



**Treetech**



**TMV**

**Monitor de Temperatura e  
Regulador de Tensão**

**CATÁLOGO  
DO PRODUTO**

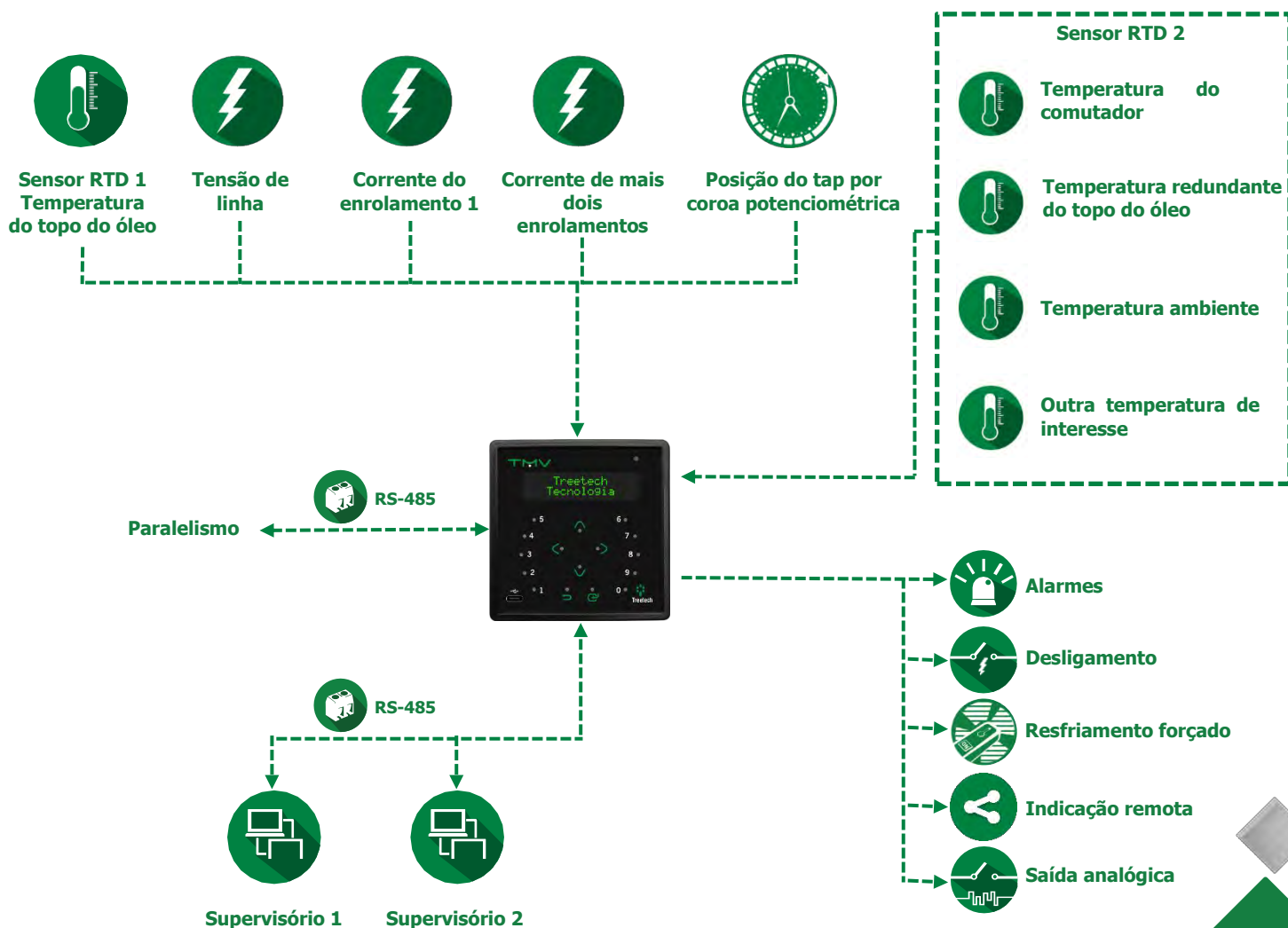
[treetech.com.br](http://treetech.com.br)

# MONITORAMENTO E AUTOMAÇÃO DOS SEUS ATIVOS



O TMV é a solução ideal para a monitoração e automação em subestações de distribuição e transmissão de energia elétrica. Com sua eletrônica configurável por chaves analógicas, é possível adequá-lo às diversas necessidades por meio de firmware. Combinando as principais funcionalidades de um relé regulador de tensão com controle e proteção térmica, o TMV oferece alto desempenho e confiabilidade para o seu sistema elétrico.

## TOPOLOGIA DE SISTEMA



## CARACTERÍSTICAS E FUNÇÕES



### IED

- ✓ Este IED (*Intelligent Electronic Device*) possui um design moderno e compacto, sendo projetado especificamente para aplicações em transformadores em subestações e instalações industriais ou comerciais.



### DEFASAGEM TC/TP AJUSTÁVEL

- ✓ Ajustes de ângulo disponíveis de 0 a 330 graus, possibilitando a utilização de qualquer tipo de conexão entre TP e TC.



### MULTIMEDIDOR

- ✓ Indicação de tensões no transformador e na carga, desvio da tensão, corrente, potência ativa, reativa e aparente, percentual de carga, fator de potência e frequência são algumas das funcionalidades de monitoramento oferecidas pelo equipamento.



### EXERCÍCIO DO RESFRIAMENTO

- ✓ A função exercício do resfriamento previne inatividade dos ventiladores em períodos de baixo carregamento ou de baixa temperatura ambiente;
- ✓ 2 Grupos de resfriamento forçado que podem atuar, individualmente ou em conjunto;
- ✓ Aplicável como pré-resfriamento em transformadores sujeitos a cargas cíclicas previsíveis, podendo atuar antes de um pico de carga;
- ✓ Alternância automática dos grupos de resfriamento forçado.



### ALARMES E AUTODIAGNÓSTICOS

- ✓ Emissão de alarmes em caso de anormalidades;
- ✓ Autodiagnóstico para detecção de falhas internas e integração com outros sensores.



### PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

- ✓ Porta de comunicação serial RS-485 para integração a sistemas de supervisão ou de monitoração remota. Protocolos de comunicação abertos Modbus<sup>®</sup> RTU ou DNP3.



### RELÓGIO INTERNO

- ✓ Ajuste mantido por no mínimo 3 dias, em caso de falta de alimentação, sem o uso de baterias – equipamento livre de manutenção.



## COMPENSAÇÃO DE QUEDA DE TENSÃO

- ✓ A plataforma realiza esta função de duas maneiras: ajustes de Resistência e Reatância (RX) ou pelo método simplificado de percentual de queda de tensão (compensação Z).



## BLOQUEIO DO COMUTADOR

- ✓ O CDC pode ser bloqueado em casos de sobrecorrente, sobretensão, subtensão, comutador disparado e ou inversão de fluxo de potência.



## MEDIÇÃO DE DUAS TEMPERATURAS

- ✓ Medição de até duas temperaturas, na qual é possível escolher entre: temperatura ambiente, do óleo do transformador e/ou do óleo do comutador.



## COMANDO DO COMUTADOR

- ✓ O usuário seleciona o modo de comando do comutador entre Local/Remoto e Manual/Automático.



## DISPLAY TIPO OLED

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



## PREVISÃO DE GRADIENTE FINAL

- ✓ Cálculo da previsão de gradiente final de temperatura óleo-enrolamento para a carga atual.

## FUNÇÕES OPCIONAIS

### CONC - Concentrador de paralelismo

Efetua a interface entre o sensor SPS, da Treetech, e um sistema de aquisição de dados, agregando a funcionalidade de outro equipamento da Treetech – o Módulo de Comunicação Serial – COMM-04.

### 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. O resfriamento forçado é acionado antes que a temperatura aumente excessivamente, proporcionando maior eficiência e segurança. As características/funções são:

- ✓ Percentual de carregamento para acionamento individual de cada estágio de resfriamento forçado;
- ✓ Ajuste de 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 em transformadores operando com baixo carregamento ou durante períodos de baixa temperatura ambiente. Desta forma, evita-se o bloqueio do eixo por acúmulo de sujeira ou ressecamento da graxa. Os equipamentos de resfriamento serão acionados diariamente, de acordo com o relógio interno do equipamento e as seleções efetuadas pelo usuário, tais como:

- ✓ 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 como pré-resfriamento em transformadores sujeitos a carregamentos cíclicos, programando 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 realiza a monitoração on-line da perda de vida da isolação do enrolamento, fornecendo informações importantes para o diagnóstico e prognóstico do estado do equipamento, incluindo:

- ✓ Percentual atual de vida útil restante, variando de 100% (para isolação nova) a 0% (para fim de vida da isolação);
- ✓ Taxa média de perda de vida da isolação, expressa em porcentagem por dia, calculada sobre um período selecionável pelo usuário;
- ✓ Extrapolamento do tempo de vida restante para a isolação, calculado com base nas variáveis acima (percentual de vida restante e taxa média de perda de vida).

## OLTD – Diferencial de temperatura do comutador

Esta função permite comparar a temperatura do óleo do transformador com a do comutador, de forma que diferenciais de temperatura anormais possam ser detectados. A monitoração é efetuada em dois modos distintos:

- ✓ 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 que indiquem defeitos permanentes de pequena intensidade.

## 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 via protocolo;
- ✓ Limitação da faixa de excursão do CDC (taps mínimo e máximo permitidos) e memorização das posições mínima e máxima atingidas;
- ✓ Bloqueio do comutador em caso de realização de operações não iniciadas pelo TMV.

## OLMT – Assistente de manutenção do comutador

Este item opcional expande as funcionalidades do TMV, como por exemplo:

- ✓ 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 TMV 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.

## DADOS TÉCNICOS

HARDWARE	INTERVALO/DESCRIÇÃO
Tensão de alimentação	85...265 Vac/Vdc
Consumo máximo	<12 W
Temperatura de operação	-40...85 °C
Grau de proteção	IP-20
Teclado	Touch capacitivo
Fixação	Painel
ENTRADAS DE MEDIÇÃO	INTERVALO/DESCRIÇÃO
1 Coroa potenciométrica	2...50 taps (Até 960 Ω)
1 Medição de tensão (TP)	0...185 Vrms
Valor mínimo para leitura de tensão	0,5 V
2 RTD's	Pt100 Ω a 0 °C de 3 fios, faixa: -55...200 °C
3 Leituras de corrente (TC)	TC externo clip-on 0...10 Aca rms
Valor mínimo para leitura de corrente	100 mA
SAÍDAS	INTERVALO/DESCRIÇÃO
Saída a relés	10 relés NA (Normalmente Aberto) + 3 relés NF (Normalmente fechado)
Rigidez dielétrica	3000 Vrms em normalmente aberto 4000 Vrms em normalmente fechado
Tensão máxima de chaveamento	277 Vac / 125 Vdc em normalmente aberto 400 Vac / 300 Vdc em normalmente fechado
Corrente máxima de chaveamento	5,0 A @ 250 Vac; 1250 VA em normalmente aberto 6,0 / 5,0 A @ 250 Vac; 1250 / 1500 VA em normalmente fechado
Carga resistiva	0,4 A @ 125 Vdc; 50 W em normalmente aberto 0,50 A @ 125 Vdc; 62,5 W em normalmente fechado
Faixas de saída por loop de corrente	0...1 mA, 10 kΩ 0...5 mA, 2 kΩ 0...10 mA, 1kΩ 0...20 mA, 500 Ω 4...20 mA, 500 Ω



INTERFACE DE COMUNICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Protocolos de comunicação	DNP3 (Embora esteja disponível em todas as portas de comunicação, sua utilização está limitada a apenas uma delas) Modbus® RTU
Portas de comunicação	3 RS-485 (com base na norma TIA-485-A) 1 USB Device tipo C
DIMENSÃO E PESO	DESCRIÇÃO
Dimensão	93,9 mm x 93,8 mm x 33,5 mm
Peso	230 gramas

## ENSAIOS DE TIPO

IMUNIDADE A SURTOS DE ALTA ENERGIA (IEC 60255-22-5)	
Modo diferencial	1 kV (+/-)
Modo comum	2 kV (+/-)
IMUNIDADE A TRANSITÓRIOS ELÉTRICOS (Burst de 1 MHz, 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 minuto
Impulso de tensão	5 kV (+/-)
IMUNIDADE A CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS IRRADIADOS (IEC 60255-22-3)	
Valor de pico 1º ciclo, frequência, taxa de repetição	80...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, 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 / 60 Hz
--	---

**IMUNIDADE A CAMPOS MAGNÉTICOS DE FREQUENCIA 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 (+/-)

**TESTES DE EMISSÃO (IEC 60255-25)**

Limites de emissão conduzida (Classe A)	79 dB (uV) @ 150 kHz...500 kHz (QP)
	73 dB (uV) @ 500 kHz...30 MHz (QP)
	66 dB (uV) @ 150 kHz...500 kHz (AV)
	60 dB (uV) @ 500 kHz...30 MHz (AV)
Limites de emissão irradiadas (Classe A)	40 dB (uV/m) @ 30 MHz...230 MHz (QP)
	47 DB (uV/m) @ 230 MHz...1 GHz (QP)

**FALHA DE ALIMENTAÇÃO (IEC 61000-4-11)**

Quedas de tensão	0-80 de U
	1/2...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	-40
Tempo de teste	16 horas

**SUPORTABILIDADE A CALOR SECO (IEC 60068-2-2)**

Temperatura	+85 °C
Tempo de teste	16 horas

**SUPORTABILIDADE A CALOR ÚMIDO (IEC 60068-2-78)**

Temperatura	+40 °C a 85% RH
Tempo de teste	24 horas

**CICLO TÉRMICO (IEC 60068-2-14)**

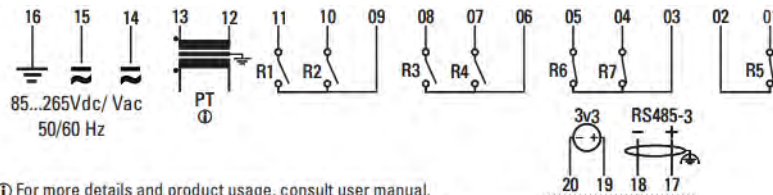
Faixa de temperatura	-40...85 °C
Tempo total de teste	120 horas

**RESPOSTA À VIBRAÇÃO (IEC 60255-21-1)**

Modo de aplicação	Senoidal
Amplitude	0,075 mm (10...59 Hz) 1 G (59...150 Hz)
Duração	8 min/eixo

**DURABILIDADE À VIBRAÇÃO (IEC 60255-21-1)**

Modo de aplicação	Senoidal
Amplitude	2G (10...150 Hz)
Duração	160 min/eixo



① For more details and product usage, consult user manual.

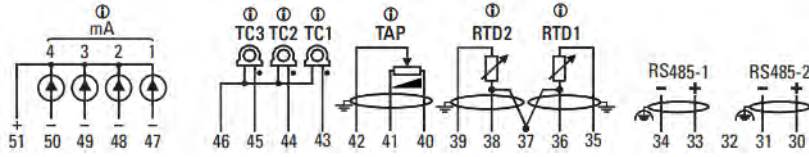
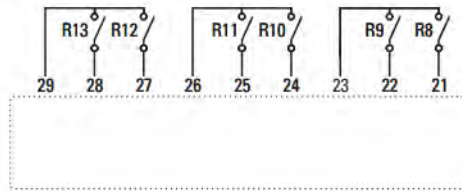
⊕ Connect the cable shield to ground at the same point of TMV grounding.

⊖ Connect only one end of the cable shield to a noiseless ground terminal.

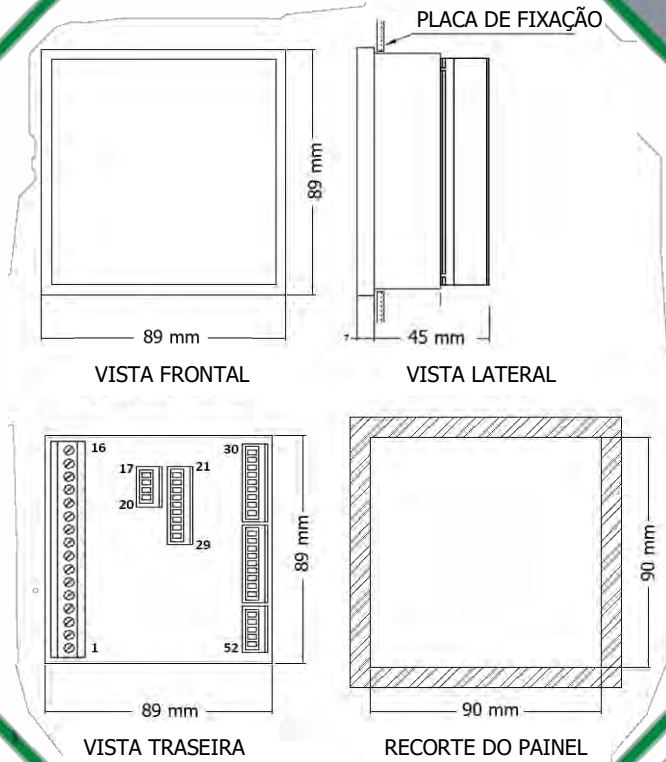
# TMV

Functionalities

- Regulation
- 1 Winding
- 3 Windings



## DIAGRAMA ELÉTRICO



DIMENSIONAL DO PRODUTO

FRONTAL DO PRODUTO



## ACESSÓRIOS ESSENCIAIS

**SENSOR DE TEMPERATURA Pt100  $\Omega$  A 0 °C**

Essencial para a medição de temperatura no topo do óleo dos transformadores de potência, temperatura do comutador, temperatura ambiente e outras medições em geral.

**TC EXTERNO TIPO JANELA SECCIONÁVEL**

A utilização de TCs externos do tipo janela com núcleo seccionável é requerida para a leitura das correntes de carga do transformador.

**TC DE REGULAÇÃO**

A utilização de um TC externo auxiliar é requerida para o sistema de regulação da tensão dos transformadores e para o IED.

## ACESSÓRIOS RECOMENDADOS

**SOFTWARE DE MONITORAMENTO SIGMA ECM®**

Além da monitoração on-line da temperatura dos seus ativos, com nosso sistema de monitoramento e nossa equipe especializada, é possível acompanhar o estado dos seus ativos indo além da leitura de dados.

Acompanhamento feito a partir de análises das informações coletadas pelos IEDs instalados em seus ativos.

**ABRIGO METEOROLÓGICO**

Caso seja desejada medição da temperatura ambiente em locais desabrigados, deve-se usar um abrigo meteorológico para proteção do sensor Pt100, minimizando os erros que a exposição ao sol, chuva, vento etc. causaria na medição.

**PAINEL DE INSTALAÇÃO RÁPIDA - PIR**

Os IEDs devem ser instalados sempre abrigados das intempéries e podem ser fornecidos em gabinete à prova desses eventos, de fácil instalação.

**POÇO TERMOMÉTRICO PARA Pt100**

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.



## ESPECIFICAÇÃO PARA PEDIDO

No pedido de compra do produto é necessário especificar:

- ✓ Nome do produto;
- ✓ Quantidade;
- ✓ Modelo;
- ✓ Opcionais;
- ✓ Acessórios.







## Treotech

Rua José Alvim, 112 Centro – CEP 12940-750 – Atibaia/SP

Contato: +55 11 24101190

Consulte a lista dos nossos distribuidores em:

[www.treotech.com.br/contato/representantes/](http://www.treotech.com.br/contato/representantes/)