

Protección y control de línea - REF615



Protección única de falta a tierra para una mayor sensibilidad y selectividad.

El REF615 es un relé de gestión de la línea dedicado para la protección, control, y medida de sistemas eléctricos de potencia industriales y de distribución, incluyendo redes de distribución radiales, en bucle y malladas, con ó sin generación distribuida.

Aplicación

El REF615 proporciona la protección principal de sobreintensidad y falta a tierra para líneas aéreas y cables de redes de distribución en redes con neutro aislado, puestas a tierra a través de resistencia, compensadas, o directamente puestas a tierra, en función de la configuración estándar.

El REF615 está disponible en doce configuraciones estándar todos los cuales se pueden adaptar para cumplir con los requisitos de las aplicaciones utilizando el PCM600, gestor de protección y control de IEDs, que cumple con el IEC 61850. Además de la configuración estándar N, la configuración L también ofrece la máxima funcionalidad para permitir una adaptación totalmente flexible. La principal diferencia es que la configuración L incluye soporte para tres entradas de sensores combinados para las intensidades de fase (bobina de Rogowski) y tensiones (divisor de tensión), mientras que la N es compatible con los transformadores de medida de tensión y de intensidad convencional. La amplia cartera de protección de falta a tierra se ha



ampliado para incluir una protección única de frecuencias múltiples basada en la admitancia para una mayor sensibilidad y selectividad para responder a las necesidades generadas por el crecimiento actual de las redes de cable. La nueva protección de falta a tierra está destinado a todos los tipos de faltas a tierra - continuas, transitorios e intermitentes - y combina la fiabilidad y la sensibilidad en una única función. El REF615 incluye un localizador de faltas que localiza cortocircuitos en las redes de distribución radiales y faltas a tierra en redes de baja resistencia y puesta a tierra directa. Si la intensidad de falta es igual a mayor que la intensidad de carga, también se localizarán las faltas a tierra en redes de distribución aisladas neutras. Para minimizar los efectos de una falta de arco, el REF615 puede ser equipado con salidas de alta velocidad que pueden disminuir el tiempo de operación de cuatro a seis mili-segundos en comparación con las salidas binarias convencionales.

Interfaz hombre-máquina

Como miembro de la familia de productos Relion®, el REF615 comparte el mismo aspecto de la interfaz hombre-máquina (HMI) igual como los otros IEDs y relés de protección Relion. El mismo aspecto proporciona una ubicación de un botón pulsador con una cierta función y el formato del menú idéntico. El REF615 está equipado con una amplia pantalla gráfica que ofrece esquemas unifilares (SLD) personalizables con indicación de posición para el interruptor, el seccionador, y el seccionador de puesta a tierra. También se pueden mostrar los valores medidos proporcionados por la configuración estándar escogida. Los SLD son personalizados usando el PCM600 y pueden tener varias páginas para facilitar el acceso a la información seleccionada. Los SLD se pueden acceder no sólo a nivel local sino también a través de la HMI basada en navegador web que ahora ofrece algunas mejoras de características de usabilidad.



Página 1:7

Los Patos 2645 - (C1437JAA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Tel: (5411) 4308-0031
www.myeel.com.ar

MYEEL[®]
Cooperando con Energía y Decisión
EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS PARA REDES DE ELECTRICIDAD, DE AGUA Y DE GAS



Protección y control de línea - REF615



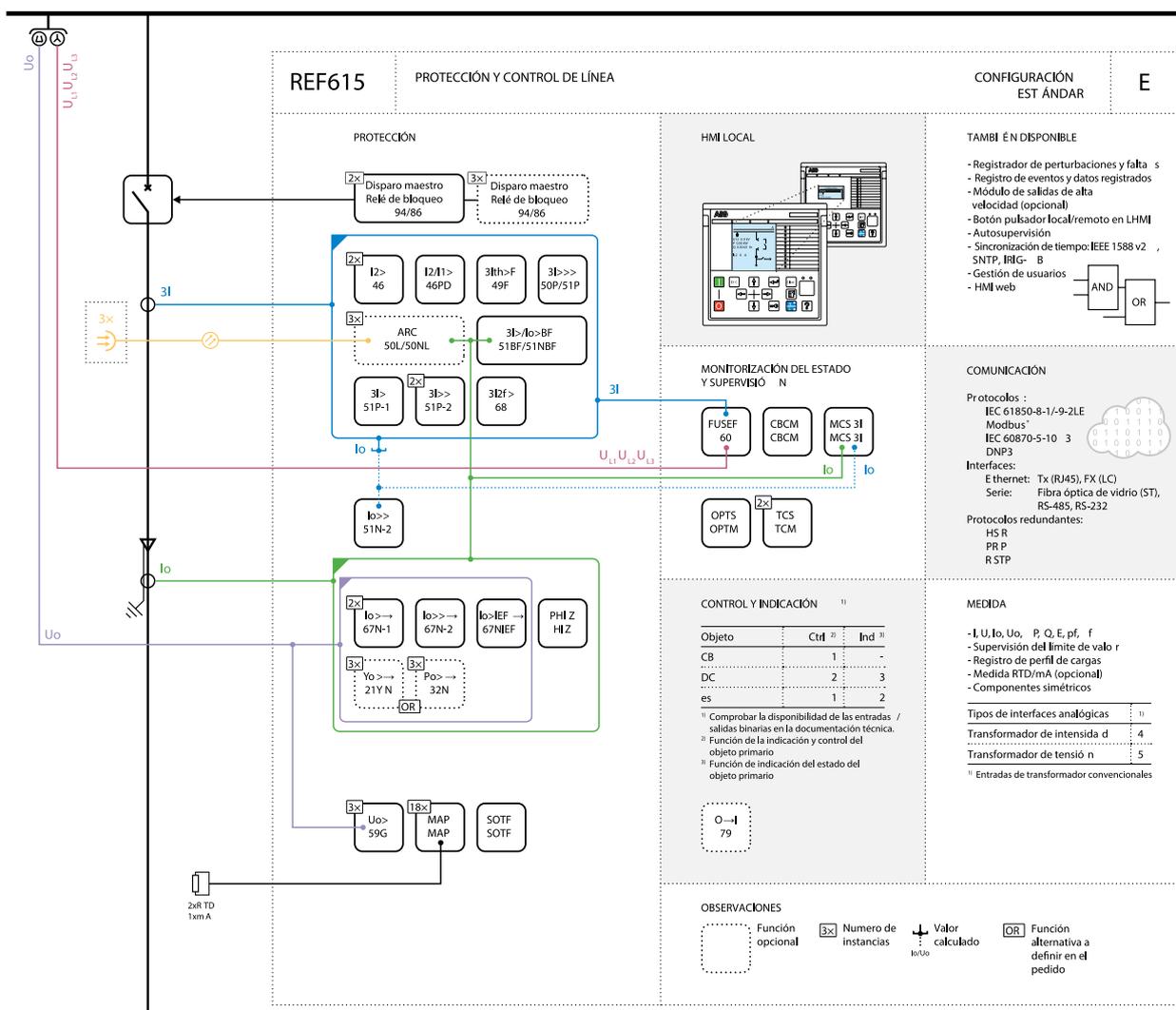
Comunicación estandarizada

El REF615 es totalmente compatible con el estándar IEC 61850 para la comunicación e interoperabilidad de dispositivos de automatización de subestaciones, incluyendo mensajes GOOSE rápidos y IEC 61850-9-2 LE, y ahora también

puede beneficiarse de la interoperabilidad ampliada proporcionada por la Edición 2.

Además, el relé de líneas es compatible con el protocolo de redundancia en paralelo (PRP) y el protocolo de alta disponibilidad de redundancia continua (HSR), junto

con el DNP3, IEC 60870-5-103 y los protocolos Modbus®. Mediante el uso del adaptador de protocolos SPA-ZC 302, se puede usar el Profibus DVP1 también. El REF615 es capaz de utilizar los dos protocolos de comunicación simultáneamente.



Características generales de la función de la configuración E del REF615.



Página 2:7

Los Patos 2645 - (C1437JAA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Tel: (5411) 4308-0031
www.myeel.com.ar



Para la comunicación Ethernet redundante, el REF615 ofrece dos interfaces aisladas galvanicamente ó dos interfaces ópticas de red Ethernet. un tercer puerto con una interfaz de red Ethernet galvánica proporciona conectividad de cualquier otro dispositivo Ethernet a una estación de bus IEC 61850 dentro de una bahía de conmutación. La solución redundante Ethernet puede aplicarse a los protocolos IEC 61850, Modbus® y DNP3 basados en Ethernet.

La aplicación del estándar IEC 61850 en el REF615 cubre la comunicación vertical y horizontal, incluyendo mensajes GOOSE de señales tanto binarias como analógicas así como los ajustes de parámetros según el estándar IEC 61850-8-1. Adicionalmente, se admite el bus de proceso IEC 61850-9-2 LE que además de recibir valores muestreados de tensiones, también envía valores muestreados de tensiones analógicas e intensidades. Los valores muestreados se pueden utilizar ahora para la comprobación del sincronismo, así tanto en los transformadores de instrumentos convencionales como también en las aplicaciones basadas en sensores, para asegurar la interconexión segura de dos redes. Para las aplicaciones de bus de proceso, que requieren una sincronización de tiempo de alta precisión, se utilizan el IEEE 1588 V2, con una resolución de fecha y hora que no exceda cuatro microsegundos.

El IEEE 1588 es compatible con

todas las variantes con un módulo de comunicación Ethernet redundante. Además, el REF615 admite sincronización por Ethernet utilizando SNTP o por un bus independiente empleando IRIG-B.

Ventajas principales

- Unidad de diseño enchufable y extraíble para instalaciones y pruebas rápidas
- Amplia gama de funciones de protección y control, ya sea con sensores o transformadores de medida convencionales
- Configuraciones estándar predefinidas para una instalación rápida y sencilla con funciones de personalización.
- Amplia cartera de protección de falta a tierra con protección única basada en la admitancia de múltiples frecuencias para mayor sensibilidad y selectividad
- Localización de faltas rápida y avanzada de corto-circuitos y faltas a tierra.
- Soporte de Edición 1 y Edición 2 de IEC 61850, que incluye HSR y PRP. mensajes GOOSE, y el IEC 61850-9-2 LE para menos cableado y una comunicación supervisada.
- IEEE 1588 V2 para la sincronización de tiempo de alta precisión y la máxima ventaja de la comunicación Ethernet a nivel de subestación
- Pantalla gráfica grande para

mostrar los SLD personalizables, accesible de forma local o a través de una HMI basada en navegador web

Serie 615

El REF615 es miembro de la familia de productos Relion® ABB y forma parte de las relés de control y protección de la serie 615, que se caracterizan por su diseño compacto y de unidad extraíble. Además del REF615, la serie 615 incluye los siguientes relés:

- RED615 Protección diferencial de línea y control
- RET615 Protección y control del transformador
- REU615 Protección y control de tensión
- REM615 Protección y control del motor
- REV615 Protección y control de la batería de condensadores

Servicios de ciclo de vida

ABB ofrece soporte completo para todos los relés de protección y control a lo largo de todo su ciclo de vida. Nuestros amplios servicios de ciclo de vida incluyen formación, atención al cliente, mantenimiento y modernización.





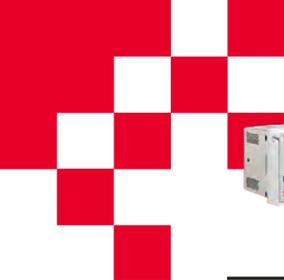
Protección y control de línea - REF615



| Configuraciones estándar | |
|--|------------------------|
| Descripción | Configuración estándar |
| Protección de sobreintensidad no direccional y de falta a tierra direccional | A |
| Protección de sobreintensidad no direccional y de falta a tierra direccional con monitorización del estado del interruptor (RTD opcional) | B |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra no direccional. | C |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra no direccional con monitorización del estado del interruptor (RTD opcional) | D |
| Protección de sobreintensidad no direccional y de falta a tierra direccional con medidas basadas en tensión, y monitorización del estado del interruptor (RTD opcional) | E |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional con funciones de protección y medida basadas en tensión, y monitorización del estado del interruptor (RTD opcional) | F |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional con funciones de protección y medida basadas en tensión, y monitorización del estado del interruptor (entradas de sensores y comprobación de sincronismo opcional con IEC 61850-9-2LE) | G |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra no direccional con funciones de protección y medida basadas en tensión, y monitorización del estado del interruptor (RTD opcional) | H |

| Funciones compatibles, códigos y símbolos | | | |
|--|-----------|--------------|------------|
| Funcionalidad | IEC 61850 | IEC 60617 | IEC-ANSI |
| Protección | | | |
| Protección de sobreintensidad trifásica no direccional, etapa baja | PHLPTOC | 3I> | 51P-1 |
| Protección de sobreintensidad trifásica no direccional, etapa alta | PHHPTOC | 3I>> | 51P-2 |
| Protección de sobreintensidad trifásica no direccional, etapa instantánea | PHIPTOC | 3I>>> | 50P/51P |
| Protección de sobreintensidad trifásica direccional, etapa baja | DPHLPDOC | 3I> → | 67-1 |
| Protección de sobreintensidad trifásica direccional, etapa alta | DPHHPDOC | 3I>> → | 67-2 |
| Protección de falta a tierra no direccional, etapa baja | EFLPTOC | Io> | 51N-1 |
| Protección de falta a tierra no direccional, etapa alta | EFHPTOC | Io>> | 51N-2 |
| Protección de falta a tierra no direccional, etapa instantánea | EFIPTOC | Io>>> | 50N/51N |
| Protección de falta a tierra direccional, etapa baja | DEFLPDEF | Io> → | 67N-1 |
| Protección de falta a tierra direccional, etapa alta | DEFHPDEF | Io>> → | 67N-2 |
| Protección de falta a tierra basada en la admitancia ³⁾ | EFADM | Yo> → | 21YN |
| Protección de falta a tierra basada en la vatimétrica ³⁾ | WPWDE | Po> → | 32N |
| Protección de falta a tierra transitoria/intermitente | INTRPTEF | Io> → IEF | 67NIEF |
| Protección de falta a tierra basada en armónicos ³⁾ | HAFFPTOC | Io> HA | 51NHA |
| Protección de falta a tierra no direccional (cross-country), empleando la "Io" calculada | EFHPTOC | Io>> | 51N-2 |
| Protección de sobreintensidad de secuencia negativa | NSPTOC | I2> | 46 |
| Protección de discontinuidad de fase | PDNSPTOC | I2/I1> | 46PD |
| Protección de sobretensión residual | ROVPTOV | Uo> | 59G |
| Protección de subtensión trifásica | PHPTUV | 3U< | 27 |
| Protección de sobretensión trifásica | PHPTOV | 3U> | 59 |
| Protección de subtensión de secuencia positiva | PSPTUV | U1< | 47U+ |
| Protección de sobretensión de secuencia negativa | NSPTOV | U2> | 47U- |
| Protección de frecuencia | FRPFRQ | f>/f<, df/dt | 81 |
| Protección térmica trifásica para líneas, cables y transformadores de distribución | T1PTTR | 3Ith>F | 49F |
| Protección de falta a tierra restringida basada en impedancia alta | HREFPDIF | dIoHi> | 87NH |
| Protección diferencial de alta impedancia para fase A | HIAPDIF | dHi> (A) | 87 (2) |
| Protección diferencial de alta impedancia para fase B | HIBPDIF | dHi> (B) | 87 (2) |
| Protección diferencial de alta impedancia para fase C | HICPDIF | dHi> (C) | 87 (3) |
| Protección contra el fallo del interruptor | CCBRBRF | 3I>/Io>BF | 51BF/51NBF |
| Detector de energización trifásico | INRPHAR | 3I2f> | 68 |
| Encendido de forma predeterminada | CBPSOF | SOTF | SOTF |
| Disparo maestro | TRPPTRC | Master Trip | 94/86 |
| Protección de arco | ARCSARC | ARC | 50L/50NL |
| Protección multipropósito | MAPGAPC | MAP | MAP |
| Localizador de faltas | SCEFRFLO | FLOC | 21FL |
| Localizador de faltas de alta impedancia | PHIZ | HIF | HIZ |





Protección y control de línea - REF615



| Configuraciones estándar | |
|---|------------------------|
| Descripción | Configuración estándar |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional con funciones de protección y medida basadas en tensión, y monitorización del estado del interruptor (calidad de potencia y RTD opcionales) | J |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional y no direccional, protección de falta a tierra restringida de alta impedancia, funciones de medida y protección basadas en frecuencia y tensión, comprobación de sincronismo, monitorización del estado del interruptor (calidad de potencia y localizador de faltas opcionales). | K |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional y no direccional, admitancia neutro de frecuencias múltiples, funciones de medida y protección basadas en frecuencia y tensión, monitorización del estado del interruptor (entradas de sensores, calidad de potencia y localizador de faltas, protección de interconexión, y comprobación de sincronismo con IEC 61850-9-2LE opcionales). | L |
| Protección de sobreintensidad y de falta a tierra direccional y no direccional, admitancia neutro de frecuencias múltiples, funciones de medida y protección basadas en frecuencia y tensión, protección diferencial de alta impedancia, monitorización del estado del interruptor (calidad de potencia y localizador de faltas, protección de interconexión opcionales). | N |

1, 2,... = número de instancias incluidas, E/S () = opcional

| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | N |
|--|---------------------|---------------------|-----|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 2 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | - | - | 2 | - | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | - | - | - | - | - | 2 | 2 | - | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | - | - | 2 | 2 | - | - | - | 2 | - | 2 | 2 | 2 |
| | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 1 |
| | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 |
| | 2 ¹⁾ | 2 ¹⁾ | - | - | 2 | 2 | 2 ²⁾ | - | 2 | 1 | 2 ²⁾ | 2 |
| | 1 ¹⁾ | 1 ¹⁾ | - | - | 1 | 1 | 1 ²⁾ | - | 1 | 1 | 1 ²⁾ | 1 |
| | (3) ¹⁾³⁾ | (3) ¹⁾³⁾ | - | - | (3) ³⁾ | (3) ³⁾ | (3) ²⁾³⁾ | - | (3) ³⁾ | - | (3) ²⁾³⁾ | (3) ³⁾ |
| | (3) ¹⁾³⁾ | (3) ¹⁾³⁾ | - | - | (3) ³⁾ | (3) ³⁾ | (3) ²⁾³⁾ | - | (3) ³⁾ | - | (3) ²⁾³⁾ | (3) ³⁾ |
| | 1 ⁴⁾ | 1 ⁴⁾ | - | - | 1 ⁴⁾ | 1 ⁴⁾ | - | - | 1 ⁴⁾ | - | 1 ²⁾⁴⁾ | 1 ⁴⁾ |
| | - | (1) ³⁾⁴⁾ | - | (1) ³⁾⁴⁾ | - | (1) ³⁾⁴⁾ | - | - | (1) ³⁾⁴⁾ | - | (1) ³⁾⁴⁾ | (1) ³⁾⁴⁾ |
| | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | - | - | 3 | 3 | 3 ²⁾ | 3 | 3 | 2 | 3 ²⁾ | 3 |
| | - | - | - | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | - | - | - | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | 2 | 2 |
| | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | 2 | 2 |
| | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 ⁵⁾ | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 2(5) ⁶⁾ | 2 | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ | 2(5) ⁶⁾ |
| | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) |
| | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (1) | (1) | (1) |
| | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | 1 |





Protección y control de línea - REF615



| Funciones compatibles, códigos y símbolos | | | | |
|---|-----------|------------|------------|--|
| Funcionalidad | IEC 61850 | IEC 60617 | IEC-ANSI | |
| Protección | | | | |
| Protección de potencia inversa / sobre-potencia direccional | DOPDPDR | P> / Q> | 32R/32O | |
| Protección de falta a tierra multifrecuencia basada en la admitancia | MFADPSDE | Io> → Y | 67YN | |
| Funciones de interconexión | | | | |
| Protección de subtensión direccional de potencia reactiva | DQPTUV | Q>→, 3U> | 32Q, 27 | |
| Protección de retraso de disparo por baja tensión | LVRTPTUV | U<RT | 27RT | |
| Protección de desplazamiento de vector de tensión | VVSPAM | VS | 78V | |
| Calidad de potencia | | | | |
| Distorsión de demanda total de la intensidad | CMHAI | PQM3I | PQM3I | |
| Distorsión armónica total de tensión | VMHAI | PQM3U | PQM3V | |
| Variación de tensión | PHQVVR | PQMU | PQMV | |
| Desequilibrio de tensión | VSQVUB | PQMUBU | PQMUBV | |
| Control | | | | |
| Control del interruptor | CBXCBR | I ↔ O CB | I ↔ O CB | |
| Control del seccionador | DCXSWI | I ↔ O DCC | I ↔ O DCC | |
| Control del seccionador de tierra | ESXSWI | I ↔ O ESC | I ↔ O ESC | |
| Indicación de posición del seccionador | DCSXSWI | I ↔ O DC | I ↔ O DC | |
| Indicación del seccionador de tierra | ESSXSWI | I ↔ O ES | I ↔ O ES | |
| Reenganche automático | DARREC | O → I | 79 | |
| Comprobación de sincronismo y energización | SECRSYN | SYNC | 25 | |
| Monitorización de estado | | | | |
| Monitorización del estado del interruptor | SSCBBR | CBCM | CBCM | |
| Supervisión del circuito de disparo | TCSSCBBR | TCS | TCM | |
| Supervisión del circuito de intensidad | CCRDIF | MCS 3I | MCS 3I | |
| Supervisión del transformador de intensidad para la esquema de protección de alta-impedancia para la fase A | HZCCASPVC | MCS I_A | MCS I_A | |
| Supervisión del transformador de intensidad para la esquema de protección de alta-impedancia para la fase B | HZCCBSPVC | MCS I_B | MCS I_B | |
| Supervisión del transformador de intensidad para la esquema de protección de alta-impedancia para la fase C | HZCCSPVC | MCS I_C | MCS I_C | |
| Supervisión de fallo de fusible | SEQRUFUF | FUSEF | 60 | |
| Contador de funcionamiento para maquinas y dispositivos | MDSOPT | OPTS | OPTM | |
| Medida | | | | |
| Osciloperturbógrafo | RDRE | DR | DFR | |
| Registro de perfil de cargas | LDPMSTA | LOADPROF | LOADPROF | |
| Registro de faltas | FLTRFRC | FAULTREC | FAULTREC | |
| Medida de intensidad trifásica | CMMXU | 3I | 3I | |
| Medida de secuencia de intensidad | CSMSQI | I1, I2, I0 | I1, I2, I0 | |
| Medida de intensidad residual | RESCMMXU | Io | In | |
| Medida de tensión trifásica | VMMXU | 3U | 3U | |
| Medida de tensión residual | RESVMMXU | Uo | Vn | |
| Medida de tensión secuencial | VSMSQI | U1, U2, U0 | V1, V2, V0 | |
| Medida de energía y potencia trifásica, con factor de potencia | PEMMXU | P, E | P, E | |
| Medida RTD/mA | XRGGIO130 | X130 (RTD) | X130 (RTD) | |
| Medida de frecuencia | FMMXU | f | f | |
| Recibir valor muestreado IEC 61850-9-2 LE ^{8) 9)} | SMVSENDER | SMVSENDER | SMVSENDER | |
| Recibir valor muestreado IEC 61850-9-2 LE (tensión compartida) ^{8) 9)} | SMVRCV | SMVRCV | SMVRCV | |

2) "Uo calculado" se usa siempre

3) Puede solicitarse como opción uno de los siguientes: E/F basada en la admitancia, E/F basada en la vatimétrica ó E/F basada en armónicos.

4) "Io medido" se usa siempre.

5) "IoB medido" se usa siempre.

6) El disparo maestro está incluido y conectado al correspondiente HSO en la configuración solo cuando se usa el módulo BIO0007.

Si se selecciona la opción ARC adicional- mente, ARCSARC se conectará a la entrada del disparo maestro correspondiente en la configuración.



Página 6:7

Los Patos 2645 - (C1437JAA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Tel: (5411) 4308-0031
www.myeel.com.ar



Protección y control de línea - REF615



1, 2,... = número de instancias incluidas, E/S
() = opcional

| A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | N |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (1) | (1) |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (3) | (3) |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (1) | (1) |
| - | - | - | - | - | - | - | - | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ |
| - | - | - | - | - | - | - | - | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ |
| - | - | - | - | - | - | - | - | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ |
| - | - | - | - | - | - | - | - | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ | (1) ⁷⁾ |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | 2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | 3 | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| - | 2 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) |
| - | - | - | - | - | - | (1) ⁸⁾ | 1 | 1 | 1 | (1) ⁸⁾ | 1 |
| - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 (2) ⁸⁾ | 2 | 2 | 2 | 1 (2) ⁸⁾ | 2 |
| 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | (1) | - | (1) | (1) | (1) | - | (1) | (1) | - | - | (1) |
| - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - | - | - | - | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) |
| - | - | - | - | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) |

7) La opción de calidad de energía incluye distorsión de la demanda total de intensidad, Distorsión armónica total de tensión, variación de tensión, y desequilibrio de tensión.
8) Disponible sólo con IEC 61850-9-2
9) Disponible sólo con COM0031-0037

