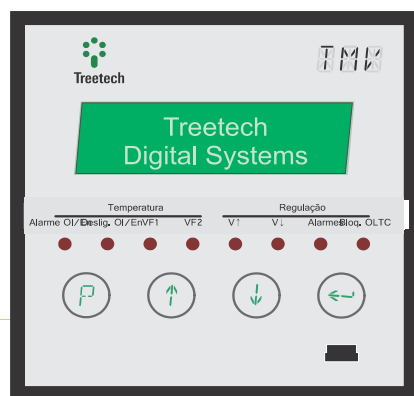




Español

www.treetech.com.br

Manual de Instrucciones

Monitor de Temperatura+Regulación

TMV



Sumario

1	PREFACIO	4
1.1	INFORMACIONES LEGALES	4
1.2	PRESENTACIÓN.....	4
1.3	CONVENCIONES TIPOGRÁFICAS.....	4
1.4	INFORMACIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD	4
1.4.1	<i>Simbología de Seguridad</i>	5
1.4.2	<i>Simbología General.....</i>	5
1.4.3	<i>Perfil mínimo recomendado para el operador y mantenedor del TMV</i>	5
1.4.4	<i>Condiciones ambientales y de tensiones requeridas para instalación y puesta en servicio</i>	6
1.4.5	<i>Instrucciones para prueba e instalación</i>	7
1.4.6	<i>Instrucciones para limpieza y descontaminación.....</i>	7
1.4.7	<i>Instrucciones de inspección y mantenimiento</i>	8
1.5	ASISTENCIA TÉCNICA	8
1.6	TÉRMINO DE GARANTÍA	9
1.7	HISTORIAL DE REVISIONES	10
2	INTRODUCCIÓN	11
2.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	11
2.2	FUNCIONES OPCIONALES.....	13
2.3	FILOSOFÍA BÁSICA DE FUNCIONAMIENTO.....	16
2.3.1	<i>Monitoreo de Temperatura</i>	16
2.3.2	<i>Regulación de Tensión</i>	19
3	PROYECTO E INSTALACIÓN	23
3.1	TOPOLOGÍA DEL SISTEMA	23
3.2	CONSIDERACIONES GENERALES	24
3.3	INSTALACIÓN MECÁNICA.....	24
3.4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	25
3.4.1	<i>Terminales de Entrada.....</i>	28
3.4.2	<i>Terminales de Salida</i>	36
3.4.3	<i>Puertos de Comunicación.....</i>	39
4	ACCESO A LAS INFORMACIONES Y COMANDOS DEL TMV:	42
4.1	PANTALLAS DE CONSULTA:	43
4.1.1	<i>Consulta Avanzada de la Temperatura.....</i>	44
4.1.2	<i>Consulta Avanzada de la Regulación</i>	47
4.1.3	<i>Consulta Avanzada General.....</i>	48
4.2	MODO DE COMANDO DE LA REGULACIÓN	48
4.3	COMANDOS AL CONMUTADOR.....	51
4.4	COMANDOS A LOS GRUPOS DE ENFRIAMIENTO.....	51
4.5	ALARMAS Y AUTODIAGNÓSTICOS	52
4.5.1	<i>Autodiagnósticos</i>	53
4.5.2	<i>Alarmas.....</i>	59
4.6	VERSIÓN	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4.7	AJUSTE DE CONTRASTE	60
5	PARAMETRIZACIÓN.....	61
5.1	IDIOMA.....	61
5.2	AJUSTAR RELOJ	62
5.3	CONFIGURACIÓN	62
5.3.1	<i>General.....</i>	63
5.3.2	<i>Comunicación Serial.....</i>	63



5.4	TEMPERATURA	64
5.4.1	Configuración.....	65
5.4.2	Alarmas	66
5.4.3	Transformador	73
5.4.4	Enfriamiento Forzado.....	76
5.4.5	Diferencial de Temperatura	80
5.4.6	Envejecimiento del Aislamiento	81
5.5	REGULACIÓN	83
5.5.1	Configuración de la Regulación	83
5.5.2	Transformador	89
5.5.3	Alarmas	90
5.5.4	Avanzado	94
5.6	AVANZADO.....	105
5.6.1	Configuración.....	105
5.6.2	Relés.....	108
6	COMISIONAMIENTO PARA PUESTA EN OPERACIÓN	118
7	DATOS TÉCNICOS Y ENSAYOS DE TIPO.....	119
7.1	DATOS TÉCNICOS.....	119
7.2	ENSAYOS DE TIPO	120
8	ESPECIFICACIÓN PARA PEDIDO.....	122
9	APÉNDICES	122
9.1	APÉNDICE A – TABLAS DE PARAMETRIZACIÓN DEL MONITOR DE TEMPERATURA+REGULACIÓN TMV	122



1 Prefacio

1.1 Informaciones Legales

Las informaciones de este documento están sujetas a alteraciones sin previo aviso.

Este documento pertenece a Treetech Sistemas Digitais Ltda. y no puede ser copiado, transferido a terceros o utilizado sin autorización expresa, en los términos de la Ley 9.610/98.

Exención de Responsabilidad:

Treetech Sistemas Digitais se reserva el derecho de hacer alteraciones sin previo aviso en todos los productos, circuitos y funcionalidades aquí descritos con el intuito de mejorar su confiabilidad, función o proyecto. Treetech Sistemas Digitais no asume cualquier responsabilidad resultante de la aplicación o el uso de cualquier producto o circuito aquí descrito, tampoco transmite cualquier permiso o patente bajo su derecho, ni el derecho de terceros.

Treetech Sistemas Digitais Ltda. puede poseer patente u otros tipos de registros y derechos de propiedad intelectual descritos en el contenido de este documento. Poseer este documento no le confiere a cualquier persona o entidad ningún derecho sobre estas patentes o registros.

1.2 Presentación

Este manual presenta todas las recomendaciones e instrucciones para instalación, operación y mantenimiento del Monitor de Temperatura+Regulador – TMV.

1.3 Convenciones Tipográficas

En toda la extensión de este texto, fueron adoptadas las siguientes convenciones tipográficas:

Letra Negrita: símbolos, términos y palabras que están con letra negrita tienen mayor importancia contextual. Por lo tanto, atención a estos términos.

Letra itálica: términos en lengua extranjera, alternativos o con su uso fuera de la situación formal son puestos en letra itálica.

1.4 Informaciones Generales y de Seguridad

En esta sección serán presentados aspectos relevantes sobre seguridad, instalación y mantenimiento del TMV.

1.4.1 Simbología de Seguridad

Este manual utiliza tres tipos de clasificaciones de riesgos, conforme mostrado abajo:



Cuidado

El símbolo de **Cuidado** es utilizado para alertar al usuario sobre un procedimiento operacional o de mantenimiento potencialmente peligroso, que demanda mayor cuidado en su ejecución. Heridas suaves o moderadas pueden ocurrir, así como daños al equipo.



Aviso

El símbolo de **Aviso** es utilizado para alertar al usuario sobre un procedimiento operacional o de mantenimiento potencialmente peligroso, en el cual extremo cuidado debe ser tomado. Heridas graves o muerte pueden ocurrir. Posibles daños al equipo serán irreparables.



Riesgo de Choque Eléctrico

El símbolo de **Riesgo de Choque Eléctrico** es utilizado para alertar al usuario sobre un procedimiento operacional o de mantenimiento que, si no es estrictamente observado, podrá resultar en choque eléctrico. Heridas suaves, moderadas, graves o muerte pueden ocurrir.

1.4.2 Simbología General

Este manual utiliza los siguientes símbolos de propósito general:



Importante

El símbolo de **Importante** es utilizado para resaltar informaciones relevantes.



Sugerencia

El símbolo de **Sugerencia** representa instrucciones que facilitan el uso o el acceso a funciones en el TMV.

1.4.3 Perfil mínimo recomendado para el operador y mantenedor del TMV

La instalación, el mantenimiento y la puesta en servicio de equipos en subestaciones de energía eléctrica requieren cuidados especiales y, por lo tanto, todas las recomendaciones de este manual, normas aplicables, procedimientos de seguridad, prácticas de trabajo seguras y buen juicio deben ser utilizados durante todas las etapas de manejo del Monitor de Temperatura+Regulador (TMV).

Para utilización de este manual, una persona autorizada y entrenada posee conocimiento de los riesgos inherentes – tanto eléctricos cuanto ambientales – al manejo del TMV.



Solamente personas autorizadas y entrenadas – operadores y mantenedores – deberán manejar este equipo.

- a) El operador o mantenedor deberá estar entrenado y autorizado a operar, conectar a tierra, conectar y desconectar el TMV, siguiendo los procedimientos de mantenimiento según las prácticas de seguridad establecidas, estas bajo entera responsabilidad del operador y mantenedor del TMV;
- b) Estar entrenado para usar EPIs, EPCs y primeros socorros;
- c) Estar entrenado sobre los principios de funcionamiento del TMV, así como su configuración.
- d) Seguir las recomendaciones normativas a respecto de intervenciones en cualquier tipo de equipo inserido en un Sistema Eléctrico de Potencia.

1.4.4 Condiciones ambientales y de tensiones requeridas para instalación y puesta en servicio

La tabla a seguir lista informaciones importantes sobre los requisitos ambientales y de tensión:

Tabla 1 – Condiciones para operación.

Condición	Intervalo / Descripción
Aplicación	Equipo para uso abrigado en subestaciones, ambientes industriales y similares.
Uso Interno / Externo	Uso Interno
Grado de Protección (IEC 60529)	IP 20
Altitud* (IEC EN 61010-1)	Hasta 2.000 m
Temperatura (IEC EN 61010-1)	
Operación	-40 °C a +85 °C
Almacenaje	-50 °C a +95 °C
Humedad Relativa (IEC EN 61010-1)	
Operación	5% a 95% – No Condensada
Almacenaje	3% a 98% – No Condensada
Fluctuación de Tensión de la Fuente (IEC EN 61010-1)	Hasta $\pm 10\%$ de la Tensión nominal
Sobretensión (IEC EN 61010-1)	Categoría II
Grado de Contaminación (IEC EN 61010-1)	Grado 2
Presión Atmosférica** (IEC EN 61010-1)	80 kPa a 110 kPa

* Altitudes superiores a 2.000 m ya poseen aplicaciones bien sucedidas.

** Presiones inferiores a 80 kPa ya poseen aplicaciones bien sucedidas.

1.4.5 Instrucciones para prueba e instalación

Este manual debe estar disponible a los responsables por la instalación, mantenimiento y usuarios del Monitor de Temperatura+Regulador – TMV.

Para garantizar la seguridad de los usuarios, protección de los equipos y correcta operación, los siguientes cuidados mínimos deben ser seguidos durante la instalación y el mantenimiento del TMV:

1. Lea cuidadosamente este manual antes de la instalación, puesta en servicio y mantenimiento del TMV. Errores en la instalación, en el mantenimiento o en los ajustes del TMV pueden causar operaciones indebidas del conmutador de derivación en carga, regulación de tensión insatisfactoria, alarmas indebidas o aún pueden dejar de ser emitidas alarmas pertinentes.
2. La instalación, los ajustes y la puesta en servicio del TMV deben ser hechos por personal entrenado y familiarizado con motores eléctricos, transformadores de potencia, conmutadores bajo carga o reguladores de tensión, dispositivos de control y circuitos de comando de equipos de subestaciones.
3. Atención especial se debe tener al instalar el TMV (Capítulo 3 - Proyecto e Instalación), incluyendo el tipo y sección de los cables y bornes terminales utilizados, así como con los procedimientos para la puesta en servicio (Capítulo 6 – Comisionamiento para puesta en **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), incluyendo la correcta parametrización del equipo (Capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada.** - **Erro! Fonte de referência não encontrada.**).



El TMV debe ser instalado en un ambiente abrigado (un panel sin puertas en una sala de control o un panel cerrado, en casos de instalación externa) que no exceda la temperatura ni la humedad especificadas para el equipo.



No instalar el TMV próximo a fuentes de calor como resistores de calentamiento, lámparas incandescentes y dispositivos de alta potencia o con disipadores de calor. Tampoco se recomienda su instalación próxima a orificios de ventilación o donde pueda ser atingido por flujo de aire forzado, como la salida o entrada de ventiladores de refrigeración o ductos de ventilación forzada.

1.4.6 Instrucciones para limpieza y descontaminación

Sea cuidadoso al limpiar el TMV. Use APENAS un paño húmedo con jabón o detergente diluido en agua para limpiar el gabinete, máscara frontal o cualquier otra parte del equipo. No utilice materiales abrasivos, pulidores o solventes químicos agresivos (tales como alcohol o acetona) en cualquier una de sus superficies.



Apague y desconecte el equipo antes de realizar la limpieza de cualquiera de sus partes.

1.4.7 Instrucciones de inspección y mantenimiento

Para inspección y mantenimiento del TMV, las siguientes observaciones deben ser seguidas:



No abra su equipo. En él no hay partes reparables por el usuario. Esto debe ser hecho por la asistencia técnica de Treotech o técnicos por ella acreditados. Este equipo es completamente libre de mantenimiento, y las inspecciones visuales y operativas, periódicas o no, pueden ser realizadas por el usuario. Estas inspecciones no son obligatorias.



Abrir el TMV a cualquier momento implicará la pérdida de garantía del producto. En el caso de apertura indebida del equipo, Treotech tampoco podrá garantizar su correcto funcionamiento, independientemente de que la validez de la garantía haya o no expirado.



Todas las partes de este equipo deberán ser suministradas por Treotech o por uno de sus proveedores acreditados, según sus especificaciones. En el caso de que el usuario desee adquirirlas de otra forma, deberá seguir estrictamente las especificaciones de Treotech para eso. Así el desempeño y la seguridad para usuario y equipo no serán comprometidos. En el caso de que estas especificaciones no sean seguidas, el usuario y el equipo pueden estar expuestos a riesgos imprevistos y desnecesarios.

1.5 Asistencia Técnica

Para obtener asistencia técnica para el TMV o cualquier otro producto de Treotech, entre en contacto por la dirección abajo:

Treotech Sistemas Digitais Ltda. – Asistencia Técnica

Rua José Alvim, 100 – Salas 3 y 4 – Centro

Atibaia – São Paulo – Brasil

CEP: 12940-800

CNPJ: 74.211.970/0002-53

IE: 190.159.742.110

TEL.: +55 (11) 4413-5787 x201

FAX: +55 (11) 4413-5787 x702

E-mail: suporte.tecnico@treotech.com.br

Sitio: <http://www.treotech.com.br>

1.6 Término de Garantía

El Monitor de Temperatura+Regulador – TMV será garantizado por Treotech por el plazo de 2 (dos) años, contados a partir de la fecha de adquisición, exclusivamente contra eventuales fallas de fabricación o vicios de calidad que lo vuelvan impropio para el uso regular.

La garantía no cubrirá daños sufridos por el producto, en consecuencia de accidentes, malos tratos, manoseo incorrecto, instalación y aplicación incorrecta, ensayos inadecuados o en el caso de que se rompa el sello de garantía.

La eventual necesidad de asistencia técnica deberá ser comunicada a Treotech o a su representante autorizado, con la presentación del equipo acompañado del respectivo comprobante de compra.

Ninguna garantía expresa o implícita, además de aquellas citadas arriba, es suministrada por Treotech. Treotech no suministra cualquier garantía de adecuación del TMV a una aplicación particular.

El vendedor no será imputable por cualquier tipo de daño a propiedades o por cualquier pérdida y daños que surjan, estén conectados o resulten de la adquisición del equipo, de su desempeño o de cualquier servicio posiblemente suministrado juntamente con el TMV.

En ninguna hipótesis, el vendedor será responsabilizado por perjuicios ocurridos, incluyendo, pero no limitándose a, pérdidas de lucros o rendimientos, imposibilidad de uso del TMV o cualquier equipos asociados, costos de capital, costos de energía adquirida, costos de equipos, instalaciones o servicios substitutos, costos de paradas, reclamos de clientes o funcionarios del comprador, no importando si los referidos daños, reclamos o perjuicios están basados en contrato, garantía, negligencia, delito o cualquier otro. En ninguna circunstancia el vendedor será imputado por cualquier daño personal, de cualquier especie.

1.7 Historial de Revisiones

Tabla 2 - Revisiones

Revisión	Fecha	Descripción	Autor
1.00	30/4/2013	Emisión inicial – Preliminar	Daniel Pedrosa
1.10	29/01/2014	Revisión general	Thiago Bertoncello
1.20	20/01/2016	Figura 7 (Dimensional) actualizada	João Victor Miranda

2 Introducción

Dos elementos complementares al monitoreo de transformadores son la temperatura y la regulación de tensión. Para transformadores menores, en los cuales un monitoreo simplificado es aceptable y hasta deseable, el TMV viene a suplir estas dos necesidades, asumiendo la función de monitor de temperatura y regulador de tensión en los moldes del TML y del IDV en un único aparato.

2.1 Características Principales

El Monitor de Temperatura+Regulador – TMV presenta una serie de características provechosas, descritas a seguir:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- IED (Intelligent Electronic Device) proyectado específicamente para las condiciones de patio de subestación (excediendo interferencias, temperaturas extremas).
- Proyecto robusto, las normas de EMC para operación en las condiciones electromagnéticas severas de subestaciones y con temperatura de operación de -20 a 70 °C o -40 a 85 °C (opcional).
- Medición de corriente con TC tipo ventana (clip-on), disminuyendo el riesgo de apertura accidental del secundario, aumentando la seguridad para el personal de instalación y mantenimiento y permitiendo la instalación sin desenergización del transformador.
- Total ausencia de partes mecánicas para parametrización y calibración.
- Dimensiones compactas, economizando espacio y reduciendo el costo de los paneles.
- Pantalla tipo VFD (Vacuum Fluorescent Display) de alto brillo, legible bajo cualquier condiciones de iluminación y temperatura.
- Reloj interno durante 48 horas sin alimentación, sin usar baterías, haciendo con que el TMV sea totalmente libre de mantenimiento.
- Memoria de masa opcional para más de 10 meses de mediciones, alarmas, desconexiones y otros eventos (considerando grabación a cada 15 minutos).
- Tensión de alimentación universal, de 38~265 Vac/ 38~275 Vdc, 50/60 Hz.

ENTRADAS

- Una entrada para tensión.
- Tres entradas para medición de corriente AC true-rms de TC clip-on externo tipo ventana seccionable.
- Dos entradas para medición de temperatura usando sensores RTD PT100Ω con autocalibración, garantizando alta precisión y estabilidad en todo el rango de temperatura ambiente.
- Dos entradas de contactos secos para comandos remotos, como cambio de conjuntos de regulación, control de paralelismo y otros (opcional).
- Una entrada para corona potenciométrica, que permite medir la posición del TAP del conmutador.

SALIDAS

- Indicación en la pantalla de las corrientes, temperaturas y tensión medidas.
- 14 relés de señalización con funciones y tipo de operación (NA/NF) programables.
- Relés de salida para indicaciones de alarma y autodiagnóstico.
- Contactos de salida en cantidad suficiente para indicación individualizada de las alarmas y desconexiones para cada temperatura de aceite y devanado medida.
- Contactos de desconexión con temporización ajustable de 0 a 20 minutos, con indicación de conteo regresivo en la pantalla y por las comunicaciones seriales.
- Contacto de salida para señalar el conteo regresivo para desconexión en curso.
- Contactos de salida NF para accionamiento de dos grupos de enfriamiento forzado: accionamiento seguro del enfriamiento en el caso de que falte alimentación, falla en sensor o cables o falla interna, accionados por la función de autodiagnóstico.
- Contacto de salida NF para señalar falta de alimentación, falla en sensor o cables o falla interna detectada por el autodiagnóstico.
- Cuatro salidas en loop de corriente para indicaciones remotas de temperaturas en los rangos de 0-1, 0-5, 0-10, 0-20 o 4-20mA.

COMUNICACIÓN

- Puerto de comunicación serial RS-485 para integración a sistemas de supervisión o de monitoreo remoto.
- Interconexión de hasta tres TMVs para control de paralelismo entre hasta 3 transformadores a través de un segundo puerto RS-485.
- Protocolo de comunicación abierto Modbus RTU o DNP 3.0 (*Opcional*) con soporte para time stamp, capaces de señalar eventos como alarmas, desconexiones, accionamiento de la refrigeración, etc., con resolución de 1 ms.

FUNCIONES

- Medición de dos temperaturas entre la del ambiente, aceite del transformador o aceite del conmutador.
- Cálculo de la previsión de gradiente final de temperatura aceite-devanado para la carga actual.
- Medición redundante de la temperatura del aceite, evitando indisponibilidad de la medición en el caso de falla de un sensor Pt100Ω.
- Control local del enfriamiento automático o manual vía teclado frontal y remoto vía puerto de comunicación.
- Función Pre enfriamiento opcional para aumento de la vida útil del aislamiento bajo cargas elevadas.
- Alternancia automática de los grupos de enfriamiento forzado, proporcionando el uso uniforme de los ventiladores y bombas.
- Función Ejercicio del Enfriamiento opcional para prevenir fallas en los ventiladores y bombas.
- Compensación de caída en la línea por ajustes de Resistencia y Reactancia (Rx) o por el método simplificado de porcentaje de caída de tensión (compensación Z).
- Uso de los métodos Maestro-Comandado o Corriente Circulante (opcionales) para control de paralelismo entre hasta 3 transformadores (requiere interconexión de hasta tres TMVs).
- Comando del conmutador Local/Remoto y Manual/Automático.

- Bloqueo del CDC en el caso de sobrecorriente y subtensión. Actuación en el caso de sobretensión seleccionable: bloqueo del CDC o disminución rápida de tensión.
- Bloqueo automático de conmutador disparado (Opcional).
- Desfase TP / TC ajustable de 0 a 330°, permitiendo cualquier tipo de conexión de TP / TC.
- Función Multimetro: indicaciones de tensiones en el transformador y en la carga, desvío de la tensión, corriente, potencias activa, reactiva y aparente, porcentaje de carga, factor de potencia y frecuencia.
- Memoria de masa no volátil (opcional) para mediciones y alarmas. Reloj interno sin uso de baterías, evitando mantenimientos.
- Autodiagnóstico para detectar fallas internas o en sensores y cables.

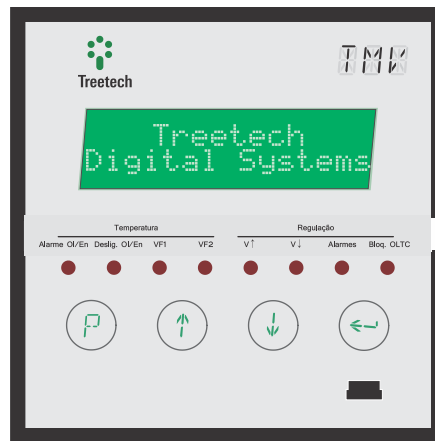


Figura 1 - Monitor de Temperatura+Regulador – TMV

2.2 Funciones Opcionales

Según el pedido, el TMV puede ser suministrado con una o más de las funciones opcionales listadas a seguir:

OPCIONAL 1 - EXPANSIÓN PARA SUPERVISIÓN DE TRES DEVANADOS

Permite la supervisión de temperatura y protección térmica de hasta tres devanados del transformador en el mismo TMV. Para eso, la medición de las corrientes de esos tres devanados debe ser efectuada con el uso de TCs.

OPCIONAL 2 – PRE ENFRIAMIENTO

Extiende la vida útil del aislamiento al accionar los grupos de enfriamiento cuando son alcanzados niveles de carga previamente seleccionados por el usuario. Aprovechando la gran inercia térmica del aceite, el enfriamiento forzado es accionado antes que la temperatura aumente excesivamente, reduciendo la exposición de los devanados a temperaturas elevadas y limitando la pérdida de vida del aislamiento. Son programados por el usuario:

- Porcentaje de carga para accionamiento individual de cada etapa de enfriamiento forzado.
- Histéresis para desconectar las etapas de enfriamiento forzado cuando disminuya la carga.

OPCIONAL 3 - EJERCICIO DEL ENFRIAMIENTO

La función **Ejercicio del Enfriamiento** previene que los ventiladores y/o bombas permanezcan inactivos por largos periodos de tiempo en transformadores con baja carga o durante periodos de baja temperatura ambiente. De esta forma se evita el bloqueo del eje por acúmulo de suciedad o resecaación de la grasa. Los equipos de enfriamiento son accionados diariamente, según el reloj interno del equipo, conforme selecciones efectuadas por el usuario:

- Hora y minuto de inicio de la operación de los ventiladores.
- Tiempo total de operación diaria de los ventiladores, de 0 a 999 minutos.

La función de ejercicio del enfriamiento también puede ser usada con la finalidad de pre enfriamiento, en transformadores sujetos a cargas cíclicas, programando la partida del enfriamiento para un horario anterior al pico diario de carga, con la antecendencia deseada.

OPCIONAL 4 – MONITOREO DEL ENVEJECIMIENTO DEL AISLAMIENTO

Esta función efectúa el monitoreo en línea de la pérdida de vida del aislamiento del devanado, disponiendo informaciones importantes para el diagnóstico y pronóstico del estado del equipo:

- Porcentaje actual de vida útil restante, de 100% (aislamiento nuevo) a 0% (final de vida del aislamiento).
- Tasa promedio de pérdida de vida del aislamiento, en % por día, calculada sobre un periodo de tiempo seleccionable por el usuario.
- Extrapolación del tiempo de vida restante para el aislamiento, calculada en función de las variables arriba (porcentaje de vida restante y de la tasa promedio de pérdida de vida).

OPCIONAL 5 - DIFERENCIAL DE TEMPERATURA DE LOS CONMUTADORES BAJO CARGA

Esta función permite comparar la temperatura del aceite del transformador con la del conmutador, de forma que diferenciales de temperatura anormales puedan ser detectados y los equipos de mantenimiento sean alertados sobre el desarrollo de fallas en el conmutador.

Como el diferencial de temperatura está sujeto a la influencia de variables externas, el monitoreo es efectuado en dos modos distintos de forma a aumentar la eficiencia del diagnóstico y evitar alarmas falsas:

- Monitoreo del Diferencial Instantáneo - Proporciona alarmas con respuesta rápida en el caso de defectos de gran intensidad, aunque de corta duración.
- Monitoreo del Diferencial Filtrado - Sometiendo el Diferencial Instantáneo a un filtro pasa baja es posible detectar tendencias de evolución del diferencial que indiquen defectos permanentes de pequeña intensidad, pero con tiempo de detección más largo.

OPCIONAL 6 - ENTRADAS PARA CONTACTO SECO

Dos entradas de contactos secos para selección remota de grupos de regulación, control de paralelismo, etc.

OPCIONAL 7 - MEDICIÓN DE POSICIÓN

Una entrada para medición de la posición del CDC por transmisor potenciométrico, con compensación de la resistencia de los cables y detección de errores. Funciones asociadas:

- Programación de la salida de corriente para indicación remota de TAP.
- Comando manual del CDC local (panel frontal) y por comunicación serial.
- Limitación del rango de excursión del CDC (TAPs mínimo y máximo permitidos) y memorización de las posiciones máxima y mínima alcanzadas desde el último reset.
- Protección contra operaciones indebidas del conmutador: bloqueo del conmutador en el caso de realización de operaciones no iniciadas por el TMV.

OPCIONAL 8 - PARALELISMO MAESTRO-COMANDADO

Control de paralelismo de hasta 3 transformadores trifásicos por el método Maestro-Comandado. Cada TMV individualmente es capaz de controlar un transformador trifásico.

OPCIONAL 9 - PARALELISMO POR CORRIENTE CIRCULANTE

Control de paralelismo de hasta 3 transformadores por el método de Mínima Corriente de Circulación, con bloqueo por exceso de corriente circulante. Cada TMV individualmente es capaz de controlar un transformador trifásico.

OPCIONAL 10 – ASISTENTE DE MANTENIMIENTO DEL CONMUTADOR

Permite la medición de posición en los moldes del opcional presentado en el ítem arriba y acrecienta:

- Contador de operaciones del CDC, con aviso de mantenimiento por número de operaciones.
- Integración de corriente conmutada al cuadrado, con aviso de mantenimiento por suma de I^2 elevada.
- Previsión de tiempo restante para mantenimiento.

Alarmas de mantenimiento son emitidos con antecendencia programable.

OPCIONAL 11 - MEMORIA DE MASA

Memoria no volátil para almacenamiento de mediciones y eventos de alarmas, desconexiones y otros, con capacidad mayor que 10 meses grabando a cada 15 minutos. Programación por el usuario del intervalo entre las grabaciones y de variación de temperatura para grabación.

OPCIONAL 12 - PROTOCOLO DNP 3.0

Protocolo de comunicación seleccionable por el usuario entre Modbus RTU y DNP 3.0 nivel 1, con soporte para sello de tiempo (*timestamp*) con precisión de 1 ms.

OPCIONAL 13 - COMUNICACIÓN CELULAR GPRS

Adiciona la opción de comunicación a través de Modem Celular GPRS interno al TMV.

2.3 Filosofía Básica de Funcionamiento

El **Monitor de Temperatura +Regulación**, TMV, es un equipo que reúne la mayoría de las funcionalidades de monitores de temperatura y reguladores de tensión como el **TML** y el **IDV** de Treotech. Así, para facilitar el entendimiento, el funcionamiento básico de sus funciones será explicado en dos partes: una referente al monitoreo de temperatura y otra sobre la regulación de tensión.

2.3.1 Monitoreo de Temperatura

TEMPERATURAS DEL ACEITE Y DE LOS DEVANADOS

Basado en las lecturas de la temperatura del aceite aislante y de una o más corrientes de carga del transformador, el TMV efectúa los cálculos (imagen térmica) de temperatura de uno o más devanados a través del algoritmo implementado en su firmware. Hacen parte de este algoritmo datos del transformador que son programados por el usuario, adaptando el modelo a sus características.

La medición de la temperatura del aceite es hecha directamente, utilizando sensores resistivos, tipo Pt100Ω a 0°C. La medición de corrientes de carga del transformador es efectuada a través del secundario de uno o más transformadores de corriente (TCs) que se conectan al TMV a través de TCs de ventana externos con núcleo seccionable (suministro opcional).

CONTROL DEL ENFRIAMIENTO FORZADO

El TMV puede efectuar el comando de hasta 2 grupos de enfriamiento forzado, en modo manual o automático. En el modo automático, el control de los grupos de enfriamiento forzado es hecho siempre con base en el mayor valor medido entre las temperaturas del aceite y de los devanados 1, 2 y 3.

Si disponible la función opcional de pre enfriamiento, el enfriamiento forzado podrá ser comandado también con base en las cargas porcentuales de los devanados, considerando la mayor carga medida. La función de pre enfriamiento hace con que, debido a la inercia térmica del aceite y de los devanados, los grupos de enfriamiento sean accionados antes que el transformador alcance los niveles de temperatura preestablecidos en los ajustes para comando automático, reduciendo así la temperatura promedio de operación del transformador.

La función opcional de ejercicio de los equipos de enfriamiento permite el accionamiento diario de los ventiladores y/o bombas de circulación de aceite, con el objetivo de evitar que ocurran fallas mecánicas debido a largos periodos sin utilización, con horario de inicio y tiempo de ejercicio programados por el usuario.

DIFERENCIAL DE TEMPERATURA TRANSFORMADOR-CONMUTADOR

El Conmutador Bajo Carga (CSC) es una de las principales fuentes de fallas en transformadores de potencia, debido principalmente a la existencia de partes móviles que conducen e interrumpen altas corrientes mientras sometidas a elevados potenciales eléctricos.

Algunos de los modos de falla más comunes en los conmutadores están relacionados a contactos deteriorados o a desajustes mecánicos que causan aumento de la resistencia de contacto y llevan a un calentamiento significativo, el cual tiende a aumentar aún más esta resistencia, en un efecto cascada que lleva a la falla completa, en general con alto grado de severidad.

En condiciones normales de operación, el CSC es una fuente de calentamiento poco relevante comparada al calor generado por las pérdidas del transformador, de forma que la temperatura del aceite en el tanque del conmutador es influenciada principalmente por la temperatura del aceite del transformador. El gráfico de la

Figura 2, elaborado a partir de mediciones reales, ejemplifica esta situación. En él se observan, además de las temperaturas individuales del transformador y del conmutador, la diferencia de temperatura del conmutador menos transformador, que es monitoreada para detección de fallas como las mencionadas arriba.

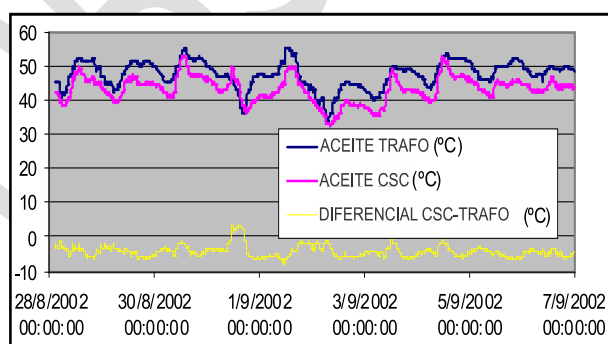


Figura 2 - Mediciones de temperaturas de CSC, transformador y diferencial de temperatura

Como el diferencial de temperatura está sujeto a la influencia de variables externas, tales como accionamiento de enfriamiento forzado, variaciones rápidas en las condiciones atmosféricas y otras, el monitoreo es efectuado en dos modos distintos, ilustrados en la

Figura 3, de forma a aumentar la eficiencia del diagnóstico y evitar alarmas falsas:

- Monitoreo del Diferencial Instantáneo – el monitoreo del Diferencial de Temperatura Instantáneo proporciona alarmas con respuesta rápida en el caso de fallas de gran intensidad, aunque de corta duración.
- Monitoreo del Diferencial Filtrado – el Diferencial de Temperatura Filtrado es obtenido sometiendo el Diferencial Instantáneo a un filtro pasa baja con constante de tiempo ajustable por el usuario. Su monitoreo posibilita la detección de tendencia de evolución del diferencial que indique fallas permanentes de pequeña intensidad, aunque con tiempo de detección más largo.

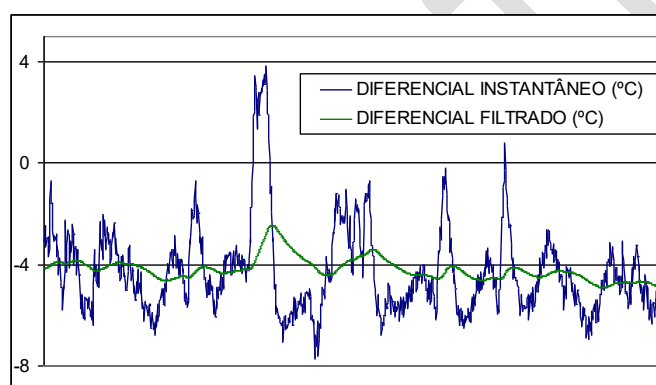


Figura 3 - Diferenciales de temperatura Instantáneo y Filtrado

Los ajustes de alarmas de los diferenciales de temperatura Instantáneo y Filtrado pueden ser determinados automáticamente por el Monitor de Temperatura, a través de un periodo de aprendizaje del comportamiento normal del conmutador. Esas alarmas pueden ser posteriormente alteradas de forma manual por el usuario.

La duración de este periodo de aprendizaje puede ser ajustada por el usuario, siendo empleado típicamente el valor de una semana. Durante ese periodo, son registrados los valores máximos alcanzados por los diferenciales de temperaturas instantáneo y filtrado, y a esos valores máximos es adicionado un margen de tolerancia programada, obteniendo así los valores de alarma por diferencial instantáneo y filtrado respectivamente.

Si los valores medidos para los diferenciales de temperaturas Instantáneo o Filtrado ultrapasan sus respectivos valores de alarma, el Monitor de Temperatura señalará en la pantalla la alarma con el código correspondiente y, si programado de esta manera, accionará un contacto de salida.

Así como la temperatura del aceite del transformador, la medición de la temperatura del aceite del conmutador bajo carga es efectuada utilizando sensor tipo Pt100Ω a 0°C, que es conectado a una de las entradas disponibles en el Monitor de Temperatura+Regulación. El TMV posee disponibles 2 entradas para sensores Pt100 y por lo menos una de ellas debe ser

empleada para medir la temperatura del aceite del transformador. La otra puede ser usada para medir la temperatura del ambiente, del aceite del conmutador, hacer redundancia de la temperatura del aceite del transformador u otras.

2.3.2 Regulación de Tensión

REGULACIÓN DE TENSIÓN

Durante su operación, el TMV tiene por objetivo mantener la tensión en la carga dentro de un rango de valores determinado por los parámetros programados por el usuario.

El TMV efectúa las mediciones de tensión en la salida del transformador y de corriente de carga y las utiliza juntamente con los parámetros programados de caída de tensión en la línea para calcular la tensión en la carga, que, por su vez, es la tensión que debe ser efectivamente mantenida en los límites deseados como muestra la Figura 4.

