



Si-96

Manual del usuario

Propósito de este manual

Este manual pretende ser una guía para el usuario, desde la instalación del equipo hasta la configuración de todos sus parámetros. Incluye una descripción de todas las funciones realizadas por el SI-96, la forma en que interactúa con el usuario y una ayuda para resolver problemas simples.

Se encontrarán, además, ejemplos de como configurar el equipo y como realizar rutinas simples de mantenimiento que permiten verificar el correcto funcionamiento.

Índice de temas

- * **Capítulo 1. Instalación.**
- * **Capítulo 2. Funciones implementadas.**
- * **Capítulo 3. Conexiones externas.**
- * **Capítulo 4. Interacción con el usuario.**
- * **Capítulo 5. Sistema de menú.**
- * **Capítulo 6. Datos técnicos.**
- * **Capítulo 7. Ejemplos de configuración.**
- * **Capítulo 8. Mantenimiento.**
- * **Capítulo 9. Solución de problemas.**

Capítulo 1. Instalación.

1.1.Consideraciones Generales.

Los equipos, en su versión standard, vienen preparados para montaje embutido. Se pueden fabricar, a pedido, para montaje saliente.

El gabinete que contiene el sistema electrónico es muy robusto y permite el manipuleo del equipo sin mayores precauciones. De todas formas, se debe tener cuidado con el frente, donde se encuentran los pulsadores y el display de cristal líquido que son los elementos mas sensibles. No es conveniente apoyar el equipo sobre el frente ni sobre su cara posterior.

1.2.Descarga electrostática (ESD).

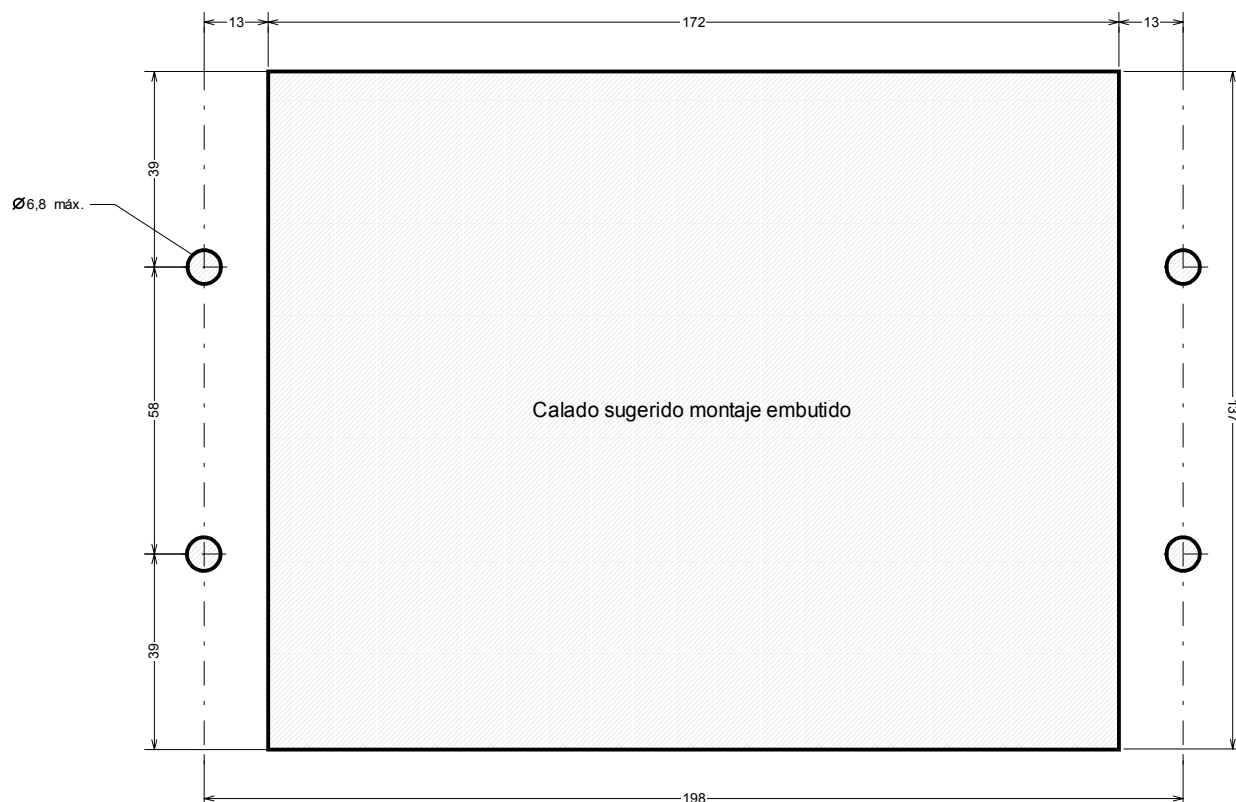
El supervisor incluye componentes sensibles a las descargas electrostáticas. Estos dispositivos se encuentran bien protegidos por el gabinete metálico; y no es conveniente abrirlo innecesariamente.

El único circuito impreso que contiene elementos sensibles, chips de tecnología CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductors), se encuentra protegido por un blindaje metálico. Existe un puente (Jumper), en este circuito, que puede ser necesario cambiar de posición y que es accesible sin remover ninguna de las partes que funcionan como protección. Cuando se pretenda cambiar de posición este Jumper, debe tenerse la precaución de hacer contacto con una mano en alguna de las partes metálicas que sirven de soporte a la plaqueta (es muy difícil no cumplir con este requisito, ya que la placa se encuentra prácticamente contenida en una "caja" metálica). De esta forma se equiparan los potenciales del cuerpo del usuario y la masa del equipo.

1.3.Montaje.

El supervisor comprende dos módulos contenidos en cajas distintas y unidos por un cable multifilar provisto con conectores adecuados en sus extremos. El módulo inteligente lleva consigo el display y los pulsadores que permiten la interacción con el usuario, y debe ubicarse en un lugar visible y de fácil acceso. El módulo de registro (memoria), de dimensiones reducidas, debe fijarse solidario al interruptor y no es necesario que sea visible o que esté accesible en forma permanente; solamente debe ser posible llegar hasta él con el cable de interconexión.

Para la fijación del módulo inteligente, se debe practicar un calado sobre el panel que soportará al equipo teniendo en cuenta las dimensiones sugeridas en el siguiente esquema.



El equipo puede asegurarse sólidamente al panel mediante cuatro tornillos de diámetro menor o igual a 6,8mm.

Capítulo 2. Funciones implementadas.

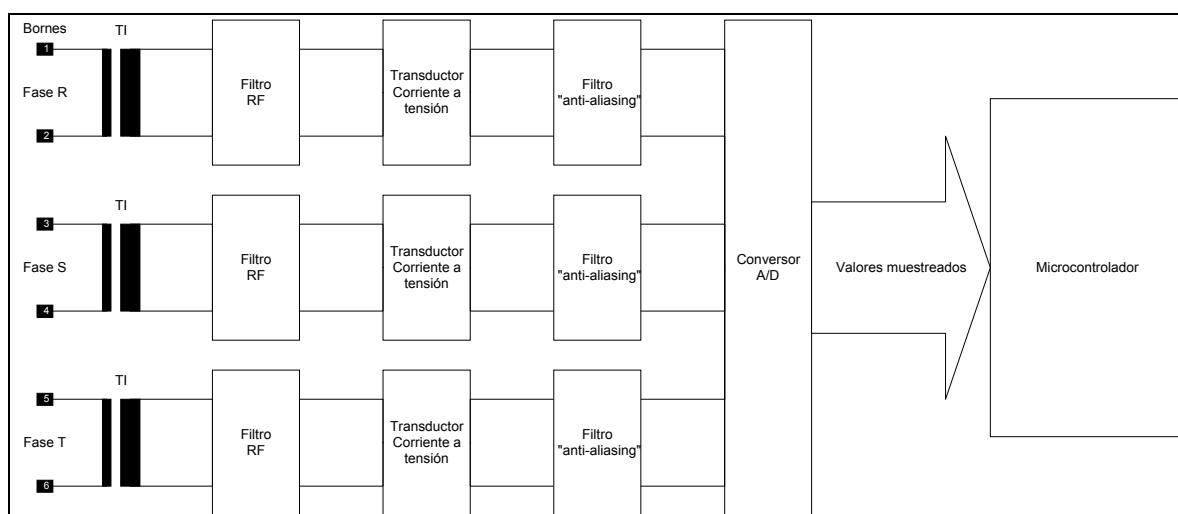
2.1. Medición de corriente.

La medición es utilizada para visualizar en el display las magnitudes de corriente que circulan por cada fase, y, mas importante aún, para realizar el cálculo del desgaste relativo del interruptor cada vez que se realiza una apertura.

La corriente inyectada al equipo circula a través de un transductor y es convertida en tensión. Esta tensión es muestreada por un conversor analógico/digital (ADC) y procesada en el microcontrolador de forma adecuada. El resultado de este proceso (filtro digital) es una sucesión de valores numéricos que representan la corriente eficaz (componente de 50Hz); y es almacenado temporariamente en memoria RAM. Esta secuencia de valores puede ser mostrada en el display y/o utilizarse para decidir el valor de corriente circulando por el interruptor instantes previos a una apertura.

2.1.1. Muestreo.

La señal de corriente pasa por un TI que adecua su nivel; luego es filtrada, con el objeto de eliminar componentes de alta frecuencia (RF) que se suman a la señal de interés.

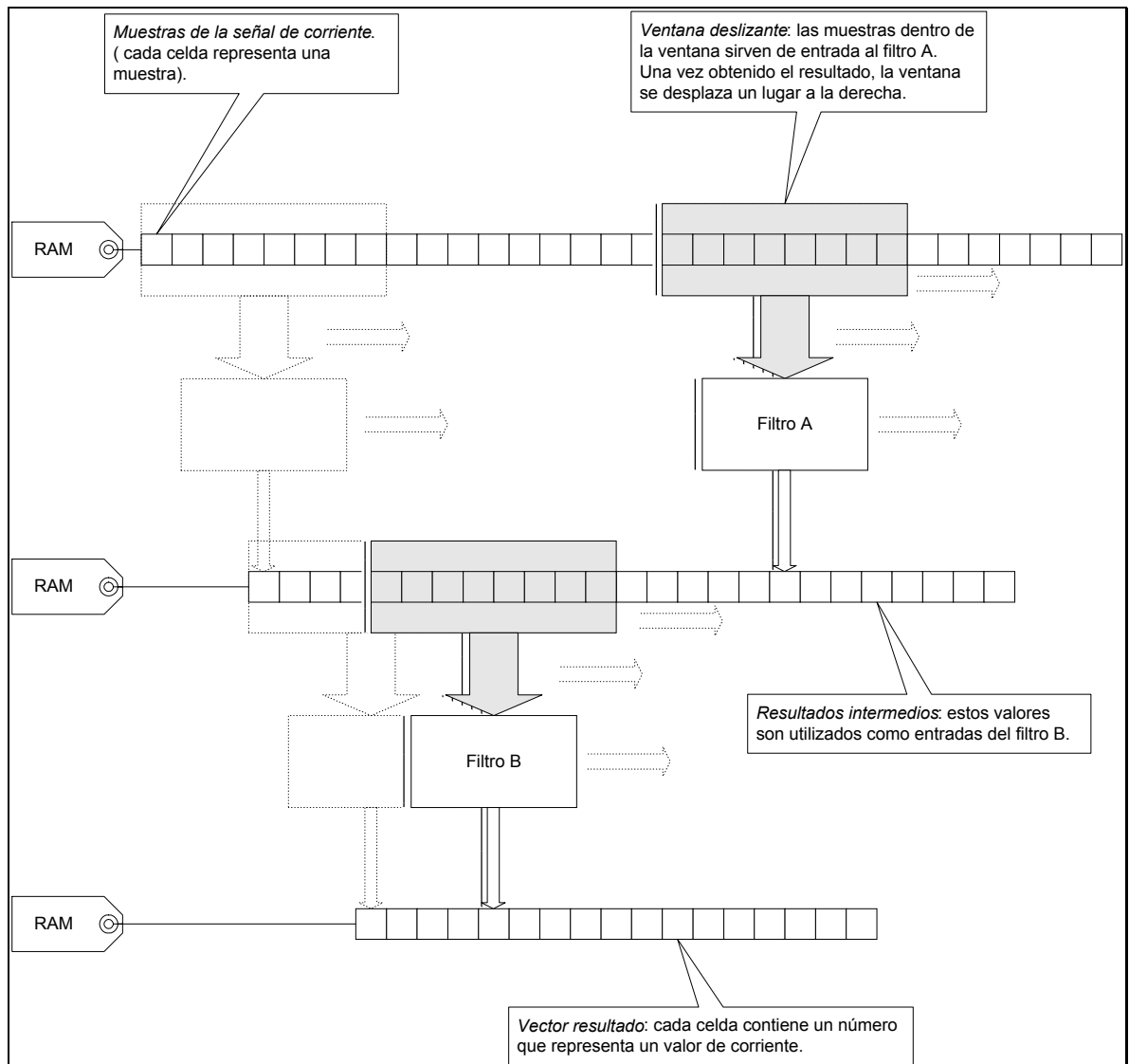


La señal resultante es convertida en tensión e ingresa a un filtro "anti-aliasing" que la prepara para un correcto muestreo.

El conversor A/D toma muestras de la señal que le llega de cada fase, y transmite el valor digital resultante al microcontrolador. Dentro del mismo se almacenan los valores de los últimos 3 ciclos de cada fase (una "fotografía" de los últimos 60ms de la señal). La llegada de una nueva muestra produce el descarte de la mas vieja, y de esta forma se actualiza el registro.

2.1.2. Filtro digital.

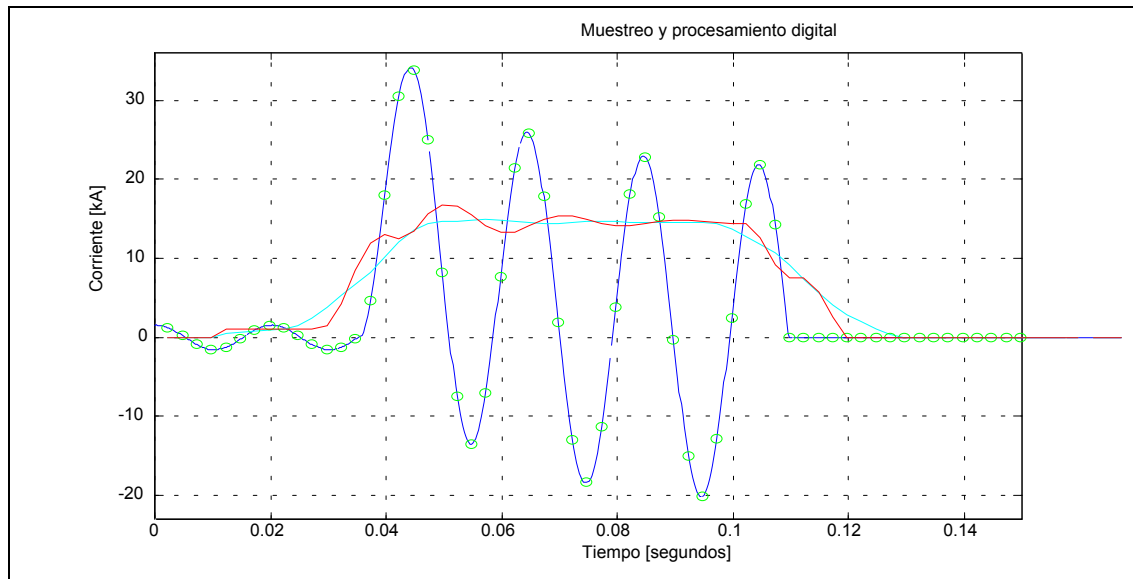
Las muestras de la señal de corriente almacenadas en la memoria del microcontrolador son procesadas para obtener un único número, por cada fase, que representa el valor de la magnitud medida.



En la figura se observa una *instantánea* de la corriente, representada por sus muestras. El filtro A utiliza estas muestras como entrada y forma un vector con sus resultados. Este nuevo vector es utilizado por el filtro B; y su salida es un vector con valores de corriente. Tanto las muestras como los resultados intermedios y los valores de corriente se encuentran almacenados en memoria RAM.

Estos cálculos se están ejecutando en forma permanente dentro del *Si-96*, y por consiguiente en su memoria siempre existen las muestras de la corriente que corresponden a los últimos ciclos; el vector de resultados intermedios; y el vector de resultados. Esto permite disponer, en cualquier momento, de los valores calculados de la corriente en cada fase y durante los últimos ciclos.

Cuando se genera una señal de disparo sobre la bobina del interruptor, el supervisor continúa tomando muestras durante los próximos 20ms. De esta forma el equipo retiene en su memoria valores de corriente desde 2 ciclos antes de la señal de apertura, hasta un ciclo después.



La gráfica superior corresponde a una simulación numérica del comportamiento del filtro digital. Se ve la corriente sinusoidal de amplitud inicial A. En el instante t_0 ocurre una falla que genera un transitorio, y la nueva corriente permanente pasa a ser 10A. Los pequeños círculos representan el instante y el valor de la muestra tomada por el supervisor.

La curva roja (con oscilaciones) representa el resultado intermedio generado por el filtro A ya mencionado.

La curva verde (mas suave y similar, en parte, a la roja) es el resultado final del procesamiento; y se obtiene como resultado del filtro B, que utiliza como entrada el vector de resultados intermedios.

Se puede observar que el procesamiento elegido es capaz de seguir variaciones en la señal de corriente con una velocidad aceptablemente alta (en la figura se observa que en 1,5 ciclos alcanza el valor final, luego de la falla). Como contraparte, el filtro atenúa de forma apreciable la componente transitoria de la corriente.

Cuando tiene lugar una apertura del interruptor; el valor de corriente tenido en cuenta para evaluar el desgaste se obtiene de elegir el número mas grande del conjunto de resultados que permanecen en la memoria.

2.2.Vida útil.

Muchos fabricantes de interruptores caracterizan la vida útil de los contactos de forma estadística. Dentro de las especificaciones técnicas, se pueden encontrar curvas que relacionan la cantidad de maniobras de apertura (para valores de corriente mayores que la nominal), con la corriente interrumpida en dichas maniobras. Estas curvas representan puntos de igual desgaste de

los contactos (el desgaste máximo sugerido por el fabricante); y responden , generalmente, a ecuaciones del tipo:

$$N \times I^{\alpha} = K$$

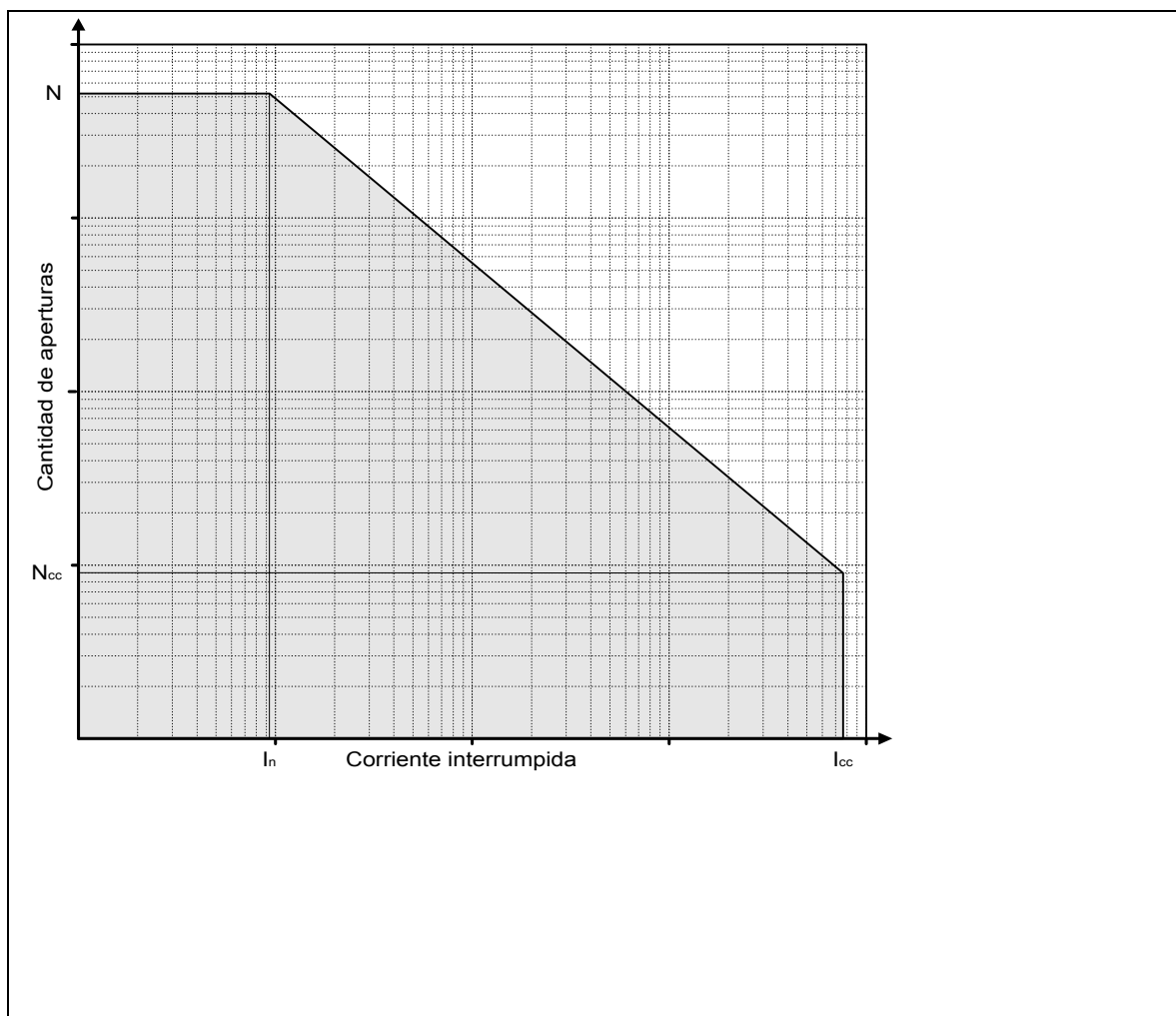
Donde:

N: número de maniobras de apertura.

I: corriente interrumpida.

α : exponente que depende de la tecnología del interruptor.

K: constante



El parámetro α corresponde a la pendiente de la curva de desgaste.

El desgaste de los contactos producido por una apertura (relativo al desgaste máximo), resulta:

$$d = (I^{\alpha} / (N_{cc} \times I_{cc}^{\alpha})) \times 100\%$$

Donde:

d: desgaste porcentual debido a una apertura interrumpiendo una corriente I.

I: corriente interrumpida en la apertura.

I_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Corriente máxima capaz de interrumpir.

N_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Cantidad de aperturas permitidas a corriente I_{cc}.

El *SI-96* es capaz de supervisar el funcionamiento de un interruptor dentro de un área similar a la definida en la figura anterior. Los parámetros que caracterizan al interruptor, se pueden ingresar al equipo y corresponden a los puntos que se ven en la gráfica, (I_n, N) y (I_{cc}, N_{cc}). A partir de estos cuatro valores, el equipo calcula el exponente α :

$$\alpha = (\ln(N_{cc}) - \ln(N)) / (\ln(I_n) - \ln(I_{cc}))$$

Donde:

I_n: (Parámetro característico del interruptor) Corriente nominal del interruptor.

N: (Parámetro característico del interruptor) Cantidad de aperturas máximas permitidas.

I_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Corriente máxima capaz de interrumpir.

N_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Cantidad de aperturas permitidas a corriente I_{cc}.

Los registros de *vida útil consumida* responden a la siguiente ecuación:

$$D = ((\Sigma I^\alpha) / (N_{cc} \times I_{cc}^\alpha)) \times 100\%$$

Donde:

D: desgaste porcentual de los contactos del interruptor (vida útil consumida).

I: corriente interrumpida en cada apertura.

I_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Corriente máxima capaz de interrumpir.

N_{cc}: (Parámetro característico del interruptor) Cantidad de aperturas permitidas a corriente I_{cc}.

Si $D \geq 100\%$, se pueden activar los relés de salida, así como dar una indicación luminosa a través de los leds en el frente del equipo.

Existen registros independientes para almacenar el desgaste en cada fase; esto permite conocer la vida útil consumida de cada polo individualmente.

El caso particular en el que $\alpha=1$ (o lo que es lo mismo $N \times I_n = N_{cc} \times I_{cc}$), corresponde a acumular la corriente de cada apertura (método conocido como *kiloamper acumulado*).

2.3. Supervisión del circuito de la bobina de apertura.

El sistema vigila el circuito de disparo del interruptor, comprobando la continuidad eléctrica de la bobina de disparo y el correcto estado de los elementos que pueden estar en serie con ella. La condición de la bobina de disparo es monitoreada cuando el interruptor está en la posición de *abierto* o *cerrado* indistintamente.

Si existe una falta de continuidad, se pueden activar los relés de salida, así como dar una indicación luminosa a través de los leds en el frente del equipo.

2.4. Medición del tiempo de apertura del interruptor.

Cuando se produce una apertura, el *SI-96* mide el tiempo que transcurre desde que llega la señal de disparo (trip), hasta que la corriente desciende definitivamente por debajo de un determinado valor *umbral*. La medición sólo tendrá lugar si el valor de corriente, previo a la apertura, es mayor que este *umbral*. Si la corriente es menor, la medición no se efectuará, y se mostrará como un tiempo de apertura de 0ms cuando el usuario requiera la información. El tiempo máximo capaz de medir es de 262ms.

Si el tiempo de apertura de alguna de las tres fases es mayor que Tmax (Tmax es un parámetro programable por el usuario), se pueden activar los relés de salida, así como dar una indicación luminosa a través de los leds en el frente del equipo.

2.5. Registro de aperturas.

El equipo registra, en memoria no volátil, las última diez maniobras de apertura. Por cada apertura se guarda el valor de corriente, previo a la maniobra, y el tiempo de apertura asociado, en cada fase. Además se guarda el tiempo transcurrido desde que arribó la señal de disparo, hasta que se cierra el contacto auxiliar NC del interruptor (ver esquema de conexiones).

Estos registros corresponden a las diez últimas aperturas vistas por el sistema de medición; y no se ven afectados si se cambia el interruptor. Esto es, ***los registros que se están observando, no necesariamente corresponden al interruptor que se está supervisando en ese momento.***

Toda esta información es accesible para el usuario a través del display (ver inciso 5.3, "Registro de aperturas").

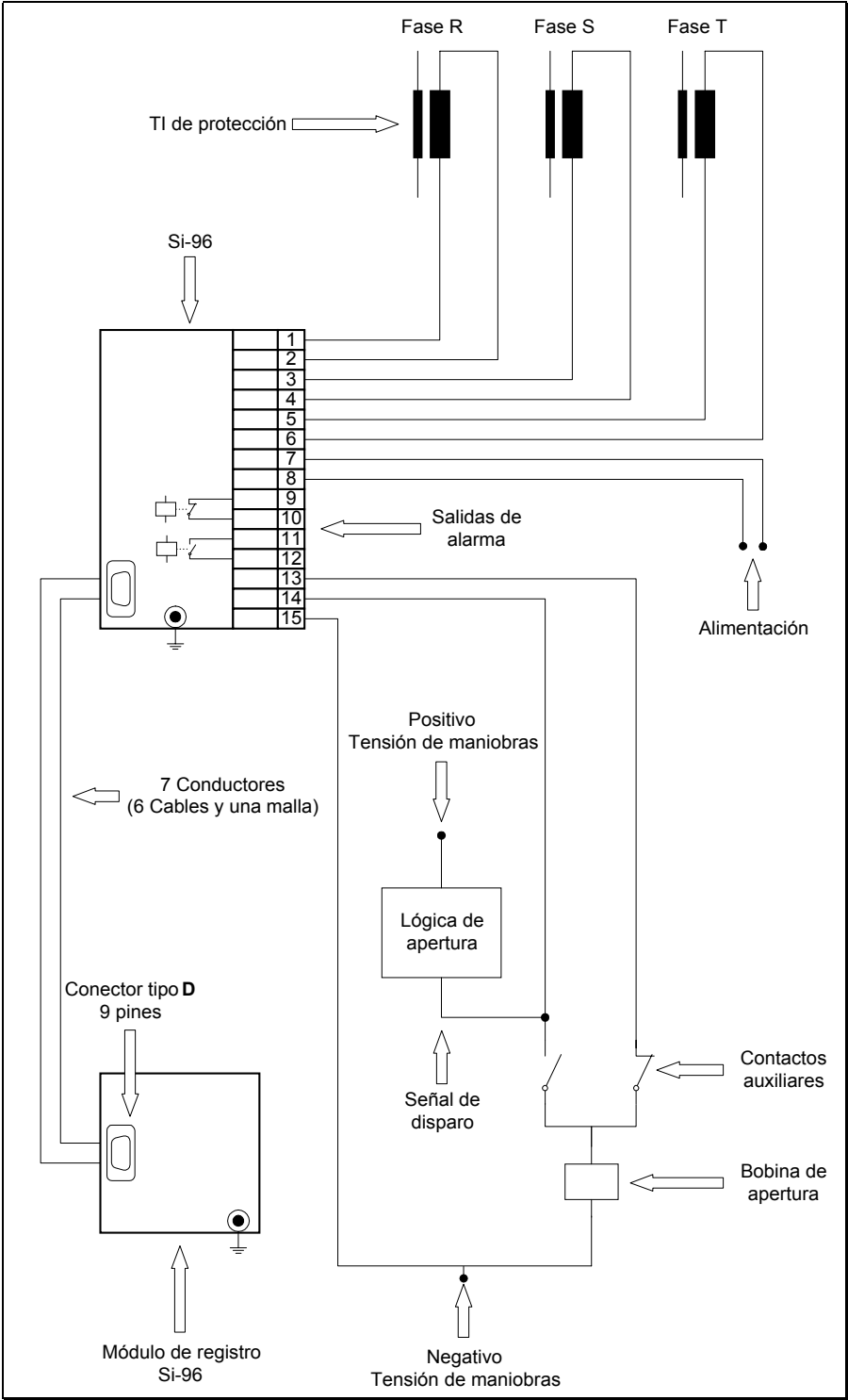
2.6. Supervisión interna.

El equipo tiene capacidad de supervisar algunas de sus funciones internas. El subsistema de conversión analógico / digital, es monitoreado periódicamente; y ante un fallo se puede generar una alarma exterior a través de los contactos de relé disponibles y/o encender leds en el frente del supervisor.

La comunicación con el módulo de registro (memoria externa), solidario al interruptor, es monitoreada en forma independiente; y puede generar una señal de alarma distinta de la anterior. Esta situación puede tener origen en errores durante la comunicación, o desconexión del módulo. Si la comunicación se restablece, la señalización se normaliza automáticamente.

Capítulo 3. Conexiones externas.

3.1. Esquema de conexiones.



3.2. Planilla de bornes.

N° de borne	Función	Comentario
1	Corriente - Fase R	Conectar TI de protección - Fase R
2	Corriente - Fase R	Conectar TI de protección - Fase R
3	Corriente - Fase S	Conectar TI de protección - Fase S
4	Corriente - Fase S	Conectar TI de protección - Fase S
5	Corriente - Fase T	Conectar TI de protección - Fase T
6	Corriente - Fase T	Conectar TI de protección - Fase T
7	Alimentación	Continua o alterna - Polaridad indistinta
8	Alimentación	Continua o alterna - Polaridad indistinta
9	Alarma	Contacto NC - Relé 1
10	Alarma	Contacto NC - Relé 1
11	Alarma	Contacto NA - Relé 2
12	Alarma	Contacto NA - Relé 2
13	Información desde interruptor	Conectar a contacto aux. NC del interruptor
14	Información desde interruptor	Conectar a contacto aux. NA del interruptor
15	Negativo de maniobras.	Conectar a negativo de la bobina de apertura.

3.3.Comentarios.

Los bornes del 1 al 6 se encuentran separados del resto, y se deben conectar, como se ve en 3.1, a los TI de protección.

Los bornes 7 y 8 permiten el ingreso de la tensión de alimentación. Dicha tensión puede ser alterna o continua, indistintamente. Si es alterna, su valor debe estar entre 110-15% y 220+10% Vca. Si es continua, su valor debe estar entre 80 y 300Vcc; y sin importar la polaridad (en el borne 7 puede ir + o - indistintamente, en el borne 8 el otro polo). La fuente regulada con la que cuenta el equipo puede tardar algunos segundos en arrancar, sobre todo si se alimenta con tensiones bajas.

Los bornes 9 y 10 se corresponden con un contacto NC de uno de los dos relés de salida con que cuenta el supervisor. Los bornes 11 y 12 se corresponden con un contacto NA del otro relé. Éstos se pueden programar para que trabajen, a voluntad del usuario, normalmente energizados, o no.

Por el borne 13 se inyecta la pequeña corriente de monitoreo que circula por la bobina de apertura cuando el interruptor se encuentra abierto (ver 3.1). El borne 14 cumple la misma función cuando el interruptor se encuentra cerrado; además, cuando deja de circular corriente por este borne, el *SI-96* se entera que se mandó una orden de apertura (trip). El borne 15 se conecta al negativo de la tensión de maniobras, y por él retorna la corriente de test inyectada por el borne 13 o el 14.

En la parte posterior del supervisor (a un lado de los bornes de corriente), se puede acceder a un tornillo de bronce que permite conectar la masa metálica del equipo a la tierra de la instalación.

3.4.Conexión del módulo de registro (memoria).

 BOHERDI ELECTRONICA	SI-96	13/47
Código: EB4-019	Edición: 0	Revisión: 0
		Vigencia: 30/07/02

El módulo de registro se conecta al equipo con un cable multifilar de 7 conductores (6 conductores aislados entre sí y una malla metálica). Este cable, se provee con un conector en cada extremo (tipo D de 9 pines); y la correspondencia entre pines y cables es similar para cualquiera de ellos.

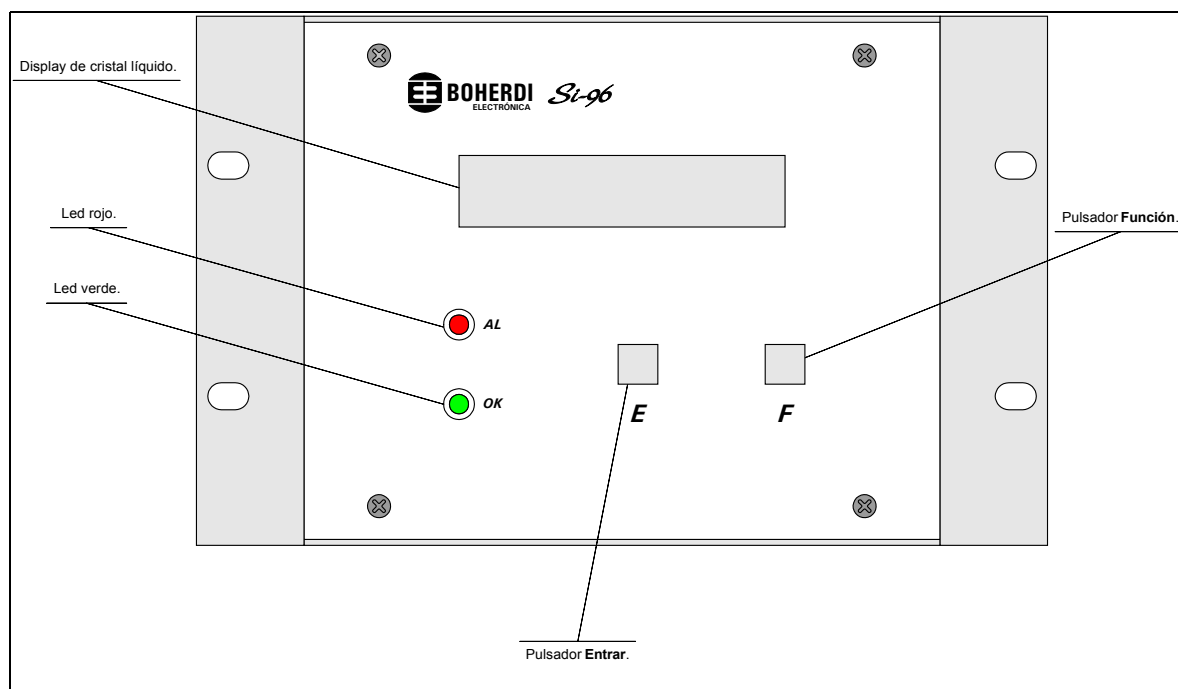
PIN N° (conector tipo D)	CABLE (tipo/color)
1	Aislado / Naranja
2	No conectar
3	Aislado / Rojo
4	No conectar
5	Aislado / Verde
6	No conectar
7	Aislado / Blanco
8	Aislado / Azul
9	Aislado / Negro
Carcaza metálica	Malla metálica

El cable puede interrumpirse para intercalar un conector intermedio que permita, al extraer el interruptor, separar el módulo de registro del *SI-96*. Debe tenerse la precaución de conectar los cables del mismo color a un lado y a otro del conector, así como la malla metálica.

En el gabinete metálico de la memoria, se encuentra un tornillo de bronce (a un lado del conector tipo D), que sirve para conectar a tierra este módulo.

Capítulo 4. Interacción con el usuario.

4.1.Diseño del frente.



4.2.Leds indicadores.

Los dos leds son totalmente programables por el usuario, quien decide bajo qué circunstancias se encienden o apagan. Pueden asociarse a cualquiera de las funciones de supervisión implementadas en el *SI-96*.

El led rojo se encenderá cuando alguna de las funciones programadas genere una alarma.

El led verde se apagará cuando alguna de las funciones programadas genere una alarma.

4.3.Pulsadores.

Dos pulsadores en el frente permiten al usuario seleccionar la información disponible, así como cambiar la configuración del sistema de supervisión.

***F** (Función): permite cambiar entre opciones de igual jerarquía.

***E** (Entrar): permite seleccionar una entre varias opciones.

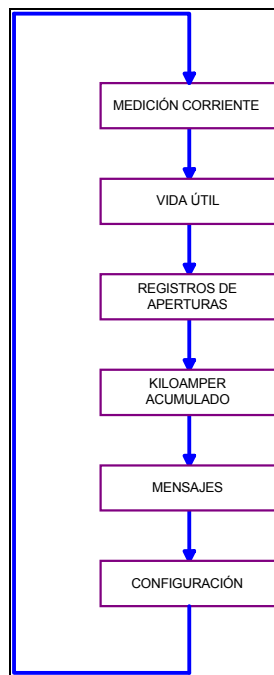
4.4.Display de cristal líquido (LCD).

El display de cristal líquido tiene dos líneas, de 20 caracteres cada una; que se utilizan para mostrar configuraciones, valores medidos y registros almacenados en la memoria del equipo. Cuando se opera alguno de los pulsadores, se activa una luz de fondo (backlight), que permite una clara lectura, aún con poca luz ambiente.

Capítulo 5. Sistema de menú.

El sistema de menú permite una búsqueda rápida y eficiente de la información deseada, y da la posibilidad de cambiar la configuración del equipo. Los pulsadores "*Función*" y "*Entrar*" (en lo sucesivo **F** y **E**), junto con el display le permiten al usuario recorrer todas las opciones incluidas en el equipo.

Existe un menú principal; que se caracteriza porque sus leyendas están en mayúsculas (las leyendas que no pertenecen a este menú están en minúsculas o primera letra mayúscula seguida de minúsculas), y porque es circular; esto es, presionando el pulsador **F** sucesivamente se pueden ver todas las alternativas disponibles; y una vez agotadas, una nueva presión sobre *función* hará volver a la primera alternativa.

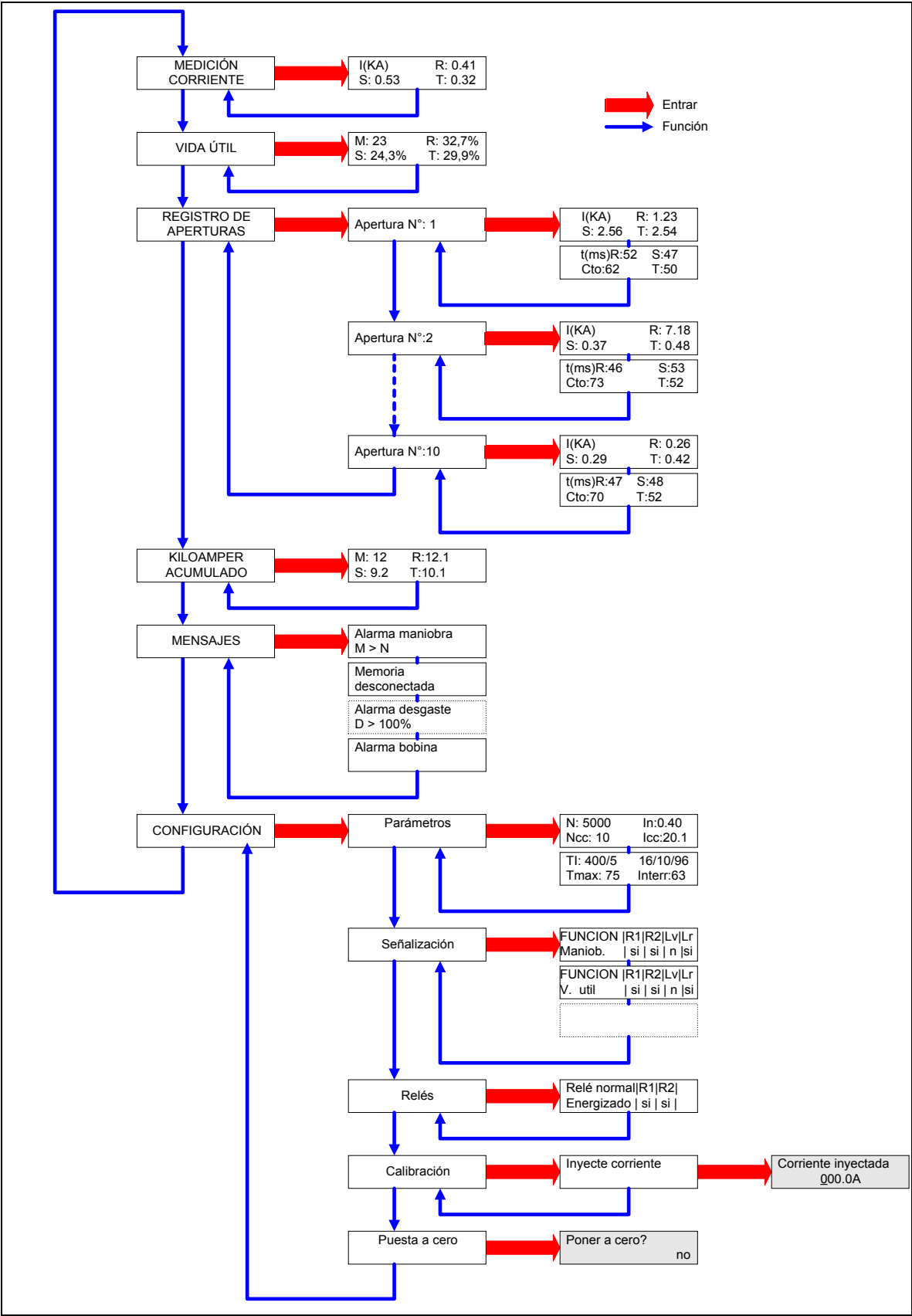


Una vez alcanzada la opción de interés, presionando **E** se accede a un nuevo conjunto de opciones, o submenú. Éstos funcionan de forma similar al menú principal, pero se diferencian por sus leyendas en minúsculas y porque, cuando se observan las distintas opciones presionando reiteradamente el pulsador **F**, y se alcanza la última, una nueva pulsación hará volver al submenú anterior (en algunos casos al menú principal).

Algunos submenús tienen una única alternativa para escoger, y por ende, luego de presionar *Entrar* en el submenú anterior, esta opción única se hace visible. Pulsar **F** hará volver al submenú de origen.

Teniendo en cuenta estas convenciones se puede *navegar* a través del menú ya sea para obtener información o cambiar parámetros.

Existen lugares que tienen por único fin mostrar información; y una vez alcanzados, el pulsador **E** no cumple ninguna tarea. Al presionar **F** se retorna al submenú anterior.



Mantener presionado cualquiera de los pulsadores es equivalente a presionarlo intermitentemente cada 300ms aproximadamente. Esto resulta muy útil cuando es necesario cambiar parámetros definidos por un valor numérico.

La lógica descrita hasta el momento para el manejo del menú permite que, de no saber en que lugar se encuentra, o no saber como ir desde allí a otro lugar; presionando **F** reiteradas veces (o manteniéndolo presionado), en algún momento se alcanzará el menú principal; que se identifica fácilmente gracias a sus leyendas con letras mayúsculas. Desde allí es fácil alcanzar el sitio deseado interpretando las leyendas y eligiendo adecuadamente las opciones.

Cuando se enciende, el equipo ejecuta una rutina de inicio y luego muestra las mediciones de corriente en cada fase (similar a un amperímetro). Esto es equivalente a seleccionar en el menú principal la entrada **MEDICIÓN CORRIENTE** (visualizada esa leyenda, presionar **E**). Para volver al menú principal se debe presionar **F**.

Los submenús que se encuentran dentro de **CONFIGURACIÓN** tienen por utilidad mostrar y permitir cambios en los parámetros del equipo. Para evitar cambios accidentales, la modificación de parámetros se puede proteger mediante el ingreso de una palabra clave. Existe un único *jumper* (puente removible) en el equipo, y se accede a él removiendo los cuatro tornillos que fijan el frente; y extrayendo algunos centímetros el conjunto (el jumper es fácilmente identificable mirando desde arriba). Este puente tiene tres posiciones, que permiten tres modos de funcionamiento:

**Jumper entre pines 1 y 2 (los de la izquierda):* Cada vez que se pretenda modificar algún parámetro, el equipo pedirá el ingreso de la palabra clave. Si no tiene contraseña almacenada, pedirá por el ingreso de una palabra clave nueva, que será requerida en el futuro cuando se pretenda realizar otro cambio.

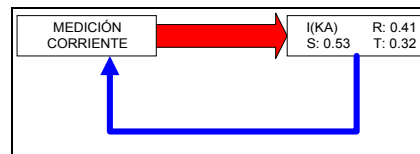
**Jumper entre pines 2 y 3 (los del centro):* No hay ninguna protección contra cambios accidentales. Los parámetros se pueden cambiar con libertad absoluta. Es muy útil cuando se perdió la palabra clave; ya que luego de estar en este modo y realizar el cambio deseado, se puede volver al modo anterior y le será requerido el ingreso de una contraseña nueva para realizar algún cambio (borra la palabra almacenada y que no se recuerda).

**Jumper entre pines 3 y 4 (los de la derecha):* No hay posibilidad de cambiar ningún parámetro. No se permite el acceso a los lugares de cambio de parámetros ni calibración ni puesta a cero.

Si el equipo es nuevo y le pide el ingreso de la clave, pruebe presionando **F** repetidas veces (corresponde a todos espacios).

5.1.Medición de corriente.

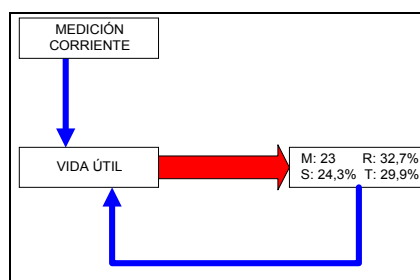
Para acceder a esta rutina, a partir del menú principal; se debe ubicar **MEDICIÓN CORRIENTE** y luego presionar *Entrar*. Una vez allí, una nueva presión sobre *Entrar* no tendrá ningún efecto. Cuando se desee abandonar esta visualización, se debe presionar *Función*, y se retorna al menú principal.



En el display se podrá observar la corriente que circula por cada fase, expresada en kA (kiloamperes).

5.2.Vida útil.

Para acceder a esta rutina, a partir del menú principal; se debe ubicar VIDA ÚTIL y luego presionar *Entrar*. Una vez allí, una nueva presión sobre *Entrar* no tendrá ningún efecto. Cuando se desee abandonar esta visualización, se debe presionar *Función*, y se retorna al menú principal.



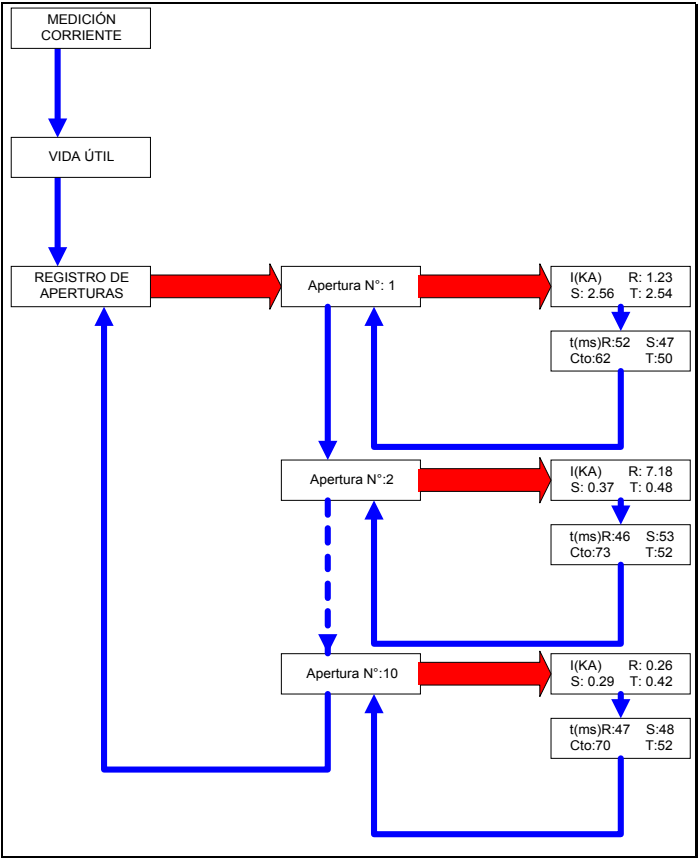
En el display se podrán observar los valores de la vida útil **consumida** (desgaste) de cada contacto del interruptor (en porcentaje del máximo permitido); así como el número de aperturas realizadas.

La información visible en esta sección se encuentra almacenada en una memoria no volátil, dentro del módulo de registro físicamente ubicado solidario al interruptor. Esto permite actualizar los registros concernientes a la supervisión de dicho dispositivo cuando se lo cambia de lugar.

5.3.Registro de aperturas.

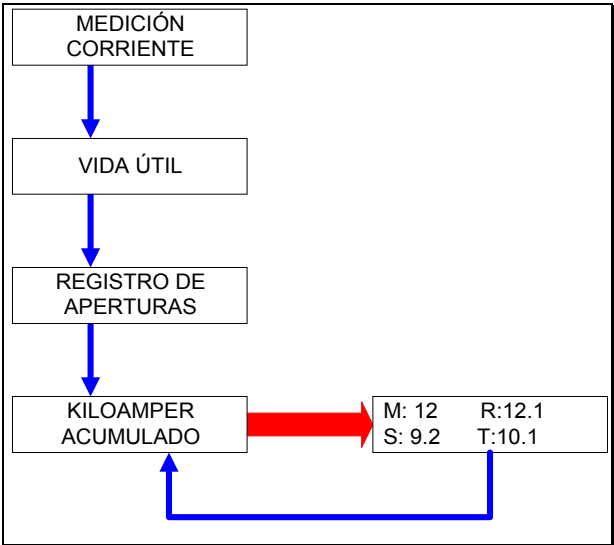
Para visualizar estos registros, a partir del menú principal; se debe ubicar REGISTRO DE APERTURAS y luego presionar *Entrar*. Una vez allí, se puede cambiar el número del registro que se desea ver presionando *Función* hasta llegar al registro correcto. Presionando *Entrar* se ingresa a la primera pantalla de visualización. Presionando *Función* nuevamente, se accede a la segunda pantalla correspondiente al mismo registro. Operando sobre *Función* nuevamente, se retorna a la pantalla de selección del número de registro. Para regresar al menú principal se debe presionar repetidas veces *Función*; luego del registro número 10, se vuelve al punto de partida.

El primer registro (N° 1), es el mas reciente; y el mas antiguo es el N° 10. Se encuentran almacenados en memoria no volátil del equipo y no tienen en cuenta si cambian el interruptor; esto es, ***los registros que se están observando, no necesariamente corresponden al interruptor que se está supervisando en ese momento.***



5.4.Kiloamper acumulado.

Para ver la cantidad de kiloamperes interrumpido por cada contacto, se debe buscar en el menú principal **KILOAMPER ACUMULADO**; y presionar *Entrar*. En el display se pueden ver los registros de kiloamperes acumulados en cada fase y la cantidad de maniobras realizadas por el interruptor. Presionar nuevamente *Entrar* no tendrá ningún efecto. Para regresar al menú principal, se debe presionar *Función*.

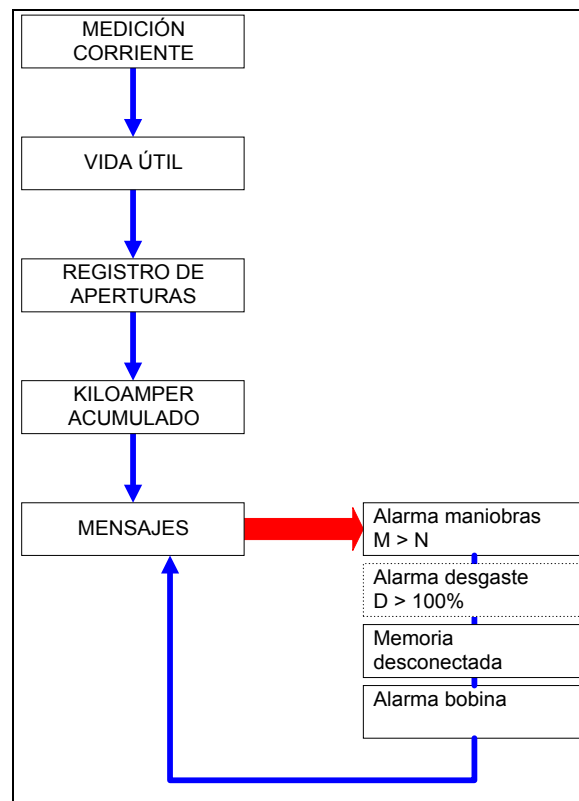


La información visible en esta sección se encuentra almacenada en una memoria no volátil, dentro del módulo de registro físicamente ubicado solidario al interruptor. Esto permite actualizar los registros concernientes a la supervisión de dicho dispositivo cuando se lo cambia de lugar.

5.5.Mensajes.

El supervisor presenta mensajes con el objeto de poner en conocimiento del usuario si se presenta una anomalía, o si se emitió una alarma, cual fue el motivo.

Se debe buscar en el menú principal MENSAJES; y presionar *Entrar*. En el display se presentará el primero de ellos. Presionar nuevamente *Entrar* no tendrá ningún efecto. Presionando *Función* se pasará al mensaje siguiente. La cantidad de mensajes presentes depende del estado del interruptor supervisado y sus circuitos auxiliares, así como de la configuración del equipo. Una vez leído el último, una nueva presión sobre *Función* retorna al menú principal.



En los incisos siguientes se detallan las leyendas correspondientes a todos los mensajes que pueden aparecer, y como se deben interpretar. Muchos de estos mensajes son mutuamente excluyentes (si aparece uno no puede aparecer el otro).

5.5.1.Alarma maniobras M>N.

Este mensaje aparece cuando el número de maniobras realizado por el interruptor supervisado, es igual o mayor que el número de maniobras máximo programado (N).

5.5.2.Alarma desgaste $D>100\%$.

Este mensaje aparece cuando la vida útil consumida del interruptor, en alguna de las tres fases, es mayor que la vida útil máxima permitida; que resulta de los parámetros del interruptor programados.

5.5.3.Alarma tiempo $t>T_{max}$.

Este mensaje aparece si, en la última apertura, el tiempo de apertura de alguna de las tres fases es igual o mayor que T_{max} (parámetro del interruptor programable por el usuario).

5.5.4.Memoria desconectada.

Este mensaje aparece si el módulo de registro se encuentra desconectado, o si no es posible comunicarse con el. Restablecida la comunicación, el mensaje desaparece.

5.5.5.Alarma bobina.

Este mensaje aparece si se detecta discontinuidad en el circuito de apertura, y permanece en esa forma por un intervalo de tiempo mayor a 700ms. Restablecida la continuidad, el mensaje desaparece.

5.5.6.Alarma conexión.

Este mensaje aparece si se detecta una incongruencia en la conexión de los bornes que supervisan el circuito de apertura (puede circular corriente entre 13 y 15 o entre 14 y 15; pero no ambos circuitos simultáneamente). Una vez corregido, el mensaje desaparece.

5.5.7.Interruptor abierto.

Este mensaje aparece si el interruptor se encuentra abierto. Es muy útil para verificar que la conexión de los bornes 13 y 15 es correcta.

5.5.8.Interruptor cerrado.

Este mensaje aparece si el interruptor se encuentra cerrado. Es muy útil para verificar que la conexión de los bornes 14 y 15 es correcta.

5.5.9.Problema interno.

Este mensaje aparece si la rutina de supervisión interna detecta algún problema. En la línea inferior del display aparecerán un conjunto de caracteres que facilitan el diagnóstico del problema para el servicio técnico.

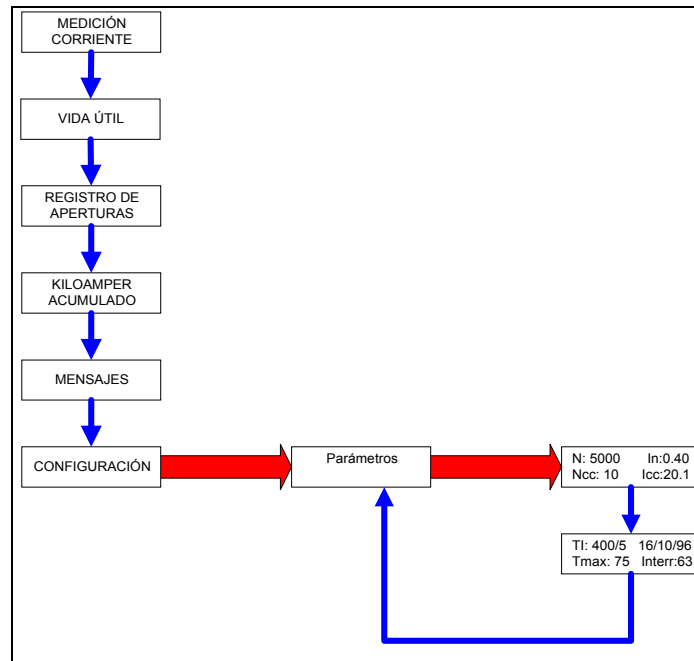
5.6.Configuración.

Este submenú permite visualizar y modificar todos los parámetros del equipo. Toda la información aquí contenida se puede proteger mediante el ingreso de una palabra clave. Una vez ingresada satisfactoriamente, se pueden cambiar valores a voluntad. La clave no es requerida nuevamente para realizar otro cambio, siempre que el usuario no regrese a la carátula CONFIGURACIÓN.

Para acceder a esta facilidad, se debe buscar, en el menú principal, la carátula CONFIGURACIÓN y luego presionar *Entrar*. Presionando *Función*, se cambia entre los distintos submenús, y luego del último se vuelve al menú principal. Los distintos submenús pueden ser explorados presionando *Entrar*. En los incisos que siguen, se detallan los contenidos de dichos submenús y como alterarlos a voluntad.

5.6.1. Parámetros.

Para ver los parámetros del interruptor, se debe ubicar el submenú **Parámetros**. Se accede a partir de CONFIGURACIÓN y presionando *Entrar*. En ese momento se visualiza una página con parámetros del interruptor. Presionando *Función* nuevamente se accede a una segunda página; y una nueva presión sobre *Función* hace retornar a la carátula Parámetros



En la primera página se observan cuatro parámetros (programables por el usuario) que corresponden al interruptor bajo supervisión. Estos parámetros son:

***N**: es el número de maniobras permitidas al interruptor (a corriente nominal). Se almacena en el módulo de registro solidario al interruptor.

***In**: es la corriente nominal del interruptor y está expresada en kA (kiloamperes). Se almacena en el módulo de registro solidario al interruptor.

***Ncc**: es el número máximo de aperturas permitidas a corriente Icc. Se almacena en el módulo de registro solidario al interruptor.

***Icc**: es la corriente de cortocircuito indicada por el fabricante para su interruptor. Está expresada en kA. Se almacena en el módulo de registro solidario al interruptor.

En la segunda página, aparecen otros cuatro parámetros:

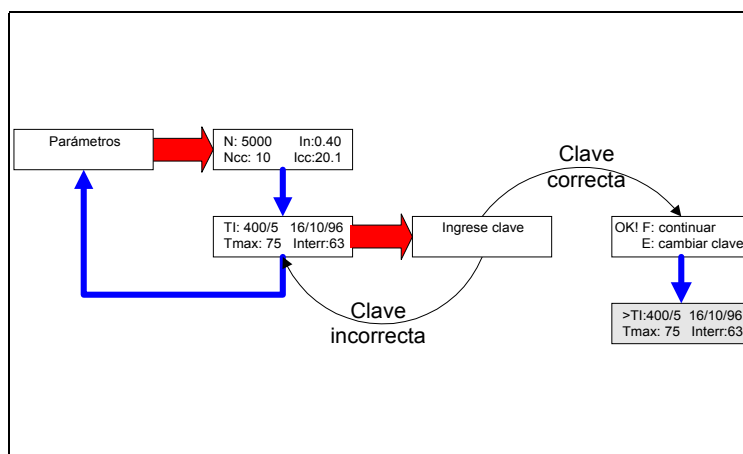
***xxxx/y**: relación de transformación. El usuario debe programar la relación adecuada para el TI de protección asociado. Se encuentra registrada en memoria local (no volátil).

***dd/mm/aa**: (d: día; m: mes; a: año) fecha programable por el usuario. Generalmente, en fábrica, se programa la fecha en que se calibró. Puede utilizarse para almacenar la fecha del último cambio de parámetros, o cualquier otra cosa. Se encuentra en la memoria no volátil del microcontrolador (local).

***Tmax**: este parámetro debe ser programado por el usuario; y si, luego de una apertura, alguno de los tiempos registrados en alguna de las fases es mayor o igual que Tmax, se genera una alarma.

***XXXXXXXX**: esta cadena de ocho caracteres puede ser programada por el usuario, y es almacenada en la memoria no volátil contenida en el módulo de registro. Puede utilizarse para identificar al interruptor al que se encuentra ligada la memoria.

Para cambiar cualquiera de los ocho parámetros (cuatro en la primera página, y cuatro en la segunda), una vez en pantalla el de interés, se debe presionar función. Si está habilitada la protección mediante palabra clave, se le pedirá el ingreso de la misma; y si se entra satisfactoriamente, se accede a la rutina de cambios. Si la clave se ingresa en forma incorrecta, se vuelve a la pantalla anterior.



Suponiendo que se superó satisfactoriamente la seguridad impuesta por la clave, aparece una flecha señalando el parámetro ubicado a la izquierda en la fila superior. Presionando *Función*, la flecha cambiará de posición señalando otro parámetro. Luego de llegar al último, una nueva presión de *Función* hace que desaparezca la flecha, y se vuelve al estado original de visualización. Para realizar un cambio, debe ubicarse la flecha de forma que señale el parámetro de interés; y presionar *Entrar*.

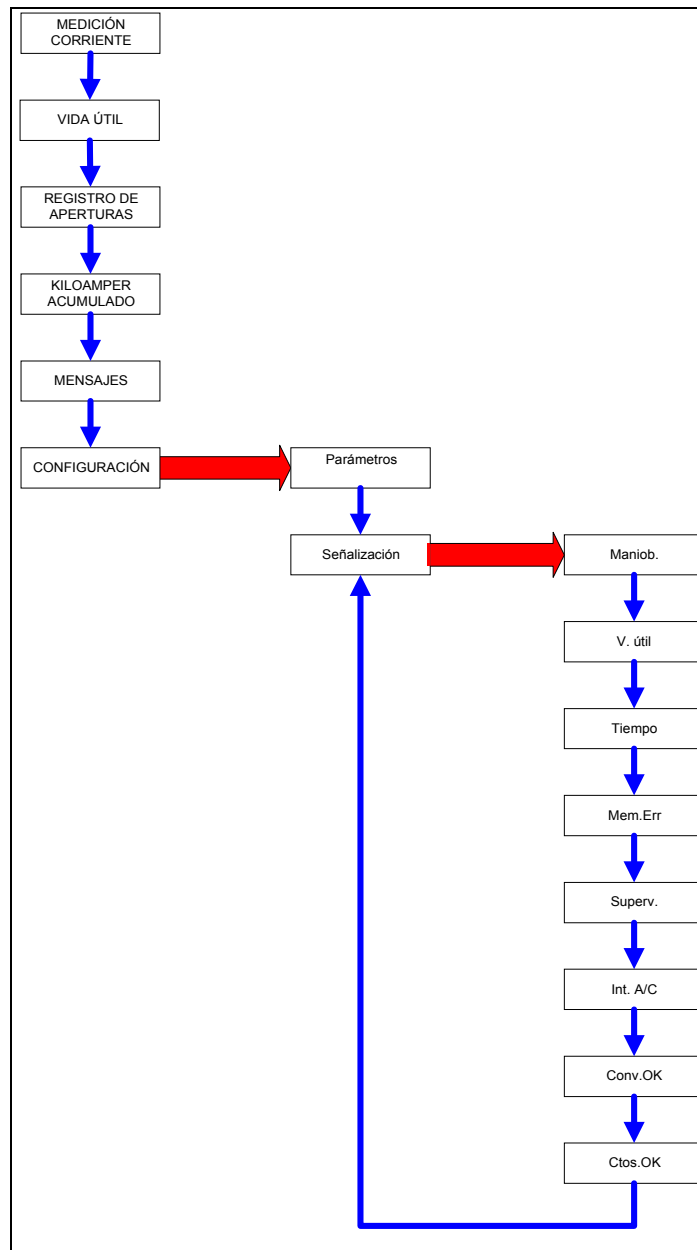
=>N:010000	In: 0.40
Ncc: 12	Icc:20.0

Aparecerá un cursor debajo del primer carácter del parámetro a cambiar. Presionando *Entrar* el dígito se incrementará (si se trata de caracteres alfanuméricos, se incrementarán alfabéticamente). Cuando se alcanza el carácter deseado, presionando *Función* se cambia de dígito (hacia la derecha). Cuando se han actualizado todos los dígitos, una presión sobre *Función* hará que desaparezca el cursor, y el parámetro muestra su nuevo valor.

El método antes descrito permite modificar todos los parámetros del interruptor. Aquellos que se almacenan en el módulo de registro, serán debidamente actualizados luego de unos pocos segundos.

5.6.2. Señalización.

Dentro de CONFIGURACIÓN, presionar función hasta ubicar la leyenda Señalización. Una vez allí presionar entrar.



Este submenú permite asociar cada función de supervisión del equipo, capaz de generar alarma, con una señalización externa.

Las funciones de supervisión capaces de generar alarmas son:

***Maniob.:** genera alarma cuando la cantidad de maniobras almacenadas es igual o mayor que el parámetro N.

***V. útil:** genera alarma cuando el desgaste en algunas de las tres fases es mayor o igual que 100%.

***Tiempo:** genera alarma cuando el tiempo de apertura, en alguna de las tres fases, es mayor o igual que el parámetro Tmax.

***Mem. Err:** genera alarma cuando la comunicación con el módulo de registro es defectuosa (o no existe).

***Superv.:** genera alarma cuando se detecta discontinuidad en el circuito de apertura.

***Int.A/C:** permite copiar el estado del interruptor.

***Conv.OK:** genera alarma cuando se detectan problemas internos. (convertor A/D, etc.).

***Ctos.OK:** genera alarma si detecta una incongruencia en la conexión de los bornes que deben supervisar la bobina de apertura.

La señalización externa se puede realizar a través de los siguientes elementos:

***Relé 1 (R1):** se dispone de un contacto NC del relé 1, conectado a los bornes 9 y 10 del equipo.

***Relé 2 (R2):** se dispone de un contacto NA del relé 2, conectado a los bornes 11 y 12 del equipo.

***Led verde (Lv):** este led es visible en el frente, y está normalmente encendido. Las alarmas asociadas a él pueden hacer que se apague.

***Led rojo (Lr):** este led es visible en el frente. Las alarmas asociadas a él pueden hacer que se encienda.

Una vez que se ingresa a este submenú (como se indica anteriormente), la pantalla presenta el siguiente aspecto:

FUNCION	R1	R2	Lv	Lr
Maniob.	si	no	no	si

La fila superior permanece fija, mientras que la fila inferior cambia cada vez que se presiona **F** y muestra una nueva función. El nombre de la función que se está visualizando (en el caso de la gráfica anterior **Maniob.**) se puede observar a la izquierda (siempre en la fila inferior). A continuación se pueden ver cuatro lugares, separados por barras verticales, en los que pueden aparecer las palabras *si* o *no*; estos lugares se corresponden con los elementos de la fila superior, *R1*, *R2*, *Lv*, *Lr*.

Para cambiar el vínculo entre alguna de las funciones y la señalización asociada, debe ubicarse esa función particular en la pantalla. Para ello se debe presionar repetidas veces **F** hasta que se haga visible. Luego se debe presionar *Entrar*. Si está habilitada la protección mediante palabra clave, se le pedirá el ingreso de la misma; y si se entra satisfactoriamente, se accede a la rutina de cambios.

FUNCION	R1	R2	Lv	Lr
Mem.Err	<u>si</u>	no	no	si

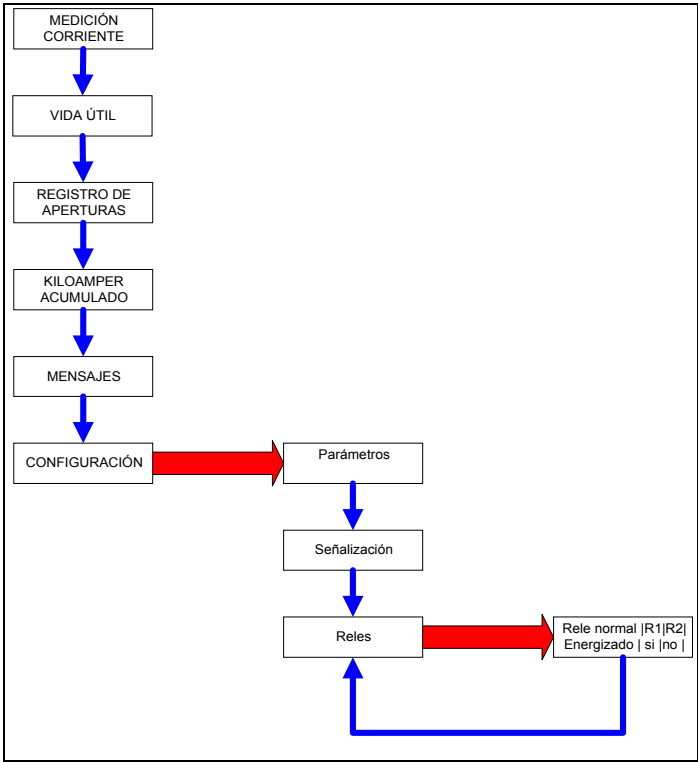
Suponiendo que se superó satisfactoriamente la seguridad impuesta por la clave, aparece un cursor justo debajo de la palabra *R1* (se ve como una letra subrayada, por ejemplo: si). Presionando *Entrar*, el *si* cambia por *no* y viceversa. Si se deja el *no*, significa que cuando esa función genere alarma, **no** se activará el relé 1; por el contrario, un *si*, significa que cuando esa función genere alarma se activará el relé 1. Presionando **F**, se cambia a la columna correspondiente al relé 2; y nuevamente se puede elegir *si* o *no*. Lo mismo se debe hacer en las columnas correspondientes a los leds verde (Lv) y rojo (Lr); teniendo en cuenta que el led verde se apagará en respuesta a una alarma, mientras que el rojo se encenderá.

Toda esta información de configuración de la señalización, queda almacenada en memoria no volátil del microcontrolador; y, por ende, no se pierde cuando falta la alimentación.

5.6.3.Relés.

Este submenú permite seleccionar, para ambos relés, si se desea que trabajen normalmente energizados o no.

Debe buscarse dentro de CONFIGURACIÓN, el submenú Relés y presionar *Entrar*. En el esquema siguiente se puede ver la ubicación, dentro del sistema de menú, de esta rutina.



El aspecto del display es el siguiente:

Rele normal	R1 R2
Energizado	si no

En este ejemplo, se observa que el relé 1 está configurado para trabajar normalmente energizado; y el relé 2 no. Para modificar la situación de cualquiera de los relés, se debe presionar *Entrar*. Si está habilitada la protección mediante palabra clave, se le pedirá el ingreso de la misma; y si se entra satisfactoriamente, se accede a la rutina de cambios. Superada la seguridad, aparece, en la columna correspondiente a R1, un cursor en la fila inferior:

Rele normal	R1 R2
Energizado	<u>si</u> no

Presiones sucesivas de *Entrar*, harán alternar el *si* por *no* y viceversa. Una vez configurado el relé 1, presionando *Función* se cambia el cursor a la columna de R2. Nuevamente, presiones sucesivas de *Entrar*, harán alternar el *si* por *no* y viceversa. Una vez en pantalla el valor deseado, presionando *Función*, desaparece el cursor y se retorna a la situación de visualización. Presionando *Función* nuevamente, se vuelve a la carátula **Reles**.

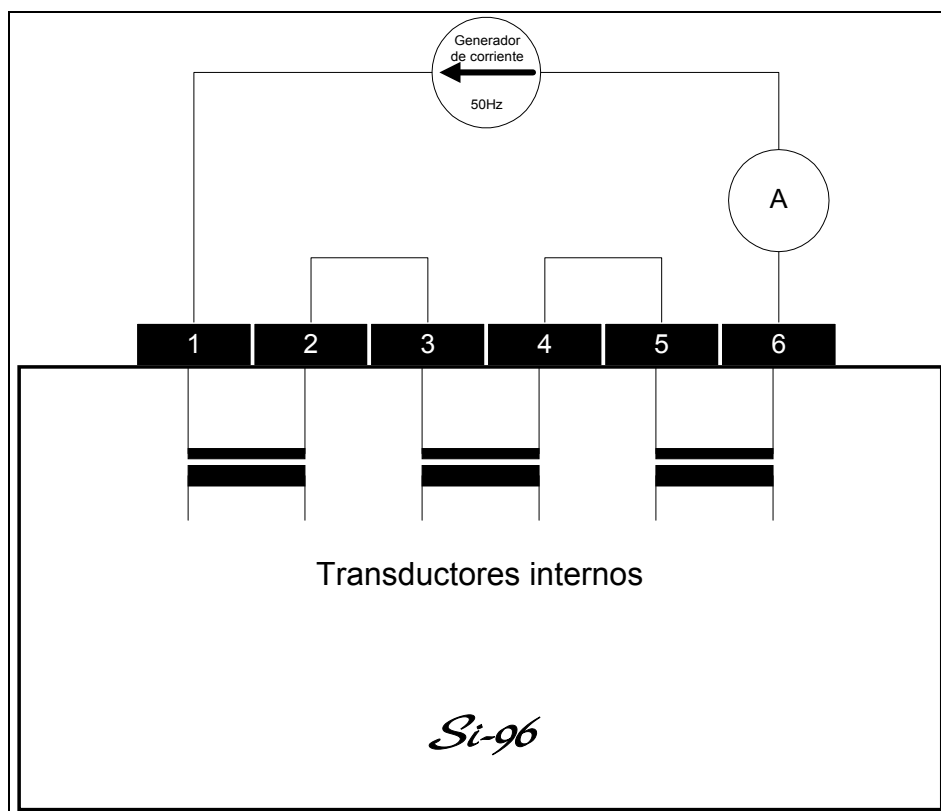
5.6.4. Calibración.

El procedimiento de calibración del equipo se realiza en fábrica. De todas formas puede ser necesario si se cambia o repara la placa de transductores (TI-Si), o la placa que contiene el microcontrolador (UPC), o el usuario no está conforme con la lectura de la medición de corriente.

No es necesario efectuar una calibración luego de cambiar la relación de transformación, o luego de cualquier otro cambio de parámetros.

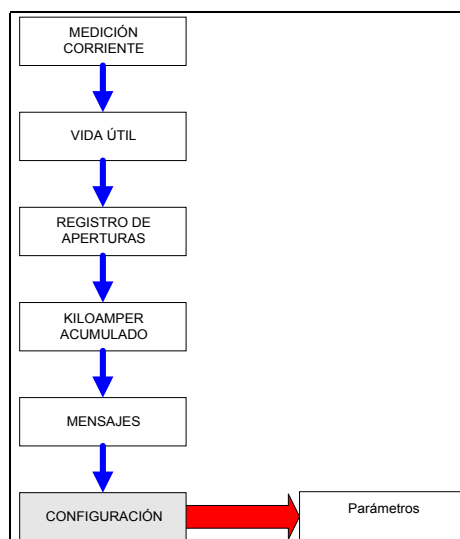
Para llevar a cabo el procedimiento, se necesita inyectar corriente y medirla con un instrumento patrón de exactitud adecuada. Hay que tener en cuenta que el *SI-96* mide el valor eficaz de la componente de 50Hz de la corriente. Esto impone algunas restricciones sobre el generador de corriente y el instrumento de medición a utilizar (esto es, si el generador de corriente no entrega una forma de onda sinusoidal, entonces el amperímetro de contraste debe extraer la componente fundamental de la corriente). La exactitud en la medición de corriente del equipo es $\pm (2\% + 0.002 \times I_{max})$ (I_{max} es la corriente máxima medible por el equipo, y se encuentra impresa en la chapa característica); el instrumento patrón debe ser de exactitud superior.

Para efectuar la calibración es necesario hacer circular por los tres circuitos de medición el mismo valor de corriente. Se sugiere adoptar una configuración como la siguiente :

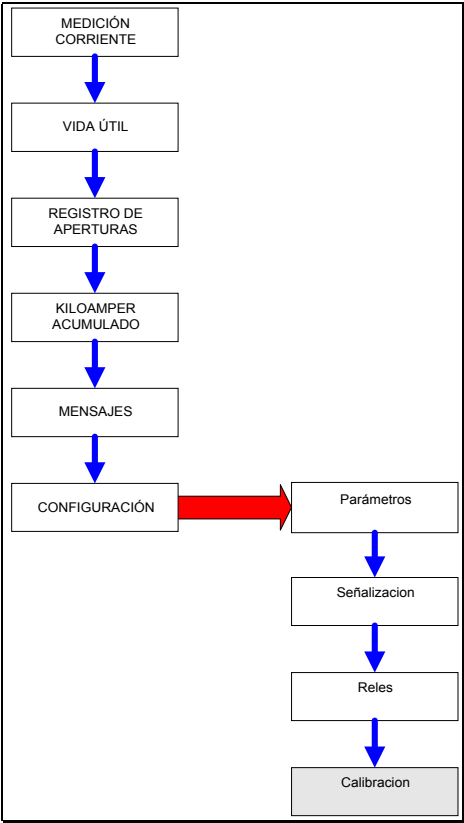


Con el circuito externo conectado y listo para inyectar corriente, se puede comenzar el procedimiento.

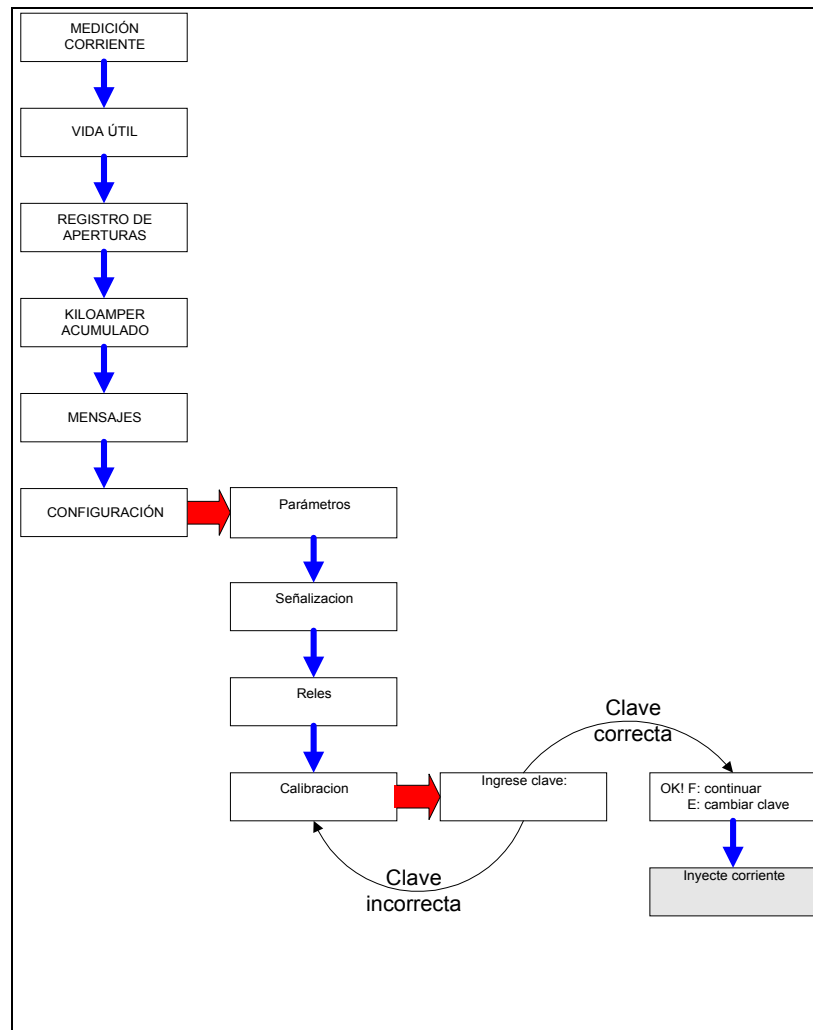
Se debe buscar en el menú principal CONFIGURACIÓN, y presionar entrar (en el display se leerá *Parámetros*).



Luego presionar 3 veces el pulsador *Función*; en el display debe leerse *Calibración*.



En este momento se debe presionar *Entrar*. Si se está utilizando la protección mediante palabra clave, el equipo exigirá su ingreso para poder continuar. Si la palabra ingresada (de 5 caracteres) no coincide con la clave, se volverá al estado anterior; por el contrario, si es correcta, se permite continuar con el proceso. Suponiendo que se ingresó la palabra correcta, se leerá en el display **Inyecte corriente**.



En este momento se debe hacer circular corriente por el circuito de medición y medirla con el instrumento de contraste. Cuando la corriente se ha estabilizado, presionar *Entrar*. Es conveniente cortar la corriente en este momento, sobre todo si es de valor elevado.

Nota: El valor de corriente mas adecuado para efectuar la calibración depende de la corriente máxima medible por el equipo. Se recomienda utilizar corrientes de entre 70 y 80% de I_{max} ; siempre que este valor no supere los 50A. En este caso debe utilizarse 50A como corriente de calibración.

La pantalla presenta ahora el siguiente aspecto:

Corriente inyectada:

000.0

El usuario debe escribir el valor de corriente que leyó previamente en el amperímetro. Presionando *Entrar*, el dígito donde se encuentra el cursor se incrementará en 1; si se mantiene presionado, el dígito se incrementa automáticamente a intervalos regulares. Una vez alcanzado el valor deseado, presionando *Función* se cambia al próximo dígito; y

cuando se completa el último, una nueva presión sobre *Función* dará por terminado el ingreso del dato. Una nueva leyenda aparecerá sobre el display:

Confirma ? I: 12.3A
no

Si el valor de corriente que se muestra no coincide con el que se quiso ingresar; presione **E**. Volverá a la pantalla anterior y lo podrá ingresar nuevamente.

Para confirmar el valor ingresado, presione **F**. El *no* cambiará por *si*:

Confirma ? I: 12.3A
si

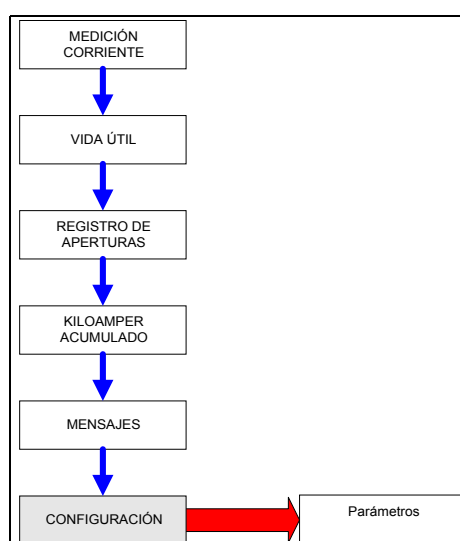
Presionando *Entrar* en este momento se dará por válido el valor de corriente ingresado. El display vuelve a mostrar la carátula **Calibración**, y el procedimiento ha concluido.

Para verificar el éxito del procedimiento, se debe buscar en el menú principal **MEDICIÓN CORRIENTE** y presionar **E**. Inyectando corriente, las lecturas del equipo divididas por la relación de transformación, deben coincidir con la lectura del amperímetro.

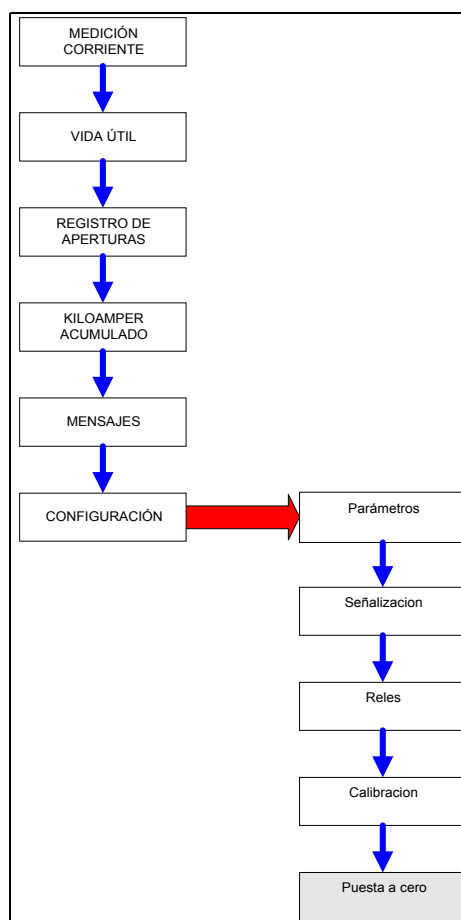
5.6.5. Puesta a cero.

Este procedimiento debe llevarse a cabo cada vez que se desee iniciar un nuevo período de supervisión de un interruptor. Es decir, cuando se reparó o cambió por uno nuevo; y se debe comenzar el monitoreo de su vida útil desde cero.

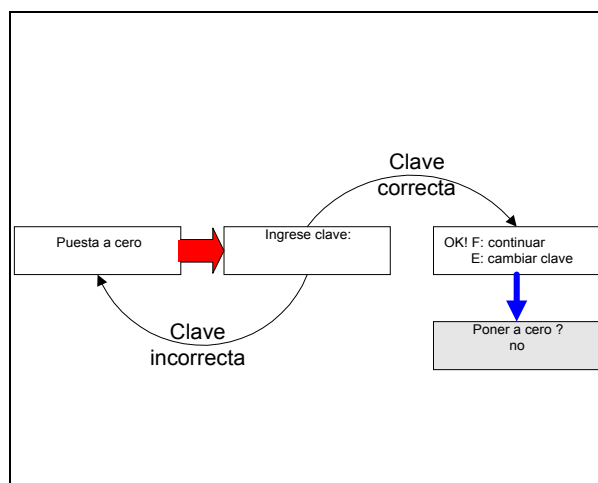
En el menú principal, se debe buscar **CONFIGURACIÓN** y presionar entrar:



En el display se lee *Parámetros*. Ahora se debe presionar 4 veces el pulsador *Función*. Ahora se lee *Puesta a cero* :



Una vez allí presionar *Entrar*. Si está habilitada la protección mediante contraseña; en este momento se le pedirá que ingrese la palabra clave.



Si la palabra ingresada coincide con la clave, en el display se leerá:

Poner a cero ?
no

Si **no** se desea realizar la puesta a cero, presionar **E**.

Si se desea poner a cero ; presionar *Función*; el *no* cambiará por *si*:

Poner a cero ?
si

Presionando *Entrar* se pondrá a cero.

La puesta a cero inicializa los registros de *Vida útil* y *Kiloamper acumulado* que se encuentran almacenados en el módulo de registro (memoria) solidario al interruptor.

Los *Registros de aperturas* no se verán afectados, ya que están almacenados en memoria local, y corresponden a las últimas 10 aperturas en ese cable.

Para completar la rutina, el equipo tarda algunos segundos (menos de 10). Durante este lapso no se debe desconectar el módulo de registro, porque la memoria podría quedar parcialmente borrada y producir lecturas erróneas cuando se vuelva a conectar.

Se puede poner a cero un equipo sin tener el módulo de registro conectado. Cuando se conecte, se borrarán los registros que correspondan (esto sucederá siempre que se conecte el mismo módulo que estuvo conectado previamente).

Capítulo 6. Datos técnicos.

6.1. Alimentación.

6.1.1. Tensión de entrada.

	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Tensión continua	75Vcc	350Vcc
Tensión alterna	70Vca	250Vca

6.1.2. Consumo.

Tensión de alimentación	Corriente consumida
308Vcc	40mA
250Vcc	45mA
150Vcc	74mA
110Vcc	98mA

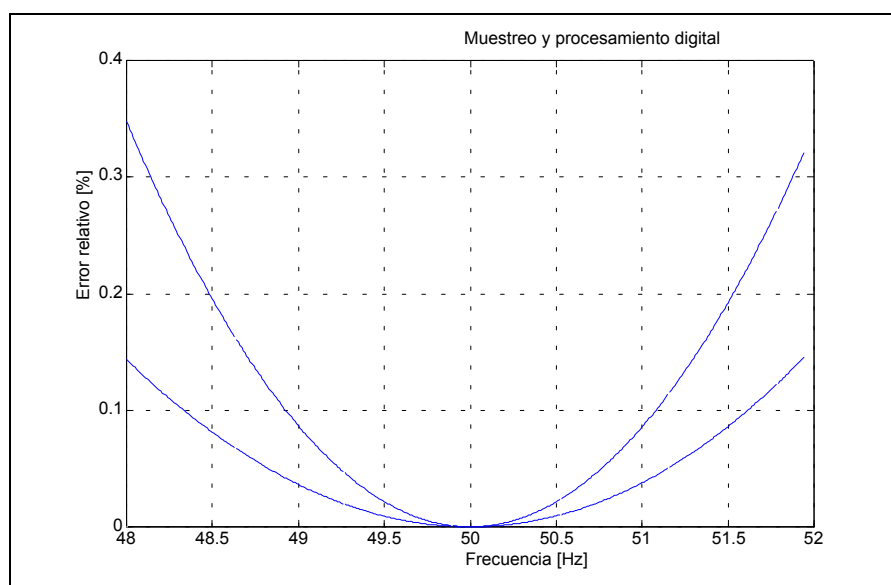
6.2. Exactitud.

6.2.1. Medición de corriente.

La exactitud de la medición de corriente depende de varios factores (variaciones de temperatura, variaciones de frecuencia, etc.). Se asegura una exactitud de:

$$e_i = \pm(2\% + 0.002 \times I_{\max})$$

El error introducido por la variación de frecuencia, luego del procesamiento digital de las muestras de la señal de corriente, se logró hacer despreciable para el rango de variación de frecuencia de interés.



En la gráfica anterior se pueden ver las curvas de errores máximo y mínimo, resultado de una simulación digital, para el rango de frecuencias entre 48 y 52Hz (el error de la medición debido a la variación de frecuencia está acotado entre las dos curvas)

6.2.2. Medición del tiempo de apertura.

La medición del tiempo de apertura comienza cuando se recibe señal de disparo del interruptor. El final de la medición se produce cuando el valor de la muestra de corriente es menor que un valor umbral, y las muestras sucesivas también se mantienen por debajo de este valor. La resolución de esta medición corresponde al intervalo de tiempo entre dos muestras. El tiempo medido, se puede acotar como $t_{ar} + 3ms \geq t_{am} \geq t_{ar}$, donde t_{ar} es el tiempo de apertura real, y t_{am} es el tiempo de apertura medido.

6.3. Relés de salida.

	Relé 1	Relé 2
Tipo de contacto:	NA	NC
Cantidad:	1	1
Bornes de acceso:	9-10	11-12
Tensión de servicio entre contactos (máxima):	250V	250V
Intensidad máxima:	10A	10A
Potencia máxima interrumpible	300W 2770VA	300W 2770VA
Rigidez dieléctrica (contacto - bobina)	4kV(AC)	4kV(AC)
Rigidez dieléctrica (contacto - contacto)	2,5kv(AC)	2,5kv(AC)
Rigidez dieléctrica (entre contactos abiertos)	1kV(AC)	1kV(AC)

6.4. Transductores de corriente.

Los transductores de corriente se encuentran montados físicamente en un circuito impreso que incluye un conector que permite la extracción del mismo sin interrumpir el circuito de corriente (las salidas se cortocircuitan y luego se desconectan los transductores). Esto permite el cambio de transductores sin necesidad de abrir el circuito de corriente.

Luego de un cambio de transductores es necesario **calibrar** el *SI-96* nuevamente.

Para especificar el transductor adecuado, se debe indicar la corriente máxima que debe medir el equipo (I_{max}). Existen varios transductores *standard* para las siguientes corrientes máximas medibles:

*8A

*10A

*40A

*50A

*200A

Si se necesitan otros valores, se debe consultar a fábrica; nuevos transductores se agregan a la lista a medida que son requeridos por los usuarios.

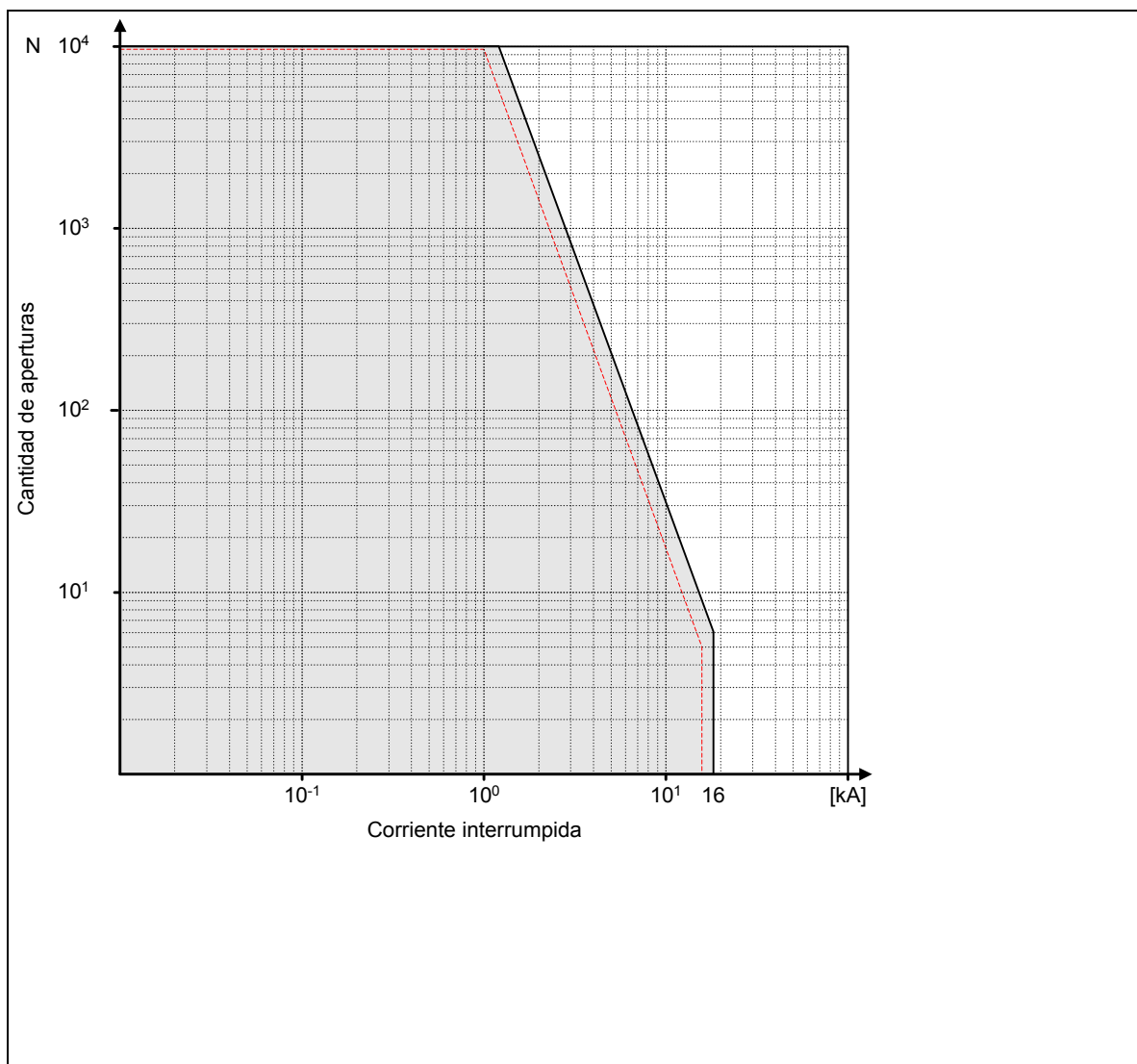
6.5.Masa.

Peso Si-96:	3270g
Peso módulo de registro:	350g

Capítulo 7. Ejemplos de configuración.

7.1. Parámetros del interruptor (ejemplo).

Se pretende monitorear un interruptor con una curva de desgaste dada por el fabricante como la siguiente:



Se debe programar el equipo con los siguientes datos:

*N : 10.000

*In : 1250

*Ncc: 5

*Icc: 16.000

De esta forma no se generarán salidas si el interruptor funciona dentro de esta curva.

Otra forma de utilizar el potencial del equipo; es programar datos que formen una zona incluida dentro de la zona definida como segura por el fabricante. Para estos mismos datos, puede ser:

***N :** 9.500

***In :** 1000

***Ncc:** 4

***Icc:** 14.000

De esta forma se genera una alarma cuando el desgaste se está aproximando al límite dado por el fabricante (zona en líneas de trazos).

7.2. Señalización (ejemplo).

Se pretende que el equipo utilice uno de los relés, junto con el led Rojo, para señalar alarmas con causa en el interruptor que se está supervisando; y el otro relé, junto con los leds Rojo y Verde, para señalar alarmas con causa en el mismo equipo o su conexión. Una forma de lograr esta respuesta se obtiene programando:

FUNCIÓN	RELÉ1	RELÉ2	LED VERDE	LED ROJO
Maniob.	si	no	no	si
Vida util	si	no	no	si
Tiempo	si	no	no	si
Mem. err	no	si	si	si
Superv.	si	no	no	si
Int. A/C	no	no	no	no
Conv.OK	no	si	si	si
Ctos.OK	no	si	si	si

La función *Int. A/C* puede utilizarse para copiar el estado del interruptor, pero en este caso no tiene interés; se la programó de forma que no genere ninguna salida.

7.3. Relés (ejemplo).

Se pretende que los contactos de salida a utilizar se encuentren siempre abiertos en funcionamiento normal. Además, se debe generar un cierre de contactos cuando falta alimentación. Una solución se obtiene programando los relés de salida de la siguiente forma:

	Relé1	Relé2
Relé normalmente energizado	si	no

El relé 1 tiene disponible a su salida (entre bornes 9 y 10) un contacto NC. Si se trabaja normalmente energizado; se verá, en condición de normalidad, un contacto abierto. Si el equipo se queda sin alimentación, el contacto se cierra y puede dar la alarma correspondiente.

El relé 2 tiene disponible a la salida (entre bornes 11 y 12) un contacto NA; por lo tanto , se energizará sólo cuando se genere una alarma asociada a él.

Capítulo 8. Mantenimiento.

El *SI-96* incluye rutinas de supervisión interna, que aseguran el funcionamiento debido de los subsistemas mas importantes. Si el usuario desea verificar el funcionamiento del equipo, los puntos a tener en cuenta son los siguientes:

8.1.Medición.

El sistema de medición se puede verificar fácilmente y en cualquier momento, ingresando al submenú MEDICIÓN CORRIENTE. Se deben contrastar las lecturas que se ven en el display con otro instrumento. Este procedimiento puede realizarse inyectando corriente en el circuito de medición de corriente, o con el equipo instalado y en funcionamiento con la corriente entregada por los TI correspondientes. La rutina que calcula los valores de corriente que se ven en el display, es la misma que se utiliza luego de una apertura; y por lo tanto, una buena lectura asegura que este subsistema funciona correctamente.

8.2.Comunicación con el módulo de registro.

El funcionamiento del sistema de comunicación con la memoria remota puede verificarse fácilmente con la ayuda de un módulo de registro adicional, distinto al que se encuentra conectado al equipo en cuestión.

El procedimiento debe comenzar por visualizar una página del menú donde se muestren datos almacenados en la memoria remota. Pueden ser:

*VIDA ÚTIL.

*KILOAMPER ACUMULADO.

*Parámetros (dentro de CONFIGURACIÓN).

Una vez allí se debe proceder a cambiar el módulo de registro actual por el auxiliar. Puede generarse alarma momentánea por la desconexión, y debe reponerse unos segundos después de conectada la nueva memoria. Transcurrido un lapso de tiempo no mayor a los 10 segundos, el display debe actualizarse con los datos almacenados en la memoria auxiliar. El siguiente paso consiste en restaurar el módulo de registro original y verificar que los datos originales vuelvan a aparecer en el display.

Llevar a cabo este procedimiento en forma satisfactoria, asegura que el subsistema de comunicación entre el equipo y el módulo de registro funciona sin problemas.

8.3.Simulación de aperturas.

Se puede simular una apertura del interruptor, generando señales adecuadas en los bornes 13, 14 y 15 (es suficiente con cortocircuitar los bornes 14 y 15). Previamente, **es muy importante cambiar el módulo de registro por uno auxiliar**, que recibirá los incrementos en los registros de *vida útil*, *kiloamper acumulado* y *número de maniobras*. Luego de concluido el ensayo, se

debe reponer el módulo de registro que monitoreaba el interruptor. De esta forma, la información concerniente al mismo no resultará afectada por las pruebas realizadas.

Capítulo 9. Solución de problemas.

A continuación se enumeran problemas simples típicos y se da una guía para una solución rápida y eficaz.

9.1. El equipo no enciende.

El equipo puede tardar varios segundos en arrancar. Se le debe dar tiempo suficiente.

Si el problema persiste, verificar que la tensión de alimentación está presente en los bornes 7 y 8, y es de nivel adecuado.

Si el problema persiste, desenergizar el equipo; remover el frente desajustando los cuatro tornillos de fijación, hasta descubrir las placas internas (no es necesario desconectar los cables planos) y extraer la placa de Fuente. Revisar el microfusible presente en este circuito impreso, y si no presenta continuidad, reemplazarlo (500mA - 250V).

Si no se logra que el equipo encienda, contactar al servicio técnico de **BOHERDI ELECTRÓNICA S. R. L.**

9.2. Luego de una apertura del interruptor, el equipo no incrementa sus registros.

Buscar dentro del submenú MENSAJES. Si se lee el mensaje *Alarma Conexión*, revisar la conexión externa del borne 13 y del 14.

Si se lee el mensaje *Alarma Bobina*, debe verificarse la continuidad de la bobina de apertura y, si ese no es el problema, revisar la conexión de los bornes 13, 14 y 15. (Si el mensaje aparece y el interruptor está cerrado, debe verificarse el circuito externo entre los bornes 14 y 15. Si el mensaje aparece y el interruptor está abierto, debe verificarse el circuito externo entre los bornes 13 y 15)

Si en ningún momento puede leerse *interruptor abierto* o *interruptor cerrado*, según corresponda al estado del mismo, y las conexiones antes mencionadas son las debidas o; se leen los mensajes correctos y aun así el problema persiste, contactar al servicio técnico de **BOHERDI ELECTRÓNICA S. R. L.**

9.3. Presencia de alarma por *Memoria desconectada*.

El mensaje correspondiente a esta alarma aparece dentro del submenú MENSAJES.

Verificar el buen contacto de todos los conectores que intervienen en la conexión del canal de comunicación; conector DB9 en la parte posterior del equipo; conector intermedio que permite la separación del carro del interruptor; y conector DB9 en el módulo de registro.

Si el problema persiste, reemplazar el módulo de registro original por uno auxiliar. Si la situación vuelve a la normalidad, la falla está en el módulo de registro extraído, que se debe enviar a fábrica para su reparación.

Si la falla persiste, se debe revisar el cable de interconexión. Los puntos de interés son la unión con los conectores. Puede sustituirse por otro y verificar nuevamente la presencia de la alarma.

Si el problema persiste contactar al servicio técnico de **BOHERDI ELECTRÓNICA S. R. L.**

BOHERDI ELECTRÓNICA S. R. L.

Servicio Técnico



4925-4843
4923-9060
4923-5595



4923-5595



e-mail

ventas@boherdi.com.ar



Muñiz 1858
(1255) Buenos Aires
Capital Federal
República Argentina