

SIEMENS

SIPROTEC

**Equipos de sincronización
multifuncionales
7VE61 y 7VE63**

V4.60

Manual

Prefacio	
Contenido	
Introducción	1
Funciones	2
Montaje y Puesta en Marcha	3
Datos Técnicos	4
Anexo	A
Bibliografía	
Glosario	
Índice	

**Nota**

Por favor observe para su propia seguridad las indicaciones y advertencias en el prefacio.

Exclusión de responsabilidad

Hemos comprobado el contenido del manual en su conformidad con el hardware y software descritos. A pesar de esto, no se pueden descartar divergencias, de manera que no asumimos garantía para una conformidad completa.

Los datos en este manual se comprueban en forma frecuente y se efectúan las correcciones necesarias en las ediciones siguientes. Le agradecemos por las propuestas de mejora.

Nos reservamos el derecho de cambios técnicos, sin previo aviso.

Versión de documento 4.00.02

Fecha de edición 04.2014

Copyright

Copyright © Siemens AG 2014. All rights reserved.

No está permitida la distribución o la reproducción múltiple de este documento, como tampoco la utilización o publicación sin permiso explícito. La contravención impone compensaciones por daños y perjuicios. Todos los derechos están reservados especialmente para los casos del otorgamiento y registro de patentes.

Marcas registradas

SIPROTEC, SINAUT, SICAM y DIGSI son marcas registradas de la empresa SIEMENS AG. Las demás denominaciones en este manual pueden ser marcas cuyo uso por terceros puede afectar, para sus objetivos, los derechos del propietario.

Prefacio

Objetivo del manual

Este manual describe las funciones, el servicio, el montaje y la puesta en marcha de los equipos 7VE61 y 7VE63. Incluye, en especial:

- Indicaciones relativas a la configuración del volumen funcional del equipo y una descripción de las funciones del equipo y posibilidades de ajuste → Capítulo 2;
- Indicaciones para el montaje y puesta en marcha → Capítulo 3;
- Visión general de los datos técnicos → Capítulo 4;
- como también un resumen de los datos más importantes para el usuario con conocimientos más avanzados → apéndice A.

En la Descripción de sistema SIPROTEC 4 encontrará datos generales relativos al manejo y configuración de los equipos SIPROTEC 4 /1/.

Grupo destinatario

Ingenieros de diseño, ingenieros de protecciones, ingenieros de puesta en servicio, personal responsable de realización de ajustes, verificación y mantenimiento de equipos de protección y control, y personal técnico de instalaciones eléctricas y plantas de generación.

Validez del manual

Este manual es válido para: SIPROTEC 4 Equipos de sincronización multifuncionales 7VE61 y 7VE63; versión de Firmware V4.60.

Indicaciones de conformidad

	Este producto corresponde a las reglamentaciones del Consejo de la Comunidad Europea para la adecuación de las normas legales de los Estados Miembros respecto a la compatibilidad electromagnética (Norma CEM 2004/108/EEC) y las relativas a equipos eléctricos para aplicaciones dentro de unos límites de tensión especificados (Directiva de baja tensión 2006/95 EEC). Esta conformidad es el resultado de las pruebas realizadas por Siemens AG de acuerdo con las normas genéricas EN 61000-6-2 y EN 61000-6-4 para la directiva CEM, y con la norma EN 60255-27 para la directiva de baja tensión. El equipo está diseñado y fabricado para una aplicación en el campo industrial. El equipo está diseñado de acuerdo con el estándar internacional IEC 60255 y con la norma alemana VDE 0435.

Otras normas IEEE Std C37.90 (ver capítulo 4 "Datos Técnicos")



IND. CONT. EQ.
69CA



IND. CONT. EQ.

Soporte adicional

Si desea formular alguna consulta relacionada con el sistema SIPROTEC 4 dirijase al representante local de Siemens.

Nuestro Centro de Soporte al Cliente le atiende las 24 horas del día.

Teléfono: +49 (180) 524-8437

Fax: +49 (180) 524-2471

e-mail: support.ic@siemens.com

Cursos

Para las ofertas de cursos individuales contacte con nuestro Centro de Formación:

Siemens AG

Siemens Power Academy

Humboldtstr. 59

90459 Nürnberg

Teléfono: +49 (911) 433-7415

Fax: +49 (911) 433-5482

Internet: www.siemens.com/energy/power-academy

e-mail: poweracademy.ic-sg@siemens.com

Indicaciones para su seguridad

Este manual no ofrece ningún compendio completo de las medidas de seguridad necesarias para el servicio de los componentes de planta (módulos, equipos), ya que las condiciones especiales de servicio requieren medidas de seguridad adicionales. Sin embargo, se dan indicaciones que deben ser observadas para la seguridad personal y también para evitar daños materiales. Las indicaciones se caracterizan con un triángulo de peligro y se representan según la clasificación de riesgo de la manera siguiente.



¡PELIGRO!

significa que ocurrirán situaciones peligrosas para la vida de personas, con altos daños personales y materiales, si no se toman las correspondientes medidas de precaución.



Advertencia

significa que podrán ocurrir, situaciones peligrosas para la vida de personas, con altos daños personales y materiales, si no se toman las correspondientes medidas de precaución.



Cuidado

significa que pueden ocasionarse daños menores personales o materiales, si no se toman las correspondientes medidas de seguridad. Esto aplica particularmente para los daños dentro y alrededor del equipo y los producidos a consecuencia de éstos.



Nota

es una información importante sobre el producto, el manejo del producto o la parte del manual correspondiente que debe ser observada especialmente.



Advertencia

Personal cualificado

La puesta en marcha y el servicio de los componentes de planta (módulos, equipos) descritos en este manual sólo deben ser realizados por un personal cualificado. Como personal cualificado en sentido de las indicaciones de seguridad técnica de este manual se consideran las personas que tienen la autorización para poner en servicio, efectuar desconexiones, poner a tierra e identificar los equipos, sistemas y circuitos según los estándares técnicos de seguridad.

Utilización según la aplicación determinada

El aparato de maniobra de planta (equipo, módulo) sólo puede ser utilizado conforme a las aplicaciones previstas en el catálogo y en la descripción técnica y solamente en combinación con equipos y componentes de otros fabricantes recomendados y autorizados por Siemens.

El funcionamiento correcto y seguro del producto requiere un transporte adecuado, un almacenamiento, instalación y montaje apropiados, así como servicio y mantenimiento técnico.

Durante el funcionamiento de los componentes eléctricos, determinadas partes de estos se encuentran bajo valores de tensión peligrosos. Por esta razón, pueden producirse graves daños personales o materiales, si no se trabaja de forma adecuada.

Antes de efectuar cualquier conexión, se debe poner a tierra el componente por los contactos previstos para ello.

En todos los sectores de los circuitos conectados a la tensión de alimentación pueden producirse valores de tensión peligrosos.

Incluso después de desconectar la tensión de alimentación pueden mantenerse en el componente valores de tensión peligrosos (condensador acumulador).

Los componentes con circuitos de transformador de intensidad no deben estar abiertos en servicio.

Los valores límites indicados en el manual o en las indicaciones de servicio no deben ser sobrepasados; esto se debe observar en las pruebas y en la puesta en marcha.

Convenciones para tipografías y signos

Para caracterizar los términos que simbolizan en el flujo textual informaciones literales del equipo o para el equipo, se utilizan los siguientes tipos de letra:

Nombres del parámetros

La denominación de los parámetros de configuración y de función que aparecen literalmente en la pantalla del equipo o en la pantalla del PC (con DIGSI), se escribe en el texto con letra negrita monoscript (anchura de carácter constante). Lo mismo es válido para los títulos de los menús de selección.

1.234A

Las direcciones de parámetros se exponen también como los nombres de parámetros. Las direcciones de los parámetros contienen en las tablas generales el sufijo **A** si sólo se puede acceder al parámetro en DIGSI a través de la opción **Mostrar otros parámetros**.

Estados del parámetro

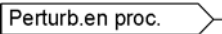
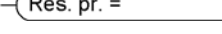
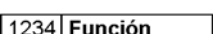
Los ajustes posibles de los parámetros de texto que aparecen literalmente en la pantalla del equipo o en la pantalla del PC (con DIGSI) se escriben adicionalmente con letra cursiva. Lo mismo es válido para las opciones en los menús de selección.

„Avisos“

La denominación para las informaciones que el equipo señala o requiere de otros equipos o unidades de mando, se escribe en el texto con monoscript (anchura de carácter constante) y adicionalmente se pone entre comillas.

En los gráficos y tablas, en los cuales el tipo de la denominación se aclara por si mismo, no es necesaria esta convención.

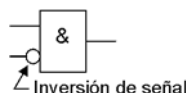
Se utilizan en las figuras los siguientes símbolos:

	Perturb.en proc.	Señal lógica de entrada interna del equipo
	Reset	Señal lógica de salida interna del equipo
	310	Señal de entrada interna de una magnitud analógica
	1106 >Dém.localisat.	Señal de entrada digital externa con número de función (Entrada binaria, aviso de entrada)
	1114 Rés. pr. =	Señal de salida digital externa con número de función (Ejemplo de un aviso con valor)
	501 Arranque Relé	Señal de salida digital externa con número utilizada como señal de entrada (aviso del equipo)
	1234 Función	Ejemplo del parámetro conmutable FUNCIÓN con la dirección 1234 y los estados posibles Activar y Desactivar
	CERRADO OFF	

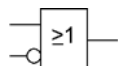
Además, se utilizan los símbolos de conexión de acuerdo a IEC 60617-12 y IEC 60617-13 o derivados de estos. Los símbolos más frecuentes son los siguientes:



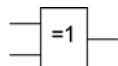
Magnitud de entrada analógica



Vinculación lógica AND de magnitudes de entrada



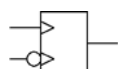
Vinculación lógica OR de magnitudes de entrada



Vinculación lógica OR exclusiva (Antivalencia): Salida activa si sólo **una** de las entradas está activa



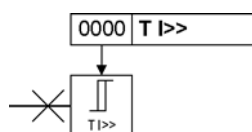
Coincidencia: Salida activa, si **ambas** entradas están activadas o des-activadas simultáneamente



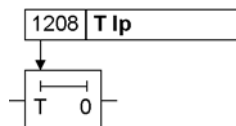
Señales de entrada dinámicas (controladas por flancos) la entrada arriba con flanco positivo, la entrada abajo con flanco negativo



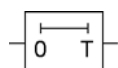
Formación de una señal analógica de salida a partir de diversas señales analógicas de entrada



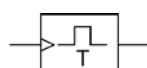
Escalón de valor límite con dirección y nombre de parámetro



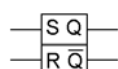
Temporizador (retardo de arranque T ajustable) con dirección y nombre de parámetro



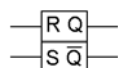
Temporizador (Retardo de reposición T, no ajustable)



Temporizador activado por flanco, con tiempo de acción T



Memorizador estático (Flipflop SR) con entrada Set (S), Reset (R), Salida (Q) y salida inversa ($\bar{Q}$) entrada Set dominante



Memorizador estático (Flipflop RS) con entrada Reset (R), Set (S), Salida (Q) y salida inversa ($\bar{Q}$), entrada Reset dominante

■

Contenido

1	Introducción	15
1.1	Función General	16
1.2	Campos de Aplicación	19
1.3	Propiedades	22
2	Funciones	25
2.1	Generalidades	26
2.1.1	Capacidad funcional	26
2.1.1.1	Descripción funcional	26
2.1.1.2	Indicaciones de ajuste	26
2.1.1.3	Visión General de los Parámetros	28
2.1.2	Datos de la planta	29
2.1.2.1	Indicaciones de ajuste	29
2.1.2.2	Visión General de los Parámetros	30
2.1.2.3	Lista de Informaciones	30
2.1.3	Cambio del grupo de parámetros	30
2.1.3.1	Descripción	31
2.1.3.2	Indicaciones de ajuste	31
2.1.3.3	Visión General de los Parámetros	31
2.1.3.4	Lista de Informaciones	31
2.1.4	Perturbografía	32
2.1.4.1	Descripción funcional	32
2.1.4.2	Indicaciones de ajuste	33
2.1.4.3	Visión General de los Parámetros	34
2.1.4.4	Lista de Informaciones	34
2.1.5	EN100-Módulo 1	34
2.1.5.1	Descripción funcional	34
2.1.5.2	Indicaciones de ajuste	35
2.1.5.3	Lista de Informaciones	35
2.2	Funciones de sincronización	36
2.2.1	Descripción funcional	36
2.2.1.1	Conexión y definiciones	36
2.2.1.2	Sincronización incluyendo transformadores de potencia	39
2.2.1.3	1 ¹ / ₂ canales y 2 canales	40
2.2.1.4	Procedimientos de supervisión	42
2.2.1.5	Puntos de sincronización múltiples	44
2.2.1.6	Campo de trabajo/ Valores de medida	45
2.2.1.7	Verificación de sincronismo	46
2.2.1.8	Acoplamiento de líneas/barras sin tensión	49
2.2.1.9	Acoplamiento de redes síncronas	52
2.2.1.10	Acoplamiento de redes asíncronas	54
2.2.1.11	Lógica de control y evaluación	57
2.2.1.12	Sincronización automática de generadores	58
2.2.1.13	Combinación con la funcionalidad de control	64

2.2.1.14	Soporte de puesta en marcha	65
2.2.2	SINC Grupo de función 1	66
2.2.2.1	Indicaciones de ajuste	66
2.2.2.2	Visión General de los Parámetros	83
2.2.2.3	Lista de Informaciones.	85
2.2.3	SINC General	86
2.2.3.1	Indicaciones de ajuste	86
2.2.3.2	Visión General de los Parámetros	86
2.2.3.3	Lista de Informaciones.	86
2.3	Funciones de protección y automatización	88
2.3.1	Protección de subtenensión	88
2.3.1.1	Descripción funcional.	88
2.3.1.2	Indicaciones de ajuste	89
2.3.1.3	Visión General de los Parámetros	90
2.3.1.4	Lista de Informaciones.	90
2.3.2	Protección de sobretensión.	91
2.3.2.1	Descripción funcional.	91
2.3.2.2	Indicaciones de ajuste	91
2.3.2.3	Visión General de los Parámetros	92
2.3.2.4	Lista de Informaciones.	93
2.3.3	Protección de frecuencia.	93
2.3.3.1	Descripción funcional.	94
2.3.3.2	Indicaciones de ajuste	95
2.3.3.3	Visión General de los Parámetros	96
2.3.3.4	Lista de Informaciones.	97
2.3.4	Prot. Variación de frecuencia (df/dt)	98
2.3.4.1	Descripción funcional.	98
2.3.4.2	Indicaciones de ajuste	99
2.3.4.3	Visión General de los Parámetros	101
2.3.4.4	Lista de Informaciones.	102
2.3.5	Salto vectorial	103
2.3.5.1	Descripción funcional.	103
2.3.5.2	Indicaciones de ajuste	106
2.3.5.3	Visión General de los Parámetros	107
2.3.5.4	Lista de Informaciones.	108
2.3.6	Supervisión de valor umbral	108
2.3.6.1	Descripción funcional.	108
2.3.6.2	Indicaciones de ajuste	109
2.3.6.3	Visión General de los Parámetros	110
2.3.6.4	Lista de Informaciones.	111
2.3.7	Acoplamiento.	111
2.3.7.1	Descripción funcional.	112
2.3.7.2	Indicaciones de ajuste	112
2.3.7.3	Visión General de los Parámetros	112
2.3.7.4	Lista de Informaciones.	113
2.4	Salidas analógicas	114
2.4.1	Descripción funcional	114
2.4.2	Indicaciones de ajuste.	114
2.4.3	Visión General de los Parámetros.	118

2.5	Supervisión	120
2.5.1	Descripción funcional	120
2.5.2	Lista de Informaciones	125
2.6	Función de Control	126
2.6.1	Lógica de arranque del equipo	126
2.6.1.1	Descripción funcional	126
2.6.2	Lógica de disparo del equipo	126
2.6.2.1	Descripción funcional	127
2.6.2.2	Indicaciones de ajuste	127
2.6.3	Señalización de faltas de los LEDs/LCD	128
2.6.3.1	Descripción funcional	128
2.6.3.2	Indicaciones de ajuste	128
2.7	Funciones adicionales	129
2.7.1	Procesamiento de avisos	129
2.7.1.1	Descripción funcional	129
2.7.2	Valores de medida	131
2.7.2.1	Descripción funcional	131
2.7.2.2	Lista de Informaciones	133
2.7.3	Valores de puesta en marcha	133
2.7.3.1	Lista de Informaciones	133
2.7.4	Valores mínimos y máximos	134
2.7.4.1	Descripción	134
2.7.4.2	Lista de Informaciones	134
2.7.5	Valores límites-Valores de medida	135
2.7.5.1	Indicaciones de ajuste	135
2.7.6	Estadística	135
2.7.6.1	Descripción funcional	135
2.7.6.2	Indicaciones de ajuste	136
2.7.6.3	Lista de Informaciones	136
2.7.7	Valores límites para estadística	136
2.7.7.1	Descripción	136
2.7.7.2	Indicaciones de ajuste	136
2.7.7.3	Lista de Informaciones	136
2.7.8	Control de hora	137
2.7.8.1	Descripción funcional	137
2.7.9	Soporte de puesta en marcha	138
2.7.9.1	Descripción	138
2.8	Procesamiento de órdenes de mando	140
2.8.1	Unidades de conmutación	140
2.8.1.1	Descripción	140
2.8.2	Tipos de orden	142
2.8.2.1	Descripción	142
2.8.3	Secuencia de las órdenes	143
2.8.3.1	Descripción	143
2.8.4	Protección faltas de mando	144
2.8.4.1	Descripción	144
2.8.5	Protocolo de órdenes/Confirmación de órdenes	151
2.8.5.1	Descripción	152

3	Montaje y Puesta en Marcha	153
3.1	Montaje y Conexión	154
3.1.1	Indicaciones para la Configuración	154
3.1.2	Adaptación de Hardware	155
3.1.2.1	Generalidades	155
3.1.2.2	Desmontaje	157
3.1.2.3	Elementos de conmutación en las tarjetas impresas	160
3.1.2.4	Módulos de interface	166
3.1.2.5	Montaje	170
3.1.3	Montaje	170
3.1.3.1	Montaje empotrado en panel de control	170
3.1.3.2	Montaje empotrado en armarios y bastidores	172
3.2	Control de las conexiones	174
	Control de las conexiones de datos en los interfaces	126
3.2.2	Control de las conexiones del equipo	176
3.2.3	Control de la integración a la planta	178
3.3	Puesta en Servicio	181
3.3.1	Modo de prueba /Bloqueo de transmisión	181
3.3.2	Comprobar el interface de sistema	182
3.3.3	Pruebas de los estados de conmutación de las entradas y salidas binarias	184
3.3.4	Comprobar las salidas analógicas	187
3.3.5	Control de funciones definidas por el usuario	187
3.3.6	Pruebas de conmutación de los componentes configurados	187
3.3.7	Prueba de puesta en marcha	187
3.3.8	Comprobación de los circuitos de control y de tensión de medida	188
3.3.9	Medida del tiempo propio del interruptor	195
3.3.10	Pruebas de cierre en vacío con la función de sincronización	197
3.3.11	Sincronización de prueba	201
3.3.12	Ayuda PEM (puesta en marcha) mediante Web-Tool	201
3.3.13	1. Pruebas de acoplamiento con la función de sincronización	203
3.3.14	Establecer una perturbografía de prueba	204
3.4	Preparación del equipo	206
4	Datos Técnicos	207
4.1	Datos Generales del Equipo	208
4.1.1	Entradas/Salidas analógicas	208
4.1.2	Tensión auxiliar	208
4.1.3	Entradas y salidas binarias	209
4.1.4	Interfaces de comunicación	210
4.1.5	Pruebas eléctricas	214
4.1.6	Pruebas mecánicas	216
4.1.7	Condiciones climáticas	217
4.1.8	Condiciones de aplicación	217
4.1.9	Diseños constructivos	218
4.2	Función de sincronización	219
4.3	Órdenes de posicionamiento para la sincronización	221

4.4	Protección de subtensión	222
4.5	Protección de sobretensión	223
4.6	Protección de frecuencia	224
4.7	Protección variación de frecuencia (df/dt)	225
4.8	Salto vectorial	226
4.9	Supervisión del valor umbral	227
4.10	Acoplamiento de disparos externos por entradas binarias	228
4.11	Funciones definidas por el usuario (CFC)	229
4.12	Funciones adicionales	233
4.13	Dimensiones	236
4.13.1	Montaje empotrado en paneles de control o armarios (tipo de carcasa $1/3$)	236
4.13.2	Montaje empotrado en paneles de control o armarios (tipo de carcasa $1/2$)	236
4.13.3	Montaje superficial en paneles de control (tipo de carcasa $1/3$)	237
4.13.4	Montaje superficial en paneles de control (tipo de carcasa $1/2$)	237
A	Anexo	239
A.1	Datos de Pedido y Accesorios	240
A.1.1	Datos de Pedido	240
A.1.1.1	7VE61	240
A.1.1.2	7VE63	242
A.1.2	Accesorios	244
A.2	Distribución de los Bornes	246
A.2.1	Carcasa para montaje empotrado en paneles de control y armarios	246
A.2.2	Carcasa para montaje superficial en paneles de control	248
A.2.3	Distribución de los enchufes de conexión	250
A.3	Ejemplos de Conexión	251
A.3.1	7VE61 Ejemplo de conexión completa	251
A.3.2	Conexiones de tensión	253
A.3.3	Aplicaciones en redes ferroviarias de 16,7 Hz	257
A.3.4	Especial para aplicaciones de verificación de sincronismo	258
A.4	Preconfiguraciones	260
A.4.1	Señales Luminosas	260
A.4.2	Entrada Binaria	261
A.4.3	Salida Binaria	261
A.4.4	Teclas de Función	262
A.4.5	Cuadro Básico	263
A.4.6	Planos CFC Preestablecidos	265
A.5	Funciones Dependientes del Protocolo	266
A.6	Capacidad de Funciones	267
A.7	Visión General de los Parámetros	269
A.8	Visión General de Informaciones	286
A.9	Avisos Colectivos	300
A.10	Vista General de los Valores de Medida	301

Bibliografía	305
Glosario.	307
Índice.	319

Introducción

1

En este capítulo se presenta el equipo SIPROTEC 4 7VE61 y 7VE63. Se ofrece una visión general de los campos de aplicación, las características y el volumen funcional.

1.1	Función General	16
1.2	Campos de Aplicación	19
1.3	Propiedades	22

1.1 Función General

Los equipos de sincronización multifuncionales SIPROTEC 4 7VE61 y 7VE63 disponen de un microprocesador de tecnología avanzada. Éste realiza un procesamiento completamente digital de todas las funciones del equipo, desde la adquisición de las magnitudes de medida hasta la salida de órdenes a los interruptores y otras unidades de mando. La figura 1-1 muestra la estructura básica del equipo.

Entradas analógicas

Las entradas de medida "EM" realizan una separación galvánica, transforman las tensiones procedentes de los transformadores de medida y las adaptan al nivel de procesamiento interno del equipo. El equipo dispone de 6 entradas de tensión.

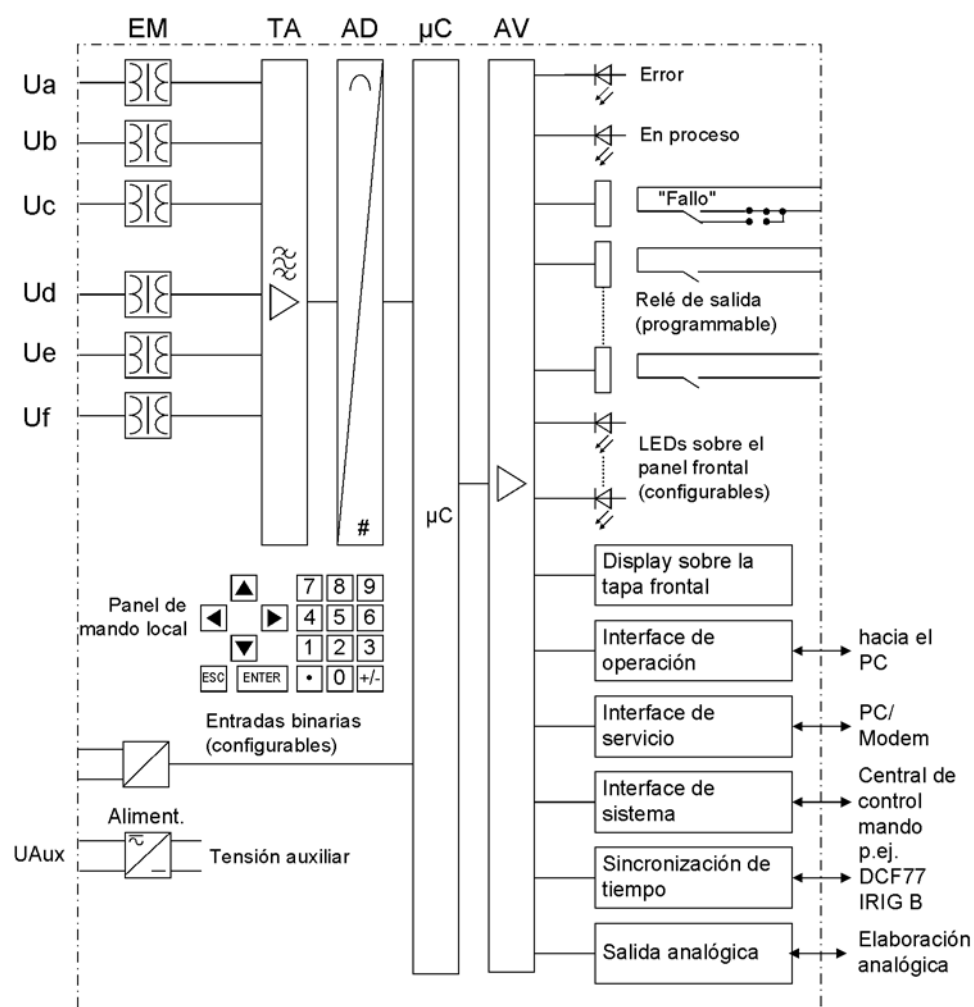


Figura 1-1 Estructura de Hardware de los equipos de sincronización multifuncionales 7VE61 y 7VE63 (versión máxima)

El grupo de amplificadores (AE) proporciona a las magnitudes de entrada analógicas una terminación de alta impedancia y contiene filtros que están optimizados para el procesamiento de valores de medida en cuanto al ancho de banda y la velocidad de procesamiento.

El grupo de convertidores analógico/digital (AD) de múltiples canales dispone de convertidores digitales $\Sigma\Delta$ de alta resolución (22 bit) y de componentes de memoria para la transferencia de datos al microprocesador.

Sistema de microprocesador

En el sistema de microprocesador (μC) se procesa el Software implementado. Las funciones esenciales son:

- Función de filtro y adaptación de las magnitudes de medida,
- Supervisión permanente de las magnitudes de medida
- Procesamiento de los algoritmos para la función de sincronización,
- Supervisión de las condiciones de arranque para cada función de protección,
- Control de los valores límite y tiempos transcurridos,
- Control de señales para las funciones lógicas,
- Decisión de las órdenes de disparo y de cierre,
- Señalización del comportamiento de la sincronización y la protección mediante LEDs, LCD, relés o interfaces serie,
- Memorización de avisos, datos y valores de perturbación para el análisis de la falta,
- Administración del sistema operativo y sus funciones, como por ejemplo memorización de datos, reloj de tiempo real, comunicación, interfaces, etc.

Entradas y salidas binarias

Las entradas y salidas binarias hacia o desde el sistema del ordenador son conducidas por los elementos de entrada/salida (entradas y salidas). Mediante estos elementos, el sistema obtiene informaciones de la planta (por ejemplo avisos de posición remota) o de otros equipos (por ejemplo órdenes de bloqueo). Se generan sobre todo las órdenes a las unidades de mando y los avisos para la señalización remota de eventos y estados importantes.

Elementos frontales

Los elementos ópticos (LED) y la pantalla de indicación (LCD) en la parte frontal del equipo sirven para dar informaciones sobre la función del equipo y señalizan los eventos, estados y valores de medida. Las teclas de control y numéricas integradas en combinación con la pantalla LCD posibilitan la comunicación con el equipo local. Por medio de estas teclas se pueden consultar todas las informaciones del equipo, como por ejemplo parámetros de configuración y parámetros de ajuste, avisos de servicio, avisos de perturbación, valores de medida (ver también Descripción del sistema SIPROTEC 4 /1/) y también modificar los parámetros de ajuste.

Interfaces serie

Mediante el interface operacional serie en el frontal del equipo se puede establecer la comunicación con un PC utilizando el programa de servicio DIGSI. Mediante este software es posible realizar operaciones de servicio para todas las funciones del equipo de manera confortable.

Mediante el interface serie de servicio se puede realizar igualmente una comunicación con el equipo mediante un PC, utilizando DIGSI 4. Este interface es especialmente apropiado si se quiere mantener un cableado fijo del equipo con un PC o para las operaciones vía módem.

Por el interface serie de sistema se pueden transmitir todos los datos del equipo hacia un equipo central de evaluación o un sistema de control. Según la aplicación, este interface puede estar previsto para diferentes medios físicos y diferentes protocolos de transmisión.

Se ha prevista otro interface para la sincronización de tiempo del reloj interno mediante fuentes externas de sincronización.

Se pueden realizar otros protocolos de comunicación adicionales mediante módulos de interface suplementarios.

Salidas analógicas

Según la variante de pedido o el equipamiento se pueden conectar módulos de salida analógica en las posiciones de montaje (puerto B y D) con los cuales se pueden generar valores de medida seleccionados (0 hasta 20 mA ó 4 hasta 20 mA).

Alimentación

Las unidades mencionadas están alimentadas por una fuente de alimentación con la potencia necesaria para los diferentes niveles de tensión. Las caídas breves de tensión en la alimentación que pueden producirse por cortocircuitos en el sistema de tensión auxiliar de la instalación, son compensadas en general por un condensador acumulador (ver también Datos Técnicos).

1.2 Campos de Aplicación

Los equipos digitales de sincronización 7VE61 y 7VE63 de la familia SIPROTEC 4 son equipos compactos multifuncionales que son aplicados para la sincronización de redes y generadores. Su realización técnica garantiza una alta seguridad en las operaciones de sincronización. Esto se logra mediante una técnica de medición de $1\frac{1}{2}$ canales en el equipo 7VE61 o una técnica de medición de 2 canales en el equipo 7VE63 y una realización especial de Hardware. Adicionalmente, diversos procedimientos de supervisión proporcionan un soporte efectivo.

Aparte de las funciones de sincronización están disponibles en los equipos 7VE61 y 7VE63 opcionalmente funciones de protección de tensión y de frecuencia. Por lo tanto, los equipos también son apropiados para aplicaciones de protección y desacoplamiento de redes.

Los equipos se recomiendan para las siguientes aplicaciones:

7VE61:

- Verificación de sincronismo de redes y sincronización manual de generadores. En esta opción se puede operar paralelamente con 3 puntos de sincronización como máximo.
- Sincronización de redes.
- Desacoplamiento de redes y resincronización automática.
- Sincronización automática de generadores de menor y mediano volumen.

7VE63:

- Utilización para requerimientos de alta seguridad debido a la doble canalidad consistente.
- Sincronización de redes de alta y muy alta tensión.
- Sincronización automática de generadores de gran volumen.
- Operaciones con varios puntos de sincronización desde un equipo (8 como máximo).
- Visualización del estado de la instalación mediante una pantalla gráfica y posibilidad operaciones de mando local.

Funciones de sincronización

Los equipos reconocen automáticamente las condiciones de servicio y se comportan de acuerdo al ajuste.

- En el modo de servicio „Verificación de sincronismo“ se comprueba la admisibilidad de un cierre según diferentes puntos de vista.
- En el modo de servicio „Acoplamiento de redes síncronas“ se determina con alta exactitud la diferencia de frecuencia. Si la diferencia de frecuencia se mantiene a casi cero por un tiempo prolongado, se efectúa el acoplamiento de redes.
- Si existen condiciones asíncronas como en una sincronización de generador y red, se puede regular automáticamente el número de revoluciones a la frecuencia de la red y la tensión del generador a la tensión de la red. Considerando el tiempo de cierre del interruptor, se conecta el generador en el momento de sincronismo.
- Debido a la conexión de tensión de múltiples canales y a una numerosa consulta de las tensiones se obtiene una alta seguridad en la detección de una línea o barra sin tensión. De esta manera se puede reestablecer nuevamente la red sin problemas.

Funciones de protección y automatización

Aparte de las funciones de sincronización están disponibles en los equipos 7VE61 y 7VE63 opcionalmente funciones de protección de tensión y de frecuencia. Por lo tanto, los equipos también son apropiados para aplicaciones de protección y desacoplamiento de redes.

Los equipos contienen las siguientes funciones principales:

- Protección de elevación de tensión $U >$
- Protección de disminución de tensión $U <$
- Protección de elevación de frecuencia $f >$
- Protección de disminución de frecuencia $f <$
- Protección de variación de frecuencia $df/dt >$; $-df/dt <$
- Protección de salto vectorial $\Delta\varphi$
- Supervisión rápida del valor umbral de las tensiones ($U >$; $U <$)

Funciones de control

El equipo posibilita operaciones de mando, con las que se pueden abrir y cerrar los elementos de maniobra mediante las teclas de operación, mediante el interface de sistema, mediante entradas binarias y mediante el PC y el software de configuración y análisis DIGSI.

Con los contactos auxiliares de los interruptores y las entradas binarias del equipo se registran los retroavisos resultantes de las maniobras. Con estos se pueden observar en el equipo las posiciones actuales del interruptor y utilizarlas en el control de plausibilidad y enclavamientos. El número de las unidades de mando de la subestación a controlar está limitado solamente por las entradas y salidas disponibles del equipo y también por su parametrización designada para los retroavisos de la posición del interruptor. Para cada elemento de maniobra se puede asignar una entrada binaria (aviso simple) o dos (aviso doble).

La autorización de una orden de mando puede tener restricciones condicionadas a la autoridad de mando (remota o local) y al modo de mando (con/sin enclavamiento, con o sin código de acceso).

Las condiciones de enclavamiento para las operaciones de mando (por ejemplo protección fallo del interruptor) pueden ser determinadas mediante la función integrada de lógica definible por el usuario.

Avisos y valores de medida; Registro de valores de perturbación

Los avisos de servicio informan sobre los estados en la subestación y en el mismo equipo. Las magnitudes de medida y los valores determinados por cálculo pueden ser visualizados durante el funcionamiento y ser transmitidos por los interfaces.

Los avisos del equipo pueden ser configurados a un número de LED's, ser procesados externamente a través de contactos de salida configurables, ser vinculados con las funciones lógicas definidas por el usuario y/o ser transmitidos por los interfaces serie.

Durante una perturbación en el generador o en la red, se guardan los eventos y cambios de estado importantes en el protocolo de faltas. Se pueden guardar en el equipo, opcionalmente, las magnitudes momentáneas o efectivas de los valores de falta y éstos están a disponibles para un análisis de falta posterior.

Comunicación

Para la comunicación con sistemas externos de servicio, mando o memorización se disponen de interfaces serie.

Interface frontal

Un enchufe DSUB de 9 polos en la parte frontal sirve para la comunicación local con un PC. Mediante el programa de servicio SIPROTEC 4 DIGSI se pueden efectuar por este interface operacional todas las operaciones de servicio y evaluación, como la determinación y modificación de los parámetros de configuración y ajuste, la configuración de funciones lógicas definidas por el usuario, la lectura de avisos de servicio y de perturbaciones así como los valores de medida, lectura y representación de perturbografías, consulta de los estados del equipo y de las magnitudes de medida.

Interfaces en la parte trasera

Otros interfaces se encuentran – según la variante de pedido – en la parte trasera del equipo. Por estos interfaces se puede establecer una comunicación extensa con otras unidades digitales de servicio, mando y memorización:

El interface de servicio puede ser conectado por un cable de comunicación de datos y también permite una comunicación vía módem. De esta manera, es posible efectuar operaciones de servicio desde un puesto remoto utilizando un PC y el software DIGSI, por ejemplo cuando se debe operar con diversos equipos desde un PC central.

El interface de sistema sirve para la comunicación entre el equipo y una estación central de control. Este interface puede ser conectado por un cable de comunicación de datos o por un conductor de fibras ópticas. Para la transmisión de datos se disponen de diferentes protocolos estándar.

- IEC 61850

Mediante un módulo EN100 se puede efectuar una integración de los equipos a la red Ethernet de 100 Mbit en los sistemas de control y automatización con los protocolos según IEC 61850 o PROFINET. Aparte de la integración al sistema de control, también se puede realizar utilizando este interface la comunicación con DIGSI y la red de intercomunicación entre equipos con GOOSE.

- IEC 60870-5-103

Con este perfil de comunicación se puede integrar el equipo en los sistemas de automatización de energía SINAUT LSA y SICAM.

- Profibus DP

Mediante este protocolo de técnica de automatización se transmiten avisos y valores de medida.

- Modbus ASCII/RTU

Mediante este protocolo de técnica de automatización se transmiten avisos y valores de medida.

- DNP 3.0

Mediante este protocolo de técnica de automatización se transmiten avisos y valores de medida.

- Alternativamente se puede equipar una salida analógica (2 x 20 mA) para la señalización de valores de medida.

1.3 Propiedades

Propiedades generales

- Sistema de microprocesador de 32 bit de tecnología avanzada
- Procesamiento completamente digital de los valores de medida y funciones de mando, desde el muestreo y la digitalización de las magnitudes de medida hasta la decisión de cierre y disparo para el interruptor y otras unidades de mando.
- Aislamiento galvánico íntegro y libre de interferencias entre los circuitos internos de procesamiento y los circuitos de medida, control y alimentación de la instalación mediante transformadores de medida, módulos de entrada/salida binarios y rectificadores de tensión continua.
- Operaciones fáciles mediante el panel de servicio y señalización integrado o mediante un PC conectado utilizando el software DIGSI.
- Cálculo permanente y señalización de los valores de medida.
- Memorización de avisos de perturbación así como de valores instantáneos o eficaces para una perturbografía.
- Supervisión permanente de las magnitudes de medida así como del Hardware y Software del equipo.
- Posibilidad de comunicación con unidades de control y memorización a través de interfaces serie, opcionalmente a través de una línea de datos, módem o cable de fibra óptica.
- Reloj de tiempo real con batería de respaldo, el cual puede sincronizarse mediante una señal de sincronización (DCF77, IRIG B vía receptor de satélite), entrada binaria, o interface de sistema.
- Estadística de conexiones: Contaje de las órdenes de cierre y de disparo producidas por el equipo.
- Contaje de horas de servicio: Contaje de las horas de servicio del equipo.
- Ayudas de puesta en marcha como control de conexión y secuencia de fases, señalización de estado de todas las entradas y salidas binarias y una perturbografía de prueba.

Verificación de sincronismo, línea/barra sin tensión

- Tensión mínima y máxima ajustable;
- Posibilidad de control de las condiciones de sincronismo o del estado sin tensión también antes del cierre manual del interruptor, con valores límite separados;
- Medida rápida de la diferencia de los valores absolutos de tensión U_{dif} , de la diferencia de ángulo de fase α_{dif} y la diferencia de frecuencia f_{dif} ;
- Posibilidad de medida incluyendo un transformador de potencia (adaptación del grupo vectorial integrada);
- Opcionalmente, tensiones de medida fase-fase o fase-tierra.

Acoplamiento de redes síncronas

- Medida rápida de la diferencia de los valores absolutos de tensión U_{dif} y de la diferencia de ángulo de fase α_{dif} ;
- Establecimiento automático del modo de funcionamiento (dependiendo del ajuste), si la diferencia es $f_{\text{dif}} \approx 0$;
- Posibilidad de medida incluyendo un transformador de potencia (adaptación del grupo vectorial integrada);
- Opcionalmente, tensiones de medida fase-fase o fase-tierra.

Acoplamiento de redes asíncronas

- Medida rápida de la diferencia de los valores absolutos de tensión U_{dif} y de la diferencia de frecuencia f_{dif} ;
- considerando la diferencia de ángulo con cálculo previo del momento de sincronismo;
- Posibilidad de medida incluyendo un transformador de potencia (adaptación del grupo vectorial integrada);
- Opcionalmente, tensiones de medida fase-fase o fase-tierra.

Protección de subtensión

- Detección de subtensión de dos escalones para una de las 6 tensiones de entrada del equipo;
- Temporizaciones de disparo separadas;
- Relaciones de reposición ajustables para ambos escalones.

Protección de sobretensión

- Detección de sobretensión de dos escalones para una de las 6 tensiones de entrada del equipo;
- Temporizaciones de disparo separadas;
- Relaciones de reposición ajustables para ambos escalones.

Protección de frecuencia

- Vigilancia de subfrecuencia (f) y/o sobrefrecuencia (f) con 4 valores límite de frecuencia ajustables y temporizables.
- Insensible a las oscilaciones armónicas y a las alteraciones de fase
- Umbrales de subtensión ajustables

Protección de variación de frecuencia

- Vigilancia de elevación ($df/dt >$) y/o disminución ($-df/dt <$) con 4 valores límite de frecuencia ajustables y temporizables.
- Ventana de medida variable
- Acoplamiento al arranque de la protección de frecuencia.
- Umbrales de subtensión ajustables

Salto vectorial

- Detección sensible de salto de fase para la aplicación en desacoplamientos de redes

Salidas analógicas

- Posibilidad de salida de máx. 4 valores analógicos (dependiente de la variante de pedido):

Supervisiones del valor umbral

- 6 avisos de supervisión del valor umbral utilizables libremente.
- Realización de operaciones rápidas de supervisión mediante CFC.

Funciones definibles por el usuario

- Vinculaciones programables libremente de señales internas y externas para la realización de funciones definidas por el usuario.
- Todas las funciones lógicas usuales (AND, OR, NOT, EXCLUSIV-OR, etc.).
- Temporizaciones y consultas de valores límites.
- Procesamiento de valores de medida como supresión de punto cero, dilatación de característica, supervisión de Live-Zero.

Función de control para unidades de mando

- Órdenes de cierre y apertura a las unidades de mando en forma manual utilizando teclas funcionales parametrizables, vía interface de sistema (po ejemplo con SICAM) o por el interface operacional (mediante PC y software DIGSI);
- Retroaviso de los estados de mando por los contactos auxiliares.
- Control de plausibilidad de las posiciones del interruptor y las condiciones de enclavamiento para la manio-
bra de conmutación.

Supervisiones

- Supervisión de los circuitos internos de medida, de la tensión auxiliar de alimentación, así como el Hard-
ware y el Software, con el resultado de una mayor fiabilidad;
- Supervisión de los circuitos de entrada de tensión por conexión doble y control mutuo;
- Control de la secuencia de fases;
- Supervisión permanente de ambos relés de cierre SB1 y SB2;
- Supervisión mutua de los algoritmos de sincronización.



Funciones

2

En este capítulo se describe en forma breve las diferentes funciones del equipo SIPROTEC 4 7VE61 y 7VE63. Se muestran las posibilidades de ajuste para cada función en la versión completa del equipo. Aquí se dan indicaciones para determinar los valores de ajuste y — cuando es necesario — se exponen fórmulas.

Además se puede determinar en base a las informaciones siguientes, cual de las funciones ofrecidas deberá ser utilizada.

2.1	Generalidades	26
2.2	Funciones de sincronización	36
2.3	Funciones de protección y automatización	88
2.4	Salidas analógicas	114
2.5	Supervisión	120
2.6	Función de Control	126
2.7	Funciones adicionales	129
2.8	Procesamiento de órdenes de mando	140

2.1 Generalidades

Los parámetros funcionales se pueden modificar mediante el interface operacional o de servicio desde un PC utilizando DIGSI. El modo de proceder se aclara detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC /1/. Para modificar es necesario introducir el código de acceso No. 7 (para juego de parámetros; en la configuración de suministro: 000000). Sin el código de acceso se pueden leer los ajustes, pero no modificarlos ni transferirlos al equipo.

Los parámetros funcionales, es decir, las opciones de función, valores límites, etc. se pueden modificar a través del panel de mando situado en el frontal del equipo o mediante los interfaces operacional y de servicio desde un PC utilizando el programa DIGSI. Se requiere el código de acceso No. 5 (para parámetros individuales; en la configuración de suministro: 000000).

2.1.1 Capacidad funcional

2.1.1.1 Descripción funcional

Según la variante de pedido, los equipos 7VE61 y 7VE63 pueden disponer, aparte de las funciones de sincronización, también de numerosas funciones de protección y funciones adicionales. La capacidad del hardware y firmware está acondicionada para estas funciones.

Aquí se pueden activar o desactivar por configuración algunas funciones individualmente. De esta manera, las funciones innecesarias no son visualizadas.

Las funciones de protección y sincronización disponibles pueden ser configuradas como **disponible** o **no disponible**. Para algunas funciones es posible seleccionar alternativas diferentes que se explican más abajo.

Las funciones que han sido configuradas como no disponibles, no son procesadas en el 7VE61 y 7VE63: No existen avisos y los parámetros de ajuste correspondientes (funciones y valores límite) no aparecen durante la parametrización.

2.1.1.2 Indicaciones de ajuste

Determinación de la capacidad funcional

Los parámetros de configuración pueden ser implementados por medio de un PC y el programa de servicio DIGSI vía interface operacional en el frontal del equipo o vía interface de servicio en la parte posterior del equipo. La forma de proceder con DIGSI se aclara en la descripción de sistema de SIPROTEC 4.

Para modificar los parámetros de configuración en el equipo es necesario introducir el código de acceso No. 7 (para juego de parámetros). Sin el código de acceso se pueden leer los ajustes, pero no modificarlos ni transferirlos al equipo.

La capacidad de funciones y las alternativas posibles son adaptadas a las condiciones de la instalación en el cuadro de diálogo **Capacidad de funciones**.

Peculiaridad

En general, los ajustes se aclaran por sí mismos. Las peculiaridades se indican a continuación.

Si se desea hacer uso del cambio de grupos de parámetros, ajuste bajo la dirección 103 **CAMBIO GRUPARÁM** = **disponible**. En este caso se puede parametrizar para los ajustes funcionales como máximo cuatro diferentes grupos de parámetros funcionales que durante el funcionamiento pueden ser cambiados rápida y fácilmente. Parametrizando **no disponible** se puede utilizar y ajustar solamente **un** grupo funcional de parámetros.



Nota

Las funciones, preconfiguraciones y posibilidades de selección disponibles dependen de la variante de pedido del equipo (para más detalles ver en el anexo A.1). En la tabla siguiente se indican los parámetros de configuración de la versión máxima.

Con el parámetro 104 **VALORES PERTURB** se puede determinar si en la memorización de valores de perturbación deben ser registrados los **Valores moment.** o los **Valores efectiv.** En la memorización de los **Valores efectiv** se prolonga el tiempo disponible para el registro con el factor 10.

Con el parámetro 145 **PROT df/dt** se puede determinar para la protección de variación de frecuencia si ésta debe tener dos o cuatro escalones o debe estar **no disponible**.

Para la función de sincronización están disponibles, dependiendo del equipo o del pedido, hasta 8 grupos funcionales SINC. Estos grupos se activan bajo las direcciones 16x (x = 1 ... 8). Los parámetros 161 **SINC Función 1** hasta 168 **SINC Función 8** sirven también para la preselección del modo de operación:

Verif.sinc 1fás corresponde a la función de verificación de sincronismo clásica con una conexión monofásica por cada tensión a comparar.

Verif.sinc 3fás corresponde a la función de verificación de sincronismo clásica con una conexión trifásica por cada tensión a comparar.



Nota

Una parametrización mixta de verificación de sincronismo monofásica y trifásica entre los grupos funcionales no es admisible y produce un aviso de error.

Sinc 1,5 canal. en el 7VE61 o **Sinc 2 canales** en el 7VE63 corresponde al modo de funcionamiento como equipo de sincronización. La conexión se efectúa de manera multifásica, el procesamiento de datos hasta la generación de la orden de mando se realiza por 1½ canales en el 7VE61 o por 2 canales en el 7VE63.



Nota

Una parametrización mixta de verificación de sincronismo trifásica y la función de sincronización de 1½ ó de 2 canales es posible ya que la conexión es idéntica.

Si no se necesita una función de sincronización, se ajusta **no disponible**. Un grupo funcional de sincronización desactivado de esta manera no aparece en el punto de menú **Sincronización**, todos los demás son visibles. El número máximo de grupos funcionales de sincronización disponibles está determinado por la variante del equipo (ver sección „Descripción funcional de la función de sincronización“).

2.1.1.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
103	CAMBIO GRUPARÁM	no disponible disponible	no disponible	Cambio grupo de parámetros
104	VALORES PERTURB	no disponible Valores moment. Valores efectiv	Valores efectiv	Tipo de la perturbografía
140	PROT.SUBTENSION	no disponible disponible	disponible	Protección de Subtensión
141	PROT.SOBRETENS.	no disponible disponible	disponible	Protección de Sobretensión
142	PROT. FRECUENC.	no disponible disponible	disponible	Protección de frecuencia
145	PROT df/dt	no disponible 2 Escal. df/dt 4 Escal. df/dt	2 Escal. df/dt	Prot. de Variación de frecuencia (df/dt)
146	SALTO VECTORIAL	no disponible disponible	disponible	Salto vectorial de la tensión
160	IMP.BALANC/MLFB	no disponible disponible	no disponible	Impulsos balance (Siemens sólo por MLFB)
161	SINC Función 1	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 1
162	SINC Función 2	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 2
163	SINC Función 3	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 3
164	SINC Función 4	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 4
165	SINC Función 5	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 5
166	SINC Función 6	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 6
167	SINC Función 7	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 7
168	SINC Función 8	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 8
173	SALID.ANALOG.B1	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica B1 (Port B)

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
174	SALID.ANALOG.B2	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica B2 (Port B)
175	SALID.ANALOG.D1	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica D1 (Port D)
176	SALID.ANALOG.D2	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica D2 (Port D)
185	VALOR UMBRAL	no disponible disponible	disponible	Supervisión de valor umbral
186	ACOPL.DIRECTO 1	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 1
187	ACOPL.DIRECTO 2	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 2
188	ACOPL.DIRECTO 3	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 3
189	ACOPL.DIRECTO 4	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 4

2.1.2 Datos de la planta

En los **Datos de planta** están depositados parámetros generales globales que están asignados de manera común a las funciones, es decir, no a una función concreta de sincronización, protección, control o supervisión.

2.1.2.1 Indicaciones de ajuste

Generalidades

Los Datos de planta 1 se pueden modificar mediante el interface operacional o de servicio desde un PC utilizando DIGSI.

En el programa DIGSI, haga doble clic sobre **Parámetros** y elija una opción correspondiente.

Frecuencia Nominal

La frecuencia nominal de la red se ajusta bajo la dirección 270 **FRECUENCIA NOM.**. El valor preajustado por fábrica, según la variante de tipo, debe ser modificado solamente, si el equipo es utilizado para otro campo de aplicación distinto al del pedido.

Duración de orden de mando

En la dirección 280 se ajusta la duración mínima de la orden de disparo **TMin.Orden Disp.** Esta es válida para todas las funciones de protección que pueden efectuar un disparo.

2.1.2.2 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
270	FRECUENCIA NOM.	50 Hz 60 Hz 16,7 Hz	50 Hz	Frecuencia nominal de red
280	TMin.Orden Disp	0.01 .. 32.00 s	0.15 s	Tiempo mínimo de la orden de disparo

2.1.2.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
361	>Aut.transfU	AI	>Interruptor auto.transf.tens. abierto
501	Arranque Relé	AS	Arranque general del relé de protección
511	DISP.gen Relé	AS	Disparo del relé (general)
5588	>UaTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Ua, relé seguro
5589	>UbTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Ub, relé seguro
5590	>UcTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Uc, relé seguro
5591	>UdTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Ud, relé seguro
5592	>UeTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Ue, relé seguro
5593	>UfTransf.Fallo	AI	>Fallo Transf. Tensión Uf, relé seguro
25007	U1:	AV	Tensión U1 con Cierre
25008	f1:	AV	Frecuencia f1 con Cierre
25009	U2:	AV	Tensión U2 con Cierre
25010	f2:	AV	Frecuencia f2 con Cierre
25011	dU:	AV	Diferencia Tensión con Cierre
25012	df:	AV	Diferencia Frecuencia con Cierre
25013	dα:	AV	Diferencia Ángulo con Cierre
25059	>Cont. AUX	AI	>Contacto auxiliar interruptor

2.1.3 Cambio del grupo de parámetros

En la parametrización de las funciones de protección del equipo se pueden ajustar como máximo 4 diferentes grupos de parámetros.

Los grupos de ajuste se utilizan para registrar los parámetros de las funciones correspondientes bajo diferentes casos de aplicación y para que en caso necesario puedan ser activados rápidamente. Todos los grupos de ajuste se guardan en el equipo. Pero sólo está activo uno de ellos.

2.1.3.1 Descripción

Cambio del grupo de ajuste

Los grupos de parámetros pueden ser conmutados, durante el funcionamiento, localmente mediante el panel de servicio, por entradas binarias (si es que están configuradas), por el interface operacional o de servicio con un PC o por el interface de sistema.

Un grupo de ajuste comprende los valores de parámetros de todas las funciones para la cuál se ha elegido en la configuración (sección 2.1.1.2) el ajuste **disponible**. En los equipos 7VE61 y 7VE63 se elaboran 4 grupos de ajuste independientes entre sí (Grupo A al D). Estos contienen una capacidad de funciones idéntica pero pueden tener valores de ajuste distintos.

2.1.3.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

Si Ud. no utiliza la función de cambio, sólo necesita ajustar los parámetros previstos del grupo A. Entonces, el resto de esta sección ya no es relevante.

Si se desea utilizar la función de cambio, se debe configurar la capacidad de funciones con **CAMBIO GRUPARÁM = disponible** (dirección 103). Luego se ajustan los parámetros de función necesarios, grupo por grupo, a lo máximo 4, A hasta D. La manera adecuada de proceder, la forma de hacer copias de los grupos y establecerlos al estado inicial de entrega, así como el procedimiento de cambio durante el funcionamiento del equipo de un grupo a otro, se aclaran detalladamente en la descripción de sistema de SIPROTEC 4.

Las posibilidades de efectuar cambios entre los diversos grupos de ajustes por externo mediante entradas binarias se describe en este manual en la sección 3.1.

2.1.3.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
302	ACTIVACIÓN	GRUPO A GRUPO B GRUPO C GRUPO D vía ENTR.BIN. vía protocolo	GRUPO A	Activación del grupo de parámetros

2.1.3.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	P-GrpA act	Intl	Grupo de parámetros A activados
-	P-GrpB act	Intl	Grupo de parámetros B activados
-	P-GrpC act	Intl	Grupo de parámetros C activados
-	P-GrpD act	Intl	Grupo de parámetros D activados
7	>Par.selec.1	AI	>Selecc. grupo parámetros 1(junto a 060)
8	>Par.selec.2	AI	>Selecc. grupo parámetros 2(junto a 059)

2.1.4 Perturbografía

Los equipos 7VE61 y 7VE63 disponen de un registro de valores de perturbación que guarda opcionalmente valores instantáneos de muestreo o valores eficaces de diferentes magnitudes de medida en una memoria circulante.

2.1.4.1 Descripción funcional

Modo de función

Los valores instantáneos de todas las 6 entradas de medida de tensión y de las diferencias de tensión correspondientes

$u_a, u_b, u_c, u_d, u_e, u_f$ y $(u_a - u_d); (u_b - u_e); (u_c - u_f), \Delta U, \Delta f, \Delta \alpha$

son muestreados en intervalos de 1 ms (para 50 Hz) y guardados en una memoria circulante (20 valores de muestreo por cada período). En caso de una perturbación se memorizan los datos durante un periodo de tiempo configurable, máximo de 10 segundos.

Los valores eficaces de las magnitudes de medida

$U_1, U_2, f_1, f_2, \Delta U, \Delta f, \Delta \alpha$

pueden ser guardados en una memoria circulante en intervalos de 1 valor de medida por medio período. En caso de una perturbación se memorizan los datos durante un periodo de tiempo configurable, máximo de 100 segundos.

En este registro pueden ser memorizados máximo 8 perturbaciones. El registro de los valores de perturbación se actualiza automáticamente con cada nueva perturbación, por lo tanto no es necesario efectuar una confirmación. El registro de valores de perturbación también puede ser activado por una entrada binaria, por el panel de servicio integrado o por el interface serie.

Por los interfaces se pueden transferir datos a un PC y procesarlos mediante el software de procesamiento de datos de protección DIGSI y el software de análisis gráfico SIGRA 4. Este último procesa en forma gráfica los datos de perturbación registrados. Adicionalmente se registran señales como trazos binarios (marcas), por ejemplo, „arranque“, „disparo“, „orden de cierre“, „órdenes de posicionamiento“ y otras más.

Si el equipo dispone de un interface serie de sistema (IEC 60870–5–103), los datos de los valores de perturbación pueden ser transmitidos a una unidad central (por ejemplo, SICAM) mediante este interface. La evaluación de los datos se efectúa en la unidad central con los programas correspondientes. Aquí, las tensiones se relacionan a su valor máximo, se normalizan al valor nominal y se acondicionan para la representación gráfica. Adicionalmente se registran señales como trazos binarios (marcas).

Para la transmisión a un sistema de control central se puede iniciar automáticamente la petición de transmisión de datos, después de cada arranque de la protección o sólo después de un disparo.

2.1.4.2 Indicaciones de ajuste

Memorización de valores de falta

El registro de los valores de falta sólo puede ser efectuado, si en la configuración se ha parametrizado bajo la dirección 104 **VALORES PERTURB** = *Valores moment.* o *Valores efectiv.* Los demás ajustes para el registro de los valores de falta se realizan en el submenú **STÖRSCHREIBUNG** de menú **PARÁMETROS**. Para la memorización de los valores de falta se hace diferencia entre el momento de referencia y el criterio de memorización (dirección 401 **INICI. PERTURB.**). Normalmente, el momento de referencia es el arranque del equipo, es decir, al arranque de cualquier función de protección se asigna el punto de tiempo 0. El criterio de memorización puede ser igualmente el arranque (*Memo.con arr.*) o el disparo del equipo (*Memo con DISP.*). También se puede elegir el disparo del equipo como momento de referencia (*Inicio con DISP*), entonces éste es también el criterio de memorización.

Para la función de sincronización se han determinado igualmente 2 criterios de inicio. El aviso „Six proce.“ (170.2022) corresponde al „arranque sistemático de protección“. Éste se activa cuando la función de sincronización ha sido iniciada. La activación del inicio con la orden de cierre corresponde al „disparo sistemático de protección“. En la versión de 1½ y 2 canales, esto corresponde a la vinculación lógica AND „Autoriz.CIERRE1“ & „Autoriz.CIERRE2“.

Si se desea memorizar siempre en la perturbografía el transcurso anterior y posterior a la orden de cierre, se debe elegir el ajuste **Inicio con DISP**.

La capacidad de un registro de valores de perturbación en el 7VE61 y 7VE63 está determinada por la perturbación completa. Una perturbación empieza con el arranque producido por cualquier función de protección y finaliza con la reposición del último arranque de una función de protección.

La memorización propia empieza con un tiempo previo **T. PREFALTA** (dirección 404) antes del momento de referencia y finaliza con un tiempo posterior **T. POSTFALTA** (dirección 405) al criterio de memorización. El tiempo máximo admisible de memorización por registro de perturbación **T MAX** se ajusta bajo la dirección 403. El ajuste depende del criterio de memorización, del tiempo de retardo de las funciones de protección y del número deseado de eventos de perturbación memorizados. Para la memorización de los valores de perturbación están disponibles en total para el registro de los valores instantáneos 10 s como máximo y para el registro de valores efectivos máximo 100 s (ver también dirección 104). Durante este tiempo se puede memorizar 8 perturbografías como máximo.

Nota: Los tiempos indicados se relacionan a 50 Hz. Para una frecuencia diferente éstos cambian correspondientemente. En la memorización de **valores eficaces** se prolongan los tiempos mencionados con el factor 10 para los parámetros 403 hasta 406.

El registro de valores de falta se puede activar también a través de una entrada binaria o a través del interface operacional mediante un PC. En ese caso el registro se activa dinámicamente. La dirección 406 **T. EXTERN** determina la duración del registro de valores de falta (pero como máximo **T MAX**, dirección 403). A esto se debe sumar los tiempos previo y posterior a la falta. Si se parametriza el tiempo de la entrada binaria con ∞ , la memorización se mantiene activa mientras la entrada binaria esté activada (estáticamente), pero hasta un máximo de **T MAX** (dirección 403).

2.1.4.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
401	INICI. PERTURB.	Memo.con arr. Memo con DISP. Inicio con DISP	Inicio con DISP	Inicio de la perturbografía
403	T MAX	0.30 .. 10.00 s	10.00 s	Tiempo duración de perturbografía T -máx
404	T. PREFALTA	0.05 .. 5.00 s	5.00 s	Tiempo prefalta
405	T. POSTFALTA	0.05 .. 2.00 s	2.00 s	Tiempo postfalta
406	T. EXTERN	0.10 .. 10.00 s; ∞	10.00 s	Tiempo de perturbograf. con inicio ext.

2.1.4.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	Ini. pert.	Intl	Inicio perturbografía de test (marca)
4	>Inic.perturb	AI	>Inicio perturbograf.activación externa
30053	Perturb.en proc	AS	Perturbografía en proceso

2.1.5 EN100-Módulo 1

2.1.5.1 Descripción funcional

Mediante el **EN100-Módulo 1** se puede realizar una integración de los equipos 7VE61 y 7VE63 en redes de comunicación de 100 MBit de sistemas de control y automatización según la norma IEC 61850. Esta norma facilita la comunicación ininterrumpida de los equipos sin gateways ni convertidor de protocolo. De este modo, se pueden utilizar SIPROTEC 4 equipos abiertos e interoperativos incluso en entornos correspondientemente heterogéneos. Aparte de la integración al sistema de control, también se puede realizar utilizando este interface la comunicación con DIGSI y la red de intercomunicación entre equipos con GOOSE.

2.1.5.2 Indicaciones de ajuste

Selección de interfaces

Para el funcionamiento del módulo de interface de sistema Ethernet (IEC 61850, **EN100-Módulo 1**) no se requieren ajustes. Si es que el equipo dispone, según el número de pedido, de un módulo de este tipo, este módulo es preconfigurado automáticamente al **Interface B** como interface disponible.

2.1.5.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
009.0100	Fallo módulo	Intl	Fallo módulo EN100
009.0101	Fallo Link1	Intl	Fallo Link EN100 canal 1 (Ch1)
009.0102	Fallo Link2	Intl	Fallo Link EN100 canal 2 (Ch2)

2.2 Funciones de sincronización

El dispositivo de sincronización representa la función principal en los equipos 7VE61 y 7VE63. Una alta confiabilidad y sus flexibles posibilidades de adaptación a las condiciones de la instalación permiten diferentes casos de aplicación. Se cubren los siguientes modos de operación:

- Verificación de sincronismo
- Acoplamiento de redes síncronas
- Acoplamiento de redes asíncronas
- Acoplamiento de líneas/barras sin tensión

2.2.1 Descripción funcional

La función de sincronización comprueba en el acoplamiento de un generador y la red o entre dos redes si el cierre es admisible y no significa un peligro para el generador o la estabilidad de la red. Para esto se comprueba si las tensiones de las redes a sincronizar son concordantes entre si dentro de determinados límites.

2.2.1.1 Conexión y definiciones

Según la variante del equipo existen posibilidades de parametrización para ocho diferentes funciones de sincronización como máximo. A continuación se describe la función y modo operativo en base a la 1ra función de sincronización (**Grupo 1 de sincronización**). Para el 2do hasta 8vo grupo funcional son válidas las mismas indicaciones.

Para lograr un funcionamiento correcto de los equipos de sincronización 7VE61 y 7VE63, se deben observar las particularidades en la conexión de los circuitos del transformador y de la bobina de cierre del interruptor.

En la figura 2-1 se muestra un ejemplo de una conexión trifásica. La tensión de medida utilizada para la función de sincronización es la tensión fase-fase U_{L12} . Esta tensión debe ser conectada en el lado 1 de las entradas de tensión U_a y U_b y en el lado 2 de las entradas de tensión U_d y U_e . Ya que el sentido del devanado de las entradas de tensión U_b y U_e es contrario al de las otras entradas, se realiza la conexión de la segunda entrada correspondiente (U_b y U_e) con polaridad contraria (es decir, de manera antiparalela). Estas entradas giradas en 180° entre si en cada lado deben sumarse siempre a cero. Esto permite una supervisión permanente de los circuitos de medida, es decir, de la cadena de medida completa desde los circuitos de los transformadores de tensión hasta las memorias de los valores de medida.

En la tercera entrada de medida correspondiente se puede conectar, en redes trifásicas, una segunda tensión fase-fase (tensión U_{L23}) que – junto con la primera tensión correspondiente – posibilita el control de las secuencias de fases. En redes bifásicas o monofásicas (16,7 Hz) se deja la tercera entrada de tensión libre (ver ejemplo de conexión en el anexo A.3).

El equipo también puede ser aplicado en conexión V, utilizando dos tensiones fase-fase (ver ejemplos de conexión en el anexo A.3).

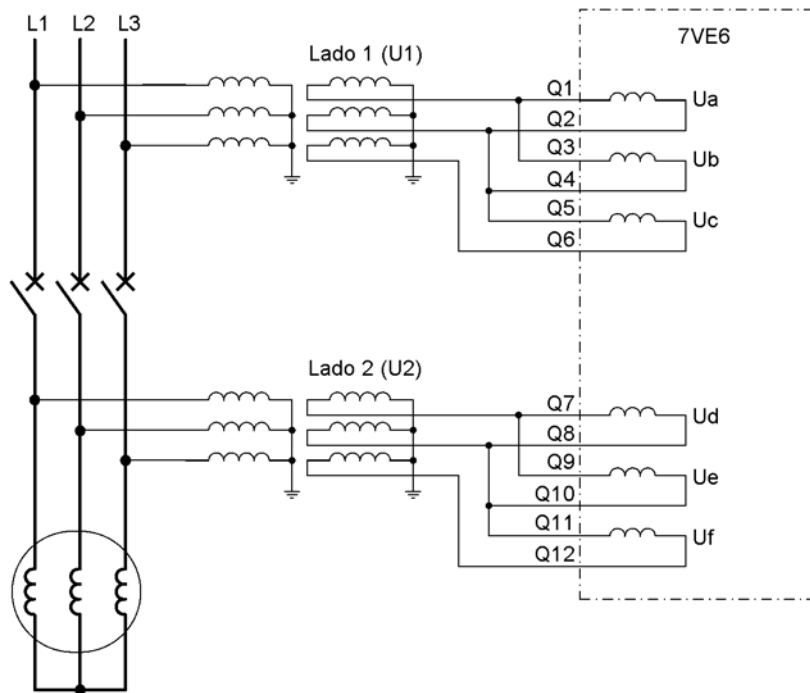


Figura 2-1 Conexión a transformadores de tensión trifásicos (conexión estándar)

Un modo de conexión posible, especial para la verificación de sincronismo, se aclara más adelante en esta descripción funcional.

Para asegurar la doble canalidad y la utilización de la funcionalidad de supervisión se debe utilizar para la orden de cierre exclusivamente las salidas de relé SB1 y SB2. Una conexión típica se muestra en la figura 2-2.

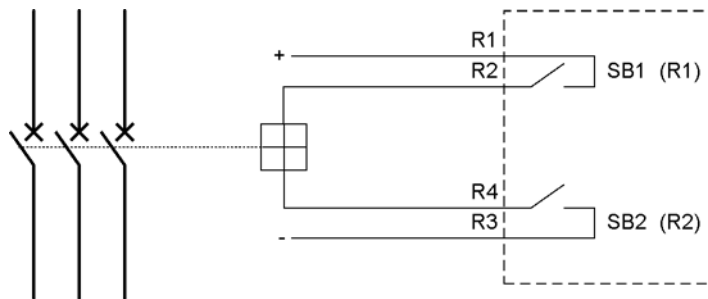


Figura 2-2 Interconexión de los relés para la orden de cierre

La definición de las magnitudes es importante para la comprensión de las consideraciones siguientes. De acuerdo a la figura 2-1, el lado 1 es el lado de referencia. Éste lleva el índice 1. De esta manera se caracteriza para la tensión U_1 , la frecuencia f_1 y el ángulo de fase α_1 . Para el lado a sincronizar se define el índice 2. Por lo tanto, las magnitudes eléctricas del lado 2 son la tensión U_2 , la frecuencia f_2 y el ángulo de fase α_2 .

Las magnitudes de diferencia se establecen en orientación a la definición del error de medida absoluto ($\Delta x = \text{valor medido} - \text{valor real}$). El valor de referencia y por lo tanto el valor real es el lado 1. De esta manera resultan las siguientes especificaciones de cálculo.

Diferencia de tensión $dU = U_2 - U_1$

Un resultado positivo significa que la tensión U_2 es mayor que la tensión U_1 . De manera contraria, el resultado es negativo.

Diferencia de frecuencia $df = f_2 - f_1$

Un resultado positivo significa, por ejemplo, que la frecuencia del generador es mayor que la frecuencia de la red. Esto sería el caso sobresíncrono. Si existen condiciones subsíncronas, el resultado de la diferencia de frecuencia es negativo.

Diferencia de ángulo de fase $d\alpha = \alpha_2 - \alpha_1$

La representación se limita a $\pm 180^\circ$. Un resultado positivo significa que α_2 gira con fase **adelantada** como máximo en 180° . Con resultado negativo, α_2 gira con fase **atrasada** como máximo en 180° . La relación se muestra en la figura 2-3. El ángulo de fase α_1 se coloca como sistema de referencia en el eje cero.

Si las redes son asíncronas y la frecuencia f_2 es mayor que f_1 , esto significa para el ángulo $d\alpha$ que éste varía desde el valor negativo hacia cero y luego hacia el valor positivo. Como se muestra en la figura 2-3, el sentido de rotación es contrario al reloj (matemáticamente positivo). Para $f_2 < f_1$ la dirección de rotación es en sentido del reloj. En la visualización del sincronoscopio en el navegador WEB (ver „Soporte de puesta en marcha“) se ha girado la representación en la figura 2-3, para mantener la dirección de rotación usual de los sincronoscopios convencionales ($f_2 > f_1$ — rotación angular en sentido del reloj).

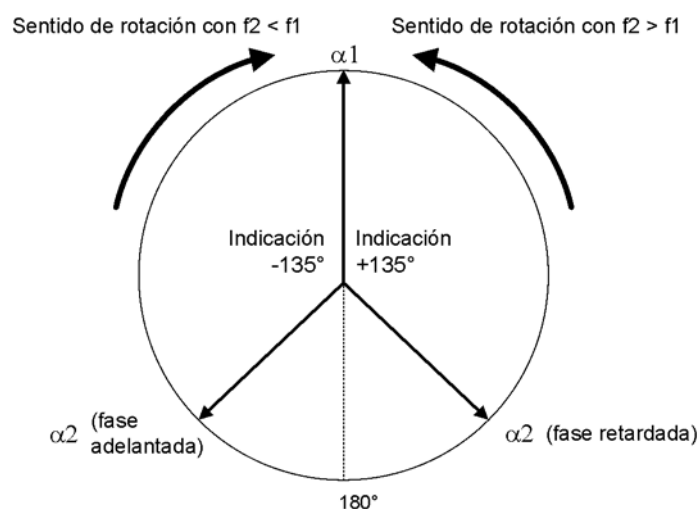


Figura 2-3 Representación de la diferencia de ángulo de fase $d\alpha$

Para los parámetros de ajuste se ha acordado sólo valores positivos. Para obtener una caracterización inequívoca de los parámetros de ajuste se ha modificado ligeramente la descripción anterior de los valores de medida. Se utilizan desigualdades. La representación se aclara en el ejemplo de la diferencia de tensión. Para permitir ajustes asimétricos, se requieren 2 umbrales de ajuste.

Un valor positivo para dU resulta de la relación $U_2 > U_1$. El parámetro de ajuste, por ejemplo, para redes asíncronas es **dU ASIN $U_2 > U_1$** (dirección 6130). Para el 2do parámetro de ajuste que corresponde a un dU negativo, es válida la desigualdad $U_2 < U_1$. El parámetro de ajuste correspondiente para redes asíncronas es **dU ASIN $U_2 < U_1$** (dirección 6131).

Análogamente se procede para la diferencia de frecuencia y el ángulo de diferencia de fases.

2.2.1.2 Sincronización incluyendo transformadores de potencia

También existen instalaciones en las cuales se encuentran transformadores de potencia entre los puntos de medida de tensión del interruptor a sincronizar. Esto es posible, por ejemplo, en conexiones de bloque donde se sincroniza con el interruptor de alta tensión (ver figura 2-4).

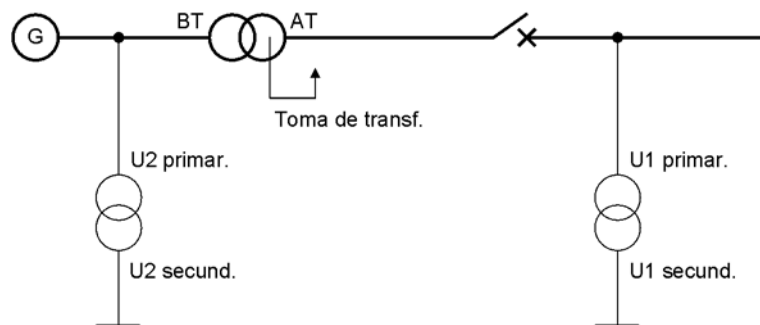


Figura 2-4 Sincronización mediante un transformador

Los equipos 7VE61 y 7VE63 consideran mediante el ajuste del parámetro 6122 **ADAPT. ANGULAR** el giro de ángulo de fase de los vectores de tensión y con esto el grupo vectorial del transformador de potencia. En transformadores con conmutador de tomas también se puede comunicar al equipo la posición de toma, por ejemplo, mediante codificación binaria u otras codificaciones (implementado en el 7VE63). Si existen divergencias respecto a la relación de transformación nominal, se adapta la amplitud correspondientemente.

Además de mediante entradas binarias, se puede transmitir al equipo la información de la posición de tomas también mediante el interface serie (por ejemplo, Profibus DP). La vinculación de la información binaria de posición de tomas del bus con las entradas binarias lógicas debe ser realizada mediante CFC (módulo Connect).



Nota

En los transformadores de potencia con conmutadores de tomas para una regulación transversal o longitudinal no se puede corregir el giro angular adicional en la tensión. Aquí se debe sincronizar siempre con la posición nominal del conmutador de tomas (sin giro angular). Una sincronización sin restricciones siempre es posible si en ambos lados del interruptor se encuentran transformadores de tensión.

2.2.1.3 1¹/₂ canales y 2 canales

Mediante la multicanalidad se logra una alta seguridad y disponibilidad en los equipos 7VE61 y 7VE63. Para esto se efectúa una determinación Dos-de-dos. Para la orden de cierre deben estar cumplidas siempre dos condiciones independientes. En los equipos 7VE61 y 7VE63 se realiza la determinación Dos-de-dos de maneras diferentes. La figura siguiente muestra la estructura en principio de dos formas de operación utilizadas.

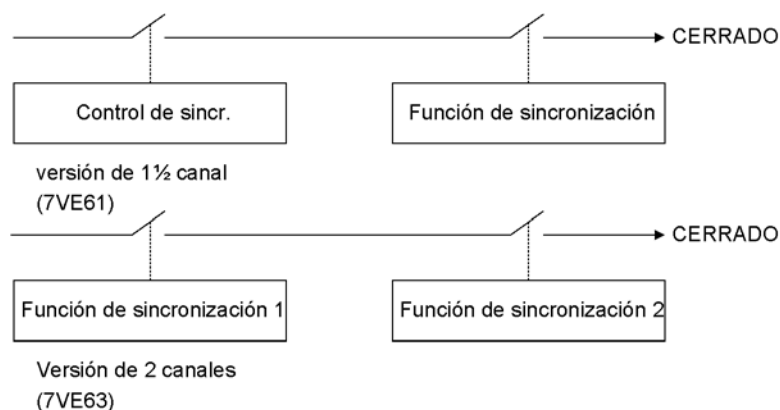


Figura 2-5 Principio de canalidad múltiple

Para poder diferenciar ambos procedimientos se han definido los términos 1¹/₂ canalidad y doble canalidad. Éstos se aclaran a continuación.

1¹/₂ canalidad

En la versión de 1¹/₂ canales del 7VE61 la función de sincronismo genera la orden de cierre. La función de verificación de sincronismo sirve como criterio de autorización y es ajustada en los límites de supervisión con mayor tolerancia. La dependencias existentes para los valores de ajuste por el ángulo de autorización, la diferencia de frecuencia admisible y el tiempo de cierre del interruptor restringen parcialmente el rango de trabajo del 7VE61 frente al 7VE63 de doble canalidad (ver indicaciones de ajuste de la verificación de sincronismo).

Doble canalidad

En la versión de doble canalidad del 7VE63 operan simultáneamente dos procedimientos que son independientes el uno del otro. La orden de cierre es generada cuando ambos procedimientos deciden simultáneamente el CIERRE. La consistencia de la estructura de doble canalidad del equipo se representa en la figura siguiente.

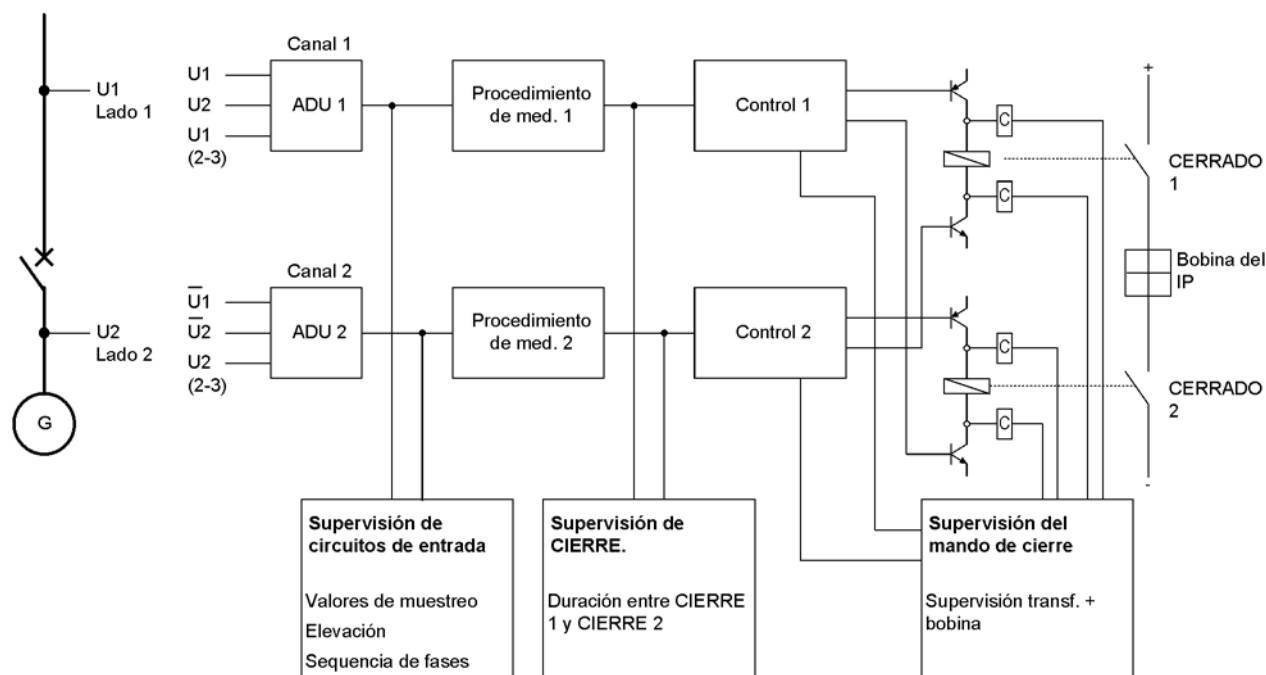


Figura 2-6 Versión de dos canales

Multicanalidad consistente

Para garantizar la alta seguridad y disponibilidad no solamente se han diseñado diversos módulos de software sino también se han duplicado los componentes básicos del hardware. Según la figura 2-6 y la figura 2-1 las entradas de tensión ($U1$ y $\bar{U1}$ así como $U2$ y $\bar{U2}$) están duplicadas y son conducidas a dos convertidores analógico-digital. El procedimiento de medida 1 opera exclusivamente con las tensiones $U1$ y $U2$ y el procedimiento de medida 2 con las tensiones invertidas en 180° ($\bar{U1}$ y $\bar{U2}$). En la versión de $1\frac{1}{2}$ canales se realiza en el procedimiento 1 la función de verificación de sincronismo y en el procedimiento 2 la función de sincronización. En la versión de doble canalidad se opera en el procedimiento 1 y en el procedimiento 2 correspondientemente con diferentes algoritmos de sincronización.

Si ambos procedimientos deciden un CIERRE, se otorga la autorización para el accionamiento de los transistores de conmutación. Se accionan dos relés de cierre por 2 transistores correspondientes. De esta manera se evita una reacción intempestiva en caso que un transistor estuviese fundido. Otro concepto de seguridad adicional se muestra en la figura 2-6 con el accionamiento cruzado de los relés por parte de los procedimientos de medida. Con los contactos de ambos relés se realiza el accionamiento de la bobina de cierre. La conexión externa debe ser realizada de tal manera que el polo positivo y el polo negativo sean conectados separadamente.

Proced. medida

Para conformar la multicanalidad se aplican dos algoritmos de medida diferentes. De esta manera se excluyen actuaciones intempestivas en caso que existieran errores sistemáticos. Además, los procedimientos de medida han sido realizados por diferentes programadores, son procesados en tareas independientes y utilizan diferentes espacios de memoria.

Los filtros FIR (Finite Impulse Response), realizados de maneras diferentes, constituyen una función central que se caracteriza por una respuesta de impulso definida, por linealidad de fases y alta estabilidad. El diseño de filtros ha sido realizado de tal manera que las componentes continuas y las señales interferentes de alta frecuencia divergentes de la frecuencia nominal sean suprimidas. Además, el "filtro de decimación" existente en los convertidores analógico/digital contribuye en la supresión de señales interferentes.

Una visión general sobre el procedimiento de la medida se da en la tabla siguiente.

Tabla 2-1 Visión general de los 2 procedimientos

	Procedimiento 1	Procedimiento 2
Medida de tensión	Con dos filtros FIR ortogonales (longitud de filtro 1 período y corrección de frecuencia) se determina la componente real e imaginaria del vector de tensión. De este cálculo resulta la determinación de la amplitud (onda fundamental).	Con dos filtros FIR ortogonales (longitud de filtro 1,25 período, realizados mediante 2 filtros parciales de tiempo desplazado y una corrección de frecuencia) se determina la componente real e imaginaria del vector de tensión. De este cálculo resulta la determinación de la amplitud (onda fundamental).
Medida de frecuencia	Aplicando un procedimiento de filtrado con un filtro paso-banda previo de orden 60 (= 3 períodos de filtro) se efectúa el cálculo de la frecuencia. El procedimiento de medida tolera divergencias de la frecuencia nominal	Mediante una medida de la diferencia de ángulo de los vectores de tensión (intervalo delta de 3 períodos). En caso de divergencias de la frecuencia nominal se efectúa correcciones respectivas.
Medida de ángulo	Mediante los vectores corregidos en la frecuencia del filtro FIR anterior se determina el ángulo por arctan.	Mediante los vectores corregidos en la frecuencia del filtro FIR anterior se determina el ángulo por arctan.
Cierre de „redes asíncronas“	La condición de cierre es el ángulo; con la magnitud de medida Δf se convierte el tiempo de cierre del interruptor en un ángulo; si el ángulo medido coincide con el „ángulo del IP“, se efectúa el cierre.	La condición de cierre es el tiempo; mediante Δf se convierte $\Delta \alpha$ en un tiempo; si el tiempo proporcional al ángulo coincide con el tiempo de cierre del IP, se efectúa el cierre

2.2.1.4 Procedimientos de supervisión

En la figura 2-6 se representan procedimientos esenciales de supervisión que se aclaran a continuación. Las magnitudes de medida son conducidas a dos convertidores analógico-digital (ADU) de los cuales el segundo ADU procesa las magnitudes invertidas en 180° ($\overline{U1}$; $\overline{U2}$). Los procedimientos de supervisión comprueban la plausibilidad de todos los circuitos del convertidor incluyendo la detección interna así como la memorización y en caso de discrepancias se bloquean los procedimientos de medida.

En la **supervisión de valores de muestreo** se procesan para la tensión U1 y U2 por cada muestreo las ecuaciones siguientes:

$$|u1(k) + \overline{u1}(k)| \leq \Delta u$$

$$|u2(k) + \overline{u2}(k)| \leq \Delta u$$

Si se sobrepasa una tensión admisible Δu , se supone un error en la detección o memorización de valores de medida (transformador de tensión, ADU, memoria). Si este error ocurre en forma múltiple, se genera por cada canal un aviso de fallo (25037 „Sinc Error U1“; 25038 „Sinc Error U2“) y se bloquea la sincronización.

Esta supervisión de canales se aplica sólo en la configuración como equipo de sincronización. Esta supervisión no está prevista para aplicaciones monofásicas de verificación de sincronismo.

Con la **supervisión de elevación** (supervisión de la continuidad de datos) se debe detectar un vuelco de los bits de valor superior que podrían representar un valor de muestreo alto y por lo tanto producir errores del valor absoluto y del ángulo. Las causas posibles son: Error en el ADU, error de memoria o interferencia acoplada (CEM). Se supervisan los valores de muestreo consecutivos de acuerdo a la relación siguiente

$$|ua(k) - ua(k-1)| \leq \Delta u_{\text{máx}}$$

$$|ub(k) - ub(k-1)| \leq \Delta u_{\text{máx}}$$

$$|ud(k) - ud(k-1)| = \Delta u_{\text{máx}}$$

$$|ue(k) - ue(k-1)| = \Delta u_{\text{máx}}$$

Si se sobrepasa un número de perturbaciones por período, se efectúa un bloqueo de la orden de CIERRE y se genera un aviso (25054 „Sinc Err. Dat.“).

Esta supervisión se aplica sólo en la configuración como equipo de sincronización. Esta supervisión no está prevista para aplicaciones monofásicas de verificación de sincronismo.

En la figura 2-6 no representada, está activa una **supervisión ADU** adicional para la entrada U1 y U2. Esta supervisión tiene efecto en todas las variantes de conexión. Para esto está conectado correspondientemente el cuarto canal analógico libre del ADU. Por cada valor de muestreo se controla la entrada de tensión Ua (corresponde a U1) y Ue (corresponde a U2) si concuerdan con los canales originales del otro ADU.

$$|ua(k)_{\text{ADU1}} - ua(k)_{\text{ADU2}}| \leq \Delta u$$

$$|ue(k)_{\text{ADU1}} - ue(k)_{\text{ADU2}}| \leq \Delta u$$

Si se sobrepasan los valores límite, se efectúa un bloqueo de la función de sincronización y simultáneamente la desactivación del equipo (se acciona el contacto vivo) ya que se supone un fallo en los ADUs. Al mismo tiempo se genera un aviso de fallo (25036 „Fallo Conv. AD“).

Con el **control de secuencia de fases** se detectan, entre otros fallos, los errores de conexión. Este control es efectivo si se ha realizado una conexión multifásica (ver figura 2-1) y el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** está ajustado con **L1 L2 L3** para una secuencia de fases positiva o con **L1 L3 L2** para una secuencia de fases negativa. Si se detectan para ambas entradas U1 y U2 diferentes secuencias de fases o secuencias contrarias al ajuste, se efectúa un bloqueo de la función de sincronización y se generan los avisos respectivos (25039 „SincErr.SecFaU1“; 25040 „SincErr.SecFaU2“). Por razones de control se señala para ambas entradas la secuencia de fases como valor de medida.

En los procedimientos de medida 1 y 2 se representan los algoritmos de medida y las funciones lógicas. En conformidad a la doble canalidad se utilizan diferentes procedimientos de medida para excluir reacciones intempestivas funcionales debido a un error (sistemático) por parte de un procedimiento. Además intervienen otros procedimientos de respaldo. Una supervisión de CIERRE controla la **simultaneidad** de ambos procedimientos de medida. Si ambos procedimientos no generan una orden de cierre dentro de un tiempo determinado, se produce una cancelación de la sincronización y se genera un aviso („Si SupCIER alfa“).

Además se supervisa si ambos procedimientos de medida operan en el mismo modo (SÍNCRONO o ASÍNCRONO). Si esto no es el caso, se genera un aviso „SincSuperv asim“ y no se efectúa ninguna orden de cierre. Si este estado permanece un minuto, se interrumpe la sincronización con el aviso de fallo, por ejemplo, „Si1 Fallo“.

Para proseguir con la sincronización se debe activar nuevamente la entrada de inicio. Estas supervisiones son efectivas en el modo de funcionamiento a dos canales.

Reacciones intempestivas en el **control de los relés** se evitan mediante un accionamiento de los relés de CIERRE por dos canales. Aquí ambos procedimientos de medida accionan los transistores en forma cruzada. Además, la función de supervisión de accionamiento de bobinas opera en segundo plano. Para esto se activan los transistores individualmente y se controla la reacción. De esta manera se detectan interrupciones y transistores fundidos. Si se detecta un fallo, se efectúa inmediatamente un bloqueo del equipo y se genera el aviso correspondiente („Fallo Relé R1“ o „Fallo Relé R2“).

Además, se da soporte a la supervisión mediante una **prueba de plausibilidad de los valores de ajuste**, así como en la **selección del grupo funcional de sincronización** :

- Comprobación de un grupo funcional unívoco (sólo puede estar seleccionado uno)
- Comprobación de la configuración (combinaciones monofásicas/multifásicas no son permitidas)
- Comprobación de la parametrización (límites válidos)
- Evaluación de las supervisiones

Si la selección de un grupo funcional de sincronización es nula o múltiple, se genera el aviso „Sinc1 act“. Al iniciarse la sincronización se genera aquí el aviso „Sinc Err. grupo“.

En caso de errores de configuración se desactiva el aviso „Sinc1 act“ y se produce el aviso „Sinc Err.Config“.

En relación a la parametrización se comprueban ciertos valores umbrales y ajustes de los grupos funcionales seleccionados. Si aquí existe un estado no plausible, se retira el aviso „Sinc1 act“ y se genera adicionalmente el aviso de error „Si1 ErrPar“.

Si se señala al equipo mediante entradas binarias un fallo del transformador de tensión „>UaTransf.Fallo“ hasta „>UfTransf.Fallo“ (reacción del relé magnetotérmico), no se inicializa la sincronización. Aquí se debe controlar que de las 6 entradas binarias disponibles se haya configurado realmente aquellas cuyas tensiones asignadas Ua hasta Uf sean utilizadas para la sincronización.

Durante una parametrización del equipo (aviso „Parám. level 2“), por razones de seguridad, no está permitido efectuar una sincronización.

Todas estas funciones producen una cancelación y un reset de la función de sincronización.

Una vista general de todas las supervisiones se encuentra en la sección 2.5.

2.2.1.5 Puntos de sincronización múltiples

Según el volumen de pedido (ver tabla 2-2) pueden ser operados diversos puntos de sincronización. Aquí se almacenan para cada interruptor a sincronizar los parámetros de ajuste en los grupos funcionales de sincronización ya mencionados. En la versión de capacidad máxima el 7VE63 opera hasta con 8 puntos de sincronización. La selección se efectúa por entrada binaria o por el interface serie.

Tabla 2-2 Número máximo de grupos funcionales de sincronización.

Equipo	7VE61*			7VE63*		
14. Posición del número de pedido	A	B o C	D	A	B o C	D
Número de los grupos funcionales	3	2	4	3	2	8

También se pueden utilizar varios grupos funcionales de sincronización para un punto de sincronización/objeto de mando si se debe sincronizar con diferentes parámetros. Entonces, la asignación necesaria entre el objeto de mando y el grupo SINC debe ser realizada en forma dinámica por una de las entradas binarias „>Sinc1 act“ hasta „>Si8 act.“, dependiendo del grupo funcional con el cual se debe trabajar.

Si la asignación del grupo funcional de sincronización al objeto de mando es inequívoca, no se requieren las entradas binarias.

En caso de una selección múltiple del mismo grupo SINC, se genera el aviso de error („Sinc Err. grupo“).

Sincronización de unidades de generación

Para la sincronización de unidades de generación de gran volumen se recomienda esencialmente aplicar un equipo de sincronización (7VE63) por unidad. De esta manera resultan dos puntos de sincronización típicos. El interruptor del generador y el interruptor de la red.

La conexión del equipo de sincronización a los transformadores de tensión o a los interruptores se realiza mediante relés auxiliares externos. Al seleccionar el puesto de sincronización se realiza la conexión de las magnitudes de medida y la conexión al interruptor a sincronizar. Después se inicia el proceso de sincronización. Por principio, el equipo posibilita una sincronización de prueba. Para esto se debe activar, aparte de la entrada de inicio (aviso 222.2011 „>Sinc Inicio“), la entrada de puesta en marcha (PEM) para la sincronización de prueba (aviso 222.2340 „>Sinc Prue (PeM)“).

La funcionalidad de lógica posibilita también que el equipo de protección asuma la activación de los relés de conmutación. Para esto se debe prever la lógica correspondiente según la aplicación. Este método es ventajoso para la activación del equipo de sincronización mediante el interface serie.

2.2.1.6 Campo de trabajo/ Valores de medida

Área de trabajo

El campo de trabajo de la función de sincronización está definido por los límites de tensión parametrizables **Umín** y **Umáx**, así como por la banda de frecuencia predeterminada $f_N \pm 3 \text{ Hz}$.

Si se inicia la medida y si una o ambas tensiones se encuentran fuera del campo de trabajo o si una de las tensiones abandona el campo de trabajo, esto es señalizado por los avisos correspondientes („Sinc f1>>“, „Sinc f1<<“, „Sinc U1>>“, „Sinc U1<<“, etc.).

Val. med.

Los valores de medida de la función de sincronización se visualizan en sus rangos de valores primarios, secundarios y en tanto por ciento. La señalización y la actualización de los valores de medida se efectúan sólo durante una llamada de la función de sincronización.

Se señalizan individualmente:

- Valor de tensión de referencia U1
- Valor de la tensión U2 a sincronizar
- Valores de frecuencia f1 y f2
- Diferencias de tensión, frecuencia y ángulo
- Secuencia de fases de U1 y U2
- el grupo funcional activo de sincronización

En las variantes de equipo con pantalla de cuatro líneas existen cuadros básicos preestablecidos que muestran en diferentes combinaciones una parte de los valores de medida mencionados anteriormente en un cuadro en resumen (ver anexo A.4).

2.2.1.7 Verificación de sincronismo

La función de verificación de sincronismo se utiliza, por ejemplo, para proporcionar en una maniobra manual o sincronización manual, por razones de seguridad, una autorización adicional.

En este modo de funcionamiento se comprueban las magnitudes ΔU , Δf y $\Delta \varphi$ antes del acoplamiento de ambas redes. Alcanzándose los valores de ajuste se genera una orden de autorización durante el tiempo en el cual estén cumplidas todas las condiciones de sincronismo, pero por un tiempo ajustable.

La lógica correspondiente se representa en la figura 2-7.

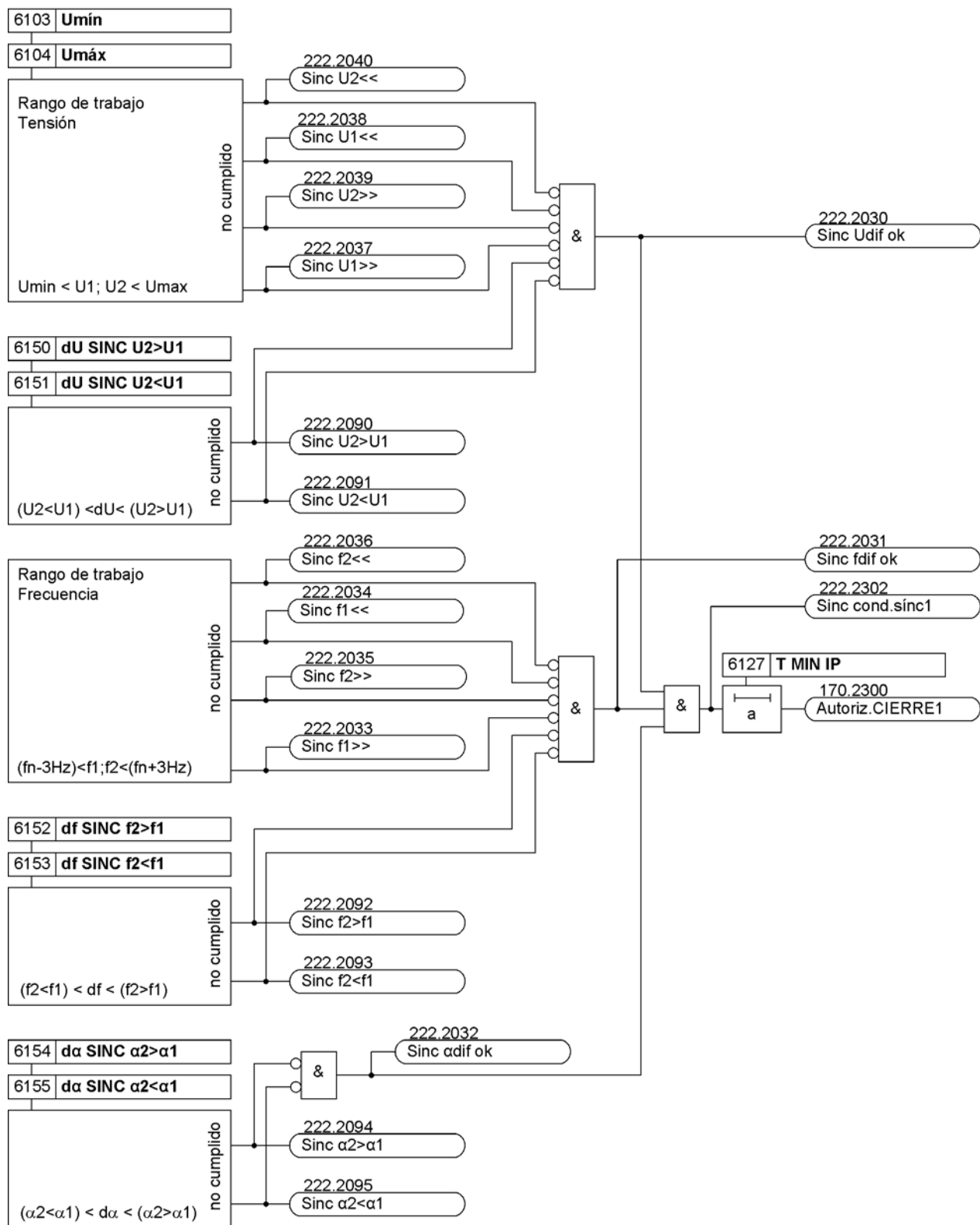


Figura 2-7 Diagrama lógico de la función de verificación de sincronismo (representación para un canal)

Si se cumple con las condiciones correspondientes, se generan los avisos „Sinc Udif ok“, „Sinc fdif ok“ y „Sinc αdif ok“.