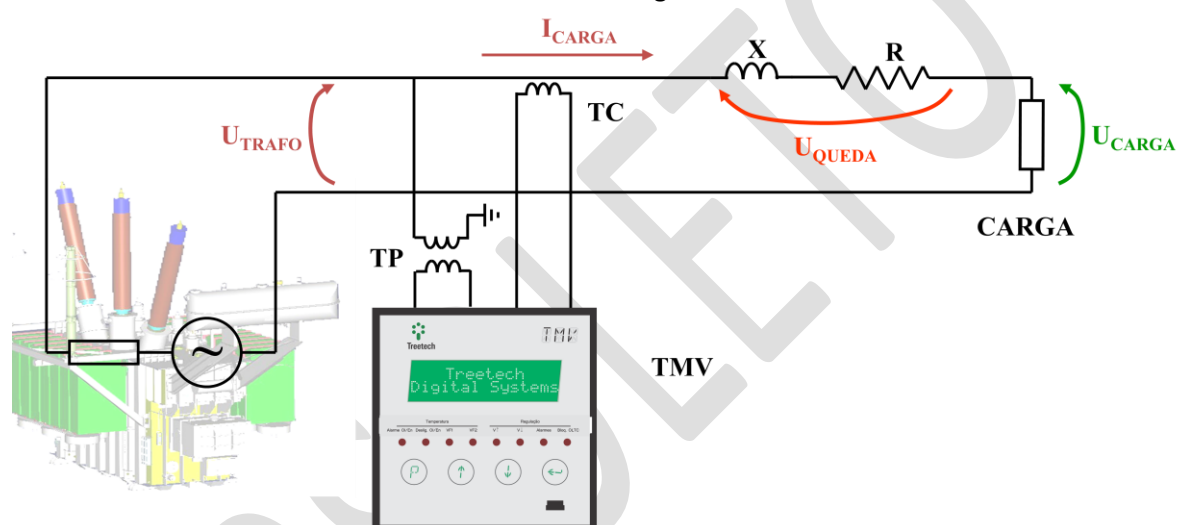


Figura 4 – Monitor de Temperatura+Regulación – TMV

Para informaciones más detalladas sobre la manera cómo el TMV actúa durante la regulación de tensión, consulte el Capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada. - Erro! Fonte de referência não encontrada.** Además de la función básica de regulación de tensión, el TMV ejecuta también funciones de protección para el conmutador de derivación en carga, bloqueando su operación en condiciones adversas, como un cortocircuito en la línea (sobrecorriente/subtensión) y protección para la carga (sobretensión).

PARALELISMO

Una de las principales preocupaciones cuando de la operación en paralelo de transformadores de potencia es evitar la ocurrencia de corrientes de circulación entre los devanados en paralelo. Una vez que los transformadores en paralelo tengan el mismo grupo vectorial, niveles de tensión, potencia e impedancia compatibles y los devanados primarios sean alimentados por la misma fuente, el principal requisito para evitar la circulación de corriente es que las relaciones de transformación sean iguales.

En transformadores con Conmutador de Derivaciones en Carga (CDC), que modifican su relación de transformación durante la operación, esa condición puede ser cumplida por diversos métodos. Cuando los transformadores poseen igual número de posiciones de

derivación, con relaciones de transformación iguales en todas las posiciones, es suficiente que estos operen siempre en la misma posición de TAP, lo que puede ser obtenido por la filosofía de control “Maestro-Comandado”. Esta filosofía puede ser adoptada por el Monitor de Temperatura+Regulación – TMV con el uso del opcional 8, que adoptaría una forma de operación similar a la del Supervisor de Paralelismo SPS. En ese caso, se debe parametrizar en el TMV cuales bancos serán los comandados, cuales irán a operar individualmente y cuál será el maestro.

Una vez hechas esas configuraciones, el banco maestro irá a ajustar el TAP de su transformador, o transformadores, según la necesidad detectada, entonces los comandados irán a copiar el movimiento del maestro y conmutar para la misma posición. En el caso de que alguna fase de algún banco de transformadores falle en acompañar la posición de TAP, el sistema de conmutación irá a generar una alarma y bloquear cualquier nuevo cambio de posición hasta que el problema sea sanado.

En el caso que se desee alterar el TAP de apenas una fase de un banco de transformadores, es necesario que éste esté configurado en el modo independiente y manual. Entonces será posible configurar el banco para operar en el modo de fase individual, en el cual es posible alterar manualmente apenas una de las fases del banco de transformadores. Esta función es recomendada apenas para propósitos de mantenimiento, siendo improbable que la regulación de tensión del sistema funcione adecuadamente si configurada de esa manera.

Entretanto, existe también la situación en que los transformadores son eléctricamente compatibles para operación en paralelo, pero los conmutadores bajo carga poseen número de TAP diferente, de forma que la utilización de la filosofía Maestro-Comandado en estos casos demandaría una lógica más compleja. En esos casos, una alternativa es la utilización del método de paralelismo por Mínima Corriente de Circulación, que puede ser efectuado por el TMV equipado con la función opcional nº 9.

La implementación del paralelismo por Corriente Circulante de forma digital en el TMV evita los inconvenientes y la complejidad que existían en el pasado al aplicar ese método con circuitos analógicos, que demandaban el uso de TCs auxiliares y un gran número de cables de interconexión. La instalación de los TMVs es efectuada de forma regular, acreciendo solamente la interconexión entre los relés con apenas un cable tipo par trenzado blindado, como muestra la figura abajo.

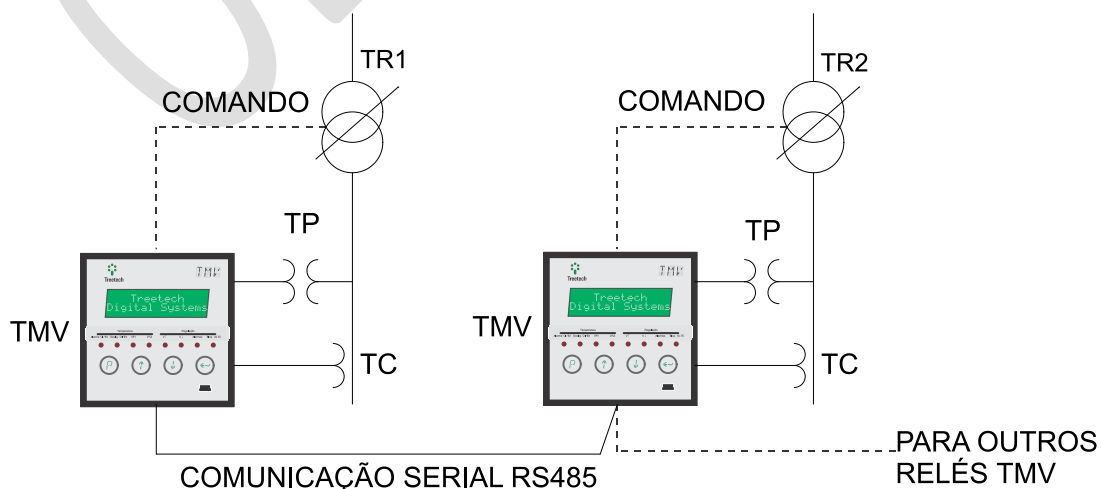


Figura 5 - Aplicación del TMV con Control de Paralelismo por Corriente Circulante

En el método de paralelismo por Corriente Circulante, los TMVs efectúan el control de los conmutadores con enfoque no en la posición de TAP, pero en la reducción de la corriente reactiva de circulación entre los devanados simultáneamente a la regulación normal de tensión. Para eso, los relés calculan la corriente circulante entre los transformadores a través del cambio de datos por la red de comunicación serial RS-485.

A través de un factor de Ganancia, ajustable por el usuario de 0 a 100%, se obtiene una Tensión de Corrección proporcional al valor de la corriente circulante, donde una ganancia de 100% correspondería a una Tensión de Corrección igual a la tensión de referencia para una corriente circulante correspondiente a la potencia nominal del transformador. En los transformadores que estén actuando como generadores de la corriente circulante, la misma será presentada con señal positiva, así como la tensión de corrección, y en los transformadores receptores de la corriente circulante la misma tendrá señal negativo, así como la tensión de corrección.

La Tensión de Corrección así obtenida es sumada a la medida en la entrada de TP, utilizada por el relé para la regulación, provocando una realimentación que llevará el TMV a la tendencia de reducir tensión en el transformador generador de la corriente circulante (Tensión de Corrección positiva) y/o aumentar tensión en el receptor (Tensión de Corrección negativa).

La decisión entre una de las dos opciones arriba – reducir la tensión en el transformador generador de la corriente de circulación o elevarla en el transformador receptor – será en general determinada por el nivel de tensión en el sistema. Si la tensión medida está abajo del valor de referencia, la tendencia será que los transformadores receptores cambien de TAP en el sentido de elevar la tensión. Opuestamente, si la tensión en la carga está arriba del valor de referencia, la tendencia será que el transformador generador mude de TAP para reducir la tensión.

La Ganancia ajustada por el usuario tiene la finalidad de regular la intensidad de la realimentación para reducción de la corriente circulante, evitando que la corrección sea demasiadamente débil, permitiendo elevadas corrientes de circulación, o demasiadamente elevada, trayendo inestabilidad al sistema.

En el caso de fallas en la actuación de uno o más conmutadores bajo carga, el TMV cuenta con una protección por corriente circulante excesiva que señala el evento a través de alarma y bloquea el conmutador bajo carga asociado. Para la correcta operación del paralelismo, también es condición esencial que los relés tengan ajustes de parámetros de regulación de tensión idénticos, verificación que es ejecutada automáticamente por el TMVs, con indicación de alarma y bloqueo del sistema en el caso de discrepancias.

Con eso, el control de paralelismo por Corriente Circulante permite de forma simple el paralelismo de transformadores con diferente número de TAPs, al buscar automáticamente las posiciones de TAP que proporcionan la mejor regulación de tensión y la menor corriente de circulación.

Por padrón, TMV posee apenas un puerto de comunicación RS-485, pero es posible alterar la función de los pines 11 y 12 para que funcionen como un segundo puerto RS-485 de uso reservado para el paralelismo. Entretanto al hacer eso, se pierde el relé 14 y la salida analógica mA del pino 12.

OBSOLETEO



3 Proyecto e Instalación

3.1 Topología del Sistema

El TMV posee topología básica, relacionando sus entradas con sus salidas, pero, dependiendo de la existencia o no de las funciones opcionales asociadas, esa topología puede tener algunos elementos incluidos en su escopo. Vale recordar que no todos los opcionales pueden estar activos al mismo tiempo.

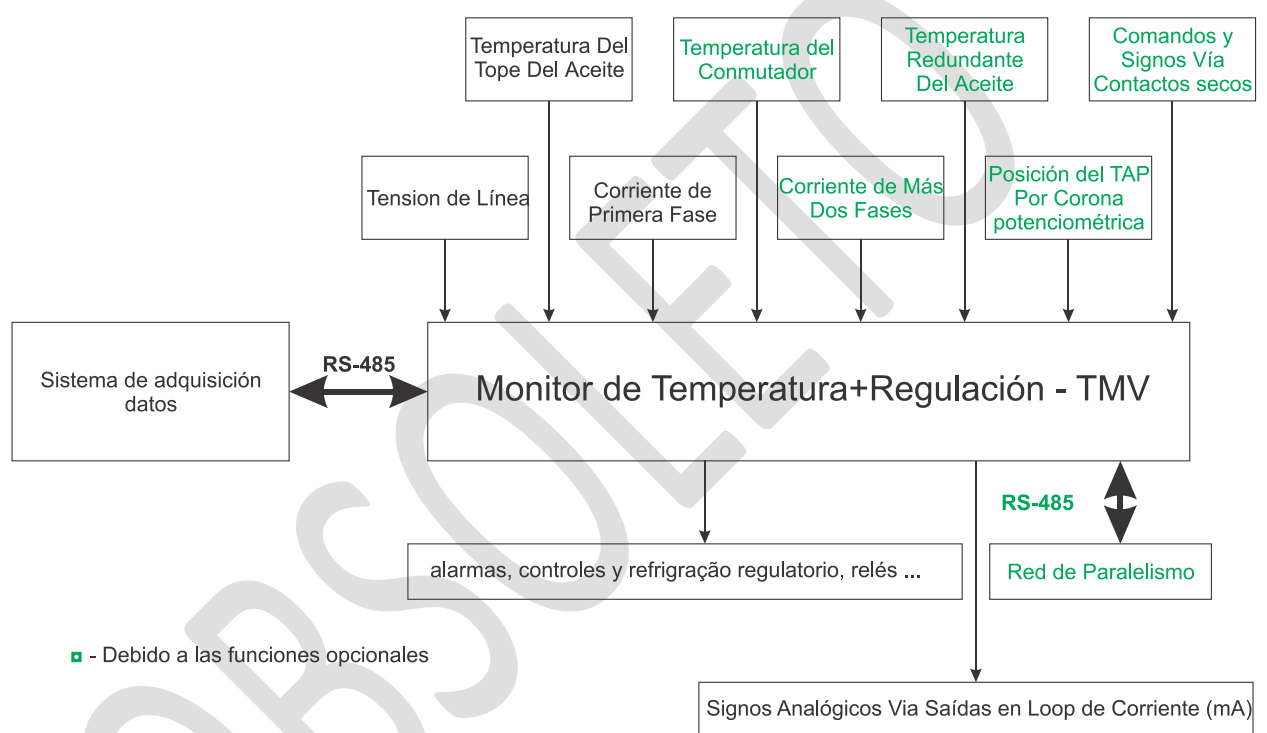


Figura 6 – Composición del sistema de Monitoreo de Torque

Los ítems necesarios para instalación del Monitor Temperatura+Regulación TMV son:

- Monitor de Temperatura+Regulación TMV.
- TCs externos de ventana con núcleo seccionable (Clip-On) que acompañan el TMV. La cantidad variará según la aplicación (*monofásica o trifásica*) y deberá constar en el pedido de compra.
- Conexiones opcionales para medición de las tensiones del motor, con el uso obligatorio de TP externo si la tensión Fase-Tierra ultrapasa 240 Vac.
- Cables blindados de tres vías para conexión del sensor tipo RTD (*opcional*).
- Cables de par trenzados blindados de dos vías para comunicación serial (*opcional*).
- Caja para instalación desabrigada (*opcional*).

3.2 Consideraciones Generales

El sensor de temperatura (RTDs) debe ser conectado al Monitor de Temperatura+Regulación TMV a través de cable blindado, sin interrupción de la red, que debe ser conectada a tierra apenas en la extremidad conectada al TMV.

La comunicación serial RS-485 debe ser interconectada por medio de un cable de par trenzado blindado, manteniendo el manido sin interrupción hasta su terminación, conectando a tierra apenas una de las extremidades. La distancia máxima admitida para este tipo de comunicación serial es de 1.200 metros, según la norma TIA/EIA-485-A -1998.

Los tres primeros relés de salida, además de ser reversibles, pueden ser configurados para funcionar en modo normalmente cerrado (NF) o normalmente abierto (NA) en el menú Relés, sección 5.6.2. De esta forma es posible obtener varias ventajas oriundas de esta flexibilidad. Una de ellas es la duplicación de contactos apenas considerando una lógica inversa de funcionamiento en la aplicación final, sin perjuicio de la seguridad o velocidad de actuación del contacto para la aplicación crítica.

Detalles sobre cómo ejecutar la instalación eléctrica se encuentran en la sección 3.4 Instalación Eléctrica.

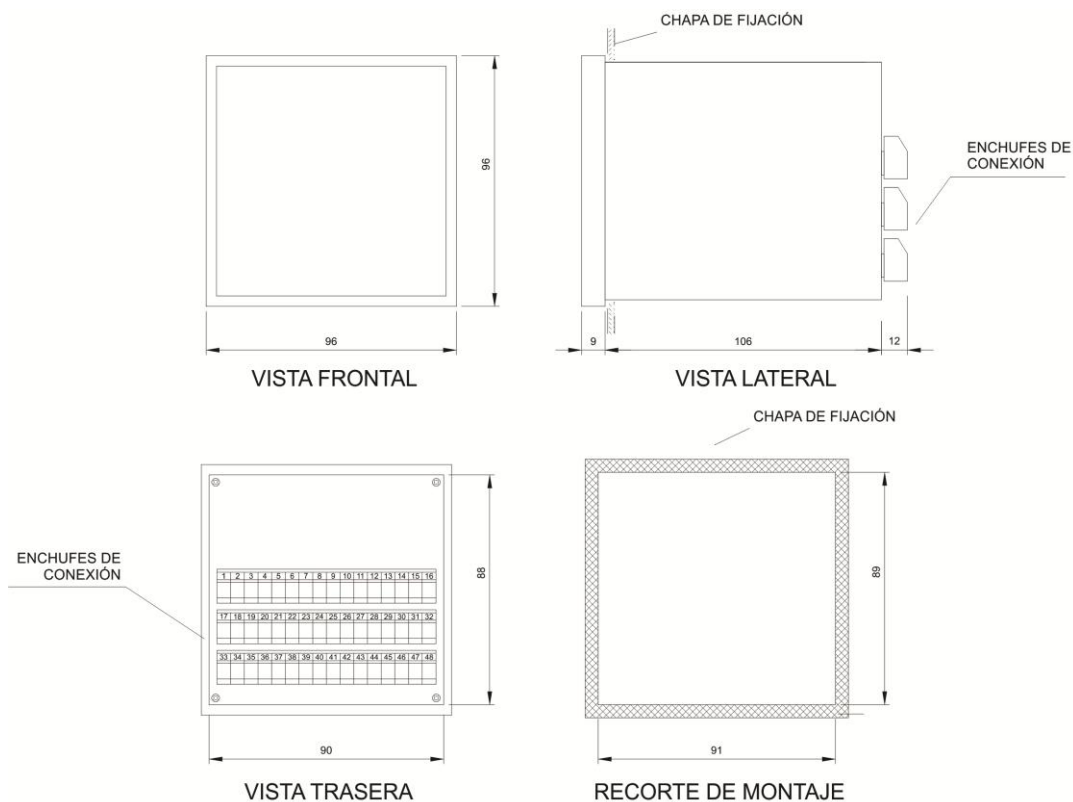
3.3 Instalación Mecánica

El Monitor de Temperatura+Regulación debe ser instalado protegido de intemperies, sea en el interior de paneles o abrigados en edificios. En cualquiera de los casos, debe haber sistema anticondensación.

El TMV es adecuado para instalación del tipo embutida, pudiendo ser fijado, por ejemplo, en puertas o chapas frontales de paneles. Los soportes para fijación vienen junto con el equipo.

En la Figura 7 son mostradas las principales dimensiones del equipo, así como las dimensiones del recorte en la chapa para encajarlo.

Atención especial se debe tener con relación a la espesura de las camadas de pintura de la chapa donde es hecho el recorte, pues en algunos casos, cuando es utilizada pintura de alta espesura, la disminución del área del recorte puede incluso impedir la inserción del equipo. Los terminales de conexión están instalados en la parte trasera del TMV, en dos conectores removibles, de forma a facilitar las conexiones. Pueden ser utilizados cables de 0,3 a 2,5 mm², desnudos o con terminales del tipo *pino* o *aguja*.



TODAS LAS DIMENSIONES EN mm

Figura 7 - Dimensiones del TMV

3.4 Instalación Eléctrica

El TMV es un equipo versátil, que puede atender a diversos tipos diferentes de aplicaciones. Por eso su instalación requiere un nivel de estudio y cuidado mayor que el de un equipo dedicado exclusivamente a una única aplicación o tarea.



Estudie y entienda la aplicación en que pretende utilizar el TMV.
Conozca las características funcionales, eléctricas y de configuración del TMV.
De esta forma logrará aprovechar el equipo completamente y minimizar los riesgos a su seguridad.

El TMV presenta distintas configuraciones de instalación eléctrica. Esas configuraciones son determinadas si la aplicación en cuestión utilizará los opcionales disponibles.



Este equipo trabaja en niveles peligrosos de tensión de alimentación, pudiendo ocasionar muerte o heridas graves al operador o mantenedor.

Algunos cuidados especiales deben ser seguidos para el proyecto y la instalación del TMV, conforme descrito a seguir.



Deberá ser utilizado un disyuntor inmediatamente antes de la entrada de alimentación (*Alimentación universal* - 38 ~ 265 Vcc/Vca, <5 W, 50/60 Hz), que corresponde a los pines 17 y 18 del TMV. Este disyuntor deberá disponer del número de polos correspondiente al número de fases utilizado en la alimentación – siendo que los polos deben interrumpir solamente las fases, y nunca el neutro o el

tierra – y proveer protección térmica y eléctrica a los conductores que alimentan al equipo.

El disyuntor deberá estar próximo al equipo y fácilmente maniobrable por el operador. Adicionalmente, debe poseer una identificación indeleble mostrando que es el dispositivo de desconexión eléctrica del TMV.



Se recomienda la siguiente especificación de disyuntor, cuando utilizado exclusivamente para el TMV:

Alimentación CA/CC, Fase-Neutro: Disyuntor monopolar, $1\text{ A} \leq I_n \leq 2\text{ A}$, curva B o C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 o IEEE 1015-2006;

Alimentación CA/CC, Fase-Fase: Disyuntor bipolar, $1\text{ A} \leq I_n \leq 2\text{ A}$, curva B o C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 o IEEE 1015-2006.



El aislamiento mínimo para los circuitos conectados al TMV es de $300\text{ V}_{\text{rms}}$ para equipos y transductores auxiliares, como Pt-100 y para equipos con alimentación propia hasta 50 V_{rms} .

El aislamiento mínimo es de $1,7\text{ kV}_{\text{rms}}$ para equipos alimentados hasta $300\text{ V}_{\text{rms}}$, conforme la IEC EN 61010-1.

Estos valores son relativos al aislamiento intrínseco de los dispositivos conectados al TMV. Casos en los cuales este valor no se aplique a equipos o dispositivos conectados al TMV serán explícitamente informados en este manual.

El diagrama esquemático padrón de las conexiones del TMV muestra todas las posibilidades de conexiones que el TMV provee, identificándolas, conforme la Figura 8.

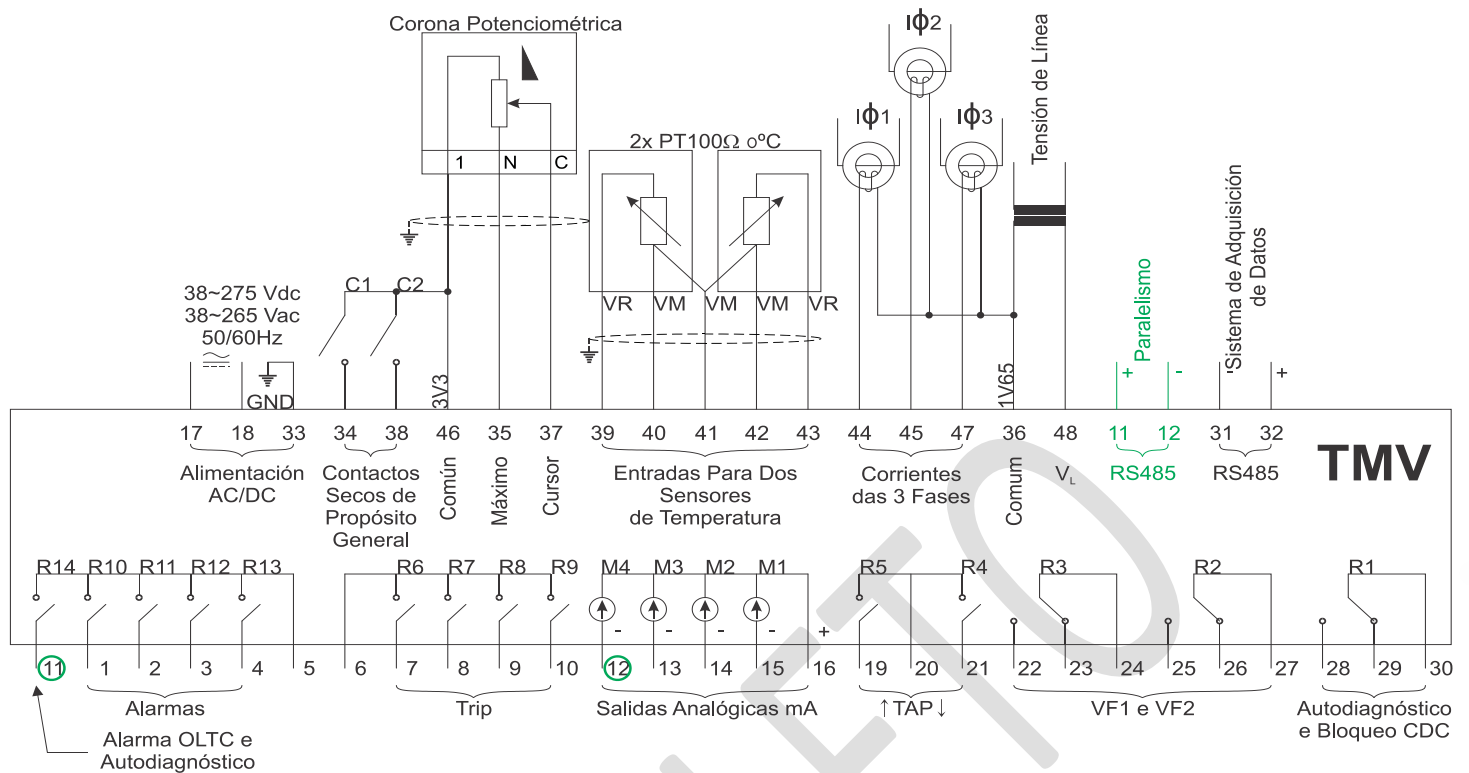


Figura 8 – Diagrama de conexión eléctrica presentando los terminales de entrada y salida del TMV

En el diagrama, las conexiones de entrada, comunicación y alimentación están representadas en la parte superior, mientras las salidas están en la parte de abajo.

El puerto RS-485 diseñado en verde es de uso exclusivo de la comunicación del paralelismo entre TMVs y solamente deberá estar disponible en ese caso. Si el TMV no hace parte de una red de paralelismo, los pines 11 y 12 deberán funcionar respectivamente como un relé de salida (R14) y una salida analógica en loop de corriente (M4), conforme vistos circulados en verde en la Figura 8.

El uso de diversas entradas depende de la aplicación del TMV y, por lo tanto, de las parametrizaciones (capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), y de los opcionales activos (capítulo 2.2):

- El segundo sensor PT100Ω puede ser herramienta de las funciones de redundancia en la medición de la temperatura del aceite, de cálculo del diferencial de temperatura del conmutador, o servir apenas para medir la temperatura ambiente, pero solamente puede ser utilizada en apenas una de ellas.
- Los terminales para entrada de corriente 45 y 47 solamente serán utilizados si el **Opcional 1 –Expansión Para Supervisión de 3 Devanados** está activo.
- La corona potenciométrica, instalada en los terminales 35, 37 y 46 depende del **Opcional 7 –Medición de Posición** para funcionar.
- Conforme explicado anteriormente, caso los **Opcionales 8 o 9 - Paralelismo Maestro-Comandado o Corriente Circulante** estén activos, deberá ser habilitada

la comunicación serial RS-485 de los terminales 11 y 12, que toma el lugar de un relé y de una salida mA.

- Por fin, el **Opcional 6 – Entradas para Contactos Secos** habilita el uso de los terminales 34 y 38 para que reciban la señal de dos contactos secos.

Las funciones conferidas a las salidas en el diagrama de conexión eléctrica son apenas sugerencias y pueden ser configuradas libremente por el usuario durante la parametrización, conforme visto en el capítulo 5.6. Una vez que el TMV ofrece una gran variedad de alertas, alarmas y comandos, también será necesario elegir el uso de las salidas según las prioridades de la aplicación.



Especial atención se debe tener con relación a la correcta conexión de los componentes al TMV en todas las etapas de la instalación. Errores en la conexión pueden causar riesgos al operador y daños irreversibles al equipo. Daños por uso incorrecto no entran en la garantía.

En las secciones a seguir serán presentadas las conexiones y funciones de las entradas, salidas y comunicaciones del equipo más detalladamente.

3.4.1 Terminales de Entrada

El TMV puede ser dividido, para simplificar el entendimiento, en bloques de terminales de entrada, salida y comunicación. Estos bloques serán individualmente explicados. El bloque de entradas es mostrado en la Tabla 3. En ella hay una breve descripción de los ítems, que están numerados para ser detallados posteriormente.

Tabla 3: Terminales de Entrada del TMV

ENTRADAS	TERMINALES
1) ALIMENTACIÓN Y TIERRA: Entradas para alimentación universal 38 a 265 Vcc/Vca, 50/60 Hz, <5 W.	17 – cc/ca 18 – cc/ca 33 – tierra
2) ENTRADAS PARA CONTACTO SECO: Son las entradas para contactos secos que pueden recibir diversas señales, tales como recibir comando para subir o bajar TAP, mudar modo de funcionamiento, etc.	34 – C1 38 – C2 46 – Común 3v3
3) MEDICIÓN DE TAP POR CORONA POTENCIOMÉTRICA: Para efectuar la medición de la posición del TAP es preciso conectar al TMV una corona potenciométrica. Esta tabla indica las entradas utilizadas por la corona. Más adelante, el ítem 3) de esta sección explicará su instalación con más detalles.	46 – TAP mínimo 35 – TAP máximo 37 – Cursor
4) SENSORES DE TEMPERATURA: Para monitorear la temperatura del aceite del transformador y de alguna otra más requerida por la aplicación, el Monitor de Temperatura+Regulación dispone de dos entradas para sensores del tipo PT100Ω.	39 – VR RTD 1 40 – VM RTD 1 41 – VM común 42 – VM RTD 2 43 – VR RTD 2

5) ENTRADAS DE CORRIENTE: La medida de la corriente de las fases del transformador es importante para calcular la temperatura del devanado, el desgaste de los contactos del conmutador por corriente maniobrada, la mínima corriente circulante, etc. El TMV lo hace usando TCs externos de ventana con núcleo seccionable (Clip-On). El rango de medición es de 0...10 Aca, 14 A de pico, y error 1% de la medición en el rango 0,5...10 Aca.	44 – $I\phi 1$ 45 – $I\phi 2$ 47 – $I\phi 3$ 36 – Común1v65
6) ENTRADA DE TENSIÓN: Entrada para medición de la tensión de línea del transformador, dato importante para ejecutar diversas funciones. El rango de medición es de 0 a 240 Vca con error de medición de 1% de la medición en el rango 80...240 Vca.	48 – V_L 36 – Común1v65

1) ALIMENTACIÓN Y TIERRA

El TMV posee una entrada de alimentación universal (38 a 265 Vcc/Vac 50/60 Hz). Alimentar el TMV a través de los servicios auxiliares de la subestación es recomendado en especial cuando este es integrado a una red de comunicación serial para fines de coleta de datos para sistemas supervisorio o de monitoreo.

2) ENTRADAS PARA CONTACTO SECO

Estando habilitado el **opcional 6: Entradas Para Contacto Seco**, el TMV estará apto a recibir informaciones a través de sus dos contactos secos localizados en los terminales 34 y 38 con el pino 46 en común.

Esos contactos son especialmente útiles para las funciones de regulación del aparato, permitiendo que este reciba de fuente remota las siguientes instrucciones e informaciones:

- El grupo de paralelismo del cual el TMV debe hacer parte.
- Comando de subir o bajar TAP.
- Si debe funcionar en modo local o remoto.
- Si debe ser en el modo individual, maestro o comandado en el paralelismo.
- Si los comando de subida y bajada de TAP deben ser dados de modo manual o automático.

La conexión eléctrica de esos contactos es muy simple, bastando conectar los contactos en las entradas adecuadas. La parametrización de sus funciones está descrita en el capítulo 5.5.4.2.

3) MEDICIÓN DE TAP POR CORONA POTENCIOMÉTRICA

Con el **opcional 7: Medición de Posición**, el TMV puede efectuar la medición de la posición de TAP. Ella es efectuada por medio de una entrada específica para conexión de un transmisor de posición potenciométrico del conmutador de derivación en carga.

CABLES DE CONEXIÓN PARA MEDICIÓN DE TAP

La conexión del transmisor de posición potenciométrico del conmutador de derivación en carga al TMV es efectuada a través de tres hilos: el cursor, el inicio y el final del transmisor potenciométrico. Los tres hilos deben poseer la misma extensión y diámetro. Debe ser utilizado para esta conexión un cable del tipo blindado en todo el recorrido del gabinete del conmutador hasta el TMV, con el blindaje conectado a tierra en un único punto.

En el caso de que no sea utilizado un único cable blindado para todo el recorrido, debido, por ejemplo, a bornes de conexión intermediarios, debe ser garantizada la continuidad del blindaje, a través de la conexión de los extremos de los blindajes de los diversos cables, como puede ser visto en la **Figura 9**. El pedazo del cable sin blindaje debido a la enmienda debe ser lo más corto posible.

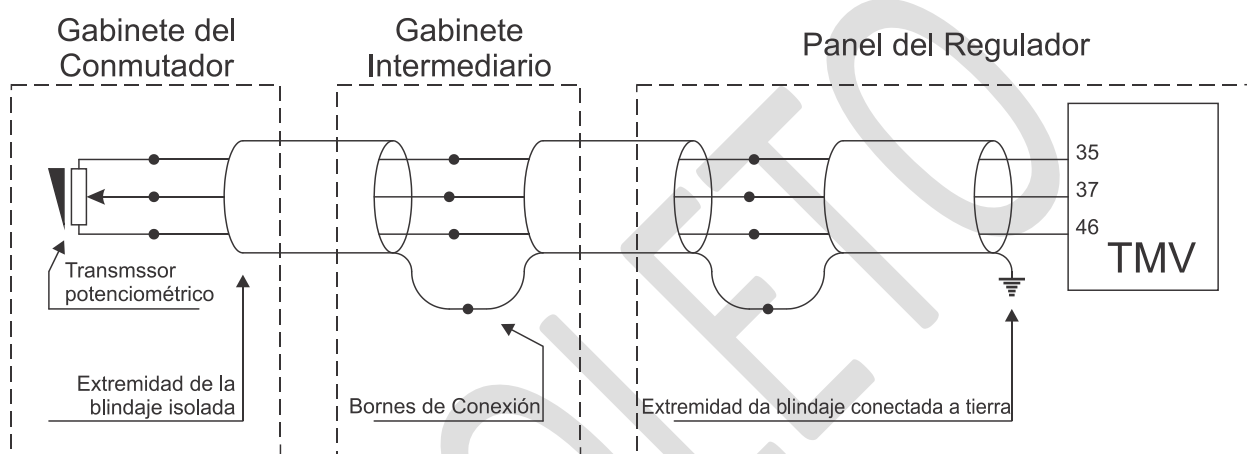


Figura 9 - Conexión del blindaje de los cables de medición de TAP

El TMV efectúa la compensación automática de la resistencia de los cables de conexión del transmisor potenciométrico hasta el TMV, y para tal los tres hilos deben poseer la misma extensión y diámetro, siendo 8Ω la resistencia máxima admisible para cada uno. En función de esta resistencia máxima y del diámetro de los cables utilizados, puede ser obtenida la extensión máxima permitida para ellos. Considerando cables con resistencias típicas de $13,3 \Omega/\text{km}$, $7,98 \Omega/\text{km}$ y $4,95 \Omega/\text{km}$ para los diámetros de $1,5 \text{ mm}^2$, $2,5 \text{ mm}^2$ y 4 mm^2 respectivamente (cables no estañados, clase de encordonamiento 4), tenemos las extensiones máximas presentadas en la tabla a seguir.

Tabla 4 - Extensión máxima para los diámetros de los cables de medición de TAP

Diámetro de los Cables	Resistencia Típica	Extensión Máxima
$0,5 \text{ mm}^2$	$39,0 \Omega/\text{km}$	200 m
$0,75 \text{ mm}^2$	$26,0 \Omega/\text{km}$	300 m
1 mm^2	$19,5 \Omega/\text{km}$	400 m
$1,5 \text{ mm}^2$	$13,3 \Omega/\text{km}$	600 m
$2,5 \text{ mm}^2$	$7,98 \Omega/\text{km}$	1.000 m
4 mm^2	$4,95 \Omega/\text{km}$	1.600 m

REQUISITOS PARA EL TRANSMISOR DE POSICIÓN DE TAP

El transmisor de posición de TAP del conmutador de derivación en carga debe ser del tipo potenciométrico, con su resistencia variando de cero al valor máximo para la posición inicial y final del conmutador respectivamente.

En el caso de conmutadores con posiciones “intermediarias”, o sea, posiciones de transición que tienen la misma tensión de otras posiciones adyacentes, como ejemplificado en la tabla a seguir, los resistores de la corona potenciométrica referentes a estas posiciones deberán ser retirados y/o cortocircuitados, conforme mostrado en el ejemplo de la **Figura 10**. Todas las posiciones intermedias (en el ejemplo, 6A, 6 y 6B) serán indicadas como TAP “6”, visto que poseen la misma tensión.

Tabla 5 - Resistencia del cursor indicativa de la posición del TAP.

