

• 15P0071A1 •

ASA

Soft Starters

MANUALE D'USO

-Guida all' installazione e alla programmazione-

Agg. 31/10/03
R. 02

Italiano

- Il presente manuale costituisce parte integrante ed essenziale del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.
- Questa macchina dovrà essere destinata al solo uso per il quale è stata espressamente concepita. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso. Il Costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati da usi impropri, erronei ed irragionevoli.
- L'Elettronica Santerno si ritiene responsabile della macchina nella sua configurazione originale.
- Qualsiasi intervento che alteri la struttura o il ciclo di funzionamento della macchina deve essere eseguito od autorizzato dall'Ufficio Tecnico della Elettronica Santerno.
- L'Elettronica Santerno non si ritiene responsabile delle conseguenze derivate dall'utilizzo di ricambi non originali.
- L'Elettronica Santerno si riserva di apportare eventuali modifiche tecniche sul presente manuale e sulla macchina senza obbligo di preavviso. Qualora vengano rilevati errori tipografici o di altro genere, le correzioni saranno incluse nelle nuove versioni del manuale.
- L'Elettronica Santerno si ritiene responsabile delle informazioni riportate nella versione originale del manuale in lingua Italiana.
- Proprietà riservata – Riproduzione vietata. L'Elettronica Santerno tutela i propri diritti sui disegni e sui cataloghi a termine di legge.



**ELETTRONICA
SANTERNO**

Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Italia

Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 668622

Assistenza Clienti Tel. +39 0542 668610 - Fax +39 0542 668623

Ufficio Vendite Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 668600



SOMMARIO

SOMMARIO	2
PROCEDURA DI MESSA IN SERVIZIO.....	4
INSTALLAZIONE E COLLEGAMENTI.....	4
1.2 PROGRAMMAZIONE.....	4
1.3. FUNZIONAMENTO.....	5
1.4 VVERTENZE PER LA SICUREZZA.....	5
2 DESCRIZIONE GENERALE.....	6
2.1 GENERALITA'.....	6
2.2 CARATTERISTICHE.....	6
2.3 FORMATO DELLA SIGLA DEI SOFT STARTER.....	7
3 CARATTERISTICHE TECNICHE.....	8
3.1 DATI DI TARGA (CORRENTE).....	8
3.2 DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO.....	10
3.3 FUSIBILI SEMICONDUTTORI.....	11
3.4 TERMINALI DI POTENZA.....	12
3.5 DATI TECNICI GENERICI.....	13
4 INSTALLAZIONE.....	14
4.1 SCHEMI DI MONTAGGIO.....	14
4.2 CONFIGURAZIONE TERMINALI DI POTENZA.....	15
4.3 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO.....	16
4.4 VENTILAZIONE.....	17
5 CIRCUITI POTENZA.....	18
5.1 GENERALITA'.....	18
5.2 COLLEGAMENTO A 3 FILI.....	18
5.3 COLLEGAMENTO A 3 FILI (FUNZIONAMENTO CON BYPASS).....	18
5.4 COLLEGAMENTO A 6 FILI.....	19
5.5 COLLEGAMENTO A 6 FILI (FUNZIONAMENTO CON BYPASS).....	21
5.6 RIFASAMENTO.....	21
5.7 CONTATTORI DI LINEA.....	21
6 CIRCUITI DI COMANDO.....	22
6.1 SCHEMA ELETTRICO.....	22
6.2 ALIMENTAZIONE DI COMANDO.....	22
6.3 COLLEGAMENTI DI COMANDO.....	23
6.3.1 Uscite a relè.....	23
6.3.2 Termistori del motore.....	25
6.4 COMUNICAZIONE SERIALE RS485.....	25
6.5 PROTOCOLLO ASCII.....	26
6.6 PROTOCOLLI MODBUS.....	30
7 PROGRAMMAZIONE E FUNZIONAMENTO.....	33
7.1 PROCEDURE DI PROGRAMMAZIONE.....	33
7.2 ELENCO DELLE FUNZIONI.....	34
7.3 DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI.....	35
8 ESEMPI DI APPLICAZIONI.....	58
8.1 INSTALLAZIONE CON CONTATTORE DI LINEA.....	58
8.2 INSTALLAZIONE CON CONTATTORE DI BYPASS.....	58
8.3 FUNZIONAMENTO IN MODALITÀ DI EMERGENZA.....	59
8.4 CIRCUITO ALLARME AUSILIARIO.....	59
8.5 SOFT BRAKING.....	60
8.6 MOTORE A DUE VELOCITÀ.....	61
9 DIAGNOSTICA.....	62
9.1 CODICI DEGLI ALLARMI.....	62
9.2 STORICO ALLARMI.....	65
9.3 ANOMALIE E GUASTI GENERICI.....	66
9.4 TEST E MISURAZIONI.....	67
10 APPENDICE.....	68



10.1	TECNOLOGIA DEL 'SOFT START'	68
10.2	AVVIAMENTO A TENSIONE RIDOTTA	69
10.3	AVVIATORI STELLA-TRIANGOLO	70
10.4	AVVIATORI AD AUTOTRA-SFORMATORE	70
10.5	AVVIATORI A RESISTENZA PRIMARIA	71
10.6	SOFT STARTER	71
10.7	REQUISITI TIPICI DELLA CORRENTE DI AVVIAMENTO	72

PROCEDURA DI MESSA IN SERVIZIO

Per le applicazioni più semplici è sufficiente installare i soft starter della serie ASA come descritto nei tre punti che seguono, mentre per le applicazioni con funzioni di controllo avanzato o dotate di funzioni di protezione e interfaccia si consiglia di leggere attentamente l'intero manuale.

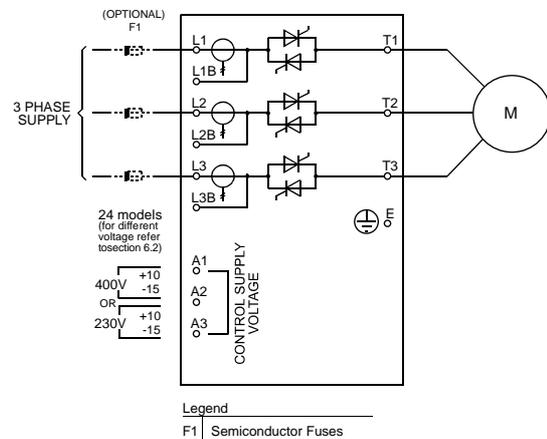
INSTALLAZIONE E COLLEGAMENTI



ATTENZIONE – PERICOLO DI SHOCK ELETTRICI

Quando alimentato, il soft starter ASA è soggetto a tensioni pericolose. L'installazione elettrica deve quindi essere eseguita da un tecnico qualificato. Un'installazione errata del motore o del soft starter può causare il malfunzionamento dell'apparecchiatura, lesioni gravi e persino la morte. Seguire scrupolosamente le indicazioni riportate in questo manuale, le direttive CEI e le norme di sicurezza vigenti.

1. Assicurarsi che sia stato selezionato il modello ASA corretto per il motore e il tipo di applicazione desiderati.
2. Installare il soft starter lasciando, nella parte superiore e inferiore, uno spazio sufficiente per la circolazione dell'aria (vedere anche Sezione 4.3 *Istruzioni di montaggio*).
3. Collegare i cavi di alimentazione ai morsetti di ingresso L1, L2 e L3 del soft starter.
4. Collegare i cavi del motore ai morsetti di uscita T1, T2 e T3.
5. Collegare l'alimentazione di comando ai morsetti di ingresso A1 e A2 o A2 e A3 del soft starter (vedere anche Sezione 6.2 *Alimentazione di comando*).



1.2 PROGRAMMAZIONE

L'applicazione di base richiede soltanto che l'ASA sia programmato con la corrente a pieno carico (full load current, FLC). A tale proposito, occorre effettuare le operazioni seguenti:

Selezionare la Funzione 1 *Motor Full Load Current* premendo contemporaneamente i tasti <FUNCTION> e <UP> fino a quando il display visualizzerà "1".

Rilasciare il tasto <FUNCTION>; verrà visualizzato il valore corrente della Funzione 1 *Motor Full Load Current*.

Con i tasti <UP> e <DOWN> regolare le impostazioni della corrente a pieno carico per farla corrispondere a quella del motore collegato.

Premere il tasto <STORE> per memorizzare la nuova impostazione della corrente a pieno carico.

Per uscire dalla modalità di programmazione, premere contemporaneamente i tasti <FUNCTION> e <DOWN> fino a quando apparirà "0" nel display, quindi rilasciare il tasto <FUNCTION>.



1.3. FUNZIONAMENTO

Il soft starter ASA è ora in grado di avviare il motore. Per il funzionamento del motore utilizzare i tasti <START> e <STOP> presenti sul pannello di controllo locale del soft starter. Per installazioni semplici sono disponibili altre due funzioni (Funzione 2 *Current Limit* e Funzione 5 *Stop Ramp Time*), che possono essere impostate come descritto in precedenza (per maggiori dettagli sulla procedura di programmazione, vedere Sezione 7.1 *Procedura di programmazione*).

1.4 AVVERTENZE PER LA SICUREZZA



Questo simbolo indica situazioni in cui occorre prestare particolare attenzione durante l'installazione e il funzionamento del soft starter ASA.

Le Avvertenze per la sicurezza, pur non contemplando tutte le situazioni che possono arrecare danni all'apparecchiatura, mettono in evidenza le cause più comuni di malfunzionamento. L'installatore dovrà pertanto rispettare scrupolosamente le istruzioni riportate nel presente manuale per operare correttamente prima di mettere in funzione l'apparecchiatura in modo non conforme a quanto descritto.

Assicurarsi che il soft starter sia completamente isolato dalla rete prima di eseguire qualsiasi operazione.

Evitare l'ingresso di trucioli nel quadro del soft starter per non comprometterne il buon funzionamento.

Non applicare tensione ai morsetti di ingresso di controllo. Tali morsetti sono ingressi attivi a 12/24VDC e devono essere comandati con contatti liberi da tensione.

Assicurarsi che i contatti degli ingressi di controllo siano idonei per commutare bassa tensione e bassa corrente; è consigliabile usare contatti dorati.

Assicurarsi che i cavi degli ingressi di controllo siano isolati dall'alimentazione.

Assicurarsi che la corrente necessaria per comandare le bobine degli eventuali contattori esterni sia compatibile con quella dei relè a bordo della scheda di controllo. Per assicurarsi che ciò sia possibile, contattare il costruttore o il fornitore del contattore.

Non collegare alcun condensatore di rifasamento all'uscita del soft starter. Qualora venga utilizzato un rifasamento di tipo statico, il gruppo dei condensatori deve essere collegato a monte dell'alimentazione dell'ASA.

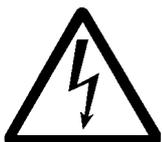
Prima di installare il soft starter senza alcun contattore di linea, assicurarsi che tale collegamento sia conforme alle normative vigenti.

Qualora il soft starter venga installato all'interno di un involucro sprovvisto di ventilazione occorre utilizzare un contattore di bypass per evitarne il surriscaldamento eccessivo.

In caso venga utilizzato un contattore di bypass, assicurarsi che i collegamenti delle fasi siano corretti: L1B-T1, L2B-T2, L3B-T3.

Togliendo tensione al soft starter si effettua il reset della protezione termica.

Gli esempi e gli schemi contenuti in questo manuale sono riportati a solo titolo dimostrativo. Il contenuto del presente manuale è soggetto a modifiche senza obbligo di preavviso. In nessun caso verrà accettata la responsabilità per danni diretti, indiretti o consequenziali risultanti dall'utilizzo o dall'applicazione dell'attrezzatura.



ATTENZIONE – PERICOLO DI SHOCK ELETTRICI

Quando alimentato, il soft starter ASA è percorso da tensioni pericolose. L'installazione elettrica deve quindi essere eseguita da un tecnico qualificato. Un'installazione errata del motore o del soft starter può causare il malfunzionamento dell'apparecchiatura, lesioni gravi e persino la morte. Seguire scrupolosamente le indicazioni riportate in questo manuale, le direttive CEI e le norme di sicurezza vigenti.



MESSA A TERRA E PROTEZIONE DEI CIRCUITI DERIVATI

L'utente o l'installatore del soft starter dovrà fornire una messa a terra e una protezione adeguata dei circuiti derivati conformemente alle direttive CEI e alle normative vigenti.



2 DESCRIZIONE GENERALE

2.1 GENERALITA'

I soft starter della serie ASA sono costituiti da un microcontrollore dell'ultima generazione e sono stati progettati per rispondere alle più svariate e avanzate funzioni di soft start, soft stop e protezione del motore.

2.2 CARATTERISTICHE

Avviamento

A corrente costante
In rampa di corrente
Controllo di coppia
Kickstart

Arresto

Soft stop
Pump stop
Soft braking

Protezione

Protezione termica del motore
Ingresso termistore motore
Squilibrio di fase
Senso ciclico
'Electronic shearpin'

Minima corrente

Ingresso allarmi ausiliari

Temperatura eccessiva del dissipatore del soft starter

Tempo eccessivo di avviamento

Frequenza di alimentazione

SCR in cortocircuito

Circuito di potenza

Collegamento motore

Anomalia interfaccia seriale

Interfaccia

Ingressi controllo
(3 fissi, 1 programmabile)

Uscite

(1 fissa, 3 programmabili)

uscita 4-20mA (1 programmabile)

collegamento seriale RS485

Interfaccia uomo/macchina

Tasti per modalità locale
(Start, Stop, Reset, Local/Remote)

Tasti per programmazione in modalità locale

(Function, Up, Down, Store)

Display a LED dei parametri

LED per indicatori di fase

Collegamenti di potenza

3 fili

6 fili

Collegamenti di bypass per mantenere la protezione del motore anche in caso di bypass

18 ÷ 1574 A (3 fili)

27 ÷ 2361 A (6 fili)

200 ÷ 525VAC (modelli 5)

200 ÷ 690VAC (modelli 6)

Funzioni varie

IP42 o IP54 (≤ 253 A)

IP00 (da 405 A)

Indicazione valore corrente

Indicazione temperatura motore

Storico allarmi (otto posizioni)

Impostazioni multifunzioni

Ritardo avviamento

remotoIndicatore bassa corrente

Indicatore alta corrente

relèIndicatore temperatura motore

Autoreset

Autostop

Conteggio avviamenti

Blocco funzione/protezione password

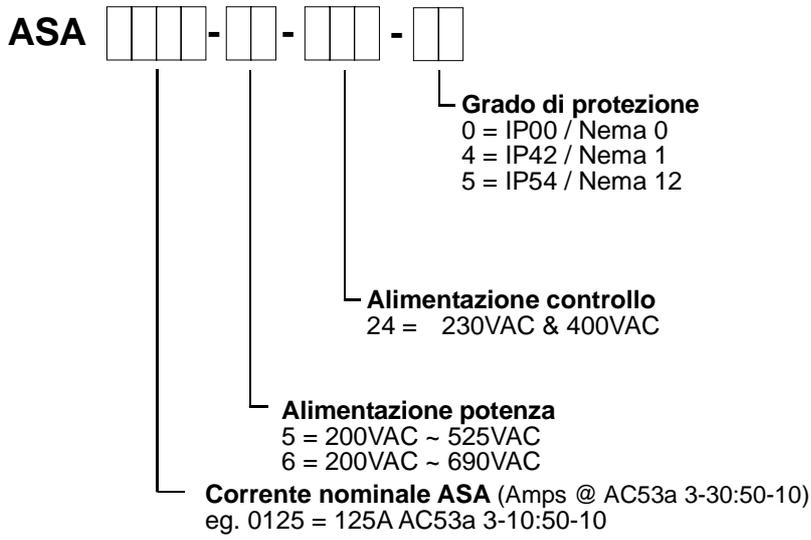
Impostazioni funzione Store/Restore

Funzionamento in modalità di emergenza

Possibilità di ignorare protezione termica



2.3 FORMATO DELLA SIGLA DEI SOFT STARTER





3 CARATTERISTICHE TECNICHE

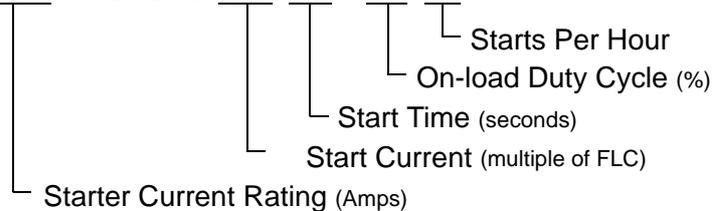
3.1 DATI DI TARGA (CORRENTE)

Funzionamento continuativo (senza bypass)

	3.0 x FLC		3.5 x FLC		4.0 x FLC		4.5 x FLC	
	AC53a 3-10:50-10 45°C <1000 metri		AC53a 3.5-15:50-10 45°C <1000 metri		AC53a 4-20:50-10 45°C <1000 metri		AC53a 4.5-30:50-10 45°C <1000 metri	
	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili
ASA0018	18	27	16	25	14	22	12	19
ASA0047	47	71	44	66	39	58	33	50
ASA0067	67	101	60	90	52	79	46	69
ASA0088	88	132	78	116	68	102	59	88
ASA0125	125	188	112	168	97	146	84	125
ASA0141	141	212	122	183	107	161	94	141
ASA0238	238	357	211	317	185	277	160	241
ASA0253	253	379	218	327	191	286	167	251
ASA0405	405	608	376	564	324	486	274	412
ASA0513	513	769	481	722	411	616	342	513
ASA0585	585	878	558	837	474	711	392	587
ASA0628	628	942	595	893	508	762	424	636
ASA0775	775	1163	756	1134	637	956	521	782
ASA0897	897	1346	895	1342	749	1123	604	906
ASA1153	1153	1730	1049	1574	917	1376	791	1187
ASA1403	1403	2105	1302	1953	1135	1703	970	1454
ASA1574	1574	2361	1486	2229	1290	1936	1091	1637

Formato classi di utilizzo AC53a

78 A: AC-53a 3.5-15 : 50-10



Starter Current Rating: corrente a pieno carico nominale del soft starter in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Start Current: corrente massima di avviamento in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Start Time: tempo massimo di avviamento in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

On-load Duty Cycle: percentuale ammissibile massima di ciascun ciclo di funzionamento del soft starter in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Starts Per Hour: numero massimo ammissibile di avviamenti/ora in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Per condizioni di funzionamento non contemplate nella tabella, si prega di contattare direttamente il fornitore.

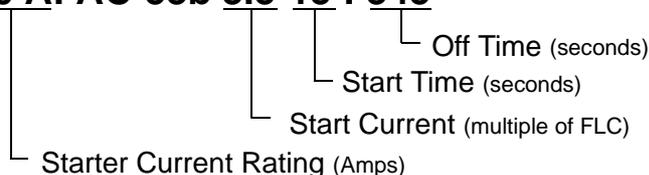


Funzionamento con bypass

	3.0 x FLC		3.5 x FLC		4.0 x FLC		4.5 x FLC	
	AC53b 3-10:350 45°C < 1000 metri		AC53b 3.5-15:345 45°C < 1000 metri		AC53b 4-20:340 45°C < 1000 metri		AC53b 4.5-30:330 45°C < 1000 metri	
	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili	3 fili	6 fili
ASA0018	18	27	18	27	16	24	14	20
ASA0047	47	71	47	71	47	71	39	59
ASA0067	67	101	62	94	54	82	47	71
ASA0088	88	132	82	122	71	106	61	91
ASA0125	125	188	120	181	103	155	88	132
ASA0141	141	212	127	190	111	166	96	145
ASA0238	238	357	224	336	194	290	166	250
ASA0253	254	381	228	342	198	297	172	259
ASA0405	405	608	395	592	336	504	282	424
ASA0513	513	770	513	770	435	653	356	534
ASA0585	585	878	585	878	504	756	410	614
ASA0628	628	942	626	939	528	793	436	654
ASA0775	775	1163	775	1163	672	1009	542	813
ASA0897	897	1346	897	1346	798	1197	632	948
ASA1153	1153	1730	1153	1730	1006	1509	850	1276
ASA1403	1403	2105	1403	2105	1275	1912	1060	1591
ASA1574	1574	2361	1574	2361	1474	2212	1207	1811

Formato classi di utilizzo AC53b

90 A: AC-53b 3.5-15 : 345



Starter Current Rating: corrente a pieno carico nominale del soft starter in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Start Current: corrente massima di avviamento in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Start Time: tempo massimo di avviamento in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

Off Time: tempo minimo ammissibile tra la fine di un avviamento e l'inizio dell'avviamento successivo in base ai parametri descritti nelle restanti sezioni del codice di utilizzo.

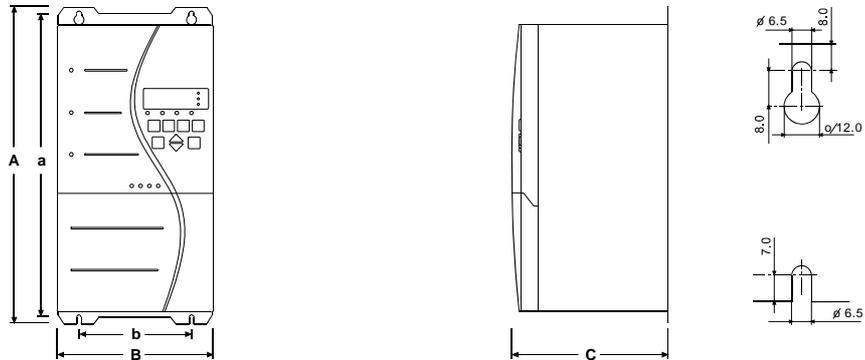
Per condizioni di funzionamento non contemplate nella tabella, si prega di contattare direttamente il fornitore.



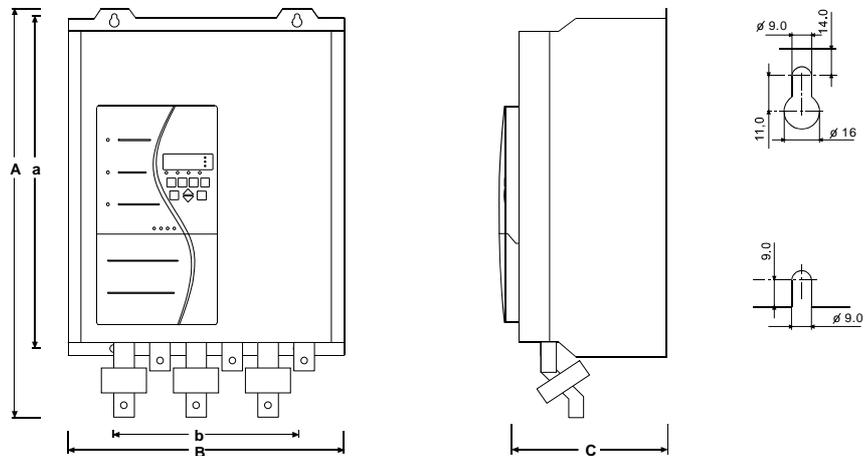
3.2 DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO

	A	B	C	a	b	Peso
	mm (pollici)	Kg (lb)				
IP42/NEMA1 - IP54/NEMA12						
ASA0018	380	185	180	365	130	6
ASA0047	(14.96)	(7.28)	(7.09)	(14.37)	(5.12)	(13.2)
ASA0067	380 (14.96)	185 (7.28)	250 (9.84)	365 (14.37)	130 (14.37)	7 (15.4)
ASA0088						
ASA0125						
ASA0141	425	270	275	410	200	17.5
ASA0238	(16.73)	(10.63)	(10.83)	(16.14)	(7.87)	(38.6)
ASA0253	425	390	275	410	300	23
	(16.73)	(15.35)	(10.83)	(16.14)	(11.81)	(50.7)
IPO0						
ASA0405	690 (27.16)	430 (16.93)	294 (11.58)	522 (20.55)	320 (12.60)	42
ASA0513						(92.6)
ASA0585						49 (108)
ASA0628						
ASA0775						
ASA0897						
ASA1153	855 (33.27)	574 (22.60)	353 (13.90)	727 (27.83)	500 (19.68)	120
ASA1403						(242)
ASA1574						

ASA0018 ÷ ASA0253



ASA0405 ÷ ASA1574





3.3 FUSIBILI SEMICONDUTTORI

È possibile utilizzare fusibili semiconduttori per ridurre il rischio di danneggiare gli SCR a causa di correnti di carico transitorie e per la coordinazione del Tipo 2. I fusibili Bussman appropriati sono elencati di seguito.

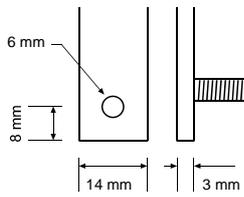
Fusibili Serie F	Tensione aliment. ≤415VAC	Tensione aliment. ≤525VAC	Tensione aliment. ≤575VAC	Tensione aliment. ≤695VAC	Soft starter I ² t
ASA0018	63AFE	63AFE	63AFE	63AFE	1 150
ASA0047	200FM	180FM	180FM	180FM	18 000
ASA0067	200FM	180FM	180FM	180FM	15 000
ASA0088	250FM	250FM	250FM	250FM	51 200
ASA0125	250FM	250FM	250FM	250FM	97 000
ASA0141	280FM	280FM	280FM	280FM	97 000
ASA0238	630FMM	630FMM	630FMM	630FMM	414 000
ASA0253	630FMM	630FMM	630FMM	630FMM	414 000
ASA0405	500FMM	500FMM	500FMM	500FMM	320 000
ASA0513	700FMM	700FMM	700FMM	700FMM	781 000
ASA0585	*500FMM	*500FMM	*500FMM	*500FMM	1 200 000
ASA0628	*500FMM	*500FMM	*500FMM	*500FMM	1 200 000
ASA0775	*700FMM	*700FMM	*700FMM	*700FMM	2 532 000
ASA0897	-	-	-	-	4 500 000
ASA1153	-	-	-	-	4 500 000
ASA1403	-	-	-	-	6 480 000
ASA1574	-	-	-	-	12 500 000

Fusibili 170M	Tensione aliment. ≤415VAC	Tensione aliment. ≤525VAC	Tensione aliment. ≤575VAC	Tensione aliment. ≤695VAC	Soft starter I ² t
ASA0018	170M1315 50A	170M1314 50A	170M1314 50A	170M1314 50A	1 150
ASA0047	170M1319 160A	170M1318 125A	170M1318 125A	170M1318 125A	18 000
ASA0067	170M1319 160A	170M1318 125A	170M1318 125A	170M1318 125A	15 000
ASA0088	170M3017 315A	170M3017 315A	170M3017 315A	170M3017 315A	51 200
ASA0125	170M1322 315A	170M1322 315A	170M1322 315A	170M1322 315A	97 000
ASA0141	170M1322 315A	170M1322 315A	170M1322 315A	170M1322 315A	97 000
ASA0238	170M3023 630A	170M3023 630A	170M3023 630A	170M3023 630A	414 000
ASA0253	170M3023 630A	170M3023 630A	170M3023 630A	170M3023 630A	414 000
ASA0405	170M6012 800A	170M4016 700A	170M6011 700A	170M6011 700A	320 000
ASA0513	170M6014 1000A	170M6014 1000A	170M4018 800A	170M4018 800A	781 000
ASA0585	170M5017 1100A	170M6015 1100A	170M6014 1000A	170M6014 1000A	1 200 000
ASA0628	170M6019 1600A	170M6018 1500A	170M6017 1400A	170M6017 1400A	1 200 000
ASA0775	170M6021 2000A	170M6020 1800A	170M6017 1400A	170M6017 1400A	2 532 000
ASA0897	170M6021 2000A	170M6020 1800A	170M6151 1400A	170M6151 1400A	4 500 000
ASA1153	170M6021 2000A	170M6020 1800A	170M6151 1400A	170M6151 1400A	4 500 000
ASA1403	170M6021 2000A	170M6021 1800A	*170M5018 1400A	*170M5018 1400A	6 480 000
ASA1574	170M6021 2000A	170M6021 1800A	*170M5018 2500A	*170M5018 2500A	12 500 000

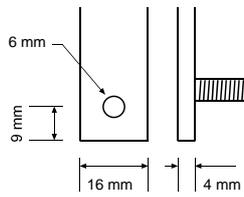
- Per ogni fase sono necessari due fusibili collegati in parallelo



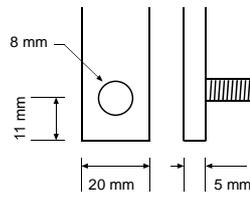
3.4 TERMINALI DI POTENZA



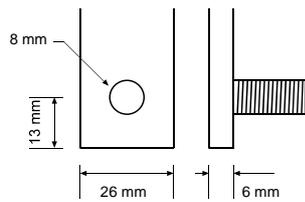
ASA0018- ASA0047
(3.5 NM, 2.6 FT-LBS)



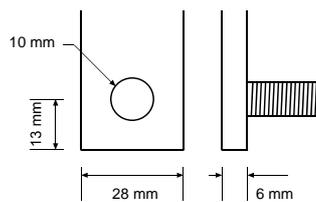
ASA0067- IMS20125
(3.5 NM, 2.6 FT-LBS)



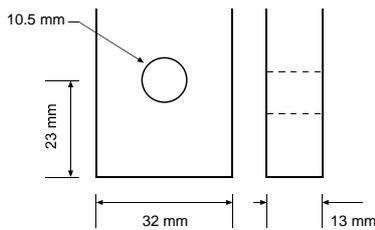
ASA0141
(8.5 NM, 6.3 FT-LBS)



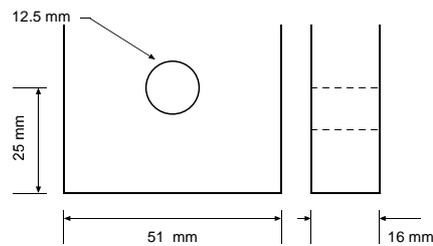
ASA0202- IMS20238
(8.5 NM, 6.3 FT-LBS)



ASA0253
(17 NM, 12.5 FT-LBS)



ASA0405- ASA0897



3.5 DATI TECNICI GENERICI

Alimentazione	
Tensione di alimentazione ASAxxx-5-24	3 x 200VAC ~ 525VAC (collegamento a 3 fili) 3 x 200VAC ~ 440VAC (collegamento a 6 fili)
Tensione di alimentazione ASAxxx-6-24	3 x 200VAC ~ 690VAC (collegamento a 3 fili) 3 x 200VAC ~ 440VAC (collegamento a 6 fili)
Alim. elettronica ASAxxx-x-24	230VAC (+10%/-15%) o 400VAC (+10%/-15%)
Frequenza di alimentazione (all'avviamento)	50Hz (± 2Hz) o 60Hz (±2Hz)
Frequenza di alimentazione (durante avviamento)	> 45Hz (alim. 50Hz) o > 55Hz (alim. 60Hz)
Frequenza di alimentazione (durante marcia)	>48Hz (alim. 50Hz) o > 58Hz (alim. 60Hz)
Ingressi	
Start (morsetti C23, C24)	Normalmente aperto, 24VDC attiva, circa 8mA
Stop (morsetti C31, C32)	Normalmente chiuso, 24VDC attiva, circa 8mA
Reset (morsetti C41, C42)	Normalmente chiuso, 24VDC attiva, circa 8mA
Ingresso A programmabile (morsetti C53, C54)	Normalmente aperto, 24VDC attiva, circa 8mA
Uscite	
Run (morsetti 23, 24)	Normalmente aperto, 5A @ 250VAC/360VA 5A @ 30VDC resistiva
Uscita relè programmabile A (morsetti 13, 14)	Normalmente aperto, 5A @ 250VAC/360VA 5A @ 30VDC resistiva
Uscita relè programmabile B (morsetti 33, 34)	Normalmente aperto, 5A @ 250VAC/360VA 5A @ 30VDC resistiva
Uscita relè programmabile C (morsetti 41, 42, 44)	Scambio, 5A @ 250VAC/360VA 5A @ 30VDC resistiva
Uscita analogica (morsetti B10, B11)	4-20mA
Varie	
Grado di protezione involucro ASAxxx-x-24-0	IP00 (carcassa aperta)
Grado di protezione involucro ASAxxx-x-24-4	IP42 (NEMA 1)
Grado di protezione involucro ASAxxx-x-24-5	IP54 (NEMA 12)
Corrente nominale di cortocircuito (con fusibili)	100kA
Tensione nominale di isolamento	690V
Surge	2kV linea tra e terra, 1kV linea a linea
Transitori veloci	2kV / 5kHz
Rigidità agli impulsi di tensione	2kV
Indicazione Form	Form 1
Scarica elettrostatica	4kV scarica a contatto, 8kV scarica in aria
Classe apparecchiatura (EMC)	Classe A ¹
Campo elettromagnetico in radiofrequenza	0.15MHz - 80MHz: 140dB μ V 80MHz - 1GHz: 10V/m
Grado di inquinamento	Grado di inquinamento 3
Temperatura di servizio	-5°C / +60°
Umidità relativa	5 – 95% (max. in assenza di condensa)

¹ Prodotto progettato per la Classe A. L'utilizzo del prodotto in ambienti residenziali può determinare interferenze radio; in tal caso, l'utente dovrà ricorrere ad ulteriori sistemi per la riduzione delle interferenze.

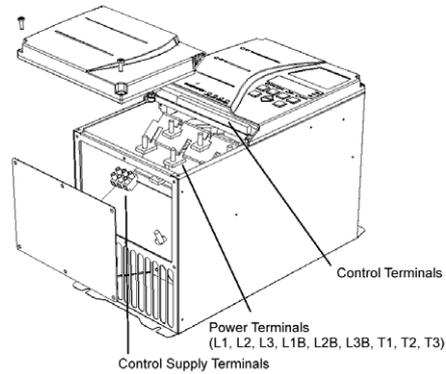
Conformità	
CE	IEC 60947-4-2
UL / CUL ¹	UL508, CSA 22.2 No.14
C✓	AS/NZS 3947-4-2, CISPR-11
 GOST-R (Russia)

¹ Richiede l'utilizzo di fusibili; può essere utilizzato con tensioni di alimentazione fino a 600V; non valido per i modelli ASA1153 e ASA1574

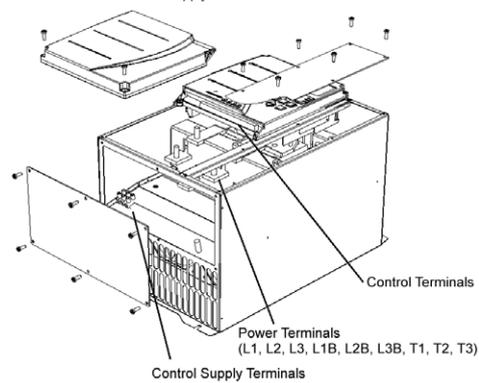
4 INSTALLAZIONE

4.1 SCHEMI DI MONTAGGIO

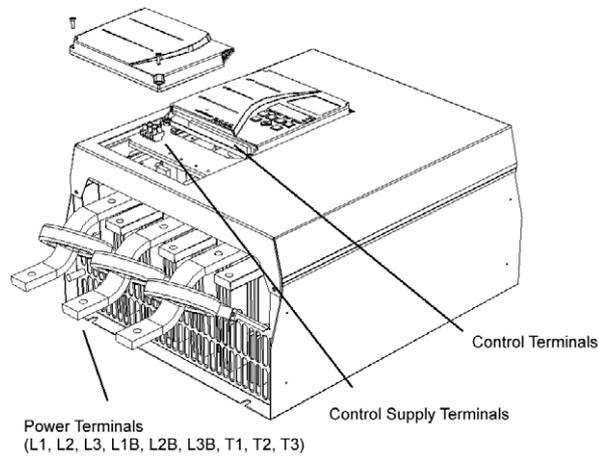
ASA0018 ÷ 0125



ASA0141 ÷ 0253

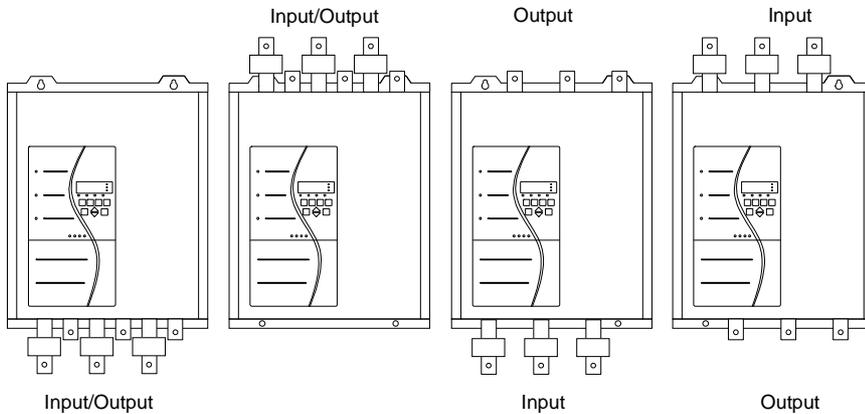


ASA0405 ÷ 1574



4.2 CONFIGURAZIONE TERMINALI DI POTENZA

Le bus bar dei modelli ASA0405 ÷ 1574 possono essere installate in modo da ottenere quattro configurazioni di ingresso/uscita dei terminali di potenza.



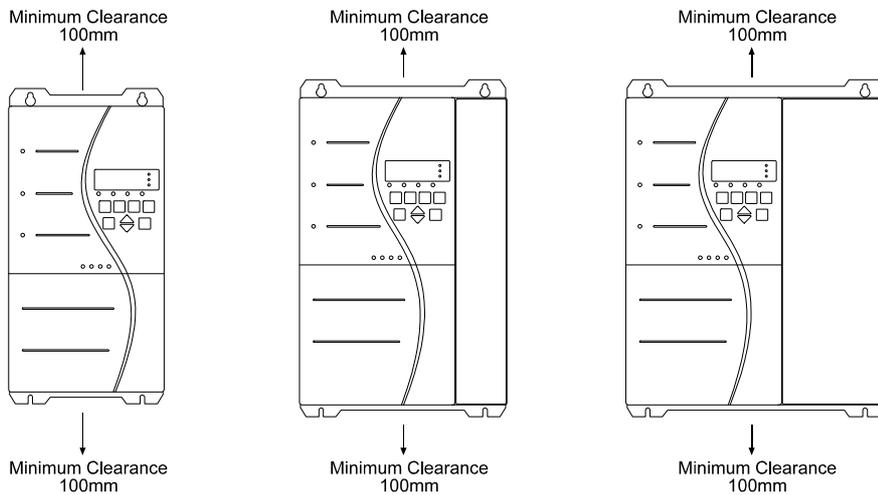
Per modificare la configurazione delle barre, rimuovere il coperchio del soft starter ASA e il modulo di controllo principale, quindi allentare e rimuovere le viti di fissaggio delle barre. Rimuovere le barre e reinstallarle nella configurazione desiderata. Riposizionare le viti di fissaggio e serrarle con una coppia di 8,5NM.

Cambiando la posizione delle barre L1, L2, L3 occorre modificare anche la posizione dei trasformatori di corrente.

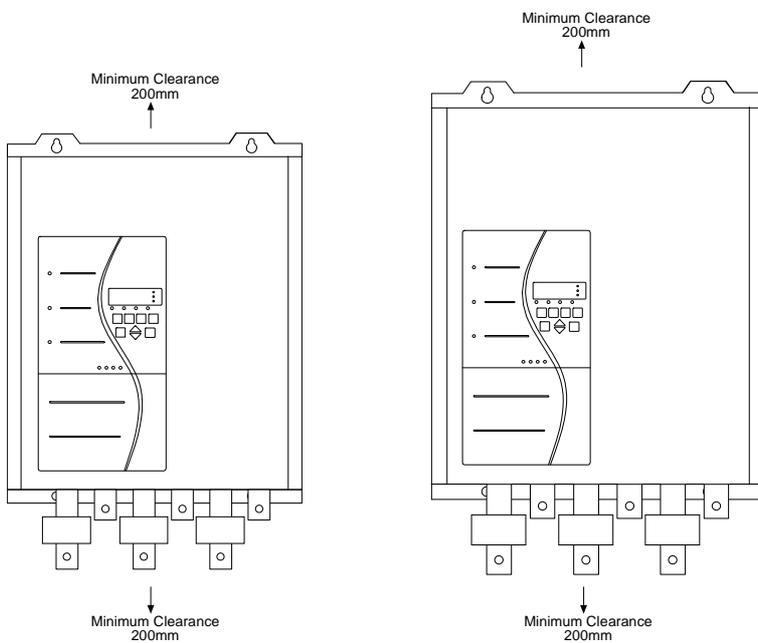
Occorre prestare la massima attenzione affinché nessun corpo estraneo venga a contatto con il grasso di protezione dei contatti e rimanga incastrato tra la barra e la piastra di fissaggio. In caso di contaminazione della pasta, pulire la zona e sostituire con un composto adatto per giunzioni tra parti in alluminio o tra parti in alluminio e rame.

4.3 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

I modelli ASA0018 ÷ 0253 possono essere fissati a parete o installati all'interno di un altro armadio. Possono essere montati fianco a fianco senza alcuno spazio intermedio, ma occorre lasciare 100mm in alto e in basso per garantire una corretta ventilazione.



I modelli ASA0405 ÷ 1574 offrono un grado di protezione IP00 e vanno montati in un armadio separato. Possono essere montati fianco a fianco senza alcuno spazio intermedio, ma occorre lasciare 200mm in alto e in basso per garantire una corretta ventilazione.



4.4 VENTILAZIONE

Qualora i soft starter della serie ASA siano installati in un armadio occorre predisporre un'adeguata ventilazione per evitare pericolosi surriscaldamenti. La temperatura all'interno dell'armadio non deve mai superare il valore massimo ammissibile indicato per i soft starter.

Qualora l'apparecchiatura sia installata in un armadio completamente chiuso occorre impiegare un contattore di bypass per eliminare il calore dissipato durante il funzionamento del soft starter.

La dissipazione dei soft starter della serie ASA è di circa 4,5 watt per ampere. La tabella mostra i requisiti di ventilazione per ogni valore di corrente del motore. Se all'interno dell'armadio contenente un soft starter ASA sono installate altre fonti di calore occorre tener conto di un ulteriore spazio libero per la corretta ventilazione.

Corrente motore (A)	Calore (watt)	Ventilazione			
		m ³ /min		m ³ /ora	
		Rialzo 5°C	Rialzo 10°C	Rialzo 5°C	Rialzo 10°C
10	45	0.5	0.2	30	15
20	90	0.9	0.5	54	27
30	135	1.4	0.7	84	42
40	180	1.8	0.9	108	54
50	225	2.3	1.1	138	69
75	338	3.4	1.7	204	102
100	450	4.5	2.3	270	135
125	563	5.6	2.8	336	168
150	675	6.8	3.4	408	204
175	788	7.9	3.9	474	237
200	900	9.0	4.5	540	270
250	1125	11.3	5.6	678	339
300	1350	13.5	6.8	810	405
350	1575	15.8	7.9	948	474
400	1800	18.0	9.0	1080	540
450	2025	20.3	10.1	1218	609
500	2250	22.5	11.3	1350	675
550	2475	24.8	12.4	1488	744
600	2700	27.0	13.5	1620	810

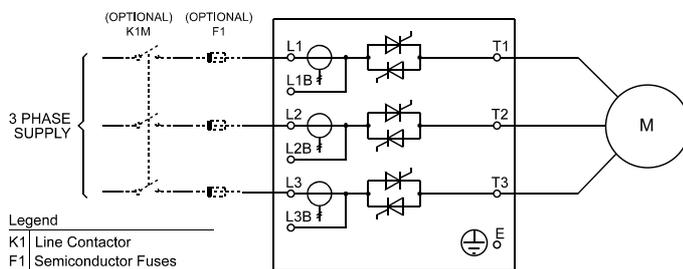
5 CIRCUITI POTENZA

5.1 GENERALITA'

I soft starter della serie ASA possono essere collegati con diversi circuiti di potenza in base ai requisiti dell'applicazione.

5.2 COLLEGAMENTO A 3 FILI

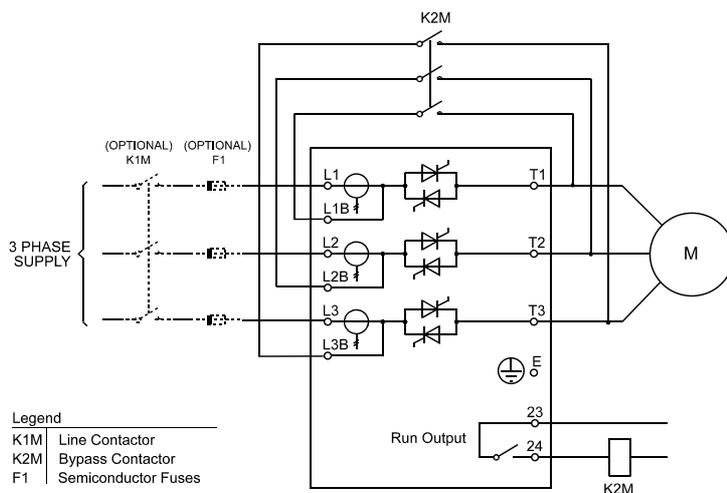
Il collegamento a 3 fili è il collegamento standard, nel quale la tensione di alimentazione è collegata ai morsetti di ingresso L1, L2 e L3 del soft starter, mentre i cavi del motore sono collegati ai morsetti di uscita T1, T2 e T3.



5.3 COLLEGAMENTO A 3 FILI (FUNZIONAMENTO CON BYPASS)

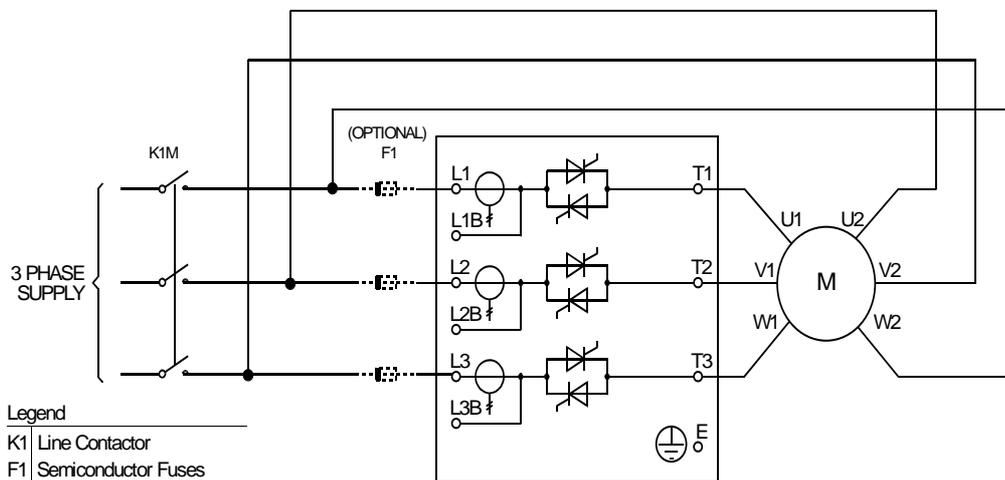
I soft starter della serie ASA possono essere bypassati durante la marcia del motore. A tal scopo sono presenti appositi morsetti (L1B, L2B, L3B) per il collegamento del contattore di bypass. L'utilizzo di tali morsetti consente al soft starter di assicurare comunque tutte le funzioni di protezione e di monitoraggio della corrente.

Per controllare il funzionamento del contattore di bypass dovrebbe essere utilizzata l'uscita Run Output (morsetti 23 e 24). Il contattore di bypass può essere dimensionato secondo la classe AC1 per la corrente a pieno carico del motore.



5.4 COLLEGAMENTO A 6 FILI

I soft starter ASA prevedono, oltre a un collegamento a 3 fili, anche un collegamento a 6 fili (triangolo interno). In questa configurazione, nel soft starter circola soltanto corrente di fase. Ciò significa che la corrente a pieno carico del motore può superare del 50% la corrente a pieno carico nominale del soft starter.



Legend
 K1 Line Contactor
 F1 Semiconductor Fuses

Generalmente, nella morsettiera di ogni motore vi sono due gruppi da tre morsetti ciascuno disposti su due file.

Se gli avvolgimenti del motore hanno una configurazione a triangolo, saranno presenti tre collegamenti: ogni morsetto della fila superiore è collegato a un morsetto della fila inferiore.

Se invece gli avvolgimenti del motore hanno una configurazione a stella sarà presente un solo collegamento: la connessione interessa i tre morsetti di una fila.

Per il collegamento a 6 fili è necessario rimuovere tutti i collegamenti dalla morsettiera del motore. Collegare i tre morsetti di uscita dell'ASA (T1, T2, T3) all'estremità di ciascun avvolgimento del motore e collegare l'estremità opposta di ciascun avvolgimento a una fase diversa sull'ingresso del soft starter.

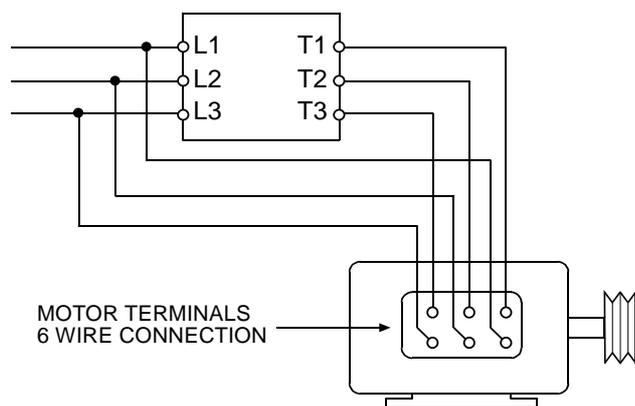
Esempio:

Rimuovere i collegamenti dalla morsettiera del motore.

Collegare le fasi di ingresso a L1, L2, L3 dell'ASA.

Collegare ciascuna fase di uscita dell'ASA all'estremità di un avvolgimento del motore: T1-U1, T2-V1, T3-W1.

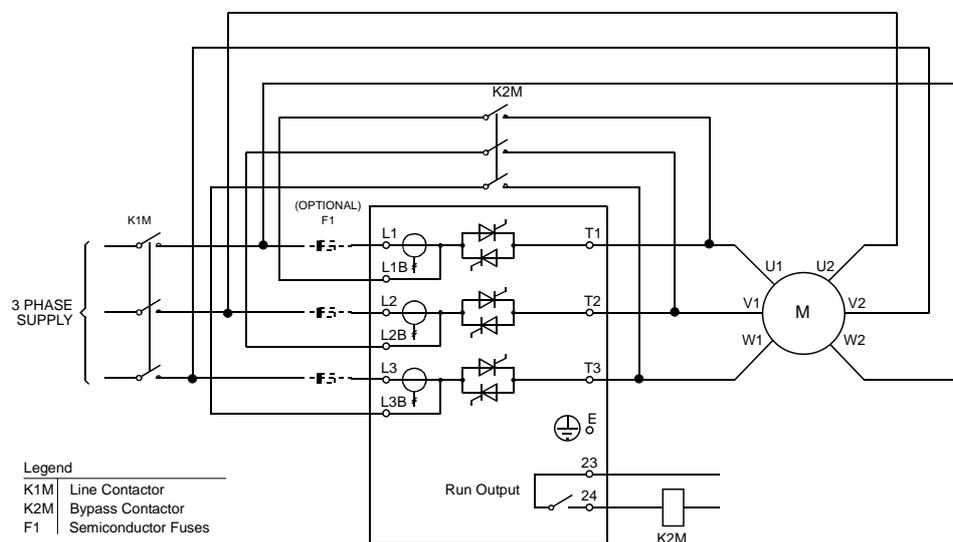
Collegare l'altra estremità di ciascun avvolgimento a una fase diversa dell'ingresso dell'ASA: U2-L2, V2-L3, W2-L1.





5.5 COLLEGAMENTO A 6 FILI (FUNZIONAMENTO CON BYPASS)

I soft starter ASA prevedono un collegamento a 6 fili (triangolo interno) e possono essere bypassati.



5.6 RIFASAMENTO

Il rifasamento statico deve essere collegato al lato alimentazione del soft starter.

ATTENZIONE:

Non collegare MAI i condensatori di rifasamento tra il soft starter e il motore. Non collegare MAI i condensatori di rifasamento all'uscita del soft starter per non danneggiare il soft starter stesso.

5.7 CONTATTORI DI LINEA

Il soft starter ASA è stato progettato per funzionare sia in assenza sia in presenza di un contattore di linea. Molti Paesi prevedono che i dispositivi elettronici di controllo del motore devono essere utilizzati con un contattore di linea. Nonostante questo non sia necessario per il corretto funzionamento del soft starter, si tratta indubbiamente della scelta migliore in termini di sicurezza. Un ulteriore vantaggio che si ottiene dall'utilizzo di un contattore di linea è la disattivazione degli SCR del soft starter quando risultano particolarmente suscettibili a danneggiamenti causati da transitori di tensione.

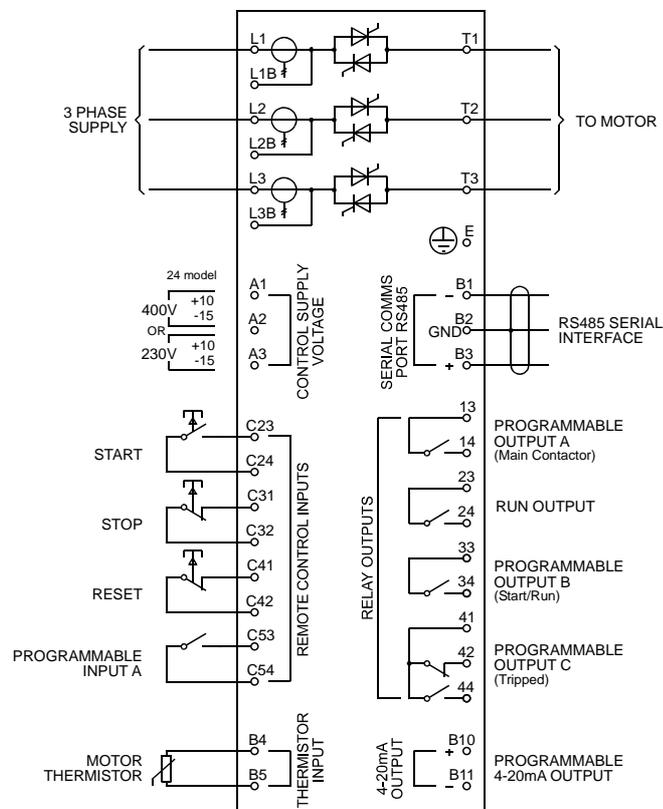
Il soft starter ASA è in grado di controllare direttamente un contattore di linea mediante l'uscita di controllo Main Contactor.

In alternativa a un contattore di linea è possibile utilizzare un interruttore automatico con bobina di minima tensione controllato dall'uscita allarmi dell'ASA o un interruttore automatico motorizzato. Se, come contattore di linea, viene utilizzato un interruttore automatico motorizzato, il potenziale ritardo tra la chiusura dell'interruttore e la presenza di tensione applicata all'ASA potrebbe determinare errori di avviamento dell'ASA stesso. Per evitare che ciò accada occorre chiudere direttamente l'interruttore e utilizzarne i contatti ausiliari, o ancor meglio utilizzare un relè in modalità slave con contatti dorati.

I contattori di linea devono essere selezionati in modo tale che il loro valore AC3 sia uguale o superiore al valore della corrente a pieno carico del motore utilizzato.

6 CIRCUITI DI COMANDO

6.1 SCHEMA ELETTRICO



6.2 ALIMENTAZIONE DI COMANDO

Collegare la tensione ai morsetti di comando del soft starter ASA. La tensione di comando richiesta è di 230Vac o 400Vac.

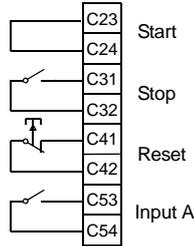
Modello soft starter ASA	VA max.
ASA0018 ~ ASA1574	60VA

Nei casi in cui la tensione dell'alimentazione di comando sia tale da non consentire il collegamento diretto all'ASA è possibile utilizzare un autotrasformatore disponibile come accessorio. L'autotrasformatore sarà collegato tra la tensione di linea e gli ingressi A1 e A2 dell'alimentazione di comando dell'ASA.

Tensione d'ingresso autotrasformatore	Tensione d'uscita autotrasformatore
110VAC	400VAC
415VAC	400VAC
440VAC	400VAC
460VAC	400VAC
480VAC	400VAC
500VAC	400VAC
525VAC	400VAC

6.3 COLLEGAMENTI DI COMANDO

Controllo a due fili

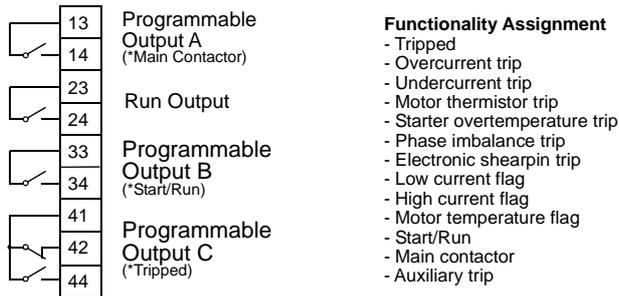


ATTENZIONE:

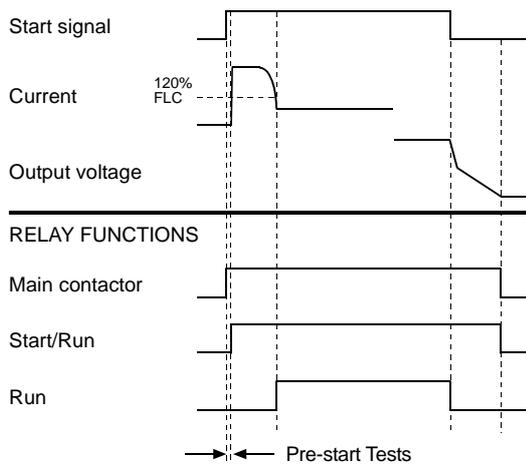
Non applicare tensione agli ingressi di controllo. Gli ingressi sono 24VDC attivi e devono essere controllati con circuiti 'potential-free'. Assicurarsi che i contatti/commutatori di comando degli ingressi di controllo siano indicati per commutazione bassa tensione e bassa corrente (gold flash o simili). Assicurarsi che i cavi agli ingressi di controllo siano isolati dall'alimentazione in corrente continua e dai cablaggi di controllo.

6.3.1 USCITE A RELÈ

Il soft starter ASA è dotato di quattro uscite a relè (una fissa e tre programmabili). Le funzionalità delle uscite programmabili sono determinate dalle impostazioni delle Funzioni 21, 22 e 23.



* = default functionality



ATTENZIONE:

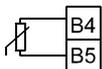
Alcune bobine di contattori elettronici non possono essere comandate direttamente dal relè a bordo della scheda di controllo a causa dell'elevato assorbimento in corrente. Utilizzare in tal caso dei relè di rinvio. Contattare sempre il costruttore/fornitore del contattore.



6.3.2 TERMISTORI DEL MOTORE

I termistori del motore (se installati) possono essere collegati direttamente al soft starter ASA. Quando la resistenza dei termistori supera il valore approssimativo di $2,8k\Omega$ interviene un allarme. Resettare il soft starter solo quando la resistenza del circuito dei termistori scende a un valore inferiore a $2,8k\Omega$.

No motor thermistors  Thermistor Input

Motor thermistors  Thermistor Input



NOTA:

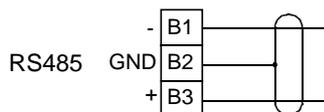
Chiudere il circuito dei termistori prima di avviare il soft starter.

Il circuito dei termistori deve essere dotato di cavo schermato e deve essere elettricamente isolato dalla terra e da tutti i circuiti di potenza e di comando.

Se non è collegato alcun termistore all'ingresso predisposto sul soft starter, collegare tra loro i morsetti di ingresso dei termistori B4 e B5, oppure impostare la Funzione 34 *Motor Thermistor* su 1 (Off).

6.4 COMUNICAZIONE SERIALE RS485

Il soft starter ASA è dotato di un collegamento di comunicazione seriale RS485 non isolato.



Il collegamento seriale può essere utilizzato per:

Controllare il funzionamento dell'ASA

Rilevare lo stato dell'ASA e i dati di funzionamento

Leggere (download) valori di funzioni dall'ASA

Scrivere (upload) valori di funzioni sull'ASA

Sono disponibili tre protocolli seriali: ASCII, MODBUS RTU e MODBUS ASCII. Per selezionare il protocollo desiderato, utilizzare la Funzione 63 *Serial Protocol*.



NOTA:

Lasciare uno spazio di almeno 300mm tra i collegamenti di potenza e i collegamenti di comunicazione. Qualora ciò non sia possibile, ricorrere a una schermatura magnetica per ridurre le tensioni indotte.

In caso di guasto del collegamento seriale RS485, è possibile fare in modo che il soft starter ASA entri in allarme programmando opportunamente la Funzione 60 *Serial Time Out*.

Il baud rate si imposta tramite la Funzione 61 *Serial Baud Rate*.

L'indirizzo del soft starter è assegnato mediante la Funzione 62 *Serial Satellite Address*.



NOTA:

L'indirizzo slave deve essere composto da due cifre; gli indirizzi minori di 10 devono cominciare con uno zero (0).



NOTA:

Poiché il soft starter ASA può impiegare fino a 250ms prima di rispondere, il timeout del software dell'host deve essere impostato di conseguenza.

**NOTA:**

L'indirizzo e il baud rate possono essere modificati mediante l'interfaccia seriale. Il comportamento dell'interfaccia seriale non sarà influenzato da tali modifiche fino a quando la sessione corrente in modalità Serial Programming non verrà portata a termine dal master. L'applicazione seriale del master deve garantire che la modifica di tali valori non determini alcuna anomalia nella comunicazione.

6.5 PROTOCOLLO ASCII

La tabella sottostante riporta i frammenti di messaggio utilizzati nella comunicazione con il soft starter. I frammenti di messaggio possono essere uniti per comporre un messaggio completo, come descritto nelle sezioni seguenti.

**NOTA:**

I dati trasmessi da e verso il soft starter devono essere composti come segue: ASCII a 8 bit, nessuna parità, 1 stop bit.

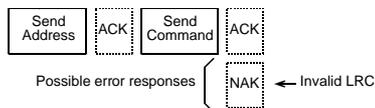
Tipo del frammento di messaggio	Stringa di caratteri ASCII o stringa di caratteri esadecimali
Send Address	EOT [nn] [lrc] ENQ oppure (04h [nn] [lrc] 05h)
Send Command	STX [ccc] [lrc] ETX oppure (02h [ccc] [lrc] 03h)
Send Request	
Read Function Values	
Write Function Values	
Receive Data	STX [dddd] [lrc] ETX oppure (02h [dddd] [lrc] 03h)
Receive Status	STX [ssss] [lrc] ETX oppure (02h [ssss] [lrc] 03h)
Function Number	DC1 [pppp] [lrc] ETX oppure (011h [pppp] [lrc] 03h)
Function Value	DC2 [vvvv] [lrc] ETX oppure (012h [vvvv] [lrc] 03h)
ACK	ACK oppure (06h)
NAK	NAK oppure (15h)
ERR	BEL oppure (07h)

- nn = numero ASCII a due byte che rappresenta l'indirizzo del soft starter in cui ciascuna cifra decimale è rappresentata dalla lettera n.
- lrc = Longitudinal Redundancy Check (LRC) a due byte in formato esadecimale.
- ccc = numero di comando ASCII a tre byte in cui ciascun carattere è rappresentato dalla lettera c.
- dddd = numero ASCII a quattro byte che rappresenta i dati relativi alla corrente o alla temperatura in cui ciascuna cifra decimale è rappresentata dalla lettera d.
- ssss = numero ASCII a quattro byte. I primi due byte sono zero ASCII, mentre gli ultimi due byte rappresentano i nibble (quattro bit) di un singolo byte di dati di stato in formato esadecimale.
- pppp = numero ASCII a quattro byte che rappresenta il numero di funzione in cui ciascuna cifra decimale è rappresentata dalla lettera p.
- vvvv = numero ASCII a quattro byte che rappresenta il valore di funzione in cui ciascuna cifra decimale è rappresentata dalla lettera v.



Comandi

I comandi possono essere inviati all'ASA con il formato seguente:

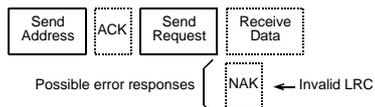


= Master = Slave (IMS2)

Comando	ASCII	Descrizione
Start	B10	Determina un avviamento
Stop	B12	Determina un arresto
Reset	B14	Esegue il reset di un allarme
Coast to stop	B16	Determina il taglio immediato della tensione proveniente dal motore. Viene ignorata qualsiasi impostazione di soft stop o DC Brake.

Recupero dello stato del soft starter

Lo stato del soft starter può essere recuperato utilizzando il formato seguente:



= Master = Slave (IMS2)

Richiesta	ASCII	Dati ricevuti (ssss)	
Version	C16	Numero versione protocollo seriale.	
Trip Code	C18	Richieste dello stato di allarme dell'ASA. 255 = No trip 0 = Shorted SCR 1 = Excess start time 2 = Motor thermal model 3 = Motor thermistor 4 = Phase imbalance 5 = Supply frequency 6 = Phase sequence 7 = Electronic shearpin 8 = Power circuit fault 9 = Undercurrent 10 = Heatsink overtemperature (F) 11 = Invalid motor connection (P) 12 = Auxiliary input (J) 13 = Out of range FLC (L) 14 = Incorrect main control module (Y)	
Product Version	C20	N° bit	Descrizione
		0 – 2	Versione elenco funzioni
		3 – 7	Tipo soft starter (2 = ASA)
Starter Status	C22	N° bit	Descrizione



ELETTRONICA **SANTERNO**

		0 – 3	0 = Non utilizzato 1 = In attesa 2 = In fase di avviamento (incl. test di preavviamento) 3 = In marcia 4 = In fase di arresto 5 = Ritardo all'avviamento 6 = In stato di emergenza 7 = Modalità di programmazione
		4	1 = Rilevato senso ciclico positivo
		5	1 = Corrente superiore all'FLC
		6	0 = Non inizializzato 1 = Inizializzato <i>nb: il bit 4 è valido soltanto se bit 6 = 1</i>
		7	Non allocato

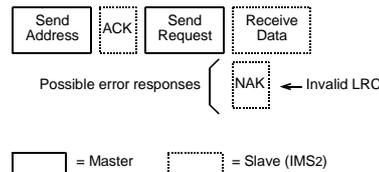


NOTA:

L'insieme dei comandi dell'ASA è stato modificato. La versione corrente è comunque compatibile con le funzioni precedenti. Se necessario, fare riferimento ai Manuali d'uso delle versioni precedenti.

Recupero dei dati

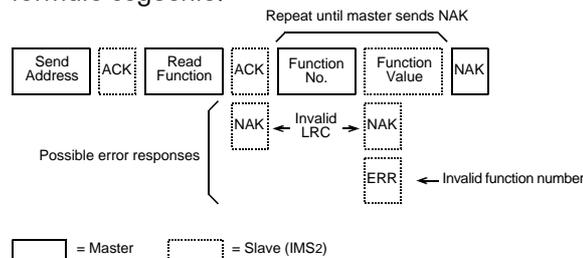
I dati possono essere recuperati dal soft starter utilizzando il formato seguente:



Richiesta	ASCII	Dati ricevuti (dddd)
Current	D10	Richiede la corrente del motore. I dati sono espressi in formato ASCII decimale a 4 byte. Valore minimo 0000, valore massimo 9999 ampere.
Temperature	D12	Richiede il valore della protezione termica del motore come percentuale della capacità termica del motore. I dati sono espressi in formato ASCII decimale a 4 byte. Il valore minimo è 0000%; il valore che determina l'allarme è 0105%.

Scaricare valori di funzioni dal soft starter ASA

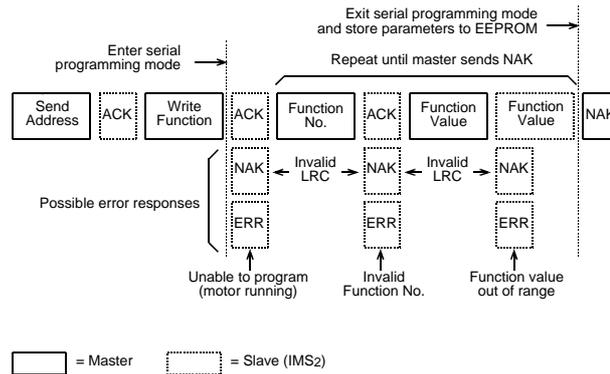
I valori delle funzioni possono essere scaricati in qualsiasi momento utilizzando il formato seguente:



Letture funzioni	ASCII	Descrizione
Download Functions	P10	Predisporre il soft starter al download di valori di funzioni.

Caricare valori di funzioni sul soft starter ASA

I valori delle funzioni possono essere caricati sull'ASA soltanto quando questo è completamente inattivo, ovvero non è in fase di avviamento, in marcia, in fase di arresto o in stato di emergenza. Utilizzare il formato seguente per caricare valori di funzioni:



Scrivere funzioni	ASCII	Descrizione
Upload Functions	P12	Predisporre il soft starter ASA al caricamento di valori di funzioni.

Quando il soft starter riceve un comando Upload Functions si pone in modalità Serial Programming. In tale modalità, quando i tasti di controllo locale e di controllo remoto non sono operativi, il comando di avviamento per via seriale non è abilitato e sul display numerico lampeggiano le lettere 'SP'.

Quando il comando Upload Functions viene portato a termine dal master o con un errore o con un timeout, le funzioni vengono memorizzate sull'EEPROM e il soft starter esce dalla modalità Serial Programming.



NOTA:

La modalità Serial Programming attenderà un timeout di 500ms qualora non venga rilevata alcuna attività di comunicazione seriale.



NOTA:

Non è possibile impostare le funzioni seguenti: Funzione 100, 101, 102, 103, 110, 113 e 117. L'upload dei valori di queste funzioni caricati sull'ASA non ha alcun effetto e non genera alcun errore.

Calcolo del checksum (LRC)

Ciascuna stringa di comando inviata da e verso l'ASA include un checksum. La forma utilizzata è quella del Longitudinal Redundancy Check (LRC) in ASCII esadecimale, un numero binario a 8 bit rappresentato e trasmesso sotto forma di due caratteri ASCII esadecimale.

- Per calcolare l'LRC:
- Sommare tutti i byte ASCII
- Mod 256
- 2's complement
- convertire in ASCII



Esempio: stringa di comando (Start):

ASCII STX B 1 0
oppure 02h 42h 31h 30h

ASCII	Esa	Binario	
STX	02h	0000 0010	
B	42h	0100 0010	
1	31h	0011 0001	
0	30h	0011 0000	
	A5h	1010 0101	SUM (1)
	A5h	1010 0101	MOD 256 (2)
	5Ah	0101 1010	1's COMPLEMENT
	01h	0000 0001	+ 1 =
	5Bh	0101 1011	2's COMPLEMENT (3)
ASCII	5	B	ASCII CONVERT (4)
oppure	35h	42h	LRC CHECKSUM

La stringa di comando completa è la seguente

ASCII STX B 1 0 5 B ETX
oppure 02h 42h 31h 30h 35h 42h 03h

Per verificare un messaggio contenente un LRC:

Convertire gli ultimi due byte del messaggio da codice ASCII a codice binario.

Traslare a sinistra dal secondo agli ultimi 4 bit del byte.

Aggiungerli all'ultimo byte per ottenere l'LRC binario.

Eliminare gli ultimi due byte dal messaggio.

Aggiungere i rimanenti byte del messaggio.

Aggiungere l'LRC binario.

Arrotondare a un byte.

Il risultato dovrebbe essere zero.

I byte di risposta o di stato sono trasmessi dall'ASA sotto forma di una stringa in codice ASCII.

STX [d1]h [d2]h [d3]h [d4]h LRC1 LRC2 ETX
d1 = 30h
d2 = 30h
d3 = 30h più nibble superiore del byte di stato traslato a destra di quattro posizioni binarie.
d4 = 30h più nibble inferiore del byte di stato.

Esempio: se byte di stato = 1Fh, la risposta è la seguente

STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 ETX

6.6 PROTOCOLLI MODBUS

Le opzioni relative ai protocolli sono disponibili per MODBUS RTU e MODBUS ASCII.

Per selezionare il protocollo utilizzare la Funzione 63 *Serial Protocol*.

Per impostare la parità del MODBUS utilizzare la Funzione 64 *MODBUS Parity*.

Tutte le funzioni del protocollo seriale del soft starter ASA (vedere sezione precedente) vengono implementate nei protocolli MODBUS RTU e ASCII mediante la struttura di registro MODBUS come illustrato di seguito.



NOTA:

I comandi Command, Starter Status, Trip Code, Current o Temperature devono essere inviati singolarmente, ovvero una richiesta dati per volta.

Il protocollo MODBUS ASCII è in grado di trasferire una sola funzione per volta.

Il protocollo MODBUS RTU è in grado di trasferire fino a un massimo di 6 funzioni per volta.



Per ulteriori dettagli riguardanti il protocollo MODBUS fare riferimento allo standard MODBUS all'indirizzo <http://www.modbus.org>.

Inirizzo di registro	Funzione	Tipo	Descrizione	
40002	Command	Write	1 = Start 2 = Stop 3 = Reset 4 = Quick stop	
40003	Starter Status	Read	N° bit	Descrizione
			0 - 3	0 = Non utilizzato 1 = In attesa 2 = In fase di avv. (incl. test di prestart) 3 = In marcia 4 = In fase di arresto 5 = Ritardo all'avviamento 6 = Emergenza 7 = Modalità programm.
			4	1 = Rilevato senso ciclico positivo
			5	1 = Corrente superiore a FLC
			6	0 = Non inizializzato 1 = Inizializzato <i>nb: bit 4 valido soltanto se bit 6 = 1</i>
			7	Non allocato
40004	Trip Code	Read	255 = No trip 0 = Shorted SCR 1 = Excess start time 2 = Motor thermal model 3 = Motor thermistor 4 = Phase unbalance 5 = Supply frequency 6 = Phase sequence 7 = Electronic shearpin 8 = Power circuit fault 9 = Undercurrent 10 = Heatsink overtemperature (F) 11 = Invalid motor connection (P) 12 = Auxiliary input (J) 13 = Out of range FLC (L) 14 = Incorrect main control module (Y)	
40005	Current	Read		
40006	Temperature	Read		
40009 ÷ 40125	Funzione 1 ÷ Funzione 117	Read / Write	Vedere anche Sezione 7.2 <i>Descrizione delle funzioni</i>	



Funzioni MODBUS HEX

Sono supportate due funzioni: 03 Multiple read
06 Single write

Il soft starter ASA non accetta funzioni di broadcast.

Esempi di protocollo MODBUS

Comando:

Start

Write	Indirizzo soft starter	Indirizzo	Dati	Checksum
06	20	40002	1	(LRC o CRC)

Stato soft starter:

Starter Running

Read	Indirizzo soft starter	Indirizzo	Dati	Checksum
03	20	40003	xxxx0011	(LRC o CRC)

Codice allarme:

Overcurrent Trip

Read	Indirizzo soft starter	Indirizzo	Dati	Checksum
03	20	40004	00000010	(LRC o CRC)

Leggi funzione dal soft starter:

Leggi da Funzione 3 Corrente di spunto iniziale, 350%

Read	Indirizzo soft starter	Indirizzo	Dati	Checksum
03	20	40011	350	(LRC o CRC)

Scrivi funzione sul soft starter:

Scrivi su Funzione 12 Soft Stop Mode, imp. = 1 (controllo pompa)

Nota: Restituisce un errore se non compreso nel range

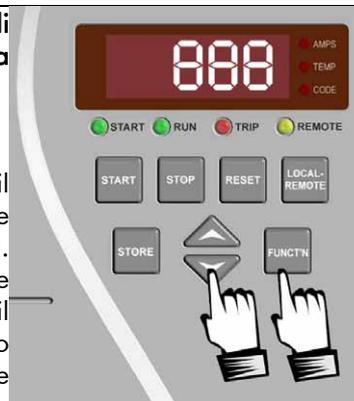
Write	Indirizzo soft starter	Indirizzo	Dati	Checksum
06	20	40020	1	(LRC o CRC)

7 PROGRAMMAZIONE E FUNZIONAMENTO

7.1 PROCESURA DI PROGRAMMAZIONE

Fase 1. Impostare la modalità di programmazione e selezionare il numero della funzione da visualizzare o modificare.

Mantenere premuto il tasto <FUNCTION>. Con i tasti <UP> e <DOWN> selezionare il numero della funzione desiderata (i numeri delle funzioni sono allineati a sinistra e lampeggiano). Quando appare il numero desiderato, rilasciare il tasto <FUNCTION>. Il display mostrerà il setpoint della funzione attualmente memorizzato (i valori delle funzioni sono allineati a destra e sono fissi).



Fase 2. Modificare il setpoint della funzione.

Verificare il setpoint corrente della funzione; se necessario, modificare l'impostazione con i tasti <UP> e <DOWN> (premere <FUNCTION> per ripristinare l'impostazione originale).



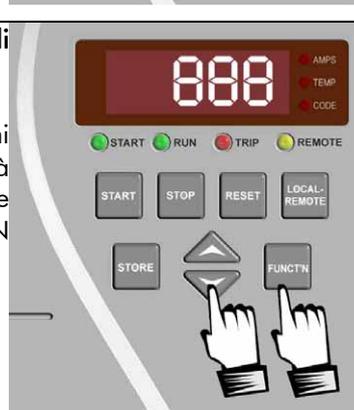
Fase 3. Memorizzare il nuovo setpoint della funzione.

Premere <STORE> per memorizzare il valore visualizzato. Verificare che il nuovo setpoint sia stato memorizzato correttamente premendo e in seguito rilasciando il tasto <FUNCTION>. Il display mostrerà il nuovo setpoint.



Fase 4. Uscire dalla modalità di programmazione.

1. Una volta concluse le impostazioni relative alla funzione, per uscire dalla modalità di programmazione premere <FUNCTION> e <DOWN> per selezionare la funzione 0 (RUN MODE).





7.2 ELENCO DELLE FUNZIONI

N°	Funzione	Impostaz. di fabbrica	Impostaz. utente 1	Impostaz. utente 2
Impostaz. principali motore				
1	Motor full load current	-		
2	Current limit	350		
3	Initial start current	350		
4	Start ramp time	1		
5	Stop ramp time	0		
6	Motor start time constant	10		
7	Phase imbalance sensitivity	5		
8	Undercurrent protection	20		
9	Electronic shearpin protection	400		
Tipi di start/stop				
10	Torque control	0		
11	Kickstart	0		
12	Soft stop mode	0		
13	Auto-stop - run time	0		
Funzionalità del soft starter				
20	Local/Remote operation	0		
21	Relay output A functionality	11		
22	Relay output B functionality	10		
23	Relay output C functionality	0		
24	Input A functionality	0		
Impostazioni di protezione				
30	Excess start time	20		
31	Phase sequence	0		
32	Restart delay	1		
33	Phase imbalance	0		
34	Motor thermistor	0		
35	Starter overtemperature	0		
36	Auxiliary trip mode	0		
Setpoint				
40	Low current flag	50		
41	High current flag	105		
42	Motor temperature flag	80		
43	Field calibration	100		
Uscita analogica				
50	4-20mA output functionality	0		
51	4-20mA output range – max	100		
52	4-20mA output range – min	0		
Comunicazione seriale				
60	Serial timeout	0		
61	Serial baud rate	4		
62	Serial satellite address	20		
63	Serial protocol	2		
64	MODBUS parity	0		
Autoreset				
70	Auto-reset - configuration	0		
71	Auto-reset - number of resets	1		

N°	Funzione	Impostaz. di fabbrica	Impostaz. utente 1	Impostaz. utente 2
Autoreset (continua)				
72	Auto-reset - group A & B delay	5		
73	Auto-reset - group C delay	5		
Impostaz. secondarie motore				
80	Motor full load current	-		
81	Current limit	350		
82	Initial start current	350		
83	Start ramp time	1		
84	Stop ramp time	0		
85	Motor start time constant	10		
86	Phase imbalance sensitivity	5		
87	Undercurrent protection	20		
88	Electronic shearpin protection	400		
Ritardo protezioni				
90	Phase imbalance trip delay	3		
91	Undercurrent trip delay	5		
92	Electronic shearpin delay	0		
93	Out of frequency trip delay	0		
94	Auxiliary trip delay	0		
Dati di sola lettura				
100	Model Number	-		
101	Start counter (1000's)	-		
102	Start counter (1's)	-		
103	Trip Log	-		
Funzioni limitate				
110	Access code	0		
111	Update access code	0		
112	Function lock	0		
113	Restore function settings	0		
114	Emergency mode - format	0		
115	Emergency mode - trip relay	0		
116	Thermal model - override	-		
117	Thermal model - override count	-		

Dettagli applicazione	
ASA model	_____
Matricola ASA	_____
Tipo collegamento ASA (contrassegnare quello giusto)	<input type="checkbox"/> 3 fili <input type="checkbox"/> 6 fili <input type="checkbox"/> bypass
Ampere motore	A _____
kW motore	kW _____
Macchina applicata	_____
Corrente avviamento (%FLC)	% FLC _____
Tempo avviamento (secondi)	sec _____
N° avviamenti/ora	_____
Temperatura ambiente (°C)	°C _____
Riferimento applicazione	_____

Per richiedere assistenza durante la messa in funzione dell'apparecchiatura o in caso di malfunzionamento, compilare la tabella e consegnarla al fornitore del soft starter.

7.3 DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

1. Motor Full Load Current [Impostazioni motore principale]

Range: **Model Dependent (amps)** Impostazione predefinita: **Model Dependent (amps)**

Descrizione

Imposta il soft starter per la corretta Full Load Current (corrente a pieno carico) del motore.

Impostazione

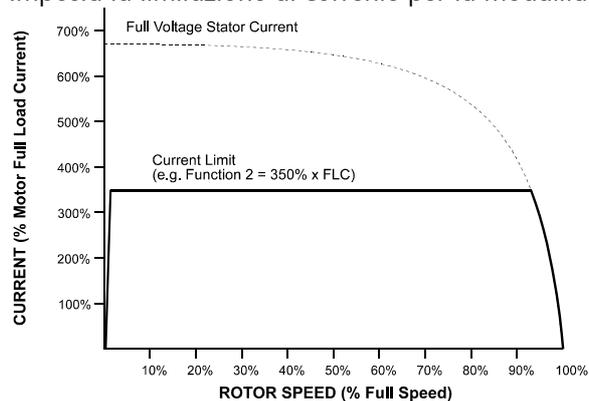
Impostare il valore dell'FLC (ampere) indicato sulla targhetta del motore.

2. Current Limit [Impostazioni motore principale]

Range: **100 – 550 % FLC** Impostazione predefinita: **350% FLC**

Descrizione

Imposta la limitazione di corrente per la modalità di avviamento Constant Current.



Impostazione

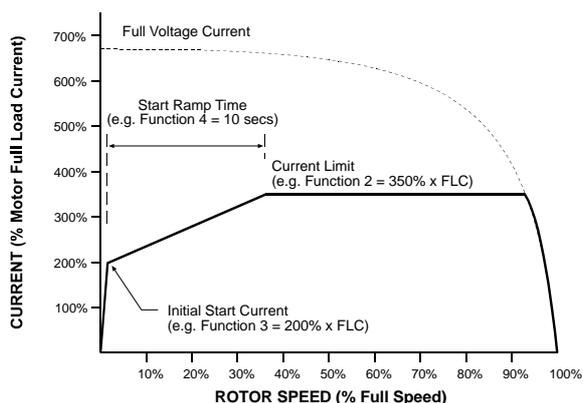
L'impostazione della funzione Current Limit dipende dall'installazione e dovrebbe essere tale da garantire che: Il motore sia alimentato con una corrente di spunto sufficiente da generare una coppia in grado di far accelerare rapidamente il carico applicato. Si ottengano le prestazioni di avviamento desiderate. Non vengano superati i dati di targa del soft starter.

3. Initial Start Current [Impostazioni motore principale]

Range: **100 – 550 % FLC** Impostazione predefinita: **350% FLC**

Descrizione

Imposta il valore della corrente di spunto iniziale per l'avvio in Current Ramp.



Impostazione

La Funzione 3 *Initial Start Current* e la Funzione 4 *Start Ramp Time* vengono utilizzate insieme per abilitare e comandare la modalità di avviamento *Current Ramp*.

Se è richiesto il tipo di avviamento *Current Ramp*, impostare la funzione *Initial Start Current* in modo che il motore acceleri immediatamente dopo l'inizio della fase di avviamento. In caso contrario, impostare per la funzione *Initial Start Current* lo stesso valore della funzione *Current Limit*.

La modalità di avviamento *Current Ramp* è preferibile rispetto alla modalità *Constant Current* nelle applicazioni in cui:

La coppia di spunto richiesta sia variabile in base al tipo di avviamento. Per esempio, un nastro trasportatore può essere avviato con o senza carico. In tal caso, impostare la Funzione 3 *Initial Start Current* a un valore che determina l'avviamento del motore con carico leggero e impostare la Funzione 2 *Current Limit* a un valore che determina l'avviamento del motore con carico pesante.

Sia necessario prolungare il tempo di avviamento di un carico fragile, per esempio nel caso di una pompa.

Sia limitata la potenza disponibile dalla rete per cui occorre allungare il tempo di avviamento.

4. Start Ramp Time	[Impostazioni motore principale]	
Range		Impostazione predefinita
1 – 30 Secondi		1 Secondi

Descrizione

Imposta il tempo di rampa per la modalità di avviamento *Current Ramp*.

Impostazione

Impostare *Start Ramp Time* per ottimizzare le prestazioni in fase di avviamento.

5. Stop Ramp Time	[Impostazioni motore principale]	
Range		Impostazione predefinita
0 – 100 Secondi		0 Secondi (Off)

Descrizione

Imposta il tempo della funzione *Soft Stop Ramp* per l'arresto graduale del motore.

Impostazione

Impostare la funzione *Stop Ramp Time* in modo da ottenere le prestazioni desiderate in fase di arresto del motore.

Sono previste due modalità di arresto graduale. Utilizzare la Funzione 12 *Soft Stop Mode* per selezionare la modalità desiderata.

Qualora si utilizzi la funzione *Soft Stop* e sia installato un contattore di linea, quest'ultimo non deve essere aperto per tutta la durata della rampa di arresto. Per comandare il contattore di linea è possibile impostare le uscite programmabili A, B o C. Vedere anche Funzioni 21, 22, 23 per l'assegnazione delle uscite programmabili.

6. Motor Start Time Constant	[Impostazioni motore principale]	
Range		Impostazione predefinita
0 – 120 Secondi		10 Secondi

**NOTA:**

Impostando 0 secondi si disabilita la protezione termica del motore. Utilizzare questa impostazione soltanto se è presente un'altra modalità di protezione del motore.

Descrizione

Imposta la capacità termica del motore utilizzata dall'immagine termica del motore.

Impostazione

Impostare la funzione Motor Start Time Constant (MSTC) in base alla capacità termica del motore.

La capacità termica di un motore corrisponde al tempo massimo (espresso in secondi) in cui un motore è in grado di mantenere le condizioni di corrente a rotore bloccato dalla partenza a freddo, e viene solitamente definita come Maximum Locked Rotor Time o Maximum DOL Start Time. Questo dato è solitamente riportato nella targhetta del motore; in caso contrario, contattare il fornitore del motore.

**NOTA:**

La protezione termica del motore fornita dal soft starter ASA presume una corrente a rotore bloccato del 600%; per valori diversi è possibile ottenere una maggiore precisione utilizzando un valore normalizzato di MSTC, che può essere calcolato come segue:

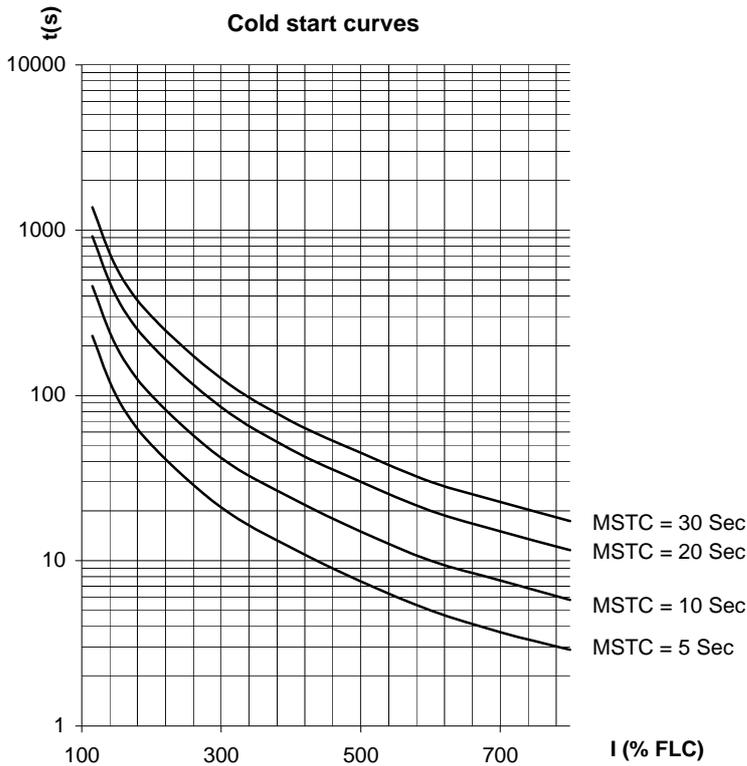
$$MSTC = \left(\frac{\%LRC}{600} \right)^2 \times \text{Max Start Time}$$

**NOTA:**

L'impostazione della Funzione 6 *Motor Start Time Constant* in base alla capacità termica effettiva del motore consente di utilizzare in tutta sicurezza la piena capacità di sovraccarico del motore sia per avviare il carico sia per affrontare le diverse condizioni di sovraccarico. È inoltre possibile impostare un minore MSTC per carichi leggeri che non verranno sottoposti a sovraccarichi transitori durante il funzionamento ordinario.

L'utilizzo di un valore ridotto di MSTC consente di prolungare la durata del motore, la quale è particolarmente influenzata dalla temperatura massima degli avvolgimenti. La pratica insegna infatti che la durata di vita prevista di un motore risulta dimezzata per ogni aumento di 10 gradi della temperatura del motore stesso. Tale rialzo termico dipende dalle perdite e dal raffreddamento del motore. La maggiore sollecitazione del motore si ha durante l'avviamento e può essere minimizzata limitando la durata e la frequenza degli avviamenti. L'impostazione di un valore ridotto di MSTC (Funzione 6) farà inoltre in modo che la protezione fornita dal soft starter si attivi prima che il motore venga sottoposto a un notevole stress termico.

Per stabilire il corretto valore ridotto di MSTC occorre osservare i valori della temperatura del motore visualizzati sul display dell'ASA e modificare il parametro MSTC in modo che, in seguito a un normale avviamento preceduto da un periodo di marcia a pieno carico, il calcolo della temperatura del motore risulti di circa il 90%.



7. Phase Imbalance Sensitivity [Impostazioni motore principale]

Range
1 – 10

Impostazione predefinita
5 (Sensibilità normale)

1 = Maggiore sensibilità (minore squilibrio)

1

5 = Sensibilità normale

1

10 = Minore sensibilità (maggiore squilibrio)

Descrizione

Imposta la sensibilità della protezione dello squilibrio di fase.

Impostazione

L'impostazione di fabbrica è indicata per gran parte delle applicazioni; è comunque possibile modificare la sensibilità per adattarla a tolleranze specifiche.

8. Undercurrent Protection [Impostazioni motore principale]

Range
0% – 100% FLC

Impostazione predefinita
20% FLC

Descrizione

Imposta il valore in corrispondenza del quale interviene la protezione di minima corrente come percentuale dell'FLC del motore.

Impostazione

Impostare un valore inferiore al normale range di funzionamento del motore e superiore alla corrente di magnetizzazione (a vuoto) del motore (generalmente il 25% - 35% della Full Load Current).

Per disabilitare la protezione, impostare 0%.



NOTA:

La funzione Undercurrent Protection è operativa soltanto in modalità 'run'.

9. Electronic Shearpin Protection [Impostazioni motore principale]

Range	Impostazione predefinita
80% – 550% FLC	400% FLC

Descrizione

Imposta il valore in corrispondenza del quale interviene la protezione Electronic Shearpin Protection come percentuale della corrente a pieno carico del motore.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.



NOTA:

La funzione Electronic Shearpin Protection è attiva soltanto in modalità 'run'. Tale protezione è abilitata in seguito al timeout dell'impostazione della Funzione 92 *Electronic Shearpin Delay*.

10. Torque Control [Tipi di Start/Stop]

Range	Impostazione predefinita
0 – 1	0 (Off)

0 = Off

1 = On

Descrizione

Abilita o disabilita la funzione Torque Control.

Impostazione

La funzione Torque Control fornisce un'accelerazione più lineare rispetto a quanto si ottiene con l'utilizzo delle sole modalità di avviamento Current Limit o Current Ramp.

11. Kickstart [Tipi di Start/Stop]

Range	Impostazione predefinita
0 – 1	0 (Off)

0 = Off

1 = On

Descrizione

Attiva la funzione Kickstart.

Impostazione

La funzione Kickstart fornisce una coppia supplementare durante la fase iniziale di un avviamento. È utile per l'accelerazione di carichi che richiedono un'elevata coppia di spunto ma che in seguito accelerano facilmente.



NOTA:

La funzione Kickstart sottopone il motore/carico a condizioni simili di coppia DOL applicando la piena tensione per 5 cicli nella fase iniziale di un avviamento. Prima di applicare questa funzione, assicurarsi che il motore e il carico siano in grado di gestire il valore supplementare della coppia.

12. Soft Stop Mode [Tipi di Start/Stop]

Range	Impostazione predefinita
0 – 1	0 (Soft stop standard)

0 = Soft stop standard

1 = Controllo pompa

Descrizione

Imposta il Soft Stop Mode attivo.



Impostazione

La modalità Soft Stop standard controlla automaticamente la decelerazione del motore e garantisce un controllo ottimale in gran parte delle applicazioni. Tuttavia, per determinate applicazioni, il "Pump control" può offrire prestazioni ancora migliori e può essere particolarmente utile in applicazioni di pompaggio.

13. Auto-Stop – Run Time [Tipi di Start/Stop]

Range
0 – 255 units

Impostazione predefinita
0 (Off)

1 unità = 6 minuti

Descrizione

Imposta il tempo di attivazione della funzione Auto-Stop.

Impostazione

Nei casi in cui si richieda un tempo di marcia fisso, è possibile attivare la funzione Auto-Stop impostando una durata massima di 25 ore e 30 minuti (6 minuti x 255). Se questa funzione viene impostata con un tempo diverso da 0, il soft starter ASA si arresterà automaticamente in seguito al tempo prestabilito.

Per il comando breve di questa funzione, vedere Sezione 7.4 *Funzionamento*.

20. Local/Remote Operation [Funzioni del soft starter]

Range
0 – 3

Impostazione predefinita
0 (Tasto <Local/Remote> sempre abilitato)

0 = Tasto <Local/Remote> sempre abilitato

1 = Tasto <Local/Remote> disabilitato durante il funzionamento del motore

2 = Solo controllo locale (tasti del soft starter abilitati, ingressi remoti disabilitati)

3 = Solo controllo remoto (tasti del soft starter disabilitati, ingressi remoti abilitati)

Descrizione

Abilita e disabilita i tasti per il controllo locale e gli ingressi di controllo remoto. Determina anche se e quando il tasto Local/Remote può essere utilizzato per passare dal controllo locale al controllo remoto.

Impostazione

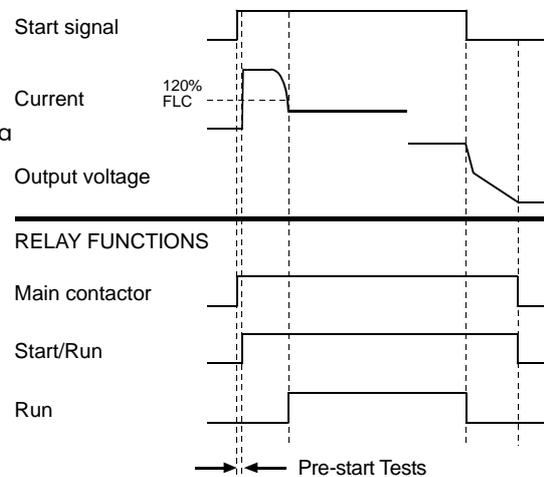
Impostare il valore desiderato.

21. Relay Output A Functionality [Funzioni del soft starter]

Range
0 – 14

Impostazione predefinita
11 (Contattore Principale)

- 0 = Allarme
- 1 = Allarme sovracorrente
- 2 = Allarme min. corrente
- 3 = Allarme termistore motore
- 4 = Allarme temperatura eccessiva soft starter
- 5 = Allarme squilibrio di fase
- 6 = Allarme Electronic shearpin
- 7 = Indicazione bassa corrente
- 8 = Indicazione corrente elevata
- 9 = Indicaz. temperatura motore
- 10 = Start/Run
- 11 = Contattore principale
- 12 = Allarme ausiliario
- 14 = Off



Descrizione

Assegna le funzionalità dell'uscita a relè programmabile A.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

22. Relay Output B Functionality	[Funzioni del soft starter]
Range	Impostazione predefinita
0 – 12	10 (Start Run)

Descrizione

Assegna le funzionalità dell'uscita a relè programmabile B.

Impostazione

Vedere Funzione 21 *Relay Output A Functionality*.

23. Relay Output C Functionality	[Funzioni del soft starter]
Range	Impostazione predefinita
0 – 12	0 (Allarme)

Descrizione

Assegna le funzionalità dell'uscita a relè programmabile C.

Impostazione

Vedere Funzione 21 *Relay Output A Functionality*.

24. Input A Functionality	[Funzioni del soft starter]
Range	Impostazione predefinita
0 – 3	0 (Parameter Set Selection)

0 = Parameter Set Selection

1 = Auxiliary Trip (Normally Open)

2 = Auxiliary Trip (Normally Closed)

3 = Emergency Mode Operation

Descrizione

Determina le funzionalità dell'ingresso programmabile A.

Impostazione

L'ingresso programmabile A può essere utilizzato per attivare le seguenti funzioni del soft starter:

0. Parameter Set Selection

Il soft starter ASA può essere programmato con due insiemi separati di dati relativi al motore e all'avviamento. Per programmare l'insieme principale dei parametri occorre utilizzare le Funzioni 1 ÷ 9, mentre per l'insieme secondario dei parametri si utilizzano le Funzioni 80 ÷ 88.

Per attivare l'insieme secondario dei parametri, la Funzione 24 *Input A Functionality* deve essere = 0 (Secondary Parameter Set) e, quando occorre eseguire un avviamento, deve esservi un circuito chiuso nell'ingresso programmabile A.

**1. Auxiliary Trip (Normally Open)**

Il soft starter ASA viene posto in condizioni di allarme mediante un circuito remoto connesso all'ingresso programmabile A quando la Funzione 24 *Input A Functionality* è = 1 (Auxiliary Trip N.O.). Un circuito chiuso sull'ingresso programmabile A pone il soft starter in condizioni di emergenza.

Le funzionalità della funzione Auxiliary Trip possono essere modificate mediante la Funzione 94 *Auxiliary Trip Delay* e la Funzione 36 *Auxiliary Trip Mode*.

2. Auxiliary Trip (Normally Closed)

Il soft starter ASA viene posto in condizioni di allarme mediante un contatto remoto connesso all'ingresso programmabile A quando la Funzione 24 *Input A Functionality* è = 2 (Auxiliary Trip N.C.). Un circuito aperto sull'ingresso programmabile A pone il soft starter in condizioni di emergenza.

Le funzionalità della Funzione Auxiliary Trip possono essere modificate mediante la Funzione 94 *Auxiliary Trip Delay* e la Funzione 36 *Auxiliary Trip Mode*.

3. Emergency Mode Operation

Il soft starter ASA può operare in modalità di emergenza, durante la quale vengono ignorate alcune specifiche funzioni di protezione.

Il funzionamento in modalità di emergenza è possibile quando la Funzione 24 *Input A Functionality* è impostata su 3 (Emergency Mode Operation) ed è attivato mediante la chiusura di un circuito sull'ingresso programmabile A. In tal modo, il soft starter avvia il motore, qualora non sia già in marcia, e continua a funzionare ignorando le condizioni di allarme specificate nella Funzione 114 *Emergency Mode - Format*.

L'apertura del circuito sull'ingresso programmabile A arresta il funzionamento in modalità di emergenza e restituisce il controllo ai normali circuiti di comando dell'ASA.

Le funzionalità del relè di allarme durante il funzionamento in modalità di emergenza sono determinate dalla Funzione 115 *Emergency Mode - Trip Relay Operation*.

30. Excess Start Time	[Impostazioni di protezione]	
	Range	Impostazione predefinita
	0 – 255 Secondi	20 Secondi

Descrizione

Imposta il tempo massimo concesso per l'avviamento del motore.

Impostazione

Per un corretto avviamento, impostare un tempo leggermente superiore a quello richiesto. Il soft starter entra in allarme se la durata dell'avviamento si protrae oltre il limite programmato, indicando che il carico è in condizione di stallo o che i requisiti della coppia di spunto sono aumentati dal momento della messa in servizio del soft starter. L'impostazione del valore 0 disabilita questa protezione.



NOTA:

Assicurarsi che l'impostazione della funzione Excess Start Time sia compresa nel range di valori ammessi per il soft starter, al fine di garantire che quest'ultimo sia protetto anche da sovraccarichi causati da motori in condizioni di stallo.

31. Phase Sequence	[Impostazioni di protezione]	
	Range	Impostazione predefinita
	0 – 2	0 (Off)

0 = Off (è accettata sia la rotazione oraria sia la rotazione antioraria)

1 = Forward rotation only (rotazione antioraria inibita)

2 = Reverse rotation only (rotazione oraria inibita)

Descrizione

Imposta il senso ciclico valido per la protezione Phase Sequence. Il soft starter esamina le tre fasi in ingresso ed entra in allarme se la rotazione di fase non corrisponde alla rotazione specificata nella Funzione 31.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

32. Restart Delay	[Impostazioni di protezione]	
	Range	Impostazione predefinita
	0 – 254 unità	1 (10 Secondi)

1 unità = 10 secondi

Descrizione

Imposta il tempo minimo tra la fine di un arresto e l'inizio dell'avviamento successivo.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

Durante il tempo di Restart Delay, i LED posizionati sulla destra del display del soft starter cominciano a lampeggiare per indicare che il motore non può ancora essere riavviato.

**NOTA:**

Impostando 0 unità si regola il soft starter per la durata minima del Restart Delay, che corrisponde a 1 secondo.

33. Phase Imbalance [Impostazioni di protezione]

Range
0 – 1

Impostazione predefinita
0 (On)

0 = On

1 = Off

Descrizione

Abilita o disabilita la protezione Phase Imbalance.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

34. Motor Thermistor [Impostazioni di protezione]

Range
0 – 1

Impostazione predefinita
0 (On)

0 = On

1 = Off

Descrizione

Abilita o disabilita la funzione di protezione del termistore.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

35. Starter Overtemperature [Impostazioni di protezione]

Range
0 – 1

Default Setting
0 (On)

0 = On

1 = Off

Descrizione

Abilita o disabilita la protezione contro la temperatura eccessiva del dissipatore del soft starter.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

**ATTENZIONE:**

L'annullamento della protezione di temperatura eccessiva può compromettere il buon funzionamento del soft starter; tale protezione dovrebbe essere annullata soltanto in caso di emergenza.

36. Auxiliary Trip Mode [Impostazioni di protezione]

Range
0 – 12

Impostazione predefinita
0 (Attivo in ogni momento)

0 = Attiva in ogni momento

1 = Attiva durante l'avviamento, la marcia e l'arresto (disabilitata a soft starter spento)

2 = Attiva soltanto durante la marcia

3 = Attiva 30 secondi dopo il comando di start

4 = Attiva 60 secondi dopo il comando di start

5 = Attiva 90 secondi dopo il comando di start



6 = Attiva 120 secondi dopo il comando di start

- 7 = Attiva 180 secondi dopo il comando di start
 8 = Attiva 240 secondi dopo il comando di start
 9 = Attiva 300 secondi dopo il comando di start
 10 = Attiva 600 secondi dopo il comando di start
 11 = Attiva 900 secondi dopo il comando di start
 12 = Attiva 1200 secondi dopo il comando di start

Descrizione

Determina quando il soft starter controlla l'ingresso di allarme ausiliario.

Impostazione

Vedere Funzione 24 *Input A Functionality*.

40. Low Current Flag [Setpoint]

Range

1 – 100% FLC

Impostazione predefinita

50% FLC

Descrizione

Imposta il valore di corrente (% FLC) che attiva la funzione Low Current Flag.

Impostazione

La funzione Low Current Flag può essere assegnata alle uscite a relè programmabili A, B o C per indicare un valore di corrente del motore inferiore al valore programmato.

41. High Current Flag [Setpoint]

Range

50 – 550% FLC

Impostazione predefinita

105% FLC

Descrizione

Imposta il valore di corrente (% FLC) che attiva la funzione High Current Flag.

Impostazione

La funzione High Current Flag può essere assegnata alle uscite a relè programmabili A, B o C per indicare un valore di corrente del motore superiore al valore programmato.

42. Motor Temperature Flag [Setpoint]

Range

0 – 105% Motor Temperature

Impostazione predefinita

80%

Descrizione

Imposta il valore della temperatura (%) che attiva la funzione Motor Temperature Flag.

Impostazione

La funzione Motor Temperature Flag può essere assegnata alle uscite a relè programmabili A, B o C per indicare che la temperatura del motore (calcolata dalla funzione Motor Thermal Model) supera il valore programmato.

Quando la temperatura del motore raggiunge il 105% il soft starter entra in allarme.

43. Field Calibration [Setpoint]

Range

85% – 115%

Impostazione predefinita

100%

Descrizione

Aggiunge un guadagno ai circuiti di monitoraggio della corrente del soft starter. L'ASA è programmato di fabbrica con una precisione del $\pm 5\%$. La funzione Field Calibration può essere utilizzata per far impostare un fattore di scala tra la corrente effettiva dell'ASA e il valore indicato da uno strumento esterno.

Impostazione

Utilizzare la formula seguente per calcolare i valori da impostare:



$$\text{Field Calibration (Function 43)} = \frac{\text{Current shown on IMS2 display}}{\text{Current measured by external device}}$$

e.g. 102% = $\frac{66 \text{ amps}}{65 \text{ amps}}$

**NOTA:**

L'impostazione di questa funzione avrà effetto su tutte le funzioni che interessano i valori di corrente.

50. 4-20mA Output Functionality [Uscita analogica]

Range
0 – 1

Impostazione predefinita
0 (Corrente)

0 = Corrente (% FLC)

1 = Temperatura motore (% temperatura max. valore di allarme, es. 105%)

Descrizione

Imposta le funzionalità dell'uscita analogica.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

Le prestazioni del segnale 4-20mA possono essere impostate mediante le funzioni seguenti:

Funzione 51 Analogue Output Range - Max

Funzione 52 Analogue Output Range - Min

51. 4-20mA Output Range - Max [Uscita analogica]

Range
0 – 255%

Impostazione predefinita
100 %

Descrizione

Determina il valore rappresentato da un segnale 20mA proveniente dall'uscita analogica.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

52. 4-20mA Output Range – Min [Uscita analogica]

Range
0 – 255%

Impostazione predefinita
0 %

Descrizione

Determina il valore rappresentato da un segnale 4mA proveniente dall'uscita analogica.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

60. Serial Timeout [Comunicazione seriale]

Range
0 – 100 Secondi

Impostazione predefinita
0 secondi (Off)

Descrizione

Imposta la durata massima ammessa per l'inattività della linea seriale RS485.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

**NOTA:**

Impostando 0 secondi si disabilita la protezione Serial Timeout e il funzionamento del soft starter è abilitato anche se il collegamento seriale RS485 diviene inattivo.

61. Serial Baud Rate [Comunicazione seriale]	Range	Impostazione predefinita
	1 – 5	4 (9600 baud)

- 1 = 1200 baud
- 2 = 2400 baud
- 3 = 4800 baud
- 4 = 9600 baud
- 5 = 19200 baud

Descrizione

Imposta il baud rate per l'attività seriale dell'RS485.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

62. Serial Satellite Address [Comunicazione seriale]	Range	Impostazione predefinita
	1 – 99	20

Descrizione

Assegna all'ASA un indirizzo per la comunicazione seriale RS485.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

63. Serial Protocol [Comunicazione seriale]	Range	Impostazione predefinita
	1 – 3	2 (MODBUS RTU)

- 1 = ASA ASCII
- 2 = MODBUS RTU
- 3 = MODBUS ASCII

Descrizione

Imposta il protocollo per la comunicazione seriale RS485.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

64. MODBUS Parity [Comunicazione seriale]	Range	Impostazione predefinita
	0 – 2	0 (Nessuna parità)

- 0 = Nessuna parità
- 1 = Parità dispari
- 2 = Parità pari

Descrizione

Imposta la parità per il protocollo MODBUS (nel caso in cui il protocollo sia stato selezionato mediante la Funzione 63 Serial Protocol).

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

70. Auto-Reset – Configuration [Autoreset]

Range Impostazione predefinita
0 – 3 **0 (Off)**

0 = Off

1 = Resetta gli allarmi del gruppo A

2 = Resetta gli allarmi dei gruppi A e B

3 = Resetta gli allarmi dei gruppi A, B e C

Descrizione

Determina gli allarmi di cui verrà effettuato il reset automatico.

Impostazione

L'impostazione di un valore diverso da 0 determina il reset automatico del soft starter e, dopo un tempo di ritardo con il segnale di start ancora presente, si verifica un tentativo di avviamento del motore. La funzione Auto-Reset può essere programmata per il reset degli allarmi secondo la tabella seguente:

Gruppo allarmi	Condizioni di allarme
A	Squilibrio di fase, perdita di fase
B	Min. corrente, Electronic shearpin, allarmi ausiliari
C	Sovracorrente, termistore motore, temperatura eccessiva soft starter

Il funzionamento della funzione Auto-Reset è controllato dalle seguenti impostazioni di funzione:

Funzione 70 *Auto-Reset – Configuration*

Funzione 71 *Auto-Reset – Number of resets*

Funzione 72 *Auto-Reset – Group A & B Delay*

Funzione 73 *Auto-Reset – Group C Delay*


ATTENZIONE:

L'attivazione della funzione Auto-Reset effettuerà il reset di uno stato di allarme e, se il segnale di start è ancora presente, consente il riavvio del motore. Accertarsi che tale operazione non sia pericolosa per l'incolumità dell'operatore e che sia conforme a tutte le misure e/o norme di sicurezza.

71. Auto-Reset – Number of Resets [Autoreset]

Range Impostazione predefinita
1 – 5 **1**

Descrizione

Imposta il numero massimo di tentativi di reset per la funzione Auto-Reset.

Impostazione

Il contatore di Auto-Reset aumenta di uno dopo ogni allarme, fino a raggiungere il numero massimo di reset impostato nella Funzione 71 *Auto-Reset – Number of Resets*. A questo punto è necessario un reset manuale.

Il contatore di Auto-Reset diminuisce di uno, fino a un minimo di zero, dopo ogni ciclo corretto di start/stop.

Vedere anche Funzione 70 *Auto-Reset – Configuration*.

72. Auto-Reset – Group A & B Delay [Autoreset]

Range Impostazione predefinita
5 – 999 secondi **5 secondi**

Descrizione

Imposta il ritardo per il reset degli allarmi del gruppo A e B.

Impostazione

Vedere anche Funzione 70 *Auto-Reset – Configuration*.



73. Auto-Reset – Group C Delay [Autoreset]	Range 5 – 60 minuti	Impostazione predefinita 5 minuti
Descrizione Imposta il ritardo per il reset degli allarmi del gruppo C.		
Impostazione Vedere anche Funzione 70 <i>Auto-Reset – Configuration</i> . Il soft starter ASA può essere programmato con due insiemi separati di dati relativi al motore. Per programmare l'insieme principale dei parametri occorre utilizzare le Funzioni 1 ÷ 9, mentre per l'insieme secondario dei parametri si utilizzano le Funzioni 80 ÷ 88. Per l'abilitazione dell'insieme secondario dei parametri, vedere anche Funzione 24 <i>Input A Functionality</i> .		
80. Motor Full Load Current [Impostazioni secondarie del motore]	Range Model Dependent (amps)	Impostazione predefinita Model Dependent (amps)
Descrizione Imposta l'ASA per la Full Load Current del motore applicato.		
Impostazione Vedere Funzione 1.		
81. Current Limit [Impostazioni secondarie del motore]	Range 100 – 550 % FLC	Impostazione predefinita 350% FLC
Descrizione Imposta la funzione Current Limit per la modalità di avviamento Constant Current.		
Impostazione Vedere Funzione 2.		
82. Initial Start Current [Impostazioni secondarie del motore]	Range 100 – 550 % FLC	Impostazione predefinita 350% FLC
Descrizione Imposta il valore della funzione Initial Start Current per la modalità di avviamento Current Ramp.		
Impostazione Vedere Funzione 3.		
83. Start Ramp Time [Impostazioni secondarie del motore]	Range 1 – 30 Secondi	Impostazione predefinita 1 Secondi
Descrizione Imposta il tempo di rampa per la modalità di avviamento Current Ramp.		
Impostazione Vedere Funzione 4.		
84. Stop Ramp Time [Impostazioni secondarie del motore]	Range 0 – 100 Secondi	Impostazione predefinita 0 Secondi (Off)
Descrizione Imposta il tempo di rampa del soft stop per l'arresto graduale del motore.		
Impostazione Vedere Funzione 5.		


85. Motor Start Time Constant [Impostazioni secondarie del motore]

Range

0 – 120 Secondi

Impostazione predefinita

10 Secondi**NOTA:**

Impostando 0 secondi si disabilita la protezione termica del motore. Utilizzare questa impostazione soltanto se è presente un'altra modalità di protezione del motore.

Descrizione

Imposta la capacità termica del motore utilizzata dalla protezione termica del motore del soft starter ASA.

Impostazione

Vedere Funzione 6.

86. Phase Imbalance Sensitivity [Impostazioni secondarie del motore]

Range

1 – 10

Impostazione predefinita

5 (Sensibilità normale)

1 = Maggiore sensibilità

|

5 = Sensibilità normale

|

10 = Minore sensibilità

Descrizione

Imposta la sensibilità della protezione dello squilibrio di fase.

Impostazione

Vedere Funzione 7.

87. Undercurrent Protection [Impostazioni secondarie del motore]

Range

0% – 100% FLC

Impostazione predefinita

20% FLC**Descrizione**

Imposta il valore che fa intervenire la protezione Undercurrent Protection come percentuale della corrente a pieno carico del motore.

Impostazione

Vedere Funzione 8.

88. Electronic Shearpin Protection [Impostazioni secondarie del motore]

Range

80% – 550% FLC

Impostazione predefinita

400% FLC**Descrizione**

Imposta il valore che fa intervenire la protezione Electronic Shearpin Protection come percentuale della corrente a pieno carico del motore.

Impostazione

Vedere Funzione 9.

90. Phase Imbalance Trip Delay [Ritardo protezioni]

Range

3 – 254 Secondi

Impostazione predefinita

3 Secondi**Descrizione**

Imposta il ritardo che intercorre tra il rilevamento di uno squilibrio di fase maggiore del valore ammesso dall'impostazione delle Funzioni 7 e 86 *Phase Imbalance Sensitivity* e la generazione dell' allarme.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

91. Undercurrent Trip Delay [Ritardo protezioni]

Range	Impostazione predefinita
0 – 60 Secondi	5 Secondi

Descrizione

Imposta il ritardo che intercorre tra il rilevamento di un valore di corrente minore di quello impostato nelle Funzioni 8 e 87 *Undercurrent Protection* e la generazione dell'allarme.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

92. Electronic Shearpin Delay [Ritardo protezioni]

Range	Impostazione predefinita
0 – 60 secondi	0 Secondi

Descrizione

Imposta il ritardo che intercorre tra l'applicazione della piena tensione al motore e la protezione Electronic Shearpin abilitata.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

93. Out of Frequency Trip Delay [Ritardo protezioni]

Range	Impostazione predefinita
0 – 60 secondi	0 Secondi

Descrizione

Imposta il ritardo che intercorre tra il rilevamento di una bassa frequenza di alimentazione durante la marcia del motore (<48Hz per alimentazione 50Hz, <58Hz per alimentazione 60Hz) e la generazione dell'allarme.

Impostazione

Impostare questa funzione per consentire al motore di continuare a funzionare in condizioni estreme, ma temporanee, di min. frequenza che possono danneggiare il motore.

**NOTA:**

Se la frequenza di alimentazione scende al di sotto di 45Hz (alimentazione 50Hz) o 55Hz (alimentazione 60Hz), il soft starter entrerà immediatamente in allarme indipendentemente dal ritardo impostato.

94. Auxiliary Trip Delay [Ritardo protezioni]

Range	Impostazione predefinita
0 – 240 Secondi	0 Secondi

Descrizione

Imposta il ritardo che intercorre tra il segnale di ingresso ausiliario di allarme e la generazione della condizione di allarme.

Impostazione

Vedere Funzione 24 *Input A Functionality*.

100. Model Number [Dati di sola lettura]

Range	Impostazione predefinita
1 – 22	Model Dependent

Descrizione

Parametro diagnostico utilizzato per identificare il tipo di dispositivo di potenza.

101. Start Counter (1000's) [Dati di sola lettura]

Range	Impostazione predefinita
1,(000) – 999,(000)	n/a

Descrizione

Visualizza il numero di avviamenti corretti.

Deve essere letto unitamente alla Funzione 102 per il conteggio totale degli avviamenti.

102. Start Counter (1's) [Dati di sola lettura]

Range	Impostazione predefinita
0 – 999	n/a

Descrizione

Visualizza il numero di avviamenti corretti.

Deve essere letto unitamente alla Funzione 101 per il conteggio totale degli avviamenti (il soft starter ha registrato un numero limitato di avviamenti durante i test effettuati in fabbrica).

103. Trip Log [Dati di sola lettura]

Range	Impostazione predefinita
1-x – 8-x	n/a

Descrizione

Visualizza lo storico allarmi del soft starter ASA.

Impostazione

Utilizzare i tasti <UP> e <DOWN> per far scorrere gli allarmi.

Vedere Sezione 9 *Diagnostica* per la descrizione dello storico allarmi e delle condizioni di allarme.

110. Access Code [Funzioni limitate]

Range	Impostazione predefinita
0 – 999	0

Descrizione

L'immissione del corretto codice di accesso consente di:

Modificare temporaneamente il blocco di funzione Read/Write indipendentemente dallo stato specificato dalla Funzione 112 *Function Lock*. In tal modo è possibile modificare le impostazioni durante la sessione di programmazione corrente. All'uscita dalla sessione di programmazione le impostazioni delle funzioni saranno nuovamente protette in base a quanto impostato nella Funzione 112 *Function Lock*.

Consente di accedere alle Funzioni 111 - 117.

Impostazione

Immettere il codice di accesso. Il codice di accesso predefinito è 0. Contattare il fornitore se il codice di accesso è stato dimenticato o è andato perduto.

111. Update Access Code [Funzioni limitate]

Range	Impostazione predefinita
0 – 999	0

Descrizione

Modifica il codice di accesso corrente.

Impostazione

Impostare il valore desiderato, non dimenticando di annotare il nuovo codice di accesso.

**112. Function Lock [Funzioni limitate]**Range
0 – 1Impostazione predefinita
0 (Read/Write)

0 = Read/Write
1 = Read Only

Descrizione

Consente di proteggere tutte le impostazioni delle funzioni. Quando questa funzione viene modificata da 0 (Read/Write) a 1 (Read Only), la nuova impostazione avrà effetto soltanto dopo l'uscita dalla modalità di programmazione.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

113. Restore Function Settings [Funzioni limitate]Range
50, 60, 70Impostazione predefinita
0

50 = Carica le impostazioni predefinite
60 = Archivia le impostazioni delle funzioni
70 = Carica le impostazioni delle funzioni archiviate

Descrizione

Consente di ripristinare le impostazioni di fabbrica. Ogni utente può programmare le proprie impostazioni, per esempio le impostazioni della messa in servizio, e ripristinarle in un secondo tempo.

Impostazione

Caricare o archiviare le impostazioni di funzione come desiderato.

114. Emergency Mode – Format [Funzioni limitate]Range
0 – 4Impostazione predefinita
0 (Off)

0 = Off
1 = Gruppo allarmi A
2 = Gruppo allarmi A e B
3 = Gruppo allarmi A, B e C
4 = Tutti gli allarmi

Descrizione

Imposta le condizioni di allarme ignorate durante il funzionamento in modalità Emergency Mode. Tale modalità è descritta alla Funzione 24 *Input A Functionality*.

Impostazione

Impostare i valori desiderati.

Gruppo allarmi	Condizioni di allarme
A	Squilibrio fase, perdita fase
B	Min. corrente, Electronic Shearpin, allarmi ausiliari
C	Sovracorrente, termistore motore, temperatura eccessiva soft starter

115. Emergency Mode – Trip Relay Operation [Funzioni limitate]Range
0 – 1Impostazione predefinita
0 (Nessuna indicazione di allarme)

0 = Nessuna indicazione di allarme
1 = Indicazione di allarme

Descrizione



Determina se le uscite a relè assegnate alla funzione di allarme (vedere Funzioni 21, 22 e 23) cambiano o meno stato nel caso venga rilevata una condizione di errore durante il funzionamento del soft starter in modalità Emergency Mode.

La modalità Emergency Mode è descritta alla Funzione 24 *Input A Functionality*.

Impostazione

Impostare il valore desiderato.

116. Thermal Model – Override [Funzioni limitate]

Range 0 – 150% Impostazione predefinita n/a

Descrizione

Consente di modificare manualmente la protezione termica del motore.



ATTENZIONE:

La modifica della protezione termica del motore può compromettere il buon funzionamento del motore e dovrebbe essere effettuata soltanto in caso di emergenza.

Impostazione

In situazioni di emergenza, la protezione termica del motore può essere ridotta manualmente per consentire il riavvio del motore. Modificare come desiderato.

117. Thermal Model – Override Count [Funzioni limitate]

Range 0 – 255 Impostazione predefinita n/a

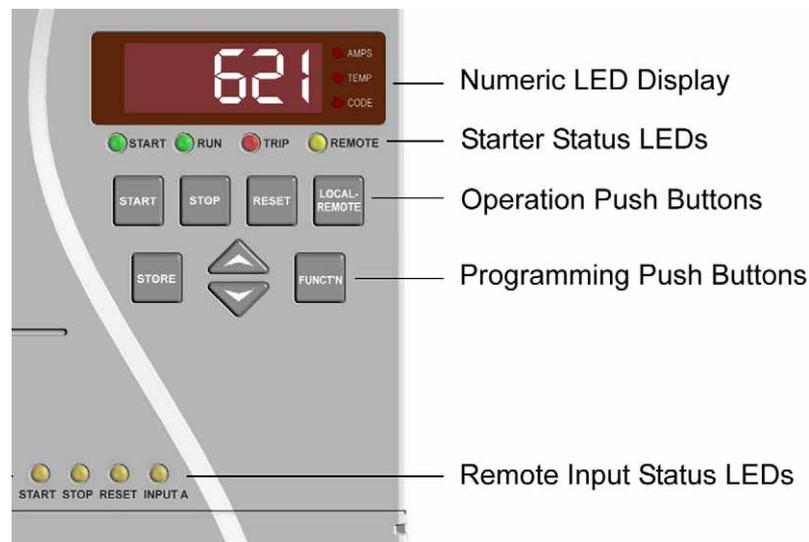
Descrizione

Visualizza il numero di modifiche manuali della protezione termica del motore.

7.4 Funzionamento

Una volta installato, collegato e programmato come descritto alle pagine precedenti del presente manuale, il soft starter ASA può essere messo finalmente in funzione.

Pannello di controllo locale.



Numeric LED Display

Starter Status LEDs

Operation Push Buttons

Programming Push Buttons

Remote Input Status LEDs

Display numerico a LED: le informazioni visualizzate sono indicate dai LED posizionati sulla destra del display. Durante il funzionamento viene visualizzata la corrente del motore (A) o la temperatura del motore (%). Utilizzare i tasti <UP> e <DOWN> per selezionare l'informazione da visualizzare. In condizioni di allarme verrà visualizzato il codice dell'allarme intervenuto. Se la corrente del motore supera il valore massimo di corrente che può essere visualizzato, il display mostrerà tre trattini **---**.

LED indicanti lo stato del soft starter:

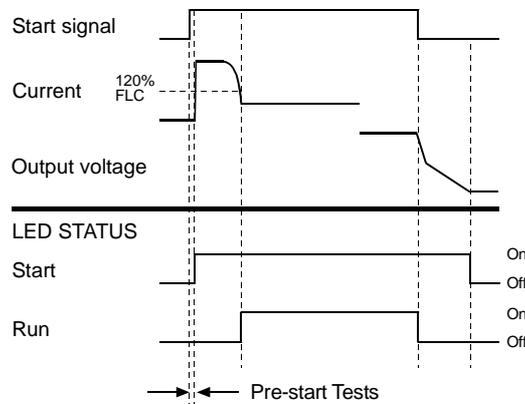


Start: tensione applicata ai morsetti del motore.

Run: piena tensione applicata ai morsetti del motore.

Trip: soft starter ASA in allarme.

Remote: soft starter ASA in modalità di controllo remoto.



Tasti di funzionamento: possono essere utilizzati per controllare il funzionamento dell'ASA in modalità di controllo locale. Il tasto <LOCAL/REMOTE> consente di passare dalla modalità di funzionamento locale alla modalità di funzionamento remoto e viceversa.



NOTA:

All'accensione, il soft starter si trova nella modalità di funzionamento (locale o remota) attiva al momento del precedente spegnimento. La programmazione di fabbrica prevede il controllo in modalità locale.



NOTA:

La Funzione 20 *Local/Remote Operation* può essere utilizzata per limitare il funzionamento in modalità locale o remota. Quando si utilizza il tasto <LOCAL/REMOTE> per selezionare una modalità di funzionamento non valida, il display mostra la scritta 'OFF'.



NOTA:

Premendo contemporaneamente i tasti <STOP> e <RESET>, il soft starter disalimenta immediatamente il motore, determinando un arresto in folle. Vengono ignorate tutte le impostazioni relative al soft stop o alla frenatura in corrente continua.

Tasti di programmazione: vedere Sezione 7.1.

LED stato ingressi controllo remoto: questi LED indicano lo stato dei circuiti che attraversano gli ingressi di controllo remoto dell'ASA.



NOTA:

All'accensione, tutti i LED e il display numerico a LED restano illuminati per circa 1 secondo.

Controllo remoto

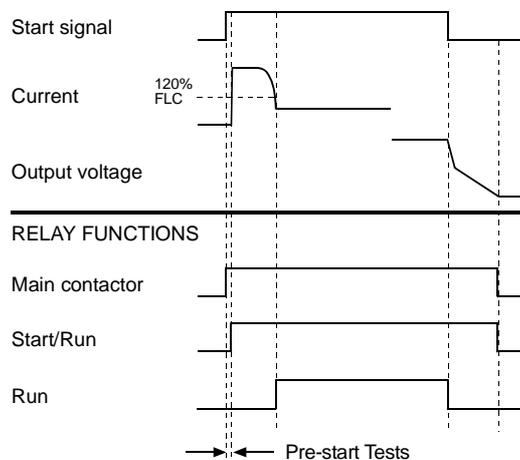
In modo remoto, il funzionamento del soft starter ASA può essere controllato tramite gli ingressi di controllo remoto. Utilizzare il tasto <LOCAL/REMOTE> per passare dal controllo remoto al controllo locale e viceversa. Vedere anche Sezione 6.3 *Collegamenti di comando*.

Ritardo all'avviamento

La Funzione 32 *Restart Delay* imposta il ritardo tra la fine di un arresto e l'inizio dell'avviamento successivo. Durante il ritardo all'avviamento, i LED posti sulla destra del display numerico lampeggiano per indicare che non è ancora possibile riavviare l'apparecchiatura.

Test di preavviamento

Prima di dare tensione al motore durante un avviamento, il soft starter effettua diversi test per verificare il corretto collegamento del motore e le condizioni di alimentazione.



Impostazioni secondarie del motore

I soft starter ASA possono essere programmati con due gruppi di parametri motore. Per impostare il gruppo principale si utilizzano le Funzioni 1 ÷ 9, mentre per impostare il gruppo secondario si utilizzano le Funzioni 80 ÷ 88.

L'ingresso programmabile A può essere utilizzato per selezionare i due gruppi di parametri. Vedere anche Funzione 24 *Input A Functionality*.

Comando breve di Auto-Stop

Il 'comando breve' consente l'impostazione della funzione Auto-Stop senza dover seguire l'intera procedura di programmazione.

Premere contemporaneamente i tasti <STOP> e <FUNCTION> per accedere alla modalità di programmazione e visualizzare il valore della Funzione 13 *Auto-Stop – Run Time*.

Impostare il tempo di marcia con i tasti <UP> e <DOWN>.

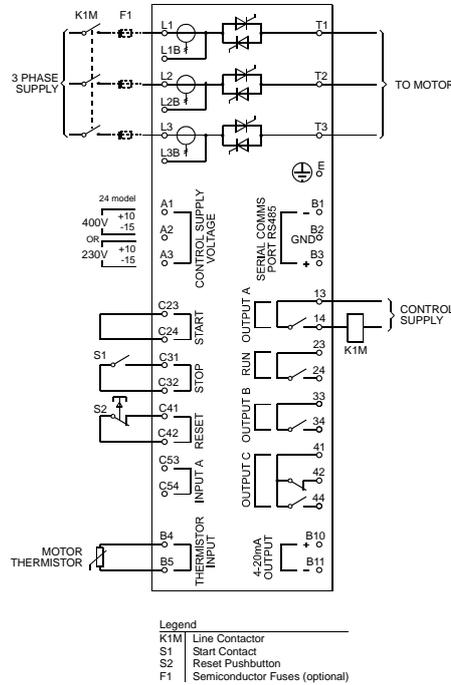
Premere contemporaneamente <STOP> e <FUNCTION> per memorizzare il tempo di marcia programmato e uscire dalla modalità di programmazione.

Al momento dell'avviamento, il soft starter ASA resterà in marcia per tutto il tempo impostato. Durante il funzionamento in condizione Auto-Stop, entrambi i LED Start e Run lampeggeranno.



8 ESEMPI DI APPLICAZIONI

8.1 INSTALLAZIONE CON CONTATTORE DI LINEA



Descrizione:

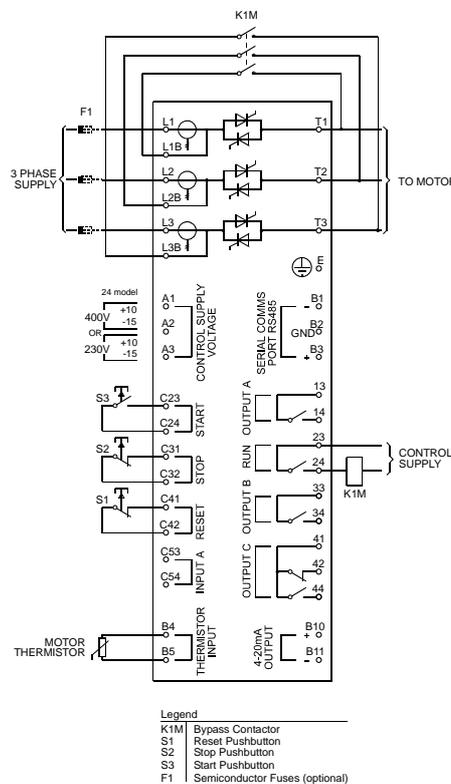
Il soft starter ASA è installato con un contattore di linea (AC3) controllato dall'uscita Main Contactor, la quale, come impostazione predefinita, è assegnata a RELAY OUTPUT A (morsetti 13, 14). L'alimentazione deve essere derivata prima del contattore.

Impostazioni delle funzioni:

- Funzione 21 *Relay Output A*
 - *Functionality* = 11 (assegna la funzione Main Contactor all'uscita a relè A).

8.2 INSTALLAZIONE CON CONTATTORE DI BYPAS

s



Descrizione:

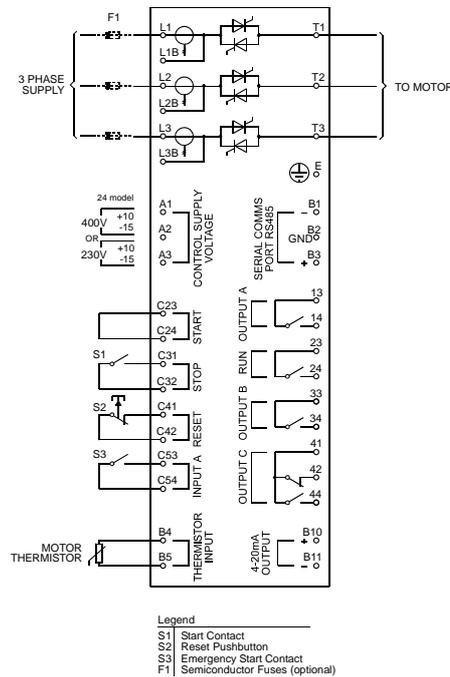
Il soft starter ASA è installato con un contattore di bypass (AC1) controllato dall'uscita RUN OUTPUT (morsetti 23, 24).

Impostazioni delle funzioni:

- Non è richiesta alcuna impostazione specifica.



8.3 FUNZIONAMENTO IN MODALITÀ DI EMERGENZA



Descrizione:

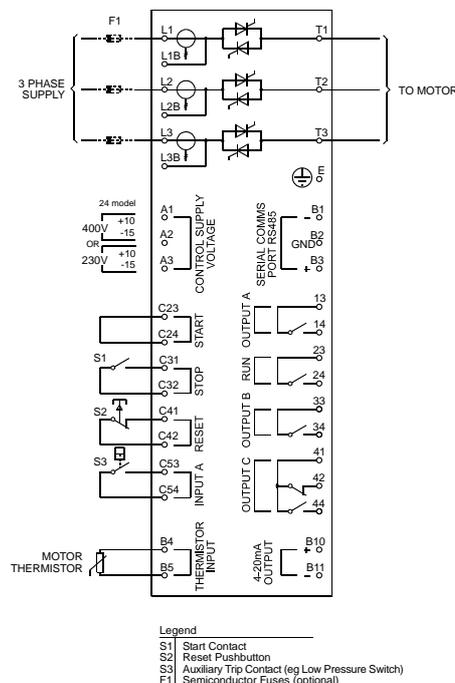
In condizioni normali, il soft starter ASA è controllato mediante un segnale remoto a due fili.

Per il funzionamento in condizioni di emergenza è stato connesso all'INGRESSO A un ulteriore circuito remoto a due fili, la cui chiusura fa in modo che il soft starter avvii il motore e ignori qualsiasi condizione di allarme definita dall'utente che può essere rilevata durante la marcia in condizioni di emergenza.

Impostazione delle funzioni:

- Funzione 24 *Input A Functionality* = 3 (assegna l'ingresso A alla funzione *Emergency Mode Operation*).
- Funzione 114 *Emergency Mode Format* = come desiderato (imposta i tipi di allarme ignorati durante il funzionamento in condizioni di emergenza).
- Funzione 115 *Emergency Mode - Trip Relay Operation* = come desiderato (determina se il relè di allarme si attiva quando viene rilevato un errore durante il funzionamento in condizioni di emergenza).

8.4 CIRCUITO ALLARME AUSILIARIO



Descrizione:

Il soft starter ASA è controllato mediante un semplice segnale remoto a due fili.

All'INGRESSO A è stato connesso un circuito di allarme esterno (in questo caso un indicatore di bassa pressione per un sistema di pompaggio).

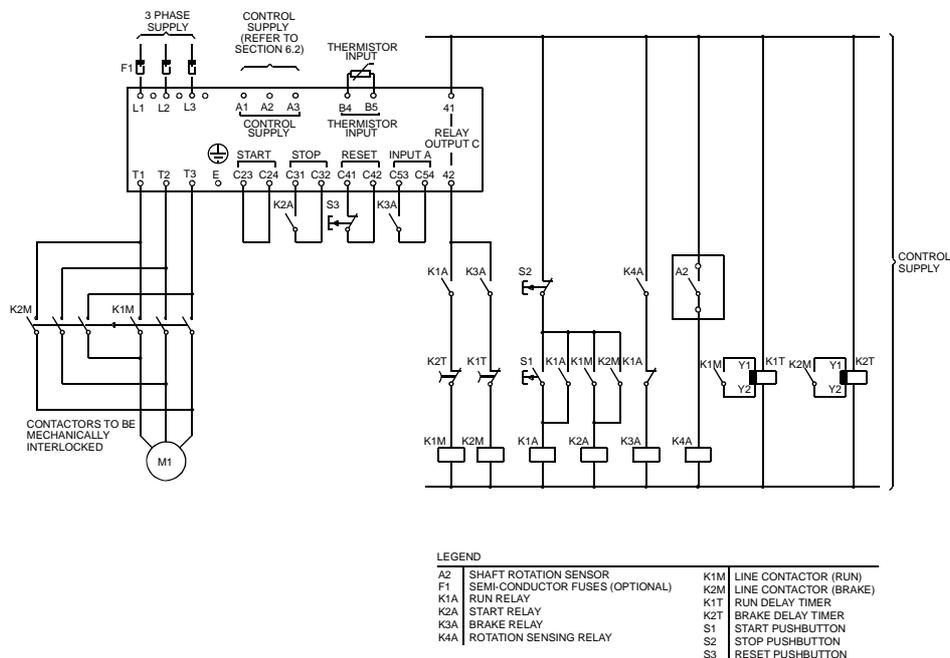
Quando il circuito di allarme esterno entra in funzione, il soft starter manda il motore in allarme, chiude l'uscita di allarme, visualizza il codice dell'allarme intervenuto e memorizza l'evento nel registro degli allarmi.

Impostazione delle funzioni:

- Funzione 24 *Input A Functionality* = 1 (assegna l'ingresso A alla funzione *Auxiliary Trip (N.O.)*).
- Funzione 36 *Auxiliary Trip Mode* = 6 (limita la funzione *Auxiliary Trip* a 120 secondi dopo il comando di start, in modo da far salire la pressione nella tubatura prima che si attivi l'indicatore di bassa pressione).
- Funzione 94 *Auxiliary Trip Delay* = come desiderato (può essere utilizzata per determinare un ulteriore ritardo

all'aumento di pressione prima che si attivi l'indicatore di bassa pressione).

8.5 SOFT BRAKING



Descrizione:

Per carichi inerziali che richiedono una coppia di frenatura grande, il soft starter ASA può essere configurato per la funzione 'Soft Braking'.

In questa applicazione si utilizzano i contattori di Forward Run e Braking. Quando riceve un segnale di start (pulsante S1), l'ASA chiude il contattore di Forward Run (K1M) e comanda il motore in base alle impostazioni principali del motore.

Quando riceve un segnale di stop (pulsante S2), l'ASA apre il contattore di Forward Run (K1M) e chiude il contattore di Braking (K2M) con un ritardo di circa 2-3 secondi (K1T). Anche il contattore K3A si chiude per attivare le impostazioni secondarie del motore, che dovrebbero essere programmate dall'utente in base alle caratteristiche dei profili di arresto desiderate.

Quando la velocità del motore è prossima a zero, il sensore della rotazione dell'albero (A2) arresta il soft starter e apre il contattore di Braking (K2M).

Impostazione delle funzioni:

Funzione 23 *Relay Output C Functionality* = 0 (assegna la funzione Trip all'uscita a relè C).

Funzione 24 *Input A Functionality* = 0 (assegna l'ingresso A alla funzione Parameter Set Selection).

Funzioni 1 ÷ 9 (impostano le caratteristiche dei profili di avviamento).

Funzioni 80 ÷ 88 (impostano le caratteristiche di frenatura).



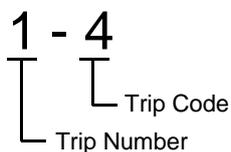
NOTA:

Se il soft starter entra in allarme con codice 5 Supply Frequency Trip all'apertura del contattore di frenatura K2M, aumentare il valore impostato nella Funzione 93 *Out of Frequency Trip Delay*.

9 DIAGNOSTICA

9.1 CODICI DEGLI ALLARMI

Quando il soft starter ASA entra in condizioni di allarme, la causa dell'allarme è visualizzata nel display.



Codice	Descrizione
0	<p>SCR in cortocircuito</p> <p>Il soft starter ha rilevato un cortocircuito in uno o più SCR. Determinare qual è la fase interessata mediante i LED situati sulla sinistra del coperchio del soft starter. Gli SCR danneggiati sono indicati dallo spegnimento del LED di fase relativo (tutti i LED di fase devono essere illuminati quando il soft starter è alimentato ma il motore non è in marcia). L'eventuale danno può essere verificato mediante il Test del circuito di potenza descritto alla Sezione 9.4 <i>Test e misurazioni</i>.</p> <p>Sostituire gli SCR danneggiati dopo aver tolto alimentazione al soft starter.</p> <p>Effettuare il reset dell'allarme spegnendo e riaccendendo il soft starter ASA.</p>
1	<p>Allarme tempo di avviamento eccessivo</p> <p>Il tempo di avviamento del motore ha superato il limite impostato nella Funzione 30 <i>Excess Start Time</i>.</p> <p>Verificare che il carico non sia inceppato.</p> <p>Assicurarsi che non sia aumentato il carico all'avviamento.</p> <p>Verificare che la corrente di spunto sia corretta mediante il test delle prestazioni di avviamento descritto nella Sezione 9.4 <i>Test e misurazioni</i>.</p>
2	<p>Allarme protezione termica motore</p> <p>Il motore è sovraccaricato ed è stato raggiunto il limite termico del motore definito dall'immagine termica del motore.</p> <p>Eliminare la causa del sovraccarico del motore e lasciare raffreddare il motore prima di riavviarlo.</p> <p> NOTA:</p> <p>Se il motore deve essere riavviato immediatamente in condizioni di emergenza e si rischia di danneggiarlo definitivamente, è possibile portare la protezione termica del motore a un valore più basso per consentire il riavvio immediato tramite la Funzione 116 <i>Thermal Model - Override</i>.</p>
3	<p>Allarme termistore motore</p> <p>I termistori del motore indicano una condizione di temperatura eccessiva.</p> <p>Individuare ed eliminare la causa del surriscaldamento del motore.</p> <p>2. Se non è collegato alcun termistore al soft starter, assicurarsi che vi sia un circuito chiuso sull'ingresso del termistore del motore (morsetti B4 e B5) o che la protezione del termistore del motore sia impostata su Off programmando la Funzione 34 <i>Motor Thermistor</i> = 1.</p>
4	<p>Allarme squilibrio di fase</p> <p>Uno squilibrio delle correnti di fase ha superato i limiti impostati nella</p>



Codice	Descrizione
	<p>Funzione 7 <i>Phase Imbalance Sensitivity</i>.</p> <p>1. Controllare la tensione di alimentazione. Verificare il circuito del motore.</p>
5	<p>Allarme frequenza di alimentazione</p> <p>La frequenza di alimentazione non è compresa nel range specifico del soft starter ASA.</p> <p>Correggere la causa delle variazioni di frequenza.</p> <p>Verificare l'alimentazione trifase del soft starter. La perdita di tutte le tre fasi viene considerata dal soft starter come l'assenza totale di frequenza (0Hz) e può essere la causa di un allarme.</p> <p>Se la variazione di frequenza che fa intervenire l'allarme è solo temporanea e si verifica durante la marcia del motore, la Funzione 93 <i>Out of Frequency Trip Delay</i> può essere utilizzata per risolvere l'assenza di frequenza. Il funzionamento di un motore con una frequenza minore della frequenza di targa determina un maggiore riscaldamento e dovrebbe pertanto essere tollerato solo per brevi periodi.</p>
6	<p>Allarme senso ciclico</p> <p>Il soft starter ASA ha rilevato un senso ciclico non valido secondo l'impostazione della Funzione 31 <i>Phase Sequence</i>.</p> <p>1. Modificare il senso ciclico in ingresso.</p>
7	<p>Allarme Electronic shearpin</p> <p>Il soft starter ha rilevato un valore di corrente che corrisponde al valore limite impostato nella Funzione 9 <i>Electronic Shearpin Protection</i>.</p> <p>1. Individuare e correggere la causa dell'improvvisa sovracorrente.</p>
8	<p>Guasto circuito di potenza</p> <p>Il soft starter ha rilevato un errore nel circuito di potenza.</p> <p>Assicurarsi che il motore sia collegato correttamente al soft starter e ispezionare il circuito.</p> <p>Verificare che la tensione sia applicata correttamente ai tre morsetti di ingresso (L1, L2 e L3) del soft starter.</p> <p>Testare il circuito di potenza del soft starter mediante l'apposito test descritto alla Sezione 9.4 <i>Test e misurazioni</i>.</p>
9	<p>Allarme minima corrente</p> <p>Il soft starter ha rilevato un valore di corrente inferiore al valore limite impostato nella Funzione 8 <i>Undercurrent Protection</i>.</p> <p>1. Individuare e correggere la causa dell'allarme.</p>
J	<p>Allarme ausiliario</p> <p>L'ingresso A è stato assegnato alla funzione Auxiliary Trip (vedere Funzione 24 <i>Input A Functionality</i>) e il soft starter ha rilevato un circuito non valido nell'ingresso programmabile A.</p> <p>1. Individuare e correggere la causa del circuito non valido dell'ingresso A.</p>
F	<p>Allarme temperatura eccessiva dissipatore</p> <p>Il sensore di temperatura del dissipatore del soft starter ha indicato la temperatura eccessiva del dissipatore.</p> <p>Verificare che la ventilazione del soft starter sia adeguata.</p> <p>Verificare che l'aria di ventilazione circoli liberamente nel soft starter.</p> <p>Verificare che le ventole di raffreddamento (se installate) funzionino correttamente.</p>
P	<p>Errato collegamento del motore</p> <p>Il soft starter non è in grado di rilevare alcun collegamento a 6 fili del motore.</p>



Codice	Descrizione
	1. Assicurarsi che il motore sia connesso al soft starter con una configurazione corretta. Vedere Sezione 5 <i>Circuiti di potenza</i> per ulteriori informazioni.
C	<p>Errore comunicazione RS485 Il collegamento seriale RS485 connesso al soft starter è rimasto inattivo per un periodo maggiore del tempo impostato nella Funzione 60 <i>Serial Timeout</i>.</p> <p>1. Ripristinare il collegamento seriale RS485.</p>
E	<p>Errore lettura/scrittura su EEPROM Si è verificato un errore di lettura o scrittura sulla EEPROM interna da parte del soft starter. Effettuare un reset del soft starter. Contattare il fornitore se il problema persiste.</p>
L	<p>FLC fuori tolleranza Il soft starter ha rilevato che il motore è collegato con una configurazione a 3 fili e che la Funzione 1 <i>Motor FLC</i> o la Funzione 80 <i>Motor FLC</i> (impostazioni secondarie del motore) sono state impostate con un valore eccessivo rispetto alla capacità massima del soft starter per questo tipo di collegamento. Diminuire il valore della FLC del motore ed effettuare un reset dell'ASA. Non è possibile effettuare il reset del soft starter fino a quando l'impostazione della FLC non è stata modificata. In alternativa, disalimentare il soft starter e ricollegare il motore nella configurazione a 6 fili.</p>
y	<p>Modulo di controllo principale errato Il soft starter è fornito con un modulo di controllo principale non compatibile. Installare un modulo adatto.</p>
u	<p>Errore CPU Effettuare il reset del soft starter. Contattare il fornitore se il problema persiste.</p>



9.3 ANOMALIE E GUASTI GENERICI

Sintomo	Causa
Il soft starter non parte	<p>Pulsanti locali inattivi. Il soft starter potrebbe trovarsi in modalità di controllo remoto (vedere Funzione 20 <i>Local/Remote Operation</i>).</p> <p>Ingressi di controllo remoto non attivi. Il soft starter potrebbe trovarsi in modalità di controllo locale (vedere Funzione 20 <i>Local/Remote Operation</i>).</p> <p>Segnale di avviamento anomalo. Verificare tutti i circuiti connessi agli ingressi di controllo remoto. Lo stato dei circuiti remoti è indicato dai LED degli ingressi di controllo remoto. I LED sono illuminati quando un circuito è chiuso. Affinché l'avviamento sia corretto, occorre che vi sia un circuito chiuso nei circuiti di start, stop e reset.</p> <p>Mancanza di tensione o tensione errata. Verificare che agli ingressi A1, A2, A3 sia applicata la tensione corretta.</p>
Il soft starter non parte	<p>Ritardo all'avviamento attivo. L'ASA non può essere avviato durante la fase di ritardo all'avviamento. La durata di questa fase si imposta alla Funzione 32 <i>Restart Delay</i>.</p> <p>Funzione Auto-reset attiva. Se è intervenuto un allarme e la funzione di autoreset è attiva occorre effettuare il reset manuale dell'anomalia prima di poter ritentare un riavvio manuale (vedere Funzioni 70, 71, 72 e 73 <i>Auto-Reset</i>).</p> <p>ASA in modalità di programmazione. Il soft starter non si avvia se si trova in modalità di programmazione.</p>
Avviamento incontrollato	<p>Condensatori di rifasamento connessi all'uscita dell'ASA. Rimuovere i condensatori di rifasamento dall'uscita del soft starter. Poiché il collegamento di condensatori di rifasamento all'uscita di un soft starter può danneggiare gli SCR, questi ultimi devono essere ispezionati mediante il Test dei circuiti di potenza descritto alla Sezione 9.4 <i>Test e misurazioni</i>.</p> <p>SCR danneggiati. Verificare il funzionamento del soft starter mediante il Test dei circuiti di potenza descritto alla Sezione 9.4 <i>Test e misurazioni</i>.</p> <p>Circuito di accensione danneggiato. Verificare il circuito di accensione degli SCR.</p>
Il display del soft starter visualizza una 'h'	<p>Il tasto START del pannello di controllo locale è bloccato. Rilasciare il tasto per ripristinare il normale funzionamento.</p>
Il motore non funziona a regime	<p>Corrente di spunto troppo bassa. Verificare che il carico non sia inceppato. Aumentare la corrente di spunto mediante la Funzione 2 <i>Current Limit</i>.</p>
Funzionamento anomalo motore e intervento allarmi	<p>SCR non accesi. Per l'accensione degli SCR è necessario un flusso minimo di corrente. Nel caso in cui un soft starter di grossa taglia debba controllare un motore di piccola taglia, il flusso di corrente può essere insufficiente per l'accensione degli SCR. Utilizzare una taglia inferiore di soft starter o aumentare la taglia del motore.</p>
La fase di soft stop termina prima del tempo di rampa programmato	<p>Il motore non va in stallo. Anche riducendo la tensione applicata al motore, non si rileva alcuna riduzione della velocità del motore. Ciò significa che nelle reali condizioni di carico, la funzione di Soft Stop è inefficace.</p>
Il soft starter non accede alla modalità di programmazione	<p>Il soft starter è in marcia. Il soft starter deve essere arrestato per poter accedere alla modalità di programmazione.</p> <p>Mancanza di tensione o tensione errata. Assicurarsi che agli ingressi A1, A2, A3 sia applicata la tensione corretta.</p>
Impossibile effettuare impostazioni di funzioni, oppure impostazioni non memorizzate	<p>Errata procedura di programmazione. Le impostazioni delle funzioni devono essere memorizzate con il tasto <STORE>. Vedere anche Sezione 7.1 <i>Procedura di programmazione</i>.</p> <p>Impostazioni di funzione bloccate. Verificare che la Funzione 112 <i>Function Lock</i> sia impostata su Read/Write.</p>



9.4 TEST E MISURAZIONI

Test	Procedura
Test ingressi di comando	<p>Verifica i circuiti connessi agli ingressi di controllo remoto del soft starter (Start, Stop, Reset e Input A).</p> <p>Misurare la tensione su ciascun ingresso. Con il circuito di controllo remoto chiuso, il valore rilevato dovrebbe essere 0VDC. Se viene rilevato il valore 24VDC, il contatto esterno è guasto o non è collegato correttamente.</p>
Test prestazioni durante la marcia	<p>Verifica il funzionamento corretto del soft starter durante la marcia.</p> <p>1. Misurare il calo di tensione per ciascuna fase del soft starter (L1-T1, L2-T2, L3-T3). Durante il funzionamento corretto, il calo di tensione dovrebbe essere inferiore al valore approssimativo di 2VAC.</p>
Test circuito di potenza	<p>Verifica il circuito di potenza dell'ASA, incluso l'SCR, il circuito di accensione e il modulo di comando.</p> <p>Disalimentare il soft starter in ingresso (L1, L2, L3 e alimentazione di comando).</p> <p>Rimuovere i cavi del motore dai morsetti di uscita del soft starter (T1, T2 e T3).</p> <p>Con un tester di isolamento da 500VDC misurare la resistenza tra l'ingresso e l'uscita di ciascuna fase del soft starter (L1-T1, L2-T2, L3-T3). NB: multimetri o ohmetri a bassa tensione non sono indicati per questo tipo di misurazione.</p> <p>La resistenza misurata dovrebbe essere prossima a 33kΩ e circa uguale per ciascuna delle tre fasi.</p> <p>Se sull'SCR viene rilevata una resistenza inferiore a 10kΩ, provvedere alla sostituzione dell'SCR.</p> <p>Il rilevamento di una resistenza maggiore di 60kΩ sull'SCR indica la presenza di un possibile guasto del modulo di comando o del circuito di accensione del soft starter.</p>
Test prestazioni all'avviamento	<p>Verifica il funzionamento corretto del soft starter in fase di avviamento.</p> <p>Determina la corrente di spunto che risulta dalla moltiplicazione dei valori impostati per la Funzione 1 <i>Motor Full Load Current</i> e per la Funzione 2 <i>Current Limit</i>.</p> <p>Avviare il motore e misurare la corrente di avviamento effettiva.</p> <p>Se la corrente di avviamento prevista e la corrente di avviamento effettiva sono le stesse, il soft starter funziona correttamente.</p>

10 APPENDICE

10.1 TECNOLOGIA DEL 'SOFT START'

Le apparecchiature denominate soft starter vengono generalmente raggruppate in quattro categorie:

1. Controllori della coppia di avviamento

Questi controllori controllano soltanto una fase dei motori trifase. In tal modo viene controllata la coppia di spunto del motore, ma questo tipo di controllo non è abbastanza efficace da ridurre la corrente di spunto. La corrente pari a circa il valore di spunto circola nell'avvolgimento del motore che non è controllato dal soft starter. Tale livello di corrente viene mantenuto per un periodo più lungo rispetto a quello necessario per un avviamento DOL, rischiando di causare un possibile surriscaldamento del motore.

I controllori di questo tipo non dovrebbero essere utilizzati nelle applicazioni che richiedono una riduzione della corrente di spunto, che sono dotati di una frequenza di spunto molto elevata o che devono avviare carichi ad elevata inerzia iniziale.

2. Controllori di tensione ad anello aperto

Questi controllori effettuano una variazione di tensione applicata al motore secondo quanto definito dall'utente e non ricevono alcuna retroazione dal motore. Essi offrono i vantaggi elettrici e meccanici normalmente associati al soft start e possono controllare due o tre fasi del motore.

Le prestazioni di avviamento sono controllate dall'utente tramite, per esempio, la regolazione della tensione iniziale e del tempo di rampa di avviamento. Gran parte di questi controllori sono anche in grado di regolare la limitazione di corrente; tuttavia, questa funzionalità generalmente si ottiene mantenendo costante un basso valore di tensione per tutta la fase dell'avviamento. Anche il controllo sulla decelerazione del motore si ottiene mediante la funzione del soft stop, che determina una rampa discendente di tensione durante l'arresto, prolungando il tempo di decelerazione del motore.

I controllori di tensione ad anello aperto a due fasi forniscono una corrente di spunto ridotta a tutte le tre fasi, ma senza bilanciamento di corrente. Nonostante offrano un miglior controllo della singola fase, essi sono generalmente caratterizzati da una limitata capacità di regolazione e dovrebbero essere utilizzati soltanto per applicazioni con carichi leggeri per evitare il surriscaldamento del motore.

3. Controllori di tensione ad anello chiuso

Questi controllori costituiscono un prodotto di livello superiore rispetto ai sistemi ad anello aperto descritti nel paragrafo precedente. Essi ricevono la retroazione della corrente del motore e la utilizzano per arrestare la rampa di tensione al raggiungimento del limite della corrente di spunto impostata dall'utente. La retroazione di corrente è utilizzata anche per offrire funzioni di protezione fondamentali: sovraccarico del motore, squilibrio di fase, e così via.

I controllori di tensione ad anello chiuso possono essere utilizzati come sistemi completi di avviamento del motore.

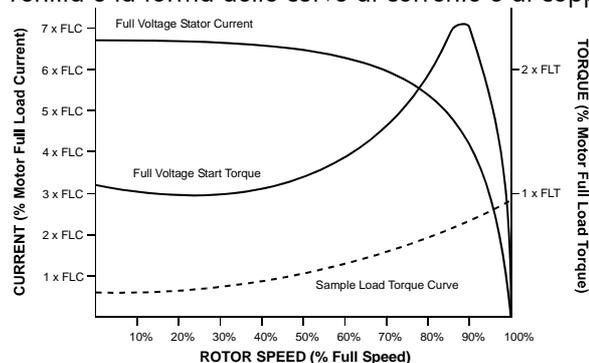
4. Controllori di corrente a circuito chiuso

I controllori di corrente a circuito chiuso rappresentano la forma più avanzata della tecnologia di avviamento graduale. Essi utilizzano la corrente, anziché la tensione, come riferimento principale. Questo controllo diretto della corrente garantisce un controllo più preciso del rendimento di avviamento del motore e semplifica la regolazione e la programmazione del soft starter. Gran parte delle impostazioni dei parametri necessari al sistema di tensione ad anello chiuso sono effettuate automaticamente da sistemi basati sulla corrente.

I soft starter della serie ASA descritti nel presente manuale sono controllori di corrente ad anello chiuso.

10.2 AVVIAMENTO A TENSIONE RIDOTTA

Un motore ad induzione, se avviato a piena tensione, inizialmente assorbe la corrente a rotore bloccato (Locked Rotor Current, LRC) e genera una coppia la rotore bloccato (Locked Rotor Torque, LRT). Durante l'accelerazione del motore la corrente scende, mentre la coppia aumenta al massimo per poi scendere quando il motore raggiunge la piena velocità. Il motore è progettato in modo da determinare l'entità e la forma delle curve di corrente e di coppia.



Le prestazioni offerte da motori con caratteristiche simili possono variare sensibilmente da un motore all'altro. Le correnti a rotore bloccato possono andare dal 500% fino oltre il 900% della corrente a pieno carico del motore. Analogamente, i valori di coppia a rotore bloccato possono essere compresi tra un minimo del 70% a un massimo del 230% della coppia a pieno carico (Full Load Torque, FLT) del motore. Tali caratteristiche sono determinate dalla progettazione del motore e delineano quanto può essere ottenuto dall'applicazione di un avviatore a tensione ridotta.

Per le applicazioni in cui la minimizzazione della corrente di spunto e la massimizzazione della coppia di spunto è essenziale, è importante assicurarsi che venga utilizzato un motore a bassa corrente a rotore bloccato e ad elevata coppia a rotore bloccato.

In condizioni di tensione ridotta, la coppia generata da un motore è ridotta con legge quadratica in funzione della corrente, come mostra la formula seguente:

$$T_{ST} = LRT \times \left(\frac{I_{ST}}{LRC} \right)^2$$

T_{ST} = Start Torque
 I_{ST} = Start Current
 LRC = Motor Locked Rotor Current
 LRT = Motor Locked Rotor Torque

In applicazioni con un soft starter a tensione ridotta, la corrente di spunto può essere ridotta solo fino al punto in cui la coppia di spunto risultante è ancora superiore alla coppia richiesta dal carico. Se la coppia generata dal motore scende al di sotto del valore richiesto dal carico durante l'avviamento del motore, l'accelerazione si arresta e il motore non raggiunge velocità di regime.

10.3 AVVIATORI STELLA-TRIANGOLO

Nonostante gli avviatori stella-triangolo costituiscano la forma più comune di avviamento a tensione ridotta, i vantaggi che essi offrono si ottengono soltanto con applicazioni a carico leggero.

Durante l'avviamento, il motore inizialmente è collegato a stella e la corrente e la coppia sono ridotte a un terzo di quelle disponibili in condizioni di avviamento diretto sulla linea. In seguito a un tempo definito dall'utente, il motore viene disalimentato e riconnesso a triangolo.

Per garantire l'efficienza di un avviatore stella/triangolo, il motore deve essere in grado di generare una coppia sufficiente da ottenere l'accelerazione a piena velocità del carico durante il collegamento a stella. La commutazione stella-triangolo con una velocità di gran lunga inferiore alla piena velocità determinerà un gradino di corrente e di coppia con valori prossimi a quelli dell'avviamento in condizioni di DOL.

Oltre al gradino di corrente e di coppia, durante la commutazione stella/triangolo si verificano anche forti transitori. L'entità di tali transitori dipende dall'angolo di fase e dalla tensione generata dal motore durante la commutazione stella/triangolo. Talvolta, questa tensione è uguale alla tensione di alimentazione e 180° fuori fase dalla stessa, generando un transitorio di corrente uguale al doppio della corrente a rotore bloccato e un transitorio di coppia uguale al quadruplo della coppia a rotore bloccato.

10.4 AVVIATORI AD AUTOTRASFORMATORE

Gli avviatori ad autotrasformatore utilizzano un autotrasformatore per ridurre la tensione applicata al motore durante l'avviamento. Solitamente offrono diversi 'tapping' di tensione per consentire una grande varietà di correnti e coppie di spunto entro determinati limiti. Tale possibilità di selezionare la tensione più adatta all'applicazione permette al motore di portarsi a regime prima della commutazione a piena tensione, minimizzando il gradino di corrente e di coppia. Tuttavia, poiché il numero di 'tapping' è limitato, non è possibile ottenere un controllo preciso sulle prestazioni in fase di avviamento.

A differenza degli avviatori stella/triangolo, uno starter con autotrasformatore 'Korndorfer' è un avviatore a 'transizione chiusa', pertanto non si verifica alcun transitorio di corrente o di coppia durante il passaggio da tensione ridotta a piena tensione.

La tensione ridotta costante tipica di un autotrasformatore determina una coppia ridotta in corrispondenza di qualsiasi velocità del motore. Per carichi a inerzia elevata, il tempo di avviamento può essere prolungato oltre valori sufficientemente sicuri e non è possibile ottenere prestazioni ottimali per carichi con caratteristica di coppia di spunto variabile.

Gli avviatori ad autotrasformatori sono generalmente settati per avviamenti non frequenti, generalmente 3 avviamenti all'ora. Quelli settati per avviamenti frequenti o di lunga durata sono di dimensioni notevoli e piuttosto costosi.

10.5 AVVIATORI A RESISTENZA PRIMARIA

Gli avviatori di questo tipo sono dotati di una resistenza per ridurre la tensione applicata a un motore in fase di avviamento. Sono molto efficaci nel ridurre la corrente e la coppia di spunto del motore e, se i resistori sono selezionati correttamente, offrono prestazioni davvero eccellenti.

Per dimensionare correttamente i resistori, in fase di progettazione occorre conoscere diversi parametri relativi al motore, al carico e al funzionamento. Tali informazioni sono però difficili da ottenere in modo corretto, pertanto i resistori sono spesso selezionati in modo approssimativo, compromettendo le prestazioni in fase di avviamento e l'affidabilità a lungo termine.

Il valore dei resistori varia in base al loro livello di riscaldamento in fase di avviamento; per assicurare prestazioni di avviamento costanti e per ottimizzare l'affidabilità nel tempo, vengono generalmente installati timer di ritardo all'avviamento.

A causa dell'elevata dissipazione di calore dei resistori, gli avviatori a resistenza primaria non sono indicati per l'avviamento di carichi altamente inerziali.

10.6 SOFT STARTER

Il cosiddetto soft start elettronico costituisce oggi la forma più avanzata di avviamento a tensione ridotta, offrendo un controllo eccellente sulla corrente e sulla coppia di spunto. Inoltre, i sistemi di soft start dell'ultima generazione offrono anche funzioni avanzate di protezione e interfaccia.

I principali vantaggi in fase di avviamento e arresto sono i seguenti:

Applicazione graduale di tensione e corrente, senza gradini o transitori.

Controllo completo da parte dell'utente, mediante semplici settaggi, sulla corrente e la coppia di spunto.

Capacità di effettuare avviamenti frequenti con prestazioni sempre costanti.

Prestazioni eccellenti durante tutte le fasi di avviamento anche in applicazioni con carico variabile per ogni avviamento.

Controllo di arresto graduale per applicazioni come pompe e nastri trasportatori.

Frenatura per ridurre i tempi di decelerazione.



10.7 REQUISITI TIPICI DELLA CORRENTE DI AVVIAMENTO

	300%	350%	400%	450%		300%	350%	400%	450%
Agitatori			•		Ventilatori ad alta pressione				•
Polverizzatori			•		Mola		•		
Lavabottiglie	•				Centraline idraulica		•		
Centrifughe				•	Mulini				•
Frantoi				•	Mulini a sfere				•
Compressori (con carico)				•	Mulini a martelli				•
Compressori (a vuoto)			•		Mulini rotativi				•
Compressori a vite (con carico)			•		Miscelatori				•
Compressori a vite (a vuoto)		•			Pallettizzatori				•
Nastri di trasporto				•	Piallatrici		•		
Rulliere		•			Presse		•		
Coclea			•		Pompe sommerse	•			
Frantumatori a cono		•			Pompe centrifughe		•		
Frantoi a mascelle				•	Pompe a sfasamento positivo			•	
Frantumatori rotativi		•			Pompe fanghi				•
Frantumatori ad impatto verticale		•			Spappolatori				•
Scortecciatori		•			Tavole rotativo			•	
Essiccatoi				•	Levigatrici			•	
Aspiratori		•			Seghe a nastro				•
Taglierine		•			Seghe circolari		•		
Ventilatore assiali (smorzatore)		•			Separatori				•
Ventilatori assiali (senza smorzatore)				•	Trinciatrici				•
Ventilatore centrifughi (smorzatore)		•			Affettatrici	•			
Ventilatore centrifughi (senza smorzatore)				•	Bottali			•	

La tabella è fornita soltanto a titolo indicativo. I requisiti effettivi sono dettati dalle caratteristiche di ciascuna macchina e del motore ad essa applicato. Vedere anche Sezione 10.2 *Avviamento a tensione ridotta*.