



CATÁLOGO DO PRODUTO

MONITOR ON-LINE
DE BUCHAS CONDENSIVAS





Monitor On-line para Buchas Condensivas



As buchas condensivas são acessórios aplicados em equipamentos de alta e extra-alta tensão, tais como transformadores de potência, reatores de derivação, TCs e disjuntores. Apesar de, em geral, seu custo individual ser relativamente pequeno comparado ao custo global do equipamento a que está associada, uma falha na isolamento da bucha pode se refletir em graves danos a este.

O Monitor de Buchas BM da Treotech permite que seja efetuada de forma on-line, durante a operação normal, a monitoração da capacitância e do fator de dissipação (tangente delta) da isolamento de buchas, TCs e outros equipamentos. Com isso, podem ser evitadas falhas potencialmente catastróficas, ao se detectar os problemas ainda em fase incipiente.



Características

SISTEMA DE MONITORAÇÃO AUTÔNOMO

Instalado no corpo do equipamento (transformador, reator), o BM não exige a instalação de computadores e / ou softwares especiais para operação.

HARDWARE ROBUSTO

O projeto do BM excede as normas de EMC (*Electromagnetic Compatibility*) para suportar condições eletromagnéticas severas de subestações e temperatura de operação de -40 a 85°C.

OPERAÇÃO DE BUCHA RESERVA

Programação para entrada em operação de bucha reserva, em caso de bancos de transformadores monofásicos.

PROTEÇÃO CONTRA ABERTURA DO TAP

Alarme indicador de atuação para proteção contra a abertura do tap da bucha.

INDICAÇÃO LOCAL EM DISPLAY

Valores atuais de capacitância (C1), tangente Delta (C1), tendências de evolução de capacitância e tangente delta, previsão de tempo para atingir valores de alarme, tensões de linha e de fase, correntes de fuga, e medições de temperatura no display.

ADAPTADORES DE TAP

Conexão através de adaptadores aos Taps de Teste ou Tensão das buchas capacitivas, além da capacidade inovadora de monitoração através de DPBs (Dispositivos de Potencial de Buchas).

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

A tensão de alimentação é universal, na faixa de 38 a 265 Vcc / Vca.

SISTEMA MODULAR

Configurável para monitoração de 3, 6 ou 9 buchas.

ENTRADA PARA SENSORES DE TEMPERATURA

Entradas para dois sensores de temperatura Pt-100 a 0 °C, permitindo registro e correlação de variações na isolamento com as oscilações da temperatura ambiente, do óleo, ou outras.

TEMPORIZAÇÃO DE ALARMES

Alarmes por correntes de fuga das buchas altas ou muito altas com temporização ajustável, identificando defeitos de evolução rápida ou muito rápida e reduzindo o risco de falhas catastróficas.



Características

AUTODIAGNÓSTICO

Verificação da consistência dos alarmes de corrente de fuga alta e muito alta por meio da medição da somatória de correntes, com bloqueio de alarmes indevidos e indicação de autodiagnóstico em caso de detecção de inconsistência.

CONTATOS DE SAÍDA

Oito contatos de saída, um fixo (NF) para autodiagnóstico e sete configuráveis (NA ou NF) para alarmes por valores absolutos, por tendências de evolução elevadas ou correntes de fuga das buchas baixa, alta ou muito alta.

HISTÓRICO DE DADOS

Relógio interno e memória não volátil para armazenamento de dados históricos de capacitância e tangente delta e para ocorrências de alarmes.

PARAMETRIZAÇÃO SIMPLIFICADA

Parametrização simplificada, com menus protegidos por senha, divididos em programação básica (atendendo à maioria das aplicações) e avançada.

AJUSTE AUTOMÁTICO DE ALARMES

Ajuste automático dos valores de alarme para correntes de fuga altas ou muito altas durante o período de aprendizado, com margem de segurança programada pelo usuário em percentual.

SAÍDAS ANALÓGICAS

Duas saídas analógicas configuráveis para indicações remotas de capacitâncias e tangente delta. Faixa das saídas configurável: 0...1mA, 0...5mA, 0...10mA, 0...20mA ou 4...20mA.

COMUNICAÇÃO SERIAL

Porta de comunicação serial selecionável para RS-485 ou RS-232 com protocolos Modbus-RTU e DNP 3.

OUTROS TIPOS DE COMUNICAÇÃO

Comunicação por fibra óptica, utilizando conversor eletro-óptico externo

TAMANHO REDUZIDO

A despeito de suas avançadas funcionalidades, o BM apresenta tamanho físico extremamente reduzido, de 96x96x161 mm



Filosofia de funcionamento

A forma construtiva das buchas condensivas dá origem a uma capacitância entre o condutor central da bucha e o terra, conforme ilustra a figura 1. Uma vez energizada a bucha, esta capacitância permite a passagem de uma corrente de fuga para o terra, adiantada em 90° em relação à tensão como mostra a figura 2.

Nesta mesma figura vemos que, devido às perdas presentes no dielétrico, esta corrente de fuga possui também uma componente resistiva, em fase com a tensão.



Figura 1 - Forma construtiva de uma bucha condensiva

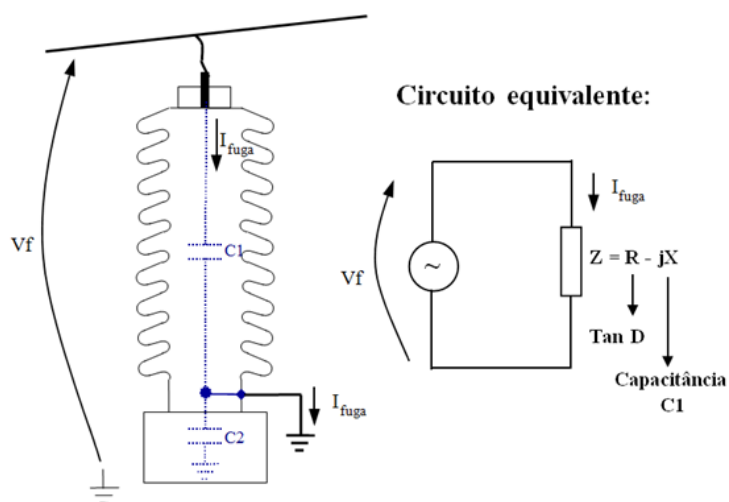


Figura 2 - Circuito equivalente de uma bucha condensiva energizada

Temos, então, que qualquer alteração nestes dois parâmetros da isolamento da bucha (capacitância e tangente delta) causa uma mudança correspondente na corrente de fuga (componente capacitiva e resistiva respectivamente).



Topologia do Sistema BM

O sistema de monitoração de buchas BM tem uma concepção modular, em que está constituído de 3 partes básicas (vide figura 4):

ADAPTADOR PARA TAP DE TESTE OU TAP DE TENSÃO

Provê a conexão elétrica ao tap da bucha, garantindo também sua rigidez mecânica e vedação contra intempéries. Incorpora proteções contra sobretensões e sobrecorrentes devido a fenômenos transitórios e também uma proteção contra abertura accidental do circuito de medição, evitando que o tap permaneça em aberto. Esta proteção garante um caminho de baixa impedância para a corrente de fuga, podendo permanecer em operação por tempo indeterminado, embora seja aconselhável que se tomem providências imediatas para o restabelecimento do circuito. Em caso de operação desta proteção, o Módulo de Interface emite alarme visual, além de operar o contato de indicação de falha do Módulo de Medição e os contatos programados pelo usuário no Módulo de Interface



MÓDULO DE MEDIÇÃO BM-MM

Recebe as correntes de fuga de três buchas de um mesmo conjunto trifásico, efetua as medições destas correntes e seu processamento matemático e estatístico, disponibilizando-as para o Módulo de Interface (BM-HMI) através de uma porta de comunicação serial RS-485.

MÓDULO DE INTERFACE BM-HMI

Recebe as informações de um, dois ou três módulos de medição (BM-MM) disponibilizando como resultado os valores atuais de capacitância, tangente delta e tendências de variação de cada bucha no display frontal. Fornece também saídas analógicas (mA), contatos de alarme e portas de comunicação serial RS-485 e RS-232 disponíveis para o usuário.





Dados técnicos

Módulo de Interface BM-HMI

Condição	Intervalo / Descrição
Tensão de alimentação	85 a 265 Vca/Vcc – 50/60 Hz
Consumo máximo	< 8 W
Temperatura de operação	- 40 a + 85 °C
Grau de proteção	IP 20
Conexões – Terminais Removíveis	0,3 a 2,5 mm ² , 22 a 12 AWG
Fixação	Fixação em painel

Medição de Temperatura	
Sensor	Pt100Ω a 0 °C com autocalibração contínua
Faixa de medição	-55 a +200 °C
Erro máximo a 20 °C	0,2% do fim da escala
Desvio máx. por variação de temperatura	20 ppm/°C
Opções de conexão	Até dois sensores a três fios

Saídas	Intervalo / Descrição
Saídas a relés	Contatos livres de potencial
Tipo e funções (padrão)	5 NA (configuráveis) + 3 NF (2 configuráveis + 1 autodiagnóstico)
Potência máxima de chaveamento	70 W(cc) / 220 VA(ca) – carga resistiva
Tensão máxima de chaveamento	250 Vcc / 250 Vca
Corrente máxima de condução	5 A
Saídas analógicas em loop de corrente	2 com positivo comum
Erro máximo	0,5 % do fim de escala
Faixa de saída	Programável (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

**Comunicação**

Portas de comunicação serial	1 RS-485 para BM-MM + 1 RS-485/RS-232 para supervisão
Protocolos de comunicação	Modbus-RTU e DNP3

Memória

Memória de massa	Não volátil, tipo FIFO (First in first out)
Capacidade	712, 420 ou 297 registros (para 1, 2 ou 3 BM-MM conectados)
Intervalo de gravação	1 a 720 horas



Adaptador para tap

A construção mecânica do adaptador para o tap varia de acordo com o modelo e o fabricante da bucha. A Tretech dispõe de adaptadores prontos para a maioria das buchas no mercado, e outros modelos de adaptadores são prontamente desenvolvidos, sempre que necessário. Os adaptadores para tap são equipados com proteção contra abertura do tap que evita que se desenvolvam tensões perigosas em caso de desconexão do cabo que leva a corrente de fuga até o Módulo de Medição.

Condição	Intervalo / Descrição
Tensão máxima desenvolvida em caso de desconexão dos cabos	14 ± 2 Vca
Capacidade de condução permanente a 125°C com cabos desconectados	2 x 250mA (<i>redundant protection</i>)
Temperatura de operação	- 25 °C a 120 °C
Grau de proteção	IP 65 (NEMA 4)
Bitola do cabo	0.3 a 1.5 mm ² (22 a 14 AWG)
Torque máximo de aperto	15 N.m
Esforço vertical máximo	20 kg



Módulo de Medição BM-MM

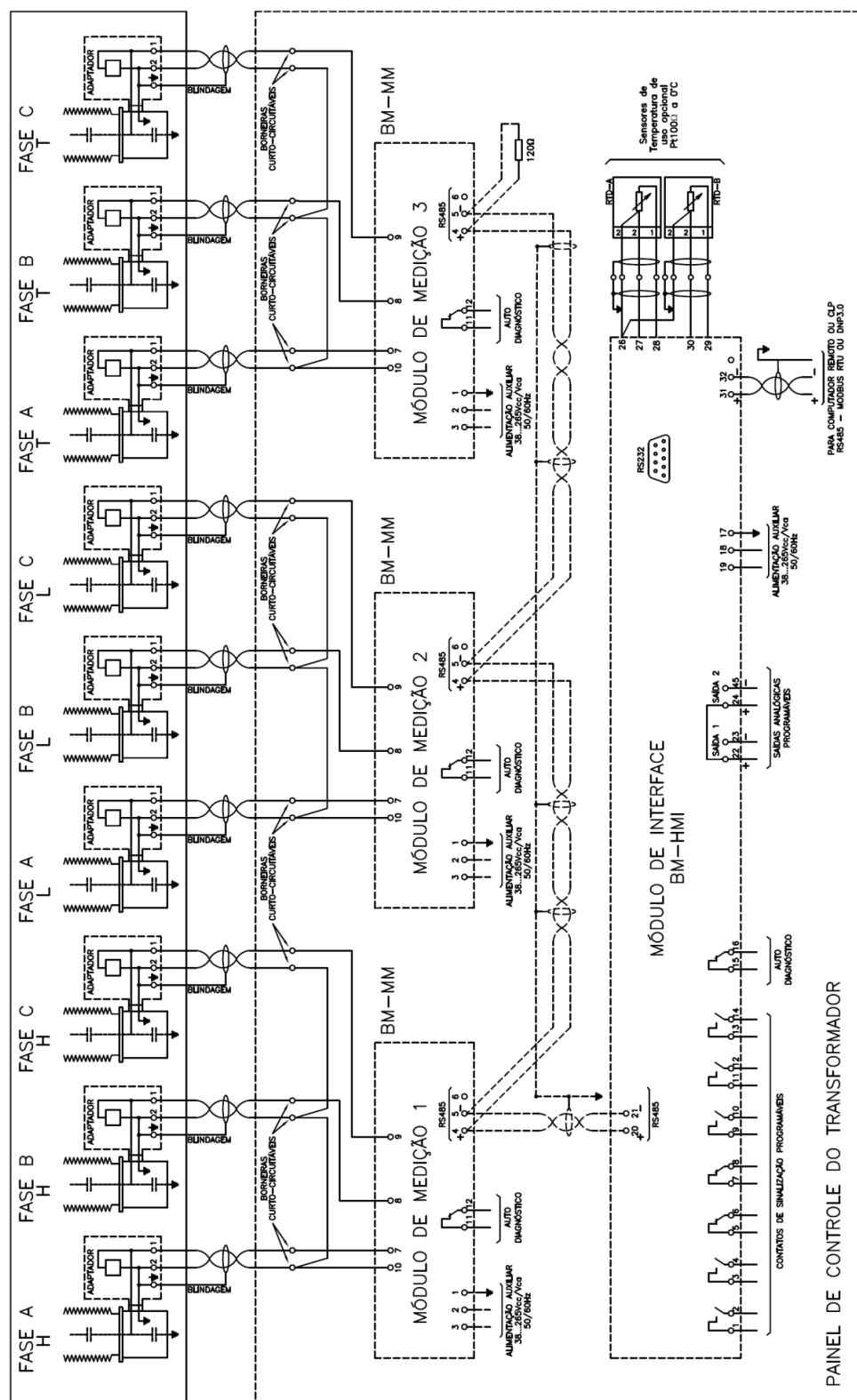
Condição	Intervalo / Descrição
Tensão de alimentação	85 a 265 Vca/Vcc – 50/60 Hz
Consumo máximo	5 W
Temperatura de operação	- 40 a + 85 °C
Entrada para medição de corrente CA	3 para corrente de fuga das buchas (0...100mA)
Grau de Proteção	IP 20
Fixação	Montagem em trilho DIN 35 mm
Porta de Comunicação Serial	RS485 para conexão ao BM-HMI
Conexões (exceto entradas mA)	0,3 a 2,5 mm ² , 22 a 12 AWG
Conexões (entradas mA)	1,5 a 2,5 mm ² , 16 a 12 AWG utilizando terminais tipo olhal apropriados

Grandezas Monitoradas	
Capacitância	0...6500 pF
Tangente delta	0...9,999%

Saídas	Intervalo / Descrição
Saídas a relés	1 NF para autodiagnóstico
Potência máxima de chaveamento	70 W(cc) / 220 VA(ca)
Tensão máxima de chaveamento	250 Vcc / 250 Vca
Corrente máxima de condução	5 A

Diagrama de ligação

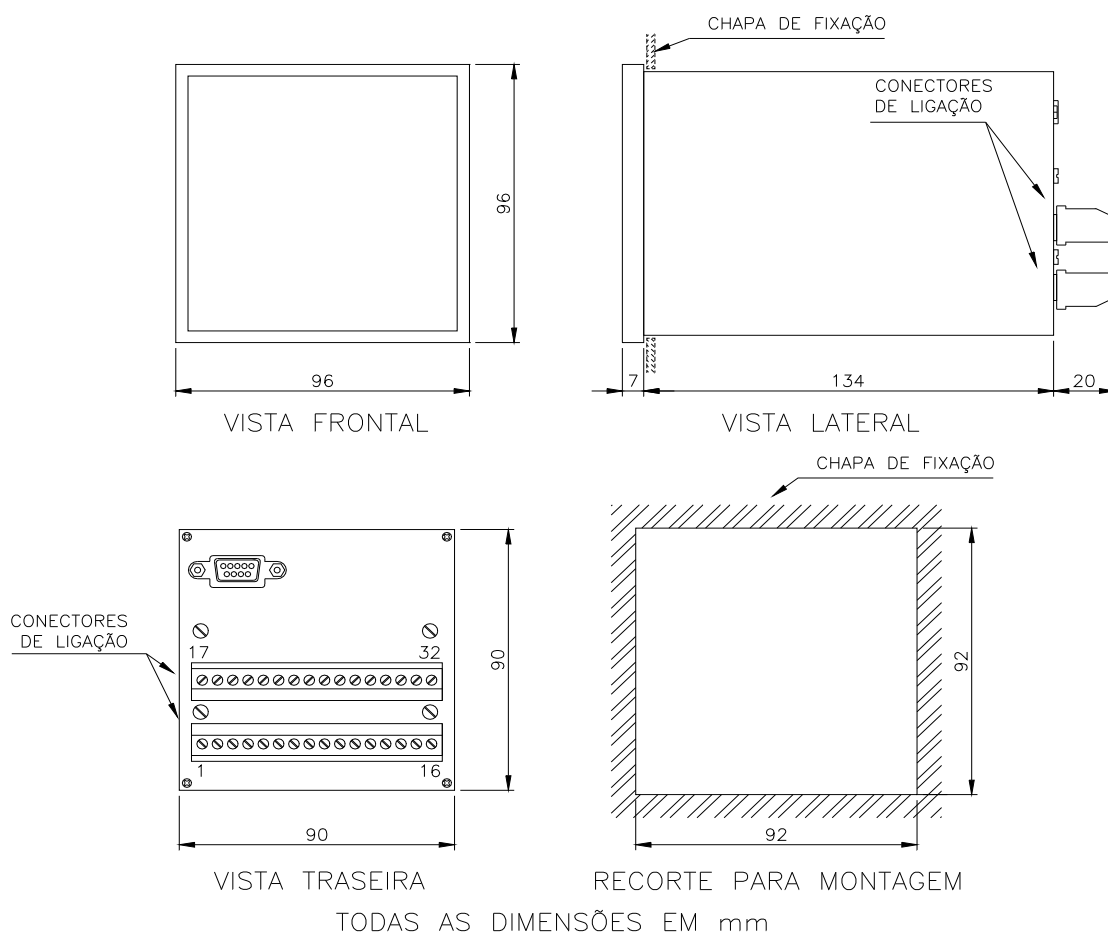
Exemplo de aplicação a um transformador trifásico monitorando 3 conjuntos de buchas.
Também é possível a monitoração de buchas em bancos de transformadores monofásicos.



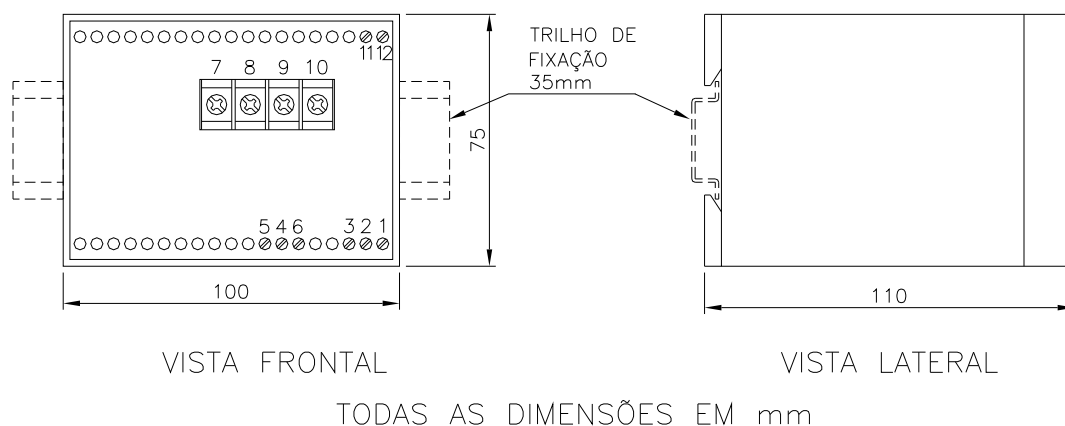


Dimensões

Módulo de Interface BM-HMI



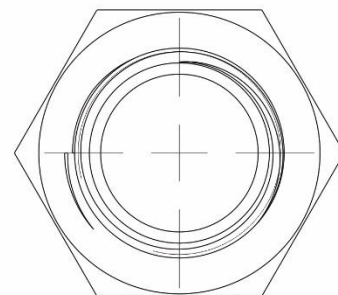
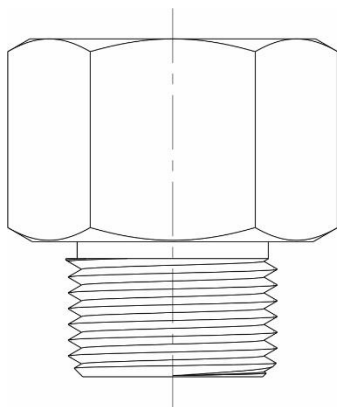
Módulo de Medição BM-MM





Acessórios

- ✓ Adaptador de rosca BSPxPG



CARACTERÍSTICAS

Material	Latão Niquelado
Rosca macho	PG11
Rosca fêmea	BSP 1/2"



Especificação para pedido

O Monitor de Buchas BM é um equipamento universal, tendo suas características selecionadas em seus menus de programação através de seu painel frontal ou pelas portas RS-232 ou RS-485. A entrada de alimentação é universal.

Deste modo, no pedido de compra do aparelho somente é necessário especificar:

- ✓ Quantidade de Módulos de Medição BM-MM (cada BM-MM efetua a medição de 3 buchas de um mesmo conjunto trifásico);
- ✓ Quantidade de Módulos de Interface BM-HMI (a cada BM-HMI podem estar conectados de um a três módulos de medição BM-MM);
- ✓ Quantidade de Adaptadores para tap de bucha com os respectivos fabricantes, modelos das buchas e tipos de tap (teste ou tensão).

Exemplo de especificação:

Para um transformador (ou banco de transformadores) em que se deseja monitorar as 3 buchas de 500 kV e as 3 buchas de 230 kV:

- ✓ 2 Módulos de Medição BM-MM;
- ✓ 1 Módulo de Interface BM-HMI;
- ✓ 3 Adaptadores de tap para Buchas marca ABB, tipo GOE com tap de tensão;
- ✓ 3 Adaptadores de tap para Buchas marca Trench, tipo COT com tap de teste.



Ensaio de tipo

Imunidade a surtos (IEC 60255-22-5)	
Surtos fase-neutro	1 kV, 5 por polaridade (+/-)
Surtos fase-terra e neutro-terra	2 kV, 5 por polaridade (+/-)
Imunidade a transitórios elétricos (IEC 60255-22-1 e IEEE C37.90.1)	
Valor de pico 1º ciclo	2,5 kV
Frequência	1,1 MHz
Tempo e taxa de repetição	2 segundos, 400 surtos/s
Decaimento a 50%	5 ciclos
Impulso de tensão (IEC 60255-5)	
Forma de onda	1,2 / 50 s
Amplitude e energia	5 kV
Número de pulsos	3 negativos e 3 positivos, intervalo 5 s
Tensão aplicada (IEC 60255-5)	
Tensão suportável à frequência industrial	2 kV 60 Hz 1 min. contra terra
Imunidade a campos eletromagnéticos irradiados (IEC 61000-4-3 / IEC 60255-22-3)	
Frequência	26 a 1000 MHz
Intensidade de campo	10 V/m
Imunidade a Perturbações Eletromagnéticas Conduzidas (IEC 60255-22-6)	
Frequência	0,15 a 80 MHz
Intensidade de campo	10 V/m
Descargas Eletrostáticas (IEC 60255-22-2 e IEEE C37.90.3)	
Modo ar	8 kV, 10 descargas/polaridade
Modo contato	6 kV, 10 descargas/polaridade
Imunidade a transitórios elétricos rápidos (IEC 60255-22-4 e IEEE C37.90.1)	
Teste na alimentação, entradas e saídas	4 kV
Teste na comunicação serial	2 kV
Ensaio climático: (IEC 60068-2-14)	
Faixa de temperatura	-40 a +85 °C
Tempo total do teste	96 horas
Resposta à vibração (IEC 60255-21-1)	
Modo de aplicação	3 eixos (X, Y e Z), senoidal
Amplitude	0,075 mm de 10 a 58 Hz 1 G de 58 a 150 Hz
Duração	160 min/eixo
Resistência à vibração (IEC 60068-2-2)	
Modo de aplicação	3 eixos (X, Y e Z), senoidal
Frequência	10 a 150 Hz
Intensidade	2 G
Duração	160 min/eixo



Treotech

BRASIL

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