



*Microelettrica Scientifica*

**SCX**  
(Com. 707/05)

Doc. N° MO-0249-ITA

Rev. 3  
Data 30.08.2005

# SISTEMA DI COMMUTAZIONE RAPIDA

TIPO

# SCX

( Vedere Manuali Operativi SCM21-X e MX7-5)



 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>SCX</b> (Com. 707/05)	Doc. N° MO-0249-ITA
		Rev. <b>3</b> Data <b>30.08.2005</b>

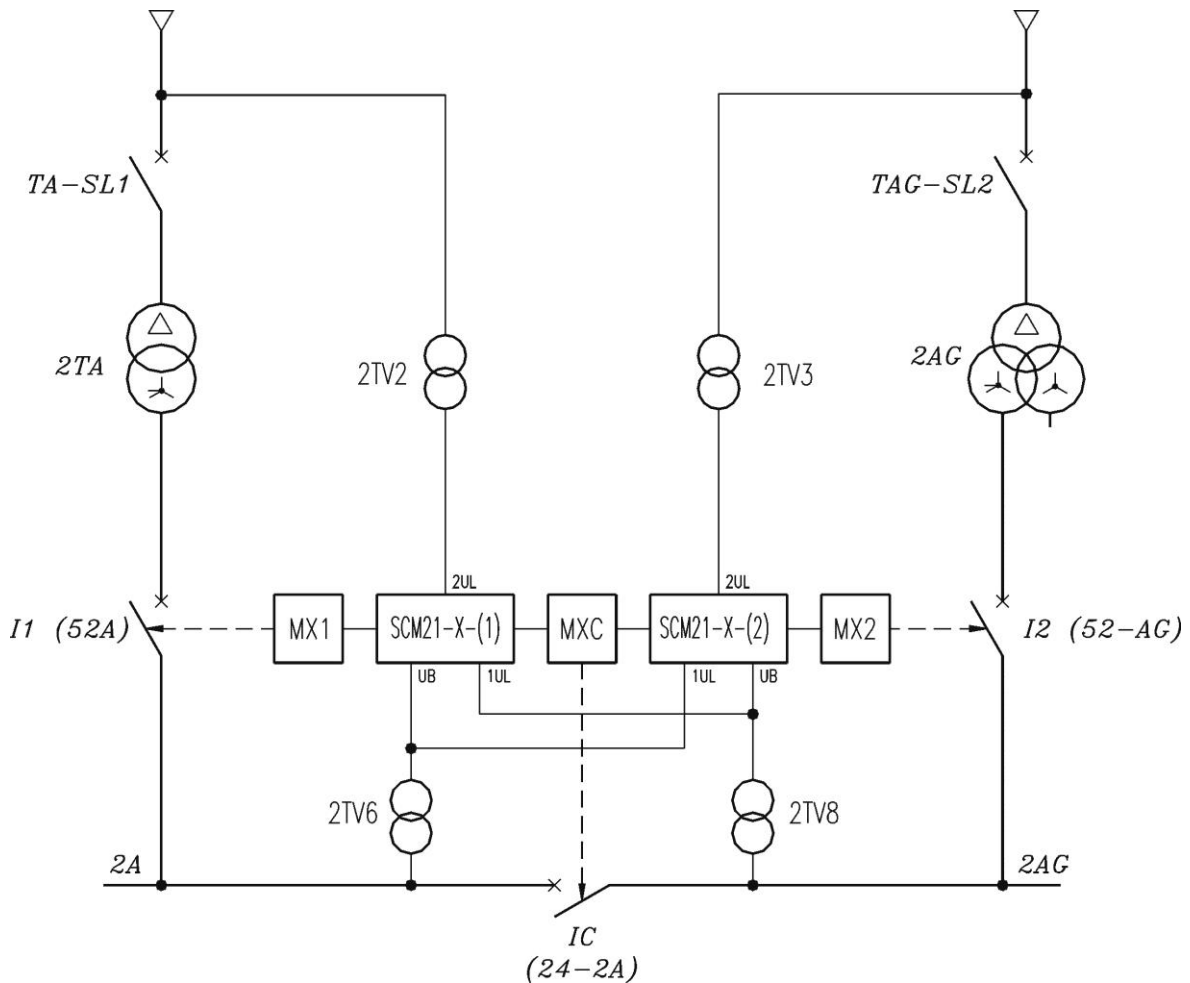
## INDICE

<b>1. Interfaccia con campo e comandi esterni (Fig. 2)</b>	<b>4</b>
1.1 - Figura 2	6
1.2 - Figura 3 – Modulo interfaccia interruttore Arrivo Linea	7
1.3 - Figura 4 – Modulo interfaccia Congiuntore	9
1.4 - Figura 5	10
<b>2. Funzionamento</b>	<b>11</b>
2.1 - Segnale di Anomalia (vedere schema “SC26809” foglio 9)	11
2.2 - Funzionamento Automatico	11
2.3 - Funzionamento Manuale	13
<b>3. Documenti di Riferimento</b>	<b>14</b>

Con riferimento agli schemi di principio raffigurati, l'apparecchiatura controlla un sistema costituito da due Sistemi di Sbarre, ciascuno alimentato da una Linea in arrivo con relativo Interruttore, collegabili tramite un Congiuntore.

Sono previste due possibili configurazioni di normale esercizio:

- A - Congiuntore aperto, sbarre "1" e "2" alimentate dai rispettivi interruttori "I1" e "I2" chiusi
- B - Congiuntore chiuso, sbarre "1" e "2" alimentate dall'interruttore "I1" chiuso, interruttore "I2" aperto



L'apparecchiatura di controllo comprende:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Relè (1) SCM21-X</li> <li>1 Relè (2) SCM21-X</li> <li>1 Modulo (1) MX7-5</li> <li>1 Modulo (2) MX7-5</li> <li>1 Modulo (C) MX7-5</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>per il Controllo del Sincronismo fra le due coppie di tensioni Arrivo(1) - Sbarre(1), Sbarre(1) - Sbarre (2).</li> <li>per il Controllo del Sincronismo fra due coppie di tensioni Arrivo(2) – Sbarre (2), Sbarre(2) – Sbarre(1).</li> <li>di Interfaccia e comando dell'interruttore I1 dell'alimentazione sbarre (1)</li> <li>di Interfaccia e comando dell'interruttore I2 dell'alimentazione sbarre (2)</li> <li>di Interfaccia e comando dell'interruttore Congiuntore "Ic" Sbarre(1)-Sbarre(2)</li> </ul> |
|--|--|

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>SCX</b> (Com. 707/05)	Doc. N° MO-0249-ITA
		Rev. <b>3</b> Data <b>30.08.2005</b>

## 1. Interfaccia con campo e comandi esterni (Fig. 2)

Un commutatore esterno Aut-0-Man predispone l'apparecchiatura per il funzionamento Automatico:

- Chiusura rapida del congiuntore alla mancanza dell'alimentazione di una semisbarra.

Oppure Manuale:

- Trasferimento volontario dell'alimentazione di una semisbarra mediante chiusura del congiuntore e apertura del suo arrivo.

Ciascun modulo MX7-5 di interfaccia Interruttori Arrivi Linea riceve, tramite contatti senza tensione, le seguenti segnalazioni:

- Ingresso 1** – Segnale di avviamento commutazione Automatica da intervento Protezioni Arrivo lato HT e/o lato MT e/o da interventi minima tensione sbarre.
- Ingresso 2** – Interruttore Arrivo opposto Chiuso
- Ingresso 3** – Segnale Congiuntore Chiuso.
- Ingresso 4** – Comando Chiusura Interruttore.
- Ingresso 5** – Richiesta trasferimento manuale e apertura Interruttore.
- Ingresso 6** – Segnale di Interruttore Chiuso.
- Ingresso 7** – Segnale di Interruttore Aperto.

E invia tramite i propri relè di uscita i seguenti comandi e/o segnalazioni

- Relè R1** – Segnalazione Manovra in corso
- Relè R2** – Segnalazione Incongruenza posizione Interruttore.
- Relè R3** – Segnalazione Manovra fallita.
- Relè R4** – Comando e Segnalazione Apertura Interruttore.
- Relè R5** – Comando ingresso digitale "3" (morsetti 1-3) del relè SCM21-X per abilitazione controllo sincronismo UB-2UL e chiusura Interruttore Arrivo Linea.
- Relè R6** – (normalmente eccitato) Segnalazione anomalia/guasto interno.

Il modulo (C) MX7-5 di interfaccia Interruttore Congiuntore riceve, tramite contatti senza tensione i seguenti segnali:

- Ingresso 1** – Segnale di avviamento commutazione Automatica o Manuale da Arrivo Linea 1.
- Ingresso 2** – Segnale Interruttore "1" Chiuso.
- Ingresso 3** – Segnale Interruttore "2" Chiuso.
- Ingresso 4** – Comando Chiusura Congiuntore da Trasferimento Manuale.
- Ingresso 5** – Riarmo Manuale – Apertura Congiuntore.
- Ingresso 6** – Segnale Congiuntore Chiuso.
- Ingresso 7** – Segnale Congiuntore Aperto.

E invia tramite i propri relè di uscita i seguenti comandi e/o segnalazioni:

- Relè R1** – Segnalazione Manovra in corso.
- Relè R2** – Segnalazione Incongruenza Posizione Interruttore.
- Relè R3** – Segnalazione Manovra Fallita.
- Relè R4** – Comando e segnalazione Apertura Congiuntore.
- Relè R5** – Comando ingresso digitale "2" (morsetti 1-2) dei relè SCM21-X per il controllo sincronismo UB-1UL e chiusura Congiuntore.
- Relè R6** – (normalmente eccitato) Segnalazione anomalia/guasto interno.

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>SCX</b> (Com. 707/05)	Doc. N° MO-0249-ITA
		Rev. <b>3</b> Data <b>30.08.2005</b>

Le allegate matrici di Programmazione dei moduli MX7-5 (Fig. 3-4) chiariscono la logica di funzionamento implementata, mentre il Manuale di utilizzazione MO-0130-ITA riporta le istruzioni generali operative.

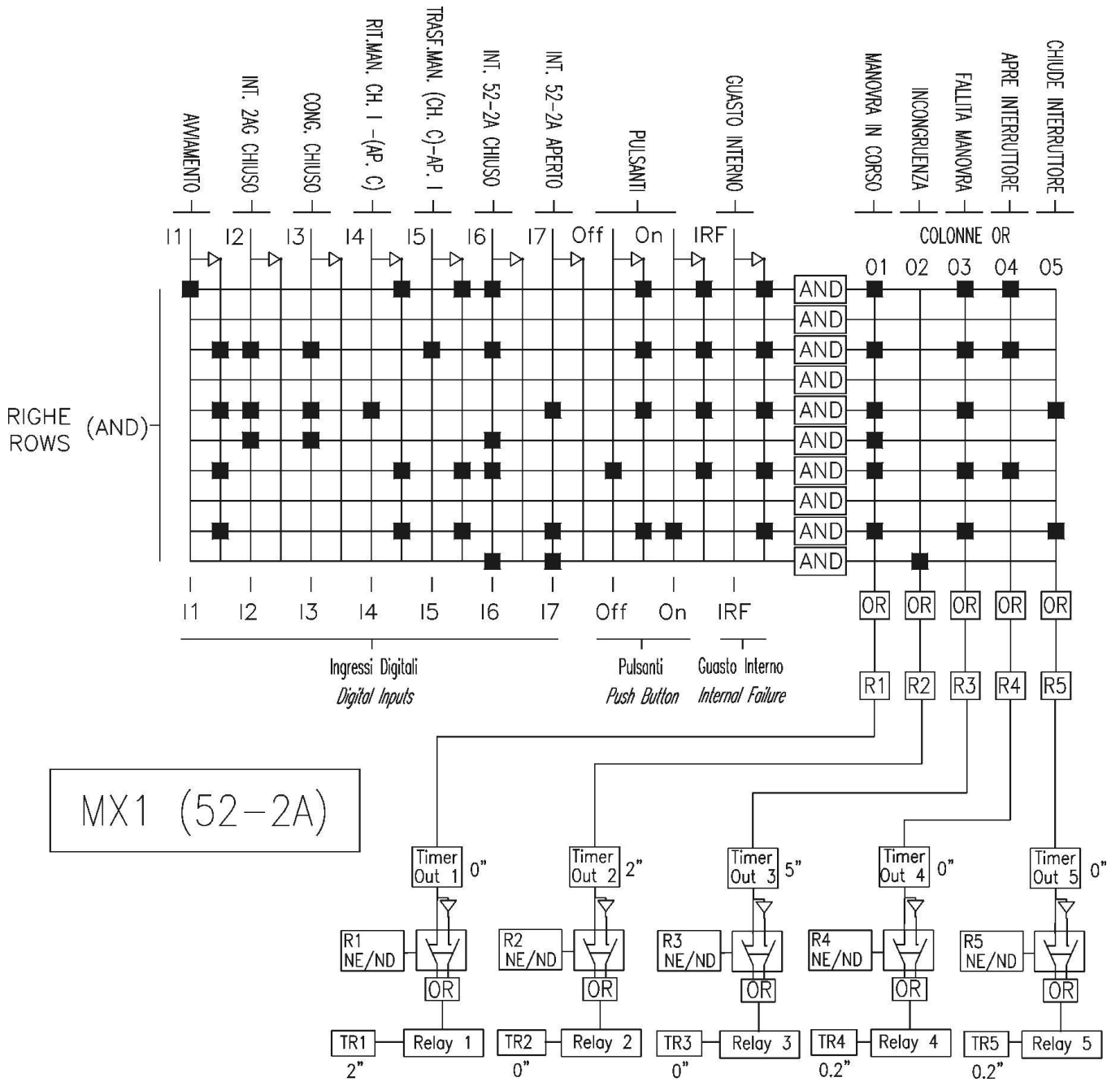
Ciascuno dei due relè SCM21-X di controllo sincronismo, interfaccia i seguenti segnali (Fig.5):

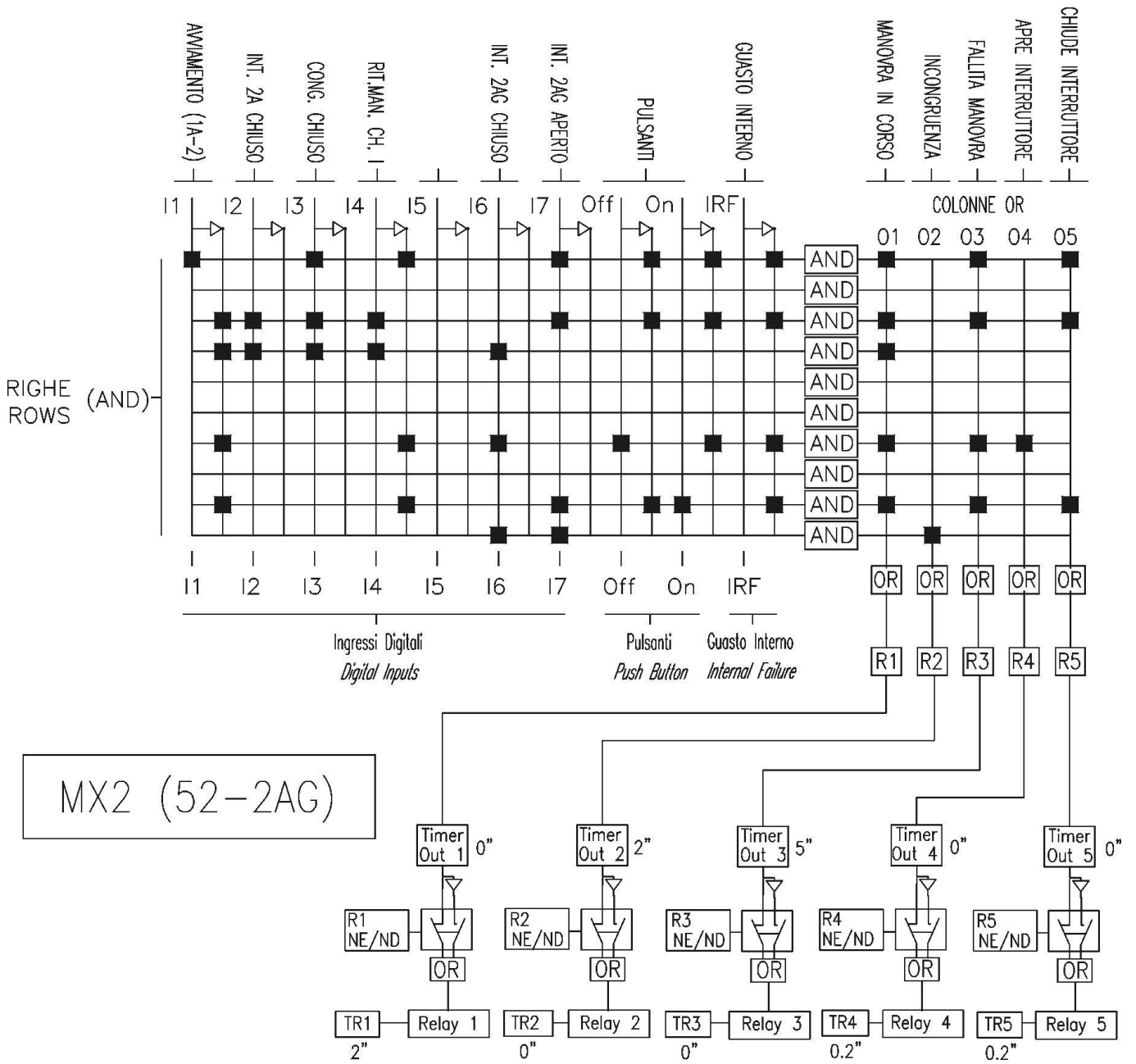
- Ingresso Analogico 2UL** : Tensione da TV dell'Arrivo Linea.
  - Ingresso Analogico UB** : Tensione da TV della propria Semisbarra.
  - Ingresso Analogico 1UL** : Tensione da TV della Semisbarra di riserva.
  - Ingresso Digitale SX1** : Abilitazione Controllo Sincronismo fra tensioni UB-1UL per chiusura Congiuntore.
  - Ingresso Digitale SX2** : Abilitazione Controllo Sincronismo fra tensioni UB-2UL per chiusura Interruttore Arrivo Linea.
  - Ingresso Digitale BI** : Abilitazione funzionamento Automatico (a ingresso aperto è abilitato il funzionamento Manuale).
- 
- Relè di uscita R1** – Intervento minima tensione Sbarre  $U_B < U_{RESIDUA}$
  - Relè di uscita R2** – Comando chiusura Interruttore Congiuntore.
  - Relè di uscita R3** – Comando chiusura Interruttore.
  - Relè di uscita R4** – Disponibile.
  - Relè di uscita R5** – (normalmente eccitato) segnalazione Anomalia/Guasto Interno.





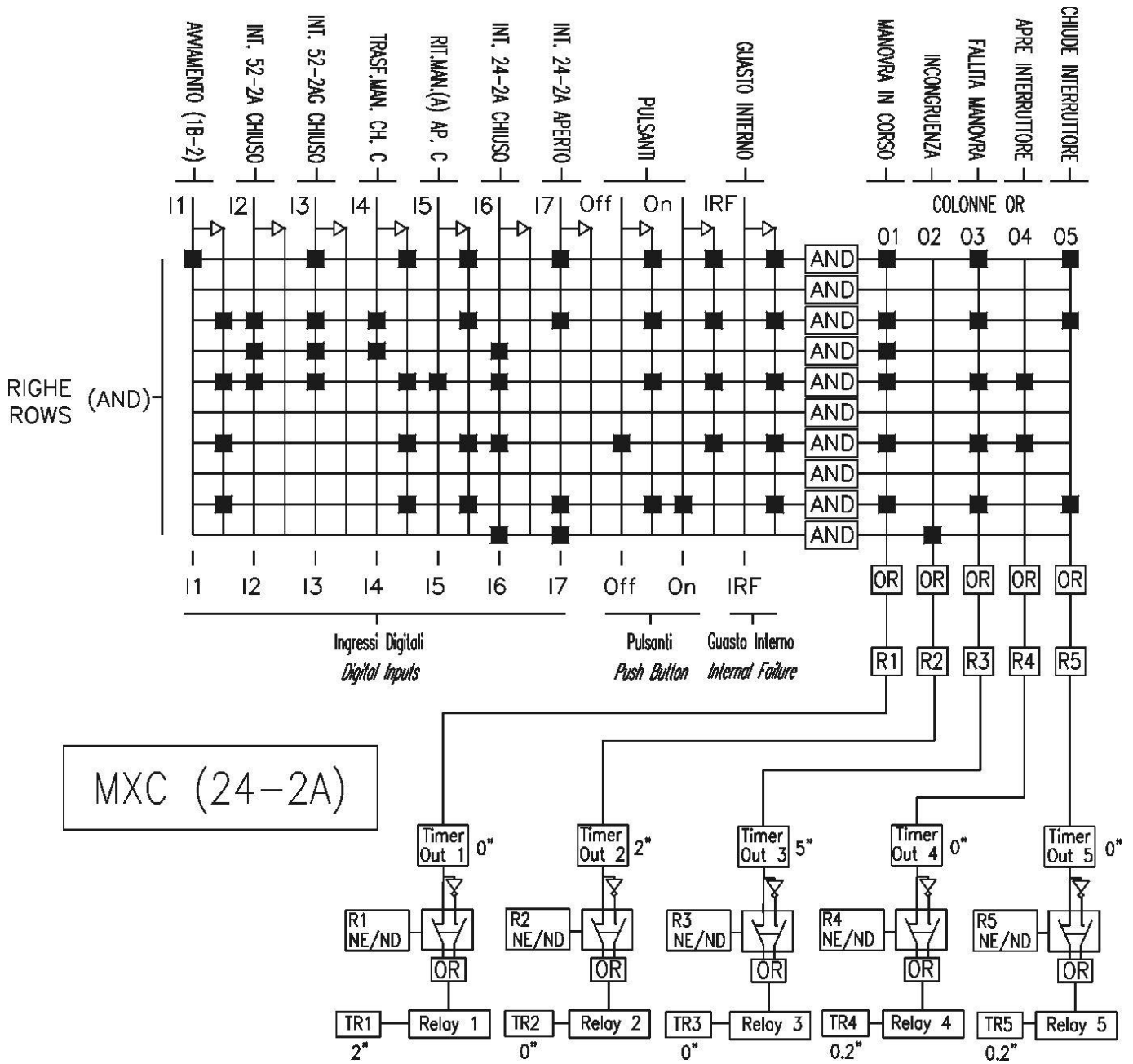
1.2 - Figura 3 - Modulo interfaccia interruttore Arrivo Linea





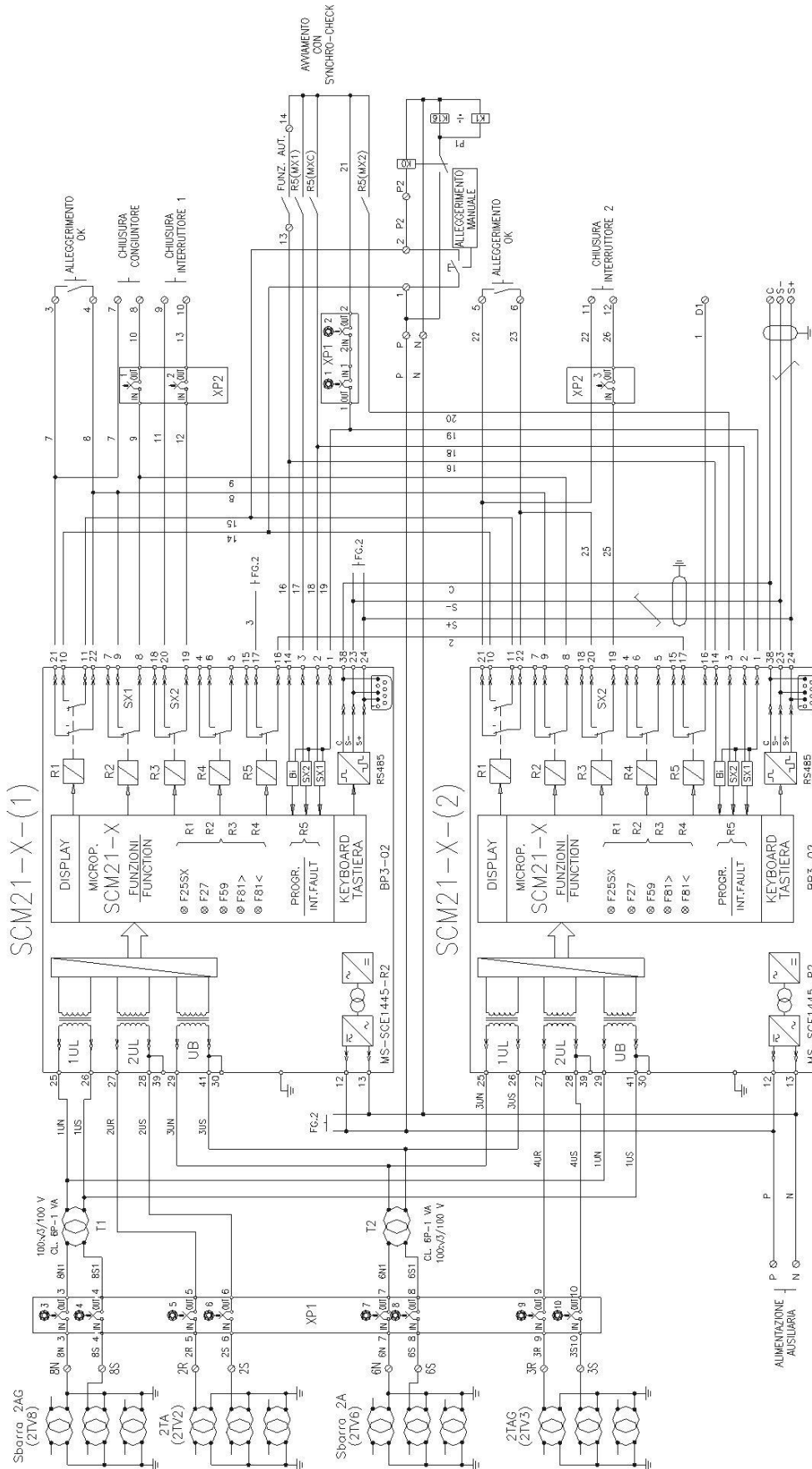


1.3 - Figura 4 - Modulo interfaccia Congiuntore





1.4 - Figura 5



Boccola della spina di prova XP1 = Presa di prova voltmetrica XP2 = Presa di sezionamento comandi per prove.

## 2. Funzionamento

### 2.1 - Segnale di Anomalia (vedere schema "SC26809" foglio 9)

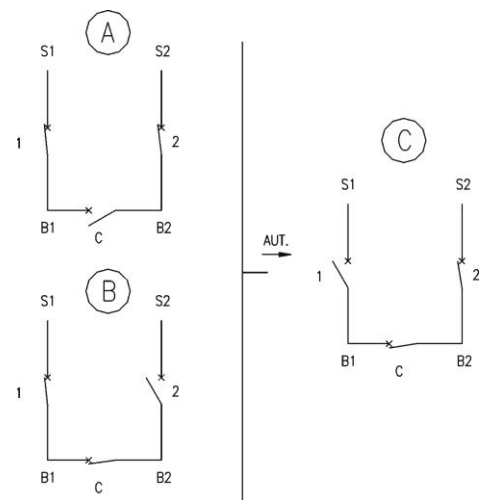
Viene emesso quando uno qualunque dei relè di uscita normalmente eccitati si diseccita interrompendo la serie di relativi contatto N/O.

### 2.2 - Funzionamento Automatico

Commutatore di predisposizione in posizione "Automatico".

Nel funzionamento normale l'impianto può trovarsi in una delle due configurazioni seguenti.

- A) Il congiuntore è aperto e ciascuna delle due semisbarre è alimentata dalla propria sorgente tramite il relativo interruttore.
- B) Il congiuntore è chiuso, l'interruttore di alimentazione della semisbarra "2" è aperto ed entrambe le semisbarre sono alimentate dalla sorgente "1" tramite il relativo interruttore.



L'apparecchiatura discrimina la situazione di partenza e, nel funzionamento automatico, commuta l'alimentazione delle due semisbarre sulla sorgente "2" aprendo l'interruttore della sorgente "1" e chiudendo il congiuntore o l'interruttore della sorgente "2" secondo la configurazione di partenza.

Il segnale di "avviamento" (intervento protezioni, apertura interruttore arrivo linea principale o quant'altro previsto nell'impianto), attiva in parallelo l'ingresso "1" (morsetto 4) dei tre moduli di controllo interruttori che comandano l'apertura dell'interruttore dell'arrivo principale e, a seconda della situazione di partenza, inviano al modulo SCM21-X appropriato il comando di controllo dinamico di sincronismo al cui esito positivo segue il comando di chiusura del congiuntore o dell'interruttore dell'arrivo dell'alimentazione di riserva.

La condizione necessaria e sufficiente per la chiusura del Congiuntore o dell'interruttore nel funzionamento automatico, è una delle seguenti quattro che vengono analizzate in successione:

- 1 – Commutazione rapida con angolo di sfasamento fra le tensioni confrontate inferiore ad un limite programmato  $[1\alpha]$ , semprechè i valori " $\Delta U$ " e " $\Delta f$ " siano anch'essi rispettivamente inferiori al limite programmato " $1\Delta U$ " e " $1\Delta f$ ".

L'angolo di sfasamento al momento della chiusura viene calcolato tenendo conto del tempo di chiusura dell' Interruttore  $[t_{cb}]$  impostato, della differenza di frequenza " $\Delta f_0$ " e di fase " $\alpha_0$ " eventualmente esistenti all'attimo della mancanza dell'alimentazione alle sbarre e infine della variazione di frequenza.

$$\alpha_s = \alpha_0 + \Delta f_0 (t_{cb} + t_{cr}) \cdot 360 + \frac{1}{2} \frac{\Delta f}{\Delta t} (t_{cb} + t_{cr})^2 \cdot 360$$

dove  $t_{cr} = 0.07\text{sec}$  è il tempo di attivazione del contatto del relè di comando chiusura Interruttore.

Pertanto il comando di chiusura viene emesso se  $\alpha_s \leq [1\alpha]$ .

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>SCX</b> (Com. 707/05)	Doc. N° MO-0249-ITA
		Rev. <b>3</b> Data <b>30.08.2005</b>

## 2 – Commutazione al primo passaggio in fase dei vettori tensione

Se la condizione prevista al punto 1 non viene riconosciuta, l'apparecchio calcola, in base allo scorrimento e alla variazione di scorrimento misurate, l'istante in cui emettere un comando di chiusura affinché, trascorso il tempo di chiusura dell'interruttore, il parallelo avvenga al primo passaggio in fase delle tensioni, semprechè i valori di " $\Delta U$ " e " $\Delta f$ " siano entro i limiti programmati.

## 3 – Commutazione su tensione residua con alleggerimento di carico.

Se le condizioni "1" o "2" non vengono riconosciute, l'apparecchio controlla che la tensione della sbarra principale sia scesa sotto al valore " $U_R$ " di tensione residua programmato, comanda l'alleggerimento di carico e, su segnale di avvenuto alleggerimento, comanda la chiusura dell'interruttore del congiuntore o dell'arrivo "2" a secondo della situazione di partenza.

Il comando di alleggerimento di carico viene emesso dal relè "R1" (R1 si eccita per  $U_B < U_R$ ) del modulo SCM21 coinvolto nella commutazione e passa attraverso il consenso del commutatore "Aut-Man" che deve essere in posizione "Aut".

Nel trasferimento manuale, i relè SCM21 sono programmati per inibire la chiusura su sbarra fuori tensione (DB=OFF); pertanto il trasferimento avviene solo se " $U_B > U_R$ " e quindi "R1" è diseccitato e non opera l'alleggerimento ne il condizionamento della chiusura.

## 4 – Commutazione dopo tempo " $t_k$ "

Se nessuna delle condizioni precedenti viene riconosciuta, la commutazione viene comunque comandata allo scadere del tempo programmato [tk] con le condizioni di alleggerimento del punto "3".

 <b>Microelettrica Scientifica</b>	<b>SCX</b> (Com. 707/05)	Doc. N° MO-0249-ITA
		Rev. <b>3</b> Data <b>30.08.2005</b>

### 2.3 - Funzionamento Manuale

Commutatore di predisposizione in posizione "Manuale"

L'apparecchio si trova in stato di attesa e appena viene riconosciuto un segnale di commutazione tramite chiusura dei morsetti "1 – 2" relativi ad "SX1" o "1 – 3" relativi ad "SX2" inizia il controllo delle condizioni di chiusura dell'interruttore che collega le sezioni di impianto che alimentano le tensioni "BU-1UL" (SX1) oppure "BU-2UL" (SX2).

In questo modo di funzionamento viene considerata una condizione statica in cui le tensioni confrontate sono stabili in ampiezza e quasi sincrone.

E' questo il caso in cui viene decisa una commutazione delle sbarre da un'alimentazione ad un'altra per ragioni di manutenzione o di configurazione di impianto.

Pertanto l'apparecchio verifica i parametri  $[2\Delta U]$ ,  $[2\Delta f]$  e  $[2\alpha]$  e comanda la chiusura quando esistono contemporaneamente tutte le tre condizioni:

$$\begin{cases} \Delta U < [2\Delta U] \\ \Delta f < [2\Delta f] \\ \Delta \alpha < [2\alpha] \end{cases}$$

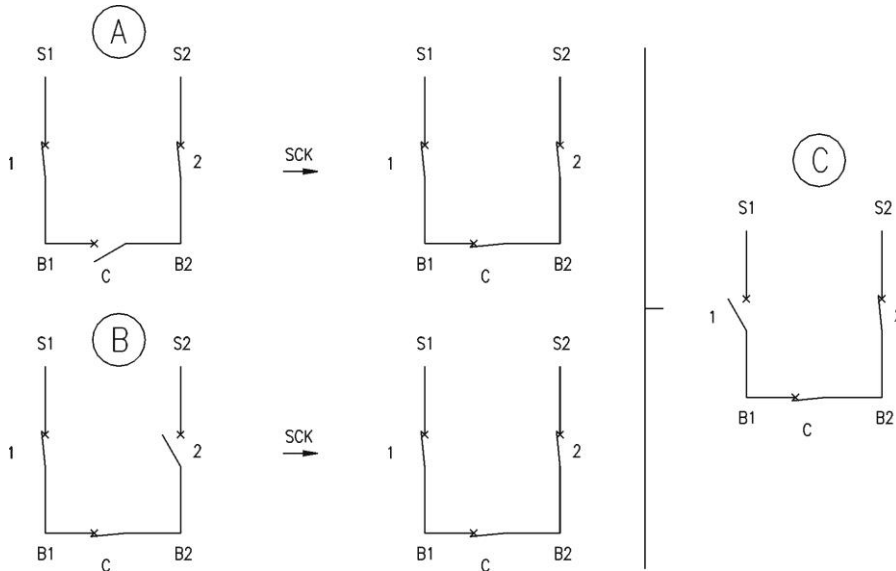
Naturalmente devono essere anche presenti le condizioni di consenso relative alle singole tensioni confrontate (vedi § 2.2 Manuale MO-0154-ITA).

In questo funzionamento, definito statico, ai fini della valutazione dell'angolo " $\alpha$ " non viene tenuto conto del tempo di chiusura dell'interruttore.

Anche la chiusura forzata allo scadere del tempo " $t_k$ " è disabilitata in questo modo di funzionamento. E' infine possibile il comando di apertura o chiusura di ogni interruttore tramite gli appositi pulsanti "ON/OFF" presenti sul modulo MX predisposto in modo di comando locale.

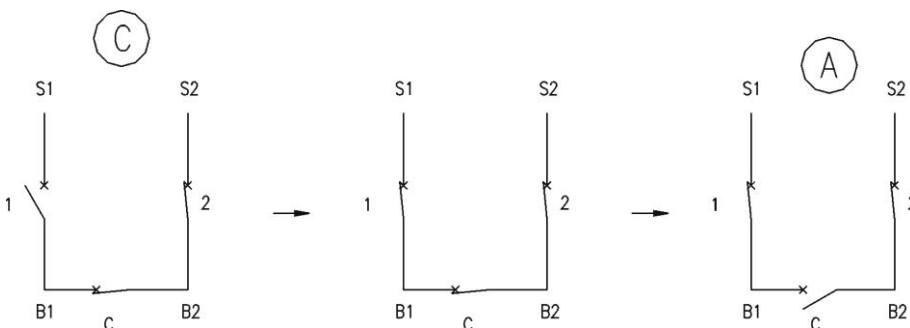
Di seguito sono illustrate le fasi di manovra manuale:

1) Richiesta di trasferimento manuale da configurazione "A" o "B" alla configurazione "C".



Viene inviato comando di trasferimento manuale a MX1 (ingr. 5, morsetto 8), a MXC (ingr. 4, morsetto 7) e a MX2 (ingr. 4, morsetto 7). Viene effettuato il controllo di sinchrocek, eseguito il parallelo transitorio e attuato il trasferimento.

2) Richiesta di ritorno dalla situazione "C" alla situazione "A":



Viene inviato comando di ritorno manuale a MX1 (ingr. 4, morsetto 7) e a MXC (ingr. 5, morsetto 8). Viene effettuato il controllo di sinchrocek, eseguito il parallelo transitorio e attuato il trasferimento.

I moduli "MX" di comando degli interruttori interessati alle manovre, forniscono le segnalazioni di manovra in corso e, eventualmente, di manovra fallita o di incongruenza dei segnali di stato dell'interruttore.

### 3. Documenti di Riferimento

- Schema MS-SC26809 = Enel power N°BS57310DEUM8349
- Manuale Operativo SCM21-X = MO-0154-ITA
- Manuale Operativo MX7-5 = MO-0130-ITA

**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)

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