# CONTROL PARA REGULADORES DE TENSIÓN MODELO CTR-2




## MANUAL DE INSTRUCCIONES

## MIC-002 | ES

REV202412

itb®
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

# ÍNDICE


**SEGURIDADE E IMPORTANCIA DE LA VIDA ..... 1**

**INFORMACIONES DE SEGURIDAD ..... 1**

INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD ..... 2

**INTRODUCCIÓN ..... 3**

**DESCRIPCIÓN ..... 4**

**RECEPCIÓN ..... 4**

**ALMACENAMIENTO ..... 5**

**CAJA DE CONTROL CTR-2 – DESCIPCIÓN GENERAL ..... 5**

COMPONENTES DEL PANEL SECUNDARIO ..... 6
COMPONENTES INTERNOS DE LA CAJA DE CONTROL ..... 7
CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TC ..... 9
AJUSTE DE LA CONEXIÓN DEL LED DESDE LA POSICIÓN NEUTRA ..... 10
AJUSTE DE LA CONEXIÓN DEL REINICIO *(RESET)* DEL INDICADOR ..... 10
ACCIONAMIENTO ALTERNATIVO ..... 11
FUNCIONAMIENTO CON FUENTE DE ALIMENTACIÓN EXTERNA ..... 11

**CONTROL CTR-2 – VISIÓN GENERAL ..... 12**

COMPONENTES DEL PANEL DE CONTROL ..... 13
NAVEGACIÓN DE LOS GRUPOS DE PANTALLAS ..... 15
PANTALLA DE BIENVENIDA ..... 17
PANTALLA PRINCIPAL ..... 17
PANTALLA DE ATAJO ..... 19
TECLAS DE COMANDO DIRECTO ..... 20
FUNCIÓN AUTO CERO ..... 20

**CONTROL CTR-2 – MEDICIONES Y PARÁMETROS A TRAVÉS DE IHM ..... 21**

**CONTROL CTR-2 - FUNCIONES ..... 21**

NAVEGACIÓN A TRAVÉS DE LAS PANTALLAS DE FUNCIONES ..... 21
AJUSTES EN EL CONTROL ..... 23

**CONTROL CTR-2 – DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES ..... 24**

1 – RTPC: RELACIÓN DEL TP PARA CONTROL ..... 24
2 – RTCC: RELACIÓN DEL TC PARA CONTROL ..... 24
3, 8, 19 Y 32 – VREF: TENSIÓN DE REFERENCIA ..... 24
4, 9, 20 Y 33 – INS: INSENSIBILIDAD ..... 24
5, 10, 21 Y 34 – TMP: TEMPORIZACIÓN ..... 24
6 Y 7, 11 Y 12, 22 Y 23, 35 Y 36 - DQLR E DVQLX: COMPENSACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN EN LA LÍNEA ..... 25
13, 16, 25 Y 29 – SEMANA PARA LA VIGENCIA DE LOS MAPAS 2 Y 3 ..... 25
14, 17, 26 Y 30 – HORA PARA LA VIGENCIA DE LOS MAPAS 2 Y 3 ..... 25
15, 18, 27 Y 31 – MINUTO PARA LA VIGÊNCIA DE LOS MAPAS 2 Y 3 ..... 25
24 – MESIM3: MES PARA LA VIGENCIA DEL MAPA 3 ..... 26

28 – QMESM3: Cantidad de meses de vigencia del mapa 3 ..... 26
37 – MODABL: Habilita bono de carga automático ..... 26
38 y 39 – BMAX & BMIN: Bloqueo por posición y el bono de carga manual ..... 27
40 y 41 – LVMAX & LVMIN: Limitadores de tensión ..... 27
42 – BSC: Bloqueo por sobrecorriente ..... 28
43 – MAFI: Modo de tratamiento del flujo de potencia ..... 28
44 – TAC – Tipo de actuación del conmutador ..... 32
45 – MLPCOM – Método de lectura de la posición del conmutador ..... 33
46 – DEFVC: Defasaje entre tensión y corriente ..... 33
47 – OPMEDF: Habilita medición real lado de la fuente ..... 34
48 – HRAUT: Retorno temporizado al modo automático ..... 35
49 – LIMBL: Límite de bloqueo ..... 35
50 – DTAQ: Período de adquisición de datos ..... 35
51 – HTINV: Habilitación de temporización inversa ..... 35
52 – MODOP – Modo de conmutación ..... 36
53 – ESERIAL: Dirección para la comunicación serial ..... 36
54 – MCPS1: Modo de comunicación del puerto 1 ..... 36
55 – MCPS2: Modo comunicación del puerto 2 ..... 37
56 e 57 – BAUD1 & BAUD2: Tasa de transmisión de datos ..... 37
58 – HESP: Habilita mensaje espontáneo ..... 37
59 – ENDREM: Dirección para mensaje espontáneo ..... 38
60, 61, 62, 63, 64 y 65 – Ajuste del reloj ..... 38

**CONTROL CTR-2 – MEDICIONES ..... 38**

Navegacion a través de las pantallas de mediciones ..... 38

**DNP3.0 ..... 40**

**CICLO DE VIDA ..... 40**

## SEGURIDADE E IMPORTANCIA DE LA VIDA

ITB, como fabricante de equipos eléctricos, toma todas las medidas para garantizar la seguridad de personas que puedan estar en contacto con sus productos, de los demás equipos que puedan estar conectados a ellos y del medio donde están instalados.

Nuestras principales referencias para garantizar esos niveles de seguridad son las normas, que representan experiencias acumuladas en variadas condiciones distintas y por tiempo suficiente para adoptarse como buenas prácticas de seguridad operativa, contingencial y de eficacia.

Consideramos nuestra obligación promover activamente prácticas conscientes y seguras, tanto en la elección del equipo más indicado para cada aplicación, como en su manoseo correcto y en su adecuado mantenimiento, así como entendemos que divulgar el conocimiento abarcado, por medio de literatura técnica de servicio y programas de entrenamiento, constituyen el más eficiente medio de perfeccionamiento continuado tanto de nuestros productos y servicios como del conjunto de esas buenas prácticas.

Recomendamos observar todos los procedimientos de seguridad estipulados por reglamentación local, aprobados, instituidos y exigidos, así como el uso de todos los equipos de seguridad, individual o global, recomendados para actividades en el entorno de equipos y de líneas de alta tensión.

## INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones contenidas en este manual no se destinan a substituir la formación adecuada y la acumulación de experiencia necesaria en la instalación, maniobra y operación segura del regulador de tensión monofásico. Solamente técnicos competentes que están familiarizados con equipos de redes eléctricas de media tensión deben instalarlo, operarlo y mantenerlo.

Un técnico competente para tales funciones debe reunir al menos las siguientes calificaciones:

- Estar familiarizado con estas instrucciones;
- Estar entrenado en operación, procedimientos y práctica seguras aceptadas por la industria de alta y baja tensión;
- Estar entrenado y autorizado para energizar, desenergizar y manipular equipos una vez conectados a tierra de distribución de energía.
- Estar entrenado acerca de los cuidados y usos adecuados de equipos de protección individual, tales como: ropa antillamas, lentes, viseras, cascos, guantes aislantes, pértigas de maniobra, etc.;
- Estar entrenado para la instalación y el uso de escaleras en columnas, señalizaciones necesarias en vías públicas y la legislación local.

Para instalación y operación de este equipo asegúrese de leer y entender todos los avisos y advertencias de este manual.

Este manual contiene tres tipos de frases de alerta:



**PELIGRO: Indica una situación eminentemente peligrosa que, si no se evita, resultará en la muerte o heridas de cualquier naturaleza al operador o a personas próximas de la red o del equipo.**



**CUIDADO: Indica una situación potencialmente crítica que, si no se evita, puede resultar en un perjuicio operativo para el equipo, para la red o para su entorno.**



**AVISO: Indica una situación potencialmente indeseada que, si no se evita, puede resultar en mal funcionamiento del equipo.**

## INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

De forma general, sugerimos tomar en consideración las siguientes recomendaciones al instalar, operar, mantener o maniobrar dispositivos instalados en redes de alta tensión:



**PELIGRO: Tensión peligrosa. El contacto o proximidad a alta tensión causará la muerte o heridas muy graves. Siga todos los procedimientos de seguridad aprobados cuando se trabaje en el entorno de líneas y equipos de alta tensión.**



**AVISO: Antes de instalar, operar, mantener o probar el equipo, lea con atención y comprenda el contenido de este manual. Operación, uso o mantenimiento impropios pueden resultar en daños al equipo o a la red donde el mismo está instalado.**



**PELIGRO: Los equipos de distribución de energía deben ser adecuadamente seleccionados para la aplicación pretendida. Debe ser instalado y mantenido por personal competente, entrenado y consciente de los procedimientos de seguridad adecuados. Estas instrucciones se escriben para tales personas y no son un substituto del entrenamiento formal adecuado y la experiencia en procedimientos de seguridad. La falta de la buena elección, instalación, configuración y mantenimiento del equipo de distribución de energía eléctrica puede resultar en muerte, lesiones corporales graves y/o daños al equipo.**

# INTRODUCCIÓN

El control para el regulador de tensión monofásico ITB, modelo CTR-2, es un dispositivo de medición y actuación, equipado con un microcontrolador**, capaz de monitorear y comandar un regulador de tensión de 33 posiciones (32 pasos)** diseñado de acuerdo con ABNT® NBR 11809 o IEEE Std C57.15TM.

El control CTR-2 puede monitorear en tiempo real la posición del conmutador bajo carga del regulador ITB RAV-1 y RAV-2, que tiene el *encoder* absoluto acoplado a su conmutador y, por lo tanto, ofrece seguridad y funcionalidad operativas completas.

A través de sus sensores instalados en el circuito de accionamiento del motor y el dispositivo contador de operación, también puede monitorear la posición del interruptor sin un encoder absoluto, lo que lo hace compatible con cualquier regulador de tensión, para casos de *retrofit*.



**CUIDADO: El modo de seguimiento de la posición del conmutador a través del sentido de rotación del motor y el contador de operaciones debilita la indicación debido a la imposibilidad de lectura en tiempo real.**



**PELIGRO: No se recomienda el modo de seguimiento de la posición del conmutador cuando el regulador de tensión no esté provisto de un indicador de posiciones mecánico o *encoder* absoluto de 5 bits y microinterruptor para la lectura de la inversión de polaridad de la bobina en serie.**

Todos los controles ITB son probados y ajustados en parámetros estandarizados, ofrecidos como sugerencia de operación, y para obtener un funcionamiento adecuado a las necesidades específicas, será necesario configurarlo.



**AVISO: La lectura completa de este manual ayudará en la instalación adecuada, en el manejo seguro, en la operación eficiente del equipo y en su mantenimiento en condiciones de seguridad y confiabilidad.**

## DESCRIPCIÓN

El control CTR-2 es una cabina que contiene un dispositivo de control con interfaz configurable para un regulador de tensión monofásico conforme a la norma ABNT® NBR 11809 o IEEE Std C57.15™.

Ofrecen funcionalidad plena con eficiencia, seguridad y garantía de la vida útil de las partes activas comandadas para reguladores ITB, ya que cuentan con medios de monitoreo en tiempo real de la posición del conmutador y disponen de recursos operacionales también para reguladores de cualquier otro fabricante.

El control ITB, modelo CTR-2, posee dispositivos de medición de tensión y corriente, *true RMS* con un error máximo limitado al 1,0% para tensión de 120Vca y corriente de 200mA, de modo que las mediciones de tensión y corriente se realizan en tiempo real.

La alimentación del motor de los conmutadores es proporcionada por el propio regulador, lo que, en conjunto con el algoritmo de monitoreo, forma una arquitectura que permite al CTR-2 promover y monitorear conmutaciones sin pérdida de datos.

Todas las entradas analógicas están galvanicamente aisladas a través de transformadores aisladores, así como todas las entradas digitales están galvanicamente aisladas mediante optoacopladores.

La tensión y la corriente en el lado de la fuente del regulador siempre se calculan, siendo necesario el uso de un TP adicional solo en conexión delta, para leer la tensión en el lado de la fuente en caso de flujo inverso de potencia.

La señalización de posición neutra es eléctrica e independiente del sistema de monitoreo de la posición del conmutador, indicada por el encendido de un *LED* verde.



**PELIGRO: Cuando el monitoreo se realiza por rastreo, se utiliza una única referencia física para determinar la posición neutra y, consecuentemente, las demás posiciones del conmutador. Para garantizar que la maniobra del equipo, ya sea para ponerlo en operación o retirarlo, la redundancia necesaria para asegurar la posición neutra en los reguladores a ser maniobrados se obtiene verificando el indicador de posiciones mecánico externo.**

## RECEPCIÓN

Antes del envío con el regulador y / o el embalaje para envío individual, el control se prueba e inspecciona en fábrica. Al recibirlo, se debe realizar otra inspección para encontrar cualquier daño que pueda resultar del transporte. La caja de control, los cables eléctricos, los enchufes y otros componentes externos deben estar intactos y libres de grietas y deformaciones. El embalaje tampoco debe mostrar señal de manipulación, impacto o caída.

Cualquier irregularidad se debe informar a ITB lo antes posible, incluso antes de continuar con la descarga.

## ALMACENAMIENTO

Al suministrar el control con el regulador, es aconsejable dejarlo almacenado en su empaque original, protegido de la intemperie, ventilado, seco, alejado de fuentes de calor, protegido de centellas. En caso de suministro individual, el apilamiento máximo debe ser de 5 unidades y donde no exista posibilidad de daños mecánicos.

