

System regulacji napięcia REGSys™

- * w obudowie naściennej
- * w obudowie tablicowej
- * jako jednostka wtykowa



Zastosowanie

Z systemem **RegSys™** można realizować nie tylko łatwe ale przede wszystkim skomplikowane i trudne zadania pomiarowe, sterownicze i regulacyjne dla transformatorów regulacyjnych.

Aby zadania te mogły zostać optymalnie rozwiązane stoją do dyspozycji użytkownika oprócz regulatora napięcia **REG-D™** (urządzenie podstawowe), jednostki kontrolcze **PAN-D** i **PAN-A1** oraz podzespoły interfejsyjne (złączenia standardowe) z wejściami i wyjściami binarnymi oraz podzespoły z wejściami i wyjściami analogowymi.

Każdy regulator napięcia **REG-D™** może być używany jako regulator i równocześnie jako urządzenie pomiarowo-statystyczne, rejestrator i "Paragramera". W module pomiarowym zostają wszystkie ważne dane sieci napięcia wyświetlane na wyświetlaczu regulatora. W module rejestratora zostaje rejestrowany czasowy przebieg napięcia regulowanego i jedna dodatkowa wartość pomiarowa. W module statystyki będą rejestrowane pozycje zaczepru oraz przebiegi wszystkich przełączeń transformatora. W module "Paragramera" może zostać pokazana kompletna szyna napięcia na wyświetlaczu. Przede wszystkim przy równoległym połączeniu transformatorów jest ta funkcja dla użytkownika bardzo pomocnicza.

Połączenie kilkanastu systemów regulacji pod jedną sieć systemową (stworzenie sieci systemowej), umożliwia centralny dozór i obserwację transformatorów oraz szybką wymianę danych (parametrów) między wszystkimi pod system sieci podłączonymi uczestnikami przez duże odległości i różne drogi komunikacji. W ten prosty sposób można zrealizować łatwo i tanio równoległe połączenie transformatorów regulacyjnych.

Jednostka nadzoru **PAN-D** i **PAN-D1** służy do dodatkowego nadzoru napięcia. Nie tylko regulator napięcia ale i przełącznik stopniowy transformatora może zostać kontrolowany przez system nadzoru **PAN-D**. Oprócz kontroli systemów sterowniczych można wydobyc z jednostki nadzoru także ważne informacje, które umożliwiają pewną, łatwą i prostą regulację transformatorów regulacyjnych.

Meldunki oraz sygnały ostrzegawcze (nadzór napięcia $<U_1$, $>U_2$, $<<U_3$, $>>U_4$, awarię regulatora,.....) mogą zostać wydane na lampy kontrolne (diody - LED).

Dodatkowo można w łatwy sposób zrealizować dowolne funkcje użytkownika przez wolno programowane wejścia i wyjścia analogowe lub binarne. **REGSys™** może także zostać podłączony pod wyższy system sterowniczy.

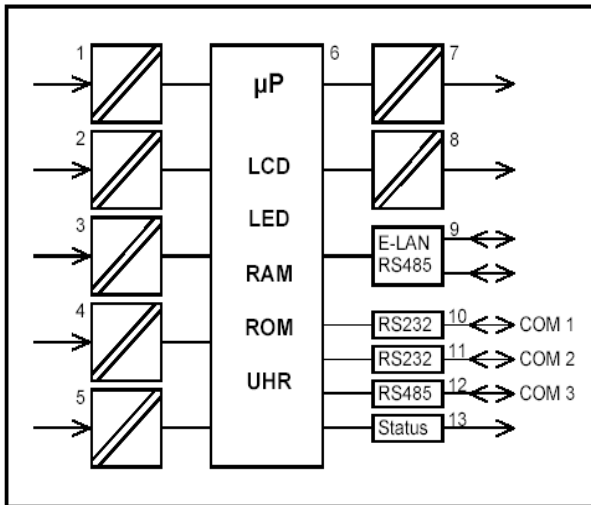
Protokoły połączenia:

- IEC 870 5 101
- IEC 870 5 103
- LON
- DNP 3.00

Cechy systemu regulacji napięcia

- wskaźnik pozycji zaczepru transformatora
- funkcja pomiaru (U,I,P,Q,S,cos φ, φ, I sin φ, f)
- funkcja rejestratora (2 kanałowy rejestrator)
- funkcja statystyki (liczba przełączeń, liczba przełączeń dla każdej pozycji)
- wolno programowane wejścia i wyjścia binarne
- wolno programowane wejścia i wyjścia analogowe (mA)
- nadzór przełącznika regulacyjnego
- nadzór graniczny $>U$, $<U$, $>I$ z dowolną liczbą programowanymi wartościami pomiarowymi
- wolno programowana wartość pomiarowa U, I
- oprogramowanie (software) **WinReg** do programowania, parametrowania, archiwowania i oceniania danych rejestratora
- oprogramowanie symulacyjne **REGSim™** do symulacji dowolnych połączeń transformatorów, sieci napięcia i sytuacji obciążeniowych
- „multi master” – architektura systemowa która pozwala połączenie 255 uczestników (systemów) regulacji
- urządzenie peryferyjne RS 485 (COM3) do dodatkowych złączeń standardowych (ANA-D, BIN-D)
- funkcja "Paragramera" do pokazu (wyświetlenia) i automatyzacji równoległo połączonych transformatorów (maksymalnie dziesięć transformatorów)

Opis techniczny

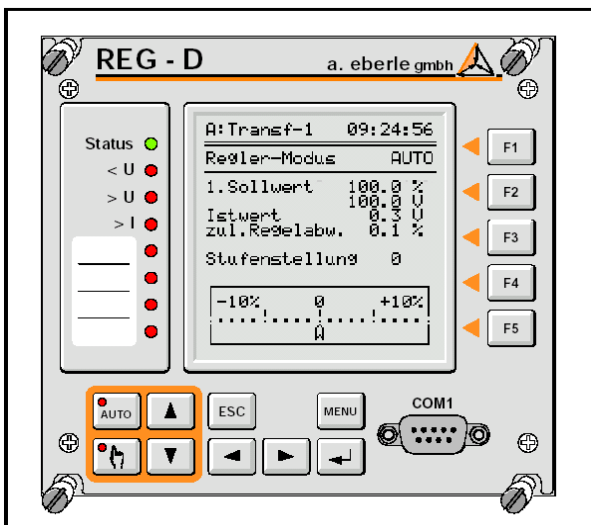


Rysunek 1: Funkcje regulatora napięcia REG-D™

1. 2x przekładnik miernikowy, prądu i napięcia
2. Wejścia analogowe (pozycja dodatkowa)
3. Wejścia binarne
4. Wejście do pozycji zacze pu
5. Zasilenie energii
6. Jednostka wskaźnicza i przetwarzająca
7. Wyjścia analogowe (pozycja dodatkowa)
8. Wyjścia binarne
9. Podłączenie E-LAN (2xRS485 z funkcją powtórczą)
10. COM1, RS232
11. COM2, RS232 (pozycja dodatkowa)
12. COM3, RS485 (pozycja dodatkowa)
13. Meldunek statusu (przełącznik elektryczny)

Modus regulatora

Wartości chwilowe i planowe (stałe lub zależne od obciążenia) będą porównywane w regulatorze na bieżąco. Parametry regulatora mogą zostać optymalnie dopasowane do dynamicznej zmiany napięcia sieci, tak że może zostać osiągnięta wysoka jakość regulacji przy minimalnej liczbie przełączeń.



Równoległe połączenie transformatorów

Wszystkie regulatory napięcia mogą regulować kilkanaście równoległe połączonych transformatorów bez żadnych dodatkowych urządzeń. W każdym regulatorze może w każdej chwili zostać odczytany prąd bierny ($I \cdot \sin \phi$).

Do sterowania transformatorów ma każdy użytkownik różne metody do wyboru (tabela 1). Znaczące jest to, że do tych skomplikowanych zadań sterowniczych nie są potrzebne żadne dodatkowe urządzenia, ponieważ wszystkie funkcje są zawarte w regulatorze (funkcja dodatkowa - modus "Paragramer").

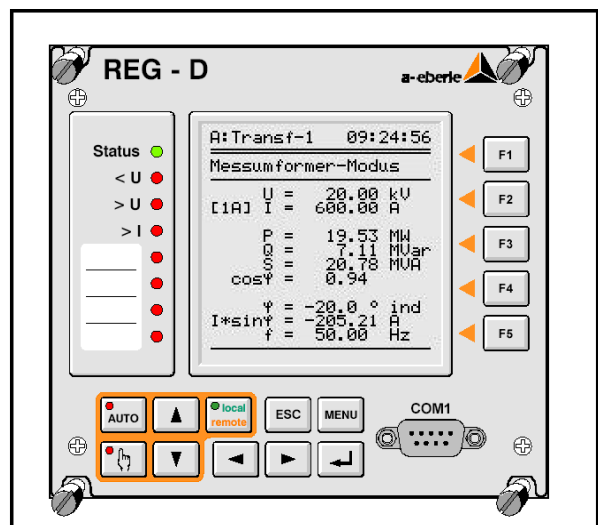
Rodzaj zasilenia	Pogram REG-G™	Warunki skrajne/krawężne
Zasilenie równoległe na jedną (lub kilka) szyn zbiorczych	$\Delta I \sin \phi$	równe transformatory, równe lub różne skoki przełącznika stopniowego
	$\Delta I \sin \phi (S)$	transformatory o różnej mocy, równe lub różne skoki przełącznika stopniowego
	Master-Follower	równe transformatory, równe skoki przełącznika stopniowego
Zasilenie dowolne	$\Delta \cos \phi$	różne transformatory, różne skoki przełącznika stopniowego
Program awaryjny przy błędach w systemie sieci	$\Delta \cos \phi$	transformatory o różnej mocy, różne skoki przełącznika stopniowego dla programów $\Delta I \sin \phi$ i $\Delta I \sin \phi (S)$

Tabela 1: Równoległe połączenie transformatorów

Modus pomiarowy

Wartości wszystkich ważnych danych (sieci równo / nierówno obciążonej) będą liczone i wyświetlane z wartościami pomiarowymi.

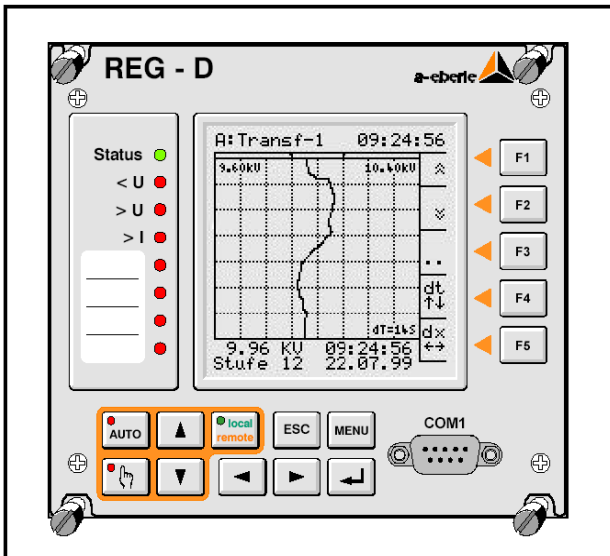
Dodatkowo mogą zostać wydane z listy wyboru 6 wartości pomiarowych jako sygnał (prąd stały) przez wyjścia analogowe. Wartości, które będą podane przez



zewnątrzne przetworniki pomiarowe (wejścia analogowe) mogą również zostać wyświetlone na ekranie regulatora.