Los avisos representados en la parte izquierda del diagrama lógico dan información si las condiciones generales están cumplidas o no. Para mejor entendimiento se aclara este tipo de avisos en dos ejemplos. El aviso „Sinc U2<<“ da información que la tensión U2 está fuera del rango de trabajo y es menor que el umbral mínimo ajustado. El aviso „Sinc U2<U1“ es generado si la diferencia de tensión está fuera de los límites de ajuste. Aquí no se alcanza el valor de ajuste inferior 6151 **du SINC U2<U1**. En este aviso se encuentra indirectamente la información que para efectuar una sincronización con éxito se debe elevar necesariamente la tensión U2. Por lo tanto, se puede aplicar este tipo de avisos para los avisos remotos. Esto es útil si se debe sincronizar redes separadas galvánicamente.

Indicación de aplicación 1

La función de verificación de sincronismo está integrada en el paquete de software del equipo de sincronización y utiliza también la lógica de cierre de la función de sincronización. Si se ha seleccionado el grupo funcional de sincronización (verificación de sincronismo) y se ha activado un requerimiento de medida o inicio, la función de verificación de sincronismo está activa y otorga una autorización si las condiciones están cumplidas. Después resulta automáticamente una desactivación del equipo. Si se debe utilizar nuevamente la autorización, se debe establecer otro requerimiento de medida. Por esta razón se recomienda en caso de una sincronización manual (cierre manual) efectuar las operaciones de accionamiento según la figura 2-8. Se selecciona por la entrada binaria el punto a sincronizar (por ejemplo „>Sinc1 act“). Con esta información se activa un software de medida interno y se comprueba las condiciones de sincronismo según la lógica anterior (figura 2-7). Con la señal de CIERRE manual se activa automáticamente un requerimiento de medida y con esto la lógica interna. Ya que en un cierre manual correcto existen condiciones de sincronismo, el equipo de sincronización expide directamente la autorización. El tiempo de transmisión interna de la señal es menor que 10 ms. Entre selección del grupo funcional de sincronización y el requerimiento de medida debe pasar al menos un tiempo de 100 ms.

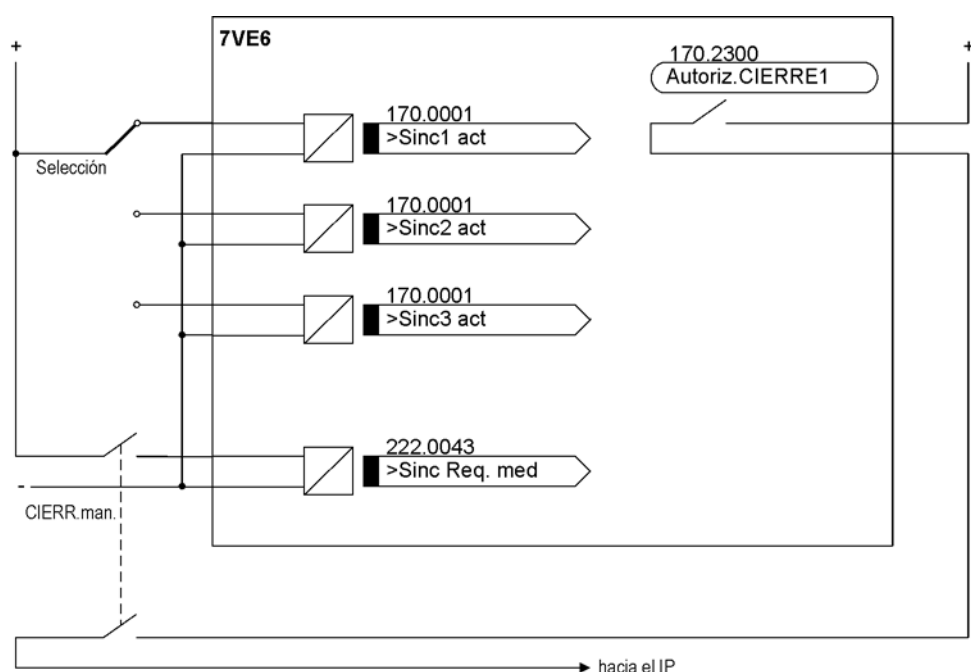


Figura 2-8 Conexión — Sincronización manual

Indicación de aplicación 2

Si desea expedir constantemente un aviso de autorización cuando las condiciones de verificación de sincronismo (ΔU , Δf , $\Delta \alpha$) están cumplidas, se debe configurar el aviso „Sinc cond.sínc1“ al contacto de autorización correspondiente. Como condición adicional, se debe activar el aviso de entrada binaria „>Blq.Autor.Sinc“. Esto puede ser realizado mediante una entrada binaria o utilizando CFC. Otra condición adicional es la selección del punto a sincronizar y el inicio de la función de verificación de sincronismo mediante un requerimiento de medida o una orden de inicio. Mientras el requerimiento de medida esté presente o la función de verificación de sincronismo esté activada y no haya sido interrumpida o el tiempo de supervisión haya transcurrido, se genera el aviso „Sinc cond.sínc1“ si las condiciones de verificación de sincronismo están cumplidas.

La figura siguiente muestra un ejemplo posible de utilización del CFC.

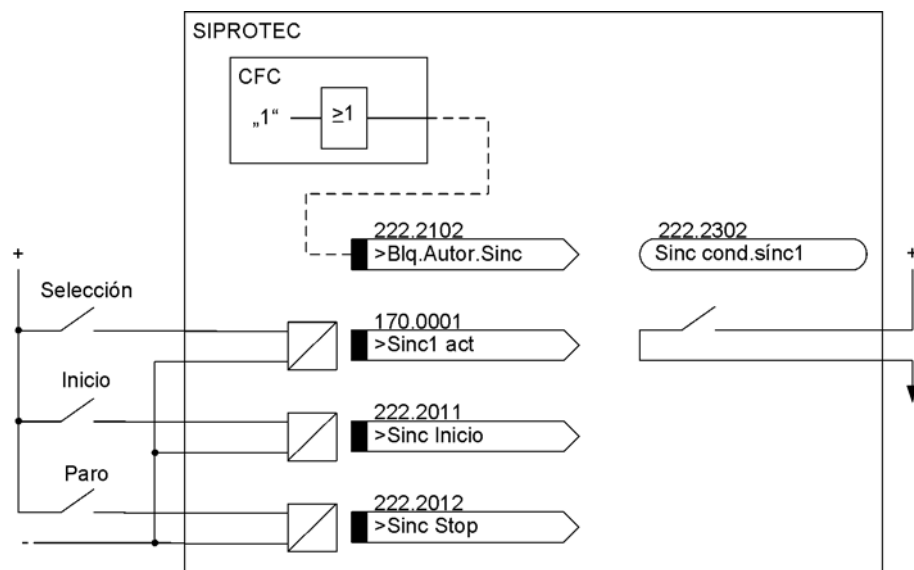


Figura 2-9 Conexión con autorización permanente

2.2.1.8 Acoplamiento de líneas/barras sin tensión

Un acoplamiento de dos redes también puede ser efectuado estando sin tensión al menos una de las dos redes. Se reconoce el estado sin tensión si la tensión de medida es menor que el umbral 6105 $U<$. Una conexión trifásica aumenta aquí la seguridad ya que las condiciones deben ser cumplidas por diferentes tensiones.

Para el control de la orden de cierre se pueden seleccionar aquí las siguientes condiciones adicionales de autorización que pueden ser determinadas juntas con la autorización de sincronismo:

SINC $U_1 > U_2 <$ =	Autorización bajo la condición que la red U_1 esté en estado con tensión y la red U_2 sin tensión.
SINC $U_1 < U_2 >$ =	Autorización bajo la condición que la red U_1 esté sin tensión y la red U_2 con tensión.
SINC $U_1 < U_2 <$ =	Autorización bajo la condición que la red U_1 y la red U_2 estén en estado sin tensión.

Cada una de estas condiciones puede ser activada o desactivada individualmente mediante parámetros o por entrada binaria, es decir, también son posibles las combinaciones (por ejemplo, autorización cuando se cumplen con las condiciones **SINC U1>U2< 0 SINC U1<U2>**).

El umbral debajo del cual se considera una red en estado sin tensión, está determinado por el parámetro **U<**. Una red es considerada en estado con tensión, si el valor de la tensión medida es superior al umbral **U>**. En una conexión multifásica y con supervisión de la secuencia de fases, todas las tres tensiones conectadas en el lado **U₁** deben estar por encima del valor umbral **U>** para que el lado **U₁** sea reconocido en estado con tensión (ver figura 2-10). En una conexión monofásica, naturalmente, sólo la tensión correspondiente debe sobrepasar al valor umbral.

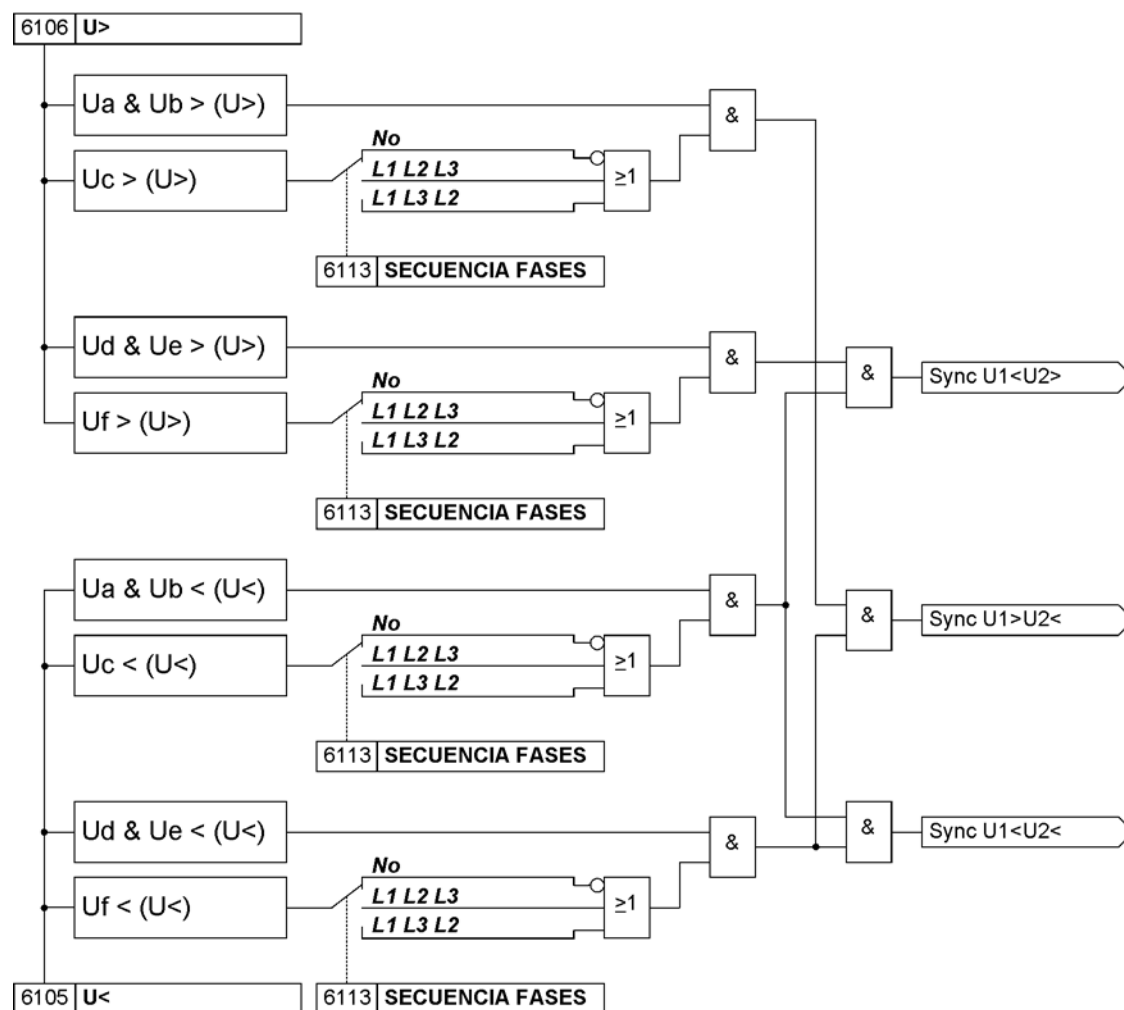


Figura 2-10 Diagrama lógico: Acoplamiento a una línea/barra sin tensión con verificación de sincronismo trifásica

Mediante un parámetro de ajuste se puede comunicar al equipo qué condición de control de cierre debe ser efectiva. Alternativamente, también es posible activar la condición correspondiente por entrada binaria. Una conexión correspondiente se muestra en la figura 2-11.

En la figura lógica, no representado, se consulta adicionalmente el interruptor magnetotérmico del transformador de tensión. Si éste está activo, fundamentalmente, no se otorga ninguna autorización. Por lo tanto, es necesario conectarlo por cable (ver ejemplos de conexión en el anexo).

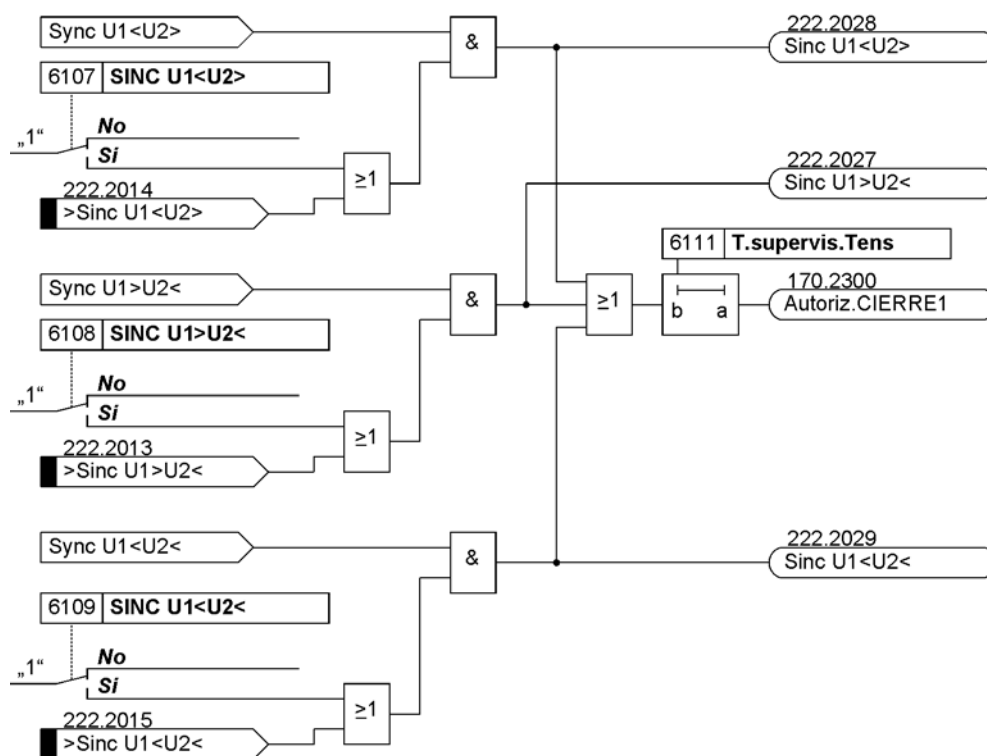


Figura 2-11 Condiciones de autorización para el acoplamiento de línea/barra sin tensión

Por ejemplo, para dar una autorización de cierre entre la red con tensión U_1 y la red sin tensión U_2 , se debe cumplir con las siguientes condiciones:

- ¿Se encuentra la tensión de referencia U_1 por encima del valor de ajuste $U_{mín}$ y $U>$, pero también por debajo del valor de tensión máximo $U_{máx}$?
- ¿Se encuentra la tensión a sincronizar U_2 debajo del valor de ajuste $U<$?
- ¿Está la frecuencia f_1 dentro del campo de trabajo admisible $f_N \pm 3$ Hz?

Después de un resultado positivo de las pruebas se genera la autorización de cierre.

Para la conexión de la red 1 en estado sin tensión a la red 2 en estado con tensión o para la conexión de la red 1 en estado sin tensión a la red 2 en estado sin tensión, las condiciones son correspondientes.

Los avisos pertenecientes que señalizan la autorización con la condición respectiva son „Sinc $U_1>U_2<$ “, „Sinc $U_1<U_2>$ “ y „Sinc $U_1<U_2<$ “.

Mediante las entradas binarias „ $>Sinc U_1>U_2<$ “, „ $>Sinc U_1<U_2>$ “ y „ $>Sinc U_1<U_2<$ “ se pueden fijar las condiciones de autorización también externamente, si la sincronización es activada externamente.

Bajo el parámetro **T. supervis. Tens** (dirección 6111) se puede ajustar un tiempo de supervisión durante el cual las condiciones adicionales de autorización para un cierre en un estado libre de tensión, deberán haberse cumplido antes de que se autorice el cierre.

Bloquear

Es posible bloquear el bloque funcional de sincronización completo a través de la entrada binaria „>Sinc1bloq“. Este estado es señalizado por el aviso „Sinc1 bloq“. Con el bloqueo se finaliza la medición y se reinicia la función total. Una medición nueva es posible recién mediante un requerimiento de medición nuevo.

Mediante la entrada binaria „>Blq.Autor.Sinc“ es posible bloquear solamente la señal de autorización de cierre („Autoriz.CIERRE1“). Las medidas continúan operando durante el bloqueo. El bloqueo se señala mediante el aviso „Autor.Sinc bloq“. Si el bloqueo finaliza y las condiciones de autorización todavía son válidas, entonces se genera la señal de autorización para la orden de cierre.

2.2.1.9 Acoplamiento de redes síncronas

Si dos redes acopladas galvánicamente están conectadas en paralelo, estas redes son síncronas. Una característica típica de las redes síncronas es la igualdad de frecuencia ($\Delta f \approx 0$). Este estado es reconocido cuando la diferencia de frecuencia es menor que el valor de ajuste del parámetro **F SINCRO**. Si adicionalmente las condiciones $\Delta \alpha$ y ΔU están cumplidas durante el tiempo ajustado **6146 T AUTORIZACION**, se genera la orden de cierre. El diagrama lógico correspondiente con los parámetros de ajuste respectivos se muestra en la figura 2-12 para uno de ambos canales. En la versión de dos canales del 7VE63 el segundo canal está constituido idénticamente. Con un resultado positivo de todos los criterios de decisión resulta la autorización „Autoriz.CIERRE2“. Sólo la autorización de ambos canales posibilita una sincronización.

En la versión de 1 1/2 canales del 7VE61 la función de sincronismo figura como canal 1. Éste abre una ventana de medida en la cual es admisible una sincronización. Solamente si la autorización del 2do canal ocurre en esta ventana de medida, es posible una sincronización.

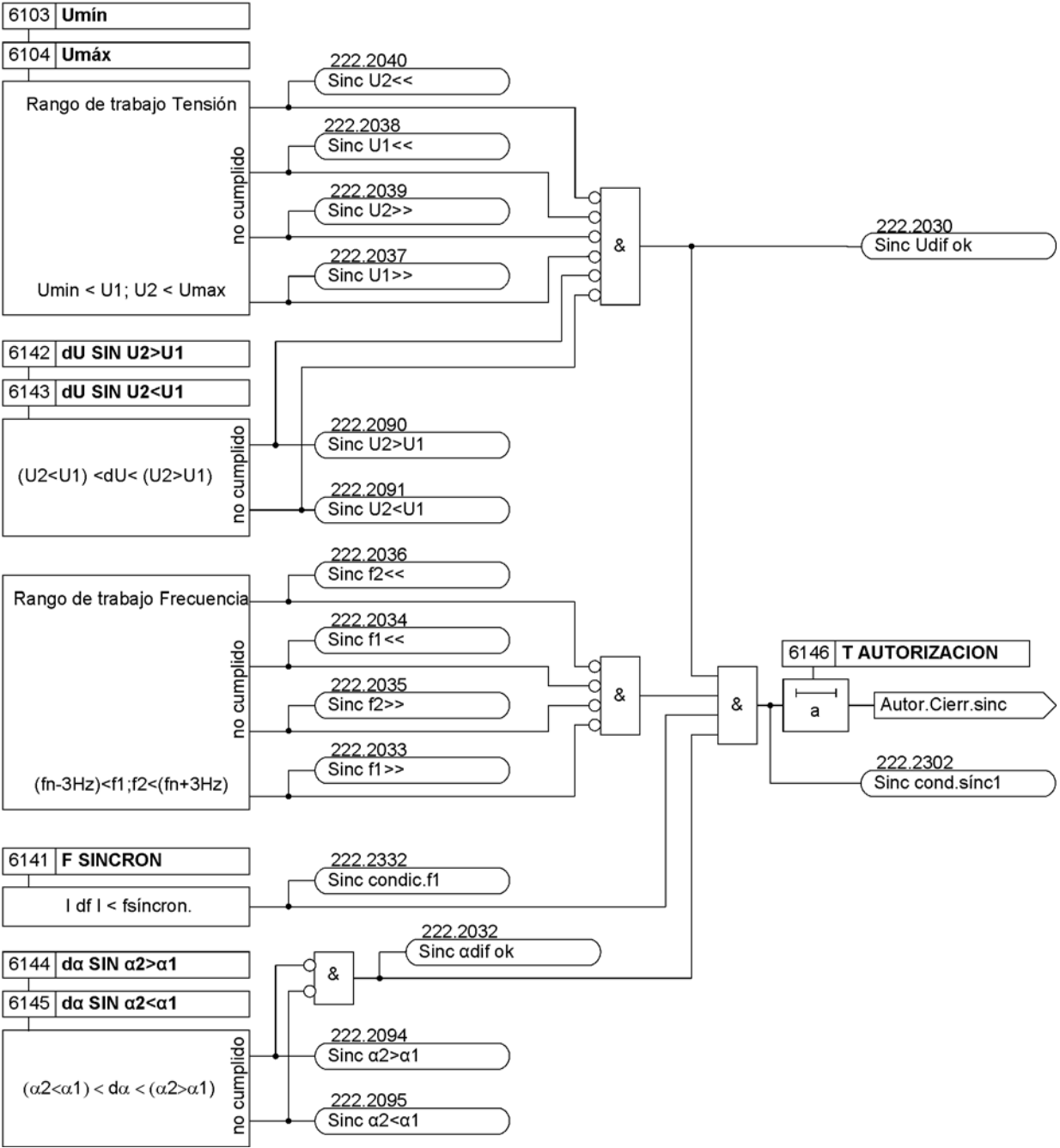


Figura 2-12 Diagrama lógico: Acoplamiento de redes síncronas (representación para el canal 1)

2.2.1.10 Acoplamiento de redes asíncronas

Este estado existe entre la red y el generador (con interruptor del generador abierto). Aquí se comprueba el cumplimiento de las condiciones de diferencia de tensión ΔU y diferencia de frecuencia Δf y se calcula, considerando la diferencia de ángulo y el tiempo propio del interruptor, el momento de la orden de cierre de tal manera que las tensiones al momento de contacto de los polos del interruptor sean iguales ($\Delta U \approx 0$, $\Delta \alpha \approx 0$).

Mediante las órdenes de posicionamiento para frecuencia y tensión (ver más abajo) se puede conducir el generador automáticamente a las condiciones de sincronismo.

Una autorización de cierre se expide si las condiciones están cumplidas de acuerdo a la figura lógica 2-13. La orden de cierre se efectúa a un momento distante al punto de sincronismo que sea equivalente al tiempo de cierre del interruptor. En la versión de dos canales del 7VE63 se realiza el procedimiento fundamental de acuerdo al diagrama lógico, también en el 2do canal. Si todas las decisiones de medida resultan positivas, el 2do canal también expide su autorización „Autoriz.CIERRE2“.

En la versión de 1^{1/2} canales del 7VE61 la función de sincronismo figura como canal 1. Este abre una ventana de tiempo en la cual debe ocurrir la orden de autorización del otro canal para posibilitar una sincronización. Aquí resultan ciertas dependencias entre los valores de ajuste para la ventana de tiempo, el tiempo de cierre del interruptor y la diferencia de frecuencia admisible (ver sección Indicaciones de ajuste 2.2.2.1).

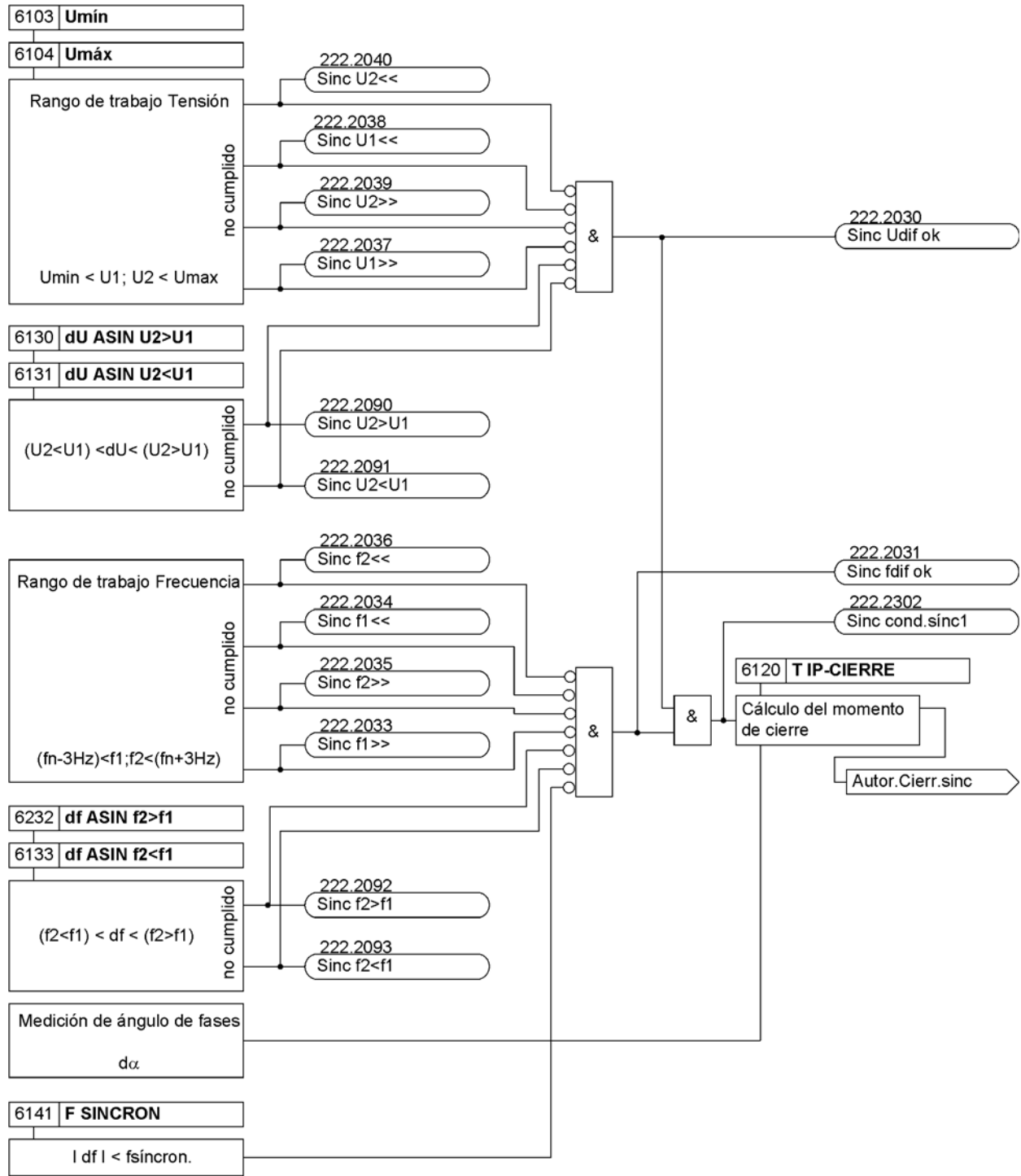


Figura 2-13 Diagrama lógico: Acoplamiento de redes asincrónicas (representación para el canal 1)

Secuencia de medida

En el 7VE63 de dos canales, las tensiones de medida son evaluadas en los dos canales según diferentes criterios de medida. Cada procedimiento de medida opera con sus propios conjuntos de valores de medida y calcula con algoritmos distintos la diferencia de las tensiones, de las frecuencias y de los ángulos.

El primer procedimiento determina el momento de cierre según el criterio de ángulo. Si todas las condiciones están cumplidas, se efectúa el orden de cierre „Autoriz.CIERRE1“. El segundo procedimiento calcula el momento de cierre por el criterio de tiempo. Si todas las vinculaciones están cumplidas, se efectúa el orden de cierre „Autoriz.CIERRE2“.

La figura siguiente muestra la determinación del momento de cierre en un acoplamiento asíncrono.

Se observa claramente la consideración del tiempo de cierre del interruptor ya que la orden de cierre es generada antes del momento de sincronismo. Ambos procedimientos son en sus comportamientos de medida prácticamente equivalentes. Estos pueden tener sin embargo alguna dispersión. Este comportamiento es supervisado. Es decir, ambos procedimientos deben generar dentro de una tolerancia la orden de cierre (ver también la sección „Supervisiones“).

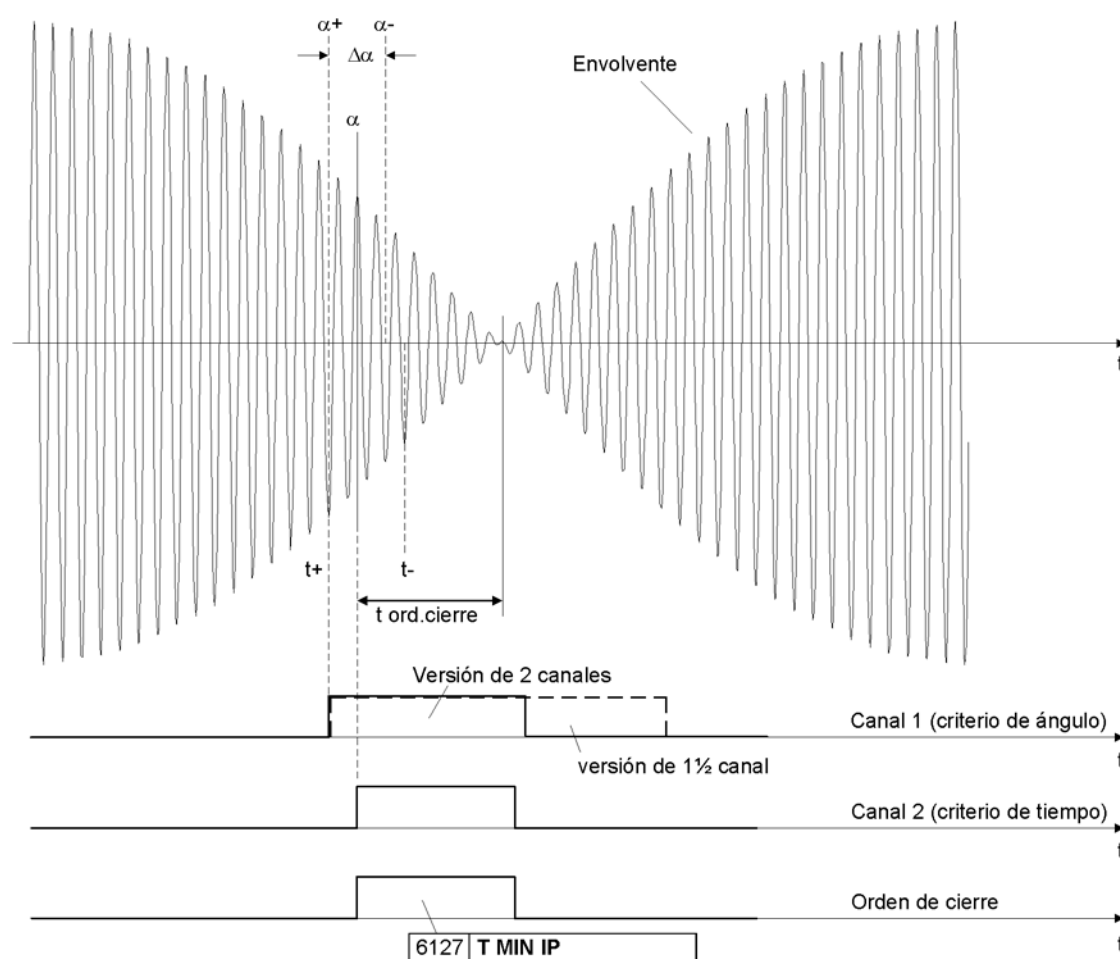


Figura 2-14 Generación de las órdenes de cierre del criterio de ángulo y el criterio de tiempo para un cierre asíncrono

Los comandos de cierre lógicos de ambos procedimientos son transferidos a dos relés (SB1 y SB2) supervisados por el hardware por cuyos contactos conectados en serie se establece la orden de cierre a la(s) bobina(s) del interruptor.

2.2.1.11 Lógica de control y evaluación

En esta sección se hace referencia en una visión general a otros componentes lógicos básicos. Por parte del control se considera el siguiente procedimiento:

- Selección del punto de sincronización (conexión de las magnitudes de medida, vinculación con el interruptor y selección del grupo funcional de sincronización)
- Inicio de la sincronización

La sincronización puede ser iniciada de diferentes maneras. Una visión general se da en la figura 2-15.

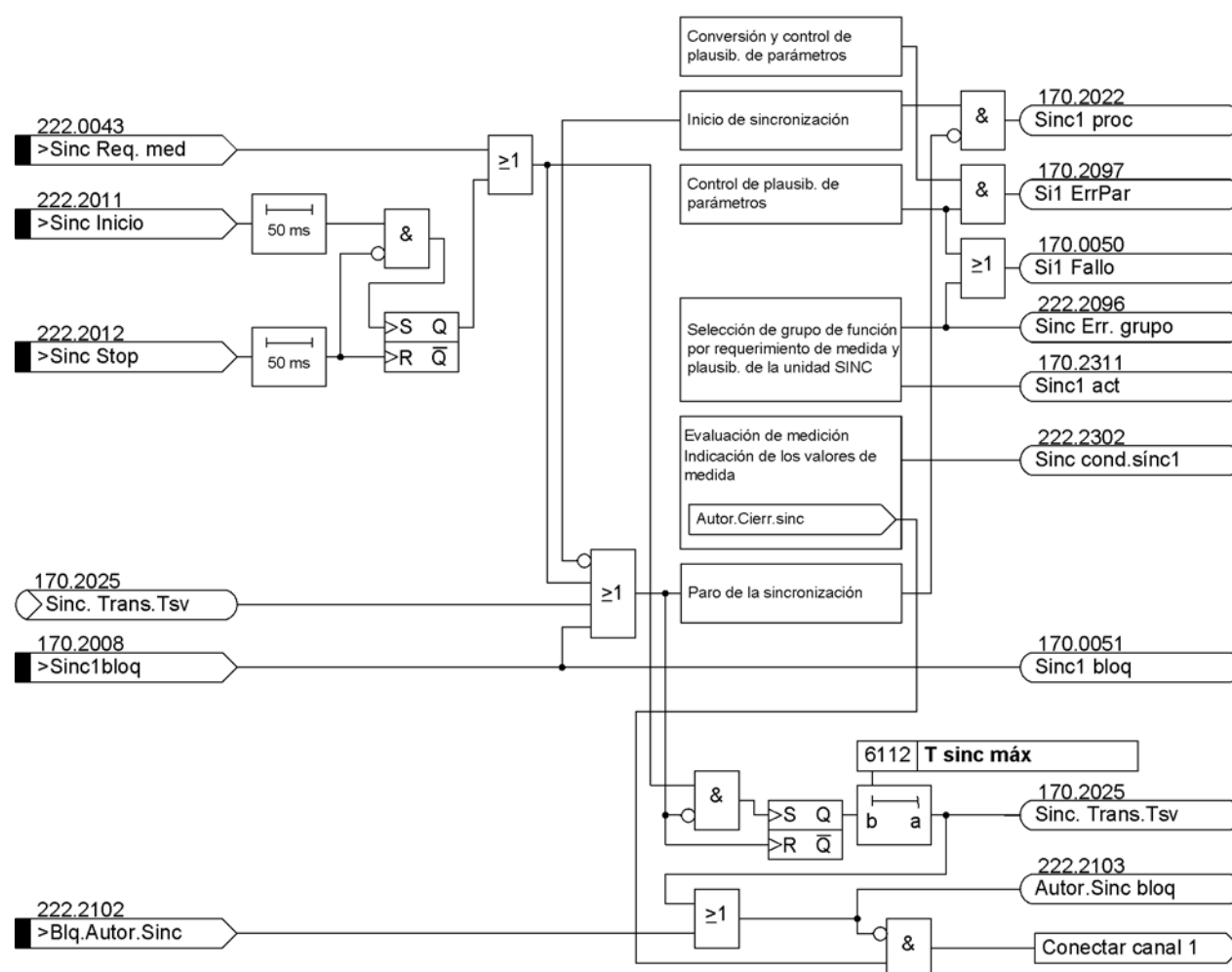


Figura 2-15 Lógica de inicio (representación para un canal)

Para efectuar una sincronización se debe utilizar la entrada de inicio „>Sinc Inicio“. Aquí es suficiente un impulso breve (>100 ms). En un flip-flop se memoriza la información y se autoriza la lógica restante. Simultáneamente se inicia el tiempo de supervisión. Si este tiempo expira sin haberse efectuado un cierre, se efectúa una cancelación. Si se debe interrumpir una sincronización, se activa la entrada de stop „>Sinc Stop“. La entrada de stop es dominante frente a la entrada de inicio. Alternativamente, se puede interrumpir la sincronización también por la entrada de bloqueo „>Sinc1bloq“. Se genera el aviso correspondiente „Sinc1 bloq“.

Las lógicas descritas en las diferentes secciones se procesan en cada procedimiento por separado. En la lógica representada en la figura 2-16 se efectúa la supervisión de la simultaneidad (abajo a la derecha), se supervisa el mismo modo de funcionamiento - ambos procedimientos deben haber reconocido un cierre en „modo síncrono“ o „modo asíncrono“ – (arriba a la izquierda) y en caso positivo se transfieren ambos órdenes de cierre.

Mediante el parámetro 6001 **SINC.PRUEB(PeM)** o la entrada binaria 222.2340 „>Sinc Prue(PeM)“ se puede activar una sincronización de prueba. Esta sincronización de prueba se inicia como una sincronización completamente normal. Sin embargo se suprimen los avisos „Autoriz.CIERRE1“ y „Autoriz.CIERRE2“, los relés de cierre SB1 y SB2 no son activados y se genera en su lugar los avisos 222.2341 „PEM Sinc Cierr1“ y 222.2342 „PEM Sinc Cierr2“ en caso que la sincronización proceda con éxito.

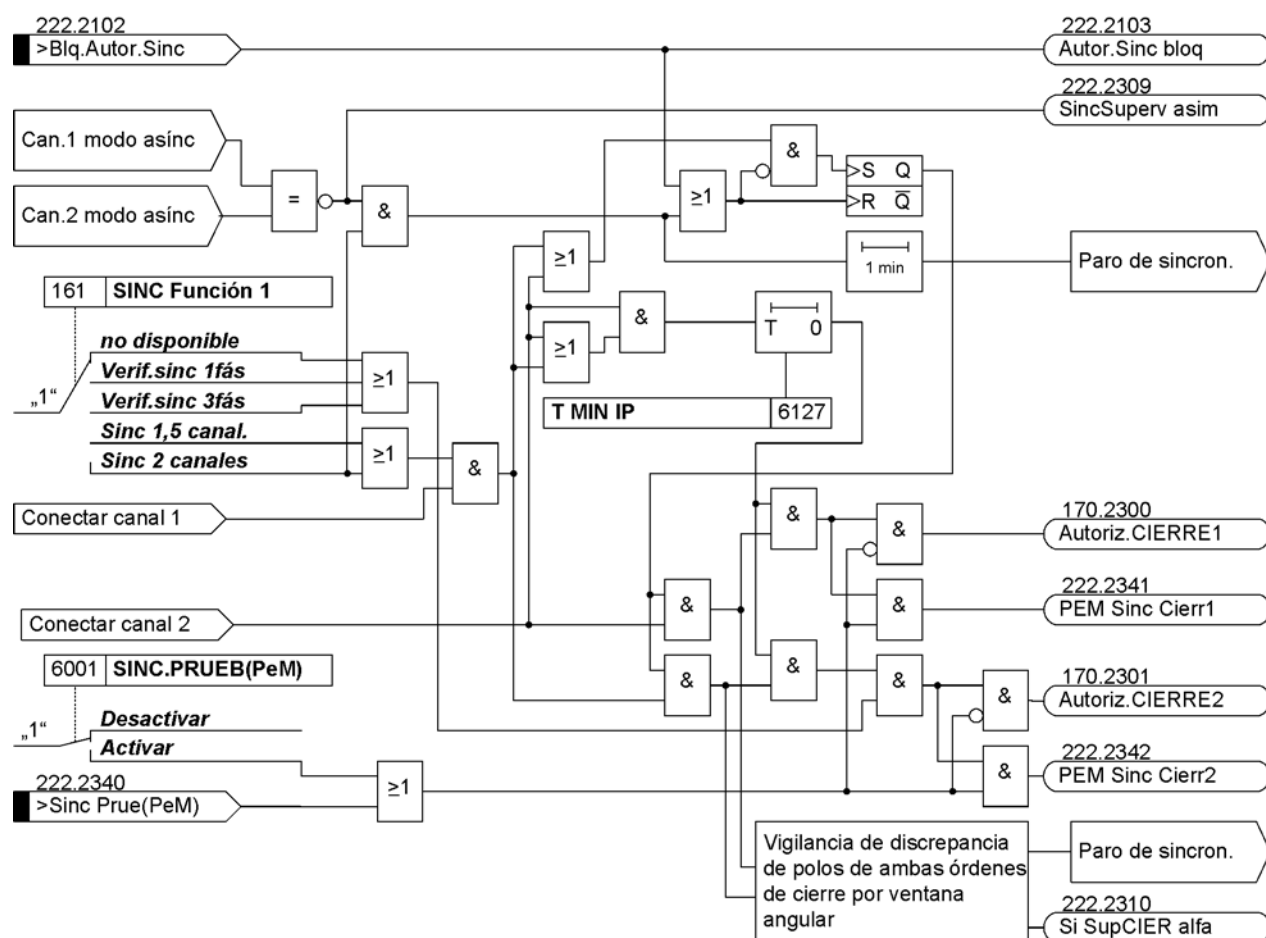


Figura 2-16 Lógica de cierre

2.2.1.12 Sincronización automática de generadores

Generalidades

En las versiones de equipo con órdenes de posicionamiento 7VE6**_*****_*C o D** es posible efectuar una sincronización del generador con la red completamente automática. Si no se cumplen con las condiciones de sincronización, el equipo genera automáticamente señales de posicionamiento. Las señales de posicionamiento son proporcionales a la diferencia de tensión o frecuencia, es decir, con grandes diferencias se generan órdenes de posicionamiento más largas. La tensión y la velocidad del generador son influenciadas por el regulador correspondiente de tal manera que sea posible efectuar un cierre rápido.

Mediante las órdenes de posicionamiento del 7VE6 al regulador de velocidad de la máquina de propulsión se coloca la frecuencia del generador en breve tiempo al punto de sincronización. Simultáneamente se adapta mediante órdenes de posicionamiento al regulador del generador o conmutador de tomas del transformador, la tensión del generador a la tensión de la red. En la parametrización del equipo se puede determinar si la sincronización debe efectuarse sólo en estado sobresíncrono o sólo subsíncrono o en ambos estados.

Si ambos lados tienen exactamente la misma frecuencia, pero diferentes posiciones de fase, no es posible efectuar una sincronización. En este caso el 7VE6 genera un breve impulso de posicionamiento („impulso de empuje“) para producir una mínima variación de la frecuencia y de esta manera provocar un desplazamiento constante de las posiciones de fase.

Magnitudes de regulación

Mediante los impulsos de posicionamiento el regulador modifica su magnitud de consigna dependiendo de la longitud del impulso. Para la adaptación a la dinámica del regulador y del generador se pueden ajustar las variaciones de tensión $\frac{dU}{dt}$ y las variaciones de frecuencia $\frac{df}{dt}$ así como longitud de impulso mínima y máxima. Si el valor teórico está modificado, el regulador requiere algún tiempo para adaptar la magnitud de regulación al nuevo valor teórico. Para tranquilizar la modificación de estado, la orden de posicionamiento siguiente se genera después de que haya transcurrido este tiempo de compensación. Este tiempo también es parametrizable como **T U ESTABLEC.** o **T f ESTABLEC.**

La figura 2-17 muestra en principio el efecto de los tiempos. El tiempo de posicionamiento depende de las magnitudes de diferencia (du o df) y de la velocidad de regulación ajustada (dU/dt y df/dt). Para los tiempos de posicionamiento largos resulta una limitación mediante la longitud de impulso máxima. Si el tiempo de posicionamiento es mayor, éste se divide en varios impulsos. Para los tiempos de posicionamiento calculados menores que el tiempo de impulso mínimo necesario, se genera este impulso mínimo.

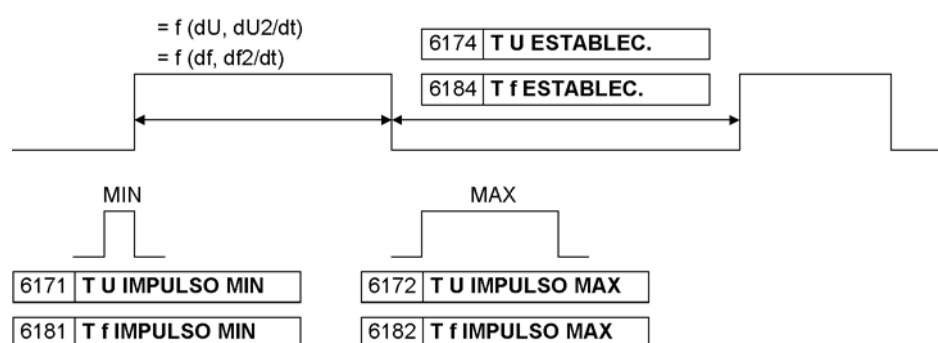


Figura 2-17 Tiempos de posicionamiento y de pausa

Posicionamiento de la tensión

La adaptación de la amplitud del lado 2 puede ser realizada por impulsos de posicionamiento mediante el regulador de tensión o el conmutador de tomas del transformador. El rango admisible para la sincronización es definido por los parámetros 6130 **du ASIN U2>U1** y 6131 **du ASIN U2<U1**. Como magnitud de consigna para determinar el impulso de posicionamiento se hace referencia a la mitad entre ambos parámetros de ajuste. En caso de condiciones inestables de la instalación puede ser ventajoso efectuar un cierto alisado de la magnitud de medida (formación de valor medio variable). Para esto se debe utilizar el parámetro 6175 **APLANAMIENTO U** sólo accesible por DIGSI.

En combinación con el posicionamiento de frecuencia se supervisa permanentemente la sobreexcitación (U/f). Si se sobrepasa el umbral ajustado, se efectúa una limitación de las órdenes de posicionamiento de manera que el valor de sobreexcitación admisible no sea excedido. El parámetro de ajuste 6176 **(U/Un) / (f/fn)** sólo es accesible mediante el programa de servicio DIGSI.

Para adaptar la tensión mediante un conmutador de tomas del transformador no se generan impulsos de posicionamiento variables ya que el transformador sólo puede ser modificado a una toma completa. Para esto es necesario realizar un impulso de longitud definida adaptado al conmutador de tomas. El tiempo para el impulso se determina mediante el parámetro **6172 T U IMPULSO MAX**. Después de cada impulso se espera un tiempo de compensación de **6174 T U ESTABLEC..**

Posicionamiento de la frecuencia

Se continúa generando órdenes de posicionamiento al regulador de velocidad de la máquina de propulsión mientras el generador se encuentre fuera de la banda de frecuencia admisible determinada por los parámetros para un cierre asíncrono. Dentro del campo de trabajo asíncrono sólo se deben dar impulsos cuando los ángulos de fase de ambas tensiones se distancian uno del otro, es decir, su diferencia $\Delta\alpha$ se aleja de 0° . En la curva envolvente esto corresponde a una amplitud ascendente. Al acercarse al punto de cierre, no se debe generar ninguna orden más de posicionamiento de frecuencia. Aquí se define un espacio de tiempo **6189 T MIN CIERRE** – empezando desde el momento de cierre ideal calculado – en el cual no se generan más impulsos de posicionamiento, es decir, los impulsos ya iniciados son interrumpidos, como se muestra en la figura 2-18.

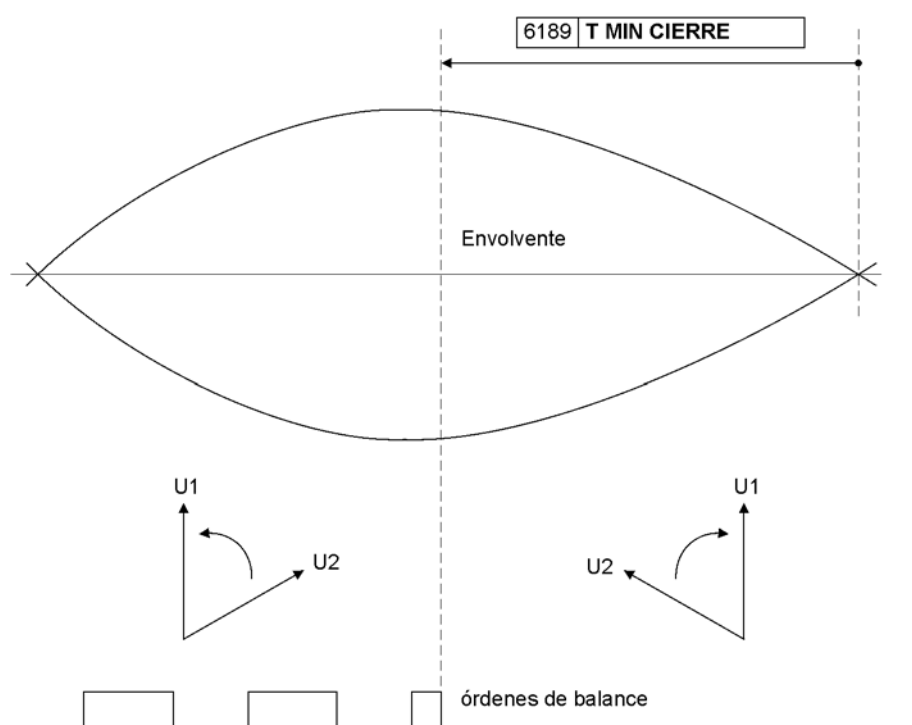


Figura 2-18 Generación de las órdenes de posicionamiento de frecuencia

Si el generador se encuentra en el campo de trabajo síncrono („con vectores de sincronización estacionarios“), se generan solamente impulsos breves („impulsos de empuje“), que hacen variar la frecuencia en un valor determinado bajo el parámetro **6188 Δf KICK** ($-0,10$ hasta $+0,10$ Hz).

Si las condiciones de frecuencia no son estables y hacen producir posicionamientos excesivos, es recomendable alisar el valor de medida de frecuencia. Esto se realiza con el parámetro **6186 APLANAMIENTO f**. Este parámetro sólo es modificable mediante el programa de servicio DIGSI

Lógica de autorización

Para poder generar las órdenes de posicionamiento, las tensiones U1 y U2 y sus frecuencias deben cumplir con las condiciones siguientes:

Tensiones 1 V a 200 V

Frecuencias $0,5 \cdot f_N$ hasta $1,5 \cdot f_N$

con $f_N = 50 \text{ Hz}$, 60 Hz ó $16,7 \text{ Hz}$

Además, las órdenes de posicionamiento sólo son posibles si la sincronización ha sido iniciada o si la entrada binaria „>Act Balance“ ha sido activada (ver diagrama lógico 2-19). Con una entrada binaria siempre es posible bloquear la salida de órdenes de posicionamiento. Además, las órdenes de posicionamiento son interrumpidas si se reconoce el campo de trabajo síncrono, es decir, $\Delta f < \text{parámetro } 6141 \text{ F SINCRON}$. En este campo sólo son admisibles los impulsos de empuje. Mientras transcurra el tiempo de pausa después de un impulso de posicionamiento o en cuanto se haya generado una orden de cierre, no son admisibles los impulsos de posicionamiento. En la zona de trabajo asíncrono, las ordenes de posicionamiento solamente son admisibles si el tiempo hasta un cierre próximo posible es mayor que el tiempo ajustado en el parámetro 6189 **T MIN CIERRE**.

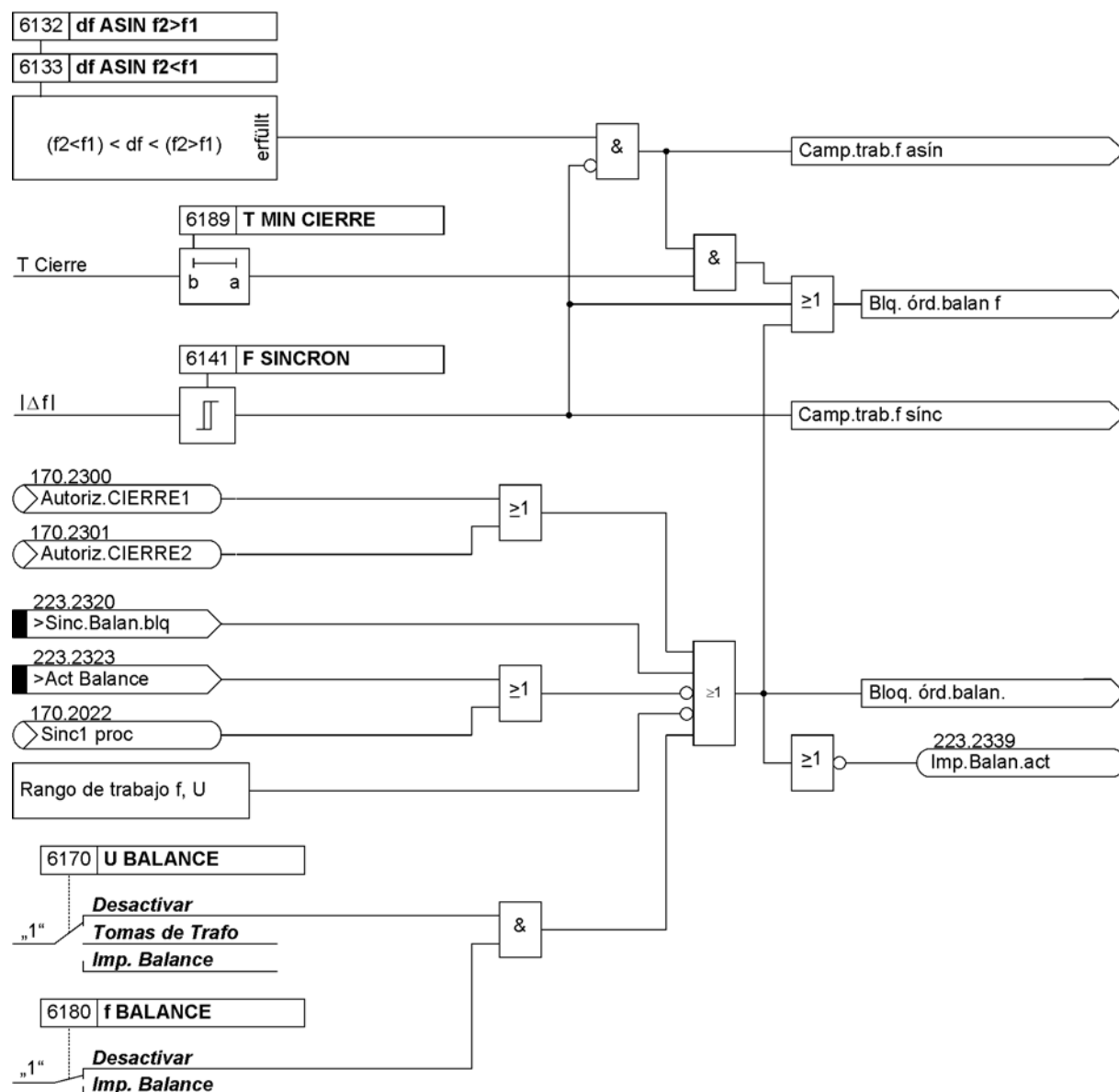


Figura 2-19 Diagrama lógico para bloquear los órdenes de posicionamiento

Señalización de órdenes de posicionamiento

Si no existe ninguna retención o bloqueo, se calcula, de acuerdo a los ajustes de los parámetros y a la magnitud de diferencia al valor teórico correspondiente, un tiempo de impulso que es iniciado. Después de transcurrir el impulso se inicia el tiempo de pausa. Si los valores teóricos son sobrepasados durante la señalización, es decir, el signo matemático de la diferencia de tensión o frecuencia cambia, se interrumpe el impulso de posicionamiento y después del tiempo de pausa, se genera un impulso en dirección contraria. La figura 2-20 muestra el diagrama lógico para la generación de impulsos de posicionamiento de tensión y la figura 2-21 el diagrama lógico para la generación de impulsos de posicionamiento de frecuencia.

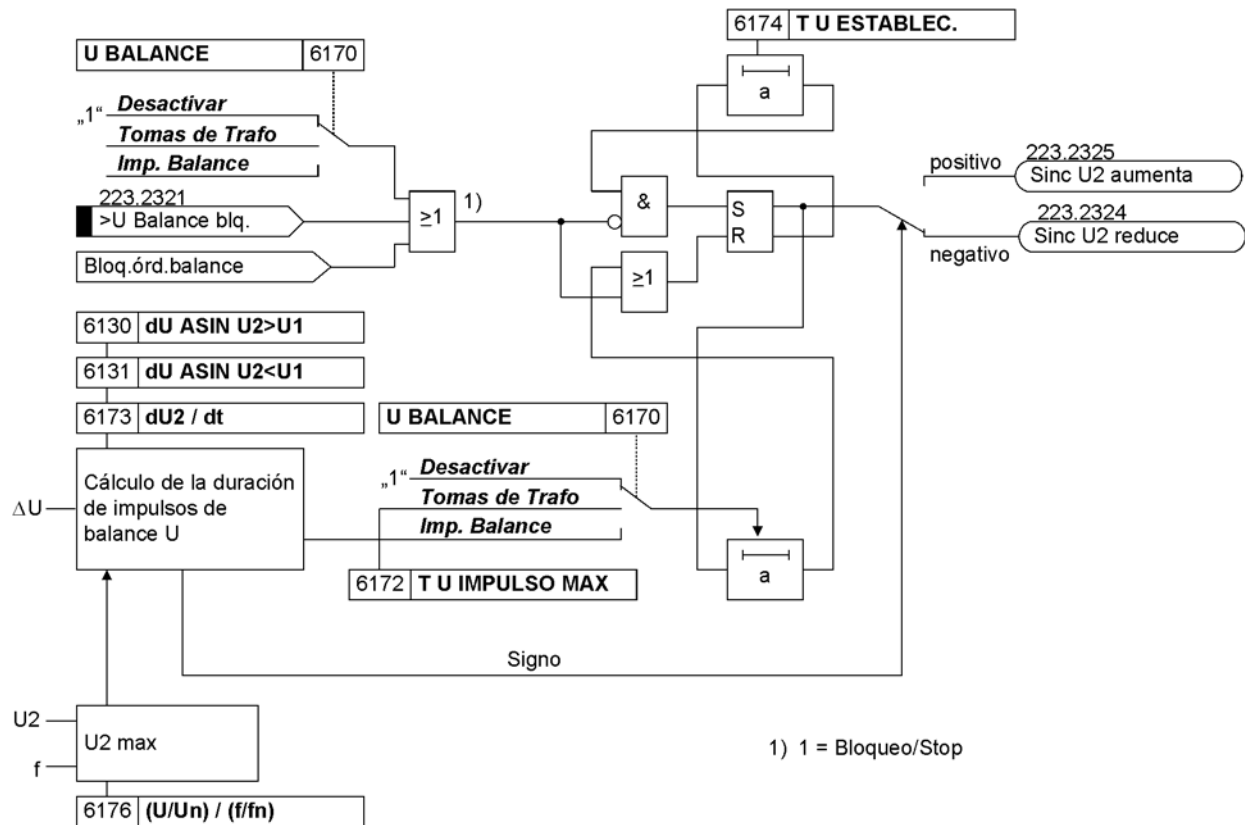


Figura 2-20 Diagrama lógico para la generación de los impulsos de posicionamiento de la tensión

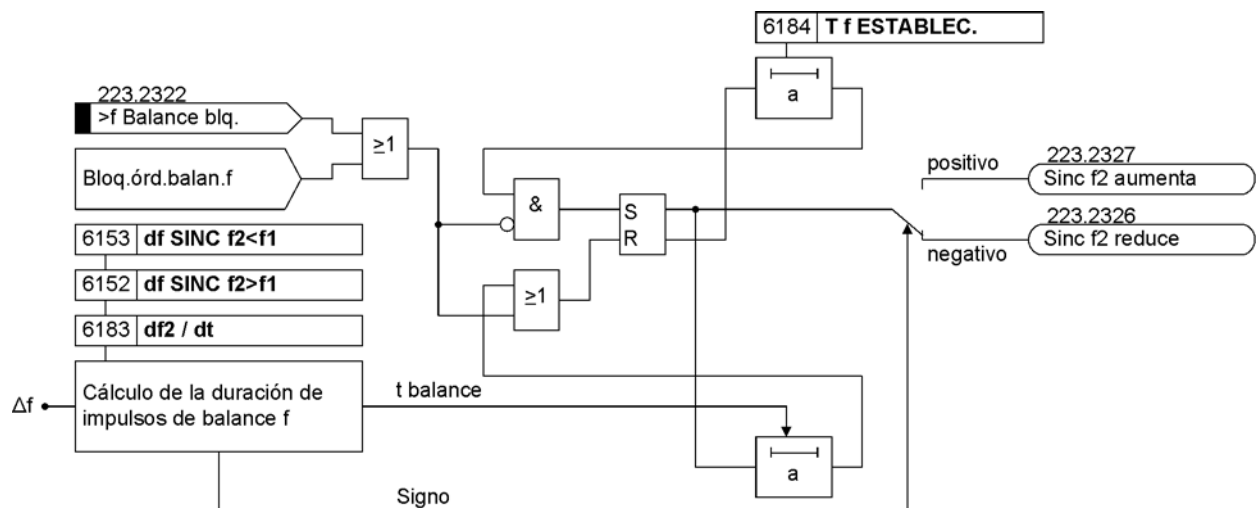


Figura 2-21 Diagrama lógico para generar impulsos de posicionamiento de la frecuencia

Si se reconoce el campo de trabajo síncrono, es decir, la diferencia de frecuencia Δf es menor que el parámetro 6141 **F SINCRON**, pero las condiciones de cierre todavía no están cumplidas (ΔU y $\Delta \alpha$ no se encuentran en la zona admisible), se pueden generar „impulsos de empuje“ si los vectores de tensión no se acercan el uno al otro en un tiempo corto. Esto ocurre si el tiempo hasta el punto de sincronismo sobrepasa un tiempo determinado.

Si se ajusta para el parámetro 6132 **df ASIN f2>f1** un valor diferente a cero, es decir, una sincronización en la zona sobresíncrona es admisible, el valor de consigna 6188 **Δf KICK** también debe ser ajustado a un valor positivo, ya que el impulso de empuje siempre debe ir en dirección al valor de consigna **Δf KICK**.

En la zona de diferencias de frecuencia muy pequeñas se generan impulsos de posicionamiento con el tiempo de impulso mínimo ajustado bajo el parámetro 6171 **T U IMPULSO MIN**, si es que no se generan impulsos de empuje. La figura 2-22 muestra las zonas de trabajo de las órdenes de posicionamiento y de empuje. En la figura 2-22 se ha anotado también el parámetro 6185 **Δf META**. Este representa la magnitud de consigna para determinar el impulso de posicionamiento de frecuencia. Es decir, el generador es conducido en su velocidad a este valor de consigna.

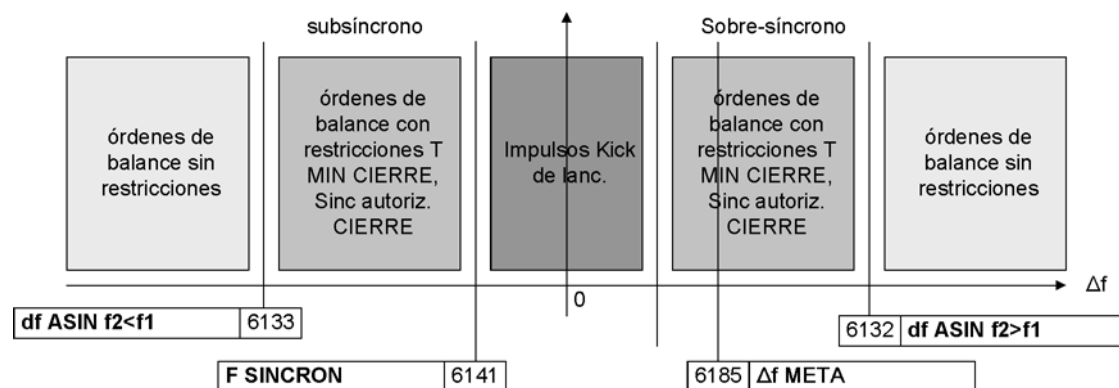


Figura 2-22 Rangos de trabajo de las órdenes de posicionamiento/impulsos de empuje

Las órdenes de posicionamiento se expiden como información binaria mediante los avisos correspondientes directamente por el bus de campo (Profibus DP). Aquí se debe tener en cuenta que el tiempo mínimo para un impulso de posicionamiento no debe ser menor que el tiempo de ciclo del Profibus.

2.2.1.13 Combinación con la funcionalidad de control

Los equipos de sincronización 7VE61 y 7VE63 disponen de la misma funcionalidad de control como todos los equipos SIPROTEC 4. El 7VE63 es apropiado especialmente para las funciones de control ya que dispone de numerosas entradas y salidas binarias, una pantalla gráfica para representar el sinóptico de control y de los selectores de llave necesarios (control local/remoto o funcionamiento enclavado/no enclavado). La función de sincronización opera también con la función de control del equipo. La vinculación necesaria se establece mediante el parámetro 6102 **Unidad de mando**. Si se registra aquí la unidad de mando con modo de sincronización por ejemplo **Q0**, el grupo funcional de sincronización opera en combinación con la función de control interna.

Cuando se genera una orden de mando, entonces la función de control registra que este interruptor está configurado para ser sincronizado. La función de control envía un requerimiento de medición („Si1 Req.Ma“) a la función de sincronización con lo cual ésta es activada. Una vez efectuada la verificación por parte de la función de sincronización, la función de sincronización expide el aviso de autorización () al cual reacciona a su vez la función de control, que finaliza el proceso de conmutación de forma positiva o de forma negativa (ver figura 2-23).

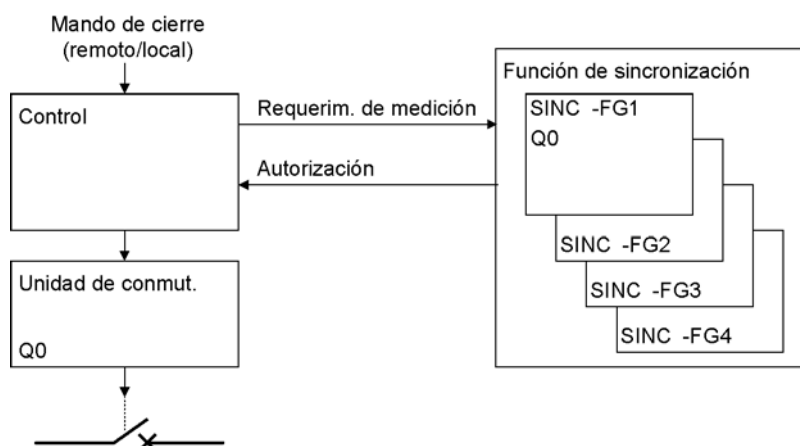


Figura 2-23 Interacción de la función de control — Función de sincronización

2.2.1.14 Soporte de puesta en marcha

Los equipos 7VE61 y 7VE63 están diseñados de tal manera que pueden ser puestos en servicio equipos de prueba o registradores externos. Para esto se ha previsto entre otros un soporte de puesta en marcha con contraseña (Ayuda PEM). Con este soporte se puede medir mediante el equipo automáticamente el tiempo de cierre (desde la generación de la orden interna hasta el cierre de los polos del interruptor). Con la función de perturbografía se registra el proceso paralelamente.

En los valores de servicio están disponibles todos los valores de medida relevantes para la puesta en marcha. Además, el comportamiento de la función de sincronización así como del equipo se documenta detalladamente en los avisos de servicio y los buffer de avisos de sincronización. Las condiciones de cierre quedan registradas en la perturbografía de sincronización.

También es posible efectuar una sincronización de prueba. Todos los procesos transcurren en el equipo pero los dos relés de cierre R1 /SB1) y R2 (SB2) se activan. Este estado también puede ser iniciado por entrada binaria.

Las ayudas de puesta en marcha se activan mediante el parámetro 6001 **SINC.PRUEB(PeM) = Activar**.

Servidor Web

Como componente adicional al programa universal de servicio DIGSI se ha previsto en el equipo 7VE6* un servidor Web que puede ser llamado mediante una conexión de transmisión remota de datos y un Browser (por ejemplo, Internet Explorer). La ventaja de esta solución es que se puede operar el equipo con las herramientas de software estándar utilizando la infraestructura de Intranet/Internet.

Por otro lado se pueden depositar fácilmente informaciones individuales en el equipo. Aparte de los valores numéricos se da soporte a las operaciones con el equipo mediante visualizaciones. Especialmente mediante las representaciones gráficas se obtienen informaciones precisas y una alta seguridad de servicio. La figura muestra como ejemplo una representación general como es conocida en la sincronización clásica (definición de vectores ver en „Conexión y definiciones“ en la sección 2.2.2). El estado actual de las condiciones de sincronización es claramente visible.

Naturalmente se pueden llamar otros cuadros de valores de medida así como el buffer de avisos. Mediante la réplica del panel de servicio del equipo se pueden adaptar valores de ajuste seleccionados para operaciones de puesta en marcha.

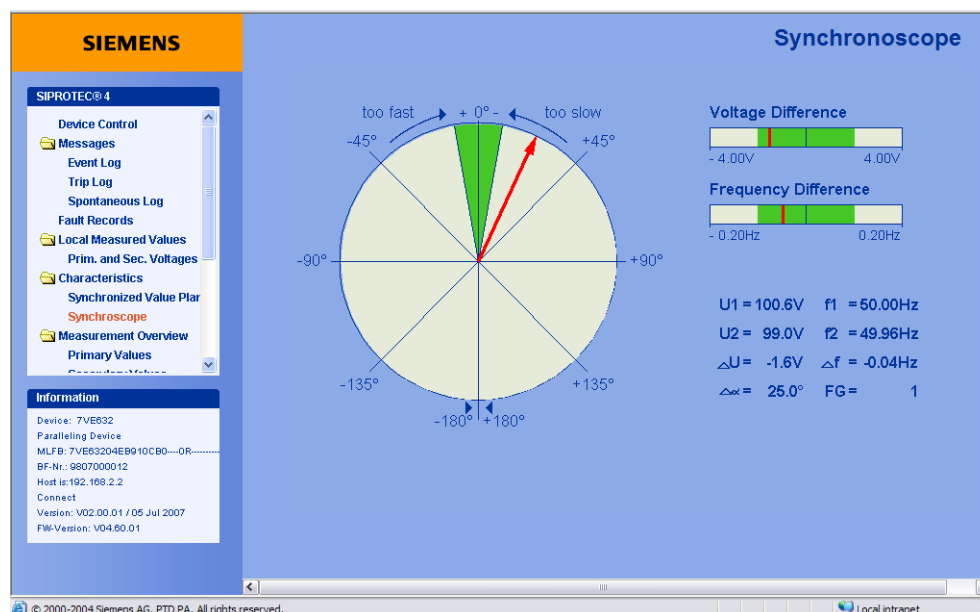


Figura 2-24 Aplicación Browser – Visualización de magnitudes de sincronización (Sincronoscopio)

Para evitar operaciones de servicio simultáneas con el equipo y el PC, la ayuda PEM solamente puede ser establecida o ser modificada de una opción a la otra, en el equipo bajo contraseña.

Otras indicaciones se dan bajo Indicaciones de ajuste y en el capítulo „Montaje y puesta en marcha“.

2.2.2 SINC Grupo de función 1

Según la variante del equipo existen posibilidades de parametrización para ocho diferentes funciones de sincronización como máximo. A continuación, se describen las indicaciones de ajuste, parámetros y avisos de acuerdo al **Grupo 1 de sincronización**. Para el segundo hasta el octavo grupo funcional son válidas las mismas indicaciones.

2.2.2.1 Indicaciones de ajuste

Generalidades

En el ajuste de los **Datos de planta** (ver sección 2.1.2.1) ya se ha especificado al equipo una magnitud nominal que tiene relevancia para la función de sincronización:

270 FRECUENCIA NOM.: El rango de trabajo de la función de sincronización = ($f_N \pm 3 \text{ Hz}$) se relaciona a la frecuencia nominal de la red.

La función de sincronización sólo puede ser efectiva si ésta ha sido ajustada durante la configuración del volumen funcional (ver sección 2.1.1.2) al menos bajo una de las direcciones **161 SINC Función 1** a **168 SINC Función 8** como disponible. Aquí se puede efectuar una selección previa del modo operativo:

Verif.sinc 1fás corresponde a la función de verificación de sincronismo clásica con una conexión monofásica por cada tensión a comparar. Aquí se debe tener en cuenta que esta selección tiene una asignación fija entre el grupo funcional de sincronización y los canales de tensión. Esta relación se indica en la tabla siguiente.

Tabla 2-3 Asignación entre el grupo funcional de sincronización y el canal de tensión en la verificación de sincronismo monofásico.

Grupo funcional de sincronización	Canales de tensión		Conexiones del equipo	
1	Ua	Ud	Q1, Q2	Q7, Q8
2	Ub	Ue	Q3, Q4	Q9, Q10
3	Uc	Uf	Q5, Q6	Q11, Q12

Una posible variante de conexión para una verificación de sincronismo monopolar está representada en la figura siguiente para su interpretación posterior.

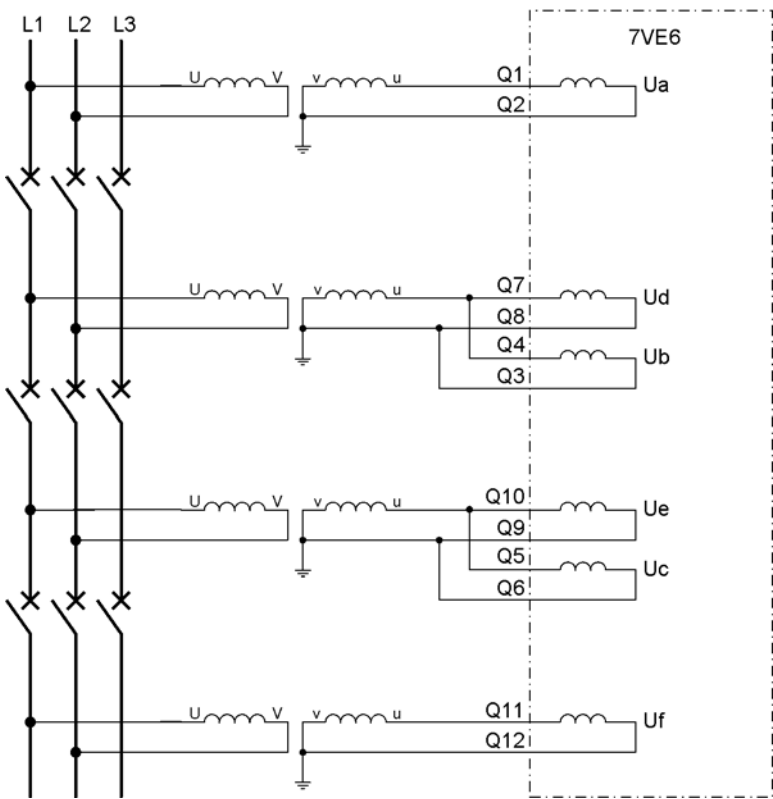


Figura 2-25 Función de verificación de sincronismo de un canal para 3 puntos de sincronización

Con esto se pueden supervisar los tres interruptores casi simultáneamente. De esta manera se ahorra el trabajo en cableados, conmutación y pruebas. Este ejemplo de aplicación es de importancia especialmente en la aplicación de 1 1/2 interruptor.

Verif.sinc 3fás corresponde a la función de verificación de sincronismo clásica con una conexión monofásica posible por cada tensión a comparar. En esta conexión estándar (ver ejemplo de conexión en el anexo A.3) se ofrece el grado de seguridad más alto. De esta manera el control de la secuencia de fases tiene un efecto adicional (con activación del parámetro 6x13 **SECUENCIA FASES = L1 L2 L3 o L1 L3 L2**) y en un cierre sobre una barra sin tensión se consultan diversas tensiones. Por lo tanto, con este método se domina un error simple (interrupción en la conexión de tensión).

Sinc 1,5 canal. en el 7VE61 o **Sinc 2 canales** en el 7VE63 corresponde al modo de funcionamiento como equipo de sincronización. La conexión estándar se realiza en forma trifásica (ver ejemplo de conexión en el anexo A.3), el procesamiento de los datos hasta la ejecución de la orden de mando se efectúa por $1\frac{1}{2}$ canales en el 7VE61 o por 2 canales en el 7VE63 con las supervisiones mencionadas en la descripción funcional. En el anexo A.3 se muestran también variantes alternativas de conexión, éstas se describen bajo „Conexión y definiciones“ en la sección 2.2.1.

Si no se necesita esta función, se ajusta **no disponible**. Un grupo funcional de sincronización desactivado de esta manera no aparece en el punto de menú **Sincronización**, todos los demás son visibles.

Para IEC 60870-5-103 (VDEW) sólo están preparametrizados los avisos correspondientes al **SINC Grupo de función 1**. Si se parametrizan más grupos funcionales (2 hasta 8) y se deben transferir sus avisos vía VDEW, éstos deben ser configurados primero al interface de sistema.

Seleccionando un grupo funcional SINC indicado en DIGSI, se presentan en un ventana de diálogo opciones para las hojas de ajuste , , , , y , en las cuales se ajustan los parámetros individuales para la sincronización. Los siguientes datos resultan para el **SINC Grupo de función 1** en el bloque de direcciones 61. En principio, lo mismo es válido para el grupo funcional SINC 2 hasta 8, las direcciones pertenecientes empiezan con 62 hasta 68.

Parámetros generales

Los valores límite generales para la función de control de sincronismo del grupo SINC1 se ajustan bajo las direcciones 6101 a 6120.

Bajo la dirección 6101 **SINC Grupo** se puede habilitar (**Activar**) o deshabilitar (**Desactivar**) el grupo funcional de sincronización 1 completo. Si se ha desconectado la verificación de sincronismo, no se comprueban las condiciones de sincronismo y no se efectúa ninguna autorización.

Con el parámetro 6102 **Unidad de mando** se selecciona un objeto de mando, al que se aplican los parámetros de sincronización. Si en este parámetro se selecciona la opción **ninguno**, la función puede ser utilizada como función para sincronización externa. Entonces ésta será activada por los avisos de entrada binaria. Esto corresponde a la aplicación estándar como equipo de sincronización.

Los parámetros 6103 **Umín** y 6104 **Umáx** limitan el rango de control para las tensiones U1 y U2 hacia abajo y hacia arriba y determinan así el campo en el cual debe trabajar la función de sincronización. Con valores fuera de esta franja se genera un aviso. Un ajuste usual es aproximadamente $\pm 10\%$ de la tensión nominal.

La dirección 6105 **U<** determina la tensión por debajo de la cual la salida de la línea o la barra puede ser considerada con seguridad como desconectada (para el control de una línea o barra libre de tensión). Aquí se ha previsto un valor de ajuste de aprox. 5 % de tensión nominal.

La dirección 6106 **U>** determina la tensión por encima de la cual la salida de la línea o la barra puede ser considerada con seguridad como conectada (para el control de una línea o barra bajo tensión). Este valor debe ser ajustado debajo del valor mínimo de subtensión operacional a esperar. Por esta razón se recomienda un valor de ajuste de aprox. 80 % de la tensión nominal.

El ajuste de los valores de tensión mencionados se efectúa en Voltios secundarios.

Bajo las direcciones 6107 a 6110 se ajustan las condiciones de autorización para el control de cierre. Aquí significan:

6107 **SINC U1<U2** = La fuente U1 debe estar libre de tensión, la fuente U2 debe estar bajo tensión (cierre a una referencia libre de tensión, Dead Line);

6108 **SINC U1>U2** = La fuente U1 debe estar bajo tensión, la fuente U2 debe estar libre de tensión (cierre a una salida de línea libre de tensión, Dead Bus);

6109 **SINC U1<U2** = La fuente U1 y la fuente U2 deben estar ambas libres de tensión (cierre a una referencia libre de tensión y una salida de línea libre de tensión, Dead Bus/Dead Line);

Las posibles condiciones de autorización mencionadas son independientes entre sí y también pueden ser combinadas.

Por razones de seguridad se han desactivado en el preajuste las autorizaciones, éstas están ajustadas con la opción **No**.

Bajo el parámetro **T .supervis .Tens** (dirección 6111) se puede determinar un tiempo de supervisión durante el cual las condiciones adicionales de autorización mencionadas anteriormente para un cierre en un estado libre de tensión, deberán haberse cumplido antes de que se autorice el cierre. El valor preajustado de considera los fenómenos de compensación y puede ser utilizado sin modificación.

La autorización por parte del control de sincronismo puede ser limitada por un tiempo de supervisión de sincronismo ajustable **T sinc máx** (dirección 6112). Dentro de este periodo de tiempo, se deben cumplir con las condiciones parametrizadas. En caso contrario, no se efectúa ninguna autorización de cierre y se detiene el proceso de sincronización. Si se ajusta este tiempo con ∞ , las condiciones serán controladas hasta que sean cumplidas. Esto es también el valor de preajuste. Al determinar una limitación de tiempo se deben tener en cuenta las condiciones de funcionamiento. Ésta debe ser determinada según las especificaciones de la instalación.

Con el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** se puede desactivar el control de secuencia de fases para las tensiones U1 y U2 en conjunto o activarlo para secuencia de fases positiva (**L1 L2 L3**) o secuencia de fases negativa (**L1 L3 L2**) en conjunto. Este parámetro está oculto en la función de verificación de sincronismo monofásico.

Si el control de secuencia de fases está activado, se utiliza esta entrada de tensión (Uc; Uf) adicionalmente para detectar si una línea/barra está bajo tensión/libre de tensión (ver también sección „Acoplamiento a una línea/barra sin tensión“ en la descripción de la función de sincronización).

Dat. de planta

Los datos referentes a la planta para la función de sincronización se ajustan bajo las direcciones 6120 a 6127.

El tiempo de cierre del interruptor **T IP - CIERRE** en la dirección 6120 es indispensable, si se debe efectuar un cierre con el equipo también bajo condiciones de red asíncronas. Para esto, el relé calcula el momento ideal de cierre, de manera que las dos tensiones se encuentren en sincronismo de fase en el instante cuando se cierran los contactos primarios del interruptor. Tenga en cuenta que aparte del tiempo propio del interruptor se debe considerar el tiempo de activación de un relé auxiliar conectado eventualmente en serie. Se puede determinar el tiempo de cierre con ayuda del equipo 7VE61 y 7VE63 (ver indicaciones de puesta en marcha en el capítulo 3).



Nota

Se debe tener en cuenta que por razones de seguridad el tiempo de cierre del interruptor está preajustado a ∞ , es decir, no es posible efectuar una operación de cierre asíncrona. En este caso se genera el aviso „Six ErrPar“ para el grupo funcional de sincronización x correspondiente.

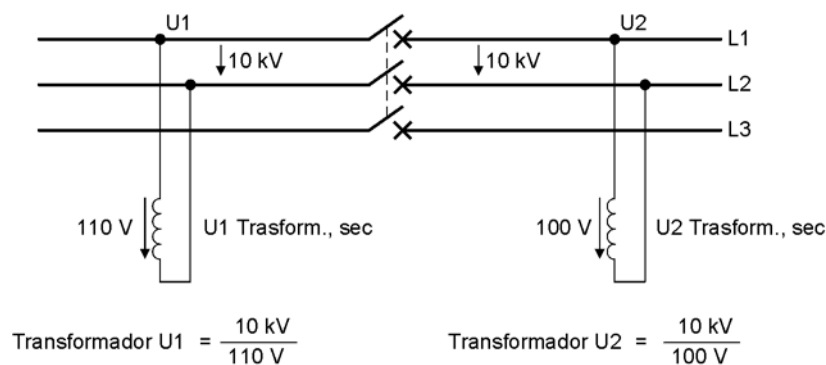
Si se obtiene el tiempo de cierre de interruptor mediante la evaluación de perturbografías, se puede asumir este valor directamente. Si en caso contrario, se utiliza un cronómetro externo, se debe añadir al tiempo medido un tiempo de procesamiento interno de 22 ms para $f_N = 50$ ó 60 Hz y de 42 ms para $f_N = 16,7$ Hz.

Con el parámetro **FACTOR U1 / U2** (dirección 6121) se pueden considerar las diferentes relaciones de los transformadores de tensión en ambas redes (ver por ejemplo la figura 2-26). Para que el equipo pueda comparar ambas tensiones secundarias, se multiplica la tensión por el **FACTOR U1 / U2** y se señala este valor también en los valores de medida.



Nota

Ya que la tensión U1, por definición, es la tensión de referencia, se multiplica exclusivamente la tensión secundaria U_{2sec} por el **FACTOR U1 / U2**.



$$\text{FACTOR U1/U2} = 1,1$$

$$\text{U2 secund. para función de sincronización} = 1,1 \times \text{U2 Trasmform., sec}$$

Datos de planta:

6221	FACTOR U1/U2	= 1,1
6124	U1 TRANSF.PRIM.	= 10 kV
6125	U2N-TT PRIMARIA	= 10 kV
6126	UnSECUNDAR	= 110 V

Figura 2-26 Configuración de la instalación con diferentes transformadores

En un caso normal, es muy raro que existan diferentes valores nominales secundarios, por esta razón se deja este factor al valor **1,00**. Si en caso contrario, los transformadores de tensión están conectados con diferentes cargas, esto puede provocar un error de amplitud. Esto se puede compensar con el **FACTOR U1 / U2**. El valor de ajuste debe ser determinado después de las medidas de puesta en marcha en la instalación primaria (ver Indicaciones de puesta en marcha en el capítulo 3).

Este parámetro también puede ser utilizado para adaptar en un conmutador de tomas de transformador individualmente las tomas de tensión para la sincronización. Para esto se puede acondicionar el parámetro 6121 con valores adecuados para los diferentes niveles de tensión. Es decir, si el transformador, en la figura siguiente, está equipado con un conmutador para 3 tomas, se utilizan 3 grupos funcionales de sincronización que se ajustan idénticamente excepto el parámetro 6121.

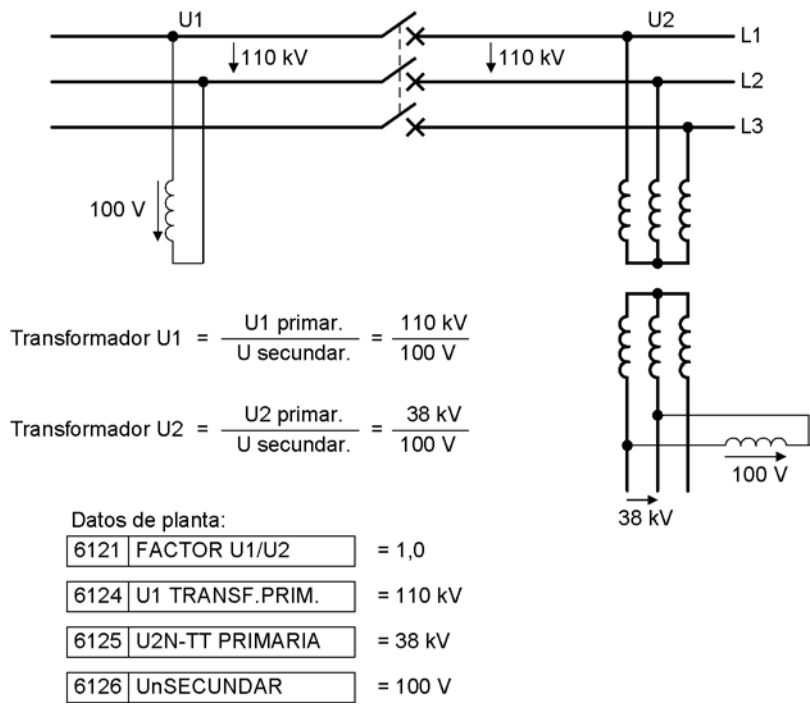


Figura 2-27 Ejemplo de una medida mediante un transformador

En los 3 grupos funcionales se obtienen los valores de la tabla siguiente y se registran para el factor de adaptación 6121 **FACTOR U1 / U2**. Mediante los avisos de entrada „>Sinc1 act“ hasta „>Si8 act.“ se puede seleccionar ahora la función de sincronización adecuada para la toma del transformador correspondiente. Esto puede ser efectuado directamente por entrada binaria o por una línea derivada del CFC.

Tabla 2-4 Posibles posiciones de tomas del transformador

Toma del transformador	Tensión nominal primaria U2	Factor adaptación U1/U2
1	36,0 kV	1,06
2	37,0 kV	1,03
3	38,0 kV	1,00

Mediante el parámetro 6122 **ADAPT. ANGULAR** es posible corregir errores angulares de fase eventuales en pasos de un grado. Un valor de corrección posible se debe determinar durante la puesta en marcha.

Con los parámetros de ajuste **FACTOR U1 / U2** y **ADAPT. ANGULAR** se pueden dominar tipos de instalaciones dónde en el lado 1 y en el lado 2 los transformadores de tensión se conectan de manera diferente o se conectan diferentes transformadores de tensión. El ajuste se aclara en 2 ejemplos. En la figura 2-28, los dos transformadores de tensión, aislados por dos polos, están conectados a diferentes tensiones fase-fase. Las tensiones primarias y secundarias son iguales:

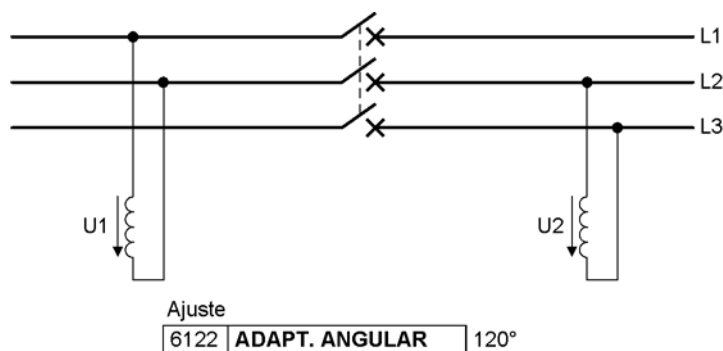


Figura 2-28 Conexiones U1 (L1–L2) y U2 (L2–L3)

La figura 2-29 muestra la combinación de un transformador de tensión aislado por dos polos y un transformador de tensión aislado por un polo. En el lado 1 se detecta una tensión fase-fase y en el lado 2 una tensión fase-tierra. Ya que ambos transformadores de tensión tienen la misma relación de transformación, las tensiones secundarias difieren en su valor absoluto con el factor $\sqrt{3}$ y debido a la conexión elegida con un ángulo de fase de 150° .

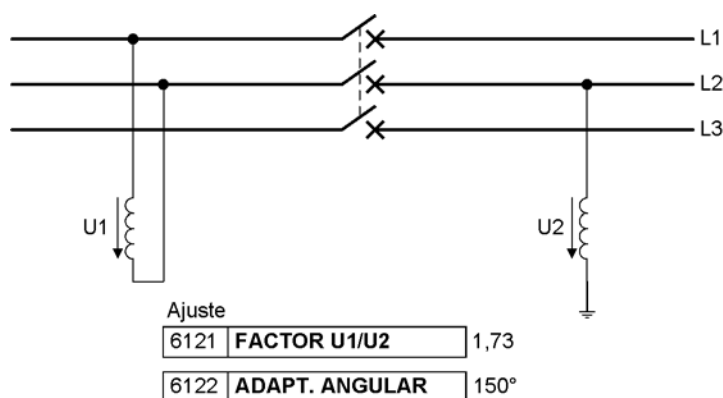


Figura 2-29 Conexiones U1 (L1–L2) y U2 (L2–E)

Si entre los transformadores de tensión del interruptor a sincronizar se encuentra un transformador de potencia, se debe corregir el giro del ángulo de fase del grupo vectorial que difiere de cero. Una aplicación típica se muestra en la figura 2-30. En el parámetro 6122 **ADAPT. ANGULAR** se registra la rotación de ángulo de fase.

El grupo vectorial de un transformador de potencia está definido desde el lado de alta tensión hacia el lado de baja tensión. El transformador de tensión de referencia U1 se conecta en el lado de alta tensión del transformador. Se debe introducir el giro de ángulo de fase según el grupo vectorial. Por ejemplo, la cifra de grupo vectorial 5 significa una rotación de ángulo de $5 \cdot 30^\circ = 150^\circ$. Este valor debe ser ajustado como parámetro 6122.

Si, dependiendo de la instalación, la conexión de tensión U1 se encuentra en el lado de baja tensión, se debe ajustar el ángulo complementario adicionalmente a 360° . Para un transformador con el grupo vectorial 5 esto es $360^\circ - (5 \cdot 30^\circ) = 210^\circ$.

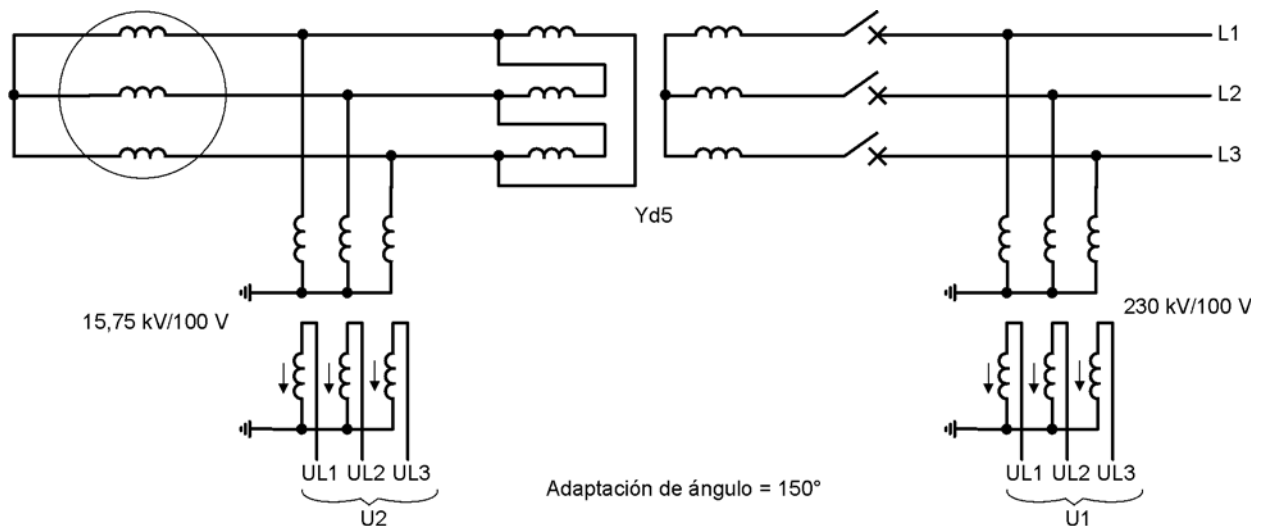


Figura 2-30 Consideración de un giro del ángulo de fase

Bajo la dirección 6124 **U1 TRANSF. PRIM.** se introduce la tensión nominal primaria del transformador del lado 1 para posibilitar la representación primaria correcta de las magnitudes de medida. De manera análoga a lo anterior, se introduce bajo la dirección 6125 **U2N-TT PRIMARIA** la tensión nominal primaria del transformador del lado 2.

La dirección 6126 **UnSECUNDAR** representa la tensión nominal secundaria del transformador.

Bajo la dirección 6127 **T MIN IP** se ajusta la duración de la orden de cierre al interruptor. Ésta debe ser siempre mayor que el tiempo de cierre del interruptor (dirección 6120) de tal manera que el interruptor pueda finalizar con seguridad el cierre e interrumpir mediante sus interruptores auxiliares el circuito de control de cierre. Por razones de seguridad este tiempo no debe ser elegido más largo que lo realmente necesario.

El valor preajustado de **0,1 s** corresponde a los interruptores usuales, pero se debe comprobar de acuerdo a la instalación.

Condiciones de red asíncronas

En redes asíncronas se efectúa por parte de la función de sincronización una orden de cierre de manera que – considerando el tiempo propio del interruptor (dirección 6120 **T IP-CIERRE**) – se efectúe el acoplamiento de las redes en el momento de igualdad de fases. Aparte del tiempo de cierre del interruptor 6120 **T IP-CIERRE**, aquí son relevantes los parámetros 6130 hasta 6133.

Con los parámetros 6130 **du ASIN U2>U1** (diferencia de tensión admisible, si U2 es mayor que U1) y 6131 **du ASIN U2<U1** (diferencia de tensión admisible, si U2 es menor que U1) se pueden ajustar las diferencias de tensión admisibles también en forma asimétrica.

Para impedir que después de un cierre, la carga de potencia reactiva del generador no sea tan grande, se recomienda un valor de ajuste comprobado, de aprox. 2 % de la tensión nominal.

Los parámetros 6132 **df ASIN f2>f1** (diferencia de frecuencia si f2 es mayor que f1) y 6133 **df ASIN f2<f1** (diferencia de frecuencia si f2 es menor que f1) delimitan el rango de trabajo para un cierre asíncrono. Ya que se disponen de dos parámetros, se puede ajustar un campo de cierre asimétrico.

Un valor de ajuste usual es aprox. 0,1 Hz. Con este valor se reducen las posibles compensaciones de potencia activa durante un cierre.

Condiciones de red síncronas

Con el parámetro 6140 **SINC CIERRE** se puede determinar, si con una disminución por debajo del umbral **F SINCRON** (ver abajo) se deben comprobar solamente las condiciones de sincronización (**Si**) o de todas maneras el tiempo propio del interruptor (**No**).

En la sincronización de generadores se debe desactivar este modo de funcionamiento. El parámetro debe estar ajustado con **No**. Una aplicación principal es la sincronización de redes.

El parámetro 6141 **F SINCRON** sirve como umbral para el cambio entre cierre síncrono y asíncrono. Si la diferencia de frecuencia se encuentra debajo del límite determinado aquí, se consideran las redes en modo síncrono y las reglas para un cierre síncrono son válidas; encima del límite se realiza un cierre asíncrono calculando el momento de la igualdad de fases.

Una elevación del umbral de cambio puede ser imprescindible si la red muestra diferentes cargas en las semiondas debido a accionamientos propulsivos (p.ej. compresores) que influyen negativamente la exactitud de medida de frecuencia.

Con los parámetros 6142 **dU SINC U2>U1** y 6143 **dU SINC U2<U1** se pueden ajustar las diferencias de tensión admisibles también de forma asimétrica. El valor de ajuste, naturalmente, puede ser elegido más alto que con condiciones asíncronas. Esto está dado por las condiciones de la instalación (por ejemplo, caídas de tensión más altas debido a las reactancias de limitación de intensidad).