Posición del TAP	Tensión (V)	Corriente (A)	Resistencia Cursor/Posición Inicial (ejemplo: 10Ω/paso)
1	12.420	3.220,6	0
2	12.696	3.150,6	10
3	12.972	3.083,6	20
4	13.248	3.019,3	30
5	13.524	2.957,7	40
6A	13.800	2.898,6	50
6			50
6B			50
7	14.076	2.841,7	60
8	14.352	2.787,1	70
9	14.628	2.734,5	80
10	14.904	2.683,8	90
11	15.180	2.635,0	100

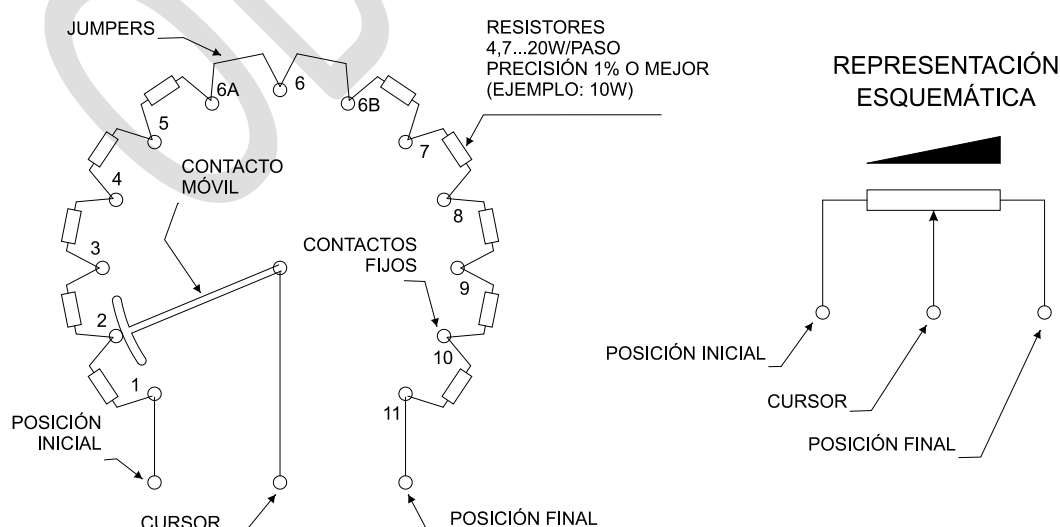


Figura 10 - Configuración de los resistores del transmisor potenciométrico en las posiciones intermedias del conmutador de derivación en carga

El TMV admite que la resistencia por paso del transmisor potenciométrico sea en el rango de 4,7 a 20 Ω , y la resistencia total del transmisor de 9,4 a 1000 Ω . El valor de cada resistor individual es mostrado en la **Figura 10**. El contacto móvil (cursor) del transmisor potenciométrico puede ser tanto del tipo “cierra antes que abra” cuanto “abre antes que cierra”, indiferentemente. Las resistencias del transmisor potenciométrico deben ser de precisión, o sea, con tolerancias de error de al máximo 1%.

La posición actual del TAP del conmutador de derivación en carga a él asociado puede ser informado en los formatos numérico simple, numérico bilateral o alfanumérico (por ejemplo, 1...17, -8...0...8, o 8L...N...8R, respectivamente).

4) SENSORES DE TEMPERATURA

El TMV tiene dos entradas para sensor de temperatura RTD tipo PT100 Ω . Una de ellas debe ser utilizada para medición de temperatura del aceite del transformador, la otra puede ser utilizada para medir la temperatura ambiente, hacer redundancia de la temperatura del aceite del transformador o para medir la temperatura del aceite del conmutador. Elegir la función del segundo sensor caída a cargo del usuario y, dependiendo de la aplicación, puede ser necesario activar algunos opcionales. En el capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada.** está la descripción de cómo programar el uso de los sensores.

El sensor de temperatura debe ser conectado al TMV a través de cables blindados, sin interrupción de la red, que debe ser conectada a tierra apenas en la extremidad conectada al TMV, lo más próximo posible de este. Caso haya la necesidad de bornes intermediarios para interconexión del sensor RTD, pase también el blindaje del cable por borne, evitando la interrupción de esta. El trecho de cable sin blindaje debido a la enmienda debe ser lo más corto posible.

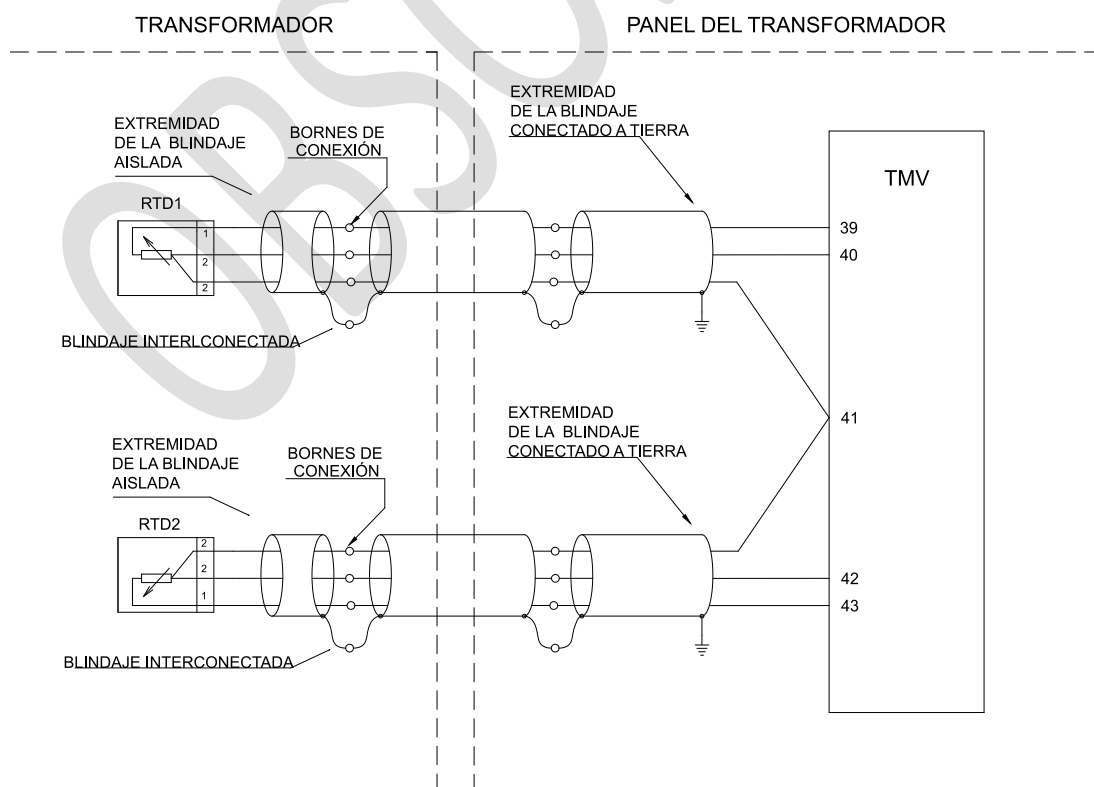


Figura 11 - Conexión del blindaje de la interconexión entre sensores RTD y el TMV

5) ENTRADAS DE CORRIENTE

Hay entradas suficientes en el TMV para la medición de la corriente de línea de las tres fases de un transformador trifásico. Los terminales 44, 45 y 47 reciben las señales de las corrientes $I_{\phi 1}$, $I_{\phi 2}$ y $I_{\phi 3}$, respectivamente, el pino 36 es el común entre las mediciones. En el caso de que el transformador monitoreado sea monofásico, basta usar la entrada 44 para medir I_L .

El equipo mide las corrientes usando TCs externos de ventana con núcleo seccionable (Clip-On). El rango de medición es de 0...10 Aca, 14 A de pico, y error 1% de la medición en el rango 0,5...10 Aca. Es importante que la corriente nominal conectada a los terminales del TMV sea menor que 10 Aca. En el caso de que no sea así, será necesario el uso de una resistencia Shunt o algún otro artificio para reducir la corriente hasta un valor adecuado.

Deben ser tomados los debidos cuidados para la conexión de la entrada del TC, de modo a garantizar que este no permanezca abierto durante la operación del transformador. En el caso de que sean efectuadas intervenciones en este circuito con el transformador energizado, verificar que el TC esté cortocircuitado y conectado a tierra en las borneras del panel, retirando el cortocircuito apenas después de asegurarse de que la entrada de TC del TMV esté correctamente conectada.

Los diversos arreglos para el montaje del circuito de medición resultan en varias posibilidades de ángulos de desfase de la corriente en relación a la tensión medida. Ejemplos de circuitos de medición más comunes de las corrientes y tensiones y sus ángulos resultantes pueden ser vistos en el ítem a seguir, sobre la entrada de tensión.

6) ENTRADA DE TENSIÓN

El rango de medición de la entrada de tensión es de 0 a 265V, siendo la calibración garantizada en el rango de 80 a 160 V. Ambas las entradas de TP (transformador de potencial) y de TC (transformador de corriente) efectúan las mediciones de modo TRUE RMS.

Existen diversas combinaciones posibles para la conexión del TP y del TC, y cada combinación produce un desfase angular entre las señales de tensión y corriente. En la programación del TMV es ajustado el ángulo de desfase entre las señales, de 0° a 330° en pasos de 30°, que será compensado para el cálculo correcto del factor de potencia.

A seguir son presentados ejemplos de algunas posibles combinaciones de conexión de TP y TC. Otras combinaciones son posibles, y el ángulo de desfase puede ser fácilmente determinado dibujando el diagrama fasorial como indicado en los ejemplos.

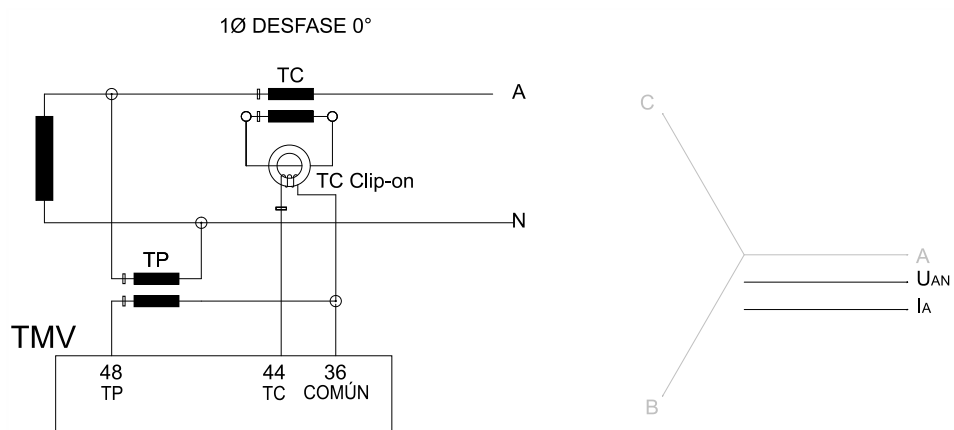


Figura 12 - Conexión para transformador monofásico, desfase 0°

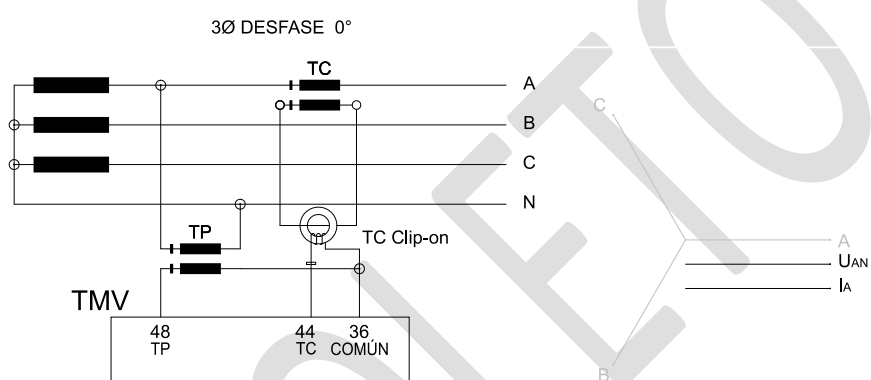


Figura 13 - Conexión de TP fase-neutro, desfase 0°

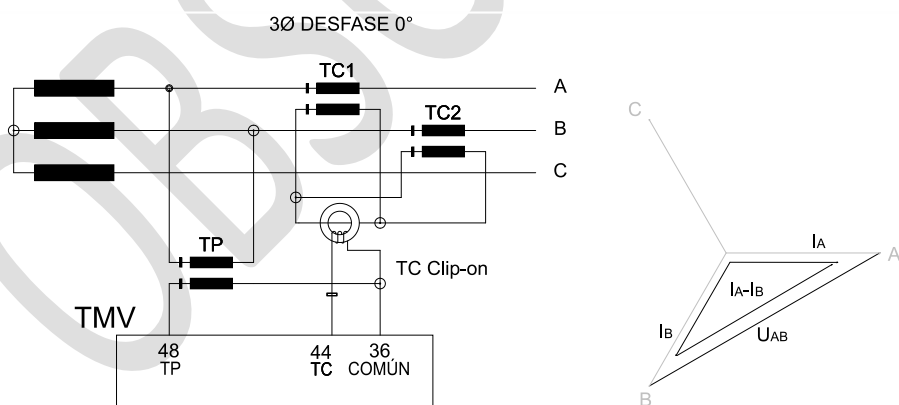


Figura 14 - Conexión de TP fase-fase, desfase 0°

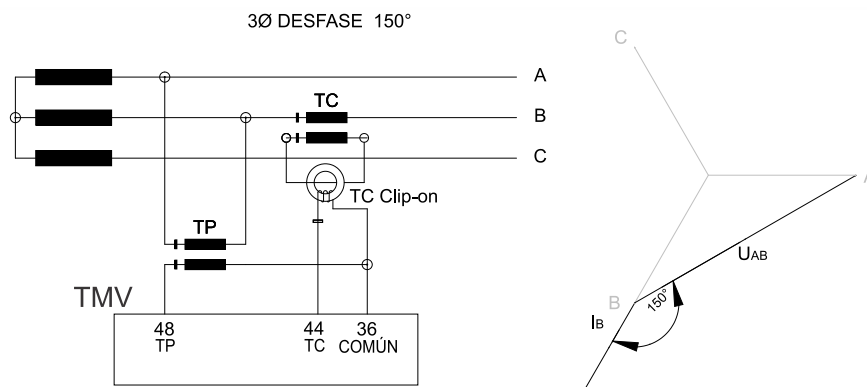


Figura 15 - Conexión de TP fase-fase, desfase 150°

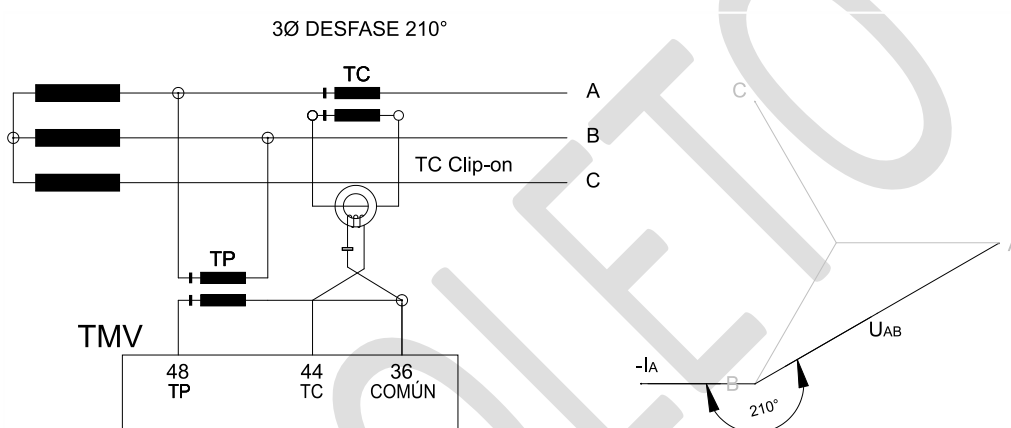


Figura 16 - Conexión de TP fase-fase, desfase 210°

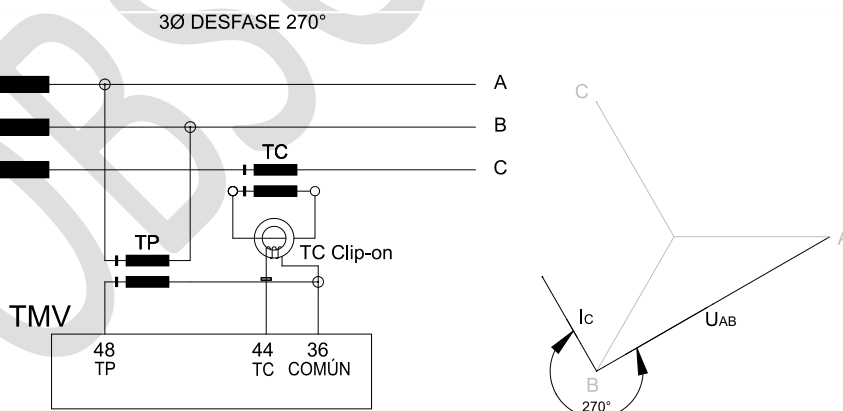


Figura 17 - Conexión de TP fase-fase, desfase 270°

3.4.2 Terminales de Salida

Tabla 6: Terminales de Salida del TMV

SALIDAS	TERMINALES	
1) RELÉS DE LÓGICA CONVERTIBLE: El TMV posee tres relés de salida convertibles entre NA o NF que pueden ser usados para diversos propósitos, como anunciar alarmas o enviar señal para el accionamiento de un grupo de ventilación.	R1	28 – NA 29 – NF 30 – Común
	R2	25 – NA 26 – NF 27 – Común
	R3	22 – NA 23 – NF 24 – Común
2) RELÉS NORMALMENTE ABIERTOS: El TMV también posee otros once relés de salida normalmente abiertos (NA). Estos también pueden ser usados para las mismas funciones de los relés convertibles. Vale destacar que, en el caso de que el equipo venga a realizar alguna función de paralelismo, el relé NA R14 será extinto en razón del puerto de comunicación RS-485, necesario al paralelismo, que tomará su lugar.	R4	21 – NA 20 – Común
	R5	19 – NA 20 – Común
	R6	07 – NA 06 – Común
	R7	08 – NA 06 – Común
	R8	09 – NA 06 – Común
	R9	10 – NA 06 – Común
	R10	01 – NA 05 – Común
	R11	02 – NA 05 – Común
	R12	03 – NA 05 – Común
	R13	04 – NA 05 – Común
	R14	11 – NA 05 – Común



3) SALIDAS ANALÓGICAS EN LOOP DE CORRIENTE Son cuatro salidas para indicación remota de diversas grandezas, como la tensión, la temperatura diferencial o la posición de TAP. Su función es seleccionable en el menú de programación. El padrón de salida también es seleccionado por el usuario de entre las opciones: 0...1, -1...+1, 0...5, -5...+5, 0...10, -10...+10, 0...20 -20...+20 o 4...20 mA. Vale destacar que, caso el equipo venga a realizar alguna función de paralelismo, la salida analógica mA M4 será extinta en razón del puerto de comunicación RS-485, necesario al paralelismo, que tomará su lugar.	M1 M2 M3 M4	15 – (-) 16 – (+) 14 – (-) 16 – (+) 13 – (-) 16 – (+) 12 – (-) 16 – (+)
---	---	---

1) RELÉS DE LÓGICA CONVERTIBLE

Son relés que pueden funcionar como NA o NF dependiendo de la salida que el usuario elija para conectar su aplicación. El TMV posee tres de esos relés, que pueden ser usados para enviar señales de alarma, bloqueo, controlar sistemas de refrigeración entre inúmeras otras aplicaciones.

Los contactos de los relés pueden conmutar cargas hasta 250 Vdc/Vac, con potencia máxima de 70 W o 250 VA, considerando cargas resistivas. Su capacidad de conducción (límite debido al efecto Joule) es de 5 A, sin interrupción.

2) RELÉS NORMALMENTE ABIERTOS

A principio existen once de esos relés en el TMV. Aunque sean NA en el hardware, durante la parametrización ellos pueden ser configurados para funcionar en el modo normal (como NA) o invertido (como NF). En el segundo caso, mientras el TMV esté energizado, el relé funcionará como NF, pero si el equipo, o apenas el relé, sea desenergizado, el contacto se abrirá. Sus aplicaciones son tan variadas cuanto las de los relés reversibles.

Los contactos de los relés pueden conmutar cargas hasta 250 Vdc/Vac, con potencia máxima de 70 W o 250 VA, considerando cargas resistivas. Su capacidad de conducción (límite debido al efecto Joule) es de 5 A, sin interrupción.

En el caso de que el TMV haga parte de una red de paralelismo, el relé **R14**, localizado en el terminal 14, será extinto para que su terminal se configure como el contacto (+) del puerto de comunicación RS-485 usado para comunicación con los otros equipos del paralelismo.

3) SALIDAS mA

El TMV posee cuatro salidas analógicas en loop de corriente (mA), que pueden ser programadas por el usuario para indicar remotamente el valor de la tensión, corriente o posición de TAP medidas. El rango de corriente de salida también puede ser seleccionado por el usuario de entre las opciones 0...1, -1...+1, 0...5, -5...+5, 0...10, -10...+10, 0...20, -20...+20 o 4-20 mA. La carga máxima da salida en loop de corriente es de 10V, lo que resulta en las cargas máximas en ohms (Ω) mostradas abajo:

Tabla 7 - Carga máxima da salida en loop de corriente

Opción de Salida	Carga Máxima	Opción de Salida	Carga Máxima
0...1 mA	10.000 Ω	-1...+1 mA	10.000 Ω
0...5 mA	2.000 Ω	-5...+5 mA	2.000 Ω
0...10 mA	1.000 Ω	-10...+10 mA	1.000 Ω
0...20 mA	500 Ω	-20...+20 mA	500 Ω
4...20 mA	500 Ω	-	-

En el caso de que una salida sea seleccionada para indicación de la tensión, el inicio y final de escala son 0 y 150 V , respectivamente. En el caso de indicación de corriente, 0 y 10A, respectivamente. En el caso de indicación de posición de tap, el tap mínimo y el máximo, respectivamente.

Es aconsejable la utilización de cable tipo par trenzado blindado, conectando a tierra apenas una de las extremidades, para minimizar interferencias.

La lista completa de informaciones que esas salidas pueden enviar puede ser encontrada en la sección de parametrización de estas, en el capítulo 5.6.1.1.

Cuando se desea un padrón de salida en mA con corrientes que varíen en un rango que incluya valores negativos, como por ejemplo -5...+5 mA, es preciso usar dos salidas. Juntas las salidas **M1** y **M2** pueden formar un par en el cual **M1** se comporta como el polo más negativo y **M2** el más positivo. De la misma forma las salidas **M3** y **M4** pueden formar un segundo par, en el cual **M3** es el polo negativo. En esos casos, el número de salidas analógicas disponibles caída, naturalmente, menor.

En el caso de que el TMV haga parte de una red de paralelismo, la salida analógica **M4**, localizada en el terminal 12, será extinta para que su terminal se configure como el contacto (-) del puerto de comunicación RS-485 usado para comunicación con los otros equipos del paralelismo. Una segunda consecuencia de ese arreglo es que, una vez que la salida **M4** no exista, no será posible formar un par analógico con **M3** para fornecer una salida en mA con amplitud que incluya valores negativos de corriente.

3.4.3 Puertos de Comunicación

Tabla 8 – Terminales de comunicación del TMV

1) PUERTOS DE COMUNICACIÓN RS-485:		
Existen uno o dos puertos de comunicación serial RS-485 en el TMV. La primera, localizada en los terminales 31 y 32, siempre existe. Su propósito es permitir la conexión entre el TMV y algún sistema de supervisión o monitoreo de propiedad del usuario.	1^a	31 – (-) 32 – (+)
El segundo puerto, localizado en los terminales 11 y 12, es de uso exclusivo de las funciones de paralelismo del TMV. En el caso de que ninguna función de paralelismo venga a ser ejecutada por el TMV, los terminales ocupados por este puerto pueden ser usados uno como relé de salida programable y otro como salida analógica mA.	2^a	11 – (+) 12 – (-)
La comunicación es hecha utilizando el protocolo MODBUS-RTU o DNP 3.0 (<i>opcional 12</i>), vía cable de par trenzado y blindado.		

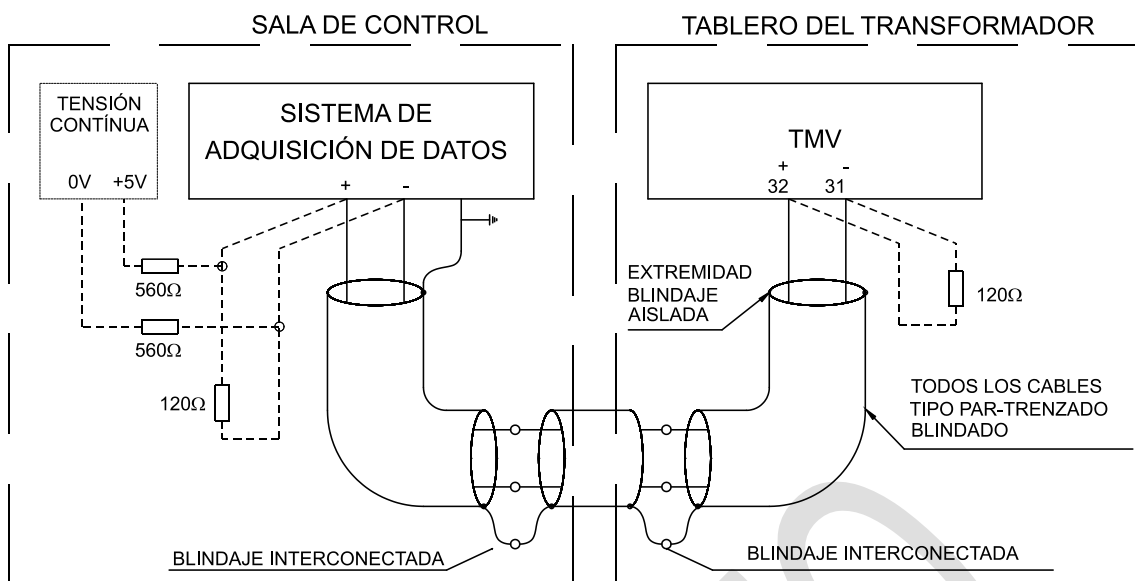
1) PUERTOS DE COMUNICACIÓN RS-485

COMUNICACIÓN CON EL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

El TMV puede ser conectado a un sistema de adquisición de datos (sistema supervisorio o de monitoreo) a través del puerto de comunicación serial RS-485 localizado en los terminales 31 y 32.

Hasta 31 equipos pueden ser interconectados en una misma red de comunicación. El protocolo de comunicación padrón es el Modbus RTU, pero está disponible como opcional el protocolo DNP 3.0 (otros protocolos bajo consulta). Consulte el documento “Protocolo de Comunicación” para más detalles sobre ellos.

La interconexión entre el TMV y el sistema de adquisición de datos debe ser efectuada por medio de un cable par trenzado blindado, manteniendo el manojó sin interrupción en todo el recorrido. En el caso de que haya la necesidad de bornes intermediarios para interconexión de la comunicación serial, pasar también a blindaje del cable por borne, evitando la interrupción de esta. El trecho de cable sin blindaje debido a la enmienda debe ser lo más corto posible, y es recomendable que el blindaje del cable sea conectado a tierra en apenas una de las extremidades. Debe ser obedecida la distancia máxima de 1.300 m entre los extremos de la red de comunicación.



LA CONEXIÓN TRAZADA SOLAMENTE DEBERÁ SER UTILIZADA EN CASO DE PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN EN REDES LARGAS O CON ALTA VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN

Figura 18 - Conexión y conexión a tierra del blindaje de la comunicación serial RS-485



En el caso de problemas de comunicación, especialmente donde existen redes largas (distancia mayor que 1.000 m) y tasas de transmisión elevadas (mayor que 9.600 bps), el uso de un resistor de terminación de 120 Ω en cada extremo de la red de comunicación serial puede solucionar estos errores de transmisión, al atenuar la reflexión de la señal en el cable.

Otra medida que podrá ser intentada es la instalación de resistores de *pull-up* y *pull-down* en apenas un punto de la red, conforme indicado en la Figura 18. La tensión continua de 5 V para alimentación de los resistores de *pull-up* y *pull-down* puede ser interna al sistema de adquisición de datos. Observar que algunos equipos de comunicación ya pueden poseer esos resistores instalados internamente, dispensando el uso de resistores externos.

COMUNICACIÓN DEL PARALELISMO

El puerto de comunicación RS-485 en los terminales 11 y 12 del TMV puede ser usado para montar una red de paralelismo por corriente circulante, **opcional 9**, o maestro-comandado, **opcional 8**, con hasta dos otros TMVs.

Este puerto de comunicación toma el lugar del relé NA de salida seleccionable R14 y de la salida analógica en loop de corriente M4 cuando activo.

Todos los TMVs que participan o pueden venir a participar del paralelismo deben ser interconectados simplemente conectando en paralelo sus puertos RS-485 por medio de un cable tipo par trenzado blindado, manteniendo el manojo sin interrupción en todo el recorrido. En el caso de que haya la necesidad de bornes intermediarios para interconexión de la comunicación serial, pasar también el blindaje del cable por borne, evitando la interrupción de esta. El trecho de cable sin blindaje debido a la enmienda debe ser lo más corto posible. Es recomendable que el blindaje del cable sea conectado a tierra en apenas una de las

extremidades y que sea instalado un resistor de terminación de 120 ohms en cada extremo de la comunicación serial, conforme mostrado en la figura abajo:

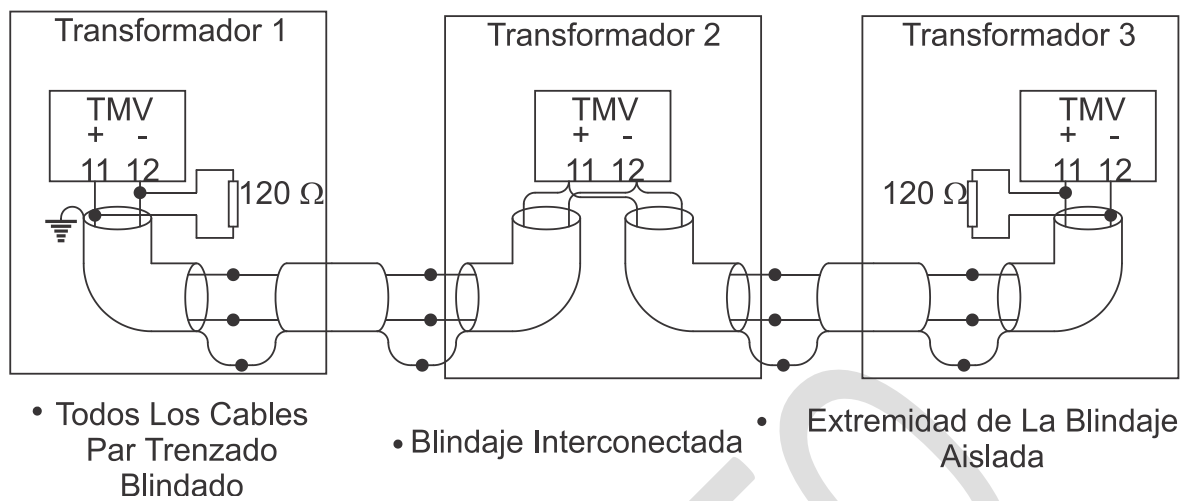


Figura 19 - Interconexión de paralelismo entre los TMVs

4 Acceso a las Informaciones y Comandos del TMV:

Todas las operaciones en el Monitor de Temperatura+Regulación TMV son realizadas a través del teclado de su panel frontal, no siendo necesarios llaves o botones externos. Las tensiones, corrientes y otras grandezas medidas serán indicadas en la pantalla y las condiciones de alarmas serán indicadas por los LEDs de señalización.

Los LEDs en el panel frontal del TMV tienen las siguientes funciones:

- Alarma Ol/En:** se prende cuando ocurre una alarma de temperatura del aceite o del devanado. Piscará cuando la ventana presentada en la pantalla sea referente a la medición causadora de la alarma.
- Desc. Ol/En:** se prende por alarma de desconexión del transformador por temperatura del aceite o del devanado. Piscará cuando la ventana presentada en la pantalla sea referente a la medición causadora de la alarma.
- VF 1:** se prende mientras el grupo de enfriamiento VF1 está activo.
- VF 2:** se prende mientras el grupo de enfriamiento VF2 está activo.
- **V↑:** pisca mientras es necesaria acción para subir la **tensión**.
- **V↓:** pisca mientras es necesaria acción para bajar **tensión**.
- Alarmas:** se prende cuando uno de las siguientes alarmas ocurre: I>, U<, U> o Ic>. La pantalla indicará la alarma específica.
- Bloq. OLTC:** alarma de conmutador bloqueado.



La función de cada tecla en el panel frontal puede ser descrita de la siguiente forma en la mayoría de las situaciones:



Tecla de Programación: permite acceder a los menús de programación. En los menús de programación, abandona el menú actual retornando al menú de nivel anterior. Si accionado durante el cambio de un parámetro, retorna al menú de nivel anterior sin salvar el cambio efectuado.



Tecla Sube: navega por los menús e incrementa valores programados.



Tecla Baja: navega por los menús y disminuye valores programados.



Tecla Enter: selecciona la opción de menú y parámetros presentada en la pantalla, salva valores programados y avanza al próximo nivel.

4.1 Pantallas de Consulta:

Al conectar el TMV, las primeras pantallas a las cuales el usuario tiene acceso son las pantallas de consulta y exhibición de las mediciones. Use las setas  y  para navegar entre las telas mostradas abajo:

STATUS

Funciona como una bandera de status, indicando la situación general del equipo monitoreado.

Estatus:
Alarma Menor

TEMPERATURA DEL ACEITE

Muestra la temperatura del aceite del transformador.

 0.0C

TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Muestra la temperatura del primer devanado del transformador.

1 0.0°C

TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Muestra la temperatura del segundo devanado del transformador.

2 0.0°C

TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Muestra la temperatura del tercer devanado del transformador.

3 0.0°C

CARGA

Muestra, en relación a la carga nominal, la carga porcentaje de cada devanado del transformador.

% Carga 1) 0.0
2) 0.0 3) 0.0

TENSIÓN Y DESVÍO DE LA CARGA

Muestra la tensión de carga y su desvío en relación a la meta.

Vcarga: 0.00kV
Desvio: 0.0%

POTENCIA

Muestra las potencias activa y reactiva de la carga del transformador.

0.0MW 0.0MVA
0.0MVar 0.0%

POSICIÓN DEL TAP

Muestra la posición en que el TAP se encuentra en el momento.

TAP Actual
00

PARALELISMO

Muestra el grupo de paralelismo al cual el aparato pertenece, la corriente circulante y la tensión de corrección.

Grupo: Individual
Ic: 0A Uic: 0.0V

TEMPERATURA

Presionando  aquí, entre al menú de consultas avanzadas relacionadas a la temperatura del transformador. Sección 4.1.1.

Temperatura
--->

REGULACIÓN

Presionando  aquí, entre al menú de consultas avanzadas relacionadas a la regulación de tensión del transformador. Sección 4.1.2.

Regulacion
--->

GENERAL

Presionando  aquí, entre al menú de consultas avanzadas de propósito general. Sección 4.1.3.

General
--->

4.1.1 Consulta Avanzada de la Temperatura

Consulte detalladamente aspectos de la medición de temperatura y resultados de funciones de ingeniería relativas a la medición de temperatura y carga.

MÁXIMA TEMPERATURA DEL ACEITE

Muestra la máxima temperatura alcanzada por el aceite del transformador desde la última vez que este marcador fue reseteado.

Máx. Temp. Aceite
00 °C

MÁXIMA TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Muestra la máxima temperatura alcanzada por el devanado 1 del transformador desde la última vez que este marcador fue reseteado.

Máx. Temp. Dev 1
00 °C

MÁXIMA TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Muestra la máxima temperatura alcanzada por el devanado 2 del transformador desde la última vez que este marcador fue reseteado.

Máx. Temp. Dev 2
00 °C

MÁXIMA TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Muestra la máxima temperatura alcanzada por el devanado 3 del transformador desde la última vez que este marcador fue reseteado.

Máx. Temp. Dev 3
00 °C

GRADIENTE FINAL 1

Indica cual será el gradiente final de temperatura entre el aceite y el devanado 1 en el caso de que la carga actual se mantenga.

Grad. Final 1
00 °C

GRADIENTE FINAL 2

Indica cual será el gradiente final de temperatura entre el aceite y el devanado 2 en el caso de que la carga actual se mantenga.

Grad. Final 2
00 °C

GRADIENTE FINAL 3

Indica cual será el gradiente final de temperatura entre el aceite y el devanado 3 en el caso de que la carga actual se mantenga.

Grad. Final 3
00 °C

CORRIENTE DEL DEVANADO 1

Indica la corriente que recorre el devanado 1 del transformador.

Corr. Dev. 1
000 kA

CORRIENTE DEL DEVANADO 2

Indica la corriente que recorre el devanado 2 del transformador.

Corr. Dev. 2
000 kA

CORRIENTE DEL DEVANADO 3

Indica la corriente que recorre el devanado 3 del transformador.

Corr. Dev. 3
000 kA

CORRIENTE EN EL SECUNDARIO DEL TC DEL DEVANADO 1

Indica la corriente en el secundario del TC del devanado 1.

