

Regulador de tensión REG-DA

- * en carcasa para montaje en pared
- * en carcasa para montaje empotrada en panel de control
- * en carcasa para montaje sobre perfil normalizado



Campo de aplicación

El nuevo regulador de tensión REG-DA permite realizar todas las tareas de medición, control y regulación en transformadores de tomas.

La novedad absoluta que ofrecen los reguladores tipo REG-DA es una potente función de control de transformador integrada, de acuerdo con la norma CEI IEC 354 (VDE 0536). Por medio de esta función, el usuario puede consultar la información sobre la temperatura de los puntos calientes y la vida útil restante del transformador en cualquier momento. Si es necesario, el regulador puede activar un sistema de refrigeración, con un máximo de seis niveles. La temperatura de aceite se puede registrar de forma directa (Pt 100), o bien por medio de una entrada mA.

Aparte de la función básica, cada regulador de tensión REG-DA ofrece las funciones de convertidor de medida, registrador, estadística, Paragramer y control de transformador. En el modo de convertidor de medida, se visualizan todos los valores de medida importantes de una red, y en el modo de registrador se registra la característica de tiempo de la tensión regulada, así como otro valor de medida seleccionable. La función de estadística de las posiciones de toma resume de forma bien estructurada todas las maniobras realizadas del selector de tomas, y la función Paragramer permite visualizar el esquema de las barras existentes.

Estableciendo una red de reguladores de tensión, se pueden supervisar los transformadores de forma centralizada e intercambiar los datos de todos los reguladores integrados por medio de una conexión de bus, incluso sobre grandes distancias y utilizando los protocolos de comunicación deseados. Particularmente, se pueden conectar en serie así varios transformadores de manera muy fácil.

Las entradas y salidas de libre programación permiten realizar soluciones específicas para cualquier aplicación.

Los reguladores REG-DA están preparados para la comunicación con las unidades centrales de sistemas de control por medio de los protocolos comunes (ver lista de características).

Las características del regulador REG-DA

- Display LCD de grandes dimensiones (128 x 128) con iluminación de fondo, para visualizar toda información necesaria (posición de toma, tensión, etc.)
- Funciones de medida (U, I, P, Q, S, $\cos \varphi$, φ , $I \sin \varphi$, f)
- Funciones de registrador (de trazo continuo, 2 canales)
- Función de estadística (maniobras por toma/total)
- Registrador de incidencias (historial de incidencias)
- Funciones de control de transformadores, con medida de temperatura de punto caliente y control de vida útil
- 14 (26) entradas binarias de libre programación
- 9 (21) salidas binarias de libre programación
- Entradas o salidas analógicas (mA) programables
- Entrada directa Pt 100
- Entrada para potenciómetro de escalón (resistencia total 200...20kOhm)
- Regulación de transformadores de 3 arrollamientos
- Regulación de transformadores desfasadores
- Control de todos los valores límite
- 4 valores nominales libremente programables
- Valores asignadas U e I programables
- Software de parametrización WinREG, para parametrizar, programar, visualizar, archivar y evaluar los datos registrados con ayuda de un PC
- Software de simulación REGSimTM para simular las condiciones de funcionamiento paralelo, condiciones de red y carga deseadas
- Ejecución de tareas de regulación, gracias a las opciones de libre programación
- Bus periférico RS485 (COM3), para módulos de interfaz adicionales (ANA-D, BIN-D)
- Función ParaGramer para visualizar y automatizar los circuitos de hasta 10 transformadores paralelos
- Certificado UL

Descripción

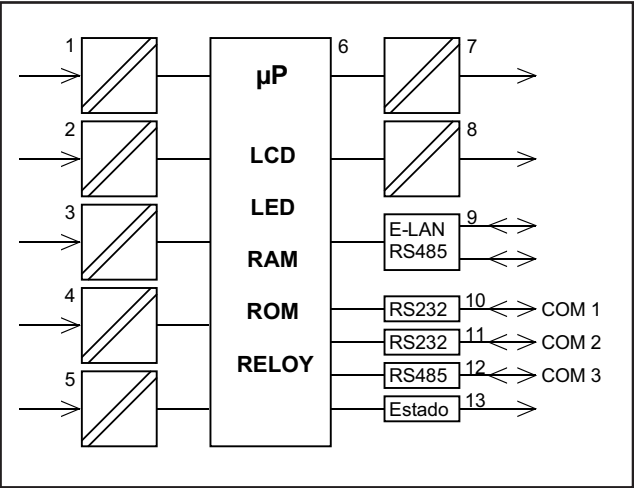
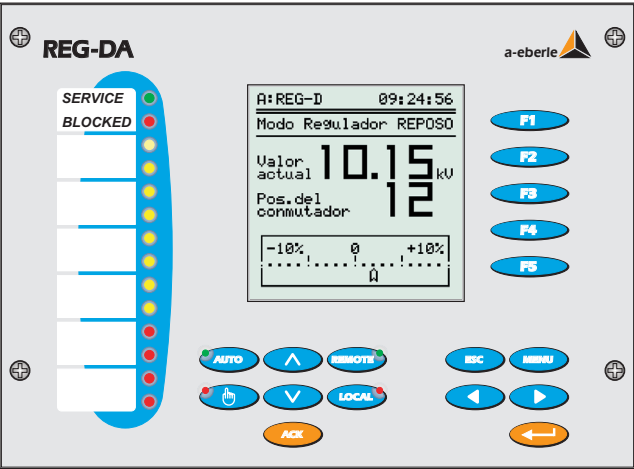


Fig. 1 Funciones del REG-DA (configuración máxima)

- 1 3 transformadores de intensidad y 2 de tensión
- 2 Entradas analógicas
- 3 Entradas binarias
- 4 Entrada para el indicador de posición de toma
- 5 Tensión auxiliar
- 6 Unidad de visualización y procesamiento
- 7 Salidas analógicas
- 8 Salidas binarias
- 9 Terminal E-LAN (2 x RS485 con función repetidor)
- 10 COM1, RS232
- 11 COM2, RS232
- 12 COM3, RS485
- 13 Señal de estado (relés)

Modo regulador

Según la desviación de los parámetros de regulación, el regulador transmite la información de posicionamiento al selector de posiciones de toma del transformador a partir de la comparación del valor efectivo y el valor nominal fijo, o bien variable en función de la carga especificado. El usuario puede ajustar perfectamente los parámetros del regulador al comportamiento dinámico de tiempo de la tensión de red, de manera que se consigue una alta calidad de regulación con un mínimo de maniobras.



Regulación en paralelo de transformadores

Todos los reguladores ofrecen la opción de regular una serie de transformadores paralelos en una barra, sin la necesidad de integrar dispositivos adicionales. Los reguladores visualizan continuamente la corriente reactiva $I \cdot \sin\phi$. Los distintos procedimientos de regulación se detallan en la tabla 1, según el funcionamiento de que se trate.

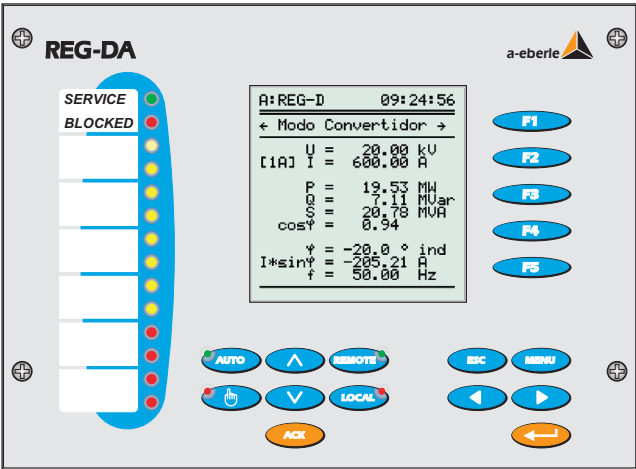
Cabe destacar que no es necesario integrar dispositivos adicionales, pues los reguladores ofrecen todas las funciones necesarias para el funcionamiento en paralelo.

Condiciones	Programa REG-DA	Configuración
Funcionamiento paralelo de una (varias) barras	$\Delta I \sin \phi$	Transformadores idénticos, posiciones de tomas idénticas o diferentes
	$\Delta I \sin \phi (S)$	Transformadores de diferentes potencias, posiciones de tomas diferentes o idénticas
	Master-Follower	Transformadores idénticos, posiciones de tomas idénticas
Circuito paralelo libre	$\Delta \cos \phi$	Transformadores idénticos o diferentes, posiciones de toma idénticas o diferentes

Tabla 1 Funcionamiento paralelo de transformadores

Modo convertidor de medida

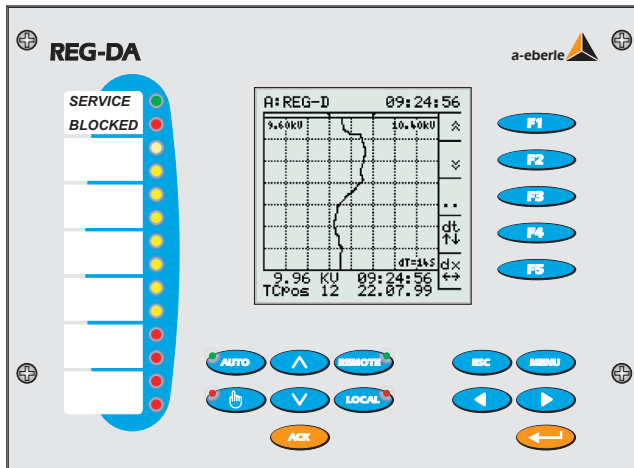
En este modo, se calculan y visualizan todos los valores importantes de una red de corriente trifásica a partir de los valores de medida. Además, se pueden hacer salir siete valores de medida, como máximo, por medio de las salidas analógicas en forma de señales de corriente DC.



Asimismo, el regulador puede visualizar valores de medida en forma de señales mA, provenientes desde fuentes externas.

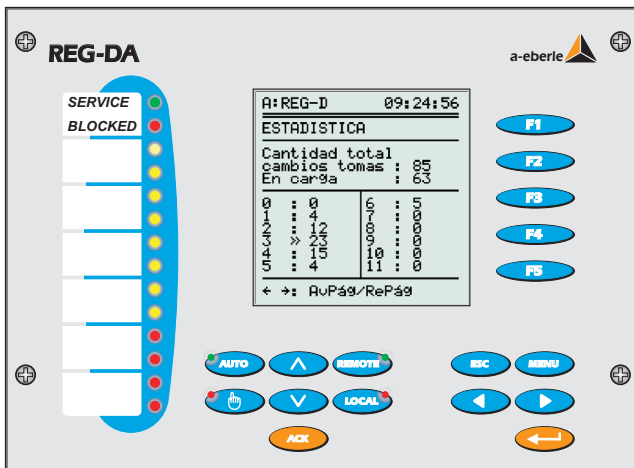
Modo registrador

En este modo se visualizan las características de tiempo de la tensión y de otro valor de medida, seleccionable por parte del usuario, en el display del regulador en forma de diagrama de líneas. El usuario puede especificar los intervalos para el registro. Aparte de los valores de medida, se registra la posición de toma actual. Esto permite consultar en cualquier momento la información de tensión y la correspondiente posición de toma del momento deseado. Dichos valores se guardan, en promedio, para seis semanas. Los valores guardados pueden consultarse con la información de fecha y hora por medio del teclado o con el software de manejo WinREG.



Modo estadística

En este modo, se registran todas las maniobras del selector de posición de toma. El sistema distingue entre las maniobras con y sin carga.



Adicionalmente, se lleva un registro para cada una de las tomas en forma de tabla. Esta información permite controlar, cuántas maniobras hayan sido efectuadas dentro de un periodo específico de tiempo y cuántas veces haya sido seleccionado cada una de las tomas y, con ello, optimizar el ajuste del regulador.

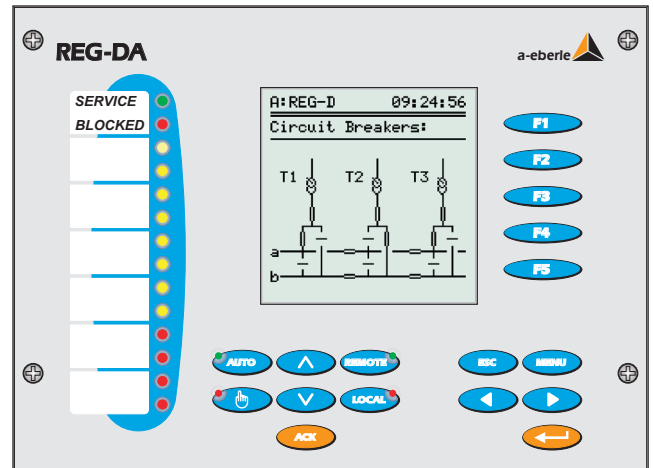
Los valores de estadística guardados se pueden consultar e imprimir con la información de fecha y hora por medio del teclado o con el software de manejo WinREG.

Modo ParaGramer

La herramienta ParaGramer permite proyectar de forma automatizada las conexiones en paralelo y visualizar en tiempo real los estados de maniobra.

La denominación PARAGRAMER se compone de los conceptos de Paralelo y diagrama en tiempo real.

La función de PARAGRAMER visualiza el estado de maniobra de cada uno de los transformadores a partir de una fase y se activa cargando una imagen completa de la barra a cada uno de los reguladores (interruptores de potencia, separador, posición de acoplamiento longitudinal y transversal). A partir de los estados de maniobras de los reguladores involucrados en el circuito paralelo, el sistema detecta automáticamente los transformadores previstas para el funcionamiento en paralelo en una barra. Las barras acopladas transversalmente se consideran una sola barra.

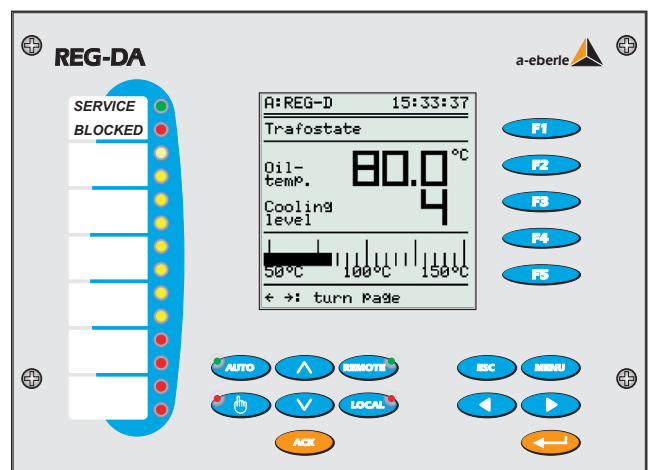


La figura arriba muestra los dos transformadores T1 y T3 conectados en la barra „a“, mientras el transformador T2 alimenta la barra „b“.

Modo control de transformador TTM

En este modo, se controlan los parámetros importantes del transformador. Aparte de la estadística de las posiciones de toma, se puede registrar la temperatura del aceite. La información sobre la temperatura de aceite y corriente en el arrollamiento forma la base de cálculo en la determinación de la temperatura de punto caliente según la norma IEC 354 (VDE 0536/3.77) y la vida útil restante del transformador.

La regulación de la temperatura se efectúa por medio de ventiladores de seis niveles y una bomba de aceite. Asimismo, se pueden controlar los niveles de aceite y contar las horas de servicio de los ventiladores y la bomba.



Cada regulador ofrece una entrada mA que permite procesar la información de temperatura procedente de un convertidor de medida de temperatura en forma de señal mA.

Otras configuraciones, por ejemplo una conexión directa PT 100 para temperatura y temperatura de punto caliente, se pueden seleccionar a partir de las características „E“ o „C“.

Características técnicas

Prescripciones y normas

IEC 1010/ EN61010 (VDE 0411)
CAN / CSA - C 22.2 No. 1010.1 - 92
VDE 0110
IEC 255 - 4
DIN 43807
EN 61326 - 1 / A1
IEC 688 - 1
IEC 529
EN 50178 / VDE 0160 / 11.94 (borrador)
VDE0106 part 100



Certificado UL N° 050505 - E242284



Entrada de tensión AC (UE)

Tensión de medida U_E 60 ... 140V (tensión en delta)
35 ... 80V (tensión fase-neutro)
El valor nominal se especifica por medio del software
Curva característica senoidal
Rango de frecuencias 16...50...60...65 Hz
Consumo propio $\leq U^2 / 100 \text{ k}\Omega$
Capacidad de sobrecarga 300 VAC continuamente

Entrada de corriente AC (I_E)

Corriente de medida I_n 1 A / 5 A
(ajuste por software)
Curva característica senoidal
Rango de frecuencias 16...50...60...65 Hz
Rango ajustable 0 ... I_n ... 2,1 I_n
Consumo propio $\leq 0,5 \text{ VA}$
Capacidad de sobrecarga 10 A continuamente
100 I_n para 1 s
30 I_n para 10 s

Entradas analógicas (AE)

Número ver indicaciones de pedido
Rango de entrada X1...X2 -20 mA...0...20 mA
X1 y X2 programables
Límite de ajuste $\pm 1,2 \text{ X2}$
Caída de tensión $\leq 1,5 \text{ V}$
Separación galvánica optoacoplador
Rechazo en modo común $> 80 \text{ db}$
Rechazo en modo serie $> 60 \text{ db}$ / década a partir de 10 Hz
Capacidad de sobrecarga $\leq 50 \text{ mA}$ continuamente
Límite de error 0,5 %

Cada regulador ofrece una entrada analógica.
Las entradas funcionan continuamente puestas en cortocircuito o abiertas. Todas las entradas están galvánicamente aisladas de los demás circuitos.

Entrada de temperatura PT 100

Número una sola entrada
PT 100 posible
Tipo de circuito PT 100 posible
Corriente en sensor circuito de 3 conductores
Ajuste de líneas $< 8 \text{ mA}$
Comportamiento de transmisión no es necesario
lineal

Entrada de resistencia para potenciómetros de escalones:

Los reguladores de tensión REG-DA con característica D2 o D3, por defecto ofrecen 8 entradas binarias y una entrada de resistencia que permite convertir el valor de resistencia de un escalón (200 Ω , con 20 k Ω de resistencia total) en una información de posición de toma.

Los bornes 23 a 26 (nivel 1) quedan reservados para la conexión del potenciómetro de escalones.

Por medio de los bornes 23 y 26, se conduce una corriente fija por medio de la cadena de resistencias.

Por medio de los bornes 24 y 25 (conexión de 4 conductores), o bien 23 y 25 (conexión de 3 conductores), se registra la caída de tensión que se produce por cada posición de toma.

Por defecto, los reguladores funcionan con conexión de 3 conductores. Si es necesario, el usuario puede realizar una conexión de medida de 4 conductores en cualquier momento. Para ello, se debe cambiar la posición del interruptor DIP-S y modificar la conexión adecuadamente.

La unidad de medida de resistencia se compone de una fuente de corriente programable que alimenta la resistencia de medida, así como un medidor de tensión que registra la tensión en la resistencia de medida.

El valor de medida se registra con una resolución de 12 bits, actualizándose con una frecuencia de aproximadamente 10Hz (0,1s).

La unidad de medida incluye una función de detección de rotura de hilo.

Los parámetros se introducen por medio del teclado en una ventana de aplicaciones (ver manual de instrucciones).

Salidas analógicas (AA)

Número	ver indicaciones de pedido
Rango de salida Y1...Y2	-20 mA...0...20 mA Y1 y Y2 programables
Separación galvánica	optoacoplador
Rango de cargas	$0 \leq R \leq 8 \text{ V} / Y2$
Componente alterna	< un 0,5 % de Y2

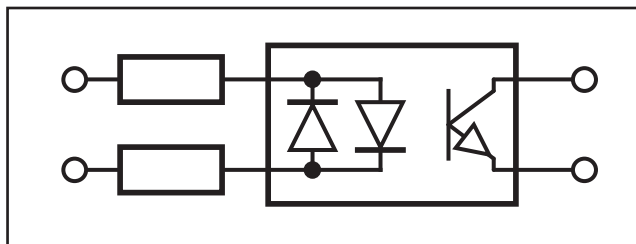
Las salidas funcionan continuamente puestas en cortocircuito o abiertas. Todas las salidas están galvánicamente aisladas de los demás circuitos.

Entradas binarias (EB)

Entradas E1 ... E16 (... E22, ... E28)

Señales de control U_{st}	en el rango AC/DC 48 V...230 V
-----------------------------	-----------------------------------

Curva característica, admisible	rectangular, senoidal
Nivel H	$\geq 48 \text{ V}$
Nivel L	$< 10 \text{ V}$
Frecuencia de señal	DC ... 60 Hz
Retardo en la conmutación	seleccionable en un rango de 1..999s
Resistencia de entrada	108 k Ω
Separación galvánica	optoacoplador; grupos de 4 en 4, galvánicamente aísla dos los unos de los otros.



Esquema de conexiones de una entrada binaria

Salidas binarias (SB)

R 1 ... R13 (... R19, ... R25)

Frecuencia de maniobras máxima	$\leq 1 \text{ Hz}$
Separación galvánica	galvánicamente aisladas de las potenciales internas
Carga en contactos	AC: 250 V, 5 A ($\cos\varphi = 1,0$) AC: 250 V, 3 A ($\cos\varphi = 0,4$) DC: 220 V, 55 W potencia de maniobras
	DC: 110 V
	R1, R2 R3 ... R13, ...R19, ...R25
Corriente de arranque:	20 A 10 A
Corriente de mantenimiento:	5 A 5 A
Corriente de desconexión:	0,4 A 0,4 A
Número de maniobras	$\geq 5 \cdot 10^5$ eléctricamente

Elementos de visualización

El regulador ofrece 14 LEDs

LED 1	: servicio normal	verde
LED 2	: fallo	rojo
LED 3 ... LED 10	: programable	amarillo
LED 11 ... LED 14	: programable	rojo

Los LED se pueden marcar en el lugar de instalación. No obstante, también se puede encargar el marcaje al fabricante.

Control de valores límite

Valor límite	programable
Tiempo de reacción	programable
Visualización de alarmas	LED o LCD programable

Valores de medida (opción: valores mA)

Tensiones TRMS U_{12}, U_{23}, U_{31} ($\leq 0,25$ %)
Corriente TRMS I_1, I_2, I_3 ($\leq 0,25$ %)

Potencia activa P ($\leq 0,5$ %)
Potencia reactiva Q ($\leq 0,5$ %)
Potencia aparente S ($\leq 0,5$ %)
Factor de potencia $\cos \varphi$ ($\leq 0,5$ %)
Ángulo de fase φ ($\leq 0,5$ %)
Corriente reactiva $I \cdot \sin \varphi$ (≤ 1 %)
Frecuencia f ($\leq 0,05$ %)

Condiciones de referencia

Temperatura de referencia $23^\circ\text{C} \pm 1 \text{ K}$
Valores de entrada $U_E = 60 \dots 140\text{V}$
 $I_E = 0 \dots 1\text{A} / 0 \dots 5\text{A}$
Tensión auxiliar $H = H_n \pm 1$ %
Frecuencia $50 \text{ Hz} \dots 60 \text{ Hz}$
Curva característica senoidal, factor 1,1107
Carga (características E91...E99) $R_n = 5 \text{ V} / Y2 \pm 1$ %
Otras IEC 688 - parte 1

Comportamiento de transmisión

salidas analógicas

Seguridad $0,05\% / 0,25\% / 0,5\% / 1\%$
a partir de Y2
(ver „valores de medida“)
Tiempo ciclo de medida $\leq 10 \text{ ms}$

Seguridad eléctrica

Clase de protección I
Nivel de contaminación 2
Categoría de sobretensión II, III

III	II
Circuitos de entrada convertidores de corriente y tensión	Circuitos de control, entradas/salidas analógicas
Tensión auxiliar	COM's, E-LAN

Tensiones de empleo

50 V	150 V	230 V
E-LAN, COM1...COM3 Entradas analóg. Salidas analógicas Entradas 10...50 V	Entradas de tensión/ corriente	Tensión auxiliar, entradas binarias (E1...E16, salidas de relé R1...R13) Estado

Tensiones de prueba		Carc. COM 1	U_h	COM 2 COM 3	BA	BE	AE	AA	U_E	I_E
Carcasa / COM 1	Carc.	-	2,2	0,35	1,35	1,35	0,35	0,35	1,35	1,35
Tensión auxiliar	U_h	2,2	-	3,7	2,9	2,9	3,7	3,7	2,6	2,6
COM 2/3 / IEC / DNP..	COM's	0,35	3,7	-	2,3	2,3	0,5	0,5	2,8	2,8
Salidas binarias	BA	2,0	2,9	2,3	-	2,0	2,3	2,3	2,6	2,6
Entradas binarias (250V)	BE	2,0	2,9	2,3	2,0	-	2,3	2,3	2,6	2,6
Entradas analógicas	AE	0,35	3,7	0,5	2,3	2,3	-	0,5	2,8	2,8
Salidas analógicas	AA	0,35	3,7	0,5	2,3	2,3	0,5	-	2,8	2,8
Tensión de entrada	U_E	1,35	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,8	-	2,2
Corriente de entrada	I_E	2,0	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,8	2,2	-

Nota: Todas las pruebas se realizan aplicando una tensión AC (kV) para 1 minuto, como máximo.
Los terminales E-LAN, COM2, COM3 se comprueban entre sí aplicando una tensión de 0,5 kV.

Requerimientos CEM

EN 61326-1
Equipo de la categoría A
Funcionamiento continuo, sin supervisión, banda industrial, EN 61000-6-2 y 61000-6-4

Emisión de interferencias

Interferencias en cables y emitidas EN 61326, tabla 3 y EN 61000-6-4

Harmónicos EN 61000-3-2

Variaciones de tensión y flicker EN 61000-3-3

Inmunidad a interferencias EN 61326, tabla A1 y EN 61000-6-2

Electricidad estática IEC 61000-4-2
8kV/15kV contacto/aire

Campos electromagnéticos IEC 61000-4-3
80 – 2000 MHz: 10 V/m

Transitorios rápidos IEC 61000-4-4 4kV/2kV

Impulsos de tensión IEC 61000-4-5 4kV/2kV

Señales AF conducidos IEC 61000-4-6
150 kHz – 80 MHz: 10 V

Campos magnéticos de frecuencia energética IEC 61000-4-8
100 A/m (50 Hz), cont.
1000 A/m (50 Hz), 1 s

Caídas de tensión IEC 61000-4-11
30 % / 20 ms, 60 % / 1 s

Cortes de tensión IEC 61000-4-11
100 % / 5s

Ondas atenuadas IEC 61000-4-12,
categoría 3, 2,5 kV

Alimentación de corriente

Carcaterística	H0	H2
AC (interna)	-	-
AC	85 ... 264 V	-
DC	88 ... 280 V	18 ... 72 V
Consumo	≤ 15 VA	≤ 10 W
Frecuencia	50 Hz	-
Fusible	T2 250 V	T2 250 V

Todas las características:

Las caídas de tensión en condiciones de tensión nominal de ≤ 50 ms no provocarán pérdidas de datos ni fallos en el funcionamiento.

Requerimientos medioambientales

Frío seco	IEC 60068-2-1, - 15 °C / 16 h
Calor seco	IEC 60068-2-2, + 65 °C / 16 h
Calor húmedo, const.	IEC 60068-2-78 + 40 °C/93 % / 2 días
Calor húmedo, cicl.	IEC 60068-2-30 12+12 h ,6 ciclos +55 °C / 93 %
Vuelco	IEC 60068-2-31 altura de caída: 100 mm, sin embalaje
Vibraciones	IEC 60255-21-1, clase 1
Choques	IEC 60255-21-2, clase 1
Sismoresistencia	IEC 60255-21-3, clase 1

Almacenamiento de datos

Parámetros equipo	EEPROM serial con ≥ 1000 k ciclos de escritura/lectura
Datos RAM (función registrador, característica S1)	batería de litio, sellada por láser

Construcción mecánica

Carcasa	chapa de acero, RAL 7035 gris
altura	288 mm
ancho	216 mm
profundidad total	114 mm
profundidad montaje	87 mm
peso	≤ 3 kg
Puerta	con ventanilla de plástico transparente
Placa frontal	plástico, RAL 7035 gris en soporte de aluminio
Ventana de empotrar	
altura	282 mm
ancho	210 mm
Tipo de protección	IP 54
Prueba Rain	3R UL50

Interfaz óptica

El regulador REG-DA ofrece una interfaz de FO que permite la integración en un sistema de control.

Se suministran unidades de emisión y recepción para cables FO de vidrio y plástico.

Asimismo, se ofrecen varias opciones de conexión mecánica (técnica ST o FSMA).

Las características V13 a V19 especifican las opciones disponibles.

Interfaz lógica eléctrica

Nivel lógico salida emisor: CMOS

($U_{h_{min}}$: > 0.9VCC, $U_{l_{max}}$ < 0.1VCC @ I_o = 1mA)

Nivel lógico entrada emisor: CMOS

($U_{h_{min}}$: > 0.7VCC, $U_{l_{max}}$ < 0.3VCC), disparador Schmitt

Emisores ópticos

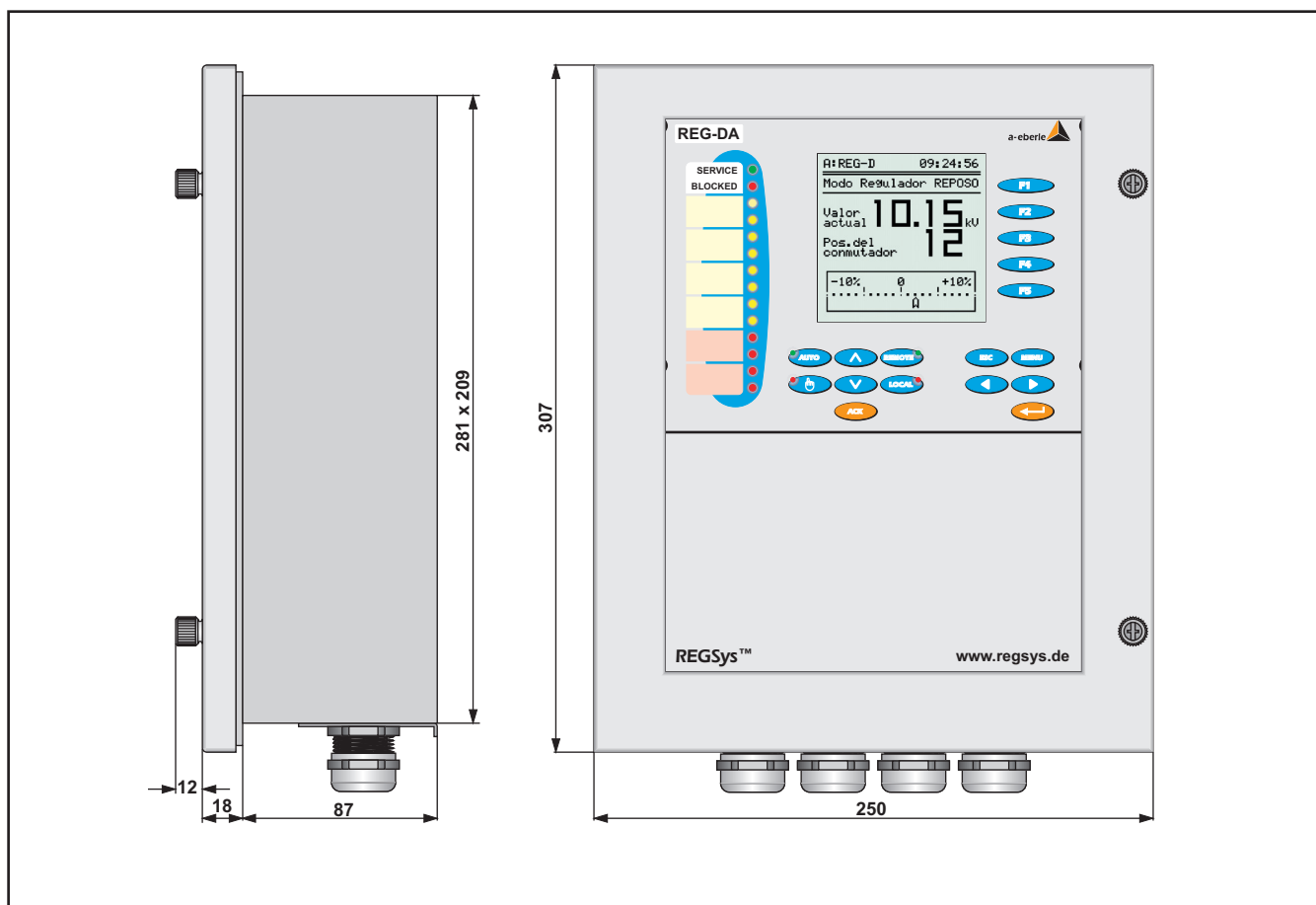
Producto	Tipo	FO	Pmin [dBm] 1)	Pmax [dBm] 1)
ST vidrio SMA vidrio	HFBR-1414-T HFBR-1404 λ = 820nm	50/125µm NA=0,2	-19,8	-12,8
		62,5/125µm NA=0,275	-16,0	-9,0
		100/140µm NA=0,3	-10,5	-3,5
		200µm HCS NA=0,37	-6,2	+1,8
POF_ST	HFBR-1515B λ = 650nm	1mm POF	-7,5	-3,5
		200µm HCS	-18,0	-8,5
POF_SMA	HFBR-1505C λ = 650nm	1mm POF	-6,2	0,0
		200µm HCS	-16,9	-8,5

1) T_A = 0..70°C, I_F = 60mA, distancia de medida en cable FO: 1m

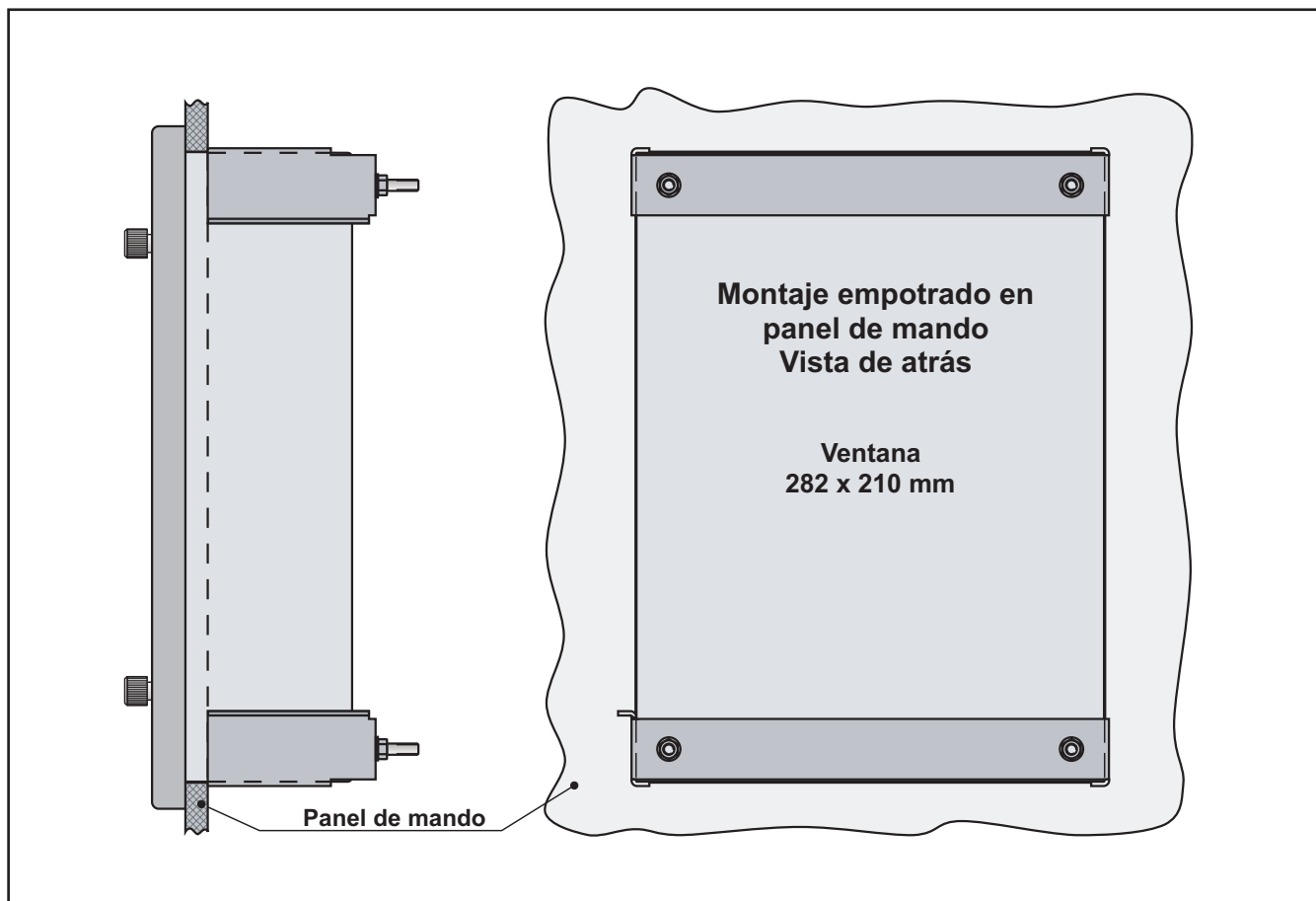
Receptores ópticos

Producto	Tipo	FO	Pmin [dBm] 2)	Pmax [dBm] 2)
ST vidrio SMA vidrio	HFBR-2412-T HFBR-2402 0 ... 5MBd λ = 820nm	100/140µm NA=0,3	-24,0	-10,0
POF_ST	HFBR-2515B 0 ... 10MBd λ = 650nm	1mm POF	-20,0	0,0
		200µm HCS	-22,0	-2,0
POF_SMA	HFBR-2505C 0 ... 10MBd λ = 650nm	1mm POF	-21,6	-2,0
		200µm HCS	-23,0	-3,4

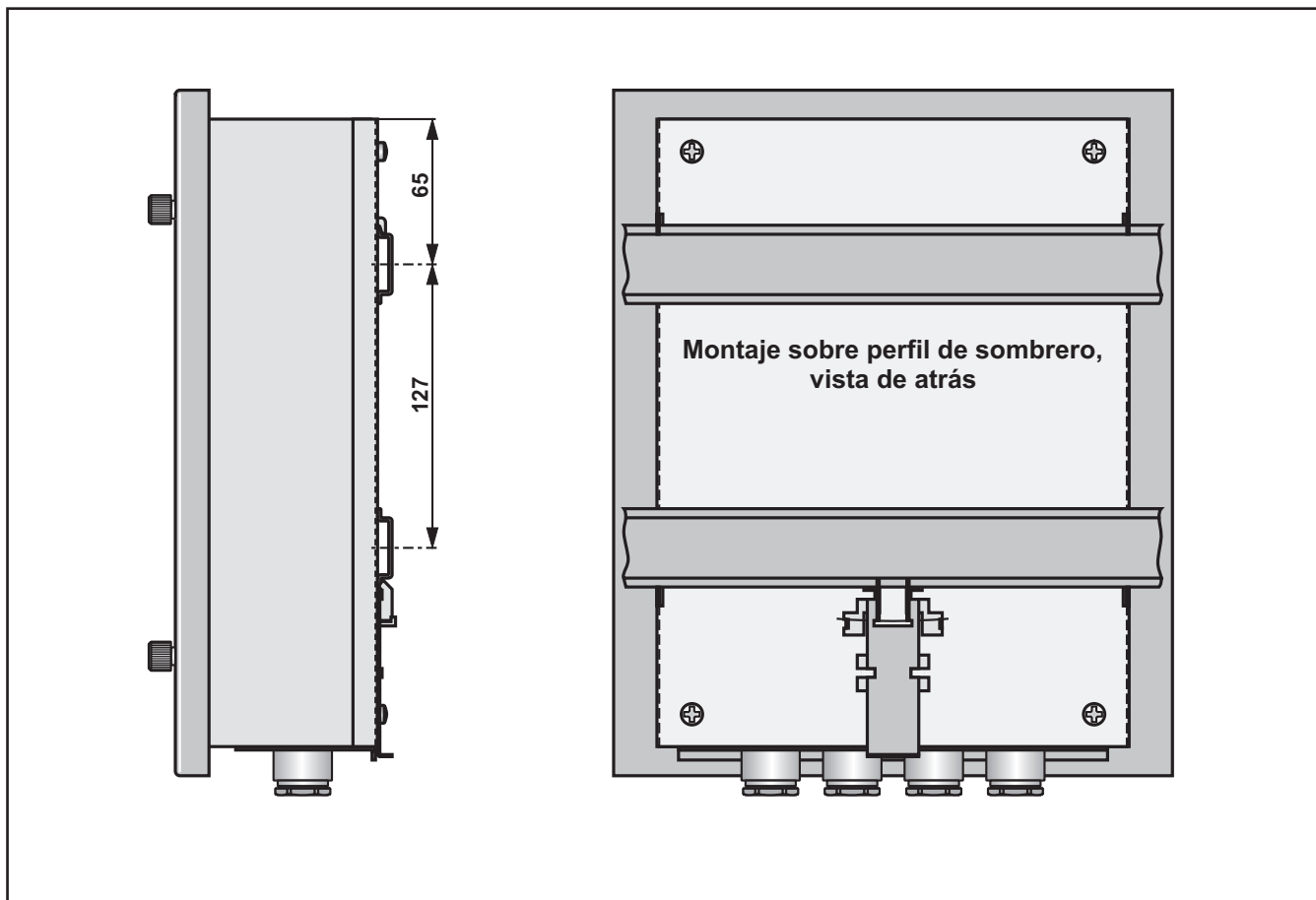
2) T_A = 0..70°C, VCC = 5V±5%, nivel de salida LOW (activado)



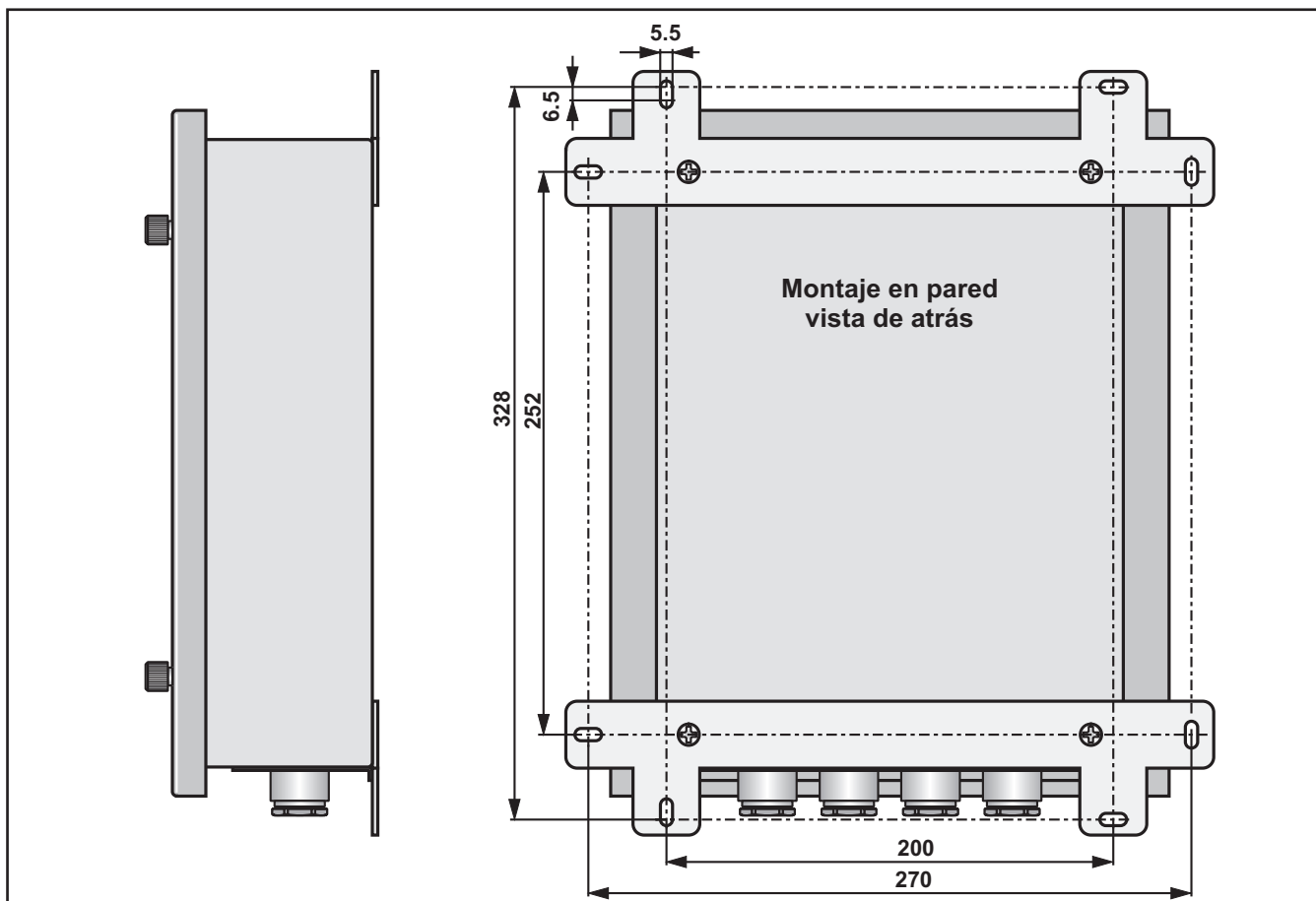
Dimensiones



Dimensiones, montaje empotrado



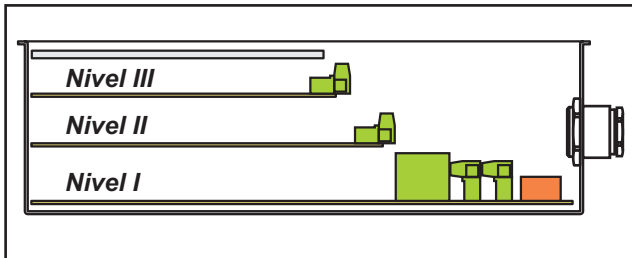
Dimensiones, montaje sobre perfil de sombrero



Dimensiones, montaje en pared

Técnica de conexión

El regulador ofrece tres placas de circuito impreso, es decir, tres niveles de conexión.



A **nivel I** se encuentran los terminales para la conexión de la tensión auxiliar y de entrada y la corriente, así como las salidas de relés, entradas binarias etc.

A **nivel II** se coloca el hardware de todas las conexiones de sistemas de control.

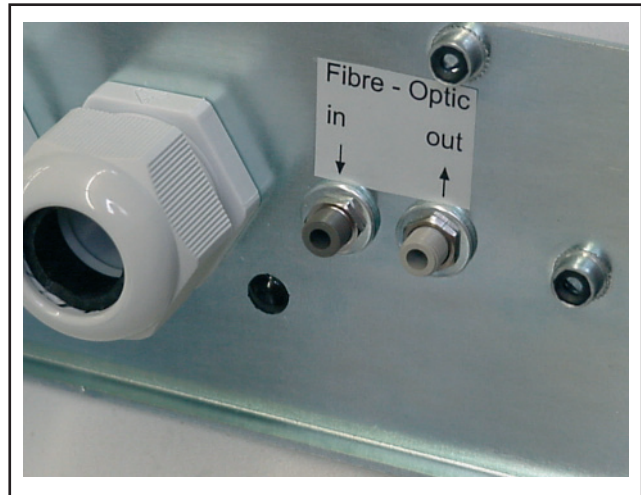
En configuraciones con terminales RS232 o RS485, se deben utilizar los elementos de conexión previstos a nivel II.

En configuraciones con terminales Ethernet (necesariamente con acoplamiento IEC 61850 o IEC 60870-5-104), se debe utilizar la conexión de enchufe a nivel II.

En configuraciones con terminales FO, los elementos de conexión se montan en la placa de brida (diodos de emisión y recepción ST o FSMA). En tal caso, se pueden realizar las conexiones sin la necesidad de abrir el aparato.



Terminales FO (conexión ST)



Terminales FO (conexión FSMA)

A nivel II, se pueden realizar otras entradas y salidas binarias o mA adicionales.

En total, están disponibles dos terminales de enchufe para colocar los siguientes módulos:

Módulo 1: 6 entradas binarias AC/DC 48V...250V

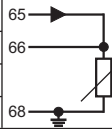

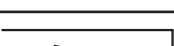
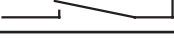
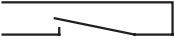

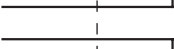
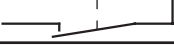







Módulo 2: 6 salidas de relé

Módulo 3: 2 entradas mA

Módulo 4: 2 salidas mA

A **nivel III** se encuentran los terminales para los distintos módulos COM, E-LAN, las salidas y entradas analógicas, así como la entrada directa PT100, o bien la entrada de resistencia del potenciómetro de escalón del accionamiento del motor o del conmutador de posiciones de toma.

Asignación de bornes

Nº						
Nivel I		Opción	M1*	M2*	3 arrollam.*	
	2	Tensión de entrada	U ₁	U _{L1}	U ₁	
	5	Tensión de entrada		U _{L2}		
	8	Tensión de entrada	-	U _{L3}	U ₂	
	10	Tensión de entrada		-		
	1	k	Entrada de corriente I ₁			
	3	l				
	4	k	Entrada de corriente I ₂			
	6	l				
	7	k	Entrada de corriente I ₃			
9	l					
21	L / (+) U _H = Tensión auxiliar					
22						L / (-)
Nivel III	63	Entrada mA	+	A1		
	64	Entrada mA	-	A1		
	61	Entrada o salida	+	A2		
	62	Entrada o salida	-	A2		
	65	Entrada o salida	+	A3		
	66	Entrada o salida	-	A3		
	67	Entrada o salida	+	A4		
	68	Entrada o salida	-	A4		
Nivel I	11	Entrada binaria 1	Lámpara de indicación			
	12	Entrada binaria 2	de libre programación			
	13	Entrada binaria 3	de libre programación			
	14	Entrada binaria 4	de libre programación			
	15	Entrada binaria 1...4	GND			
	16	Entrada binaria 5	AUTO			
	17	Entrada binaria 6	MAN			
	18	Entrada binaria 7	de libre programación			
	19	Entrada binaria 8	de libre programación			
	20	Entrada binaria 5...8	GND			
	23	Entrada binaria 9	BCD 1			
	24	Entrada binaria 10	BCD 2			
	25	Entrada binaria 11	BCD 4			
	26	Entrada binaria 12	BCD 8			
	27	Entrada binaria 9...12	GND			
	28	Entrada binaria 13	BCD 10			
	29	Entrada binaria 14	BCD 20			
	30	Entrada binaria 15	BCD sgn.			
	31	Entrada binaria 16	de libre programación			
	32	Entrada binaria 13...16	GND			
	33		de libre programación		R ₅	
	34		de libre programación			
	35		de libre programación		R ₄	
	36		de libre programación			
	37		de libre programación		R ₃	
	38		de libre programación			
39		más bajo		R ₂		
40						
41						
42		más alto		R ₁		
43						
44						
45						
46						

Nr.		
47		> I
48		> U
49		< U
50		local
51		remoto
52		fallo TC **
53		GND
54		cierra en caso de fallo
55		contacto vivo (estado)
56		abre en caso de fallo
57		MAN
58		MAN / AUTO
59		AUTO
69	E-	E-LAN (L)
70	E+	
71	EA-	
72	EA+	
73	E-	E-LAN (R)
74	E+	
75	EA-	
76	EA+	
77	Tx+	COM 3 (RS 485)
78	Tx-	
79	Rx+	
80	Rx-	
81	TxD	COM 2 (RS 232)
82	RxD	
83	RTS	
84	RTS	
85	CTS	
86	GND	

		IEC SPA-Bus
		LON Modbus
		DNP 3.0
		Otras asignaciones posibles a nivel II, ver asignación de bornes a nivel II (página 13)

* Opción M1

Se utiliza en aplicaciones normales.

Básicamente, se pueden considerar simétricas las redes de tres conductores (I₁ = I₂ = I₃).

Opción M2

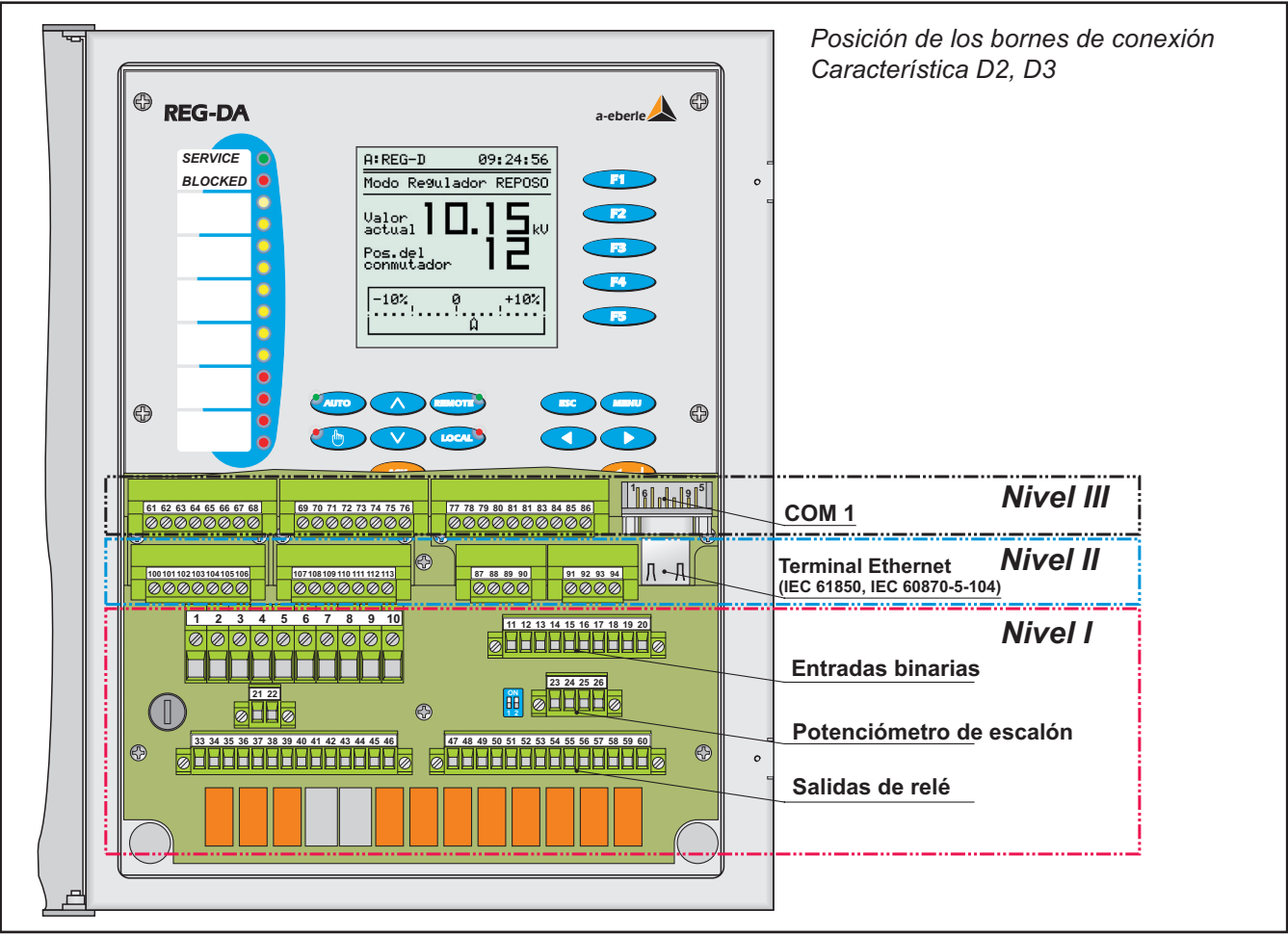
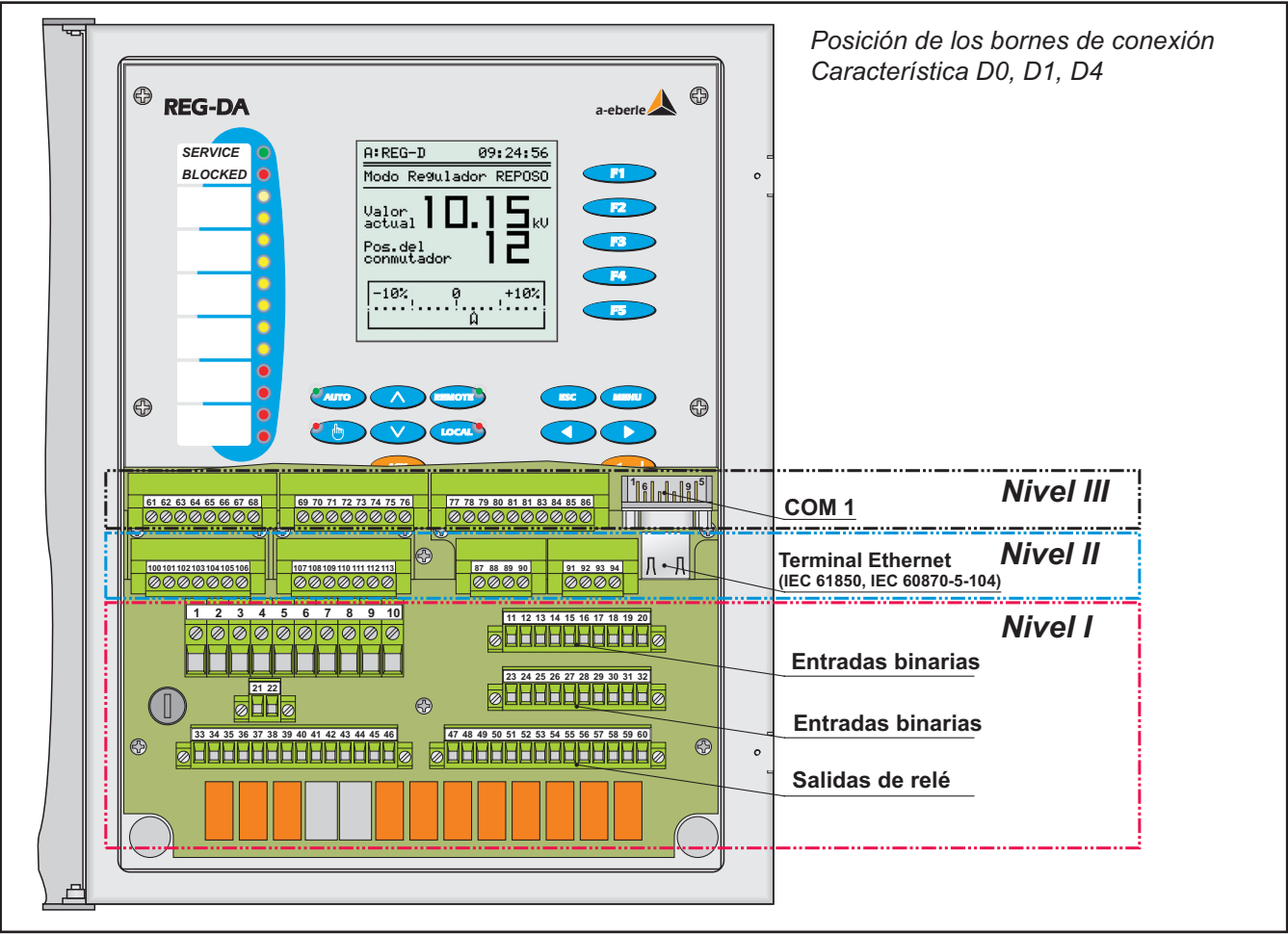
Se utiliza únicamente en redes de corriente trifásica de carga libre (I₁ ≠ I₂ ≠ I₃).

En configuraciones de tres arrollamientos, se deben realizar dos entradas para las tensiones U₁ y U₂.

** TC = selector de posición de toma (tap changer)

*** La conexión del sistema de control se detalla en el manual de servicio.

La asignación de los bornes 23 a 32 varía según las características D0/D1/D4 y D2/D3.



Asignación de bornes nivel II

Características C01 ... C09

Característica C01

6 entradas binarias adicionales AC/DC 48V ... 250V

	Nr.		
Módulo 1	100	Entrada binaria	E17
	101	Entrada binaria	E18
	102	Entrada binaria	E19
	103	Entrada binaria	E20
	104	Entrada binaria	E21
	105	Entrada binaria	E22
	106	GND	E17 ... E22








Característica C02

12 entradas binarias adicionales AC/DC 48V ... 250V

	Nr.		
Módulo 1	100	Entrada binaria	E17
	101	Entrada binaria	E18
	102	Entrada binaria	E19
	103	Entrada binaria	E20
	104	Entrada binaria	E21
	105	Entrada binaria	E22
	106	GND	E17 ... E22
Módulo 1	107	Entrada binaria	E23
	108	Entrada binaria	E24
	109	Entrada binaria	E25
	110	Entrada binaria	E26
	111	Entrada binaria	E27
	112	Entrada binaria	E28
	113	GND	E23 ... E28








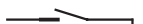






Característica C03

6 salidas de relé adicionales (contacto NA)

	Nr.		
Módulo 2	100		R14
	101		R15
	102		R16
	103		R17
	104		R18
	105		R19
	106		GND R14 ... R19








Característica C04

12 salidas de relé adicionales (contacto NA)

	Nr.		
Módulo 2	100		R14
	101		R15
	102		R16
	103		R17
	104		R18
	105		R19
	106		GND R14 ... R19
Módulo 2	107		R20
	108		R21
	109		R22
	110		R23
	111		R24
	112		R25
	113		GND R20 ... R25

Característica C05

6 entradas binarias adicionales AC/DC 48V ... 250V y
6 salidas de relé (contacto NA)

	Nr.		
Módulo 1	100	Entrada binaria	E17
	101	Entrada binaria	E18
	102	Entrada binaria	E19
	103	Entrada binaria	E20
	104	Entrada binaria	E21
	105	Entrada binaria	E22
	106	GND	E17 ... E22
Módulo 2	107		R14
	108		R15
	109		R16
	110		R17
	111		R18
	112		R19
	113		GND R14...R19

Característica C06

2 entradas analógicas adicionales

	Nr.		
Módulo 3	100	Entrada analógica	+
	101		-
Módulo 3	102	Entrada analógica	+
	103		-

Característica C07

4 entradas analógicas adicionales

	Nr.		
Módulo 3	100	Entrada analógica	+
	101		-
Módulo 3	102	Entrada analógica	+
	103		-
Módulo 3	104	Entrada analógica	+
	105		-
Módulo 3	106	Entrada analógica	+
	107		-

Característica C08

2 salidas analógicas adicionales

	Nr.		
Módulo 4	100	Salida analógica	+
	101		-
Módulo 4	102	Salida analógica	+
	103		-

Característica C09

4 salidas analógicas adicionales

	Nr.		
Módulo 4	100	Salida analógica	+
	101		-
Módulo 4	102	Salida analógica	+
	103		-
Módulo 4	104	Salida analógica	+
	105		-
Módulo 4	106	Salida analógica	+
	107		-

[illegible]

Interconexión / conexión en paralelo

Particularmente en las configuraciones con una serie de transformadores en paralelo, es imprescindible establecer una red de reguladores que forman un sistema integral. Las funciones paralelas $\Delta I \sin \phi$, $\Delta I \sin \phi (S)$ y master-follower únicamente se pueden realizar por medio del bus de sistema (E-LAN). De esta manera, se asegura que los participantes del conjunto puedan comunicarse entre sí, sin la necesidad de introducir otros componentes adicionales.

En las configuraciones con conexión paralela, que funcionan a partir del procedimiento $\Delta \cos \phi$, no es necesario interconectar los participantes involucrados. En la mayoría de los casos, las grandes distancias entre los componentes de dichas configuraciones incluso imposibilitan su interconexión.

Interfaces serie

Interfaces RS232

Los REG-DA ofrecen dos interfaces serie RS232 (COM1 y COM2). La interfaz COM1 funciona como interfaz de parametrización, mientras COM2 queda reservada para la conexión del regulador con sistemas de control maestros.

Elementos de conexión

COM1

Sub Min D
en el área de conexiones,
asignación de pins como
en un PC

COM2

Bornes de conexión
en el área de conexiones,

Conexiones previstas

PC, terminal, módem, PLC

Núm. bits de datos/protocolo

paridad 8, par, off, odd

Velocidad de transmisión bit / s

1200, 2400, 4800, 9600,
19200, 38400, 57600,
76800, 115200

HANDSHAKE

RTS / CTS o X_{ON} / X_{OFF}

Interfaces RS485

Todos los reguladores REG-DA ofrecen una interfaz doble E-LAN. Esta interfaz permite conectar distintos reguladores y unidades de control con un sistema de regulación de tensión por medio de bus.

E-LAN (Energy- Local Area Network)

Características

- 255 participantes
- estructura multimaster
- función repetidor integrada
- anillo abierto, bus o combinación de bus/anillo posible
- protocolo basado en SDLC/HDLC
- velocidad de transmisión 62,5 ó 125 kbit / s
- telegrama de 15,6 ... 375 kbit / s
- rendimiento medio: unos 100 telegramas / s con 62,5 k

COM3

Interfaz prevista para la conexión de hasta 15 módulos de interfaz (BIN-D, ANA-D), en cualquier combinación, en cada regulador REG-DA.

Software de simulación REGSim™

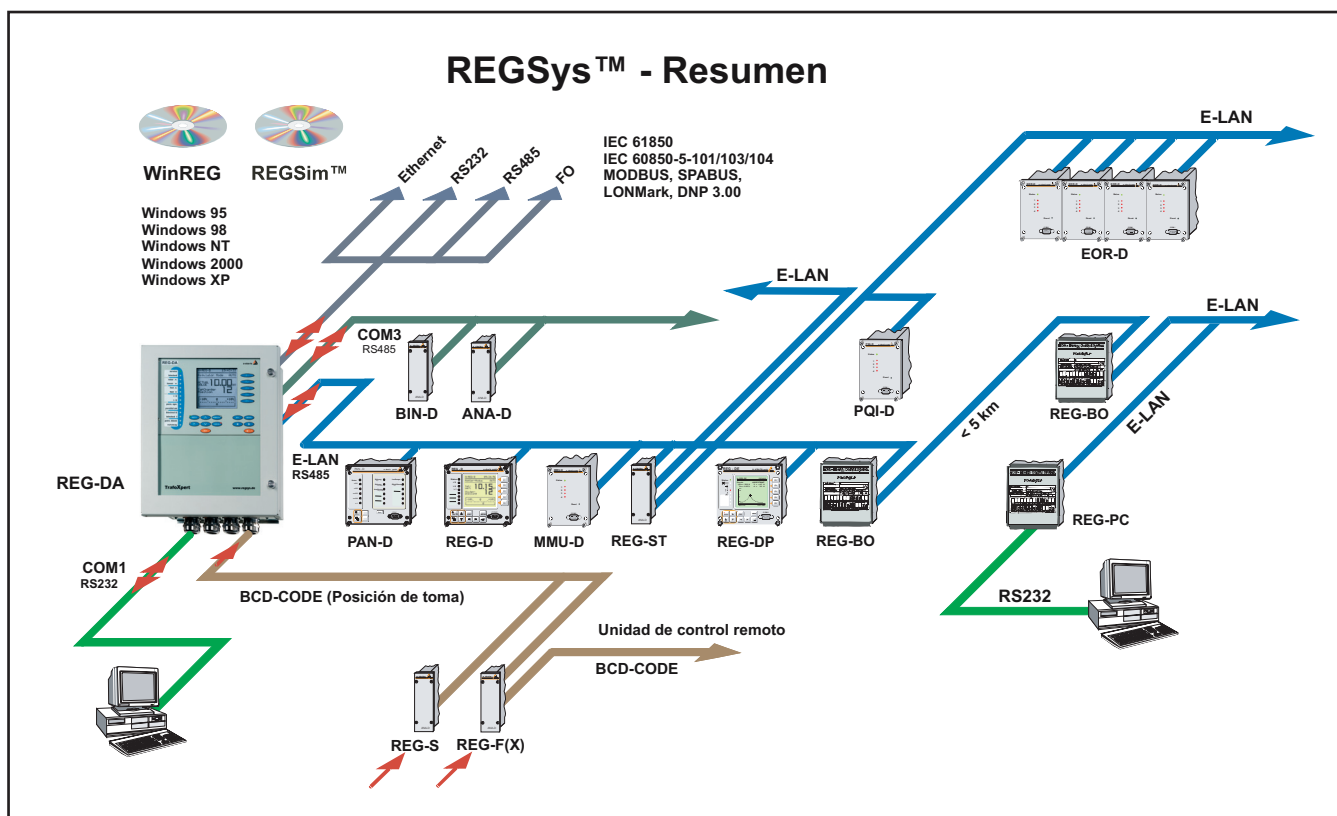
El software para PC REGSim™ está diseñado para simular conexiones paralelas de una serie de transformadores en las configuraciones de redes y cargas deseadas.

Con el fin de garantizar el funcionamiento auténtico del regulador REG-DA en el marco de las simulaciones, se reproducen los transformadores, las condiciones de la red, así como las cargas matemáticamente.

Además, el software REGSim™ utiliza el mismo algoritmo del regulador REG-DA.

La simulación ofrece las mismas opciones de ajuste que el regulador y se desarrolla en tiempo real.

El software REGSim™ permite comprobar y especificar los parámetros de regulación antes de la puesta en funcionamiento del propio regulador.



Software de parametrización y configuración WinREG

El software WinREG está diseñado para parametrizar y configurar el sistema y funciona en tres modos diferentes:

En el **modo Panel** se pueden visualizar y manejar seis reguladores con ayuda del ratón, como máximo.

Todos los ajustes se pueden realizar por medio del teclado de membrana del regulador y de forma centralizada con WinREG. Para ello, los reguladores deben ser conectados en una red E-LAN.

Particularmente en el funcionamiento paralelo de transformadores, este modo simplifica las tareas de ajuste y proporciona más transparencia.

Al activar el modo de convertidor de medida en todos los transformadores con WinREG, se pueden visualizar, por ejemplo, las corrientes circulantes reactivas de los transformadores involucrados en tiempo real con ayuda de un PC.

El **modo Parametrización** permite parametrizar de forma sencilla los distintos componentes. El operario puede introducir, guardar y transmitir a otro participante todos los parámetros en una estructura sencilla de fichas de entrada.

En el **modo Terminal** se puede comunicar directamente con el sistema.

En comparación con los programas de terminal conocidos, el manejo del terminal WinREG es muy sencillo y permite programar el sistema muy cómodamente.

El software WinREG funciona bajo los sistemas Windows 95, 98, Windows 2000, NT y Windows XP y también está disponible en versión para módem.

Parametrización

Parámetros REG-DA (Auswahl)	Parámetro de ajuste
Desviación admisible en la regulación	$\pm 0,1 \dots 10\%$
Factor de tiempo	0,1 ... 30
1. valor nominal	60,0 ... 140,0 V
2. valor nominal	60,0 ... 140,0 V
3. valor nominal	60,0 ... 140,0 V
4. valor nominal	60,0 ... 140,0 V
Comportamiento de tiempo	$\Delta U \cdot t = \text{const}$ REG 5A/E LINEAL CONST
Impacto de corriente	Corriente aparente Corriente activa Corriente reactiva LDC
Corriente aparente/activa	
Ángulo	0 ... 40 %
Límite	0 ... 40 %
LDC	R : 0 ... 30 Ω
(Line-Drop-Compensation)	X : 0 ... 30 Ω
Subtensión <U	-25 % ... +10 %
Sobretensión >U	0 ... 25 %
Sobreintensidad >I	0 ... 210 % (1A / 5A)
Disparo	60 V ... 160 V
Avance rápido	0 ... -35 %
Retroceso rápido	0 ... 35 %
Retardo en la conmutación	-75 % ... 0 %
Retardo en la conmutación para <U, >U, <I, disparo, conmutación rápida, desconexión ajustable independientemente	1 ... 999 s (avance rápido 2...999s)

Modo registrador

Intervalos YT 14s/Div, 1min/Div, 5min/Div, 10 min/Div,

Independientemente del intervalo de tiempo YT seleccionado (velocidad de avance), el registro de los valores de medida se realiza a intervalos de segundos.

Cada valor por segundo representa el promedio aritmético de 10 valores de medida, registrados a intervalos de 100 ms.

Comportamiento memoria Sobreescribir;
Rebasando Sobreescribir principio FIFO (First in First out)

Periodo de almacenamiento > 18,7 días, como mínimo (tensión y posición de toma) término medio > 1 mes

Modo convertidor de medida

Valores de medida visualizados Tensión U_{eff}
Corriente I_{eff}
Potencia activa P
Potencia reactiva Q
Potencia aparente S
 $\cos\varphi$
 φ
Corriente reactiva I sin φ
Frecuencia f

Salida analógica máx. siete salidas mA, (2,5, 5, 10, 20 mA bipolar) ver lista de características

Curva característica lineal, acodada

Carga máxima $R_{A \text{ max}}$
 R_A
 I_{AN}
 $R_A = 10 \text{ V}/I_{AN}$
Carga
Valor nominal
corriente de salida

Indicaciones de pedido

- De las identificaciones con letra mayúscula no se puede especificar más de una.
 - En el caso de las letras mayúsculas de identificación seguidas por la cifra 9, es imprescindible especificar información adicional en texto legible.
 - Las letras mayúsculas de identificación seguidas por ceros pueden tacharse en la indicación de pedido.
 - Las características X, como por ejemplo XE91 no se pueden combinar con todas las demás características.
- Tenga en cuenta los textos adjuntos.

CARACTERÍSTICA	IDENTIFICACIÓN		
Regulador de tensión REG-DA Ejecución básica, con interfaz doble E-LAN, COM 2, COM 3 y un canal de entrada mA, p.ej. medida de temperatura del aceite o registro de la posición de toma por medio del convertidor de resistencia, 16 entradas binarias y 12 salidas de relé y una salida de estado, incl. software de parametrización WinREG para parametrizar, programar y visualizar los datos del regulador, con cable de conexión Nota: La interfaz COM 2 sólo está disponible sin ninguna conexión de protocolos.	REG-DA		
Forma constructiva: Montaje empotrada o en pared (alt. x anch. x prof.) 307 x 250 x 102 mm con adaptador para perfil normalizado	B0 B1		
Alimentación de corriente AC 85V ... 110V ... 264V / DC 88V ... 220V ... 280V DC 18V ... 60V ... 72V	H0 H2		
Corrientes de entrada I _{EN} 1A (modificable en cualquier momento) I _{EN} 5A	F1 F2		
Funciones de visualización, convertidor de valores de medida de la red Corriente trifásica con carga homogénea M1 Corriente trifásica con carga homogénea o inhomogénea M2 Medida de tensión (sobretensión), medida de corriente y tensión (subtensión) M3 uso específico de los convertidores de corriente (3) y tensión (2) M9			
Funciones de registrador, valores de red con software de evaluación sin con	S0 S1		
Trafo-Monitoring sin con	T0 T1		
Funcionamiento paralelo sin firmware para funcionamiento paralelo con firmware para funcionamiento paralelo	K0 K1		
Entradas y salidas analógicas adicionales sin XE00 con una entrada PT 100 XE91 con dos entradas mA XE92 con dos salidas mA XE93 con una entrada PT 100 y una salida mA XE94 con dos entradas mA y una salida mA XE95 con tres salidas mA XE96 entrada de potenciómetro, resistencia total 200Ohm ...2kOhm XE97 entrada de potenciómetro, resistencia total >2kOhm ...20kOhm XE98 otras combinaciones de entradas y salidas XE99 Nota para XE91...XE99: Si es posible, indicar la escala. <p>p.ej.: 1 -100 ... 0 ... +100 MW p.ej.: 2 0 ... 80 ... 120 V -20 ... 0 ... +20 mA 4 ... 16 ... 20 mA</p> <p>p.ej.: 3 1 ... 19 escalones p.ej.: 4 50 ... 140°C 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA</p>			
Entradas binarias y de potenciómetro E1...E16 AC/DC 48V...250V D0 E1...E8 AC/DC 48V...250V y E9...E16 AC/DC 10V...48V D1 1 entrada potenciómetro (resistencia total 200...2kΩ) y 8 entradas binarias AC/DC 48V...250V D2 1 entrada potenciómetro (resistencia total >2...20kΩ) y 8 entradas binarias A/CDC 10V...48V D3 E1...E16 AC/DC 10V...48V D4			

Características (viene de la página anterior)

CARACTERÍSTICAS	IDENTIFICACIÓN		
	REG-DA		
Nivel II: Entradas y salidas adicionales <div> <div>sin</div> <div>C00</div> </div> <div> <div>con 6 entradas binarias AC/DC 48V...250V</div> <div>C01</div> </div> <div> <div>con 12 entradas binarias AC/DC 48V...250V</div> <div>C02</div> </div> <div> <div>con 6 salidas de relé</div> <div>C03</div> </div> <div> <div>con 12 salidas de relé</div> <div>C04</div> </div> <div> <div>con 6 binären Eingänge y 6 salidas de relé</div> <div>C05</div> </div> <div> <div>con 2 entradas analógicas</div> <div>C06</div> </div> <div> <div>con 4 entradas analógicas</div> <div>C07</div> </div> <div> <div>con 2 salidas analógicas</div> <div>C08</div> </div> <div> <div>con 4 salidas analógicas</div> <div>C09</div> </div> <div> <div>otras combinaciones 6 entradas, 6 salidas, 2 entradas analógicas, 2 salidas analógicas</div> <div>C90</div> </div> <p>Nota para C90: Si es necesario, están disponibles dos terminales de enchufe a nivel II. En cada terminal se pueden conectar 6 entradas o salidas binarias o un módulo analógico. Por cada módulo analógico están disponibles 2 entradas o 2 salidas. Suponiendo que se utilizan conexiones para sistemas de control (XW90, 91 o L1 ,L9), se pueden conectar 4 módulos adicionales.</p>			
Conexión integrada con sistema de control, según IEC61850 o IEC 60870- 5-104 <div> <div>sin</div> <div>XW00</div> </div> <div> <div>IEC 60850 - 5 - 104 (grupo de características G)</div> <div>XW90</div> </div> <p>Nota: Indicar el sistema objetivo en el caso de conexiones según IEC 60850-5-104</p> <div> <div>IEC 61850 (grupo de características G)</div> <div>XW91</div> </div>			
Conexión integrada con sistema de control, según IEC 60870- 5-101/ ..-103,...DNP... <div> <div>sin (grupo de características G)</div> <div>L0</div> </div> <div> <div>conexión REG-DA - sistema de control</div> <div>L1</div> </div> <div> <div>conectar varios sistemas con sistema de control (REG-D/DA/DP etc.)</div> <div>L9</div> </div> <p>Nota: L9 sólo se puede combinar con las características XW90, Z15 a Z19 y Z91</p>			
Tipo de conexión: <div> <div>Cobre</div> <div> <div>RS 232</div> <div>V10</div> </div> <div> <div>RS 485, funcionamiento con 2 hilos</div> <div>V11</div> </div> </div> <div> <div>FO con FSMA</div> <div> <div>FO (long. de onda 800...900nm, alcance 2000m)</div> <div>V13</div> </div> <div> <div>Plástico (long. de onda 620...680nm, alcance 50m)</div> <div>V15</div> </div> </div> <div> <div>FO con ST</div> <div> <div>FO (long. de onda 800...900nm, alcance 2000m)</div> <div>V17</div> </div> <div> <div>Plástico (long. de onda 620...680nm, alcance 50m)</div> <div>V19</div> </div> </div>			
Protocolo: <div> <div>IEC60870-5-103 para ABB</div> <div>Z10</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-103 para Areva</div> <div>Z11</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-103 para SAT</div> <div>Z12</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-103 para Siemens (LSA/SAS)</div> <div>Z13</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-103 para Sprecher Automation</div> <div>Z14</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-103 para otros</div> <div>Z90</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-101 para ABB</div> <div>Z15</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-101 para IDS</div> <div>Z17</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-101 para SAT</div> <div>Z18</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-101 para Siemens (LSA/SAS)</div> <div>Z19</div> </div> <div> <div>IEC60870-5-101 para otros</div> <div>Z91</div> </div> <div> <div>DNP 3.00</div> <div>Z20</div> </div> <div> <div>LONMark</div> <div>Z21</div> </div> <div> <div>SPABUS</div> <div>Z22</div> </div> <div> <div>MODBUS RTU</div> <div>Z23</div> </div>			

Características (viene de la página anterior)

CARACTERÍSTICAS		IDENTIFICACIÓN		
		REG-DA		
Instrucciones de servicio	alemán	G1		
	inglés	G2		
	francés	G3		
	español	G4		
	italiano	G5		
	russisch	G6		
	otros	G9		
Idioma de usuario	alemán	A1		
	inglés	A2		
	francés	A3		
	español	A4		
	italiano	A5		
	russisch	A6		
	otros	A9		

Accesorios REG-DA		IDENTIFICACIÓN		
Módulo de conexión Profibus-DP Para montaje sobre perfil normalizado, sin fuente de alimentación Uh DC24V Dimensiones: (120 x 75 x 27) mm Interfaz RS 485, incl. cable de conexión		Profibus DP		
Adaptador TCP/IP 10MB/s Para montaje sobre perfil normalizado, con fuente de alimentación Uh AC 230V Módulo enchufable 8UM, 3UA con fuente de alimentación: AC 85V...110V...264V / DC 88V...220V...280V Módulo enchufable 8UM, 3UA con fuente de alimentación: DC 18V...60V...72V		Adaptador TCP/IP A01 A02 A03		
Adaptador TCP/IP 100MB/s		A90		
LWL- Módulo con ST- Verbindungstechnik (Glas o Plástico) con FSMA-Verbindungstechnik (Glas o Plástico)		Módulo 2 A90 A91		

Software para REG-DA		IDENTIFICACIÓN		
Módulo de consulta-registrador para WinREG para consultar y visualizar los datos registrados del REG-D/DA		CD-ROM	WinREG	
REGSim (Windows 95, 98 and NT, XP, 2000) para simular el funcionamiento paralelo de transformadores		CD-ROM	REGSim	

Accesorios	IDENTIFICACIÓN
Cable de conexión directa de un PC (conexión directa de módem)	582.020 8
Cable de conexión para módem	582.2040
1 juego cortacircuitos para baja intensidad T2 L 250V	582.1019
Acoplador de FO	111.9030.10
Reloj de sincronización DCF 77	111.9024
Modem para REG-Dx/EOR-D/PQI-D/MMU-D (versión estándar Uh: AC 230V)	111.9030.02
Modem para aplicaciones industriales Uh: AC 230V	111.9030
Módulo de entrada analógico (2 entradas)	320.0004
Módulo de salida analógico (2 salidas)	320.0003
Módulo de entrada analógico (1 entrada)	356.2009.00
Módulo de salida analógico (1 salida)	320.0007
Módulo de entrada para potenciómetro, resistencia total 200Ohm...2kOhm	320.0002
Módulo de entrada para potenciómetro, resistencia total >2kOhm...20kOhm	320.0002.1
Módulo de entrada adicional para PT 100, según DIN 43760, circuito de 3 conductores	320.0005
Acoplador estrella E- LAN (3x) con booster	REG-ST
Adaptador E- LAN - PC con booster	REG-PC
Adaptador E- LAN - PC, acoplador estrella (3x) con booster	REG-ST3
Booster E- LAN (red de gran alcance)	REG-B0
Manual de servicio REG-DA G1...G8 (indicar idioma de usuario)	Gx

A.Eberle GmbH & Co. KG

Aalener Str. 30/32

D-90441 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0

Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 96

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

info@a-eberle.de

überreicht durch: