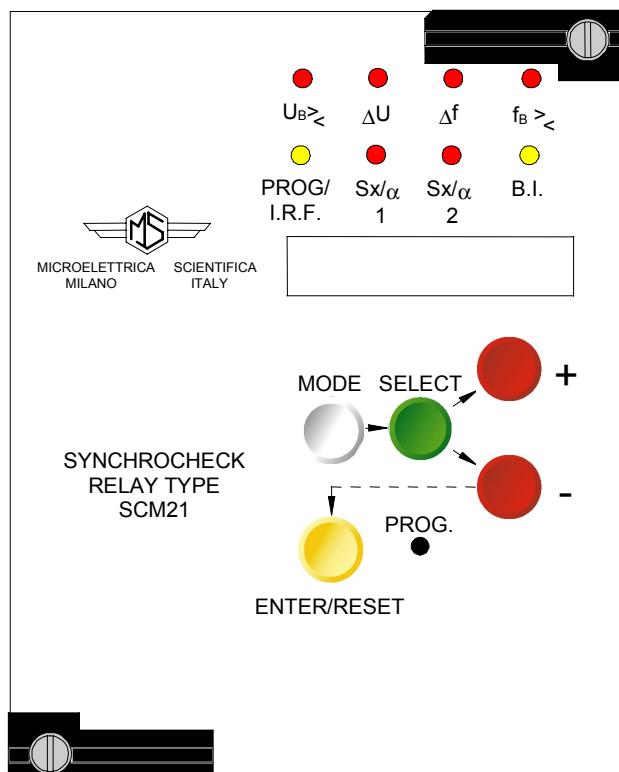


SINCROACOPLADOR A MICROPROCESADOR

TIPO **SCM21**

MANUAL DE OPERACION



CE

- Control de una o dos líneas en una barra común
- Control tensión, frecuencia y desfaseje
- Barra y líneas fuera de tensión programables
- Máxima / mínima tensión y máxima / mínima frecuencia
- Supervisión autodiagnóstica continua
- Interfaz de comunicación serial
- Indicación local de las medidas y regulaciones, registración eventos y cuenta número maniobras
- Programación local o a distancia de las regulaciones y del modo de funcionamiento

Copyright 1996 Microelettrica Scientifica

2	Mod.667	16/02/00	P.Brasca	D.Ciminaggi	
1	Mod. 395	30/01/97	P.Brasca	D.Abad	-
0	EMISIÓN	11/07/96	P.Brasca	D.Abad	-
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	PREP.		APR.



ÍNDICE

1 Normas Generales	3
1.1 Almacenamiento y transporte	3
1.2 Instalación	3
1.3 Conexión eléctrica	3
1.4 Magnitudes en entrada y alimentación auxiliaria	3
1.5 Cargas en salida	3
1.6 Puesta a tierra	3
1.7 Regulación y calibrado	3
1.8 Dispositivos de seguridad	3
1.9 Manipulación	3
1.10 Mantenimiento y utilización	4
1.11 Averías y reparaciones	4
2 Características generales	4
2.1 Alimentación auxiliaria	4
2.2 Configuración	5
2.2.1 DB = OFF (Barra fuera de tensión no admitida) - DL = OFF (Línea fuera de tensión no admitida)	5
2.2.2 DB = ON (Barra fuera de tensión admitida) - DL = OFF (Línea fuera de tensión no admitida)	5
2.2.3 DB = OFF (Barra fuera de tensión no admitida) - DL = ON (Línea fuera de tensión admitida)	5
2.2.4 DB = ON (Barra fuera de tensión no admitida) - DL = ON (Línea fuera de tensión admitida)	5
2.3	6
2.3.1	6
2.4	6
2.4.1 Configuración sistema	6
2.4.2 Control de dos líneas	6
2.4.3 Control de una sola línea	6
2.5 Entradas de bloqueo	7
2.6 Reloj y Calendario	7
2.6.1 Sincronismo	7
2.6.2 Programación	7
2.6.3 Resolución	7
3 Mandos y medidas	8
4 Señales	9
5 Relé de salida	10
6 Comunicación serial	10
7 Entradas digitales	11
8 Test	11
9 Utilización del teclado y del display	12
10 Lectura de las medidas y de los registros	13
10.1 ACT. MEAS	13
10.2 LAST EVT	13
10.3 EVT. N°	14
11 Lectura de las regulaciones	14
12 Programación	15
12.1 Programación de las regulaciones	15
12.2 Programación relé de salida	17
13 Funciones de test manual	18
13.1 Programa W/O TRIP	18
13.2 Programa WithTRIP	18
14 Mantenimiento	18
15 Características eléctricas	19
16 Esquema de conexión (Salidas estándar)	20
17 Esquema de conexión serial	21
18 Instrucciones de extracción e inserción	22
18.1 Extracción	22
18.2 Inserción	22
19 Dimensiones máximas	23
20 Diagrama de funcionamiento teclado	24
21 Módulo de programación	25

1 - NORMAS GENERALES

1.1 - ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Se deben respetar las condiciones ambientales indicadas en el catálogo o dictadas por las normas IEC aplicables.

1.2 - INSTALACIÓN

Se debe efectuar correctamente de acuerdo con las condiciones de funcionamiento establecidas por el constructor y con las normativas IEC aplicables.

1.3 - CONEXIÓN ELÉCTRICA

Se debe efectuar rigurosamente de acuerdo con los esquemas de conexión proporcionados con el producto, con sus características y respetando las normativas aplicables, con particular atención a la seguridad de los operadores.

1.4 - MAGNITUDES EN ENTRADA Y ALIMENTACIÓN AUXILIARIA

Comprobar atentamente que el valor de las magnitudes en entrada y la tensión de alimentación estén correctos y dentro de los límites de la variación admisible.

1.5 - CARGAS EN SALIDA

Deben ser compatibles con las prestaciones declaradas por el constructor.

1.6 - PUESTA A TIERRA

Cuando esté prevista, comprobar atentamente su eficiencia.

1.7 - REGULACIÓN Y CALIBRADO

Comprobar atentamente la regulación correcta de las varias funciones de acuerdo con la configuración del sistema protegido, con las disposiciones de seguridad y el eventual coordinamiento con otros aparatos.

1.8 - DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Comprobar atentamente que todos los medios de protección estén montados correctamente, aplicar precintos idóneos donde se requiera y comprobar periódicamente su integridad.

1.9 - MANIPULACIÓN

No obstante hayan sido utilizadas todas las mejores técnicas de protección en el planear los circuitos electrónicos de los relés MS, los componentes electrónicos y los mecanismos semiconductores montados en los módulos pueden ser dañados gravemente por las descargas electrostáticas que pueden verificarse durante la eventual manipulación. El daño causado podría no ser inmediatamente visible, pero la fiabilidad y la duración del producto se reducirían. Los circuitos electrónicos producidos por MS son totalmente seguros contra las descargas electrostáticas (8 kV; IEC 255.22.2) cuando están colocados en el idóneo contenedor. La extracción de los módulos sin los cuidados oportunos los expone automáticamente al riesgo de dañarlos.



- a. Antes de remover un módulo, cerciorarse, tocando el contenido, que tenga el mismo potencial electrostático del aparato.
- b. Manipular las fichas siempre por medio de la tapa frontal, del bastidor, o en los bordes del circuito impreso. No tocar los componentes electrónicos, las pistas del circuito impreso o los conectores.
- c. No pasar las fichas a otra persona si no después de haber comprobado que están al mismo potencial electrostático. Darse la mano permite alcanzar el mismo potencial.
- d. Apoyar las fichas en una superficie antistática, o en una superficie que esté al mismo potencial del manipulador.
- e. Poner o transportar las fichas en un contenido de material conductor.
Ulteriores informaciones concernientes los procedimientos de seguridad para todos los aparatos electrónicos pueden encontrarse en las normas BS5783 e IEC 147-OF.

1.10 - MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN

Referirse a las instrucciones del constructor; el mantenimiento debe efectuarse por personal especializado y en conformidad rigurosa con las normas de seguridad. (ver párrafo 14)

1.11 - AVERÍAS Y REPARACIONES

Los calibrados internos y los componentes no deben ser alterados o sustituidos.
Para reparaciones ponerse en contacto con MS o su concesionario vendedor autorizado.

La falta del cumplimiento de las normas y de las instrucciones indicadas más arriba eliminan la responsabilidad del constructor.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y FUNCIONAMIENTO

El relé mide tres tensiones concadenadas a través de tres transformadores de tensión con entrada nominal 100V (100 -125V) 50/60Hz.

Efectuar las conexiones según el esquema indicado en el lado del relé.

Controlar que las magnitudes en entrada estén compatibles con las indicadas en el esquema y en el boletín de ensayo del aparato.

El relé está provisto de su propio alimentador interno del tipo multitensión autoregulado, autoprotegido y galvaníticamente aislado por medio de transformador.

2.1 – Alimentación Auxiliaria

El relé se puede equipar con dos tipos diferentes de **alimentación auxiliaria**:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } - \left\{ \begin{array}{l} 24V(-20\%) / 110V(+15\%) \text{ c.a.} \\ | \\ 24V(-20\%) / 125V(+20\%) \text{ c.c.} \end{array} \right. & \text{b) } - \left\{ \begin{array}{l} 80V(-20\%) / 220V(+15\%) \text{ c.a.} \\ | \\ 90V(-20\%) / 250V(+20\%) \text{ c.c.} \end{array} \right. \end{array}$$

Antes de alimentar el relé comprobar que la tensión auxiliaria disponible sea idónea para el alimentador montado.



2.2 - Configuración

El relé se puede programar para funcionar en cuatro diferentes condiciones de instalación :

- 1 - DB = OFF, DL = OFF
- 2 - DB = ON, DL = OFF
- 3 - DB = OFF, DL = ON
- 4 - DB = ON, DL = ON

2.2.1 - DB = OFF (Barra fuera de tensión no admitida) - DL = OFF (Línea fuera de tensión no admitida)

En esta configuración el consenso al cierre del interruptor se produce si se certifican todas las siguientes condiciones:

- Tensión barra BU dentro de los límites programados: $[U<] < BU < [U]$
- Diferencia tensión inferior al límite programado: $1\Delta U < [1\Delta U]$, $2\Delta U < [2\Delta U]$
- Diferencia de frecuencia inferior al límite programado: $1\Delta f < [1\Delta f]$, $2\Delta f < [2\Delta f]$
- Diferencia de fase inferior al límite programado: $1\alpha < [1\alpha]$, $2\alpha < [2\alpha]$

2.2.2 - DB = ON (Barra fuera de tensión admitida) - DL = OFF (Línea fuera de tensión no admitida)

Las condiciones para el cierre son:

- A) - Tensión de la línea $1U > 5\%Un$ o $2U > 5\%Un$:
 - El interruptor de la línea fuera de tensión ($U < 5\%Un$) no puede cerrarse.-
- B) - Si la tensión de las barras $UB < 5\%Un$ (barra fuera de tensión)
 - Tensión de línea en los límites programados : $[U<] < 1U < [U]$, $[U<] < 2U < [U]$
 - Frecuencia de línea en los límites programados: $[f<] < 1f < [f]$, $[f<] < 2f < [f]$
- C) - Si la tensión de barra $BU > 5\%Un$: Condiciones normales como en § 2.2.1

2.2.3 - DB = OFF (Barra fuera de tensión no admitida) - DL = ON (Línea fuera de tensión admitida)

Las condiciones de cierre son :

- A) - Si la tensión de línea $1U < 5\%Un$, $2U < 5\%Un$ (línea fuera de tensión)
 - Tensión barra dentro de los límites : $[U<] < BU < [U]$
 - Frecuencia barra dentro de los límites: $[f<] < Bf < [f]$
- B) - Si la tensión de línea $1U > 5\%Un$, $2U > 5\%Un$. Condiciones normales como en § 2.2.1
- C) - Si la tensión barra $BU < 5\%Un$ (sbarra fuera de tensión) : cierre inhibido.

2.2.4 - DB = ON (Barra fuera de tensión admitida) - DL = ON (Línea fuera de tensión admitida)

Las condiciones de cierre son:

- A) - Si barra fuera de tensión mientras que una o ambas las líneas están en tensión : como § 2.2.2
- B) - Si barra y una o ambas las líneas están en tensión: como § 2.2.1
- C) - Si barra en tensión mientras que una o ambas las líneas están fuera de tensión : como § 2.2.3
- D) - Si barra y ambas le líneas fuera de tensión : cierre inhibido.



2.3

El control de las condiciones de cierre relativas al ángulo de fase (ángulo bajo el límite programado y en diminución) empieza sólo si las otras condiciones relativas a las tensiones y frecuencias han estado permanentemente presentes por al menos el tiempo programado [ts]. Una vez que haya transcurrido ts empieza el control del ángulo de fase. En cualquier caso el consenso al cierre está inhibido por el tiempo de espera programado [to] del momento de la última abertura del interruptor o de la eliminación de un bloqueo en entrada del externo (ver § 2.6)

2.3.1

El ángulo donde el consenso cierre interruptor se emite (excitación del relé de salida) puede ser diferente según la programación del parámetro [tcb = 0,05 - 0,50 - Dis.] que cuenta el tiempo mecánico de cierre del interruptor para la elección automática del ángulo de consenso.

- Si tcb = Dis.

El consenso cierre se emite apenas la diferencia de fase entre las tensiones de línea y barra, disminuyendo, llega debajo del valor programado [α]
($1\alpha < [1\alpha]$ para la línea L1; $2\alpha < [2\alpha]$ para la línea L2)

- Si se programa un valor de tcb diferente de Dis :

El consenso al cierre se emite apenas la diferencia de fase, siempre en disminución, llega dentro de los límites $1,1\alpha_S > \alpha > 0,9\alpha_S$, donde :

$$\begin{aligned} - \alpha_S &= 1\Delta f \bullet 360 \bullet (tcb + tr) & - 1\Delta f &= \text{diferencia de frecuencia medida } f_L - f_B \\ - tcb &= \text{valor programado} & - tr &= \text{tiempo de cierre del relé de salida } (\approx 25\text{ms}) \end{aligned}$$

Si el ángulo permanece debajo del valor programado [1α], [2α] por el tiempo programado [tk] el consenso de cierre se emite en cualquier caso.

2.4

Una vez emitido el consenso cierre se queda activo (si las condiciones de cierre están presentes) por 100ms después que el aparato ha reconocido la señal de interruptor cerrado (entrada SX1, SX2 cerrada). Un consenso cierre sucesivo no se puede emitir antes de que haya pasado el tiempo de espera [to].

2.4.1 – Configuración sistema

El relé se puede usar para controlar sea un solo interruptor (L1) sea dos separados (Línea 1 y Línea 2)

2.4.2 - Control de dos líneas

El aparato se debe conectar como en Fig.1 anexo A.

Los interruptores de la Línea L1 y L2, son respectivamente controlados por el relé, de los cuatro relés de salida disponibles, elegido durante la programación de la configuración de los relés de salida (ver § 12.2). Los contactos de señalamiento de estado (contactos N/A) conectados a las entradas digitales SX1 (bornes 1-2) y SX2 (bornes 1-3).

2.4.3 - Control de una sola línea

El aparato se debe conectar como en Fig.2 anexo A, con las dos entradas de tensión de línea conectados en paralelo en el mismo transformador de tensión de la única línea controlada (doble Control). Los contactos de los dos relés de salida están conectados en serie para el consenso cierre interruptor. El contacto de señalamiento del interruptor está conectado a los bornes 1 y 2-3 juntos.



2.5 – Entradas de bloqueo

La entrada de bloqueo BF, cuando se activa (bornes 1-14 cerrados), inhibe la excitación del relé de salida de consenso cierre interruptor. Después de la eliminación del bloqueo (abertura bornes 1-14) el estado de inhibición permanece por el tiempo de espera [to].

2.6 - RELOJ Y CALENDARIO

El aparato está dotado de un reloj/calendario con años (2 cifras) meses (3 letras), días (2 cifras), horas, minutos y segundos. El calendario aparece como primera voz del menú medidas, mientras la hora es la segunda voz del mismo menú.

2.6.1 - Sincronismo

El reloj es sincronizable desde línea serial.

Se pueden introducir los siguientes períodos de sincronización: 5, 10, 15, 30, 60 minutos.

La sincronización se puede también deshabilitar, en cuyo caso el único modo de corregir la hora y la fecha actuales es la introducción a través del teclado o bien de la puerta serial.

En el caso que el sincronismo esté habilitado, el relé espera recibir una señal de sincronización al comienzo de cada hora y a continuación al acabarse cada período de sincronización.

Cuando se recibe un impulso, la hora y la fecha son llevadas automáticamente al instante de sincronización esperado más cercano.

Por ejemplo, si el período de sincronización es igual a 10 min., en el caso de que se reciba un impulso de sincronización a las 20:03:10 del 10 de enero 98, el tiempo y la fecha se corrijen de la manera siguiente: 20:00:00 10 de enero 98.

Si en cambio el impulso es recibido a las 20:06:34 del 10 de enero 98, el tiempo y la fecha son llevados a: 20:10:00 10 de enero 98.

Si el impulso es recibido exactamente a mitad del período de sincronización la hora es llevada de nuevo al instante de sincronización precedente.

2.6.2 - Programación

Entrando en el menú PROGR/SETTINGS aparece la fecha actual con la cifra más a la derecha (años) intermitente. La intermitencia indica que la cifra es modificable por medio de la tecla UP. El efecto de la tecla DOWN en cambio es el de hacer modificables a rotación los elementos de la fecha (días, meses, años). El relé no permite la introducción de fechas inexistentes, ni por el teclado ni por la puerta serial.

Presionando la tecla ENTER la fecha se memoriza en la memoria permanente.

Presionando la tecla SELECT se pasa a la introducción de la hora.

El funcionamiento es totalmente análogo al descrito para la modificación de la fecha.

Si la fecha o la hora se modifican y el sincronismo resulta habilitado, el reloj se para y se puede accionar de nuevo sólo mediante un mando de sincronismo (por puerta serial o entrada digital) o bien deshabilitando el sincronismo y modificando otra vez la fecha o bien la hora.

2.6.3 - Resolución

El reloj tiene una resolución interna de 10ms. Pero esta resolución se utiliza sólo por lo que concierne los tiempos leídos por puerta serial (registro osciloscópico).

La introducción de una nueva hora provoca la puesta a cero automática de décimos y centésimos de segundo.

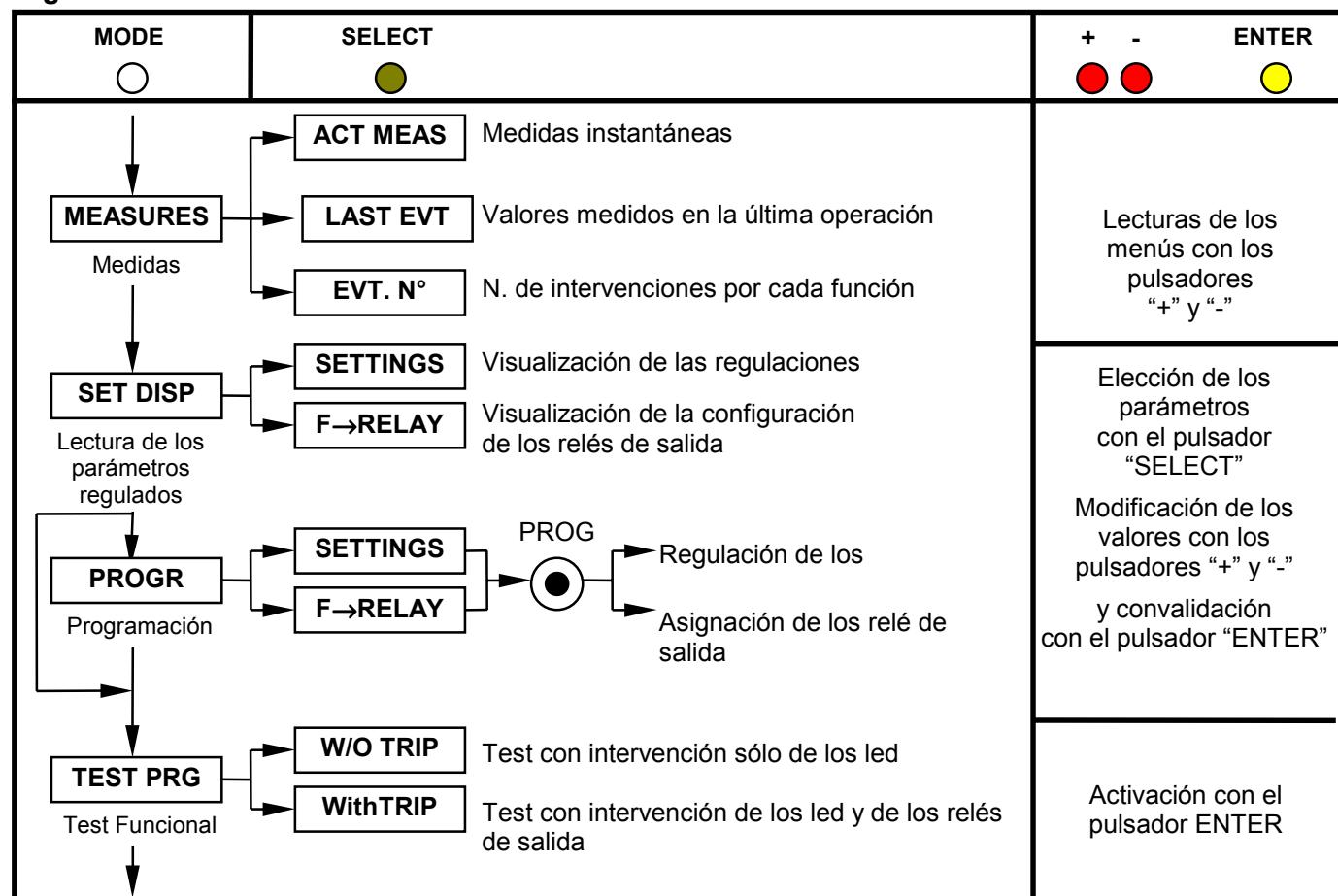
3. MANDOS Y MEDIDAS

Cinco teclas permiten la gestión local de todas las funciones.

Un display alfanumérico de 8 caracteres provee las relativas indicaciones (xxxxxxxxx)

(ver tabla sinóptica en fig.1)

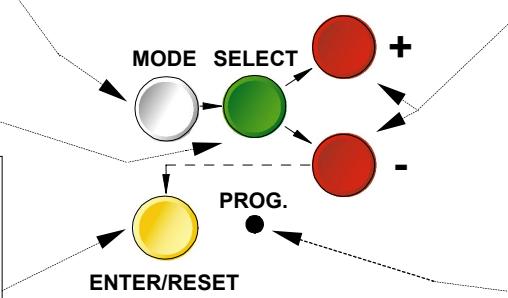
Fig. 1



Presionando este pulsador se seleccionan progresivamente los menús MEASURES, SET DISP, PROGR, TEST PRG.

Con el pulsador SELECT se selecciona la categoría de valores que hay que visualizar en el interior del menú elegido.

Cuando estamos en PROGR, esta tecla registra el nuevo valor introducido. Si no estamos en PROG y el relé está interviniendo este pulsador resetea la intervención y los relé asociados. Si el relé no está interviniendo conduce de nuevo al display de default.



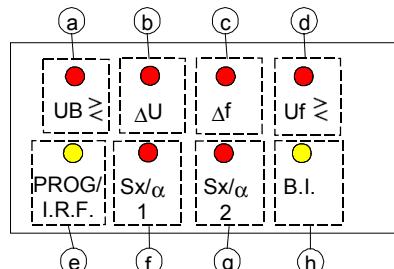
Los pulsadores + y - se usan para visualizar los parámetros en los menús MEASURES y SET DISP

En el menú PROG estos pulsadores sirven a aumentar o disminuir el valor de la variable

Cuando estamos en el menú PROG y la corriente es nula, presionar el pulsador escondido PROG para acceder a los menús SETTING y F→REFPLAY

4. SEÑALES

Ocho Leds de señalamiento indican el estado operativo del relé:



- a) Led Rojo $U_B \geq$:
 - Cuando ambos los interruptores L1 y L2 están abiertos (entradas 1-2 y 1-3 abiertos):
 - ◆ Led intermitente si la tensión de barra está dentro de los límites operativos programados $[U<], [BU]>[U>]$.
 - ◆ Led encendido si BU fuera de los límites.
 - Si uno o ambos los interruptores están cerrados (entrada 1-2 y/o 1-3 cerrada), el led es esclavo de las funciones de intervención de máxima o mínima tensión:
 - ◆ Led apagado si BU está dentro de los límites programados de los umbrales $[U<]$ y $[U>]$.
 - ◆ Si BU está fuera de los límites, el led es intermitente durante la temporización $[tU<]$ o $[tU>]$, luego pasa a luz fija al final temporización manteniendo memoria de la intervención hasta el reset manual.

- b) Led Rojo ΔU :
 - Intermitente si $\Delta U < [\Delta U]$; encendido si $\Delta U > [\Delta U]$
 - ◆ Si ambos los interruptores L1 y L2 están abiertos o L1 abierto con L2 cerrado, el led señala la diferencia de las tensiones $1U-BU = 1\Delta U > [1\Delta U]$
 - ◆ Si el interruptor L1 cerrado con L2 abierto, el led señala la diferencia de las tensiones $2U-BU = 2\Delta U > [2\Delta U]$
 - ◆ Si L1 y L2 están ambos cerrados : led apagado.

- c) Led Rojo Δf :
 - Intermitente si $\Delta f < [\Delta f]$; encendido si $\Delta f > [\Delta f]$
 - ◆ Funciona de manera análoga a la del led ΔU pero en relación a la comparación de la diferencia de frecuencia $1\Delta f$ y $2\Delta f$ con los respectivos umbrales $[1\Delta f]$, $[2\Delta f]$.

- d) Led Rojo $f_B \geq$:
 - Funciona de manera análoga a la del led $U_B >$ pero en relación a la comparación de la frecuencia f_B con los respectivos umbrales $[f>]$, $[f<]$ y a las temporizaciones $[tf>]$, $[tf<]$.

- e) Led Amarillo PROG./ I.R.F. :
 - Intermitente cuando el relé está en modo programación.
 - Encendido fijo cuando se detecta una avería interna.

- f) Led Rojo $Sx/\alpha 1$:
 - Intermitente si el desfase 1α de la tensión $1UL$ respecto a la tensión BU es inferior al límite programado $[1\alpha]$.
 - Apagado si $1\alpha > [1\alpha]$
 - Encendido cuando el interruptor L1 está cerrado (entrada 1-2 cerrada).

- g) Led Rojo $Sx/\alpha 2$:
 - Intermitente si el desfase 2α de la tensión $2UL$ respecto a la tensión BU es inferior al límite programado $[2\alpha]$.
 - Apagado si $2\alpha > [2\alpha]$
 - Encendido cuando el interruptor L2 está cerrado (entrada 1-3 cerrada).

- h) Led Amarillo B.I. :
 - Encendido cuando está presente un bloqueo externo (entrada 1-14 cerrada).



5. RELÉS DE SALIDA

Están disponibles 5 relés de salida (R1, R2, R3, R4, R5) :

a) Los relés R1, R2, R3, R4, normalmente están desexcitados (excitados por intervención); cada uno de estos relés, a través de la programación, se puede mandar de una cualquiera de las siguientes funciones de SCM21:

SX1 (cierre interruptor L1)	-	SX2 (cierre interruptor L2),
tU< (mínima tensión retardada)	-	tU> (máxima tensión retardada)
tf< (mínima frecuencia retardada)-	tf>	(máxima frecuencia retardada)

Un relé esclavo de la función SX1 y/o SX2 no puede ser contemporáneamente esclavo de ninguna otra función. Los relés esclavos de SX1 y/o SX2 tienen un rearne automático (ver § 2.4). El rearne de los relés esclavos de las funciones tU<, tU>, tf<, tf> se puede programar Automático o Manual o Retardado.

- Automático instantáneo	: Rxtr = Aut. (x = 1, 2, 3, 4)
- Manual (a través de pulsador rearne o vía serial):	Rxtr = Man. (x = 1, 2, 3, 4)
- Automático con retardo regulable	: Rxtr = (0,1-9,9)s

b) El relé R5, normalmente excitado, no es programable y se desexcita por :

- Avería interna del aparato
- Falta de alimentación auxiliaria
- Durante la programación

6. COMUNICACIÓN SERIAL

El aparato, en la versión con comunicación serial, está provisto de una puerta RS232/485 y se puede conectar directamente a la serial de un P.C. IBM compatible o bien a un bus serial RS485.

En el segundo caso es posible conectar más aparatos a un único P.C. utilizando una sola línea serial. La interfaz de comunicación permite enviar al relé las regulaciones y los mandos actuables también del teclado a disposición en el relé, y también recibir todas las informaciones disponibles en el display y memorizadas por el relé.

El soporte físico de comunicación estándar utilizado es RS485 con salida en par trenzado en cable, o a petición, en fibra óptica.

El protocolo de comunicación es el MODBUS RTU.

Cada aparato se identifica por su propio número de direccionamiento (NodeAd) programable y se puede controlar del PC mediante un oportuno programa aplicativo proporcionado por Microelettrica Scientifica (MSCOM para Windows 95/98/NT4 SP3 o superiores).



7. ENTRADAS DIGITALES

Están previstas tres entradas de bloqueo que se activan cortocircuitando los relativos bornes:

- **SX1** (bornes 1 - 2) : Detección estado interruptor L1 (int.cerrado cuando = 1-2 cerrados)
- **SX2** (bornes 1 - 3) : Detección estado interruptor L2 (int. cerrado cuando = 1-3 cerrados)
- **BF** (bornes 1 - 14) : Bloqueo funcionamiento del control de sincronismo.
A la eliminación empieza la temporización [to]

8. TEST

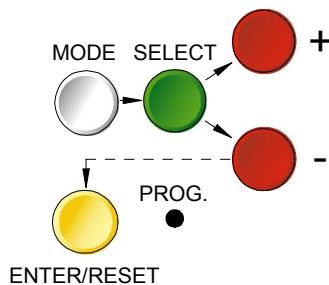
Además de los normales controles de WATCHDOG y POWERFAIL está previsto un amplio programa de test y de autodiagnóstico que se ejecuta mediante autogeneración de una adecuada señal interna.

- ❑ Autotest diagnóstico y funcional al encendido: se produce automáticamente a cada encendido y comprende el control de todos los programas y de las memorias: el display visualiza el tipo de relé y el código de actualización de la versión.
- ❑ Autotest dinámico: se produce automáticamente durante el normal funcionamiento cada 15'. El test dinámico suspende la operatividad por un tiempo $\leq 10\text{ms}$. Si se detecta una avería interna, el display muestra el tipo de avería, el Led PROG/IRF se enciende y el relé R5 se desexcita.
- ❑ Test mandado por teclado o por línea de comunicación serial: preve un completo control diagnóstico y funcional con o sin intervención de los relés de salida.



9. UTILIZACIÓN DEL TECLADO Y DEL DISPLAY

Todos los mandos se pueden enviar al aparato por vía serial o a través del teclado a disposición. El teclado preve 5 pulsadores con acceso directo (**MODE**)-(**SELECT**)-(+)(-)-(**ENTER/RESET**) y 1 pulsador con acceso indirecto (**PROG**) que tienen las siguientes funciones (ver tabla sinóptica fig.1) :



- a) - Tecla blanca **MODE** : a cada accionamiento predispone uno de los programas indicados por el display:
- MEASURES** = Lectura de todos los parámetros medidos y registrados en memoria.
- SET DISP** = Lectura de las regulaciones y de la configuración de los relés de salida.
- PROG** = Acceso a la programación de las regulaciones y de la configuración de los relés de salida.
- TEST PROG** = Acceso a los programas de test manual.
- b) - Tecla verde **SELECT** : a cada accionamiento se accede a uno de los subprogramas del programa seleccionado con la tecla MODE
- c) - Teclas rojas “+” y “-“ : accionados, permiten el pasaje de los varios parámetros disponibles en los subprogramas seleccionados con la tecla SELECT
- d) - Tecla amarilla **ENTER/RESET** : permite la convalidación de las modificaciones de programación, efectuar los test, el retorno a la lectura normal del display y el reset de los Led o de los relés de salida cuando está programado el reset manual.
- e) - Tecla oscurecida ● : permite el acceso a la programación.

10. LECTURA DE LAS MEDIDAS Y DE LOS REGISTROS

Con el pulsador MODE posicionarse en el programa MEASURES, con el pulsador SELECT posicionarse en los subprogramas "ACT.MEAS"- "LAST EVT"- "EVT N°", con los pulsadores "+" y "-" hacer pasar los varios valores de lectura.

10.1 - ACT.MEAS

Valores de corriente que se han medido durante el normal funcionamiento en el momento de la lectura.

Los valores se ponen al día continuamente.

Display	Descripción	
xxXXXXx	Fecha en el formato GGMMMAA	G = Día, M = Mes, A = Año
xx:xx:xx	Hora en el formato HH:MM:SS	H = Hora, M = Minutos, S = Segundos
1Uxxx%Un	Tensión de la línea L1 medida a la entrada 1UL (bornes 25-26)	
2Uxxx%Un	Tensión de la línea L2 medida a la entrada 2UL (bornes 27-28)	
BUxxx%Un	Tensión de las barras medida a la entrada BU (bornes 29-30)	
1Hzxxxx	Frecuencia línea L1 medida a la entrada 1UL	
2Hzxxxx	Frecuencia línea L2 medida a la entrada 2UL	
BHzxxxx	Frecuencia barras medida a la entrada BU	
1ΔUxx%BU	Diferencia tensiones 1U-BU	
2ΔUxx%BU	Diferencia tensiones 2U-BU	
1ΔfxxxHz	Diferencia frecuencias 1f-Bf	
2ΔfxxxHz	Diferencia frecuencias 2f-Bf	
1αxxxxx°	Ángulo de desfase tensiones 1U-BU	
2αxxxxx°	Ángulo de desfase tensiones 2U-BU	

10.2 - LAST EVT

Indicación de la función que ha causado la última maniobra de uno de los relés de salida y registro del valor de los parámetros medidos en el momento de la maniobra .

La memoria se actualiza a cada nueva maniobra.

Display	Descripción	
xxXXXXx	Fecha : Día, Mes, Año	
xx:xx:xx	Hora : Hora, Minutos, Segundos	
EVT:xxxx	SX1, SX2, tU>, tU<, tf>, tf<.	
BUxxx%Un	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
BHzxxxx	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
1ΔUxx%BU	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
2ΔUxx%BU	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
1ΔfxxxHz	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
2ΔfxxxHz	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
1αxxxxx°	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	
2αxxxxx°	Valor registrado en el momento de la última maniobra relé de salida.	

**10.3 - EVT N°**

Contadores del número de intervenciones de cada una de las funciones.

El N° se incrementa a cada nueva intervención de la función.

La memoria no volátil se puede poner a cero sólo con procedimiento secreto.

Display	Descripción
SX1xxxxx	Mandos cierre al interruptor línea L1
SX2xxxxx	Mandos cierre al interruptor línea L2
tU>xxxxx	Intervenciones final tiempo función máxima tensión.
tU<xxxxx	Intervenciones final tiempo función mínima tensión.
tf>xxxxx	Intervenciones final tiempo función máxima frecuencia
tf<xxxxx	Intervenciones final tiempo función mínima frecuencia.

11. LECTURA DE LAS REGULACIONES

Los parámetros regulados se pueden visualizar a placer en modo SET DISP

Con la tecla MODE posicionarse en el programa SET DISP con la tecla SELECT elegir si visualizar los parámetros eléctricos SETTINGS o bien el direccionamiento de los relés de salida F → RELAY.

Con las teclas (+) y (-) se puede visualizar el valor de cada parámetro programado.

La visualización de los parámetros y de la configuración de los relés de salida tiene la misma estructura indicada en el párrafo 12 (Programación).



12. PROGRAMACIÓN

El aparato se proporciona con la programación convencional estándar que toma en fábrica durante la verificación funcional. [Valores indicados a continuación en la columna "Display"].

Los parámetros se pueden modificar a placer en el modo PROG y verificar en el modo SET DISP.

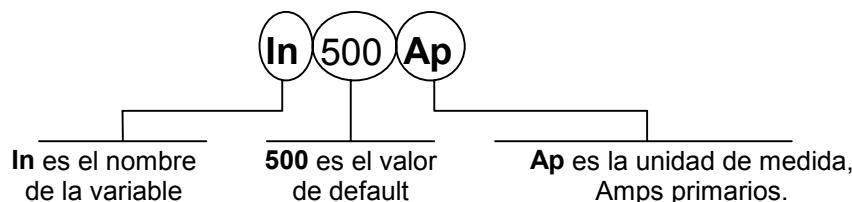
La programación vía puerta serial está, al contrario, siempre habilitada pero es necesaria una password para el acceso a la programación. La password inicial es la línea de código vacía; ; en el programa de comunicación estándar " MsCom ", está previsto también un procedimiento de emergencia que revela la password introducida.

Cuando se activa la programación se enciende con luz intermitente el Led PROG/IRF y se desexcita el relé bloqueo recierre R5. Con la tecla MODE posicionarse en el programa PROG con la tecla SELECT elegir si programar los parámetros eléctricos SETTINGS o bien el direccionamiento de los relés de salida F→RELAY; luego presionar la tecla oscurecida PROG para acceder a la programación.

Cada vez que se pulse la tecla SELECT se visualiza un parámetro. Con las teclas (+) y (-) es posible modificar el valor del parámetro visualizado; manteniendo presionado el pulsador (+) o (-) y contemporáneamente el pulsador verde SELECT el pasaje de los valores es más veloz.

Para convalidar la modificación es necesario presionar la tecla ENTER/RESET.

12.1 - PROGRAMACIÓN DE LAS REGULACIONES



Display	Descripción	Regulación	Paso	Unidad
xxxxxx	Fecha actual	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Hora actual	HH:MM:SS	-	-
Fn 50 Hz	Frecuencia nominal del sistema	50 o 60	10	Hz
UnS 100V	Tensión nominal de entrada	100 - 125	1	V
U< 85%Un	Mínima tensión de las barras (de la línea si se reconoce la condición de barra fuera de tensión) para habilitar cierre interruptor. Cuando al menos un interruptor está cerrado U< es el umbral de intervención del elemento de mínima tensión	15 - 120	1	%Un
tU< 5.0s	Retardo de intervención de la función mínima tensión. Si ningún interruptor está cerrado, el timer no se activa.	0.1 - 30	0.1	s
U>110%Un	Máxima tensión de las barras (de la línea si se reconoce la condición de barra fuera de tensión) para habilitar cierre interruptor. Cuando al menos un interruptor está cerrado U> es el umbral de intervención del elemento de máxima tensión	20 - 150	1	%Un
tU> 5.0s	Retardo de intervención de la función máxima tensión. Si ningún interruptor está cerrado, el timer no se activa.	0.1 - 30	0.1	s
f<49.5Hz	Mínima frecuencia de las barras (de la línea si se reconoce la condición de barra fuera de tensión) para habilitar cierre interruptor. Cuando al menos un interruptor está cerrado f< es el umbral de intervención del elemento de mínima frecuencia	45 - 60	0.1	Hz
tf<10.0s	Retardo de intervención de la función mínima frecuencia. Si ningún interruptor está cerrado, el timer no se activa.	0.1 - 30	0.1	s



Microelettrica Scientifica

SCM21

Doc. N° MO-0032-SPA

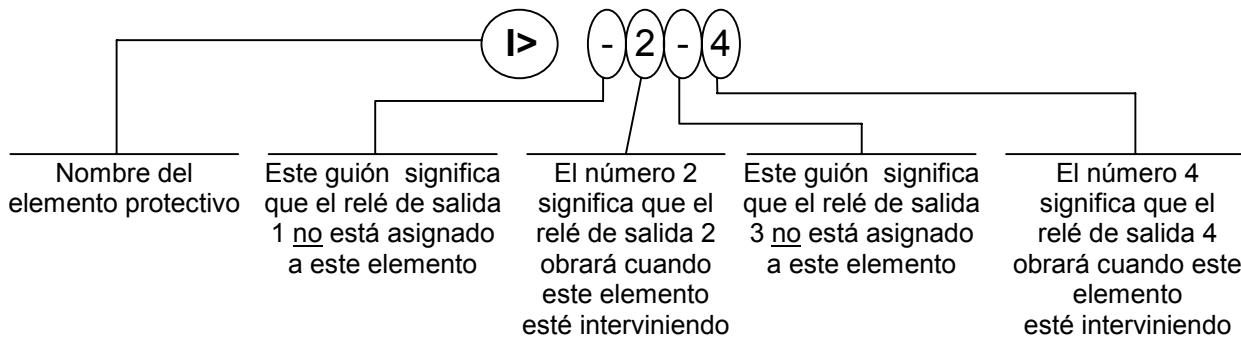
Rev. 2
Pág. 16 de 25

Display	Descripción	Regulación	Paso	Unidad
f>50.5Hz	Máxima frecuencia de las barras (de la línea si se reconoce la condición de barra fuera de tensión) para habilitar cierre interruptor. Cuando al menos un interruptor está cerrado f> es el umbral de intervención del elemento de máxima frecuencia	50 - 65	0.1	Hz
tf>10.0s	Retardo de intervención de la función máxima frecuencia. Si ningún interruptor está cerrado, el timer no se activa.	0.1 - 30	0.1	s
DB OFF	Funcionamiento con barra fuera de tensión admitido (ON) o negado (OFF). (ver § 2.2)	ON - OFF	-	-
DL OFF	Funcionamiento con línea fuera de tensión admitido (ON) o negado (OFF). (ver § 2.2)	ON - OFF	-	-
1ΔU 10%BU	Máxima diferencia de tensión admisible para cierre interruptor L1. Este límite no se considera, cuando se reconoce la condición de fuera de tensión para las barras (BU<5%Un) o para la línea L1 (1U<5%Un)	1 - 20	1	%BU
1Δf0.20Hz	Máxima diferencia de frecuencia admisible para cierre interruptor L1; no considerado si BU o (1U<5%Un)	0.02 - 0.5	0.01	Hz
2ΔU 10%BU	Máxima diferencia de tensión admisible para cierre interruptor L2. Este límite no se considera, cuando se reconoce la condición de fuera de tensión para las barras (BU<5%Un) o para la línea L2 (2U<5%Un)	1 - 20	1	%BU
2Δf0.20Hz	Máxima diferencia de frecuencia admisible para cierre interruptor L2; no considerado si BU o (2U<5%Un)	0.02 - 0.5	0.01	Hz
1α 15°	Máximo desfase admisible 1U/BU para cierre interruptor L1. No considerado si BU o (1U<5%Un)	3 - 30	1	°
2α 15°	Máximo desfase admisible 2U/BU para cierre interruptor L2. No considerado si BU o (2U<5%Un)	3 - 30	1	°
ts 10.0s	Mínimo tiempo de permanencia de las condiciones de sincronismo relativas a tensión y frecuencia para empezar el control del ángulo de fase (ver § 2.3).	0 - 60	0.1	s
tk 5.0s	Tiempo después del cual, si el ángulo de fase es estable dentro del límite admisible, el consenso cierre se emite en cualquier caso sin esperar alcanzar α _s (ver § 2.3)	0.1 - 30 - Dis	0.1	s
tcb Dis	Tiempo mecánico de cierre del interruptor para regulación automática del ángulo de cierre (ver § 2.3.1)	0.05 - 0.5 - Dis	0.01	s
to 5s	Mínimo tiempo de espera para recerrar después de abertura bloqueo (ver § 2.3)	0 - 600	1	s
Tsyn Dis m	Período de sincronización del reloj/calendario	5 - 60 - Dis	5-10 15-30 60-Dis	m
NodAd 1	Número de identificación del aparato para la conexión en la línea de comunicación serial	1 - 250	1	-

Cuando se programa Dis, la función está deshabilitada



12.2 - PROGRAMACIÓN RELÉ DE SALIDA



Programa PROG subprograma F→RELAY (Indicadas las regulaciones estándar de producción)

La tecla "+" obra como cursor desplazándose en las casillas correspondientes a los 4 relés programables en la secuencia 1,2,3,4,(1= relé R1, etc.) y haciendo aparecer intermitente la información existente en la casilla. La información presente en la casilla puede ser el número del relé que ya había sido programado para la función examinada, o bien un guión (-) si este no había sido asignado.

La tecla "-" cambia la información de asignación existente del guión al número o viceversa:

Display	Descripción
SX1 -2--	Consenso cierre interruptor línea L1
SX2 --3-	Consenso cierre interruptor línea L2
tU< 1---	Final del tiempo elemento mínima tensión
tU> ---4	Final del tiempo elemento máxima tensión
tf< 1 ---	Final del tiempo elemento mínima frecuencia
tf> ---4	Final del tiempo elemento máxima frecuencia
R1trAut	El tiempo de rearme del relé R1 puede ser : - Instantáneo (R1tr Aut.) (*) - Retardado (R1tr 0,1- 9,9 s) paso 0,1s - Manual (R1tr Man.) (*) La elección se hace con las teclas +/-
R2tr Aut.	Como arriba para relé R2.
R3tr Aut.	Como arriba para relé R3.
R4tr Aut.	Como arriba para relé R4.



13. FUNCIONES DE TEST MANUAL

13.1 Programa TESTPROG subprograma W/O TRIP

Presionando el pulsador amarillo ENTER/RESET se activa un test completo de la electrónica y de las rutinas de cálculo. Se encienden todos los Led, aparece escrito TEST RUN y al final del test, si todo es regular en el display, vuelve la indicación de la medida principal (fecha corriente).

En caso de avería interna aparece el mensaje de identificación de la avería y se desexcita el relé de bloqueo R5. Este test se puede controlar también durante el funcionamiento sin comprometer el disparo en caso de una eventual sobrecorriente que se produzca durante el test mismo.

13.2 Programa TESTPROG subprograma WithTRIP

Este subprograma está habilitado sólo si la corriente medida es nula (interruptor abierto).

Presionando el pulsador amarillo ENTER/RESET aparece escrito TEST RUN? Presionando de nuevo el pulsador amarillo se activa un test completo que comprende también la excitación de todos los relés de salida, aparece el mensaje TEST RUN y el comportamiento es análogo al descrito anteriormente.

Durante el normal funcionamiento el relé efectúa cada 15 min. un procedimiento automático de autotest, durante este procedimiento una eventual avería interna provoca la desexcitación del relé R5, la activación del Led amarillo PROG/IRF y aparece el mensaje de identificación de la avería.

Presionando de nuevo la tecla SELECT en alternativa a los programas de test se puede leer la versión del firmware y su fecha de producción.



ATENCIÓN

Cuando se efectúa el test **WithTRIP** provoca la intervención de todos los relés de salida. Cerciorarse de que esta maniobra no comporte reacciones imprevistas o peligrosas. Se recomienda en general efectuar este test sólo con interruptor principal ya abierto (fuera de carga).



ATENCIÓN

En caso de Avería Interna proceder como se indica a continuación:

- Si el mensaje en el display es uno de los siguientes “DSP Err”, “ALU Err”, “KBD Err”, “ADC Err”, apagar la alimentación y encender de nuevo. Si el mensaje permanece enviar el relé a Microelettrica Scientifica (o a su propio distribuidor) para la reparación.
- Si el mensaje es “E2P Err”, enviar el relé a Microelettrica Scientifica (o a su propio distribuidor) para la reparación.

14. MANTENIMIENTO

No está previsto ningún tipo de mantenimiento. Periódicamente efectuar un control funcional a través de los procedimientos descritos en el capítulo TEST MANUAL. En caso de malfuncionamiento dirigirse al Servicio Asistencia Microelettrica Scientifica o al Vendedor Autorizado local mencionando el número de serie del aparato indicado en la apropiada tarjeta aplicada al externo del aparato.



15. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

<input type="checkbox"/> CONFORMIDAD CON LAS NORMAS	IEC 60255 - EN50263 - Directivas CE - EN/IEC61000 - IEEE C37
<input type="checkbox"/> Tensión de prueba aislamiento	IEC 60255-5 2kV, 50/60Hz, 1 min.
<input type="checkbox"/> Tensión de prueba de impulso	IEC 60255-5 5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50μs
<input type="checkbox"/> Pruebas ambientales	IEC 68-2

CE EMC Compatibilidad (EN50081-2 - EN50082-2 - EN50263)

<input type="checkbox"/> Emisiones electromagnéticas	EN55022			
<input type="checkbox"/> Inmunidad a campo E.M. irradiado	IEC61000-4-3	nivel 3	80-1000MHz	10V/m
	ENV50204		900MHz/200Hz	10V/m
<input type="checkbox"/> Inmunidad a perturbaciones R.F. conducidas	IEC61000-4-6	nivel 3	0.15-80MHz	10V/m
<input type="checkbox"/> Inmunidad a cargas electrostáticas	IEC61000-4-2	nivel 4	6kV contacto / 8kV aire	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a campo magnético a frecuencia de red	IEC61000-4-8		1000A/m	50/60Hz
<input type="checkbox"/> Inmunidad al campo magnético impulsivo	IEC61000-4-9		1000A/m, 8/20μs	
<input type="checkbox"/> Inmunidad al campo magnético de transitorios amortiguados	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos (Fast Transient)	IEC61000-4-4	nivel 4	2kV, 5/50ns 5kHz	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a las perturbaciones H.F. con onda oscil. amortig. (1MHz)	IEC60255-22-1	clase 3	400pps, 2,5kV (c.m.), 1kV (d.m.)	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada de alta energía	IEC61000-4-12	nivel 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a los transitorios de alta energía (Surge)	IEC61000-4-5	nivel 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)	
<input type="checkbox"/> Inmunidad a las microinterrupciones	IEC60255-4-11		200 ms	
<input type="checkbox"/> Resistencia a las vibraciones y shocks	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2		10-500Hz – 1g	

CARACTERÍSTICAS

<input type="checkbox"/> Precisión por lo que concierne los valores de referencia de las magnitudes de influencia	2% In por medidas
	2% +/- 10ms por tiempos
<input type="checkbox"/> Tensión nominal	Un = 100-125V, 50-60Hz
<input type="checkbox"/> Sobrecargabilidad voltmétrica	2 Un permanente
<input type="checkbox"/> Consumo voltmétrico	0,2 VA a Un
<input type="checkbox"/> Consumo medio alimentación auxiliaria	8.5 VA
<input type="checkbox"/> Relé de salida	alcance 5 A; Vn = 380 V potencia resistiva nominal comutable en c.a. = 1100W (380V máx) cierre = 30 A (pico) por 0,5 seg. interrupción = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.)
<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente de funcionamiento	-10°C / +55°C
<input type="checkbox"/> Temperatura de almacenamiento	-25°C / +70°C
<input type="checkbox"/> Humedad	93% Sin condensación

Microelettrica Scientifica S.p.A. - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68

Tel. (#39) 02 575731 - Fax (#39) 02 57510940 - Telex 351265 MIELIT I

<http://www.microelettrica.com> e-mail : ute@microelettrica.com

Las prestaciones y las características indicadas arriba no son vinculantes y pueden modificarse en cualquier momento sin preaviso

16. ESQUEMA DE CONEXIÓN

Fig.1

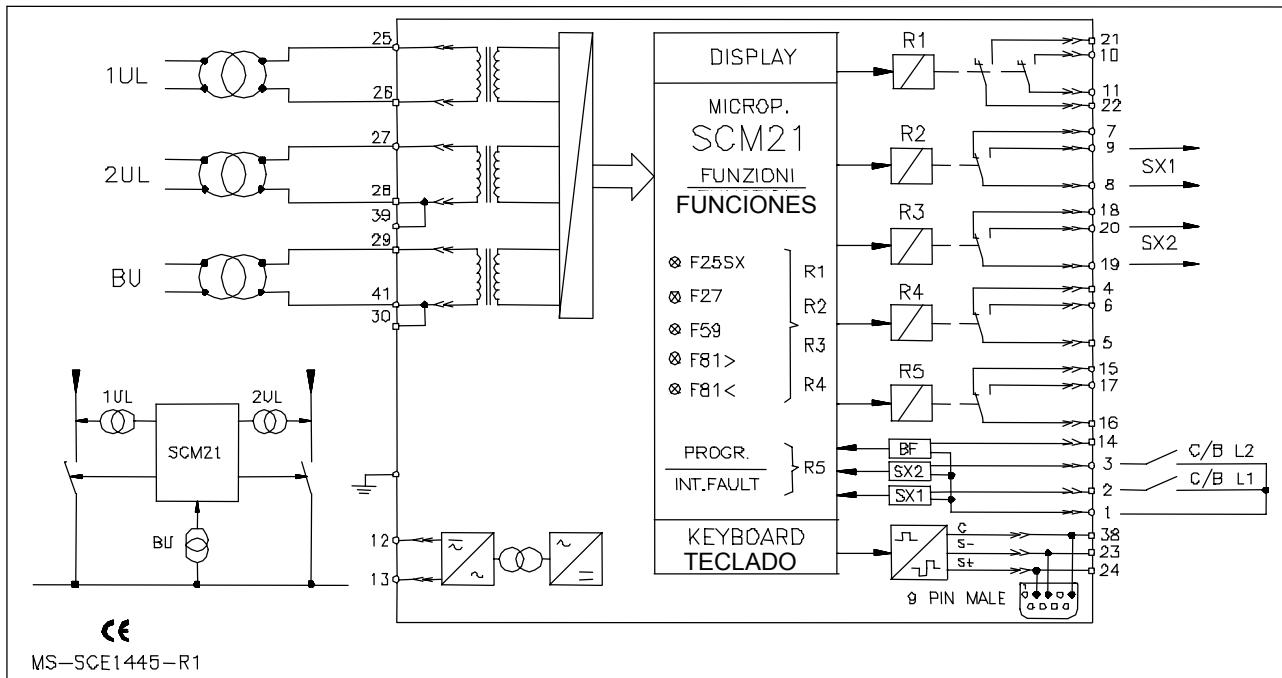
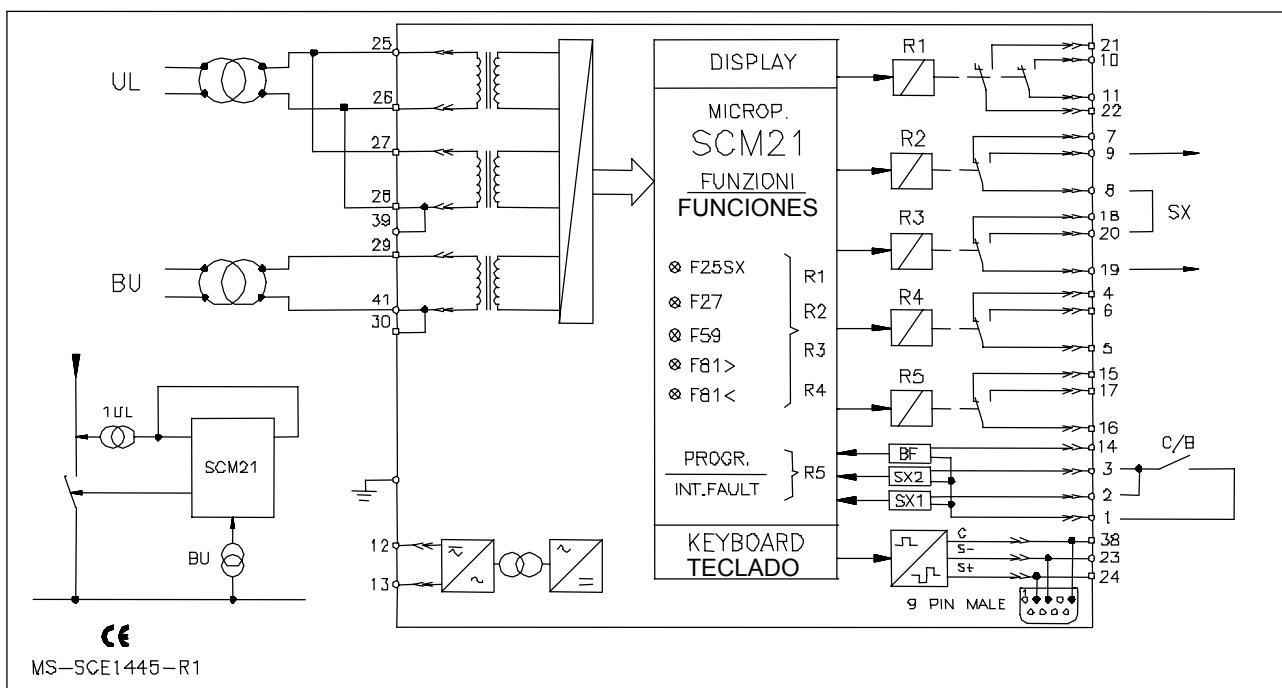
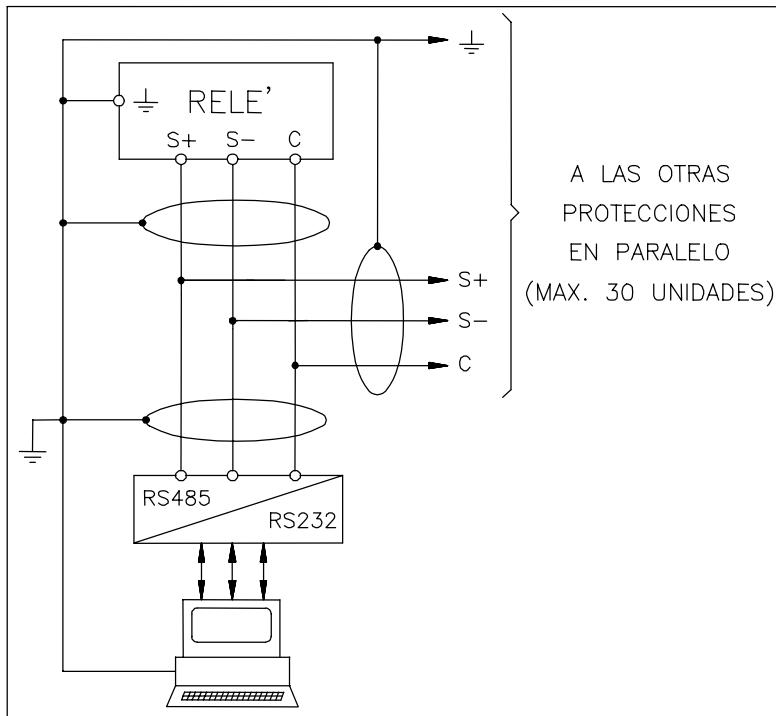


Fig.2

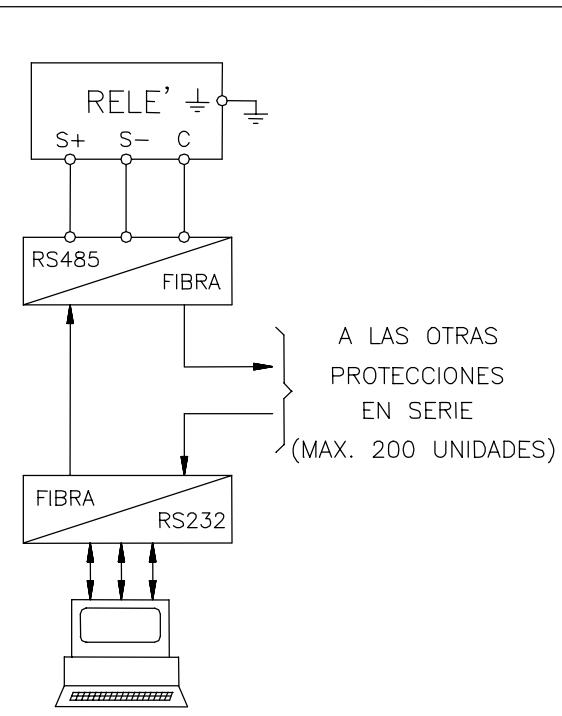


17. ESQUEMA DE CONEXIÓN SERIAL (SCE1309 Rev.0)

CONEXION RS485



CONEXION EN FIBRA OPTICA



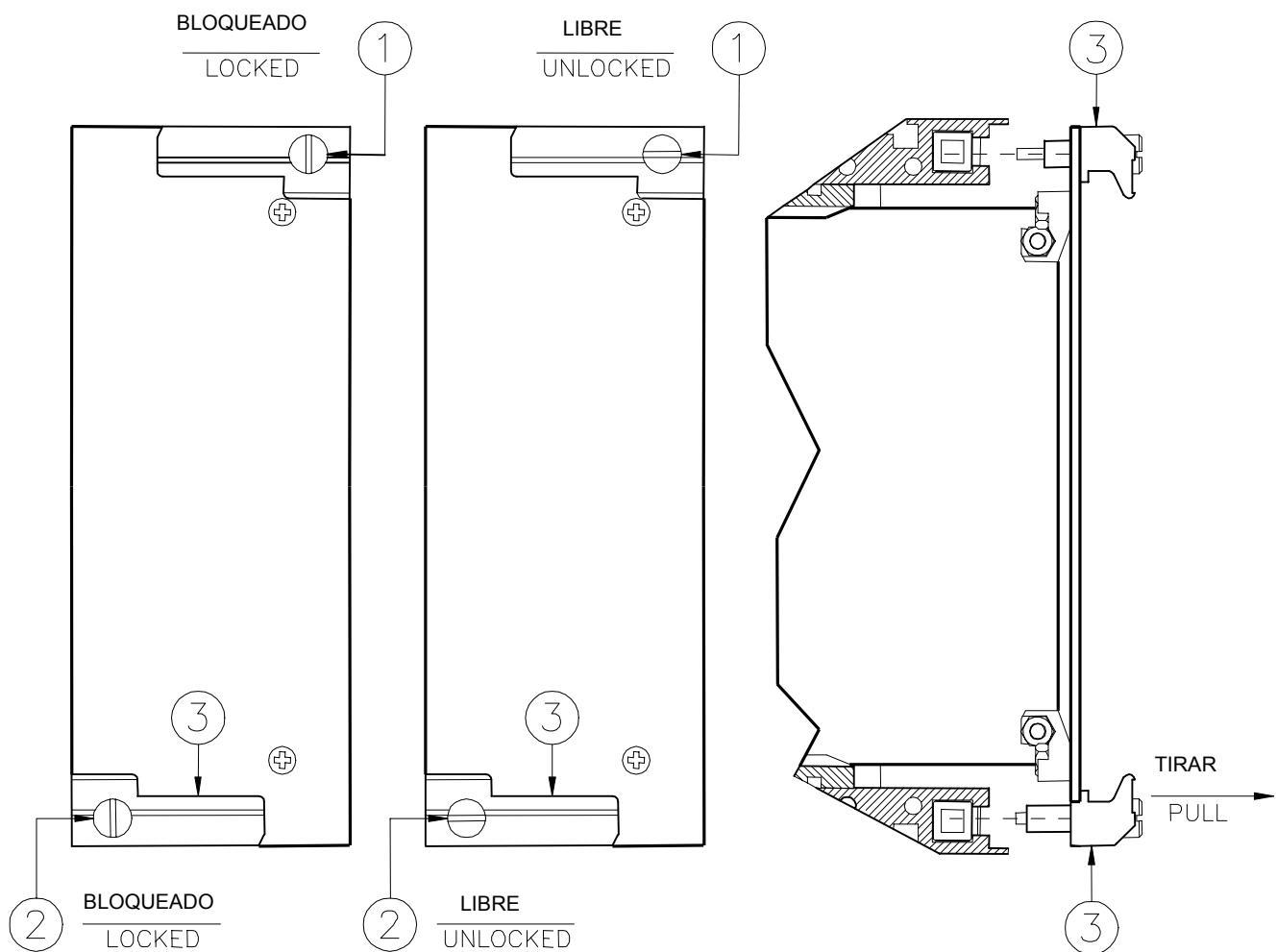
18. INSTRUCCIONES DE EXTRACCIÓN E INSERCIÓN

18.1 EXTRACCIÓN

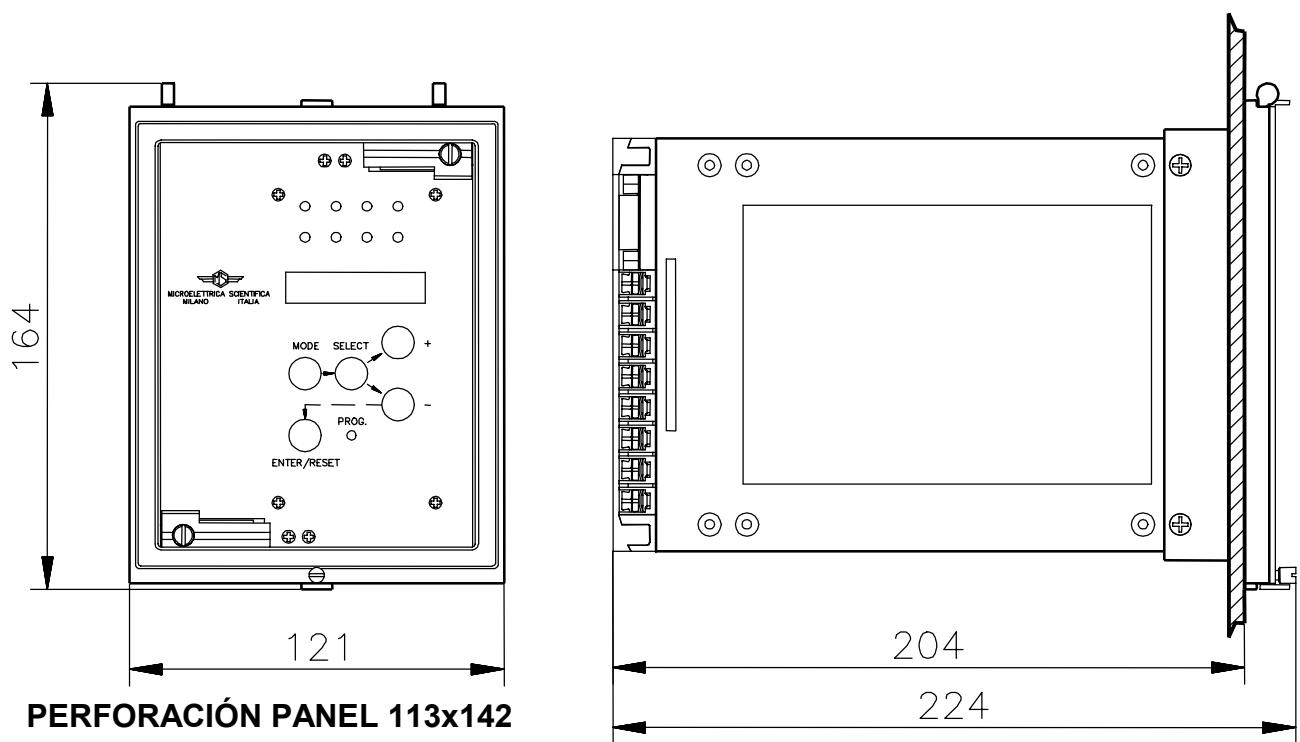
Girar los tornillos ① y ② en sentido horario con corte en posición horizontal.
Extraer tirando hacia el externo las oportunas manijas ③

18.2 INSERCIÓN

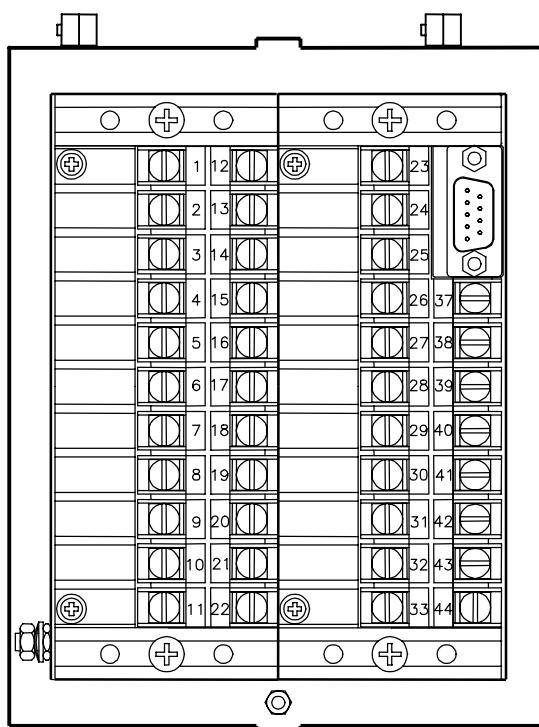
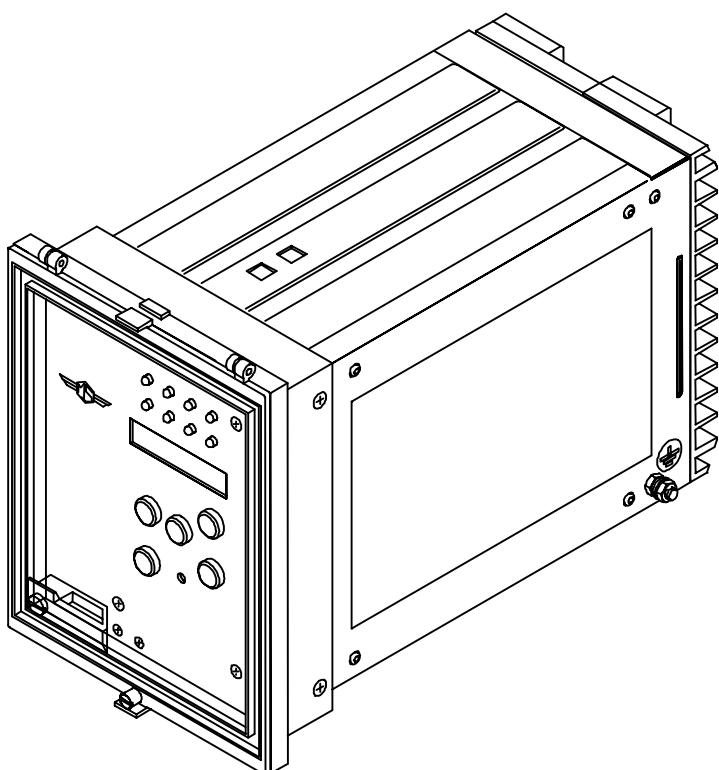
Girar los tornillos ① y ② en sentido horario con corte en posición horizontal.
Introducir la ficha en las oportunas guías previstas en el interior del contenido.
Introducir la ficha a fondo y empujar las manijas hasta la posición de cierre.
Girar luego los tornillos ① y ② en sentido antihorario en la posición vertical de bloqueo.



19. DIMENSIONES MÁXIMAS

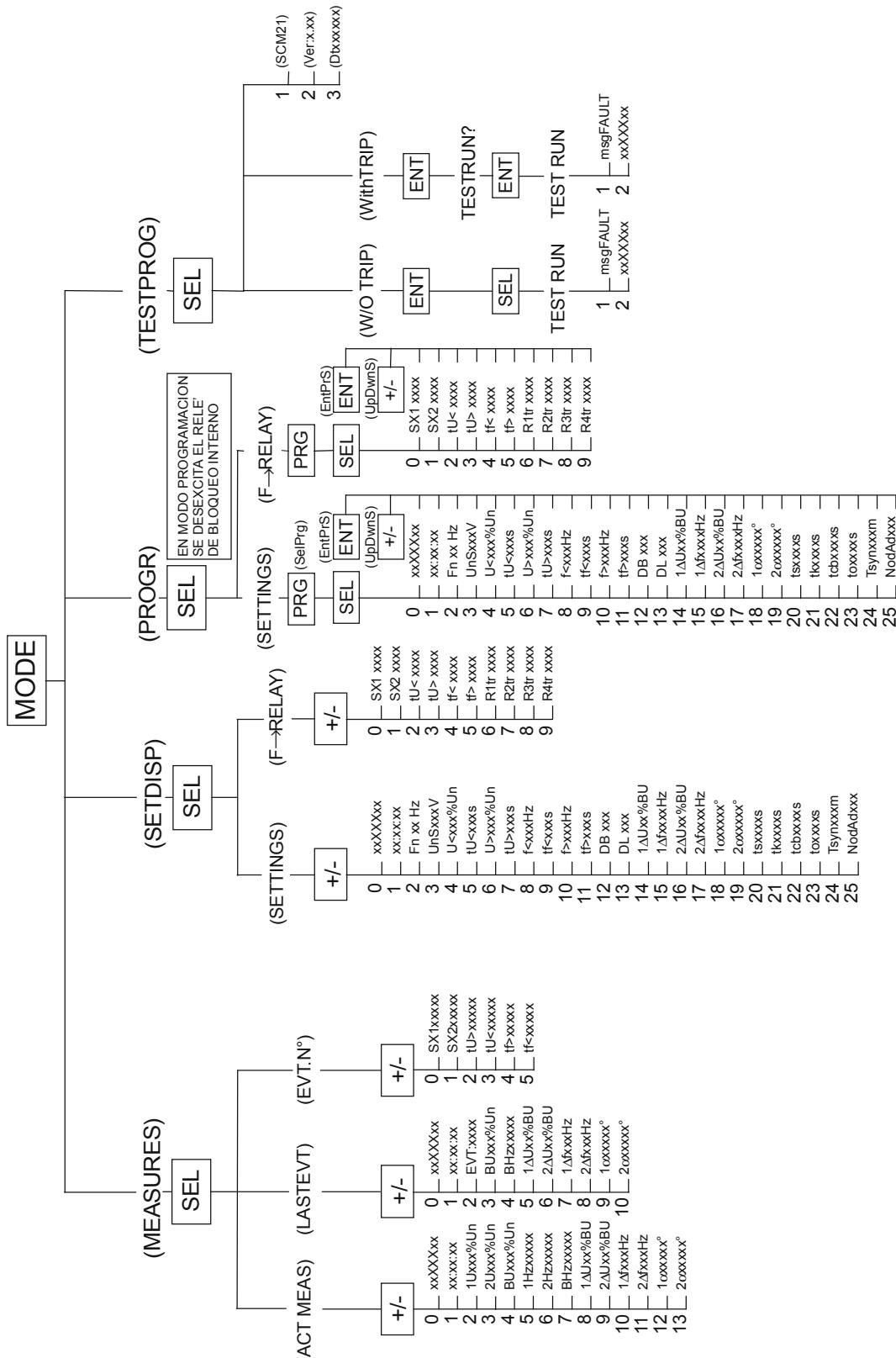


VISTA POSTERIOR
TABLERO DE BORNES





20. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL TECLADO





Microelettrica Scientifica

SCM21

Doc. N° MO-0032-SPA

Rev. 2
Pág. 25 de 25

21. MÓDULO DE PROGRAMACIÓN

Fecha:	Número relé:	PROGRAMACIÓN DE LAS REGULACIONES											
Regulaciones de Default			Descripción				Regulaciones Actuales						
Variable	Valor	Unidad					Variable	Valor	Unidad				
xxxxxx	random	-	Fecha actual				xxxxxx		-				
xx:xx:xx	random	-	Hora actual				xx:xx:xx		-				
Fn	50	Hz	Frecuencia nominal del sistema				Fn		Hz				
UnS	100	V	Tensión nominal de entrada				UnS		V				
U<	85	%Un	Mínima tensión de las barras para habilitar cierre interruptor.				U<		%Un				
tU<	5.0	s	Retardo de intervención de la función mínima tensión.				tU<		s				
U>	110	%Un	Máxima tensión de las barras para habilitar cierre interruptor.				U>		%Un				
tU>	5.0	s	Retardo de intervención de la función máxima tensión.				tU>		s				
f<	49.5	Hz	Mínima frecuencia de las barras para habilitar cierre interruptor.				f<		Hz				
tf<	10.0	s	Retardo de intervención de la función mínima frecuencia.				tf<		s				
f>	50.5	Hz	Máxima frecuencia de las barras para habilitar cierre interruptor				f>		Hz				
tf>	10.0	s	Retardo de intervención de la función máxima frecuencia.				tf>		s				
DB	OFF	-	Funcionamiento con barra fuera de tensión				DB		-				
DL	OFF	-	Funcionamiento con línea fuera de tensión				DL		-				
1ΔU	10	%BU	Máxima diferencia de tensión admisible para cierre interruptor L1.				1ΔU		%BU				
1Δf	0.20	Hz	Máxima diferencia de frecuencia admisible para cierre interruptor L1.				1Δf		Hz				
2ΔU	10	%BU	Máxima diferencia de tensión admisible para cierre interruptor L2.				2ΔU		%BU				
2Δf	0.20	Hz	Máxima diferencia de frecuencia admisible para cierre interruptor L2.				2Δf		Hz				
1α	15	°	Máximo desfase admisible 1U/BU para cierre interruptor L1.				1α		°				
2α	15	°	Máximo desfase admisible 2U/BU para cierre interruptor L2.				2α		°				
ts	10.0	s	Mínimo tiempo de permanencia de las condiciones de sincronismo relativas a tensión y frecuencia para empezar el control del ángulo de fase				ts		s				
tk	5.0	s	Tiempo después del cual, si el ángulo de fase es estable dentro del límite admisible, el consenso cierre se emite en cualquier caso sin esperar alcanzar α_s				tk		s				
tcb	Dis	s	Tiempo mecánico de cierre del interruptor para regulación automática del ángulo de cierre				tcb		s				
to	5	s	Mínimo tiempo de espera para recerrar después de abertura bloqueo				to		s				
Tsyn	Dis	m	Período de sincronización del reloj/calendario				Tsyn		m				
NodAd	1	-	Número de identificación del aparato				NodAd		-				
PROGRAMACIÓN RELÉ DE SALIDA													
Regulaciones de Default				Descripción				Regulaciones Actuales					
Elem. Prot.	Relé							Elem. Prot.	Relé				
SX1	-	2	-	-	Consenso cierre interruptor línea L1			SX1					
SX2	-	-	3	-	Consenso cierre interruptor línea L2			SX2					
tU<	1	-	-	-	Final del tiempo elemento mínima tensión			tU<					
tU>	-	-	-	4	Final del tiempo elemento máxima tensión			tU>					
tf<	1	-	-	-	Final del tiempo elemento mínima frecuencia			tf<					
tf>	-	-	-	4	Final del tiempo elemento máxima frecuencia			tf>					
R1tr	Aut			El tiempo de rearme del relé R1				R1tr					
R2tr	Aut			Como arriba para relé R2.				R2tr					
R3tr	Aut			Como arriba para relé R3.				R3tr					
R4tr	Aut			Como arriba para relé R4.				R4tr					