Corr. Sec. 1
000 A

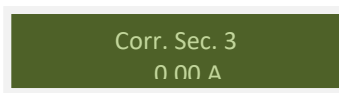
CORRIENTE EN EL SECUNDARIO DEL TC DEL DEVANADO 2

Indica la corriente en el secundario del TC del devanado 2.

Corr. Sec. 2
000 A

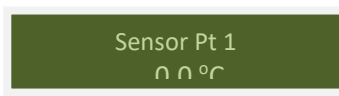
CORRIENTE EN EL SECUNDARIO DEL TC DEL DEVANADO 3

Indica la corriente en el secundario del TC del devanado 3.



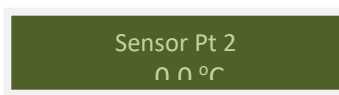
TEMPERATURA 1

Muestra la temperatura medida por el sensor Pt100Ω número 1, generalmente la temperatura del pozo térmico del aceite del transformador.



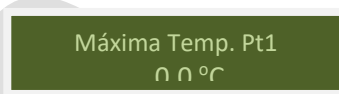
TEMPERATURA 2

Muestra la temperatura medida por el sensor Pt100Ω número 2, que puede asumir varias funciones, incluyendo redundancia con el sensor nº1.



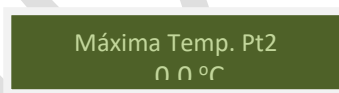
MÁXIMA TEMPERATURA 1

Muestra la máxima temperatura medida por el sensor Pt100Ω nº1 desde la última vez que este marcador fue reseteado.



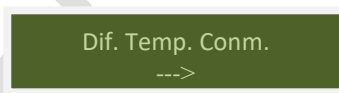
MÁXIMA TEMPERATURA 2

Muestra la máxima temperatura medida por el sensor Pt100Ω nº2 desde la última vez que este marcador fue reseteado.



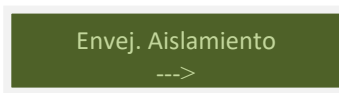
DIFERENCIAL DE TEMPERATURA DEL CONMUTADOR

Presionando  aquí, entre al menú de consultas avanzadas relacionadas a la regulación de tensión del transformador. Sección 4.1.1.1.



ENVEJECIMIENTO DEL AISLAMIENTO

Presionando  aquí, entre al menú de consultas avanzadas relacionadas a la regulación de tensión del transformador. Sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



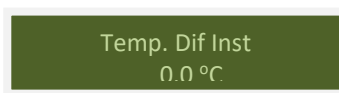
Una vez hechas todas las consultas deseadas en ese menú, presione rápidamente la tecla  para volver a la sección anterior.

4.1.1.1 Diferencial de Temperatura del Conmutador

Con el uso de un segundo Pt100Ω para medir la temperatura del conmutador, varias relaciones entre esta y la temperatura del aceite del transformador pueden ser establecidas.

DIFERENCIAL DE TEMPERATURA INSTANTÁNEA

Muestra el diferencial de temperatura instantáneo entre el aceite del transformador y el del conmutador. Bueno para acompañar las variaciones más bruscas y efémeras del diferencial de temperatura y detectar fallas que se desarrollan más rápidamente.



DIFERENCIAL DE TEMPERATURA FILTRADA

Muestra el diferencial de temperatura filtrado entre el aceite del transformador y el del conmutador. Por ser filtrado, irá a sufrir menor influencia de situaciones pasajeras, volviéndose mejor para detectar diferenciales persistentes y tendencias duraderas en la diferencia de temperatura.

Temp. Dif Filt
nn °C

MÍNIMO DIFERENCIAL INSTANTÁNEO

Presenta el menor diferencial de temperatura instantáneo desde la última vez que ese mostrador fue reseteado.

Mín Dif Inst
nn °C

MÍNIMO DIFERENCIAL FILTRADO

Presenta el menor diferencial de temperatura filtrado desde la última vez que ese mostrador fue reseteado.

Mín Dif Filt
nn °C

MÁXIMO DIFERENCIAL INSTANTÁNEO

Presenta el mayor diferencial de temperatura instantáneo desde la última vez que ese mostrador fue reseteado.

Máx Dif Inst
nn °C

MÁXIMO DIFERENCIAL FILTRADO

Presenta el mayor diferencial de temperatura filtrado desde la última vez que ese mostrador fue reseteado.

Máx Dif Filt
nn °C

MÁXIMA TEMPERATURA DEL CONMUTADOR

Presenta la mayor temperatura medida en el conmutador desde la última vez que ese mostrador fue reseteado.

Máx Conmutador
nn °C

TIEMPO PARA APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Muestra el tiempo restante para que el proceso de aprendizaje sea finalizado.

Tiempo Rest. AA

Una vez hechas todas las consultas deseadas en ese menú, presione rápidamente la tecla  para volver a la sección anterior.

4.1.1.2 Envejecimiento

Consultas sobre el estado y progresión del envejecimiento del aislamiento, calculados con base en la temperatura y carga del transformador.

SELECCIÓN DEL DEVANADO

Vea informaciones sobre el envejecimiento del aislamiento de cada devanado individualmente. Use  y  para encontrar el devanado deseado y presione  para seleccionar. Después navegue entre los menús descritos abajo:

Devanado 1
-->

VIDA DEL DEVANADO

Muestra la vida útil restante del aislamiento del devanado seleccionado.

VV Restante
1nn n %

PÉRDIDA DE VIDA

Presenta el promedio de pérdida de vida útil diario.

PV Promedio por día
n nnn %

TIEMPO DE VIDA

Muestra la proyección del tiempo de vida restante del aislamiento.

TV Restante
> 40 años

Una vez hechas todas las consultas deseadas en ese menú, presione rápidamente la tecla  para volver a la sección anterior.

4.1.2 Consulta Avanzada de la Regulación

Consultas más detalladas sobre aspectos de la regulación y funciones de ingeniería sobrevenidas de la regulación.

TENSIÓN Y CORRIENTE

Exhibe en la línea de arriba la tensión de línea del transformador y la corriente de línea.

0.00kV 0A
0.00Hz FPr 0.00

En la línea de abajo, la frecuencia y el factor de potencia capacitivo (c) o inductivo (i).

TENSIÓN Y CORRIENTE EN LOS SECUNDARIOS DEL TP Y TC

Muestra en la línea de arriba la tensión en el secundario del TP del transformador.

U sec.: 0.0V
I sec.: 0.0A

En la línea de abajo la corriente en el secundario del TC de medición.

TAP ANTERIOR

Muestra la posición en que el TAP se encontraba antes del último cambio.

TAP Anterior
nn

TAP MÍNIMO

Muestra la menor posición en que el TAP ya estuvo desde la última vez que este marcador fue reseteado.

TAP Mínimo
nn

TAP MÁXIMO

Muestra la mayor posición en que el TAP ya estuvo desde la última vez que este marcador fue reseteado.

TAP Máximo
nn

NÚMERO DE OPERACIONES

Presenta el número de operaciones ya realizadas por el conmutador y también el promedio de operaciones diarias.

N Oper: 000000
Media Op: 0.0/d

OPERACIONES VENCIDAS

Muestra el número de operaciones realizadas por el conmutador después que el aviso de mantenimiento fue emitido.

Oper. Después últ.
Mant: 000000

CORRIENTE MANIOBRADA

Muestra en la línea superior el acumulado de la corriente maniobrada. En la otra, presenta el incremento promedio diario de la corriente maniobrada.

I2: 0.00x10³
Promedio I2: 0.0/d

CORRIENTE DE MANIOBRA VENCIDA

Muestra el acumulado de la corriente maniobrada después de la emisión del aviso de mantenimiento.

I2 después Mant.
0 00x10³

DÍAS RESTANTES

En la línea superior, indica el número de días previstos hasta el aviso de mantenimiento por corriente maniobrada. En la línea inferior, indica el número de días previstos hasta el aviso de mantenimiento por número de operaciones.

Aviso I2: >9d
Operaciones: >999d

Una vez hechas todas las consultas deseadas en ese menú, presione rápidamente la tecla  para volver a la sección anterior.

4.1.3 Consulta Avanzada General

Menú de consultas generales.

RELOJ

Muestra fecha, día de la semana, hora y GMT (fuso horario). Si durante la parametrización el TMV es programado para mostrar la fecha en el formato americano, la misma será presentada en la forma mm/dd/aa. Caso contrario, dd/mm/aa.

24/06/88 Viernes
06:25:04 -03

Una vez hechas todas las consultas deseadas en ese menú, presione rápidamente la tecla  para volver a la sección anterior.

4.2 Modo de Comando de la Regulación

Presionando la tecla , este menú será abierto. En él es posible elegir algunas características del funcionamiento de la regulación y del paralelismo:

OPERACIÓN LOCAL DEL CDC

Aquí se elige el modo de operación del CDC entre los modos "Local" o "Remoto". En el caso de que sea escogida la primera opción, la fuente de comandos para el CDC será el propio equipo. En otro caso, los comandos vendrán de una fuente externa, como otro equipo conectado en red o señales en algún contacto de entrada.

Operación del CDC
Local

MODO DE COMANDO

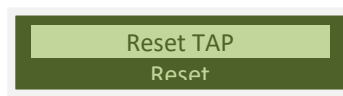
Define si los comandos y subir y bajar TAP serán dados de forma automática según algún criterio evaluado por algoritmos del equipo, o si ellos vendrán de comandos manuales.

Modo Comando
Manual

El origen de los comando puede ser de fuente local o remota tanto en el modo "Automático" cuanto en el "Manual".

RESET TAP

Resetea los valores históricos de mínimo y máximo TAP registrados. Por consecuencia, en la pantalla de consulta será mostrado como TAP máximo y TAP mínimo el valor actual de TAP hasta que nuevos cambios ocurran.



MODO DE PARALELISMO

Elija el comportamiento del equipo en la red de paralelismo MC entre los modos "Individual", "Maestro" o "Comandado".

Cuando la configuración elegida sea "Individual", comandos de ajuste en el TAP podrán ser recibidos de manera independiente de los demás elementos de la red de paralelismo, no afectando ni siendo afectada por ellos.



Si la opción es por maestro, el aparato será la fuente de la referencia a ser seguida, según la filosofía de paralelismo maestro-comandado.

En el último caso, como "Comandado" el equipo irá a seguir la posición del maestro. Para evitar un sistema de paralelismo maestro-comandado sin maestro, esa opción caída disponible apenas cuando ya haya alguna fase configurada como maestro.

Existen aún algunas condiciones de enclavamiento entre las configuraciones arriba. Las tablas abajo muestran de donde deben venir los comandos para ejecutar una acción específica según la manera que el TMV esté configurado.

Tabla 9 – Condiciones de comando.

Comandos Subir/Bajar TAP:

	Frontal	Cont. Ext.	Tensión	Serial
Manual / Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Manual / Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde
Automático / Local	Rojo	Rojo	Verde	Rojo
Automático / Remoto	Rojo	Rojo	Verde	Rojo

* En el caso de estar con error de comunicación y ser individual, acepta comandos de subir/bajar TAP.

Elegir “Modo de Comando” entre automático y manual:

	Frontal	Cont. Ext.	Tensión	Serial
Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde

Elegir modo de paralelismo “maestro”:

	Frontal	Cont. Ext.	Tensión	Serial
Manual / Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Manual / Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde
Automático / Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Automático / Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde

* En el caso de estar en Individual, solamente acepta si no existe maestro.

* En el caso de estar en Comandado, no acepta el comando.

Elegir modo de paralelismo “comandado”:

	Frontal	Cont. Ext.	Tensión	Serial
Manual / Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Manual / Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde
Automático / Local	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Automático / Remoto	Rojo	Verde	Rojo	Verde

* En el caso de estar en Individual, solamente acepta si existe maestro y si está en el mismo TAP del maestro.

* En el caso de estar en Maestro no acepta el comando.

Elegir modo de paralelismo "individual":

	Frontal	Cont. Ext.	Tensión	Serial
Manual / Local	Permite	No Permite	No Aplicable	No Permite
Manual / Remoto	No Permite	Permite	No Aplicable	Permite
Automático / Local	Permite	No Permite	No Aplicable	No Permite
Automático / Remoto	No Permite	Permite	No Aplicable	Permite

* En el caso de estar en Comandado, solamente acepta si no está con error de sincronismo entre bancos (ESB) o si está con ESB y no existe maestro en automático.

* En el caso de estar en Maestro, solo acepta si no existe comandado.

Leyenda:

Permite
No Permite
No Aplicable

4.3 Comandos al Conmutador

Presionando rápidamente las teclas  y  la pantalla de comando de TAP del CDC será presentada.

COMANDO DE TAP DEL CDC

Use una de las setas del frontal del equipo para comandar la subida o la bajada de TAP, presione  para confirmar la operación.

Comando TAP CDC Subir
↑↓ Bajar

Conforme visto en las tablas de la sección anterior, solo será posible hacerlo si el TMV está configurado en el modo local y manual.

4.4 Comandos a los Grupos de Enfriamiento

Si parametrizado de esa forma, el TMV puede controlar dos grupos de ventilación o enfriamiento en general. Entretanto puede ser del interés del usuario conectar la ventilación a cualquier momento a partir de la faz del equipo.

Presionando rápidamente las teclas  y , el menú de control de los grupos de enfriamiento abrirá.

GRUPO DE ENFRIAMIENTO 1

Esta será la primera pantalla exhibida en ese menú. Use las setas para elegir entre el modo automático o conectado.

En el segundo caso, el enfriamiento será accionado a pesar de los algoritmos del TMV.

Grupo Enfr. 1 Automático

Presione la tecla  para confirmar la elección.

GRUPO DE ENFRIAMIENTO 2

Cualquier que sea la elección en el ítem anterior, al presionar , esa pantalla será exhibida. De la misma forma que en la etapa anterior, elija aquí lo que hacer con el segundo grupo de enfriamiento y confirme.

Grupo Enfr. 2 Automático

Una vez confirmada la segunda elección, la navegación retornará a las pantallas iniciales de consulta.

4.5 Alarmas y Autodiagnósticos

El Monitor de Temperatura+Regulación (TMV) es capaz de detectar y prever una serie de fallas que pueden ocurrir en el transformador, en el conmutador o en él mismo.

En los dos primeros casos son generados alarmas, y la pantalla en el equipo presentará mensajes como este al lado.

Alarmas 3
n8n1

En último caso, cuando el problema detectado tiene que ver justamente con el TMV, son generados autodiagnósticos, presentados en mensaje en la pantalla como el de la derecha.

Autodiagnóstico1
nnnn

Existen tres paneles de alarma y tres de autodiagnóstico en el TMV, cada uno de ellos contiene cuatro dígitos hexadecimales, cada dígito puede representar hasta cuatro alarmas diferentes. Cada alarma es representada por uno de los siguientes valores: 1, 2, 4 y 8. El valor mostrado en el dígito será la suma del valor de todas las alarmas activas de aquel dígito. Si por ejemplo un determinado dígito está mostrando el número B, sabemos que las alarmas 1, 2 y 8 están activas en el momento, pues en números hexadecimales $B=1+2+8$.

Para verificar cuales alarmas ocurrieron recientemente, basta consultar la memoria de alarmas presionando las teclas  y . Será entonces presentado el siguiente menú:

La primera pantalla muestra la memoria de los autodiagnósticos del panel 1.

El número 00C0 indica que en algún momento estuvieron activos los autodiagnósticos 8 y 4 del tercer dígito del panel 1.

TMV V1.00 R0354
Mem. Autod1:00C0

Usando las setas, verifique el panel 2. Se ve que desde la última vez que la memoria fue reseteada, ningún autodiagnóstico de ese panel fue activado.

TMV V1.00 R0354
Mem. Autod2:0000

La misma verificación puede ser hecha en el tercer panel. Los significados de cada autodiagnóstico están listados en la sección 4.5.1 más abajo.

TMV V1.00 R0354
Mem. Autod3:0000

Después de los paneles de autodiagnóstico, son presentados los de alarma. La manera de verificarlos es la misma.

Los significados de cada alarma están listados en la sección **Error! Fuente de referência não encontrada.** más abajo.

En el ejemplo de la última pantalla de alarmas, se verifica que estuvieron activos los alarmas 8 del segundo dígito y 1 del cuarto, ambos del panel de alarmas 3.

La memoria de alarmas y autodiagnósticos puede ser reseteada presionando y sujetando la tecla  por algunos segundos. El reseteo de la memoria es hecho panel por panel, y en el caso que persistan cualesquiera números en la memoria es porque tales alertas aún están activos.



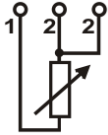
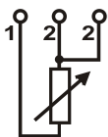
4.5.1 Autodiagnósticos

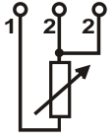
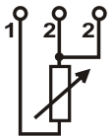
Las tablas abajo presentan todos los autodiagnósticos del TMV y las recomendaciones de procedimiento:

Tabla 10 - Autodiagnósticos

Código	Descripción	Causa Probable	Procedimiento Recomendado
Panel de Autodiagnósticos 1			
0001	Error en la parametrización guardada en FLASH.	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Retire la alimentación del TMV por algunos segundos y reconecte. Si el defecto persiste, sustituya el TMV defectuoso. En cualquier caso, contacte a la asistencia técnica de Treotech.
0002	Error interno en la lectura de los RTDs.	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Reiniciar el TMV (retirar la alimentación por algunos segundos y reconectar) y contactar a la asistencia técnica de Treotech. Si el defecto persiste, sustituya el TMV defectuoso.



0004	Error de diferencia máxima entre sensores.	Mal contacto o desconexión en uno de los cables conectados a los terminales 1 o 2 del sensor de temperatura.  Utilización de cable no blindado en la conexión del sensor Pt100 al TMV. Está programada medición redundante de temperatura del tope del aceite en el parámetro OLE2, pero apenas un sensor está siendo utilizado para el tope del aceite. Parámetro DMT (Diferencia Máxima de Temperatura entre los sensores redundantes del tope del aceite) programado con valor muy bajo. Blindajes de los cables de conexión del TMV al sensor Pt100 no conectado a tierra o conectado a tierra en más de un local. Falla interna al sensor de temperatura.	Verificar la existencia de malos contactos o desconexiones en todo el recorrido de los cables conectados a los terminales 1 o 2 del sensor de temperatura, incluyendo la conexión al TMV, a los bornes de pasaje y la conexión al sensor. Verificar si está siendo utilizado cable blindado en la conexión del sensor de temperatura al TMV. Corregir la programación del parámetro OLE2 según la configuración realmente utilizada para los sensores de temperatura. Corregir la programación del parámetro DMT, de manera que no quede menor que la diferencia normal de temperatura entre los sensores redundantes del tope del aceite seleccionados en los parámetros OLE1 y OLE2. Verificar que el blindaje del cable de conexión del TMV al sensor de temperatura esté conectado a tierra solamente en un lado de la conexión y la otra extremidad aislada. Substituir el sensor de temperatura defectuoso.
0008	-----		
0010	Error de lectura en el Pt100 del RTD1.	Mal contacto o desconexión en el cable conectado al terminal 1 sensor de temperatura.  Utilización de cable no blindado en la conexión del sensor Pt100 al TMV. Blindajes de los cables de conexión del TMV al sensor Pt100 no conectado a tierra o conectado a tierra en más de un local.	Verificar la existencia de malos contactos o desconexiones en todo el recorrido del cable conectado al terminal 1 del sensor de temperatura, incluyendo la conexión al TMV, a los bornes de pasaje y la conexión al sensor. Verificar si está siendo utilizado cable blindado en la conexión del sensor de temperatura al TMV. Verificar que el blindaje del cable de conexión del TMV al sensor de temperatura esté conectado a tierra solamente en un lado de la conexión y la otra extremidad aislada.
0020	Error de lectura en el Pt100 del RTD2.	El sensor no está en uso, pero su medición está habilitada en los parámetros PT1 a PT4. Falla interna al sensor de temperatura.	Deshabilitar la medición de los sensores no utilizados alterando el parámetro PT1 a PT4. Substituir el sensor de temperatura defectuoso.

0040	Error de calibración en el Pt100 del RTD1.	Mal contacto o desconexión en los cables conectados a los terminales 2 sensor de temperatura.  Utilización de cable no blindado en la conexión del sensor Pt100 al TMV.	Verificar la existencia de malos contactos o desconexiones en todo el recorrido de los cables conectados a los terminales 2 del sensor de temperatura, incluyendo la conexión al TMV, a los bornes de pasaje y la conexión al sensor. Verificar si está siendo utilizado cable blindado en la conexión del sensor de temperatura al TMV.
0080	Error de calibración en el Pt100 del RTD2.	Blindajes de los cables de conexión del TMV al sensor Pt100 no conectado a tierra o conectado a tierra en más de un local. El sensor no está en uso, pero su medición está habilitada en los parámetros PT1 a PT4. Falla interna al sensor de temperatura.	Verificar que el blindaje del cable de conexión del TMV al sensor de temperatura esté conectado a tierra solamente en un lado de la conexión y la otra extremidad aislada. Deshabilitar la medición de los sensores no utilizados alterando en los parámetros PT1 a PT4. Substituir el sensor de temperatura defectuoso.
0100	Error en la lectura del canal AC (DEV1).	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Reiniciar el TMV (retirar la alimentación por algunos segundos y reconectar) y contactar a la asistencia técnica de Treotech. Si el defecto persiste, substituya el TMV defectuoso.
0200	Error en la lectura del canal AC (DEV2).		
0400	Error en la lectura del canal AC (DEV3).		
0800	-----		
1000	Error de overflow RTD1.	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Reiniciar el TMV (retirar la alimentación por algunos segundos y reconectar) y contactar a la asistencia técnica de Treotech. Si el defecto persiste, substituya el TMV defectuoso.
2000	Error de overflow RTD2.		
000	Error de salto de temperatura del RTD1.	Mal contacto o desconexión en uno de los cables conectados a los terminales 1 o 2 del sensor de temperatura.  Utilización de cable no blindado en la conexión del sensor Pt100 al TMV.	Verificar la existencia de malos contactos o desconexiones en todo el recorrido de los cables conectados a los terminales 1 o 2 del sensor de temperatura, incluyendo la conexión al TMV, a los bornes de pasaje y la conexión al sensor. Verificar si está siendo utilizado cable blindado en la conexión del sensor de temperatura al TMV.
8000	Error de salto de temperatura del RTD2.	Blindajes de los cables de conexión del TMV al sensor Pt100 no conectado a tierra o conectado a tierra en más de un local. Falla interna al sensor de temperatura.	Verificar que el blindaje del cable de conexión del TMV al sensor de temperatura esté conectada a tierra solamente en un lado de la conexión y la otra extremidad aislada. Substituir el sensor de temperatura defectuoso.



Panel de Autodiagnósticos 2			
0001 0002 0004 0008 0010 0020 0040 0080	Error de overflow Aceite. Error de overflow Dev1. Error de overflow Dev2. Error de overflow Dev3. Error de overflow TC1. Error de overflow TC2. Error de overflow TC3. Error de overflow TC4.	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Retire la alimentación del TMV por algunos segundos y reconecte. Si el defecto persiste, sustituya el TMV defectuoso. En cualquier caso, contacte a la asistencia técnica de Treotech.
0100	Error de comunicación con la HU-IO.	Falla interna al TMV o causa externa no identificada.	Reiniciar el TMV (retirar la alimentación por algunos segundos y reconectar) y contactar a la asistencia técnica de Treotech. Si el defecto persiste, sustituya el TMV defectuoso.
0200 0400 0800 1000 2000 4000 8000	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		
Panel de Autodiagnósticos 3			
0001	Error de lectura de la corona.	a) Cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV no son del tipo blindado. b) Blindaje de los cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV conectados a tierra en más de un punto, no conectados a tierra o sin continuidad del blindaje a lo largo del recorrido. c) Mal contacto en el cursor del transmisor de posición potenciométrico o en los cables de conexión de éste al TMV. d) Cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV con resistencia mayor que 8 ohms por vía – dimensión muy reducida en función de la distancia recorrida. e) Cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV con dimensiones o extensiones diferentes en cada vía. f) Error en los ajustes de los parámetros Número de TAPs y/o Resistencia del TMV. g) El transmisor potenciométrico posee resistores de paso instalados en las posiciones intermediarias del conmutador. h) Los resistores por paso del transmisor potenciométrico poseen tolerancia superior a 1% de su valor nominal.	a) Substituir los cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV por cables blindados, conforme instrucciones del capítulo 3. b) Conectar a tierra el blindaje de los cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV en apenas un punto y mantener la continuidad del blindaje, conforme instrucciones del capítulo 3. c) Eliminar el mal contacto en los cables o en el cursor del transmisor potenciométrico; d) Substituir los cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV por cables con dimensión adecuada, conforme instrucciones del capítulo 3. e) Substituir los cables de conexión del transmisor potenciométrico al TMV por cables blindados con dimensión idéntica en las 3 vías, conforme instrucciones del capítulo 3. f) Corregir los ajustes de los parámetros Número de TAPs y Resistencia según las instrucciones del capítulo 3. g) Remover los resistores de las posiciones intermediarias del conmutador, substituyéndolos por jumpers, conforme instrucciones del



			capítulo 3. h) Substituir los resistores de paso del transmisor potenciométrico por otros de precisión mejor o igual a 1%.
0002	Error de A/D de la corona.	Falla interna.	Reinicie el equipo desconectando el TMV de la fuente de alimentación y reconectando en seguida. En el caso de que esta acción no resulte en ningún efecto o presente el mismo error después de cierto periodo de tiempo, contacte a la asistencia técnica de Treotech o sustituya el equipo defectuoso.
0004	Error en la lectura del canal AC (TP).	Falla interna.	Reinicie el equipo desconectando el TMV de la fuente de alimentación y reconectando en seguida. En el caso de que esta acción no resulte en ningún efecto o presente el mismo error después de cierto periodo de tiempo, contacte a la asistencia técnica de Treotech o sustituya el equipo defectuoso.
0008	Error en la medición del 1V65 (tensión de offset).	Falla interna.	Reinicie el equipo desconectando el TMV de la fuente de alimentación y reconectando en seguida. En el caso de que esta acción no resulte en ningún efecto o presente el mismo error después de cierto periodo de tiempo, contacte a la asistencia técnica de Treotech o sustituya el equipo defectuoso.
0010	Error de comunicación con los otros aparatos de la red de paralelismo.	Conexión incorrecta del cable de comunicación. Programación incorrecta de los parámetros de comunicación. Distancia entre extremos de la red de comunicación superior a 1.300 metros. Falta de conexión a tierra, conexión a tierra interrumpida o cable conectado a tierra en las dos extremidades de la red de comunicación.	Verificar la correcta conexión de los cables de comunicación (polaridad, eventuales cortocircuitos, cable abierto, conexión a tierra del blindaje) entre los TMVs (ver capítulo 3). Verificar la programación correcta de los siguientes parámetros en el TMV: Dirección de Paralelismo (ADR), Cantidad de Nodos (NOD) y Modo de operación monofásico o trifásico (MOD). En el caso de que el circuito exceda la distancia de 1.300 metros, es necesaria la utilización de módulos repetidores o aplicación de fibra óptica. La falla de conexión a tierra puede permitir que ruidos y transientes inducidos vengan a corromper los datos transmitidos. Proceder a la verificación de los cables y conexiones (bornes de pasaje) y conexiones a tierra (ver capítulo 3).



0020	Error de sincronismo entre bancos.	Fallas del propio conmutador bajo carga que lo impidan de efectuar un cambio de tap. Mal contacto o interrupción en las conexiones de comando subir/bajar tap entre el TMV y el conmutador bajo carga. Operación de cambio de tap realizado en el propio gabinete de comando del conmutador, sin que su TMV haya sido previamente seleccionado en el modo Individual o Fase Individual, conforme el caso.	Verificar la programación del equipo. Verificar las conexiones de los cables. Verificar las condiciones de buen funcionamiento del CDC.
0040	Error de programación.	Si utilizadas las funciones de paralelismo maestro-comandado, las condiciones de programación listadas abajo son consideradas inválidas: a) La existencia de más de un Maestro para el sistema de paralelismo. b) La existencia de uno o más Comandados sin que haya un Maestro en el sistema de paralelismo. c) La programación de un transformador (o banco) como Comandado sin que su posición de TAP esté igual a la del Maestro. d) La programación de las fases "Secundario 1" o "Secundario 2" en el modo banco sin que su posición de TAP esté igual a la de la fase "Principal" (apenas para bancos de transformadores monofásicos). e) La programación de un banco en el modo Automático sin que las fases "Secundario 1" o "Secundario 2" estén en posición de TAP esté igual a la de la fase "Principal" (apenas para bancos de transformadores monofásicos). Otra posibilidad es la falla en la comunicación de alguno de los TMV que puede crear una condición de programación inválida, por ejemplo: si falla la comunicación del TMV Maestro, los TMV Comandados pueden emitir el error debido a la existencia de Comandado sin Maestro.	Verificar si las conexiones de los cables conectados al TMV están adecuadamente blindados, conectados a tierra, con la extensión adecuada y físicamente íntegros. Programar el TMV adecuadamente. En general, el TMV no acepta la condición inválida que se está intentando programar, y se mantiene la condición válida anterior. Posibles excepciones a esta regla son los ítems a) y b) al lado, por ejemplo, en el caso de que se programen dos Maestros exactamente al mismo tiempo, visto que el sistema no tendrá como verificar la previa existencia de un Maestro. Será emitida la alarma de error en la programación en el caso de que alguna de esas condiciones venga a suceder o en el caso de que el intento de forzar la condición inválida persista por tiempo superior al retardo programado por el usuario.
0080 0100 0200 0400 0800 1000 2000 4000 8000	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----		



4.5.2 Alarmas

Las alarmas son clasificadas según un código de colores en orden creciente de urgencia.

- **Azul:** Aviso de mantenimiento.
- **Amarillo:** Alarma menor. Verificar ocurrencia.
- **Rojo:** Alarma grave. Requiere atención inmediata.

La tabla abajo describe todas las alarmas disponibles en el TMV:

Código	Descripción
Panel de Alarmas 1	
0001	Alarma temperatura del aceite.
0002	Alarma temperatura del devanado 1.
0004	Alarma temperatura del devanado 2.
0008	Alarma temperatura del devanado 3.
0010	Alarma desconexión del aceite.
0020	Alarma desconexión del devanado 1.
0040	Alarma desconexión del devanado 2.
0080	Alarma desconexión del devanado 3.
0100	Alarma retardo de la desconexión del aceite.
0200	Alarma retardo de la desconexión del devanado 1.
0400	Alarma retardo de la desconexión del devanado 2.
0800	Alarma retardo de la desconexión del devanado 3.
1000	-----
2000	-----
4000	-----
8000	-----
Panel de Alarmas 2	
0001	Alarma diferencial de temperatura instantáneo.
0002	Alarma diferencial de temperatura filtrado.
0004	Alarma vida útil del devanado 1.
0008	Alarma vida útil del devanado 2.
0010	Alarma vida útil del devanado 3.
0020	Alarma por tiempo de vida del devanado 1.
0040	Alarma por tiempo de vida del devanado 2.
0080	Alarma por tiempo de vida del devanado 3.
0100	Alarma de pérdida de vida útil del devanado 1.
0200	Alarma de pérdida de vida útil del devanado 2.
0400	Alarma de pérdida de vida útil del devanado 3.
0800	-----
1000	-----
2000	-----
4000	-----
8000	-----
Panel de Alarmas 3	
0001	Alarma de sobretensión.
0002	Alarma de sobrecorriente.
0004	Alarma de subtensión.
0008	Alarma de bloqueo del OLTC.
0010	Aviso con antecedencia de mantenimiento por número de operaciones.

10020	Aviso con antecendencia de mantenimiento por integración de corriente.
0040	Aviso de mantenimiento del OLTC.
0080	Alarma por corriente circulante alta.
0100	Alarma de pérdida de sincronismo del grupo de paralelismo corriente circulante.
0200	-----
0400	-----
0800	-----
1000	-----
2000	-----
4000	-----
8000	-----

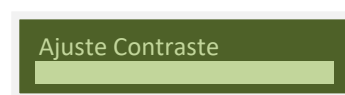
4.6 Versión

Para consultar la versión del equipo, presione  y . Las siguientes pantallas serán presentadas:

Nombre de la empresa→	Treetech Digital Systems
Nombre del equipo, versión de firmware y nº de control de la fábrica→	TMV V1.00 R0354 N Serie: 0000000
Número de serie→	
Versión del firmware de la I/O →	HUIO V0.00

4.7 Ajuste de Contraste

Presione y sujete la tecla  hasta que la pantalla a la derecha aparezca, entonces use las setas para alterar el contraste.



5 Parametrización

Para garantizar su correcta operación, deben ser ajustados en el TMV diversos parámetros que le harán disponibles al equipo las informaciones necesarias para su perfecta función.

Los parámetros programables están organizados en menús con acceso protegido por contraseña. En el menú principal el usuario podrá acceder a los submenús de programación, donde podrá navegar y ajustar los valores según las características del transformador y necesidades de los usuarios.

Para acceder al menú de programación del Monitor de Temperatura+Regulación, presione y sujete la tecla  por 5 segundos. Será mostrada la pantalla de contraseña de acceso (password). Utilizando las teclas  y  ajuste la contraseña (rango: 0 a 8191). Si la indicación inicial es 421, entonces la contraseña es "0" que es el valor original de fábrica. Esta contraseña puede ser alterada por el usuario. Después de ajustar la contraseña presione y suelte la tecla  para entrar al menú de programación.

Para seleccionar un submenú, utilice las teclas  y . Cuando el submenú deseado aparezca en la pantalla del aparato, presione la tecla  para proceder a la programación. A cualquier momento presione la tecla  para retornar al menú principal.

Los parámetros relativos a ítems opcionales solo serán mostrados en el caso de que estén disponibles.

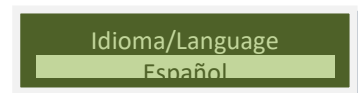
5.1 Idioma

Para acceder al menú de selección de lenguaje, navegue con las setas hasta que la línea **Idioma/Language** esté en destaque. Entonces presione .



IDIOMA/LANGUAGE – ELECCIÓN DEL IDIOMA

Presione la tecla  para seleccionar ese ítem y cambiarlo. Hecho eso, la línea de abajo será destacada y el lenguaje preferido podrá ser elegido usando las setas. Presione  para confirmar la elección o  para retornar sin cambios.

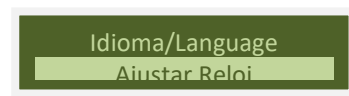


Rango de Ajuste: Português, English, Español.

Valor Padrón: Português.

5.2 Ajustar Reloj

Para acceder al menú de ajuste de fecha y hora, navegue con las setas hasta que la línea **Ajustar Reloj** esté en destaque. Entonces presione .



MODO SINC. REL. – MODO DE SINCRONIZACIÓN DEL RELOJ

Seleccione si la fecha y la hora del TMV será basada en el protocolo NTP/SNTP o en el reloj interno. En el caso de elegir la primera opción, al presionar  el reloj será acertado por la red según el NTP/SNTP y el menú retornará al nivel anterior. Si elige la segunda opción, la próxima pantalla será como la descrita en el ítem siguiente.

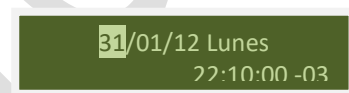


Rango de Ajuste: Reloj Interno, NTP/SNTP.

Valor Padrón: Reloj Interno.

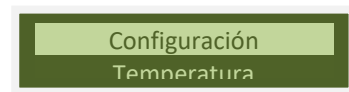
AJUSTE DE RELOJ

Primero, ajuste el día del mes. Presione  para confirmar y seguir para el ajuste del mes. En seguida elija el año, la hora, los minutos y el fuso horario (GMT). El día de la semana será configurado automáticamente. Si la lengua seleccionada es el inglés, el formato de la fecha será mm/dd/aa.

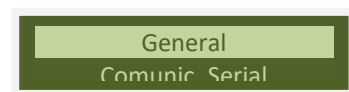


5.3 Configuración

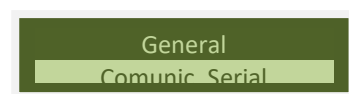
Para acceder al menú de configuraciones generales, navegue con las setas hasta que la línea **Configuración** esté en destaque. Entonces presione .



En el menú de configuraciones generales existen dos submenús. El primero es para ajustes de carácter general y puede ser accedido presionando  cuando destacado. Su descripción está en la sección 5.3.1.



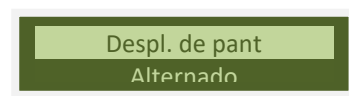
El segundo submenú es para la configuración de la comunicación serial. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.3.2.



5.3.1 General

DESPLAZAMIENTO DE PANTALLAS

Decide si, durante la operación normal, el aparato irá presentar siempre la misma indicación o si las informaciones principales deben ser presentadas cíclicamente, con intervalo de algunos segundos entre ellas.



Despl. de pant
Alternado

Rango de Ajuste: Alternado, Fijo.

Valor Padrón: Alternado.

NUEVA CONTRASEÑA

Elija una nueva contraseña para acceder al menú de parametrizaciones.



