

[dw\_6md\_anwendung, 4, es\_ES]

Figura 2.16/1 Campos de aplicación de los equipos SIPROTEC 5

### SIPROTEC 6MD85, 6MD86

Los equipos de control de campo SIPROTEC 5 controlan y supervisan las instalaciones de todos los niveles de tensión. El gran número de funciones automáticas permite la aplicación en todos los campos del suministro energético.

Los equipos contienen también todas las funciones adicionales importantes que actualmente son necesarias para el funcionamiento seguro de la red. Éstas son las funciones para la protección, el control, la medida y la supervisión. Una variedad de interfaces y protocolos de comunicación cumple con las exigencias de la protección selectiva soportada por comunicación como también del proceso operativo automatizado.

La puesta en marcha y las operaciones de mantenimiento pueden ser realizadas de manera segura, rápida y económica con las funciones de prueba eficaces. Debido a su estructura modular, los equipos de control de campo SIPROTEC 5 pueden ser adaptados siempre de manera flexible a los requerimientos correspondientes.

#### Visión general de los equipos SIPROTEC 6MD85 y 6MD86

Los equipos de control de campo de SIPROTEC 5 se basan en el sistema modular flexible y de gran rendimiento SIPROTEC 5. En el pedido, se puede elegir entre diferentes variantes estándar. La capacidad de ampliación por módulos de extensión permite una adaptación individual a las aplicaciones específicas.

#### Grupos de equipos

Los equipos de control de campo se distinguen según los grupos de productos SIPROTEC 6MD85 y SIPROTEC 6MD86.

Los equipos SIPROTEC 6MD85 están diseñados para las aplicaciones en las redes de distribución, pero también pueden ser utilizados en aplicaciones de alta y muy alta tensión.

Los equipos SIPROTEC 6MD86 están diseñados para las aplicaciones en las redes de distribución y pueden ser utilizados con una máxima multitud de funciones adicionales. Ambos tipos de equipo pueden ser configurados de manera flexible en su versión de Hardware.

Características distintivas esenciales	6MD85	6MD86
Protección fallo del interruptor	–	Opcional
Reenganche automático	–	Opcional
Conmutación con precisión de fase (PoW)	–	Opcional
Secuencias de mando	Opcional	■
CFC aritmética	Opcional	■
Procesamiento del valor de medida	Opcional	■
Número de unidades de mando mayor que 4	Opcional	■
Verificación de sincronismo	Opcional	■

Tabla 2.16/1 Características distintivas esenciales

Aspectos comunes:

- Numerosas funciones de protección configurables
- Estructura cuantitativa ampliable modularmente
- Aplicación opcional como unidad de medida de fasor
- Automatización eficiente con CFC

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD85

### Descripción

El equipo de control de campo SIPROTEC 6MD85 es un dispositivo de múltiples aplicaciones para el control y la automatización con funciones de protección. Éste está diseñado para la utilización de todos los niveles de tensión, desde la distribución hasta la transmisión. Como parte de la familia SIPROTEC 5, el equipo permite utilizar una multitud de funciones de protección a partir de la librería SIPROTEC. El Hardware modular permite la integración de los IOs conforme a la aplicación. Adapte su Hardware de acuerdo con sus requerimientos y aproveche las soluciones sostenibles para protección, control, automatización, supervisión y Power Quality - Básico.

Función principal	Equipo de control de campo para subestaciones de media, alta hasta muy alta tensión con panel de operación integrado y amplias funciones de protección. Automatización eficiente, configuración simple con DIGSI 5
Entradas y salidas	5 variantes estándar predefinidas con 4 transformadores de intensidad y 4 transformadores de tensión, 11 hasta 75 entradas binarias, 9 hasta 41 salidas binarias
Flexibilidad del Hardware	Volumen flexible de entradas/salidas, adaptable y ampliable en el marco de la estructura modular SIPROTEC 5 Para cumplir exigencias más altas en la estructura cuantitativa, el equipo puede ser ampliado en la 2da fila. De esta manera es posible utilizar con el IO230, por ejemplo, 240 entradas binarias (y más).
Ancho de la carcasa	1/3 × 19 pulgadas hasta 2/1 × 19 pulgadas

### Beneficios

- Automatización y control de su instalación de manera segura y fiable
- Servicio preciso y simple de los equipos y del software gracias a un diseño fácil de usar
- Cyber Security según NERC CIP y requerimientos BDEW Whitepaper
- Disponibilidad muy alta también bajo condiciones ambientales extremas mediante revestimiento en serie de las tarjetas de circuitos equipadas

### Funciones

Con DIGSI 5, todas las funciones pueden ser configuradas y combinadas libremente de acuerdo con los requerimientos y el volumen funcional pedido.

- Equipo de control de campo integrado con funciones de protección adicionales versátiles para aplicaciones de media tensión hasta muy alta tensión
- Control de unidades de mando
- Verificación de sincronismo y protección contra fallo de maniobra
- Interface Ethernet RJ45 eléctrico, integrado de manera fija para DIGSI 5 e IEC 61850 (Informe y GOOSE)



[SIP5\_GD\_SS\_W3, 2, --, --]

**Figura 2.16/2** El equipo de control de campo SIPROTEC 6MD85 (equipo 1/3 con módulo de extensión de 1/6 con panel de servicio con selector de llave)

- Máx. 4 módulos de comunicación opcionales, insertables, utilizables para diferentes protocolos redundantes (IEC 61850-8-1, IEC 61850-9-2 Client, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus TCP, DNP3 serie y TCP, PROFINET IO, PROFINET IO redundancia S2)
- División de red virtual (IEEE 802.1Q - VLAN)
- Transmisión de datos fiable mediante los protocolos redundantes PRP y HSR
- Protección de arco
- Funcionalidad Cyber Security integral como el control de acceso basado en funciones (RBAC), el almacenamiento de eventos relevantes para la seguridad, el Firmware firmado o el acceso autenticado a la red IEEE 802.1X
- Acceso fácil, rápido y seguro al equipo mediante un navegador Web estándar para visualizar todas las informaciones y datos de diagnóstico como también diagramas vectoriales, diagramas unifilares y páginas de pantalla del equipo
- Editor lógico gráfico para crear funciones de automatización eficientes en el equipo
- Protección de sobreintensidad opcional para todos los niveles de tensión con disparo tripolar
- Aplicación también en subestaciones con aplicación de un interruptor y medio
- Protección selectiva de líneas aéreas alimentadas por un lado o por varios lados y de cables utilizando la comunicación de datos de protección
- Protección de sobreintensidad también configurable como función de emergencia
- Comunicación de datos de protección serie segura también para largas distancias y con todos los medios físicos disponibles (conductor de fibra óptica, conexión de dos hilos y redes de comunicación)

- PQ – Básico: Asimetría de tensión; variaciones de tensión: Sobretensión, pérdida de tensión, interrupción; TDD, THD y armónicos
- Detección de magnitudes de medida de servicio y valores de medida de funciones de protección para la evaluación del estado de la instalación, para el soporte de la puesta en marcha y para el despeje de perturbaciones
- Valores de medida de sincrofasor con protocolo IEEE C37.118 integrado (PMU)
- Perturbografía eficiente (buffer para un tiempo de registro máx. de 80 s con 8 kHz y 320 s con 2 kHz)
- Funciones de soporte para pruebas simples y puesta en marcha
- Volumen flexible de entradas/salidas, adaptable en el marco de la estructura modular SIPROTEC 5.

### Aplicaciones

El equipo de control de campo SIPROTEC 6MD85 es un dispositivo de múltiples aplicaciones para el control y la automatización con funciones de protección basado en el sistema SIPROTEC 5. Las variantes estándar del equipo SIPROTEC 6MD85 se distribuyen con convertidores de medida. Además, en el equipo SIPROTEC 6MD85 es posible integrar transformadores de protección de manera que se pueda utilizar funciones de protección. Debido a su alta flexibilidad, el equipo es también apropiado como dispositivo de protección selectivo para líneas aéreas y cables alimentados por uno o por varios lados utilizando la comunicación de datos de protección. El equipo da soporte a todas las propiedades de sistema de SIPROTEC 5, como también a la detección y el registro de datos de calidad de la red en una red de media tensión y en una red subordinada de baja tensión.

### Plantillas de aplicación

Para las aplicaciones estándar se dispone en DIGSI de plantillas de aplicación („Templates“). Éstas contienen configuraciones y preajustes básicos.

Las siguientes plantillas de aplicación están disponibles:

- SIPROTEC 6MD85 Estándar
  - Salida de barra doble con protección contra error de maniobra
- SIPROTEC 6MD85 No preconfigurado
- SIPROTEC 6MD85 Control ampliado
  - Contiene aparte del equipo SIPROTEC 6MD85 estándar los módulos CFC para las secuencias de mando y la aritmética
  - La secuencia de mando para cambio automático de barras está preconfigurada (activada por tecla funcional)

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

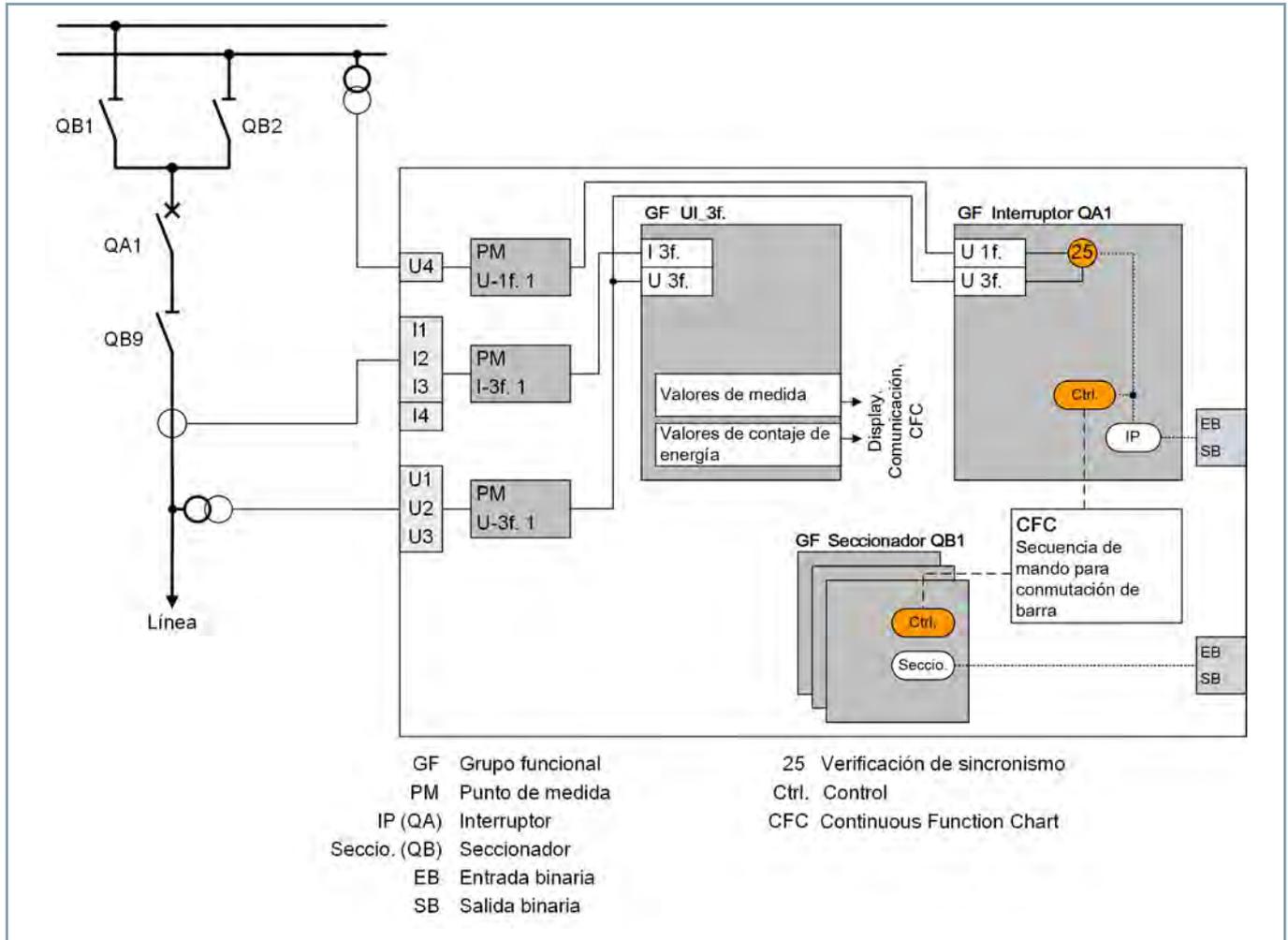
## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD85

### Ejemplo de aplicación

#### Barra doble con secuencia de mando

La **Figura 2.16/3** muestra un ejemplo de aplicación simple de un equipo SIPROTEC 6MD85 en una barra doble. El grupo funcional **FG Interruptor** contiene la verificación de sincronismo. Igualmente, los seccionadores son controlados por 1 grupo funcional

respectivo. Los valores de medida y los valores de conteo de energía se calculan en el grupo funcional **GF UI 3f** y están disponibles para la señalización en la pantalla, para la transferencia al sistema de control de subestaciones y para la elaboración con CFC. Una secuencia de mando establecida en CFC que es activada por una tecla funcional, produce una conmutación de barra de procesamiento automático.



[dw\_6MD8-Bsp-Application-1, 2, es\_ES]

**Figura 2.16/3** Equipo de control de campo SIPROTEC 6MD85 para barra doble con secuencia de maniobra para la conmutación de barra

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD85

ANSI	Función	Abrev.	Disponible	Plantillas de aplicación (Templates)		
				1	2	3
	Funciones de protección para disparo tripolar	tripolar	■	■	■	■
	Estructura cuantitativa de Hardware ampliable	E/S	■	■	■	■
	Protocolo Client de bus de proceso (nota: el cliente PB requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.0)	Cliente PB	■			
	IEC61850-9-2 Stream de la unidad concentradora (Merging Unit) (nota: Por Stream se requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.0)	MU	■			
	IEC61850-9-2 Stream de la unidad Merging Unit 7SS85 CU (nota: Solamente para la comunicación con una 7SS85 CU. Se requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.40)	MU	■			
25	Verificación de sincronismo, función de sincronización	Sinc.	■			
27	Protección de subtensión: "trifásica" o "universal Ux"	U<	■			
27R, 59R	Protección de variación de tensión (a partir de V8.30)	dU/dt	■			
32, 37	Protección de potencia activa/reactiva	P<>, Q<>	■			
38	Supervisión de temperatura	θ>	■			
46	Protección de sobreintensidad de secuencia negativa	I2>	■			
49	Protección de sobrecarga térmica	θ, I²t	■			
50/51 TD	Protección de sobreintensidad, Fases	I>	■			
	Disparo rápido por cierre sobre una falta	SOTF	■			
50HS	Desconexión rápida por alta intensidad	I>>>	■			
50N/ 51N TD	Protección de sobreintensidad, Tierra	IN>	■			
50EF	Protección de zona muerta (nota: Solamente utilizable para la protección descentralizada de barra con una 7SS85 CU. a partir de V8.40)		■			
51V	Protección de sobreintensidad controlada por la tensión	t=f(I,U)	■			
59	Protección de sobretensión: "trifásica" o "sistema de secuencia positiva U1" o "universal Ux"	U>	■			
67	Protección direccional de sobreintensidad, Fases	I>, ∠(U,I)	■			
67N	Protección direccional de sobreintensidad, Tierra	IN>, ∠(U,I)	■			
74TC	Supervisión del circuito de disparo		■			
74CC	Supervisión del circuito de cierre (a partir de V7.9)		■			
81	Protección de frecuencia: "f>" o "f<" o "df/dt"	f<>; df/dt<>	■			
81U	Compensación automática de frecuencia	f<(CAF)	■			
86	Bloqueo de cierre		■			
90V	Regulador de tensión para transformador de dos devanados		■			
90V	Regulador de tensión para transformador de dos devanados con regulación paralela		■			
	Número de transformadores de dos devanados con regulación paralela (nota: sólo en combinación con la función "Regulador de tensión para transformador de dos devanados con regulación paralela")		■			
90V	Regulador de tensión para transformador de tres devanados		■			
90V	Regulador de tensión para transformador de acoplamiento de red		■			

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD85

ANSI	Función	Abrev.	Disponible	Plantillas de aplicación (Templates)		
				1	2	3
PMU	Medida de sincrofasores	PMU	■			
AFD	Protección de arco (sólo con módulo insertable ARC-CD-3FO)		■			
	Valores de medida - Estándar		■	■		■
	Valores de medida, Ampliados: Mín., Máx., Medio		■			■
	Contador de estadística de maniobras		■	■		■
	Valores de medida para PQ-básico THD (Total Harmonic Distortion) y armónicos (a partir de V8.01) y valores medios de tensión THD (a partir de V8.40)		■			
	Valores de medida para PQ-básico Asimetría de tensión (a partir de V8.40)		■			
	Valores de medida para PQ-básico Variaciones de tensión - supervisión de caídas de tensión, sobretensiones e interrupciones de tensión (a partir de V8.40)		■			
	Valores de medida para PQ-básico TDD - Total Demand Distortion (a partir de V8.40)		■			
	CFC (estándar, control)		■	■		■
	CFC aritmética		■			
	Supervisión de desgaste del interruptor	$\Sigma I_x, I^2t, 2P$	■			
	Función de secuencia de mando		■			■
	Detección de intensidad inrush de cierre		■			
	Acoplamiento externo		■			
	Control		■	■		■
	Interruptor		■	■		■
	Seccionador/Seccionador de tierra		■	■		■
	Perturbografía de las señales analógicas y binarias		■	■		■
	Supervisión		■	■		■
	Interface de datos de protección, serie		■			
	Adaptación de grupos de frecuencia (a partir de V7.8)		■			
	Cyber Security: Control de acceso basado en roles RBAC (a partir de V7.8)		■			
	Detección de temperatura vía protocolo de comunicación		■			
	Cyber Security: Acceso a la red autenticado mediante IEEE 802.1X (a partir de V8.3)		■			
Clase de puntos funcionales:				0	0	20
La configuración y la clase de puntos de función para su aplicación pueden ser determinadas en el configurador de pedidos SIPROTEC 5 bajo <a href="http://www.siemens.com/siprotec">www.siemens.com/siprotec</a> .						

2.16

**Tabla 2.16/2** SIPROTEC 6MD85 - Funciones, plantillas de aplicación (Templates)

- (1) Estándar
- (2) No preconfigurado
- (3) Función de control aumentada

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD85

Variantes estándar para SIPROTEC 6MD85		
J1	1/3, 11 EB, 9 SB, 4 I, 4 U Ancho de la carcasa 1/3 x 19 " 11 entradas binarias 9 salidas binarias (1 contacto vivo, 2 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202	
J2	1/2, 27 EB, 17 SB, 4 I, 4 U Ancho de la carcasa 1/2 x 19 " 27 entradas binarias 17 salidas binarias (1 contacto vivo, 10 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulo de extensión IO207	
J4	2/3, 43 EB, 25 SB, 4 I, 4 U Ancho de la carcasa 2/3 x 19 " 43 entradas binarias 25 salidas binarias (1 contacto vivo, 18 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 2 x IO207	
J5	5/6, 59 EB, 33 SB, 4 I, 4 U Ancho de la carcasa 2/3 x 19 " 59 entradas binarias 33 salidas binarias (1 contacto vivo, 26 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 3 x IO207	
J7	1/1, 75 EB, 41 SB, 4 I, 4 U Ancho de la carcasa 1/1 x 19 " 75 entradas binarias 41 salidas binarias (1 contacto vivo, 34 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 4 x IO207	

**Tabla 2.16/3** Variantes estándar para equipos de control de campo SIPROTEC 6MD85

Los datos técnicos de los equipos se encuentran en el manual de equipos [www.siemens.com/siprotec](http://www.siemens.com/siprotec).

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

### Descripción

El equipo de control de campo SIPROTEC 6MD86 es un dispositivo de múltiples aplicaciones para el control y la automatización con funciones de protección. Éste está diseñado para la utilización de todos los niveles de tensión, desde la distribución hasta la transmisión. Como parte de la familia SIPROTEC 5, el equipo permite utilizar una multitud de funciones de protección a partir de la librería SIPROTEC. El Hardware modular permite la integración de los I/Os conforme a la aplicación. Adapte su Hardware de acuerdo con sus requerimientos y aproveche las soluciones sostenibles para protección, control, automatización, supervisión y Power Quality - Básico.

Función principal	Equipo de control de campo para subestaciones de media, alta y muy alta tensión con panel de operación integrado y amplias funciones de protección; Automatización eficiente, configuración simple con DIGSI 5
Entradas y salidas	7 variantes estándar predefinidas con máx. 8 transformadores de intensidad y 8 transformadores de tensión, 11 hasta 75 entradas binarias, 9 hasta 41 salidas binarias
Flexibilidad del Hardware	Volumen flexible de entradas/salidas, adaptable y ampliable en el marco de la estructura modular SIPROTEC 5 Para cumplir exigencias más altas en la estructura cuantitativa, el equipo puede ser ampliado en la 2da fila. De esta manera es posible utilizar con el IO230, por ejemplo, 240 entradas binarias (y más) (ver capítulo Hardware)
Ancho de la carcasa	1/3 × 19 pulgadas hasta 2/1 × 19 pulgadas

### Beneficios

- Automatización y control de su instalación de manera segura y fiable
- Servicio preciso y simple de los equipos y del software gracias a un diseño fácil de usar
- Cyber Security según NERC CIP y requerimientos BDEW Whitepaper
- Disponibilidad muy alta también bajo condiciones ambientales extremas mediante revestimiento en serie de las tarjetas de circuitos equipadas

### Funciones

Con DIGSI 5, todas las funciones pueden ser configuradas y combinadas libremente de acuerdo con los requerimientos y el volumen funcional pedido.

- Equipo de control de campo integrado con funciones de protección adicionales versátiles para aplicaciones de media tensión hasta muy alta tensión
- Control de unidades de mando
- Conmutación con precisión de fase
- Verificación de sincronismo, Protección contra fallo de maniobra y funciones de protección relacionadas al interruptor como protección fallo del interruptor y reen-ganche automático
- Interface Ethernet RJ45 eléctrico, integrado de manera fija para DIGSI 5 e IEC 61850 (Informe y GOOSE)



[SIP5\_GD\_SS\_W3, 2, --, --]

Figura 2.16/4 SIPROTEC 6MD86 (equipo 1/3 con módulo de extensión de 1/6 con panel de servicio con selector de llave)

- Máx. 4 módulos de comunicación opcionales, insertables, utilizables para diferentes protocolos redundantes (IEC 61850-8-1, IEC 61850-9-2 Client, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus TCP, DNP3 serie y TCP, PROFINET IO, PROFINET IO redundancia S2)
- División de red virtual (IEEE 802.1Q - VLAN)
- Transmisión de datos fiable mediante los protocolos redundantes PRP y HSR
- Funcionalidad Cyber Security integral como el control de acceso basado en funciones (RBAC), el almacenamiento de eventos relevantes para la seguridad, el Firmware firmado o el acceso autenticado a la red IEEE 802.1X
- Acceso fácil, rápido y seguro al equipo mediante un navegador Web estándar para visualizar todas las informaciones y datos de diagnóstico como también diagramas vectoriales, diagramas unifilares y páginas de pantalla del equipo
- Protección de arco
- Editor lógico gráfico para crear funciones de automatización eficientes en el equipo
- Protección de sobreintensidad opcional con disparo tripolar
- Aplicación también en subestaciones con aplicación de un interruptor y medio
- Protección de sobreintensidad también configurable como función de emergencia
- Comunicación de datos de protección serie segura también para largas distancias y con todos los medios físicos disponibles (conductor de fibra óptica, conexión de dos hilos y redes de comunicación)
- PQ – Básico: Asimetría de tensión; variaciones de tensión: Sobretensión, pérdida de tensión, interrupción; TDD, THD y armónicos

- Detección de magnitudes de medida de servicio y valores de medida de funciones de protección para la evaluación del estado de la instalación, para el soporte de la puesta en marcha y para el despeje de perturbaciones
- Valores de medida de sincrofasor con protocolo IEEE C37.118 integrado (PMU)
- Perturbografía eficiente (buffer para un tiempo de registro máx. de 80 s con 8 kHz y 320 s con 2 kHz)
- Conmutación con precisión de fase (Point-on-Wave Switching (PoW))
- Funciones de soporte para pruebas simples y puesta en marcha
- Estructura cuantitativa flexible de entradas/salidas, adaptable en el marco de la estructura modular SIPROTEC 5

### Aplicaciones

El equipo de control de campo SIPROTEC 6MD86 es un dispositivo de múltiples aplicaciones para el control y la automatización con funciones de protección basado en el sistema SIPROTEC 5. Las variantes estándar del equipo SIPROTEC 6MD86 se distribuye con convertidores de medida. Además, en el equipo SIPROTEC 6MD86 se puede integrar transformadores de protección de manera que se pueda utilizar funciones de protección. Debido a su alta flexibilidad, el equipo es también apropiado como dispositivo de protección selectivo para líneas aéreas y cables alimentados por uno o por varios lados utilizando la comunicación de datos de protección. El equipo da soporte a todas las propiedades de sistema de SIPROTEC 5, como también a la detección y el registro de datos de calidad de la red en una red de media tensión y en una red subordinada de baja tensión.

### Plantillas de aplicación

Las siguientes plantillas de aplicación están disponibles:

- SIPROTEC 6MD86 Estándar Barra doble
  - Salida de barra doble con protección contra error de maniobra
  - Verificación de sincronismo para el interruptor
  - Secuencia de maniobra para cambio automático de barras preconfigurada (activada por tecla funcional)
- SIPROTEC 6MD86 1½ Interruptor Tipo 1
  - Control de un esquema de interruptor y medio (3 interruptores, 14 seccionadores)
  - Verificación de sincronismo para 3 interruptores con cambio dinámico de puntos de medida
- SIPROTEC 6MD86 Interruptor y medio Tipo 2
  - Control de una parte de un esquema de interruptor y medio
  - Soporte para conceptos con varios equipos de campo por posición
  - Protección fallo del interruptor y reenganche automático

### SIPROTEC 6MD86 Conmutación con precisión de fase

- Conmutación controlada (Point-on-Wave (PoW)) para la activación precisa de cada una de las 3 fases de un interruptor para minimizar la carga de un componente de planta.

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

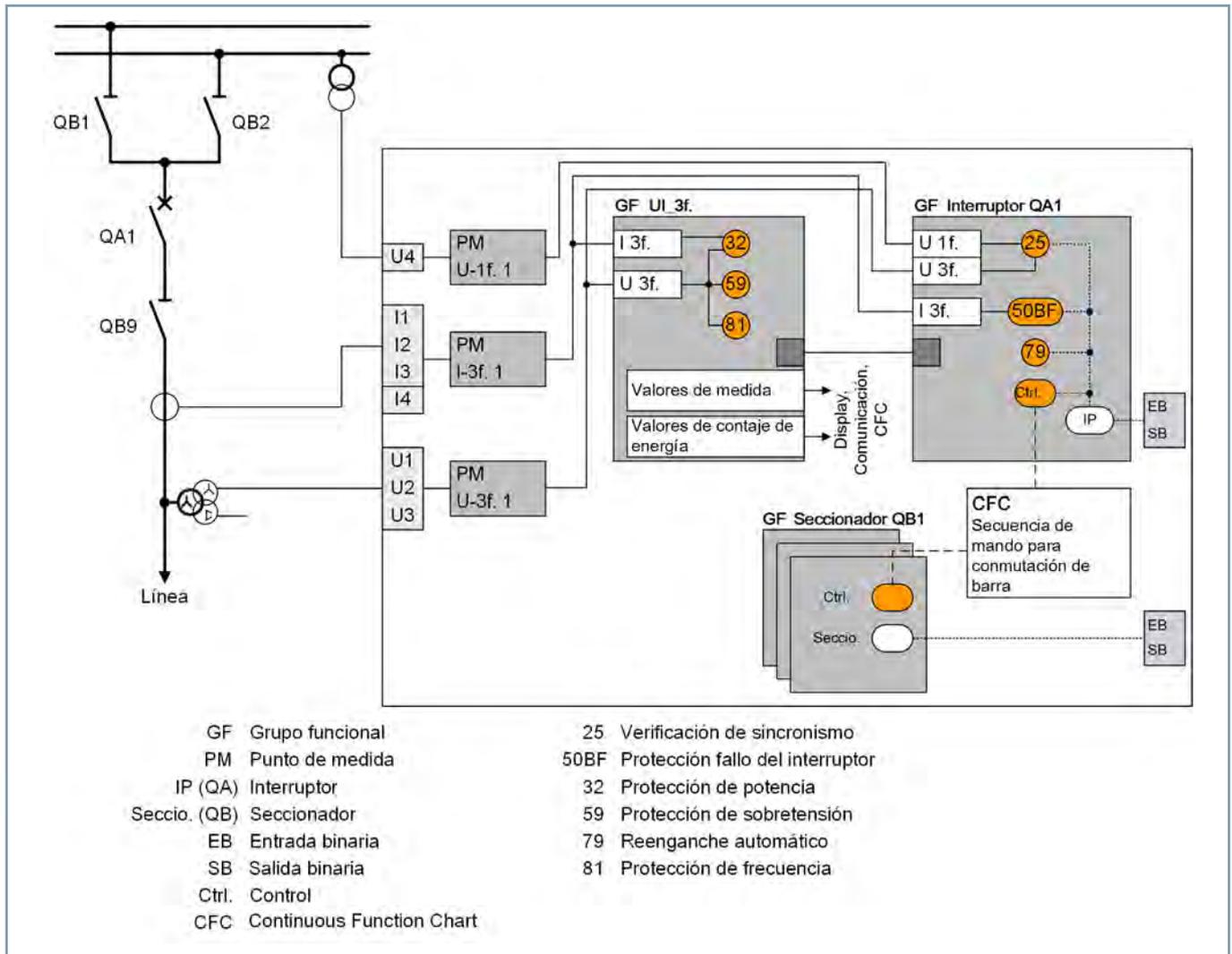
## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

### Ejemplos de aplicación

#### Barra doble con funciones de protección

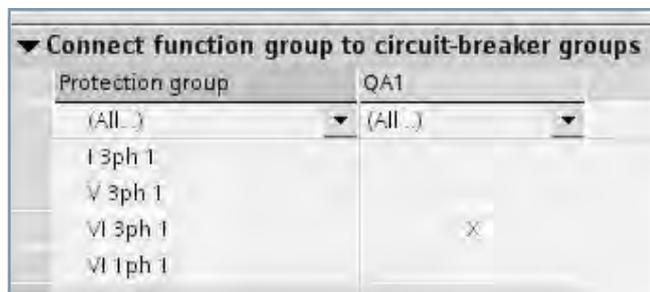
En la [Figura 2.16/5](#), la salida de barra doble es controlada y también protegida por un 6MD86. Para esto se activan en el grupo funcional del interruptor la **Protección fallo del interruptor** como también el reengancho automático. El grupo

funcional **GF UI 3f.** contiene las funciones de Protección de sobretensión, Protección de frecuencia y protección de potencia. Diferente a [Figura 2.16/3](#), éste está conectado con el interruptor para que las señales de disparo resultantes tengan un destino. Tales vinculaciones pueden ser establecidas rápida y flexiblemente en el editor DIGSI 5 **Function-group connections** ([Figura 2.16/6](#)).



[dw\_6MD8-Bsp-Application-2, 3, es\_ES]

Figura 2.16/5 Equipo de control de campo 6MD86 para barra doble con funciones de protección



[sc\_Schutzobjekt, 1, es\_ES]

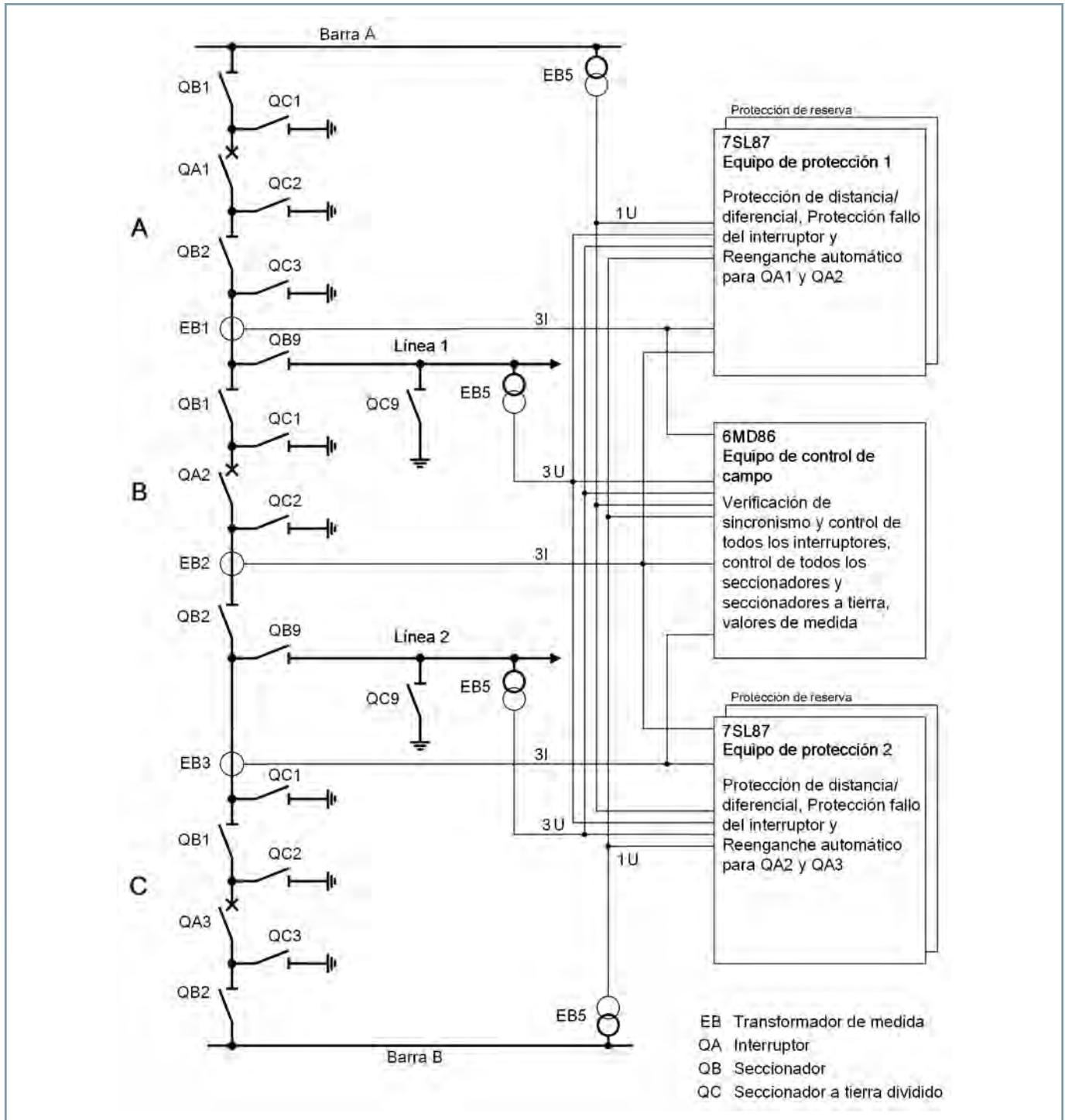
**Figura 2.16/6** Asignación del grupo funcional con funciones de protección al conmutador (objeto a proteger)

### Bahía de interruptor y medio con protección y sistema de control

La [Figura 2.16/7](#) muestra una bahía de interruptor y medio con protección y sistema de control. La protección se efectúa mediante 2 equipos de protección de línea SIPROTEC 7SL87, los cuales también asumen la protección fallo del interruptor y el reenganche automático de los 3 interruptores. El control de todos los conmutadores y la verificación de sincronismo de los interruptores son asumidos por el equipo de control de campo SIPROTEC 6MD86. Una visión a las funciones del equipo SIPROTEC 6MD86 ofrece la [Figura 2.16/8](#).

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86



[dw\_1-5\_CB-Feldleit\_2\_es\_ES]

**Figura 2.16/7** Método de un interruptor y medio con un equipo de control de campo y 2 equipos de protección de línea (visión general)

La [Figura 2.16/8](#) muestra el principio de la conmutación dinámica de los valores de medida de tensión para las funciones de verificación de sincronismo de los 3 interruptores con el equipo de control de campo SIPROTEC 6MD86. Cada función verificación de sincronismo (número de ANSI 25) requiere ambas

tensiones  $U_{sinc1}$  y  $U_{sinc2}$  (tensión de salida de línea y tensión de referencia). Para el interruptor en el medio QA2, existen para ambas tensiones respectivamente 2 posibilidades según la posición de los seccionadores y de los interruptores. Para los dos interruptores exteriores QA1 y QA3 sólo existe para una de las tensiones 1 posibilidad (es decir, la barra vecina) mientras que la otra tensión puede ser conectada con una de las 3 posibilidades (de igual manera, según la posición del interruptor).

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

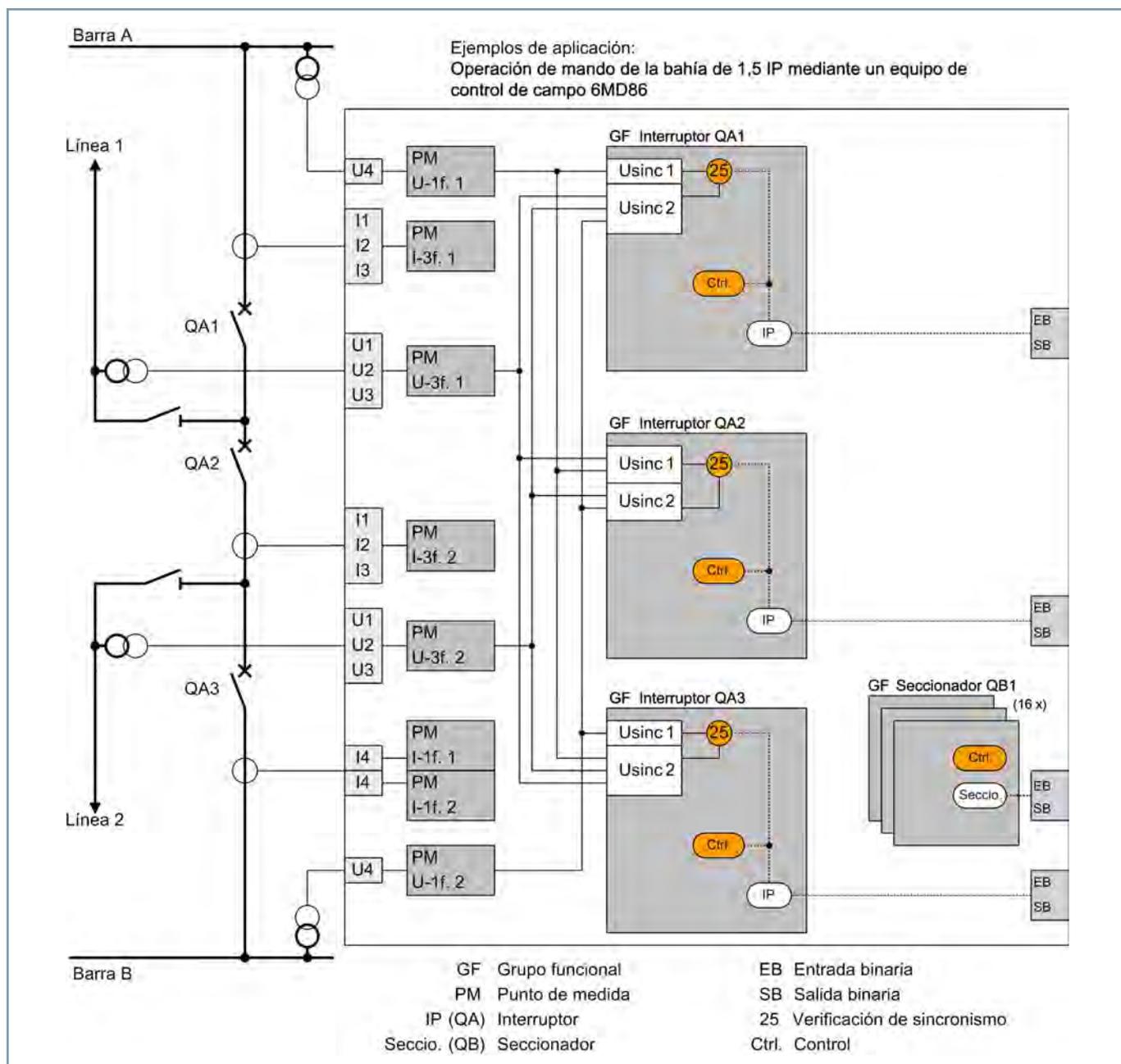


Figura 2.16/8 Método de un interruptor y medio con 1 equipo de control de campo y 2 equipos de protección de línea (detalles para equipos de control de campo)