Los parámetros 6144 **dα SINC α2>α1** y 6145 **dα SINC α2<α1** delimitan el campo de trabajo para la operación de cierre síncrono respecto a la diferencia de ángulo admisible. Ya que se disponen de dos parámetros, se puede ajustar un campo de cierre asimétrico (ver también figura 2-31).

El valor preajustado para el ángulo debe ser elevado, en caso que las reactancias de limitación de intensidad causen un desplazamiento de fase. Con esto se eleva también la intensidad de compensación durante un cierre a los límites.

Además se puede ajustar una temporización de la autorización **T AUTORIZACION** (dirección 6146), durante la cual ya deben estar cumplidas todas las condiciones de sincronismo para que se genere la orden de cierre después de transcurrir este tiempo. De esta manera se espera una cierta tranquilización de la red. El preajuste de **10 s** demuestra ser un valor típico.

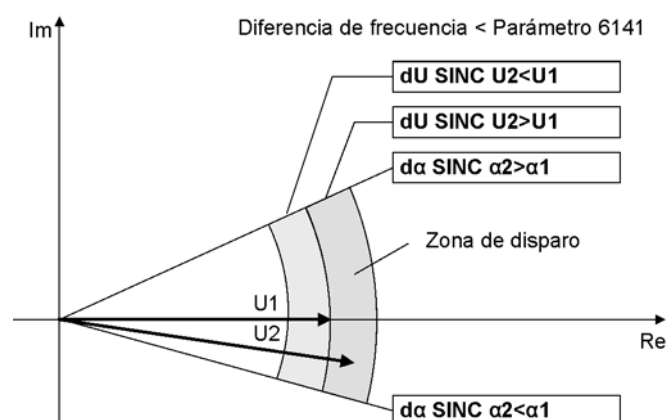


Figura 2-31 Acoplamiento con condiciones de red síncronas

Zonas en el diagrama U,f

La 2-32 muestra los parámetros de ajuste para condiciones síncronas y asíncronas en el diagram U-f. En las redes síncronas la banda de frecuencia es por principio muy angosta.

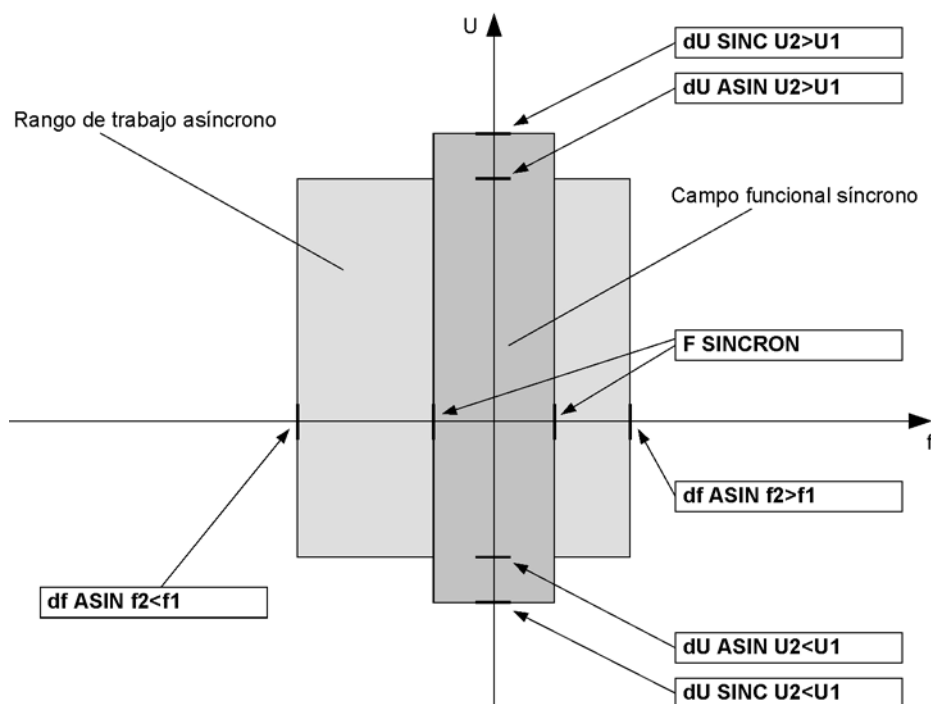


Figura 2-32 Campo de trabajo bajo condiciones síncronas y asíncronas para tensión (U) y frecuencia (f)

Verificación de sincronismo

Con los parámetros **6150 dU SINC U2>U1** (diferencia de tensión admisible, si U2 es mayor que U1) y **6151 dU SINC U2<U1** (diferencia de tensión admisible, si U2 es menor que U1) se pueden ajustar las diferencias de tensión admisibles también en forma asimétrica. Ya que se disponen de dos parámetros, se puede ajustar un campo de cierre asimétrico.

Los parámetros **6152 df SINC f2>f1** (diferencia de frecuencia si f2 es mayor que f1) y **6153 df SINC f2<f1** (diferencia de frecuencia si f2 es menor que f1) determinan las diferencias de frecuencia admisibles. Ya que se disponen de dos parámetros, se puede ajustar un campo de cierre asimétrico.

Los parámetros **6154 dα SINC α2>α1** (diferencia de ángulo si α2 es mayor que α1) y **6155 dα SINC α2<α1** (diferencia de ángulo si α2 es menor que α1) delimitan el rango de trabajo para un cierre síncrono. Ya que se disponen de dos parámetros, se puede ajustar un campo de cierre asimétrico.

Los parámetros de preajuste han sido seleccionados para la aplicación „Autorización para sincronización manual de un generador“ y corresponden a los parámetros para las condiciones asíncronas. El ajuste del ángulo se orienta al ángulo de error admisible que todavía es tolerable para un generador sin ser afectado. El ajuste es específico del generador. **10°** no es un valor inusual.

Con una diferencia de frecuencia de 0,1 Hz y 10° el espacio de tiempo al punto de sincronismo es de $10^\circ / 0,1 \text{ Hz} \cdot 360^\circ = 280 \text{ ms}$. Dentro de este tiempo debe ser activada la orden de cierre manual. El tiempo propio de los equipos 7VE61 y 7VE63 es de aprox. 10 ms. Suponiendo un tiempo de cierre del interruptor de 60 ms, para un cierre ideal la orden de cierre debería ser activada aprox. 2,5° antes del punto de sincronismo.

En la versión de 1^{1/2} canales del 7VE61, la función de verificación de sincronismo sirve como criterio de autorización y es ajustada en los límites de supervisión con mayor tolerancia. Aquí resultan dependencias para los valores de ajuste en relación al ángulo de autorización Δα, diferencia de frecuencia admisible y tiempo de cierre del interruptor T_E de acuerdo a la relación siguiente:

$$\Delta f = \frac{\Delta \alpha}{360^\circ} \cdot \frac{1}{T_{\text{prop.}}}$$

Para los tiempos de cierre mayores (parámetro 6120 **T IP-CIERRE**) se reduce la diferencia de frecuencia admisible Δf (parámetro 6152 **df SINC f2>f1** o 6153 **df SINC f2<f1**) según el ángulo de autorización elegido $\Delta\alpha$ (parámetro 6154 **dα SINC α2>α1** o 6155 **dα SINC α2<α1**) como se muestra en la figura 2-33. Por lo tanto, la superficie debajo de la curva representada para $\Delta\alpha = 60^\circ$ y $\Delta\alpha = 30^\circ$ corresponde a la zona de trabajo del 7VE61. Un tiempo de cierre del interruptor razonable se ajusta sólo debajo de la curva correspondiente.

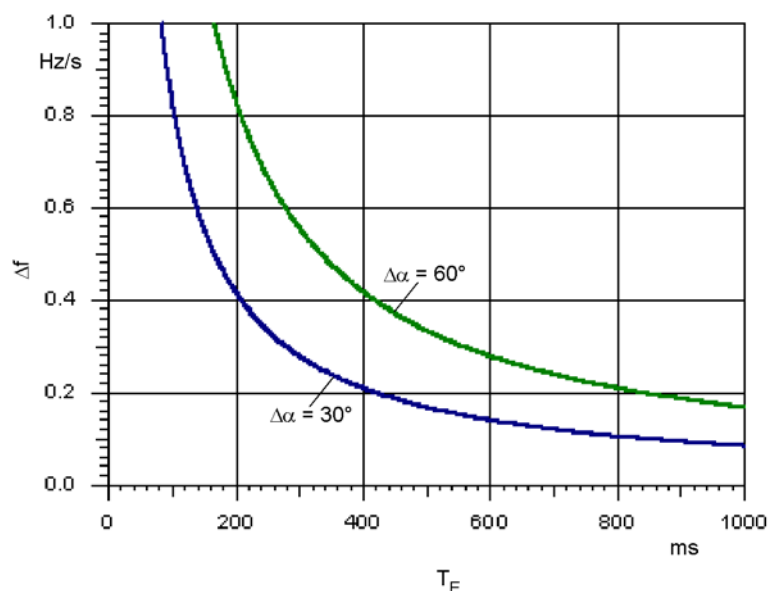


Figura 2-33 Rango de trabajo en la versión de 1 1/2 canales del 7VE61

Tomas del transformador

En la variante de equipo 7VE63 se puede realizar por entrada binaria una detección de tomas del transformador para máximo 62 tomas.

Para introducir avisos de tomas del transformador se debe proceder de la manera siguiente:

- Se debe implementar en la matriz de configuración de DIGSI un aviso de tomas del transformador (ver figura 2-34).
- Se deben ajustar las propiedades del aviso de tomas del transformador (ver 2-35). Para las codificaciones usuales parametrizables (código binario, código BCD, código „1 de n“) se puede determinar con cuatro magnitudes de selección (número de toma, número de bits, Offset de señalización y salto de toma) qué modelo de bits corresponde a cada toma del transformador y en qué forma éstas deben ser representadas en la pantalla del equipo y en el buffer de avisos.

Introduciendo „con contacto móvil“ se detecta la posición de la toma como válida después de que el contacto móvil señala que la toma ha sido alcanzada.

- El aviso debe ser configurado a una salida binaria. Después de esto, aparece la toma del transformador en la selección del parámetro 6160 **TOMA TRASFORM..** Aquí se debe tener en cuenta que se deben utilizar respecto a la numeración sólo entradas binarias consecutivas.

Después de seleccionar el aviso de tomas del transformador bajo la dirección 6160, ésta es considerada en el cálculo de la sincronización según el ajuste de los parámetros 6161 y 6162. Aquí el parámetro 6161 **NR. TRANSF-UN** especifica el número de toma para la tensión nominal primaria U1 y 6162 **DELTA** la distancia entre las tomas en %.

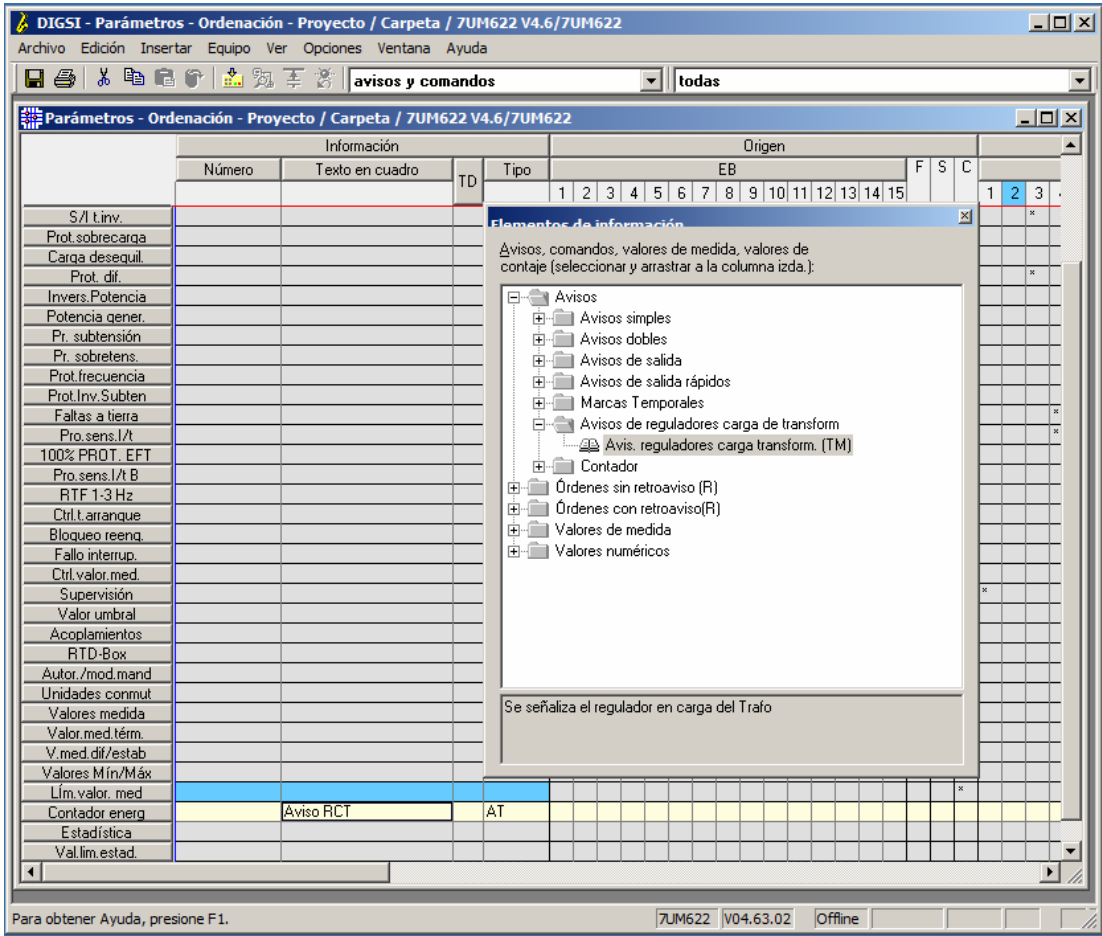


Figura 2-34 Vista ejemplar de la matriz y del catálogo de informaciones

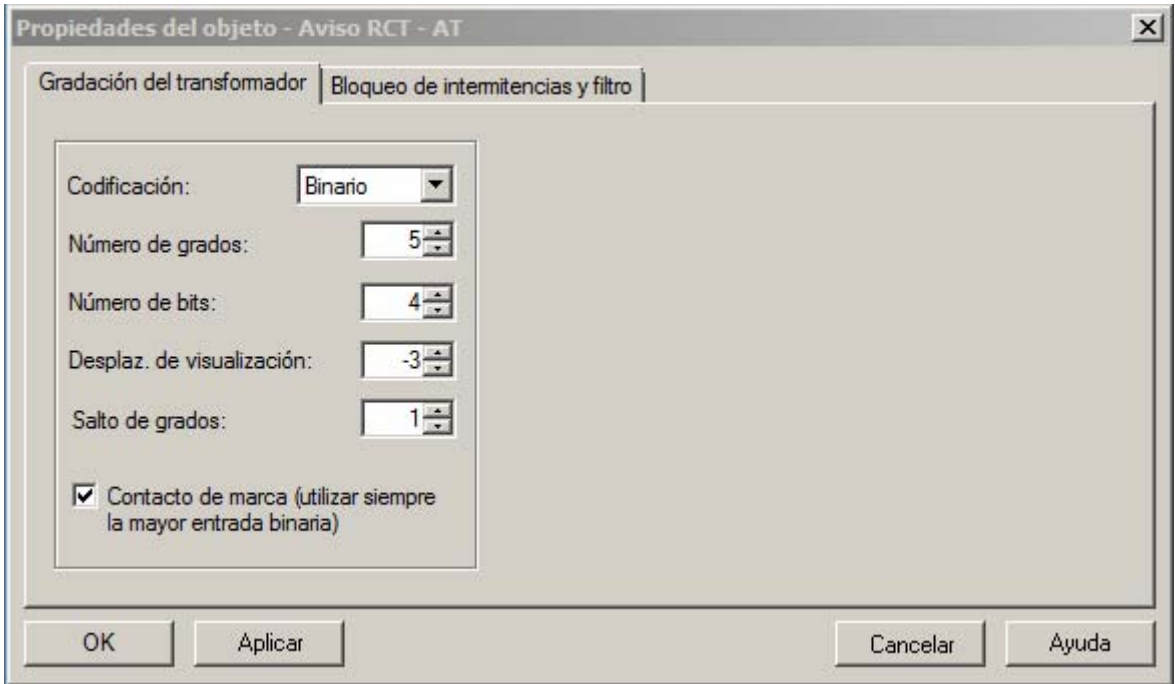


Figura 2-35 Ejemplos de ajustes de las propiedades del objeto de un aviso de tomas del transformador

Ejemplo:

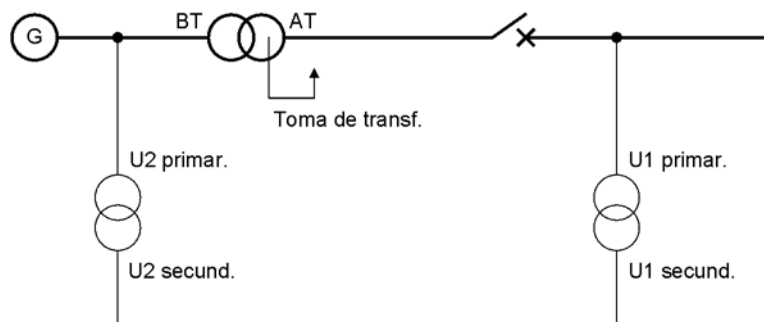


Figura 2-36 Sincronización mediante un transformador

Para un transformador según la figura anterior con los datos siguientes

Tensión nominal primaria U1	525,00 kV
Tensión nominal primaria U2	18,00 kV
Tensión nominal secundaria	100 V
Número de escalones	5, con contacto móvil
Distancia entre las tomas	2,5 %
Número de toma con tensión nominal secundaria	0
Tensión de escalones	1
Offset de señalización	-3

se debe efectuar la parametrización de la toma del transformador „Regulador 1“ y de la función de sincronización de acuerdo a la tabla siguiente, igualmente la introducción de las propiedades de objeto según la figura 2-35.

Tabla 2-5 Ejemplo de parámetros para la regulación de las tomas del transformador

Par.-No.	Parámetro	Ajuste
6124	U1 TRANSF.PRIM.	525,00 kV
6125	U2N-TT PRIMARIA	18,00 kV
6126	UnSECUNDAR	100 V
6160	TOMA TRASFORM.	Regulador 1
6161	NR. TRANSF-UN	0
6162	DELTA	2,5 %

En la corrección de tensión se deja la tensión de referencia U1 constante y se corrige U2 correspondientemente. Para el ejemplo según la figura 2-4 se supone que el generador funciona con tensión nominal y que en la barra también existe tensión nominal. Con esto se mide en el transformador de tensión de la barra en el lado secundario $U_a = U_b = 100 \text{ V}$ (con secuencia de fases también $U_c = 100 \text{ V}$) y en el generador igualmente en el lado secundario $U_d = U_e = 100 \text{ V}$ (con secuencia de fases también $U_f = 100 \text{ V}$).

Para las tensiones U1, U2 y la diferencia de tensión resultan los siguientes valores en el lado secundario que también se señalizan como valores de medida.

Código BCD en las EB	Señalización en el equipo	U _{OS Transf} /kV primarios	U _{OS Transf} /V como Valor „secundario“ de transformador	U _d ; U _e /V secundarios (lado del generador)	U ₂ /V secundarios (corregido)	U ₁ /V secundarios	dU/V secundarios
0000	**** (no válido)				---		---
0001	-2	498,75	95,00	100,0	95,0	100,0	-5,0
0010	-1	511,875	97,50	100,0	97,5	100,0	-2,5
0011	0	525,000	100,00	100,0	100,0	100,0	0
0100	1	538,125	102,50	100,0	102,5	100,0	+2,5
0101	2	551,250	105,00	100,0	105,0	100,0	+5,0
0110	**** (no válido)				---		---

Aplicación GOOSE

Se puede transmitir una posición de tomas del transformador por GOOSE vía Ethernet desde un equipo SI-PROTEC (por ejemplo, 6MD66x) al equipo 7VE632x para la evaluación en la función de sincronización. Para esto se debe configurar en el equipo transmisor el aviso de tomas del transformador al destino interface de sistema. En el equipo receptor 7VE632x se requiere para la detección de la toma del transformador externa un valor de conteo externo del catálogo de informaciones. Este valor de conteo debe ser configurado al origen interface de sistema. El „enlace“ entre equipo transmisor y el equipo receptor se efectúa en el configurador de estaciones (ver manual „Ethernet & IEC 61850, Start Up“).

Ahora se puede seleccionar el valor de conteo externo en la función de sincronización en la pestaña Toma de transformador. Los ajustes para la toma del transformador se efectúan como se ha descrito anteriormente.

Nota:

- En caso de una interrupción de la línea de comunicación entre el equipo transmisor y el equipo receptor, se caracteriza el valor de la toma del transformador como "no válido" y se interrumpe una sincronización en proceso. **¡No es posible efectuar una adaptación manual de la toma del transformador!**
- Una posición no válida de la toma del transformador se transfiere por GOOSE como „63“. Esto se detecta en el 7VE632x y todos los valores de medida se caracterizan como „no válidos“.
- Como está previsto por la norma IEC 61850, las tomas del transformador transfieren sólo números enteros. De esta manera no es posible transmitir posiciones intermedias de tomas.

Posicionamiento de frecuencia y tensión

Las órdenes de posicionamiento sólo pueden ser generadas por las variantes de equipo 7VE6***-****-*C o D. Además, esta funcionalidad sólo puede ser utilizada si al menos uno de los parámetros 6170 **U BALANCE** y 6180 **f BALANCE**, de manera contraria al ajuste de entrega, no está ajustado con **Desactivar** sino con una de las alternativas ofrecidas. Para posibilitar los impulsos de posicionamiento a un regulador de tensión se selecciona **U BALANCE = Imp. Balance** y para el control de un conmutador de tomas del transformador = **Tomas de Trafo**.

Para la adaptación de las órdenes de posicionamiento a la característica del regulador de tensión se ajusta en las direcciones 6171 hasta 6174 los tiempos de impulso y pausa así como la velocidad de variación.

Impulsos de posicionamiento de tensión

Con los parámetros 6130 **dU ASIN U2>U1** y 6131 **dU ASIN U2<U1** para acoplamiento asíncrono se determina una franja para la diferencia de tensión admisible cuya posición media se utiliza como valor de consigna para las órdenes de posicionamiento.

Con el parámetro 6171 **T U IMPULSO MIN** se ajusta la duración mínima del impulso de posicionamiento y con el parámetro 6172 **T U IMPULSO MAX** la duración máxima. Esta última determina también la duración de los impulsos de posicionamiento constantes para el conmutador de tomas del transformador.

El impulso de posicionamiento mínimo está dado por la reacción del regulador y del sistema completo y debe ser determinado durante la puesta en marcha.

Con el tiempo máximo de posicionamiento se debe evitar una compensación muy drástica para ΔU grandes. El valor de ajuste adecuado se debe determinar durante la puesta en marcha.

Con el parámetro 6173 **dU2 / dt** se comunica al equipo la velocidad de variación del regulador. Con esto resulta la relación de fórmulas siguiente:

$$t_{\text{pos.}} = \frac{\Delta f_{\text{pos.}}}{df/dt} = \frac{\Delta f_{\text{pos.}}}{\text{Parámetro 6x83}}$$

Ejemplo:

Valor de ajuste 6130 dU ASIN U2>U1	= 2 V
Valor de ajuste 6131 dU ASIN U2<U1	= 2 V
Valor de ajuste 6173 dU2 / dt	= 2 V/s
dU medido actualmente	= -4 V

Con estos valores de ajuste y el valor medido resulta el tiempo de posicionamiento:

$$\Delta U_{\text{pos}} = I \text{ dU} - 0,5 \cdot (\text{Parámetro 6130} - \text{Parámetro 6131}) I =$$

$$I -4 \text{ V} - 0,5 \cdot (2 \text{ V} - 2 \text{ V}) I = 4 \text{ V}$$

$$t_{\text{pos.}} = \frac{4 \text{ V}}{2 \text{ V/s}} = 2 \text{ s}$$

Según el signo matemático, es decir, dependiendo si U2 es menor o mayor que U1 se determina la dirección de posicionamiento („más alto“ o „más bajo“). En el ejemplo se generan impulsos de posicionamiento „más alto“. Los tiempos resultantes son comprobados con los parámetros para tiempo de impulso mínimo (6171) y tiempo de impulso máximo (6172). Si el tiempo calculado para el impulso de posicionamiento es menor que el tiempo de impulso mínimo, se genera un impulso con la duración mínima de impulso. Si el tiempo del impulso de posicionamiento es mayor que el tiempo de impulso máximo, se limita el impulso de posicionamiento a la duración máxima de impulso. Aquí, un impulso de posicionamiento largo es dividido en varios impulsos más cortos que son interrumpidos por el tiempo de pausa 6174 **T U ESTABLEC.**. Con los valores numéricos del ejemplo y un ajuste del parámetro 6172 **T U IMPULSO MAX** = **1 s** resultaría una división en dos impulsos a 1 s. Si el parámetro 6172 **T U IMPULSO MAX** está ajustado a ∞ , no se efectúa ninguna limitación del tiempo y se genera un impulso permanente hasta que el tiempo calculado haya transcurrido.

En caso de condiciones inestables de la instalación puede ser ventajoso efectuar un alisado de las magnitudes de medida. Con el parámetro 6175 **APLANAMIENTO U**, sólo accesible en DIGSI, se puede seleccionar una formación alisada del valor medio con los escalones **1** (alisado bajo) hasta **10** (alisado alto). En caso normal es suficiente el preajuste (**1**). Con el ajuste **0** se excluye cualquier alisamiento.

Limitación de sobreexcitación

En combinación con el posicionamiento de tensión y frecuencia se supervisa permanentemente la sobreexcitación (U/f). Si se sobrepasa el parámetro 6176 **(U/Un) / (f/fn)**, accesible por DIGSI, se efectúa una reducción o limitación de la tensión de consigna para el posicionamiento de la tensión del lado 2 (U₂) al valor máximo admisible. El valor de posicionamiento de tensión en la limitación resulta de la relación $\Delta U_{\text{pos}} = U_{2,\text{máx}} - U_2$.

La tensión secundaria máxima admisible $U_{2,max}$ puede ser calculada con la relación siguiente

$$U_{2, \text{máx}} = \frac{U/U_n}{f/f_n} \cdot \frac{U_{\text{Nom, sec}}}{\text{Factor } U1/U2} \cdot \frac{f_2}{f_{\text{Nom}}}$$

Para una estimación de $U_{2,max}$ se utilizan en el ejemplo de cálculo siguiente los ajustes previstos por entrega (ver tabla).

Dirección	Parámetro	Preajuste
6176	(U/Un) / (f/fn)	1,1
6126	$U_{\text{nom,sec}}$	100 V
6121	FACTOR U1/U2	1
270	f_{nom}	p.ej. 50 Hz

Si por ejemplo en el momento de la sincronización la frecuencia del generador es $f_2 = 50,05$ Hz, se obtiene para $f_2/f_{\text{Nom}} = 50,05 \text{ Hz}/50 \text{ Hz} = 1,001$. El límite para la tensión del generador máxima admisible $U_{2,max}$ como tensión secundaria es de 110,11 V. Las órdenes de posicionamiento de tensión se efectúan de tal manera que esta tensión no pueda ser sobrepasada. Si la tensión es $U_2 > U_{2,max}$, se efectúan órdenes de posicionamiento para reducir U_2 hasta que se cumpla nuevamente con la condición requerida.

Generalmente, el valor preajustado del parámetro 6176 **(U/Un) / (f/fn)** = no necesita ser modificado. Si se efectúa una modificación, se debe tener en cuenta que la supervisión opera exclusivamente con valores secundarios. Si la tensión del generador y la tensión primaria del transformador son diferentes, se debe considerar esta diferencia en el parámetro bajo la dirección 6176.

Ejemplos de ajustes: Se suponen los siguientes datos.

$U_{N,G}$	= 6,3 kV
$U_{N,\text{Transf. prim}}$	= 6 kV
$U_{N,\text{Transf. sec}}$	= 100 V
U/f	= 1,1

El límite de sobreexcitación se calcula de la siguiente manera:

Parámetro 6176 **(U/Un) / (f/fn)** = $U / f * U_{N,G} / U_{N,\text{Transf. prim}} = 1,1 (6,3 \text{ kV} / 6 \text{ kV}) = 1,1 * 1,05 = \mathbf{1,15}$.

Con el ajuste por entrega y suponiendo que es $f_2 = f_{\text{Nom}}$, resulta la tensión máxima admisible $U_{2,max} = 115 \text{ V}$.

Impulsos de posicionamiento de la frecuencia

Con los parámetros 6132 **df ASIN f2>f1** y 6133 **df ASIN f2<f1** para acoplamiento asíncrono se determina una franja para la diferencia de frecuencia admisible. Como valor de consigna para las órdenes de posicionamiento no se establece el valor medio como para las órdenes de posicionamiento de la tensión, sino se determina éste con el parámetro 6185 **Δf META** (ver la figura 2-37). Ya que los generadores se sincronizan preferiblemente en modo sobresíncrono, se deben tener en cuenta las condiciones siguientes:

$$\Delta f \text{ META} < 0,5 \cdot df \text{ ASIN } f2 > f1$$

Con $f_2 > f_1$ resulta un signo matemático positivo.

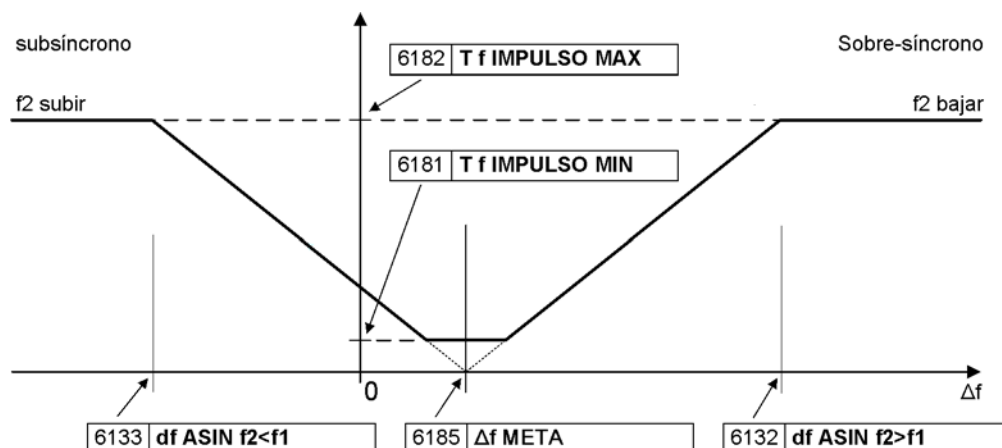


Figura 2-37 Determinación de los impulsos de posicionamiento de frecuencia

Con el parámetro 6181 **T f IMPULSO MIN** se ajusta la duración mínima del impulso de posicionamiento y con el parámetro 6182 **T f IMPULSO MAX** la duración máxima.

Con el parámetro 6183 **df2 / dt** se comunica al equipo la velocidad de variación del regulador. Con esto resulta la relación de fórmulas siguiente:

$$t_{\text{pos.}} = \frac{\Delta f_{\text{pos.}}}{df/dt} = \frac{\Delta f_{\text{pos.}}}{\text{Parámetro 6X83}}$$

Ejemplo:

Valor de ajuste 6132 df ASIN f2>f1	= 0,1 Hz
Valor de ajuste 6183 df2 / dt	= 1 Hz/s
Valor de ajuste 6185 Δf META	= 0,04 Hz
df medido actualmente	= +0,5 Hz

Con estos valores de ajuste y el valor medido resulta el tiempo de posicionamiento:

$$\Delta f \text{ META} = 0,5 \cdot 0,1 \text{ Hz} = + 0,05 \text{ Hz}$$

$$\Delta f_{\text{pos}} = |df - \Delta f \text{ META}| = | +0,5 \text{ Hz} - 0,04 \text{ Hz}| = 0,46 \text{ Hz}$$

$$t_{\text{pos.}} = \frac{0,46 \text{ Hz}}{1 \text{ Hz/s}} = 0,46 \text{ s}$$

El impulso de posicionamiento mínimo está dado por la reacción del regulador y del sistema completo y debe ser determinado durante la puesta en marcha.

Con el tiempo máximo de posicionamiento se debe evitar una compensación muy drástica para Δf grandes. El valor de ajuste adecuado se debe determinar durante la puesta en marcha.

Según el signo matemático, es decir, dependiendo si f2 es menor o mayor que f1 se determina la dirección de posicionamiento („más alto“ o „más bajo“). En el ejemplo se generan impulsos de posicionamiento „más bajo“. Los tiempos resultantes son comprobados con los parámetros para tiempo de impulso mínimo (6181) y tiempo de impulso máximo (6182). Si el tiempo calculado para el impulso de posicionamiento es menor que el tiempo de impulso mínimo, se genera un impulso con la duración mínima de impulso. Si el tiempo del impulso de posicionamiento es mayor que el tiempo de impulso máximo, se limita el impulso de posicionamiento a la duración máxima de impulso. Aquí, un impulso de posicionamiento largo es dividido en varios impulsos más cortos que son interrumpidos por el tiempo de pausa 6184 **T f ESTABLEC.**. Si el parámetro 6182 **T U IMPULSO MAX** está ajustado a ∞, no se efectúa ninguna limitación del tiempo y se genera un impulso permanente hasta que el tiempo calculado haya transcurrido.

Especialmente en plantas hidroeléctricas la velocidad del generador puede estar sujeta a fluctuaciones. Por esta razón, los valores de posicionamiento determinados para un valor de frecuencia pueden ser erróneos. Para esto existe la posibilidad de someter la diferencia de frecuencia mediante el parámetro 6186 **APLANAMIENTO f** a un cálculo del promedio con diferentes factores de alisamiento desde **1** a **10**.

Si la diferencia de frecuencia es $\Delta f \approx 0$, es decir, el generador se encuentra en marcha síncrona a la red, pero las condiciones de cierre ΔU y $\Delta \alpha$ todavía no están cumplidas, no sería posible una sincronización o ésta demoraría demasiado. En estos casos se puede aplicar el „impulso de empuje“ si se ha seleccionado el parámetro 6187 **IMPULSO KICK = Activar** para autorizar los impulsos de empuje. Estos son generados si es que la duración hasta el punto de sincronismo sobrepasa un tiempo ajustado mediante el parámetro 6189 **T MIN CIERRE**. Con esto se asegura que los impulsos de empuje no sean activados directamente al alcanzar el momento de sincronismo sino solamente cuando los vectores de la tensión no convergen en un tiempo determinado. Para el valor de ajuste del parámetro 6189 es válido: **T MIN CIERRE** $\approx 1/(2 \cdot \Delta f)$. Para Δf se utiliza aquí el mayor de ambos valores de ajuste de los parámetros 6132 **df ASIN f2>f1** y 6133 **df ASIN f2<f1**.

El impulso de empuje se genera en dirección del ajuste del parámetro **df KICK** (según el signo matemático positivo o negativo del valor de frecuencia). Su longitud se determina por cálculo a partir de la variación de frecuencia $df/2dt$ y el valor de ajuste del parámetro 6188 **df KICK**.

2.2.2.2 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6101	SINC Grupo	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6102	Unidad de mando	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6103	Umín	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6104	Umáx	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6105	U<	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6106	U>	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6107	SINC U1<U2>	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6108	SINC U1>U2<	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6109	SINC U1<U2<	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6111A	T.supervis.Tens	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6112	T sinc máx	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6113	SECUENCIA FASES	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6120	T IP-CIERRE	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6121	FACTOR U1/U2	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6122A	ADAPT. ANGULAR	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6124	U1 TRANSF.PRIM.	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6125	U2N-TT PRIMARIA	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6126	UnSECUNDAR	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6127	T MIN IP	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6130	dU ASIN U2>U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6131	dU ASIN U2<U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6132	df ASIN f2>f1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6133	df ASIN f2<f1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6140	SINC CIERRE	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6141	F SINCRON	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6142	dU SIN U2>U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2>U1
6143	dU SIN U2<U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2<U1
6144	dα SIN α2>α1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2>alfa1
6145	dα SIN α2<α1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2<alfa1
6146	T AUTORIZACION	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6150	dU SINC U2>U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6151	dU SINC U2<U1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6152	df SINC f2>f1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6153	df SINC f2<f1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6154	dα SINC α2>α1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2>alfa1
6155	dα SINC α2<α1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2<alfa1
6160	TOMA TRASFORM.	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6161	NR. TRANSF-UN	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6162	DELTA	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6170	U BALANCE	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6171	T U IMPULSO MIN	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6172	T U IMPULSO MAX	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6173	dU2 / dt	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6174	T U ESTABLEC.	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regu- lador U
6175A	APLANAMIENTO U	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6176A	(U/Un) / (f/fn)	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6180	f BALANCE	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6181	T f IMPULSO MIN	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6182	T f IMPULSO MAX	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6183	df2 / dt	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6184	T f ESTABLEC.	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regu- lador f
6185	Δf META	-1.00 .. 1.00 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6186A	APLANAMIENTO f	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la fre- cuencia
6187	IMPULSO KICK	Desactivar Activar	Activar	Autorizacion del Impulso "Kick"
6188A	Δf KICK	-0.10 .. 0.10 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6189A	T MIN CIERRE	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance

2.2.2.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
170.0001	>Sinc1 act	AI	>Sinc. grupo func.1, activar
170.0050	Si1 Fallo	AS	Sinc Función 1: Fallo
170.0051	Sinc1 bloq	AS	Grupo de sincronización 1 bloqueado
170.2007	Si1 Req.Ma	AI	Sinc Grupo 1 Requer. Med. Función Mando
170.2008	>Sinc1bloq	AI	>Bloquear grupo de sincronización 1
170.2022	Sinc1 proc	AS	Sinc. func.1: función med. en proceso
170.2050	U1 =	VM	U1
170.2051	f1 =	VM	f1
170.2052	U2 =	VM	U2

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
170.2053	f2 =	VM	f2
170.2054	dU =	VM	dU
170.2055	df =	VM	df
170.2056	d α =	VM	dalfa
170.2101	Sinc1desac	AS	Grupo de sincronización 1 desactivado
170.2300	Autoriz.CIERRE1	AS	Sinc.: Autorización CIERRE 1
170.2301	Autoriz.CIERRE2	AS	Sinc.: Autorización CIERRE 2
170.2311	Sinc1 act	AS	Sinc. grupo func.1, está activado
170.2312	Si1 conec.	AS	Sinc Grupo funcional 1 conectado

2.2.3 SINC General

2.2.3.1 Indicaciones de ajuste

Generalidades

Los parámetros y avisos que no están asignados especialmente a uno de los ocho grupos funcionales de sincronización, sino que son válidos para la función de sincronización en general, se indican en las dos tablas siguientes.

2.2.3.2 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6001	SINC.PRUEB(PeM)	Desactivar Activar	Desactivar	Sincronización prueba (Puest. en Marcha)

2.2.3.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
222.0043	>Sinc Req. med	AI	>Sinc.: Requerim. de med. Sincronización
222.2011	>Sinc Inicio	AI	>Sinc.: Inicio de la sincronización
222.2012	>Sinc Stop	AI	>Sinc.: Teminar la sincronización
222.2013	>Sinc U1>U2<	AI	>Sinc.: Autorizar la condición U1>U2>
222.2014	>Sinc U1<U2>	AI	>Sinc.: Autorizar la condición U1<U2>
222.2015	>Sinc U1<U2<	AI	>Sinc.: Autorizar la condición U1<U2<
222.2027	Sinc U1>U2<	AS	Sinc.: Condición U1>U2< cumplida
222.2028	Sinc U1<U2>	AS	Sinc.: Condición U1<U2> cumplida
222.2029	Sinc U1<U2<	AS	Sinc.: Condición U1<U2< cumplida
222.2030	Sinc Udif ok	AS	Sinc.: Diferencia de tensión (Udif) OK
222.2031	Sinc fdif ok	AS	Sinc.: Diferenc. de frecuencia (fdif) OK
222.2032	Sinc α dif ok	AS	Sinc.: Diferenc. ángulo (alfa dif) OK
222.2033	Sinc f1>>	AS	Sinc.: Frecuencia f1>f _{máx} admisible

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
222.2034	Sinc f1<<	AS	Sinc.: Frecuencia f1<fmín admisible
222.2035	Sinc f2>>	AS	Sinc.: Frecuencia f2>fmáx admisible
222.2036	Sinc f2<<	AS	Sinc.: Frecuencia f2<fmín admisible
222.2037	Sinc U1>>	AS	Sinc.: Tensión U1>Umáx admisible
222.2038	Sinc U1<<	AS	Sinc.: Tensión U1<Umín admisible
222.2039	Sinc U2>>	AS	Sinc.: Tensión U2>Umáx admisible
222.2040	Sinc U2<<	AS	Sinc.: Tensión U2<Umín admisible
222.2090	Sinc U2>U1	AS	Sinc.: Udif muy grande (U2>U1)
222.2091	Sinc U2<U1	AS	Sinc.: Udif muy grande (U2<U1)
222.2092	Sinc f2>f1	AS	Sinc.: fdif muy grande (f2>f1)
222.2093	Sinc f2<f1	AS	Sinc.: fdif muy grande (f2<f1)
222.2094	Sinc $\alpha_2 > \alpha_1$	AS	Sinc.: alfa-dif muy grande ($\alpha_2 > \alpha_1$)
222.2095	Sinc $\alpha_2 < \alpha_1$	AS	Sinc.: alfa-dif muy grande ($\alpha_2 < \alpha_1$)
222.2102	>Blq.Autor.Sinc	AI	>Bloquear autorización función Sinc.
222.2103	Autor.Sinc bloq	AS	Autorización función Sinc. bloqueada
222.2302	Sinc cond.sínc1	AS	Sinc: Condiciones síncronas 1 cumplidas
222.2303	Sinc cond.sínc2	AS	Sinc: Condiciones síncronas 2 cumplidas
222.2309	SincSuperv asim	AS	Sinc.: Supervisión U1,U2 asimétricos
222.2310	Si SupCIER alfa	AS	Sinc.: Supervis. CIERRE Alfa muy grande
222.2332	Sinc condic.f1	AS	Sinc: Cond. sincron .f1 cumplidas
222.2333	Sinc condic.f2	AS	Sinc: Cond. sincron .f2 cumplidas
222.2334	Sinc Stop Toma	AS	Sinc: Stop por Valor invál. Toma Transf.
222.2335	SincSEC U1 123	AS	Sinc: U1-Secuencia de fases L1 L2 L3
222.2336	SincSEC U1 132	AS	Sinc: U1-Secuencia de fases L1 L3 L2
222.2337	SincSEC U2 123	AS	Sinc: U2-Secuencia de fases L1 L2 L3
222.2338	SincSEC U2 132	AS	Sinc: U2-Secuencia de fases L1 L3 L2
222.2340	>Sinc Prue(PeM)	AI	>Sinc de prueba activar
222.2341	PEM Sinc Cierr1	AS	PEM: Test Orden de Cierre 1
222.2342	PEM Sinc Cierr2	AS	PEM: Test Orden de Cierre 2
223.2320	>Sinc.Balan.blq	AI	>Bloquear Impulsos de balance
223.2321	>U Balance blq.	AI	>Bloquear Balance de tensión U2
223.2322	>f Balance blq.	AI	>Bloquear Balance de frecuencia f2
223.2323	>Act Balance	AI	>Activar los impulsos de balance
223.2324	Sinc U2 reduce	AS	Sinc: Reducir Tensión U2
223.2325	Sinc U2 aumenta	AS	Sinc: Aumentar Tensión U2
223.2326	Sinc f2 reduce	AS	Sinc: Reducir Frecuencia f2
223.2327	Sinc f2 aumenta	AS	Sinc: Aumentar Frecuencia f2
223.2339	Imp.Balan.act	AS	Impulsos de balance activos
25064	Sinc Av. CIERRE	AS	Sinc: Aviso de CIERRE
25065	Sinc Av.CIERR.1	AS	Sinc: Aviso de CIERRE 1
25066	Sinc Av.CIERR.2	AS	Sinc: Aviso de CIERRE 2

2.3 Funciones de protección y automatización

Las magnitudes de medida conectadas en las entradas analógicas del equipo pueden ser accesibles no solamente a las funciones de sincronización sino también a otras aplicaciones. Aquí se ofrecen las protecciones de tensión y frecuencia así como la supervisión de valores límite de estas magnitudes. Otra aplicación posible es el desacoplamiento de redes.

En las variantes de equipos 7VE6***-**B*- con funcionalidad adicional están disponibles las siguientes funciones:

- Protección de subtensión (ANSI 27)
- Protección de sobretensión (ANSI 59)
- Protección de frecuencia (ANSI 81)
- Protección variación de frecuencia (ANSI 81R)
- Salto vectorial
- Supervisiones del valor umbral
- Acoplamiento directo

2.3.1 Protección de subtensión

La protección de subtensión detecta pérdidas de tensión en las máquinas e instalaciones eléctricas y evita estados de servicio inadmisibles así como posibles pérdidas de estabilidad. Para posibilitar una utilidad en todas las aplicaciones, se utiliza una tensión seleccionable en uno de los 6 transformadores de tensión para la protección de subtensión.

La protección de subtensión establece junto con la protección de sobretensión, el relé de salto vectorial, la protección de variación de frecuencia y la protección de frecuencia un criterio para el desacoplamiento de redes.

2.3.1.1 Descripción funcional

Modo de función

La protección de subtensión está estructurada con dos escalones. Si la tensión disminuye por debajo de los umbrales ajustables, se produce un aviso de arranque. Si se produce un arranque por subtensión por un tiempo ajustable, se genera una orden de disparo.

Para que la protección no efectúe una reacción errónea debido a un fallo de la tensión secundaria, se puede bloquear cada escalón individualmente o ambos en conjunto por una entrada binaria, por ejemplo, mediante el interruptor magnetotérmico del transformador de tensión.

La protección está activa en un amplio rango de frecuencia. En el rango en el cual se corrige la respuesta de frecuencia ($0,5 \cdot f_N$ hasta $1,5 \cdot f_N$), se garantiza una plena sensibilidad. Fuera de este rango, la señal de entrada es atenuada, de manera que la protección de subtensión es más sensible y tiende a una reacción intempestiva.

La siguiente figura muestra el diagrama lógico de la protección de subtensión.

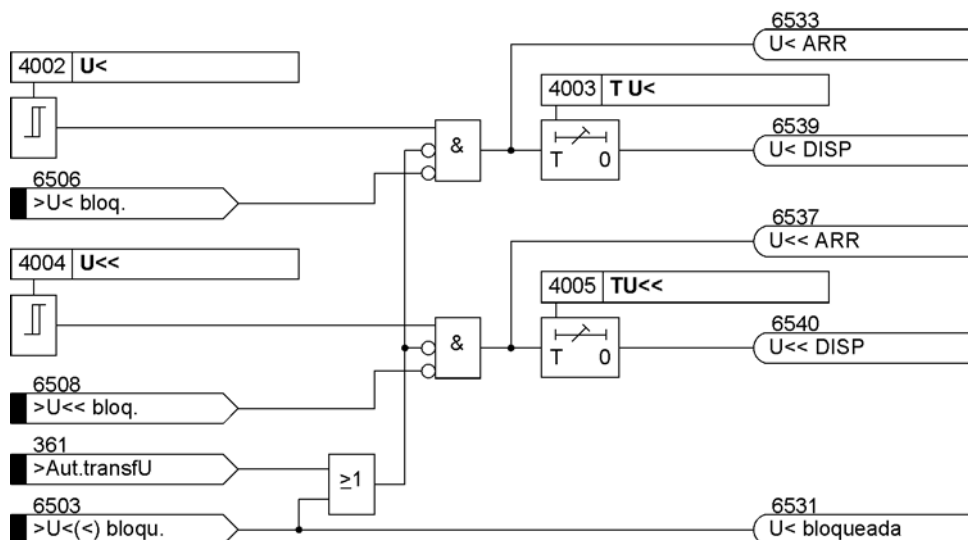


Figura 2-38 Diagrama lógico de la protección de subtensión

2.3.1.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

La protección de subtensión sólo es efectiva y accesible, si esta función ha sido parametrizada en la configuración de las protecciones (sección 2.1.1, dirección 140) **PROT.SUBTENSION = disponible**. Si no se necesita esta función, se ajusta **no disponible**. Bajo la dirección 4001 **SUBTENSION** se puede conectar (**Activar**) o desconectar (**Desactivar**) la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Valores de ajuste

Mediante el parámetro 4007 **ENTRADA MEDIDA** se asigna una de las 6 entradas de tensión (**Ua** hasta **Uf**) a la protección de subtensión. Aquí es válida la siguiente asignación entre entrada de tensión y conexiones del equipo:

Entrada de tensión	Conexiones del equipo
Ua	Q1, Q2
Ub	Q3, Q4
Uc	Q5, Q6
Ud	Q7, Q8
Ue	Q9, Q10
Uf	Q11, Q12

Típicamente se conecta una tensión fase-fase, la aplicación de una tensión fase-tierra también es posible. En el último caso se deben adaptar correspondientemente los umbrales de arranque.

El primer escalón de la protección de subtensión se ajusta por lo general a aprox. el 75 % de la tensión de máquina, es decir, dirección 4002 **U< = 75 V**. El ajuste de tiempo 4003 **T U<** se debe elegir de manera que sean desconectadas las caídas de tensión que producirían inestabilidades del funcionamiento. Sin embargo, la temporización debe ser lo suficientemente grande para evitar desconexiones con caídas de tensión breves admisibles.

Para el segundo escalón se debe combinar un umbral de arranque más bajo por ejemplo 4004 $U_{<<} = 65 \text{ V}$ con un tiempo de disparo más corto por ejemplo 4005 $TU_{<<} = 0,5 \text{ s}$ y alcanzar de esta manera una adaptación aproximativa al comportamiento de estabilidad de los consumidores.

Todos los tiempos ajustables son temporizaciones adicionales que no incluyen los tiempos propios de la protección (tiempo de medida, tiempo de reposición).

La relación de reposición puede ser adaptada con graduación fina a las condiciones de servicio bajo la dirección 4006 **REL.REP. $U_{<}$** .

2.3.1.3 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4001	SUBTENSION	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Subtensión
4002	$U_{<}$	10.0 .. 125.0 V	75.0 V	Tensión de arranque $U_{<}$
4003	$T U_{<}$	0.00 .. 60.00 s; ∞	3.00 s	Temporización $T U_{<}$
4004	$U_{<<}$	10.0 .. 125.0 V	65.0 V	Tensión de arranque $U_{<<}$
4005	$TU_{<<}$	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización $T U_{<<}$
4006A	REL.REP. $U_{<}$	1.01 .. 1.20	1.05	Relación de reposición RR $U_{<}$
4007	ENTRADA MEDIDA	U_a U_b U_c U_d U_e U_f	U_a	Entrada de medida utilizada

2.3.1.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
6503	$>U_{<}(<)$ bloqu.	AI	$>$ bloquear protección subtensión
6506	$>U_{<}$ bloq.	AI	$>$ Bloquear protección de tensión escal. $U_{<}$
6508	$>U_{<<}$ bloq.	AI	$>$ Bloquear prot. de tensión escalón $U_{<<}$
6530	$U_{<}$ desactivada	AS	Prot.subtensión desactivada
6531	$U_{<}$ bloqueada	AS	Prot.subtensión bloqueada
6532	$U_{<}$ activada	AS	Prot.subtensión activada
6533	$U_{<}$ ARR	AS	Arranque prot. de tensión, escalón $U_{<}$
6537	$U_{<<}$ ARR	AS	Arranque prot.de tensión, escalón $U_{<<}$
6539	$U_{<}$ DISP	AS	Disparo prot.tensión, escalón $U_{<}$
6540	$U_{<<}$ DISP	AS	Disparo prot.tensión, escalón $U_{<<}$

2.3.2 Protección de sobretensión

La protección de sobretensión tiene la función de proteger la máquina eléctrica y los componentes de la instalación asociados contra elevaciones de tensión inadmisibles y evitar daños de aislamiento. Las elevaciones de tensión pueden ocurrir, por ejemplo debido a operaciones incorrectas por control manual de los sistemas de excitación, debido a un funcionamiento defectuoso del regulador automático de tensión, después de una desconexión de carga (a plena carga) de un generador, si el generador está separado de la red o funciona como isla.

2.3.2.1 Descripción funcional

Modo de función

La protección de sobretensión supervisa una de las 6 entradas de tensión de los equipos 7VE61 y 7VE63. Típicamente se conecta una tensión fase-fase. Con sobretensiones altas se efectúa un disparo con un retardo de tiempo corto, con sobretensiones más bajas con un retardo más largo para dar posibilidad al regulador de tensión de adaptar la tensión al rango nominal. Los límites de los valores de tensión y los tiempos de retardo pueden ser ajustados en ambos escalones individualmente.

Cada escalón puede ser bloqueado de manera independiente o ambos en conjunto mediante entrada(s) binaria(s).

La siguiente figura muestra el diagrama lógico de la protección de sobretensión.

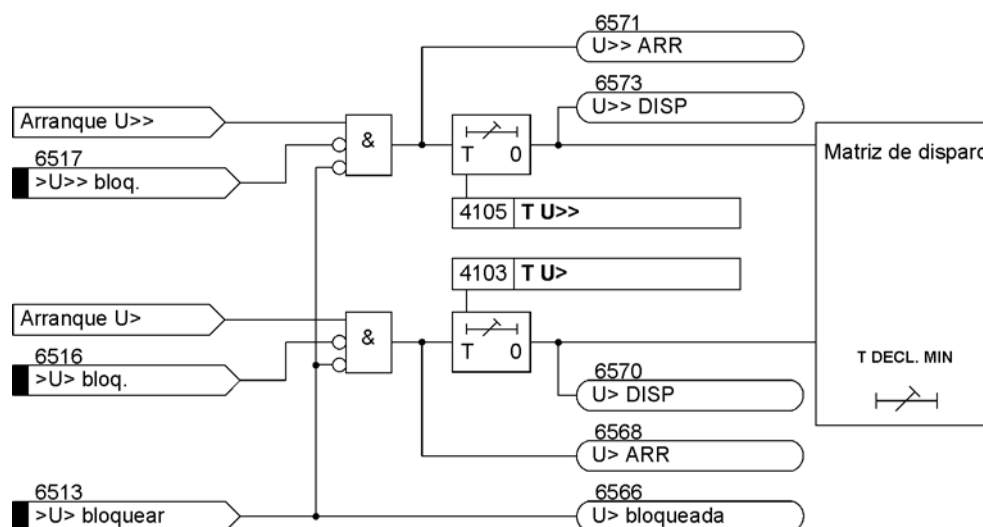


Figura 2-39 Diagrama lógico de la protección de sobretensión

2.3.2.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

La protección de sobretensión sólo es efectiva y accesible, si esta función ha sido parametrizada en la configuración de las protecciones (sección 2.1.1, dirección 141) **PROT.SOBRETENS. = disponible**. Si no se necesita esta función, se ajusta **no disponible**. Bajo la dirección 4101 **SOBRETENSIÓN** se puede conectar (**Activar**) o desconectar (**Desactivar**) la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Valores de ajuste

Mediante el parámetro **ENTRADA MEDIDA** se asigna una de las 6 entradas de tensión (**Ua** hasta **Uf**) a la protección de sobretensión. Aquí es válida la siguiente asignación entre entrada de tensión y conexiones del equipo:

Entrada de tensión	Conexiones del equipo
Ua	Q1, Q2
Ub	Q3, Q4
Uc	Q5, Q6
Ud	Q7, Q8
Ue	Q9, Q10
Uf	Q11, Q12

Típicamente se conecta una tensión fase-fase, la aplicación de una tensión fase-tierra también es posible. En el último caso se deben adaptar correspondientemente los umbrales de arranque.

El ajuste de los valores límites y de las temporizaciones de la protección de sobretensión depende de la velocidad con la cual el regulador de tensión puede compensar las variaciones de tensión. La protección no debe intervenir en el proceso de regulación del regulador de tensión en un funcionamiento sin falta. Por lo tanto, la característica de dos escalones siempre debe estar sobre la característica tiempo-tensión del proceso de regulación.

El escalón de largo tiempo 4102 **U>** y 4103 **T U>** debe reaccionar en caso de sobretensiones estacionarias. Éste se ajusta aprox. del 110 % hasta el 115 % U_N y según la velocidad del regulador con 1,5 s hasta 5 s.

Durante una desconexión a plena carga del generador, la tensión se eleva primero según un transitorio de tensión y a continuación, el regulador de tensión reduce la tensión nuevamente a su valor nominal. El escalón **U>>** se ajusta generalmente como escalón de corto tiempo de tal manera que el proceso transitorio durante la desconexión a plena carga no produzca un disparo. Usualmente se ajusta por ejemplo para 4104 **U>>** aprox. el 130 % U_N con una temporización 4105 **T U>>** desde cero hasta 0,5 s.

Todos los tiempos ajustables son temporizaciones adicionales que no incluyen los tiempos propios de la protección (tiempo de medida, tiempo de reposición).

La relación de reposición puede ser adaptada con graduación fina a las condiciones de servicio bajo la dirección 4106 **REL . REP . U>** y puede ser utilizada para avisos de alta exactitud (por ejemplo, en el acoplamiento a la red de instalaciones eólicas).

2.3.2.3 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4101	SOBRETENSIÓN	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Sobretensión
4102	U>	30.0 .. 200.0 V	115.0 V	Tensión de arranque U>
4103	T U>	0.00 .. 60.00 s; ∞	3.00 s	Temporización T U>
4104	U>>	30.0 .. 200.0 V	130.0 V	Tensión de arranque U>>
4105	T U>>	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización T U>>

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4106A	REL.REP. U>	0.90 .. 0.99	0.95	Relación de reposición RR U>
4107	ENTRADA MEDIDA	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada

2.3.2.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
6513	>U> bloquear	AI	>Bloquear prot.sobretensión U>
6516	>U> bloq.	AI	>Bloquear prot. sobretens. escalón U>
6517	>U>> bloq.	AI	>Bloquear prot. sobretens. escalón U>>
6565	U> desactivada	AS	Prot.sobretensión desactivada U>
6566	U> bloqueada	AS	Prot.sobretensión bloqueada
6567	U> activada	AS	Prot.sobretensión activada
6568	U> ARR	AS	Arranque prot.de tensión, Esc U>
6570	U> DISP	AS	Disparo prot. de tensión, escalón U>
6571	U>> ARR	AS	Arranque prot. de tensión, escalón U>>
6573	U>> DISP	AS	Disparo prot. de tensión, escalón U>>

2.3.3 Protección de frecuencia

La protección de frecuencia es utilizada para detectar sobrefrecuencias o subfrecuencia del generador. Si la frecuencia se encuentra fuera del rango admisible, se efectúan operaciones de mando correspondientes como, por ejemplo, la separación del generador de la red.

La **disminución de frecuencia** ocurre por causa de un elevado consumo de potencia activa en la red o por deficiencias en la regulación de frecuencia o número de revoluciones. La protección de disminución de frecuencia (subfrecuencia) también tiene aplicación en los generadores que trabajan (temporalmente) en redes aisladas ya que aquí la protección de potencia inversa deja de trabajar debido a la pérdida de la potencia de accionamiento. El generador puede ser desconectado de la red por medio de la protección de disminución de frecuencia.

La **elevación de frecuencia** se origina por ejemplo por desconexión de cargas (en redes aisladas) o por fallos en la regulación de frecuencia. Aquí existe el riesgo de una autoexcitación de las máquinas que trabajan con líneas largas en vacío.

Utilizando las funciones de filtro, la medida es prácticamente independiente de las influencias por parte de armónicos y alcanza una gran exactitud.

2.3.3.1 Descripción funcional

Aumento/disminución de la frecuencia

La protección de frecuencia dispone de cuatro escalones de arranque f1 hasta f4. Para que la protección se pueda adaptar de forma variable a todas las condiciones de la instalación, los escalones son ajustables tanto para la disminución como para la elevación de la frecuencia, de modo independiente y por separado, de manera que se pueden activar diferentes funciones de control. La parametrización decide cuándo debe ser aplicado el escalón respectivo. En vez de esto, también se puede determinar para el escalón de frecuencia f4 independientemente del valor límite parametrizado si este escalón debe trabajar como escalón de elevación o de disminución. Por lo tanto, este escalón también puede ser utilizado para aplicaciones especiales, por ejemplo, si se desea señalar la superación de una frecuencia por debajo de la frecuencia nominal.

Área de trabajo

La frecuencia puede ser determinada mientras la tensión en la entrada seleccionada se mantenga con suficiente magnitud. Si la tensión de medida se reduce por debajo de un valor ajustable $U_{\min}$, se bloquea la protección de frecuencia ya que con la señal actual ya no se pueden calcular valores de frecuencia exactos.

Tiempos/lógica

Con cada escalón de tiempo conectado en serie se pueden retardar los disparos. Una vez transcurrido este tiempo se genera una orden de disparo. Después de la reposición de arranque se retira inmediatamente también la orden de disparo, sin embargo, la orden de disparo se mantiene al menos durante el tiempo mínimo de la orden.

Cada uno de los cuatro escalones de frecuencia puede ser bloqueado individualmente mediante entradas binarias.

La figura muestra el diagrama lógico de la protección de frecuencia.

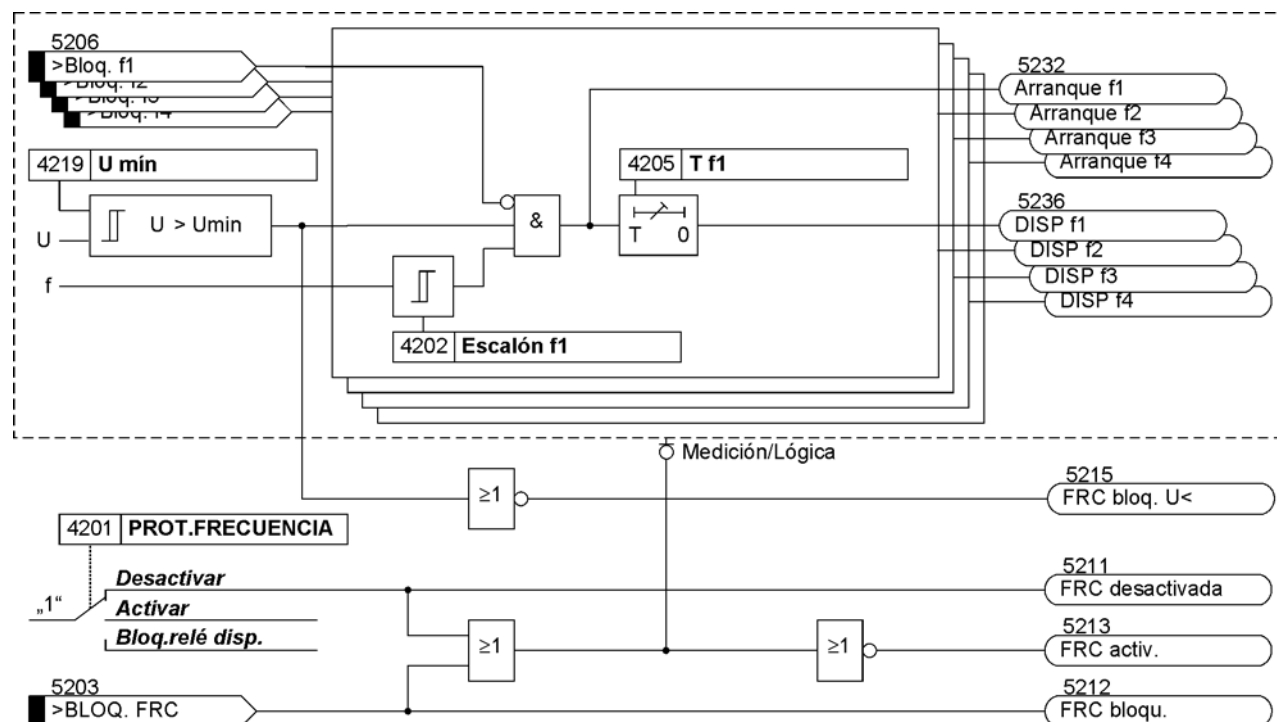


Figura 2-40 Diagrama lógico de la protección de frecuencia

2.3.3.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

La protección de frecuencia sólo puede ser efectiva y accesible, si ha sido parametrizada en la configuración bajo la dirección 142 **PROT. FRECUENC.** = **disponible**. Si no se necesita esta función, se ajusta **no disponible**. Bajo la dirección 4201 **PROT. FRECUENCIA** se puede activar (**Activar**) o desactivar (**Desactivar**) la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Valores de arranque

Según la configuración de la frecuencia nominal de la instalación y del umbral de frecuencia para cada uno de los escalones **Escalón f1** a **Escalón f4** se determina correspondientemente la función como protección de elevación o de disminución. Si el valor umbral se parametriza menor que la frecuencia nominal, se trata de un escalón de disminución de frecuencia. Si el valor umbral se parametriza mayor que la frecuencia nominal, se trata de un escalón de elevación de frecuencia.



Nota

Si el valor umbral se parametriza igual a la frecuencia nominal, el escalón no es efectivo.

Para el escalón de frecuencia f4, sólo es válido lo anteriormente mencionado, si el parámetro 4218 **VALOR UMBRAL F4** está ajustado con **Automático** (preajuste). Opcionalmente, este parámetro puede ser ajustado también a **f>** o **f<** de esta manera, se puede establecer el sentido de la evaluación (detección de elevación o disminución de frecuencia) sin depender del valor límite parametrizado **Escalón f4**.

Si la protección de frecuencia es utilizada para el desacoplamiento de redes y el deslastre de cargas, los valores de ajuste dependen de las condiciones concretas de la red. Generalmente, para el deslastre de cargas se pretende establecer un escalonamiento según la importancia de los consumidores o grupos de consumidores.

Otros casos de aplicación existen en el ámbito de las centrales eléctricas. Los valores de frecuencia que deben ser ajustados se orientan en primer lugar a los requerimientos del proveedor de las plantas y redes eléctricas. La protección de disminución de frecuencia tiene la función de asegurar la red de utilidad propia de la planta mediante una desconexión de la red principal. El turbo-regulador normaliza el número de revoluciones del generador al valor nominal de tal forma que la red de utilidad propia se mantenga suministrada con la frecuencia nominal.

Los turbo-generadores, por lo general, pueden funcionar permanentemente hasta con el 95% de la frecuencia nominal bajo la condición de que la potencia aparente se reduzca al mismo valor porcentual. Sin embargo, para los consumidores inductivos, la disminución de la frecuencia significa no sólo un elevado consumo de intensidad sino también un riesgo para la estabilidad de funcionamiento. Por este motivo, generalmente, sólo se permite una breve disminución de frecuencia hasta 48 Hz (con $f_N = 50$ Hz) así como 58 Hz (con $f_N = 60$ Hz).

La elevación de frecuencia puede ocurrir por ejemplo por deslastre de carga o por mal funcionamiento de la regulación del número de revoluciones (por ejemplo en redes aisladas). Es decir, la protección de elevación de frecuencia sirve, por ejemplo, como protección contra la elevación del número de revoluciones.

Ejemplos de ajustes:

Escalón	Causa	Valores de ajuste		
		con $f_N = 50$ Hz	con $f_N = 60$ Hz	Temporización
f1	Desacoplamiento de la red	48,00 Hz	58,00 Hz	1,00 s
f2	Paro de máquina	47,00 Hz	57,00 Hz	6,00 s
f3	Advertencia	49,50 Hz	59,50 Hz	20,00 s
f4	Advertencia o disparo	52,00 Hz	62,00 Hz	10,00 s

Temporizaciones

Con las temporizaciones **T f1** hasta **T f4** (direcciones 4205, 4209, 4213 y 4217) se puede realizar un escalonamiento de los umbrales de frecuencia. Los tiempos ajustados son temporizaciones adicionales que no incluyen los tiempos regulares propios de la protección (tiempo de medida, tiempo de reposición).

Tensión mínima

Bajo la dirección 4219 **U mín** se ajusta la tensión mínima, bajo la cual se bloquea la protección de frecuencia. El valor recomendado es de aprox. 65% U_N . Aquí, el valor del parámetro se refiere a las magnitudes fase-fase (tensión fase-fase). Con el ajuste **0** se puede desactivar la limitación de la tensión mínima.

Entrada de medida

Con el parámetro 4220 **ENTRADA MEDIDA** se puede determinar a cuál de las 6 entradas de tensión (**Ua** hasta **Uf**) del equipo se debe referir la medida de frecuencia. Aquí es válida la siguiente asignación entre entrada de tensión y conexiones del equipo:

Entrada de tensión	Conexiones del equipo
Ua	Q1, Q2
Ub	Q3, Q4
Uc	Q5, Q6
Ud	Q7, Q8
Ue	Q9, Q10
Uf	Q11, Q12

2.3.3.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4201	PROT.FRECUENCIA	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Protección de frecuencia
4202	Escalón f1	40.00 .. 65.00 Hz	48.00 Hz	Valor de ajuste escalón f1
4203	Escalón f1	40.00 .. 65.00 Hz	58.00 Hz	Valor de ajuste escalón f1
4204	FRECUENCIA 1	12.00 .. 20.00 Hz	16.10 Hz	Frecuencia de arranque f1
4205	T f1	0.00 .. 600.00 s; ∞	1.00 s	Temporización del escalón T f1
4206	Escalón f2	40.00 .. 65.00 Hz	47.00 Hz	Valor de ajuste escalón f2
4207	Escalón f2	40.00 .. 65.00 Hz	57.00 Hz	Valor de ajuste escalón f2
4208	FRECUENCIA 2	12.00 .. 20.00 Hz	15.80 Hz	Frecuencia de arranque f2
4209	T f2	0.00 .. 100.00 s; ∞	6.00 s	Temporización del escalón T f2
4210	Escalón f3	40.00 .. 65.00 Hz	49.50 Hz	Valor de ajuste escalón f3
4211	Escalón f3	40.00 .. 65.00 Hz	59.50 Hz	Valor de ajuste escalón f3
4212	FRECUENCIA 3	12.00 .. 20.00 Hz	16.50 Hz	Frecuencia de arranque f3
4213	T f3	0.00 .. 100.00 s; ∞	20.00 s	Temporización del escalón T f3
4214	Escalón f4	40.00 .. 65.00 Hz	52.00 Hz	Valor de ajuste escalón f4
4215	Escalón f4	40.00 .. 65.00 Hz	62.00 Hz	Valor de ajuste escalón f4
4216	FRECUENCIA 4	12.00 .. 20.00 Hz	17.20 Hz	Frecuencia de arranque f4

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4217	T f4	0.00 .. 100.00 s; ∞	10.00 s	Temporización del escalón T f4
4218	VALOR UMBRAL F4	Automático f> f<	Automático	Tratamiento del Umbral Escalón f4
4219	U mín	10.0 .. 125.0 V; 0	65.0 V	Mínima Tensión
4220	ENTRADA MEDIDA	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada

2.3.3.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
5203	>BLOQ. FRC	AI	>Bloqueo protección de frecuencia (FRC)
5206	>Bloq. f1	AI	>Prot frecuencia bloquear escalón f1
5207	>Bloq. f2	AI	>Prot frecuencia bloquear escalón f2
5208	>Bloq. f3	AI	>Prot frecuencia bloquear escalón f3
5209	>Bloq. f4	AI	>Prot frecuencia bloquear escalón f4
5211	FRC desactivada	AS	Protección de frecuencia desactivada
5212	FRC bloqu.	AS	Protección de frecuencia bloqueada
5213	FRC activ.	AS	Protección de frecuencia activada
5215	FRC bloq. U<	AS	Prot.frecuencia bloqueo por subtenión
5232	Arranque f1	AS	Prot.de frecuencia arranque escalón f1
5233	Arranque f2	AS	Prot.de frecuencia arranque escalón f2
5234	Arranque f3	AS	Prot.de frecuencia arranque escalón f3
5235	Arranque f4	AS	Prot.de frecuencia arranque escalón f4
5236	DISP f1	AS	Protecc.de frecuencia disparo escalón f1
5237	DISP f2	AS	Protecc.de frecuencia disparo escalón f2
5238	DISP f3	AS	Protecc.de frecuencia disparo escalón f3
5239	DISP f4	AS	Protecc.de frecuencia disparo escalón f4

2.3.4 Prot. Variación de frecuencia (df/dt)

Con la protección de variación de frecuencia se pueden detectar rápidamente las alteraciones de la frecuencia. De esta manera es posible reaccionar inmediatamente en casos de reducción o elevación espontánea de la frecuencia. Se puede generar una orden de desconexión antes que sea alcanzado el umbral de reacción de la protección de frecuencia (ver sección 2.3.3).

Las variaciones de frecuencia se producen, entre otras posibilidades, si existe un desequilibrio entre la potencia activa generada y consumida. Por lo tanto, se deben tomar medidas, por un lado de carácter técnico regulatorio y por otro lado efectuar operaciones de mando. Estas pueden ser medidas de reducción de carga como el desacoplamiento de redes y desconexiones de consumidores (deslastre de carga). Estas medidas son más eficaces cuanto más pronto sean tomadas después del inicio de una perturbación.

Las dos aplicaciones principales de la función de protección, por lo tanto, son el desacoplamiento de la red y el deslastre de carga.

2.3.4.1 Descripción funcional

Principio de medida

A partir de la tensión de la entrada seleccionada se determina por cada periodo la frecuencia utilizando una ventana de medida de 3 periodos y se calcula el valor medio para dos ventanas de frecuencia consecutivas. Durante un intervalo de tiempo ajustable (preajuste 5 periodos) se determina la diferencia de frecuencia. La relación entre la diferencia de frecuencia y de tiempo corresponde a la variación de frecuencia que puede ser positiva o negativa. La operación de medida se efectúa continuamente (para cada período). Mediante procedimientos de supervisión como, por ejemplo, supervisión de subtensión, control de saltos angulares de fase y otros más, se evita una reacción intempestiva.

Variación por elevación/disminución de la frecuencia

La protección de variación de frecuencia dispone de cuatro escalones df_1/dt a df_4/dt . De esta manera se puede adaptar la función en forma variable a todas las condiciones de la instalación. Los escalones pueden ser ajustados tanto para variación por disminución ($-df/dt$) así como para variación por elevación de frecuencia ($+df/dt$). El escalón $-df/dt$ empieza a ser efectivo a partir de las frecuencias menores que la frecuencia nominal si ha sido activada la autorización por subfrecuencia. Para el escalón df/dt es válida equivalentemente para la superación de la frecuencia nominal o un valor más alto si la autorización de sobrefrecuencia está activada. La parametrización decide cuándo debe ser aplicado el escalón respectivo.

Para limitar los parámetros de ajuste a un nivel razonable se utiliza la ventana de medida ajustable para establecer la diferencia de frecuencia y la diferencia de reposición por cada dos escalones.

Rangos de trabajo

La frecuencia puede ser determinada mientras la tensión en la entrada seleccionada se mantenga con suficiente magnitud. Si la tensión de medida se reduce por debajo de un valor ajustable **U MIN**, se bloquea la protección de frecuencia ya que con la señal actual ya no se pueden calcular valores de frecuencia exactos.

Tiempos/lógica

Con cada escalón de tiempo conectado en serie se pueden retardar los disparos. Esto es recomendable para la supervisión de pequeños gradientes. Una vez transcurrido este tiempo se genera una orden de disparo. Después de la reposición de arranque se retira inmediatamente también la orden de disparo, sin embargo, la orden de disparo se mantiene al menos durante el tiempo mínimo de la orden.

Cada uno de los cuatro escalones de frecuencia puede ser bloqueado individualmente mediante entradas binarias. El bloqueo de subtensión es efectivo en los cuatro escalones de manera simultánea.

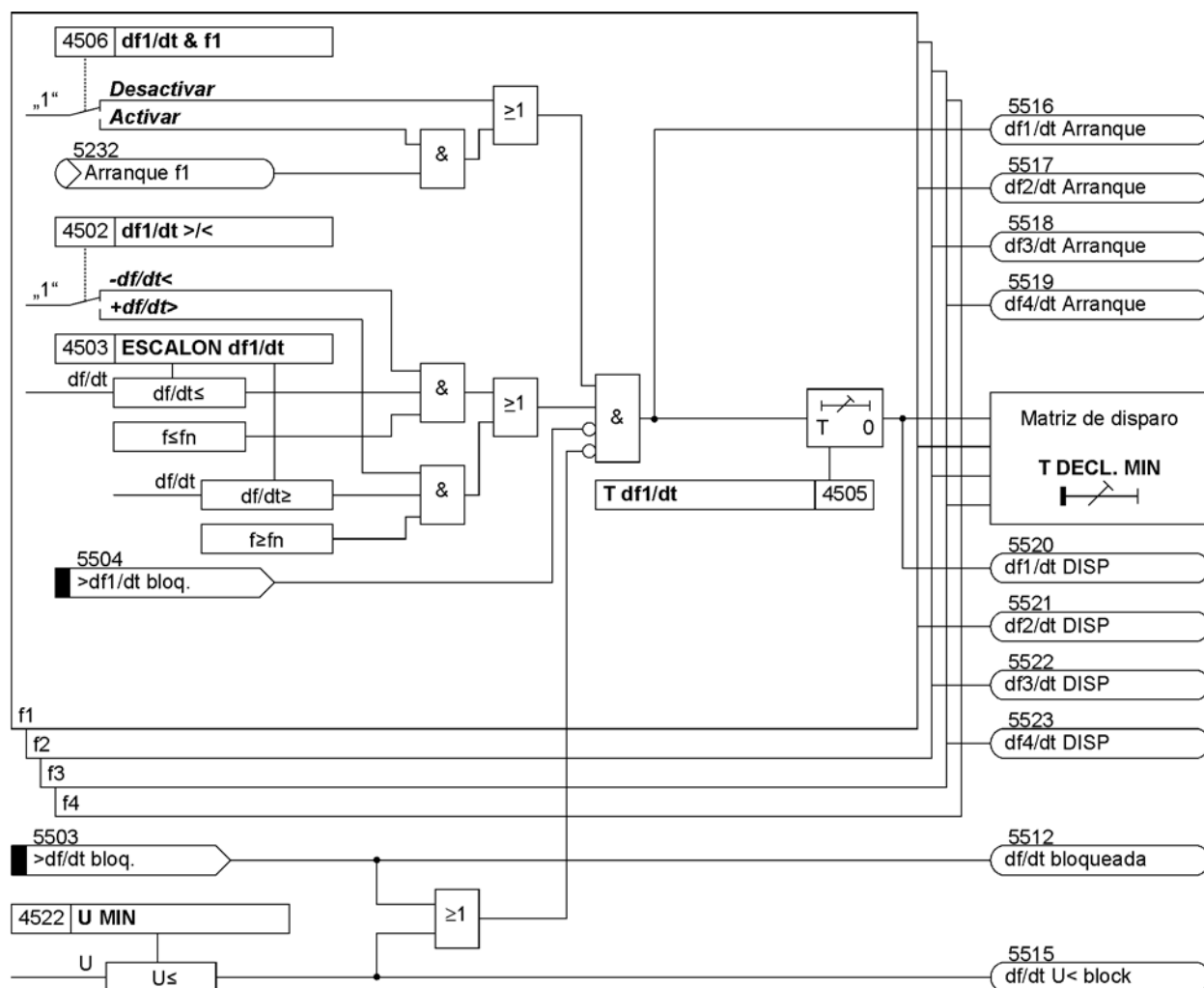


Figura 2-41 Diagrama lógico de la protección de variación de frecuencia

2.3.4.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

La protección de variación de frecuencia sólo puede ser efectiva y accesible, si ha sido parametrizada en la configuración bajo la dirección 145 **PROT df/dt**. Aquí, se puede seleccionar entre 2 y 4 escalones. El ajuste previo es **2 Escal. df/dt**.

Bajo la dirección 4501 **PROT df/dt** se puede conectar (**Activar**) o desconectar (**Desactivar**) la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Valores de arranque

La manera de efectuar el ajuste es para cada escalón idéntica. Primero se debe determinar si el escalón debe supervisar una elevación de frecuencia para $f > f_N$ o una disminución para $f < f_N$. Este ajuste se realiza, por ejemplo, para el escalón 1 bajo la dirección 4502 **df1/dt >/<**. El valor de reacción se ajusta como valor absoluto bajo la dirección 4503 **ESCALON df1/dt**. El signo matemático es reconocido por la función de protección por el ajuste bajo la dirección 4502.

El valor de reacción depende de la aplicación y se orienta a las condiciones de la red. Generalmente es necesario hacer un análisis de la red. Si se desconectan espontáneamente consumidores, se origina una acumulación de energía activa. La frecuencia se eleva y por lo tanto se produce una variación de frecuencia positiva. Si por el contrario, se desactivan generadores, se produce una deficiencia de energía activa. La frecuencia disminuye y por lo tanto se produce una variación de frecuencia negativa.

Como ejemplo de referencia se pueden utilizar las relaciones siguientes: Éstas son válidas para la velocidad de inicio de una variación de frecuencia (aprox. 1 segundo).

$$\frac{df}{dt} = -\frac{f_N}{2H} \cdot \frac{\Delta P}{S_N}$$

Aquí significa:

f_N	Frecuencia Nominal
ΔP	Variación de la potencia activa
	$\Delta P = P_{\text{Consumo}} - P_{\text{Generación}}$
S_N	Potencia nominal aparente de la máquina
H	Constante de inercia

Valores típicos para H son:

Para generadores de plantas hidroeléctricas (máquina de polos salientes)	$H = 1,5 \text{ s a } 6 \text{ s}$
Para turbogeneradores (rotor cilíndrico)	$H = 2 \text{ s a } 10 \text{ s}$
Unidades turbo industriales	$H = 3 \text{ s a } 4 \text{ s}$

Ejemplo:

$$f_N = 50 \text{ Hz}$$

$$H = 3 \text{ s}$$

$$\text{Caso 1: } \Delta P/S_N = 0,12$$

$$\text{Caso 2: } \Delta P/S_N = 0,48$$

$$\text{Caso 1: } df/dt = -1 \text{ Hz/s}$$

$$\text{Caso 2: } df/dt = -4 \text{ Hz/s}$$

El ejemplo anterior está basado en los datos preajustados. Aquí se ha adoptado para los cuatro escalones un ajuste simétrico.

Temporizaciones

La temporización debe estar ajustada con cero, si se desea una reacción inmediata de la función de protección. Esto se requiere para valores de ajuste altos. Si se desea supervisar alteraciones pequeñas (<1Hz/s), una temporización puede ser necesaria, para evitar reacciones innecesarias. El ajuste de tiempo del escalón 1 se efectúa bajo la dirección 4505 **T df1/dt** y los tiempos se suman al tiempo propio.

Autorización de la protección de frecuencia

Con el parámetro **df1/dt & f1** (dirección 4506) se puede ajustar la autorización del escalón a partir de un valor umbral de frecuencia. Aquí se consulta el escalón correspondiente de la protección de frecuencia. En el ejemplo de ajustes éste es el escalón f1. Si no se necesita ninguna interacción de las dos funciones, se debe ajustar el parámetro con **Desactivar** (preajuste).

Parámetro adicional

Como parámetro de aplicación avanzada, se puede ajustar para dos escalones correspondientes (por ejemplo $df1/dt$ y $df2/dt$) la diferencia de reposición y la ventana de medida. Este ajuste sólo puede ser efectuado mediante el programa de servicio DIGSI.

Cambios de ajuste son necesarios si, por ejemplo, se desea obtener una gran diferencia de reposición. Si se deben detectar pequeñas variaciones de frecuencia ($<0,5$ Hz/s), se debe ampliar la ventana de medida preajustada. Con esto se mejora la exactitud de medida.

Valor de ajuste Escalón df_n/dt	HISTÉRESIS df/dt (Dir. 4523, 4525)	VENTANA-M dfx/dt (Dir. 4524, 4526)
0,1...0,5 Hz/s	$\approx 0,05$	25...10
0,5...1 Hz/s	$\approx 0,1$	10...5
1...5 Hz/s	$\approx 0,2$	10...5
5...10 Hz/s	$\approx 0,5$	5...1

Tensión mínima

Bajo la dirección 4522 **U MIN** se ajusta la tensión mínima, bajo la cual se bloquea la protección de variación de frecuencia. El valor recomendado es de aprox. 65% U_N . Con el ajuste „0“ se puede desactivar la limitación de tensión mínima.

2.3.4.3 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4501	PROT df/dt	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Prot. de Variación de frecuencia (df/dt)
4502	$df1/dt >/<$	$-df/dt <$ $+df/dt >$	$-df/dt <$	Tipo de valor umbral ($df1/dt >/<$)
4503	ESCALON $df1/dt$	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	1.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón $df1/dt$
4504	ESCALON $df1/dt$	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	0.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón $df1/dt$
4505	T $df1/dt$	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización del escalón $df1/dt$
4506	$df1/dt$ & f1	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f1
4507	$df2/dt >/<$	$-df/dt <$ $+df/dt >$	$-df/dt <$	Tipo de valor umbral ($df2/dt >/<$)
4508	ESCALON $df2/dt$	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	1.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón $df2/dt$
4509	ESCALON $df2/dt$	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	0.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón $df2/dt$
4510	T $df2/dt$	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización del escalón $df2/dt$
4511	$df2/dt$ & f2	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f2

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4512	df3/dt >/<	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df3/dt>/<)
4513	ESCALON df3/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	4.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df3/dt
4514	ESCALON df3/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	1.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df3/dt
4515	T df3/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización del escalón df3/dt
4516	df3/dt & f3	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f3
4517	df4/dt >/<	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df4/dt>/<)
4518	ESCALON df4/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	4.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df4/dt
4519	ESCALON df4/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	1.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df4/dt
4520	T df4/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización del escalón df4/dt
4521	df4/dt & f4	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f4
4522	U MIN	10.0 .. 125.0 V; 0	65.0 V	Tensión mínima Umin
4523A	df1/2 HISTERES.	0.02 .. 0.99 Hz/s	0.10 Hz/s	Dif. de repos. Escalones df1/dt & df2/dt
4524A	df1/2 VENTANA-M	1 .. 25 *IP	5 *IP	Ventana med. Escalones df1/dt & df2/dt
4525A	df3/4 HISTERES.	0.02 .. 0.99 Hz/s	0.40 Hz/s	Dif. de repos. Escalones df3/dt & df4/dt
4526A	df3/4 VENTANA-M	1 .. 25 *IP	5 *IP	Ventana med. Escalones df3/dt & df4/dt
4527	ENTRADA MEDIDA	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada

2.3.4.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
5503	>df/dt bloq.	AI	>Prot. alteración de frecuencia bloquear
5504	>df1/dt bloq.	AI	>Prot. df/dt bloquear escalón f1
5505	>df2/dt bloq	AI	>Prot. df/dt bloquear escalón f2
5506	>df3/dt bloq	AI	>Prot. df/dt bloquear escalón f3
5507	>df4/dt bloq	AI	>Prot. df/dt bloquear escalón f4
5511	df/dt desconec.	AS	Prot. alteración de frecuencia desconec.
5512	df/dt bloqueada	AS	Prot. alteración de frecuencia bloqueada
5513	df/dt activada	AS	Prot. alteración de frecuencia activada

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
5515	df/dt U< block	AS	df/dt bloqueo por subtensión
5516	df1/dt Arranque	AS	df/dt arranque escalón df1
5517	df2/dt Arranque	AS	df/dt arranque escalón df2
5518	df3/dt Arranque	AS	df/dt arranque escalón df3
5519	df4/dt Arranque	AS	df/dt arranque escalón df4
5520	df1/dt DISP	AS	df/dt disparo escalón df1
5521	df2/dt DISP	AS	df/dt disparo escalón df2
5522	df3/dt DISP	AS	df/dt disparo escalón df3
5523	df4/dt DISP	AS	df/dt disparo escalón df4

2.3.5 Salto vectorial

Los autoprodutores suministran electricidad, por ejemplo, directamente en una red. La línea de alimentación, por lo general, es el límite de entidad entre el distribuidor de la red y el autoprodutor. Si se produce un fallo en la línea de alimentación, por ejemplo a causa de un reenganche automático tripolar, puede ocurrir una divergencia de la tensión o frecuencia dependiendo del balance de potencia en el generador de alimentación. Reconectando la línea de alimentación después de haber transcurrido el tiempo de pausa, pueden presentarse condiciones asimétricas que producirían daños en el generador o en los engranajes entre el generador y el sistema de accionamiento.

Un criterio para identificar una alimentación interrumpida es la supervisión del ángulo de fase en la tensión. Si ocurre un fallo en la línea de alimentación, la discontinuidad brusca de la intensidad produce un salto del ángulo de fase en la tensión. Si esta línea de alimentación tiene un fallo, entonces se produce bruscamente una interrupción de la intensidad lo cual origina un salto del ángulo de fase en la tensión. Éste se detecta mediante un procedimiento delta. Al sobrepasarse un valor umbral ajustado se genera una orden de desconexión al interruptor del generador o al conmutador de acoplamiento.

Por lo tanto, la aplicación principal de la función de salto vectorial es el desacoplamiento de la red.

2.3.5.1 Descripción funcional

Comportamiento de la frecuencia durante una desconexión de carga

La siguiente figura muestra el comportamiento de la frecuencia durante una desconexión de carga en un generador. Al desconectarse el interruptor del generador se produce el salto del ángulo de fase que se detecta en la medida de frecuencia como salto de frecuencia. La aceleración del generador se produce dependiendo de las condiciones de la instalación (ver también la sección 2.3.4 „Protección de variación de frecuencia“).

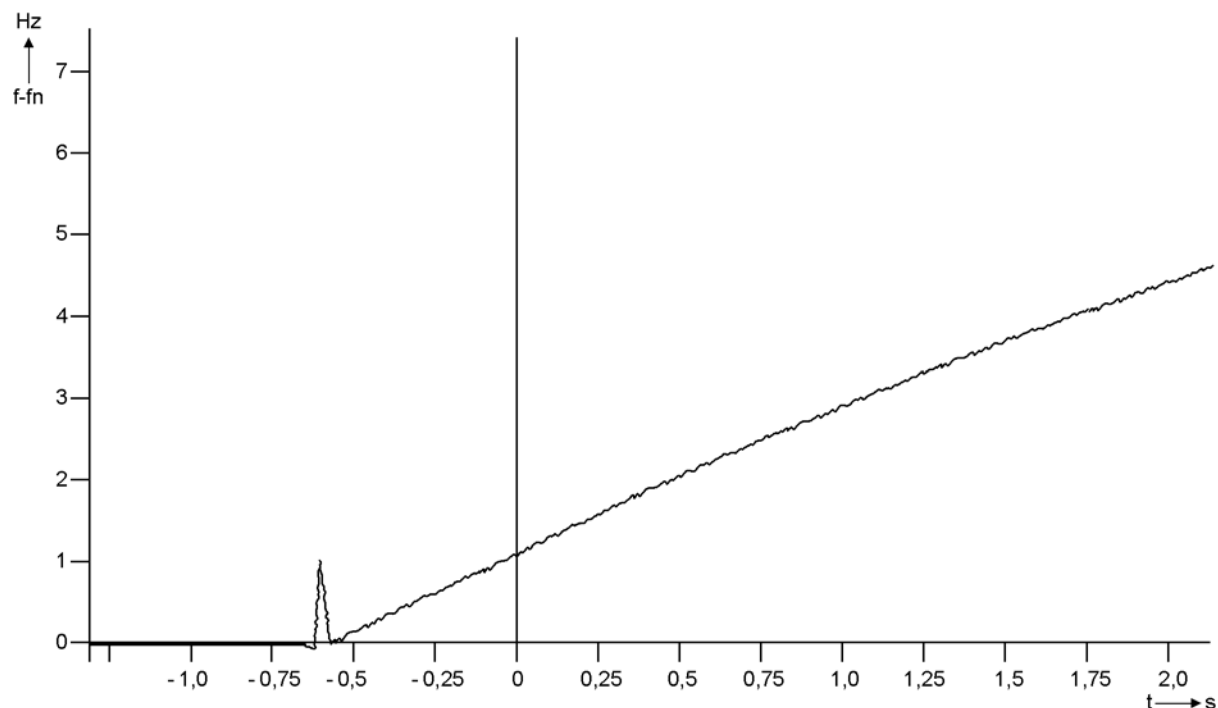


Figura 2-42 Variación de la frecuencia después de un deslante de carga (perturbografía con el equipo SIPROTEC 4 – se representa la divergencia a la frecuencia nominal)

Principio de medida

A partir de la tensión en la entrada seleccionada se calcula el vector de tensión y se determina la variación del ángulo de fase durante un intervalo delta de 2 períodos. Si se produce un salto del ángulo de fase, se supone que el flujo de intensidad se ha alterado bruscamente. El principio básico muestra la figura siguiente. La representación a la izquierda muestra el estado estacionario y la figura a la derecha la variación del vector después de una desconexión de carga. Se reconoce claramente el salto vectorial.

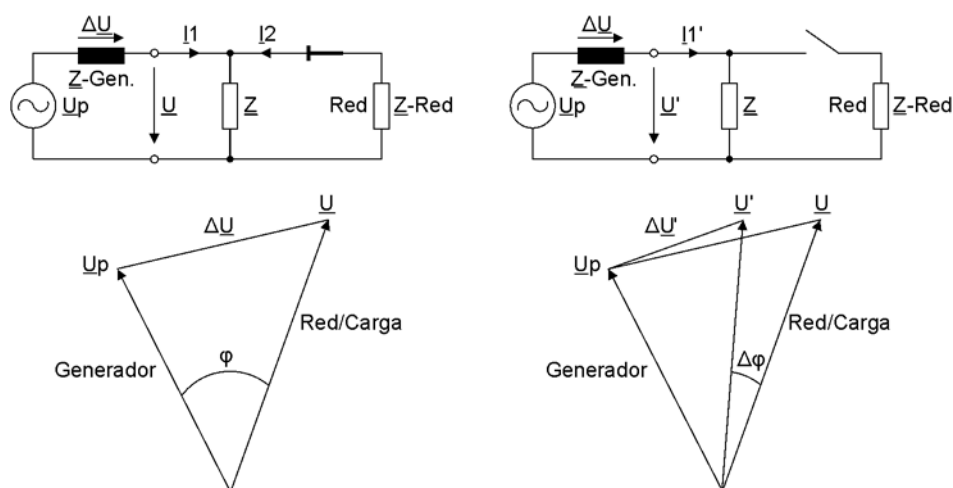


Figura 2-43 Vector de tensión después de un deslante de carga

Para evitar una reacción intempestiva, se han implementado medidas suplementarias, como:

- Corrección de las divergencias estacionarias de la frecuencia nominal
- Limitación del rango de trabajo de frecuencia a $f_N \pm 3 \text{ Hz}$
- Autorización a partir de una tensión mínima
- Bloqueo durante la conexión o desconexión de la tensión

Lógica

La lógica se representa en la figura 2-44. En el procedimiento de comparación de ángulo se determina la diferencia de ángulos y se compara el resultado con el valor de ajuste. Si se sobrepasa este valor, se hace una memorización del salto vectorial en un flip-flop RS. Con el escalón de tiempo conectado en serie se pueden retardar los disparos.

El arranque memorizado puede ser reseteado mediante una entrada binaria, o automáticamente por un elemento de tiempo (dirección 4604 **T RESET**).

La función de salto vectorial no es efectiva si se abandona la banda de frecuencias admisible. Lo mismo es válido para la tensión. Aquí, los parámetros de limitación son **U MIN** y **U MAX**.

Si se abandona la banda de frecuencia y/o tensión, la función lógica genera el estado lógico "1" y la entrada de reseteo se activa permanentemente. El resultado de la medida del salto vectorial se suprime. Por ejemplo, si se activa la tensión y la banda de frecuencia es correcta, se efectúa un cambio del estado lógico de "1" a "0". Con el temporizador de reposición retardada **T BLOQ.** se mantiene todavía por un tiempo determinado la entrada de reseteo, evitando de esta manera que se produzca un arranque durante el salto vectorial.

Si debido a un cortocircuito se produce una caída brusca de tensión hasta un valor reducido, se activa inmediatamente el bloqueo mediante de la entrada de reseteo. Se impide así un disparo por la función de salto vectorial

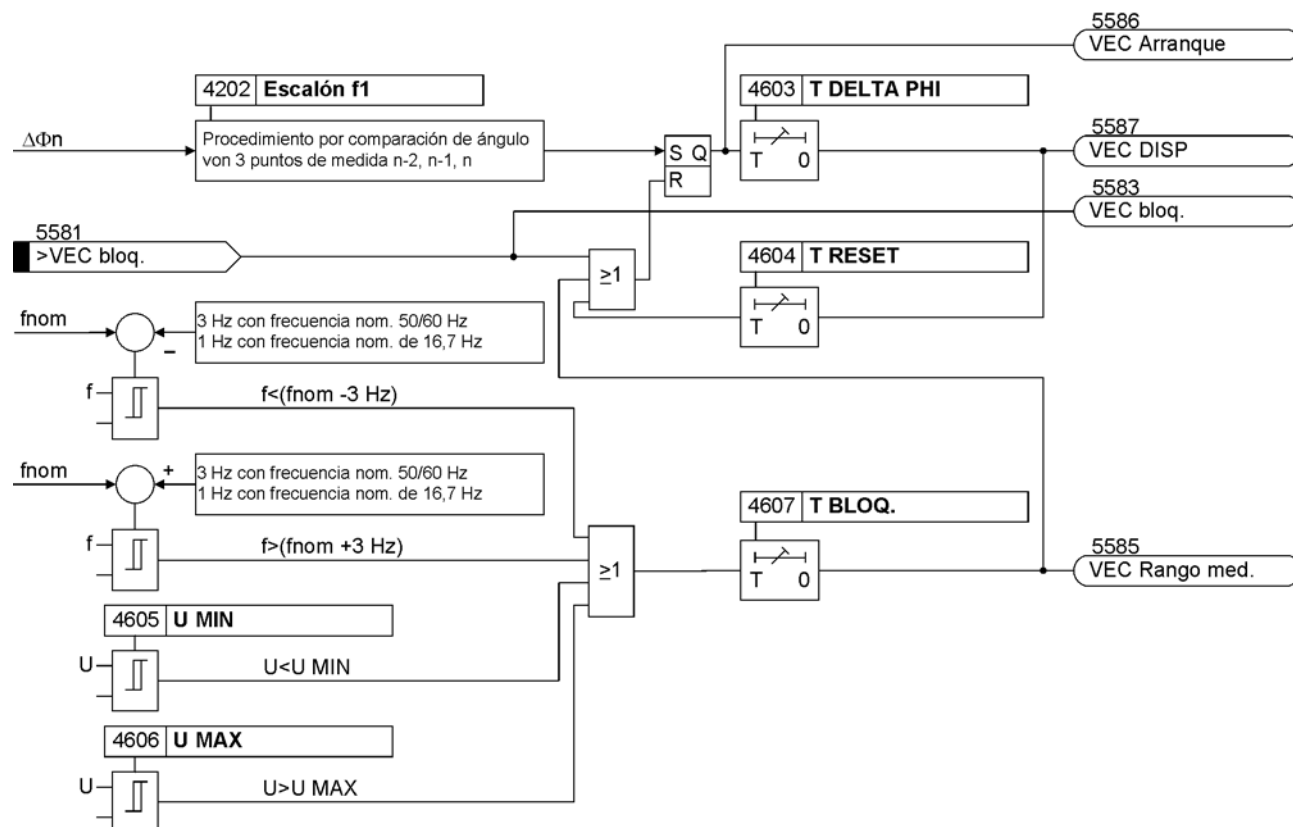


Figura 2-44 Diagrama lógico de la detección de saltos vectoriales

2.3.5.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

La protección de sobreexcitación sólo puede ser efectiva y accesible si se ha ajustado en la configuración bajo la dirección 146 **SALTO VECTORIAL** con **disponible**.