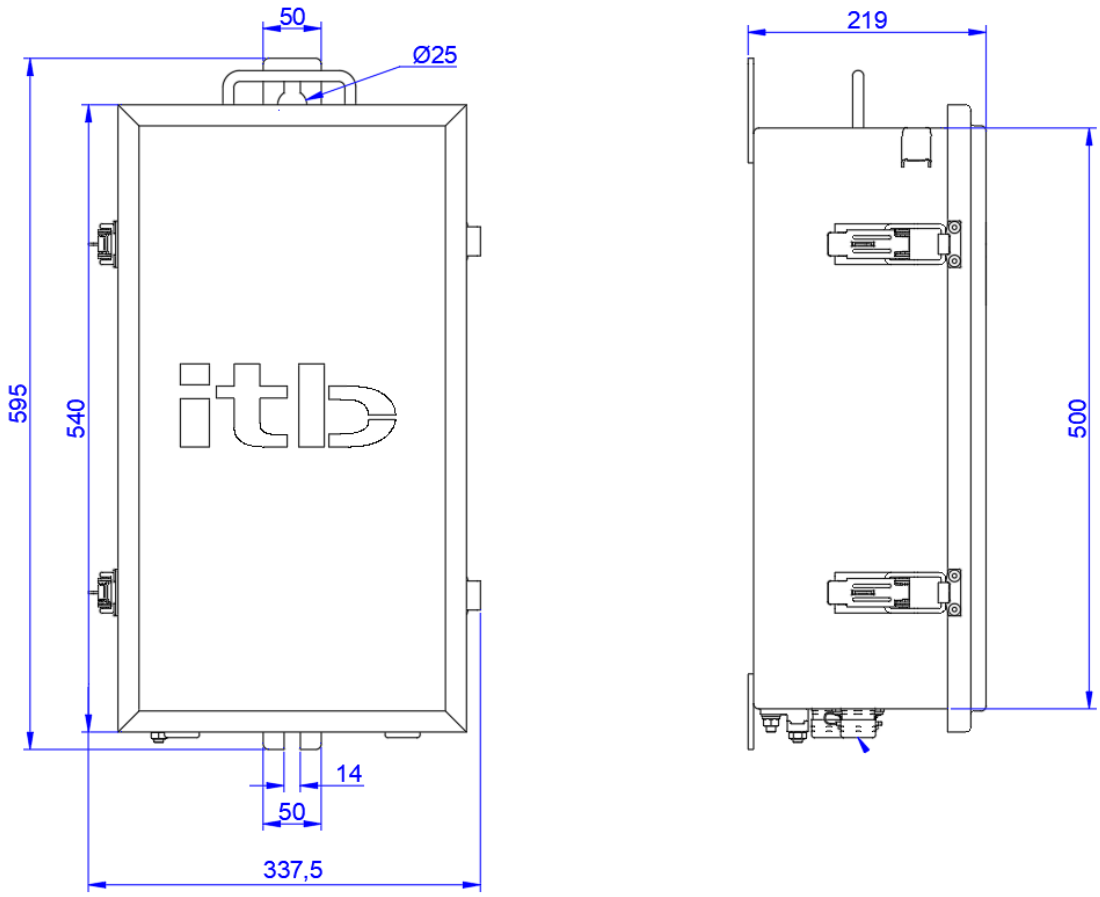
## CAJA DE CONTROL CTR-2 – DESCRIPCIÓN GENERAL

El control electrónico CTR-2 está alojado en un cubículo metálico hecho de acero al carbono y recubierto con un sistema de pintura líquida o en polvo, en gris claro, MUNSELL N. 6.5.

A pedido, o de acuerdo con las especificaciones técnicas del cliente, es posible cambiar el sistema de acabado y el material del gabinete.

La caja tiene asas de fijación para el montaje en el cuerpo del regulador y, si es necesario, también se puede utilizar para fijar la caja en el poste. Las dimensiones y detalles de los mangos se ilustran en la Figura 1.

*Figura 1: Dimensional externo de la caja de control (medidas em mm).*



La caja del control CTR-2 posee los siguientes recursos:

- Grado de potección IP54, preparada para trabajar a intemperie;
- Grado de protección IK9 contra impactos mecánicos externos;
- Toma de alimentación de 90 a 145Vac (hasta 4A), estándar NBR 14136, 2 polos y 1 tierra, para uso de equipos de campo;
- Fusible para protección del control y del motor (con fusibles em uso y de repuesto);
- Interruptor de alimentación *"NORMAL / APAGADO / EXTERNO"*, que selecciona el modo de alimentación del control y evita energizar los terminales del buje durante la alimentación externa;
- Terminales para entrada de energía externa (90 a 145Vac);
- Terminales para conectar un voltímetro;
- Sistema de protección contra sobretensiones del motor (varistores);
- Seccionador tipo cuchilla para cortocircuitar el TC, asegurando la extracción segura del control CTR-2;
- Entrada adicional para señal de TP externo (opcional, debe ser solicita en el pedido de compra);
- Clave para la activación manual del motor;
- Selector de conexión del *Reset* del indicador de posición externo, que puede ser para fase o neutro;
- Selector de conexión de luz neutra, que puede ser para fase o neutro;
- Cajón para acomodar una unidad terminal remota (RTU);
- Prensa cable para pasaje de cables adicionales (antena, contactos lógicos, etc.).

## Componentes del panel secundario

Con un diseño simple e intuitivo, el panel secundario conectado a la parte frontal de la caja de control tiene todos los componentes fundamentales para la alimentación, operación y señalización del regulador de tensión conectado al control. La ubicación y la descripción de cada uno de estos componentes se pueden ver en la Figura 2 y la Tabla 1.

*Figura 2: Componentes del panel secundario.*

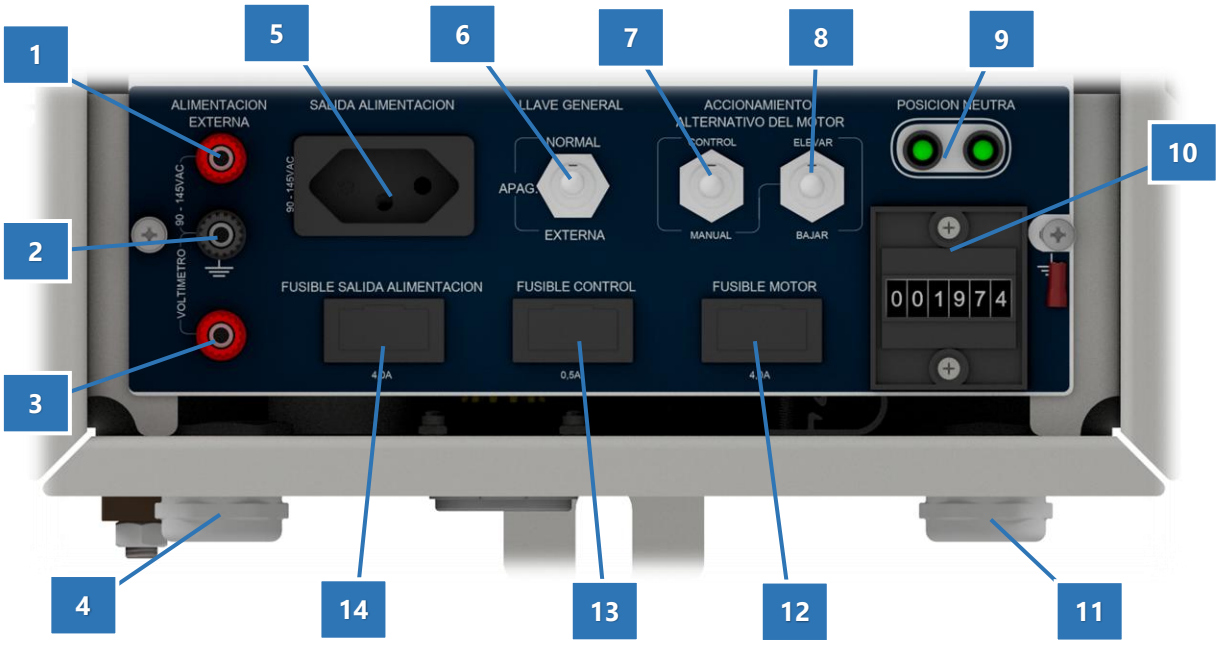


*Tabla 1: Componentes del panel secundario*

| Item | Descripción |
|---|---|
| 1 | Bornes para alimentación externa (90 a 145Vac) |
| 2 | Borne de neutro para alimentación externa y voltímetro |
| 3 | Bornes para conexión de voltímetro para medición del lado carga |
| 4 | Prensa cable PG21 para entrada de señales del regulador |
| 5 | Toma de alimentación para equipos de campo (90 a 145Vac), estándar NBR 14136, 2 polos y 1 tierra |
| 6 | Llave selectora de alimentación *"NORMAL / APAGADO / EXTERNA"* |
| 7 | Llave selectora de alimentación del motor *"CONTROLE / MANUAL"* |
| 8 | Llave auxiliar manual para operación del motor *"ELEVAR / BAJAR"* |
| 9 | *Leds* señalizadores de posición neutra |
| 10 | Contador eletromecânico de operaciones |
| 11 | Prensa cable PG21 para conexión de señales auxiliares |
| 12 | Fusible de portección del motor (4A) |
| 13 | Fusible de protección del control (0,5A) |
| 14 | Fusible de protección de la toma de alimentación de equipos de campo (4A) |



**AVISO: A los fines de la regulación automática del nivel de tensión, el interruptor de selección de potencia del motor (ítem 7) debe permanecer en la posición "*CONTROL*" y la función "*AUTO*" del control debe estar habilitada.**

## Componentes internos de la caja de control

La caja de control contiene los componentes necesarios para el funcionamiento completo del regulador, la ubicación y la descripción de cada uno de los componentes pueden ver en la Figura 3 y la Tabla 2.

*Figura 3: Componentes internos de la caja de control.*

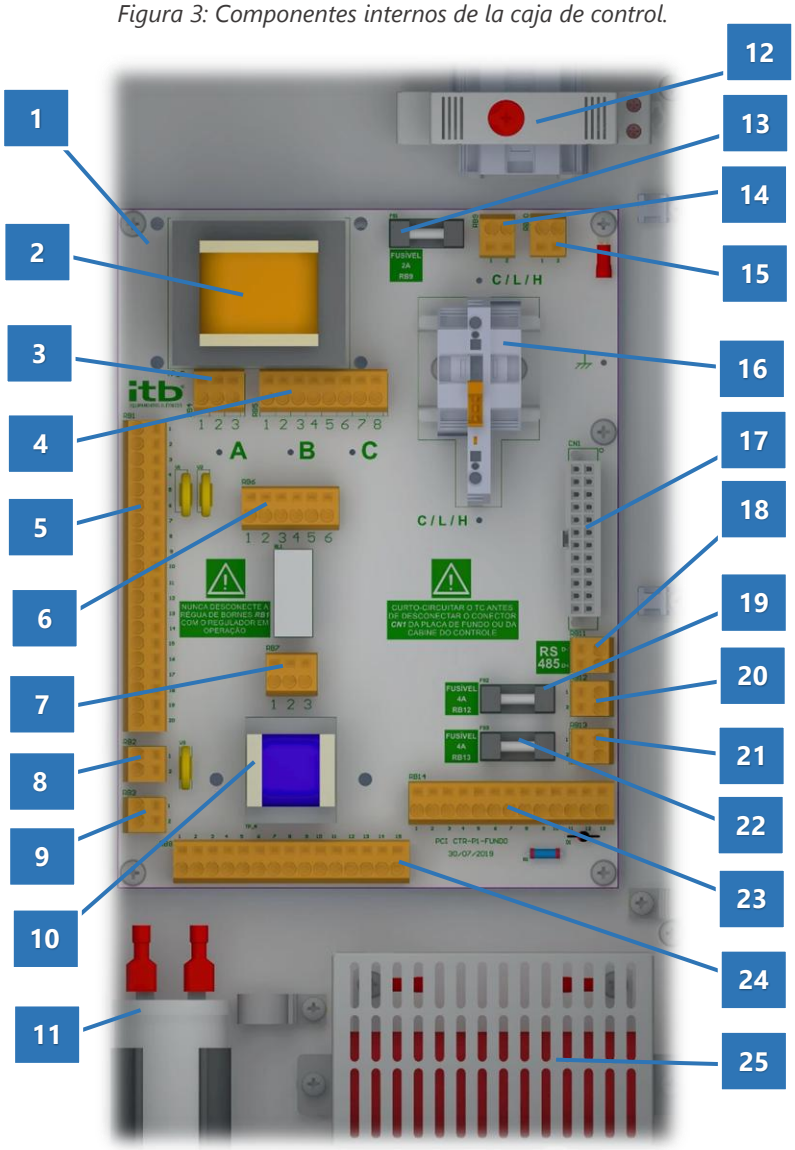



*Tabla 2: Componentes internos de la caja de control.*

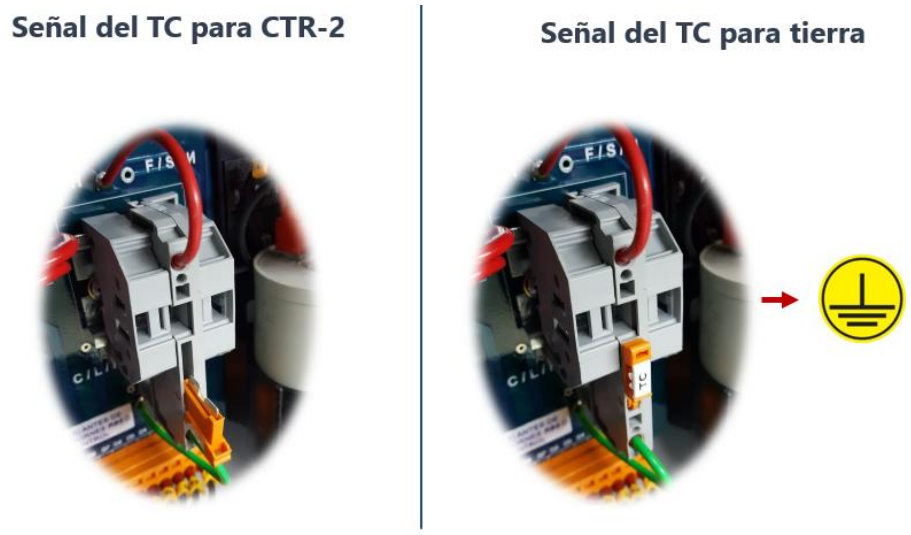
| Item | Descripción |
|---|---|
| 1 | Placa de circuito impreso *PCI CTR-P1 – FUNDO* |
| 2 | Transformador de potencial TP de compensación (cuando aplica) |
| 3 | Regleta de Bornes *RB4* – Conexión y selección de terminal A |
| 4 | Regleta de Bornes *RB5* – Conexión y selección de los terminales B y C |
| 5 | Regleta de Bornes *RB1* – Entrada de señales del regulador |
| 6 | Regleta de Bornes *RB6* – Ajuste y conexión del *LED* de posición neutra |
| 7 | Regleta de Bornes *RB7* – Ajuste y conexión del *reinicio* del indicador |
| 8 | Regleta de Bornes *RB2* – Entrada de señales de transformador de tensión TP externo adicional (1=Neutro \| 2=Fase) |
| 9 | Regleta de Bornes *RB3* – Conexión del condensador del motor |
| 10 | Transformador de tensión TP auxiliar para medición de la tensión real del lado fuente |
| 11 | Condensador del motor (20uF / 380V) |
| 12 | Termostato regulable para calefacción (si aplica) |

