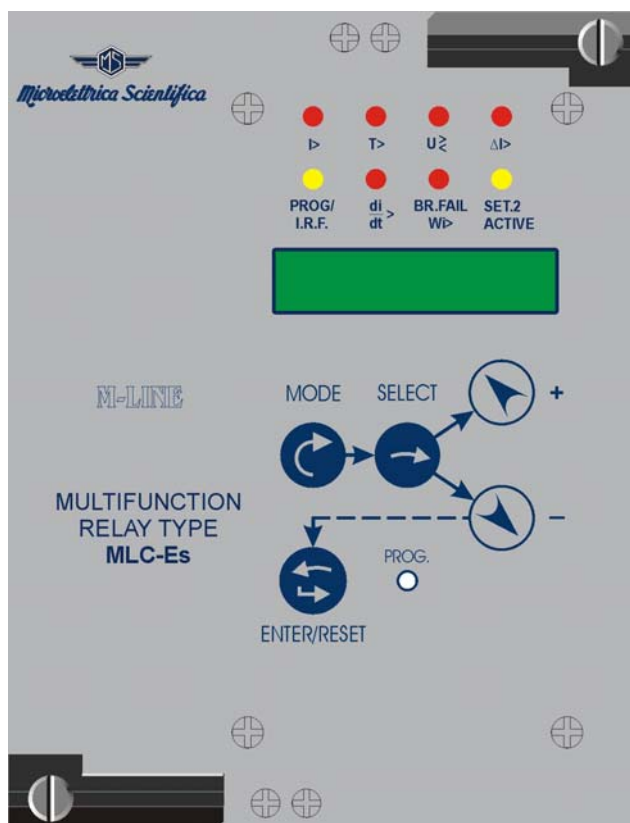


## RELÉ DE PROTECCIÓN MULTIFUNCIÓN

# MANUAL OPERATIVO

TIPO

## MLC-Es



**ÍNDICE**

<b>1. NORMAS GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1 – Almacenamiento y Transporte	3
1.2 – Instalación	3
1.3 – Conexión Eléctrica	3
1.4 – Magnitudes a la entrada y Alimentación auxiliar	3
1.5 – Cargas en la Salida	3
1.6 – Puesta a tierra	3
1.7 – Regulación y Calibración	3
1.8 – Dispositivos de Seguridad	3
1.9 – Manipulación	3
1.10 – Mantenimiento y Utilización	4
1.11 – Desechos para reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos	4
1.12 – Averías y Reparaciones	4
<b>2. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	<b>4</b>
2.1 – Alimentación Auxiliar	4
2.2 – Reloj y Calendario	5
2.2.1 – Sincronismo	5
2.2.2 – Programación	5
2.2.3 – Resolución	5
2.2.4 – Funcionamiento con relé apagado	5
2.2.5 – Tolerancia	5
2.3 – Grabación Oscilográfica	6
<b>3. FUNCIONES DE PROTECCIÓN</b>	<b>7</b>
3.1 – F76 (1I>): Primer elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional	7
3.2 – F76 (2I>): Segundo elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional	7
3.3 – (1ΔI): Primer elemento de ΔI (Elemento de salto de corriente)	8
3.3.1 – Funcionamiento del elemento de control del escalón de corriente	8
3.4 – (2ΔI): Segundo elemento ΔI (Elemento de salto de corriente)	9
3.5 – (1di/dt): Primer elemento de máxima derivada de la corriente	9
3.6 – (2di/dt): Segundo elemento de máxima derivada de la corriente	10
3.7 – F49 (T>): Imagen Térmica Cable	10
3.7.1 – Funcionamiento del elemento de imagen térmica	10
3.8 – F45 (U>): Primer elemento de máxima tensión.	11
3.9 – F45 (U>): Segundo elemento de máxima tensión.	11
3.10 – F80 (U<): Primer elemento de mínima tensión.	11
3.11 – F80 (U<): Segundo elemento de mínima tensión.	11
3.12 – Acumulación de la energía de corte (Circuito de Diagnóstico del disyuntor)	12
3.13 – Protección fallo apertura disyuntor (Breaker Failure)	13
<b>4. COMANDOS Y MEDIDAS</b>	<b>14</b>
<b>5. SEÑALIZACIONES</b>	<b>15</b>
<b>6. RELÉ DE SALIDA</b>	<b>16</b>
<b>7. COMUNICACIÓN SERIE</b>	<b>16</b>
<b>8. ENTRADAS DIGITALES</b>	<b>17</b>
<b>9. TEST</b>	<b>17</b>
<b>10. UTILIZACIÓN DE LOS PULSADORES Y DEL VISUALIZADOR (DISPLAY)</b>	<b>18</b>
<b>11. LECTURA DE LAS MEDIDAS Y GRABACIONES</b>	<b>19</b>
11.1 – ACT.MEAS	19
11.2 – MAXVAL	19
11.3 – EV.REC	19
11.4 – TRIP NUM (NÚMERO DE DESCONEXIONES)	20
<b>12. LECTURA DE LAS REGULACIONES</b>	<b>20</b>
<b>13. PROGRAMACIÓN</b>	<b>21</b>
13.1 – Programación de las Regulaciones	21
13.2 – Relé de Salida (Versión Firmware 4.00)	23
13.3 – Relé de Salida (Versión Firmware 4.01) MLC-Es/BMV	23
<b>14. FUNCIONES DE TEST MANUAL Y AUTOMÁTICO</b>	<b>24</b>
14.1 – Programa TESTPROG subprograma W/O TRIP (con o sin desconexión)	24
14.2 – Programa TESTPROG subprograma WithTRIP (con desconexión)	24
<b>15. MANTENIMIENTO</b>	<b>24</b>
<b>16. PRUEBA DE AISLAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL</b>	<b>24</b>
<b>17. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	<b>25</b>
<b>18. ESQUEMA DE CONEXIÓN (SCE1860 Rev.1 Salidas Estándar)</b>	<b>26</b>
<b>19. ESQUEMA DE CONEXIÓN SERIE</b>	<b>26</b>
<b>20. INSTRUCCIONES DE EXTRACCIÓN Y DE INSERCIÓN</b>	<b>27</b>
20.1 – Extracción	27
20.2 – Inserción	27
<b>21. DIMENSIONES</b>	<b>28</b>
<b>22. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO PULSADORES</b>	<b>29</b>
<b>23. MÓDULO DE PROGRAMACIÓN</b>	<b>30</b>

## **1. NORMAS GENERALES**

### **1.1 – Almacenamiento y Transporte**

Deben ser respetadas las condiciones ambientales descritas en el catálogo o dictadas por las normas CEI aplicables.

### **1.2 - Instalación**

Debe ser ejecutada correctamente de acuerdo con las condiciones de funcionamiento establecidas por el constructor y con las normas CEI aplicables.

### **1.3 – Conexión Eléctrica**

Debe ser ejecutada estrictamente de acuerdo con los esquemas de conexión suministrados con el relé, con sus características y respetando las normas aplicables, con particular atención a la seguridad de los operadores.

### **1.4 – Magnitudes a la entrada y Alimentación auxiliar**

Verificar atentamente que los valores a la entrada y la tensión de alimentación sean correctos y estén dentro de los límites de la variación admisible.

### **1.5 – Cargas en la Salida**

Deben ser compatibles con las prestaciones declaradas por el constructor.

### **1.6 – Puesta a tierra.**

Cuando sea prevista, verificar atentamente su eficacia.

### **1.7 – Regulación y Calibración**

Verificar atentamente la correcta regulación de las diferentes funciones, de acuerdo con la configuración del sistema protegido, con las disposiciones de seguridad y con la eventual coordinación con otro aparellaje.

### **1.8 – Dispositivos de Seguridad**

Verificar atentamente que todos los medios de protección estén instalados correctamente, aplicar los precintos donde requerido y verificar periódicamente su integridad.

### **1.9 - Manipulación**

No obstante haber utilizado las mejores técnicas de protección en el proyecto de los circuitos electrónicos del relé de MICROELETTRICA SCIENTIFICA, los componentes electrónicos y el ensamblaje de los semiconductores montados en los módulos, pueden ser seriamente dañados por las descargas electrostáticas que pueden producirse durante una eventual manipulación. El daño causado puede no ser inmediatamente visible o detectado, pero la fiabilidad y vida del producto serían reducidas. Los circuitos electrónicos fabricados por MS son completamente seguros contra las descargas electrostáticas (8 kV; CEI 255.22.2) cuando están alojados en su caja. La extracción de los módulos sin observar las debidas cautelas los exponen automáticamente al riesgo de daño.

- Antes de extraer un módulo, asegurarse, tocando su caja contenedora, de estar al mismo potencial electrostático del aparellaje.
- Manipular las tarjetas siempre por medio de su placa frontal, del chasis, o de los márgenes del circuito impreso. No tocar los componentes electrónicos, las pistas del circuito impreso ni los conectores.
- No pasar las tarjetas a otra persona sin haber verificado previamente que esta otra persona se encuentra al mismo potencial electrostático. Darse la mano permite alcanzar el mismo potencial.
- Apoyar las tarjetas sobre una superficie anti-estática, o sobre una superficie que esté al mismo potencial.
- Volver a colocar o transportar las tarjetas en un contenedor de material conductor. Otras informaciones referentes al procedimiento de seguridad para la manipulación del aparellaje electrónico pueden encontrarse en las normas B55783 y CEI 147-OF.

### 1.10 - Mantenimiento y Utilización

Seguir estrictamente las instrucciones del constructor; el mantenimiento debe ser efectuado por personal especializado y con estrecha observancia de las normas de seguridad.

### 1.11 - Desechos para reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos

(aplicable en la Unión Europea y en otros países europeos con servicio de recogida diferenciada de residuos)

El producto deberá ser entregado en el centro de recogida autorizado para el reciclado de los desechos eléctricos y electrónicos.

Asegurándose que el producto sea reciclado de manera adecuada, evitando un potencial impacto negativo sobre el ambiente y la salud humana, que podría ser causado por una gestión no conforme en la destrucción del producto. El reciclado de los materiales contribuirá a la conservación de los recursos naturales.

### 1.12 - Averías y Reparaciones

Las calibraciones y ajustes internos y los componentes no deben ser alterados o sustituidos. Para reparaciones dirigirse a MS o a su vendedor autorizado.

La no observancia de las normas y de las instrucciones anteriormente indicadas libera al constructor de cualquier responsabilidad.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Dos entradas de corriente 0-20 mA son utilizadas para las medidas de entrada. Tales canales poseen las siguientes características:

Canal 1	(bornas 25-26)	: +/-20mA	⇔	+/- 1In	
	(bornas 27-28)	: +/-20mA(10In)	⇔	+/- 10In	(fondo escala medida 12.5In).
Canal 2	(bornas 29-39)	: +/-20mA	⇔	+/- Un	(fondo escala medida 2Un)

Efectuar las conexiones basándose en los esquemas que figuran en el lateral del relé. Verificar los valores de alimentación que figuran en el esquema y en el boletín de ensayos finales. El relé está provisto de su propio alimentador interno del tipo multitensión, autoprotegido y galvánicamente aislado mediante transformador.

### 2.1 - Alimentación Auxiliar

El relé puede ser equipado con dos diversos tipos de **alimentación auxiliar** :

a) - {	24V(-20%) / 110V(+15%) a.c.	b) - {	80V(-20%) / 220V(+15%) a.c.
	24V(-20%) / 125V(+20%) d.c.		90V(-20%) / 250V(+20%) d.c.

Antes de alimentar el relé, verificar que la tensión auxiliar disponible sea la idónea para el alimentador montado.

---

## 2.2 - 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 primer término del menú medidas, mientras que la hora es el segundo término del mismo menú.

---

### 2.2.1 - Sincronismo

---

El reloj es sincronizable por la línea serie.

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

La sincronización puede también ser deshabilitada; en este caso el único modo de corregir la hora y fechas actuales es la introducción mediante los pulsadores o la puerta serie.

En el caso que el sincronismo sea habilitado, el relé espera recibir una señal de sincronización al inicio de cada hora y a continuación a la terminación de cada periodo de sincronización.

Cuando un impulso es recibido, la hora y la fecha son introducidas automáticamente en el instante de sincronización esperado más próximo.

Por ejemplo, si el periodo de sincronización es de 10 min., en caso de ser recibido un impulso de sincronización a las 20:03:10 del 10 Enero 06, el tiempo y la fecha son corregidos como sigue: 20:00:00 10 Enero 06.

Si por el contrario el impulso es recibido a las 20:06:34 del 10 Enero 06, el tiempo y la fecha son corregidos a: 20:10:00 10 Enero 06.

Si el impulso es recibido exactamente a mitad del periodo de sincronización, la hora es impuesta al instante de sincronización precedente.

---

### 2.2.2 - Programación

---

Entrando en el menú PROGR/SETTINGS aparece la fecha actual con la cifra en el extremo derecho (años) parpadeante. El parpadeo indica que la cifra es modificable mediante el pulsador UP.

Con el pulsador DOWN se pueden modificar mediante rotación, los elementos de la fecha (días, meses, años). El relé no permite la introducción de fechas inexistentes, ni desde su teclado ni desde la puerta serie.

Pulsando el botón ENTER la fecha es memorizada en la memoria permanente.

Pulsando 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 son modificadas y el sincronismo resulta habilitado, el reloj se para y puede ser puesto de nuevo en marcha solo mediante un mando de sincronismo (por puerta serie o entrada digital) o bien deshabilitando el sincronismo y modificando de nuevo la fecha, o bien la hora.

---

### 2.2.3 - Resolución

---

El reloj tiene una resolución interna de 10 ms. Dicha resolución es disfrutada solamente en lo que respecta a los tiempos leídos por la puerta serie (grabación oscilográfica).

La introducción de una nueva hora provoca la puesta a cero automática de las décimas y centésimas de segundo.

---

### 2.2.4 - Funcionamiento con relé apagado

---

El relé está provisto de un reloj que mantiene las informaciones relativas al tiempo durante 1 hora en caso de falta de alimentación auxiliar.

---

### 2.2.5 - Tolerancia

---

Durante el funcionamiento normal, el error depende del cuarzo interno (+/-50 ppm típico, +/-100 ppm máximo). Cuando el relé está apagado, el error depende del "Real Time Clock" interno (+65-270 ppm máximo).

### 2.3 - Grabación Oscilográfica

---

El relé graba de manera continua las muestras de la corriente y de la tensión de entrada en un buffer circular. La capacidad máxima de grabación es de 500 ms. totales.

La señal de "trigger" puede ser activada internamente desde la habilitación de una o más funciones, o bien externamente por la entrada digital D2 (ver § Entradas Digitales).

La habilitación para la grabación está determinada por el parámetro "Trg" (ON-OFF) asociado a cada función.

La grabación oscilográfica, una vez comenzada, continúa de todas formas hasta llenar completamente el buffer, ignorando las eventuales señales de trigger que se presenten durante la grabación.

La grabación es mantenida en memoria hasta que una nueva señal de trigger produzca una nueva grabación que se superpone a la primera cancelándola.

Las muestras grabadas pueden ser repartidas a placer entre muestras antes o después del instante de trigger programando convenientemente el parámetro 1Trg = (0-99)%

1Trg = 0% = Registro únicamente de las muestras "post-trigger"

1Trg = 99% = Registro únicamente de las muestras "pre-trigger"

### 3. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

#### 3.1 - F76 (1I>): Primer elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional

Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab1I</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>1IDir</b>	-	- / + / Dis	-	Dirección de intervención
<b>1I</b>	A	100 - 9999	1	Escala de intervención
<b>t1I</b>	s	0 - 10	0.01	Tiempo de retardo de la intervención
<b>1ITr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- ☐ **ab1I** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- ☐ **1IDir** : Este parámetro permite habilitar la dirección de intervención del elemento de máxima corriente. Cuando el parámetro es introducido "Dis" el elemento es no-direccional; en caso de avería el relé dispara cualquiera que sea la dirección de la corriente.
- ☐ **1I** : Este parámetro regula la escala de intervención del elemento de protección de máxima corriente.
- ☐ **t1I** : Este parámetro regula el tiempo de retardo del elemento de protección de máxima corriente.
- ☐ **1ITr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.

#### 3.2 - F76 (2I>): Segundo elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional

Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab2I</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>2IDir</b>	-	- / + / Dis	-	Dirección de intervención
<b>2I</b>	A	100 - 9999	1	Escala de intervención
<b>t2I</b>	s	0 - 10	0.01	Tiempo de retardo de la intervención
<b>2ITr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- ☐ **ab2I** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- ☐ **2IDir** : Este parámetro permite habilitar la dirección de intervención del elemento de máxima corriente. Cuando el parámetro es introducido "Dis" el elemento es no-direccional; en caso de avería el relé dispara cualquiera que sea la dirección de la corriente.
- ☐ **2I** : Este parámetro regula la escala de intervención del elemento de protección de máxima corriente.
- ☐ **t2I** : Este parámetro regula el tiempo de retardo del elemento de protección de máxima corriente.
- ☐ **2ITr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.



### 3.3 - (1ΔI): Primer elemento de ΔI (Elemento de salto de corriente)

Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab1D</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>1D</b>	A	100 - 9999	1	Escala de intervención
<b>t1D</b>	ms	0 - 999	1	Tiempo de retardo de la intervención
<b>1d</b>	A/ms	2 - 200	1	Mínimo nivel de la derivada de la corriente para la habilitación del elemento ΔI
<b>t1d</b>	ms	0 - 100	1	Retardo para reset función [1d]
<b>1DTr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- **ab1D** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- **1D** : Este parámetro regula la escala de disparo por máxima ΔI
- **t1D** : Este parámetro regula el retardo de intervención por máxima ΔI
- **1d** : Este parámetro regula el mínimo nivel de la derivada que pone en marcha la función ΔI
- **t1d** : Este parámetro regula el tiempo de retardo para el reset de la función ΔI
- **1DTr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.

#### 3.3.1 - Funcionamiento del elemento de control del escalón de corriente

El tempestivo reconocimiento de un brusco aumento de la corriente de intervención sobre un fallo "próximo" mucho antes que la corriente pueda alcanzar el valor de pico de régimen.

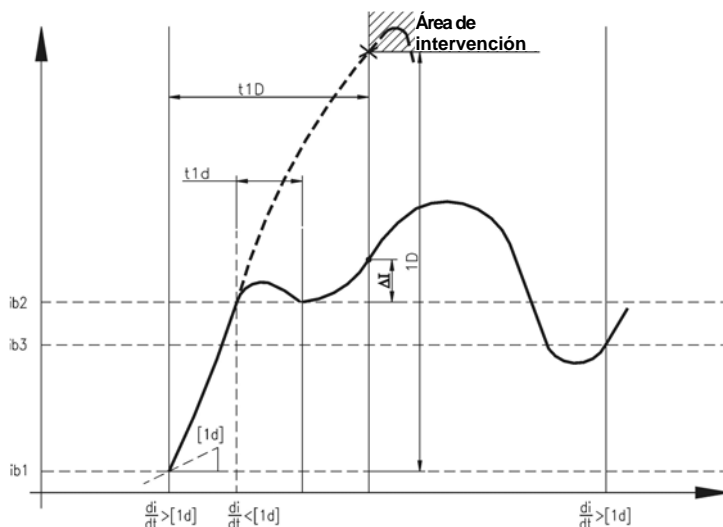
(ver Fig. 1):

- Cada vez que se mide una derivada de la corriente superior al valor introducido [1d], es grabado el valor de la corriente "i<sub>1b</sub>" a considerar como referencia para medir el escalón de corriente "ΔI = i - i<sub>1b</sub>"; contemporáneamente se pone en marcha la temporización "t1D". "ΔI" es calculada cada 1 ms.
- Si durante [t1D] la derivada "di/dt" no permanece nunca por debajo del valor [1d] por un tiempo superior a [t1d], al final de [t1D] se mide ΔI = i - i<sub>1b</sub> y si "ΔI ≥ [1D]" la protección dispara.
- Si durante [t1D] la derivada "di/dt" permanece por debajo del umbral [1d] además del tiempo [t1d], es grabado un nuevo valor de referencia "i<sub>2b</sub>" y, al final de [t1D] se mide ΔI = i - i<sub>2b</sub> y si "ΔI ≥ [1D]" la protección dispara.
- El funcionamiento anteriormente descrito es determinado por las relaciones siguientes:

$$\text{If } \frac{di}{dt} \geq [1d] \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{graba la corriente } i_{1b} \\ \text{Pone en marcha el tiempo } t1D \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Si durante } t1D \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{di}{dt} \geq [1d] \text{ durante } t1d \Rightarrow \text{Disparo si } \Delta = i - i_{1b} \geq [1D] \text{ después } t1D \\ \frac{di}{dt} < [1d] \text{ durante } t1d \Rightarrow \text{graba el nuevo valor } i_{2b} \Rightarrow \text{dispara si } \Delta = i - i_{2b} \geq [1D] \text{ después } t1D \end{array} \right.$$

Si al final de [t1D] no se produce ningún disparo, el cálculo de "ΔI" es interrumpido para reanudarse cuando el valor "di/dt" introducido sea nuevamente superado.





### 3.4 - (2ΔI): Segundo elemento ΔI (Elemento de salto de corriente)

#### Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab2D</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>2D</b>	A	100 - 9999	1	Escala de intervención
<b>t2D</b>	ms	0 - 999	1	Tiempo de retardo de la intervención
<b>2d</b>	A/ms	2 - 200	1	Mínimo nivel de la derivada de la corriente para la habilitación del elemento ΔI
<b>t2d</b>	ms	0 - 100	1	Retardo para reset función [1d]
<b>2DTr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- ☐ **ab2D** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- ☐ **2D** : Este parámetro regula la escala de disparo por máxima ΔI
- ☐ **t2D** : Este parámetro regula el retardo de intervención de por máxima ΔI
- ☐ **2d** : Este parámetro regula el mínimo nivel de la derivada que pone en marcha la función ΔI
- ☐ **t2d** : Este parámetro regula el tiempo de retardo para el reset de la función ΔI
- ☐ **2DTr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.

### 3.5 - (1di/dt): Primer elemento de máxima derivada de la corriente

#### Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab1G</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>1G</b>	A/ms	3 - 200	1	Escala de intervención
<b>t1G</b>	ms	10 - 200	1	Tiempo de medida de la derivada
<b>1GTr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- ☐ **ab1G** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- ☐ **1GTr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.

#### Funcionamiento:

Cada vez que es detectada  $\frac{di}{dt} > [1G]$  inicia la grabación de las muestras  $i_1, \dots, i_n$  de la corriente y se pone en marcha el tiempo de evaluación [t1G].

Cuando se acaba el tiempo [t1G] impuesto, el elemento de protección interviene si:  $\sum_i^{t1G} \frac{i_{i+1} - i_i}{t1G} \geq t1G$ .

### 3.6 - (2di/dt): Segundo elemento de máxima derivada de la corriente

#### Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>ab2G</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>2G</b>	A/ms	3 - 200	1	Escala de intervención
<b>t2G</b>	ms	10 - 200	1	Tiempo de medida de la derivada
<b>2GTr</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

- ☐ **ab2G** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección
- ☐ **2GTr** : Este parámetro permite Habilitar (ON) o Deshabilitar (OFF) la Grabación Oscilográfica asociada al disparo de la función de protección.

Funcionamiento: Igual al primer elemento de "di/dt".

### 3.7 - F49 (T>): Imagen Térmica Cable

#### Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
<b>abT</b>	-	ON - OFF	-	Habilitación función
<b>Ta&gt;</b>	°C	50 - 150	1	Temperatura de alarma
<b>Ts&gt;</b>	°C	50 - 150	1	Temperatura de disparo
<b>tr</b>	s	0 - 100	1	Tiempo de retardo
<b>S</b>	mm <sup>2</sup>	50 - 999	1	Sección del conductor

- ☐ **abT** : Este parámetro Habilita (ON) o Deshabilita (OFF) el elemento de protección

#### 3.7.1 - Funcionamiento del elemento de imagen térmica

- ☐ **Alarma** : El relé emite la señal de alarma apenas la temperatura "Tc" calculada del conductor supera el umbral impuesto [Ta>].
- ☐ **Disparo** : El disparo por sobretensión tiene lugar cuando la temperatura calculada del conductor "Tc" permanece por encima del umbral introducido [Ts>] durante un tiempo superior al retardo programado [tr].

La temperatura "Tc" del conductor es calculada por acumulaciones sucesivas de los términos de calentamiento por efecto Joule en base a la medida de la corriente de paso y a la sección total [S] del conductor.

Las ecuaciones de cálculo del efecto Joule y de la energía intercambiada por irradiación y por convección, utilizan las siguientes hipótesis:

- ☐ Temperatura ambiente = 303°K (30°C)
- ☐ Velocidad del aire = 1 m/s
- ☐ Potencia recibida por irradiación =  $0.45 \times \sqrt{\frac{S \cdot 4}{\pi}}$
- ☐ Densidad potencia incidente por irradiación solar = 900 W/m
- ☐ Material conductor Cobre ( $\rho=1.8 \cdot 10^{-8} \Omega/m$ )

**3.8 - F45 (U>): Primer elemento de máxima tensión.**Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
ab1U>	-	ON-OFF	-	Habilitación función
1U>	V	100-3600	1	Escala de intervención
t1U>	s	0-650	1	Tiempo de retardo de la intervención
1U>Tr	-	ON-OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

**3.9 - F45 (U>): Segundo elemento de máxima tensión.**Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
ab2U>	-	ON-OFF	-	Habilitación función
2U>	V	100-3600	1	Escala de intervención
t2U>	s	0-650	1	Tiempo de retardo de la intervención
2U>Tr	-	ON-OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

**3.10 - F80 (U<): Primer elemento de mínima tensión.**Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
ab1U<	-	ON-OFF	-	Habilitación función
1U<	V	100-3600	1	Escala de intervención
t1U<	s	0-650	1	Tiempo de retardo de la intervención
1U<Tr	-	ON-OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

**3.11 - F80 (U<): Segundo elemento de mínima tensión.**Descripción de los Parámetros:

Nombre	Unidad	Regulación	Paso	Descripción
ab2U<	-	ON-OFF	-	Habilitación función
2U<	V	100-3600	1	Escala de intervención
t2U<	s	0-650	1	Tiempo de retardo de la intervención
2U<Tr	-	ON-OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica

### 3.12 - Acumulación de la energía de corte (Circuito de Diagnóstico del disyuntor)

El relé calcula la energía del arco desarrollada durante todas las operaciones del disyuntor y acumula el valor. Cuando el valor de la energía acumulada supera el valor impuesto, el relé señala una alarma de mantenimiento del disyuntor.

El funcionamiento de esta función está basado en los siguientes parámetros:

- Ii** = Corriente nominal del disyuntor expresada en múltiplos de In  $I_i = (0.10-9.99)I_n$
- Wc** =  $I_i^2 \cdot t_x$  = Unidad convencional de la energía de corte correspondiente a la corriente nominal del disyuntor y a su tiempo de corte nominal.
- W** =  $I^2 \cdot t_x$  = Energía de corte con corriente "I" y tiempo "t<sub>x</sub>".
- Wi** = Máxima acumulación de energía antes del mantenimiento como indicado por el constructor del disyuntor. "Wi" es ajustado en múltiplos de la energía convencional Wc.  $W_i = (1-9999)W_c$

Cada vez que se produce una maniobra del disyuntor (Bornas 1-3 de la entrada digital B3 cerradas por el contacto normalmente cerrado 52b del disyuntor) el relé acumula una cantidad de energía correspondiente:

$$nW_c = \frac{I^2 t_x}{I_i^2 t_x} = \frac{I^2}{I_i^2}$$

Cuando el valor de la energía acumulado supera el valor impuesto [Wi] el relé asociado se excita.

Este relé nunca es "reseteado", excepto con el procedimiento de borrado "CLEAR".

El procedimiento de borrado "CLEAR" es efectuado desde el frontal del relé, mediante los pulsadores, del siguiente modo:

- Apretar el pulsador Blanco "MODE" hasta visualizar el menú "PROGR"
- Apretar el pulsador Verde "SELECT" hasta visualizar "SETTINGS"
- Apretar el pulsador semi-embutido "PROG" y simultáneamente de modo secuencial los pulsadores Rojos "+", "-", "y" y el pulsador Verde "SELECT".

Cuando los cuatro pulsadores son apretados al mismo tiempo, aparecerá en el visualizador la palabra "CLEAR?", a continuación apretar el pulsador Amarillo "ENTER" para cancelar los valores grabados (última intervención - contador de intervenciones, energía acumulada).

Ejemplo:

- ☐ Corriente nominal disyuntor = 630A
- ☐ Corriente nominal = 500A
- ☐ Número de aperturas a corriente nominal previsto antes de  $NW_c=500$

Se introduce:  $I_i = \frac{630}{500} = 1.26$ ;  $W_i = 500W_c$

Una apertura con corriente, por ejemplo de 2000A, comporta un cómputo de  $\frac{2000^2}{630^2} = 10W_c$ .

Cuando la suma de las acumulaciones alcanza  $W_i=500$  se produce la intervención del relé.

En el menú "Trip NUM" existe un parámetro "%Wi" que a cada apertura es decrementado del valor porcentual de la energía de la apertura respecto al total "Wi" impuesto.

En nuestro ejemplo la acumulación relativa al corte de 2000A es de 10, correspondiente a

$$\frac{10}{500} \cdot 100 = 2\% W_i$$

Este valor será restado del pre-existente valor del parámetro "%Wi" dejando la indicación de qué porcentaje de la utilización prevista queda disponible antes del mantenimiento.

### 3.13 - Protección fallo apertura disyuntor (Breaker Failure)

---

La función de protección de fallo de apertura del disyuntor (Breaker Failure) se pone en marcha por el relé R1.

Si después de la intervención la corriente no baja a cero en el tiempo impuesto [tBF], la señalización de Breaker Failure se activa (Ver § señalizaciones).

En la versión 4.01, además de la señalización se produce la excitación del relé de salida R4.

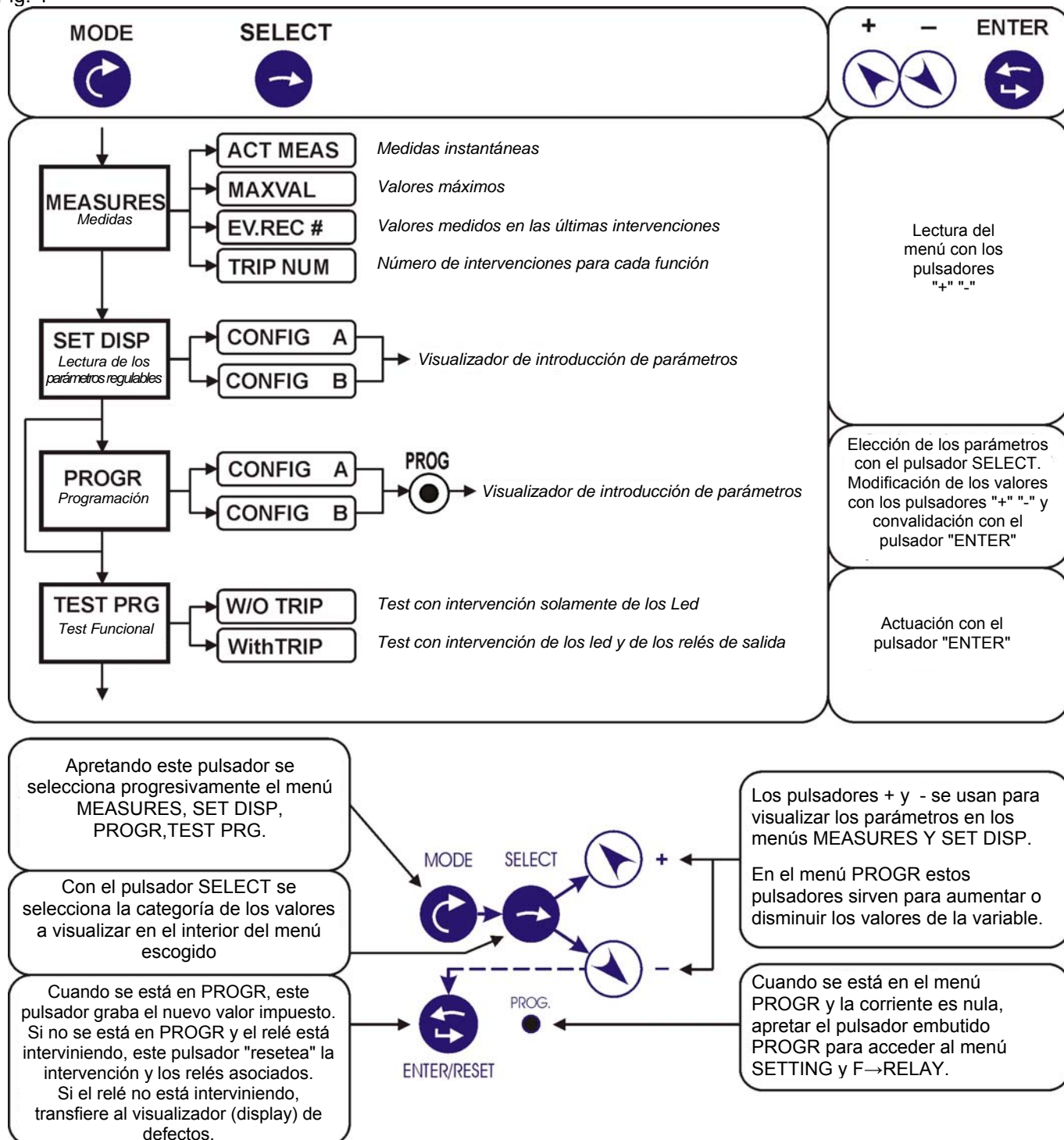
## 4. COMANDOS Y MEDIDAS

Cinco pulsadores permiten la gestión local de todas las funciones.

Un visualizador (display) alfanumérico de 8 caracteres proporciona las correspondientes indicaciones (xxxxxxx)

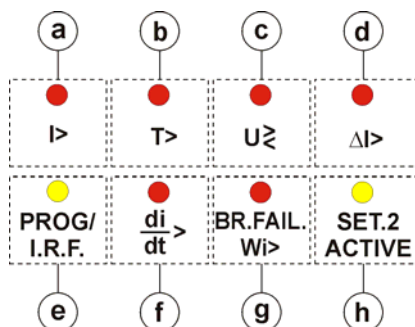
(ver tabla sinóptica fig.1)

Fig. 1



## 5. SEÑALIZACIONES

Ocho led apagados en situación normal ofrecen las siguientes indicaciones:



a) Led rojo	<b>I&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea enseguida que la corriente medida supera el valor umbral 1I , 2I , 3I , 4I. <input type="checkbox"/> Pasa a luz fija cuando cae el retraso impuesto t1I , t2I , t3I o t4I
b) Led rojo	<b>T&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea cuando se supera la temperatura [Ta>]. <input type="checkbox"/> Pasa a luz fija al superar el umbral impuesto [Ts>] después del tiempo de retardo impuesto [tr].
c) Led rojo	<b>U&gt;=</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea enseguida que la tensión medida supera el valor umbral 1U< , 1U> , 2U< , 2U>. <input type="checkbox"/> Pasa a luz fija cuando cae el retardo impuesto t1U< , t1U> , t2U< , t2U>.
d) Led rojo	<b>ΔI&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea enseguida que el valor medido supera el valor umbral 1D , 2D. <input type="checkbox"/> Pasa a luz fija cuando cae el retardo impuesto t1D , t2D.
e) Led amarillo	<b>PROG/ I.R.F.</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea durante la programación de los parámetros (PROG) o en caso de fallo interno del relé (I.R.F.)
f) Led rojo	<b>di/dt &gt;</b>	<input type="checkbox"/> Parpadea enseguida que la medida supera el valor umbral 1G , 2G. <input type="checkbox"/> Pasa a luz fija cuando cae el retardo impuesto t1G , t2G.
g) Led rojo	<b>BR.FAIL. Wi&gt;</b>	<input type="checkbox"/> Pasa a luz fija cuando la función BREAKER FAILURE está activa. <input type="checkbox"/> Parpadea cuando se ha superado la máxima potencia.
h) Led amarillo	<b>Set.2 Active</b>	<input type="checkbox"/> Programa regulaciones "2" activo.

**El rearme de los led se produce de los siguientes modos:**

Led a,b,	:	De parpadeante a apagado automáticamente cuando desaparece la causa que provocó su encendido. De encendido fijo a apagado, o mediante el pulsador ENTER/RESET, o por comunicación serie, de cualquier modo solo cuando desaparece la causa que provocó su intervención.
Led c, d, e, f, h, g	:	Se apagan automáticamente cuando desaparece la causa que provocó su encendido.

En caso de faltar la alimentación auxiliar, el estado de los led es memorizado y su estado inicial es repuesto automáticamente al retorno de la alimentación.



## 6. RELÉ DE SALIDA

Están previstos 5 relés de salida. (R1, R2, R3, R4, R5)

<input type="checkbox"/> R1 = Normalmente excitado :	Ver § "Relé de Salida"
<input type="checkbox"/> R2 = Normalmente desexcitado :	
<input type="checkbox"/> R3 = Normalmente desexcitado :	
<input type="checkbox"/> R4 = Normalmente desexcitado :	
<input type="checkbox"/> R5 = Normalmente excitado :	(desexcitado por intervención) señala :
	<input type="checkbox"/> Avería interna
	<input type="checkbox"/> Falta alimentación auxiliar
	<input type="checkbox"/> O cualquier situación de no operatividad del relé (por ejemplo durante la programación)

## 7. COMUNICACIÓN SERIE

El aparato en la versión con comunicación serie está provisto de una puerta RS232/485 y puede ser conectado directamente al puerto serie de un PC compatible o bien a un bus serie RS485.

En el segundo caso existe la posibilidad de conectar más aparatos a un único P.C. utilizando una sola línea serie. La interfaz de comunicación permite enviar al relé las regulaciones y los mandos que pueden ser actuados igualmente desde los pulsadores del frontal del relé, así como recibir todas las informaciones disponibles en el visualizador (display) y memorizadas en el relé. El soporte físico de comunicación estándar utilizado es el RS485 con salida por cable de cobre, o bajo pedido, en fibra óptica. El protocolo de comunicación es el MODBUS RTU.

Cada aparato viene identificado por su propio número de dirección (NodoAd), programable y puede ser interrogado desde el PC mediante un programa de aplicación suministrado por Microelettrica Scientifica (MSCOM para Windows 95/98/NT4 SP3 o superiores).

## 8. ENTRADAS DIGITALES

Hay previstas tres entradas digitales que son activadas cortocircuitando sus correspondientes bornas:

<input type="checkbox"/> <b>D2</b>	(bornas 1 - 2)	Estado Disyuntor	Cortocircuito = Disyuntor cerrado
		Cerrado	Abierto = Indefinido
		Grabación Oscilográfica	
<input type="checkbox"/> <b>D3</b>	(bornas 1 - 3)	Estado Disyuntor	Cortocircuito = Disyuntor Abierto
		Abierto	Abierto = Indefinido
<input type="checkbox"/> <b>D14</b>	(bornas 1 - 14)	Cambio programa regulación "COMMUTA" la regulación Activa	
		Config A → Impulso mínimo 150ms → Config B →	
		→ Impulso mínimo 150ms → Config A	

## 9. TEST

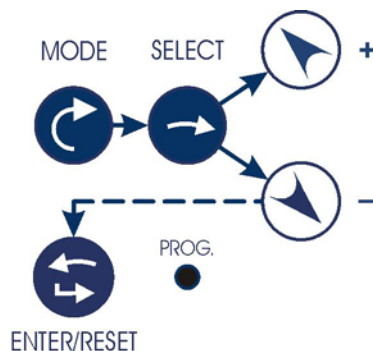
Además de los controles normales por WATCHDOG e POWERFAIL está previsto un amplio programa de test y de autodiagnósticos que se efectúa mediante autogeneración de una determinada señal interna.






- ☐ Autotest diagnóstico y funcional al encendido: sucede automáticamente en 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 rectificación de la versión.
- ☐ Autotest dinámico: sucede automáticamente durante el funcionamiento normal cada 15 min. El test dinámico suspende la operatividad durante un tiempo de  $\leq 4$  ms. Si es detectado un defecto interno, el visualizador indica el tipo de avería, el led PROG/IRF se enciende y el relé R5 es desexcitado.
- ☐ Test ordenado desde los pulsadores o por la línea de comunicación serie: prevé un completo control diagnóstico y funcional con o sin intervención de los relés de salida.

## 10. UTILIZACIÓN DE LOS PULSADORES Y DEL VISUALIZADOR (DISPLAY)

Todos los comandos pueden ser enviados al relé por vía serie o mediante los pulsadores frontales del relé.

La botonera posee 5 pulsadores de acceso directo **(MODE)-(SELECT)-(+)-(-)-(ENTER/RESET)** y de 1 pulsador de acceso indirecto **(PROG)** teniendo las siguientes funciones (ver tabla sinóptica fig. 1):



a) -		<b>MODE</b>	: A cada accionamiento predispone uno de los programas indicados en el visualizador (display):
		<b>MEASURES</b>	= Lectura de todos los parámetros medidos y grabados en memoria.
		<b>SET DISP</b>	= Lectura de las regulaciones y de la configuración de los relés de salida.
		<b>PROG</b>	= Acceso a la programación de las regulaciones y de la configuración del relé de salida.
		<b>TEST PROG</b>	= Acceso a los programas de test manual.
b) -		<b>SELECT</b>	: A cada accionamiento se accede a uno de los subprogramas del programa seleccionado con el pulsador MODE.
c) -		<b>"+" e "-"</b>	: Accionados permiten el desfile de los diversos parámetros disponibles en los subprogramas seleccionados con el pulsador SELECT.
d) -		<b>ENTER/RESET</b>	: Permite convalidar las modificaciones de la programación, la actuación de los test, el retorno a la lectura normal del visualizador y el "reset" de los led o de los relés de salida cuando está programado el "reset" manual.
e) -		<b>PROG.</b>	: Permite el acceso a la programación.

## 11. LECTURA DE LAS MEDIDAS Y GRABACIONES

Con el pulsador MODE posicionarse sobre el programa MEASURES, con el pulsador SELECT posicionarse en los subprogramas "ACT.MEAS"- "MAX VAL"- "LASTTRIP"- "TRIP NUM", con los pulsadores "+" y "-" hacer deslizar los diferentes valores de lectura.

### 11.1 - ACT.MEAS

Valores de corriente medidos durante el funcionamiento normal en el momento de la lectura. Los valores son renovados continuamente.

Visualizador	Descripción
xxXXXxx	Fecha en formato GGMMAA G = Día, M = Mes, A = Año
xx:xx:xx	Hora en formato HH:MM:SS H = Hora, M = Minutos, S = Segundos
I+    xxxxx    A	Valor de la corriente en Amp. primarios (0 - 99999)
U       xx.xx    V	Valor de la tensión en V primarios
Tc       xxx    °K	Temperatura del conductor

### 11.2 - MAXVAL

Valores máximos grabados durante el funcionamiento después de los primeros 100ms (actualizados en cada superación del valor precedente) y valores máximos grabados en los primeros 100ms desde el cierre del disyuntor (actualizados en cada nuevo cierre).

Visualizador	Descripción
I       xxxxx    A	Valor de la corriente en Amp. primarios (0 - 99999)
G       xxxxx    A/ms	Derivada de la corriente
SI       xxxxx    A	Valor de la corriente al cierre del disyuntor
SG       xxxxx    A/ms	Derivada de la corriente en el momento de cierre del disyuntor

### 11.3 – EV.REC

Indicación de la función que ha causado la intervención del relé y valores de las corrientes en el momento de la intervención. Memorización de las últimas diez intervenciones. Los registros de memoria son actualizados a cada nueva intervención del relé con numeración decreciente (lógica FIFO).

Visualizador	Descripción
xxXXXxx	Fecha : Día, Mes, Año
xx:xx:xx	Hora : Hora, Minutos, Segundos
LastTr-x	Indicación de la intervención memorizada (-x de 0 a 9) Ejemplo: última intervención (LastTr-0)=(LastTrip), penúltima intervención (LastTr-1) etc. etc..
F:xxxxxx	Función que ha provocado la última intervención.
	1 I    ↑ (F76)    2 I    ↑ (F76)    1 D    ↑ (1ΔI)    WI
	t1I       (F76)    t2I       (F76)    t1D       (1ΔI)    T>    (F49)
	1 I    ↓ (F76)    2 I    ↓ (F76)    1 D    ↓ (1ΔI)
	2 D       (2ΔI)    1 G    ↑ (1di/dt)    2 G    ↑ (1di/dt)
	t2D       (2ΔI)    t1G       (1di/dt)    t2G       (1di/dt)
	2 D       (2ΔI)    1 G    ↓ (1di/dt)    2 G    ↓ (1di/dt)
	1U<    ↑ (F80)    2U<    ↑ (F80)    1U>       (F45)    2U>    ↑ (F45)
	t1U<       (F80)    t2U<       (F80)    t1U>       (F45)    t2U>       (F45)
	1U<    ↓ (F80)    2U<    ↓ (F80)    1U>       (F45)    2U>    ↓ (F45)
I       xxxxx    A	Valor de la corriente (valor grabado en la intervención)
U       xx.xx    V	Valor de la tensión (valor grabado en la intervención)
Tc       xxx    °K	Valor de la temperatura del conductor (valor grabado en la intervención)
G       xxx    A/ms	Valor de la Derivada de corriente (valor grabado en la intervención)

## 11.4 - TRIP NUM (NÚMERO DE DESCONEXIONES)

Contador del número de intervenciones de cada de las funciones retardadas del relé.  
La memoria es indeleble y puede ser cancelada solo con procedimiento secreto.

Visualizador		Descripción	
1l	xxxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	1l
2l	xxxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	2l
1D	xxxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	1D
2D	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	2D
1G	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	1G
2G	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	2G
T>	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	T>
1U>	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	1U>
2U>	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	2U>
1U<	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	1U<
2U<	xxxx	Número de intervenciones totales operadas por el elemento	2U<
OPS	xxxx	Número de maniobras del disyuntor	
%Wi	xxxx	% de la máxima energía acumulable aún disponible antes de la alarma desconexión	
tCh	xxx	ms	Tiempo de cierre
tAp	xxx	ms	Tiempo de apertura

## 12. LECTURA DE LAS REGULACIONES

Los parámetros de regulación pueden ser visualizados a voluntad en la modalidad SET DISP  
Con el pulsador MODE posicionarse sobre el menú SET DISP, luego con el pulsador SELECT escoger la visualización de los parámetros eléctricos PROGR: (" Config A " o " Config B ")

Con los pulsadores (+) y (-) es posible a continuación visualizar los valores de cada parámetro programado.

La visualización de los parámetros y de la configuración del relé de salida tiene la misma estructura indicada en el parágrafo "Programación".

## 13. PROGRAMACIÓN

El relé es suministrado con la programación convencional estándar introducida en fábrica durante la verificación de funcionamiento. [Valores indicados a continuación en la columna visualizador].

Los parámetros pueden ser modificados a placer en el modo PROG y verificados en el modo SET DISP.

**La programación local mediante los pulsadores es posible sólo si la corriente medida es nula (disyuntor abierto).**

**La programación vía puerta serie está, por el contrario, siempre habilitada pero es necesario un "password" (clave) para acceder a la programación. El "password" inicial es la línea de código vacía; en el programa de comunicación estándar "MsCom".**

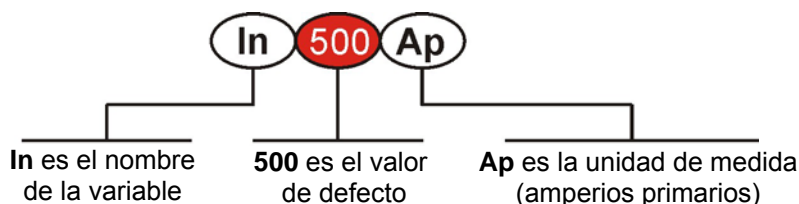
Cuando se activa la programación se enciende parpadeando el Led PROG/IRF y se desexcita el relé de alarma R5.

Con el pulsador MODE posicionarse en el programa PROG con el pulsador SELECT optar si programar los parámetros eléctricos " Config A " o bien " Config B " después pulsar el botón semi-oculto PROG para acceder a la programación.

Cada vez que se presione el pulsador SELECT se visualiza un parámetro. Con los pulsadores (+) y (-) es posible modificar el valor del parámetro visualizado; manteniendo presionado el botón (+) o (-) y al mismo tiempo el pulsador verde SELECT la aparición sucesiva de los valores es más rápida.

Para convalidar la modificación es necesario apretar el pulsador ENTER/RESET.

### 13.1 - Programación de las Regulaciones



Programa PROG " Config A " o " Config B ". (Indicadas las regulaciones estándar de fábrica)

Visualizador			Descripción	Regulación	Paso	Unidad
xxXXXxx			Fecha actual	GGMMMAA	-	-
xx:xx:xx			Hora actual	HH:MM:SS	-	-
NodAd	1	-	Número de identificación del relé para llamada por línea de comunicación serie.	1 - 250	1	-
In	4000	A	Corriente nominal primaria	1 - 9999	1	A
Un	1500	V	Tensión nominal primaria	1 - 9999	1	V
1F76 - Primer elemento de máxima corriente Dirccional/No-Direccional						
ab1I	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
1IDir	Dis	-	Dirección de intervención	-, +, Dis	-	-
1I	500	A	Umbral intervención primer elemento	100-9999	1	A
t1I	2.0	s	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 10	0.01	s
1I Tr	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1I	ON-OFF	-	-
2F76 - Segundo elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional						
ab2I	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
2Dir	Dis	-	Dirección de intervención	-, +, Dis	-	-
2I	1000	A	Umbral intervención segundo elemento	100-9999	1	A
t2I	2.0	s	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 10	0.01	s
2ITr	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 2I	ON-OFF	-	-
Primer elemento de ΔI (Elemento de salto de corriente)						
ab1D	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
1D	1500	A	Umbral intervención primer elemento	100-9999	1	A
t1D	100	ms	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 999	1	ms
1d	10	Ams	Min. nivel de la derivada de la corriente para la habilitación del elemento ΔI	2 - 200	1	A/ms
t1d	100	ms	Retardo para reset función [1d]	0 - 100	1	ms
1D Tr	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1D	ON-OFF	-	-

<b>Segundo elemento <math>\Delta I</math> (Elemento de salto de corriente)</b>						
<b>ab2D</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>2D</b>	1000	<b>A</b>	Umbral intervención segundo elemento	100 - 9999	1	A
<b>t2D</b>	100	<b>ms</b>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 999	1	ms
<b>2d</b>	20	<b>Ams</b>	Min. nivel de la derivada de la corriente para habilitación del elemento $\Delta I$	2 - 200	1	A/ms
<b>t2d</b>	100	<b>ms</b>	Retardo para reset función [2d]	0 - 100	1	ms
<b>2D Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 2D	ON-OFF	-	-
<b>1di/dt - Primer elemento de máxima derivada de la corriente</b>						
<b>ab1G</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>1G</b>	10	<b>Ams</b>	Umbral intervención primer elemento	3 - 200	1	A/ms
<b>t1G</b>	20	<b>ms</b>	Tiempo de retardo de la intervención	10 - 200	1	ms
<b>1G Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1G	ON-OFF	-	-
<b>2di/dt - Segundo elemento de máxima derivada de la corriente</b>						
<b>ab2G</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>2G</b>	20	<b>Ams</b>	Umbral intervención primer elemento	3 - 200	1	A/ms
<b>t2G</b>	20	<b>ms</b>	Tiempo de retardo de la intervención	10 - 200	1	ms
<b>2G Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1G	ON-OFF	-	-
<b>F49 - Imagen Térmica Cable</b>						
<b>abT</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>Ta&gt;</b>	50	<b>°C</b>	Temperatura de alarma	50-150	1	°C
<b>Ts&gt;</b>	75	<b>°C</b>	Temperatura de disparo	50-150	1	°C
<b>tT&gt;</b>	10	<b>s</b>	Tiempo de retardo	0-100	1	s
<b>S</b>	100	<b>mm<sup>2</sup></b>	Sección de los conductores	50 - 999	1	mm <sup>2</sup>
<b>1F45 - Primer elemento de máxima tensión</b>						
<b>ab1U&gt;</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>1U&gt;</b>	1800	<b>V</b>	Umbral intervención primer elemento	100 - 3600	1	V
<b>t1U&gt;</b>	10	<b>s</b>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650	1	s
<b>1U&gt;Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF	-	-
<b>2F45 - Segundo elemento de máxima tensión</b>						
<b>ab2U&gt;</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>2U&gt;</b>	2000		Umbral intervención segundo elemento	100 - 3600	1	V
<b>t2U&gt;</b>	10	<b>s</b>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650	1	s
<b>2U&gt;Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF	-	-
<b>1F80 - Primer elemento de mínima corriente</b>						
<b>ab1U&lt;</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>1U&lt;</b>	1300	<b>V</b>	Umbral intervención primer elemento	100-3600	1	V
<b>t1U&lt;</b>	10	<b>s</b>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650	1	s
<b>1U&lt;Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF	-	-
<b>2F80 - Segundo elemento de mínima corriente</b>						
<b>ab2U&lt;</b>	OFF	-	Habilitación función	ON-OFF	-	-
<b>2U&lt;</b>	1000	<b>V</b>	Umbral intervención segundo elemento	100-3600	1	V
<b>t2U&lt;</b>	10	<b>s</b>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650	1	s
<b>2U&lt;Tr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF	-	-
<b>Presencia tensión línea</b>						
<b>UL&gt;</b>	750	<b>V</b>	Umbral presencia tensión línea	100 - 3600	1	V
<b>Fallo apertura disyuntor</b>						
<b>tBF</b>	0.25	<b>s</b>	Tiempo de permanencia de la salida de bloqueo (instantánea) después de la intervención del elemento retardado y retardo intervención de la función Breaker Failure (fallo apertura disyuntor)	0.05-0.75	0.01	s
<b>BFTTr</b>	OFF	-	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF	-	-
<b>Diagnóstico disyuntor</b>						
<b>Ii</b>	1.0	<b>In</b>	Corriente nominal del disyuntor	0.1-9.99	0.01	In
<b>WI</b>	100	<b>Wc</b>	Máxima acumulación de energía de interrupción antes de la alarma mantenimiento disyuntor	1-9999	1	Wc
<b>Trigger</b>						
<b>ITrg</b>	50	<b>%</b>	Instante de Trigger (Grabación Oscilográfica)	0 - 99	1	%
<b>TrEx</b>	OFF	-	Modalidad de trigger externo	Ap-Ch	-	-
<b>Sincronismo</b>						
<b>Tsyn</b>	Dis	min	Periodo de sincronización del reloj/calendario	5-10-15-30-60-Dis	5-10-15-30-60-Dis	min



### 13.2 - Relé de Salida (Versión Firmware 4.00)

Visualizador		Descripción	Acción
t1I	-	Primer elemento de máxima corriente	Alarma
t2I	R1+R2	Segundo elemento de máxima corriente	Apertura Disyuntor
t1D	-	Primer elemento de $\Delta I$	Alarma
t2D	R1+R3	Segundo elemento de $\Delta I$	Apertura Disyuntor
t1G	-	Primer elemento $di/dt$	Alarma
t2G	R1+R4	Segundo elemento $di/dt$	Apertura Disyuntor
Ta>	-	<b>Imagen térmica cable</b>	Alarma
Ts>	R1	<b>Imagen térmica cable</b>	Apertura Disyuntor
t1U>	-	Primer elemento de máxima tensión	Alarma
t2U>	R1	Segundo elemento de máxima tensión	Apertura Disyuntor
t1U<	-	Primer elemento de mínima tensión	Alarma
t2U<	R1	Segundo elemento de mínima tensión	Apertura Disyuntor
W <sub>i</sub>	-	<b>Máxima energía de corte disyuntor</b>	Alarma
tBF	-	<b>Fallo apertura disyuntor</b>	Señalización

### 13.3 - Relé de Salida (Versión Firmware 4.01) MLC-Es/BMV

Visualizador		Descripción	Acción
t1I	R2	Primer elemento de máxima corriente	Alarma
t2I	R1	Segundo elemento de máxima corriente	Apertura Disyuntor
t1D	R2	Primer elemento de $\Delta I$	Alarma
t2D	R1	Segundo elemento de $\Delta I$	Apertura Disyuntor
t1G	R2	Primer elemento $di/dt$	Alarma
t2G	R1	Segundo elemento $di/dt$	Apertura Disyuntor
Ta>	R2	<b>Imagen térmica cable</b>	Alarma
Ts>	R1	<b>Imagen térmica cable</b>	Apertura Disyuntor
t1U>	R2	Primer elemento de máxima tensión	Alarma
t2U>	R1	Segundo elemento de máxima tensión	Apertura Disyuntor
t1U<	R2	Primer elemento de mínima tensión	Alarma
t2U<	R1	Segundo elemento de mínima tensión	Apertura Disyuntor
W <sub>i</sub>	R3	<b>Máxima energía de corte disyuntor</b>	Alarma
tBF	R4	<b>Fallo apertura disyuntor</b>	Señalización

## 14. FUNCIONES DE TEST MANUAL Y AUTOMATICO

### 14.1 - Programa TESTPROG subprograma W/O TRIP (con o sin desconexión)

Apretando el pulsador amarillo ENTER/RESET se activa un test completo de la electrónica y de las rutinas d cálculo. Se produce el encendido de todos los Led, aparece la palabra TEST RUN y al final del test, si todo es correcto, retorna sobre el visualizador la indicación de la medida principal ( fecha corriente).

En caso de fallo interno aparece la palabra de identificación de la avería y se desexcita el relé de bloqueo R5. Este test puede ser activado incluso durante el funcionamiento sin comprometer el disparo en caso de producirse una eventual sobrecorriente que tuviese lugar durante el test.

### 14.2 - Programa TESTPROG subprograma WithTRIP (con desconexión)

Este subprograma es habilitado solo si la corriente medida es nula (disyuntor abierto). Apretando el pulsador amarillo ENTER/RESET aparece la palabra TEST RUN? Volviendo de nuevo a pulsar el pulsador amarillo se activa un test completo que incluye la excitación de todos los relés de salida, aparece la palabra TEST RUN y el comportamiento es análogo al descrito precedentemente. Durante el funcionamiento normal el relé realiza cada 15 min. un procedimiento automático de autotest, durante este procedimiento un eventual fallo interno provoca la desexcitación del relé R5, la activación del Led amarillo PROG/IRF y la aparición de la palabra de identificación de la avería.

Volviendo de nuevo a pulsar el pulsador SELECT en alternativa a los programas de test, se puede leer la versión del "firmware" y su fecha de producción.



## ATENCIÓN

La actuación del test **WithTRIP** provoca la intervención e todos los relés de salida. Asegurarse que esta maniobra no comporta reacciones imprevistas o peligrosas. Se recomienda en general efectuar este test solo con disyuntor principal ya abierto (en vacío).



## ATENCIÓN

En caso de fallo interno proceder como indicado a continuación:

- Si el mensaje en el visualizador es uno de los siguientes "DSP Err", "ALU Err", "KBD Err", "ADC Err", cortar la alimentación y volver a encender. Si el mensaje persiste enviar el relé a Microelettrica Scientifica (o al propio distribuidor) para su reparación.
- Si el mensaje es "E2P Err", volver a programar los parámetros y probar con el test "W/OTRIP".
- Si el mensaje desaparece volver a controlar todos los parámetros.
- Si el mensaje permanece, enviar el relé a Microelettrica Scientifica (o al propio distribuidor) para su reparación.

## 15. MANTENIMIENTO

No está previsto ningún mantenimiento. Periódicamente efectuar un control funcional según indicado en el procedimiento descrito en el capítulo TEST MANUAL. En caso de mal funcionamiento acudir al servicio de Asistencia Microelettrica Scientifica o al Vendedor Autorizado local citando el número de serie del relé indicado en la tarjeta que se encuentra en el exterior del aparato.

## 16. PRUEBA DE AISLAMIENTO A FRECUENCIA INDUSTRIAL

Todos los relés son individualmente ensayados según la norma CEI 255-5 a 2 kV, 50 Hz, 1 min. La repetición de tal prueba, es desaconsejada porque solicita inútilmente los dieléctricos. En la prueba de aislamiento deben sin embargo ser excluidos los circuitos relativos a la puerta serie que van conectados permanentemente a masa durante las pruebas. Cuando los relés van montados en cuadros que deben ser sometidos a ensayos de aislamiento, los relés deben ser extraídos de sus chasis y consiguientemente la prueba debe de realizarse solo con la parte fija del relé y sus correspondientes conexiones. Se tenga presente que eventuales descargas en otras partes del cuadro pueden dañar gravemente al relé o provocar daños, no inmediatamente evidentes, a los componentes electrónicos.

## 17. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

### CUMPLIMIENTO NORMAS: CE IEC 60255 - EN50263 - CE Directrices - EN/IEC61000 - IEEE C37

<input type="checkbox"/>	Tensión de prueba de 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"/>	Prueba ambiental	> 100MΩ	

### Ref. Normas Ambientales (IEC 68-2-1 - 68-2-2 - 68-2-33)

<input type="checkbox"/>	Temperatura ambiente de funcionamiento	-10°C / +55°C
<input type="checkbox"/>	Temperatura de almacenaje	-25°C / +70°C
<input type="checkbox"/>	Test ambiental	(Frío) IEC60068-2-1
	(Calor seco)	IEC60068-2-2
	(Cambio de temperatura)	IEC60068-2-14
	(Calor húmedo)	IEC60068-2-78 RH 93% Sin Condensación AT 40°C

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

<input type="checkbox"/>	Emisiones electromagnéticas	EN55022	ambiente industrial
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a campo E.M. irradiado	IEC61000-4-3 nivel 3	80-2000MHz 10V/m
		ENV50204	900MHz/200Hz 10V/m
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a las perturbaciones R.F. cables	IEC61000-4-6 nivel 3	0.15-80MHz 10V
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a las cargas electro-estáticas	IEC61000-4-2 nivel 4	6kV contacto / 8kV aria
<input type="checkbox"/>	Inmunidad al campo magnético a frecuencia de red	IEC61000-4-8	1000A/m 50/60Hz
<input type="checkbox"/>	Inmunidad al campo magnético e impulso	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 las perturbaciones conducidas en la gama de frecuencia 0Hz-150Kz	IEC61000-4-16 nivel 4	
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos (Fast Transient)	IEC61000-4-4 nivel 3	2kV, 5kHz
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a las perturbaciones A.F. con onda oscil. amortiguada (1MHz burst test)	IEC60255-22-1 clase 3	400pps, 2,5kV (m.c.), 1kV (d.m.)
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada de alta energía (Ring waves)	IEC61000-4-12 nivel 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a los transitorios de alta energía	IEC61000-4-5 nivel 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)
<input type="checkbox"/>	Inmunidad a los microcortes	IEC60255-4-11	50ms
<input type="checkbox"/>	Resistencia a las vibraciones y choques	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2	10-500Hz 1g

### CARACTERÍSTICAS

<input type="checkbox"/>	Precisión a los valores de referencia de las magnitudes de influencia	1% In , 1%Un para la medida 2% +/- 10ms para tiempos
<input type="checkbox"/>	Entrada de medida de corriente	0 - ±20mA (±40) ≡ 0 – In (2In)
	Entrada de medida de tensión	0 - 20mA (40) ≡ 0 – Vn (2Vn)
<input type="checkbox"/>	Alimentación auxiliar	132Vcc ± 20%
<input type="checkbox"/>	Consumo medio alimentación auxiliar	62,5 W
<input type="checkbox"/>	Relé de salida	capacidad de corte. 5 A a 380 V potencia resistiva nominal conmutable en c.a. = 1100W (380V max) cierre = 30 A (pico) durante 0,5 sec. interrupción = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.)

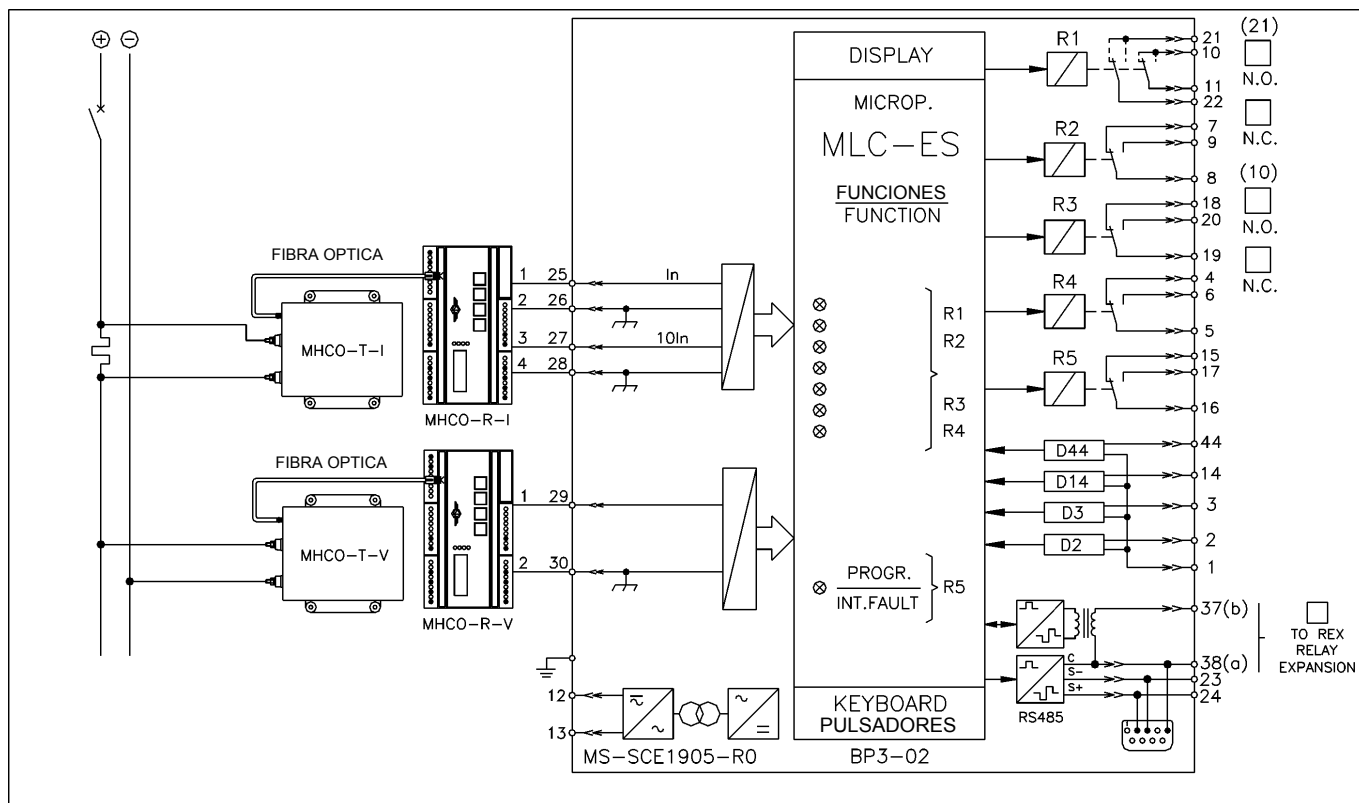
**Microelettrica Scientifica S.p.A.** - 20089 Rozzano (MI) - Italy - Via Alberelle, 56/68

Tel. (+39) 02 575731 - Fax (+39) 02 57510940

<http://www.microelettrica.com> e-mail : [ute@microelettrica.com](mailto:ute@microelettrica.com)

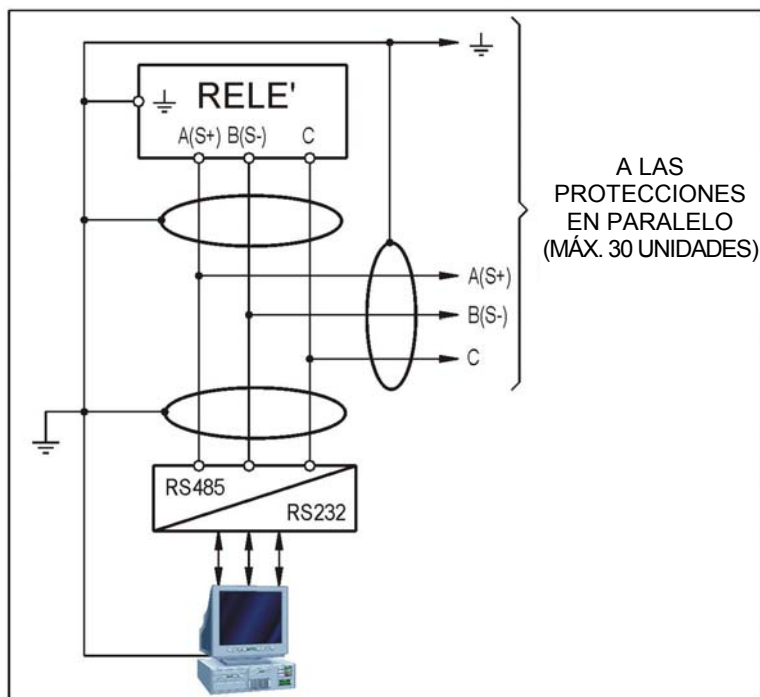
*Las prestaciones y las características reseñadas no son vinculantes y pueden ser modificadas en cualquier momento sin preaviso.*

## 18. ESQUEMA DE CONEXIÓN (SCE1860 Rev.1 Salidas Estándar)

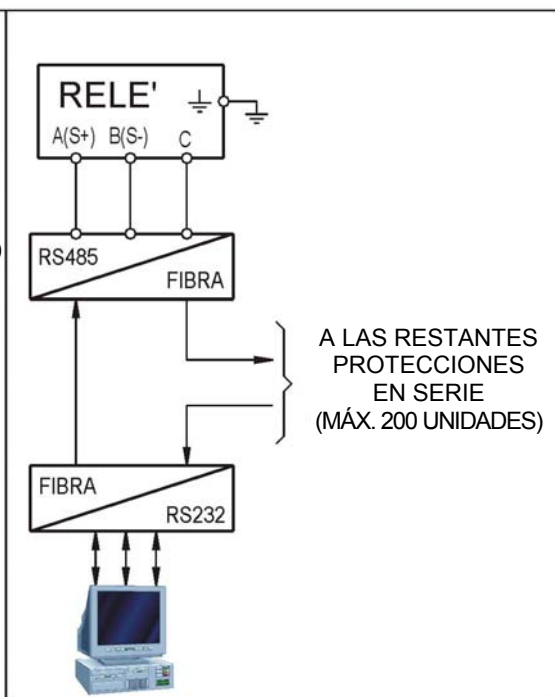


## 19. ESQUEMA DE CONEXIÓN SERIE

### CONEXIÓN RS485



### CONEXIÓN EN FIBRA ÓPTICA



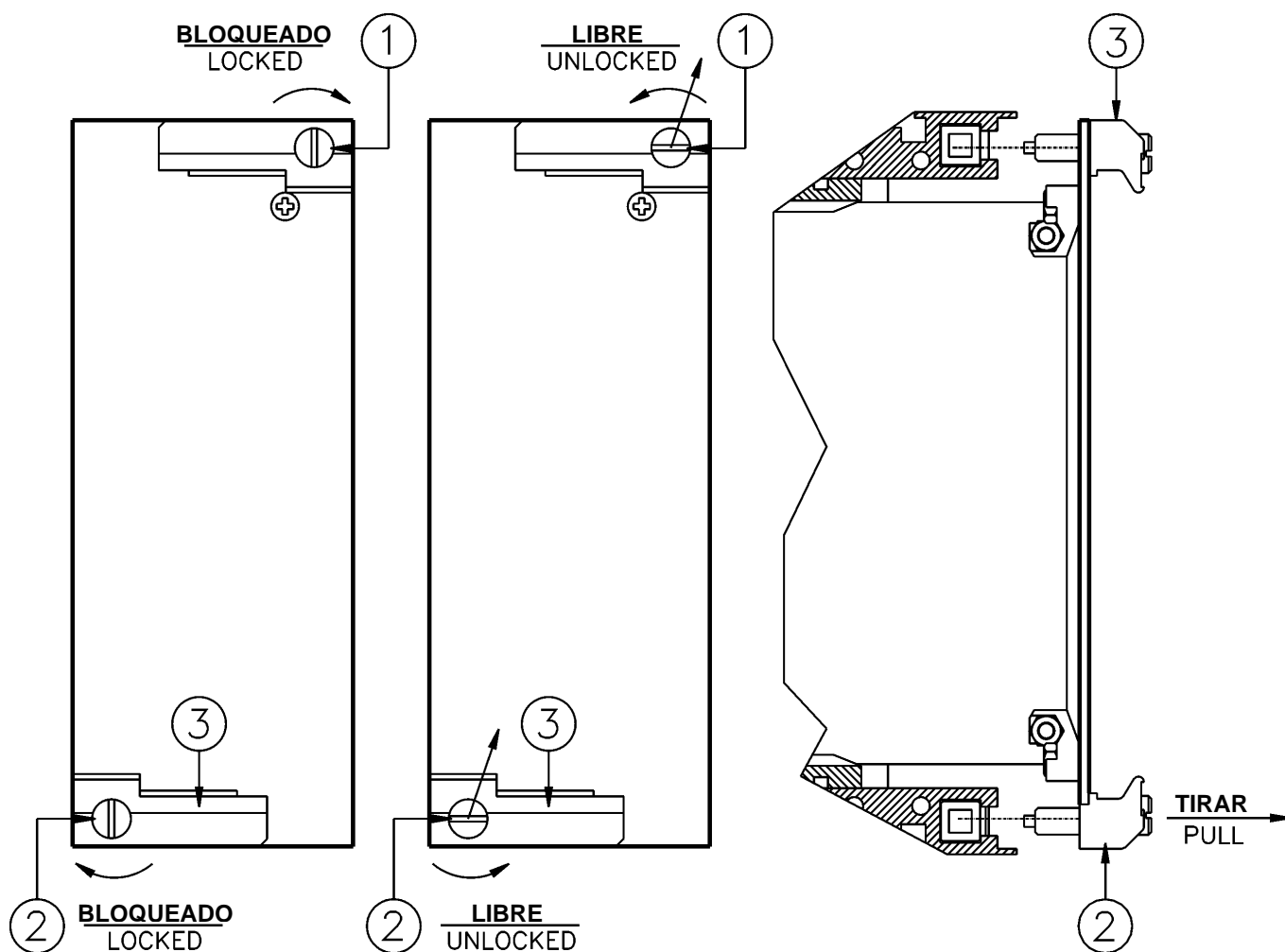
## 20. INSTRUCCIONES DE EXTRACCIÓN Y DE INSERCIÓN

### 20.1 - Extracción

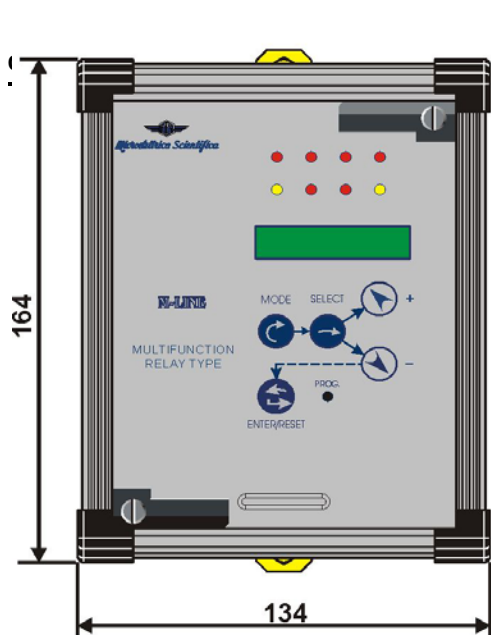
Girar los tornillos ① y ② en sentido horario y dejar la ranura en posición horizontal.  
Extraer tirando sobre las asas hacia el exterior ③

### 20.2 - Inserción

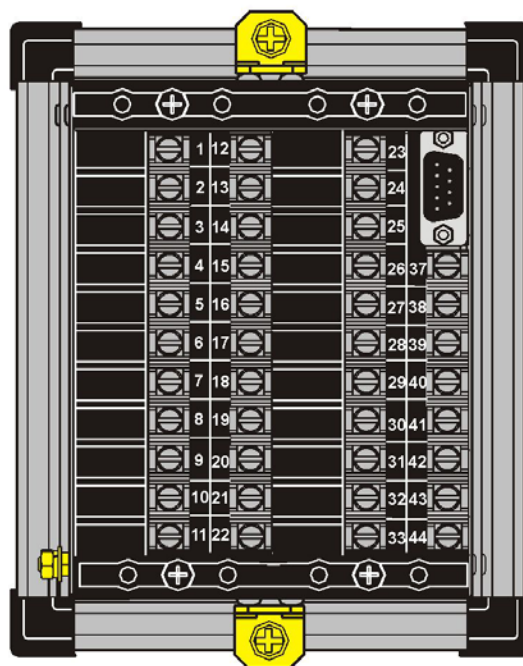
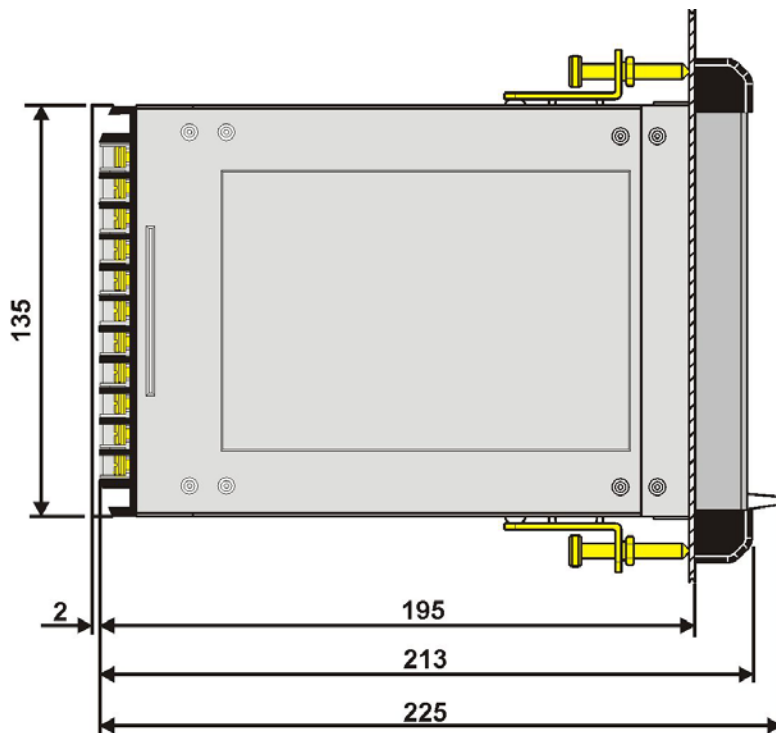
Girar los tornillos ① y ② en sentido horario con la ranura en posición horizontal.  
Insertar la tarjeta sobre las guías previstas en el interior de la caja.  
Insertar la tarjeta a fondo y empujar las asas hasta la posición de cierre.  
Girar los tornillos ① y ② en sentido anti-horario hasta la posición vertical de bloqueo.



## 21. DIMENSIONES



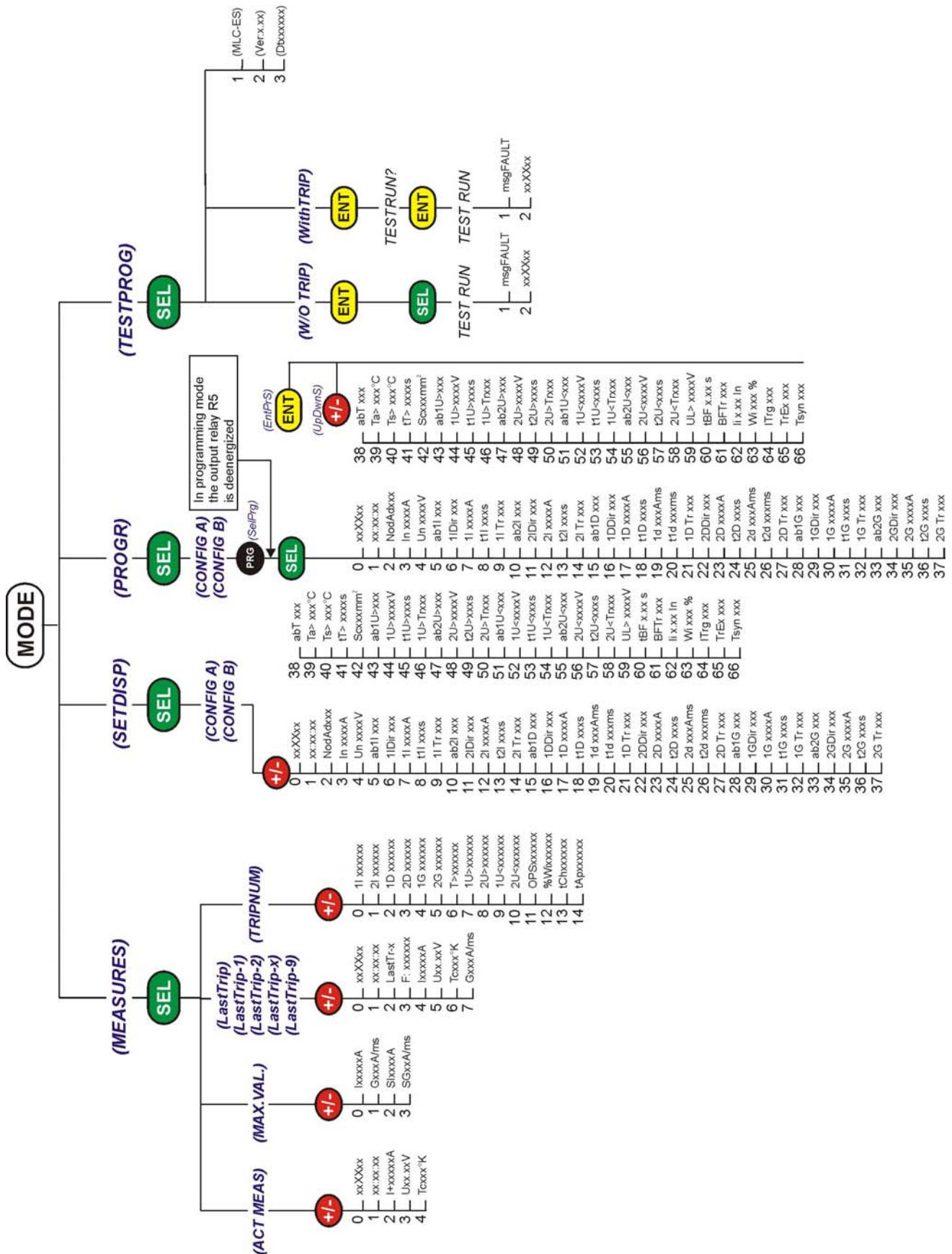
**PERFORACIÓN PANEL  
PANEL CUT-OUT  
113x142 (LxH)**



**VISTA POSTERIOR - BORNAS DE CONEXIÓN  
VIEW OR REAR - TERMINAL CONNECTION**



## 22. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO PULSADORES





**23. MÓDULO DE PROGRAMACIÓN**

Relé tipo	MLC	Lugar de instalación :	Circuito :			
Fecha :	/ /	Versión FW:	N° de serie relé:			
Alimentación auxiliar	<input type="checkbox"/> 24V(-20%) / 110V(+15%) a.c.	24V(-20%) / 125V(+20%) d.c.	Corriente Nominal:	<input type="checkbox"/> 1A	<input type="checkbox"/> 5A	
	<input type="checkbox"/> 80V(-20%) / 220V(+15%) a.c.	90V(-20%) / 250V(+20%) d.c.				

PROGRAMACIÓN DE LAS REGULACIONES						
Variable	Descripción	Regulación	Valor Defecto	Valor Actual	Resultado Test	
					Disparo	Reset
xxXXXxx	Fecha actual	DDMMMAA -				
xx:xx:xx	Hora actual	HH:MM:SS -				
NodAd	Número de identificación del relé para llamada por línea de comunicación serie.	1 - 250 -	1			
In	Corriente nominal primaria	1 - 9999 A	4000			
Un	Tensión nominal primaria	1 - 9999 V	1500			
<b>1F76 - Primer elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional</b>						
ab1I	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
1IDir	Dirección de intervención	-, +, Dis -	Dis			
1I	Umbral intervención primer elemento	100-9999 A	500			
t1I	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 10 s	2.0			
1I Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1I	ON-OFF -	OFF			
<b>2F76 - Segundo elemento de máxima corriente Direccional/No-Direccional</b>						
ab2I	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
2IDir	Dirección de intervención	-, +, Dis -	Dis			
2I	Umbral intervención segundo elemento	100-9999 A	1000			
t2I	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 10 s	2.0			
2I Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 2I	ON-OFF -	OFF			
<b>Primer elemento ΔI (Elemento de salto de corriente)</b>						
ab1D	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
1D	Umbral intervención primer elemento	100-9999 A	1500			
t1D	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 999 ms	100			
1d	Min. nivel de derivada de la corriente para la habilitación del elemento ΔI	2 - 200 Ams	10			
t1d	Retardo para reset función [1d]	0 - 100 ms	100			
1D Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1D	ON-OFF -	OFF			
<b>Segundo elemento ΔI (Elemento de salto de corriente)</b>						
ab2D	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
2D	Umbral intervención segundo elemento	100 - 9999 A	1000			
t2D	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 999 ms	100			
2d	Min. nivel de derivada de la corriente para la habilitación del elemento ΔI	2 - 200 Ams	20			
t2d	Retardo para reset función [2d]	0 - 100 ms	100			
2D Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 2D	ON-OFF -	OFF			
<b>1di/dt - Primer elemento de máxima derivada de corriente</b>						
ab1G	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
1G	Umbral intervención primer elemento	3 - 200 Ams	10			
t1G	Tiempo de retardo de la intervención	10 - 200 ms	20			
1G Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1G	ON-OFF -	OFF			
<b>2di/dt - Segundo elemento de máxima derivada de corriente</b>						
ab2G	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
2G	Umbral intervención primer elemento	3 - 200 Ams	20			
t2G	Tiempo de retardo de la intervención	10 - 200 ms	20			
2G Tr	Habilitación para grabación oscilográfica desde activación umbral 1G	ON-OFF -	OFF			

Variable	Descripción	Regulación	Valor Defecto	Valor Actual	Resultado Test Disparo	Reset
F49 - Imagen Térmica Cable						
abT	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
Ta>	Temperatura de alarma	50-150 °C	50			
Ts>	Temperatura de disparo	50-150 °C	75			
tT>	Tiempo de retardo	0-100 s	10			
S	Sección del conductor	50 –999 mm <sup>2</sup>	100			
1F45 - Primer elemento de máxima tensión						
ab1U>	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
1U>	Umbral intervención primer elemento	100 - 3600 V	1800			
t1U>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650 s	10			
1U>Tr	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF -	OFF			
2F45 - Segundo elemento de máxima tensión						
ab2U>	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
2U>	Umbral intervención segundo elemento	100 - 3600 V	2000			
t2U>	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650 s	10			
2U>Tr	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF -	OFF			
1F80 - Primer elemento de mínima corriente						
ab1U<	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
1U<	Umbral intervención primer elemento	100-3600 V	1300			
t1U<	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650 s	10			
1U<Tr	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF -	OFF			
2F80 - Segundo elemento de mínima corriente						
ab2U<	Habilitación función	ON-OFF -	OFF			
2U<	Umbral intervención segundo elemento	100-3600 V	1000			
t2U<	Tiempo de retardo de la intervención	0 - 650 s	10			
2U<Tr	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF -	OFF			
Presencia tensión línea						
UL>	Umbral presencia tensión línea	100 - 3600 V	750			
Fallo apertura disyuntor						
tBF	Tiempo de permanencia de la salida de bloqueo (instantánea) después de la intervención del elemento retardado y retardo intervención función Breaker Failure (fallo apertura disyuntor)	0.05-0.75 s	0.25			
BFTTr	Habilitación para grabación oscilográfica	ON-OFF -	OFF			
Diagnóstico disyuntor						
Ii	Corriente nominal del disyuntor	0.1-9.99 In	1.0			
WI	Máxima acumulación de energía de interrupción antes de la alarma mantenimiento disyuntor	1-9999 Wc	100			
Trigger						
ITrg	Instante de Trigger (Grabación Oscilográfica)	0 - 99 %	50			
TrEx	Modalidad de trigger externo	Ap-Ch -	OFF			
Sincronismo						
Tsyn	Periodo de sincronización del reloj/calendario	5-10-15-30-60-Di min	Dis			

PROGRAMACIÓN RELÉ DE SALIDA		
(Versión Firmware 4.00)		
Regulaciones de Defecto		
Elem. Prot.	Relé de Salida	Descripción
t1I	-	Primer elemento de máxima corriente Alarma
t2I	R1+R2	Segundo elemento de máxima corriente Apertura Disyuntor
t1D	-	Primer elemento de $\Delta I$ Alarma
t2D	R1+R3	Segundo elemento de $\Delta I$ Apertura Disyuntor
t1G	-	Primer elemento $di/dt$ Alarma
t2G	R1+R4	Segundo elemento $di/dt$ Apertura Disyuntor
Ta>	-	Imagen térmica cable Alarma
Ts>	R1	Imagen térmica cable Apertura Disyuntor
t1U>	-	Primer elemento de máxima tensión Alarma
t2U>	R1	Segundo elemento de máxima tensión Apertura Disyuntor
t1U<	-	Primer elemento de mínima tensión Alarma
t2U<	R1	Segundo elemento de mínima tensión Apertura Disyuntor
W <sub>i</sub>	-	Máxima energía de corte del disyuntor Alarma
tBF	-	Fallo apertura disyuntor Señalización

(Versión Firmware 4.01) MLC-Es/BMV		
Regulaciones de Defecto		
Elem. Prot.	Relé de Salida	Descripción
t1I	R2	Primer elemento de máxima corriente Alarma
t2I	R1	Segundo elemento de máxima corriente Apertura Disyuntor
t1D	R2	Primer elemento de $\Delta I$ Alarma
t2D	R1	Segundo elemento de $\Delta I$ Apertura Disyuntor
t1G	R2	Primer elemento $di/dt$ Alarma
t2G	R1	Segundo elemento $di/dt$ Apertura Disyuntor
Ta>	R2	Imagen térmica cable Alarma
Ts>	R1	Imagen térmica cable Apertura Disyuntor
t1U>	R2	Primer elemento de máxima tensión Alarma
t2U>	R1	Segundo elemento de máxima tensión Apertura Disyuntor
t1U<	R2	Primer elemento de mínima tensión Alarma
t2U<	R1	Segundo elemento de mínima tensión Apertura Disyuntor
W <sub>i</sub>	R3	Máxima energía de corte del disyuntor Alarma
tBF	R4	Fallo apertura disyuntor Señalización

Técnico : \_\_\_\_\_

Fecha : \_\_\_\_\_

Cliente : \_\_\_\_\_

Fecha : \_\_\_\_\_