

8.6 TEST DEL DISPOSITIVO

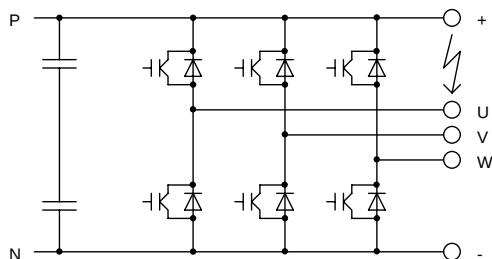
L'inverter contiene varie routine software per testare l'hardware interno ed esterno, ed eventualmente facilitare l'individuazione di guasti sia nell'inverter sia nell'installazione completa. Tali test possono aiutare a verificare errori nell'inverter, in sensori esterni, nel carico (motore) e per scoprire errori di cablaggio.

I test del dispositivo possono essere attivati singolarmente e separatamente per individuare errori sul singolo componente. Tali test particolari sono descritti nei capitoli che seguono.

8.6.1 Test 1 (guasto di terra / corto circuito)

Tale test, che può essere eseguito anche in assenza di carico, verifica un eventuale guasto di terra sul carico dell'inverter o l'eventuale presenza di una connessione sul circuito CC (CC+ o P e CC- o N).

Durante tale test tutti i 6 dispositivi di uscita (fasi U, V, W) sono attivati separatamente a distanza di 1s. Non vi sarà nessuna corrente anche se il carico è connesso.



Se ad esempio viene a stabilirsi una connessione tra il morsetto positivo del bus CC (CC+ o P) e la fase U (vedi diagramma) il test termina con errore "T0104 EARTH/P-U ERROR".

Se viene segnalato un errore con il carico connesso, esso andrebbe ripetuto senza il carico connesso per determinare se l'errore è nel carico o nell'inverter.

Se viene segnalato un errore solamente con il carico connesso potrebbe trattarsi di un guasto di terra del carico, oppure tra una fase motore e un morsetto a potenziale CC (CC+ o CC-) se questi sono collegati.

Un errore a morsetti del BUS CC non collegati, si può imputare ad un transistor difettoso o ad un guasto nell'inverter. Tale anomalia può essere ravvisata non appena si effettua l'alimentazione del carico. In tal caso saranno significativi solo i messaggi prodotti dall'inverter senza il carico collegato.

Un transistor che non commuta o un'errata misurazione della corrente, non si verificano con questo test (ma con il test 2) oppure tramite gli allarmi che vengono indicati e che questo test non riconosce.

8.6.2 Test 2 (carico)

Questo test verifica se può essere alimentato in corrente in ogni direzione. Tale test conduce a buoni risultati se il test 1 è stato completato con successo. Come carico per questo test possono venire impiegati un motore od un'induttanza. Il carico può essere connesso sia a stella che a triangolo.

Durante questo test vengono impresse correnti in successione in ogni fase. Questo dovrebbe avvenire senza problemi. Se in una direzione non è possibile imprimere corrente, ciò viene segnalato da un errore. Il test controlla i transistor, il carico e i trasformatori di corrente dell'inverter.

Se viene segnalato un errore per correnti positive e negative in una fase, si è verificato circuito aperto relativo a quella fase (es. mancanza fase in uscita) o il relativo trasformatore di corrente è difettoso. Se viene segnalato un errore in una fase ma di una sola polarità può trattarsi di un errore su un transistor o un driver o la connessione nell'unità sia interrotta.

La corrente impressa è circa la metà della corrente nominale del motore e può venire regolata con il parametro *Corrente nominale* **371 (MIR)** con il dato impostato in **1**.

Per evitare danni all'unità o al carico, la tensione di uscita è limitata a 30V. Se con questo valore di tensione, a causa del valore ohmico di resistenza del carico, non si produce la corrente sufficiente verrà visualizzato un allarme su ogni fase. In tal caso si può modificare il valore di corrente impressa con il parametro **371 (MIR)**.

Se il test 2 segnala un guasto di terra dopo che il test 1 non ne ha segnalato alcuno si può presumere un difetto su di un resistore di shunt o un trasformatore di corrente.

8.6.3 Esecuzione del test attraverso l'unità di controllo kp100

Selezionare il menu **CTRL** dal menu principale con i tasti freccia.



Selezionare la funzione dentro il menu CTRL con i tasti freccia. Il funzionamento dell'unità di controllo KP100 (MPOTI) è stata descritta nel capitolo precedente.



Selezionare il menu **TEST** con i tasti freccia.



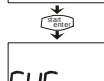
Premendo il tasto start/enter, viene visualizzato **TEST1**.



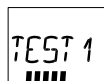
Con i tasti freccia si può selezionare il test desiderato (**TEST1** o **TEST2**). Sarebbe indicato cominciare il test con **TEST1**.



Dopo la nuova pressione del tasto start/enter viene mostrata l'indicazione **FUF** se l'ingresso di controllo **S1IND (FUF)** non è ancora connesso. Per ragioni di sicurezza, l'ingresso di controllo **S1IND (FUF)** deve essere connesso per incominciare il test.



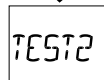
Se l'ingresso di controllo **S1IND (FUF)** è connesso, il test 1 o 2 comincia. La durata del test è mostrata da una barra di scorrimento. Con il tasto stop/return l'esecuzione del test può venire interrotta in ogni istante. Viene segnalato il messaggio di errore "T001 STOP". Se si verifica un errore durante il test questo viene segnalato (vedi messaggi di errore dei singoli test). Anche dopo un errore il test può continuare con il tasto start/enter o terminato con il tasto stop/return.



Se il test viene completato senza errori con successo compare il messaggio **T1 OK**.




Il menu test **TEST2** compare dopo il test 1 e dopo la pressione del tasto start/enter per cui è possibile eseguirlo.



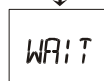
La seconda parte del test comincia dopo la pressione del tasto start/enter. Se il test viene condotto con successo comparirà l'indicazione **T2 OK**.




Il messaggio **READY** compare dopo aver eseguito il test 2 ed aver premuto il tasto start/enter.




Il menu test può essere abbandonato premendo il tasto stop/return. L'inverter esegue un reset, indicato con lo stato di **WAIT**.



Il valore attuale mostrato della frequenza storica *Frequenza storica* **210 (FS)** compare dopo il reset.



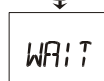
Se si è verificato un messaggio di errore durante il test compare il messaggio **T1FT** o **T2FT** (FT = errore) al posto dell'indicazione di **T1 OK** o **T2 OK** in caso di test completato correttamente.




Al termine del test in cui viene segnalato un errore, dopo la pressione del tasto start/enter, viene mostrato il messaggio **READY**.




Il menu test può essere abbandonato premendo il tasto stop/return. L'inverter esegue un reset indicato con **WAIT**.



Dopo il reset viene mostrato il valore attuale della frequenza storica *Frequenza storica* **210 (FS)**.



8.6.4 Messaggi di errore durante il test 1

I seguenti messaggi di errore possono venire visualizzati nell'unità di controllo KP 100 in seguito ad un errore. La prima parte del test verifica la frequenza dell'inverter e può essere eseguita senza carico connesso. In caso di errore, il dispositivo dovrà essere disconnesso dal carico al fine di determinare l'esatta causa di errore.

Messaggi di errore durante il test 1

Display KP 100		Significato
Codice	Indicazione	Contromisure
T0001	STOP	Test interrotto dall'utente
T0002	PERMANENT ERROR	E' intervenuto un errore, nessun ulteriore test è possibile.
T0003	FUF VANISHED	Abilitazione non presente, collegare S1IND
T0101	ERD-/N-U	Connessione rilevata tra la fase U e CC- o PE.
T0102	EARTH/N-U ERROR	Connessione rilevata fra la fase V e CC- o PE.
T0103	EARTH/N-V ERROR	Connessione rilevata fra la fase W e CC- o PE.
T0104	EARTH/N-W ERROR	Connessione rilevata fra la fase U e CC+ o PE.
T0105	EARTH/P-U ERROR	Connessione rilevata fra la fase V e CC+ o PE.
T0106	EARTH/P-V ERROR	Connessione rilevata fra la fase W e CC+ o PE.
T0111	EARTH/P-W ERROR	Connessione rilevata fra la fase U e CC- o PE.
T0112	WEAK EARTH/N-U ERROR	Connessione rilevata fra la fase U e CC- o PE.
T0113	WEAK EARTH/N-V ERROR	Connessione rilevata fra la fase V e CC- o PE.
T0114	WEAK EARTH/N-W ERROR	Connessione rilevata fra la fase W e CC- o PE.
T0115	WEAK EARTH/P-U ERROR	Connessione rilevata fra la fase U e CC+ o PE.
T0116	WEAK EARTH/P-V ERROR	Connessione rilevata fra la fase V e CC+ o PE.

La connessione tra una fase e un morsetto del Bus CC o PE, è riportata fra le cause di allarme come una sovracorrente.

8.6.5 Messaggi di errore durante l'esecuzione del test 2

Il secondo test andrebbe previsto alla fine del primo. Con questa procedura vengono testate la linea di alimentazione e il carico. Potranno essere visualizzati nell'unità di controllo KP100 i seguenti messaggi di errore in codice e testo scorrevole dopo che si è verificato un errore.

Messaggi di errore durante il Test 2

Display KP 100		Significato
Codi- ce	Testo	Contromisure
T0001	STOP	Test interrotto dall'utente
T0002	ERRORE PERMA- NENTE	E' intervenuto un errore, nessun ulteriore test è possibile.
T0003	FUF DISATTIVO	Abilitazione non presente, collegare S1IND
T0200	GUASTO TERRA /CC	Connessione tra le fasi CC o PE. La causa dell'errore è mostrata in maggior dettaglio grazie al primo test.
T0201	GUASTO U	Test di corrente impressa positiva sulla fase U fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0202	GUASTO V	Test di corrente impressa positiva sulla fase V fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0203	GUASTO W	Test di corrente impressa positiva sulla fase W fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0204	GUASTO -U	Test di corrente impressa negativa sulla fase U fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0205	GUASTO -V	Test di corrente impressa negativa sulla fase V fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0206	GUASTO -W	Test di corrente impressa negativa sulla fase W fallito. Verificare il cavo motore e le connessioni.
T0301	GUASTO VIA Iu	La corrente impressa in direzione (+/-) U è stata misurata con segno o fase errata. Verificare i trasformatori di corrente e le connessioni dei transistor.
T0302	GUASTO VIA Iv	La corrente impressa in direzione (+/-) U è stata misurata con segno o fase errata. Verificare i trasformatori di corrente e le connessioni dei transistor.
T0303	GUASTO VIA Iw	La corrente impressa in direzione (+/-) U è stata misurata con segno o fase errata. Verificare i trasformatori di corrente e le connessioni dei transistor.
T0401	GUASTO DI TERRA	La somma delle correnti è superiore del 20% a quella di cut-off del dispositivo.

CONTROLLO VETTORIALE SENSORLESS SEMPLICE (V/f, controllo di processo)

9 CIRCUITO DI CONTROLLO CONFIGURAZIONE V/F



L'hardware e il software per la serie di inverter VCB è completamente configurabile. Ciò può significare che l'assegnazione delle funzioni dei morsetti di controllo può variare secondo il tipo di configurazione scelto, che determina anche la libertà di scelta del moduli software di controllo e della loro connessione interna. Questo concetto modulare consente di adattare l'azionamento con inverter Vectron ad una vasta schiera di funzioni.



Le specifiche realizzative dei moduli hardware e software, sono derivate dagli standard applicativi del settore drive. Pertanto certe funzionalità applicative delle connessioni di controllo e delle connessioni dei moduli interni sono determinati dalla configurazione scelta con il parametro *Configurazione 30 (CONF)* (capitolo 11.1).

Questo manuale di istruzioni illustra le funzionalità dei morsetti di controllo e delle configurazioni di parametri (capitolo 10) per le configurazioni:

- **Controllo a caratteristica V/f –senza controllo di processo (configurazione 110)**
- **Controllo a caratteristica V/f –con controllo di processo (configurazione 111)**

Tutte le connessioni di controllo dell'inverter sono posizionate dietro il coperchio che deve essere rimosso.

Le connessioni standard dell'inverter sono realizzate mediante le morsettiere X209, X210 e X211 (vedere disegni costruttivi e i layout nelle istruzioni operative di Parte 1).

9.1 SPECIFICHE DEL CONTROLLO PER INGRESSI E USCITE

Il cablaggio dei morsetti di controllo è realizzato attraverso morsettiere Phoenix Contact con morsettiere etichettate ad incastro.

Dati tecnici		
Tensione nominale/ corrente / diametro	V / A / mm ²	160 / 8 / 1,5 ¹⁾ 150 / 8 / 1,5 ²⁾
Coppia di fissaggio	Nm	0,22-0,25
Filetto	Metrica	M2
Connessioni		
Rigido / flessibile	mm ²	0,14-1,5 / 0,14-1,5
Flessibile con guaina di terminazione	mm ²	0,25-1,5
Connessione cavi multipla (2 cavi dello stesso diametro)		
Rigido / flessibile	mm ²	0,14-0,5 / 0,14-0,75
Flessibile con guaina di terminazione	mm ²	0,25-0,34



Note: Le morsettiere sconnettibili MINI-COMBICON possono essere collegate ed isolate ad inverter disalimentato. Per informazioni dettagliate consultare il manuale di installazione ed uso del costruttore.
(Morsettieria Phoenix Contact ¹⁾MC1.5 G-3.81) e ²⁾MC1.5 G-5.08

INGRESSI E USCITE ANALOGICHE, MORSETTIERA X211

Morsetto	Funzione
1	Uscita riferimento in tensione +10V (carico max 10mA)
2	Riferimento 0V
3 / 4	Ingresso analogico differenziale 1 S1INA, range 0 V ... ± 10 V, $R_i = 100$ kOhm, 12 bit
5 / 6	Ingresso analogico differenziale 2 S2INA, range 0 V ... ± 10 V, $R_i = 100$ kOhm, 12 bit
7 / 6	Ingresso analogico in corrente 3 S3INA, range 0 mA ... ± 20 mA, $R_i = 100$ Ohm, 12 bit
8	Uscita analogica in corrente S1OUTA, range 0 mA ... ± 20 mA (+/-4 mA ... +/-20 mA), carico max 500 Ohm, risoluzione 10 bit


Attenzione:

Utilizzando cavi di riferimento e di monitoraggio analogico di lunghezza superiore a 4 m e sorgenti di tensione con potenziale differenti che richiedono un rapporto di reiezione di modo comune, dovrebbero essere impiegati degli amplificatori di isolamento.

INGRESSI E USCITE DIGITALI, MORSETTIERA X210

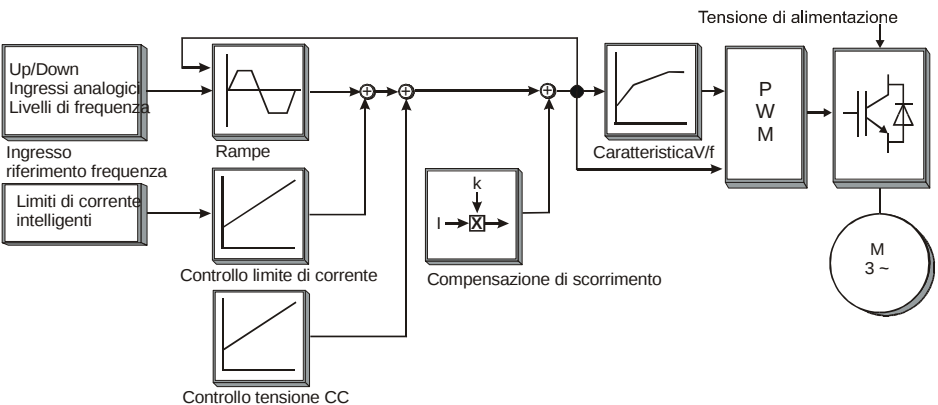
1	Alimentazione + 24 V carico max 140 mA
2	Riferimento/GND 24 V
3	Ingresso di rilascio del regolatore S1IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
4	Ingresso di controllo S2IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
5	Ingresso di controllo S3IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
6	Ingresso di controllo S4IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
7	Ingresso di controllo S5IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
8	Ingresso di controllo S6IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
9	Ingresso di controllo S7IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
10	Ingresso di controllo S8IND, max. 30 V, corrente 10 mA a 24 V
11	Alimentazione per uscite S1OUT and S2OUT, tensione max. 30 V
12	Uscita di controllo programmabile S1OUT carico max. 50 mA protetta da corto e sovraccarico
13	Uscita di controllo programmabile S2OUT carico max. 50 mA protetta da corto e sovraccarico
14	Riferimento/GND 8 V
15	Connessione alimentazione esterna alla scheda di controllo, +8 V (+7.6 V...+9 V), minimo 1 A, solo in mancanza della tensione di rete o con un diodo es. 1N4005

MORSETTIERA RELE' DI USCITA X209

X209-1/-2/ 3	Contatti programmabili, tempo di risposta 40 ms, caratteristiche elettriche 240 V AC / 5 A, 24 V CC / 5 A
--------------	---

9.2 CONFIGURAZIONE 110 (SENZA CONTROLLO DI PROCESSO)

9.2.1 Generalità funzioni della configurazione 110



Configurazione 110:

Funzioni:
 Riferimento frequenza
 Rampe
 Caratteristiche V/f
 PWM
 Limiti di corrente intelligenti
 Controllore limiti di corrente
 Controllo tensione
 Compensazione scorrimento
 Comportamento all'avvio
 Comportamento all'arresto
 Modulo di frenatura
 Partenza
 Sincronizzazione
 Limitazione corrente di fase
 Uscite digitali programmabili
 Uscite analogiche programmabili

Impostazione del riferimento
 Regolazione dei tempi di accelerazione e decelerazione
 Impostazione della coppia motore
 Riduzione rumorosità motore e miglioramento rotazione motore
 Riduzione di potenza con carichi elevati
 Limite corrente di uscita
 Limitazione della tensione CC e gestione mancanza rete
 Regolazione di velocità senza retroazione
 Gamma funzioni di avvio
 Gamma funzioni di arresto
 Riduzione tempo di frenatura con uso di resistenza esterna
 Partenza inverter all'istante dell'alimentazione
 Commutazione motore in rotazione
 Contenimento variazioni di carico
 Elaborazione messaggi controllo
 Impostazioni indicazione controllore

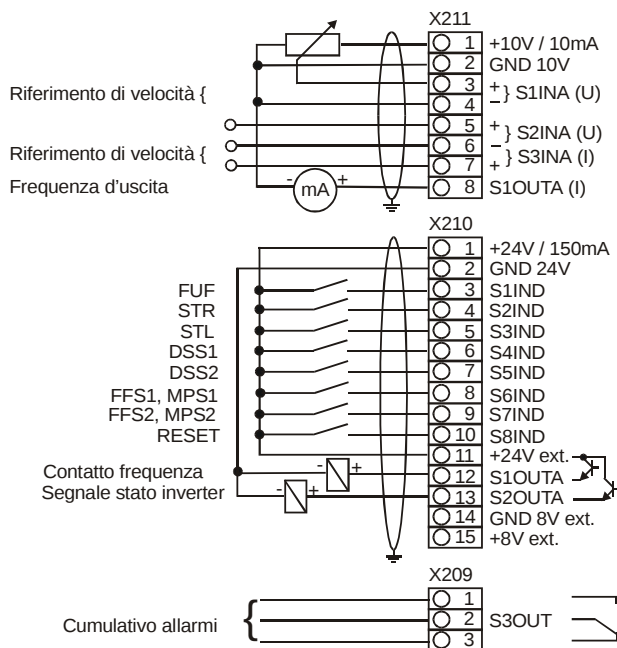
9.2.2 Schema morsettieria di controllo nella configurazione 110



Per attivare questa configurazione il parametro *Configurazione 30 (CONF)* va impostato al valore **110** attraverso l'unità di controllo KP 100. Il controllo di caratteristica V/f descritto in queste istruzioni prevede questa specifica configurazione funzionale per i morsetti, allorquando tale configurazione è selezionata (vedi capitolo 11.1).



Nota: Il cablaggio consigliato per le uscite digitali usa l'alimentazione a +24V dell'inverter. L'isolamento galvanico dei morsetti X210-12 e X210-13 dell'alimentazione dell'inverter può essere realizzato solo attraverso l'utilizzo di un'alimentazione esterna ai morsetti X210-11. Ogni connessione di sorgenti di alimentazione esterne ai morsetti di alimentazione principale non elimina l'isolamento galvanico.



Nota: La seguente tabella dei significati di morsetti mostra la connessione standard. Con l'utilizzo di schede di espansione, le funzioni dei morsetti aggiunte, saranno indicate nell'apposito manuale di istruzioni di supplemento.