| Item | Descripción |
|---|---|
| 13 | Fusible de 2A – Conectado a fase de RB9 |
| 14 | Regleta de Bornes *RB9* – Toma 120VAC / 2A (1=Neutro \| 2=Fase) |
| 15 | Regleta de Bornes *RB10* – Toma para lógica de bloqueo del motor (cerrado de fábrica) |
| 16 | Dispositivo manual para cortocircuitar el transformador de corriente TC |
| 17 | Conector *CN1* – Salida de las señales del regulador hacia el control CTR-2 |
| 18 | Regletas de Bornes *RB11* – Conector puerta Serial COM-2 EIA485 (D- \| D+) |
| 19 | Fusible de 4A – Conectado a fase de RB12 |
| 20 | Regleta de Bornes *RB12* – Toma 120VAC / 4A (1=Neutro \| 2=Fase) |
| 21 | Regleta de Bornes *RB13* – Toma 120VAC / 4A (1=Neutro \| 2=Fase) |
| 22 | Fusible de 4A – Conectado a fase de RB13 |
| 23 | Regleta de Bornes *RB14* – Conexión del panel secundario |
| 24 | Regleta de Bornes *RB8* – Conexión de toma circular macho para control único |
| 25 | Resistor para calefacción (cuando aplica) |

## Cortocircuito del transformador de corriente TC

Antes de retirar el gabinete de control CTR-2, es necesario hacer un cortocircuito en la medición de corriente proveniente del TC del regulador para evitar una sobretensión en el secundario. Esta operación debe llevarse a cabo utilizando seccionador tipo cuchilla fijadas en la parte inferior de la caja de control, detrás del panel principal. La Figura 4 ilustra este procedimiento.

*Figura 4: Procedimiento para cortocircuitar el TC.*




**CUIDADO: No retire el conector del control CTR-2 sin antes poner en cortocircuito el TC. El circuito del TC DEBE estar en cortocircuito al retirar el control CTR-2. El incumplimiento de estas instrucciones provocará daños en el equipo**

## Ajuste de la conexión del led desde la posición neutra

El sistema de control CTR-2 es capaz de operar con reguladores de tensión monofásicos de acuerdo con ABNT® NBR 11809 o IEEE Std C57.15™, independientemente de su marca. Debido a la falta de estandarización, es necesario seleccionar el método de conexión del circuito de *led* indicador la posición neutra, que puede ser para fase o neutro.

Ubicado en la parte inferior de la caja de control, en la placa de circuito impreso llamada *PCI CTR-P1-FUNDO* y en la posición *RB6*, están los bornes de seis terminales para conexión manual como se informa en la Tabla 3. Use un destornillador del tipo pala (1 / 8 "x4") para quitar y volver a conectar el puente (*jumper*).

*Tabla 3: Conexión del led de posición neutra.*

| Terminales | Descripción |
|---|---|
| 1-2<br>5-6 | Cuando la señal del led de posición neutra fuese para neutro |
| 2-3<br>4-5 | Cuando la señal del led de posición neutra fuese para fase (90 a 145Vac) |



**CUIDADO: No use la conexión de fase en los reguladores ITB. Para obtener más información consulte los manuales de instrucciones de los reguladores de tensión que controlará el CTR-2.**

## Ajuste de la conexión del reinicio *(reset)* del indicador

O sistema de controle CTR-2 possui função de *reset* do indicador de posições com fechamento do circuito para fase ou neutro.

Ubicados en la parte inferior de la caja de control, en la placa de circuito impreso denominada *PCI CTR-P1- FUNDO* y en la posición *RB7*, están los bornes de seis terminales para conexión manual como se informa en la Tabla 4. Use un destornillador del tipo pala (1 / 8 "x4") para quitar y volver a conectar el puente (*jumper*).

*Tabla 4: Conexión del reset del indicador*

| Terminales | Descripción |
|---|---|
| 1-2 | No pino de *reset* será emitido un señal de fase (90 a 145Vac) |
| 2-3 | No pino de *reset* será emitido un señal de neutro |



**CUIDADO: No use la conexión de fase en los reguladores de tensión con indicador digital.**



**CUIDADO: No use la conexión de fase en los reguladores ITB. Para obtener más información consulte los manuales de instrucciones de los reguladores de tensión que controlará el CTR-2.**

## Accionamiento alternativo

El interruptor de accionamiento alternativo para el motor se encuentra en el panel secundario, de acuerdo con el ítem 8 de la Tabla 1. Es un interruptor instantáneo de 3 posiciones, normalmente abierto, que acciona al motor en la dirección indicada, de acuerdo con la etiqueta de la pantalla en el panel.

Para su funcionamiento, es necesario que el interruptor selector de control del motor "*CONTROL / MANUAL*" (ítem 7 de la *Tabla 1*) esté en la posición "*MANUAL*".



**PELIGRO: No opere esta función cuando el regulador de tensión no tenga indicador mecánico de posiciones externo**



**AVISO: Para la regulación automática del nivel de tensión, el interruptor selector de alimentación de motor debe permanecer en la posición "*CONTROL*" y la función "*AUTO*" del control debe estar habilitada.**

## Funcionamiento con fuente de alimentación externa

El control CTR-2 se puede energizar para la prueba y configuración utilizando para ello una fuente de alimentación externa con tensión entre 90 y 145 Vca, conectándola a los terminales del panel frontal de la caja de control identificados como "*POTENCIA EXTERNA*" (ítem 6 de la *Tabla 1),* respetando la indicación de fase y neutro y colocando la tecla "*NORMAL / APAGADO / EXTERNA*" en la posición "*EXTERNA*".



**CUIDADO: Se debe verificar la polaridad correcta que se conecta al control. El incumplimiento puede causar un cortocircuito en la fuente de alimentación y dañar el control.**



**PELIGRO: No conecte ninguna fuente de tensión en los terminales de *"VOLTÍMETRO"*, ya que esto podría inducir tensiones elevadas en los casquillos del regulador, lo que constituye un grave riesgo de accidente para el operador y de daño al regulador.**



**CUIDADO: No conecte ninguna carga en los terminales de *"VOLTÍMETRO"*, ya que esto podría provocar la quema del TP de ajuste de la tensión de referencia.**

## CONTROL CTR-2 – VISIÓN GENERAL

El control electrónico CTR-2 es un dispositivo microcontrolado capaz de realizar funciones inherentes a la regulación de tensión, el retraso del tiempo de operación y la adquisición de datos para controlar el nivel de tensión en los sistemas eléctricos y ponerlos a disposición a través de su sistema de comunicación incorporado.

El contrl CTR-2 tiene las seguintes características

- Mediciones de las magnitudes elétricas de la línea de fora continua y em tempo real
- Contador digital de operaciones del conmutador bajo carga reiniciable y no reiniciable;
- *LED* que indican la necesidad de aumentar y bajar la tensión;
- *LED* de falla;
- *LED* para confirmación de posición neutra (Neutral);
- Adquisición de datos:
    - Obtiene, almacena y muestra el número de registros, en períodos ajustables entre 1 y 60 min, los valores instantáneos para cada marca de fecha y hora, factor de potencia, posición del conmutador, tensión, corriente, contador de operaciones, modo de operaciones, potencias y estado de la puerta del panel, hasta que el número total de registros alcance 9.362. A partir de ese momento, cada período se convierte en un nuevo registro con la eliminación del registro más antiguo.
- Operación en flujo de potencia directo, inverso y de cogeneración sin la necesidad de TP especial para este propósito. Esto es posible exceptuando los casos de conexión del banco regulador en delta cerrado y flujo de potencia inverso causado por cambio en configuración de alimentación normal en la red, en cuyo caso, es necesario utilizar TP externo de medición entre las fuentes o el uso de un control del banco de reguladores único (trifásico);
- Función "*Auto Cero*", lleva el conmutador desde cualquier posición a la posición neutral;
- Dos puertos de comunicación simultáneos;
- Permite la comunicación a través de EIA232, EIA485, USB y / o fibra óptica;
- La comunicación serie con una computadora se puede hacer a través de cualquiera de los puertos de comunicación DNP3.0 o del programa de comunicación **ITBComm3_A** (disponible para descargar e instalar en http://www.itb.ind.br) instalable en sistema operativo Microsoft® Windows® 7 o posterior. Se debe realizar para esto una conexión entre el puerto serie, USB u óptico de la computadora y el puerto EIA232, en un enchufe DB-9, ubicado en la parte frontal del control a través de un cable serial o USB tipo A o óptico ST disponible en CTR-2. Si el puerto serie de la computadora es un conector DB-9 macho, el cable que se utilizará debe ser directo, es decir, pin a pin;
- Las puertas de comunicación también se pueden usar para la comunicación a través del módem celular, simplemente seleccionando el "*Tipo de conexión*" como "*TCP / IP*" en el programa de comunicación **ITBComm3_A** configurando la "*IP*" y el "*Puerto*" correspondientes al módem conectado al control al que se desea acceder;
- El pin 9 de cada DB-9 está activo con + 5Vdc (opcionalmente, esta función se puede desactivar en la fábrica);
- Protocolo de comunicación DNP3.0 en todos los puertos;
- Ajustes independientes para flujos de potencia directos e inversos;
- Reloj y calendario en tiempo real;
- Protección del conmutador en caso de sobrecarga;
- Función de limitador de tensión para proteger al primer consumidor de la línea;
- Precisión en valores nominales medidos hasta 1.0%.

**AVISO: Se puede aceder a la pila de registros con la ayuda de una computadora conectada al control en el que está instalado el programa de comunicación ITBComm3_A.**

## Componentes del panel de control

El control CTR-2 permite ajustar la configuración y visualizar mediciones instantáneas del sistema sin la necesidad de ningún otro accesorio. Cuando se inicializa, el control CTR-2 encenderá todos los *LED*s y la luz de fondo de la pantalla (*back-light*) para probar el funcionamiento de estos componentes. A través de las teclas de navegación del teclado es posible acceder a las funciones y así ajustarlas para cada situación. Su panel frontal tiene una pantalla alfanumérica de cristal líquido monocromática y un teclado como se muestra en la Figura 5 y se detalla en la Tabla 5.

Todos los controles son ensayados y calibrados individualmente en fábrica y todos los parámetros de función normalizados se pueden ajustar manualmente a través de la interfaz frontal del CTR-2.

*Figura 5: Panel frontal del control CTR-2.*

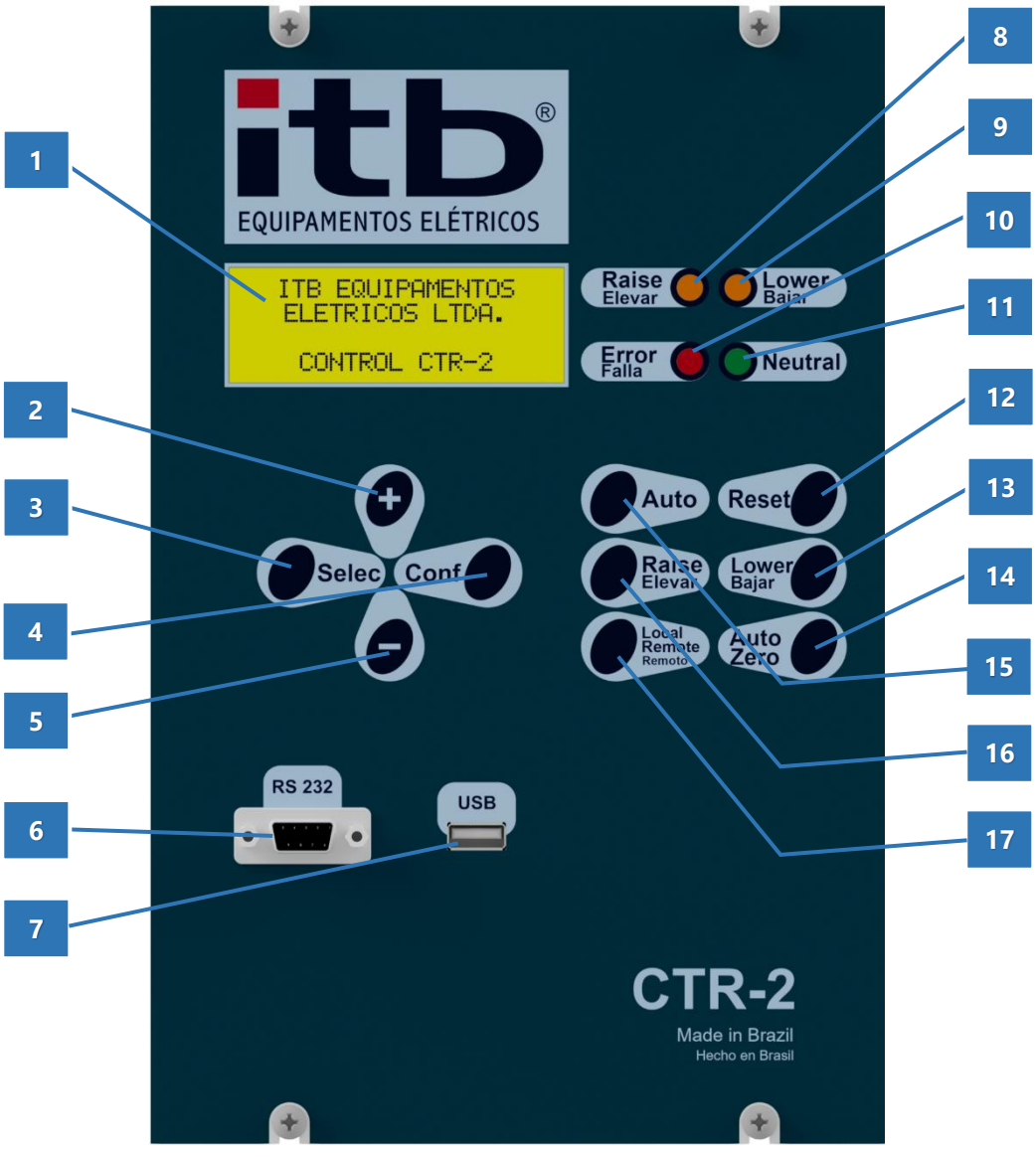


*Tabla 5: Componentes del panel frontal.*

| Item | Descripción |
|---|---|
| 1 | ***Display*** **de cristal líquido monocromático 4 líneas de 20 caracteres** |
| 2 | **La tecla "+" permite navegar entre las pantallas de mediciones, ajustes y valores según lo seleccionado** |
| 3 | **La tecla *"Select"* permite selecionar pantallas de mediciones, ajustes y accesos directos, y desplaza el cursor de ajustes hacia la izquierda cuando está en modo de configuración.** |
| 4 | **Tecla *"Conf",* na tela principal, comuta o valor de tensão e corrente entre primário e secundário, e entra em modo de configuração quando em telas de ajuestes e confirma o valor selecionado de cada dígito.** |
| 5 | **La tecla "-" permite navegar entre las pantallas de mediciones, de ajustes y restar valores según lo seleccionndo.** |
| 6 | **Puerta DB-9 EIA232 COM-1** |
| 7 | **Soquete USB-A COM-1** |
| 8 | ***LED*** **señalizador de *"elevar tensión"*** |
| 9 | ***LED*** **señalizador de *"bajar tensión"*** |
| 10 | ***LED*** **señalizador de falla** |
| 11 | ***LED*** **señalizador que indica se logró la posición neutra** |
| 12 | **La tecla *"Reset"* actualiza o reinicia los valores que permitem esta operación** |
| 13 | **La tecla *"Baja"* opera el conmutador en el sentido de elevar cuando el modo *"Manual"* está activo** |
| 14 | **La tecla *"Auto Cero"* lleva al(a los) regulador(es) a la posición cero** |
| 15 | **La tecla *"Auto"* alterna entre el modo de operación automático o manual.** |
| 16 | **La tecla *"Eleva"* opera el conmutador en el sentido de elevar cuando el modo *"Manual"* está activo** |
| 17 | **La tecla *"Local / Remoto"* bloquea o permite comandos remotos** |

En la parte superior del control se encuentran disponibles los puertos de comunicación COM-1 y COM-2, alimentación, y las señales digitales y analógicas provenientes del regulador de tensión.

*Figura 6: Vista superior del control CTR-2*




*Tabela 6: Conectores*

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Puerta DB-9 EIA232 COM-1 |
| 2 | Puerta ST fibra óptica COM-2 |
| 3 | Entrada y salida de señales de control y alimentación del sistema de control y motor |
| 4 | Conector do aterramiento |

## Navegación de los grupos de pantallas

Las pantallas del control CTR-2 fueron organizadas con el objetivo de oferecer una navegación rápida y precisa. Las pantallas se dividieron en 4 grupos, siendo: pantalla estándar, pantalla de mediciones (66 a 84), pantalla de funciones (01 a 65) y pantalla de acceso directo. El botón **SELEC** conmute entre estos 4 grupos de pantallas, en el ordem em que se fueron descritos, mostrando siempre la primera pantalla de cada grupo. Desde la pantalla estándar, se puede presionar la tecla **"+"** para visuzaliar la primera pantalla de medición, la pantalla 66, o pressior la tecla **"-"** para visualizar la última pantalla de medición, la pantalla 84. Desde cualquir pantalla numerada, se puede navegar por el grupo de pantallas presionando **"+"** o **"-".** Las funciones y mediciones se muestran em la Tabla 7 e Tabla 25, respectivamente.

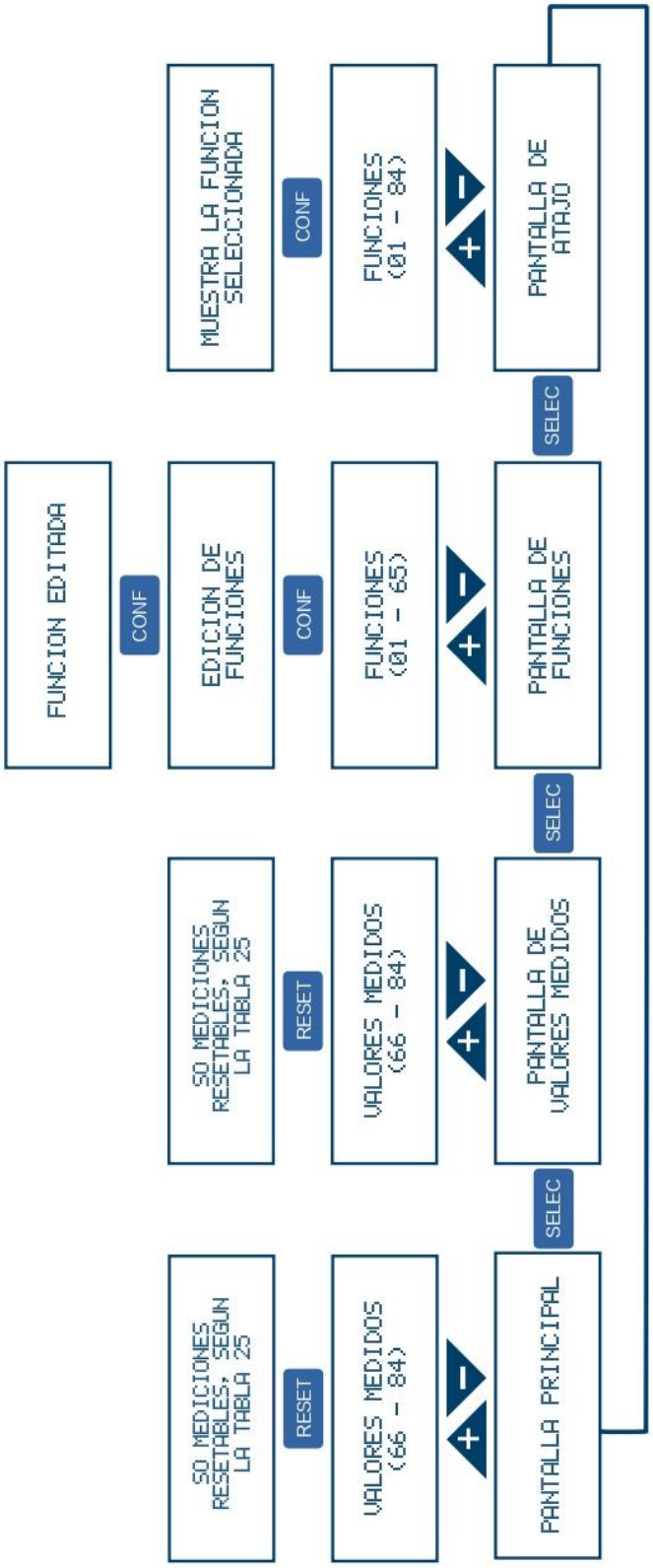



*Figura 7: Navegación entre pantallas*

## Pantalla de bienvenida

Cuando se inicializa, el control CTR-2 realizará una prueba de funcionamiento, como se explica en el elemento "Componentes del panel de control". Durante esta prueba, se presentará una pantalla de bienvenida con información sobre el control. La Figura 8 detalla cada línea y función que se muestra em la pantalla

*Figura 8: Pantalla de bienvenida*




**Línea 3 – Versión del *firmware***

✓ Versión: Indica la versión del *firmware* instalado.




**Línea 4 – Número de serie y año de fabricación**

✓ NS: Número de serie;
✓ ANO: Año de fabricación.

## Pantalla principal

El control CTR-2 presenta una pantalla principal fácil de leer que muestra la información más importante inherente a la regulación. La Figura 9 detalla cada línea y función que el regulador muestra en la pantalla principal.

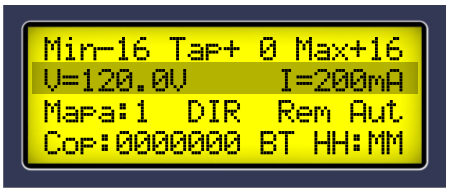
*Figura 9: Pantalla principal*




**Línea 1 – Indicación de tap**

✓ Min: Tap mínimo logrado (desde último *reset*);
✓ Tap: Tap actual del conmutador;
✓ Max: Tap máximo logrado (desde último *reset*).

* Tecla *"Reset"*: Reseta los valores de *"Min"* y *"Max"*




**Línea 2 – Mediciones**

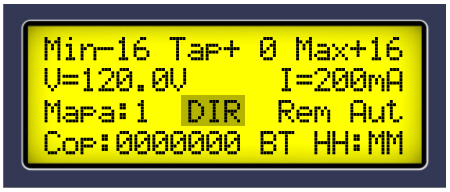
✓ V: Tensión de línea del lado carga (V ou kV);
✓ I: Corriente de línea del lado carga (A ou mA).

* Tecla *"Conf"*: Conmuta los valores de V e I entre primario y secundario




**Línea 3 – Mapas**

✓ Mapa 1
✓ Mapa 2
✓ Mapa 3
✓ Mapa de flujo inverso




**Línea 3 – Flujo de potencia**

- ✓ DIR: Flujo directo
- ✓ INV: Flujo inverso



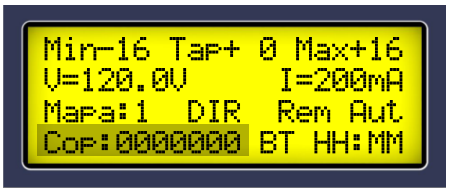

**Línea 3 – Accesso remoto**

- ✓ LOC: Local (NO acepta comandos remotos).
- ✓ REM: Remoto (acepta comandos remotos);



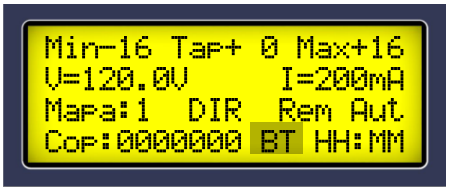

**Línea 3 – Modo de operación**

- ✓ AUT: Operación automática;
- ✓ MAN: Operación manual.




**Línea 4 – Contador de operaciones**

- ✓ COP: Contador totalizador de operaciones.




**Línea 4 – *Status* del motor del conmutador**

- ✓ BA: Motor bloqueado para el sentido de bajar;
- ✓ BE: Motor bloqueado para el sentido de elevar;
- ✓ BT: Motor bloqueado para ambos sentidos.



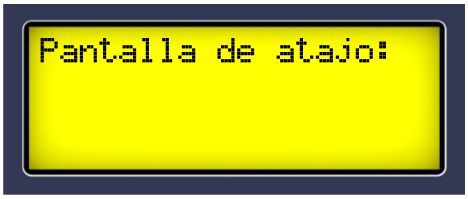

**Línea 4 – Reloj/Temporizador**

- ✓ Reloj;
- ✓ Temporizador: Cuando el perfil de tensión extrapola la banda de insensibilidad, esta área de la pantalla comienza a mostrar un temporizador progresivo. Después de que este valor alcanza el valor programado en la temporización, el control activa el conmutador bajo carga para llevar a cabo la regulación.

## Pantalla de atajo

A partir de la pantalla estándar, se puede pressionar la tecla **SELEC** tres veces y el controlador mostrará la pantalla que permite ingressar el número correspondiente a la función o medición que se desea visualizar según las columnas *"Atajo"* de la Tabla 7 o Tabla 25.

*Figura 10: Pantalla de atajo.*




La pantalla de selección de accesos directos se mostrará según la Figura 10 y, al presionar nuevamente el botón **CONF**, se modificará y aparecerá como en la Figura 11, lo que permite la modificación del campo "Escolha a tela" mediante el siguiente procedimiento: Debajo de uno de los dígitos del campo "Nuevo valor" hay un cursor que indicará el dígito ajustable;

- Presione las teclas **+** y **-** para variar el dígito de 0 a 9;
- Presione las teclas **SELEC** o **CONF** para mover el cursor entre los dígitos;
- Repita la operación hasta completar los dos dígitos y obtener el valor deseado;
- Con el cursor sobre el dígito menos significativo, presione la tecla **CONF** para aceptar el valor para todo el "Nuevo valor";
- Después de la repetición, la pantalla elegida se mostrará imediatamente. Si el dígito menos significativo no necesita ser modificado, es posible presionar la tecla **CONF** para aceptar el valor ingressado y la pantalla solicitada se mostrará inmediatamente.