Bajo la dirección 4601 **SALTO VECTORIAL** se puede activar (**Activar**) o desactivar (**Desactivar**) la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Valores de arranque

El valor de ajuste para el salto vectorial (dirección 4602 **DELTA PHI**) depende de las condiciones de alimentación y de consumo. Un salto vectorial de la tensión puede ser provocado por una reducción o elevación brusca de la potencia activa. El valor de ajuste depende de las especificaciones de la planta. Para esto se puede aplicar como base el circuito equivalente simplificado de la figura „vector de tensión después de una reducción de carga“ de la Descripción del Funcionamiento o utilizar un programa para efectuar cálculos de redes.

Si se selecciona un ajuste muy sensible, existe el riesgo de que la función de protección ejecute un desacoplamiento de redes cuando se efectúan conexiones y desconexiones de cargas. Por este motivo, en el preajuste se ha seleccionado un valor de **10°**.

El rango de trabajo admisible de la tensión se puede ajustar bajo las direcciones 4605 para **U MIN** y 4606 para **U MAX**. Por lo que respecta a los límites del ajuste, tiene gran importancia la filosofía del usuario. El valor **U MIN** debe estar ajustado debajo del valor de una tensión admisible aceptable para una caída momentánea de la tensión en la cual un desacoplamiento de red todavía debe ser efectuado. Como preajuste se ha optado por el **80 %** de la tensión nominal. Para **U MAX** debe seleccionarse la tensión máxima admisible. En general, ésta representa un valor de tensión del **130 %** de la tensión nominal.

Temporizaciones

El retardo **T DELTA PHI** (dirección 4603) debe permanecer ajustado a cero, a menos que se desee transmitir que el aviso de disparo retarde una lógica (CFC) o dejar todavía tiempo suficiente para un bloqueo externo.

Después de haber transcurrido el tiempo **T RESET** (dirección 4604) la función regresa automáticamente a su estado de reposición. El tiempo de reposición depende de la filosofía de desacoplamiento. Antes de que se produzca una nueva conexión del interruptor debe haber transcurrido el tiempo previsto. De no utilizarse la reposición automática el temporizador debe ponerse a ∞ . En este caso, la reposición debe tener lugar a través de la entrada binaria (contacto auxiliar del interruptor).

Con la temporización (retardo de reposición) **T BLOQ.** (dirección 4607) se evita una reacción intempestiva durante la conexión o desconexión de la tensión. Por regla general no es necesario modificar el preajuste. Es posible modificar el ajuste con el programa de servicio DIGSI (parámetro avanzado). Para ello hay que tener en cuenta que **T BLOQ.** debe ajustarse siempre mayor que la ventana de la medida del salto vectorial (2 períodos).

2.3.5.3 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4601	SALTO VECTORIAL	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Salto vectorial de la tensión
4602	DELTA PHI	2 .. 30 °	10 °	Salto angular DELTA PHI
4603	T DELTA PHI	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización T DELTA PHI
4604	T RESET	0.10 .. 60.00 s; ∞	5.00 s	Tiempo de reposición después del disparo
4605A	U MIN	10.0 .. 125.0 V	80.0 V	Tensión mínima U MIN
4606A	U MAX	10.0 .. 170.0 V	130.0 V	Tensión máxima U MAX
4607A	T BLOQ.	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Temporización
4609	ENTRADA MEDIDA	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada

2.3.5.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
5581	>VEC bloq.	AI	>Función Salto Vectorial bloquear
5582	VEC desc.	AS	Función Salto Vectorial desconectada
5583	VEC bloq.	AS	Función Salto Vectorial bloqueada
5584	VEC act.	AS	Función Salto Vectorial activada
5585	VEC Rango med.	AS	Func. Salto Vec. fuera del rango de med.
5586	VEC Arranque	AS	Función Salto Vectorial arranque
5587	VEC DISP	AS	Función Salto Vectorial disparo

2.3.6 Supervisión de valor umbral

La supervisión del valor umbral comprueba si las magnitudes de medida seleccionadas superan o disminuyen por debajo de un valor umbral ajustable. Respecto a la velocidad de procesamiento, este procedimiento tiene calidad de protección. Mediante CFC se pueden realizar las vinculaciones lógicas necesarias.

Casos de aplicación

- Para funciones de supervisión rápida, funciones de automatismo así como funciones de protección específicas de la aplicación.
- Junto con el acoplamiento directo se pueden establecer funciones con temporizador que también pueden iniciar una perturbación y una perturbografía.
- Una aplicación como regulador simple de dos puntos es posible estableciendo una franja admisible para esta magnitud de medida mediante un escalón de elevación y disminución. Al abandonar esta franja se genera un aviso correspondiente que puede producir una reacción respectiva en el proceso.

2.3.6.1 Descripción funcional

Magnitudes de medida

Se han previsto 6 módulos de supervisión del valor umbral de los cuales 3 reaccionan con la elevación o correspondientemente con la disminución por debajo del valor umbral. Como resultado se genera un aviso lógico que puede seguir siendo procesado en CFC.

Como magnitudes de medida para la supervisión del valor umbral están disponibles los valores de tensión de las 6 entradas del equipo. Como las funciones de protección, la supervisión del valor umbral siempre está activa. Fuera del rango de corrección de frecuencia ($0,5 \cdot f_N$ hasta $1,5 \cdot f_N$), las funciones de subtensión tienden a reacciones intempestivas y las funciones de sobretensión a reacciones deficientes.

La figura siguiente da una visión general respecto a la lógica de la supervisión del valor umbral.

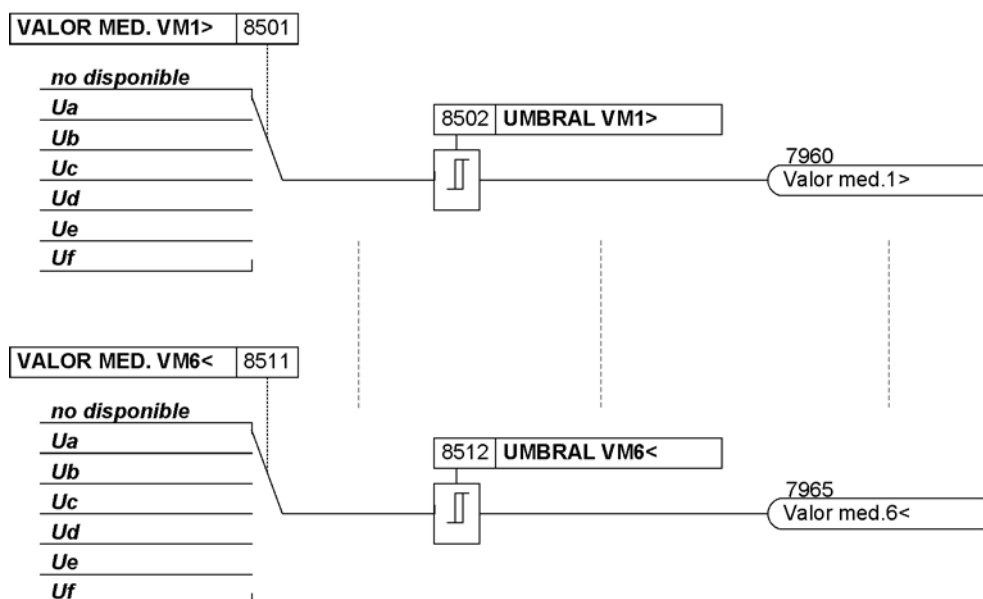


Figura 2-45 Diagrama lógico de la supervisión del valor umbral

Se reconoce la libre asignación de los valores de medida a los módulos de supervisión del valor umbral. Como relación de reposición para los escalones VMx> es válido 0,95 ó 1 %. Para los escalones VMx< es válido correspondientemente 1,05 ó 1 %.

2.3.6.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

Las supervisiones del valor umbral sólo pueden estar activas y accesibles si en la configuración se han ajustado bajo la dirección 185 **VALOR UMBRAL** con **disponible**.

Valores de arranque

Los valores de arranque se ajustan como valores porcentuales en relación a 100 V como magnitudes secundarias.

Bajo las direcciones 8501, 8505 y 8509 se seleccionan las magnitudes de medida a utilizar para los escalones de elevación y bajo 8503, 8507 y 8511 las magnitudes de medida para los escalones de disminución.

Con los parámetros 8502, 8504, 8506, 8508, 8510 y 8512 se determinan los valores umbrales individuales.

Procesamiento posterior de los avisos

Los avisos de los 6 módulos de supervisión de valores de medida (ver vista general de informaciones) están disponibles en la matriz de configuración y pueden ser procesados posteriormente en vinculación lógica con CFC.

2.3.6.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
8501	VALOR MED. VM1>	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM1>
8502	UMBRAL VM1>	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM1>
8503	VALOR MED. VM2<	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM2<
8504	UMBRAL VM2<	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM2<
8505	VALOR MED. VM3>	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM3>
8506	UMBRAL VM3>	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM3>
8507	VALOR MED. VM4<	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM4<
8508	UMBRAL VM4<	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM4<
8509	VALOR MED. VM5>	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM5>
8510	UMBRAL VM5>	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM5>

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
8511	VALOR MED. VM6<	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM6<
8512	UMBRAL VM6<	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM6<

2.3.6.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
7960	Valor med.1>	AS	Arranque Valor de medida 1>
7961	Valor med.2<	AS	Arranque Valor de medida 2<
7962	Valor med.3>	AS	Arranque Valor de medida 3>
7963	Valor med.4<	AS	Arranque Valor de medida 4<
7964	Valor med.5>	AS	Arranque Valor de medida 5>
7965	Valor med.6<	AS	Arranque Valor de medida 6<

2.3.7 Acoplamientos

En los equipos multifuncionales de sincronización 7VE61 y 7VE63 se puede acoplar y procesar cualquier señal procedente de equipos de protección y supervisión externos mediante entradas binarias. Estas informaciones pueden ser señalizadas, temporizadas, transferidas a una matriz de disparo y también ser bloqueadas individualmente. De esta manera es posible el acoplamiento de dispositivos mecánicos de protección (protección Buchholz) en el procesamiento de avisos y disparos de los equipos de sincronización o la interconexión de funciones de protección con diferentes equipos.

2.3.7.1 Descripción funcional

Modo de función

Se consulta cíclicamente el nivel lógico según las entradas binarias configuradas. Un cambio en la lógica se detecta como arranque si al menos dos ciclos consecutivos presentan el mismo estado. El disparo puede ser retardado con un tiempo parametrizable 8602 **TEMP.ACOP.DIR.1**.

La figura siguiente muestra el diagrama lógico de los acoplamientos directos. Esta lógica se repite en total cuatro veces; los números de función de los avisos se indican correspondientemente para el acoplamiento 1.

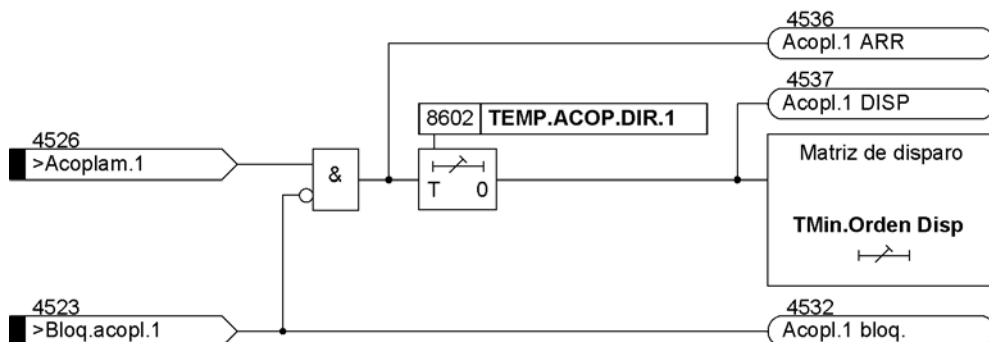


Figura 2-46 Diagrama lógico de los acoplamientos directos

2.3.7.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

Las supervisiones del valor umbral sólo pueden estar activas y accesibles si en la configuración se han ajustado bajo la dirección 186 **ACOPL.DIRECTO 1** hasta 189 **ACOPL.DIRECTO 4 = disponible**. Si no se necesitan estas funciones, se ajusta **no disponible**. Bajo las direcciones 8601 **ACOPL.DIRECTO 1** hasta 8901 **ACOPL.DIRECTO 4** se puede **Activar** o **Desactivar** la función o solamente bloquear la orden de disparo (**Bloq.relé disp.**).

Igual que las señales internas, los acoplamientos directos pueden ser señalizados, temporizados e incluidos en la matriz de disparo. Las temporizaciones de disparo se ajustan bajo las direcciones 8602 **TEMP.ACOP.DIR.1** hasta 8902 **TEMP.ACOP.DIR.4**. De igual manera que las funciones de protección, la reposición de los disparos de los acoplamientos directos se prolongan por la duración mínima de la orden **TMin.Orden Disp**.

2.3.7.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
8601	ACOPL.DIRECTO 1	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 1
8602	TEMP.ACOP.DIR.1	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 1
8701	ACOPL.DIRECTO 2	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 2

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
8702	TEMP.ACOP.DIR.2	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 2
8801	ACOPL.DIRECTO 3	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 3
8802	TEMP.ACOP.DIR.3	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 3
8901	ACOPL.DIRECTO 4	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 4
8902	TEMP.ACOP.DIR.4	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 4

2.3.7.4 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
4523	>Bloq.acopl.1	AI	>Bloqueo del acoplamiento directo 1
4526	>Acoplam.1	AI	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 1
4531	Acopl.1 desc.	AS	Acoplamiento 1 desconectado
4532	Acopl.1 bloq.	AS	Acoplamiento 1 bloqueado
4533	Acopl.1 act.	AS	Acoplamiento 1 activado
4536	Acopl.1 ARR	AS	Acoplamiento 1 arranque
4537	Acopl.1 DISP	AS	Acoplamiento 1 disparo
4543	>Bloq.acopl.2	AI	>Bloqueo del acoplamiento directo 2
4546	>Acoplam.2	AI	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 2
4551	Acopl.2 desc.	AS	Acoplamiento 2 desconectado
4552	Acopl.2 bloq.	AS	Acoplamiento 2 bloqueado
4553	Acopl.2 act.	AS	Acoplamiento 2 activado
4556	Acopl.2 ARR	AS	Acoplamiento 2 arranque
4557	Acopl.2 DISP	AS	Acoplamiento 2 disparo
4563	>Bloq.acopl.3	AI	>Bloqueo del acoplamiento directo 3
4566	>Acoplam.3	AI	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 3
4571	Acopl.3 desc.	AS	Acoplamiento 3 desconectado
4572	Acopl.3 bloq.	AS	Acoplamiento 3 bloqueado
4573	Acopl.3 act.	AS	Acoplamiento 3 activado
4576	Acopl.3 ARR	AS	Acoplamiento 3 arranque
4577	Acopl.3 DISP	AS	Acoplamiento 3 disparo
4583	>Bloq.acopl.4	AI	>Bloqueo del acoplamiento directo 4
4586	Acoplam.4	AI	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 4
4591	Acopl.4 desc.	AS	Acoplamiento 4 desconectado
4592	Acopl.4 bloq.	AS	Acoplamiento 4 bloqueado
4593	Acopl.4 act.	AS	Acoplamiento 4 activado
4596	Acopl.4 ARR	AS	Acoplamiento 4 arranque
4597	Acoplam.4 DISP	AS	Acoplamiento 4 disparo

2.4 Salidas analógicas

Dependiendo de la variante de pedido, los equipos de sincronización 7VE61 y 7VE63 pueden disponer como máximo de cuatro salidas analógicas (módulos insertables en los puertos B y D). Las salidas analógicas sirven para la señalización de valores de medida en porcentaje que son establecidos por la función de sincronización.

2.4.1 Descripción funcional

Aplicación

En la configuración de la capacidad funcional (ver sección 2.1.1.2) se ha determinado qué valores de medida de la función de sincronización deben ser transmitidos por las salidas analógicas. En particular, son posibles hasta cuatro de las señalizaciones siguientes:

- Valor de medida ΔU en porcentaje de la tensión nominal de servicio U_{Nom} ,
- Valor de medida Δf en porcentaje de la frecuencia nominal f_{Nom} ,
- Valor de medida $\Delta \alpha$ en porcentaje, relacionado a 180° ,
- Valor de medida $|\Delta U|$ en porcentaje de la tensión nominal de servicio U_{Nom} ,
- Valor de medida $|\Delta f|$ en porcentaje de la frecuencia nominal f_{Nom} ,
- Valor de medida $|\Delta \alpha|$ en porcentaje, relacionado a 180° ,
- Valor de medida $U1$ en porcentaje de la tensión nominal de servicio U_{Nom} ,
- Valor de medida $U2$ en porcentaje de la tensión nominal de servicio U_{Nom} ,
- Valor de medida $f1$ en porcentaje de la frecuencia nominal f_{Nom} ,
- Valor de medida $f2$ en porcentaje de la frecuencia nominal f_{Nom} ,

Los valores analógicos son transferidos como intensidades independientes de la carga. El rango nominal de las salidas analógicas es de 0 mA a 20 mA, el rango de trabajo se extiende hasta 22,5 mA. El factor de conversión y la zona de validez pueden ser ajustados.

Al transmitir los valores de medida se efectúa una actualización cíclica una vez por período.

2.4.2 Indicaciones de ajuste

Generalidades

En la configuración de las salidas analógicas (sección 2.1.1.2, dirección 173 hasta 176) se ha determinado qué salidas analógicas disponibles en el equipo deben ser utilizadas. Si no se necesita una función, se ajusta **no disponible**. En este caso no son visibles los demás parámetros asignados a esta salida analógica.



Nota

Los valores de medida son proporcionados por la función de sincronización. Si no está activado ningún grupo funcional de sincronización o todos los grupos funcionales de sincronización están ajustados a **no disponible** o **Desactivar**, no se genera ningún valor de medida.

Valores de medida

Si se ha seleccionado valores de medida para las salidas analógicas (sección 2.1.1.2, direcciones 173 hasta 176, ajuste para las salidas disponibles bajo las direcciones 7301 hasta 7305 los factores de escala para los valores de medida, es decir,

- Factor de escala U:
Dirección 7301 **ESCALAMIENTO U** = valor en V que debe corresponder al 100 %,
- Factor de escala de la frecuencia:
Dirección 7302 **ESCALAMIENTO f** = valor en Hz que debe corresponder al 100 %,
- Factor de escala ΔU :
Dirección 7303 **ESCALAM.DELTA U** = valor en V que debe corresponder al 100 %,
- Factor de escala Δf :
Dirección 7304 **ESCALAM.DELTA f** = valor en Hz que debe corresponder al 100 %,
- Factor de escala $\Delta \alpha$:
Dirección 7305 **ESCALAM.DELTA α** = valor en ° que debe corresponder al 100 %,

Bajo las direcciones 7311, 7321, 7331 y 7341 se determina qué salida analógica (B1, B2, D1 y D2) debe ser utilizada para qué valor de medida (U1, f1, U2, f2, ΔU , Δf , $\Delta \alpha$, I ΔU I, I Δf I, I $\Delta \alpha$ I).

Si se ha seleccionado valores de medida para las salidas analógicas, ajuste el valor de conversión y la zona de validez para las salidas disponibles, es decir,

- para la salida analógica 1 en la posición de montaje „B“ (Puerto B1):
dirección 7312 **MIN. REF. (B1)** el valor de referencia mínimo en %,
dirección 7313 **MIN. SALIDA (B1)** el valor de salida de intensidad mínimo en mA,
dirección 7314 **MAX. REF. (B1)** el valor de referencia máximo en %,
dirección 7315 **MAX. SALIDA (B1)** el valor de salida de intensidad máximo en mA.
- para la salida analógica 2 en la posición de montaje „B“ (Puerto B2):
dirección 7322 **MIN. REF. (B2)** el valor de referencia mínimo en %,
dirección 7323 **MIN. SALIDA (B2)** el valor de salida de intensidad mínimo en mA,
dirección 7324 **MAX. REF. (B2)** el valor de referencia máximo en %,
dirección 7325 **MAX. SALIDA (B2)** el valor de salida de intensidad máximo en mA.
- para la salida analógica 3 en la posición „D“ (puerto D1):
dirección 7332 **MIN. REF. (D1)** el valor de referencia mínimo en %,
dirección 7333 **MIN. SALIDA (D1)** el valor de salida de intensidad mínimo en mA,
dirección 7334 **MAX. REF. (D1)** el valor de referencia máximo en %,
dirección 7335 **MAX. SALIDA (D1)** el valor de salida de intensidad máximo en mA.
- para la salida analógica 4 en la posición „D“ (puerto D2):
dirección 7342 **MIN. REF. (D2)** el valor de referencia mínimo en %,
dirección 7343 **MIN. SALIDA (D2)** el valor de salida de intensidad mínimo en mA,
dirección 7344 **MAX. REF. (D2)** el valor de referencia máximo en %,
dirección 7345 **MAX. SALIDA (D2)** el valor de salida de intensidad máximo en mA.

El valor máximo representa 22,0 mA, en caso de sobrepasar el valor máximo (valor fuera del rango máximo admisible) se señalizan 22,5 mA. En caso de valores de medida menores que el valor de referencia mínimo, se señala el valor de salida mínimo parametrizado. Los rangos de ajuste pueden ser parametrizados de manera que sea posible representar tanto los valores positivos como los valores negativos sobre el rango de salida, como es necesario para la señalización de ΔU , Δf , $\Delta \alpha$.

La figura siguiente aclara las relaciones.

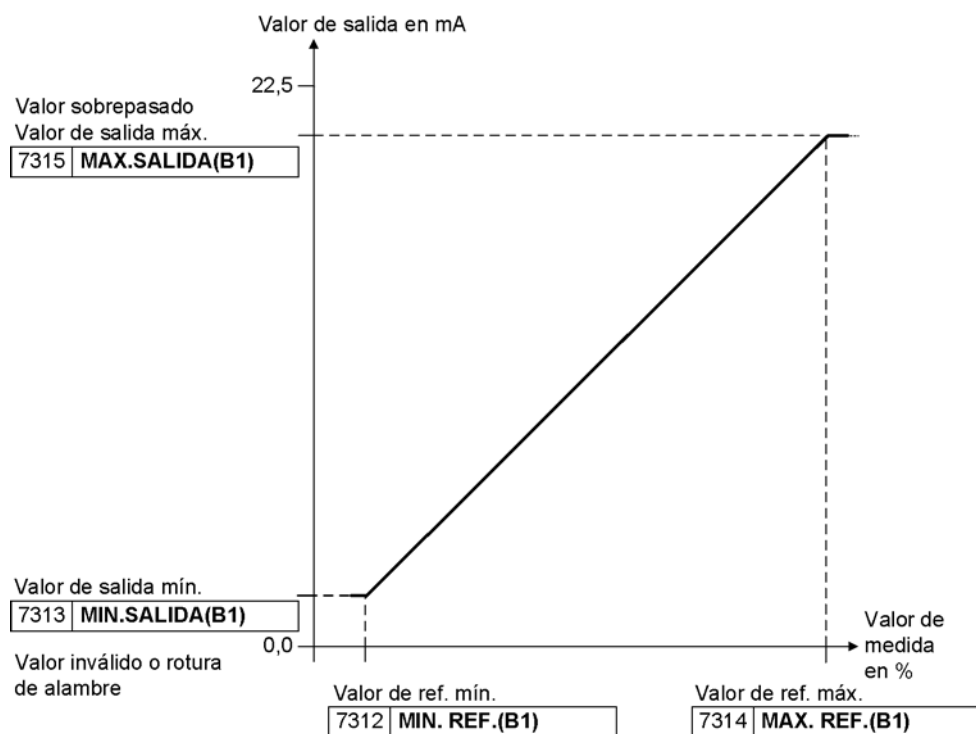


Figura 2-47 Definición de la representación de la zona de generación

Ejemplo:

La diferencia de tensión ΔU de la función de sincronización debe ser señalizada como salida analógica 1 para valores positivos y negativos en la posición de montaje „B“. Aquí se debe realizar una salida de 4–20 mA. Una intensidad menor que 4 mA (umbral de supervisión recomendado ≈ 2 mA) es reconocida en el lado de recepción como rotura de hilo.

Para la diferencia de tensión se selecciona 5 V como magnitud de escala. Por la salida analógica debe ser señalizada una tensión de $\pm 2,5$ V.

Así resultan los ajustes siguientes:

Factor de escala U para 100 %: dirección 7303 **ESCALAM.DELTA U = 5.0 V**

Valor de referencia mínimo en %: Dirección 7312 **MIN. REF. (B1) = -50 %**.

Valor de salida de intensidad mínimo en mA: Dirección 7313 **MIN.SALIDA(B1) = 4 mA**.

Valor de referencia máximo en %: Dirección 7314 **MAX. REF. (B1) = 50,00 %**.

Valor de salida de intensidad máximo en mA: Dirección 7315 **MAX.SALIDA(B1) = 20.0 mA**.

Por lo tanto resultan las relaciones entre los valores de medida y los valores de salida que se muestran en la tabla siguiente y en la figura 2-48.

Tabla 2-6 Ejemplo de señalización para el valor de medida ΔU

Valor medida	Valor porcentual	Valor de salida
Valor no válido (rotura de hilo)		0,0 mA
-5,0 V	-100 %	4,0 mA
-2,5 V	-50 %	4,0 mA
-1,25 V	-25 %	8,0 mA
0,0 V	0 %	12,0 mA
1,25 V	25 %	16,0 mA
2,5 V	50 %	20,0 mA
5,0 V	100 %	20,0 mA

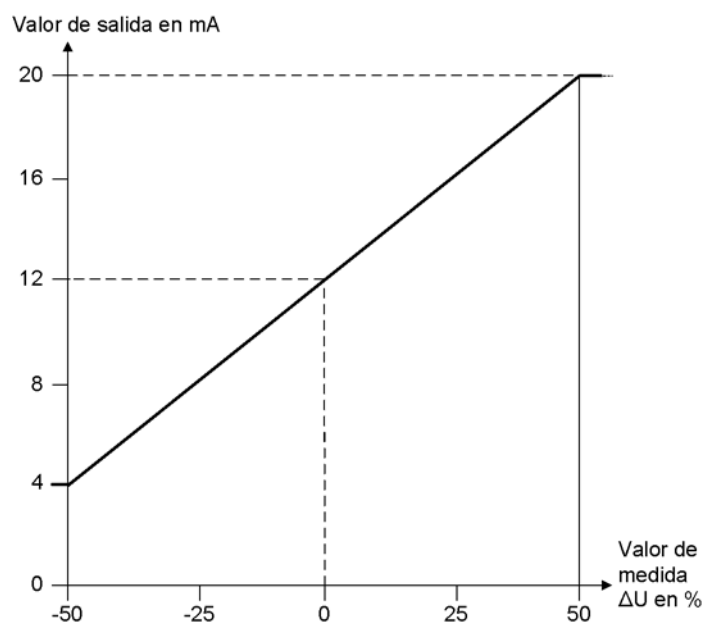


Figura 2-48 Ejemplo de señalización de la magnitud de medida ΔU

2.4.3 Visión General de los Parámetros

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
7301	ESCALAMIENTO U	10.0 .. 180.0 V	100.0 V	Factor de escalamiento U para 100%
7302	ESCALAMIENTO f	10.00 .. 200.00 Hz	100.00 Hz	Factor de escalamiento f para 100%
7303	ESCALAM.DELTA U	1.0 .. 180.0 V	5.0 V	Factor de escalamiento DELTA U para 100%
7304	ESCALAM.DELTA f	1.00 .. 200.00 Hz	10.00 Hz	Factor de escalamiento DELTA f para 100%
7305	ESCALAM.DELTA α	1.0 .. 180.0 °	10.0 °	Factor de escalamiento DELTA ALFA para 100%
7311	SALID.ANALOG.B1	V _m U1 [%] V _m f1 [%] V _m U2 [%] V _m f2 [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%]	V _m ΔU [%]	Salida analógica B1 (Puerto B)
7312	MIN. REF.(B1)	-200.00 .. 100.00 %	-50.00 %	Valor mínimo de referencia (B1)
7313	MIN.SALIDA(B1)	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (B1)
7314	MAX. REF.(B1)	10.00 .. 200.00 %	50.00 %	Valor máximo de referencia (B1)
7315	MAX.SALIDA(B1)	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (B1)
7321	SALID.ANALOG.B2	V _m U1 [%] V _m f1 [%] V _m U2 [%] V _m f2 [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%]	V _m ΔU [%]	Salida analógica B2 (Puerto B)
7322	MIN. REF.(B2)	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (B2)
7323	MIN.SALIDA(B2)	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (B2)
7324	MAX. REF.(B2)	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (B2)
7325	MAX.SALIDA(B2)	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (B2)

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
7331	SALID.ANALOG.D1	Vm U1 [%] Vm f1 [%] Vm U2 [%] Vm f2 [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%]	Vm ΔU [%]	Salida analógica D1 (Puerto D)
7332	MIN. REF. (D1)	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (D1)
7333	MIN.SALIDA(D1)	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (D1)
7334	MAX. REF.(D1)	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (D1)
7335	MAX.SALIDA(D1)	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (D1)
7341	SALID.ANALOG.D2	Vm U1 [%] Vm f1 [%] Vm U2 [%] Vm f2 [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%]	Vm ΔU [%]	Salida analógica D2 (Puerto D)
7342	MIN. REF.(D2)	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (D2)
7343	MIN.SALIDA(D2)	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (D2)
7344	MAX. REF.(D2)	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (D2)
7345	MAX.SALIDA(D2)	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (D2)

2.5 Supervisión

El equipo dispone de numerosas funciones de supervisión, tanto para el Hardware como el Software; también se controla permanentemente la plausibilidad de los valores de medida, incluyendo los circuitos de los transformadores de tensión en la operación de supervisión. Particularmente, considerando la función de sincronización se han integrado otras funciones de supervisión especiales.

2.5.1 Descripción funcional

Supervisiones de Hardware

El equipo se supervisa desde las entradas de medida hasta los relés de salida. Mediante circuitos de supervisión y el procesador se comprueba, si existen en el hardware fallos o irregularidades (ver también tabla 2-7).

Tensiones auxiliares y de referencia

La tensión del procesador de 5 V es controlada por el mismo hardware, ya que al disminuirse este valor por debajo de un mínimo, el procesador no estará en condiciones de funcionar. En este caso el equipo se pone fuera de servicio. El sistema del procesador se inicia nuevamente al regreso de la tensión.

El equipo se pone fuera de servicio por pérdida o desconexión de la tensión auxiliar; se efectúa un aviso mediante un "contacto vivo" (Live Contact, opcionalmente como contacto abridor o cerrador). Las pérdidas transitorias de tensión < 50 ms no influyen el funcionamiento del equipo (para tensión nominal auxiliar ≥ 110 V–).

El procesador supervisa la tensión de referencia del ADU (convertidor analógico-digital). Si la diferencia de valores no es admisible, se bloquea la protección; Los fallos permanentes se señalizan por avisos. (Aviso: „Fall.detecc.val“).

Batería de respaldo

La batería de respaldo, que asegura el funcionamiento del reloj interno y la memorización de valores numéricos y avisos durante la pérdida de la tensión auxiliar, es controlada cíclicamente en su capacidad de carga. Al disminuirse la tensión por debajo de un mínimo admisible se produce el aviso „Fallo batería“.

Si el equipo está aislado de la tensión auxiliar durante varias horas, éste desconecta automáticamente la batería tampón, es decir, la función del reloj deja de funcionar. En cambio se sigue manteniendo la memoria de avisos y datos de los valores de falta.

Elementos de memoria

Las memorias de trabajo (RAM) se controlan durante el inicio del sistema. Si aquí ocurre un fallo, se interrumpe el inicio y un LED hace señales intermitentes. Durante el funcionamiento las memorias son controladas por su suma chequeo.

Para controlar la memoria del programa se forma cíclicamente la suma de dígitos y se compara con la suma de dígitos del programa que está registrada.

Para controlar la memoria de parámetros se forma cíclicamente la suma de dígitos y se compara con la suma de dígitos determinada nuevamente en cada proceso de parametrización.

El sistema del procesador se inicia nuevamente al ocurrir un fallo.

Muestreo

El muestreo y el sincronismo entre los elementos buffer internos se controlan permanentemente. Si no se puede corregir una eventual divergencia mediante una nueva sincronización, entonces se inicia nuevamente el sistema del procesador.

Supervisiones de Software

Watchdog

Para controlar permanentemente las secuencias de programas se ha previsto una vigilancia temporizada en el hardware (watchdog), cuyo tiempo expira debido a un fallo del procesador o por un fallo del programa, produciendo una reposición del procesador con reinicio general del sistema.

Una función adicional de watchdog para software detecta irregularidades en el procesamiento de programas. Éste también provoca la reposición del procesador.

Si el error de software no es eliminado por el reinicio, se produce de nuevo una reposición. Después de tres intentos de reinicio sin éxito durante un período de 30 s, la protección se pone automáticamente fuera de servicio y se ilumina el LED rojo ERROR. El relé de equipo operativo "Life Contact" abre y emite un aviso (opcionalmente como contacto normalmente abierto o cerrado).

Supervisión de Offset

Con esta función de supervisión se comprueba en todos los canales de datos de la memoria circulante mediante filtros offset si existe un offset erróneo en los convertidores A/D y en las conexiones de entrada analógicas. Aplicando filtros de tensión continua se detectan eventuales errores offset y se corrigen los valores de muestreo correspondientes hasta un límite determinado. Sobrepasando este límite, se genera un aviso (191 „Error Offset“) que se incluye en el aviso colectivo de advertencia (aviso 160).

Supervisiones de la función de sincronización

Supervisión de canal

Esta supervisión tiene la función de examinar la coherencia de las señales de medida y las señales negadas correspondientes en la función de sincronización en el modo de funcionamiento como equipo de sincronización. Mediante una verificación numérica de los valores instantáneos y su resultado de suma (en caso normal debe ser $\approx$ cero) se comprueban los transformadores de entrada, los convertidores AD, el muestreo y la memoria circulante. Si los datos de la tensión negada y no negada para un canal de tensión son detectados como no válidos, se genera el aviso correspondiente „Sinc Error U1“ o „Sinc Error U2“ y se bloquea la función de sincronización.

Supervisión del convertidor analógico/digital

Para la conversión analógica-digital de en total 6 señales de medida se disponen de dos convertidores AD con cuatro canales cada uno. Los dos canales restantes se conectan respectivamente con uno de los dos canales libres del otro convertidor y sirven para una supervisión mutua. Las magnitudes de salida de los canales redundantes se comprueban si coinciden con la magnitud del canal original. Si se detectan divergencias en esta comprobación, se genera un aviso „Fallo Conv. AD“ y se bloquea tanto la función de sincronización como todas las funciones de protección.

Supervisión de la secuencia de fases

El sentido direccional de las secuencias de fases de los dos lados de tensión se controla si es correspondiente y coherente con la parametrización. Condición para la supervisión de la secuencia de fases es la conexión de una tensión fase-fase adicional en los dos lados U1 y U2 y la activación del control de secuencia de fases me-

diante el parámetro **6x13 SECUENCIA FASES**. Además, las tensiones deben sobrepasar en todas las entradas un valor de tensión mínimo parametrizable.

La dirección de la secuencia de fases se comprueba controlando la sucesión de las fases de las tensiones. Esto se determina mediante la diferencia de tiempo entre los pasos por cero de las fases individuales. Si existen divergencias entre la dirección de secuencia de fases medida y parametrizada, se genera el aviso „SincErr.SecFaU1“ o „SincErr.SecFaU2“ y se bloquea la función de sincronización.

Control de la actualidad y continuidad de datos

Las tensiones de medida se registran permanentemente como valores numéricos en una memoria circulante. Por lo tanto, en las memorias circulantes existe para cada una de las magnitudes de medida una sucesión de valores numéricos de muestreo que representa el transcurso temporal de la magnitud analógica. Para asegurar que los valores registrados son realmente actuales, se consulta un contador interno de los valores de muestreo y se comprueba su avance. Si la supervisión detecta un error de actualidad, se genera el aviso „Fallo Muestreo“ y mientras exista este aviso la función de sincronización bloquea una orden de cierre.

Si se producen alteraciones inestables por perturbaciones transitorias en los valores de muestreo, pueden ocurrir errores en el cálculo de frecuencia y ángulo y de esta manera puede producirse un cierre erróneo. La supervisión de continuidad evalúa la diferencia entre los valores de muestreo consecutivos de cada magnitud de medida y en caso de detectar un estado inestable, se bloquea una orden de cierre para un tiempo definido. Se genera el aviso „Sinc Err. Dat.“. Ya que aquí se trata de un error transitorio, no se bloquean las funciones de protección del equipo.

Supervisión de la selección de grupos funcionales

Para cada punto de sincronización se ha previsto un grupo determinado de parámetros que se denomina como grupo funcional. Cada uno de los grupos funcionales es exclusivamente válido para un punto de sincronización y por lo tanto debe ser seleccionado de manera inequívoca. Esto se efectúa mediante las entradas binarias „>Sinc1 act“ hasta „>Si8 act.“. La selección inequívoca se comprueba mediante un criterio „1 de n“. Una selección incorrecta de los grupo funcionales se señala mediante el aviso „Sinc Err. grupo“.

Supervisión de relés

Los relés R1 (SB1) y R2 (SB2) previstos en los equipos 7VE61 y 7VE63 para el cierre son activados por dos canales de mando y un canal adicional de autorización. Se detectan y señalizan las interrupciones y los cortocircuitos en la conducción de control de los relés (avisos „Fallo Relé R1“ o „Fallo Relé R2“). Si esta función de supervisión reacciona, se bloquea y resetea la función de sincronización.

Plausibilidad de los ajustes de parámetros

Una parametrización y sincronización simultánea por principio no es permitido. Durante una parametrización no se acepta un impulso de inicio o una sincronización en proceso se interrumpe mediante una reparametrización.

En caso de errores de plausibilidad en la configuración de la función de sincronización se genera el aviso „Sinc Err.Config“ y se bloquea la función de sincronización. Esta comprobación ya se realiza al inicio del equipo/al efectuarse el requerimiento de medida a la función de sincronización. Todas las acciones de mando que operan con la función de sincronización son caracterizadas con una ejecución de orden negativa (MA–).

Una función de supervisión adicional depende del grupo funcional específico, es decir, ésta controla los parámetros dentro de un grupo funcional. En caso de errores de plausibilidad se produce el aviso „Six ErrPar“ (con x = 1 hasta 8) y el grupo funcional de parametrización errónea es bloqueado. Se efectúan las siguientes funciones de supervisión:

Dir.	Parámetro	Explicación	Condición
6x05	U<	Umbral U1, U2 sin tensión	$6x05 < 6x06 \leq 6x03 < 6x04$
6x06	U>	Umbral U1, U2 con tensión	
6x03	U _{mín}	Límite de tensión inferior: U _{mín}	
6x04	U _{máx}	Límite de tensión superior: U _{máx}	
6x30	dU ASIN U2>U1	Diferencia de tensión admis. U2>U1	$6x30 \leq I \ 6x03-6x04 \ I$ $6x31 \leq I \ 6x03-6x04 \ I$
6x31	dU ASIN U2<U1	Diferencia de tensión admis. U2<U1	
6x03	U _{mín}	Límite de tensión inferior: U _{mín}	
6x04	U _{máx}	Límite de tensión superior: U _{máx}	
6x42	dU SIN U2>U1	Diferencia de tensión admis. U2>U1	$6x42 \leq I \ 6x03-6x04 \ I$ $6x43 \leq I \ 6x03-6x04 \ I$
6x43	dU SIN U2<U1	Diferencia de tensión admis. U2<U1	
6x03	U _{mín}	Límite de tensión inferior: U _{mín}	
6x04	U _{máx}	Límite de tensión superior: U _{máx}	
6x71	T U IMPULSO MIN	Impulso mínimo para balance U	$6x71 < 6x72$
6x72	T U IMPULSO MAX	Impulso máximo para balance U	
6x81	T f IMPULSO MIN	Impulso mínimo para balance f	$6x81 < 6x82$
6x82	T f IMPULSO MAX	Impulso máximo para balance f	
6x20	T IP-CIERRE	Tiempo de reacción del interruptor de potencia	$6x20 \neq \infty$
6x33	df ASIN f2<f1	Diferencia de frecuencia admis. f2<f1	$(-1 \cdot 6x33) < 6x85 < 6x32$
6x85	Δf META	Valor de consigna para el balance de frecuencia	
6x32	df ASIN f2>f1	Diferencia de frecuencia admis. f2>f1	

Reacciones por fallos de los dispositivos de supervisión

Según el tipo de fallo detectado, se genera un aviso, se efectúa un reinicio del sistema del procesador, se bloquea y resetea la función de sincronización o se pone el equipo completo fuera de servicio. Después de tres intentos de reinicio sin éxito, el equipo se pone igualmente fuera de servicio. El relé de señalización de la disponibilidad del equipo se desactiva y señala con su contacto de apertura el estado defectuoso del equipo. Además se enciende el LED rojo „ERROR“ en la tapa frontal, si existe una tensión auxiliar interna, y el LED verde „RUN“ se apaga. Si también hay una pérdida de la tensión auxiliar se apagan todos los LEDs. La tabla siguiente muestra un resumen de las funciones de supervisión y las reacciones por fallos del equipo.

Tabla 2-7 Resumen de las reacciones por fallos del equipo

Supervisión	Causas posibles	Reacción por fallo	Aviso (No.)	Señalización
Fallo de la tensión auxiliar	externa (tensión auxiliar) interna (convertidor)	Equipo fuera de servicio	todos los LEDs apagados	GOK ²⁾ se desactiva
Tensión de alimentación interna	interna (convertidor) o tensión de referencia	Equipo fuera de servicio	LED „ERROR“ „Fall.detecc.val“ (181)	GOK ²⁾ se desactiva
Batería de respaldo	interna (Batería de respaldo)	Aviso	„Fallo batería“ (177)	„Alarm.central“ (160)
Watchdog de Hardware	interna (Fallo del procesador)	Equipo fuera de servicio ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ se desactiva
Watchdog de Software	interna (Fallo del procesador)	Intento de reinicio ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ se desactiva
Memoria de trabajo ROM	interna (Hardware)	Interrupción del inicio, equipo fuera de servicio	LED intermitente	GOK ²⁾ se desactiva

Supervisión	Causas posibles	Reacción por fallo	Aviso (No.)	Señalización
Memoria del programa RAM	interna (Hardware)	durante el inicio de sistema	LED intermitente	GOK ²⁾ se desactiva
		durante servicio: Intento de reinicio ¹⁾	LED „ERROR“	
Memoria de parámetros	interna (Hardware)	Intento de reinicio ¹⁾	LED „ERROR“	GOK ²⁾ se desactiva
Frecuencia de muestreo	interna (Hardware)	Equipo fuera de servicio	„Fallo Muestreo“ (25043) LED „ERROR“	GOK ²⁾ se desactiva
Supervisión de canal U1	interna (Hardware)	Aviso	„Sinc Error U1“ (25037)	Se bloquea la función de sincronización
Supervisión de canal U2	interna (Hardware)	Aviso	„Sinc Error U2“ (25038)	Se bloquea la función de sincronización
Supervisión de ADU (convertidor analógico/digital)	interna (Hardware)	Aviso	„Fallo Conv. AD“ (25036)	GOK ²⁾ se desactiva
Secuencia de fases para el lado de tensión 1	externa (instalación o conexión)	Aviso	„SincErr.SecFaU1“ (25039)	Se bloquea la función de sincronización
Secuencia de fases para el lado de tensión 2	externa (instalación o conexión)	Aviso	„SincErr.SecFaU2“ (25040)	Se bloquea la función de sincronización
Actualidad de datos	interna (Software) o externa por influencia de interferencia	Aviso	„Fallo Muestreo“ (25043)	Se bloquean la función de protección y de sincronización
Continuidad de datos	Influencia de interferencia	Aviso	„Sinc Err. Dat.“ (25054)	Retardo de la función de sincronización
Selección de grupos funcionales	externa (instalación o conexión) o error de parametrización	Aviso	„Sinc Err. grupo“ (222.2096)	Se bloquea la función de sincronización
Supervisión de relés	interna (Hardware)	Aviso	„Fallo Relé R1“ (25041) „Fallo Relé R2“ (25042)	Se bloquea la función de sincronización
Supervisión de plausibilidad	Error de la configuración Error de parametrización	Aviso	„Sinc Err.Config“ (222.2331) „Si1 ErrPar“ (170.2097)	Se bloquea la función de sincronización
Supervisión de Offset	interna (Hardware)	Aviso	„Error Offset“ (191)	Se bloquea la función de sincronización

¹⁾ Después de tres reinicios sin éxito, el equipo se pone fuera de servicio

²⁾ GOK = "Equipo OK" = Relé de señalización de disponibilidad se desactiva; las funciones de sincronización, protección y control se bloquean. Un funcionamiento de servicio todavía puede ser posible.

Avisos colectivos

Determinados avisos de las funciones de supervisión están agrupados en avisos colectivos. Estos avisos colectivos (aviso colectivo de fallo 140, aviso colectivo de alarma 160 y fallo del valor de medida 181) y su distribución se muestran en el anexo A.9.

2.5.2 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
68	Fallo reloj	AS	Fallo en función reloj
140	AvisCent.Pert	AS	Aviso central de perturbación
160	Alarm.central	AS	Aviso central de alarma
170.2097	Si1 ErrPar	AS	Sinc Func. 1: Parámetros no plausibles
170.2097	Si2 ErrPar	AS	Sinc Func. 2: Parámetros no plausibles
170.2097	Si3 ErrPar	AS	Sinc Func. 3: Parámetros no plausibles
170.2097	Si4 ErrPar	AS	Sinc Func. 4: Parámetros no plausibles
170.2097	Si5 ErrPar	AS	Sinc Func. 5: Parámetros no plausibles
170.2097	Si6 ErrPar	AS	Sinc Func. 6: Parámetros no plausibles
170.2097	Si7 ErrPar	AS	Sinc Func. 7: Parámetros no plausibles
170.2097	Si8 ErrPar	AS	Sinc Func. 8: Parámetros no plausibles
177	Fallo batería	AS	Fallo, batería
181	Fall.detecc.val	AS	Fallo HW Detección de valores
183	Fallo módulo 1	AS	Fallo módulo 1
184	Fallo módulo 2	AS	Fallo módulo 2
185	Fallo módulo 3	AS	Fallo módulo 3
186	Fallo módulo 4	AS	Fallo módulo 4
187	Fallo módulo 5	AS	Fallo módulo 5
188	Fallo módulo 6	AS	Fallo módulo 6
189	Fallo módulo 7	AS	Fallo módulo 7
190	Fallo módulo 0	AS	Fallo módulo 0
191	Error Offset	AS	Error HW: Offset
193	Err.val.reglaje	AS	Error HW: Valores de reglaje inválidos
222.2096	Sinc Err. grupo	AS	Sinc.: Selección múltiple de grupo sinc.
222.2331	Sinc Err.Config	AS	Sinc: Config. entremezclada inadmisible
25036	Fallo Conv. AD	AS	Fallo HW Convertidor AD
25037	Sinc Error U1	AS	Sinc: Error Supervisión Canal U1
25038	Sinc Error U2	AS	Sinc: Error Supervisión Canal U2
25039	SincErr.SecFaU1	AS	Sinc: Error Secuencia de Fases U1
25040	SincErr.SecFaU2	AS	Sinc: Error Secuencia de Fases U2
25041	Fallo Relé R1	AS	Fallo HW: Relé R1
25042	Fallo Relé R2	AS	Fallo HW: Relé R2
25043	Fallo Muestreo	AS	Fallo HW: Muestreo
25054	Sinc Err. Dat.	AS	Sinc: Error Continuidad de datos

2.6 Función de Control

La función de control coordina la secuencia de la protección y las funciones auxiliares, procesa sus direcciones y la información que viene del poder de sistema.

2.6.1 Lógica de arranque del equipo

En esta sección se encuentra la descripción referente al disparo general y a la desactivación de la orden de disparo.

2.6.1.1 Descripción funcional

Arranque general

Las señales de arranque de todas las funciones de protección se vinculan por lógica OR y producen el arranque general del equipo. Éste se inicia con el primer arranque entrante, finaliza con el último arranque saliente y es señalizada con Arranque Relé.

El arranque general es condición para una serie de funciones consecutivas internas y externas. Las funciones internas que son controladas por el arranque general son las siguientes:

- Inicio de una perturbación: Desde el inicio del arranque general hasta la reposición se anotan todos los avisos de falta en el protocolo de perturbación.
- Inicialización del registro de valores de perturbación: El registro y la retención de los valores de perturbación se puede hacer depender adicionalmente de que se produzca una orden de disparo.
- Señalización de avisos espontáneos en la pantalla del equipo: Determinados avisos de perturbación se señalizan en la pantalla del equipo como avisos espontáneos (ver más abajo „Avisos espontáneos en la pantalla“). Esta señalización también puede ser dependiente de la aparición de una orden de disparo.

Avisos espontáneos en la pantalla

Los avisos espontáneos son avisos de perturbación que aparecen automáticamente en la pantalla después de un arranque general del equipo. En el 7VE61 y 7VE63 estos son:

„Modo ARR.rele“:	la función de protección, que efectúo el último arranque;
„Modo Disp.rel“:	la función de protección, que efectúo el último disparo;
„T-Arr“:	el transcurso del arranque general hasta la reposición del equipo con indicación de tiempo en ms;
„T-DISP“:	el transcurso del arranque general hasta la primera orden de disparo del equipo con indicación de tiempo en ms;

2.6.2 Lógica de disparo del equipo

En esta sección se encuentra la descripción referente al disparo general y a la desactivación de la orden de disparo.

2.6.2.1 Descripción funcional

Disparo general

Todas las señales de disparo de las funciones de protección se vinculan con lógica OR y producen el aviso „DISP.gen Relé“.

Este aviso puede ser configurado de igual manera que los avisos de disparo individuales a un LED o relé de salida. Este aviso puede ser utilizado como aviso colectivo.

Control de la orden de disparo

Para el control de la orden de disparo es válido:

- Si una función de protección está ajustada con **Bloq. relé disp.**, ésta queda bloqueada para la activación del relé de salida. Las demás funciones de protección no son afectadas.
- Una orden de disparo ya establecida queda registrada en memoria (ver figura 2-49). Al mismo tiempo se inicia un tiempo de mínima duración de disparo **TMin.Orden Disp**. Este tiempo debe garantizar que la orden de mando al interruptor permanezca activada durante un tiempo suficientemente largo si la función de protección causante del disparo se desactiva muy rápido. Solamente cuando se haya desactivado la última función de protección (ninguna función en estado de arranque) y haya transcurrido el tiempo de mínima duración de disparo, se pueden desactivar las órdenes de disparo.
- También es posible retener una orden de disparo ya efectuada, hasta que sea desactivada manualmente (función Lockout). De esta manera se puede bloquear el interruptor contra un reenganche hasta que la causa de la falta sea despejada y el bloqueo haya sido retirado mediante una reposición manual intencionada. La reposición se realiza activando la tecla LED-Reset o activando una entrada binaria correspondientemente configurada („>Reposic.LED“). Condición previa es, naturalmente, que la bobina de cierre — como es usual — en el interruptor permanezca bloqueada mientras la orden de disparo está activa y que la intensidad de la bobina del contacto auxiliar del interruptor esté interrumpida.

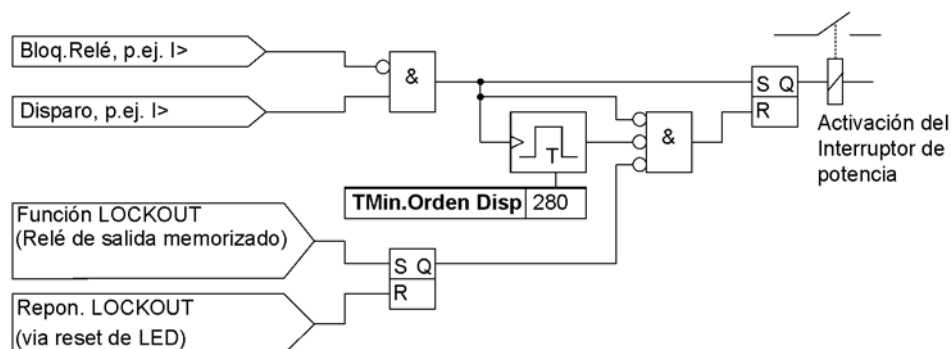


Figura 2-49 Desactivación de la orden de disparo, por ejemplo, para una función de protección

2.6.2.2 Indicaciones de ajuste

Duración de la orden de mando

El ajuste para la duración mínima de la orden de disparo **280 TMin.Orden Disp** ya se ha descrito en la sección 2.1.2. Éste es válido para todas las funciones de protección que pueden efectuar un disparo.

2.6.3 Señalización de faltas de los LEDs/LCD

La memorización de los avisos que están configurados a LEDs y la disponibilidad de los avisos espontáneos pueden ser adaptadas dependiendo, si el equipo ha generado una orden de disparo. Estas informaciones no son señalizadas si durante una perturbación solamente se ha generado un arranque en una o varias funciones de protección pero no se ha logrado generar un disparo por el 7VE61 y 7VE63, ya que la falta ha sido despejada por otro equipo, (por ejemplo, fuera de la propia zona de protección). Por lo tanto, estas informaciones se limitan a las perturbaciones que se producen en la propia zona de protección.

2.6.3.1 Descripción funcional

Formación de la orden de reseteo

La siguiente figura muestra cómo se genera la orden de anulación para los avisos almacenados. En el momento de la reposición del equipo son las condiciones estacionarias (visualización de la perturbación con arranque/ con orden de cierre; disparo/sin disparo) las que determinan si el nuevo caso de perturbación se mantiene almacenado o si se anula.

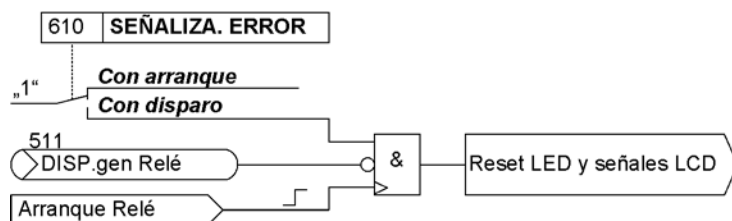


Figura 2-50 Formación de la orden de reset para la memoria de LEDs y los avisos por LCD

2.6.3.2 Indicaciones de ajuste

Señalización de faltas mediante LEDs/LCD

Generalmente, un nuevo arranque de protección borra todas las indicaciones luminosas establecidas hasta ese momento, para que, en cada caso, sólo se muestre la última perturbación. Para esto se puede seleccionar si las señalizaciones LED memorizadas y, en su caso, los avisos espontáneos de falta de la pantalla, deben aparecer a causa del nuevo arranque o sólo después de una orden de disparo. Para determinar el modo de visualización deseado, seleccione en el menú **PARÁMETROS** el submenú **Equipo**. Bajo la dirección 610 **SEÑALIZA. ERROR** se ofrecen ambas alternativas **Con arranque** y **Con disparo**.

2.7 Funciones adicionales

Las funciones adicionales de los equipos 7VE61 y 7VE63 son las siguientes

- Procesamiento de avisos
- Medidas de servicio (incluso la formación de valores Mín/Máx)
- Formación del valor límite para valores de medida y estadísticos
- Control de fecha y hora
- Soporte de puesta en marcha

2.7.1 Procesamiento de avisos

Las informaciones respecto a la reacción del equipo y a los valores de medida concernientes a una falta de la instalación son de importancia para el análisis exacto después del evento. Para esto el equipo dispone de un procesamiento de avisos que opera en tres aspectos:

- Señalizaciones de LEDs y salidas binarias
- Informaciones por el panel frontal del equipo o por PC
- Informaciones a la unidad central de control

2.7.1.1 Descripción funcional

Señalizaciones de LEDs y salidas binarias (Relés de salida)

Los eventos importantes y estados de función se indican por señales ópticas (LED) en el panel frontal del equipo. Además el equipo dispone de relés de salida para la señalización remota. La mayoría de los avisos y señalizaciones se pueden configurar, es decir, asignar de manera distinta a la preajustada en el suministro. En la descripción de sistema SIPROTEC 4 /1/ se ha descrito detalladamente el procedimiento para la configuración. En el anexo de este manual se muestran las configuraciones en estado de suministro.

Los relés de salida y los LEDs pueden ser activados con o sin memorización (cada uno parametrizable).

Las memorias están aseguradas contra pérdidas de la tensión auxiliar. La reposición se efectúa

- localmente pulsando la tecla LED del equipo,
- por remoto mediante entrada binaria correspondientemente configurada,
- por uno de los interfaces serie,
- automáticamente al inicio de un arranque nuevo (observe el tiempo mínimo de retención de los LEDs).

Los avisos de estado no deben ser memorizados. Estos tampoco pueden ser reseteados, hasta que el criterio de aviso desaparezca. Esto se refiere, por ejemplo, a los avisos de las funciones de supervisión o similar.

Un LED verde indica la disposición de servicio („RUN“); no puede ser reseteado. Se apaga cuando la autosupervisión del microprocesador reconoce un fallo o cuando se pierde la tensión auxiliar.

Si la tensión auxiliar permanece efectiva y el equipo tiene un fallo interno, se encienda el LED rojo („ERROR“) y se bloquea el equipo.

Informaciones por pantalla o por PC

Los sucesos y estados se pueden leer en el panel frontal del equipo. Mediante el interface operacional frontal o el interface de servicio se puede conectar también un PC al cual se transfieren las informaciones.

En estado de reposo, es decir, mientras no exista una falta, la pantalla puede indicar informaciones de servicio seleccionables (vista general de los valores de servicio). En caso de una falta aparecen en lugar de esto informaciones relacionadas a la falta, es decir, los avisos espontáneos de display. Después de confirmar los avisos de falta se muestran nuevamente las informaciones del estado de reposo. La confirmación es equivalente a la confirmación de los LEDs (ver más arriba).

El equipo dispone de diferentes registros buffer para eventos, como avisos de servicio, estadística de conexiones, etc. los cuales están asegurados contra pérdida de la tensión auxiliar mediante batería de respaldo. Estos avisos pueden ser visualizados en cualquier momento en el panel frontal mediante el teclado o pueden ser transmitidos al PC por el interface serie de servicio. La lectura de avisos se aclara detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4 /1/.

Informaciones a la unidad central de control

Si es que el equipo dispone de un interface serie de sistema se pueden transmitir adicionalmente las informaciones memorizada a una unidad central de control o memorización. La transmisión puede ser efectuada con diferentes protocolos de transmisión.

Tipos de avisos

Los avisos están estructurados de la siguiente manera:

- Mensajes de operación; se trata de mensajes que pueden aparecer durante el funcionamiento del equipo: Informaciones relativas al estado de las funciones del equipo, datos de medida, datos de la instalación, protocolización de órdenes de control, informaciones generales de la función de sincronización y similares.
- Avisos de falta; éstos son los avisos de las últimas 8 perturbaciones de la red que fueron procesadas por el equipo. Al inicio de una sincronización se genera un nuevo aviso de falta y se registran los avisos de acuerdo a las condiciones de sincronización.
- Avisos para la estadística de conexiones; éstos son los contadores para las órdenes de disparo y de cierre generados por el equipo.

Una lista completa de todas las funciones de aviso y señalización generables en el equipo, con capacidad funcional máxima y con número de información perteneciente, se muestra en el anexo. Allí se indica también para cada mensaje hacia donde se puede comunicar. Si en una versión menos equipada no existen determinadas funciones o si éstas están configuradas como **no disponible**, sus avisos naturalmente no pueden aparecer.

Avisos de servicio

Los avisos de operación son aquellas informaciones que el equipo genera durante el funcionamiento y que guardan relación con el servicio. En el equipo se registran hasta 200 avisos de operación en serie cronológica. Si se generan nuevos avisos, entonces estos serán implementados. Si se excede la capacidad máxima de la memoria, se pierde respectivamente el aviso más antiguo.

Interrogación general

La interrogación general leída por DIGSI ofrece la posibilidad de consultar el estado actual del equipo SIPROTEC 4. Todos los avisos pertenecientes a la interrogación general son señalizados con su valor actual.

Avisos espontáneos

Los avisos espontáneos leídos por DIGSI representan el protocolo de los avisos actuales entrantes. Cada aviso nuevo entrante aparece inmediatamente sin que sea necesario esperar o iniciar una actualización.

Avisos de falta

Después de una perturbación de la red se pueden leer, por ejemplo, informaciones importantes sobre el transcurso de la perturbación, como arranque y disparo. El inicio de la falta se ha registrado con el tiempo absoluto del reloj de sistema interno. El desarrollo de la falta se emite con un tiempo relativo, referido al momento de la excitación, de manera que se pueda reconocer también la duración hasta el disparo y hasta la recuperación de la orden de disparo. La resolución de las indicaciones de tiempo es de 1 ms.

Señalización espontánea en el frontal del equipo

Después de una perturbación se pueden visualizar automáticamente en la pantalla del equipo, sin ningún accionamiento de servicio, los datos más importantes de la última perturbación.

Si se utiliza la pantalla gráfica se pueden establecer los avisos espontáneos mediante parámetros.

Avisos consultables

Se pueden consultar y visualizar los avisos de los ocho últimos eventos de falta. Si una perturbación en el generador produce la reacción de varias funciones de protección, se considera como un evento de falta todo lo que ocurre entre el arranque de la primera función de protección hasta la reposición de la última función de protección.

En total se pueden memorizar como máximo 600 avisos. Si se producen más avisos de perturbación, se borran los más antiguos secuencialmente.

2.7.2 Valores de medida

Para una consulta local o para la transmisión de datos se disponen permanentemente de una serie de valores de medida y valores calculados de los mismos (ver tabla 2-8 y 2-9).

2.7.2.1 Descripción funcional

Señalización de valores de medida de las entradas de tensión

Los valores de medida de las tensiones conectadas a las seis entradas de tensión son señalizados como magnitudes secundarias. Se excluye una representación como valores primarios y en porcentaje.

Tabla 2-8 Valores de medida

Valores de medida	secundarios	primarios	%
U _a , U _b , U _c , U _d , U _e , U _f	U _{sec.}	ninguna magnitud primaria	ninguna magnitud en porcentaje
f _a , f _b , f _c , f _d , f _e , f _f	f en Hz	—	—

Valores de medida de sincronización

Los valores de medida generados por la función de sincronización (ver tabla 2-9) pueden ser leídos en valores primarios, secundarios o en porcentaje. Estos valores de medida solamente son señalizados si el grupo está seleccionado. Condición para una señalización correcta de los valores primarios y en porcentaje es la introducción completa y correcta de las magnitudes nominales de los transformadores de tensión. La tabla 2-9 indica las fórmulas que se usan para la conversión de los valores secundarios a primarios y en porcentaje.

Tabla 2-9 Fórmulas de conversión entre los valores secundarios, primarios y en porcentaje de la función de sincronización

Valores de medida	secundarios	primarios	%
U1	$U_{1\text{sec.}}$	$\frac{U1 \text{ TRANSF.PRIM.}}{U_{\text{nSECUNDAR}}} \cdot U_{1\text{sec}}$	$\frac{U2\text{N-TT PRIMARIA}}{U_{\text{nSECUNDAR}}} \cdot \text{FACTOR } U1/U2 \cdot U_{2\text{sec}}$
U2	$U_{2\text{sec.}}$	$\frac{U2\text{N-TT PRIMARIA}}{U_{\text{nSECUNDAR}}} \cdot \text{FACTOR } U1/U2 \cdot U_{2\text{sec}}$	$\frac{U_{2\text{sec}}}{U_{\text{nSECUNDAR}}} \cdot \text{FACTOR } U1/U2 \cdot 100$
ΔU	$\Delta U_{\text{sec.}}$	$\frac{U1 \text{ TRANSF.PRIM.}}{U_{\text{nSECUNDAR}}} \cdot U_{1\text{sec}}$	20 V _{sec.} corresponde a 100 %
Frecuencias f1 f2	f en Hz	f en Hz	$\frac{f}{f_{\text{Nom}}} \cdot 100$
Δf	f2 – f1	f2 – f1	1 Hz corresponde al 100 %
Diferencia de ángulo $\Delta \alpha$	°el. $\alpha 2 - \alpha 1$	°el. $\alpha 2 - \alpha 1$	45 ° corresponde al 100 %

con

Parámetro	Dirección
FACTOR U1/U2	6121
U1 TRANSF.PRIM.	6124
U2N-TT PRIMARIA	6125
UnSECUNDAR	6126

El cálculo de los valores de medida se efectúa también durante una perturbación actual. La actualización de los valores se efectúa en intervalos de tiempo de aprox. 0,6 s.

Transmisión de valores de medida

Los valores de medida pueden ser transmitidos mediante el interface a una unidad central de control y memorización.

2.7.2.2 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	BorrVa.num	Intl_P	Borrar valores numéricos
5594	Ua =	VM	Valor de medida Ua
5595	Ub =	VM	Valor de medida Ub
5596	Uc =	VM	Valor de medida Uc
5597	Ud =	VM	Valor de medida Ud
5598	Ue =	VM	Valor de medida Ue
5599	Uf =	VM	Valor de medida Uf
25001	fa =	VM	Valor de medida fa (Frecuencia)
25002	fb =	VM	Valor de medida fb (Frecuencia)
25003	fc =	VM	Valor de medida fc (Frecuencia)
25004	fd =	VM	Valor de medida fd (Frecuencia)
25005	fe =	VM	Valor de medida fe (Frecuencia)
25006	ff =	VM	Valor de medida ff (Frecuencia)
25044	U1 =	VM	Valor med. U1
25045	U2 =	VM	Valor med. U2
25046	f1 =	VM	Valor med. f1
25047	f2 =	VM	Valor med. f2
25048	dU =	VM	Valor med. dU
25049	df =	VM	Valor med. df
25050	d α =	VM	Valor med. dalpha
25051	dU =	VM	Valor med. dU
25052	df =	VM	Valor med. df
25053	d α =	VM	Valor med. dalpha

2.7.3 Valores de puesta en marcha

Para el soporte de la puesta en marcha se indica en la ventana de señalización de los valores de medida el sentido direccional de las secuencias de fases de ambas tensiones U1 y U2 así como el grupo funcional de sincronización actualmente activo.

2.7.3.1 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
25033	SeF U1 =	VM	Secuencia de fases U1
25034	SeF U2 =	VM	Secuencia de fases U2
25035	GF =	VM	Grupo funcional activo
25060	t Cierr=	VM	Tiempo hasta el próximo cierre

2.7.4 Valores mínimos y máximos

Los valores mínimos y máximos son calculados por el equipo 7VE61 y 7VE63 y pueden ser leídos con el tiempo de referencia (fecha y hora de la última actualización).

2.7.4.1 Descripción

Valores mínimos y máximos

Se registran los valores mínimos y máximos de las tensiones U1, U2 y ΔU en valores primarios, de las frecuencias f1, f2 y Δf , y de la diferencia de ángulo $\Delta\alpha$, cada uno con la referencia de fecha y hora de la última actualización. Se calculan y se representan los valores de los grupos seleccionados. El reseteo de los valores Mín/Máx resulta automáticamente con cada inicio con éxito de una sincronización. Además, se pueden resetear los valores Mín/Máx mediante entradas binarias o en el estado de suministro del equipo también con la tecla funcional F4.

2.7.4.2 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	BorrMínMáx	Intl_P	Borrar valores de medida mín./máx.
399	>MiMá U1 reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento Tensión U1
874	U1mín =	VMT	Mínimo de la tensión U1
875	U1máx =	VMT	Máximo de la tensión U1
25014	U2mín =	VMT	Mín. de la Tensión U2
25015	U2máx =	VMT	Máx. de la Tensión U2
25016	f1mín =	VMT	Mín. de la Frecuencia f1
25017	f1máx =	VMT	Máx. de la Frecuencia f1
25018	f2mín =	VMT	Mín. de la Frecuencia f2
25019	f2máx =	VMT	Máx. de la Frecuencia f2
25020	dUmín =	VMT	Mín. de Dif. Tensión dU
25021	dUmáx =	VMT	Máx. de Dif. Tensión dU
25022	dfmín =	VMT	Mín. de Dif. Frecuencia df
25023	dfmáx =	VMT	Máx. de, Dif. Frecuencia df
25024	d α mín =	VMT	Mín. de Dif. Ángulo dalfa
25025	d α máx =	VMT	Máx. de Dif. Ángulo dalfa
25027	>MiMá f1 reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento Frec. f1
25028	>MiMá U2 reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento Tensión U2
25029	>MiMá f2 reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento Frec. f2
25030	>MiMá dU reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento delta U
25031	>MiMá df reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento delta f
25032	>MiMá d α reset	AI	>Reset Indicador Seguimiento delta alfa

2.7.5 Valores límites-Valores de medida

Para detectar estados de servicio excepcionales se pueden establecer ciertos escalones de alarma. Con la superación o disminución por debajo de un valor límite ajustado se genera un aviso que puede ser configurado a los relés de salidas o LEDs.

De esta manera, el usuario puede definir escalones de alarma según su aplicación que pueden ser vinculados libremente con los valores de medida o valores medios ofrecidos por el equipo.

En estado de suministro del equipo 7VE61 y 7VE63 no está preajustado ningún escalón de valor límite.

Casos de aplicación

- La detección de valores límite para los valores de medida opera con repeticiones de medida múltiples y tiene menor prioridad que las funciones de sincronización y protección. Por esta razón, en caso de alteraciones rápidas en las magnitudes de medida durante un evento de falta, la función, dadas las circunstancias, no puede reaccionar hasta que se hayan efectuado los arranques y disparos de las funciones de protección. Por lo tanto, esta funcionalidad en principio no es apropiada para bloquear las funciones de protección. Para estos casos son adecuadas las funciones de supervisión de valores umbrales (ver sección 2.3.6).

2.7.5.1 Indicaciones de ajuste

Valores límite de los valores de medida

El ajuste se efectúa con DIGSI bajo **Parámetros, Ordenación** en la matriz de configuración. Se debe elegir el filtro "Sólo valores de medida y contaje" y seleccionar el grupo de configuración "Valores límite". Aquí se pueden modificar los preajustes o establecer nuevos valores límite.

Los ajustes se deben efectuar en tanto por ciento y se relacionan generalmente a los valores nominales del equipo.

2.7.6 Estadística

2.7.6.1 Descripción funcional

Número de disparos

Se cuenta en número de disparos efectuados por el equipo 7VE61 y 7VE63, si la posición del interruptor es señalizada al equipo mediante entradas binarias. Para esto se debe asignar al contador interno de impulsos „No . desc . IP“ en la matriz de configuración una entrada binaria la cual debe ser activada por la posición OFF del interruptor. El valor del contador de impulsos „No . desc . IP“ se encuentra en el grupo **“Estadística”** si se ha seleccionado en la matriz “sólo valores de medida y contaje”

Horas de servicio

Además se suman las horas de servicio (tiempo de funcionamiento del equipo).

Número de los cierres

Se cuenta el número de cierres producidos por la función de sincronización.

2.7.6.2 Indicaciones de ajuste

Leer/establecer/resetear los contadores

Los valores numéricos que pueden ser consultados desde el panel frontal del equipo o mediante DIGSI se aclaran detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4. Para escribir o borrar los contadores de estadística mencionados anteriormente se procede en el menú **AVISOS** —> **ESTADÍSTICA** sobrescribiendo los valores de contaje visualizados.

2.7.6.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	No.cier.IP	VCI	No. de cierres interruptor de potencia
-	No.desc.IP	VCI	Número de desconexiones del IP
409	>Bloq. horas IP	AI	>Bloq. contador de horas servicio del IP
1020	HoraServ:	AV	Horas servicio de la instalación prim.

2.7.7 Valores límites para estadística

2.7.7.1 Descripción

Se pueden especificar valores límites para los contadores de estadística de conexiones que al ser alcanzados producen un aviso configurable a un relé de salida o una señal luminosa.

2.7.7.2 Indicaciones de ajuste

Leer/establecer/resetear los contadores

Los valores numéricos que pueden ser consultados desde el panel frontal del equipo o mediante DIGSI se aclaran detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4. Para escribir o borrar los contadores de estadística mencionados anteriormente se procede en el menú **AVISOS** —> **ESTADÍSTICA** sobrescribiendo los valores de contaje visualizados.

2.7.7.3 Lista de Informaciones

No.	Información	Tipo de Info	Explicación
-	Horas>	VL	Valor límite super.del contador horas IP
272	Horas IP > lím.	AS	Horas funcion. del IP > valor límite

2.7.8 Control de hora

El control de fecha y hora integrado posibilita una referencia exacta de tiempo de los eventos, por ejemplo, en los avisos de servicio y de perturbación o en las listas de valores mínimos y máximos.

2.7.8.1 Descripción funcional

Modo de función

La hora puede ser influenciada por

- el reloj interno RTC (Real Time Clock),
- fuentes de sincronización externas (por ejemplo, DCF 77, IRIG B),
- impulsos de minuto externo mediante entrada binaria.



Nota

En estado de suministro del equipo – independientemente si el equipo está equipado o no con un interface de sistema – el reloj interno RTC siempre está preajustado como fuente de sincronización. Si la sincronización de tiempo debe ser efectuada por una fuente externa, se debe seleccionar esta fuente.

La forma de proceder para modificar la fuente de sincronización se explica detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4.

Se puede elegir entre los siguientes modos de función:

FNo.	Modo de funcionamiento	Explicación
1	Interno	Sincronización interna mediante RTC (preajuste)
2	IEC 60870-5-103	Sincronización externa mediante interface de sistema (IEC 60870-5-103)
3	PROFIBUS DP	Sincronización externa mediante interface PROFIBUS
4	Señal de tiempo IRIG B	Sincronización externa por IRIG B (Formato de telegrama IRIG-B000)
5	Señal de tiempo DCF77	Sincronización externa mediante señal de tiempo DCF 77
6	Señal tiempo Sync.-Box	Sincronización externa mediante señal de tiempo SIMEAS-Synch.Box
7	Impulso mediante entrada binaria	Sincronización externa con impulso por entrada binaria
8	Bus de campo (DNP, Modbus)	Sincronización externa mediante bus de zona
9	NTP (IEC 61850)	Sincronización externa mediante interface de sistema (IEC 61850)

Para las referencias de tiempo se puede predeterminar el formato europeo (DD.MM.AAAA) o el formato estadounidense (MM/DD/AAAA).

Para conservar la batería de respaldo interna, ésta se desconecta automáticamente después de algunas horas sin alimentación de tensión auxiliar.

2.7.9 Soporte de puesta en marcha

Se puede modificar las informaciones de un equipo en dirección a una unidad central de control o memorización en el modo de prueba o durante la puesta en marcha. Para esto, se disponen de diferentes medios auxiliares para efectuar pruebas del interface de sistema y de las entradas y salidas binarias del equipo.

Casos de aplicación

- Modo de prueba
- Puesta en marcha

Condiciones

Para poder servirse del soporte de puesta en marcha descrito a continuación se debe considerar lo siguiente:

El equipo debe disponer de un interface.

El equipo debe estar conectado a una estación de control.

2.7.9.1 Descripción

Influencia sobre las informaciones en el interface de sistema durante un modo de prueba.

Si el equipo está conectado a una unidad central de control o memoria, se puede influir en las informaciones que se transmiten al centro de control.

Algunos de los protocolos disponibles permiten caracterizar, durante la prueba local del equipo, todos los avisos y valores de medida que se transmiten a la estación central con el atributo "Modo de prueba" como causa de aviso. De este modo se puede reconocer que no se trata de avisos de faltas reales. Además se puede determinar también que durante la prueba no se transmita ningún aviso a través del interface del sistema ("Bloqueo de transmisión").

Esta conmutación se puede efectuar por medio de entradas binarias, por operación de servicio en el frontal del equipo o a través del interface operacional o de servicio utilizando un PC.

La manera de activar o desactivar el modo de prueba y el bloqueo de transmisión, se explica detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4.

Comprobar el interface de sistema

Si el equipo dispone de un interface de sistema y éste es utilizado para la comunicación con la unidad central, se puede comprobar mediante el programa de DIGSI Procesamiento de equipos, si los avisos son transmitidos correctamente.

Para esto se señalizan en un cuadro de diálogo los textos de display de todos los avisos, que han sido configurados en la matriz al interface de sistema. En otra columna de la ventana de diálogo se puede fijar un valor para los mensajes que se hayan de comprobar (por ejemplo mensaje entrante/mensaje saliente) generando con ello un mensaje después de introducir el código de acceso nº 6 (para menús de prueba de hardware). Se genera el aviso correspondiente que puede ser observado ahora, tanto en los avisos de servicio del equipo SIPROTEC 4, como en la estación central.

La manera de proceder se aclara detalladamente en el capítulo "Montaje y puesta en marcha".

Pruebas de los estados de conmutación de las entradas y salidas binarias

Mediante DIGSI se pueden activar individualmente de forma selectiva las entradas binarias, relés de salida y diodos luminosos del equipo SIPROTEC 4. Así se controla, por ejemplo, durante la fase de puesta en marcha, las conexiones correctas con la instalación.

En una ventana de diálogo están representadas todas las entradas y salidas binarias existentes en el equipo así como los diodos luminosos, con su estado de conmutación momentáneo. Además se señala qué órdenes o qué avisos están configurados para el componente de hardware respectivo. En otra columna de la ventana de diálogo se tiene la posibilidad de conmutar al estado antivalente respectivo, después de introducir el código de acceso nº 6 (para menús de prueba de hardware). De esta manera se puede activar, por ejemplo, individualmente cada relé de salida y chequear así el cableado entre el equipo de protección y la instalación, sin necesidad de generar avisos configurados.

La manera de proceder se aclara detalladamente en el capítulo "Montaje y puesta en marcha".

Establecer una perturbografía de prueba

Para comprobar la estabilidad de la protección también durante los procesos de conexión se pueden realizar pruebas de conexión durante la puesta en marcha. Las máximas informaciones relativas al comportamiento de la protección las suministran las perturbografías.

Aparte de la posibilidad de registrar una perturbografía por arranque de protección, el 7VE61 y 7VE63 ofrece también la posibilidad de activar un registro perturbográfico por intermedio del programa de gestión DIGSI, por los interfaces serie y por entrada binaria. En el último caso se debe haber configurado la información „>Inic.perturb“ a una entrada binaria. La activación de inicio se efectúa por ejemplo mediante entrada binaria cuando se conecta el objeto a proteger.

Las perturbografías de prueba de este tipo, activadas externamente (es decir, sin arranque de protección), son procesadas por el equipo como registros perturbográficos normales, es decir, se inicia para cada perturbografía un protocolo de eventos de falta bajo un número propio para crear una asignación unívoca. Por supuesto, estos listados de medida no aparecen en la memoria intermedia de avisos de perturbación en la pantalla, ya que éstos no representan faltas de la red.

La manera de proceder se aclara detalladamente en el capítulo "Montaje y Puesta en marcha".

2.8 Procesamiento de órdenes de mando

En el equipo SIPROTEC 7VE61 y 7VE63 se ha integrado, a parte de las funciones de sincronización y de protección, también un procesamiento de órdenes con la cual se pueden realizar operaciones de mando en la instalación. Estas operaciones de mando provienen de cuatro fuentes de orden:

- Operaciones locales mediante el panel de servicio del equipo,
- Operaciones mediante DIGSI,
- Operaciones remotas mediante el sistema de control (por ejemplo, SICAM),
- Función de automatismo (por ejemplo, mediante entrada binaria).

El número de los componentes de planta a controlar está limitado sólo por el número de entradas y salidas binarias necesarias y disponibles. Por esta razón se prefiere utilizar el equipo 7VE63. Condición para realizar el control es que las entradas y salidas binarias correspondientes estén configuradas y dispongan de las propiedades adecuadas.

Si determinadas condiciones de enclavamiento son necesarias para el procesamiento de órdenes, se puede depositar en el equipo mediante las funciones lógicas definidas por el usuario (CFC) los enclavamientos de campo. Las condiciones de enclavamiento de la instalación pueden ser incluidas mediante el interface de sistema y deben ser configuradas correspondientemente.

El procedimiento para la conmutación de los componentes de planta se describe detalladamente en el manual Descripción del Sistema SIPROTEC 4 bajo „Operaciones de mando de la subestación“.

2.8.1 Unidades de conmutación

En los equipos de sincronización 7VE61 y 7VE63, el control de las unidades de maniobra puede ser realizado mediante el panel de servicio del equipo. Aparte, el control puede ser efectuado mediante el interface operacional mediante un PC y mediante el interface serie y una conexión al sistema de control de subestaciones.

Condiciones

Se da preferencia a una aplicación de la variante 7VE63 ya que el número de los aparatos de maniobra de planta a controlar está limitado por las:

- entradas binarias disponibles
- salidas binarias disponibles

2.8.1.1 Descripción

Maniobra a partir del panel de mandos con pantalla de texto

Con las teclas de navegación ▲, ▼, ◀, ▶ se accede al menú de control y ahí se puede seleccionar la unidad de mando a controlar. Después de introducir un código de acceso se abre una nueva ventana en la que se ofrecen y pueden seleccionar mediante las teclas ▼ y ▲ las diversas posibilidades (por ejemplo, conexión, desconexión, interrupción). A continuación se formula una pregunta de seguridad. Solamente cuando se haya respondido a ésta, pulsando de nuevo la tecla ENTER, tiene lugar la maniobra de conmutación propiamente dicha. Si esta autorización no se obtiene dentro de un minuto se interrumpe el proceso. Una interrupción antes de la autorización del mando o durante la selección de interruptor puede ser efectuada en cualquier momento con la tecla ESC.

Maniobra mediante display gráfico

Para las operaciones de control desde el equipo se disponen de tres teclas independientes de diferentes colores ubicadas debajo del display gráfico. Con la tecla CTRL se accede inmediatamente al cuadro control de salida de línea. Solamente en este cuadro es posible efectuar el control de la unidad de mando, ya que sólo durante la visualización del cuadro control de salida de línea están autorizadas las otras dos teclas de control. A partir de otros modos de funcionamiento, siempre se debe regresar primero al cuadro control.

Con las teclas de navegación ▲, ▼, ◀, ▶ se puede seleccionar y marcar la unidad de mando a operar. Accionando la tecla I o la tecla O se determina el sentido de conmutación.

El símbolo de interruptor en el cuadro control da señales intermitentes en la posición debida. En el margen inferior se señala el requerimiento para confirmar la operación de mando mediante la tecla ENTER. A continuación se efectúa una pregunta de seguridad. Después de responder pulsando nuevamente la tecla ENTER, se efectúa la propia operación de mando. Si esta autorización no se es señalizada dentro de un minuto, el estado intermitente teórico cambia nuevamente al estado real. Una interrupción antes de la autorización de mando o durante la selección del interruptor puede ser efectuada en cualquier momento con la tecla ESC.

En el procedimiento normal el cuadro control de salida de línea muestra después de una operación de mando efectuada el nuevo estado real y en el margen inferior el aviso „Fin de mando“. En las órdenes de mando con retroaviso aparece primero brevemente el aviso „Retroaviso positivo“.

Si la orden de conmutación es rechazada porque no se cumple con una de las condiciones de enclavamiento, en la pantalla aparece una respuesta que da información sobre la causa del rechazo (ver también la descripción de sistema de SIPROTEC 4). Este aviso debe ser confirmado con la tecla ENTER antes de proseguir con el servicio del equipo.

Operaciones de servicio con DIGSI

Las operaciones de control para las unidades de mando pueden ser efectuadas por el interface operacional mediante un PC y el programa de servicio DIGSI. La manera de proceder se aclara en la descripción de sistema SIPROTEC 4 (Operaciones de control en la subestación).

Operación de servicio mediante el interface de sistema

Las operaciones de control para unidades de mando pueden ser efectuadas mediante el interface serie de sistema y una conexión al sistema de control de subestaciones. Para esto es imprescindible la existencia física de las unidades periféricas correspondientes tanto en el equipo como también en la instalación. Además se deben efectuar determinados ajustes para el interface serie (ver descripción de sistema SIPROTEC 4).

2.8.2 Tipos de orden

Respecto a las operaciones de mando en la subestación mediante el equipo se puede diferenciar entre los siguientes tipos de órdenes:

2.8.2.1 Descripción

Órdenes in dirección al proceso

Éstas incluyen todas las órdenes enviadas directamente a los elementos de mando de la instalación y provocan un cambio en el estado del proceso:

- Órdenes de mando para el control de los interruptores (sin sincronización), seccionadores y seccionadores a tierra
- Órdenes de posición, por ejemplo, para elevar o bajar la toma de transformadores de potencia
- Órdenes de impulso con transcurso de tiempo parametrizable, por ejemplo, para control de la bobina de compensación

Órdenes internas del equipo

Estos no provocan la emisión directa de órdenes en el proceso. Sirven para iniciar funciones internas, comunicar al equipo el reconocimiento de cambios de estado o para confirmarlos.

- Para forzar manualmente el valor de información de los objetos acoplados al proceso como avisos y estados de conmutación, por ejemplo, si se interrumpe la conexión con el. De los objetos forzados manualmente se refleja el valor de información y puede ser señalizado correspondientemente.
- Órdenes de marca para establecer el estado de información de objetos internos, por ejemplo, autoridad de mando (remoto/local), cambios de parámetros, bloqueos de transmisión y borrar/establecer valores de conteo.
- Órdenes de confirmación y reposición para establecer/resetear las memorias internas o estados de datos.
- Órdenes de estado de información para establecer / resetear la información adicional "Estado de información" para el valor de información de un objeto del proceso:
 - Bloqueo de detección
 - Bloqueo de salida

2.8.3 Secuencia de las órdenes

Mediante los mecanismos de seguridad en la secuencia de órdenes, una orden de conmutación sólo puede ser efectuada si las pruebas previas de los criterios determinados son positivos. Además de las pruebas generales previstas obligatorias se pueden configurar para cada elemento de subestación enclavamientos adicionales. La ejecución de la operación de mando se controla a continuación. La secuencia completa de una operación de mando se describe en forma breve a continuación:

2.8.3.1 Descripción

Pruebas para una orden de mando

Los siguientes puntos deben ser observados:

- Introducción de orden, por ejemplo, mediante el panel integrado
 - Verificación de contraseña $\Rightarrow$ Autorización de acceso
 - Verificación del modo de mando (con / sin enclavamiento) $\rightarrow$ Selección de la características de enclavamiento
- Pruebas configurables de mando
 - Autoridad de mando
 - Control de la dirección de mando (comparación estado teórico/real)
 - Protección contra fallo de mando, enclavamiento de zona/posición (lógica por CFC)
 - Protección contra fallo de mando, enclavamiento de planta/posición (por unidad central de control SICAM)
 - Bloqueo para accionamiento doble (Enclavamiento de operaciones de mando paralelas)
 - Bloqueo de protección (Bloqueo de operaciones de mando por parte de las funciones de protección)
- Pruebas fijas para órdenes
 - Supervisión temporal (se controla el tiempo entre salida de orden y elaboración de orden)
 - Parametrización en proceso (durante un proceso de parametrización se rechaza o se retarda una orden)
 - Componente de subestación no existente como salida (si el componente está configurado, pero no está asignado a una entrada binaria, se rechaza la orden)
 - Bloqueo de salida (si existe un bloqueo de salida para un objeto y el bloqueo está activo en el momento de la elaboración de orden, se rechaza la orden)
 - Fallo del hardware del equipo
 - Orden para un componente de subestación que ya está en proceso (para un aparato de maniobra de planta solamente se puede elaborar una orden en un tiempo determinado, bloqueo de doble accionamiento para un objeto)
 - Control 1-de-n (para las conexiones múltiples como relé de raíz común, se comprueba si una orden ya ha sido iniciada para el relé de salida en mando).

Supervisión del proceso de órdenes

Se supervisan las siguientes secuencias:

- Fallo del transcurso de la orden por causa de una interrupción
- Supervisión del tiempo transcurrido (Tiempo de supervisión de retroavisos).

2.8.4 Protección faltas de mando

Una protección contra fallos de mando puede ser realizada mediante la lógica definible por el usuario (CFC).

2.8.4.1 Descripción

Las comprobaciones de fallos de mando se subdividen normalmente dentro de una instalación SICAM/SIPROTEC 4 en

- Enclavamiento de subestación basada en los datos de proceso representados en la unidad central
- Enclavamiento de zona/campo basado en la imagen del objeto (retroavisos) representado en el equipo de control correspondiente
- Enclavamientos a nivel de alcance a otros campos mediante mensajes GOOSE directamente entre los equipos de campo y de protección (con IEC 61850: la intercomunicación entre equipos con GOOSE se realiza mediante el módulo EN100)

El volumen de las comprobaciones de enclavamiento viene determinada por la parametrización. Pueden verse más detalles relativos al tema GOOSE en la descripción del sistema SIPROTEC /1/.

Los elementos de mando que están sujetos a un enclavamiento de planta en la unidad central se identifican debidamente en el equipo de campo por medio de un parámetro (en la matriz de configuración).

En todas las órdenes se puede determinar si se debe conmutar enclavado (normal) o no enclavado (Interlocking OFF):

- En las órdenes ejecutadas localmente mediante selector de llave o reparametrización con consulta del código de acceso,
- En las órdenes automáticas procedentes del tratamiento de la orden a través de CFC mediante identificaciones de desenclavamiento,
- En las órdenes locales/remotas con órdenes adicionales de desenclavamiento vía Profibus.

Mando con/ sin enclavamiento

Las comprobaciones de órdenes que se pueden proyectar se denominan en los equipos SIPROTEC 4 también como "Enclavamiento estándar". Estas comprobaciones se pueden activar (conmutación/marcado enclavado) o desactivar (no enclavado) a través de DIGSI.

Conmutar desenclavado o no enclavado significa que no se comprueban las condiciones de enclavamiento configuradas.

Conmutar enclavado significa que dentro de la comprobación de la orden se comprueban todas las condiciones de enclavamiento configuradas. Si una de las condiciones no se cumple, se rechaza la orden con un aviso con signo negativo (por ejemplo, „MA-“) y un respuesta de servicio correspondiente.

En la tabla siguiente figuran las posibles modalidades de orden para un equipo de conmutación y sus correspondientes avisos. Los avisos caracterizados con *) se visualizan en la forma expuesta solamente en el display del equipo en los avisos de servicio, pero bajo DIGSI® en los avisos espontáneos.

Tipo de orden	Orden	Causa	Aviso
Orden de salida del proceso	Conmutar	MA	MA +/-
Órdenes de introducción manual	Adaptación manual	PI	PI +/-
Orden de estado de información, bloqueo de detección	Bloqueo de detección	BD	EE+/- *)
Orden de estado de información, bloqueo de salida	Bloqueo de salida	BS	EE+/- *)
Orden de interrupción	Interrupción	IN	IN +/-

En el mensaje el signo más significa la confirmación de la orden. El resultado de la orden emitida es positivo, es decir, tal como se espera. De forma correspondiente, el signo menos significa un resultado negativo, no previsto, y se ha rechazado la orden. En la descripción del sistema SIPROTEC 4 se indican posibles respuestas de servicio y se señalan sus causas. La figura siguiente muestra como ejemplo en los avisos de servicio una orden con retroaviso en una operación de mando con resultado positivo del interruptor.

La comprobación de los enclavamientos se puede proyectar de forma independiente para todas las unidades de mando y marcas. Otras órdenes como introducción manual o interrupción no son comprobadas, es decir, se ejecutan independientemente de los enclavamientos.

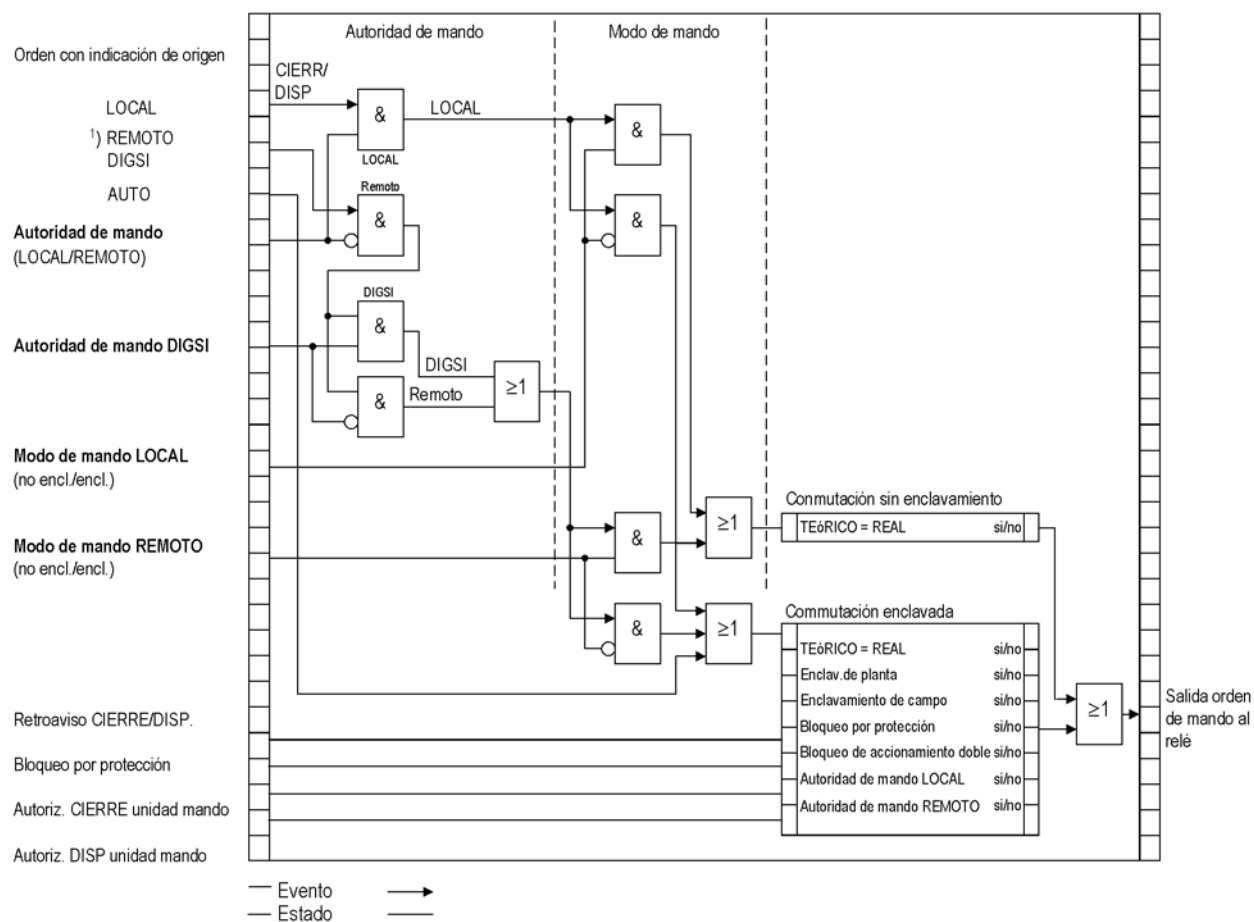
Aviso DE FUNC.	
19.06.01	11:52:05,625
Q0	MA+CIERRE
19.06.01	11:52:06,134
Q0	RA+CIERRE

Figura 2-51 Ejemplo de un aviso de servicio al conmutar el interruptor Q0

Enclavamiento standard (programación fija)

Los enclavamientos estándar contienen las siguientes pruebas programadas de manera fija para cada unidad de mando que pueden ser activadas o desactivadas individualmente mediante parámetros.

- Comprobación del sentido de conmutación (teórica = real): La orden de mando se rechaza, produciendo un aviso correspondiente, si el interruptor ya se encuentra en la posición teórica. Si se activa esta prueba, ésta es válida tanto para la operación de mando con enclavamiento como también para la operación de mando sin enclavamiento.
- Enclavamiento de planta: Para comprobar el enclavamiento de planta se transfiere a la unidad central una orden local generada con Autoridad de mando = Local. Una unidad de mando que está sometida al enclavamiento de planta no puede ser accionada por DIGSI.
- Enclavamiento de campo: Para operaciones de mando con enclavamiento se comprueba y se considera en el equipo las vinculaciones lógicas establecidas por CFC.
- Bloqueo de protección: Las órdenes de CIERRE se rechazan en operaciones con enclavamiento, si es que una de las funciones de protección del equipo ha iniciado una perturbación. Por el contrario, las órdenes de disparo siempre pueden ser ejecutadas.
- Bloqueo de doble accionamiento: Las operaciones de mando paralelas están enclavadas entre sí; mientras se procese una operación de mando, no se puede ejecutar un segundo mando.
- Autoridad de mando LOCAL: Una orden de mando local (orden con fuente de origen LOCAL) solo es aceptada si en el equipo están autorizadas (por selector de llave o parametrización) las operaciones de mando local.
- Autoridad de mando DIGSI: Una orden de mando vía conexión local o remota por DIGSI (orden con fuente de origen DIGSI) sólo es aceptada si en el equipo están autorizadas (selector de llave o por parametrización) las operaciones de mando remoto. Si un PC con DIGSI se anuncia al equipo, se registra aquí su Virtual Device Number (VD). El equipo acepta únicamente órdenes con este VD (con autoridad de mando = REMOTO). Las órdenes de mando vía remoto son rechazadas.
- Autoridad de mando REMOTO: Una orden de mando local (orden con fuente de origen REMOTO) solo es aceptada si en el equipo están autorizadas (por selector de llave o parametrización) las operaciones de mando remoto.



1) La fuente de origen REMOTO incluye la fuente LOCAL.

(Orden LOCAL vía sistema de control-comando en la estación)

Modo REMOTO por sistema de telemando a la estación central y desde la estación al equipo)

Figura 2-52 Enclavamientos estándares

La parametrización de las condiciones de enclavamiento con DIGSI se muestra en la figura siguiente.

Figura 2-53 Cuadro de diálogo de DIGSI Propiedades del objeto para la parametrización de las condiciones de enclavamiento

En la pantalla del equipo se pueden leer las causas de enclavamiento configuradas. Estas están caracterizadas por letras cuyo significado se explica en la tabla siguiente.

Tabla 2-10 Tipos de órdenes y avisos correspondientes

Características de desenclavamiento	Característica (forma abreviada)	Señalización por pantalla
Autoridad de mando	AM	L
Enclavamiento de planta	EP	E
Enclavamiento de campo	EC	C
TEÓRICO = REAL (control del sentido de conmutación)	TR	R
Bloqueo de protección	BP	B

La figura siguiente muestra como ejemplo las condiciones de enclavamiento que se pueden leer en la pantalla del equipo para tres objetos de mando, mediante las abreviaturas explicadas en la tabla anterior. Se muestran todas las condiciones de enclavamiento que están parametrizadas.

