

BPM

Monitorización de interruptores de alta tensión



Convierte cada maniobra en un diagnóstico completo del interruptor: formas de onda, bobina de disparo y gas aislante bajo vigilancia continua

BPM

Monitor de rendimiento de interruptores

amperis

www.amperis.com

 C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España

 Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Gestión continua de activos



Unidad de control BPM, con el módulo de proceso, el de alimentación universal y las tarjetas de entradas y salidas por bastidor.

Diagnóstico completo en cada maniobra

Cada apertura y cierre del interruptor se somete a un diagnóstico completo de sus sistemas mecánicos y eléctricos. La tecnología Smart Capture compara gráficamente la forma de onda de cada maniobra frente a la referencia del primer disparo, con un análisis detallado de los tiempos de apertura y cierre, el comportamiento de pestillos y cojinetes, los problemas de lubricación, el estado de los contactos auxiliares y los valores de corriente de falla.

Mantenimiento basado en la condición

Sensores multiparamétricos vigilan de forma continua la densidad, la temperatura y la humedad del gas aislante, y alertan sobre tasas de fuga, tendencia del tiempo hasta el bloqueo y pérdida masiva de gas, además de la resistencia del circuito de disparo, el desgaste de contactos y el comportamiento del motor de carga.

Mejora de la fiabilidad del sistema

El equipo aporta datos sobre el estado del sistema de energía almacenada del interruptor, lo que permite detectar un fallo antes de que el aparato tenga que operar; una información que no puede obtenerse de dispositivos de registro reactivos, como los relés de protección basados en microprocesadores.

Por qué monitorizar el interruptor

Los interruptores de alta tensión son fundamentales para la seguridad y el funcionamiento eficaz del sistema eléctrico: deben interrumpir la corriente de falla con rapidez para aislarla del resto de la red. Un interruptor lento o que no abre al recibir la orden expone al sistema a corrientes de falla excesivas, con el consiguiente envejecimiento prematuro y fallos costosos en transformadores y otros equipos. Las fallas de operación de los interruptores son, de hecho, una de las causas principales de incidentes en subestaciones; sin monitorización electrónica, las compañías eléctricas dependen del mantenimiento por tiempo y de pruebas fuera de línea, cada vez menos eficaces frente al envejecimiento de la infraestructura y la reducción de especialistas disponibles.



Tiempos de operación y tecnología Smart Capture



Analítica de captura de formas de onda: corrientes de carga por fase, corriente de la bobina de disparo y estado de los contactos auxiliares A/B para cada maniobra.

Captura de formas de onda de alta velocidad

El BPM combina los métodos de prueba fuera de línea y en línea más eficaces en un único paquete de monitorización, capaz de detectar deficiencias operativas mucho antes de que se conviertan en un problema del interruptor. La función de superposición de formas de onda muestra gráficamente las variaciones de rendimiento de cada maniobra frente a la referencia del primer disparo, facilitando el diagnóstico temprano.

Corrientes de bobina e identificación de bobina 1 o 2

En cada maniobra, el equipo registra si el disparo se inició a través de la bobina de disparo 1 o de la bobina de disparo 2, junto con los amperios de pico y máximo consumidos por esa bobina y por la bobina de cierre cuando aplica. Esta identificación, con el tiempo de interrupción de la operación, queda disponible en gráficas y tablas imprimibles que sirven como evidencia verificable de cada maniobra.

Contactos auxiliares y contador de maniobras

Las señales de los contactos auxiliares A y B se registran junto a las corrientes de carga por fase y a los tiempos de apertura, cierre y arco, con un contador de operaciones totales y de operaciones en falla que ofrece una visión histórica inmediata del uso real del interruptor.

Bobina de disparo, contactos e I^2T acumulado



Interruptor de alta tensión en servicio, con las bornas y el mecanismo de operación donde se realizan las medidas del BPM.

Resistencia del circuito de disparo

La supervisión de la integridad de la bobina de disparo detecta cambios en la resistencia del circuito de disparo, un indicador temprano del estado de la bobina y de los componentes relacionados, mucho antes de que ese deterioro impida una interrupción correcta.

Condición del interruptor e I^2T acumulado

Los cálculos precisos y acumulativos de I^2T por cada maniobra permiten programar las inspecciones internas únicamente cuando son necesarias, en lugar de con un calendario fijo, lo que reduce tanto los costes como la mano de obra asociados al mantenimiento cíclico basado en tiempo.

Desgaste de contactos

El seguimiento acumulado del I^2T y de las maniobras con falla, junto con el estado de los contactos auxiliares registrado en cada operación, ofrece una estimación continua del desgaste de los contactos principales, con evidencia gráfica y tabulada de cada evento.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Motor y muelle de carga, comportamiento en clima frío



Mecanismo de operación e interruptor de alta tensión, con el sistema de energía almacenada supervisado por el BPM.

Arranques del motor de carga, corriente y tiempo de funcionamiento

El equipo registra los arranques del motor que recarga el muelle o el sistema de energía almacenada del interruptor, junto con su corriente y su tiempo de funcionamiento, aportando datos sobre el estado de ese sistema que no pueden obtenerse mediante dispositivos de registro reactivos, como los relés de protección basados en microprocesadores.

Adaptación a clima frío

Los sistemas de energía almacenada pueden verse afectados negativamente en entornos de clima frío. El BPM adapta en tiempo real el análisis del tiempo de funcionamiento del motor a los cambios de viscosidad del fluido hidráulico causados por la temperatura, y vigila el exceso de humedad y la presión en los sistemas neumáticos, síntomas de la congelación de las líneas de aire; todo ello con independencia del tipo de sistema de energía almacenada del interruptor.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Gas SF6 y aire seco, calentadores de armario

Supervisión de gas SF6 y aire seco

Sensores multiparamétricos vigilan la densidad, la temperatura y la humedad del gas aislante (SF6 o aire seco), con alarmas de tasa de fuga, de tendencia del tiempo hasta el bloqueo y de pérdida masiva de gas.

Calentadores de armario y condiciones ambientales

La monitorización de la corriente y la tensión de los calefactores detecta fallos que a menudo pasan inadvertidos entre ciclos de mantenimiento y que, de no corregirse, provocan condensación en los armarios de control, corrosión del cableado, cortocircuitos y envejecimiento prematuro de los componentes eléctricos. El equipo aporta además la temperatura ambiente, la del armario de control y la del propio gas aislante.

Por qué vigilar el gas aislante

- Seguridad: el SF6 es un potente gas de efecto invernadero; detectar sus fugas cuanto antes reduce el riesgo para las personas y minimiza las emisiones.
- Desempeño del equipo: una presión de gas insuficiente compromete el aislamiento y la capacidad de interrupción del interruptor.
- Mantenimiento planificado: registrar la tendencia del gas en el tiempo permite anticipar fallos y optimizar las actividades de mantenimiento.
- Cumplimiento normativo: muchos países regulan y limitan las emisiones de SF6; una supervisión continua facilita los informes con datos precisos.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Plataforma modular y abierta para monitorizar el interruptor sin intervenir en su mecanismo

Arquitectura, módulos y sensores no intrusivos

Construcción modular

El BPM se configura únicamente con los módulos que necesita cada instalación: procesador, alimentación universal (110-240 V CA o 110-250 V CC) y las tarjetas de entradas y salidas que cubren bobina de disparo, gas, calentadores, motor de carga y contactos auxiliares, alojadas en un bastidor de 4 o de 9 ranuras según el número de tarjetas requerido.

Sensores no intrusivos

Todas las variables se obtienen de señales eléctricas y ambientales ya existentes en el interruptor —el circuito de disparo, el circuito del motor de carga, los calefactores y la instrumentación del gas aislante—, sin intervenir en el mecanismo del interruptor ni requerir su modificación. Esto permite instalar el equipo tanto en interruptores nuevos como en unidades ya en servicio.

Opciones de comunicación múltiple

El equipo ofrece varias opciones de comunicación —DNP3, Modbus o IEC 61850— sobre Ethernet, tanto en cobre como en fibra, lo que facilita su integración en el sistema SCADA de la subestación junto con el resto de equipos de monitorización.

Por qué la monitorización continua es mejor que la periódica

Los interruptores pasan largos periodos en reposo entre maniobras, lo que favorece la degradación de la lubricación y la corrosión de los contactos; en las pruebas cíclicas periódicas estas condiciones no siempre se manifiestan, por lo que un fallo incipiente —incluso algo tan simple como un termostato de calentador— puede pasar inadvertido hasta la siguiente revisión. La monitorización continua, en cambio, detecta con facilidad los cambios más leves en las propiedades físicas, mecánicas o eléctricas del interruptor.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España

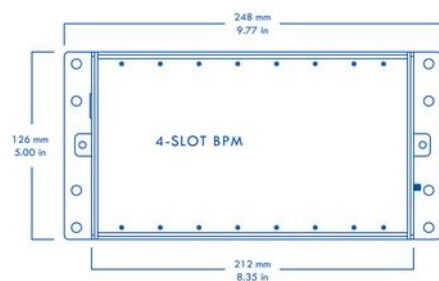


Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

Instalación y montaje



Bastidor BPM de 4 ranuras: 248 × 126 mm de panel frontal (9,77 × 5,00 in), 212 mm en la cota inferior (8,35 in) y 143 mm de profundidad (5,62 in).



Bastidor BPM de 9 ranuras: 375 × 126 mm de panel frontal (14,75 × 5,00 in) y 339 mm en la cota inferior (13,35 in), con la misma profundidad de 143 mm (5,62 in).

Dos tamaños de bastidor

El BPM está disponible en un bastidor de 4 ranuras o de 9 ranuras según el número de tarjetas de expansión que necesite la configuración: el de 4 ranuras resulta más compacto para instalaciones con pocas funciones opcionales, mientras que el de 9 ranuras deja margen para ampliar la supervisión de gas, calentadores, motor de carga y bobina de disparo dentro de un único armario.

Montaje

Ambos bastidores comparten la misma altura (126 mm / 5,00 in) y profundidad (143 mm / 5,62 in), con orificios de fijación en las cuatro esquinas para su montaje en panel o armario de subestación.

Condiciones ambientales

El equipo está garantizado para un rango de temperatura de -40 °C a +70 °C (-40 °F a 158 °F), lo que permite instalarlo a la intemperie, en el propio armario de la subestación junto al interruptor.

Software de gestión, alarmas y comunicaciones



Acceso de ingeniería al monitor desde una aplicación de escritorio, para visualizar datos y realizar diagnósticos.



Tendencia de presión y temperatura del gas aislante, con los niveles de alarma configurados.

Aplicación de escritorio y gestión de flotas

El BPM incluye una aplicación de escritorio que permite el acceso de ingeniería al equipo para visualizar datos y realizar diagnósticos. Puede ampliarse con una versión de gestión de flotas que recopila los datos de todos los monitores de la instalación —de interruptores, de transformadores o de terceros— para analizar tendencias y tomar decisiones informadas de mantenimiento y gestión de riesgos sobre el conjunto de activos.

Alarmas basadas en condición

Cada variable supervisada —gas, bobina de disparo, calentadores, motor de carga— genera alarmas configurables por umbral y por tendencia, de modo que el personal de mantenimiento actúa antes de que un problema derive en una reparación costosa o en una indisponibilidad no planificada del interruptor.

Comunicaciones

El equipo se integra en el sistema SCADA de la subestación mediante DNP3, Modbus o IEC 61850 sobre Ethernet en cobre o fibra óptica, consolidando sus alarmas y variables junto con el resto de activos supervisados.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com

BPM – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Captura inteligente	Diagnóstico completo por maniobra; análisis de forma de onda frente a la referencia del primer disparo; tiempos de apertura y cierre, pestillos y cojinetes, lubricación, contactos auxiliares y corriente de falla
Bobina de disparo	Resistencia del circuito de disparo; identificación de bobina 1 o 2; corriente de pico y máxima por maniobra
Condición del interruptor	I ² T acumulado por maniobra; contador de operaciones totales y en falla; tiempo de interrupción
Gas aislante (SF6/aire seco)	Densidad, temperatura y humedad; alarmas de tasa de fuga, tendencia a bloqueo y pérdida masiva
Calentadores y ambiente	Corriente y tensión de calefactores de armario; temperatura ambiente, de armario y de gas
Motor de carga	Arranques, corriente y tiempo de funcionamiento; adaptación a viscosidad hidráulica y a humedad/presión neumática en clima frío
Construcción	Modular, por tarjetas de entradas/salidas; bastidor de 4 o 9 ranuras según configuración
Comunicaciones	DNP3, Modbus, IEC 61850 sobre Ethernet (cobre y fibra)
Alimentación	110-240 V CA (50-60 Hz) o 110-250 V CC
Rango de temperatura	-40 °C a +70 °C (-40 °F a 158 °F)

Bastidor, por número de ranuras de expansión

Parámetro	4 ranuras	9 ranuras
Ranuras de expansión	Hasta 4	Hasta 9
Anchura (cota exterior)	248 mm (9,77 in)	375 mm (14,75 in)
Anchura (segunda cota)	212 mm (8,35 in)	339 mm (13,35 in)
Altura	126 mm (5,00 in)	126 mm (5,00 in)
Profundidad	143 mm (5,62 in)	143 mm (5,62 in)

Los valores de estado, alarmas, tendencias y fecha de evento mostrados en las capturas de pantalla del software son ejemplos ilustrativos y no constituyen una especificación del equipo.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, España



Contact

T [+34] 982 20 99 20

info@amperis.com | www.amperis.com