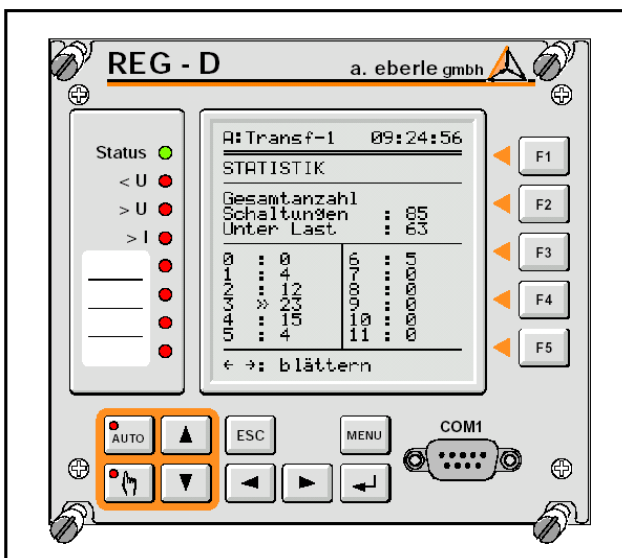
Modus rejestratora

Czasowy przebieg napięcia i jednej dowolnej wartości pomiarowej będą pokazywane na wyświetlaczu regulatora przez cały czas jako wykres liniowy. Odstęp czasowy w którym wartości pomiarowe mają być rejestrowane (zapisywane) mogą zostać przez użytkownika dowolnie ustawione. Pozycja zacze pu transformatora jest także do zobaczenia na wyświetlaczu. Wszystkie zarejestrowane wartości mogą zostać w każdej chwili odwołane. Średni czas pamięci wartości wynosi około dwóch miesięcy. Wszystkie rejestrowane dane, mogą zostać odwołane i analizowane z datą i czasem przez klawiaturę lub przez komputer (Notebok).



Modus statystyki

W modusie statystyki zostają rejestrowane wszystkie przełączania przełącznika stopniowego. Statystykę rozróżnia się między przełączeniami z obciążeniem lub bez

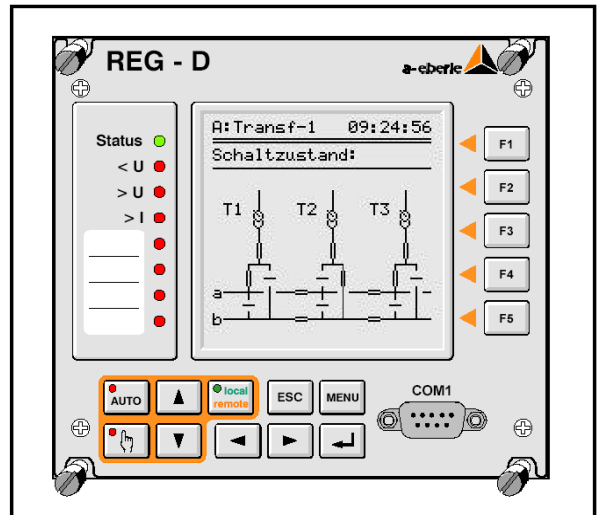


obciążenia (I=0A). Każda jedna pozycja zacze pu zostaje oddzielnie rejestrowana. W ten sposób można szybko porównać ile przełączeń zostało wykonanych na jakim

stopniu przełącznika. Błędy w ustawieniu regulatora mogą zostać w ten sposób szybko rozpoznane i usunięte.

Modus "PARAGRAMER"

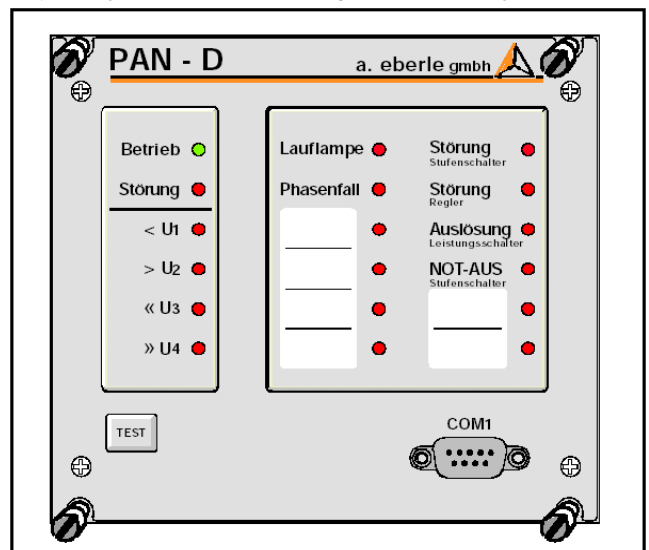
Funkcja "PARAGRAMER" służy jako pomoc do automatycznego przygotowania połączeń równoległych transformatorów i pokazu stanu połączeń. Wyraz PARAGRAMER jest to skrót z wyrazów Parallel (równoległe) i One-Linie-Diagram (wykres jednej linii). Funkcja "PARAGRAMER" pokazuje pojedynczy stan połączeń transformatorów w systemie jednofazowym. Funkcję "PARAGRAMER" aktywuje się przyciskiem F5.



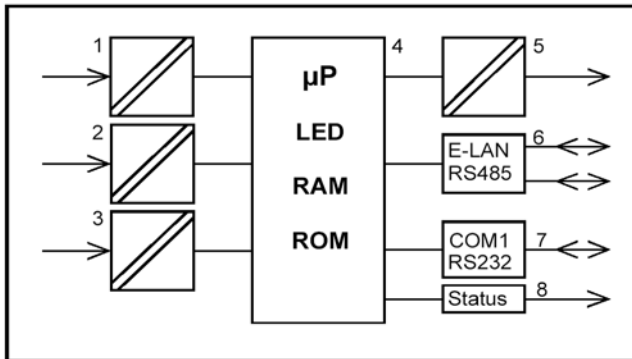
Funkcja może zostać tylko włączona, jeżeli kompletny wizerunek (podobizna) szyny zbiorczej (wyłącznik, odłączniki sekcyjne...) zostanie doprowadzony do regulatora. Po aktualnych stanach włączników i wyłączników regulator rozpoznaje automatycznie, jakie transformatory na jaką szynę zbiorczą pracują lub mają pracować. Poprzez poprzeczny wyłącznik wtykowy połączone szyny zbiorcze są traktowane jako jedna szyna. Na zdjęciu pracują transformatory T1 i T3 na szynę zbiorczą "a" i transformator T2 na szynę "b".

Jednostka kontrolcza PAN-D

Jednostka kontrolcza PAN-D może zostać przyporządkowana jednemu regulatorowi napięcia i może



także zostać włączona przez system komunikacyjny (E-LAN). Parametrowanie może odbyć się przez złączenie standardowe jednostki kontrolnej lub przez klawiaturę i wyświetlacz regulatora. Jednostka kontrolna może także zostać podłączona i pracować całkowicie niezależnie od systemu komunikacji.



Rysunek 2: Funkcje jednostki kontrolnej PAN-D

- 1 Przekładnik napięcia
2. Wejścia binarne
3. Zasilenie energii
4. Jednostka wzmacniająca i przetwarzająca
5. Wyjścia binarne
6. Podłączenie E-LAN (2x RS485 z funkcją powtórczą)
7. COM1, RS232
8. Meldunek statusu (przełącznik elektryczny)

Dane techniczne

*) Dane mają ważność dla REG-D™ und PAN-D

Normy i instrukcje *)

- IEC 1010/ EN61010 (VDE 0411)
- CAN / CSA - C 22.2 No. 1010.1 - 92
- VDE 0110, IEC 255 - 4
- EN 55011 : 1991, EN 50082 - 2 : 1995
- IEC 688 – 1, IEC 529
- EN 50178 / VDE 0160 / 11.94 (koncept)
- VDE0106 (część 100)



Wejście napięcia przemiennego (UE) *)

Napięcie pomiarowe	UE 80 ... 120V (wybór przez oprogramowanie)
Forma napięcia	sinus
Zakres częstotliwości	16 50 60 65 Hz
Pobór własny	≤ U ² / 100 kΩ
Przebieżenie stałe	300 V

Wejście prądu przemiennego (I_E) tylko REG-D™

Prąd pomiarowy	1A / 5 A (wybór przez sprzęd (Hardware) lub oprogramowanie)
Forma napięcia	sinus
Zakres częstotliwości	16 50 60 65 Hz
Pobór własny	≤ 0,5 VA
Przebieżenie stałe	10 A 100 I _n podczas 1s (maks. 300 A) 30 I _n podczas 10s 500 A podczas 5ms

Wejścia analogowe (AE) tylko REG-D™

Liczba wejść	lista zamówienia
Zakres wejściowy X1...X2	20 mA ... 0 ... -20 mA
X1 i X2 dowolne parametrowanie	
Granicaysterowania	± 1,2 X2
Spadek napięcia	≤ 1,5 V
Rozdzielenie potencjałów	optoizolator
Tłumienie napięć równoległych	> 80 db
Tłumienie szeregowo	> 60 db/dek. od 10 Hz
Przebieżenie stałe	≤ 50 mA
Zakres błędów	0,5 %

Wyjścia mogą być otwarte lub zwarte podczas używania regulatora. Wszystkie wyjścia są od innych systemów galwanicznie oddzielone.

Wyjścia analogowe (AA) tylko REG-D™

Liczba wyjść	lista zamówienia
Zakres wejściowy Y1...Y2	20 mA ... 0 ... -20 mA
Y1 i Y2 dowolne parametrowanie	
Rozdzielenie potencjałów	optoizolator
Obciążenie wtórne	0 ≤ R ≤ 8 V / Y2
Część napięcia przemiennego	< 0,5 % od Y2

Wyjścia mogą być otwarte lub zwarte podczas używania regulatora. Wszystkie wyjścia są od innych systemów galwanicznie oddzielone.