9.2.3 Funzioni dei morsetti di controllo nella configurazione 110

INGRESSI ED USCITE ANALOGICHE, MORSETTIERA X211

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	+10 V	-	Tensione di alimentazione per impiego di potenziometro riferimento di velocità	-
2	GND 10 V	-	Riferimento potenziale 10 V	-
3/4	S1INA	-	Ingresso riferimento di velocità 1, 4.7-10 kOhm Potenziometro or 0 V ... +/-10 V	11.2
5/6	S2INA	-	Riferimento di velocità 2 ➡	11.2
7/6	S3INA	-	Ingresso riferimento di velocità 3. 0 mA ... +/-20 mA	11.2
8	S1OUTA	-	Uscita in corrente valore di frequenza statorica 0 mA ... +/-20 mA <i>Frequenza statorica</i> 210 (FS) , morsetto di riferimento 2 (Ground/GND 10V)	11.4

INGRESSI E USCITE DIGITALI, MORSETTIERA X210

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	+24 V	-	Alimentazione per ingressi ed uscite digitali	-
2	GND 24 V	-	Riferimento 24 V	-
3	S1IND	FUF	Abilitazione controllo motore	11.3.1
4	S2IND	STR	Marcia avanti	11.3.1
5	S3IND	STL	Marcia indietro	11.3.1
6	S4IND	DSS1	Commutazione set di dati	11.3.2
7	S5IND	DSS2	Commutazione set di dati	11.3.2
8	S6IND	FFS1, MPS1	Livelli di frequenza o salita frequenza in funzione moto-potenziometro (UP) ➡	11.3.3
9	S7IND	FFS2, MPS2	Livelli di frequenza o discesa frequenza in funzione moto-potenziometro (DOWN) ➡	11.3.3
10	S8IND	RESET	Superamento condizione di allarme	11.3.4
11	+24 V EXT	-	Alimentazione esterna per uscite S1OUT and S2OUT	-
12	S1OUT	-	Uscita di controllo frequenza (SOGLIA), 210 (FS) > 510 (FTRIG) (impostazione di fabbrica 2.50 Hz)	11.5
13	S2OUT	-	Uscita digitale funzioni di controllo, monitoraggio stato inverter, segnali S1IND/S2IND o S1IND/S3IND	11.5
14	GND 8 V	-	Riferimento tensione 8 V est. (Ground)	-
15	+8 V EXT	-	Alimentazione esterna +8 V per controllore universale	-

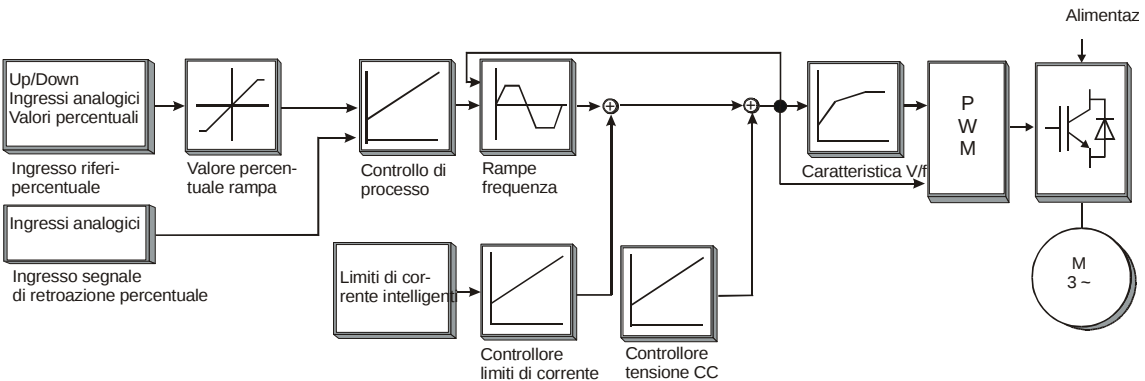
CONTATTO PULITO DI RELE' MORSETTIERA X209

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	S3OUT	-	Contatto normale aperto relé allarmi	11.5
2	S3OUT	-	Comune contatto cumulativo allarmi	11.5
3	S3OUT	-	Contatto normale chiuso relé allarmi	11.5

➡ Funzione non attiva nell'impostazione di fabbrica

9.3 CONFIGURAZIONE 111 (CON CONTROLLO DI PROCESSO)

9.3.1 Generalità funzioni configurazione 111



Configurazione 111

Funzioni:

Riferimento percentuale	Impostazione del riferimento
Valore rampe percentuale	Velocità di variazione del riferimento
Valore di retroazione percentuale	Impostazione valore di retroazione
Controllore PI	Controllore PI di processo
Rampe	Regolazione tempi di accelerazione e decelerazione
Caratteristica V/f	Impostazione coppia motore
PWM	Riduzione rumore motore e miglioramento rotazione motore
Limiti di corrente intelligenti	Riduzione di potenza con carichi elevati
Controllore limiti di corrente	Limite corrente di uscita
Controllore di tensione	Limitazione della tensione CC e gestione mancanza rete
Comportamento all'avvio	Gamma funzioni di avvio
Comportamento all'arresto	Gamma funzioni di arresto
Modulo di frenatura	Riduzione tempo di frenatura con uso di resistenza esterna
Auto start	Partenza inverter all'istante dell'alimentazione
Sincronizzazione	Commutazione motore in rotazione
Limitazione corrente di fase	Contenimento variazioni di carico
Uscite digitali programmabili	Elaborazione messaggi controllo
Uscite analogiche programmabili	Impostazioni indicazione controllore

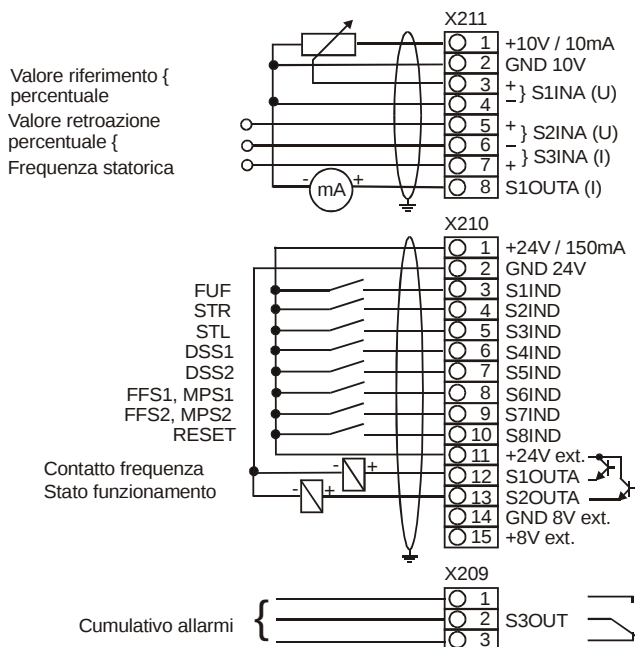
9.3.2 Struttura della morsetteria di controllo nella configurazione 111



Per attivare questa configurazione il parametro *Configurazione 30 (CONF)* va impostato al valore **111** attraverso l'unità di controllo KP 100. Il controllo di caratteristica V/f descritto in queste istruzioni prevede questa specifica configurazione funzionale per i morsetti, allorquando tale configurazione è selezionata (vedi capitolo 11.1).



Note: Il cablaggio consigliato per le uscite digitali usa l'alimentazione a +24V dell'inverter. L'isolamento galvanico dei morsetti X210-12 e X210-13 dell'alimentazione dell'inverter può essere realizzato solo attraverso l'utilizzo di un'alimentazione esterna ai morsetti X210-11. Ogni connessione di sorgenti di alimentazione esterne ai morsetti di alimentazione principale non elimina l'isolamento galvanico.



Note: La seguente tabella dei significati di morsetti mostra la connessione standard. Con l'utilizzo di schede di espansione, le funzioni dei morsetti aggiunte, saranno indicate nell'apposito manuale di istruzioni di supplemento.

9.3.3 Funzioni dei morsetti di controllo nella configurazione 111

INGRESSI ED USCITE ANALOGICHE, MORSETTIERA X211

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	+10 V	-	Tensione di alimentazione per impiego di potenziometro riferimento di velocità	-
2	GND 10 V	-	Riferimento potenziale 10 V	-
3/4	S1INA	-	Ingresso riferimento di velocità 1, 4.7-10 kOhm Potenziometro o 0 V ... +/-10 V	11.2
5/6	S2INA	-	Riferimento di velocità 2 	11.2
6/7	S3INA	-	Ingresso riferimento di velocità 3. 0 mA ... +/-20 mA	11.2
8	S1OUTAI	-	Uscita in corrente valore di frequenza statorica 0 mA ... +/-20 mA <i>Frequenza statorica</i> 210 (FS) , morsetto di riferimento 2 (Ground/GND 10V)	11.4

INGRESSI E USCITE DIGITALI, MORSETTIERA X210

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	+24 V	-	Alimentazione per ingressi ed uscite digitali	-
2	GND 24 V	-	Riferimento 24 V	-
3	S1IND	FUF	Abilitazione controllo motore	11.3.1
4	S2IND	STR	Marcia avanti	11.3.1
5	S3IND	-	-	-
6	S4IND	DSS1	Commutazione set di dati	11.3.2
7	S5IND	DSS2	Commutazione set di dati	11.3.2
8	S6IND	FPS1, MPPS 1	Valore percentuale fissato o funzione UP del moto-potenziometro (UP/DOWN) 	11.3.3
9	S7IND	FPS2 MPPS 2	Valore percentuale fissato o funzione DOWN del moto-potenziometro (UP/DOWN) 	11.3.3
10	S8IND	RESE T	Superamento condizione di allarme	11.3.4
11	+24 V EXT	-	Alimentazione esterna per uscite S1OUT and S2OUT	-
12	S1OUT	-	Uscita di controllo frequenza (SOGLIA), 210 (FS) > 510 (FTRIG) (impostazione di fabbrica 2.50 Hz)	11.5
13	S2OUT	-	Uscita digitale funzioni di controllo, monitoraggio stato inverter, segnali S1IND/S2IND	11.5
14	GND 8 V	-	Riferimento tensione 8 V est. (Ground)	-
15	+8 V EXT	-	Alimentazione esterna +8 V per controllore universale	-

CONTATTO PULI TO DI RELE' MORSETTIERA X209

N	Sigla	Funz	Significato/utilizzo	Cap
1	S3OUT	-	Contatto normale aperto relè allarmi	11.5
2	S3OUT	-	Comune contatto cumulativo allarmi	11.5
3	S3OUT	-	Contatto normale chiuso relé allarmi	11.5

 Funzioni non attivate nell'impostazione di fabbrica

9.4 COMPONENTI OPZIONALI

9.5 SCHEDE DI ESPANSIONE

a) Scheda di espansione EAL-1

La connessione del modulo di espansione EAL-1 è realizzata attraverso le morsettiere X460, X461, X462 e X464. Questi costituiscono ingressi per un sensore di velocità incrementale, uscite a potenziale isolato come ripetitore di frequenza per la simulazione del sensore di velocità e costituiscono inoltre uscite analogiche e digitali. E' possibile collegare un sensore di monitoraggio della temperatura tipo termistore PTC o una sonda bimetallica.

b) Scheda sensore di velocità ENC-1

La connessione alla scheda di espansione ENC-1 è realizzata attraverso le morsettiere X450, X451 e X455. Queste realizzano due ingressi per sensori di velocità incrementali come anche uscite a potenziale isolato come ripetitore di frequenza per la simulazione del sensore di velocità. E' possibile collegare un sensore di monitoraggio della temperatura tipo termistore PTC o una sonda bimetallica.

c) Connessione sonda PTC di protezione termica motore

La connessione alla scheda di espansione VCM-PTC per ingresso termistore PTC, è realizzata attraverso la morsettiera X455. E' pertanto possibile monitorare la temperatura motore con la connessione di un termistore (PTC) o sonda bimetallica.

d) Schede di comunicazione

La parametrizzazione degli inverter VCB può essere anche realizzata comodamente attraverso l'interfaccia di comunicazione KP100 o attraverso tutti i moduli di comunicazione disponibili:

- Interface VCI-RS232 per RS232
- Interface VCI-RS485 per RS485
- Interfaccia VCI-CAN per CANopen
- Interfaccia VCI-PROF per connessione Profibus DP

9.6 CONNESSIONE AD UN PERSONAL COMPUTER



Per parametrizzare, documentare, monitorare e gestire le operazioni di programmazione e di start-up usando un personal computer o laptop, è disponibile un'interfaccia dedicata disponibile come opzione.

La connessione è realizzata alla morsettiera X215. (Connessione per l'unità di controllo KP 100 vedi disegni costruttivi e di layout).

Ulteriori informazioni fornite su richiesta.

10 MESSA IN SERVIZIO DELL'INVERTER (CONF 110)

10.1 ALIMENTAZIONE



Al termine della procedura di installazione e prima di alimentare l'inverter andrebbero verificate tutte le connessioni di potenza e di controllo. Se tutte le connessioni sono corrette, si può procedere **disabilitando** l'ingresso di controllo FUF (S1IND morsetto X210-3) effettuando la disabilitazione dell'inverter. E' possibile ora alimentare l'inverter. L'inverter esegue un breve test. Durante questo test i due led (LED H1 (verde) e LED H2 (rosso) sul frontale dell'unità si accendono e il relé di uscita (X209) segnala "errore".

L'inverter completa l'auto-test dopo approssimativamente 10 sec, lo sfondo del display dell'unità KP 100 diviene verde, il LED H1(verde) lampeggia e successivamente con il segnale di "inverter pronto", il relé (X209) si eccita e segnala "nessun errore".

Se si trova nello stato equivalente alla consegna sul KP100 dell'inverter viene mostrata la frequenza statorica **Frequenza statorica 210 (FS)**.



Note: Il controllo sequenziale della messa in servizio guidata presume la conoscenza del capitolo 8 "Funzionamento dell'unità di controllo KP100".

La messa in servizio dell'inverter richiede delle regolazioni nel sottomenu PARA attraverso l'unità di controllo KP100. Attuando la parametrizzazione dell'inverter attraverso il programma VPlus su PC, i parametri sono mostrati in strutture.

10.2 PROGRAMMAZIONE



Il parametro **Data Set (DS)** abilita la memorizzazione selettiva dei parametri di regolazione dell'inverter in quattro differenti set di parametri. Il cambio dei set di parametri è identificato nel manuale di istruzioni secondo differenti combinazioni (vedi capitolo A "Informazioni importanti sulle istruzioni"). Le applicazioni standard dell'inverter, senza utilizzare il cambio dati utilizza il dato 1.

Regolazione		
Parametro (DS)	Regolazione utente	Funzione
1 (impostazione di fabbrica)		Set dati 1 (DR1)
2		Set dati 2 (DR2)
3		Set dati 3 (DR3)
4		Set dati 4 (DR4)



Note: I parametri mostrati possono essere memorizzati in 4 diversi set di dati concordemente all'applicazione. Questa facilita una serie di parametrizzazioni che possono essere alternativamente utilizzate. Gli ingressi S4IND (DSS1) e S5IND (DSS2) permettono l'abilitazione di ciascuno dei 4 differenti set di parametri.

10.2.1 Livelli parametri del controllo



I tre diversi livelli di accesso per gradi ai parametri del controllo, consentono una procedura di messa in servizio, secondo gli scopi dell'applicazione. Il primo livello di controllo contiene i parametri più importanti. I due successivi livelli di controllo racchiudono insieme di funzioni di livello avanzato che nella maggioranza delle applicazioni non vengono modificate.

La messa in servizio può essere effettuata sul primo livello di parametri *Livello controllo 28 (MODE)* e può essere completata dalla parametrizzazione dei livelli successivi. Tutti i parametri possono essere rintracciati nel menu PARA.

Impostazione		
Parametro 28 (MODE)	Impostazione	Funzione
1 (Set di fabbrica)		Livello operativo 1
2		Livello operativo 2
3		Livello operativo 3



Note: La messa in servizio documentata in questo capitolo descrive i parametri indipendentemente dal livello di controllo selezionato. Per le descrizioni, riferirsi al capitolo corrispondente per la selezione estesa dei parametri.

10.2.2 Selezione della configurazione



La configurazione dell'inverter determina il significato e l'assegnazione delle funzioni elementari dei morsetti di controllo di ingresso e uscita e le funzioni software. L'inverter offre diverse configurazioni del software di controllo dell'azionamento a caratteristica V/f.

Questo manuale di istruzioni descrive il controllo a caratteristica V/f delle **configurazioni 110 e configurazioni 111**.

Configurazione 110: controllo V/f

La configurazione 110 contiene le funzioni per il controllo di velocità di un motore asincrono in una grande varietà di applicazioni. La velocità del motore è determinata dalla correnti e tensioni istantanee in combinazione con i parametri della macchina. La velocità è specificata attraverso diversi riferimenti di frequenza tramite sorgenti. Gli ingressi analogici e digitali possono essere combinati e ampliati con un ulteriore riferimento attraverso il protocollo di comunicazione seriale. Quando la coppia impostata e i limiti di potenza sono raggiunti la velocità dell'azionamento è regolata affinché tali limiti non siano superati.

Configurazione 111: caratteristica V/f con PI integrato

La caratteristica V/f può essere completata con un algoritmo di controllo di tipo PI selezionando la configurazione 111. Il controllore, facilita l'integrazione dell'inverter in un sistema di controllo ad anello chiuso con un valore di riferimento e un valore di retroazione.

La messa in servizio richiede la configurazione del prodotto secondo l'applicazione attenendosi alle operazioni contenute in questo manuale di istruzioni. Le seguenti descrizioni dei parametri.



Note: Ulteriori informazioni sulle funzioni, a schemi di connessione per le varie configurazioni possibili, possono essere ricavate nel capitolo 6.

10.2.3 Dati motore

I dati del motore da controllare che dovrebbero essere inseriti, possono essere ottenuti dalla targhetta presente sul motore stesso o dai data sheet. I valori presenti nelle impostazioni iniziali sono relativi ad un motore di taglia corrispondente a quello dell'inverter. Tali valori dovranno essere verificati dall'utente prima della messa in servizio.

Impostazione						
No. Par	Indicaz.	Unità	Impost. fabbrica	Impost utente	Funzione	Livello
370	MUR	V	400,0		Tensione nominale	1
371	MIR	A	I_{FIN}		Corrente nominale	1
372	MNR	min^{-1}	1490		Velocità nominale	1
373	MPP	-	2		Coppie di poli	1
374	MCOPR	-	0,85		$\cos\phi$ nominale ¹⁾	1
375	MFR	Hz	50,00		Frequenza nominale	1
376	MPR	kW	P_{FIN}		Potenza nominale	1
377	RS	mΩ	-		Resistenza statica ¹⁾	2

¹⁾ Parametri per il calcolo dello scorrimento - e compensazione IxR



Note: Per una corretta messa in servizio dell'inverter, i dati del motore devono essere inseriti correttamente da un utente esperto.

10.2.4 Configurazione dell'applicazione

Fra i vari parametri applicativi, alcuni richiedono un'impostazione accurata per la dinamica dell'applicazione. I parametri richiesti durante la fase di messa in servizio sono selezionati in accordo ad un gran numero di applicazioni note e andrebbero completati nel menu PARA. Spiegazioni esaurienti dei parametri possono essere ricavate nei capitoli che seguono.

Impostazioni						
Par.	Indic.	Un	Impost. fabbrica	Impost utente	Funzione	Livello
417	FOFF	Hz	999,99		Frequenza limite per arresto	2
418	FMIN	Hz	3,50		Frequenza minima, determina il minimo valore di frequenza ottenibile	1
419	FMAX	Hz	50,00		Frequenza massima, determina il massimo valore di frequenza ottenibile	1
420	RACCR	Hz/s	1,00		Accelerazione senso orario	1
421	RDECR	Hz/s	1,00		Decelerazione senso orario	1
422	RACCL	Hz/s	1,00		Accelerazione anti-oraria	1
423	RDECL	Hz/s	1,00		Decelerazione anti-oraria	1
430	RRTR	ms	100		Tempo rampa di salita oraria	1
431	RFTTR	ms	100		Tempo rampa di discesa oraria	1
432	RRTL	ms	100		Tempo rampa di salita antioraria	1
433	RFTL	ms	100		Tempo rampa di discesa antioraria	1



Note: I parametri delle curve ad S possono essere regolati separatamente nei diversi 4 set di parametri differenti e adattati ai differenti punti di funzionamento operativi attraverso la commutazione dei set di dati

10.2.5 Caratteristica V/f

La caratteristica V/f definisce il comportamento della macchina trifase nei diversi punti di funzionamento. Le varie applicazioni possono pertanto essere realizzate adattando la caratteristica V/f dell'azionamento a quella del carico al fine di avere coppia in eccesso in tutto il range di frequenza.

Impostazione						
No Par.	Indic.	Un	Impost. fabbrica	Impost utente	Funzione	Livello
600	US	V	5,0		<i>Tensione di avvio (Boost)</i> , determina la tensione (coppia di stacco) con frequenza 0Hz, con il metodo avvio a corrente impressa non selezionato	1
601	UK	%	10		<i>Salita tensione</i> determina l'ampiezza del tratto di salita della caratteristica V/f	1
602	FK	%	20		<i>Salita frequenza</i> dove c'è l'incremento della tensione.	1
603	UC	V	400,0		<i>Tensione finale tratto V/Hz</i> , determina il valore della tensione di uscita che definisce il termine del tratto di proporzionalità tra frequenza e tensione. In molti casi tale valore corrisponde al valore di tensione nominale del motore.	1
604	FC	Hz	50,00		<i>Frequenza finale tratto V/Hz</i> , determina il valore di frequenza di uscita a cui si ottiene il valore di tensione 603 (UC). In molti casi il valore tale valore coincide con il valore della frequenza nominale del motore.	1



Note:

I punti di funzionamento nel range delle basse velocità devono essere mantenuti per tempi brevi. In caso contrario, dotare il motore della servoventilazione

10.2.6 Dati applicazioni speciali

L'inverter contiene un vasto set di funzioni, ma un sottoinsieme di esse è significativo per la singola applicazione. Le modalità di controllo dell'inverter permettono di realizzare funzioni come partenza e arresto, autostart, ripresa al volo e frenatura CC.

Impostazione						
No Par.	Indic.	Un	Impost. fabbrica	Impost. utente	Funzione	Livello
620	STSEL	-	14		<i>Modalità di avvio</i> , partenza con funzione di pre-magnetizzazione, a corrente impressa, arresto rampa e compensazione IxR.	1
623	STI	A	I_{FIN}		<i>Corrente all'avvio</i> , definisce il livello di corrente per la partenza del motore. Nella maggior parte dei casi il valore corrisponde al valore nominale del motore.	1
630	DISEL	-	11		<i>Modalità di arresto</i> , configurazione di default per la procedura di arresto.	1
645	SYSEL	-	0 (Off)		<i>Funzione sincronizzazione</i> , Per la sincronizzazione con un albero o per un riferimento di velocità con il controllo di velocità.	1
651	AUTO	-	0 (Off)		<i>Partenza automatica</i> , definisce la partenza automatica dopo l'applicazione della tensione di alimentazione e il comando di start.	1



Note: La messa a punto dell'inverter si può considerare terminata e può essere completata da ulteriori impostazioni di parametri del menu PARA. Il set di parametri scelto per la messa in servizio è quello che soddisfa la maggior parte delle applicazioni, tuttavia altre regolazioni andranno fatte in accordo agli altri parametri in questo manuale di istruzioni.

10.3 CONTROLLO DELLA DIREZIONE DI ROTAZIONE



Va verificata la relazione tra il segno del riferimento e il senso di rotazione del motore. Questo test può essere eseguito nel modo seguente. Fornire un valore di riferimento approssimativamente del 10% e attivare l'ingresso di abilitazione dell'inverter per un istante (connettere gli ingressi di controllo FUF (S1IND) e STR (S2IND) per la rotazione oraria o FUF (S1IND) e STL (S3IND) per l'antioraria). Durante l'accelerazione verificare che il motore ruoti nella direzione voluta. Se la direzione di rotazione non è quella voluta, scambiare due fasi del motore, es. U e V, sui morsetti di uscita dell'inverter. I morsetti di ingresso dell'inverter (L1, L2, L3) non influiscono sulla direzione di rotazione del motore ma dovrebbero essere tenute in considerazione solo per la direzione di rotazione delle ventole di raffreddamento.

10.3.1 Esecuzione del test funzionale

L'inverter può essere ora impiegato in tutte le situazioni. Altri parametri per la regolazione dei segnali analogici o la regolazione delle proprietà dei segnali dell'uscita di controllo, possono essere regolati concordemente al quanto indicato nel capitolo 12 LISTA PARAMETRI e al capitolo 10 DESCRIZIONE FUNZIONI DI PROGRAMMAZIONE.

Sarebbe opportuno eseguire un test su varie condizioni di funzionamento e su accelerazione e decelerazione. Le differenti funzioni di monitoraggio di cui l'inverter dispone permettono di verificare il grado di sicurezza del sistema. Il comportamento del carico e della macchina. Esistono dei controlli sul carico per limitarlo alterandone la velocità.

- Limite di corrente
Limitazione delle correnti di uscita nella fase di accelerazione e nelle varie fasi dinamiche del carico (vedi capitolo 11.15.2)
- Limiti di corrente intelligenti
Viene eseguito il controllo del carico per ridurre la potenza in uscita se necessario, al fine di evitare blocchi, come il controllo della temperatura del radiatore. (vedi capitolo 11.15.1)
- Controllo tensione CC
Attivato ed impostato automaticamente il controllo della tensione del bus CC. (vedi capitolo 11.15.3)



Note: L'intervento dei differenti sistemi di controllo previene il blocco dell'inverter dovuto a sovracorrenti o sovratensioni alterando la velocità di rotazione del motore.

10.4 ULTIMAZIONE DELLA MESSA IN SERVIZIO

I dati sull'installazione, le funzioni del sistema, il tipo di inverter, insieme al numero di serie (che possono essere annotati sulla pagina interna del manuale) e a tutti i parametri modificati, dovrebbero essere raccolti nella documentazione che accompagna la macchina. Il set completo dei parametri può essere annotato nella tabella del capitolo 9 o 12.



Note: L'interfaccia software per il controllo dell'inverter via seriale consente un'agevole programmazione dell'inverter, oltre ad offrire la possibilità di archiviare i dati determinati. Le configurazioni salvate possono essere stampate per la produzione di documentazione e può essere caricata sull'inverter durante la messa in servizio. La selezione del livello di controllo definisce le funzioni dei parametri mostrati e salvati.

11 DESCRIZIONE DI FUNZIONI E PARAMETRI (CONF 110)

11.1 REGOLAZIONE DELLA CONFIGURAZIONE SOFTWARE



Il parametro di configurazione del software *Configurazione 30 (CONF)* dell'inverter specifica le funzioni base degli ingressi e delle uscite di controllo e determina il set di funzioni che sono disponibili. La configurazione 110 è inerente al controllo a caratteristica V/f e la configurazione 111 aggiunge le funzioni del controllo di processo.

Impostazione			
Parametro 30 (CONF)	Configurazione	Descrizione della configurazione	Livello di controllo
110	Caratteristica V/f	capitolo 6 e 9.4	1
111	Caratteristica V/f con controllo di processo	capitolo 6 e 9.4	1



AVVERTENZA: Le altre configurazioni possono essere impostate, ma non sono descritte in queste istruzioni. E' possibile che funzionino in combinazione con schede di espansione pre-installate dal costruttore.

Se viene cambiata la configurazione viene effettuata automaticamente una nuova procedura di start-up inverter, pertanto il messaggio di allarme è attivo per un breve istante.

11.2 INGRESSI ANALOGICI S1INA, S2INA E S3INA

I valori di riferimento possono essere impartiti da ingresso analogico esterno. Gli ingressi analogici 1 e 2 sono implementati come ingressi analogici di tensione e l'ingresso 3 come ingresso di corrente (vedi capitolo 6).

11.2.1 Caratteristiche dell'ingresso analogico

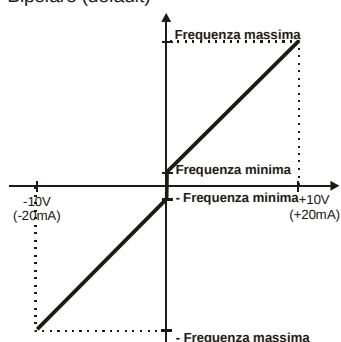


Gli ingressi analogici dei riferimenti di velocità sono parametrizzati di default in configurazione 110 e 111 per specificare dei valori percentuale.

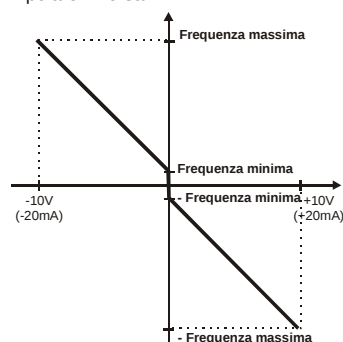
Le relazioni fra i valori dei segnali di ingresso e la frequenza in uscita, possono essere scelti fra quelli sottostanti, per i quali si può scegliere un valore massimo e minimo positivo e negativo.

Possono essere ottenute le seguenti 4 differenti caratteristiche (insieme alle stesse, invertite).

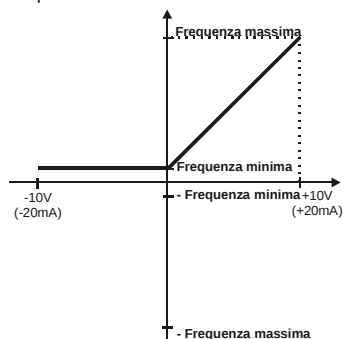
Bipolare (default)



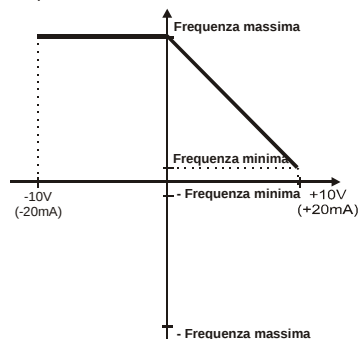
Bipolare inversa:



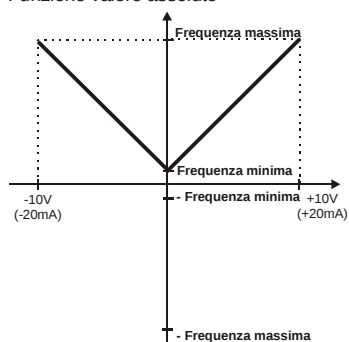
Unipolare:



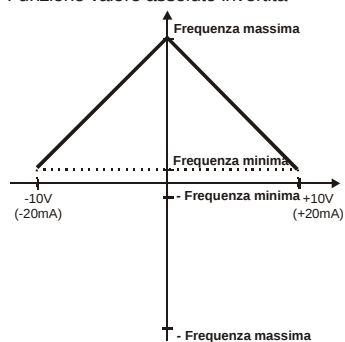
Unipolare invertita:



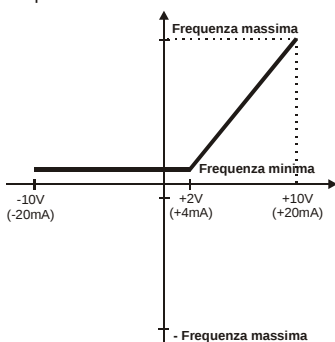
Funzione valore assoluto



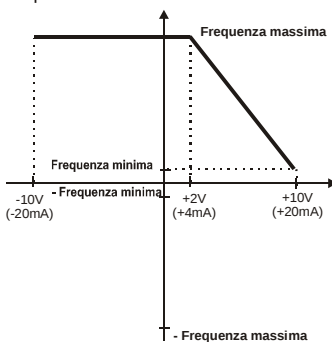
Funzione valore assoluto invertita



Unipolare 2 - 10V o 4 - 20 mA:



Unipolare inversa 2 - 10V o 4 - 20 mA:



Attraverso i parametri *Caratteristica ingresso analogico 1 452 (A1SEL)*, *Caratteristica ingresso analogico 2 460 (A2SEL)* e *Caratteristica ingresso analogico 3 470 (A3SEL)* le caratteristiche sopra descritte possono essere regolate come segue:

Impostazione		
Caratteristica dell'ingresso analogico 452 (A1SEL) 460 (A2SEL) 470 (A3SEL)	Caratteristica	Annotazioni
1 (impostazione di fabbrica)	Caratteristica bipolare	-
2	Caratteristica unipolare	-
3	Funzione valore assoluto	-
11	Caratteristica bipolare invertita	-
12	Caratteristica unipolare invertita	-
13	Funzione valore assoluto invertita	-
102	Caratteristica unipolare 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	Se il segnale di ingresso è inferiore ad 1V o 2mA viene emessa una segnalazione
112	Caratteristica unipolare invertita 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	
202	Caratteristica unipolare 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	Se il segnale di ingresso è inferiore ad 1V o 2mA viene emessa una segnalazione ed un messaggio di errore
212	Caratteristica unipolare invertita 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	
302	Caratteristica unipolare 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	Se il segnale di ingresso è inferiore ad 1V o 2mA viene emessa una segnalazione cui segue l'arresto dell'azionamento ed un messaggio di errore
312	Caratteristica unipolare invertita 2 – 10V per ingressi analogici 1 e 2 4 - 20mA per ingresso analogico 3	



Note:

Se il modo di funzionamento degli ingressi è selezionato su un valore da **102** a **312**, qualora il segnale scenda al di sotto di 1 V (ingresso 1 e 2) o la corrente in ingresso scenda sotto ai 2 mA (ingresso 3) si otterrà un messaggio di errore.

Le modalità **202** o **212** prevedono l'arresto per inerzia del motore, indipendentemente dalla modalità di arresto selezionata nel parametro *Modalità di arresto 630 (DISEL)* (capitolo 11.9).

Nelle modalità **302** o **312** l'inverter viene arrestato secondo quanto previsto dal parametro modalità di arresto 2 (arresto e mantenimento) (capitolo 11.9).

Al termine del tempo di mantenimento viene emesso un segnale di errore. Un nuovo comando di marcia è possibile deselectando e selezionando un comando di marcia.

11.2.2 Definizione delle caratteristiche

Le caratteristiche degli ingressi analogici sono assegnate a valori positivi e negativi, massimi e minimi (vedi capitolo 11.2.1). Gli intervalli di frequenza o percentuale sono definiti in accordo alla configurazione selezionata.

11.2.2.1 Intervallo di frequenza



Gli ingressi analogici che realizzano il controllo di velocità (frequenza) con il controllo V/f, sono definiti nelle istruzioni che seguono.

La *Frequenza Massima* che può essere regolata con il parametro **419 (FMAX)**, è assegnata al valore massimo positivo e negativo della caratteristica di ingresso analogica.

La *Frequenza Minima* che può essere regolata con il parametro **418 (FMIN)**, è assegnata al valore minimo positivo e negativo della caratteristica di ingresso analogica. Con questi valori di frequenza minima e massima viene automaticamente determinato l'intervallo della frequenza d'uscita (vedi capitolo 11.7).



Impostazione						
Parametro			Impostazione		Set di fabbrica	Livello
Nr.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
418	FMIN	Frequenza minima	0,00 Hz	999,99 Hz	3,50 Hz	1
419	FMAX	Frequenza massima	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz	1

Per evitare problemi, il limite in frequenza d'uscita dovrebbe essere regolato per ognuno dei 4 differenti set completi di parametri. Il controllo assume come massimo valore di frequenza quello calcolato con i parametri *Frequenza massima* **419 (FMAX)** e the *Frequenza di Scorrimento* **719 (MSLMX)**.



Note:

Nel funzionamento con riferimento analogico negativo per la determinazione del senso di rotazione, si intende senso orario per valori di riferimento positivi e senso antiorario per valori negativi. I valori limite si considerano indipendentemente dalla direzione di rotazione.



AVVERTENZA:

Nel regolare la frequenza, tenere conto che per effetto della commutazione dei vari set di parametri, è possibile che i limiti varino la velocità massima ammissibile. Ciò può costituire pericolo. La massima frequenza utile è ottenuta anche dalla frequenza di commutazione (vedi capitolo 11.17.9.1).

11.2.2.2 Intervallo percentuale



Nella configurazione *V/f – con controllo di processo* **30 (CONF) = 111** gli ingressi analogici sono definiti per l'elaborazione di valori percentuale.

Il *valore massimo percentuale*, che può essere regolato con il parametro **519 (PRMAX)**, è assegnato al valore massimo, positivo o negativo della relativa caratteristica analogica di ingresso.

Il *valore minimo percentuale*, che può essere regolato con il parametro **518 (PRMIN)**, è assegnato al valore minimo, positivo o negativo della relativa caratteristica analogica di ingresso.



Impostazione						
Parametro			Impostazione		Set di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
518	PRMIN	Minimo percentuale	0.00 %	300.00 %	0.00 %	1
519	PRMAX	Massimo percentuale	0.00 %	300.00 %	100.00 %	1



Nota: L'intervallo della *Frequenza storica* **210 (FS)** e quindi della velocità è regolato con il parametro *Frequenza minima* **418 (FMIN)** e *Frequenza massima* **419 (FMAX)**.

Esempio 1: Una sorgente di riferimento analogica in tensione produce un segnale 0 V – 8 V derivante da un segnale di pressione tra 0 mbar – 50 mbar. In altre parole il sensore al 100% di pressione (= 50 mbar) 8 V. Il parametro *Valore minimo percentuale* **518 (PRMIN)** dovrebbe essere regolato a 0% e il parametro *Valore massimo percentuale* **519 (PRMAX)** al 125%. In tal modo la rappresentazione della misura del segnale sarà allargata sull'intero intervallo di frequenza.

Esempio 2: Un ulteriore sorgente fornisce un segnale analogico 0 V – 10 V su un riferimento di pressione inteso 0% - 80%. Se a 10V si suppone raggiunto solo l'80% del valore di pressione, regolare il parametro *Valore minimo percentuale* **518 (PRMIN)** a 0 % e il parametro *Valore massimo percentuale* **519 (PRMAX)** all'80 %.

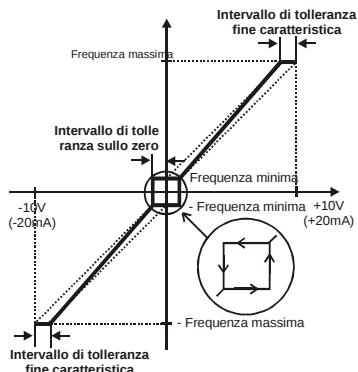
11.2.3 Tolleranze intervallo frequenza a fine caratteristica



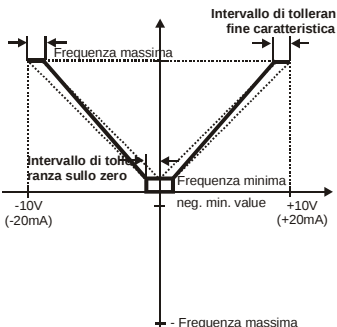
L'ingresso analogico è programmato di fabbrica: Per speciali applicazioni possono essere regolati gli intervalli di tolleranza agli estremi della caratteristica di riferimento analogico. Ciò può risultare utile per compensare eventuali scostamenti dello zero rispetto ai punti predefiniti dell'uscita analogica o quando qualora l'ingresso analogico non raggiunga il valore massimo.

Gli intervalli di tolleranza si trovano nei punti finali alto e basso della caratteristica, come nello zero, e sono regolati identicamente per tutti gli ingressi analogici.

Bipolare con isteresi



Funzione valore assoluto



C'è inoltre la possibilità di regolare un'isteresi nella caratteristica bipolare a cavallo dello zero. Ciò consente di realizzare, partendo da un segnale di ingresso a valore positivo, di mantenere tale valore minimo positivo a cavallo dello zero per poi riprendere lungo la caratteristica con il valore minimo negativo e con valori inferiori.

Impostazione						
No.	Abbr.	Descrizione	Impostazione		Set di fabbrica	Livello
			Min	Max		
450	TBLOW	Intervallo di tolleranza sullo zero	0.00 %	25.00 %	2.00 %	2
451	TBUPP	Intervallo di tolleranza a fine caratteristica	0.0 %	25.0 %	2.00 %	2

Esempio 1: Una uscita analogica di una scheda PLC ha una tensione di offset positive di 0.4 V.

$$TBLOW = \frac{0.4V}{10V} \cdot 100 = 4\%$$

Esempio 2: Un potenziometro di regolazione frequenza raggiunge a fondo scala solo 9.8 V.

$$TBUPP = \left(1 - \frac{9.8V}{10V}\right) \cdot 100 = 2\%$$



Nota: Le regolazioni degli intervalli di tolleranza sono efficaci per tutti i segnali di ingresso analogico.

Nota importante:

La pendenza della caratteristica cui fanno riferimento i diagrammi indicati qui sopra dipende dalla larghezza delle bande di tolleranza.

11.2.4 Adattamento della caratteristica di ingresso analogico



Può essere definita qualsiasi caratteristica di associazione del segnale analogico di ingresso alla frequenza o alla percentuale di uscita, anche qualora il segnale non sia perfettamente inscritto nell'intervallo $0 \div 10V$, $0 \div 20mA$ o $-10V \div +10V$ e $-20mA \div +20mA$. A tale scopo possono essere definiti i valori superiori positivi ed il valore di zero della caratteristica lineare. In tal modo risultano determinati automaticamente anche i valori inferiori negativi.

Impostazione						
No.	Abbr.	Parametro	Impostazione		Set di fabbrica	Livello
			Min	Max		
453	A1SET	Punto terminale superiore ingresso 1	-6.00 V	10.00 V	10.00 V	2
454	A1OFF	Punto di zero ingresso analogico 1	-8.00 V	8.00 V	0.00 V	2
461	A2SET	Punto terminale superiore ingresso 2	-6.00 V	10.00 V	10.00 V	2
462	A2OFF	Punto di zero ingresso analogico 2	-8.00 V	8.00 V	0.00 V	2
471	A3SET	Punto terminale superiore ingresso 3	-12.00 mA	20.00 mA	20.00 mA	2
472	A3OFF	Punto di zero ingresso analogico 3	-16.00 mA	16.00 mA	0.00 mA	2

Esempio: Una sorgente di riferimento analogica fornisce un segnale $1V - 8V$ all'ingresso 2. I valori per adattare l'ingresso alla caratteristica sono:

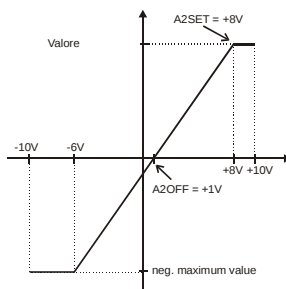
Punto terminale superiore ingresso 2 **461 (A2SET) = 8 V**

Punto di Zero ingresso analogico 2 **462 (A2OFF) = 1 V**

Il valore terminale inferiore che risulterebbe applicando un segnale analogico negativo sarebbe ottenibile dalla relazione:

$$\begin{aligned} \text{Lower end point} &= 2 \cdot (A2OFF) - (A2SET) \\ &= 2 \cdot (1 V) - (8 V) = \underline{\underline{-6V}} \end{aligned}$$

Il risultato di queste impostazioni è la seguente caratteristica:



Nota:

I parametri menzionati non devono essere tenuti in considerazione per funzionamenti che prevedano la relazione fra i valori $2V + 10V$ o $4mA + 20mA$ nell'intero intervallo di frequenza o percentuale.

Il punto di zero dovrebbe essere al minimo $2V$ o $4mA$ sotto il punto terminale, per la corretta definizione del range di frequenza.

11.3 INGRESSI DIGITALI DI CONTROLLO DA S1IND A S8IND

Gli ingressi di controllo possono essere attivati con contatti puliti o attivati con ingressi a 24 VDC (max 30 V), provenienti ad es. da un PLC. Il riferimento (GND) del PLC deve essere connesso al morsetto X210.2 (GND).



Nota: La procedura di cablaggio della morsettiera di controllo illustrata nel capitolo 6 prevede l'utilizzo dell'alimentazione 24V dell'inverter. Utilizzando una sorgente di alimentazione esterna, non sarà garantito l'isolamento galvanico.

11.3.1 Abilitazione dell'inverter

Le operazioni di abilitazione e la marcia dell'inverter tramite ingressi digitali dell'inverter (S1IND, S2IND, S3IND) sono regolate dalle seguenti funzioni nel controllo a caratteristica V/f:

Funzione		
Control input	Funzione	Descrizione
S1IND	FUF	Abilitazione dell'inverter
S2IND	STR	Marcia motore avanti
S3IND	STL	Marcia motore indietro

¹⁾ Da usare solo in configurazione parametri 110.



Nota: L'abilitazione dell'inverter influenza certi parametri software. Certi parametri possono non venire modificati con la presenza del segnale su S1IND. Per ragioni di sicurezza, l'inverter non comanda lo start se il comando è fornito prima del termine della procedura di alimentazione e della funzione di auto-test. Questa funzione di sicurezza può venire disattivata con l'impiego della funzione di riavvio automatico (vedi capitolo 11.16.1).

Le seguenti possibilità di controllo dipendono dallo stato logico dei seguenti ingressi:

Attivazione			
FUF	STR	STL ¹⁾	Funzione
0	X	X	L'inverter è disabilitato. L'inverter è alimentato senza controllo.
1	0	0	L'inverter è in stato di stop. La modalità di arresto è determinata dall'impostazione del parametro <i>Modalità di arresto</i> 630 (DISEL) . (vedi capitolo 11.10)
1	1	0	L'inverter provoca la marcia motore avanti. La modalità di avvio è determinata dal parametro <i>Modalità di avvio</i> 620 (STSEL) . (vedi capitolo 11.9)
1	0	1	L'inverter provoca la marcia motore indietro. La modalità di avvio è determinata dal parametro <i>Modalità di avvio</i> 620 (STSEL) . (vedi capitolo 11.9)
1	1	1	L'inverter è in stato di stop. La modalità di arresto è determinata dall'impostazione del parametro <i>Modalità di arresto</i> 630 (DISEL) . (vedi capitolo 11.10)

Da usare in configurazione 111.

- 0 = Contatto aperto
- 1 = Contatto chiuso
- X = Nessun contatto

11.3.2 Commutazione set di dati



Gli ingressi digitali S4IND e S5IND sono dedicati alla commutazione dei data set (vedi capitolo 6 Collegamenti del controllo). Ciò permette la scelta della miglior configurazione di parametri in qualsiasi punto applicativo dell'applicazione. Il cambio dei parametri può essere realizzato anche attraverso l'inverter stesso, indipendentemente dallo stato degli altri contatti del controllo, attraverso la connessione delle uscite digitali del controllo. La parametrizzazione delle uscite digitali è descritta nel capitolo 11.5. Il *Set dati attivo* **249 (DSET)** può essere letto attraverso l'unità di controllo nel sotto menu VAL.

Attivazione		
DSS1	DSS2	Data set attivo
0	0	Data set 1 (DS1)
1	0	Data set 2 (DS2)
1	1	Data set 3 (DS3)
0	1	Data set 4 (DS4)

0 = contatto aperto
1 = contatto chiuso



Nota: Per rilevare quali parametri possono essere commutati grazie alla commutazione dei set di dati, riferirsi alla lista parametri contenuta nel capitolo 12. I parametri commutabili sono indicati con il simbolo



I parametri indicati con questo simbolo hanno, in ciascuno dei 4 differenti data set, lo stesso numero e la stessa abbreviazione.

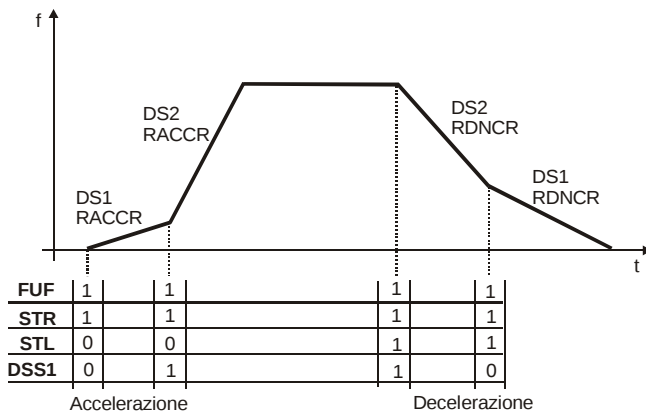
Per la modifica dei parametri commutabili, attraverso l'unità di controllo KP100, selezionarli all'interno del menu PARA.



Nota: Sia la parametrizzazione attraverso una scheda seriale di comunicazione, che la messa in servizio guidata come il programma PC fanno riferimento al set di dati 0 (DS0). Le variazioni nel set di dati 0 sono automaticamente eseguite in tutti i 4 data set facilitando la configurazione dell'inverter.

I seguenti esempi mostrano le possibili applicazioni della commutazione dei set di dati:

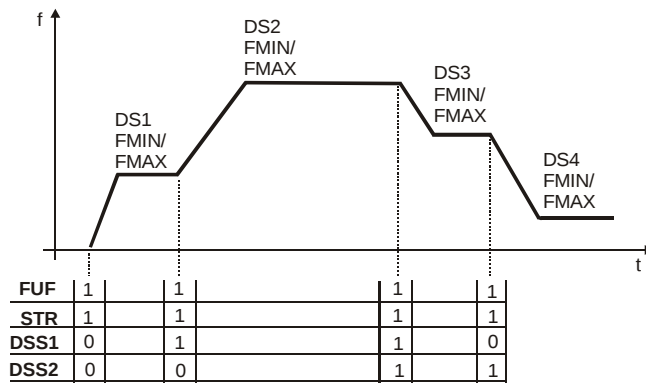
Esempio: cambio set di dati in accelerazione e arresto di emergenza



0 = contatto aperto 1 = contatto chiuso

Il parametro *Accelerazione oraria 420 (RACCR)* viene impostata diversamente nei data set 1 e 2. La commutazione dei set di dati è realizzata con il morsetto di ingresso DSS1. Secondo quanto indicato nel parametro *Modalità di arresto 630 (DISEL)* l'inverter viene arrestato con i due segnali STR e STL. La commutazione tra le due impostazioni del parametro *Arresto di emergenza orario 424 (RDNCR)* è realizzato attraverso l'ingresso digitale DSS1.

Esempio: Cambio set di dati con i limiti di frequenza



0 = Contatto aperto 1 = Contatto chiuso

L'utilizzo dei 4 set di dati mostra un esempio di controllo di velocità attraverso il parametro *Frequenza massima 419 (FMAX)* e *Frequenza minima 418 (FMIN)*. I valori limite e le accelerazioni possono essere cambiati nei vari data set.

11.3.3 Commutazione livelli di frequenza / funzione moto potenziometro

Gli ingressi di controllo **S6IND** e **S7IND** possono essere impiegati nelle differenti configurazione del controllo per la commutazione fra livelli fissi di velocità o percentuale e per la funzione moto-potenziometro (funzione UP/DOWN frequenza).

11.3.3.1 Commutazione livelli di frequenza (conf. 110)



Gli ingressi di controllo **S6IND** e **S7IND** possono realizzare in configurazione **110** la commutazione dei livelli di frequenza **FF1** e **FF2** assumendo la denominazione di morsetti **FFS1** ed **FFS2**. Il riferimento pertanto può commutare fra quattro differenti valori fissati. I livelli fissi di frequenza **FF1 ÷ FF4** possono essere attivati attraverso i contatti nel modo seguente:



Attivazione								
FFS1	FFS2	Livello di frequenza attivo	Par	Abbr	Impostaz (Hz)		Default (Hz)	Liv
					Min	Max		
0	0	Livello frequenza 1	480	FF1	-999.99	-999.99	5	1
1	0	Livello frequenza 2	481	FF2	-999.99	-999.99	10	
1	1	Livello frequenza 3	482	FF3	-999.99	-999.99	25	
0	1	Livello frequenza 4	483	FF4	-999.99	-999.99	50	

0 = Contatto aperto 1 = Contatto chiuso



Nota: Le 4 frequenze possono essere impostate diversamente per tutti i 4 set di dati commutabili per disporre in tal modo di 16 differenti livelli di velocità.

Per l'attivazione della selezione dei livelli multi-frequenza, il parametro *Selezione riferimento frequenza* **475 (RFSEL)** deve essere impostato sul valore Livelli di frequenza (vedi capitolo 11.11). Le frequenze fisse si possono regolare nei parametri *Livello frequenza 1* **480 (FF1)**, *Livello frequenza 2* **481 (FF2)**, *Livello frequenza 3* **482 (FF3)** e *Livello frequenza 4* **483 (FF4)**.



AVVERTENZA: La direzione di rotazione è determinata dal segno del valore di frequenza. Un valore positivo identifica un senso di rotazione orario ed un valore negativo identifica un valore antiorario. La direzione di rotazione dipende inoltre dallo stato dei morsetti **S2IND (STR)** e **S3IND (STL)**.
La direzione di rotazione può essere cambiata solo qualora nel parametro *Selezione riferimento frequenza* **475 (RFSEL)** sia stato parametrizzato un valore con **segno +/-** (vedi capitolo 11.11).

Configurazione controllo V/f con controllo di processo (configurazione 111):

Per attivare la commutazione fra i livelli percentuale, va opportunamente impostato il parametro *Selezione riferimento percentuale* **476 (RPSEL)** vedi capitolo 11.12. I valori fissi percentuale possono essere impostati con i parametri *Riferimento fisso percentuale 1* **520 (FP1)**, *Riferimento fisso percentuale 2* **521 (FP2)**, *Riferimento fisso percentuale 3* **522 (FP3)**, e *Riferimento fisso percentuale 4* **523 (FP4)**.

Impostazione						
Parametro			Impostazione		Set di fabbrica	Liv
No.	Abbr	Descrizione	Min	Max		
520	FP1	Riferimento percentuale 1	-300,00 %	300,00 %	10,00 %	1
521	FP2	Riferimento percentuale 2	-300,00 %	300,00 %	20,00 %	1
522	FP3	Riferimento percentuale 3	-300,00 %	300,00 %	50,00 %	1
523	FP4	Riferimento percentuale 4	-300,00 %	300,00 %	100,00 %	1



AVVERTENZA: La direzione di rotazione è determinata dal segno del valore di frequenza. Un valore positivo identifica un senso di rotazione orario ed un valore negativo identifica un valore antiorario. La direzione di rotazione di pende inoltre dallo stato del morsetto **S2IND (STR)**.

La direzione di rotazione può essere cambiata solo qualora nel parametro *Selezione riferimento frequenza* **476 (RPSEL)** sia stato parametrizzato un valore con **segno +/-** (vedi capitolo 11.12).

11.3.3.2 Funzione moto potenziometro



Gli ingressi di controllo **S6IND**, **S7IND** possono essere usati nel controllo a caratteristica V/f per cambiare la frequenza di riferimento. Di default, questa funzione di controllo non è attiva. Nella versione del controllo caratteristica V/f (**CONF=110**) il parametro *Selezione riferimento frequenza* **475 (RFSEL)** va regolato sulla funzione moto potenziometro.

Nella versione del controllo a caratteristica V/f con controllo di processo, (**CONF=111**) deve essere impostato il parametro *Selezione riferimento percentuale* **476 (RPSEL)**.

Con la funzione moto potenziometro, il riferimento di frequenza può essere variato attraverso gli ingressi digitali nel modo seguente:

Attivazione		
MPS1 / MPPS1	MPS2 / MPPS2	Funzione CONF 110 / 111
0	0	Il riferimento frequenza non cambia
1	0	Il riferimento frequenza e la velocità del motore aumenta secondo il tempo di accelerazione
0	1	Il riferimento frequenza e la velocità del motore diminuisce secondo il tempo di accelerazione
1	1	La frequenza di uscita è riportata al valore iniziale

0 = Contatto aperto

1 = Contatto chiuso



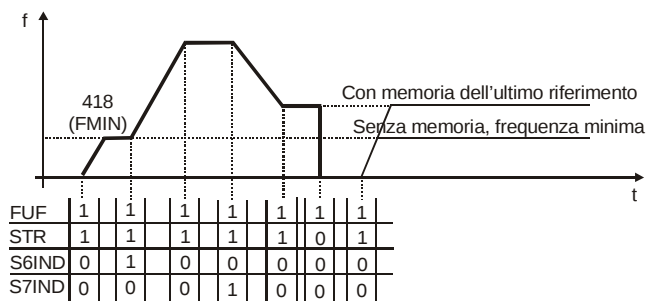
Nota: I limiti di variazione della regolazione frequenza con la funzione moto potenziometro (funzione UP/DOWN) sono, nella configurazione 110 rispettivamente *Frequenza minima* **418 (FMIN)** e la *Frequenza massima* **419 (FMAX)**.

Nella configurazione 111 i limiti sono dati da *Riferimento percentuale minimo* **518 (PRMIN)** e *Riferimento percentuale massimo* **519 (PRMAX)**.

Le modalità operative della funzione moto potenziometro vengono illustrate qui di seguito.

Impostazione	
Modalità moto potenziometro 474 (MPOTI)	Funzione
0 (Impost. di fabbrica)	Nella funzione moto potenziometro senza memoria , il motore ruota a partire dalla velocità regolata con il parametro <i>Frequenza minima 418 (FMIN)</i> ad ogni partenza.
1	Nella funzione moto potenziometro con memoria , il motore ruota alla velocità corrispondente all'ultimo riferimento prima dell'ultimo arresto. Il valore del riferimento viene memorizzato allo spegnimento dell'unità.
2	Questa modalità operativa andrebbe usata se viene effettuata la commutazione del riferimento. Il riferimento di frequenza corrente viene usato nella commutazione alla funzione moto potenziometro.

Esempio: Funzionamento del moto potenziometro con e senza memoria



0 = contatto aperto 1 = contatto chiuso



Nota: L'accelerazione dell'azionamento è realizzata secondo le rampe attive al momento della regolazione riferimento con la funzione moto potenziometro (vedi capitolo 11.15).

11.3.4 Gestione messaggi di errore

Il morsetto di controllo S8IND è dedicato alla funzione di RESET dei messaggi di allarme. La funzione si attiva con la programmazione del valore 123 nella funzione *Ripristino parametri di fabbrica 34 (PROG)*.



Nota: Una condizione normale a seguito di un allarme può essere ripristinata con un reset allarme solo dopo la rimozione della causa che l'ha provocato. L'annullamento dell'allarme avviene sul fronte di salita del segnale. Un LED rosso lampeggia durante un messaggio di errore. Dopo l'eliminazione della causa dell'allarme ed un tempo di 15 sec, il LED diviene permanentemente rosso. L'errore può venire definitivamente eliminato.

11.4 USCITA ANALOGICA S10UTA

11.4.1 Regolazione del valore di uscita



L'uscita analogica SOUTA rende disponibile una corrente continua proporzionale ad un valore selezionabile con il parametro *Funzione uscita analogica 1 550 (01SEL)*. L'uscita della grandezza selezionata si può regolare nel modo seguente:

Impostazione						
Parametro			Impostazione		Set di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
550	01SEL	Impostazione uscita analogica 1	0	252	1	1



Nota: Il modulo opzionale EAL-1 permette di ottenere uscite analogiche aggiuntive in tensione e corrente.



Nota: L'impostazione originaria dell'uscita analogica S10UTAI è come uscita in corrente. La grandezza analogica selezionata per l'uscita è disponibile in un intervallo da 0mA a 20mA. Ciò è possibile con un carico massimo di 500Ohm.

Impostazioni		
Uscita analogica 1 550 (01SEL)	Uscita	Intervallo
0	Uscita analogica disattivata	
1 (Set di fabbrica)	Frequenza di uscita	0 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Frequenza massima
2	Frequenza di uscita	0 mA $\triangleq$ Frequenza minima 20 mA $\triangleq$ Frequenza massima
7	Riferimento frequenza	0 mA $\triangleq$ 0 Hz 20 mA $\triangleq$ Frequenza massima

CORRENTE		
20	Corrente attiva	0 mA $\triangleq$ 0 A 20 mA $\triangleq$ FI corrente nominale

GRANDEZZE MECCANICHE		
30	Potenza attiva	0 mA $\triangleq$ 0 kW 20 mA $\triangleq$ Potenza nominale
31	Coppia T	0 mA $\triangleq$ 0 Nm 20 mA $\triangleq$ Coppia nominale
32	Temperatura interna	0 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C
33	Temperatura dissipatore	0 mA $\triangleq$ 0 °C 20 mA $\triangleq$ 100 °C

INGRESSI ANALOGICI		
Uscita analogica 1550 (O1SEL)	Uscita	Intervallo
40	Ingresso analogico 1	0 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 10 V
41	Ingresso analogico 2	0 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 10 V
42	Ingresso analogico 3	0 mA $\triangle$ 0 mA 20 mA $\triangle$ 20 mA

GRANDEZZE CON SEGNO		
50	Valore assoluto di corrente	0 mA $\triangle$ 0 A 20 mA $\triangle$ FI corrente nominale
51	Tensione bus DC U _d	0 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 1000 V
52	Tensione d'uscita U	0 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 1000 V
53	Portata	0 mA $\triangle$ 0 m ³ /h 20 mA $\triangle$ Portata nominale
54	Pressione	0 mA $\triangle$ 0 kPa 20 mA $\triangle$ Pressione nominale

FREQUENZE		
101	Frequenza statorica	- 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. antioraria) 0 mA $\triangle$ 0 Hz + 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. oraria)
102	Frequenza statorica	- 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. antioraria) 0 mA $\triangle$ $\begin{matrix} f_{\min} \text{ (rot. antioraria)} \\ < f < \\ f_{\min} \text{ (rot. oraria)} \end{matrix}$ + 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. oraria)
107	Frequenza rotorica	- 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. antioraria) 0 mA $\triangle$ 0 Hz + 20 mA $\triangle$ f _{max} (rot. oraria)

CORRENTI		
120	Corrente attiva I _{attiva}	- 20 mA $\triangle$ - corrente nominale 0 mA $\triangle$ 0 A + 20 mA $\triangle$ + corrente nominale

GRANDEZZE MECCANICHE CON SEGNO		
Uscita analogica 1 550 (O1SEL)	Uscita	Intervallo
130	Potenza attiva P_{attiva}	- 20 mA $\triangle$ - Potenza nominale 0 mA $\triangle$ 0 kW + 20 mA $\triangle$ + Potenza nominale
131	Coppia T	- 20 mA $\triangle$ - Coppia nominale 0 mA $\triangle$ 0 Nm + 20 mA $\triangle$ + Coppia nominale
132	Temperatura interna	- 20 mA $\triangle$ - 100 °C 0 mA $\triangle$ 0 °C + 20 mA $\triangle$ + 100 °C
133	Temperatura dissipatore	- 20 mA $\triangle$ - 100 °C 0 mA $\triangle$ 0 °C + 20 mA $\triangle$ + 100 °C

INGRESSI ANALOGICI CON SEGNO		
140	Ingresso analogico 1	- 20 mA $\triangle$ - 10 V 0 mA $\triangle$ 0 V + 20 mA $\triangle$ + 10 V
141	Ingresso analogico 2	- 20 mA $\triangle$ - 10 V 0 mA $\triangle$ 0 V + 20 mA $\triangle$ + 10 V
142	Ingresso analogico 3	- 20 mA $\triangle$ - 20 mA 0 mA $\triangle$ 0 mA + 20 mA $\triangle$ + 20 mA

VALORI DI FREQUENZA		
201	Frequenza statorica	4 mA $\triangle$ 0 Hz 20 mA $\triangle$ Frequenza massima
202	Frequenza statorica	4 mA $\triangle$ Frequenza minima 20 mA $\triangle$ Frequenza massima
207	Frequenza rotore	4 mA $\triangle$ 0 Hz 20 mA $\triangle$ Frequenza massima

VALORI DI CORRENTE		
220	Corrente attiva	4 mA $\triangle$ 0 A 20 mA $\triangle$ FI corrente nominale

GRANDEZZE MECCANICHE E TERMICHE		
230	Potenza attiva P_{attiva}	4 mA $\triangle$ 0 kW 20 mA $\triangle$ Potenza nominale
231	Coppia T	4 mA $\triangle$ 0 Nm 20 mA $\triangle$ Coppia nominale
232	Temperatura interna	4 mA $\triangle$ 0 °C 20 mA $\triangle$ 100 °C
233	Temperatura dissipatore	4 mA $\triangle$ 0 °C 20 mA $\triangle$ 100 °C

VALORI INGRESSO ANALOGICO		
Uscita analogica 1 550 (O1SEL)	Uscita	Intervallo
240	Ingresso analogico 1	4 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 10 V
241	Ingresso analogico 2	4 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 10 V
242	Ingresso analogico 3	4 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 10 V

VALORI SENZA SEGNO		
250	Valore assoluto corrente	4 mA $\triangle$ 0 A 20 mA $\triangle$ FS corrente nominale
251	Tensione bus DC	4 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 1000 V
252	Tensione di uscita	4 mA $\triangle$ 0 V 20 mA $\triangle$ 1000 V
253	Portata	4 mA $\triangle$ 0 m ³ /h 20 mA $\triangle$ Portata nominale
254	Pressione	4 mA $\triangle$ 0 kPa 20 mA $\triangle$ Pressione nominale



Note: se sono disponibili altre uscite analogiche su altri moduli aggiuntivi, anche per queste, valgono le stesse considerazioni sopra riportate.

11.4.2 Regolazione dell'uscita analogica1



I componenti elettronici hanno delle tolleranze rispetto al punto di funzionamento, che possono tradursi in effetti non trascurabili di distorsione, di amplificazione o spostamento del punto di zero (fenomeni di offset o deriva termica). Per tale ragione l'uscita, che viene bilanciata dal costruttore, può venire manipolata per facilitarne l'adattamento all'uscita analogica S1OUTA(I) alle varie condizioni di funzionamento.

11.4.2.1 Spostamento dello zero

Il punto di zero dell'uscita analogica S1OUTA(I), può venire spostato con il parametro *Regolazione zero uscita analogica A1 551 (O1OFF)*.

IMPOSTAZIONE						
Parametro			Intervallo		Impost. di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
551	O1OFF	Regolazione dello zero uscita analogica 1	- 100.0 %	100.0 %	0.0 %	1

Esempio: le modalità operative dell'uscita analogica, sono impostate di fabbrica per il monitoraggio della frequenza di uscita. Se il punto di zero è stato accidentalmente spostato e deve essere impostato nuovamente si può, togliendo l'abilitazione all'inverter, misurare l'uscita analogica che viene indicata in percentuale sul massimo valore di corrente d'uscita (I).

Es. se viene misurata una corrente di 1 mA ne segue la valutazione:

$$O1OFF = \frac{1\text{mA}}{20\text{mA}} \cdot 100 = 5\%$$

11.4.2.2 Regolazione dell'amplificazione

Il fattore di amplificazione dell'uscita analogica S1OUTA(I) viene impostato con il parametro *Guadagno uscita analogica A1* **552 (01SC)**.

IMPOSTAZIONE						
Parametro			Intervallo		Impostaz di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
552	01SC	Guadagno Uscita analogica 1	5.0 %	1000.0 %	100.0 %	1

Esempio: Le modalità operative delle uscite analogiche sono impostate di fabbrica alla frequenza d'uscita. Ad es. supponiamo che l'amplificazione sia stata erroneamente spostata e debba essere nuovamente regolata. Se viene rilevata alla corrente massima per l'applicazione un valore di corrente dell'uscita analogica S1OUTA(I) di 18 mA è possibile regolare il guadagno al valore:

$$01SC = \frac{20mA}{18mA} \cdot 100 = 111\%$$

11.5 USCITE DIGITALI S1OUT, S2OUT E S3OUT



Possono essere assegnate ai morsetti di uscita digitali dell'inverter diverse funzioni di monitoraggio **S1OUT**, **S2OUT** o al relé **S3OUT**.

Queste funzioni possono essere scelte attraverso il parametro *Funzione uscita Digitale 1* **530 (D1SEL)** per l'uscita **S1OUT**, *Funzione uscita digitale 2* **531 (D2SEL)** per l'uscita **S2OUT** e *Funzione uscita digitale (relé)* **532 (D3SEL)** per l'uscita **S3OUT**.

Con il segnale da monitorare, presente all'uscita S1OUT o S2OUT le uscite digitali corrispondenti divengono alte. Vari eventi possono essere associati alle uscite descritti nei capitoli che seguono.

Impostazione		
Modo funz 530 (D1SEL) 531 (D2SEL) 532 (D3SEL)	Funzione	Liv
0	Uscita disabilitata	2
1	Uscita attiva con inverter pronto o in marcia	2
2	Uscita attiva con inverter in marcia Impostazione di fabbrica di D2SEL	2
3	Messaggio di errore	2
4	Uscita attiva quando la frequenza storica <i>Frequenza storica 210 (FS)</i> è superiore al riferimento frequenza <i>Livello riconoscimento frequenza 510 (FTRIG)</i> (set di fabbrica 3.00 Hz). Set di fabbrica di D1SEL	2
5 ¹⁾	Uscita attiva quando la frequenza d'uscita eguaglia il riferimento frequenza	2
6 ²⁾	Uscita attiva quando il riferimento percentuale eguaglia il riferimento	2
7	Uscita attiva in caso di preallarme IxT – o IxT-DC	2
8	Uscita attiva preallarme sovratemperatura dissipatore (T_c)	2
9	Uscita attiva preallarme sovratemperatura interna (T_i)	2
10	Uscita attiva preallarme sovratemperatura motore (T_{PTC})	2
11	Uscita attiva preallarme generale	2
12	Uscita attiva per surriscaldamento (T_c , T_i , T_{PTC})	2
13	Uscita attiva per mancanza di alimentazione (con controllo mancanza rete attivo)	2
14	Uscita attiva preallarme relè protezione motore	2
15	Uscita attiva per limitazione di corrente	2
16	Uscita attiva per limitazione di corrente, a IxT raggiunto	2
17	Uscita attiva per limitazione di corrente, a IxT-DC raggiunto	2
18	Uscita attiva per limitazione di corrente, a T_c raggiunto	2
19	Uscita attiva per limitazione di corrente, a T_{PTC} raggiunto	2
20	Comparatore 1	2
21	Comparatore 2	2
22	Preallarme funzionamento modalità nastro	2
30	Flusso macchina formato	2
40	Frenatura attiva	2
43	Controllo temperatura vano esterno, quando la <i>Temperatura attivazione ventole 39 (TVENT)</i> è stata raggiunta	2
100	Uscita controllo attiva	2
da 101 a 140	Modi di funzionamento da 1 a 40 invertiti (attivo BASSO) Set di fabbr. per D3SEL = 103	2

¹⁾ Il valore 5 è disponibile solamente in configurazione 110.

²⁾ Il valore 6 è disponibile solamente in configurazione 111.



Note:

La tensione di alimentazione per le uscite digitali S1OUT e S2OUT può essere ottenuta dai morsetti X210-1 (+24 V). Alternativamente può essere fornita una tensione esterna supplementare, di p. es. +24V (max +30V). Rispettare l'isolamento di potenziale. Se viene connesso un relè alle uscite digitali S1OUT e S2OUT questo deve avere una corrente massima di 50 mA.

11.5.1 Comportamento livello frequenza raggiunto



Se viene selezionato il parametro 4 nell'impostazione dell'uscita, essa va alta qualora la **Frequenza d'uscita 210 (FS)** ecceda il valore impostato nel parametro **Livello riconoscimento frequenza 510 (FTRIG)**. L'uscita viene poi nuovamente commutata non appena la **Frequenza d'uscita 210 (FS)** scende nuovamente sotto tale valore di riferimento.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Impostaz di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	No.	Abbr.	No.		
510	FTRIG	Livello riconoscimento frequenza	0.00 Hz	999.99 Hz	3.00 Hz	2

11.5.2 Comportamento con riferimento raggiunto



Selezionando il parametro 5 o 6 l'uscita viene attivata se il valore di frequenza di uscita raggiunge il riferimento. La massima deviazione dell'intervallo regolabile (max – min) può essere regolata con il parametro **Massima deviazione da riferimento 549 (DEV MX)**.

Impostazione						
Parametro			Intervallo		Impostaz di fabbrica	Livello
No.	Abbr.	No.	Abbr.	No.		
549	DEV MX	Massima deviazione percentuale	0.01 %	20.00 %	5.00 %	2

11.5.2.1 Formazione flusso motore



Se viene selezionato il valore **30**, l'uscita va alta al termine del processo iniziale di formazione del flusso. Il tempo è variabile secondo le modalità operative e ai parametri di impostazione della magnetizzazione definiti con il comportamento all'avvio e con l'intensità scelta per la corrente di avvio (vedi capitolo !!! comportamento all'avvio)

11.5.3 Comportamento frenatura



La funzione frenatura impostazione del valore a 40 abilita il controllo di una unità frenante attraverso l'uscita digitale. La funzione non utilizza solo i comandi di controllo (es. ingressi) ma tiene conto anche del comportamento secondo le impostazioni sulle procedure regolabili di marcia e arresto. L'uscita viene attivata alla condizione di stand-by dell'inverter (LED verde lampeggiante). L'uscita è abbassata al completamento della condizione di rimagnetizzazione del motore secondo quanto stabilito dall'impostazione del comportamento alla partenza (vedi capitolo 11.9). Il freno viene rilasciato e il motore accelerato secondo i valori impostati.

Il comportamento in arresto dipende dall'impostazione del parametro **Modalità di arresto 630 (DISEL)** (vedi capitolo 11.10). Se il comportamento in arresto è selezionato con la funzione stop, l'inverter raggiunge la frequenza zero ma l'uscita digitale non viene commutata. Il freno può essere controllato in diversi modi grazie alla funzione di stop. L'uscita digitale è attivata all'inizio della decelerazione per inerzia del motore. Il motore è arrestato e mantenuto in coppia per un tempo prefissato, l'uscita è commutata ed il freno attivato all'interno del tempo di mantenimento.



Note: La funzione di frenatura andrebbe impostata al valore **140** per operare in sicurezza con l'apertura del freno anche in caso di disattivazione della protezione per interruzione momentanea dell'alimentazione o mancanza di una fase d'ingresso.

11.5.4 Impostazione della limitazione di corrente



Le regolazioni delle uscite ai valori da **15** a **19** mettono in relazione le due uscite digitali ed il relé con le funzioni intelligenti di limitazione di corrente (vedi capitolo 11.16). La riduzione di potenza conseguente alla riduzione rispetto alla corrente nominale, della percentuale selezionata, dipende dal modo di funzionamento selezionato. Il limite di corrente può aver luogo sulle uscite digitali. Gli interventi dei limiti di corrente possono essere rilevati sulle uscite digitali. Se i corrispondenti limiti di corrente intelligenti sono disattivati le corrispondenti modalità di funzionamento sono disattivate.

11.5.5 Operazioni di comparazione 1 e 2



E' possibile effettuare comparazioni di certi valori di funzionamento rispetto a valori fissati con l'aiuto di 2 comparatori.

I valori attuali da comparare possono essere selezionati dalla seguente tabella attraverso i parametri *Funzione comparatore 1* **540 (C1SEL)** e *Funzione comparatore 2* **543 (C2SEL)**.

Impostazione			
Funzionamento 540 (C1SEL) 543 (C2SEL)	Funzione	Valore di riferimento	Liv.
0	Disabilitato	-	2
1 (Impost. di fabbrica)	Attivo se valore di corrente > limite	Corrente nominale 371 (MIR)	2
2	Attivo se valore di corrente attiva > limite	Corrente nominale 371 (MIR)	2
3	Attivo con frequenza storica > limite	Frequenza massima 419 (FMAX)	2
7	Attivo se riferimento frequenza > limite	Frequenza massima 419 (FMAX)	2
102	Attivo se Corrente attiva > limite	Corrente nominale 371 (MIR)	2
103	Attivo se Frequenza storica > limite	Frequenza massima 419 (FMAX)	2
107	Attivo se riferimento frequenza > limite	Frequenza massima 419 (FMAX)	2

La soglia di attivazione e disattivazione per il comparatore 1 è regolata con il parametro *Soglia per attivazione comparatore* **541 (C1ON)** e con il parametro *Soglia per disattivazione comparatore* **542 (C1OFF)**. Analogamente per il comparatore 2 con i parametri **544 (C2ON)** e **545 (C2OFF)**.

I limiti sono specificati come percentuale del riferimento (vedi tabella seguente).

Impostazione						
Parametro			Intervallo		Impost fabbrica	Liv
No.	Sigla	Significato	Min	Max		
541	C1ON	Soglia per attivazione comparatore	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
542	C1OFF	Soglia per disattivazione comparatore	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2
544	C2ON	Soglia per attivazione comparatore	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
545	C2OFF	Soglia per disattivazione comparatore	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2

11.6 IMPOSTAZIONE DEI DATI MOTORE



La procedura di start-up guidata dell'inverter determina le regolazioni di tutti i parametri richiesti dall'applicazione. La selezione della configurazione di parametri utili per ciascuna applicazione, deriva dall'esperienza nell'impiego degli azionamenti. Questo permette di semplificare la selezione dei parametri più importanti, anche se gli stessi possono essere comunque parametrizzati nelle grandezze del menu PARA. Solo utenti esperti dovrebbero impostare nei dati relativi al motore, valori differenti da quelli indicati nella targhetta del motore. La procedura di start-up guidata misura tali dati direttamente sul motore e memorizza i relativi valori.



Impostazione dei dati motore						
Parametro			Intervallo		Impost fabbrica	Livello
No.	Sigla	Significato	Min	Max		
370	MUR	Tensione nominale	60.0 V	800.0 V	400.0 V	1
371	MIR	Corrente nominale	$0.1 \cdot I_{FIN}$	$10 \cdot I_{FIN}$	I_{FIN}	1
372	MNR	Velocità nominale	96 min^{-1}	60000 min^{-1}	1490 min^{-1}	1
373	MPP	Coppie di poli	1	24	2	1
374	MCOPR	$\cos\phi$ nominale	0.01	1.00	0.85	1
375	MFR	Frequenza nominale	10.00 Hz	1000.00 Hz	50.00 Hz	1
376	MPR	Potenza meccanica	$0.1 \cdot P_{FIN}$	$10 \cdot P_{FIN}$	P_{FIN}	1

Le funzioni opzionali che fanno riferimento alla caratteristica V/f richiedono l'immissione dei valori del motore. La messa in servizio guida alla determinazione dei parametri motore come *Resistenza statorica* **377 (RS)**. Poiché la resistenza statorica dipende dalla temperatura, il valore andrebbe determinato alla temperatura di funzionamento degli avvolgimenti.

Il parametro *Resistenza statorica* **377 (RS)** può essere inserito direttamente oppure misurato durante la messa in servizio guidata. Nella connessione a triangolo la resistenza degli avvolgimenti va divisa per un fattore 3 rispetto al caso della stella.



Ulteriori dati motore						
Parametro			Intervallo		Impost fabbrica	Livello
No.	Sigla	Significato	Min	Max		
377	RS	Resistenza statorica ¹⁾	0 mΩ	6000 mΩ	Dipendente dal tipo	2

¹⁾ I parametri sono stati determinati attraverso la messa in servizio guidata

La tabella seguente viene impostata nel software dell'inverter e indica i valori di resistenza statica dei motori standard. Tale valore è determinato con precisione durante la messa in servizio guidata e memorizzato nel parametro *Resistenza statica 377 (RS)*.

Resistenza statica		
VCB 400-	Motore	Valore alternativo res statica
010	4 kW	1650 mΩ
014	5.5 kW	1200 mΩ
018	7.5 kW	885 mΩ
025	11 kW	530 mΩ
034	15 kW	360 mΩ
045	22 kW	165 mΩ
060	30 kW	144 mΩ
075	37 kW	102 mΩ
090	45 kW	84 mΩ
115	55 kW	57 mΩ

Resistenza statica		
VCB 400-	Motor output	Valore alternativo res statica
135	65 kW	45 mΩ
150	75 kW	33 mΩ
180	90 kW	27 mΩ
210	110 kW	24 mΩ
250	132 kW	18 mΩ
300	160 kW	15 mΩ
370	200 kW	12 mΩ
460	250 kW	8 mΩ
570	315 kW	1 mΩ
610	355 kW	1 mΩ

11.7 IMPOSTAZIONE DATI DEL CONTROLLO

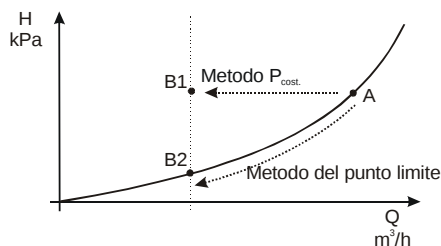


I dati del sistema vanno impostati con l'utilizzo in retroazione dei valori di flusso e pressione. La conversione delle variabili di controllo in valori, dipende dall'applicazione e dal metodo di determinazione del punto limite che si muove sulla caratteristica dipendentemente dalle variazioni della velocità motore.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
397	QR	Portata nominale	1 m³/h	99999 m³/h	10 m³/h	1
398	HR	Pressione nominale	0.1 kPa	999.9 kPa	100.0 kPa	1

Condotto:



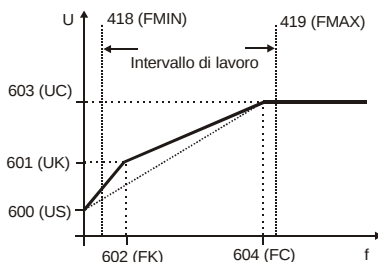
Il metodo stabilito per il controllo di processo di pompe e ventilatori simula una caratteristica per il controllo dell'operazione.

Il punto A simula il punto di funzionamento di una pompa. Le transizioni possono avvenire con il metodo a pressione costante (variazione di flusso con pressione costante) o con il metodo del punto limite (variazione di pressione e portata). Entrambi i metodi possono venire realizzati con il controllore PI integrato. (vedi capitolo 11.16.5) I valori visualizzati sono calcolati con il metodo del punto limite indipendentemente dal metodo di controllo selezionato.

11.8 CARATTERISTICA V/f



Il controllo ottimale del motore asincrono trifase può realizzarsi ottimizzando la caratteristica di controllo tensione-frequenza V/f. La velocità del motore cambia proporzionalmente alla frequenza erogata dall'inverter. La coppia erogata dal motore ai diversi punti di funzionamento dipende da tale rapporto tensione frequenza e richiede che la tensione di uscita sia regolata proporzionalmente alla frequenza ai vari regimi di funzionamento. Con la costanza del rapporto tensione-frequenza la magnetizzazione del motore è mantenuta costante entro i suoi valori nominali di tensione e di frequenza. I punti che descrivono la caratteristica di tensione frequenza del motore, che coincidono con i vertici della caratteristica V/f, sono definiti con la procedura di messa in servizio guidata utilizzando i parametri *Tensione finale tratto V/Hz* **603 (UC)** e *Frequenza finale tratto V/Hz* **604 (FC)**. Con particolare cura dovrà essere impostato il valore di tensione da aversi alle basse frequenze per incrementare le prestazioni di coppia alla partenza. La tensione a frequenza zero viene impostata con il parametro *Tensione di avvio* **600 (US)**. Può venire impostata inoltre una caratteristica aggiuntiva che differisce dalla principale caratteristica V/f attraverso i parametri *Salita tensione* **601 (UK)** e *Salita frequenza* **602 (FK)**. Il parametro percentuale è riferito al tratto lineare della caratteristica V/f. L'intervallo di validità della caratteristica V/f impostata viene stabilito con i parametri *Frequenza minima* **418 (FMIN)** e *Frequenza massima* **419 (FMAX)**.



Impostazione					
Parametro			Intervallo		Impost. di fabbrica
No.	Abbr	Significato	Min	Max	
600	US	Tensione di avvio ¹⁾	0.0 V	100.0 V	5.0 V
601	UK	Salita tensione	-100 %	200 %	10 %
602	FK	Salita frequenza	0 %	100 %	20 %
603	UC	Tensione finale tratto V/Hz ¹⁾	60.0 V	530.0 V	400.0 V
604	FC	Frequenza finale tratto V/Hz ¹⁾	0.00 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz

¹⁾ parametri determinati con la messa in servizio guidata

I parametri *Tensione finale tratto V/Hz* **603 (UC)** e *Frequenza finale tratto V/Hz* **604 (FC)** regolati di fabbrica sono in relazione ai parametri del motore *Tensione nominale* **370 (MUR)** e *Frequenza nominale* **375 (MFR)**. Dalle impostazioni dei parametri *Tensione di avvio* **600 (US)** derivano le caratteristiche descritte dalla seguente equazione.

$$U = \left(\frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot f + US = \left(\frac{400V - 5V}{50Hz - 0Hz} \right) \cdot f + 5V$$

La *Salita frequenza* **602 (FK)** viene impostata di default in percentuale rispetto alla caratteristica principale *Frequenza finale tratto V/Hz* **604 (FC)** e in quantità $f=10Hz$. Il parametro *Salita tensione* **601 (UK)** è determinato $U=92.4V$ dall'impostazione di fabbrica.

$$U = \left[\left(\frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot (FK \cdot FC) + US \right] \cdot (1 + UK) = \left[\left(\frac{400V - 5V}{50Hz - 0Hz} \right) \cdot (0.2 \cdot 50Hz) + 5V \right] \cdot 1.1 = \underline{\underline{92.4V}}$$

11.8.1 Controllo dinamico tensione motore



Il *Controllo dinamico di tensione motore* **605 (UDYN)** accelera il comportamento del controllo del limite di corrente e del controllo della tensione. I valori della tensione di uscita determinati dalla caratteristica V/f vengono ritoccati con l'aggiunta del valore di tensione dinamico calcolato. Il valore di riferimento è in percentuale.



Impostazione					
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max	
605	UDYN	Controllo dinamico tensione motore	0 %	200 %	100 %
					3

11.9 COMPORTAMENTO ALL'AVVIO



La fase di avviamento motore può essere ottimizzata dall'utente. Nel modo di funzionamento standard l'inverter alimenta il motore con una corrente determinata dal parametro *Modalità di avvio* **620 (STSEL)**. La caduta di tensione alla resistenza statorica, riduce la coppia alle basse frequenze possono essere bilanciate con la compensazione IxR. A tale scopo può essere impostato il parametro *Modalità di avvio* **620 (STSEL)**. Considerare l'impostazione in tutti i differenti data set se questi vengono commutati alla partenza.



Impostazione		
Funzionam. 620 (STSEL)	Modalità di avvio	Liv.
0	Nessuna funzione di avvio, semplice caratteristica V/f	1
1	Rimagnetizzazione	1
2	Rimagnetizzazione + avvio a corrente impressa	1
3	Rimagnetizzazione + compensazione IxR	1
4	Rimagnetizzazione + compensazione IxR + avvio a corrente impressa	1
12	Rimagnetizzazione + avvio a corrente impressa con arresto in rampa	1
14 (imp. di fabb)	Rimagnetizzazione + compensazione IxR + avvio a corrente impressa con rampa d'arresto	1

Dipendentemente dall'impostazione del parametro *Modalità di avvio* **620 (STSEL)** la partenza motore avverrà nel modo seguente:

Comportamento all'avvio	
Avvio in modalità 0 caratteristica V/f	Con questa impostazione, viene applicata la <i>Tensione di avvio</i> 600 (US) alla frequenza di 0 Hz (alla partenza). Successivamente la tensione di uscita e la frequenza di uscita variano secondo l'impostazione della caratteristica V/f. La coppia di spunto è determinata dalla tensione di avvio selezionata e può essere incrementata con il parametro <i>Tensione di avvio</i> 600 (US) .
Avvio in modalità 1 rimagnetizzazione	In questa modalità operativa il 30% della corrente impostata nel parametro <i>Corrente all'avvio</i> 623 (STI) dopo la partenza viene riutilizzata per la rimagnetizzazione del motore. Nello stesso istante la frequenza di uscita al valore zero Hz per 300 ms. Successivamente la rampa prosegue con la caratteristica V/f (vedi modalità di avvio 0).

Modalità di avvio (cont)	
Avvio in modalità 2 rimagnetizzazione + corrente impressa di avvio	La modalità 2 include la modalità 1. Dopo 300ms la frequenza di uscita viene aumentata secondo l'accelerazione impostata. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore regolato nel parametro <i>Limite di frequenza</i> 624 (STFMX) la corrente di avvio diviene zero. Viene realizzata una transizione in fase fino alla frequenza pari ad 1.4 volte il limite di frequenza del ginocchio della caratteristica V/f. La corrente di uscita dipende dal carico a partire da tal punto.
Avvio in modalità 3 rimagnetizzazione + compensazione IxR	Il modo di avvio 3 include il modo 1. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore regolato nel parametro <i>Limite di frequenza</i> 624 (STFMX) la tensione di uscita aumenta al fine di attuare la compensazione IxR vedi paragrafo 11.9.1. La caratteristica V/f viene traslata pari alla componente dipendente dalla resistenza statorica.
Avvio in modalità 4 rimagnetizzazione + compensazione IxR + corrente impressa di avvio	Alla partenza viene erogata la corrente del parametro <i>Corrente di avvio</i> 623 (STI). La frequenza è mantenuta zero Hz per 300 ms. Dopodiché la frequenza viene aumentata corrispondentemente alla accelerazione impostata. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore impostato nel parametro <i>Limite di frequenza</i> 624 (STFMX), la corrente di avvio diviene zero. Segue una live commutazione della caratteristica V/f una corrente di uscita indipendente dal carico. Proporzionalmente alla frequenza, la tensione viene aumentata attuando la compensazione IxR vedi paragrafo 11.9.1.
Selezione modo 12 rimagnetizzazione + corrente impressa di avvio con arresto rampa	Il modo 12 include una funzione che garantisce l'avviamento con carichi difficili. Segue rimagnetizzazione e erogazione della corrente di avvio secondo la modalità operativa 2. L'arresto rampa controlla l'assorbimento di corrente in particolari punti di funzionamento e controlla frequenza e tensione arrestando le rampe. Il <i>Lo stato del controllore</i> 275 (CTRST) riporta l'intervento del controllo con il messaggio "RSTP". (vedi capitolo 11.20.4.6)
Selezione modo 14 rimagnetizzazione + compensazione IxR + corrente impressa di avvio con arresto rampa	La modalità 14 ricalca la 12 con l'aggiunta della compensazione della resistenza statorica. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore regolato nel parametro <i>Limite di frequenza</i> 624 (STFMX) la tensione di uscita aumenta per la compensazione IxR. La caratteristica V/f viene traslata pari alla componente dipendente dalla resistenza statorica.

11.9.1 Compensazione IxR



Attraverso il parametro *Modalità di avvio* **620 (STSEL)** si può attivare la compensazione IxR - selezionando la modalità di avvio 3, 4 o 14. Con la compensazione IxR si compensa la caduta causata dalla resistenza statorica adeguando la caratteristica di eccitazione V/f.

La resistenza statorica può venire impostata con il parametro **377 (RS)** (vedi capitolo 11.6).

11.9.2 Partenza a corrente impressa



Con il parametro *Modalità di avvio* **620 (STSEL)** può venire impressa una corrente per la magnetizzazione selezionando le modalità 1, 2 e 3 nel parametro *Corrente all'avvio* **623 (STI)**.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
623	STI	Corrente all'avvio ¹⁾	0.0	0 · I _{FIN}	I _{FIN}	1

¹⁾ parametri determinati durante la procedura di messa in servizio guidata



Note: Per la magnetizzazione della macchina, viene impresso il 30% della corrente di avvio per 300 ms.

Con il parametro *Limite di frequenza* **624 (STFMX)** si determina fino a quale frequenza la corrente impressa di avvio deve essere erogata alla partenza (modalità 2 e 4).



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
624	STFMX	Limite di frequenza ¹⁾	0.00 Hz	100.00 Hz	2.60 Hz	2

¹⁾ parametri determinati durante la procedura di messa in servizio guidata



Note: Se viene attivato il controllo del limite di corrente questo è attivo quando la frequenza di uscita supera il valore fissato nel parametro *Limite di frequenza* **614 (ILFMX)** e 1.4 volte il valore *Limite di frequenza* **624 (STFMX)**.

La corrente impressa di avvio si può regolare con un controllore PI che può venire ottimizzato con i parametri *Parte proporzionale* **621 (STV)** e *Parte integrale* **622 (STTI)**.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
621	STV	Parte proporzionale	0.01	10.00	1.00	3
622	STTI	Parte integrale	1 ms	30000 ms	50 ms	3

11.10 MODALITÀ DI ARRESTO



Le modalità di arresto dell'inverter possono essere impostate secondo le varie modalità previste nella funzione *Modalità di arresto 630 (DISEL)*. La modalità di arresto come quella di avvio dovrebbe essere configurata per tutti i 4 differenti set di parametri secondo i requisiti dell'applicazione. La configurazione 111 prevede la selezione delle diverse modalità di funzionamento da ingressi digitali S2IND X210.4 (STR), pertanto le combinazioni con gli ingressi S3IND X210.5 (STL) non sono attive. Nella configurazione 110 possono essere selezionati tutti i metodi operativi della tabella sottostante.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabrbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
630	DISEL	Modalità di arresto	00	55	11	1

Comportamento all'arresto	
Selezione modo 0 Arresto per inerzia	Il convertitore blocca istantaneamente l'uscita (tensione e frequenza 0). Il motore conseguentemente si arresterà per inerzia.
Selezione modo 1 Stop + Switch off	L'azionamento viene arrestato con la rampa di decelerazione. Ad arresto raggiunto l'inverter è bloccato dopo un tempo di mantenimento. Il tempo di mantenimento può essere impostato con il parametro <i>Holding time 638 (DI T)</i> . Secondo l'impostazione del parametro <i>Modalità di avvio 620 (STSEL)</i> viene impressa la corrente di avvio per la durata del tempo di mantenimento o la tensione di avvio.
Selezione modo 2 Stop + mantenimento	Il motore è portato all'arresto con il tempo di decelerazione impostato e permane alimentato in corrente. Secondo l'impostazione del parametro <i>Modalità di avvio 620 (STSEL)</i> viene erogata la corrente di avvio a partire dall'arresto 623 (STI) o applicata la tensione di avvio.
Selezione modo 3 Stop + frenatura CC	Il motore viene arrestato con la rampa di decelerazione selezionata. Dopodiché viene alimentato con la corrente continua regolata nel parametro <i>Corrente di frenatura 631 (CC IB)</i> .
Selezione modo 4 Mantenimento + switch off	Il motore viene arrestato con la decelerazione di emergenza. Allo stop l'inverter viene bloccato dopo un tempo di mantenimento regolato con il parametro <i>Holding time 638 (DI T)</i> . Secondo l'impostazione del parametro <i>Modalità di avvio 620 (STSEL)</i> viene impressa la corrente di avvio per la durata del tempo di mantenimento o la tensione di avvio.
Selezione modo 5 Mantenimento di emergenza	Il motore viene arrestato con la decelerazione di emergenza e rimane permanentemente alimentato in corrente. Secondo l'impostazione del parametro <i>Modalità di avvio 620 (STSEL)</i> viene impressa la corrente di avvio per la durata del tempo di mantenimento o la tensione di avvio.
Selezione modo 6 Mantenimento + frenatura	Il motore viene arrestato con la decelerazione di emergenza. Una volta arrestato il motore è alimentato con la corrente continua regolata nel parametro <i>Corrente di frenatura 631 (DC IB)</i> .
Selezione modo 7 Frenatura CC	La frenatura in corrente continua è attivata immediatamente del valore impostato con <i>Corrente di frenatura 631 (DC IB)</i> .

La modalità di arresto è regolata dagli ingressi digitali S2IND X210.4 (STR) e S3IND X210.5 (STL) secondo l'impostazione della funzione di arresto. Le operazioni evidenziate in grigio sono valide nella configurazione 111.



Modalità di arresto									
Modalità di arresto 630 (DISEL)		STR = 0 e STL = 0							
		Modalità di arresto 0	Modalità di arresto 1	Modalità di arresto 2	Modalità di arresto 3	Modalità di arresto 4	Modalità di arresto 5	Modalità di arresto 6	Modalità di arresto 7
STR = 1 e STL = 1	Modalità di arresto 0	0	1	2	3	4	5	6	7
	Modalità di arresto 1	10	11	12	13	14	15	16	17
	Modalità di arresto 2	20	21	22	23	24	25	26	27
	Modalità di arresto 3	30	31	32	33	34	35	36	37
	Modalità di arresto 4	40	41	42	43	44	45	46	47
	Modalità di arresto 5	50	51	52	53	54	55	56	57
	Modalità di arresto 6	60	61	62	63	64	65	66	67
	Modalità di arresto 7	70	71	72	73	74	75	76	77

 Funzionamento modalità di arresto in configurazione 111



Note: Il parametro *Modalità di arresto 630 (DISEL)* può essere commutato fra i vari set di parametri. La parametrizzazione dei comportamenti di avvio e di arresto è possibile per i 4 set completi di parametri. Prestare attenzione alle caratteristiche dell'applicazione durante le accelerazioni e decelerazioni.

Esempio: arresto di un motore con la combinazione dei segnali di controllo STR = 1 e STL = 1 secondo la modalità di arresto 2.

Per ragioni concernenti la sicurezza il motore andrebbe arrestato con la combinazione degli ingressi di controllo STR = 0 e STL = 0 secondo la modalità di arresto 5.

L'impostazione del parametro *Modalità di arresto 630 (DISEL)* è determinata dal valore 25 all'intersezione della colonna "modalità di arresto 2" per (STR = 0 e STL = 0) e la riga "modalità di arresto 5" per (STR = 1 e STL = 0).

Il tempo di mantenimento richiesto nei comportamenti 1 e 4 può essere regolato con il parametro *Holding time 638 (DI T)* di livello 3.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
638	DI T	tempo di mantenimento funzione di arresto	0.0 s	200.0 s	1.0 s	3

L'arresto del motore viene riconosciuto quando la frequenza statorica *Frequenza statorica* **210 (FS)** scende al di sotto del valore di frequenza che può essere regolato con il parametro *Soglia di arresto* **637 (DIOFF)**. Il valore immesso in percentuale viene riferito al valore di frequenza massima *Frequenza massima* **419 (FMAX)**.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
637	DIOFF	Soglia di arresto	0.0 %	100.0 %	1.0 %	2



Note: L'inverter è in grado di produrre l'arresto del motore se è stato correttamente dimensionato in potenza rispetto alle prestazioni dinamiche richieste al carico. Per il controllo del motore potranno essere usati i limiti di corrente intelligenti.

11.10.1 Frenatura in corrente continua



La frenatura in corrente continua viene attivata selezionando la modalità di arresto 3, 6 o 7 nel parametro *Modalità di arresto* **630 (DISEL)**. Secondo quanto selezionato in questo parametro, il motore può venire sia alimentato da subito con la corrente continua o non, fino all'arresto. Il livello di corrente continua viene impostato con il parametro *Livello frenatura CC* **631 (DC IB)**.



IMPOSTAZIONE						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
631	DC IB	Livello frenatura CC ¹⁾	0.00 A	$\sqrt{2} \cdot I_{FIN}$	$\sqrt{2} \cdot I_{FIN}$	2

¹⁾ I parametri sono impostati con la messa in servizio guidata

Con il parametro *Tempo di frenatura* **632 (DC TB)** la funzione di frenatura CC può essere controllata con ingresso digitale o con un tempo programmabile.



Note: Il livello e la durata della corrente continua dipende dalla regolazione del parametro *Frequenza di commutazione* **400 (FT)**. Considerare il limite massimo di temperatura del motore.

Controllata in tempo:

La frenatura CC è attiva con i seguenti contatti di controllo in stato attivo: abilitazione X210.3 (FUF), marcia avanti X210.4 (STR) o marcia indietro X210.5 (STL). La corrente CC **631 (DC IB)** circola nel motore per il tempo impostato con *Tempo di frenatura* **632 (DC TB)**. In configurazione 111 per la frenatura CC deve essere impiegato 'ingresso di controllo X210.4 (STR).



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
632	DC TB	Tempo di frenatura	0.0 s	200.0 s	10.0 s	2

Controllo con contatto:

Se il parametro *Tempo di frenatura* **632 (DC TB)** è impostato a 0s, la frenatura CC è controllata solamente tramite la disabilitazione dei contatti del controllo (FUF), marcia avanti STR e marcia indietro. Non vale più il controllo eseguito con il timer.

Al fine di evitare correnti che possano causare il blocco dell'inverter il motore non deve essere alimentato con corrente continua fino alla sua completa smagnetizzazione. Il tempo di smagnetizzazione dipende dalle dimensioni del motore e può essere impostato con il parametro *Tempo smagnetizzazione motore* **633 (DC TD)**. Il tempo di smagnetizzazione del motore deve essere compreso nell'intervallo delle costanti di tempo motore.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
633	DC TD	Tempo smagnetizzazione motore	0.1 s	30.0 s	5.0 s	2

Per la regolazione della corrente impressa viene usato un regolatore PI che può essere impostato con i parametri *Parte proporzionale* **634 (DC V)** e *Parte integrale* **635 (DC TI)**.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
634	DC V	Parte proporzionale	0.00	10.00	1.00	3
635	DC TI	Parte integrale	0 ms	1000 ms	50 ms	3

11.11 REGOLAZIONE DEL RIFERIMENTO FREQUENZA



Nella configurazione 110 le varie possibilità di impostazione del riferimento con il parametro *Selezione riferimento frequenza* **475 (RFSEL)** possono essere selezionate ed impostate con una speciale modalità. In tal caso, seguendo la tabella sottostante possono essere selezionati i vari ingressi analogici in combinazione.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
475	RFSEL	Selezione riferimento frequenza	1	130	5	1

La seguente tabella mostra la selezione delle diverse modalità operative concernenti i vari ingressi analogici selezionati in combinazione (riferimento di velocità).

Riferimento frequenza		
Operation mode 475 (RFSEL)	Selezione ingresso riferimento frequenza	Segno
1	Ingresso analogico S1INA	-
2	Ingresso analogico S2INA	-
3	Ingresso analogico S3INA	-
4	Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
5 (imp di fabb)	Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
10	Livello fisso di frequenza	-
11	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA	-
12	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S2INA	-
13	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S3INA	-
14	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
15	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
20	Moto potenziometro	-
21	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA	-
22	Moto potenziometro + Ingresso analogico S2INA	-
23	Moto potenziometro + Ingresso analogico S3INA	-
24	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
25	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
101	Ingresso analogico S1INA	±
102	Ingresso analogico S2INA	±
103	Ingresso analogico S3INA	±
104	Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
105	Ingresso analogico S1INA + S3INA	±
110	Livello fisso di frequenza	±
111	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA	±
112	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S2INA	±
113	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S3INA	±
114	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
115	Livello fisso di frequenza + Ingresso analogico S1INA + S3INA	±
120	Moto potenziometro	±
121	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA	±
122	Moto potenziometro + Ingresso analogico S2INA	±
123	Moto potenziometro + Ingresso analogico S3INA	±
124	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
125	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S3INA	±

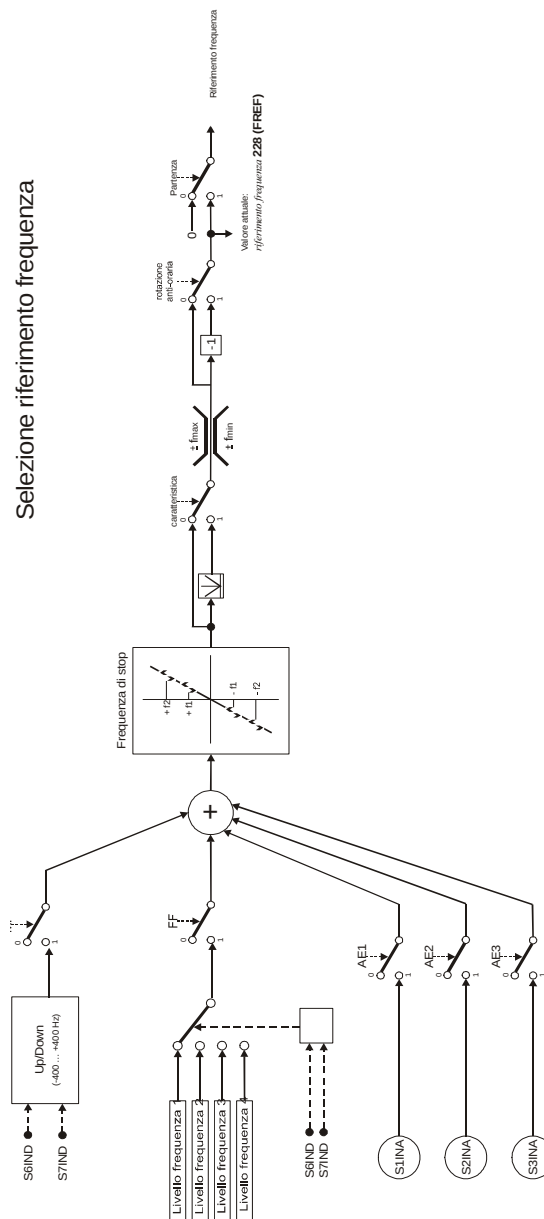
Il seguente diagramma a blocchi mostra le possibili combinazioni per la selezione del riferimento di frequenza e dei parametri software che devono essere attivati o disattivati nelle diverse modalità di funzionamento *Selezione riferimento frequenza 475 (RFSEL)*.



Note: Vedi funzioni commutazione fra livelli fissi di frequenza e funzione moto potenziometro

Diagramma a blocchi del riferimento frequenza

Selezione riferimento frequenza





Parametro 475: configurazione ingressi						
Modalità	Configurazione					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Segno
1	1					-
2		1				-
3			1			-
4	1	1				-
5	1		1			-
10				1		-
11	1			1		-
12		1		1		-
13			1	1		-
14	1	1		1		-
15	1		1	1		-
20					1	-
21	1				1	-
22		1			1	-
23			1		1	-
24	1	1			1	-
25	1		1		1	-

Parametro 475: configurazione ingressi						
Modalità	Configurazione					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Segno
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

11.12 REGOLAZIONE DEL RIFERIMENTO PERCENTUALE



Nel parametro **30 CONFIGURAZIONE = 111** le varie possibilità di specificare il riferimento percentuale possono essere selezionate con il parametro *Selezione riferimento percentuale* **476 (RPSEL)** e regolate alcune funzioni speciali di funzionamento. Ciascuno dei valori di impostazione può consentire di combinare diversi riferimenti del segnale d'ingresso.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
476	RPSEL	Selezione riferimento percentuale	1	125	105	1

La seguente tabella mostra la selezione delle diverse modalità operative per la selezione del riferimento percentuale fra i diversi riferimenti disponibili.

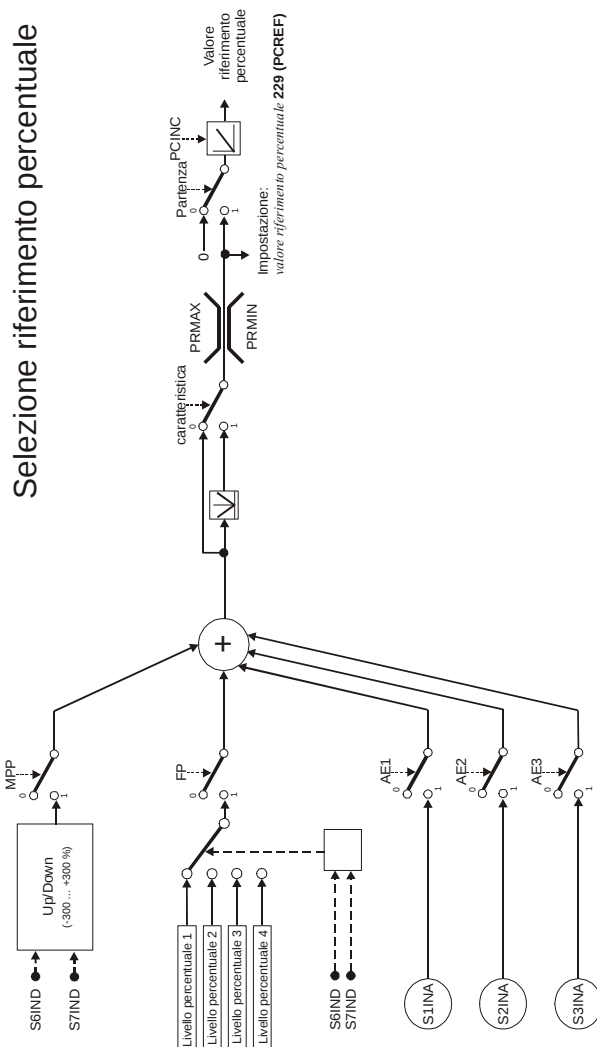
Riferimento percentuale		
476)	Selezione sorgente riferimento percentuale	S
1	Ingresso analogico S1INA	-
2	Ingresso analogico S2INA	-
3	Ingresso analogico S3INA	-
4	Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
5	Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
10	Valore percentuale fissato	-
11	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA	-
12	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S2INA	-
13	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S3INA	-
14	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
15	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
20	Moto potenziometro	-
21	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA	-
22	Moto potenziometro + Ingresso analogico S2INA	-
23	Moto potenziometro + Ingresso analogico S3INA	-
24	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S2INA	-
25	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S3INA	-
101	Ingresso analogico S1INA (set di fabbr.)	±
102	Ingresso analogico S2INA	±
103	Ingresso analogico S3INA	±
104	Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
105	Ingresso analogico S1INA + S3INA	±
110	Valore percentuale fissato	±
111	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA	±
112	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S2INA	±
113	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S3INA	±
114	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
115	Valore percentuale fissato + Ingresso analogico S1INA + S3INA	±
120	Moto potenziometro	±
121	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA	±
122	Moto potenziometro + Ingresso analogico S2INA	±
123	Moto potenziometro + Ingresso analogico S3INA	±
124	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S2INA	±
125	Moto potenziometro + Ingresso analogico S1INA + S3INA	±

Il seguente diagramma a blocchi mostra tutte le possibilità di selezione del riferimento percentuale e le funzioni software per la selezione delle varie modalità di funzionamento attraverso il parametro *Selezione riferimento percentuale 476 (RPSEL)*.



Note: In tale contesto vedi capitolo riferito alla commutazione dei livelli fissi di frequenza / funzione moto potenziometro (capitolo 11.3)

Diagramma a blocchi della selezione del riferimento percentuale





Parametro 476: configurazione ingressi						
Modalità	Software switch					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Segno
1	1					-
2		1				-
3			1			-
4	1	1				-
5	1		1			-
10				1		-
11	1			1		-
12		1		1		-
13			1	1		-
14	1	1		1		-
15	1		1	1		-
20					1	-
21	1				1	-
22		1			1	-
23			1		1	-
24	1	1			1	-
25	1		1		1	-

Parametro 476: configurazione ingressi						
Modalità	Software switch					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Segno
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

11.13 REGOLAZIONE PERCENTUALE DEI VALORI DELLE RAMPE



I valori percentuali delle rampe determinano la rapidità con cui il controllo di processo illustrato qui di seguito elabora le variazioni del riferimento. Il comportamento è quello di un filtro passa basso che tiene conto delle costanti di tempo del sistema. La differenza sul controllo calcolata come differenza fra il valore di retroazione percentuale e il riferimento percentuale, è controllata e filtrata.



Impostazione					
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max	
477	PCINC	Gradiente di rampa percentuale	0 %/s	60000 %/s	10 %/s
					Liv. 1

11.14 REGOLAZIONE DEL VALORE DI RETROAZIONE PERCENTUALE



La tipologia di controllo a caratteristica V/f – con controllo di processo richiede la designazione di una banda per il valore analogico di riferimento con il parametro *Selezione ingresso retroazione percentuale 478 (APSEL)*. Il controllo di processo elabora la differenza tra il valore di riferimento e il valore di retroazione. Il valore di retroazione misurato è mappato sull'ingresso analogico con un segnale in tensione o in corrente (0V .. ±10V o mA .. ±20mA). Nell'assegnazione dell'ingresso analogico al valore di retroazione percentuale non andrebbe usato lo stesso ingresso assegnato al valore di riferimento percentuale.



Impostazione		
478 (APSEL)	Selezione sorgente valore di retroazione	Liv.
1	Ingresso analogico 1 (S1INA) terminal X211.3, intervallo tensione 0V ... ± 10V	1
2 Set di fabbr.	Ingresso analogico 2 (S2INA) terminal X211.5, intervallo tensione 0V ... ± 10V	1
3	Ingresso analogico 3 (S3INA) terminal X211.7, intervallo corrente 0mA ... ± 20mA	1

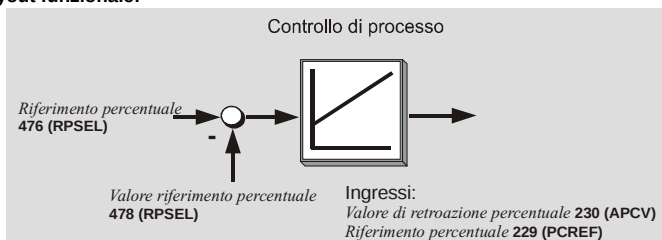


Note: Gli ingressi analogici possono essere impostati secondo quanto visto nei capitoli precedenti. I passi per la parametrizzazione e configurazione non dipendono strettamente dagli assegnamenti fatti di fabbrica nella configurazione 111.

Controllo di processo:

Il controllore PI (configurazione 111) è applicabile ad esempio per controlli di flusso o pressione.

Layout funzionale:



11.15 REGOLAZIONE DELLE RAMPE



Le rampe determinano la velocità con cui la frequenza di uscita viene variata a seguito di una variazione del riferimento o dopo un comando di marcia, di arresto o un comando di frenatura. Il massimo gradiente ammissibile viene selezionato dipendentemente dall'applicazione. Se l'accelerazione viene regolata su 0 Hz/s, la rotazione non avviene.

Il parametro *Massimo scostamento* **426 (RFMX)** limita la differenza tra l'uscita della rampa e il valore attuale dell'azionamento.

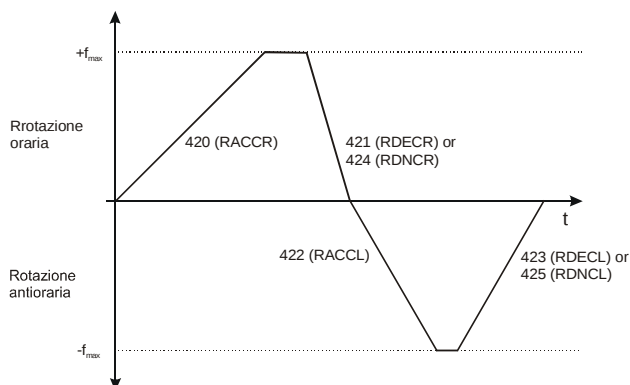


Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
420	RACCR	Accelerazione oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
421	RDECR	Decelerazione oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
422	RACCL	Accelerazione anti-oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
423	RDECL	Decelerazione anti-oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
426	RFMX	Max. scostamento	0.01 Hz	999.99 Hz	5.00 Hz	3

Le rampe legate ad un arresto di emergenza dell'azionamento, che possono essere attivate con le diverse modalità operative della funzione di stop, vanno scelte concordemente all'applicazione. L'andamento non lineare (forma ad S) delle rampe non è attivo durante un arresto di emergenza dell'azionamento.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
424	RDNCR	Arresto di emergenza oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1
425	RDNCL	Arresto di emergenza anti-oraria	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	1.00 Hz/s	1

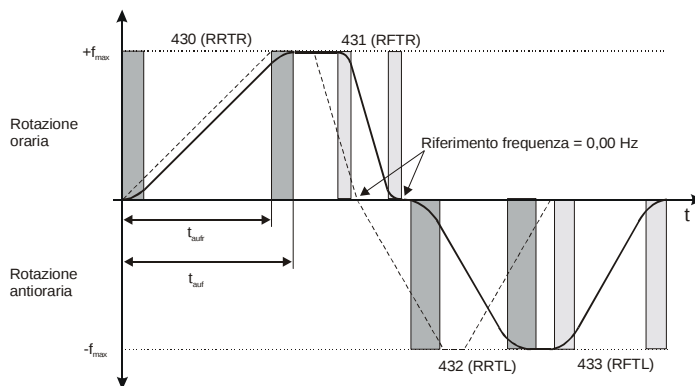


L'impostazione di rampe ad S (caratteristica non lineare) induce una variazione della accelerazione nei tratti a pendenza non lineare. Il tempo totale di rampa viene comunque rispettato.

L'impostazione dei tempi di salita e discesa a zero, disattiva questa funzione e abilita l'utilizzo delle rampe lineari. Il cambio set di dati in fase di accelerazione richiede il cambio su tempi che siano stati predefiniti. Il controllo calcola automaticamente il valore di frequenza per il raggiungimento del riferimento impostato dal rapporto delle accelerazioni e di salita/discesa e le usa fino al termine della fase di accelerazione. Le accelerazioni impostate nei diversi set di dati, sono attive direttamente dopo la commutazione.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
430	RRTR	Rampa di salita oraria	0 ms	65000 ms	100 ms	1
431	RFTR	Rampa di discesa oraria	0 ms	65000 ms	100 ms	1
432	RRTL	Rampa di salita antioraria	0 ms	65000 ms	100 ms	1
433	RFTL	Rampa di discesa antioraria	0 ms	65000 ms	100 ms	1



Esempio: Calcolo del tempo di accelerazione nel campo di rotazione oraria da 20 a 50Hz (fmax) e una rampa di accelerazione **420 (RACCR)** di 2 Hz/s. Il tempo di rampa di salita **430 (RRTR)** è impostato a 100 ms.

$$t_{upr} = \frac{\Delta f}{RACCR} \quad t_{upr} = \text{Tempo di accelerazione oraria}$$

$$t_{upr} = \frac{50\text{Hz} - 20\text{Hz}}{2\text{Hz/s}} = 15\text{s} \quad \Delta f = \text{Rampa di accelerazione salto di frequenza}$$

$$t_{up} = t_{upr} + RRTR \quad RACCR = \text{Accelerazione oraria}$$

$$t_{up} = 15\text{s} + 100\text{ms} = 15.1\text{s} \quad RRTR = \text{Tempo di salita oraria}$$



Note: I valori predefiniti delle rampe di salita/discesa devono essere considerati nel calcolo degli intervalli di tempo. Prevedere che il cambio fra i vari set di dati può annullare l'effetto delle rampe ad S in dipendenza dei punti di funzionamento.

11.16 CONTROLLO DEL FUNZIONAMENTO

11.16.1 Limiti di corrente intelligenti



I limiti di corrente che vanno impostati per prevenire comportamenti anomali del carico, derivanti dall'applicazione di un carico oltre il consentito sul motore, per attuare un arresto in emergenza dell'inverter. Il sovraccarico specificato può venire usato insieme alle impostazioni dei limiti di corrente intelligenti, particolarmente utili in applicazioni con elevate variazioni dinamiche. Il criterio, che va selezionato con il parametro *Configurazione limiti di corrente* **573 (LISEL)**, definisce la soglia di attivazione dei limiti di corrente intelligenti.



Limiti di corrente intelligenti		
Funzionamento 573 (LISEL)	Funzione	Liv.
0	Disabilitato	1
1	Limite corrente-tempo (IxT)	1
10	Limitazione alla massima temperatura dissipatore (T_K)	1
11	Operation mode 1 e 10 ($IxT + T_c$)	1
20	Limitazione su temperatura motore (T_{PTC})	1
21	Combinazione impostazioni 20 e 1 ($T_{PTC} + IxT$)	1
30	Combinazione impostazioni 10 e 20 ($T_c + T_{PTC}$)	1
31 (Imp. di fabbrica)	Combinazione impostazioni 10, 20 e 1 ($T_c + T_{PTC} + IxT$)	1

La soglia regolata attraverso il parametro *Configurazione limiti di corrente* **573 (LISEL)** è monitorata attraverso i limiti di corrente intelligenti. Al raggiungimento del limite si verifica una riduzione in potenza attraverso il parametro *Limite di potenza* **574 (LIPR)**, che si traduce in una riduzione della corrente di uscita e della frequenza di rotazione. Il carico della macchina connessa deve poter tollerare variazioni di velocità. Il tempo totale di riduzione di potenza conseguente ad un aumento di temperatura del motore o del dissipatore dell'inverter è influenzato dal grado di raffreddamento del sistema. Il conseguente limite *Tempo limitazione di potenza* **575 (LID)** definisce il tempo della limitazione di potenza. Dopo un periodo di 10 minuti a potenza ridotta, si ottiene nuovamente il sovraccarico ammesso, impostato con i valori corrente tempo (IxT) sull'inverter. Il limite di potenza deve essere definito il più basso possibile per consentire al sistema il necessario tempo di raffreddamento. Il valore di riferimento è costituito dalle grandezze nominali di uscita dell'inverter o dalle grandezze nominali del motore.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
574	LIPR	Limite di potenza	40.00 %	95.00 %	80.00 %	1
575	LID	Tempo limitazione di potenza	5 min	300 min	15 min	1



Note: Osservare la caratteristica di carico della macchina e tenendo conto che per effetto dei limiti di corrette intelligenti imposti, vi possono essere delle variazioni di velocità.

11.16.2 Controllo limite corrente



Con il controllo della limitazione di corrente vengono evitati i carichi inammissibili sul sistema. Ciò si ottiene utilizzando i limiti secondo il funzionamento descritto nel capitolo precedente. Il limite di corrente riduce il carico durante l'accelerazione terminando l'accelerazione durante la rampa. Viene in tal modo prevenuto il blocco dell'inverter per una regolazione della pendenza di rampa troppo elevata. Con il parametro *Funzionamento controllore limite di corrente* **610 (ILSEL)** il controllo di limitazione di corrente è abilitato o disabilitato.



Impostazione		
Operation mode 610 (ILSEL)	Funzione	Liv.
0	Limitazione di corrente e limiti di corrente intelligenti disabilitati	1
1 (Imp. di fabbrica)	Controllo limiti di corrente abilitato	1

Comportamento durante il funzionamento da motore:

Con i limiti di corrente attivi, quando il *Limite di corrente* **613 (ILIMX)** viene superato, la frequenza di uscita viene diminuita. La frequenza è diminuita al massimo dell'impostazione nel parametro *Diminuzione frequenza* **614 (ILFMX)**. Se la corrente scende nuovamente al di sotto del limite **613 (ILIMX)** la frequenza d'uscita viene riportata al valore uguale al riferimento.

Comportamento durante il funzionamento da generatore:

Con il controllo dei limiti di corrente, quando il parametro *Limite di corrente* **613 (ILIMX)** viene superato, la frequenza è aumentata fino a che la corrente assorbita non scende nuovamente sotto tale limite. La frequenza d'uscita viene aumentata di un valore che al massimo è uguale a quello impostato in *Frequenza massima* **419 (FMAX)**. Quando la corrente scende nuovamente sotto il *Limite di corrente* **613 (ILIMX)**, la frequenza d'uscita è diminuita nuovamente al valore di riferimento.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
613	ILIMX	Limite di corrente ¹⁾	0.0 A	0 · I _{FIN}	0 · I _{FIN}	1
614	ILFMN	Diminuzione di frequenza ¹⁾	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	3

¹⁾ parametri impostati durante la procedura di messa in servizio

Il comportamento dei limiti di corrente può venire impostato con una parte proporzionale, il parametro *Parte proporzionale* **611 (ILV)** ed una parte integrale, tramite il parametro *Parte integrale* **612 (ILTI)**. In caso fosse necessario tarare i parametri di controllo dei limiti di corrente.



Impostazione dei parametri del controllore						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
611	ILV	Proporzionale	0.01	30.00	1.00	3
612	ILTI	Tempo integrale	1 ms	10000 ms	24 ms	3



Note: La dinamica del controllore dei limiti di corrente e di tensione è influenzata dal parametro *Pre-controllo dinamico tensione* **605 UUDYN**, descritta nel capitolo.

11.16.3 Controllore di tensione



Il controllo di tensione viene effettuato attraverso il monitoraggio della tensione di bus DC.

- L'aumento della tensione DC durante la rigenerazione viene controllata con la regolazione di un opportuno valore limite del controllo.
- Analogamente le situazioni di mancanza di tensione di alimentazione vengono superate sfruttando l'energia cinetica del carico con le regolazioni del controllo.

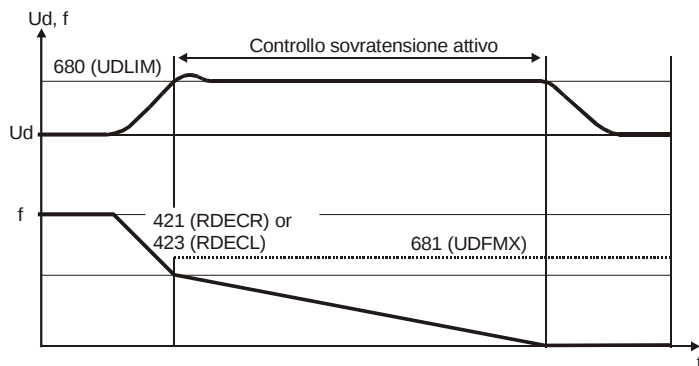
Il controllore di tensione si imposta con il parametro *Funzionamento controllo di tensione* **670 (UDSEL)** secondo l'applicazione



Impostazione		
Funzionamento 670 (UDSEL)	Funzione	Liv.
0	Controllo tensione disabilitato	2
1	Controllo sovratensione abilitato	2
2	Controllo buchi di rete abilitato	2
3 (Set di fabbr.)	Controllo sovratensione e buchi di rete abilitato	2

Funzionamento controllo sovratensione

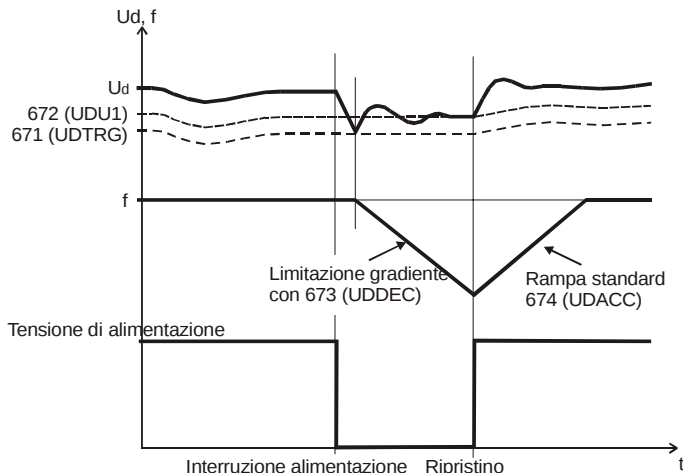
Parametro *Modo di funzionamento controllo di tensione* **670 (UDSEL) = 1**



Con il controllo della sovratensione si evita l'arresto dell'inverter in rigenerazione. La riduzione della velocità, del motore che avviene secondo la *Decelerazione oraria* **421 (RDECR)** or *Decelerazione anti oraria* **423 (RDCEL)** può produrre una sovratensione del circuito CC. Quando il valore di tensione supera quello impostato in *Riferimento limitazione Ud* **680 (UDLIM)** la decelerazione viene conseguentemente ridotta affinché il valore di tensione CC si mantenga sul valore di riferimento. Nel caso il circuito CC non possa essere controllato riducendo la decelerazione, la decelerazione viene arrestata e la frequenza di uscita aumentata. I valori limite per l'aumento di frequenza sono calcolati sommando i parametri *Massima salita di frequenza* **681 (UDFMX)** con il punto di funzionamento a cui avviene l'intervento del controllo.

Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
680	UDLIM	Limite tensione bus DC	425.0 V	725.0 V	680.0 V	3
681	UDFMX	Incremento di frequenza massimo	0.00 Hz	999.99 Hz	10.00 Hz	3

Modo di funzionamento della regolazione con mancanza rete,
Parametro *Modo di funzionamento controllo di tensione* 670 (UDSEL) = 2



Con la procedura di gestione della mancanza rete possono essere superate condizioni di interruzione dell'alimentazione momentanea, grazie al confronto tra la tensione continua e il valore impostato nel parametro *Livello di guasto* **671 (UDTRG)**. Se viene rilevata una sottotensione il controllo provvede a regolare il valore di tensione al valore impostato nel *Riferimento di tensione in regolazione* **672 (UDU1)**. Per far ciò la frequenza di uscita viene continuamente diminuita e il motore in modo che il motore divenga a tratti generatore sincrono. La riduzione della frequenza d'uscita avviene secondo la rampa regolata con il parametro *Decelerazione in regolazione di tensione* **673 (UDDEC)**.

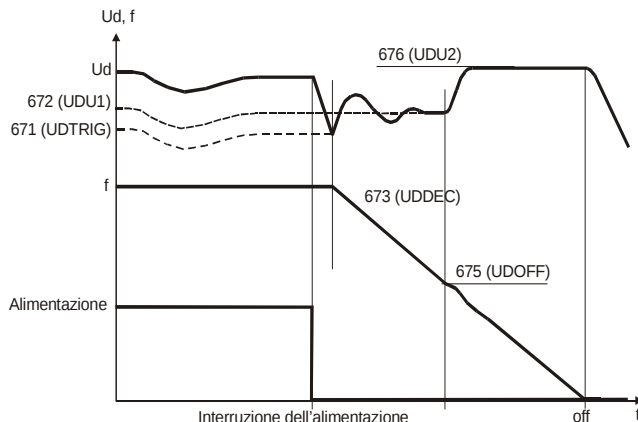
Se il ripristino della tensione di alimentazione avviene prima del blocco inverter l'inverter raggiunge la frequenza di riferimento secondo quanto impostato nel parametro *Accelerazione al ritorno alimentazione* **674 (UDACC)**. Il limite di blocco va configurato nel parametro *Valore di riferimento arresto* **676 (UDU2)**.

Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
671	UDTRG	Livello di guasto	-200.0 V	-50.0 V	-100.0 V	3
672	UDU1	Riferimento di tensione in regolazione	-200.0 V	-10.0 V	-40.0 V	3
676	UDU2	Valore di riferimento arresto	425.0 V	725.0 V	680.0 V	3



Note: Durante la fase di automantenimento in regolazione della tensione CC l'inverter elabora i segnali di controllo in morsetteria. Considerare che i circuiti esterni e di protezione che hanno l'alimentazione separata, sono attivi se non vi è interruzione dell'alimentazione.

Modo di funzionamento della regolazione con mancanza rete (continua)



Il valore di tensione del bus CC durante l'operazione di regolazione della tensione, è dipendente dal motore. Se l'inerzia del sistema non è sufficiente al mantenimento dell'attività dell'inverter esso viene arrestato. Il tempo occorrente all'arresto del motore dipende dall'inerzia del carico motore che contribuisce al mantenimento della tensione CC. L'impostazione della tensione CC con il parametro *Riferimento tensione in mancanza rete* **676 (UDU2)** è usata come parametro di controllo in un anello chiuso del regolatore di tensione e viene mantenuto costante. L'incremento di tensione consente l'ottimizzazione del comportamento in frenatura e l'intervallo di tempo prima dell'arresto. Il comportamento del regolatore è assimilabile alla modalità di decelerazione 2 (decelerazione + hold).

Se l'alimentazione ritorna attiva durante la procedura di arresto ma l'arresto per sotto-tensione non è ancora avvenuto, l'inverter segnalerà un allarme. L'unità di controllo KP100 mostra l'allarme "**F0702 POWER FAILURE**".

Se la mancanza di alimentazione senza arresto (*Soglia di arresto* **675 (UDOFF)** = 0 Hz) termina prima che la frequenza sia portata a 0 Hz, al ritorno dell'alimentazione l'inverter accelera e porta la frequenza uguale al riferimento.

Se l'alimentazione ritorna prima che l'inverter risulti completamente spento, (LED spenti) al ritorno della tensione di alimentazione l'inverter si troverà nello stato di "pronto". Se viene fornita nuovamente l'abilitazione all'inverter esso ripartirà. **Se l'ingresso di abilitazione è permanentemente attivo, per la ripartenza automatica si deve impostare la funzione di Auto-start 651 (AUTO).**

Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
672	UDU1	Riferimento di tensione in regolazione	-200.0 V	-10.0 V	-40.0 V	3
676	UDU2	Valore di riferimento arresto	425.0 V	725.0 V	680.0 V	3

Il regolatore della tensione utilizza i valori di tensione CC per un controllo ad anello chiuso. Le variazioni di frequenza conseguenza della regolazione avvengono secondo le rampe, che vanno pertanto parametrizzate. Il parametro *Decelerazione in regolazione di tensione* **673 (UDDEC)** definisce il ritardo massimo dell'inverter necessario per il raggiungimento del valore di tensione *Riferimento di tensione in regolazione* **672 (UDU1)**. Se viene cambiato questo valore il parametro *Accelerazione al ritorno alimentazione* **674 (UDACC)** sostituisce le accelerazioni primarie *Accelerazione oraria* **420 (RACCR)** e *Accelerazione antioraria* **422 (RACCL)**. Il controllo di tensione, in mancanza rete cambia a partire dal limite di frequenza *Soglia di arresto* **675 (UDOFF)**, dal *Regolazione riferimento in alimentazione* **672 (UDU1)** al *Riferimento tensione in mancanza rete* **676 (UDU2)**.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max	fabbr.	
673	UDDEC	Decelerazione in regolazione di tensione	0.01 Hz/s	999.99 Hz/s	50.00 Hz/s	3
674	UDACC	Accelerazione al ritorno alimentazione	0.00 Hz/s	999.99 Hz/s	0.00 Hz/s	2
675	UDOFF	Soglia di arresto	0.00 Hz	999.99 Hz	0.00 Hz	2

La parte proporzionale e quella integrale del controllore di tensione possono essere impostate con il parametro *Parte proporzionale* **677 (UDV)** e il parametro *Parte integrale* **678 (UDTI)**. La funzione di controllo deve essere disattivata con il valore zero in questo parametro.



Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max	fabbr.	
677	UDV	Parte proporzionale	0.00	30.00	1.00	3
678	UDTI	Parte integrale	0 ms	10000 ms	8 ms	3



Note: La dinamica dei limiti impostati di corrente e di tensione sono influenzati dalle regolazioni del parametro *Pre-controllo dinamico tensione* **605 (UDYN)**. La funzione è descritta nel capitolo 11.8.1

11.16.4 Compensazione di scorrimento



La differenza tra la velocità del campo sincrono motore generato dall'inverter e dell'albero motore dipendente dal carico è rappresentata dallo scorrimento. Questa dipendenza può venire completamente compensata misurando la tensione di uscita dell'inverter. In **configurazione 110** la compensazione di scorrimento agevola la regolazione di velocità motore senza disporre di sensori di velocità in retroazione (encoder o dinamo tachimetriche). La frequenza di statore e pertanto la velocità del motore è corretta secondo la corrente attiva. Con il parametro *Funzionamento compensazione scorrimento* **660 (SLSEL)** la compensazione di scorrimento è abilitata o disabilitata.



Impostazione		
Funzionamento	Funzione	Liv.
660(SLSEL)		
0 (Set di fabbr.)	Compensazione scorrimento disattivata	2
1	Compensazione scorrimento attivata	2

La risposta del controllo della compensazione di scorrimento può essere ottimizzata grazie ai parametri *Parte proporzionale* **661 (SLV)** che determina la correzione di velocità o l'effetto della correzione di scorrimento proporzionale alle variazioni di carico. La *Massima rampa* **662 (SLR)** definisce la massima variazione di frequenza per secondo, al fine di evitare sovracorrenti conseguenti alle variazioni di carico.

Il parametro *Frequenza minima* **663 (SLFMN)** definisce la frequenza oltre la quale la compensazione di scorrimento diviene attiva.



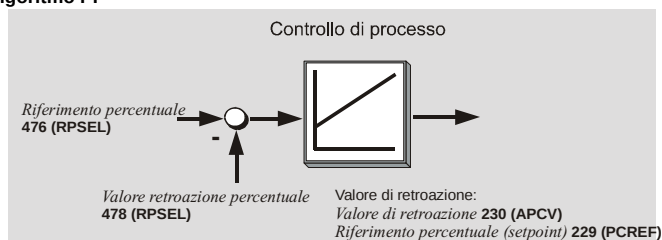
Impostazione						
Parametro			Intervallo		Set di fabbr.	Liv.
No.	Abbr.	Descrizione	Min	Max		
661	SLV	Parte proporzionale	0.0 %	300.0 %	100.0 %	3
662	SLR	Massima rampa	0.01 Hz/s	650.00 Hz/s	5.00 Hz/s	3
663	SLFMN	Frequenza minima	0.01 Hz	999.99 Hz	2.50 Hz	2

11.16.5 Controllo di processo



Il controllo di processo (controllore PI) è disponibile in **configurazione 111**. Con l'elaborazione del valore di riferimento e del valore di retroazione dell'inverter rende agevole il processo di controllo senza impiegare componenti aggiuntivi. Possono essere realizzate applicazioni quali controlli di pressione, controlli di flusso o di velocità. Considerare le procedure per l'ottimizzazione del funzionamento delle grandezze riferimento percentuale e il valore percentuale di retroazione (vedi pagina).

Algoritmo PI



La funzione selezionata attraverso il parametro *Modo di funzionamento* **440 (TCSEL)** definisce il comportamento del controllo di processo.

Impostazione		
Operation mode 440 (TCSEL)	Funzione	Liv.
0 (Set di fabbr.)	Controllo di processo disattivo	1
1	Standard	1
2	Livello 1	1
3	Livello 1	1
4	Controllo di velocità	1
5	Controllo di flusso indiretto	1

Modo di funzionamento standard

Parametro *Modo di funzionamento controllore PI 440 (TCSEL) = 1*

Questa modalità di funzionamento è utile per un controllo di portata o di pressione con comportamento lineare. In assenza del segnale di retroazione (meno dello 0.5 %) la frequenza d'uscita è regolata dal parametro *Decelerazione* **421 (RDECR)** alla frequenza regolata con il parametro *Frequenza minima* **418 (FMIN)**. Con questa funzione vengono evitate inutili accelerazioni. Se il valore di retroazione viene ripristinato il comportamento dell'inverter torna normale.

Con il parametro *Isteresi* **443 (TCHYS)** possono essere prevenute le sovraelongazioni della risposta limitando la gamma dell'uscita della frequenza storica. Ciò significa che l'uscita del controllore non può divenire maggiore o minore del valore limite positivo e negativo dell'intervallo di isteresi.

Modo di funzionamento 1

Parametro *Modo di funzionamento controllore PI 440 (TCSEL) = 2*

Tale modalità operativa è utile per es. per controlli di livello. In assenza del segnale di retroazione (meno dello 0.5 %) la frequenza d'uscita è regolata dal parametro *Decelerazione oraria* **421 (RDECR)** alla frequenza impostata con il parametro *Frequenze fisse* **441 (TCFF)**. La *Frequenza fissa* **441 (TCFF)** deve essere parametrizzata maggiore od uguale alla *Frequenza minima* **418 (FMIN)**, altrimenti la frequenza sarà limitata alla **418 (FMIN)**.

Con questa funzione l'applicazione con il segnale di retroazione mancante si troverà ad avere un riferimento che va dalla frequenza minima *Frequenza minima* **418 (FMIN)** alla *Frequenza massima* **419 (FMAX)**.

Se il valore di retroazione viene ripristinato il comportamento dell'inverter torna normale.

Modo di funzionamento 2

Parametro *Modo di funzionamento controllore PI 440 (TCSEL) = 3*

Tale modalità operativa è utile per es. per controlli di livello. In assenza del segnale di retroazione (meno dello 0.5 %) la frequenza d'uscita è regolata fino alla *Frequenza fissa* **441 (TCFF)** al livello di controllo 1. Se il segnale errore diviene zero o negativo, la frequenza d'uscita varia secondo il parametro *Decelerazione oraria* **421 (RDECR)** al valore *Frequenza minima* **418 (FMIN)**.

In tal modo sono evitate accelerazioni conseguenti alla perdita del segnale di retroazione. In caso di errore zero o negativo e una impostazione di frequenza minima di *Frequenza minima* **418 (FMIN)** 0 Hz il motore è portato all'arresto. I componenti di potenza sono arrestati, e il motore disalimentato fino al ritorno del segnale di retroazione o fino a che il segnale errore ecceda una *Isteresi* **443 (TCHYS)**.

Modo di funzionamento con sensore retroazione di velocità

Parametro *Modo di funzionamento controllore PI 440 (TCSEL) = 4*

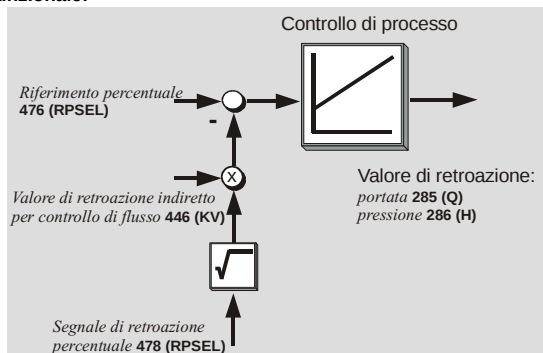
Questa modalità operativa è utile per i controlli di velocità con i valori di retroazione analogici (es. dinamo tachimetrica). Se il valore di retroazione è assente (meno del 0.5%) la frequenza di uscita è portata al valore impostato nella *Frequenza massima* **419 (FMAX)** con la corrispondente *Accelerazione oraria* **420 (RACCR)**. Se il valore di retroazione viene ripristinato il comportamento dell'inverter torna normale.

Controllo con segnale di retroazione indiretto

Parametro *Modo di funzionamento controllore PI 440 (TCSEL) = 5*

I controlli di pressione e di flusso disponibili in modalità 1 sono completati da questa funzione in cui il valore di retroazione, di cui viene estratta la radice quadrata in modalità 5 consente per esempio, la misura diretta della pressione del sistema all'interno con un pressostato nel ventilatore. La pressione effettiva ha l'andamento della radice quadrata della portata e quindi può costituire una variabile nel controllo di flusso. Il calcolo viene fatto secondo la legge di proporzionalità che è generalmente valida per le macchine centrifughe. L'adattamento alle rispettive applicazioni e la misura sono realizzate attraverso il parametro *Fattore moltiplicativo controllo di flusso 446 (KV)*. Il valore di retroazione è ottenuto sulla base dei limiti rappresentati dalla pressione nominale del sistema e la portata che devono essere parametrizzati (vedi sezione !!!!).

Layout funzionale:



Il comportamento del controllo corrisponde ad un regolatore PI. La parte proporzionale è regolata con il parametro *Parte proporzionale 444 (TCV)* e la parte integrale con il parametro *Parte integrale 445 (TCTI)*. La direzione del controllo può essere determinata dal segno dell'amplificazione come la frequenza d'uscita che cresce con un valore crescente più il valore dell'amplificazione (controllo di pressione). La frequenza di uscita è aumentata con un valore crescente meno il segno dell'amplificazione (es. controllo di temperatura). Con il parametro *Massimo valore parte proporzionale 442 (TCPMX)* la variazione di frequenza all'uscita del controllore è limitata. Questo previene le oscillazioni del sistema conseguenti a rampe di accelerazione elevate (capitolo 11.15). Nella modalità operativa standard e il livello di controllo 2, il parametro *Isteresi 443 (TCHYS)* restringe l'intervallo dell'uscita del controllore di processo alla frequenza storica del motore.



Impostazione

No.	Abbr.	Descrizione	Intervallo		Set di fabb	Liv
			Min	Max		
441	TCFF	Frequenza fissa	-999.99 Hz	+999.99 Hz	0.00 Hz	1
442	TCPMX	Max. componente P	0.01 Hz	999.99 Hz	50.00 Hz	1
443	TCHYS	Isteresi	0.01 %	100.00 %	10.00 %	1
444	TCV	Parte proporzionale	-15.00	+15.00	1.00	1
445	TCTI	Parte integrale	0 ms	32767 ms	200 ms	1

Note: La parametrizzazione del controllo di processo articolata nei diversi set di dati facilita l'adattamento ai diversi punti di funzionamento grazie alla commutazione esterna con i contatti.