ENCLAVAMIENTO 01/03									
Q0	INTERR	L	-	S	P	B			
Q1	SECCIO	L	-	S	P	B			
Q8	SECC.TI	L	-	S	P	B			

Figura 2-54 Ejemplo de condiciones de enclavamiento configuradas

Lógica de autorización mediante CFC

Para el enclavamiento de campo se puede establecer mediante CFC una lógica de autorización. A través de condiciones de autorización correspondientes, se proporciona la información "libre" o "enclavamiento de campo" (por ejemplo, objeto "Autorización UC ACTIVAR" y "Autorización UC DESACTIVAR" con los valores de información: ENTR/SALE).

Autoridad de mando

Para la selección de la autorización de mando existe la condición de enclavamiento "Autoridad de mando", con la cual se puede elegir la fuente de mando autorizada. Se definen los siguientes campos de autoridad de mando en el siguiente orden de prioridad:

- LOCAL (Local)
- DIGSI
- REMOTO (Remoto)

El objeto "Autoridad de mando" sirve para el enclavamiento o para la autorización del servicio local frente a mandos remotos y a mandos DIGSI. Los equipos con carcasa de tipo $1/2$ (7VE63) están equipados con dos selectores de llave de los cuales el selector de arriba está reservado para la autoridad de mando. La posición "Local" permite las operaciones locales, la posición "Remota" las operaciones a distancia. En los equipos con carcasa de tipo $1/3$ se puede cambiar la autoridad de mando entre "Remoto" y "Local" después de introducir una contraseña en el panel de servicio o también mediante CFC por entrada binaria y tecla funcional.

El objeto "Autoridad de mando DIGSI" sirve para el enclavamiento o la autorización del servicio mediante DIGSI. Para ello se tiene en cuenta tanto un DIGSI conectado localmente así como uno en remoto. Al conectarse al equipo un PC con DIGSI local o remoto, éste se presenta con su "Virtual Device Number VD". Sólo las órdenes con este VD (con autoridad de mando = OFF o REMOTO) serán aceptadas por el equipo. Si se finaliza la comunicación del PC con DIGSI, se retira igualmente este VD.

La orden de mando se comprueba dependiendo de su fuente de origen PO y la configuración del equipo respecto al valor/estado actual de información del objeto "Autoridad de mando" y "Autoridad de mando DIGSI".

Configuración

Autoridad de mando existente	sí/no (generar el objeto correspondiente)
Autoridad de mando DIGSI existente	sí/no (generar el objeto correspondiente)
Objeto concreto (por ejemplo unidad de mando)	Autoridad de mando LOCAL (verificar en caso de mandos locales: sí/no)
Objeto concreto (por ejemplo unidad de mando)	Autoridad de mando REMOTO (verificar con orden LOCAL, REMOTO o Órdenes por DIGSI: sí/no)

Tabla 2-11 Lógica de enclavamiento

Valor de información actual Autoridad de mando	Autoridad de mando DIGSI	Orden con VQ ³⁾ =LOCAL	Orden con VQ=LOCAL o REMOTO	Orden con VQ=DIGSI
LOCAL (ON)	no registrada	libre	enclavado ²⁾ "enclavamiento, por control en modo LOCAL"	enclavado "DIGSI no registrado"
LOCAL (ON)	registrada	libre	enclavado ²⁾ "enclavamiento, por control en modo LOCAL"	enclavado ²⁾ "enclavamiento, por control en modo LOCAL"
REMOTO (OFF)	no registrada	enclavado ¹⁾ "enclavamiento por control REMOTO"	libre	enclavado "DIGSI no registrado"
REMOTO (OFF)	registrada	enclavado ¹⁾ "enclavamiento por control DIGSI"	enclavado ²⁾ "enclavamiento por control DIGSI"	libre

¹⁾ también „libre” con: “Autoridad mando LOCAL (prueba con órdenes locales): n”

²⁾ también „libre” con: “Autoridad REMOTO (pruebas con órdenes LOCAL, REMOTO o DIGSI): n”

³⁾ VQ = Fuente de origen

VQ = Auto SICAM:

Las órdenes internas resultantes (órdenes generadas vía CFC), no están sometidas a la autoridad de mando y siempre se declaran como „libre”.

Modo de mando

El modo de mando sirve para activar o desactivar las condiciones de enclavamiento configuradas en el momento de la operación de mando.

Los siguientes modos (local) están definidos:

- Para órdenes locales (VQ = LOCAL)
 - mando con enclavamiento (normal) o
 - mando sin enclavamiento.

Los equipos con carcasa de tipo $1/2$ (7VE63) están equipados con dos selectores de llave de los cuales el selector de abajo está reservado para el modo de mando. La posición "Normal" del selector de llave inferior permite operaciones de mando con enclavamiento y la posición "Interlocking OFF" operaciones de mando sin enclavamiento. En los equipos con carcasa tipo $1/3$ se puede cambiar el modo de mando entre „Enclavado” y „Desenclavado” por el panel de servicio después de introducir una contraseña o también mediante CFC por entrada binaria y tecla funcional.

Los siguientes modos de mando (remoto) están definidos:

- Para órdenes por remoto o DIGSI (VQ = LOCAL, REMOTO o DIGSI)
 - mando con enclavamiento, o
 - mando sin enclavamiento. Aquí se efectúa el desenclavamiento por orden independiente. La posición del selector de llave es irrelevante.
 - Para órdenes por CFC (VQ = Auto SICAM), se deben observar las indicaciones en el manual CFC (Elemento: BOOL a orden).

Enclavamiento de campo

En la consideración de los enclavamientos de zona/campo (por ejemplo, por CFC) se consideran los enclavamientos de estado de proceso standard principales para impedir maniobras de mando erróneas (por ejemplo, seccionador en relación al seccionador de puesta a tierra, puesta a tierra sólo sin tensión, etc.) así como los enclavamientos mecánicos en la subestación (por ejemplo, conectar Puerta cabina (AT) abierta en relación al IP).

Se puede configurar un enclavamiento por unidad de mando individualmente para el sentido de conmutación ON y/o OFF.

Se puede facilitar la información de autorización con el valor de información "unidad de mando enclavada (SA-LE/NACT/INTERM) o autorizada (ENTR),

- directamente por aviso simple, aviso doble, selector de llave o aviso interno (marca), o
- con una lógica de autorización a través de CFC.

El estado actual se consulta en un caso de una orden de mando y se actualiza de modo cíclico. La asignación se realiza mediante "Objeto autorizado, orden de CIERRE/ orden de DISPARO".

Enclavamiento de planta

Se tienen en cuenta los enclavamientos de la instalación (configuración a través de la unidad central).

Bloqueo de doble de accionamiento

Se efectúa el bloqueo de operaciones de conmutación paralelas. Al generarse una orden mando, se comprueba en todos los objetos de mando que están sometidos al bloqueo, si en éstos se está procesando una orden de mando. Durante la ejecución de la orden, el bloqueo vuelve a estar activo para otras órdenes.

Bloqueo de protección

Se lleva a cabo el bloqueo de las maniobras de mando por parte de las funciones de protección. Las funciones de protección bloquean por separado para cada unidad de mando determinadas órdenes de mando en sentido de CONEXIÓN y DESCONEXIÓN.

Si se desea el bloqueo de protección, un "Bloqueo en sentido de mando CONECTAR" da lugar a que se bloquee una orden de mando de CONEXIÓN y un "Bloqueo en sentido de mando DESCONECTAR", al bloqueo de una orden de mando de DESCONEXIÓN. Al activarse un bloqueo de protección se interrumpe inmediatamente un proceso de mando que ya esté en curso.

Comprobación del sentido de mando (teórico = real):

Para las órdenes de mando se comprueba, si la unidad de mando respectiva ya se encuentra, respecto a su retroaviso, en la posición teórica (comparación teórica/real), es decir, si el interruptor se encuentra en el estado de CIERRE y se intenta efectuar una orden de cierre, entonces se rechaza la orden con la respuesta de servicio "estado teórico igual al estado real". Las unidades de mando en posición de fallo no se bloquean en cuanto a software.

Desenclavamientos

El desbloqueo de los enclavamientos configurados en el momento de producirse la operación de mando, se realiza en el equipo internamente mediante las características de desenclavamiento de la orden de mando o en forma general por los modos de mando ya nombrados.

- VQ=LOCAL
 - Los modos de mando „enclavado“ o „desenclavado“ (desbloqueado) pueden ser establecidos en los equipos con carcasa de tipo $1/2$ (7VE63) mediante selector de llave. Aquí la posición "Interlocking OFF" corresponde a la operación de mando sin enclavamiento y sirve especialmente para desactivar los enclavamientos estándar. En los equipos con carcasa de tipo $1/3$ se puede cambiar el modo de mando entre „enclavado“ y „desenclavado“ por el panel de servicio después de introducir una contraseña o también mediante CFC por entrada binaria y tecla funcional.
- REMOTO y DIGSI
 - Los mandos de SICAM o de DIGSI se desenclavan por medio de un modo de conmutación global REMOTO. Para el desenclavamiento se debe transmitir al respecto una orden independiente. El desenclavamiento efectuado es válido correspondientemente sólo para una operación de mando y sólo para órdenes con puntos de origen iguales.
 - Orden: Orden para el objeto "Modo de conmutación REMOTO", ACTIVADO
 - Orden: Orden conmutación para el "equipo de conmutación"
- órdenes derivadas a través de CFC (órdenes automáticas, VQ=Auto SICAM):
 - El comportamiento se determina en el elemento CFC ("Bool a orden") mediante configuración

2.8.5 Protocolo de órdenes/Confirmación de órdenes

Durante el procesamiento de una orden se transfieren los retroavisos de la orden y del proceso a la función de procesamiento de avisos, independientemente de la configuración y el procesamiento de los demás avisos. En estos avisos está incluida la denominada causa del aviso. Correspondiendo a la configuración, estos avisos serán registrados en el protocolo de avisos de servicio.

Condiciones

Una lista de las respuestas de servicio posibles y sus significados, así como los tipos de órdenes para conectar y desconectar unidades de mando o efectuar órdenes para subir o bajar las tomas de transformadores de potencia se indican en la descripción de sistema SIPROTEC .

2.8.5.1 Descripción

Confirmación del mando al panel de servicio integrado

Todos los avisos con la fuente de origen PO_LOCAL se convierten en la respuesta de servicio correspondiente y se visualizan en el área textual de la pantalla.

Confirmación de órdenes a Local/Remoto/Digsi

Los avisos con origen PO_LOCAL/REMOTO/DIGSI deben ser transferidos al origen causante, independientemente de la configuración (configuración al interface serie).

La confirmación de la orden no se efectúa como en una orden local mediante una respuesta de servicio, sino mediante la protocolización normal de órdenes y retroavisos.

Supervisión de retroaviso

La elaboración de las órdenes realiza para cada proceso de orden con retroaviso una vigilancia de tiempo. Simultáneamente a la orden se inicia un tiempo de supervisión (supervisión del tiempo de transcurso de la orden), que comprueba si la unidad de mando ha alcanzado la posición final deseada dentro de este tiempo. Con la recepción del retroaviso se detiene el tiempo de supervisión. Si no aparece el retroaviso, aparece una respuesta de maniobra „T.confirm.cancelad“ y se finaliza el proceso.

En los avisos de servicio se protocolizan igualmente las órdenes y sus retroavisos. La finalización normal de un proceso de orden es la aparición del retroaviso ((**RA+**)) de la unidad de mando correspondiente, o, en caso de órdenes sin retroaviso de proceso, un aviso después de finalizar la emisión de la orden.

En el mensaje el signo + significa la confirmación de la orden. La orden ha sido concluida positivamente, es decir, en la forma esperada. De forma similar, el signo - significa un resultado negativo, es decir, de la forma no esperada.

Emisión de órdenes/activación de relés

Los tipos de órdenes necesarios para la conexión y desconexión de las unidades de mando o para el control de posición más alta/más baja de las tomas del transformador se describen en la configuración en /1/.



Montaje y Puesta en Marcha

3

Este capítulo se dirige al técnico experimentado en puestas en marcha. Éste debe estar familiarizado con la puesta en marcha de sistemas de protección y control, con el funcionamiento del generador y con las reglas y normas de seguridad. Eventualmente será necesario efectuar ciertas adaptaciones del hardware de acuerdo con los datos de la instalación. Para las pruebas primarias, el objeto a proteger (generador, motor, transformador) deberá estar conectado y puesto en servicio.

3.1	Montaje y Conexión	154
3.2	Control de las conexiones	174
3.3	Puesta en Servicio	181
3.4	Preparación del equipo	206

3.1 Montaje y Conexión

Generalidades



Advertencia

Se debe evitar un transporte, almacenamiento, instalación o montaje inapropiados.

Si no se tiene en cuenta puede producirse como consecuencia la muerte, lesiones personales o importantes daños materiales.

El funcionamiento correcto y seguro del equipo se requiere un transporte adecuado, un almacenamiento, instalación y montaje apropiados, como también servicio y mantenimiento técnico teniendo en cuenta las advertencias e instrucciones del manual del equipo.

Se debe tenerse en cuenta, en particular, las normas generales de instalación y seguridad para trabajos en instalaciones de alta intensidad (como DIN, VDE, EN, IEC u otras normas nacionales e internacionales).

3.1.1 Indicaciones para la Configuración

Condiciones

Para el montaje y la conexión se deberá cumplir con las siguientes condiciones y restricciones:

Se debe efectuar el control recomendado en la "Descripción del Sistema SIPROTEC 4 /1/" para los valores nominales del equipo y su correspondencia con los datos de la instalación.

Variantes de conexión

En el apéndice A.2 se muestran los esquemas de conexión. Los ejemplos para los circuitos del transformador de tensión se encuentran en el anexo A.3. Se debe comprobar que la parametrización para la función de sincronización (sección 2.2.2.1) corresponde con las conexiones.

Entradas y salidas binarias

Las posibilidades de configuración de las entradas y salidas binarias, es decir, la adaptación individual a la instalación, se describe en la "Descripción del Sistema SIPROTEC 4 /1/". Los preajustes a la entrega del equipo se encuentran en el Anexo A.4. Compruebe también que las tiras de rotulación que figuran en el frente, correspondan con las funciones de aviso configuradas.

Cambio de grupos de parámetros

Si se desea aplicar el cambio de grupo de parámetros mediante entradas binarias, se debe considerar lo siguiente:

- Para el control de 4 posibles grupos de parámetros deben estar disponibles 2 entradas binarias. Éstas son denominadas como „>Par . selec . 1 “ y „>Par . selec . 2 “ y deben estar configuradas a 2 entradas binarias físicas y ser controlables de este modo.
- Para controlar dos grupos de parámetros, es suficiente una entrada binaria , „>Par . selec . 1 “, ya que la entrada binaria no configurada, „>Par . selec . 2 “, es considerada entonces como no controlada.
- Las señales de control deben permanecer activadas constantemente para que el grupo de ajustes seleccionado sea y se mantenga activo.

La relación de las entradas binarias a los grupos de parámetros A hasta D se indica en la siguiente tabla, mientras que la figura siguiente muestra un ejemplo de conexión simplificado. En el ejemplo se supone que las entradas binarias están configuradas en conexión de intensidad de trabajo, es decir se activan con tensión (High-activo).

Aquí significan:

no = no controlado

sí = controlado

Tabla 3-1 Selección de parámetros (cambio del grupo de ajustes) mediante entrada binaria

Entrada binaria		resulta activo
>Param. selec.1	>Parám. selec.2	
no	no	Grupo A
sí	no	Grupo B
no	sí	Grupo C
sí	sí	Grupo D

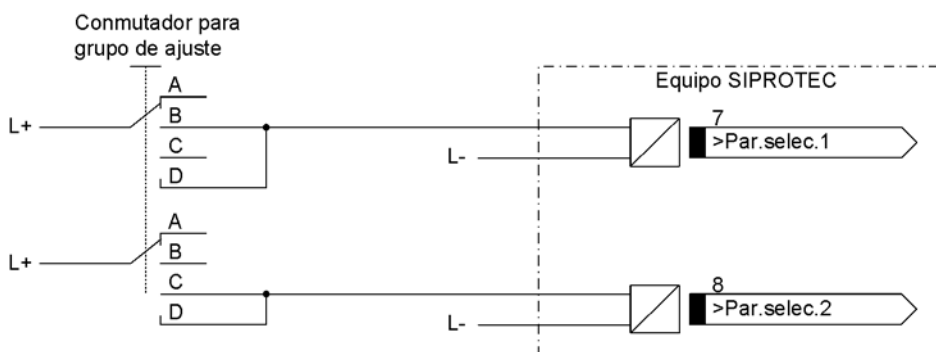


Figura 3-1 Esquema de conexión (ejemplo) para el cambio de grupos de parámetros mediante entradas binarias

3.1.2 Adaptación de Hardware

3.1.2.1 Generalidades

Generalidades

Puede ser necesaria una adaptación posterior del hardware a las condiciones de la instalación, por ejemplo respecto a la tensión de control para las entradas binarias o para la terminación de los interfaces aptos para bus. Si se efectúa adaptaciones, observe imprescindiblemente las indicaciones que figuran en esta sección.

Tensión auxiliar

Existen diversos rangos de tensión de entrada para la tensión auxiliar (ver datos de pedido en el anexo A.1). Las versiones para DC 60/110/125 V y DC 110/125/220 V, AC 115/230 V se pueden adaptar entre sí cambiando los puentes enchufables. La asignación de estos puentes a los rangos de tensión nominal y su disposición física sobre la tarjeta de circuito se describe en esta sección bajo el título „Módulo del procesador C-CPU-2“. Además se indican la posición y los datos del minifusible y de la batería de respaldo. Al suministrar el equipo, todos los puentes están colocados correctamente de acuerdo con los datos que figuran en la placa de características y no es necesario modificarlos.

Contacto-Live

El contacto vivo del equipo está realizado como contacto conmutable con el cuál se puede realizar opcionalmente un contacto normalmente abierto o normalmente cerrado mediante un puente enchufable (X40) para la conexión del equipo. La relación de estos puentes enchufables con los tipos de contacto y la posición local del puente se describe en la sección siguiente bajo el título „Módulo del procesador C-CPU-2“.

Tensión de control para entradas binarias

En la configuración de suministro, las entradas binarias están ajustadas de tal manera que se presupone como magnitud de mando una tensión de igual valor que la tensión de alimentación. En caso que varíen los valores nominales de la tensión de control del lado de la instalación, puede ser necesario modificar el umbral de conmutación de las entradas binarias.

Para modificar el umbral de conmutación de una entrada binaria, se debe cambiar en cada caso la posición de un puente. La asignación de los puentes a las entradas binarias y su disposición física se describe a continuación en este capítulo.



Nota

Si se utilizan las entradas binarias para la supervisión del circuito de disparo se debe tener en cuenta que están conectadas en serie dos entradas binarias (o una entrada binaria y una resistencia equivalente). El umbral de activación debe estar aquí notablemente debajo de la mitad de la tensión nominal de control.

Tipo de contacto para los relés de salida

Los módulos de entrada/salida pueden contener relés, cuyo contacto puede ser ajustado opcionalmente como contacto de cierre o de apertura. Por lo tanto, es necesario cambiar la posición de un puente. Para qué relé y en qué módulo esto es válido, se describe en esta sección bajo el título „Módulo de entrada/salida C-I/O-1“ y „Módulo de entrada/salida C-I/O-8“.

Reemplazo de interfaces

Una sustitución de los interfaces serie sólo es posible en los equipos para montaje empotrado en paneles y armarios. Los interfaces intercambiables y el modo de intercambiarlos se describen en este capítulo, bajo el título „Intercambio de módulos de interface“.

Resistencias de terminación para RS485 y Profibus DP (eléctrico)

Para obtener una transmisión de datos segura, se debe efectuar una terminación respectivamente en el último equipo del bus RS485 o Profibus DP eléctrico con resistencias. Para esto se ha previsto en la tarjeta de circuitos del módulo del procesador C-CPU-2 y en el módulo de interface RS485 o Profibus resistencias de cierre que pueden conectarse mediante puentes enchufables. Para ello, sólo se puede utilizar aquí una de las tres posibilidades. La disposición física de los puentes en la tarjeta de circuito del módulo del procesador C-CPU-2 se describe en este capítulo bajo el título „Módulo del procesador C-CPU-2“ y en los módulos de interface bajo el título „Interfaces serie aptos para bus“. Los dos puentes deben estar montados de igual manera.

En la configuración de suministro del equipo las resistencias de cierre están desconectadas.

Piezas de repuesto

Piezas de repuesto pueden ser la batería de respaldo, que sirve para asegurar los datos guardados en la memoria RAM en caso de fallo de la tensión de alimentación, y el minifusible de la alimentación interna. Su disposición física se muestra en la figura del módulo del procesador. Los datos del fusible están impresos en el módulo, en el lado del fusible. Para sustituir una pieza, observe por favor las indicaciones en la descripción de sistema SIPROTEC 4 en „Medidas de mantenimiento“ y „Reparaciones“.

3.1.2.2 Desmontaje

Desmontaje del equipo



Nota

Para los pasos siguientes se presupone que el equipo no se encuentra en estado de funcionamiento.



Cuidado

Tenga cuidado al efectuar cambios de elementos en la tarjeta de circuitos que se refieran a los datos nominales del equipo

En consecuencia, la denominación de pedido (MLFB) y los valores nominales indicados en la placa de características ya no coincidirán con los del equipo.

Si en un caso excepcional fuera necesario efectuar una modificación tal, es imprescindible marcarlo de manera clara y llamativa en el equipo. Para ello dispone de etiquetas que se pueden utilizar como placa de características complementaria.

Si desea realizar trabajos en las tarjetas de circuitos, tales como comprobaciones o cambios de conexión de elementos de conmutación o sustitución de módulos, proceda de la manera siguiente:

- Preparar el puesto de trabajo: Preparar una base adecuada para componentes con riesgo electrostático (EGB). Además se necesita las siguientes herramientas:
 - un destornillador, con un ancho de hoja de 5 a 6 mm,
 - un destornillador para ranura en cruz Pz tamaño 1,
 - una llave de vaso con entrecara de 5 mm.
- En la parte posterior, desatornillar los tornillos del conector DSUB en la posición „A“ y „C“. Esta acción se excluye en la variante de equipo para montaje superficial en paneles de control.
- Si el equipo dispone, aparte de los interfaces en la posición „A“ y „C“ de otros interfaces en las posiciones „B“ y „D“, se deben aflojar respectivamente los tornillos diagonales existentes. Esto no es necesario en la variante de equipo para montaje superficial en paneles de control.
- Quitar los tapones en la tapa frontal del equipo y soltar los tornillos que quedan entonces accesibles.
- Retirar la tapa frontal y abatirla cuidadosamente hacia un lado.

Trabajos en los conectores



Cuidado

Se debe tener cuidado con las descargas electrostáticas

La no observancia de estas instrucciones puede causar ligeros daños personales o materiales.

Es preciso evitar a toda costa descargas electrostáticas a través de las conexiones de los componentes, pistas de circuito y clavijas de enchufe, tocando previamente piezas metálicas puestas a tierra.

¡Las conexiones de interfaces no se deben enchufar o desenchufar bajo tensión!

Aquí se debe observar lo siguiente:

- Retirar el conector de enchufe del cable plano entre el módulo del procesador C-CPU-2 (No. 1 en las figuras y) y la tapa frontal, en el lado de tapa. Para ello separar los bloqueos en la parte superior e inferior en el conector de enchufe de manera que se expulse el conector de enchufe del cable plano.
- Aflojar el conector insertable del cable plano entre el módulo del procesador C-CPU-2 (1) y los módulos de entrada/salida (según la variante de pedido (2) y (3)).
- Extraer los módulos y colocarlos sobre una superficie adecuada para módulos con riesgo electrostático (EGB). En la variante de equipo de montaje superficial en paneles de control se debe tener en cuenta que, al extraer el módulo del procesador C-CPU-2, es necesario ejercer cierta fuerza debido de los conectores de enchufe existentes.
- Controlar y eventualmente cambiar o retirar los puentes de enchufe según las figuras 3-4 hasta 3-7 y según las siguientes explicaciones.

La disposición de los módulos para el tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$ se deduce de la figura 3-2 y para el tamaño de carcasa $\frac{1}{2}$ de la figura 3-3.

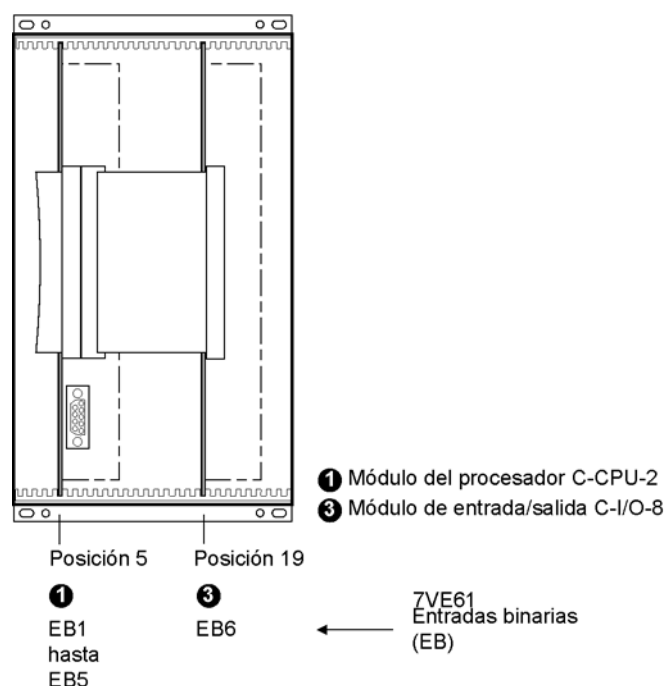


Figura 3-2 Vista frontal, tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$ después de retirar la tapa frontal (simplificada y reducida)

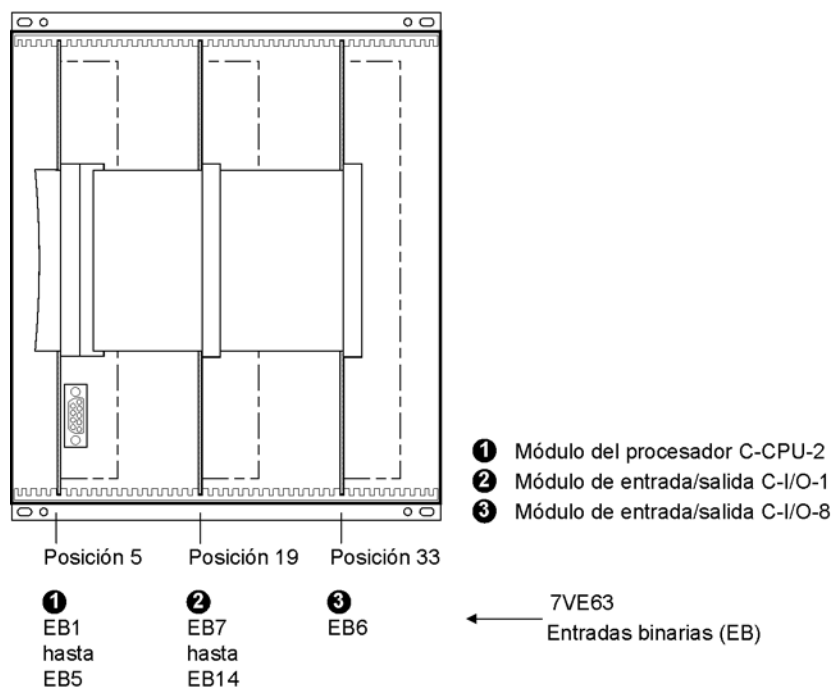


Figura 3-3 Vista frontal, tamaño de carcasa $1\frac{1}{2}$ después de retirar la tapa frontal (simplificada y reducida)

3.1.2.3 Elementos de conmutación en las tarjetas impresas

Módulo del procesador C-CPU-2

En la figura siguiente se muestra la distribución de la tarjeta impresa para el módulo del procesador C-CPU-2. La posición y los datos del seguro minifusible (F1) y de la batería de respaldo (G1) se especifican también según la siguiente figura.

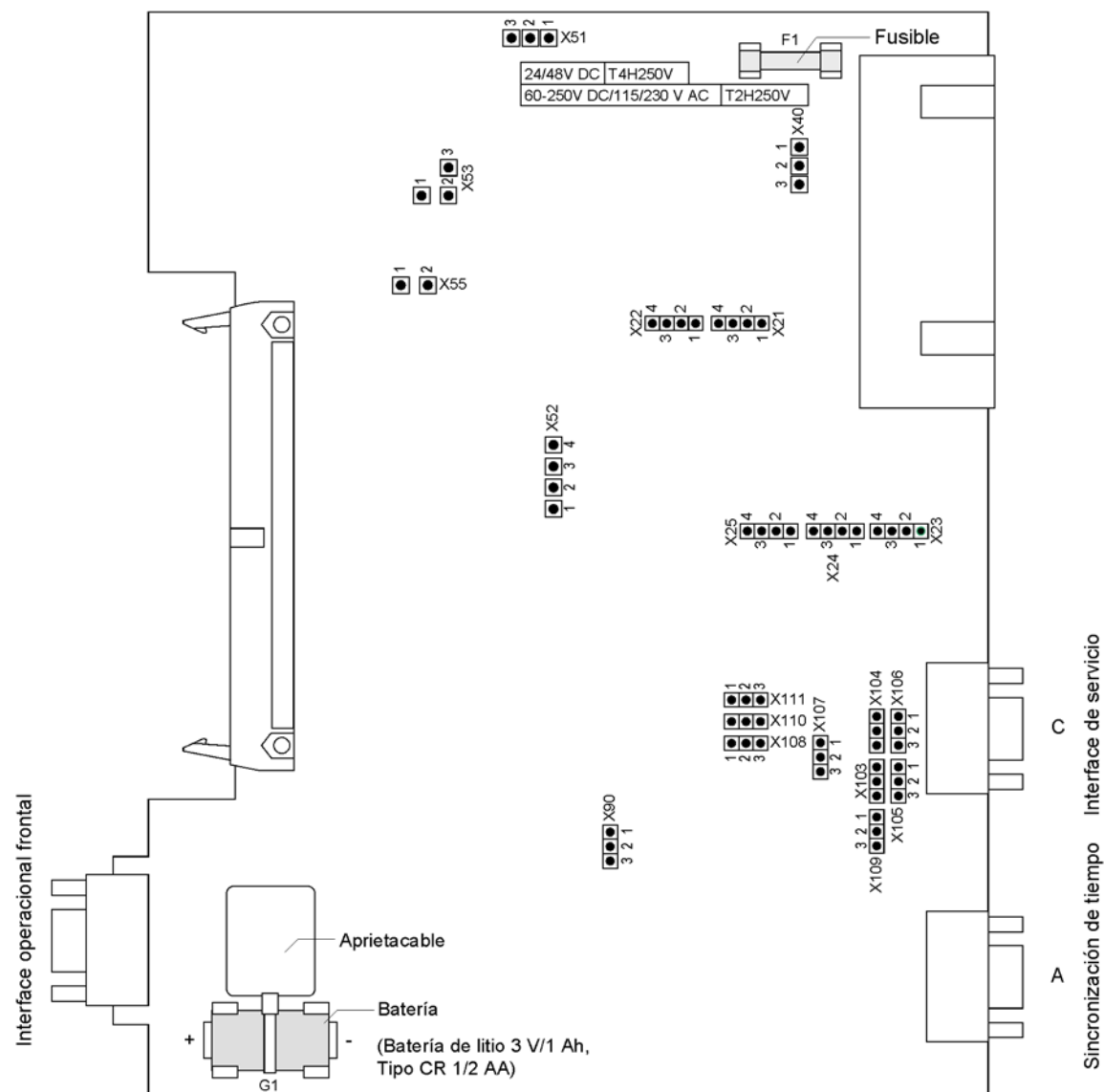


Figura 3-4 Módulo del procesador C-CPU-2 con representación de los puentes necesarios para el control de los ajustes

La tensión nominal ajustada en la alimentación integrada se comprueba según la tabla 3-2, la posición de reposo del contacto activo según la tabla 3-3, las tensiones de control seleccionadas para las entradas binarias EB1 hasta EB5 según la tabla 3-4 y los interfaces integrados RS232/RS485 según las tablas 3-5 a 3-7.

Alimentación

Tabla 3-2 Posición de puente de la tensión nominal de la **Alimentación** integrada en el módulo del procesador C-CPU-2

Puente	Tensión nominal		
	DC 24 hasta 48 V	DC 60 hasta 125 V	DC 110 hasta 250 V, AC 115 hasta 230 V
X51	no puesto	1-2	2-3
X52	no puesto	1-2 y 3-4	2-3
X53	no puesto	1-2	2-3
X55	no puesto	no puesto	1-2
	no modificable	pueden ser intercambiados	

Contacto-Live

Tabla 3-3 Ubicación de los puentes en posición de reposo del **contacto vivo** en el módulo del procesador C-CPU-2

Puente	Posición de reposo abierta	Posición de reposo cerrada	Posición por entrega
X40	1-2	2-3	2-3

Tensión de control para EB1 hasta EB5

Tabla 3-4 Posición de puentes de las **Tensiones de control** de las entradas binarias EB1 hasta EB5 en el módulo del procesador C-CPU-2

Entradas binarias	Puente	Umbral 19 V ¹⁾	Umbral 88 V ²⁾	Umbral 176 V ³⁾
EB1	X21	1-2	2-3	3-4
EB2	X22	1-2	2-3	3-4
EB3	X23	1-2	2-3	3-4
BI4	X24	1-2	2-3	3-4
EB5	X25	1-2	2-3	3-4

- ¹⁾ Configuración de suministro para equipos con tensión de alimentación nominal de DC 24 V hasta 125 V
²⁾ Posición de suministro para equipos con tensiones nominales de alimentación de DC 110 V a 250 V y de AC 115 V o AC 115 V a 230 V
³⁾ sólo para tensiones de control DC 220 V o 250 V

RS232/RS485

Existe la posibilidad de utilizar el interface de servicio (**Puerto C**) como interface **RS232 o RS485** cambiando la posición de los puentes.

¡Los puentes X105 hasta X110 deben estar insertados en el mismo sentido!

El preajuste de fábrica de los puentes viene según la configuración pedida.

Tabla 3-5 Ubicación de los puentes del **interface RS232/RS485** integrado en el módulo del procesador C-CPU-2

Puente	RS232	RS485
X103 y X104	1-2	1-2
X105 a X110	1-2	2-3

En el interface RS232 se activa con el puente X111 el control de transmisión que es importante para la comunicación por módem.

CTS (Control de transmisión)

Tabla 3-6 Ubicación de los puentes **CTS (Control de transmisión)** en el módulo del procesador C-CPU-2

Puente	/CTS controlado por el interface RS232	/CTS controlado por /RTS
X111	1-2	2-3 ¹⁾

¹⁾ Preestablecido

Posición de puente 2-3: La conexión por módem se realiza en la instalación generalmente mediante un acoplador de estrella o un convertidor FO, de esta manera, las señales de control de módem no están disponibles según RS232 de la norma DIN 66020. Las señales de módem no son necesarias ya que la conexión a los equipos SIPROTEC 4 se efectúa siempre en modo semidúplex. Se debe utilizar el cable conector con número de orden 7XV5100-4.

Aplicando una unidad Thermobox en funcionamiento semidúplex la posición de puente 2-3 es igualmente necesaria.

Posición de puente 1-2: Con este ajuste están disponibles las señales de módem, es decir para una conexión RS232 directa entre el equipo SIPROTEC 4 y el módem también se puede elegir opcionalmente este ajuste. Aquí se recomienda utilizar cables de conexión de módem comerciales RS232 (convertidor de 9 a 25 polos).



Nota

Para una conexión directa de DIGSI al interface RS232 el puente X111 debe estar insertado en la posición 2-3.

Los últimos equipos correspondientes en un bus RS485 deben ser configurados mediante los puentes X103 y X104, si no se previó una terminación externa mediante resistencias.

Resistencias de terminación

Tabla 3-7 Ubicación de los puentes de las **resistencias de terminación** del interface RS485 en el módulo del procesador C-CPU-2

Puente	Resistencia de terminación conectada	Resistencia de terminación desconectada	Estado de suministro
X103	2-3	1-2	1-2
X104	2-3	1-2	1-2

Nota: Los dos puentes siempre deben estar montados de igual manera.

El puente X90 actualmente no tiene función. La posición de suministro es 1-2.

También se pueden realizar resistencias de terminación por externo (por ejemplo, en el módulo de conexión). En este caso, se deben desconectar las resistencias de terminación que se encuentran en el módulo de interface RS485 o Profibus o directamente en la tarjeta impresa del módulo de procesador C-CPU-2 del equipo 7VE61 y 7VE63.

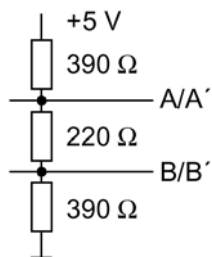


Figura 3-5 Terminación del interface RS485 (externo)

Módulo de entrada/salida C-I/O-1

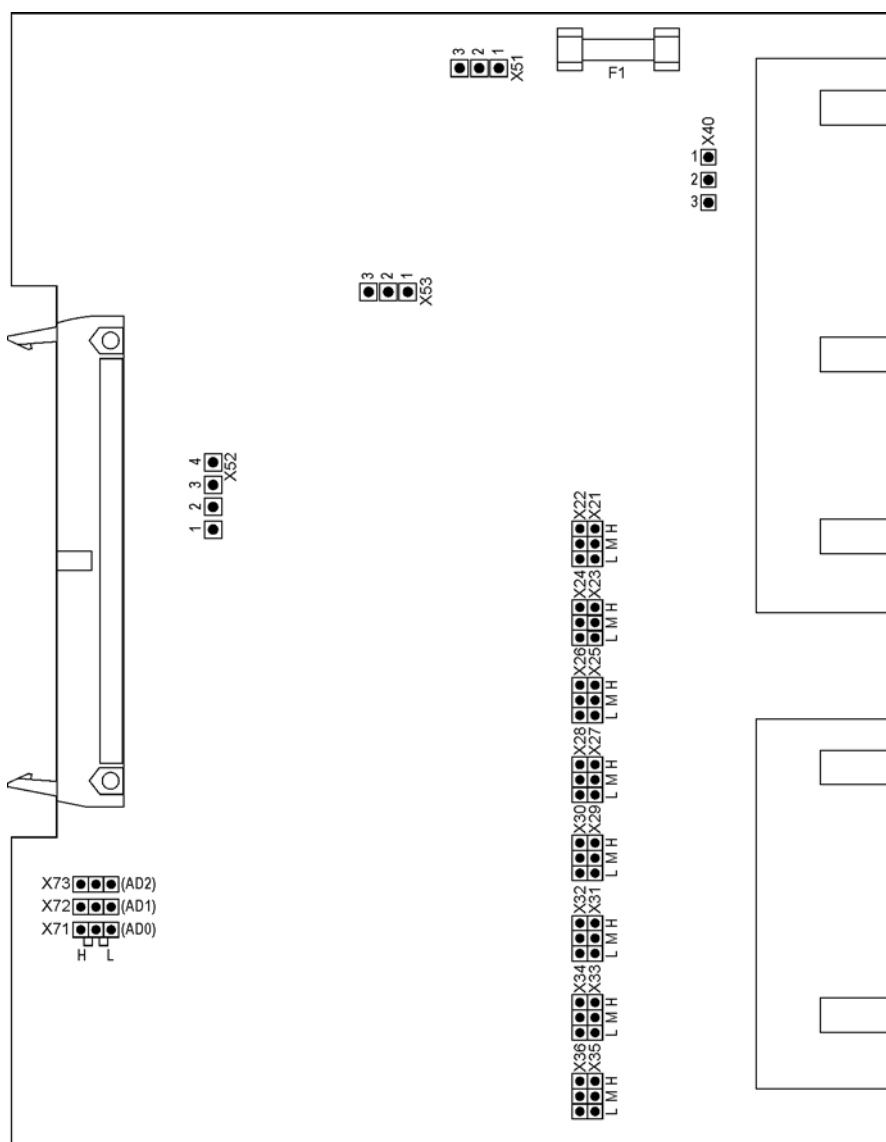


Figura 3-6 Módulo de entrada/salida C-I/O-1 con la representación de los puentes necesarios para el control del ajuste

Las tensiones de control seleccionadas de las entradas binarias EB7 hasta EB14 se controlan según la tabla 3-8 y las posiciones de los puentes para el tipo de contacto del relé de salida SB10 según la tabla 3-9.

La asignación de las entradas binarias a la posición de montaje del módulo se obtiene de la figura 3-3.

Tensión de activación para EB7 hasta EB14

Tabla 3-8 Posición de los puentes de las **Tensiones de activación** de las entradas binarias EB7 hasta EB14 en el módulo de entrada/salida C– I/O–1

Entradas binarias	Puente	Umbral 19 V ¹⁾	Umbral 88 V ²⁾	Umbral 176 V ³⁾
EB7	X21/X22	L	M	H
EB8	X23/X24	L	M	H
EB9	X25/X26	L	M	H
EB10	X27/X28	L	M	H
EB11	X29/X30	L	M	H
EB12	X31/X32	L	M	H
EB13	X33/X34	L	M	H
EB14	X35/X36	L	M	H

¹⁾ Configuración de suministro de equipos con una tensión nominal de alimentación DC 24 hasta 125 V

²⁾ Configuración de suministro para equipos con tensión de alimentación nominal de DC 110 hasta 220 V y AC 115 hasta 230 V

³⁾ sólo para tensiones de control DC 220 V hasta 250 V

Tipo de contacto

En la versión 7VE63 se pueden modificar para la salida de relé SB12 los contactos de cierre a contactos de apertura. La tabla siguiente muestra la posición del puente X40 dependiendo del tipo de contacto.

Tabla 3-9 Posición de puente para el **Tipo de contacto** del relé SB12 en el módulo de entrada/salida C– I/O–1

Puente	Posición de reposo: abierto (contacto de cierre)	Posición de reposo: cerrado (contacto de apertura)	Posición por entrega
X40	1–2	2–3	1–2

Direcciones de módulos

Los puentes X71, X72 y X73 en el módulo de entrada/salida C–I/O–1 sirven para el ajuste de la dirección de bus y no deben ser modificados. Las tablas siguientes indican las posiciones de los puentes por suministro de fábrica.

La posición de montaje del módulo se obtiene de la figura 3-3.

Tabla 3-10 Posición de puentes para las **direcciones de los módulos** en el módulo de entrada/salida C– I/O–1 del 7VE63

Puente	Preestablecido
X71	H
X72	L
X73	H

Módulo de entrada/salida C-I/O-8

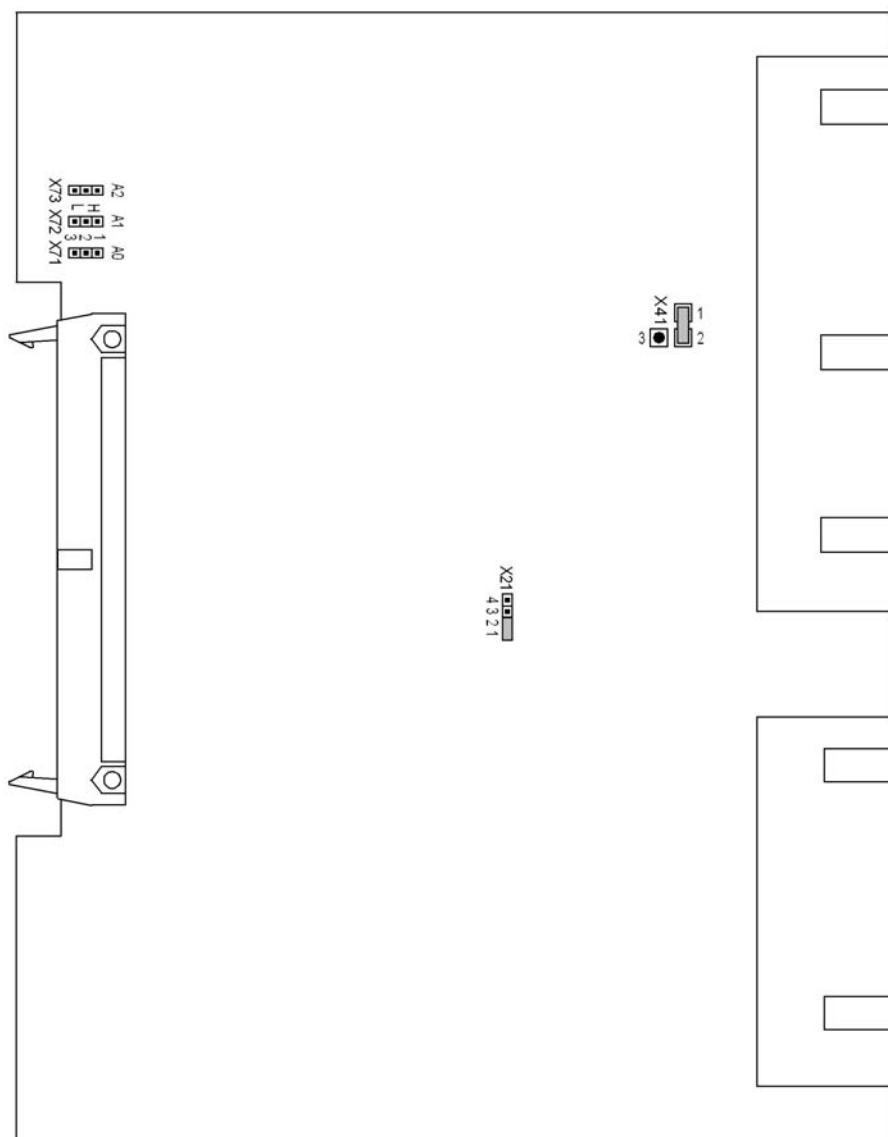


Figura 3-7 Módulo de entrada/salida C-I/O-8 con representación de los puentes necesarios para el control de los ajustes

Las tensiones de control seleccionadas de las entradas binarias EB6 se controlan según la tabla 3-12 y las posiciones de los puentes para el tipo de contacto del relé de salida SB5 según la tabla 3-11.

La asignación de las entradas binarias a la posición de montaje del módulo se obtiene de las figuras 3-2 y 3-3.

Tipo de contacto

Se pueden modificar para la salida de relé SB5 los contactos de cierre a contactos de apertura. La tabla siguiente muestra la posición del puente X41 dependiendo del tipo de contacto.

Tabla 3-11 Posición de puente para el **Tipo de contacto** del relé SB5 en el módulo de entrada/salida C-I/O-8

Puente	Posición de reposo: abierto (contacto de cierre)	Posición de reposo: cerrado (contacto de apertura)	Posición por entrega
X41	1-2	2-3	1-2

Tensión de control de EB6

Tabla 3-12 Posición de puentes de las **tensiones de activación** de la entrada binarias EB en el módulo de entrada/salida C-I/O-8

Entrada binaria	Puente	Umbral 19 V ¹⁾	Umbral 88 V ²⁾	Umbral 176 V ³⁾
EB6	X21	1-2	2-3	3-4

- ¹⁾ Configuración de suministro de equipos con una tensión nominal de alimentación DC 24 hasta 125 V
²⁾ Configuración de suministro para equipos con tensión de alimentación nominal de DC 110 hasta 220 V y AC 115 hasta 230 V
³⁾ sólo para tensiones de control DC 220 V hasta 250 V

Los puentes X71, X72 y X73 en el módulo de entrada/salida C-I/O-8 sirven para el ajuste de la dirección de bus y no deben ser modificados. Las tablas siguientes indican las posiciones de los puentes por suministro de fábrica.

Dirección de módulo

Tabla 3-13 Posición del puente de la **dirección de módulos** del módulo de entrada/salida C-I/O-8

Puente	Tamaño de carcasa ^{1/3}	Tamaño de carcasa ^{1/2}
X71	2-3 (L)	2-3 (L)
X72	2-3 (L)	2-3 (L)
X73	1-2 (H)	1-2 (H)

3.1.2.4 Módulos de interface

Reemplazo de módulos de interface

Los módulos de interface se encuentran en el módulo del procesador C-CPU-2 (1) en la figura3-2 y en la figura3-3).

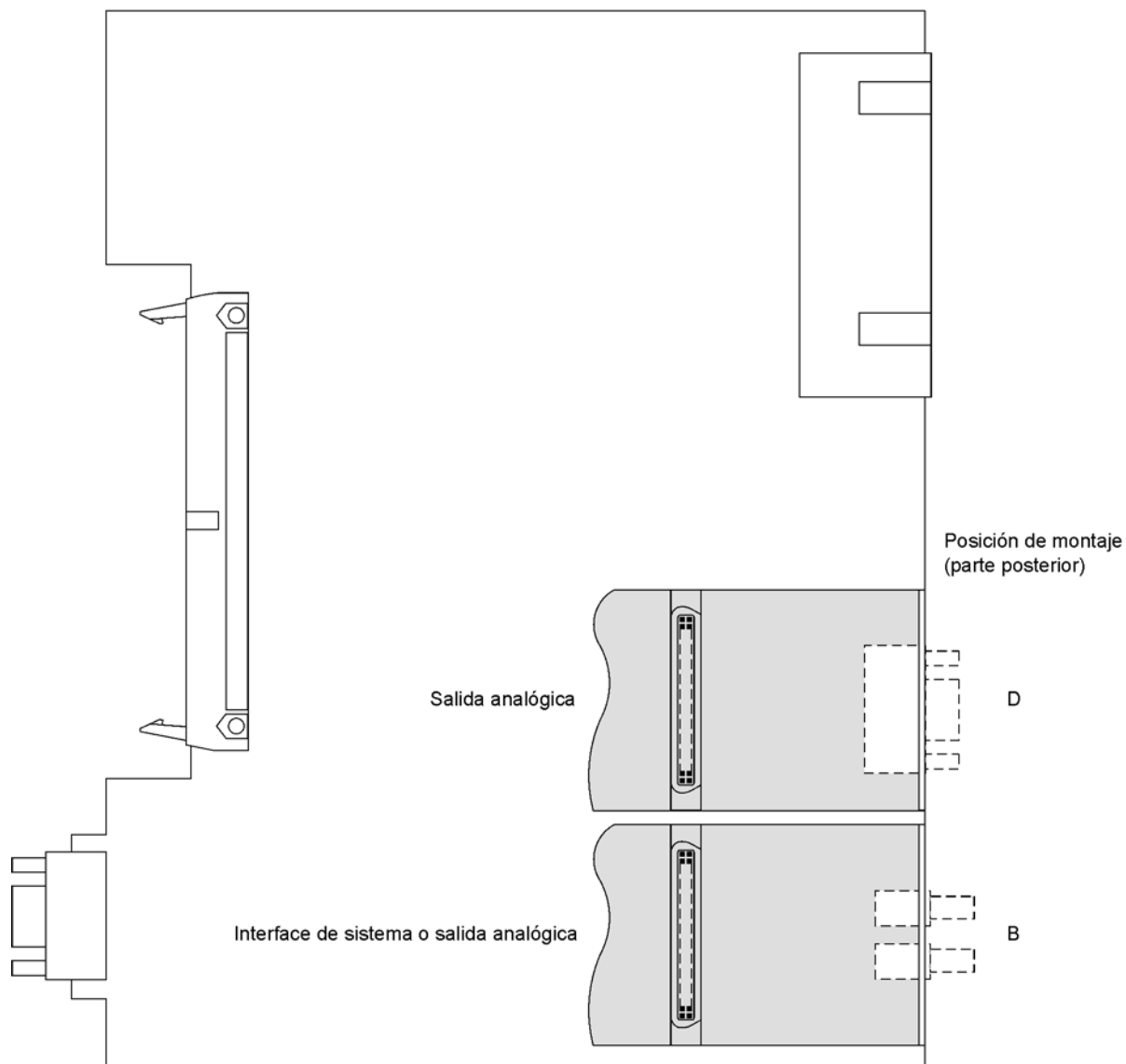


Figura 3-8 Módulo del procesador C-CPU-2 con módulos de interface

Aquí se debe observar:

- Una sustitución de los módulos de interface sólo es posible en los equipos para montaje empotrado en paneles y armarios.
Los equipos de carcasa para montaje superficial con regleta doble de bornes solamente pueden ser reequipados en la fábrica.
- Solo se pueden aplicar módulos de interface con los cuales el equipo puede ser pedido desde la fábrica de acuerdo al código de pedido, ver también anexo A.1.

Tabla 3-14 Módulos para sustitución de interfaces

Interface	Posición de montaje / Puerto	Modulo de sustitución
Interface de sistema	B	RS232
		RS485
		LWL 820 nm
		Profibus DP RS485
		Profibus DP anillo doble
		Modbus RS485
		Modbus 820 nm
		DNP 3.0, RS485
		DNP 3.0 820 nm
		Ethernet eléctrico (EN100)
		Ethernet óptico (EN100)
Interface analógico	D	2 x 0 hasta 20 mA
Interface analógico		2 x 0 hasta 20 mA

Las referencias de pedido de los módulos de intercambio figuran en el anexo, sección A.1.

Módulo EN100 Ethernet

El módulo de interface Ethernet EN100 no cuenta con puentes enchufables. Para su aplicación no es necesario efectuar ninguna adaptación del Hardware.

Terminación

En los interfaces aptos para bus se debe incluir correspondientemente en el último equipo del bus una terminación de bus, es decir se deben conectar resistencias de terminación. En el 7VE61 y 7VE63 esto corresponde a la variante con interface RS485 o interfaces Profibus.

Las resistencias de terminación se encuentran en el módulo de interface RS485 o Profibus el cual se encuentra en el módulo del procesador C-CPU-2 ((1) en la figura 3-2 y 3-3) o directamente en la tarjeta impresa del módulo del procesador C-CPU-2 (ver título „Módulo del procesador C-CPU-2“, tabla 3-7).

La figura 3-8 muestra la tarjeta impresa del C-CPU-2 con la disposición de los módulos.

El módulo para el interface RS485 está representado en la figura 3-9 y el módulo para el interface Profibus está representado en la figura 3-10.

En la configuración de suministro, los puentes están enchufados por lo general de tal manera que los terminadores están desconectados. Los dos puentes de un módulo tienen que estar enchufados siempre en el mismo sentido.

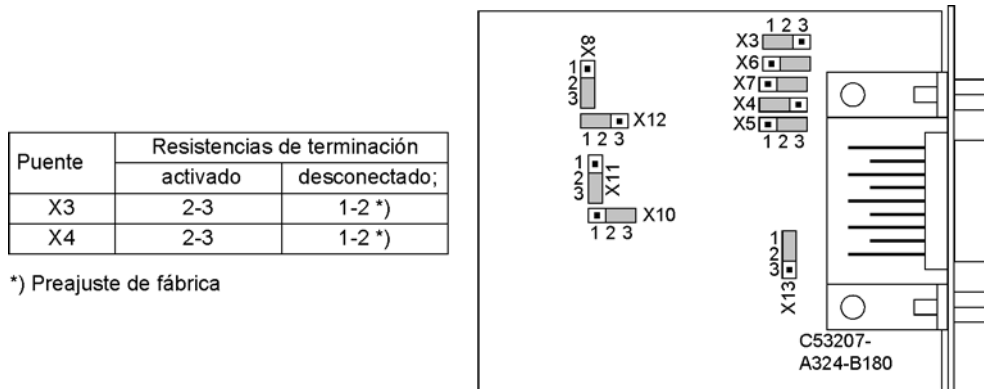


Figura 3-9 Posición de los puentes enchufables para la configuración como interface RS485, incluidas las resistencias de terminación

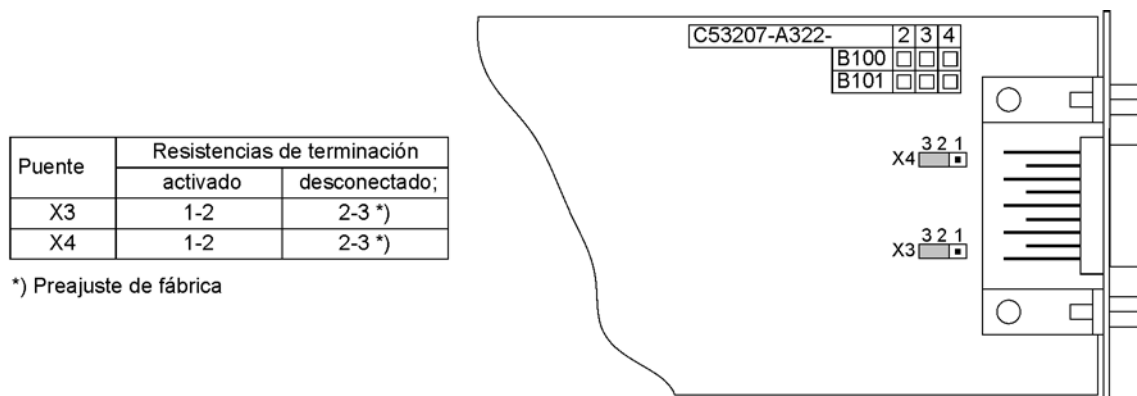


Figura 3-10 Posición de los puentes enchufables para la configuración de las resistencias de terminación del interface Profibus (FMS y DP), DNP 3.0 y Modbus

La aplicación de las resistencias de terminación también puede efectuarse exteriormente (por ejemplo, en el módulo de conexión) como se representa en la figura 3-5. En este caso las resistencias de terminación, que se encuentran en el módulo de interface RS485 ó en el Profibus o directamente en la tarjeta de circuitos del módulo del procesador C-CPU-2, deben estar desconectadas.

Existe la posibilidad de transformar un interfaz RS485, cambiando la posición de los puentes, en un interfaz RS232, y viceversa.

Las posiciones de los puentes para los RS232 ó RS485 alternativos (según la figura 3-9) se deducen de la tabla siguiente.

Tabla 3-15 Configuración para RS232 ó RS485 en el módulo de interface

Puentes	X5	X6	X7	X8	X10	X11	X12	X13
RS232	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	1-2	1-2
RS485	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	1-2

¡Los puentes X105 hasta X110 deben estar insertados en el mismo sentido!

El preajuste de fábrica de los puentes viene según la configuración pedida.

Salida analógica

El módulo de interface Salida analógica AN20 (ver la figura 3-11) dispone de 2 canales con separación galvánica con el rango de intensidad de 0 hasta 20 mA (unipolar, máx. 350 Ω). La posición de montaje del módulo de procesador C-CPU-2 es „B“ o/y „D“ según la variante de pedido (ver figura 3-8).

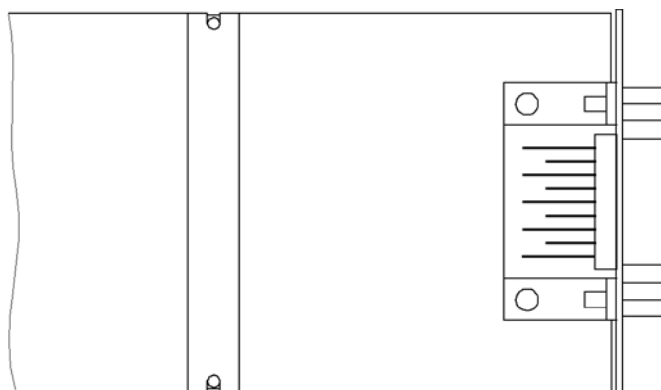


Figura 3-11 Módulo de interface Salida analógica AN20

3.1.2.5 Montaje

El montaje del equipo se efectúa en los siguientes pasos:

- Introducir cuidadosamente los módulos en el bastidor. Las posiciones de montaje de los módulos se ven en la figuras 3-2 y 3-3. En la variante del equipo para montaje superficial en paneles de control se recomienda, para insertar el módulo del procesador C-CPU-2, presionar sobre los ángulos metálicos de los módulos para facilitar el enchufe de los conectores insertables.
 - Primero enchufe los conectores de enchufe del cable plano en los módulos de entrada/salida I/O y después enchúfelos en el módulo del procesador C-CPU-2. ¡Proceder con precaución para no doblar ninguna espiga de conexión! ¡No aplicar la fuerza!
 - Enchufar el conector de enchufe del cable plano entre el módulo del procesador C-CPU-2 y la tapa frontal sobre el conector de enchufe de la tapa frontal.
 - Presionar los bloqueos de los conectores de enchufe.
 - Colocar la tapa frontal y volver a fijarla en la carcasa con los tornillos.
 - Volver a colocar los tapones.
 - Volver a atornillar firmemente los interfaces en la parte posterior del equipo.
- Esto no es necesario en la variante de equipo para montaje superficial en paneles de control.

3.1.3 Montaje

3.1.3.1 Montaje empotrado en panel de control

El montaje se efectúa según los siguientes pasos:

- Retirar las 4 tapas de cubierta en las esquinas de la placa frontal. Así se accede a los 4 orificios para su fijación.
- Introducir el equipo en la ventana de montaje del panel de control y fijarlo con 4 tornillos. Ver las dimensiones en la sección 4.13.
- Colocar nuevamente las 4 tapas de cubierta.

- Realizar una conexión a tierra maciza de bajo valor óhmico en el lado dorsal del equipo al menos con un tornillo M4. La sección del conductor utilizado aquí debe estar dimensionada de acuerdo a la sección máxima del conductor conectado, la dimensión mínima debe ser de 2,5 mm².
- Establecer las conexiones en la cara posterior del equipo, de acuerdo con el esquema, mediante bornes de enchufe o tornillo. En las conexiones atornilladas es preciso que cuando se utilicen terminales de cable de horquilla o en el caso de conexión directa, se enrosquen los tornillos antes de introducir los conductores, de tal manera que la cabeza del tornillo quede a la misma altura que el borde exterior del módulo de conexión. Utilizando terminales de cable de anillo, el terminal debe estar centrado sobre la cámara de conexión de manera que pueda introducirse el tornillo por el anillo del terminal. Se deben observar imprescindiblemente los datos para sección de cable máxima, par de apriete, radio de curvatura y tracción mecánica de acuerdo a la descripción de sistema SIPROTEC 4.



Figura 3-12 Montaje empotrado en paneles de control de un equipo (tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$)

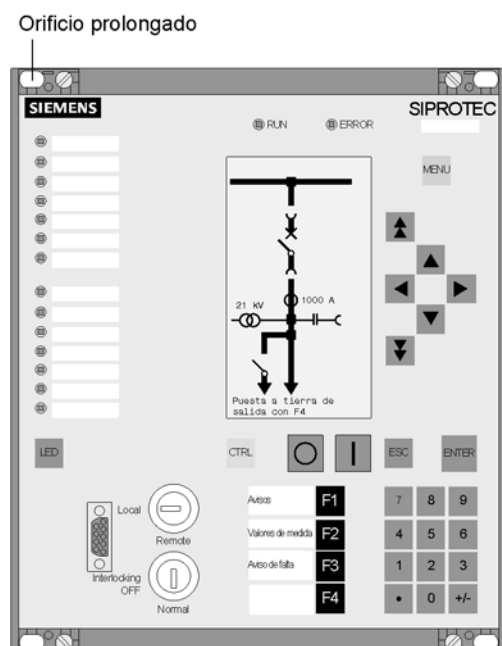


Figura 3-13 Montaje empotrado en paneles de control de un equipo (tamaño de carcasa 1/2)

3.1.3.2 Montaje empotrado en armarios y bastidores

Para el montaje de un equipo en un bastidor o armario se requieren 2 rieles angulares. Los números de pedido se encuentran en el anexo bajo la sección A.1.

- Atornillar ambos rieles angulares en el bastidor o armario respectivamente con 4 tornillos primero sin apretar.
- Retirar las 4 tapas de cubierta en las esquinas de la placa frontal. Así se accede a los 4 orificios para su fijación.
- Fijar el equipo con 4 tornillos en los rieles angulares.
- Colocar nuevamente las 4 tapas de cubierta.
- Ajustar los 8 tornillos de los rieles angulares en el bastidor o armario.
- Realizar una conexión a tierra maciza de bajo valor óhmico en el lado dorsal del equipo al menos con un tornillo M4. La sección del conductor utilizado aquí debe estar dimensionada de acuerdo a la sección máxima del conductor conectado, la dimensión mínima debe ser de 2,5 mm².
- Realizar las conexiones de inserción o atornilladas en la parte dorsal del equipo según el esquema de conexión. En las conexiones atornilladas, utilizando terminales de cable de horquilla o en conexión directa, antes de introducir los conductores se deben enroscar los tornillos de tal manera que la cabeza del tornillo quede a la misma altura que el borde exterior del módulo de conexión. Utilizando terminales de cable de anillo, éste debe estar centrado sobre la cámara de conexión de manera que pueda introducirse el tornillo por el anillo del terminal. Se deben observar imprescindiblemente los datos para sección de cable máxima, par de apriete, radio de curvatura y tracción mecánica de acuerdo a la descripción de sistema SIPROTEC 4.

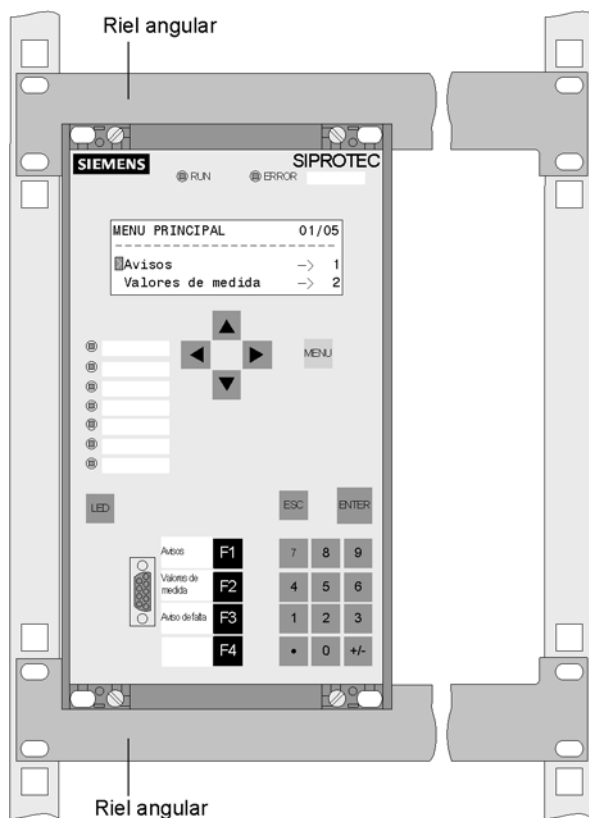


Figura 3-14 Montaje de un equipo (tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$) en bastidor o en armario

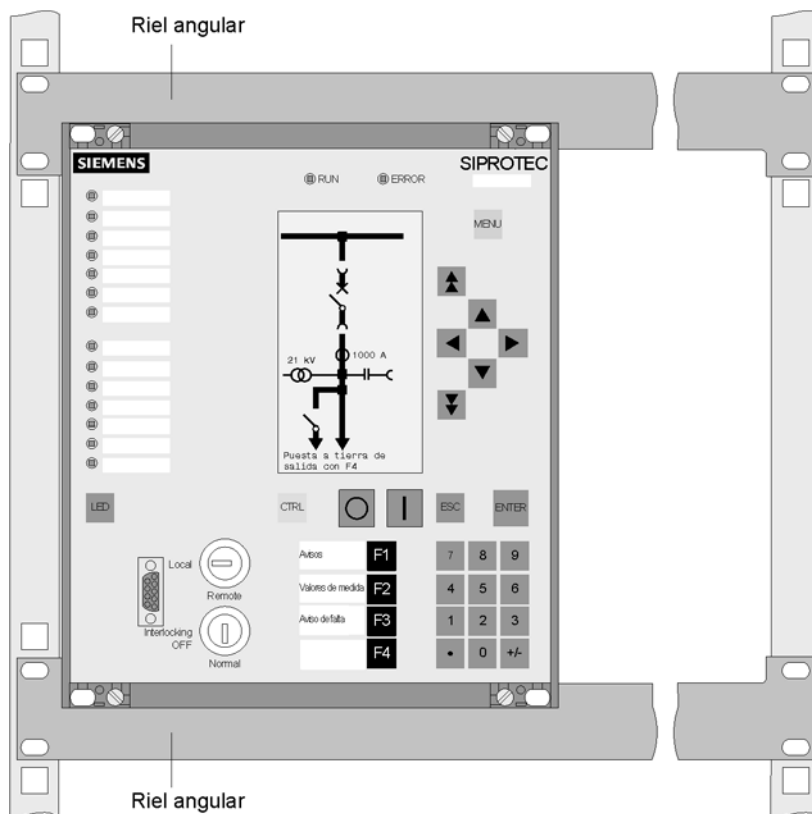


Figura 3-15 Montaje de un equipo (tamaño de carcasa $\frac{1}{2}$) en bastidor o en armario

3.2 Control de las conexiones

3.2.1 Control de las conexiones de datos en los interfaces

Distribución de pins

En las tablas siguientes se muestra la distribución de pins en los diferentes interfaces serie del equipo, en el interface de sincronización de tiempo y en el interface Ethernet. La posición de las conexiones se indica en la figura siguiente.

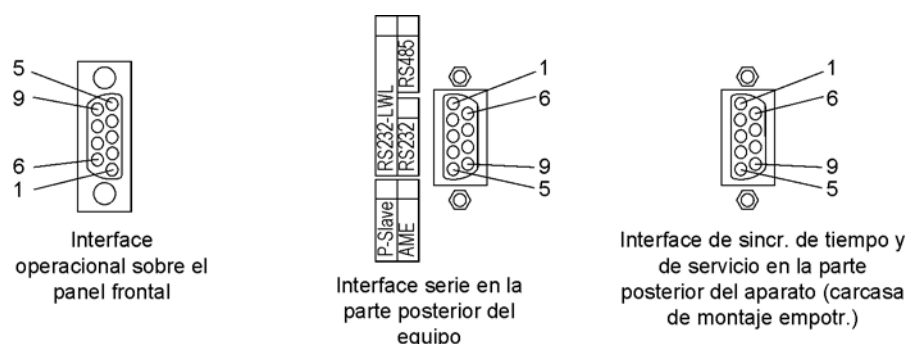


Figura 3-16 Enchufes DSUB de 9 polos

Interface de operación

Si se utiliza el cable de interface recomendado (ver denominación de pedido en el anexo) se asegura automáticamente una conexión física correcta entre el equipo SIPROTEC 4 y el PC o Laptop.

el interface de servicio adicional

Si se utiliza el interface de servicio (puerto C) mediante un cableado fijo o por módem para la comunicación con el equipo, se debe controlar la conexión de datos.

Interface de sistema

En las variantes con interface serie a una estación central de control se debe controlar la conexión de datos. Es importante controlar visualmente la correspondencia entre los canales de transmisión y de recepción. En los interfaces RS232 y los de fibras ópticas, cada conexión esta designada para una dirección de transmisión. Para esto, se debe conectar la salida de datos de un equipo con la entrada de datos del otro y viceversa.

Los cables de datos están denominados de acuerdo a las normas DIN 66020 y ISO 2110.

- TxD = Salida de datos
- RxD = Entrada de datos
- $\overline{\text{RTS}}$ = Requerimiento de transmisión
- $\overline{\text{CTS}}$ = Autorización de transmisión
- GND = Potencial de tierra de señal/operacional

El apantallado de la línea se conecta a tierra por **ambos** lados de la línea. En sectores con interferencias electromagnéticas extremas se puede conducir el potencial GND utilizando un par de conductores apantallados para mejorar la resistencia a las interferencias.

Tabla 3-16 Distribución de los enchufes en los diferentes interfaces

Pin-No.	RS232	RS485	Profibus FMS esclavo, RS485	Modbus RS485	EN 100 eléctrico
			Profibus DP Slave, RS485	DNP 3.0 RS485	RJ45
1	Apantallado (conectado eléctricamente con el terminal de apantallado)				Tx+
2	RxD	–	–	–	Tx–
3	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	A	Rx+
4	–	–	CNTR-A (TTL)	RTS (Nivel TTL)	–
5	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	GND1	–
6	–	–	+5 V (resistente para <100 mA)	VCC1	Rx–
7	RTS	– ¹⁾	–	–	–
8	CTS	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	B	–
9	–	–	–	–	no disponible

¹⁾ El pin 7 conduce también en funcionamiento como interface RS485 la señal RTS con nivel RS232. ¡Por esta razón, el pin 7 no debe ser conectado!

Terminación

El Interface RS485 es apto para bus en funcionamiento semi-dúplex con las señales A/A' y B/B' así como con el potencial de referencia común C/C' (GND). Se debe controlar, que las resistencias terminales solamente estén colocadas en el último equipo conectado al bus y no en los otros equipos. Los puentes para las resistencias de terminación se encuentran colocados en el módulo de interface RS485 (ver figura 3-9) o Profibus RS485 (ver figura 3-10) o también directamente en el C-CPU-2 (ver figura 3-4 y tabla 3-7). También se pueden realizar las resistencias de terminación externamente (por ejemplo, en el módulo de conexión, ver figura 3-5). En este caso, las resistencias terminales, que se encuentran en el módulo, tiene que estar desconectadas.

Si se efectúa una ampliación de bus, se debe verificar nuevamente, que las resistencias terminales deben estar conectadas solamente en el último equipo del bus y no en los otros.

Salida analógica

Los dos valores analógicos se señalizan como magnitud de intensidad en un conector DSUB de 9 polos. Las salidas tienen potenciales separados.

El apantallado de la línea se conecta a tierra por **ambos** lados de la línea. En sectores con interferencias electromagnéticas extremas se puede conducir el potencial GND utilizando un par de conductores apantallados para mejorar la resistencia a las interferencias.

Tabla 3-17 Ocupación del conector DSUB de la salida analógica

Pin-No.	Denominación
1	Canal 1 positivo
2	–
3	–
4	–
5	Canal 2 positivo
6	Canal 1 negativo
7	–
8	–
9	Canal 2 negativo

Interface para sincronización de tiempo

Se pueden procesar opcionalmente señales de sincronización de tiempo de 5 V, 12 V ó 24 V, si se conducen a las entradas indicadas en la siguiente tabla .

Tabla 3-18 Ocupación del conector DSUB del interface de sincronización de tiempo

Pin-No.	Denominación	Significado de la señal
1	P24_TSIG	Entrada 24 V
2	P5_TSIG	Entrada 5 V
3	M_TSIG	Conductor de retorno
4	— ¹⁾	— ¹⁾
5	BLINDAJE	Potencial de pantalla
6	—	—
7	P12_TSIG	Entrada 12 V
8	P_TSYNC ¹⁾	Entrada 24 V ¹⁾
9	BLINDAJE	Potencial de pantalla

¹⁾ ocupado, pero no utilizable

Fibra óptica



Advertencia

¡Cuidado con la radiación láser!

¡No ver directamente en los elementos de fibra óptica!

La transmisión mediante fibra óptica es especialmente insensible a las interferencias electromagnéticas y garantiza por si misma una separación galvánica en la conexión. La conexiones de transmisión y recepción están caracterizadas con símbolos.

La posición de reposo de señal para la conexión de fibra óptica está preajustada a „sin Luz“ Si se debe cambiar la posición de reposo de señal, esto se efectúa mediante el programa de servicio DIGSI, como se explica en la descripción del sistema SIPROTEC 4.

3.2.2 Control de las conexiones del equipo

General

Mediante el control de las conexiones del equipo debe verificarse y garantizarse la exactitud de la conexión del equipo de protección, por ejemplo, en el armario. Esto incluye, entre otras cosas, la prueba del cableado y de la funcionalidad según el conjunto de dibujos, la comprobación visual del sistema de protección y una sencilla prueba del funcionamiento del equipo de protección.

Alimentación de tensión

Antes de aplicar tensión por primera vez al equipo éste debe haber estado por lo menos durante 2 horas aclimatándose en el local de trabajo, para conseguir un equilibrio de temperaturas y evitar la humedad y la formación de rocío.



Nota

En caso de alimentaciones redundantes, la conexión negativa de la instalación de tensión continua debe estar puenteada en forma fija, es decir, de manera inseparable entre el sistema 1 y el sistema 2 (sin dispositivo de conmutación y sin fusible), ya que de lo contrario existe el peligro de que se duplique la tensión en caso de doble falta a tierra.

Conectar el interruptor magnetotérmico de la tensión auxiliar (protección de la alimentación), comprobar el valor de la tensión y eventualmente la polaridad en los bornes del equipo o en los módulos de conexión.

Comprobación visual

Comprobar el armario y los equipos por si presentan daños, la calidad de las conexiones, etc. y la puesta a tierra de los equipos.

Cableado

Lo importante, sin embargo, es comprobar que el cableado y la asignación de todos los interfaces del equipo sean correctos. Puede apoyarse para ello en la función descrita bajo el título „Función de prueba para el control de las entradas y salidas binarias“.

Las entradas analógicas pueden ser controladas mediante pruebas de plausibilidad, como se describe bajo el título „Prueba secundaria“.

Prueba secundaria de la función de sincronización

Para reducir los trabajos complejos en la prueba primaria se recomienda realizar una prueba secundaria. Ésta tiene el objetivo principal de comprobar el cableado correcto incluso la configuración y la función básica para cada punto de sincronización. En combinación con el dispositivo de prueba Omicron CMC 56 para pruebas manuales y automáticas se puede utilizar como programa de prueba, por ejemplo, el módulo de software „Equipos de sincronización“ de la empresa Omicron. Además, el software del equipo da soporte a estas pruebas. Para estas pruebas también están disponibles los valores de medida, los registros de los buffer de avisos, la función de perturbógrafo y el Webbrowser.

Se recomiendan los siguientes pasos de prueba:

- Control de las conexiones de tensión (conexión antiparalela de U_a y U_b o U_d y U_e ; así como la dirección correcta de la secuencia de fases – Los fallos se indican en los valores de medida o también en el buffer de avisos de servicio; una excepción aquí es la verificación de sincronismo)
- Configuración correcta y cableado correcto de las órdenes de cierre (éstas deben estar configuradas obligatoriamente a los relés R1 y R2; una excepción aquí es la verificación de sincronismo)
- Configuración correcta y cableado correcto de los grupos funcionales de sincronización (control de las entradas binarias incluso de los umbrales de reacción)
- Configuración correcta y cableado correcto de las órdenes de inicio y paro
- Configuración correcta y cableado correcto del interruptor magnetotérmico del transformador de tensión (en principio puede ser conectado a una entrada binaria)
- Configuración correcta y cableado correcto de las órdenes de posicionamiento de tensión y frecuencia (control de la dirección de posicionamiento)
- Configuración correcta y cableado correcto de las demás informaciones binarias de acuerdo al proyecto (tales como: sincronización en proceso, en paro, aviso de la orden de cierre, sincronización de prueba por entrada binaria y otras más)
- Prueba de la configuración de los LEDs

- Sincronización de prueba para cada grupo funcional de sincronización (prueba de la función correcta incluyendo los parámetros de ajuste, control de la dirección de posicionamiento para tensión y frecuencia; para la documentación se pueden utilizar los avisos y la perturbografía de medida)
- Verificaciones específicas del proyecto como salidas analógicas, interfaces serie (si se debe efectuar un control por éstos) y otras más (ver también las indicaciones siguientes)

Prueba secundaria de las funciones de protección

Como prueba funcional de las funciones de protección es necesaria solamente la prueba de plausibilidad de los valores de medida mediante un dispositivo de prueba secundario para evitar daños de transporte. Se recomienda para las pruebas secundarias, si es posible, un dispositivo de prueba trifásico (por ejemplo Omicron CMC 56 para pruebas manuales y automáticas).

La exactitud de medida a alcanzar depende de los datos eléctricos de la fuente de prueba utilizada. Sólo se pueden esperar las exactitudes indicadas en los datos técnicos, si se cumplen con las condiciones de referencia según VDE 0435/parte 303 e IEC 60255 y si se utilizan instrumentos de precisión.

Las pruebas pueden ser efectuadas con los valores de ajuste actuales o con los valores preajustados.

Diodos luminosos

Después de las pruebas, cuando aparecen señalizaciones en los LED's, éstas deben ser reseteadas para que ofrezcan informaciones sólo sobre la prueba que se esté realizando. Debe hacerse al menos una vez en cada caso mediante la tecla de reposición en la tapa frontal y a través de las entradas binarias, en caso de reposición remota (si está configurada). Tenga en cuenta que se produce también una reposición automática al aparecer una nueva falta y que el envío de nuevos mensajes, opcionalmente, puede hacerse depender del arranque o de una orden de disparo (parámetro 610 **SEÑALIZA. ERROR**).

3.2.3 Control de la integración a la planta

Indicaciones generales



Advertencia

Advertencias de tensiones peligrosas

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales:

Sólo personas calificadas que están familiarizadas y cumplen con las reglamentaciones y medidas de seguridad pueden efectuar operaciones de control.

Mediante esta prueba de la protección se debe comprobar y garantizar su correcta integración en la instalación.

La prueba de la parametrización (configuración y valores de ajuste) de acuerdo a los requerimientos de la instalación es aquí un paso de prueba esencial.

Mediante la prueba de integración a través de las interconexiones en la planta se comprueba, por un lado, el cableado del armario y la funcionalidad de acuerdo a los planos técnicos y por otro lado, se controla el estado correcto del cableado entre el alimentador o transformador y el equipo de protección.

Alimentación de tensión

Comprobar la tensión y la polaridad en los bornes de entrada.



Nota

En caso de alimentaciones redundantes, la conexión negativa de la instalación de tensión continua debe estar puenteada en forma fija, es decir, de manera inseparable entre el sistema 1 y el sistema 2 (sin dispositivo de conmutación y sin fusible), ya que de lo contrario existe el peligro de que se duplique la tensión en caso de doble falta a tierra.



Cuidado

Cuidado al poner en funcionamiento el equipo sin batería conectado a un cargador de baterías

Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones pueden ocasionarse tensiones excesivamente altas y producirse así la destrucción del equipo.

No se debe trabajar con el equipo conectado a un dispositivo de carga de baterías sin tener conectada la batería. (Ver también valores límite en los Datos técnicos, sección 4.1).

Comprobación visual

En la comprobación visual deben tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- comprobar si el armario y el equipo tienen daños;
- controlar la puesta a tierra del armario y del equipo;
- verificar la calidad y que está completo el cableado exterior.

Registro de los datos técnicos de planta

Para comprobar la parametrización de sincronización y protección (configuración y valores de ajuste) de acuerdo a los requerimientos de la planta es necesario registrar los datos técnicos de cada componente de la instalación primaria. Estos son entre otros los datos del generador y transformador.

En caso de divergencias con los datos de planificación, se deben corregir correspondientemente los valores de ajuste en el equipo.

Entradas analógicas

El control de los circuitos del transformador de tensión contiene los siguientes puntos:

- Registro de los datos técnicos
- Prueba visual de los transformadores, entre otras respecto a averías, posición de montaje, conexiones
- Comprobar el cableado de acuerdo a los planos técnicos

En determinadas circunstancias pueden ser necesarias otras pruebas específicas del pedido:

- Medida de aislamiento de los cables
- Medidas de transformación y polarización
- Medida de cargas
- Si es que se utilizan conmutadores de prueba para la prueba secundaria, se debe comprobar también su función.

Entradas y salidas binarias

Ver también el capítulo 3.3.

- Ajuste de las entradas binarias:
 - Controlar y eventualmente adaptar (ver sección 3.1) la ocupación de los puentes para los umbrales de respuesta.
 - Controlar el umbral de respuesta – si es posible – con una tensión continua variable.
- Controlar los circuitos de disparo a partir de los relés de mando a través de las conexiones de disparo hasta los diversos componentes (interruptor, excitación, válvula de cierre rápido, dispositivo de conmutación, etc.)
- Controle el procesamiento de avisos de los relés de aviso vía cables de comunicación a la estación central activando los contactos de aviso del equipo de sincronización y comprobando los textos en la estación central
- Comprobar los circuitos de control desde los relés de salida a través de las conexiones de control hasta los interruptores y seccionadores, etc.
- Comprobar las señales binarias de entrada por las líneas de señales hasta el equipo de sincronización activando los contactos externos

3.3 Puesta en Servicio



Advertencia

Advertencia de tensiones peligrosas durante el funcionamiento de los equipos eléctricos

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales:

Solamente un personal cualificado puede operar con este equipo. Éste debe estar familiarizado profundamente con las reglamentaciones y medidas de seguridad, así como con las indicaciones de advertencia de este manual.

Antes de efectuar cualquier conexión, se debe poner a tierra el equipo por los contactos previstos para ello.

En todos los sectores de los circuitos conectados a la tensión de alimentación y a las magnitudes de medida y prueba pueden producirse valores de tensión peligrosos.

También después de desconectar la tensión de alimentación pueden mantenerse en el equipo valores de tensión peligrosos (condensador acumulador).

Después de haber desconectado la tensión auxiliar se debe esperar al menos 10 s para efectuar una reconexión de la tensión auxiliar de manera que se establezcan condiciones iniciales definidas.

Los valores límites indicados en los datos técnicos no deben ser sobrepasados; esto se debe observar en las pruebas y en la puesta en marcha.

Al efectuar pruebas con un dispositivo de prueba secundario se debe comprobar que no estén conectadas otras magnitudes de medida y que estén interrumpidas las órdenes de disparo y eventualmente de cierre que van a los interruptores de potencia, salvo que se indique otra cosa.

Para la puesta en marcha también se deben efectuar operaciones de mando. En las pruebas indicadas se supone que éstas pueden ser efectuadas sin peligro. Por lo tanto éstas no son adecuadas para operaciones de control.



Advertencia

Advertencia de peligros producidos por pruebas primarias inadecuadas

Si no se tiene en cuenta la medida de seguridad siguiente, pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales.

Las pruebas primarias sólo pueden ser efectuadas por un personal calificado que esté familiarizado con puestas en marcha de sistemas de protección, con el funcionamiento de la subestación y con las reglas e indicaciones de seguridad (operaciones de mando, puestas a tierra, etc.).

3.3.1 Modo de prueba /Bloqueo de transmisión

Activación y Desactivación

Si el equipo está conectado a una unidad central de control o de registro, usted podrá intervenir en algunos de los protocolos de información ofrecidos que son transmitidos a la central de control (véase la tabla „Funciones dependientes del protocolo“ en el anexo A.5).

Si está conectado el **Modo de prueba**, los avisos transmitidos por un equipo SIPROTEC 4 a la central se marcan con un bit de prueba adicional, que permite identificar que no se trata de avisos de fallos reales. Además se puede determinar activando el **Bloqueo de transmisión**, que durante un modo de prueba no se transmitan ningún aviso por el interface de sistema.

La manera de activar o desactivar el modo de prueba y el bloqueo de transmisión, se explica en la descripción de sistema SIPROTEC 4. Es preciso tener en cuenta que en el tratamiento del equipo mediante DIGSI, es condición necesaria que esté en régimen de trabajo **Online**, para poder utilizar estas funciones de prueba.

3.3.2 Comprobar el interface de sistema

Observaciones previas

Si el equipo dispone de un interface de sistema y éste es utilizado para la comunicación con la estación central, se puede comprobar mediante el programa de DIGSI Procesamiento de equipos, si los avisos son transmitidos correctamente. Esta posibilidad de prueba no debe ser utilizada de ninguna manera durante el funcionamiento „activo“.



¡PELIGRO!

Peligro por la conmutación de componentes de mando (por ejemplo interruptor, seccionador) producida por la función de prueba

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales.

Los componentes de planta (por ejemplo, interruptor, seccionador) pueden ser controlados generando o recibiendo avisos mediante el interface de sistema sólo durante la puesta en marcha y de ninguna manera durante las condiciones „reales“ de funcionamiento.



Nota

Después de finalizar el modo de prueba, el equipo efectúa un primer inicio. Con ello se borran todas las memorias intermedias de aviso. Eventualmente, las memorias intermedias deben leerse y asegurarse mediante DIGSI.

Las pruebas de los interfaces se efectúan con DIGSI en el modo Online:

- Abrir la carpeta **Online** haciendo doble clic; se visualizan las funciones de servicio para el equipo.
- Haciendo clic en **Test** aparece en la pantalla, a la derecha, la selección de funciones respectiva.
- Haga doble clic en la vista en lista sobre **Generar avisos**. Se abre la ventana de diálogo **Generar avisos** (ver la figura siguiente).

Estructura de la ventana de diálogo

En la columna **Aviso** se indican los textos de pantalla de todos los avisos que han sido configurados en la matriz al interface de sistema. En la columna **Estado TEÓRICO** se establece un valor fijo para los avisos a comprobar. Según el tipo de aviso se ofrecen para esto diferentes campos de introducción (por ejemplo, aviso „entra“/aviso „sale“). Haciendo un clic sobre un área se selecciona de la lista desplegada el valor deseado.

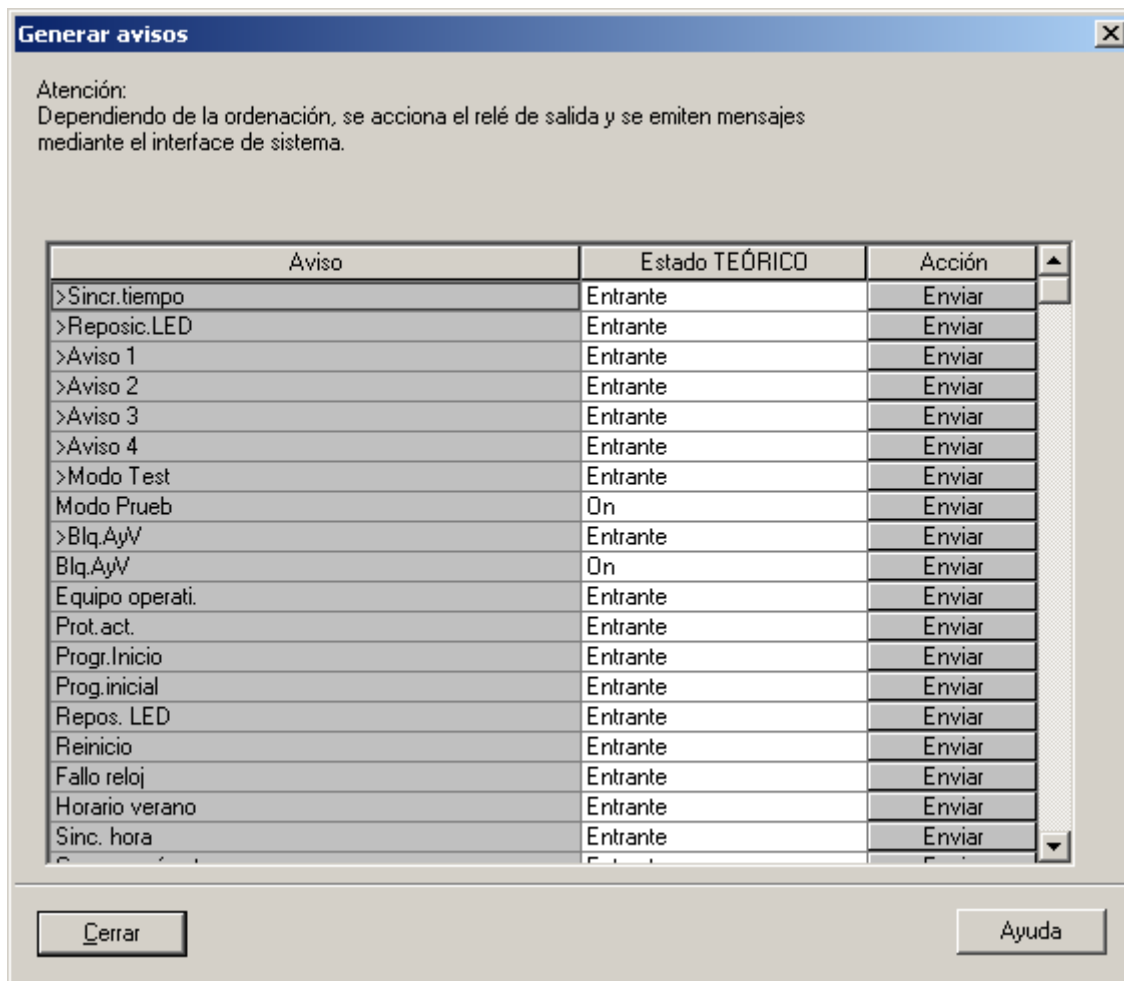


Figura 3-17 Prueba de interfaces con el cuadro de diálogo: Generar avisos – Ejemplo

Modificar el estado de funcionamiento

Al pulsar por primera vez una de las teclas en la columna **Acción** se exige la contraseña N° 6 (para menús de prueba de hardware). Después de introducir correctamente la contraseña, se pueden descargar los avisos individualmente. Para ello haga clic sobre el botón de mando **Enviar** dentro de la línea correspondiente. Se genera el aviso correspondiente que puede ser observado ahora, tanto en los avisos de servicio del equipo SIPROTEC 4, como en la estación central.

La autorización se mantiene para otras operaciones de prueba hasta que se cierre la ventana de diálogo.

Pruebas en dirección de las señales de aviso

Para todas las informaciones que se deben transmitir a la unidad central de control deben probarse las posibilidades ofrecidas bajo **Estado TEÓRICO** en la lista desplegable:

- Se debe asegurar que las operaciones de mando eventualmente producidas por las pruebas, puedan ser realizadas sin peligro (¡ver más arriba bajo PELIGRO!).
- Haga clic en la función a comprobar sobre la opción Enviar y controle si la información correspondiente llega a la unidad central y si eventualmente tiene el efecto deseado. Las informaciones que normalmente se acoplan mediante entradas binarias (primer carácter „>“) también son controladas en este procedimiento. La función propia de las entradas binarias se comprueba por separado.

Terminación del proceso

Para finalizar las pruebas del interface de sistema, haga clic sobre **Cerrar**. Se cierra el cuadro de diálogo, el equipo entonces, brevemente, no estará disponible durante el primer inicio efectuado a continuación.

Pruebas en dirección de las señales de mando

Las informaciones en dirección de mando deben ser generadas por la unidad central. Se debe comprobar la reacción correcta en el equipo.

3.3.3 Pruebas de los estados de conmutación de las entradas y salidas binarias

Observaciones previas

Mediante DIGSI se pueden activar individualmente de forma selectiva las entradas binarias, relés de salida y diodos luminosos del equipo SIPROTEC 4. Así se comprueban, por ejemplo, durante la fase de puesta en marcha, las conexiones correctas con la instalación. Esta posibilidad de prueba no debe ser utilizada de ninguna manera durante las condiciones „reales“ de funcionamiento.



¡PELIGRO!

Peligro por la conmutación de componentes de mando (por ejemplo interruptor, seccionador) producida por la función de prueba

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales.

Los componentes de planta (por ejemplo, interruptor, seccionador) pueden ser controlados generando o recibiendo avisos mediante el interface de sistema sólo durante la puesta en marcha y de ninguna manera durante las condiciones „reales“ de funcionamiento.



Nota

Después de finalizar la prueba del Hardware, el equipo efectúa un primer inicio. Con ello se borran todas las memorias intermedias de aviso. Eventualmente, las memorias intermedias deben leerse y asegurarse mediante DIGSI.

Las pruebas de Hardware se pueden efectuar con DIGSI en el modo Online:

- Abrir el directorio **Online** haciendo doble clic; aparecen las funciones de servicio para el equipo.
- Haciendo clic en **Test** aparece en la pantalla, a la derecha, la selección de funciones respectiva.
- Hacer doble clic en la vista en lista sobre **Entradas y salidas del equipo**. Se abre la ventana de diálogo del mismo nombre (ver la figura siguiente).

Estructura de la ventana de diálogo

La ventana de diálogo está subdividida en tres grupos **EB** para entradas binarias, **SB** para salidas binarias y **LED** para diodos luminosos. Cada uno de estos grupos tiene asignado a la izquierda un botón de control correspondientemente rotulado. Haciendo doble clic en estos botones se pueden ocultar o visualizar informaciones individuales para el grupo correspondiente

En la columna **Real** se muestra el estado actual del respectivo componente de hardware. La representación se efectúa por símbolos. El estado físico real de las entradas y salidas binarias se representa por símbolos de contactos de interruptor abiertos o cerrados y el estado de los diodos luminosos mediante el símbolo de un LED apagado o encendido.

El estado antivalente respectivo es representado en la columna **Teórico**.. La señalización se realiza en texto aclaratorio.

La columna al extremo derecho indica qué órdenes o avisos están configurados para el respectivo componente de hardware.

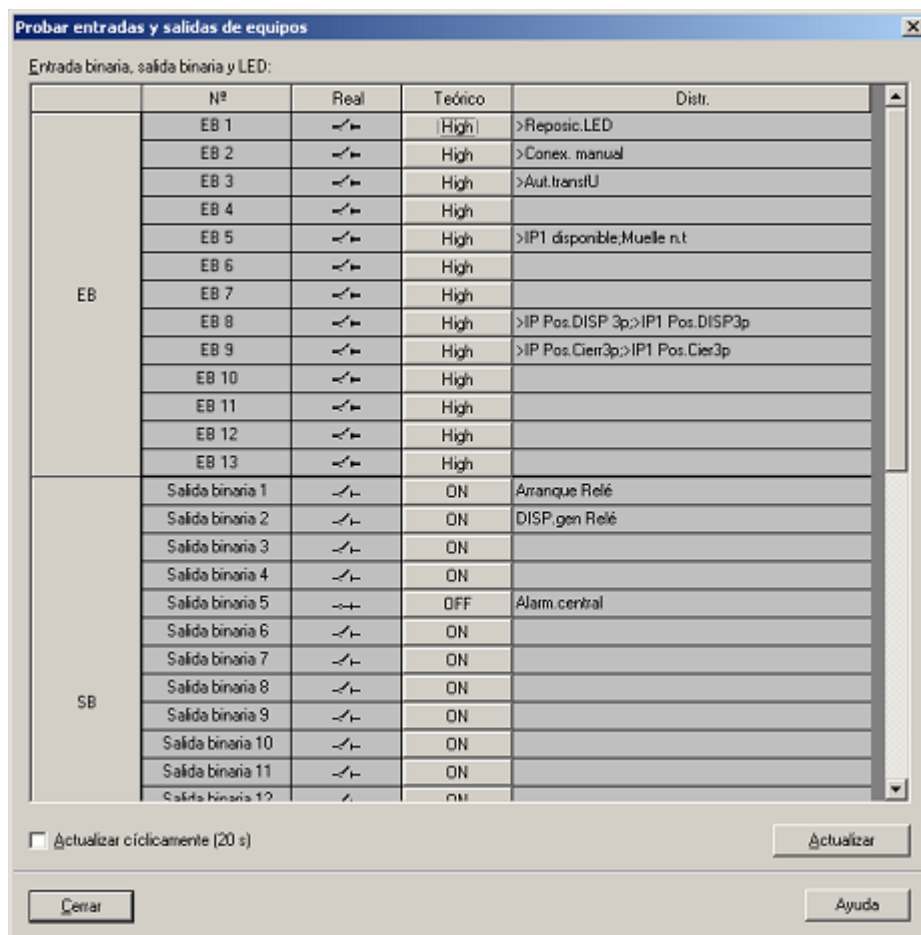


Figura 3-18 Chequear las entradas y salidas – Ejemplo

Modificar el estado de funcionamiento

Para modificar el estado de funcionamiento de un componente de hardware, haga clic en el botón de control correspondiente en la columna **Teórico**.

Antes de efectuar el primer cambio de estado de funcionamiento se exige la contraseña nº 6 (si ha sido activada durante la configuración). Después de introducir la contraseña correcta, se ejecuta el cambio de estado. La autorización para otros cambios de estado se mantiene hasta que se cierre la ventana de diálogo.

Prueba de los relés de salida

Se puede excitar individualmente los relés de salida y con esto controlar el cableado entre los relés de salida del 7VE61 y 7VE63 y la instalación sin necesidad de generar los avisos configurados correspondientes. Si se configura un modo de función de 1½ canales en el 7VE61 o de 2 canales en el 7VE63, esto no es válido para los dos relés de cierre SB1 y SB2 ya que éstos son accionados en cruz por ambos procedimientos de medida.