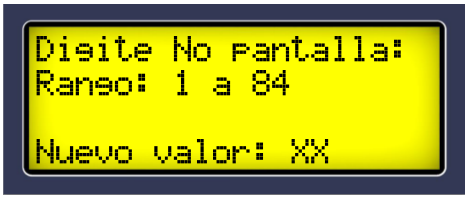
**AVISO: Si el valor ajustado se encuentra fuera de los rangos indicados en la Figura 11 , aparecerá el mensaje *"Número inválido"* en la línea inferior de la pantalla y la pantalla de acceso directo volverá a ser igual a la Figura 10, siendo necesario repetir los pasos.**



**AVISO: Si se presiona la tecla CONF mientras el cursor esté sobre el dígito más significativo, no se realizará ninguna acción por parte del CTR-2.**

- Para volver a la pantalla estándar desde la pantalla de acceso directo, basta con presionar la tecla **SELEC** una vez.

*Figura 11: Pantalla de acceso directo – Inserción.*



## Teclas de comando directo

El controlador CTR-2 cuenta con 6 teclas de comando directo con funciones específicas con funciones específicas, las cuales se describen a continuación:

- Tecla **AUTO**: Alterna entre los modos de operación manual;
- Tecla **RESET**: Actualiza o resetea el valor en aquellos casos donde se permite esta operación, lo cual está indicado por la palabra *"Resetable"* escrita en la línea inferior del display;
- Tecla **ELEVA**: Acciona el motor del conmutador en la direción de elevación;
- Tecla **ABAIXA**: Acciona el motor del conmutador en la direción de descenso;
- Tecla **LOCAL/REMOTO**: Habilita los modos de comunicación prioritários para ajustes de parâmetros de las funciones, o comandos, de forma local o remota;
- Tecla **AUTO CERO**: Comanda el conmutador a la posición *"NEUTRA"* desde cualquier pantalla o modo de operación (ver el tema **AUTO CERO**, disponible en este manual)

## Función Auto Cero

La tecla **AUTO CERO** tiene la función de preparar el control para la manobra de activación o desactivación y, una vez activada, inicializa el siguiente algoritmo:

- Muestra el mensaje **"*Confirme presionando AUTO CERO nuevamente*"** y espera 7 segundos para la confirmación, realizada por um nuevo accionamiento de la tecla **AUTO CERO**. (Solo en la versión 2.6 en adelante).
- Si la posición no es la posición cero, el control verifica si es necesario ordenar al conmutador que suba o baje las derivaciones;
- Arranca el motor del conmutador para llevar el conmutador a la posición cero;
- Espere hasta que el interruptor llegue a la posición neutra o cero;
- Cuando se alcanza la posición neutra o cero, el control verifica si la redundancia de esta información es consistente comparando la lectura del *encoder* (si aplica) o el STCMS (si aplica), cerrando el micro interruptor desde la posición cero y cambiando el estado del interruptor del inversor polaridad (si aplica);
- Enciende el led "***Posición neutral***" en el panel secundario y "***Neutral***" en el panel de control;
- El mensaje "***Luz neutral activada. Confirmar neutralización antes de la maniobra***";
- Encienda el led de "***Falla***" en el panel de control en caso de discordancia en la verificación de la redundancia de la información de posición neutral;
- En caso de falla, la pantalla muestra el mensaje: "***Conmutador bloqueado. Falla de Auto cero!".***



**AVISO: La función AUTO ZERO bloquea los comandos de control hasta el próximo reinicio. Después de reiniciar, el control vuelve al modo manual.**

# CONTROL CTR-2 – MEDICIONES Y PARÁMETROS A TRAVÉS DE IHM

El controlador CTR-2 cuenta con un grupo de pantallas de medición con las principales magnitudes eléctricas inherentes a la red de distribución y al regulador, y otro grupo de pantallas de funciones, donde es posible configurar los parámetros para operación en flujo directo e inverso.

# CONTROL CTR-2 - FUNCIONES

## Navegación a través de las pantallas de funciones

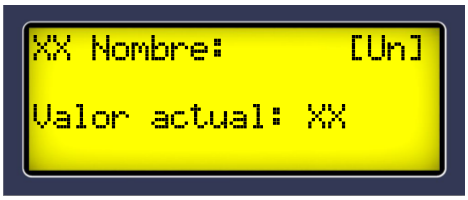
Desde la pantalla estándar o desde cualquier pantalla de lectura de mediciones, presione la tecla **SELEC** una vez. El primer parámetro susceptible de ajuste se mostrará en la pantalla de configuración, según la Figura 12, así como su valor actual.

En el campo *"XX"* superior se mostrará el número de la pantalla, que puede ser utilizado para acceder a ella directamente a través del ***"PANTALLA DE ATAJO"***, con el fin de reducir el tiempo de navegación.

El campo "Nombre" muestra una sigla que identifica la función visualizada, según la columna "Nombre" de la Tabla 7.

El campo "Valor actual" muestra el valor ajustado para esta función y, en la esquina superior derecha, entre corchetes, su unidad de medida (si corresponde).

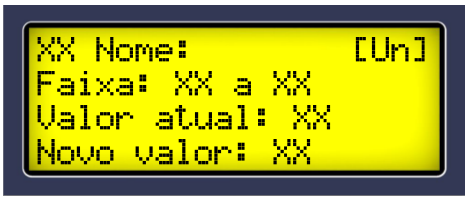
*Figura 12: Pantalla de visuzalición de parámetros*




Para realizar el ajuste de los parâmetros de una función del controlador:

- Presione las teclas **"+"** o **"-"** para navegar entre los parâmetros ajustables, los cuales están secuenciados según la Tabla 7. Al llegar al último parâmetro, la tecla **"+"** hará que aparezca nuevamente la primera pantalla de visuzaliación de los ajustes;
- En cualquier pantalla de visualización de ajustes, presione la tecla **CONF** para ingresar al modo de ajuste del parámetro presentado, el cual será mostrado en una pantalla de ajustes, según la Figura 13;
- Un campo *"Rango"* que mostrará los valores mínimos y máximos para el parámetro visualizado;
- Un campo *"Nuevo valor"* que inicialmente mostrará el mismo *"Valor actual"*, pero con un cursor en la posición del dígito más significativo.

*Figura 13: Tela de modificação de parâmetros.*



Para modificar el valor del parâmetro seleccionado, siga la secuencia de operaciones a continuación:

- Presione las teclas **"+"** o **"-"** para navegar entre 0 y 9 en el dígito sobre el cursor;
- Presione la tecla **SELEC** o **CONF** para mover el cursor entre los dígitos;
- Repita la operación hasta completar todos los dígitos y obtener el valor deseado.



**AVISO: Si el valor ajustado está fuera del *"Rango"*, el mensaje *"Valor inválido"* se mostrará en la línea inferior, y la pantalla volverá a ser mostrada como en la Figura 13.**

Las funciones para el control con firmware y el estándar IEEE ® están de acuerdo con la Tabla 7.

*Tabla 7: Secuencia de funciones parametrizables.*

| Atajo | Nombre de la Función | Descipción de la función | Unid. | Rango | Incr. | Valor Estándar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RTPC | Relación del TP para control | - | 25 a 300 | 0,1 | 115 |
| 2 | RTCC | Relación del TC para control | - | 25 a 6000 | 1 | 1000 |
| 3 | VREFM1 | Tensión de referencia – Mapa 1 | V | 90 a 135 | 1 | 120 |
| 4 | INSM1 | Insensibilidad – Mapa 1 | V | 0,8 a 5,0 | 0,1 | 3 |
| 5 | TMPM1 | Temporización – Mapa 1 | s | 10 a 180 | 1 | 30 |
| 6 | DVQLRM1 | Compensación de tensión R – Mapa 1 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 7 | DVQLXM1 | Compensación de tensión X – Mapa 1 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 8 | VREFM2 | Tensión de referencia – Mapa 2 | V | 90 a 135 | 1 | 120 |
| 9 | INSM2 | Insensibilidad – Mapa 2 | V | 0,8 a 5,0 | 0,1 | 3 |
| 10 | TMPM2 | Temporización – Mapa 2 | s | 10 a 180 | 1 | 30 |
| 11 | DVQLRM2 | Compensación de tensión R – Mapa 2 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 12 | DVQLXM2 | Compensación de tensión X – Mapa 2 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 13 | SEMIM2 | Semana para iniciar la vigencia del mapa 2 | - | 0 a 8 | 1 | 0 |
| 14 | HRIM2 | Hora para iniciar la vigencia del mapa 2 | - | 0 a 23 | 1 | 0 |
| 15 | MINIM2 | Minuto para iniciar la vigencia del mapa 2 | - | 0 a 59 | 1 | 0 |
| 16 | SEMFM2 | Semana de fim da vigência do mapa 2 | - | 0 a 8 | 1 | 0 |
| 17 | HRFM2 | Hora de fin de la vigencia del mapa 2 | - | 0 a 23 | 1 | 0 |
| 18 | MINFM2 | Minuto de fin de la vigencia del mapa 2 | - | 0 a 59 | 1 | 0 |
| 19 | VREFM3 | Tensión de referencia – Mapa 3 | V | 90 a 135 | 0,1 | 120 |
| 20 | INSM3 | Insensibilidad – Mapa 3 | V | 0,5 a 6,0 | 0,1 | 3 |
| 21 | TMPM3 | Temporización – Mapa 3 | s | 10 a 180 | 1 | 30 |
| 22 | DVQLRM3 | Compensación de tensión R – Mapa 3 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 23 | DVQLXM3 | Compensación de tensión X – Mapa 3 | V | -25 a 25 | 0,1 | 0 |
| 24 | MESIM3 | Mes para iniciar la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 12 | 1 | 0 |
| 25 | SEMIM3 | Semana para iniciar la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 8 | 1 | 0 |
| 26 | HRIM3 | Hora para iniciar la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 23 | 1 | 0 |
| 27 | MINIM3 | Minuto para iniciar la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 59 | 1 | 0 |
| 28 | QMESM3 | Cantidad de meses de vigencia del mapa 3 | - | 0 a 12 | 1 | 0 |
| 29 | SEMFM3 | Semana de fim da vigência do mapa 3 | - | 0 a 8 | 1 | 0 |
| 30 | HRFM3 | Hora de fin de la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 23 | 1 | 0 |
| 31 | MINFM3 | Minuto de fin de la vigencia del mapa 3 | - | 0 a 59 | 1 | 0 |

| Atajo | Nombre de la Función | Descipción de la función | Unid. | Rango | Incr. | Valor Estándar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | VREFFI | Tensión de referencia flujo inverso | V | 90 a 135 | 0,1 | 120 |
| 33 | INSFI | Insensibilidad flujo inverso | V | 0,5 a 6,0 | 0,1 | 3 |
| 34 | TMPFI | Temporización flujo inverso | s | 0 a 180 | 1 | 30 |
| 35 | DVQLRFI | Compensación de tensión R – Flujo inverso | V | -25 a 25 | 1 | 0 |
| 36 | DVQLXFI | Compensación de tensión X – Flujo inverso | V | -25 a 25 | 1 | 0 |
| 37 | MODABL | Habilita bono de carga automático | - | 0 a 1 | 1 | 1[1] |
| 38 | BMAX | Bloqueo de posición maxima | - | 1 a 16 | 1 | 16 |
| 39 | BMIN | Bloqueio de posición mínima | - | -1 a -16 | -1 | -16 |
| 40 | LVMIN | Limitador de tensión mínima | V | 1 a 15 | 1 | 15 |
| 41 | LVMAX | Limitador de tensión máximo | V | 1 a 15 | 1 | 15 |
| 42 | BSC | Bloqueo por sobre corriente | - | 0,5 a 2,1 | 0,1 | 2 |
| 43 | MAFI | Modo de atuación en caso de flujo inverso | - | 0 a 8 | 1 | 0 |
| 44 | TAC | Tipo de actuación en el conmutador | - | 0 a 5 | 1 | 2 |
| 45 | MLPCOM | Modo de lectura de posición del conmutador | - | 0 a 3 | 1 | 0 |
| 46 | DEFVC | Defasaje entre tensión y corriente | - | 0 a 2 | 1 | 0 |
| 47 | OPMEDF | Habilita medición real del lado fuente | - | 0 a 1 | 1 | 0 |
| 48 | HRAUT | Retorno temporizado al modo automático | - | 0 a 1 | 1[2] | 0 |
| 49 | LIMBL | Límite de bloqueo | % | 1 a 5 | 1 | 1 |
| 50 | DTAQ | Período de adquisición de datos | Min. | 1 a 60 | 1 | 15 |
| 51 | HTINV | Habilitación de temporización inversa | - | 0 a 1 | 1 | 0 |
| 52 | MODOP | Modo de conmutación | - | 0 a 1 | 1 | 0 |
| 53 | ESERIAL | Dirección para al comunicación serial | - | 0 a 65535 | 1 | 0 |
| 54 | MCPS1 | Modo de comunicación del puerta 1 | - | 0 a 2 | 1 | 0 |
| 55 | MCPS2 | Modo de comunicación del puerta 2 | - | 0 a 1 | 1 | 1 |
| 56 | BAUD1 | Tasa de transmisión de datos del puerta 1 | - | 0 a 7 | 1 | 2 |
| 57 | BAUD2 | Tasa de transmisión de datos del puerta 2 | - | 0 a 7 | 1 | 2 |
| 58 | HESP | Habilitación de “Respuestas espontáneas” | - | 0 a 1 | 1 | 0 |
| 59 | ENDREM | Dirección para “Mensajes espontáneos” | - | 0 a 65535 | 1 | 0 |
| 60 | MINREL | Minuto del reloj | - | 0 a 59 | 1 | Actual |
| 61 | HREL | Hora del reloj | - | 0 a 23 | 1 | Actual |
| 62 | DIAREL | Dia del reloj | - | 1 a 31 | 1 | Actual |
| 63 | MESREL | Mes del reloj | - | 1 a 12 | 1 | Actual |
| 64 | SEMREL | Semana del reloj | - | 1 a 7 | 1 | Actual |
| 65 | ANOREL | Año do reloj | - | 0 a 99 | 1 | Actual |

## Ajustes en el control

El control CTR-2 tiene 3 grupos de ajustes para operación en flujo directo, cuya vigencia dependerá de la fecha y hora de entrada y salida. Estos grupos se llaman **MAPAS** e incorporan solo los parámetros que pueden variar estacionalmente. También tiene un grupo de ajustes independientes destinado a la vigencia cuando se detecta flujo inverso de potencia.que pueden variar estacionalmente. También cuenta con um grupo de ajustes independientes destinados a la vigencia cuando se detecta flujo inverso de potencia.

