



---

# MASTERTEMP

---

Catálogo

**ÍNDICE**

ÍNDICE .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	3
DATOS TÉCNICOS .....	5
ENSAYOS DE TIPO CUMPLIDOS.....	6
GRÁFICO DE OPERACIÓN ACCIONAMIENTO DE TEMPERATURA .....	7
UNIDAD DE CARGA DE GRÁFICOS DE OPERACIÓN.....	8
MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	9
EJEMPLO DE APLICACIÓN.....	10
DIMENSIONES.....	11
DIAGRAMAS DE CONEXIÓN.....	12
ACCESORIOS DE INSTALACIÓN .....	13
CONVERTIDOR TCP .....	14
ESPECIFICACIONES PARA EL PEDIDO .....	15
CONOCIENDO MASTERTEMP.....	16
RECOMENDACIONES IMPORTANTES .....	17
CONTROL DE REVISIONES .....	18

## INTRODUCCIÓN

El monitor de temperatura **MASTERTEMP**® fue desarrollado para monitorear la temperatura del aceite y hasta 3 devanados, controlar la ventilación, proteger los transformadores de potencia y distribución (ANSI 49I y ANSI 49).

**MASTERTEMP**® fue construido cumpliendo con estrictos estándares de calidad y utiliza componentes electrónicos (SMD) de última generación, su hardware fue diseñado para soportar severas condiciones de trabajo, todo esto protegido por un cerramiento fabricado en aluminio según la norma DIN IEC 61554, estas características permiten su instalación directamente en el panel de transformadores de potencia y reactores, en paneles en el patio de subestaciones eléctricas, plataformas marinas e industrias químicas.

Como entrada de señal, **MASTERTEMP**® permite hasta 2 (dos) sensores de temperatura PT100 que se pueden configurar para la medición de la temperatura ambiente y superior del aceite, la temperatura del conmutador y la parte superior del aceite con alarma configurable para el diferencial entre ellos, la temperatura inferior del tanque y la temperatura superior del aceite o 2 puntos en la parte superior del aceite para la redundancia de medición y respaldo en caso de pérdida de uno de los sensores. También dispone de 3 (tres) entradas para medir la corriente proveniente del TC de Imagen Térmica para calcular la temperatura de los devanados utilizando un transductor de precisión tipo TC Split core.

Para la transmisión remota de estas cantidades, **MASTERTEMP**® dispone de 5 (cinco) salidas analógicas totalmente configurables que pueden transmitir cualquiera de las cantidades medidas y/o calculadas; temperaturas del aceite, temperatura del devanado, corriente en el primario de los devanados, corriente en el secundario de los devanados, porcentaje de carga de los devanados, diferencial de temperatura del sensor 1 y 2 en un estándar de 0 a 1 mA, De 0 a 5 mA, de 0 a 10 mA, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA.

Para el sistema SCADA o el software especializado, se puede acceder a todas las magnitudes medidas, cálculos y parámetros de configuración, además de los modelos de ingeniería que están disponibles en **MASTERTEMP**®, a través de una salida digital (RS485) con protocolos estándar como Modbus RTU y DNP 3 (L2) elegidos por el usuario en el menú de configuración del equipo, incluido el control remoto de los accionamientos en tiempo real.

Para la indicación de alarmas y la protección térmica, el **MASTERTEMP**® dispone de 13 relés de disparo aislados y libres de potencial con puntos de ajuste configurables para alarmas y paradas por niveles de temperatura de aceite y bobinado, alarmas de diferencial de temperatura y fallos de sensores y activación del 1º, 2º y 3º grupo de ventilación que también se puede activar a través del porcentaje de carga del transformador y 1 relé auxiliar que es configurable por el usuario para la activación por cualquiera de los valores medidos.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

### INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA (HMI)

- Pantalla OLED con una capacidad gráfica de 128 x 64 píxeles, con ajuste de contraste e inversión de colores y letras de fondo, legible en cualquier condición de iluminación, incluso expuesta directamente al sol.
- Función IPD (Intelligent Presence Detector) de espera que detecta la presencia del usuario e ilumina automáticamente la pantalla OLED de alta resolución. Esta función aumenta la vida útil de la pantalla del equipo, proporcionando una reducción en el consumo de energía interna y alargando la vida útil de todo el circuito electrónico. El usuario solo necesita acercarse a 1,5 metros del equipo y el sensor detectará su presencia y la pantalla OLED se encenderá automáticamente. Esta función es predeterminada de fábrica, sin embargo, el usuario puede deshabilitarla en el menú "Configuración".
- Pantalla principal con indicación simultánea de 5 cantidades monitoreadas y con la posibilidad de mostrar las cantidades seleccionadas en modo SCAN en la primera línea;
- El reloj con indicación HMS, en caso de corte de energía y/o la fuente de alimentación no pierde la configuración hasta por 240 horas, utiliza un supercondensador para altas temperaturas de funcionamiento y nunca requiere reemplazo;
- 5 teclas para la navegación;
- 14 Led's en la parte delantera que permiten la identificación incluso a distancia de la existencia de relés de salida activados;
- Indicación de eventos y fallas por escrito en la pantalla (Anunciador) y descripción de los relés que se activan;
- Menús intuitivos para configuración, indicación, activaciones, mantenimiento y parámetros del transformador, protegidos por contraseña de acceso y en 2 idiomas (portugués e inglés);
- Consulta en el menú de indicaciones de las temperaturas máximas alcanzadas por los sensores;
- Consulte el menú de indicaciones del tiempo de funcionamiento de cada grupo de ventilación;
- Consulta en el menú de indicación del gradiente final de cada devanado del transformador;
- Consulta en el menú de indicación del porcentaje de carga de cada devanado del transformador;
- Consulta en el menú de indicaciones de las corrientes medidas por el TC externo, TC externo (Split core / Clamp);
- Consulta en el menú de indicaciones de las corrientes en el devanado del transformador (valor calculado);
- Consulta en el menú de indicación de carga de cada devanado del transformador (valor calculado);
- Consulta en el menú de indicaciones de la pérdida de vida de cada devanado y la vida restante de cada devanado;

