



CATÁLOGO DO PRODUTO



SMART DEVICE PARA
REGULAÇÃO DE TENSÃO





Smart Device para Regulação de Tensão – SDV



A qualidade da tensão de equipamentos elétricos, tais como transformadores, é essencial para sua operação segura, permitindo obter destes ativos o máximo aproveitamento do investimento sem colocar em risco a sua vida útil.

O **Smart Device para Regulação de Tensão – SDV** é um equipamento que reúne as principais funcionalidades de um relé regulador de tensão aliadas ao controle e proteção térmica.

Durante sua operação, o **SDV** tem por objetivo manter a qualidade da tensão na carga, isto é, dentro de uma faixa de valores determinada, programada pelo próprio usuário. Para isto, além de realizar a função dos relés 90, o **SDV** apresenta uma série de aplicações para atender às mais exigentes regulamentações do setor elétrico.

Além disso, baseado nas leituras da temperatura do óleo isolante e de uma ou mais correntes de carga do transformador, o **SDV** efetua os cálculos (imagem térmica) de temperatura de um ou mais enrolamentos e atua na gestão de temperatura da máquina (funções 26 e 49).

Por fim, o **SDV** da Treotech foi especialmente projetado para integrar-se de forma harmônica e completa com qualquer produto que suporte os protocolos Modbus® (padrão), DNP3 e IEC 61850 (opcionais).

O SDV E A FUNÇÃO MULTIGRADIENTE

O **SDV** conta com a função multigradiente, pois o comportamento térmico de um transformador varia de acordo com o acionamento de seus estágios de resfriamento.

Esta funcionalidade permite que o equipamento efetue a variação dos parâmetros térmicos conforme o estágio de resfriamento ativo. A temperatura do enrolamento é calculada com maior precisão, de acordo com a operação do transformador, garantindo maior confiabilidade quando o equipamento trabalhar em sobrecarga.



Características

FUNÇÃO MULTIMEDIDOR

Indicações de tensões no transformador e na carga, desvio da tensão, corrente, potências ativa, reativa e aparente, percentual de carga, fator de potência e frequência.

BLOQUEIO DO COMUTADOR (PROTEÇÃO INTRÍNSECA)

O comutador sob carga é bloqueado em caso de sobrecorrente e subtensão. Para casos de sobretensão, a atuação é selecionável: bloqueio do comutador ou diminuição rápida de tensão.

DEFASAGEM TP/TC AJUSTÁVEL

Ajustes entre 0 e 330°, permitindo qualquer tipo de ligação TP / TC.

COMPENSAÇÃO DE QUEDA NA LINHA

O SDV realiza esta função de duas maneiras: ajustes de Resistência e Reatância (Rx) ou pelo método simplificado de percentual de queda de tensão (compensação Z).

HARDWARE ROBUSTO

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

DISPLAY TIPO VFD (VACUUM FLUORESCENT DISPLAY)

Alto brilho, legível em quaisquer condições de iluminação e temperatura.

NORMAS INTERNACIONAIS ATENDIDAS

O SDV atende às normas técnicas internacionais IEEE C57.91 (2011), IEC 60076-7 (2005) e às normas brasileiras ABNT NBR 5416 (1997) e ABNT NBR 5356-7 (2017).

AUTODIAGNÓSTICO

O SDV possui relés de autodiagnóstico, para detecção de falhas internas ou em sensores e fiações.

10 CONJUNTOS DE REGULAÇÃO

Dez conjuntos independentes de parâmetros de regulação de tensão, ativados através de programação horária (relógio interno) ou por comunicação.

COMANDO DO COMUTADOR

O SDV permite que o usuário escolha o modo de comando do comutador entre Local / Remoto, e Manual / Automático.

MEDIÇÃO DE DUAS TEMPERATURAS

O SDV permite a medição de duas temperaturas entre: ambiente, óleo do transformador e óleo do comutador.

PREVISÃO DE GRADIENTE FINAL

O SDV faz o cálculo previsão de gradiente final de temperatura óleo-enrolamento para a carga atual.

MEDIÇÃO REDUNDANTE DA TEMPERATURA DO ÓLEO

Esta função evita a indisponibilidade da medição em caso de falha de um sensor Pt100Ω.

CONTROLE LOCAL DO RESFRIAMENTO

O SDV possui duas opções para exercer esta função: Automática ou Manual - via teclado frontal, e Remoto - via porta de comunicação.



Características

SISTEMA OPERACIONAL EMBARCADO

O SDV possui sistema operacional embarcado, customizado pela Treotech. Isso garante maior estabilidade e confiabilidade de operação do firmware do produto, além de ser a prova de futuro.

SEGURANÇA DE ACESSO

Para garantir a segurança de acesso e aos dados, o SDV trabalha com perfis de diferentes níveis de acesso de operação, configuração e administração remota.

ATUALIZAÇÃO REMOTA

Através da interface Web, o processo de atualização de firmware se torna extremamente simples e intuitivo.

SINCRONISMO DE RELÓGIO

O SDV permite configuração de sincronismo de relógio via protocolo NTP.

TAMANHO REDUZIDO

A despeito de suas avançadas funcionalidades, o SDV apresenta tamanho físico extremamente reduzido, de 96x96x125 mm.

DOWNLOAD DE LOG DE COMUNICAÇÃO

O SDV disponibiliza em sua interface o download do log de comunicação para facilitar diagnóstico da rede.

EXPERTISE EM SISTEMAS EMBARCADOS

A Treotech possui especialistas em sistemas operacionais embarcados com ampla experiência na área. Este conhecimento foi agregado ao SDV, tornando-o um produto extremamente seguro e estável, enquanto permanece fácil de operar.

RELÓGIO INTERNO

Ajuste mantido por 48 horas em caso de falta de alimentação, sem o uso de baterias – equipamento livre de manutenção.

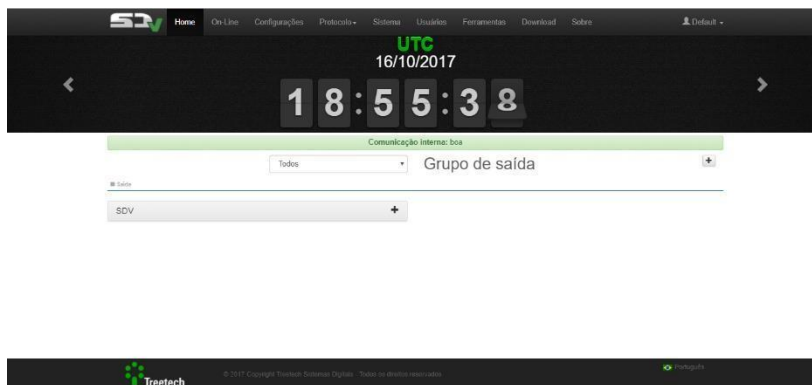
USO UNIFORME DOS VENTILADORES E BOMBAS

Alternância automática dos grupos de resfriamento forçado.

Página web

INTERFACE WEB AMIGÁVEL

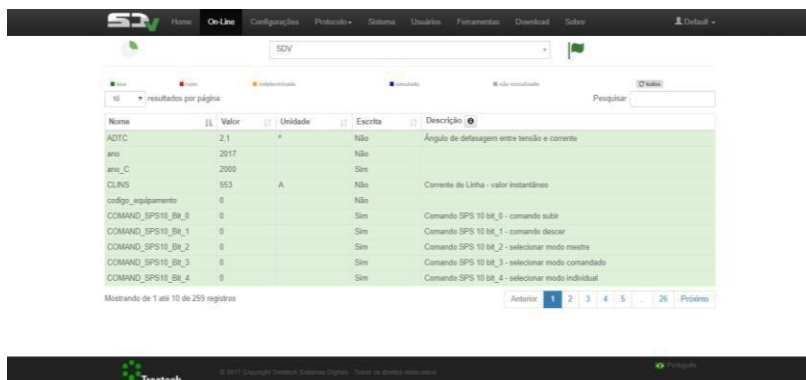
Utilizando das mais novas tecnologias de HTML5 e *Bootstrap*, todo o gerenciamento e configuração do SDV são feitos diretamente na interface Web do equipamento, sem necessidade de licença ou instalação de software proprietário.



SUPERVISÃO REMOTA DA REDE

É possível supervisionar o status de comunicação e estatísticas de erros do SDV.

O acesso aos detalhes do IED permite acompanhar os valores de medição em tempo real.





Funções opcionais

De acordo com o pedido, o SDV pode ser fornecido com uma ou mais das funções opcionais listadas a seguir:

MMEM – Memória de massa

Memória não volátil para armazenamento de medições e eventos de alarmes, desligamentos e outros, com capacidade maior que 10 meses gravando a cada 15 minutos. Programação pelo usuário do intervalo entre as gravações e de variação de temperatura para gravação.

DNP3 – Protocolo DNP3

Protocolo de comunicação escravo DNP3 nível 2, RTU, com suporte para estampa de tempo (*timestamp*) com precisão de 1 ms. Por meio do protocolo DNP3, o usuário pode ter acesso a consulta e programação dos parâmetros, consulta das medições analógicas e digitais, e eventos de alarmes.

IEC6 – Protocolo IEC 61850

Protocolo de comunicação IEC 61850 *server*, com suporte para estampa de tempo (*timestamp*) com precisão de 1 ms.

PCOL – Pré-resfriamento

Estende a vida útil da isolação ao acionar os grupos de resfriamento quando são atingidos níveis de carga previamente selecionados pelo usuário. Aproveitando a grande inércia térmica do óleo, o resfriamento forçado é acionado antes que a temperatura aumente excessivamente, reduzindo a exposição dos enrolamentos a temperaturas elevadas e limitando a perda de vida da isolação. São programados pelo usuário:

- ✓ Percentual de carregamento para acionamento individual de cada estágio de resfriamento forçado;
- ✓ Histerese para desligar os estágios de resfriamento forçado quando diminuir o carregamento.

FEXC – Exercício do resfriamento

A função **exercício do resfriamento** previne que os ventiladores e/ou bombas permaneçam inativos por longos períodos de tempo em transformadores com baixa carga ou durante períodos de baixa temperatura ambiente. Desta forma se evita o bloqueio do eixo por acúmulo de sujeira ou ressecamento da graxa. Os equipamentos de resfriamento são



acionados diariamente, de acordo com o relógio interno do equipamento, conforme seleções efetuadas pelo usuário:

- ✓ Hora e minuto de início da operação dos ventiladores;
- ✓ Tempo total de operação diária dos ventiladores, de 0 a 999 minutos.

A função de exercício do resfriamento também pode ser empregada com a finalidade de pré-resfriamento, em transformadores sujeitos a carregamentos cíclicos, programando-se a partida do resfriamento para um horário anterior ao pico diário de carga, com a antecedência desejada.

INAG – Monitoração do envelhecimento da isolação

Esta função efetua a monitoração on-line da perda de vida da isolação do enrolamento, disponibilizando informações importantes para o diagnóstico e prognóstico do estado do equipamento:

- ✓ Porcentual atual de vida útil restante, de 100% (isolação nova) a 0% (fim de vida da isolação);
- ✓ Taxa média de perda de vida da isolação, em % por dia, calculada sobre um período de tempo selecionável pelo usuário;
- ✓ Extrapolação do tempo de vida restante para a isolação, calculada em função das variáveis acima (porcentual de vida restante e da taxa média de perda de vida).

OLTD – Diferencial de temperatura do comutador sob carga

Esta função permite comparar a temperatura do óleo do transformador com a do comutador, de forma que diferenciais de temperatura anormais possam ser detectados e as equipes de manutenção sejam alertadas sobre o desenvolvimento de falhas no comutador.

Como o diferencial de temperatura está sujeito à influência de variáveis externas, a monitoração é efetuada em dois modos distintos, de forma a aumentar a eficiência do diagnóstico e evitar alarmes falsos:

- ✓ Monitoração do Diferencial Instantâneo – Proporciona alarmes com resposta rápida em caso de defeitos de grande intensidade, mesmo que de curta duração;
- ✓ Monitoração do Diferencial Filtrado – Submetendo o Diferencial Instantâneo a um filtro passa-baixa, é possível a detecção de tendências de evolução do diferencial que indiquem defeitos permanentes de pequena intensidade, embora com tempo de detecção mais longo.



DIGI – Entradas digitais

Duas entradas digitais para controle de troca do modo de comando do CDC entre manual/automático e local/remoto. Também podem ser utilizadas para comando de subir tap/baixar tap caso o **opcional TAPP** esteja habilitado.

TAPP – Medição de posição do comutador*

Uma entrada para medição da posição do CDC por transmissor potenciométrico, com compensação da resistência dos cabos e detecção de erros. Funções associadas:

- ✓ Programação da saída de corrente para indicação remota de TAP;
- ✓ Comando manual do CDC local (painel frontal) e por comunicação serial;
- ✓ Limitação da faixa de excursão do CDC (TAPs mínimo e máximo permitidos) e memorização das posições mínima e máxima atingidas pelo SDV desde o último reset;
- ✓ Proteção contra operações indevidas do comutador: bloqueio do comutador em caso de realização de operações não iniciadas pelo SDV.

OLMT – Assistente de manutenção do comutador*

Permite a medição de posição nos moldes do opcional TAPP apresentado no item acima e acrescenta:

- ✓ Contador de operações do CDC, com aviso de manutenção por número de operações;
- ✓ Integração de corrente comutada ao quadrado, com aviso de manutenção por somatória de I^2 elevada;
- ✓ Previsão de tempo restante para manutenção;
- ✓ Alarmes de manutenção são emitidos com antecedência programável.

OLCK – Verificação do sucesso da comutação

Habilitada, esta função permite que o SDV efetue a verificação do sucesso da comutação por meio das alterações de tensão após o comando de regulação (aumentar / diminuir tensão). Funciona por meio de algoritmos que identificam níveis de tensões correspondentes à sensibilidade do circuito, confirmando atividade ou não da comutação. Em caso de inatividade do comutador, gera avisos de falha na regulação.

MSPR – Paralelismo Mestre-Comandado*

No método Mestre-Comandado, um dos transformadores deve ser escolhido como mestre, ficando os demais como comandados ou como individuais. Deste modo, toda comutação



efetuada pelo transformador mestre também é iniciada simultaneamente nos comandados, mantendo a mesma posição em todos os transformadores e evitando que haja circulação de corrente entre os transformadores em paralelo.

CCPR – Paralelismo por corrente circulante*

Controle de paralelismo de até 6 transformadores pelo método de Mínima Corrente de Circulação, com bloqueio por excesso de corrente circulante.

CONC – Concentrador de paralelismo*

Habilita a função de comunicação com o sistema de paralelismo via SPS.

*Sob consulta



Dados técnicos

Hardware	Intervalo / Descrição
Tensão de alimentação	85 a 265 Vca/Vcc – 50/60 Hz
Consumo máximo	≤ 13 W
Temperatura de operação	- 40 a + 85°C
Grau de proteção	IP20
Conexões	0,3 a 2,5 mm ² , 22 a 12 AWG
Fixação	Fixação em painel

Entradas de Medição	Intervalo / Descrição
Correntes (para regulação apenas)	1 TC externo 0...10 Aca rms
Correntes (para imagem térmica)	2 TCs externos clip-on 0...10 Aca rms
Frequência Nominal	50/60 ±2 Hz
Tensão	1 TP externo de 0...185 Vca rms
Temperaturas	2 sensores Pt100 Ω 0°C de 3 fios, faixa: -55...200°C
Contatos secos	2 livres de potencial
Tap	Coroa potenciométrica, faixa: 4,7...20 Ω

Erros Máximos	Intervalo / Descrição
Correntes	0,5 % da medição na faixa 0,5...10 Aca
Tensões	1 % da medição na faixa 80...265 Vca / 100...300 Vcc
Temperaturas	0,5 % do fim de escala + erro do sensor

Saídas	Intervalo / Descrição
Saídas a relés	Até 3 reversíveis + 11 NA
Potência máxima de chaveamento	70 W(cc) / 220 VA(ca)
Tensão máxima de chaveamento	250 Vcc / 250 Vca
Corrente máxima de condução	5 A
Saídas analógicas em loop de corrente	Até 4 unipolares ou 2 bipolares, com positivo comum
Erro máximo	0,5 % do fim de escala
Opções selecionáveis e 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
Opções bipolares e carga máxima	-1...1 mA, 10 kΩ -5...5 mA, 2 kΩ -10...10 mA, 1 kΩ -20...20 mA, 500 Ω

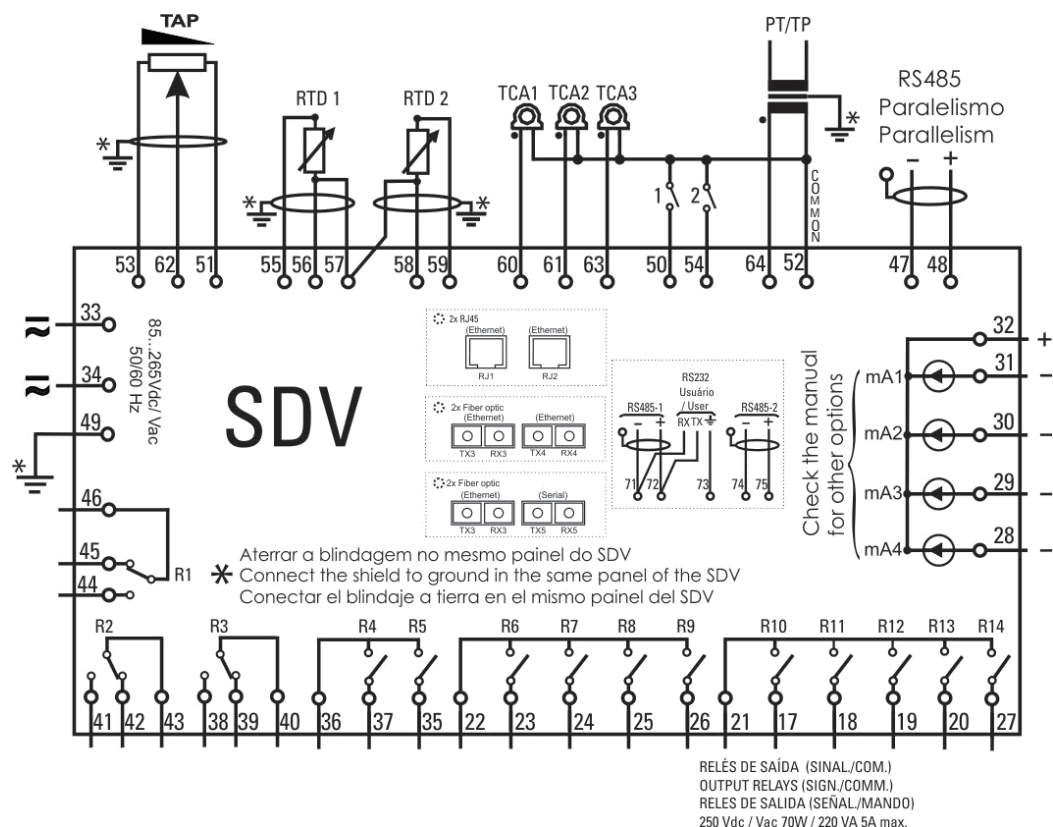


Interfaces de rede	Descrição
Portas de comunicação serial	1x RS485; 1x RS485/232 1x RS485 (para paralelismo)
Portas de comunicação IEEE 802.3 (10/100 Mbps) <i>*O cliente deve escolher somente uma das 3 configurações.</i>	2x Ethernet RJ45 (10/100BASE-T) ou 2x Ethernet F.O. (10/100BASE-FX; MM 1310 nm conector SC) ou 1x Ethernet F.O. (10/100BASE-FX; MM 1310 nm conector SC) + 1x Serial F.O. (MM 850 nm conector SC) *
Protocolos escravo / servidor	Modbus® RTU; Modbus TCP; DNP3 RTU; DNP3 TCP; IEC 61850 ¹

¹ O arquivo .icd poderá ser criado a partir de qualquer software gerador de .icd e posteriormente importado pela interface Web do SDV.

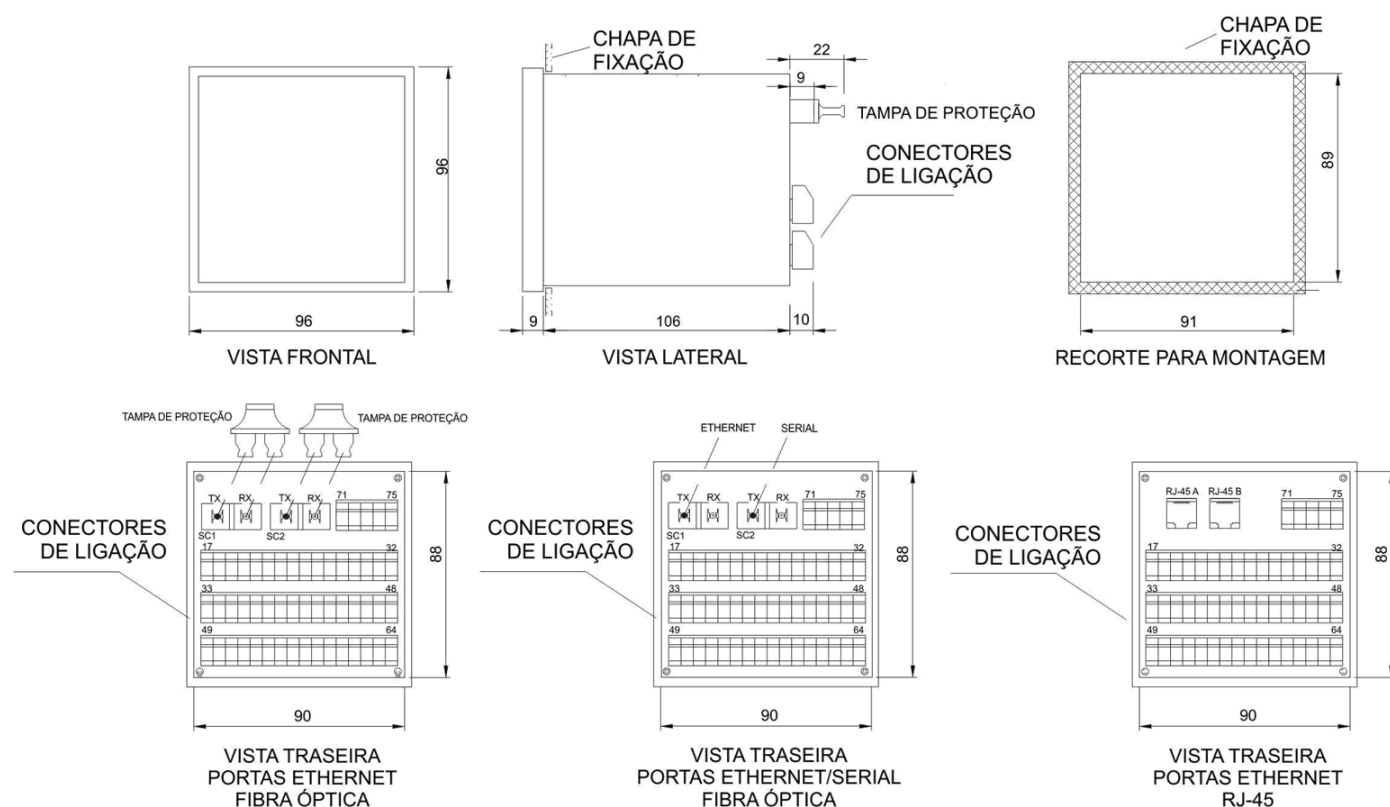


Diagrama de ligação





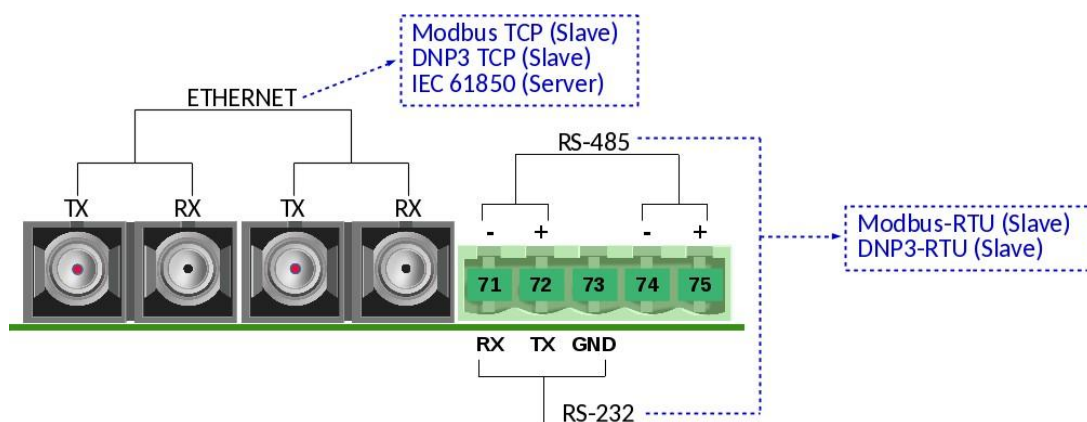
Dimensões



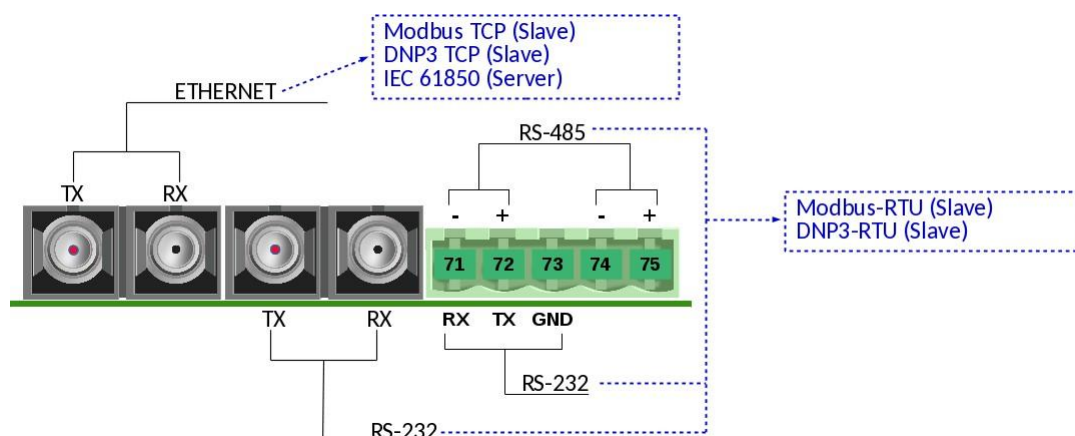
TODAS AS DIMENSÕES EM mm



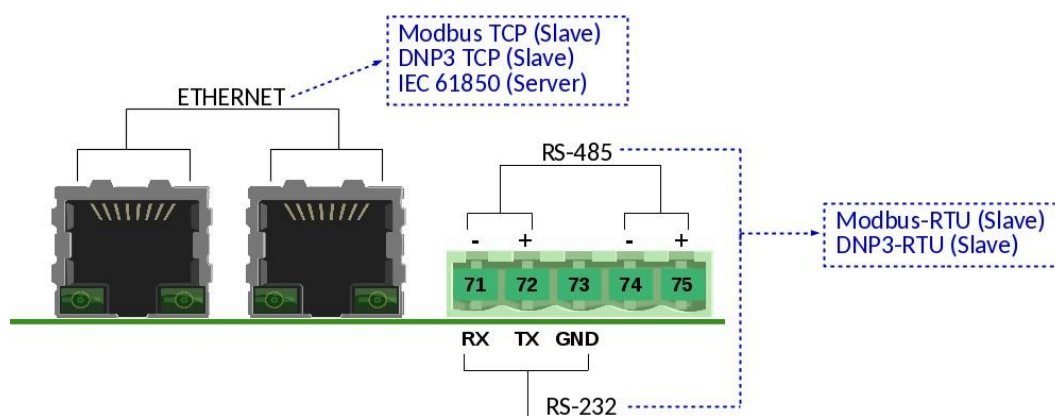
Topologia do sistema



Topologia das portas disponíveis no modelo Fibra Óptica Ethernet



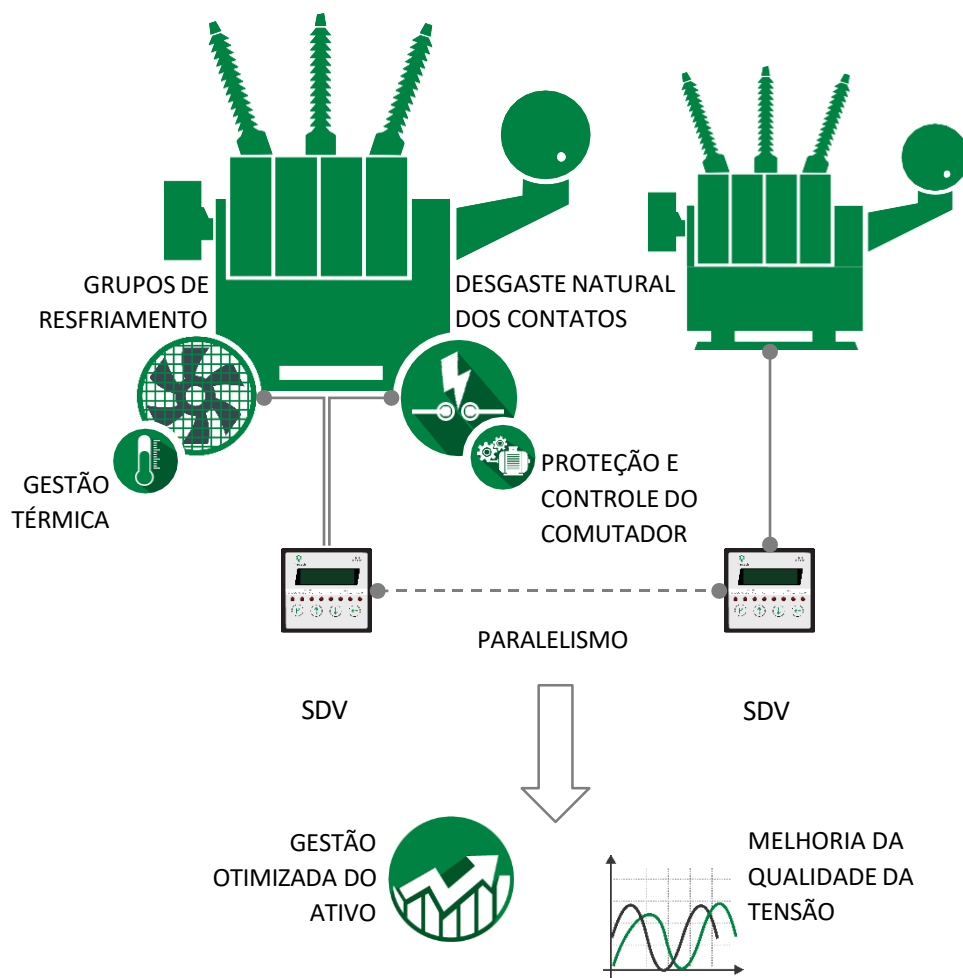
Topologia das portas disponíveis no modelo Fibra Óptica Ethernet + Serial



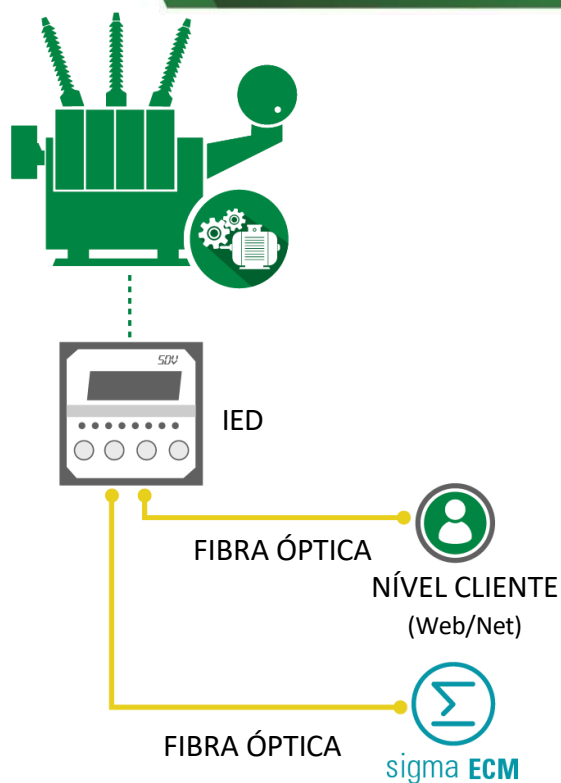
Topologia das portas disponíveis no modelo RJ-45



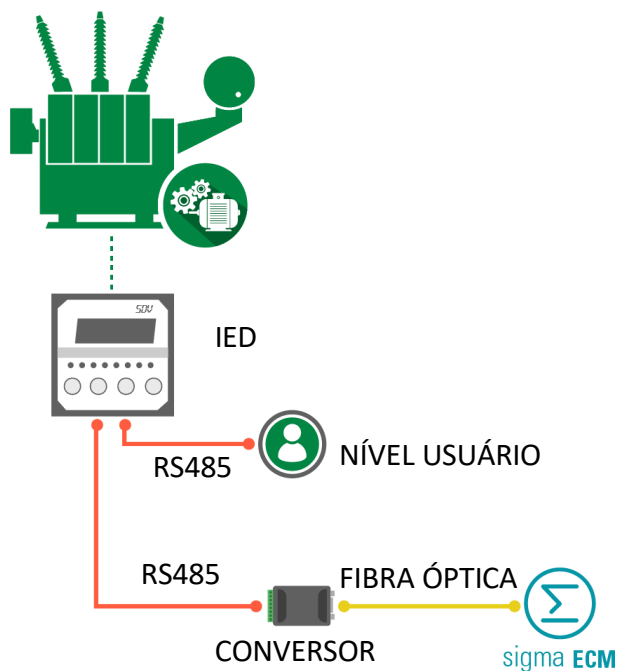
Exemplos de aplicação



Exemplo de aplicação do **Smart Device para Regulação de Tensão – SDV**.



Exemplo de aplicação do Smart Device para Regulação de Tensão – SDV com fibra óptica.



Exemplo de aplicação do Smart Device para Regulação de Tensão – SDV com RS485.



Especificação para pedido

No pedido de compra do SDV é necessário especificar os seguintes itens:

1 – NOME DO PRODUTO

Smart Device para Regulação de Tensão – SDV.

2 – QUANTIDADE

O número de unidades.

3 – MODELO

Escolher uma das opções a seguir:

- ✓ **SDV FO FO** – 2x Ethernet F.O. (10/100BASE-FX; MM 1310 nm conector SC; MM 1310 nm conector SC).
- ✓ **SDV FO SR** – 1x Ethernet F.O. (10/100BASE-FX; MM 1310 nm conector SC) + 1x Serial F.O. (MM 850 nm conector SC).
- ✓ **SDV RJ45** – 2x Ethernet RJ45 (10/100BASE-T).

4 – FUNCIONALIDADE

Escolher uma das opções a seguir:

- ✓ **Regulação de tensão** – O SDV efetua a conservação da qualidade da tensão na carga, mantendo-a dentro de uma determinada faixa de valores, programada pelo próprio usuário.
- ✓ **Regulação de tensão + Medição de temperatura de um enrolamento** – Esta funcionalidade do SDV permite a manutenção da qualidade da tensão na carga. Além disso, a partir das leituras da temperatura do óleo isolante e de uma corrente de carga do transformador, o SDV efetua o cálculo (imagem térmica) da temperatura de um enrolamento.
- ✓ **Regulação de tensão + Medição de temperatura de até três enrolamentos** – Esta funcionalidade do SDV permite a manutenção da qualidade da tensão na carga. Além disso, a partir das leituras da temperatura do óleo isolante e de uma corrente de carga do transformador, o SDV efetua o cálculo (imagem térmica) da temperatura de até três enrolamentos.

**5 – OPCIONAIS**

De acordo com o modelo e a funcionalidade escolhidos, há diferentes combinações de opcionais disponíveis, conforme a tabela abaixo.

REG	REG + 1 ENR	REG + 3 ENR	
			DNP3
			IEC6
			MMEM
			PCOL
			FEXC
			INAG
	❗	❗	OLTD
			DIGI
			TAPP
			OLMT
			OLCK
			CCPR
			CONC
			MSPR

LEGENDA:

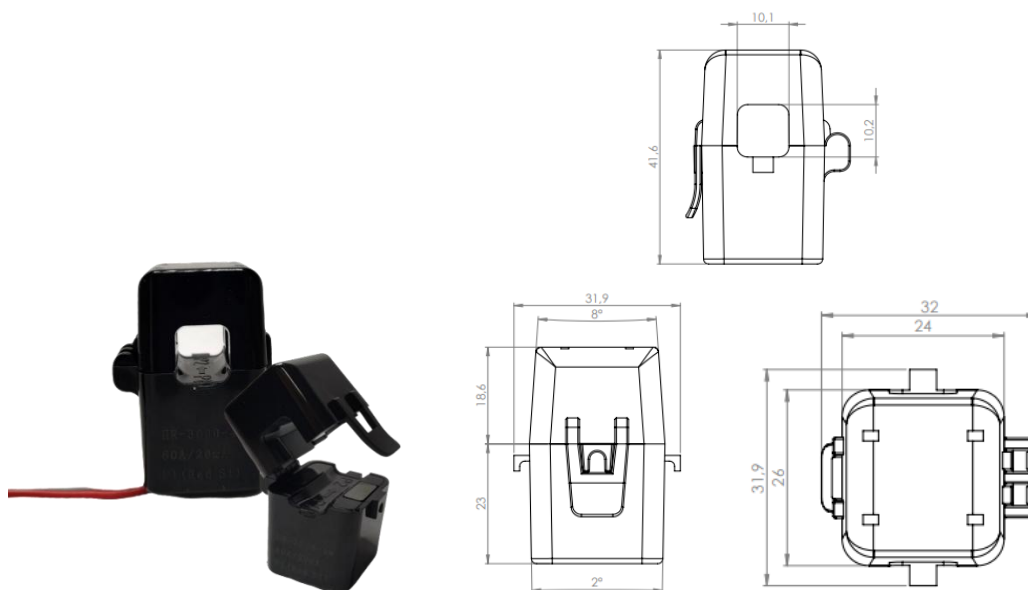
	Disponível
❗	Restringe a redundância da temperatura do óleo, pois exige um Pt100 para temperatura do CDC
	Não disponível



Acessórios exigidos

TCs externos tipo janela seccionável (clip-on) para medição de temperatura

A utilização de TCs externos do tipo janela com núcleo seccionável é requerida para a leitura das correntes de carga do transformador. Este item é fornecido na quantidade necessária ao tipo de aplicação desejada, devendo ser solicitada a quantidade no pedido de compra.



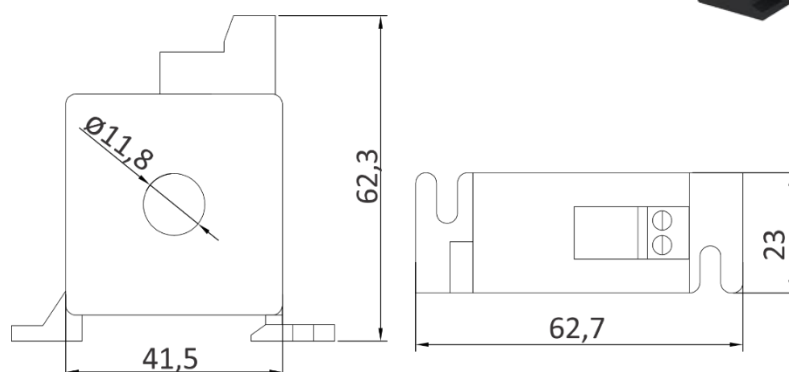
Temperatura de operação: -40...+85°C.

Dimensões em mm.



TC externo para regulação

A utilização de um TC externo auxiliar é requerida para o uso do SDV na regulação da tensão dos transformadores. Este item é fornecido na quantidade necessária ao tipo de aplicação desejada, devendo ser solicitado no pedido de compra.



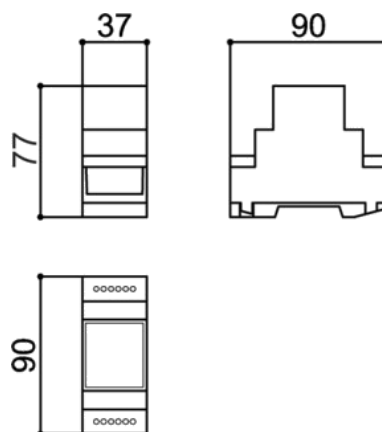
Todas as dimensões em mm

Características	Descrição
Encapsulamento	Caixa para montagem em trilho DIN;
Corrente máxima de medição do primário	10 Arms; 50/60 Hz
Número de espiras do secundário	3030
Resistência máxima do secundário	200 Ω
Potência	$\geq 0,5$ VA (apenas medição)
Linearidade	Erro máximo de ± 1 % com carga de 300 Ω
Erro de fase máxima	$\leq 1^\circ$ com carga de 300 Ω
Proteção	Secundário com proteção contra desconexão da carga e transientes elétricos externos



TP auxiliar

O uso do SDV na regulação da tensão dos transformadores requer a instalação de um TP auxiliar. Este item é fornecido na quantidade necessária ao tipo de aplicação desejada, devendo ser solicitado no pedido de compra, com as características listadas na tabela a seguir.



Dimensões em mm.

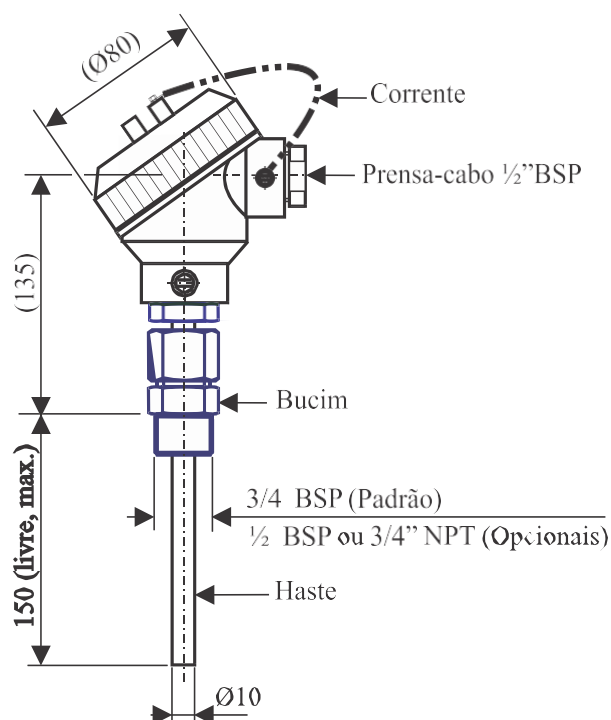
Características	Descrição
Encapsulamento	Caixa para montagem em trilho DIN;
Tensão máxima de medição do primário	185 Vrms; 50/60 Hz
Tensão máxima de medição no secundário	1,03 Vrms (NP/NS nominal = 180)
Potência	≥1 VA (apenas medição)
Linearidade: erro máximo	Erro máximo de +- 1 % com carga de 1 kΩ
Temperatura ambiente de operação	-40...+85 °C
Proteção	Capacitiva entre primário e secundário e disponível em borne externo para aterramento (objetivo: desacoplamento capacitivo para evitar interferência sobre outras medições)
Rigidez dielétrica	2500 Vrms; 60 Hz/1 minuto e impulso de 5 kV (1,2/50 μs) entre: - primário e secundário; - primário e blindagem; - secundário e blindagem.
Capacitância máxima entre primário e secundário (com blindagem desconectada)	50 pF



Sensor de temperatura Pt100Ω a 0 °C

A medição de temperatura do topo do óleo em transformadores de potência é realizada geralmente através de um sensor de temperatura instalado em um termopoço existente na tampa do transformador. Os sensores utilizados devem ser do tipo Pt100Ω a 0 °C. Caso necessário, a Treetech dispõe de sensor adequado para instalação em termopoço, conforme desenho abaixo (dimensões especiais sob consulta), fornecido como acessório.

CARACTERÍSTICAS	INTERVALO
Norma:	ASTM E1137, classe B
Coeficiente alfa:	0,3850 / °C
Faixa de medição:	-100 a +300°C
Cabeçote:	Alumínio fundido, pintado
Bulbo (haste):	Aço inoxidável
Prensa-cabo:	Latão, niquelado
Corrente:	Latão, niquelado
Parafusos:	Latão niquelado ou aço inoxidável
Adaptador:	Aço inoxidável
Isolação:	2kV, 50/60 Hz, 1min.





Acessórios opcionais

Abrigo meteorológico

Caso seja desejada medição da temperatura ambiente em locais desabrigados, deve ser usado um abrigo meteorológico para proteção do sensor Pt100Ω a 0 °C, minimizando os erros que sol, chuva, vento, etc. causariam sobre a medição. A Tretech dispõe de abrigo meteorológico adequado.

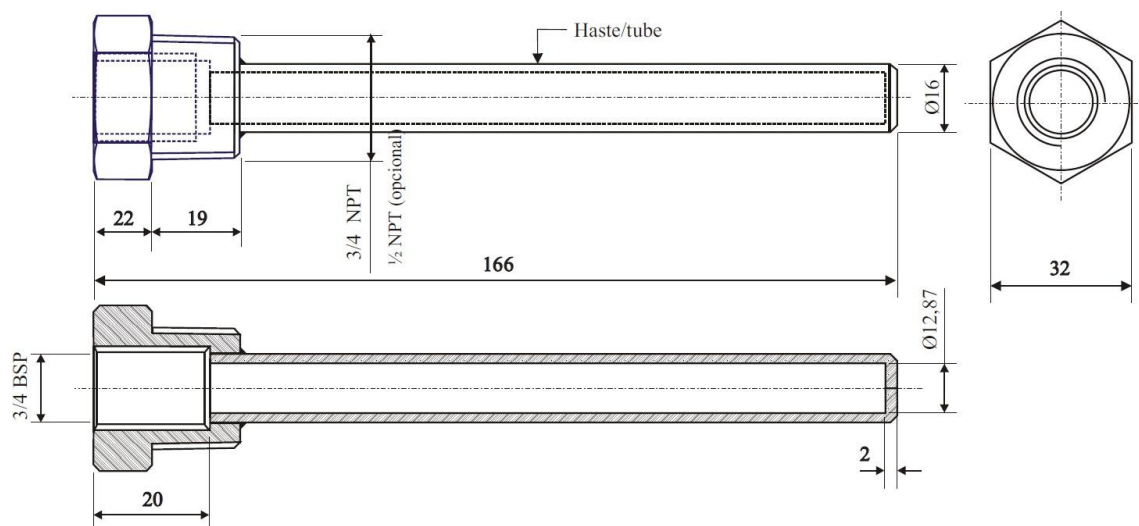


Poços termométricos para Pt100Ω a 0 °C

Os poços termométricos são utilizados para dar total proteção aos sensores nos locais onde estão instalados. Também se destinam a vedar totalmente o processo contra perdas de pressão, vazamentos ou possíveis contaminações.

A montagem dos sensores com poços termométricos é necessária onde a segurança e as condições de instalação são altamente críticas.

Soma-se a isso a facilidade de retirada do sensor para fins de manutenção ou troca, sem o inconveniente de uma paralisação do processo.



Os poços são fabricados em aço inox 304, material muito resistente à corrosão e muito utilizado como proteção em temperaturas de até 900 °C. As dimensões da figura acima estão em mm.

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO
Rosca interna (Pt100Ω a 0 °C)	¾ BSP
Rosca externa (processo)	¾ NPT ou ½ NPT



Software de monitoramento Sigma ECM®

As variáveis relacionadas ao estado e funcionamento dos ativos são captadas pelos IEDs da Treetech, como o SDV, e enviadas ao Sigma ECM®, que as trata por meio de algoritmos e modelos matemáticos construídos em conformidade com as normas brasileiras (NBR) e internacionais (IEC e IEEE). Este tratamento dá origem ao diagnóstico do estado atual dos equipamentos e o prognóstico de seu estado futuro, de forma a se detectar defeitos ainda em fase incipiente.

O computador com o software pode estar localizado na sala de controle da subestação ou em uma localidade remota, permitindo o acesso a todas as informações aos demais conectados na rede intranet.





Ensaio de tipo

O SDV é um equipamento desenvolvido sobre a plataforma *Smart Sensor 3*; assim os ensaios realizados e os seus resultados seguem a tabela abaixo:

Imunidade a surtos (IEC 60255-22-5)	
Modo diferencial	1 kV (+/-)
Modo comum	2 kV (+/-)
Imunidade a transitórios elétricos (IEC 60255-22-1)	
Valor de pico 1º ciclo, frequência, taxa de repetição	2,5 kV modo comum 1 kV modo dif. 1 MHz 200 surtos/s
Tensão aplicada (IEC 60255-5)	
Rigidez dielétrica	2 kV em 60 Hz por 1 min
Impulso de tensão	5 kV (+/-)
Imunidade a campos eletromagnéticos irradiados (IEC 60255-22-3)	
Frequência, índice de modulação, intensidade de campo, alimentação	80 a 2500 Mhz 80% e 1 kHz senoidal 10 V/m 220 V / 60 Hz
Imunidade a perturbações eletromagnéticas conduzidas (IEC 60255-22-6)	
Intensidade de campo, frequência, modulação, índice de modulação, frequência de varredura, frequências fixas, duração alimentação	10 Vrms 0,15 a 80 MHz 80% e 1 kHz senoidal 150 kHz a 80 MHz 27 a 68 MHz 20 s 220 V / 60Hz
Imunidade a campos magnéticos de frequência industrial (IEC 61000-4-8)	
Intensidade e direção de campo magnético	30 A/m 3 eixos ortogonais
Descargas eletroestáticas (IEC 60255-22-2)	
Intensidade e tensão	Modo ar 15 kV 220 V / 60 Hz
Imunidade a transitórios elétricos rápidos (IEC 60255-22-4)	
Alimentação, entradas e saídas	4 kV (+/-)
Saídas de corrente	2 kV (+/-)
Falha de alimentação (IEC 61000-4-11)	
Quedas de tensão	0-80% de U 1/2 a 300 ciclos 85 V e 265 V 50/60 Hz
Interrupções curtas	5 segundos 85 V e 265 V 50/60 Hz
Suportabilidade ao frio (IEC 60068-2-1)	
Temperatura, tempo de teste	-40°C 16 horas
Suportabilidade a calor seco (IEC 60068-2-2)	
Temperatura, tempo de teste	+85°C



	16 horas
Suportabilidade a calor úmido (IEC 60068-2-78)	
Temperatura e umidade, tempo de teste	+40°C a 85% RH 24 horas
Ciclo térmico (IEC 60068-2-14)	
Faixa de temperatura, tempo total de teste	-40°C a 85°C 120 horas
Resposta à vibração (IEC 60255-21-1)	
Modo de aplicação	Senoidal
Amplitude	0,075 mm (10 a 59 Hz); 1G (59 a 150 Hz);
Duração	8 min/eixo
Durabilidade à vibração (IEC 60255-21-1)	
Modo de aplicação	Senoidal
Amplitude	2G (10 a 150 Hz);
Duração	160 min/eixo



Treotech®

BRASIL

Treotech Sistemas Digitais Ltda
Praça Claudino Alves, 141, Centro
CEP 12.940-800 - Atibaia/SP
+ 55 11 2410-1190
comercial@treotech.com.br
www.treotech.com.br