Regulador da tensão

Modelo REG-DA

- **Compartimento de montagem**
- **Compartimento do painel de instrumentos**
- **Montagem da calha de fixação**

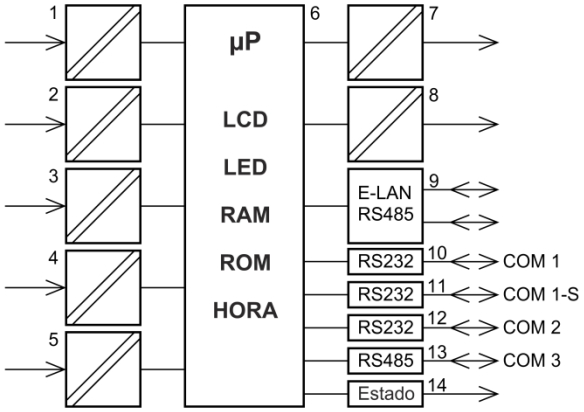
1. Utilização

Com o regulador da tensão REG-DA podem realizar-se todas as tarefas de medição, accionamento e regulação no transformador de fases.
O regulador REG-DA representa uma novidade a nível mundial uma vez que está equipado com uma função de monitorização do transformador de elevada capacidade, em conformidade com IEC 60354 ou IEC 60076. Esta função permite ao operador consultar, em qualquer altura, informações sobre os hot spots (pontos quentes) de temperatura e o tempo de vida útil do transformador. Em caso de necessidade, o regulador pode activar até seis fases de arrefecimento. A temperatura do óleo pode ser apurada directamente (PT 100) ou através da entrada mA.
Cada regulador da tensão REG-DA pode, para além da sua função básica, ser simultaneamente utilizado como conversor de medida, aparelho de registo, operador de estatística, aparelho de controlo do circuito paralelo e aparelho de monitorização do transformador. No modo do conversor de medida são indicadas todas as variáveis de rede importantes. No modo de registo é registada a curva de progressão da tensão a regular, bem como outras duas variáveis que possam ser seleccionadas. O serviço de registo estatístico da posição de comutação apresenta de forma clara todas as operações de activação do comutador. O ParaGramer apresenta o modelo completo da barra condutora para activação automática do programa de ligação em paralelo seleccionado.
A ligação de rede dos vários reguladores da tensão através do condutor bus permite efectuar o controlo central dos transformadores e uma troca de dados sobre grandes distâncias e quaisquer vias de transmissão. Deste modo, é possível estabelecer paralelos entre vários transformadores de uma forma bastante simples.
Em alternativa ao cálculo directo, os valores de medição U, I e cos(φ) bem como a posição de comutação poderão ser enviados em série ao regulador da tensão REG-DA, através p.ex. da função Client IEC 61850 ou do sinal mA.
Através da entrada e da saída livremente programáveis, podem realizar-se funções específicas para cada aplicação.
O regulador REG-DA pode comunicar com os equipamentos centrais de regulação (ver lista de características), através de todos os protocolos disponíveis.

2. Características REG-DA

- o LCD grande iluminado LCD (128 x 128) com todas as informações importantes (fases, tensão, etc.)
- Funções de medida (U, I, P, Q, S, cos φ, φ, I sin φ, f)
- Função de registo (gravador de traço contínuo de 3 canais)
- Função de estatística (número total das activações, activações por fases)
- Gravador de resultados (diário de operações)
- Funções de monitorização do transformador com cálculo do hot spot (ponto quente) de temperatura e tempo de vida útil. Além disso, o teor de humidade em celulose e o risco de formação de bolhas é avaliada
- 14 (26) entradas binárias livremente programáveis
- 9 (21) saídas binárias livremente programáveis
- entradas e saídas (mA) analógicas livremente programáveis
- Entrada directa PT 100
- Entrada do potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 200...20 kOhm)
- Regulação dos transformadores trifásicos
- Regulação dos transformadores do conversor de fases
- Regulação dos bancos trifásicos dos transformadores
- Activação dos bancos trifásicos do condensador
- Controlo dos valores limite para todas as variáveis de medição
- 4 valores nominais livremente programáveis
- Valores de medição de U e I programáveis
- Software de configuração de parâmetros WinREG para configuração de parâmetros, programação e visualização, bem como arquivo e avaliação dos dados de registo através do PC
- Software de simulação REGSim™ para simulação de funcionamentos em paralelo, de rede e de carga
- Software WinREG (com módulo adicionais RegView, WinTM) para configuração de parâmetros, programação, visualização e arquivo
- Realização das tarefas de comando através de funções livres de programação
- Bus local RS 485 (COM 3) para módulos adicionais de interface (ANA-D, BIN-D, COM3/conversor Modbus)
- Função ParaGramer para visualização e automatização de qualquer acoplamento paralelo com até dez transformadores
- Certificação UL

3. Descrição

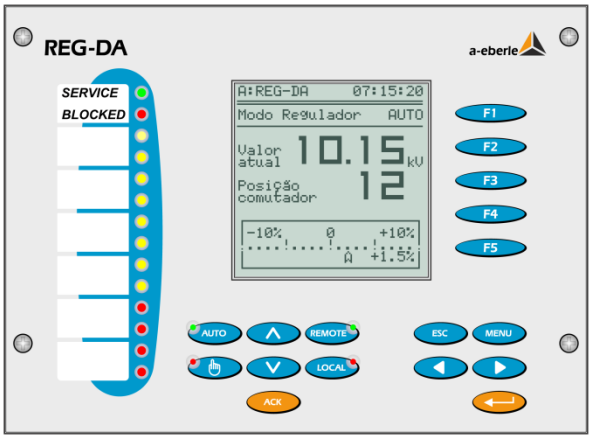


Funções do regulador REG-DA (modelo máximo)

1 3x Conversor de corrente - e 2x conversor de tensão
2 Entradas analógicas, PT 100 (opcional)
3 Entradas binárias
4 Entrada para indicação da posição de comutação com codificação de resistência (opcional)
5 Tensão de alimentação
6 Unidade de indicação e tratamento
7 Saídas analógicas
8 Saídas binárias
9 Ligação E-LAN (2 x RS485, com função Repeater)
10 COM1, RS232
11 COM1-S, RS232 (pode ser utilizada em alternativa ao COM 1)
12 COM1, RS232
13 COM3, RS485
14 Mensagem de estado (relé)

3.1 Modo do regulador

O valor real e um valor nominal fixo e dependente da carga são comparados constantemente no regulador, que apresenta - consoante o desvio de regulação - a variável de ajuste para o comutador do transformador. Os parâmetros do regulador podem ser adaptados ao tempo de resposta dinâmico da alimentação eléctrica, de modo a atingir um nível de regulação elevado em caso de números reduzidos de activações.



Conexão em paralelo dos transformadores

Todos os reguladores podem gerir a regulação de vários transformadores em paralelo numa barra condutora, sem equipamentos adicionais. Em cada regulador está sempre visível a corrente reactiva I - que opera com sinφ.

Para efectuar a activação dos transformadores, estão disponíveis as várias funções indicadas na tabela 1 Funcionamento em paralelo na barra condutora e estabelecimento do paralelo livre.

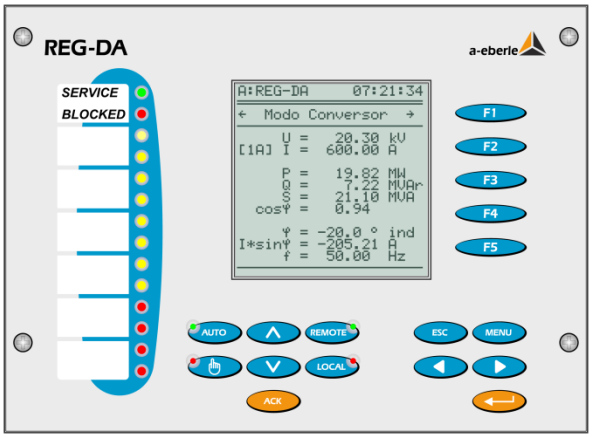
Neste caso, é essencial evitar usar qualquer componente adicional, uma vez os reguladores dispõem de todas as unidades de funcionamento necessárias ao estabelecimento do paralelo.

Diferenças de quebras	Programa – REG-DA	Condições acessórias
funcionamento em paralelo numa (várias) barra(s) condutora(s)	ΔI sin φ	transformadores idênticos, escalonamentos diferentes ou idênticos
	ΔI sin φ (S)	diferentes potências dos transformadores escalonamentos diferentes ou idênticos
	Master-Follower	transformador idêntico, escalonamento idêntico
conexão em paralelo livre	Δ cos φ	qualquer transformador, qualquer escalonamento

***Tabela 1** Funcionamento em paralelo dos transformadores*

3.2 Modo do conversor de medida

Os valores de todas as quantidades relevantes de uma rede de corrente trifásica com a mesma carga ou uma carga qualquer são apurados, com base nos valores de amostragem, e apresentados.



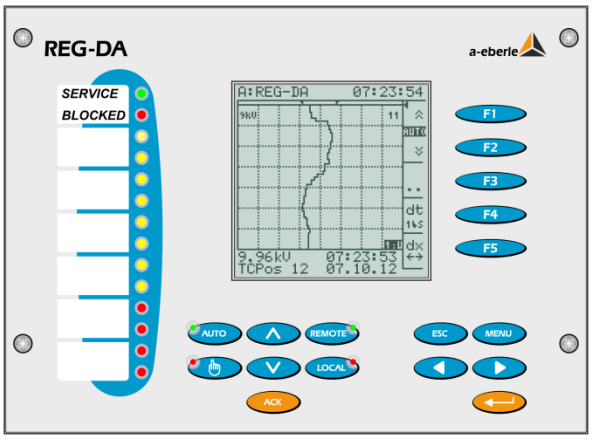
Variáveis de medição na indicação	Tensão U_{eff} Corrente I_{eff} Potência efectiva P Potência reactiva Q Potência aparente S cos φ ângulo de esfasamento φ corrente reactiva I*sinφ Frequência f Corrente reactiva do circuito (na página 2 da indicação do conversor de medida)

Todos os valores medidos e calculados podem ser transmitidos por sinal analógico ou através do sistema de controlo.

3.3 Modo de registo

A curva do tempo de até duas variáveis seleccionáveis é apresentada continuamente no ecrã como diagrama da linha. O fuso horário para a gravação pode ser ajustado. Junto às variáveis de medição, é apresentada a posição de comutação*, o valor nominal*, a faixa de tolerância* e o estado manual/automático*, bem como a hora e a data actuais. Deste modo é possível consultar em qualquer altura por exemplo a tensão actual e a posição de comutação correlata da hora. A duração intermédia do registo da tensão e da fase (1 canal) é de cerca de seis semanas.

Os valores guardados podem ser consultados e visualizados através do teclado ou do software de comando WinREG com o módulo RegView.
(*apresenta a designação da tensão no canal 1)



Fuso horário pt 14 s, 1, 5, 10, 30, min / divisão

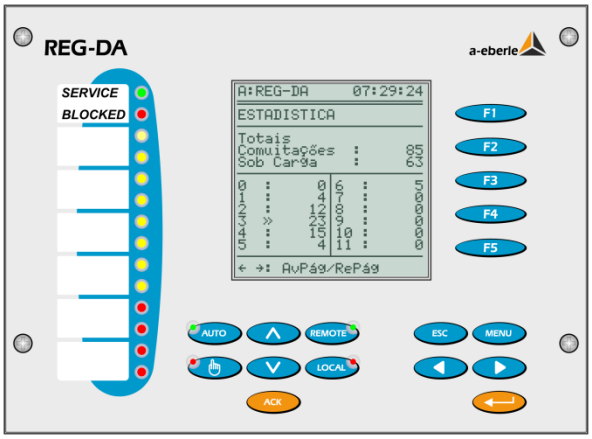
Independentemente do fuso horário seleccionado pt (velocidade de alimentação), todos os valores de medição são colocados no fuso horário ajustável (padrão = 1s).

A cada valor dos segundos corresponde um valor intermédio aritmético de 10 valores de medição, que são determinados a uma distância de 100 ms.

Comportamento da memória em caso de excesso	Sobreposição com FIFO (**F**irst **i**n **F**irst **o**ut)
Duração da memória (tensão + fase)	< 18,7 dias no pior dos casos intermédio > 1 mês

3.4 Modo de estatística

No modo de estatística, são registadas todas as activações do comutador. É estabelecida a distinção entre activações com carga e activações sem carga.



