

Spannungsregelsystem

Modell REGSys™ (REG-D, PAN-D)

- ▶ Wandaufbaugehäuse
- ▶ Schalttafeleinbaugehäuse
- ▶ Steckbaugruppe



1. Verwendung

Mit dem Spannungsregelsystem RegSys™ lassen sich sowohl einfache als auch sehr anspruchsvolle Mess-, Steuer- und Regelaufgaben an Stufentransformatoren lösen. Zur jeweils optimalen Lösung dieser vielfältigen Aufgaben werden neben dem Spannungsregler REG-D™ (Basiskomponente), Überwachungseinheiten PAN-D und PAN-A1/A2, sowie Interfacebausteine mit binären Eingängen, binären Ausgängen und analogen Ein- und Ausgängen eingesetzt.

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

Besonders bei Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren bietet der ParaGramer wertvolle Hilfestellung, da er die Erkennung des Parallelbetriebs automatisiert.

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

Die Verknüpfung von mehreren autonomen Spannungsregelsystemen über eine Busleitung (E-LAN) zu einem Netz, ermöglicht eine zentrale Überwachung der Transformatoren und einen gegenseitigen Datenaustausch auch über große Entfernungen und beliebige Übertragungswege. Insbesondere können

auf diese Weise Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren sehr einfach realisiert werden.

Alternativ zur direkten Erfassung, können dem Spannungsregler REG-D die Messwerte U , I und $\cos(\varphi)$, sowie die Stufenstellung, auch seriell über z.B. eine IEC 61850 Client Funktion oder als mA-Signal, zugeführt werden.

Die Überwachungseinheit PAN-D dient primär zur redundanten Überwachung der Spannung. Mit Hilfe der Überwachungseinheiten kann sowohl der Stufenschalter als auch der Regler überwacht werden.

Die Einheit PAN-D liefert eine Reihe von Meldungen, die einen sicheren und sehr übersichtlichen Betrieb eines Transformators ermöglichen.

So werden die Spannungsgrenzen $\langle U1$, $\rangle U2$, $\langle\langle U3$, $\rangle\rangle U4$, Lauf Lampe, die Meldungen "Störung Regler", "Störung Stufenschalter" usw. per LED und Relaiskontakt ausgegeben.

Zusätzlich können über die frei programmierbaren Ein- und Ausgänge applikationsspezifische Aufgabenstellungen realisiert werden.

REGSys™ kann über verschiedene Protokolle mit einer leittechnischen Zentraleinrichtung kommunizieren.

Folgende Protokolle sind verfügbar:

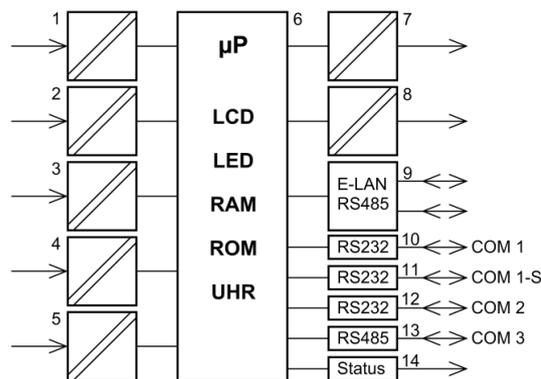
- IEC 60870 - 5 - 101 / 103 / 104
- IEC 61850
- DNP 3.0 via Ethernet
- DNP 3.0
- Profibus DP
- MODBUS RTU
- SPABUS
- LON (auf Anfrage)

2. Merkmale des Spannungsregel-Systems*

- großes hinterleuchtetes LCD (128 x 128) mit allen wichtigen Informationen (Stufe, Spannung etc.)
- Messfunktionen (U, I, P, Q, S, $\cos \varphi$, φ , $I \sin \varphi$, f)
- Schreiberfunktion (Merkmal S1) als dreikanaliger Linienschreiber, auch für das PAN-D erhältlich (Anzeige am LCD des REG-D)
- Schreiberfunktion (Merkmal S2) mit bis zu 256 Schreiberkanälen und 108 MB internem Speicher (nur REG-D)
- Statistikfunktion (Gesamtzahl der Schaltungen, Schaltungen pro Stufe, Schaltungen unter Last)
- Ereignis-Rekorder (Logbuch)
- Trafo-Monitoring-Funktionen zur Ermittlung der Heißpunkt-Temperatur und des Lebensdauerverbrauches sowie zur Steuerung der Lüfter und Ölpumpen. Zusätzlich kann der Wassergehalt im Papier und das Risiko der Gasblasenbildung evaluiert werden.
- ParaGramer-Funktion zur Visualisierung und Automatisierung von beliebigen Parallelschaltungen von bis zu zehn Transformatoren
- 14 (16) frei programmierbare binäre Eingänge
- 9 frei programmierbare binäre Ausgänge
- frei programmierbare analoge mA Ein- oder Ausgänge
- PT 100 - Direkteingang
- Eingang für Stufenpotentiometer (200Ω...20kΩ Gesamtwiderstand)
- Regelung von 3-Wickler-Transformatoren
- Regelung von Phasenschieber-Transformatoren
- Regelung von Transformatorbänken
- Steuerung von Kondensatorbänken
- Grenzwert-Überwachungen für alle Messgrößen
- 4 frei programmierbare Sollwerte
- dynamische Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Last (Z-Kompensation, LDC)
- Bemessungswerte von U und I programmierbar
- Realisierung von Steueraufgaben durch freie Programmierbarkeit (Hintergrundprogramme)
- Peripheriebus RS485 (COM3) für zusätzliche Interface-Bausteine (ANA-D, BIN-D, Modbus-Konverter)
- Erfassung von externen Messgrößen (Gas in Öl, Wicklungstemperatur, etc.) durch direkte Kommunikation mit den Messgeräten über Modbus
- Alle Messwerte (auch Externe) und Events können per Leittechnik übertragen werden
- Software WinREG (mit Zusatzmodulen RegView, WinTM) zur Parametrierung, Programmierung, Visualisierung und Archivierung

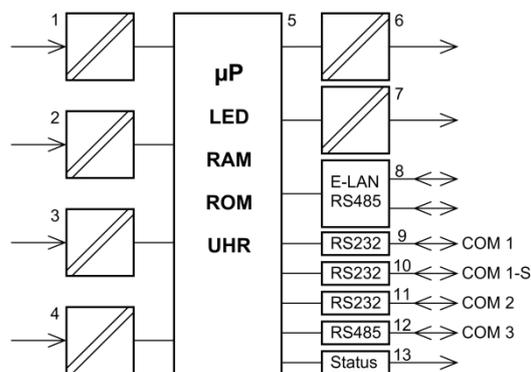
*Merkmale können im REG-D oder im PAN-D oder in beiden verfügbar sein

3. Beschreibung



Funktionen des Reglers REG-D™

- | | |
|----|---|
| 1 | 2x Strom - und 2x Spannungswandler |
| 2 | Analoge mA-Eingänge, PT 100 (optional) |
| 3 | Binäre Eingänge |
| 4 | Eingang für widerstandscodierte Stufenstellung (optional) |
| 5 | Stromversorgung |
| 6 | Anzeige - und Verarbeitungseinheit |
| 7 | Analoge Ausgänge (optional) |
| 8 | Binäre Ausgänge |
| 9 | E-LAN - Anschluss (2 x RS485 mit Repeaterfunktion) |
| 10 | COM 1, RS232 |
| 11 | COM 1-S, RS232 (alternativ zur Com 1 verwendbar) |
| 12 | COM 2, RS232 |
| 13 | COM 3, RS485 (optional) |
| 14 | Status - Meldung (Life Kontakt) |

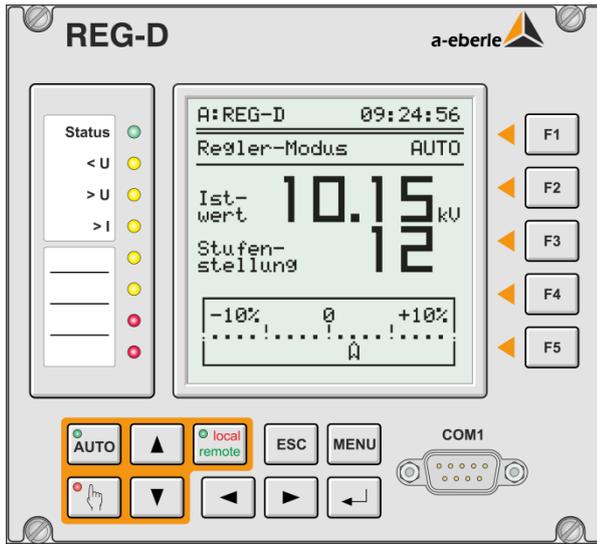


Funktionen der Überwachungseinheit PAN-D

- | | |
|----|--|
| 1 | Spannungswandler |
| 2 | Binäre Eingänge |
| 3 | Analoge mA-Eingänge, PT 100 (optional) |
| 4 | Stromversorgung |
| 5 | Anzeige - und Verarbeitungseinheit |
| 6 | Binäre Ausgänge |
| 7 | Analoge Ausgänge (optional) |
| 8 | E-LAN - Anschluss (2 x RS485, Repeater) |
| 9 | COM 1, RS232 |
| 10 | COM 1-S, RS232 (alternative zu Com 1 verwendbar) |
| 11 | COM 2, RS232 |
| 12 | COM 3, RS485 (optional) |
| 13 | Status - Meldung (Life Kontakt) |

3.1 Regler-Modus

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



Parallelschaltung von Transformatoren

Jeder Regler kann mit anderen Reglern der Familie REGSys™ ohne weitere Zusatzkomponenten Parallelschaltungen von bis zu 10 Transformatoren regeln.

Für die Steuerung der Transformatoren stehen verschiedene Verfahren zur Auswahl, die in Tabelle 1 nach "Parallelbetrieb an einer Sammelschiene" und "freie Parallelschaltung" unterschieden sind.

Wesentlich ist dabei, dass keine zusätzlichen Komponenten benötigt werden, denn alle für den Parallelbetrieb erforderlichen Funktionseinheiten sind in den Reglern vorhanden.

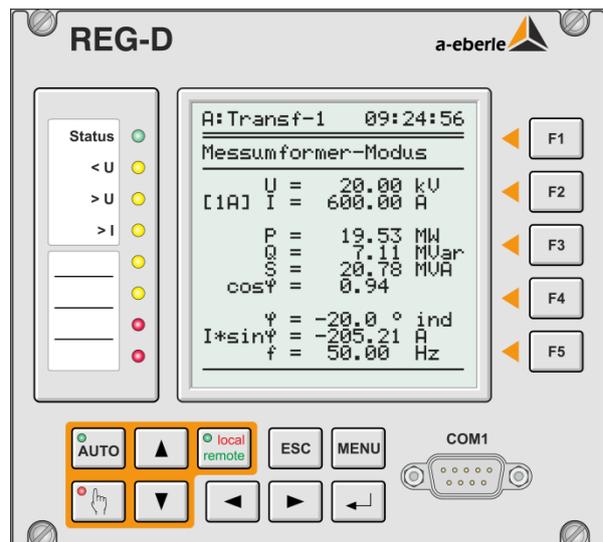
Fallunterscheidung	REG-D™ Programm	Randbedingungen
Parallelbetrieb auf einer (mehreren) Sammelschiene(n)	$\Delta I \sin \varphi$	gleiche Trafos, gleicher oder unterschiedlicher Stufensprung
	$\Delta I \sin \varphi (S)$	Trafos unterschiedlicher Leistung unterschiedliche oder gleiche Stufensprünge

Fallunterscheidung	REG-D™ Programm	Randbedingungen
	Master-Follower	gleiche Trafos, gleicher Stufensprung
freie Einspeisung	$\Delta \cos \varphi$	beliebige Trafos, beliebige Stufensprünge
Notprogramm bei Busfehler	$\Delta \cos \varphi$	beliebige Trafos, beliebige Stufensprünge für die Programme $\Delta I \sin \varphi$ und $\Delta I \sin \varphi (S)$

Tabelle 1 Parallelbetrieb von Transformatoren

3.2 Messumformer-Modus

Die Werte aller relevanten Größen eines gleich- oder beliebig belasteten Dreileiter-Drehstromnetzes werden aus den Abtastwerten berechnet und angezeigt.



Messgrößen in der Anzeige

Spannung U_{eff}
 Strom I_{eff}
 Wirkleistung P
 Blindleistung Q
 Scheinleistung S
 $\cos \varphi$
 Phasenwinkel φ
 Blindstrom $I \cdot \sin \varphi$
 Frequenz f
 Kreisblindstrom (auf Seite 2 der Messumformeranzeige)

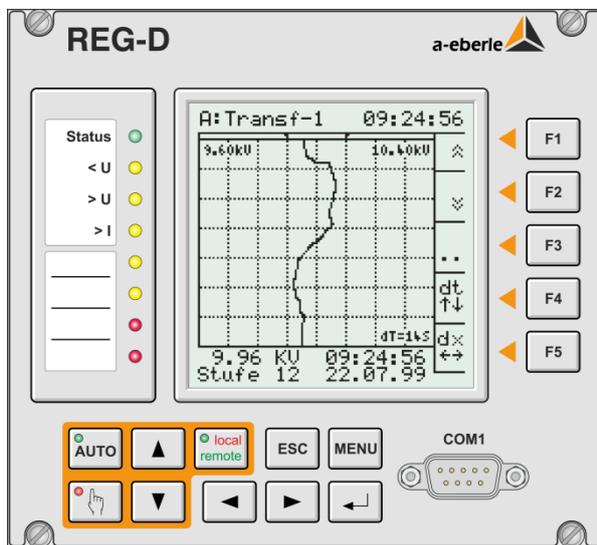
Alle gemessenen bzw. berechneten Werte können per Analogsignal oder via Leittechnik weitergemeldet werden.

3.3 Schreiber-Modus

Der zeitliche Verlauf von bis zu zwei wählbaren Messgrößen wird auf dem Display als Liniendiagramm kontinuierlich dargestellt. Das Zeitraster für die Aufzeichnung ist einstellbar. Neben den Messgrößen wird die aktuelle Stufenstellung*, der Sollwert*, das Toleranzband* und der Hand/Auto Zustand* sowie Uhrzeit und Datum registriert. Auf diese Weise ist es jederzeit möglich, für jeden Zeitpunkt z.B. die aktuelle Spannung und die zeitlich korrelierte Stufenstellung abzufragen. Die mittlere Speicherdauer für Spannung und Stufe (1-Kanal) liegt bei etwa sechs Wochen.

Die gespeicherten Werte können per Tastatur oder der Bediensoftware WinREG mit dem Modul REGView abgerufen werden.

(*setzt die Aufzeichnung der Spannung auf Kanal 1 voraus)



Zeitraster dt 14 s, 1, 5, 10, 30, min / Division

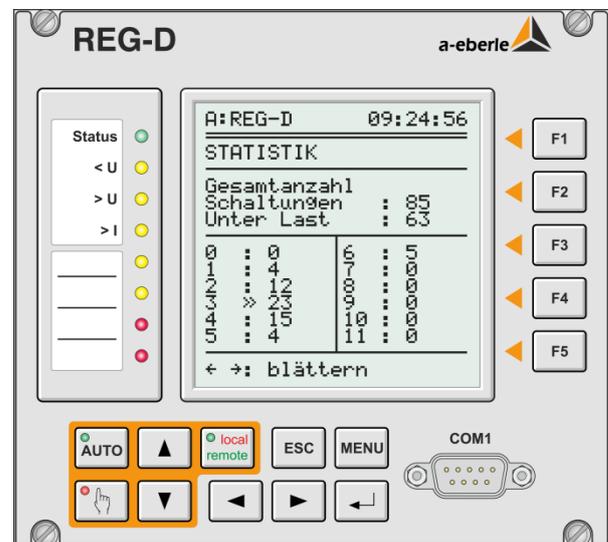
Unabhängig von dem gewählten Zeitraster dt (Vorschubgeschwindigkeit) werden alle Messwerte in einem einstellbaren Zeitraster (Standard=1s) abgelegt. Jeder Sekundenwert repräsentiert den arithmetischen Mittelwert aus 10 Messwerten, die im Abstand von 100 ms gebildet wurden.

Verhalten des Speichers bei Überlauf	Überschreiben mit FIFO (First in First out)
Speicherdauer (Spannung plus Stufe)	< 18,7 Tage worst case im Mittel > 1 Monat

3.4 Statistik-Modus

Im Statistik-Modus werden alle Schaltungen des Stufenschalters registriert. Es wird unterschieden zwischen Schaltungen unter Last und Schaltungen ohne Last.