Tan pronto se haya accionado el primer cambio de estado en algún relé de salida, se desacoplan todos los relés de la funcionalidad del equipo y éstos sólo son accionables por la función de prueba de hardware. Esto

significa, por ejemplo, que una orden de mando producida por una función de protección o por una orden de la función de control, no será conducida a un relé de salida.

Para chequear el relé de salida proceda de la siguiente manera:

- Se debe asegurar de que las operaciones de mando producidas por los relés de salida puedan ser realizadas sin peligro (¡ver más arriba bajo PELIGRO!).
- Compruebe cada relé de salida mediante el área **Teórico** de la ventana de diálogo
- Finalice el proceso de prueba (ver bajo el título „Terminar el proceso“), para que en otras pruebas no se activen inadvertidamente maniobras de mando.

Prueba de las entradas binarias

Para comprobar el cableado entre la instalación y las entradas binarias del 7VE61 y 7VE63 se debe provocar en la instalación la causa para un acoplamiento y observar el efecto en el mismo equipo.

Para esto, abra nuevamente el cuadro de diálogo **Probar entradas y salidas de equipos**, para registrar el estado físico de la entrada binaria. No es necesario un código de acceso (contraseña).

Para chequear las entradas binarias proceda de la siguiente manera:

- Active en la instalación cada una de las funciones que establecen una causa de entrada binaria.
- Compruebe la reacción en la columna **Real** de la ventana de diálogo. Para esto se debe actualizar el cuadro de diálogo. Las posibilidades se indican más abajo, ver el título „Actualizar las indicaciones“.
- Termine esta operación de prueba (ver título más abajo „Finalizar las operaciones“).

Sin embargo, si se desea comprobar las reacciones de una entrada binaria sin que se efectúen en la instalación operaciones de mando reales, esto puede ser efectuado mediante el accionamiento de las entradas binarias en el menú de test de Hardware. Tan pronto se efectúe el primer cambio de estado en una entrada binaria cualquiera, se separan todas las señales de la funcionalidad del equipo y éstas sólo pueden ser accionadas por la función de test para hardware.

Prueba de los diodos luminosos

Los LEDs pueden ser comprobados de manera similar como los demás componentes de entrada/salida. En cuanto se haya activado el primer cambio de estado de cualquier LED, se separan todos los LEDs de la funcionalidad del equipo y solamente pueden ser accionados mediante la función de prueba de hardware. Esto significa, por ejemplo, que desde una función de protección o por accionamiento de la tecla de Reset de LEDs no se podrá accionar ningún LED.

Actualización de la visualización

Mientras se abre la ventana de diálogo **Prueba de entradas y salidas del equipo** se leen y visualizan los estados de funcionamiento de los componentes principales de hardware actuales en ese momento.

La actualización se efectúa:

- para el respectivo componente de hardware, cuando se haya ejecutado satisfactoriamente una orden de cambio a otro estado de funcionamiento,
- para todos los componentes de hardware, haciendo clic en el botón de control **actualizar**,
- para todos los componentes de hardware mediante actualización cíclica (el tiempo de ciclo es de 20 segundos) marcando para ello la opción **Actualización cíclica**.

Terminación del proceso

Para terminar la prueba de hardware, haga clic en **Cerrar**. Se cierra la ventana de diálogo. De esta manera, todos los componentes de hardware son restablecidos al estado de funcionamiento determinado por las condiciones de la instalación, el equipo queda brevemente fuera de servicio durante el periodo de inicio.

3.3.4 Comprobar las salidas analógicas

Los equipos SIPROTEC 7VE61 y 7VE63 pueden estar provistos con hasta 2x2 salidas analógicas. Si existen salidas analógicas y se utilizan, se debe comprobar su funcionamiento.

Ya que pueden generarse diferentes valores de medida o resultados, la prueba depende de los valores de que se trate. Estos deben generarse con un dispositivo de pruebas secundarias.

Compruebe que se hayan emitido correctamente los valores correspondientes al objetivo.

3.3.5 Control de funciones definidas por el usuario

Lógica CFC

Ya el equipo dispone de funciones definidas por el usuario, especialmente la lógica CFC, también se deben comprobar las funciones y vinculaciones realizadas.

Obviamente no se puede indicar una manera de proceder general. La configuración de estas funciones y las condiciones teóricas deben más bien ser conocidas y ser comprobadas. En particular se deben observar y comprobar eventuales condiciones de enclavamiento de los aparatos de maniobra de planta (interruptor, seccionador de tierra).

3.3.6 Pruebas de conmutación de los componentes configurados

Conmutar por orden de mando

En caso que las operaciones de conmutación para los aparatos de maniobra configurados no han sido tratadas extensivamente en las pruebas de hardware descritas anteriormente, se deberán hacer operaciones de cierre y apertura con todos los objetos de mando configurados a partir del equipo aplicando la función de control integrada. Aquí se deben verificar en el equipo los retroavisos de la posición del interruptor acoplados por entrada binaria con las posiciones actuales del interruptor. Esto es posible efectuar fácilmente en los equipos con pantalla gráfica mediante el cuadro control de salida de línea.

Los procedimientos de mando se aclaran detalladamente en la descripción de sistema SIPROTEC 4. Aquí, la autoridad de mando debe ser establecida de acuerdo a la fuente de orden utilizada. En el modo de mando se puede seleccionar una conmutación con o sin enclavamientos. Se debe considerar que la conmutación sin enclavamientos representa un riesgo de seguridad.

Operaciones de mando desde una estación central de control

Si el equipo está conectado a una estación central de control a través de un interface de sistema, se deben comprobar también las operaciones de mando correspondientes desde la estación central de control. Aquí también se debe tener en cuenta, que la autoridad de mando debe estar establecida de acuerdo a la fuente de orden utilizada.

3.3.7 Prueba de puesta en marcha

Preestablecido

En la configuración de suministro del equipo las funciones de protección están desconectadas. Esto tiene la ventaja de que cada función puede ser comprobada sin ser influenciada por otra función. Para las pruebas y la puesta en marcha se deben activar las funciones necesarias.

Herramienta de puesta en marcha con navegador WEB

Para el soporte de puesta en marcha y para las comprobaciones rutinarias se dispone en el 7VE61 y 7VE63 de una herramienta de puesta en marcha basada en un navegador Web. Esto permite una lectura cómoda de todos los avisos y valores de medida. Las pruebas están apoyadas por una visualización de diagramas vectoriales así como características seleccionadas.

Si desea trabajar con la „Herramienta de puesta en marcha“, tenga también en cuenta los menús de ayuda pertenecientes al „monitor WEB“.

La dirección IP necesaria para el Browser depende del interface mediante el cual está conectado el PC:

- Conexión al **Interface operacional** frontal:
Dirección IP 192.168.1.1 (ajuste estándar)
- Conexión al **Interface de servicio** dorsal (puerto C):
Dirección IP 192.168.2.1 (ajuste estándar)
- Conexión vía **EN100**:
Dirección IP según el ajuste

3.3.8 Comprobación de los circuitos de control y de tensión de medida

General

El control de los circuitos de tensión se efectúa para asegurar el estado correcto de los circuitos del transformador de tensión en relación al cableado, polaridad, secuencia de fases, relación de transformación de los transformadores etc. – no para controlar las funciones individuales de protección en el equipo.

Puesta a tierra de los transformadores

En el control de los transformadores de tensión se debe prestar atención especialmente a los devanados delta abiertos ya que la puesta a tierra de este devanado sólo puede ser realizada en una fase.

Preparativo

Ajustar la función de protección de sobretensión inmediata a aprox. el 110 % de la tensión nominal del generador con disparo por excitación.

Parametrizar la protección de frecuencia (dirección 4201) con **Bloq.relé disp.**

Comprobar en estado sin excitación con ayuda de las tensiones de remanencia que todos los puentes de cortocircuito estén retirados.

Circuitos de control

Durante la prueba del interruptor, los seccionadores adyacentes están abiertos. Se comprueba si en la posición „Manual“ del conmutador de sincronización (si existe), el interruptor solamente puede ser cerrado por el conmutador de verificación y en la posición „Automático“ sólo por 7VE61 y 7VE63.

Si se utiliza la variante con regulador de frecuencia y tensión se comprueba la reacción correcta del regulador de tensión y del regulador de revoluciones en relación a las órdenes de posicionamiento (más alto/más bajo) del 7VE61 y 7VE63. Si existen varios puntos de sincronización, se efectúan las pruebas mencionadas para cada punto de sincronización. Para esto se abren por ambos lados todos los interruptores en cuestión para controlar la asignación entre el punto de sincronización seleccionado y el interruptor.

Interruptor magnetotérmico del transformador de tensión

Ya que para la protección de subtensión y para la función de sincronización el bloqueo automático de estas funciones en caso de una reacción del interruptor magnetotérmico del transformador de tensión es de gran importancia, éste también debe ser comprobado durante el control del circuito de tensión. Se puede asignar a cada una de las 6 entradas de tensión una entrada binaria „>UaTransf.Fallo“ hasta „>UfTransf.Fallo“.

Desconectar correspondientemente un interruptor magnetotérmico del transformador de tensión.

Asegúrese observando los avisos de servicio que la caída del interruptor magnetotérmico ha sido registrado y el aviso correspondiente (por ejemplo, „>UaTransf.Fallo“ „ENTRA“ ha sido generado. Condición para esto es que el contacto auxiliar del interruptor magnetotérmico esté conectado y configurado correspondientemente.

Conectar de nuevo el interruptor de protección: Los avisos anteriores aparecen bajo los avisos de servicio como „salientes“, es decir, con la referencia „SALE“ (por ejemplo, „>UaTransf.Fallo“ „SALE“).

Si alguno de los avisos no apareciese, se debe controlar la conexión y la configuración de estas señales.

Si las referencias „ENTRA“ y „SALE“ están intercambiadas, se debe controlar y corregir el tipo de contacto (de apertura o de cierre).

Circuitos de tensión de medida, en general

Las conexiones de los transformadores de tensión son controladas con magnitudes primarias.



Advertencia

Advertencia de peligros producidos por pruebas primarias inadecuadas

Si no se tiene en cuenta la medida de seguridad siguiente, puede ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales:

La pruebas primarias sólo pueden ser efectuadas por un personal calificado que esté familiarizado con la puesta en marcha de dispositivos de sincronización y sistemas de protección, con el funcionamiento de la subestación y con las reglas e indicaciones de seguridad (operaciones de mando, puesta a tierra, etc.).

Si la conexión de los circuitos de medida es correcta, ninguna de las supervisiones de los valores de medida reacciona en el equipo. Si en caso contrario aparece un aviso de perturbación, se puede observar en los avisos de servicio cuáles pueden ser las causas.

El control de la funcionalidad de la protección de frecuencia se efectúa mediante la prueba de plausibilidad entre la velocidad momentánea de la máquina y el valor de medida señalizado.

Se deben controlar los valores absolutos y las secuencias de fases de las tensiones conectadas. Las tensiones y la dirección de las secuencias de fases pueden ser visualizadas en la pantalla frontal o también en un PC mediante el interface operacional y ser comparadas con los valores de medida reales. Si los valores de medición no son plausibles, entonces es preciso controlar y corregir las conexiones después de desconectar la línea. Entonces, se deben repetir las medidas.

Circuitos de tensión de medida, función de sincronización

Considerando la función de sincronización, el control de los transformadores de tensión mediante un cierre directo primario es una prueba necesaria a efectuar.

Las operaciones de control pueden ser realizadas de diferentes maneras según la configuración de los transformadores de tensión. Los ejemplos siguientes describen solamente aplicaciones típicas. Respecto a otras pruebas se debe decidir por cuenta propia.

Si el generador todavía no está operativo, se puede efectuar una prueba previa con la tensión de la red. Aquí se debe desconectar, en caso necesario, el punto neutro del generador.

Si el punto de sincronización dispone de transformadores de tensión a ambos lados del interruptor (ver la figura siguiente), se pueden efectuar las operaciones de control de las tensiones fácilmente con estos transformadores de tensión:

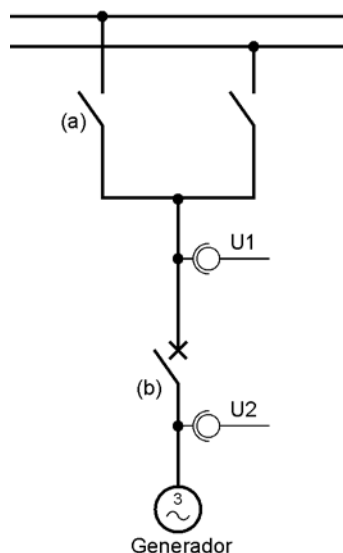


Figura 3-19 Tensiones de medida para la sincronización

Prueba con transformadores de tensión a la salida de la línea

Con el interruptor abierto (b) se alimenta a partir de la red el transformador de tensión en el lado de la barra: Cerrar el seccionador (a).

En el equipo 7VE61 y 7VE63 se puede leer la tensión en los valores de medida como tensión U1 y compararla con la tensión real.

Con redes trifásicas se controla ahora la secuencia de fases. Si se han conectado correspondientemente dos tensiones fase-fase o tres tensiones fase-tierra y se ha ajustado el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** con secuencia de fases positiva (**L1 L2 L3**) o secuencia de fases negativa (**L1 L3 L2**), se puede observar la dirección de la secuencia de fases en los valores de medida. Si la secuencia de fases no corresponde con la secuencia de fases parametrizada se generan avisos correspondientes. De esta manera se comprueba también el cableado secundario hacia el equipo. En caso de redes monofásicas o si no se ha conectado la segunda tensión fase-fase, se ajusta el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** con la opción **No**.

Abrir el seccionador de salida de línea de la barra (a).

Después de activar el generador se observa la tensión del generador en los valores de medida como tensión U2 y se compara con la tensión real. Aquí se debe tener en cuenta que el valor de medida de la tensión U2 es influenciado por el factor de adaptación 6121 **FACTOR U1 / U2**. Por lo general, este factor está puesto a **1** y, en caso dado, después de efectuar una comprobación final de los circuitos de tensión secundarios se ajusta con valores diferentes.

A continuación, se efectúa para redes trifásicas el control de la secuencia de fases con la tensión del generador: La secuencia de fases de la tensión del generador debe ser igual a la secuencia de fases de la tensión de la red. La dirección de la secuencia de fases puede ser observada en los valores de servicio. Si la secuencia de fases no corresponde con la secuencia de fases parametrizada se generan avisos correspondientes. De esta manera se comprueba también el cableado secundario hacia el equipo.

La prueba final de los circuitos de tensión secundarios se efectúa conectando a ambos transformadores de tensión una tensión idéntica. Para esto se debe separar de la barra la salida de línea del generador. Se cierra el interruptor (b) de manera que ambas tensiones U1 y U2 son idénticas.

Observando los valores de servicio se comprueba que en el margen de las tolerancias de medida

- ambas tensiones U1 y U2 son iguales
- ambas frecuencias f1 y f2 son iguales.

Si las tensiones secundarias no son iguales debido a los diferentes transformadores de tensión, se puede efectuar una corrección correspondiente mediante el factor de adaptación 6121 **FACTOR U1 / U2**. Lo mismo es válido para las divergencias de los ángulos de fase que pueden ser adaptados mediante el parámetro 6122 **ADAPT. ANGULAR**.

Observando los valores de servicio del 7VE61 y 7VE63 se comprueba que en el margen de las tolerancias de medida

- la diferencia de tensión dU es igual a cero,
- la diferencia de frecuencia df es igual a cero,
- la diferencia de ángulo dα es igual a cero.



Nota

Si se realiza para redes trifásicas por parte del 7VE61 y 7VE63 un control de la secuencia de fases, se debe señalar en los valores de servicio la misma secuencia de fases para ambas tensiones.

Si existen varios puntos de sincronización se debe efectuar esta prueba para cada uno de los puntos de sincronización.

Prueba con transformadores de tensión en el lado de la barra

Para los transformadores de tensión en el lado de la barra se debe controlar, en caso dado para cada barra, la tensión conducida al equipo a través de los contactos auxiliares del seccionador observando los valores de servicio y comparando con la tensión real. Conmutando los seccionadores o haciendo un puente provisorio entre los contactos auxiliares del seccionador se debe conectar al punto de medida secuencialmente cada una de las tensiones de barra.

Una configuración de acuerdo a la figura 3-20 permite efectuar las operaciones de control para la tensión de red así como la tensión del generador en el campo de medida. **¡Aquí siempre puede estar cerrado sólo uno de los interruptores (a) o (b)!** Si el interruptor del generador (b) está abierto y el interruptor de acoplamiento (a) está cerrado, se encuentra en el campo de medida la tensión de la red. Después de abrir el interruptor de acoplamiento (a) y cerrar el interruptor del generador, se puede controlar la tensión del generador.

Efectuar los controles de tensión primero con la tensión de la red, (b) abierto, (a) cerrado. La tensión U1 se lee en el 7VE61 y 7VE63 y se compara con la tensión real.

A continuación se controla la secuencia de fases. Si se han conectado en redes trifásicas dos tensiones fase-fase y se ha ajustado el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** con secuencia de fases positiva (**L1 L2 L3**) o secuencia de fases negativa (**L1 L3 L2**), se puede observar la dirección de la secuencia de fases en los valores de medida. De esta manera se comprueba también el cableado secundario hacia el equipo.

A continuación se abre nuevamente el **interruptor de acoplamiento (a)**.

Después de excitar el generador se efectúa el control de la secuencia de fases con la tensión del generador, (a) abierto, (b) cerrado. En el 7VE61 y 7VE63, la tensión U2 puede ser observada en los valores de servicio y puede ser comparada con la tensión real. Aquí se debe tener en cuenta que el valor de medida de la tensión U2 es influenciado por el factor de adaptación 6121 **FACTOR U1 / U2**.

La secuencia de fases de la tensión del generador debe ser igual a la secuencia de fases de la tensión de la red. Si se han conectado en redes trifásicas dos tensiones fase-fase y se ha ajustado el parámetro 6113 **SECUENCIA FASES** con secuencia de fases positiva (**L1 L2 L3**) o secuencia de fases negativa (**L1 L3 L2**), se puede observar la dirección de la secuencia de fases en los valores de medida. De esta manera se comprueba también el cableado secundario hacia el equipo.

La prueba final de los circuitos de tensión secundarios se efectúa conectando a ambos transformadores de tensión una tensión idéntica. Para esto, el interruptor de acoplamiento (a) debe estar abierto para que no exista ninguna tensión de red. El interruptor del generador (b) está cerrado, de manera que ambas tensiones U1 y U2 conducidas al equipo son idénticas.

Observando los valores de servicio se comprueba que en el margen de las tolerancias de medida

- ambas tensiones U1 y U2 son iguales
- ambas frecuencias f1 y f2 son iguales.

Si las tensiones secundarias no son iguales debido a los diferentes transformadores de tensión, se puede efectuar una corrección correspondiente mediante el factor de adaptación 6121 **FACTOR U1 / U2**.

Observando los valores de servicio del 7VE61 y 7VE63 se comprueba que en el margen de las tolerancias de medida

- la diferencia de tensión dU es igual a cero,
- la diferencia de frecuencia df es igual a cero,
- la diferencia de ángulo dα es igual a cero.

Si se realiza para redes trifásicas por parte del 7VE61 y 7VE63 un control de la secuencia de fases, se debe señalar en los valores de servicio la misma secuencia de fases para ambas tensiones.

En caso de barras múltiples se debe efectuar la prueba para cada tensión de barra.

Para puntos de sincronización múltiples se debe efectuar la prueba para cada punto de sincronización si es que las tensiones cambian con los puntos de sincronización.

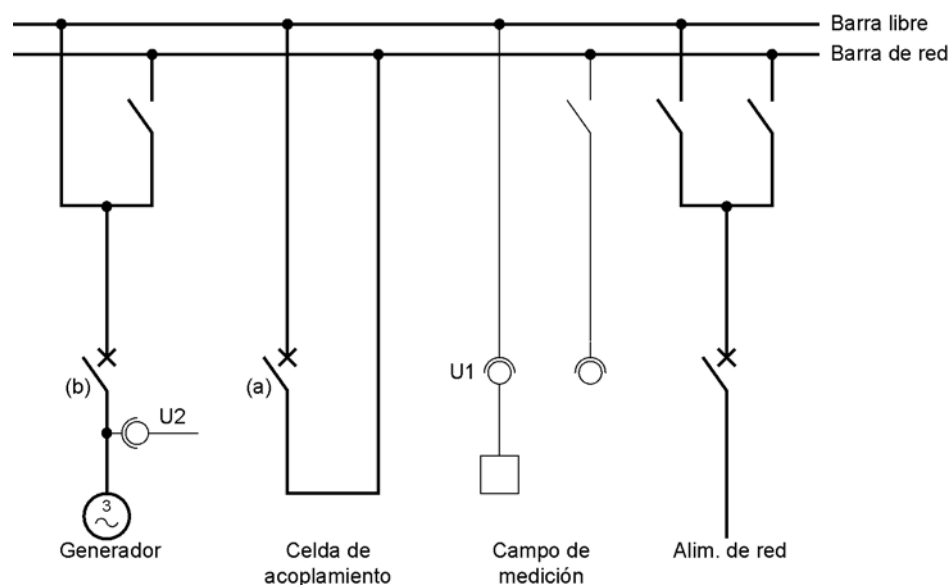


Figura 3-20 Comprobación de las tensiones de medida en el campo de medida — Ejemplo 1

Sincronización de redes

Para la sincronización de redes es válido correspondientemente lo anterior. La figura siguiente muestra una configuración posible de conexión. Se efectúan las mismas pruebas como en la „prueba del transformador de tensión de la barra“. Ver detalles más arriba.

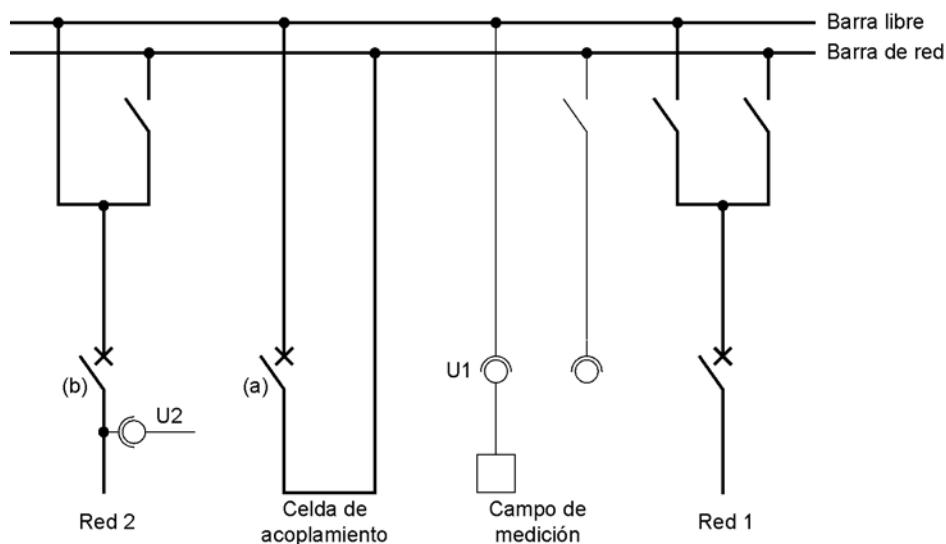


Figura 3-21 Comprobación de las tensiones de medida en el campo de medida — Ejemplo 2

Si no existe – como en el ejemplo anterior – ningún transformador entre ambos puntos de medida, la dirección 6122 **ADAPT. ANGULAR** debe estar ajustada con 0° .

Si por el contrario, se mide mediante un transformador, este ángulo de giro de fase debe corresponder con el grupo vectorial del transformador, es decir, viendo desde la salida de la línea en dirección a la barra. En las indicaciones de ajuste se muestra un ejemplo para la función de sincronización.

Prueba con transformador de potencia

En el área de sincronización se encuentra un transformador de potencia con conmutador de tomas según la figura 3-22. Aquí existen diferentes soluciones para efectuar las pruebas. Se describe la variante sin funcionamiento del generador. El interruptor del generador incluyendo el seccionador se encuentra permanentemente abierto y está asegurado contra un cierre.

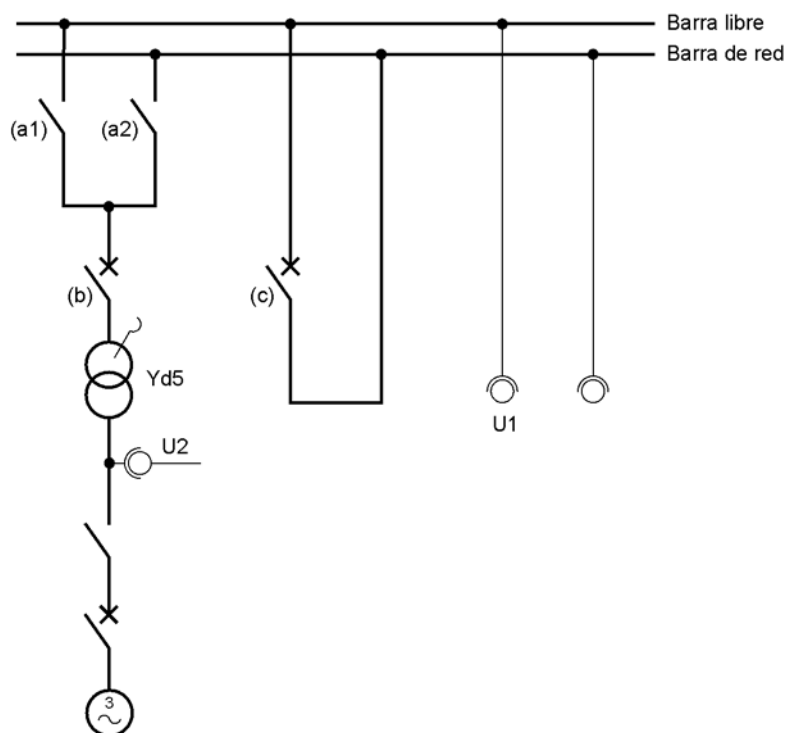


Figura 3-22 Tensiones de medida en caso de sincronización mediante un transformador

De manera análoga a las pruebas anteriores se deben efectuar los siguientes pasos:

- Colocar el conmutador de tomas del transformador a la posición nominal
- El interruptor (b) está abierto y el interruptor de acoplamiento (c) se cierra
- Controlar los valores de medida en el lado U1 (U1, f1, secuencia de fases)
- Controlar que la protección diferencial del transformador esté operativa
- Cerrar el seccionador (a1) y luego cerrar el interruptor (b)
- Controlar los valores de medida en el lado U2 (U1, f1, secuencia de fases)
- Comparar los valores de medida del lado 1 y del lado 2:
 - Igualdad de tensiones $U1 = U2$
 - Igualdad de frecuencias $f1 = f2$
 - La diferencia de tensión dU es cero
 - La diferencia de frecuencia df es cero
 - La diferencia de ángulo $d\alpha$ es cero



Nota

Si dU y $d\alpha$ son diferentes a cero, existen errores de cableado o de posicionamiento.

- Regular el conmutador de tomas y controlar nuevamente los valores de medida. Los valores de medida del lado 2 deben permanecer iguales y todas las diferencias de las magnitudes deben ser cero.
- Después de finalizar la prueba se restablece de nuevo el estado original.

Prueba de verificación de sincronismo

Aquí se deben efectuar los mismos pasos de prueba como para la función de sincronización (ver más arriba). En la variante **Verif.sinc 1fás** se utiliza para cada lado solamente una tensión. Por lo tanto, no se efectúa una prueba de secuencia de fases.

3.3.9 Medida del tiempo propio del interruptor

Generalidades

Para lograr una sincronización con un ángulo de fase igual a cero, bajo condiciones asíncronas de la red, es imprescindible que se haya medido y ajustado correctamente el tiempo propio del interruptor para un cierre. Si se deben hacer acoplamientos exclusivamente bajo condiciones de red síncronas, se puede saltar esta sección.

con un cronómetro externo

Para medir el tiempo propio es adecuado un esquema según la figura 3-23. El cronómetro se ajusta en el rango de 1 s, es decir, con una resolución de 1 ms.

El interruptor se cierra manualmente; con esto se inicia simultáneamente el cronómetro. Después de cerrarse los polos del interruptor, aparece la tensión $U_{\text{línea}}$; con esto se detiene el cronómetro.

En caso que el cronómetro, debido a condiciones desfavorables, no sea detenido, se repite la prueba.

Es muy ventajoso calcular el valor medio de varios (3 hasta 5) intentos de cierre con éxito.



Nota

Suma al tiempo medido el tiempo propio del equipo de protección (22 ms para $f_N = 50$ ó 60 Hz; 42 ms para $f_N = 16,7$ Hz) y ajuste el tiempo total bajo la dirección 6120 como **T IP-CIERRE**. Redondee al valor ajustable más bajo siguiente. Proceda igualmente para los demás escalones de sincronización utilizados 2 hasta 8.

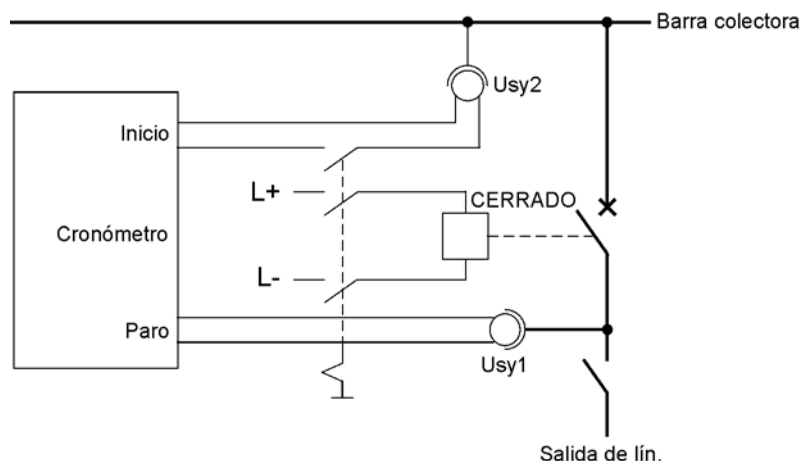


Figura 3-23 Medida del tiempo de cierre del interruptor

mediante lectura de las perturbografías

Otra posibilidad de determinar el tiempo propio del interruptor se obtiene observando en las perturbografías el retardo de tiempo entre la orden de cierre al interruptor y el momento de cierre de los polos del interruptor. En este caso, el tiempo observado en la perturbografía es el tiempo de cierre real del interruptor.

Para esto se recomienda el siguiente procedimiento:

- Establezca un estado de la instalación en el cual el interruptor pueda ser cerrado sin peligro.
- Active en el grupo funcional de sincronización 1 el parámetro 6107 **SINC U1<U2>** ajustando **Si**, si se conecta directamente U2. Si se conecta directamente U1 es válido el ajuste para el parámetro 6108 **SINC U1>U2< = Si**.
- Ajuste la perturbografía en la capacidad de funciones para valores momentáneos y accionamiento de trigger con el parámetro 401 **INICI. PERTURB.** en **Memo con DISP.**
- Seleccione el grupo funcional de sincronización e inicie la sincronización. El equipo de sincronización efectúa inmediatamente un cierre.
- Observe la perturbografía y determine mediante SIGRA el tiempo de cierre (ver figura 3-24). Utilice aquí los dos cursores y la función de medida de tiempo. La aparición de la 2da tensión indica los polos cerrados del interruptor.
- Ajuste este tiempo bajo la dirección 6120 como **T IP-CIERRE**. Redondee al valor ajustable más bajo siguiente. Proceda igualmente para los demás escalones de sincronización utilizados 2 hasta 8.
- Establezca nuevamente los parámetros 6x08 y 6x09 a su valor original.

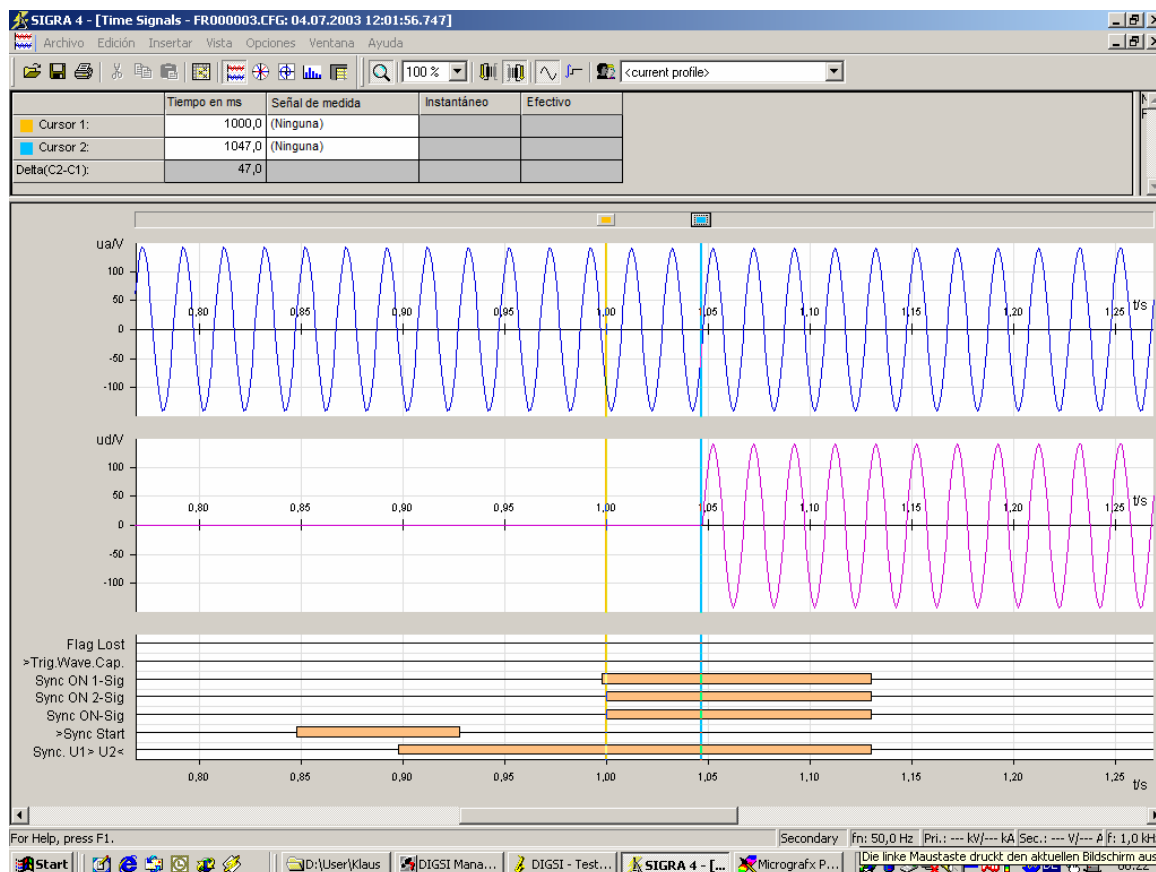


Figura 3-24 Medida del tiempo de cierre del interruptor

3.3.10 Pruebas de cierre en vacío con la función de sincronización

Condiciones

Los valores de ajuste han sido comprobados otra vez (ver sección „Indicaciones de ajuste“ de la función de sincronización en el capítulo 2).

El interruptor está desconectado. La orden de cierre al interruptor así como las órdenes de posicionamiento están interrumpidas (desconectar los bornes de las órdenes de cierre y posicionamiento). La tensión de red se conecta directamente para la medición.

redes asíncronas

Mediante control manual se excita el generador a una velocidad algo menor que la diferencia de frecuencia admisible según el valor de ajuste 6132 **df ASIN f2>f1** o 6133 **df ASIN f2<f1**. El generador se excita a la tensión nominal. Los valores pueden ser observados en el 7VE61 y 7VE63 en los valores de servicio.

La función de sincronización en el 7VE61 y 7VE63 es iniciada (por ejemplo, por entrada de inicio o requerimiento de medida mediante la función integrada de control por teclas funcionales). Si se dispone de un sincroscopio, el inicio resulta aproximadamente en posición de sincronismo, es decir, correspondiendo a las „12 horas“; por lo tanto la duración hasta la orden de sincronización corresponde a un ciclo con una duración de $1/\Delta f$ (para diferencias de ángulo de 0,1 Hz hasta 10 s).

Esta prueba se repita algunas veces con un cierre sobresíncrono y subsíncrono — si son admisibles respectivamente —.

Con un registrador externo o con la función integrada de perturbografías se comprueba el comportamiento de las operaciones de cierre. Para esto, ambos procedimientos deben haber generado la orden de cierre poco antes del momento de sincronismo con un desplazamiento equivalente al tiempo propio del interruptor. La figura 3-25 muestra un ejemplo de un registro perturbográfico momentáneo. Se reconoce claramente la curva envolvente y el momento de sincronismo así como los trazos binarios con la orden de cierre de ambos procedimientos de medida. Para la evaluación del comportamiento de cierre se utiliza el trazo con la diferencia de ángulo $\Delta\alpha$. La distancia entre la orden de cierre y $\Delta\alpha = 0$ debe corresponder con el tiempo de cierre. El tiempo de cierre del interruptor en el ejemplo es de 420 ms. El tiempo prolongado resulta debido a que la protección fallo de conmutación estuvo activada.

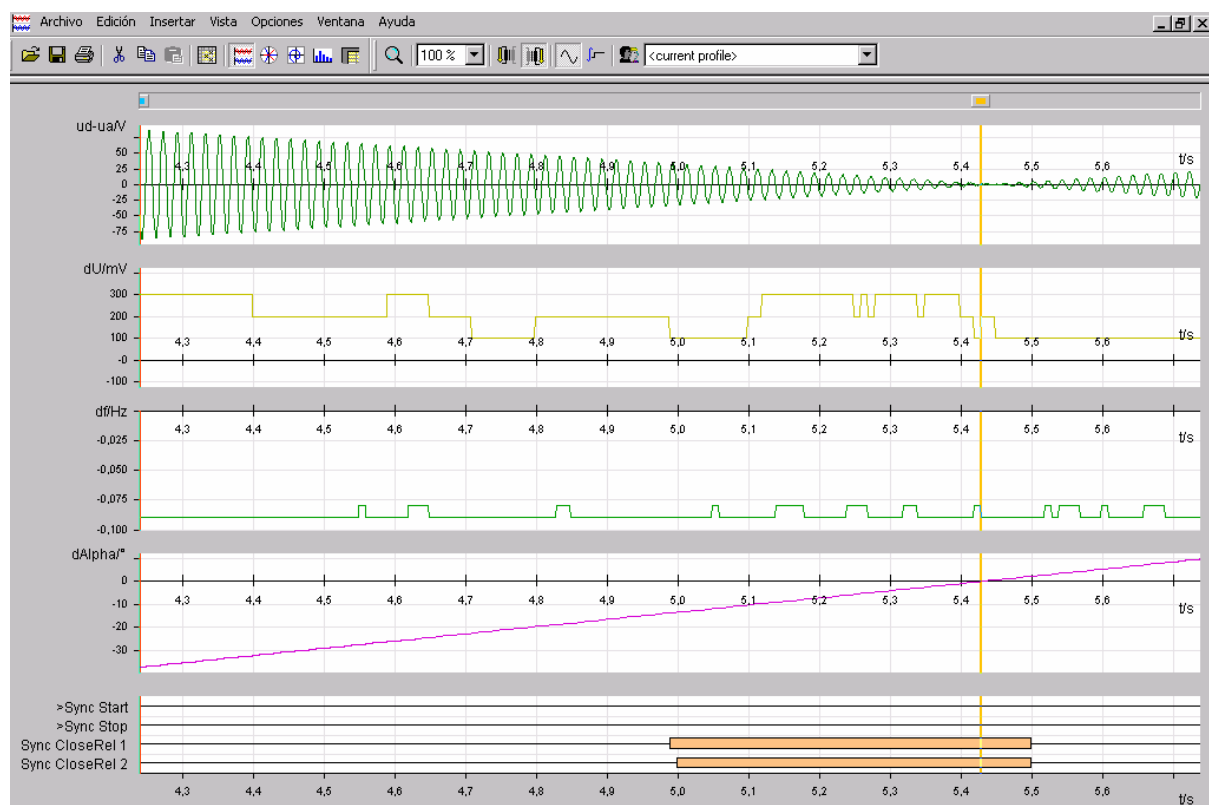


Figura 3-25 Registro de valores instantáneos de una prueba de cierre en vacío con redes asíncronas

Las pruebas de cierre en vacío pueden ser repetidas a los límites de la diferencia de tensión admisible.

En los equipos con posicionamiento de frecuencia y tensión se controla ahora la función correcta de las órdenes de posicionamiento. Para esto se activan los circuitos de las órdenes de posicionamiento (conectar nuevamente los bornes); la orden de cierre permanece interrumpida.

El generador se excita a una velocidad fuera del rango para un cierre asíncrono. Se inicia la función de sincronización.

Se debe controlar que la velocidad sea influenciada por el 7VE61 y 7VE63 en el sentido correcto.



Advertencia

¡Advertencia de producir un posicionamiento de la velocidad erróneo!

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales:

Si el posicionamiento de la velocidad no corresponde a lo previsto:

Interrumpa inmediatamente la sincronización activando la entrada de stop.

cambiar al funcionamiento manual,

desexcitar el generador

corregir el cableado de las órdenes de posicionamiento.

Si la dirección de posicionamiento es correcta, se puede optimizar la duración de la orden y las pausas así como los parámetros de ajuste (por ejemplo, df/dt). Para esto es útil aplicar una perturbografía con valores eficaces que muestre claramente el comportamiento de estabilización por el tiempo de registro prolongado. Habiendo determinado los parámetros de ajuste esenciales, se efectúan las pruebas de sincronización.

Las pruebas de sincronización (en vacío) se efectúan tanto para sobrefrecuencia así como subfrecuencia correspondiendo con los valores de los parámetros 6132 **df ASIN f2>f1** y 6133 **df ASIN f2<f1**.

Después de comprobar con éxito los posicionamientos de frecuencia se comprueban los posicionamientos de tensión. Se excita el generador aproximadamente a la velocidad nominal, pero la excitación de una tensión se establece fuera de la tensión de sincronización admisible. Se inicia la función de sincronización en el 7VE61 y 7VE63.

Se debe controlar que la tensión sea influenciada por el 7VE61 y 7VE63 en el sentido correcto.



Advertencia

¡Advertencia de producir un posicionamiento de la tensión erróneo!

Si no se tienen en cuenta estas instrucciones pueden ocasionarse la muerte, lesiones corporales o grandes daños materiales:

Si el posicionamiento de la tensión no corresponde a lo previsto:

Interrumpa inmediatamente la sincronización activando la entrada de stop.

cambiar al funcionamiento manual,

desexcitar el generador

corregir el cableado de las órdenes de posicionamiento.

Si la dirección de posicionamiento es correcta, se puede optimizar la duración de la orden y las pausas así como los parámetros de ajuste (por ejemplo, dU/dt).

Las pruebas de sincronización (en vacío) se efectúan tanto para sobretensión así como subtensión correspondiendo con los valores de los parámetros 6130 **dU ASIN U2>U1** y 6131 **dU ASIN U2<U1**.

Para controlar el comportamiento de regulación es especialmente apropiada una perturbografía con valores eficaces. Para esto se debe ajustar la perturbografía (parámetro 401 **INICI. PERTURB.**) con **Memo.con arr.**

La figura 3-26 muestra el registro perturbográfico con valores eficaces de una prueba de cierre en vacío. Se reconoce claramente el efecto de las órdenes de posicionamiento.

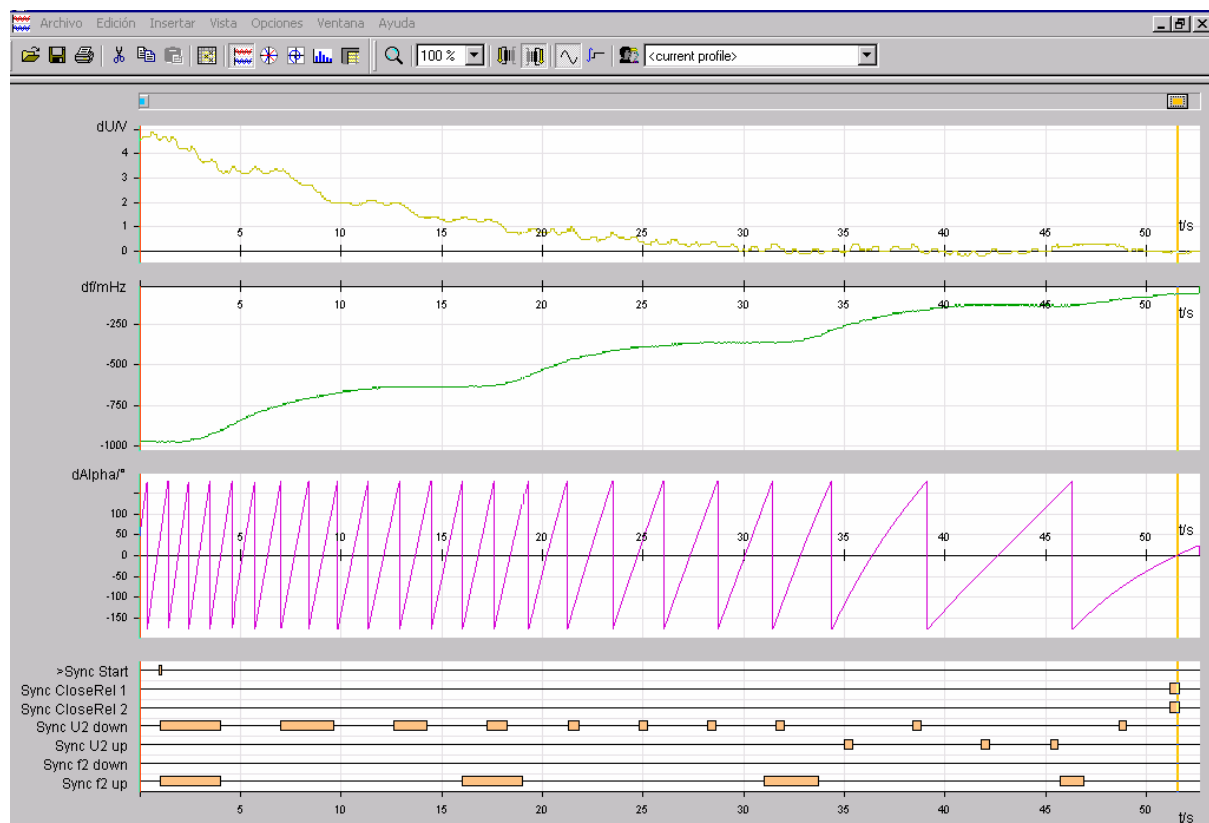


Figura 3-26 Registro de valores eficaces de una prueba de cierre en vacío para comprobar las órdenes de posicionamiento

Redes síncronas

Se activa el equipo de sincronización y se controla la generación de la orden de cierre. Los valores de servicio proporcionan también informaciones adicionales. Dentro del tiempo 6146 **T AUTORIZACION**, todas las condiciones de sincronismo deben estar cumplidas. Si se observa una transición entre estado asíncrono y síncrono, se debe elevar levemente el umbral de cambio 6141 **F SINCRON**. Este comportamiento también puede ser comprobado mediante la perturbografía. Debido a los tiempos de autorización prolongados (aprox. 10 s), se debe utilizar la perturbografía con valores eficaces. En el trazo de valores de medida eficaces se puede observar los valores de medida actuales en el momento de cierre.

Verificación de sincronismo

Si se utiliza esta función en combinación con la sincronización manual, se debe comprobar la autorización correcta. Para esta prueba se debe interrumpir la salida de mando al interruptor desconectando los bornes. Después se sincroniza el generador manualmente y se controla la autorización correcta mediante la perturbografía. Como se aclara en la descripción funcional de la función de sincronización (sección 2.2.1), el cierre manual genera un requerimiento de medida. Éste, a su vez, produce una autorización de la lógica interna. En la perturbografía con valores momentáneos, según la figura 3-27, se observa la curva envolvente de la diferencia de tensión. El flanco positivo del trazo binario „>Sinc Req. med“ muestra el cierre manual generado. La diferencia de tiempo al momento de sincronismo muestra la calidad del cierre manual. Si durante un requerimiento de medida los valores de medida se encuentran dentro de los límites ajustados, la función de verificación de sincronismo genera la autorización. Esto se reconoce en el trazo binario „Autoriz. CIERRE1“.

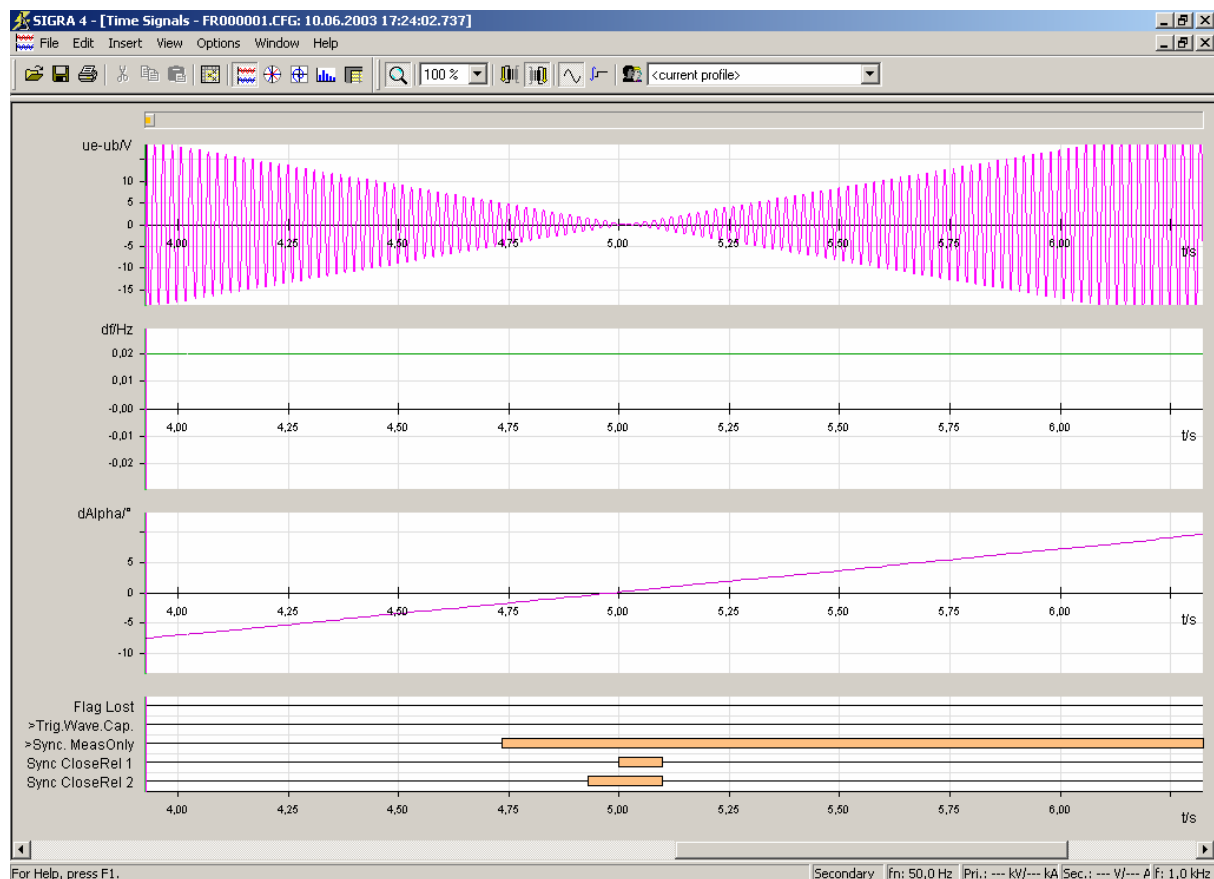


Figura 3-27 Registro de valores instantáneos de una prueba en vacío con sincronización manual

3.3.11 Sincronización de prueba

Para comprobar la parametrización de la función de sincronización, se puede efectuar una sincronización de prueba. Aquí se activa el modo de puesta en marcha (PeM) para **SINC.PRUEB**. La sincronización de prueba se inicia como una sincronización completamente normal. Si la sincronización transcurre con éxito, se genera una orden de cierre PeM „PEM Sinc Cierr1“ y/o „PEM Sinc Cierr2“. Aquí, los avisos „Autoriz.CIERRE1“ y „Autoriz.CIERRE2“ son suprimidos. Para el control se establece una perturbografía de sincronización.

3.3.12 Ayuda PEM (puesta en marcha) mediante Web-Tool

La dirección IP necesaria para el Browser depende del interface mediante el cual está conectado el PC:

- Conexión al **Interface operacional** frontal:
Dirección IP 192.168.1.1 (ajuste estándar)
- Conexión al **Interface de servicio** dorsal (puerto C):
Dirección IP 192.168.2.1 (ajuste estándar)

Después de haber activado la herramienta Web y haber establecido una conexión al equipo, aparece un cuadro para el servicio remoto en el navegador (ver figura).

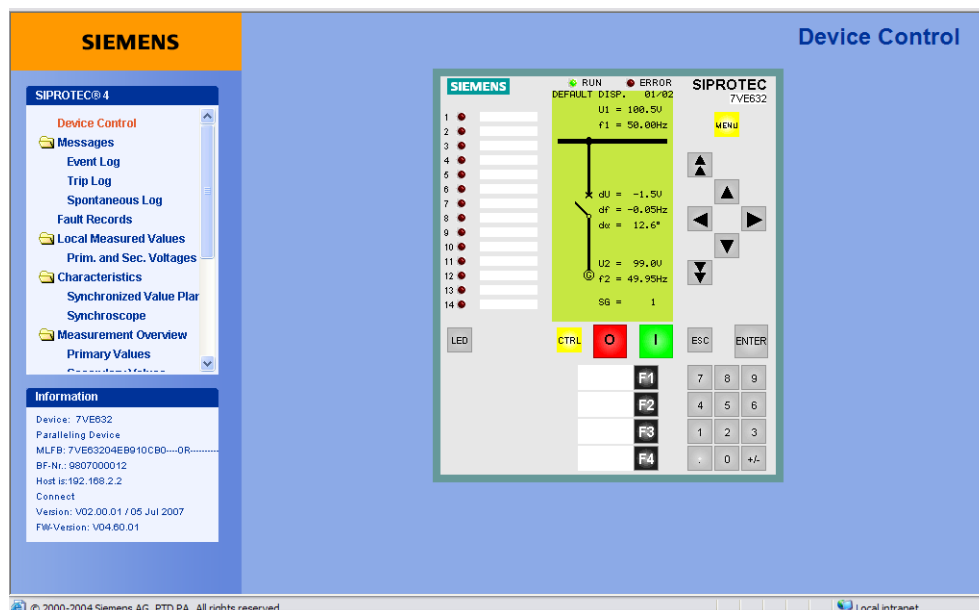


Figura 3-28 Web-Tool – Control remoto mediante el equipo virtual 7VE6

En la hoja de inicio aparecen todos los datos para la identificación del equipo. Mediante el cuadro de **control remoto** se pueden realizar todas las parametrizaciones como se efectúan directamente en el equipo.

Con otras áreas de selección se pueden visualizar los valores de medida y los rangos de trabajo parametrizados de la función de sincronización. Además, se puede representar mediante la opción **Sincronoscopio** un sincronización en proceso con visualización de los vectores rotativos (U2) en forma dinámica (ver la siguiente figura).

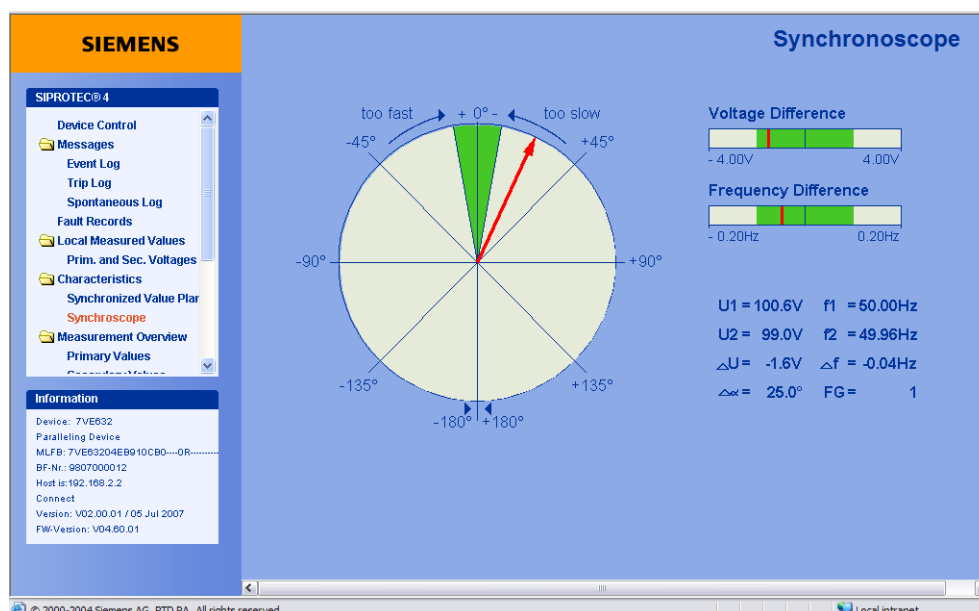


Figura 3-29 Aplicación Browser – Visualización de magnitudes de sincronización (Sincronoscopio)

3.3.13 1. Pruebas de acoplamiento con la función de sincronización

Condiciones

Después de finalizar todas las pruebas, se efectúa la primera sincronización bajo condiciones „reales“.

Al menos uno de los 8 grupos funcionales de sincronización debe estar configurado bajo la dirección 161 hasta 168 como disponible (ver sección 2.1.1.2). Con esto se ha efectuado una selección previa del modo operativo: Además el grupo funcional SINC utilizado debe estar activado bajo la dirección **6X01 Activar**. Con la selección del punto de sincronización se comunica al equipo qué bloque de parámetros — y por lo tanto qué juego de valores de ajuste — es válido. Si no se ha seleccionado ningún bloque de parámetros o se ha seleccionado más de uno, se bloquea el equipo automáticamente. Si se debe sincronizar redes asíncronas, se debe introducir bajo el parámetro 6120T **IP -CIERRE** el tiempo determinado anteriormente bajo la sección „Medida del tiempo propio del interruptor“.

Pasos esenciales de prueba

- Después de seleccionar el punto de sincronización, se efectúa la activación del equipo mediante la entrada de inicio.
- Observación del equipo durante la sincronización (valores de medida, LEDs, señales de aviso)
- Después de efectuar una orden de cierre se deben realizar los controles finales siguientes:
 - Señalización correcta por LED, contactos de aviso y, en caso dado, bus
 - Lectura de los buffer de avisos (avisos de servicio, avisos de falta) y control de plausibilidad
 - Lectura de la perturbografía y evaluación del cierre

A continuación se dan algunas indicaciones en relación a las condiciones de sincronización.

Redes asíncronas

El generador se excita generalmente mediante el automatismo, de acuerdo al modo operativo, aproximadamente a las condiciones de sincronismo y luego se activa el equipo de sincronización. Mediante las órdenes de posicionamiento se efectúa el reglaje fino. Si los valores de medida se encuentran dentro de los límites de ajuste, el equipo determina a partir de la variación de ángulo y la diferencia de frecuencia el punto de sincronismo más próximo. La orden de cierre se efectúa a un momento distante al punto de sincronismo que sea equivalente al tiempo de cierre del interruptor. La duración de la orden de cierre se ha ajustado bajo la dirección **6127T MIN IP**.

El equipo efectúa los controles hasta que las condiciones de cierre estén cumplidas, pero máximo por la duración de **6112 T sinc máx**

Si el reglaje fino de las órdenes de posicionamiento no es satisfactorio, se efectúa una adaptación de los parámetros de ajuste y una sincronización nueva.

Para un mejor control se recomienda observar la perturbografía de sincronización y evaluarla. Contrario a la figura 3-25, la diferencia de tensión, en caso de una sincronización bajo condiciones „reales“ después del cierre de los polos del interruptor, es igual a cero.

Redes síncronas

Si después del inicio, todas las condiciones de sincronismo están cumplidas, se producen los avisos „Sinc cond. sinc1“ y „Sinc cond. sinc2“ y después del retardo de autorización **T AUTORIZACION** se genera la orden de cierre. La duración de la orden de cierre se ha ajustado bajo la dirección **6127 T MIN IP**.

Si no se cumplen con todas las condiciones de sincronismo, el equipo continúa efectuando los controles hasta que expire el tiempo de supervisión **6112 T sinc máx**. Después, el equipo efectúa automáticamente una cancelación.

El comportamiento del equipo puede ser controlado con los valores de servicio. En caso de divergencias condicionadas por el estado de conmutación y la red, se puede efectuar en caso dado una corrección de los parámetros de ajuste.

Verificación de sincronismo

Se comprueba la interacción con la sincronización manual: El generador se sincroniza manualmente y se documenta el comportamiento mediante la perturbografía. La perturbografía es comparable con la representación en la figura 3-27. Después de la autorización y el cierre manual, se cierran los polos del interruptor después del tiempo propio de cierre. Después, todas las diferencias de las magnitudes son iguales a cero.

Seleccionando **Verif.sinc 1fás** bajo la dirección 161 hasta 168 se debe observar que esta selección tiene una asignación fija entre el grupo funcional de sincronización y los canales de tensión (ver indicaciones de ajuste para la función de sincronización). Una ayuda adicional para el control de las conexiones son los avisos „Sinc U2<U1“, „Sinc U2>U1“, y „Sinc $\alpha 2 < \alpha 1$ “, „Sinc $\alpha 2 > \alpha 1$ “ (ver „avisos espontáneos“).

Si no se cumplen con todas las condiciones de sincronismo, el equipo continúa efectuando los controles hasta que expire el tiempo de supervisión 6112 **T sinc máx.** Después, el equipo efectúa automáticamente una cancelación.

3.3.14 Establecer una perturbografía de prueba

Condición

Aparte de la posibilidad de registrar una perturbografía por arranque de protección, el 7VE61 y 7VE63 ofrece también la posibilidad de activar un registro perturbográfico por intermedio del programa de gestión DIGSI, por los interfaces serie y por entrada binaria. En el último caso se debe haber configurado la información „>Inic.perturb“ a una entrada binaria. La activación de inicio se efectúa, por ejemplo, mediante una entrada binaria cuando se conecta el objeto a proteger.

Las perturbografías de prueba de este tipo, activadas externamente (es decir, sin arranque de protección), son procesadas por el equipo como registros perturbográficos normales, es decir, se inicia para cada perturbografía un protocolo de eventos de falta bajo un número propio para crear una asignación unívoca. Por supuesto, estos listados de medida no aparecen en la memoria intermedia de avisos de perturbación en la pantalla, ya que éstos no representan faltas de la red.

Iniciar la perturbografía de prueba.

Para iniciar una perturbografía de prueba a través de DIGSI, seleccione en la parte izquierda de la ventana la función de servicio **Test**. Haga doble clic en la vista en lista sobre el registro **Perturbografía de prueba**.

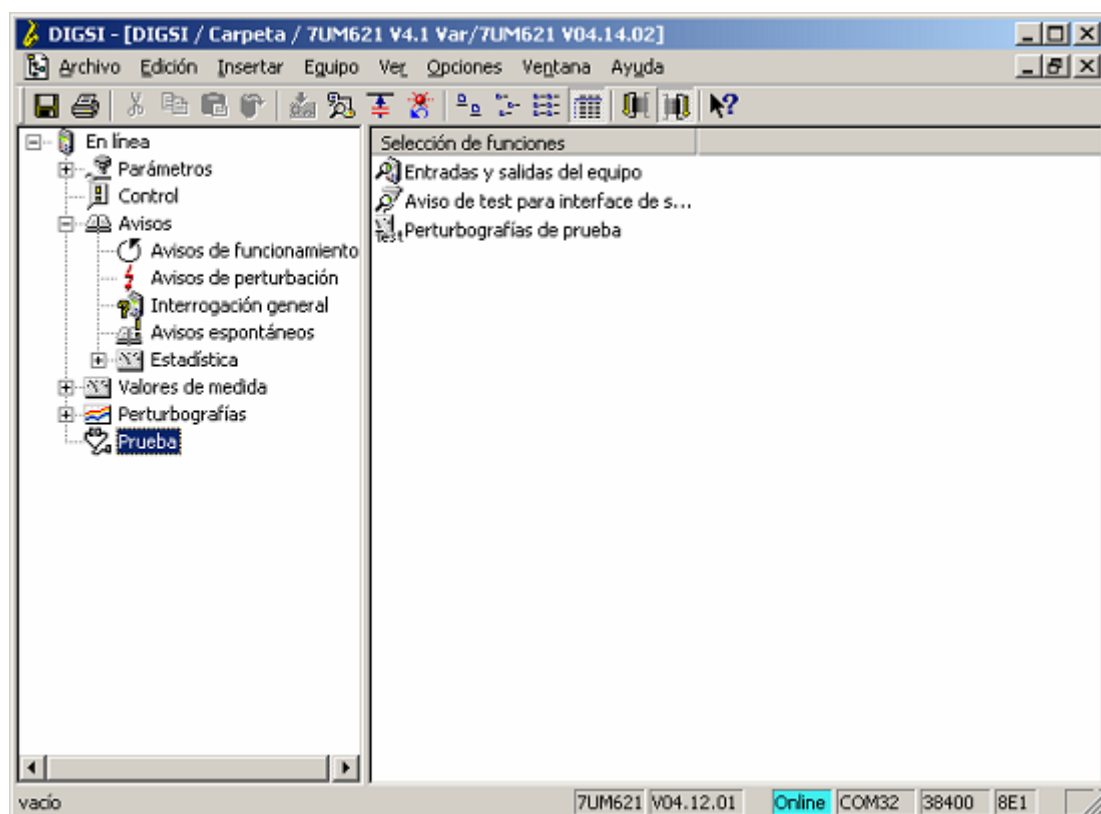


Figura 3-30 Ventana para iniciar una perturbografía de prueba en DIGSI — Ejemplo

La perturbografía de prueba se inicia inmediatamente. Durante la perturbografía se señala un aviso en el lado izquierdo de la barra de estado. Mediante segmentos de barra se da información adicional sobre el avance del proceso.

Para visualizar y evaluar la anotación se necesita uno de los programas SIGRA o ComtradeViewer.

3.4 Preparación del equipo

Apretar fuertemente los tornillos. Se deben apretar todos los tornillos de bornes — incluso los que no se utilicen.



Cuidado

Pares de apriete inadmisibles

Si no se tienen en cuenta las instrucciones siguientes pueden ocasionarse daños personales menores o daños materiales.

¡Los pares de apriete admisibles no deben ser sobrepasados, ya que se pueden dañar las roscas y las cámaras de los bornes!

Los valores de ajuste deben ser comprobados otra vez si es que han sido modificados durante las pruebas. Especialmente se debe controlar si todas las funciones de protección, mando y adicionales están correctamente ajustadas en los parámetros de configuración (sección 2.1.1 Capacidad de funciones) y si todas las funciones deseadas están conectadas (**Activar**). Asegurarse de que en el PC quede registrada una copia de los valores de ajuste.

El reloj interno debe ser controlado y en caso dado ajustado o sincronizado, si es que no es sincronizado automáticamente. Las instrucciones correspondientes se encuentran en la descripción del sistema SIPROTEC 4.

Los buffers de avisos se borran bajo **MENÚ PRINCIPAL** → **Avisos** → **Borrar/Paramet** para que éstos contengan posteriormente sólo informaciones relativas a sucesos y estados reales (ver también la descripción de sistema SIPROTEC 4). En la misma selección se establecen los contadores de la estadística de conexiones a los valores iniciales (ver también la descripción de sistema SIPROTEC 4).

Los contadores de los valores de medida (por ejemplo, contadores de horas de servicio) se resetean bajo **Menú principal** → **Valores de medida** → **Resetear** (ver también la descripción del sistema SIPROTEC 4).

Se pulsa la tecla Esc (en caso dado varias veces), para regresar al cuadro básico. En la pantalla aparece el cuadro básico (por ejemplo la señalización de valores de medida).

La señalización en el frontal del equipo se borra pulsando la tecla LED para que ahora sólo se señalicen informaciones sobre eventos y estados reales. Con esto se hace una reposición de los relés de salida eventualmente memorizados. Durante la activación de la tecla LED brillan las señales luminosas configuradas en la parte frontal, de manera que con esto se puede efectuar un test de LEDs. Si los LEDs señalizan estados correspondientes al momento actual, éstos quedaran naturalmente activados.

El LED verde „RUN“ debe estar iluminado, mientras que el LED rojo „ERROR“ debe estar apagado.

Si existe un interruptor de prueba, éste debe estar puesto en la posición de funcionamiento.

El equipo ahora está en condiciones de funcionamiento.



Datos Técnicos

4

En este capítulo, se indican los datos técnicos del equipo SIPROTEC 4 7VE61 y 7VE63 y sus funciones individuales, como también los valores límites que en ningún caso deben ser sobrepasados. A continuación a los datos eléctricos y funcionales en relación a la capacidad funcional máxima, se indican los datos mecánicos y las dimensiones.

4.1	Datos Generales del Equipo	208
4.2	Función de sincronización	219
4.3	Órdenes de posicionamiento para la sincronización	221
4.4	Protección de subtenensión	222
4.5	Protección de sobretensión	223
4.6	Protección de frecuencia	224
4.7	Protección variación de frecuencia (df/dt)	225
4.8	Salto vectorial	226
4.9	Supervisión del valor umbral	227
4.10	Acoplamiento de disparos externos por entradas binarias	228
4.11	Funciones definidas por el usuario (CFC)	229
4.12	Funciones adicionales	233
4.13	Dimensiones	236

4.1 Datos Generales del Equipo

4.1.1 Entradas/Salidas analógicas

Entradas de tensión

Frecuencia Nominal	f_N	50 Hz o 60 Hz (ajustable) 16,7 Hz en la versión 7VE6***-****-***1
Tensión nominal secundaria		80 V a 125 V
Rango de medida		0 V a 200 V
Consumo	con 100 V	aprox. 0,3 VA
Capacidad de sobrecarga en la conducción de tensión		
– térmica (efectiva)		230 V permanente

Salida analógica (para valores de servicio)

Rango nominal	0 a 20 mA– ó 4 a 20 mA–
Área de trabajo	0 a 22,5 mA– ó 4 a 22,5 mA–
Conexión en carcasa de montaje empotrado	en el lado posterior, posición de montaje „B“ o/y „D“, Enchufe D-SUB de 9-polos
Conexión en carcasa para montaje superficial	en la carcasa plana en el lado inferior de la carcasa o/y en el lado superior de la carcasa
Carga máx.	350 Ω

4.1.2 Tensión auxiliar

Tensión continua

Alimentación mediante rectificador integrado		
Tensión auxiliar continua nominal U_{H-}	24/48 V–	60/110/125 V–
alcance de tensiones permitido	19 hasta 58 V–	48 hasta 150 V–
Tensión auxiliar continua nominal U_{H-}	110/125/220/250 V–	
alcance de tensiones permitido	88 hasta 300 V–	
Tensión alterna superpuesta, Cresta–cresta, IEC 60 255–11	$\leq 15\%$ de la tensión auxiliar	
Consumo de potencia	sin arranque	con arranque
7VE61	aprox. 5 W	aprox. 9,5 W
7VE63	aprox. 5,5 W	aprox. 14 W
Tiempo de retención por pérdida de tensión o cortocircuito (no en estado de arranque)	≥ 50 ms para $U \geq 48$ V– ($U_{H,N} = 24/48$ V)	
	≥ 50 ms para $U \geq 110$ V– ($U_{H,N} = 60..125$ V)	
	≥ 20 ms para $U \geq 24$ V– ($U_{H,N} = 24/48$ V)	
	≥ 20 ms para $U \geq 60$ V– ($U_{H,N} = 60..125$ V)	

Tensión alterna

Alimentación mediante rectificador integrado		
Tensión auxiliar alterna nominal $U_{H\sim}$	115 a 230 V~ (50/60 Hz)	
Rango de tensión admisible	92 a 276 V~	
Consumo de potencia	sin arranque	con arranque
7VE61	aprox. 9 VA	aprox. 21 VA
7VE63	aprox. 12 VA	aprox. 25 VA
Tiempo de retención por pérdida de tensión o cortocircuito (no en estado de arranque)	≥ 200 ms	

4.1.3 Entradas y salidas binarias

Entradas binarias

Variante	Número	
7VE61**–	6 (configurables)	
7VE63**–	14 (configurables)	
Rango de tensión nominal	24 V– a 250 V–, bipolar	
Consumo de intensidad, con arranque	aprox. 1,8 mA, independiente de la tensión de accionamiento	
Umbrales de reacción garantizados	conmutables mediante puentes	
para tensiones nominales	24/48/ 60/110/125 V–	$U_{high} \geq 19\text{ V–}$ $U_{low} \leq 10\text{ V–}$
para tensiones nominales	110/125/ 220/250 V– y 115/230 V~	$U_{high} \geq 88\text{ V–}$ $U_{low} \leq 44\text{ V–}$
para tensiones nominales	220/250 V–	$U_{high} \geq 176\text{ V–}$ $U_{low} \leq 88\text{ V–}$
Tensión máxima admisible	300 V–	
Supresión de impulsos de entrada	Capacidad de acoplamiento de 220 nF para 220 V, con un tiempo de recuperación > 60 ms	

Relés de salida

Relés de aviso/mando		
Número:	7VE61**–	9 (cada 1 como contacto de cierre, de éstos opcionalmente 1 con contacto de apertura) + 1 contacto vivo (opcionalmente como contacto de apertura o de cierre)
	7VE63**–	17 (cada 1 como contacto de cierre, de éstos opcionalmente 2 como contacto de apertura) + 1 contacto vivo (opcionalmente como contacto de apertura o de cierre)

Capacidad de conmutación	CERRADO	1000 W/VA
	ABIERTO	30 VA 40 W óhmico 25 W con $L/R \leq 50$ ms
Tensión de conexión	250 V	
Intensidad admisible por contacto (permanente)	5 A	
Intensidad admisible por contacto (conexión y retención)	30 A por 0,5 s (contacto de cierre)	
Intensidad total admisible para contactos de potencial común	5 A permanente 30 A $\leq 0,5$ s	

4.1.4 Interfaces de comunicación

Interface de operación

Conexión	en el lado frontal, sin separación galvánica, RS232 Enchufe DSUB de 9 polos para la conexión de un ordenador
Operaciones de servicio	con DIGSI
Velocidad de transmisión de datos	mín. 4 800 Bd, hasta 115 200 Bd; Por defecto: 38 400 Bd; Paridad: 8E1
Distancia de transmisión máxima	15 m

Interface de servicio/de módem

	Conexión	Interface sin tensión para la transferencia de datos
	Operaciones de servicio	con DIGSI
	Velocidad de transmisión de datos	mín. 4 800 Bd, hasta 115 200 Bd; Por defecto: 38 400 Bd; Paridad: 8E1
RS232/RS485		RS232/RS485 según la variante de pedido
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „C“, Enchufe DSUB de 9 polos
	Carcasa para montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa cable de datos apantallado
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
RS232		
	Distancia de transmisión máxima	15 m
RS485		
	Distancia de transmisión máxima	1.000 m

Interface de sistema

IEC 60870-5-103		
	RS232/RS485 según la variante de pedido	Interface con separación galvánica para la transmisión de datos a una unidad central
RS232		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“, Enchufe DSUB de 9 polos
	en carcasa de montaje superficial	en carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	mín. 4 800 Bd, máx. 115.200 Bd Posición por entrega 38 400 Bd
	Distancia de transmisión máxima	15 m
RS485		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“, Enchufe DSUB de 9 polos
	en carcasa de montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	mín. 4 800 Bd, máx. 115.200 Bd Posición por entrega 38 400 Bd
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.000 m
Conductor de fibra óptica		
	Tipo de conector de fibra óptica	Conector ST
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Longitud de onda	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Categoría de láser 1 según EN 60825-1/-2	con fibra de vidrio 50/125 μm o bien con fibra de vidrio 62,5/125 μm
	Atenuación de tramo admisible	máx. 8 dB, con fibra de vidrio de 62,5/125 μm
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.500 m
	Posición de reposo de la señal	parametrizable; configuración de suministro "Luz apagada"

Profibus RS485 (DP)		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	en carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 12 MBd
	Distancia de transmisión máxima	1.000 m con $\leq 93,75$ kBd 500 m con $\leq 187,5$ kBd 200 m con $\leq 1,5$ MBd 100 m con ≤ 12 MBd
DNP 3.0 RS485		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“, Enchufe DSUB de 9 polos
	en carcasa de montaje superficial	en carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 19 200 Bd
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.000 m
MODBUS RS485		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“, Enchufe DSUB de 9 polos
	en carcasa de montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 19 200 Bd
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.000 m
Profibus fibra óptica (DP)		
	Tipo de conector de fibra óptica	Conector ST de anillo simple/doble, según el pedido con FMS; con DP sólo disponible con anillo doble
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	Por favor utilice una versión con Profibus RS485 en carcasa plana y un convertidor eléctrico/óptico separado.
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 1,5 MBd
	Recomendado	> 500 kBd
	Longitud de onda	$\lambda = 820$ nm
	Categoría de láser 1 según EN 60825-1/-2	con fibra de vidrio 50/125 μm o bien con fibra de vidrio 62,5/125 μm
	Atenuación de tramo admisible	max. 8 dB, con fibra de vidrio de 62,5/125 μm
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.500 m

DNP 3.0 CONDUCTOR DE FIBRA ÓPTICA		
	Tipo de conector de fibra óptica	Conector ST transmisor/receptor
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	Por favor utilice una versión con DNP 3.0 RS485 en carcasa plana y un convertidor eléctrico/óptico separado.
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 19 200 Bd
	Longitud de onda	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Categoría de láser 1 según EN 60825-1/-2	con fibra de vidrio 50/125 μm o bien con fibra de vidrio 62,5/125 μm
	Atenuación de tramo admisible	max. 8 dB, con fibra de vidrio de 62,5/125 μm
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.500 m
MODBUS FO		
	Tipo de conector de fibra óptica	Conector ST transmisor/receptor
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	Por favor utilice una versión con MODBUS RS485 en carcasa plana y un convertidor eléctrico/óptico separado.
	Velocidad de transmisión de datos	hasta 19 200 Bd
	Longitud de onda	$\lambda = 820 \text{ nm}$
	Categoría de láser 1 según EN 60825-1/-2	con fibra de vidrio 50/125 μm o bien con fibra de vidrio 62,5/125 μm
	Atenuación de tramo admisible	max. 8 dB, con fibra de vidrio de 62,5/125 μm
	Distancia de transmisión máxima	máx. 1.500 m
Módulo de salida analógica (eléctrico)	2 puertos con 0 mA a 20 mA	
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	en el lado posterior, posición de montaje „B“ y „D“, Enchufe DSUB de 9 polos
	en carcasa de montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba	500 V; 50 Hz
Ethernet eléctrico (EN100) para IEC 61850 y DIGSI		
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“ 2 x RJ45 enchufe 100BaseT según IEEE802.3
	en carcasa de montaje superficial	en la carcasa plana en la parte inferior de la carcasa
	Tensión de prueba (en relación al conector)	500 V; 50 Hz
	Velocidad de transmisión de datos	100 MBit/s
	Distancia de transmisión máxima	20 m

Ethernet óptico (EN100) para IEC 61850 y DIGSI		
	Tipo de conector de fibra óptica	LC Dúplex
	Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „B“
	en carcasa de montaje superficial	no suministrable
	Longitud de onda	$\lambda = 1350 \text{ nm}$
	Velocidad de transmisión de datos	100 MBit/s
	Categoría de láser 1 según EN 60825-1/-2	con fibra de vidrio 50/125 μm o bien con fibra de vidrio 62,5/125 μm
	Atenuación de tramo admisible	máx. 5 dB, con fibra de vidrio de 62,5/125 μm
	Distancia de transmisión máxima	máx. 800 m

Interface para sincronización de tiempo

Sincronización de tiempo	DCF 77/ Señal IRIG B (Formato de telegrama IRIG-B000)
Conexión en carcasa de montaje empotrado	lado posterior, posición de montaje „A“; Enchufe DSUB de 9 polos
en carcasa de montaje superficial	con regleta doble de bornes en la parte inferior de la carcasa
Tensión nominal de señal	opcional 5 V, 12 V ó 24 V
Tensión de prueba	500 V; 50 Hz

Nivel de señal y carga			
	Tensión nominal de la señal de entrada		
	5 V	12 V	24 V
$U_{I\text{High}}$	6,0 V	15,8 V	31 V
$U_{I\text{Low}}$	1,0 V para $I_{I\text{Low}} = 0,25 \text{ mA}$	1,4 V para $I_{I\text{Low}} = 0,25 \text{ mA}$	1,9 V para $I_{I\text{Low}} = 0,25 \text{ mA}$
$I_{I\text{High}}$	4,5 mA a 9,4 mA	4,5 mA a 9,3 mA	4,5 mA a 8,7 mA
R_I	890 Ω con $U_I = 4 \text{ V}$	1930 Ω con $U_I = 8,7 \text{ V}$	3780 Ω con $U_I = 17 \text{ V}$
	640 Ω con $U_I = 6 \text{ V}$	1700 Ω con $U_I = 15,8 \text{ V}$	3560 Ω con $U_I = 31 \text{ V}$

4.1.5 Pruebas eléctricas

Reglamentos

Normas:	IEC 60 255 (normas de producto) IEEE Std C37.90.0/.1 VDE 0435 ver otras normas en pruebas individuales

Prueba de aislamiento

Normas:	IEC 60 255-5 e IEC 60 870-2-1
Prueba de tensión (test rutinario) entradas de medida de intensidad, entradas de medida de tensión, salidas de relé	2,5 kV (ef.), 50 Hz
Prueba de tensión (Prueba individual) Tensión auxiliar y entradas binarias	3,5 kV-
Prueba con impulsos de tensión (test rutinario) solamente interfaces de comunicación y sincronización de tiempo con separación galvánica o salidas analógicas (Puerto A -D)	500 V (ef.), 50 Hz
Prueba con impulsos de tensión (prueba de tipo) todos los circuitos, excepto los interfaces de comunicación y sincronización de tiempo, entradas analógicas Clase III	5 kV (amplitud); 1,2/50 μ s; 0,5 J; 3 impulsos positivo y 3 impulsos negativos en intervalos de 1 s

Pruebas CEM, resistencia a las interferencias (pruebas de tipo)

Normas:		IEC 60 255-6 y -22, (normas de producto) EN 61000-6-2 (norma técnica básica) VDE 0435 Parte 301 DIN VDE 0435-110
Prueba de alta frecuencia IEC 60255-22-1, Clase III y VDE 0435 Parte 303, Clase III		2,5 kV (amplitud); 1 MHz; τ = 15 μ s; 400 impulsos por s; duración de prueba 2 s; R_i = 200 Ω
Descarga electrostática IEC 60 55-22-2, Clase IV e IEC 61000-4-2, clase IV		8 kV descargas de contacto; 15 kV descargas por aire; ambas polaridades; 150 pF; R_i = 330 Ω
Irradiación con campo de alta frecuencia, barrido de frecuencias IEC 60255-22-3, Clase III IEC 61000-4-3, Clase III		10 V/m; 80 MHz hasta 1.000 MHz; 10 V/m; 800 MHz hasta 960 MHz; 20 V/m; 1,4 GHz hasta 2,0 GHz; 80 % AM; 1 kHz
Irradiación con campo de alta frecuencia, frecuencias individuales IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3, Modulación de amplitud		Clase III: 10 V/m 80/160/450/900 MHz 80 % AM 1 kHz; duración de cierre > 10 s
Perturbaciones transitorias rápidas / Burst IEC 60255-22-4 e IEC 61000-4-4, Clase IV		4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; duración de Burst = 15 ms; ciclo de repetición 300 ms; ambas polaridades; R_i = 50 Ω ; duración de prueba 1 min
Impulsos de tensión de alta energía (SURGE), IEC 61000-4-5 Clase de instalación 3		Impulsos: 1,2/50 μ s
	Tensión auxiliar	Modo común: 2 kV; 12 Ω ; 9 μ F modo dif:1 kV; 2 Ω ; 18 μ F
	Entradas de medida, entradas binarias y salidas del relé	Modo común: 2 kV; 42 Ω ; 0,5 μ F modo dif: 1 kV; 42 Ω ; 0,5 μ F
Perturbación de alta frecuencia conducida, modulación de amplitud IEC 61000-4-6, Clase III		10 V; 150 kHz hasta 80 MHz; 80 % AM; 1 kHz
Frecuencia de campo magnético IEC 61000-4-8, Clase IV IEC 60255-6		30 A/m permanente; 300 A/m durante 3 s; 50 Hz 0,5 mT; 50 Hz
Resistencia a perturbaciones oscilantes IEEE Std C37.900,1		2,5 kV (amplitud); 1 MHz; τ = 15 μ s; 400 impulsos por s; duración de prueba 2 s; R_i = 200 Ω

4.1 Datos Generales del Equipo

Resistencia a perturbaciones transitorias rápidas IEEE Std C37.900,1	4 kV; 5/50 ns; 5 kHz; duración de Burst = 15 ms; ciclo de repetición 300 ms; ambas polaridades; $R_i = 50 \Omega$; duración de prueba 1 min
Irradiación de interferencia electromagnética IEEE Std C37.90.2	35 V/m; 25 MHz hasta 1000 MHz
Ondas atenuadas IEC 60694, IEC 61000-4-12	2,5 kV (valor cresta), polaridad alternante 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz y 50 MHz, $R_i = 200 \Omega$

Pruebas CEM relativas a la emisión de interferencias (prueba de tipo)

Norma:	EN 61000-6-3 (norma técnica básica)
Tensión de perturbaciones de radio en líneas, sólo tensión auxiliar IEC-CISPR 22	150 kHz a 30 MHz Clase de valor límite B
Intensidad de campo con perturbación de radio IEC-CISPR 11	30 MHz hasta 1000 MHz Clase de valor límite A

4.1.6 Pruebas mecánicas

Esfuerzos mecánicos por oscilaciones y choque en aplicación estacionaria

Normas:	IEC 60255-21 y IEC 60068
Oscilación IEC 60255-21-1, clase 2 IEC 60068-2-6	senoidal 10 Hz hasta 60 Hz: $\pm 0,075$ mm de amplitud; 150 Hz hasta 35 Hz: 1g de aceleración Barrido de frecuencia 1 octava/mín, 20 ciclos en 3 ejes ortogonales entre sí
Choque IEC 60255-21-2, clase 1 IEC 60068-2-27	semisenoidal Aceleración 5 g, duración 11 ms, 3 choques en ambas direcciones de los 3 ejes
Vibración sísmica IEC 60255-21-3, clase 1 IEC 60068-3-3	senoidal 1 Hz hasta 8 Hz: $\pm 3,5$ mm amplitud (eje horizontal) 1 Hz hasta 8 Hz: $\pm 1,5$ mm amplitud (eje vertical) 8 Hz hasta 35 Hz: 1 g de aceleración (eje horizontal) 8 Hz a 35 Hz: 0,5 g de aceleración (eje vertical) Barrido de frecuencia 1 octava/mín 1 ciclo en 3 ejes ortogonales entre sí

Pruebas de vibración y choque durante el transporte

Normas:	IEC 60255-21 y IEC 60068
Oscilación IEC 60255-21-1, clase 2 IEC 60068-2-6	senoidal 5 Hz a 8 Hz: $\pm 7,5$ mm de amplitud; 8 Hz a 15 Hz: 2 g de aceleración Barrido de frecuencia 1 octava/mín 20 ciclos en 3 ejes ortogonales entre sí
Choque IEC 60255-21-2, clase 1 IEC 60068-2-27	semisenoidal Aceleración 15 g, duración 11 ms, 3 choques en ambas direcciones de los 3 ejes
Choques permanente IEC 60255-21-2, clase 1 IEC 60068-2-29	semisenoidal Aceleración 10 g, duración 16 ms, 1000 choques en ambas direcciones de los 3 ejes

4.1.7 Condiciones climáticas

Temperaturas

Normas:	IEC 60255-6
Homologación (según IEC 60068-2-1 y -2, prueba Bd durante 16 h)	-25 a +85
temporalmente admisible en servicio (duración de prueba 96 h)	-20°C a +70°C (legibilidad de la pantalla posiblemente afectada a partir de +55°C)
recomendado para régimen permanente (según IEC 60255-6)	-5 a +55
Límites de temperatura para almacenamiento	-25 a +55
Límites de temperatura durante el transporte	-25 a +70
¡Almacenamiento y transporte con embalaje estándar de fábrica!	
Temperatura límite para funcionamiento normal (sin relés excitados)	-20 a +70
Temperatura límite en plena carga permanente (magnitudes de entrada/salida máximas permanentes admitidas)	-5 °C a +55 °C para 7VE61 -5 °C a +40 °C para 7VE63

Humedad

Condiciones de humedad admisible	promedio anual $\leq 75\%$ de humedad relativa; en 56 días del año hasta un 93% de humedad relativa; condensación no admisible durante el funcionamiento!
Se recomienda colocar los equipos de tal manera que no queden expuestos directamente a la radiación solar ni a cambios de temperatura extremos, en los que podría producirse condensación.	

4.1.8 Condiciones de aplicación

El relé de protección está diseñado para la aplicación en zonas industriales, es decir, para ser instalado en lugares usuales y adecuados para la instalación de relés, de manera que se pueda asegurar la compatibilidad electromagnética (CEM) apropiada. Además se recomienda: • Los contactores y relés, que operan en el mismo armario o en el mismo panel junto con los relés digitales, deben disponer de elementos adecuados para compensación eléctrica. • En las subestaciones a partir de 110 kV se deben utilizar conductores apantallados externos, dimensionados para el valor de la intensidad y con contacto a tierra en los dos extremos. Para instalaciones de media tensión, generalmente, no se necesitan medidas especiales. • No está permitido enchufar o desenchufar los módulos bajo tensión. Los módulos desmontados están expuestos a las influencias electrostáticas; En el manejo se deben tener en cuenta las normas standard para los componentes sensibles ante influencias electroestáticas (para Elementos en Peligro por influencias Electroestáticas). Si los módulos están enchufados, no existe ningún peligro.

4.1.9 Diseños constructivos

Carcasa	7XP20
Dimensiones	ver dimensiones, sección 4.13

Peso (mase) aprox.	
en carcasa de montaje empotrado	
7VE61** (tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$)	aprox. 5,2 kg
7VE63** (tamaño de carcasa $\frac{1}{2}$)	aprox. 7,0 kg
en carcasa de montaje superficial	
7VE61** (tamaño de carcasa $\frac{1}{3}$)	aprox. 9,2 kg
7VE63** (tamaño de carcasa $\frac{1}{2}$)	aprox. 12 kg

Modo de protección según IEC 60 529	
para componentes en carcasa de montaje superficial	IP 51
en carcasa de montaje empotrado	
	adelante
	atrás
	IP 51
	IP 50
para la protección de personas	IP 2x con tapa cerrada

4.2 Función de sincronización

Modos de funcionamiento

Verificación de sincronismo	Control de sincronismo
	Línea sin tensión - Barra bajo tensión
	Barra sin tensión - Línea bajo tensión
	Línea y barra sin tensión
	Cierre directo
	o una combinación de éstos
Acoplamiento de redes síncronas	Cierre con igualdad de frecuencias
Acoplamiento de redes asíncronas	Cierre bajo condiciones de red asíncronas considerando el tiempo propio del interruptor

Tensiones

Límite superior de tensión $U_{\text{máx}}$	20 V a 140 V	Escalones 1 V
Límite inferior de tensión $U_{\text{mín}}$	20 V a 125 V	Escalones 1 V
U1, U2 ($U<$, para estado sin tensión)	1 V a 60 V	Escalones 1 V
U1, U2 ($U>$, para estado con tensión)	20 V a 140 V	Escalones 1 V
Tolerancias	1 % del valor de arranque ó 0,5 V	
Relación de reposición	aprox. 0,9 ($U>$) ó 1,1 ($U<$)	

Medida de ΔU

Diferencia de valores absolutos ΔU	0,0 V a 40,0 V	Escalones 0,1 V
Tolerancia	máx. 0,5 V; típica 0,2 V	
Relación de reposición	aprox. 1,05	

Adaptación

Corrección angular del grupo vectorial	0° a 359°	Escalones 1°
Adaptación del transformador de tensión U1/U2	0,50 a 2,00	Escalones 0,01

Condiciones de red síncronas

Medida $\Delta\alpha$	2° a 80°	Escalones 1°
Tolerancia	0,5° con frecuencia nominal y pequeña diferencia de frecuencia	
Diferencia de reposición del ángulo de fase	1°	
Medida Δf	0,00 Hz a 2,00 Hz	Escalones 0,01 Hz
Tolerancia	10 mHz	
Diferencia de reposición de frecuencia	20 mHz	
Retardo de la autorización	0,00 s a 60,00 s	Escalones 0,01 s

Condiciones de red asíncronas

Medida Δf	0,00 Hz a 2,00 Hz	Escalones 0,01 Hz
Tolerancia	10 mHz	
Error angular máximo	3° para $\Delta f \leq 1$ Hz para $f_N = 50/60$ Hz	
	3° para $\Delta f \leq 0,3$ Hz para $f_N = 16,7$ Hz	
	5° para $\Delta f \geq 1$ Hz para $f_N = 50/60$ Hz	
	5° para $\Delta f \geq 0,3$ Hz para $f_N = 16,7$ Hz	
Umbral de cambio síncrono/asíncrono	0,01 Hz a 0,04 Hz	
Tolerancia	5 mHz	
Tiempo propio del interruptor	10 ms a 1000 ms	Escalones 1 ms

Tiempos

Tiempo mínimo de medida con grupo funcional ya seleccionado	aprox. 10 ms para $f_N = 50/60$ Hz aprox. 30 ms para $f_N = 16,7$ Hz	
Tiempo mínimo de medida sin haber seleccionado anteriormente el grupo funcional	aprox. 80 ms para $f_N = 50/60$ Hz aprox. 240 ms para $f_N = 16,7$ Hz	
Transcurso máximo de tiempo después del inicio	0,01 s a 1200,00 s; ∞	Escalones 0,01 s
Tiempo de cierre del interruptor	10 ms a 1000 ms; ∞	Escalones 1 ms
Duración mínima de la orden de cierre	0,01 s a 10,00 s	Escalones 0,01 s
Tiempo de supervisión de tensiones	0,0 s a 60,0 s	Escalones 0,1 s
Tolerancia en todos los tiempos	1 % del valor de ajuste, o bien, 10 ms	

Consideración de las tomas del transformador

Número de toma con tensión nominal secundaria	-62 a 62	Escalones 1
Diferencia porcentual entre 2 tomas	0,00 % a 20,00 %	Escalones 0,01 %

4.3 Órdenes de posicionamiento para la sincronización

Posicionamiento de frecuencia

Impulso mínimo de posicionamiento	10 ms a 1000 ms	Escalones 1 ms
Impulso máximo de posicionamiento	0,00 s a 32,00 s; ∞	Escalones 0,01 s
Variación de frecuencia del regulador	0,05 Hz/s a 5,00 Hz/s	Escalones 0,01 Hz/s
Tiempo de compensación del regulador	0,00 s a 32,00 s	Escalones 0,01 s
Valor de consigna para el posicionamiento de frecuencia	-1,00 Hz a +1,00 Hz	Escalones 0,01 Hz
Impulso de empuje	Conectado/desconectado:	
Variación de frecuencia para impulso de empuje	0,01 Hz/s a 0,10 Hz/s	Escalones 0,01 Hz/s
Tiempo de espera para impulso de empuje	0,2 s a 1000,0 s	Escalones 0,1 s

Posicionamiento de tensión

Impulso mínimo de posicionamiento	10 ms a 1000 ms	Escalones 1 ms
Impulso máximo de posicionamiento	1,00 s a 32,00 s; ∞	Escalones 0,01 s
Variación de tensión del regulador	0,1 V/s a 50,0 V/s	Escalones 0,1 V/s
Tiempo de compensación del regulador	0,00 s a 32,00 s	Escalones 0,01 s
Factor de alisamiento para la tensión	1 a 10	Escalones 1
Sobreexcitación máxima admisible $(U/U_N)/(f/f_N)$	1,00 a 1,40	Escalones 0,01

Tolerancias

Impulso mínimo de posicionamiento	10 ms
Impulsos de posicionamiento/Tiempos de posicionamiento	5 % $\pm$ 30 ms
otros tiempos	1 % ó 10 ms

4.4 Protección de subtensión

Rango de ajuste/escalones

Magnitud de medida	Onda fundamental de una de las tensiones conectadas a las entradas de medida (seleccionable)	
Umbrales de arranque $U<$, $U<<$	10,0 V a 125,0 V	Escalones 0,1 V
Relación de reposición RR $U<$, $U<<$	1,01 a 1,20	Escalones 0,01
Temporizaciones T $U<$, T $U<<$	0,00 s a 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s
Los tiempos ajustados sólo son temporizaciones.		

Tiempos de respuesta

Tiempos de arranque/Tiempos de reposición	aprox. 55 ms para $f_N = 50$ Hz aprox. 48 ms para $f_N = 60$ Hz aprox. 145 ms para $f_N = 16,7$ Hz

Tolerancias

Arranques de tensión $U<$, $U<<$	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Temporizaciones T	1 % del valor de ajuste ó 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	$\leq 1 \%$
Temperatura en la rango $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	$\leq 0,5 \%/10 \text{ K}$
Frecuencia en el rango $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	$\leq 1 \%$
Armónicos –hasta 10 % del 3er armónico –hasta 10 % del 5to armónico	$\leq 1 \%$ $\leq 1 \%$

4.5 Protección de sobretensión

Rango de ajuste/escalones

Magnitud de medida	Onda fundamental de una de las tensiones conectadas a las entradas de medida (seleccionable)	
Umbral de arranque $U>$, $U>>$	30,0 V a 200,0 V	Escalones 0,1 V
Relación de reposición RR $U>$, $U>>$	0,90 a 0,99	Escalones 0,01
Temporizaciones T $U>$, T $U>>$	0,00 s a 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s
Los tiempos ajustados sólo son temporizaciones.		

Tiempos de respuesta

Tiempos de arranque/Tiempos de reposición	aprox. 55 ms para $f_N = 50$ Hz aprox. 48 ms para $f_N = 60$ Hz aprox. 145 ms para $f_N = 16,7$ Hz

Tolerancias

Arranques de tensión $U<$, $U<<$	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Temporizaciones T	1 % del valor de ajuste ó 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	$\leq 1 \%$
Temperatura en la rango $-5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$	$\leq 0,5 \%/10 \text{ K}$
Frecuencia en el rango $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	$\leq 1 \%$
Armónicos –hasta 10 % del 3er armónico –hasta 10 % del 5to armónico	$\leq 1 \%$ $\leq 1 \%$

4.6 Protección de frecuencia

Rango de ajuste/escalones

Número de escalones de frecuencia	4; ajustable para $f >$ o $f <$	
Valores de reposición $f >$ o $f <$	40,00 Hz a 65,00 Hz para $f_N = 50/60$ Hz	Escalones 0,01 Hz
	12,00 Hz a 20,00 Hz para $f_N = 16,7$ Hz	
Tiempos de retardo T f1 T f2 hasta T f4	0,00 s a 600,00 s 0,00 s a 100,00 s	Escalones 0,01 s Escalones 0,01 s
Bloqueo por subtenensión	10,0 V a 125,0 V y 0 V (ningún bloqueo)	Escalones 0,1 V
Los tiempos ajustados sólo son temporizaciones.		

Tiempos

	$f_N = 50/60$ Hz	$f_N = 16,7$ Hz
Tiempos de reacción $f >$, $f <$	aprox. 100 ms	aprox. 400 ms
Tiempos de reposición $f >$, $f <$	aprox. 150 ms	aprox. 450 ms

Diferencia de reposición

$\Delta f = \text{Valor de arranque} - \text{Valor de reposición} $	aprox. 20 mHz

Relación de reposición

Relación de reposición del bloqueo de subtenensión	aprox. 1,05

Tolerancias

Frecuencias $f >$, $f <$	10 mHz (para $U = U_N$, $f = f_N$) 15 mHz (para $U = U_N$, $f = f_N \pm 10 \%$)
Bloqueo por subtenensión	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Temporizaciones T($f <$, $f <$)	1 % del valor de ajuste, o bien, 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	1 %
Temperatura en el rango $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	0,5 %/10 K
Armónicos	
- hasta 10 % del 3° armónico	1 %
- hasta 10 % del 5° armónico	1 %

4.7 Protección variación de frecuencia (df/dt)

Rango de ajuste/escalones

Escalones, opcionalmente +df/dt>, -df/dt	4	
Valores de reacción df/dt	0,1 a 10 Hz/s y ∞ (inefectivo)	Escalones 0,1 Hz/s
Temporizaciones T	0,00 a 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s
Bloqueo de subtensión U_{MIN}	10,0 a 125,0 V	Escalones 0,1 V
Longitud de la ventana de medida	1 a 25 períodos	Escalones de 1 período
Diferencia de reposición $\Delta f/dt$	0,02 a 0,99 Hz/s	Escalones 0,01 Hz/s

Tiempos

Tiempos de reacción y de reposición df/dt	aprox. 200 ms a 700 ms para $f_N = 50/60$ Hz (dependiente de la frecuencia y la longitud de ventana)
	ca. 600 ms a 2100 ms para $f_N = 16,7$ Hz (dependiente de la frecuencia y la longitud de ventana)

Relación de reposición

Relación de reposición U_{MIN}	aprox. 1,05

Tolerancias

Elevación de frecuencia	
- Ventana de medida < 5	aprox. 5 % ó 0,15 Hz/s para $U > 0,5 U_N$
- Ventana de medida ≥ 5	aprox. 3 % ó 0,1 Hz/s para $U > 0,5 U_N$
Bloqueo por subtensión	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Tiempos de retardo	1 % ó 10 ms

Magnitudes de influencia a los valores de arranque

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	≤ 1 %
Temperatura en el rango $-5^\circ\text{C} \leq \Theta_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	$\leq 0,5$ %/10 K
Armónicos	
- hasta 10 % del 3° armónico	≤ 1 %
- hasta 10 % del 5° armónico	≤ 1 %

4.8 Salto vectorial

Rango de ajuste/escalones

Salto de ángulo $\Delta\varphi$	2° a 30°	Escalones 1°
Temporización $T_{\Delta\varphi}$ Tiempo de bloqueo T_{BLOQUEO}	0,00 a 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s
Tiempo de reposición T_{RESET}	0,10 hasta 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s
Tensión mínima U_{MIN}	10,0 a 125,0 V	Escalones 0,1 V
Tensión máxima U_{MAX}	10,0 a 170,0 V	Escalones 0,1 V

Tiempos

	$f_N = 50/60 \text{ Hz}$	$f_N = 16,7 \text{ Hz}$
Tiempos de reacción $\Delta\varphi$	aprox. 75 ms	aprox. 200 ms
Tiempos de reposición $\Delta\varphi$	aprox. 75 ms	aprox. 200 ms

Relación de reposición

—	—

Tolerancias

Salto angular	0,5° para $U > 0,5 U_N$
Bloqueo por subtensión	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Temporizaciones T	1 % ó 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	$\leq 1 \%$
Temperatura en la rango $-5^\circ\text{C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55^\circ\text{C}$	$\leq 0,5 \%/10 \text{ K}$
Frecuencia en el rango $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	$\leq 1 \%$
Armónicos - hasta 10 % del 3° armónico - hasta 10 % del 5° armónico	$\leq 1 \%$ $\leq 1 \%$

4.9 Supervisión del valor umbral

Rango de ajuste/escalones

Número de escalones	6 (3 de superación y 3 de disminución)	
Magnitudes de medida	U_a , U_b , U_c , U_d , U_e , U_f (seleccionable)	
Rango de ajuste	2 % a 200 %	Escalones 1 %

Tiempos

Tiempos de reacción y de reposición	aprox. 25 a 55 ms para $f_N = 50/60$ Hz
Tiempos de reposición	aprox. 70 a 145 ms para $f_N = 16,7$ Hz

Relación de reposición

Relación de reposición	0,95 ó 1 % y 1,05 ó 1 %

Tolerancias

Arranques de tensión	1 % del valor de ajuste, ó 0,5 V
Temporizaciones T	1 % del valor de ajuste ó 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	$\leq 1 \%$
Temperatura en la rango $-5 \text{ °C} \leq \Theta_{amb} \leq 55 \text{ °C}$	$\leq 0,5 \%/10 \text{ K}$
Frecuencia en el rango $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	$\leq 1 \%$
Armónicos –hasta 10 % del 3er armónico –hasta 10 % del 5to armónico	$\leq 1 \%$ $\leq 1 \%$

4.10 Acoplamiento de disparos externos por entradas binarias

Rango de ajuste/escalones

Número de los acoplamientos binarios	4	
Temporización T_{RETARDO}	0,00 s a 60,00 s ó ∞ (inefectivo)	Escalones 0,01 s

Tiempos

Tiempos de arranque	aprox. 20 ms
Tiempos de reposición	aprox. 20 ms

Tolerancias

Temporizaciones T	1 % del valor de ajuste ó 10 ms

Magnitudes influyentes

Tensión continua auxiliar en el rango $0,8 \leq U_H/U_{HN} \leq 1,15$	$\leq 1 \%$
Temperatura en la rango $-5 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{\text{amb}} \leq 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 0,5 \%/10 \text{ K}$
Frecuencia en el rango $0,95 \leq f/f_N \leq 1,05$	$\leq 1 \%$

4.11 Funciones definidas por el usuario (CFC)

Módulos funcionales y su asignación posible a los niveles de desarrollo

Módulo funcional	Explicación	Nivel de desarrollo			
		MW_BEARB	PLC1_BEARB	PLC_BEARB	SFS_BEARB
ABSVALUE	Formación de valor absoluto	X	—	—	—
ADD	Adición	X	X	X	X
AND	AND-Gatter	—	X	X	X
BOOL_TO_CO	Conversión Bool a orden	—	X	X	—
BOOL_TO_DI	Conversión Bool a aviso doble	—	X	X	X
BOOL_TO_IC	Conversión Bool a aviso simple interno	—	X	X	X
BUILD_DI	Generación de aviso doble	—	X	X	X
CMD_CHAIN	Secuencia de mando	—	X	X	—
CMD_INF	Información de orden	—	—	—	X
CONNECT	Conexión	—	X	X	X
D_FF	D-Flipflop	—	X	X	X
D_FF_MEMO	Registro de estado al producirse un reinicio	—	X	X	X
DI_TO_BOOL	Conversión aviso doble a Bool	—	X	X	X
DIV	División	X	—	—	—
DM_DECODE	Descodificar aviso doble	X	X	X	X
DYN_OR	Portal OR dinámico	X	X	X	X
LIVE_ZERO	Supervisión de Live-Zero, característica no lineal	X	—	—	—
LONG_TIMER	Timer (máx. 1193 h)	X	X	X	X
LOOP	Retorno de señal	—	X	—	—
LOWER_SETPOINT	Disminución por debajo del valor límite	X	—	—	—
MUL	Multipliación	X	—	—	—
NAND	Portal NAND	—	X	X	X
NEG	Negador	—	X	X	X
NOR	Portal NOR NOR	—	X	X	X
OR	Portal OR	—	X	X	X
RS_FF	RS-Flipflop	—	X	X	X
SQUARE_ROOT	Radicador	X	—	—	—
SR_FF	SR-Flipflop	—	X	X	X
SUB	Sustracción	X	—	—	—
TIMER	Timer universal	—	X	X	—
UPPER_SETPOINT	Sobrepaso del valor límite	X	—	—	—

Módulo funcional	Explicación	Nivel de desarrollo			
		MW_BEARB	PLC1_BEARB	PLC_BEARB	SFS_BEARB
X_OR	Portal XOR	—	X	X	X
ZERO_POINT	Supresión del punto cero	X	—	—	—

Límites generales

Denominación	Límite	Comentario
Número máximo de todos los planes CFC en todos los niveles de desarrollo	32	Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED rojo de ERROR.
Número máximo de planos CFC en un nivel de desarrollo	16	Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED de color rojo ERROR.
Número máximo de todas las entradas CFC en todos los planos	400	Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED de color rojo ERROR.
Número máximo de Flip-Flops resistentes a reset D_FF_MEMO	350	Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED de color rojo ERROR.

Límites específicos del equipo

Denominación	Límite	Comentario
Número máximo de las modificaciones simultáneas de las entradas del plano por nivel de desarrollo	165	Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED de color rojo ERROR.
Número máximo de salidas del plano por nivel de desarrollo	150	

Límites adicionales

Límites adicionales ¹⁾ para los siguientes módulos CFC			
Nivel de desarrollo	Número máximo de módulos en los niveles de desarrollo		
	TIMER ²⁾ ³⁾	TIMER_SHORT ²⁾ ³⁾	
MW_BEARB	—	—	
PLC1_BEARB	15	30	
PLC_BEARB			
SFS_BEARB	—	—	

¹⁾ Al sobrepasarse el límite se produce en el equipo un aviso de error y el equipo pasa al estado de funcionamiento Monitor. Se enciende el LED de color rojo ERROR.

²⁾ Para utilizar el número máximo de temporizadores, se debe observar la siguiente condición adicional: $(2 \cdot \text{Número TIMER} + \text{Número TIMER\_SHORT}) < 30$. TIMER y TIMER_SHORT se reparten por lo tanto dentro del marco de cumplimiento de esta desigualdad los recursos de temporizador disponibles. El LONG_TIMER no está sujeto a esta limitación.

³⁾ El valor de tiempo de los módulos TIMER y TIMER_SHORT no debe ser parametrizado con un valor menor que la resolución de tiempo del equipo de 10 ms, ya que en caso contrario los módulos no arrancan al recibir el impulso de inicio.

Número máximo de TICKS en los niveles de desarrollo

Nivel de desarrollo	Límite en TICKS ¹⁾
MW_BEARB (Elaboración de valores de medida)	10000
PLC1_BEARB (Procesamiento lento de PLC)	2000
PLC_BEARB (Procesamiento rápido PLC)	400
SFS_BEARB (Protección contra fallos de mando)	10000

¹⁾ Si la suma de TICKS de todos los módulos sobrepasa los límites mencionados, se genera en el CFC un aviso de error.

Tiempos de elaboración en TICKS para elementos simples

Elemento simple		Número de Ticks
Módulo, elementos básicos		5
a partir de la 3ª entrada adicional, para módulos genéricos, por cada entrada		1
Enlace con la barra del borde de entrada		6
Enlace con la barra del borde de salida		7
adicionalmente por cada plano		1
Aritmética	ABS_VALUE	5
	ADD	26
	SUB	26
	MUL	26
	DIV	54
	SQUARE_ROOT	83
Lógica básica	AND	5
	CONNECT	4
	DYN_OR	6
	NAND	5
	NEG	4
	NOR	5
	OR	5
	RISE_DETECT	4
Estado de información	X_OR	5
	SI_GET_STATUS	5
	CV_GET_STATUS	5
	DI_GET_STATUS	5
	MV_GET_STATUS	5
	SI_SET_STATUS	5
	DI_SET_STATUS	5
	MV_SET_STATUS	5
	ST_AND	5
	ST_OR	5
	ST_NOT	5

Elemento simple		Número de Ticks
Memoria	D_FF	5
	D_FF_MEMO	6
	RS_FF	4
	RS_FF_MEMO	4
	SR_FF	4
	SR_FF_MEMO	4
Órdenes de mando	BOOL_TO_CO	5
	BOOL_TO_IC	5
	CMD_INF	4
	CMD_INF_EXE	4
	CMD_CHAIN	34
	CMD_CANCEL	3
	LOOP	8
Convertidor de tipo	BOOL_TO_DI	5
	BUILD_DI	5
	DI_TO_BOOL	5
	DM_DECODE	8
	DINT_TO_REAL	5
	DIST_DECODE	8
	UINT_TO_REAL	5
	REAL_TO_DINT	10
	REAL_TO_UINT	10
Comparación	COMPARE	12
	LOWER_SETPOINT	5
	UPPER_SETPOINT	5
	LIVE_ZERO	5
	ZERO_POINT	5
Valor de contaje	COUNTER	6
Tiempo e impulso	TIMER	5
	TIMER_LONG	5
	TIMER_SHORT	8
	ALARM	21
	BLINK	11

4.12 Funciones adicionales

Valores de medida

Valores de servicio para tensiones	$U_a, U_b, U_c, U_d, U_e, U_f$ en V secundario
Rango	10 % a 120 % de U_N
Tolerancia	0,2 % del valor de medida, o $\pm 0,2 \text{ V} \pm 1$ dígito
Ángulo de fase	$\Delta\alpha$
Rango	-180° a $+180^\circ$
Tolerancia	$0,5^\circ$
Rango	8 $\frac{1}{2}$ posiciones (28 Bit) con protocolo VDEW 9 $\frac{1}{2}$ posiciones (31 Bit) en el equipo
Tolerancia	1 % ± 1 dígito
Valores de servicio para frecuencia	$f_1, f_2, \Delta f$ en Hz
Rango	40 Hz < f < 65 Hz para $f_N = 50/60$ Hz 12 Hz < f < 20 Hz para $f_N = 16,7$ Hz
Tolerancia	10 mHz para $U = U_N, f = f_N \pm 10 \%$

Salidas analógicas (opcional)

Número	máx. 2
Valores de medida posibles	$\Delta U; \Delta f; \Delta\alpha$ de la función de sincronización en % $ \Delta U ; \Delta f ; \Delta\alpha $ de la función de sincronización en % U1 de la función de sincronización en % U2 de la función de sincronización en % f_1 de la función de sincronización en % f_2 de la función de sincronización en %
Rango	0,0 mA a 22,5 mA o 4,0 mA a 22,5 mA
Valores límites mínimos(válido a partir de:)	0,0 mA hasta 5,0 mA (escalones 0,1 mA)
Valores límites máximos	22,0 mA (fijo)
Valor de referencia parametrizable 20 mA	10,0 % hasta 1000,0 % (escalones 0,1 %)

Supervisión estacionaria de magnitudes de medida

Sumas de tensiones	$U_1 + (-U_1) = 0$ $U_2 + (-U_2) = 0$
Secuencia de fases de tensiones	Secuencia de fases positiva/negativa

Registro de perturbografías

Memorización de avisos de las últimas 8 perturbaciones (600 avisos como máximo)

Avisos de servicio

Memorización de máximo 200 avisos; resolución de tiempo 1 ms

Asignación de tiempo

Resolución para avisos de operación	1 ms
Resolución para avisos de perturbación	1 ms
Divergencia de tiempo máx. (reloj interno)	0,01 %
Batería de respaldo	Batería de litio 3 V/1 Ah, Tipo CR 1/2 AA Aviso „Fallo batería“ si no tiene suficiente Carga de batería

Memorización de valores de perturbación

Número de registros	máx. 8 perturbografías; aseguradas con batería de respaldo, incluso con fallo de la tensión auxiliar
Valores instantáneos:	
Tiempo de memorización	en total máx. 10 s Tiempo previo y posterior así como tiempo de memorización ajustables
Intervalos para 50 Hz Intervalos para 60 Hz	1 valor instantáneo por cada 1 ms 1 valor instantáneo por cada 0,83 ms
Trazos	$U_a, U_b, U_c, U_d, U_e, U_f$ $U_d - U_a$ $U_e - U_b$ $U_f - U_e$ ΔU Δf $\Delta \alpha$
Valores eficaces:	
Tiempo de memorización	en total máx. 100 s Tiempo previo y posterior así como tiempo de memorización ajustables
Intervalos para 50 Hz Intervalos para 60 Hz	1 Valor de memorización por cada 10 ms 1 Valor de memorización por cada 8,33 ms
Trazos	$U1, U2, f1, f2, \Delta U, \Delta f$ y $\Delta \alpha$

Estadística de conexiones

Número memorizable de las desconexiones por la protección	hasta 9 posiciones decimales
Número de las conexiones	hasta 9 posiciones decimales

Contaje de horas de servicio

Criterio	
Contaje	hasta 6 posiciones decimales

Soporte de puesta en marcha

	Prueba de la secuencia de fases Valores de medida Prueba del interruptor Establecer una perturbografía de prueba

Hora

Sincronización de tiempo	DCF 77/ Señal IRIG B (Formato de telegrama IRIG-B000) Entrada binaria Comunicación
Divergencia de la sincronización de tiempo	aprox. 3 ms

Cambio del grupo de parámetros de función

Número de los grupos de ajuste disponibles	4 (grupo de parámetros A, B, C y D)
El cambio puede efectuarse por	Panel de servicio en el equipo DIGSI mediante interface operacional Protocolo vía interface de sistema Entrada binaria

4.13 Dimensiones

4.13.1 Montaje empotrado en paneles de control o armarios (tipo de carcasa $1/3$)

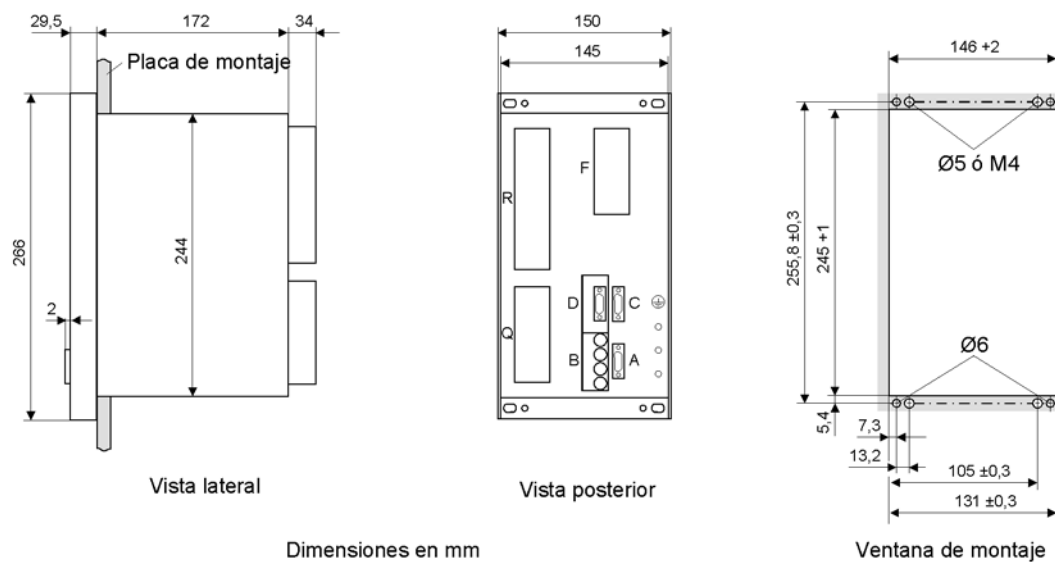


Figura 4-1 Dimensiones de un equipo para montaje empotrado en paneles de control y armarios (tamaño de carcasa $1/3$)

4.13.2 Montaje empotrado en paneles de control o armarios (tipo de carcasa $1/2$)

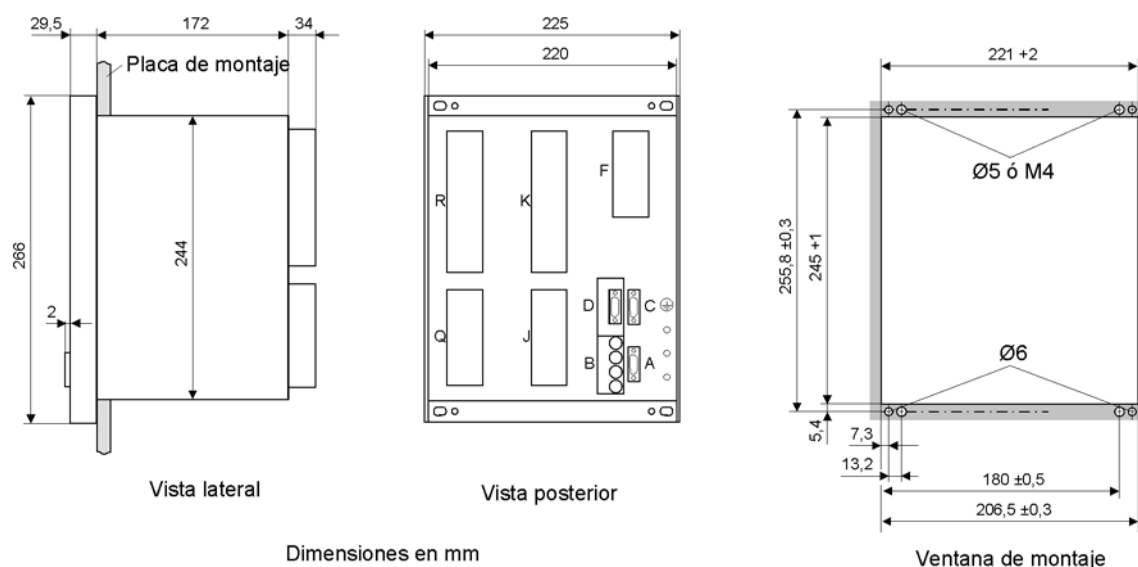


Figura 4-2 Dimensiones de un equipo para montaje empotrado en paneles de control y armarios (tamaño de carcasa $1/2$)

4.13.3 Montaje superficial en paneles de control (tipo de carcasa $1/3$)

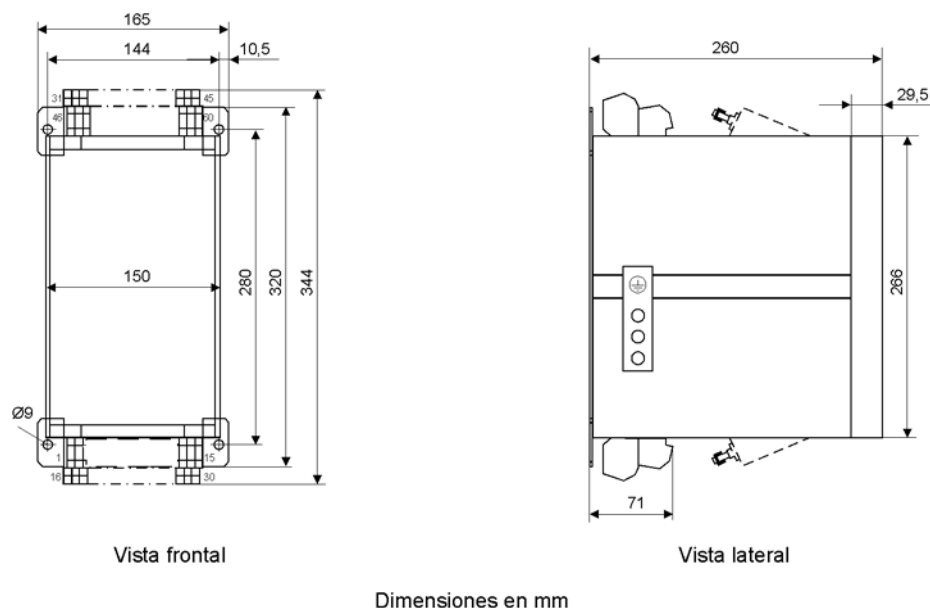


Figura 4-3 Dimensión de un equipo para montaje superficial en paneles de control (tamaño de la carcasa $1/3$)

4.13.4 Montaje superficial en paneles de control (tipo de carcasa $1/2$)

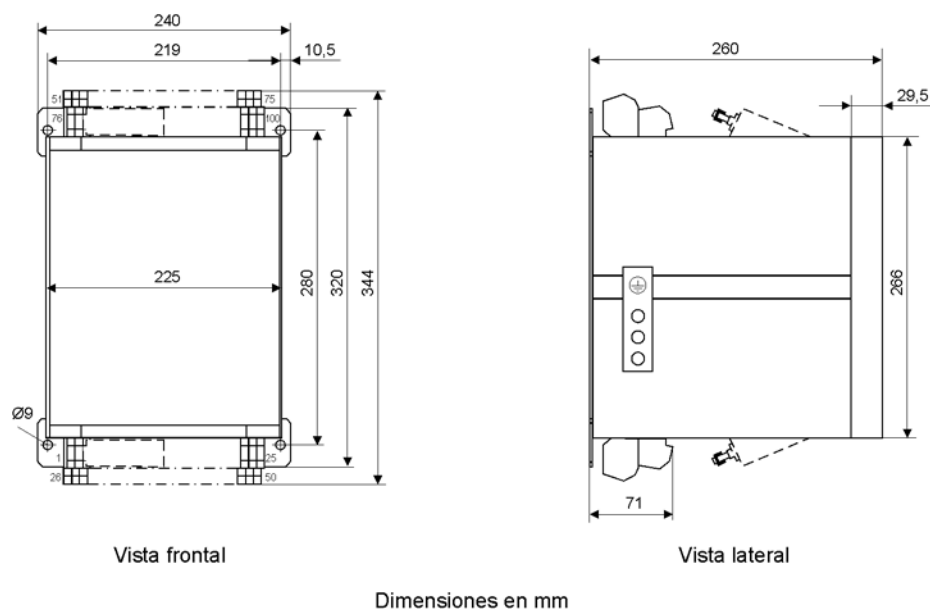


Figura 4-4 Dimensión de un equipo para montaje superficial en paneles de control (tamaño de la carcasa $1/2$)

■

Anexo

A

El anexo sirve en primer lugar como usual de consulta para el usuario experimentado. Aquí se encuentran los datos de pedido, los planos generales y de conexión, así como las tablas de todos los parámetros e informaciones del equipo para el volumen de funciones completo.

A.1	Datos de Pedido y Accesorios	240
A.2	Distribución de los Bornes	246
A.3	Ejemplos de Conexión	251
A.4	Preconfiguraciones	260
A.5	Funciones Dependientes del Protocolo	266
A.6	Capacidad de Funciones	267
A.7	Visión General de los Parámetros	269
A.8	Visión General de Informaciones	286
A.9	Avisos Colectivos	300
A.10	Vista General de los Valores de Medida	301

Indicaciones adicionales L para otros protocolos (Puerto B)	Dispositivo adicional
Puerto de sistema, Profibus DP esclavo, eléctrico RS485	+L 0 A
Puerto de sistema, Profibus DP esclavo, óptico 820 nm, anillo doble, conector ST ¹⁾	+L 0 B
Puerto de sistema, Modbus RTU, eléctrico RS485	+L 0 D
Puerto de sistema, Modbus RTU, óptico 820 nm, anillo doble, conector ST ¹⁾	+L 0 E
Puerto de sistema, DNP 3.0, eléctrico RS485	+L 0 G
Puerto de sistema, DNP 3.0, óptico 820 nm, conector ST ¹⁾	+L 0 H
IEC 61850, eléctrico con EN100, con conector RJ45	+ L 0 R
IEC 61850, óptico con EN100, con conexión LC-dúplex ²⁾	+L 0 S

¹⁾ Si la 9na posición es = „B“ (carcasa para montaje superficial), el equipo debe ser pedido con un interface RS485 y un convertidor FO separado

²⁾ No suministrable en conexión con la 9na posición = B. Sólo es posible EN100 eléctrico (ver tabla A-1)

Interfaces ópticos no son posibles para la versión de carcasa de montaje superficial. Pida un equipo con el interface eléctrico RS485 correspondiente y adicionalmente los convertidores indicados en la tabla .

Tabla A-1 Equipo/módulo adicional para carcasa de montaje superficial

Protocolo	Transformador/Convertidor/ Módulo	Número de pedido	Indicación
Profibus DP	SIEMENS OLM ¹⁾	6GK1502-2CB10	para anillo simple
		6GK1502-3CB10	para anillo doble
Modbus	RS485/FO	7XV5651-0BA00	–
DNP 3.0 820 nm	RS485/FO		

¹⁾ El convertidor requiere una tensión de servicio de 24 VDC. Para una tensión de servicio existente > 24 VDC se requiere adicionalmente la fuente de alimentación 7XV5810-0BA00.

Puerto C (interface de servicio)	Pos. 12
DIGSI / Módem, eléctrico RS232	1
DIGSI / Módem, eléctrico RS485	2
otros interfaces, ver indicaciones adicionales M	9

Indicación adicional M, interface de servicio e interface adicional (Puerto C y D) (Puerto C, interface de servicio)	
DIGSI 4, Módem RS232	+M 1 *
DIGSI 4, Módem RS485	+M 2 *
(Puerto D, interface adicional)	
Salidas analógicas 2 x 0 a 20 mA ó 4 a 20 mA	+M * K

Capacidad funcional del equipo	Pos. 14
Verificación de sincronismo para 3 posiciones como máximo (con acoplamiento de línea/barra sin tensión)	A
Función de sincronización para 2 puntos de sincronización sin órdenes de posicionamiento (1½ canales – verificación de sincronismo en el 2do canal)	B

Aplicaciones adicionales	Pos. 16
Sin	0
Aplicaciones ferroviarias ($f_N = 16,7 \text{ Hz}$)	1

Interfaces de sistema (Puerto B)	Pos. 11
no equipado	0
Puerto de sistema, protocolo IEC, eléctrico RS232	1
Puerto de sistema, protocolo IEC, eléctrico RS485	2
Puerto de sistema, protocolo IEC, óptico 820 nm, conector ST	3
Salidas analógicas 2 x 0 a 20 mA (4 a 20 mA)	7
otros protocolos, ver las siguientes indicaciones adicionales L	9

Indicaciones adicionales L para otros protocolos (Puerto B)	Dispositivo adicional
Puerto de sistema, Profibus DP esclavo, eléctrico RS485	+L 0 A
Puerto de sistema, Profibus DP esclavo, óptico 820 nm, anillo doble, conector ST ¹⁾	+L 0 B
Puerto de sistema, Modbus RTU, eléctrico RS485	+L 0 D
Puerto de sistema, Modbus RTU, óptico 820 nm, anillo doble, conector ST ¹⁾	+L 0 E
Puerto de sistema, DNP 3.0, eléctrico RS485	+L 0 G
Puerto de sistema, DNP 3.0, óptico 820 nm, conector ST ¹⁾	+L 0 H
IEC 61850, eléctrico con EN100, con conector RJ45	+ L 0 R
IEC 61850, óptico con EN100, con conexión LC-dúplex ²⁾	+L 0 S

¹⁾ Si la 9na posición es = „B“ (carcasa para montaje superficial), el equipo debe ser pedido con un interface RS485 y un convertidor FO separado

²⁾ No suministrable en conexión con la 9na posición = B. Sólo es posible EN100 eléctrico (ver tabla A-2)

Interfaces ópticos no son posibles para la versión de carcasa de montaje superficial. Pida un equipo con el interface eléctrico RS485 correspondiente y adicionalmente los convertidores indicados en la tabla .

Tabla A-2 Equipo/módulo adicional para carcasa de montaje superficial

Protocolo	Transformador/Convertidor/ Módulo	Número de pedido	Indicación
Profibus DP	SIEMENS OLM ¹⁾	6GK1502-2CB10	para anillo simple
		6GK1502-3CB10	para anillo doble
Modbus	RS485/FO	7XV5651-0BA00	–
DNP 3.0 820 nm	RS485/FO		

¹⁾ El convertidor requiere una tensión de servicio de 24 VDC. Para una tensión de servicio existente > 24 VDC se requiere adicionalmente la fuente de alimentación 7XV5810-0BA00.

Puerto C (interface de servicio)	Pos. 12
DIGSI / Módem, eléctrico RS232	1
DIGSI / Módem, eléctrico RS485	2
otros interfaces, ver indicaciones adicionales M	9

Indicación adicional M, interface de servicio e interface adicional (Puerto C y D) (Puerto C, interface de servicio)	
DIGSI 4, Módem RS232	+M 1 *
DIGSI 4, Módem RS485	+M 2 *
(Puerto D, interface adicional)	
Salidas analógicas 2 x 0 a 20 mA ó 4 a 20 mA	+M * K

Capacidad funcional del equipo	Pos. 14
Verificación de sincronismo para 3 posiciones como máximo (con acoplamiento de línea/barra sin tensión)	A
Función de sincronización para 2 puntos de sincronización sin órdenes de posicionamiento (de 2 canales – procedimientos independientes)	B
Función de sincronización para 2 puntos de sincronización con órdenes de posicionamiento (de 2 canales – procedimientos independientes)	C
Función de sincronización para 8 puntos de sincronización con órdenes de posicionamiento (de 2 canales – procedimientos independientes)	D

Funciones adicionales	Pos. 15
Sin	A
Función de protección y desacoplamiento de redes (Protección de tensión y de frecuencia, protección de variación de frecuencia y salto vectorial)	B

Aplicaciones adicionales	Pos. 16
Sin	0
Aplicaciones ferroviarias $f_N = 16,7$ Hz	1

A.1.2 Accesorios

Módulos para sustitución de interfaces

Denominación	Número de pedido
RS232	C53207-A351-D641-1
RS485	C53207-A351-D642-1
LWL 820 nm	C53207-A351-D643-1
Profibus DP RS485	C53207-A351-D611-1
Profibus DP anillo doble	C53207-A351-D613-1
Modbus RS485	C53207-A351-D621-1
Modbus ópt. 820 nm	C53207-A351-D623-1
DNP 3.0 RS485	C53207-A351-D631-3
DNP 3.0 820 nm	C53207-A351-D633-3
Ethernet eléctrico (EN100)	C53207-A351-D675-2
Ethernet óptico (EN100)	C53207-A351-D678-1

Tapas de cubierta

Tapas de cubierta para tipo de bornes	Número de pedido
Borne de tensión 18 polos, borne de intensidad 12 polos	C73334-A1-C31-1
Borne de tensión 12 polos, borne de intensidad 8 polos	C73334-A1-C32-1

Puentes de conexión

Puente de conexión para tipo de bornes	Número de pedido
Borne de tensión 18 polos, 12 polos	C73334-A1-C34-1
Borne de intensidad 12 polos, 8 polos	C73334-A1-C33-1

Caja de enchufe

Caja de enchufe	Número de pedido
bipolar	C73334-A1-C35-1
tripolar	C73334-A1-C36-1

Riel angular para montaje en bastidores de 19"

Denominación	Número de pedido
Riel angular	C73165-A63-C200-3

Batería de respaldo

Batería de litio 3 V/1 Ah, Tipo CR 1/2 AA	Número de pedido
VARTA	6127 101 301
Panasonic	BR-1/2AA

Cable de interface

Cable de interface entre PC y SIPROTEC	Número de pedido
Cable con enchufe de 9 polos/conector de 9 polos	7XV5100-4

A.2 Distribución de los Bornes

A.2.1 Carcasa para montaje empotrado en paneles de control y armarios

7VE61**-*E

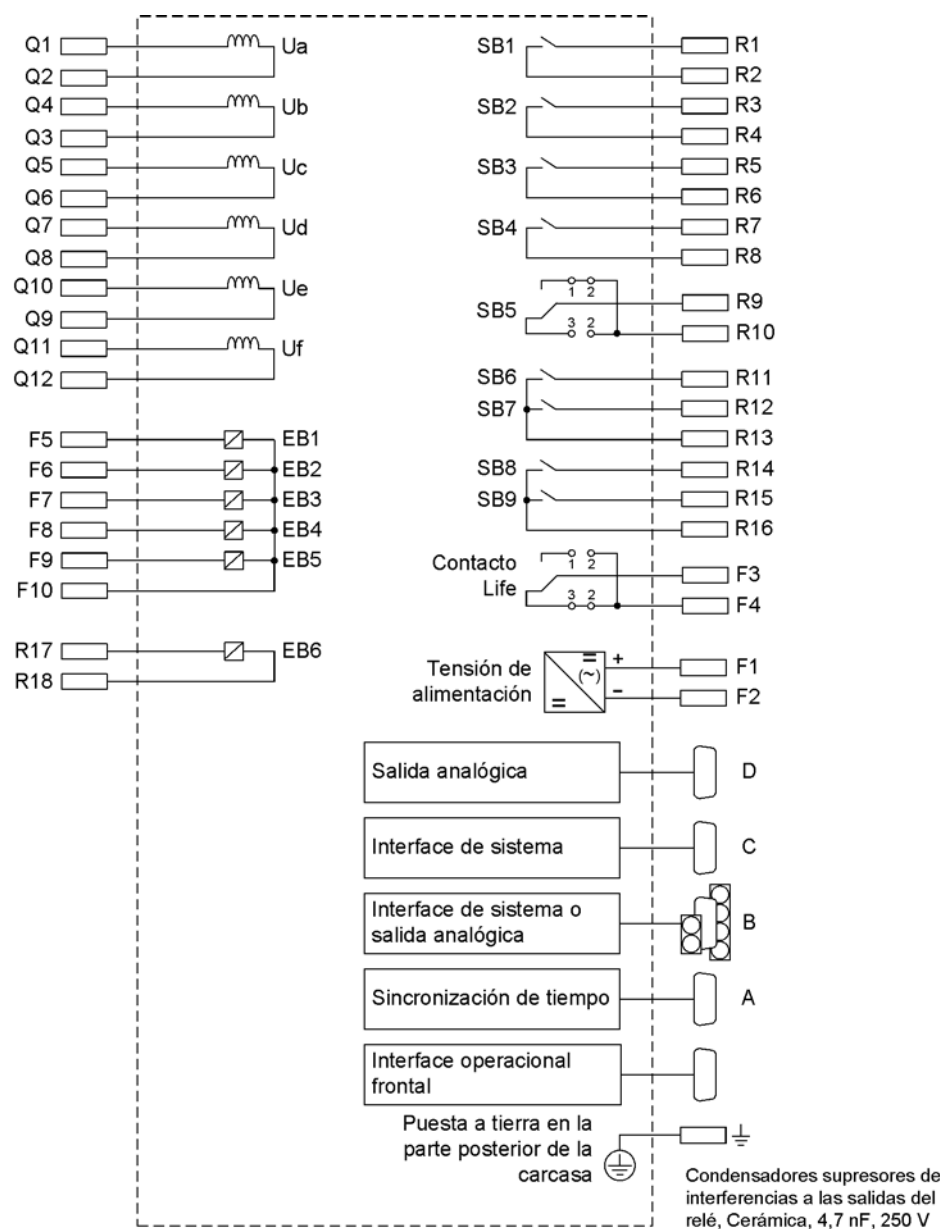


Figura A-1 Diagrama general 7VE61**-*E (montaje empotrado en paneles de control y armarios)

7VE63**-*E

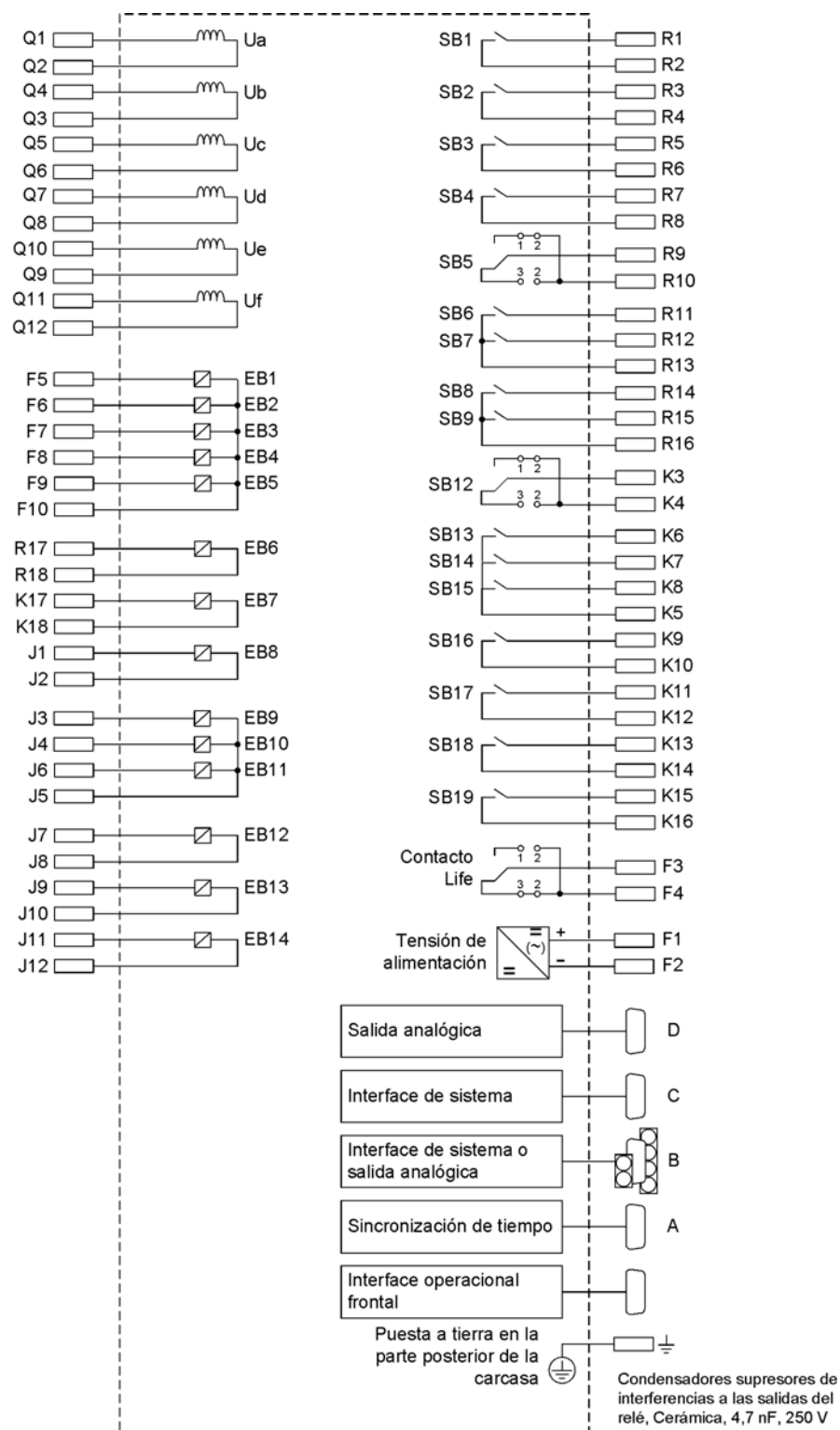


Figura A-2 Diagrama general 7VE63**-*E (montaje empotrado en paneles de control y armarios)

A.2.2 Carcasa para montaje superficial en paneles de control

7VE61**-*B

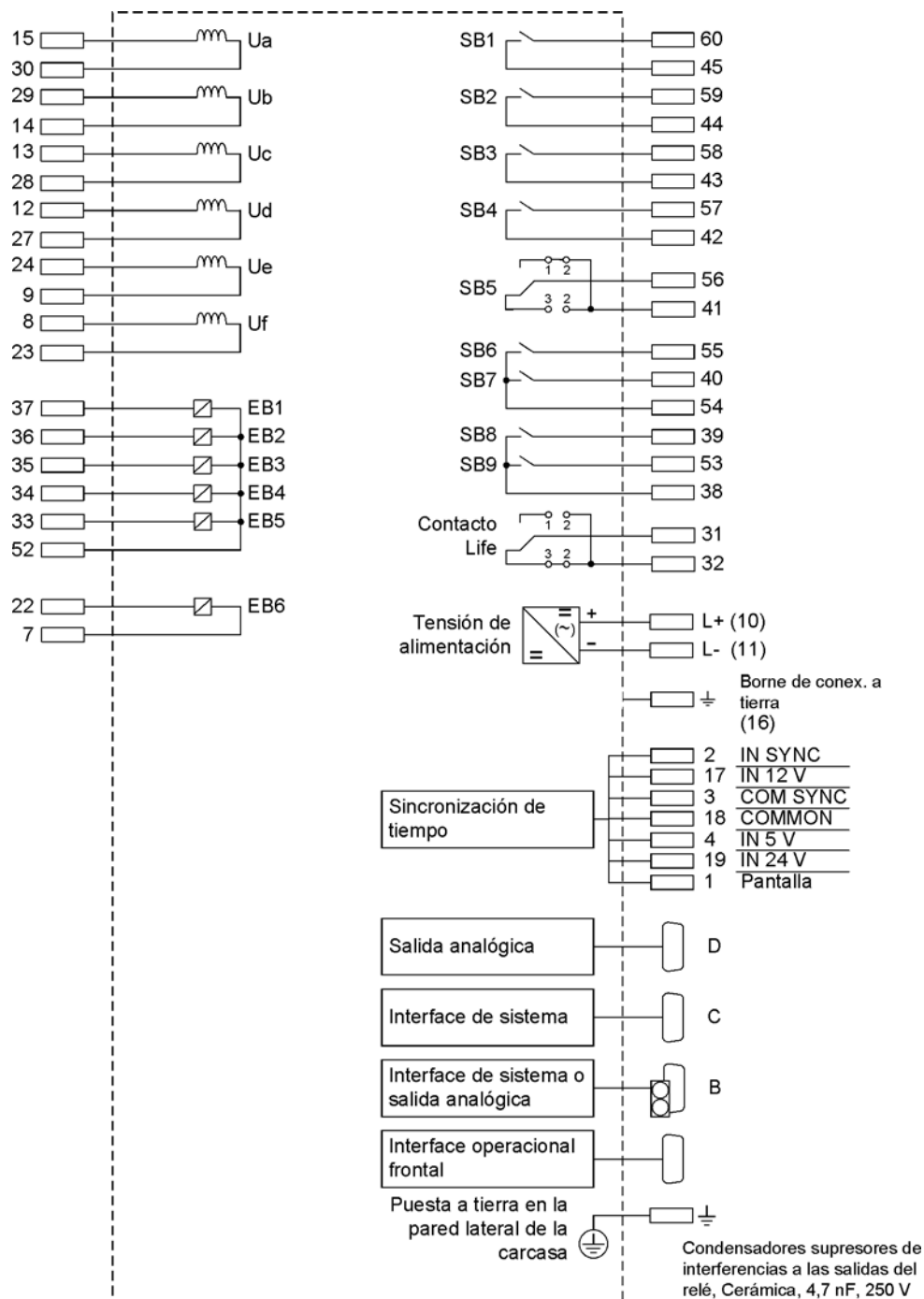


Figura A-3 Diagrama general 7VE61**-*B (Montaje superficial en panel de control)

7VE63**-*B

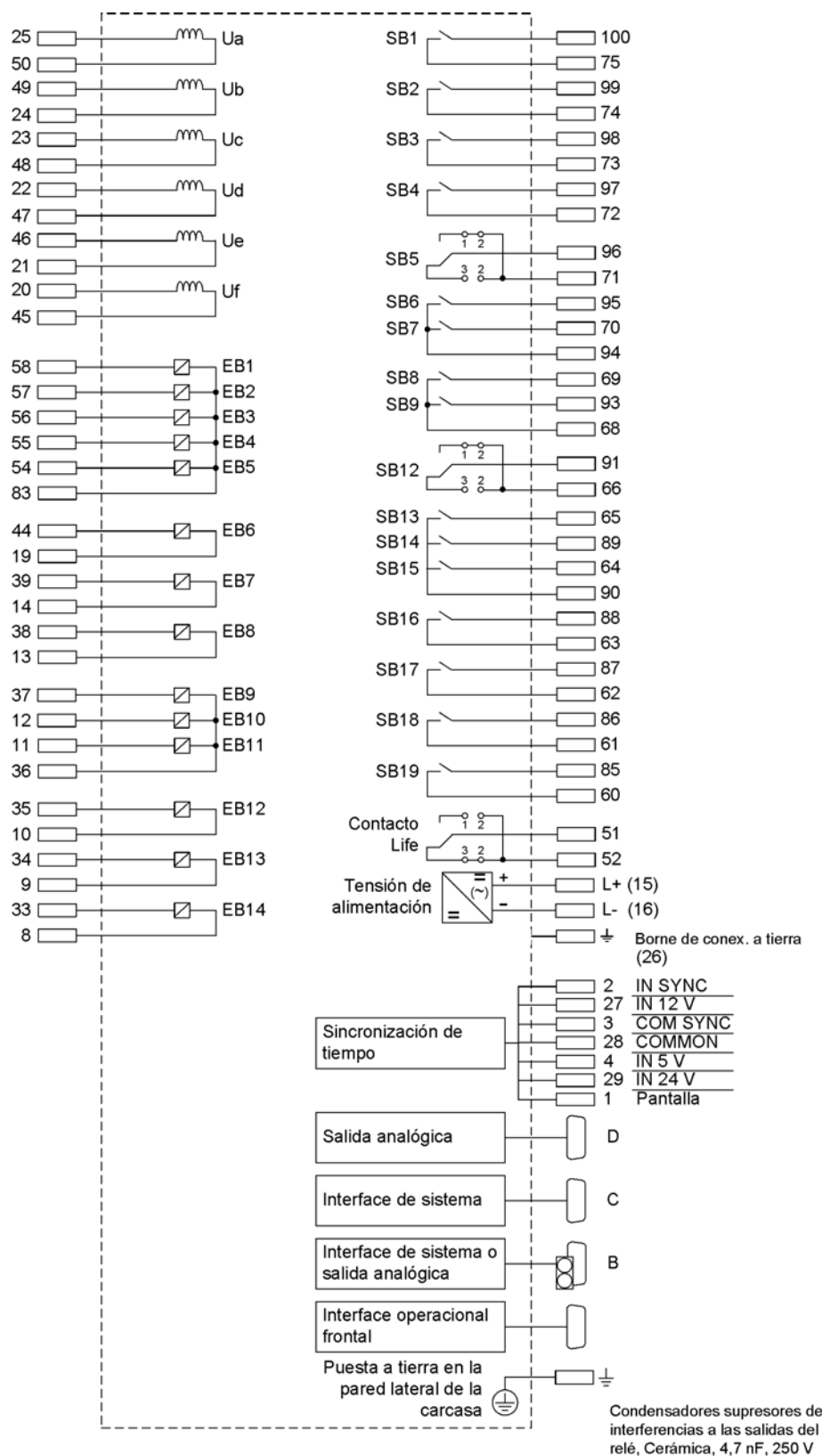


Figura A-4 Diagrama general 7VE63**-*B (Montaje superficial en panel de control)

A.2.3 Distribución de los enchufes de conexión

en las interfaces

Pin no.	Operating Interface	RS232	RS485	Profibus FMS Slave, RS485 Profibus DP Slave, RS485	Modbus, RS485 DNP3.0, RS485
1		Shield (electrically connected with shield end)			
2	RxD	RxD	—	—	—
3	TxD	TxD	A/A' (RxD/TxD-N)	B/B' (RxD/TxD-P)	A
4	—	—	—	CNTR-A (TTL)	RTS (TTL level)
5	GND	GND	C/C' (GND)	C/C' (GND)	GND1
6	—	—	—	+5 V (max. load <100 mA)	VCC1
7	RTS	RTS	—*)	—	—
8	CTS	CTS	B/B' (RxD/TxD-P)	A/A' (RxD/TxD-N)	B
9	—	—	—	—	—

*) Pin 7 also carries the RTS signal with RS232 level when operated as RS485 interface.
Pin 7 must therefore not be connected!

en el interface de sincronización de tiempo

Pin-No.	Denominación	Significado de la señal
1	P24_TSIG	Entrada 24 V
2	P5_TSIG	Entrada 5 V
3	M_TSIG	Potencial de referencia
4	—*)	—*)
5	Pantalla	Potencial de apantallado
6	—	—
7	P12_TSIG	Entrada 12 V
8	P_TSYNC*)	Entrada 24 V*)
9	Pantalla	Potencial de apantallado

*) utilizado, pero sin aplicación

A.3 Ejemplos de Conexión

A.3.1 7VE61 Ejemplo de conexión completa

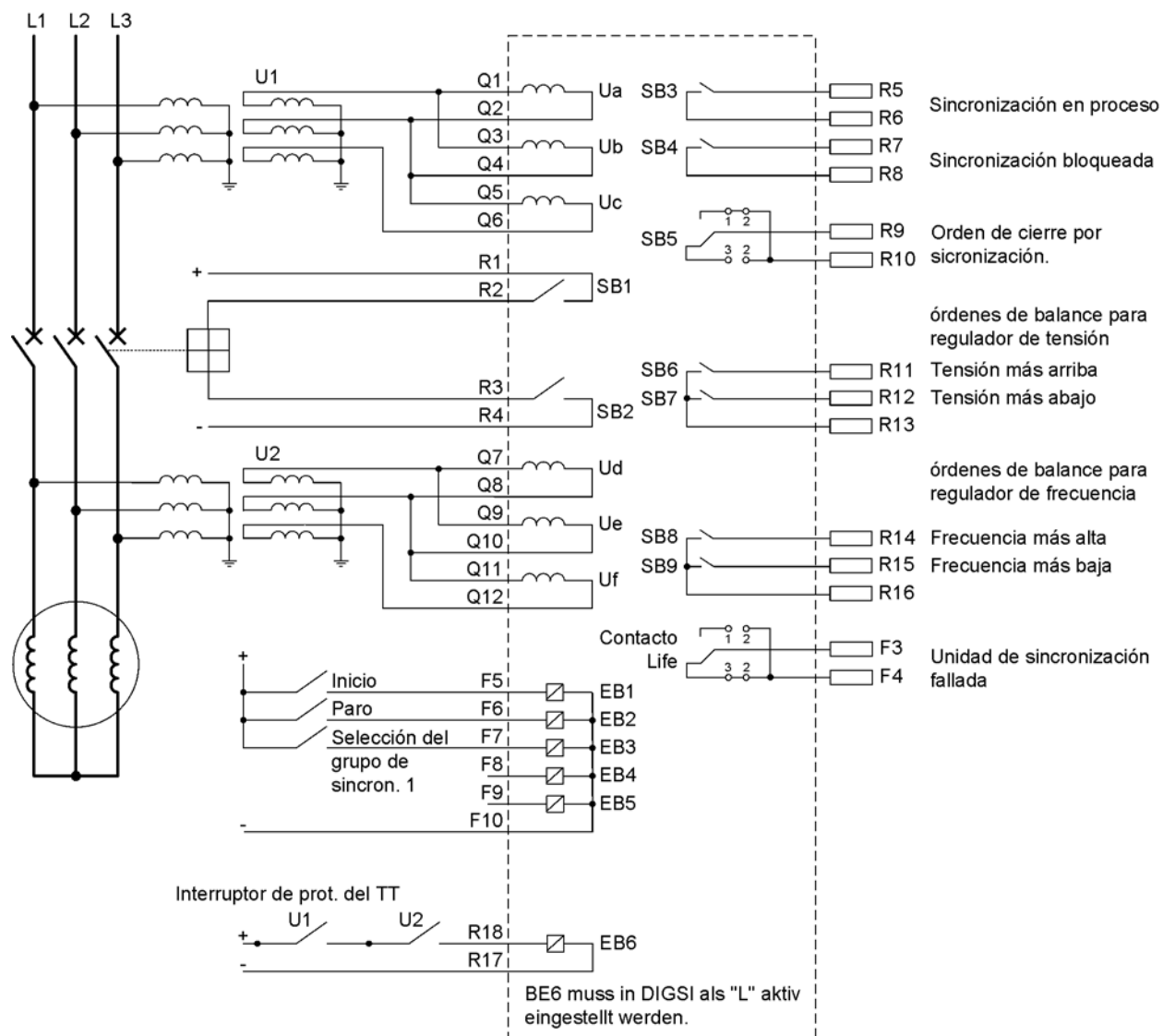


Figura A-5 Conexión para la sincronización de un generador – Ejemplo 7VE61**-*E en carcasa de montaje empotrado

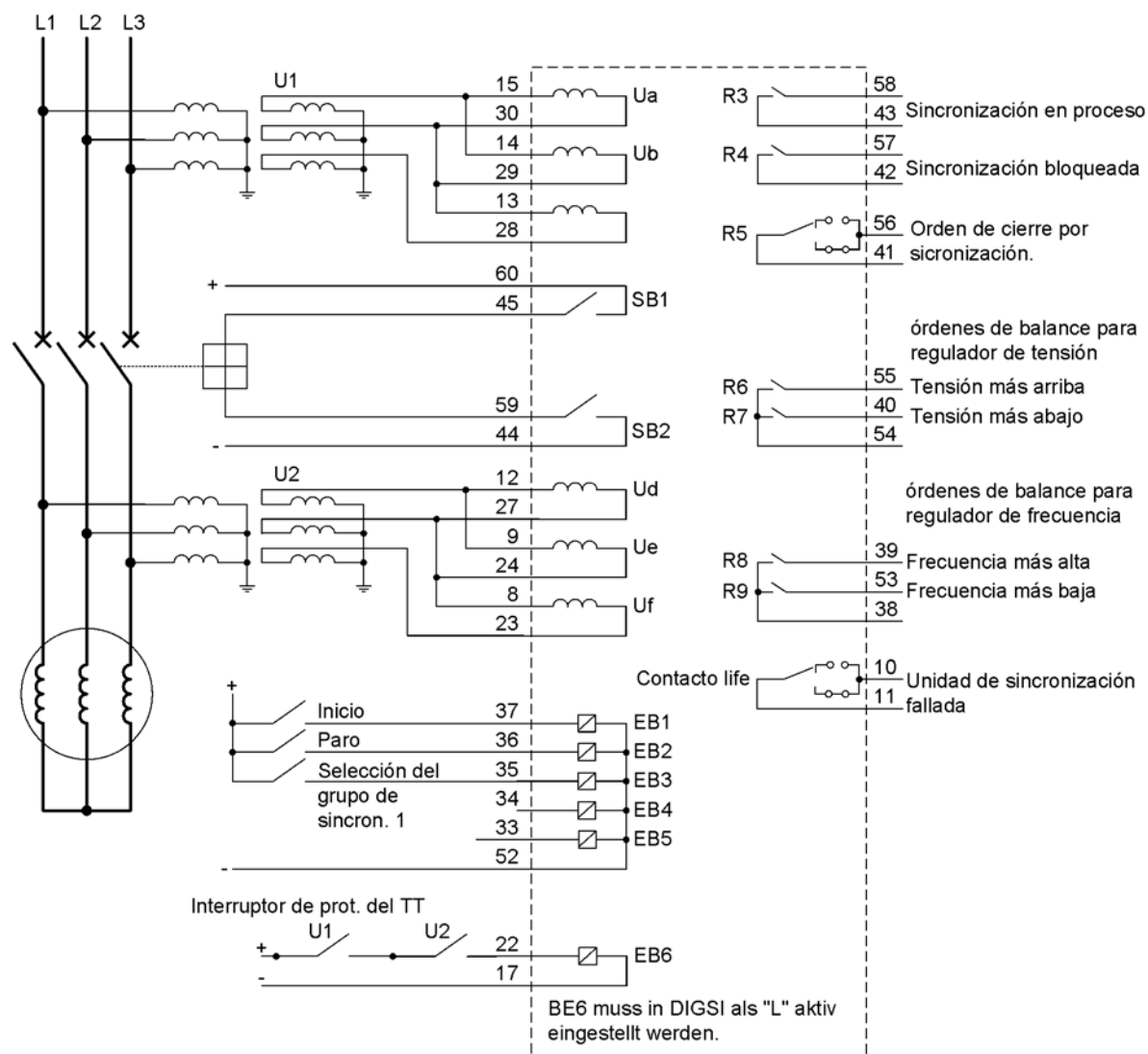


Figura A-6 Conexión para la sincronización de un generador – Ejemplo 7VE61**-*E en carcasa de montaje superficial (montaje superficial en paneles de control)

A.3.2 Conexiones de tensión

Si se disponen de transformadores de tensión trifásicos, se recomienda la siguiente conexión. Ésta representa la conexión estándar ya que ofrece un alto nivel de seguridad para la función de sincronización. Aquí, el control de la secuencia de fases tiene un efecto adicional y durante un cierre sobre una barra sin tensión se comprueban las otras tensiones de manera que una interrupción en la conexión de tensión no puede producir una operación errónea.

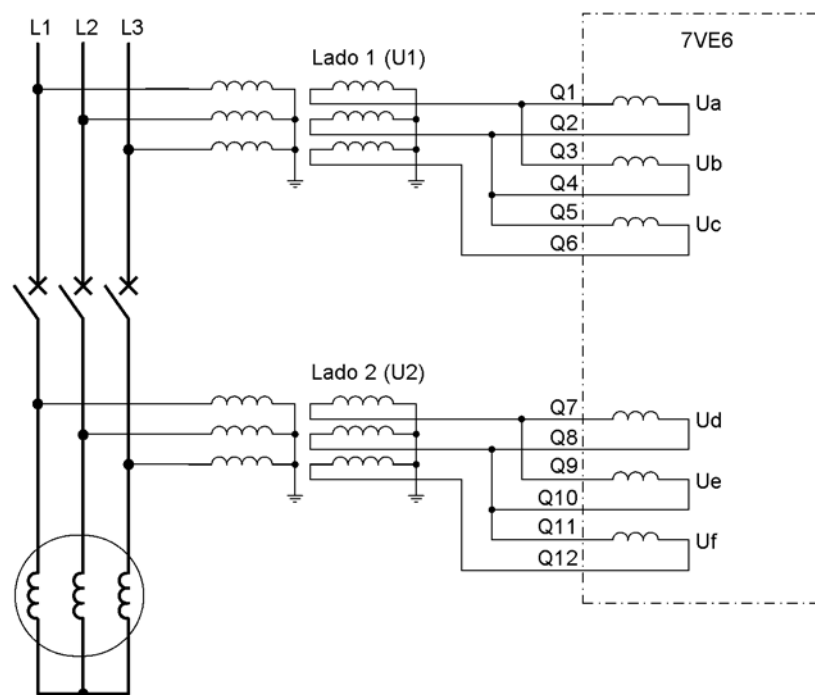


Figura A-7 Conexión a transformadores de tensión trifásicos – Conexión estándar

Si en la instalación se disponen de transformadores de tensión en conexión V, se recomienda la conexión siguiente. Desde el punto de vista eléctrico, para la función de sincronización no existe ninguna diferencia con la conexión de un transformador de tensión trifásico. En principio, también es posible realizar una conexión combinada. Por un lado los transformadores de tensión aislados por un polo y por el otro lado la conexión en V. Si se utiliza adicionalmente un sincronoscopio, se debe prever para éste una separación galvánica mediante un transformador intermedio.

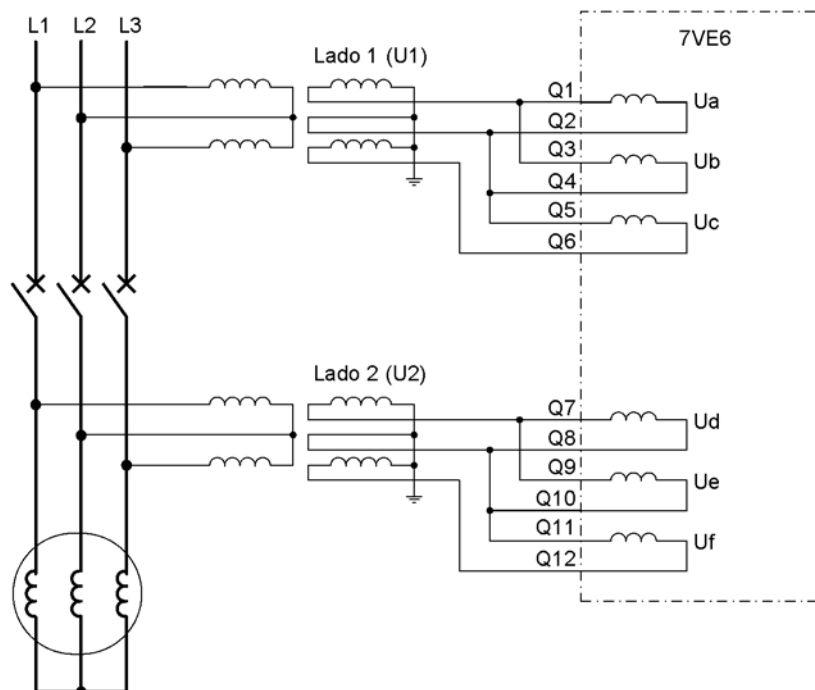


Figura A-8 Conexión a transformadores de tensión en configuración V

Para reducir los costes de los transformadores de tensión, se utilizan frecuentemente transformadores de tensión aislados por 2 polos que se conectan a la tensión fase-fase. En este caso, la supervisión de la secuencia de fases no está activada y se debe contar con restricciones de seguridad al efectuar un cierre sobre una barra sin tensión. Se cumple con los requisitos de la doble canalidad.

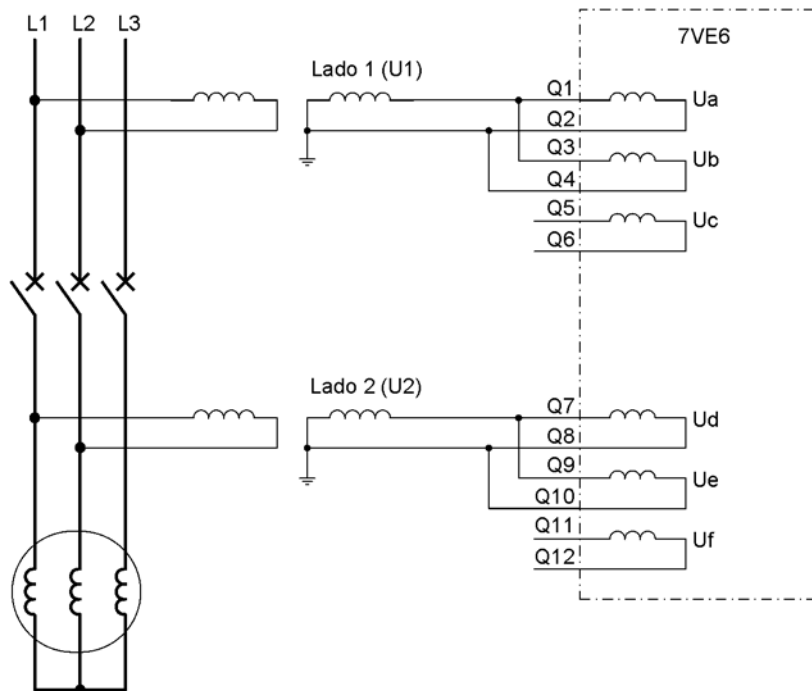


Figura A-9 Conexión a un transformador de tensión aislado por dos polos

En lo posible se debe evitar una conexión a transformadores de tensión aislados por un polo. Especialmente, en las redes aisladas o puestas a tierra mediante neutro resonante, una falta a tierra produce un valor de tensión cero. Por un lado, aquí no se puede sincronizar y por otro lado, se reconoce la barra como libre de tensión. Si se admite el cierre $U1 < y U2 >$, existe un riesgo muy alto de una sincronización errónea. Si la falta a tierra se encuentra, por ejemplo en L2, la fase L1 gira en 30° . Entonces se sincroniza con un error angular muy grande.

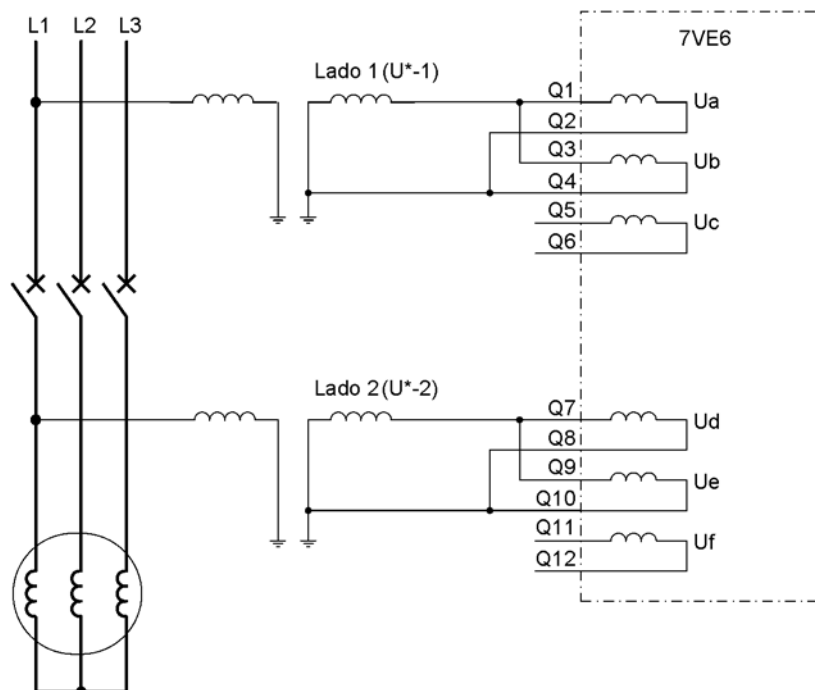


Figura A-10 Conexión a un transformador de tensión aislado por un polo

A.3.3 Aplicaciones en redes ferroviarias de 16,7 Hz

Para aplicaciones en líneas ferroviarias se debe elegir la siguiente conexión. Para este tipo de red no se aplica el control de la secuencia de fases. Se cumple con los requisitos de la doble canalidad. Durante un cierre sobre una barra sin tensión no se reconoce una rotura de hilo en el circuito externo del transformador de tensión. Aquí se recomienda efectuar una interrogación adicional mediante otro transformador de tensión.

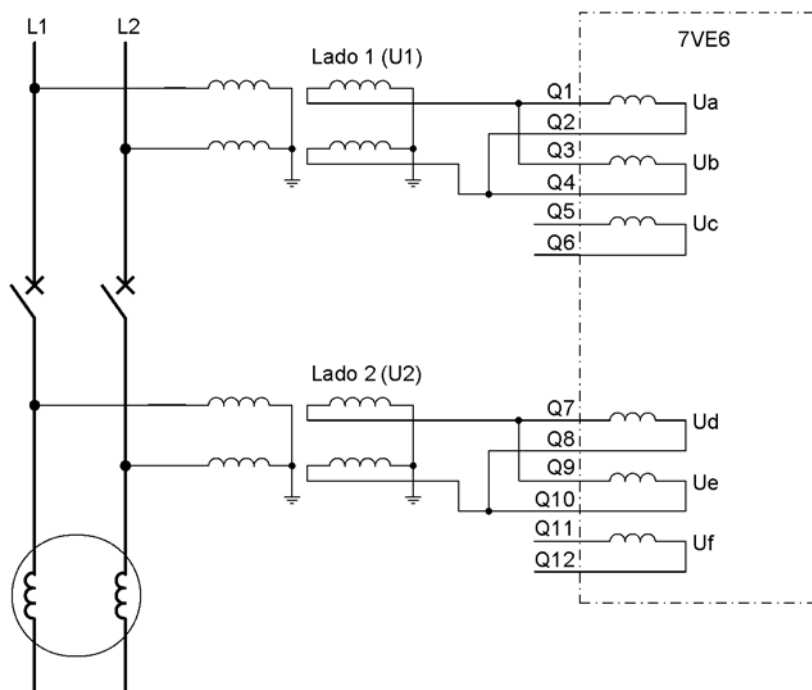


Figura A-11 Conexión para aplicaciones ferroviarias en una red de 16,7-Hz

A.3.4 Especial para aplicaciones de verificación de sincronismo

En la opción de pedido „Verificación de sincronismo“, la función de sincronización ofrece la posibilidad de supervisar casi paralelamente hasta 3 interruptores. De esta manera se ahorra el trabajo en cableados, conmutación y pruebas. Esto es especialmente una aplicación en la técnica de 1 interruptor y $\frac{1}{2}$. Además, en plantas de generación pequeñas se puede utilizar un equipo para máximo 3 generadores y de esta manera ahorrar costes.

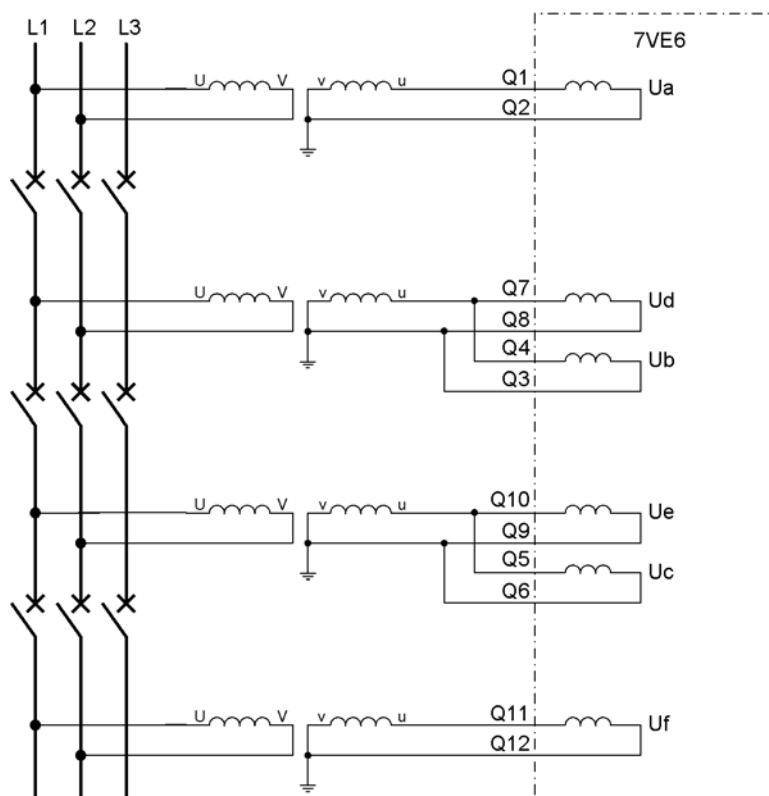


Figura A-12 Verificación de sincronismo para varios puntos de sincronización

En la opción de pedido „Verificación de sincronismo“ se puede aplicar la función de sincronización para dos unidades de mando de la manera siguiente. Entonces, las dos entradas de tensión libres pueden ser utilizadas para operaciones de supervisión.

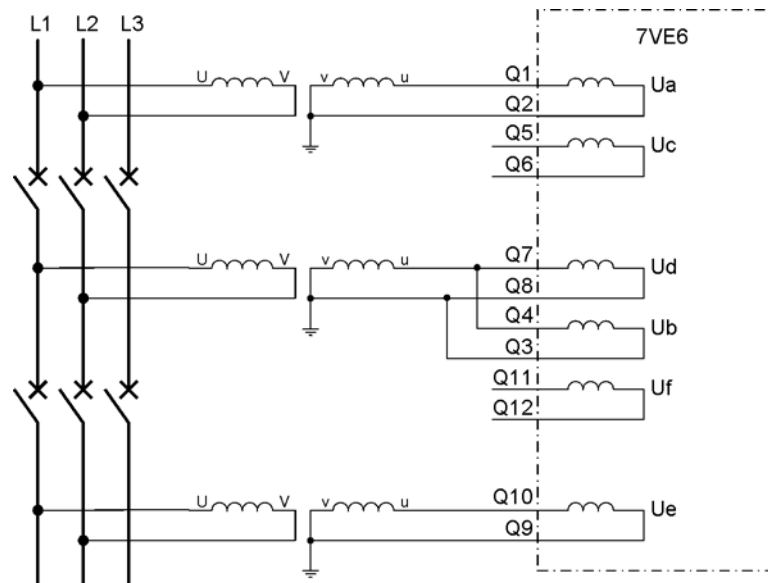


Figura A-13 Verificación de sincronismo para dos puntos de sincronización

A.4 Preconfiguraciones

Por entrega de fábrica, ya se han previsto para los equipos preajustes para la señalización de los LEDs, entradas binarias, salidas binarias y las teclas funcionales. Éstos se alistan en las tablas siguientes.

A.4.1 Señales Luminosas

Tabla A-3 Señales LED preajustadas

Señales Luminosas	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
LED1	Autoriz.CIERRE1	170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1
LED2	Autoriz.CIERRE2	170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2
LED3	Sinc1 proc	170.2022	Sinc. func.1: función med. en proceso
	Sinc2 proc	170.2022	Sinc. func.2: función med. en proceso
	Sinc3 proc	170.2022	Sinc. func.3: función med. en proceso
	Sinc4 proc	170.2022	Sinc. func.4: función med. en proceso
	Si5 proce.	170.2022	Sinc Función 5: Medición en proceso
	Si6 proce.	170.2022	Sinc Función 6: Medición en proceso
	Si7 proce.	170.2022	Sinc Función 7: Medición en proceso
	Si8 proce.	170.2022	Sinc Función 8: Medición en proceso
LED4	Si1 Fallo	170.0050	Sinc Función 1: Fallo
	Si2 Fallo	170.0050	Sinc Función 2: Fallo
	Si3 Fallo	170.0050	Sinc Función 3: Fallo
	Si4 Fallo	170.0050	Sinc Función 4: Fallo
	Si5 Fallo	170.0050	Sinc Función 5: Fallo
	Si6 Fallo	170.0050	Sinc Función 6: Fallo
	Si7 Fallo	170.0050	Sinc Función 7: Fallo
	Si8 Fallo	170.0050	Sinc Función 8: Fallo
LED5	Sinc fdif ok	222.2031	Sinc.: Diferenc. de frecuencia (fdif) OK
LED6	Sinc Udif ok	222.2030	Sinc.: Diferencia de tensión (Udif) OK
LED7	Sinc α dif ok	222.2032	Sinc.: Diferenc. ángulo (alfa dif) OK

Tabla A-4 Señalizaciones adicionales de LEDs preconfiguradas para 7VE63

Señales Luminosas	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
LED8	Sinc U2 aumenta	223.2325	Sinc: Aumentar Tensión U2
LED9	Sinc U2 reduce	223.2324	Sinc: Reducir Tensión U2
LED10	Sinc f2 aumenta	223.2327	Sinc: Aumentar Frecuencia f2
LED11	Sinc f2 reduce	223.2326	Sinc: Reducir Frecuencia f2
LED12	Sinc condic.f1	222.2332	Sinc: Cond. sincron .f1 cumplidas
	Sinc condic.f2	222.2333	Sinc: Cond. sincron .f2 cumplidas
LED13	SincErr.SecFaU1	25039	Sinc: Error Secuencia de Fases U1
	SincErr.SecFaU2	25040	Sinc: Error Secuencia de Fases U2
LED14	AvisCent.Pert	140	Aviso central de perturbación
	Alarm.central	160	Aviso central de alarma

A.4.2 Entrada Binaria

Tabla A-5 Entradas binarias preconfiguradas para todos los equipos y variantes de pedido

Entrada Binaria	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
EB1	>Sinc Inicio	222.2011	>Sinc.: Inicio de la sincronización
EB2	>Sinc Stop	222.2012	>Sinc.: Terminar la sincronización
EB3	>Sinc1 act	170.0001	>Sinc. grupo func.1, activar
EB4	>Sinc2 act	170.0001	>Sinc. grupo func.2, activar
EB5	>Sinc3 act	170.0001	>Sinc. grupo func.3, activar
EB6	>UaTransf.Fallo	5588	>Fallo Transf. Tensión Ua, relé seguro
	>UbTransf.Fallo	5589	>Fallo Transf. Tensión Ub, relé seguro
	>UcTransf.Fallo	5590	>Fallo Transf. Tensión Uc, relé seguro
	>UdTransf.Fallo	5591	>Fallo Transf. Tensión Ud, relé seguro
	>UeTransf.Fallo	5592	>Fallo Transf. Tensión Ue, relé seguro
	>UfTransf.Fallo	5593	>Fallo Transf. Tensión Uf, relé seguro

Tabla A-6 Entradas binarias adicionales preconfiguradas para 7VE63

Entrada Binaria	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
EB7	>Sinc4 act	170.0001	>Sinc. grupo func.4, activar
EB8	>Si5 act.	170.0001	>Sinc Grupo func. 5 activar
EB9	>Si6 act.	170.0001	>Sinc Grupo func. 6 activar
EB10	>Si7 act.	170.0001	>Sinc Grupo func. 7 activar
EB11	>Si8 act.	170.0001	>Sinc Grupo func. 8 activar
EB12	sin ordenación	1	sin ordenación a función de salida
EB13	sin ordenación	1	sin ordenación a función de salida
EB14	sin ordenación	1	sin ordenación a función de salida

A.4.3 Salida Binaria

Tabla A-7 Salidas binarias preconfiguradas para todos los equipos y variantes de pedido

Relé de salida	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
SB1	Autoriz.CIERRE1	170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1
SB2	Autoriz.CIERRE2	170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2
SB3	Sinc1 proc	170.2022	Sinc. func.1: función med. en proceso
	Sinc2 proc	170.2022	Sinc. func.2: función med. en proceso
	Sinc3 proc	170.2022	Sinc. func.3: función med. en proceso
	Sinc4 proc	170.2022	Sinc. func.4: función med. en proceso
	Si5 proce.	170.2022	Sinc Función 5: Medición en proceso
	Si6 proce.	170.2022	Sinc Función 6: Medición en proceso
	Si7 proce.	170.2022	Sinc Función 7: Medición en proceso
	Si8 proce.	170.2022	Sinc Función 8: Medición en proceso

Relé de salida	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
SB4	Si1 Fallo	170.0050	Sinc Función 1: Fallo
	Si2 Fallo	170.0050	Sinc Función 2: Fallo
	Si3 Fallo	170.0050	Sinc Función 3: Fallo
	Si4 Fallo	170.0050	Sinc Función 4: Fallo
	Si5 Fallo	170.0050	Sinc Función 5: Fallo
	Si6 Fallo	170.0050	Sinc Función 6: Fallo
	Si7 Fallo	170.0050	Sinc Función 7: Fallo
	Si8 Fallo	170.0050	Sinc Función 8: Fallo
SB5	Sinc Av. CIERRE	25064	Sinc: Aviso de CIERRE
SB6	Sinc U2 aumenta	223.2325	Sinc: Aumentar Tensión U2
SB7	Sinc U2 reduce	223.2324	Sinc: Reducir Tensión U2
SB8	Sinc f2 aumenta	223.2327	Sinc: Aumentar Frecuencia f2
SB9	Sinc f2 reduce	223.2326	Sinc: Reducir Frecuencia f2

Tabla A-8 Salidas binarias adicionales preconfiguradas para 7VE63

Relé de salida	Función preconfigurada	Aviso-No.	Observaciones
SB10 .. 17	sin ordenación	1	sin ordenación a función de salida

A.4.4 Teclas de Función

Tabla A-9 Válido para todos los equipos y variantes de pedido

Teclas de Función	Función preconfigurada
S1	Señalización de los avisos de servicio
S2	Señalización de los valores de medida primarios
S3	Salto al título de los últimos 8 casos de perturbaciones
S4	Salto al submenú para la reposición de los valores mínimos y de los valores máximos de medida

A.4.5 Cuadro Básico

Cuadros básicos del 7VE61 con pantalla textual

La siguiente selección está disponible como página inicial parametrizable:

Figura básica 1:

U1:	100.0V	f1:	50.00Hz
U2:	100.0V	f2:	50.00Hz
dU:	0.0V	df:	0.00Hz
dα:	120.0°	GF:	1

Grupo funcional 1 está activo

U1:	---	f1:	---
U2:	---	f2:	---
dU:	---	df:	---
dα:	---	GF:	...

Ningún bloque funcional está activo

Figura básica 2:

Ua:	100.0V	fa:	50.00Hz
Ud:	100.0V	fd:	50.00Hz
GF:	1		
DrfU1:	123	DrfU2:	123

Grupo funcional 1 está activo

Ua:	0.0V	fa:	0.00Hz
Ud:	0.0V	fd:	0.00Hz
GF:	...		
DrfU1:	---	DrfU2:	---

Ningún bloque funcional está activo

Figura básica 3:

Ub:	100.0V	fb:	50.00Hz
Ue:	100.0V	fe:	50.00Hz
GF:	1		
DrfU1:	123	DrfU2:	123

Grupo funcional 1 está activo

Ub:	0.0V	fb:	0.00Hz
Ue:	0.0V	fe:	0.00Hz
GF:	...		
DrfU1:	---	DrfU2:	---

Ningún bloque funcional está activo

Figura básica 4:

Uc:	100.0V	fb:	50.00Hz
Uf:	100.0V	ff:	50.00Hz
GF:	1		
DrfU1:	123	DrfU2:	123

Grupo funcional 1 está activo

Uc:	0.0V	fc:	0.00Hz
Uf:	0.0V	ff:	0.00Hz
GF:	...		
DrfU1:	---	DrfU2:	---

Ningún bloque funcional está activo

Figura A-14 Cuadros básicos del 7VE61 (pantalla textual)

Cuadros básicos del 7VE63 con pantalla gráfica

FIGURA BÁSICA			
U1: ---	f1: ---		
U2: ---	f2: ---		
dU: ---	df: ---		
dα: ---	GF: ...		
Ua: 0.0V	fa: 0.00Hz		
Ud: 0.0V	fd: 0.00Hz		
Ub: 0.0V	fb: 0.00Hz		
Ue: 0.0V	fe: 0.00Hz		
Uc: 0.0V	fc: 0.00Hz		
Uf: 0.0V	ff: 0.00Hz		
DrfU1:---	DrfU2:---		

Figura A-15 Cuadro básico del 7VE63 con múltiples valores de medida (pantalla gráfica)

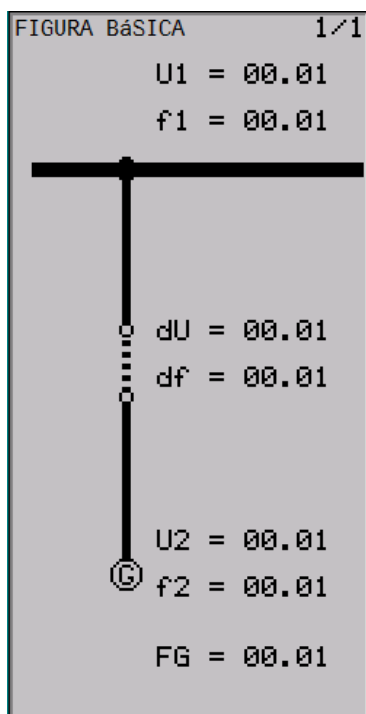


Figura A-16 Cuadro básico del 7VE63 como imagen de la instalación (pantalla gráfica)

Señalización espontánea de una perturbación en la pantalla

Después de una perturbación aparecen automáticamente en la pantalla los datos más importantes de la perturbación a partir del arranque general del equipo 7VE61 y 7VE63 según el orden indicado en la figura siguiente.

Arranque de prot.	Función de prot. que efectuó el primer arranque;
DISP. gen. relé	Función de prot. que efectuó el último arranque;
T - Arr	Duración desde arranque general hasta reposición
T - Disp	Duración desde arranque general hasta la primera orden de disparo

Figura A-17 Señalización de avisos espontáneos en la pantalla del equipo

A.4.6 Planos CFC Preestablecidos

Al suministrar el equipo SIPROTEC 4 ya están instalados algunos planos CFC:

Equipo y lógica de sistema

Con el módulo Negador de la lógica se convierte el aviso simple acoplado por la entrada binaria „>B1q .AyV“ en un aviso utilisable internamente (Aviso simple interno) „Desb1q .AyV“ y transferido a una salida lo cual no es posible sin conexión intermedia de este módulo.



Figura A-18 Conexión de entrada y salida para el bloqueo de transmisión

A.5 Funciones Dependientes del Protocolo

Protocolo → Función ↓	IEC 60870-5-103	IEC 61850 Ethernet (EN100)	Profibus DP	DNP 3.0	Modbus ASCII/RTU	Interface de servicio adi- cional (op- cional)
Valores de medida	Sí (valores fijos)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Valores de conteo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Perturbografía	Sí	Sí	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	Sí
Ajuste de protección por remoto	No. Sólo median- te el interface de servicio adicional	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	No. Sólo me- diante el interface de servicio adicio- nal	Sí
Avisos definidos por el usuario y objetos de mando	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sincronización de tiempo	Mediante protoco- lo; DCF77/IRIG B; Interface; Entrada binaria	Mediante pro- tocolo (NTP); DCF77/IRIG B; Interface; Entrada binaria	Mediante DCF77/IRIG B; Interface; Entrada binaria Protocolo	Mediante pro- tocolo; DCF77/IRIG B; Interface; Entrada binaria	Mediante DCF77/IRIG B; Interface; Entrada binaria Protocolo	—
Avisos con referencia de tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Soporte de puesta en marcha						
Bloqueo de valores de medida	Sí	Sí	No	No	No	Sí
Modo de prueba	Sí	Sí	No	No	No	Sí
Modo físico	asíncrono	Síncrono	Asíncrono	Asíncrono	Asíncrono	—
Modo de transmisión	cíclico/Evento	cíclico/ Evento	cíclico	cíclico/ Evento	cíclico	—
Velocidad de datos	4800 á 38400	máx. 100 MBaud	máx. 1,5 MBaud	4800 á 19200	2400 á 19200	4800 á 115200
Tipo	RS232 Fibra óptica RS485	Ethernet TP	Fibra óptica RS485; - Anillo doble	Fibra óptica RS485	Fibra óptica RS485	RS232 RS485

A.6 Capacidad de Funciones

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
103	CAMBIO GRUPARÁM	no disponible disponible	no disponible	Cambio grupo de parámetros
104	VALORES PERTURB	no disponible Valores moment. Valores efectiv	Valores efectiv	Tipo de la perturbografía
140	PROT.SUBTENSION	no disponible disponible	disponible	Protección de Subtensión
141	PROT.SOBRETENS.	no disponible disponible	disponible	Protección de Sobretensión
142	PROT. FRECUENC.	no disponible disponible	disponible	Protección de frecuencia
145	PROT df/dt	no disponible 2 Escal. df/dt 4 Escal. df/dt	2 Escal. df/dt	Prot. de Variación de frecuencia (df/dt)
146	SALTO VECTORIAL	no disponible disponible	disponible	Salto vectorial de la tensión
160	IMP.BALANC/MLFB	no disponible disponible	no disponible	Impulsos balance (Siemens sólo por MLFB)
161	SINC Función 1	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 1
162	SINC Función 2	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 2
163	SINC Función 3	no disponible Verif.sinc 1fás Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 3
164	SINC Función 4	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 1,5 canal. Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 4
165	SINC Función 5	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 5
166	SINC Función 6	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 6
167	SINC Función 7	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 7
168	SINC Función 8	no disponible Verif.sinc 3fás Sinc 2 canales	no disponible	SINC Grupo de función 8

Dir.	Parámetro	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
173	SALID.ANALOG.B1	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica B1 (Port B)
174	SALID.ANALOG.B2	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica B2 (Port B)
175	SALID.ANALOG.D1	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica D1 (Port D)
176	SALID.ANALOG.D2	no disponible disponible	no disponible	Salida analógica D2 (Port D)
185	VALOR UMBRAL	no disponible disponible	disponible	Supervisión de valor umbral
186	ACOPL.DIRECTO 1	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 1
187	ACOPL.DIRECTO 2	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 2
188	ACOPL.DIRECTO 3	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 3
189	ACOPL.DIRECTO 4	no disponible disponible	disponible	Acoplamiento directo 4

A.7 Visión General de los Parámetros

Las direcciones a las cuales se adjunta una "A", sólo son modificables mediante DIGSI bajo "Otros parámetros".

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
270	FRECUENCIA NOM.	Datos de planta	50 Hz 60 Hz 16,7 Hz	50 Hz	Frecuencia nominal de red
280	TMin.Orden Disp	Datos de planta	0.01 .. 32.00 s	0.15 s	Tiempo mínimo de la orden de disparo
302	ACTIVACIÓN	Camb.Grup.Par.	GRUPO A GRUPO B GRUPO C GRUPO D vía ENTR.BIN. vía protocolo	GRUPO A	Activación del grupo de parámetros
401	INICI. PERTURB.	Perturbografía	Memo.con arr. Memo con DISP. Inicio con DISP	Inicio con DISP	Inicio de la perturbografía
403	T MAX	Perturbografía	0.30 .. 10.00 s	10.00 s	Tiempo duración de perturbografía T -máx
404	T. PREFALTA	Perturbografía	0.05 .. 5.00 s	5.00 s	Tiempo prefalta
405	T. POSTFALTA	Perturbografía	0.05 .. 2.00 s	2.00 s	Tiempo postfalta
406	T. EXTERN	Perturbografía	0.10 .. 10.00 s; ∞	10.00 s	Tiempo de perturbograf. con inicio ext.
610	SEÑALIZA. ERROR	Equipo	Con arranque Con disparo	Con arranque	Señalización de error en LED/LCD
615	T MIN LED-RET.	Equipo	0 .. 60 mín	5 mín	Retención mínima de LEDs memorizados
640	Hoja inicial FB	Equipo	Imagen 1 Imagen 2 Imagen 3 Imagen 4	Imagen 1	Hoja inicial Figura básica
4001	SUBTENSION	Pr. subtenión	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Subtensión
4002	U<	Pr. subtenión	10.0 .. 125.0 V	75.0 V	Tensión de arranque U<
4003	T U<	Pr. subtenión	0.00 .. 60.00 s; ∞	3.00 s	Temporización T U<
4004	U<<	Pr. subtenión	10.0 .. 125.0 V	65.0 V	Tensión de arranque U<<
4005	TU<<	Pr. subtenión	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización T U<<
4006A	REL.REP. U<	Pr. subtenión	1.01 .. 1.20	1.05	Relación de reposición RR U<
4007	ENTRADA MEDIDA	Pr. subtenión	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada
4101	SOBRETENSIÓN	Pr. sobretens.	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Sobretensión
4102	U>	Pr. sobretens.	30.0 .. 200.0 V	115.0 V	Tensión de arranque U>
4103	T U>	Pr. sobretens.	0.00 .. 60.00 s; ∞	3.00 s	Temporización T U>
4104	U>>	Pr. sobretens.	30.0 .. 200.0 V	130.0 V	Tensión de arranque U>>
4105	T U>>	Pr. sobretens.	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización T U>>
4106A	REL.REP. U>	Pr. sobretens.	0.90 .. 0.99	0.95	Relación de reposición RR U>
4107	ENTRADA MEDIDA	Pr. sobretens.	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada
4201	PROT.FRECUENCIA	Prot.frecuencia	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Protección de frecuencia
4202	Escalón f1	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	48.00 Hz	Valor de ajuste escalón f1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4203	Escalón f1	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	58.00 Hz	Valor de ajuste escalón f1
4204	FRECUENCIA 1	Prot.frecuencia	12.00 .. 20.00 Hz	16.10 Hz	Frecuencia de arranque f1
4205	T f1	Prot.frecuencia	0.00 .. 600.00 s; ∞	1.00 s	Temporización del escalón T f1
4206	Escalón f2	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	47.00 Hz	Valor de ajuste escalón f2
4207	Escalón f2	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	57.00 Hz	Valor de ajuste escalón f2
4208	FRECUENCIA 2	Prot.frecuencia	12.00 .. 20.00 Hz	15.80 Hz	Frecuencia de arranque f2
4209	T f2	Prot.frecuencia	0.00 .. 100.00 s; ∞	6.00 s	Temporización del escalón T f2
4210	Escalón f3	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	49.50 Hz	Valor de ajuste escalón f3
4211	Escalón f3	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	59.50 Hz	Valor de ajuste escalón f3
4212	FRECUENCIA 3	Prot.frecuencia	12.00 .. 20.00 Hz	16.50 Hz	Frecuencia de arranque f3
4213	T f3	Prot.frecuencia	0.00 .. 100.00 s; ∞	20.00 s	Temporización del escalón T f3
4214	Escalón f4	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	52.00 Hz	Valor de ajuste escalón f4
4215	Escalón f4	Prot.frecuencia	40.00 .. 65.00 Hz	62.00 Hz	Valor de ajuste escalón f4
4216	FRECUENCIA 4	Prot.frecuencia	12.00 .. 20.00 Hz	17.20 Hz	Frecuencia de arranque f4
4217	T f4	Prot.frecuencia	0.00 .. 100.00 s; ∞	10.00 s	Temporización del escalón T f4
4218	VALOR UMBRAL F4	Prot.frecuencia	Automático f> f<	Automático	Tratamiento del Umbral Escalón f4
4219	U mín	Prot.frecuencia	10.0 .. 125.0 V; 0	65.0 V	Mínima Tensión
4220	ENTRADA MEDIDA	Prot.frecuencia	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada
4501	PROT df/dt	Prot. df/dt	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Prot. de Variación de frecuencia (df/dt)
4502	df1/dt >/<	Prot. df/dt	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df1/dt>/<)
4503	ESCALON df1/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	1.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df1/dt
4504	ESCALON df1/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	0.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df1/dt
4505	T df1/dt	Prot. df/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización del escalón df1/dt
4506	df1/dt & f1	Prot. df/dt	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f1
4507	df2/dt >/<	Prot. df/dt	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df2/dt>/<)
4508	ESCALON df2/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	1.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df2/dt
4509	ESCALON df2/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	0.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df2/dt
4510	T df2/dt	Prot. df/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.50 s	Temporización del escalón df2/dt
4511	df2/dt & f2	Prot. df/dt	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f2
4512	df3/dt >/<	Prot. df/dt	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df3/dt>/<)
4513	ESCALON df3/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	4.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df3/dt
4514	ESCALON df3/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	1.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df3/dt
4515	T df3/dt	Prot. df/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización del escalón df3/dt
4516	df3/dt & f3	Prot. df/dt	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f3
4517	df4/dt >/<	Prot. df/dt	-df/dt< +df/dt>	-df/dt<	Tipo de valor umbral (df4/dt>/<)
4518	ESCALON df4/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 10.0 Hz/s; ∞	4.0 Hz/s	Valor de reacción del escalón df4/dt
4519	ESCALON df4/dt	Prot. df/dt	0.1 .. 3.0 Hz/s; ∞	1.3 Hz/s	Valor de reacción del escalón df4/dt
4520	T df4/dt	Prot. df/dt	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización del escalón df4/dt
4521	df4/dt & f4	Prot. df/dt	Desactivar Activar	Desactivar	Vinculación lóg. AND con escal. arr. f4
4522	U MIN	Prot. df/dt	10.0 .. 125.0 V; 0	65.0 V	Tensión mínima Umin
4523A	df1/2 HISTERES.	Prot. df/dt	0.02 .. 0.99 Hz/s	0.10 Hz/s	Dif. de repos. Escalones df1/dt & df2/dt
4524A	df1/2 VENTANA-M	Prot. df/dt	1 .. 25 *IP	5 *IP	Ventana med. Escalones df1/dt & df2/dt

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
4525A	df3/4 HISTERES.	Prot. df/dt	0.02 .. 0.99 Hz/s	0.40 Hz/s	Dif. de repos. Escalones df3/dt & df4/dt
4526A	df3/4 VENTANA-M	Prot. df/dt	1 .. 25 *IP	5 *IP	Ventana med. Escalones df3/dt & df4/dt
4527	ENTRADA MEDIDA	Prot. df/dt	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada
4601	SALTO VECTORIAL	Salto Vectorial	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Salto vectorial de la tensión
4602	DELTA PHI	Salto Vectorial	2 .. 30 °	10 °	Salto angular DELTA PHI
4603	T DELTA PHI	Salto Vectorial	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.00 s	Temporización T DELTA PHI
4604	T RESET	Salto Vectorial	0.10 .. 60.00 s; ∞	5.00 s	Tiempo de reposición después del disparo
4605A	U MIN	Salto Vectorial	10.0 .. 125.0 V	80.0 V	Tensión mínima U MIN
4606A	U MAX	Salto Vectorial	10.0 .. 170.0 V	130.0 V	Tensión máxima U MAX
4607A	T BLOQ.	Salto Vectorial	0.00 .. 60.00 s; ∞	0.10 s	Temporización
4609	ENTRADA MEDIDA	Salto Vectorial	Ua Ub Uc Ud Ue Uf	Ua	Entrada de medida utilizada
6001	SINC.PRUEB(PeM)	SINC General	Desactivar Activar	Desactivar	Sincronización prueba (Puest. en Marcha)
6101	SINC Grupo	SINC Grupo 1	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6102	Unidad de mando	SINC Grupo 1	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6103	U _{mín}	SINC Grupo 1	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: U _{mín}
6104	U _{máx}	SINC Grupo 1	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: U _{máx}
6105	U<	SINC Grupo 1	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6106	U>	SINC Grupo 1	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6107	SINC U1<U2>	SINC Grupo 1	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6108	SINC U1>U2<	SINC Grupo 1	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6109	SINC U1<U2<	SINC Grupo 1	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6111A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 1	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6112	T sinc máx	SINC Grupo 1	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6113	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 1	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6120	T IP-CIERRE	SINC Grupo 1	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6121	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 1	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6122A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 1	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6124	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 1	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6125	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 1	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6126	UnSECUNDAR	SINC Grupo 1	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6127	T MIN IP	SINC Grupo 1	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6130	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6131	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6132	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6133	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6140	SINC CIERRE	SINC Grupo 1	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6141	F SINCRON	SINC Grupo 1	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6142	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2>U1
6143	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2<U1
6144	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible α2>α1
6145	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible α2<α1
6146	T AUTORIZACION	SINC Grupo 1	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6150	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6151	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 1	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6152	df SINC f2>f1	SINC Grupo 1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6153	df SINC f2<f1	SINC Grupo 1	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6154	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2>α1
6155	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 1	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2<α1
6160	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 1	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6161	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 1	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6162	DELTA	SINC Grupo 1	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6170	U BALANCE	SINC Grupo 1	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6171	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 1	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6172	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 1	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6173	dU2 / dt	SINC Grupo 1	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6174	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 1	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6175A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 1	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6176A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 1	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6180	f BALANCE	SINC Grupo 1	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6181	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 1	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6182	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 1	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6183	df2 / dt	SINC Grupo 1	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6184	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 1	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6185	Δf META	SINC Grupo 1	-1.00 .. 1.00 Hz; < > 0	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6186A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 1	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6187	IMPULSO KICK	SINC Grupo 1	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6188A	Δf KICK	SINC Grupo 1	-0.10 .. 0.10 Hz; < > 0	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6189A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 1	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6201	SINC Grupo	SINC Grupo 2	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6202	Unidad de mando	SINC Grupo 2	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6203	Umín	SINC Grupo 2	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6204	Umáx	SINC Grupo 2	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6205	U<	SINC Grupo 2	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6206	U>	SINC Grupo 2	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6207	SINC U1<U2>	SINC Grupo 2	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6208	SINC U1>U2<	SINC Grupo 2	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6209	SINC U1<U2<	SINC Grupo 2	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6211A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 2	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6212	T sinc máx	SINC Grupo 2	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6213	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 2	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6220	T IP-CIERRE	SINC Grupo 2	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6221	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 2	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6222A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 2	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6224	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 2	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6225	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 2	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6226	UnSECUNDAR	SINC Grupo 2	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6227	T MIN IP	SINC Grupo 2	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6230	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6231	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6232	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 2	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6233	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 2	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6240	SINC CIERRE	SINC Grupo 2	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6241	F SINCRON	SINC Grupo 2	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <-> SIN
6242	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2>U1
6243	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2<U1
6244	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 2	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2>alfa1
6245	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 2	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2<alfa1
6246	T AUTORIZACION	SINC Grupo 2	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6250	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6251	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 2	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6252	df SINC f2>f1	SINC Grupo 2	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2>f1
6253	df SINC f2<f1	SINC Grupo 2	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2<f1
6254	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 2	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2>alfa1
6255	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 2	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2<alfa1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6260	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 2	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6261	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 2	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6262	DELTA	SINC Grupo 2	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6270	U BALANCE	SINC Grupo 2	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6271	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 2	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6272	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 2	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6273	dU2 / dt	SINC Grupo 2	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6274	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 2	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6275A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 2	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6276A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 2	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6280	f BALANCE	SINC Grupo 2	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6281	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 2	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6282	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 2	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6283	df2 / dt	SINC Grupo 2	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6284	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 2	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6285	Δf META	SINC Grupo 2	-1.00 .. 1.00 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6286A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 2	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6287	IMPULSO KICK	SINC Grupo 2	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6288A	Δf KICK	SINC Grupo 2	-0.10 .. 0.10 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6289A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 2	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6301	SINC Grupo	SINC Grupo 3	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6302	Unidad de mando	SINC Grupo 3	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6303	Umín	SINC Grupo 3	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6304	Umáx	SINC Grupo 3	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6305	U<	SINC Grupo 3	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6306	U>	SINC Grupo 3	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6307	SINC U1<U2>	SINC Grupo 3	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6308	SINC U1>U2<	SINC Grupo 3	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6309	SINC U1<U2<	SINC Grupo 3	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6311A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 3	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6312	T sinc máx	SINC Grupo 3	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6313	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 3	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6320	T IP-CIERRE	SINC Grupo 3	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6321	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 3	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6322A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 3	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6324	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 3	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6325	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 3	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6326	UnSECUNDAR	SINC Grupo 3	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6327	T MIN IP	SINC Grupo 3	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6330	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6331	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6332	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 3	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6333	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 3	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6340	SINC CIERRE	SINC Grupo 3	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6341	F SINCRON	SINC Grupo 3	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6342	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2>U1
6343	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2<U1
6344	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 3	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible α2>α1
6345	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 3	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible α2<α1
6346	T AUTORIZACION	SINC Grupo 3	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6350	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6351	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 3	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6352	df SINC f2>f1	SINC Grupo 3	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6353	df SINC f2<f1	SINC Grupo 3	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6354	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 3	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2>α1
6355	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 3	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2<α1
6360	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 3	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6361	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 3	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6362	DELTA	SINC Grupo 3	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6370	U BALANCE	SINC Grupo 3	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6371	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 3	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6372	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 3	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6373	dU2 / dt	SINC Grupo 3	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6374	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 3	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6375A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 3	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6376A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 3	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6380	f BALANCE	SINC Grupo 3	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6381	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 3	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6382	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 3	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6383	df2 / dt	SINC Grupo 3	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6384	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 3	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6385	Δf META	SINC Grupo 3	-1.00 .. 1.00 Hz; < > 0	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6386A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 3	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6387	IMPULSO KICK	SINC Grupo 3	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6388A	Δf KICK	SINC Grupo 3	-0.10 .. 0.10 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6389A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 3	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6401	SINC Grupo	SINC Grupo 4	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6402	Unidad de mando	SINC Grupo 4	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6403	Umín	SINC Grupo 4	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6404	Umáx	SINC Grupo 4	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6405	U<	SINC Grupo 4	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6406	U>	SINC Grupo 4	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6407	SINC U1<U2>	SINC Grupo 4	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6408	SINC U1>U2<	SINC Grupo 4	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6409	SINC U1<U2<	SINC Grupo 4	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6411A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 4	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6412	T sinc máx	SINC Grupo 4	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6413	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 4	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6420	T IP-CIERRE	SINC Grupo 4	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6421	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 4	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6422A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 4	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6424	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 4	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6425	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 4	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6426	UnSECUNDAR	SINC Grupo 4	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6427	T MIN IP	SINC Grupo 4	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6430	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6431	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6432	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 4	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6433	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 4	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6440	SINC CIERRE	SINC Grupo 4	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6441	F SINCRON	SINC Grupo 4	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6442	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2>U1
6443	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2<U1
6444	d α SIN $\alpha_2 > \alpha_1$	SINC Grupo 4	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2>alfa1
6445	d α SIN $\alpha_2 < \alpha_1$	SINC Grupo 4	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2<alfa1
6446	T AUTORIZACION	SINC Grupo 4	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6450	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6451	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 4	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6452	df SINC f2>f1	SINC Grupo 4	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2>f1
6453	df SINC f2<f1	SINC Grupo 4	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2<f1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6454	$d\alpha$ SINC $\alpha 2 > \alpha 1$	SINC Grupo 4	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. $\alpha 2 > \alpha 1$
6455	$d\alpha$ SINC $\alpha 2 < \alpha 1$	SINC Grupo 4	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. $\alpha 2 < \alpha 1$
6460	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 4	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6461	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 4	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6462	DELTA	SINC Grupo 4	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6470	U BALANCE	SINC Grupo 4	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6471	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 4	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6472	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 4	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6473	$dU2 / dt$	SINC Grupo 4	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6474	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 4	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6475A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 4	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6476A	$(U/U_n) / (f/f_n)$	SINC Grupo 4	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6480	f BALANCE	SINC Grupo 4	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6481	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 4	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6482	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 4	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6483	$df2 / dt$	SINC Grupo 4	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6484	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 4	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6485	Δf META	SINC Grupo 4	-1.00 .. 1.00 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6486A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 4	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6487	IMPULSO KICK	SINC Grupo 4	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6488A	Δf KICK	SINC Grupo 4	-0.10 .. 0.10 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6489A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 4	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6501	SINC Grupo	SINC Grupo 5	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6502	Unidad de mando	SINC Grupo 5	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6503	U _{mín}	SINC Grupo 5	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: U _{mín}
6504	U _{máx}	SINC Grupo 5	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: U _{máx}
6505	U _{<}	SINC Grupo 5	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6506	U _{>}	SINC Grupo 5	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6507	SINC U1<U2>	SINC Grupo 5	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6508	SINC U1>U2<	SINC Grupo 5	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6509	SINC U1<U2<	SINC Grupo 5	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6511A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 5	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6512	T sinc máx	SINC Grupo 5	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6513	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 5	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6520	T IP-CIERRE	SINC Grupo 5	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6521	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 5	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6522A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 5	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6524	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 5	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6525	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 5	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6526	UnSECUNDAR	SINC Grupo 5	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6527	T MIN IP	SINC Grupo 5	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6530	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6531	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6532	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 5	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6533	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 5	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6540	SINC CIERRE	SINC Grupo 5	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6541	F SINCRON	SINC Grupo 5	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <-> SIN
6542	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2>U1
6543	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2<U1
6544	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 5	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2>alfa1
6545	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 5	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2<alfa1
6546	T AUTORIZACION	SINC Grupo 5	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6550	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6551	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 5	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6552	df SINC f2>f1	SINC Grupo 5	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6553	df SINC f2<f1	SINC Grupo 5	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6554	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 5	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2>alfa1
6555	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 5	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2<alfa1
6560	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 5	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6561	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 5	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6562	DELTA	SINC Grupo 5	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6570	U BALANCE	SINC Grupo 5	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6571	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 5	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6572	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 5	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6573	dU2 / dt	SINC Grupo 5	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6574	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 5	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6575A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 5	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6576A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 5	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6580	f BALANCE	SINC Grupo 5	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6581	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 5	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6582	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 5	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6583	df2 / dt	SINC Grupo 5	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6584	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 5	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6585	Δf META	SINC Grupo 5	-1.00 .. 1.00 Hz; < > 0	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6586A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 5	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6587	IMPULSO KICK	SINC Grupo 5	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6588A	Δf KICK	SINC Grupo 5	-0.10 .. 0.10 Hz; < > 0	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6589A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 5	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6601	SINC Grupo	SINC Grupo 6	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6602	Unidad de mando	SINC Grupo 6	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6603	U _{mín}	SINC Grupo 6	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: U _{mín}
6604	U _{máx}	SINC Grupo 6	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: U _{máx}
6605	U<	SINC Grupo 6	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6606	U>	SINC Grupo 6	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6607	SINC U1<U2>	SINC Grupo 6	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6608	SINC U1>U2<	SINC Grupo 6	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6609	SINC U1<U2<	SINC Grupo 6	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6611A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 6	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6612	T sinc máx	SINC Grupo 6	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6613	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 6	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6620	T IP-CIERRE	SINC Grupo 6	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6621	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 6	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6622A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 6	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6624	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 6	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6625	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 6	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6626	UnSECUNDAR	SINC Grupo 6	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del transformador
6627	T MIN IP	SINC Grupo 6	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6630	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6631	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6632	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 6	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6633	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 6	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6640	SINC CIERRE	SINC Grupo 6	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6641	F SINCRON	SINC Grupo 6	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6642	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2>U1
6643	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisible U2<U1
6644	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 6	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2>alfa1
6645	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 6	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisible alfa2<alfa1
6646	T AUTORIZACION	SINC Grupo 6	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6650	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6651	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 6	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6652	df SINC f2>f1	SINC Grupo 6	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6653	df SINC f2<f1	SINC Grupo 6	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6654	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 6	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2>α1
6655	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 6	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. α2<α1
6660	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 6	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6661	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 6	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6662	DELTA	SINC Grupo 6	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6670	U BALANCE	SINC Grupo 6	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6671	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 6	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6672	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 6	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6673	dU2 / dt	SINC Grupo 6	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6674	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 6	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6675A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 6	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6676A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 6	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6680	f BALANCE	SINC Grupo 6	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6681	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 6	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6682	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 6	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6683	df2 / dt	SINC Grupo 6	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6684	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 6	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6685	Δf META	SINC Grupo 6	-1.00 .. 1.00 Hz; < > 0	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6686A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 6	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6687	IMPULSO KICK	SINC Grupo 6	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6688A	Δf KICK	SINC Grupo 6	-0.10 .. 0.10 Hz; < > 0	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6689A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 6	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6701	SINC Grupo	SINC Grupo 7	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6702	Unidad de mando	SINC Grupo 7	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6703	Umín	SINC Grupo 7	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6704	Umáx	SINC Grupo 7	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6705	U<	SINC Grupo 7	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6706	U>	SINC Grupo 7	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6707	SINC U1<U2>	SINC Grupo 7	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6708	SINC U1>U2<	SINC Grupo 7	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6709	SINC U1<U2<	SINC Grupo 7	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6711A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 7	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6712	T sinc máx	SINC Grupo 7	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincronización
6713	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 7	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6720	T IP-CIERRE	SINC Grupo 7	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6721	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 7	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6722A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 7	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6724	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 7	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6725	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 7	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transformador U2
6726	UnSECUNDAR	SINC Grupo 7	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secund. del transformador
6727	T MIN IP	SINC Grupo 7	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interruptor
6730	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6731	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6732	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 7	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6733	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 7	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6740	SINC CIERRE	SINC Grupo 7	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6741	F SINCRON	SINC Grupo 7	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6742	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2>U1
6743	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2<U1
6744	dα SIN α2>α1	SINC Grupo 7	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2>alfa1
6745	dα SIN α2<α1	SINC Grupo 7	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2<alfa1
6746	T AUTORIZACION	SINC Grupo 7	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización
6750	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6751	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 7	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6752	df SINC f2>f1	SINC Grupo 7	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2>f1
6753	df SINC f2<f1	SINC Grupo 7	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisble f2<f1
6754	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 7	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2>alfa1
6755	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 7	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2<alfa1
6760	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 7	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6761	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 7	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6762	DELTA	SINC Grupo 7	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6770	U BALANCE	SINC Grupo 7	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6771	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 7	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6772	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 7	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6773	dU2 / dt	SINC Grupo 7	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6774	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 7	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6775A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 7	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6776A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 7	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6780	f BALANCE	SINC Grupo 7	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6781	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 7	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6782	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 7	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6783	df2 / dt	SINC Grupo 7	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6784	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 7	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regula- dor f
6785	Δf META	SINC Grupo 7	-1.00 .. 1.00 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	Valor de meta para balance de fre- cuencia
6786A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 7	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la fre- cuencia
6787	IMPULSO KICK	SINC Grupo 7	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6788A	Δf KICK	SINC Grupo 7	-0.10 .. 0.10 Hz; $< > 0$	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6789A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 7	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
6801	SINC Grupo	SINC Grupo 8	Activar Desactivar	Desactivar	Grupo de función de sincronización
6802	Unidad de mando	SINC Grupo 8	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Unidad de mando a sincronizar
6803	Umín	SINC Grupo 8	20 .. 125 V	90 V	Límite inferior de tensión: Umín
6804	Umáx	SINC Grupo 8	20 .. 140 V	110 V	Límite superior de tensión: Umáx
6805	U<	SINC Grupo 8	1 .. 60 V	5 V	Umbral U1,U2 libre de tensión
6806	U>	SINC Grupo 8	20 .. 140 V	80 V	Umbral U1,U2 con tensión
6807	SINC U1<U2>	SINC Grupo 8	Si No	No	Cierre con U1< y U2>
6808	SINC U1>U2<	SINC Grupo 8	Si No	No	Cierre con U1> y U2<
6809	SINC U1<U2<	SINC Grupo 8	Si No	No	Cierre con U1< y U2<
6811A	T.supervis.Tens	SINC Grupo 8	0.0 .. 60.0 s; ∞	0.1 s	Tiempo supervisión Dead Line / Dead Bus2
6812	T sinc máx	SINC Grupo 8	0.01 .. 1200.00 s; ∞	1200.00 s	Duración máx. proceso de sincro- nización
6813	SECUENCIA FASES	SINC Grupo 8	No L1 L2 L3 L1 L3 L2	No	Control de Secuencia de fases
6820	T IP-CIERRE	SINC Grupo 8	10 .. 1000 ms; ∞	∞ ms	Tiempo propio del interruptor de potenc.
6821	FACTOR U1/U2	SINC Grupo 8	0.50 .. 2.00	1.00	Factor de adaptación U1/U2
6822A	ADAPT. ANGULAR	SINC Grupo 8	0 .. 359 °	0 °	Adaptación angular (Gr. vectorial Trafo)
6824	U1 TRANSF.PRIM.	SINC Grupo 8	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión transformador primario U1
6825	U2N-TT PRIMARIA	SINC Grupo 8	0.10 .. 999.99 kV	15.75 kV	Tensión nom. prim. del transforma- dor U2
6826	UnSECUNDAR	SINC Grupo 8	80 .. 125 V	100 V	Tensión nom. secundar. del trans- formador
6827	T MIN IP	SINC Grupo 8	0.01 .. 10.00 s	0.10 s	T. mín. orden de cierre del interrup- tor
6830	dU ASIN U2>U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6831	dU ASIN U2<U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6832	df ASIN f2>f1	SINC Grupo 8	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6833	df ASIN f2<f1	SINC Grupo 8	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6840	SINC CIERRE	SINC Grupo 8	No Si	No	Cierre con redes sincrónicas
6841	F SINCRON	SINC Grupo 8	0.01 .. 0.04 Hz	0.01 Hz	Umbral de conmutación ASIN <--> SIN
6842	dU SIN U2>U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2>U1
6843	dU SIN U2<U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de Tensión admisble U2<U1
6844	d α SIN $\alpha_2 > \alpha_1$	SINC Grupo 8	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2>alfa1
6845	d α SIN $\alpha_2 < \alpha_1$	SINC Grupo 8	2 .. 80 °	10 °	Diferencia ángulo admisble alfa2<alfa1
6846	T AUTORIZACION	SINC Grupo 8	0.00 .. 60.00 s	10.00 s	Retardo de la autorización

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
6850	dU SINC U2>U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2>U1
6851	dU SINC U2<U1	SINC Grupo 8	0.0 .. 40.0 V	2.0 V	Diferencia de tensión admisible U2<U1
6852	df SINC f2>f1	SINC Grupo 8	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2>f1
6853	df SINC f2<f1	SINC Grupo 8	0.00 .. 2.00 Hz	0.10 Hz	Diferencia de frecuencia admisible f2<f1
6854	dα SINC α2>α1	SINC Grupo 8	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2>alfa1
6855	dα SINC α2<α1	SINC Grupo 8	2 .. 80 °	10 °	Diferencia angular admis. alfa2<alfa1
6860	TOMA TRASFORM.	SINC Grupo 8	(posibilidades de ajuste según la aplicación)	ninguno	Toma del transformador
6861	NR. TRANSF-UN	SINC Grupo 8	-62 .. 62	0	Número de toma con tensión nom. secund.
6862	DELTA	SINC Grupo 8	-20.00 .. 20.00 %	0.00 %	Delta entre dos tomas
6870	U BALANCE	SINC Grupo 8	Desactivar Tomas de Trafo Imp. Balance	Desactivar	Balancee de Tensión
6871	T U IMPULSO MIN	SINC Grupo 8	10 .. 1000 ms	100 ms	Impulso mínimo de balance U
6872	T U IMPULSO MAX	SINC Grupo 8	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance U
6873	dU2 / dt	SINC Grupo 8	0.1 .. 50.0 V/s	2.0 V/s	dU / dt del Regulador
6874	T U ESTABLEC.	SINC Grupo 8	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador U
6875A	APLANAMIENTO U	SINC Grupo 8	1 .. 100	1	Factor de aplanamiento para la tensión
6876A	(U/Un) / (f/fn)	SINC Grupo 8	1.00 .. 1.40	1.10	Sobreexcitación máx. admisible
6880	f BALANCE	SINC Grupo 8	Desactivar Imp. Balance	Desactivar	Balance de frecuencia
6881	T f IMPULSO MIN	SINC Grupo 8	10 .. 1000 ms	20 ms	Impulso mínimo de balance f
6882	T f IMPULSO MAX	SINC Grupo 8	1.00 .. 32.00 s; ∞	1.00 s	Impulso máximo de balance f
6883	df2 / dt	SINC Grupo 8	0.05 .. 5.00 Hz/s	1.00 Hz/s	df / dt del Regulador
6884	T f ESTABLEC.	SINC Grupo 8	0.00 .. 32.00 s	5.00 s	Tiempo de establecimiento Regulador f
6885	Δf META	SINC Grupo 8	-1.00 .. 1.00 Hz; < > 0	0.04 Hz	Valor de meta para balance de frecuencia
6886A	APLANAMIENTO f	SINC Grupo 8	1 .. 100	1	Factor aplanamiento para la frecuencia
6887	IMPULSO KICK	SINC Grupo 8	Desactivar Activar	Activar	Autorización del Impulso "Kick"
6888A	Δf KICK	SINC Grupo 8	-0.10 .. 0.10 Hz; < > 0	0.04 Hz	df para el impulso "Kick"
6889A	T MIN CIERRE	SINC Grupo 8	0.2 .. 1000.0 s; 0	5.0 s	T. mín. hasta CIERRE sin impuls. balance
7301	ESCALAMIENTO U	Salidas analóg.	10.0 .. 180.0 V	100.0 V	Factor de escalamiento U para 100%
7302	ESCALAMIENTO f	Salidas analóg.	10.00 .. 200.00 Hz	100.00 Hz	Factor de escalamiento f para 100%
7303	ESCALAM.DELTA U	Salidas analóg.	1.0 .. 180.0 V	5.0 V	Factor de escalamiento DELTA U para 100%
7304	ESCALAM.DELTA f	Salidas analóg.	1.00 .. 200.00 Hz	10.00 Hz	Factor de escalamiento DELTA f para 100%
7305	ESCALAM.DELTA α	Salidas analóg.	1.0 .. 180.0 °	10.0 °	Factor escalamiento DELTA ALFA para 100%
7311	SALID.ANALOG.B1	Salidas analóg.	Vm U1 [%] Vm f1 [%] Vm U2 [%] Vm f2 [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%] Vm ΔU [%] Vm Δf [%] Vm Δα [%]	Vm ΔU [%]	Salida analógica B1 (Puerto B)
7312	MIN. REF.(B1)	Salidas analóg.	-200.00 .. 100.00 %	-50.00 %	Valor mínimo de referencia (B1)
7313	MIN.SALIDA(B1)	Salidas analóg.	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (B1)

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
7314	MAX. REF.(B1)	Salidas analóg.	10.00 .. 200.00 %	50.00 %	Valor máximo de referencia (B1)
7315	MAX.SALIDA(B1)	Salidas analóg.	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (B1)
7321	SALID.ANALOG.B2	Salidas analóg.	V _m U1 [%] V _m f1 [%] V _m U2 [%] V _m f2 [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%]	V _m ΔU [%]	Salida analógica B2 (Puerto B)
7322	MIN. REF.(B2)	Salidas analóg.	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (B2)
7323	MIN.SALIDA(B2)	Salidas analóg.	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (B2)
7324	MAX. REF.(B2)	Salidas analóg.	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (B2)
7325	MAX.SALIDA(B2)	Salidas analóg.	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (B2)
7331	SALID.ANALOG.D1	Salidas analóg.	V _m U1 [%] V _m f1 [%] V _m U2 [%] V _m f2 [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%]	V _m ΔU [%]	Salida analógica D1 (Puerto D)
7332	MIN. REF. (D1)	Salidas analóg.	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (D1)
7333	MIN.SALIDA(D1)	Salidas analóg.	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (D1)
7334	MAX. REF.(D1)	Salidas analóg.	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (D1)
7335	MAX.SALIDA(D1)	Salidas analóg.	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (D1)
7341	SALID.ANALOG.D2	Salidas analóg.	V _m U1 [%] V _m f1 [%] V _m U2 [%] V _m f2 [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%] V _m ΔU [%] V _m Δf [%] V _m Δα [%]	V _m ΔU [%]	Salida analógica D2 (Puerto D)
7342	MIN. REF.(D2)	Salidas analóg.	-200.00 .. 100.00 %	0.00 %	Valor mínimo de referencia (D2)
7343	MIN.SALIDA(D2)	Salidas analóg.	0 .. 10 mA	4 mA	Valor mínimo salida de intensidad (D2)
7344	MAX. REF.(D2)	Salidas analóg.	10.00 .. 200.00 %	100.00 %	Valor máximo de referencia (D2)
7345	MAX.SALIDA(D2)	Salidas analóg.	10 .. 22 mA	20 mA	Valor máximo salida de intensidad (D2)
8501	VALOR MED. VM1>	Valor umbral	no disponible U _a U _b U _c U _d U _e U _f	no disponible	Valor de medida para Umbral VM1>
8502	UMBRAL VM1>	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM1>
8503	VALOR MED. VM2<	Valor umbral	no disponible U _a U _b U _c U _d U _e U _f	no disponible	Valor de medida para Umbral VM2<
8504	UMBRAL VM2<	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM2<

Dir.	Parámetro	Función	Posibilidades de ajuste	Preajuste	Explicación
8505	VALOR MED. VM3>	Valor umbral	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM3>
8506	UMBRAL VM3>	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM3>
8507	VALOR MED. VM4<	Valor umbral	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM4<
8508	UMBRAL VM4<	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM4<
8509	VALOR MED. VM5>	Valor umbral	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM5>
8510	UMBRAL VM5>	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM5>
8511	VALOR MED. VM6<	Valor umbral	no disponible Ua Ub Uc Ud Ue Uf	no disponible	Valor de medida para Umbral VM6<
8512	UMBRAL VM6<	Valor umbral	2 .. 200 %	100 %	Arranque para Valor de medida VM6<
8601	ACOPL.DIRECTO 1	Acoplamiento	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 1
8602	TEMP.ACOP.DIR.1	Acoplamiento	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 1
8701	ACOPL.DIRECTO 2	Acoplamiento	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 2
8702	TEMP.ACOP.DIR.2	Acoplamiento	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 2
8801	ACOPL.DIRECTO 3	Acoplamiento	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 3
8802	TEMP.ACOP.DIR.3	Acoplamiento	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 3
8901	ACOPL.DIRECTO 4	Acoplamiento	Desactivar Activar Bloq.relé disp.	Desactivar	Acoplamiento directo 4
8902	TEMP.ACOP.DIR.4	Acoplamiento	0.00 .. 60.00 s; ∞	1.00 s	Temporización de acoplamiento directo 4

A.8 Visión General de Informaciones

Los avisos para IEC 60 870-5-103 se señalizan siempre como entrantes / salientes, si estos tienen asignación IG para IEC 60 870-5-103, en caso contrario se señalizan como salientes;

Los avisos nuevos establecidos por el usuario o configurados a IEC 60 870-5-103 obtienen asignación de entrante/saliente o a IG, si el tipo de información no es un aviso transitorio („...Transit.“). Para más informaciones respecto a los avisos, vea la Descripción del sistema SIPROTEC® 4, No. de pedido E50417-H1100-C151.

En las columnas „Aviso de servicio“, „Aviso de falta“ y „Aviso de falta a tierra“ es válido lo siguiente:

MAYUSCULA E/S ajuste fijo, no configurable
 minúscula e/s: preajustado, configurable
 *: no preajustado, configurable
 <vacío>: ni preajustado ni configurable

En la columna „Marca de perturbografía“ es válido lo siguiente:

MAYUSCULA M: ajuste fijo, no configurable
 minúscula M: preajustado, configurable
 *: no preajustado, configurable
 <vacío>: ni preajustado ni configurable

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
-	Reposición señales LED (Repos. LED)	Equipo	Intl	k	*		*	LED			REL		70	19	1	no
-	Modo de prueba (Modo Prueb)	Equipo	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	21	1	si
-	Bloqueo transmisión de avis./ valores (Blq.AyV)	Equipo	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	20	1	si
-	Desbloqueo transm. avis./ valores vía EB (Desblq.AyV)	Equipo	Intl				*									
-	>Luz encendida (Display del equipo) (>Luz encen)	Equipo	Al	E S	*		*	LED	EB		REL					
-	Sincronización de hora (Sinc. hora)	Equipo	Intl_P	*	*		*	LED			REL					
-	Modo test de Hardware (Modo-TestHW)	Equipo	Intl	E S	*		*	LED			REL					
-	Fallo CFC (Fallo CFC)	Equipo	AS	e s	*			LED			REL					
-	Grupo de parámetros A activados (P-GrpA act)	Camb.Grup.Par.	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	23	1	si
-	Grupo de parámetros B activados (P-GrpB act)	Camb.Grup.Par.	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	24	1	si
-	Grupo de parámetros C activados (P-GrpC act)	Camb.Grup.Par.	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	25	1	si
-	Grupo de parámetros D activados (P-GrpD act)	Camb.Grup.Par.	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	26	1	si

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103					
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
-	Inicio perturbografía de test (marca) (Ini. pert.)	Perturbografía	Intl	E S	*		*	LED			REL					
-	Modo de mando remoto (Mod.re-moto)	Autor./mod.mand	Intl	E S	*			LED								
-	Autoridad de mando (Autoridad)	Autor./mod.mand	Intl	E S	*			LED								
-	Modo de mando local (Modo m.loc)	Autor./mod.mand	Intl	E S	*			LED								
-	Autoridad de mando (Autoridad)	Autor./mod.mand	AD	E S	*			LED					101	85	1	si
-	Modo de mando local (Modo m.loc)	Autor./mod.mand	AD	E S	*			LED					101	86	1	si
-	Borrar valores numéricos (Borr-Va.num)	Valores medida	Intl_P	E	*				EB							
-	Borrar valores de medida mín./máx. (BorrMinMáx)	Valores Mín/Máx	Intl_P	E	*											
-	Error Interfase de Sistema (Err.SysInt)	Protocolos	Intl	E S	*			LED			REL					
1	sin ordenación a función de salida (sin ordenación)	Equipo	AI													
2	no existente (no existente)	Equipo	AI													
3	>Sincronización de tiempo (>Sin-cr.tiempo)	Equipo	AI_P	*	*		*	LED	EB		REL		135	48	1	no
4	>Inicio perturbograf.activación externa (>Inic.perturb)	Perturbografía	AI	*	*		m	LED	EB		REL		135	49	1	si
5	>Reposición de señales LED (>Reposic.LED)	Equipo	AI	*	*		*	LED	EB		REL		135	50	1	si
7	>Selecc. grupo parámetros 1(junto a 060) (>Par.selec.1)	Camb.Grup.Par.	AI	*	*		*	LED	EB		REL		135	51	1	si
8	>Selecc. grupo parámetros 2(junto a 059) (>Par.selec.2)	Camb.Grup.Par.	AI	*	*		*	LED	EB		REL		135	52	1	si
009.0100	Fallo módulo EN100 (Fallo módulo)	EN100-Módulo 1	Intl	e s	*		*	LED			REL					
009.0101	Fallo Link EN100 canal 1 (Ch1) (Fallo Link1)	EN100-Módulo 1	Intl	e s	*		*	LED			REL					
009.0102	Fallo Link EN100 canal 2 (Ch2) (Fallo Link2)	EN100-Módulo 1	Intl	e s	*		*	LED			REL					
15	>Modo de test por interface de sistema (>Modo Test)	Equipo	AI	*	*		*	LED	EB		REL		135	53	1	si
16	>Bloquear transmisión de avis./ valores (>Blq.AyV)	Equipo	AI	*	*		*	LED	EB		REL		135	54	1	si
51	Equipo operativo ("Contacto-Live") (Equipo operati.)	Equipo	AS	E S	*		*	LED			REL		135	81	1	si
52	Al menos una función está activa (Prot.act.)	Equipo	Intl	E S	*		*	LED			REL		70	18	1	si
55	Progr.Inicio (Progr.Inicio)	Equipo	AS	E	*		*	LED			REL					
56	Programa de primera instalación (Prog.inicial)	Equipo	AS	E	*		*	LED			REL		70	5	1	no
67	Reinicio (Reinicio)	Equipo	AS	E	*		*	LED			REL					
68	Fallo en función reloj (Fallo reloj)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
69	Horario de verano (Horario verano)	Equipo	AS	E S	*		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103			
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
70	Cargar parámetros nuevos (Cargar parámet.)	Equipo	AS	E S	*		*	LED			REL		70	22	1	si
71	Test de parámetros (Test parámetros)	Equipo	AS	*	*		*	LED			REL					
72	Cambio parámetro level 2 (Parám. level 2)	Equipo	AS	E S	*		*	LED			REL					
73	Parametrización local (Parametri.local)	Equipo	AS	*	*		*									
110	Pérdida de señales (Pérdi. señales.)	Equipo	AS_P	E	*		*	LED			REL		135	130	1	no
113	Marcas temporales perdidas (MarcaTemp perd.)	Equipo	AS	E	*		m	LED			REL		135	136	1	si
125	Bloqueo de aviso intermitente activo (Blq.intermit.ac)	Equipo	AS	E S	*		*	LED			REL		135	145	1	si
140	Aviso central de perturbación (AvisCent.Pert)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL		70	47	1	si
160	Aviso central de alarma (Alarm.central)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL		70	46	1	si
170.0001	>Sinc. grupo func.1, activar (>Sinc1 act)	SINC Grupo 1	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc. grupo func.2, activar (>Sinc2 act)	SINC Grupo 2	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc. grupo func.3, activar (>Sinc3 act)	SINC Grupo 3	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc. grupo func.4, activar (>Sinc4 act)	SINC Grupo 4	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc Grupo func. 5 activar (>Si5 act.)	SINC Grupo 5	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc Grupo func. 6 activar (>Si6 act.)	SINC Grupo 6	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc Grupo func. 7 activar (>Si7 act.)	SINC Grupo 7	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0001	>Sinc Grupo func. 8 activar (>Si8 act.)	SINC Grupo 8	Al	e s	*		*	LED	EB		REL					
170.0050	Sinc Función 1: Fallo (Si1 Fallo)	SINC Grupo 1	AS	*	e s		*	LED			REL		41	80	2	si
170.0050	Sinc Función 2: Fallo (Si2 Fallo)	SINC Grupo 2	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 3: Fallo (Si3 Fallo)	SINC Grupo 3	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 4: Fallo (Si4 Fallo)	SINC Grupo 4	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 5: Fallo (Si5 Fallo)	SINC Grupo 5	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 6: Fallo (Si6 Fallo)	SINC Grupo 6	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 7: Fallo (Si7 Fallo)	SINC Grupo 7	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0050	Sinc Función 8: Fallo (Si8 Fallo)	SINC Grupo 8	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.0051	Grupo de sincronización 1 bloqueado (Sinc1 bloq)	SINC Grupo 1	AS	e s	e s		*	LED			REL		41	204	1	si
170.0051	Grupo de sincronización 2 bloqueado (Sinc2 bloq)	SINC Grupo 2	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.0051	Grupo de sincronización 3 bloqueado (Sinc3 bloq)	SINC Grupo 3	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.0051	Grupo de sincronización 4 bloqueado (Sinc4 bloq)	SINC Grupo 4	AS	e s	e s		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
170.0051	Sinc Grupo funcional 5 bloqueado (Si5 bloq.)	SINC Grupo 5	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.0051	Sinc Grupo funcional 6 bloqueado (Si6 bloq.)	SINC Grupo 6	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.0051	Sinc Grupo funcional 7 bloqueado (Si7 bloq.)	SINC Grupo 7	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.0051	Sinc Grupo funcional 8 bloqueado (Si8 bloq.)	SINC Grupo 8	AS	e s	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 1 Requer. Med. Función Mando (Si1 Req.Ma)	SINC Grupo 1	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 2 Requer. Med. Función Mando (Si2 Req.Ma)	SINC Grupo 2	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 3 Requer. Med. Función Mando (Si3 Req.Ma)	SINC Grupo 3	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 4 Requer. Med. Función Mando (Si4 Req.Ma)	SINC Grupo 4	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 5 Requer. Med. Función Mando (Si5 Req.Ma)	SINC Grupo 5	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 6 Requer. Med. Función Mando (Si6 Req.Ma)	SINC Grupo 6	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 7 Requer. Med. Función Mando (Si7 Req.Ma)	SINC Grupo 7	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2007	Sinc Grupo 8 Requer. Med. Función Mando (Si8 Req.Ma)	SINC Grupo 8	AI	*	e s		*	LED			REL					
170.2008	>Bloquear grupo de sincronización 1 (>Sinc1bloq)	SINC Grupo 1	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Bloquear grupo de sincronización 2 (>Sinc2bloq)	SINC Grupo 2	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Bloquear grupo de sincronización 3 (>Sinc3bloq)	SINC Grupo 3	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Bloquear grupo de sincronización 4 (>Sinc4bloq)	SINC Grupo 4	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Sinc Grupo func. 5 bloquear (>Si5 bloq.)	SINC Grupo 5	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Sinc Grupo func. 6 bloquear (>Si6 bloq.)	SINC Grupo 6	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Sinc Grupo func. 7 bloquear (>Si7 bloq.)	SINC Grupo 7	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2008	>Sinc Grupo func. 8 bloquear (>Si8 bloq.)	SINC Grupo 8	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
170.2022	Sinc. func.1: función med. en proceso (Sinc1 proc)	SINC Grupo 1	AS	*	e s		*	LED			REL		41	203	2	si
170.2022	Sinc. func.2: función med. en proceso (Sinc2 proc)	SINC Grupo 2	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2022	Sinc. func.3: función med. en proceso (Sinc3 proc)	SINC Grupo 3	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2022	Sinc. func.4: función med. en proceso (Sinc4 proc)	SINC Grupo 4	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2022	Sinc Función 5: Medición en proceso (Si5 proce.)	SINC Grupo 5	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2022	Sinc Función 6: Medición en proceso (Si6 proce.)	SINC Grupo 6	AS	*	e s		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103			
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
170.2022	Sinc Función 7: Medición en proceso (Si7 proce.)	SINC Grupo 7	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2022	Sinc Función 8: Medición en proceso (Si8 proce.)	SINC Grupo 8	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 2	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 3	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 4	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 5	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 6	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 7	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2025	Sinc.: Transcurso de tiempo de supervis. (Sinc. Trans.Tsv)	SINC Grupo 8	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 1: Parámetros no plausibles (Si1 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 2: Parámetros no plausibles (Si2 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 3: Parámetros no plausibles (Si3 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 4: Parámetros no plausibles (Si4 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 5: Parámetros no plausibles (Si5 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 6: Parámetros no plausibles (Si6 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 7: Parámetros no plausibles (Si7 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2097	Sinc Func. 8: Parámetros no plausibles (Si8 ErrPar)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Grupo de sincronización 1 desactivado (Sinc1desac)	SINC Grupo 1	AS	e s	*		*	LED			REL		41	36	1	si
170.2101	Grupo de sincronización 2 desactivado (Sinc2desac)	SINC Grupo 2	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Grupo de sincronización 3 desactivado (Sinc3desac)	SINC Grupo 3	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Grupo de sincronización 4 desactivado (Sinc4desac)	SINC Grupo 4	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Sinc Grupo funcional 5 desconectado (Si5 desc.)	SINC Grupo 5	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Sinc Grupo funcional 6 desconectado (Si6 desc.)	SINC Grupo 6	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Sinc Grupo funcional 7 desconectado (Si7 desc.)	SINC Grupo 7	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2101	Sinc Grupo funcional 8 desconectado (Si8 desc.)	SINC Grupo 8	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 1	AS	*	e s		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 2	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 3	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 4	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 5	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 6	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 7	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2300	Sinc.: Autorización CIERRE 1 (Autoriz.CIERRE1)	SINC Grupo 8	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 1	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 2	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 3	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 4	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 5	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 6	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 7	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2301	Sinc.: Autorización CIERRE 2 (Autoriz.CIERRE2)	SINC Grupo 8	AS	*	e s		*	LED			REL					
170.2311	Sinc. grupo func.1, está activado (Sinc1 act)	SINC Grupo 1	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc. grupo func.2, está activado (Sinc2 act)	SINC Grupo 2	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc. grupo func.3, está activado (Sinc3 act)	SINC Grupo 3	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc. grupo func.4, está activado (Sinc4 act)	SINC Grupo 4	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc Grupo funcional 5 activo (Si5 activo)	SINC Grupo 5	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc Grupo funcional 6 activo (Si6 activo)	SINC Grupo 6	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc Grupo funcional 7 activo (Si7 activo)	SINC Grupo 7	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2311	Sinc Grupo funcional 8 activo (Si8 activo)	SINC Grupo 8	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 1 conectado (Si1 conec.)	SINC Grupo 1	AS	e s	*		*	LED			REL		41	89	1	si
170.2312	Sinc Grupo funcional 2 conectado (Si2 conec.)	SINC Grupo 2	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 3 conectado (Si3 conec.)	SINC Grupo 3	AS	e s	*		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103			
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
170.2312	Sinc Grupo funcional 4 conectado (Si4 conec.)	SINC Grupo 4	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 5 conectado (Si5 conec.)	SINC Grupo 5	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 6 conectado (Si6 conec.)	SINC Grupo 6	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 7 conectado (Si7 conec.)	SINC Grupo 7	AS	e s	*		*	LED			REL					
170.2312	Sinc Grupo funcional 8 conectado (Si8 conec.)	SINC Grupo 8	AS	e s	*		*	LED			REL					
177	Fallo, batería (Fallo batería)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
181	Fallo HW Detección de valores (Fall.detecc.val)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
183	Fallo módulo 1 (Fallo módulo 1)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
184	Fallo módulo 2 (Fallo módulo 2)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
185	Fallo módulo 3 (Fallo módulo 3)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
186	Fallo módulo 4 (Fallo módulo 4)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
187	Fallo módulo 5 (Fallo módulo 5)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
188	Fallo módulo 6 (Fallo módulo 6)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
189	Fallo módulo 7 (Fallo módulo 7)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
190	Fallo módulo 0 (Fallo módulo 0)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
191	Error HW: Offset (Error Offset)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
193	Error HW: Valores de reglaje inválidos (Err.val.reglaje)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.0043	>Sinc.: Requerim. de med. Sincronización (>Sinc Req. med)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2011	>Sinc.: Inicio de la sincronización (>Sinc Inicio)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2012	>Sinc.: Teminar la sincronización (>Sinc Stop)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2013	>Sinc.: Autorizar la condición U1>U2 (>Sinc U1>U2<)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2014	>Sinc.: Autorizar la condición U1<U2 (>Sinc U1<U2>)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2015	>Sinc.: Autorizar la condición U1<U2< (>Sinc U1<U2<)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2027	Sinc.: Condición U1>U2< cumplida (Sinc U1>U2<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2028	Sinc.: Condición U1<U2> cumplida (Sinc U1<U2>)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2029	Sinc.: Condición U1<U2< cumplida (Sinc U1<U2<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2030	Sinc.: Diferencia de tensión (Udif) OK (Sinc Udif ok)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	207	2	si
222.2031	Sinc.: Diferenc. de frecuencia (fdif) OK (Sinc fdif ok)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	208	2	si
222.2032	Sinc.: Diferenc. ángulo (alfa dif) OK (Sinc αdif ok)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	209	2	si
222.2033	Sinc.: Frecuencia f1>fmax admisible (Sinc f1>>)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
222.2034	Sinc.: Frecuencia f1<fmín admisible (Sinc f1<<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2035	Sinc.: Frecuencia f2>fmáx admisible (Sinc f2>>)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2036	Sinc.: Frecuencia f2<fmín admisible (Sinc f2<<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2037	Sinc.: Tensión U1>Umáx admisible (Sinc U1>>)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2038	Sinc.: Tensión U1<Umin admisible (Sinc U1<<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2039	Sinc.: Tensión U2>Umáx admisible (Sinc U2>>)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2040	Sinc.: Tensión U2<Umin admisible (Sinc U2<<)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2090	Sinc.: Udif muy grande (U2>U1) (Sinc U2>U1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2091	Sinc.: Udif muy grande (U2<U1) (Sinc U2<U1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2092	Sinc.: fdif muy grande (f2>f1) (Sinc f2>f1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2093	Sinc.: fdif muy grande (f2<f1) (Sinc f2<f1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2094	Sinc.: alfa-dif muy grande (a2>a1) (Sinc α2>α1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2095	Sinc.: alfa-dif muy grande (a2<a1) (Sinc α2<α1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2096	Sinc.: Selección múltiple de grupo sinc. (Sinc Err. grupo)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2102	>Bloquear autorización función Sinc. (>Blq.Autor.Sinc)	SINC General	AI	*	e s		*	LED	EB		REL					
222.2103	Autorización función Sinc. bloqueada (Autor.Sinc bloq)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	37	2	si
222.2302	Sinc: Condiciones síncronas 1 cumplidas (Sinc cond.sinc1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	81	2	si
222.2303	Sinc: Condiciones síncronas 2 cumplidas (Sinc cond.sinc2)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL		41	82	2	si
222.2309	Sinc.: Supervisión U1,U2 asimétricos (SincSuperv asim)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2310	Sinc.: Supervis. CIERRE Alfa muy grande (Si SupCIER alfa)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2331	Sinc: Config. entremezclada inadmisibles (Sinc Err.Config)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2332	Sinc: Cond. sincron .f1 cumplidas (Sinc condic.f1)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2333	Sinc: Cond. sincron .f2 cumplidas (Sinc condic.f2)	SINC General	AS	*	e s		*	LED			REL					
222.2334	Sinc: Stop por Valor invál. Toma Transf. (Sinc Stop Toma)	SINC General	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2335	Sinc: U1-Secuencia de fases L1 L2 L3 (SincSEC U1 123)	SINC General	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2336	Sinc: U1-Secuencia de fases L1 L3 L2 (SincSEC U1 132)	SINC General	AS	e s	*		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
222.2337	Sinc: U2-Secuencia de fases L1 L2 L3 (SincSEC U2 123)	SINC General	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2338	Sinc: U2-Secuencia de fases L1 L3 L2 (SincSEC U2 132)	SINC General	AS	e s	*		*	LED			REL					
222.2340	>Sinc de prueba activar (>Sinc Prue(PeM))	SINC General	AI	e s	e s		*	LED	EB		REL					
222.2341	PEM: Test Orden de Cierre 1 (PEM Sinc Cierr1)	SINC General	AS	e s	e s		m	LED			REL					
222.2342	PEM: Test Orden de Cierre 2 (PEM Sinc Cierr2)	SINC General	AS	e s	e s		m	LED			REL					
223.2320	>Bloquear Impulsos de balance (>Sinc.Balan.blq)	SINC General	AI	e s	e s		*	LED	EB		REL		41	70	1	si
223.2321	>Bloquear Balance de tensión U2 (>U Balance blq.)	SINC General	AI	e s	e s		*	LED	EB		REL		41	71	1	si
223.2322	>Bloquear Balance de frecuencia f2 (>f Balance blq.)	SINC General	AI	e s	e s		*	LED	EB		REL		41	72	1	si
223.2323	>Activar los impulsos de balance (>Act Balance)	SINC General	AI	e s	e s		*	LED	EB		REL		41	73	1	si
223.2324	Sinc: Reducir Tensión U2 (Sinc U2 reduce)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL		41	74	1	si
223.2325	Sinc: Aumentar Tensión U2 (Sinc U2 aumenta)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL		41	75	1	si
223.2326	Sinc: Reducir Frecuencia f2 (Sinc f2 reduce)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL		41	76	1	si
223.2327	Sinc: Aumentar Frecuencia f2 (Sinc f2 aumenta)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL		41	77	1	si
223.2339	Impulsos de balance activos (Imp.Balan.act)	SINC General	AS	e s	e s		*	LED			REL					
272	Horas funcion. del IP > valor límite (Horas IP > lím.)	Val.lim.estad.	AS	E S	*		*	LED			REL		135	229	1	si
301	Falta en Red, numerado (Falta en Red)	Equipo	AS	E S	E S		*						135	231	2	si
302	Perturbación,evento de faltas (Perturb.)	Equipo	AS	*	E		*						135	232	2	si
320	Alarma: Límite mem. de datos sobrepasado (Alarm.mem.datos)	Equipo	AS	e s	*		*	LED			REL					
321	Alarma: Límite mem. de parám.sobrepasado (Alarm.mem.parám)	Equipo	AS	e s	*		*	LED			REL					
322	Alarma: Límite mem. de serv.sobrepasado (Alarm.mem.serv.)	Equipo	AS	e s	*		*	LED			REL					
323	Alarma: Límite mem. nuevo sobrepasado (Alarm.mem.nuevo)	Equipo	AS	e s	*		*	LED			REL					
361	>Interruptor auto.transf.tens. abierto (>Aut.transfU)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		150	38	1	si
399	>Reset Indicador Seguimiento Tensión U1 (>MiMá U1 reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
409	>Bloq. contador de horas servicio del IP (>Bloq. horas IP)	Estadística	AI	E S	*		*	LED	EB		REL					
501	Arranque general del relé de protección (Arranque Relé)	Datos de planta	AS	*	k		m	LED			REL		150	151	2	si
511	Disparo del relé (general) (DISP.gen Relé)	Datos de planta	AS	*	k		m	LED			REL		150	161	2	si

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103					
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
545	T.transcurrido de arranque a reposición (T-Arr=)	Equipo	AV													
546	T.transcurrido de arranque a disparo (T-Disp=)	Equipo	AV													
1020	Horas servicio de la instalación prim. (HoraServ:)	Estadística	AV													
4523	>Bloqueo del acoplamiento directo 1 (>Bloq.acopl.1)	Acoplamientos	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
4526	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 1 (>Acoplam.1)	Acoplamientos	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		51	126	1	si
4531	Acoplamiento 1 desconectado (Acopl.1 desc.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	131	1	si
4532	Acoplamiento 1 bloqueado (Acopl.1 bloq.)	Acoplamientos	AS	e s	e s		*	LED			REL		51	132	1	si
4533	Acoplamiento 1 activado (Acopl.1 act.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	133	1	si
4536	Acoplamiento 1 arranque (Acopl.1 ARR)	Acoplamientos	AS	*	e s		*	LED			REL		51	136	2	si
4537	Acoplamiento 1 disparo (Acopl.1 DISP)	Acoplamientos	AS	*	k		*	LED			REL		51	137	2	si
4543	>Bloqueo del acoplamiento directo 2 (>Bloq.acopl.2)	Acoplamientos	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
4546	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 2 (>Acoplam.2)	Acoplamientos	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		51	146	1	si
4551	Acoplamiento 2 desconectado (Acopl.2 desc.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	151	1	si
4552	Acoplamiento 2 bloqueado (Acopl.2 bloq.)	Acoplamientos	AS	e s	e s		*	LED			REL		51	152	1	si
4553	Acoplamiento 2 activado (Acopl.2 act.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	153	1	si
4556	Acoplamiento 2 arranque (Acopl.2 ARR)	Acoplamientos	AS	*	e s		*	LED			REL		51	156	2	si
4557	Acoplamiento 2 disparo (Acopl.2 DISP)	Acoplamientos	AS	*	k		*	LED			REL		51	157	2	si
4563	>Bloqueo del acoplamiento directo 3 (>Bloq.acopl.3)	Acoplamientos	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
4566	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 3 (>Acoplam.3)	Acoplamientos	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		51	166	1	si
4571	Acoplamiento 3 desconectado (Acopl.3 desc.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	171	1	si
4572	Acoplamiento 3 bloqueado (Acopl.3 bloq.)	Acoplamientos	AS	e s	e s		*	LED			REL		51	172	1	si
4573	Acoplamiento 3 activado (Acopl.3 act.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	173	1	si
4576	Acoplamiento 3 arranque (Acopl.3 ARR)	Acoplamientos	AS	*	e s		*	LED			REL		51	176	2	si
4577	Acoplamiento 3 disparo (Acopl.3 DISP)	Acoplamientos	AS	*	k		*	LED			REL		51	177	2	si
4583	>Bloqueo del acoplamiento directo 4 (>Bloq.acopl.4)	Acoplamientos	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
4586	>Acoplamiento de orden ext. de disparo 4 (Acoplam.4)	Acoplamientos	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		51	186	1	si

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103			
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
4591	Acoplamiento 4 desconectado (Acopl.4 desc.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	191	1	si
4592	Acoplamiento 4 bloqueado (Acopl.4 bloq.)	Acoplamientos	AS	e s	e s		*	LED			REL		51	192	1	si
4593	Acoplamiento 4 activado (Acopl.4 act.)	Acoplamientos	AS	e s	*		*	LED			REL		51	193	1	si
4596	Acoplamiento 4 arranque (Acopl.4 ARR)	Acoplamientos	AS	*	e s		*	LED			REL		51	196	2	si
4597	Acoplamiento 4 disparo (Acopl.4 DISP)	Acoplamientos	AS	*	k		*	LED			REL		51	197	2	si
5203	>Bloqueo protección de frecuencia (FRC) (>BLOQ. FRC)	Prot.frecuencia	Al	*	*		*	LED	EB		REL					
5206	>Prot frecuencia bloquear escalón f1 (>Bloq. f1)	Prot.frecuencia	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		70	177	1	si
5207	>Prot frecuencia bloquear escalón f2 (>Bloq. f2)	Prot.frecuencia	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		70	178	1	si
5208	>Prot frecuencia bloquear escalón f3 (>Bloq. f3)	Prot.frecuencia	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		70	179	1	si
5209	>Prot frecuencia bloquear escalón f4 (>Bloq. f4)	Prot.frecuencia	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		70	180	1	si
5211	Protección de frecuencia desactivada (FRC desactivada)	Prot.frecuencia	AS	e s	*		*	LED			REL		70	181	1	si
5212	Protección de frecuencia bloqueada (FRC bloq.)	Prot.frecuencia	AS	e s	e s		*	LED			REL		70	182	1	si
5213	Protección de frecuencia activada (FRC activ.)	Prot.frecuencia	AS	e s	*		*	LED			REL		70	183	1	si
5215	Prot.frecuencia bloquear por sub-tensión (FRC bloq. U<)	Prot.frecuencia	AS	e s	e s		*	LED			REL		70	238	1	si
5232	Prot.de frecuencia arranque escalón f1 (Arranque f1)	Prot.frecuencia	AS	*	e s		*	LED			REL		70	230	2	si
5233	Prot.de frecuencia arranque escalón f2 (Arranque f2)	Prot.frecuencia	AS	*	e s		*	LED			REL		70	231	2	si
5234	Prot.de frecuencia arranque escalón f3 (Arranque f3)	Prot.frecuencia	AS	*	e s		*	LED			REL		70	232	2	si
5235	Prot.de frecuencia arranque escalón f4 (Arranque f4)	Prot.frecuencia	AS	*	e s		*	LED			REL		70	233	2	si
5236	Protecc.de frecuencia disparo escalón f1 (DISP f1)	Prot.frecuencia	AS	*	k		*	LED			REL		70	234	2	si
5237	Protecc.de frecuencia disparo escalón f2 (DISP f2)	Prot.frecuencia	AS	*	k		*	LED			REL		70	235	2	si
5238	Protecc.de frecuencia disparo escalón f3 (DISP f3)	Prot.frecuencia	AS	*	k		*	LED			REL		70	236	2	si
5239	Protecc.de frecuencia disparo escalón f4 (DISP f4)	Prot.frecuencia	AS	*	k		*	LED			REL		70	237	2	si
5503	>Prot. alteración de frecuencia bloquear (>df/dt bloq.)	Prot. df/dt	Al	*	*		*	LED	EB		REL					
5504	>Prot. df/dt bloquear escalón f1 (>df1/dt bloq.)	Prot. df/dt	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		72	1	1	si
5505	>Prot. df/dt bloquear escalón f2 (>df2/dt bloq.)	Prot. df/dt	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		72	2	1	si
5506	>Prot. df/dt bloquear escalón f3 (>df3/dt bloq.)	Prot. df/dt	Al	e s	*		*	LED	EB		REL		72	3	1	si

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103				
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
5507	>Prot. df/dt bloquear escalón f4 (>df4/dt bloq)	Prot. df/dt	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		72	4	1	si
5511	Prot. alteración de frecuencia desconec. (df/dt desconec.)	Prot. df/dt	AS	e s	*		*	LED			REL		72	5	1	si
5512	Prot. alteración de frecuencia bloqueada (df/dt bloqueada)	Prot. df/dt	AS	e s	e s		*	LED			REL		72	6	1	si
5513	Prot. alteración de frecuencia activada (df/dt activada)	Prot. df/dt	AS	e s	*		*	LED			REL		72	7	1	si
5515	df/dt bloqueo por subtensión (df/dt U< block)	Prot. df/dt	AS	e s	e s		*	LED			REL		72	18	1	si
5516	df/dt arranque escalón df1 (df1/dt Arranque)	Prot. df/dt	AS	*	e s		*	LED			REL		72	9	2	si
5517	df/dt arranque escalón df2 (df2/dt Arranque)	Prot. df/dt	AS	*	e s		*	LED			REL		72	10	2	si
5518	df/dt arranque escalón df3 (df3/dt Arranque)	Prot. df/dt	AS	*	e s		*	LED			REL		72	11	2	si
5519	df/dt arranque escalón df4 (df4/dt Arranque)	Prot. df/dt	AS	*	e s		*	LED			REL		72	12	2	si
5520	df/dt disparo escalón df1 (df1/dt DISP)	Prot. df/dt	AS	*	k		*	LED			REL		72	13	2	si
5521	df/dt disparo escalón df2 (df2/dt DISP)	Prot. df/dt	AS	*	k		*	LED			REL		72	14	2	si
5522	df/dt disparo escalón df3 (df3/dt DISP)	Prot. df/dt	AS	*	k		*	LED			REL		72	15	2	si
5523	df/dt disparo escalón df4 (df4/dt DISP)	Prot. df/dt	AS	*	k		*	LED			REL		72	16	2	si
5581	>Función Salto Vectorial bloquear (>VEC bloq.)	Salto Vectorial	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
5582	Función Salto Vectorial desconectada (VEC desc.)	Salto Vectorial	AS	e s	*		*	LED			REL		72	72	1	si
5583	Función Salto Vectorial bloqueada (VEC bloq.)	Salto Vectorial	AS	e s	e s		*	LED			REL		72	73	1	si
5584	Función Salto Vectorial activada (VEC act.)	Salto Vectorial	AS	e s	*		*	LED			REL		72	74	1	si
5585	Func. Salto Vec. fuera del rango de med. (VEC Rango med.)	Salto Vectorial	AS	e s	*		*	LED			REL		72	75	1	si
5586	Función Salto Vectorial arranque (VEC Arranque)	Salto Vectorial	AS	*	e s		*	LED			REL		72	76	2	si
5587	Función Salto Vectorial disparo (VEC DISP)	Salto Vectorial	AS	*	k		*	LED			REL		72	77	2	si
5588	>Fallo Transf. Tensión Ua, relé seguro (>UaTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	83	1	si
5589	>Fallo Transf. Tensión Ub, relé seguro (>UbTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	84	1	si
5590	>Fallo Transf. Tensión Uc, relé seguro (>UcTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	85	1	si
5591	>Fallo Transf. Tensión Ud, relé seguro (>UdTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	86	1	si
5592	>Fallo Transf. Tensión Ue, relé seguro (>UeTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	87	1	si
5593	>Fallo Transf. Tensión Uf, relé seguro (>UfTransf.Fallo)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		41	88	1	si

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos				Posibilidad de configuración					IEC 60870-5-103			
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
6503	>bloquear protección subtenión (>U<(<) bloqu.)	Pr. subtenión	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
6506	>Bloquear protección de tensión escal. U< (>U< bloq.)	Pr. subtenión	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		74	6	1	si
6508	>Bloquear prot. de tensión escalón U<< (>U<< bloq.)	Pr. subtenión	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		74	8	1	si
6513	>Bloquear prot. sobretensión U> (>U> bloquear)	Pr. sobretens.	AI	*	*		*	LED	EB		REL					
6516	>Bloquear prot. sobretens. escalón U> (>U> bloq.)	Pr. sobretens.	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		74	20	1	si
6517	>Bloquear prot. sobretens. escalón U>> (>U>> bloq.)	Pr. sobretens.	AI	e s	*		*	LED	EB		REL		74	21	1	si
6530	Prot.subtenión desactivada (U< desactivada)	Pr. subtenión	AS	e s	*		*	LED			REL		74	30	1	si
6531	Prot.subtenión bloqueada (U< bloqueada)	Pr. subtenión	AS	e s	e s		*	LED			REL		74	31	1	si
6532	Prot.subtenión activada (U< activada)	Pr. subtenión	AS	e s	*		*	LED			REL		74	32	1	si
6533	Arranque prot. de tensión, escalón U< (U< ARR)	Pr. subtenión	AS	*	e s		*	LED			REL		74	33	2	si
6537	Arranque prot.de tensión, escalón U<< (U<< ARR)	Pr. subtenión	AS	*	e s		*	LED			REL		74	37	2	si
6539	Disparo prot.tensión, escalón U< (U< DISP)	Pr. subtenión	AS	*	k		*	LED			REL		74	39	2	si
6540	Disparo prot.tensión, escalón U<< (U<< DISP)	Pr. subtenión	AS	*	k		*	LED			REL		74	40	2	si
6565	Prot.sobretensión desactivada U> (U> desactivada)	Pr. sobretens.	AS	e s	*		*	LED			REL		74	65	1	si
6566	Prot.sobretensión bloqueada (U> bloqueada)	Pr. sobretens.	AS	e s	e s		*	LED			REL		74	66	1	si
6567	Prot.sobretensión activada (U> activada)	Pr. sobretens.	AS	e s	*		*	LED			REL		74	67	1	si
6568	Arranque prot.de tensión, Esc U> (U> ARR)	Pr. sobretens.	AS	*	e s		*	LED			REL		74	68	2	si
6570	Disparo prot. de tensión, escalón U> (U> DISP)	Pr. sobretens.	AS	*	k		*	LED			REL		74	70	2	si
6571	Arranque prot. de tensión, escalón U>> (U>> ARR)	Pr. sobretens.	AS	*	e s		*	LED			REL		74	71	2	si
6573	Disparo prot. de tensión, escalón U>> (U>> DISP)	Pr. sobretens.	AS	*	k		*	LED			REL		74	73	2	si
7960	Arranque Valor de medida 1> (Valor med.1>)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					
7961	Arranque Valor de medida 2< (Valor med.2<)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					
7962	Arranque Valor de medida 3> (Valor med.3>)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					
7963	Arranque Valor de medida 4< (Valor med.4<)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					
7964	Arranque Valor de medida 5> (Valor med.5>)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					
7965	Arranque Valor de medida 6< (Valor med.6<)	Valor umbral	AS	*	*		*	LED			REL					

No.	Significado	Función	Tipo de Info	Registro de avisos			Posibilidad de configuración				IEC 60870-5-103					
				Avisos de servicio ON/OFF	Aviso de perturbación ENTR / SALE).	Avisos de servicio ON/OFF	Marca de perturbografía	LED	Entrada Binaria	Tecla de función	Relés	Bloqueo de intermitencias	Tipo	Número de información	Data Unit	Asignado a IG
25007	Tensión U1 con Cierre (U1:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25008	Frecuencia f1con Cierre (f1:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25009	Tensión U2 con Cierre (U2:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25010	Frecuencia f2 con Cierre (f2:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25011	Diferencia Tensión con Cierre (dU:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25012	Diferencia Frecuencia con Cierre (df:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25013	Diferencia Ángulo con Cierre (dα:)	Datos de planta	AV	*	e s											
25027	>Reset Indicador Seguimiento Frec. f1 (>MiMá f1 reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25028	>Reset Indicador Seguimiento Tensión U2 (>MiMá U2 reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25029	>Reset Indicador Seguimiento Frec. f2 (>MiMá f2 reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25030	>Reset Indicador Seguimiento delta U (>MiMá dU reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25031	>Reset Indicador Seguimiento delta f (>MiMá df reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25032	>Reset Indicador Seguimiento delta alfa (>MiMá dα reset)	Valores Mín/Máx	AI	E	*		*		EB		REL					
25036	Fallo HW Convertidor AD (Fallo Conv. AD)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25037	Sinc: Errorr Supervisión Canal U1 (Sinc Error U1)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25038	Sinc: Errorr Supervisión Canal U2 (Sinc Error U2)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25039	Sinc: Error Secuencia de Fases U1 (SincErr.SecFaU1)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25040	Sinc: Error Secuencia de Fases U2 (SincErr.SecFaU2)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25041	Fallo HW: Relé R1 (Fallo Relé R1)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25042	Fallo HW: Relé R2 (Fallo Relé R2)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25043	Fallo HW: Muestreo (Fallo Muestreo)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25054	Sinc: Error Continuidad de datos (Sinc Err. Dat.)	Supervisión	AS	e s	*		*	LED			REL					
25059	>Contacto auxiliar interruptor (>Cont. AUX)	Datos de planta	AI	e s	*		*	LED	EB		REL					
25064	Sinc: Aviso de CIERRE (Sinc Av. CIERRE)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL		41	100	2	si
25065	Sinc: Aviso de CIERRE 1 (Sinc Av.CIERR.1)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL					
25066	Sinc: Aviso de CIERRE 2 (Sinc Av.CIERR.2)	SINC General	AS	*	*		m	LED			REL					
30053	Perturbografía en proceso (Perturb.en proc)	Perturbografía	AS	*	*		*	LED			REL					

A.9 Avisos Colectivos

No.	Significado	No.	Significado
140	AvisCent.Pert	193 25041 25042 25037 25038 25039 25040 222.2096 170.2097 170.2097 170.2097 170.2097 170.2097 170.2097 170.2097 222.2331 181	Err.val.reglaje Fallo Relé R1 Fallo Relé R2 Sinc Error U1 Sinc Error U2 SincErr.SecFaU1 SincErr.SecFaU2 Sinc Err. grupo Si1 ErrPar Si2 ErrPar Si3 ErrPar Si4 ErrPar Si5 ErrPar Si6 ErrPar Si7 ErrPar Si8 ErrPar Sinc Err.Config Fall.detecc.val
160	Alarm.central	177 68 191 25054	Fallo batería Fallo reloj Error Offset Sinc Err. Dat.
181	Fall.detecc.val	25036 25043 183 184 185 186 187 188 189 190	Fallo Conv. AD Fallo Muestreo Fallo módulo 1 Fallo módulo 2 Fallo módulo 3 Fallo módulo 4 Fallo módulo 5 Fallo módulo 6 Fallo módulo 7 Fallo módulo 0

A.10 Vista General de los Valores de Medida

No.	Significado	Función	IEC 60870-5-103					Posibilidad de configuración		
			Tipo	Número de información	Compatibilidad	Data Unit	Posición	CFC	Cuadro control	Cuadro básico
-	Autoridad de mando DIGSI (AutorDIGSI)	Autor./mod.mand	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
-	No. de cierres interruptor de potencia (No.cier.IP)	Estadística	-	-	-	-	-		ASB	GB
-	Número de desconexiones del IP (No.desc.IP)	Estadística	-	-	-	-	-		ASB	GB
-	Valor límite super.del contador horas IP (Horas>)	Val.lim.estad.	-	-	-	-	-		ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2050	U1 (U1 =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2051	f1 (f1 =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2052	U2 (U2 =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2053	f2 (f2 =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB

No.	Significado	Función	Tipo	IEC 60870-5-103				Posibilidad de configuración		
				Número de información	Compatibilidad	Data Unit	Posición	CFC	Cuadro control	Cuadro básico
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2054	dU (dU =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2055	df (df =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 1	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 2	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 3	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 4	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 5	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 6	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 7	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
170.2056	dalfa (dα =)	SINC Grupo 8	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
874	Mínimo de la tensión U1 (U1mín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
875	Máximo de la tensión U1 (U1máx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
5594	Valor de medida Ua (Ua =)	Valores medida	134	156	no	9	1	CFC	ASB	GB
5595	Valor de medida Ub (Ub =)	Valores medida	134	156	no	9	2	CFC	ASB	GB
5596	Valor de medida Uc (Uc =)	Valores medida	134	156	no	9	3	CFC	ASB	GB
5597	Valor de medida Ud (Ud =)	Valores medida	134	156	no	9	4	CFC	ASB	GB
5598	Valor de medida Ue (Ue =)	Valores medida	134	156	no	9	5	CFC	ASB	GB
5599	Valor de medida Uf (Uf =)	Valores medida	134	156	no	9	6	CFC	ASB	GB
25001	Valor de medida fa (Frecuencia) (fa =)	Valores medida	134	156	no	9	7	CFC	ASB	GB
25002	Valor de medida fb (Frecuencia) (fb =)	Valores medida	134	156	no	9	8	CFC	ASB	GB
25003	Valor de medida fc (Frecuencia) (fc =)	Valores medida	134	156	no	9	9	CFC	ASB	GB
25004	Valor de medida fd (Frecuencia) (fd =)	Valores medida	134	156	no	9	10	CFC	ASB	GB
25005	Valor de medida fe (Frecuencia) (fe =)	Valores medida	134	156	no	9	11	CFC	ASB	GB
25006	Valor de medida ff (Frecuencia) (ff =)	Valores medida	134	156	no	9	12	CFC	ASB	GB
25014	Mín. de la Tensión U2 (U2mín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25015	Máx. de la Tensión U2 (U2máx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25016	Mín. de la Frecuencia f1 (f1mín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25017	Máx. de la Frecuencia f1 (f1máx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25018	Mín. de la Frecuencia f2 (f2mín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25019	Máx. de la Frecuencia f2 (f2máx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25020	Mín. de Dif. Tensión dU (dUmín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25021	Máx. de Dif. Tensión dU (dUmáx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25022	Mín. de Dif. Frecuencia df (dfmín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25023	Máx. de, Dif. Frecuencia df (dfmáx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25024	Mín. de Dif. Ángulo dalfa (dαmín =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25025	Máx. de Dif. Ángulo dalfa (dαmáx =)	Valores Mín/Máx	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25033	Secuencia de fases U1 (SeF U1 =)	Valores p.e.m.	134	156	no	9	13	CFC	ASB	GB

No.	Significado	Función	IEC 60870-5-103					Posibilidad de configuración		
			Tipo	Número de información	Compatibilidad	Data Unit	Posición	CFC	Cuadro control	Cuadro básico
25034	Secuencia de fases U2 (SeF U2 =)	Valores p.e.m.	134	156	no	9	14	CFC	ASB	GB
25035	Grupo funcional activo (GF =)	Valores p.e.m.	134	156	no	9	15	CFC	ASB	GB
25044	Valor med. U1 (U1 =)	Valores medida	130	1	no	9	1	CFC	ASB	GB
25045	Valor med. U2 (U2 =)	Valores medida	130	1	no	9	2	CFC	ASB	GB
25046	Valor med. f1 (f1 =)	Valores medida	130	1	no	9	3	CFC	ASB	GB
25047	Valor med. f2 (f2 =)	Valores medida	130	1	no	9	4	CFC	ASB	GB
25048	Valor med. dU (dU =)	Valores medida	130	1	no	9	5	CFC	ASB	GB
25049	Valor med. df (df =)	Valores medida	130	1	no	9	6	CFC	ASB	GB
25050	Valor med. dalpha (dα =)	Valores medida	130	1	no	9	7	CFC	ASB	GB
25051	Valor med. dU (dU =)	Valores medida	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25052	Valor med. df (df =)	Valores medida	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25053	Valor med. dalpha (dα =)	Valores medida	-	-	-	-	-	CFC	ASB	GB
25060	Tiempo hasta el próximo cierre (t Cierr=)	Valores p.e.m.	134	156	no	9	16	CFC	ASB	GB



Bibliografía

- /1/ Descripción del sistema; SIPROTEC 4; E50417-H1100-C151-B3
- /2/ SIPROTEC DIGSI, Start UP; E50417-G1100-C152-A3
- /3/ DIGSI CFC, Manual; E50417-H1100-C098-A9
- /4/ SIPROTEC SIGRA 4, Manual; E50417-H1100-C070-A5

Glosario

AD

→ Aviso doble

AD_P

→ Aviso doble, posición de fallo 00

ADex

Aviso externo doble, a través de una conexión Ethernet, específico del equipo → Aviso doble

ADex_S

Aviso doble externo, a través de una conexión Ethernet, posición intermedia 00, específico del equipo → Aviso doble

Agenda telefónica

En este tipo de objeto se memorizan direcciones de participantes para la conexión por módem.

AI

Aviso individual interno → Aviso individual.

Aislado de tierra

Sin conexión galvánica a → Tierra.

Archivo RIO

Relay data Interchange format by Omicron.

AS

Aviso de salida

AS

→ Aviso individual

AS transit

→ Aviso individual transitorio → Aviso transitorio → Aviso individual

AS_transitorio

Aviso de salida transitorio → Aviso transitorio (pasajero)

AV

Aviso con valor

Aviso de modelo de bits

El aviso de modelo de bits es una función de procesamiento con cuya ayuda pueden registrarse paralelamente, y de forma interrelacionada, informaciones de proceso digitales que existan en varias entradas y procesar dichas informaciones. Para el aviso de modelo de bits se pueden seleccionar 1, 2, 3 ó 4 bytes.

Aviso doble

Las órdenes dobles son informaciones de proceso que representan 4 estados de proceso en 2 salidas: 2 estados definidos (p.ej. On/Off) y 2 estados indefinidos (p.ej. posición de fallo).

Aviso individual

Las órdenes simples son informaciones de proceso que representan 2 estados de proceso en una entrada (p.ej. On/Off).

Aviso pasajero

Los valores transitorios son → Avisos individuales que aparecen por un tiempo muy breve y que son detectados solamente a la entrada de la señal de proceso con referencia de tiempo para su procesamiento posterior.

B_xx

Mando sin retroaviso

Batería de respaldo

La batería de respaldo garantiza que determinadas áreas de datos, marcadores, tiempos y contadores se mantengan remanentes.

Bloqueo de intermitencias

Una entrada que produzca rápidamente intermitencias (p.ej., debido a un fallo de contacto en un relé) se desconecta después de un tiempo de supervisión parametrizado y de esta manera no puede seguir generando cambios en la señal. La función impide una sobrecarga del sistema si existe un fallo.

BR_xx

Mando con retroaviso

Bus de proceso

En los equipos con interface para bus de proceso existe la posibilidad de una comunicación directa a los módulos SICAM HV. El interface para el bus de proceso está equipado con un módulo Ethernet.

Carpeta

Este tipo de objeto sirve para la estructuración jerárquica de un proyecto.

CEM

→ Compatibilidad electromagnética

CFC

Continuous Function Chart. CFC es un editor gráfico con el cual se puede configurar un programa a partir de módulos preelaborados.

Compatibilidad electromagnética

Se entiende por compatibilidad electromagnética (CEM) la capacidad de un componente eléctrico de funcionar perfectamente en un entorno fijado sin que afecte indebidamente a éste.

COMTRADE

Common Format for Transient Data Exchange, formato para perturbografías.

Comunicación Interequipos

→ Red de equipos CIE

Conexión por módem

Este tipo de objeto contiene informaciones de ambos participantes de una conexión de módem, módem local y módem remoto.

Contenedor

Si un objeto puede contener otros objetos, este se denomina Contenedor. El objeto Carpeta, por ejemplo, es un contenedor.

Contenedor de equipos

En la vista de componentes todos los equipos SIPROTEC se encuentran subordinados a un objeto del tipo contenedor de equipos. Este objeto es un objeto especial del Administrador DIGSI. Ya que en el Administrador DIGSI no existe una vista de componentes, este objeto es visible sólo en conexión con STEP 7.

Cuadro control

El cuadro visible en los equipos con una pantalla (gráfica) grande que aparece después de activarse la tecla de control se denomina cuadro control. Este contiene los elementos de mando en una salida de posición a controlar con representación de sus estados de maniobra. El cuadro control sirve para efectuar operaciones de mando. La determinación de esta imagen es parte de la configuración.

DCF77

En Alemania la hora oficial, y altamente precisa, la establece el instituto denominado Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt (PTB) sito en la ciudad de Braunschweig. El reloj atómico de PTB envía la hora a través del emisor de señales horarias de onda larga situado en Mainflingen cerca de Francfort del Meno. Las señales horarias emitidas pueden recibirse en un entorno de aprox. 1.500 km a partir de Francfort.

Descripción de campo HV

El fichero de descripción de proyecto AT contiene informaciones de los campos existentes dentro de un proyecto ModPara. Las propias informaciones de cada campo están guardadas en un fichero de descripción de campo AT. Dentro de un fichero de descripción de proyecto AT se asigna para cada campo un fichero de descripción de campo AT utilizando una referencia al nombre de fichero.

Descripción del proyecto HV

Después de finalizar la configuración y la parametrización de PCUs y submódulos con ModPara, se exportan todos los datos. Los datos se reparten aquí a varios ficheros. Un fichero contiene informaciones sobre la estructura esencial del proyecto. Aquí figura también, por ejemplo, la información qué campos se encuentran dentro de este proyecto. Este fichero se denomina fichero de descripción de proyecto AT (alta tensión).

Dirección de participante

Una dirección de participante está compuesta del nombre del participante, código del país, código internacional y número telefónico específico del participante.

Dirección IEC

Dentro de un bus IEC se debe asignar a cada equipo SIPROTEC 4 una dirección IEC inequívoca. En total se disponen de 254 direcciones IEC por cada Bus IEC.

Dirección Link

La dirección Link indica la dirección de un equipo V3/V2.

Dirección PROFIBUS

Dentro de una red PROFIBUS se debe asignar a cada equipo SIPROTEC 4 una dirección PROFIBUS inequívoca. En total se dispone de 254 direcciones PROFIBUS por cada red PROFIBUS.

Dirección VD

La dirección VD es otorgada automáticamente por el Administrador DIGSI. Esta dirección existe sólo una vez en todo el proyecto y sirve para la identificación inequívoca de un equipo SIPROTEC 4 realmente existente. La dirección VD otorgada por el Administrador DIGSI debe ser registrada en el equipo SIPROTEC 4 para posibilitar una comunicación con el procesamiento de equipos de DIGSI.

Drag & Drop

Función de copiar, desplazar y vincular, utilizada para el interface gráfico del usuario. Con el ratón se marcan objetos, se sostienen y se desplazan de un área de datos a otro.

Elementos de CFC

Los módulos son partes del programa de usuario que están delimitadas por su función, estructura o finalidad de aplicación.

En línea (Online)

En el modo de operación Online no es necesario efectuar una conexión al equipo SIPROTEC 4. Ésta puede ser realizada como conexión directa, como conexión por módem o como conexión PROFIBUS FMS.

Equipos combinados

Los equipos combinados son unidades de campo con funciones de protección y cuadro control de salida de línea.

Equipos de campo

Término general para todos los equipos correspondientes al nivel de campo: Equipos de protección, equipos combinados, equipos de control de campo.

Equipos de control de campo

Los equipos de control de campo son equipos con funciones de mando y supervisión, sin funciones de protección.

Equipos de protección

Todos los equipos con funciones de protección y sin cuadro de control.

Equipos SIPROTEC 4

Este tipo de objeto representa un equipo SIPROTEC 4 real con todos sus valores de ajuste y datos de proceso existentes.

Esclavo

Un esclavo (Slave) sólo puede intercambiar datos por requerimiento con un equipo maestro (Master). Los equipos SIPROTEC 4 funcionan como esclavos.

Estructura árbol

La parte izquierda de la ventana de proyecto presenta los nombres y símbolos de todos los contenedores de un proyecto en una estructura árbol dotada de una jerarquía. Esta parte se denomina estructura árbol.

ExAI

Aviso individual externo, a través de una conexión Ethernet, específico del equipo → Aviso individual.

ExAI_W

Aviso individual externo, a través de una conexión Ethernet Transitorio, específico del equipo → Aviso transitorio → Aviso individual

ExB

Orden externa sin retroaviso, a través de una conexión Ethernet y específica del equipo.

ExB

Orden externa sin retroaviso, a través de una conexión Ethernet y específica del equipo.

ExSBxx

Aviso de modelo de bits, a través de una conexión Ethernet y específico del equipo → Aviso de modelo de bits.

ExZW

Valor de contaje externo, a través de una conexión Ethernet, específico del equipo.

Filtro LFO

(Low-Frequency-Oscillation) Filtro para oscilaciones pendulares de baja frecuencia

GPS

Sistema de posicionamiento global Los satélites provistos de relojes atómicos se mueven, por distintas órbitas situadas a unos 20.000 km de altura, dos veces al día alrededor de la tierra. Estos satélites transmiten señales que incluyen el tiempo universal GPS, entre otras informaciones. El receptor de GPS determina su propia posición a partir de las señales recibidas. De esta posición se puede determinar la duración de la señal del satélite y con esto corregir el tiempo universal GPS transmitido.

ID

Aviso doble interno → Aviso doble.

ID_S

Aviso doble interno → Aviso doble.

IEC

International Electrotechnical Commission, comisión internacional de normalización.

IEC61850

Estándar de comunicación global para la comunicación en las plantas eléctricas. El objetivo de esta norma es la interoperabilidad entre los equipos de diferentes fabricantes en el bus de la subestación. Para la transmisión de datos se emplea una red Ethernet.

Indicación de toma del transformador

El aviso de toma del transformador es una función de procesamiento en el DI con cuya ayuda es posible registrar la posición de la toma de regulación del transformador y procesarla.

Interface de servicio

Interface serie en la parte trasera de un equipo para el acoplamiento de DIGSI 4 (p. ej. por Módem).

Interface de sistema

Interface serie en la parte trasera de los equipos para el acoplamiento a un sistema de control de subestaciones mediante IEC o PROFIBUS FMS.

Interface RSxxx

Interfaces serie RS232, RS422/485

Interrogación general (IG)

Al inicio del sistema se consulta la condición de todas las entradas de proceso, del estado y de la imagen de errores. Con estas informaciones se actualiza la imagen de proceso al lado del sistema. Igualmente, se puede consultar mediante una interrogación general (IG) el estado de proceso actual después de una pérdida de datos.

IPVC

Valor de contador de impulsos.

IRIG-B

Código de señales horarias de Inter-Range Instrumentation Group.

ISO 9001

La serie de normas ISO 9000 y siguientes define las medidas para asegurar la calidad del producto, desde el desarrollo hasta la fabricación.

Juego de parámetros

El juego de parámetros es el conjunto de todos los parámetros que son ajustables para un equipo SIPROTEC.

LPS

Line Post Sensor

Maestro

Los Master (maestros) pueden enviar datos a otros participantes y pedir datos de otros participantes. DIGSI 4 funciona como maestro.

Matriz de red de equipos

Dentro del marco de una red de comunicación entre equipos, abreviado Red CIE, pueden comunicarse entre sí hasta 32 equipos SIPROTEC 4 adecuados para esto, a partir de DIGSI V4.6. Qué equipos intercambian qué informaciones, se determina con ayuda de la matriz de red.

MB_xx

→ Aviso de modelo de bits (ristra de bits Of x bit). x designa la longitud en bits (8, 16, 24 ó 32 bits).

Mensaje Goose

Los mensajes GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) según la norma IEC 61850 son paquetes de datos que son transmitidos a través del sistema de comunicación Ethernet de forma cíclica y controlada por los eventos. Estos sirven para intercambiar informaciones directas entre los equipos. Mediante este mecanismo se realiza una intercomunicación entre los equipos de campo.

Módems

En este tipo de objeto se memorizan perfiles de módem para una conexión por módem.

MWB

Valor de medida definido por el usuario

MWZW

Valor de conteo formado a partir de un valor de medida.

Nivel jerárquico

En una estructura con objetos de niveles superiores e inferiores, un nivel jerárquico es un nivel con objetos del mismo rango.

Número MLFB

MLFB es la abreviatura para Designación de Producto Legible por Máquina. Esto es equivalente al número de pedido. En el número de pedido está codificado el tipo y la ejecución de un equipo SIPROTEC 4.

Objeto

En DIGSI, cada elemento de una estructura de proyecto se designa como objeto.

Orden doble

Las órdenes dobles son salidas de proceso que representan 4 estados de proceso en 2 salidas: 2 estados definidos (p.ej. On/Off) y 2 estados indefinidos (p.ej. posición de fallo).

Orden individual

Las órdenes simples son salidas de proceso que representan 2 estados de proceso en una salida (p.ej. On/Off).

Parametrización

Denominación general para todas las operaciones de ajuste en el equipo. La parametrización se realiza con DIGSI o, en forma parcial, directamente en el equipo.

Participantes

Dentro del marco de una red de comunicación entre equipos, pueden comunicarse entre sí hasta 32 equipos SIPROTEC 4 adecuados para esto, a partir de DIGSI V4.6. Los equipos involucrados individuales se denominan participantes.

Perfil de módem

Un perfil de módem está compuesto del nombre del perfil, de un controlador de módem y opcionalmente de diversas órdenes de inicialización y de una dirección de participante. Se pueden establecer diversos perfiles de módem para un módem físico. Para esto, vincule diferentes órdenes de inicialización o direcciones de participante con un controlador de módem y sus propiedades y memorías bajo diferentes nombres.

Poner a tierra

Poner a tierra significa conectar a → Tierra una pieza conductora a través de un dispositivo de puesta a tierra.

PROFIBUS

PROcess Field BUS, norma alemana de bus de proceso y de campo que está determinada en la norma EN 50170, capacidad 2, PROFIBUS FMS. La norma especifica las propiedades funcionales, eléctricas y mecánicas para un bus de campo binario serie.

Propiedades del objeto

Cada objeto dispone de propiedades. Éstas pueden ser por un lado propiedades generales que son comunes en diferentes objetos. Por otro lado, un objeto puede disponer también de propiedades específicas.

Protección EGB

La protección ESD (Electrostatic discharge) comprende todas las medidas y medios de protección para elementos expuestos a las descargas electroestáticas.

Proyecto

En su contenido, un proyecto es la imagen de un sistema de suministro de energía real. En la representación gráfica un proyecto se caracteriza como un número de objetos organizados en una estructura jerárquica. Físicamente un proyecto está compuesto de una serie de directorios y ficheros que contienen los datos de proyecto.

Puesta a tierra

La puesta a tierra es el conjunto de todos los medios y medidas de conexión a tierra.

Ramal de comunicación

Un ramal de comunicación corresponde a la configuración de 1 a n participantes que se comunican por medio de un bus común.

Ramal de comunicación FMS

Dentro de un ramo de comunicación FMS (FMS = Fieldbus Message Specification), los participantes se comunican en base al protocolo PROFIBUS FMS a través de una red PROFIBUS FMS.

Ramal de comunicación IEC

En un ramal de comunicación IEC, los participantes se comunican, en base al protocolo IEC 60870–5–103, a través de un bus IEC.

Red de equipos CIE

La comunicación Interequipos, CIE, sirve para el intercambio directo de informaciones de proceso entre los equipos SIPROTEC 4. Para configurar una comunicación Interequipos se necesita un objeto del tipo Red CIE. En este objeto se determinan los participantes de la red así como los parámetros de comunicación necesarios. El modo y la capacidad del intercambio de informaciones entre los participantes también está guardado en este objeto.

Referencia de comunicación RC

La referencia de comunicación describe el modo y la realización de un participante en la comunicación por PROFIBUS FMS.

Reorganizar

Debido a la implementación y borrado frecuente de objetos aparecen áreas de memoria que ya no pueden ser utilizadas. La reorganización de proyectos posibilita que estas áreas de memoria sean nuevamente accesibles. La reorganización causa también que las direcciones VD sean otorgadas nuevamente. Esto significa que todos los equipos SIPROTEC 4 deben ser inicializados nuevamente.

Sellado de tiempo

La marca de tiempo es la asignación del tiempo real a un evento de proceso.

SICAM PAS (Power Automation System)

Sistema de control de subestaciones: El espectro de configuración abarca desde los sistemas integrados de único puesto (SICAM PAS y B&B con SICAM PAS CC en un ordenador), hasta el hardware independiente para SICAM PAS y SICAM PAS CC y hasta los sistemas distribuidos con múltiples unidades de SICAM. El software está disponible como sistema modular con paquetes básicos y opcionales. SICAM PAS es un sistema completamente descentralizado: la conexión al proceso se realiza utilizando equipos de campo / equipos de telemando.

SICAM Station Unit

La unidad de estación SICAM Station Unit representa con su hardware especial (sin ventiladores ni piezas rotantes) y su sistema operacional Windows XP Embedded la plataforma básica para SICAM PAS.

SICAM WinCC

El sistema de servicio y observación SICAM WinCC representa el estado de su red de manera gráfica, visualiza alarmas y avisos, archiva los datos de red, ofrece la posibilidad de intervenir manualmente en el proceso y administra los derechos de sistema de cada operador.

Sin línea (Offline)

En el modo de operación Offline no es necesario efectuar una conexión al equipo SIPROTEC 4. Se trabaja con datos que están guardados en ficheros.

SIPROTEC

El nombre de marca registrada SIPROTEC se utiliza para los equipos realizados en base del sistema V4.

String de inicialización

Un string de inicialización está compuesto de una serie de órdenes específicas del módem. Éstas se transmiten al módem durante la inicialización del módem. Estas órdenes pueden forzar por ejemplo determinados ajustes para el módem.

Tierra

Conducción eléctrica a tierra cuyo potencial eléctrico puede ponerse a 0 en todos los puntos. En la zona de los seccionadores a tierra, el potencial del terreno puede tener un valor distinto a cero. En este caso se utiliza también la denominación "Tierra de referencia".

TM

→ Aviso de posición de tomas del transformador

Transit.

Aviso interno transitorio → Aviso transitorio → Aviso individual

Valor de contador

Los valores de contaje son una función de procesamiento que sirve para determinar el número total de eventos discretos iguales (impulsos de contaje) p.ej. como integral sobre un período de tiempo. En las empresas distribuidoras de electricidad se determina generalmente la energía eléctrica como valor de contaje (referencia de energía/distribución de energía, transporte de energía).

Variante SIPROTEC 4

Este tipo de objeto representa una variante de un objeto del tipo equipo SIPROTEC 4. Los datos de equipo de esta variante pueden ser diferentes a los datos de equipo del objeto original. Sin embargo, todas las variantes derivadas del objeto original disponen de su dirección VD. Por lo tanto, éstos corresponden siempre con el mismo equipo SIPROTEC 4 real como el objeto original. Para documentar durante la parametrización de un equipo SIPROTEC 4 los diferentes estados de operación, se utilizan por ejemplo objetos del tipo Variante SIPROTEC 4.

VD

El VD (Virtual Device – Equipo virtual) comprende todos los objetos de comunicación así como sus propiedades y estados que un participante de comunicación puede utilizar en forma de servicios. Por lo tanto, un VD puede ser un equipo físico, un módulo de un equipo o un componente de software.

Ventana de datos

La parte derecha de la ventana de proyecto muestra el contenido del rango seleccionado de la → Ventana de navegación, p. ej., los avisos o valores de medida de las listas de información o la selección de funciones para la parametrización del equipo.

Ventana de navegación

La parte izquierda de la ventana de proyecto que representa los nombres y símbolos de todos los contenidos de un proyecto en forma de una estructura de árbol jerárquica.

VFD

Un VFD (Virtual Field Device - Equipo virtual de campo) comprende todos los objetos de comunicación, así como sus propiedades y estados que son utilizados por un usuario mediante operaciones de servicio.

Vista de componentes

En el SIMATIC Manager se puede elegir aparte de la vista topológica también la vista de componentes. La vista de componentes no ofrece ningún resumen relativo a la jerarquía de un proyecto. Más que todo, da una visión general de todos los equipos SIPROTEC 4 existentes en un proyecto.

Vista en lista

En la parte derecha de la ventana de proyecto se muestran los nombres y los símbolos de los objetos que se encuentran dentro de un contenedor seleccionado en la vista de árbol. Ya que la representación se efectúa en forma de una lista, esta área se denomina vista en lista.

Vista topológica

El administrador DIGSI 4 muestra siempre un proyecto en la vista topológica. Esta presenta la estructura jerárquica de un proyecto con todos los objetos existentes.

VL

Valor límite

VLU

Valor límite definido por el usuario.

VM

Valor de medida

VMT

Valor de medida con tiempo

Índice

A

Acoplamiento de redes asíncronas 23
Acoplamiento de redes síncronas 22
Acoplamiento directo 111, 228
Adaptación del Hardware 155
Alimentación 18, 208
Alimentación de tensión 176, 179
Arranque general 126
Asignación de tiempo 234
Autoridad de mando 148
Avisos 130, 130
Avisos de servicio 233
Avisos espontáneos 130
Avisos espontáneos en la pantalla 126

B

Batería 120
Batería de respaldo 120

C

Cambio del grupo de ajuste 31
Cambio del grupo de parámetros 31
Cambio del grupo de parámetros de función 235
Capacidad funcional 26
Circuitos de tensión de medida, función de sincronización 189
Comprobar las salidas analógicas 187
Comunicación 20
Condiciones climáticas 217
Condiciones de aplicación 217
Conexiones del equipo 176
Contacto-Live 156
Contador de disparos 135
Contador de horas de servicio 135
Contaje de horas de servicio 234
Control de fecha y hora 137
Control de la orden de disparo 127
Control de los circuitos de tensión 189
Control: funciones definidas por el usuario 187
Control: Interface de servicio 174
Control: Interface de sincronización de tiempo 176
Control: Interface de sistema 174

Control: Interface operacional 174
Control: Terminación de bus 175

D

Datos de planta 1 29
DCF77 137
Desmontaje del equipo 157
Diodos luminosos 178
Dirección de bus 166
Diseños constructivos 218
Disparo general 127
Duración de orden de mando 29

E

el interface de servicio adicional 21
Elementos de conmutación en las tarjetas impresas 160
Elementos de memoria 120
Elementos frontales 17
Enclavamiento estándar 145
Entradas analógicas 16, 208
Entradas binarias 209
Entradas de tensión 208
Entradas y salidas binarias 17
Esfuerzos mecánicos por oscilaciones y choque en aplicación estacionaria 216
Estadística de conexiones 234

F

Fibra óptica 176, 211
Función de control para unidades de mando 24, 140
Función de sincronización 219
Funciones adicionales 233
Funciones de automatización 88
Funciones de protección 88
Funciones de sincronización 36
Funciones de supervisión 24, 120
Funciones definibles por el usuario 229
Funciones lógicas 24

G

Generalidades 26
 Grupos de ajuste: Cambio; cambio de grupos de parámetros 154

H

Hora 235
 Humedad 217

I

IEC 61850 21
 IEC 60870-5-103 21
 Interface de operación 21
 Interface de servicio/de módem 210
 Interface de sistema 21, 211
 Interface frontal 21
 Interface para sincronización de tiempo 176, 214
 Interfaces de comunicación 210
 Interfaces en la parte trasera 21
 Interfaces serie 17
 Interruptor magnetotérmico del transformador de tensión 189
 Introducción 15
 IRIG-B 137

L

Límites para módulos CFC 230
 Línea/barra sin tensión 22
 Lógica de arranque 126
 Lógica de disparo 126

M

Mando con enclavamiento 144
 Mando sin enclavamiento 144
 Medida del tiempo propio del interruptor 195
 Memorización de valores de falta 32
 Memorización de valores de perturbación 234
 Modbus ASCII/RTU 21
 MODBUS FO 213
 Modo de mando 149
 Módulo de entrada/salida C-I/O-1 163
 Módulo de entrada/salida C-I/O-8 165
 Módulo EN100 Ethernet
 Selección de interface 35
 Módulos de interface 166
 Montaje del equipo 170
 Montaje empotrado en armario 172

Montaje empotrado en bastidor 172
 Muestreo 121

P

Perturbografía de prueba 204
 Preparación del equipo 206
 Procesamiento de órdenes de mando 140
 Profibus DP 21
 Profibus fibras ópticas 212
 Profibus RS485 212
 Protección de frecuencia 23, 93, 224
 Protección de sobretensión 23, 91, 223
 Protección de subtenensión 23, 88, 222
 Protección de variación de frecuencia 23, 98, 225
 Prueba con transformador de potencia 194
 Prueba de aislamiento 215
 Prueba de disparo con el interruptor 187
 Prueba de los circuitos de control 188
 Prueba de verificación de sincronismo 195
 Prueba secundaria de la función de sincronización 177
 Prueba: Comprobar los estados de las entradas/salidas binarias 184
 Prueba: Conmutación con los componentes configurados 187
 Prueba: Interface de sistema 182
 Prueba: Salidas analógicas 187
 Pruebas CEM relativas a la emisión de interferencias (prueba de tipo) 216
 Pruebas CEM, resistencia a las interferencias (pruebas de tipo) 215
 Pruebas de cierre en vacío con la función de sincronización 197
 Pruebas de conmutación de los componentes configurados 187, 187
 Pruebas de vibración y choque durante el transporte 216
 Pruebas eléctricas 214
 Pruebas mecánicas 216

R

Reacciones en caso de error 123
 Reemplazo de interfaces 156, 166
 Registro de perturbografías 233
 Reglamentos 214
 Relés de salida Salidas binarias 209
 Resistencias de terminación 156
 Restricciones en las funciones definibles por el usuario 230

S

Salida analógica 170, 175
Salidas analógicas 18, 23
Salidas binarias 209
Salto vectorial 23, 103, 226
Señalización de faltas 128
Sincronización de redes 193
Sincronización de tiempo 235
Sistema de microprocesador 17
Sistema de tensión auxiliar 18
Soporte de puesta en marcha 234
Supervisión del valor umbral 108, 227
Supervisión estacionaria de magnitudes de medida 233
Supervisiones de Hardware 120
Supervisiones de Software 121
Supervisiones del valor umbral 23

T

Temperaturas 217
Tensión alterna 209
Tensión auxiliar 155, 208
Tensión continua 208
Tensión de control 160
Tensión de control para EB1 hasta EB5 160
Tensión de control para entradas binarias 156
Tensiones auxiliares 120
Tensiones de referencia 120
Terminación 168, 175
Tiempo de reacción del interruptor de potencia 195
Tipo de contacto para los relés de salida 156
Transformadores de tensión a la salida de la línea 190
Transformadores de tensión en el lado de la barra 191

V

Valores de medida 115, 233
Valores de servicio 131
Valores eficaces 32
Valores instantáneos 32
Variantes de conexión 154
Verificación de sincronismo 22

W

Watchdog 121