Adicionalmente, é efectuado um registo numa tabela relativo a cada fase. Com a ajuda destas indicações, podem verificar-se o número de fases ocorridas em determinado período de tempo, bem como a frequência com que determinado número de fases foi seleccionado. Com base nestas informações é possível optimizar as configurações do regulador.

Os valores estatísticos registados podem ser seleccionados através do teclado ou consultados e impressos através do WinREG.

3.5 Modo ParaGramer

O ParaGamer é usado como ajuda para a identificação automática da ligação em paralelo e para visualizar online os estados de activação.

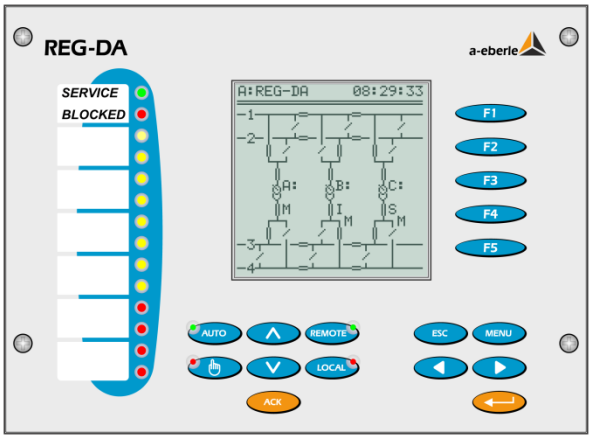
A marca ParaGramer corresponde aos conceitos **Para**lelo e dia**gram**a monofásico em conjunto.

O ParaGramer ilustra a situação de activação de cada um dos transformadores através de um modelo monofásico.

A função será activada, quando a cada regulador for atribuído o esquema eléctrico completo (posição do disjuntor e dos acoplamentos de separação, longitudinal e transversal).

Com base nos estados de activação de todos os reguladores que participam no acoplamento paralelo, o sistema reconhece automaticamente os transformadores que devem operar com outro(s) transformador(es) no funcionamento em paralelo, na barra condutora.

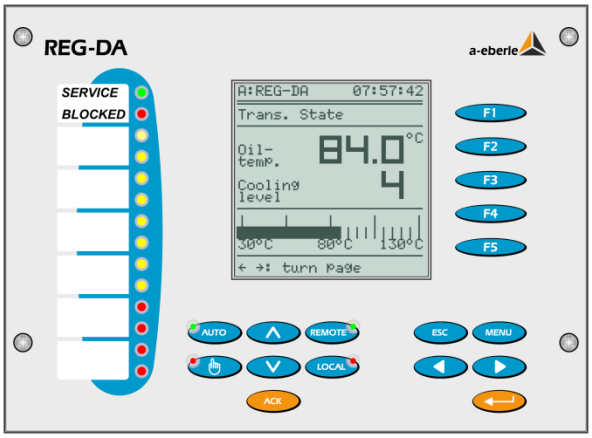
Através do(s) acoplamento(s) transversal(is), as barras condutoras operam no sistema como uma única barra condutora.



Na imagem, ambos os transformadores A: e C: operam na barra condutora "3", enquanto o transformador B: regista "4" na barra condutora.

3.6 Monitorização do transformador-Módulo MMT

No modo de monitorização são controladas as propriedades mais importantes. Para além da análise estatística do comutador, é também possível apurar a temperatura do óleo. Com base na temperatura do óleo e na corrente de enrolamento é apurado o hot spot (ponto quente) de temperatura, em conformidade com IEC 60354 ou IEC 60076, e calculado o tempo de vida útil restante do transformador.
A função TM2 opcional avalia o teor de humidade da celulose e o risco de formação de bolhas. Para regular a temperatura, podem ser activados o ventilador, em seis fases, bem como as duas bombas de óleo. Para além disso, é possível controlar o nível do óleo e efectuar a contagem das horas de funcionamento do ventilador e da bomba.



O regulador está equipado de série com uma entrada mA. Através desta entrada, a temperatura de um conversor de medida da temperatura pré-activado pode ser adoptada como sinal mA. Se forem solicitadas outras configurações, p. ex. temperatura como conexão directa PT 100 e o hot spot (ponto quente) de temperatura como saída mA, a combinação pretendida pode ser seleccionada a partir do grupo de característica "E" ou "C".

4. Características técnicas

Disposições e normas

- IEC 61010-1 / EN 61010-1
- CAN/CSA C22.2 Nº 1010.1-92
- CISPR 22 Ed.6 (2009-09)
- IEC 60255-11 / EN 60255-11
- IEC 60255-21 / EN 60255-21
- IEC 60255-22-1 / EN 60255-22-1
- IEC 60255-25 / EN 60255-25
- IEC 60255-26 / EN 60255-26
- IEC 60255-27 / EN 60255-27
- 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 (na preparação)

Número do certificado UL 050505 - E242284

Certificate of Compliance

Certificate Number 050505 - E242284
Report Reference E242284, April 7th, 2005
Issue Date 2005 May 5

Page 1 of 1

Underwriters Laboratories Inc.

Issued to: A EBERLE GMBH & CO KG
AALENER STR 30/32
90441 NUERNBERG GERMANY

This is to certify that representative samples of Voltage Regulator
Model: REG-DA

Have been investigated by Underwriters Laboratories Inc.® in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

Standard(s) for Safety: UL 61010C-1 - Safety for Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 1010.1-92 - Safety of Electrical Equipment for Measurement Control and Laboratory Use; Part 1, General Requirements

Additional Information: ELECTRICAL RATING:

110-240Vac, 50-60Hz, 20VA
110-220VDC, 20W

Only those products bearing the UL Recognized Component Marks for the U.S. and Canada should be considered as being covered by UL's Recognition and Follow-Up Service and meeting the appropriate U.S. and Canadian requirements.
The UL Recognized Component Mark for the U.S. generally consists of the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark may be used in conjunction with the required Recognized Mark. The Recognized Component Mark, as required when specified in the UL Directory preceding the recognitions or under "Marking" for the individual recognitions. The UL Recognized Component Mark for Canada consists of the UL Recognized Mark for Canada and the manufacturer's identification and catalog number, model number or other product designation as specified under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory.

Look for the UL Recognized Component Mark on the product

Issued by: Manfred Müller, Senior Project Engineer
Reviewed by: Walter Hofmann, Senior Project Engineer
UL International (Germany) GmbH

Entradas de corrente alternada (U_E)	
Tensão de medição U_E	0 ... 160 V O valor nominal é seleccionado de acordo com o software
Forma de onda	Centro
Gama de frequências	16....50....60....65 Hz
Consumo	$\leq U^2$ / 100 kΩ
Sobrecarga	230 V AC permanente

Tomada de alimentação alternada (I_E)	
Corrente de medição In	1 A / 5 A (seleccionável de acordo com o software)
Forma de onda	Centro
Gama de frequências	16....50....60....65 Hz
Gama de	0 ... In ... 2,1 In

Tomada de alimentação alternada (I_E)	
accionamento	
Consumo	≤ 0,5 VA
Sobrecarga	10 A permanente 30 In para 10 s 100 In para 1 s (máx. 300A) 500 A para 5 ms

Entrada analógica (EA)	
Número	ver indicações de encomenda
Alcance de entrada Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 e Y2 programável
Limite de accionamento	± 1,2 Y2
Queda de tensão	≤ 1,5 V
Separação potencial	acoplador óptico
Supressão do modo comum	> 80 db
Supressão do modo de série	> 60 db / unidades decimais a partir de 10 Hz
Sobrecarga	≤ 50 mA permanente
Limite de erro	0,5 %

O regulador está equipado de série com uma entrada analógica (p. ex. para indicação da posição de comutação).

As entradas podem ser operadas em circuito aberto ou fechado, de forma permanente. Todas as entradas estão isoladas electricamente dos restantes circuitos.

Temperatura - entrada PT 100	
Número	uma entrada PT 100 para nível III possível duas entradas PT 100 para nível II possível
Tipo de activação	activação de 3 condutores
Corrente através do sensor	<8 mA
Separação potencial	acoplador óptico
Equilíbrio de linha	não é necessário qualquer equilíbrio
Qualidade da linha	linear

Entrada da resistência (potenciómetro do ponto de comutação, WidMod)	
Número	ver indicações de encomenda
Conexão	3 condutores, comutável para 4 condutores
Resistência total do circuito de resistência	R1: 180 Ω ... 2 kΩ R3: 2 kΩ ... 20 kΩ
Resistência fásica	ajustável R1: 5...100 Ω/fases R3: 50...2000 Ω/fases

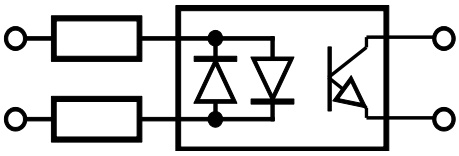
Número das fases	≤38
Separação potencial	acoplador óptico
Corrente através da rede R	máx. 25 mA

O dispositivo de medição dispõe de uma identificação de quebra de fio.

Saída analógica (SA)	
Número	ver indicações de encomenda
Alcance de saída Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 e Y2 programável
Limite de accionamento	± 1,2 Y2
Separação potencial	acoplador óptico
Gama de intervalo	0 ≤ R ≤ 8 V / Y2
Componente alternada	<0,5 % de Y2

As saídas podem ser operadas em circuito aberto ou fechado, de forma permanente. Todas as ligações de saída estão isoladas electricamente dos restantes circuitos.

Entradas binárias (EB)	
Entradas E1 ... E16 (... E22, ... E28)	
Sinal de activação U_{st}	na zona AC/DC 48 V ... 250 V, 10 V ... 50 V, 80 V ... 250 V 190 V ... 250 V característica correspondente Dx
Forma de onda, admissível	Rectângulo, centro
48 V...250 V – Nível H – Nível L	 ≥ 48 V < 10 V
10 V...50 V – Nível H – Nível L – Resistência de entrada	 ≥ 10 V < 5 V 6,8 kΩ
80 V ... 250V – Nível H – Nível L	 ≥ 80 V < 40 V
190 V ... 250V – Nível H – Nível L	 ≥ 176 V < 88 V
Frequência do sinal	DC, 40 ... 70 Hz
Resistência de entrada	108 kΩ, excepto 10...50V
Separação potencial	acoplador óptico; 4 grupos, sempre separados entre si por solda galvanizada.



Esquema eléctrico principal de uma entrada binária

Saídas binárias (SB)	
R 1 ... R13 (... R19, ... R25) frequência máx. de comutação	≤ 1 Hz
Separação potencial	separada de todos os potenciais de processamento interno dos aparelhos
Carga de contactos	AC: 250 V, 5 A (cosφ = 1,0) AC: 250 V, 3 A (cosφ = 0,4) Potência de comutação máx. 1250 VA DC: 30 V, 5 A resistivo DC: 30 V, 3.5 A L/R=7ms DC: 110 V, 0.5 A resistivo DC: 220 V, 0.3 A resistivo Potência de activação máx. 150 W
Corrente de activação	250 V AC, 30 V DC 10 A para máx. 4s
Número de activações	≥ $5 \cdot 10^5$ eléctrico

Ecrã	
Ecrã LC	128 x 128 compatível com gráficos
Iluminação	LED, desactivação após 15min

Elementos de indicação		
O regulador dispõe de 14 díodos de iluminação (LED)		
LED Service	funcionamento OK	verde
LED bloqueado	mau funcionamento	vermelho
LED 1 ... LED 8	livremente programável	amarelo
LED 9 ... LED 12	livremente programável	vermelho

A informação na chapa de identificação de cada um dos LED pode ser introduzida à frente do local.
Se a chapa de identificação for solicitada na altura da encomenda, esta poderá ser efectuada na fábrica.

Controlo dos limites	
Valores limite	programáveis
Tempo de resposta	programáveis
Indicação de alarme	LED programável ou programável no LCD

Variáveis de medição (opcional como valor mA)	
Tensões TRMS	U_{12}, U_{23}, U_{31} (≤ 0,25 %)
Corrente TRMS	I_1, I_2 , I_3 (≤ 0,25 %)
Potência efectiva	P (≤ 0,5 %)
Potência reactiva	Q (≤ 0,5 %)
Potência aparente	S (≤ 0,5 %)
Factor de potência	cos φ (≤ 0,5 %)
Ângulo de esfasamento	φ (≤ 0,5 %)
Corrente reactiva	I · sin φ (≤ 1 %)
Frequência	f (≤ 0,05 %)

Condições de referência	
Temperatura de referência	23°C ± 1 K
Medidas de entrada	U_E = 0 ... 160V I_E = 0 ... 1A / 0 ... 5A
Tensão de alimentação	H = Hn ± 1 %
Frequência	45 Hz...65 Hz
Forma de onda	Centro, factor de concentração de tensões 1,1107
Intervalo (apenas para característica E91...E99)	Rn = 5 V / Y2 ± 1 %
Outros	IEC 60688 - parte 1

Qualidade da linha da saída analógica	
Limite de erro	0,05% / 0,25% / 0,5% / 1% em relação a Y2 (ver "Variáveis de medição")
Tempo dos ciclos de medição	≤ 10 ms

Segurança eléctrica	
Classe de protecção	I
Nível de sujidade	2
Categoria de medição categoria de medição	IV/150 V III/300 V

Tensões de trabalho		
50 V	**150 V**	**230 V**
E-LAN, COM1 ... COM3 entradas analógicas, saídas analógicas entradas 10...50 V	Entradas de tensão, entrada de corrente	Tensão de alimentação, entradas binárias (E1...E16, saídas da relé R1...R13), estado

Compatibilidade electromagnética	
Requisitos CEM	EN 61326-1 Equipamentos classe A Funcionamento contínuo não controlado, gama industrial e EN 61000-6-2 e 61000-6-4 e 60255-X
Interferências	
Emissão por condutores e por radiação	EN 61326 tabela 3 EN 61000-6-4 EN 60255-25/-26 CISPR 22 Ed. 6
Correntes de oscilação secundária	EN 61000-3-2
Oscilações da tensão e flutuação	EN 61000-3-3
Imunidade contra interferências	EN 61326 Tabela A1 e EN 61000-6-2 EN 60255-11/-22/-26
ESD	IEC 61000-6-5 6kV/8kV contacto/ar
Campo electromagnético	IEC 61000-4-3 80 – 2000 MHz: 10 V/m
Elemento transitório rápido	IEC 61000-4-4 4kV/2kV
Tensão de choque	IEC 61000-4-5 4kV/2kV
Sinais HF dos condutores eléctricos	IEC 61000-4-6 150 kHz – 80 MHz: 10 V
Campo electromagnético com frequências energéticas	IEC 61000-4-8 100 A/m (50 Hz), permanente 1000 A/m (50 Hz), 1 s
Interrupção da tensão	IEC 61000-4-11, EN 60255-11 30% / 500ms, 60% / 200ms
Interrupção da tensão	IEC 61000-4-11 100 % / 5s
Oscilações de amortecimento	IEC 61000-4-12, classe 3, 2,5 kV

Tensões de verificação	Designação	Tensão de verificação / kV	Contra-circuito
Tensão de alimentação	U_h	2,3	COMs, AA, AE
Tensão de alimentação	U_h	2,3	BE, BA
Tensão de medição	U_e	2,3	COMs, AA, AE
Tensão de medição	U_e	3,3	U_h, BE, BA
Tensão de medição	U_e	2,2	I_e
Corrente de medição	I_e	2,3	COMs, AA, AE
Corrente de medição	I_e	3,3	U_h, BE, BA
Interface, COMs	COMs	2,3	BE, BA
Saídas analógicas	AA	2,3	BE, BA
Saídas analógicas	AA	0,5	COMs, AE
Entradas analógicas	AE	2,3	BE, BA
Entradas analógicas	AE	0,5	COMs, AA
Entradas binárias	BE	2,3	BE
Entradas binárias	BE	2,3	BA
Saídas binárias	BA	2,3	BA

* Todas as tensões de verificação são tensões alternadas em kV que podem ser aplicadas durante 1 minuto. As COMs são verificadas umas em relação às outras a 0,5 kV.

Alimentação de corrente		
Característica	**H0**	**H2**
AC	85 … 264 V	–
DC	88 ... 280 V	18 ... 72 V
Cons. de potência AC	≤ 35 VA	–
Cons. de potência DC	≤ 25 W	≤ 25 W
Frequência	45 ... 400Hz	–
Fusível fino	T1 250 V	T2 250 V

A todas as características aplica-se o seguinte:
Interrupções de tensão de ≤ 25 ms provocam a perda de dados ou falhas no funcionamento.

Condições ambientais	
Gama de temperaturas Função Transporte e armazenamento	 -15 °C ... +60 °C -25 °C ... +65 °C
Frio seco	IEC 60068-2-1, - 15 °C / 16 h
Calor seco	IEC 60068-2-2, + 65 °C / 16 h
Aquecimento húmido constante	IEC 60068-2-78 + 40 °C/93 % / 2 dias
Aquecimento húmido cíclico	IEC 60068-2-30 12+12 h ,6 ciclos +55 °C / 93 %
Em caso de quedas	IEC 60068-2-31 100 mm altura da queda, sem embalagem
Vibração	IEC 60255-21-1, classe 1
Choque	IEC 60255-21-2, classe 1
Segurança contra sismo	IEC 60255-21-3, classe 1

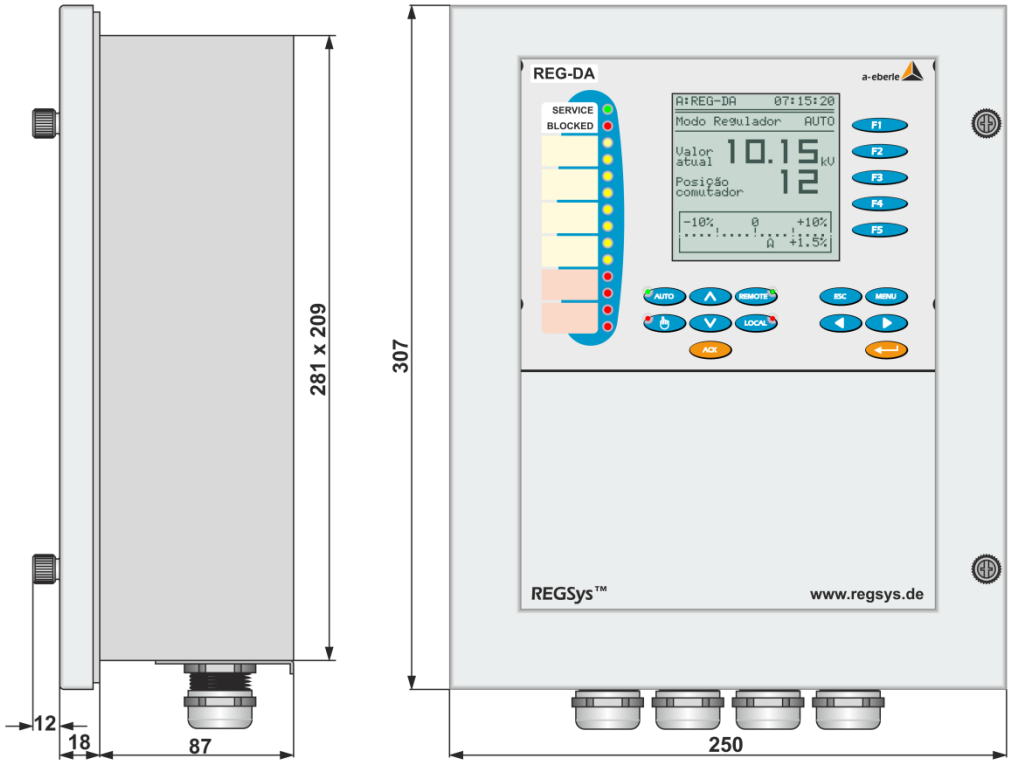
Gravação	
Firmware e dados de registo característica S2	Memória flash
Características dos equipamentos e dados de calibragem	EEPROM de série com ≥ 1000 k ciclos de registo/leitura
outros dados e dados de registo característica S1	MRAM, o backup pode ser realizado na memória flash

A bateria de backup nesses dispositivos é usada apenas para tamponar o relógio de tempo real, se a fonte de alimentação auxiliar é desligado.

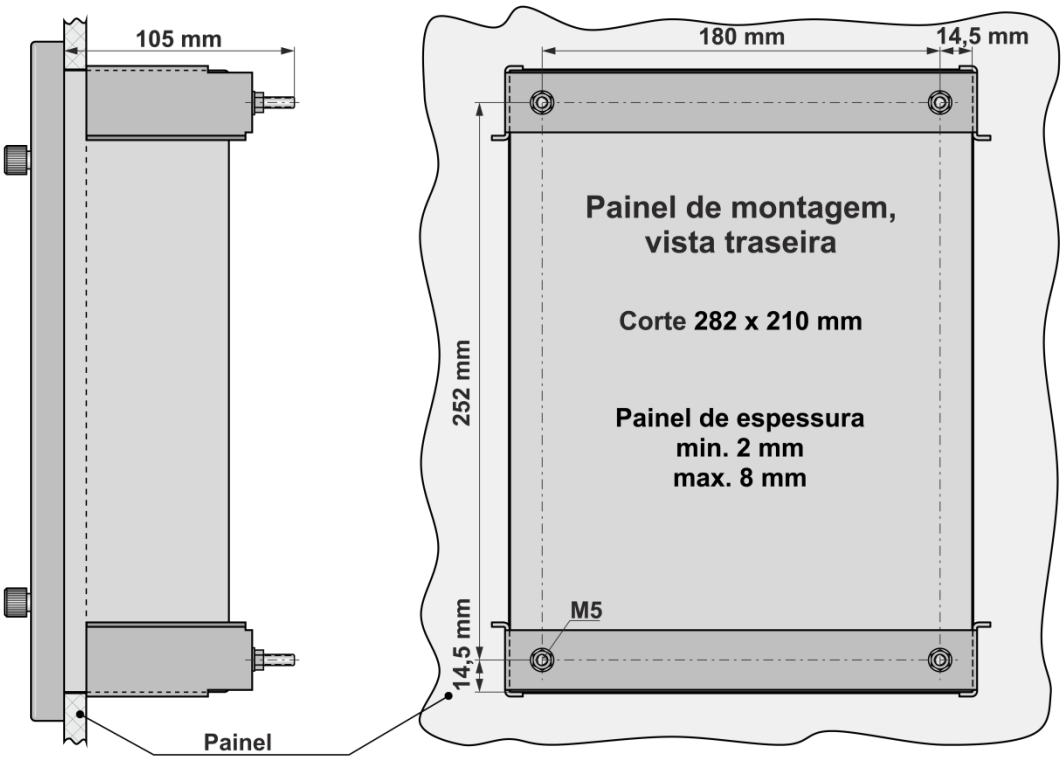
5. Montagem dos componentes mecânicos

Compartimento – Altura – Largura – Profundidade total – Profundidade de montagem – Peso	Chapa metálica, RAL 7035 cinzento claro 325 mm incl. uniões aparafusadas PG 250 mm 114 mm 87 mm ≤ 6,0 kg
Portas do compartimento	com vidro mineral
Placa frontal	Plástico, RAL 7035 cinzento no suporte de alumínio
Recorte do painel de instrumentos – Altura – Largura	 282 mm 210 mm
Tipo de protecção	IP 54
Tipo de protecção com junta de escovas	IP 12

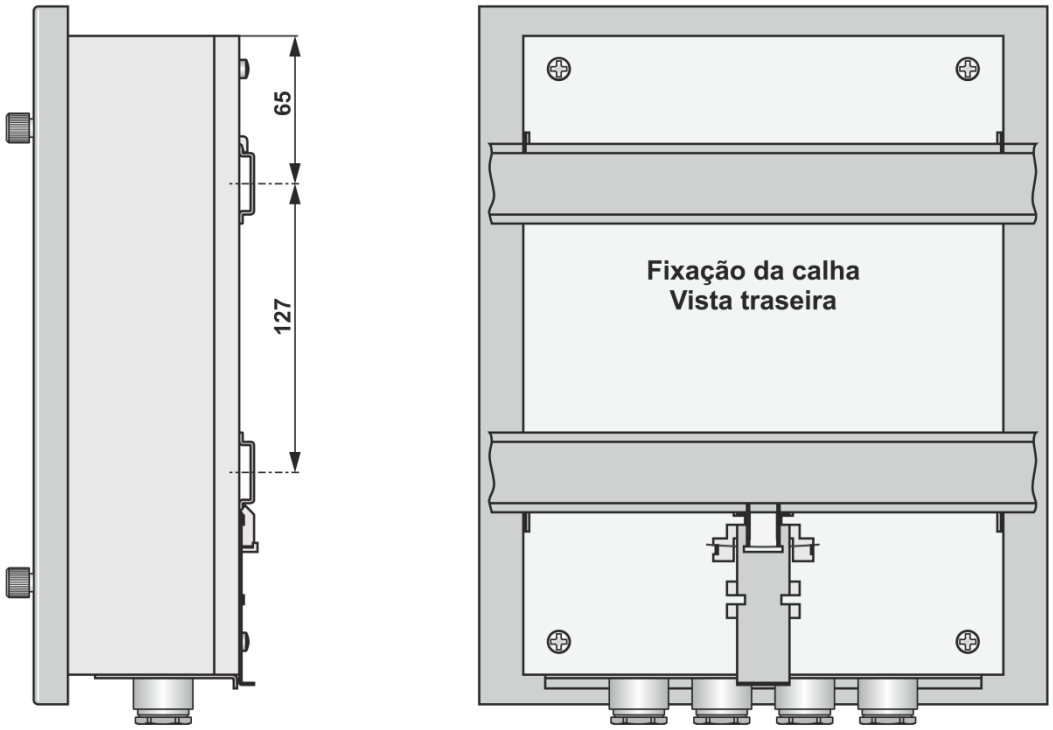
Recorte transversal dos terminais			
Nível	**Função/ nº do terminal**	**Recorte transversal / mm^2**	
		flexível	**massivo**
I	Entrada de medição 1..10	4	6
I	BE's, relé, tensão de alim. 11…60	2,5	2,5
II	Sistema de controlo, (todos excepto XW90..93+97+98) 87…98	0,5	0,5
II	Sistema de controlo (apenas XW90..93+97+98) 87…94	2,5	2,5
II	Extensões C10, C90..99 100…113	2,5	2,5
III	COM's, AE's 61…86/200…209	1,5	1,5



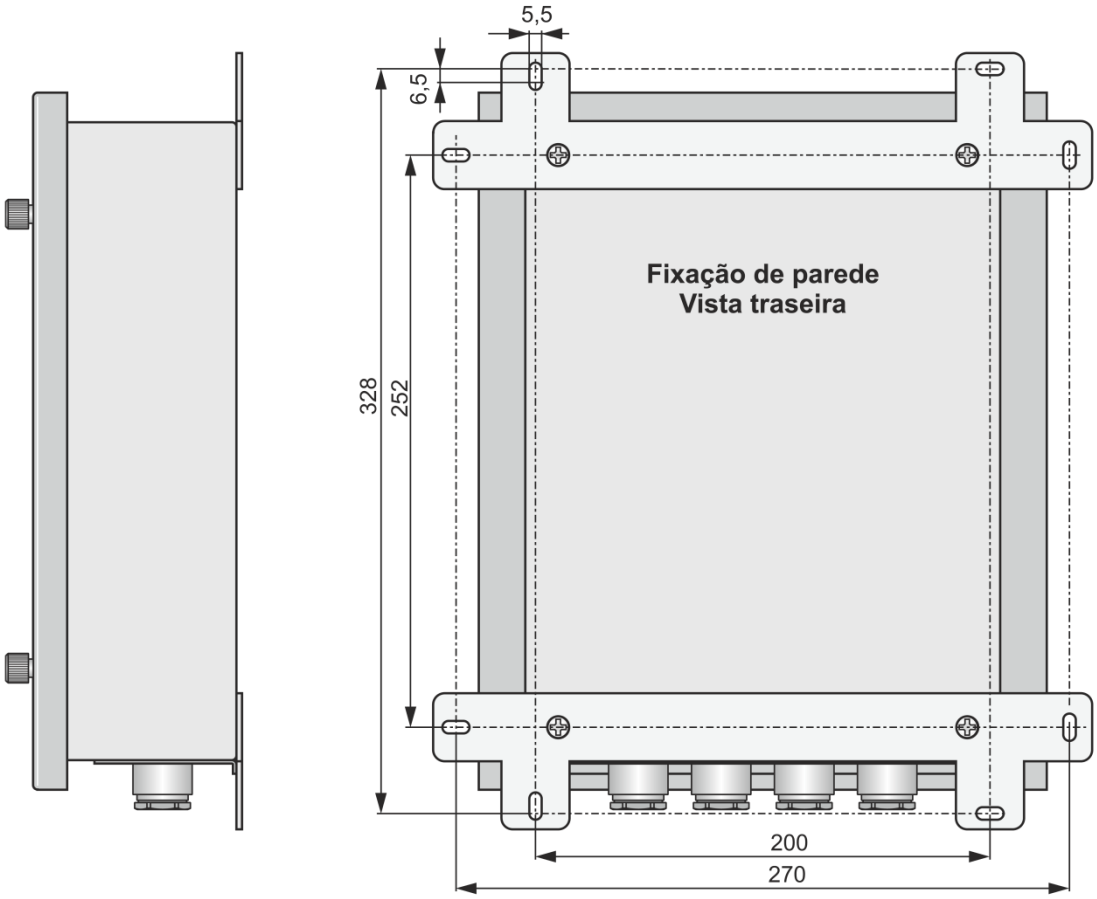
Medições mecânicas, medidas em mm



Medições mecânicas, montagem do painel de instrumentos



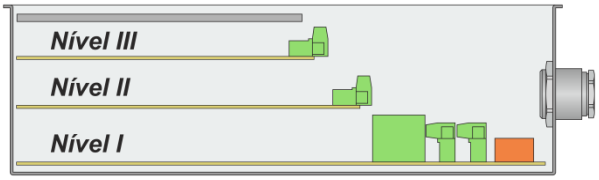
Medições mecânicas, montagem da calha de fixação, medidas em mm



Medições mecânicas, compartimento, medidas em mm

Generalidades sobre o sistema de conexão

O regulador dispõe de três placas de condutores ou níveis de conexão.



No **nível I** são ligadas a tensão de alimentação, a tensão de entrada e corrente, bem como as saídas da relé, as entradas binárias, etc.

No **nível II** encontra-se o hardware para todas as activações do sistema de controlo.

No caso de sistemas de ligação RS232 ou RS485, é necessário utilizar os elementos de conexão correspondentes do nível II.

Se for usada uma ligação Ethernet (necessária com o acoplamento IEC 61850, IEC 60870-5-104 ou DNP 3.0 over Ethernet!), a ligação correspondente estará também acessível no nível II (RJ45 e/ou fibra de vidro ST ou LC).

No caso de uma ligação de fibra óptica até a uma taxa Baud de 19200 Baud (p. ex. IEC 60870-5-101 ou 103), os elementos de conexão (díodos emissores e de recepção como ligação ST ou FSMA) são montados directamente na placa da flange e podem ser ligados naquele local, sem ter de abrir o aparelho.

Adicionalmente, as restantes saídas e entradas binárias, bem como as entradas e saídas binárias mA, podem ser colocadas no nível II.

Em conjunto, estão disponíveis dois locais de encaixe, que podem estar guarnecidos com os seguintes módulos:

Módulo 1:	6 entradas binárias AC/DC 48V...250V
Módulo 2:	6 saídas da relé
Módulo 3:	2 entradas mA
Módulo 4:	2 saídas mA
Módulo 5:	Entrada PT 100
Módulo 6:	Função de controlo autónoma PAN-A2, ocupa os dois locais de encaixe

No **nível III** encontram-se as ligações para cada COM's, E-LAN, para as entradas e saídas analógicas bem como para a entrada directa PT 100 (E91 + E94) ou entrada da resistência (E97 + E98) para o potenciómetro do ponto de comutação do comando do motor ou do comutador.

Interface óptica

O regulador REG-DA também pode ser conectado directamente através de um interface LWL ao sistema de controlo.

Estão disponíveis dois dispositivos de emissão e recepção para o LWL em fibra de vidro e plástico.

Para além disso, é possível seleccionar vários tipos de conexão mecânica (sistema de ligação ST, FSMA e LC)

Na lista de características podem ser consultadas os vários tipos de conexão.

Ligação de fibra óptica (Sistema ST, V17, V19)

Ligação de fibra óptica (Sistema FSMA, V13, V15)

Ligação de fibra óptica (1 x Ethernet-ST, XW93)

Emissor óptico

Comunicação de série até 19200 Baud
(característica V13 ... V19)

Produto	Comprimento de onda	Fibra	Pmin [dBm] 1)	Pmax [dBm] 1)
Vidro ST Vidro FSMA	λ = 820nm	50/125µm NA=0,2	-19,8	-12,8
		62,5/125µm NA=0,275	-16,0	-9,0
		100/140µm NA=0,3	-10,5	-3,5
		200µm HCS NA=0,37	-6,2	+1,8
Plástico ST	λ = 650nm	1mm POF	-7,5	-3,5
		200µm HCS	-18,0	-8,5
Plástico FSMA	λ = 650nm	1mm POF	-6,2	0,0
		200µm	-16,9	-8,5

Comunicação via Ethernet 100 Mbit (100Base Fx)
(características XW92, XW93.x, XW95.x, XW96.1 e XW98)

Produto	Comprimento de onda	Fibra	Pmin [dBm] 1)	Pmax [dBm] 1)
Vidro ST Vidro LC	1310nm	62,5/125µm NA=0,275	-20	-14

1) TA = 0..70°C, IF = 60mA, medido de acordo com o condutor de fibra óptica de 1m

Receptor óptico

Comunicação de série até 19200 Baud
(característica V13 ... V19)

Produto	Comprimento de onda	Fibra	Pmin [dBm] 2)	Pmax [dBm] 2)
Vidro ST Vidro FSMA	λ = 820nm	100/140µm NA=0,3	-24,0	-10,8
Plástico ST	λ = 650nm	1mm POF	-20,0	0,0
		200µm HCS	-22,0	-2,0
Plástico FSMA	λ = 650nm	1mm POF	-21,6	-2,0
		200µm	-23,0	-3,4

Comunicação via Ethernet 100 Mbit (100Base Fx)
(características XW92, XW93.x, XW95.x, XW96.1 e XW98)

Produto	Comprimento de onda	Fibra	Pmin [dBm] 2)	Pmax [dBm] 2)
Vidro ST Vidro LC	1310nm	62,5/125µm NA=0,275	-14	-32

2) TA = 0...70°C, VCC = 5 V±5%, nível de saída BAIXO (activo)

6. Ocupação dos terminais

N.º					
Nível I		Opção	M1*	M2*	M9*
	2 5	Tensão de medição	U1a U1b	U_{L1} U_{L2}	U1a U1b
	8 10	Tensão de medição	-	U_{L3} -	U2a U2b
	1 3	S1 S2	Tomada de alimentação I_1		
	4 6	S1 S2	Tomada de alimentação I_2		
	7 9	S1 S2	Tomada de alimentação I_3		
	21 22	L/(+) L/(-)	U_H = Tensão de alimentação		
Nível III	63	Entrada mA	+ A1		
	64	Entrada mA	- A1		
	61	Entrada ou saída mA	+ A2		
	62	Entrada ou saída mA	- A2		
	65	Entrada ou saída mA	+ A3		
	66	Entrada ou saída mA	- A3		
	67	Entrada ou saída mA	+ A4		
	68	Entrada ou saída mA	- A4		
Nível I	11	Entrada binária 1	livremente programável		
	12	Entrada binária 2	livremente programável		
	13	Entrada binária 3	livremente programável		
	14	Entrada binária 4	livremente programável		
	15	Entrada binária 1...4	GND		
	16	Entrada binária 5	AUTOMÁTICO		
	17	Entrada binária 6	MANUAL		
	18	Entrada binária 7	livremente programável		
	19	Entrada binária 8	livremente programável		
	20	Entrada binária 5...8	GND		
	23	Entrada binária 9	BCD 1		
	24	Entrada binária 10	BCD 2		
	25	Entrada binária 11	BCD 4		
	26	Entrada binária 12	BCD 8		
	27	Entrada binária 9...12	GND		
	28	Entrada binária 13	BCD 10		
	29	Entrada binária 14	BCD 20		
	30	Entrada binária 15	sinal BCD		
	31	Entrada binária 16	livremente programável		
	32	Entrada binária 13...16	GND		
	33 34		livremente programável	R_5	
	35 36		livremente programável	R_4	
	37 38		livremente programável	R_3	
	39 40 41 42		fundo	R_2	
	43 44 45 46		alto	R_1	

Nível I	47		>I	R_{11}
	48		>U	R_{10}
	49		<U	R_9
	50		Local (local)	R_8
	51		À distância	R_7
	52		Erro TC **	R_6
	53		GND	R_6...R_{11}
	54		fecha em caso de falha	
	55		contacto Life (estado)	
	56		abre em caso de falha	
	57		MANUAL	
	58		MANUAL/AUTO	
	59		AUTOMÁTICO	
Nível III	69	E-	E-LAN (L)	
	70	E+		
	71	EA-		
	72	EA+		
	200	GND		
	73	E-	E-LAN (R)	
	74	E+		
	75	EA-		
	76	EA+		
	201	GND		
	77	Tx+	COM 3 (RS 485)	
	78	Tx-		
	79	Rx+		
	80	Rx-		
	81	GND		
	82	TxD	COM 2 (RS 232)	
	83	RxD		
	84	RTS		
	85	CTS		
	86	GND		
	202	DCF-	DCF 77 ****	
	203	DCF+		
	204	GND		
	205	TxD	COM 1 - S	
	206	RxD		
	207	RTS		
	208	CTS		
	209	GND		
	210	GND	Saída da fonte de alimentação 5 V DC (max. 2W)	
	211	VCC+		
Nível II***		Para tipos de guarnição adicionais do nível II, ver ocupação dos terminais nível II (página 15). E para a configuração do terminal da interface da sistema de controlo na página 16 para as conexões de sistema de controlo.		

***Opção M1** É introduzido para aplicações padrão.
Normalmente, uma rede de 3 condutores pode ser considerada como simétrica (I1 = I2 = I3).

Opção M2 É introduzida apenas em redes de corrente trifásica com qualquer carga(I1 ≠ I2 ≠ I3).

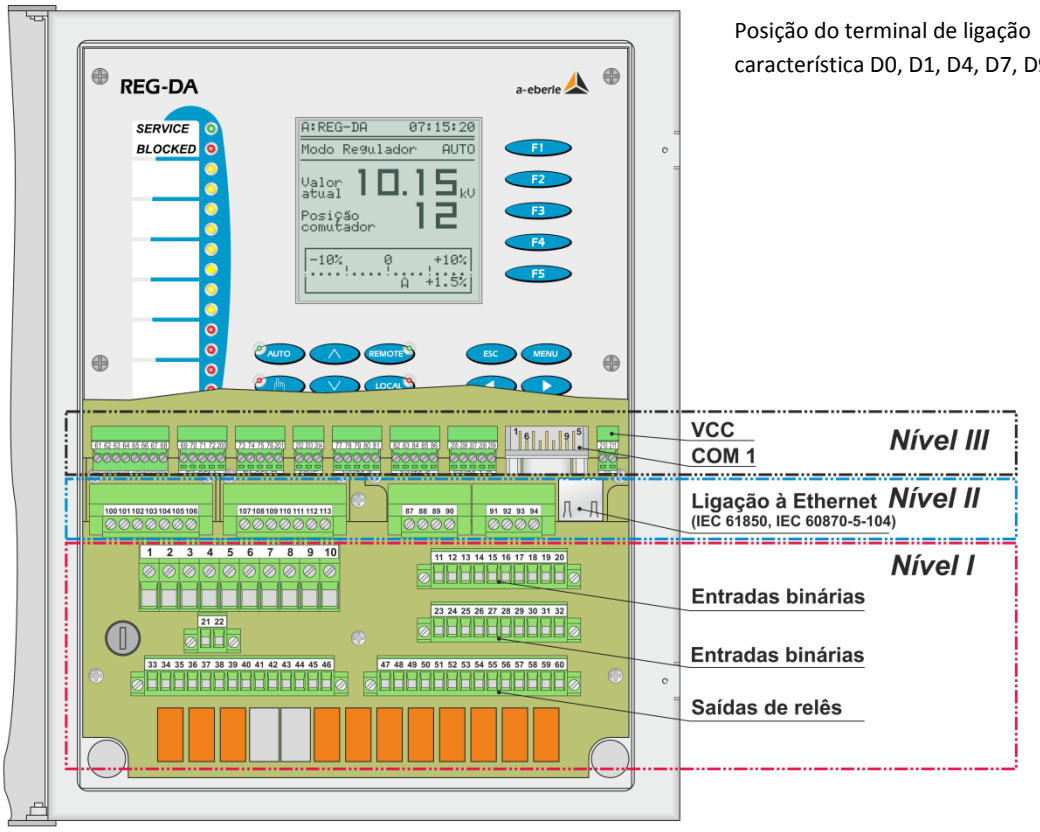
Opção M9 No caso de aplicações trifásicas, são necessárias entradas de tensão para U1 e U2 isoladas electricamente.

** TC = comutador (**t**ap **c**hanger)

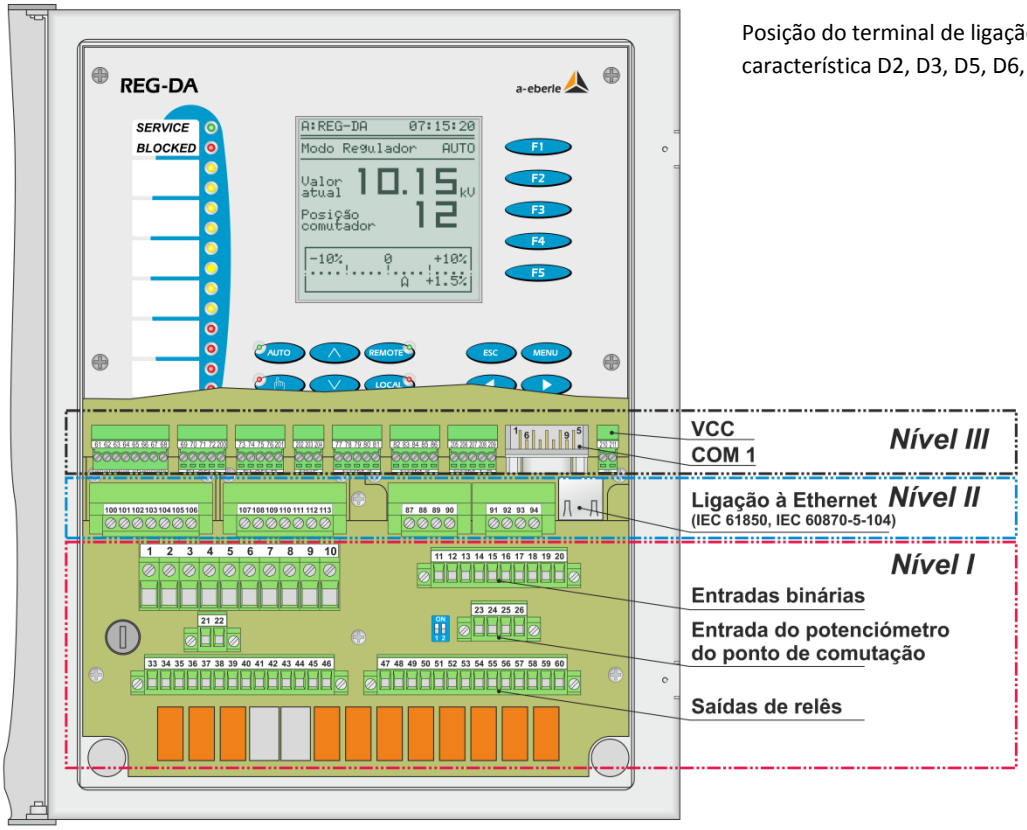
*** As ligações de activação do sistema de controlo podem ser consultadas no sistema de controlo da ocupação dos terminais na página 16.

**** A entrada DCF77 foi implementada a partir de FW 2.22

A ocupação dos terminais 23 até 32 modifica-se consoante as características D0 / D1/ D4 / D7 / D9 e D2 / D3 / D5/ D6 / D8



Posição do terminal de ligação característica D0, D1, D4, D7, D9



Posição do terminal de ligação característica D2, D3, D5, D6, D8

6.1 Ocupação dos terminais - Nível II

Características: C10, C90...C99

Característica C10 – função de controlo autónoma

	Nº			
Módulo 6	100		Bloqueio em altura	
	101			
	102		Bloqueio em profundidade	
	103			
	104		Sobretensão >U Raiz Subtensão <U	
	105			
	106			
	107		Tensão de entrada	L
	108			N
	109		COM 1 COM 2 RS 232	COM 1 / RxD
	110			COM 1 / RxD
	111			COM 1/2/GND
	112			COM 2 / RxD
	113			COM 2 / RxD

Característica C90 – (Exemplo. 2 x PT100, são possíveis outras combinações)

	Nº			
Módulo 5	100	PT 100	Ik+	A10
	101		Ue+	
	102		Ue-	
	103		Ik-	
Módulo 5	104	PT 100	Ik+	A12
	105		Ue+	
	106		Ue-	
	107		Ik-	

Característica C91 – 6 entradas binárias adicionais AC/DC 48 V ... 250 V

	Nº		
Módulo 1	100	entrada binária	E17
	101	entrada binária	E18
	102	entrada binária	E19
	103	entrada binária	E20
	104	entrada binária	E21
	105	entrada binária	E22
	106	GND	E17 ... E22

Característica C92 – 12 entradas binárias adicionais AC/DC 48 V ... 250 V

	Nº		
Módulo 1	100	entrada binária	E17
	101	entrada binária	E18
	102	entrada binária	E19
	103	entrada binária	E20
	104	entrada binária	E21
	105	entrada binária	E22
	106	GND	E17 ... E22
Módulo 1	107	entrada binária	E23
	108	entrada binária	E24
	109	entrada binária	E25
	110	entrada binária	E26
	111	entrada binária	E27
	112	entrada binária	E28
	113	GND	E23 ... E28

Característica C93 – 6 saídas da relé adicionais (fecho)

	Nº			
Módulo 2	100			R12
	101			R13
	102			R14
	103			R15
	104			R16
	105			R17
	106			GND R12 ... R17

Característica C94 – 12 saídas da relé adicionais (fecho)

	Nº			
Módulo 2	100			R12
	101			R13
	102			R14
	103			R15
	104			R16
	105			R17
	106			GND R12 ... R17
Módulo 2	107			R18
	108			R19
	109			R20
	110			R21
	111			R22
	112			R23
	113			GND R18 ... R23

Característica C95 – 6 entradas binárias adicionais AC/DC 48 V ... 250 V e 6 saídas da relé adicionais (fecho)

	Nº			
Módulo 1	100	entrada binária		E17
	101	entrada binária		E18
	102	entrada binária		E19
	103	entrada binária		E20
	104	entrada binária		E21
	105	entrada binária		E22
	106	GND		E17 ... E22
Módulo 2	107			R12
	108			R13
	109			R14
	110			R15
	111			R16
	112			R17
	113			GND R12 ... R17

Característica C96 – 2 entradas analógicas adicionais

	Nº			
Módulo 3	100	entrada analógica	+	A10
	101		-	
	102	entrada analógica	+	A11
	103		-	

Característica C97 – 4 entradas analógicas adicionais

	Nº			
Módulo 3	100	entrada analógica	+	A10
	101		-	
	102	entrada analógica	+	A11
	103		-	
Módulo 3	104	entrada analógica	+	A12
	105		-	
	106	entrada analógica	+	A13
	107		-	

Característica C98 – 2 saídas analógicas adicionais

	Nº			
Módulo 4	100	saída analógica	+	A10
	101		-	
	102	saída analógica	+	A11
	103		-	

Característica C99 – 4 saídas analógicas adicionais

	Nº			
Módulo 4	100	saída analógica	+	A10
	101		-	
	102	saída analógica	+	A11
	103		-	
Módulo 4	104	saída analógica	+	A12
	105		-	
		saída analógica	+	A13
	107		-	

6.2 Sistema de controlo da ocupação dos terminais - Nível II

Características: Z10..15,17..23,90,91,99, XW90…98

Característica Z10..15, 17..20, 90, 91– Interface de comunicação REG-P

	Nº			
COM1 RS485	87	RS485-N (B)		
	88	RS485-P (A)		
COM1 RS232	89	RS232-TxD		
	90	RS232-RxD		
	91	RS232-RTS		
	92	RS232-CTS		
	93	RS232-GND		
PE	94	PE		
COM1 LWL	95	LWL-In	Módulo LWL	→ ← LWL
	96	LWL-Out		
	97	LWL-GND		
	98	LWL-VCC		

Característica Z21–Interface de comunicação REG-LON

	Nº			
LWL		LWL-In	Módulo LWL	→ ← LWL
		LWL-Out		
		LWL-GND		
		LWL-VCC		

Característica Z99– com interface de comunicação Profibus DP

	Nº	
PARAM (RJ11)	1	RS232-GND
	2	RS232-GND
	3	RS232-RxD
	4	RS232-TxD
Profibus-DP (SUB-D)	3	B-Line (Rx/Tx +)
	4	RTS
	5	GND BUS
	6	+5V BUS
	8	A-Line (Rx/Tx -)

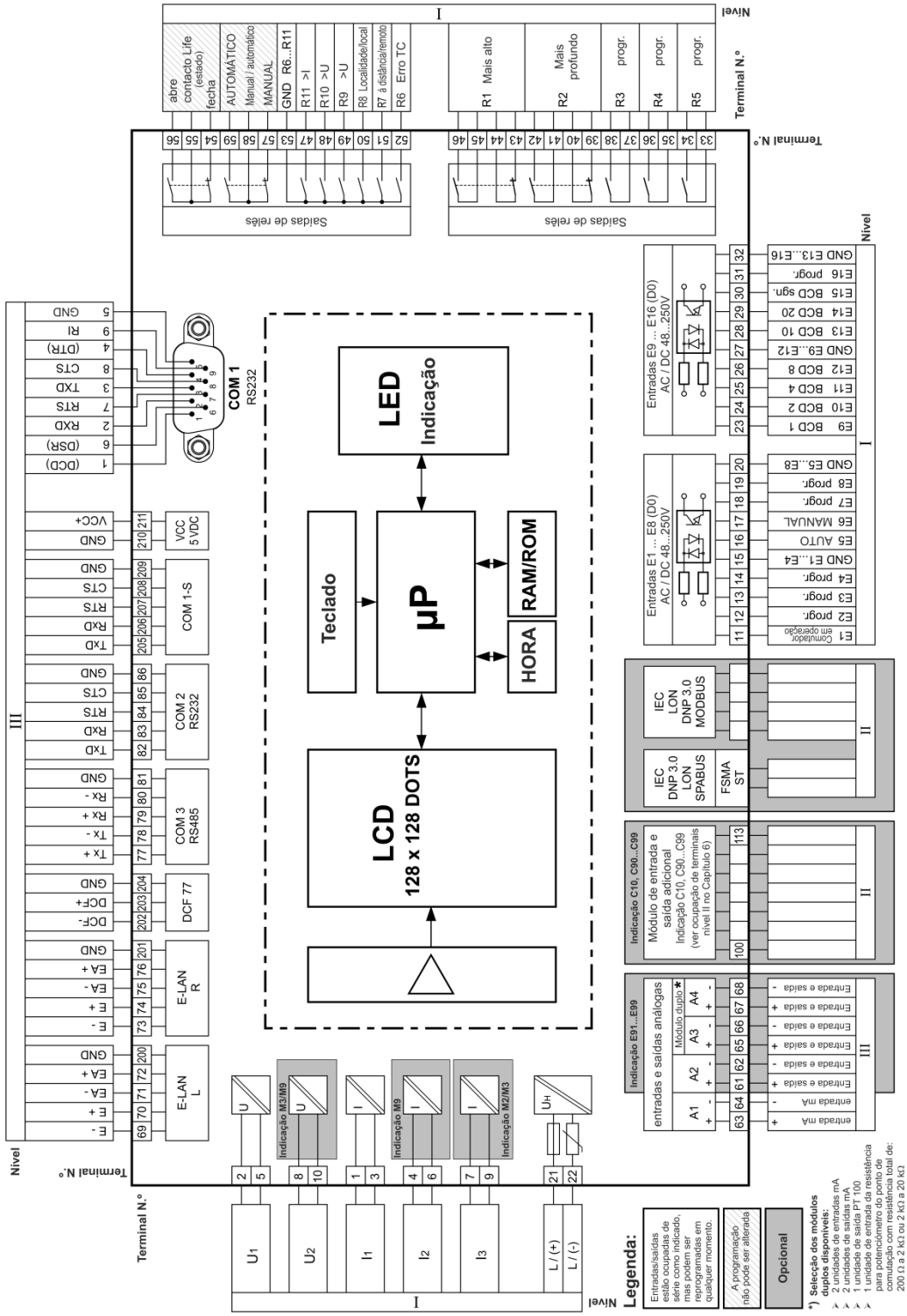
Característica XW90..93+97+98–Interface de comunicação REG-PE

	Nº			
COM1	87	RS232-RxD		
	88	RS232-TxD		
	89	RS232-GND		
	90	RS232-GND-SCR		
COM2	91	RS232-RxD		
	92	RS232-TxD		
	93	RS232-GND		
	94	RS232-GND-SCR		
Ethernet	Tomada RJ45		ou	→ ← LWL (ST ou LC)

Característica XW94..96–Interface de comunicação REG-PE

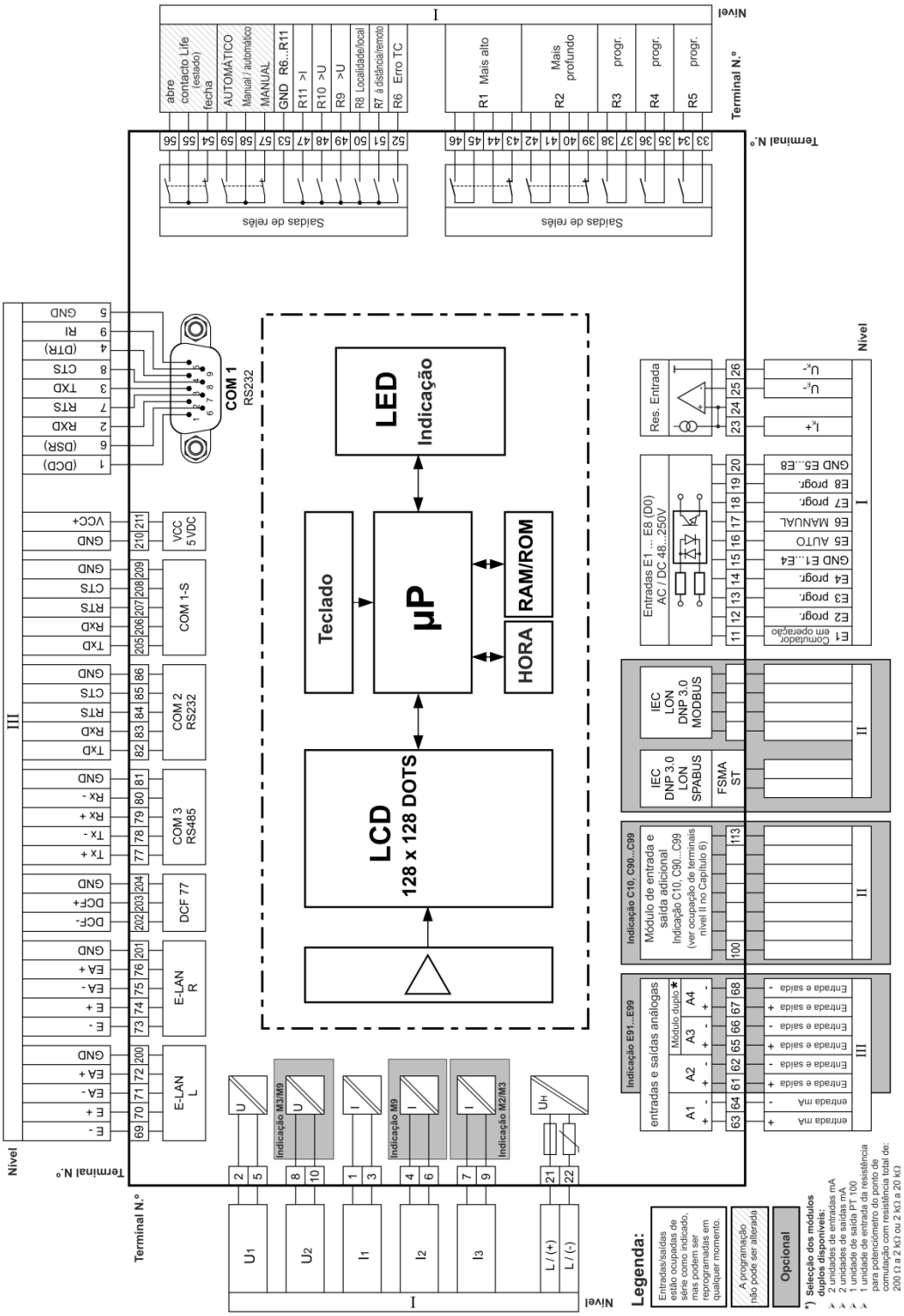
	Nº			
COM1	87	RS485-P (A)		
	88	RS232-N (B)		
	89	RS232-TxD		
	90	RS232-RxD		
	91	RS232-RTS		
	92	RS232-CTS		
	93	RS232-GND		
PE	94	PE/Shield		
PARAM	95	PARAM-RxD		
	96	PARAM-TxD		
	97	PARAM-GND		
Ethernet 1	Tomada RJ45		ou	→ ← LWL (ST ou LC)
Ethernet 2	Tomada RJ45		ou	→ ← LWL (ST ou LC)

6.3 Esquema de ligações - característica D0, D1, D4, D7, D9

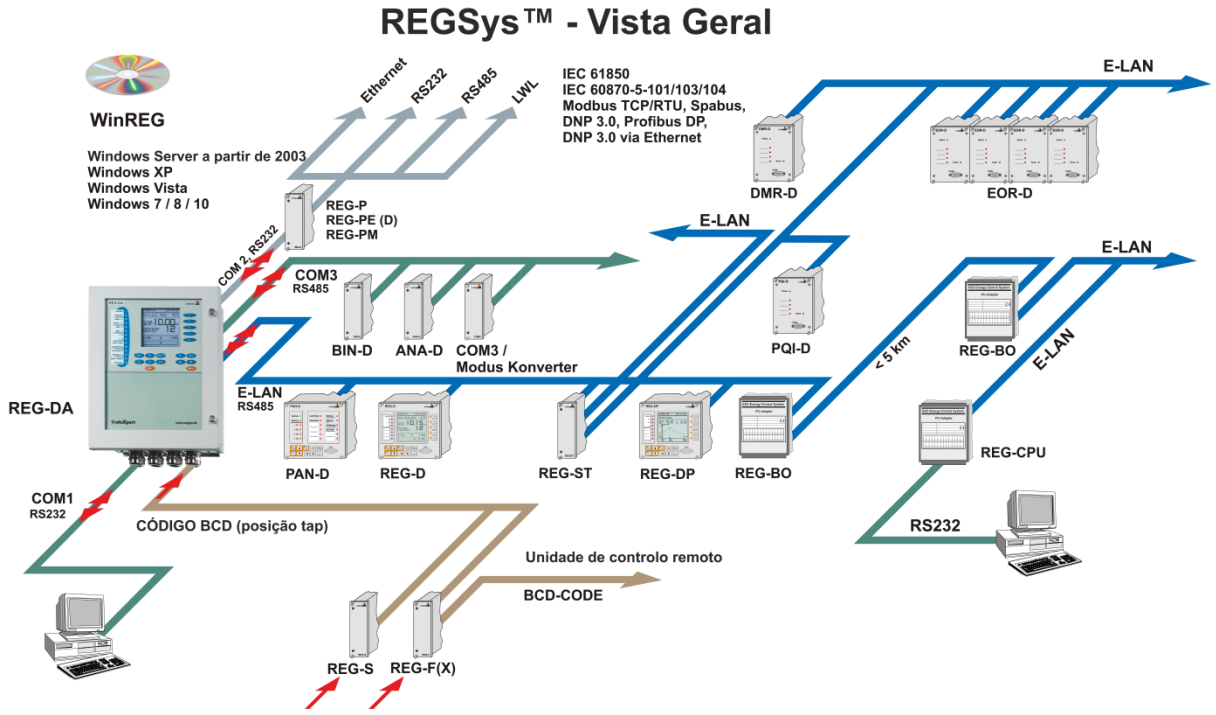


*) O modelo duplo pode ser executado quer como entrada dupla mA ou saída dupla mA.
Se a temperatura for determinada directamente, o local é ocupado por um módulo PT 100.

6.4 Esquema de ligações - característica D2, D3, D5, D6, D8



*) O modelo duplo pode ser executado quer como entrada dupla mA ou saída dupla mA.
Se a temperatura for determinada directamente, o local é ocupado por um módulo PT 100.



7. Ligação de rede/ conexão em paralelo

Em especial, em caso de acoplamento paralelo dos transformadores, é necessário estabelecer uma ligação de rede dos vários reguladores ao sistema. Os programas de conexão em paralelo ΔI sinφ, ΔI sinφ (S) e Master-Follower apenas podem ser realizados através de um bus de sistema (E-LAN). Deste modo, cada um dos intervenientes no circuito paralelo podem comunicar facilmente entre si, sem ser necessário usar componentes adicionais.

No caso de um funcionamento em paralelo, que opere em função do processo Δcosφ, os intervenientes não têm de estar ligados e, regra geral, tal não se torna também possível devido à grande distância. Se for necessário estabelecer uma ligação de rede a uma grande distância, estão disponíveis vários tipos de ligação de retorno do E-LAN através p. e.x. do LWL ou Ethernet.

7.1 Interface de série

O REG-DA dispõe de dois interfaces de série RS232 com três ligações (COM 1, COM 1-S, COM 2). A COM 1 serve de interface para a configuração de parâmetros, enquanto a COM 2 se destina em primeiro lugar à conexão do regulador aos dispositivos do sistema de controlo de nível superior. A COM 1-S disponibiliza dois tipos de conexão para a COM 1. Neste caso, a COM 1 tem preferência, isto é quando existe uma ligação a COM 1, a COM 1-S é desactivado. Os equipamentos que estejam ligados a COM 1-S, podem permanecer ligados. Deste modo, a COM 1-S pode ser utilizada como interface de configuração de parâmetros remoto, que apenas está activo quando não se opera qualquer configuração de parâmetros no local.

Opcionalmente, a COM1 pode ser fornecida como ligação USB.

Se não existir nenhum módulo de controlo, a COM 2 encontra-se disponível na caixa de terminais para estabelecer a ligação do modem, do servidor COM ou do PC.

Elementos de conexão

COM1	Sub-D de 9 pinos macho (opcional mini USB) no compartimento de fichas
COM1-S	Fichas de ligação no compartimento de fichas
COM2	Fichas de ligação no compartimento de fichas
Tipos de conexão	PC, terminal, modem, PLC
Número do bit de dados/protocolo	8 / em frente (impares), nenhum
Taxa de transmissão bit/s	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
HANDSHAKE	RTS / CTS, XON / XOFF, Delay, nenhum

E-LAN (**E**nergy- **L**ocal **A**rea **N**etwork)

Cada regulador REG-DA dispõe de série de dois interfaces E-LAN. Estas servem para efectuar a ligação de cada um dos reguladores e unidades de controlo ao sistema de regulação da tensão.

Características

- 255 participantes endereçáveis
- Estrutura Multimaster
- Função repeater integrada
- Anel aberto, bus ou ligação ponto por ponto possíveis
- Taxa de transmissão 15,6 ... 375 kbit / s

COM3 (Interface local)

Para activar até 16 módulos de interface (BIN-D, ANA-D) numa qualquer mistura a cada REG-DA. A COM3 é um interface RS485.

Para efectuar a ligação dos equipamentos COM3 localizados a determinada distância da REG-D/PAN-D, opcionalmente pode ser utilizada uma ligação de fibra óptica.

Os restantes aparelhos podem ser ligados ao conversor COM3/Modbus, que permite estabelecer a comunicação directa de série com os restantes aparelhos do Modbus. Deste modo, o REGSys™ pode adoptar valores, tais como a temperatura de enrolamento ou o conteúdo do gases dissolvidos no óleo a partir de outros aparelhos e transmiti-los ao sistema de controlo ou gravá-los no sistema de registo.

Entrada do sincronizador da hora (entrada DCF)

A entrada de sincronização da hora permite sincronizar a hora do REG-DA com a ajuda do sinal DCF77. A entrada é determinada para o nível do RS485 (5V) e pode ser ligada a vários aparelhos enquanto bus de sincronização da hora. O terminal (resistência terminal) pode ser activado ou desactivado através do jumper nas placas de CPU. Se não for recebido nenhum sinal DCF, pode ser utilizado um relógio GPS ou o cartão do sistema de controlo para emular um sinal DCF. O sistema de controlo também não permite efectuar a sincronização directa da hora.

A entrada de sincronização da hora apenas pode ser utilizada a partir da versão de firmware 2.22.

7.2 O software de configuração dos parâmetros WinREG

O sistema WinREG é usado para efectuar a configuração dos parâmetros e a programação do sistema. O WinREG dispõe de um esquema de módulos e é composto pelos seguintes programas:

Com o **painel**, os aparelhos podem ser acedidos directamente a partir do desktop. Este apresenta uma descrição detalhada acerca de cada um dos aparelhos que podem ser utilizados.

A **REGPara** permite efectuar a configuração simples dos parâmetros para cada componente. Cada um dos parâmetros podem ser organizados de forma clara em ficheiros, gravados no disco para posterior utilização ou transferidos para outro módulo bus.

O terminal permite estabelecer a comunicação directa com o sistema.

O **terminal** WinREG é bastante mais eficiente do que os outros programas para terminais e facilita de sobremaneira a programação do sistema.

O **Serviço** permite consultar e arquivar o diário de operações e os dados estatísticos das fases nos aparelhos.

Para além disso, este serviço permite efectuar a comutação para a hora de verão, a correspondência entre os componentes de expansão bem como o accionamento à distância do modo de simulação.

O **Collector** lê os dados da função de registo no REG-DA e arquiva-os no PC.

O **REGView** permite visualizar e efectuar a análise dos dados de registo. Neste caso, pode aceder-se directamente ao REG-DA ou usar os dados do ficheiro de arquivos (Collector).

O módulo **WinTM** (configuração dos parâmetros do módulo de monitorização do transformador) e **WinDM** (configuração dos parâmetros do aparelho de monitorização do transformador sem função de regulação da tensão) estão incluídos no pacote do software.

O software WinREG pode ser iniciado com os seguintes sistemas operativos:

- Windows XP, Vista, Windows 7 / 8 / 10
- Windows Server a partir de 2003

Parâmetro **REG-DA** (selecção)

Parâmetro	Âmbito de ajuste
Desvio de regulação adm.	± 0,1 ... 10 %
Factor de tempo	0,1 ... 30
Valor nominal 1..2	60,0 ... 140,0 V
Valor nominal 3..4	60,0 ... 140,0 V ou -140 … 140 % com regulação P/Q
Relação de tempo	ΔU · t = const REG 5A/E LINEAR CONST
Registo de tendências	0 ... 60 s
Programa de alimentação da corrente	Corrente aparente corrente efectiva corrente reactiva LDC
Corrente aparente, efectiva e reactiva Aumento (I) (item) Aumento (I) (neg.) Limite (I) (máx.) Limite (I) (min.)	0 ... 400 V/In 0 ... 400 V/In -40 ... 40 V -40 ... 40 V
LDC Compensação de queda de linha (Line-Drop-Compensation)	R: 0 ... ± 30 Ω X: 0 ... ± 30 Ω
Subtensão <U	-25 % ... +10 %
Sobretensão >U	0 ... 25 %
Sobreintensidade de corrente>I	0 ... 210 % (1A / 5A)
Mínimo de corrente >I	0 ... 100 % (1A / 5A)
Desconexão	65 V ... 150 V
Pré-activação rápida	0 ... -35 %
Comutação rápida de retorno	0 ... 35 %
Em estado de repouso	-75 % ... 0 %
Atraso de comutação do <U, >U, <I, desconexão Comutação rápida, estado de repouso ajustável em separado	1 ... 999 s (pré-activação rápida 2...999 s)
Programa de funcionamento em paralelo	dI*sin(phi) dI*sin(phi)[S] dcos (phi) Master-Follower MSI MSI2
Lâmpada de funcionamento - tempo máximo	3 ... 40s

7.3 O software de simulação REGSim™

O REGSim™ foi concebido como programa assistido por computador para simulação de circuitos paralelos em vários transformadores com configurações de rede ou carga.

Para que o regulador REG-DA possa operar em simulação tal como em rede, tanto os transformadores como a rede e a carga são determinados com exactidão matemática.

Com vista a assegurar a autenticidade da simulação, o REGSim™ utiliza o algoritmo original do regulador REGDA.

Todas as configurações correspondem ao regulador em situação real e a simulação "decorre" em tempo real.

Com o auxílio do REGSim™, os parâmetros do regulador podem ser testados e definidos, antes da respectiva entrada em funcionamento.

8. Indicações de encomenda

- De entre as identificações com as mesmas letras maiúsculas, apenas uma pode ser seleccionada
- Se a seguir à letra maiúscula da chapa de identificação estiver o número 9, é necessário introduzir uma indicação adicional detalhada
- Se a seguir à letra maiúscula da chapa de identificação estiverem apenas zeros, esta identificação pode ser eliminada dos dados da encomenda
- Característica X- p. ex. XE91 não podem ser combinadas livremente com as restantes características. Observar as informações detalhadas.

CARACTERÍSTICA	IDENTIFICAÇÃO
Regulador da tensão – REG-DA ● com interface duplo E-LAN COM 2, COM 3 e um **canal de entrada mA,** p. ex. para medição da temperatura do óleo ou para apurar a posição de comutação através do conversor de medida da resistência ● predefinido com 16 entradas binárias e 12 saídas de relé mais estado de saída inclusive software de configuração de parâmetros WinREG para configuração de parâmetros, programação e visualização de todos os dados do regulador incluindo o cabo de união **Nota:** A COM 2 apenas está livremente acessível, se o sistema de controlo estiver inoperativo.	REG-DA
Modelo	
● montagem do painel de instrumentos ou compartimento (H x B x T) 307 x 250 x 102 mm inclusive placa da flange com conjunto de escovas	B0
● com adaptador da calha de fixação	B1
Interface de série COM1	
● RS232 com tomada SUB-D (macho de 9 pinos), padrão se não forem indicadas quaisquer características I	I0
● USB (disponível a partir do 3º trimestre de 2012)	I1
Alimentação de corrente	
● externa AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	H0
● externa DC 18V ... 60V ... 72V	H2
Entrada de corrente (modificável posteriormente)	
● I_{EN} 1A	F1
● I_{EN} 5A	F2
Medição da tensão e da corrente	
● corrente de rotação de 3 condutores com carga idêntica	M1
● corrente de rotação de 3 condutores com qualquer carga (comutação ARON)	M2
● medição da tensão (sobretensão), medição da corrente e tensão (subtensão)	M3
● outras utilizações do conversor (2 x I, 2 x U, p. ex. trifásico)	M9
Funções de registo dos parâmetros de rede com software de avaliação REGView	
● sem	S0
● com 3 canais no máximo	S1
● com 256 canais no máximo e memória interna 108 MB e CPU atualizado (por exemplo, um melhor desempenho para a funcionalidade PLC)	S2
Monitorização do transformador	
● sem	T0
● com monitoramento de transformadores de acordo com a norma IEC 60354 e IEC 60076	T1
● cálculo adicional da humidade em celulose e o risco de formação de bolhas (TM2) **Nota:** O T2 funcionalidade só está disponível em combinação com as características S2 e T1	T2
Funcionamento em paralelo	
● sem firmware do funcionamento em paralelo	K0
● com firmware do funcionamento em paralelo	K1
Entradas e saídas analógicas adicionais	
● sem	E00
● com uma entrada PT 100	E91
● com duas entradas mA	E92
● com duas entradas mA	E93
● com uma entrada PT 100 e uma saída mA	E94
● com duas entradas mA e uma saída mA	E95
● com três saídas mA	E96

CARACTERÍSTICA	IDENTIFICAÇÃO
• resistência total de entrada do potenciómetro do ponto de comutação 180Ω ... 2kΩ, min. 5 Ω/fase • resistência total de entrada do potenciómetro do ponto de comutação 2kΩ ... 2kΩ, min. 50 Ω/fases • outras combinações a partir das entradas e saídas	E97 E98 E99
Entradas binárias e entrada do potenciómetro do ponto de comutação • 16 peças bin. entrada AC/DC 48...250 V (E1...E16) • entradas binárias de 8 peças AC/DC 10..50 V (E1…E8) e 8 peças AC/DC 48...250V (E9…E16) • entradas binárias de 16 peças AC/DC 10…50 V (E1…E16) • 16 peças bin. entrada AC/DC 190...250 V (E1...E16) • 16 peças bin. entrada AC/DC 80...250 V (E1...E16) • 1 entrada potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 180 ... 2kΩ) e 8 entradas binárias AC/DC 48...250V • 1 entrada potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 2 ... 2kΩ) e 8 entradas binárias AC/DC 10...50V • 1 entrada potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 180 ... 2kΩ) e 8 entradas binárias AC/DC 10...50V • 1 entrada potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 2 ... 2kΩ) e 8 entradas binárias AC/DC 48...250V • 1 entrada potenciómetro do ponto de comutação (resistência total 2 ... 2kΩ) e 8 entradas binárias AC/DC 80...250V	 D0 D1 D4 D7 D9 D2 D3 D5 D6 D8
Nível II: entradas e saída adicionais bem como função autónoma de controlo PAN-A2 • sem • com 6 entradas binárias AC/DC 48V...250V • com 12 entradas binárias AC/DC 48V...250V • com 6 saídas da relé • com 12 saídas da relé • com 6 entradas binárias e 6 saídas da relé • com 2 entradas analógicas • com 4 entradas analógicas • com 2 saídas analógicas • com 4 saídas analógicas • com função de controlo autónoma (PAN-A2) • outras combinações 6 entradas, 6 saídas, 2 entradas analógicas, 2 saídas analógicas ou entrada PT 100 **Nota para C90**: No nível II estão normalmente disponíveis dois locais de encaixe. Cada local de encaixe pode estar guarnecido com 6 entradas binárias, 6 saídas binárias ou um módulo analógico.	 C00 C91 C92 C93 C94 C95 C66 C97 C98 C99 C10 C90
Interface COM 3 • RS485 (padrão, as indicações de características podem ser suprimidas) • RS485 e para os componentes eliminados LWL (fibra de vidro) com ligação ST **Nota:** A COM 3 é necessária para ANA-D, BIN-D e COM3/conversor Modbus!	 R1 R2

CARACTERÍSTICA	IDENTIFICAÇÃO
Activação do sistema de controlo integrado de acordo: IEC61850 ou IEC 60870- 5-104	
● sem (prosseguir para grupo de características "L")	XW00
● IEC 60850-5-104/RJ 45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW90
● IEC 60850-5-104 com ligação LWL (prosseguir para grupo de características "G")	XW92
Nota: Para ligações em conformidade com IEC 60850-5-104, queira introduzir o sistema de objectivos	
● IEC 61850/RJ 45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW91
● IEC 61850-com ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW93
● IEC 61850-com ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW93.1
● IEC 61850 com 2 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW94
● IEC 61850 com 2 x ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW95
● IEC 61850 com 2 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW95.1
● IEC 61850 com 1 x ligação RJ45 E 1 X ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW96
● IEC 61850 com 1 x ligação RJ45 E 1 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW96.1
Nota: Para ligações em conformidade com IEC 61850, queira introduzir o sistema de objectivos	
● DNP 3.0 over Ethernet com 1 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW97
● DNP 3.0 over Ethernet com 2 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW94.1
● DNP 3.0 over Ethernet com 1 x ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW98
● DNP 3.0 over Ethernet com 1 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW98.1
● DNP 3.0 over Ethernet com 2 x ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW95.2
● DNP 3.0 over Ethernet com 2 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW95.3
● DNP 3.0 over Ethernet com 1 x ligação RJ45 E 1 X ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW96.4
● DNP 3.0 over Ethernet com 1 x ligação RJ45 E 1 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW96.5
Nota: Para ligações em conformidade com DNP 3.0, queira introduzir o sistema de objectivos	
● MODBUS TCP/IP com 2 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW94.2
● MODBUS RTU com RS485 (e com 1 x ligação RJ45 E 1 X ligação LWL-ST)(prosseguir para grupo de características "G")	XW96.2
● SPABUS com 1 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW91.2
● SPABUS com 1 x ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW93.2
● SPABUS com 1 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW93.3
● SPABUS com 2 x ligação RJ45 (prosseguir para grupo de características "G")	XW94.4
● SPABUS com RS485 (e com 2 x ligação RJ45)(prosseguir para grupo de características "G")	XW94.5
● SPABUS com 2 x ligação LWL-ST (prosseguir para grupo de características "G")	XW95.3
● SPABUS com 2 x ligação LWL-LC (prosseguir para grupo de características "G")	XW95.4
● outros protocolos sistema de controlo sob demanda	XW99
Activação do sistema de controlo integrado de acordo: IEC 60870- 5-101/ ..-103,…DNP…	
● sem (prosseguir para grupo de características "L")	L0
● para ligação ao sistema de controlo do REG-DA	L1
● para ligação aos vários dispositivos de controlo dos vários sistemas (REG-D/DAP/DP, etc.)	L9
Nota: L9 apenas pode ser combinado com as características Z15 bis Z19 e Z91	
Tipo de conexão	
● Cobre	
– RS 232	V10
– RS 485 apenas funcionamento com 2 fios	V11
● LWL com sistema de ligação FSMA	
– Fibra de vidro (comprimento de onda 800...900nm, alcance 2000m)	V13
– Plástico (comprimento de onda 620...680nm, alcance 50m)	V15
● LWL com sistema de ligação ST	
– Fibra de vidro (comprimento de onda 800...900nm, alcance 2000m)	V17
– Plástico (comprimento de onda 620...680nm, alcance 50m)	V19

CARACTERÍSTICA	IDENTIFICAÇÃO
Protocolo	
● IEC60870-5-103 da ABB	Z10
● IEC60870-5-103 para Areva	Z11
● IEC60870-5-103 da ABB	Z12
● IEC60870-5-103 da Siemens (LSA/SAS)	Z13
● IEC60870-5-103 do sistema automático do altifalante	Z14
● IEC60870-5-103 de outros	Z90
● IEC60870-5-103 da ABB	Z15
● IEC60870-5-101 para IDS	Z17
● IEC60870-5-101 para SAT	Z18
● IEC60870-5-103 da Siemens (LSA/SAS)	Z19
● IEC60870-5-103 de outros	Z91
● DNP 3.00	Z20
● LONMark (mediante solicitação)	Z21
● Profibus-DP (sempre com V11!)	Z99
Instruções de utilização	
● alemão	G1
● inglês	G2
● francês	G3
● espanhol	G4
● italiano	G5
● russo	G6
● português	G7
● checo	G8
● outros	G9
Indicação no ecrã	
● alemão	A1
● inglês	A2
● francês	A3
● espanhol	A4
● italiano	A5
● russo	A6
● português	A7
● checo	A8
● holandês	A9
● polaco	A10
● outros	A11
Uso das aplicações IEC 61850 GOOSE	GOOSE
IEC 61850 com bonding no modo de broadcast	Bonding
IEC 61850 com PRP V1 (Parallel Redundancy Protocol)	PRP
IEC 61850 com RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)	RSTP
Simulação DCF via NTP e extensões E-LAN via Ethernet (CSE) **Observação:** apenas em combinação com XW94.x, XW95.x, XW96.x	DCF/E-LAN

Equipamentos REG-DA	Nº identificação
Fusíveis, baterias:	
1 pacote de fusíveis finos T1 L 250V, 1A, da zona de tensão de alimentação H0	582.1002
1 pacote de fusíveis finos T2 L 250V, 2A, da zona de tensão de alimentação H2	582.1019
1 bateria de lítio (encaixável)	570.0003.00
1 bateria de lítio (soldada)	mediante encomenda
1 CR1632 botão célula bateria	mediante encomenda
Técnica de conexão:	
Cabo à ligação a um PC (cabo do modem nulo)	582.020B
Cabo à ligação a um PC USB (USB A <-> Mini USB)	582.020U
Cabo à ligação a um modem	582.2040
Cabo de extensão RS232, 10m	582.2040.10
Adaptador USB para Serial com o cabo de modem nulo integrado (FTDI), 1,5m	111.9046.01
Necessário interface ELAN -> fibra de vidro, (adaptação a RS485 após LWL), ligação LWL ST 2 peças por condutor	111.9030.10
Necessário interface ELAN -> fibra de vidro, (adaptação a RS485 após LWL), ligação LWL LC 2 peças por condutor	111.9030.11
E-LAN Booster, Uh: DC 20..75V, compartimento da calha de fixação, largura 22,5mm, se necessário com fonte de alimentação H1 111.9030.36	111.9027.02
Router E-LAN, uma saída com booster, Uh: DC 20..75V, compartimento da calha de fixação, largura 22,5mm, se necessário com fonte de alimentação H1 111.9030.36	111.9027.03
Sincronização da hora:	
Rádio-relógio (DFC 77)	111.9024.01
Rádio relógio GPS NIS Time, RS485, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.45
Rádio relógio GPS NIS Time, RS485, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.46
Rádio relógio GPS NIS Time, RS232, Uh: AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V	111.9024.47
Rádio relógio GPS NIS Time, RS232, Uh: DC 18V ... 60V ... 72V	111.9024.48
Modems:	
Modem analógico Develo MicroLink 56Ki, unidade de secretária (desktop), incl. fonte de alimentação da ficha 230 V AC	111.9030.02
Modem analógico Develo MicroLink 56Ki, equipamento de fixação, incl. fonte de alimentação da ficha 230 V AC	111.9030.03
Pode ser introduzido um modem industrial analógico como modem de selecção ou de linha de acesso dedicada, (Uh: AC 20..260V/DC 14V..280V) com adaptador da calha de fixação; pode ser utilizado nas partes laterais do PC e dos equipamentos!	111.9030.17
Pode ser introduzido um modem industrial Insys analógico com modem de linha de acesso dedicada Tensão de alimentação DC: 10…60 V, pode ser utilizado do lado do PC e do equipamento!	111.9030.20
Modem ISDN para montagem da calha de fixação Uh: DC 10 … 60V	111.9030.27
Modem ISDN com equipamento de escritório; incl. fonte de alimentação da ficha 230 V AC	111.9030.37
Modem GPRS (Insys) para montagem da calha de fixação; incl. antena de pé electromagnética e software de configuração de parâmetros; Uh: DC 10 ..60V	111.9030.29
Alimentação de corrente:	
Fonte de alimentação Phoenix para montagem da calha de fixação: In: AC 120V...230 V, DC 90 … 250 V, Out: DC 24V	111.9005.02
Fonte de alimentação para montagem da calha de fixação: In: AC 80V...250V; Out: DC 24V	111.9030.31

Equipamentos REG-DA	Nº identificação
Fonte de alimentação para montagem da calha de fixação: In: DC 18V...60V...72V; Out: DC 24V	111.9030.32
Fonte de alimentação para router ou booster E-LAN: In: AC100 até 240V, Out: 24V/1,3A	111.9030.36
USV HighCAP2403-1AC, In: 230 VAC Out: 24V DC, máx. 3A, 1000 joules (1kWs), DIN-Rail	111.9030.38
Módulos de entrada e saída adicionais:	
Módulo de entrada analógico (2 entradas)	320.0004.00
Módulo de saída analógico (2 saídas)	320.0003
Módulo de entrada do potenciómetro do ponto de comutação, resistência total 180 ...2kΩ, min. 5 Ω/fase	320.0002.01
Módulo de entrada do potenciómetro do ponto de comutação, resistência total 2k...20kΩ, min. 50 Ω/fase	320.0002.03
Módulo de entrada do PT 100 em conformidade com DIN 43760 em circuito de 3 condutores	320.0005.01
Instruções de utilização:	
Instruções de utilização adicionais do REG-DA (inserir o idioma)	GX

Equipamentos adicionais ao REG-DA	IDENTIFICAÇÃO
Módulo de monitorização do transformador MMT ● Consiste em: – Firmware-Update – Instruções de funcionamento do interface de programação do Windows via Win REG – Módulo analógico com duas entradas para o conversor de medida da temperatura – Entrada do PT 100 em conformidade com DIN 43760 com circuito de 3 condutores Módulo adicional de entrada, saída e PT100 analógico, ver equipamento	**MMT** A1 A2

Software para REG-DA	IDENTIFICAÇÃO
REGView como CD-ROM Suplemento do WinREG às funções Collector e RegView para arquivo e visualização dos dados de registo REG-D(A) e PAN-D	**REGView**
REGSim para simulação do funcionamento em paralelo do transformador (como CD-ROM)	**REGSim**

Suplementos geral	IDENTIFICAÇÃO
Modelo do transformador Profibus-DP Pode ser montado na calha de fixação (120x75x27mm) ext. necessária uma fonte de alimentação 24V	**Profi-DP**
Adaptador TCP/IP ● 10 MBit pode ser montado na calha de fixação com fonte de alimentação para Uh AC230V ● 100 MBit	**REG-COM** A01 A90
Conversor COM3 COM3 ao conversor do Modbus para estabelecer a ligação dos aparelhos externos com interface Modbus ao sistema de monitorização do transformador, p. ex. para análise online dos gases dissolvidos no óleo, medição directa da temperatura de enrolamento, etc. ● Tensão de alimentação – AC 85…264 V, DC 88 … 280 V, DC 18 … 72 V – DC 18 … 72 V	**COM3-MOD** H1 H2
Conversor IRIG-DCF77 ● AC 85V … 110V …264V / DC 88V … 220V … 280 V ● DC 18 V … 60V … 72V ● como compartimento de montagem 20 TE	**IRIG-DCF** H1 H2 B2

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

Apresentado por:

_____

Copyright 2016 by A. Eberle GmbH & Co. KG
Sujeito a alterações.