



# **MANUAL TÉCNICO DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**RECTIFICADORES INDUSTRIALES  
SÉRIE SPRS Y TPRS**

**TecnoService**

Cañada De Gomez 5388 – Villa Lugano – Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
T.E: +5491132375218

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>REGLAMENTOS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>6</b>
1.1.	INSTRUCCIONES Y EXPLICACIONES IMPORTANTES.....	6
1.2.	REGLAMENTOS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	6
1.3.	RIESGOS ENVOLVIDOS DURANTE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES .....	7
1.4.	PERSONAL CUALIFICADO .....	7
1.5.	CONSCIENTIZACIÓN SOBRE SEGURIDAD .....	7
1.6.	APLICACIÓN .....	8
1.7.	RESPONSABILIDAD.....	8
<b>2.</b>	<b>INSTALACIÓN.....</b>	<b>9</b>
2.1.	POSICIONAMIENTO.....	9
2.2.	REMOCIÓN DEL EMBALAJE Y FIJACIÓN.....	9
2.3.	INTERCONEXIÓN .....	9
<b>3.</b>	<b>ENERGIZANTE.....</b>	<b>10</b>
3.1.	INSPECCIÓN .....	10
3.2.	TEST INICIALES .....	10
3.3.	INICIO DE LA ENERGIZACIÓN.....	10
3.4.	ENERGIZACIÓN FINAL .....	11
<b>4.</b>	<b>INFORMACIÓN DE OPERACIÓN DEL SPRS Y TPRS .....</b>	<b>11</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	12
4.2.	TRANSFORMADOR.....	12
4.3.	PUENTE DEL RECTIFICADOR.....	13
4.3.1.	<i>Puente en Rectificadores Monofásicos - SPRS .....</i>	<i>14</i>
4.3.2.	<i>Puente en Rectificadores Trifásicos – TPRS.....</i>	<i>14</i>
4.4.	DISIPADOR DE CALOR.....	15
4.5.	SHUNTS (DERIVATION).....	15
4.6.	TARJETA CCS (CONTROL DEL RECTIFICADOR) .....	15
4.7.	TARJETA TPC (DRIVER DE DISPARO) .....	15
4.8.	FILTRO .....	15
4.8.1.	<i>Filtro opcional.....</i>	<i>16</i>
4.9.	INTERFAZ CON EL OPERADOR .....	16
<b>5.</b>	<b>MODOS DE CARGA.....</b>	<b>17</b>
5.1.	CARGA MANUAL .....	17
5.2.	CARGA AUTOMÁTICA.....	17
5.2.1.	<i>Carga en caso de límite de corriente.....</i>	<i>17</i>
5.3.	DESPUÉS DE LA CARGA.....	18
5.4.	CONTROL DEL VENTILADOR DE LA SALA DE BATERÍA .....	18
<b>6.</b>	<b>FUNCIONES DE MEDICIÓN .....</b>	<b>18</b>

<b>7.</b>	<b>PROTECCIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>8.</b>	<b>PARÁMETROS DE AJUSTE DEL RECTIFICADOR.....</b>	<b>18</b>
8.1.	AJUSTE DEL SISTEMA.....	19
8.2.	AJUSTE DE LAS ALARMAS .....	19
8.2.1.	AJUSTE PARA FUGA LA TIERRA .....	20
8.2.2.	ENTRADAS SOBRESALENTES o RESERVAS ( <i>spares</i> ) .....	21
8.3.	ENTRADAS DE COMANDO EXTERNO.....	21
8.3.1.	<i>Aclaraciones sobre las ENTRADAS DE COMANDO EXTERNO.....</i>	21
8.3.2.	<i>Desconexión externa.....</i>	22
8.3.3.	<i>Inhibición de carga.....</i>	22
<b>9.</b>	<b>MENÚS DE OPERACIÓN.....</b>	<b>23</b>
9.1.	MENÚS DE OPERACIÓN PRIMARIA .....	23
9.2.	MENÚ HISTÓRICO .....	24
9.3.	VISUALIZACIÓN DEL MODO DE AJUSTE; CORTE .....	25
9.4.	MENÚ DE CALIBRACIÓN.....	26
9.4.1.	<i>Entrada del código de acceso.....</i>	26
9.4.2.	<i>Modo de programación (SETUP).....</i>	27
<b>10.</b>	<b>CALIBRACIÓN .....</b>	<b>28</b>
10.1.	CALIBRANDO LA TENSIÓN DE SALIDA .....	28
10.2.	CALIBRANDO EL LÍMITE DE CORRIENTE DEL RECTIFICADOR Y BATERÍA.....	28
10.3.	CALIBRANDO EL VOLTÍMETRO DEL RECTIFICADOR Y DEL CONSUMIDOR .....	28
10.4.	CALIBRANDO EL VOLTÍMETRO CA.....	29
10.5.	CALIBRANDO LA LECTURA DE TEMPERATURA AMBIENTE .....	29
<b>11.</b>	<b>PROGRAMACIÓN DEL SOFTWARE .....</b>	<b>29</b>
<b>12.</b>	<b>PROGRAMACIÓN DEL HARDWARE .....</b>	<b>30</b>
<b>13.</b>	<b>PROGRAMACIÓN DEL RECTIFICADOR .....</b>	<b>30</b>
13.1.	INTRODUCCIÓN AL MODO DE PROGRAMACIÓN .....	30
13.2.	AJUSTE DEL SISTEMA.....	31
13.2.1.	<i>Alarms adicionales .....</i>	32
13.3.	ENTRADA EN EL MENÚ DEL MODO DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA .....	32
<b>14.</b>	<b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>33</b>
14.2.	MANUTENCIÓN PREVENTIVA .....	33
14.3.	LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS.....	33
14.4.	INSPECCIÓN VISUAL.....	33
14.5.	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO .....	34
14.5.1.	<i>Mantenimiento semanal.....</i>	34
14.5.2.	<i>Mantenimiento mensual.....</i>	34
14.5.3.	<i>Mantenimiento anual .....</i>	34
14.6.	PROCEDIMIENTO DE PROCEDIMIENTO DE FALLAS .....	34
14.7.	TABLA DEMOSTRATIVA DE PROCEDIMIENTO DE FALLAS EN EL RECTIFICADOR .....	35
<b>15.</b>	<b>CAMBIANDO LA TARJETA CCS Y LOS TIRISTORES .....</b>	<b>38</b>

---

15.1.	CAMBIANDO LA TARJETA CCS .....	39
15.2.	CAMBIANDO LA TARJETA TPC (UNIDADES TRIFÁSICAS).....	39
15.3.	CAMBIAR LOS MÓDULOS DE TIRISTORES.....	40
	TORQUE DE MONTAJE DE LOS TIRISTORES.....	40
<b>16.</b>	<b>TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>40</b>
16.1.	EMBALAJE .....	41
16.2.	TRANSPORTE POR GUINDASTE .....	41
16.3.	TRANSPORTE DE LA UNIDAD CON EMPILADORA.....	42
16.4.	CONDICIONES DEL SITIO DE INSTALACIÓN .....	42
16.5.	MONTAJE DIRECTAMENTE SOBRE EL PISO .....	43
16.6.	ALMACENAMIENTO .....	43

## 1 REGLAMENTOS DE SEGURIDAD

### 1.1. INSTRUCCIONES Y EXPLICACIONES IMPORTANTES

Las siguientes instrucciones para la operación y el mantenimiento, así como las regulaciones de seguridad deben cumplirse para garantizar la seguridad personal y el perfecto funcionamiento de los equipos. Todas las personas involucradas en los trabajos de instalación, operación y mantenimiento de la unidad deberán estar familiarizadas y cumplir con las regulaciones de seguridad. Los trabajos aquí descritos deberán ser ejecutados solamente por personal cualificado, utilizando herramientas, equipos, aparatos de prueba y materiales adecuados y en perfectas condiciones.

Las instrucciones importantes se destacan por avisos de "**PRECAUCIÓN**", "**ATENCIÓN**", y "**OBSERVACIÓN**".



**PRECAUCIÓN:** ESTE SÍMBOLO IDENTIFICA TODOS LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES QUE EXISTEN ABSOLUTO CUMPLIMIENTO, A FIN DE EVITAR CUALQUIER RIESGO DE NATURALEZA PERSONAL.



**ATENCIÓN:** ESTE SÍMBOLO IDENTIFICA TODOS LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES QUE EXISTEN ABSOLUTO CUMPLIMIENTO A FIN DE EVITAR DAÑOS, IRREPARABLES O NO, AL EQUIPO COMO UNO, O SUS COMPONENTES.



**OBSERVACIÓN:** ESTE SÍMBOLO IDENTIFICA CUALQUIER EXIGENCIAS TÉCNICAS E INFORMACIONES ADICIONALES QUE EXISTEN LA ATENCIÓN DEL OPERADOR.

### 1.2. REGLAMENTOS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Será obligatorio el cumplimiento de los reglamentos para prevención de accidentes en vigor en el país de aplicación y los reglamentos generales de seguridad contenidos en la IEC 364 y NBR-5410.

Las siguientes recomendaciones deberán ser observadas antes del inicio de cualquier servicio en los equipos:

- Desconectar la fuente de alimentación;
- Garantizar la no reactivación del equipo;
- Verificar si hay tensión eléctrica en el equipo;
- Aterrizar y conectar en cortocircuito, cubrir o aislar cualquier unidad vecina conectada a fuentes de alimentación.

### 1.3. RIESGOS ENVOLVIDOS DURANTE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES



**PRECAUCIÓN:** LA TENSIÓN APLICADA AL RECTIFICADOR PUEDE SER FATAL. ANTES DE EFECTUAR LOS TRABAJOS DE ENERGIZACIÓN O DE MANTENIMIENTO, SIEMPRE DESCONECTE EL EQUIPO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN Y SE ASEGURE DE QUE LA UNIDAD NO PUEDE SER RELIGADA. LOS CAPACITORES DEBE SER DESCARGADOS. COMPONENTES INDEPENDIENTES Y MUEBLES PUEDEN ENTRAR EN EL ÁREA DE TRABAJO Y PROVOCAR FERMENTOS.



**ATENCIÓN:** EL USO DE PIEZAS PERSONALES INADECUADAS DURANTE LOS TRABAJOS DE REPARO PUEDE PROVOCAR DAÑOS CONSIDERABLES AL EQUIPO, SI EL TRABAJO SE REALIZADO POR PERSONAL NO AUTORIZADO O SI LOS REGLAMENTOS DE SEGURIDAD NO SE OBSERVADOS.



**OBSERVACIÓN:** SÓLO PERSONAL ENTRENADO Y CUALIFICADO PUEDE TRABAJAR EN EL RECTIFICADOR O EN SUS PROXIMIDADES, SIEMPRE OBSERVANDO ESTRICAMENTE LOS REGLAMENTOS DE SEGURIDAD.

### 1.4. PERSONAL CUALIFICADO

Los rectificadores SPRS y TPRS sólo podrán ser transportados, instalados, operados y reparados por personal cualificado y familiarizado con las respectivas regulaciones de seguridad e instalación. Cualquier trabajo realizado deberá ser inspeccionado por los especialistas responsables.

La ejecución del trabajo por personal cualificado deberá ser autorizada por un encargado de seguridad. Se entiende por personal cualificado:

- Aquel que haya completado el entrenamiento y adquirido experiencia en el respectivo campo de actividad;
- Aquel que esté familiarizado con los respectivos estándares, reglas y reglamentos asociados a la función, así como los reglamentos de prevención de accidentes;
- Aquel que haya recibido instrucciones sobre el modo de funcionamiento y sobre las condiciones operativas del equipo;
- Aquel que sea capaz de reconocer y prevenir riesgos.

### 1.5. CONSCIENTIZACIÓN SOBRE SEGURIDAD

Una vez definido el personal autorizado para el manejo de los equipos, los siguientes aspectos deberán ser observados:

Se prohibirá todo procedimiento de trabajo que pueda ser, de alguna forma, perjudicial para la seguridad y la operación del rectificador;

El rectificador sólo podrá ser operado si está en perfectas condiciones de funcionamiento;

Nunca retire o vuelva a operar ningún dispositivo de seguridad.

Todas las medidas operativas que se hagan necesarias deberán adoptarse antes de la desactivación de cualquier dispositivo de seguridad para el mantenimiento, la reparación o cualquier otro trabajo que se efectúe en la unidad.

La concienciación sobre la seguridad implica, además, la providencia de informar a los colegas sobre cualquier comportamiento inadecuado y de informar de cualquier fallo detectado a su autoridad o persona responsable.

## 1.6. APPLICACIÓN

Los rectificadores de la serie SPRS y TPRS sólo podrán utilizarse como fuentes interrumpibles de energía con las condiciones máximas permitidas de carga conectada y de acuerdo con estas instrucciones operativas, en los modos de instalación y de funcionamiento descritos. El dispositivo sólo se puede utilizar para este propósito específico. No se permitirá la ejecución de modificaciones no autorizadas en los rectificadores y tampoco el empleo de cualquier pieza de repuesto y de repuesto que no sea aprobada por TECNOSERVICE o el empleo del equipo para cualquier otro fin.

La persona responsable de la instalación deberá cerciorarse de que:

- Las instrucciones de seguridad y las instrucciones de funcionamiento estén fácilmente disponibles y que se respeten;
- Se respetan las condiciones de funcionamiento y los datos técnicos;
- Se emplean los dispositivos de seguridad;
- Los trabajos de mantenimiento prescritos se ejecuten;
- El personal de mantenimiento sea informado o el dispositivo se apague inmediatamente si surgen tensiones o ruidos anormales, temperaturas elevadas, vibraciones o efectos similares, para que las causas puedan detectarse.

Estas instrucciones de funcionamiento contienen toda la información necesaria para que el personal cualificado utilice el rectificador. No se incluyó en estas instrucciones operativas la información adicional para personal no cualificado y para el uso de los rectificadores SPRS y TPRS en aplicaciones no industriales.

Las obligaciones de garantía del fabricante sólo se aplicarán cuando se cumplen estas instrucciones de funcionamiento.

## 1.7. RESPONSABILIDAD

No se aceptará ninguna responsabilidad si el rectificador se utiliza para aplicaciones no previstas por el fabricante. Todas las medidas necesarias en cuanto a la prevención de lesiones o daños al equipo estarán bajo la responsabilidad exclusiva del operador o del usuario. En caso de cualquier reclamación referente al equipo, póngase en contacto con TECNOSERVICE, informando:

- La designación del tipo de unidad;
- Su número de serie;
- El motivo del contacto,
- El período de uso;
- Las condiciones ambientales;
- El modo operativo.

## 2. INSTALACIÓN

La instalación del equipo es simple, pero debe realizarse cuidadosamente para evitar daños mecánicos en el mismo.

### 2.1. POSICIONAMIENTO

El lugar elegido para instalar el equipo debe cumplir las condiciones ambientales relacionadas en la hoja de datos (o en las especificaciones técnicas).

El equipo, como un todo, debe ser instalado, con al menos 800mm de distancia de otros equipos y / o paredes, para que no haya obstrucción en su refrigeración, o dificultades, para mantenimiento.

Los gabinetes normalmente tienen tapas traseras y laterales extraíbles, para facilitar el mantenimiento (ver diagrama dimensional).

Antes de la instalación del equipo se deben prever los pasos de cable de los mismos, (ver hoja de datos / especificaciones técnicas).

Para obtener más información sobre el transporte, consulte el capítulo 16.

### 2.2. REMOCIÓN DEL EMBALAJE Y FIJACIÓN

- Transportar el equipo, aún embalado, cerca del lugar de trabajo;
- Retirar la parte delantera y trasera de la caja, que contiene el equipo;
- Retirar la cinta de protección de madera (cuando sea existente) y luego retirar el resto del cajón;
- Quitar el cartón que envuelve el equipo así como la cubierta protectora de plástico;
- Abrir la cubierta del gabinete y verificar que la estructura del mismo esté fijada al suelo de madera. Si es así, retirar los tornillos que la fijan al estrado;
- Locombrar el equipo al lugar definitivo;
- La locomoción del gabinete auto sustentado normalmente se realiza por horquilla de carretilla elevadora;
- Cuando el gabinete posea cáncamos de elevación (ver diagrama dimensional), el transporte se puede realizar a través de grúas. El izamiento debe ocurrir con un perfil pasado a través de los tiradores para distribuir los esfuerzos en la estructura del gabinete;
- Fijarlo al piso, oa la pared como muestra el diagrama dimensional.

### 2.3. INTERCONEXIÓN

La interconexión externa es realizada por los bloques terminales (BT) del equipo que pueden ser localizados eléctricamente por el diagrama funcional y físicamente por el diagrama dimensional.

Físicamente, los bloques terminales poseen cintas adhesivas que indican el circuito al que están interconectados (ej : R, S, T - Alimentación CA).



**ATENCIÓN: NO CONECTE LA ENTRADA DEL EQUIPO A LA ALIMENTACIÓN ANTES DE VERIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE "ENERGIZACIÓN".**

**ES IMPORTANTE OBSERVAR LA SECUENCIA DE FASES (R, S, T) Y LAS POLARIDADES (+, -) EN LAS RÉGAS DE BORNES PARA EVITAR DAÑOS AL EQUIPO.**

### 3. ENERGIZANTE

#### 3.1. INSPECCIÓN

- Inicialmente se debe realizar una inspección en el equipo instalado;
- Reapretar tornillos y tuercas;
- Compruebe que los conectores de las tarjetas de circuito impreso (CCI's) estén correctamente encajados;
- Verificar las condiciones de los fusibles (base, grapa o rosca) y / o disyuntores;
- Comprobar el cableado y los buses;
- Asegúrese de que la secuencia correcta de las fases CA de entrada del rectificador (R, S, T), conforme a la aplicación (ver "Diagrama Funcional");
- Comprobar la conexión con la batería, siempre con atención hacia las polaridades (+) y (-);
- Comprobar a través de las marcas en cables y terminales la correcta conexión de los magnéticos (transformadores e inductores).

#### 3.2. TEST INICIALES

Después de la inspección arriba citada, algunas pruebas deben ser realizadas antes de la energización propiamente dicha.

Para facilitar la energización inicial, le informamos que:

- La hoja de datos del equipo (o especificaciones técnicas) contiene toda la información sobre comandos manuales y automáticos y sobre las protecciones del sistema. Los fusibles, disyuntores y llaves existentes se pueden observar en los diagramas funcionales.
- Los valores de tensiones y corrientes a ser verificados durante la energización, se encuentran en la hoja de datos del equipo (o especificaciones técnicas);
- En caso de anomalía o desviación de ajuste, referirse al capítulo 14.

#### 3.3. INICIO DE LA ENERGIZACIÓN

- Posicionar todas las llaves en "Apagado";
- Desconectar todos los fusibles que interconectan circuitos de potencia y abrir disyuntores, cuando existen;
- Desconectar la batería;
- Conectar la salida del rectificador (ver diagrama funcional), a una carga resistiva variable de 10 a 105% de la corriente de limitación general del rectificador ( $I_r$ ) en la salida del mismo;
- Conectar los fusibles (o disyuntores) de la alimentación de CA y salida CC;
- En rectificadores trifásicos, asegúrese de la secuencia correcta de las fases de alimentación de CA (R, S, T);
- Con el consumo en 10% de  $I_r$ , energizar (conectar CA) y luego conectar el Rectificador;

- Aumentar gradualmente el consumo de 10 a 105% de Ir, verificando las tensiones de Alimentación (CA) y salida (CC), así como la limitación de corriente de salida del Rectificador (Ir). Observe que, al alcanzar el 100% de corriente, la tensión de salida comienza a decrecer;
- En rectificadores trifásicos, con un alicate amperímetro de CA verificar el equilibrio de corriente en las fases de alimentación. Asegurarse de que la corriente de cada fase no supere una variación del 10% de una a otra;
- Con la carga resistiva en 10% de Ir, verificar si hay actuación de algún sensor de anomalía, dando principal atención a los que actúan en comandos automáticos (por ejemplo, Tensión CC Alta, que comanda la inhibición del funcionamiento del rectificador). Si hay necesidad, se deben reajustar los sensores;
- Comprobar los comandos manuales y automáticos, por los instrumentos del gabinete;
- En la existencia de Regulador de Tensión para el Consumidor tipo Unidad de Diodos de Caída - UDQ (ver Especificaciones Técnicas, ítem Regulación de Tensión para Consumidor), el funcionamiento correcto de este dispositivo sólo es asegurado cuando la batería es conectada, ya que la función del usuario regulador es compensar la variación de tensión en la batería. Por lo tanto, se debe desconsiderar, en este caso, una eventual actuación incorrecta del Regulador. El funcionamiento de las unidades de diodos de caída debe comprobarse después de la conexión de la batería;
- Comprobar el circuito de limitación de corriente para la batería: Desconectar rectificador;
- Desconectar la carga resistiva de la salida del rectificador y conectarla a la salida de la batería;
- Ligar o Rectificador;
- Aumentar gradualmente el consumo de 10 a 100% de In y verificar que la limitación de corriente ocurre ahora en un nivel inferior al de la limitación general:
- Desconectar el rectificador;
- Desconectar la carga resistiva;
- Conectar la batería asociada, teniendo cuidado con la polaridad de los cables (+, -);
- Para baterías suministradas ya con electrolito dentro de los vasos:
- Colocar el Rectificador en funcionamiento, (régimen Automático);
- Esperar la recarga de la batería.
- Para las baterías seco-cargadas o secas-descargadas, consulte el manual de baterías.

### **3.4. ENERGIZACIÓN FINAL**

Después de haber seguido los procedimientos anteriores y verificado el pleno funcionamiento del sistema, el rectificador podrá conectarse al consumidor final. Para eso:

- Desconectar el rectificador;
- Comprobar las conexiones de la batería, teniendo cuidado con la polaridad de los cables (+, -);
- Conectar la salida del rectificador al consumidor final;
- Conexión del rectificador;
- Observar el pleno funcionamiento del sistema.

## **4. INFORMACIÓN DE OPERACIÓN DEL SPRS Y TPRS**

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

Las series SPRS (*Single Phase Rectifier*) y TPRS (*Three Phase Rectifier*) están diseñadas para proporcionar una potencia constante de CC para cualquier carga crítica.

La serie estándar de rectificadores ofrece un control completo del sistema de monitoreo para asegurar el control adecuado a cualquier situación de operación anormal y utiliza pantallas LCD de 16 caracteres y dos líneas para mostrar toda la información necesaria al operador. Tres teclas de usuario y dos LED permiten la operación de la unidad utilizando una estructura de menús para indicar una condición de fallo.

Los rectificadores monofásicos y trifásicos son controlados por tiristores y proyectados para operar bajo tensiones constantes o corrientes constantes.

Un paquete estándar de opciones permite que el usuario adapte los rectificadores a las especificaciones del cliente.

Los rectificadores SPRS y TPRS constan de cinco bloques básicos. El transformador de entrada, la columna rectificadora, el filtro de salida, la tarjeta de control CCS y el panel frontal. Para sistemas trifásicos hay también la tarjeta TPC (controlador de la columna rectificadora). Véase la FIGURA 1 para la identificación de los diferentes bloques funcionales.

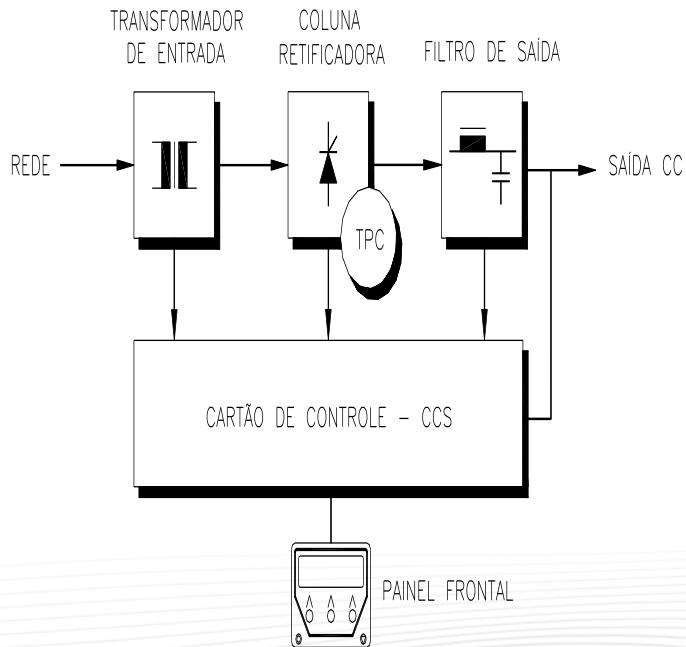


FIGURA 1 - DIAGRAMA DE BLOQUES

#### 4.2. TRANSFORMADOR

El transformador se utiliza para aislar galvánicamente la salida CC de la entrada de CA y para transformar la tensión de entrada al nivel apropiado al puente del rectificador.

Las unidades monofásicas contienen un transformador con dos devanados secundarios y el devanado auxiliar alimenta la tarjeta CCS conectada a los puntos 1 y 2 del conector CN1. En el caso de sistemas trifásicos se utilizan transformadores auxiliares conectados también a la tarjeta TPC en los puntos 1, 2 y 3 del conector CN1.

### TENSIONES DEL TRANSFORMADOR PARA RECTIFICADORES MONOFÁSICOS

TENSIÓN NOMINAL DEL EQUIPO	ENROLLAMIENTO PRINCIPAL (VCA)	ENROLLAMIENTO SECUNDARIO (VCA)
12VCC	26-35V	19-21V
24VCC	46-62V	19-21V
48VCC	72-98V	19-21V
110VCC	168-228V	19-21V
125VCC	183-247V	19-21V
220VCC	292-395V	19-21V

Las unidades trifásicas utilizan un transformador con el devanado secundario conectado en triángulo y los devanados secundarios de los transformadores auxiliares de 20 VCA conectados en estrella. Las tensiones del transformador para rectificadores trifásicos son las siguientes:

TENSIÓN NOMINAL DEL EQUIPO	ENROLLAMIENTO PRINCIPAL (VCA)	ENROLLAMIENTO SECUNDARIO (VCA)
12VCC	19V	19-21V
24VCC	31-41V	19-21V
48VCC	55-75V	19-21V
110VCC	113-153V	19-21V
125VCC	131-177V	19-21V
220VCC	216-292V	19-21V

El transformador tiene una corriente de conexión típica de 15 veces la corriente nominal de entrada durante el primer período. Tenga cuidado en la elección del fusible de entrada. Tome un valor 1,5 veces la corriente nominal de entrada y elija características de acción lenta.

### 4.3. PUENTE DEL RECTIFICADOR

El transformador proporciona tensión alterna secundaria para el puente del tiristor. La potencia de salida es controlada por el retardo de la activación de los tiristores con relación a una señal de sincronismo.

El puente del rectificador consiste en un puente de tiristores y disipador de calor.

En el caso de sistemas trifásicos, una tarjeta de control separada, identificada como TPC, se monta en el lateral del disipador de calor. En esta tarjeta se incluyen todos los circuitos necesarios para controlar los tiristores y recibir la información de la tarjeta de control CCS.

Los puentes se montan y se prueban antes de la instalación final, aumentando así la calidad y disminuyendo el tiempo de fabricación.

#### 4.3.1. Puente en Rectificadores Monofásicos - SPRS

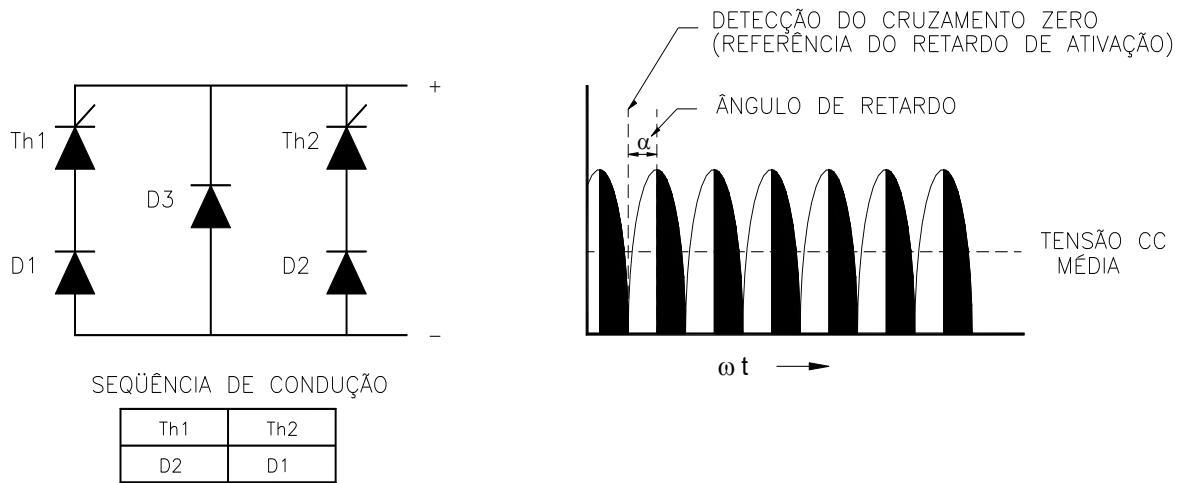


FIGURA 2 - PUENTE RECTIFICADOR MONOFÁSICO.

Como se muestra en la FIGURA 2, el puente del rectificador consta de dos diodos y dos tiristores para formar una configuración de puente completa. Un diodo de rueda libre cuida de la circulación de la corriente inductiva. La activación de los tiristores se retrasa con respecto a cada cruce cero de la alimentación de CA de entrada. Si se activan, los tiristores conducirán y volverán al estado bloqueado cada vez que la tensión cruza la línea de cero. En ese caso los dos tiristores se activan al mismo tiempo, pues sólo uno de los tiristores es capaz de conducir.

#### 4.3.2. Puente en Rectificadores Trifásicos – TPRS

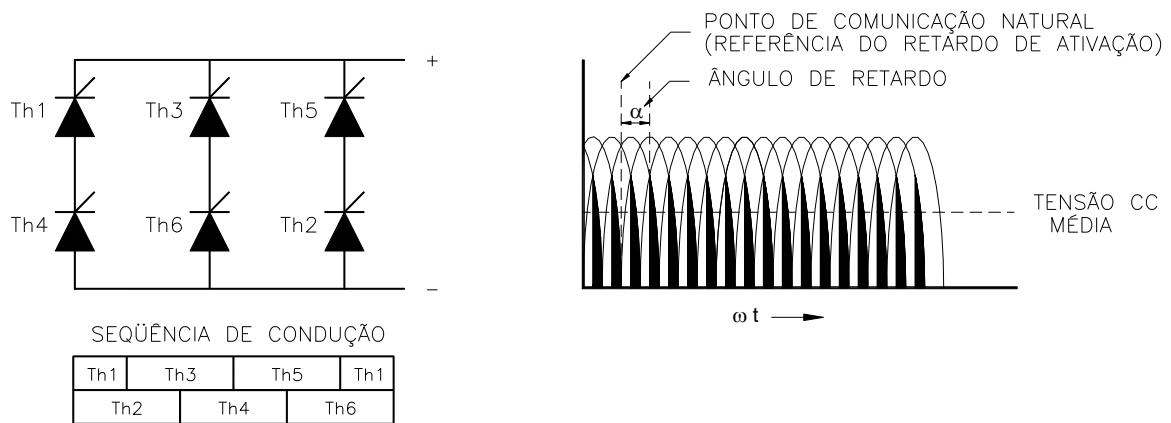


FIGURA 3 - PUENTE RECTIFICADOR TRIFÁSICO.

Los puentes TPRS se configuran como un puente completo utilizando tres módulos que contienen dos tiristores cada uno. Son llamados POWER BLOCKS.

Controlar los pulsos de activación del TPRS es algo más complejo que en las unidades monofásicas. Los pulsos de sincronismo para referencia se generan a cada cruce de las ondas sinusoidales de las fases R, S y T, que es  $60^\circ$  de desplazamiento con relación al cruce cero.

La tarjeta TPC incorpora toda la electrónica necesaria para generar los pulsos de sincronismo.

A partir del punto de referencia de la sincronización, el disparo de los tiristores es proporcional a la potencia de salida.

Cada tiristor se dispara por separado, utilizando transformadores de seis pulsos ubicados en la placa TPC.

Los transformadores de pulso aseguran el aislamiento galvánico apropiado entre el puente de potencia y la electrónica.

#### 4.4. DISIPADOR DE CALOR

Ambas unidades, SPRS y TPRS, utilizan disipadores de calor para disipar las pérdidas de los tiristores. En unidades monofásicas de menor tamaño, como por ejemplo 5A, la placa de metal del chasis se utiliza para disipar la potencia. Para las corrientes más grandes, se monta un disipador de calor construido en aluminio y para corrientes superiores a 50A, los módulos del puente son enfriados por un ventilador instalado debajo de los disipadores de calor.

El ventilador se alimenta a través de la fuente de CC de la tarjeta de control CCS o de la tarjeta TPC, a través de CN1/3 o CN5/1.

#### 4.5. SHUNTS (DERIVATION)

La corriente máxima suministrada por el rectificador se limita a un valor almacenado, utilizando la información de un *shunt* montado en la rama negativa del módulo de potencia. La corriente de carga de la batería también está limitada por un segundo *shunt* conectado en serie con la rama negativa de la batería. La tensión sobre los *shunts* se envía a la tarjeta CCS donde se amplifica. La tensión resultante se utiliza para mostrar la corriente y proporciona información para el circuito de control, para disminuir la tensión de salida del sistema, limitando la corriente.

La placa está diseñada para soportar los *shunts* de 60mV en la escala total. Vea cómo programar en el capítulo 12 (PROGRAMACIÓN DEL HARDWARE). El *shunt* estándar utilizado en los rectificadores es de 60mV.

#### 4.6. TARJETA CCS (CONTROL DEL RECTIFICADOR)

La tarjeta CCS se instala en el lado interno del puente y consta de dos placas separadas identificadas como CCS (analógica, digital y unidad de visualización). Las dos placas están montadas sobrepuertas para formar el mecanismo de control. La tarjeta CCS controla todo el rectificador y procesa todas las funciones de alarma. Es idéntico para todas las tensiones nominales, y debe tener el hardware y el software programados de acuerdo con las especificaciones del sistema. Para más detalles, vea los capítulos 11 y 12 (programación de software y hardware). Todas las conexiones de esta tarjeta se realizan a través de terminales *plug-in*. No es necesario retirar el cableado para reemplazar una tarjeta.

#### 4.7. TARJETA TPC (DRIVER DE DISPARO)

La tarjeta TPC se utiliza junto con la tarjeta CCS para controlar el puente de 6 pulsos trifásicos.

Como se explicó anteriormente, contiene toda la electrónica necesaria para sincronizar y controlar la activación de los tiristores.

Además, todas las redes de amortiguación se montan en la tarjeta. La tarjeta TPC es alimentada por separado por el devanado auxiliar trifásico del transformador (para SPRS) o de los transformadores auxiliares (para TPRS) y recibe su información de control de la tarjeta CCS. La conexión entre las tarjetas CCS y TPC se realiza a través de bornes de conexión telefónicos fáciles de instalar.

#### 4.8. FILTRO

La tensión regulada de los rectificadores SPRS y TPRS no se puede utilizar para cargar directamente la batería o para proporcionar potencia CC para cargas críticas debido al alto componente de CA. Por lo tanto, este circuito reduce la tensión de CA no deseada ya niveles aceptables. Esta reducción se realiza a través de un filtro LC, cuya inductancia (del choque L1) se conecta a la rama positiva del sistema rectificador y es seguida por un banco de condensadores (C1).

El factor de amortiguación del filtro es aproximadamente 25-30 para unidades SPRS y 10-15 para unidades TPRS, resultando en una salida típica con componente de CA (*ripple*) del 2% con la batería desconectada. Como un filtro LC es parte de los rectificadores estándares, todos los rectificadores SPRS y TPRS son capaces de suministrar potencia CC sin la ayuda de una batería. Consulte con TECNOSERVICE para obtener información detallada sobre estas aplicaciones. La frecuencia del componente CA residual en una entrada de 60 Hz es 120 Hz para rectificadores SPRS y 360Hz para rectificadores TPRS.

#### 4.8.1. Filtro opcional

Si el componente CA especificado para la salida es menor que el estándar anteriormente citado (2% de *ripple* (onda)), existe la posibilidad de incluir un filtro adicional, reduciendo significativamente la tensión alterna residual a niveles aceptables.

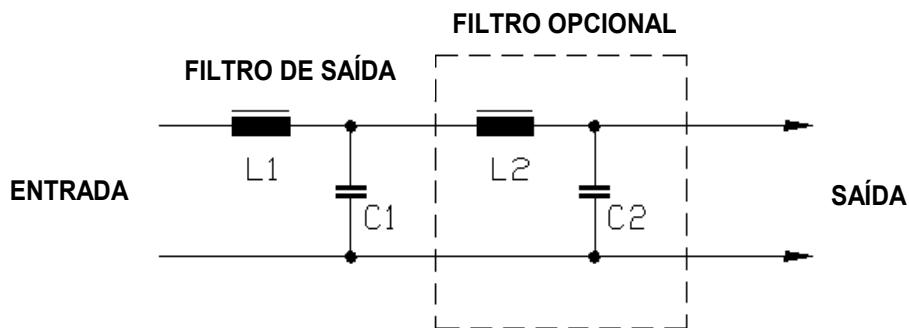


FIGURA 4 - FILTRO DE SALIDA CC.

#### 4.9. INTERFAZ CON EL OPERADOR

La interfaz de los rectificadores SPRS y TPRS (o interfaz hombre-máquina - IHM) consiste en una membrana adhesiva fijada en la parte frontal del rectificador. Esta se conecta a la tarjeta CCS a través de un cable plano de cable de siete hilos. Toda la información necesaria se muestra en una pantalla de cristal líquido (LCD) matricial de 16 caracteres y dos líneas. La membrana frontal tiene tres botones y dos LED. Los botones se utilizan para seleccionar las distintas funciones del sistema, utilizando una estructura de menú simplificada. Esto permite al usuario operar la unidad con un entrenamiento mínimo. Los dos LED integrados indican un funcionamiento normal (verde) o una condición de fallo (rojo parpadeante o fijo), como se muestra a continuación.

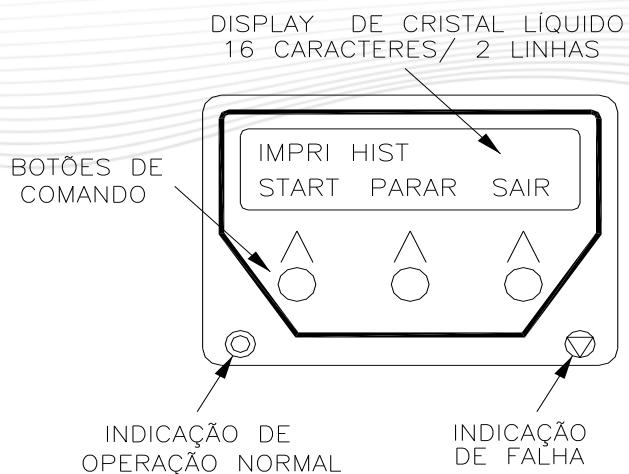


FIGURA 5 - INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA (IHM).

## 5. MODOS DE CARGA

Los rectificadores SPRS y TPRS permiten tres niveles de tensión. Son ellos: flotación, carga y carga inicial.

Estos tres niveles de tensión se utilizan respectivamente para:

- Fluctuación: nivel de tensión suficiente para mantener la batería cargada (modo de funcionamiento normal).
- Carga: nivel de tensión mayor que el de flotación, suficiente para recargar la batería dentro de un intervalo programado (carga normal).
- Carga inicial: nivel de tensión por encima de la carga normal, también conocida como carga profunda. Recomendado para la carga inicial de la batería después de la entrega (opcional).

Las funciones de flotación y de carga se pueden iniciar desde los procedimientos clave del panel frontal. Consulte la estructura del menú para esta operación en el ítem 11.1. La carga inicial, a su vez, sólo se puede activar utilizando un interruptor situado en la parte posterior de la tarjeta CCS. Como la carga inicial sólo se produce con un alto nivel de tensión, se instala una protección para impedir la operación accidental. Para activarla, el usuario deberá primero ajustar el rectificador para alta capacidad.

Cuando se utilizan baterías plomos ácidos ventilados, o níquel-cadmio ventiladas, los sistemas CC operan con dos niveles de tensión: flotación y carga. La carga se puede seleccionar desde el panel frontal y su tiempo controlado. Hay dos posibilidades de conectar el rectificador para carga de alta capacidad: manual o automática. Para baterías especiales, como las reguladas por válvulas (conocidas como selladas), hay un modo especial de carga, llamado de aplicación V0, que puede ser seleccionado.

### 5.1. CARGA MANUAL

La carga manual se inicia utilizando los procedimientos clave y la estructura del menú. Cuando se opera, el rectificador cambiará a un nivel más alto de tensión CC e indicará en el LCD el texto Carga. El intervalo es controlado por un temporizador interno programable y cambiará el nivel de tensión automáticamente a la flotación si este intervalo se supera. Para más detalles sobre el tiempo de carga, compruebe el informe de pruebas del equipo. Si se debe cancelar la carga manual de alta capacidad, vuelva a pulsar el conmutador Flut / Carg en los procedimientos clave.

### 5.2. CARGA AUTOMÁTICA

La función de carga automática hará que el sistema entre en el modo de carga de alta capacidad bajo parámetros predefinidos. Estos parámetros se pueden habilitar de acuerdo con la necesidad del usuario. Son ellos:

- Falla de la alimentación
- Límite de corriente

#### 5.2.1. *Carga en caso de límite de corriente*

Si esta opción está activa, el sistema entrará en carga si el límite de corriente del rectificador y / o de la batería está activo por un intervalo mayor que el intervalo programado. Este intervalo es programable entre cero y 120 segundos. Independientemente de la configuración, esté en C.L DETECT (opciones que se explican a continuación), se iniciará el temporizador de alta capacidad.

### 5.3. DESPUÉS DE LA CARGA

El temporizador que controla el intervalo de carga se puede iniciar de dos maneras. Normalmente, si la función del temporizador es CARGA DIRECTA, el rectificador cambia a la carga y vuelve a la flotación después del intervalo pre ajustado. En el caso de POST-CARGA, una función especial para el temporizador se activa mientras el rectificador está operando en límite de corriente del rectificador y / o batería. El temporizador se libera sólo después de la desactivación de los dos límites de corriente. Esta función se denomina Post-Carga, ya que carga la batería con un intervalo variable dependiendo del tiempo en que el sistema opera en el límite de corriente. Cuando está activada, es válida para todos los modos de carga, excepto la carga inicial.

### 5.4. CONTROL DEL VENTILADOR DE LA SALA DE BATERÍA

Si la batería se instala en una habitación especial con un ventilador de extracción de gases, el relé de indicación de alta capacidad en la tarjeta de relés se puede utilizar para apagar el ventilador después de un intervalo pre programado cuando el sistema vuelve a la fluctuación para retirar todos los gases de la sala de la batería. Este intervalo se puede programar entre cero y 24 horas.

## 6. FUNCIONES DE MEDICIÓN

Los rectificadores SPRS y TPRS están equipados con medidores integrados de Tensión y Corriente. En las unidades estándar, el *display* indica la tensión y la corriente del rectificador, tensión de consumo y de entrada de CA (tensión media). Utilice la tecla de medición para seleccionar las distintas mediciones.

La pantalla indicará también la corriente de la batería, a través de su respectivo *shunt*. La descarga se indica mediante una señal (-) antes del valor mostrado. La corriente de carga es un valor calculado restando la corriente de la batería de la corriente del rectificador.

## 7. PROTECCIÓN

Los rectificadores del tipo SPRS y TPRS están protegidos contra sobretensiones en la entrada a través de varistores instalados en la tarjeta PCS.

La protección contra sobrecarga de los rectificadores se realiza electrónicamente a través de un circuito de limitación de corriente. El cableado del voltímetro y de la fuente de alimentación está protegido con fusibles en miniatura.

En el caso de las columnas rectificadoras con ventilador, un termostato en el disipador de calor apaga la unidad en caso de temperaturas extremas. Todas las alimentaciones de las bobinas de los relés están equipadas con absorbentes de sobretensión adicionales (diodos).

## 8. PARÁMETROS DE AJUSTE DEL RECTIFICADOR

Los rectificadores SPRS y TPRS utilizan un micro controlador para procesar todos los datos de referencia y manejo de alarmas. Se deriva su información de un dispositivo especial de memoria (EEPROM) ubicado en la tarjeta CCS. Esta EEPROM (Memoria de lectura programable y "apagable" eléctricamente) contiene todos los datos necesarios para calcular los cambios de las tensiones, los límites de corriente, etc. Se programa en fábrica individualmente para cada sistema CC. Esta programación se alcanza utilizando el puerto de comunicación de la tarjeta CCS y un paquete de software especial. Este paquete de software también genera los informes de pruebas entregados junto con la unidad. Esto asegura una alta calidad y previene errores de programación.

Si es necesario un reajuste, todos los datos programados se pueden seleccionar desde el menú utilizando una secuencia especial del programa. Los parámetros programados del sistema CC

están separados en tres grandes grupos. Ejemplos: Ajuste del sistema, Ajuste de las alarmas y Modo de calibración.

## 8.1. AJUSTE DEL SISTEMA

Los parámetros de ajuste del sistema contienen toda la información específica del sistema. Se realizan todos los ajustes de tensión, ajustes de corriente y escalas de medición con relación a estos parámetros. Los siguientes parámetros son válidos:

- Idioma (en portugués, español y inglés);
- AC Nomnl (Tensión de CA de entrada);
- Disp AC (Habilita la medición de tensión AC en el *display*);
- Disp LOAD (Habilita la medición de tensión Consumidor en el *display*);
- Iret. Max (Corriente nominal CC de salida);
- IBAT. Max (Corriente de limitación de batería);
- Tip Shunt (Tipo de shunt en mV / A);
- Flut / Cell (valor de tensión por elemento de batería flotante);
- Char / Cell (Valor de tensión por elemento de batería en Recarga);
- Coms / Cell (Valor de tensión por elemento de batería en Recarga Profunda);
- Nº de células (número de células y tensión flotante por célula);
- C.L time (Función de tiempo para carga automática por detección de tensión baja);
- Chrg time (función de tiempo de recarga);
- Chrg Relay (Función de habilitación de relé durante la recarga);
- Coms time (Función de tiempo de recarga profunda);
- Coms Relay (Función de habilitación de relé durante la recarga profunda);
- Icoms Max (valor de limitación de corriente para recarga profunda);
- MBUS Adress (Función de identificación del nodo MODBUS);
- MBUS BRATE (función de selección de velocidad de MODBUS);
- MBUS Parity (Función de selección de paridad de MODBUS);
- Apagado automático en caso de fallo de alimentación, tensión CC alta y / o fallo del rectificador y sobre temperatura.

## 8.2. AJUSTE DE LAS ALARMAS

El ajuste de las alarmas del sistema CC incorpora todos los niveles de detección y funciones de alarma.

Cada alarma contiene las posibilidades programables a continuación:

- Alarma: Activo / Inhibido;
- Umbral: Límite alto / bajo si es válido;
- Retardo: 0-59 segundos o 0-24 horas (00h00min);
- Salida del relé: 1-16.

**El CCS contiene las siguientes alarmas:**

- Falla de la alimentación: Límites altos y bajos combinados;
- Fallo de disparo: cuando hay anormalidad en el disparo por la tarjeta CCI-TPC
- Tensión de carga alta: La referencia es la tensión del rectificador;
- Tensión de carga baja: La referencia es la tensión del rectificador;
- Fallo del rectificador: Las referencias son la tensión y la corriente del rectificador y la batería;
- Tensión CC alta: La referencia es la tensión de carga;
- Tensión CC baja: La referencia es la tensión de carga;
- Falla tierra +: Ajuste manual, normalmente  $100\Omega / V$ ;
- Fallo tierra -: Ajuste manual, normalmente  $100\Omega / V$ ;
- Batería descargada: Cuando la tensión de la batería alcanza el valor mínimo de tensión de suministro;
- Batería en Descarga: Cuando la alimentación del consumidor es hecha por el banco de baterías conectado;
- Sobrecarga Rectificador: Cuando la corriente de salida CC alcanza es mayor que el valor nominal;
- Reajuste 1: Entrada libre con 16 caracteres programables libres (alfanuméricos);
- Reajuste 2: Entrada libre con 16 caracteres programables libres (alfanuméricos);
- Reajuste 3: Entrada libre con 16 caracteres programables libres (alfanuméricicos);
- Reajuste 4: Entrada libre con 16 caracteres programables libres (alfanuméricicos);
- Fallo de compensación: La alarma se genera cuando se desconecta el sensor NTC y la función de compensación de temperatura está activa. Esta alarma es fija;
- TPC apagado: Una indicación utilizada en los sistemas trifásicos para informar al usuario que la tarjeta TPC ha detectado un error. El sistema se apaga automáticamente.

#### **8.2.1. AJUSTE PARA FUGA LA TIERRA**

Primero ajuste el potenciómetro P-1 de la tarjeta CCS, en el sentido contrario a las agujas del reloj. Compruebe que el LED 01 debe estar apagado.

Considerando  $100\Omega/V$  conecte una resistencia cuya impedancia esté de acuerdo con la tensión nominal del equipo (por ejemplo, Rectificador 125VCC = Resistencia de  $12,5\text{ k}\Omega$ ).

Conecte el resistor de Positivo a Tierra y monitoreo a través del LED 01 el mismo parpadeará intermitente. Para verificar la actuación de Negativo la Tierra coloque la resistencia entre Negativo y Tierra. Después de 4 segundos verifique la actuación del sensor.

### **8.2.2. ENTRADAS SOBRESALENTES o RESERVAS (spares)**

La tarjeta CCS contiene cuatro entradas digitales (pines 1, 2, 3 y 4 del conector CN8) que se pueden activar con un contacto externo. Si el contacto está abierto, la entrada de repuesto estará activa hasta que la señal se interrumpe accionando la función (concepto de fallo seguro). Las entradas de reserva permiten que el usuario entre con un texto específico, que se mostrará en la pantalla LCD si se activa una de ellas. El texto debe tener un máximo de 16 caracteres y puede ser alfanumérico. Compruebe el protocolo de prueba del equipo.

### **8.3. ENTRADAS DE COMANDO EXTERNO**

La tarjeta CCS contiene entradas disponibles para el mando externo. Las entradas se pueden activar a través de su conexión a la negativa del sistema. Los comandos externos se enumeran a continuación:

COMANDO EXTERNO	CONECTOR DE CCS	FUNCIÓN DEL MANDO
Restablecimiento externo:	4CN9	Restablecimiento de las alarmas
Carga externa:	2CN9	Cambia el rectificador de carga
Carga externa inicial:	3CN9	Commuta el rectificador para carga inicial
Desconexión externa:	6CN9	Apaga el rectificador electrónicamente
Inhibición de la carga:	1CN9	Fuerza el rectificador para la flotación

#### **8.3.1. Aclaraciones sobre las ENTRADAS DE COMANDO EXTERNO**

##### **8.3.1.1. Restablecimiento externo**

También conocida como reposición remota, permite al usuario restablecer las alarmas a través de un comando externo. La operación es idéntica a la función de reposición hecha a través del panel frontal. Si esta entrada está conectada a la negativa del sistema, las alarmas preestablecidas en la lista de alarma que no están activas se borrarán y, siempre que no esté activa, el LED rojo se apaga y el LED verde se enciende. Si alguna de las alarmas todavía está activada, el LED rojo parpadeará y permanecerá permanentemente encendido. Las alarmas antiguas, no activas, se borrarán de la lista de alarmas.

##### **8.3.1.2. Carga externa**

La función de carga externa permite que el usuario cambie al modo de carga. Si la entrada está conectada a la negativa del sistema, el rectificador será forzado a la posición de carga, siempre que la función de carga esté activada en el ajuste de las alarmas. La función es idéntica a la realizada en el panel frontal. Si la carga está activada, la pantalla mostrará el texto **Carga** en la línea superior de la pantalla. Además, el temporizador asociado con la función de carga se activa y se conecta directamente o después de que el rectificador deje el límite de corriente.



**ATENCIÓN: EL MODO DE CARGA INICIAL SE UTILIZA SOLAMENTE PARA LA PRIMERA CARGA DE LA BATERÍA, O EN CONDICIONES EXCEPCIONALES. CONSECUENTE, EL NIVEL DE TENSIÓN EN LA SALIDA DEL RECTIFICADOR SERÁ, APROXIMADAMENTE, 10-20% MÁS ALTO QUE EL NIVEL DE FLOTACIÓN Y 5-7% MÁS ALTO QUE EL NIVEL DE CARGA.**

**CERTIFIQUE QUE LOS CONSUMIDORES ESTÉ DESCONECTADOS O  
QUE ESTÁS CAPACES DE SOPORTAR EL AUMENTO EN EL NIVEL DE  
TENSIÓN.**

### **8.3.2. Desconexión externa**

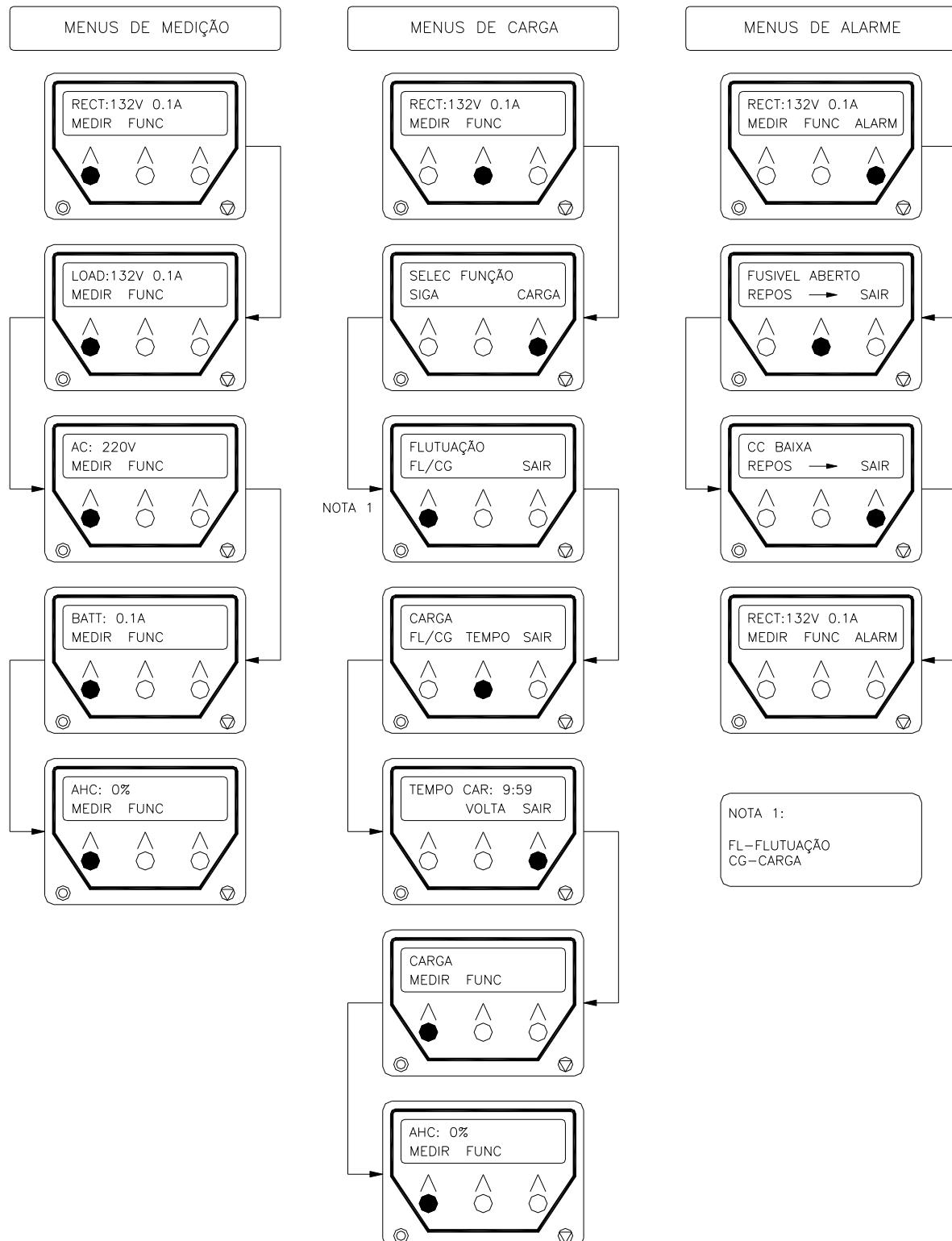
La función de desconexión externa permite al usuario desconectar electrónicamente el rectificador, conectando esta entrada a la negativa del sistema. La entrada se utiliza para proteger y para apagar el rectificador desde el panel frontal. Actuará inhibiendo los relojes del puente rectificador, mientras que esta entrada está abierta y se quita el puente J1. Si la entrada está conectada a la negativa del sistema, el rectificador se conectaría con el ciclo de arranque lento.

### **8.3.3. Inhibición de carga**

La entrada de inhibición de carga permite que el usuario fuerce el rectificador para la carga flotante, sin importar el modo de carga en actuación. Se restablecer todos los temporizadores de carga e impedir que cualquier otra carga sea accionada, además de la flotante. La función se utiliza cuando dos rectificadores están funcionando en paralelo y sólo uno de los rectificadores puede conmutar al modo de carga. También se puede utilizar al detectar un nivel excesivo de gases en la sala de la batería debido a un fallo de ventilación. Un contacto de fallo mantiene el rectificador en modo de carga flotante, impidiendo que la batería continúe produciendo aún más gases.

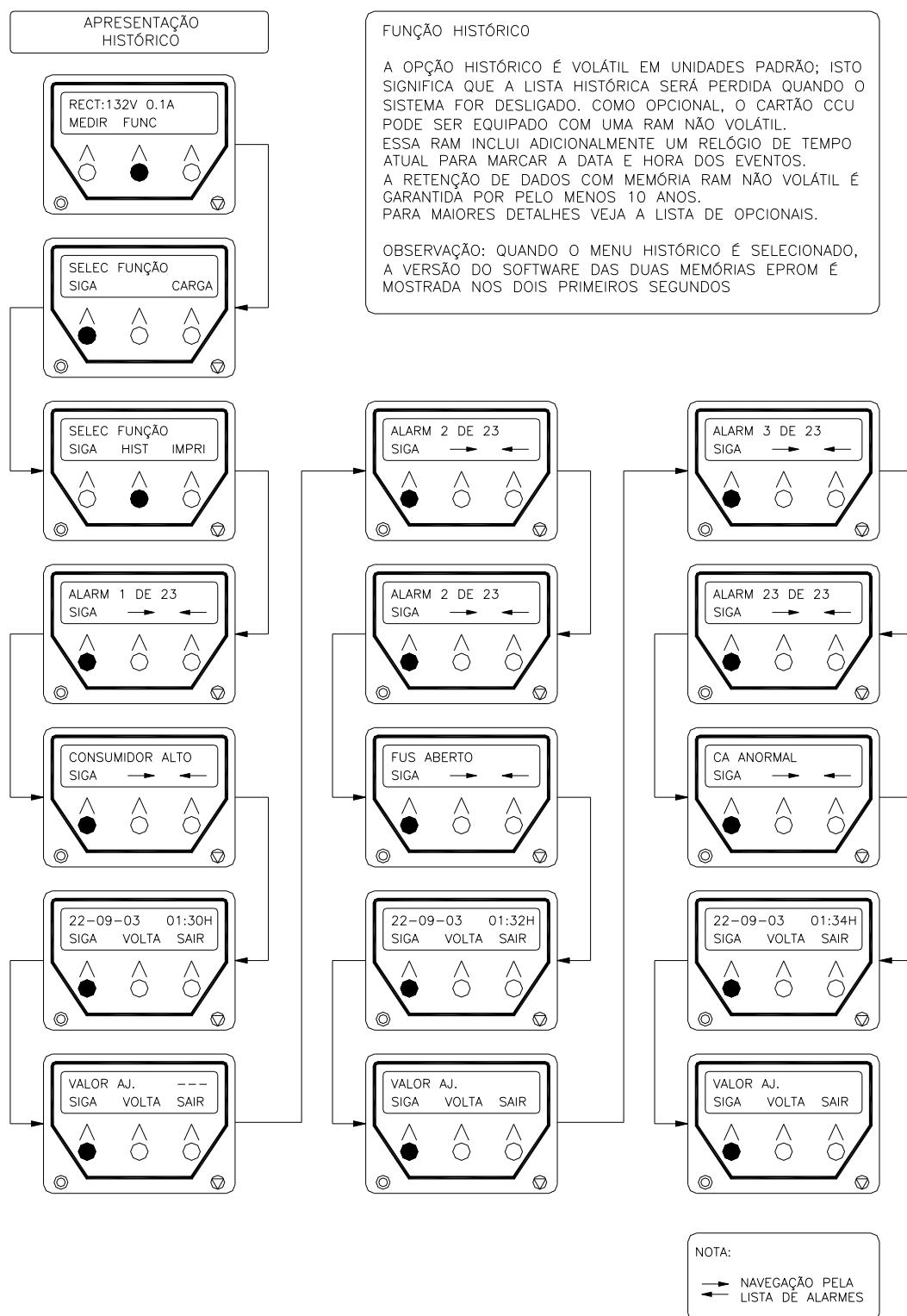
## 9. MENÚS DE OPERACIÓN

### 9.1. MENÚS DE OPERACIÓN PRIMARIA

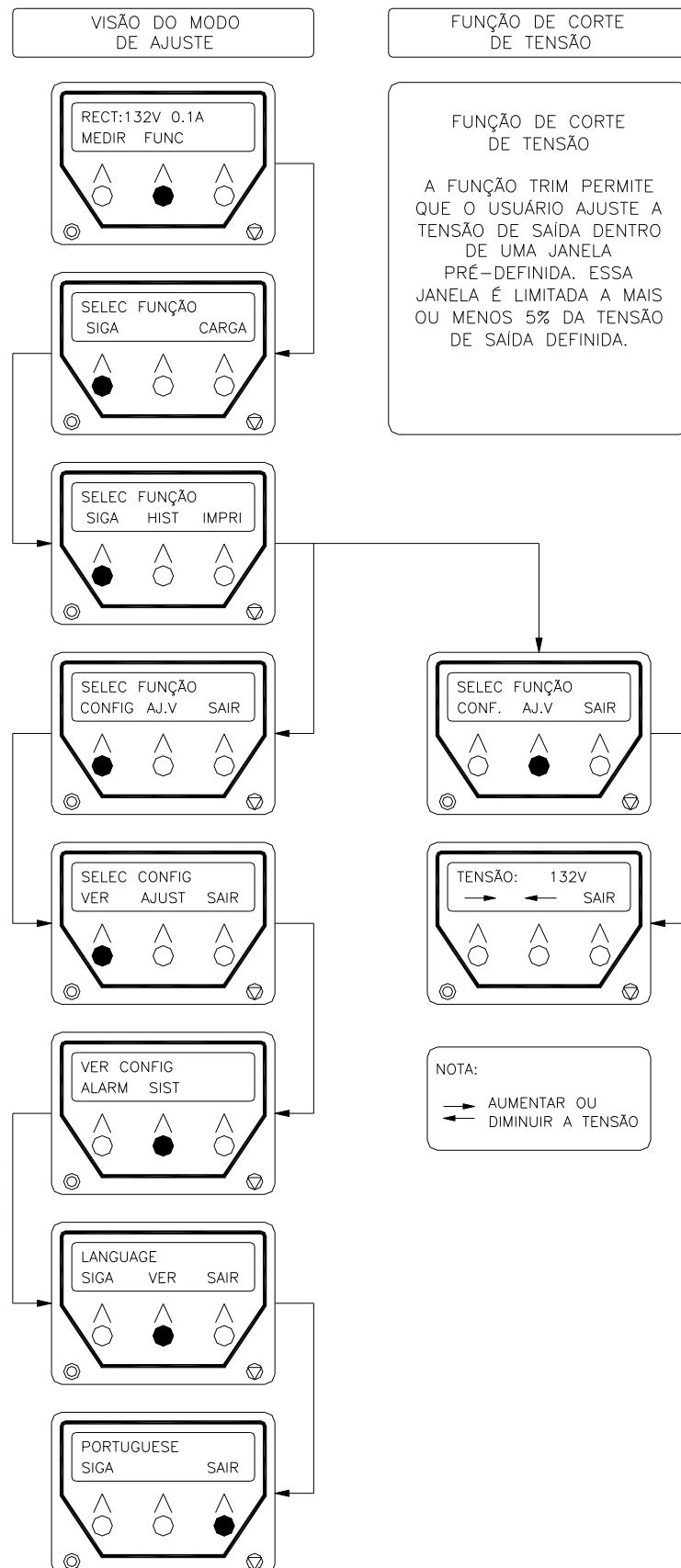


**Menús opcionales:** Los menús que aparecen en la estructura de medición sólo serán válidos si todas las opciones están activas. Si no hay, por ejemplo, el *shunt* de batería, el menú no mostrará los valores de corriente de la batería, así como de la corriente de consumo. Este último porque la corriente de consumidor es derivada de la sustracción de la corriente de la batería de la corriente total del rectificador.

## 9.2. MENÚ HISTÓRICO

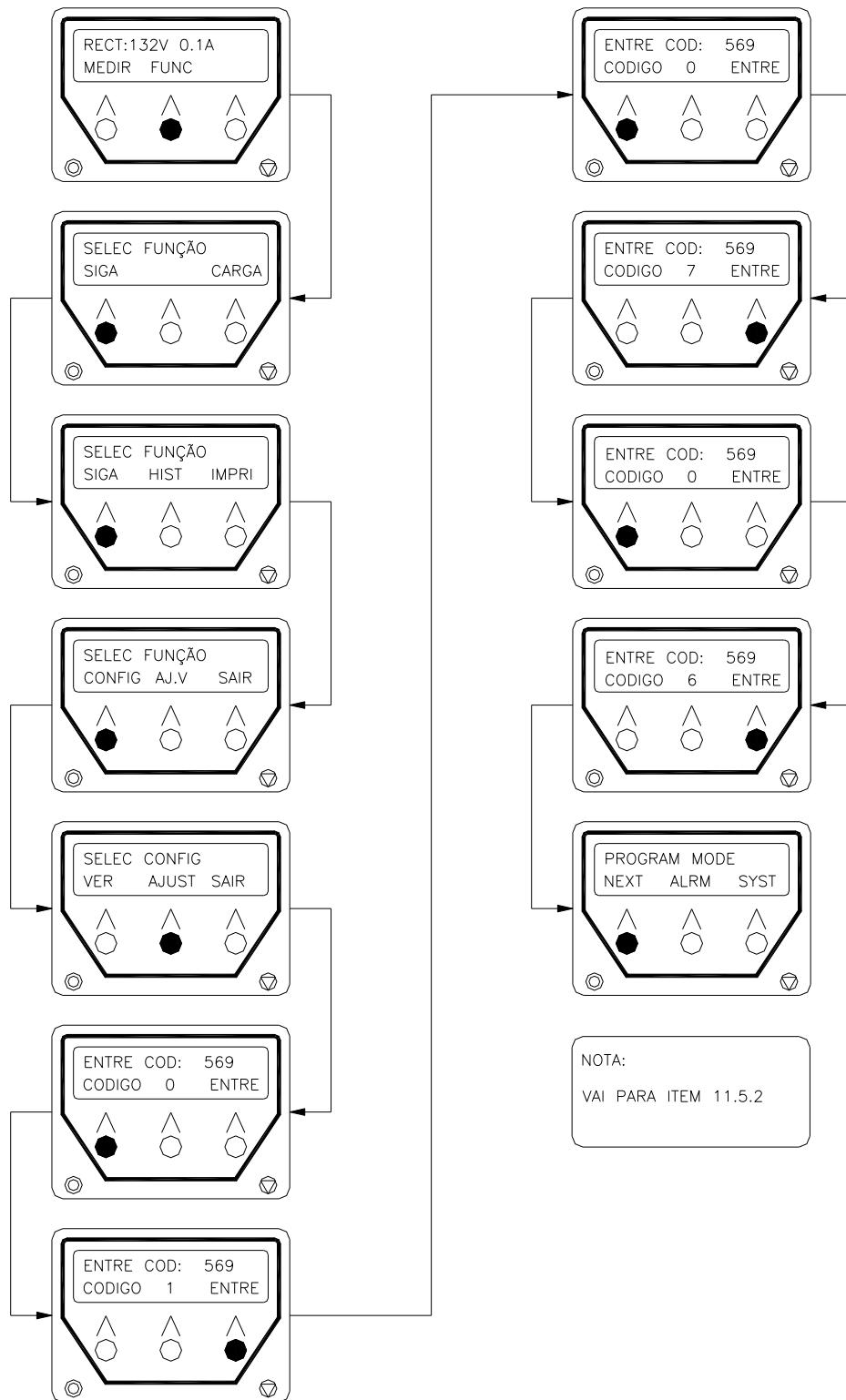


### 9.3. VISUALIZACIÓN DEL MODO DE AJUSTE; CORTE

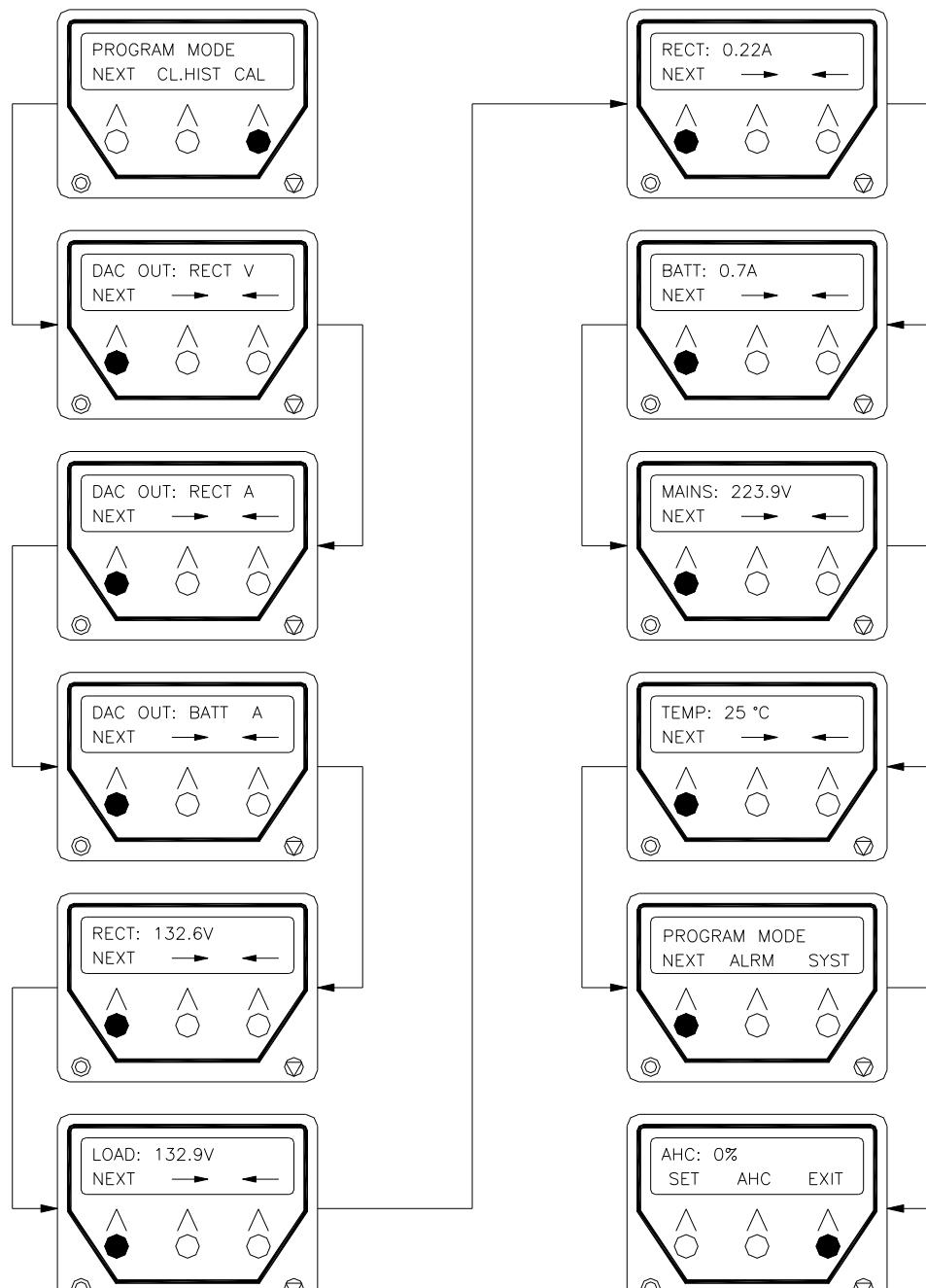


## 9.4. MENÚ DE CALIBRACIÓN

### 9.4.1. Entrada del código de acceso



#### 9.4.2. Modo de programación (SETUP)



CL—CLEAR  
AHC—CAPACIDADE EM Ah  
HIST—HISTÓRICO  
MAINS—REDE CA  
NEXT—PRÓXIMO

RECT V—TENSÃO RETIFICADOR  
RECT A—CORRENTE RETIFICADOR  
BATT—BATERIA  
LOAD—CONSUMIDOR (CARGA)

UTILIZAR INSTRUMENTO EXTERNO PARA VERIFICAR O VALOR A SER AJUSTADO. PARA CADA CASO, PRESSIONAR AS TECLAS → ATÉ QUE APAREÇA NO DISPLAY O VALOR LIDO NO INSTRUMENTO EXTERNO.

## 10. CALIBRACIÓN

Debido a las diferencias en los componentes, la tarjeta CCS debe calibrarse para una operación correcta. Esta calibración forma parte del procedimiento de prueba del sistema. Una vez calibrado, el sistema no debe cambiar. Sin embargo, si se instala una nueva tarjeta que no está configurada, se debe realizar una nueva calibración. Para esta calibración especial, se puede seleccionar una opción en el modo de programación del sistema. En el menú de modo de programación, la función CAL puede seleccionarse para la calibración. Presione NEXT en el modo de programación hasta que aparezca la función. Los factores de calibración se almacenan automáticamente dentro de la memoria de parámetros después de salir del menú de programación. Los siguientes parámetros son los que requieren calibración:

- V.Rect Calibración de la tensión de salida;
- V.Load Muestra la tensión del consumidor;
- I.Rect Calibración del límite de corriente del rectificador;
- I.Batt Calibración del límite de corriente de la batería;
- V.AC Muestra la tensión de CA de entrada;
- Temp Ajusta la temperatura ambiente ( $470\text{ Ohmios} = 25^\circ\text{C}$ )

Los primeros tres parámetros representan el mando de tensión y corriente del rectificador. Los siguientes parámetros representan los voltímetros y los amperímetros del sistema.

### 10.1. CALIBRANDO LA TENSIÓN DE SALIDA

El primer parámetro de la calibración es la tensión, presente en el *display* como V.Rect. Esto significa comando de tensión de salida. Esta es la referencia de tensión a la salida del rectificador,

Conecte un voltímetro de precisión en la salida del rectificador (salida de la batería) y apague la carga. Si el consumidor no puede apagarse, es importante medir la tensión de salida en el compartimiento del rectificador para evitar errores de caída de tensión. Asegúrese de que el sistema esté en modo flotante y utilice las teclas de dirección hasta que el voltímetro la precisión indique el valor de tensión más cercano al indicado en el informe de pruebas o más próximo al que se indica al *display*.

Esta placa no necesita calibrar la tensión de *display*, cuando programamos número de elementos y tensión por elemento el micro controlador ya efectúa el cálculo correcto.

### 10.2. CALIBRANDO EL LÍMITE DE CORRIENTE DEL RECTIFICADOR Y BATERÍA

Los dos parámetros siguientes, indicados en el *display* como I.Rect y I.Batt, representan las referencias a los límites de corriente del rectificador y de la batería.

En el caso de la cadena del rectificador conecte un *shunt* de referencia en serie con los terminales de carga y aplique el 110% de la carga al sistema. Mida la tensión sobre el *shunt* de referencia y utilice las teclas de dirección para ajustar el límite de corriente al valor más cercano al indicado en el informe de pruebas. En el caso del límite de corriente de la batería, conecte el *shunt* de referencia en serie con los terminales de la batería y aplique el 110% de la carga a los terminales de la batería. Mida la tensión sobre el *shunt* de referencia y utilice las teclas de flecha hasta que la tensión del *shunt* presente el valor de corriente más cercano al indicado en el informe de pruebas.

### 10.3. CALIBRANDO EL VOLTÍMETRO DEL RECTIFICADOR Y DEL CONSUMIDOR

Conecte el voltímetro de precisión en los terminales de salida de la batería del rectificador y apague la carga. Seleccione el menú de calibración de tensión del rectificador indicado como **RECT: 28,4V**.

Utilice las teclas de dirección para aumentar o disminuir la tensión hasta que la lectura sea la misma que el voltímetro de precisión.

#### 10.4. CALIBRANDO EL VOLTÍMETRO CA

Conecte el voltímetro de precisión en los terminales de entrada del rectificador. Seleccione el menú de calibración de tensión indicado como V.AC del rectificador. Utilice las teclas de dirección para aumentar o disminuir la tensión hasta que la lectura sea la misma que el voltímetro de precisión.

#### 10.5. CALIBRANDO LA LECTURA DE TEMPERATURA AMBIENTE

Conecte un resistor de 470 ohmios en los bornes correspondientes y ajuste a través de las flechas el valor de 25°C.

### 11. PROGRAMACIÓN DEL SOFTWARE

Cada tarjeta CCS se entrega ajustada a los parámetros específicos de cada proyecto. En caso de sustitución de la placa, es absolutamente necesario que los parámetros sean idénticos a los de la placa anterior.



**ATENCIÓN: NO PUEDE EL RECTIFICADOR CUANDO LA PLACA NO CONTIENE LOS PARÁMETROS CORRELOS O CUANDO NO TIENE CERTEZA DE SU CONTENIDO.**

Si la tarjeta no está programada o cuando hay dudas sobre su contenido, no conecte el CN4 a unidades monofásicas, o el CN7 (conector del tipo telefónico) a las unidades trifásicas. Esto inhibe el control de los tiristores.

Al conectar la unidad con uno de estos conectores apagados, el usuario será capaz de comprobar todos los ajustes. Asegúrese de que la programación del hardware se ha realizado antes de la partida inicial del sistema.

## 12. PROGRAMACIÓN DEL HARDWARE

Cada tarjeta CCS debe programarse de acuerdo con la tensión nominal de CC. NUNCA instale una tarjeta sin comprobar la programación del hardware, ya que podría dañar la tarjeta.

Consulte la primera página del informe de pruebas del sistema CC. Todos los puentes necesarios que deben instalarse se indican en esta página. Si no tiene el informe de prueba, utilice la lista siguiente:

X = inserir	J3				J1	J2
	A	B	C	D		
12Vcc						
24Vcc	X					
32Vcc		X				
48Vcc	X	X				
60Vcc			X			
110Vcc	X	X	X			
125Vcc				X		
220/250Vcc	X	X	X	X		
Habilita Fuga Terra						x
Habilita Desligamiento Remoto					x	

Si la programación se realiza y se cambia la EEPROM, coloque el nuevo PCB en los pinos plásticos de montaje y vuelva a conectar todos los conectores. Cuidado en el reemplazo de los conectores de la tarjeta de relés en sus zócalos.

## 13. PROGRAMACIÓN DEL RECTIFICADOR

### 13.1. INTRODUCCIÓN AL MODO DE PROGRAMACIÓN



**ATENCIÓN: ESTE CAPÍTULO TIENE COMO OBJETIVO FAMILIARIZAR EL USUARIO CON LA PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DEL RECTIFICADOR. LEA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR EL MODO DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA.**

Las unidades monofásicas y trifásicas están programadas para aplicaciones específicas. Por eso, los rectificadores están equipados con dos modos de programación, llamados de Ajuste del Sistema y de Alarmas. El ajuste del sistema se utiliza para programar todos los parámetros necesarios y que son importantes para el sistema. Normalmente, no se cambiarán durante la operación.

El ajuste de alarmas contiene todos los parámetros para esta función, lo que permite al usuario ajustarlos a cualquier nivel o modo de operación deseado. Todos los parámetros programables del ajuste del sistema y de las alarmas pueden visualizarse en la pantalla utilizando el comando VIEW como se ha descrito anteriormente.



**ATENCIÓN:** MISMO QUE LA ENTRADA DEL MODO DE PROGRAMA SE PROTEGIDA POR UNA CONTRASEÑA, RECUERDA QUE EL AJUSTE DEL SISTEMA DE LOS RECTIFICADORES CONTIENEN PARÁMETROS SENSIBLES. ENTRADAS ILEGALES PUEDEN CAUSAR MAL FUNCIONAMIENTO O DAÑOS AL SISTEMA. LEA ATENTAMENTE ESTE CAPÍTULO, SI SE NECESARAN CAMBIOS Y, EN CASO DE DUDAS, CONSULTE A TECNOSERVICE.

### 13.2. AJUSTE DEL SISTEMA

Como se describe anteriormente, el ajuste del sistema contiene, todos los parámetros necesarios para controlar la operación del rectificador. Antes de introducir la estructura del menú, se mostrará una visión general de todos los parámetros del sistema.

**Visión general de los parámetros de ajuste del sistema en el formato simplificado**

PARÁMETRO	SELECCIÓN
Idioma	Portugués, Español y Inglés
Tensión de CA de entrada	Ajustable entre cero y 700V
Tensión nominal CC de salida	12V, 24V, 32V, 48V, 60V, 110V, 125V, 220V, 250V
Límite de corriente del rectificador	Ajustable entre cero y 9999A
Valor del shunt de salida del rectificador	Ajustable entre cero y 9999A
Selección del shunt de la batería	Sí No
Valor del shunt de la batería	Ajustable entre cero y 9999A
Límite de corriente de la batería	Ajustable entre cero y 9999A
Número total de células de la batería conectadas	Ajustable entre una y 200 celdas
Tensión flotante por célula	Ajustable entre 1V y 2,3V por celda
Selección del proceso de carga automática	Sí / No 0-120s en límite de corriente / después de fallo de alimentación / 1-6 meses o anualmente.
Salida del relé de carga	Selezionable entre 00 y 16 (00 = sin selección)
Tensión de carga por celda	Ajustable entre 1V y 2,6V por celda
Ajuste del temporizador de carga	Ajustable entre 00 y 99h (00 = 30s)
Modo de temporizador de carga	Directo / Poste (ver capítulo 9 - Modos de carga)
Salida del relé de carga inicial	Selezionable entre 00 y 16 (00 = sin selección)
Tensión de la carga inicial por célula	Ajustable entre 1,5V y 2,8V por celda
Ajuste del temporizador de carga inicial	Ajustable entre 00 y 99h (00 = 30 s)
Desconexión por falta de alimentación	Sí / No (apagado electrónico)
Desconexión por fallo del rectificador	Sí / No (apagado electrónico)
Desconexión por tensión CC alta	Sí / No (apagado electrónico) (*)
Seleccione compensación de temperatura	Sí No
Valor de la compensación de temperatura	Ajustable entre cero y 1 V
Número de comunicación	Selezionable entre uno y 255 (para multi-caída)
Tasa de comunicación	baudios 9600

\* El apagado por tensión CC alta se inhibe si el modo de carga inicial está activado.

### VISIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS DE AJUSTE DE LAS ALARMAS EN EL FORMATO SIMPLIFICADO

Alarmas	Activo	Ajuste nivel alto	Ajuste nivel bajo	Ajuste retardo	Selec. Salida del relé	Ajuste de bloqueo del display	Ajuste de bloqueo del relé	Texto programable
Error de alimentación	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Fallo de disparo	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Tensión de carga alta	Sí	Sí	Sí*	Sí	Sí	Sí	Sí	
Tensión CC alta	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	
Tensión CC baja	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Falla rectificadora	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Falla tierra +	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Falla tierra -	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Batería descargable	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Batería en descarga	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Sobrecarga Rectificador	Sí	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí	
Recambio 1	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Recambio 2	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Recambio 3	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Recambio 4	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Temperatura alta	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí	
Falla común	Sí							

\* El nivel bajo para tensión de carga alta indica el nivel de la alarma cuando se conmuta a la carga de alta capacidad.

#### 13.2.1. Alarmas adicionales

Además de la selección de alarmas indicada anteriormente, se muestran otras dos alarmas que contienen ajustes fijos y no están incluidos en el ajuste de las alarmas. Las dos alarmas adicionales son:

**Fallo de Comp:** activado cuando la compensación de temperatura está activa y el sensor de temperatura desconectado;

**TPC Desactivado:** activado cuando la tarjeta TPC, utilizada en unidades trifásicas, detecta un fallo.

Estas alarmas sólo se mostrarán en la pantalla LCD y dispararán la alarma común. No existe una salida individual de relé para estos dos casos.

#### 13.3. ENTRADA EN EL MENÚ DEL MODO DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA

Para entrar en el modo de programación del sistema, siga la estructura del menú. Cuando el menú muestra ENTRAR CODE: XYZ, el usuario debe entrar con una respuesta. Observe que el código mostrado es un número aleatorio, diferente cada vez que se llama al modo de programación.

La respuesta se deriva del código mostrado e incorpora tres números. El algoritmo para derivar los números se muestra a continuación donde C1, C2 y C3 representan los códigos introducidos.



### EJEMPLO: CON EL CÓDIGO 569 MOSTRADO

C1 = X+Y    C1 = 5+6 = (1) 1  
 C2 = C1 + Y                              C2 = 1 + 6 =        7  
 C3 = C2 + Z                              C3 = 7+9 =        (1) 6  
 SI EL NÚMERO C<sub>(X)</sub> ≥ 10 SOLAMENTE EL ÚLTIMO SERÁ  
 CONSIDERADO.

## 14. MANTENIMIENTO

### 14.1. INTRODUCCIÓN

Una vez instalado y energizado, el equipo no debe presentar defectos, ya que se ha ajustado y probado antes de salir de la fábrica.

Sin embargo, debido a acomodaciones e inestabilidades inherentes a circuitos electrónicos, se hace necesaria para la observación periódica del sistema.

El mantenimiento debe ser realizado por un técnico familiarizado con electrónica industrial y equipado con herramientas e instrumentos de medición apropiados (consulte a TECNOSERVICE para mayores aclaraciones).

El plan de mantenimiento preventivo y correctivo presenta información genérica aplicable para el equipo en general, así como específicas aplicable sólo para el equipo TECNOSERVICE. Debe analizarse la aplicación del texto, en comparación con la lista de materiales.

### 14.2. MANUTENCIÓN PREVENTIVA

El mantenimiento preventivo consiste en verificar periódicamente que el equipo, repuestos y circuitos de supervisión y control se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento.

### 14.3. LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS

La limpieza del equipo debe realizarse con un pincel suave y seco o un asador, dependiendo del caso, y si es posible con chorro de aire seco, con suficiente cuidado para evitar daños a los componentes.

Si se detecta deficiencia de funcionamiento de componentes debido a la suciedad en sus piezas móviles, por ejemplo, en un relé, es recomendable sustituirlo inmediatamente por un repuesto. En el caso de los ojales, conectores, contactores, etc, la limpieza del área de contacto puede ser hecha en el local, utilizando un paño humedecido en disolvente con bencina o tricloroetano y untado con un poco de vaselina. Se deben tomar los cuidados aplicables para desenergizar los circuitos asociados al sitio del mantenimiento.

### 14.4. INSPECCIÓN VISUAL

La inspección visual debe realizarse con bastante frecuencia. La verificación del perfecto estado de la señalización garantiza la indicación de cualquier ocurrencia en el equipo y sus componentes.

Se deben observar con relativa frecuencia todos los puntos de barras, cables, cableado y módulos en general que puedan presentar cualquier anomalía o mal contacto.

La existencia de coloración oscura por calentamiento, aspecto de carbonización, burbujas en la pintura son indicios visuales de la existencia de mal contacto.

La verificación de huecos de fugas de condensadores electrolíticos y de señales de oxidación de contactos en conectores tipo "plug-in", integran también una adecuada inspección visual.

Efectuar, siempre con el uso de herramientas apropiadas, todos los apriete necesarios, especialmente los de los semiconductores de potencia con los respectivos disipadores.

#### 14.5. FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

No hay normas absolutas para la frecuencia de mantenimiento, y por lo tanto las recomendaciones a seguir tienen sólo el carácter de sugerencia, pudiendo adaptarse a cada caso específico. Es cierto que el mantenimiento programado y efectivo garantiza el funcionamiento confiable de los equipos. Además, debe ser ejecutada siempre después de ocurrencia de obras en las salas donde están instalados los equipos y ser más frecuente cuando el medio ambiente es desfavorable.

##### 14.5.1. Mantenimiento semanal

Inspección visual.

##### 14.5.2. Mantenimiento mensual

Verificación de las tensiones de entrada y salida del equipo, a través de los instrumentos de medición, o del *display* de cristal líquido, haciendo ajustes cuando y si es necesario.

Verificación del calentamiento de componentes magnéticos, condensadores, semiconductores, terminales de entrada y salida.

##### 14.5.2.1. Limpieza interna.

Comprobación de las condiciones de contacto de los fusibles, disyuntores, llaves, bota, LED'S / lámparas y contactores.

##### 14.5.3. Mantenimiento anual

Verificación de los niveles de ajuste de los sensores controladores así como de la actuación de sus comandos (cuando sea aplicable).

Prueba de todos los repuestos, especialmente de las tarjetas de circuito impreso (CCl's).

Reaprueba en los tornillos de las interconexiones de potencia (cables con barras y / o con bornes de los magnéticos).



**ATENCIÓN:** PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIA EL EQUIPO DEBE ESTAR TOTALMENTE DESENERGIZADO. VERIFICAR LA AUSENCIA DE TENSIÓN ENTRE FASES CA Y ENTRE POLARIDADES CC Y DE ESTOS PARA TIERRA;  
CAPACITORES, MISMO DESPUÉS DE DESCARGADOS PUEDEN REGENERAR TENSIÓN SE DEJADOS EN ABIERTO, POR ESTE ES REGLA USUARIO CORTOCIRCUITAR LOS POLLOS DE CAPACITORES DESPUÉS DE DESCARGADOS;  
PARA COLOCAR O RETIRAR FUSIBLES DEL TIPO NH, USAR SACA-FUSIBLES AISLANTE;  
DESENERGIZAR EL EQUIPO ANTES DE LA SUSTITUCIÓN DE TARJETAS DE CIRCUITO-IMPRESO.

#### 14.6. PROCEDIMIENTO DE PROCEDIMIENTO DE FALLAS

Presentamos las líneas generales para encontrar y resolver problemas relacionados con los rectificadores SPRS y TPRS. Antes de iniciar el procedimiento de búsqueda de fallos, realice las siguientes comprobaciones:

- Tensión de entrada en relación a la placa de características;
- Secuencia de fase de alimentación en el caso de unidades trifásicas;
- Capacidad de la alimentación, de acuerdo con la capacidad del rectificador;
- Polaridad de la tensión de la batería en relación con la polaridad del rectificador;
- Número de células en relación con el informe de pruebas del rectificador;
- Asegúrese de que todas las conexiones de los cables estén bien fijadas;
- Compruebe, a través de inspección visual, cualquier daño en los componentes;
- Compruebe todos los fusibles, principales y auxiliares;
- Recuerde que la corriente de arranque (INRUSH) del sistema puede llegar a 15 veces la corriente nominal de entrada durante el primer período;
- Compruebe los ajustes de las tarjetas de circuito impreso



**OBSERVACIÓN:** SIGA CUIDADOSAMENTE LOS PROCEDIMIENTOS DESCRITOS Y, EN CASO DE DUDAS, CONSULTE A TECNOSERVICE.

#### 14.7. TABLA DEMOSTRATIVA DE PROCEDIMIENTO DE FALLAS EN EL RECTIFICADOR

FENÓMENO	POS	CAUSA PROBABLE
El rectificador no se enciende y / o el <i>display</i> muestra TPC OFF	1 2 3 4 5	Secuencia de fase incorrecta ( <b>sólo TPRS</b> ) Frecuencia fuera de los límites ( <b>sólo TPRS</b> ) Fase que falta Conexiones mal hechas Compruebe el cable entre las tarjetas CCS y TPC ( <b>sólo TPRS</b> )
El rectificador se conecta, pero cuando la corriente se suministra se apaga	1 2	Si el sistema es alimentado por un generador, las fluctuaciones de frecuencia o de tensión pueden causar el cierre del rectificador. Compruebe la capacidad del generador en relación con la capacidad del rectificador ( <b>sólo TPRS</b> ). El apagado se debe a la detección de una tensión de CC alta o de fallo del rectificador. Vea estos procedimientos de búsqueda de fallos.
El rectificador funciona, pero el teclado no	1	Compruebe el cable plano del teclado, que está conectado a la tarjeta CCS en el lado posterior del panel frontal. Retire cuidadosamente la cubierta metálica de la tarjeta CCS al realizar esta operación.

FENÓMENO	POS	CAUSA PROBABLE
Después de conectar, el fusible de la entrada de CA se quema inmediatamente	1 2	<p><b>Obs .:</b> Esta es una falla significativa del sistema. Desconecte todas las fuentes de tensión y verifique la ocurrencia de cortocircuitos en los tiristores, siguiendo el procedimiento siguiente:</p> <p>La resistencia entre el cátodo y el ánodo, y viceversa, debe ser de varios MΩ. La resistencia entre el cátodo y la puerta, y viceversa, queda entre 15 y 40Ω. Cambie los tiristores defectuosos si es necesario.</p> <p>Desconecte el cableado de la puerta de los tiristores y vuelva a conectar el rectificador. Si el fusible de CA no se quema, la causa probable es la tarjeta TPC en el caso de un TPRS, o la tarjeta CCS en el caso de un SPRS. Cambie las tarjetas si es necesario.</p>
Después de conectar, el fusible de salida CC se quema inmediatamente	1 2 3	<p>Desconecte la alimentación y compruebe el cableado del <i>shunt</i> del rectificador. Compruebe la conexión entre el <i>shunt</i> y la tarjeta CCS.</p> <p>Desconecte el cable de conexión entre las tarjetas CCS y TPC y vuelva a conectar la unidad. Si el fusible se quema de nuevo, la causa probable es un mal funcionamiento de la tarjeta TPC. Cambie la tarjeta y vuelva a conectar la unidad.</p> <p>Si el fusible no se quema cuando se quita la conexión entre el CCS y el TPC y el cableado del <i>shunt</i> es correcto, la causa probable es un mal funcionamiento de la tarjeta CCS o un ajuste incorrecto de corriente en el sistema. Compruebe el ajuste de corriente y cambie el CCS si es necesario.</p>
Después de conectar, el rectificador opera en el límite de corriente y no hay tensión de salida	1 2	<p>Desconecte la unidad y compruebe los cables de carga y / o de la batería en cuanto a cortocircuitos.</p> <p>Desconecte la unidad y verifique la existencia de cortocircuitos en los condensadores de los filtros; cambie si es necesario.</p>
La tensión de salida del rectificador es inestable	1 2	<p>Compruebe que la tensión de entrada es estable y que la capacidad VA de la alimentación sea la misma que la capacidad VA del rectificador. Como norma, la capacidad VA de entrada debe ser mayor o igual a tres veces la capacidad VA del rectificador.</p> <p>Compruebe que la frecuencia de alimentación está estable. Si la frecuencia cambia debido a las altas corrientes de conexión de otros equipos, los rectificadores están constantemente regulando, resultando en una tensión de salida inestable. Esto es especialmente cierto cuando se utilizan los ajustes del generador con capacidades VA bajas en comparación con la capacidad VA del rectificador.</p>
El rectificador opera continuamente en el límite de corriente	1 2 3 4	<p>Compruebe la corriente de carga en comparación con la corriente máxima de salida del rectificador. Si es necesario, disminuya la carga.</p> <p>Compruebe el número de celdas conectadas en comparación con las especificaciones.</p> <p>Compruebe la tensión de flotación. Permita que la tensión del rectificador alcance la tensión de flotación especificada si la tensión medida está por debajo de este nivel.</p> <p>Compruebe la presencia de cortocircuitos en las células de la batería, midiendo todas las tensiones en las células.</p>

FENÓMENO	POS	CAUSA PROBABLE
La tensión de salida del rectificador cae cuando la carga aumenta y el sistema no opera en el límite de corriente	1	<p>Si el rectificador opera en la carga de alta capacidad con una tensión de entrada 10% menor, el nivel de tensión disminuirá a medida que la carga aumenta. Sólo en la tensión de flotación el rectificador opera dentro de las especificaciones, cuando la entrada de tensión es -10%.</p> <p>Compruebe la tensión del transformador secundario. Vea la tabla de tensiones del transformador.</p>
La alarma <i>HIGH TEMPERATURE</i> (temperatura alta)	1 2 3 4	<p>Esta alarma se activa mediante un conmutador térmico montado en el disipador de calor.</p> <p>Si el sistema está equipado con un ventilador, un fallo del ventilador causará esta alarma.</p> <p>Compruebe que las entradas de aire están libres de polvo y que no hay obstáculos bloqueando el flujo de aire.</p> <p>Compruebe temperaturas ambiente mayores a 40oC.</p> <p>Compruebe la corriente de salida del rectificador. Si es mayor que la capacidad nominal, compruebe la información de los límites de corriente utilizando</p>
Se muestra la alarma <i>RECTIFIER FAILURE</i> (fallo del rectificador)	1 2 3	<p>Si la corriente del rectificador y / o la cadena de la batería es mayor que 110% del ajuste, la alarma se activará. Compruebe el (los) límite (s) de corriente del sistema.</p> <p>Si la tensión de salida es inferior al 5% de la tensión de flotación real, siempre que el sistema no esté operando en el límite de corriente, esta alarma se activará.</p> <p>Compruebe la tensión flotante utilizando un voltímetro digital de acuerdo con las especificaciones. Si el valor es incorrecto, compruebe los ajustes utilizando</p> <p>Si ninguna de las comprobaciones anteriores resolver el problema, la causa probable puede ser un mal funcionamiento de la tarjeta CCS. Cambie la tarjeta si es necesario.</p>
Se muestra la alarma <i>HIGH CHARGE VOLT</i> (tensión de carga alta)	1 2 3 4	<p>Si la tensión de salida del sistema es un 5% mayor que el nivel de carga actual, esta alarma se activará. Compruebe el ajuste</p> <p>Compruebe el nivel de carga actual y compare con el valor en el informe de prueba.</p> <p>Si es diferente, compruebe el ajuste de la tensión de carga Corregir el ajuste si es necesario.</p> <p>Si el sistema se conmuta de carga de alta capacidad para carga flotante, la tensión será momentáneamente mayor que el nivel de alarma. Normalmente la carga conectada hará que la tensión descienda rápidamente al nivel de flotación. Si no hay carga conectada, el intervalo para permitir que la tensión descienda al nivel de flotación puede ser mayor que el tiempo de retardo de la alarma (1 minuto). Si este es el caso, aplique alguna carga al sistema, o en el caso de que no sea posible, reajuste el intervalo de retardo de la alarma a un valor práctico. Consulte con TECNOSERVICE para más detalles.</p> <p>Si ninguna de las comprobaciones anteriores resolver el problema, la causa probable puede ser un mal funcionamiento de la tarjeta CCS. Cambie la tarjeta si es necesario.</p>
FENÓMENO	POS	CAUSA PROBABLE

Se muestra la alarma <i>LOW CHARGE VOLT</i> (tensión de carga baja)	1 2	Si el sistema opera en el límite de corriente con la batería descargada, esta alarma se activará mientras la tensión flotante está 5% por debajo del valor ajustado.  Compruebe el ajuste utilizando el mando VIEW en los ajustes de las alarmas. Corrija si es necesario.
La alarma <i>HIGH CC VOLTAGE</i> (tensión alta CC) se muestra	1 2 3	Esta alarma se activa si la tensión de carga es mayor que el valor ajustado.  Compruebe el ajuste utilizando el comando VIEW en los ajustes de alarma.  Compruebe el ajuste de la tensión de flotación  Corrija el ajuste si es necesario.  Si se utiliza un estabilizador de tensión, compruebe la operación del estabilizador y corrija si es necesario (por ejemplo, diodos de caída).
Se muestra la alarma <i>LOW DC VOLTAGE</i> (baja tensión de CC)	1 2 3	El sistema está en operación de emergencia. La alarma indica que está descargando la batería. Tome las precauciones necesarias antes de que la autonomía de la batería termine.  La alarma se conecta desde el lado de carga del sistema CC. Si se utiliza un estabilizador de tensión en la salida CC del sistema, compruebe la operación del estabilizador (por ejemplo, diodos de caída).  Compruebe el ajuste de la alarma. Corrija el ajuste si es necesario.
La alarma <i>EARTH FAULT + o EARTH FAULT -</i> (falla en la tierra + o -) se muestra	1	La impedancia entre la Tierra y la salida CC positiva o negativa es inferior a $100 \Omega / V$ del sistema. Compruebe el equipo conectado a la salida de CC en busca de fuga de tierra.  El nivel de detección de esta alarma no se puede ajustar en los ajustes de las alarmas. El ajuste se realiza con un potenciómetro ubicado en el panel frontal de la tarjeta CCS.
Se muestra la alarma <i>MAINS FAILURE</i> (falta de alimentación)	1	La alarma de fallo de alimentación es una detección combinada alta y baja. Normalmente se ajusta a $+ y - V\%$ de la tensión nominal de entrada. Compruebe el ajuste Si es necesario, ajuste el ajuste.  Observe que en tensiones inferiores al 50%, el rectificador se inhibe automáticamente.
Se muestra la alarma <i>NTC FAILURE</i> (error NTC)  (sólo con el opcional de compensación de temperatura)	1	Esta alarma se activa tan pronto como la conexión entre el resistor NTC y el rectificador se rompe. Si esta compensación se inhibe, el rectificador volverá a la tensión nominal de flotación.

## 15. CAMBIANDO LA TARJETA CCS Y LOS TIRISTORES

### 15.1. CAMBIANDO LA TARJETA CCS

Si es necesario cambiar la tarjeta CCS, siga cuidadosamente el procedimiento que se describe a continuación:

Apague el sistema y desconecte todas las fuentes de alimentación de CA y CC. Nunca desconecte los conectores de la unidad CCS si aún hay tensión. Utilice un voltímetro para asegurarse de que no hay tensiones de CA y CC. Desconecte todos los conectores externos a la tarjeta CCS.

Desconecte cuidadosamente el extremo del conector del panel frontal. Retire las cuatro tuercas de los pinos de fijación y retire cuidadosamente la tarjeta CCS, que contiene una parte digital y una parte analógica. Cambie la tarjeta defectuosa y vuelva a montar.

Recuerde que está trabajando con dispositivos estáticos sensibles. Tome las precauciones necesarias para evitar daños al PCB al reemplazar la tarjeta.



**OBSERVAÇÃO: CERTIFIQUE-SE QUE O CARTÃO ESTEJA PROGRAMADO DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES. VEJA O RELATÓRIO DE TESTES PARA MAIORES DETALHES. EM CASO DE DÚVIDAS, REPROGRAME O SISTEMA (VERIFIQUE O CAPÍTULO 15 – PROGRAMANDO O RETIFICADOR).**

**VOCÊ PODE VERIFICAR A PROGRAMAÇÃO LIGANDO A UNIDADE SEM DISPARAR OS TIRISTORES. DESCONECTE O CONECTOR DO FIO DA PORTA NO CARTÃO CCS NO CASO DE UNIDADES MONOFÁSICAS OU DESCONECTE O CABO TELEFÔNICO DO CARTÃO TPC NO CASO DE UNIDADES TRIFÁSICAS. CONECTE A ALIMENTAÇÃO CA AO SISTEMA E LIGUE A UNIDADE.**

**UTILIZE O COMANDO VIEW (VISUALIZAR) DO SISTEMA PARA VERIFICAR TODAS ESSAS REFERÊNCIAS EM RELAÇÃO AO RELATÓRIO DE TESTES.**

### 15.2. CAMBIANDO LA TARJETA TPC (UNIDADES TRIFÁSICAS)

La tarjeta TPC se monta junto al disipador de calor. Antes de cambiarlo, desconecte todas las fuentes de energía para el sistema.

Quite los conectores de los sockets y el PCB de los pinos plásticos cuidadosamente. Reinstale la nueva tarjeta y vuelva a conectar el cableado.

Conecte la unidad según el procedimiento habitual.



**ATENCIÓN: SEA MUY CUIDADOSO EN LA CONEXIÓN DE LA FIAÇÃO DE LOS TIRISTORES. SI LOS ALAMBRES NO SE CONECTA CORRECTAMENTE, PUEDEN PRODUCIR DAÑOS EN EL SISTEMA. HAGA UNA VERIFICACIÓN MINUCIOSA EN LA FIA.**

### 15.3. CAMBIAR LOS MÓDULOS DE TIRISTORES

Los módulos de tiristores de los rectificadores SPRS y TPRS consisten en módulos de diodo / tiristor, tiristor / tiristor o de un puente monofásico completo. Si el cambio es necesario, lea este capítulo cuidadosamente y siga todas las instrucciones.

Asegúrese de que todas las tensiones de CA y CC se hayan quitado del sistema CC. Utilice un voltímetro para asegurarse de que no hay tensiones en los circuitos. Si el puente consiste en un módulo de puente completo, en el caso de un rectificador monofásico de baja corriente, desconecte todo el cableado de los conectores rápidos. En el caso de las pilas de tiristores combinados, retire las barras de cobre de los módulos y retire el cableado de la puerta. Suelte los tornillos del módulo y extraiga el módulo. Al sustituir un módulo defectuoso, asegúrese de que la superficie del disipador de calor esté limpia y libre de partículas. Es absolutamente vital que no haya partículas en la superficie, ya que la transferencia de calor será bloqueada, pudiendo resultar en fallas. Compruebe de nuevo este paso.

Fije una pequeña película de un componente transmisor de calor de silicona atóxica en la parte trasera del módulo de tiristores. Como las planchas base del disipador de calor y de los tiristores son lisas, será necesaria una pequeña cantidad de película de este compuesto. Una gran cantidad de compuesto tendrá el efecto contrario.

Coloque cuidadosamente el tiristor de nuevo en su posición e inserte los tornillos. Ajuste también los tornillos hasta que estén fijos al módulo.

Utilice una llave de par especial para fijar el módulo y para sujetar las barras de cobre. El torque para los diversos módulos es el siguiente:

TORQUE DE MONTAJE DE LOS TIRISTORES		
MÓDULOS	CHAPA-BASE	TORNILLOS DEL TERMINAL PRINCIPAL
Idc > 25A e < 100A	2,5 a 4Nm (22-35lb-pol)	2,5 a 4Nm (22-35lb-pol)
Idc > 100A e < 175A	2,25 a 2,75Nm (20-25lb-pol)	4,5 a 5,5Nm (20-48lb-pol)
Idc > 175A e < 250A	2,5 a 5Nm (22-44lb-pol)	12 a 15Nm (106-132lb-pol)

Vuelva a conectar el cableado al módulo (s) del puente. Fije un osciloscopio al positivo y al negativo del módulo de potencia y ajuste la base de tiempo a 5ms / división y la sensibilidad a 50V / división de CA. Conecte el rectificador y cargue con aproximadamente el 10% de la carga. Observe el osciloscopio. Para unidades monofásicas, una parte de la onda sinusoidal de entrada deberá mostrarse cada 10ms (50Hz) y 8,33ms (60Hz) para el SPRS, y cada 3,33ms (50Hz) y 2,77ms (60Hz) para el TPRS. Si esto no se observa, existe la probabilidad de error en el cableado de la puerta del módulo (s) de tiristores. No opere la unidad antes de que se resuelva este error. Si la medición anterior es correcta, apague la unidad y desconecte el osciloscopio.

Monte la tapa de protección del módulo de potencia y, a continuación, los dispositivos de protección. Conecte el sistema utilizando el procedimiento habitual.

### 16. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

### 16.1. EMBALAJE

Los rectificadores SPRS y TRPS se envasan en la fábrica para resistir tanto al transporte ferroviario como al transporte por carretera. La carcasa se sujeta al estante por medio de cuatro tornillos. La unidad se empaqueta con una protección plástica para evitar daños a la pintura y proteger el dispositivo contra la humedad.

Los cuatro tornillos de fijación en el bastidor de la base se pueden quitar con una llave fija.

### 16.2. TRANSPORTE POR GUINDASTE



**PRECAUCIÓN:** ¡NO CIRCULE BAJO CARGAS SUSPENSAS!  
¡USE SIEMPRE VESTIR DE PROTECCIÓN, COMO CAPACETE,  
ZAPATOS Y GUANTES DE SEGURIDAD! ¡TRANSPORTE LA UNIDAD  
CON EL DEBIDO CUIDADO Y OBSERVE LAS REGLAS DE  
SEGURIDAD!



**ATENCIÓN:** ¡TRANSPORTE EL RECTIFICADOR SOLAMENTE EN  
LA POSICIÓN VERTICAL! NUNCA INCLUYE O TOMBE. ¡OBSERVE  
SIEMPRE EL CENTRO DE GRAVEDAD!

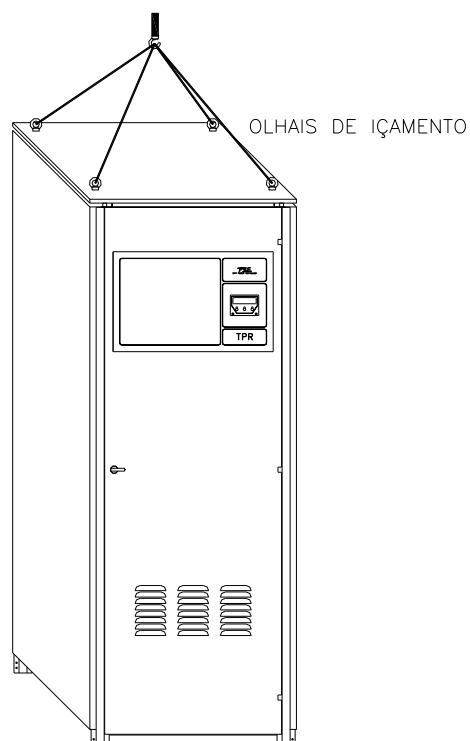


FIGURA 6 - TRANSPORTE POR GRÚAS

La longitud de los cables debe calcularse para asegurar un ángulo de 45 ° entre el cable y la quina superior del gabinete. La capacidad mínima de carga de cada cable debe ser  $\geq 0,5$  veces el peso del gabinete. La masa de cada rectificador y presentada en las especificaciones técnicas y la placa de identificación del equipo. Se debe utilizar un cable para cada ojal.

- Proceda como se indica a continuación para transportar la unidad por grúa (Figura 6);
- Enganche los cuatro cables en los ojales de elevación;
- Levante cuidadosamente el rectificador y transporte la unidad al lugar deseado;
- Descargue cuidadosamente el rectificador sin provocar golpes en la unidad;
- Quite los cables y los visores.

#### 16.3. TRANSPORTE DE LA UNIDAD CON EMPILADORA



**ATENCIÓN: ANTES DE EFECTUAR EL TRANSPORTE CERTIFIQUE SIEMPRE DE QUE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA TRANSPORTAR EL RECTIFICADOR TENDO SIDO PROYECTADOS PARA LA RESPECTIVA CARGA.**

#### PROCEDIMIENTO SEGÚN INDICADO A SEGUIR:

- Mantenga el rectificador en su carrete de transporte;
- Inserte los brazos de elevación entre el estrado de transporte y el rectificador;
- Levante cuidadosamente el rectificador y transporte la unidad al lugar deseado;
- Descargue cuidadosamente el rectificador, sin provocar golpes en la unidad;
- Aleje la carretilla elevadora.

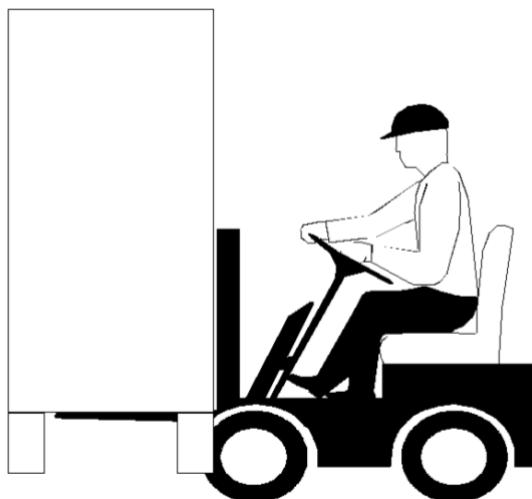


FIGURA 7 - TRANSPORTE POR CARRETILLA ELEVADORA

#### 16.4. CONDICIONES DEL SITIO DE INSTALACIÓN

Las superficies adecuadas para el piso son:

- Piso doble;
- Sobre los conductos de cables o

- Directamente sobre una superficie llana.
- Asegúrese de que el peso de los equipos no exceda la capacidad máxima de soporte del suelo.

La ubicación de la instalación deberá:

- Estar exento de polvo conductor de electricidad;
- Libre de vapores corrosivos o ácidos;
- La temperatura ambiente no debe exceder los 45 ° C;
- Las aberturas de ventilación del equipo no deben estar obstruidas por ningún recurso constructivo o por cualquier otra medida.

Los rectificadores SPRS y TPRS son adecuados para su instalación en espacios confinados. Deberá mantenerse un espacio de 1000 mm en la parte delantera del dispositivo para garantizar una ruta de fuga y de 400 mm por encima de la unidad para garantizar una vía clara para la renovación del aire.

## **16.5. MONTAJE DIRECTAMENTE SOBRE EL PISO**

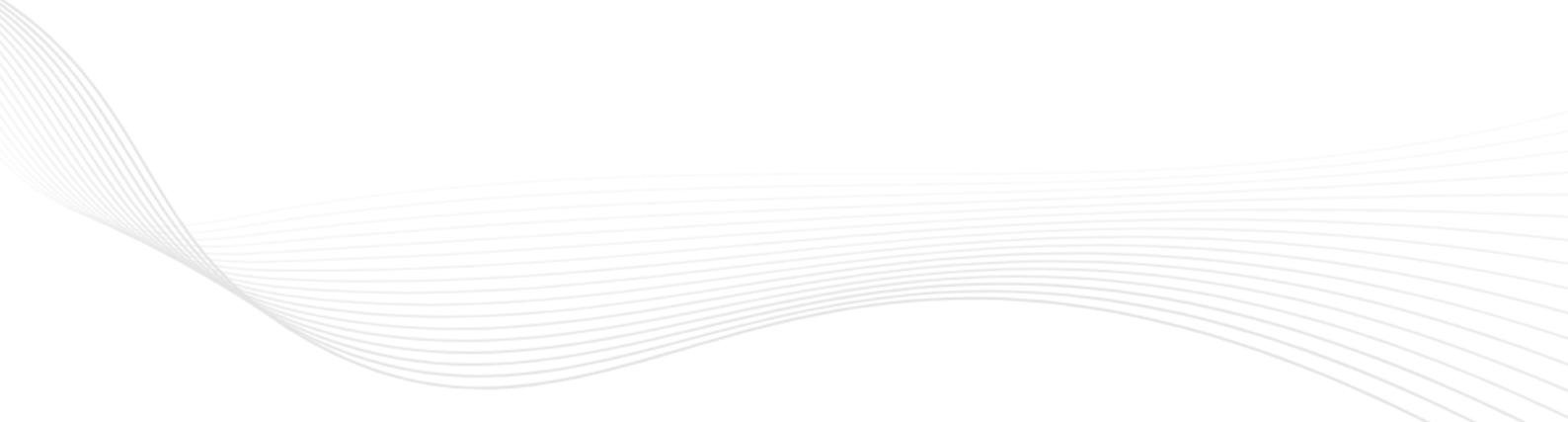
El bastidor de la base de los rectificadores SPRS y TPRS está provisto de cuatro agujeros para los tornillos de fijación. El espaciado y el diámetro de los agujeros se muestran en los diagramas dimensionales de cada equipo.

Antes de fijar la unidad al piso, asegúrese de que esté alineada vertical y horizontalmente para compensar cualquier desnivel (por ejemplo, con ayuda de cuñas de metal).

## **16.6. ALMACENAMIENTO**

Los rectificadores SPRS y TPRS sólo podrán almacenarse en su envase original durante un período máximo de seis meses en ambientes secos, ventilados y permanentemente cubiertos. El rango permisible para la temperatura ambiente varía entre -35°C y + 70°C, siendo obligatorio un ambiente con humedad relativa ≤85%.

Si es necesario que el equipo permanezca almacenado por períodos superiores al mencionado anteriormente, las unidades deberán estar provistas de desecadores, o resistores de calefacción.



**TecnoService.**  
**Asistencia técnica las 24hs.**

Tel: +54-911-32375218.  
e-mail: [servicios@tecnoservicear.com](mailto:servicios@tecnoservicear.com)  
[ventas@tecnoservicear.com](mailto:ventas@tecnoservicear.com)