Nueva contraseña
0

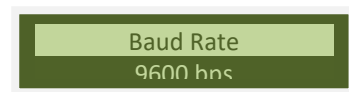
Rango de Ajuste: 0 a 8191.

Valor Padrón: 0.

5.3.2 Comunicación Serial

BAUD RATE

Seleccione la tasa de transmisión (baud rate) del puerto de comunicación serial RS-485.



Baud Rate
9600 bps

Rango de Ajuste: 4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600 y 11.5200 bps.

Valor Padrón: 9.600 bps.

PADRÓN COMUNIC. – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Elija uno de los dos protocolos de comunicación disponibles en el TMV, recordando que el DNP3.0 es un opcional.



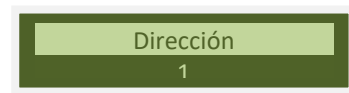
Padrón Comunic.
Modbus

Rango de Ajuste: Modbus, DNP3.0.

Valor Padrón: Modbus.

DIRECCIÓN - DIRECCIÓN

Esta pantalla es presentada cuando el protocolo elegido es el **Modbus**. Define la dirección del TMV en el puerto de comunicación RS-485, para comunicación con sistemas de adquisición de datos o parametrización.



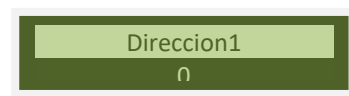
Dirección
1

Rango de Ajuste: 1 a 255.

Valor Padrón: 1.

DIRECCIÓN1 – PRIMER PARTE DE LA DIRECCIÓN

Esta pantalla es presentada cuando el protocolo elegido es el **DNP3.0**, que suporta hasta 65.532 direcciones diferentes. Aquí se definen los dos números más significativos de la dirección del TMV en el puerto de comunicación RS-485.



Dirección1
n

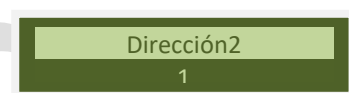
Rango de Ajuste: 0 a 65.

Valor Padrón: 0.

DIRECCIÓN2 – SEGUNDA PARTE DE LA DIRECCIÓN

Esta pantalla es presentada cuando el protocolo elegido es el **DNP3.0**.

Define los tres números menos significativos de la dirección del TMV en el puerto de comunicación RS-485 para comunicación con sistemas de adquisición de datos o parametrización.



Dirección2
1

Rango de Ajuste: 0 (1 si Dirección1 es 0) a 999 (532 si Dirección1 es 65).

Valor Padrón: 1.

5.4 Temperatura

Para acceder al menú de parametrizaciones relacionadas al monitoreo de la temperatura, navegue con las setas hasta que la línea **Temperatura** esté en destaque. Entonces presione .

Submenú de configuración de las funciones de los sensores de temperatura Pt100Ω. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Submenú de configuración de las alarmas por temperatura. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Submenú de parametrización de los aspectos térmicos del transformador monitoreado. Descripción en la sección 5.4.3.

Submenú para parametrización de los grupos de enfriamiento. Descripción en la sección 5.4.4.

Submenú para parametrización de la función de diferencial de temperatura entre el aceite del transformador y el del conmutador. Descripción en la sección 5.4.5.

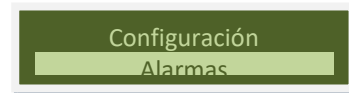
Submenú de configuración de los cálculos de envejecimiento del aislamiento del transformador. Descripción en la sección 5.4.6.



Configuración
Temperatura



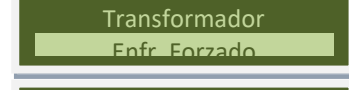
Configuración
Alarmas



Configuración
Alarmas



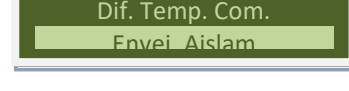
Transformador
Enfr. Forzado



Transformador
Enfr. Forzado



Dif. Temp. Com.
Envei. Aislam



Dif. Temp. Com.
Envei. Aislam

5.4.1 Configuración

SENSOR PT1 – ACTIVACIÓN DEL SENSOR RTD 1

Elija prender o apagar el primero de los dos sensores de temperatura Pt100Ω. Más adelante será posible designar funciones a los sensores de temperatura.

Si el sensor ya está escalado para alguna función, no será posible deshabilitarlo. Si está activo, pero no es designado para ninguna función, medirá la temperatura ambiente.



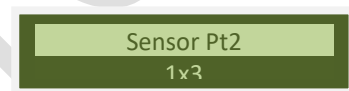
Rango de Ajuste: OFF, 1x3(Prendido).

Valor Padrón: 1x3.

SENSOR PT2 – ACTIVACIÓN DEL SENSOR RTD 2

Elija prender o apagar el segundo de los dos sensores de temperatura Pt100Ω. Más adelante será posible designar funciones a los sensores de temperatura.

Si el sensor ya está escalado para alguna función, no será posible deshabilitarlo. Si está activo, pero no es designado para ninguna función, medirá la temperatura ambiente.

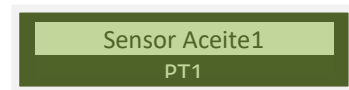


Rango de Ajuste: OFF, 1x3(Prendido).

Valor Padrón: 1x3.

SENSOR ACEITE1 – SENSOR PARA TEMPERATURA DEL ACEITE

Elija el sensor que será usado en la medición de la temperatura del aceite del transformador. Aparecerán apenas como opción los sensores que aún no hayan sido designados para otra tarea.

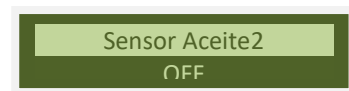


Rango de Ajuste: OFF, PT1, PT2.

Valor Padrón: PT1.

SENSOR ACEITE2 – SENSOR PARA TEMPERATURA REDUNDANTE DEL ACEITE

Elija el segundo sensor que será usado para medir la temperatura del aceite del transformador en el caso de que se pretenda crear una redundancia de medición. Aparecerán apenas como opción los sensores que aún no hayan sido designados para otra tarea.



Rango de Ajuste: OFF, PT1, PT2.

Valor Padrón: OFF.

MÁX. DIF. TEMP. – MÁXIMO DIFERENCIAL DE TEMPERATURA

Parametrice la mayor diferencia tolerable entre las temperaturas medidas por los sensores redundantes. Una diferencia mayor que la definida aquí irá generar el autodiagnóstico **Error de Diferencia Máx. Entre Sensores** (Panel de autodiagnósticos 1, código 0004).

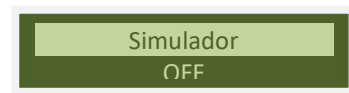


Rango de Ajuste: 1 a 6 en pasos de 0,1 °C.
Valor Padrón: 4.0.

SIMULADOR

En el caso de que alguna prueba o experiencia involucre conectar un simulador de sensor de temperatura al TMV, indique aquí cual entrada será usada para esta finalidad.

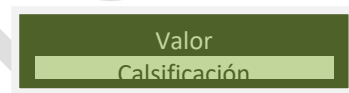
Rango de Ajuste: OFF, PT 1, PT 2.
Valor Padrón: OFF.



5.4.2 Alarmas

El submenú de configuración de las alarmas está subdividido en otros dos submenús. El primero es donde se definen los valores límites para las alarmas relacionadas a la temperatura. Su descripción está en la sección 5.4.2.1.

El segundo submenú es donde se clasifica el nivel de prioridad de las alarmas de temperatura según el código de colores explicado en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Su descripción está en la sección 5.4.2.2.

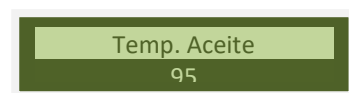


5.4.2.1 Valor

TEMP. ACEITE - ALARMA POR TEMPERATURA DEL TOPE DEL ACEITE

Temperatura de accionamiento de la alarma por temperatura del aceite elevada. Una vez accionada, la alarma solamente es desactivada si la temperatura cae 1°C o más abajo del valor de accionamiento.

Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.
Valor Padrón: 95 °C.



DESC. ACEITE - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL TOPE DEL ACEITE

Temperatura de desconexión del transformador por temperatura del aceite elevada. Una vez accionado, la señal de desconexión solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.

También puede ser utilizado como una alarma de segundo nivel, en el caso de que no se desee la desconexión automática del transformador.

Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.
Valor Padrón: 105 °C.



RET. DESC. ACEITE - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE

Permite insertar un atraso entre el momento en que la temperatura del aceite alcanza el valor para desconexión y el instante en que la



señal de desconexión y los relés de salida asociados son efectivamente accionados.

Rango de Ajuste: 0 a 20 en pasos de 0,1 min.

Valor Padrón: 20.0 min.

TEMP. DEV 1 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Temperatura de accionamiento de la alarma por temperatura del devanado 1 elevada. Una vez accionada, la alarma solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.



Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 105 °C.

DESC. DEV 1 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Temperatura de desconexión del transformador por temperatura del devanado 1 elevada. Una vez accionada, la señal de desconexión solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.

También puede ser utilizado como una alarma de segundo nivel, en el caso de que no se desee la desconexión automática del transformador.

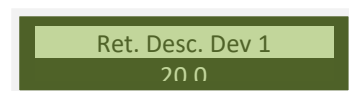


Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 120 °C.

RET. DESC. DEV 1 - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Permite insertar un atraso entre el momento en que la temperatura del devanado 1 alcanza el valor para desconexión y el instante en que la señal de desconexión y los relés de salida asociados son efectivamente accionados.



Rango de Ajuste: 0 a 20 en pasos de 0,1 min.

Valor Padrón: 20.0 min.

TEMP. DEV 2 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Temperatura de accionamiento de la alarma por temperatura del devanado 2 elevada. Una vez accionada, la alarma solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.



Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 105 °C.

DESC. DEV 2 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Temperatura de desconexión del transformador por temperatura del devanado 2 elevada. Una vez accionada, la señal de desconexión solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.

También puede ser utilizado como una alarma de segundo nivel, en el caso de que no se desee la desconexión automática del transformador.



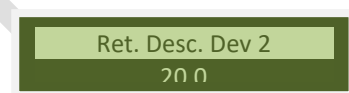
Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 120 °C.

RET. DESC. DEV 2 - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Permite insertar un atraso entre el momento en que la temperatura del devanado 2 alcanza el valor para desconexión y el instante en que la señal de desconexión y los relés de salida asociados son efectivamente accionados.



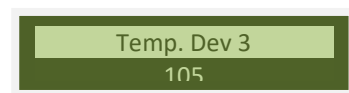
Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

Rango de Ajuste: 0 a 20 en pasos de 0,1 min.

Valor Padrón: 20.0 min.

TEMP. DEV 3 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Temperatura de accionamiento de la alarma por temperatura del devanado 3 elevada. Una vez accionada, la alarma solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.



Ese parámetro será mostrado solamente si lo opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

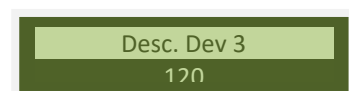
Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 105 °C.

DESC. DEV 3 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Temperatura de desconexión del transformador por temperatura del devanado 3 elevada. Una vez accionada, la señal de desconexión solamente es desactivada si la temperatura cae 1 °C o más abajo del valor de accionamiento.

También puede ser utilizado como una alarma de segundo nivel, en el caso de que no se desee la desconexión automática del transformador.



Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

Rango de Ajuste: -55 a 200 en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 120 °C.

RET. DESC. DEV 3 – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Permite insertar un atraso entre el momento en que la temperatura del devanado 3 alcanza el valor para desconexión y el instante en que la señal de desconexión y los relés de salida asociados son efectivamente accionados.

Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional **Expansión para Supervisión de 3 Devanados** está disponible.

Rango de Ajuste: 0 a 20 en pasos de 0,1 min.

Valor Padrón: 20.0 min.

DIF. INST – MÁXIMO DIFERENCIAL INSTANTÁNEO

Diferencial instantáneo de temperatura entre el transformador y el conmutador arriba del cual la **Alarma Diferencial de Temperatura Instantánea** (Panel de alarmas 2, código 0001) debe ser activada.

Rango de Ajuste: -40 a 40 en pasos de 0,1 °C.

Valor Padrón: 10.0 °C.

DIF. FILT – MÁXIMO DIFERENCIAL FILTRADO

Diferencial filtrado de temperatura entre el transformador y el conmutador arriba del cual la **Alarma Diferencial de Temperatura Filtrada** (Panel de alarmas 2, código 0002) debe ser activada.

Rango de Ajuste: -40 a 40 en pasos de 0,1 °C.

Valor Padrón: 10.0 °C.

VU BAJA – VIDA ÚTIL BAJA

El TMV calcula constantemente el desgaste del aislamiento de los devanados. Cuando su vida útil esté abajo del límite parametrizado aquí, la alarma será emitida.

Rango de Ajuste: 0 a 99,9 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 10,0%.

TV BAJO – TIEMPO DE VIDA BAJO

Basado en el historial de carga y desgaste, el TMV calcula el tiempo de vida restante para el transformador. Si el tiempo de vida restante proyectado es menor que el definido aquí, una alarma será activada.

Rango de Ajuste: 0 a 39,9 en pasos de 0,1 año.

Valor Padrón: 1,0 año.



PV ALTA – PÉRDIDA DE VIDA ALTA

Si la tasa de pérdida de vida calculada extrapolar el límite diario definido aquí, esta alarma será activada.

Rango de Ajuste: 0 a 9,999 en pasos de 0,001%.

Valor Padrón: 0,007%.

PV Alta 0.007 %

5.4.2.2 Clasificación

TEMP. ACEITE - ALARMA POR TEMPERATURA DEL TOPE DEL ACEITE

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

Temp. Aceite Rojo

DESC. ACEITE - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL TOPE DEL ACEITE

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

Desc. Aceite Rojo

RET. DESC. ACEITE - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

Ret. Desc. Aceite Rojo

TEMP. DEV 1 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

Temp. Dev 1 Rojo

DESC. DEV 1 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

Desc. Dev 1 Rojo

RET. DESC. DEV 1 - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

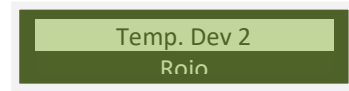
Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Ret. Desc. Dev 1 Rojo

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

TEMP. DEV 2 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

DESC. DEV 2 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

RET. DESC. DEV 2 - RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

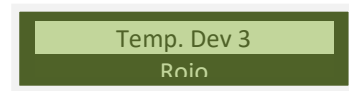
Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

TEMP. DEV 3 - ALARMA POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

DESC. DEV 3 - DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

RET. DESC. DEV 3 – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.
Valor Padrón: Rojo.

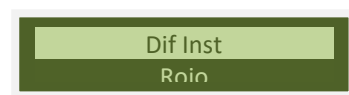


DIF. INST – MÁXIMO DIFERENCIAL INSTANTÁNEO

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.



DIF FILT – MÁXIMO DIFERENCIAL FILTRADO

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

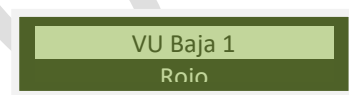


VU BAJA 1 – VIDA ÚTIL BAJA EN EL DEVANADO 1

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

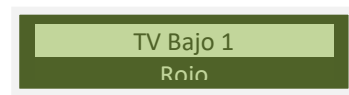


TV BAJO 1 – TIEMPO DE VIDA BAJO EN EL DEVANADO 1

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

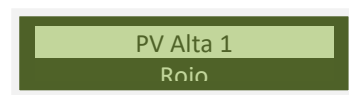


PV ALTA 1 – PÉRDIDA DE VIDA ALTA EN EL DEVANADO 1

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

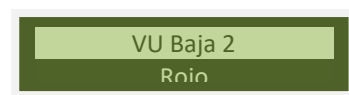


VU BAJA 2 – VIDA ÚTIL BAJA EN EL DEVANADO 2

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

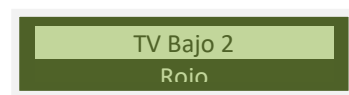


TV BAJO 2 – TIEMPO DE VIDA BAJO EN EL DEVANADO 2

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

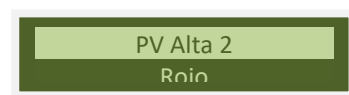


PV ALTA 2 – PÉRDIDA DE VIDA ALTA EN EL DEVANADO 2

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

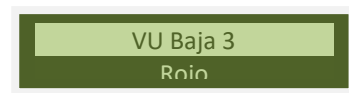


VU BAJA 3 – VIDA ÚTIL BAJA EN EL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

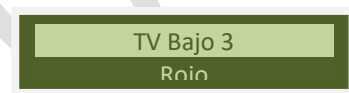


TV BAJO 3 – TIEMPO DE VIDA BAJO EN EL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

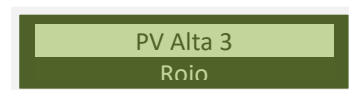


PV ALTA 3 – PÉRDIDA DE VIDA ALTA EN EL DEVANADO 3

Clasifique esta alarma en una de las categorías listadas en el rango de ajuste o deshabilite la alarma.

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado.

Valor Padrón: Rojo.

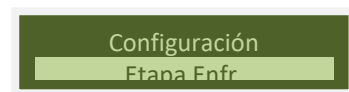


5.4.3 Transformador

El submenú de parametrización del transformador está subdividido en dos otros submenús. El primero es donde se parametrizan algunas características generales del transformador. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



En el segundo submenú es donde se configura, para cada etapa de enfriamiento activo, los parámetros relativos al cálculo de la temperatura de los devanados y del hot-spot. Su descripción está en la sección 5.4.3.2.



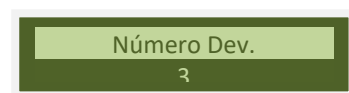
5.4.3.1 Configuración

NÚMERO DEV. – NÚMERO DE DEVANADOS

El número de devanados del transformador monitoreado.

Rango de Ajuste: 1 a 3.

Valor Padrón: 3.



TIPO FACTOR HS – TIPO DE FACTOR DE HOT-SPOT

Elija la norma cuya metodología será adoptada para calcular la temperatura de los devanados, principalmente en lo que se refiere al hot-spot:

- ANSI IEEE C57.91 / ABNT NBR 5416.
- IEC 60076-7.

Tipo Factor HS
ANSI

Rango de Ajuste: ANSI, IEC.

Valor Padrón: ANSI.

5.4.3.2 Etapas de Enfriamiento

El primer paso en ese menú es elegir una de las siguientes opciones:

- **0** – Configura parámetros para cálculo de elevaciones de temperatura cuando ninguna etapa de enfriamiento forzado está accionada;
- **1** – Configura parámetros para cálculo de elevaciones de temperatura cuando la primera etapa de enfriamiento forzado está en operación;
- **2** – Configura parámetros para cálculo de elevaciones de temperatura cuando la segunda etapa de enfriamiento forzado está en operación;
- **TODO** – Configura simultáneamente, con los mismos valores, los parámetros de cálculo para todas las situaciones anteriores. Debe ser utilizado cuando no existen diferencias en las elevaciones de temperatura en función de la operación de los grupos de enfriamiento.

Núm. Etapa
0

En seguida, configure cada uno de los parámetros de cálculo listados abajo:

FACTOR ABNT/ANSI 1 – FACTOR DE HOT-SPOT SEGÚN LA NORMA ANSI, DEVANADO 1

Factor de hot-spot conforme modelo adoptado por las normas ABNT NBR 5416-1997 y ANSI IEEE C57.91-1995 (**HS+**). Es la diferencia entre la temperatura del punto más caliente (hot-spot) y la temperatura promedio del devanado.

Ese parámetro solamente será mostrado si la opción ANSI fue seleccionada en el parámetro **Tipo Factor HS**, en el submenú anterior, sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Factor ABNT/ANSI1
0 1

Rango de Ajuste: 0 a 20, en pasos de 0,1 °C.

Valor Padrón: 0 °C.

FACTOR IEC 1 - FACTOR DE HOT-SPOT SEGÚN LA NORMA IEC, DEVANADO 1

Factor de hot-spot conforme modelo adoptado por la norma IEC 60076-7 (**HS***). Es la relación entre la elevación de temperatura del punto más caliente sobre la temperatura del tope del aceite y la

Factor IEC 1
1 30

elevación de la temperatura promedio del devanado sobre la temperatura promedio del aceite.

Ese parámetro solamente será mostrado si la opción IEC fue seleccionada en el parámetro **Tipo Factor HS**, en el submenú anterior, sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: 1 a 1,5 en pasos de 0,01.

Valor Padrón: 1.30.

EXP DEL DEV. 1 – EXPONENTE DE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA DEL DEVANADO

1

Exponente usado en el cálculo de elevación de temperatura del devanado en función de las pérdidas en el cobre, definida por el tipo de circulación de aceite del transformador (natural, forzada o dirigida). Las opciones aquí son:

- **1,6** - circulación de **aceite natural** o **forzada**, con aceite no dirigido a los devanados (ON o OF).
- **1,8** - uso futuro, aún no previsto en normas.
- **2,0** - aceite con circulación forzada y dirigida a los devanados (OD).

Exp del Dev. 1

1 6

Rango de Ajuste: 1,6, 1,8, 2,0.

Valor Padrón: 1,6.

GRADIENTE DEV. 1 – GRADIENTE DE TEMPERATURA DEVANADO 1 - ACEITE

Gradiente de temperatura devanado-aceite, definido por la IEC 60076-7 como la diferencia entre la temperatura promedio del devanado y la temperatura promedio del aceite, después de la estabilización termodinámica del transformador en carga nominal, y por la NBR 5416 / IEEE C57.91-1995 como la elevación de la temperatura promedio del devanado en relación a la temperatura del tope del aceite, después de la estabilización termodinámica del transformador en carga nominal. Este parámetro generalmente es obtenido por el fabricante del transformador/reactor en los ensayos de calentamiento o por cálculo.

Gradiente Dev. 1

1 0 0

Rango de Ajuste: 0 a 50, en pasos de 0,1 °C.

Valor Padrón: 10 °C.

TIEMPO DEV. 1 – CONSTANTE DE TIEMPO DE LA INERCIA TÉRMICA DEL DEVANADO 1

Constante de tiempo en segundos, relacionada a la inercia térmica del devanado del transformador/reactor. Este parámetro generalmente es obtenido por el fabricante del transformador/reactor en los ensayos de calentamiento o por cálculo. En el caso de que no sea posible obtenerlo por una de esas dos formas podrá ser adoptado el valor típico de 300 s.

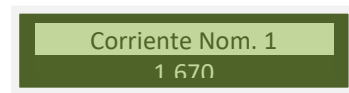
Tiempo Dev. 1

3 0 0

Rango de Ajuste: 72 a 999, en pasos de 1 s.
Valor Padrón: 300 s.

CORRIENTE NOM. 1 – CORRIENTE NOMINAL DEL DEVANADO 1

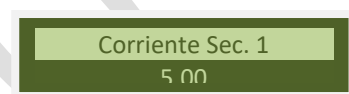
Corriente en el devanado del transformador/reactor durante la medición de los parámetros de elevación de temperatura (GEO, HS+ y HS*). Corresponde, en general, a la corriente nominal del transformador/reactor.



Rango de Ajuste: 0 a 99,8 en pasos de 0,001 kA.
Valor Padrón: 1.670 kA.

CORRIENTE SEC. 1 – CORRIENTE NOMINAL DEL SECUNDARIO DEL TC

Corriente en el secundario del TC de imagen térmica durante la medición de los parámetros de elevación de temperatura (GEO, HS+ y HS*), lo que corresponde, en general, a la condición de carga nominal. CNS = CNT / Relación del TC.



Rango de Ajuste: 0,5 a 10 en pasos de 0,01 A.
Valor Padrón: 5 A.

Mientras el opcional 4, **Expansión para Supervisión de 3 Devanados**, esté activo y el número correspondiente de devanados sea parametrizado en el ítem **Número Dev.**, sección **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, todos esos ítems de configuración se repetirán para los devanados 2 y 3 del transformador.

5.4.4 Enfriamiento Forzado

El submenú donde se parametriza el funcionamiento de la refrigeración forzada está subdividido en tres otros submenús.

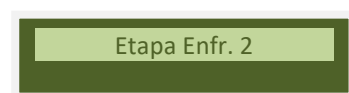
El primero es donde se parametrizan algunas características generales de la refrigeración del transformador. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada.**



En el segundo submenú se configuran características específicas de la primera etapa de enfriamiento forzado. Su descripción está en la sección 5.4.4.2.



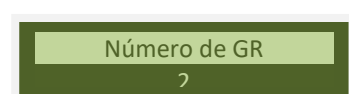
En el tercer submenú se configura características específicas de la segunda etapa de enfriamiento forzado. Por ser idéntico al ítem anterior, su descripción también se encuentra en la sección 5.4.4.2.



5.4.4.1 Configuración

NUMERO DE GR - NÚMERO TOTAL DE GRUPOS DE ENFRIAMIENTO FORZADO

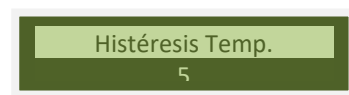
Por ejemplo, en transformadores con enfriamiento apenas ONAN/ONAF debe ser programado 1, y en transformadores con enfriamiento ONAN/ONAF1/ONAF2 debe ser programado 2.



Rango de Ajuste: 1 o 2.

Valor Padrón: 2.

HISTÉRESIS TEMP. - HISTÉRESIS DE TEMPERATURA PARA DESCONEXIÓN DE LA REFRIGERACIÓN Valor de reducción de temperatura abajo de la temperatura de partida de la etapa de enfriamiento para desconectar los ventiladores/bombas, para evitar que sean conectados y desconectados seguidamente con pequeñas variaciones de temperatura.

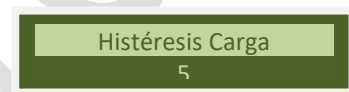


Rango de Ajuste: 0 a 9, en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 5 °C.

HISTÉRESIS CARGA - HISTÉRESIS DE CARGA PARA DESCONEXIÓN DE LA REFRIGERACIÓN

Valor de reducción del porcentaje de carga abajo del porcentaje de partida de la etapa de enfriamiento, para desconectar los ventiladores/bombas, para evitar que sean conectados y desconectados seguidamente con pequeñas variaciones de carga.



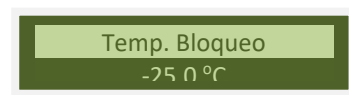
Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional 2, **Pre Enfriamiento**, está disponible.

Rango de Ajuste: 0 a 9, en pasos de 1%.

Valor Padrón: 5%.

TEMP. BLOQUEO - TEMPERATURA DE BLOQUEO DE BOMBAS

Temperatura debajo de la cual debe ser bloqueada la operación de las bombas de aceite con la finalidad de evitar el riesgo de electrificación estática del aceite muy frío.



Rango de Ajuste: -55 a 200, en pasos de 0,1 °C.

Valor Padrón: -25,0 °C.

GRUPO ENFR. 1 – COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 1

Informa si el Grupo de Enfriamiento 1 posee bombas de aceite o apenas ventiladores. La operación del Grupo 1 será bloqueada en el caso de que éste posea bombas y la temperatura del aceite esté abajo del límite seleccionado en el parámetro anterior.



Rango de Ajuste: Ventilador, Bomba.

Valor Padrón: Ventilador.

GRUPO ENFR. 2 – COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 2

Informa si el Grupo de Enfriamiento 2 posee bombas de aceite o apenas ventiladores. La operación del Grupo 2 será bloqueada en el caso de que éste posea bombas y la temperatura del aceite esté abajo del límite seleccionado en el parámetro anterior.



Rango de Ajuste: Ventilador, Bomba.

Valor Padrón: Ventilador.

HORA EJERCICIO – HORA DEL INICIO DEL EJERCICIO DE LOS VENTILADORES

Ajuste de la hora en que serán accionados los grupos de enfriamiento forzado para el ejercicio diario de los ventiladores y/o bombas.

Este parámetro será mostrado solamente si el opcional 3, **Ejercicio del Enfriamiento**, está disponible.

Hora Ejercicio
22

Rango de Ajuste: 0 a 23 en pasos de 1h.

Valor Padrón: 22h.

MINUTO EJERCICIO - MINUTO DEL INICIO DEL EJERCICIO DE LOS VENTILADORES

Ajuste del minuto (complemento al horario seleccionado en el parámetro anterior) en que serán accionados los grupos de enfriamiento forzado para el ejercicio diario de los ventiladores y/o bombas.

Este parámetro será mostrado solamente si el opcional 3, **Ejercicio del Enfriamiento**, está disponible.

Minuto Ejercicio
30

Rango de Ajuste: 0 a 59, en pasos de 1 min.

Valor Padrón: 30 min.

TIEMPO EJERCICIO – DURACIÓN DEL PERIODO DE EJERCICIO DE LOS VENTILADORES

Ajuste del tiempo total diario que los grupos de enfriamiento forzado deberán permanecer accionados para el ejercicio de ventiladores o bombas. En el caso de que sea necesario desactivar la función Ejercicio de Enfriamiento, basta programar este parámetro con el valor cero.

Tiempo Ejercicio
45

Este parámetro será mostrado solamente si el opcional 3, **Ejercicio del Enfriamiento**, está disponible.

Rango de Ajuste: 0 a 999, en pasos de 1 min.

Valor Padrón: 45 min.

5.4.4.2 Etapas de Enfriamiento 1 y 2

Etapas de enfriamiento describen como deben comportarse y cuáles deben ser los grupos de enfriamiento activos en una dada situación de temperatura o carga del transformador. En eso submenús, distribuya y configure el funcionamiento de los grupos de enfriamiento en dos etapas de enfriamiento distintas.

Una vez que los parámetros a ser configurados para la etapa de enfriamiento 1 y 2 son iguales, al seleccionar cualquiera de ellos, el submenú presentado será como el descrito abajo, con “N” en el lugar de 1 o 2, dependiendo del submenú seleccionado:

TEMP. CONTROL - TEMPERATURA DE REFERENCIA PARA CONTROL

Informa si, en el modo automático, la etapa de enfriamiento deberá ser controlada por la temperatura del tope del aceite o por las temperaturas de los devanados.

Temp. controle
Enrolamento

Rango de Ajuste: Devanado, Aceite.

Valor Padrón: Devanado.

TEMP. ETAPA "N" - TEMPERATURA PARA ACCIONAR LA ETAPA "N"

Temperatura para accionamiento de la etapa "N" de enfriamiento forzado (temperatura del aceite o de los devanados, como elegido en el parámetro anterior).

Temp. Etapa 1
65

Cuando la etapa de enfriamiento sea accionada, será conectado uno de los grupos de enfriamiento seleccionados como "SI" en los parámetros **GRUPO ENFR. 1 Y GRUPO ENFR. 2**, siendo priorizado el accionamiento del grupo que tenga menor tiempo de operación.

Rango de Ajuste: -55 a 200, en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 65 °C.

CARGA ETAPA "N" - CARGA PARA ACCIONAR LA ETAPA "N"

Carga porcentaje para accionamiento de la etapa "N" de enfriamiento forzado.

Cuando la etapa de enfriamiento sea accionada, será conectado uno de los grupos de enfriamiento seleccionados como "SI" en los parámetros **GRUPO ENFR. 1 Y GRUPO ENFR. 2**, siendo priorizado el accionamiento del grupo que tenga menor tiempo de operación.

Carga Etapa 1
65

Ese parámetro será mostrado solamente si el opcional 2, **Pre Enfriamiento**, está disponible.

Rango de Ajuste: 50 a 200%, en pasos de 1%.

Valor Padrón: 65%.

GRUPO ENFR. 1 - INSCRIPCIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 1 EN LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO FORZADO "N"

Selecciona si el Grupo de Enfriamiento 1 está inscrito o no en la Etapa "N" de Enfriamiento Forzado, o sea, si podrá ser utilizado por la Etapa de Enfriamiento cuando sea alcanzada su temperatura o porcentaje de carga de accionamiento.

Grupo Enfr. 1
SIM

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: SI.

GRUPO ENFR. 2 - INSCRIPCIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 2 EN LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO FORZADO "N"

Selecciona si el Grupo de Enfriamiento 2 está inscrito o no en la Etapa "N" de Enfriamiento Forzado, o sea, si podrá ser utilizado por la Etapa

Grupo Enfr. 2
SIM

de Enfriamiento cuando sea alcanzada su temperatura o porcentaje de carga de accionamiento.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: SI.

5.4.5 Diferencial de Temperatura

En este submenú, configure las características del monitoreo del diferencial de temperatura entre los aceites del transformador y del conmutador.

SENSOR CONMUTADOR

Indique cual el sensor montado para medir la temperatura del conmutador. Aparecerán como opción solo aquellos que aún no están escalados en otras funciones.

Rango de Ajuste: OFF, PT1, PT2.

Valor Padrón: PT2.

Sensor Conmutador
PT2

TIEMPO FILTRADO – CONSTANTE DE TIEMPO DEL FILTRADO

Constante de tiempo para filtrado del diferencial de temperatura del conmutador para formación del diferencial filtrado.

Rango de Ajuste: 0 a 720, en pasos de 1 min.

Valor Padrón: 180 min.

Tiempo Filtrado
180

TEMPO P/ ALARMAS – TEMPORIZACIÓN PARA ALARMAS

Temporización para emisión de alarmas por diferencial de temperatura de los conmutadores.

Rango de Ajuste: 0 a 240, en pasos de 1 min.

Valor Padrón: 20 min.

Tempo p/ Alarmas
20 min

MARGEN DE TEMP. - MÁRGENES PARA AJUSTE AUTOMÁTICO DE ALARMAS

Margen de seguridad sumada al mayor diferencial registrado entre las temperaturas del conmutador y del transformador durante el periodo de aprendizaje automático. Usado para definir el límite de la alarma.

Rango de Ajuste: 1 a 10, en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 5 °C.

Margen Temp.
5 °C

TIEMPO MUESTREO – TIEMPO DE MUESTREO PARA ALARMAS

Tiempo total de muestreo para el ajuste automático de las alarmas por diferencial de temperatura instantáneo y filtrado.

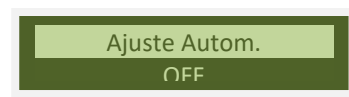
Rango de Ajuste: 1 a 720 en pasos de 1 h.

Valor Padrón: 366 h.

Tiempo Muestreo
366 hrs

AJUSTE AUTOM. – AJUSTE AUTOMÁTICO DE LAS ALARMAS

Permite iniciar (ON) o interrumpir (OFF) el proceso de ajuste automático de las alarmas por diferenciales de temperatura instantáneo y filtrado.



Al seleccionar ON, será iniciado el conteo regresivo del tiempo para ajuste automático, conforme programado en el parámetro arriba.

Rango de Ajuste: ON, OFF.

Valor Padrón: ON.

5.4.6 Envejecimiento del Aislamiento

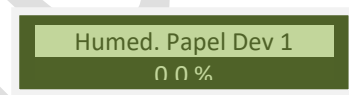
Configure aspectos del cálculo de envejecimiento del aislamiento del transformador aquí:

HUMED. PAPEL DEV1 - HUMEDAD EN EL PAPEL AISLANTE DEL DEVANADO 1

Contenido de agua en el papel aislante del devanado 1 en % de la masa seca.

Rango de Ajuste: 0 a 10,0 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0,0%.

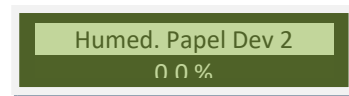


HUMED. PAPEL DEV2 - HUMEDAD EN EL PAPEL AISLANTE DEL DEVANADO 2

Contenido de agua en el papel aislante del devanado 2 en % de la masa seca.

Rango de Ajuste: 0 a 10,0 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0,0%.

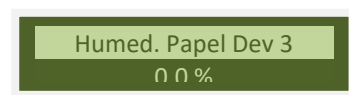


HUMED. PAPEL DEV3 - HUMEDAD EN EL PAPEL AISLANTE DEL DEVANADO 3

Contenido de agua en el papel aislante del devanado 3 en % de la masa seca.

Rango de Ajuste: 0 a 10,0 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0,0%.

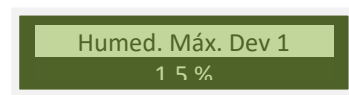


HUMED. MAX. DEV1 – HUMEDAD MÁXIMA EN EL PAPEL DEL DEVANADO 1

Humedad máxima en el papel aislante del devanado 1 para envejecimiento térmico normal (no acelerado).

Rango de Ajuste: 0 a 3 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 1,5%.

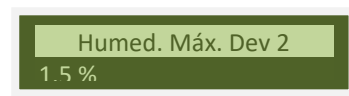


HUMED. MAX. DEV2 - HUMEDAD MÁXIMA EN EL PAPEL DEL DEVANADO 2

Humedad máxima en el papel aislante del devanado 2 para envejecimiento térmico normal (no acelerado).

Rango de Ajuste: 0 a 3 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 1,5%.



HUMED. MAX. DEV3 - HUMEDAD MÁXIMA EN EL PAPEL DEL DEVANADO 3

Humedad máxima en el papel aislante del devanado 3 para envejecimiento térmico normal (no acelerado).

Rango de Ajuste: 0 a 3 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 1,5%.

Humed. Máx. Dev 3
1.5 %

VU INICIAL DEV1 – VIDA ÚTIL INICIAL DEL DEVANADO 1

Valor inicial de la vida útil del aislamiento del devanado 1. Debe ser parametrizado como 100% en transformadores nuevos.

Rango de Ajuste: 0 a 100, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 100%.

VU Inicial Dev 1
100.0 %

VU INICIAL DEV2 - VIDA ÚTIL INICIAL DEL DEVANADO 2

Valor inicial de la vida útil del aislamiento del devanado 2. Debe ser parametrizado como 100% en transformadores nuevos.

Rango de Ajuste: 0 a 100, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 100%.

VU Inicial Dev 2
100.0 %

VU INICIAL DEV3 - VIDA ÚTIL INICIAL DEL DEVANADO 3

Valor inicial de la vida útil del aislamiento del devanado 3. Debe ser parametrizado como 100% en transformadores nuevos.

Rango de Ajuste: 0 a 100, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 100%.

VU Inicial Dev 3
100.0 %

CRIT FINAL DE VIDA – CRITERIO PARA FINAL DE VIDA

Elija el criterio para el final de vida del aislamiento. La norma IEEE/IEC ofrece los últimos cuatro criterios para evaluación del final de vida, y el primero viene de la NBR.

Rango de Ajuste: NBR 5416-1997, 50% Rest. Tracción, 25% Rest.

Tracción, Grado Polime. 200, Prueba func. vida.

Valor Padrón: 50% Rest. Tracción.

Crit Final de Vida
NBR5416-1997

TIEMPO CÁLCULO – CONSTANTE DE TIEMPO PARA CÁLCULO

Constante de tiempo para cálculo de la tasa de pérdida de vida y extrapolación del tiempo de vida restante.

Rango de Ajuste: 1 a 30, en pasos de 1 día.

Valor Padrón: 7 días.

Tiempo Cálculo
7 días

RESET PV – RESET DE LA PÉRDIDA DE VIDA

Reset de la pérdida de vida almacenada en la memoria no volátil.

Especialmente útil cuando el aparato acaba de entrar en operación en un transformador.

Reset PV
NO

Rango de Ajuste: Si, No.

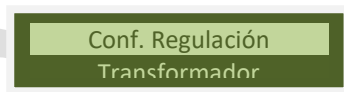
Valor Padrón: No.

5.5 Regulación

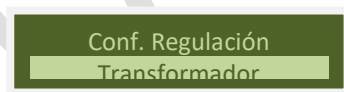
Para acceder al menú de parametrización de la regulación de tensión, navegue con las setas hasta que la línea **Regulación** esté en destaque. Entonces presione .



En el menú de configuraciones de la regulación existen cuatro submenús. El primero es para configuración de aspectos básicos y puede ser accedido presionando  cuando destacado. Su descripción está en la sección 5.5.1.



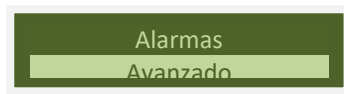
El segundo submenú es para la parametrización de los datos del transformador regulado. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.5.2.



El tercero es para configuración de las alarmas básicas de la regulación, y puede ser accedido presionando  cuando destacado. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



El cuarto y último submenú es para las configuraciones avanzadas de diversos aspectos de la regulación de tensión. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.5.4.



5.5.1 Configuración de la Regulación

TENSIÓN NOMINAL – TENSÍON NOMINAL

Es el valor teórico de tensión que se desea mantener en la carga, referida al secundario del TP de medición, o sea:

$$\text{Tensión Nominal} = \frac{\text{Tensión deseada en la carga}}{\text{Relación de TP}}$$

Ejemplo:

$$\text{Tensión deseada en la carga} = 13.200 \text{ V}$$

$$\text{Relación del TP} = \frac{13.800 \text{ V}}{115 \text{ V}} = 120$$

$$\text{Tensión Nominal} = \frac{13.200 \text{ V}}{120 \text{ V}} = 110 \text{ V}$$

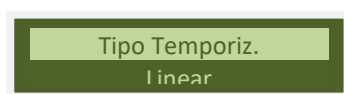


Rango de Ajuste: 50 a 140 Vca, en pasos de 0,1 V.

Valor Padrón: 115,0 V.

TIPO TEMPORIZ. – TIEMPO DE TEMPORIZACIÓN

El recurso de temporización es utilizado para evitar operaciones desnecesarias del conmutador de derivación en carga durante oscilaciones momentáneas de tensión de la línea, como por ejemplo puede ocurrir durante la partida de un gran motor.



En este parámetro podemos seleccionar entre dos tipos de temporización:

- **Linear:** donde el tiempo para iniciar una operación del conmutador de derivación en carga (después de la detección de un desvío de tensión mayor que la insensibilidad) es siempre igual a los valores ajustados en el parámetro “Escalón de Temporización”, obedeciendo a los rangos de desvío seleccionados;
- **Inversa:** donde el tiempo para iniciar una operación del conmutador de derivación en carga varía de forma inversamente proporcional al desvío de la tensión medida en relación a la Tensión Nominal (cuanto mayor la diferencia entre la Tensión Medida y la Tensión Nominal, menor será el tiempo para operación del conmutador de derivación en carga). Es utilizada para una regulación de tensión más rápida en el caso de grandes desvíos de la tensión.

La temporización efectivamente aplicada por el IDV después de la detección de un desvío de tensión mayor que la insensibilidad será dada por:

$$\text{Tiempo Efectivo} = \text{Tiempo Ajustado} \cdot \left(\frac{\text{Desvío Ajustado}}{\text{Desvío Medido}} \right)$$

Donde,

Tiempo Ajustado: será el valor programado en el parámetro **Tiempo p/ Subir** en el caso de que el desvío medido sea negativo. O será el ajuste en **Tiempo p/ Bajar** en el caso de que el desvío medido sea positivo, ambos en **Escalón Temporiz.** >> 1;

Desvío Ajustado: es el valor programado en el parámetro **Desvío en Escalón Temporiz.** >> 1.

Rango de Ajuste: Linear, Inverso.

Valor Padrón: Linear.

TIEMPO SUBSECUEN. – TIEMPO SUBSECUENTE

El tiempo para primera operación del conmutador de derivación en carga será ajustado en el parámetro **Escalón Temporiz.** En el caso de que una única operación del conmutador no sea suficiente para que la tensión retorne a los límites ajustados, el TMV utilizará el ajuste de tiempo subsecuente como intervalo para los demás comandos para el conmutador de derivación en carga.



Rango de Ajuste: 0 a 180, en pasos de 1 s.

Valor Padrón: 10 s.

TIPO COMP. CAÍDA – TIPO DE COMPENSACIÓN DE CAÍDA

La compensación de caída en la línea es un recurso del TMV que permite que la tensión en la carga (y no la tensión en la salida del transformador) sea mantenida adentro de los límites ajustados, llevando en consideración la caída de tensión en la línea entre el transformador y la carga debido a la resistencia y a la reactancia de la misma. El TMV efectúa el cálculo de la tensión en la carga utilizando las mediciones de tensión en la salida del transformador y de la corriente de carga, además de los parámetros de la línea programados. Están disponibles en el TMV dos métodos de compensación de caída en la línea, programados por el usuario:

- RX: normalmente utilizados en sistemas donde la caída de tensión en la línea es más significativa, requiriendo, por lo tanto mejor precisión de la compensación. Es necesario conocer los dos parámetros de la línea: su Resistencia (R) y Reactancia (X). Cuando seleccionado el método RX, deben ser programados los parámetros “Ur” y “Ux” (ver adelante). El parámetro “Compensación Z” no tendrá ninguna influencia en la regulación de tensión;
- Z: se trata de un método simplificado, en el cual es programado simplemente un porcentaje de caída de tensión global en la línea en vez de los parámetros individuales R y X. No presenta la misma precisión del método RX por el hecho de que no lleva en consideración posibles variaciones en el factor de potencia de la carga, variaciones estas que causan cambio en el porcentaje de caída de tensión. Sin embargo, en aplicaciones en que el factor de potencia de la carga no sufra cambios significativos, o si la caída de tensión es pequeña, este método puede presentar resultados satisfactorios, con la ventaja de la simplicidad de los ajustes. Cuando seleccionado el método Z, debe ser programado el parámetro “Compensación Z” (ver adelante). Los parámetros “Ur” y “Ux” no tendrán ninguna influencia en la regulación de tensión.

Tipo Comp. Caída

7

Rango de Ajuste: Z, Rx.

Valor Padrón: Z.

COMPENSACIÓN Z – COMPENSACIÓN Z

Este ítem solo será presentado si el parámetro **Tipo Comp. Caída** está configurado como **Z**. Es la caída de tensión en la línea en porcentaje de la tensión de salida del transformador, ajustada a la corriente nominal del TMV (5A). El ajuste de compensación Z puede ser obtenido de forma experimental, si se miden simultáneamente la Tensión en la Salida del Transformador, la Tensión en la Carga y la Corriente de Carga, aplicando entonces la fórmula abajo:

$$\text{Comp. Z} = 100 \cdot \left(\frac{\text{Tensión en el Trafo} - \text{Tensión en la Carga}}{\text{Tensión en el Trafo}} \right) \cdot \left(\frac{5 \cdot \text{Relación TC}}{\text{Corriente Carga}} \right)$$

Compensación Z

0.0 %

Rango de Ajuste: 0 a 15 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0.

CAÍDA TENSIÓN UR – CAÍDA DE TENSIÓN EN UR

Este ítem solamente será presentado si el parámetro **Tipo Comp.**

Caída está configurado como **Rx**. Es el componente resistivo de la caída de tensión en la línea, en voltios, referida al secundario del TP y ajustada a la corriente nominal del TMV (5A).

$$U_r = 5 \cdot R \cdot \left(\frac{\text{Relación del TC}}{\text{Relación del TP}} \right)$$
 Donde R es la resistencia de la línea del transformador hasta la carga en ohms.

Caída Tensión Ur
10.0 V

Rango de Ajuste: - 25 a 25, en pasos de 0,1 V.

Valor Padrón: 10 V.

CAÍDA TENSIÓN UX – CAÍDA DE TENSIÓN EN UX

Este ítem solamente será presentado si el parámetro **Tipo Comp.**

Caída está configurado como **Rx**. Es el componente reactivo de la caída de tensión en la línea, en voltios, referida al secundario del TP y ajustada a la corriente nominal del TMV (5A).

$$U_x = 5 \cdot X \cdot \left(\frac{\text{Relación del TC}}{\text{Relación del TP}} \right)$$

Donde,

X es la reactancia de la línea entre el transformador y la carga en ohms.

Caída tensión Ux
10.0 V

Rango de Ajuste: - 25 a 25, en pasos de 0,1 V.

Valor Padrón: 10 V.

LÍMITE COMPENS. – LÍMITE DE COMPENSACIÓN

Durante la operación de la compensación de caída en la línea, el TMV causará una elevación de la tensión en la salida del transformador, con el objetivo de mantener la tensión en la carga dentro de los límites. Esta elevación de la tensión será proporcional a la corriente de carga, de forma que corrientes de carga muy elevadas podrían causar una gran elevación de tensión en la salida del transformador. Para evitar esta ocurrencia, el presente parámetro es programado para establecer un nivel superior de elevación de la tensión expresado en un porcentaje de la tensión nominal.

Límite Compens.
10.0 %

Rango de Ajuste: 0 a 25, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 10%.

ESCALÓN TEMPORIZ. – ESCALÓN DE TEMPORIZACIÓN

En este submenú ajustamos la insensibilidad (o banda muerta) admitida para la regulación de tensión, o sea, el límite de desvío de la tensión en la carga, expresada como porcentaje de la tensión nominal, que si ultrapasado iniciará el conteo de tiempo para la primera operación del conmutador de derivación en carga (**Tiempo p/ Subir y Tiempo p/ Disminuir tensión**).

Escalaón TempORIZ.
--->

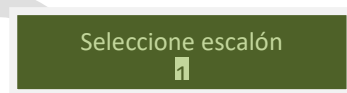
El TMV permite que sean programados hasta tres diferentes escalones de desvío, cada uno con sus propios ajustes de tiempo para subir y tiempo para bajar la tensión.

Para entrar, presione . La descripción del submenú está en la sección 5.5.1.1 abajo.

5.5.1.1 Escalón de Temporización

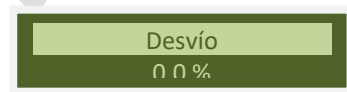
SELECCIONE ESCALÓN

Al acceder al submenú **Escalón Temporiz.**, será presentada en la pantalla el ítem **Seleccione escalón**, donde el usuario seleccionará el escalón a ser programado de entre las opciones 1, 2 y 3. La programación de los parámetros debe ser iniciada por el escalón 1. Para cada uno de los escalones serán programados los parámetros listados abajo:



DESVÍO – DESVÍO DE LA TENSIÓN

Porcentaje de desvío entre la tensión medida en la carga y la tensión nominal (programada) que si ultrapasado inicia el conteo de los tiempos para subir o disminuir tensión, programados conforme descrito abajo.

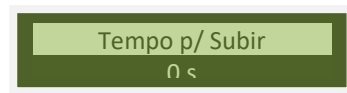


Rango de Ajuste: 0 a 10 en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0.

TEMPO P/ SUBIR – TEMPORIZACIÓN PARA SUBIR

Temporización para el primer comando de aumentar tensión para el conmutador de derivación en carga (conforme el parámetro **Tipo Temporiz.**).

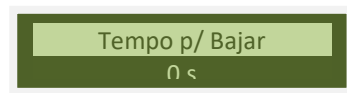


Rango de Ajuste: 0 a 180, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 0.

TEMPO P/ BAJAR – TEMPORIZACIÓN PARA BAJAR

Temporización para el primer comando de bajar tensión para el conmutador de derivación en carga (consulte también el parámetro **Tipo Temporiz.**).



Rango de Ajuste: 0 a 180, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 0.

El ajuste de desvío de tensión en el escalón de temporización 1 no debe ser inferior a la mitad del escalón de tensión (diferencia de tensión entre dos TAPs consecutivos) del conmutador de derivación en carga, con la finalidad de evitar inestabilidad del conmutador:

$$\text{Desvío 1} > 50\% \cdot \frac{\text{Escalón de tensión}}{\text{Tensión Nominal} \cdot \text{Relación TP}}$$

Ejemplo:

$$\text{Escalón de tensión del CDC} = 172,5 \text{ V}$$

$$\text{Relación del TP} = \frac{13.800 \text{ V}}{115 \text{ V}} = 120$$

$$\text{Tensión Nominal} = \frac{13.200 \text{ V}}{120 \text{ V}} = 110 \text{ V}$$

$$\text{Desvío 1} > 50 \cdot \frac{172,5}{110 \text{ V} \cdot 120} \%$$

$$\text{Desvío 1} > 0,65\%$$

Los ajustes del desvío para los escalones de temporización 1, 2 y 3 se relacionan entre sí de la siguiente manera:

Al ajustar el desvío para el escalón 1, queda determinado ahí el inicio del rango de ajuste del desvío para el escalón 2, que por su vez irá determinar el inicio del rango de ajuste del desvío para el escalón 3. Por ejemplo:

Inicialmente es ajustado el desvío del escalón 1, que tiene rango de ajuste de 0 a 10%. Digamos que el ajuste fue fijado en 3%.

A seguir será ajustado el desvío del escalón 2, que tendrá su rango de ajuste iniciando en 3%, yendo hasta 10%. Digamos que el ajuste fue fijado en 5%.

Finalmente es ajustado el desvío del escalón 3, que tendrá su rango de ajuste iniciando en 5%, yendo hasta 10%. Digamos que el ajuste fue fijado en 8%.

Una vez efectuados los ajustes de los 3 escalones como ejemplificados arriba, digamos que se retorne al escalón 2 para cambiar el valor del desvío, inicialmente ajustado en 5%. Como los desvíos de los escalones 1 y 3 están ajustados en 3% y 8% respectivamente, de esta vez el rango de ajuste del desvío del escalón 2 está limitado al rango entre 3% y 8%.

Digamos que sea necesario ajustar un valor menor que 3%, por ejemplo, 2%. En este caso, es necesario alterar primeramente el ajuste del desvío del escalón 1, disminuyéndolo para un valor menor que 2%.

De este modo creamos diferentes rangos de temporización para actuación del conmutador de derivación en carga en función de la amplitud del desvío de la tensión. Observe que los tres escalones de temporización solamente serán efectivos en el caso de que el parámetro **Tipo Temporiz.** esté seleccionado para temporización lineal. De lo contrario, cuando seleccionada temporización inversa, solamente los ajustes del escalón de temporización 1 serán efectivamente utilizados para operación del IDV.

5.5.2 Transformador

DESFASE TC/TP – DESFASE ENTRE TC Y TP

Existen diversas combinaciones posibles para la conexión del TP y del TC al TMV, y cada combinación produce un desfase angular entre las señales de tensión y corriente. En este parámetro es ajustado el ángulo de desfase entre la tensión medida por el TP y la corriente medida por el TC. Este valor será utilizado para el cálculo correcto del factor de potencia.

Consultar la sección 3.4.1, ítem **6) Entrada de Tensión**, para informaciones y ejemplos sobre las posibles combinaciones de conexión.

Rango de Ajuste: 0 a 330°, en pasos de 30°.

Valor Padrón: 0.

Desfase TC/TP
0°

POTENCIA NOMINAL – POTENCIA NOMINAL DEL TRANSFORMADOR

Para cálculo del porcentaje de carga del transformador, es necesario informar al TMV la potencia nominal del transformador (o del banco de transformadores).

Rango de Ajuste: 0 a 999,9, en pasos de 0,1 MVA.

Valor Padrón: 10 MVA.

Potencia Nominal
10 0 MVA

TC REGULACIÓN – TC USADO PARA REGULACIÓN

Elige cual TC será usado para cálculos de regulación (TC compartido con cálculos del gradiente de la temperatura).

Rango de Ajuste: 1, 2, 3.

Valor Padrón: 1.

TC Regulación
1

RELACIÓN DEL TP – RELACIÓN DEL TP DE MEDICIÓN

Ajuste de la relación de transformación del TP de medición siendo obtenida por la división de la tensión en el devanado primario del TP por la tensión en el devanado secundario. Ejemplo:

Considerando la tensión del devanado primario del TP siendo igual a 138kV y la tensión del devanado secundario igual a 115 V, llegamos al valor de la relación de tensión del TP:

$$\text{Relación TP} = \frac{13.800 \text{ V}}{115 \text{ V}} = 120$$

Relación del TP
100

Rango de Ajuste: 0 a 9999, en pasos de 1.

Valor Padrón: 100.

RELACIÓN DEL TC – RELACIÓN DEL TC DE MEDICIÓN

Ajuste de la relación de transformación del TC de medición, obtenida por la división de la corriente del devanado primario del TC por la corriente del secundario.

Relación del TC
100

Ejemplo:

Considerando la corriente del devanado primario del TC siendo igual a 2.500 A y la corriente secundario igual a 5 A, llegamos al valor de la relación de corriente del TC:

$$\text{Relación TC} = \frac{2500 \text{ A}}{5 \text{ A}} = 500$$

Rango de Ajuste: 0 a 9999, en pasos de 1.

Valor Padrón: 100.

IMPEDANCIA TRAFÓ – IMPEDANCIA DEL TRAFÓ PARA EL PARALELISMO

Ajuste de la impedancia del transformador para el opcional 9,
Paralelismo por Corriente Circulante.

La impedancia debe ser programada considerando la misma tensión y potencia de base en los TMVs de todos los transformadores en paralelo. Para eso, deben ser hechos cambios de base, si necesario, usando la fórmula:

$$Z_{\text{BASE NUEVA}} = Z_{\text{BASE ANTIGUA}} \cdot \frac{V_{\text{BASE ANTIGUA}}^2}{P_{\text{BASE ANTIGUA}}} \cdot \frac{P_{\text{BASE NUEVA}}}{V_{\text{BASE NUEVA}}^2}$$

Rango de Ajuste: 0,1 a 99,9, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 10,0%.

Impedancia Trafo
10.0 %

5.5.3 Alarmas

El submenú de configuración de las alarmas está subdividido en dos otros submenús. El primero es donde se definen los valores límites y las propiedades para las alarmas relacionadas a la regulación de tensión. Descripción en la sección 5.5.3.1.

El segundo submenú es donde se clasifica el nivel de prioridad de las alarmas según el código de colores explicado en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Valor
Clasificación

Valor
Clasificación

5.5.3.1 Valor

ALARMA U< - ALARMA DE SUBTENSIÓN

La alarma de subtensión señala una caída excesiva de la tensión medida en el TP. Esta caída puede ser causada, por ejemplo, por un cortocircuito.

Esta alarma es emitida cuando la tensión medida en el secundario del TP presenta valor menor o igual al ajustado en el parámetro Alarma U<, expresado como un porcentaje de la tensión nominal ajustada.

Alarma U<
80 %

Para evitar alarmas falsas durante la desenergización del transformador, esta alarma no será emitida si la tensión medida está

abajo de 10% de la tensión nominal.

Para evitar que el TMV accione el conmutador de derivación en carga para intentar aumentar la tensión durante un cortocircuito, el usuario puede seleccionar la alarma de U< como condición para bloqueo del conmutador en el parámetro **Bloqueo CDC**.

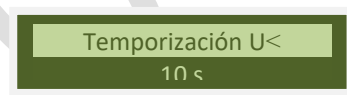
Rango de Ajuste: 10 a 99, en pasos de 1%.

Valor Padrón: 80%.

TEMPORIZACIÓN U< - TEMPORIZACIÓN DE LA ALARMA DE SUBTENSIÓN

Permite ajustar una temporización para la alarma de subtenión, que solo será accionada si la tensión se mantiene abajo de la establecida en el parámetro Alarma U< por un tiempo mayor que el ajustado.

Con eso se evita el accionamiento desnecesario de la alarma debido a eventos de corta duración como transitorios en el sistema de potencia, por ejemplo.



La temporización no es aplicada al bloqueo del conmutador bajo carga por subtenión, si seleccionado, que ocurre instantáneamente.

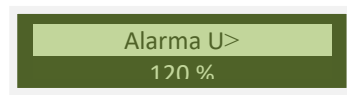
Rango de Ajuste: 0 a 200, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 10s.

ALARMA U> - ALARMA DE SOBRETENSIÓN

Esta alarma es emitida cuando la tensión medida en el secundario del TP presenta valor mayor o igual al ajustado en el parámetro **Alarma U>**, expresado como un porcentaje de la tensión nominal ajustada. Esta condición puede ser perjudicial a las cargas conectadas al transformador.

Al ocurrir la sobretensión, el TMV podrá operar inmediatamente el conmutador de derivación en carga en el sentido de bajar la tensión, despreciando los ajustes de temporización.



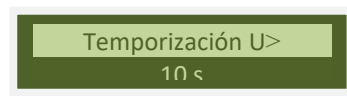
En el caso que se desee evitar esta operación rápida, el usuario puede seleccionar la alarma de U> como condición para bloqueo del conmutador en el parámetro **Bloqueo CDC**.

Rango de Ajuste: 101 a 199, en pasos de 1%.

Valor Padrón: 120%.

TEMPORIZACIÓN U> - TEMPORIZACIÓN DE LA ALARMA DE SOBRETENSIÓN

Permite ajustar una temporización para la alarma de sobretensión, que solo será accionada si la tensión se mantiene arriba de la establecida en el parámetro **Alarma U>** por un tiempo mayor que el ajustado.



Con eso se evita el accionamiento desnecesario de la alarma debido a

eventos de corta duración como transitorios en el sistema de potencia, por ejemplo. La temporización no es aplicada al bloqueo del conmutador bajo carga por sobretensión, si seleccionado, ni a la operación de reducción rápida de tensión, que ocurren instantáneamente.

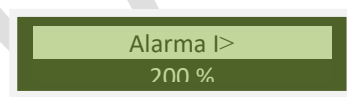
Rango de Ajuste: 0 a 200, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 10s.

ALARMAS I> - ALARMA DE SOBRECORRIENTE

La alarma de sobrecorriente es emitida cuando, debido a un cortocircuito o sobrecarga, la corriente medida en el secundario del TC presenta valor mayor o igual al ajustado en el parámetro Alarma I>, expresado como un porcentaje de la corriente nominal del TMV (5 A).

La operación del conmutador de derivación en carga con corrientes elevadas puede ser perjudicial a sus contactos. Para evitar que el TMV accione el conmutador para tentar aumentar la tensión durante un cortocircuito, el usuario puede seleccionar la alarma de I> como condición para bloqueo del conmutador en el parámetro **Bloqueo CDC**.



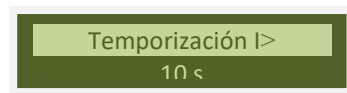
Rango de Ajuste: 10 a 200, en pasos de 1%.

Valor Padrón: 200%.

TEMPORIZACIÓN I> - TEMPORIZACIÓN DE LA ALARMA DE SOBRECORRIENTE

Permite ajustar una temporización para la alarma de sobrecorriente, que solo será accionada si la corriente medida se mantiene arriba de la establecido en el parámetro **Alarma I>** por un tiempo mayor que el ajustado.

Con eso se evita el accionamiento desnecesario de la alarma debido a eventos de corta duración. La temporización no es aplicada al bloqueo del conmutador bajo carga por sobrecorriente, si seleccionado, que ocurre instantáneamente.



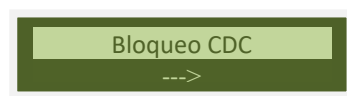
Rango de Ajuste: 0 a 200, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 10s.

BLOQUEO CDC – CONDICIONES PARA EL BLOQUEO DEL CDC

Permite seleccionar las condiciones que bloquearán el conmutador de derivación en carga caso ocurran, de entre las opciones:

- **I>:** Bloqueo por sobrecorriente;
- **U>:** Bloqueo por sobretensión;
- **U<:** Bloqueo por subtensión;
- **CDC:** Bloqueo por conmutador disparado, situación en la cual el CDC queda cambiando el TAP sin que haya sido comandado por fuente conocida, pudiendo significar, entre



- **Icirc:** Bloqueo por corriente circulante muy alta.

Cuando ocurra una o más condiciones programadas en estos parámetros, el TMV no emitirá cualquier comando para el CDC, bloqueando la acción de aumentar o disminuir la tensión. La función de bloqueo del CDC puede ser asociada a un contacto de salida, que puede ser usado para interrumpir la alimentación de comando o del motor del conmutador, abortando incluso las operaciones ya iniciadas en el mecanismo de accionamiento antes de la operación de los contactos principales.

5.5.3.2 Clasificación

ALARMA U< - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE SUBTENSIÓN

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma de subtensión según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.

Valor Padrón: Amarillo.



ALARMA U> - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE SOBRETENSIÓN

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma de sobretensión según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.

Valor Padrón: Amarillo.



ALARMA I> - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE SOBRECORRIENTE

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma de sobrecorriente según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.

Valor Padrón: Amarillo.

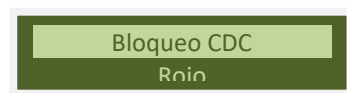


BLOQUEO CDC – CLASIFICACIÓN DE LOS EVENTOS DE BLOQUEO DEL CDC

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma disparada en el caso de que haya un bloqueo del conmutador según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.

Valor Padrón: Amarillo.

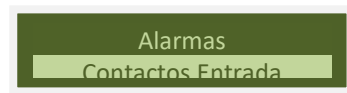


5.5.4 Avanzado

El submenú de configuraciones avanzadas está dividido en cuatro submenús. El primero es para configuración de las alarmas especiales del TMV y puede ser accedido presionando  cuando destacado. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



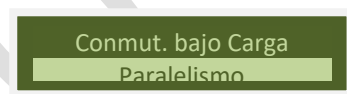
El segundo submenú es para la parametrización de los contactos de entrada. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.5.4.2.



El tercero es para parametrización del conmutador conectado al TMV y puede ser accedido presionando  cuando destacado. La descripción está en la sección 5.5.4.3.



El cuarto y último submenú es para la configuración de las funciones de paralelismo. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.5.4.4.

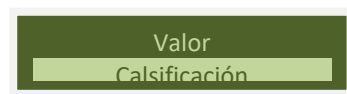


5.5.4.1 Alarmas

El submenú de configuración de las alarmas está subdividido en otros dos submenús. El primero es donde se definen los valores límites y las propiedades para las alarmas avanzadas de regulación. La descripción está en la sección 5.5.4.1.1.



El segundo submenú es donde se clasifica el nivel de prioridad de las alarmas según el código de colores explicado en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



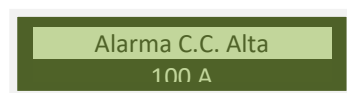
5.5.4.1.1 Valor

ALARMA C. C. ALTA – ALARMA DE CORRIENTE CIRCULANTE ALTA

Define el límite para disparo de la alarma por corriente circulante.

Rango de Ajuste: 1 a 1.000, en pasos de 1 A.

Valor Padrón: 100 A.

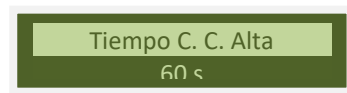


TIEMPO C. C. ALTA – TEMPORIZACIÓN PARA LA ALARMA POR CORRIENTE CIRCULANTE ALTA

Define el tiempo que la corriente circulante debe quedar arriba de lo estipulado para que la alarma dispare.

Rango de Ajuste: 0 a 180, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 60s.



5.5.4.1.2 Clasificación

ALARMA C.C. ALTA - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE CORRIENTE CIRCULANTE ALTA

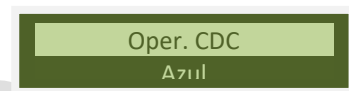


Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma de corriente circulante según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.
Valor Padrón: Amarillo.

OPER. CDC - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE NÚMERO MÁXIMO DE OPERACIONES DEL CDC

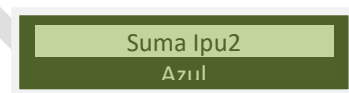
Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma por número máximo de operaciones según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.
Valor Padrón: Amarillo.

SUMA IPU2 - CLASIFICACIÓN DE LA ALARMA DE INTEGRAL DE LA CORRIENTE MANIOBRADA

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad de la alarma por integral del cuadrado de la corriente conmutada alta según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.
Valor Padrón: Amarillo.

AVISO OPER - CLASIFICACIÓN DEL AVISO DE NÚMERO MÁXIMO DE OPERACIONES DEL CDC

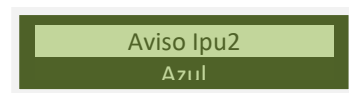
Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad del aviso por número máximo de operaciones según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.
Valor Padrón: Amarillo.

AVISO IPU2 - CLASIFICACIÓN DEL AVISO DE INTEGRAL DE LA CORRIENTE MANIOBRADA

Permite al usuario clasificar el nivel de prioridad del aviso por integral del cuadrado de la corriente conmutada alta según el código de colores descrito en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

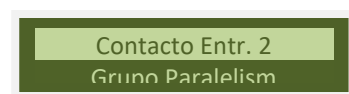


Rango de Ajuste: Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado.
Valor Padrón: Amarillo.

5.5.4.2 Contactos de Entrada

CONTACTO ENTR. 1 Y 2 – CONTACTOS DE ENTRADA 1 Y 2

El TMV puede recibir diversos tipos de comando de fuentes externas, como paneles de control y botones instalados en locales distantes del aparato. Para eso, los contactos de entrada de 1 y 2 del TMV pueden



ser configurados para recibir diferentes tipos de comando. Al entrar en esa opción, seleccione el contacto que desea configurar y determine su función:



- **Subir TAP:**

Configura el contacto de entrada seleccionado para recibir pulso de comando remoto para subir TAP.

- **Bajar TAP:**

Configura el contacto de entrada seleccionado para recibir pulso de comando remoto para bajar TAP.

- **Modo Local:**

Permite que se defina remotamente que el aparato deberá recibir comandos localmente y no de una fuente remota.

- **Modo Remoto:**

Permite que se defina remotamente que el aparato deberá recibir comandos de una fuente remota y no local.

- **Maestro:**

Si el contacto del TMV recibe el comando para ser maestro, se comportará como maestro a pesar de como haya sido configurado inicialmente.

- **Comandado:**

Similar al ítem anterior, pero para definir el TMV como comandado a partir de una señal de fuente externa al aparato.

- **Individual:**

Similar al ítem anterior, pero para definir el TMV como banco individual a partir de una señal de fuente externa al aparato.

- **Automático:**

Configura el contacto de entrada seleccionado para recibir señal indicando que el aparato deberá proveer regulación de tensión automática.

- **Manual:**

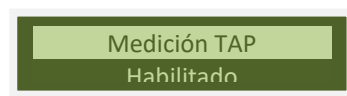
Configura el contacto de entrada seleccionado para recibir señal indicando que el aparato deberá efectuar la regulación de tensión por comando manual.

Valor Padrón: Grupo Paralelism.

5.5.4.3 Conmutador bajo Carga

MEDICIÓN TAP – MEDICIÓN DE LA POSICIÓN DE TAP

Elija entre habilitar o no la función de medición de la posición del TAP.



Rango de Ajuste: Habilitado, Deshabilitado.

Valor Padrón: Habilitado.

NUMERO DE TAPS – NÚMERO DE TAPS DEL CDC

Entre aquí con el número de TAPS del conmutador que el SDV debe monitorear.

Número de TAPS

33

Rango de Ajuste: 1 a 35, en pasos de 1.

Valor Padrón: 33.

TIPO INDICACIÓN – TIPO DE LA INDICACIÓN DE POSICIÓN

Existen varios métodos para efectuar la medición de la posición de TAP. Dependiendo del modelo del conmutador monitoreado, elija uno de los métodos listados abajo.

Tipo Indicación

Numerico Simple

Rango de Ajuste: Bilateral, Bilateral Inverso, Alfanumérico, Alfanumérico Inverso y Numérico Simple.

Valor Padrón: Numérico Simple.

RESISTENCIA – RESISTENCIA DEL PASO DE LA CORONA

Entre aquí con el valor de la resistencia del paso de la corona potenciométrica usada en la medición de la posición del TAP.

Resistencia

10 0 Ohms

Rango de Ajuste: 4,7 a 20, en pasos de 0,1Ω.

Valor Padrón: 10,0Ω.

TIEMPO CONMUTACIÓN – DURACIÓN TOTAL DE LA OPERACIÓN

Coloque aquí el tiempo total esperado para todo el proceso de la conmutación, desde la carga de los resortes hasta el final de la conmutación de hecho.

Tiempo Conmutación

10 s

Rango de Ajuste: 1 a 100, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 10s.

TAP CENTRAL

Informe aquí cual el TAP central del conmutador.

TAP Central

17

Rango de Ajuste: 2 a 34.

Valor Padrón: 17.

SUBIR TAP = - CORRELACIÓN ENTRE SUBIDA DE TAP Y CAMBIO DE TENSIÓN

En algunos conmutadores, subir el TAP puede ser una operación que eleva o baja la tensión, aquí debe ser indicado de cual tipo es el conmutador usado.

Subir Tap =

Subir Tensión

Rango de Ajuste: Bajar Tensión.

Valor Padrón: Subir Tensión.

TAP MÍN. PERMIS – TAP MÍNIMO PERMITIDO

Entre aquí con el número del menor TAP permitido.

TAP MÍN. Permis

1

Rango de Ajuste: 1 a 35, en pasos de 1.

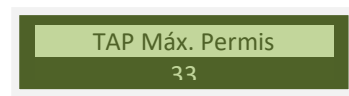
Valor Padrón: 1.

TAP MÁX. PERMIS – TAP MÁXIMO PERMITIDO

Entre aquí con el número del mayor TAP permitido.

Rango de Ajuste: 1 a 35, en pasos de 1.

Valor Padrón: 33.



MANTENIMIENTO – ÍTEMS DE MANTENIMIENTO

Al entrar aquí, serán presentados los ítems de parametrización del mantenimiento del conmutador bajo carga descritos abajo:

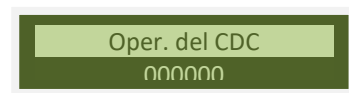


OPERACIONES DEL CDC – NÚMERO DE OPERACIONES INICIAL

Define el número total de operaciones del conmutador desde el inicio de su operación. Permite ajustar el número actual de operaciones del conmutador, de forma que el conteo del TMV coincida con el contador mecánico existente en la mayoría de los CDCs.

El contador de operaciones del CDC es incrementado cada vez que la posición del TAP medida se altera.

Ese número es ajustable en dos etapas. Primero presione  para entrar en la variable. Cambie los tres números más significativos usando  y  entonces confirme el valor presionando  nuevamente. Eso también pasará el cursor para los tres números menos significativos, que ahora podrán ser cambiados de la misma forma.



Para cancelar algún cambio hecho por engaño en esos valores, presione , y como de costumbre irá a salir de la variable sin salvar los cambios que estén siendo hechos.

Rango de Ajuste: 0 a 999999, en pasos de 1.

Valor Padrón: 0.

NºW OP. ÚLT MAN – NÚMERO DE OPERACIONES DESDE EL ÚLTIMA MANTENIMIENTO

Define el número parcial de operaciones del conmutador, desde el último mantenimiento o inspección realizado en él. Permite ajustar el número de operaciones desde el mantenimiento en conmutadores que ya se encontraban en operación cuando de la instalación del SDV.



El contador es incrementado cada vez que la posición del TAP medida se altera.

Rango de Ajuste: 0 a 999999, en pasos de 1.

Valor Padrón: 0.

AVISO MANT OPER – AVISO DE MANTENIMIENTO POR NÚMERO DE OPERACIONES

Define el número de operaciones para mantenimiento del CDC, conforme indicación de su fabricante. Cuando el contador de **NºW OP. ÚLT MANT** alcanza el valor configurado, el TMV emite un aviso indicando que el mantenimiento en el conmutador debe ser efectuado. El aviso puede ser señalado en un relé de salida programable.

La indicación de aviso de mantenimiento permanece activa en el TMV y los contactos de aviso programados permanecerán accionados hasta que el usuario efectúe el reconocimiento manual de los avisos. Este procedimiento informa al TMV que el mantenimiento ya fue efectuado. Una vez efectuado este reconocimiento, el registrador **NºW OP. ÚLT MANT** vuelve al cero y son desactivados los avisos de mantenimiento.

Aviso Mant Oper
150k Operaciones

Rango de Ajuste: 0 a 999, en pasos de 1k operaciones.
Valor Padrón: 150k operaciones.

SUMA IPU2 – INTEGRAL DEL CUADRADO DE LA CORRIENTE MANIOBRADA

Define la suma de la corriente conmutada por el CDC al cuadrado (I_{pu}^2) desde el inicio de su operación y permite ajustar el valor actual de esta suma en conmutadores que ya se encontraban en operación cuando de la instalación del TMV.

La suma es incrementada del valor de corriente de carga medida, convertida para p.u. (por unidad) y elevada al cuadrado, en el instante en que ocurre un cambio en la posición de TAP del CDC. Rango de ajuste: 0 a 2.000×10^3 p.u.² en pasos de 0,01 (hasta 99,99), 0,1 (hasta 999,9) y 1 (a partir de 1.000).

Suma Ipu2
 0.00×10^3

Rango de Ajuste: 0 a 2.000, en pasos de 0.01×10^3 p.u.² hasta 99,99, $0,1 \times 10^3$ p.u.² hasta 999,9 y 1×10^3 p.u.² a partir de 1.000.
Valor Padrón: 0.

I2 DESPUÉS MANT. – INTEGRAL DE LA CORRIENTE CONMUTADA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO

Define la suma de la corriente conmutada por el CDC al cuadrado (I_{pu}^2) desde el último mantenimiento efectuado en el conmutador y permite ajustar el valor actual de esta suma en conmutadores que ya se encontraban en operación cuando de la instalación del TMV.

la suma es incrementada del valor de corriente de carga medida, convertida para p.u. (por unidad) y elevada al cuadrado, en el instante en que ocurre un cambio en la posición de tap del CDC.

I2 después Mant.
 0.00×10^3

Rango de Ajuste: 0 a 2.000, en pasos de 0.01×10^3 p.u.² hasta 99,99, $0,1 \times 10^3$ p.u.² hasta 999,9 y 1×10^3 p.u.² a partir de 1.000.
Valor Padrón: 0.

AVISO MANT IPU2 – AVISO DE MANTENIMIENTO POR INTEGRAL DE LA CORRIENTE CONMUTADA

Define el valor de la suma de la corriente conmutada por el CDC al cuadrado (I_{pu}^2) para mantenimiento del CDC, conforme indicación de su fabricante. Cuando el contador de **I2 DESPUÉS MANT.** alcanza el valor configurado, el TMV emite un aviso indicando que el mantenimiento en el conmutador debe ser efectuado.

La indicación de aviso de mantenimiento permanece activa en el TMV, y los contactos de aviso programados permanecerán accionados, hasta que el usuario efectúe el reconocimiento manual de los avisos. Este procedimiento informa al TMV que el mantenimiento ya fue efectuado. Una vez efectuado este reconocimiento, el registrador **I2 DESPUÉS MANT.** Vuelve al cero y son desactivados los avisos de mantenimiento.

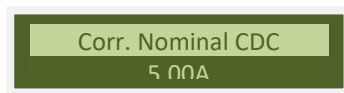


Rango de Ajuste: 0 a 2.000, en pasos de $0,01 \times 10^3 \text{ p.u.}^2$ hasta 99.99, $0,1 \times 10^3 \text{ p.u.}^2$ hasta 999.9 y $1 \times 10^3 \text{ p.u.}^2$ a partir de 1.000.

Valor Padrón: $2.000 \times 10^3 \text{ Ipu}^2$.

CORR. NOMINAL CDC – CORRIENTE NOMINAL DEL CDC

Define la corriente nominal del conmutador bajo carga referida al secundario del TC de medición. El ajuste es utilizado como base para conversión de la corriente de carga medida durante la conmutación de amperes para p.u. (por unidad).

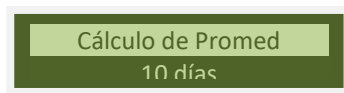


Rango de Ajuste: 0,10 a 10, en pasos de 0,01 A.

Valor Padrón: 5 A.

CÁLCULO DE PROMEDIO – DÍAS PARA CÁLCULO DE PROMEDIOS

Define el número de días que serán utilizados tanto para el cálculo del promedio de conmutaciones diarias cuanto para el promedio diario de la corriente conmutada al cuadrado I_{pu}^2 .



Rango de Ajuste: 10 a 36, en pasos de 1 día.

Valor Padrón: 10 días.

AVISO MANTENIMIENTO – ANTECEDENCIA DEL AVISO DE MANTENIMIENTO

Define el número de días de antecedencia con que el aviso de mantenimiento del conmutador será emitido.



Rango de Ajuste: 10 a 36, en pasos de 1 día.

Valor Padrón: 30 días.

TAP DE TRANSICIÓN – REGLAS PARA TAPS CON POSICIONES INTERMEDIARIAS

Define las posiciones intermedias del conmutador en el caso de que existan. El usuario puede crear hasta 3 reglas, de la siguiente manera:



- **No. "n"**: Elija el número de la regla entre 1 y 3.
- **ON/OFF**: Habilite o deshabilite la regla.
- **"n"-> n+1**: Entre con la posición de TAP inicial del cambio que tiene transición intermedia. El **n+1** será actualizado automáticamente y **n** debe estar entre 1 y 32 (cuando el número de TAPs del conmutador sea 33).
- **Oper. "n"**: Entre con el número de operaciones que ocurren hasta que la transición entre el TAP inicial y el final esté completa. Valor entre 2 y 5.
- **I2: "n"x**: Entre con el número de veces que ocurre interrupción de la corriente durante el proceso.

No.1 OFF 01→ 02
Oper 02 12:1x

5.5.4.4 Paralelismo

DIR. PARALELISMO – DIRECCIÓN PARA EL PARALELISMO

Define la dirección del equipo en el puerto de comunicación serial RS-485, utilizado para interconectar los varios TMVs para las funciones de paralelismo por Maestro-Comandado o Corriente Circulante.

Cada TMV en la red de comunicación debe poseer una dirección única y secuencial, empezando por 1 e incrementado hasta al máximo 3. Por ejemplo, en un paralelismo de 3 transformadores, los TMVs tendrán direcciones 1, 2 y 3.

Dir. Paralelismo

1

Rango de Ajuste: 1 a 3, en pasos de 1.

Valor Padrón: 1.

CANT. DE NODOS – CANTIDAD DE NODOS

Programado apenas en el TMV con valor 1 en el parámetro **Dir. Paralelismo**. Define la cantidad total de TMVs en la red de comunicación RS-485 que interconecta los varios TMVs para la función de paralelismo elegida por el usuario.

Cuant. de Nodos

3

Rango de Ajuste: 1 a 3, en pasos de 1.

Valor Padrón: 3.

TIPO PARALELISMO – TIPO DE PARALELISMO

Aquí es donde el usuario elige si quiere que el paralelismo funcione por el método maestro-esclavo o por la corriente circulante mínima. Una explicación más detallada sobre los dos métodos puede ser vista en la sección 2.3.2.

Tipo Paralelismo
Corriente Circ

Rango de Ajuste: Corriente Circ., Maestro-Comandado.

Valor Padrón: Corriente Circ.

PAR. CORR CIRCUL – PARALELISMO POR CORRIENTE CIRCULANTE

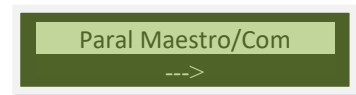
Acceda a configuraciones específicas del modelo de paralelismo por corriente circulante. Descripción en la sección 0.

Par. Corr Circul

--->

PARAL MAESTRO/COM – PARALELISMO MAESTRO-COMANDADO

Acceda a configuraciones específicas del modelo de paralelismo maestro-comandado. Descripción en la sección 5.5.4.4.2.



OBSOLETO



5.5.4.4.1 Corriente Circulante

GRUPO PARALELISMO – GRUPO DE PARALELISMO

Permite seleccionar el modo de operación en paralelo del transformador, así como el grupo de paralelismo en que está inserido:

- **Individual:** el transformador no está en paralelo con ningún otro.
- **Paralelo:** el transformador está en paralelo con los demás transformadores del grupo.



Valor Padrón: Individual.

AJUSTE DE GANANCIA

Define la ganancia para cálculo de la tensión de corrección, proporcional a la corriente circulante entre los transformadores en paralelo, que es sumada a la tensión medida para llevar a la reducción de la corriente circulante, en un proceso de realimentación negativa.



A la medida que se efectúa el ajuste de la ganancia, la tensión de corrección para la condición actual es actualizada en la línea inferior de la pantalla.

El valor ideal para la ganancia puede ser determinado experimentalmente, utilizando el procedimiento a seguir:

- 1) Seleccione el modo de comando manual en los paneles de accionamiento de los conmutadores bajo carga y llévelos a posiciones de TAP con tensiones equivalentes (corriente circulante entre transformadores nula) y en las cuales la tensión en la carga esté adentro del rango de insensibilidad (LEDs subir/bajar tensión de los TMVs borrados);
- 2) Seleccione en el panel frontal de los TMVs el modo paralelo;
- 3) Aumentar o disminuir una posición de TAP en uno de los conmutadores, provocando la circulación de corriente;
- 4) Aumentar gradualmente el valor de ganancia en el TMV de ese conmutador, iniciando en 0%, hasta que el LED suba o el de bajar tensión empiece a pisar. Si en el ítem anterior el cambio de TAP fue hacia la dirección de aumentar tensión, deberá pisar el LED bajar, y viceversa;
- 5) Acrecentar 10% al valor de ganancia obtenido en el ítem anterior y salvar el ajuste del parámetro;
- 6) Efectuar 2 cambios de TAP en el conmutador, en sentido



opuesto al ya efectuado en el ítem 3, de forma a invertir el sentido de la circulación de corriente. Verificar si ocurre la inversión de los LEDs subir/bajar (si antes piscaba el LED bajar, ahora pisca el LED subir, y viceversa). Caso negativo, incrementar la ganancia hasta que eso ocurra. Acrecentar 10% al valor de ganancia y salvar el ajuste del parámetro;

7) Normalizar la posición de TAP del conmutador (corriente circulante entre transformadores nula) y repetir el procedimiento arriba en todos los otros transformadores en paralelo.

Rango de Ajuste: 0 a 100% de la Tensión Nominal, en pasos de 0,1%.

Valor Padrón: 0,8%.

5.5.4.4.2 Maestro-Comandado

TIEMPO PROGRAMACI – TIEMPO PARA ERROR DE PROGRAMACIÓN

Este parámetro es una temporización para emisión de alarma por programación inválida.

El objetivo de esta temporización es evitar la emisión desnecesaria de alarma debido a la existencia apenas temporaria de la condición inválida, como por ejemplo si el operador decide invertir las selecciones maestro y comandado de los TMVs. Durante este proceso, puede haber la condición de dos maestros o de comandados sin maestro, conforme puede ser visto en la

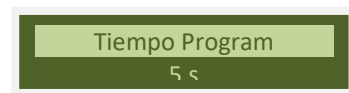


Tabla 10, ítem 0040 del panel de autodiagnósticos 3, sección 4.5.1.

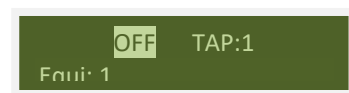
Rango de Ajuste: 2 a 25, en pasos de 1s.

Valor Padrón: 5s.

EQUIVALENCIA TAP

A veces se desea conectar en paralelismo maestro-esclavo transformadores que tienen conmutadores diferentes, por eso al entrar en esa sección es posible definir un conmutador de “TAPs virtuales” asociados a los TAPs reales del banco de la siguiente forma:

- **ON/OFF:** Prende y apaga esa función.
- **TAP:”n”:** Selecciona el “TAP virtual” a configurar.
- **Equi:** Define el TAP real al cual el TAP virtual seleccionado debe estar asociado.



Las posiciones de TAP ajustables en esos dos últimos ítems pueden variar entre 1 y 33.

5.6 Avanzado

Para acceder al menú de parametrización avanzada, navegue con las setas hasta que la línea **Avanzado** esté en destaque. Entonces presione .



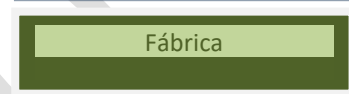
En el menú de parametrizaciones avanzadas existen tres submenús. El primero es para configuraciones avanzadas de propósito general, y puede ser accedido presionando  cuando destacado. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



El segundo submenú es para la parametrización de los relés de salida. Para entrar, presione . Su descripción está en la sección 5.6.2.



Menú de uso exclusivo del fabricante.



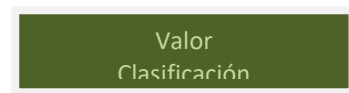
Al hacer un intento de acceder al menú de fábrica con la contraseña incorrecta, el TMV indicará en su pantalla el mensaje VOID durante algunos segundos. El tiempo de indicación de ese mensaje aumenta a la medida que son hechos nuevos intentos con contraseña incorrecta. Después de 5 intentos con la contraseña incorrecta, el TMV bloqueará por completo el acceso a ese menú y la indicación del mensaje VOID se volverá permanente. Aunque el funcionamiento del equipo no sea afectado, tal hecho configura pérdida de garantía.

5.6.1 Configuración

El submenú de configuración está subdividido en dos otros submenús. El primero es donde se configura la salida analógica en loop de corriente mA. Su descripción está en la sección 5.6.1.1.



El segundo submenú es donde se configura la memoria de masa, disponible a través del opcional 11. Su descripción está en la sección 5.6.1.2.



5.6.1.1 Salidas Analógicas

Conforme visto en la sección 0, a principio existen cuatro salidas analógicas disponibles en el TMV, pero cuando hay paralelismos o salidas con rangos que incluyan valores negativos de corriente, el número de puertos puede disminuir. Configure las salidas analógicas para que transmitan la información deseada en el formato deseado.

Las salidas con corrientes negativas son siempre simétricas. Por eso, al programarlas, basta parametrizar la primera salida de un par en un valor negativo para que la segunda sea automáticamente parametrizada en el valor positivo. En esos casos, la pantalla donde se parametrizarían esas salidas no es presentada.

Además, vale recordar que si el terminal donde quedaría la salida **M4** está siendo usado en el paralelismo, el par **M3-M4** deja de ser posible, volviendo programable para rangos de

corriente negativas apenas el par **M1-M2**.

RANGO SALIDA 1 – PADRÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA EN LOOP DE CORRIENTE M1

Elija aquí el padrón de comunicación de la salida analógica seleccionada.

Rango de Ajuste: 0...1, -1...+1, 0...5, -5...+5, 0...10, -10...+10, 0...20 – 20...+20 o 4...20 mA.

Valor Padrón: 0...20 mA.

Rango salida 1 n-20

VARIABLE 1 – GRANDEZA TRANSMITIDA POR LA SALIDA M1

Elija aquí cual de las siguientes informaciones se desea transmitir por la salida analógica seleccionada:

- **Temp. Dev 1:** Temperatura del devanado 1.
- **Temp. Dev 2:** Temperatura del devanado 2.
- **Temp. Dev 3:** Temperatura del devanado 3.
- **Mayor Temp. Dev:** Mayor temperatura medida en un devanado.
- **PT1:** Temperatura medida por el sensor RTD 1.
- **PT2:** Temperatura medida por el sensor RTD 2.
- **Dif. Inst.:** Diferencial instantáneo de temperatura transformador-conmutador.
- **Dif. Filt.:** Diferencial filtrado de temperatura transformador-conmutador.
- **Tensión TP:** Tensión en el secundario del TP de medición.
- **Corriente TC:** Corriente en el TC de medición.
- **Ángulo Desfase:** El ángulo de desfase tensión-corriente medido.
- **Potencia Activa:** Potencia activa medida.
- **Potencia Reactiva:** Potencia reactiva medida.
- **Pot. Aparente:** Potencia aparente medida.
- **Posición TAP:** Posición actual del TAP.
- **Corriente Circul.:** Corriente circulante medida.

Variable 1 Temp Aceite

Valor Padrón: Temp. Aceite.

INICIO ESCALA 1 – VALOR AFERIDO AL INICIO DE LA ESCALA DE LA SALIDA M1

Defina la correspondencia entre la corriente inicial de la escala mA y el primer valor de la escala de la grandeza medida.

Rango de Ajuste: -99,9 a 999,9, en pasos de 0,1.

Valor Padrón: 0.

Inicio Escala 1 0 0

FINAL ESCALA 1 - VALOR AFERIDO AL FINAL DE LA ESCALA DE LA SALIDA M1

Defina la correspondencia entre la corriente final de la escala mA y el último valor de la escala de la grandeza medida.

Rango de Ajuste: -99,9 a 999,9, en pasos de 0,1.

Valor Padrón: 15.

Final Escala 1 15 0

Como los tipos de parámetro a ajustar son los mismos para todas las salidas analógicas, en esa sección fueron presentados los ítems de la salida **M1**, siendo que los ítems de las demás son idénticos y pueden ser encontrados en ese submenú en secuencia, bastando usar las setas.

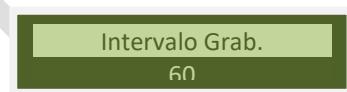
Naturalmente, salidas indisponibles por razones como las descritas al inicio de la sección no serán encontradas.

5.6.1.2 Memoria de Masa

INTERVALO GRAB. – INTERVALO DE LAS GRABACIONES

Selecciona el tiempo entre los momentos en que las grabaciones serán realizadas. El SDV posee 32.767 posiciones para registro de las variables. Dependiendo del intervalo elegido entre las grabaciones, la memoria de masa puede durar más o menos tiempo para quedar llena. Cuando la memoria se llena, las grabaciones más antiguas serán sustituidas por las nuevas. Para saber cuánto tiempo la memoria va a demorar para ser completamente ocupada, basta hacer:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo total} &= \text{Posiciones}[\text{Grab.}] \cdot \text{Intervalo} \left[\frac{\text{min}}{\text{Grab.}} \right] \\ &= 32767 \cdot \text{intervalo} [\text{min}] \end{aligned}$$



Intervalo Grab.
60

El valor default para esa parametrización es de 60 min, eso daría:

$$\text{Tiempo total} = 32767 \cdot 60 = 1966020 \text{ minutos} \cong 1.365 \text{ días}$$

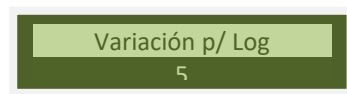
Cuando la cantidad máxima de registros es alcanzada, los registros más antiguos son sustituidos por los nuevos.

Rango de Ajuste: 1 a 120, en pasos de 1 min.

Valor Padrón: 60 min.

VARIACIÓN P/ LOG – VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA PARA GRABACIÓN EXTRAORDINARIA

Independientemente del intervalo de grabación, si la temperatura del aceite del transformador varía arriba de lo programado en este ítem, será hecho un nuevo registro en el LOG de todas las variables.



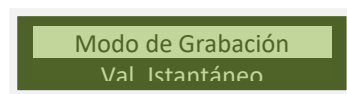
Variación p/ Log
5

Rango de Ajuste: 1 a 20, en pasos de 1 °C.

Valor Padrón: 5 °C.

MODO DE GRABACIÓN

Aquí se elige si el valor a ser almacenado en la memoria de masa debe ser el valor instantáneo medido en el instante de la grabación, el valor promedio durante el intervalo entre las grabaciones, el valor mínimo, o el valor máximo alcanzado por las variables durante el intervalo.



Modo de Grabación
Val Instantáneo

Rango de Ajuste: Val. Instantáneo, Valor Promedio, Valor Mínimo, Valor Máximo.

Valor Padrón: Val. Instantáneo.

RESET GRABACIÓN

Debe ser seleccionado “Sí” si la intención es borrar el contenido de la memoria hasta el momento. De lo contrario, mantenga el “No” seleccionado.



Rango de Ajuste: SI, NO.

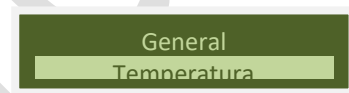
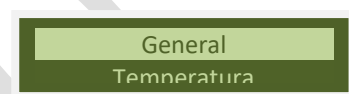
Valor Padrón: NO.

5.6.2 Relés

El submenú para configuración de los relés está dividido en tres categorías. En la primera, configure los relés para funciones generales. Su descripción está en la sección 5.6.2.1.

En la segunda, configure los relés para funciones relacionadas al monitoreo de la temperatura. Su descripción está en la sección 5.6.2.2.

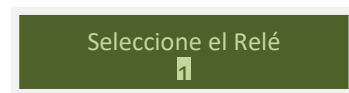
En la tercera, configure los relés para funciones relacionadas a la regulación. Su descripción está en la sección **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



5.6.2.1 General

El primer paso en ese submenú es seleccionar el relé que desea configurar. Existen en el TMV catorce relés que pueden ser programados según la preferencia del usuario, siendo que un único relé puede ser accionado por más de una razón, si así es programado.

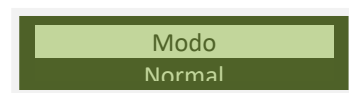
Vale recordar que el relé **R14** no estará disponible cuando el aparato sea parte de una red de paralelismo, pues su terminal (**11**) será usado para formar un puerto RS-485 para comunicación entre sus equipos.



MODO

Los relés de **R1** a **R3** pueden funcionar en los modos normalmente abierto (NA) o normalmente cerrado (NF) dependiendo de cómo sea hecha la instalación eléctrica del TMV. Por hardware, los demás (**R4** a **R14**) son siempre NA.

Sin embargo, el TMV permite que la lógica del montaje eléctrico sea invertida por firmware de tal forma que todos los relés puedan funcionar en los modos NA y NF.



Rango de Ajuste: Normal, Invertido.

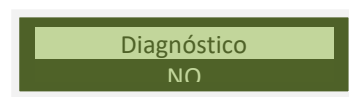
Valor Padrón: Normal.

DIAGNOSTICO

Decida si el relé debe ser accionado cuando haya autodiagnóstico activo en el TMV.

Rango de Ajuste: NO, SI.

Valor Padrón: NO.

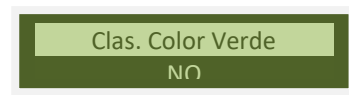


CLAS. COLOR VERDE – ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO VERDE

Acciona el relé cuando el estado general de alarmas es verde, o sea, cuando no hay ninguna anomalía detectada.

Rango de Ajuste: NO, SI.

Valor Padrón: NO.

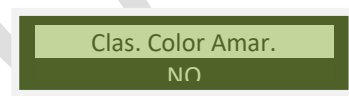


CLAS. COLOR AMAR. – ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO AMARILLO

Acciona el relé cuando el estado general de alarmas es amarillo.

Rango de Ajuste: NO, SM.

Valor Padrón: NO.

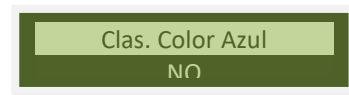


CLAS. COLOR AZUL – ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO AZUL

Acciona el relé cuando el estado general de alarmas es azul.

Rango de Ajuste: NO, SI.

Valor Padrón: NO.

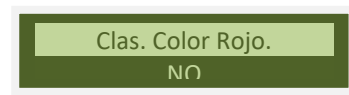


CLAS. COLOR ROJO – ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO ROJO

Acciona el relé cuando el estado general de alarmas es rojo.

Rango de Ajuste: NO, SI.

Valor Padrón: NO.



No es necesario “gastar” cuatro relés para saber sobre el estado de la alarma general en un cuadro de alarmas remoto. Al programar apenas dos relés según la sugerencia abajo, con una lógica simple es posible conocer a todos los estados.

Relé A: Parametrizar **SI** para **CLAS. COLOR AMAR.** Y para **CLAS. COLOR ROJO** programar **NO** para el restante.

Relé B: Parametrizar **SI** para **CLAS. COLOR AZUL** Y para **CLAS. COLOR ROJO** programar **NO** para el restante.

Relé A	Relé B	Interpretación
0	0	0, Verde
0	1	1, Azul
1	0	2, Amarillo
1	1	3, Rojo

De hecho existen mucho más alarmas que relés para señalizarlos, pero un relé puede ser accionado por más de un motivo y eso permite que se sepa el estado de las alarmas por categoría.

Para leer todas las alarmas individualmente a distancia, una opción interesante sería adquirir un sistema de monitoreo como el SIGMA de Treotech, que también integra otros equipos de la subestación y permite cálculos de ingeniería más avanzados.

5.6.2.2 Temperatura

El primer paso en ese submenú es seleccionar el relé que desea configurar. Existen en el TMV catorce relés que pueden ser programados según la preferencia del usuario, siendo que un único relé puede ser accionado por más de una razón, si así programado.

Vale recordar que el relé **R14** no estará disponible cuando el aparato sea parte de una red de paralelismo, pues su terminal (**11**) será usado para formar un puerto RS-485 para comunicación entre sus equipos.

TEMP. ACEITE – ALARMA POR TEMPERATURA DEL ACEITE

Acciona el relé cuando hay alarma por temperatura del aceite.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

Seleccione el Relé
1

Temp. Aceite
NO

DESC. ACEITE – DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE

Acciona el relé cuando hay condición de desconexión por temperatura del aceite.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

Desc. Aceite
NO

RET. DESC. ACEITE – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE

Acciona el relé cuando existe una temporización para desconexión por temperatura del aceite en curso.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

Ret. Desc. Aceite
NO

TEMP. DEV 1 – TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Acciona el relé por alarma de temperatura del devanado 1.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

Temp. Dev 1
NO

DESC. DEV 1 – DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Acciona el relé en condición de desconexión por temperatura del devanado 1.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NAO.

Desc. Dev 1
NO

RET. DESC. DEV 1 – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1

Acciona el relé cuando existe una temporización para desconexión por temperatura del devanado 1 en curso.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



TEMP. DEV 2 – TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Acciona el relé por alarma de temperatura del devanado 2.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



DESC. DEV 2 – DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Acciona el relé en condición de desconexión por temperatura del devanado 2.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



RET. DESC. DEV 2 – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2

Acciona el relé cuando existe una temporización para desconexión por temperatura del devanado 2 en curso.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



TEMP. DEV 3 – TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Acciona el relé por alarma de temperatura del devanado 3.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



DESC. DEV 3 – DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Acciona relé en condición de desconexión por temperatura del devanado 3.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



RET. DESC. DEV 3 – RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3

Acciona el relé cuando existe una temporización para desconexión por temperatura del devanado 3 en curso.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



GRUPO ENFR. 1 – ACCIONAMIENTO DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 1

Acciona los relés cuando en la condición de conexión del grupo de enfriamiento 1.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

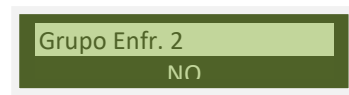


GRUPO ENFR. 2 – ACCIONAMIENTO DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 2

Acciona los relés cuando en la condición de conexión del grupo de enfriamiento 2.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



DIF INST – DIFERENCIAL INSTANTÁNEO

Acciona los relés cuando hay alarma por diferencial instantáneo de temperatura entre transformador y conmutador.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



DIF FILT – DIFERENCIAL FILTRADO

Acciona los relés cuando hay alarma por diferencial filtrado de temperatura entre transformador y conmutador.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

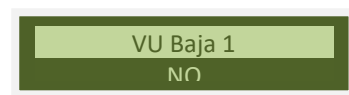


VU BAJA 1 – VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1 BAJA

Acciona el relé cuando hay alarma de vida útil del aislamiento del devanado 1 baja.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

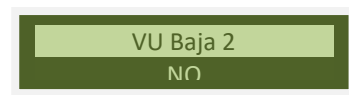


VU BAJA 2 – VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2 BAJA

Acciona el relé cuando hay alarma de vida útil del aislamiento del devanado 2 baja.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

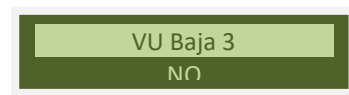


VU BAJA 3 – VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3 BAJA

Acciona el relé cuando hay alarma de vida útil del aislamiento del devanado 3 baja.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



TV BAJO 1 – TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1

Acciona el relé cuando hay alarma de tiempo de vida del aislamiento del devanado 1 bajo.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



TV BAJO 2 – TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2

Acciona el relé cuando hay alarma de tiempo de vida del aislamiento del devanado 2 bajo.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

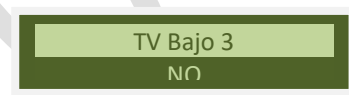


TV BAJO 3 – TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3

Acciona el relé cuando hay alarma de tiempo de vida del aislamiento del devanado 3 bajo.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

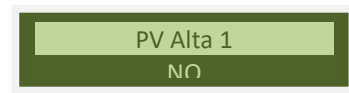


PV ALTA 1 – PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1 ALTA

Acciona el relé cuando hay alarma de pérdida de vida del aislamiento del devanado 1 alta.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



PV ALTA 2 – PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2 ALTA

Acciona el relé cuando hay alarma de pérdida de vida del aislamiento del devanado 2 alta.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

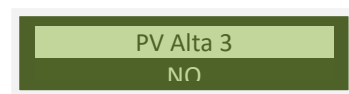


PV ALTA 3 – PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3 ALTA

Acciona el relé cuando hay alarma de pérdida de vida del aislamiento del devanado 3 alta.

Rango de Ajuste: SI, NO.

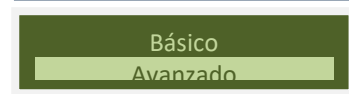
Valor Padrón: NO.



5.6.2.3 Regulación

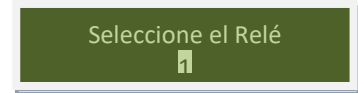
El submenú regulación está dividido en dos categorías. En la primera, configure los relés para funciones básicas. Su descripción está en la sección 5.6.2.3.1.

En la segunda, configure los relés para funciones avanzadas de la regulación. Su descripción está en la sección 5.6.2.3.2.



5.6.2.3.1 Básico

El primer paso en ese submenú es seleccionar el relé que desea configurar. Existen en el TMV catorce relés que pueden ser programados según la preferencia del usuario, siendo que un único relé puede ser accionado por más de una razón, si así programado.



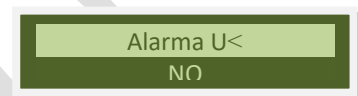
Vale recordar que el relé **R14** no estará disponible cuando el aparato sea parte de una red de paralelismo, pues su terminal (**11**) será usado para formar un puerto RS-485 para comunicación entre sus equipos.

ALARMA U< - ALARMA DE SUBTENSIÓN

Acciona el relé cuando hay alarma de subtenensión.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



ALARMA U> - ALARMA DE SOBRETENSIÓN

Acciona el relé cuando hay alarma de sobretensión.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

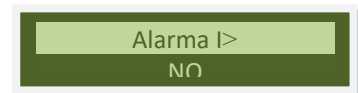


ALARMA I> - ALARMA DE SOBRECORRIENTE

Acciona el relé cuando hay alarma de sobrecorriente.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

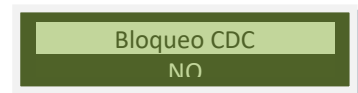


BLOQUEO CDC

Acciona el relé cuando hay condición de bloqueo del CDC.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

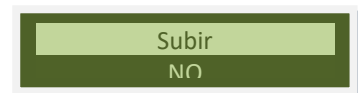


SUBIR – SUBIR TAP

Acciona el relé cuando hay comando para subir TAP.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



BAJAR – BAJAR TAP

Acciona el relé cuando hay comando para bajar TAP.

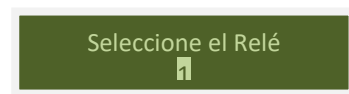
Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



5.6.2.3.2 Avanzado

El primer paso en ese submenú es seleccionar el relé que desea configurar. Existen en el TMV catorce relés que pueden ser programados según la preferencia del usuario, siendo que un único relé puede ser accionado por más de una razón, si así programado.



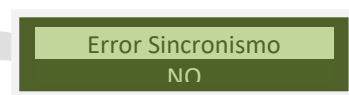
Vale recordar que el relé **R14** no estará disponible cuando el aparato sea parte de una red de paralelismo, pues su terminal (**11**) será usado para formar un puerto RS-485 para comunicación entre sus equipos.

ERROR SINCRONISMO

Acciona el relé cuando hay error de sincronismo.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

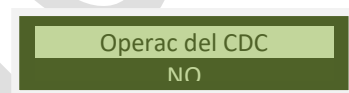


OPERACIONES DEL CDC

Acciona el relé cuando el límite de operaciones antes del mantenimiento haya sido alcanzado.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

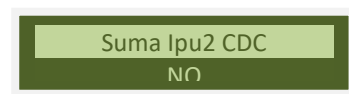


SUMA IPU2 CDC – INTEGRAL DEL CUADRADO DE LA CORRIENTE MANIOBRADA

Acciona el relé cuando la suma de los cuadrados de las corrientes en el momento de la operación del CDC haya llegado a un valor límite, indicando desgaste del contacto.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

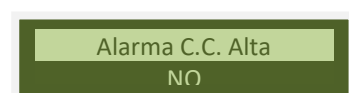


ALARMA C.C. ALTA – ALARMA POR CORRIENTE CIRCULANTE ALTA

Acciona el relé en el caso de que sea disparada la alarma por corriente circulante alta.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

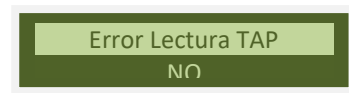


ERROR LECTURA TAP – ERROR EN LA LECTURA DE LA POSICIÓN DEL TAP

Acciona el relé en el caso de que sea detectado un error en la lectura de la posición del TAP.

Rango de Ajuste: SI, NO.

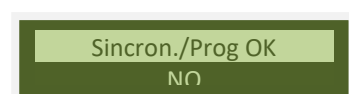
Valor Padrón: NO.



SINCRON./PROG OK – SINCRONISMO Y PROGRAMACIÓN BUENOS

Acciona el relé en el caso de que tanto el sincronismo cuanto la programación del equipo estén bien.

Rango de Ajuste: SI, NO.



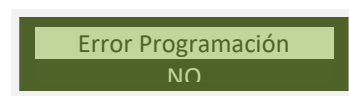
Valor Padrón: NO.

ERROR PROGRAMACIÓN

Acciona el relé en el caso de que sea detectado un error de programación en el equipo.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

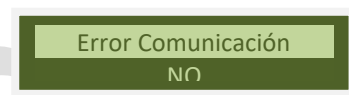


ERROR COMUNICACIÓN

Acciona el relé en el caso de que sea detectado un error de comunicación en el aparato.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

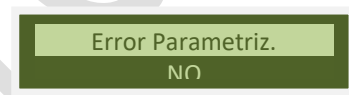


ERROR PARAMETRIZ. – ERROR DE PARAMETRIZACIÓN

Acciona el relé en el caso de que sea detectado un error en la parametrización del TMV.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

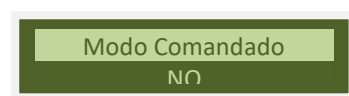


MODO COMANDADO

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado como comandado.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

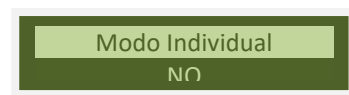


MODO INDIVIDUAL

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado como individual.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

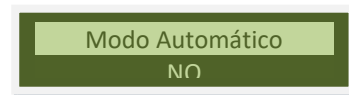


MODO AUTOMÁTICO

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado en el modo automático.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

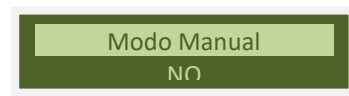


MODO MANUAL

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado en el modo manual.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

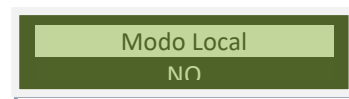


MODO LOCAL

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado en el modo local.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

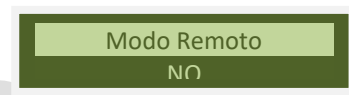


MODO REMOTO

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado en el modo remoto.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.

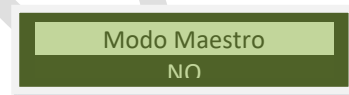


MODO MAESTRO

Acciona el relé en el caso de que el TMV esté configurado como maestro.

Rango de Ajuste: SI, NO.

Valor Padrón: NO.



