

MICROELETTRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

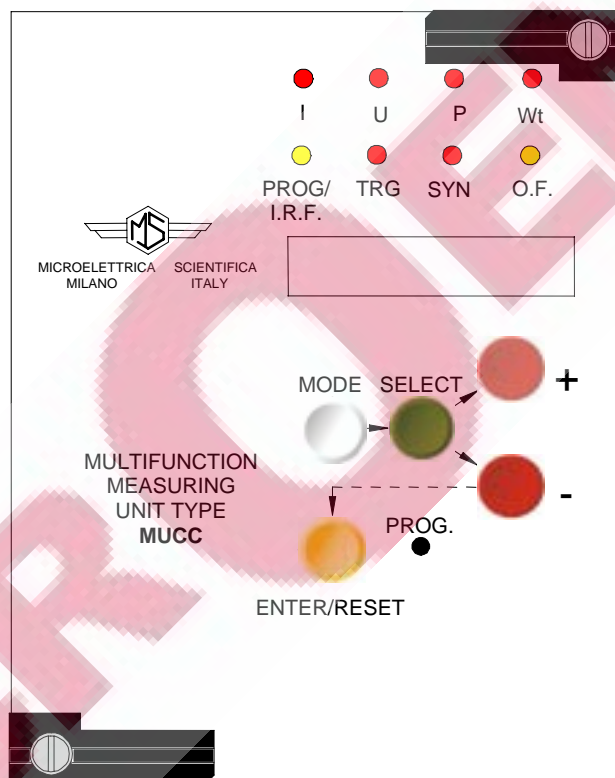
MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 1 di 23

UNITA' DI CONTROLLO E SUPERVISIONE A MICROPROCESSORE TIPO MUCC

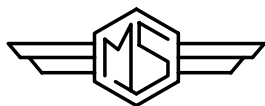
MANUALE OPERATIVO



CE

Copyright 1997 Microelettrica Scientifica

| | | | | | |
|------|-------------|----------|-----------|--------------|-------|
| 0 | EMMISSIONE | 20-05-97 | P. Brasca | D. Ciminaghi | |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | PREP. | CONT. | APPR. |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

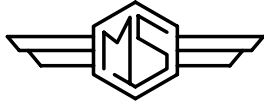
MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **2** di **23**

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 Norme Generali | 3 |
| 1.1 Stoccaggio e trasporto | 3 |
| 1.2 Installazione | 3 |
| 1.3 Connessione elettrica | 3 |
| 1.4 Grandezze in ingresso ed alimentazione ausiliaria | 3 |
| 1.5 Carichi in uscita | 3 |
| 1.6 Messa a terra | 3 |
| 1.7 Regolazione e calibrazione | 3 |
| 1.8 Dispositivi di sicurezza | 3 |
| 1.9 Manipolazione | 3 |
| 1.10 Manutenzione ed utilizzazione | 4 |
| 1.11 Guasti e riparazioni | 4 |
| 2 Caratteristiche generali | 4 |
| 2.1 Alimentazione ausiliaria | 4 |
| 3 Comandi e misure | 5 |
| 4 Segnalazioni | 6 |
| 5 Relè di uscita | 7 |
| 6 Comunicazione seriale | 7 |
| 7 Ingressi digitali | 8 |
| 8 Test | 8 |
| 9 Utilizzo della tastiera e del display | 8 |
| 10 Lettura delle misure e delle registrazioni | 9 |
| 10.1 ACT. MEAS (Misure attuali) | 9 |
| 10.2 MAX VAL (Massimi valori) | 10 |
| 10.3 LASTTRIP (Ultimo intervento) | 10 |
| 10.4 TRIP NUM (Numero di interventi) | 10 |
| 11 Lettura delle regolazioni | 11 |
| 12 Programmazione | 11 |
| 12.1 Programmazione delle regolazioni | 11 |
| 12.2 Programmazione relè di uscita | 13 |
| 13 Funzioni di test manuale e automatico | 14 |
| 13.1 Programma W/O TRIP | 14 |
| 13.2 Programma WithTRIP | 14 |
| 14 Manutenzione | 14 |
| 15 Orologio e calendario | 15 |
| 15.1 Sincronismo | 15 |
| 15.2 Programmazione | 15 |
| 15.3 Risoluzione | 15 |
| 15.4 Datazione degli eventi | 15 |
| 16 Registrazione oscillografica | 17 |
| 16.1 Modalità di lettura dei risultati della registrazione | 17 |
| 17 Caratteristiche elettriche | 19 |
| 18 Schema di connessione | 20 |
| 19 Schema di connessione seriale | 20 |
| 20 Istruzioni di estrazione ed inserimento | 21 |
| 20.1 Estrazione | 21 |
| 20.2 Inserzione | 21 |
| 21 Dimensioni di ingombro | 21 |
| 22 Diagramma di funzionamento tastiera | 22 |
| 23 Modulo di programmazione | 23 |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **3** di **23**

1 NORME GENERALI

1.1- STOCCAGGIO E TRASPORTO

Devono essere rispettate le condizioni ambientali riportate sul catalogo o dettate dalle norme IEC applicabili.

1.2- INSTALLAZIONE

Deve essere eseguita correttamente in accordo alle condizioni di funzionamento stabilite dal costruttore ed alle normative IEC applicabili.

1.3- CONNESSIONE ELETTRICA

Deve essere strettamente eseguita in accordo agli schemi di connessione forniti con il prodotto, alle sue caratteristiche e nel rispetto delle normative applicabili, con particolare attenzione alla sicurezza degli operatori.

1.4- GRANDEZZE IN INGRESSO ED ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Verificare attentamente che il valore delle grandezze in ingresso e la tensione di alimentazione siano corretti ed entro i limiti della variazione ammissibile.

1.5- CARICHI IN USCITA

Devono essere compatibili con le prestazioni dichiarate dal costruttore.

1.6- MESSA A TERRA

Quando sia prevista, verificarne attentamente l'efficienza.

1.7- REGOLAZIONE E CALIBRAZIONE

Verificare attentamente la corretta regolazione delle varie funzioni in accordo alla configurazione del sistema protetto, alle disposizioni di sicurezza e all'eventuale coordinamento con altre apparecchiature.

1.8- DISPOSITIVI DI SICUREZZA

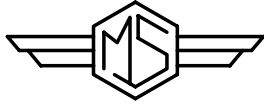
Verificare attentamente che tutti i mezzi di protezione siano montati correttamente, applicare idonei sigilli dove richiesto e verificarne periodicamente l'integrità.

1.9- MANIPOLAZIONE

Nonostante siano stati utilizzate tutte le migliori tecniche di protezione nel progettare i circuiti elettronici dei relè MS, i componenti elettronici ed i congegni semiconduttori montati sui moduli possono venire seriamente danneggiati dalle scariche elettrostatiche che possono verificarsi durante l'eventuale manipolazione.

Il danno causato potrebbe non essere immediatamente visibile, ma l'affidabilità e la durata del prodotto sarebbero ridotte.

I circuiti elettronici prodotti da MS sono completamente sicuri contro la scariche elettrostatiche (8 kV; IEC 255.22.2) quando sono alloggiati nell'apposito contenitore. L'estrazione dei moduli senza le dovute cautele li espone automaticamente al rischio di danneggiamento.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 4 di 23

- a. Prima di rimuovere un modulo, assicurarsi, toccando il contenitore, di avere il medesimo potenziale elettrostatico dell'apparecchiatura.
 - b. Maneggiare le schede sempre per mezzo della mostrina frontale, dell'intelaiatura, o ai margini del circuito stampato. Non toccare i componenti elettronici, le piste del circuito stampato o i connettori.
 - c. Non passare le schede ad un'altra persona se non dopo avere verificato di essere allo stesso potenziale elettrostatico. Darsi la mano permette di raggiungere lo stesso potenziale.
 - d. Appoggiare le schede su di una superficie antistatica, o su di una superficie che sia allo stesso Vs. potenziale.
 - e. Riporre o trasportare le schede in un contenitore di materiale conduttore.
- Ulteriori informazioni riguardanti le procedure di sicurezza per tutte le apparecchiature elettroniche possono essere trovate nelle norme BS5783 e IEC 147-OF.

1.10 - MANUTENZIONE ED UTILIZZAZIONE

Fare riferimento alle istruzioni del costruttore; la manutenzione deve essere effettuata da personale specializzato ed in stretta conformità alle norme di sicurezza. (vedi paragrafo 14)

1.11 - GUASTI E RIPARAZIONI

Le calibrazioni interne ed i componenti non devono essere alterati o sostituiti. Per riparazioni rivolgersi a MS od al suo rivenditore autorizzato.

Il mancato rispetto delle norme e delle istruzioni sopra indicate sollevano il costruttore da ogni responsabilità.

2. CARATTERISTICHE GENERALI

Tre ingressi di corrente 0..40mA vengono utilizzati per le misure di ingresso. Tali canali hanno le seguenti caratteristiche

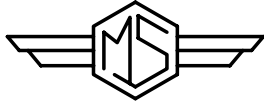
- Canale 1: $\pm 40\text{mA} \Leftrightarrow \pm 2I_n$.
- Canale 2: $\pm 40\text{mA} \Leftrightarrow \pm 20I_n$.
- Canale 3: $\pm 40\text{mA} \Leftrightarrow \pm 0.2U_n$.

2.1 - ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Il relè può essere equipaggiato con due diversi tipi di **alimentazione ausiliaria** :

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

Prima di alimentare il relè verificare che la tensione ausiliaria disponibile sia idonea all'alimentatore montato.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

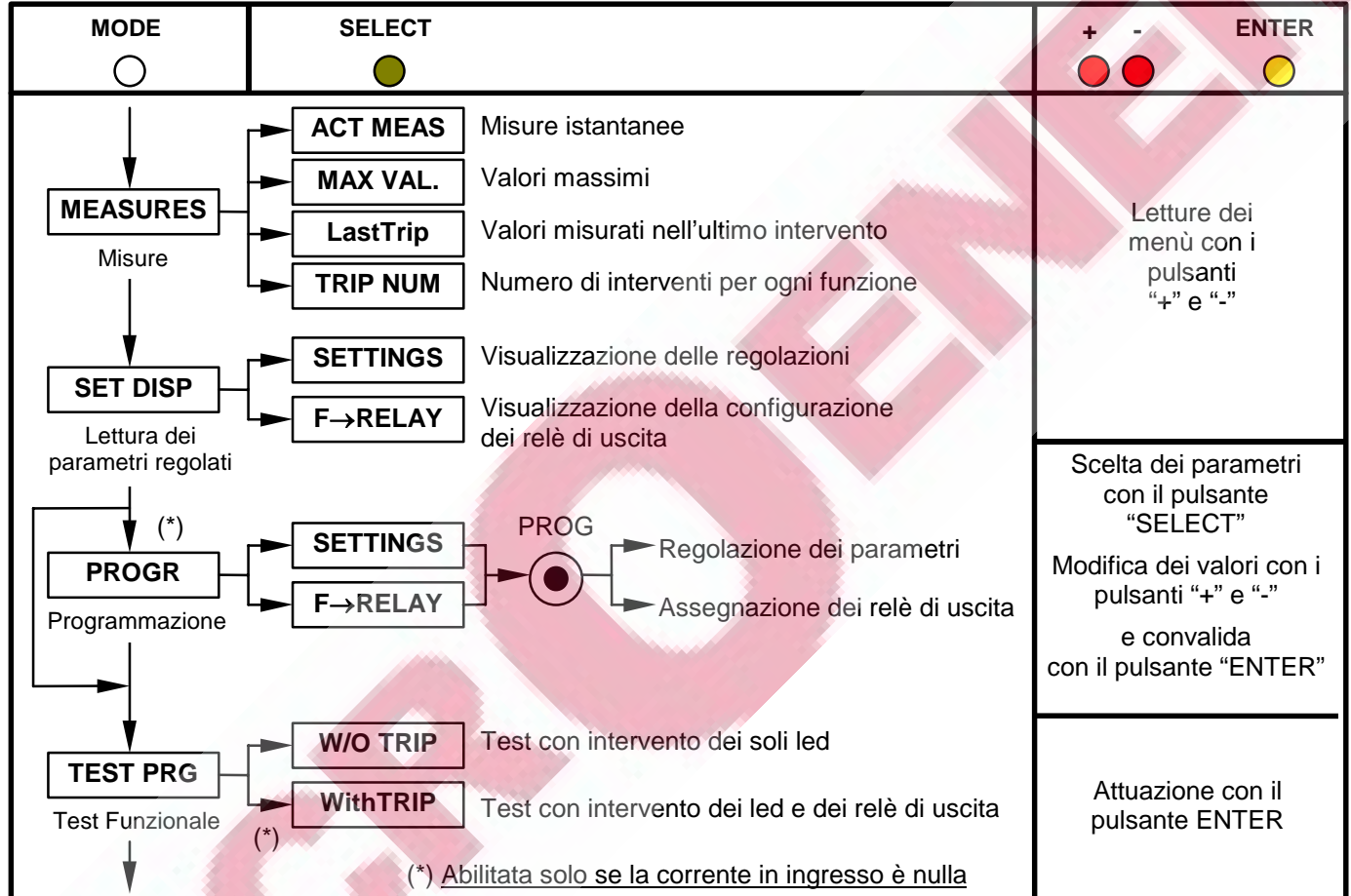
Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 5 di 23

3. COMANDI E MISURE

Cinque tasti permettono la gestione locale di tutte le funzioni
Un display alfanumerico a 8 caratteri fornisce le relative indicazioni (xxxxxxxx)
(vedere tabella sinottica a fig.1)

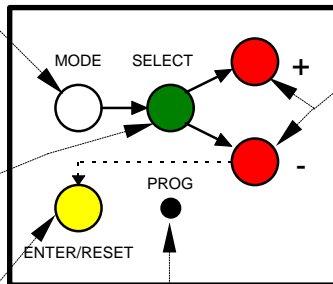
Fig. 1



Premendo questo pulsante si selezionano progressivamente i menù MEASURES, SET DISP, PROGR, TEST PRG,

Con il pulsante SELECT si seleziona la categoria di valori da visualizzare all'interno del menù scelto.

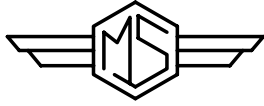
Quando si è in PROGR, questo tasto registra il nuovo valore impostato. Se non si è in PROG e il relè è in intervento questo pulsante resetta l'intervento e i relè associati. Se il relè non è in intervento riporta al display di default.



I pulsanti + e - sono usati per visualizzare i parametri nei menù MEASURES e SET DISP

Nel menù PROG questi pulsanti servono ad aumentare o diminuire il valore della variabile

Quando si è nel menù PROG e la corrente è nulla, premere il pulsante nascosto PROG per accedere ai menù SETTING e F→RELAY



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

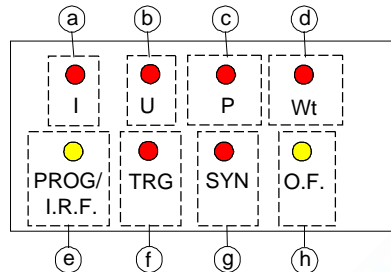
MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **6** di **23**

4. SEGNALAZIONI

8 Led spenti in situazione normale forniscono le seguenti indicazioni:



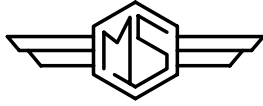
- a) LED rosso **I** : Si accende a luce fissa in caso di intervento di uno degli elementi di corrente (soglie di minima/massima/massima e minima).
- b) LED rosso **U** : Si accende a luce fissa in caso di intervento di uno degli elementi di tensione (soglie di minima/massima/massima e minima).
- c) LED rosso **P** : Si accende a luce fissa in caso di intervento di uno degli elementi di potenza (soglie di minima/massima/massima e minima).
- d) LED rosso **Wt** : Si accende a luce fissa in caso di intervento di uno degli elementi di energia integrata su tempo finito (soglie di massima).
- e) LED giallo **PROG/IRF** : Lampeggia durante la programmazione dei parametri o in caso di guasto del relè.
- f) LED rosso **TRG** : Si accende per 100ms in caso di ricezione di un comando di trigger della registrazione oscillografica.
- g) LED rosso **SYN** : Si accende per 100ms in caso di ricezione di un comando di sincronismo.
- h) LED giallo **O.F.** : Lampeggia in caso di overflow di una delle misure.

Il riarmo dei Led avviene nei seguenti modi:

Led a, b, c, d : Da acceso fisso a spento a mezzo del pulsante ENTER/RESET o da comunicazione seriale, comunque solo quando viene a mancare la causa di intervento.

Led e, f, g, h : Si spengono automaticamente quando viene a mancare la causa di accensione.

In caso di mancanza dell'alimentazione ausiliaria lo stato dei Led a, b, c, d viene memorizzato e quindi riproposto al ritorno dell'alimentazione.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **7** di **23**

5. RELE' DI USCITA

Sono previsti cinque relè di uscita. (R1, R2, R3, R4, R5)

- a) - I relè **R1,R2,R3,R4** normalmente diseccitati (eccitati per intervento) possono essere indirizzati ad una o più delle funzioni previste. Nel caso un relè sia assegnato a più di una funzione contemporaneamente, viene eccitato all'intervenire di una di tali funzioni e può essere riarmato solo quando non sussiste più la causa di intervento per alcuna delle funzioni stesse.
Il riarmo dopo l'intervento può essere effettuato solo quando la causa d'intervento scompare.
Il riarmo dopo l'intervento dei relè assegnati agli elementi ritardati può essere programmato "AUTOMATICO" o "MANUALE".
In "AUTOMATICO" il riarmo avviene automaticamente quando il parametro causa dell'intervento scende al di sotto della soglia di intervento (sale al di sopra per funzioni di minima).
In "MANUALE" il riarmo deve essere comandato a mezzo pulsante "ENTER/RESET" o da segnale via seriale.
- b) – Uscita a impulsi per contatori di energia: il relè R3 può essere configurato in modo da fornire un'onda quadra con duty cycle 50% e frequenza proporzionale alla potenza attiva misurata (una frequenza di 1Hz corrisponde alla potenza nominale). In tal caso R3 non può essere assegnato a nessun'altra funzione, né comandato via porta seriale.
- c) - Il relè **R5** normalmente eccitato (diseccitato per intervento) segnala guasto interno, mancanza alimentazione ausiliaria o comunque situazione di non operatività del relè (ad esempio durante la programmazione)

6. COMUNICAZIONE SERIALE (Opzionale vedi istruzioni dedicate)

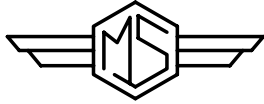
L'apparecchio fornito nella versione con uscita seriale e fornito di interfaccia RS232/485 e può essere collegato direttamente alla porta seriale di un P.C. IBM compatibile oppure ad un bus seriale RS485. Nel secondo caso si ha la possibilità di connettere più apparecchi ad un unico P.C. utilizzando una sola linea seriale.

L'interfaccia di comunicazione permette di inviare al relè le regolazioni e i comandi attuabili dalla tastiera a bordo del relè, nonché di ricevere tutte le informazioni disponibili sul display e memorizzate dal relè.

Il sistema di comunicazione standard utilizzato è RS485.

Il protocollo di comunicazione è il MODBUS RTU.

Ogni singolo apparecchio viene identificato dal proprio numero di indirizzamento (NodeAd) programmabile e può essere interrogato dal PC mediante un opportuno programma applicativo fornito da Microelettrica Scientifica (MSCOM per Windows versioni 3.1 o superiori e Windows 95).



MICROELETTRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **8** di **23**

7. INGRESSI DIGITALI

Sono previsti tre ingressi digitali che vengono attivati cortocircuitando i relativi morsetti:

- **AM** (morsetti 1-2) : azzerata i massimi valori registrati.
- **TR** (morsetti 1-3) : ingresso di trigger per la registrazione oscillografica: la chiusura provoca la fine della registrazione di un evento (400 campioni prima e 400 campioni dopo il trigger) (vedi § 16).
- **SO** (morsetti 1-14) : ingresso di sincronismo per l'orologio/calendario.

8. TEST

Oltre ai normali controlli da WATCHDOG e POWERFAIL è previsto un ampio programma di test e di autodiagnosi che si esegue mediante autogenerazione di adeguato segnale interno.

- Autotest diagnostico e funzionale all'accensione: avviene automaticamente ad ogni accensione e comprende il controllo di tutti i programmi e delle memorie: il display visualizza il tipo di relè e il codice di aggiornamento della versione.
- Autotest dinamico: avviene automaticamente durante il normale funzionamento ogni 15'. Il test dinamico sospende l'operatività per un tempo < 10ms.
- Test comandato da tastiera o da linea di comunicazione seriale: prevede un completo controllo diagnostico e funzionale con o senza intervento dei relè di uscita.

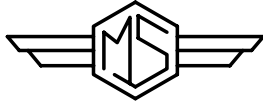
9. UTILIZZO DELLA TASTIERA E DEL DISPLAY

Tutti i comandi possono essere inviati all'apparecchio per via seriale o tramite la tastiera di bordo.

La tastiera prevede 5 pulsanti ad accesso diretto **(MODE)-(SELECT)-(+)-(-)-(ENTER/RESET)**

e 1 pulsante ad accesso indiretto **(PROG)** aventi le seguenti funzioni (vedere tabella sinottica fig.1) :

- a) - Tasto bianco **MODE**: ad ogni azionamento predispone uno dei programmi indicati dal display:
 - MEASURES** = Lettura di tutti i parametri misurati e registrati in memoria.
 - SET DISP** = Lettura delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita.
 - PROG** = Accesso alla programmazione delle regolazioni e della configurazione dei relè di uscita.
 - TEST PROG** = Accesso ai programmi di test manuale.
- b) - Tasto verde **SELECT** : ad ogni azionamento si accede ad uno dei sottoprogrammi del programma selezionato con il tasto **MODE**
- c) - Tasti rossi **+** e **-** : azionati permettono lo scorrimento dei diversi parametri disponibili nei sottoprogrammi selezionati col tasto **SELECT**
- d) - Tasto giallo **ENTER/RESET** : permette la convalida delle modifiche di programmazione, la attuazione dei test, il ritorno alla lettura normale del display e il reset dei Led o dei relè di uscita quando è programmato il reset manuale.
- e) - Tasto oscurato **PROG** : consente l'accesso alla programmazione.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **9** di **23**

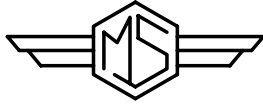
10. LETTURA DELLE MISURE E REGISTRAZIONI

Con il pulsante MODE posizionarsi sul programma MEASURES, con il pulsante SELECT posizionarsi nei sottoprogrammi "ACT.MEAS"- "MAX VAL"- "LASTTRIP"- "TRIP NUM", con i pulsanti "+" e "-" scorrere i vari valori di lettura. Nel menù ACT. MEAS premendo il pulsante ENTER il display entra in modo SCORRIMENTO AUTOMATICO. Ciò significa che tutte le misure disponibili vengono visualizzate sul display a rotazione per 5s ciascuna. Se il pulsante ENTER viene premuto una seconda volta si ritorna in modo normale.

10.1 - ACT.MEAS

Valori medi misurati durante il normale funzionamento al momento della lettura. I valori sono aggiornati continuamente.

| Display | Descrizione |
|--|--|
| xxxxxxx | Data nel formato GGMMMAA G = Giorno, M = Mese, A = Anno |
| xx:xx:xx | Ora nel formato HH:MM:SS H = Ora, M = Minuti, S = Secondi |
| IxxxxxA Ixxx.xxK | Valore medio con segno di 100 campioni di corrente (frequenza di campionamento = 1kHz, media a finestra mobile). Unità = A o kA. |
| ExxxxxV | Come sopra per la tensione (V) |
| Pxxxxxk Pxxxx.xM PxxxxxM Pxxxx.xG | Potenza istantanea (kW, MW, GW). |
| Wh xxxKh Wh x.xMh Wh xxxMh Wh x.xGh Wh xxxGh | Energia totale (kWh o MWh o GWh) |
| Wt xxxKh Wt x.xMh Wt xxxMh Wt x.xGh Wt xxxGh | Energia integrata sul tempo T_{int} (kWh o MWh o GWh) |



MICROELETTRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **10** di **23**

10.2 - MAX VAL

Valori massimi registrati durante il funzionamento a partire dall'ultimo azzeramento via ingresso digitale.

| Display | Descrizione |
|--|--|
| xxxxxxx | Data dell'ultimo azzeramento dei massimi valori nel formato GGMMMAA. Il mese viene indicato con tre lettere, mentre giorno e anno sono rappresentati da coppie di cifre. |
| xx:xx:xx | Ora dell'ultimo azzeramento nel formato HH:MM:SS |
| lxxxxxA lxxx.xK | Massima corrente misurata (A o kA) |
| xx:xx:xx | Tempo trascorso tra l'ultimo azzeramento dei massimi valori e la registrazione della massima tensione |
| P xxxxxK P xxx.xM P xxxxxM P xxx.xG | Massima potenza misurata (kW o MW o GW) |
| xx:xx:xx | Tempo trascorso tra l'ultimo azzeramento dei massimi valori e la registrazione della massima potenza misurata. |
| Wt xxxKh Wt x.xMh Wt xxxMh Wt x.xGh Wt xxxGh | Massima energia integrata su un periodo di tempo finito (kWh o MWh o GWh) |
| xx:xx:xx | Tempo trascorso tra l'ultimo azzeramento dei massimi valori e la registrazione della massima energia attiva integrata su un periodo di tempo finito |

10.3 - LASTTRIP

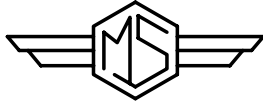
Indicazione della funzione che ha causato l'ultimo intervento del relè e valori delle correnti al momento dell'intervento. I registri di memoria vengono aggiornati ad ogni nuovo intervento del relè.

| Display | Descrizione |
|--------------------|--|
| Causexxx | Funzione che ha provocato l'ultimo intervento: 1u, 2u, 1i, 2i, 1p, 2p, 1w, 2w |
| lxxxxxA lxxx.xK | Corrente registrata all'ultimo intervento (A o kA) |
| ExxxxxV | Tensione registrata all'ultimo intervento (V) |

10.4 - TRIP NUM

Contatori del numero di interventi di ciascuna delle funzioni del relè.
La memoria è indelebile e può essere cancellata solo con procedura segreta.

| Display | Descrizione |
|----------|---|
| 1uxxxxxx | Contatore intervento primo elemento di tensione |
| 2uxxxxxx | Contatore intervento secondo elemento di tensione |
| 1ixxxxxx | Contatore intervento primo elemento di corrente |
| 2ixxxxxx | Contatore intervento secondo elemento di corrente |
| 1pxxxxxx | Contatore intervento primo elemento di potenza attiva |
| 2pxxxxxx | Contatore intervento secondo elemento di potenza attiva |
| 1wxxxxxx | Contatore intervento primo elemento di energia attiva |
| 2wxxxxxx | Contatore intervento secondo elemento di energia attiva |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 11 di 23

11. LETTURA DELLE REGOLAZIONI

I parametri regolati possono essere visualizzati a piacere in modo SET DISP. Con il tasto MODE posizionarsi sul programma SET DISP con il tasto SELECT scegliere se visualizzare i parametri elettrici SETTINGS oppure l'indirizzamento dei relè di uscita F→RELAY. Con i tasti (+) e (-) è possibile visualizzare il valore di ogni parametro programmato. La visualizzazione dei parametri e della configurazione dei relè di uscita ha la medesima struttura indicata al paragrafo 12 (Programmazione). Tuttavia nel menù SET DISP non compaiono la data e l'ora impostate.

12. PROGRAMMAZIONE

L'apparecchio viene fornito con la programmazione convenzionale standard che assume in fabbrica durante la verifica funzionale. [Valori imputati di seguito (----)].

I parametri possono essere modificati a piacere in modo PROG e verificati in modo SET DISP.

La programmazione è consentita solo se la corrente misurata è nulla (interruttore aperto).

Quando si attiva la programmazione si accende a luce lampeggiante il Led PROG/IRF e si diseccita il relè blocco richiusura R5.

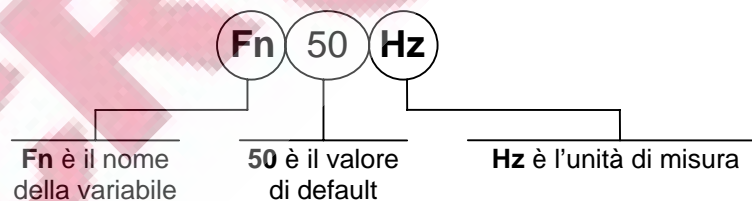
Con il tasto MODE posizionarsi sul programma PROG con il tasto SELECT scegliere se programmare i parametri elettrici SETTINGS oppure l'indirizzamento dei relè di uscita

F→RELAY; quindi premere il tasto oscurato PROG per accedere alla programmazione. Ad ogni pressione del tasto SELECT si visualizza un parametro. Con i tasti (+) e (-) è possibile modificare il valore del parametro visualizzato; tenendo premuto il pulsante (+) o (-) e contemporaneamente il pulsante verde SELECT lo scorrimento dei valori è più veloce.

Per convalidare la modifica occorre premere il tasto ENTER/RESET.

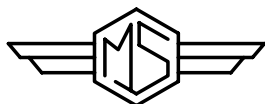
Per la programmazione dell'orologio/calendario si veda il par. 'Orologio e calendario'

12.1 - PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI



Programma PROG sottoprogramma SETTINGS. (Indicate le regolazioni standard di produzione)

| Display | Descrizione | Regolazione | Passo | Unità |
|-----------|--|----------------------|-------|-------|
| xxxxxxx | Data attuale | GGMMMAA | - | - |
| xx:xx:xx | Ora attuale | HH:MM:SS | - | - |
| Tsyn Dis. | Periodo di sincronismo dell'orologio/calendario | 5-10-15 30-60-Dis | - | min |
| In 2000A | Corrente nominale | 0 – 9999 | 1 | A |
| Un 3.0kV | Tensione nominale | 0,1 – 9,9 | 0,1 | kV |
| Tint 5m | Tempo integrazione energia | 5 – 15 | 1 | min |
| WOUT OFF | Abilitazione uscita a impulsi per contatori di energia | OFF – ON | - | - |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

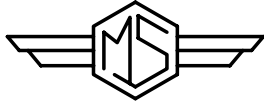
MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 12 di 23

| Display | Descrizione | Regolazione | Passo | Unità |
|-----------------|---|----------------------|-------|-------|
| Un Dis1u | Funzionamento della prima soglia di tensione + = massima tensione - = minima tensione -/+ = minima e massima tensione Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 1u 90%Un | Prima soglia di tensione (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 90 | 1 | %Un |
| Un Dis2u | Funzionamento della seconda soglia di tensione + = massima tensione - = minima tensione -/+ = minima e massima tensione Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 2u 90%Un | Seconda soglia di tensione (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 90 | 1 | %Un |
| In Dis1i | Funzionamento della prima soglia di corrente + = massima corrente - = minima corrente -/+ = minima e massima corrente Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 1i 95%In | Prima soglia di corrente (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 95 | 1 | %In |
| In Dis2i | Funzionamento della seconda soglia di corrente + = massima corrente - = minima corrente -/+ = minima e massima corrente Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 2i 95%In | Seconda soglia di corrente (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 95 | 1 | %In |
| Pn Dis1p | Funzionamento della prima soglia di potenza + = massima potenza - = minima potenza -/+ = minima e massima potenza Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 1p 95%Pn | Prima soglia di potenza (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 95 | 1 | %Pn |
| Pn Dis2p | Funzionamento della seconda soglia di potenza + = massima potenza - = minima potenza -/+ = minima e massima potenza Dis = funzione disabilitata | + - +/- Dis | - | - |
| 2p 95%Pn | Seconda soglia di potenza (+, -, +/- rispetto alla nominale) | 5 – 95 | 1 | %Pn |
| 1wDisWtn | Prima soglia di energia integrata su un periodo di tempo finito | 5 – 95 - Dis | 1 | %Wtn |
| 2wDisWtn | Seconda soglia di energia integrata su un periodo di tempo finito | 5 – 95 - Dis | 1 | %Wtn |
| NodAd 1 | Numero di identificazione dell'apparecchio per chiamata sulla linea di comunicazione seriale | 1 - 250 | 1 | - |

L'impostazione Dis indica che la funzione è disattivata



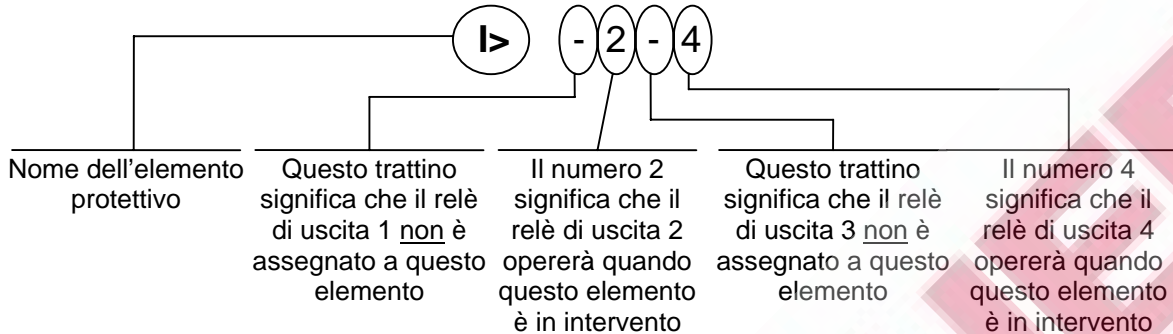
MICROELETTRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 13 di 23

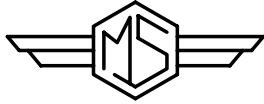
12.2 - PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA



Programma PROG sottoprogramma F→RELAY (Indicate le regolazioni standard di produzione)

Il tasto "+" opera come cursore spostandosi sulle caselle corrispondenti ai 4 relè programmabili nella sequenza 1,2,3,4, (1= relè R1, ecc.) e facendo lampeggiare l'informazione esistente nella casella. L'informazione presente nella casella può essere il numero del relè che era già stato programmato per la funzione in esame, oppure un trattino (-) se questo non era stato assegnato. Il tasto "-" cambia l'informazione di assegnazione esistente dal trattino al numero o viceversa:

| Display | Descrizione |
|---------|--|
| 1u ---- | Assegnazione del primo elemento di tensione ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 2u ---- | Assegnazione del secondo elemento di tensione ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 1i ---- | Assegnazione del primo elemento di corrente ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 2i ---- | Assegnazione del secondo elemento di corrente ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 1p ---- | Assegnazione del primo elemento di potenza attiva ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 2p ---- | Assegnazione del secondo elemento di potenza attiva ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 1w ---- | Assegnazione del primo elemento di energia attiva integrata su tempo finito ai relè R1,R2,R3,R4. |
| 2w ---- | Assegnazione del secondo elemento di energia attiva integrata su tempo finito ai relè R1,R2,R3,R4. |
| tFRes M | Modalità di riarmo dei relè di uscita (M = manuale, A = automatico) |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **14** di **23**

13. FUNZIONI DI TEST MANUALE E AUTOMATICO

13.1 - Programma TESTPROG sottoprogramma **W/O TRIP**

Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET si attiva un test completo dell'elettronica e delle routine di calcolo. Si ha la accensione di tutti i Led, compare la scritta TEST RUN e alla fine del test, se tutto è regolare sul display ritorna l'indicazione della misura principale (Data). In caso di guasto interno compare la scritta di identificazione del guasto e si diseccita il relè di blocco R5. Questo test può essere comandato anche durante il funzionamento senza compromettere lo scatto in caso di un eventuale sovracorrente che si verifichi durante il test stesso.

13.2 - Programma TESTPROG sottoprogramma **WithTRIP**

Questo sottoprogramma è abilitato solo se la corrente misurata è nulla (interruttore aperto). Premendo il pulsante giallo ENTER/RESET compare la scritta TEST RUN? Ripremendo il pulsante giallo si attiva un test completo comprendente anche la eccitazione di tutti i relè di uscita, compare la scritta TEST RUN ed il comportamento è analogo a quello descritto precedentemente. Durante il normale funzionamento il relè esegue ogni 15 min. una procedura automatica di autotest, durante questa procedura un eventuale guasto interno provoca la diseccitazione del relè R5, l'attivazione del Led giallo PROG/IRF e la comparsa della scritta di identificazione del guasto.

- Premendo ancora il tasto SELECT in alternativa ai programmi di test si può leggere la versione del firmware e la sua data di produzione.



ATTENZIONE

L'attuazione del test **WithTRIP** provoca l'intervento di tutti i relè di uscita. Accertarsi che questa manovra non comporti reazioni impreviste o pericolose. Si raccomanda in generale di effettuare questo test solo con interruttore principale già aperto (fuori carico).



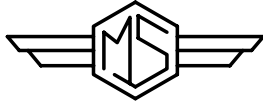
ATTENZIONE

In caso di Guasto Interno procedere come di seguito indicato :

- Se il messaggio sul display è uno dei seguenti "DSP Err", "ALU Err", "KBD Err", "ADC Err", spegnere l'alimentazione e riaccendere. Se il messaggio persiste inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.
- Se il messaggio è "E2P Err", inviare il relè a Microelettrica Scientifica (o al proprio distributore) per la riparazione.

14. MANUTENZIONE

Non è prevista alcuna manutenzione. Periodicamente effettuare un controllo funzionale tramite le procedure descritte al capitolo TEST MANUALE. In caso di malfunzionamento rivolgersi al Servizio Assistenza Microelettrica Scientifica o al Rivenditore Autorizzato locale citando il numero di serie dell'apparecchio indicato su apposito cartellino applicato all'esterno dell'apparecchio.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **15 di 23**

15. OROLOGIO E CALENDARIO

L'apparecchio è dotato di un orologio/calendario con anni (2 cifre) mesi (3 lettere), giorni (2 cifre), ore, minuti e secondi. Il calendario appare come prima voce del menù misure, mentre l'ora è la seconda voce dello stesso menù.

15.1 Sincronismo

L'orologio è sincronizzabile da ingresso digitale (1 – 14) o da linea seriale. Sono impostabili i seguenti periodi di sincronizzazione: 5, 10, 15, 30, 60 minuti.

La sincronizzazione può anche essere disabilitata, nel qual caso l'unico modo di correggere l'ora e la data attuali è l'impostazione attraverso la tastiera oppure la porta seriale.

Nel caso il sincronismo sia abilitato, il relè si aspetta di ricevere un segnale di sincronizzazione all'inizio di ogni ora e in seguito allo scadere di ogni periodo di sincronizzazione.

Quando un impulso viene ricevuto, l'ora e la data vengono portate automaticamente all'istante di sincronizzazione atteso più vicino.

Ad esempio se il periodo di sincronizzazione è pari a 10min., nel caso in cui venga ricevuto un impulso di sincronizzazione alle 20:03:10 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono corretti come segue: 20:00:00 10 Gennaio 98.

Se invece l'impulso viene ricevuto alle 20:06:34 del 10 Gennaio 98, il tempo e la data vengono portati a: 20:10:00 10 Gennaio 98.

Se l'impulso viene ricevuto esattamente a metà del periodo di sincronizzazione l'ora viene riportata all'istante di sincronizzazione precedente.

15.2 - Programmazione

Entrando nel menù PROGR/SETTINGS compare la data attuale con la cifra più a destra (anni) lampeggiante. Il lampeggio indica che la cifra è modificabile per mezzo del tasto UP.

L'effetto del tasto DOWN è invece quello di rendere modificabili a rotazione gli elementi della data (giorni, mesi, anni). Il relè non permette l'impostazione di date inesistenti, né da tastiera né da porta seriale.

Premendo il tasto ENTER la data viene memorizzata nella memoria permanente.

Premendo il tasto SELECT si passa alla impostazione dell'ora.

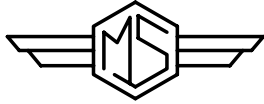
Il funzionamento è del tutto analogo a quello descritto per la modifica della data.

Se la data o l'ora vengono modificate ed il sincronismo risulta abilitato, l'orologio viene fermato e può essere fatto ripartire solo mediante un comando di sincronismo (da porta seriale o ingresso digitale) oppure disabilitando il sincronismo e modificando ancora la data oppure l'ora.

15.3 - Risoluzione

L'orologio ha una risoluzione interna di 10ms. Tale risoluzione viene però sfruttata solo per quanto riguarda i tempi letti da porta seriale (registrazione oscillografica).

L'impostazione di una nuova ora provoca l'azzeramento automatico di decimi e centesimi di secondo.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **16** di **23**

Comportamento ad apparecchio spento.

L' MU30 possiede un Real Time Clock a bordo. Tale orologio viene mantenuto acceso per almeno un'ora in caso di mancanza alimentazione.

Precisione dell'orologio.

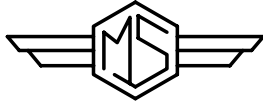
La precisione ad apparecchio acceso dipende dalla tolleranza del quarzo del microcontrollore (+/- 50ppm typ, +/-100ppm max. su tutto il range di temperatura).

La precisione ad apparecchio spento dipende dalla tolleranza dell'oscillatore dell'RTC (+65 -270 ppm max su tutto il range di temperatura).

15.4 DATAZIONE DEGLI EVENTI.

I massimi valori vengono datati con una risoluzione di 10ms. Per non sovraccaricare il menù MAX VAL, l'apparecchio rappresenta la data di ciascuno dei parametri elencati nel formato qui di seguito descritto:

- Data e ora dell'ultimo azzeramento dei massimi valori (GGMMMAA).
- Per ogni parametro: tempo trascorso tra l'ultimo azzeramento e la registrazione del parametro stesso.



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 17 di 23

16 REGISTRAZIONE OSCILLOGRAFICA

La registrazione oscillografica consiste nel memorizzare in sequenza i campioni acquisiti dal convertitore Analogico Digitale dell'apparecchio. Dal momento che esistono 2 canali di ingresso (1 corrente e 1 tensione), i campioni vengono memorizzati in modo tale che valori adiacenti in memoria provengano dallo stesso canale del convertitore in istanti successivi di acquisizione.

Qui di seguito viene chiamato **buffer** un insieme di locazioni consecutive di memoria contenenti campioni provenienti dallo stesso canale del convertitore A/D. Si chiama invece **evento** un insieme di buffer corrispondenti all'insieme dei canali del convertitore A/D.

Durante il funzionamento normale, i campioni vengono acquisiti e memorizzati ordinatamente all'interno dei buffer in modo circolare (ossia sovrascrivendo i campioni presi in precedenza tutte le volte che si arriva alla fine dei buffer).

Un segnale (ad es. da ingresso digitale), detto di **trigger**, modifica il comportamento del sistema mettendo fine alla registrazione di un evento dopo un numero di campioni pari alla metà della dimensione di un buffer.

Una volta che la registrazione di un evento è terminata, si passa a scrivere su un altro insieme di buffer fino al prossimo segnale di trigger.

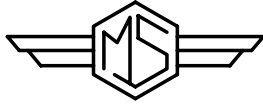
Quando tutti gli eventi disponibili sono stati riempiti, il primo registrato in ordine di tempo viene sovrascritto.

L'MU30CC possiede buffer di 800 campioni e può memorizzare 1 evento. I campioni presi dopo la ricezione del segnale di trigger sono 400.

16.1 - Modalità di lettura dei risultati della registrazione

Un evento è rappresentato da una struttura dati così composta:

| Offset (word) | Contenuto |
|-------------------|---|
| 0 | Tempo assoluto di trigger: Secondi / Centesimi BCD |
| 1 | Tempo assoluto di trigger: Ore / Minuti BCD |
| 2 | Tempo assoluto di trigger: Mesi / Giorni BCD |
| 3 | Tempo assoluto di trigger: 00 / Anni BCD |
| 4 | Puntatore al campione corrispondente all'istante di trigger |
| 5 | Periodo di campionamento |
| 6 | Campione 0 buffer 0 |
| | |
| 6 + n | Campione n buffer 0 |
| 6 + n + 1 | Campione 0 buffer 1 |
| | |
| 6 + 2n | Campione n buffer 1 |
| | |
| 6 + (m-1) * n + 1 | Campione 0 buffer m |
| | |
| 6 + m * n | Campione n buffer m |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **18** di **23**

Ad ogni evento sono quindi associati m buffer (uno per ogni fase di corrente/tensione che viene registrata), ciascuno composto di n campioni.

Il tempo assoluto di trigger viene calcolato all'istante in cui viene ricevuto un segnale di trigger da un ingresso digitale oppure da porta seriale. In quest'ultimo caso la cifra dei centesimi di secondo diventa non significativa.

La lettura delle registrazioni deve essere fatta via seriale come segue:

- Si seleziona un l'evento da leggere.
- All'interno dell'evento selezionato e' possibile leggere solo una finestra di 16 word alla volta.

La finestra può essere a sua volta selezionata via porta seriale.

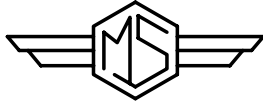
La base dei dati, per quanto riguarda la registrazione oscillografica degli eventi, è così composta:

Area di scrittura:

| Word Numero | Contenuto |
|-------------|--|
| 11000 | Word di selezione dell'evento. 0 significa l'ultimo evento registrato in ordine di tempo, 1 il penultimo, ecc. |
| 11001 | Word di selezione della finestra: 0 significa word 0.. word 15, 1 significa word 16 .. word 31, ecc.. |

Area di lettura:

| Word Numero | Contenuto |
|-------------|---|
| 11000 | Numero di eventi memorizzabili dall'apparecchio |
| 11001 | Numero di buffer per evento |
| 11002 | Numero di campioni per buffer |
| 11003 | Numero di eventi effettivamente memorizzati |
| 11004 | Word 0 della window correntemente selezionata |
| 11005 | Word 1 della window correntemente selezionata |
| 11006 | Word 2 della window correntemente selezionata |
| 11007 | Word 3 della window correntemente selezionata |
| 11008 | Word 4 della window correntemente selezionata |
| 11009 | Word 5 della window correntemente selezionata |
| 11010 | Word 6 della window correntemente selezionata |
| 11011 | Word 7 della window correntemente selezionata |
| 11012 | Word 8 della window correntemente selezionata |
| 11013 | Word 9 della window correntemente selezionata |
| 11014 | Word 10 della window correntemente selezionata |
| 11015 | Word 11 della window correntemente selezionata |
| 11016 | Word 12 della window correntemente selezionata |
| 11017 | Word 13 della window correntemente selezionata |
| 11018 | Word 14 della window correntemente selezionata |
| 11019 | Word 15 della window correntemente selezionata |



MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **19 di 23**

17. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

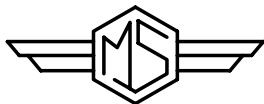
| | |
|---|---|
| - Conformità alle norme | IEC 255, IEC1000; IEEE C37; CE Directive |
| - Tensione di prova isolamento | IEC 255-5 : 2kV, 1 min. |
| - Tensione di prova a impulso | IEC 255-5 : 5kV (c.m.), 2 kV (d.m.) - 1,2/50 μ s |
| - Insensibilità ai disturbi di alta frequenza con onda oscillatoria smorzata (1MHz burst) | IEC255-22-1 class 3 : 2,5kV (m.c.), 1kV (d.m.) |
| - Immunità a scariche elettrostatiche | IEC1000-4-2 level 4 : 15 kV |
| - Immunità ai disturbi condotti | IEC1000-4-6 level 3 : 0.15-80MHz, 10V/m |
| - Immunità a campo E.M. irradiato | IEC1000-4-3 level 3 : 80-1000MHz, 10V/m |
| - Immunità a transitorio elettrico veloce (fast transient) | IEC1000-4-4 level 4 : 4kV, 2.5kHz, 15/300ms (c.m.) 2kV, 5kHz, 15/300ms (d.m.) |
| - Immunità a transitori alta energia | IEC1000-4-5 level 4 : 4kV(c.m.), 2kV(d.m.) |
| - Immunità onda oscillatoria smorzata alta energia | IEC1000-4-12 level 4 : 4kV(c.m.), 2kV(d.m.) |
| - Immunità a campo magnetico 50Hz/60Hz | IEC1000-4-8 : 1000A/m |
| - Immunità a campo E.M. ad impulso | IEC1000-4-9 : 1000A/m, 8/20 s |
| - Immunità a campo E.M. transitorio smorzato | IEC1000-4-10 : 1000A/m, 0.1-1MHz |
| - Immunità alle microinterruzioni e variazioni di tensione | IEC1000-4-11 |
| - Immunità a treni d'onda sinusoidali HF | IEC1000-4-1 A.2.6 level 4 : 100V, 0.01-1MHz |
| Compatibilità Direttiva EMC CE: | |
| - Emissione elettromagnetica | EN50081-2 |
| - Suscettibilità ai disturbi elettromagnetici | EN50082-2 |
| - Resistenza a vibrazioni e shock | IEC255-21-1, IEC255-21-2 |
| - Precisioni ai valori di riferimento delle grandezze di influenza | 1% per misure +/- 10ms per tempi |
| - Ingressi di misura | $I_n = 20\text{mA}$; $V_n = 20\text{mA}$ |
| - Dinamica di misura | $0 \div \pm 20(40)\text{mA}$ |
| - Impedenza ingressi | 100 Ω |
| - Consumo medio alimentazione ausiliaria | 8,5 VA |
| - Relè di uscita | portata 5 A; $V_n = 380\text{ V}$ potenza resistiva nominale commutabile in c.a. = 1100W (380V max) chiusura = 30 A (picco) per 0,5 sec. interruzione = 0.3 A, 110 Vcc, L/R = 40 ms (100.000 op.) |
| - Temperatura ambiente di funzionamento | -20°C / +60°C |
| - Temperatura di immagazzinamento | -30°C / +80°C |

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

Tel. (##39) 2 575731 - Fax (##39) 2 57510940 - Telex 351265 MIELIT I

<http://www.microelettrica.com>

Le prestazioni e le caratteristiche sopra riportate non sono impegnative e possono essere modificate in qualsiasi momento senza preavviso



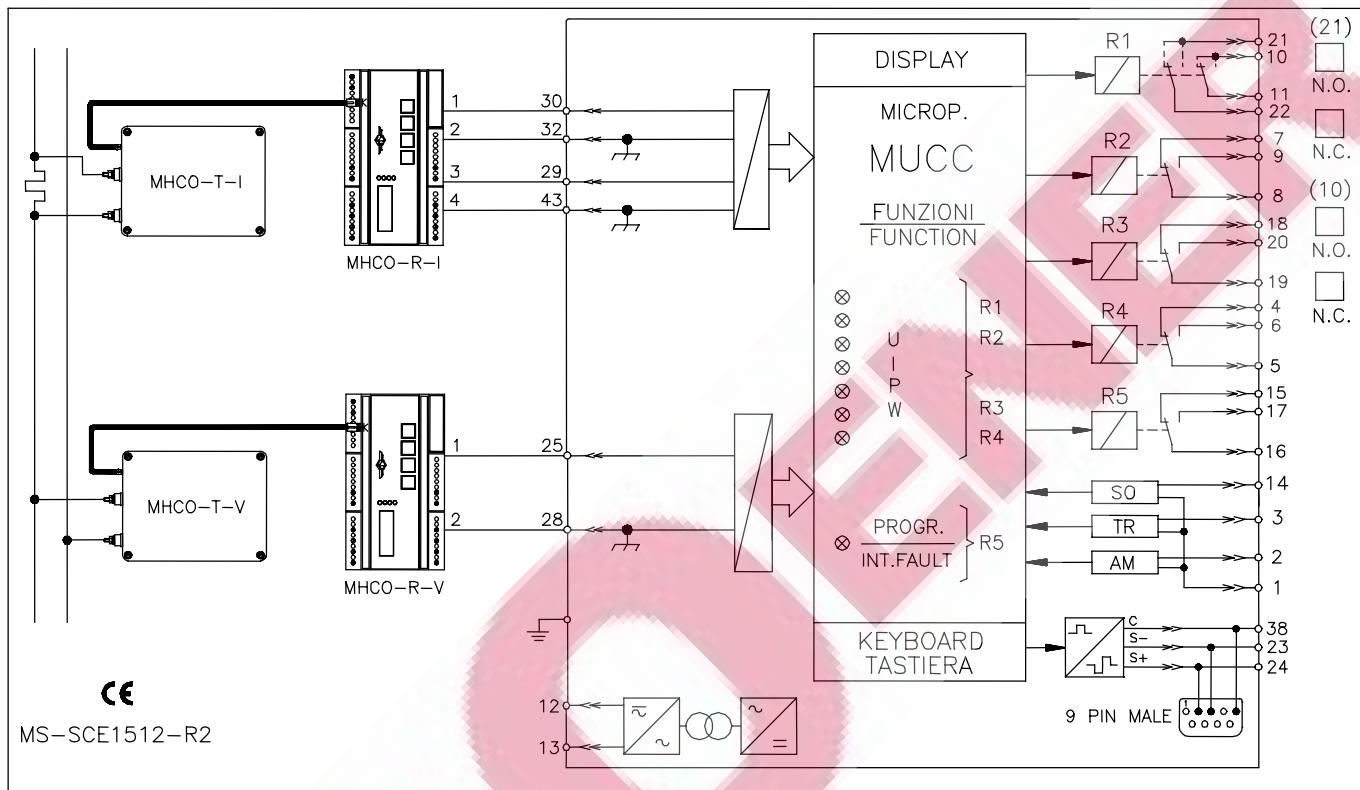
MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **20** di **23**

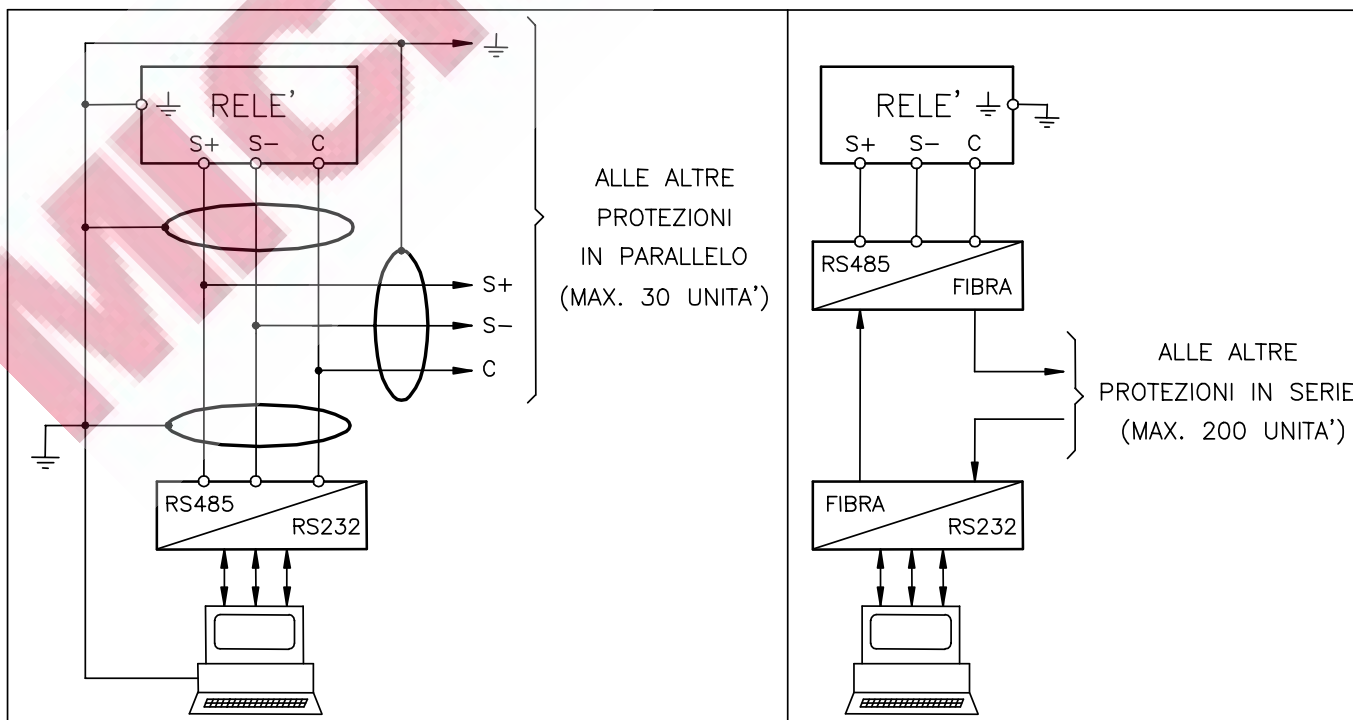
18. SCHEMA DI CONNESSIONE (SCE1512 Rev.2)

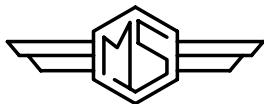


19. SCHEMA DI CONNESSIONE SERIALE (SCE1309 Rev.0)

CONNESSIONE RS485

CONNESSIONE IN FIBRA OTTICA





MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. 0
Pag. 21 di 23

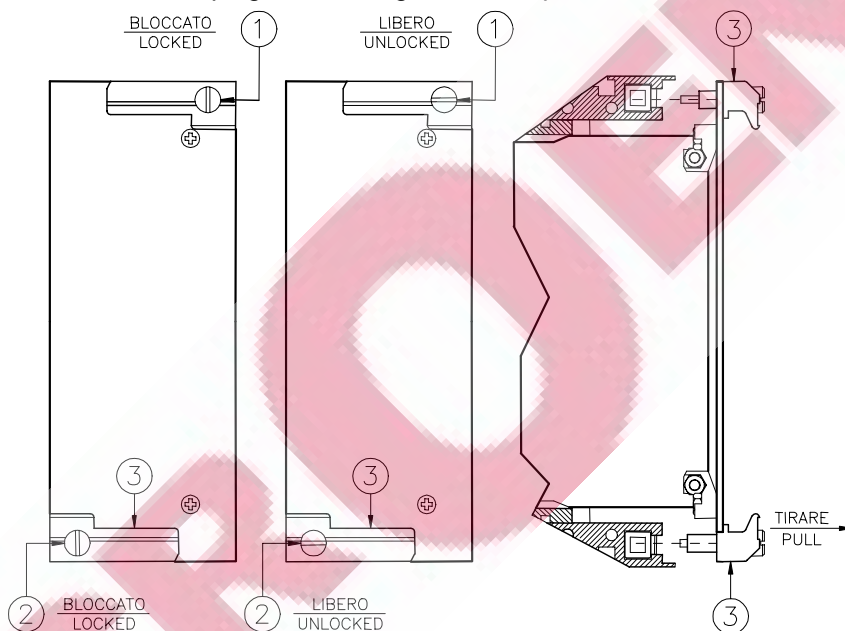
20. ISTRUZIONI DI ESTRAZIONE ED INSERIMENTO

20.1 - ESTRAZIONE

Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale
Estrarre tirando verso l'esterno le apposite maniglie ③

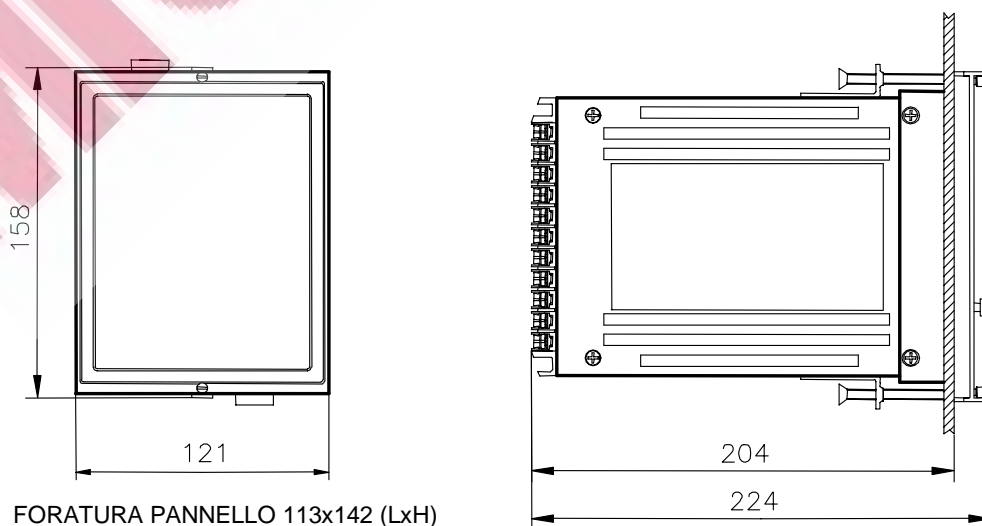
20.2 - INSERIZIONE

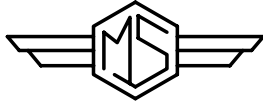
Ruotare le viti ① e ② in senso orario con taglio in posizione orizzontale.
Inserire la scheda nelle apposite guide previste all'interno del contenitore.
Inserire la scheda a fondo e spingere le maniglie fino alla posizione di chiusura.



Ruotare quindi le viti ① e ② in senso antiorario nella posizione verticale di blocco.

21. INGOMBRO





MICROELETRICA SCIENTIFICA
MILANO ITALY

MUCC

Doc. N° MO-0086-ITA

Rev. **0**
Pag. **23** di **23**

23. MODULO DI PROGRAMMAZIONE

| Data : | | | Numero Relè: | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|--------|-----------------|
| PROGRAMMAZIONE DELLE REGOLAZIONI | | | | | |
| Regolazioni di Default | | | Regolazioni Attuali | | |
| Variabile | Valore | Unità di misura | Variabile | Valore | Unità di misura |
| xxxxxxx | Valore casuale | ----- | xxxxxxx | | ----- |
| xx:xx:xx | Valore casuale | ----- | xx:xx:xx | | ----- |
| Tsyn | 5 | m | Tsyn | | m |
| In | 2000 | A | In | | A |
| Un | 3.0 | kV | Un | | kV |
| Tint | 5 | m | Tint | | m |
| WOUT | OFF | ----- | WOUT | | ----- |
| Un | Dis | 1u | Un | | 1u |
| 1u | 90 | %Un | 1u | | %Un |
| Un | Dis | 2u | Un | | 2u |
| 2u | 90 | %Un | 2u | | %Un |
| In | Dis | 1i | In | | 1i |
| 1i | 95 | %In | 1i | | %In |
| In | Dis | 2i | In | | 2i |
| 2i | 95 | %In | 2i | | %In |
| Pn | Dis | 1p | Pn | | 1p |
| 1p | 95 | %Pn | 1p | | %Pn |
| Pn | Dis | 2p | Pn | | 2p |
| 2p | 95 | %Pn | 2p | | %Pn |
| 1w | Dis | Wtn | 1w | | Wtn |
| 2w | Dis | Wtn | 2w | | Wtn |
| NodAd | 1 | - | NodAd | 1 | - |
| PROGRAMMAZIONE RELE' DI USCITA | | | | | |
| Regolazioni di Default | | | Regolazioni Attuali | | |
| Elem. Protettivo | Relè | | Elem. Protettivo | Relè | |
| 1u | - | - | 1u | | |
| 2u | - | - | 2u | | |
| 1i | - | - | 1i | | |
| 2i | - | - | 2i | | |
| 1p | - | - | 1p | | |
| 2p | - | - | 2p | | |
| 1w | - | - | 1w | | |
| 2w | - | - | 2w | | |
| tFRes | M | | tFRes | | |