### ALGORITMOS DE INGENIERÍA PARA LA MONITORIZACIÓN

- Cálculo de imágenes térmicas (punto caliente) basado en las normas IEC 60076-7, IEEE C57.91 y NBR 5356-7:2017;
- Cálculo de la visualización del porcentaje de carga del transformador;
- Cálculo del gradiente de temperatura final para la carga actual (devanado de aceite);
- Cálculo seleccionable de la pérdida de vida útil del aislamiento para Kraft (55 °C), termoestabilizado (65 °C) y Nomex (95 °C) basado en la teoría de Arrhenius, e indicación de la vida útil restante del aislamiento en horas y días.
- Cálculo de la diferencia de temperatura entre dos sensores PT100 para la monitorización de defectos de interruptores o la monitorización de la eficiencia de refrigeración.
- Monitoreo del tiempo de funcionamiento de los ventiladores (contador de horas) con alarma programable para advertencia de mantenimiento;

### PUERTOS Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DIGITAL

- Puerto de comunicación USB 2.0 frontal con conector tipo A para descargar y cargar configuraciones a través del software **USEEASY**;
- Salida Digital RS485 de 2 hilos (ANSI/TIA/EIA-485-A) con 2 protocolos disponibles, **Modbus RTU** y **DNP3** (Level2) para monitoreo remoto a través de software SCADA y acceso a todos los parámetros medidos y activación de salidas digitales;
- Velocidad de transmisión automática de 2.400 a 57.600 bps (detecta automáticamente la velocidad de la red de comunicación);

### REGISTRADOR DE DATOS Y ALMACENAMIENTO DE DATOS

- Ranura frontal para tarjeta Micro SD de 8Gb que permite almacenar hasta 10 años de datos medidos y calculados en Mastertemp;
- Almacenamiento por tiempo y variación de las mediciones, siendo el intervalo de registro configurable entre 5 y 180 minutos, y el valor de variación que debe prescindir entre 1°C a 10°C y 100 mA a 1 A;
- Memoria interna no volátil que almacena las temperaturas máximas alcanzadas en los sensores PT100 y los devanados del transformador;

### ENTRADA DE SENSORES Y MEDICIONES

- 3 entradas de medición de corriente permanente de 0 a 10 amperios para el cálculo de imagen térmica, utiliza CT externo (Split Core / Clamp) del tipo y transductor de corriente que proporciona en el secundario una salida analógica estándar de 2 hilos a 4 20 mA amplificada que permite instalarlo a una distancia de hasta 500 metros del monitor sin pérdida de precisión (1%) y calidad de señal;
- 2 entradas para la medición de temperatura con sensor tipo PT100 3 hilos (EM 60751 – DIN 43760) para el rango de medición de -50°C a 250°C con una precisión de 0,25% (FS) e indicación de 1 decimal, una de las entradas se utiliza obligatoriamente para la medición de la temperatura de la parte superior del aceite del transformador y la otra se puede configurar para:
  1. Medición de la temperatura del aceite del conmutador con alarma diferencial configurable para la detección de defectos del conmutador.
  2. Medición de la temperatura inferior del tanque o salida del radiador con indicación del diferencial entre la temperatura de la parte superior del aceite, utilizada para medir la eficiencia del sistema de enfriamiento del transformador;
  3. Medición de un segundo punto de temperatura desde la parte superior del aceite del transformador con indicación de la temperatura promedio entre los dos sensores y respaldo automático en caso de falla de uno de los sensores;
  4. Medición de la temperatura ambiente para su uso en el cálculo de la carga admisible del transformador;
  - 5.

### SALIDAS DE RELÉ DIGITALES

- 1 Relé con capacidad de accionamiento de 6 amperios para Alarma de Alta Temperatura del Aceite NA – Normalmente Abierto (NC – Normalmente Cerrado bajo pedido);
- 3 Relés con capacidad de conducción de 6 amperios para alarma de alta temperatura del devanado NA - Normalmente abierto (NC - Normalmente cerrado a pedido);
- 1 relé con capacidad de accionamiento de 6 amperios para el desconexión por temperatura del aceite NA - Normalmente abierto (NC - Normalmente cerrado a pedido), con temporización de retardo programable de 0 a 20 minutos;
- 1 relé con capacidad de conducción de 6 amperios para la señalización de fallas del monitor (Watchdog);
- 1 Relé con capacidad de conducción auxiliar de 6 amperios que se puede programar para que esté como alarmas, trip o diferencial de temperatura;
- 3 Relés con una capacidad de conducción de 6 amperios para la activación de los grupos de ventilación o bombas NO – Normalmente Abierto o NC – Normalmente Cerrado, con histéresis programable de 0 a 30°C y enclavamiento temporizado de 15 segundos;

**DATOS TÉCNICOS**

<b>Monitor de temperatura de transformador - MasterTemp</b>	
<b>Voltaje de funcionamiento</b>	De 48 a 265 Vdc/VAC 50/60 Hz (-20 % / +10 %)
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	De -40 °C a 85 °C
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	De -50 °C a 50 °C
<b>Consumo</b>	< 15 W
<b>Voltaje nominal de fuente externa para salida analógica</b>	24 V CC / 2 A
<b>Entrada de medición de temperatura</b>	Hasta 2 – PT100 Ohm a 0 °C en 3 hilos <b>(EN 60751 - DIN 43760)</b>
<b>Rango de medición</b>	De -50 a 250 °C
<b>Entrada de medición de corriente</b>	Hasta 3 TC de núcleo dividido de 0 a 10 A (RMS verdadero)
<b>Opciones de salida analógica y carga máxima</b>	0 ... 1 mA - 8000 ohmios
	0 ... 5 mA - 1600 ohmios
	0 ... 10 mA - 800 ohmios
	0 ... 20 mA - 400 ohmios
	4 ... 20 mA - 400 ohmios
<b>Error máximo de las entradas de medición</b>	0,25% del fin de escala
<b>Error máximo de salida analógica</b>	0,25% del fin de escala
<b>Salidas de relé</b>	13 – Libre de potencial
<b>Potencia máxima de conmutación</b>	70 W / 250 VA
<b>Voltaje máximo de conmutación</b>	250 VCA/CC
<b>Corriente máxima de conducción</b>	6 amperios
<b>Puerto de comunicación en serie</b>	RS-485 estándar de 2 hilos - (ANSI/TIA/EIA-485-A)
<b>Protocolo de comunicación</b>	Modbus RTU y DNP 3 Nivel 2 (Esclavo)
<b>Velocidad de la red: velocidad de transmisión automática</b>	De 2.400 a 57.600 puntos básicos
<b>Puerto USB frontal (configuración)</b>	Micro-USB
<b>IEC 61554 Caja DIN (Armario)</b>	98 x 98 x 98 mm – Aluminio
<b>Fijación: clip de acero</b>	Montaje en panel empotrado
<b>Transformador de corriente - TC Split Core</b>	
<b>Señal de salida y carga máxima</b>	De 4 a 20 mA – 400 ohmios
<b>Rango de medición</b>	De 0 a 10 A
<b>Error máximo de las entradas de medición</b>	1% del final de la escala
<b>Linealidad</b>	1% del final de la escala
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	De -40 a 85 °C

Mesa 1 – Datos técnicos del relé de protección térmica MasterTemp.