*[1] Para controles con firmware versión 2.12 en adelante.*

*[2] Para controles con firmware versión 2.13a em adelante, esta función no estará habilitada.*

# CONTROL CTR-2 – DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

## 1 – RTPC: Relación del TP para control

El valor ajustado debe ser igual a la relación entre la tensión en la carga y la tensión en el controlador, obtenida a partir de los datos registrados en la placa de identificación del regulador de tensión. Ejemplo: 13800/120 = 115.

## 2 – RTCC: Relación del TC para control

El valor ajustado debe ser igual a la relación entre la corriente nominal del regulador y la corriente nominal secundaria del TC (0,2A), obtenida a partir de los datos registrados en la placa de identificación del regulador de tensión. Ejemplo: 200/0,2 = 1000.

## 3, 8, 19 y 32 – VREF: Tensión de Referencia

El valor ajustado en esta función se utiliza como parámetro de regulación. Cuando el flujo de potencia sea directo, se adoptará la tensión de referencia definida en las funciones 3 (mapa 1), 8 (mapa 2) o 19 (mapa 3), según el mapa vigente. Este parámetro establece el nivel de tensión de salida en el lado de la carga. En el caso de flujo de potencia inverso, se utilizará la tensión de referencia definida en la función 32 (mapa inverso), la cual determina el nivel de tensión de salida en el lado de la fuente.

## 4, 9, 20 y 33 – INS: Insensibilidad

El valor ajustado en esta función define un límite simétrico de banda insensible alrededor de la tensión de referencia. Cuando el valor de la tensión medida esté dentro de los límites de la banda, el controlador considera que no es necesario corregir, en este caso, los *LEDs* indicadores de **ELEVAR TENSIÓN** o **ABAJAR TENSIÓN**, disponibles en el panel frontal del controlador, permanecerán apagados. Cuando el perfil de la tensión esté fuera de los intervalos de la banda, los *LEDs* indicadores de **ELEVAR TENSIÓN** o **ABAJAR TENSIÓN** se encenderán, indicando la dirección en que el controlador provocará la regulación. Las funciones 4, 9 y 20 corresponden a los mapas 1, 2 y 3, respectivamente. La función 33 es para el mapa de flujo inverso.



**CUIDADO: La coordinación de las funciones de insensibilidad y temporización debe realizarse para minimizar el desgaste del conmutador, lo que reduce la frecuencia de mantenimiento.**

## 5, 10, 21 y 34 – TMP: Temporización

El valor ajustado en esta función define el período, en segundos, que el controlador espera antes de iniciar la regulación. Su objetivo es evitar conmutaciones debido a variaciones de corta duración de tensión en el sistema, como por ejemplo, el arranque de máquinas eléctricas. Las funciones 5, 10 y 21 corresponden a los mapas 1, 2 y 3, respectivamente. La función 34 es para el mapa de flujo inverso.



**CUIDADO: Los bancos de reguladores de tensión conectados en serie (en cascada) deben tener la función de temporización coordinada para minimizar las interacciones entre ellos (avalancha de conmutaciones). Se recomienda que el regulador más cercano a la fuente responda a las variaciones en el menor tiempo posible, y que los demás, aguas abajo del circuito, tengan ajustes de temporización con una diferencia mínima de 15 segundos más que el anterior.**



**CUIDADO: La coordinación de las funciones de insensibilidad y temporización debe realizarse para minimizar el desgaste del conmutador, lo que reduce la frecuencia de mantenimiento.**

### 6 y 7, 11 y 12, 22 y 23, 35 y 36 - DQLR e DVQLX: Compensación de caída de tensión en la línea

Los valores ajustados en estas funciones simulan la impedancia de la línea, creando una imagen real del circuito, desde los reguladores hasta el centro teórico de cargas. Junto con el valor de la corriente de carga, esta función establece un nuevo parámetro de regulación en función del parámetro ya establecido en el campo de tensión de referencia (funciones 3, 8, 19 y 32). Cuando el flujo de potencia sea directo (funciones 3, 8 y 19), estos valores de R y X determinan el nivel de tensión de salida en el lado de la carga. Cuando el flujo de potencia sea inverso (función 32), estos valores determinan el nivel de tensión de salida en el lado de la fuente.

### 13, 16, 25 y 29 – Semana para la vigencia de los mapas 2 y 3

Con estos parámetros, se indica al CTR-2 en qué día de la semana será necesario que cambie el mapa en vigencia. Entonces, habrá una correspondencia entre el valor ajustado y el día de la semana en que los mapas entran o salen de vigencia, según la Tabla 8.

*Tabla 8: Opciones de días.*

| Valor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Día | Ningún dia | Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Todos los días |



**AVISO: Si el ajuste en *"0"*, la vigencia no cambiará de estado. Es decir, si está desactivada, no se activará y si está activada, no se desactivará.**



**AVISO: Si el ajuste se realiza en *"8"*, la vigencia cambiará de estado considerando únicamente los parámetros de Hora y Minuto, y se repetirá para todos los días de la semana.**

### 14, 17, 26 y 30 – Hora para la vigencia de los mapas 2 y 3

El valor ajustado se utilizará directamente como el valor de la hora y, junto con los parámetros 15, 18, 27 y 31, formará los momentos de activación o desactivación de la vigencia del mapa correspondiente.

### 15, 18, 27 y 31 – Minuto para la vigência de los mapas 2 y 3

El valor ajustado se utilizará directamente como el valor del minuto y, junto con los parámetros 14, 17, 26 y 30, formará los horários de activación o desactivación de la vigencia del mapa correspondiente.

## 24 – MESIM3: Mes para la vigencia del mapa 3

Cuando este parámetro se ajusta al valor "*0*", la vigencia del mapa 3 comenzará según la programación de semana, hora y minuto establecida para este mapa. Para valores diferentes de "*0*", es decir, entre 1 y 12, el mapa 3 entrará en vigencia en el primer momento del mes correspondiente al valor programado, desconsiderando las programaciones de semana, hora y minuto para iniciar la vigencia ajustados, según la Tabla 9.

*Tabla 9: Opciones de meses.*

| Valor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mes | Todos | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |

## 28 – QMESM3: Cantidad de meses de vigencia del mapa 3

En este parámetro se informa al control CTR-2 el número de meses durante los cuales el mapa 3 permanecerá en vigencia cuando este sea activado con un ajuste diferente de "*0*" en el parámetro 40. En este caso, los parámetros de semana, hora y minuto para la desactivación del mapa 3 serán desconsiderados, y el mapa 3 se desactivará cuando el número de meses activado complete el valor ajustado.



**AVISO: Se debe tener en cuenta que la vigencia del mapa 3 tiene prioridad sobre la vigencia del mapa 2, así como la vigencia del mapa 2 tiene prioridad sobre la vigencia del mapa 1. Por lo tanto, el mapa 1 estará activo solo cuando ninguno de los otros mapas esté en vigencia.**



**AVISO: El mapa relativo al flujo inverso tendrá prioridad sobre todos los demás debido a la detección de un flujo de potencia en sentido inverso por el control CTR-2 y también en función del valor ajustado para el parámetro 26.**

## 37 – MODABL: Habilita bono de carga automático

Los reguladores de tensión monofásicos fabricados de acuerdo con las normas ABNT® NBR 11809 o IEEE Std C57.15TM, excepto cuando la corriente nominal excede 668A, permiten la operación con corrientes mayores sin violar los límites de elevación de temperatura garantizados, sin embargo, con un rango de regulación restringido según la Tabla 11.

*Tabla 10: Control del bono de carga automático.*

| Item | Descripción |
|---|---|
| 0 | Desabilita – Bono de carga se realiza de forma manual. |
| 1 | Habilitada – El bono de carga se realiza de forma automática. |

Esta función configurada en 0 mantiene el regulador siguiendo los bloqueos programados en las funciones 38 y 39. Si se configura en 1, hace que el control limite el campo de regulación en función de la corriente medida, conforme a la Tabla 11. Ejemplo: si la corriente de línea es 1,25 veces la corriente nominal, el CTR-2 regulará la tensión de salida siempre que la posición no exceda la derivación +10 ni sea inferior a la derivación -10. Si el control está en una posición fuera del rango adecuado, el conmutador será llevado a la posición correcta, incluso si la tensión no está en el nivel deseado.

## 38 y 39 – BMAX & BMIN: Bloqueo por posición y el bono de carga manual

Estas funciones definen los límites de las posiciones máximas y mínimas que el conmutador bajo carga podrá alcanzar. Al reducir el rango de regulación, se permite un aumento de la corriente de carga, sin violar los límites de elevación de temperatura, según la Tabla 11.

*Tabla 11: Bono de corriente.*

| Regulación porcentual | ± 10% | ± 8,75% | ± 7,5 % | ± 6,25% | ± 5% |
|---|---|---|---|---|---|
| Bloqueo de posición máxima | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 |
| Bloqueo de posición mínima | -16 | -14 | -12 | -10 | -8 |
| Elevación sobre la corriente nominal | 0% | 10% | 20% | 35% | 60% |



**AVISO: Si los bloqueos se programan de forma asimétrica, el bono de carga efectivo será correspondiente al del bloqueo de mayor valor absoluto.**



**AVISO: Los datos de la Tabla 11 están definidos por la IEEE Std C57.15TM y por la ABNT® NBR 11809 para reguladores con corrientes de hasta 668A. Es importante que los valores de corrientes adicionales sean verificados en la placa del regulador monofásico controlado por el CTR-2.**

## 40 y 41 – LVMAX & LVMIN: Limitadores de tensión

Cuando se utilizan las funciones de compensación de caída en la línea, puede ser necesario limitar la tensión para no perjudicar a los primeros consumidores. La forma de hacerlo es utilizando el limitador de tensión máxima y mínima. Cuando el nivel de tensión de los reguladores alcance uno de estos límites, el control no permitirá que se superen.

Los valores de los limitadores de tensión se determinan a través de las siguientes funciones:

***LIMITE SUPERIOR = VREF + INS + LVMAX***

***LIMITE INFERIOR = VREF – INS – LVMIN***

***Onde:***

*VREF* é a tensão referência, em volts, do mapa em vigência;

*INS* é a insensibilidade, em volts, do mapa em vigência;

*LVMAX* é a tensão limite superior, em volts, do mapa em vigência;

*LVMIN* é a tensão de limite inferior, em volts, do mapa em vigência.

## 42 – BSC: Bloqueo por sobrecorriente

Esta función inhibe la conmutación bajo carga cuando la corriente medida supera el valor de la corriente nominal multiplicada por el porcentaje elegido. Como resultado, el conmutador de derivaciones estará bloqueado para realizar conmutaciones cuando haya sobrecorrientes en la red, posiblemente generadas por un cortocircuito.

## 43 – MAFI: Modo de tratamiento del flujo de potencia

Esta función determina cómo el control CTR-2 operará en caso de flujo de potencia imposto. La Tabla 12 muestra los tratamientos que el control CTR-2 tiene, el mapa de trabajo y el sentido de regulación para cada una de las alternativas elegidas.

La descripción detallada de cada uno de los parámetros y sus respectivos diagramas funcionales se encuentra debajo de la Tabla 12.

*Tabla 12: Tratamiento de los modos de operación para el flujo de potencia*

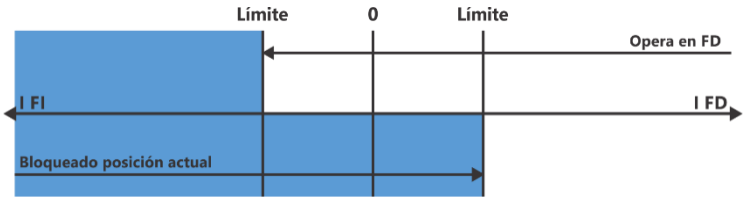
| Firmware | | | Descripción | Mapa de Trabajo | Sentido de Regulación |
|---|---|---|---|---|---|
| >2,05 | =2,05 | <2,05 | | | |
| 0 | 0 | 0 | Flujo directo y bloqueo en caso de flujo inverso | Directo | Carga |
| 1 | 3 | 3 | Flujo directo y neutralización en caso de flujo inverso | Directo | Carga |
| 2 | 5 | - | Flujo direto constante | Directo | Carga |
| 3 | 1 | 1 | Fujo inverso y bloqueo en caso de flujo directo | Inverso | Fuente |
| 4 | 7 | - | Flujo inverso y neutralización en caso de flujo directo | Inverso | Fuente |
| 5 | 6 | - | Flujo inverso constante | Inverso | Fuente |
| 6 | - | - | Flujo bidirecional bloqueado para corriente inferior al límite de bloqueo | Directo/Inverso | Carga/ Fuente |
| 7 | 2 | 2 | Flujo bidirecional activo hasta el límite de bloqueo opuesto | Directo/Inverso | Carga/ Fuente |
| 8 | 4 | 4 | Flujo inverso por cogeneración | Directo/Inverso | Carga |

A continuación se muestra una descripción de cada parámetro, basada en la numeración de las funciones CTR-2 a partir de la versión 2.5 del *firmware*.

### 0 – Flujo directo y bloqueo en caso de flujo inverso

Opera en flujo directo y bloquea las conmutaciones en caso de detección del flujo inversor. El control CTR-3 al detectar uma corriente em sentido inversor superior a 1% de la corriente nominal, bloquea las conmutaciones hasta que la corriente vuevla a ser igual o superior a 1% de la corriente nominal em sentido directo.

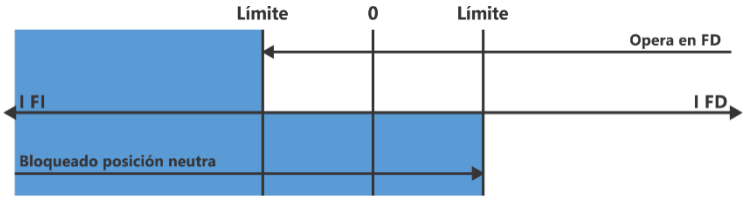
*Figura 14: Flujo directo y bloqueo en caso de flujo inverso.*




### 1 – Flujo directo e neutralización en caso de flujo inverso

Opera en flujo directo y neutraliza el regulador en el caso de detección del flujo inverso. El control CTR-2 al detectar una corriente en sentido inverso superior al valor porcentual de la corriente nominal programada en el parámetro *49 – Limite de detección del flujo inversor (LIMBL)*, lleva el conmutador hasta la posición neutra y bloquea las operaciones hasta que la corriente vuelva a ser igual o superior al mismo valor, pero en sentido directo.

*Figura 15: Flujo directo y neutralización en caso de flujo inverso.*




### 2 – Flujo directo constante

Opera sólo en flujo directo de potencia aún ante uma detección de flujo inverso. No es indicada la utilización de esta función donde exista la posibilidad de inversión de flujo ocasionando por conmutación de fuentes.

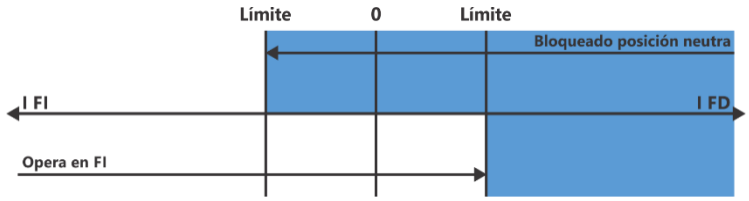
*Figura 16: Flujo directo constante*



### 3 – Flujo inverso y bloqueo en caso de flujo directo

Opera en flujo inverso y bloquea las conmutaciones en el caso de detección del flujo directo. El control CTR-2 al detectar una corriente en sentido directo superior a 1% de la corriente nominal, bloquea las conmutaciones hasta que la corriente vuelva a ser igual o superior al mismo valor pero en sentido inverso.

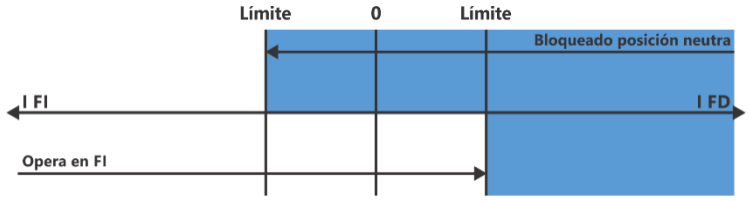
*Figura 17: Fluxo inverso e bloqueio em caso de fluxo direto.*




### 4 – Flujo inverso y neutralización en caso de flujo directo

Opera en flujo inverso y neutraliza el regulador en el casode detección del flujo directo. El control CTR-2 al detectar una corriente en sentido directo superior al valor porcentual de la corriente nominal programada en *49 – Limite de detección del flujo inversor (LIMBL)*, lleva el conmutador hasta la posición neutra y bloquea las operaciones hasta que la corriente vuelva a ser igual o superior al mismo valor, pero en sentido inverso.

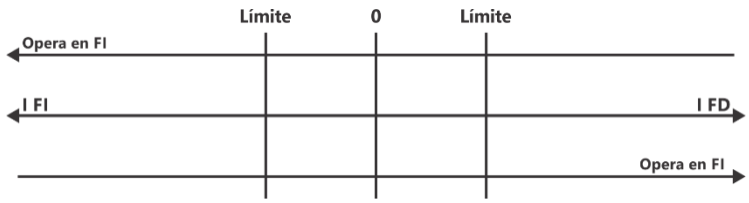
*Figura 18: Flujo inverso y neutralización en caso de flujo directo.*




### 5 – Flujo inverso constante

Opera sólo en flujo inverso de potencia aún ante detección de flujo directo. No es indicada la utilización de esta función donde exista la posibilidad de flujo directo ocasionado por conmutación entre fuentes.

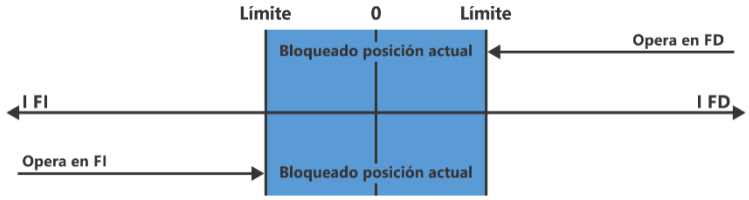
*Figura 19: Fluxo inverso constante.*



### 6 – Flujo bidireccional bloqueado para corriente inferior ao límite

Regula en ambos sentidos de flujo. Es indicada la utilización de esa función cuando exista la posibilidad de flujo directo e inverso de potencia ocasionado por conmutación de fuentes. El control CTR-2 al detectar una corriente superior al valor porcentual de la corriente nominal programado en el parámetro *49 – Limite de detección del flujo inversor (LIMBL)* analiza el sentido de flujo y opera en el sentido de flujo detectado. Cuando la corriente detectada está entre los valores de limites de detección, el control mantiene el conmutador sin operación y en la misma posición em que está hasta que supere los límites para algunos de los sentidos. Para un banco en **DELTA**, la tensión en la fuente debe ser medida por un TP externo.

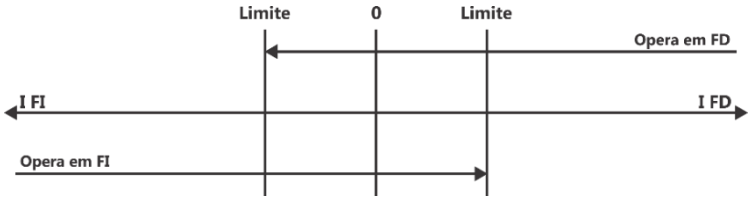
*Figura 20: Flujo bidireccional bloqueado para corriente inferior al límite de bloqueo.*




### 7 – Flujo bidireccional activo hasta el limite opuesto

Regula en ambos sentidos de flujo. Es indicada lá utilización de esa función cuando exista la posibilidad de flujo directo e inverso de potencia por conmutación de fuentes. El control CTR-2 opera en flujo directo hasta que la corriente en flujo inverso sea superior al valor porcentual de la corriente nominal programado en el *49 – Limite de detección del flujo inversor (LIMBL)*. A partir de ese punto pasan a trabajar en flujo inverso, permaneciendo así hasta que la corriente en flujo directo sea superior al valor porcentual de la corriente nominal programado en el parámetro *49 – Limite de detección del flujo inversor (LIMBL)*.

*Figura 21: Flujo bidireccional activo hasta el limite opuesto.*

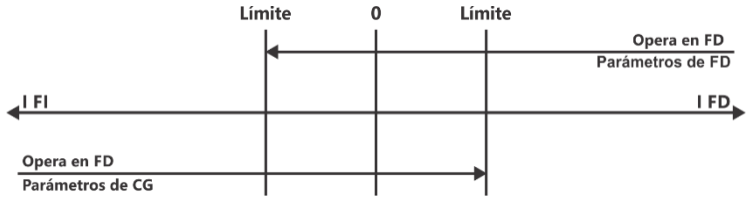



**AVISO: Los parámetros 6 y 7 no deben ser configurados en reguladores que estén conectados al sistema trifásico de forma DELTA CERRADO. En estos casos, se debe utilizar un TP externo, instalado entre las fuentes de los reguladores.**

### 8 – Flujo inverso por cogeneración

Regula solo el lado de la carga en ambos los sentidos de flujo y considera que todo flujo inverso es causado por cogeneración. Se recomienda el uso de esta función cuando exista la posibilidad de flujo directo e inverso de potencia, y el flujo inverso provenga de una planta generadora de pequeña capacidad. El control CTR-2, al detectar una corriente en sentido inverso superior al valor porcentual de la corriente nominal programada en la función *49 – Límite de bloqueo (LIMBL),* pasa a operar en flujo inverso por cogeneración, permaneciendo en este modo hasta que la corriente en flujo directo sea superior al valor porcentual de la corriente nominal programada en la función *49 – Límite de bloqueo (LIMBL).*

*Figura 22: Flujo inverso por cogeneración*




## 44 – TAC – Tipo de actuación del conmutador

Para permitir que los controles para reguladores de tensión monofásicos ITB control CTR-2 puedan operar con reguladores de otros fabricantes, será necesario configurar la forma de alimentación del motor, de forma continua o por pulso, y si hay o no interruptores que bloqueen las posiciones extremas. Adicionalmente, se puede elegir si el regulador, después de accionar su motor, conmutará hasta que la tensión supere la tensión de referencia o hasta que supere el límite de insensibilidad. Los ajustes pueden ser elegidos conforme a la Tabla 13.

*Tabla 13: Actuación del conmutador, tratamiento de la insensibilidad y bloqueo de extremos.*

| Valor | Modo de actuación de bloqueos | | |
|---|---|---|---|
| | Actuación del motor | Trato de la Insensibilidad | Bloqueo de extremos |
| 0 | Continuo | Para la tensión de referencia | Sin interruptor |
| 1 | Pulsado | Para la tensión de referencia | Con interruptor |
| 2 | Continuo | Para el rango de insensibilidad | Sin interruptor |
| 3 | Pulsado | Para el rango de insensibilidad | Con interruptor |
| 4 | Continuo | Para la tensión de referencia | Con interruptor |
| 5 | Continuo | Para el rango de insensibilidad | Con interruptor |



**AVISO: Para los reguladores de tensión ITB sin el indicador de posición del interruptor externo o con el indicador digital externo, el parámetro 44 debe ajustarse a "*0*" o "*2*".**



**AVISO: Para los reguladores de tensión ITB con el indicador de posición del interruptor mecánico externo opcional, el parámetro 44 debe ajustarse a "*4*" o "*5*".**

## 45 – MLPCOM – Método de lectura de la posición del conmutador

El control CTR-2 tiene dos maneras diferentes de obtener la posición actual del conmutador, que pueden ser elegidas a través del ajuste de este parámetro como se ve en la Tabla 14.

*Tabla 14: Opciones de lectura de la posición del conmutador*

| Valor | Modo de lectura del conmutador | Modo de indicación |
|---|---|---|
| 0 | Lectura en tiempo real del encoder absoluto BCD | -16 a +16 |
| 1 | Lectura en tiempo real del encoder absoluto BCD | 1 a 33 |
| 2 | Por seguimiento | -16 a +16 |
| 3 | Por seguimiento | 1 a 33 |



**AVISO: Las opciones 2 o 3 deben ser utilizadas cuando no se pueda utilizar el encoder absoluto. Esto hace que funciones como el bono de carga y el bloqueo de posición no sean confiables.**

## 46 – DEFVC: Defasaje entre tensión y corriente

Para que las funciones de compensación de caída en la línea, factor de potencia y cálculos de las potencias pasantes operen correctamente, es necesario ajustar el desfase entre la tensión y la corriente, que varía según el tipo de conexión del banco de reguladores. La Tabla 15 muestra los valores que se pueden parametrizar.

*Tabla 15: Ajuste para desfase entre tensión y corriente.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Sin desfase (0°) |
| 1 | Corriente adelantada en referencia a la tensión (+30°) |
| 2 | Corriente atrasada en referencia a la tensión (-30°) |

### 0 – Para reguladores conectados entre fase y neutro

Cuando el regulador está conectado entre fase y neutro, como en conexión monofásica o estrella trifásica, la función *46 – Defasaje entre tensión y corriente (DEFVI)* se debe obligatoriamente programar en "0". Esto corresponde a la condición de desfase inexistente entre tension y corriente cuando la carga es puramente resistiva. Esa situación se presenta en las conexiones en estrella a tierra y monofásica.

### 1 e 2 – Para reguladores conectados entre fases

Cuando el regulador está conectado entre fases, como en las conexiones en delta, necesitaremos determinar si la función *46 – Defasaje entre tensión y corriente (DEFVI)* del control CTR-2 debe ajustar en *"1"* o *"2"*, no pudiendo permanecer en *"0"*

El próprio control CTR-2 auxiliará en esa determinación, bastando para eso que

- El regulador está conectado;
- Haya corriente suficiente para ser medida;
- Y se sigam los passos:
  - Coloque la(s) llave(s) *"NORMAL / APAGADO / EXTERNA"* en posición *"NORMAL";*
  - Ajuste la función *"DEFVI"* del control CTR-2 para *"1"*;
  - Lea y registre el valor del factor de potencia indicado por el control CTR-2;
  - Ajuste la función *"DEFVI"* del control CTR-2 para *"2"*;
  - Lea y registre el valor del factor de potencia indicado por el control CTR-2;
  - Ajuste la función *"DEFVI"* al valor (*"1"* o *"2"*) que corresponde ao valor leído que pareza mas razonable

Repita el procedimiento arriba para los demás reguladores del banco.



**AVISO: Para bancos en estrella el ajuste de esta función será siempre *"0"*. Para bancos en delta abierto uno de los reguladores quedará con el ajuste de ese parámetro en *"1"* y el outro en *"2"*. Para los bancos en delta cerrado, el ajuste de ese parámetro será *"1"* o *"2"* para todos los reguladores que componen el banco.**

## 47 – OPMEDF: Habilita medición real lado de la fuente

En el control CTR-2, la tensión del lado de la fuente, al ser medida o calculada, y el ajuste debe estar de acuerdo con la Tabla 16.

*Tabla 16: Tensión del lado de la fuente.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Tensión de la fuente calculada |
| 1 | Tensión de la fuente medida |



**AVISO: Para los reguladores que están conectados al sistema trifásico de forma DELTA CERRADO y que puedan operar en flujo de potencia inverso, siempre que este flujo inverso no sea provocado por cogeneración, es obligatorio el uso de un TP externo adicional. La instalación de este TP debe hacerse del lado de la fuente del regulador, los terminales primarios del TP deben conectarse entre la fuente (F o S) y el común (FC o SL) del regulador en referencia. Los terminales secundarios deben conectarse a la caja de control, en una barra de terminales específica, según el diagrama proporcionado en el proceso de compra. Se debe respetar y mantener la secuencia de conexión de los TPs externos en la misma secuencia de fase de la conexión del banco de reguladores (delta cerrado adelantado o retrasado).**



**AVISO: El TP externo de medición adicional del lado de la fuente es opcional y puede ser vendido por ITB, siempre que se solicite con antelación mediante pedido de compra y/o especificación técnica.**

## 48 – HRAUT: Retorno temporizado al modo automático

En este parámetro es posible configurar el control CTR-2 para reaccionar o no ante la situación de abandono energizado. Con esta función habilitada, si el control CTR-2 permanece energizado en modo de operación manual durante más de 15 minutos sin ningún acceso al teclado o a los puertos de comunicación, se iniciará el modo de operación automático. La Tabela 17 muestra las opciones de esta función.

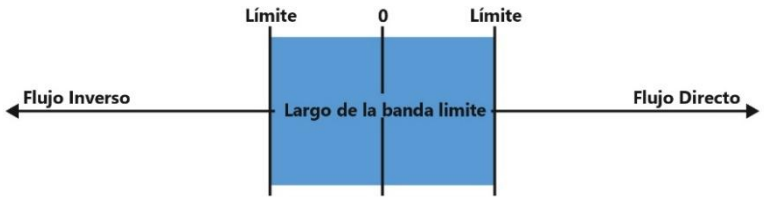
*Tabela 17: Opciones retorno temporizado al modo automático*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Deshabilitado |
| 1 | Habilitado |

## 49 – LIMBL: Límite de bloqueo

Esta función define el límite de corriente como un porcentaje de la corriente nominal, a la que se refiere el control para garantizar una detección de flujo segura. Si la corriente en la carga efectiva sobre la carga nominal del regulador es un porcentaje inferior al valor programado, el CTR-2 no tendrá en cuenta los cambios en la dirección del flujo y su regulación será la programada en la función *43 - MAFI: Modo de gestión del flujo de potencia*.

*Figura 23: Largo de la banda limite de corriente de detección de sentido de flujo.*




## 50 – DTAQ: Período de adquisición de datos

La function DTAQ determina el período de adquisición de los registro en la memoria de masa y tiene um rango de ajuste de 1 a 60 minutos. El control CTR-2 es capaz de obtener y almacenar hasta 9.362 registros de los valores de fecha y hora, factor de potência, posición del conmutador, tensión, corriente, contador de operaciones, modo de operaciones, potencia y estado de la puerta del panel.

## 51 – HTINV: Habilitación de temporización inversa

La temporización inversa permite reducir la temporización programada del mapa en vigencia en función de la variación de tensión.

*Tabla 18: Temporización inversa.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Deshabilita la temporización inversa |
| 1 | Habilita la temporización inversa |

Si esta función está programada en 0, la temporización será lineal y conforme a las funciones 05, 10, 21 y 35. Sin embargo, si esta función está programada en 1, el control CTR-2 definirá una nueva temporización en virtud de la ecuación:

***Tef = T x [1 - ({Vref-Vmed} / Vref)]***

**Onde:**

*Tef* es igual al tiempo efectivo de retardo de la activación;

*T* es el tiempo programado para el mapa vigente;

*Vref* es la tensión programada para el mapa vigente;

*Vmed* es la tensión instantánea medida.

## 52 – MODOP – Modo de conmutación

Modifica el modo de operación en manual o automático para el control CTR-2. Conforme la Tabla 19

*Tabla 19: Opciones de modo de conmutación*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Opera en modo automático |
| 1 | Opera en modo manual |

## 53 – ESERIAL: Dirección para la comunicación serial

Como las puertas de conicación pueden permitir la conexión simultânea de más de un control a una única computadora o de forma remota, es necesaria la programaciónde de direccionamiento para evitar conflitos de comunicación. Esta función puede ser ajustada entre 0 y 65519. Se recomenda eu se programen valores distintos para los equipos conectados al mismo bus de datos.

## 54 – MCPS1: Modo de comunicación del puerto 1

El control CTR-2 tiene 2 puertos de comunicación smultáneos, denomiados COM-1 y COM-2.

El puerto COM-1 puede ser utilizado en 2 estándares de interfaces diferentes, que pueden ser selccionados entre:

*Tabla 20: Interfaces del puerto COM-1.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Conector Frontal DB-9 Serie EIA232 |
| 1 | Conector USB-A |
| 2 | Conector Trasero DB-9 Serial EIA232 |

## 55 – MCPS2: Modo comunicación del puerto 2

El puerto COM-2 puede ser utilizado en 2 diferentes interfaces, que pueden ser seleccionadas entre:

*Tabela 21: Interfaces del puerto COM-2.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Toma RB11 ubicada en la placa de fondo de la caja de control Serial EIA485 |
| 1 | Toma trasera ST Fibra Óptica (820 nm de longitud de onda) |

## 56 e 57 – BAUD1 & BAUD2: Tasa de transmisión de datos

El control CTR-2 tiene 2 puertos de comunicación que pueden ser utilizados simultáneamente a través del protocolo DNP3.0. Estas comunicaciones pueden tener sus tasas de transferencia de datos ajustadas independientemente en las funciones 56 para COM-1 y 57 para COM-2.

Las tasas de transmisión de datos pueden ser ajustadas según la Tabla 22.

*Tabla 22: Taxas ajustáveis de transferência de dados.*

| Valor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Taxa [kpbs] | 2400 | 4800 | 9600 | 14400 | 19200 | 38400 | 56000 | 115200 |

Además de los valores de la Tabla 22, las puertas de comunicación del ordenador personal o del servidor deben configurarse según lo indicado en la Figura 24:

*Figura 24: Configuración del puerto de comunicación COM del PC.*




## 58 – HESP: Habilita mensaje espontáneo

El control CTR-2 permite la generación de mensajes espontáneos en DNP3.0. Estos mensajes son eventos generados con cada cambio de estado de las funciones digitales.

Es posible definir si el sistema de recolección de datos (supervisores), en el que está instalado, recibirá o no estos mensajes, de acuerdo con la Tabla 23.

*Tabla 23: Interfaces de la puerta COM-2.*

| Valor | Descripción |
|---|---|
| 0 | Deshabilita el envío de mensajes espontáneos |
| 1 | Habilita el envío de mensajes espontáneos |

### 59 – ENDREM: Dirección para mensaje espontáneo

Una vez que la función 58 haya sido programada para el envío de mensajes espontáneos, el CTR-2 elaborará los mensajes (eventos) en DNP3.0 y los enviará a una dirección determinada del sistema. En esta función se define la dirección, que puede ser programada entre 0 y 65535.

### 60, 61, 62, 63, 64 y 65 – Ajuste del reloj

Estos parámetros permiten ajustar respectivamente el minuto, la hora, el día del mes, el mes, el día de la semana y el año del reloj interno del control. Los valores de minuto, hora, día del mes, mes y año se ajustan directamente, siendo que el año solo se ingresa con 2 dígitos. Los días de la semana deben ser programados entre "1" y "7" para cada día, según la Tabla 24

*Tabla 24: Opciones de días de la semana*

| Valor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Días de la semana | Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |

## CONTROL CTR-2 – MEDICIONES

### Navegacion a través de las pantallas de mediciones

Las teclas "+" y "-" navegan a través de las pantallas donde se pueden visualizar los valores detallados medidos en el sistema de la siguiente manera:

*Figura 25: Pantallas de mediciones*




- En el campo *"XX"* se mostrará el número de la pantalla que debe usarse para acceder directamente a ella a través de la pantalla de acceso rápido;
- En el campo *"Nombre:"* aparecerá el identificador de la medición según la columna *"Nombre"* de la Tabla 25;
- En el campo *"Un"* entre corchetes aparecerá, si es el caso, la unidad de medida;
- En el campo *"Valor:"* se presentará el valor instantáneo de esta medición;

- El campo dd/mm/aaaa hh:mm se mostrará en el momento de la ocurrencia, si es aplicable, según la columna *"Fecha-hora"* de la Tabla 25;
- La palabra *"Restablecible"* aparecerá en la línea inferior de la pantalla, si corresponde, según la columna *"Reset"* de la Tabla 25.
- Los valores se presentarán en el orden de la Tabla 25 para el accionamiento consecutivo de la tecla "+" y la tecla "-" permitirá volver al valor leído anteriormente.

*Tabla 25: Secuencia de valores medidos*

| Atajo | Nombre del Valor Medido | Descripción del valor medido | Fecha y hora | Unid. | *Reset* | *Remota* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 66 | TBLC | Tensión en baja lado "*CARGA*" | - | V | - | Muestra |
| 67 | TBLF | Tensión en baja lado "*FUENTE*" | - | V | - | Muestra |
| 68 | FREQ | Frecuencia | - | Hz | - | Muestra |
| 69 | FPOT | Factor de potencia | - | - | - | Muestra |
| 70 | DMAXTC | Demanda máxima de tensión lado "*CARGA*" | Si | V | Si | Muestra e reseta |
| 71 | DMINTC | Demanda mínima de tensión lado "*CARGA*" | Si | V | Si | Muestra e reseta |
| 72 | TLC | Tensión en la línea lado "*CARGA*" | - | kV | - | Muestra |
| 73 | CLC | Corriente en la línea lado "*CARGA*" | - | A | - | Muestra |
| 74 | DMAXCC | Demanda máxima de corriente lado "*CARGA*" | Si | mA | Si | Muestra e reseta |
| 75 | DMINCC | Demanda mínima de corriente lado "*CARGA*" | Si | mA | Si | Muestra e reseta |
| 76 | PNOM | Potencia nominal en "*CARGA*" | - | kVA | - | Muestra |
| 77 | PATV | Potencia activa en "*CARGA*" | - | kW | - | Muestra |
| 78 | PRTV | Potencia reactiva en "*CARGA*" | - | kVAr | - | Muestra |
| 79 | COC | Contador parcial de operaciones | - | - | Si | Muestra e reseta |
| 80 | QTREG | Cantidad de registros almacenados | - | - | Si | No |
| 81 | CBLC | Corriente en baja lado "*CARGA*" | - | mA | - | Muestra |
| 82 | CBLF | Corriente en baja lado "*FUENTE*" | - | mA | - | Muestra |
| 83 | DHTV | Índices de distorsión armónica de la tensión | - | % | - | Muestra |
| 84 | DHTI | Índices de distorsión armónica de la corriente | - | % | - | Muestra |



**AVISO: El cálculo para obtener las demandas se realiza con intervalos de integración cada 15 minutos.**



**AVISO: Cuando el valor de *"QTREG"* es reiniciado, los datos almacenados son descartados.**

## DNP3.0

El control para reguladores de tensión modelo CTR-2 se comunica a través del protocolo DNP3.0 de acuerdo con la tabla general de objetos *(devide profile)*, siendo que la especificación de los puntos cuando no hay remapeados se hace en los items especifícos de cada objeto.

## Ciclo de Vida

ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Se compromete a recibir y dar la disposición adecuada, conforme a la legislación vigente, a los equipos que ella haya producido cuando estos sean considerados inutilizables.

**ITB está a su disposición para evacuar sus consultas o en caso requiere información adicional. ITB reserva el derecho de revisar y actualizar este manual sin aviso prévio. No está permitido utilizar la marca registrada ITB Equipamentos Elétricas Ltda. sin el prévio de la misma por escrito.**
**Microsoft® Windows® son marcas registradas de Microsoft Corporation en Estados Unidos y/o en otros paises.**
**IEEE Std C57,15™ es una marca registrada de Institute of Electrical and Eletronics Engineers, Inc. Este producto no es endosado o aprobado por IEEE®.**
**ABNT® es una marca registrada de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas, con todos los derechos reservados.**

---

**ITB EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA.**
Rua Devanir Terence, 161 | Parque Industrial Raif Mehana Rahal
Birigui - SP | CEP: 16206-012
Fone: +55 (18) 3643-8000 | Fax: +55 (18) 3643-8016
www.itb.ind.br | vendas@itb.ind.br
**©2024 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos los derechos reservados**

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS