시간 지연)	1 ... 600 s	1 s	1 s	
13	Time delay T2 (시간 지연)	1 ... 600 s	1 s	1 s	
14	Trend memory (이력 저장소)	0 ... 60 s	1 s	0 s (OFF)	

Current influence (전류 영향)

No.	파라미터	범위	단계 크기	기본	값
15	Current influence (전류 영향)	Apparent curr. (피상 전류) Active current (유효 전류) Reactive current (무효 전류) LDC		none	
16	Gradient (I) (pos.) (기울기)	0 ... 400 V / In	0.1 V / In	0 V / In	
17	Gradient (I) (neg.) (기울기)	0 ... 400 V / In	0.1 V / In	0 V / In	
18	Limitation (I) (max.) (제한)	-40 ... 40 V	0.1 V	0 V	
19	Limitation (I) (min.) (제한)	-40 ... 40 V	0.1 V	0 V	
20	LDC resistance R (저항 R)	-30 ... 30 Ω	±0.1 Ω	0 Ω	
21	LDC reactance X (리액턴스 X)	-30 ... 30 Ω	±0.1 Ω	0 Ω	

Parallel operation(병렬 운전)

No.	파라미터	범위	기본	값
22	Parallel program (병렬 프로그램)	None dIsin(φ) dcos(φ) dIsin(φ) [S] Master-Follower MSI MSI2	없음	
23	Parallel program activation (병렬 프로그램 활성화)	OFF ON LEVEL PULSE	OFF	
24	ParaGramer activation (ParaGramer 활성화)	0 ... 10 Transf.	0	
25	Grouplist member 1 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
26	Grouplist member 2 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
27	Grouplist member 3 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
28	Grouplist member 4 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
29	Grouplist member 5 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
30	Grouplist member 6 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
31	Grouplist member 7 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
32	Grouplist member 8 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
33	Grouplist member 9 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	
34	Grouplist member 10 (그룹 항목)	---, A:, A1:, ... Z4:	---	

No.	파라미터	범위	기본	값
35	Permissible Icirc (허용 순환전류)	0 ... 9999 A	9999 A	
36	Max. tap difference (최대 탭 차이)	0 ... 6	0, No super-vision	
37	cos(φ)net	0 ... 1 ind / cap.	0	
38	Trafor nominal power (변압기 공칭 전력)	10 k ... 9999 MVA	10 kVA	
39	Limitation dcos(φ) (제한)	0 ... 20	20	
40	Manual / Auto comparision on M / F start	MasterPrio HandPrid	MasterPrio	
41	Master-Follower: First ParErr after n*TC in operation time	0 ... 15	4	

Limits(제한)

No.	파라미터	범위	단계 크기	기본	값
42	Inhibit high (상한 억제)	65 ... 150 V	±0.1 V	125 V	
43	Fast backward switching (역방향 고속도 절환)	0 ... 35 %	±0.1 %	10.0 %	
44	Overvoltage (과전압)	0 ... 25 %	±0.1 %	10.0 %	
45	Undervoltage (부족전압)	-25 ... 10 %	±0.1 %	-10.0 %	
46	Fast forward switching (순방향 고속도 절환)	-35 ... 0 %	±0.1 %	-10.0 %	
47	Inhibit low (하한 억제)	-75 ... 0 %	±0.1 %	-25.0 %	
48	Overcurrent (과전류)	0 ... 210 %	±1 %	100.0 %	
49	Undercurrent (부족전류)	0 ... 100 %	±1 %	0.0 %	
50	Threewinding limit > Ub (삼권선 제한)	0 ... 25 %	±0.1 %	5.0 %	
51	Delay inhibit high (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	
52	Delay fast backward sw. (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	
53	Delay overvoltage (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	
54	Delay undervoltage (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	
55	Delay fast forward sw. (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	2 s	
56	Delay inhibit low (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	
57	Delay over- / undercurrent (지연 시간)	0 ... 999 s	±1 s	0 s	

Tapchanger(탭 체인저)

No.	파라미터	범위	기본	값
58	Tap position (indication) (탭 포지션 (표시))	OFF ON	OFF	
59	Max. TC in operation time (최대 탭 체인저 동작 시간)	3 ... 40 s	5 s	
60	Tap 0 debounced longer (6 s)	OFF ON	ON	
61	Tap limiter (탭 제한기)	OFF ON	ON	
62	Lower tap limit (하한 탭 제한)	-63 ... 63	0	
63	Upper tap limit (상한 탭 제한)	-63 ... 63	0	
64	Inverse tapchanger* (역 탭 체인저)	No Yes Yes with relay swap	No	

* WinREG를 통하여만 파라미터 선택 가능

Configuration(환경설정)

No.	파라미터	범위	단계 크기	기본	값
65	Latch type(auto / manual latched after reset) (잠김 방식)	WITH WITHOUT		WITH	
66	Auto / manual switch (자동 / 수동 전환)	E5-A / E6-H E5-PULSE E5+6-PROG		E5-A / E6-H	
67	Current display (전류 표시)	OFF ON		OFF	
68	LCD saver (화면 보호기)	OFF ON		OFF	
69	LCD contrast* (화면 밝기)	-15 ... 15	±1	0	
70	Large display (대화면)	OFF ON		OFF	
71	Auto locked on ELAN error (ELAN 오류시 자동 잠금)	OFF ON		OFF	

No.	파라미터	범위	단계 크기	기본	값
72	Configuration VT (전압 변성기 구성)	L1L2 L2L3 L3L1 L1N L2N L3N ARON		L1L2	
73	VT factor 1(KNU 1) (변압비)	0.01 ... 9000	0.01	1	
74	VT factor 2(KNU 2) (변압비)	0.01 ... 9000	0.01	1	
75	Polarity VT 1 inverted (변압비 극성)	NO YES		NO	
76	Polarity VT 2 inverted (변압비 극성)	NO YES		NO	
77	Actual value correction VT* (변압비 보정)	-20 ... 20 %	±0.1 %	0 %	
78	Configuration CT (전류 변성기 구성)	L1 L2 L3 ARON OFF		L1	
79	Nominal curent (공칭 전류)	1 / 5 A		발주 코드 F	
80	CT factor 1(KNI 1) (변류비)	0.01 ... 90000	0.01	1	
81	CT factor 1(KNI 2) (변류비)	0.01 ... 90000	0.01	1	
82	Polarity CT 1 inverted (변류비 극성)	NO YES		YES	
83	Polarity CT 2 inverted (변류비 극성)	NO YES		NO	
84	Actual value correction CT* (변류비 보정)	-20 ... 20 %	±0.1 %	0 %	

* WinREG를 통할 수 없으며, REG-D™ 자체에서만 파라미터 선택 가능

Functions(기능)

No.	파라미터	범위	기본	값
85	Creeping net breakdown	OFF PRIM SEC	OFF	
86	Lock Time (잠금 시간)	Hand 1 min 3 min 5 min 10 min 15 min 20 min	15 min	
87	Time slice (시간 분할)	15 ... 120 s, in 15 s Schritten	30 s	
88	Number of changes	2 ... 6	2	
89	Limit base (제한 기준)	Setpoint Un = 100 V Un = 110 V	Setpoint	
90	R / L relay: On time	0.5 ... 6 s	2.0 s	
91	Setpoint adjustment with <> keys (Setpoint 조정)	OFF 0.1 % 0.2 % 0.5 % 1.0 % 1.5 % 2.0 % PROG SPIndex	OFF	
92	Setpoint adjustment with binary inputs (Setpoint 조정)	0.1 % 0.2 % 0.5 % 1.0 % 1.5 % 2.0 %	1.0 %	
93	Block if < I or > I (차단)	OFF > I + < I > I < I	OFF	
94	Block highspeed switching (차단)	OFF ON	OFF	

No.	파라미터	범위	기본	값
95	Language (언어)	German English Spanish Italian French Dutch Czech Russian Polish Portuguese	발주 코드 A	
96	Rolling Screen after* (화면 전환)	0 … 10 min	0 (off)	
97	Time for Rolling Screens*	2 … 15 s	5 s	

* WinREG를 통할 수 없으며, REG-D™ 자체에서만 파라미터 선택 가능

System(시스템)

No.	파라미터	범위	기본	값
98	Station ID(Address in E-LAN) (스테이션 이름)	A:, A1:, … , Z4:	A:	
99	Name	8 Characters	REG-D	
100	Group*	8 Characters	REG	
101	COM1 Mode	ECL ECLADR PROFI ELAN-L ELAN-R DCF77	ECL	
102	COM1 Baudrate (전송률)	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200 230400 (S2) 460800 (S2) 921600 (S2)	115200	
103	COM1 Parity	NONE (--) EVEN	NONE	

No.	파라미터	범위	기본	값
104	COM1 Handshake	NONE (--) 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 (전송률)	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200 230400 (S2) 460800 (S2) 921600 (S2)	9600 또는 연결된 통신 카드에 따름	
107	COM2 Parity	NONE (--) EVEN	NONE 또는 연결된 통신 카드에 따름	
108	COM2 Handshake	NONE (--) XON / XOFF RTS / CTS DELAY	XON / XOFF 또는 연결된 통신 카드에 따름	
109	ELAN left mode	2-wire 4-wire	2-wire	
110	ELAN left Baudrate	15K6 31K2 62K5 125K 375K	62K5	

No.	파라미터	범위	기본	값
111	ELAN left termination	ON OFF	ON	
112	ELAN right Mode	2-wire 4-wire	2-wire	
113	ELAN right Baudrate	15K6 31K2 62K5 125K 375K	62K5	
114	ELAN right termination	ON OFF	ON	

* WinREG를 통하여만 파라미터 선택 가능
(S2)는 발주 코드 S2와 함께만 적용 가능

Binary in- / outputs(바이너리 입출력)

No.	입출력	범위	기본		값	
			기능	반전	기능	반전
115	Binary input 1	입력 기능	up	No		
116	Binary input 2		down	No		
117	Binary input 3		Inh.Low	No		
118	Binary input 4		Qucik	No		
119	Binary input 5		[AUTO]	No		
120	Binary input 6		[MANUAL]	No		
121	Binary input 7		OFF	No		
122	Binary input 8		OFF	No		
123	Binary input 9		OFF	No		
124	Binary input 10		OFF	No		
125	Binary input 11		OFF	No		
126	Binary input 12		OFF	No		
127	Binary input 13		OFF	No		
128	Binary input 14		OFF	No		
129	Binary input 15		OFF	No		
130	Binary input 16		OFF	No		
131	Binary input 17		OFF	No		

No.	입출력	범위	기본		값	
			기능	반전	기능	반전
132	Binary input 18	입력 기능	OFF	No		
133	Binary input 19		OFF	No		
134	Binary input 20		OFF	No		
135	Binary input 21		OFF	No		
136	Binary input 22		OFF	No		
137	Binary input 23		OFF	No		
138	Binary input 24		OFF	No		
139	Binary input 25		OFF	No		
140	Binary input 26		OFF	No		
141	Binary input 27		OFF	No		
142	Binary input 28		OFF	No		
143	Binary input 29		OFF	No		
144	Binary input 30		OFF	No		
145	Binary input 31		OFF	No		
146	Binary input 32		OFF	No		
147	Binary output 1	릴레이 기능	up	No		
148	Binary output 2		down	No		
149	Binary output 3		OFF	No		
150	Binary output 4		OFF	No		
151	Binary output 5		OFF	No		
152	Binary output 6		OFF	No		
153	Binary output 7		OFF	No		
154	Binary output 8		OFF	No		
155	Binary output 9		OFF	No		
156	LED 1	LED 기능	OFF	No		
157	LED 2		OFF	No		
158	LED 3		OFF	No		
159	LED 4		OFF	No		
160	LED 5		< U	No		
161	LED 6		> U	No		
162	LED 7		> I	No		

Analog channels(아날로그 채널)

No.	파라미터	범위	기본	값		
				채널 1	채널 2	채널 3
				채널 4	채널 5	체널 6
163	Analogue function	Analogue function see chapter 8.2.5	ANA			
164	Scaling (parameter selection)	ALL Fac+OFF P0P2 P0P1P2 Modbus	P0P2			
165	Limitation at	None High Low High+Low	None			
166	Resolution	100 … 100000	2000			
167	Datapoint 0 X-Value (Modbus-Address if parameter selection = Modbus)	-10^{12} … 10^{12}	0			
168	Datapoint 0 Y-Value (standardised)	-2 … 2	0			
169	Datapoint 1 X-Value (Modbus-function if parameter selection = Modbus)	-10^{12} … 10^{12}	20			
170	Datapoint 1 Y-Value (standardised)	-2 … 2	1			

No.	파라미터	범위	기본	값		
				채널 1	채널 2	채널 3
				채널 4	채널 5	체널 6
171	Datapoint 2 X-Value (Modbus-register address if parameter selection = Modbus)	-10^{12} ... 10^{12}	20			
172	Stpoint 2 Y-Value (standardised)	-2 ... 2	1			
173	Analogue-Unit	8 characters	기능에 따름			
174	Decimal places	0 ... 10	2			

SCADA / Time(SCADA / 시간)

No.	파라미터	범위	기본	값
175	IP address	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	
178	Daylight saving time settings (summertime rules) (일광 절약 시간 설정)	설명서 참조	CET에 대하여 설정	
179	UTC timezone	-13.75 ... 13.75 h	0 h*	
180	Automatic DST switch	OFF ON	ON	

* 납품 국가에 따라 다름(독일에 납품되는 경우 → 1 h)

Logbook(로그북)

No.	파라미터	범위	기본	값
181	Relay events*	Logbook events 설명서 참조	all OFF	
182	Input events*		all OFF	
183	LED events*		all OFF	
184	System events*		all OFF	

* WinREG를 통하여만 파라미터 선택 가능

E / A Extensions(COM3), Assignment of ANA-Ds and BINDs
(E / A 확장(COM3), ANA-D 및 BIN-D의 배치)

No.	파라미터	범위	기본	값
185	Number of analogue channels (아날로그 채널 수)	0, 7 ... 32*	0 6개 기본 채널	
186	Number of entries (입력 수)	0, 7 ... 64*	0 32개 기본 입력	
187	Number of relays (릴레이 수)	0, 10 ... 64*	0 11개 기본 릴레이	
188	Assignment of analogue channels**	0.00 ... 15.08	0.00	
189	Assignment of inputs**	0.00 ... 15.16	0.00	
190	Assignment of relays**	0.00 ... 15.08	0.00	

* 발주 코드 S2와 함께 적용: 아날로그 채널 0, 7...64, 바이너리 입력 0, 7...64, 릴레이 0, 7...64
** 값 = "Address of ANA / BIN-D.Channel on ANA / BIN-D"; 예: 주소 0을 갖는 BIN-D의 바이너리 입력 1이 바이너리 입력 17에 배정되어야만 하는 경우, 배정은 다음과 같습니다: 바이너리 입력의 채널 17 = 0.01

Recorder(order code S1) (기록계 (발주 코드 S1))

No.	파라미터	범위	기본	값
191	Number of channels (채널 수)	Ch 1 Ch 1+2 Ch 1+2+3	Ch 1	
192	Assignment of channel 1	설명서 참조	U	
193	Assignment of channel 2		I	
194	Assignment of channel 3		PHI	
195	Absolute deviation channel 1	0 ... 10^{12}	0	
196	Absolute deviation channel 2	0 ... 10^{12}	0	
197	Absolute deviation channel 3	0 ... 10^{12}	0	
198	Step size channel 1	0.001 0.01 0.1 1 10 100 1000	0.1, 선택된 측정량에 따라 다를 수 있음	
199	Step size channel 2	0.001 0.01 0.1 1 10 100 1000	0.1, 선탯된 측정량에 따라 다를 수 있음	
200	Step size channel 3	0.001 0.01 0.1 1 10 100 1000	0.1, 선탯된 측정량에 따라 다를 수 있음	
201	Scan width	1 ... 60 s	1 s	
202	Dual display	OFF ON	OFF	
203	MMU display	OFF ON	OFF	
204	Grid display	OFF ON	ON	

No.	파라미터	범위	기본	값
205	Dt scroll	1 Pixel 1-Div. 3-Div. 5-Div. 1 min 1 h 24 h	1 Pixel	
206	Time resolution dt	14 s 1 min 2 min 4 min 10 min	14 s	

Software Features(소프트웨어 특성)

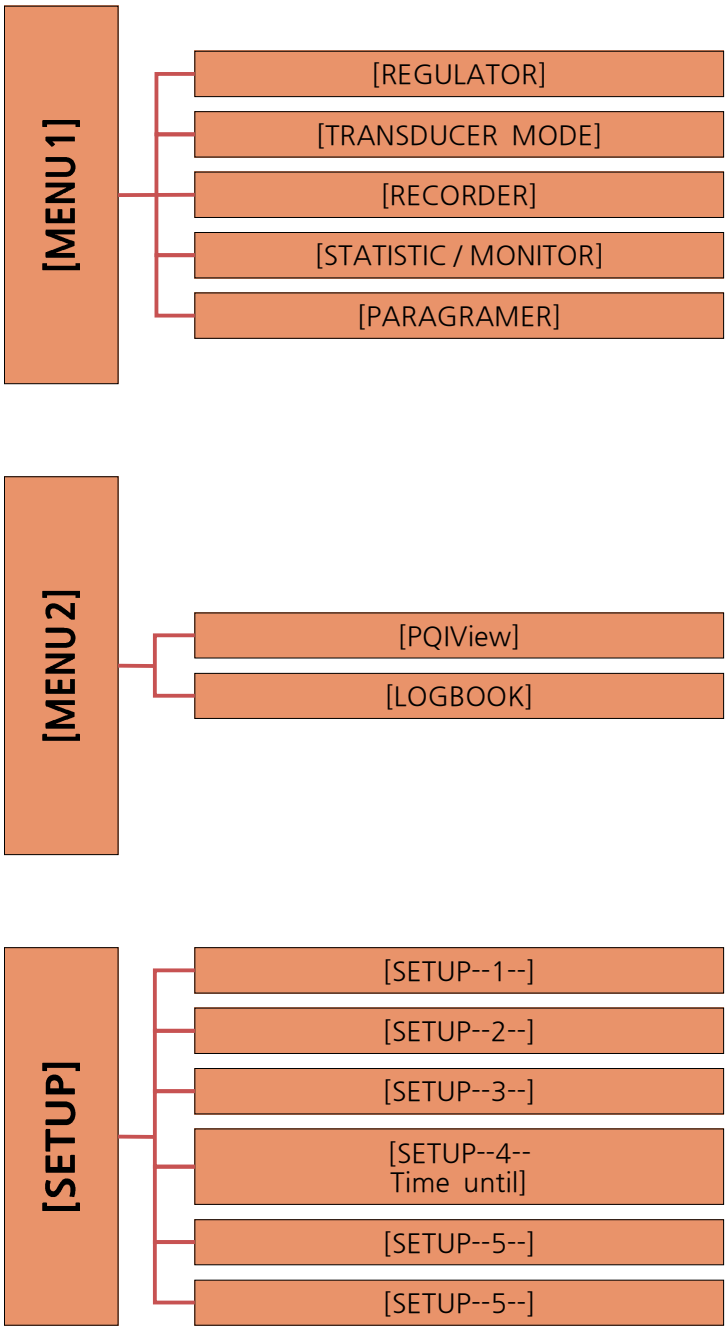
No.	파라미터	범위	기본	값
207	991101	0; 1	0	
208	3winding (3권선)	0 ... 63	발주 코드 M9 + 3권선	
209	4Setpoints(nur bis FW 1.99)	0; 1	발주 코드	
210	Adapt	0; 1	0	
211	BBN4.4.3	0; 1	0	
212	Bootload	0; 1	0	
213	COM2FIX	0 ... 255	SCADA 카드에 따름	
214	Crosslink	0; 1; 2; 3	0	
215	DELTAI	0; 1	0	
216	EMHAGEN	0; 1	0	
217	EnBW	0; 1; 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	발주 코드 Y	
223	M2	0; 1; 2	발주 코드 M	
224	MISWAP	0 ... 255	0	

No.	파라미터	범위	기본	값
225	NLK	0; 1	0	
226	ParaGramer	0; 1	발주 코드 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	발주 코드 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	발주 코드 TM	
238	ULC	0; 1	0	
239	VEW	0; 1	0	

Background program and UDM(UsedDefineableMenu) (후위 프로그램 및 사용자 지정 메뉴)

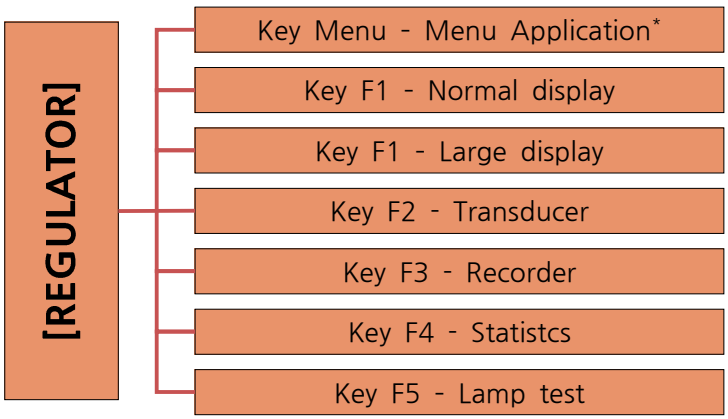
No.	파라미터	사용된 프로그램
240	Background program	.rgl
241	UDM (only with order code S2)	.udm

21.3 REG-D™의 메뉴 구조



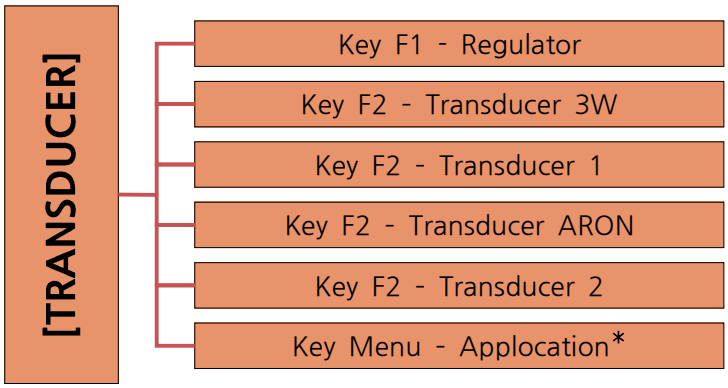
21.3.1 메뉴 1

21.3.1.1 조정기



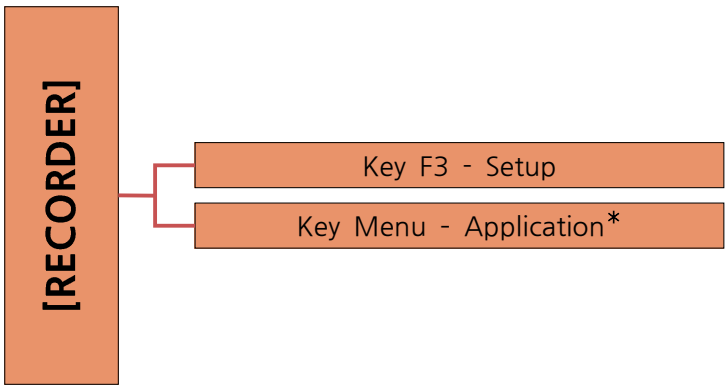
* 가능한 경우

21.3.1.2 변환기



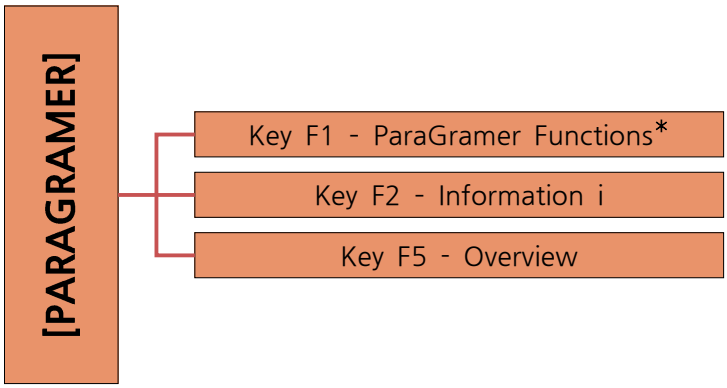
* 가능한 경우

21.3.1.3 기록계



* 가능한 경우

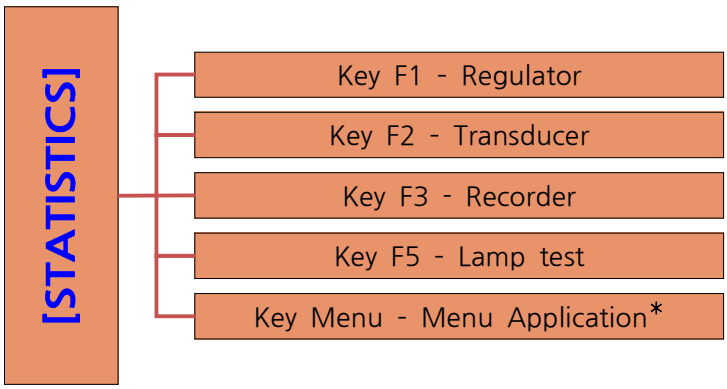
21.3.1.4 ParaGramer



* 예: MSI-selection i

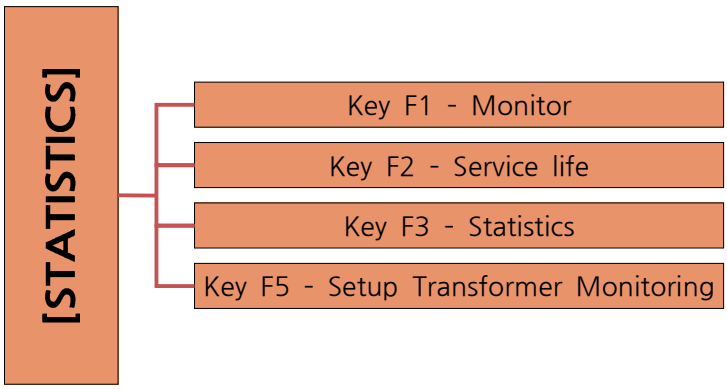
21.3.1.5 통계 / 상태감시

변압기 상태감시 모듈 불포함(코드 TM = 0)



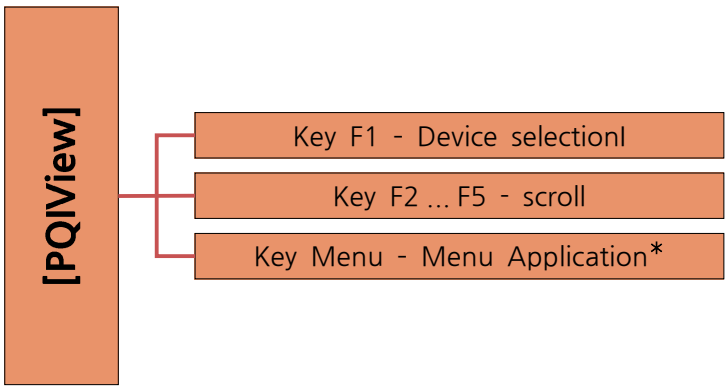
* 가능한 경우

변압기 상태감시 모듈 포함(코드 TM = 1)



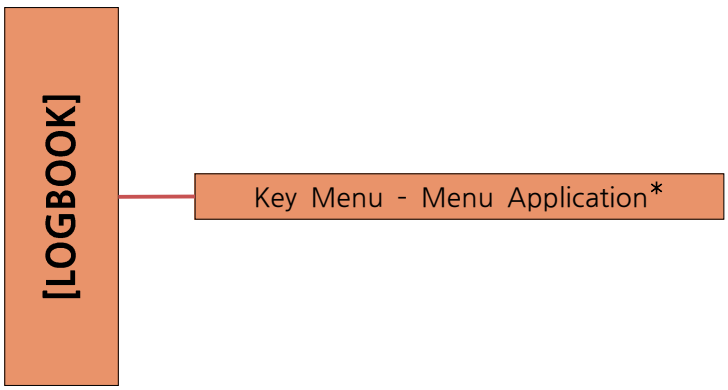
21.3.2 메뉴 2

21.3.2.1 PQIView



* 가능한 경우

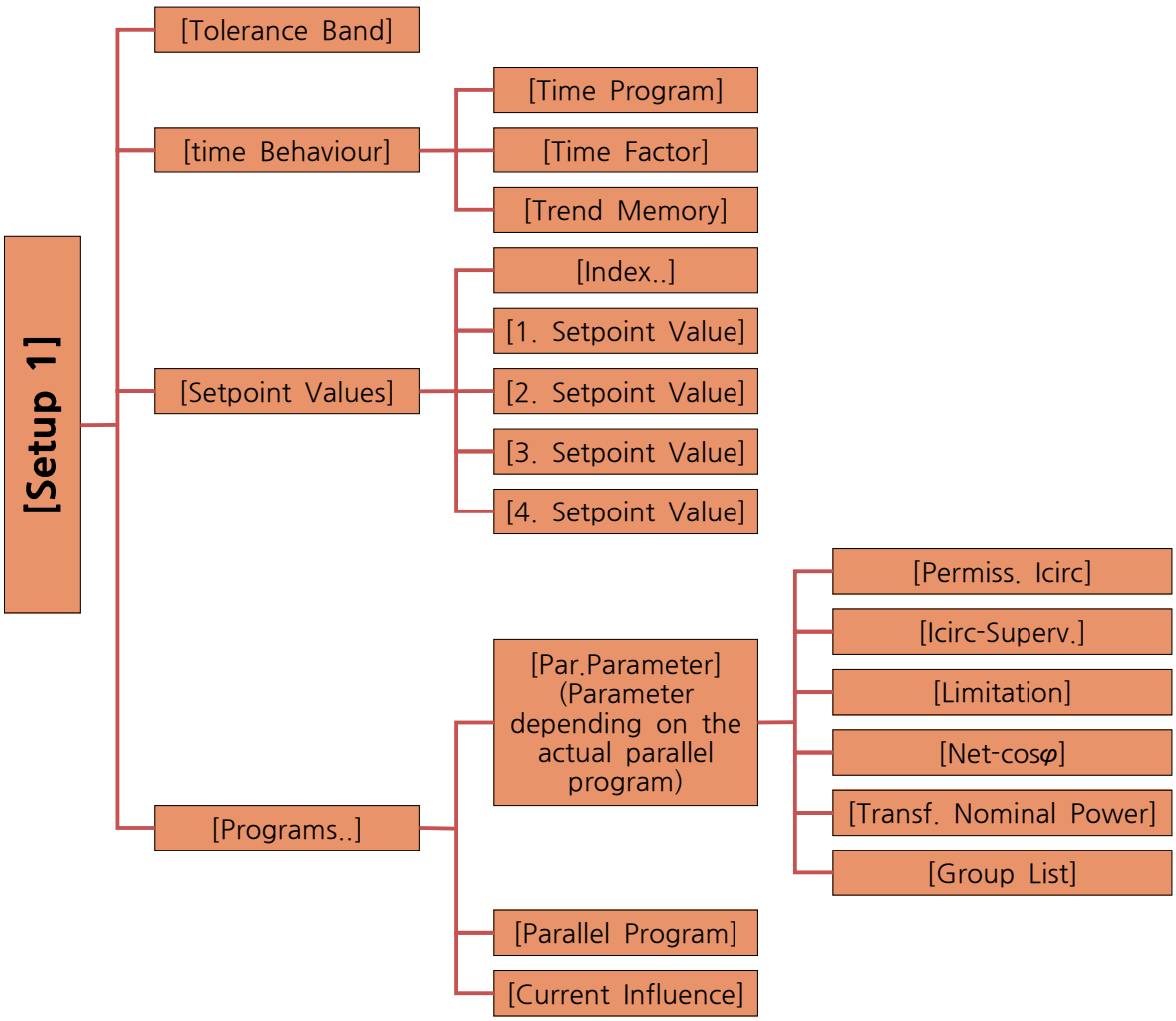
21.3.2.2 로그북



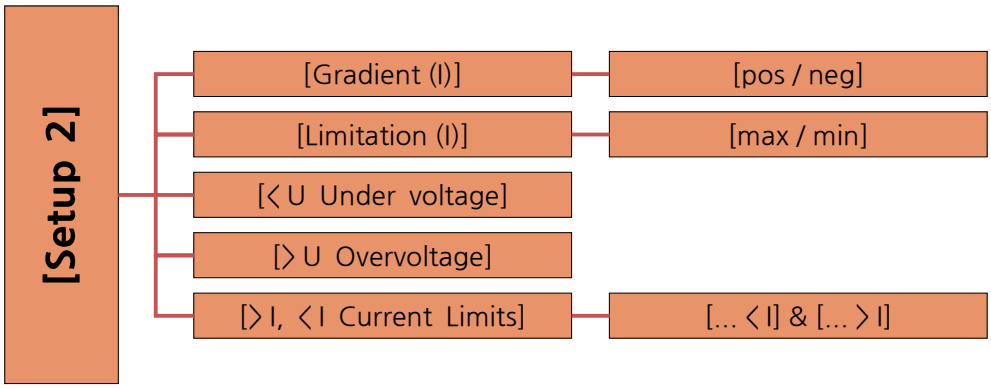
* 가능한 경우

21.3.3 설정

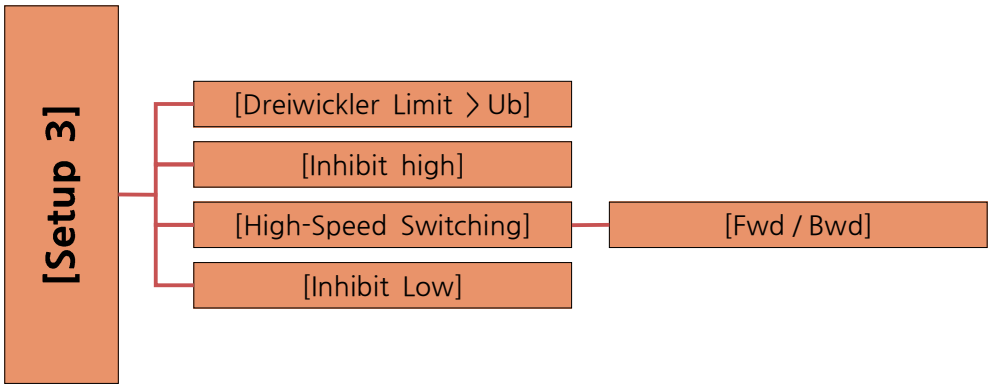