**ENSAYOS DE TIPO CUMPLIDOS**

- Voltaje aplicado (IEC 60255-5): 2kV / 60Hz / 1 min. (contra la tierra);
- Impulso de voltaje (IEC 60255-5): 1,2/50  $\mu$ seg. / 5kV / 3 seg. y 3 seg. / 5 seg. Intervalo;
- Descargas electrostáticas (IEC 60255-22-2): Modo de aire = 8 kV / Modo contado = 6 kV;
- Inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas radiadas (IEC61000-4-3): 80 a 1000 MHz / 10V/m;
- Inmunidad a transitorios eléctricos rápidos (IEC60255-22-4): Entradas/Salidas=4KV/común. 2kV;
- Inmunidad a sobretensiones (IEC60255-22-5): fase/neutro 1 kV, 5 por polo. ( $\pm$ ) - fase a tierra/neutro a tierra 2 kV, 5 por polar ( $\pm$ );
- Inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas conducidas (IEC61000-4-6): 0,15 a 80 MHz / 10 V/m;
- Prueba de clima (IEC60068-21-14): -40°C + 85°C / 72 horas;
- Resistencia a la vibración (IEC60255-21-1): 3 ejes / 10 a 150Hz / 2G / 160min / eje;
- Respuesta a la vibración (IEC60255-21-1): 3 ejes / 0,075 mm-10 a 58 Hz / 1G de 58 a 150 Hz / 8 min/eje;

## GRÁFICO DE OPERACIÓN ACCIONAMIENTO DE TEMPERATURA

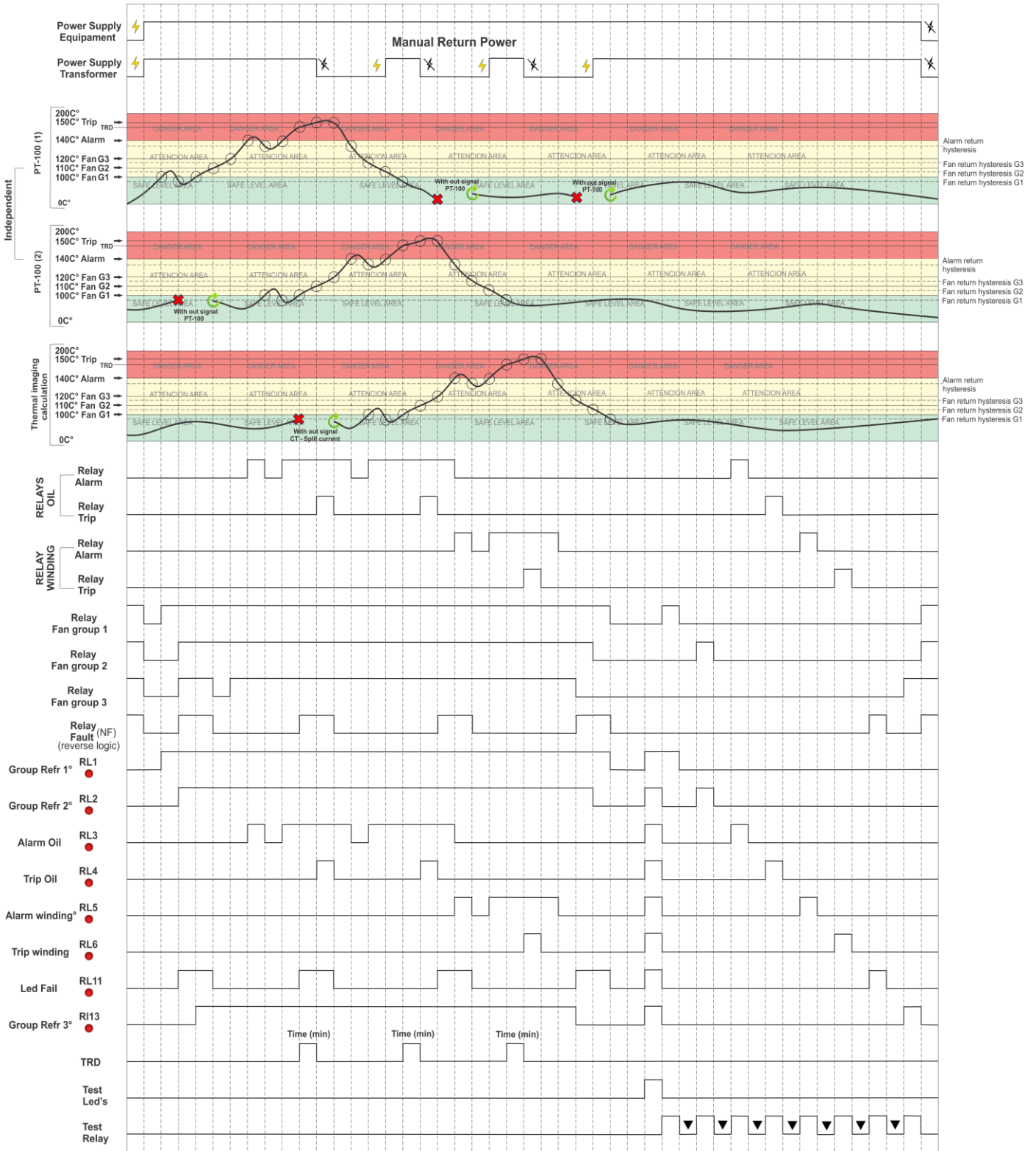


Tabla 2 – Cuadro de funcionamiento, activación por temperatura

UNIDAD DE CARGA DE GRÁFICOS DE OPERACIÓN

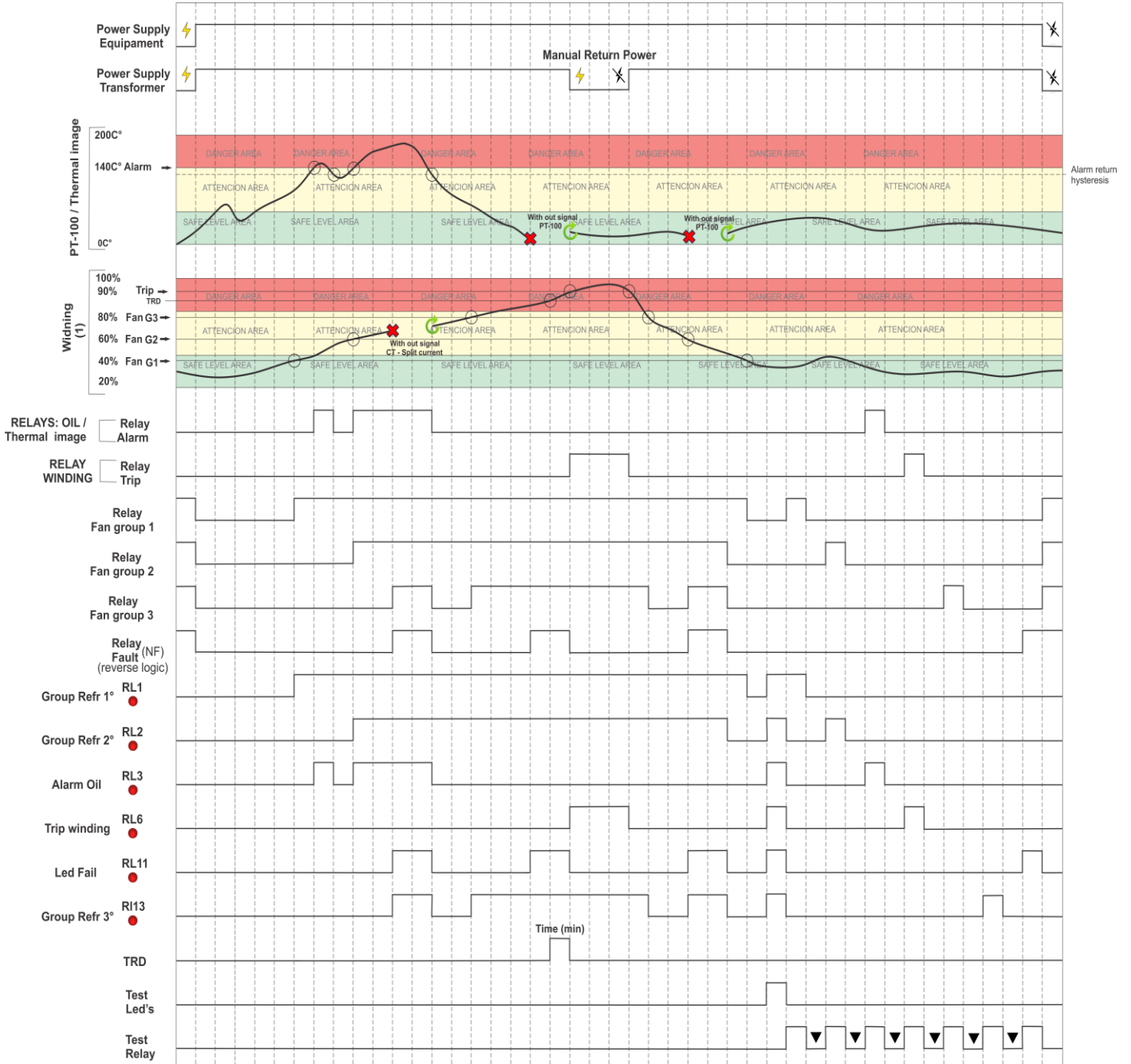


Tabla 3 – Gráfico de operaciones, accionamiento de carga

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO							
Elementos que deben controlarse de forma preventiva			Frecuencia de verificación				Medidas correctivas
COMPAR TIR	Elementos de verificación	ACTIVIDADES	Todos los meses	Cada 3 meses	Cada 6 meses	Cada 1 año	Cuando sea necesario
VERIFICACIÓN	Clip de fijación y encaje al riel	Fijación a la puerta del panel o a la parte inferior del panel		X			Reapretón, ajuste, cambio de terminales o cambio de tornillo
	Bloques de terminales y peine de conectores	Fijación y fijación al equipo		X			
		Apriete de los tornillos en la fijación de los conductores		X			
	Sensores	Integridad / Posicionamiento / Fijación			X		Sustitución, reposicionamiento y/o fijación de sensores
	Pozo sensor en transformadores de aceite	Nivel de petróleo en el pozo			X		Llenado de aceite hasta el nivel indicado
PRUEBAS Y MEDICIONES	Relés y salidas digitales	Prueba de manejo individual			X		Envío a la asistencia técnica de Electron do Brasil
	LED's y Pantallas	Pruebe los LED y los segmentos de la pantalla			X		
	Botones de navegación	Prueba de navegación de los botones de navegación			X		
	Entrada de sensor	Entradas de sensor de medición mediante un estándar				X	
	Voltaje de entrada del suministro del equipo	Medir el voltaje de entrada de suministro			X		Anulación de los valores de entrada de voltaje según el modelo de equipo
	Salidas de comunicación RS-485	Pruebas de comunicación y comando en el sistema de supervisión			X		Envío a la asistencia técnica de Electron do Brasil
	Entradas de señal de corriente de miliamperios	Medir, comparar y medir la señal de entrada en modo pasivo y/o activo			X		
	Salidas de señal de corriente de miliamperios	Medir, comparar y medir la señal de entrada en modo pasivo y/o activo			X		
LIMPIEZA	Bloques de terminales y peine de conectores y caja de conexión	Residuos, impurezas y humedad	X				Limpieza con un paño seco, aire comprimido y aspiradora
	Caja de aluminio para equipos		X				
	Frente de la pantalla del equipo		X				
 ATENÇÃO	<p><b>1 - Mantener el equipo dentro de la temperatura ideal de trabajo (50°C a 60°C) prolonga la vida útil y evita mantenimientos correctivos.</b></p> <p><b>2 - La acumulación de polvo e impurezas en las instalaciones puede provocar cortocircuitos y quemaduras de equipos y sensores.</b></p> <p><b>3 - Después de 10 años de uso, se recomienda reemplazar el equipo.</b></p>						