2.16

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

**Connect measuring points to function group**

Measuring point	QA1		QA2		QA3	
	V sync1	V sync2	V sync1	V sync2	V sync1	V sync2
(All...)	(All...)	(All...)	(All...)	(All...)	(All...)	(All...)
Meas. point I-3ph 1 [ID 1]						
Meas. point I-3ph 2 [ID 2]						
Meas. point I-1ph 1 [ID 3]						
Meas. point I-1ph 2 [ID 4]						
Meas. point V-3ph 1 [ID 5]		X	X			X
Meas. point V-3ph 2 [ID 6]		X		X		X
Meas. point V-1ph 1 [ID 7]	X		X			X
Meas. point V-1ph 2 [ID 8]		X		X	X	

**Connect function group to circuit-breaker groups**

Protection group: (All...)

**Connect protection-function group to protection-function group**

Windings: (All...)

Properties

General | Compile | Cross-reference | **Inconsistencies** | Search results

Result object	Indication	Opens Editor	Date	Time
6MD86_20mA			11/28/2011	9:01:13 AM
6MD85			11/28/2011	9:01:14 AM
6MD86_1 SCB			11/28/2011	9:01:15 AM
Power system/Meas. point I-3ph 1	The measuring point is not connected.	Function-gr...	11/28/2011	9:01:15 AM
Power system/Meas. point I-3ph 2	The measuring point is not connected.	Function-gr...	11/28/2011	9:01:15 AM
Power system/Meas. point I-1ph 1	The measuring point is not connected.	Function-gr...	11/28/2011	9:01:15 AM
Power system/Meas. point I-1ph 2	The measuring point is not connected.	Function-gr...	11/28/2011	9:01:15 AM

[sc\_Spannungskanäle, 1, es\_ES]

Figura 2.16/9 Configuración de los posibles canales de tensión a los tres grupos funcionales del interruptor

La Figura 2.16/9 muestra la configuración en el editor **Conexiones de grupos funcionales**. Todas las tensiones que pueden servir de tensión de salida de línea o tensión de referencia para la verificación de sincronismo son asignadas a las entradas Usinc1 ó Usinc2.

El número ID de los valores de medida se utiliza para seleccionar las tensiones actualmente en proceso en un plano CFC (Figura 2.16/10).

2.16

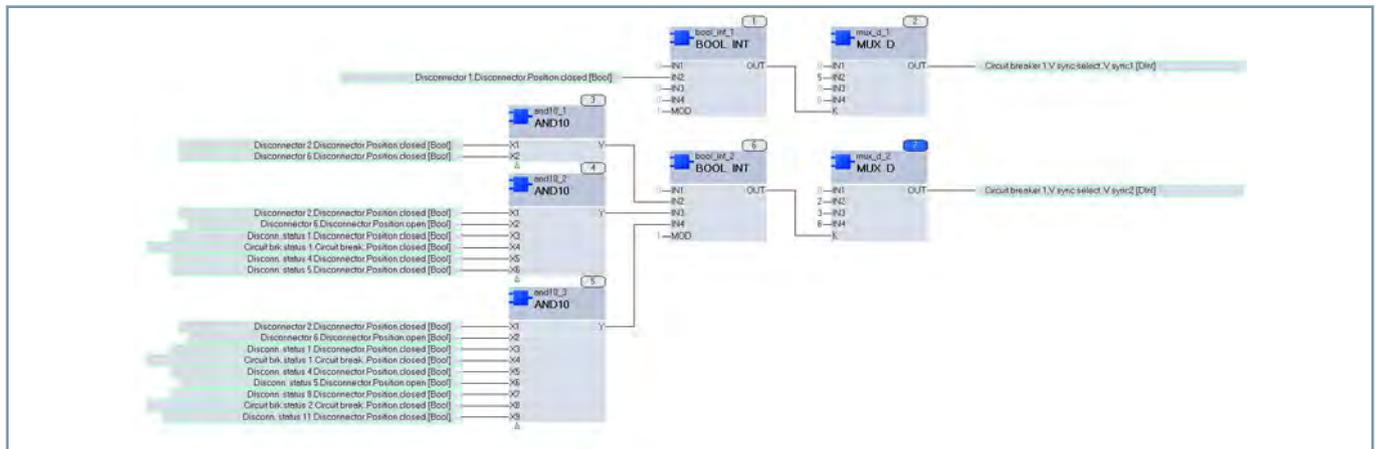
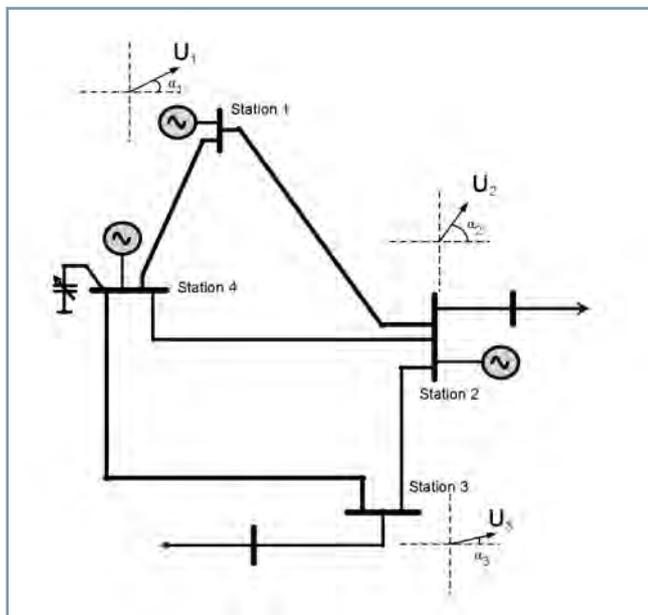


Figura 2.16/10 Plano CFC para la selección de las tensiones de referencia para la verificación de sincronismo

### Aplicación como unidad de medida de fasor

En estaciones seleccionadas de la red de comunicación se efectúa con los PMUs una medida de intensidad y de tensión determinando el valor absoluto y la fase. Gracias a la sincronización de tiempo de alta precisión (vía GPS) se pueden comparar los valores de medida de las diferentes subestaciones ubicadas en lugares muy distantes entre sí y sacar conclusiones a partir de los ángulos de fase y los transcurso dinámicos respecto al estado del sistema y a los eventos dinámicos como oscilaciones pendulares.

Eligiendo la opción **Unidad de medida de fasor**, los equipos determinan los vectores de intensidad y tensión, los caracterizan con una marca de tiempo de alta precisión y los transmiten en conjunto con otros valores de medida (frecuencia, velocidad de variación de frecuencia) vía el protocolo de comunicación IEEE C37.118 a una estación de evaluación, ver la [Figura 2.16/12](#). Con ayuda de los fasores de sincronismo y de un programa de evaluación apropiado (por ejemplo, SIGUARD PDP) es posible detectar automáticamente oscilaciones pendulares de la red y generar alarmas que son transmitidas, por ejemplo, a la estación de control.

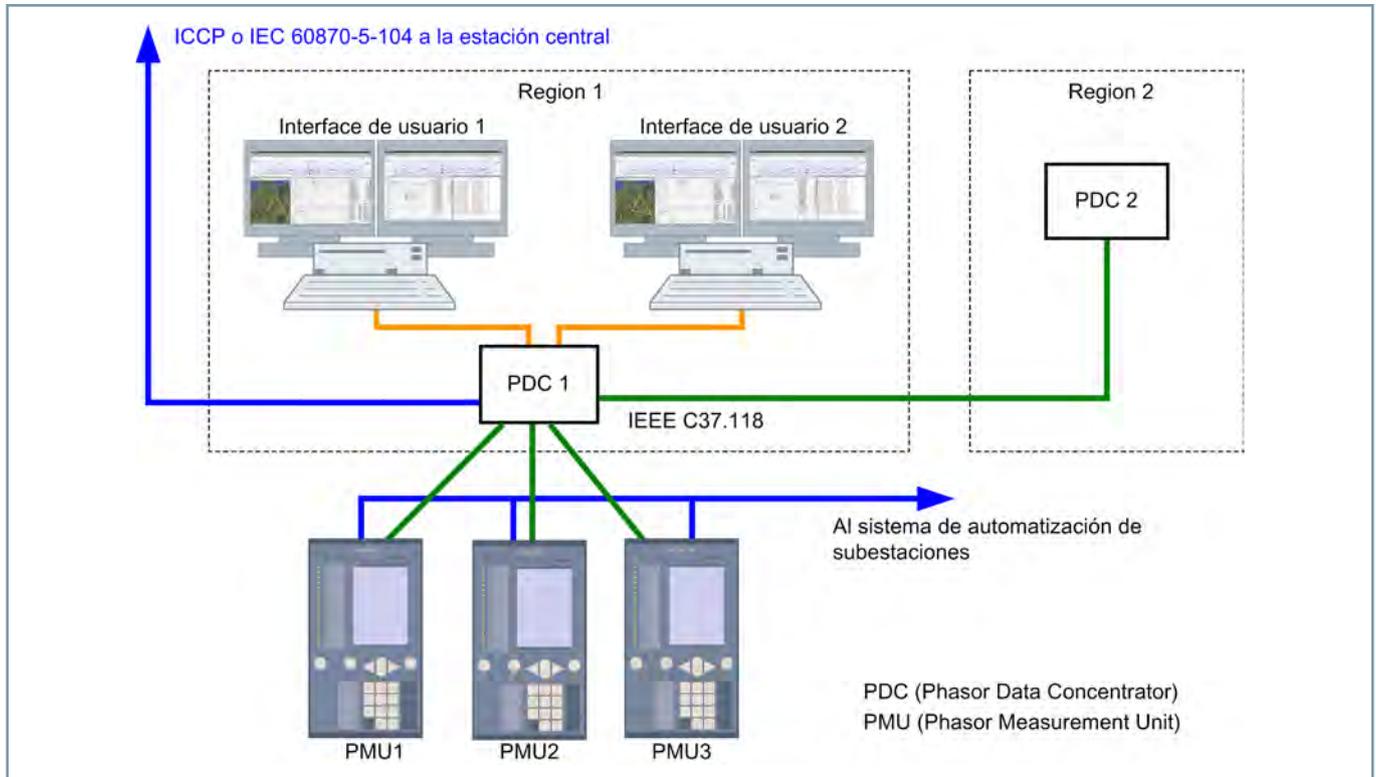


[Zeigermessung (PMU), 1, --, --]

Figura 2.16/11 Principio de la medida vectorial repartida (Phasor Measurement)

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86



[dw\_struct\_WAM, 1, es\_ES]

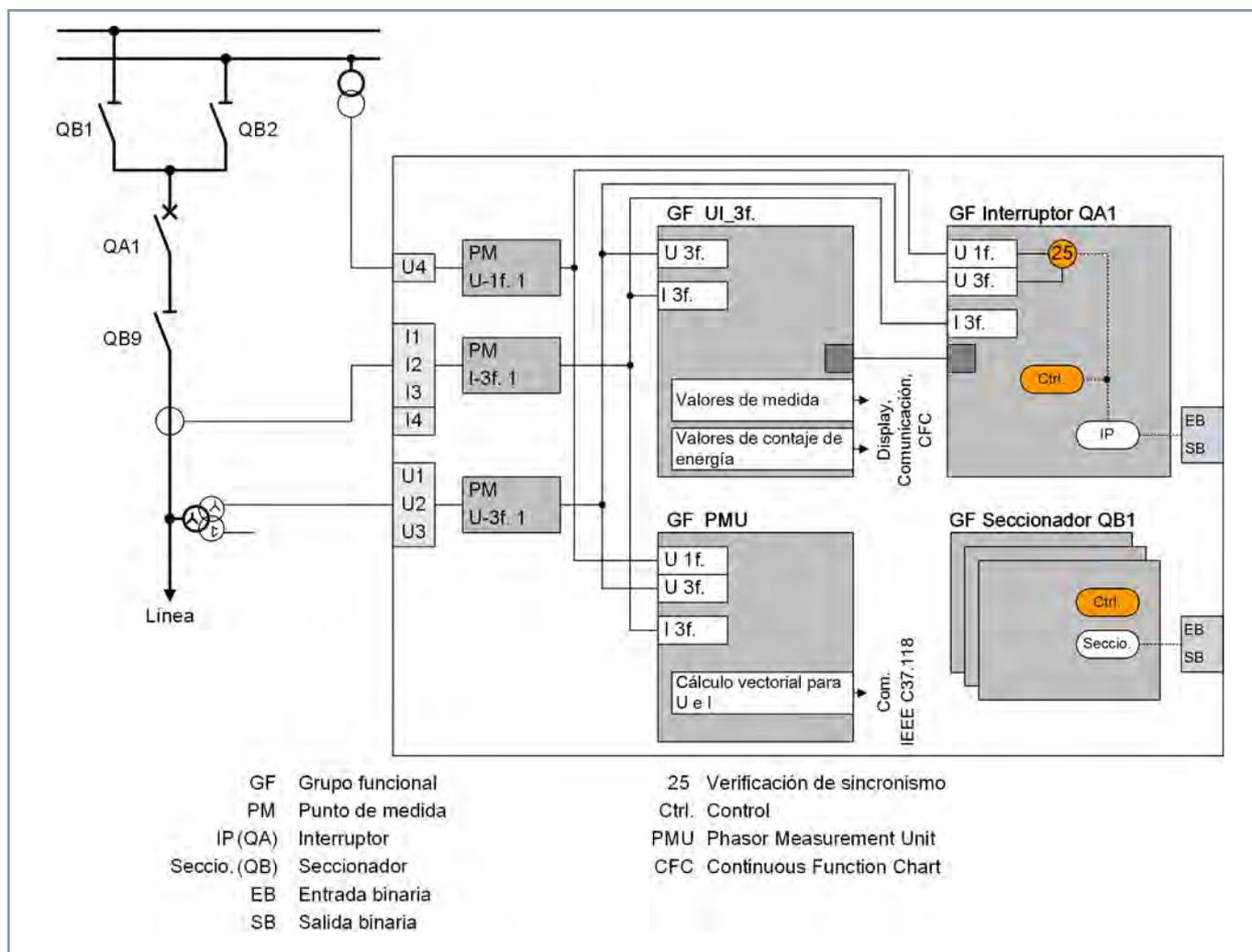
Figura 2.16/12 Conexión de 3 unidades de medida de fasor con 2 PDCs (Phasor Data Concentrators) SIGUARD PDP

Utilizando la función PMU, se establece en el equipo un grupo funcional **GF PMU**. Este grupo funcional calcula los vectores de los valores analógicos, efectúa la marca de tiempo y transmite

los datos con el protocolo IEEE C37.118 al interface Ethernet seleccionado. Aquí, los datos son recibidos, guardados y procesados por uno o por diversos clientes. Hasta 3 direcciones IP de clientes pueden ser otorgadas en el equipo.

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86



[dw\_6MD8-Bsp-Application-4, 3, es\_ES]

Figura 2.16/13 Ejemplo de aplicación: Barra doble con SIPROTEC 6MD86, utilizado como equipo de control de campo y unidad de medida de fasor (PMU)

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

ANSI	Función	Abrev.	Disponible	Plantillas de aplicación (Templates)				
				1	2	3	4	5
	Funciones de protección para disparo tripolar	tripolar	■	■	■	■	■	
	Estructura cuantitativa de Hardware ampliable	E/S	■	■	■	■	■	■
	Protocolo Client de bus de proceso (nota: el cliente PB requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.0)	Cliente PB	■					
	IEC61850-9-2 Stream de la unidad concentradora (Merging Unit) (nota: Por Stream se requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.0)	MU	■					
	IEC61850-9-2 Stream de la unidad Merging Unit 7SS85 CU (nota: Solamente para la comunicación con una 7SS85 CU. Se requiere un módulo insertable ETH-BD-2FO separado, a partir de V8.40)	MU	■					
25	Verificación de sincronismo, función de sincronización	Sinc.	■		■	■	■	
27	Protección de subtensión: "trifásica" o "universal Ux"	U<	■					
27R, 59R	Protección de variación de tensión (a partir de V8.30)	dU/dt	■					
32, 37	Protección de potencia activa/reactiva	P<>, Q<>	■					
38	Supervisión de temperatura	θ>	■					
46	Protección de sobreintensidad de secuencia negativa	I2>	■					
49	Protección de sobrecarga térmica	θ, I <sup>2</sup> t	■					
50/51 TD	Protección de sobreintensidad, Fases	I>	■		■	■	■	
	Disparo rápido por cierre sobre una falta	SOTF	■					
50HS	Desconexión rápida por alta intensidad	I>>>	■					
50N/ 51N TD	Protección de sobreintensidad, Tierra	IN>	■					
50BF	Protección Fallo del interruptor, mono/tripolar	FIP	■				■	
50EF	Protección de zona muerta (nota: Solamente utilizable para la protección descentralizada de barra con una 7SS85 CU. a partir de V8.40)		■					
51V	Protección de sobreintensidad controlada por la tensión	t=f(I,U)	■					
59	Protección de sobretensión: "trifásica" o "sistema de secuencia positiva U1" o "universal Ux"	U>	■					
67	Protección direccional de sobreintensidad, Fases	I>, ∠(U,I)	■					
67N	Protección direccional de sobreintensidad, Tierra	IN>, ∠(U,I)	■					
74TC	Supervisión del circuito de disparo		■					
74CC	Supervisión del circuito de cierre (a partir de V7.9)		■					
79	Reenganche automático, mono/tripolar	RE	■				■	
81	Protección de frecuencia: "f>" o "f<" o "df/dt"	f<>; df/dt<>	■					
81U	Compensación automática de frecuencia	f<(CAF)	■					
86	Bloqueo de cierre		■					
90V	Regulador de tensión para transformador de dos devanados		■					
90V	Regulador de tensión para transformador de dos devanados con regulación paralela		■					
	Número de transformadores de dos devanados con regulación paralela (nota: sólo en combinación con la función "Regulador de tensión para transformador de dos devanados con regulación paralela")		■					
90V	Regulador de tensión para transformador de tres devanados		■					

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

ANSI	Función	Abrev.	Disponible	Plantillas de aplicación (Templates)				
				1	2	3	4	5
90V	Regulador de tensión para transformador de acoplamiento de red		■					
PMU	Medida de sincrofasores	PMU	■					
AFD	Protección de arco (sólo con módulo insertable ARC-CD-3FO)		■					
	Valores de medida - Estándar		■		■	■	■	
	Valores de medida, Ampliados: Mín., Máx., Medio		■					
	Contador de estadística de maniobras		■		■	■	■	
	Valores de medida para PQ-básico THD (Total Harmonic Distortion) y armónicos (a partir de V8.01) y valores medios de tensión THD (a partir de V8.40)		■					
	Valores de medida para PQ-básico Asimetría de tensión (a partir de V8.40)		■					
	Valores de medida para PQ-básico Variaciones de tensión - supervisión de caídas de tensión, sobretensiones e interrupciones de tensión (a partir de V8.40)		■					
	Valores de medida para PQ-básico TDD - Total Demand Distortion (a partir de V8.40)		■					
	CFC (estándar, control)		■		■	■	■	
	CFC aritmética		■		■	■	■	
	Supervisión de desgaste del interruptor	ΣIx, I <sup>2</sup> t, 2P	■					
	Función de secuencia de mando		■			■		
	Detección de intensidad inrush de cierre		■					
	Acoplamiento externo		■					
	Control		■		■	■	■	■
PoW	Conmutación con precisión de fase (Point-on-Wave, a partir de V7.90)	PoW	■					■
	Interruptor		■		■	■	■	■
	Seccionador/Seccionador de tierra		■		■	■	■	
	Perturbografía de las señales analógicas y binarias		■		■	■	■	
	Supervisión		■		■	■	■	
	Interface de datos de protección, serie		■					
	Adaptación de grupos de frecuencia (a partir de V7.8)		■					
	Cyber Security: Control de acceso basado en roles RBAC (a partir de V7.8)		■					
	Detección de temperatura vía protocolo de comunicación		■					
	Cyber Security: Acceso a la red autenticado mediante IEEE 802.1X (a partir de V8.3)		■					
Clase de puntos funcionales:				0	0	0	75	200

La configuración y la clase de puntos de función para su aplicación pueden ser determinadas en el configurador de pedidos SIPROTEC 5 bajo [www.siemens.com/siprotec](http://www.siemens.com/siprotec).

2.16

**Tabla 2.16/4** SIPROTEC 6MD86 - Funciones, plantillas de aplicación (Templates)

- (1) No preconfigurado
- (2) 1½ IP tipo1
- (3) Barra doble
- (4) 1½ IP tipo2
- (5) Conmutación con precisión de fase

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

### Variantes estándar para SIPROTEC 6MD86

Las variantes estándar del equipo 6MD86 contienen adicionalmente un módulo de comunicación Ethernet, una pantalla grande y selectores de llave (a partir del tipo K2)

K1	1/3, 11 EB, 9 SB, 4 I, 4 U	
	Ancho de la carcasa 1/3 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 11 entradas binarias 9 salidas binarias (1 contacto vivo, 2 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202	
K2	1/2, 27 EB, 17 SB, 4 I, 4 U	
	Ancho de la carcasa 1/2 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 27 entradas binarias 17 salidas binarias (1 contacto vivo, 10 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulo de extensión IO207	
K4	2/3, 43 EB, 25 SB, 4 I, 4 U	
	Ancho de la carcasa 2/3 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 43 entradas binarias 25 salidas binarias (1 contacto vivo, 18 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 2 x IO207	
K5	5/6, 59 EB, 33 SB, 4 I, 4 U	
	Ancho de la carcasa 5/6 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 59 entradas binarias 33 salidas binarias (1 contacto vivo, 26 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 3 x IO207	
K7	1/1, 75 EB, 41 SB, 4 I, 4 U	
	Ancho de la carcasa 1/1 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 75 entradas binarias 41 salidas binarias (1 contacto vivo, 34 estándar, 6 rápidas) 4 entradas sensibles de transformador de intensidad 4 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión 4 x IO207	

# Equipos SIPROTEC 5 y campos de aplicación

## Equipo de control de campo – SIPROTEC 6MD86

K8	1/1, 67 EB, 39 SB, 8 I, 8 U Ancho de la carcasa 1/1 x 19 " 1 módulo Ethernet eléctrico ETH-BA-2EL 67 entradas binarias 39 salidas binarias (1 contacto vivo, 26 estándar, 12 rápidas) 8 entradas sensibles de transformador de intensidad 8 entradas de transformador de tensión Contiene los módulos: Módulo básico con PS201 e IO202 Módulos de extensión IO202, 3 x IO207	
K9	5/6, 35EB, 17SB(8HS), 4I, 4U, 8 MT-F Ancho de la carcasa 5/6 x 19 " 35 entradas binarias 17 salidas binarias (1 contacto vivo, 2 estándar, 6 rápidas, 8 relés High-Speed con aceleración de semiconductor) 4 transformadores de intensidad (protección) 4 transformadores de tensión 8 entradas de transformador de medida MU-F High-Speed para intensidad (20 mA) o tensión (10 V)	

**Tabla 2.16/5** Variantes estándar para equipos de control de campo SIPROTEC 6MD86

Los datos técnicos de los equipos se encuentran en el manual de equipos [www.siemens.com/siprotec](http://www.siemens.com/siprotec)