Wejścia binarne (BE) *)

Wejścia E1 ... E8

(Cecha D2 i / lub cecha T1 UE = 48...230V)

Sygnaly sterujące	Ust w zakresie AC/DC 48 V ... 230 V
Dozwolone formy napięcia	prostokąt, sinus
H – poziom	≥ 48 V
L – poziom	< 10 V
Częstotliwość sygnału	DC ... 50 Hz
Opóźnienie łączenia	wybór w zakresie 1 ... 999s
Opornik wejściowy	108 kΩ
Rozdzielenie potencjałów	optoizolator, wszystkie wejścia są między sobą galwanicznie oddzielone

Wejścia E9 ... E16

(Cecha D1 i / lub cecha T1 U_E = 10...50V)

Sygnaly sterujące	Ust w zakresie AC/DC 10 V...50 V
Dozwolone formy napięcia	prostokąt, sinus
H – poziom	≥ 10 V
L – poziom	< 5 V
Częstotliwość sygnału	DC ... 50 Hz
Opornik wejściowy	6,8 kΩ
Rozdzielenie potencjałów	optoizolator, wszystkie wejścia są między sobą galwanicznie oddzielone

Wyjścia binarne (BA) *)**Przełącznik elektryczny 1 ... 6, status**

maks. częstotliwość przełączeń	≤ 1 Hz
Rozdzielenie potencjałów	oddzielenie od wszystkich wewnętrznych potencjałów
Obciążenie kontaktów	AC: 250 V, 5 A (cos φ=1,0) AC: 250 V, 3 A (cos φ= 0,4) DC: 220V, 50 W moc załączalna

Liczba przełączeń ≥ 5 • 10⁵ (elektrycznych)

Przełącznik BA1 ... BA4 (funkcja dodatkowa)

(elektron. półprzewodnikowy)	
Prąd przełączeniowy	< 0,05 A
Prąd zwarcioowy	maksymalnie 0,1 A
R _{ON}	≤ 5 Ω
Liczba przełączeń	< 105 (elektrycznych)

Wartość graniczna *)

Wartość graniczna	dowolne parametrowanie
Czas progowy	dowolne parametrowanie
Wskaźnik alarmowy	dowolne parametrowanie - LED

Wartości pomiarowe (funkcja dodatkowa)

Napięcie TRMS	U ₁₂ , (U ₂₃ , U ₃₁) (≤ 0,5 %)
Prąd TRMS	I ₁ (I ₂ , I ₃) (≤ 0,5 %)
Moc czynna	P (≤ 0,5 %)
Moc bierna	Q (≤ 0,5 %)
Moc pozorna	S (≤ 0,5 %)

Współczynnik mocy	cos φ (≤ 0,5 %)
Kąt fazowy	φ (≤ 0,5 %)
Prąd bierny	I • sin φ (≤ 1 %)
Częstotliwość	f (≤ 0,05 %)

Dane dodatkowe *)

Temperatura	23°C ± 1 K
Wielkości wejściowe	U _E = 80 ... 120V I _E = 0 ... 1A / 0 ... 5A
Napięcie pomocnicze	H = H _n ± 1 %
Częstotliwość	50 Hz...60 Hz
Forma napięcia	sinus, faktor formy 1,1107
Obciążenie wtórne (tylko cechy E91 ... E99)	R _n = 5 V / Y ₂ ± 1 %
Pozostałe	IEC 688 - część 1

Napięcia probiercze

	Bgtr.*	Uh*	COM's*	BA*	BE*	BE50*	AE	AA	U _E *	I _E
podzespół nośnikowy	Bgtr.*	-	2,2	0,35	1,35	1,35	0,35	0,35	1,35	1,35
napięcie pomocnicze	Uh*	2,20	-	3,7	2,9	2,9	3,7	3,7	2,6	2,6
COM's	COM's*	0,35	3,7	-	2,3	2,3	0,5	0,5	2,8	2,8
wyjścia binarne	BA*	1,35	2,9	2,3	-	2,0	2,3	2,3	2,6	2,6
wejścia binarne (250V)	BE*	1,35	2,9	2,3	2,0	-	2,3	2,3	2,6	2,6
wejścia binarne (50V)	BE50V*	0,35	3,7	0,5	2,3	2,3	-	0,5	2,8	2,8
wejścia analogowe	AE	0,35	3,7	0,5	2,3	2,3	0,5	-	2,8	2,8
wyjścia analogowe	AA	0,35	3,7	0,5	2,3	2,3	0,5	-	2,8	2,8
napięcie wejściowe	U _E *	1,35	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,8	-	2,2
prąd wejściowy	I _E	1,35	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,8	2,2	-

Wskazówka: (do napięć probierczych): wszystkie napięcia probiercze są napięciami przemiennymi w kV które mogą być maks. 1 min. przyłożone. Złączenia standardowe COM1, COM2, COM3 zostały sprawdzone między sobą napięciem 0,5 kV.

Charakterystyka przenoszenia *)

Granica błędu	0,05% / 0,5 % / 1% w stosunku do Y2 ("wartości pomiarowe")
Cykl pomiarowy	≤ 10 ms
Cyklus pomiaru	≤ 1 kHz

Bezpieczeństwo elektryczne *)

Klasa bezpieczeństwa	I
Stopień zanieczyszczenia	2
Kategoria przepięcia	II, III

III	II
Wejścia przekładnika prądu i napięcia napięcie pomocnicze	Obwód sterowniczy, analogowe wejścia i wyjścia COM's, E-LAN

Napięcia pracy

50 V	150 V	230 V
optoizolator wyjścia (BA1...BA4), E-LAN, COM1...COM3, wejścia analogowe, wyjścia analogowe, wejścia 10 ... 50	wejście napięcia, wejście prądu	napięcie pomocnicze, wejścia binarne (E1...E16, cecha D2) wyjścia przełącznika elektrycznego (R1...R16), status

Emisja zakłócenia

Grupa 1 - Klasa wartości granicznej A według EN 55011:1991

Odporność na zakłócenia

Rozładowywanie elektrostatyczne według EN 61000-4-2:1995.
Wyładowywanie powietrzne: 8 kV.
Wyładowywanie kontaktowe: 8 kV.
Pole elektromagnetyczne według:
ENV 50140:1993 i ENV 50204:1995
80 - 1000 MHz: 10 V/m
900 ± 5 MHz: 10 V/m modulacja impulsowa
Szybkie przejściowe zakłócenia (Bursts) według EN 61000-4-4:1995
Napięcie zasilające AC 230 V: 2 kV;
Sieć danych: 1 kV
Zakłócenia na sieci danych według ENV 50141:1993
0,15 - 80 MHz: 10 Veff
Pole magnetyczne (50Hz) - EN 61000-4-8:1993 30 A/m

Zaopatrzenie w energię

Cecha	H0	H1	H2
AC (wewnętrzne)	75 V...185 V	-	-
AC	-	85...264 V	-
DC	-	88...280 V	18...72 V
pobór mocy	≤ 15 VA	≤ 15 VA	≤ 10 VA
częstotliwość	50 Hz	50 Hz	-
bezpiecznik czuły	T2 250 V	T2 250 V	T2 250 V

Dotyczy wszystkich cech:

Przebiecia łączeniowe o długości ≤ 80ms nie powodują żadnej traty danych lub błędów w funkcji regulatora.

Odporność klimatyczna *)

Zakres temperatury	-10 °C ... +50 °C
Funkcja obudowy	-10 °C ... +60 °C
Funkcja jednostek wtykowych	-10 °C ... +60 °C
Transport i przechowywanie	-25 °C ... +65 °C

Element wskaźnika, wyświetlacz tylko REG-D™

LC- wyświetlacz	128 x 128 zdolny do grafiki
Oświetlenie	włączanie i wyłączanie wolno programowane

Przechowywanie danych w pamięci

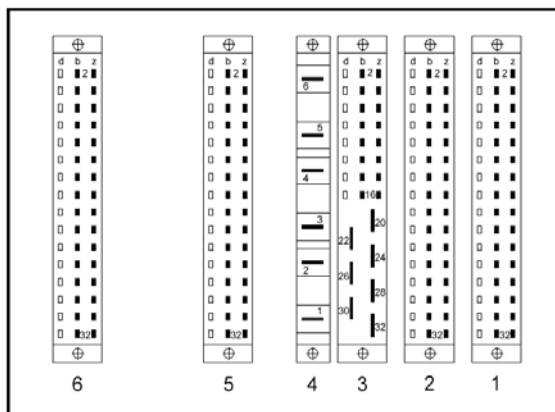
Parametry przyządu	szeregowo EEPROM z ≥ 1000k cyklem pisanie / czytania
RAM dane	Li bateria szczelnie zapakowana

(funkcja pisania cecha S1, S2)

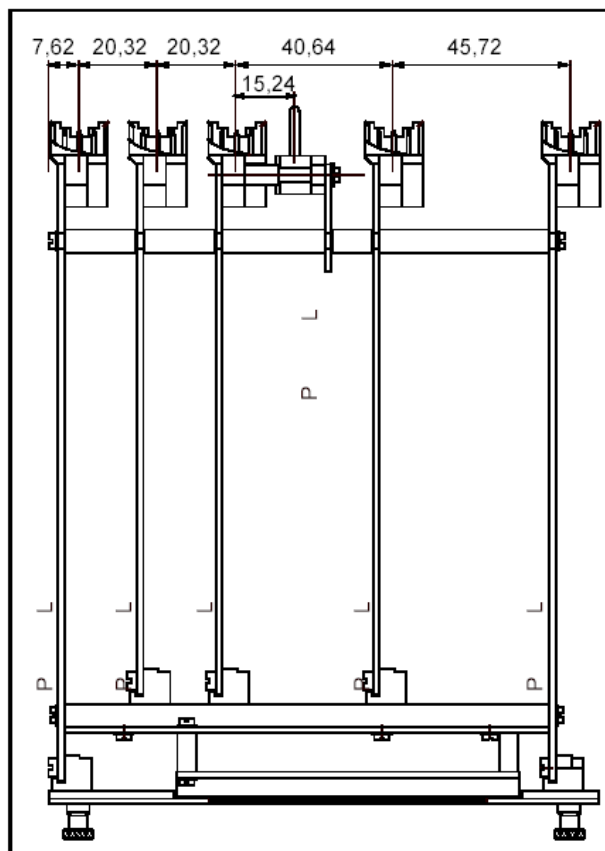
Struktura mechaniczna

Jednostka wtykowa

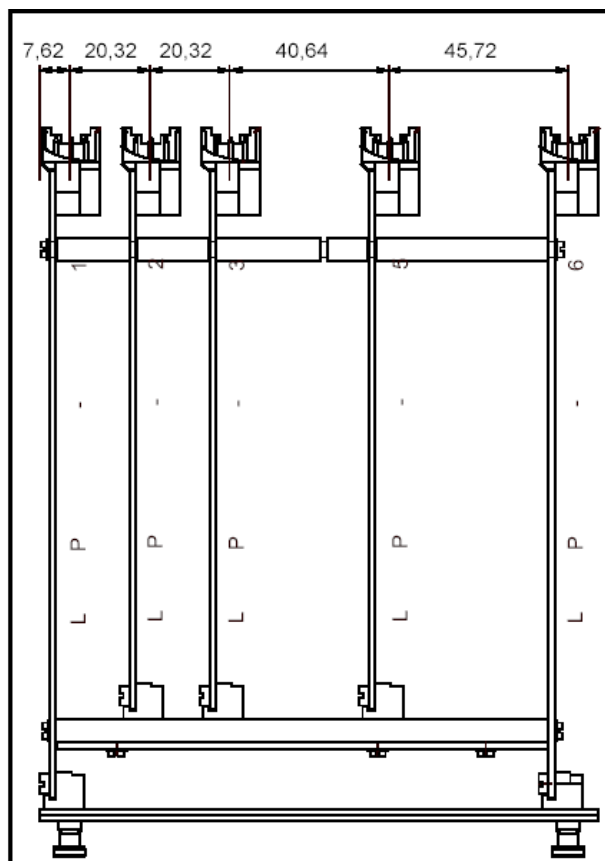
Płyta frontowa	tworzywo sztuczne, siwe RAL 7035 na nośniku aluminiowym
Wysokość	3 U (132,5 mm)
Szerokość	28 T (142,2 mm)
Płyta okablowana	160 mm x 100 mm
Ciężar	≤ 1,5 kg
Rodzaj ochrony	IP 00
jednostka wtykowa	IP 00
listwa sprężynowa	IP 00
Wbudowa	według normy DIN 41494 część 5
Połączenia wtykowe	DIN 41612



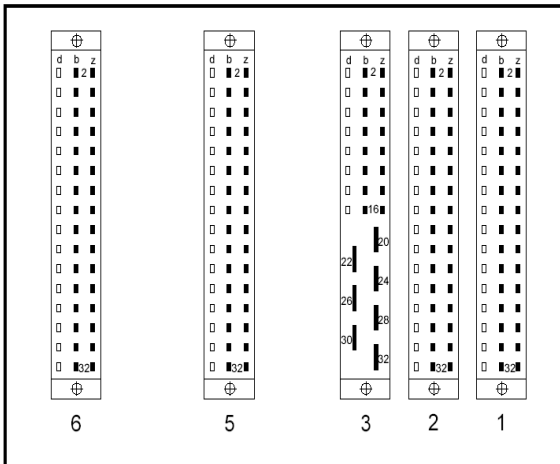
Rysunek 6: Położenie listw sprężynowych REG-D™



Rysunek 7: Położenie płytek wtykowo-nożowych REG-D™



Rysunek 8: Położenie płytek wtykowo-nożowych PAN-D



Rysunek 9: Położenie listw sprężynowych PAN-D

Wbudowa w podzespół nośnikowy

Podzespół nośnikowy składa się z 84 części podziałowych. Każda część podziałowa ma numer miejsca "n". Każdy numer jest punktem odniesienia do wbudowy listwy prowadzącej i jednostki przyłączeniowej na stronie odwrotnej.

Numer miejsca

Listwa sprężynowa	1	2	3	4	5	6
listwa prowadząca	n	-	-	-	-	n-26
śruba	n	n+4	n+8	n+11	n+16	n+25

Położenie kontaktów dla REG-D™

Listwa sprężynowa 1; (wyjścia binarne BA)						
wyżej (2 x pary kontaktów) 1 x zestyk rozwierny 1 x zestyk zwierny	R1	Pol	b2	zestyk rozwierny	z2	
		Pol	b4	zestyk zwierny	z4	
niżej (2 x pary kontaktów) 1 x zestyk rozwierny 1 x zestyk zwierny	R2	Pol	b8	zestyk rozwierny	z8	
		Pol	b10	zestyk zwierny	z10	
wolno programowany	R3	Pol	b14	zestyk zwierny	z14	
wolno programowany	R4	Pol	b16	zestyk zwierny	z16	
wolno programowany	R5	Pol	b20	zestyk zwierny	z20	
status ręczny / automatyczny (przełącznik)	R6	Pol	b22	automatyczny	z22	
		ręczny	b24			
status		Pol	b26	zestyk rozwierny zestyk zwierny	z24	
wyjścia binarne (BA) 4 przełącznik półprzewodnikowy, wolno programowane				GND BA1...4	z28	
	zestyk rozwierny		BA1	b30	BA3	z30
	zestyk rozwierny		BA2	b32	BA4	z32

Wskazówka:

Wszystkie wejścia (oprócz E5 i E6) są wolno programowane. W dolnej tabeli pokazany jest stan fabryczny dla cech D1 lub D2. Zostanie cecha T1 wybrana, wtedy są wejścia E9...E15 nie zaprogramowane. Wejście BCD zostaje zrealizowane wtedy przez płytkę okablowaną LP-5 (listwa sprężynowa 5).

Listwa sprężynowa 2; (wejścia binarne BE) cecha D1, D2				
wyżej	E1 +	b2	-	z2
niżej	E2 +	b4	-	z4
unieruchomienie	E3 +	b6	-	z6
przełączanie szybkie	E4 +	b8	-	z8
status ręczny / automatyczny	E5 +	b10	-	z10
status ręczny	E6 +	b12	-	z12
wolno programowane	E7 +	b14	-	z14
wolno programowane	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
wolne	E16 +	b32	-	z32

Listwa sprężynowa 3; (napięcie przemienne i pomocnicze)						
napięcie wejściowe	L	20	L	22	L	24
napięcie pomocnicze	L(+)	28	N(-)	30	GND	32

Listwa sprężynowa 4; (wejście dla prądu przemiennego)					
prąd wejściowy I _{E1}	k	5	l	6	
prąd wejściowy I _{E2}	k	3	l	4	

Listwa sprężynowa 5; (pozycja zaczeplu) 50V (cecha T1)					
1	(BCD)	+	b24	-	b32
2	(BCD)	+	b26	-	b32
4	(BCD)	+	b28	-	b32
8	(BCD)	+	b30	-	b32
10	(BCD)	+	z24	-	z32
20	(BCD)	+	z26	-	z32
plus		+	z28	-	z32
minus		+	z30	-	z32

Listwa sprężynowa 5; (pozycja zaczeplu) 250V (cecha T1)					
1	(BCD)	+	b2	-	z2
2	(BCD)	+	b4	-	z4
4	(BCD)	+	b6	-	z6
8	(BCD)	+	b8	-	z8
10	(BCD)	+	b10	-	z10
20	(BCD)	+	b12	-	z12
plus		+	b14	-	z14
minus		+	b16	-	z16

Listwa sprężynowa 6; (wejścia/wyjścia analogowe; złączenie standartowe)					
moduł analogowy 1	1.1 +	b2	1.2 +	z2	
	1.1 -	b4	1.2 -	z4	
E-LAN	lewy EA +	b6	prawy EA +	z6	
	lewy EA -	b8	prawy EA -	z8	
	lewy E +	b10	prawy E +	z10	
	lewy E -	b12	prawy E -	z14	
moduł analogowy 2	2.1 +	b14	2.2 +	z16	
	2.1 -	b16	2.2 -	z16	
COM 2	TxD	b20	RTS	z20	
	RxD	b22	CTS	z22	
	GND	b24	+12V	z24	
moduł analogowy 3	3.1 +	b26	3.2 +	z26	
	3.1 -	b28	3.2 -	z28	
COM 3	Tx +	b30	Rx +	z30	
	Tx -	b32	Rx -	z32	

Położenie kontaktów dla PAN-D

Listwa sprężynowa 1; (wyjścia binarne 230V)					
rozłączenie użytkownika	R1	pol	b2	zestyk zwierny	z2
		pol	b4	zestyk zwierny	z4
wył. awar.*	R2	pol	b8	zestyk zwierny	z8
nap. prz.***		pol	b10	zestyk zwierny	z10
wyżej	R3	pol	b14	zestyk zwierny	z14
niżej	R4	pol	b16	zestyk zwierny	z16
wolno prog.**	R5	pol	b20	zestyk zwierny	z20
wolno prog.**	R6	pol	b26	zestyk zwierny	z24
status	pol		b22		
	zakłócenie		b24		z22

- * wyłączenie awaryjne
- ** wolno programowane
- *** napęd przełącznika stopniowego

Listwa sprężynowa 2; (wejścia binarne 230V)					
lampa kontrolna pracy	E1	+	b2	-	z2
wolno programowane	E2	+	b4	-	z4
wolno programowane	E3	+	b6	-	z6
wolno programowane	E4	+	b8	-	z8
wolno programowane	E5	+	b10	-	z10
wolno programowane	E6	+	b12	-	z12
wolno programowane	E7	+	b14	-	z14
wolno programowane	E8	+	b16	-	z16

Listwa sprężynowa 5; (meldunki)				
awaria prz. stopniow.	pol	b2	ze. zawierny	z2
	ze. rozwierny	b4		
zakłócenie regulatora	pol	b6	ze. zawierny	z6
	ze. rozwierny	b8		
<U1	pol	b10	ze. zawierny	z10
	ze. rozwierny	b12		
>U2	pol	b14	ze. zawierny	z14
	ze. rozwierny	b16		
<<U3	pol	b18	ze. zawierny	z18
	ze. rozwierny	b20		
>>U4	pol	b22	ze. zawierny	z22
	ze. rozwierny	b24		
łączenie szybkie	pol	b26	ze. zawierny	z26
	ze. rozwierny	b28		
wol. program.	pol	b30	ze. zawierny	z30
	ze. rozwierny	b32		

Listwa sprężynowa 3; (nap. przemienne, pomocnicze)						
napięcie wejściowe	L1	20	L2	22	L3	24
napięcie pomocnicze	L(+)	28	N(-)	30	GND	32

Listwa sprężynowa 6; (złączenie standartowe)				
E-LAN	lewa EA +	b6	prawa EA +	z6
	lewa EA -	b8	prawa EA -	z8
	lewa E +	b10	prawa E +	z10
	lewa E -	b12	prawa E -	z14

Formy / wersje obudowy *)

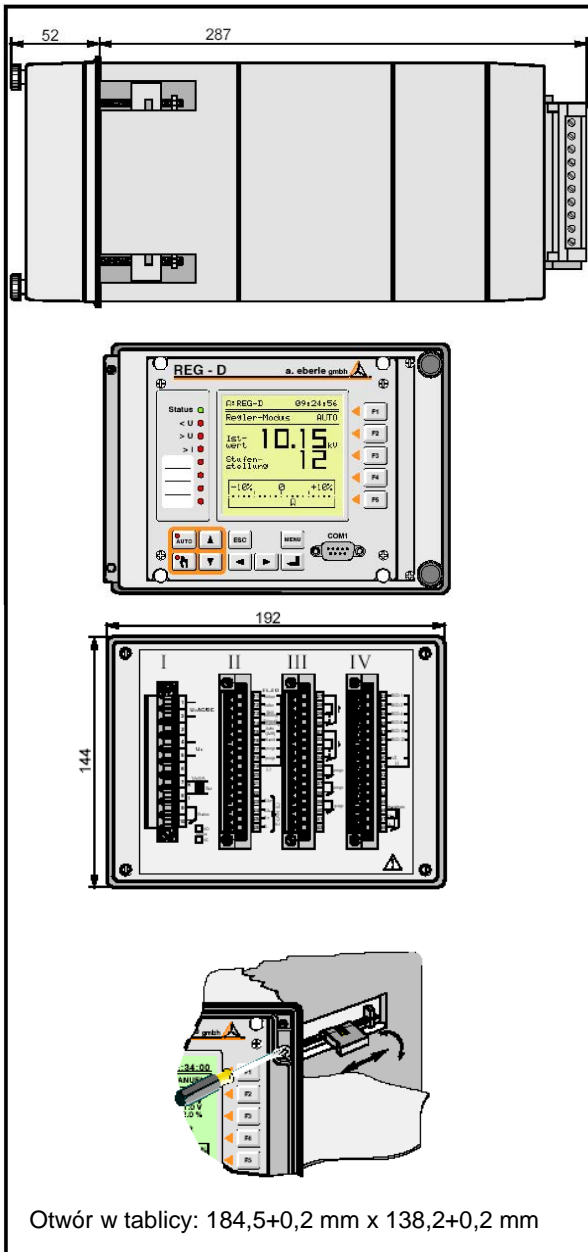
System REGSys™ można zakupić w wielu formach obudowy w zależności od potrzeb użytkownika. Jako obudowy standartowe są w tej chwili formy z cechą B05 i B07. Ponieważ liczba wejść, wyjść, COM's... jednej jednostki wtykowej B01 (obowiązkowa jednostka każdego regulatora w obudowie) jest dużo większa od liczby zacisków w obudowie regulatora jest możliwość do indywidualnego dopasowania do potrzeb użytkownika dowolnej ilości zacisków w innych obudowach regulatora.

Wskazówka:

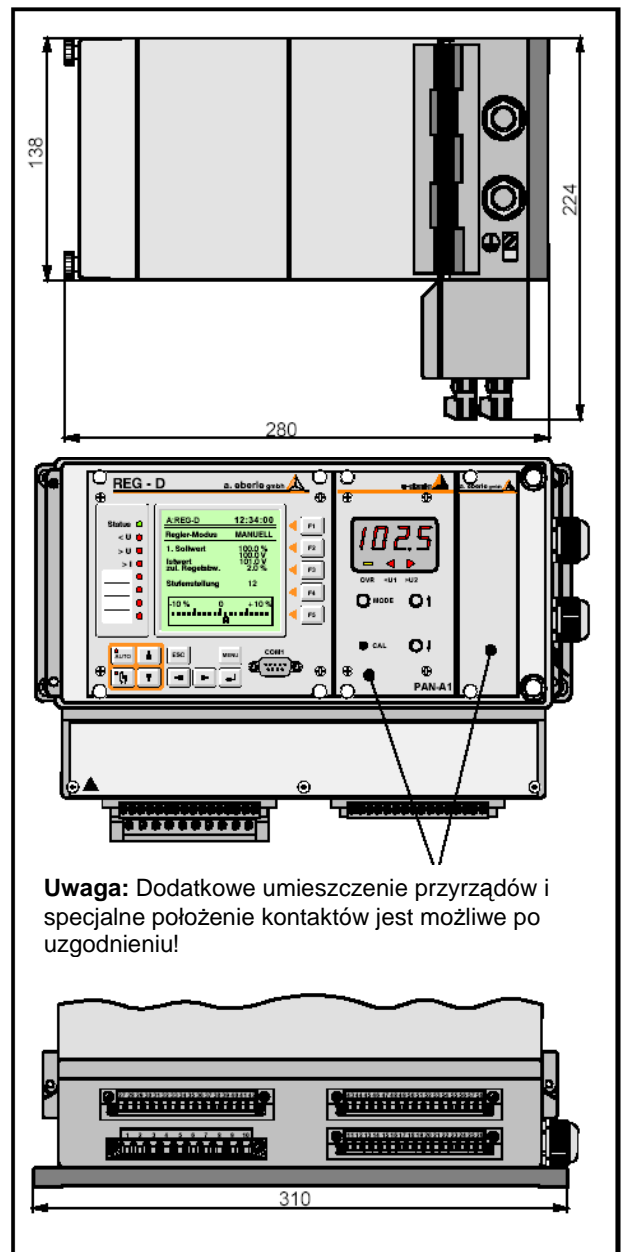
Dodatkowe formy regulatora są opisane i przedstawione w prospekcie "Formy obudowy".

Materiał	tworzywo sztuczne
Rodzaj ochrony	obudowa IP 65
Ciężar	≤ 1,5 kg
Rozmiary	rysunek 8
Element podłączenia	
Cecha B02	2,8 x 0,8 6,3 x 0,8
Cecha B03, B05, B06 B07, B91, B92	zacisk śrubowy

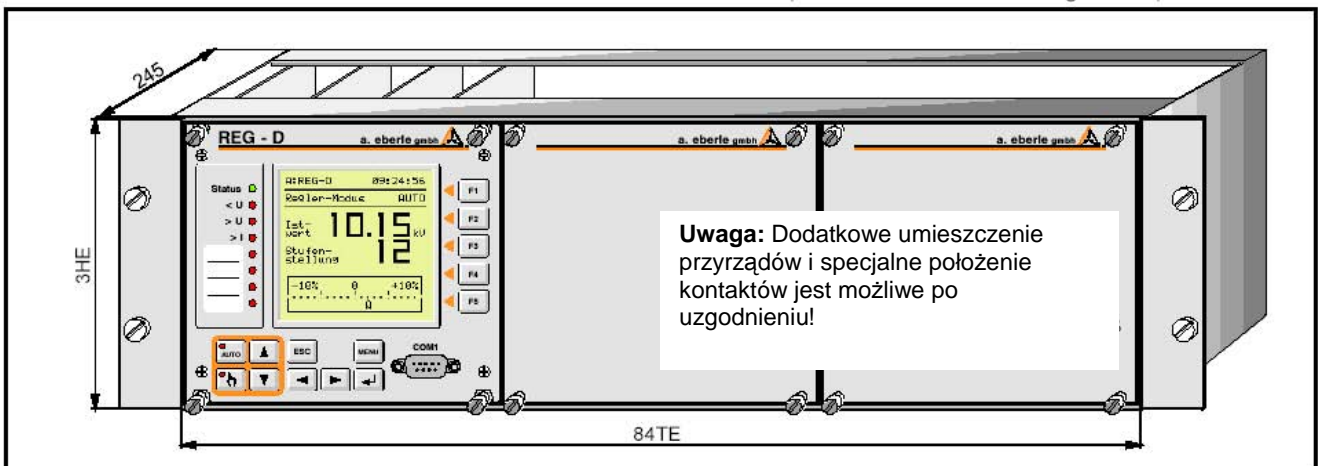
Położenie zacisków w formach obudowy B05, B06 i B07 jest pokazane na stronie 14.



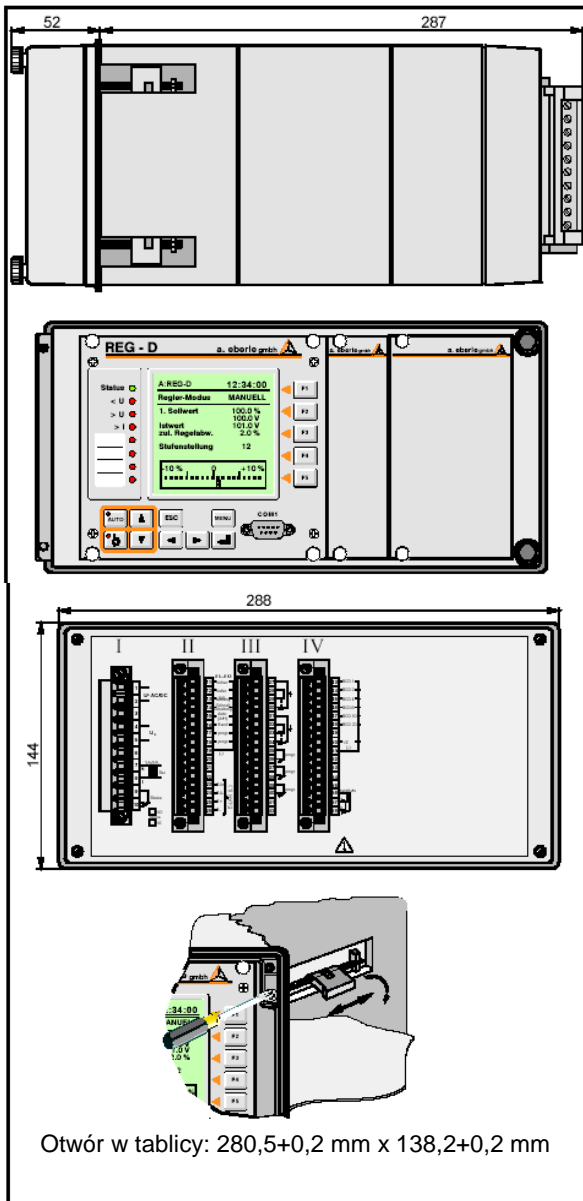
Rysunek 12: Obudowa tablicowa (wpuszczana) 30TE cecha B05 (obudowa standardowa)



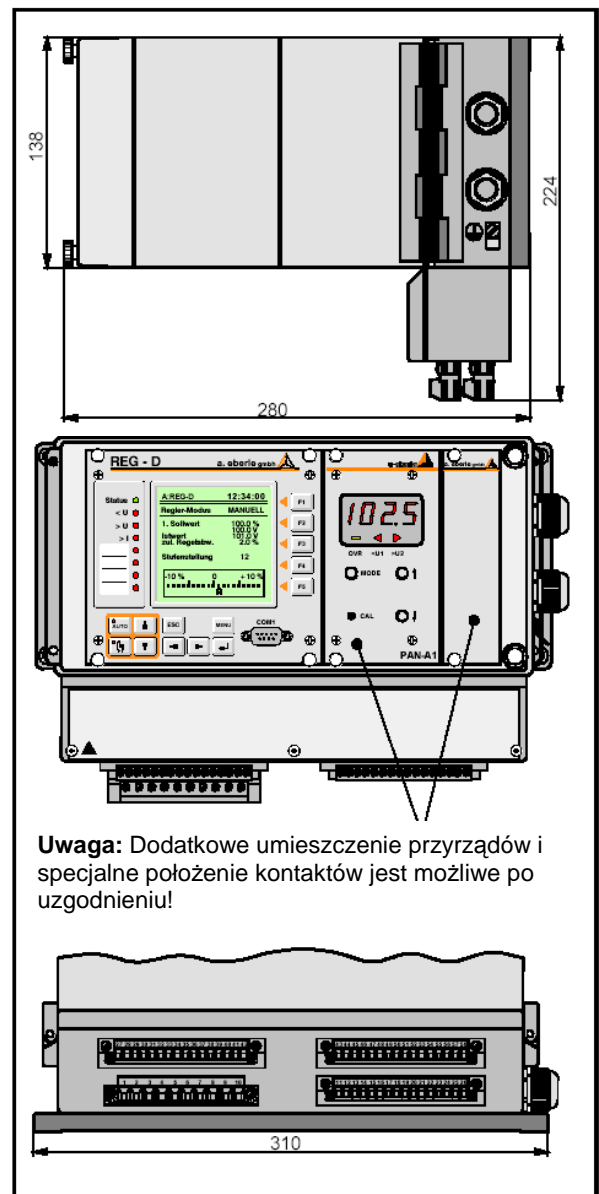
Rysunek 13: Obudowa naścienna 49TE cecha B07 (obudowa standardowa)



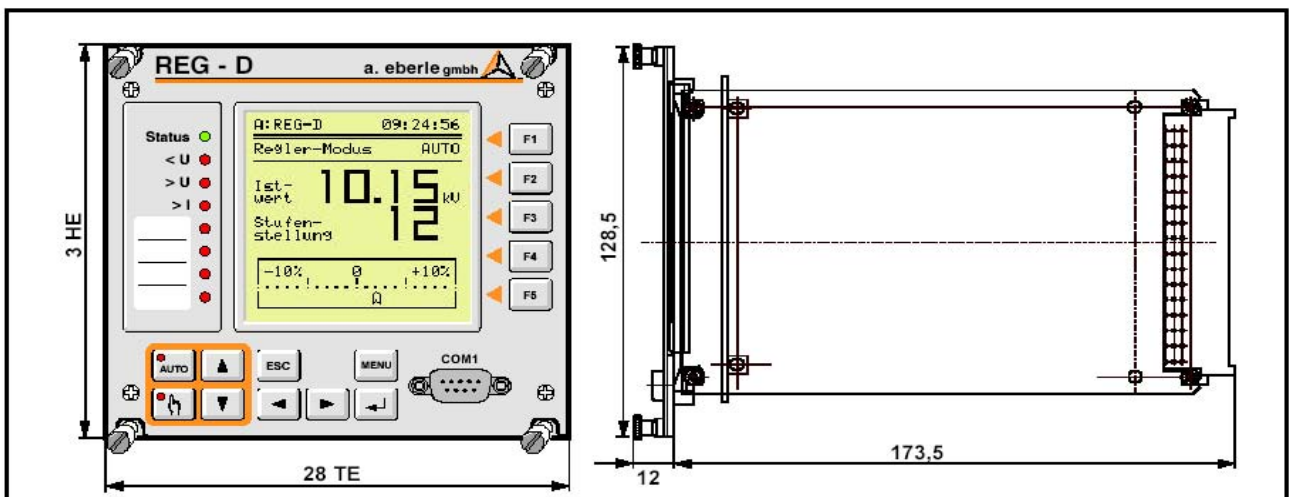
Rysunek 14: Zespół montażowy 84TE cecha B92



Rysunek 15: Obudowa tablicowa (wpuszczana) 49 TE cecha B 06



Rysunek 16 obudowa naścienna 49TE cecha B91



Rysunek 17: Zespół montażowy REG-D^{IM} / PAN-D 28 TE echa B01

Połączenie sieciowe / równoległe

Połączenie sieciowe regulatorów napięcia do jednego systemu regulacji jest potrzebne przy równoległym połączeniu kilku transformatorów. Programy regulacji równoległej $\Delta I \sin\phi$, $\Delta I \cos\phi$ (S), Master-Follower, i Master-Slave mogą zostać zrealizowane tylko przez bus (E-LAN). Komunikacja przez bus E-LAN jest łatwa i nie potrzebuje żadnych dodatkowych przyrządzeń/jednostek. Przy użyciu programu regulacji $\Delta \cos\phi$ jest połączenie systemów regulacji nie potrzebne.

Połączenie standardowe

Połączenie standardowe RS232

Regulator REG-D™ posiada dwa szeregowe połączenia standardowe RS232 (COM1, COM2). COM1 znajduje się na płycie frontowej. Dostęp do COM2 jest możliwy przez listwę wtykową. Połączenie standardowe COM2 służy do podłączenia regulatora pod wyższy system kierowniczy/sterujący.

Jednostka podłączenia

- COM1** listwa kołkowa, Sub Min D na płycie frontowej. Położenie styków tak jak w komputerze (PC).
- COM2** listwa wtykowa (płyta okablowana VI)

Podłączenie PC, terminal, modem, PLC
 Liczba bitów / protokół Parity 8, even, off, odd

szybkość przesyłania danych bit/sekundę 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

HANDSHAKE RTS / CTS lub X_{ON} X_{OFF}

Połączenie standardowe RS485

Każdy regulator REG-D™ posiada podwójne połączenie standardowe E-LAN. Połączenia te służą do podłączenia regulatorów i systemu kontroli do jednego systemu regulacji.

E-LAN (Energy- Local Area Network)

Cechy

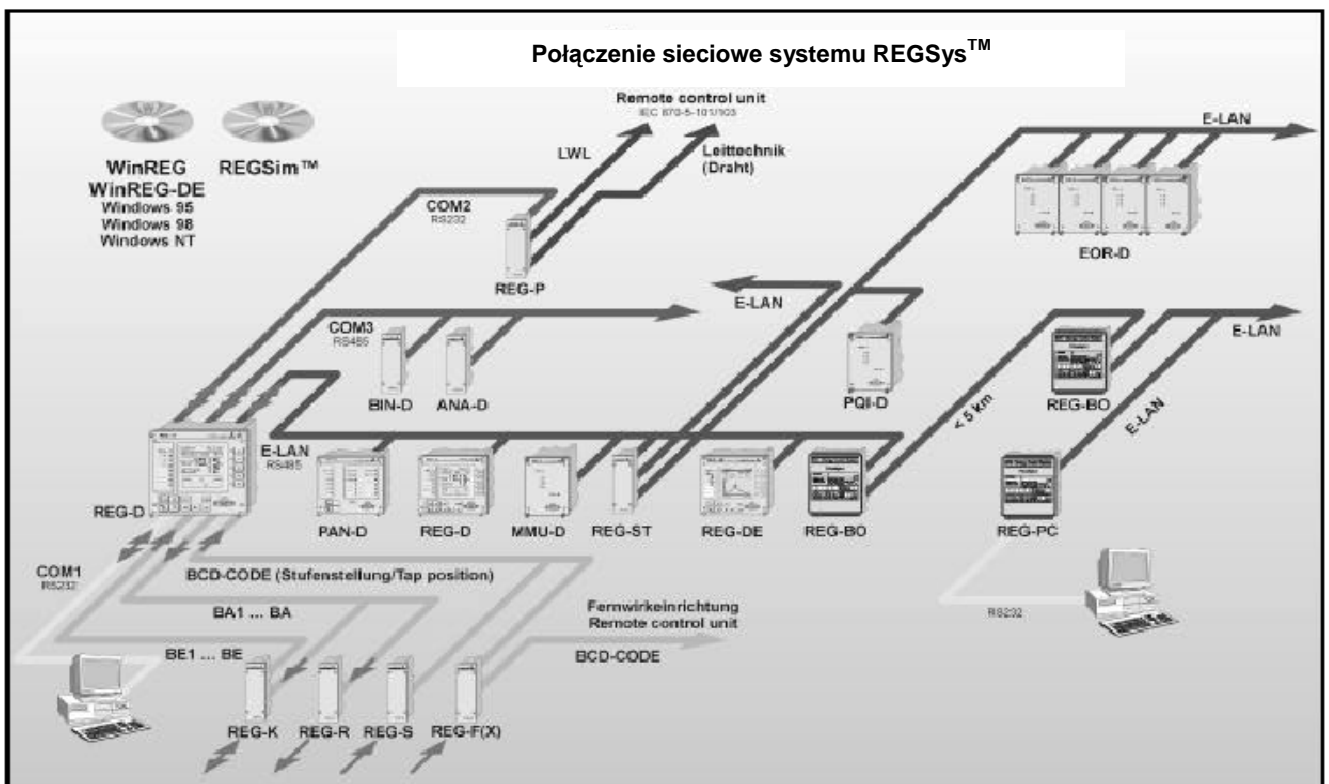
- 255 uczestników adresowanych
- struktura Multimaster
- funkcja powtórca (Repeater)
- otwarta struktura pierścieniowa, struktura busu lub kombinacja z obydwoh systemów
- protokół na podstawie SDLC/HDLC
- szybkość przesyłania danych 62,5 lub 125 bit / sekundę
- długość telegramu 10...30 Bytes
- średnia szybkość przesyłania 100 telegramów / sekundę

COM3

Służy do podłączenia maksymalnie ≤ 15 podzespołów interferencyjnych (BIN-D, ANA-D) w dowolnym zestawie/kombinacji do każdego regulatora REG-D™.

Oprogramowanie symulacyjne REGSim™

Program REGSim™ został napisany na podstawie oprogramowania komputerowego i służy do symulacji połączeń równoległych transformatorów. Program symulacyjny używa autentyczne dane techniczne transformatorów i sieci przy różnych obciążeniach oraz logarytmy matematyczne regulatora napięcia. Wszystkie możliwości ustawienia/zmian danych są w programie i w regulatorze identyczne. Symulacja odbywa się w czasie rzeczywistym. Program symulacyjny REGSim™ umożliwia przed uruchomieniem nastawienie i wypróbowanie wszystkich parametrów regulatora.



Oprogramowanie parametrujące i kofigurujące WinREG

Do parametrowania i konfiguracji systemu regulacji został program WinREG napisany. Program ten może być w trzech modusach stosowany.

W modusie **Panel** można obserwować maksymalnie sześć regulatorów, które będą obsługiwane i nastawiane przy pomocy myszki. Wszystkie funkcje, które mogą zostać wykonane przy pomocy tastatury foliowej regulatora, można także centralnie przeprowadzić, jeżeli regulatory są między sobą połączone. Funkcja ta jest dla użytkownika przy szeregowym połączeniu transformatorów dodatkowym ułatwieniem obsługi.

Zostaną wszystkie szeregowo połączone transformatory przełączone przez program WinREG w modus pomiarowy, wtedy ma użytkownik możliwość odczytania wszystkich prądów biernych.

Modus parametrowania służy do łatwego parametrowania pojedynczych urządzeń/jednostek. Wszystkie dane mogą zostać wpisane w pamięć i przesłane przez bus systemowy do innego systemu regulującego/kontrolnego.

Modus terminalny umożliwia bezpośrednią komunikację z systemem regulacji.

WinREG-terminal jest bardzo komfortowym programem który ułatwia programowanie systemów regulacji. WinREG pracuje z programami Windos 95, 98 lub Windows NT i jest także do dyspozycji jako wersja modemowa.

Parametrowanie**Parametrowanie REG-D™**

Parametr	Zakres nastawienia
dos. odchylenie regulacji	0,1 ... 10%
faktor czasu	0,1 ... 30
	80 ... 120 V
	80 ... 120 V
	80 ... 120 V
	80 ... 120 V
zależność czasu	$\Delta U \cdot t = \text{konstant}$ REG 5A/E liniowy (pierwsze. stopnia)
wpływ prądu	prąd pozorny prąd czynny prąd bierny LDC
prąd pozorny / czynny	
stromość	0 ... 10%
ograniczenie	0 ... 15%
LDC (Linie-Drop-Compensation)	R: 0 ... 20Ω X: 0 ... 20Ω
napięcie niedomiarowe <U	0 ... -25%
napięcie nadmiarowe >U	0 ... 25%
prąd nadmiarowy >I	0 ... 135% (1A / 5A)
rozłączenie	0 ... 35%
przełączanie szybkie →	0 ... -35%
przełączanie szybkie ←	0 ... 35%
unieruchomienie	0 ... -75%
opóźnienie przełączania dla <U, >U, <I, rozłączenia, przełączania szybkie, unieruchomienie może zostać oddzielnie ustawione	1 ... 999s (prz. szybkie → 2 ... 999s)

Paramet PAN-D

napięcie niedomiarowe <U ₁	0 ... -25%
napięcie nadmiarowe > U ₂	0 ... 25%
napięcie niedomiarowe <<U ₃	0 ... -35%
napięcie nadmiarowe >> U ₄	0 ... 35%
rozłączenie	0 ... 35%
opóźnienie przełączania dla <U ₁ , > U ₂ , <<U ₃ , >> U ₄ , rozłączenia można oddzielnie ustawić	1 ... 999s
lampa kontrolna pracy	3 ... 21s

Modus rejestracyjny

Siatka czasu YT 14s
1, 5, 10, 30, min / Divison

Niezależnie od ustawienia siatki czasu YT (szybkość posuwania) zostaną wpisywane wszystkie wartości pomiarowe co sekundę w pamięć regulatora. Wpisywana wartość pomiarowa jest to wartość średnia arytmetyczna na sekundę, która składa się z 10 pomiarów (10 pomiarów co 100ms → 10x10ms=1sekunda).

Zachowanie się pamięci przy jej przekroczeniu: STOP lub zapisywanie kasujące. Przy zapisywaniu kasującym FIFO (**F**irst **i**n **F**irst **O**ut).

Pamięć zapisu >18,7 dni (worst case)
(napięcie i stopień) średnio > 1 miesiąc

Modus pomiarowy

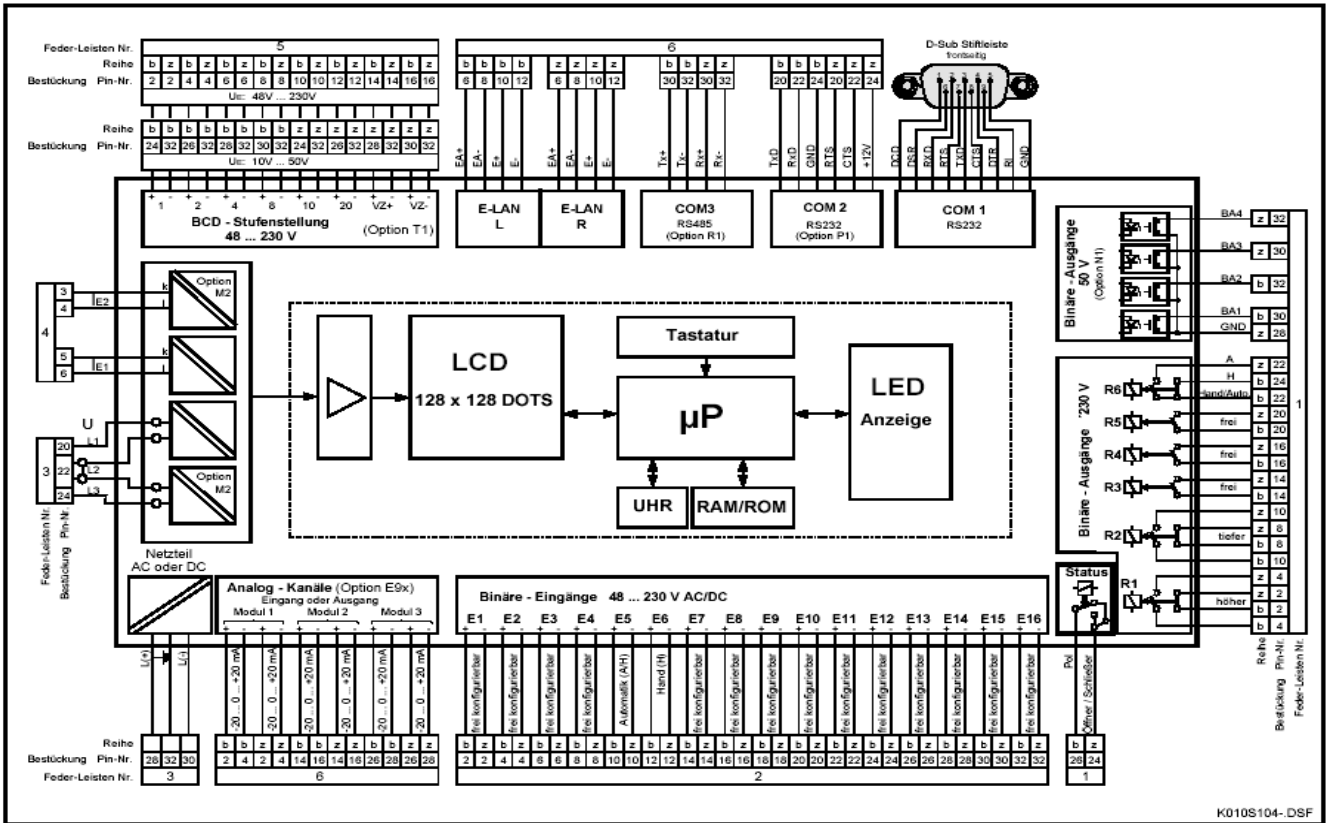
wartości pomiarowe w wyświetlaczu napięcie U_{eff}
prąd I_{eff}
moc czynna P
moc bierna Q
moc pozorna S
cos φ
φ
prąd bierny obwodowy I sin φ
częstotliwość f

wyjścia analogowe maksymalnie 6mA,
wyjście (2,5, 5, 10, 20 mA dwubiegunowe)

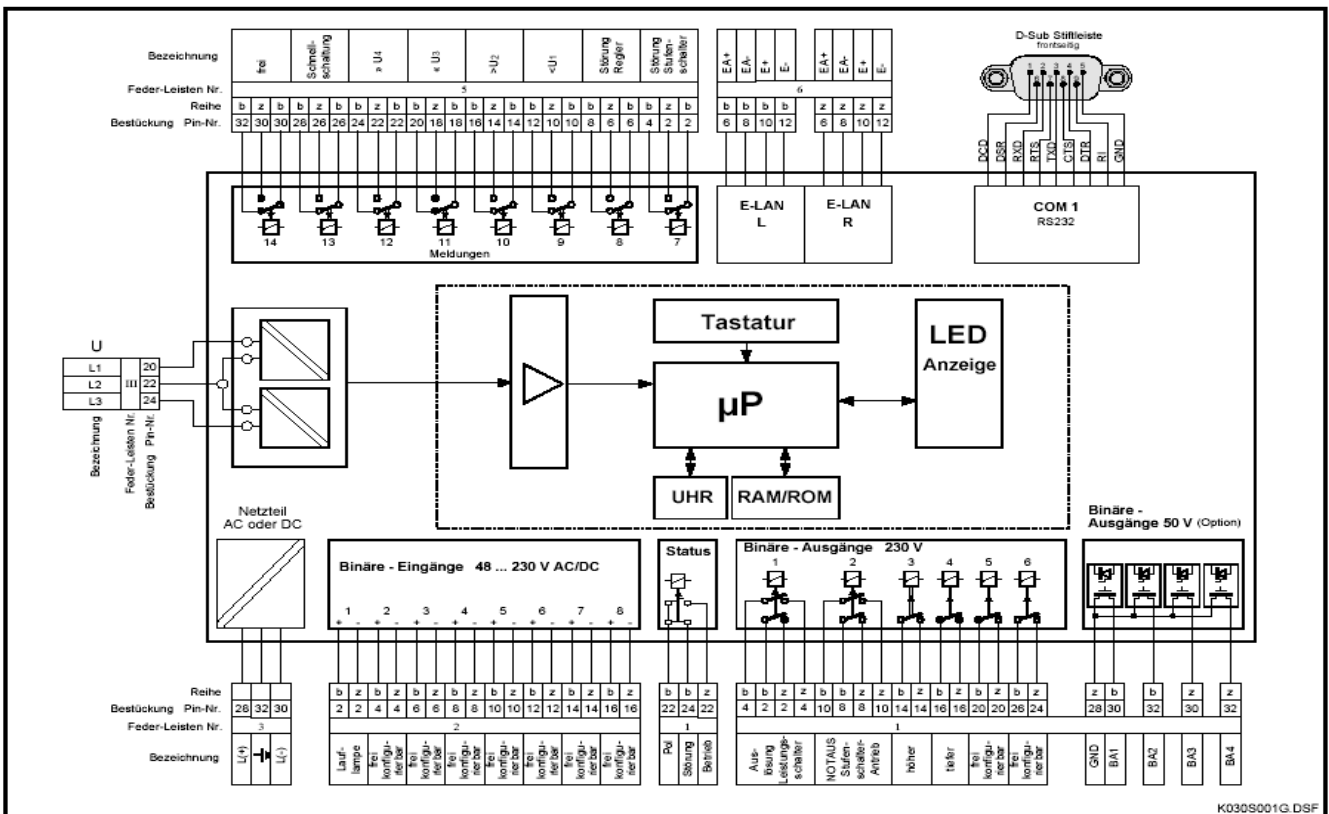
charakterystyka liniowa, łamana

maks. obciążenie wtórne

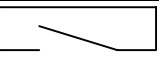
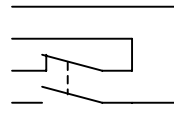
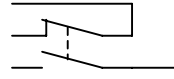
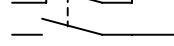

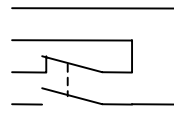
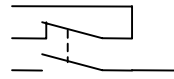


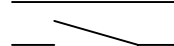
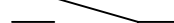
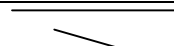




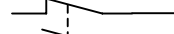
R_{A max} R_A I_{AN} R_A = 8 V / I_{AN}
obciążenie wtórne
wartość nominalna prądu



Schemad strukturalny REG-D™



Schemad strukturalny PAN-D

I	Nr		
	1	napięcie pomocnicze	
	2	napięcie pomocnicze U_H AC/DC	
	3		
	4	napięcie wejściowe	
	5	napięcie wejściowe U_E	
	6		
	7	k l	wejście prądu
	8		
	9		<input type="checkbox"/> przy awarii zamknięty
10		<input type="checkbox"/> przy awarii otwarty	
II	11	wejście 1	wyżej
	12	wejście 2	niżej
	13	wejście 3	unieruchomienie
	14	wejście 4	przełączanie szybkie
	15	wejście 5	AUTO (status automatyczny)
	16	wejście 6	HAND (status ręczny)
	17	wejście 7	wolno programowane
	18	wejście 8	wolno programowane
	19	masa wejść, zacisk 11 ... 18	
	20		
	21		
	22		
	23	EA +	} E-LAN (L)
	24	EA -	
25	E +		
26	E -		
III	27		wyżej ↑
	28		
	29		
	30		
	31		niżej ↓
	32		
	33		
	34		
	35		wolno programowane
	36		
37		wolno programowane	
38			
39		wolno programowane	
40			
41			
42			
IV	43	— BCD 1 —	wejście pozycji zacze- pu transformatora 50 ... 250V AC / DC
	44	— BCD 2 —	
	45	— BCD 4 —	
	46	— BCD 8 —	
	47	— BCD 10 —	
	48	— BCD 20 —	
	49	—	
	50	— VZ —	
	51	— (-) —	
	52		
53			
54			
55			
56		status automatyczny	
57			
58			

Położenie zacisków w formach obudowy B05, B06 i B07.

Dane zamówienia

Przy wyborze danych regulatora należy przestrzegać:

- przy cechach z takimi samymi dużymi literami można tylko jedną wybrać
- jeżeli po dużej literze cechy liczba 9 stoi, należy dopisać do zamówienia krótki opis tekstowy
- jeżeli po dużej literze cechy liczba 0 stoi, wtedy może ta cecha w zamówieniu brakować

Cecha	Oznaczenie			
Regulator napięcia REG-D™ (wyposażenie podstawowe), jednostka wtykowa 28TE, 3HE	REG-D™			
Urządzenie kontrolcze PAN-D , jednostka wtykowa 28TE, 3HE			PAN-D	
Forma budowy obudowa naścenna (30TE) - bez okablowania – ze złączeniami śrubowymi do kabli obudowa naścenna (30TE) - z okablowaniem (położenie zacisków identyczne jak u regulatora REG 5A) obudowa naścenna (30TE) - z okablowaniem (położenie zacisków identyczne jak w urządzeniu kontroli Pantavolt 2) wyposażenie podstawowe: obudowa tablicowa wpuszczana (30TE) – z okablowaniem obudowa tablicowa wpuszczana (49TE) – z okablowaniem wyposażenie podstawowe: obudowa naścenna (49TE) – z okablowaniem obudowa naścenna (30/49TE) – z okablowaniem (po uzgodnieniu) 19" zespół montażowy – z okablowaniem (po uzgodnieniu)	jednostka wtykowa B01 B02 B03 - - B05 B06 B07 B91 B92		B01 B02 - B03 B05 B06 B07 B91 B92	
Zaopatrzenie w energię z sieci pomiaru AC 80V ... 110V ... 185V zewnętrzne AC 80V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V zewnętrzne DC 18V ... 60V ... 72V	H0 H1 H2		H0 H1 H2	
Wartości nominalne wejścia prądu (późniejsza zmiana jest możliwa przez połączenia drutowe)	I _{EN} 1A I _{EN} 5A	F1 F2	- -	
Funkcja pomiarowa sieć prądu trójfazowego – obciążenie równe sieć prądu trójfazowego – obciążenie dowolne		M1 M2	- -	
Wejście pozycji zacze pu transformatora BCD – kod (z napięciem sterowniczym DC 10 ... 50V lub DC 48 ... 230V)	bez T0 T1		- -	
Wskazówka: funkcja pozycji zacze pu bez dodatkowej opłaty → cecha D2 i D3				
Funkcja rejestratora do maks. podwójnej wartości sieci włącznie z pozycją zacze pu transformatora	bez z (pamięcią 1MB RAM) z (pamięcią 3MB RAM)	S0 S1 S2	- - -	
Praca równoległa bez oprogramowania sprzętu do pracy równoległej z oprogramowaniem sprzętu do pracy równoległej		K0 K1	- -	
Wejścia i wyjścia analogowe Wskazówka: Na każdy kanał proszę podać dodatkową wartość nominalną i podział skali! Przykład: Kanał 1: -100 ... 0 ... +100 MW -20 ... 0 ... +20 mA Kanał 2: 0 ... 80 ... 100 V 4 ... 16 ... 20 mA	bez z 2 wejściami z 4 wejściami z 6 wejściami z 2 wyjściami z 4 w yjściami z 6 wyjściami z 2 wejściami i z 2 wyjściami z 2 wejściami i z 4 wyjściami z 4 wejściami i z 2 wyjściami	E00 E91 E92 E93 E94 E95 E96 E97 E98 E99	- - - - - - - - -	
Dodatkowe wyjścia binarne (wolno programowane) (50V przekaźnik półprzewodnikowy)	bez z 4 wyjściami	N0 N1	N0 N1	
8 dodatkowych wejść binarnych (wolno programowanych) wykonanie AC / DC 48 ... 250V (można także jako BCD-kod wykorzystać) wykonanie AC / DC 10 ... 50V (można także jako BCD-kod wykorzystać)		D2 D3	- -	
Złączenie standartowe RS232 (COM 2)	bez z	P0 P1	P0 P1	
Złączenie standartowe RS485 (COM 3)	bez z	R0 R1	- -	
Wyjście statusowe PAN-D ma standartowo zestyk przełączny	zamyka się przy zakłóceniu (zestyk zwierny) otwiera się przy zakłóceniu (zestyk rozwierny)	U0 U1	- -	

Dalsze dane zamówienia

Cecha	Oznaczenie			
	REG-D™		PAN-D	
Instrukcja obsługi	po niemiecku	G1		G1
	po angielsku	G2		G2
	po francusku	G3		G3
	po hiszpańsku	G4		G4
	po włosku	G5		G5
	po holendersku	G6		G6
	po czesku	G7		G7
Pismo na wyświetlaczu	w tym samym języku co instrukcja obsługi	A0		-
	po niemiecku	A1		-
	po angielsku	A2		-
	po francusku	A3		-
	po hiszpańsku	A4		-
	po włosku	A5		-
	po holendersku	A6		-
	po czesku	A7		-

Oprogramowanie (Software)

Cecha	Oznaczenie			
	REG-D™		PAN-D	
WINREG V.2.5 bez podłączenia pod modem Do parametrowania, wyświetlania i archiwawania danych od REGSys (REG-D, PAN-D ...)	(Windows95,98 i NT)			
	jako disketa 3 1/2" lub CD-ROM	D0 D1		
WINREG V.2.5 z podłączeniem pod modem Do parametrowania, wyświetlania i archiwawania danych od REGSys (REG-D, PAN-D ...)	(Windows95,98 i NT)			
	jako disketa 3 1/2" lub CD-ROM	D0 D1		
WINREG V.2.5 bez podłączenia pod modem	licencja na jedno miejsce pracy disketa 3 1/2"			
WINREG V.2.5 z podłączeniem pod modem	licencja na jedno miejsce pracy disketa 3 1/2"			
WINREG V.2.5 bez podłączenia pod modem 2. do 5. licencji 6. do n. licencji	licencja na miejsca pracy disketa 3 1/2"			
	CD-ROM	D0 D1		
	disketa 3 1/2"	D0		
	CD-ROM	D1		
WINREG V.2.5 z podłączeniem pod modem 2. do 5. licencji 6. do n. licencji	licencja na miejsca pracy disketa 3 1/2"			
	CD-ROM	D0 D1		
	disketa 3 1/2"	D0		
	CD-ROM	D1		
WINREG V.2.5 bez podłączenia pod modem	Update disketa 3 1/2" CD-ROM			
	Update disketa 3 1/2" CD-ROM	D0 D1		
REGSim V.2.0 Do symulacji pracy równoległych transformatorów	(Windows95,98 i NT)			
	disketa 3 1/2" CD-ROM	D0 D1		

Wyposażenie

Cecha	Oznaczenie
Listwa sprężynowa 1 (listwa elektroniczna, forma budowy F) z połączeniem Fast-On	
Listwa sprężynowa 1 (listwa elektroniczna, forma budowy F) z połączeniem Wire-Wrap	
Listwa sprężynowa 2 (do wejścia prądu z kontaktem wyprzedzającym)	
Listwa sprężynowa 3 (forma budowy F24 + H7) z połączeniem Fast-On	
Listwa sprężynowa 3 (forma budowy F24 + H7) z połączeniem Wire-Wrap	
Płytki zaślepiająca 7 TE	
Płytki zaślepiająca 8 TE	
Płytki zaślepiająca 14 TE	
Płytki zaślepiająca 28 TE	
Kabel do połączenia pod komputer (zerowy kabel modemowy)	
Kabel do połączenia pod drukarkę	
Kabel do połączenia pod modem	
1 paczka bezpieczników czułych T2 L 250V	
LWL łącznik	
Zegarek radiowy	
Modem	
Analogowe wejście modułowe (2 wejścia)	
Analogowe wyjście modułowe (2 wyjścia)	
E-LAN potrójny rozdzielacz gwiazdowy z Booster	REG-ST
E-LAN adapter komputerowy z Booster	REG-PC
E-LAN adapter komputerowy, potrójny rozdzielacz gwiazdowy z Booster	REG-ST3
E-LAN Booster ()	REG-B0
Dodatkowa instrukcja obsługi do REG-D™ / PAN-D	
Dodatkowa instrukcja obsługi do REG-D™	

Informacje ogólne:

Regulator napięcia do transformatorów REG - D™

Strony danych, wydanie A - 04/2002, stan aktualności sierpień 2000.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Copyright 2002 by a.eberle GmbH.

Firma a. eberle GmbH nie podejmuje żadnej odpowiedzialności za szkody pośrednie, wady lub jakiegokolwiek powstałe straty które mogą powstać przez błędy drukarskie.

Firma a. eberle GmbH nie odpowiada również za wszystkie powstałe szkody lub straty po upływie daty gwarancji (3 lata) lub przez nieodpowiednią obsługę przyządu przez użytkownika. Producent zastrzega sobie prawo do zmiany lub modernizacji produktu bez powiadomienia osób trzecich.

Uwagi, zastrzeżenia pytania lub propozycje do "Stron danych" regulatora napięcia REG - D™ proszę przesłać przez internet pod adres: info@a-eberle.de hasło: "Strony danych REG - D"

e-mail: info@a-eberle.de **a. eberle gmbh** <http://www.a-eberle.de>

Aalener Str. 30/32 * D-90441 Nürnberg * Tel. 0911 / 62 81 08 - 0 * FAX 0911 / 66 66 64