Tabla 4 – Mantenimiento preventivo

**EJEMPLO DE APLICACIÓN**

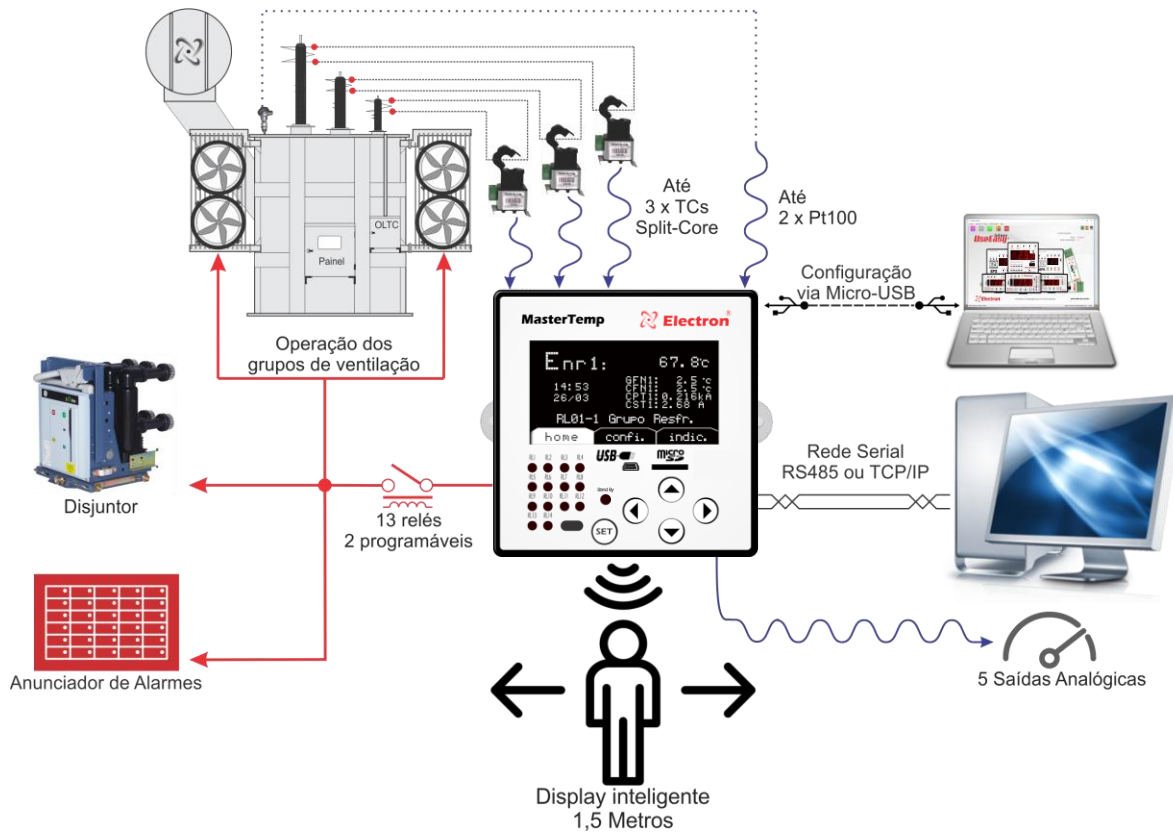


Fig. 1 – Ejemplo ilustrativo de aplicaciones MasterTemp

**DIMENSIONES**

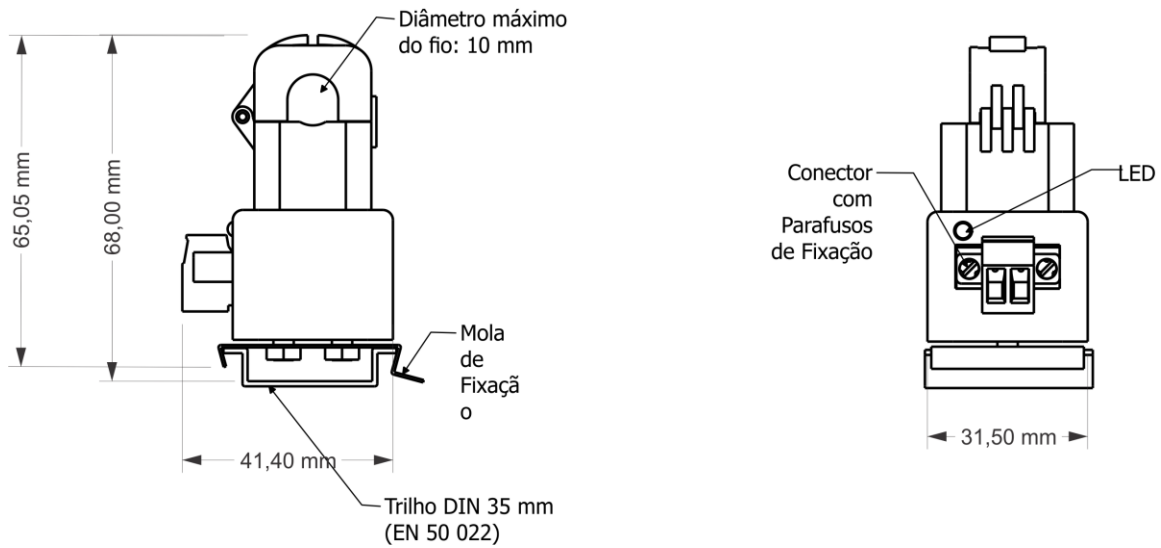


Fig. 2 – Dimensiones del TC-Splitcore

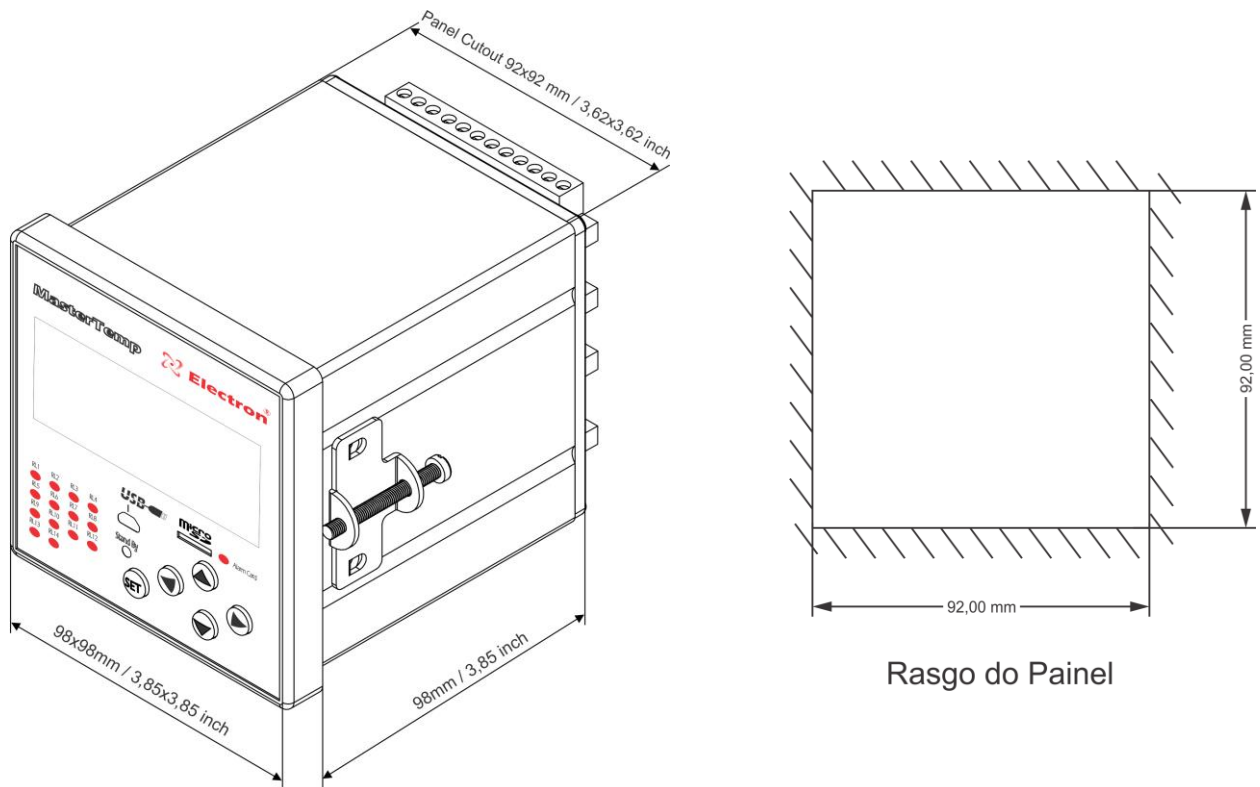


Fig. 3 – Dimensiones de MasterTemp

**DIAGRAMAS DE CONEXIÓN**

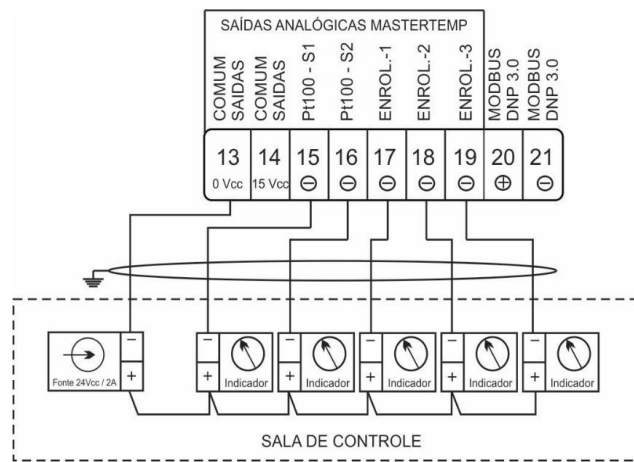
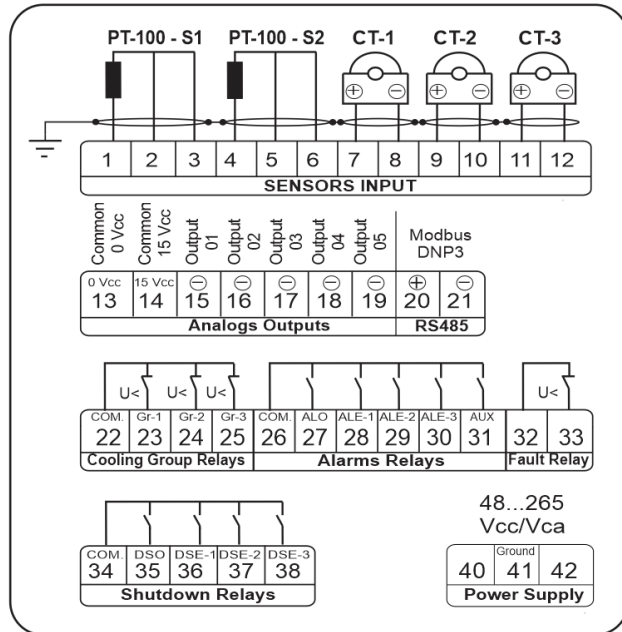
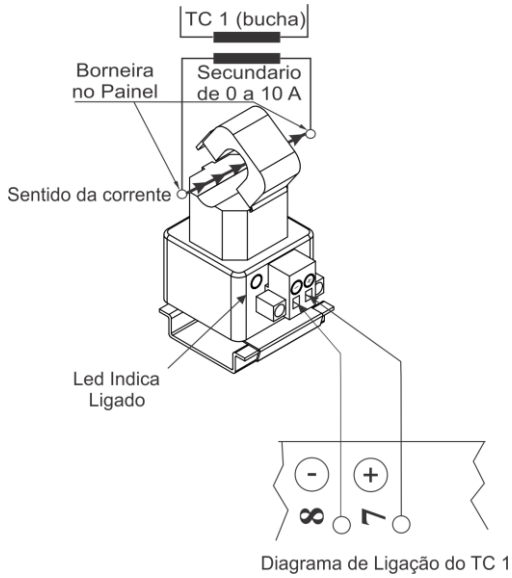


Diagrama para conexões de Indicadores Analógicos com fonte externa.

Fig. 4 – Diagrama de conexão MasterTemp

## ACCESORIOS DE INSTALACIÓN

Electron do Brasil tiene una línea de accesorios que se pueden comprar juntos con el objetivo de ofrecer una solución completa para satisfacer su aplicación con practicidad. Hemos enumerado algunos de los principales accesorios que se pueden utilizar para el funcionamiento de Mastertemp.



**Sensor de temperatura PT100 Ste:** Este sensor está construido con bombilla de acero inoxidable AISI-304, cabezal de aluminio inyectado (IP 65) y prensaestopas ajustable con roscas BSP de 3/4" y 1/2", o se puede fabricar según diseño. Su principio es medir la variación de la resistencia eléctrica con la temperatura utilizando el coeficiente de temperatura del platino puro (0,385 Ohm/K), según IEC 751 (DIN 43760). Ideal para instalaciones sujetas a la intemperie y a las perturbaciones eléctricas para el control de la temperatura de transformadores y máquinas que requieren una alta precisión de medición en entornos sometidos a ruido eléctrico y a la intemperie. El sensor de 3 hilos PT100 es ampliamente utilizado en el mercado, ya que la posibilidad de error de medición se reduce en gran medida debido al principio de compensación del tercer terminal del sensor.

Enlace a la página del sensor de temperatura Electron PT100 STFE:  
<https://electron.com.br/site/produtos/rtd-pt100/>



**Panel de puerta doble para uso en exteriores/exteriores:** Caja para uso en exteriores con doble puerto para el montaje de instrumentos, accesorios y paso de cables de control y alimentación del transformador de potencia. La puerta exterior contiene una pantalla de vidrio con protección UV para ver las cantidades medidas por el monitor de temperatura y el panel contiene una pintura especial que es resistente a la intemperie y su grado de protección es IP 55, según NBR IEC 60529:2017.

Panel de doble puerto para uso en exteriores - IP 55 Enlace de página:  
<https://electron.com.br/site/produtos/painel-para-uso-externo-ip55/>



**Tarjeta de referencia para la señal PT100:** Este accesorio fue desarrollado para verificar el valor de temperatura mostrado por el equipo con entrada de sensor RTD PT100 de 3 hilos. Consiste en resistencias de precisión que envían una señal de resistencia fija y constante equivalente para la selección entre 3 rangos diferentes, 0 °C (100 ohmios), 26 °C (110,9 ohmios) y 200 °C (175,86 ohmios).

Enlace a la página de la tarjeta de referencia para la señal PT100:  
<https://electron.com.br/site/produtos/>

## CONVERTIDOR TCP

Modbus TCP Esclavo / Modbus Maestro – Convertidor:



Fig. 5 – Convertidor TCP

### Características principales:

El HD67507 es un convertidor Modbus TCP Slave / Modbus Master.

Permite las siguientes características:

- Triple aislamiento entre serie – Fuente de alimentación, Serie – Ethernet, Fuente de alimentación – Ethernet.
- Ethernet 10Base-T/100Base-T, detección automática para modbus TCP;
- Para la versión de WI-FI, el punto de acceso o el modo cliente;
- Montaje en carril DIN de 35 mm;
- Amplio rango de entrada de la fuente de alimentación: 8... 24 V CA o 12... 35 V CC;
- Amplio rango de temperatura: -40 °C / 85 °C

**ESPECIFICACIONES PARA EL PEDIDO****MONITOR DE TEMPERATURA DIGITAL MASTERTEMP****MTTP -**

Medição de Corrente	
0	Sem TC split core
1	1 TC Splitcore
2	2 TC's Splitcore
3	3 TC's Splitcore

CONOCIENDO MASTERTEMP

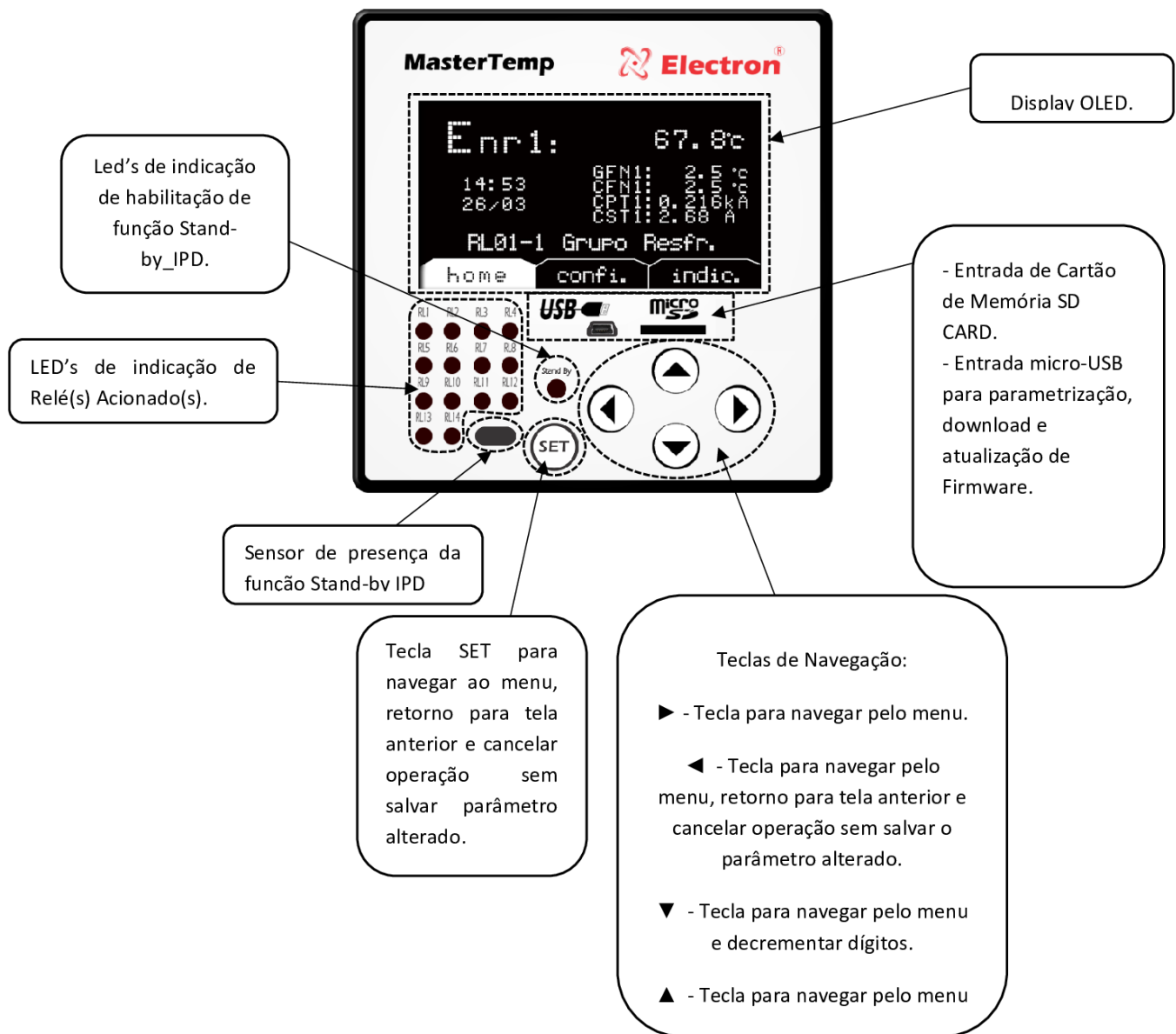


Fig. 6 – Frente MasterTemp

## RECOMENDACIONES IMPORTANTES

Antes de poner en funcionamiento el equipo, consulte las siguientes recomendaciones:

1. Todos los sensores, así como el equipo, deben estar conectados a tierra.
2. Los sensores y la energía correctamente conectados a tierra evitan fallas o daños en casos de perturbaciones, sobretensiones e inducciones en el equipo.
3. Utilización en la red de comunicaciones (Rs485) de resistencias de 120 Ohmios en los 2 extremos de la línea de transmisión (inicio y fin) con el fin de generar la diferencia de potencial necesaria para el correcto funcionamiento de la red de comunicaciones.
4. El cable de par trenzado RS-485 debe tener un calibre mínimo de 24 AWG (sección de 20 mm<sup>2</sup>).
5. El cable de par trenzado RS-485 debe tener una capacitancia máxima de 55 pF/m.
6. El cable de par trenzado RS-485 debe tener una impedancia superior a 100 Ω.
7. Utilice únicamente con el Mastertemp los accesorios originales que vienen con el equipo (TC Split core), ya que han sido rigurosamente probados juntos para garantizar la máxima eficiencia y rendimiento en el funcionamiento del conjunto.
8. No utilice el Monitor directamente sobre el SOL, siempre que se instale en el campo es importante contar con un panel con vidrio ahumado, con el fin de filtrar los rayos ultravioleta que inciden en el policarbonato frontal, de esta manera se prolongará la vida útil del equipo.

### PLAZO DE GARANTÍA

Mastertemp Electron tiene un período de garantía de dos años a partir de la fecha de venta indicada en la factura, con cobertura para cualquier defecto de fabricación que lo haga inadecuado o inadecuado para las aplicaciones a las que está destinado.

### Renuncia de garantía

La garantía no cubre los gastos de transporte para la asistencia técnica, el flete y el seguro para el envío de un producto con evidencia de defecto o mal funcionamiento. Tampoco están cubiertos los siguientes eventos: Desgaste natural de las piezas debido al uso continuo y frecuente, daños en el exterior causados por caídas o embalajes inadecuados; intentar reparar/romper un precinto con daños causados por personas no autorizadas por Electron y en desacuerdo con las instrucciones que forman parte de la descripción técnica.

### Pérdida de garantía

El producto perderá automáticamente su garantía cuando:

- No se observan las instrucciones de uso y montaje contenidas en este manual y los procedimientos de instalación contenidos en la norma NBR 5410;
- Sujeto a condiciones fuera de los límites especificados en las descripciones técnicas respectivas.
- Manipulado o reparado por una persona que no sea el personal técnico de Electron;
- El daño es causado por una caída o impacto;
- Se produce infiltración de agua o cualquier otro líquido;
- Se produce una sobrecarga que provoca la degradación de los componentes y partes del producto.

### Utilización de la garantía

Para disfrutar de esta garantía, el cliente deberá enviar el producto a Electron junto con una copia de la factura de compra debidamente embalada para que no se produzcan daños en el transporte. Para la atención de emergencia, se recomienda enviar la mayor cantidad de información posible sobre el defecto detectado. Esto será analizado y sometido a pruebas funcionales completas.

El análisis del producto y su eventual mantenimiento solo será realizado por el equipo técnico de Electron do Brasil Disponible para descargar en el sitio web: <https://electron.com.br/pt-br/produtos/ep4/>

**CONTROL DE REVISIONES**

Reseña N°0      Junio 2015.

-Emisión.

RevisNo. 1.0      Octubre 2015

- Escala de temperatura añadida (grados Celsius y grados Fahrenheit).

RevisNo. 1.1      Octubre 2015.

- Se eliminó la escala de temperatura (grados Celsius y grados Fahrenheit).

RevisNo. 1.2      Abril 2016.

- Añadido menú de velocidad de comunicación en serie.
- Se ha añadido un menú de descarga.
- Añadido menú para activar el grupo de ventilación por carga.

Revisión N° 3.0      Enero 2018

- Se agregó la opción de envejecimiento del transformador;
- Cambio de pantalla LCD a Oled;
- Se agregó la función Escanear / Fijo en la línea 1 de la pantalla;
- Se agregó la opción de elegir el tamaño, al elegir la función Escanear;
- Se agregó la función OF7 para la omisión de entrada del sensor PT100 y el núcleo dividido TC;
- Se agregó la función OF7 para la desviación de salida de corriente;
- Se ha añadido la posibilidad de elegir la función de los sensores 1 y 2;
- Se agregó la opción de lógica para activar los relés;
- Se agregó la función de mantenimiento del grupo de ventilación;
- Añadido multifunción para los relés auxiliares 1 y 2;
- Se agregó una función para elegir cantidades para las salidas actuales;
- Se agregó un valor de desviación de temperatura para el registro en la tarjeta SD;
- Se agregó un valor de desviación actual para el registro de la tarjeta SD;

Revisión N° 4.0      Septiembre 2018

- Se agregó la opción para deshabilitar el registro de escritura;
- Añadido menú de activación para el 3º Grupo de Ventilación de Carga.
- Añadido menú de activación para el 3º Grupo de Ventilación de Temperatura.
- Añadido contador de horas en el 3º Grupo de Ventilación;
- Se agregó la pestaña de mantenimiento de transformadores/ventiladores;
- Añadida función de mantenimiento del 3º Grupo de Ventilación;
- Añadido a la opción de consultar la temperatura actual;
- Añadido a la opción de consultar la información del equipo (Nº de serie/ versión/ Calibración);

Revisión N.º 4.1      Junio 2019

- Corrección ortográfica, formateadora y gramatical;

Revisión n° 5.0 Septiembre

- Se agregó la función de alternancia de retroiluminación y letras de visualización,

Revisión n.º 6.0 de diciembre de 2020

- Se ha añadido la función de detección de presencia en el menú de configuración de la pantalla OLED.

Revisión n° 7.00 Enero 2021

- Se ha añadido una ilustración de la función de detección de presencia en el menú de configuración de la pantalla OLED.

- Se agregó la figura 7.1 – Recomendaciones de cables para RS-485
- Se agregaron especificaciones sobre el cable para RS485 en Recomendaciones importantes.
- Valor de tensión nominal añadido en la tabla de especificaciones técnicas.

Revisión nº 7.01 Diciembre 2021

- Se agregaron capítulos para instrucciones de prueba de sensores RTD-PT100 y transductores de señal de 4 a 20 mA.

Revisión nº8 – Revisión general.

- 09/08/2023