



SINCRONIZZATORE SPECIFICHE DI PRODOTTO

Progetto :	SINCRO
Reference :	Doc_Sincro-05.odt

	Ente	Funzione	Nome	Data	Firma
Verificato					
Approvato					

REVISIONI

Rev.	Data	Autore	Modifiche
01	2019-07-06		Prima versione rilasciata.
02	2019-08-06		Documentazione delle modifiche fatte
03	2019-09-04		Rivisto e corretto paragrafo 3.2 .
04	2019-10-10		Aggiunto disegno scheda display.
05	2020-01-18		Modificato paragrafo 3.1.3 .

LISTA DI DISTRIBUZIONE

Ente	Funzione	Nome



INDICE GENERALE

1. RIFERIMENTI	3
2. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO	3
2.1. SEGNALAZIONI	3
2.1.1. Significato Dei Lampeggi Dei Led	3
2.2. PARAMETRI	4
2.3. FUNZIONAMENTO	4
2.3.1. Registrazione Scheda Display	4
2.3.2. Scheda Display	4
3. COMUNICAZIONE MOD-BUS	6
3.1. REGISTRI IN SOLA LETTURA	6
3.1.1. Flag Di Stato Delle Misure	6
3.1.2. Flag Di Stato Della Sincronizzazione	7
3.1.3. Anticipo Di Fase	8
3.1.4. Time Stamp Hi E Time Stamp Lo	8
3.2. REGISTRI SCRIVIBILI	8
3.3. COMANDI AL DISPOSITIVO	9
4. CARATTERISTICHE TECNICHE	10
5. DISEGNO MECCANICO	11
5.1. SCHEDA SINCRO	11
5.1.1. Terminali	11
5.2. SCHEDA DISPLAY	13

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Segnalazioni Scheda Base	3
Tabella 2 Funzioni MOD-bus Supportate	6
Tabella 3 Registri In Sola Lettura	6
Tabella 4 Registro 7, F_misure, Flag Di Stato Delle Misure	7
Tabella 5 Registro 8, F_stato, Flag Di Stato Della Sincronizzazione	7
Tabella 6 Parametri Di Funzionamento	8
Tabella 7 Comandi Via MOD-bus	9
Tabella 8 Caratteristiche Elettriche	10
Tabella 9 Limiti Ambientali E Di Impiego	10
Tabella 10 Norme Di Riferimento	10
Tabella 11: M1 Ingresso Consenso Alla Sincronizzazione	12
Tabella 12: M2 Lettura Tensione U1	12
Tabella 13: M3 Lettura Tensione U2	12
Tabella 14: M4 Relè	12
Tabella 15: M5 Alimentazione E Connessione Con Scheda Display	12
Tabella 16: M7 Alimentazione E Connessione Con Scheda Sincro	13

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Lampeggi Dei LED	3
Figura 2: Posizione Connettori Scheda Sincro	11
Figura 3: Posizione Connettori Sul Display	13
Figura 4: Misure Del Display	14



1. RIFERIMENTI

2. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

Con riferimento a **Figura 2**, si riassumono di seguito le connessioni e le segnalazioni gestite dalla scheda.

- M1 ingresso digitale opto-isolato, consenso alla sincronizzazione;
- M2 tensione alternata U1;
- M3 tensione alternata U1;
- M4 contatto normalmente aperto del relè;
- M5 alimentazione e collegamento a una scheda display;
- JP2 connettore RJ45 per connessione LAN (UDP e MOD-bus over TCP);
- DL1 led di segnalazione rosso;
- DL2 led di segnalazione giallo;
- DL3 led di segnalazione verde
- JU1 porta USB per il collegamento a un PC;
- SP1 tasto usato per la registrazione della scheda display;

2.1. SEGNALAZIONI

La scheda segnala il suo stato con vari tipi di lampeggi dei led riassunti in **Figura 1**.

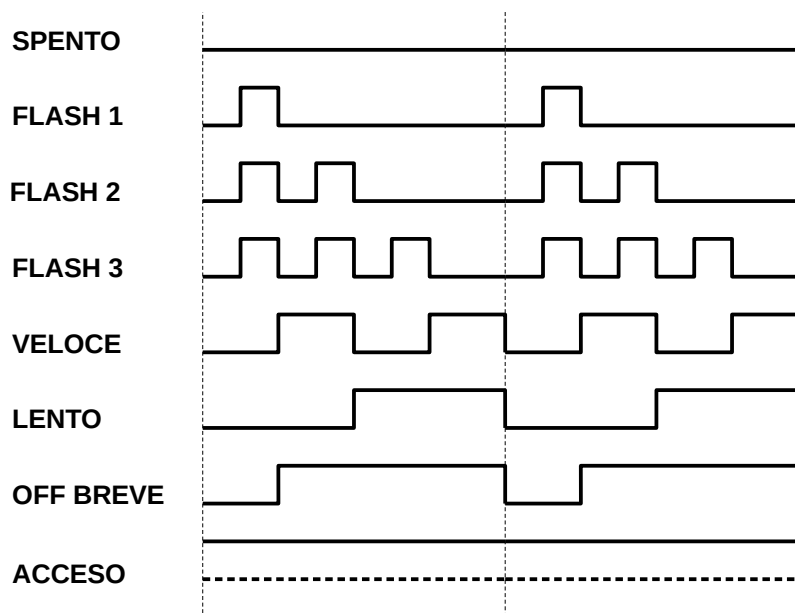


Figura 1: Lampeggi dei LED

All'accensione le schede fanno una verifica del loro stato, i led lampeggiano velocemente in modo alternato dando così modo all'utente di verificare il corretto funzionamento delle segnalazioni.

2.1.1. Significato Dei Lampeggi Dei Led

I led possono essere attivi assieme, la **Tabella 1** riassume le possibili segnalazioni, i trattini indicano che il corrispondente led non è coinvolto nell'evento descritto.

Nel caso i cui fossero presenti più anomalie contemporaneamente, il dispositivo ne segnala sempre e solo una alla volta rispettando l'ordine in cui sono elencati nella tabella, dalla prima riga procedendo fino all'ultima.

Tabella 1 Segnalazioni scheda base



DESCRIZIONE	LED ROSSO	LED GIALLO	LED VERDE
Scheda non alimentata o in aggiornamento del firmware	SPENTO	SPENTO	SPENTO
Misure fuori range (U1 o U2 o F1 o F2 fuori dai limiti)	ACCESO	- - -	- - -
Time-out comunicazione MOD-bus	FLASH 1	- - -	- - -
ΔU o ΔF o sfasamento fuori dai limiti	- - -	VELOCE	- - -
Time-out comunicazione scheda display	- - -	FLASH 1	- - -
Registrazione scheda display in corso	SPENTO	ACCESO	SPENTO
Registrazione completata, rilasciare il pulsante	SPENTO	OFF BREVE	SPENTO
Commutazione in corso	- - -	- - -	VELOCE
Pausa tra le commutazioni	- - -	- - -	FLASH 1
Sincronizzazione abilitata	- - -	- - -	FLASH 2
In sincronizzazione	- - -	- - -	LENTO
In attesa del consenso esterno	- - -	- - -	ACCESO

2.2. PARAMETRI

La scheda gestisce diversi parametri, si veda la [Tabella 6](#) per una loro breve descrizione.

2.3. FUNZIONAMENTO

La scheda legge due tensioni alternate misurandone la tensione, la frequenza, le loro differenze e lo sfasamento.

Una volta che tutte le misure sono all'interno delle soglie fissate e il segnale di consenso al sincronismo è attivo, la scheda procede alla verifica delle condizioni per la chiusura del contatto.

Il contatto è di tipo impulsivo e il comando di chiusura viene ripetuto, dopo una pausa, ogni volta che le condizioni sono soddisfatte fino a quando l'ingresso di consenso è attivo.

La scheda può essere collegata a un display per vedere lo stato, le misure e impostare i parametri.

Attraverso la connessione LAN, via MOD-bus over TCP può essere collegata a dispositivi di comando e controllo remoto.

2.3.1. Registrazione Scheda Display

Affinché la scheda di sincronizzazione possa connettersi con la scheda display è indispensabile procedere alla registrazione del display.

Un modo semplice per compiere questa operazione è il seguente.

- Collegare le schede e alimentarle.
- Una volta completato il power-on delle schede aprire lo sportellino e premere il pulsante SP1.
- I 3 led si spegneranno per un secondo e si accenderà quindi il solo led giallo.
- Rilasciare il pulsante, la registrazione è completata. Nel caso in cui si mantenga premuto il pulsante, il led giallo inizierà a fare un lampeggio OFF BREVE fino a quando non lo si rilascia.

Se la registrazione è andata a buon fine sul display si vedrà lo stato del sistema altrimenti il led giallo segnalerà la mancanza di connessione.

2.3.2. Scheda Display

Nella schermata principale della scheda sono mostrate le misure e lo stato del sistema.

Toccando lo schermo in alto a destra o a sinistra si regola il contrasto del display.

Attenzione: *la regolazione del contrasto ha un ritardo di alcuni decimi di secondo, si consiglia di procedere con una serie di brevi tocchi attendendo alcuni decimi o un secondo tra un tocco e l'altro.*

Premendo il tasto "SET" in basso al centro si passa alla pagina da cui si può scegliere se andare alla pagina di informazione generale o a quelle per l'impostazione dei parametri.



Va alla pagina della voce selezionata.



Aprire la finestra di pop-up qui a sotto; in cui è possibile inserire la password per accedere alle pagine di modifica dei parametri.



Per ritornare alla pagina principale.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
C	0	↵

Pop-up di immissione della password.

0 : 9 Toccando il numero lo si inserisce nella riga in alto come *.

***** Indica l'immissione del dato

↵ Conferma i dati immessi

C Cancella l'ultimo dato immesso

Per accedere ai parametri si deve inserire una password:

- 11 consente di vedere i parametri senza modificarli;
- 123 consente di modificare solo i parametri di livello 2;
- 8460 consente di modificare tutti i parametri.

Per aprire il menù o modificare il parametro toccare la descrizione. La chiave indica un parametro non modificabile.



3. COMUNICAZIONE MOD-BUS

La connessione MOD-bus avviene attraverso la porta LAN in modalità MODBUS Over TCP.

La scheda risponde all'indirizzo 255.

Tabella 2 Funzioni MOD-bus supportate

DESCRIZIONE COMANDI	FUNCTION CODE
Read holding registers	0x03
Write single register	0x06
Write multiple registers	0x10
Read/Write multiple registers	0x17

I registri non presenti nella **Tabella 3** non sono gestiti e causano il codice di eccezione 0x02, indirizzo dati illegale.

I trattini "----" nella colonna INDIRIZZO identificano tutti i registri con indirizzo compreso tra quello della riga precedente e quello della riga successiva.

Nella colonna TIPO si identifica il tipo di dato secondo la seguente legenda:

Hex	valore numerico in base esadecimale				
Sn	valore intero con N cifre decimali				
	esempio:	Velocità del motore	S0	1203 = 1203 impulsi ogni 0,1s	
		Tensione alimentazione	S2	5123 = 51,23 Hz	
		Modello	Hex	12334 = 0x302E = modello 302E	

3.1. REGISTRI IN SOLA LETTURA

Tabella 3 Registri in sola lettura

INDIRIZZO		R/W	NOME	DESCRIZIONE	UNIT	TIPO
DEC	HEX					
0	0x0000	R	U1	Tensione 1	V	S1
1	0x0001	R	U2	Tensione 2	V	S1
2	0x0002	R	U1-U2	Differenza tra le tensioni	V	S1
3	0x0003	R	F1	Frequenza 1	Hz	S2
4	0x0004	R	F2	Frequenza 2	Hz	S2
5	0x0005	R	F1-F2	Differenza tra le frequenze	Hz	S2
6	0x0006	R	φ	Sfasamento U1 U2	°	S1
7	0x0007	R	F_misure	Flag di stato delle misure		Hex
8	0x0008	R	F_stato	Flag di stato della sincronizzazione		Hex
9	0x0009	R	Φ _K1	Anticipo di fase	°	S1
10	0x000A	R	TmsH	Time stamp MSWord		S0
11	0x000B	R	TmsL	Time stamp LSWord		S0
12	0x000C	R		riservato		
---	---	R		riservato		
63	0x003F	R		riservato		

3.1.1. Flag Di Stato Delle Misure



Tabella 4 Registro 7, F_misure, Flag di stato delle misure

BIT		NOME	DESCRIZIONE	VALORE	
DEC	HEX			0	1
0	0x00		U1 < P712 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
1	0x01		U1 > P711 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
2	0x02		U2 < P712 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
3	0x03		U2 > P711 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
4	0x04		F1 < P722 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
5	0x05		F1 > P721 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
6	0x06		F2 < P722 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
7	0x07		F2 > P721 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
8	0x08		U1-U2 < P717 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
9	0x09		U1-U2 > P716 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
10	0x0A		F1-F2 < P727 Soglia minima	In soglia	Fuori soglia
11	0x0B		F1-F2 > P726 Soglia massima	In soglia	Fuori soglia
12	0x0C		riservato		
13	0x0D		riservato		
14	0x0E		riservato		
15	0x0F		riservato		

3.1.2. Flag Di Stato Della Sincronizzazione

Tabella 5 Registro 8, F_stato, Flag di stato della sincronizzazione

BIT		NOME	DESCRIZIONE	VALORE	
DEC	HEX			0	1
0	0x00	bitSYC_OK1	Stato del relè	A riposo	Eccitato
1	0x01	bitSYC_OZZ	Pausa tra comandi successivi di chiusura	Relè può chiudere	In pausa
2	0x02	bitSYC_ENB	Sincronizzazione, misure in soglia	Disabilitata	Abilitata
3	0x03	bitSYC_ING	Stato Ingresso di sincronismo	A riposo	Attivo
4	0x04		riservato		
5	0x05		riservato		
6	0x06		riservato		
7	0x07		riservato		
8	0x08		riservato		
9	0x09		riservato		
10	0x0A		riservato		
11	0x0B		riservato		
12	0x0C		riservato		
13	0x0D		riservato		
14	0x0E		riservato		
15	0x0F		riservato		



3.1.3. Anticipo Di Fase

L'anticipo di fase è calcolato ogni volta che si calcola la differenza tra le frequenze, F1-F2 con le seguenti regole.

Si ricorda che è:

P731	Anticipo commutazione in secondi
P732	Anticipo commutazione in gradi
F1-F2	Differenza tra le frequenze
Φ_{K1}	Anticipo di fase

$$|\Phi_{K1}| = F1-F2 * P731 * 360 + P732$$

Il segno di Φ_{K1} è negativo se il sincronoscopio gira in senso orario altrimenti è positivo.

3.1.4. Time Stamp Hi E Time Stamp Lo

Sono la parte alta e la parte bassa di un contatore a 32 bit, aggiornato ogni volta che si aggiorna la misura di sfasamento. Il contatore è incrementato con una base tempi pari a:

$$64 / 70e6 = 1 / 1093750 = 9,1428571428571428571428571428571e-7 \text{ s} \cong 1 \mu\text{s}$$

Per esempio:

Time stamp Hi = 0x1234 Time stamp Lo = 0x5678 allora il contatore vale:
Time stamp = 0x12345678 = 305419896 pari a:
305419896 / 1093750 = 279,24104777142857142857142857143 s

3.2. REGISTRI SCRIVIBILI

Tabella 6 Parametri di funzionamento

INDIRZZO		R/W	NOME	DESCRIZIONE	VALORE			UNIT	TIPO
DEC	HEX				MIN	NOM	MAX		
1536	0x0600	R/W		riservato					
---	---	R/W		riservato					
1647	0x066F	R/W	P782	Offset Angolo di Fase	-180,0	0,0	180,0	°	S1
---	---	R/W		riservato					
1727	0x06BF	R/W		riservato					
1728	0x06C0	R/W	P711	Soglia massima tensione	0,0	105,0	125,0	V	S1
1729	0x06C1	R/W	P712	Soglia minima tensione	0,0	95,0	125,0	V	S1
1730	0x06C2	R/W	P713	Isteresi tensione	0,0	0,5	10,0	V	S1
1731	0x06C3	R/W	P714	Ritardo rientro soglia tensione	0,0	0,2	600,0	s	S1
1732	0x06C4	R/W	P715	Ritardo fuori soglia tensione	0,0	0,3	600,0	s	S1
1733	0x06C5	R/W	P716	Soglia massima U1-U2	0,0	2,0	10,0	V	S1
1734	0x06C6	R/W	P717	Soglia minima U1-U2	-10,0	-2,0	0,0	V	S1
1735	0x06C7	R/W	P721	Soglia massima frequenza	45,00	52,00	65,00	Hz	S2
1736	0x06C8	R/W	P722	Soglia minima frequenza	45,00	48,00	65,00	Hz	S2
1737	0x06C9	R/W	P723	Isteresi frequenza	0,00	0,50	5,00	Hz	S2
1738	0x06CA	R/W	P724	Ritardo rientro soglia frequenza	0,0	0,2	600,0	s	S1
1739	0x06CB	R/W	P725	Ritardo fuori soglia	0,0	0,3	600,0	s	S1



INDIRZZO		R/W	NOME	DESCRIZIONE	VALORE			UNIT	TIPO
DEC	HEX				MIN	NOM	MAX		
				frequenza					
1740	0x06CC	R/W	P726	Soglia massima F1-F2	0,00	0,20	5,00	Hz	S2
1741	0x06CD	R/W	P727	Soglia minima F1-F2	-5,00	-0,20	0,00	Hz	S2
1742	0x06CE	R/W	P731	Anticipo commutazione	0,000	0,005	0,500	s	S3
1743	0x06CF	R/W	P732	Anticipo commutazione	0,0	1,8	20,0	°	S1
1744	0x06D0	R/W	P741	Tempo permanenza in fase	0,0	0,3	600,0	s	S1
1745	0x06D1	R/W	P742	Relè: Durata impulso	0,0	2,0	10,0	s	S1
1746	0x06D2	R/W	P743	Relè: Pausa contattori	0,0	5,0	10,0	s	S1
1747	0x06D3	R/W	P751	Intervallo di registrazione	0,00	0,04	60,00	s	S2
1748	0x06D4	R/W		riservato					
---	---			riservato					
1791	0x06FF	R/W		riservato					

ATTENZIONE: non scrivere nei registri riservati. La scrittura di valori non corretti può compromettere il corretto funzionamento della scheda.

3.3. COMANDI AL DISPOSITIVO

È possibile inviare i comandi descritti in [Tabella 7](#) alla scheda scrivendo nel registro con indirizzo: **65535 = 0xFFFF**.

Tabella 7 Comandi via MOD-bus

VALORE	DESCRIZIONE
0x3CC3	Reset del dispositivo. Il dispositivo riparte dall'inizio, azzerando gli eventuali allarmi, come se si accendesse, facendo il test iniziale.
0x35CA	Forza l'aggiornamento del firmware della scheda



4. CARATTERISTICHE TECNICHE

Tabella 8 Caratteristiche elettriche

DESCRIZIONE	VALORE	UNIT
Tensione di alimentazione	24	Vdc
Corrente in ingresso		Aac

Tabella 9 Limiti ambientali e di impiego

DESCRIZIONE	VALORE
Temperatura ambiente (Utilizzo)	-30°C : +70°C
Temperatura ambiente (Magazzino)	-40°C : +85°C
Protezione	IP20
Morsetti di collegamento, min/max mm ²	0,5 / 2,5 mm ²
Peso	g
Fusibile raccomandato ingresso	T1A
Impiego	

Tabella 10 Norme di riferimento

DESCRIZIONE	NORME
EMC Directive	89/336/EEC
Low Voltage	93/68/EEC
Safety of information Technology Equipment, including Electrical Business Equipment	EN60950
EMC Generic Immunity Standard (Industrial)	EN61000-6-2
EMC Generic Emission Standard (Industrial)	EN61000-6-4



5. DISEGNO MECCANICO

5.1. SCHEDA SINCRO

In **Figura 2** sono riportate le posizioni dei connettori della scheda descritti nei paragrafi seguenti.

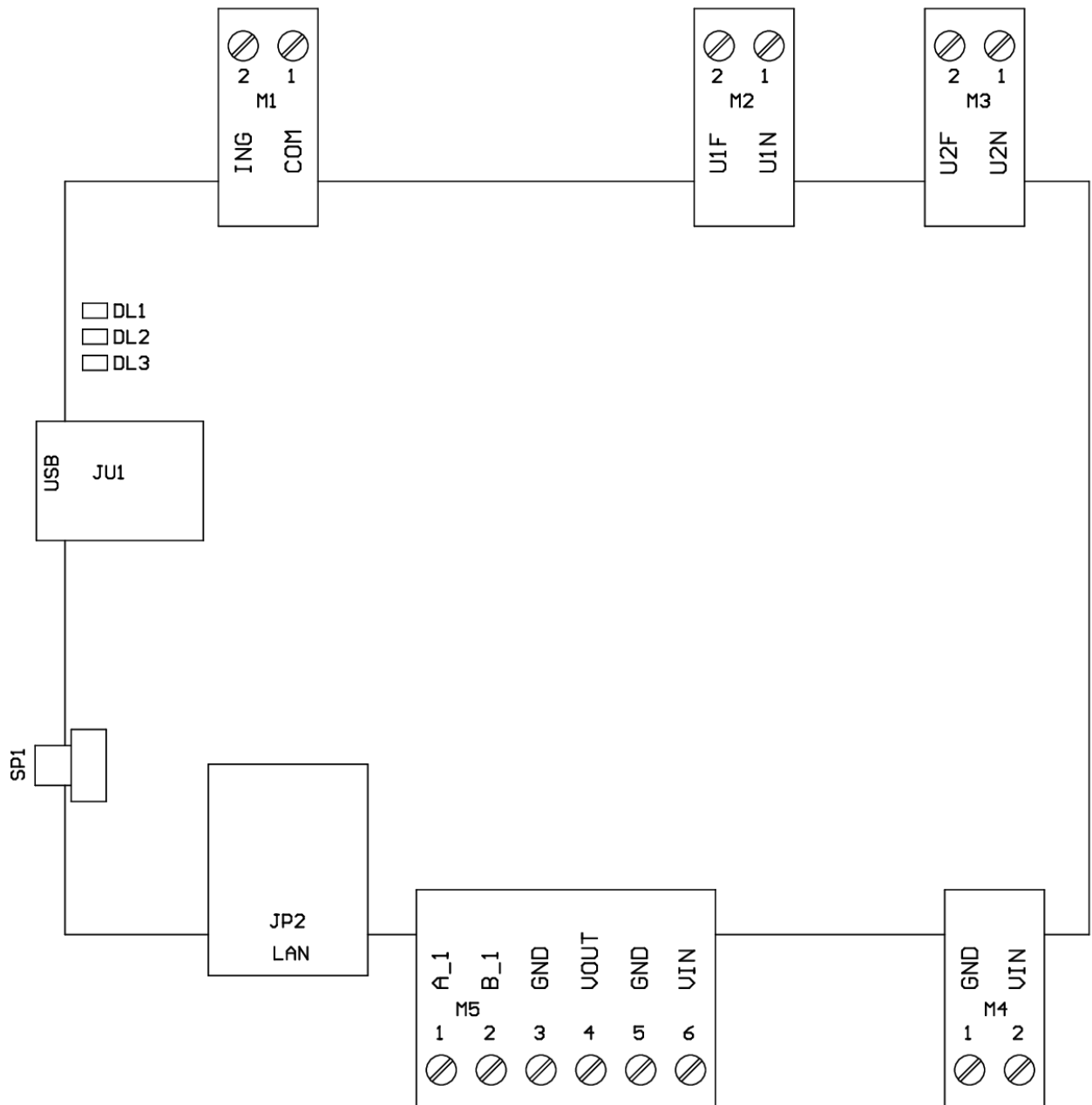


Figura 2: Posizione connettori scheda Sincro

5.1.1. Terminali

Con riferimento a **Figura 2**, nelle tabelle seguenti si descrivono in dettaglio i segnali presenti sui vari connettori. Nella colonna TIPO, una sigla indica il tipo di segnale secondo la seguente legenda:

AIN	Ingresso analogico;
IN	Ingresso digitale;
BUS	Bus bidirezionale di comunicazione;
PWR	Morsetto di alimentazione, massa o schermo;
RELE'	Contatto di un relè.



- Connettore M1 Morsettiera estraibile 2 poli passo 5,08 mm

Tabella 11: M1 Ingresso consenso alla sincronizzazione

M1	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	COM	Negativo ingresso opto-isolato	IN	0 Vdc	
2	ING	Positivo ingresso opto-isolato	IN	24 Vdc 10 mA	

- Connettore M2 Morsettiera estraibile 2 poli passo 5,08 mm

Tabella 12: M2 Lettura Tensione U1

M2	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	U1N	Neutro tensione U1	AIN	100 Vac 50/60Hz	
2	U1F	Fase tensione U1	AIN	100 Vac 50/60Hz	

- Connettore M3 Morsettiera estraibile 2 poli passo 5,08 mm

Tabella 13: M3 Lettura Tensione U2

M3	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	U2N	Neutro tensione U2	AIN	100 Vac 50/60Hz	
2	U2F	Fase tensione U2	AIN	100 Vac 50/60Hz	

- Connettore M4 Morsettiera estraibile 2 poli passo 5,08 mm

Tabella 14: M4 Relè

M4	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	NC	Relè K1: contatto N.O.	RELE'	Max 110 Vdc 5A	
2	K1C	Relè K1: contatto Comune	RELE'	Max 110 Vdc 5A	

- Connettore M5 Morsettiera estraibile 6 poli passo 5,08 mm

Tabella 15: M5 Alimentazione e connessione con scheda Display

M5	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	A_1	Seriale RS485, linea A	BUS		
2	B_1	Seriale RS485, linea B	BUS		
3	GND	Comune alimentazione scheda	PWR	0 V	
4	VOUT	Alimentazione scheda display	PWR	24 Vdc 500 mA	
5	GND	Comune alimentazione scheda	PWR	0 V	
6	VIN	Ingresso alimentazione scheda	PWR	24 Vdc 1A	



5.2. SCHEDA DISPLAY

In **Figura 3** sono riportate le posizioni dei connettori della scheda.

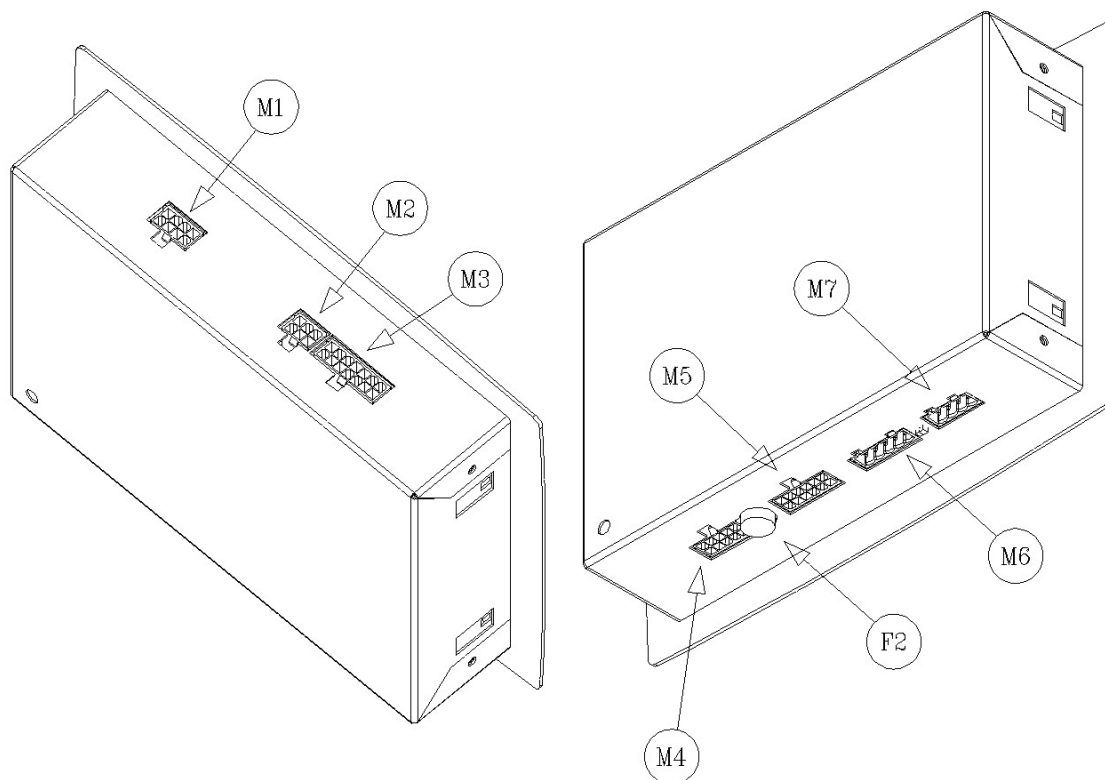


Figura 3: Posizione connettori sul Display

Morsettiere e fusibili scheda manuale

M1	Voltmetrica gruppo	M5	Alimentazione ed Uscite
M2	Correnti dai TA	M6	RS485 verso le periferiche
M3	Ingressi e Sonde motore	M7	RS485 con EasySincro
M4	Ingressi ed Uscite	F2	F3,15A

- Connettore M7 Morsettiestraibile 4 poli passo 5,08 mm

Tabella 16: M7 Alimentazione e connessione con scheda Sincro

M5	NOME	DESCRIZIONE	TIPO	VALORE NOMINALE / CAMPO DI IMPIEGO (*)	NOTE
1	A_1	Seriale RS485, linea A	BUS		
2	B_1	Seriale RS485, linea B	BUS		
3	VIN	Ingresso alimentazione scheda	PWR	24 Vdc 500 mA	
4	GND	Comune alimentazione scheda	PWR	0 V	

In **Figura 4** sono riportate le misure del display, in mm.

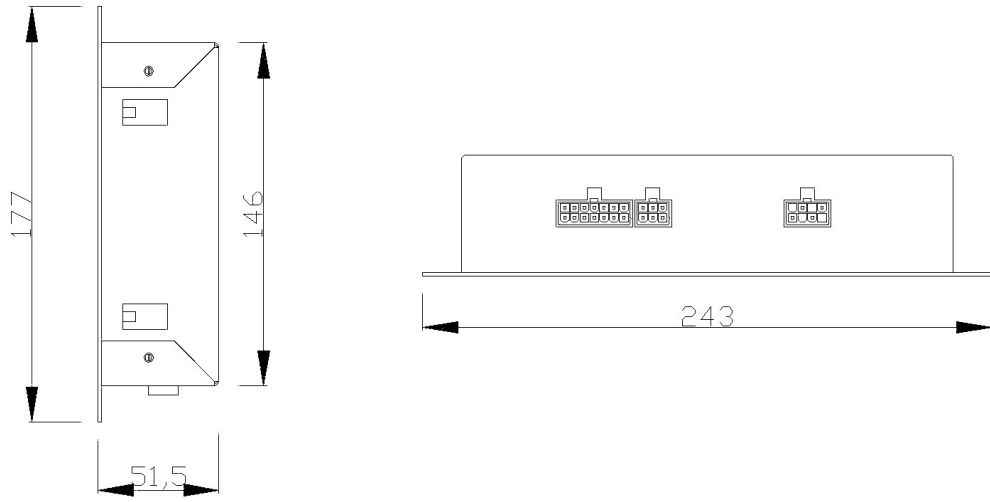


Figura 4: Misure del Display