Zusätzlich wird in tabellarischer Form für jede einzelne Stufe ein Register geführt. Mit Hilfe dieser Angaben kann überprüft werden, wie viele Stufen in welchem Zeitraum durchgeführt wurden und welche Stufe wie oft angewählt wurde. Mit diesen Informationen kann die Reglereinstellung optimiert werden. Die gespeicherten Statistikwerte können per Tastatur angewählt oder per WinREG abgerufen und gedruckt werden.



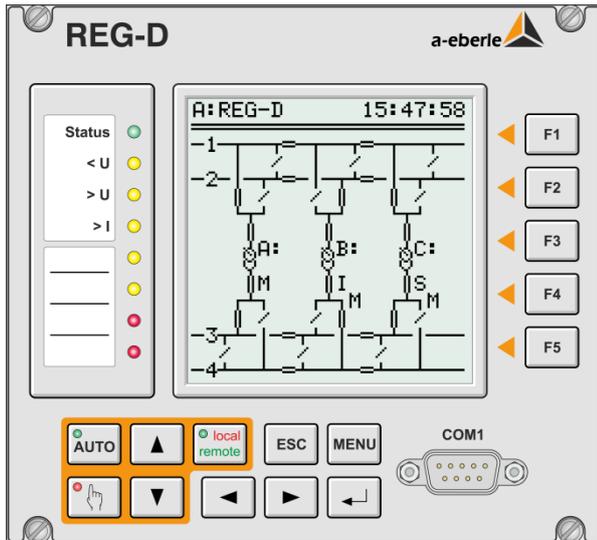
3.5 ParaGramer-Mode

Als Hilfsmittel für die automatische Erkennung von Parallelschaltungen und zur Online Visualisierung der Schaltzustände dient der ParaGramer.

Das Kunstwort ParaGramer setzt sich aus den Begriffen **Parallel** und Einphasendiagramm zusammen.

Der ParaGramer bildet die Schaltsituation der einzelnen Transformatoren in einphasiger Darstellung ab. Die Funktion wird aktiviert, indem jedem Regler ein vollständiges Schalterabbild (Leistungsschalter-, Trenner-, Längs- und Querkupplungsposition) seines Transformators zugeführt wird.

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

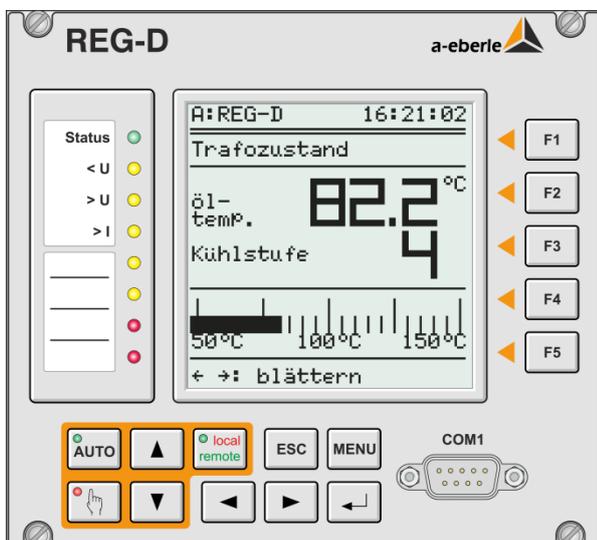


Im Bild arbeiten die beiden Transformatoren A: und C: auf die Sammelschiene „3“, während Transformator B: auf die Sammelschiene „4“ speist.

3.6 Transformator-Monitoring-Modul TMM

Im Monitoring-Modul werden wesentliche Kenngrößen des Transformators überwacht. Neben der Stufenschalterstatistik kann die Öltemperatur erfasst werden. Aus der Öltemperatur und dem Wicklungsstrom wird die Heißpunkt-Temperatur nach IEC 60354 bzw. IEC 60076 ermittelt und auf die Restlebensdauer des Transformators hochgerechnet. Mit der zusätzlichen TM+ Funktion kann der Wassergehalt im Papier sowie das Risiko der Gasblasenbildung evaluiert werden.

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



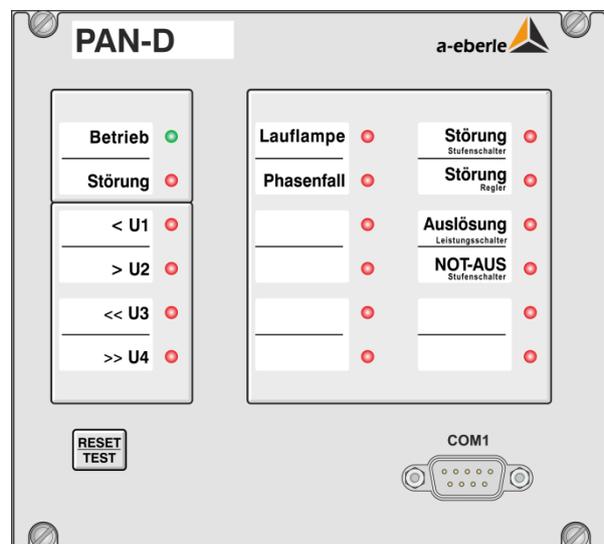
Zur Erfassung der Öltemperatur kann der Regler wahlweise mit einem PT100-Modul oder mit einem mA-Eingang bestückt werden.

Insgesamt stehen drei Steckplätze zur Verfügung. Bei Bedarf können also mehrere Temperaturen via mA-Eingang oder PT 100 erfasst werden.

Die Kombinationsmöglichkeiten entnehmen Sie bitte der Merkmalgruppe „E“ der Bestellangaben.

3.7 Überwachungseinheit PAN-D

Die Überwachungseinheit PAN-D ist einem Regler zugeordnet und kann via Bus (E-LAN) an den Regler angeschlossen werden.



Die Parametrierung der Überwachungseinheit PAN-D wird entweder direkt über die Schnittstelle der Einheit oder aber über die Tastatur und das Display des Reglers durchgeführt. Im Stand-Alone-Betrieb kann die Einheit PAN-D auch ohne Busanschluss und somit als völlig unabhängige zusätzliche Überwachungseinheit arbeiten.

4. Technische Kennwerte

*) Angaben gelten sowohl für REG-D und PAN-D

Vorschriften und Normen *)

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



Wechselspannungseingänge (U _E *)	
Messspannung U _E	0 ... 160 V Der Nennwert ist softwaremäßig wählbar
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	16... <u>50</u> ... <u>60</u> ...65 Hz
Eigenverbrauch	≤ U ² / 100 kΩ
Überlastbarkeit	230 V AC dauernd

Wechselstromeingang (I _E) nur für REG-D™	
Messstrom In	1 A / 5 A (hardware- und softwaremäßig wählbar)
Kurvenform	Sinus
Frequenzbereich	16... <u>50</u> ... <u>60</u> ...65 Hz
Aussteuerbereich	0 ... I _n ... 2,1 I _n
Eigenverbrauch	≤ 0,5 VA
Überlastbarkeit	10 A dauernd 30 A für 10 s 100 A für 1 s 500 A für 5 ms

Analogeingänge (AE) *)	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Eingangsbereich Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 und Y2 programmierbar
Aussteuergrenze	± 1,2 Y2
Spannungsabfall	≤ 1,5 V
Potentialtrennung	Optokoppler
Gleichtakt- unterdrückung	> 80 db

Serientakt- unterdrückung	> 60 db / Dekade ab 10 Hz
Überlastbarkeit	≤ 50 mA dauernd
Fehlergrenze	0,5 %

Die Eingänge können dauernd kurzgeschlossen oder offen betrieben werden. Alle Eingänge sind von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.

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

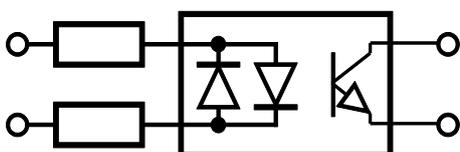
Die Ausgänge können dauernd kurzgeschlossen oder offen betrieben werden. Alle Ausgänge sind von allen anderen Kreisen galvanisch getrennt.

Temperatur-Eingang PT 100 *)	
Anzahl	bis zu drei PT 100- Eingänge sind möglich
Schaltungsart	3-Leiter-Schaltung
Strom durch den Fühler	<8 mA
Potentialtrennung	Optokoppler
Leitungsabgleich	kein Abgleich erforderlich
Übertragungsverhalten	linear

Widerstandseingang (Stufen-Poti, WidMod)	
Anzahl	siehe Bestellangaben
Anschluss	3-Leiter, umstellbar auf 4- Leiter
Gesamtwiderstand der Widerstandskette	R1: 2 kΩ R3: 20 kΩ
Stufenwiderstand	einstellbar R1: 5...100 Ω/Stufe R3: 50...2000 Ω/Stufe
Anzahl Stufen	≤38
Potentialtrennung	Optokoppler
Strom durch R-Kette	max. 25 mA

Die Messeinrichtung verfügt über eine Drahtbrucher-
kennung.

Binäre Eingänge (BE) *)	
Allgemein	
Kurvenform, zulässig	Rechteck, Sinus
Signalfrequenz	DC, 40 ... 70 Hz
Potentialtrennung	Opto-Koppler; alle Eingänge gegeneinander galvanisch getrennt.
Entprellung	Softwarefilter mit integriertem 50Hz-Filter
Merkmal D1 - Eingänge E1 ... E8	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 48 V ... 250 V,
H - Pegel	≥ 48 V
L - Pegel	< 10 V
Eingangswiderstand	108 k Ω
Merkmal D1 - Eingänge E9 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 10 V ... 50 V,
H - Pegel	≥ 10 V
L - Pegel	< 5 V
Eingangswiderstand	6,8 k Ω
Merkmal D2 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 48 V ... 250 V,
H - Pegel	≥ 48 V
L - Pegel	< 10 V
Eingangswiderstand	108 k Ω
Merkmal D3 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 10 V ... 50 V,
H - Pegel	≥ 10 V
L - Pegel	< 5 V
Eingangswiderstand	6,8 k Ω
Merkmal D4 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 80 V ... 250 V,
H - Pegel	≥ 80 V
L - Pegel	< 40 V
Eingangswiderstand	108 k Ω
Merkmal D5 - Eingänge E1 ... E16	
Steuersignale U_{st}	im Bereich AC/DC 190 V ... 250 V,
H - Pegel	≥ 176 V
L - Pegel	< 88 V
Eingangswiderstand	108 k Ω



Prinzipialschaltbild eines binären Einganges

Binäre Ausgänge (BA) *)	
max. Schaltfrequenz	≤ 1 Hz
Potentialtrennung	von allen geräteinternen Potentialen getrennt
Kontaktbelastung	AC: 250 V, 5 A ($\cos\varphi = 1,0$) AC: 250 V, 3 A ($\cos\varphi = 0,4$) Schaltleistung max. 1250 VA DC: 30 V, 5 A ohmsch DC: 30 V, 3,5 A L/R=7ms DC: 110 V, 0,5 A ohmsch DC: 220 V, 0,3 A ohmsch Schaltleistung max. 150 W
Einschaltstrom	250 V AC, 30 V DC 10 A für max. 4s
Schaltzahl	$\geq 5 \cdot 10^5$ elektrisch

A/D Wandlung *)	
Typ	Sukzessive Approximation
Auflösung	+/- 11 bit
Abtastrate	24 Samples pro Periode, z.B. 1.2 kHz bei einem 50Hz Signal *

*Die Messeingänge sind mit einem Anti-Aliasing Filter ausgestattet.

Echtzeituhr (RTC) *)	
Genauigkeit	+/- 20 ppm

Grenzwertüberwachung *)	
Grenzwerte	programmierbar
Ansprechzeiten	programmierbar
Alarmanzeigen	LED programmierbar

Wir regeln das.

Messgrößen *)	
Spannungen TRMS	$U_{12}, (U_{23}, U_{31}) (\leq 0,25 \%)$
Strom TRMS	$I_1, (I_2, I_3) (\leq 0,25 \%)$
Wirkleistung	$P (\leq 0,5 \%)$
Blindleistung	$Q (\leq 0,5 \%)$
Scheinleistung	$S (\leq 0,5 \%)$
Leistungsfaktor	$\cos \varphi (\leq 0,5 \%)$
Phasenwinkel	$\varphi (\leq 0,5 \%)$
Blindstrom	$I \cdot \sin \varphi (\leq 1 \%)$
Frequenz	$f (\leq 0,05 \%)$

Referenzbedingungen *)	
Referenztemperatur	$23^\circ\text{C} \pm 1 \text{ K}$
Eingangsgrößen	$U_E = 0 \dots 160\text{V}$ $I_E = 0 \dots 1\text{A} / 0 \dots 5\text{A}$
Frequenz	45 Hz...65 Hz
Kurvenform	Sinus, Formfaktor 1,1107
Bürde (nur für Merkmale E91...E900)	$R_n = 5 \text{ V} / Y2 \pm 1 \%$
Sonstige	IEC 60688 - Teil 1

Elektrische Sicherheit *)	
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	IV / 150V III / 300V

Arbeitsspannungen *)		
50 V	150 V	230 V
E-LAN, COM1 ... COM3 Analogeingänge, Analogausgänge Eingänge 10...50 V	Spannungseingang, Strom- eingang	Hilfsspannung, binäre Eingänge, Relaisausgänge, Status

Elektromagnetische Verträglichkeit *)	
EMV-Anforderungen	EN 61326-1 Betriebsmittel Klasse A Kontinuierlicher, nicht überwachter Betrieb, industrieller Bereich und EN 61000-6-2 und 61000-6-4
Störemission	
Leitungsgebunden und abgestrahlte Emission	EN 61326 Tabelle 3 EN 61000-6-4
Oberschwingungs- ströme	EN 61000-3-2
Spannungsschwankun- gen und Flicker	EN 61000-3-3
Störfestigkeit	EN 61326 Tabelle A1 und EN 61000-6-2
ESD	IEC 61000-6-5 6kV/8kV Kontakt/Luft
Elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3 80 – 2000 MHz: 10 V/m
Schnelle Transiente	IEC 61000-4-4 4kV/2kV
Stoßspannungen	IEC 61000-4-5 4kV/2kV
Leitungsgeführte HF-Signale	IEC 61000-4-6 150 kHz – 80 MHz: 10 V
Magnetfelder mit energiertechnischen Frequenzen	IEC 61000-4-8 100 A/m (50 Hz), dauernd 1000 A/m (50 Hz), 1 s
Spannungseinbrüche	IEC 61000-4-11 30 % / 20 ms, 60 % / 1 s
Spannungs- unterbrechungen	IEC 61000-4-11 100 % / 5s
Gedämpfte Schwingungen	IEC 61000-4-12, Klasse 3, 2,5 kV

Prüfspannungen *)	Bezeichnung	Prüfspannung / kV	Gegenkreise*
Hilfsspannung	U_h	2,3	COMs, AA, AE
Hilfsspannung	U_h	2,3	BE, BA
Messspannung	U_e	2,3	COMs, AA, AE
Messspannung	U_e	3,3	U_h , BE, BA
Messspannung	U_e	2,2	I_e
Messstrom	I_e	2,3	COMs, AA, AE
Messstrom	I_e	3,3	U_h , BE, BA
Schnittstellen, COMs	COMs	2,3	BE, BA
Analoge Ausgänge	AA	2,3	BE, BA
Analoge Ausgänge	AA	0,5	COMs, AE

Prüfspannungen *)	Bezeichnung	Prüfspannung / kV	Gegenkreise*
Analoge Eingänge	AE	2,3	BE, BA
Analoge Eingänge	AE	0,5	COMs, AA
Binäre Eingänge	BE	2,3	BE
Binäre Eingänge	BE	2,3	BA
Binäre Ausgänge	BA	2,3	BA

*Gegenkreise liegen immer auf Baugruppenträgerpotential. Alle Prüfspannungen sind Wechselspannungen in kV die für 1 Minute angelegt werden dürfen. Die COMs werden gegeneinander mit 0,5 kV geprüft.

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

Für alle Merkmale gilt:

Spannungseinbrüche von ≤ 25 ms führen weder zu Datenverlust noch zu Fehlfunktionen.

Umweltbedingungen *)	
Temperaturbereich	
Funktion (Gehäuse)	-10 °C ... +50 °C
Funktion (Steckbaugruppe)	-10 °C ... +60 °C
Transport und Lagerung	-25 °C ... +65 °C
Trockene Kälte	IEC 60068-2-1, - 10 °C / 16 h
Trockene Wärme	IEC 60068-2-2, + 55 °C / 16 h
Feuchte Wärme konstant	IEC 60068-2-78 + 40 °C/93 % / 2 Tage
Feuchte Wärme zyklisch	IEC 60068-2-30 12+12 h ,6 Zyklen +55 °C / 93 %
Kippfallen	IEC 60068-2-31 100 mm Fallhöhe, unverpackt
Vibration	IEC 60255-21-1, Klasse 1
Schock	IEC 60255-21-2, Klasse 1
Erdbebensicherheit	IEC 60255-21-3, Klasse 1

Display, nur für REG-D™	
LC - Display	128 x 128 grafikfähig
Beleuchtung	LED, Abschaltung nach 15min

Anzeigeelemente (LED's)		
Farbe	Anzahl	Anzahl frei programmierbar
grün	1 (1)	-- (--)
gelb	5 (--)	5 (--)
rot	2 (17)	2 (6)

Werte in () für PAN-D, Anzahl ohne HAND/Auto und Local/Remote LED's am REG-D

Speicherung *)	
Firmware u. Schreiberdaten Merkmal S2	Flash-Speicher
Gerätemerkmale u. Kalibrierdaten	serielles EEPROM mit ≥ 1000 k Schreib/Lesezyklen
sonstige Daten u. Schreiberdaten Merkmal S1	MRAM, Backup in den Flash-Speicher möglich

Die vorhandene Knopfzelle dient nur dem Backup der Uhrzeit bei abgeschalteter Hilfsspannung.

5. Mechanischer Aufbau

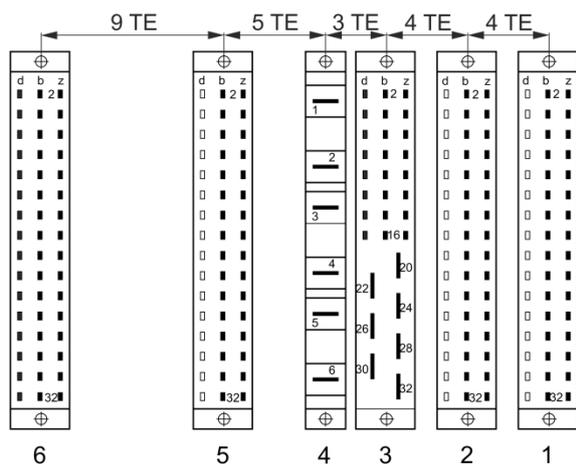
Steckbaugruppe *)	
Frontplatte	Kunststoff, RAL 7035 grau auf Alu-Träger
Höhe	3 U (132,5 mm)
Breite	28 TE (142,2 mm)
Leiterplatte	160 mm x 100 mm
Gewicht	≤ 1,5 kg
Schutzart	
<ul style="list-style-type: none"> — Steckbaugruppe — Federleiste 	IP 00 IP 00
Einbau	gemäß DIN 41494 Teil 5
Steckverbinder	DIN 41612

Wir regeln das.

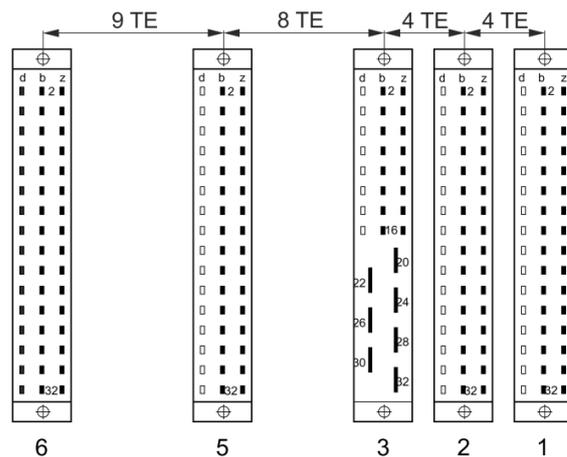
5.1 Lage der Messer- bzw. Federleisten

Die Messerleisten sind fix mit der jeweiligen Leiterplatte des Gerätes verbunden. Die Federleisten müssen daher an bestimmten Positionen im Gehäuse bzw. Baugruppenträger angebracht werden. Dabei bildet jeweils eine bestimmte Platznummer den Bezugspunkt n für den Einbau der Führungshalter und der Anschlusselemente auf der Rückseite des Baugruppenträgers/ Gehäuses.

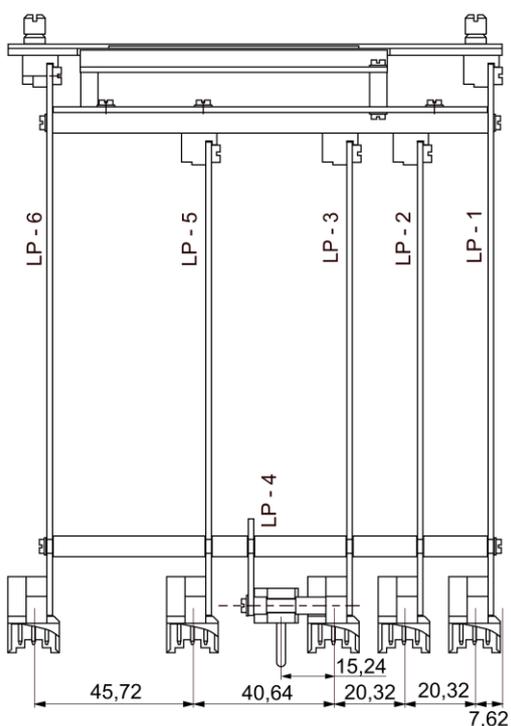
Platznummern	1	2	3	4	5	6
Federleiste	1	2	3	4	5	6
LP-Führung	n	-	-	-	-	n+26
Schrauben	n	n+4	n+8	n+11	n+16	n+25



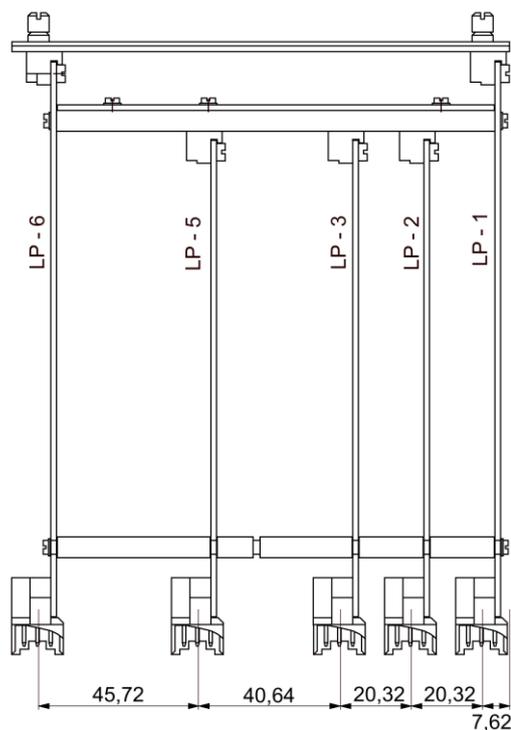
Lage der Federleisten REG-D™



Lage der Federleisten PAN-D



Lage der Messerleisten REG-D™



Lage der Messerleisten PAN-D

5.2 Kontaktbelegung für den REG-D

Federleiste 1; (Binäre Ausgänge)					
höher (2 Kontaktpaare) 1 Öffner + 1 Schließer	R1	Pol Pol	b2 b4	Öffner Schließer	z2 z4
tiefer (2 Kontaktpaare) 1 Öffner + 1 Schließer	R2	Pol Pol	b8 b10	Öffner Schließer	Z8 z10
frei programmierbar	R3	Pol	b14	Schließer	z14
frei programmierbar	R4	Pol	b16	Schließer	z16
frei programmierbar	R5	Pol	b20	Schließer	Z20
Hand / Automatik (Umschalter)		Pol	b22	Automatik	Z22
		Hand	b24		
Status		Pol	b26	Schließer/ Öffner	Z24
Binärausgänge (BA) 4 Relais frei programmierbar	GND R6...R9				Z28
		Schließer R6	b30	Schließer R8	Z30
		Schließer R7	b32	Schließer R9	Z32



Der Status Kontakt ist Abhängig vom Merkmal U als Schließer oder Öffner ausgeführt. Ein nachträgliches ändern ist durch einlöten einer Brücke möglich.

Federleiste 2; (Binäre Eingänge) Merkmale D2...D5					
höher	E1	+	b2	-	z2
tiefer	E2	+	b4	-	z4
Stillsetzung	E3	+	b6	-	z6
Schnellschaltung	E4	+	b8	-	z8
Hand / Automatik	E5	+	b10	-	z10
Hand	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
BCD 1	E9	+	b18	-	z18
BCD 2	E10	+	b20	-	z20
BCD 4	E11	+	b22	-	z22
BCD 8	E12	+	b24	-	z24
BCD 10	E13	+	b26	-	z26
BCD 20	E14	+	b28	-	z28
BCD -	E15	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E16	+	b32	-	z32



Alle Eingänge mit Ausnahme der Eingänge E5 und E6 sind frei programmierbar.
Die Tabellen für die Federleiste 2 zeigen ein Belegungsbeispiel.

Federleiste 2; (Binäre Eingänge) Merkmal D1					
höher	E1	+	b2	-	z2
tiefer	E2	+	b4	-	z4
Stillsetzung	E3	+	b6	-	z6
Schnellschaltung	E4	+	b8	-	z8
Hand / Automatik	E5	+	b10	-	z10
Hand	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
BCD 1	E9	+	b24	-	b32
BCD 2	E10	+	b26	-	
BCD 4	E11	+	b28	-	
BCD 8	E12	+	b30	-	
BCD 10	E13	+	z24	-	z32
BCD 20	E14	+	z26	-	
BCD -	E15	+	z28	-	
frei programmierbar	E16	+	z30	-	

Federleiste 3; (Messspannung, Hilfsspannung)					
DC Ausgang (max 5W)	+5V	d2, b2, z2	GND	d4, b4, z4	
Messspannung U1	U1a	20	U1b**	22	
Messspannung U2*	U2a**	26	U2b	24	
Hilfsspannung	L(+)	28	N(-)	30	PE 32

*nur bei Merkmal M2, M3 und M9 vorhanden

**bei Merkmal M2 (ARON) ist Pin 26 mit PIN 22 intern verbunden.
Der Anschluss erfolgt dann L1 (PIN 20), L2 (PIN 22) und L3 (PIN 24).

Federleiste 4; (Eingang für Wechselstrom)				
Messstrom I _{E1}	s1	1	s2	2
Messstrom I _{E2} *	s1	3	s2	4

*nur bei Merkmal M2 oder M9 vorhanden



Die Strommesseingänge sind mit speziellen Messer- und Federleisten ausgerüstet, die beim Herausziehen des Gerätes die Stromwandler kurzschließen. D.h. ein externes Kurzschließen ist nicht notwendig.



Die Nummerierung der Federleiste 4 erfolgt von oben nach unten (1 bis 6). Auf der Messerleiste des REG-D befindet sich der Kontakt mit der Bezeichnung 6 aus konstruktiven Gründen oben. D.h. die Messerleiste ist von oben nach unten mit 6 bis 1 nummeriert (Prägung auf der Messerleiste).

Federleiste 5; (Binäre Eingänge) Merkmal X25					
frei programmierbar	E17	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E18	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E19	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E20	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E21	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E22	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E23	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E24	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E25	+	b24	-	b32
frei programmierbar	E26	+	b26	-	
frei programmierbar	E27	+	b28	-	
frei programmierbar	E28	+	b30	-	
frei programmierbar	E29	+	z24	-	z32
frei programmierbar	E30	+	z26	-	
frei programmierbar	E31	+	z28	-	
frei programmierbar	E32	+	z30	-	

Federleiste 5; (Binäre Eingänge) Merkmale X15,24,28,29					
frei programmierbar	E17	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E18	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E19	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E20	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E21	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E22	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E23	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E24	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E25	+	b18	-	z18
frei programmierbar	E26	+	b20	-	z20
frei programmierbar	E27	+	b22	-	z22
frei programmierbar	E28	+	b24	-	z24
frei programmierbar	E29	+	b26	-	z26
frei programmierbar	E30	+	b28	-	z28
frei programmierbar	E31	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E32	+	b32	-	z32

Federleiste 5; (Binäre Ausgänge) Merkmal X01				
Relais 10	Pol	b2	Schließer	z2
frei programmierbar	Öffner	b4		
Relais 11	Pol	b6	Schließer	z6
frei programmierbar	Öffner	b8		
Relais 12	Pol	b10	Schließer	z10
frei programmierbar	Öffner	b12		

Federleiste 5; (Binäre Ausgänge) Merkmal X01				
Relais 13	Pol	b14	Schließer	z14
frei programmierbar	Öffner	b16		
Relais 14	Pol	b18	Schließer	z18
frei programmierbar	Öffner	b20		
Relais 15	Pol	b22	Schließer	z22
frei programmierbar	Öffner	b24		
Relais 16	Pol	b26	Schließer	z26
frei programmierbar	Öffner	b28		
Relais 17	Pol	b30	Schließer	z30
frei programmierbar	Öffner	b32		

Federleiste 5; (Leittechnik) Merkmal XW1					
COM1 / RxD	d2	COM1 / GND	b2	COM1 / TxD	z2
COM1 / CTS	d4	COM1 / GND	b4	COM1 / RTS	z4
COM1 / GND Service/RxD*	d6	COM1 / GND Service/GND*	b6	COM1 / GND Service/TxD*	z6
frei Service/CTS*	d8	frei Service/GND*	b8	frei Service/RTS*	z8
CPU / PE	d10	CPU / PE	b10	CPU / PE	z10
VCC / +5V DC	d12	VCC / +5V DC	b12	VCC / +5V DC	z12
GND / 5V DC	d14	GND / 5V DC	b14	GND / 5V DC	z14
LWL / Rx	d16	frei GND*	b16	LWL / Tx	z16
frei	d18	frei	b18	frei	z18
RS485 / N (B) RS485 / P (A)*	d20	frei RS485-GND*	b20	RS485 / P (A) RS485 / N (B)*	z20
RS485- GND	d22	RS485- GND	b22	RS485- GND	z22
frei Modem/RxD*	d24	frei Modem/DTR*	b24	frei Modem/TxD*	z24
COM2 / PE Modem/CTS*	d26	COM2 / PE Modem/DSR*	b26	COM2 / PE Modem/RTS*	z26
frei Modem/GND*	d28	frei Modem/Ri*	b28	frei Modem/DCD*	z28
COM2 / RxD	d30	COM2 / GND	b30	COM2 / TxD	z30
COM2 / CTS	d32	COM2 / GND	b32	COM2 / RTS	z32

*abweichende Belegung bei Modbus (XZ23) und SpaBus (XZ22)



Die Kommunikation zwischen REG-D/PAN-D CPU und der Leittechnikbaugruppe erfolgt über die COM2 Schnittstelle.

Die Kommunikation zum Leitsystem kann wahlweise über LWL, RS485 oder RS232 (COM1) erfolgen. Für LWL ist ein zusätzliches LWL Modul erforderlich.
Bei Modbus (XZ23) und Spabus (XZ22) erfolgt die Konfiguration der Leittechnikanschlussbaugruppe über die Service Schnittstelle der Leittechnikanschlussbaugruppe. D.h. diese muss mit verdrahtet werden.

Federleiste 6; (Analoge Ein-/Ausgänge; Schnittstellen)					
frei	d2	Analogkanal 1 +	b2	Analogkanal 2 +	z2
DCF GND	d4	Analogkanal 1 -	b4	Analogkanal 2 -	z4
DCF EA+	d6	ELAN links EA +	b6	ELAN rechts EA +	z6
DCF EA-	d8	ELAN links EA -	b8	ELAN rechts EA -	z8
ELAN links GND	d10	ELAN links E +	b10	ELAN rechts E +	z10
ELAN rechts GND	d12	ELAN links E -	b12	ELAN rechts E -	z12
frei	d14	Analogkanal 3 +	b14	Analogkanal 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	Analogkanal 3 -	b16	Analogkanal 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	frei	b18	frei	z18
COM1-S GND	d20	COM2 TxD	b20	COM2 RTS	z20
COM1-S RxD	d22	COM2 RxD	b22	COM2 CTS	z22
COM1-S CTS	d24	COM2 GND	b24	frei	z24
frei	d26	Analogkanal 5 +	b26	Analogkanal 6 +	z26
frei	d28	Analogkanal 5 -	b28	Analogkanal 6 -	z28
frei	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 TX -	b32	COM3 Rx -	z32

5.3 Kontaktbelegung für das PAN-D

Federleiste 1; (Binäre Ausgänge)					
Auslösung Leistungsschalter	R1	Pol	b2	Schließer	z2
		Pol	b4	Schließer	z4
NOTAUS Stufenschalter-Antrieb	R2	Pol	b8	Schließer	z8
		Pol	b10	Schließer	z10
höher Verriegelung	R3	Pol	b14	Schließer	z14
tiefer Verriegelung	R4	Pol	b16	Schließer	z16
frei programmierbar	R5	Pol	b20	Schließer	z20
frei programmierbar	R6	Pol	b26	Schließer	z24
Status	Pol		b22		
	Störung		b24	Betrieb	z22

Federleiste 2; (Binäre Eingänge) Merkmal D1					
Lauf Lampe	E1	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E2	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E3	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E4	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E5	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E9	+	b24	-	b32
frei programmierbar	E10	+	b26	-	
frei programmierbar	E11	+	b28	-	
frei programmierbar	E12	+	b30	-	
frei programmierbar	E13	+	z24	-	z32
frei programmierbar	E14	+	z26	-	
frei programmierbar	E15	+	z28	-	
frei programmierbar	E16	+	z30	-	

Federleiste 2; (Binäre Eingänge) Merkmale D2...D5					
Lauf Lampe	E1	+	b2	-	z2
frei programmierbar	E2	+	b4	-	z4
frei programmierbar	E3	+	b6	-	z6
frei programmierbar	E4	+	b8	-	z8
frei programmierbar	E5	+	b10	-	z10
frei programmierbar	E6	+	b12	-	z12
frei programmierbar	E7	+	b14	-	z14
frei programmierbar	E8	+	b16	-	z16
frei programmierbar	E9	+	b18	-	z18
frei programmierbar	E10	+	b20	-	z20
frei programmierbar	E11	+	b22	-	z22
frei programmierbar	E12	+	b24	-	z24
frei programmierbar	E13	+	b26	-	z26
frei programmierbar	E14	+	b28	-	z28
frei programmierbar	E15	+	b30	-	z30
frei programmierbar	E16	+	b32	-	z32



Ab Firmware Version 2.22 sind alle Binäreingänge des PAN-D frei programmierbar. Bis Version 2.21 ist der Eingang 1 fix mit der Funktion Lauf Lampe belegt.

Die Tabellen für die Federleiste 2 zeigen die Standardbelegung.

Wir regeln das.

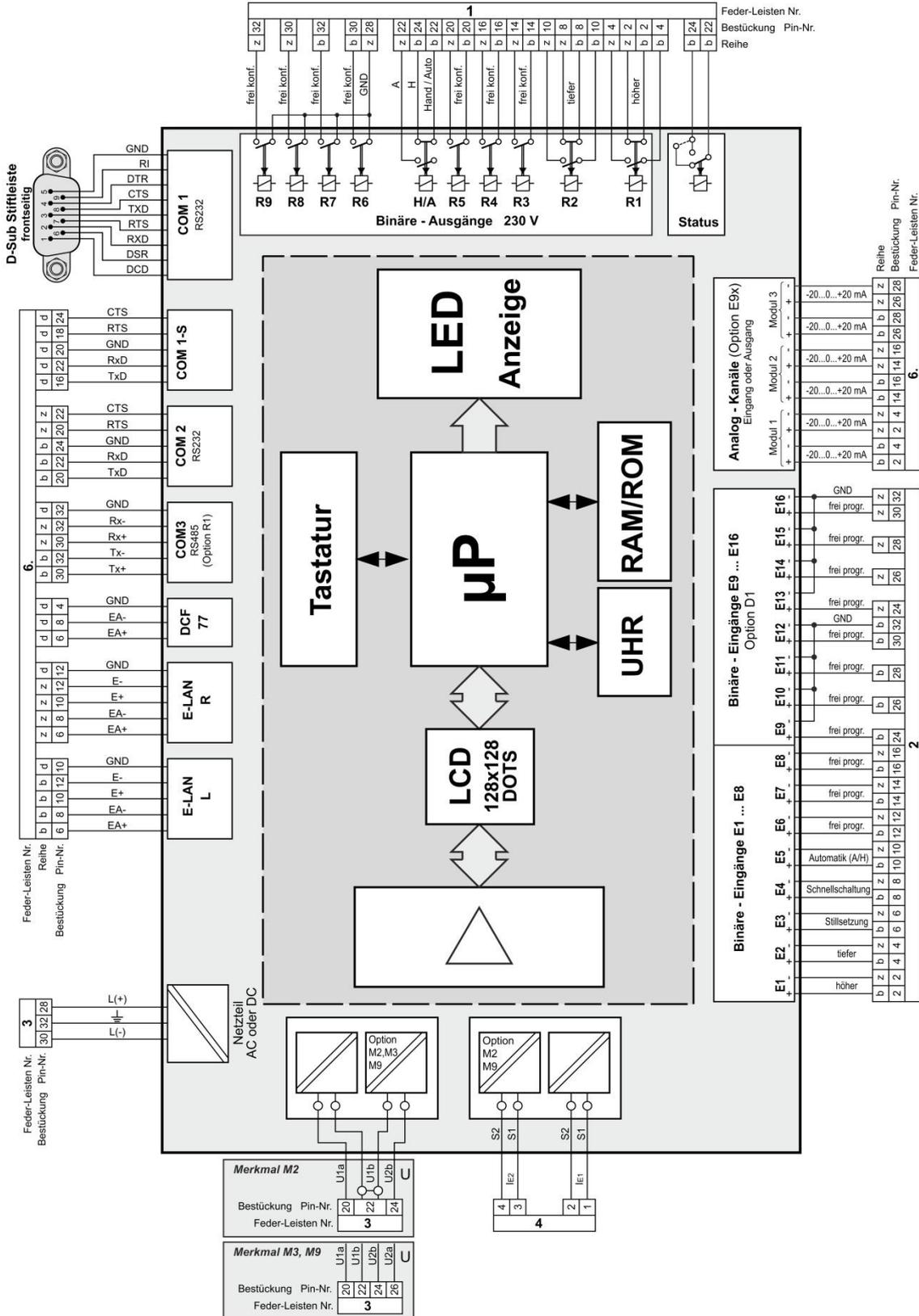
Federleiste 3; (Messspannung, Hilfsspannung)					
DC Ausgang (max 5W)	+5V	d2, b2, z2	GND	d4, b4, z4	
Messspannung 1	U1a	20	U1b**	22	
Messspannung 2	U2a**	26	U2b	24	
Hilfsspannung	L(+)	28	N(-)	30	PE 32

** bei Merkmal M1 ist PIN 26 mit PIN 22 intern verbunden. Der Anschluss erfolgt dann L1 (PIN 20), L2 (PIN 22), L3 (PIN 24).

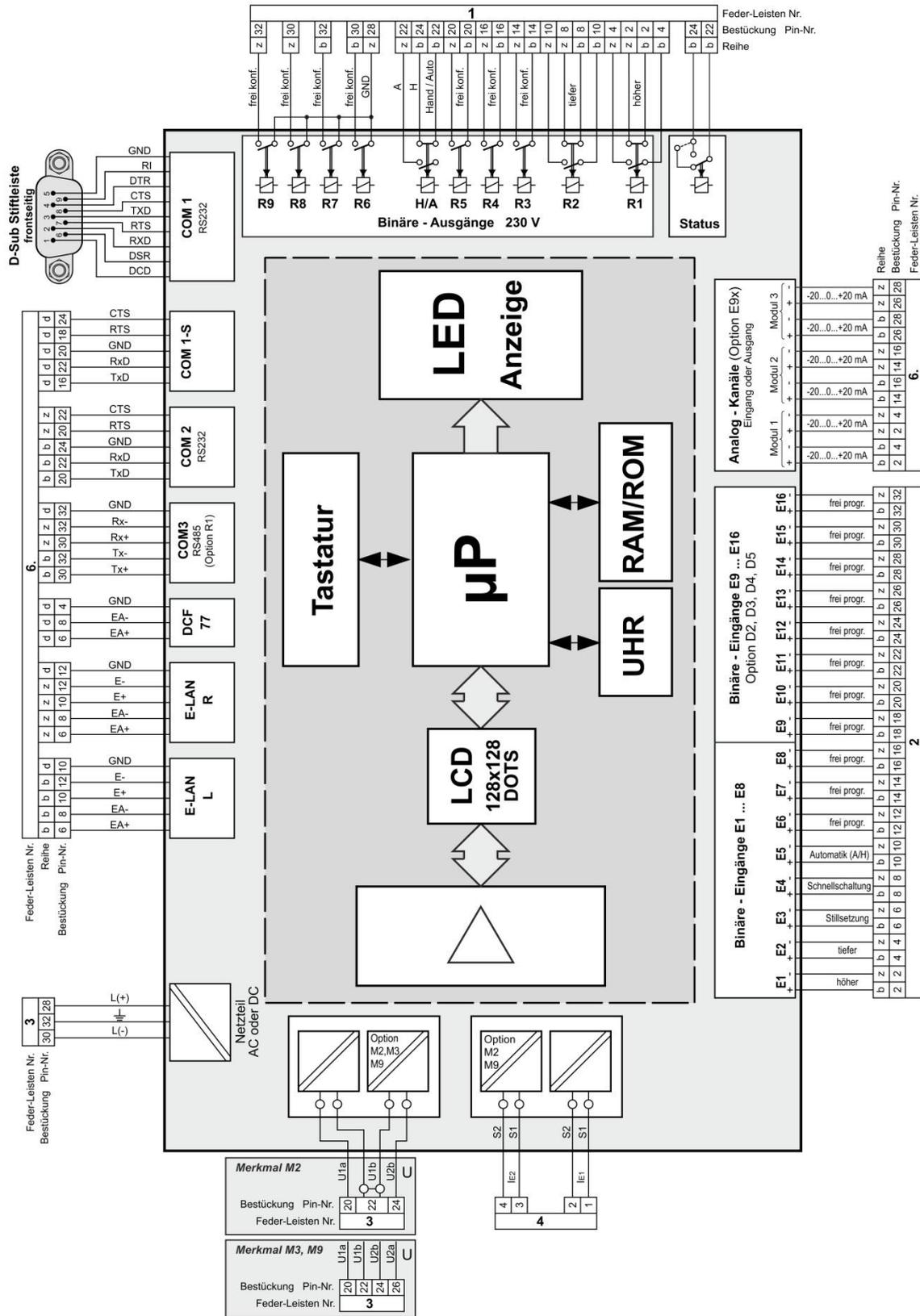
Federleiste 5; (Binäre Ausgänge)				
Störung Stufenschalter	Pol	b2	Schließer	z2
	Öffner	b4		
Störung Regler	Pol	b6	Schließer	z6
	Öffner	b8		
<U1	Pol	b10	Schließer	z10
	Öffner	b12		
>U2	Pol	b14	Schließer	z14
	Öffner	b16		
«U3	Pol	b18	Schließer	z18
	Öffner	b20		
»U4	Pol	b22	Schließer	z22
	Öffner	b24		
Schnellschaltung	Pol	b26	Schließer	z26
	Öffner	b28		
frei programmierbar	Pol	b30	Schließer	z30
	Öffner	b32		

Federleiste 6; (Analoge Ein-/Ausgänge; Schnittstellen)					
frei	d2	Analogkanal 1 +	b2	Analogkanal 2 +	z2
DCF GND	d4	Analogkanal 1 -	b4	Analogkanal 2 -	z4
DCF EA+	d6	ELAN links EA +	b6	ELAN rechts EA +	z6
DCF EA-	d8	ELAN links EA -	b8	ELAN rechts EA -	z8
ELAN links GND	d10	ELAN links E +	b10	ELAN rechts E +	z10
ELAN rechts GND	d12	ELAN links E -	b12	ELAN rechts E -	z12
frei	d14	Analogkanal 3 +	b14	Analogkanal 4 +	z14
COM1-S TxD	d16	Analogkanal 3 -	b16	Analogkanal 4 -	z16
COM1-S RTS	d18	frei	b18	frei	z18
COM1-S GND	d20	COM2 TxD	b20	COM2 RTS	z20
COM1-S RxD	d22	COM2 RxD	b22	COM2 CTS	z22
COM1-S CTS	d24	COM2 GND	b24	frei	z24
frei	d26	Analogkanal 5 +	b26	Analogkanal 6 +	z26
frei	d28	Analogkanal 5 -	b28	Analogkanal 6 -	z28
frei	d30	COM3 Tx +	b30	COM3 Rx +	z30
COM3 GND	d32	COM3 TX -	b32	COM3 Rx -	z32

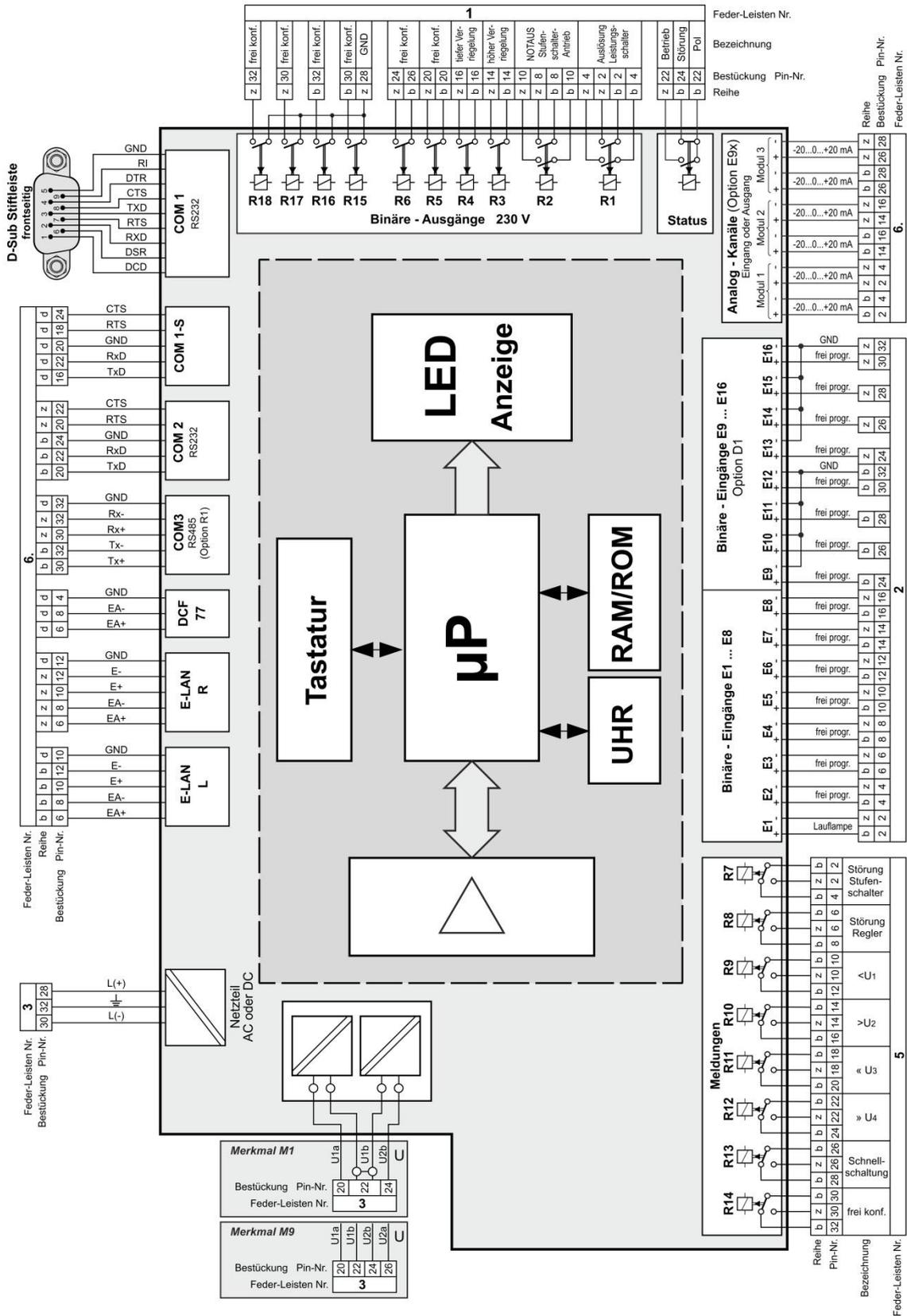
6. Blockschaltbilder



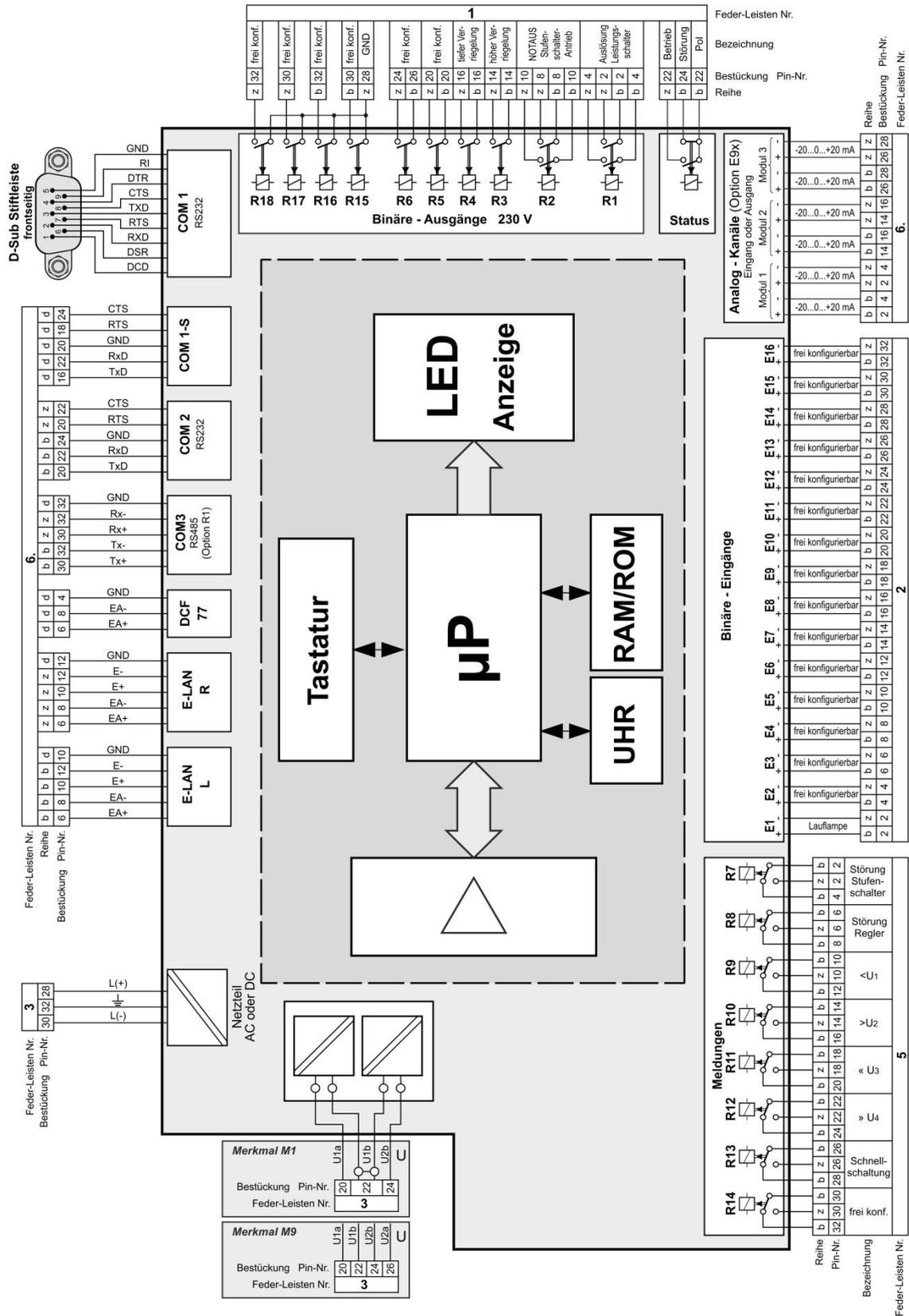
Blockschaltbild REG-D™ Merkmal D1



Blockschaltbild REG-D Merkmal D2 / D3 / D4 / D5



Blockschaltbild PAN-D Merkmal D1



Blockschaltbild PAN-D Merkmal D2 / D3 / D4 / D5

7. Gehäusetechnik

REGSys™ ist auch im Bezug auf die Gehäusetechnik sehr flexibel. In der Folge werden einige mögliche Gehäuseausführungen vorgestellt. Generell sind die meisten Gehäuse bzw. Baugruppenträger mit einer kundenspezifischen Verdrahtung ausgeführt. Die Klemmenbelegung kann den system-spezifischen Stromlaufplänen entnommen werden. Sollten sie diese nicht zur Hand haben, kontaktieren sie bitte den A. Eberle Support.

7.1 19“ Baugruppenträger (BGT)

Material	Aluminium
Schutzart	IP 20
Gewicht	≤ 5 kg
Abmessungen	siehe Zeichnungen
Breite des BGT	84TE

Anschlusselemente		Anzahl Klemmen
Merkmal B92	Schraubklemmen	max. 200
Merkmal B93	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	160
Merkmal B95	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	feste Belegung durch Backplane*

*für Komponenten ohne Backplane (z.B. PAN-A1, PQI-D) stehen Phönix-Steckklemmen in der Abdeckung zur Verfügung. Die Anzahl der Klemmen hängt von der Bestückung ab.

7.2 Schalttafelein- /Wandaufbaugehäuse

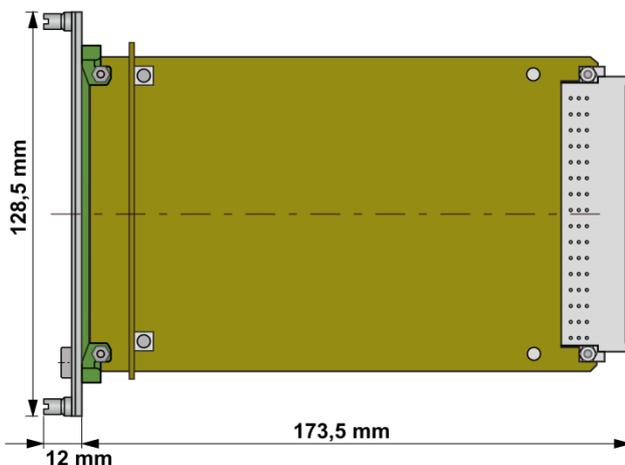
Material	Kunststoff
Schutzart	Gehäusefront IP 65
Gewicht	≤ 4 kg
Abmessungen	siehe Zeichnungen
Breite des Gehäuses	30 oder 49 TE

Anschlusselemente		Anzahl Klemmen
Merkmal B02 (30TE, ohne Verdrahtung)	2,8 x 0,8 Fast-on	29 *
	6,3 x 0,8 Fast-on	49 **
		60***
Merkmal B03 (30TE), kompatibel zu REG-5A bzw. PantaVolt 2	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	kompatibel zu REG-5A bzw. PantaVolt 2
Merkmal B03, B05 (30TE)	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	29 *
		49 **
		60***
Merkmal B06, B07, B91 (49TE)	Phoenix-Schraub-Steckklemmen	60 *
		92 **
		92***

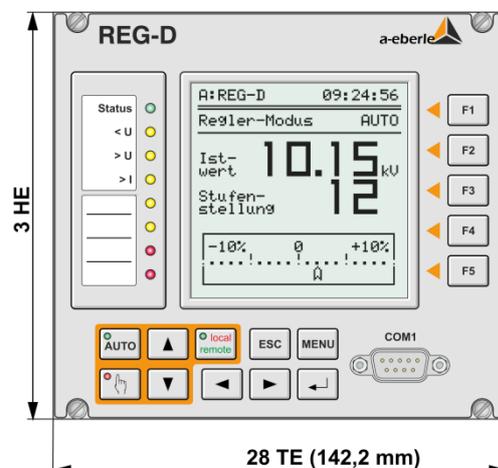
*max. Anzahl von Klemmen bei WAB mit kurzem Klemmenkasten
 **max. Anzahl von Klemmen bei WAB mit langem Klemmenkasten
 *** max. Anzahl von Klemmen bei Schalttafeleinbaugeschäuse

Die Leiterquerschnitte und das Anzugsdrehmoment der einzelnen Klemmentypen können dem Kapitel 7.3 entnommen werden.

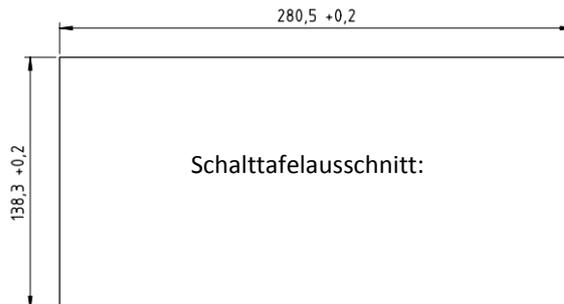
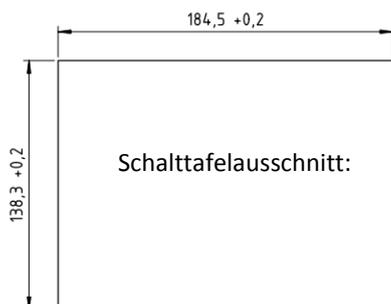
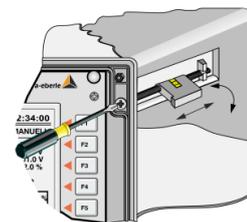
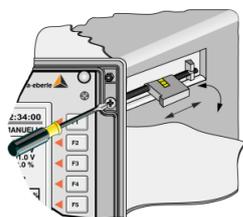
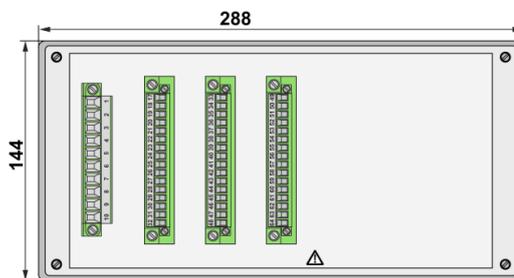
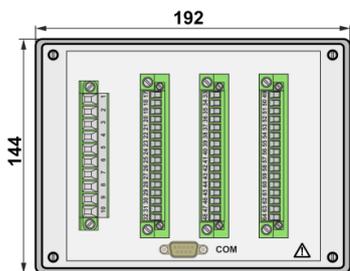
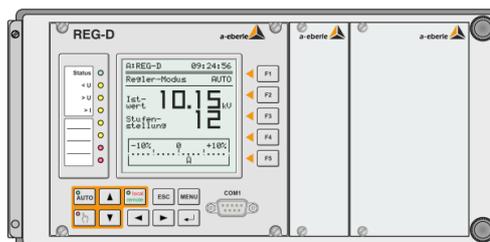
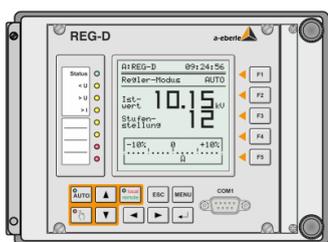
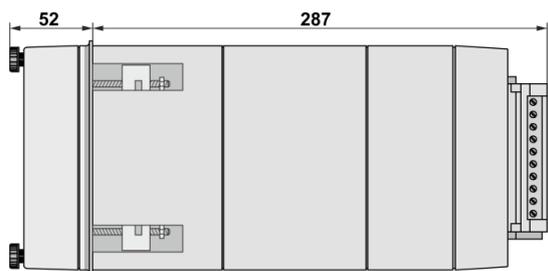
7.3 Abbildungen u. Bemaßung der Baugruppen und Gehäuse



Steckbaugruppe REG-D™ / PAN-D 28 TE - Merkmal B01



Wir regeln das.

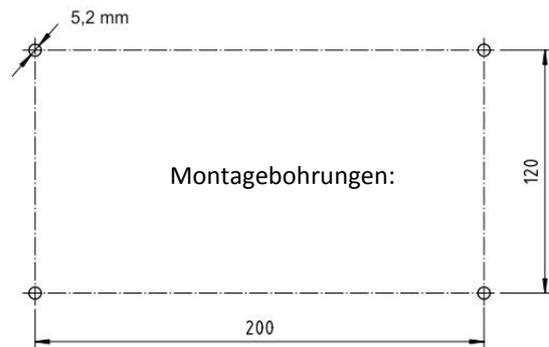
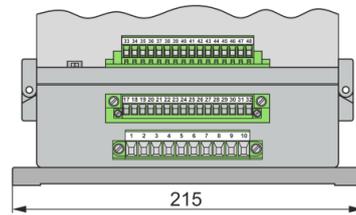
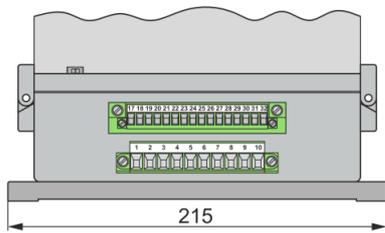
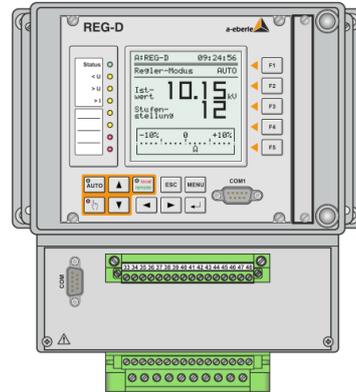
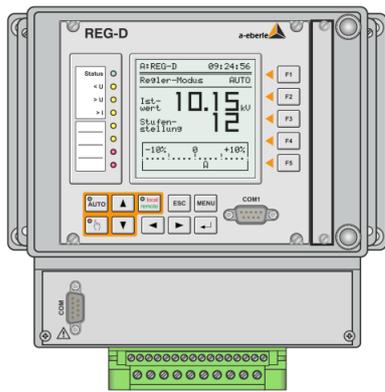
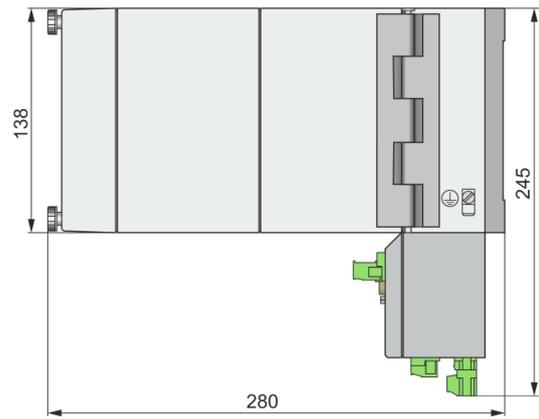
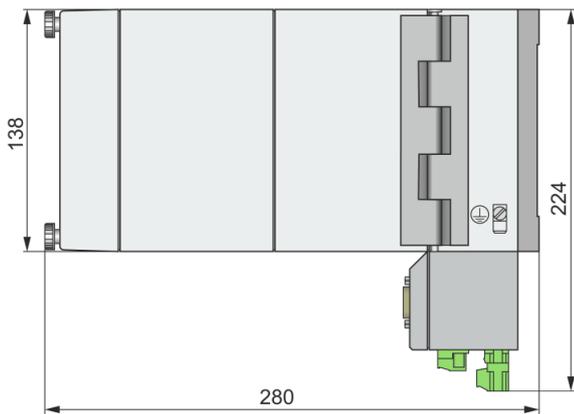


Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfssp.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfssp.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Schalttafeleinbaugehäuse 30 TE - Merkmal B05
Maßangaben in mm

Schalttafeleinbaugehäuse 49 TE - Merkmal B06/B91
Maßangaben in mm

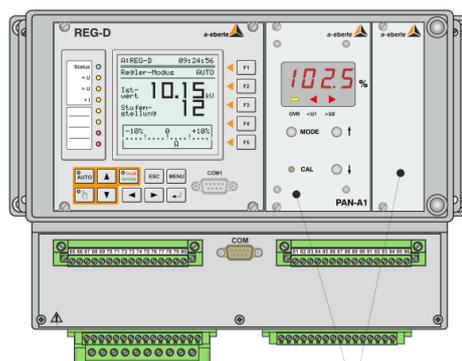
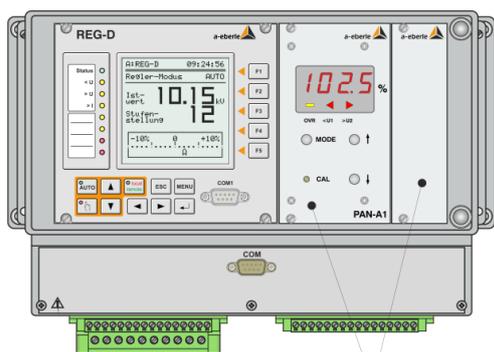
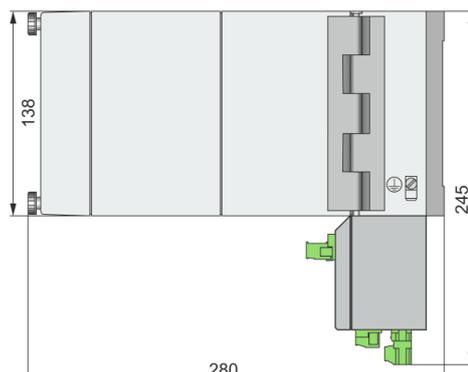
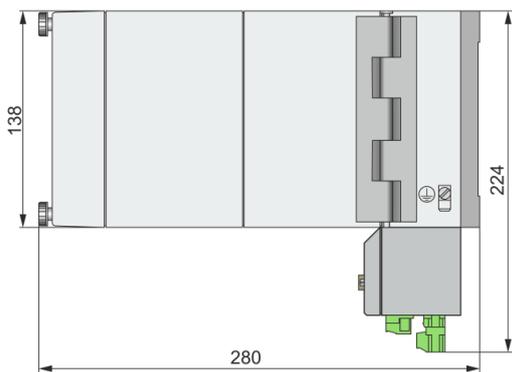


Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

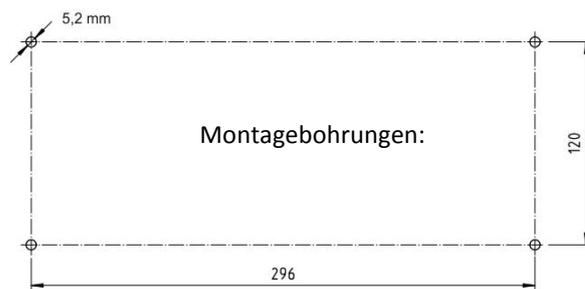
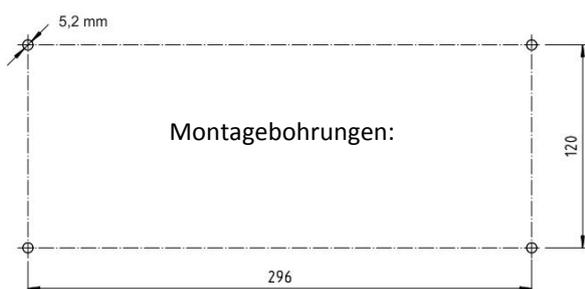
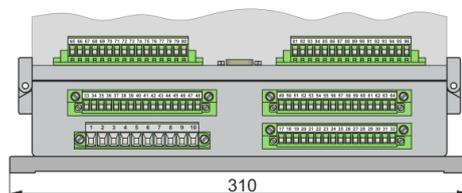
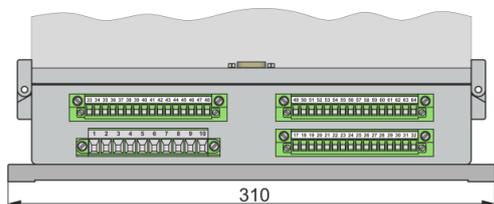
Wandaufbaugehäuse 30 TE kurzer Klemmenkasten-
Merkmal B03, Maßangaben in mm

Wandaufbaugehäuse 30 TE langer Klemmenkasten -
Merkmal B03, Maßangaben in mm



Hinweis:
Zusätzliche Bestückung des Gehäuses,
sowie applikationsspezifische
Klemmenbelegung gemäß Absprache

Hinweis:
Zusätzliche Bestückung des Gehäuses,
sowie applikationsspezifische
Klemmenbelegung gemäß Absprache

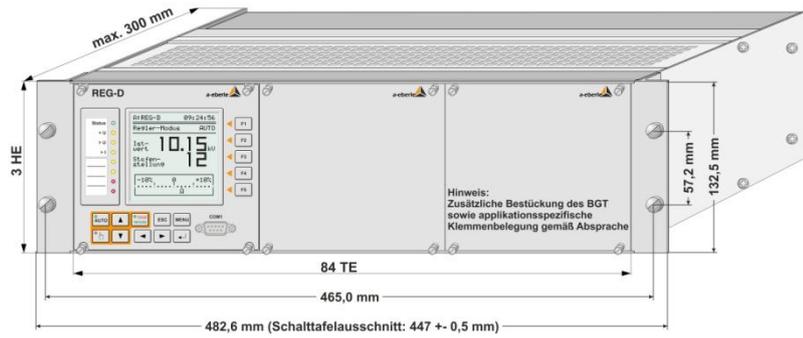


Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente			
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv	
10polig, 7,62 mm Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6
16polig, 5 mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6
4/5polig, 3,81 mm zusätzliche Funktionen, COM's	1,5	1,5	0,25

Wandaufbaugeschäfte 49 TE kurzer Klemmenkasten -
Merkmal B07/B91, Maßangaben in mm

Wandaufbaugeschäfte 49 TE langer Klemmenkasten-
Merkmal B91, Maßangaben in mm



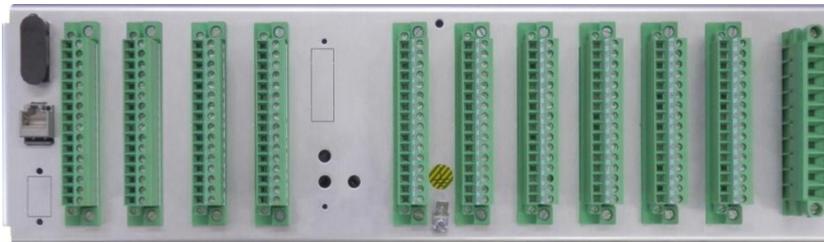
Baugruppenträger 84 TE Frontansicht - Merkmal B92/B93/B95



LWL-Ausgang als ST- oder FSMA-Anschluss

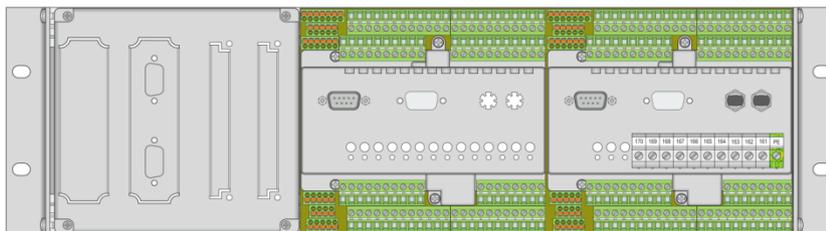
Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Klemmentyp/Klemmennr.	Leiter / mm ²		Anzug Nm	Klemmentyp/Klemmennr.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv			flexibel	massiv	
Schraubanschlusselement , 1...160	1,5	2,5	0,5	Durchführungsklemme ,161 ... 200	4	6	0,8

Baugruppenträger 84 TE Rückansicht mit Schraubklemmen - Merkmal B92



Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm	Stecker, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv			flexibel	massiv	
10polig, 7,62mm, Messung, Hilfsspg.	4	4	0,6	16polig, 5mm, BE's, Relais	2,5	2,5	0,6

Baugruppenträger 84 TE mit Phoenix Steckschraubklemmen Rückansicht - Merkmal B93



Leiterquerschnitt der Klemmen u. Anzugsmomente							
Klemmentyp, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm	Klemmentyp, Raster, Verwendungsbsp.	Leiter / mm ²		Anzug Nm
	flexibel	massiv			flexibel	massiv	
Durchführungsklemme, Messung, Hilfsspg.	4	6	0,8	Schraubsteckklemme, 5mm, Binäreingänge (BE's), Relais	2,5	2,5	0,6
Steckklemme (Federkraft), 3,5mm, COM's	1,5	1,5	--				

Baugruppenträger 84 TE in Backplane-Ausführung Rückansicht - Merkmal B95

7.4 Klemmenbelegung Backplane für REG-D (Merkmal B95)



Die nachfolgende Klemmenbelegung gilt immer für ein Gerät (REG-D oder PAN-D). Sollte der BGT mit mehreren Geräten bestückt sein, bleibt die Klemmenbelegung pro Gerät identisch, nur die Klemmleistennummer (-X1, -X2) ist für jedes Gerät unterschiedlich.

	Beschreibung	No.	
U _H	PE	PE	
	L(+)	161	
	N(-)	162	
Spg.	U1a	163	
	U1b	164	
	U2a	**	
	U2b	**	
Strom	I _{E1} s1	165	
	I _{E1} s2	166	
	I _{E2} s1	**	
	I _{E2} s2	**	
Binäreingänge	BE 1 (+)	22	
	BE 2 (+)	21	
	GND BE 1...2 (-)	23	
	BE 3 (+)	20	
	BE 4 (+)	19	
	BE 5 (+)	17	
	BE 6 (+)	16	
	BE 7 (+)	15	
	BE 8 (+)	14	
	GND BE 3...8 (-)	18	
	BE 9 (+)	Merkmal D1	12
	BE 10 (+)		11
	BE 11 (+)		10
	BE 12 (+)	BE 9 (+)	9
	BE 9...12 (-)	BE 13 (+)	13
	BE 13 (+)	BE 10 (+)	2
	BE 13 (-)	BE 14 (+)	1
	BE 14 (+)	BE 11 (+)	4
	BE 14 (-)	BE 15 (+)	3
	BE 15 (+)	BE 12 (+)	6
	BE 15 (-)	BE 16 (+)	5
	BE 16 (+)	GND BE 9...12 (-)	8
	BE 16 (-)	GND BE 13...16 (-)	7
Binärausgänge	Relais 1 (Schließer)	66	
		65	
	Relais 1 (Öffner)	64	
		63	
	Relais 2 (Schließer)	70	
		69	
	Relais 2 (Öffner)	68	
		67	

	Beschreibung	No.
	Relais 3 (Schließer)	43
		42
	Relais 4 (Schließer)	45
		44
	Relais 5 (Schließer)	47
		46
	Common Relais 6...9	28
	Relais 6 (Schließer)	27
	Relais 7 (Schließer)	25
	Relais 8 (Schließer)	26
	Relais 9 (Schließer)	24
	Hand/Auto Common	31
	Hand (Öffner)	29
	Auto (Schließer)	30
	Status***	49
Status***	48	
ELAN-L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117
ELAN-R	EA+	109
	EA-	108
	E+	107
	E-	106
	GND	110
COM1 _S	COM1-S	SUB-D
COM2****	COM2 TXD	97
	COM2 RXD	98
	COM2 GND	99
	COM2 RTS	96
COM3	COM2 CTS	95
	COM3 Tx+	89
	COM3 Tx-	88
	COM3 Rx+	86
	COM3 Rx-	87
COM3 GND	90	
Analogkanäle	Analog Kanal 1 (+)	105
	Analog Kanal 1 (-)	104
	Analog Kanal 2 (+)	103
	Analog Kanal 2 (-)	102
	Analog Kanal 3 (+)	101
	Analog Kanal 3 (-)	100
	Analog Kanal 4 (+)	112
	Analog Kanal 4 (-)	111
	Analog Kanal 5 (+)	92
	Analog Kanal 5 (-)	91
Analog Kanal 6 (+)	94	
Analog Kanal 6 (-)	93	

	Beschreibung				No.
	X 15, 24, 28, 29	X25	X01	XW1	
Zusätzliche BE's, Relais, Leittechnik (X01, X15, X24, X25, X28, X29, XW1)	BE 17 (+)	BE 17 (+)	Rel 10 COM		80
	BE 17 (-)	BE 17 (-)	Rel 10 Schließer	COM1 TxD	81
	BE 18 (+)	BE 18 (+)	Rel 10 Öffner	COM1 GND	82
	BE 18 (-)	BE 18 (-)		COM1 RTS	77
	BE 19 (+)	BE 19 (+)	Rel 11 COM		83
	BE 19 (-)	BE 19 (-)	Rel 11 Schließer		84
	BE 20 (+)	BE 20 (+)	Rel 11 Öffner		85
	BE 20 (-)	BE 20 (-)			76
	BE 21 (+)	BE 21 (+)	Rel 12 COM		56
	BE 21 (-)	BE 21 (-)	Rel 12 Schließer		57
	BE 22(+)	BE 22(+)	Rel 12 Öffner		58
	BE 22 (-)	BE 22 (-)			75
	BE 23 (+)	BE 23 (+)	Rel 13 COM		59
	BE 23 (-)	BE 23 (-)	Rel 13 Schließer		60
	BE 24 (+)	BE 24 (+)	Rel 13 Öffner		61
	BE 24 (-)	BE 24 (-)			74
	BE 25 (+)		Rel 14 COM		73
	BE 25 (-)		Rel 14 Schließer		72
	BE 26 (+)		Rel 14 Öffner		71
	BE 26 (-)			RS485 P (A)*	41
	BE 27 (+)		Rel 15 COM	RS485 GND	40
	BE 27 (-)		Rel 15 Schließer		39
	BE 28 (+)	BE 25 (+)	Rel 15 Öffner		38
	BE 28 (-)	BE 29 (+)			55
	BE 29 (+)	BE 26 (+)	Rel 16 COM		37
	BE 29 (-)	BE 30 (+)	Rel 16 Schließer		36
	BE 30 (+)	BE 27 (+)	Rel 16 Öffner		35
	BE 30 (-)	BE 31 (+)			54

	Beschreibung				No.
	BE 31 (+)	BE 28 (+)	Rel 17 COM		
	BE 31 (-)	BE 32 (+)	Rel 17 Schließer		32
	BE 32 (+)	BE 25..28 (-)	Rel 17 Öffner		53
	BE 32 (-)	BE 29..32 (-)			33
				COM1 RxD	79
				COM1 CTS	78
				RS485 N (B)*	62

* Belegung bei Merkmal XZ22/23: 41 RS485 N(B); 62 RS485 P(A)
 **wird bei Merkmal M2,M3 und M9 kundenspezifisch verdrahtet
 ***abhängig vom Merkmal U ist der Statuskontakt entweder als Schließer oder als Öffner ausgeführt
 ****COM2 ist nur ohne Leittechnik nutzbar

7.5 Klemmenbelegung Backplane für PAN-D (Merkmal B95)

		Beschreibung	No.	
U _H		PE	PE	
		L(+)	161	
		N(-)	162	
SpG.		U1a (L1)	163	
		U1b (L2)	164	
		U2a	*	
		U2b (L3)	165*	
Binäreingänge		BE 1 (+)	22	
		BE 2 (+)	21	
		GND BE 1...2 (-)	23	
		BE 3 (+)	20	
		BE 4 (+)	19	
		BE 5 (+)	17	
		BE 6 (+)	16	
		BE 7 (+)	15	
		BE 8 (+)	14	
		GND BE 3...8 (-)	18	
		BE 9 (+)	Merkmal D1	12
		BE 10 (+)		11
		BE 11 (+)		10
		BE 12 (+)	BE 9 (+)	9
		BE 9...12 (-)	BE 13 (+)	13
		BE 13 (+)	BE 10 (+)	2
		BE 13 (-)	BE 14 (+)	1
		BE 14 (+)	BE 11 (+)	4
		BE 14 (-)	BE 15 (+)	3
		BE 15 (+)	BE 12 (+)	6
	BE 15 (-)	BE 16 (+)	5	
	BE 16 (+)	GND BE 9...12 (-)	8	
	BE 16 (-)	GND BE 13...16 (-)	7	

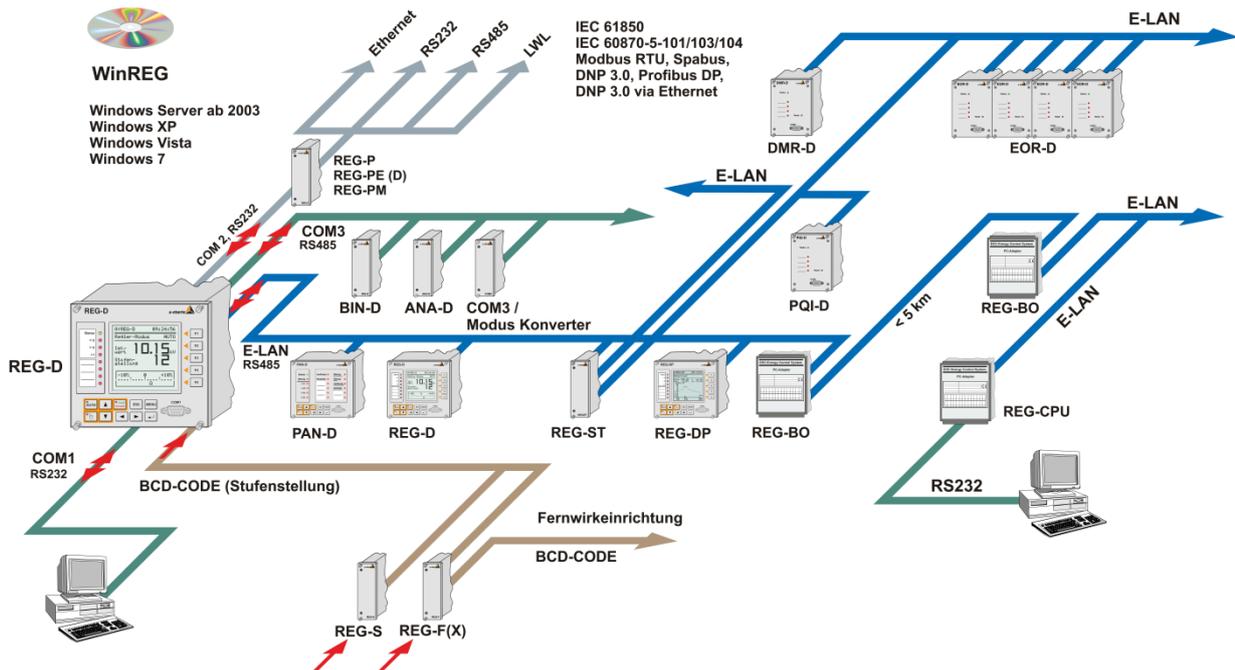
	Beschreibung	No.
Binärausgänge	Relais 1 (Auslösung Leistungsschalter) Schließer	66
		65
	Relais 1 (Auslösung Leistungsschalter) Schließer	64
		63
	Relais 2 (Notaus Stufenschalter) Schließer	70
		69
	Relais 2 (Notaus Stufenschalter) Schließer	68
		67
	Relais 3 (Höher Verriegelung) Schließer	43
		42
	Relais 4 (Tiefer Verriegelung) Schließer	45
		44
	Relais 5 (frei prog.) Schließer	47
		46
	Status Common	31
	Status Öffner (schließt bei Störung)	29
	Status Schließer (öffnet bei Störung)	30
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Common	80
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Schließer	81
	Relais 7 (Störung Stufensch.) Öffner	82
	Relais 8 (Störung Regler) Common	83
	Relais 8 (Störung Regler) Schließer	84
	Relais 8 (Störung Regler) Öffner	85
	Relais 9 (<U1) Common	56
	Relais 9 (<U1) Schließer	57
	Relais 9 (<U1) Öffner	58
	Relais 10 (>U2) Common	59
	Relais 10 (>U2) Schließer	60
	Relais 10 (>U2) Öffner	61
	Relais 11 (<<U3) Common	73
	Relais 11 (<<U3) Schließer	72
	Relais 11 (<<U3) Öffner	71
	Relais 12 (>>U4) Common	40
	Relais 12 (>>U4) Schließer	39
	Relais 12 (>>U4) Öffner	38
	Relais 13 (Schnellschaltung) Common	37
	Relais 13 (Schnellschaltung) Schließer	36
	Relais 13 (Schnellschaltung) Öffner	35
	Relais 14 frei prog.) Common	34
	Relais 14 (frei prog.) Schließer	32
	Relais 14 (frei prog.) Öffner	53
	Common Relais 15...18	28
Relais 15 (Schließer)	27	
Relais 16 (Schließer)	25	
Relais 17 (Schließer)	26	
Relais 18 (Schließer)	24	
ELAN-L	EA+	116
	EA-	115
	E+	114
	E-	113
	GND	117

	Beschreibung	No.
ELAN-R	EA+	109
	EA-	108
	E+	107
	E-	106
	GND	110
COM1-S	COM1-S	SUB-D
COM2**	COM2 TXD	97
	COM2 RXD	98
	COM2 GND	99
	COM2 RTS	96
	COM2 CTS	95
COM3	COM3 Tx+	89
	COM3 Tx-	88
	COM3 Rx+	86
	COM3 Rx-	87
	COM3 GND	90
Analogkanäle	Analog Kanal 1 (+)	105
	Analog Kanal 1 (-)	104
	Analog Kanal 2 (+)	103
	Analog Kanal 2 (-)	102
	Analog Kanal 3 (+)	101
	Analog Kanal 3 (-)	100
	Analog Kanal 4 (+)	112
	Analog Kanal 4 (-)	111
	Analog Kanal 5 (+)	92
	Analog Kanal 5 (-)	91
	Analog Kanal 6 (+)	94
	Analog Kanal 6 (-)	93

*wird bei Merkmal M9 kundenspezifisch verdrahtet

**COM2 ist nur ohne Leittechnik nutzbar

REGSys™ - Übersicht



8. Schnittstellen u. Software

Die Vernetzung mehrerer Regler zu einem System ist vor allem bei Parallelschaltungen von Transformatoren erforderlich. Die Parallelschaltungsprogramme $\Delta \sin\varphi$, $\Delta I \sin\varphi$ (S) und Master-Follower lassen sich nur über den Systembus (E-LAN) realisieren. Auf diese Weise können die einzelnen Gruppenmitglieder einer Parallelschaltung leicht miteinander kommunizieren, ohne dass zusätzliche Komponenten erforderlich sind.

Für den Betrieb einer Parallelschaltung, die nach dem $\Delta \cos\varphi$ -Verfahren arbeitet, ist eine Verbindung der Teilnehmer nicht erforderlich und in der Regel wegen großer räumlicher Distanzen auch nicht möglich. Ist eine Vernetzung über größere Entfernungen nötig, stehen verschiedene Möglichkeiten zur Umlenkung des E-LAN über z.B. LWL oder Ethernet zur Verfügung.

8.1 Serielle Schnittstellen

Der REG-D™ und das PAN-D verfügen über zwei serielle Schnittstellen RS232 mit drei Anschlüssen (COM 1, COM 1-S, COM 2). Die COM 1 dient als Parametrierschnittstelle, während die COM 2 primär zur Ankopplung des Reglers an übergeordnete leittechnische Einrichtungen vorgesehen ist. Die COM 1-S stellt eine zweite Anschlussmöglichkeit für die COM 1 zur Verfügung. Dabei hat die COM 1 Vorrang, d.h. wenn an der COM 1 eine Verbindung besteht, wird die COM 1-S abgeschaltet. An der COM 1-S angeschlossene Geräte können verbunden bleiben. So kann die COM 1-S als alternative Fernparametrierschnittstelle verwendet werden, die nur aktiv ist, wenn keine

Parametrierung vor Ort erfolgt. Die COM1 kann optional als USB Anschluss ausgeführt werden.

Die COM 2 wird hauptsächlich zur Ankopplung des Reglers an übergeordnete leittechnische Einrichtungen verwendet. Ist keine Leittechnikbaugruppe vorhanden, steht auch die COM 2 zum Anschluss eines Modems, eines COM Servers, eines PC's oder eines DCF77 Empfängers zur Verfügung.

Anschlüsselemente

COM1	Sub-D 9-polig male (optional Mini-USB) an der Gerätefront
COM1-S (wird bei Nutzung der COM1 abgeschaltet)	Messerleiste (Leiterplatte VI) abhängig vom Gehäuse/BGT
COM2	Messerleiste (Leiterplatte VI) abhängig vom Gehäuse/BGT
Anschlussmöglichkeiten	PC, Modem, PLC, Leittechnikanschlussbaugruppe, DCF77 Signal
Anzahl Datenbits/Protokoll	Datenbits: 8 Parität: gerade (even), keine
Übertragungsrates bit/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
HANDSHAKE	RTS / CTS, XON / XOFF, Delay, Kein

E-LAN (Energy- Local Area Network)

Jeder Regler REG-DTM verfügt standardmäßig über zwei E-LAN Schnittstellen. Sie dienen zur Verbindung einzelner Regler und Überwachungseinheiten zu einem Spannungsregel-System.

Merkmale des E-LAN

- 255 Teilnehmer adressierbar
- Multimaster-Struktur
- Repeaterfunktion integriert
- Offener Ring, Bus oder Punkt-zu-Punkt Verbindung möglich
- Übertragungsrate 15,6 ... 375 kbit / s

COM3 (Peripherie-Schnittstelle)

Zur Anschaltung von bis zu 16 Interfacebausteinen (BIN-D, ANA-D) in beliebiger Mischung an jeden REG-D bzw. PAN-D. Die COM3 ist eine RS485 Schnittstelle. Zur Anbindung von COM3 Geräten, welche sich entfernt vom REG-D/PAN-D befinden, kann optional eine Lichtwellenleiterverbindung verwendet werden. Des Weiteren kann hier der COM3/Modbus Konverter angeschlossen, welcher eine direkte serielle Kommunikation mit anderen Modbus Geräten ermöglicht. Dadurch ist es dem REGSysTM möglich Werte, wie die Wicklungstemperatur oder den Gas-in-Öl-Gehalt, von anderen Geräten zu akquirieren und in die Leittechnik zu übertragen bzw. im Schreiber aufzuzeichnen.

Zeitsynchronisationseingang (DCF-Eingang)

Der Zeitsynchronisationseingang bietet die Möglichkeit die Uhrzeit des REG-D oder PAN-D mit Hilfe eines DCF77 Signals zu synchronisieren. Der Eingang ist für RS485 Pegel (5V) ausgelegt und kann als Zeitsynchronisationsbus auf mehrere Geräte verdrahtet werden. Die Terminierung (Abschlusswiderstand) kann über Jumper auf der CPU Platine ein- und ausgeschaltet werden. Falls kein DCF Signal empfangen werden kann, kann auch eine GPS-Uhr oder eine Leittechnik-karte verwendet werden, die ein DCF Signal emulieren.

Eine direkte Zeitsynchronisation über die Leittechnik ist natürlich auch möglich. Der Zeitsynchronisationseingang wird ab der Firmware Version 2.22 unterstützt.

8.2 Die Parametrier- und Konfigurationssoftware WinREG

Zur Parametrierung und Programmierung des Systems wird die Software WinREG verwendet. Die WinREG verfügt über einen modularen Aufbau und besteht aus den folgenden Programmen:

Mit dem **Panel** holen sie sich ihre Geräte direkt auf den „Schreibtisch“. Es bietet eine detailgetreue Darstellung der einzelnen Geräte mit Bedienmöglichkeit.

Die **REGPara** dient zur einfachen Parametrierung der einzelnen Komponenten. In einer übersichtlichen Karteikartenorganisation können die einzelnen Parameter eingegeben, zur späteren Verwendung gespeichert oder auf einen anderen Busteilnehmer übertragen werden.

Das **Terminal** eröffnet die Möglichkeiten der direkten Kommunikation mit dem System.

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

Der **Service** ermöglicht es das Logbuch und die Stufenstatistik aus den Geräten auszulesen und zu archivieren.

Darüber hinaus können hier Einstellungen für die Sommerzeitumstellung, die Zuordnung von Erweiterungsbaugruppen sowie eine Fernbedienung des Simulationsmodus erfolgen.

Der **Collector** liest die Daten der Schreiberfunktion aus dem REG-DA aus und archiviert sie auf dem PC.

Die **REGView** dient zur Visualisierung und Analyse der Schreiberdaten. Dabei kann entweder direkt auf den REG-DA zugegriffen oder die Daten aus einer Archivdatei (Collector) verwendet werden.

Die Module **WinTM** (Parametrierung des Trafo-Monitoring-Modul) und **WinDM** (Parametrierung des Trafo-Monitoring Gerätes ohne Spannungsregelungsfunktion) runden das Softwarepaket ab.

Die Software WinREG kann mit den folgenden Betriebssystemen eingesetzt werden:

- Windows XP, Vista, Windows 7
- Windows Server ab 2003

Alle Einstellungen, die per Folien-Tastatur direkt am Regler durchgeführt werden können, können mit WinREG zentral ausgeführt werden. Soll der Zugriff über einen Zugangspunkt erfolgen, müssen alle Regler per E-LAN miteinander vernetzt sein.

REG-D - Parameter (Auswahl)

Parameter	Einstellbereich
zul. Regelabweichung	± 0,1 ... 10 %
Zeitfaktor	0,1 ... 30
Sollwert 1..2	60,0 ... 140,0 V
Sollwert 3..4	60,0 ... 140,0 V oder -140 ... 140 % bei P/Q-Regelung
Zeitverhalten	$\Delta U \cdot t = \text{const}$ REG 5A/E LINEAR CONST
Trendspeicher	0 ... 60 s
Stromeinflussprogramm	Scheinstrom Wirkstrom Blindstrom LDC
Schein-, Wirk-, Blindstrom	
Steigung (I) (pos.)	0 ... 400 V/In
Steigung (I) (neg.)	0 ... 400 V/In
Begrenzung(I) (max.)	-40 ... 40 V
Begrenzung(I) (min.)	-40 ... 40 V
LDC (Line-Drop-Compensation)	R : 0 ... ± 30 Ω X : 0 ... ± 30 Ω
Unterspannung <U	-25 % ... +10 %
Überspannung >U	0 ... 25 %
Überstrom >I	0 ... 210 % (1A / 5A)
Unterstrom >I	0 ... 100 % (1A / 5A)
Auslösung	65 V ... 150 V
Schnellvorschaltung	0 ... -35 %
Schnellrückschaltung	0 ... 35 %
Stillsetzung	-75 % ... 0 %
Schaltverzögerung für <U, >U, <I, Auslösung, Schnellschaltung, Stillsetzung getrennt einstellbar	1 ... 999 s (Schnellvorschaltung 2...999 s)
Parallelprogramme	dI*sin(phi) dI*sin(phi)[S] dcos(phi) Master-Follower MSI MSI2
Lauflampe - Maximalzeit*	3 ... 40s

*wenn ein PAN-D vorhanden ist, erfolgt die Überwachung des Lauflampensignals dort.

PAN-D - Parameter (Auswahl)

Parameter	Einstellbereich
Unterspannung <U ₁	-25 ... 10 %
Überspannung >U ₂	0 ... 25 %
Unterspannung «U ₃	-35 ... 10 %
Überspannung »U ₄	0 ... 35%
Auslösung	65 V ... 150 V
Schaltverzögerung für <U ₁ , >U ₂ , «U ₃ , »U ₄ Auslösung getrennt einstellbar	1 ... 999 s
Lauflampe - Maximalzeit	3 ... 40s

8.3 Simulationssoftware REGSim™

REGSim™ wurde als PC-basierendes Programm zur Simulation von Parallelschaltungen mehrerer Transformatoren bei beliebigen Netz- und Lastkonstellationen entworfen.

Damit die Regler REG-D™ in der Simulation genauso arbeiten wie im Netz, werden sowohl die Transformatoren als auch das Netz und die Last mathematisch exakt nachgebildet.

Die Authentizität der Simulation wird dadurch sichergestellt, dass REGSim™ den originalen Algorithmus des Reglers REG-D™ verwendet.

Alle Einstellmöglichkeiten entsprechen dem realen Regler und die Simulation "läuft" in Echtzeit.

Mit Hilfe von REGSim™ können schon vor der Inbetriebnahme die Reglerparameter erprobt und festgelegt werden.

9. Bestellangaben

- Von den Kennungen mit gleichem Großbuchstaben darf nur eine gewählt werden
- Wenn dem Großbuchstaben der Kennung die Ziffer 9 folgt, ist eventuell eine Zusatzangabe im Klartext erforderlich
- Wenn dem Großbuchstaben der Kennung nur Nullen folgen, kann diese Kennung in der Bestellangabe entfallen

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Spannungsregler REG-D™ Steckbaugruppe 28TE, 3HE Grundausführung mit E-LAN-Doppelschnittstelle, COM 1, COM 2, 16 binäre Eingänge, 10 Relais-Ausgänge sowie Status-Relais und Parametrier- und Programmiersoftware WinREG inkl. Anschlusskabel	REG-D™	
Überwachungseinheit PAN-D Steckbaugruppe 28TE, 3HE Grundausführung mit E-LAN- Doppelschnittstelle, COM 1, COM 2, 16 binären Eingängen, 14 Relais-Ausgänge sowie Status-Relais		PAN-D
Bauform <ul style="list-style-type: none"> ● 19" Steckbaugruppe ● Wandaufbaugehäuse (30TE) - ohne Verdrahtung ● Wandaufbaugehäuse (30TE) - mit Verdrahtung (klemmenkompatibel zu REG 5A) ● Wandaufbaugehäuse (30TE) - mit Verdrahtung (klemmenkompatibel zu Pantavolt 2) ● Schalttafeleinbaugehäuse (30TE) mit Verdrahtung ● Schalttafeleinbaugehäuse (49TE) mit Verdrahtung ● Wandaufbaugehäuse (49TE) mit Verdrahtung <ul style="list-style-type: none"> ● Wandaufbau-, Schalttafeleinbaugehäuse (30/49TE) nach Absprache ● 19"-Baugruppenträger mit Schraubklemmen - Ausführung nach Absprache ● 19"-Baugruppenträger mit Phoenix Schraubsteckklemmen - Ausführung nach Absprache ● 19"-Baugruppenträger in Backplane - Ausführung nach Absprache 	B01 B02 B03 - B05 B06 B07 B91 B92 B93 B95	B01 B02 - B03 B05 B06 B07 B91 B92 B93 B95
Stromversorgung <ul style="list-style-type: none"> ● aus dem Messnetz AC 80V ... <u>110V</u> ... 185V ● extern AC 85V ... <u>110V</u> ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V ● extern AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V, 20 Watt Hinweis: H11 für REG-PE mit LWL- Anschluss ohne separates Netzteil REG-NTZ ● extern DC 18V ... <u>60V</u> ... 72V 	H0 H1 H11 H2	H0 H1 - H2
Serielle Schnittstelle COM1 in der Frontplatte <ul style="list-style-type: none"> ● RS232 mit SUB-D Buchse (9-polig male), Standard wenn kein Merkmal I angegeben ● USB (Mini-USB Buchse) 	I0 I1	I0 I1
Eingangstrom (nachträglich änderbar) <ul style="list-style-type: none"> ● I_{EN} 1A ● I_{EN} 5A 	F1 F2	- -
Spannungs- und Strommessung <ul style="list-style-type: none"> ● 3-Leiter Drehstrom mit gleicher Belastung (1x Spannung, 1xStrom) ● 3-Leiter Drehstrom, nur dreiphasige Spannungsmessung ● 3-Leiter Drehstrom mit ungleicher Belastung (ARON-Schaltung) ● U-Messung Oberspannung, U- und I- Messung Unterspannung ● andere Verwendung der Wandler (2 x I nur bei REG-D, 2 x U, z.B. Dreiwickler) 	M1 - M2 M3 M9	- M1 - - M9

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Schreiberfunktionen für Netzgrößen inkl. Auswertesoftware REGView <ul style="list-style-type: none"> ohne mit max. 3 Kanälen mit max. 256 Kanälen und 108 MB internem Speicher sowie leistungsfähigerer CPU (bessere Performance für z.B. Hintergrundprogramme) 	S0 S1 S2	S0 S1 -
Parallelbetrieb <ul style="list-style-type: none"> ohne Firmware für Parallelbetrieb mit Firmware für Parallelbetrieb 	K0 K1	- -
Trafo-Monitoring <ul style="list-style-type: none"> ohne Trafo-Monitoring mit Trafo-Monitoring nach IEC 60354 bzw. IEC 60076 zusätzlich TM+ (Feuchtigkeit in Papier, Risiko der Gasblasenbildung) Hinweis: TM2 ist nur mit Merkmal S2 und TM1 kombinierbar	TM0 TM1 TM2	- - -
Analoge Eingänge und Ausgänge <ul style="list-style-type: none"> ohne mit 2 Eingängen mit 4 Eingängen mit 6 Eingängen mit 2 Ausgängen mit 4 Ausgängen mit 6 Ausgängen mit 2 Eingängen und 2 Ausgängen mit 2 Eingängen und 4 Ausgängen mit 4 Eingängen und 2 Ausgängen PT 100-Direkteingang (3-Leiter-Schaltung) beliebige Kombinationen auf Anfrage, je 2 analogen Ein- und Ausgänge, PT 100- Direkteingang, Widerstandsmesseingang (Stufen-Poti, WidModul) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Hinweis: Wenn Skalierung bekannt bitte angeben: Beispiel: Kanal 1: -100 ... 0 ... + 100 MW - 20 ... 0 ... + 20 MW Kanal 2: 0 ... 80 ... 100 V 4 ... 16 ... 20 mA Kanal 3: 1 ... 19 Stufen 0 ... 20 mA </div>	E00 E91 E92 E93 E94 E95 E96 E97 E98 E99 E901 E900	E00 E91 E92 E93 E94 E95 E96 E97 E98 E99 E901 E900
Hinweis: Es können insgesamt 3 Module eingesetzt werden. Vor allem bei Verwendung des Trafo-Monitoring-Moduls TMM beachten!		
Binäre Eingänge (frei programmierbar) <ul style="list-style-type: none"> E1...E8: AC/DC48 ... 250V, E9 ... E16: AC/DC 10 ... 50V (auch als BCD-Eingang nutzbar) E1...E16: AC/DC 48 ... 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar) E1...E16: AC/DC 10 ... 50V (auch als BCD-Eingang nutzbar) E1...E16: AC/DC 80 ... 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar) E1...E16: AC/DC 190 ... 250V (auch als BCD-Eingang nutzbar) 	D1 D2 D3 D4 D5	D1 D2 D3 D4 D5
Zusätzliche Ein-/Ausgänge (frei programmierbar), nicht in Kombination mit XW1 <ul style="list-style-type: none"> ohne 8 zusätzliche Relais (Wechslerkontakte) 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 48 ... 250V 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 10 ... 50V 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E24: AC/DC 48 ... 250V, E25...E32 AC/DC 10 ... 50V 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 190 ... 250V 16 zusätzliche Binäreingänge E17...E32: AC/DC 80 ... 250V 	X00 X01 X15 X24 X25 X28 X29	- - - - - - -

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
COM 3 Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> ● ohne ● RS485 Hinweis: COM 3 wird für ANA-D, BIN-D und COM3/Modbus Konverter benötigt! Soll die COM3 optisch ausgeführt werden, dann bitte die entsprechende Variante des Gehäuses/BGT wählen bzw. bei der Bestellung in Klartext angeben.	R0 R1	R0 R1
Leittechnikbindung: intern oder extern: <ul style="list-style-type: none"> ● ohne (weiter mit Merkmalsgruppe „Y“) ● mit integrierter Ankopplung (weiter mit Merkmalsgruppe „XL“), nur mit Merkmal X00 ● mit ext. Ankopplung (REG-P/PE/PM) weiter mit Merkmalsgruppe „Y“) 	XW0 XW1 XW9	XW0 XW1 XW9
Integrierte Protokoll-Interfacekarte <ul style="list-style-type: none"> ● zur leittechnischen Anbindung eines REG-D™ ● zur leittechnischen Anbindung mehrerer Systeme Hinweis: XL9 ist nur kombinierbar mit XZ15...XZ19, XZ91	XL1 XL9	- -
Anschlussart <ul style="list-style-type: none"> ● Kupfer <ul style="list-style-type: none"> — RS 232 — RS 485 nur 2-Draht-Betrieb Hinweis: XV13 ... XV 19 nur in Verbindung mit B02...B92 wählbar. In allen anderen Fällen passendes LWL-Modul auswählen! <ul style="list-style-type: none"> ● LWL mit FSMA-Verbindungstechnik <ul style="list-style-type: none"> — Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m) — Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m) ● LWL mit ST-Verbindungstechnik <ul style="list-style-type: none"> — Glasfaser (Wellenlänge 800...900nm, Reichweite 2000m) — Kunststoff (Wellenlänge 620...680nm, Reichweite 50m) 	XV10 XV11 XV13 XV15 XV17 XV19	- - - - - -
Protokoll <ul style="list-style-type: none"> ● IEC60870-5-103 für ABB ● IEC60870-5-103 für Areva ● IEC60870-5-103 für SAT ● IEC60870-5-103 für Siemens (LSA/SAS) ● IEC60870-5-103 für Sprecher Automation ● IEC60870-5-103 für andere ● IEC60870-5-101 für ABB ● IEC60870-5-101 für IDS ● IEC60870-5-101 für SAT ● IEC60870-5-101 für Siemens (LSA/SAS) ● IEC60870-5-101 für andere ● DNP 3.00 ● LONMark (Verfügbarkeit bitte anfragen) ● SPABUS ● MODBUS RTU 	XZ10 XZ11 XZ12 XZ13 XZ14 XZ90 XZ15 XZ17 XZ18 XZ19 XZ91 XZ20 XZ21 XZ22 XZ23	- - - - - - - - - - - - - - -
Ort/Fern Umschaltung per Tastatur (Local/Remote Taste) <ul style="list-style-type: none"> ● ohne ● mit 	Y0 Y1	- -
Statuskontakt <ul style="list-style-type: none"> ● schließt bei Störung (Öffner Kontakt) ● öffnet bei Störung (Schließer Kontakt) 	U0 U1	- -

MERKMAL	KENNUNG	
	REG-D™	PAN-D
Bedienungsanleitung		
● deutsch	G1	G1
● englisch	G2	G2
● französisch	G3	G3
● spanisch	G4	G4
● italienisch	G5	G5
● russisch	G6	-
● portugiesisch	G7	-
● tschechisch	G8	-
● andere auf Anfrage	G10	-
Schrift am Display		
● wie Bedienungsanleitung	A0	-
● deutsch	A1	-
● englisch	A2	-
● französisch	A3	-
● spanisch	A4	-
● italienisch	A5	-
● russisch	A6	-
● portugiesisch	A7	-
● tschechisch	A8	-
● niederländisch	A9	-

Zubehör REG-System™	IDENT-Nr.
Baugruppenträger:	
Federleiste 1 (Elektronikleiste Bauform F, Wire-wrap)	582.0197
Federleiste 1 (Elektronikleiste Bauform F, 2,8 Faston, 32 pins)	582.0213.01
Federleiste 1 (Elektronikleiste Bauform F, 2,8 Faston, 48 pins)	582.0213
Federleiste 2 (Stromeingang mit voreilenden Kontakten, 2-polig)	582.0258.10
Federleiste 4 (Stromeingang mit voreilenden Kontakten, 6-polig)	582.0258.20
Federleiste 3 (Mischleiste Bauform F24 + H7, Wire-wrap)	582.0215
Federleiste 3 (Mischleiste Bauform F16 + H7, 6,3/2,8 Faston)	582.0214
Federleiste 3 (Mischleiste Bauform F24 + H7, 6,3/2,8 Faston)	582.0217
Blindplatte 28TE	566.0028
Blindplatte 18TE	566.0018
Blindplatte 14TE	566.0014
Blindplatte 10TE	566.0010
Blindplatte 8TE	566.0008
Blindplatte 7TE	566.0007
Blindplatte 6TE	566.0006
Blindplatte 5TE	566.0005
Blindplatte 4TE	566.0004
Blindplatte 2TE	566.0002

Sicherungen, Batterien:	
1 Pack Feinsicherungen T1 L 250V, 1A, für Hilfsspannungsbereich H0 und H1	582.1002
1 Pack Feinsicherungen T2 L 250V, 2A, für Hilfsspannungsbereich H2	582.1019
1 Lithium Batterie (steckbar)	570.0003.00
1 Lithium Batterie (lötbar)	auf Anfrage
1 Knopfzelle CR1632	auf Anfrage
Verbindungstechnik:	
Kabel zum Anschluss an einen PC (Nullmodemkabel)	582.020B
Kabel zum Anschluss an ein Modem	582.2040
RS232 Verlängerungskabel 10m	582.2040.10
USB/RS232 Adapter mit integriertem Nullmodemkabel (FDTI), 1,5m	111.9046.01
Interface ELAN -> Glasfaser,(Umsetzung RS485 nach LWL), LWL-Anschluss ST 2 Stück je Leitung erforderlich	111.9030.10
Interface ELAN -> Glasfaser,(Umsetzung RS485 nach LWL), LWL-Anschluss LC 2 Stück je Leitung erforderlich	111.9030.11
E-LAN Booster, Uh: DC 20..75V,Hutschienengehäuse 22,5mm Breite, ggf. mit Netzteil H1 111.9030.36	111.9027.02
E-LAN Router, ein Abgang mit Booster, Uh: DC 20..75V,Hutschienengehäuse 22,5mm Breite, ggf. mit Netzteil H1 111.9030.36	111.9027.03
Zeitsynchronisation:	
Funkuhr (DFC 77)	111.9024.01
GPS-Funkuhr NIS Time, RS485, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.45
GPS-Funkuhr NIS Time, RS485, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.46
GPS-Funkuhr NIS Time, RS232, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.47
GPS-Funkuhr NIS Time, RS232, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.48
Modems:	
Modem analog Develo MicroLink 56Ki, Tischgerät inkl. Steckernetzteil 230 V AC	111.9030.02
Modem analog Develo MicroLink 56Ki, Hutschienengerät inkl. Steckernetzteil 230 V AC	111.9030.03
Industriemodem analog als Wähl- oder Standleitungsmodem einsetzbar; (Uh: AC 20..260V/DC 14V..280V) mit Hutschienenadapter; für PC- und Geräteseite verwendbar!	111.9030.17
Industriemodem Insys analog als Standleitungsmodem einsetzbar; Versorgungsspannung DC: 10...60 V, für PC- und Geräteseite verwendbar!	111.9030.20
ISDN Modem für Hutschienenmontage; Uh: DC 10 ... 60V	111.9030.27
ISDN Modem als Tischgerät; inkl. 230 V AC Steckernetzteil	111.9030.37
GPRS Modem (Insys) für Hutschienenmontage; inkl. Magnetfußantenne und Parametrier- software; Uh: DC 10 ..60V	111.9030.29
Stromversorgung:	
Netzteil Phoenix für Hutschienenmontage: In: AC 120V...230 V, DC 90 ... 250 V, Out: DC 24V	111.9005.02
Netzteil für Hutschienenmontage: In: AC 80V...250V; Out: DC 24V	111.9030.31
Netzteil für Hutschienenmontage: In: DC 18V...60V...72V; Out: DC 24V	111.9030.32
Netzteil für E-LAN-Router oder Booster: In: AC100 bis 240V, Out: 24V/1,3A	111.9030.36

USV HighCAP2403-1AC, In: 230 VAC Out: 24V DC, max. 3A, 1000 Joule (1kWs), DIN-Rail	111.9030.38
Zusätzliche Ein- und Ausgangsmodule:	
Analoges Eingangsmodul (2 Eingänge)	320.0004.00
Analoges Ausgangsmodul (2 Ausgänge)	320.0003
Eingangsmodul für Stufenpotentiometer Gesamtwiderstand 180 ...2k Ω , min. 5 Ω /Stufe	320.0002.01
Eingangsmodul für Stufenpotentiometer Gesamtwiderstand 2k...20k Ω , min. 50 Ω /Stufe	320.0002.03
Eingangsmodul für PT 100 nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung	320.0005.01
Bedienungsanleitungen:	
Zusätzliche Bedienungsanleitung für REG-D™ plus PAN-D (bitte Sprache angeben)	GX
Zusätzliche Bedienungsanleitung für REG-D™ (bitte Sprache angeben)	GX
Zusätze zum REG-D/PAN-D	IDENT-Nr.
Transformator-Monitoring-Modul TMM (nur REG-D)	TMM
<ul style="list-style-type: none"> ● Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> — Firmware-Update — Betriebsanleitung und Windows Programmieroberfläche via WinREG — Analog-Modul mit zwei Eingängen für Temp.- Messumformer — Eingang für PT 100 nach DIN 43760 in 3-Leiterschaltung 	A1 A2
Software für REG-D/PAN-D	IDENT-Nr.
REGView als CD-ROM	REGView
Ergänzung der WinREG um die Funktionen Collector und RegView zur Archivierung und Visualisierung von REG-D(A) und PAN-D Schreiberdaten	
REGSim als CD-ROM	REGSim
zur Simulation von Transformator-Parallelbetrieb	
Zusätze allgemein	IDENT-Nr.
Profibus-DP Anschaltmodul incl. Schnittstelle RS 485 incl. Verbindungskabel	Profi-DP
<ul style="list-style-type: none"> ● Bauform: <ul style="list-style-type: none"> — montierbar auf Hutschiene (120 x 75 x 27) mm mit ext. 24V- Netzteil — Steckbaugruppe: 12TE/3HE inkl. Netzteil AC 85...264 V, DC 88...280 V — Steckbaugruppe: 12TE/3HE inkl. Netzteil DC 18...72V 	B0 B1 B2
TCP/IP Adapter	REG-COM
TCP/IP Adapter (10MBit)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Bauform <ul style="list-style-type: none"> — montierbar auf Hutschiene mit Netzteil für Uh AC230V — als Steckbaugruppe 8TE, 3HE mit Netzteil: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V — als Steckbaugruppe 8TE, 3HE mit Netzteil: DC 18V ... 60V ... 72V 	A01 A02 A03 A90
TCP/IP Adapter (100MBit)	
COM3 Konverter	COM3-MOD
COM3 zu Modbus Konverter für die Anbindung externer Geräte mit Modbus Schnittstelle an das Trafo-Monitoring. Z. B. für Gas-in-Öl Online Analyse, direkte Wicklungstemperaturmessung, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ● Hilfsspannung <ul style="list-style-type: none"> — AC 85...264 V, DC 88 ... 280 V, DC 18 ... 72 V — DC 18 ... 72 V 	H1 H2

<p>IRIG-DCF77 – Konverter</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hilfsspannung <ul style="list-style-type: none"> – AC 85 ... 264 V, DC 88...280 V – DC 18 ... 72 V ● Bauform <ul style="list-style-type: none"> – Steckbaugruppe 10TE, 3HE – Wandaufbaugeschäuse 20TE ● Betriebsanleitung <ul style="list-style-type: none"> – deutsch – englisch 	<p>IRIG-DCF</p> <p>H1 H2</p> <p>B1 B2</p> <p>G1 G2</p>
<p>Netzteil für REG-PE 3HE/6TE, 15Watt immer dann obligatorisch wenn im BGT kein REGSys Gerät oder USYNC sowie für Modul 2 wenn im BGT kein Gerät mit H11 konfiguriert und kein Usync integriert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hilfsspannung <ul style="list-style-type: none"> – AC 85...264 V, DC 88 ... 280 V – DC 18 ... 72 V 	<p>REG-NTZ</p> <p>H1 H2</p>

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08-96
E-Mail: info@a-eberle.de

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

Überreicht durch:
