



Regulador de tensión TAPCON[®] 230 expert

Instrucciones de servicio

3552133/02 ES



© Todos los derechos reservados por Maschinenfabrik Reinhausen

Queda prohibida cualquier reproducción o copia de este documento, así como la utilización y divulgación de su contenido, a no ser que se autorice expresamente.

Las infracciones conllevan una indemnización por daños. Reservados todos los derechos para casos de registro de patente, modelo de utilidad y diseño industrial.

Es posible que tras la redacción de la siguiente documentación se hayan producido modificaciones en el producto.

Nos reservamos expresamente el derecho a realizar modificaciones de los datos técnicos así como en la construcción del aparato y en el volumen de entrega.

Las informaciones proporcionadas y los acuerdos establecidos durante la tramitación de las ofertas y los pedidos en curso son siempre vinculantes.

Las instrucciones de servicio originales han sido redactadas en alemán.



Índice

1	Introducción	9
1.1	Fabricante.....	9
1.2	Derechos de modificación reservados.....	9
1.3	Integridad.....	9
1.4	Lugar de almacenamiento.....	9
1.5	Convenciones de representación.....	10
1.5.1	Advertencias.....	10
1.5.2	Informaciones.....	11
1.5.3	Procedimiento.....	11
1.5.4	Convención tipográfica.....	12
2	Seguridad	13
2.1	Información general sobre seguridad.....	13
2.2	Uso adecuado.....	13
2.3	Uso inadecuado.....	13
2.4	Cualificación del personal.....	14
2.5	Obligación de diligencia del usuario.....	14
3	Seguridad TI	15
4	Descripción del producto	19
4.1	Volumen de entrega.....	19
4.2	Descripción de la función de la regulación de tensión.....	20
4.3	Características de potencia.....	21
4.4	Modos de operación.....	22
4.5	Hardware.....	23
4.5.1	Placa de características.....	24
4.5.2	Elementos de control.....	25
4.5.3	Elementos de indicación.....	26
4.5.4	Interfaz serial.....	28
4.5.5	Módulos.....	28
5	Embalaje, transporte y almacenamiento	33
5.1	Embalaje.....	33
5.1.1	Utilización.....	33
5.1.2	Adecuación, diseño y fabricación.....	33



5.1.3	Señalizaciones	33
5.2	Transporte, recepción y tratamiento de los envíos	34
5.3	Almacenaje de envíos	35
6	Montaje	36
6.1	Preparación	36
6.2	Montaje del aparato	37
6.2.1	Montaje en tablero	38
6.2.2	Montaje mural con pletina	39
6.2.3	Montaje sobre barra de sombrerete	41
6.2.4	Montaje mural	42
6.2.5	Desmontaje de la puerta	43
6.3	Conexión del aparato	44
6.3.1	Recomendación de cables	45
6.3.2	Indicaciones para el tendido de cables de fibra óptica	46
6.3.3	Compatibilidad electromagnética	46
6.3.4	Conexión de líneas en la periferia de la instalación	51
6.3.5	Alimentación del regulador de tensión mediante una tensión auxiliar	51
6.3.6	Cableado del aparato	52
6.3.7	Comprobación de la capacidad de funcionamiento	53
7	Puesta en marcha	54
7.1	Ajuste del contraste del display	54
7.2	Ajuste de parámetros	54
7.2.1	Ajuste del idioma	55
7.2.2	Ajuste de otros parámetros	55
7.3	Calibrado de entrada analógica	57
7.4	Pruebas de funcionamiento	58
7.4.1	Comprobación de las funciones de regulación	58
7.4.2	Comprobación de funciones adicionales	59
7.4.3	Comprobación del servicio en paralelo	63
8	Servicio	68
8.1	Bloqueo de teclas	68
8.2	Generalidades	68
8.2.1	Ajuste de la identificación del aparato	69
8.2.2	Ajuste de los baudios	69
8.2.3	Ajuste de la duración del impulso de conmutación	70



8.2.4	Ajuste del contador de conmutaciones	71
8.2.5	Oscurecimiento de la pantalla	72
8.2.6	Activación/desactivación del bloqueo automático de teclas	73
8.2.7	Señalización "Control de funcionamiento" para tensiones de medición <30 V	73
8.2.8	Ajuste del control del tiempo de marcha del motor	74
8.2.9	Activación del modo manual/modo automático	76
8.2.10	Activación del control Local/Remote	77
8.2.11	Ajuste de la contraseña COM1	77
8.2.12	Ajuste de la duración de contraseña	78
8.3	NORMset	78
8.4	Parámetros de regulación	80
8.4.1	Ajuste del valor consigna 1...3	83
8.4.2	Selección del valor consigna	83
8.4.3	Ancho de banda	84
8.4.4	Ajuste del tiempo de retardo T1	86
8.4.5	Ajuste del comportamiento de la regulación T1	86
8.4.6	Ajuste del tiempo de retardo T2	87
8.5	Valores límite	88
8.5.1	Ajuste del control de subtensión $U<$	89
8.5.2	Ajuste del control de sobretensión $U>$	92
8.5.3	Ajuste del control de sobrecorriente $I>$	94
8.5.4	Ajuste del control de subcorriente $I<$	94
8.5.5	Activación/desactivación del control de potencia activa	95
8.5.6	Posiciones de toma permitidas	96
8.6	Compensación	98
8.6.1	Compensación de línea	98
8.6.2	Compensación Z	101
8.7	Datos del transformador	103
8.7.1	Ajuste de la tensión primaria del transformador de medición	104
8.7.2	Ajuste de la tensión secundaria del transformador de medición	104
8.7.3	Ajuste de la corriente primaria del transformador de medición	105
8.7.4	Ajuste de la conexión para el transformador de corriente	106
8.7.5	Ajuste de la posición de fase del transformador de corriente/tensión	107
8.8	Marcha en paralelo	110
8.8.1	Asignación de la dirección bus CAN	111
8.8.2	Selección del método de marcha en paralelo	111
8.8.3	Asignación de grupo de marcha en paralelo	116



- 8.8.4 Activación/desactivación del bloqueo en el servicio individual 117
- 8.8.5 Ajuste del tiempo de retardo para señalizaciones de fallo de marcha en paralelo 117
- 8.8.6 Ajuste de la diferencia de toma máxima admisible 117
- 8.8.7 Activación/desactivación de la conmutación del Follower sin tensión de medición 118
- 8.8.8 Activación/desactivación de la marcha en paralelo 119
- 8.9 Registro de la posición de toma 119
 - 8.9.1 Registro de la posición de toma digital 119
 - 8.9.2 Registro de la posición de toma analógico 120
- 8.10 Ajuste remoto del valor consigna..... 123
 - 8.10.1 Activación/desactivación del ajuste remoto del valor consigna 123
 - 8.10.2 Ajuste del valor límite inferior para el valor consigna 124
 - 8.10.3 Ajuste del valor límite superior para el valor consigna 125
- 8.11 Entradas y salidas configurables 126
 - 8.11.1 Enlace de entradas con funciones 126
 - 8.11.2 Enlace de salidas con funciones 128
- 8.12 Selección de LED 131
- 8.13 Interfaz de comunicación (solo TAPCON® 230 expert) con tarjeta CI 132
 - 8.13.1 Selección del protocolo de comunicación 132
 - 8.13.2 Selección de los formatos de transferencia para MODBUS 133
 - 8.13.3 Selección de la conexión de comunicación 134
 - 8.13.4 Selección de los baudios de comunicación 135
 - 8.13.5 Asignación de la dirección de red 136
 - 8.13.6 Asignación del puerto TCP 136
 - 8.13.7 Ajuste del modo de transmisión del cable de fibra óptica 137
 - 8.13.8 Ajuste de la dirección SCADA propia..... 137
 - 8.13.9 Ajuste de la dirección SCADA-Master 138
 - 8.13.10 Autorización de mensajes no solicitados 138
 - 8.13.11 Ajuste de la cantidad de intentos de envío para mensajes no solicitados 139
 - 8.13.12 Exceso de tiempo para respuestas Application Confirm..... 140
 - 8.13.13 Ajuste del retardo de transmisión en la interfaz RS485 140
- 8.14 Interfaz de comunicación (solo TAPCON® 230 expert con tarjeta "IEC 61850")..... 141
 - 8.14.1 Asignación de la dirección de red 141
 - 8.14.2 Asignación de la máscara para red..... 142
 - 8.14.3 Entrada de la dirección IP timeserver 142
 - 8.14.4 Entrada de la dirección del gateway 142
 - 8.14.5 Entrada del nombre IED..... 143
 - 8.14.6 Asignación del medio de transferencia 143



8.14.7	Ajuste de la codificación SSH	144
8.14.8	Ajuste de la contraseña IEC-61850	144
8.15	Informaciones sobre el aparato	145
8.15.1	Visualización de la pantalla de información	146
8.15.2	Visualización de los valores de medición.....	146
8.15.3	Visualización de los valores calculados	148
8.15.4	Realización de la prueba de LED.....	148
8.15.5	Visualización del estado de la tarjeta MIO	149
8.15.6	Visualización del estado de la tarjeta PIO.....	149
8.15.7	Visualización del servicio en paralelo	151
8.15.8	Visualización de datos en el bus CAN	151
8.15.9	Memoria de pico.....	151
8.15.10	Visualización de la información SCADA de la tarjeta CI (opcional)	153
8.15.11	Visualización de la información de la tarjeta IEC-61850 (opcional)	153
8.15.12	Restablecimiento de parámetros	153
8.15.13	Visualización de la vista general de la memoria	154
8.15.14	Visualización de la lista de eventos	154
8.16	Descarga del registro de seguridad.....	155
9	Solución de averías	158
9.1	Ninguna regulación en el modo de operación AUTO	158
9.2	Cambio de toma sin causa justificada	158
9.3	Interfaz hombre-máquina.....	159
9.4	Valores de medición erróneos	159
9.5	Averías en la marcha en paralelo	160
9.6	Registro de la posición de toma erróneo	161
9.7	GPI/GPO específicas del cliente	161
9.8	Averías generales	162
9.9	Otras averías	162
10	Señalizaciones	163
11	Eliminación	166
12	Vista general de los parámetros	167
13	Datos técnicos	172
13.1	Elementos de indicación.....	172
13.2	Datos eléctricos	172



13.3	Dimensiones y peso	172
13.4	Condiciones ambientales.....	174
13.5	Seguridad eléctrica	174
13.6	Compatibilidad electromagnética.....	175
13.7	Radiación óptica	175
13.8	Pruebas de resistencia medio ambiente.....	175
13.9	Estabilidad mecánica.....	176
	Glosario	177
	Índice de palabras clave	178



1 Introducción

Esta documentación técnica incluye descripciones detalladas para montar, conectar, poner en servicio y controlar el producto de forma segura y correcta.

Al mismo tiempo también incluye las indicaciones de seguridad así como indicaciones generales acerca del producto.

Esta documentación técnica está exclusivamente dirigida a personal especializado con la autorización y formación necesarias.

1.1 Fabricante

El fabricante del producto es:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8

En caso necesario puede obtener más informaciones sobre el producto y ediciones de esta documentación técnica en esta dirección.

1.2 Derechos de modificación reservados

La información contenida en esta documentación técnica corresponde a las especificaciones técnicas disponibles en el momento de la impresión. Las modificaciones importantes se tendrán en cuenta en una nueva edición de la documentación técnica.

El número de documento y el número de versión de esta documentación técnica se indican en el pie de página.

1.3 Integridad

Esta documentación técnica solo se considera completa junto con la documentación obligatoria correspondiente.

1.4 Lugar de almacenamiento

Guarde esta documentación técnica así como todos los documentos aplicables al alcance de la mano y accesibles en todo momento para su posterior uso.

1.5 Convenciones de representación

Este apartado incluye un sinóptico de las abreviaturas, los símbolos y los recortes de texto utilizados.

1.5.1 Advertencias

Las señales de advertencia de la presente documentación técnica se representan según sigue.

1.5.1.1 Señales de advertencia relativas a apartados

Las señales de advertencia relativas a apartados hacen referencia a todo un capítulo o apartado, subapartados o varios párrafos dentro de esta documentación técnica. Las señales de advertencia relativas a apartados aparecen siguiendo el siguiente modelo:

▲ ADVERTENCIA



¡Tipo de peligro!

Origen del peligro y consecuencias.

- ▶ Medida
- ▶ Medida

1.5.1.2 Mensaje de advertencia incorporado

Las señales de advertencia empotradas hacen referencia a una parte concreta dentro del apartado. Estas señales de advertencia se aplican para pequeñas unidades de información igual que las señales de advertencia relativas a apartados. Las señales de advertencia empotradas aparecen siguiendo el siguiente modelo:

▲ ¡PELIGRO! Instrucción para el manejo para evitar una situación peligrosa.

1.5.1.3 Palabras indicativas y pictogramas

Se utilizan las siguientes palabras indicativas:

Palabra indicativa	Significado
PELIGRO	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse conlleva la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse puede conllevar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	Indica una situación de peligro que puede provocar lesiones en caso de no evitarse.
AVISO	Se refiere a medidas para evitar daños materiales.

Tabla 1: Palabras indicativas en señales de advertencia

Los peligros se advierten con los siguientes pictogramas:





Pictograma	Significado
	Advertencia sobre un punto de peligro
	Advertencia sobre tensión eléctrica peligrosa
	Advertencia sobre sustancias inflamables
	Advertencia sobre peligro de vuelco

Tabla 2: Pictogramas en señales de advertencia

1.5.2 Informaciones

Las informaciones sirven para facilitar y comprender mejor procesos concretos. En esta documentación técnica estas informaciones se estructuran según el siguiente modelo:



Información importante.

1.5.3 Procedimiento

En esta documentación técnica encontrará instrucciones de procedimiento de uno y varios pasos.

Instrucciones de procedimiento de un paso

Las instrucciones de procedimiento que comprenden un solo paso de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:



Objetivo del procedimiento

✓ Requisitos (opcional).

▶ Paso 1 de 1.

⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).

⇒ Resultado del procedimiento (opcional).

Instrucciones de procedimiento de varios pasos

Las instrucciones de procedimiento que comprenden varios pasos de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

Objetivo del procedimiento

✓ Requisitos (opcional).

1. Paso 1.

⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).

2. Paso 2.

⇒ Resultado del paso del procedimiento (opcional).

⇒ Resultado del procedimiento (opcional).

1.5.4 Convención tipográfica

En esta documentación técnica se utilizan las siguientes convenciones tipográficas:

Convención tipográfica	Utilización	Ejemplo
MAYÚSCULAS	Elementos de control, interruptores	ON/OFF
[paréntesis]	Teclado del PC	[Ctrl] + [Alt]
Negrita	Software de elementos de control	Pulsar el botón Siguiente
...>...>...	Rutas de menú	Parámetros > Parámetros de regulación
<i>Cursiva</i>	Mensajes de sistema, señalizaciones de fallo, señales	Alarma <i>control de funcionamiento</i> activada
▶ número de página].	Referencia cruzada	▶ 41].

Tabla 3: Convención tipográfica



2 Seguridad

2.1 Información general sobre seguridad

La documentación técnica incluye descripciones detalladas para montar, conectar, poner en servicio y controlar el producto de forma segura y correcta.

- Lea la documentación técnica atentamente para familiarizarse con el producto.
- Tenga especialmente en cuenta la información contenida en este capítulo.

2.2 Uso adecuado

Siempre que se realice un uso adecuado, se cumplan los requisitos y las condiciones citados en esta documentación técnica y se tengan en cuenta las advertencias de esta documentación técnica y las colocadas en el producto se evitarán riesgos para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente. Esto rige para toda la vida útil, desde el suministro pasando por el montaje y el servicio hasta el desmontaje y la eliminación.

El sistema de aseguramiento de calidad de la empresa garantiza un completo estándar de calidad, especialmente en lo que se refiere a la observancia de los requisitos en materia de salud y seguridad.

Por uso adecuado se entiende lo siguiente:

- el producto debe ponerse en servicio según esta documentación técnica y según las condiciones de suministro acordadas y los datos técnicos
- los dispositivos y las herramientas especiales suministrados deben utilizarse exclusivamente para el objetivo previsto y de acuerdo con las determinaciones de esta documentación técnica

2.3 Uso inadecuado

Por uso inadecuado se entiende un uso del producto distinto al descrito en el apartado Uso adecuado. Tenga en cuenta además lo siguiente:

- Peligro de explosión y de incendio a causa de gases fácilmente inflamables o explosivos, vapores o polvos. No accione el producto en zonas con peligro de explosión.
- Las modificaciones no permitidas o inadecuadas del producto pueden conllevar daños personales, daños materiales así como fallos de funcionamiento. Modifique el producto únicamente previa consulta con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



2.4 Cualificación del personal

El producto está previsto exclusivamente para el uso en instalaciones y dispositivos de ingeniería eléctrica en los que personal especializado y con la debida formación lleva a cabo los trabajos necesarios. El personal especializado son personas familiarizadas con la instalación, el montaje, la puesta en servicio y el funcionamiento de este tipo de productos.

2.5 Obligación de diligencia del usuario

Para evitar accidentes, fallos y averías, así como efectos inadmisibles sobre el medio ambiente, la persona responsable del transporte, el montaje, el servicio, el mantenimiento y la eliminación del producto o de sus componentes deberá asegurarse de lo siguiente:

- observar todas las señales de advertencia y de peligro
- instruir al personal periódicamente sobre todas las cuestiones pertinentes relacionadas con la seguridad laboral, las instrucciones de servicio y sobre todo las indicaciones de seguridad incluidas en las mismas
- guardar siempre al alcance de la mano del personal las normativas e instrucciones de servicio para un trabajo seguro así como las indicaciones correspondientes para el comportamiento en caso de accidente e incendio y dado el caso colgarlas en los centros de trabajo
- poner en servicio el producto solo en estado correcto y apto para funcionar y controlar periódicamente sobre todo los dispositivos de seguridad para asegurarse de que funcionan correctamente
- utilizar únicamente los repuestos así como los lubricantes y materiales adicionales para la producción autorizados por el fabricante
- tener en cuenta las condiciones de servicio y los requisitos del lugar de instalación
- poner a disposición todos los aparatos necesarios así como los equipamientos de protección personal necesarios para la actividad en cuestión
- cumplir los ciclos de mantenimiento prescritos y las normativas correspondientes
- encargar el montaje, la conexión eléctrica y la puesta en servicio del producto únicamente a personal cualificado y formado según esta documentación técnica
- el usuario debe garantizar el uso adecuado del producto



3 Seguridad TI

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones para un funcionamiento seguro del producto.

Generalidades

- Asegúrese de que solo personas autorizadas tengan acceso al aparato. Utilice para ello la cerradura de puerta del aparato.
- Utilice el aparato únicamente dentro de una zona de seguridad electrónica (ESP – electronic security perimeter o perímetro de seguridad electrónica). No conecte el aparato a Internet sin protección.
- Asegúrese de que únicamente personal con la debida formación y sensibilizado en cuanto a la seguridad TI maneje el aparato.
- No asigne contraseñas que sean fáciles de adivinar. La contraseña debería constar de mayúsculas, minúsculas y números con como mínimo 8 caracteres.

Puesta en servicio

Para la puesta en servicio del aparato tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Ajuste la duración de contraseña a 5 minutos o menos [► Apartado 8.2.12, Página 78].
- Asigne una contraseña para la interfaz frontal COM1 [► Apartado 8.2.11, Página 77].
- En IEC 61850:
 - Active la codificación SSH [► Apartado 8.14.7, Página 144].
 - Modifique la contraseña para las interfaces IEC 61850 [► Apartado 8.14.8, Página 144].

Servicio

Durante el servicio del aparato tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No se aleje del aparato si la contraseña entrada está activada. La contraseña entrada está activada si el LED *Marcha en paralelo* parpadea.
- Modifique la contraseña a intervalos periódicos.
- Exporte el "Security-Log [► Apartado 8.16, Página 155]" o registro de seguridad a intervalos periódicos.

Interfaces

El aparato utiliza las siguientes interfaces para la comunicación:

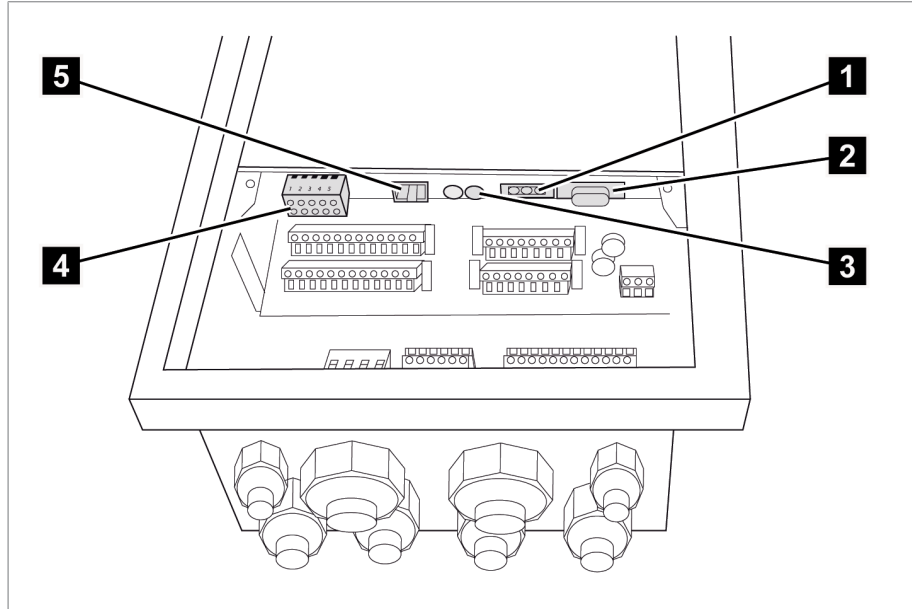


Figura 1: Tarjeta CI

1 RS485

2 RS232

3 cable de fibra óptica

4 bus CAN: marcha en paralelo

5 RJ45

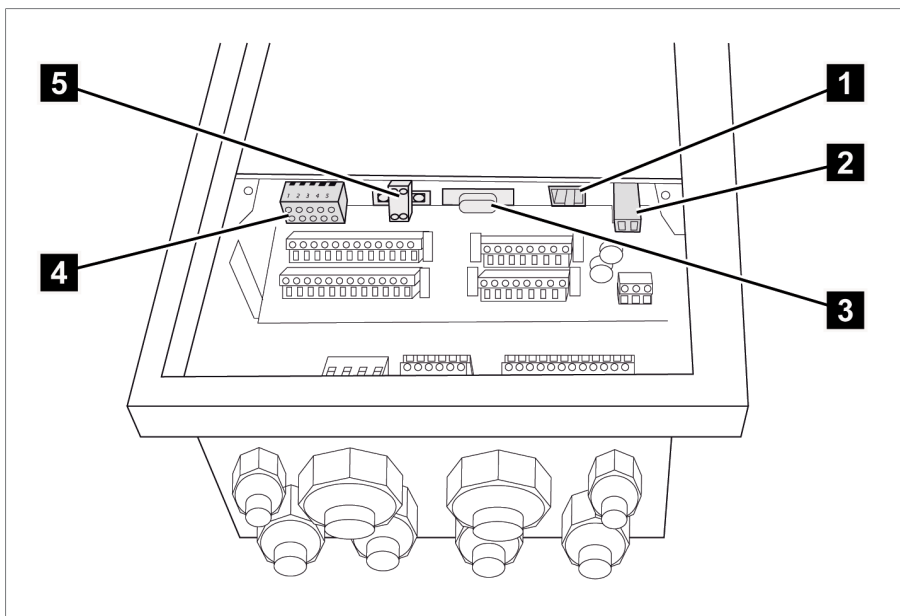


Figura 2: Tarjeta IEC-61850

- | | |
|---|--|
| 1 RJ45: SCADA, servidor de tiempo, exportación de datos (Security Log, archivo ICD) | 2 cable de fibra óptica: SCADA, servidor de tiempo, exportación de datos (Security Log, archivo ICD) |
| 3 RS232: interfaz de servicio | 4 bus CAN: marcha en paralelo |
| 5 alimentación | |

Módulo	Interfaz	TCP/UDP	Puerto	Descripción
Frontal	COM1	-	-	Interfaz serial ¹⁾
CI	RS485	-	-	Interfaz serial (SCADA)
CI	RS232	-	-	Interfaz serial (SCADA)
CI	RJ45/F.O.	TCP	1234	Modbus ³⁾ DNP3 ³⁾
CI	CAN	-	-	Comunicación con otros aparatos (marcha en paralelo)
IEC 61850	RS232	-	-	Interfaz de sistema interna
IEC 61850	RJ45/F.O.	TCP	102	IEC 61850
IEC 61850	RJ45/F.O.	TCP	21	FTP ²⁾
IEC 61850	RJ45/F.O.	TCP	22	SSH, SFTP
IEC 61850	CAN	-	-	Comunicación con otros aparatos (marcha en paralelo)

Tabla 4: Interfaces y puertos abiertos

¹⁾ El puerto solo está abierto si la contraseña COM1 está activada o si no se ha asignado ninguna contraseña COM1.



²⁾ El puerto solo está abierto si la codificación SSH no está activada.

³⁾ Ajuste estándar; en caso de que haya cambiado el puerto para el protocolo del centro de control, solo está abierto el puerto ajustado.

Normas de codificación

Según la Directiva técnica TR-02102-4 de la Oficina Federal para la Seguridad en las Tecnologías de la Información, el aparato utiliza las siguientes normas de codificación:

- Consenso sobre claves:
 - diffie-hellman-group-exchange-sha1
 - diffie-hellman-group14-sha1
 - diffie-hellman-group1-sha1
- Algoritmos de codificación:
 - aes256-ctr
 - aes192-ctr
 - aes128-ctr
- Fusibles MAC:
 - hmac-sha1
- Autenticación de servidor:
 - ssh-rsa

Para guardar contraseñas el aparato utiliza DES-Hashing y MD5.

4 Descripción del producto

En este capítulo encontrará un sinóptico sobre el diseño y el modo de funcionamiento del producto.

4.1 Volumen de entrega

El volumen de entrega incluye los siguientes componentes:

- Regulador de tensión TAPCON® 230 expert
- carpeta con toda la documentación del aparato
- instrucciones resumidas (en el lado interior de la puerta del aparato)
- cable adaptador para conexión con cable de fibra óptica ST en LC (solo con tarjeta IEC-61850)
- llave de la puerta
- llave de pipa de cabeza hexagonal con el ancho de llave 3
- 2 tornillos de cabeza avellanada
- gancho para el montaje del panel de conmutación ya montado en la caja del aparato

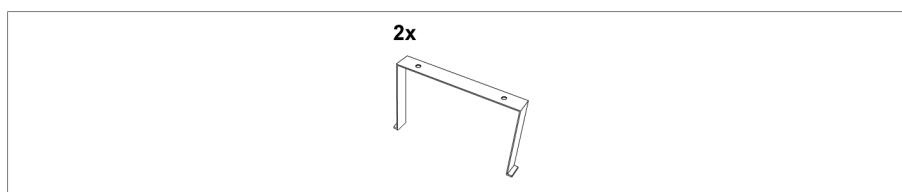


Figura 3: Gancho para el montaje del panel de conmutación

- pletinas para el montaje mural

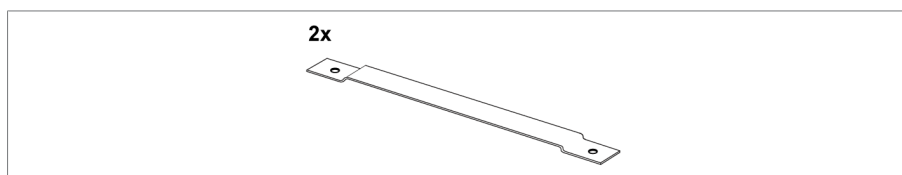


Figura 4: Pletinas

- moldura para la puerta

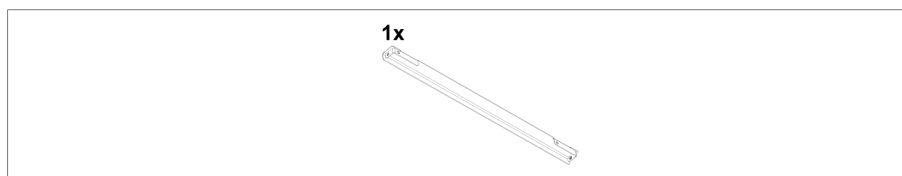


Figura 5: Moldura

- enchufe alternativo para la alimentación de tensión de la tarjeta IEC-61850

Disponible opcionalmente:

- clip para barra de sombrerete

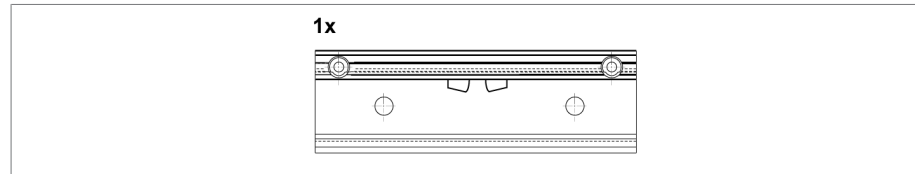


Figura 6: Clip para barra de sombrerete

Tenga en cuenta lo siguiente:

- compruebe la integridad de la remesa, basándose en los documentos de expedición
- los componentes deben almacenarse en un lugar seco hasta su montaje

4.2 Descripción de la función de la regulación de tensión

El TAPCON® sirve para mantener constante la tensión de salida de un transformador con cambiador de tomas bajo carga.

El TAPCON® compara la tensión de medición del transformador U_{Real} con una tensión de consigna definida $U_{\text{Cons.}}$. La diferencia entre U_{Real} y $U_{\text{Cons.}}$ representa la desviación de regulación dU .

Los parámetros del TAPCON® pueden adaptarse de forma óptima al comportamiento de la tensión de red, de forma que se alcance un comportamiento de la regulación uniforme con un bajo número de conmutaciones del cambiador de tomas bajo carga.

En la siguiente figura encontrará un sinóptico para la regulación de tensión.

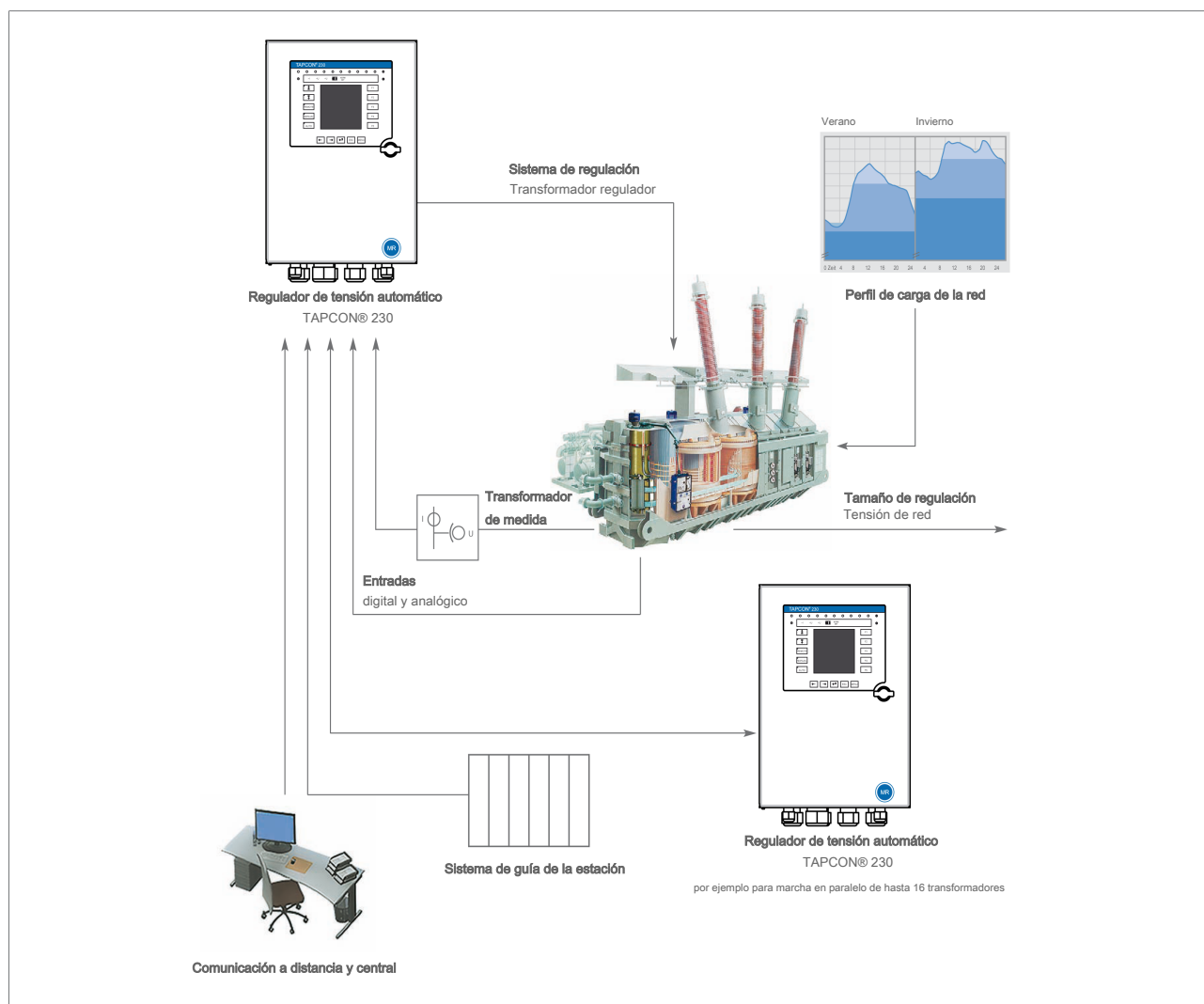


Figura 7: Sinóptico para la regulación de tensión

4.3 Características de potencia

El TAPCON® se encarga de la regulación de transformadores con tomas.

Además de realizar las tareas de regulación, el TAPCON® ofrece funciones adicionales como:

- Funciones de control integradas:
 - bloqueo por subtensión y bloqueo por sobretensión
 - operación de regreso rápido en caso de sobretensión
- Compensación de las caídas de tensión en la línea (compensación de línea)
- Compensación de las oscilaciones de tensión en la red mallada (compensación Z)



- Entradas y salidas digitales programables individualmente por el cliente en el lugar de instalación
- Visualización adicional mediante LED fuera del display para funciones de libre selección
- Visualización de todos los valores de medición como tensión, corriente, potencia activa, potencia aparente o potencia reactiva, factor de potencia ($\cos \varphi$)
- Posibilidad de seleccionar entre 3 valores consigna distintos
- El registro de la posición de toma al realizar el pedido puede elegirse entre:
 - mediante señal analógica 4...20 mA
 - mediante señal analógica a través de corona potenciométrica
 - mediante señal digital mediante código BCD
- Entradas y salidas digitales adicionales para la libre parametrización por parte del cliente
- Marcha en paralelo de hasta 6 transformadores en 2 grupos mediante los métodos siguientes:
 - Master/Follower
 - reducción de la corriente reactiva circulante
- SCADA:
 - IEC 60870-5-101
 - IEC 60870-5-103
 - IEC 61850
 - DNP3
 - Modbus ASCII
 - Modbus RTU

4.4 Modos de operación

El aparato puede accionarse en los siguientes modos de operación:

Modo automático (AUTO)

En el modo automático, la tensión se regula automáticamente según los parámetros ajustados. Otros ajustes del aparato no se pueden modificar en el modo automático. En este modo de operación no se dispone de ninguna guía activa mediante un sistema de control de orden superior.

Modo manual (MANUAL)





En el modo manual no se regula de forma automática. El accionamiento a motor puede accionarse a través del panel de control del aparato. Puede modificar los ajustes del aparato.



Servicio Local (LOCAL)

En este modo de operación no se dispone de ninguna guía activa mediante un sistema de control de orden superior.

Servicio Remote (REMOTE)

En el servicio Remote puede ejecutar órdenes mediante un nivel de mando externo. En este caso, el manejo manual de las teclas , ,  y  no funciona.





	 + LOCAL	 + REMOTE	 + LOCAL	 + REMOTE
Regulación automática	sí	sí	no	no
Conmutación mediante elementos de control	no	no	sí	no
Conmutación mediante entradas	no	no	no	sí
Conmutación mediante SCADA	no	no	no	sí
Ajuste de valores mediante SCADA*	no	sí	no	sí

Tabla 5: Sinóptico de los modos de operación

*) Opcionalmente al conectar el TAPCON® a un sistema de control (SCADA)

4.5 Hardware

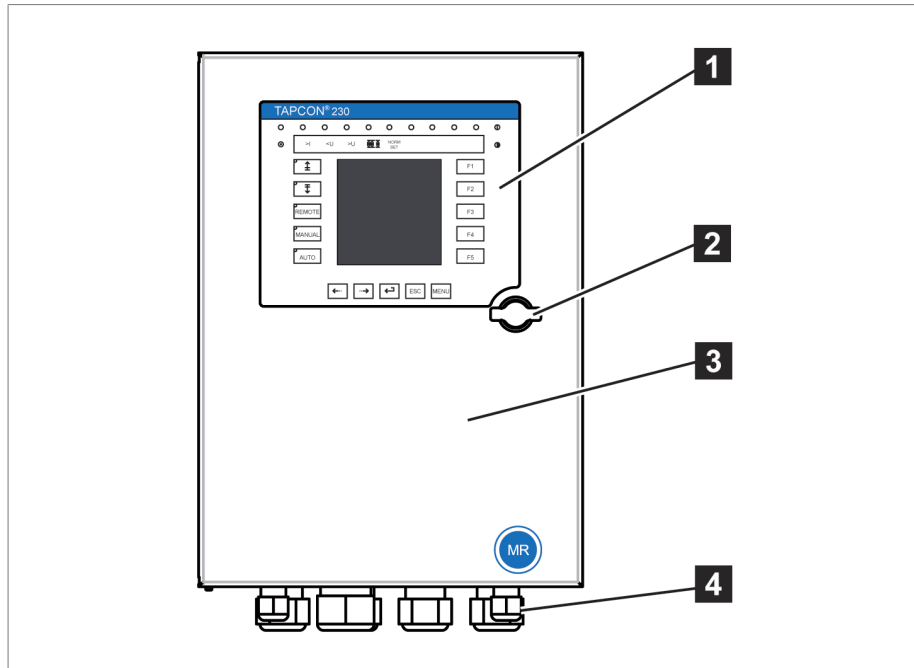


Figura 8: Hardware

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Panel de control con display y LED | 3 Puerta |
| 2 Cerradura de puerta | 4 Conexiones de los cables métricas |

4.5.1 Placa de características

La placa de características se halla en la parte exterior del aparato:

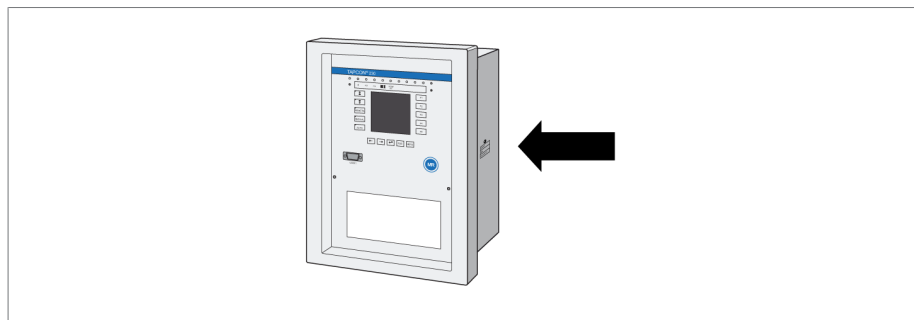


Figura 9: Placa de características

4.5.2 Elementos de control

El aparato dispone de 15 pulsadores. La siguiente figura muestra un sinóptico de todos los elementos de control del aparato.

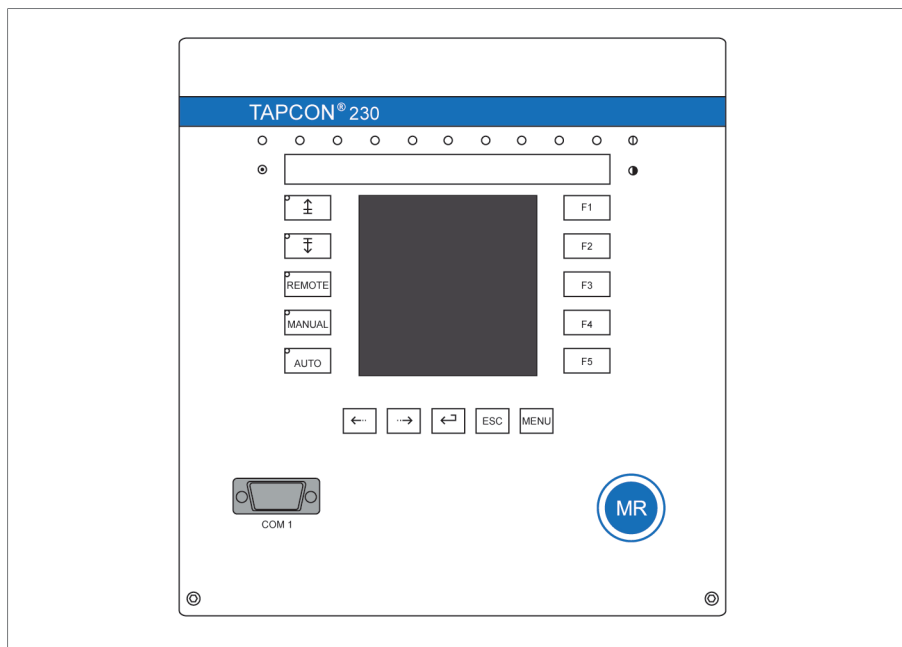











Figura 10: Elementos de control

- | | |
|---|---|
|  | Tecla SUBIR: en el modo manual, orden de mando para enviar una conmutación en ascenso al accionamiento a motor. |
|  | Tecla BAJAR: en el modo manual, orden de mando para enviar una conmutación en descenso al accionamiento a motor. |
|  | Tecla REMOTE: para activar/desactivar el modo de operación "Remote". Si desactiva este modo de operación, se activará automáticamente el modo de operación "Local". |
|  | Tecla MANUAL: para activar el modo de operación "Modo manual". |
|  | Tecla AUTO: para activar el modo de operación "Modo automático". |
|  | Tecla VOLVER: para cambiar la visualización de valores de medición y regresar a los parámetros anteriores. |
|  | Tecla CONTINUAR: para cambiar la visualización de valores de medición y saltar a los parámetros siguientes. |
|  | Tecla INTRO: para confirmar la selección y guardar parámetros modificados. |
|  | Tecla ESC: para salir de menú actual y llamar los niveles de menú anteriores. |

MENU

Tecla MENÚ: para llamar el menú principal.

F1

Teclas de función F1...F5: para seleccionar funciones mostradas en la pantalla.

4.5.3 Elementos de indicación

El aparato dispone de un display gráfico y 15 LED , que señalizan distintos estados de servicio o eventos.

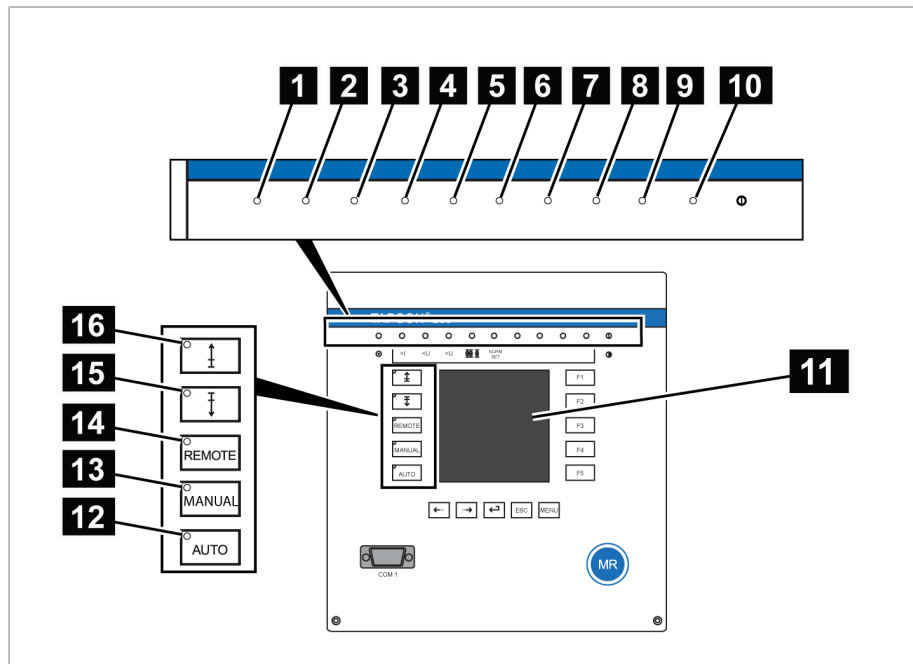


Figura 11: Elementos de indicación

1 LED <i>indicación de servicio</i> , verde	9 LED 3 función de libre asignación, amarillo/verde
2 LED <i>bloqueo por sobrecorriente</i> , rojo	10 LED 4 función de libre asignación, amarillo/rojo
3 LED <i>bloqueo por subtensión</i> , rojo	11 Display gráfico
4 LED <i>bloqueo por sobretensión</i> , rojo	12 LED <i>modo de operación Auto activo</i>
5 LED <i>marcha en paralelo activa</i> , verde	13 LED <i>modo de operación Manual activo</i>
6 LED <i>NORMset activo</i> , verde	14 LED <i>modo de operación Remote activo</i>
7 LED 1 función de libre asignación, amarillo	15 LED <i>conmutación en descenso activa</i>
8 LED 2 función de libre asignación, amarillo	16 LED <i>conmutación en ascenso activo</i>

Display

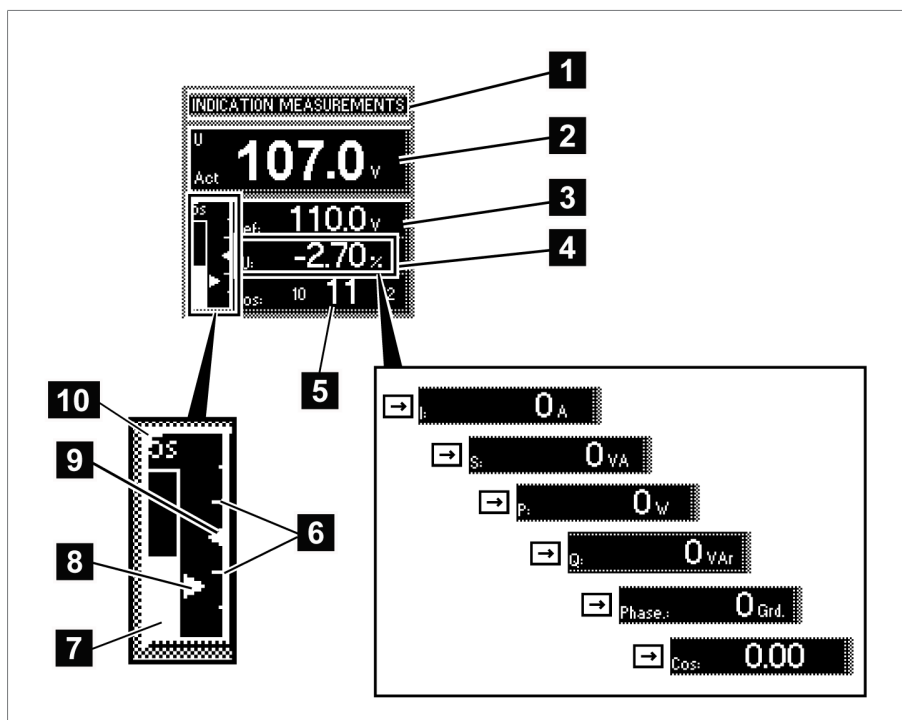


Figura 12: Display

1 Barra de estado	6 Ancho de banda (límite superior e inferior)
2 Tensión de medición U_{Real}	7 Barra temporal del tiempo de retardo T1
3 Tensión de consigna $U_{Cons.}$	8 Marcado de la tensión de medición U_{Real}
4 Otros valores de medición (cambio con \rightarrow o \leftarrow)	9 Marcado de la tensión de consigna $U_{Cons.}$
5 Posición de toma n-1; n; n+1	10 Duración residual del tiempo de retardo T1

Otros valores de medición

Con las teclas \rightarrow o \leftarrow puede ajustar en el modo automático y en el modo manual la visualización de valores de medición **4**. Pueden mostrarse los siguientes valores de medición:

Unidad	Valor de medición
dU	Desviación de regulación
I	Corriente
S	Potencia aparente
P	Potencia activa
Q	Potencia reactiva

Unidad	Valor de medición
Fase	Ángulo de fase
Cos	Factor de acción coseno φ [phi] (factor de potencia)

Tabla 6: Indicación de los valores de medición

Barra de estado En la barra de estado **1** se muestran señalizaciones y eventos actuales. Encontrará más información sobre señalizaciones y eventos en el capítulo Señalizaciones.

4.5.4 Interfaz serial

El aparato puede parametrizarse con ayuda de un PC. Para ello se dispone de la interfaz serial COM 1 (RS232) en la placa frontal. Con el cable de conexión suministrado puede establecer una conexión a su PC mediante la interfaz RS232 o el USB (mediante el adaptador USB opcional).

Para la parametrización mediante la interfaz serial se necesita el software TAPCON®-trol. Puede descargarse el software y las instrucciones de manejo correspondientes

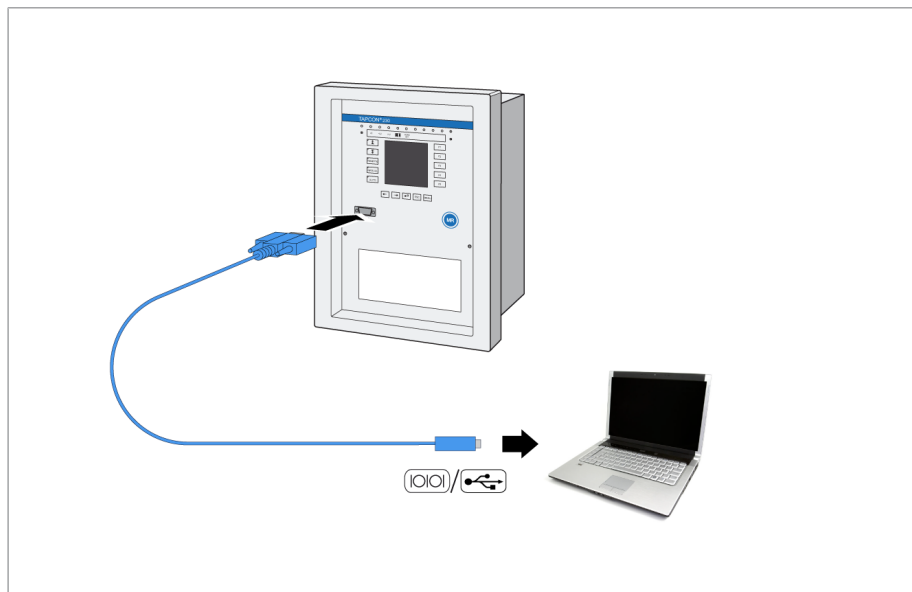


Figura 13: Conexión del aparato a un PC

4.5.5 Módulos

El aparato dispone de módulos integrados:

- tarjeta MIO
- tarjeta PIO
- tarjeta CI (opcional)
- tarjeta IEC-61850 (opcional)

El cableado puede realizarlo según el esquema de conexiones suministrado. En los siguientes apartados se describen las tarjetas correspondientes.

4.5.5.1 Tarjeta MIO

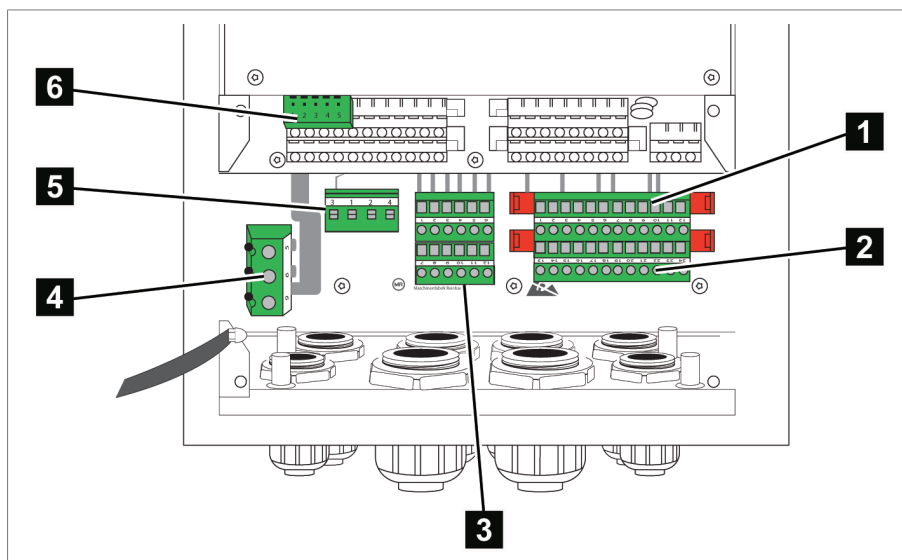


Figura 14: Tarjeta MIO

1 Salidas de relé (borne X4)	4 Conexión para el transformador de corriente (borne X1)
2 Entradas de señal (borne X4)	5 Conexión para el transformador de tensión y conexión de red (borne X2)
3 Salidas de relé (borne X3)	6 Conexión de bus CAN

4.5.5.2 Tarjeta PIO

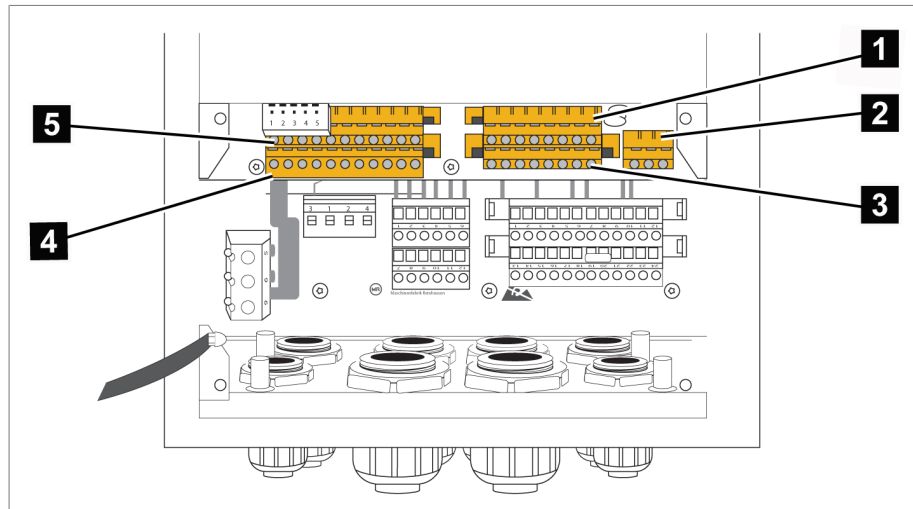


Figura 15: Tarjeta PIO

- | | |
|---|------------------------------|
| 1 Entradas de señal y generación de tensión auxiliar (borne X6) | 4 Salidas de relé (borne X5) |
| 2 Entrada analógica (borne X7) | 5 Salidas de relé (borne X5) |
| 3 Entradas de posición de toma digitales (borne X6) | |

4.5.5.3 Tarjeta CI (opcional)

El aparato dispone de una interfaz de comunicación adicional en la tarjeta CI. Estas interfaces de comunicación sirven para la integración en el sistema de control mediante varios protocolos para por ejemplo llevar a cabo una parametrización del aparato. Dispone de los siguientes protocolos:

- DNP3
- MODBUS ASCII
- MODBUS RTU
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103

En la siguiente figura se representan las interfaces de comunicación disponibles.



Debe configurar el aparato según corresponda para que los parámetros puedan ajustarse mediante la interfaz de comunicación. Encontrará más información sobre la configuración en el apartado Interfaz de comunicación.

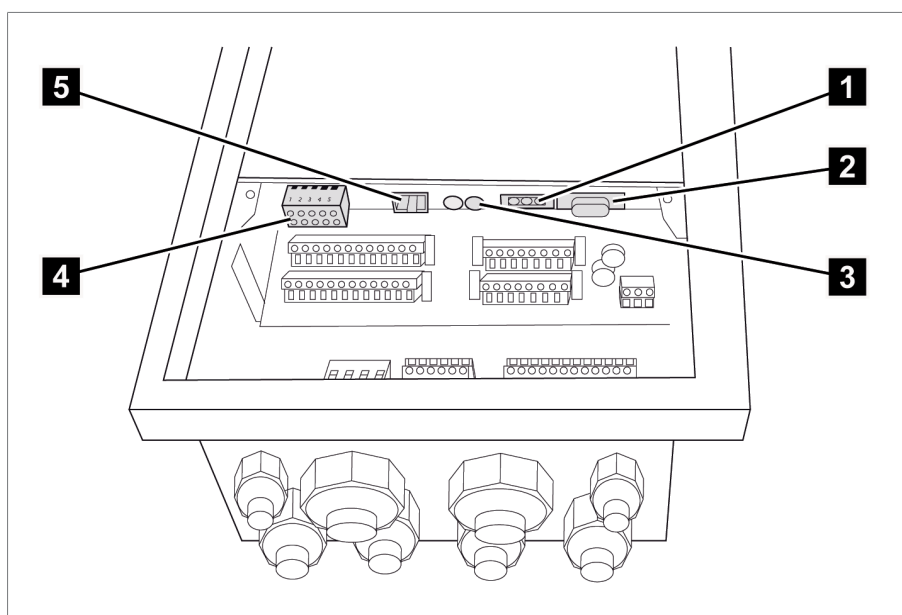


Figura 16: Interfaz de comunicación de la tarjeta CI

1 Conexión RS485	4 Conexión de bus CAN
2 Conexión RS232	5 Conexión RJ45
3 Conexión con cable de fibra óptica	

4.5.5.4 Tarjeta IEC-61850 (opcional)

El aparato dispone de una interfaz de comunicación adicional en la tarjeta IEC-61850. Estas interfaces de comunicación sirven para la integración en el sistema de control para por ejemplo llevar a cabo una parametrización del aparato. En la siguiente figura se representan las interfaces de comunicación disponibles.



Debe configurar el aparato según corresponda para que los parámetros puedan ajustarse mediante la interfaz de comunicación. Encontrará más información sobre la configuración en el apartado Interfaz de comunicación.

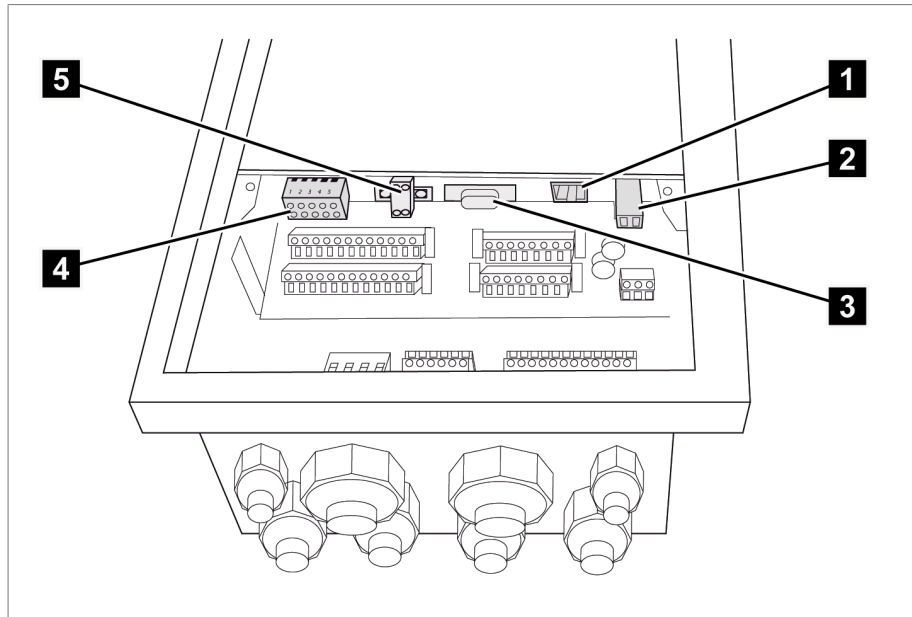


Figura 17: Interfaz de comunicación de la tarjeta IEC-61850

1 RJ45 (borne 12)	4 Bus CAN (borne X9)
2 Cable de fibra óptica, conector hembra LC (borne X13)	5 Alimentación de tensión (borne X10)
3 RS232 (borne X11) (solo para actualizaciones del sistema operativo)	

* La actualización para el sistema operativo debe ser realizada por Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

5 Embalaje, transporte y almacenamiento

5.1 Embalaje

5.1.1 Utilización

La finalidad del embalaje es la protección de la mercancía embalada durante el trayecto de transporte así como al cargarla y descargarla y durante los períodos de almacenamiento para que no pueda modificarse de ningún modo (perjudicial). El embalaje debe proteger el bien empaquetado frente a cargas de transporte admisibles como sacudidas, golpes, humedad (lluvia, nieve, agua condensada).

El embalaje también impide que el producto se desplace de la posición admitida dentro del embalaje. Para poder transportar el bien empaquetado de forma segura, de acuerdo con la normativa y de forma rentable, este debe prepararse listo para el envío antes del propio embalaje.

5.1.2 Adecuación, diseño y fabricación

Este producto está embalado en una caja de cartón resistente. Esta garantiza que el envío se realice en la posición de transporte prevista y que ninguno de sus componentes entre en contacto con la superficie de carga del medio de transporte o con el suelo.

La caja puede cargarse hasta un máximo de 10 kg.

El material embalado dentro de la caja está estabilizado mediante insertos para evitar daños por sacudidas y protegerlo en caso de que el embalaje sea descargado en posición inadecuada.

5.1.3 Señalizaciones

El embalaje cuenta con una signatura con advertencias para el transporte seguro y el almacenamiento adecuado. Para el envío de mercancías no peligrosas se aplican los siguientes símbolos gráficos. Estos símbolos deben tenerse en cuenta de forma imprescindible.

				
Proteger de la humedad	Arriba	Frágil	Levantar por aquí	Centro de gravedad

Tabla 7: Símbolos gráficos válidos para el envío



5.2 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos

Además de las solicitudes de oscilación, durante el transporte debe contarse también con que pueden existir solicitudes de choque. Con el fin de excluir posibles daños, debe evitarse la caída, la inclinación, el vuelco y el rebote.

En caso de que la caja vuelque, se caiga de una determinada altura (p. ej. porque se rompa uno de los topes) o caiga sin frenarse, debe contarse con que se dañará en cualquier caso independientemente del peso.

Antes de la aceptación (confirmación de recepción), el destinatario deberá controlar lo siguiente en todos los envíos suministrados:

- que esté completo conforme al albarán y
- que no presente daños externos de ningún tipo.

Los controles se deben realizar tras descargar la caja, cuando se pueda acceder a la misma o al contenedor de transporte desde todos los lados.

Daños visibles Si al recibir el envío se detecta algún daño de transporte externo visible, proceda como se indica a continuación:

- anote en los documentos de transporte los daños de transporte detectados y solicite al transportista que los firme
- en caso de daños graves, pérdida total y costes por daños elevados informe inmediatamente al departamento de ventas de Maschinenfabrik Reinhausen y a la aseguradora responsable
- tras su detección procure no volver a modificar el estado de daños y guarde asimismo el material de embalaje hasta que se tome la decisión sobre una inspección por parte de la empresa transportista o la aseguradora de transporte
- haga constar en el acta con la empresa de transporte implicada el caso de siniestro a su debido tiempo. ¡Esto es indispensable para solicitar una compensación por daños!
- si es posible, fotografíe los daños del embalaje y el producto embalado. Esto también se aplica para fenómenos de corrosión en el paquete a causa de la humedad que haya penetrado (lluvia, nieve, agua condensada)
- no debe olvidarse de controlar también la empaquetadura hermética.

Daños ocultos En caso de daños no aparentes, es decir, daños que solo pueden apreciarse una vez recibida y desembalada la entrega (daños ocultos), proceda como se indica a continuación:

- Contacte al posible causante del daño de inmediato telefónicamente y por escrito haciendo hincapié en su responsabilidad y elabore un registro de los daños.
- Tenga en cuenta los plazos válidos para ello en el correspondiente país. A continuación, informe de ello en el plazo estipulado.



En el caso de daños no visibles, es difícil hacer responsable a la empresa de transporte (u otros causantes de los daños). Por motivos técnicos del seguro, un caso de daños de este tipo con perspectivas de prosperar solo podrá resolverse si se ha detallado expresamente en las condiciones de seguro.

5.3 Almacenaje de envíos

Al seleccionar y preparar el lugar de almacenamiento asegúrese de lo siguiente:

- El material almacenado debe estar protegido contra la humedad (inundación, nieve derretida y hielo), la suciedad, plagas como ratas, ratones, termitas etc., así como contra un acceso no autorizado.
- Coloque las cajas para protegerlas frente a la humedad del suelo y para una mejor ventilación sobre tablones y maderas escuadradas.
- Asegúrese de que la superficie posea suficiente capacidad de carga.
- Procure que los caminos de acceso estén libres.
- Controle periódicamente el producto almacenado, y, adicionalmente, después de vendavales, fuertes lluvias, abundante nieve, etc., y tome las medidas adecuadas.

6 Montaje

En este capítulo se describe cómo montar y conectar el aparato correctamente. Tenga en cuenta los esquemas de conexiones aplicables.

▲ PELIGRO



¡Choque eléctrico!

Peligro de muerte a causa de tensión eléctrica. Al trabajar dentro y en instalaciones eléctricas cumpla siempre las siguientes normas de seguridad.

- ▶ Desconecte la instalación.
- ▶ Proteja la instalación contra reconexión.
- ▶ Determine la ausencia de tensión en todos los polos.
- ▶ Realice la puesta a tierra y en cortocircuito.
- ▶ Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.

▲ ADVERTENCIA



¡Choque eléctrico!

Durante el funcionamiento de un transformador de corriente con circuito de corriente secundario abierto pueden producirse tensiones elevadas peligrosas. Esto puede provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

- ▶ Nunca accione los transformadores de corriente con el circuito de corriente secundario abierto, por este motivo el transformador de corriente debe cortocircuitarse.
- ▶ Observe las indicaciones de las instrucciones de servicio del transformador de corriente.

AVISO

¡Daños en el aparato!

Una descarga electrostática puede provocar daños en el aparato.

- ▶ Tome precauciones para evitar la descarga electrostática de las superficies de trabajo y del personal.

6.1 Preparación

Para el montaje necesita la siguiente herramienta:

- llave de pipa de cabeza hexagonal suministrada con el ancho de llave 3 (incluida en el volumen de entrega)
- destornillador pequeño para la conexión de las líneas de señal y las líneas de alimentación



Según el lugar de montaje, dado el caso es posible que se precise otra herramienta.

6.2 Montaje del aparato

Puede montar el aparato en las siguientes variantes de montaje:

- montaje en tablero
- montaje mural
- montaje mural con pletina
- montaje sobre barra de sombrerete (opcional)

Preparación del montaje

Antes de empezar el montaje, debe quitar los dos estribos de fijación de la parte posterior del aparato y desmontar la chapa de atornilladura de cables. Para ello proceda como se indica a continuación:

1. Suelte los 4 tornillos de cabeza con hexágono interior con la llave de pipa hexagonal adjunta para extraer los estribos de fijación.

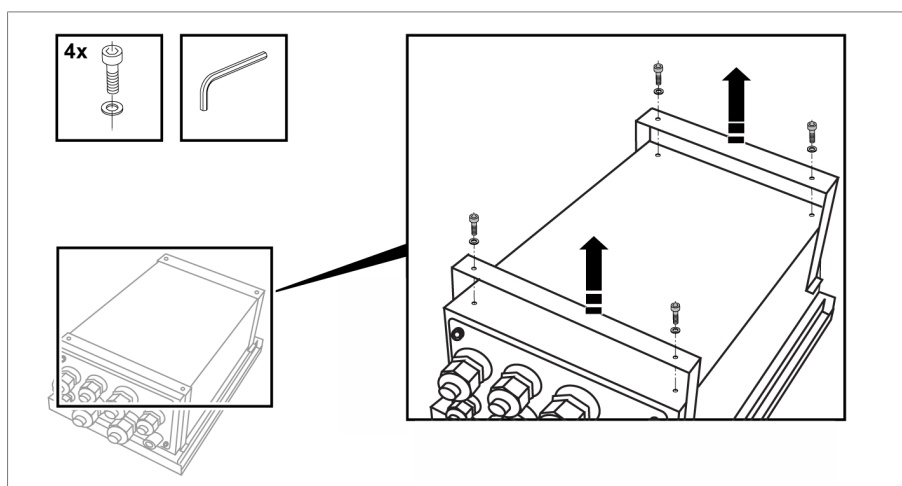


Figura 18: Desmontaje de los estribos de fijación

2. Suelte los 4 tornillos de cabeza con hexágono interior de la chapa de atornilladura de cables con la llave de pipa hexagonal adjunta para extraer la chapa de atornilladura de cables.

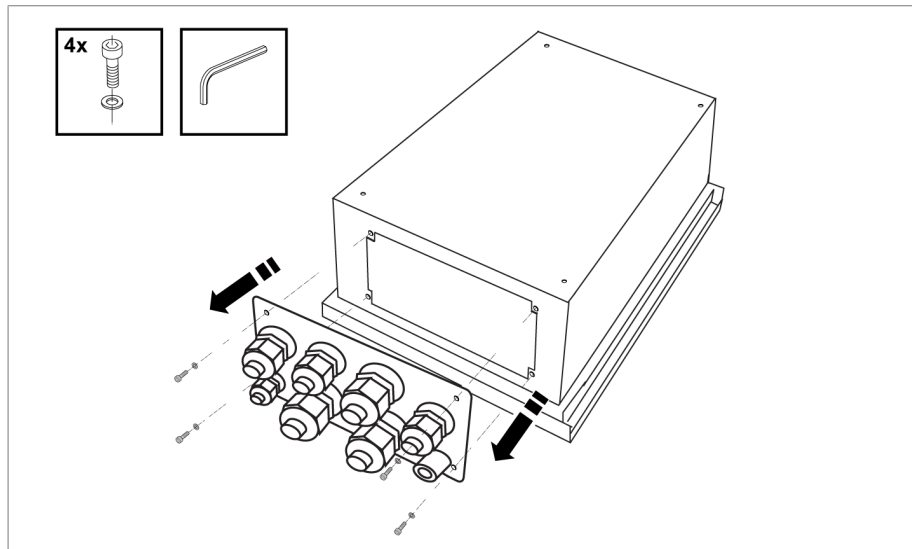


Figura 19: Desmontaje de la chapa de atornilladura de cables

⇒ Los estribos de fijación y la chapa de atornilladura de cables están desmontados.

En los siguientes apartados se describen las respectivas variantes de montaje.

6.2.1 Montaje en tablero

Para el montaje en tablero, el aparato se desliza a través de un hueco del tablero y se fija por la parte posterior con los estribos de fijación al tablero o al armario de conexiones. La siguiente figura muestra las dimensiones que debe tener el hueco del tablero.

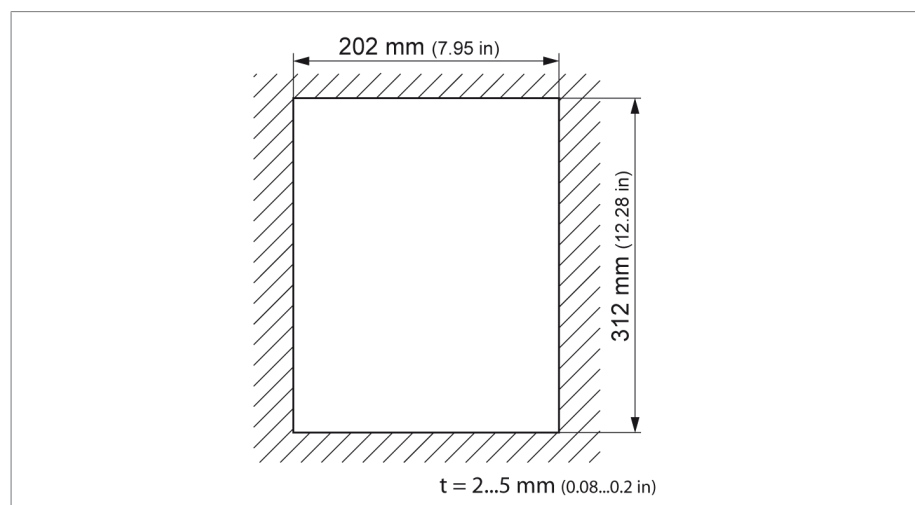


Figura 20: Dimensiones para el hueco



Para una fijación estable del aparato es preciso un grosor de material de 2...5 mm (0,08...0,2 pulg.).

Para instalar el aparato en el tablero o en el armario de conexiones, proceda como se indica a continuación:

1. Cierre la puerta del aparato.
2. Deslice el aparato a través del hueco del tablero o del armario de conexiones **1**.
3. Atornille los dos estribos de fijación cada uno con 2 tornillos de cabeza con hexágono interior en la parte posterior del aparato **2**.

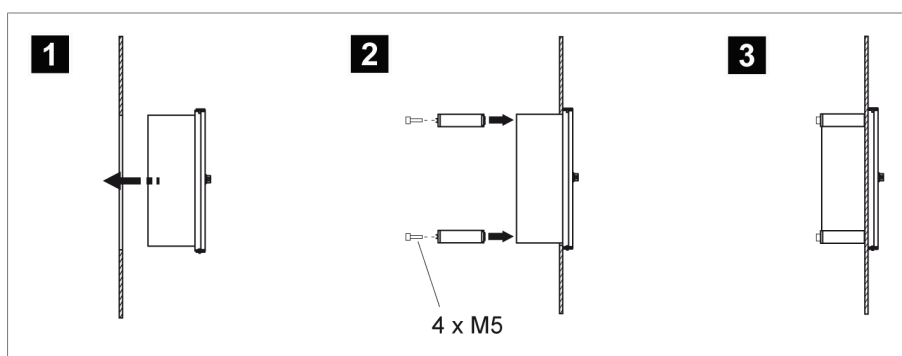


Figura 21: Montaje en tablero

⇒ El aparato está montado y puede realizarse su cableado **3**.

Para el cableado proceda según el esquema de conexiones y según se describe en el apartado Conexión del aparato [► Apartado 6.3, Página 44].

6.2.2 Montaje mural con pletina

Alternativamente al montaje directamente en la pared, el aparato puede fijarse a la pared con las pletinas suministradas.

Taladre en la pared según la siguiente plantilla de taladrado 4 taladros cada uno de 5,5 mm (0,22 pulg.) de diámetro.

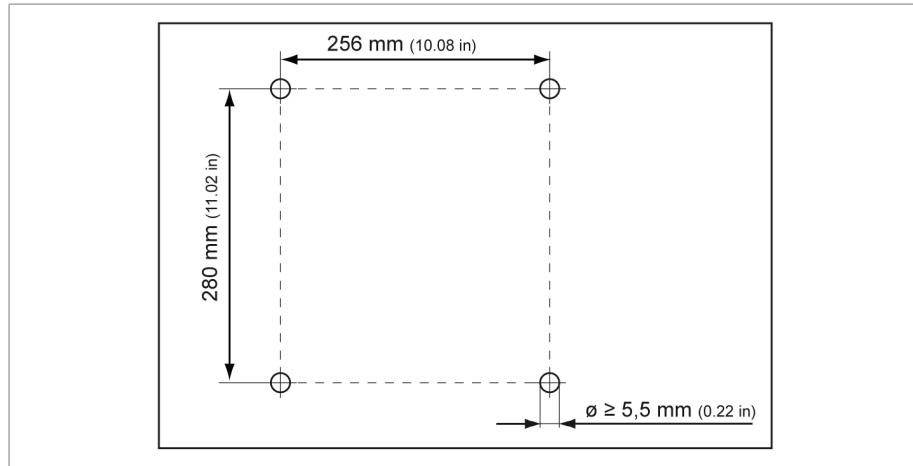


Figura 22: Taladros para el montaje mural con pletinas.

Para montar el aparato con las pletinas, proceda como se indica a continuación:

1. Coloque el aparato cuidadosamente sobre la puerta.
2. Atornille las pletinas adjuntas con los tornillos de cabeza con hexágono interior en la parte posterior del aparato **1**.
3. Fije el aparato a la pared con 4 tornillos (diámetro máximo 5 mm/0,22 pulg.) **2**.



Los tornillos para el montaje mural no forman parte del volumen de entrega. La longitud de tornillo necesaria depende del grosor de la pared.

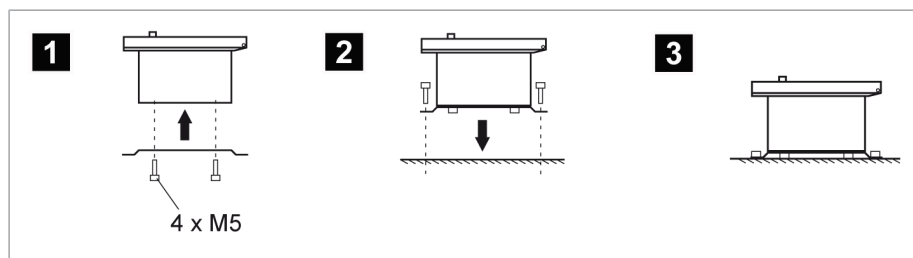


Figura 23: Montaje mural con pletina

⇒ El aparato está montado y puede realizarse su cableado **3**.

Para el cableado proceda según el esquema de conexiones y según se describe en el apartado Conexión del aparato [► Apartado 6.3, Página 44].

6.2.3 Montaje sobre barra de sombrerete

Opcionalmente, el aparato puede equiparse con un clip para barra de sombrerete (perfil de extrusión de barras de aluminio con muelle de alambre central integrado). De este modo, puede montar el aparato en una barra de sombrerete.



Al colocar la barra de sombrerete, debe planificar espacio suficiente para el aparato. Desde los tornillos de fijación de la barra de sombrerete debe dejar un espacio de como mínimo 5 cm (1,97 pulg.) hacia arriba y de como mínimo 35 cm (13,78 pulg.) hacia abajo para la caja del aparato.

Para montar el aparato con la barra de sombrerete, proceda como se indica a continuación:

1. Coloque el aparato cuidadosamente sobre la puerta.
2. Atornille el clip de la barra de sombrerete con los tornillos de cabeza avellanada M5 con hexágono interior suministrados en los dos agujeros superiores de la parte posterior **1**.
3. Enganche el clip para barra de sombrerete en la barra de sombrerete y presione la parte inferior cuidadosamente en dirección a la pared hasta oír cómo encaja el clip **2**.

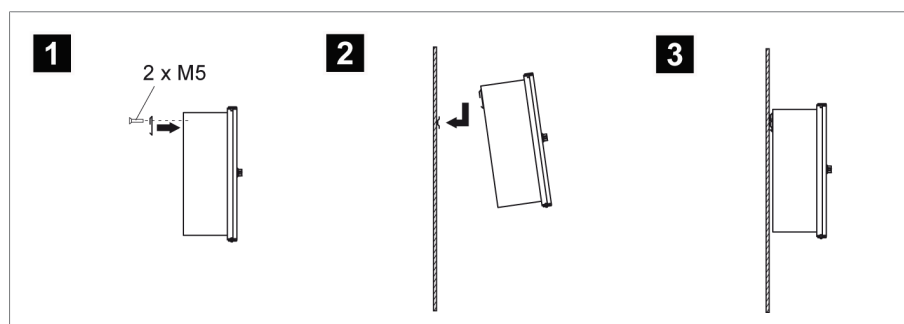


Figura 24: Montaje sobre barra de sombrerete

⇒ El aparato está montado y puede realizarse su cableado **3**.

Para el cableado proceda según el esquema de conexiones y según se describe en el apartado Conexión del aparato [► Apartado 6.3, Página 44].

6.2.4 Montaje mural

En el montaje mural, el aparato se fija directamente a la pared. Taladre en la pared según la siguiente plantilla de taladrado 4 taladros cada uno de 5,5 mm de diámetro.

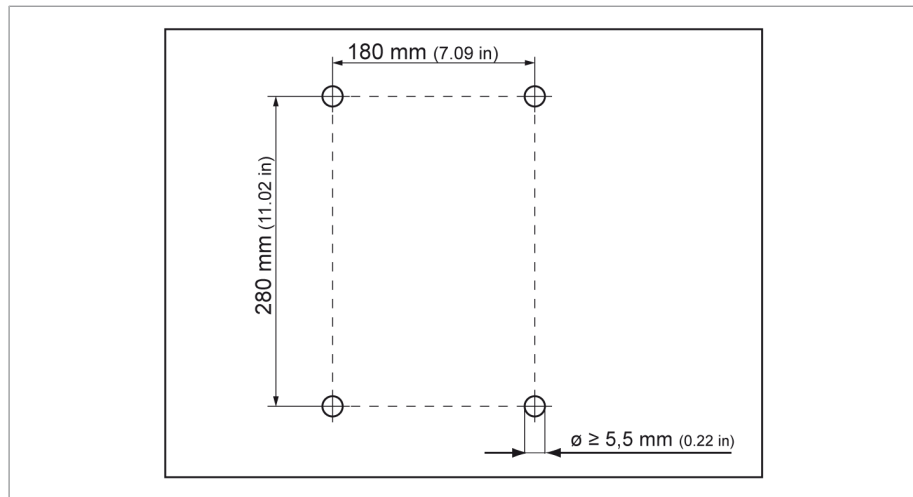


Figura 25: Plantilla de taladrado para el montaje mural

Para montar el aparato directamente en la pared, proceda como se indica a continuación:

✓ Cierre la puerta del aparato.

► Fije el aparato a la pared por la parte posterior con 4 tornillos M5 **2**.



Los tornillos para el montaje mural no forman parte del volumen de entrega. La longitud de tornillo necesaria depende del grosor de la pared.

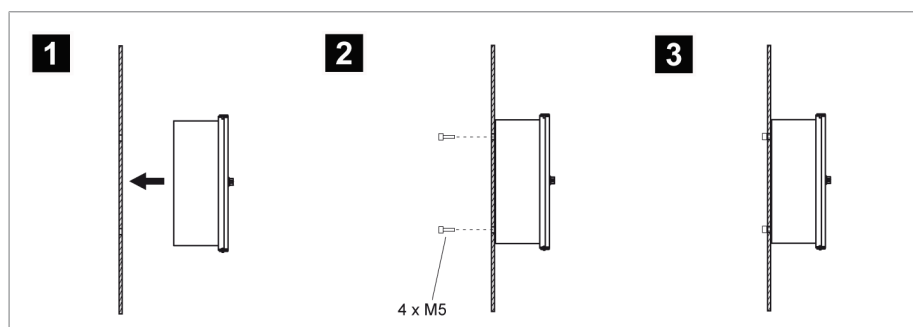


Figura 26: Montaje mural

⇒ El aparato está montado y puede realizarse su cableado **3**.

Para el cableado proceda según el esquema de conexiones y según se describe en el apartado Conexión del aparato.

6.2.5 Desmontaje de la puerta

Con la puerta montada, el aparato cumple el grado de protección IP54. Si va a utilizar el aparato exclusivamente en atmósferas secas, protegidas de las influencias atmosféricas, puede desmontar la puerta. En este caso, el aparato cumple el grado de protección IP21.

Para desmontar la puerta, proceda como se indica a continuación:

1. Suelte la banda de toma de tierra de la puerta con ayuda de una llave de boca.

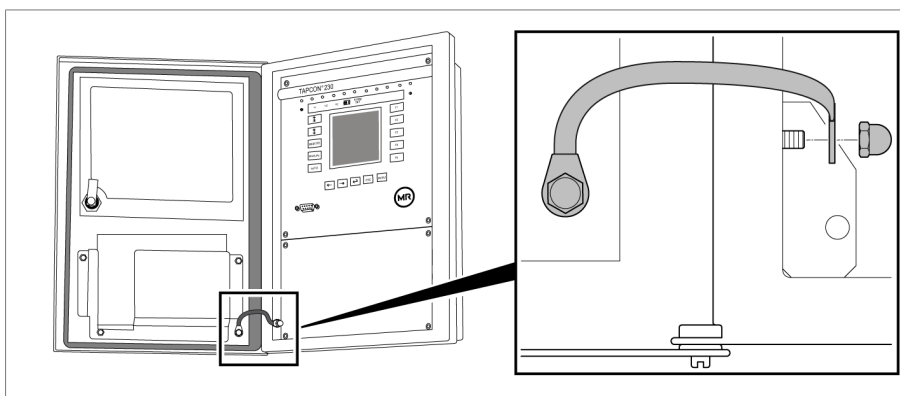


Figura 27: Desmontaje de la puerta

2. Suelte el tornillo de fijación con ayuda de un destornillador de cabeza ranurada **1** y levante la puerta del dispositivo de suspensión superior **2**.

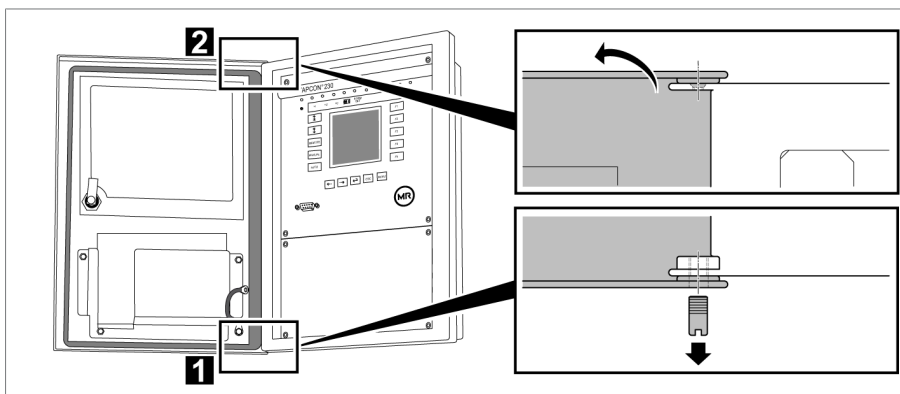


Figura 28: Elevación de la puerta del dispositivo de suspensión

3. Cuelgue la moldura en el dispositivo de suspensión superior **1** e inferior **2** y fíjela con los tornillos de cabeza avellanada suministrados.

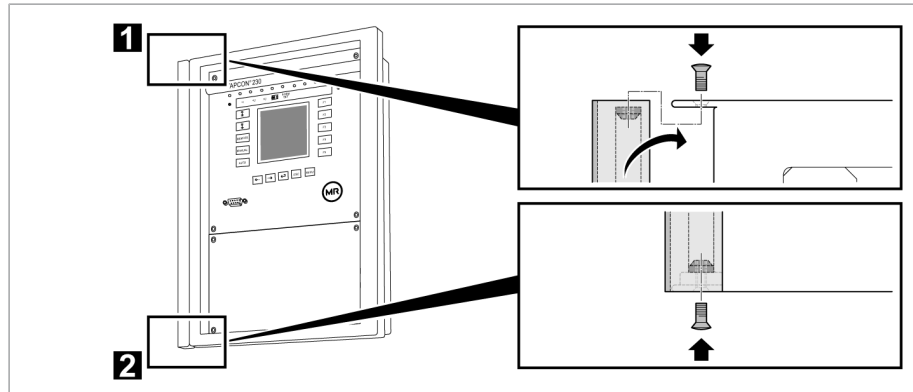


Figura 29: Fijación de la moldura

⇒ La puerta está desmontada y los puntos de enganche de la puerta están cubiertos.

6.3 Conexión del aparato

En el siguiente apartado se describe la conexión eléctrica del aparato.

▲ ADVERTENCIA



¡Choque eléctrico!

Los fallos de conexión pueden provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

- ▶ Ponga el aparato a tierra con un conductor de tierra mediante el tornillo de puesta a tierra que se encuentra en la carcasa.
- ▶ Tenga en cuenta la posición de fase de las conexiones secundarias del transformador de corriente y del transformador de tensión.
- ▶ Conecte correctamente el relé de salida al accionamiento a motor.



Suministre tensiones mediante dispositivos de separación y asegúrese de que pueden cortocircuitarse hilos de corriente. Coloque el dispositivo de separación de forma clara y de fácil acceso cerca de la alimentación de tensión del aparato. De este modo, en caso de defecto podrá cambiar el aparato sin problemas.

Indicaciones sobre el cableado

Para el cableado tenga en cuenta este procedimiento:

- ✓ Al realizar la conexión, para tener una visión general más clara, cablee solo tantas líneas como sean necesarias.
- ✓ Tenga en cuenta el esquema de conexiones.
- ✓ Para el cableado utilice exclusivamente cables especificados. Tenga en cuenta la recomendación de cables [▶ Apartado 6.3.1, Página 45].

✓ Cablee las líneas en la periferia de la instalación [► Apartado 6.3.4, Página 51].

1. Quite el aislamiento de líneas y conductores de línea.
2. Engarce los hilos múltiples con punteras.

6.3.1 Recomendación de cables

Al cablear el aparato tenga en cuenta la siguiente recomendación de Maschinenfabrik Reinhausen.



Las capacidades de línea demasiado elevadas pueden impedir que los contactos de relé interrumpan la corriente de contacto. En circuitos de control accionados por corriente alterna, tenga en cuenta la influencia de la capacidad de la línea en líneas de control largas sobre el funcionamiento de los contactos de relé.

Cable	Borne	Tipo de cable	Sección de hilo conductor	Longitud máx.	Par máx. admisible
Entrada analógica	X7	blindado (< 25 Ω/km)	1,5 mm ²	400 m	-
Entradas de señal	X4	blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
RS232 SUB-D	-	blindado	0,25 mm ²	25 m	-
RS485	-	blindado (< 50 Ω/km)	0,75 mm ²	1000 m	-
F.O. (tarjeta CI)	-	Fibra polímera (POF) o HCS® 1 para fibra de vidrio de 660 nm o HCS® para fibra de vidrio de 850 nm (fibra multimodo 50/125 μm o 62,5/125 μm)	-	POF: 100 m; HCS® (660 nm): 200 m; HCS® (850 nm): 1000 m; Fibra de vidrio: 2000	-
F.O. (tarjeta IEC-61850)	-	Fibra multimodo 50/125 μm o 62,5/125 μm	-	2000 m	-
Ethernet RJ45	-	mín. CAT5	-	-	-
Salidas de relé*	X3	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Salidas de relé* opcionales	X4	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Medición de corriente	X1:5/6/9	no blindado	4 mm ²	-	1,5 Nm
Medición de tensión	X2:1/2	blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Salidas de relé	X5	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Entradas de señal	X6	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Entradas de posición de toma digitales	X6	blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm

Cable	Borne	Tipo de cable	Sección de hilo conductor	Longitud máx.	Par máx. admisible
Tensión auxiliar	X6	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Conexión de red	X2:3/4	no blindado	1,5 mm ²	-	0,6 Nm
Bus CAN	-	blindado	1,0 mm ²	2000 m	-

Tabla 8: Recomendación de cables para cables de conexión

*) debe tenerse en cuenta la capacidad de la línea, véase la indicación de arriba.



Los bornes de cable X1 a X4 se hallan en la tarjeta MIO del aparato. Los bornes de cable X5 a X7 se hallan en la tarjeta PIO del aparato.

6.3.2 Indicaciones para el tendido de cables de fibra óptica

Para garantizar una transferencia de datos correcta mediante el cable de fibra óptica, debe procurarse que ya al tender el cable de fibra óptica y también después durante el servicio se eviten cargas mecánicas. Tenga en cuenta para ello las indicaciones del fabricante del cable de fibra óptica así como las indicaciones siguientes:

- No debe excederse el límite inferior de los radios de flexión mínimos admisibles (no doblar el cable de fibra óptica).
- Las fibras de los cables de fibra óptica no deben sobreextenderse ni aplastarse. Tenga en cuenta los respectivos valores de carga admisibles.
- Las fibras de los cables de fibra óptica no deben torcerse ni trenzarse.
- Preste atención a los cantos puntiagudos, ya que podrían dañar el revestimiento del cable de fibra óptica al tenderlo o cargar mecánicamente posteriormente el revestimiento.
- Tenga prevista una reserva de cables suficiente en el ámbito de los armarios de distribución. Tienda la reserva de manera que el cable de fibra óptica no se doble ni tuerza al arrastrarlo.

6.3.3 Compatibilidad electromagnética

El aparato se ha diseñado conforme a los estándares CEM pertinentes. Con el fin de que se mantengan los estándares CEM, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes.

6.3.3.1 Requisito sobre el cableado en el lugar de montaje

Al elegir el lugar de montaje tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La protección contra sobretensiones de la instalación debe estar activa
- La puesta a tierra de la instalación debe cumplir las normas de la técnica

- Las partes de la instalación separadas deben estar conectadas con una conexión equipotencial.
- El aparato y su cableado deben mantener una distancia mínima de 10 m con los interruptores de potencia, seccionadores de potencia y carriles conductores.

6.3.3.2 Requisito sobre el cableado del lugar de servicio

Al cablear el lugar de servicio tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Tienda los conductores de conexión en canales para cables puestos a tierra.
- Las líneas con interferencias (p. ej. líneas de alimentación) y las líneas susceptibles de sufrir interferencias (p. ej. líneas de señal) no deben introducirse en el mismo canal para cables.
- Mantenga una distancia superior a 100 mm entre las líneas con interferencias y las líneas susceptibles de sufrir interferencias.

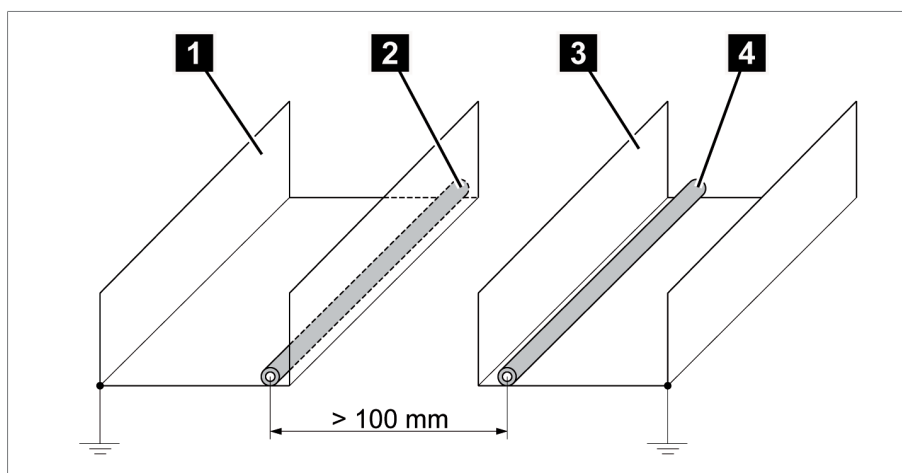


Figura 30: Disposición de la línea recomendada

1 canal para cables para líneas con interferencias	3 canal para cables para líneas susceptibles de sufrir interferencias
2 línea con interferencias (p. ej. línea de alimentación)	4 línea susceptible de sufrir interferencias (p. ej. línea de señal)

- Ponga en cortocircuito y conecte a tierra las líneas de reserva.
- En ningún caso conecte el aparato a una línea colectora de cuatro hilos.
- Para la transmisión de señales utilice líneas blindadas con conductores individuales trenzados por pares (conductor de avance/conductor de retorno).
- Conecte el blindaje en toda la superficie (360°) al aparato o a un carril con conexión a tierra cercano.



La utilización de conductores individuales puede afectar negativamente a la eficacia del blindaje. Sujete el blindaje brevemente y en toda la superficie.

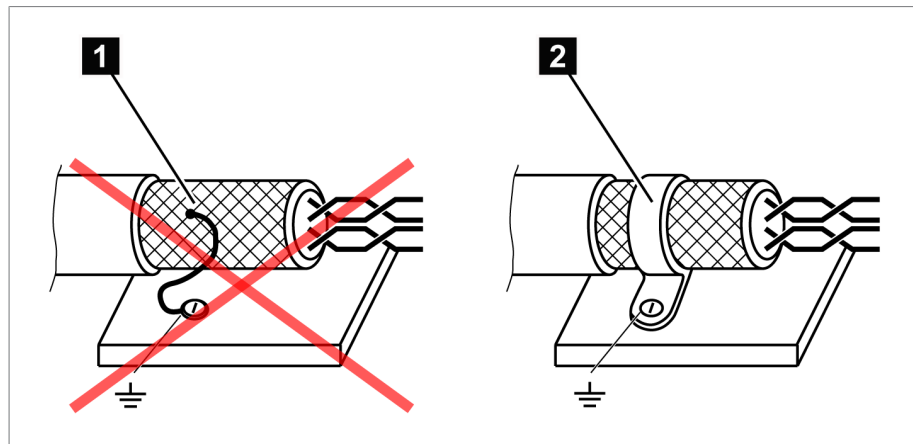


Figura 31: Conexión recomendada del blindaje

1 conexión del blindaje mediante un conductor individual

2 conexión del blindaje en toda la superficie

6.3.3.3 Requisito sobre el cableado en el armario de conexiones

Al cablear en el armario de conexiones tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- El armario de conexiones para el montaje del aparato debe prepararse de acuerdo con CEM:
 - división funcional del armario de conexiones (separación espacial)
 - conexión equipotencial sin interrupciones (todas las piezas metálicas están unidas)
 - disposición de la línea según CEM (separación de líneas con interferencias y líneas susceptibles de sufrir interferencias)
 - efecto de blindaje óptimo (caja metálica)
 - protección contra sobretensiones (protección contra los rayos)
 - colector de tierra (carril de puesta a tierra principal)
 - boquillas de paso según CEM
 - las bobinas de contactor disponibles deben estar conectadas
- Los cables de conexión del aparato deben estar tendidos de forma estanca en la caja metálica con puesta a tierra o en soportes para cables metálicos con puesta a tierra.
- Las líneas de señal y de potencia/líneas de conmutación deben tenderse en soportes para cables separados.
- La puesta a tierra del aparato debe realizarse en el tornillo previsto para ello, la conexión de puesta a tierra de protección, con una cinta de masa (sección mín. 8 mm²).

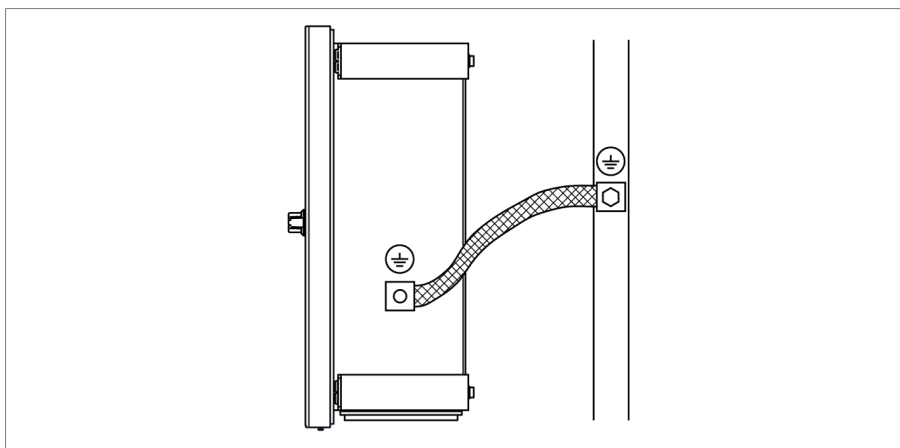


Figura 32: Conexión de la cinta de masa

Conexión a tierra para cableado interno del aparato

El siguiente gráfico muestra la conexión a tierra para el cableado interno del aparato.

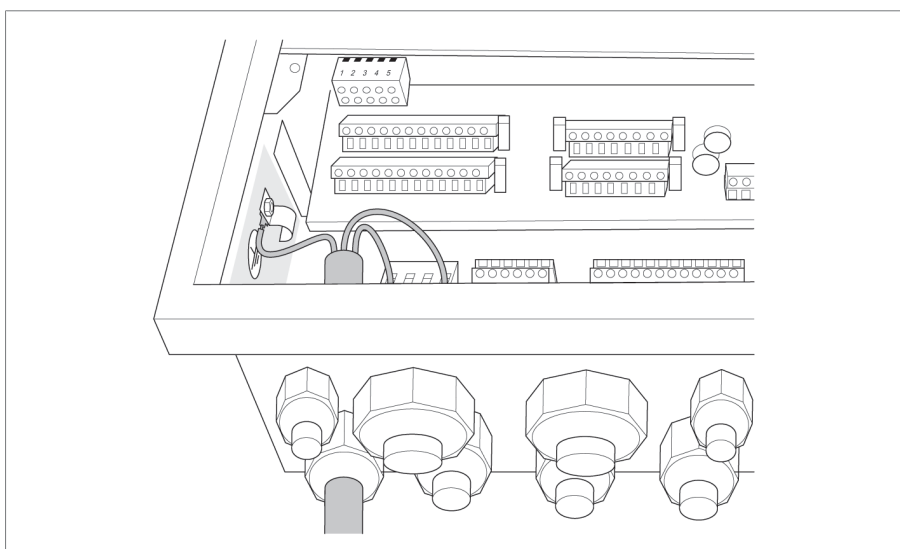


Figura 33: Puesta a tierra interna del aparato

6.3.3.4 Indicaciones para el blindaje del bus CAN

Para un servicio sin fallos del bus CAN, debe conectar el blindaje según una de las siguientes variantes. Si no puede aplicar ninguna de las variantes indicadas abajo, recomendamos el uso de cables de fibra de vidrio. Los cables de fibra de vidrio desacoplan los aparatos y son insensibles a las magnitudes perturbadoras electromagnéticas (Surge y Burst).

AVISO

¡Daños en el aparato!

Si conecta el cable de bus CAN a aparatos que se hallan en un potencial distinto, es posible que se produzca una corriente a través del blindaje. Esta corriente puede provocar daños en el aparato.

- ▶ Conecte los aparatos para la conexión equipotencial a una barra ómnibus equipotencial.
- ▶ Si ambos aparatos se hallan en un potencial distinto, conecte el blindaje del cable de bus CAN solo en un aparato.

Variante 1: los aparatos conectados se hallan al mismo potencial

Si los aparatos a conectar se hallan en el mismo potencial, proceda como se indica a continuación:

1. Conecte todos los aparatos para la conexión equipotencial a una barra ómnibus equipotencial.
2. Conecte el blindaje del cable de bus CAN a todos los aparatos conectados.

Variante 2: los aparatos conectados se hallan a potencial distinto



Tenga en cuenta que la eficacia del blindaje es más baja en esta variante.

Si los aparatos a conectar se hallan en un potencial distinto, proceda como se indica a continuación:

- ▶ Conecte el blindaje del cable de bus CAN **solo en un** aparato.

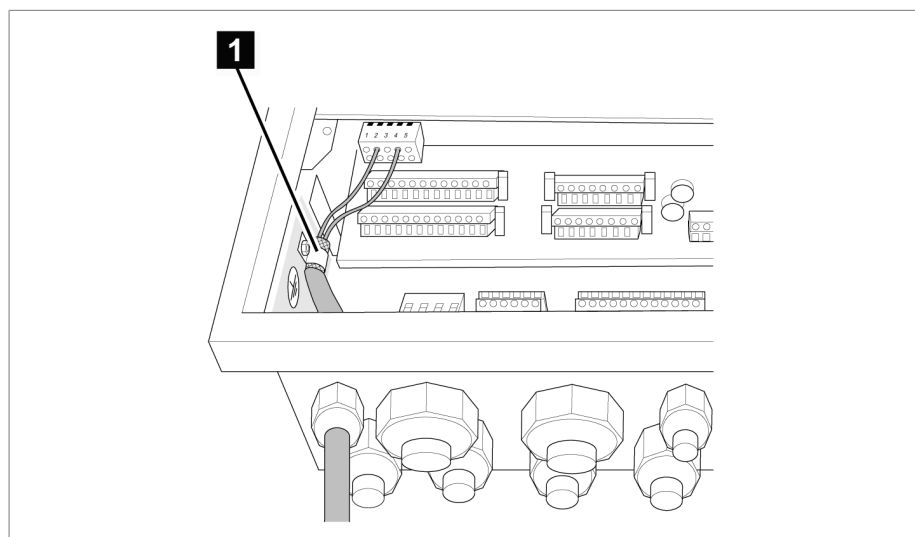


Figura 34: Fijación del blindaje

1 Fijación del blindaje del cable de bus CAN

6.3.4 Conexión de líneas en la periferia de la instalación



Al realizar la conexión, para tener una visión general más clara, cablee solo tantas líneas como sean necesarias.

Para conectar las líneas en la periferia de la instalación, proceda según se indica a continuación:

- ✓ Para el cableado utilice exclusivamente cables especificados. Tenga en cuenta la recomendación de cables.
- Las líneas que deben cablearse con el aparato deben conectarse en la periferia de la instalación según los esquemas de conexiones suministrados.

6.3.5 Alimentación del regulador de tensión mediante una tensión auxiliar

Normalmente, el transformador de tensión se encarga de suministrar la tensión al aparato. Si el transformador de tensión no pone a disposición la tensión de alimentación y la potencia necesarias para el servicio (véase "Datos técnicos"), debe suministrarse la tensión al aparato mediante una tensión auxiliar 88...265 V CA/CC, 50...60 Hz.

Para alimentar el aparato mediante una tensión auxiliar, proceda como se indica a continuación:

1. **¡AVISO!** Daños en el transformador de tensión. La conexión de una tensión auxiliar puede provocar daños en el transformador de tensión en caso de puentes enchufados entre los bornes X2:1/3 y X2:2/4. Elimine los puentes entre los bornes X2:1/3 y X2:2/4.
2. Conecte el transformador de tensión en los bornes X2:1 y X2:2.
3. Conecte la tensión auxiliar utilizando los siguientes bornes: X2:3 y X2:4.

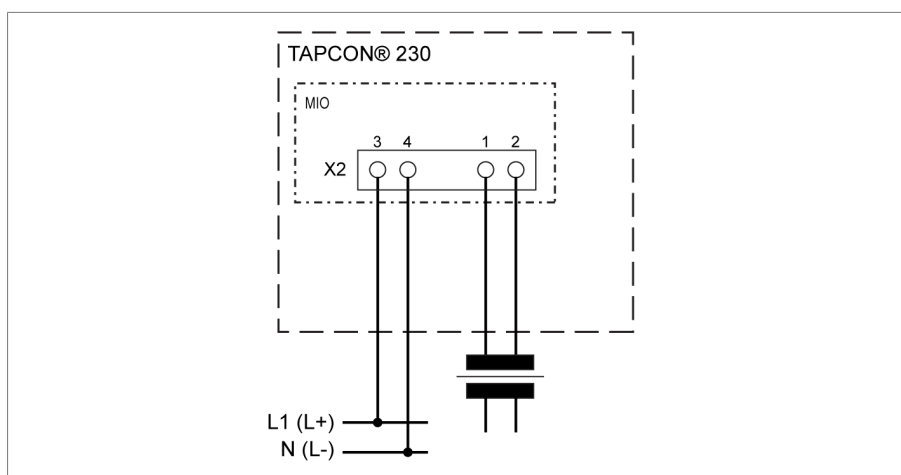


Figura 35: Conexión del transformador de tensión y la tensión auxiliar

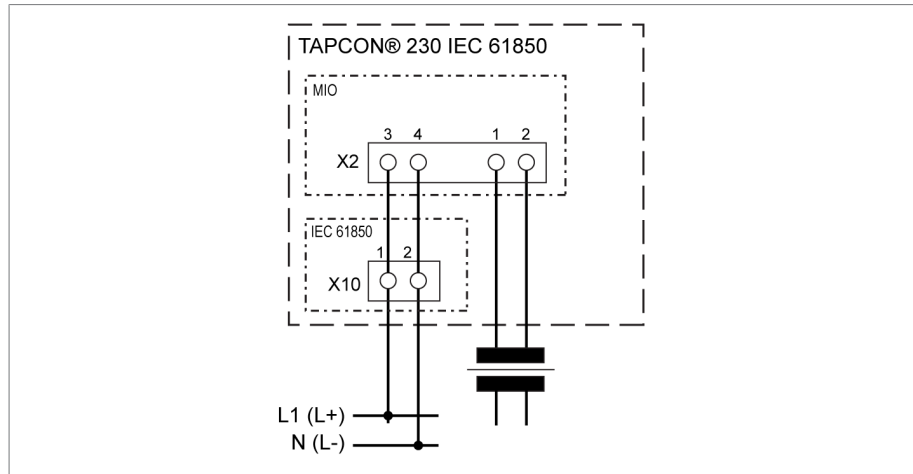


Figura 36: Conexión del transformador de tensión y la tensión auxiliar (con tarjeta IEC-61850)



La conexión entre el borne X10 en la tarjeta IEC-61850 y el borne X2 en la tarjeta MIO ya está precableada y no es necesario que la conecte.

6.3.6 Cableado del aparato



Al realizar la conexión, para tener una visión general más clara, cablee solo tantas líneas como sean necesarias.

Para cablear el aparato, proceda como se indica a continuación:

- ✓ Para el cableado utilice exclusivamente cables especificados. Tenga en cuenta la recomendación de cables [► Apartado 6.3.1, Página 45].
 - ✓ Cablee las líneas en la periferia de la instalación [► Apartado 6.3.4, Página 51].
1. Desatornille los 4 tornillos de cabeza con hexágono interior de la chapa de recubrimiento y quítela.
 2. Extraiga los enchufes necesarios.
 3. Desatornille los 4 tornillos de cabeza con hexágono interior de la chapa de atornilladura de cables y quítela.
 4. Quite el tapón roscado de las atornilladuras de cables necesarias para completar las líneas.



Las atornilladuras de cables que no se precisan deben cerrarse con tapones roscados para garantizar el grado de protección IP54.



5. Quite el aislamiento de líneas y conductores de línea.
6. Engarce los hilos múltiples con virolas de cable.
7. Introduzca las líneas a través de la atornilladura de cables.
8. Introduzca los hilos conductores en los bornes correspondientes de los conectores.
9. Fije los tornillos de los correspondientes bornes con ayuda de un destornillador.
10. Introduzca la chapa de atornilladura de cables en la abertura del aparato prevista para ello.
11. Conecte el enchufe en los puestos de enchufe correspondientes.
12. Fije la chapa de atornilladura de cables con 4 tornillos de cabeza con hexágono interior en la caja del aparato.

6.3.7 Comprobación de la capacidad de funcionamiento

Con el fin de garantizar un cableado correcto del aparato, compruebe la capacidad de funcionamiento del aparato.

AVISO

Daños en el aparato y en la periferia de la instalación

Un aparato conectado de forma incorrecta puede provocar daños en el aparato y en la periferia de la instalación.

- ▶ Antes de la puesta en servicio, compruebe todo el circuito.
- ▶ Antes de la puesta en servicio, compruebe la tensión real y la tensión de servicio.

Compruebe los siguientes puntos:

- Una vez ha conectado el aparato a la red eléctrica, la pantalla muestra el logotipo de MR y, a continuación, la pantalla de servicio.
- El LED verde *Indicación de servicio* situado arriba a la izquierda en la placa frontal del aparato está iluminado.

El aparato ya está montado y ahora puede configurarse. Los pasos necesarios para ello se describen en el capítulo siguiente.

7 Puesta en marcha

Antes de poner en marcha el aparato, debe ajustar algunos parámetros y ejecutar pruebas de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento se describen en los siguientes apartados.

AVISO

Daños en el aparato y en la periferia de la instalación

Un aparato conectado de forma incorrecta puede provocar daños en el aparato y en la periferia de la instalación.

- ▶ Antes de la puesta en servicio, compruebe todo el circuito.
- ▶ Antes de la puesta en servicio, compruebe la tensión real y la tensión de servicio.



Para evaluar el modo de trabajo del aparato se recomienda utilizar un aparato de medición de servicio para registrar el valor real de la tensión del transformador.

7.1 Ajuste del contraste del display

Puede ajustar el contraste del display mediante un tornillo de ajuste situado en la parte delantera del aparato. Para ajustar el contraste, proceda como se indica a continuación:

- ▶ gire el tornillo de ajuste situado en la parte delantera del aparato con un destornillador hasta que el contraste esté ajustado según se desee.

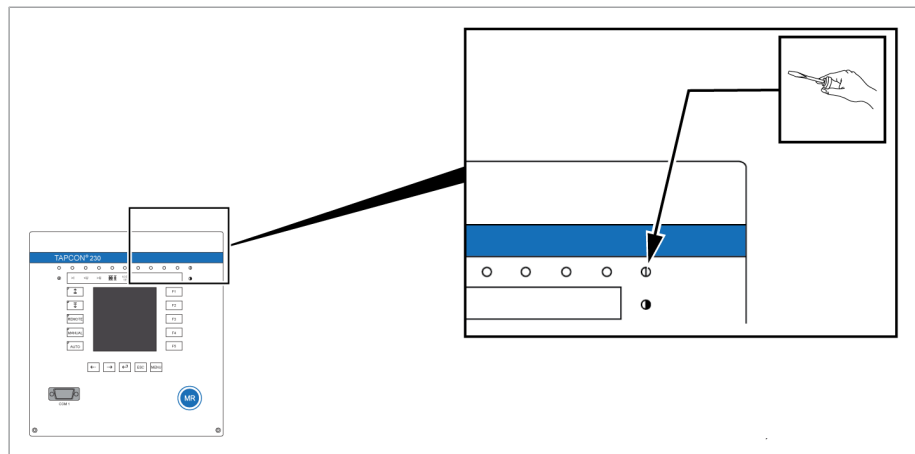


Figura 37: Ajuste del contraste del display

7.2 Ajuste de parámetros

Para la puesta en servicio del aparato, debe ajustar los siguientes parámetros. Encontrará información más exacta sobre los parámetros en los apartados correspondientes.

7.2.1 Ajuste del idioma

Con este parámetro puede ajustar el idioma para las indicaciones de la pantalla del aparato. Dispone de los siguientes idiomas:

Inglés	Italiano
Alemán	Portugués
Francés	Ruso
Español	



Para ajustar el idioma, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades.
⇒ Idioma
2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar el idioma deseado.
3. Pulse **←**.
⇒ El idioma está ajustado.

7.2.2 Ajuste de otros parámetros

Ajuste otros parámetros para la puesta en servicio del aparato. Encontrará información más exacta sobre los respectivos parámetros en el capítulo "Funcionamiento" [► Apartado 8, Página 68].

Ajuste de datos del transformador

Ajuste los datos del transformador y la posición de fase de los transformadores de corriente y transformadores de tensión:

1. ajuste la tensión primaria del transformador de medición [► Apartado 8.7.1, Página 104]
2. ajuste la tensión secundaria del transformador de medición [► Apartado 8.7.2, Página 104]
3. ajuste la corriente primaria del transformador de medición [► Apartado 8.7.3, Página 105]
4. seleccione la conexión para el transformador de corriente [► Apartado 8.7.4, Página 106]
5. seleccione el circuito del transformador [► Apartado 8.7.5, Página 107].

Ajuste de NORMset

Si desea realizar una rápida puesta en servicio de la regulación de tensión, puede activar el modo NORMset. Si desea ajustar usted mismo los parámetros, prosiga con los siguientes apartados.

- Active NORMset y ajuste los parámetros correspondientes [► Apartado 8.3, Página 78].



Ajuste de parámetros de regulación

Ajuste los siguientes parámetros de regulación:

1. ajuste el valor consigna 1 [► Apartado 8.4.1, Página 83]
2. ajuste el ancho de banda [► Apartado 8.4.3.2, Página 85]
3. ajuste el tiempo de retardo T1 [► Apartado 8.4.4, Página 86].

Ajuste de la compensación de línea (opcional)

Si necesita la compensación de línea, para ello debe ajustar todos los parámetros importantes:

1. seleccione el método de compensación de línea (LDC) [► Apartado 8.6.1, Página 98]
2. ajuste los datos de línea para la caída de tensión óhmica U_r [► Apartado 8.6.1.1, Página 99]
3. ajuste los datos de línea para la caída de tensión inductiva U_x . [► Apartado 8.6.1.2, Página 100].

Ajuste de la marcha en paralelo (opcional)

Si necesita la marcha en paralelo, para ello debe ajustar todos los parámetros importantes:

1. Ajuste el método de marcha en paralelo en método de la corriente reactiva circulante [► Apartado 8.8.2.1, Página 112].
2. Asigne la dirección bus CAN [► Apartado 8.8.1, Página 111].
3. Ajuste la sensibilidad de corriente reactiva circulante [► Apartado , Página 112].
4. Ajuste el bloqueo por corriente reactiva circulante [► Apartado , Página 113].

Ajuste del registro de la posición de toma mediante entrada analógica (opcional)

Si desea registrar la posición de toma mediante la entrada analógica, para ello debe ajustar los parámetros necesarios:

- Registre las posiciones de toma mediante la entrada analógica (regleta de bornes X7 de la tarjeta PIO) [► Apartado 8.9.2, Página 120].

Se han entrado todos los parámetros relevantes para la puesta en servicio. Continúe con las pruebas de funcionamiento.

Ajuste remoto del valor consigna

Si desea ajustar el ajuste remoto del valor consigna, para ello debe ajustar los parámetros necesarios:

- Active el ajuste remoto del valor consigna y los parámetros correspondientes [► Apartado 8.10, Página 123].

Ajuste del protocolo del centro de control (opcional)

Si necesita el protocolo del centro de control, para ello debe ajustar todos los parámetros importantes. Encontrará más información al respecto en la hoja suplementaria suministrada para la descripción del protocolo del centro de control.

7.3 Calibrado de entrada analógica

Para poder utilizar la entrada analógica, debe calibrarla. El calibrado sirve para compensar el circuito de medición externo.



Puede cancelar el calibrado en cualquier momento pulsando la tecla **F3**.



Para realizar el calibrado, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Entrada analógica PIO X7
2. Pulse **F5** para iniciar el calibrado.
⇒ Se mostrará una pantalla con los procedimientos a seguir.
3. Conecte la corona potenciométrica (serie potenc.).
4. Gire la corona potenciométrica hasta la posición final "Rmáx".
5. Pulse **F5** para ejecutar el calibrado.



El proceso puede durar hasta 3 minutos. Si se supera este tiempo, aparecerá la señalización de fallo "Comprobar contacto rozante". En este caso, asegúrese de que la corona potenciométrica esté correctamente conectada o no presente ningún defecto.

Para ajustar el resto de parámetros del registro de la posición de toma, proceda como se indica a continuación:

1. Seleccione el registro de la posición de toma analógico [► Apartado 8.10, Página 123].
2. Ajuste el valor límite inferior [► Apartado 8.10.2, Página 124].
3. Ajuste el valor límite superior [► Apartado 8.10.3, Página 125].
⇒ El registro de la posición de toma analógico está ajustado.

7.4 Pruebas de funcionamiento







Antes de conmutar del modo manual al modo automático, Maschinenfabrik Reinhausen recomienda la ejecución de pruebas de funcionamiento. Estas pruebas de funcionamiento se describen en los siguientes apartados. Para todas las pruebas de funcionamiento tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Debe asegurarse de que el modo de operación REMOTE esté desactivado para poder accionar manualmente el cambiador de tomas bajo carga en el modo manual.
- En el modo manual, únicamente puede accionar el cambiador de tomas bajo carga manualmente mediante las teclas  y .
- Durante la prueba de funcionamiento, debe ajustar los parámetros más importantes. Encontrará más información sobre los parámetros indicados en el capítulo Funciones y ajustes [► Apartado 8, Página 68].








7.4.1 Comprobación de las funciones de regulación

En este apartado se describe cómo puede comprobar las funciones de regulación del aparato:

✓ La tensión de alimentación debe estar aplicada.

1. Pulse  para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste la relación de transformación de los transformadores de tensión y corriente y la disposición de medida.
3. Mida la tensión real y compárela con el valor de medición indicado en la pantalla principal del aparato.
4. Pulse varias veces la tecla  para visualizar los valores de servicio para corriente, potencia y ángulo de fase y compárelos con los valores de los instrumentos de medición.
5. Accione manualmente el cambiador de tomas bajo carga con las teclas  o  hasta que la tensión de medición U_{Real} alcance la tensión de consigna $U_{\text{Cons.}}$ que debe ajustarse en el siguiente paso.
6. Ajuste el valor consigna 1 al valor deseado.
7. Ajuste el ancho de banda dependiendo de la tensión por escalón [► Apartado 8.4.3, Página 84].
8. Ajuste el tiempo de retardo T1 a 20 segundos [► Apartado 8.4.4, Página 86].
9. Ajuste el comportamiento de la regulación T1 a lineal [► Apartado 8.4.5, Página 86].
10. Pulse  para conectar 1 toma más arriba el cambiador de tomas bajo carga.
11. Pulse  para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ Tras 20 segundos, el aparato vuelve a accionar el cambiador de tomas bajo carga en la posición de servicio original.



12. Pulse  para seleccionar el modo manual.
13. Pulse  para conectar 1 toma más abajo el cambiador de tomas bajo carga.
14. Pulse  para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ Tras 20 segundos, el aparato vuelve a accionar el cambiador de tomas bajo carga en la posición de servicio original.
15. Pulse  para seleccionar el modo manual.
16. Ajuste el tiempo de retardo T2 a 10 segundos [► Apartado , Página 87].
17. Ajuste el tiempo de retardo T2.
18. Pulse  2 veces para conectar 2 tomas más arriba el cambiador de tomas bajo carga.
19. Pulse  para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ Transcurridos 20 segundos, el aparato acciona el cambiador de tomas bajo carga una toma hacia abajo y después de otros 10 segundos otra toma más abajo.
20. Pulse  para seleccionar el modo manual.
21. Ajuste el tiempo de retardo T1 [► Apartado 8.4.4, Página 86] y el tiempo de retardo T2 [► Apartado , Página 87] al valor deseado.



Para el **tiempo de retardo T1**, al poner en servicio el transformador se recomienda un ajuste provisional a 100 segundos. Dependiendo de las condiciones de servicio también puede determinar el tiempo de retardo tras un tiempo de observación más largo. En este sentido, resulta apropiado registrar la evolución de la tensión real y la cantidad de cambios de tomas al día.


7.4.2 Comprobación de funciones adicionales

En este apartado se describe cómo puede comprobar las siguientes funciones adicionales:

- bloqueo por subtensión
- bloqueo por sobretensión
- activación de los valores consigna 2 y 3
- compensación de línea
- compensación Z

Para ello proceda de la siguiente manera:

Comprobación del bloqueo por subtensión U<

1. Pulse  para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste la subtensión U< [%] al valor 85 %.
3. Ajuste el parámetro bloqueo U< en On [► Apartado , Página 91].

- Ajuste el valor consigna 1 de manera que la tensión de medición U_{Real} se halle por debajo del valor límite Subtensión $U<$ [%].



Tensión de medición = 100 V

Ajuste el valor consigna 1 al valor 120 V (más grande de $100 \text{ V}/0,85 = 117 \text{ V}$).

- ⇒ El LED *Subtensión $U<$* se ilumina.
 - ⇒ Tras aprox. 10 segundos se muestra en el display la señalización *Subtensión* y el relé de aviso correspondiente reacciona. El contacto $X4:1/3$ se cierra y el contacto $X4:2/3$ se abre.
- Pulse para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ El aparato está bloqueado y no emite ninguna orden de regulación.
 - Pulse para seleccionar el modo manual.
 - Vuelva a ajustar los valores de servicio para el **valor consigna 1** y **subtensión $U<$ [%]** a los valores de servicio deseados.
 - ⇒ La prueba de funcionamiento para el bloqueo por subtensión ha finalizado.

Comprobación del bloqueo por sobretensión $U>$

- Pulse para seleccionar el modo manual.
- Ajuste la sobretensión $U>$ [%] al valor 115 %.
- Ajuste el parámetro Valores límite absolutos en Off.
- Ajuste el valor consigna 1 de manera que la tensión de medición U_{Real} se halle por encima del valor límite Sobretensión $U>$ [%].



Tensión de medición = 100 V

Ajuste el valor consigna 1 al valor 85 V (más pequeño de $100 \text{ V}/1,15 = 87 \text{ V}$).

- ⇒ El LED *Sobretensión $U>$* se ilumina.
 - ⇒ En el display se muestra la señalización *Sobretensión* y el relé de aviso correspondiente reacciona. El contacto $X4:1/3$ se cierra y el contacto $X4:2/3$ se abre.
- Pulse para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ El relé de salida Bajar emite una orden de regulación cada 1,5 segundos.
 - Pulse para seleccionar el modo manual.
 - Vuelva a ajustar los valores de servicio para el **valor consigna 1** y **sobretensión $U>$ [%]** a los valores de servicio deseados.
 - ⇒ La prueba de funcionamiento para el bloqueo por sobretensión ha finalizado.





Comprobación del valor consigna 2 y valor consigna 3

1. Pulse para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste el **valor consigna 2** al valor deseado .
3. Aplique la tensión *L+* en el borne *X4:17 Valor consigna 2* (véase el esquema de conexiones).
4. Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
 - ⇒ El **valor consigna 2** se muestra en la pantalla principal.
5. Ajuste el valor consigna 3 al valor deseado.
6. Aplique la tensión *L+* en el borne *Valor consigna 3* (véase el esquema de conexiones).
7. Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
 - ⇒ El **valor consigna 3** se muestra en la pantalla principal.
- ⇒ La prueba de funcionamiento para el **valor consigna 2** y **valor consigna 3** ha finalizado.

Comprobación de la compensación de línea

Si desea utilizar la compensación de línea, debe ejecutar esta prueba de funcionamiento. Para las siguientes pruebas de funcionamiento debe fluir una corriente de carga de $\geq 10\%$ de la corriente nominal del transformador de corriente. Antes de la prueba de funcionamiento, asegúrese de que todos los parámetros para la compensación de caída en línea y para la compensación *Z* se han ajustado al valor **0**.

1. Pulse para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste el parámetro Método de compensación en compensación de línea (LDC).
3. Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
4. En caso necesario, pulse hasta que se visualice la desviación de regulación **dU**.
 - ⇒ La tensión de medición debe hallarse dentro del ancho de banda.
5. Ajuste el parámetro Compensación de línea *U_r* a 20,0 V.
6. Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
7. En caso necesario, pulse hasta que se visualice la desviación de regulación **dU**.
 - ⇒ El valor para la desviación de regulación *dU* debe ser negativo.
8. Ajuste el parámetro Compensación de línea *U_r* a -20,0 V.

9. Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
10. En caso necesario, pulse  hasta que se visualice la desviación de regulación **dU**.
⇒ El valor para la desviación de regulación **dU** debe ser positivo.








Si la desviación de regulación se produce en sentido contrario, deberá cambiarse la polaridad del transformador de corriente.

11. Ajuste los parámetros **Compensación de línea Ur** y **Compensación de línea Ux** a los valores de servicio deseados.
⇒ La prueba de funcionamiento para la compensación de línea ha finalizado.

Comprobación de la compensación Z

Si desea utilizar la compensación Z, debe ejecutar esta prueba de funcionamiento. Para la siguiente prueba de funcionamiento debe fluir una corriente de carga de $\geq 10\%$ de la corriente nominal del transformador de corriente.

1. Pulse  para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste todos los parámetros para la compensación de caída en línea y la compensación Z a 0.
3. Ajuste el parámetro Método de compensación en Z.
4. Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
5. En caso necesario, pulse  hasta que se visualice la desviación de regulación **dU**.
⇒ La tensión de medición debe hallarse dentro del ancho de banda.
6. Ajuste el parámetro Compensación Z a 15,0 V.
7. Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la pantalla principal.
8. En caso necesario, pulse  hasta que se visualice la desviación de regulación **dU**.
⇒ La desviación de regulación dU debe ser negativa.



Si la desviación de regulación se produce en sentido contrario, deberá cambiarse la polaridad del transformador de corriente.

9. Ajuste los parámetros **Compensación Z** y **Valor límite de la compensación Z** a los valores de servicio deseados.
⇒ La prueba de funcionamiento para la compensación Z ha finalizado.



7.4.3 Comprobación del servicio en paralelo

En este apartado se describe cómo puede ejecutar la prueba de funcionamiento para el servicio en paralelo.

- Requisitos** Para que la marcha en paralelo funcione correctamente es imprescindible poner en servicio el regulador de tensión en servicio individual. Asegúrese de haber cumplido los requisitos que se indican a continuación.
- Todos los aparatos están ajustados con los mismos parámetros de servicio para **valor consigna, sensibilidad de la corriente reactiva circulante y tiempo de retardo T1**.
 - En todos los aparatos, la sensibilidad de la corriente reactiva circulante debe estar ajustado en 0 %.
 - El parámetro **Bloqueo por corriente reactiva circulante** debe estar ajustado en 20 %.
 - Todos los ajustes debe llevarlos a cabo en el modo manual.
 - Cada aparato precisa un direccionamiento individual en el bus CAN.

7.4.3.1 Comprobación de la sensibilidad de la corriente reactiva circulante

En este apartado se describe cómo puede ejecutar la prueba de funcionamiento para la sensibilidad de la corriente reactiva circulante.

1. Lleve los dos transformadores en servicio individual a la misma tensión real con ayuda del cambiador de tomas bajo carga.
 - ⇒ Los dos aparatos se hallan en estado de equilibrio, si la desviación de regulación dU [%] es más pequeña que el **ancho de banda** ajustado. Lo reconocerá en la pantalla principal, cuando la marca para la tensión de medición U_{Real} se halle dentro del ancho de banda.
2. Conecte los transformadores en paralelo y active el control en paralelo.
 - ⇒ Los dos aparatos deben seguir estando en estado de equilibrio.
 - ⇒ El LED *Servicio en paralelo* de la placa frontal se ilumina.
3. En uno de los dos transformadores conecte el cambiador de tomas bajo carga una posición de toma más arriba y en el segundo transformador conecte el cambiador de tomas bajo carga una posición de toma más abajo.
 - ⇒ Los dos aparatos deben seguir estando en estado de equilibrio.
4. Ajuste la **sensibilidad de la corriente reactiva circulante** hasta que la visualización del efecto exceda el valor ajustado para el ancho de banda en aprox. 0,2 % a 0,3 %.
 - ⇒ En el texto de ayuda que aparece en la última línea de la pantalla, el valor del efecto cambia.
5. Ajuste el valor indicado en el paso anterior para todos los aparatos que se encuentran en marcha en paralelo.

6. Pulse **AUTO** en los dos aparatos para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ Los aparatos devuelven los cambiadores de tomas bajo carga a las posiciones de toma originales.
 - ⇒ La prueba de funcionamiento para la sensibilidad de la corriente reactiva circulante ha finalizado.

En caso de no alcanzarse las posiciones de toma anteriores, aumente el valor del parámetro **Sensibilidad de la corriente reactiva circulante** [► Apartado , Página 112].

En caso de que uno de los dos cambiadores de tomas bajo carga conecte hacia arriba una o varias posiciones de toma y el otro conecte contrariamente hacia abajo, deberá reducir el valor del parámetro **Sensibilidad de la corriente reactiva circulante** [► Apartado , Página 112].

Una vez haya ajustado el factor de influencia **Sensibilidad de la corriente reactiva circulante**, continúe con la prueba de funcionamiento del bloqueo por corriente reactiva circulante del siguiente apartado.

7.4.3.2 Comprobación del bloqueo por corriente reactiva circulante

En este apartado se describe cómo debe ejecutar la prueba de funcionamiento para el bloqueo por corriente reactiva circulante.

1. Pulse **MANUAL** en un aparato para seleccionar el modo manual.
2. Ajuste más arriba el accionamiento a motor correspondiente mediante el accionamiento manual hasta la diferencia de toma máxima admisible de las posiciones de servicio entre los transformadores que marchan en paralelo (por ejemplo 1...2 tomas).



Si ajusta el bloqueo por corriente reactiva circulante en el siguiente paso de acción, espere aprox. de 2 a 3 segundos entre los distintos pasos de acción.

3. Ajuste el parámetro **Método de marcha en paralelo en corriente reactiva circulante**.
4. Disminuya el parámetro **Bloqueo por corriente reactiva circulante** del valor ajustado 20 % al comienzo con pasos del 1 % [► Apartado , Página 113] hasta que se muestre la señalización *Fallo de marcha en paralelo: límite de la corriente reactiva circulante excedido*.
 - ⇒ El LED *Marcha en paralelo* se ilumina al alcanzarse el límite del bloqueo por corriente reactiva circulante.
 - ⇒ Cualquier otra regulación se bloqueará.
5. Tras el tiempo de retardo ajustado para la señalización de marcha en paralelo (tiempo ajustable [► Apartado , Página 117]), el relé de aviso X5:12 (ajuste estándar) reacciona.
6. Ajuste de nuevo el parámetro **Bloqueo por corriente reactiva circulante** a un valor más elevado hasta que se apague la señalización *Fallo de marcha en paralelo: límite de la corriente reactiva circulante excedido*.



7. Pulse **AUTO** para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ El accionamiento a motor se devuelve automáticamente a la posición de servicio original.
8. Ajuste el valor registrado para el **bloqueo por corriente reactiva circulante** también en los otros aparatos que marchan en paralelo.



Si uno o todos los aparatos indican *Fallo de marcha en paralelo: límite de la corriente reactiva circulante excedido*, todos los aparatos se bloquean, aunque las entradas del control de todos los aparatos estén correctamente conectadas.

Puede deberse a distintas causas. Para más información, lea el capítulo Solución de averías [► Apartado 9, Página 158].

- ⇒ La prueba de funcionamiento para el bloqueo por corriente reactiva circulante ha finalizado.

7.4.3.3 Comprobación del método de sincronismo de tomas

En este apartado se describe cómo debe ejecutar la prueba de funcionamiento para el sincronismo de tomas (Master/Follower). En caso de que un Follower opere en sentido contrario al escalonamiento del Master, deberá modificar el ajuste del parámetro Sentido de tomas en el Follower de **estándar a girado**.

AVISO

Daños materiales a causa de la formación de una corriente reactiva circulante

Si los parámetros no se han ajustado correctamente, pueden producirse daños materiales a causa de la formación de una corriente reactiva circulante y la sobrecarga derivada de ello de líneas de transmisión y transformadores.

- Compruebe la placa de características del transformador.
- Parametrice el aparato según la configuración de los transformadores.

Antes de realizar la prueba de funcionamiento, debe llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Asigne la función Master a un aparato.
2. Asigne la función Follower a los otros aparatos.
3. Compare las indicaciones de posición de toma **3** de los aparatos **1/2**. Todos los aparatos deben indicar la misma posición de toma, de lo contrario conecte los aparatos en la misma posición de toma.

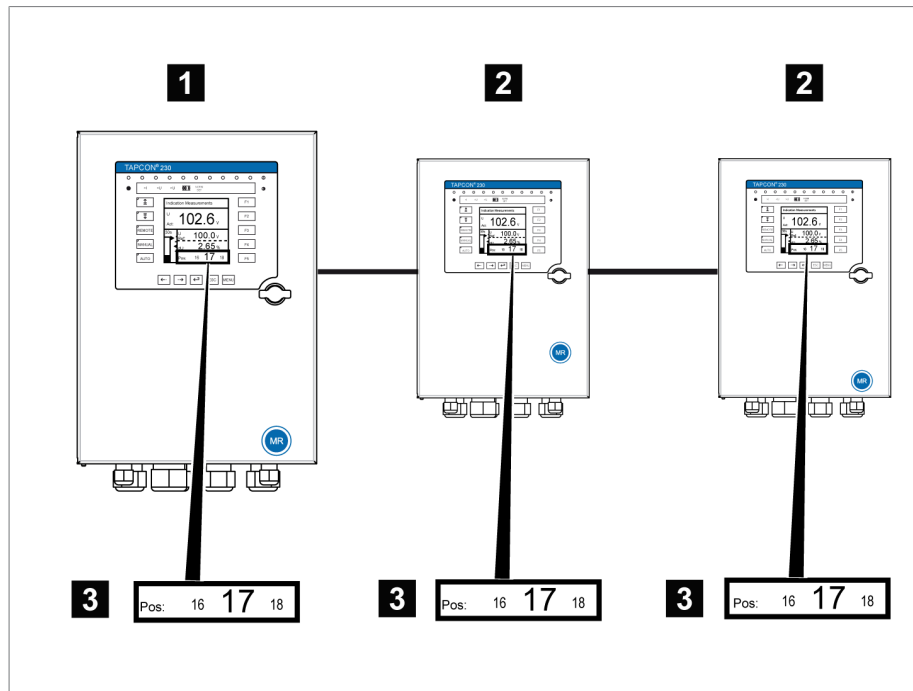


Figura 38: Comparación de posiciones de toma

1 Master






3 Indicación de la posición de toma

2 Follower

Para realizar la prueba de funcionamiento, proceda como se indica a continuación:

1. Pulse en el Follower para seleccionar el modo manual.
2. En caso necesario, ajuste el sentido de tomas del Follower.
3. Pulse en el Master para seleccionar el modo manual.
4. Pulse o en el Master para modificar manualmente la posición de toma.
5. Pulse en el Follower para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ El Follower sigue la orden de regulación del Master.
6. Pulse en el Master para seleccionar el modo automático.
7. Pulse en el Follower para seleccionar el modo manual.
8. Pulse o en el Follower para modificar manualmente la posición de toma.
 - ⇒ Una vez transcurrido el tiempo de retardo para el fallo de marcha en paralelo [► Apartado , Página 117], en el Master, en la pantalla principal, aparece la señalización de fallo *Diferencia de toma respecto al Follower*.



9. Pulse varias veces  en el Follower para aumentar la posición de toma manualmente la cantidad de tomas permitida (diferencia de toma máxima permitida) y después para aumentarla 1 toma más.
 - ⇒ Una vez transcurrido el tiempo de retardo ajustado para el fallo de marcha en paralelo, en el Master aparecen las siguientes señalizaciones de fallo: *Fallo de marcha en paralelo: diferencia de toma respecto al Follower*
 - ⇒ Una vez transcurrido el tiempo de retardo ajustado para el fallo de marcha en paralelo, en el Follower aparecen las siguientes señalizaciones de fallo: *Fallo de marcha en paralelo: diferencia de toma permitida respecto al Master excedida.*
10. Pulse  en el Follower para seleccionar el modo automático.
 - ⇒ No se produce ninguna reacción. Todos los aparatos permanecen bloqueados.
11. Pulse  en el Master y Follower para seleccionar el modo manual.
12. Pulse  o  en el Master y Follower para ajustar manualmente la posición nominal



Puesto que en el servicio en paralelo según el método **Sincronismo de tomas automático** se comparan las posiciones de toma de los transformadores que marchan en paralelo entre sí, es imprescindible que estos transformadores posean la misma denominación de posición y las señales *Subir* y *Bajar* provoquen la misma modificación de tensión en todos los transformadores.

- ⇒ Las pruebas de funcionamiento para el método de sincronismo de tomas se han ejecutado.

El aparato está totalmente montado y puede ponerse en servicio.



8 Servicio

En este capítulo se describen todas las funciones y ajustes del aparato.

8.1 Bloqueo de teclas

El aparato está equipado con un bloqueo de teclas para evitar un manejo no intencionado. Los parámetros solo puede ajustarlos o modificarlos con el bloqueo de teclas desactivado en el modo manual.

Activar el bloqueo de teclas

Para activar el bloqueo de teclas, proceda como se indica a continuación:

▶ Pulse **ESC** y **F5** simultáneamente.

⇒ En la pantalla aparecerá una confirmación durante un breve lapso de tiempo. El bloqueo de teclas está activado. Los parámetros ya no pueden entrarse.

Desactivar el bloqueo de teclas

Para desactivar el bloqueo de teclas, proceda como se indica a continuación:

▶ Pulse **ESC** y **F5** simultáneamente.

⇒ El bloqueo de teclas está desactivado. Los parámetros pueden entrarse.

8.2 Generalidades

En el punto del menú **Generalidades** puede llevar a cabo ajustes generales en el aparato.

- Idioma [▶ Apartado 7.2.1, Página 55]
- Identificación del regulador
- Baudios (ajuste COM1)
- Duración del impulso de subida/duración del impulso de bajada
- Contador de conmutaciones
- Oscurecimiento del display
- Bloqueo de teclas
- Control de funcionamiento
- Tiempo de marcha del motor
- Modo manual/modo automático
- Local/Remote

8.2.1 Ajuste de la identificación del aparato

Con el parámetro Identificación del aparato puede asignar al aparato una identificación de 4 cifras. Esta identificación sirve para asignar el aparato en el software TAPCON®-trol de forma inequívoca.

Para ajustar la identificación del aparato, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ ID regulador.
2. Pulse **F1** para modificar la primera cifra.
⇒ Si desea entrar una secuencia de cifras de varios dígitos, continúe con el paso 3. Si no desea entrar ninguna otra cifra, continúe con el paso 7.
3. Pulse **F1** tantas veces como sea necesario (cifra >9) hasta que aparezca otra posición de cifra.
4. En caso necesario, pulse **F4** para marcar una posición de cifra.
⇒ Se marcará la cifra deseada y se podrá modificar el valor.
5. Pulse **F1** o **F5** para modificar la cifra.
6. Repita los pasos 3 a 5 las veces necesarias hasta que se hayan introducido todas las cifras.
7. Pulse **←**.
⇒ La identificación del aparato está ajustada.

8.2.2 Ajuste de los baudios

Con este parámetro puede ajustar los baudios de la interfaz COM1. Puede seleccionar las siguientes opciones:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud

Para ajustar los baudios, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Vel. Baudios
2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar los baudios deseados.
3. Pulse **←**.
⇒ Los baudios están ajustados.

8.2.3 Ajuste de la duración del impulso de conmutación

Con este parámetro puede ajustar la duración del impulso de control para el accionamiento a motor.



Si ajusta la duración del impulso de conmutación a 0 s, el accionamiento a motor se accionará con una señal constante. En este caso, la señal se mantiene mientras se mantienen pulsadas las teclas o .

Impulso de conmutación en el servicio normal

Si ajusta la duración del impulso de conmutación a por ejemplo 1,5 segundos, una vez transcurrido el **tiempo de retardo T1** o el **tiempo de retardo T2** **1** ajustado se produce durante 1,5 segundos un impulso de conmutación **2**.

El tiempo de espera entre 2 impulsos de conmutación consecutivos corresponde al **tiempo de retardo T1** o al **tiempo de retardo T2** **1** ajustado.

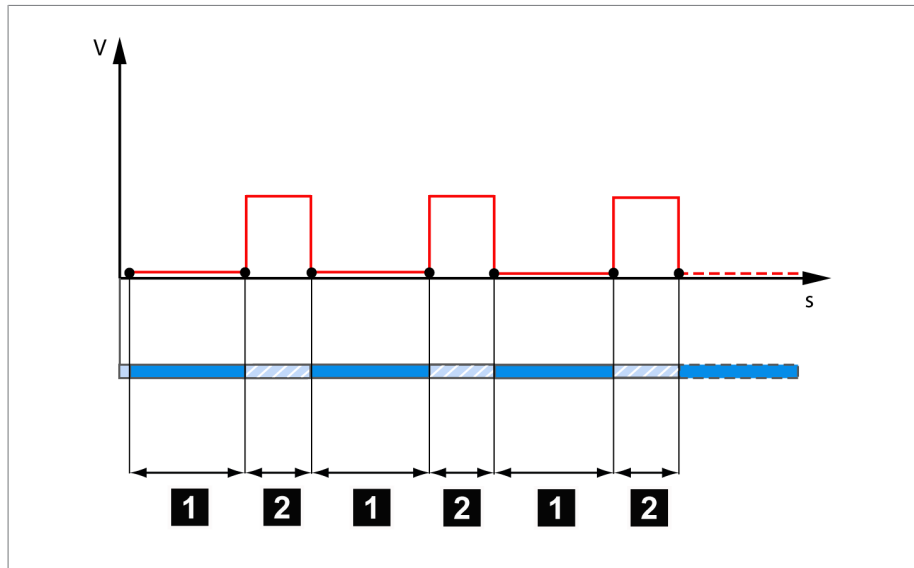


Figura 40: Duración del impulso de conmutación en el servicio normal

1 Tiempo de retardo T1 o T2 ajustado

2 Duración del impulso de conmutación ajustada (por ejemplo 1,5 segundos)



Si el accionamiento a motor no arranca con el ajuste de serie (1,5 segundos), debe prolongar la duración del impulso de conmutación subir/duración del impulso de conmutación bajar.

Impulso de conmutación en operación de regreso rápido

Si ajusta la duración del impulso de conmutación subir o la duración del impulso de conmutación bajar a por ejemplo 1,5 segundos **2**, el próximo primer impulso de conmutación se realizará en el modo de operación de regreso rápido **3** 1,5 segundos tras el impulso de conmutación anterior.

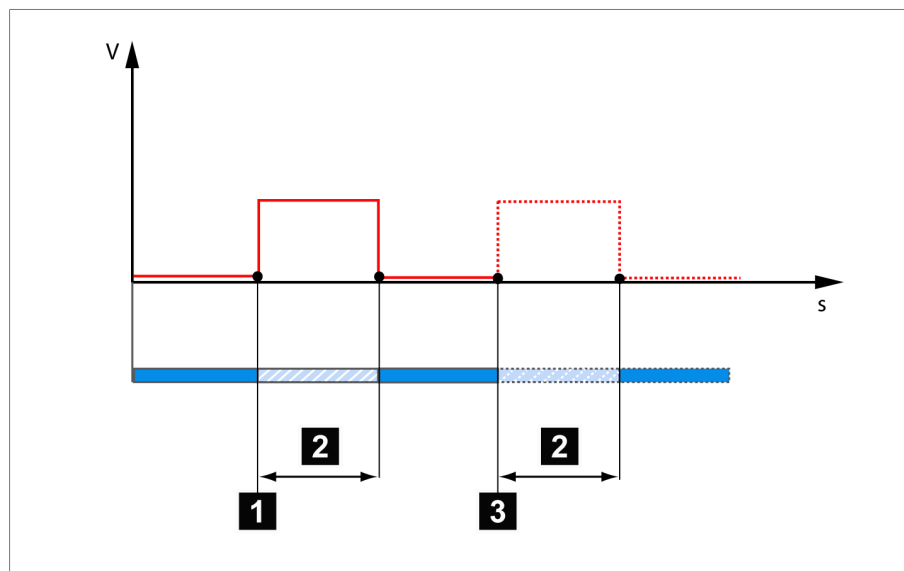
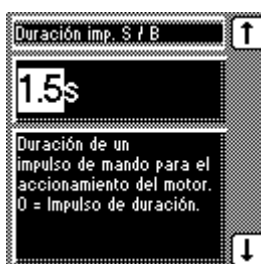


Figura 41: Impulso de conmutación en el modo de operación de regreso rápido

- | | |
|--|---|
| <p>1 Inicio del primer impulso de conmutación subir/impulso de conmutación bajar</p> | <p>3 Momento más próximo para el siguiente impulso de conmutación subir/impulso de conmutación bajar (por ejemplo 1,5 segundos)</p> |
| <p>2 Duración del impulso de conmutación ajustada (por ejemplo 1,5 segundos)</p> | |

Para ajustar la duración del impulso, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Duración Imp. S/B .
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar la duración del impulso deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La duración del impulso S/B está ajustada.

8.2.4 Ajuste del contador de conmutaciones

El contador de conmutaciones del aparato cuenta hacia arriba automáticamente en cada cambio de tomas. Con este parámetro puede ajustar la cantidad de cambios de tomas para, por ejemplo, realizar una comparación con el contador de conmutaciones del accionamiento a motor.

Con el fin de garantizar un funcionamiento correcto del contador de conmutaciones, debe unir la señal *Motor en marcha* del accionamiento a motor con una entrada configurable (GPI 1...6) y, a continuación, asignar a esta entrada la función **Motor en marcha**.

Para ajustar el contador de conmutaciones, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Contador conmut.
2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ El contador de conmutaciones está ajustado.

8.2.5 Oscurecimiento de la pantalla

Con este parámetro puede conectar o desconectar el oscurecimiento automático del display. Puede seleccionar las siguientes opciones:

- ON: el display se oscurece automáticamente, si no se pulsa ninguna tecla durante 15 minutos. Al pulsar una tecla cualquiera, la pantalla volverá a iluminarse.
- OFF: el oscurecimiento automático del display está desactivado.



Si activa esta función, aumenta la duración de la pantalla.

Para activar/desactivar el oscurecimiento de pantalla automático, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Indicación apagada.
2. Pulse **F1** o **F5** para activar/desactivar el oscurecimiento automático.
3. Pulse **↵**.
⇒ El oscurecimiento automático se ha ajustado.



8.2.6 Activación/desactivación del bloqueo automático de teclas

Si activa esta función, se activará automáticamente el bloqueo de teclas, en caso de que no pulse ninguna tecla durante 15 minutos. Además, también puede bloquear las teclas manualmente. Esta función también puede desactivarla.

Para ajustar el bloqueo de teclas automático, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloq. teclas
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar **On** u **Off**.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El bloqueo de teclas automático está ajustado.

8.2.7 Señalización "Control de funcionamiento" para tensiones de medición <30 V

De forma estándar, la señalización *Control de funcionamiento* está activada para tensiones de medición. Esta señalización se emite en cuanto la tensión de medición supera el tiempo de retardo de señalización ajustado por debajo de 30 V.

Transformador desconectado Para evitar una emisión permanente de la señalización con el transformador desconectado, puede suprimir la señalización con este parámetro.

El aparato se comporta según sigue:

Parámetro	Función
On	La señalización <i>Control de funcionamiento</i> se emitirá tras el tiempo de retardo ajustado por usted, si la tensión de medición es inferior a 30 V.
Off	La señalización <i>Control de funcionamiento</i> se suprimirá, si la tensión de medición es inferior a 30 V.

Tabla 9: Ajustes

Activación/desactivación de la señalización



Para activar/desactivar la señalización *Control de funcionamiento*, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Control De Funcionamiento
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar **On** u **Off**.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La señalización *Control de funcionamiento* para tensiones de medición <30 V está activada/desactivada.

Ajuste del tiempo de retardo Puede ajustar el tiempo de retardo tras el que debe emitirse la señalización *Control de funcionamiento*. Si ajusta el valor **0**, el control de funcionamiento está desactivado.

Para ajustar el tiempo de retardo para emitir la señalización *Control de funcionamiento*, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Retardo control de func.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **↵**.

⇒ El tiempo de retardo para la señalización *Control de funcionamiento* está ajustado.

8.2.8 Ajuste del control del tiempo de marcha del motor

Con este parámetro puede ajustar el tiempo de marcha del motor. El tiempo de marcha del accionamiento a motor puede ser controlado por el aparato. Esta función sirve para detectar funciones erróneas del accionamiento a motor durante la operación de conmutación y dado el caso activar las acciones necesarias.

Comportamiento Durante la operación de conmutación, el accionamiento a motor emite la señal *Accionamiento a motor en marcha*. Esta señal se mantiene activa hasta que la operación de conmutación ha finalizado. El aparato compara la duración de esta señal con el tiempo de marcha del motor ajustado. En caso de excederse el tiempo de marcha del motor ajustado, se disparan las siguientes acciones desde el aparato:

1. Se emite la señalización *Tiempo de marcha del motor control del tiempo de marcha*
2. Señal constante a través del relé de salida *Accionamiento a motor exceso del tiempo de marcha* (opcional)
3. Señal de impulso a través de relé de salida *Disparar guardamotor* (opcional)

Parametrización de la entrada del control Para utilizar el control del tiempo de marcha, debe cablear correctamente la correspondiente entrada del control y parametrizarla en *Motor en marcha*. Además, el tiempo de marcha del motor debe estar ajustado.

Cableado de la entrada del control/relé de salida

Si desea controlar el tiempo de marcha del motor, el aparato y el accionamiento a motor deberán conectarse y parametrizarse del mismo modo que en la siguiente figura.

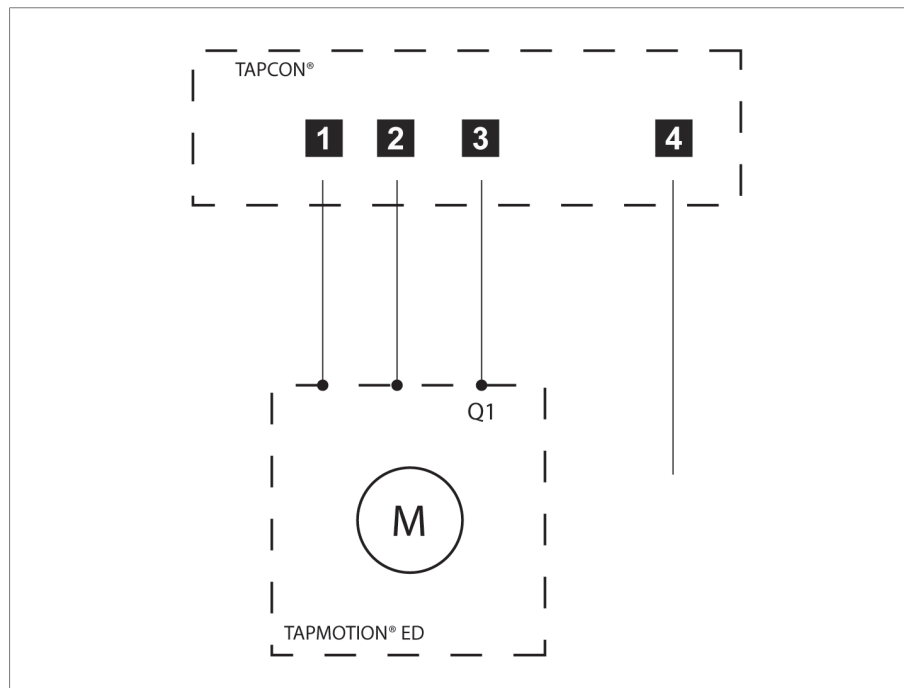


Figura 43: Cableado para el control del tiempo de marcha del motor

1 Entrada del control GPI <i>Motor en marcha</i>	3 Relé de salida GPO <i>El guardamotor se ha disparado</i> (opcional)
2 Entrada del control GPI <i>El guardamotor se ha disparado</i> (opcional)	4 Relé de salida GPO <i>Tiempo de marcha del motor excedido</i> (opcional)



Si desea utilizar el relé de salida, deberá cablearse y parametrizarse adicionalmente el acuse de recibo del accionamiento a motor *Guardamotor disparado* en una entrada del control. Al volver a conectar el guardamotor, esta señalización coloca de nuevo a cero el relé de salida *Tiempo de marcha del motor excedido* y activa la señalización *Guardamotor disparado*.



Si ajusta el control de tiempo de marcha del motor a "0,0 s", este se considerará desconectado.

Para ajustar el tiempo de marcha del motor, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Tiempo marcha motor
2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ El tiempo de marcha del motor está ajustado.

8.2.9 Activación del modo manual/modo automático

Con este parámetro puede activar los modos de operación *Manual* o *Automático*. Este parámetro tiene las mismas funciones que las teclas **MANUAL** y **AUTO**.

Parámetro	Función
Manual	<p>El aparato ya no se regula automáticamente.</p> <p>Los parámetros puede ajustarlos o modificarlos manualmente.</p> <p>El accionamiento a motor puede controlarlo mediante el panel de control.</p>
Auto	<p>El aparato regula la tensión automáticamente.</p> <p>No puede ajustar o modificar ningún parámetro.</p> <p>El accionamiento a motor no puede controlarlo mediante el panel de control.</p>


Tabla 10: Parámetros regulables

Para seleccionar el modo de operación, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Manual / Automático
2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar el modo de operación deseado.
3. Pulse **↵**.
⇒ El modo de operación está ajustado.

8.2.10 Activación del control Local/Remote








Con este parámetro puede activar los modos de operación *Local* o *Remote*. Este parámetro tiene las mismas funciones que las teclas .

Parámetro	Función
Local	Puede accionar el aparato con ayuda del panel de control.
Remote	Puede accionar el aparato con ayuda de un nivel de mando externo. El manejo manual no funciona.

Tabla 11: Parámetros regulables

Para activar el modo de operación Manual o Automático, proceda como se indica a continuación:



1.  >  Configuración >  Generalidades > Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
 2. Local / Remote
 3. Pulse  o  para seleccionar el modo de operación deseado.
 4. Pulse .
- ⇒ El modo de operación está ajustado.

8.2.11 Ajuste de la contraseña COM1

Con este parámetro puede entrar una contraseña para la interfaz frontal COM1 y la interfaz RS232 de la tarjeta CI. De este modo, puede proteger el aparato frente a un acceso no autorizado a través de estas interfaces. Si se ha asignado una contraseña COM1, primero debe entrar la contraseña correcta para establecer una conexión a través de las interfaces.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La contraseña debe tener como mínimo 1 carácter y como máximo 8 caracteres. En caso de que entre una contraseña vacía (solo un marcador final), la contraseña COM1 estará desactivada.
- Puede entrar caracteres alfanuméricos (A...Z, a...z, 0...9) y un marcador final (espacio en blanco).
- Si desea utilizar una contraseña con una longitud inferior a 8 caracteres, tras el último carácter de su contraseña debe seleccionar el marcador final.
- Si guarda la contraseña, la visualización cambia a xxxxxxxx. La contraseña solo se muestra en texto claro durante la entrada.



Para ajustar la contraseña COM1, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Contraseña COM1.
2. Entre la contraseña COM1 actual. Para ello pulse **F1** o **F5** para modificar un carácter y pulse **F4** para marcar el siguiente carácter.
3. Pulse **↵**.
⇒ El LED *Marcha en paralelo activada* parpadea, puede establecer una conexión mediante la interfaz frontal o bien puede entrar una nueva contraseña.
4. Pulse **F1** o **F5** para modificar un carácter y pulse **F4** para marcar el siguiente carácter.
5. Pulse **↵**.
⇒ La contraseña COM1 está ajustada y la visualización cambia a xxxxxxxx.

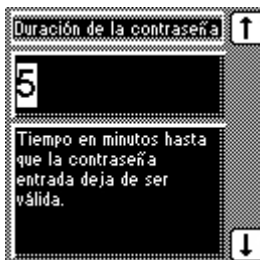
8.2.12 Ajuste de la duración de contraseña

Con este parámetro puede ajustar durante cuánto tiempo debe estar activada la contraseña después de entrarla. Si la contraseña está activada, el LED *Marcha en paralelo activada* parpadea.



Si establece una conexión mediante la interfaz frontal COM1 o la interfaz RS232 de la tarjeta CI, la contraseña se mantiene activada mientras se produce la transferencia de datos mediante la interfaz. En cuanto no se produce ningún tráfico de datos, finaliza el tiempo de duración de la contraseña ajustado.

Para ajustar la duración de contraseña, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F3** Generalidades > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Duración de contraseña.
2. Pulse **F1** o **F5** para aumentar o disminuir el valor.
3. Pulse **↵**.
⇒ La duración de contraseña está ajustada.

8.3 NORMset

El modo NORMset sirve para una rápida puesta en marcha de la regulación de tensión. En el modo NORMset, los parámetros ancho de banda y tiempo de retardo se adaptan automáticamente a los requisitos de la red.

Para la puesta en marcha del modo NORMset, debe ajustar los siguientes parámetros:

- activación de Normset
- valor consigna 1
- tensión primaria
- tensión secundaria



En el modo NORMset no se puede ejecutar una compensación de línea.

Ajuste los siguientes parámetros para operar el aparato en el modo NORMset.

Activar/desactivar Normset

Con este parámetro puede activar el modo NORMset.



Si activa NORMset, se precisará un cambio de tomas manual. Por ello el regulador de tensión determina el ancho de banda necesario.

Si se ha desconectado el transformador, se precisa de nuevo un cambio de tomas manual.

Para activar/desactivar el modo NORMset, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F2** NORMset
⇒ Activación de NORMset.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar NORMset con la selección **ON** u **OFF** para desactivar NORMset.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ NORMset está activado/desactivado.

Ajuste de la tensión primaria

Con este parámetro puede ajustar la tensión primaria del transformador de tensión.

Para ajustar la tensión primaria, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F2** NORMset > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Tensión primaria.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La tensión primaria está ajustada.

Ajuste de la tensión secundaria

Con este parámetro puede ajustar la tensión secundaria del transformador de tensión.

Para ajustar la tensión secundaria, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F2** NORMset > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.

⇒ Tensión secundaria.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ La tensión secundaria está ajustada.

Ajuste del valor consigna 1

Con este parámetro puede ajustar el valor consigna para la regulación de tensión automática. Puede entrar el valor consigna en V o en kV. Si entra el valor consigna en V, el valor se refiere a la tensión secundaria del transformador de tensión. Si entra el valor consigna en kV, el valor se refiere a la tensión primaria del transformador de tensión.



El ajuste en kV solo puede realizarse si previamente ha entrado los parámetros para la tensión primaria y la tensión secundaria.

Para ajustar el valor consigna, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F2** NORMset > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.

⇒ Valor consigna 1.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ El valor consigna está ajustado.

8.4 Parámetros de regulación

En este apartado se describen todos los parámetros necesarios para la función de regulación. Para la regulación de tensión puede ajustar los siguientes parámetros:

- valores consigna 1...3
- ancho de banda
- tiempo de retardo T1
- comportamiento de la regulación T1
- tiempo de retardo T2

Para la regulación de tensión puede ajustar el tiempo de retardo T1 y adicionalmente el tiempo de retardo T2. En los siguientes apartados se describe cómo se comporta la función de regulación en ambos casos:

Comportamiento solo con tiempo de retardo T1

Si la tensión de medición U_{Real} **5** se halla dentro del ancho de banda ajustado **6**, no se enviará ninguna orden de mando al accionamiento a motor para la operación de conmutación. En este caso, tampoco se enviará ninguna orden de mando al accionamiento a motor, si la tensión de medición regresa al margen del ancho de banda dentro del tiempo de retardo T1 **4** ajustado **6**. No obstante, si la tensión de medición abandona el ancho de banda ajustado durante un periodo prolongado **C**, una vez transcurrido el tiempo de retardo T1 ajustado se produce una orden de conmutación **D**. El cambiador de tomas bajo carga ejecuta una conmutación en sentido toma más arriba o en sentido toma más abajo para regresar al margen del ancho de banda.

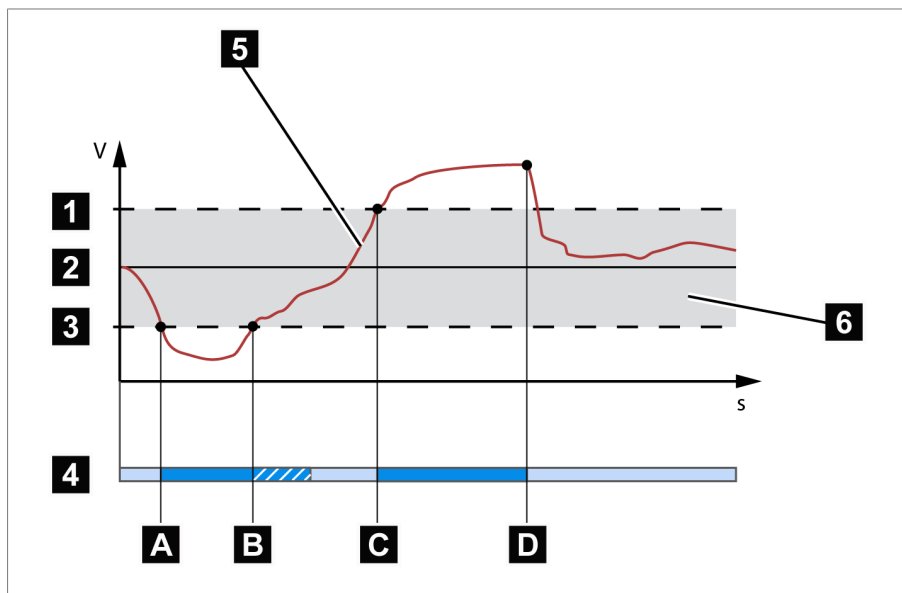


Figura 46: Comportamiento de la función de regulación con tiempo de retardo T1

1 + B %: límite superior	4 Tiempo de retardo T1 ajustado
2 $U_{Cons.}$: valor consigna	5 U_{Real} : tensión de medición
3 - B %: límite inferior	6 B%: margen del ancho de banda
A U_{Real} está fuera del ancho de banda. El tiempo de retardo T1 empieza a transcurrir.	B U_{Real} se halla en el ancho de banda antes de que transcurra el tiempo de retardo T1.
C U_{Real} está fuera del ancho de banda. El tiempo de retardo T1 empieza a transcurrir.	D U_{Real} hasta que transcurra el tiempo de retardo T1 todavía fuera del ancho de banda. Se inicia la operación de conmutación.

Comportamiento con tiempo de retardo T1 y T2

Con el tiempo de retardo T2 puede hacer que se regulen más rápidamente desviaciones de regulación fuertes. Asegúrese de que en el parámetro "Tiempo de retardo T2" ajusta un valor más pequeño que en el parámetro "Tiempo de retardo T1".

Si la tensión de medición U_{Real} **5** abandona el ancho de banda ajustado durante un periodo prolongado **A**, una vez transcurrido el tiempo de retardo T1 ajustado se emite un impulso de control al accionamiento a motor **B**. Si la tensión de medición U_{Real} sigue hallándose fuera del ancho de banda, una vez transcurrido el tiempo de retardo T1 empieza a transcurrir el tiempo de retardo T2 **B**. Una vez transcurrido el tiempo de retardo T2, se emitirá de nuevo un impulso de control para la operación de conmutación al accionamiento a motor **C** para regresar al margen del ancho de banda.

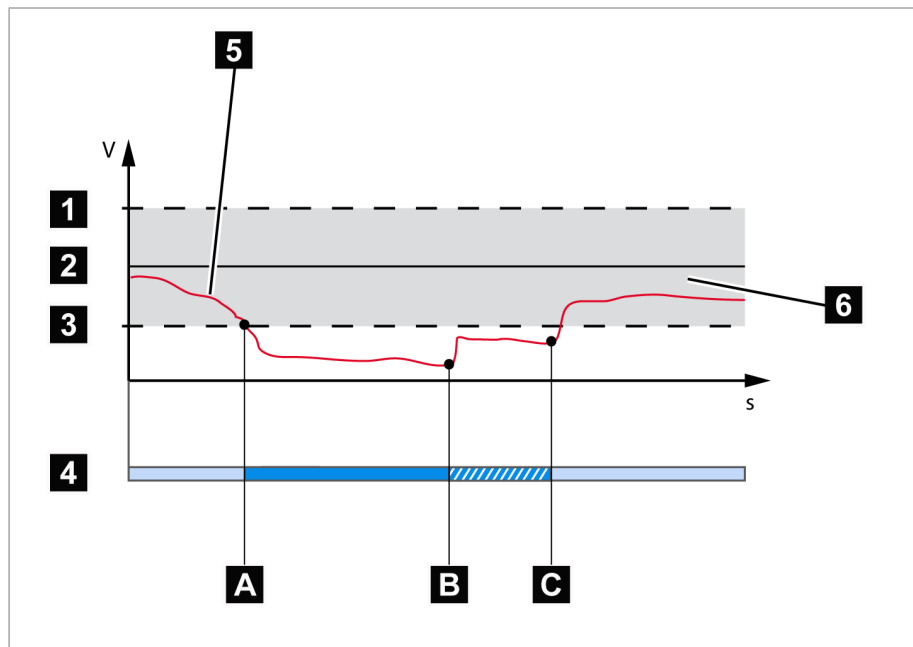


Figura 47: Comportamiento de la función de regulación con tiempo de retardo T1 y T2

1 + B %: límite superior	4 Tiempo de retardo T1 y T2 ajustados.
2 $U_{Cons.}$: valor consigna	5 U_{Real} : tensión de medición
3 - B %: límite inferior	6 B%: margen del ancho de banda
A U_{Real} está fuera del ancho de banda. El tiempo de retardo T1 empieza a transcurrir.	B El tiempo de retardo T1 ha transcurrido. La operación de conmutación se inicia.
C El tiempo de retardo T2 ha transcurrido. La operación de conmutación se inicia.	

En los siguientes capítulos se describe cómo ajustar los parámetros de regulación correspondientes.

8.4.1 Ajuste del valor consigna 1...3

Con este parámetro puede ajustar hasta 3 valores consigna de tensión $U_{\text{Cons.}}$. A continuación, el valor consigna de tensión se establece como magnitud fija. El valor consigna 1 es el valor consigna estándar. Los valores consigna 2 y 3 se activan si existe una señal constante en las entradas del control prefijadas en la fábrica X4:17 o X4:18, siempre que las haya programado previamente. Si existe simultáneamente una señal en varias entradas del control, se activará el valor consigna 2.

Posibilidades de ajuste de los valores consigna

El aparato ofrece las siguientes posibilidades para modificar el valor consigna de tensión durante el servicio:

- en el punto del menú Parámetros de regulación a través de la pantalla de servicio
- mediante entradas binarias
- mediante el protocolo del centro de control, en caso de que se disponga de una tarjeta de comunicación lista para el servicio

Referencia de kV y V en el transformador de tensión

El ajuste del valor consigna en kV hace referencia a la tensión primaria del transformador de tensión. El ajuste del valor consigna en V hace referencia a la tensión secundaria del transformador de tensión. Para esta indicación es necesario introducir correctamente los datos del transformador.



Para ajustar el valor consigna, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F2** Regulación de tensión > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
2. Si ya ha entrado los datos del transformador, pulse **F3** para seleccionar la unidad V o kV que desee.
3. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
 - ⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
4. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
5. Pulse **←**.
- ⇒ El valor consigna está ajustado.

8.4.2 Selección del valor consigna

Con este parámetro puede seleccionar el valor consigna activo 1, 2 o 3.



Si selecciona el valor consigna mediante las entradas GPI configuradas según corresponde, se ignorará el ajuste de este parámetro. Encontrará más información sobre la configuración de las GPI en el apartado Configuración. [► Apartado 8.11, Página 126]



Para seleccionar un valor consigna, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F2** Regulación de tensión > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Selección Valor Teórico

2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar el valor consigna activo.

3. Pulse **←**.

⇒ El valor consigna seleccionado está activo.

8.4.3 Ancho de banda

Con este parámetro puede ajustar la divergencia máxima admisible de la tensión de medición U_{Real} . La divergencia se refiere al valor consigna activo. En los siguientes apartados se describe cómo puede determinar y ajustar el ancho de banda necesario.

8.4.3.1 Determinación del ancho de banda

Para poder ajustar un valor correcto, debe conocer las tensiones por escalón y la tensión nominal del transformador.

Ancho de banda demasiado pequeño/grande

Debe ajustar el ancho de banda de forma que la tensión de salida del transformador U_{Real} regrese tras la operación de conmutación de nuevo al margen del ancho de banda fijado. Si se fija un ancho de banda demasiado pequeño, la tensión de salida sobresalta el ancho de banda seleccionado y el aparato debe dar inmediatamente una orden de conexión en la dirección opuesta. Si se selecciona un ancho de banda demasiado grande, esto provoca una fuerte desviación de regulación.

Para el ajuste del ancho de banda se recomienda el siguiente valor:

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{U_{n-1} - U_n}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

Figura 49: Ancho de banda recomendado

U_{n-1}	Tensión de la posición de toma n-1
U_n	Tensión de la posición de toma n
U_{nom}	Tensión nominal

Para determinar el ancho de banda recomendado, se utilizan los siguientes valores característicos del transformador:

Tensión nominal $U_{nom} = 11000 \text{ V}$

Tensión en la posición de toma 4 $U_{Step4} = 11275 \text{ V}$

Tensión en la posición de toma 5 $U_{Step5} = 11000 \text{ V}$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{U_{Step4} - U_{Step5}}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 0,6 \cdot \frac{11275 \text{ V} - 11000 \text{ V}}{11000 \text{ V}} \cdot 100\%$$

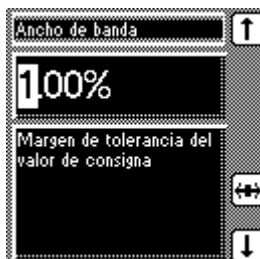
$$[\pm B\%] \geq 1,5\%$$



En el siguiente apartado se describe cómo puede ajustar el ancho de banda.

8.4.3.2 Ajuste del ancho de banda

Para entrar el ancho de banda determinado, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F2** Parámetros de regulación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **←**.
⇒ El ancho de banda está ajustado.

8.4.3.3 Representación visual

En el display del aparato se representa visualmente la divergencia en comparación con el ancho de banda ajustado. El marcado de la tensión de medición **3** indica si la tensión de medición se halla por encima, dentro o por debajo del ancho de banda ajustado **1**. El transcurso del tiempo de retardo T1 se visualiza mediante un llenado por pasos de la barra temporal **2**. La indicación de segundos **5** que se halla encima indica la duración residual del tiempo de retardo T1.

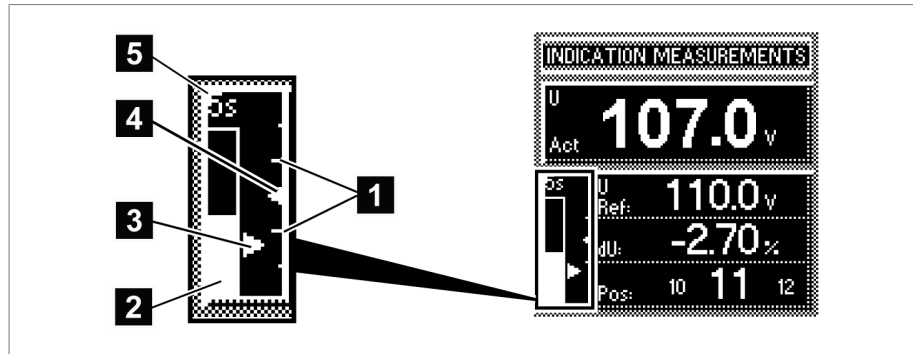


Figura 50: Representación visual de la divergencia del valor consigna

1 Ancho de banda (límite superior e inferior)	4 Valor consigna de tensión $U_{Cons.}$
2 Barra temporal del tiempo de retardo T1	5 Duración residual del tiempo de retardo T1
3 Tensión de medición U_{Real}	

8.4.4 Ajuste del tiempo de retardo T1

Con este parámetro puede ajustar el tiempo de retardo T1. Esta función retrasa la transmisión de una orden de conexión para un período de tiempo definido. De este modo, se evitan operaciones de conmutación innecesarias al abandonar el margen del ancho de banda.

Para ajustar el tiempo de retardo T1, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F2** Parámetros de regulación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el tiempo o pulse **F5** para reducir el tiempo.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ El tiempo de retardo T1 está ajustado.

8.4.5 Ajuste del comportamiento de la regulación T1

El comportamiento de la regulación T1 puede ajustarse como lineal o integral:

Comportamiento de la regulación T1 lineal

En el comportamiento de la regulación lineal, el aparato reacciona con un tiempo de retardo constante independientemente de la desviación de regulación.

Comportamiento de regulación T1 integral

En el comportamiento de la regulación integral, el aparato reacciona con un tiempo de retardo variable dependiendo de la desviación de regulación. Cuanto mayor es la desviación de regulación (ΔU) referida al ancho de banda (B) ajustado, más corto es el tiempo de retardo. De este modo, el tiempo de retardo puede reducirse hasta 1 segundo. Así, el aparato reacciona más rápidamente frente a grandes cambios de tensión en la red. Con ello aumenta la precisión de regulación, si bien aumenta el número de operaciones.

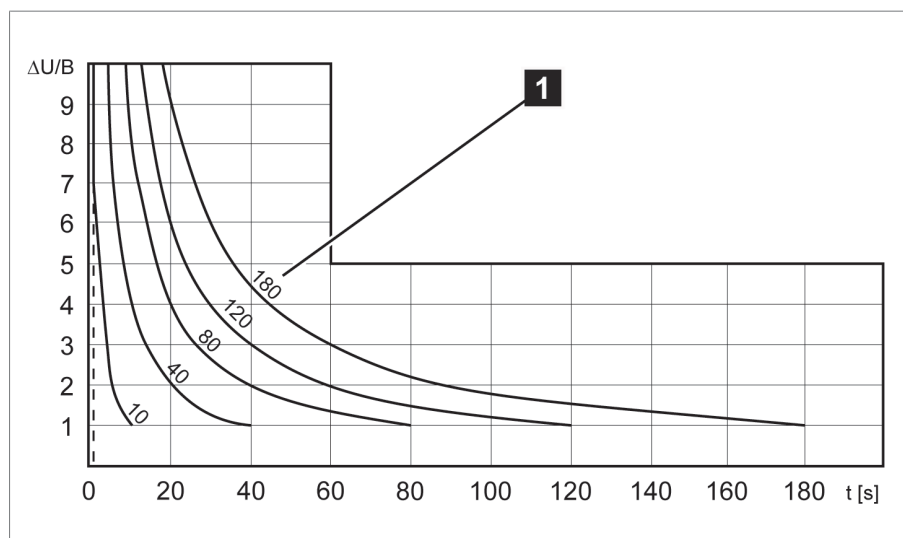


Figura 51: Diagrama para comportamiento de la regulación integral

$\Delta U/B$ Desviación de regulación " ΔU " en % del valor consigna en comparación con el ancho de banda ajustado " B " en % del valor consigna

1 Parámetro "Tiempo de retardo T1"



Para ajustar el comportamiento de la regulación T1, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F2** Parámetros de regulación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar el comportamiento deseado.
3. Pulse **←**.

⇒ El comportamiento de la regulación T1 está ajustado.

8.4.6 Ajuste del tiempo de retardo T2

Con este parámetro puede ajustar el tiempo de retardo T2. El tiempo de retardo T2 sirve para compensar más rápidamente desviaciones de regulación grandes

El tiempo de retardo T2 solo está activo si se precisa más de un cambio de tomas para que la tensión vuelva a hallarse dentro del ancho de banda ajustado. El primer impulso de salida se produce una vez transcurrido el tiempo

de retardo T1 ajustado. Tras concluir el tiempo de retardo de conmutación T2, se generan más impulsos para estabilizar la desviación de regulación existente.

Para el ajuste del tiempo de retardo T2, debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- El valor del tiempo de retardo T2 debe ser mayor que la duración del impulso de conmutación.
- El valor del tiempo de retardo T2 debe ser mayor que el tiempo de marcha máximo del accionamiento a motor.
- El valor del tiempo de retardo T2 debe ser más pequeño que el valor ajustado del tiempo de retardo T1.

Para ajustar el tiempo de retardo T2, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F2** Parámetros de regulación > Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Tiempo de retardo T2.
 2. Pulse **F1** para aumentar el tiempo o pulse **F5** para reducir el tiempo.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El tiempo de retardo T2 está ajustado.

Activación/desactivación del tiempo de retardo T2

Para activar/desactivar el tiempo de retardo T2, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F2** Parámetros de regulación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Activación T2.
 2. Pulse **F5** o **F1** para activar/desactivar T2.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El tiempo de retardo T2 está activado/desactivado.

8.5 Valores límite

En el punto del menú Valores límite puede ajustar todos los parámetros necesarios para la vigilancia del valor límite como valores relativos o absolutos. Puede ajustar 3 valores límite:

- subtensión U<
- sobretensión U>
- sobrecorriente I>

La vigilancia del valor límite sirve para minimizar los daños en la periferia de la instalación. En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros.

8.5.1 Ajuste del control de subtensión U<

Con este parámetro puede ajustar los valores límite para una subtensión. Este control de subtensión evita cambios de tomas en caso de una interrupción de red.

Comportamiento Si la tensión de medición U_{Real} **7** cae por debajo del valor límite ajustado **4**, se ilumina el LED rojo $U<$. Al mismo tiempo, se bloquean los impulsos de conmutación en el accionamiento a motor, siempre que haya activado el parámetro "Bloqueo por subtensión $U<$ ". Si ha transcurrido el tiempo de retardo de señalización [► Apartado , Página 90] **6**, el relé de aviso se excita. En el display se indica la señalización *Subtensión $U<$* **B**. La señalización se restablece en cuanto la tensión de medición U_{Real} vuelve a superar el valor límite para la subtensión **E**. En caso de que la tensión de medición U_{Real} caiga por debajo de 30 V **C** (por ejemplo, en caso de desconexión del transformador), también se visualizará la señalización *Subtensión*. Sin embargo, puede suprimir esta señalización [► Apartado , Página 91].

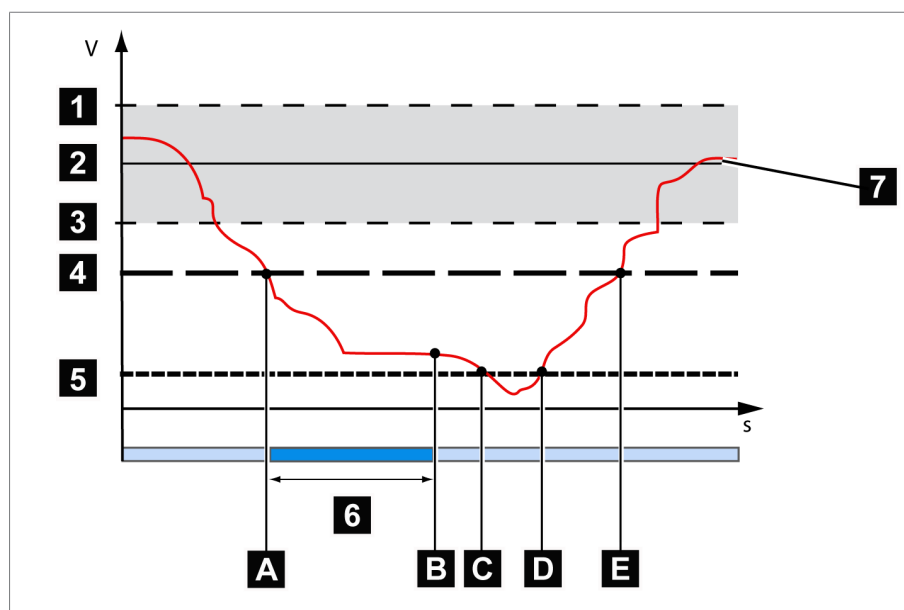


Figura 52: Comportamiento en caso de superar el valor límite inferior

1 + B %: límite superior	7 U_{Real} : tensión de medición
2 $U_{Cons.}$: valor consigna	A Se ha superado el valor límite inferior
3 - B %: límite inferior	B Se visualiza la señalización <i>Subtensión $U<$</i>
4 Valor límite Subtensión $U<$ ajustado	C La tensión cae por debajo de 30 V

5 Valor límite supresión de la señalización por debajo de 30 V	D Tensión de nuevo por encima de 30 V
6 Tiempo de retardo de señalización ajustado para el valor límite Subtensión U<	E Superación del valor límite

Ajuste del control de subtensión U< en %

Con este parámetro puede ajustar el valor límite como valor relativo.

Para ajustar el valor límite Subtensión U< en %, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ U< subtensión (%).
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **↵**.
- ⇒ El valor límite para subtensión U< está ajustado.

Ajuste del retardo de señalización para subtensión U<

Con este parámetro puede ajustar el tiempo de retardo, tras cuyo transcurso debe excitarse el relé *Subtensión* y aparece el aviso de eventos en el display. De este modo, pueden evitarse señalizaciones en caso de no alcanzar durante un breve periodo de tiempo el valor límite. El LED Subtensión se ilumina siempre inmediatamente independientemente de ello.

Para ajustar el tiempo de retardo para esta señalización, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ U< retardo.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el tiempo o pulse **F5** para reducir el tiempo.
 4. Pulse **↵**.
- ⇒ El tiempo de retardo de señalización para la subtensión U< está ajustado.

Activación/desactivación del bloqueo por subtensión

Con este parámetro puede ajustar el comportamiento del aparato al no alcanzar el límite de subtensión. Puede seleccionar las siguientes opciones:

Ajuste	Función
ON	La regulación automática está bloqueada.
OFF	La regulación automática sigue estando activada.

Tabla 12: Comportamiento

Para activar/desactivar el bloqueo por subtensión, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo U<.
 2. Pulse **F1** para el ajuste **On** o **F5** para el ajuste **Off**.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El bloqueo por subtensión está activado/desactivado.

Activación/desactivación para tensiones por debajo de 30 V

Con este parámetro puede ajustar si la señalización *Subtensión* debe suprimirse con un valor de medición inferior a 30 V. Este ajuste sirve para que con el transformador desconectado no aparezca ningún aviso de eventos. Puede seleccionar las siguientes opciones:

Ajuste	Función
ON	La señalización <i>Subtensión</i> también se visualiza con un valor de medición inferior a 30 V.
OFF	La señalización <i>Subtensión</i> no vuelve a visualizarse con un valor de medición inferior a 30 V.

Tabla 13: Comportamiento

Para activar/desactivar la señalización, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ U< también por debajo de 30 V.
 2. Pulse **F1** para el ajuste **On** o **F5** para el ajuste **Off**.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La señalización está activada/desactivada.

8.5.2 Ajuste del control de sobretensión U>

Con este parámetro puede ajustar los valores límite para un control de sobretensión. Este control de sobretensión provoca cambios de tomas para acceder de nuevo al estado de servicio deseado. En caso de que el estado de servicio ya no pueda seguir regulándose, a través del relé *Control de funcionamiento* se disparará una señalización.

Comportamiento con operación de regreso rápido

Si la tensión de medición U_{Real} excede el valor límite ajustado **1**, el LED rojo U> se ilumina y el relé de aviso correspondiente se excita. En el display se visualiza la señalización *Subtensión U>*. Al mismo tiempo, se activa la función de operación de regreso rápido sin el tiempo de retardo T1. A este respecto, una vez transcurrida la duración del impulso de conmutación ajustada **5** mediante la activación del accionamiento a motor se mantiene conectada 1 toma más abajo **C** hasta que la tensión de medición U_{Real} **6** vuelve a no alcanzar el valor límite **B**. La señalización *Sobretensión U>* se restablece.

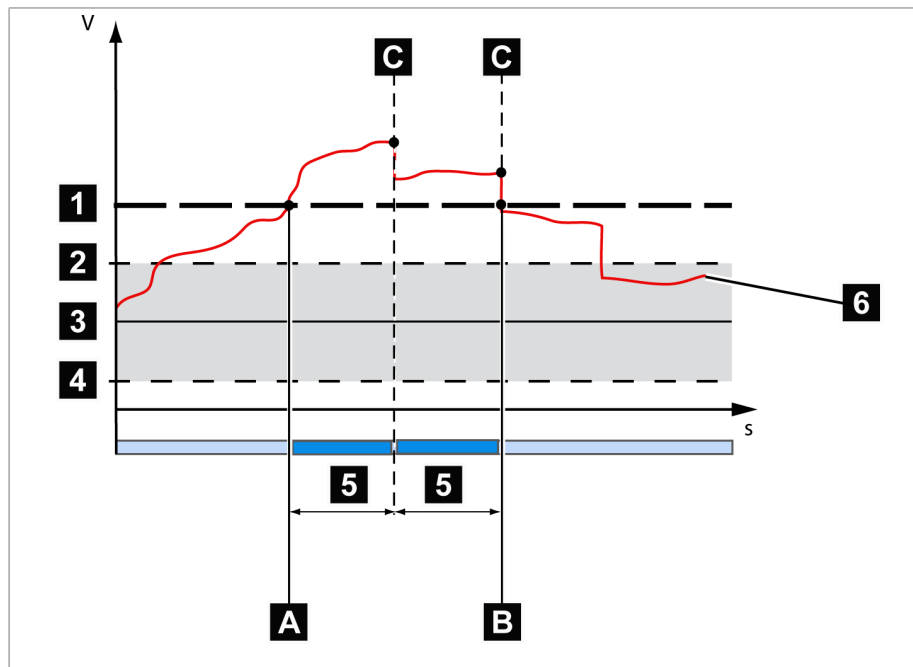


Figura 53: Comportamiento al superar el valor límite

1 Valor límite ajustado Sobretensión U>	6 U_{Real} : tensión de medición
2 + B %: límite superior	A Superación del valor límite
3 $U_{Cons.}$: valor consigna	B No alcance del valor límite
4 - B %: límite inferior	C La operación de regreso rápido se inicia (conexión de 1 toma más abajo)
5 Duración del impulso de conmutación ajustada	



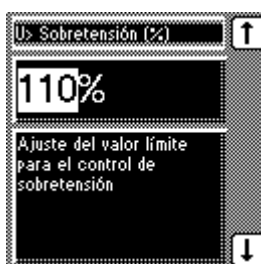
Comportamiento con bloqueo por sobretensión

Si ha activado el bloqueo por sobretensión, en caso de superarse el valor límite se bloquearán todos los impulsos de conmutación en el accionamiento a motor. Al mismo tiempo, se ilumina el LED U> rojo y se visualiza la señalización *Sobretensión U>*. En cuanto la tensión de medición U_{Real} vuelve a no alcanzar el valor límite, se restablecen el bloqueo y la señalización.

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros para el valor límite Sobretensión U>.

Ajuste de la sobretensión U> en %

El valor límite se entra como valor relativo (%) del valor consigna ajustado. Para ajustar el valor límite, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ U> sobretensión (%).
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El valor límite está ajustado.

Activación del bloqueo por sobretensión/operación de regreso rápido

Con este parámetro puede ajustar el comportamiento del aparato en caso de sobretensión. Pueden realizarse los siguientes ajustes:

Ajuste	Comportamiento
On	En caso de sobretensión, el aparato bloquea todos los impulsos de conmutación en el accionamiento a motor.
Off	En caso de sobretensión se seguirá ejecutando una operación de regreso rápido hasta que no se alcance de nuevo el valor límite.

Tabla 14: Posibles ajustes

Para ajustar el comportamiento del aparato en caso de sobretensión, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo sobretens. U>.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El comportamiento está ajustado.

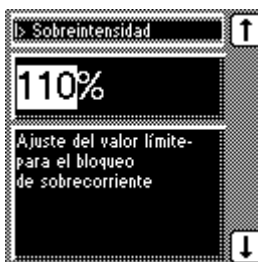
8.5.3 Ajuste del control de sobrecorriente I>

Con este parámetro puede ajustar el valor límite para la sobrecorriente para evitar cambios de tomas en caso de corrientes de carga demasiado elevadas.

Si la corriente de medición excede el valor límite ajustado, el LED rojo I> se ilumina. En el display se muestra la señalización *Sobrecorriente*. Al mismo tiempo, se bloquean los impulsos de salida del aparato.

Ajuste de la sobrecorriente I> en %

Para ajustar el valor límite Sobrecorriente I> para el bloqueo por sobrecorriente, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ I> sobrecorriente.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El valor límite está ajustado.

Activación/desactivación del bloqueo por sobrecorriente

Para activar/desactivar el bloqueo por sobrecorriente, proceda como se indica a continuación:



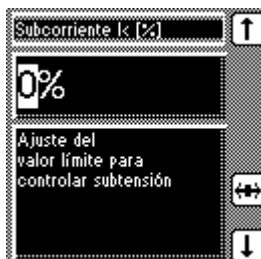
1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo sobrecor. I>
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar (**ON**)/desactivar (**OFF**) el bloqueo por sobrecorriente.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El bloqueo por sobrecorriente está activado/desactivado.

8.5.4 Ajuste del control de subcorriente I<

Con estos parámetros puede ajustar el control de subcorriente. En cuanto la corriente de medición cae por debajo del valor límite ajustado, la regulación se bloquea.

Ajuste de la subcorriente I<

Para ajustar el valor límite para el control de subcorriente, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Subcorriente I< [%].

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ El valor límite de subcorriente I< está ajustado.

Activación/desactivación del bloqueo por subcorriente

Para activar/desactivar el control de subcorriente I<, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F3** Valores límite > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Bloqueo por subcorriente I>.

2. Pulse **F1** o **F5** para activar (ON)/desactivar (OFF) el bloqueo por subcorriente.

3. Pulse **←**.

⇒ El bloqueo por subcorriente I< está activado/desactivado.

8.5.5 Activación/desactivación del control de potencia activa

Con este parámetro puede ajustar el control de potencia activa. Si activa el bloqueo, la regulación se bloqueará en cuanto se detecte un flujo de potencia activa negativa. Sin embargo, esto solo es posible si la conexión para el transformador de corriente está establecida y correctamente ajustada. Si desactiva el bloqueo del regulador, el signo, positivo o negativo, de la potencia activa no influye en modo alguno sobre la regulación.

Para activar/desactivar el bloqueo del regulador, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F4** Compensación > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Bloq. potencia activa neg.

2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar la opción deseada.

3. Pulse .

⇒ El bloqueo del regulador está activado/desactivado cuando la potencia activa es negativa.

8.5.6 Posiciones de toma permitidas

Con los parámetros que se describen a continuación puede limitar el margen admisible de las posiciones de toma en el modo automático. Si activa esta función, en el modo automático el aparato no se conecta en posiciones de toma fuera de los límites ajustados.



En el modo manual, en conexiones manuales en el accionamiento a motor o en conexiones a distancia mediante un sistema SCADA, el control de los límites de toma no está activado. En este caso, pueden excederse los límites ajustados.







Si cambia del modo manual al modo automático, el cambiador de tomas debería hallarse dentro de las posiciones de toma permitidas.

8.5.6.1 Determinación del límite inferior para el bloqueo de tomas

Puede determinar un límite inferior para el bloqueo de tomas para limitar el número de las posiciones de toma disponibles durante el servicio. Cuando se alcanza la posición de toma definida como límite para el bloqueo de tomas inferior, se activa el bloqueo de tomas. De este modo, se impedirá cualquier otro cambio a una toma inferior.

Para fijar el límite inferior para bloqueo de tomas, proceda como se indica a continuación:



1.  >  Configuración >  Siguiendo >  Siguiendo >  Posición de toma > Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Posición de toma inferior.

2. Pulse  para marcar una cifra.

⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.

3. Pulse  para aumentar el valor o pulse  para reducir el valor.

4. Pulse .

⇒ El límite inferior para el bloqueo de tomas se ha fijado.

8.5.6.2 Determinación del límite superior para el bloqueo de tomas

Puede determinar un límite superior para el bloqueo de tomas para limitar el número de las posiciones de toma disponibles durante el servicio. Cuando se alcanza la posición de toma definida como límite para el bloqueo de tomas superior, se activa el bloqueo de tomas. De este modo, se impedirá cualquier otro cambio a una toma superior.



Para fijar el límite superior para bloqueo de tomas, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Posición de toma superior.
2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ El límite superior para el bloqueo de tomas se ha fijado.

8.5.6.3 Selección del modo de bloqueo de tomas

Puede ajustar el modo de bloqueo de tomas referido al límite para bloqueo de tomas inferior y superior:

Ajuste	Comportamiento
Off	El modo de bloqueo de tomas está desactivado.
Dependiente de la dirección	El aparato está bloqueado en conexiones en ascenso/ conexiones en descenso, en cuanto se alcanza el límite de bloqueo de tomas superior/inferior fijado. Se evitan otras conexiones.
Independiente de la dirección	El aparato se bloquea en ambas direcciones, en cuanto se alcanza el límite de bloqueo de tomas superior/ inferior fijado. Se evitan otras conexiones.

Tabla 15: Modo de bloqueo de posición de tomas

Para ajustar el modo de bloqueo de tomas, proceda como se indica a continuación:

- ✓ Pulse **MANUAL** para seleccionar el modo manual.
- ✓ Pulse **↑** para retroceder manualmente dentro de los límites de tomas fijados.



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Modo bloq. límites de tomas.
2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
3. Pulse **↵**.
⇒ El modo de bloqueo de tomas está ajustado.

8.6 Compensación

Con la función "Compensación" puede compensar la caída de tensión dependiente de la carga entre el transformador y el consumidor. Para ello, el aparato pone a su disposición 2 métodos de compensación:

- Compensación R-X (Line Drop Compensation)
- Compensación Z

8.6.1 Compensación de línea

La compensación R-X (Compensación de línea) precisa los datos de la línea exactos. Con ella pueden compensarse de forma muy precisa las pérdidas de tensión en las líneas.

Para ajustar correctamente la compensación R-X, debe calcular la caída de tensión óhmica e inductiva referida al lado secundario del transformador de tensión en V. Además, debe ajustar correctamente el circuito del transformador utilizado.

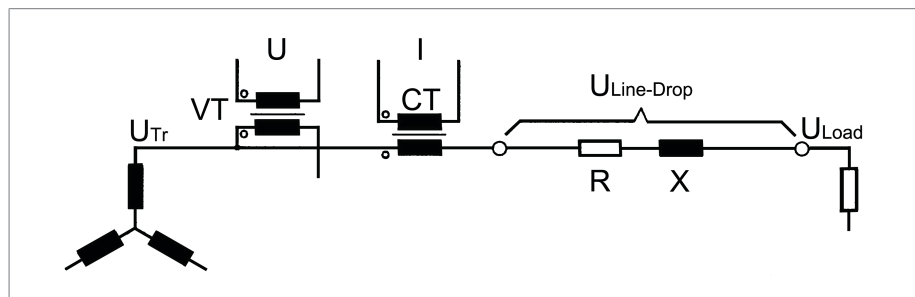


Figura 56: Circuito equivalente

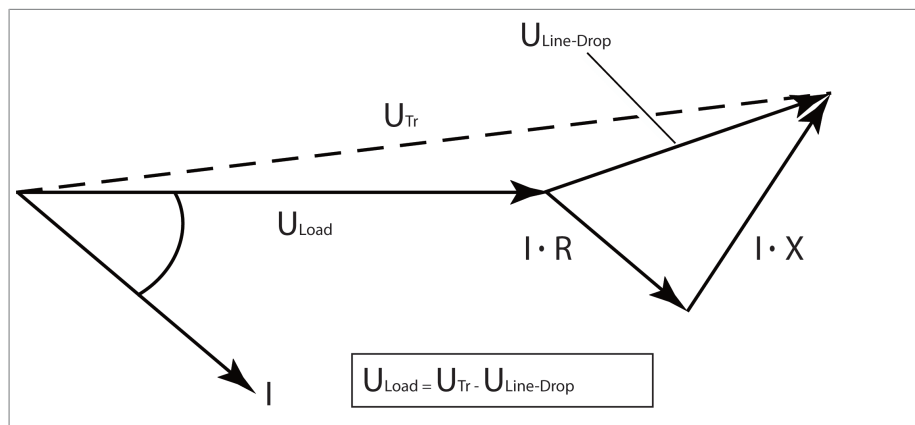


Figura 57: Representación en vectores

La caída de tensión óhmica e inductiva puede calcularla según las siguientes fórmulas. Este cálculo de la caída de tensión se refiere a la tensión relativizada en el lado secundario del transformador de tensión.

Fórmula para el cálculo de la caída de tensión óhmica:

$$U_r = I_N \cdot \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \cdot r \cdot L \cdot K \text{ [V]}$$

Fórmula para el cálculo de la caída de tensión inductiva:

$$U_x = I_N \cdot \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \cdot x \cdot L \cdot K \text{ [V]}$$

U_r	Caída de tensión en V debido a la resistencia de línea óhmica
U_x	Caída de tensión en V debido a la resistencia de línea inductiva
I_N	Corriente nominal (amperios) de la conexión para el transformador de corriente seleccionada en el aparato: 1 A; 5 A
k_{TC}	Transmisión del transformador de corriente
k_{TT}	Transmisión del transformador de tensión
r	Resistencia de línea óhmica en Ω/km por fase
x	Resistencia de línea inductiva en Ω/km por fase
L	Longitud de línea en km
K	Factor de corriente nominal

Selección de la compensación de línea

Para seleccionar la compensación de línea, proceda como se indica a continuación:



► **MENU** > **F3** Parámetros de regulación > **F4** Método de compensación.
⇒ Método de compensación.

⇒ Pulse **F1** o **F5** hasta que se visualice la opción **LDC**.

1. Pulse **←**.

2. La compensación de línea está seleccionada.

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros para la caída de tensión óhmica e inductiva.

8.6.1.1 Ajuste de la caída de tensión óhmica U_r

Con este parámetro puede ajustar la caída de tensión óhmica (resistencia de línea óhmica).



Si no desea utilizar ninguna compensación de línea, debe ajustar el valor 0,0 V.

Para ajustar la caída de tensión óhmica U_r , proceda como se indica a continuación:



✓ El método de compensación **LDC** está seleccionado.

1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F4** Compensación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Compensación de potencia U_r .
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ La caída de tensión óhmica U_r está ajustada.

8.6.1.2 Ajuste de la caída de tensión inductiva U_x

Con este parámetro puede ajustar la caída de tensión inductiva (resistencia de línea inductiva). El efecto de la compensación puede girarse 180° en la visualización con ayuda del signo algebraico.



Si no desea utilizar ninguna compensación de línea, debe ajustar el valor 0,0 V.

Para ajustar la caída de tensión inductiva U_x , proceda como se indica a continuación:



✓ El método de compensación **LDC** está seleccionado.

1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F4** Compensación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Compensación de potencia U_x .
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ La caída de tensión inductiva U_x está ajustada.

8.6.2 Compensación Z

Para mantener la tensión constante en el consumidor, mediante la compensación Z puede activar un aumento de tensión dependiente de la corriente. Además, puede definir un valor límite para evitar tensiones demasiado elevadas en el transformador.

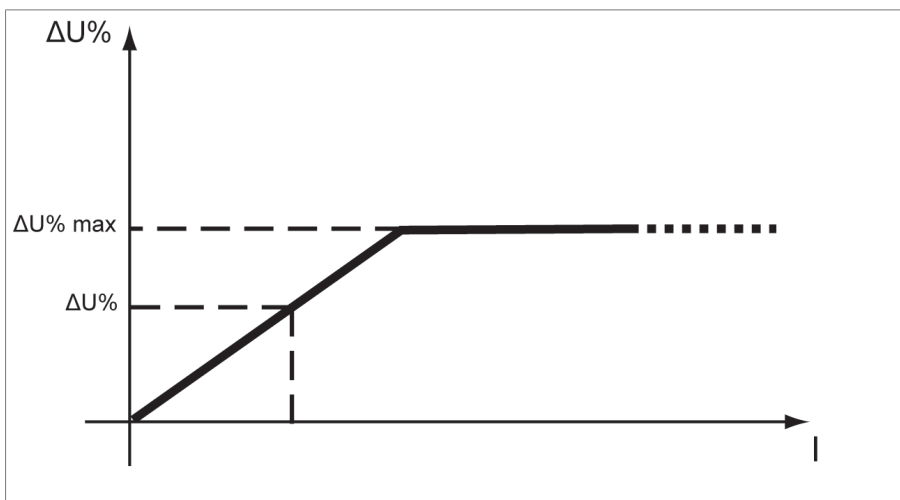


Figura 59: Compensación Z

Para utilizar la compensación Z, debe calcular el aumento de tensión (ΔU) teniendo en cuenta la corriente. Para ello utilice la siguiente fórmula:

$$\Delta U = 100 \cdot \frac{U_{Tr} - U_{Load}}{U_{Load}} \cdot \frac{I_N \cdot k_{CT}}{I}$$

ΔU	Aumento de tensión	I	Corriente de carga en A
U_{Tr}	Tensión del transformador suministrando la corriente I	I_N	Corriente nominal de la conexión para el transformador de corriente en A (1 A; 5 A)
U_{Load}	Tensión al final de la línea con la corriente I y la misma posición de servicio del cambiador de tomas bajo carga	k_{TC}	Transmisión del transformador de corriente



Cálculo de ejemplo: $U_{Tr} = 100,1 \text{ V}$, $U_{Load} = 100,0 \text{ V}$, $I_N = 5 \text{ A}$, $k_{TC} = 200 \text{ A/5 A}$, $I = 100 \text{ A}$

El resultado es un aumento de tensión ΔU de 0,2%

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros que necesita para la compensación Z.

Selección de la compensación Z

Para seleccionar la compensación de línea, proceda como se indica a continuación:



► MENU > F3 Parámetros de regulación > F4 Método de compensación.
⇒ Método de compensación.

⇒ Pulse F1 o F5 hasta que se visualice la opción Z.

1. Pulse ←.
2. La compensación Z está seleccionada.

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros que necesita para la compensación Z.

8.6.2.1 Ajuste de la compensación Z

Con este parámetro puede ajustar el aumento de tensión ΔU calculado previamente.



Si no desea utilizar ninguna compensación Z, debe ajustar el valor 0,0 %.

Para ajustar el aumento de tensión dependiente de la corriente, proceda como se indica a continuación:



✓ Seleccione el método de compensación Z.

1. MENU > F3 Parámetros > F4 Compensación > Pulse → tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Compensación Z

2. Pulse F1 para aumentar el valor o pulse F5 para reducir el valor.

3. Pulse ←.

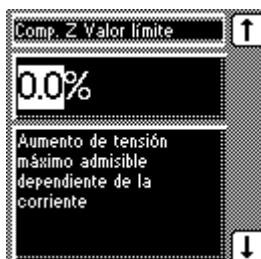
⇒ El aumento de tensión dependiente de la corriente está ajustado.

8.6.2.2 Ajuste del valor límite en la compensación Z

Con este parámetro puede determinar el aumento de tensión máximo admisible para evitar una tensión demasiado elevada en el transformador.



Si no desea determinar ningún valor límite, debe ajustar el valor 0,0 %.



Para ajustar el valor límite del aumento de tensión dependiente de la corriente, proceda como se indica a continuación:

- ✓ Seleccione el método de compensación **Z**.
 - ✓ Ajuste el parámetro "Compensación Z".
1. **MENU** > **F3** Parámetros > **F4** Compensación > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Valor límite comp. Z.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El valor límite está ajustado.

8.7 Datos del transformador

Las relaciones de transformación y la disposición de medida de los transformadores de tensión y transformadores de corriente utilizados en la instalación puede ajustarse con los siguientes parámetros. El aparato utiliza esta información para calcular y visualizar, a partir de los valores de medición registrados, los valores de medición correspondientes en el lado primario del convertidor –y con ello del transformador–.

Para ello se le ofrecen los siguientes parámetros:

- tensión primaria
- tensión secundaria
- corriente primaria
- corriente secundaria (conexión para el transformador de corriente)
- circuito del transformador

La visualización de valores de medición del aparato se influye mediante el ajuste de los parámetros arriba indicados. Para ello tenga en cuenta la siguiente tabla.

Parámetros ajustados				Indicación de los valores de medición		
Tensión primaria	Tensión secundaria	Corriente primaria	Conexión del transformador	Tensión (pantalla principal)	Corriente (pantalla principal)	Corriente (pantalla de información)
-	sí	-	-	Tensión secundaria [V]	-	Corriente secundaria [% de la conexión]
sí	sí	-	-	Tensión primaria [kV]	-	Corriente secundaria [% de la conexión]
sí	sí	sí	-	Tensión primaria [kV]	Corriente primaria [A]	Corriente secundaria [% de la conexión]

Parámetros ajustados				Indicación de los valores de medición		
Tensión primaria	Tensión secundaria	Corriente primaria	Conexión del transformador	Tensión (pantalla principal)	Corriente (pantalla principal)	Corriente (pantalla de información)
sí	sí	-	sí	Tensión primaria [kV]	-	Corriente secundaria [A]
sí	sí	sí	sí	Tensión primaria [kV]	Corriente primaria [A]	Corriente secundaria [A]

Tabla 16: Influencia de los datos del transformador en la visualización de valores de medición

8.7.1 Ajuste de la tensión primaria del transformador de medición.

Con este parámetro puede ajustar la tensión primaria del transformador de medición en kV. Si ajusta la tensión primaria del transformador de medición, el aparato muestra en la pantalla principal la tensión primaria en lugar de la tensión secundaria y ya puede ajustar los parámetros de regulación en kV.

El ajuste 0 kV desactiva la visualización de la tensión primaria del transformador de medición.

Para ajustar la tensión primaria del transformador de medición, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F2** Datos del transformador.
⇒ Tensión primaria.
 2. Pulse **F3** para marcar la posición decimal.
⇒ La posición decimal está fijada y puede modificarse el valor.
 3. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 4. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 5. Pulse **←**.
- ⇒ La tensión primaria del transformador de medición está ajustada.

8.7.2 Ajuste de la tensión secundaria del transformador de medición

Con este parámetro puede ajustar la tensión secundaria del transformador de medición en V.



Para ajustar la tensión secundaria del transformador de medición, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F2** Datos del transformador > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Tensión secundaria.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ La tensión secundaria del transformador de medición está ajustada.

8.7.3 Ajuste de la corriente primaria del transformador de medición

Con este parámetro puede ajustar la corriente primaria del transformador de medición.

- Si ajusta la corriente primaria del transformador de medición, se visualizará el valor de medición en la pantalla principal.
- Si ajusta el valor 0, no se visualizará ningún valor de medición en la pantalla principal.

Parámetros de ajuste		Corriente suministrada		Visualización	
Corriente primaria	Corriente secundaria	Conexión de corriente	Pantalla de información	Pantalla principal	
			Corriente primaria/ Corriente secundaria		
Sin parametrización	desconocido	1 A	100 %	0 A	
Sin parametrización	1 A	1 A	1 A	0 A	
50 A	desconocido	1 A	100 % (de la corriente primaria)	50 A (de la corriente primaria)	
50 A	1 A	1 A	1 A (de la corriente secundaria)	50 A (de la corriente primaria)	

Tabla 17: Ejemplo para la unidad mostrada %/A

Para ajustar la corriente primaria del transformador de medición, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F2** Datos del transformador > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Corriente primaria.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición decimal.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ La corriente primaria del transformador de medición está ajustada.

8.7.4 Ajuste de la conexión para el transformador de corriente

Con este parámetro puede ajustar la conexión para el transformador de corriente. Este ajuste es necesario para que el aparato muestre la corriente secundaria correcta en la pantalla de información.

Si selecciona la opción "desconocido", en la pantalla de información se visualizará el valor porcentual de la corriente referido a la conexión para el transformador de corriente utilizada.

- 1 A
- 5 A

Para ajustar la conexión para el transformador de corriente, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F2** Datos del transformador > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Conexión para el transformador de corriente.
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar una conexión para el transformador de corriente.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La conexión para el transformador de corriente está ajustada.

8.7.5 Ajuste de la posición de fase del transformador de corriente/ tensión

Con este parámetro puede ajustar la posición de fase del transformador de corriente y del transformador de tensión. Puede ajustar las conexiones del transformador usuales según sigue:

Conexión	Ajuste	Método de medición	Posición de fase
A	0 1PH	monofásico	0°
B	0 3PHN	trifásico	0°
C	0 3PH	trifásico	0°
D	90 3PH	trifásico	90°
E	30 3PH	trifásico	30°
F	-30 3PH	trifásico	-30°

Tabla 18: Valores de ajuste para el circuito del transformador

Tenga en cuenta las siguientes conexiones de ejemplo para seleccionar el circuito del transformador correcto.

Conexión A: medición monofásica en la red de fase 1

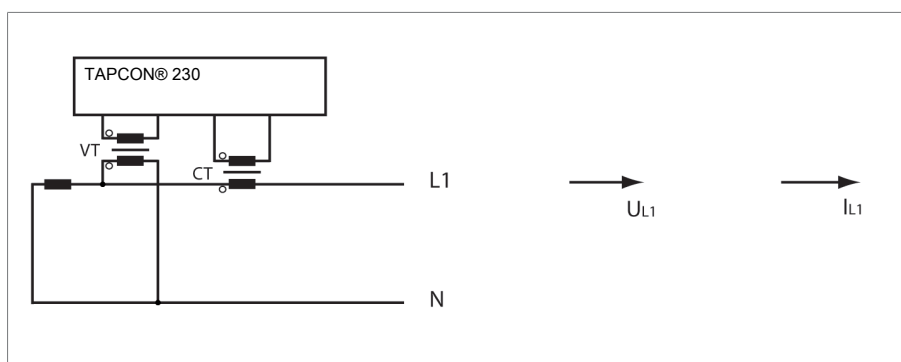


Figura 62: Posición de fase 0 1PH

- El transformador de tensión TT está conectado en el conductor externo y en el conductor neutro.
- El transformador de corriente TC está insertado en el conductor externo.
- La tensión U_{L1} y la corriente I_{L1} son equifásicas.
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente I_{L1} .

Conexión B: medición monofásica en la red de fase 3

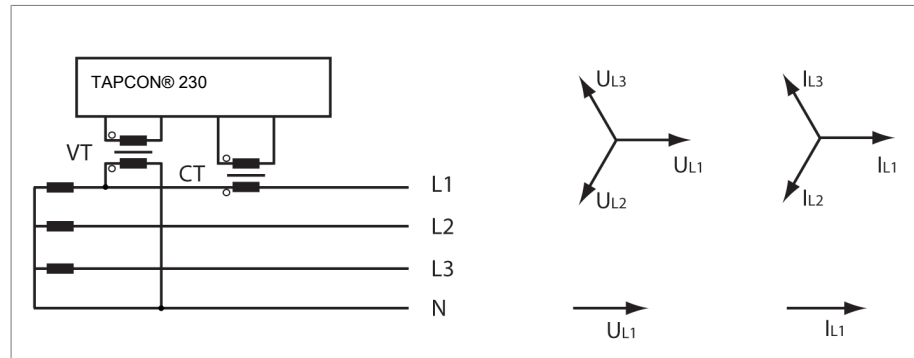


Figura 63: Posición de fase 0 3PHN

- El transformador de tensión TT está conectado en el conductor externo L1 y en el conductor neutro.
- El transformador de corriente TC está insertado en el conductor externo L1.
- La tensión U y la corriente I son equifásicas.
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente I_{L1} .

Conexión C:

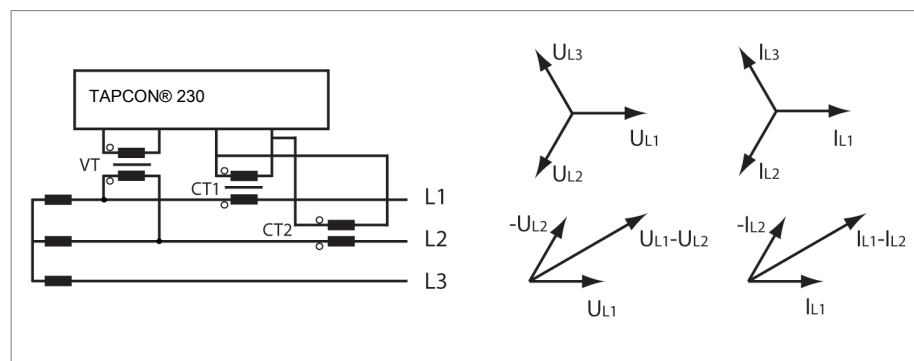


Figura 64: Posición de fase 0 3PH

- El transformador de tensión TT está conectado a los conductores externos L1 y L2.
- El transformador de corriente TC1 está insertado en el conductor externo L1 y el TC2 en el conductor externo L2.
- Los transformadores de corriente TC1 y TC2 están conectados en paralelo de forma cruzada (corriente total = $I_{L1} + I_{L2}$).
- La corriente total $I_{L1} + I_{L2}$ y la tensión $U_{L1}-U_{L2}$ son equifásicas.
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente: $(I_{L1} + I_{L2}) / \sqrt{3}$.

Conexión D

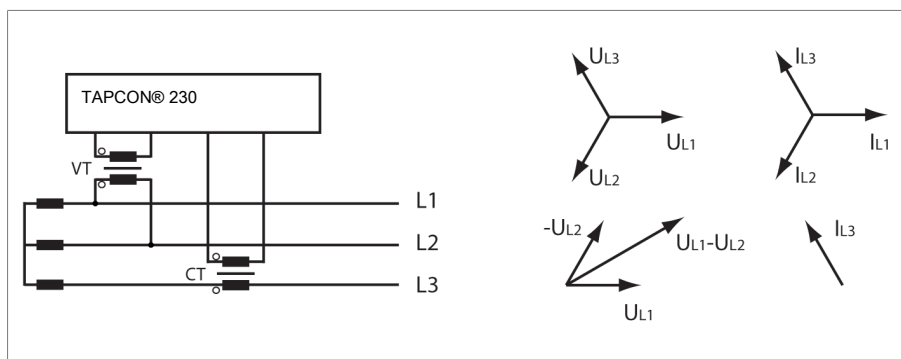


Figura 65: Posición de fase 90 3PH

- El transformador de tensión TT está conectado a los conductores externos L1 y L2.
- El transformador de corriente TC está insertado en el conductor externo L3.
- La corriente I_{L3} se adelanta en fase a la tensión $U_{L1}-U_{L2}$ 90° .
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente I_{L3} .

Conexión E

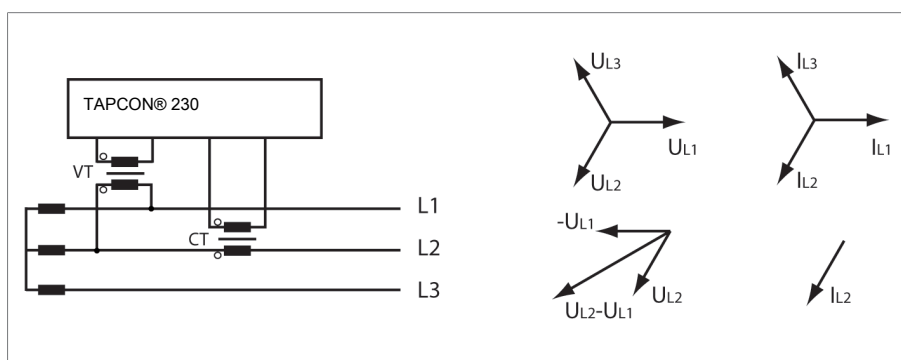


Figura 66: Posición de fase 30 3PH

- El transformador de tensión TT está conectado a los conductores externos L1 y L2.
- El transformador de corriente TC está insertado en el conductor externo L2.
- La corriente I_{L2} se adelanta en fase a la tensión $U_{L2}-U_{L1}$ 30° .
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente I_{L2} .

Conexión F

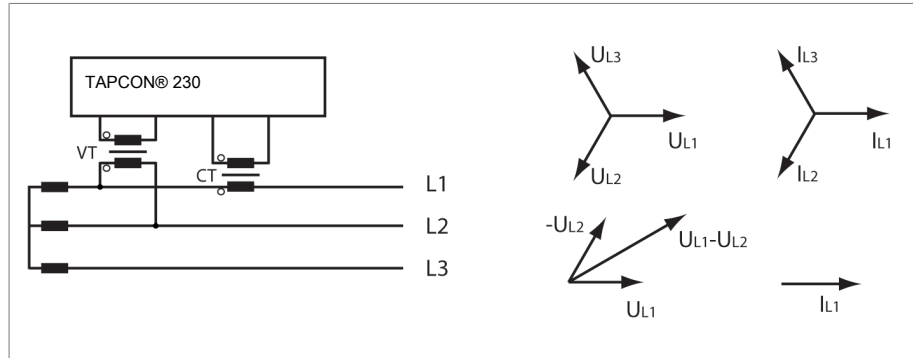


Figura 67: Posición de fase -30 3PH

- El transformador de tensión TT está conectado a los conductores externos L1 y L2.
- El transformador de corriente TC está insertado en el conductor externo L1.
- La corriente I_{L1} se retrasa en fase a la tensión $U_{L1}-U_{L2}$ 30° . Esto corresponde a un desplazamiento de fase de -30° .
- La caída de tensión en un conductor externo se determina mediante la corriente I_{L1} .

Para ajustar la posición de fase para el circuito del transformador, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F2** Datos del transformador > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro necesario.
⇒ Conexión del transformador de medición.
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar la posición de fase deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La posición de fase está ajustada.

8.8 Marcha en paralelo

En el punto del menú **Marcha en paralelo** puede ajustar los parámetros necesarios para el servicio en paralelo de transformadores. El servicio en paralelo de transformadores sirve para aumentar la potencia pasante o la potencia de cortocircuito en un emplazamiento.

Condiciones para el servicio en paralelo

Para el servicio en paralelo de transformadores deben cumplirse las siguientes condiciones válidas en general:

- tensiones nominales iguales
- relación de la potencia de transformador (< 3 : 1)
- desviación máxima de las tensiones de cortocircuito (U_K) de los transformadores conectados en paralelo $\leq 10 \%$

- mismo número de grupos de conexión
- En todos los aparatos que marchan en paralelo debe utilizarse la misma conexión para el transformador de corriente

Puede accionar hasta 16 transformadores conectados en paralelo en un grupo o bien en 2 grupos sin detectar la topología de la instalación. El intercambio de información entre los reguladores de tensión con marcha en paralelo se lleva a cabo mediante bus CAN. La marcha en paralelo se activa mediante una de las 2 entradas de estado o mediante la técnica de mando.

Método de marcha en paralelo

El aparato soporta la marcha en paralelo según los siguientes métodos:

- marcha en paralelo según el principio "Reducción de la corriente reactiva circulante"
- marcha en paralelo según el principio "Sincronismo de tomas" (Master-Follower)



En todos los reguladores de tensión que marchan en paralelo debe seleccionar el mismo método de marcha en paralelo (reducción de la corriente reactiva circulante o sincronismo de tomas). De lo contrario, no podrá accionar los aparatos en marcha en paralelo.

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros. Si activa la marcha en paralelo, asegúrese de que ha ajustado los siguientes parámetros:

- Dirección bus CAN

8.8.1 Asignación de la dirección bus CAN

Con este parámetro puede asignar al aparato una dirección bus CAN. Para que todos los aparatos puedan comunicarse a través del bus CAN, es necesaria una identificación individual de cada aparato. Si ajusta el valor **0** no se produce ninguna comunicación.

Para entrar la dirección bus CAN, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Dirección CAN.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La dirección bus CAN está guardada.

8.8.2 Selección del método de marcha en paralelo

Con este parámetro puede seleccionar un método de marcha en paralelo. Puede asignar al aparato 2 métodos distintos.

- reducción de la corriente reactiva circulante
- Sincronismo de tomas (Master/Follower)



En todos los reguladores de tensión que marchan en paralelo debe seleccionar el mismo método de marcha en paralelo.

En los siguientes apartados se describe cómo se pueden ajustar los parámetros para un método de marcha en paralelo.

8.8.2.1 Ajuste del método de la corriente reactiva circulante.

Si selecciona el método de marcha en paralelo **Corriente reactiva circulante**, el servicio en paralelo se ejecutará tras el método de la reducción de la corriente reactiva circulante. La corriente reactiva circulante se calcula a partir de las corrientes del transformador y sus ángulos de fase. Una tensión proporcional a la corriente reactiva circulante se añade a los reguladores de tensión que funcionan de forma autónoma como corrección de la tensión de medición. Esta corrección de la tensión puede reducirse o aumentarse ajustando la sensibilidad de la corriente reactiva circulante.

El método de la corriente reactiva circulante resulta adecuado para transformadores conectados en paralelo con una potencia nominal y una tensión de cortocircuito U_K similares así como para grupos de conexión con la misma y con distinta tensión por escalón. En este método no es necesaria ninguna información sobre la posición de toma.

Para ajustar el método de marcha en paralelo **Corriente reactiva circulante**, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Método de marcha en paralelo.
2. Pulse **F1** o **F5** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca **Corriente reactiva circulante** en la pantalla.
3. Pulse **↵**.

⇒ El método de marcha en paralelo está ajustado.

Si utiliza el método de marcha en paralelo **Corriente reactiva circulante**, debe ajustar los parámetros para la **sensibilidad de la corriente reactiva circulante** y el **bloqueo por corriente reactiva circulante**.

Ajuste de la sensibilidad de la corriente reactiva circulante

La sensibilidad de la corriente reactiva circulante sirve para medir el efecto de la corriente reactiva circulante sobre el comportamiento del regulador de tensión. Si se ajusta el 0 %, no se produce ningún efecto. Si ajusta el valor por ejemplo al 10 %, con una corriente reactiva circulante, referida a la corriente nominal del transformador de corriente, provocaría una corrección de tensión del 10 % en los reguladores de tensión. Esta corrección de la tensión puede reducirla o aumentarla con este ajuste para alcanzar el valor óptimo.

En cuanto modifica el valor de la sensibilidad de la corriente reactiva circulante, en el texto de ayuda de la pantalla se modifica el valor para el resultado.

Para ajustar la sensibilidad de la corriente reactiva circulante, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **↔** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Sensibilidad de la corriente reactiva circulante.
2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
3. En caso necesario, pulse **F3** para marcar la posición decimal.
⇒ La posición decimal está marcada y puede modificarse el valor.
4. Pulse **←**.
⇒ La sensibilidad de la corriente reactiva circulante está ajustada.

Ajuste del bloqueo por corriente reactiva circulante

Con este parámetro puede ajustar el valor límite para la corriente reactiva circulante máxima admisible. Si la corriente reactiva circulante excede el valor límite ajustado durante el servicio en paralelo, se activará el siguiente evento:

- Fallo marcha en paralelo

Todos los aparatos que se hallan en marcha en paralelo se bloquean. Según el tiempo de retardo ajustado para la señalización de marcha en paralelo se excita el relé de aviso Fallo marcha en paralelo.

Para ajustar el límite de bloqueo para la corriente reactiva circulante máxima admisible, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **↔** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo por corriente reactiva circulante.
2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
3. Pulse **←**.
⇒ El límite de bloqueo para la corriente reactiva circulante máxima admisible está ajustado.

8.8.2.2 Ajuste del sincronismo de tomas

En el método de sincronismo de tomas, debe determinar un regulador de tensión como Master y todo el resto de reguladores de tensión como Follower. El Master se encarga de la regulación de tensión y envía mediante el bus CAN sus posiciones de toma actuales a todos los Follower. Los Follower comparan la posición de toma recibida con la posición de toma propia. Si se supera la diferencia de toma ajustada admisible entre la posición de

toma recibida y la propia, los Follower conmutan a la posición de toma recibida del Master. De este modo, los transformadores que marchan en paralelo siempre se hallan en la misma posición de toma.

Para el método de sincronismo de tomas puede seleccionar las siguientes opciones:

Opción	Descripción
Master	El regulador de tensión se determina como Master.
Follower	El regulador de tensión se determina como Follower.
Sincr.tomas auto	Asignación automática del Master o Follower. Si no se detecta ningún Master, el regulador de tensión con la dirección bus CAN más baja se determina automáticamente como el Master. Todo el resto de reguladores de tensión se determinan como Follower.

Tabla 19: Método de sincronismo de tomas



En el servicio en paralelo, debe asignar a cada regulador de tensión una dirección bus CAN. Se soportan hasta 16 participantes CAN.

Para ajustar el método de sincronismo de tomas, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Método de marcha en paralelo.
 2. Pulse **F1** o **F5** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El método de sincronismo de tomas está ajustado.

8.8.2.2.1 Ajuste del sentido de tomas del Follower

Con este parámetro puede ajustar cómo debe comportarse el Follower en una conexión en ascenso o conexión en descenso.

Puesto que el método de marcha en paralelo "Sincronismo de tomas (Master/Follower)" se comparan las posiciones de toma de los transformadores que marchan en paralelo entre sí, es imprescindible que estos transformadores posean la misma denominación de posición. Asegúrese de que todas las conexiones en ascenso o conexiones en descenso provoquen la misma modificación de tensión en todos los transformadores.



Puede seleccionar las siguientes opciones:

Opción	Descripción
Estándar dU>0 = sentido de tomas tras la posición 1	El Master da una orden de conexión en ascenso para aumentar la tensión. El Follower da una orden de conexión en ascenso para aumentar la tensión.
Girado dU<0 = sentido de tomas tras la posición n	El Master da una orden de conexión en ascenso para aumentar la tensión. El Follower da una orden de conexión en descenso para aumentar la tensión. El Master da una orden de conexión en descenso para reducir la tensión. El Follower da una orden de conexión en ascenso para reducir la tensión.

Tabla 20: Comportamiento del aparato



Al ajustar el sentido de tomas le rogamos se asegure si el regulador de tensión se ha definido como Follower. El giro del sentido de tomas solo es posible en el Follower.

Para seleccionar el sentido de tomas, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Sentido de tomas Follower.
 2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar el sentido de tomas deseado.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El sentido de tomas está seleccionado.

8.8.2.2.2 Ajuste del límite de bloqueo de corriente circulante Master/Follower

Esta función de control está disponible en el método de marcha en paralelo "Sincronismo de tomas Master/Follower" junto con una medición de corriente. En cuanto la corriente reactiva circulante alcanza el límite de bloqueo, el aparato se bloquea.

Para activar/desactivar el límite de bloqueo de corriente circulante, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo de corriente Master/Follower.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar el bloqueo con la selección **Bloqueo** u **Off** para desactivar el bloqueo.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El bloqueo está activado.

8.8.3 Asignación de grupo de marcha en paralelo

Con este parámetro puede asignar al aparato un grupo de transformadores. En total puede crear 2 grupos. La selección del grupo de marcha en paralelo solo es posible si no se ha programado ninguna asignación mediante una entrada del control *GPI*.

Son posibles las siguientes agrupaciones:

Parámetro	Función
Ninguno	No se asigna ningún grupo de marcha en paralelo al aparato
Grupo 1	Se asigna al aparato el grupo de marcha en paralelo al aparato 1
Grupo 2	Se asigna al aparato el grupo de marcha en paralelo al aparato 2
Grupo 1 y grupo 2	Se asignan al aparato los grupos de marcha en paralelo 1 y 2

Tabla 21: Grupos de marcha en paralelo

Para asignar un grupo de marcha en paralelo al aparato, proceda como se indica a continuación:



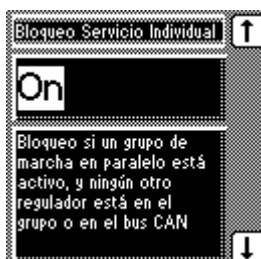
1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Grupo de marcha en paralelo.
 2. Pulse **F1** o **F5** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el ajuste deseado.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ Se ha asignado un grupo de marcha en paralelo al aparato.

8.8.4 Activación/desactivación del bloqueo en el servicio individual

Con este parámetro puede ajustar cuándo debe evitarse que un aparato individual se encargue de la regulación. Esta función se activa cuando a través del bus CAN en el grupo de marcha en paralelo solo se detecta este aparato.

Para activar/desactivar la función **Bloqueo de servicio individual**, proceda como se indica a continuación:

Para activar/desactivar el bloqueo en el servicio individual, proceda como se indica a continuación:



✓ Asegúrese de que se ha asignado un grupo de marcha en paralelo al aparato.

1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Bloqueo servicio individual.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar el bloqueo con la selección **On** u **Off** para desactivar el bloqueo.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El bloqueo en el servicio individual está activado.

8.8.5 Ajuste del tiempo de retardo para señalizaciones de fallo de marcha en paralelo

Con este parámetro puede ajustar el tiempo de retardo para una señalización de fallo de marcha en paralelo para, en caso de distintos tiempos de marcha de los accionamientos a motor que intervienen en la marcha en paralelo, no obtener ninguna señalización de avería de corta duración. Una vez ha transcurrido el tiempo de retardo ajustado, en el relé de salida se emitirá el evento.

Para ajustar el tiempo de retardo para la señalización de fallo de la marcha en paralelo, proceda como se indica a continuación:



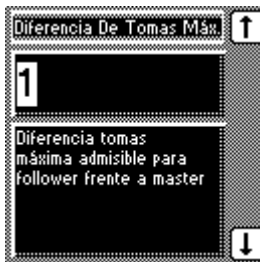
1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **...** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Señalización de fallo.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El tiempo de retardo para la señalización de fallo de la marcha en paralelo está ajustado.

8.8.6 Ajuste de la diferencia de toma máxima admisible

Con este parámetro puede ajustar en el Follower la diferencia de toma máxima admisible entre el Follower y el Master.

En el método de marcha en paralelo **Sincronismo de tomas**, las posiciones de toma de todos los transformadores conectados en paralelo deben estar ajustadas del mismo modo. Mientras la diferencia de toma no sea mayor que la diferencia de toma máxima, el Follower sigue al Master. Si la diferencia de toma es mayor que la diferencia de toma máxima, el Follower y el Master bloquean la regulación inmediatamente. Tras el tiempo de retardo ajustado para señalizaciones de fallo de marcha en paralelo, el Follower dispara la señalización *Fallo de marcha en paralelo*.

Para ajustar la diferencia de toma máxima admisible, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Diferencia de toma máx.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La diferencia de toma máxima admisible está ajustada.

8.8.7 Activación/desactivación de la conmutación del Follower sin tensión de medición

En caso de que el Follower no tenga ninguna medición de tensión propia o si una medición de tensión disponible no funciona, con esta función podrá definir si debe bloquearse el aparato o si debe seguir cumpliendo las órdenes de mando del Master.

Ajuste	Función
On	El Follower también se conecta sin tensión de medición
Off	El Follower solo se conecta con tensión de medición

Tabla 22: Comportamiento del aparato

Para activar o desactivar esta función, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Conectar el Follower sin U_{med} .
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar la función con la selección **On** u **Off** para desactivar la función.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La función está ajustada.

8.8.8 Activación/desactivación de la marcha en paralelo

Con este parámetro puede activar o desactivar la marcha en paralelo. Si activa la marcha en paralelo, asegúrese de que ha ajustado los siguientes parámetros:

- Dirección bus CAN
- Asignación de grupo de marcha en paralelo

Para desactivar la marcha en paralelo, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F4** Marcha en paralelo.
⇒ Activación de la marcha en paralelo.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar la marcha en paralelo con la selección **On** u **Off** para desactivar la marcha en paralelo.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La marcha en paralelo está desactivada.

8.9 Registro de la posición de toma

La posición de toma actual del cambiador de tomas bajo carga se transfiere del accionamiento a motor al aparato. Según su pedido, la posición de toma se transfiere mediante una de las siguientes variantes:

- Señal digital
 - BCD
 - DUAL
 - GRAY
 - Serie de contactos normalmente abiertos (módulo externo)
- Señal analógica
 - Corriente independiente de la carga (0/4...20 mA)
 - Corona potenciométrica (200...2000 Ohm)

En los siguientes apartados se describe cómo puede ajustar los parámetros necesarios para el registro de la posición de toma. Encontrará otros parámetros para los valores límite para posiciones de toma en el apartado "Posiciones de toma permitidas" [► Apartado 8.5.6, Página 96].

8.9.1 Registro de la posición de toma digital

La posición de toma puede transferirse opcionalmente como señal digital del accionamiento a motor al aparato.

- BCD
- Código binario
- Código Gray

Para seleccionar el registro de la posición de toma digital, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma.
⇒ Registro de tomas.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada (binaria/BCD/Gray).
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El registro de la posición de toma digital está ajustado.

No se precisan otros ajustes.

8.9.2 Registro de la posición de toma analógico

Si la posición de toma actual del cambiador de tomas bajo carga debe registrarse a través de una señal analógica, la entrada analógica (regleta de bornes X7) debe adaptarse a la señal del transmisor de posición de toma.



La entrada analógica (regleta de bornes X7) puede utilizarse para registrar la posición de toma o para el ajuste remoto del valor consigna.

Puede utilizar los siguientes transmisores de posición de toma:

Tarjeta PIO (regleta de bornes X7)	
Corona potenciométrica	200...2.000 Ohm
Corriente independiente de la carga	0/4...20 mA

Tabla 23: Registro de la posición de toma analógico

La adaptación al transmisor de posición de toma existente debe realizarse durante la puesta en servicio.

Para seleccionar el registro de la posición de toma analógico, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma.
⇒ Registro de tomas.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El registro de la posición de toma está ajustado.

No se precisan otros ajustes.

8.9.2.1 Ajuste del valor límite inferior

Con estos parámetros puede ajustar el valor inferior de la posición de toma. Para ello debe ajustar el valor inferior del rango de señal y la correspondiente posición de toma más baja.

Los ajustes puede llevarlos a cabo por separado para cada entrada de la tarjeta para entrada analógica.



Ejemplo: para registrar un rango de posición de toma de 1...19 mediante la entrada 1 como 4...20 mA, para el parámetro "Valor analógico [%] toma mín." debe ajustar el valor 20 % y para el parámetro "Posición de toma inferior" el valor 1,0.

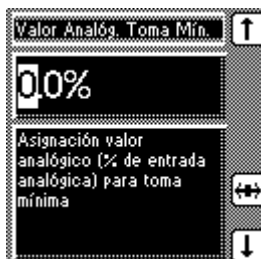
Ajuste del valor límite inferior de la señal de entrada [%]

Para configurar la entrada analógica, debe indicar el valor límite inferior de la señal de entrada. Utilice los siguientes ajustes según su señal analógica:

Señal analógica	Ajuste
Corriente independiente de la carga: 0...20 mA	0 % (= 0 mA)
Corriente independiente de la carga: 4...20 mA	20 % (= 4 mA)
Corona potenciométrica	siempre 20 %

Tabla 24: Ajustes del parámetro

Para asignar al valor analógico la toma mínima, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiendo > **F5** Siguiendo > **F3** Posición de toma > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Valor analógico [%] toma mín.
 2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ El valor analógico de la toma mínima está asignado.

Ajuste del valor inferior de la señal de entrada

Para la configuración de la entrada analógica debe haber asignado al valor inferior de la señal adyacente un valor absoluto.

Para ajustar la posición de toma inferior, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Posición de toma inferior.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La posición de toma inferior está ajustada.

8.9.2.2 Ajuste del valor límite superior

Con estos parámetros puede ajustar el valor superior de la posición de toma. Para ello debe ajustar el valor superior del rango de señal y la correspondiente posición de toma más alta.

Los ajustes puede llevarlos a cabo por separado para cada entrada de la tarjeta para entrada analógica.



Ejemplo: para registrar un rango de posición de toma de 1...19 mediante la entrada 1 como 4...20 mA, para el parámetro "Valor analógico [%] toma máx." debe ajustar el valor 100 % y para el parámetro "Posición de toma superior" el valor 19,0.

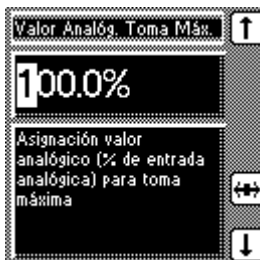
Ajuste del valor límite superior de la señal de entrada [%]

Para configurar la entrada analógica, debe indicar el valor límite superior de la señal de entrada. Utilice los siguientes ajustes según su señal analógica:

Señal analógica	Ajuste
Corriente independiente de la carga: (0/4...20 mA)	100 % (= 20 mA)
Corona potenciométrica	siempre 100 %

Tabla 25: Ajustes del parámetro

Para asignar al valor analógico la toma máxima, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F3** Posición de toma > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Valor analóg. [%] toma máx.
2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.



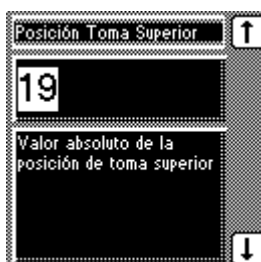
4. Pulse

⇒ El valor analógico de la toma máxima está asignado.

Ajuste del valor superior de la señal de entrada

Para la configuración de la entrada analógica debe haber asignado al valor superior de la señal adyacente un valor absoluto.

Para ajustar la posición de toma superior, proceda como se indica a continuación:



1. > Configuración > Siguiendo > Siguiendo > Posición de toma > Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Posición de toma superior.

2. Pulse para aumentar el valor o pulse para reducir el valor.

3. Pulse .

⇒ La posición de toma superior está ajustada.

8.10 Ajuste remoto del valor consigna

Si también desea modificar el valor consigna mediante Remote puede utilizarse la entrada analógica. Para ello debe adaptarse la entrada analógica (regleta de bornes X7) a la señal del transmisor de valor consigna.



La entrada analógica (regleta de bornes X7) puede utilizarse para registrar la posición de toma o para el ajuste remoto del valor consigna.

Para ajustar el ajuste remoto del valor consigna tiene a su disposición las siguientes opciones:

Ajuste remoto del valor consigna analógico

- Corriente independiente de la carga: 0/4...20 mA
- Corona potenciométrica (200...2000 Ohm)

8.10.1 Activación/desactivación del ajuste remoto del valor consigna

Con este parámetro puede activar o desactivar el ajuste remoto del valor consigna.

Para activar/desactivar el ajuste remoto del valor consigna, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F4** Ajuste remoto del valor consigna > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Ajuste remoto del valor consigna.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar (On) o desactivar (Off) el ajuste remoto del valor consigna.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El ajuste remoto del valor consigna está activado/desactivado.

8.10.2 Ajuste del valor límite inferior para el valor consigna

Para configurar la entrada analógica, indique el valor analógico para el valor consigna mínimo.

Si utiliza un transmisor de valor consigna con corona potenciométrica, ajuste 20 %.

Si utiliza un transmisor de valor consigna con corriente independiente de la carga como señal de emisión, ajuste 0 % (para 0 mA) o bien 20 % (para 4 mA).

Valor consigna	Corriente	Valor
Valor consigna mínimo 90 V	0 mA	0 % (del área de señal de la entrada analógica)
	4 mA	20 % (del área de señal de la entrada analógica)

Tabla 26: Ejemplos de configuración para la entrada analógica (transmisor de valor consigna con corriente independiente de la carga)

Para ajustar el valor analógico para el valor consigna mínimo, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F4** Aj. re- moto valor consigna > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca el parámetro deseado.
⇒ Valor analógico % valor consigna mín.
 2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ El valor analógico para el valor consigna mínimo está ajustado.

Para configurar la entrada analógica, debe asignarse al valor analógico mínimo el valor consigna mínimo.

Para ajustar el valor consigna mínimo, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F4** Aj. remoto valor consigna > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Valor consigna mínimo.
 2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El valor consigna mínimo está ajustado.

8.10.3 Ajuste del valor límite superior para el valor consigna

Para configurar la entrada analógica, indique el valor analógico para el valor consigna máximo.

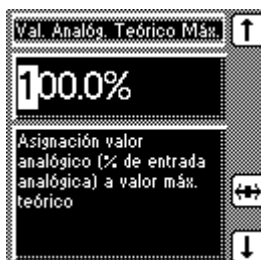
Si utiliza un transmisor de valor consigna con corona potenciométrica, ajuste 100 %.

Si utiliza un transmisor de valor consigna con corriente independiente de la carga como señal de emisión, ajuste 100 % (para 20 mA).

Valor consigna	Corriente	Valor
Valor consigna máximo 110 V	20 mA	100 % (del área de señal de la entrada analógica)

Tabla 27: Ejemplo de configuración para la entrada analógica (transmisor de valor consigna con corriente independiente de la carga)

Para ajustar el valor analógico para el valor consigna máximo, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F4** Aj. remoto valor consigna > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Valor analógico % valor consigna máx.
 2. Pulse **F4** para marcar una cifra.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ El valor analógico para el valor consigna máximo está ajustado.

Para configurar la entrada analógica, debe asignarse al valor analógico máximo el valor consigna máximo.

Para ajustar el valor consigna máximo, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F4** Aj. remoto valor consigna > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Valor consigna máximo

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **↵**.

⇒ El valor consigna máximo está ajustado.

8.11 Entradas y salidas configurables

Puede configurar individualmente las entradas (GPI) y salidas (GPO) digitales.

Tiene a su disposición las siguientes entradas y salidas digitales:

- 8 entradas digitales (GPI1...8)
- 7 salidas digitales (GPO1...7)

8.11.1 Enlace de entradas con funciones

Puede accionar las entradas del siguiente modo:

- Estáticamente mediante estados de señal
 - Para ello la señal de entrada debe ser continua (estado: Nivel alto)
- Dinámicamente mediante impulsos
 - Para ello en la entrada se necesita un impulso (flanco ascendente). La señal de entrada debe cambiar su estado de "Low" a "High". Si utiliza una señal intermitente, también puede activar la función asignada paralelamente a las entradas de teclas conectadas mediante el sistema de control.



Reconocerá las entradas intermitentes mediante la "P:" antepuesta. En la pantalla se muestra el texto de indicación "Atención: P = entradas intermitentes".

Puede asignar a las entradas digitales (GPI 1..8) una de las siguientes funciones respectivamente:

Función	Descripción
Off	No se ha seleccionado ninguna función.



Master/Foll.	Fijar el modo Master/Follower. Señal On: modo Master activo. Señal Off: modo Follower activo.
Remoto/Loc.	Fijar el modo de operación Remote/Local. Señal On: modo de operación "Remote" activo. Señal Off: modo de operación "Local" activo.
Bloqueo	Bloquear la regulación automática.
Conex.rápid.	Activar la operación de regreso rápido (desactivar el tiempo de retardo T1/T2)
GM activ. MotEnMarch. Valor consigna 2	Entrada para acuse de recibo <i>El guardamotor se ha disparado.</i> Entrada para acuse de recibo <i>Motor en marcha.</i> Activar valor consigna 2.
Valor consigna 3	Activar valor consigna 3.
Dist.Val.Teor.	Activar ajuste remoto del valor consigna.
GrupoPar.1	Asignar grupo de marcha en paralelo 1.
GrupoPar.2	Asignar grupo de marcha en paralelo 2.
Bloq.U super.	Bloquear cambios de tomas (Subir).
Bloq.U inf.	Bloquear cambios de tomas (Bajar).
I: M par On	Activar marcha en paralelo.
I: Serv ind I: Master I: Follower	Desactivar marcha en paralelo (independiente). Determinar modo paralelo Master. Determinar modo paralelo Follower.
I: Sinc aut	Determinar modo paralelo "Sincronismo de tomas automático".
I: C re cir	Determinar modo de corriente reactiva circulante.
I: VC 1	Activar valor consigna 1.
I: VC 2	Activar valor consigna 2.
I: VC 3	Activar valor consigna 3.

Tabla 28: Funciones para entradas digitales (GPI 1...8)



Si se asignado la misma funcionalidad a 2 entradas, el aparato genera un aviso de eventos [► Apartado 10, Página 163]. Esto también se aplica si asigna la misma funcionalidad mediante una entrada estática y mediante una entrada intermitente.

Otros ejemplos para la asignación doble de funciones son (n, m = 1...8):

- GPI n = Master/Follower y GPI m = I: Follower
- GPI n = Master/Follower y GPI m = I: Master

Para asignar una función a la entrada digital o para desactivarla, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F3** Entradas/salidas del cliente (para otras GPI pulse **→**),
⇒ GPI
 2. Pulse **F1** o **F5** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la función deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ La función está ajustada.

A todo el resto de entradas GPI les puede asignar funciones como se ha descrito anteriormente. Las GPI puede seleccionarlas según sigue:

GPI	Pulse →
GPI1 – X4:13	-
GPI2 – X4:14	1x
GPI3 – X4:15	2x
GPI4 – X4:16	3x
GPI5 – X4:17	4x
GPI6 – X4:18	5x
GPI7 – X6:1	6x
GPI8 – X6:2	7x

Tabla 29: GPI configurables

Para ello vea también

 Señalizaciones [▶ 163]

8.11.2 Enlace de salidas con funciones

Puede asignar a las salidas digitales (GPO 1...7) una de las siguientes funciones respectivamente:

Función	Descripción
Off	No se ha seleccionado ninguna función
Master	Asignar Master
Follower	Asignar Follower



EstadoPar.	Asignar estado de marcha en paralelo
ErrorPar	Asignar error de marcha en paralelo
Local/Rem.	Señalización: <i>Control local/control remoto</i>
Subtens.	Señalización: <i>Bloqueo por subtensión</i>
Sobretens.	Señalización: <i>Bloqueo por sobretensión</i>
Subcorriente	Señalización: <i>Bloqueo por subcorriente</i>
Sobrecorr.	Señalización: <i>Bloqueo por sobrecorriente</i>
Val.Teor.1	Señalización: <i>Valor consigna 1</i>
Val.Teor.2	Señalización: <i>Valor consigna 2</i>
Val.Teor.3	Señalización: <i>Valor consigna 3</i>
Trip MPS	Señalización <i>El guardamotor se ha disparado</i>
TpMar AM >	Señalización: <i>Tiempo de marcha del motor superado</i>
Mot.EnMarch.	Señalización: <i>Motor en marcha.</i>
Anc.Banda <	Señalización: <i>Límite inferior del ancho de banda superado</i>
Anc.Banda >	Señalización: <i>Límite superior del ancho de banda superado</i>
GPI 1	Señalización: <i>GPI 1 activa</i>
GPI 2	Señalización: <i>GPI 2 activa</i>
GPI 3	Señalización: <i>GPI 3 activa</i>
GPI 4	Señalización: <i>GPI 4 activa</i>
GPI 5	Señalización: <i>GPI 5 activa</i>
GPI 6	Señalización: <i>GPI 6 activa</i>
GPI7	Señalización: <i>GPI 7 activa</i>
GPI8	Señalización: <i>GPI 8 activa</i>
Suceso	Señalización: <i>Evento activo</i>
BCD +/-	Posición de toma en el código BCD, signo algebraico En caso de signo algebraico negativo se dispara el relé
BCD 1	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 1
BCD 2	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 2
BCD 4	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 4

BCD 8	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 8
BCD 10	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 10
BCD 20	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 20
BCD 40	Posición de toma en el código BCD, posición con significancia 40
Modo indiv.	Señalización: <i>Marcha en paralelo desactivada</i> , independiente.



Tabla 30: Funciones para salidas digitales (GPO 1...7)



Si el aparato no puede registrar la posición de toma, en la pantalla se visualizará la posición de toma ?. Se desconectan los relés de todas las salidas con funcionalidad BCD (NC).

Para asignar una función a la salida digital o para desactivarla, proceda como se indica a continuación:



- MENU > F4 Configuración > F5 Siguiete > F3 Entradas/salidas del cliente > Pulse  tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ GPO.
 - Pulse F1 o F5 tantas veces como sea necesario hasta que se visualice la función deseada.
 - Pulse .
- ⇒ La función está ajustada.

A todo el resto de entradas GPO les puede asignar funciones como se ha descrito anteriormente. Las GPO las puede seleccionar según sigue:


GPO	Pulse 
GPO1 – X4:9	8x
GPO2 – X4:12	9x
GPO3 – X5:9	10x
GPO4 – X5:12	11x
GPO5 – X5:18	12x
GPO6 – X5:21	13x
GPO7 – X5:24	14x

Tabla 31: GPO configurables

8.12 Selección de LED

Con este parámetro puede asignar funciones a los LED libres que se encienden en caso de producirse un evento. Si lo desea, puede extraer las tiras con rótulos para rotularlo.



Dependiendo de la configuración de su aparato pueden utilizarse los siguientes parámetros de MR para funciones especiales. En este caso, los parámetros están preasignados. Dado el caso, estos parámetros no se le mostrarán ni usted podrá asignarlos libremente.

Funciones disponibles para los LED

La siguiente tabla incluye un sinóptico de todas las funciones posibles que puede asignar a los LED.

Funciones disponibles	Descripción de la función
OFF	LED desactivado
GPI x	En la entrada del control GPI x (p. ej. GPI 1) hay una señal
GPO x	El relé de aviso en la salida GPO x (p. ej. GPO 1) ha reaccionado
Subcorriente	Hay subcorriente
Fallo marcha paralel.	Existe un fallo en la marcha en paralelo
Guardamotor disp.	El guardamotor se ha disparado
Bloqueo	La regulación está bloqueada
Cor. rea. cir.	El método de marcha en paralelo Corriente reactiva circulante está activado
Master	Aparato en marcha en paralelo activado como Master
Follower	Aparato en marcha en paralelo activado como Follower
Ancho de banda <	Se ha superado el límite inferior del ancho de banda
Ancho de banda >	Se ha superado el límite superior del ancho de banda
Valor consigna 1	Valor consigna 1 activado
Valor consigna 2	Valor consigna 2 activado
Valor consigna 3	Valor consigna 3 activado
Control de funcionamiento	Señalización <i>Control de funcionamiento</i> pendiente
Remote	Servicio Remote activado
Local	Servicio Local activado
Auto	Modo automático activado
Manual	Modo manual activado
Suceso	Existe un suceso presente

Tabla 32: Funciones disponibles para los LED

Asignación de una función

Para asignar una función a un LED, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F4** Selección LED > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar la opción deseada.
3. Pulse **↵**.

⇒ La función ha sido asignada.

El resto de los LED puede asignarse también como se ha descrito anteriormente. Los LED disponibles puede llamarlos del siguiente modo:

LED (parámetro)	Característica	Pulse →
LED 1	de 1 color	-
LED 2	de 1 color	1x
LED 3 amarillo	de 2 colores	2x
LED 3 verde	de 2 colores	3x
LED 4 rojo	de 2 colores	4x
LED 4 amarillo	de 2 colores	5x

Tabla 33: LED configurables

8.13 Interfaz de comunicación (solo TAPCON® 230 expert) con tarjeta CI

Si el aparato está equipado con una tarjeta CI, tiene a su disposición las siguientes interfaces:

- RS232
- RS485
- Ethernet
- cable de fibra óptica

En los siguientes apartados se describe cómo configurar las conexiones y funciones.

8.13.1 Selección del protocolo de comunicación

Puede activar uno de los siguientes protocolos de comunicación:

- TAPCON-trol® (software de visualización)
- DNP3
- MODBUS ASCII



- MODBUS RTU
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103



Solo puede seleccionar un protocolo de comunicación. No es posible utilizar varios protocolos de comunicación a la vez.

Para seleccionar el protocolo de comunicación, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com.
 ⇒ Protocolo de comunicación.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ El portal de comunicación está seleccionado.

8.13.2 Selección de los formatos de transferencia para MODBUS

La tabla muestra los formatos de transferencia que están a disposición.

Protocolo de interfaz	Formato de transferencia
	Abreviatura y descripción
MODBUS ASCII	7O1 7 bits de datos Número impar de bits de paridad odd 1 bit de parada
	7E1 7 bits de datos Número par de bits de paridad even 1 bit de parada
	7N2 7 bits de datos Ningún bit de paridad none 2 bits de parada

MODBUS RTU	8O1	8 bits de datos Número impar de bits de paridad odd 1 bit de parada
	8E1	8 bits de datos Número par de bits de paridad even 1 bit de parada
	8N1	8 bits de datos Ningún bit de paridad none 1 bit de parada
	8N2	8 bits de datos Ningún bit de paridad none 2 bits de parada

Tabla 34: Formatos de transferencia para el protocolo de interfaz MODBUS



Este ajuste solo sirve para los protocolos de interfaz MODBUS.



Solo puede seleccionar un formato de transferencia. No es posible utilizar varios formatos de transferencia a la vez.

Para seleccionar el formato de transferencia, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiente > **F5** Siguiente > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Formato Modbus.
2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
3. Pulse **↵**.
⇒ El formato de transferencia está seleccionado.

8.13.3 Selección de la conexión de comunicación

Aquí se puede activar la interfaz física. Es posible elegir entre las siguientes opciones:

- RS232
- RS485
- Ethernet
- cable de fibra óptica



Solo puede seleccionar una conexión de comunicación. No es posible la utilización simultánea de varias conexiones de comunicación.

Para seleccionar la conexión de comunicación, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiente > **F5** Siguiente > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Conexión de comunicación.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
 3. Pulse **←**.
- ⇒ Se ha seleccionado la conexión de comunicación.

8.13.4 Selección de los baudios de comunicación

Con este parámetro puede ajustar los baudios deseados de la interfaz de comunicación. Puede seleccionar las siguientes opciones:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud



La función 57,6 kBaud solo está activada en las interfaces de comunicación RS232, RS485 y F.O.

Para la Ethernet no es posible seleccionar 57,6 kBaud.

Este parámetro únicamente está a su disposición en los siguientes protocolos del centro de control:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Para ajustar los baudios de la interfaz de comunicación, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > Pulse **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Comunicación en baudios.
2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
3. Pulse **↵**.
⇒ Los baudios están seleccionados.

8.13.5 Asignación de la dirección de red

Con este parámetro puede asignar al aparato una dirección de red (IPv4). Si desea conectar el aparato mediante una conexión Ethernet, debe ajustar una dirección de red válida.

Para asignar la dirección de red, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Dirección de red
2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ Se ha asignado la dirección de red.

8.13.6 Asignación del puerto TCP

Con este parámetro puede asignar al aparato un puerto TCP. Si desea conectar el aparato mediante una conexión Ethernet, debe ajustar un puerto TCP válido.

Para asignar el puerto TCP, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Puerto TCP
2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.

3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **←**.

⇒ Se ha asignado el puerto TCP.

8.13.7 Ajuste del modo de transmisión del cable de fibra óptica

Con este parámetro puede ajustar el modo de transmisión del aparato, siempre que conecte el aparato mediante un cable de fibra óptica (F.O.). De este modo, se determina si el LED emisor se ilumina con una señal activa (lógicamente 1) o si no se ilumina.

Ajuste	Lógico 1	Lógico 0
AN	Luz encendida	Luz apagada
OFF	Luz apagada	Luz encendida

Tabla 35: Modo de transmisión con distinto ajuste del parámetro

Para ajustar el modo de transmisión, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiendo > **F5** Siguiendo > Pulse **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Luz F.O. On/Off
2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
3. Pulse **←**.

⇒ El modo de transmisión está ajustado.

8.13.8 Ajuste de la dirección SCADA propia

Con este parámetro puede asignar al aparato una dirección SCADA. Este parámetro debe determinarlo cuando el aparato debe comunicar mediante protocolo del centro de control.

Para ajustar la dirección SCADA, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiendo > **F5** Siguiendo > Pulse **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Direc. SCADA propia
2. Pulse **F1** para modificar la primera cifra.
⇒ Si desea entrar una secuencia de cifras de varios dígitos, continúe con el paso 3. Si no desea entrar ninguna otra cifra, continúe con el paso 7.
3. Pulse **F1** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca otra posición de cifra.

4. Pulse **F4** para marcar una posición de cifra.
 - ⇒ Se marcará la cifra deseada y se podrá modificar el valor.
5. Pulse **F1** o **F5** para modificar la cifra.
6. Repita los pasos 3 a 5 tantas veces como sea necesario hasta que se hayan entrado todas las cifras deseadas.
7. Pulse **↵**.
 - ⇒ La dirección SCADA está ajustada.

8.13.9 Ajuste de la dirección SCADA-Master

Con el parámetro puede ajustar la dirección SCADA de la estación Master. En caso de reinicio del aparato, los datos del aparato se enviarán sin solicitar a esta estación Master.

Para ajustar la dirección SCADA-Master, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > Pulse **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
 - ⇒ Dir. SCADA-Master
2. Pulse **F1** para modificar la primera cifra.
 - ⇒ Si desea entrar una secuencia de cifras de varios dígitos, continúe con el paso 3. Si no desea entrar ninguna otra cifra, continúe con el paso 7.
3. Pulse **F1** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca otra posición de cifra.
4. Pulse **F4** para marcar una posición de cifra.
 - ⇒ Se marcará la cifra deseada y se podrá modificar el valor.
5. Pulse **F1** o **F5** para modificar la cifra.
6. Repita los pasos 3 a 5 tantas veces como sea necesario hasta que se hayan entrado todas las cifras deseadas.
7. Pulse **↵**.
 - ⇒ La dirección SCADA-Master está ajustada.

8.13.10 Autorización de mensajes no solicitados

Al utilizar el protocolo del centro de control DNP3, con este parámetro puede autorizar la transferencia de datos espontánea a través del aparato. La transferencia de datos se realiza al producirse el correspondiente evento.



Tras cambiar este ajuste se precisa un reinicio del aparato.

Parámetro	Función
On	Los mensajes no solicitados se transfieren.
Off	Los mensajes no solicitados no se transfieren.

Tabla 36: Margen de ajuste de mensajes no solicitados

Para activar o bloquear mensajes no solicitados, proceda como se indica a continuación:



1. MENU > F4 Configuración > F5 Siguiete > F5 Siguiete > F5 Interf. com. > Pulse tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Mensajes no solíc.
2. Pulse F1 o F5 para activar (On) o bloquear (Off) mensajes no solicitados.
3. Pulse .

⇒ Los mensajes no solicitados están activados o bloqueados.

8.13.11 Ajuste de la cantidad de intentos de envío para mensajes no solicitados

Con este parámetro puede ajustar la cantidad máxima de intentos de envío para mensajes no solicitados.

Si el aparato no recibe ninguna autorización para la transferencia de datos a través del Master (por ejemplo a causa de un error de transferencia), entonces la transferencia de datos se repite según la cantidad máxima ajustada de intentos de envío.



Si ajusta el valor 0, se llevarán a cabo una infinidad de intentos de envío.

Para ajustar la cantidad máxima de intentos de envío para mensajes no solicitados, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Rep. mens. no solíc.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ La cantidad máxima de intentos de envío para mensajes no solicitados está ajustada.

8.13.12 Exceso de tiempo para respuestas Application Confirm

Con este parámetro puede determinar la duración admisible que espera el aparato para los siguientes acuses de recibo del dispositivo Master:

- Respuesta Application Confirm
- Confirmación de mensaje no solicitado

En caso de excederse la duración de tiempo admisible, se produce una nueva consulta de envío al dispositivo Master. La frecuencia con la que se debe enviar la consulta de envío depende de la cantidad de intentos de envío ajustada para mensajes no solicitados [► Apartado , Página 139].

Para ajustar el exceso de tiempo para respuestas Application Confirm, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com.1 > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Exceso tiempo Appl. Conf.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ El exceso de tiempo para respuestas Application Confirm está ajustado.

8.13.13 Ajuste del retardo de transmisión en la interfaz RS485

Con este parámetro puede ajustar un retardo de transmisión para la interfaz para por ejemplo compensar el tiempo de reacción de un convertidor RS485/RS232 externo al cambiar entre servicio de transmisión y de recepción.

Para ajustar el retardo de transmisión para la interfaz RS485, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com.1 > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Retardo de transmisión RS485.

2. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

3. Pulse **←**.

⇒ El retardo de transmisión para la interfaz RS485 está ajustado.

8.14 Interfaz de comunicación (solo TAPCON® 230 expert con tarjeta "IEC 61850")

Si el aparato está equipado con la Tarjeta IEC -61850, tiene a su disposición las siguientes interfaces:

- RS232 (solo para actualizaciones de software)
- RJ45
- F.O. (cable de fibra óptica)

Para la comunicación mediante RJ45 o F.O. (cable de fibra óptica) se utiliza el protocolo IEC 61850. En los siguientes apartados se describe cómo configurar las conexiones y funciones.

8.14.1 Asignación de la dirección de red

Con este parámetro puede asignar al aparato una dirección de red (IPv4). Si desea conectar el aparato mediante una conexión Ethernet, debe ajustar una dirección de red válida.

Para asignar la dirección de red, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.

⇒ Dirección de red

2. Pulse **F4** para marcar una posición.

⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.

3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.

4. Pulse **←**.

⇒ Se ha asignado la dirección de red.

8.14.2 Asignación de la máscara para red

Con este parámetro puede ajustar la máscara para red.



Es imprescindible que indique una máscara para red válida distinta a 0.0.0.0, porque de lo contrario no podrá establecer ninguna conexión al aparato.



Para asignar una máscara para red, proceda como se indica a continuación:

1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Máscara para red.
2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ La máscara para red está asignada.

8.14.3 Entrada de la dirección IP timeserver

En esta pantalla puede entrar la dirección IP timeserver SNTP (dirección timeserver 2 opcional) para garantizar la sincronización del tiempo en la red de comunicación.

Para entrar la dirección IP timeserver SNTP, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Dirección IP timeserver.
2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
4. Pulse **↵**.
⇒ Se ha introducido la dirección IP timeserver.

8.14.4 Entrada de la dirección del gateway

En esta pantalla puede entrar la dirección del gateway. Si no utiliza ningún gateway, debe asignar al aparato una dirección IP válida para garantizar el funcionamiento de la interfaz de comunicación.



Para entrar la dirección del gateway, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Gateway.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ La dirección del gateway se ha entrado.

8.14.5 Entrada del nombre IED

Con este parámetro puede asignar al aparato un nombre IED para identificar el aparato en la red IEC 61850.



El nombre IED debe empezar con una letra y como máximo puede contener 11 caracteres.

Para entrar el nombre IED, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Nombre IED.
 2. Pulse **F4** para marcar una posición.
⇒ Se marcará la posición deseada y se podrá modificar el valor.
 3. Pulse **F1** para aumentar el valor o pulse **F5** para reducir el valor.
 4. Pulse **←**.
- ⇒ El nombre IED se ha introducido.

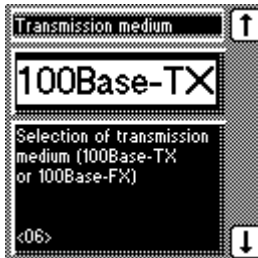
8.14.6 Asignación del medio de transferencia

Con este parámetro puede seleccionar el medio de transferencia.

Puede seleccionar los siguientes medios de transferencia:

- "100Base-TX" para uniones de alambre mediante conexión RJ-45
- "100Base-FX" para uniones de cable de fibra óptica mediante la conexión LC (o conexión ST mediante adaptador de fibra óptica)

Para seleccionar el medio de transferencia, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiente > **F5** Siguiente > **F5** Interf. com. > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Medio de transferencia.
 2. Pulse **F1** o **F5** para ajustar la opción deseada.
 3. Pulse **↵**.
- ⇒ El medio de transferencia se ha seleccionado.

8.14.7 Ajuste de la codificación SSH

Con este parámetro puede activar la codificación SSH de la transmisión de datos mediante la tarjeta IEC-61850. Puede seleccionar las siguientes opciones:

- Sí: la codificación SSH está activada, puede establecer la conexión a la tarjeta IEC-61850 únicamente mediante SFTP.
- No: la codificación SSH no está activada, puede establecer la conexión a la tarjeta IEC-61850 mediante FTP o SFTP.

Para activar/desactivar la codificación SSH, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiente > **F5** Siguiente > **F5** Interf. com. Pulse > **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Codificación SSH.
 2. Pulse **F1** o **F5** para activar/desactivar la codificación SSH.
 3. Pulse **↵**.
 4. Reinicie el aparato para que se acepte el parámetro modificado.
- ⇒ La codificación SSH está ajustada.

8.14.8 Ajuste de la contraseña IEC-61850

Con este parámetro puede ajustar una contraseña para el establecimiento de la conexión mediante la tarjeta IEC-61850. La contraseña la necesita si desea establecer una conexión mediante (S)FTP con el usuario "update". El usuario "gast" solo puede acceder mediante FTP y no tiene contraseña.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La contraseña debe tener como mínimo 1 carácter y como máximo 8 caracteres.
- Puede entrar caracteres alfanuméricos (A...Z, a...z, 0...9) y un marcador final (espacio en blanco).

- Si desea utilizar una contraseña con una longitud inferior a 8 caracteres, tras el último carácter de su contraseña debe seleccionar el marcador final.
- Si guarda la contraseña, la visualización cambia a xxxxxxxx. La contraseña solo se muestra en texto claro durante la entrada.

Para ajustar la contraseña IEC-61850, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F4** Configuración > **F5** Siguiete > **F5** Siguiete > **F5** Interf. com. Pulse > **→** tantas veces como sea necesario hasta que se visualice el parámetro deseado.
⇒ Contraseña 61850.
2. Entre la contraseña IEC-61850 actual. Para ello pulse **F1** o **F5** para modificar un carácter y pulse **F4** para marcar el siguiente carácter.
3. Pulse **←**.
⇒ El LED *Marcha en paralelo activada* parpadea y puede entrar una nueva contraseña.
4. Pulse **F1** o **F5** para modificar un carácter y pulse **F4** para marcar el siguiente carácter.
5. Pulse **←**.
⇒ La contraseña IEC-61850 está ajustada y la visualización cambia a xxxxxxxx.

8.15 Informaciones sobre el aparato

En esta visualización puede hacer que se muestren informaciones generales sobre el regulador de tensión. Las informaciones que puede llamar son las siguientes:

- valores de medición
- valores calculados
- capacidad de funcionamiento de los LED (prueba de LED)
- entradas digitales tarjeta MIO
- salidas digitales tarjeta MIO
- Entradas digitales tarjeta PIO
- Salidas digitales tarjeta PIO
- Entrada analógica tarjeta PIO
- Servicio en paralelo
- Datos en el bus CAN
- Memoria de pico
- Información sobre la tarjeta CI o IEC-61850

- Parámetros por defecto
- Vista general de la memoria
- Supervisión de eventos

8.15.1 Visualización de la pantalla de información

La pantalla de información muestra las siguientes informaciones:

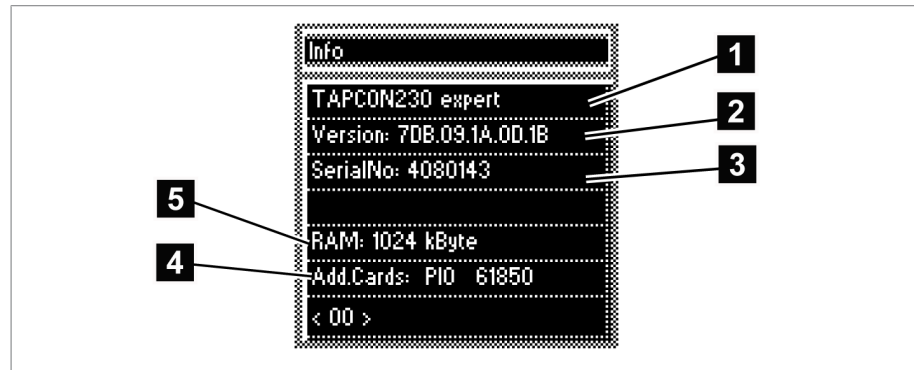


Figura 76: Pantalla de información

1 Denominación de tipo	4 Tarjetas adicionales
2 Versión del software	5 Memoria RAM
3 Número de serie	

Para que se muestre la pantalla de información, proceda como se indica a continuación:

► **MENU** > **F5** Info.

⇒ Info.

8.15.2 Visualización de los valores de medición

En esta pantalla se representan los valores de medición actuales. Los valores que se encuentran a la derecha en las líneas **1**, **2** y **4**, solo se muestran si se han introducido previamente los datos del transformador [► Apartado 8.7, Página 103]. En la línea **4** a la izquierda se halla el valor realmente medido y a la derecha el valor convertido, la conexión del transformador.

Pueden mostrarse los siguientes valores de medición:

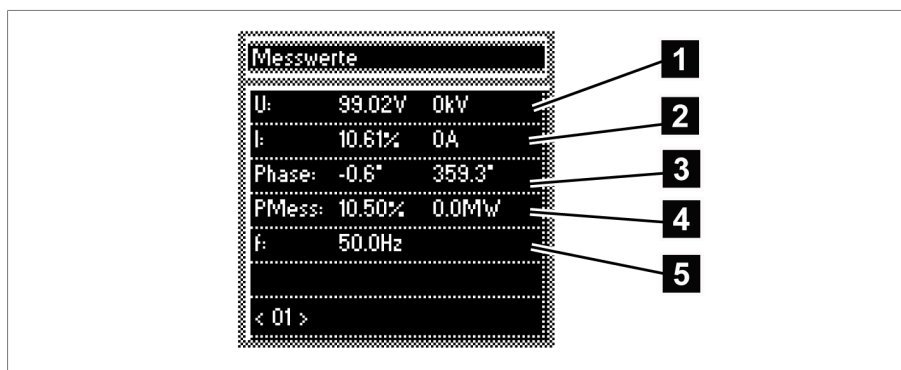


Figura 77: Valores de medición

1 Tensión U en V o kV	4 Potencia de medición PMed en % o MW
2 Corriente I en A o kA	5 Frecuencia f en Hz
3 Ángulo de fase de U para I en grados	

Para que se muestren los valores de medición, proceda como se indica a continuación:

► **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Valores de medición.

8.15.3 Visualización de los valores calculados

En esta pantalla se representan valores calculados. Pueden visualizarse los siguientes valores:

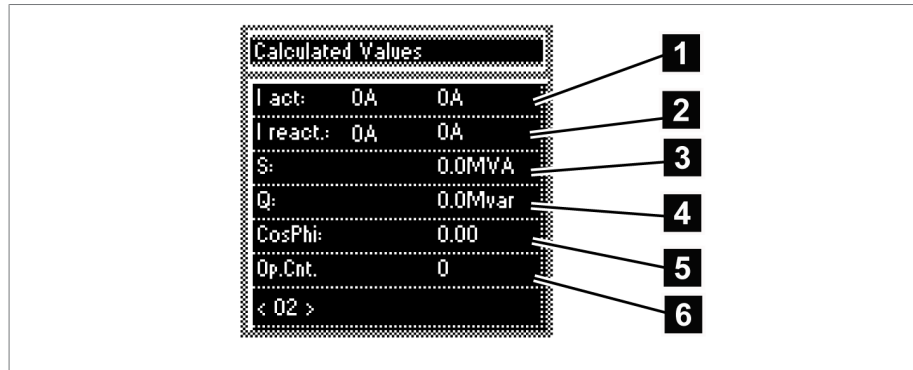


Figura 78: Valores calculados

1 I activo (componente activo) en A	4 Potencia reactiva Q en Mvar
2 I reactivo (componente reactivo) en A	5 Factor de potencia $\cos \phi$
3 Potencia aparente S en MVA	6 Operation Counter (contador de conmutaciones)

Los valores que se encuentran a la derecha en las líneas, solo se muestran si se han introducido previamente los datos del transformador.

Para mostrar los valores calculados, proceda como se indica a continuación:

► **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Valores calculados.

8.15.4 Realización de la prueba de LED

Puede comprobar si todos los LED tienen capacidad para funcionar. Para ello, pulse la tecla de función correspondiente para que se encienda un LED:

Tecla	N.º LED
F1 ... F5	LED 1...LED 5
F1 + F5 ... F4 + F5	LED 6...LED 9
←	Todos los LED

Tabla 37: Asignación de las teclas para la prueba de LED



Con esta función únicamente puede probar la capacidad de funcionamiento del correspondiente LED. La función del aparato correspondiente al LED no se comprueba.



Para realizar la prueba de LED, proceda como se indica a continuación:

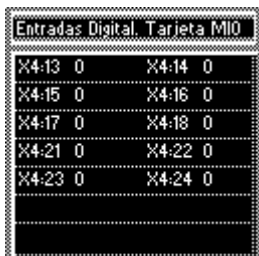
1. **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
⇒ Prueba de LED.
2. Pulse la tecla de función para el LED deseado para ejecutar el test de funcionamiento.

8.15.5 Visualización del estado de la tarjeta MIO

En estas pantallas se muestran los estados de las entradas digitales y salidas digitales.

Entradas digitales

En la pantalla "Entradas digitales de la tarjeta MIO" se representa el estado de las entradas optoacopladoras. En cuanto exista una señal constante en la entrada, se indicará el estado **1**. Si en la pantalla aparece un **0**, significa que no existe ninguna señal en la entrada.

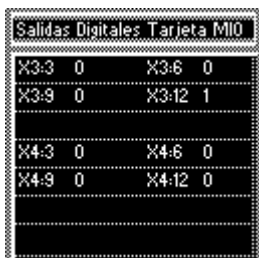


Para visualizar el estado, proceda como se indica a continuación:

- ▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
⇒ Entradas digitales tarjeta MIO

Salidas digitales

En la pantalla "Salidas digitales de la tarjeta MIO" se representa el estado de los relés. En cuanto ha reaccionado un relé, se muestra el estado **1**. Si se muestra el estado **0**, significa que el relé no ha reaccionado.



Para visualizar el estado, proceda como se indica a continuación:

- ▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
⇒ Salidas digitales tarjeta MIO.

8.15.6 Visualización del estado de la tarjeta PIO

En estas pantallas se muestran informaciones de las entradas digitales, salidas digitales y de la entrada analógica.

Entradas digitales

En esta pantalla se representan los estados de las entradas optoacopladas. En cuanto exista una señal constante en la entrada, se indicará el estado **1**. Si en la pantalla aparece un **0**, significa que no existe ninguna señal en la entrada.



Entradas Digitales Tarjeta PIO	
X6-1 0	X6-2 0
X6-10 0	X6-11 0
X6-12 0	X6-13 0
X6-14 0	X6-15 0
X6-16 0	

Para visualizar la pantalla "Entradas digitales de la tarjeta PIO", proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Entradas digitales tarjeta PIO.

Salidas digitales

En esta pantalla se representan los estados de los relés. En cuanto ha reaccionado un relé, se muestra el estado **1**. Si se muestra el estado **0**, significa que el relé no ha reaccionado.



Salidas Digitales Tarjeta PIO	
X5-3 0	X5-6 0
X5-9 0	X5-12 0
X5-15 0	X5-18 0
X5-21 0	X5-24 0

Para visualizar la pantalla "Salidas digitales de la tarjeta PIO", proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Salidas digitales tarjeta PIO.

Entrada analógica

En esta visualización se muestran informaciones sobre la entrada analógica.



Si se muestra *¡Todavía no calibrado!*, deberá calibrar la entrada analógica [▶ Apartado 7.3, Página 57] para poderla utilizar para el registro de la posición de toma o para el ajuste remoto del valor consigna.



Entrada Analógica PIO X7	
Entrada:	0/4.20mA
I / 20mA:	0.00%

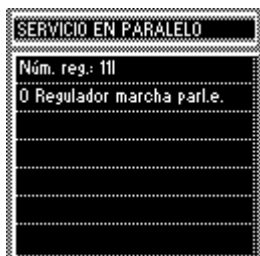
Para visualizar informaciones sobre la entrada analógica, proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Entrada analógica PIO X7

8.15.7 Visualización del servicio en paralelo

Esta visualización indica el número de regulador (dirección bus CAN) para el servicio en paralelo y la cantidad de aparatos que se hallan actualmente en el servicio en paralelo.



Para visualizar los datos para el servicio en paralelo, proceda como se indica a continuación:

► **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Servicio en paralelo.

8.15.8 Visualización de datos en el bus CAN

En esta pantalla se muestran los datos de bus CAN de los aparatos conectados.

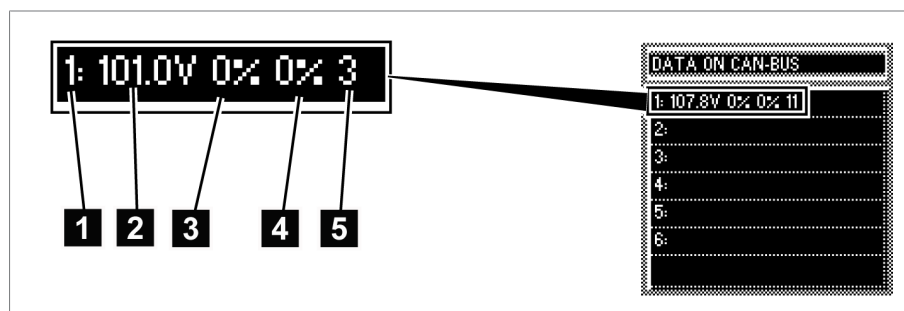


Figura 79: Datos en el bus CAN

1 Dirección bus CAN del aparato	4 Corriente reactiva en %
2 Tensión real (U_{Real}) en V	5 Posición de toma
3 Corriente activa en %	

Para visualizar informaciones sobre datos en el bus CAN, proceda como se indica a continuación:

► **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Datos en el bus CAN.

8.15.9 Memoria de pico

En esta pantalla se muestran la tensión mínima y máxima medida así como la posición de toma mínima y máxima del cambiador de tomas bajo carga desde el último restablecimiento. Todos los valores registrados se guardan con la hora y la fecha.



Los valores mínimos y los valores máximos se siguen guardando incluso en caso de falta de corriente en una memoria de valores fijos interna.

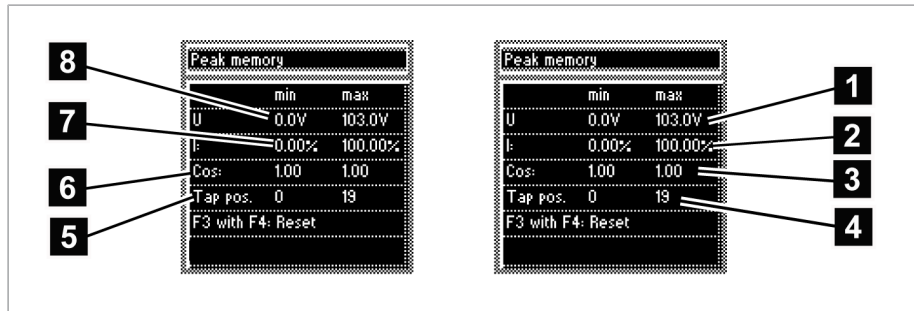


Figura 80: Memoria de pico

1 Tensión máxima medida U	5 Posición de toma mínima del cambiador de tomas bajo carga
2 Corriente máxima medida I	6 Factor de potencia mínimo medido $\cos \varphi$
3 Factor de potencia máximo medido $\cos \varphi$	7 Corriente mínima medida I
4 Posición de toma máxima del cambiador de tomas bajo carga	8 Tensión mínima medida U

Para visualizar los datos guardados en la memoria de pico, proceda como se indica a continuación:



► **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Memoria de pico.

Restauración de la memoria de pico

Para restaurar la memoria de pico, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Memoria de pico.

2. Pulse **F3** y **F4** simultáneamente.

⇒ La memoria de pico se ha restaurado.

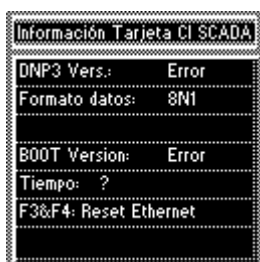
8.15.10 Visualización de la información SCADA de la tarjeta CI (opcional)

Si el aparato está equipado con una tarjeta CI, en esta pantalla verá las siguientes informaciones sobre la conexión SCADA y la tarjeta de interfaz:

- Protocolo
- Formato de datos
- Versión BOOT

Además, puede restaurar la conexión SCADA-Ethernet (Reset).

Para visualizar informaciones, proceda como se indica a continuación:



▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Información SCADA de la tarjeta CI.

⇒ Se muestran las informaciones.

Restauración de la información SCADA

Para restaurar la conexión Ethernet mediante la tarjeta CI, proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Información SCADA de la tarjeta CI.

▶ Pulse **F3** y **F4** simultáneamente.

⇒ La conexión Ethernet se ha restaurado.

8.15.11 Visualización de la información de la tarjeta IEC-61850 (opcional)

Si el aparato está equipado con una tarjeta IEC-61850, en esta pantalla verá el número de versión de la tarjeta de interfaz.

Para visualizar informaciones sobre la tarjeta de interfaz, proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Información de las tarjetas 61850.

8.15.12 Restablecimiento de parámetros

Con esta visualización puede restablecer los ajustes a los ajustes de fábrica. Además, se representa si todos los parámetros se han guardado correctamente.



Sus ajustes se borrarán de forma irrecuperable al restablecer los parámetros a los ajustes de fábrica.

Para restablecer todos los parámetros, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
⇒ Parámetros por defecto.
2. Pulse **F3** y **←** simultáneamente.
⇒ En la pantalla se mostrará "Parámetros por defecto activos".
⇒ Todos los parámetros se restablecen a los ajustes de fábrica.

8.15.13 Visualización de la vista general de la memoria

En la vista general de la memoria puede visualizar distintas entradas de la base de datos y el número correspondiente de conjuntos de datos. Las informaciones no son relevantes para el manejo. Solo se necesitan para inspecciones técnicas. Puede mostrarse la siguiente información:

- Archivo de parámetros
- Bits de datos del evento
- Archivo flash
- Eventos

Para visualizar las entradas de la base de datos, proceda como se indica a continuación:



1. **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.
⇒ Vista general de la memoria.
2. Pulse **F1** o **F5** para seleccionar una entrada.
⇒ Se muestra el número correspondiente de conjuntos de datos.

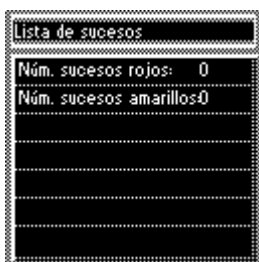
8.15.14 Visualización de la lista de eventos

En esta visualización puede ver el número de todos los eventos rojos y amarillos actuales. Los eventos están identificados según sigue:

Amarillo	Corresponde a un preaviso o información de estado.
Rojo	La regulación automática puede bloquearse.

Tabla 38: Identificación de eventos

Encontrará una lista con todos los eventos en el apartado Señalizaciones [▶ Apartado 10, Página 163].



Para visualizar las lista de eventos, proceda como se indica a continuación:

▶ **MENU** > **F5** Info > Pulse **→** tantas veces como sea necesario hasta que aparezca la visualización deseada.

⇒ Supervisión de eventos.

8.16 Descarga del registro de seguridad

En el registro de seguridad el aparato registra todos los accesos relevantes para la seguridad en la tarjeta IEC-61850. El registro de seguridad tiene la siguiente estructura:

Servicio de estampado del tiempo: mensaje

Ejemplo:

```
Apr 26 11:11:04 vsftpd: Thu Apr 26 11:11:04 2018 [pid 736] CONNECT: Client "192.168.10.42"
```

Pueden darse los siguientes servicios:

Servicio	Descripción
syslogd	Servicio de registro
sshd	Servicio para SSH/SFTP
vsftpd	Servicio para FTP
chpasswd	Modificación de la contraseña

Tabla 39: Servicios



A continuación, encontrará un listado de los posibles mensajes y su causa. Esta lista no es exhaustiva.

Servicio	Mensaje	Causa
sshd	Server listening on 0.0.0.0 port 22.	Servicio SSH iniciado
	Accepted password for USER from IP-ADRESS port PORT ssh2	La contraseña entrada para el USUARIO era correcta.
	ssh_dispatch_run_fatal: Connection to IP-ADRESS no matching host key type found	El cliente utiliza una autenticación de servidor no compatible
	Failed password for USER from IP-ADRESS port PORT ssh2	La contraseña entrada para el USUARIO era incorrecta.
	Invalid USER from IP-ADRESS	Ningún usuario USER disponible
	Failed none for invalid USER from IP-ADRESS port PORT ssh2	
	error: Could not get shadow information for NO	
	Failed password for invalid USER from IP-ADRESS port PORT ssh2	
	Did not receive identification string from IP-ADRESS	Posible ataque o intento de acto de piratería
	Could not write ident string to UNKNOWN	
Bad protocol version identification		
	Protocol major versions differ	
vsftpd	CONNECT: Client "xxx.xxx.xxx"	Establecimiento de la conexión de la dirección IP xxx.xxx.xxx
	[USER] FAIL LOGIN: Client "xxx.xxx.xxx"	Contraseña entrada para el usuario USER incorrecta
	[USER] OK LOGIN: Client "xxx.xxx.xxx"	Sesión de usuario USER iniciada
	[USER] OK DOWNLOAD: Client "xxx.xxx.xxx", "FILE", ...	El usuario USER ha descargado el archivo FILE
	[USER] OK DELETE: Client "xxx.xxx.xxx", "FILE"	El usuario USER ha borrado el archivo FILE
	[USER] OK UPLOAD: Client "xxx.xxx.xxx", "FILE", ...	El usuario USER ha cargado el archivo FILE
sftp-server	open FILE	Cargar archivo con el nombre FILE
	writing 16384 bytes to file	
	open FILE	Descargar archivo con el nombre FILE (Ningún 'writing' siguiente en syslog)
	remove file FILE	Archivo borrado
	rename old FILEOLD new FILENEW	Se ha cambiado el nombre del archivo de FILEOLD a FILENEW
	opendir DIRECTORY	Directorio cambiado
	sftp-server finished.	Conexión finalizada

Tabla 40: Ejemplos de mensajes



Puede descargar el registro de seguridad mediante un acceso SFTP desde el aparato. Para ello debe establecer una conexión Ethernet entre el aparato y su PC.



Utilice un SFTP-Client (p. ej. FileZilla) para establecer una conexión SFTP con el aparato.

Para descargar el registro de seguridad, proceda como se indica a continuación:

1. Establezca la conexión Ethernet con la tarjeta IEC-61850.
2. Inicie SFTP-Client
3. En el campo **Servidor** entre la dirección IP de la tarjeta IEC-61850.
4. En el campo **Nombre de usuario** entre `update`.
5. En el campo **Contraseña** entre la contraseña de la tarjeta IEC-61850 (ajuste de fábrica: `mrupdate`).
6. En el campo **Puerto** entre el puerto 22 (SFTP).
7. Seleccione el botón **Conectar** para establecer la conexión.

9 Solución de averías

Este capítulo describe la solución de averías de funcionamiento sencillas.

9.1 Ninguna regulación en el modo de operación AUTO



Expresión/Detalle	Causa	Solución
Las órdenes de mando del aparato no tienen efecto.	Interruptor Local/Remote en el accionamiento a motor conectado en LOCAL	Comprobar el modo de operación. Dado el caso, corregirlo.
Los LED SUBIR/BAJAR se iluminan periódicamente	Falta de conexión.	Comprobar el cableado según el esquema de conexiones.
Bloqueo	Bloqueo del retorno de potencia activo.	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.
	Flujo de potencia negativo.	Comprobar la polaridad del transformador de corriente.
	Función asignada a varias GPI.	Comprobar la parametrización de las GPI. Dado el caso, corregirla.
	Una de las GPI se ha parametrizado con "Bloqueo" y tiene la señal correspondiente.	Comprobar la parametrización y el estado en el menú "Información". Dado el caso, corregirla.
	NORMset activo.	Llevar a cabo una conexión manual con las teclas  o  .
Bloqueo El LED U< está iluminado	Bloqueo por subcorriente activo	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.
	Bloqueo por subtensión activo	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.
Bloqueo El LED U> está iluminado	Bloqueo por sobretensión activo.	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.
	Bloqueo por sobrecorriente activado.	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.
Bloqueo El LED I> está iluminado	-	Determinar el ancho de banda recomendado.
Ancho de banda ajustado demasiado alto	-	Determinar el ancho de banda recomendado.

Tabla 41: Ninguna regulación en el modo de operación AUTO

9.2 Cambio de toma sin causa justificada

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Compensación activada	Ajuste: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compensación de línea ▪ Compensación Z 	Comprobar los parámetros. Dado el caso, corregirlos.

Tabla 42: Cambio de toma sin causa justificada



9.3 Interfaz hombre-máquina

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Teclas <ul style="list-style-type: none"> El modo de operación MANUAL/AUTO no puede modificarse 	Modo de operación REMOTE activado y el LED de la tecla REMOTE está iluminado.	Pulse REMOTE para activar el modo de operación LOCAL.
Teclas <ul style="list-style-type: none"> Los LED de las teclas MANUAL y AUTO no están iluminados. 	Error de parametrización	Restaurar los parámetros a los ajustes de fábrica.
Display <ul style="list-style-type: none"> Ninguna visualización. 	Contraste desajustado.	Ajustar el contraste [► Apartado 7.1, Página 54].
	Alimentación de tensión interrumpida.	Comprobar la alimentación de tensión.
	Fusible defectuoso.	Ponerse en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen.
LED <ul style="list-style-type: none"> El LED de libre configuración está iluminado 	Parametrización específica del cliente del LED.	Comprobar los parámetros.
LED <ul style="list-style-type: none"> LED intermitente 	Señal de entrada no constante.	Comprobar la señal de entrada.
COM1 <ul style="list-style-type: none"> No es posible la comunicación con el PC a través del TAPCON®-trol. 	Distintos baudios ajustados.	Comprobar los baudios ajustados en el aparato y el PC.

Tabla 43: Interfaz hombre-máquina

9.4 Valores de medición erróneos

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Tensión de medición <ul style="list-style-type: none"> Ningún valor de medición disponible. 	La conexión no tiene ningún contacto en el borne insertable.	Comprobar el cableado y el borne insertable.
	Aislamiento encajado	
	El alambre no se ha introducido lo suficiente.	
	Fusible automático disparado.	Comprobar el fusible.
Tensión de medición <ul style="list-style-type: none"> Valor de medición demasiado bajo. 	Caída de tensión en la línea de medición.	Comprobar la tensión de medición en el borne insertable X2:1/X2:2.
Tensión de medición <ul style="list-style-type: none"> El valor de medición oscila. 	Posibles fuentes de la avería: <ul style="list-style-type: none"> líneas tendidas en paralelo conmutaciones. 	Comprobar la tensión de medición en el borne insertable X2:1/X2:2.
		Aumentar la distancia a la fuente de avería.
		Dado el caso, instalar filtros.



Expresión/Detalle	Causa	Solución
Corriente de medición ▪ Ningún valor de medición.	Línea hacia el transformador de corriente interrumpida.	Comprobar el cableado.
	Puente de cortocircuito en el transformador de corriente no retirado.	Retirar la barra de cortocircuito.
Corriente de medición ▪ Valor de medición demasiado alto. ▪ Valor de medición demasiado bajo.	Relación de transformación mal parametrizada.	Corregir la parametrización.
	Entrada errónea conectada.	Retirar la barra de cortocircuito.
Ángulo de fase ▪ U/I.	Fallo en la conexión externa del transformador.	Comprobar la conexión del transformador.
	Conexión del transformador mal parametrizada.	Comparar con el esquema de conexiones de la instalación.
		Corregir los parámetros.
		Comparar los valores de medición en la pantalla de información.
		Intercambiar la conexión para el transformador de corriente.
		Comprobar la polaridad de la conexión del transformador. Dado el caso, corregirla.
	Comprobar el circuito. Dado el caso, corregirlo.	
	Comprobar los puntos de medición. Dado el caso, corregirlos.	

Tabla 44: Valores de medición erróneos

9.5 Averías en la marcha en paralelo

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Marcha en paralelo no activable. ▪ El LED no se ilumina.	Parámetro "Método de marcha en paralelo" desactivado.	Ajustar el parámetro Método de marcha en paralelo.
	Dirección bus CAN del aparato ajustada en "0".	Ajustar dirección bus CAN (no igual a 0)
Problema con el bus CAN. ▪ Aparato no indicado en la lista.	Aparato mal conectado (enchufe torcido, desplazado).	Comprobar las conexiones. Conectar según el esquema de conexiones.
	Las direcciones bus CAN de los aparatos son iguales.	Ajustar distintas direcciones bus CAN.

Tabla 45: Averías en la marcha en paralelo



9.6 Registro de la posición de toma erróneo

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Indicación de toma incorrecta. ▪ Signo algebraico incorrecto	Cableado incorrecto.	Comprobar el cableado. Conectar según el esquema de conexiones.
	Valor mínimo de la señal de entrada analógica mal parametrizado	Comprobar los parámetros. Ajustar parámetro "Valor analógico[%] toma mín."
Indicación de toma incorrecta. ▪ Visualización oscilante.	Influencia parásita.	Blindar línea.
		Aumentar la distancia a la fuente de avería. Tender las líneas parásitas por separado.
		Guiar la señal por líneas separadas (filtro, líneas blindadas).
Falta la indicación de toma. ▪ Se muestra "-".	Señal de medición no disponible. Falta L- para entrada digital.	Conectar la señal según el esquema de conexiones.
		Comprobar el cableado. Mostrar el estado de la tarjeta MIO. Mostrar el estado de la tarjeta PIO. Conectar según el esquema de conexiones.
Falta la indicación de toma. ▪ Se muestra "?".	Combinación de bits (Code) no admisible.	Comprobar el cableado. Mostrar el estado de la tarjeta MIO. Mostrar el estado de la tarjeta PIO.
	Se muestra la señal "Motor en marcha".	Comprobar el desarrollo de la señal Mostrar el estado de la tarjeta MIO. Mostrar el estado de la tarjeta PIO.

Tabla 46: Registro de la posición de toma

9.7 GPI/GPO específicas del cliente

Expresión/Detalle	Causa	Solución
No se produce la función esperada según el ajuste en fábrica	La parametrización se ha sobrescrito manualmente o mediante TAPCON®-trol	Comprobar los parámetros activados
La señal no es constante	Tensión continua pulsatoria	Comprobar la fuente de tensión continua
		Comprobar el emisor de señales
		Comprobar el cableado
Ninguna señal Las pantallas de información "Ancho de banda", "Tiempo de retardo T1", "Comportamiento de la regulación T1", "Tiempo de retardo T2" indican 0	Tensión de alimentación demasiado baja	Restaurar los parámetros a los ajustes de fábrica

Tabla 47: Solución de averías: GPI y GPO

9.8 Averías generales

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Ninguna función	No hay alimentación de tensión	Compruebe la alimentación de tensión
▪ El LED <i>Indicación de servicio</i> no se ilumina	Fusible disparado	Póngase en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Los relés vibran	Tensión de alimentación demasiado baja	Compruebe la tensión de alimentación
	Carga CEM elevada	Utilice cables blindados o filtros externos
	Puesta a tierra incorrecta	Compruebe la tierra de protección

Tabla 48: Averías generales

9.9 Otras averías

En caso de que no se halle ninguna solución para una avería, le rogamos se ponga en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen. Le rogamos tenga a mano los siguientes datos:

- número de serie
 - placa de características (pared exterior derecha en la vista frontal [► Apartado 4.5.1, Página 24])
 - pantalla de información (MENU > F5 Info)

Prepárese también para las siguientes preguntas:

- ¿Se ha realizado una actualización de Firmware?
- ¿Se han tenido problemas en el pasado con este aparato?
- Referente a esto, ¿se puso ya en contacto con Maschinenfabrik Reinhausen? En caso afirmativo, ¿con quién?



10 Señalizaciones

N.º	Evento (amarillo/rojo)	Aviso de eventos	Observación
3	rojo	Subtensión	La señalización se muestra en caso de subtensión. Ajustar el parámetro Subtensión U< [► Apartado , Página 89].
4	rojo	Sobretensión	La señalización se muestra en caso de sobretensión. Ajustar el parámetro Sobretensión U> [► Apartado , Página 92].
5	rojo	Sobrecorriente	La señalización se muestra en caso de sobrecorriente. Ajustar el parámetro Sobrecorriente I> [► Apartado , Página 94].
6	rojo	Fallo de marcha en paralelo: distintos métodos de marcha en paralelo	La señalización se muestra cuando en 2 o más aparatos se ajustan distintos métodos de marcha en paralelo en el mismo grupo de marcha en paralelo. Ajustar el parámetro Método de marcha en paralelo.
7	amarillo	Protección del motor	Se dispara mediante la entrada guardamotor.
9	amarillo	Subcorriente	La señalización se muestra en caso de subcorriente. Ajustar el parámetro Subcorriente I< [► Apartado , Página 94].
11	rojo	Fallo al ajustar las entradas del cliente (ocupación doble)	Como mínimo se han parametrizado 2 entradas del cliente en la misma función. La señalización se muestra después de haber confirmado el 2.º parámetro con  .
12	amarillo	Control de funcionamiento (sin regulación de la tensión en el tiempo ajustado)	Se muestra la señalización en caso de que no se haya ejecutado ninguna regulación en el tiempo ajustado (preajuste: 15 minutos).
13	amarillo	Accionamiento a motor control del tiempo de marcha	La señalización se muestra en caso de exceder el tiempo de marcha del motor ajustado. Ajustar el parámetro Control del tiempo de marcha del motor [► Apartado 8.2.8, Página 74].
14	rojo	Valor de entrada analógico demasiado alto. ¡Controle su conexión en el borne X7!	La señalización se muestra al exceder la corriente máxima admisible de 20 mA para la conexión X7.
15	amarillo	Valor de entrada analógico negativo. ¡Controle su conexión en el borne X7!	La señalización se muestra en caso de polarización o conexión X7 mal conectada.
16	rojo	¡Parámetros cargados de nuevo! Confirmar con F3 e Intro	La señalización se muestra en caso de que el juego de parámetros actual se haya dañado y por tanto se haya saltado al juego de parámetros estándar.
17	amarillo	¡Compruebe el contacto rozante!	La señalización se muestra en caso de corona potenciométrica mal conectada o en caso de contacto intermitente en la corona potenciométrica.
18	amarillo	Ningún otro participante de bus CAN disponible	La señalización se muestra en caso de que se haya ajustado la marcha en paralelo, pero no haya ningún aparato en el mismo grupo de marcha en paralelo o el bus CAN se haya interrumpido.
19	rojo	Fallo de marcha en paralelo: límite de bloqueo de la corriente reactiva circulante excedido	La señalización se muestra en caso de que esté conectado el método de marcha en paralelo corriente reactiva circulante o Master/Follower y el límite de bloqueo. Además, debe excederse el límite de corriente reactiva circulante.



N.º	Evento (amarillo/rojo)	Aviso de eventos	Observación
20	rojo	Fallo marcha en paralelo: toma no válida con reguladores paralelos disponibles	La señalización se muestra en caso de que una toma en un regulador de tensión paralelo no sea válida.
21	rojo	Fallo de marcha en paralelo: diferencia de toma para el Follower	La señalización se muestra en el Master, en caso de que un Follower todavía no posea la misma toma que el Master tras el tiempo de retardo ajustado. Ajustar el parámetro Tiempo de retardo T1 [► Apartado 8.4.4, Página 86].
22	rojo	Fallo de marcha en paralelo: diferencia de toma permitida para el Master excedida	La señalización se muestra en el Follower, en caso de que un Follower todavía no se halle dentro de la diferencia de toma para la toma del Master tras el tiempo de retardo ajustado.
23	rojo	Fallo de marcha en paralelo: cantidad de Masters en el bus CAN >1	La señalización se muestra en caso de que se hayan ajustado varios reguladores de un grupo de marcha en paralelo como Master.
24	rojo	Fallo de marcha en paralelo: ningún Master disponible o toma del Master no válida	La señalización se muestra en caso de que no se haya ajustado ningún aparato como Master o si el Master comunica una toma no válida.
25	rojo	Fallo de marcha en paralelo: dirección bus CAN seleccionada ya utilizada	La señalización se muestra en caso de que la dirección CAN ajustada ya se utilice.
26	rojo	Fallo de marcha en paralelo: corriente reactiva circulante no válida	La señalización se muestra cuando con el método de marcha en paralelo activado "Corriente reactiva circulante", la medición de corriente no es válida en como mínimo un aparato y por tanto la corriente reactiva circulante a determinar no es válida.
27	rojo	Fallo de marcha en paralelo: bloqueo mediante otros reguladores iniciado	La señalización se muestra en caso de que se haya iniciado un bloqueo mediante otro aparato.
28	rojo	Fallo de marcha en paralelo: ningún otro regulador en el grupo de marcha en paralelo	La señalización se muestra en caso de que no haya ningún otro aparato en el grupo de marcha en paralelo.
30	rojo	Bloqueo: se dispone de la entrada del cliente Bloqueo	La señalización se muestra en caso de que en la entrada del cliente ajustada "Regulación automática bloqueada" (bloqueo) haya una señal.
31	rojo	Bloqueo: potencia activa negativa	La señalización se muestra en caso de que la potencia activa sea negativa y que el bloqueo esté activado con potencia activa negativa.
32	rojo	Bloqueo: entrada del cliente Se dispone de la señal Bloquear conexión en descenso	Esta señalización se muestra en caso de que en la entrada del cliente ajustada "Impulsos de subida bloqueados" (Blq U más arriba) haya una señal.
33	rojo	Bloqueo: se dispone de la entrada del cliente Bloquear conexión en ascenso	Esta señalización se muestra en caso de que en la entrada del cliente ajustada "Impulsos de bajada bloqueados" haya una señal.
34	rojo	Bloqueo: conexión en descenso bloqueada porque se ha alcanzado o excedido el límite de toma	La señalización se muestra en caso de que se bloqueen conexiones en descenso, puesto que se ha alcanzado o excedido el límite de toma correspondiente.



N.º	Evento (amarillo/rojo)	Aviso de eventos	Observación
35	rojo	Bloqueo: conexión en ascenso bloqueada porque se ha alcanzado o excedido el límite de toma	La señalización se muestra en caso de que se bloqueen conexiones en ascenso, puesto que se ha alcanzado o excedido el límite de toma correspondiente.
36	amarillo	Límite de toma alcanzado o excedido	La señalización se muestra en caso de que se haya alcanzado o excedido el límite de toma ajustado.
37	amarillo	Potencia activa negativa	La señalización se muestra en caso de que la potencia activa sea negativa.
38	amarillo	No hay ninguna conexión hacia la tarjeta de interfaces de comunicación	La señalización se muestra cuando no es posible ninguna comunicación con la tarjeta de interfaces de comunicación <i>Tarjeta IEC-61850</i> .

Tabla 49: Aviso de eventos



11 Eliminación

Tenga en cuenta las disposiciones de eliminación nacionales en el país de uso correspondiente.



12 Vista general de los parámetros

En este apartado encontrará un sinóptico sobre los respectivos menús y parámetros. Dependiendo de la función de su aparato varía la disponibilidad de algunos parámetros.

Parámetro	Margen de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste actual
Normset			
Activación de Normset	On/Off	Off	
Valor consigna 1	49...140 V	100 V	
Tensión primaria	0...9999 kV	0 kV	
Tensión secundaria	57...123 V	100 V	
Parámetros de regulación > Regulación de tensión			
Valor consigna 1	49...140 V	100,0 V	
Valor consigna 2	49...140 V	100,0 V	
Valor consigna 3	49...140 V	100,0 %	
Selección del valor consigna	Valor consigna 1; valor consigna 2; valor consigna 3	Valor consigna 1	
Ancho de banda	0,5...9 %	2,00 %	
Tiempo de retardo T1	0...600 s	40 s	
Comportamiento de la regulación T1	T1 lineal/T1 integral	T1 lineal	
Activación T2	T2 On/T2 Off	T2 Off	
Tiempo de retardo T2	1...10 s	10,0 s	
Parámetros de regulación > Valores límite			
Subtensión U< [%]	60...100 %	90 %	
Retardo U<	0...20 s	10,0 s	
Bloqueo subtens. U<	On/Off	On	
U< por debajo de 30 V	On/Off	Off	
Sobretensión U> [%]	100...140 %	110 %	
Bloqueo sobretens. U>	On/Off	Off	
Sobrecorriente I> [%]	50...210 %	110 %	
Bloqueo sobrecor. I>	On/Off	On	
Subcorriente I< [%]	0...210 %	0 %	
Bloqueo subcor. I<	On/Off	Off	
Bloq. potencia activa neg.	On/Off	Off	
Parámetros de regulación > Compensación			
Método de compensación	LDC/Z	LDC	
Compensación de línea Ur	-25...25 V	0,0 V	



Parámetro	Margen de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste actual
Compensación de línea Ux	-25...25 V	0,0 V	
compensación Z	0...15 %	0,0 %	
Valor límite comp. Z	0...15 %	0,0 %	
Configuración > Datos del transformador			
Tensión primaria	0...9999 kV	0 kV	
Tensión secundaria	57...123 V	100,0 V	
Corriente primaria	0...10000 A	0 a	
Conexión del transformador de corriente	Desconocido; 1 A; 5 A	Desconocido	
Circuito del transformador	véase [▶ Apartado 8.7.5, Página 107]	0 1PH	
Indicación kV / V	kV / V	V	
Indicación % / A	% / A	%	
Configuración > Generalidades			
Idioma	véase [▶ Apartado 7.2.1, Página 55]	alemán	
ID regulador	-	0000	
Baudios	9,6 kBaud; 19,2 kBaud; 38,4 kBaud; 57,6 kBaud	57,6 kBaud	
Duración del impulso S/B	0...10 s	1,5 s	
Contador de conmutaciones	0...99999999	0	
Oscurecimiento del display	On/Off	On	
Bloqueo de teclas	On/Off	On	
Control de funcionamiento	On/Off	Off	
Retardo control de func.	0...120 min	15 min	
Tiempo de marcha del motor	0...30 s	0,0 s	
Manual/Automático	Manual/Auto	Manual	
Local/Remote	Local/Remote	Local	
Contraseña COM1	-	-	
Duración de contraseña	1...50 min	5 min	
Configuración > Marcha en paralelo			
Activación de la marcha en paralelo	On/Off	On	
Método de marcha en paralelo	Corriente reactiva circulante; Master; Follower; marcha síncrona Auto	Cor. reac. cir.	
Grupo de marcha en paralelo	Ninguno, grupo 1; grupo 2; grupo 1 y grupo 2	Ninguno	
Dirección CAN	0...16	0	



Parámetro	Margen de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste actual
Bloqueo servicio individual	On/Off	On	
Sensibilidad de la corriente reactiva circulante	0...100 %	0,0 %	
Bloqueo de la corriente reactiva circulante	0,5...40 %	20,0 %	
Bloqueo de corriente Master/Follower	Bloqueo/Off	Bloqueo	
Retardo fallo de marcha en paralelo	1...999 s	10 s	
Sentido de tomas Follower	Estándar/girado	Estándar	
Diferencia de toma máx.	1...4	1	
Conectar el Follower sin U _{med.}	On/Off	Off	
Configuración > Entradas/salidas del cliente			
GPI 1 – X4:13	véase [▶ Apartado 8.11, Página 126]	Off	
GPI 2 – X4:14		Off	
GPI 3 – X4:15		Off	
GPI 4 – X4:16		Conex. rápida	
GPI 5 – X4:17		Valor consigna 2	
GPI 6 – X4:18		Valor consigna 3	
GPI 7 – X6:1		Grupo par. 1	
GPI 8 – X6:2		Grupo par. 2	
GPO 1 – X4:9		Off	
GPO 2 – X4:12		Off	
GPO 3 – X5:9		Estado marcha paral.	
GPO 4 – X5:12		Fallo marcha paral.	
GPO 5 – X5:18		Subtens.	
GPO 6 – X5:21		Sobretens.	
GPO 7 – X5:24		Sobre corriente	
Configuración > Selección LED			
LED1	véase [▶ Apartado 8.12, Página 131]	GPI 1	
LED2		GPI 2	
LED3 amarillo		Off	
LED3 verde		Off	
LED4 amarillo		Off	
LED4 rojo		Off	
Configuración > Posición de toma			
Registro de tomas	véase [▶ Apartado 8.9, Página 119]	Off	



Parámetro	Margen de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste actual
Valor analóg. [%] toma mín.	0...100 %	0,0 %	
Valor analóg. [%] toma máx.	0...100 %	100,0 %	
Posición de toma inferior	-40...40	0	
Posición de toma superior	-40...40	19	
Bloqueo de tomas abajo	-128...128	0	
Bloqueo de tomas arriba	-128...128	40	
Límites de tomas modo de bloqueo	Off; dependiente de la dirección; independiente de la dirección	Off	
Configuración > Aj. remoto valor consigna			
Ajuste remoto del valor consigna	Off; 0/4...20 mA; serie potenc.	Off	
Valor analógico valor consigna mín.	0...100 %	0,0 5	
Valor analógico valor consigna máx.	0...100 %	100,0 %	
Valor consigna mínimo	0...140 V	80,0 V	
Valor consigna máximo	0...140 V	140,0 V	
Configuración > Interfaz de comunicación (TAPCON® 230 expert con tarjeta CI)			
Protocolo de comunicación	véase [▶ Apartado 8.13.1, Página 132]	Modb. ASCII	
Formato Modbus	véase [▶ Apartado 8.13.2, Página 133]	8E1	
Conexión de comunicación	RS232; RS485; Ethernet; F.O.	RS232	
Comunicación en baudios	9,6 kBaud; 19,2 kBaud; 38,4 kBaud; 57,6 kBaud	9,6 kBaud	
Dirección de red	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Puerto TCP	0...32767	1234	
F.O. luz On/Off	On/Off	Off	
Dirección SCADA propia	0...9999	0	
Dirección SCADA-Master	0...9999	0	
Mensajes no solicitados	On/Off	Off	
Repetición de mensajes no solicitados	0...100	3	
Exceso de tiempo conf. apl.	1...60 s	5 s	
Retardo de transmisión RS485	0...254 s	5 s	
Configuración > Interfaz de comunicación (TAPCON® 230 expert con tarjeta 61850)			
Dirección de red	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Máscara para red	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	



Parámetro	Margen de ajuste	Ajuste de fábrica	Ajuste actual
Dirección IP timeserver 1	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Dirección IP timeserver 2	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Gateway	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
Nombre IED	-	-	
Medio de transferencia	100Base-TX; 100Base-FX	100Base-TX	
Codificación SSH	Sí/No	No	
Contraseña 61850.	-	-	
Info			
Info			
Valores de medición			
Valores calculados			
Prueba de LED			
Entradas digitales tarjeta MIO			
Salidas digitales tarjeta MIO			
Entradas digitales tarjeta PIO			
Salidas digitales tarjeta PIO			
Entrada analógica PIO X7			
Servicio en paralelo			
Datos en el bus CAN			
Memoria de pico			
Información tarjetas CI (TAPCON® 230 con tarjeta CI)			
Información tarjetas 61850 (TAPCON® 230 con tarjeta IEC-61850)			
Parámetros por defecto			
Vista general de la memoria			
Memoria de eventos			

Tabla 50: Vista general de los parámetros



13 Datos técnicos

13.1 Elementos de indicación

Display	LCD, monocromo, con capacidad para gráficos 128 x 128 Dot
LED	15 LED para indicación de servicio y señalizaciones, de los cuales 4 LED son de libre programación (2 amarillos, 1 amarillo/verde, 1 amarillo/rojo)

Tabla 51: Elementos de indicación

13.2 Datos eléctricos

Rango de tensión admisible	90...264 V CA 100...353 V CC U_N 100...240 V CA U_N 100...353 V CC
Rango de frecuencia admisible	50/60 Hz
Consumo de potencia	15 VA

Tabla 52: Datos eléctricos

13.3 Dimensiones y peso

Caja (An x Al x P)	198 x 310 x 135,5 mm
Puerta (An x Al)	244 x 342 mm
Peso	7,0 kg

Tabla 53: Dimensiones y peso

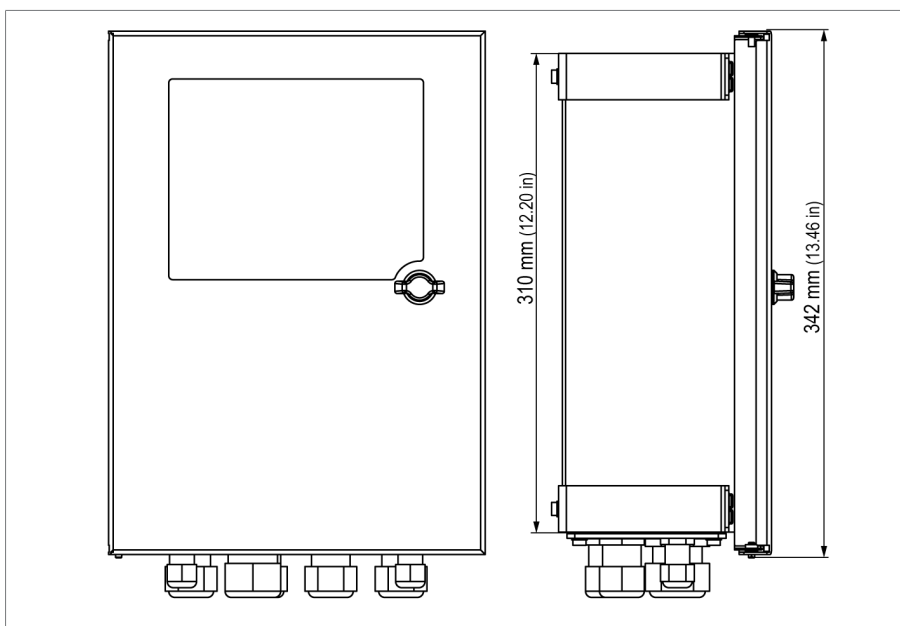


Figura 83: Vista delantera y vista lateral

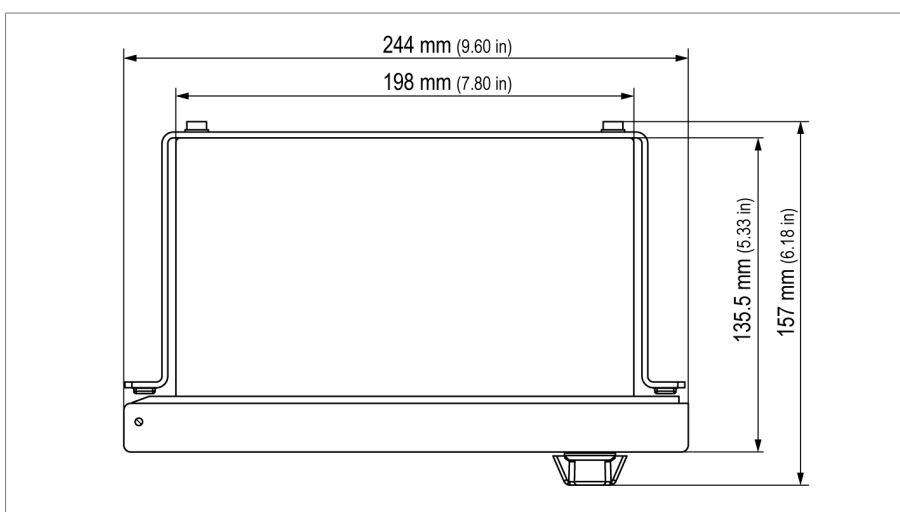


Figura 84: Vista desde arriba con la puerta montada

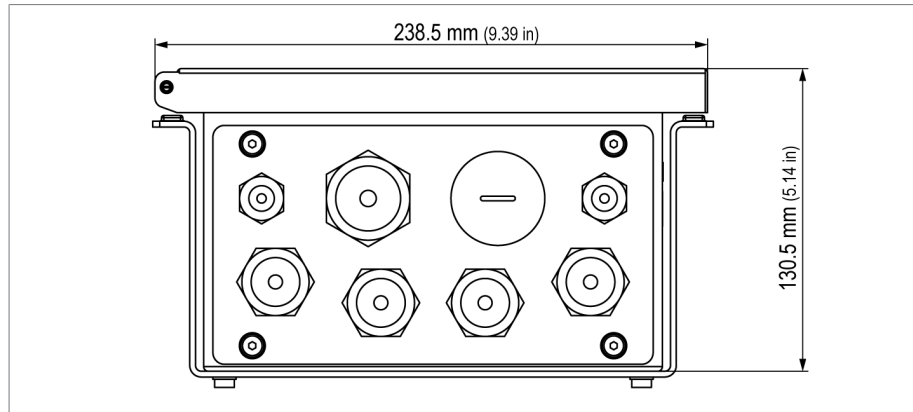


Figura 85: Vista desde abajo sin puerta

13.4 Condiciones ambientales

Temperatura de servicio	-25°C...+70°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C...+85°C

Tabla 54: Condiciones ambientales

13.5 Seguridad eléctrica

<p>IEC 61010-1 IEC 61010-2-030 IEC 61010-2-201</p>	<p>Normas de seguridad para aparatos eléctricos de medición, mando, regulación y laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clase de protección 1 ▪ Categoría de sobretensión III ▪ Grado de contaminación 2 ▪ Categoría de medición III
<p>IEC 61131-2</p>	<p>Ensayo de aislamiento con frecuencia de servicio 350 V CA...5870 V CA (en función de la tensión de trabajo del circuito de corriente correspondiente)</p>
<p>IEC 60255</p>	<p>Ensayo de aislamiento con tensión de impulso 5 kV, 1,2/50 µs</p>
<p>VDE 0435</p>	<p>Corriente de corta duración y factor de carga permanente de las entradas del transformador de corriente</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 100 x I_n/1 s ▪ 2 x I_n/permanente

Tabla 55: Seguridad eléctrica



13.6 Compatibilidad electromagnética

IEC 61000-4-2	Descargas electrostáticas (ESD) 8 kV/15 kV
IEC 61000-4-3	Campos electromagnéticos (HF) 20 V/m 80...3000 MHz
IEC 61000-4-4	Transientes rápidos (Burst) 6,5 kV
IEC 61000-4-5	Resistencia a interferencias frente a transientes (Surge) 2 kV (conductor externo/ conductor externo), 4 kV (conductor externo/tierra)
IEC 61000-4-6	Resistencia a interferencias HF (líneas) 10 V, 150 kHz...80 MHz
IEC 61000-4-8	Resistencia a interferencias frente a campos magnéticos 1000 A/m
IEC 61000-6-2	Resistencia a interferencias industria
IEC 61000-6-4	Emisión de interferencias industria

Tabla 56: Compatibilidad electromagnética

13.7 Radiación óptica

GZS/AEL clase 1 EN 60825-1 (+A11)	Seguridad de dispositivos láser, protección frente a radiación óptica. La conformidad ha sido probada por el fabricante con la condición de fallos individuales. Homologación TÜV: R 02071015
--------------------------------------	---

Tabla 57: Radiación óptica (TAPCON® 230 expert con tarjeta IEC-61850)

13.8 Pruebas de resistencia medio ambiente

DIN EN 60529	Determinación de la clase de protección "Protección de medios de protección eléctricos contra contacto, cuerpos extraños y agua" Nivel IP54
IEC 60068-2-1	Frío seco - 25 °C/16 horas
IEC 60068-2-2	Calor seco + 70 °C/16 horas
IEC 60068-2-3	Calor húmedo constante + 40 °C/93 %/21 días
IEC 60068-2-30	Calor húmedo cíclico (12 + 12 horas) + 55 °C/93 % y + 25 °C/95 %/6 ciclos

Tabla 58: Pruebas de resistencia medio ambiente



13.9 Estabilidad mecánica

IEC 60068-2-31	Volteo y caída, sin embalaje desde 100 mm de altura
IEC 60068-2-32	Caída libre, sin embalaje desde 250 mm de altura
IEC 255-21-1 clase 1	Test de vibraciones
IEC 255-21-2 clase 1	Test de choques
IEC 255-21-3 clase 1	Test de terremotos

Tabla 59: Estabilidad mecánica



Glosario

ASCII

Codificación de caracteres de 7 bits (American Standard Code for Information Interchange)

CEM

Compatibilidad electromagnética

DNP

Estándar de comunicación oficial para la técnica remota (Distributed Network Protocol). El protocolo se utiliza como protocolo de transmisión general entre sistemas de control y subestaciones.

F.O.

Abreviatura de cable de fibra óptica

GPI

Entrada de propósito general (General Purpose Input)

GPO

Salida de propósito general (General Purpose Output)

IEC

La Comisión electrotécnica internacional, abreviado IEC por sus siglas en inglés, es una organización de normalización internacional del sector de la electrotecnia y electrónica.

IEC

International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)

IED

Intelligent Electronic Device (Dispositivo electrónico inteligente)

IP

Internet Protocol (Protocolo de Internet)

LDC

Compensación de caída en línea

LED

Diodo luminoso (Light Emitting Diode)

MR

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

RTU

Terminal de control remoto (Remote Terminal Unit)

S/B

Subir/Bajar

SCADA

Supervisory Control and Data Acquisition (Supervisión, control y adquisición de datos)

SNTP

NTP (Network Time Protocol) es un estándar para la sincronización de relojes en sistemas de ordenador mediante redes de comunicación basadas en paquetes. SNTP (Simple Network Time Protocol) es la versión simplificada de NTP.

TCP

Transmission Control Protocol



Índice de palabras clave

Símbolos

de funcionamiento
Compensación Z

62

A

Ajuste COM1 69
Ajuste de fábrica 153, 167
ancho de banda 84
 cálculo 84
 representación visual 85
automático
 Bloqueo de teclas 73

B

Baudios 69, 135
Bloqueo de potencia activa neg.
 95
bloqueo de teclas 68
Bloqueo en el servicio individual
 117
Bloqueo por sobrecorriente 93
 Parámetro 93
Bloqueo U< 91
Bus CAN 111
 Datos 151

C

Cable de fibra óptica
 Indicaciones para el tendido 46
Cableado 44, 52
Clip para barra de sombrerete 41
Compatibilidad electromagnética
 46
Compensación 98
 Compensación Z 101
Compensación de caída en línea
 Prueba de funcionamiento 61
Compensación de línea
 Caída de tensión inductiva 100
 Caída de tensión óhmica 99
 Prueba de funcionamiento 61
Compensación R-X 98
Compensación Z 101
 Activar 102
 Valor límite 102
comportamiento de la regulación
 T1 86
Conectar el Follower sin Umed.
 118
Conexión 44
Conexión de comunicación 134
Contador de conmutaciones 71
Contraseña COM1 77
Contraste 54
Contraste del display 54
Corriente reactiva circulante 112
 Bloqueo 112
 Bloqueo de corriente Master/
 Follower 115
 Sensibilidad 113

D

Datos del transformador 103
Circuito del transformador 107
Conexión para el transformador
 de corriente 106
Corriente primaria 105
Tensión primaria 104
Tensión secundaria 104
digital
 Registro de la posición de toma
 119
Dirección de red 136, 141
Dirección SCADA
 Aparato 137
 Master 138
Dirección timeserver SNTP 142
Dirección timeserver 142
Duración del impulso Subir/Bajar
 70

E

Elementos de control 25
Elementos de indicación
 Elementos de indicación 26
Entrada analógica
 Calibrar 57
Exceso de tiempo respuestas Ap-
 plication Confirm 140

F

Follower
 Diferencia de toma 117
Formato de transferencia
 MODBUS 134

G

Gateway 142
GPI 126



I

Identificación del aparato	69
Identificación del regulador	69
idioma	55
IEC-61850	144
Info	146
Información SCADA de la tarjeta	
CI	153
Informaciones	145

L

LCD	
Pruebas de funcionamiento	61
LED	
Elementos de indicación	26
Límite inferior para el bloqueo de tomas	96
Límite superior para el bloqueo de tomas	96
Local	
Modo de operación	77

M

M. bloq. límites de tomas	97
Manual	
Modo de operación	76
Marcha en paralelo	110
Activar	119
Bus CAN	111
Corriente reactiva circulante	
112	
Desactivar	119
Diferencia de toma	117
Grupo de marcha en paralelo	
116	
Método de marcha en paralelo	
111	
Señalización de fallo de marcha en paralelo	117
Máscara para red	142
Master	
Diferencia de toma	117
Medio de transferencia	143
Memoria de pico	151
Mensajes no solicitados	138
Modo de bloqueo de tomas	97
Modo de operación	
Modo automático	22
Modo manual	22
Servicio Local	23
Modo de transmisión en la F.O.	
137	
Montaje en tablero	38
Montaje mural	39, 42

N

Nombre IED	143
NORMset	79

O

Operación de regreso rápido	92, 93
Parámetro	93
Oscurecimiento del display	72

P

para el bloqueo de tomas	
Límite inferior	96
Límite superior	96
parámetro	
ancho de banda	84
Parámetros de regulación	80
Posición de fase	107
Posición de toma inferior	121
Posición de toma superior	122
Potencia de cortocircuito	110
Potencia pasante	110
Protocolo de comunicación	132
Prueba de funcionamiento	
Bloqueo por corriente reactiva circulante	64
Compensación Z	62
Funciones adicionales	59
Funciones de regulación	58
Servicio en paralelo	63
Sobretensión U>	60
Subtensión U<	59
Pruebas de funcionamiento	58
Puerto TCP	136

R

Recomendación de cables	45
Registro de la posición de toma	
Analógico	120
Registro de seguridad	155
relativa	
Sobrecorriente I>	94
Sobretensión U>	93
relativo	
Control de subtensión	90
Relé de salida	
Tiempo de marcha del motor	75
Remote	
Modo de operación	76, 77
Repetición mensajes no solicitados	139
Restablecer parámetros	153
Retardo de transmisión RS485	140



S		T		V	
Selección de LED	131	Tarjeta CI	132	Valor analógico [%] toma máx.	
Sensibilidad de la corriente reactiva circulante		Tarjeta IEC-61850 Información	31, 141, 153	122	
Prueba de funcionamiento	63	Tensión auxiliar	51	Valor analógico [%] toma mín.	121
Sentido de tomas	114	tensión primaria	79	valor consigna	80
Sentido de tomas Follower	114	tensión secundaria	80	Parámetro de regulación	83
servicio Remote		Tiempo de marcha del motor	74	Valor consigna	83
Modo de operación	23	Tiempo de retardo		Valor consigna 2	
sin tensión de medición		Control de funcionamiento	74	Prueba de funcionamiento	61
Follower	118	tiempo de retardo T1	86	Valor consigna 3	
Sincronismo de tomas		tiempo de retardo T2	87	Prueba de funcionamiento	61
Prueba de funcionamiento	65	activar	88	Valor límite	
Sobrecorriente I>	94	desactivar	88	Sobretensión U>	92
Sobretensión U>	92			Subtensión U<	89
Solucionar averías	158			Vigilancia del valor límite	88
Subcorriente I<	94	U		Valores calculados	148
Subtensión	90	U< retardo	90	Valores de medición	146
Suprimir señalización		U< también por debajo de 30 V	91	Vista general de la memoria	154
Control de funcionamiento	73			Vista general de los parámetros	167
				Volumen de entrega	19