

MiCOM Alstom P14N, P14D, P94V

IEDs de gestión de líneas Agile

Los IEDs P14N de línea no direccional, P14D de línea direccional, y P94V de tensión y frecuencia aportan el rigor del diseño y la tecnología de las aplicaciones de transmisión a los mercados industriales y de servicios en su totalidad. Las huellas, tanto en lo que respecta al tamaño del dispositivo como al impacto ambiental del ciclo de vida, han sido minimizadas utilizando los últimos avances en el diseño, los componentes y la selección de procesos. Las soluciones Agile de Alstom son ideales tanto para proyectos nuevos como para adaptación en proyectos existentes.

Agilidad, versatilidad

Los IEDs MiCOM P40 Agile proporcionan una solución integrada para la protección, control y monitoreo total de los sistemas eléctricos de potencia. Se utiliza para proteger líneas eléctricas aéreas, cables subterráneos, barras, interruptores, transformadores, reactores, generación distribuida y motores, ya sea en distribución (como protección primaria) o en transmisión (como respaldo). Los IEDs son adecuados para su aplicación tanto en sistemas de bobina Petersen, como de puesta a tierra rígida y de puesta a tierra resistiva.

El equilibrio perfecto: Estandarizado y adaptable

Con una amplia gama de funciones de protección como estándar, los IEDs MiCOM P14N, P14D y P94V también ofrecen aplicaciones preconfiguradas para generadores más pequeños y funciones aplicables a las líneas eléctricas aéreas. Esto permite al usuario adaptar la aplicación convenientemente a través de la sencilla selección de habilitación/inhabilitación en el menú de configuración.

Los IEDs ofrecen una fuente de alimentación universal de amplia gama, con entradas de corriente universales de 1 A/5 A (seleccionable por software), y entradas binarias universales - las últimas con umbrales de detección programables. A menudo es posible la armonización con solo una opción de orden, facilitando la tarea de la creación de diseños de armario estándares así como la reserva de repuestos estratégicos.



MODELO	HARDWARE BASE	APLICACIÓN	TAMAÑO DE LA CAJA
P14NB	P14N	Línea no direccional	20 o 30TE
P14NZ ⁽¹⁾	P14N	Línea no direccional con HIF ⁽²⁾	20 o 30TE
P14DB	P14D	Línea direccional	30TE
P14DG	P14D	Generación distribuida	30TE
P14DL	P14D	Protección avanzada direccional de línea (con recierre y localizador de falla)	30TE
P14DZ ⁽¹⁾	P14D	Protección avanzada direccional de línea con HIF ⁽²⁾	30TE
P94VB	P94V	Tensión y frecuencia	20TE
P94VP	P94V	Tensión y frecuencia con verificación de sincronismo	20TE

⁽¹⁾ Sólo con opción de transformador de intensidad (TI) de falla a tierra sensible

⁽²⁾ HIF – falla de alta impedancia (conductor a tierra)

Beneficios para el cliente

- Nuevos | Extraíbles | Versátiles
- Lógica, protección y comunicaciones potentes
- Solución Ethernet rentable bajo IEC 61850 y DNP3
- Elemento de alta impedancia de conductor a tierra que incrementa la seguridad del público y del ganado
- Se utiliza la herramienta de acceso central 'S1 Agile' de Alstom como la herramienta informática única para todos los MiCOM
- Ciberseguridad que cumple con NERC

Vista general funcional

Código ANSI	Función	P14NB	P14NZ	P14DB	P14DG	P14DL	P14DZ	P94VB	P94VP
		No direccional		Direccional				Tensión y frecuencia	
50	Sobreintensidad de tiempo definido	6	6	6	6	6	6		
50N	Sobreintensidad de neutro/tierra de tiempo definido	4	4	4	4	4	4		
51	Sobreintensidad IDMT	3	3	3	3	3	3		
51N	Sobreintensidad de neutro/tierra IDMT	2	2	2	2	2	2		
50/51SEF	Falla a tierra sensible	4	4	4	4	4	4		
51V	Sobreintensidad controlada por tensión			.	.	.	.
	Sobreintensidad restringida por tensión				.	.	.		
50 SOTF	Cierre sobre falta	.	.	.	.	.	.
68	Bloqueo por corriente de magnetización	.	.	.	.	.	.
	Carga fría PU	.	.	.	.	.	.
	Supervisión de delimitación de carga (Blindajes de Carga)					.	.		
HIF	Falla a tierra de alta impedancia		.				.		
46	Sobreintensidad de Secuencia Inversa	4	4	4	4	4	4		
46BC	Conductor roto	.	.	.	.	.	.
	Curvas programables	4	4	4	4	4	4		
67	Sobreintensidad de fase direccional			6	6	6	6		
67N	Sobreintensidad de neutro direccional			4	4	4	4		
	Falla a tierra direccional sensible			4	4	4	4		
	Falla a tierra watimétrica			.	.	.	.
	Esquema de bloqueo	.	.	.	.	.	.
37	Detección de subintensidad (baja carga)	.	.	.	.	.	.
32	Potencia de fase direccional (adelante /reversa/sub/sobre)				2	2	2		
49	Sobrecarga térmica	.	.	.	.	.	.
50BF	Falla interruptor	2	2	2	2	2	2		
21FL	Localizador de Falla					.	.		
27	Baja tensión			3	3	3	3	3	3
59	Sobretensión			3	3	3	3	3	3
59N	Sobretensión Residual			3	3	3	3	3	3
47	Sobretensión de secuencia negativa			.	.	.	.	.	.
dv/dt	Índice de variación de tensión					4	4		4
79	Recierre (número de impulsos)		4			4	4		
25	Verificación de sincronismo				.	.	.		.
81O	Sobrefrecuencia			9	9	9	9	9	9
81U	Subfrecuencia			9	9	9	9	9	9
81V	Bloqueo de la protección de frecuencia por baja tensión			.	.	.	.	.	.
81df/dt 81Rf, 81RAV	Índice de variación de frecuencia, con supervisión y cálculo de valor medio de frecuencia opcional			9	9	9	9	9	9
81R	Restitución de frecuencia					9	9		9
64N	Falta a tierra restringida	.		.	.	.
87B	Protección de barra de alta impedancia	.		.					
PSL	Esquema Lógico Programable	.	.	.	.	.	.	.	.
86	Contactos de enclavamiento de salida (bloqueo)	.	.	.	.	.	.	.	.
VTS	Supervisión Transformador de Tension			.	.	.	.
CTS	Supervisión Transformador de Intensidad			.	.	.	.
	Monitoreo de Voltaje en Corriente Continua	.	.	.	.	.	.	.	.
	Supervisión de estado del interruptor	.	.	.	.	.	.
	Grupos de ajuste	4	4	4	4	4	4	4	4

Los números de la tabla indican el número de elementos o etapas disponibles

Interfaces de usuario intuitivas

La interfaz del panel frontal (mostrado en la Figura 1) permite la interacción directa con el IED. Un puerto USB frontal ofrece un acceso optimizado para ordenadores portátiles. Teclas de función de usuario integradas y LEDs programables en tres colores proporcionan una solución rentable en cuanto a control y avisos. Protocolos de comunicaciones modernos, opcionales y numerosos, entre los que se incluyen IEC 61850, que aseguran la interfaz con los sistemas de adquisición de datos, automatización, control y supervisión a nivel superior.

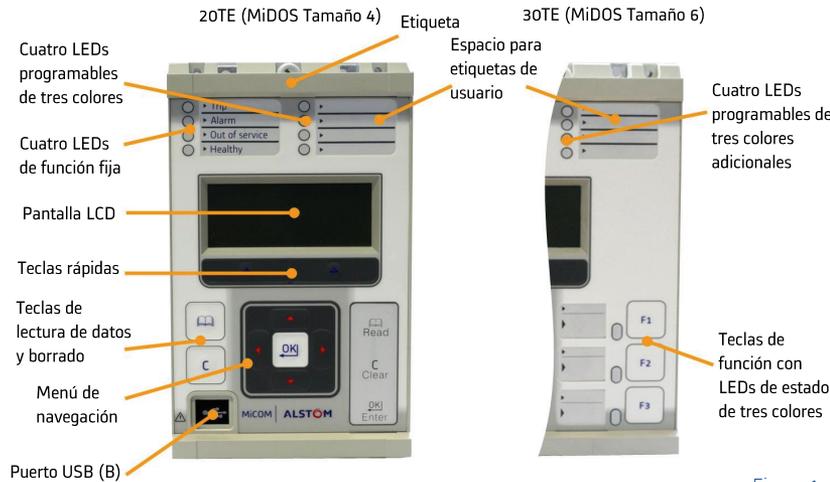


Figura 1
Interfaz de panel frontal P40 Agile

Responsabilidad ambiental

Los IEDs se fabrican en un proceso de soldadura libre de plomo utilizando componentes sin plomo. La disipación de potencia es la menor entre productos comparables, reduciendo la preocupación por las baterías de la estación. Incluso se ha optimizado el peso del producto (embalaje incluido) para reducir la huella de carbono debida al transporte. Cada una de estas acciones impulsa la ecorresponsabilidad demostrada en el perfil ambiental del producto (Product Environment Profile, por sus siglas en inglés PEP). El producto no requiere ninguna batería permanente.

El PEP es un indicador de incidencias debidas al agotamiento de recursos, de energía, de agua, al potencial de calentamiento global, a la reducción de la capa de ozono, a la generación fotoquímica de ozono, a la acidificación del aire, y a la generación de residuos peligrosos.

Calidad intrínseca

La metodología de calidad intrínseca se aplica en todas las fases del desarrollo y fabricación de los IEDs. El análisis de esfuerzos en las piezas en el área de I+D, la selección rigurosa de los proveedores de componentes, y un embalaje de cartón que satisface los requisitos de protección ISTA, son todos ellos ejemplos de las mejores prácticas para maximizar una fiabilidad a largo plazo. Todas las placas de circuitos impresos disponen de un resistente recubrimiento ambiental, para poder resistir la humedad, la sal, ambientes corrosivos y contaminación en ambientes industriales - como estándar. La producción de las placas de circuito impreso utiliza verificaciones del circuito en proceso, escaneado de límites, autoverificación incorporada, inspección óptica automatizada, así como escaneado por rayos X, para conseguir de esta manera una cobertura máxima de verificación.

La Figura 2 muestra la escalabilidad de software de los modelos, dentro del gran conjunto general de la funcionalidad de la gama. La fuerte identificación con la familia P40 procura que el cliente esté familiarizado con el equipo requiriendo así poco entrenamiento.

Ciberseguridad

La sofisticación de los esquemas de protección, unida al avance tecnológico, conduce cada vez más a la interconexión de los dispositivos y las subestaciones con redes abiertas, tales como Internet o las redes globales corporativas. Ello introduce un riesgo de seguridad potencial que hace que la red eléctrica sea vulnerable a los ciberataques, lo que podría resultar en cortes en el suministro eléctrico. Para asegurar las comunicaciones en tales entornos, los MiCOM P14N, P14D y P94V ofrecen ciberseguridad que satisface NERC.

Ampliación de la vida de los activos

Además de ser usados en nuevos proyectos, los IEDs P40 Agile también pueden ser utilizados para reacondicionar esquemas de protección existentes. Dado que los MiCOM P14N y P14D son compatibles pin a pin con los KCGG14x y KCEG14x respectivamente, basta con conectarlos directamente a las cajas de los relés K para una sencilla actualización. Esta estrategia de extracción y sustitución reduce de forma sustancial los tiempos y costos de reacondicionamiento.

Hardware

Todos los modelos ofrecen:

- Ahorro de espacio en altura 4U y tamaños de cajas 20TE (4") o 30TE (6")
- Un puerto frontal USB y un puerto posterior RS485
- Diagnóstico de puesta en marcha y autosupervisión continua
- 8 entradas binarias opto-aisladas, y 8 relés de salida
- Contactos de vigilancia N/O -normalmente abiertos- (forma A) y N/C -normalmente cerrados- (forma B)

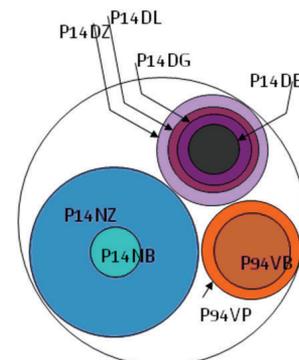


Figura 2
Escalabilidad de la aplicación P40 Agile

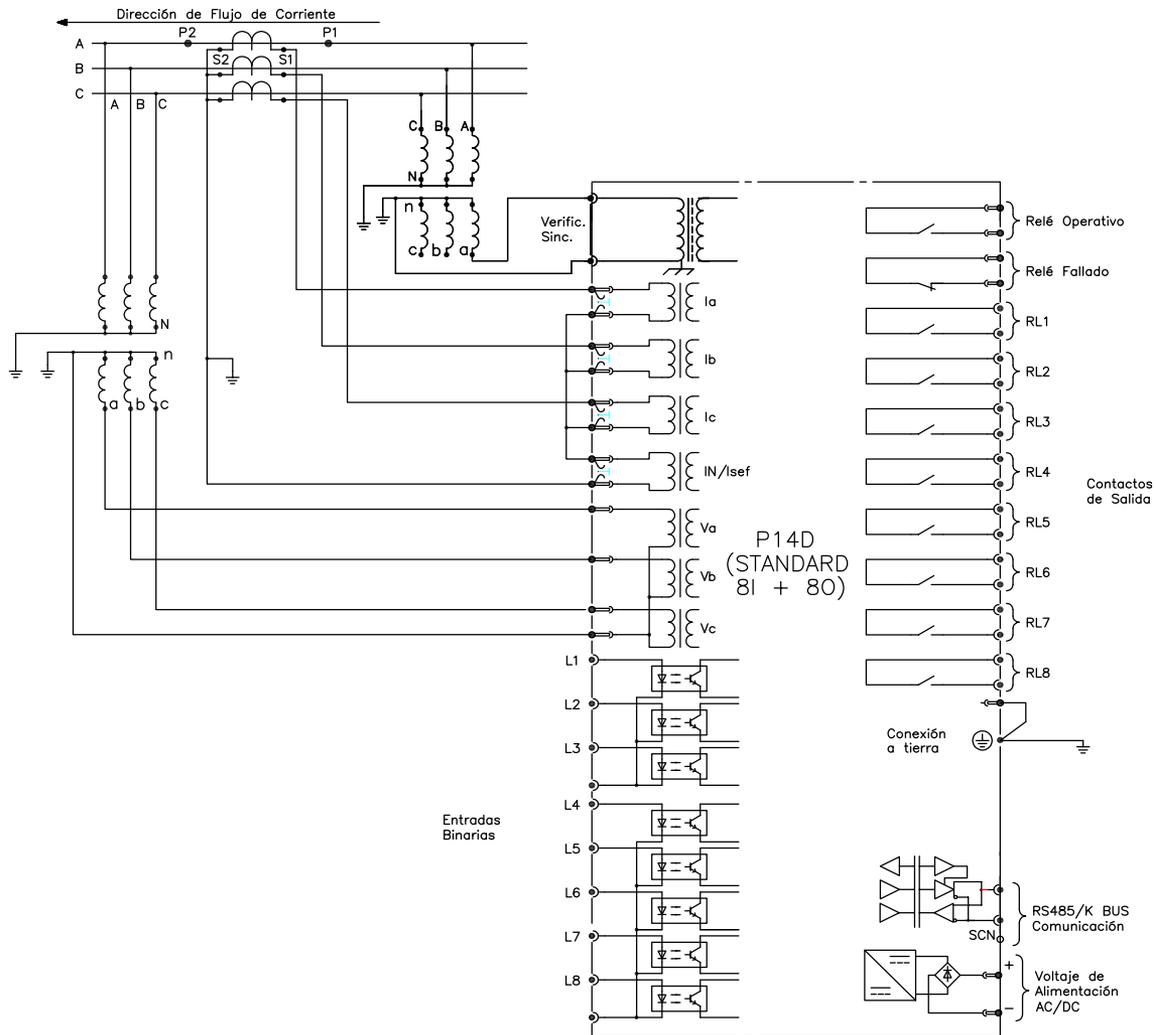


Figura 3
Ejemplo hardware estándar P40 Agile (P14D)

Vista general hardware

Función	P14NB	P14NZ	P14DB	P14DG	P14DL	P14DZ	P94VB	P94VP
	No direccional		Direccional				Tensión y frecuencia	
Supervisión de circuito de disparo	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional		
Puerto de comunicación trasero	RS485, Fibra óptica, o Ethernet						RS485	RS485
2º puerto trasero (opcional)	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485	RS485
IRIG-B	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Protocolos de comunicación	IEC-103, IEC 61850, Modbus, Courier, DNP3, o DNP3 Ethernet						IEC-103, Modbus, Courier, or DNP3	
Entradas digitales mín./máx.	8 / 13	8 / 13	8 / 13	8 / 13	8 / 13	8 / 13	8	8
Relés de salida mín./máx.	8 / 12	8 / 12	8 / 12	8 / 12	8 / 12	8 / 12	8	8
Entradas de corriente (AC) Seleccionable por software 1 y 5 A	3 fases + Neutro	3 fases + Neutro	3 fases + Neutro	3 fases + Neutro	3 fases + Neutro	3 fases + Neutro		
100/120 V entradas de voltaje (AC)			4	4	4	4	4	4

* Los números de la tabla indican el número de elementos o etapas disponibles

Los modelos 30TE pueden acoger:

- > Un puerto opcional IRIG-B para sincronización de tiempos
- > Un puerto adicional RS485/K-Bus
- > Un puerto Ethernet opcional para protocolo IEC 61850 o DNP3.0
- > Entrada/salida (I/O) binaria opcional adicional: 5 entradas/4 salidas, o 3 entradas/4 salidas (para esquemas H7)

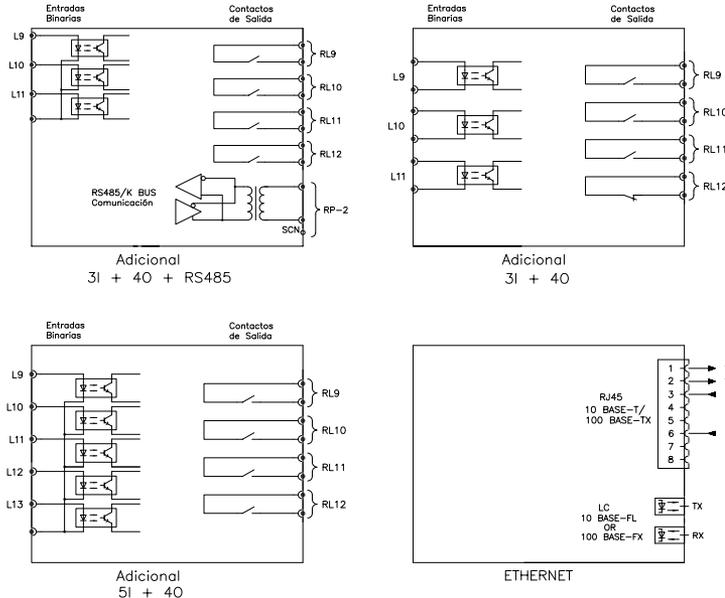


Figura 4

Ejemplo de opciones de hardware disponibles en tamaños de caja 30TE

Todas las conexiones de TI poseen cortocircuito integral cuando el IED se retira de la caja. Esto proporciona seguridad adicional al personal que esté trabajando cerca del equipo energizado.

Protección de la línea

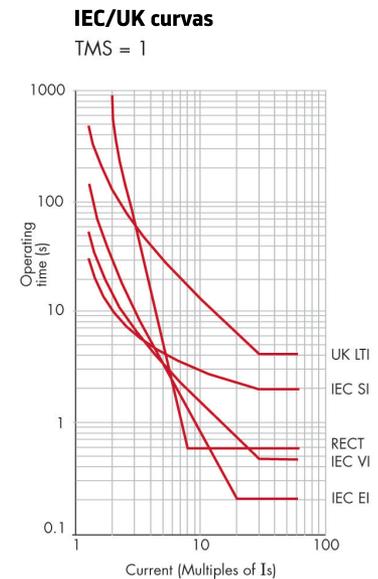
Ethernet, lógica programable gráfica, protección demostrada, algoritmos de medición y control del MiCOM P40 modular de Alstom Grid constituyen el origen de la nueva serie. (Bajo protección de línea)

Sobreintensidad de falla a tierra y fase

Cada elemento de sobreintensidad de fase cuenta con seis etapas independientes. Además de la selección de curvas IDMT y de tiempo definido, los P14N y P14D soportan curvas programables por el usuario para un funcionamiento y reinicio personalizados. Puede elegirse el perfil para optimizar la protección, sin limitar la capacidad de carga de la línea. Si una curva estándar no es adecuada para la aplicación, el usuario puede programar y cargar una curva programable.

Existen dos elementos estándar de falta a tierra, cada uno de ellos con cuatro etapas independientes. El primero es el elemento EF1 'Medido' que funciona a partir del nivel de corriente en la entrada de intensidad de tierra (IN) del relé.

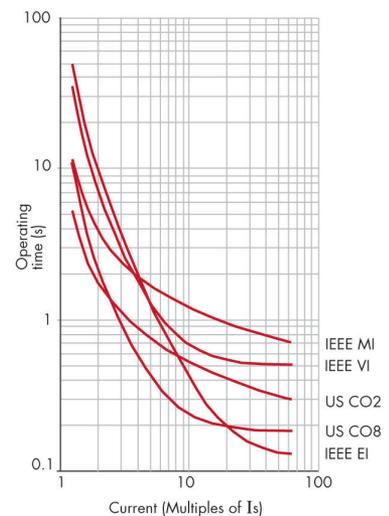
El segundo elemento estándar de falta a tierra (EF2) opera de acuerdo a la corriente residual que se deriva internamente a partir de la suma vectorial de las corrientes de fase. La opción de orden SEF (falta a tierra sensible) incorpora un TI sensible, diseñado para sistemas cuya corriente de falla a tierra está limitada. Deberá utilizarse un TI de núcleo equilibrado para gobernar esta entrada SEF del TI.



TMS 0.025 to 1.2

IEEE/US curvas

TD = 7



TD 0.5 to 15

Protección de activos, del personal, del público y del medio ambiente

Figura 5
Perfiles de curvas de tiempo inverso IEC y ANSI/IEEE

Aplicaciones especiales

Incorporados: Característica de delimitación de carga (delimitador), lógica de arranque con carga fría, bloqueo por segundo armónico, protección de conductor roto, protección de sobrecarga térmica RMS, falta a tierra watométrica, localizador de falla (distancia a la falla), reenganche automático y control de sincronismo.

Falla a tierra de alta impedancia (HIF)

Los innovadores algoritmos de falla a tierra de alta impedancia mejoran la detección de los conductores a tierra que hayan caído sobre superficies de alta resistividad (por ejemplo arena, maleza seca, árboles). Esto ayuda a salvar vidas humanas, proteger animales y reducir el riesgo de incendios en la vegetación debidos a la existencia de arcos de larga duración. Antes de la implementación de HIF, este tipo de fallas pudieran no haber sido detectadas con los métodos convencionales de falla a tierra, porque el flujo de corriente es extremadamente bajo y/o esporádico.

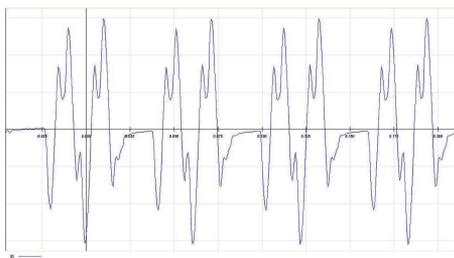


Figura 6
Forma de onda de corriente típica registrada para un conductor caído

Protección de generación distribuida Sobrecarga restringida y controlada por tensión

La protección dependiente de la tensión incrementa la sensibilidad y reduce los tiempos de disparo debidos a fallas en los sistemas más débiles, como aquellos con alta prevalencia de generación distribuida. La característica de temporización puede establecerse bien como un tiempo definido o como IDMT.

Potencia

Dos etapas de protección de potencia han sido incorporadas, y cada etapa puede configurarse de forma independiente para funcionar en modos de máxima potencia o mínima potencia, direccional directa o inversa y modo activo o reactivo. Se incorporan dos etapas de protección de potencia sensible que pueden ser seleccionadas de forma independiente como de potencia inversa, máxima potencia o mínima potencia directa.

Baja / Alta Tensión

Las funciones de baja/alta tensión se pueden configurar para funcionar con tensiones de fase-fase o fase-neutro. Están disponibles tres etapas independientes con elementos de tiempo definidos; una de las etapas puede también ser configurada como de característica inversa.

Verificación de sincronismo

La característica de verificación de sincronismo dispone de un control de cierre predictivo, para asegurar que los contactos del interruptor se tocan en el instante de sincronismo, minimizando la tensión sobre los activos de la planta cuando se hacen trabajar en paralelo.

Protección de transformador

Los dispositivos P14N y P14D ofrecen la protección requerida de corriente con bloqueo de segundo armónico, protección de sobrecarga térmica, y elemento de falla a tierra restringida instantánea (REF). El REF detecta las fallas a tierra de los bobinados del transformador, y puede ser configurado en modo diferencial tanto de alta impedancia como de baja impedancia. La protección de sobrecarga de secuencia negativa puede establecerse en modo direccional o no direccional (directo/inverso), y ofrece detección de fallas remotas fase-fase y fase-tierra: incluso fallas externas hacia adelante de los transformadores delta-estrella.

Protección de Barra

La protección de sobrecarga de fase se puede aplicar en esquemas diferenciales de alta impedancia, que incorporan resistencias externas estabilizadoras y resistencias no lineales (Metrosils), para protección de barras. Como alternativa, a través de un esquema de cableado de unidad a unidad o a través de Ethernet se puede constituir un esquema de bloqueo de sobrecarga de barra.

Deslastre y Restablecimiento de carga

Se encuentran disponibles nueve etapas de protección de frecuencia (excepto P14N). Cada una puede medir en modo sobre- o sub-, tasa de variación, tasa de variación supervisado por frecuencia, o tasa promedio de cambio. La amplia gama de opciones de ajuste permite la aplicación de cualquier esquema de islas o de deslastre de carga basado en frecuencia. También se encuentran disponibles cuatro etapas de tasa de variación de tensión, que ofrecen otra alternativa a los esquemas de deslastre de carga.

Capacidades de lógica y control

Todos los aspectos de la configuración de los IED de MiCOM P40, y MiCOM P40 Agile se gestionan utilizando el software de MiCOM S1 Agile.

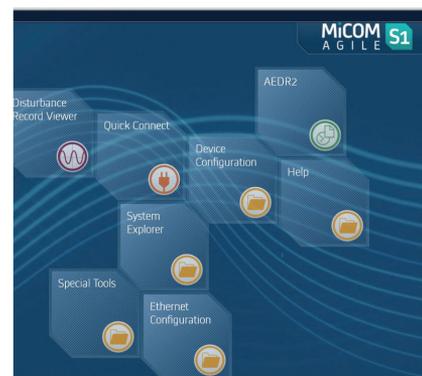


Figura 7
MiCOM S1 Agile: una herramienta potente e intuitiva para PC

Mando del interruptor

El control del interruptor es accesible a través de la interfaz de usuario del panel frontal, de las entradas con aislamiento óptico y, vía remota, a través de la comunicación de la subestación. Se encuentran disponibles tres teclas de función para acciones directas promovidas por los usuarios. Las teclas de función trabajan de dos maneras, normal y en modo báscula, y activan señales asociadas en la PSL que se utilizan para personalizar la aplicación o el modo operativo.

Lógica programable

El esquema de lógica programable, permite al usuario personalizar las funciones de protección y control. También se utiliza para programar las entradas aisladas ópticamente, salidas de relés y LEDs. La lógica incluye diversas compuertas (O, Y), temporizadores, funciones de enclavamiento (inicio/reinicio), con la capacidad de invertir las entradas y las salidas, y facilidad para retroalimentar. La PSL no impone retardo alguno sobre la salida lógica, empleando el procesado concurrente en lugar de ecuaciones secuenciales - evitando de esta forma cualquier incidencia de "carreras" lógicas.

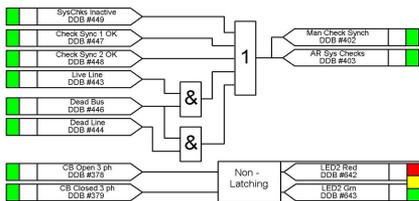


Figura 8 Esquema lógico programable

Funciones de supervisión y monitorización de estado

Dependiendo del hardware, se encuentran disponibles la protección de falla de interruptor de dos etapas, la supervisión de TI/TT, el monitoreo del estado del interruptor y la supervisión del circuito de disparo.

La supervisión del circuito de disparo tanto en los estados de interruptor abierto como cerrado puede implementarse utilizando las entradas aisladas ópticamente y el esquema lógico programable. Se dispone de la opción de hardware para pleno cumplimiento del esquema de supervisión bajo la referencia "H7".

Mediciones, registros, y análisis tras aparición de fallas

Todos los registros de eventos, fallas y perturbaciones se etiquetan según la hora con una resolución de 1ms. Hasta 2048 registros de eventos con etiquetado de tiempo, se almacenan en la memoria no volátil, y se pueden extraer desde los puertos de comunicación frontal o posterior, o se pueden visualizar en la pantalla del panel frontal. Se almacenan los registros de las últimas 10 fallas en memoria no volátil. El registrador interno de perturbaciones dispone de hasta 9 canales analógicos, 32 canales digitales y un canal de tiempo. La capacidad de memoria es de aproximadamente 50 registros con duración típica de 0,5 s.

Las mediciones se pueden visualizar en valores primarios o secundarios en la pantalla LCD del panel frontal, o a través de los puertos de comunicación.

Comunicaciones local y remota

Dos puertos de comunicación son estándar: un puerto trasero que proporciona comunicaciones remotas y un puerto delantero para el personal de la subestación. El puerto frontal USB facilita la programación de ajustes, configuración del esquema lógico programable, extracción y visualización de eventos, registros de fallas y perturbaciones, visualización de mediciones y actuación de las funciones de control. Al hacer el pedido se puede elegir cualquiera de los protocolos que siguen:

- Courier/K-Bus
- Modbus
- IEC 60870-5-103
- DNP 3.0 (RS485 serie o Ethernet)
- IEC 61850 (100 Mbit/s Ethernet)

IEC 61850 o DNP 3.0 para Ethernet disponibles cuando se solicita el puerto Ethernet opcional en los modelos 30TE. La opción de enlace físico de cobre utiliza conectores RJ45, la opción de fibra utiliza conectores LC. IEC 61850 ofrece intercambio de datos a alta velocidad, comunicación punto a punto, informes, extracción de registros de oscilografía y sincronización de tiempo. MiCOM P40 Agile ofrece 32 entradas virtuales, y el mejor rendimiento GOOSE en su clase.

Está disponible un segundo puerto opcional trasero, diseñado para acceso desde la estación de trabajo local, o para acceso por módem cuando el puerto principal queda reservado para SCADA.



La inclusión de las teclas de función, de la supervisión auxiliar y de los LED de aviso de tres colores ahorra espacio en el armario

Alstom Grid: Registro de seguimiento de dispositivo de línea

CDG – Precursor de los desarrollos de líneas emprendidos por Alstom en Stafford desde 1949

MCGG – Primer relé digital producido en serie en el mundo y ha vendido más de 80,000 unidades

KCGG/KCEG - Primer relé de sobreintensidad totalmente numérico lanzado en 1992 y ha vendido más de 100,000 unidades

Serie P14x de MiCOM presentada en 1999. Aplicación a nivel mundial, con más de 70,000 unidades suministradas

Adición de protocolo UCA2 y puerto Ethernet en 2004

Adición de protocolo IEC 61850 en 2006

P40 Agile ensayado en los laboratorios ILAC homologados de automatización de productos



MiCOM P40 Agile: Nuevos | Extraíbles | Versátiles

Alstom Grid Worldwide Contact Centre
www.alstom.com/grid/contactcentre/
 Tel: +44 (0) 1785 250 070
www.alstom.com

