CATÁLOGO DEL PRODUCTO

MONITOR ON-LINE DE BUSHINGS CAPACITIVOS

Treetech

Monitor On-line de Bushings Capacitivos

Los Bushings son accesorios instalados en equipos de alta y extra-alta tensión, tales como transformadores de potencia, reactores de derivación, TCs y disyuntores. En general, a pesar que su costo individual es relativamente pequeño comparado con el costo global del equipo al que está asociado, una falla en el aislamiento del bushing puede acarrear graves daños al equipo principal.

La capacitancia y el factor de disipación son factores importantes en la detección temprana del deterioro del aislamiento en bushings y transformadores de corriente, entre otros.

El Monitor de Bushings BM de Treetech permite que se efectúe, en línea, durante la operación normal, el monitorieo de la capacitancia y del factor de disipación (tangente delta) del aislamiento del bushing, de los TCs y otros equipos. Con esto se pueden evitar fallas potencialmente catastróficas, ya que se detectan los problemas en la fase inicial.

Características

SISTEMA DE MONITOREO AUTÓNOMO

Instalado en el cuerpo de la máquina (transformador, reactor), BM no requiere la instalación de computadoras y / o software especial para su funcionamiento.

HARDWARE ROBUSTO

El proyecto BM excede los estándares EMC (Compatibilidad Electromagnética) para resistir condiciones severas de subestación electromagnética y temperatura de operación de -40 a 85 °C.

OPERACIÓN DE BUSHINS DE REPUESTO

Bushings de repuesto preprogramados para el funcionamiento en caso de bancos de transformadores monofásicos.

PROTECCIÓN CONTRA LA APERTURA DE TAP

Alarma indicador de la actividad para la protección contra la apertura de TAP del bushing.

INDICACIONES EM LA PANTALLA

Valores actuales de capacitancia (C1), tangente Delta (C1), tendencias de capacitancia y evolución de tangente delta, predicción de tiempo para alcanzar valores de alarma, voltajes de línea y fase, corrientes de fuga y mediciones de temperatura en la pantalla.

ADAPTADORES DE TAP

Conexión a través de adaptadores para TAPs de prueba o de voltaje de bushings capacitivos, más capacidad de monitoreo innovadora a través de DPB (dispositivos de potencial de bushing).

SUMINISTRO DE VOLTAJE

Entrada de voltaje universal, 38 a 265 Vcc / Vca.

SISTEMA MODULAR

Configurable para la supervisión de 3, 6 o 9 bushings.

ENTRADA PARA SENSORES DE TEMPERATURA

Entradas para dos sensores de temperatura Pt-100 a 0 °C, lo que permite el registro y la correlación de las variaciones en el aislamiento con las oscilaciones de la temperatura ambiente, el aceite u otros.

RETARDO DE LA ALARMA

Alarmas de corriente de fuga de buje alto o muy alto con temporización ajustable. Identifican defectos de evolución rápida o muy rápida y reducen el riesgo de fallas catastróficas.

Características

AUTO DIAGNÓSTICO

Verificación de la consistencia de las alarmas de corriente de fuga alta y muy alta midiendo la suma de las corrientes, con bloqueo de alarmas indebidas e indicación de autodiagnóstico en caso de detección de inconsistencia.

CONTACTOS DE SALIDA

Ocho contactos de salida, 1 fijo (NF) para el autodiagnóstico y siete configurables (5 NA y 2 NF) para alarmas por valores absolutos, altas tendencias de evolución o bajas atenuaciones de fuga. Modo de operación programable NO o NC.

HISTORIAL DE DATOS

Reloj interno y memoria no volátil para el almacenamiento del historial de datos de capacitancia y tangente delta y eventos de alarma.

PROGRAMACIÓN SIMPLIFICADA

Programación simplificada dividida en configuraciones básicas (suficientes para la mayoría de las aplicaciones) y parámetros avanzados. Menú de programación protegido por contraseña del usuario

CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA DE ALARMA

Ajuste automático de los valores de alarma para corrientes de fuga altas o muy altas durante el período de aprendizaje, con un margen de seguridad programado por el usuario en porcentaje.

SALIDAS ANALÓGICAS

Dos salidas analógicas programables para lecturas remotas de capacitancias y tangente delta. Rango de salida configurable: 0 ... 1mA, 0 ... 5mA, 0 ... 10mA, 0 ... 20mA o 4 ... 20mA.

COMUNICACIÓN SERIAL

Puerto de comunicación serial seleccionable RS485 o RS232 con protocolos Modbus RTU y DNP3.

OTROS TIPOS DE COMUNICACIÓN

Comunicación a través de cable de fibra óptica, utilizando un convertidor eléctrico-óptico externo.

TAMAÑO REDUCIDO

A pesar de sus características avanzadas, el monitor de bushing es extremadamente pequeño, 96x96x161 mm

Filosofía de funcionamiento

La forma constructiva de los bushings da origen a una capacitancia entre el conductor principal del bushing y tierra, como lo ilustra la figura 1. Una vez energizado el bushing, ésta capacitancia permite el paso de una corriente de fuga hacia tierra, adelantada en 90º con respecto a la tensión, como muestra la figura 2.

Debido a las pérdidas presentes en el dieléctrico, esta corriente de fuga posee también una componente resistiva, en fase con la tensión.

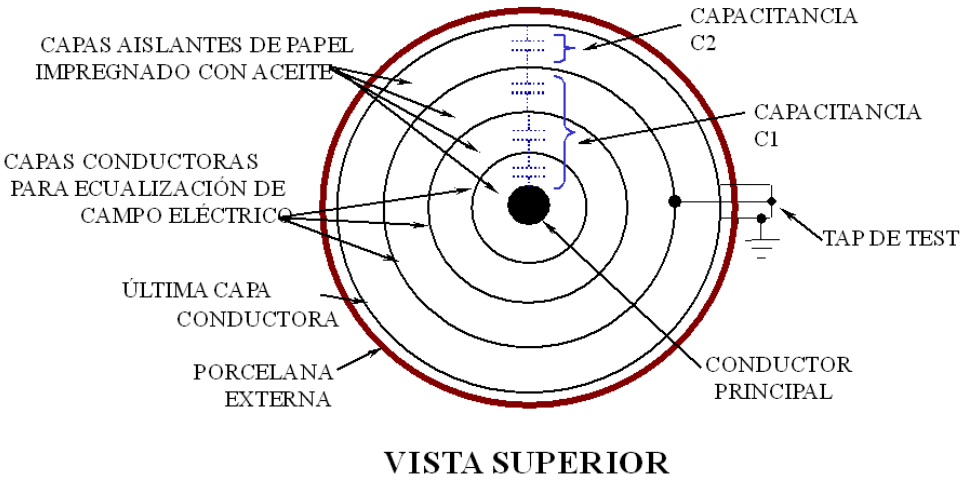


Figura 1 - Forma construtiva de uma bucha condensiva

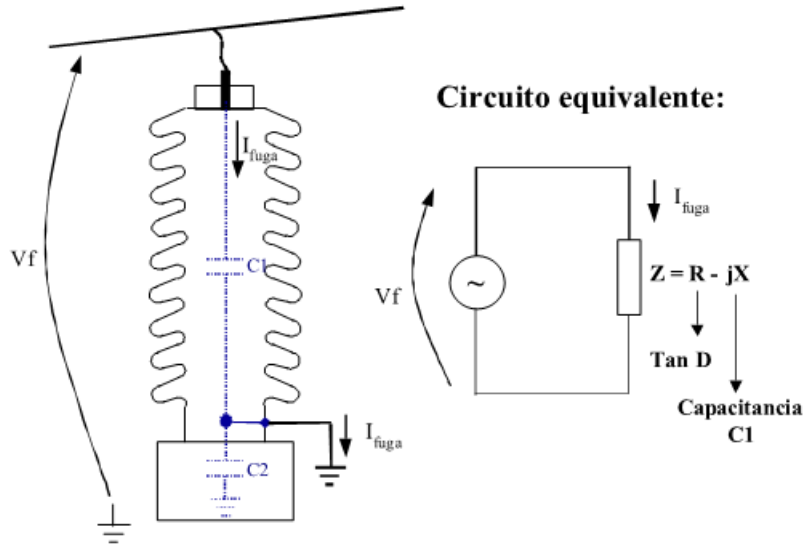


Figura 2 - Circuito equivalente de uma bucha condensiva energizada

Entonces, vemos que cualquier alteración en alguno de los dos parámetros del aislamiento del bushing (capacitancia y tan d) causa un cambio correspondiente en la corriente de fuga (componente capacitiva y resistiva respectivamente).

Topología del Sistema BM

El sistema de monitoreo de bushings BM posee una arquitectura modular, constituída por 3 partes básicas:

ADAPTADOR PARA TAP DE PRUEBA O TAP DE TENSIÓN

provee la conexión eléctrica al tap del bushing, garantizando también su rigidez mecánica y sello contra intemperie. Incorpora protección contra sobretensiones y sobrecorrientes, causados por fenómenos transitorios, y también protección contra apertura accidental del circuito de medición, evitando que el tap permanezca en circuito abierto. Esta protección garantiza un camino de baja impedancia para la corriente de fuga, y puede permanecer en operación por tiempo indeterminado, aunque es aconsejable que inmediatamente se tomen las medidas para el reestablecimiento del circuito de medida. En caso de operación de esta protección, el Módulo de interfase emite una alarma visual, opera el contacto de indicación de falla del módulo de Medición y opera los contactos programados por el usuario en el Módulo de Interfaz.

MÓDULO DE MEDICIÓN BM-MM

Recibe las corrientes de fuga de tres bushings de un conjunto trifásico, efectúa las mediciones de estas corrientes y su procesamiento matemático y estadístico, alistándolas para el Módulo de Interfaz (BM-HMI) a través de un puerto de comunicación serial RS485.

MÓDULO DE INTERFAZ BM-HMI

Recibe las informaciones de uno, dos o tres módulos de medición (BM-MM), mostrando como resultado los valores actuales de capacitancia y tangente delta de cada bushing en la pantalla frontal. Posee también salidas análogas (mA), contactos de alarma y puertos de comunicación serial RS485 y Rs232, las cuales están disponibles para el usuario.

Datos Técnicos

Módulo de Interfaz BM-HMI

Condición	Intervalo / Descripción
Tensión de alimentación	85 a 265 Vca/Vcc – 50/60 Hz
Consumo máximo	< 8 W
Temperatura de operación	- 40 a + 85 °C
Grado de protección	IP 20
Conexiones – terminales removibles	0,3 a 2,5 mm², 22 a 12 AWG
Fijación	Fijación en panel

Medición de temperatura	
Sensor	Pt100Ω a 0 °C con autocalibración continua
Rango de medición	-55 a +200 °C
Error máximo a 20 °C	0,2% del final de la escala
Desvío por cambio de temperatura	20 ppm/°C
Opciones de conexión	Hasta 2 sensores a tres cables

Salidas	Intervalo / Descripción
Salidas a relés	Contactos libres de potencial
Tipo y funciones (padrón)	5 NA (configurables) + 3 NF (2 configurables + 1 autodiagnóstico)
Potencia máxima de conmutación	70 W(cc) / 220 VA(ca)
Tensión máxima de conmutación	250 Vcc / 250 Vca
Corriente máxima de conducción	5 A
Salidas analógicas	2 programables con positivo común
Error máximo	0,5 % del final de la escala
Rango de salida	Programable (0-1,0-5,0-10,0-20 e 4-20mA)
Carga máxima	0...1 mA , 10 kΩ 0...5 mA , 2 kΩ 0...10 mA , 1 kΩ 0...20 mA , 500 Ω 4...20 mA , 500 Ω

Comunicación	
Puertos de comunicación serial	1 RS-485 para BM-MM + 1 RS-485/RS-232 para supervisorio
Protocolos de comunicación	Modbus-RTU y DNP3

Memoria	
Memoria masiva	No volátil, tipo FIFO (First in first out)
Capacidad	712, 420 o 297 registros (para 1, 2 o 3 BM-MM conectados)
Intervaloo de grabación	1 a 720 horas

Adaptador para TAP

La construcción mecánica del adaptador para el tap varía de acuerdo con el modelo y el fabricante del bushing. Treetech dispone de adaptadores listos para diversos modelos de bushings comunes en el mercado, los otros modelos de adaptadores son desarrollados de manera rápida, cuando sean necesarios. Los adaptadores para tap se equipan con protección contra apertura del tap, que evita tensiones peligrosas, en caso de desconexión del cable que lleva la corriente de fuga hasta el Módulo de Medición.

Condición	Intervalo / Descripción
Tensión máxima desarrollada de desconexión de los cables	14 ± 2 Vca
Capacidad de conducción permanente a 125 °C con cables desconectados	2 x 250 mA (*redundant protection*)
Temperatura de operación	-25 a +120 °C
Grado de protección	IP 65 (NEMA 4)
Sección del cable	0.3 a 1.5 mm² (22 a 14 AWG)
Par de apriete máximo	15 N.m
Carga vertical máxima	20 kg

Módulo de Medición BM-MM

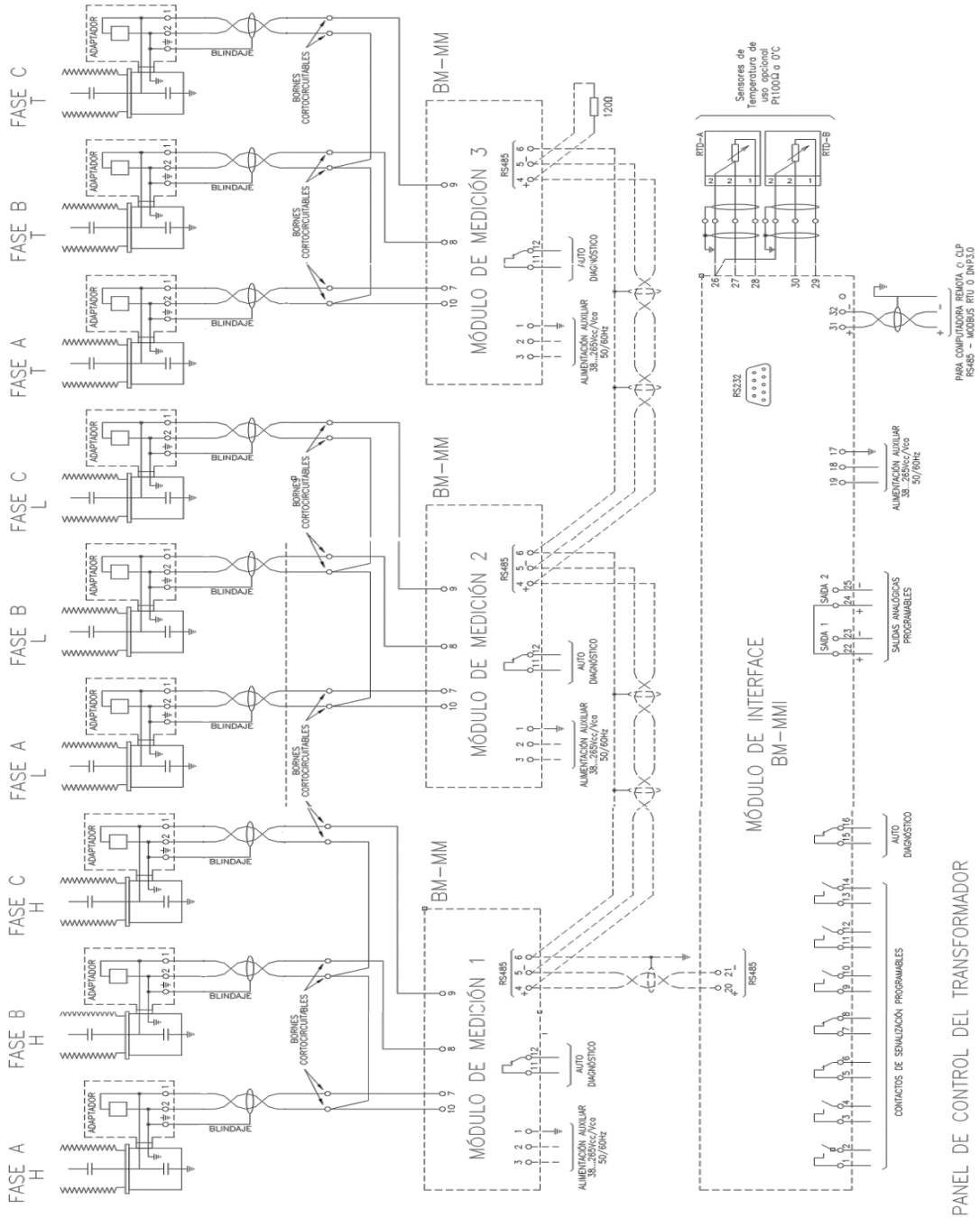
Condición	Intervalo / Descripción
Tensión de alimentación	85 a 265 Vca/Vcc – 50/60 Hz
Consumo máximo	5 W
Temperatura de operación	- 40 a + 85 °C
Entrada para medición de corriente CA	3 para corriente de fuga de los bushings (0...100mA)
Grado de protección	IP 20
Fijación	Montaje en carril DIN 35 mm
Puerto de comunicación serial	RS485 para conexión al BM-HMI
Conexiones (excepto entradas mA)	0,3 a 2,5 mm², 22 a 12 AWG
Conexiones (entradas mA)	1,5 a 2,5 mm²,16 a 12 AWG usando terminales tipo ojal apropiados

Magnitudes monitoreadas	
Capacitancia	0...6500 pF
Tangente delta	0...9,999%

Salidas	Intervalo / Descripción
Salidas a relés	1 NF para autodiagnóstico
Potencia máxima de conmutación	70 W(cc) / 220 VA(ca)
Tensión máxima de conmutación	250 Vcc / 250 Vca
Corriente máxima de conducción	5 A

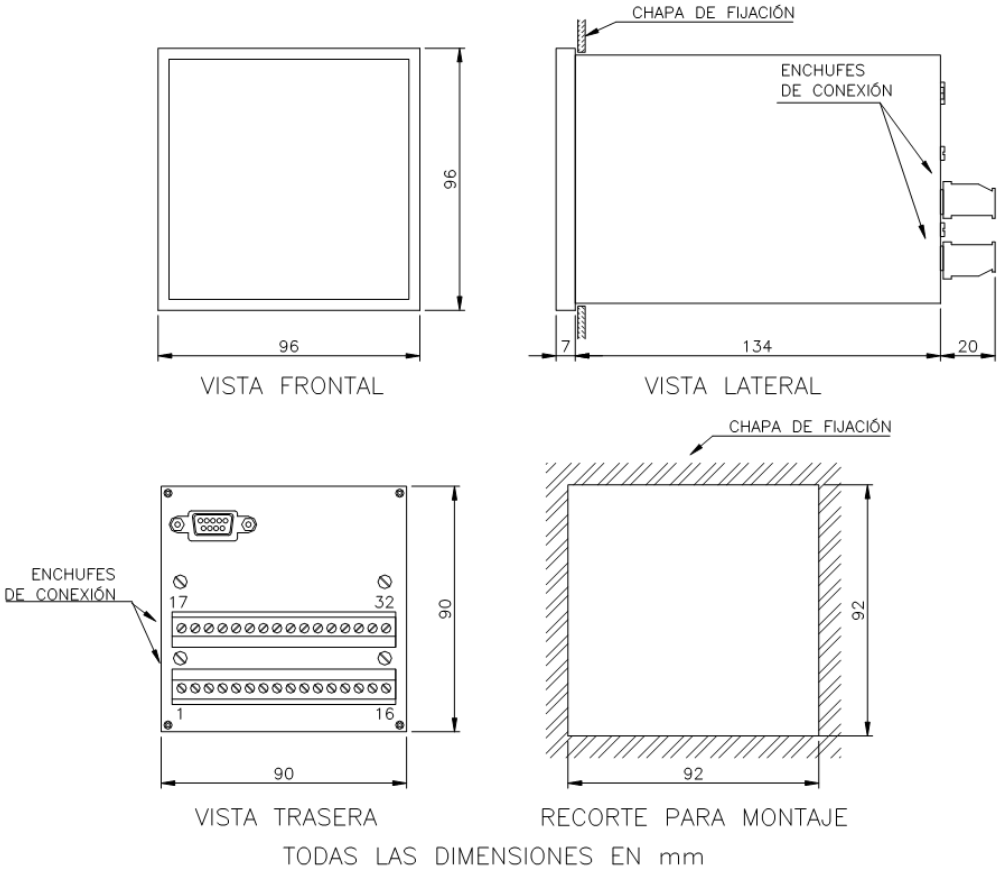
Diagrama de conexión

Ejemplo de aplicación a un transformador trifásico monitoreando 3 conjuntos de bushings.
También es posible el monitoreo de bushings en bancos de transformadores

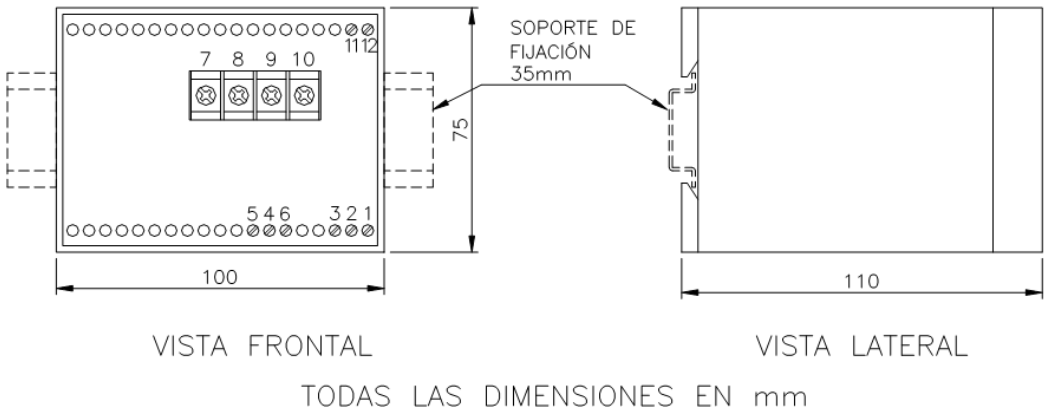


Dimensiones

Módulo Interfaz BM-HMI

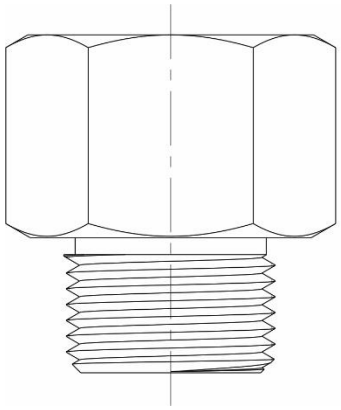


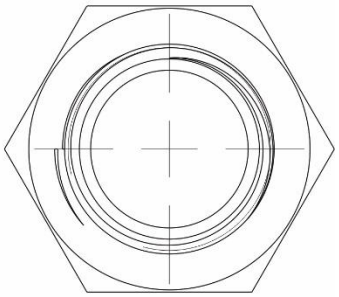
Módulo de Medición BM-MM



Acesorios

- ✓ **Adaptador de tornillo BSPxPG**





CARACTERÍSTICAS	
Material	Latón niquelado
Tornillo macho	PG11
Tornillo femenino	BSP ½”

Especificación de pedido

El Monitor de Bushings BM es un equipo universal, en lo cual se pueden seleccionar sus características en sus menús de programación a través de su panel frontal o por los puertos RS232 o RS485. La entrada de alimentación es universal.

Así que, en el pedido de compra del aparato solamente es necesario especificar:

- ✓ Cantidad de Módulos de Medición BM-MM (cada BM-MM efectúa la medición de 3 bushings de un mismo conjunto trifásico);
- ✓ Cantidad de Módulos de Interface BM-HMI (a cada BM-HMI pueden estar conectados de uno a tres módulos de medición BM-MM);
- ✓ Cantidad de Adaptadores para tap de bushing y los respectivos fabricantes, modelos de los bushings y tipos de taps (tap de prueba o de tensión).

Ejemplo de especificación:

Para un transformador (o banco de transformadores) donde se desea monitorear los 3 bushings de 500kV y los 3 bushings de 230kV:

- ✓ 2 Módulos de Medición BM-MM;
- ✓ 1 Módulo de Interfaz BM-HMI;
- ✓ 3 adaptadores de TAP para bushings marca ABB, tipo GOE com tap de tensión;
- ✓ 3 adaptadores de TAP para bushings marca Trench, tipo COT com tap de prueba.

Ensayos de tipo

Inmunidad a sobretensiones (IEC 60255-22-5)	
Sobretensiones fase-neutro	1 kV, 5 por polaridad (+/-)
Sobretensiones fase-tierra y neutro-tierra	2 kV, 5 por polaridad (+/-)
Inmunidad a transitorios eléctricos (IEC 60255-22-1 e IEEE C37.90.1)	
Valor pico 1er ciclo	2,5 kV
Frecuencia	1,1 MHz
Tiempo y tasa de repetición	2 segundos, 400 surtos/s
Decaimiento a 50%	5 ciclos
Impulso de tensión (IEC 60255-5)	
Forma de onda	1,2 / 50 s
Amplitud	5 kV
Número de pulsos	3 negativos y 3 positivos, intervalo 5 s
Tensión aplicada (IEC 60255-5)	
Tensión soportable a la frecuencia industrial	2 kV 60Hz 1 min. contra tierra
Inmunidad a campos eletctromagnéticos irradiados (IEC 61000-4-3 / IEC 60255-22-3)	
Frecuencia	26 a 1000 MHz
Intensidad de campo	10 V/m
Inmunidad a perturbaciones electromagnéticas conducidas (IEC 60255-22-6)	
Frecuencia	0,15 a 80 MHz
Intensidad de campo	10 V/m
Descargas electrostáticas (IEC 60255-22-2 e IEEE C37.90.3)	
Modo aire	8 kV, 10 descargas/polaridad
Modo contacto	6 kV, 10 descargas/polaridad
Inmunidad a transitórios eléctricos rápidos (IEC60255-22-4 e IEEE C37.90.1)	
Tensión de alimentación, entradas y salidas	4 kV
Comunicación serial	2 kV
Ensayo climático (IEC 60068-2-14)	
Rango de temperatura	-40 a +85 °C
Tiempo total de prueba	96 horas
Respuesta a la vibración (IEC 60255-21-1)	
Modo de aplicación	3 ejes (X, Y e Z), sinusoidal
Amplitud	0,075 mm de 10 a 58 Hz 1 G de 58 a 150 Hz
Duración	160 min/eje
Resistencia a la vibración (IEC 60068-2-2)	
Modo de aplicación	3 ejes (X, Y e Z), sinusoidal
Frecuencia	10 a 150 Hz
Intensidad	2 G
Duración	160 min/eje

BRASIL
Treetech Sistemas Digitais Ltda
Praça Claudino Alves, 141, Centro
CEP 12.940-000 - Atibaia/SP
+ 55 11 2410-1190
comercial@treetech.com.br
www.treetech.com.br