21.3.3.1 Setup 1



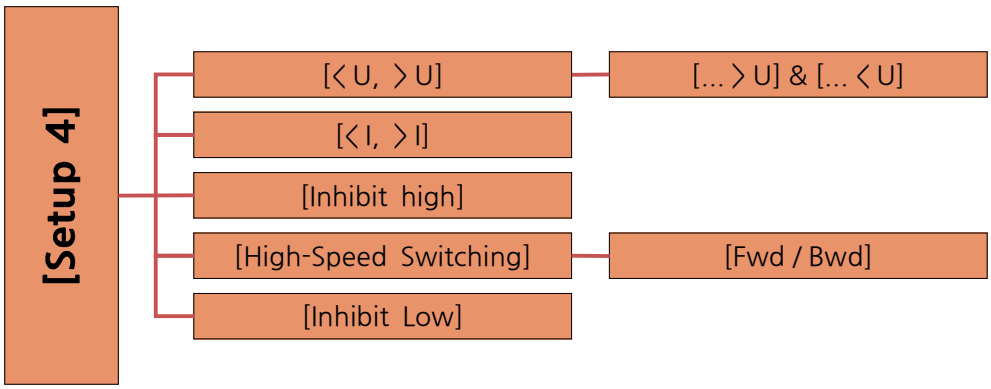
21.3.3.2 Setup 2



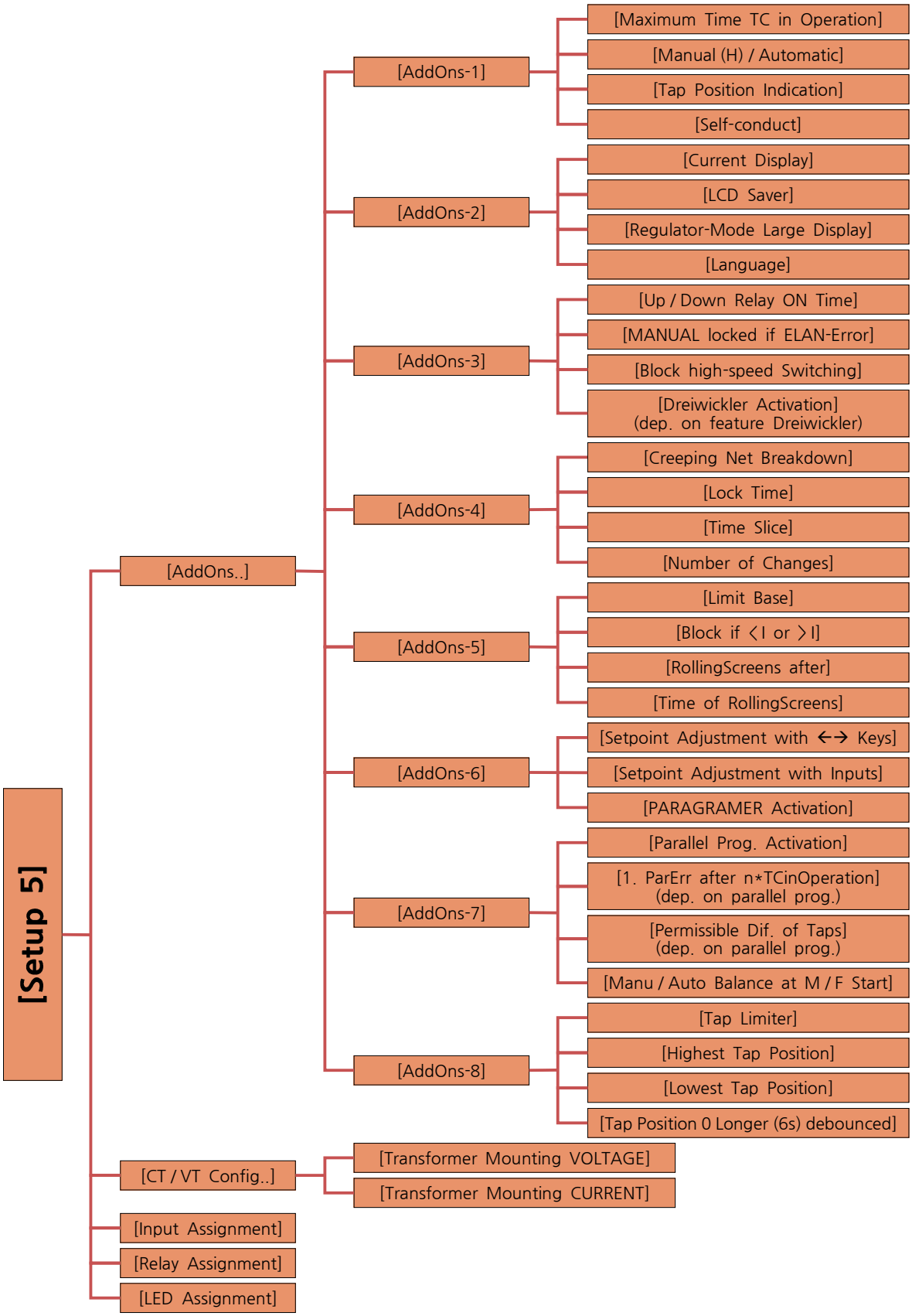
21.3.3.3 Setup 3



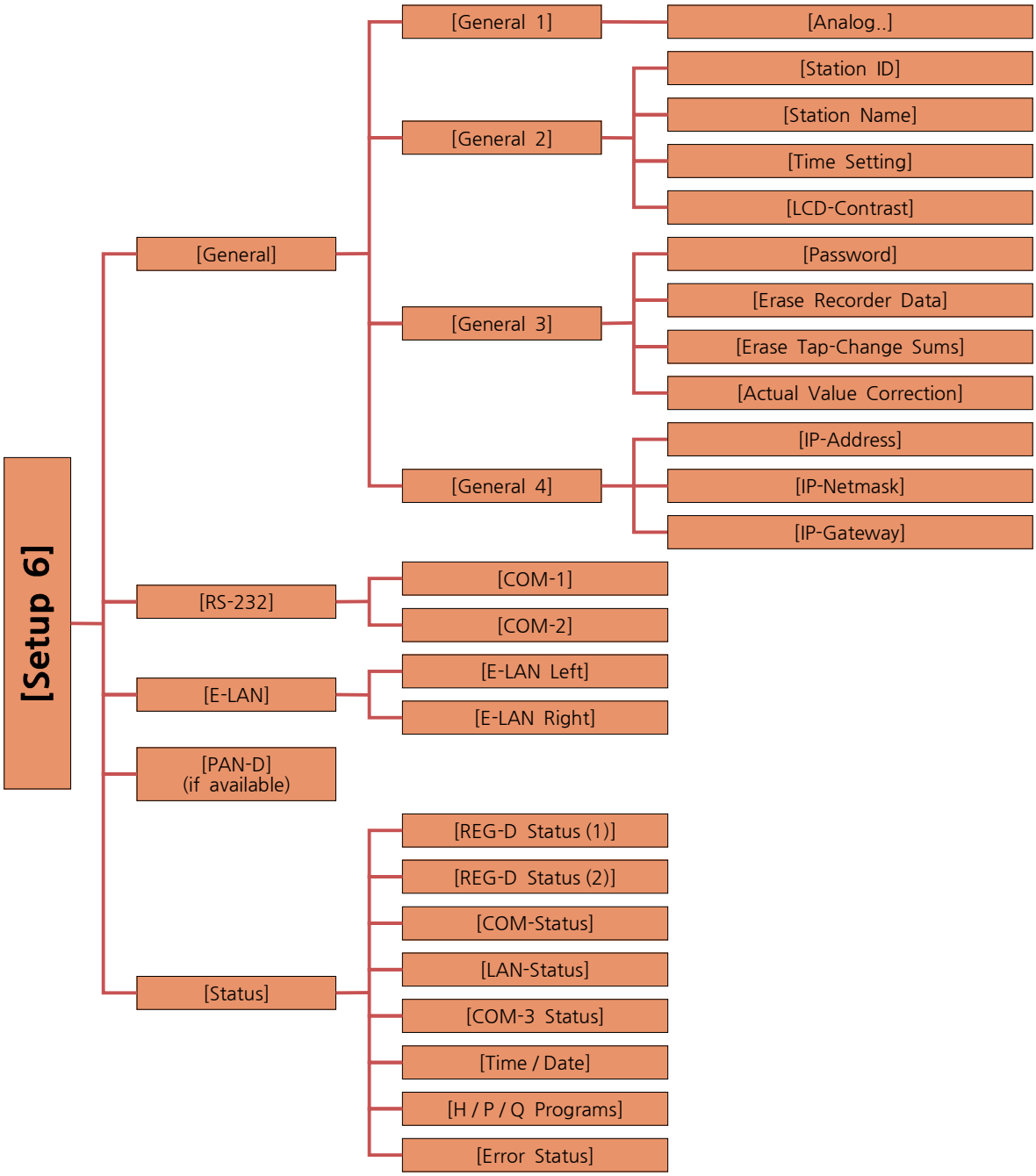
21.3.3.4 Setup 4



21.3.3.5 Setup 5



21.3.3.6 Setup 6



엘와이 통상

인천광역시 남구 주염로 73번길 18

Tel.: 032-866-8961~3
Fax.: 032-865-8960
E-Mail: sales@leeyoung.kr

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax.: +49 (0) 911 / 62 81 09 99
E-Mail: info@a-eberle.de

http://www.a-eberle.de

584.0723-FW2.23/3.23-WinREG3.8R6