6 Comisionamiento para puesta en operación

Una vez efectuada la instalación de los equipos según el **capítulo 3: Proyecto e Instalación**, de este manual, la puesta en servicio debe seguir los pasos básicos a seguir:

- Verificar las instalaciones mecánica y eléctrica según las recomendaciones del capítulo 3 - Proyecto e Instalación de este manual. Chequear la corrección de las conexiones eléctricas (por ejemplo, a través de ensayos de continuidad).
- Antes de energizar el conmutador, o antes de retirar el cortocircuito del secundario de los TCs, verificar si los circuitos de los transformadores de corriente están correctamente conectados a la entrada del TMV, garantizando que ningún TC esté abierto.
- Energizar el TMV con tensión apropiada.
- Efectuar toda la parametrización del TMV, según las instrucciones del capítulo **Erro! Fonte de referência não encontrada.** - Parametrización de este manual. La parametrización efectuada puede ser anotada en el formulario del Apéndice A – Tablas de Parametrización del Monitor de .
- Con un indicador de continuidad, probar la actuación de los contactos de alarma. El cierre y la apertura de los contactos pueden ser forzados cambiando su modo de operación de NA para NF y viceversa.
- Con un computador, conversores de comunicación y software adecuados, conforme aplicable, chequear el funcionamiento de los puertos RS-485 y USB del TMV.

7 Datos Técnicos y Ensayos de Tipo

7.1 Datos Técnicos

Condición	Intervalo/Descripción
Tensión de Alimentación:	38 a 265 Vca/Vcc 50/60 Hz
Consumo máximo:	≤13 W
Temperatura de Operación:	-40 a +85 °C
Grado de Protección:	IP 20
Conexiones:	0,3 a 2,5 mm², 22 a 12 AWG
Fijación:	Fijación en panel
Entradas de Medición	
Corrientes:	3 TCs externos clip-on 0...10 Aca rms / Otros rangos bajo pedido
Tensiones:	Una de 0...265 Vca F-T o 0...300Vdc. Otros rangos con TP externo
Temperaturas:	2 sensores Pt100 Ω a 0 °C rango -55 a 200 °C
Contactos secos:	2 libres de potencial
TAP:	Corona potenciométrica o loop de corriente 0-5, 0-10, 0-20 o 4-20 mA
Errores máximos	
Corrientes:	1% de la medición en el rango 0,5...10 Aca
Tensiones:	1% de la medición en el rango 80...265 Vca / 100...300 Vcc
Temperaturas:	0,5% del final de escala + error del sensor
Salidas	
Salidas a relés:	3 reversibles + 11 NA
Potencia máxima del contacto:	70 W(cc) / 220 VA(ca)
Tensión máxima del contacto:	250 Vcc / 250 Vca
Corriente máxima de conducción:	5 A
Salidas analógicas en loop de corriente :	4 unipolares o 2 bipolares, con positivo común
Error máximo:	0,5% del final de escala
Opciones seleccionables y 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
Opciones bipolares y carga máxima:	-1...1 mA, 10 kΩ -5...5 mA, 2 kΩ -10...10 mA, 1 kΩ -20...20 mA, 500 Ω
Comunicación	
Puertos de Comunicación Serial:	1 RS-485 padrón
Puerto USB en el frontal (Opcional):	Modbus RTU, DNP3.0 (Opcional 12)
Protocolos de Comunicación:	Modbus RTU, DNP3.0 (Opcional)

7.2 Ensayos de Tipo

El TMV es un equipo construido sobre la plataforma **SmartSensor 2**, sobre la cual los ensayos de tipo presentados fueron realizados:

Inmunidad a Descompensaciones (IEC 60255-22-5 e IEC 61000-4-5):	
Modo diferencial:	1kV, 5 por polaridad (+/-)
Modo Común:	2kV, 5 por polaridad (+/-)
Inmunidad a Transitorios Eléctricos (IEC 60255-22-1, IEC 61000-4-12 e IEEE C37-90-1)	
Valor de pico 1 ^{er} ciclo, Frecuencia, Tiempo y tasa de repetición, Decaimiento a 50%	2,5 kV modo común, 1 kV modo dif., 1 MHz, 2 seg., 200 descompensaciones/s, 5 ciclos
Impulso de Tensión (IEC 60255-5):	
Forma de onda, Amplitud, Número de pulsos:	1,2/50 μ s, 5 kV, 3 negativos y 3 positivos, intervalo 5s
Tensión Aplicada (IEC 60255-5):	
Tensión soportable a la frecuencia industrial:	2 kV 60 Hz 1 min. contra tierra
Inmunidad a Campos Electromagnéticos Irradiados (IEC 60255-22-3 e IEC 61000-4-3):	
Frecuencia, Intensidad de campo:	80 a 2.500 MHz, 10 V/m
Inmunidad a Perturbaciones Electromagnéticas Conducidas (IEC 60255-22-6 e IEC 61000-4-6):	
Frecuencia, Intensidad de campo:	0,15 a 80 MHz, 10 V/m
Inmunidad a campos magnéticos de frecuencia industrial (IEC 61000-4-8):	
Intensidad y dirección de campo magnético:	30 A/m, 3 ejes ortogonales
Descargas electrostáticas (IEC 60255-22-2, IEC 61000-4-2 e IEEE C37.90.3):	
Intensidad y repeticiones:	Modo aire 15kV, diez descargas por polaridad
Inmunidad a Transitorios Eléctricos Rápidos (IEC 60255-2-4, IEC 61000-4-4 e IEEE C37-90-1):	
Alimentación, entradas y salidas:	4kV
Falla de alimentación (IEC 60255-22-11 e IEC 61000-4-11):	
Caídas de Tensión:	0-80% de U, 1/2 a 300 ciclos, 85 V y 265 V, 50/60 Hz
Interrupciones cortas:	5 segundos, 85 V y 265 V, 50/60 Hz
Soportabilidad al frío (IEC 60068-2-1):	
Temperatura, Tiempo de teste:	-40 °C, 16 horas
Soportabilidad al calor seco (IEC 60068-2-2):	
Temperatura, Tiempo de prueba:	+85 °C, 16 horas
Soportabilidad al calor húmedo (IEC 60068-2-78):	
Temperatura y humedad, Tiempo de prueba:	+40 °C, 85% RH, 24 horas
Ciclo térmico (IEC 60068-2-14):	
Rango de temperatura, Tiempo total de la prueba:	-40 a +85°C, 96 horas

Respuesta a la vibración (IEC 60255-21-1):	
Modo de Aplicación, Duración, Frecuencia, Intensidad:	3 ejes, senoidal 160 min/eje, 10 a 150 Hz, 2G
Seguridad eléctrica (EN 61010-1):	
Protecciones contra choque eléctrico, riesgo mecánico, riesgo por fluidos y propagación de llama	
Resistencia al calor y dispositivos de protección	

OBSOLETO



8 para pedido

El TMV es un equipo universal y sus características pueden ser seleccionadas en sus menús de programación a través de su panel frontal o por los puertos de comunicación. La entrada de alimentación es universal (38 a 265 Vcc/Vca 50/60 Hz).

De este modo, en el pedido de compra del aparato es necesario especificar solamente:

- Monitor de Temperatura+Regulación – TMV.
- Cantidad.
- Cantidad de TCs externos de ventana con núcleo seccionable (*Clip-On*). La cantidad variará según la aplicación (*monofásica o trifásica*) y deberá constar en el pedido de compra.
- Versión Básica u Opcionales deseados

9Apéndices

9.1 Apéndice A – Tablas de Parametrización del Monitor de Temperatura+Regulación TMV

La Tabla 11 fue elaborada para equipos a partir de la versión de Firmware 1.00.

El objetivo de esta tabla es auxiliar en el procedimiento de documentación de los parámetros utilizados en el equipo, auxiliando el trabajo del operador y, eventualmente, de la asistencia técnica.

Algunos submenús y parámetros serán mostrados solamente si las respectivas funciones opcionales están disponibles.



Tenga siempre en manos la tabla de parametrización al operar el TMV.
Ella es una herramienta muy útil para la instalación, mantenimiento y asistencia al TMV.

Tabla 11 - Tabla auxiliar para parametrización del Monitor de Temperatura+Regulación – TMV

Monitor de Temperatura+Regulación (TMV) – Hoja de Parametrización			
Nº Serie:		Fecha:	
Identificación:		Responsable:	
1 IDIOMA			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Idioma/Language	Elección del Idioma		Português, English, Español.

2 AJUSTAR RELOJ			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Modo Sinc. Rel.	Modo de Sincronización del Reloj		Reloj Interno, NTP/SNTP
Ajuste de Reloj			Dd/mm/aa hh:mm GMT

3 CONFIGURACIÓN			
3.1 GENERAL			
VARIABLE	VALOR	RANGO DE AJUSTE	DE
Desplazamiento de Pantallas		Alternado, Fijo	
Nueva Contraseña		0 a 8191	

3.2 COMUNICACIÓN SERIAL			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Baud Rate			4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600 y 115.200 bps
Padrón Comunic.	Protocolo de Comunicación		Modbus, DNP3.0
Dirección	Dirección Modbus		1 a 255
Dirección	Dirección DNP3.0		0 a 65

4 TEMPERATURA			
4.1 CONFIGURACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Sensor Pt1	Activación del Sensor RTD 1		OFF, 1x3 (Prendido)
Sensor Pt2	Activación del Sensor RTD 2		OFF, 1x3 (Prendido)
Sensor Aceite	Sensor para Temperatura del Aceite		OFF, PT1, PT2
Sensor Aceite2	Sensor para Temperatura Redundante del Aceite		OFF, PT1, PT2
Max. Dif. Temp.	Máximo Diferencial de Temperatura		1 a 6, en pasos de 0,1 °C

4.2 ALARMAS			
4.2.1 VALOR			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Temp. Aceite	Alarma por Temperatura del tope del Aceite		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Desc. Aceite	Desconexión por Temperatura del Tope del Aceite		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Ret. Desc. Aceite	Retardo de la Desconexión por Temperatura del Aceite		0 a 20, en pasos de 0,1 min
Temp. Dev 1	Alarma por Temperatura del Devanado 1		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Desc. Dev 1	Desconexión por Temperatura del Devanado 1		-55 a 200, en pasos de 1 °C

Ret. Desc. Dev 1	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 1		0 a 20, en pasos de 0,1 min
Temp. Dev 2	Alarma por Temperatura del Devanado 2		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Desc. Dev 2	Desconexión por Temperatura del Devanado 2		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Ret. Desc. Dev 2	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 2		0 a 20, en pasos de 0,1 min
Temp. Dev 3	Alarma por Temperatura del Devanado 3		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Desc. Dev 3	Desconexión por Temperatura del Devanado 3		-55 a 200, en pasos de 1 °C
Ret. Desc. Dev 3	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 3		0 a 20, en pasos de 0,1 min
Dif. Inst	Máximo Diferencial Instantáneo		-40 a 40, en pasos de 0,1 °C
Dif Filt	Máximo Diferencial Filtrado		-40 a 40, en pasos de 0,1 °C
VU Baja	Vida Útil Baja		0 a 99,9, en pasos de 0,1%
TV BAJO	TIEMPO DE VIDA BAJO		0 a 39,9, en pasos de 0,1 año
PV Alta	Pérdida de Vida Alta		0 a 9.999, en pasos de 0,001%

4.2.2 CLASIFICACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	RANGO DE AJUSTE
Temp. Aceite	Alarma por Temperatura del Tope del Aceite		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Desc. Aceite	Desconexión por Temperatura del Tope del Aceite		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Ret. Desc. Aceite	Retardo del Desconexión por Temperatura del Aceite		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Temp. Dev 1	Alarma por Temperatura del Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Desc. Dev 1	Desconexión por Temperatura del Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Ret. Desc. Dev 1	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Temp. Dev 2	Alarma por Temperatura del Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Desc. Dev 2	Desconexión por Temperatura del Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Ret. Desc. Dev 2	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Temp. Dev 3	Alarma por Temperatura del Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Desc. Dev 3	Desconexión por Temperatura del Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado

Ret. Desc. Dev 3	Retardo del Desconexión por Temperatura del Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Dif. Inst	Máximo Diferencial Instantáneo		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
Dif Filt	Máximo Diferencial Filtrado		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
VU Baja 1	Vida Útil Baja en el Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
TV Bajo 1	Tiempo de Vida Bajo en el Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
PV Alta 1	Pérdida de Vida Alta en el Devanado 1		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
VU Baja 2	Vida Útil Baja en el Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
TV Bajo 2	Tiempo de Vida Bajo en el Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
PV Alta 2	Pérdida de Vida Alta en el Devanado 2		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
VU Baja 3	Vida Útil Baja en el Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
TV Bajo 3	Tiempo de Vida Bajo en el Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado
PV Alta 3	Pérdida de Vida Alta en el Devanado 3		Rojo, Amarillo, Azul y Deshabilitado

4.3 TRANSFORMADOR

4.3.1 CONFIGURACIÓN

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Numero Dev.	Número de Devanados		1 a 3
Tipo Factor HS	Tipo de Factor de Hot-Spot		ANSI, IEC

4.3.2 ETAPAS DE ENFRIAMIENTO

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR		RANGO DE AJUSTE
		ETAPA DE ENFR. 1	ETAPA DE ENFR. 2	
Factor ABNT/ANSI 1	Factor de Hot-Spot según la Norma ANSI, Devanado 1			0 a 20, en pasos de 0,1 °C
Factor IEC 1	Factor de Hot-Spot según la Norma IEC, Devanado 1			1 a 1,5, en pasos de 0,01
Exp del Dev. 1	Exponente de Elevación de Temperatura del Devanado 1			1,6, 1,8, 2,0
Gradiente Dev. 1	Gradiente de Temperatura Devanado 1– Aceite			0 a 50, en pasos de 0,1 °C
Tiempo Dev. 1	Constante de tiempo de la inercia térmica del devanado 1			72 a 999, en pasos de 1s
Corriente Nom. 1	Corriente Nominal del Devanado 1			0 a 99,8, en pasos de 0,001 kA
Corriente Sec. 1	Corriente Nominal del Secundario del TC			5 a 10, en pasos de 0,01 A

Factor ABNT/ANSI 2	Factor de Hot-Spot según la Norma ANSI, Devanado 2			0 a 20, en pasos de 0,1 °C
Factor IEC 2	Factor de Hot-Spot según la Norma IEC, Devanado 2			1 a 1,5, en pasos de 0,01
Exp del Dev. 2	Exponente de Elevación de Temperatura del Devanado 2			1,6, 1,8, 2,0
Gradiente Dev. 2	Gradiente de Temperatura Devanado 2– Aceite			0 a 50, en pasos de 0,1 °C
Tiempo Dev. 2	Constante de tiempo de la inercia térmica del devanado 2			72 a 999, en pasos de 1 s
Corriente Nom. 2	Corriente Nominal del Devanado 2			0 a 99,8, en pasos de 0,001 kA
Corriente Sec. 2	Corriente Nominal del Secundario del TC			5 a 10, en pasos de 0,01 A
Factor ABNT/ANSI 3	Factor de Hot-Spot según la Norma ANSI, Devanado 3			0 a 20, en pasos de 0,1 °C
Factor IEC 3	Factor de Hot-Spot según la Norma IEC, Devanado 3			1 a 1,5, en pasos de 0.01
Exp del Dev. 3	Exponente de Elevación de Temperatura del Devanado 3			1,6, 1,8, 2,0
Gradiente Dev. 3	Gradiente de Temperatura Devanado 3– Aceite			0 a 50, en pasos de 0,1 °C
Tiempo Dev. 3	Constante de tiempo de la inercia térmica del devanado 3			72 a 999, en pasos de 1s
Corriente Nom. 3	Corriente Nominal del Devanado 3			0 a 99,8, en pasos de 0,001 kA
Corriente Sec. 3	Corriente Nominal del Secundario del TC			5 a 10, en pasos de 0,01 A

4.4 ENFRIAMIENTO FORZADO			
4.4.1 CONFIGURACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Número de GR	Número Total de Grupos de Enfriamiento Forzado		1 o 2
Histéresis Temp.	Histéresis de Temperatura Para Desconexión da Refrigeración		0 a 9, en pasos de 1 °C
Histéresis Carga	Histéresis de Carga para Desconexión de la Refrigeración		0 a 9, en pasos de 1%
Temp. Bloqueo	Temperatura de Bloqueo de Bombas		-55 a 200, en pasos de 0,1 °C
Grupo Enfr. 1	Composición del Grupo de Enfriamiento 1		Ventilador, Bomba
Grupo Enfr. 2	Composición del Grupo de Enfriamiento 2		Ventilador, Bomba

Hora Ejercicio	Hora del Inicio del Ejercicio de los Ventiladores		0 a 23, en pasos de 1h
Minuto Ejercicio	Minuto del Inicio del Ejercicio de los Ventiladores		0 a 59, en pasos de 1 min
Tiempo Ejercicio	Duración del Periodo de Ejercicio de los Ventiladores		0 a 999, en pasos de 1 min

4.4.2 ETAPAS DE ENFRIAMIENTO 1 Y 2				
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR		RANGO DE AJUSTE
		ETAPA DE ENFR. 1	ETAPA DE ENFR. 2	
Temp. Control	Temperatura de Referencia para Control			Devanado, Aceite
Temp. Etapa	Temperatura para Accionar la Etapa			-55 a 200, en pasos de 1 °C
Carga Etapa	Carga para Accionar la Etapa			50 a 200%, en pasos de 1%
Grupo Enfr. 1	Inscripción del Grupo de Enfriamiento 1 en la Etapa de Enfriamiento Forzado			SI, NO
Grupo Enfr. 2	Inscripción del Grupo de Enfriamiento 2 en la Etapa de Enfriamiento Forzado			SI, NO

4.5 DIFERENCIAL DE TEMPERATURA			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Sensor Conmutador			OFF, PT1, PT2
Tiempo Filtrado	Contante de Tiempo del Filtrado		0 a 720, en pasos de 1 min
Tiempo p/ Alarmas	Temporización para Alarmas		0 a 240, en pasos de 1 min
Margen de Temp.	Márgenes para Ajuste Automático de Alarmas		1 a 10, en pasos de 1 °C
Tiempo Muestreo	Tiempo de Muestreo para Alarmas		1 a 720, en pasos de 1 h
Ajuste Autom.	Ajuste Automático de las Alarmas		ON, OFF

4.6 ENVEJECIMIENTO DEL AISLAMIENTO			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Humed. Papel Dev1	Humedad en el Papel Aislante del Devanado 1		0 a 10,0, en pasos de 0,1%
Humed. Papel Dev2	Humedad en el Papel Aislante del Devanado 2		0 a 10,0, en pasos de 0,1%
Humed. Papel Dev3	Humedad en el Papel Aislante del Devanado 3		0 a 10,0, en pasos de 0,1%
Humed. Max. Dev1	Humedad Máxima en el Papel del Devanado 1		0 a 3, en pasos de 0,1%
Humed. Max. Dev2	Humedad Máxima en el Papel del Devanado 2		0 a 3, en pasos de 0,1%

Humed. Max. Dev3	Humedad Máxima en el Papel del Devanado 3		0 a 3, en pasos de 0,1%
VU Inicial Dev1	Vida Útil Inicial del Devanado 1		0 a 100, en pasos de 0,1%
VU Inicial Dev2	Vida Útil Inicial del Devanado 2		0 a 100, en pasos de 0,1%
VU Inicial Dev3	Vida Útil Inicial del Devanado 3		0 a 100, en pasos de 0,1%
Crit Final de Vida	Criterio para Final de Vida		NBR 5416-1997, 50% Rest. Tracción, 25% Rest. Tracción, Grado Polime. 200, Prueba func. vida
Tiempo Calculo	Constante de Tiempo para Cálculo		1 a 30, en pasos de 1 día
Reset PV	Reset de la Pérdida de Vida		Si, No

5 REGULACIÓN			
5.1 CONFIGURACIÓN DE REGULACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Tensión Nomina	Tensión Nominal		50 a 140 Vca, en pasos de 0,1 V
Tipo Temporiz.	Tiempo de Temporización		Linear, Inversa
Tiempo Subsecuen.	Tiempo Subsecuente		0 a 180, en pasos de 1s
Tipo Comp. Caída	Tipo de Compensación de Caída		Z, Rx
Compensación Z	Compensación Z		0 a 15, en pasos de 0,1%
Caída Tensión Ur	Caída de Tensión en Ur		- 25 a 25, en pasos de 0,1 V
Caída Tensión Ux	Caída de Tensión en Ux		- 25 a 25, en pasos de 0,1 V
Límite Compens.	Límite de Compensación		0 a 25, en pasos de 0,1%

5.1.1 ESCALÓN DE TEMPORIZACIÓN					
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR ESCALÓN:			RANGO DE AJUSTE
		1	2	3	
Desvío	Desvío da Tensión				0 a 10, en pasos de 0,1%
Tiempo p/ Subir	Temporización para Subir				0 a 180, en pasos de 1s
Tiempo p/ Bajar	Temporización para Bajar				0 a 180, en pasos de 1s

5.2 TRANSFORMADOR			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Desfase TC/TP	Desfase entre TC y TP		0 a 330°, en pasos de 30°
Potencia Nominal	Potencia Nominal del Transformador		0 a 999,9, en pasos de 0,1 MVA
TC Regulación	TC Usado para Regulación		1, 2, 3
Relación del TP	Relación del TP de Medición		0 a 9999, en pasos de 1
Relación del TC	Relación del TC de Medición		0 a 9999, en pasos de 1
Impedancia Trafo	Impedancia del Trafo para el Paralelismo		0,1 a 99,9, en pasos de 0,1%

5.3 ALARMAS			
5.3.1 VALOR			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Alarma U<	Alarma de Subtensión		10 a 99, en pasos de 1%
Temporización U<	Temporización de la Alarma de Subtensión		0 a 200, en pasos de 1s
Alarma U>	Alarma de Sobretensión		101 a 199, en pasos de 1%
Temporización U>	Temporización de la Alarma de Sobretensión		0 a 200, en pasos de 1s
Alarmas I>	Alarma de Sobrecorriente		10 a 200, en pasos de 1%
Temporización I>	Temporización de la Alarma de Sobrecorriente		0 a 200, en pasos de 1s
Bloqueo CDC	Condiciones para el Bloqueo del CDC	I > Si: ☐ No: ☐ U> Si: ☐ No: ☐ U< Si: ☐ No: ☐ CDC Si: ☐ No: ☐ Icirc Si: ☐ No: ☐	

5.3.2 CLASIFICACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	RANGO DE AJUSTE
Alarma U<	Alarma de Subtensión		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Alarma U>	Alarma de Sobretensión		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Alarmas I>	Alarma de Sobrecorriente		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Bloqueo CDC	Eventos de Bloqueo del CDC		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado

5.4 AVANZADO			
5.4.1 ALARMAS			
5.4.1.1 VALOR			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Alarma C. C. Alta	Alarma de Corriente Circulante Alta		1 a 1.000, en pasos de 1 A
Tiempo C. C. Alta	Temporización para la Alarma por Corriente Circulante Alta		0 a 180, en pasos de 1s

5.4.1.2 CLASIFICACIÓN			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	RANGO DE AJUSTE
Alarma C. C. Alta	Alarma de Corriente Circulante Alta		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Oper. CDC	Clasificación de la Alarma de Número Máximo de Operaciones del CDC		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Soma Ipu2	Clasificación de la Alarma de Integral de la Corriente Maniobrada		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
Aviso Oper	Clasificación del Aviso de Número Máximo de Operaciones del CDC		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado

Aviso Ipu2	Clasificación del Aviso de Integral de la Corriente Maniobrada		Rojo, Amarillo, Azul, Deshabilitado
------------	--	--	-------------------------------------

5.4.2 CONTACTOS DE ENTRADA			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	ELIJA CONTACTO 1	ELIJA CONTACTO 2
Contacto Entr.	Contacto de Entrada		
OPCIONES: - Grupo de Paralelismo - Subir TAP - Bajar TAP - Modo Local - Modo Remoto - Maestro - Comandado - Individual - Automático - Manual			

5.4.3 CONMUTADOR BAJO CARGA			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Medición TAP	Medición de la Posición de TAP		Habilitado, Deshabilitado
Número de TAPS	Número de TAPs del CDC		1 a 35, en pasos de 1
Tipo Indicación	Tipo de la Indicación de Posición		Bilateral, Bilateral Inverso, Alfanumérico, Alfanumérico Inverso y Numérico Simple
Resistencia	Resistencia del Paso de la Corona		4.7 a 20, en pasos de 0,1Ω
Tiempo Conmutación	Duración Total de la Operación		1 a 100, pasos de 1s
TAP Central			2 a 34
Subir TAP =	Correlación entre Subida de TAP y Cambio de Tensión		Bajar Tensión, Subir Tensión
TAP Mín. Perm	TAP Mínimo Permitido		1 a 35, pasos de 1
TAP Máx. Perm	TAP Máximo Permitido		1 a 35, pasos de 1
Operaciones del CDC	Número de Operaciones Inicial		0 a 999999, en pasos de 1
NºW Op. Últ Mant	Número de Operaciones desde el Último Mantenimiento		0 a 999999, en pasos de 1
Aviso Mant Oper	Aviso de Mantenimiento por Número de Operaciones		0 a 999, en pasos de 1k operaciones
Soma Ipu2	Integral del Cuadrado de la Corriente Maniobrada		0 a 2.000, en pasos de $0,01 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 99.99, $0,1 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 999.9 y $1 \cdot 10^3$ p.u. ² a partir de 1.000
I2 después Mant.	Integral de la Corriente Conmutada después del Mantenimiento		0 a 2.000, en pasos de $0,01 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 99.99, $0,1 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 999.9 y $1 \cdot 10^3$ p.u. ² a partir de 1.000
Aviso Mant Ipu2	Aviso de Mantenimiento por Integral de la Corriente Conmutada		0 a 2000, en pasos de $0.01 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 99.99, $0,1 \cdot 10^3$ p.u. ² hasta 999.9 y $1 \cdot 10^3$ p.u. ² a partir de 1.000
Corr. Nominal CDC	Corriente Nominal del CDC		0,10 a 10, en pasos de 0,01 A

Cálculo de Promedio	Días para Cálculo de Promedios		10 a 36, en pasos de 1 día
Aviso Mantenimiento	Antecedencia del Aviso de Mantenimiento		10 a 36, en pasos de 1 día
TAP DE TRANSICIÓN - REGLAS PARA TAPs CON POSICIONES INTERMEDIARIAS:			
	REGLA 1 Si: ☐ No: ☐	REGLA 2 Si: ☐ No: ☐	REGLA 3 Si: ☐ No: ☐
VARIABLE	VALOR	VALOR	VALOR
"n"→n+1			
Oper.: "n"			
I2: "n"x			

5.4.4 PARALELISMO			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Dir. Paralelismo	Dirección para el Paralelismo		1 a 3, en pasos de 1
Cant. de Nodos	Cantidad de Nodos		1 a 3, en pasos de 1
Tipo Paralelismo	Tipo de Paralelismo		Corriente Circ., Maestro-Comandado

5.4.4.1 CORRIENTE CIRCULANTE			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Grupo Paralelismo	Grupo de Paralelismo		Individual, Paralelo
Ajuste de Ganancia			0 a 100% de la Tensión Nominal, en pasos de 0,1%

5.4.4.2 MAESTRO-COMANDADO					
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR		RANGO DE AJUSTE	
Tiempo Programación	Tiempo para Error de Programación			2 a 25, en pasos de 1s	
EQUIVALENCIA TAP Si: ☐ No: ☐					
Equivalencia TAP 1:		Equivalencia TAP 12:		Equivalencia TAP 23:	
Equivalencia TAP 2:		Equivalencia TAP 13:		Equivalencia TAP 24:	
Equivalencia TAP 3:		Equivalencia TAP 14:		Equivalencia TAP 25:	
Equivalencia TAP 4:		Equivalencia TAP 15:		Equivalencia TAP 26:	
Equivalencia TAP 5:		Equivalencia TAP 16:		Equivalencia TAP 27:	
Equivalencia TAP 6:		Equivalencia TAP 17:		Equivalencia TAP 28:	
Equivalencia TAP 7:		Equivalencia TAP 18:		Equivalencia TAP 29:	
Equivalencia TAP 8:		Equivalencia TAP 19:		Equivalencia TAP 30:	
Equivalencia TAP 9:		Equivalencia TAP 20:		Equivalencia TAP 31:	
Equivalencia TAP 10:		Equivalencia TAP 21:		Equivalencia TAP 32:	
Equivalencia TAP 11:		Equivalencia TAP 22:		Equivalencia TAP 33:	

6 AVANZADO				
6.1 CONFIGURACIÓN				
6.1.1 SALIDAS ANALÓGICAS				
VARIABLE:	DESCRIPCIÓN	RANGO DE AJUSTE		
Rango salida	Padrón de la Salida Analógica en Loop de Corriente	0...1, -1...+1, 0...5, -5...+5, 0...10, -10...+10, 0...20, -20...+20 o 4...20 mA		
Variable	Grandeza Transmitida por la Salida	– , Temp. Dev 1, Temp. Dev 2, Temp. Dev 3, Mayor Temp. Dev, PT1, PT2, Dif. Inst., Dif. Filt., Tensión TP, Corriente TC, Ángulo Desfase, Potencia Activa, Potencia Reactiva, Pot. Aparente, Posición TAP, Corriente Circul.		
Inicio	Escala Valor Aferido al Inicio de la Escala de la Salida	-99,9 a 999,9, en pasos de 0,1		
Final	Escala Valor Aferido al Final de la Escala de la Salida	-99,9 a 999,9, en pasos de 0,1		
SALIDA MA	RANGO SALIDA	VARIABLE	INICIO	FINAL
M1				
M2				
M3				
M4				

6.1.2 MEMORIA DE MASA			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	RANGO DE AJUSTE
Intervalo Grab	Intervalo entre Grabaciones		: 1 a 120, en pasos de 1 min
Variación p/ Log	Variación de la Temperatura para Grabación Extraordinaria		1 a 20, en pasos de 1 °C
Modo de Grabación			. Instantáneo, Valor Promedio, Valor Mínimo, Valor Máximo
Reset Grabación			SI, NO

6.2 RELÉS							
6.2.1 GENERAL							
VARIABLE:		DESCRIPCIÓN				RANGO DE AJUSTE	
MODO		MODO DE FUNCIONAMIENTO				NORMAL, INVERTIDO	
RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA
R1	N: ☐ I: ☐	R2	N: ☐ I: ☐	R3	N: ☐ I: ☐	R4	N: ☐ I: ☐
R5	N: ☐ I: ☐	R6	N: ☐ I: ☐	R7	N: ☐ I: ☐	R8	N: ☐ I: ☐
R9	N: ☐ I: ☐	R10	N: ☐ I: ☐	R11	N: ☐ I: ☐	R12	N: ☐ I: ☐
R13	N: ☐ I: ☐	R14	N: ☐ I: ☐				
DIAGNÓSTICO		ACCIONAMIENTO POR AUTODIAGNÓSTICO				NO, SI	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
CLAS. COLOR VERDE		ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO VERDE				NO, SI	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐

R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
CLAS. COLOR AMAR.		ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO AMARILLO			NO, SI		
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
CLAS. COLOR AZUL		ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO AZUL			NO, SI		
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
CLAS. COLOR ROJO		ACCIONAMIENTO EN EL ESTADO ROJO			NO, SI		
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

6.2.2 TEMPERATURA							
VARIABLE:		DESCRIPCIÓN				RANGO DE AJUSTE	
TEMP. ACEITE		ALARMA POR TEMPERATURA DEL ACEITE				SI, NO	
RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DESC. ACEITE		DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
RET. DESC. ACEITE		RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL ACEITE				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
TEMP. DEV 1		TEMPERATURA DEL DEVANADO 1				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DESC. DEV 1		DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
RET. DESC. DEV 1		RETARDO DE LA DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 1				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

TEMP. DEV 2		TEMPERATURA DEL DEVANADO 2				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DESC. DEV 2		DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 2				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
RET. DESC. DEV 2		RETARDO DE LA DESCONEXIÓN TEMPERATURA DEVANADO 2				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
TEMP. DEV 3		TEMPERATURA DEL DEVANADO 3				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DESC. DEV 3		DESCONEXIÓN POR TEMPERATURA DEL DEVANADO 3				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
RET. DESC. DEV 3		RETARDO DE LA DESCONEXIÓN TEMPERATURA DEVANADO 3				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
GRUPO ENFR. 1		ACCIONAMIENTO DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 1				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
GRUPO ENFR. 2		ACCIONAMIENTO DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO 2				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DIF INST		DIFERENCIAL INSTANTÁNEO				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
DIF FILT		DIFERENCIAL FILTRADO				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

VU BAJA 1		VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1 BAJA				SIM, NAO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
VU BAJA 2		VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2 BAJA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
VU BAJA 3		VIDA ÚTIL DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3 BAJA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
TV BAJO 1		TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
TV BAJO 2		TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
TV BAJO 3		TIEMPO DE VIDA BAJO DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
PV ALTA 1		PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 1 ALTA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
PV ALTA 2		PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 2 ALTA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
PV ALTA 3		PÉRDIDA DE VIDA DEL AISLAMIENTO DEL DEVANADO 3 ALTA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

6.2.3 REGULACIÓN							
6.2.3.1 BÁSICO							
VARIABLE:		DESCRIPCIÓN				RANGO DE AJUSTE	
TEMP. ACEITE		ALARMA POR TEMPERATURA DEL ACEITE				SI, NO	
RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐

R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ALARMA U<		ALARMA DE SUBTENSIÓN				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ALARMA U>		ALARMA DE SOBRETENSIÓN				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ALARMA I>		ALARMA DE SOBRECORRIENTE				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
BLOQUEO CDC		BLOQUEO DEL CDC				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
SUBIR		SUBIR TAP				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
BAJAR		BAJAR TAP				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

6.2.3.2 AVANZADO							
VARIABLE:		DESCRIPCIÓN				RANGO DE AJUSTE	
TEMP. ACEITE		ALARMA POR TEMPERATURA DEL ACEITE				SI, NO	
RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA	RELÉ	ELIJA
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ERROR SINCRONISMO		ERROR DE SINCRONISMO				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
OPERACIONES DEL CDC		NÚMERO DE OPERACIONES DEL CDC				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

SOMA IPU2 CDC		INTEGRAL DEL CUADRADO DE LA CORRIENTE MANIOBRADA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ALARMA C.C. ALTA		ALARMA POR CORRIENTE CIRCULANTE ALTA				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ERROR LECTURA TAP		ERROR EN LA LECTURA DE LA POSICIÓN DE TAP				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
SINCRON./PROG OK		SINCRONISMO Y PROGRAMACIÓN BUENOS				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ERROR PROGRAMACIÓN		ERROR DE PROGRAMACIÓN				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ERRO COMUNICACIÓN		ERROR DE COMUNICACIÓN				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
ERROR PARAMETRIZ.		ERRO DE PARAMETRIZACIÓN				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
MODO COMANDADO		MODO COMANDADO				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
MODO COMANDADO		MODO COMANDADO				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				

Modo Comandado		Modo Comandado				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
Modo Manual		Modo Manual				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
Modo Local		Modo Local				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
Modo Remoto		Modo Remoto				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				
Modo Maestro		Modo Maestro				SI, NO	
R1	S: ☐ N: ☐	R2	S: ☐ N: ☐	R3	S: ☐ N: ☐	R4	S: ☐ N: ☐
R5	S: ☐ N: ☐	R6	S: ☐ N: ☐	R7	S: ☐ N: ☐	R8	S: ☐ N: ☐
R9	S: ☐ N: ☐	R10	S: ☐ N: ☐	R11	S: ☐ N: ☐	R12	S: ☐ N: ☐
R13	S: ☐ N: ☐	R14	S: ☐ N: ☐				



Treotech

BRASIL

Treotech Sistemas Digitais Ltda
Praça Claudino Alves, 141, Centro
CEP 12.940-000 - Atibaia/SP
+ 55 11 4413-5787
comercial@treotech.com.br
www.treotech.com.br

REPRESENTANTES INTERNACIONALES

AMÉRICA DO SUL

CHILE - Santiago
INMOHA
+56 2531-7986
felix.morales.h@gmail.com

COLÔMBIA - Bogotá
Segelectrica
+571 315 7800
dps@seguridadelectricaltda.com

PARAGUAI - Asunción
Enertec
+595 21 214 814
paraguay@treotech.com.br

PERU - Lima
Logytec
+511 452 3111
ventas@logytec.com.pe

AMÉRICA DO NORTE

CANADÁ - Vancouver
enCompass Group
+1 604 472 1038
clins@encompassgroup.ca

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - Portland
TechSales
+1 503 345 9710
terry@techsales-nw.com

MÉXICO - Hidalgo
MCT
+52 779 796 4286
jgchirino@monitoreoycontrol.com

ÁSIA

MALÁSIA - Selangor Darul Ehsan
Ipec MY
+603 8025 1910
badrul@my-ipecc.com.my

OCEANIA

AUSTRÁLIA/NOVA ZELÂNDIA - Melbourne
Martec Asset Solutions
+61 (0)430 149 665
selwyn.braver@martecassetsolutions.com.au

EUROPA

PORTUGAL - Linda a Velha
Trafotech
+351 214 146 740
trafotech@trafotech.pt