

# COMBIVERT



## F5/F6

Manuale d'istruzione

Contenitore U

55...90 kW    230 V

75...200 kW    400 V

Traduzione delle istruzioni originali	
Mat.No.	Rev.
00F501B-KU00	2N

**KEB**

---

<b>1.</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Generale .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Validità e responsabilità .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Copyright .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4</b>	<b>Applicazione specifica .....</b>	<b>6</b>
<b>1.5</b>	<b>Descrizione del prodotto .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6</b>	<b>Parte del codice .....</b>	<b>7</b>
<b>1.7</b>	<b>Istruzioni per il trasporto .....</b>	<b>8</b>
<b>1.8</b>	<b>Istruzioni per l'installazione .....</b>	<b>8</b>
1.8.1	Sistemi di raffreddamento .....	8
1.8.2	Installazione del quadro elettrico .....	9
1.8.3	Supporto per il montaggio .....	9
<b>1.9</b>	<b>Note di sicurezza ed applicative sui .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Condizioni operative .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Dati tecnici classe 230V .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Dati tecnici classe 400V .....</b>	<b>13</b>
2.3.1	Alimentazione DC .....	14
2.3.2	Calcolo corrente d'ingresso DC .....	14
2.3.3	Input interno .....	14
<b>2.4</b>	<b>Dimensioni e pesi .....</b>	<b>15</b>
2.4.1	Standard con montaggio a muro con dissipatore .....	15
2.4.2	Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con ventola di raffreddamento (taglia 24...27) .....	16
2.4.3	Inverter raffreddato ad acqua - versione ad installazione esterna .....	17
2.4.4	Inverter con raffreddamento ad acqua - esterno al quadro elettrico .....	18
2.4.5	Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto .....	19
2.4.6	Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto (design sottile) .....	20
2.4.7	Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto (design sottile) .....	21
<b>2.5</b>	<b>Morsettiera del circuito di potenza .....</b>	<b>22</b>
2.5.1	Morsettiera per 400V apparecchi .....	22
2.5.2	Morsettiera per 230V apparecchi .....	26
<b>2.6</b>	<b>Accessori di collegamento .....</b>	<b>28</b>
2.6.1	Filtri e induttanze .....	28
<b>2.7</b>	<b>Collegamento del circuito di potenza .....</b>	<b>29</b>
2.7.1	Collegamento rete e motore .....	29
2.7.2	Selezione del cavo motore .....	30
2.7.3	Connessione del motore .....	30
2.7.4	Rilevazione di temperatura T1, T2 .....	31
2.7.4.1	Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità KTY .....	32
2.7.4.2	Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità KTY .....	32
2.7.5	Collegamento della resistenza di frenatura .....	33
2.7.5.1	Resistenza di frenatura senza monitoraggio della di temperatura .....	34

## Sommario

---

2.7.5.2	Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7 .....	34
2.7.5.3	Resistenza di frenatura con protezione termica senza monitoraggio GTR7 .....	35
2.7.6	Alimentazione esterna del ventilatore del dissipatore.....	36
<b>Allegati A .....</b>		<b>37</b>
A.1	<b>Curva di sovraccarico .....</b>	<b>37</b>
A.2	<b>Protezione di sovraccarico (OL) nell'utilizzo a bassa frequenza .....</b>	<b>37</b>
A.3	<b>Calcolo della tensione del motore .....</b>	<b>38</b>
A.4	<b>Manutenzione.....</b>	<b>38</b>
A.5	<b>Magazzinaggio .....</b>	<b>38</b>
A.5.1	Circuito di raffreddamento .....	39
<b>Allegati B .....</b>		<b>40</b>
B.1	<b>Certificazioni .....</b>	<b>40</b>
B.1.1	Marchio CE .....	40
B.1.2	Marchio UL .....	40
<b>Allegati C .....</b>		<b>42</b>
C.1	<b>Installazione di unità con raffreddamento ad acqua .....</b>	<b>42</b>
C.1.1	Dissipatore e pressione di esercizio .....	42
C.1.2	Sostanze nel circuito di raffreddamento .....	42
C.1.3	Caratteristiche del refrigerante .....	43
C.1.4	Connessione al sistema di raffreddamento .....	44
C.1.5	Temperatura refrigerante e condensa.....	44
C.1.6	Riscaldamento del refrigerante a seconda della perdita di potenza e della portata d'acqua	46
C.1.7	Caduta di pressione tipica secondo la portata.....	46
C.1.6	Riscaldamento del refrigerante a seconda della perdita di potenza e della portata d'acqua	46
C.1.7	Caduta di pressione tipica secondo la portata.....	46
<b>Allegati D .....</b>		<b>47</b>
D.1	<b>Regolazione della soglia di accensione del transistor di frenatura.....</b>	<b>47</b>

# 1. Introduzione

## 1.1 Generale

I componenti hardware e software descritti, sono sviluppati da KEB Automation KG. I documenti allegati sono aggiornati alle condizioni vigenti al momento della stampa. Errori di stampa, errori e variazioni tecniche sono riservate.

Il manuale di istruzione deve essere disponibile per l'utilizzatore. Prima di procedere a qualsiasi lavoro sull'apparecchiatura l'utente deve familiarizzare con la stessa. Serve specialmente per la conoscenza e l'osservanza delle istruzioni per la salvaguardia e la sicurezza qui riportate. I simboli utilizzati in questo manuale hanno il seguente significato:

	Avvertimento Pericolo Cautela	E' utilizzato per segnalare un possibile pericolo di vita o danno alla salute, o quando può verificarsi un danno materiale sostanziale.
---	-------------------------------------	---

	Attenzione Osservare assolutamente	E' utilizzato per indicare la necessità di adottare misure di sicurezza per un funzionamento sicuro e senza problemi.
---	--	---

	Informazione Aiuto Suggerimento	È utilizzato per consigliare quelle operazioni utili a semplificare la gestione o il funzionamento dell'unità.
--	---------------------------------------	--

La mancata osservazione dei consigli per la sicurezza comporta il rifiuto di qualsiasi richiesta di risarcimento danni. Le note di sicurezza ed avvertimento specificate in questo manuale non danno diritto a reclami sulla loro completezza.

## 1.2 Validità e responsabilità

**L'utilizzo delle nostre unità nel prodotto finale non sono da noi controllabili, pertanto sono di esclusiva responsabilità dell'utilizzatore.**

Le informazioni contenute nella documentazione tecnica, così come ogni altro suggerimento fornito all'utente, verbalmente o per iscritto o a seguito di test, derivano dalla nostra esperienza e dalle informazioni che ci sono trasmesse in merito all'applicazione. Non implicano comunque da parte nostra alcuna responsabilità. Questo vale anche per eventuali violazioni dei diritti di proprietà industriale da parte di terzi.

La verifica dell'idoneità dei nostri apparecchi per uno specifico utilizzo dev'essere effettuata generalmente dall'utilizzatore.

Le prove riguardo l'applicazione, possono essere fatte dal costruttore della macchina. Esse devono essere ripetute anche se viene modificata solo una parte di hardware, software o liste di download.

L'apertura non autorizzata e gli interventi inappropriati possono danneggiare l'apparecchio o provocare danni che fanno decadere la garanzia. I pezzi di ricambio originali e gli accessori approvati dal produttore contribuiscono a garantire la sicurezza. Non siamo responsabili per qualsiasi problema sorto a causa dell'utilizzo di pezzi non corrispondenti a quanto sopra indicato. KEB non è responsabile per perdite di profitto, perdite di dati o altri danni dovuti a malfunzionamenti o uso improprio delle apparecchiature. Questo è anche valido se abbiamo fatto prima riferimento alla possibilità di tali danni.

Se singole disposizioni dovessero perdere di validità o essere impraticabili, l'efficacia delle altre norme non verrà meno.

### 1.3 Copyright

Il cliente può usare il manuale di istruzione ed altra documentazione esclusivamente per uso interno. KEB si riserva i diritti di copyright e restano validi per ogni parte.

Tutti i diritti sono riservati. KEB®, COMBIVERT®, KEB COMBICONTROL® e COMBIVIS® sono marchi registrati da KEB Automation KG.

Altri wordmarks o/e loghi sono marchi di fabbrica (TM) o marchi registrati (®) dei rispettivi proprietari e sono riportati in nota alla prima occasione. Nella creazione dei nostri documenti prestiamo la massima attenzione ai diritti di terzi.

Non dovremmo aver riportato alcun marchio o violato dei diritti d'autore, in caso contrario vi preghiamo di informarci.

### 1.4 Applicazione specifica

KEB COMBIVERT è adatto esclusivamente per il controllo e la regolazione della velocità di motori asincroni trifase.



L'utilizzo con altri carichi elettrici è proibito, in quanto potrebbe provocare danni all'apparecchiatura.

I semiconduttori e i componenti utilizzati nelle apparecchiature KEB sono sviluppati e dimensionati per l'utilizzo in prodotti industriali. Nel caso in cui KEB COMBIVERT sia utilizzato in macchine che operano in condizioni eccezionali, oppure se è necessario adottare misure di sicurezza straordinarie, la responsabilità spetta al costruttore della macchina, che deve garantirne la sicurezza. Il funzionamento di KEB COMBIVERT al di fuori dei valori limite indicati nella scheda tecnica causa la perdita di qualsiasi diritto di risarcimento danni.

Le apparecchiature con arresto di sicurezza, hanno un ciclo vita di 20 anni. Dopo questo periodo, devono essere sostituiti.

### 1.5 Descrizione del prodotto

Questo manuale d'istruzioni descrive il circuito di potenza di seguenti unità:

Tipo di apparecchiatura: Convertitore di frequenza  
Serie: COMBIVERT F5/F6  
Range di potenza: 55...90 kW / classe 230 V  
75...200 kW / classe 400 V  
Taglia carcassa: U

Caratteristiche dei circuiti di potenza:

- Moduli di potenza IGBT con basse perdite di commutazione
- Rumorosità inferiore grazie ad alte frequenze di commutazione
- Circuiti di protezione per sovracorrente, sovratensione e sovratemperatura
- Monitoraggio della tensione e della corrente in fase di funzionamento statico e dinamico
- Protezione contro il corto circuito e scariche verso terra
- Limitazione di corrente hardware
- Ventilatori integrati (unità raffreddate ad aria)

## 1.6 Parte del codice

27.F5.AB.U-900A

Raffreddamento	
0, 5, A, F	Dissipatore (standard)
1, B, G	Dissipatore piatto
2, C, H	Raffreddamento ad acqua
3, D, I	Convezione

Interfaccia encoder	
0: Nessuno	

Frequenza di switching; corrente limite di breve durata; limite di sovracorrente															
0	2 kHz; 125%; 150%	5	4 kHz; 150%; 180%	A	8 kHz; 180%; 216%	F	16 kHz; 200%; 240%	1	4 kHz; 125%; 150%	6	8 kHz; 150%; 180%	B	16 kHz; 180%; 216%	G	2 kHz; 400%; 480%
2	8 kHz; 125%; 150%	7	16 kHz; 150%; 180%	C	2 kHz; 200%; 240%	H	4 kHz; 400%; 480%	3	16 kHz; 125%; 150%	8	2 kHz; 180%; 216%	D	4 kHz; 200%; 240%	I	8 kHz; 400%; 480%
4	2 kHz; 150%; 180%	9	4 kHz; 180%; 216%	E	8 kHz; 200%; 240%	K	16 kHz; 400%; 480%								

Identificazione ingresso					
0	monofase 230 VAC/DC	5	classe 400 VDC	A	6ph 400 VAC
1	trifase 230 VAC/DC	6	monofase 230 VAC	B	trifase 600 VAC
2	1/3ph 230 VAC/DC	7	trifase 230 VAC	C	6ph 600 VAC
3	trifase 400 VAC/DC	8	1/3ph 230 VAC	D	600 VDC
4	classe 230 VDC	9	trifase 400 VAC		

Carcassa A, B, D, E, G, H, R, U, W, P	
---------------------------------------	--

Opzioni interne (A...D con relè STO secondo EN954-1 / 1997)	
0, A	Nessuno
B	Transistor di frenatura senza monitoraggio della resistenza
1, 5	Transistor di frenatura con monitoraggio della resistenza
2, C	Filtro EMC integrato
3, D	Transistor di frenatura senza monitoraggio della resistenza e filtro EMC
7	Transistor di frenatura con monitoraggio della resistenza e filtro EMC

Tipo di controllo	
A APPLICATION	K come A con relé di sicurezza
C COMPACT (controllo tensione / frequenza)	
E SCL	P come E con relé di sicurezza
G GENERAL (controllo tensione / frequenza)	
H ASCL	L come H con relé di sicurezza
M MULTI (controllo vettoriale per motori asincroni trifase)	
S SERVO (inverter regolato per motori sincroni)	

Serie F5/F6	
-------------	--

Taglia apparecchiatura	
------------------------	--

### 1.7 Istruzioni per il trasporto

Trasporto di radiatori con spigolo di lunghezza  $\geq 75$  centimetri:

Il trasporto mediante un carrello elevatore può causare una flessione del radiatore; questa flessione potrebbe portare ad un'invecchiamento precoce o al danneggiamento dei componenti interni al drive.

<b>Attenzione</b>  <b>Si prega di osservare queste istruzioni di trasporto.</b>	
	Onde evitare eventuali danni, sarà necessario trasportare gli inverter solo su pallet adatti.

### 1.8 Istruzioni per l'installazione

#### 1.8.1 Sistemi di raffreddamento

KEB COMBIVERT F5/F6 è disponibile con diversi sistemi di raffreddamento:

#### **Dissipatore con ventola (esterno al quadro elettrico)**

Versione standard con dissipatore e ventola.

#### **Versioni speciali**

La dissipazione delle perdite di potenza deve essere garantita dal costruttore della macchina.

#### **Dissipatore piatto**

In questo modello non è previsto il dissipatore. L'apparecchio deve essere montato su una base appropriata che assicuri la dissipazione del calore.

#### **Raffreddamento ad acqua**

Questo modello è disegnato per la connessione a un sistema di raffreddamento già esistente. La dissipazione della potenza persa deve essere garantita dal costruttore della macchina. Per evitare la formazione di condensa, la temperatura minima di ingresso non deve essere inferiore a quella ambiente. La temperatura di ingresso max. non deve superare 40°C. Non utilizzare refrigeranti aggressivi. Le misure contro la contaminazione e la calcificazione devono essere adottate esternamente. Si consiglia di adottare una pressione di 4 bar per il sistema di raffreddamento.

#### **Convezione (versione dissipatore esterno)**

In questo modello il dissipatore viene montato esternamente al quadro.

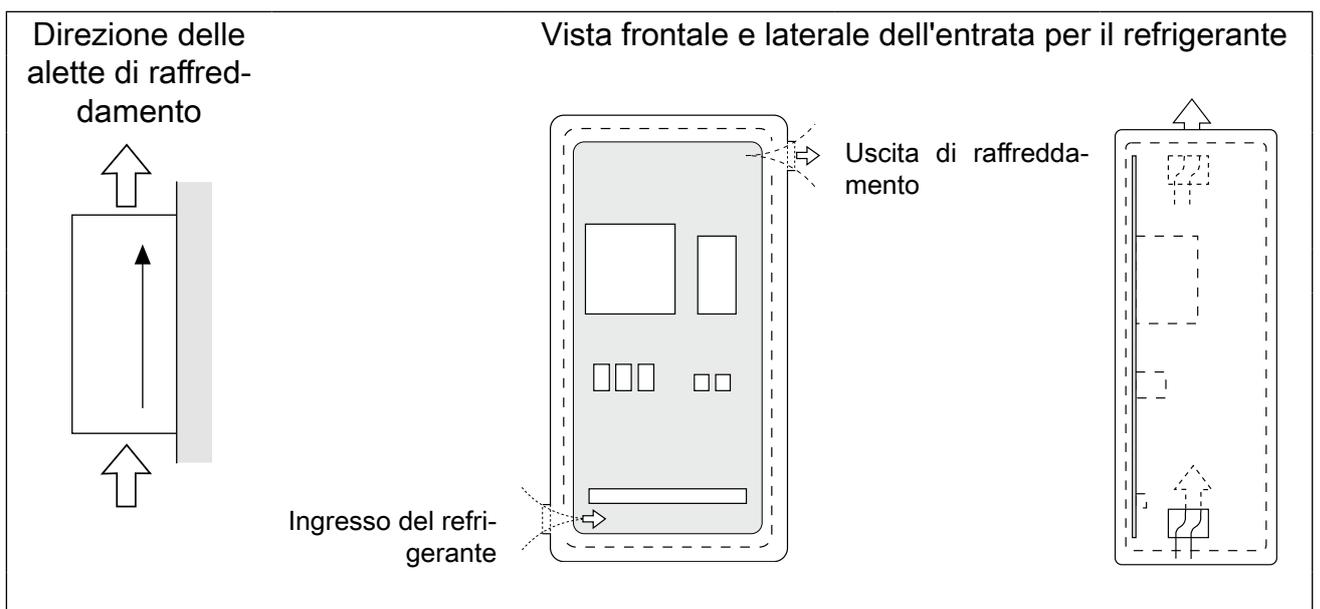


Dissipatori possono raggiungere temperature molto elevate, che in caso di contatto possono provocare bruciature. Nel caso in cui per misure strutturali non sia possibile evitare un contatto diretto, è necessario apporre sulla macchina l'avviso "Superficie calda".

### 1.8.2 Installazione del quadro elettrico

Distanze di montaggio	Taglia	Distanza in mm	Distanza in pollici
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	30	1,2
	X <sup>1)</sup>	50	2

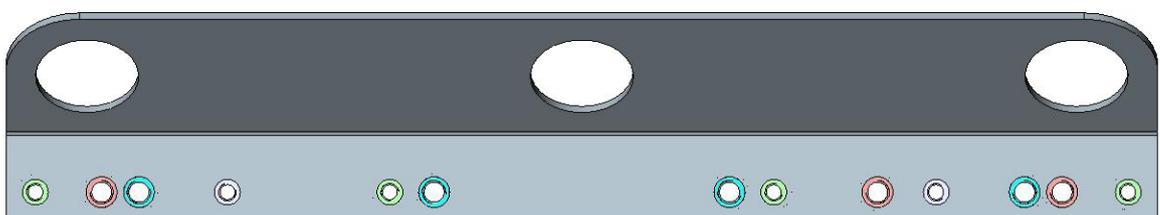
1) Distanza dagli elementi precedenti nella porta del quadro.



Nell'allegato C vi sono delle informazioni per gli apparecchi raffreddati a liquido.

### 1.8.3 Supporto per il montaggio

**i** E' disponibile come accessorio un supporto per il montaggio (codice articolo 00F5ZTB-0001). Deve essere avvitato all'inverter e permette il trasporto con dispositivi di sollevamento.



## 1.9 Note di sicurezza ed applicative sui



### Note per gli azionamenti, sulle applicazioni e sulla sicurezza (in conformità con: Direttiva per apparecchi di bassa tensione 2006/95/CE)

#### 1. Generale

Durante il funzionamento i convertitori per azionamenti elettrici possono presentare, a seconda del tipo di protezione, parti nude, parti in movimento o rotanti, parti sotto tensione nonché superfici ad alte temperature.

Asportando incautamente la necessaria copertura di protezione, con uso improprio, con installazioni o manovre non corrette, sussiste il pericolo di gravi danni a persone o a cose.

Ulteriori informazioni sono contenute nella documentazione.

Tutti i lavori relativi a trasporto, installazione, messa in servizio e manutenzione devono essere eseguiti da personale tecnico qualificato (si osservino le Prescrizioni antiinfortunistiche nazionali e le Norme IEC 364 oppure CENELEC HD 384 e Rapporto IEC 664).

Ai sensi delle presenti Note di Sicurezza, per „personale tecnico qualificato“ si intendono persone pratiche di messa in posa, di montaggio, di messa in servizio e dell'esercizio del prodotto, nonché qualificate per l'attività svolta.

#### 2. Applicazione specifica

I convertitori di frequenza sono componenti studiati per installazione in macchine o sistemi elettrici.

Se essi vengono integrati in una macchina, il servizio dei convertitori (vale a dire l'uso conforme allo scopo) non è consentito fintanto che non è stata accertata la conformità della macchina alla Direttiva CE, 2006/42/CE (Direttiva in materia di macchine); Osservare inoltre le Norme EN 60204.

La messa in funzione delle apparecchiature, (es. l'inizio di normali operazioni) è permessa solo in accordo con le direttive EMC (2004/108/EC).

Gli inverter rispondono ai requisiti della direttiva 2006/95/EC sulla bassa tensione. Per gli inverter sono considerate valide le seguenti normative armonizzate EN50178/DIN VDE 0160 unitamente a EN60439-1 ed EN60146.

I dati tecnici e le indicazioni per le condizioni di collegamento sono indicati sulla targa dell'apparecchiatura e nella documentazione e devono essere rispettati scrupolosamente.

#### 3. Trasporto, stoccaggio

Attenersi alle note relative al trasporto e magazzinaggio degli apparecchi.

Attenersi inoltre alle condizioni climatiche secondo le Norme prEN 50178 oppure alle indicazioni contenute nella Documentazione.

#### 4. Installazione

L'installazione e il raffreddamento degli apparecchi devono rispettare le prescrizioni contenute nella Documentazione descrittiva degli apparecchi stessi.

I convertitori devono essere protetti da sollecitazioni inammissibili. Nel trasportare e nel maneggiare dette apparecchiature

non deve essere deformato alcun elemento costruttivo e/o modificata alcuna distanza d'isolamento. Evitare accuratamente di toccare le parti elettriche/elettroniche.

I convertitori contengono componenti sensibili alle scariche elettrostatiche; dette scariche possono facilmente danneggiare questi componenti, se gli apparecchi non vengono maneggiati con cura. I componenti elettrici non devono essere danneggiati neanche meccanicamente (in certe circostanze ciò può rappresentare anche un pericolo per l'incolumità degli operatori!).

#### 5. Collegamenti elettrici

Nel caso si debba lavorare su parti sotto tensione bisogna osservare le Norme nazionali antiinfortunistiche in vigore (ad es.: VBG 4).

L'installazione elettrica deve essere eseguita secondo le prescrizioni specifiche (ad es.: per la sezione dei conduttori, per la protezione sull'alimentazione, per il collegamento alla rete di protezione -di terra o neutro-). Ulteriori informazioni sono contenute nella documentazione.

Indicazioni per un'installazione corretta secondo le Norme EMC come schermatura, messa a terra, inserimento di filtri e stesura dei conduttori di allacciamento si trovano nella Documentazione descrittiva dell'apparecchiatura. Queste norme devono essere sempre rispettate anche per gli apparecchi che riportano il contrassegno CE. L'osservanza dei limiti di applicazione imposti dalla legislazione relativa alle Norme EMC è responsabilità del fornitore dell'impianto o della macchina.

#### 6. Funzionamento

Gli impianti nei quali vengono integrati convertitori per azionamenti elettrici devono essere dotati eventualmente di dispositivi supplementari per la supervisione e la protezione conformemente alla Normativa di Sicurezza vigente (es.: Leggi sui Mezzi tecnici per il Lavoro, Prescrizioni antiinfortunistiche, ecc.). Modifiche sui convertitori sono consentite solo per mezzo del software operativo.

Subito dopo che i convertitori sono stati scollegati dalla rete di alimentazione non è permesso toccare i collegamenti di potenza e parti dell'apparecchio, in quanto in contatto con condensatori eventualmente ancora carichi. A questo proposito bisogna osservare le targhette di indicazione di pericolo apposte sugli apparecchi.

Durante il servizio tutte le coperture e gli sportelli di accessibilità devono essere chiusi.

#### 7. Manutenzione e riparazione

Osservare la documentazione del costruttore degli apparecchi.

Queste Note di Sicurezza devono essere conservate con cura!

## 2. Dati tecnici

### 2.1 Condizioni operative

		Norm	Norm/classe	Istruzioni
<b>Conformità</b>		EN 61800-2		Normativa inverter: <b>Specifiche nominali</b>
		EN 61800-5-1		Normativa inverter: <b>Sicurezza generale</b>
<b>Altitudine</b>				max. 2000 m slm. Oltre i 1000 m., si deve considerare una riduzione della potenza dell'1 % ogni 100 m
<b>Condizioni ambientali durante il funzionamento</b>				
Clima	<b>Temperatura</b>	EN 60721-3-3	3K3	estesa a -10...45°C (utilizzare un anticongelante per sistemi di raffreddamento ad acqua e temperature sotto lo zero) Da 45°C a max. 55°C, si deve considerare una riduzione della potenza dell' 5 % ogni 1 K.
	<b>Umidità</b>		3K3	
Meccanica	<b>Vibrazione</b>		3M1	
Contaminazione	<b>Gas</b>		3C2	
	<b>Solidi</b>	3S2		
<b>Condizioni ambientali durante il trasporto</b>				
Clima	<b>Temperatura</b>	EN 60721-3-2	2K3	Asciugare completamente il dissipatore (senza condensa)
	<b>Umidità</b>		2K3	
Meccanica	<b>Vibrazione</b>		2M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	<b>Picco</b>		2M1	
Contaminazione	<b>Gas</b>	2C2		
	<b>Solidi</b>	2S2		
<b>Condizioni ambientali per il magazzinaggio</b>				
Clima	<b>Temperatura</b>	EN 60721-3-1	1K4	Asciugare completamente il dissipatore (senza condensa)
	<b>Umidità</b>		1K3	
Meccanica	<b>Vibrazione</b>		1M1	max. 100 m/s <sup>2</sup> ; 11 ms
	<b>Picco</b>		1M1	
Contaminazione	<b>Gas</b>	1C2		
	<b>Solidi</b>	1S2		
<b>Classe di protezione</b>		EN 60529	IP20	
<b>Ambiente</b>		IEC 664-1		Grado di inquinamento 2
<b>Conformità</b>		EN 61800-3		Normativa inverter: <b>EMC</b>
<b>Interferenze EMC</b>				
	Disturbi di rete	–	C3 <sup>1)2)</sup>	In principio il valore limite A (B opzionale) in accordo a EN55011
	Interferenze irradiate	–	C3 <sup>2)</sup>	In principio il valore limite in accordo a EN55011
<b>Immunità alle interferenze</b>				
	Scariche elettrostatiche	EN 61000-4-2	8 kV	AD (scarico aria) e CD (scarico contatto)
	Burst - Connessioni per orientato al processo di misurazione e funzioni di controllo e di interfaccia di segnale	EN 61000-4-4	2 kV	
	Burst - interfacce di potenza	EN 61000-4-4	4 kV	
	Surge - interfacce di potenza	EN 61000-4-5	1 / 2 kV	Fase-Fase/Fase-Terra
	Campi elettrici	EN 61000-4-3	10 V/m	
	Cable-fed disturbances, induced by high frequency fields	EN 61000-4-6	10 V	0,15-80 MHz
	Variazioni di tensione/ cadute di tensione	EN 61000-2-1	3	+10 % -15 % 90 %
	Asimmetrie di tensione / variazioni di frequenza	EN 61000-2-4	3	3 % 2 %

1)  Questo prodotto può causare disturbi di frequenza in aree residenziali (categoria C1): è necessario adottare misure antidisturbo.

2) Il valore specificato è raggiunto mediante l'uso del corrispondente filtro.

## Dati tecnici classe 230V

### 2.2 Dati tecnici classe 230V

Taglia apparecchiatura		22	23	24			
Grandezza contenitore		U					
Fasi		3					
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	87	115	143			
Max. potenza nominale motore	[kW]	55	75	90			
Corrente nominale di uscita	[A]	220	290	360			
Max. corrente di sovraccarico	1) [A]	330	362	450			
Corrente di apertura OC	[A]	396	435	540			
Corrente nominale d'ingresso	[A]	242	319	396			
Max. fusibile di rete gG	7) [A]	400	450	550			
Frequenza di switching	[kHz]	4	4	4			
Max. frequenza di switching	[kHz]	8	8	8			
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	2320	3000	3660			
Potenza dissipata in alimentazione DC	[W]	1940	2500	3060			
Corrente di stallo a 4kHz	2) [A]	220	290	360			
Corrente di stallo a 8kHz	2) [A]	198	203	252			
Frequenza minima continuativa a pieno carico	[Hz]	3					
Temperatura dissipatore max.	[°C]	90					
Modalità di raffreddamento (L=aria; W=acqua)		W	L	W	L	W	L
Sezioni cavi di linea	3) [mm <sup>2</sup> ]	120	150	240			
Lunghezza massima cavi motore schermati	[m]	50					
Resistenza di frenatura min.	4) [Ω]	1,2					
Corrente di frenatura max.	4) [A]	340					
Tensione nominale d'ingresso	[V]	230 (UL: 240)					
Gamma di tensione in ingresso	[V]	180...260 ±0					
Tensione di alimentazione DC	[V]	250...370 ±0					
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 ±2					
Tipi di rete approvati		TN, TT, IT <sup>8)</sup> , Δ-rete <sup>9)</sup>					
Tensione in uscita	10) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>					
Frequenza in uscita	11) [Hz]	0... max. 599					
Caratteristica di sovraccarico (vedere allegato A)		1	2	2			
Quantità di liquido del circuito di raffreddamento		600 ml					

- 1) Per i sistemi regolati deve essere sottratto il 5% come riserva di controllo
- 2) Corrente massima prima che intervenga la funzione OL2 (non in modalità operativa F5 GENERAL)
- 3) Sezione del cavo minima raccomandata per potenza nominale e lunghezza cavo fino a 100m (rame)
- 4) Questi dati sono validi solo per apparecchiature con transistor di frenatura interno GTR 7 (vedi "Targhetta di identificazione")
- 7) Protezione in conformità con UL (vedi annesso B)
- 8) Restrizioni con l'utilizzo di filtri HF
- 9) La messa a terra dei conduttori di fase è consentita solo senza filtri HF
- 10) La tensione del motore dipende dai dispositivi connessi a monte e dall'algoritmo di controllo (vedi A.3)
- 11) La frequenza d'uscita deve essere limitata in modo da non superare 1/10 della frequenza di switching. Gli apparecchi con una frequenza di uscita massima superiore a rientrano in una categoria di prodotti che richiede un'autorizzazione per l'esportazione e sono disponibili su richiesta.

Dati tecnici validi per motori standard a 2/4 poli. Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato in base alla corrente nominale del motore. Per motori a frequenza speciale, contattare KEB.

### 2.3 Dati tecnici classe 400V

Taglia apparecchiatura		23	24	25	26	27	28
Grandezza contenitore		U					
Fasi		3					
Potenza nominale d'uscita	[kVA]	104	125	145	173	208	256
Max. potenza nominale motore	[kW]	75	90	110	132	160	200
Corrente nominale di uscita	[A]	150	180	210	250	300	370
Max. corrente di sovraccarico	1) [A]	225	270	263	313	375	463
Corrente di apertura OC	[A]	270	324	315	375	450	555
Corrente nominale d'ingresso	[A]	165	198	231	275	330	400
Max. fusibile di rete gG	7) [A]	200	315	315	400	450	550
Frequenza di switching	[kHz]	8	4	8	4	4	2
Max. frequenza di switching	[kHz]	8	8	8	8	8	4
Potenza dissipata in condiz. nom.	[W]	1900	2000	2400	2300	2800	3100
Potenza dissipata in alimentazione DC	[W]	1760	1830	2230	2100	2550	2800
Corrente di stallo a 4kHz	2) [A]	150	180	210	250	240	370
Corrente di stallo a 8kHz	2) [A]	150	180	168	162,5	180	–
Corrente di stallo a 16kHz	2) [A]	–	–	–	–	–	–
Frequenza minima continuativa a pieno carico	[Hz]	3					
Temperatura dissipatore max.		90°C					
Modalità di raffreddamento (L=aria; W=acqua)		W	L	W	L	W	L
Sezioni cavi di linea	3) [mm <sup>2</sup> ]	95	95	95	120	150	240
Lunghezza massima cavi motore schermati	[m]	50					
Resistenza di frenatura min.	4) [Ω]	5	4	2,2			
Corrente di frenatura max.	4) [A]	160	200	380			
Tensione nominale d'ingresso	5) [V]	400 (UL: 480)					
Gamma di tensione in ingresso	[V]	305...528 ±0					
Tensione di alimentazione DC	[V]	420...746 ±0					
Frequenza di rete	[Hz]	50 / 60 ±2					
Tipi di rete approvati		TN, TT, IT <sup>8)</sup> , Δ-rete <sup>9)</sup>					
Tensione in uscita	10) [V]	3 x 0...U <sub>in</sub>					
Frequenza in uscita	11) [Hz]	0... max. 599					
Caratteristica di sovraccarico (vedere allegato A)		1			2		
Quantità di liquido del circuito di raffreddamento		600 ml					

- 1) Per i sistemi regolati deve essere sottratto il 5% come riserva di controllo
- 2) Corrente massima prima che intervenga la funzione OL2 (non in modalità operativa F5 GENERAL)
- 3) Sezione del cavo minima raccomandata per potenza nominale e lunghezza cavo fino a 100 m (rame)
- 4) Questi dati sono validi solo per apparecchiature con transistor di frenatura interno GTR 7 (vedi "Targhetta di identificazione")
- 5) Con tensione di alimentazione ≥ 460V, moltiplicare la corrente nominale con il fattore 0,86
- 7) Protezione in conformità con UL (vedi annesso B)
- 8) Restrizioni con l'utilizzo di filtri HF
- 9) La messa a terra dei conduttori di fase è consentita solo senza filtri HF
- 10) La tensione del motore dipende dai dispositivi connessi a monte e dall'algoritmo di controllo (vedi A.3)
- 11) La frequenza d'uscita deve essere limitata in modo da non superare 1/10 della frequenza di switching. Gli apparecchi con una frequenza di uscita massima superiore a rientrano in una categoria di prodotti che richiede un'autorizzazione per l'esportazione e sono disponibili su richiesta.

## Dati tecnici classe 400V

Dati tecnici validi per motori standard a 2/4 poli. Con numero di poli differente l'inverter deve essere dimensionato in base alla corrente nominale del motore. Per motori a frequenza speciale, contattare KEB.



A partire dalla grandezza 23, e' assolutamente necessaria un'induttanza d'ingresso.



La soglia di risposta del transistor di frenatura (Pn.69) per tutti i comandi senza tecnologia di sicurezza deve essere regolata almeno a 770 V DC (vedi allegato D).

### 2.3.1 Alimentazione DC

### 2.3.2 Calcolo corrente d'ingresso DC

L'alimentazione in corrente continua dell'inverter è determinata dal tipo di motore usato. I dati possono essere presi dalla "targhetta di identificazione" del motore.

#### Classe 230V:

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{tensione nominale} \cdot \text{corrente nominale} \cdot \cos \varphi \text{ motore}}{\text{Tensione DC (310V)}}$$

#### Classe 400V:

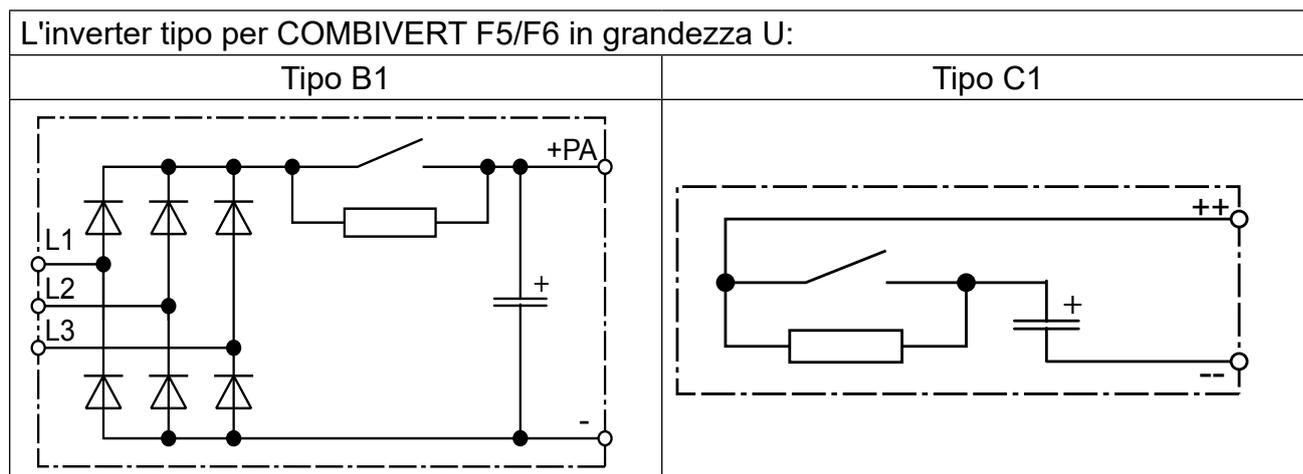
$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{tensione nominale} \cdot \text{corrente nominale} \cdot \cos \varphi \text{ motore}}{\text{Tensione DC (540V)}}$$

Il **picco in corrente continua** è determinato dal ciclo operativo.

- Se si accelera fino al limite di corrente hardware, allora sarà necessario sostituire nella formula in precedenza descritta la massima corrente dell'inverter al posto della corrente nominale del motore.
- Se il motore nel normale utilizzo non viene mai stressato oltre la coppia nominale, si può utilizzare per il calcolo la reale corrente del motore.

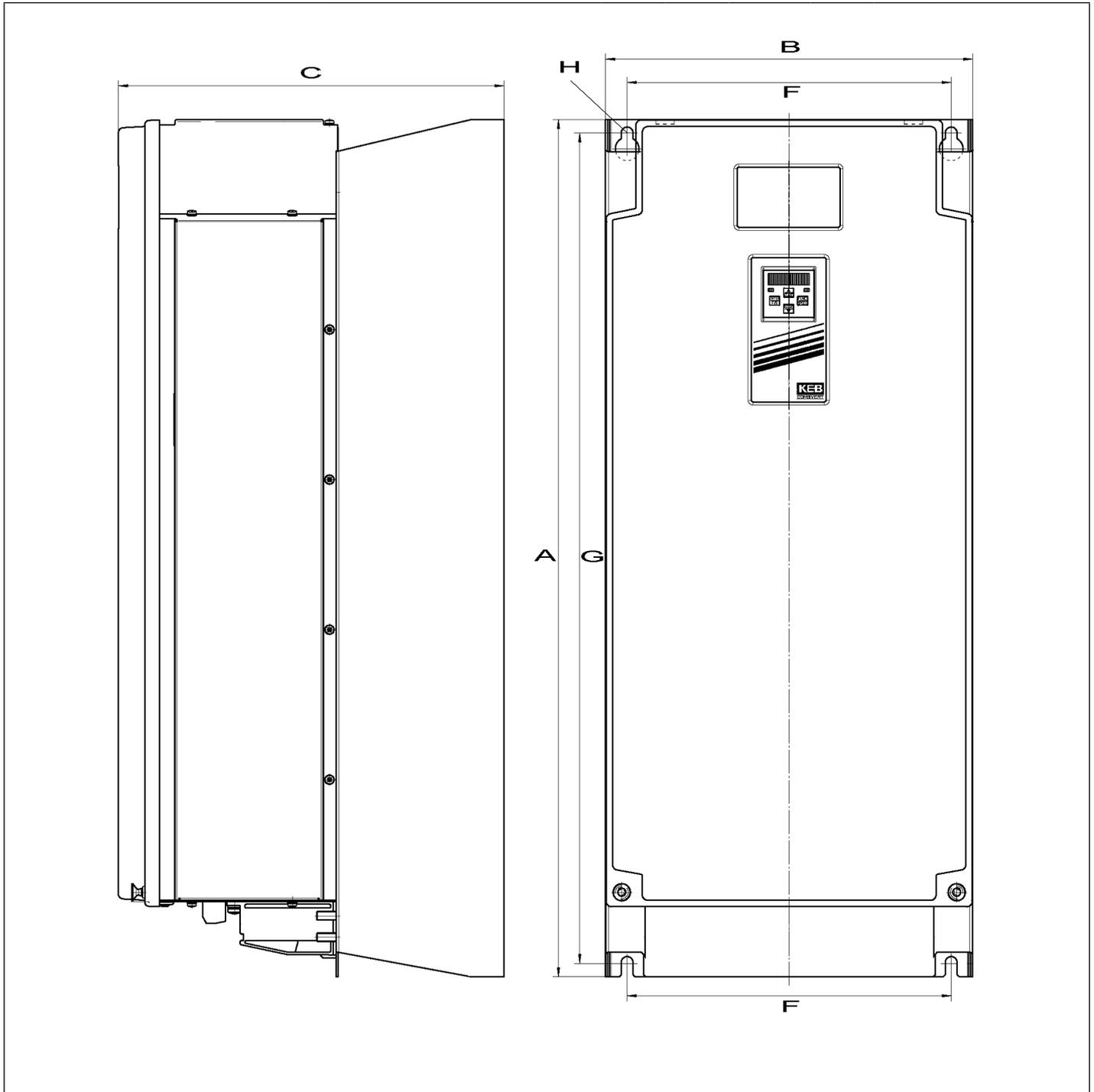
### 2.3.3 Input interno

Il COMBIVERT F5/F6, in grandezza G, corrisponde all'inverter tipo B1. Si prega di fare attenzione al tipo di inverter quando lo si utilizza con unità di rigenerazione oppure con connessione DC.



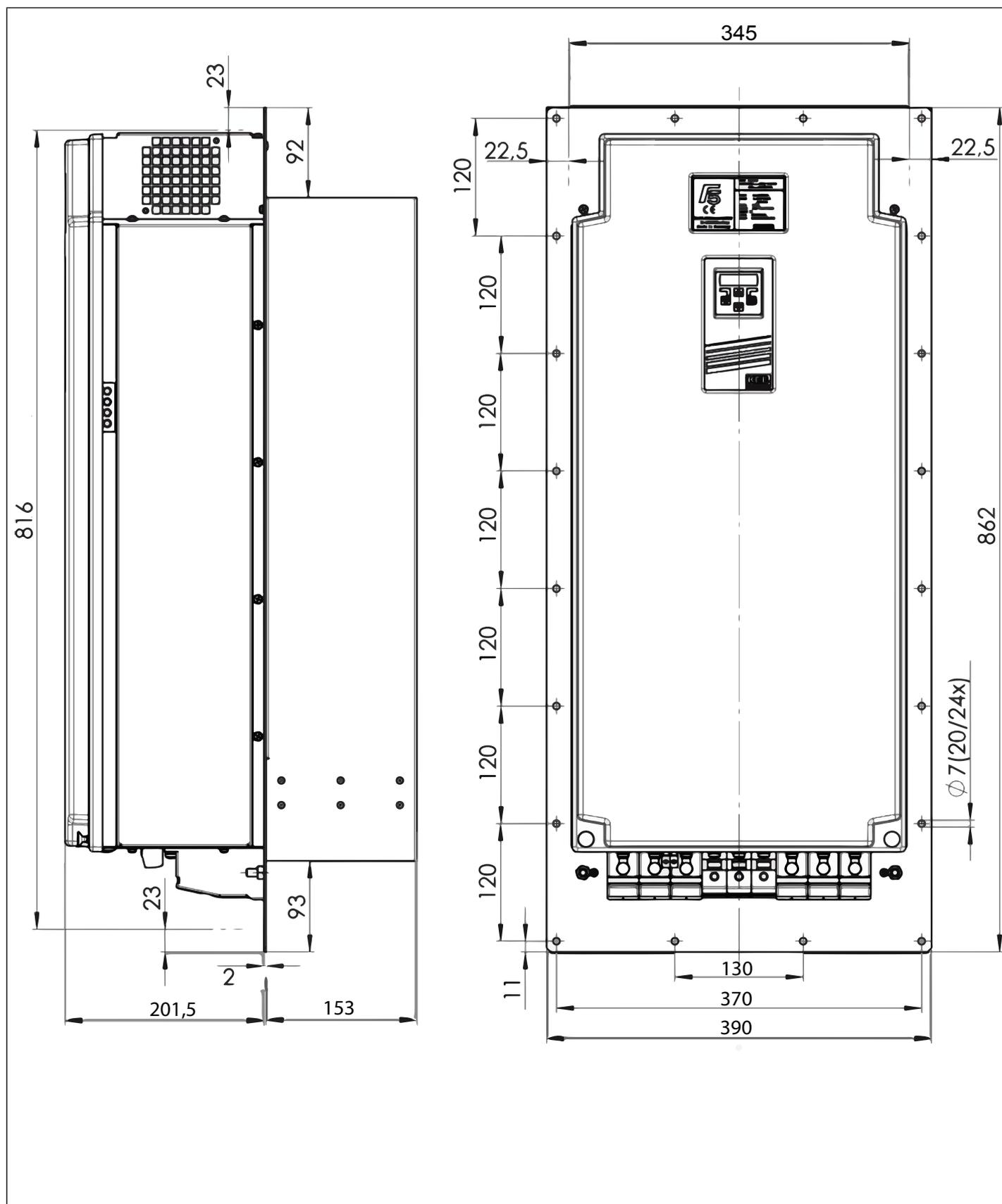
## 2.4 Dimensioni e pesi

### 2.4.1 Standard con montaggio a muro con dissipatore

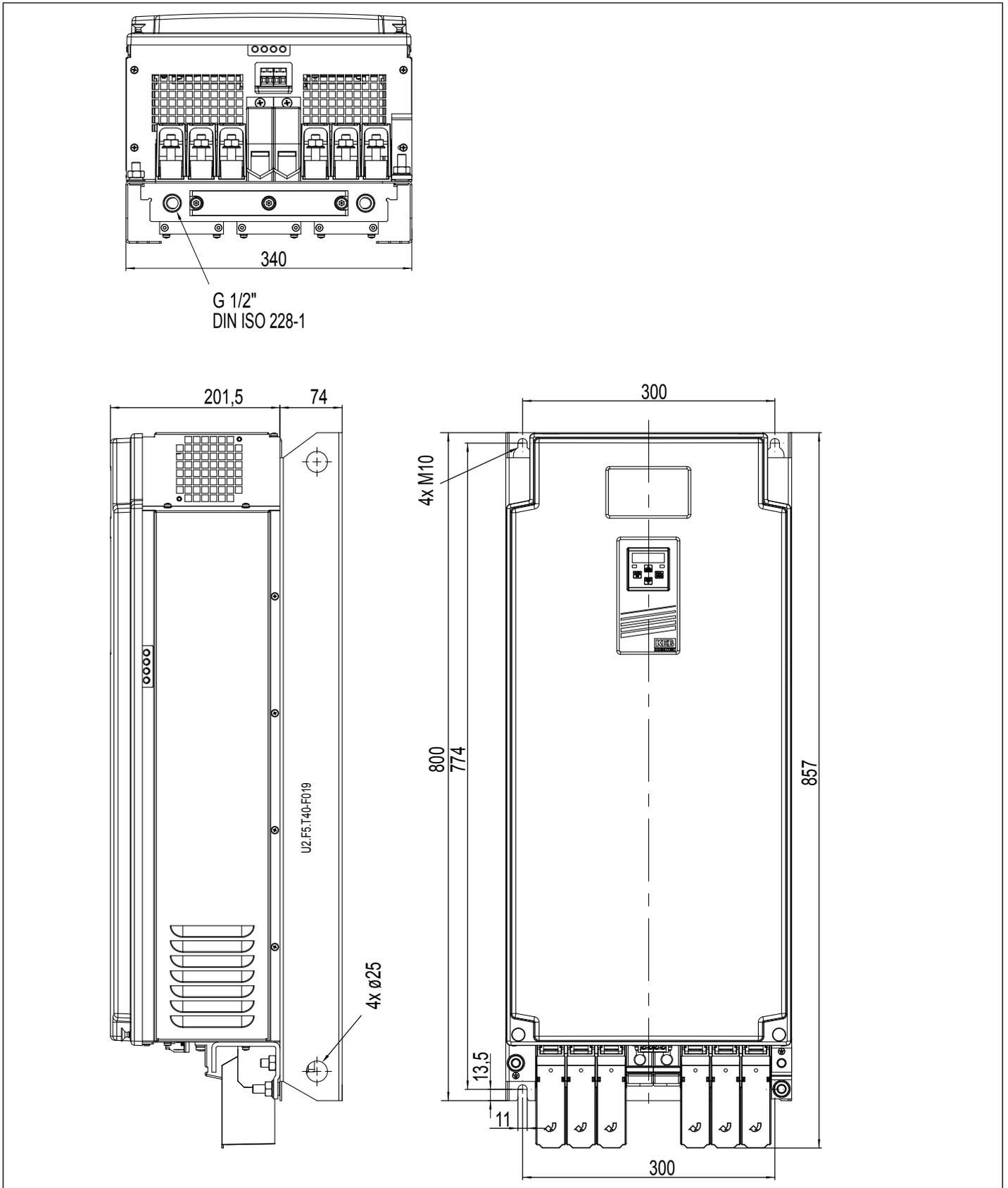


Carcassa	A	B	C	F	G	H	Peso
Raffreddamento ad aria	800	340	357	300	775	Ø11	75 kg
Raffreddamento ad acqua con termodispersore a due placche (versione speciale)	800	340	275,5	300	775	Ø11	–
Raffreddamento ad acqua dissipatore a estrusione	800	344	275,5	300	774	Ø11	–

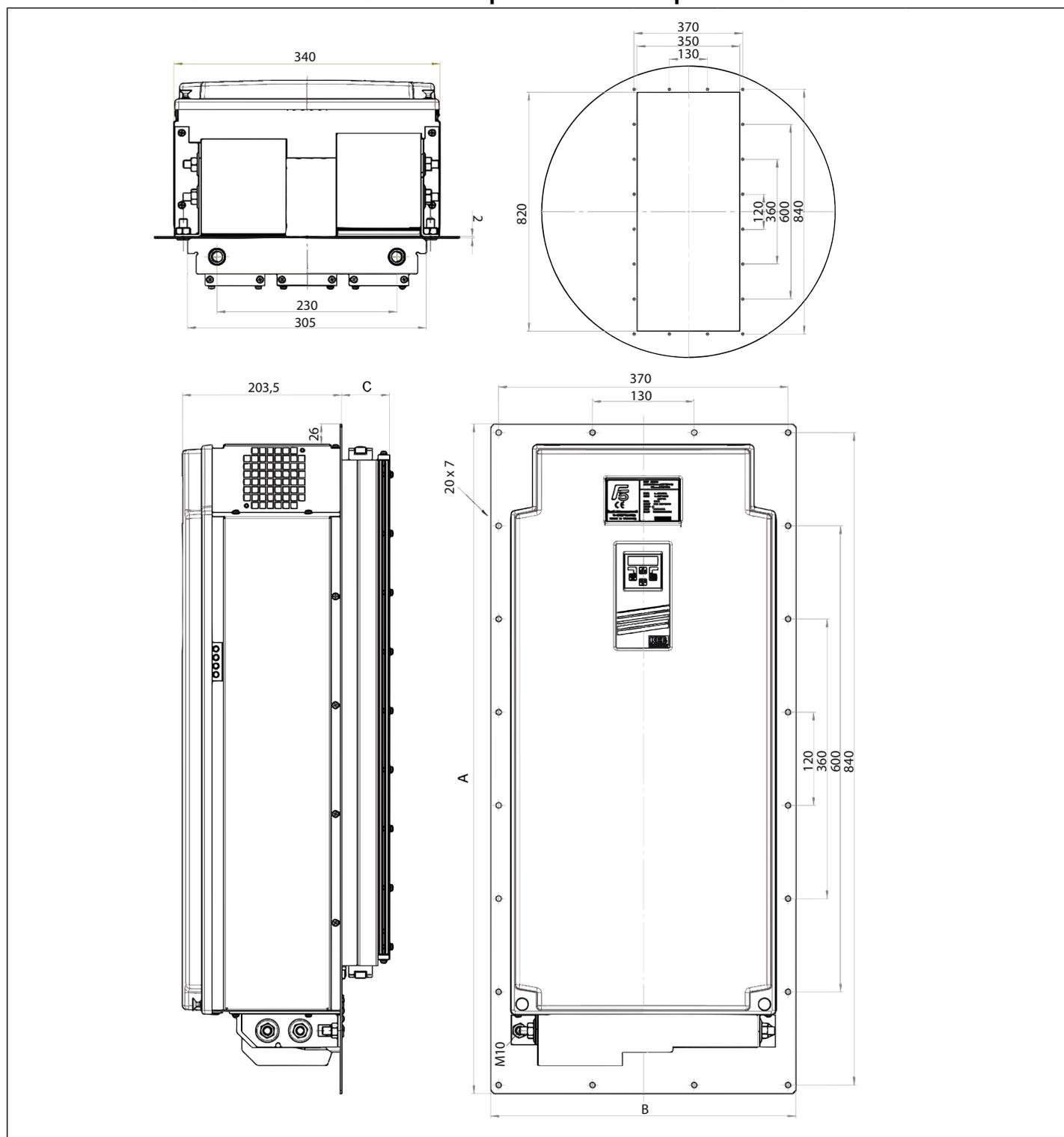
## 2.4.2 Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con ventola di raffreddamento (taglia 24...27)



2.4.3 Inverter raffreddato ad acqua - versione ad installazione esterna

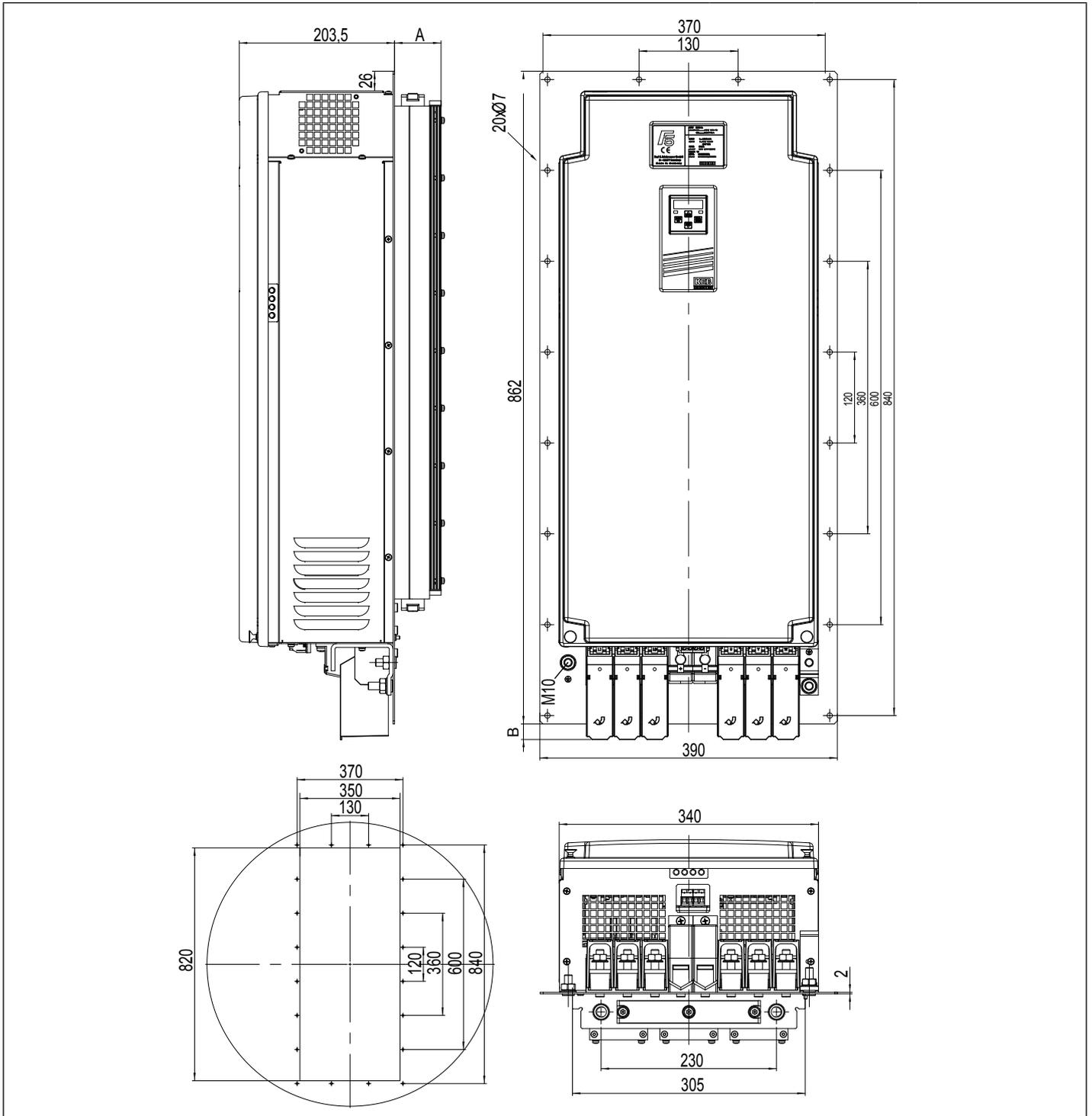


## 2.4.4 Inverter con raffreddamento ad acqua - esterno al quadro elettrico



Carcassa	A	B	C	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	862	390	46	58 kg
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	862	390	61	63 kg
Raffreddatore ad acqua primario e secondario	862	390	83,2	—
Raffreddatore ad acqua primario e secondario con resistenza frenante	862	390	98,2	—

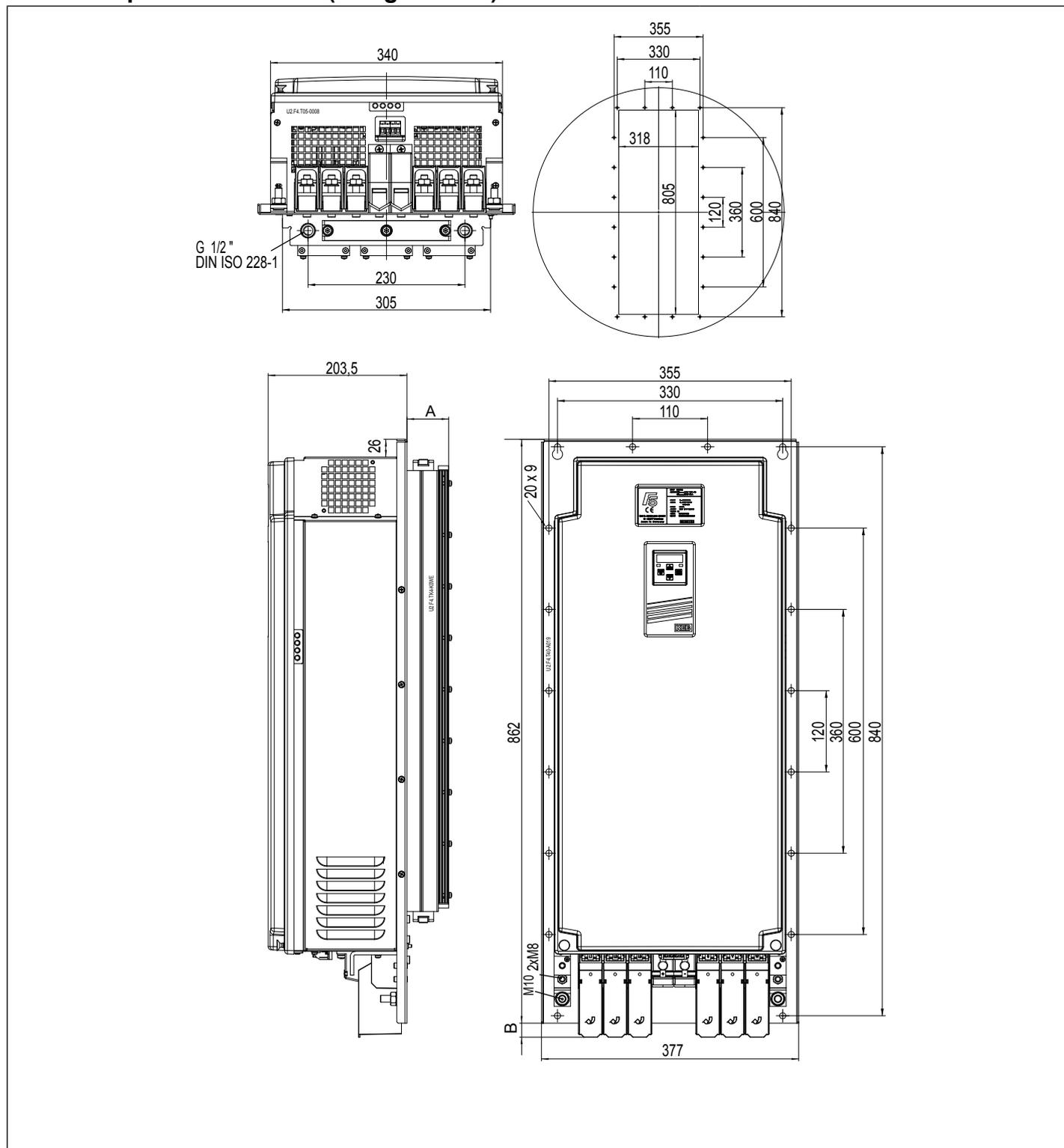
2.4.5 Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto



Carcassa	A	B *)	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	46	55	58 kg
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	61	55	63 kg
Raffreddatore ad acqua primario e secondario	83,2	55	–
Raffreddatore ad acqua primario e secondario con resistenza frenante	98,2	55	–

\*) solo per coperture di morsetto inserite

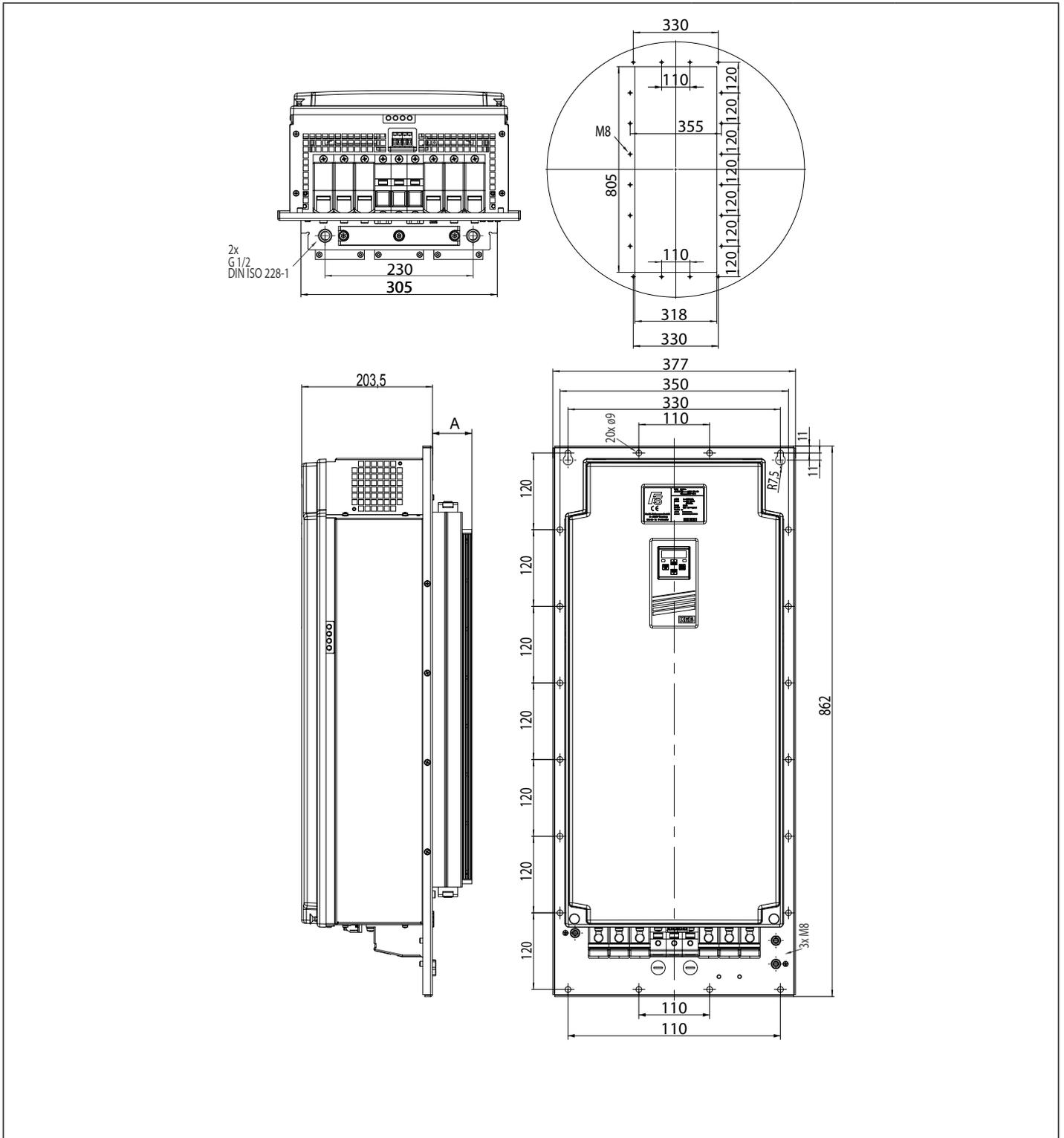
## 2.4.6 Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto (design sottile)



Carcassa	A	B *)	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	46	55	58 kg
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	61	55	63 kg

\*) solo per coperture di morsetto inserite

**2.4.7 Dimensioni versione a installazione diretta con dissipatore con raffreddamento ad acqua con morsetto (design sottile)**



Carcassa	A	B *)	Peso
Inverter con raffreddamento ad acqua	46	55	58 kg
Inverter con raffreddamento ad acqua con resistenza di frenatura	61	55	63 kg

\*) solo per coperture di morsetto inserite

## Terminali Classe 400 V

### 2.5 Morsettiera des circuito di potenza

#### 2.5.1 Morsettiera per 400V apparecchi

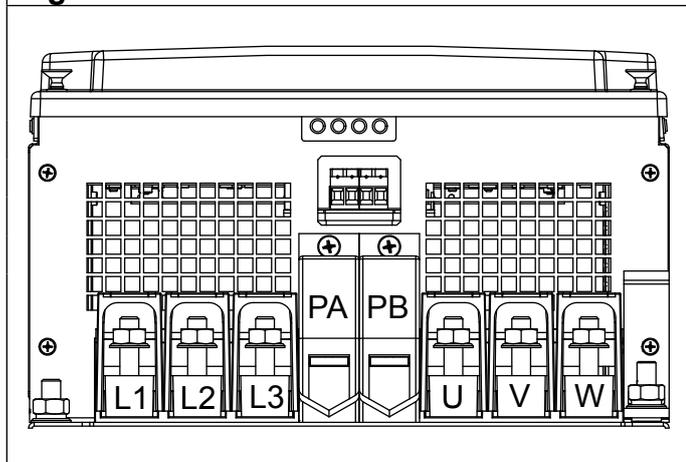


Tutte le morsettiere sono conformi alle norme EN 60947-7-1 (IEC 60947-7-1)

Taglia 23...25 standard con GTR7	Terminali in conformità con tabella 2.5		
	Nome	Funzione	No.
	L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	1
	U, V, W	Collegamento motore	
	PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	4
	+PA, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Collegamento per modulo di frenatura, filtri o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	
	T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	
	K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale	3
		Collegamento perschermatura / terra	

Taglia 23...25 standard senza GTR7	Terminali in conformità con tabella 2.5		
	Nome	Funzione	No.
	L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	1
	U, V, W	Collegamento motore	
	+, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Collegamento per modulo di frenatura, filtri o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	4
	T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	
		Collegamento perschermatura / terra	5

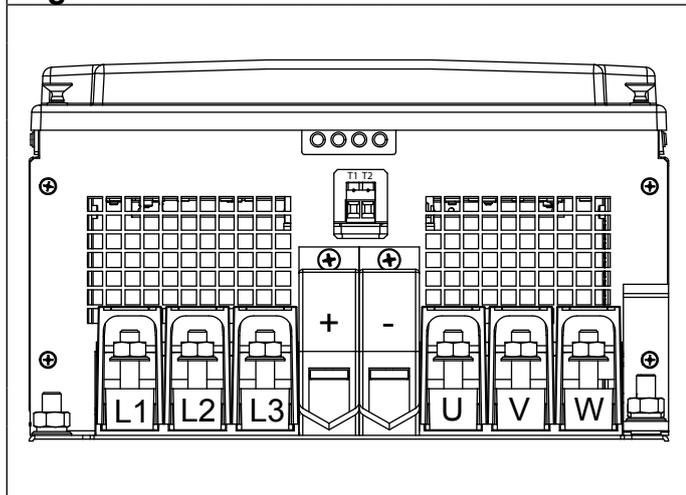
**Taglia 26...27 28 standard con GTR7**



**Terminali in conformità con tabella 2.5**

Nome	Funzione	No.
L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	5
U, V, W	Collegamento motore	
PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	1
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale	
	Collegamento per schermatura / terra	5

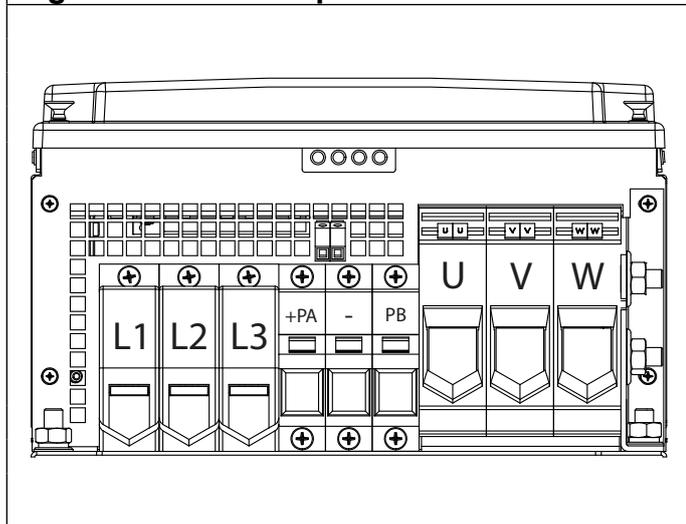
**Taglia 23...25 standard senza GTR7**



**Terminali in conformità con tabella 2.5**

Nome	Funzione	No.
L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	5
U, V, W	Collegamento motore	
+, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Connessione per modulo frenante, filtro o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	1
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
	Collegamento per schermatura / terra	5

**Taglia 27 versione speciale avanzata**



**Terminali in conformità con tabella 2.5**

Nome	Funzione	No.
L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	1
U, V, W	Collegamento motore	2
PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	4
+PA, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Collegamento per modulo di frenatura, filtri o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale	
	Collegamento per schermatura / terra	5

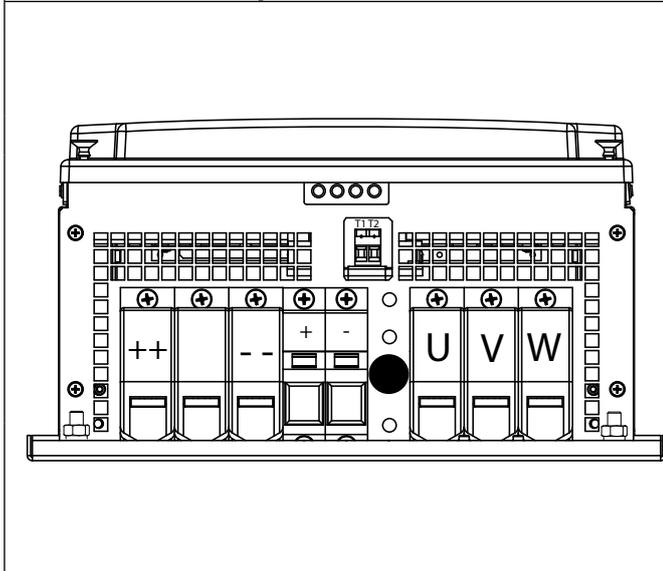
## Terminali Classe 400 V

Taglia 26, 27 versione speciale		Terminali in conformità con tabella 2.5	
Nome	Funzione	No.	
L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	1	
U, V, W	Collegamento motore		
PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	4	
+PA, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Collegamento per modulo di frenatura, filtri o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)		
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3	
K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale		
	Collegamento per schermatura / terra	5	

Taglia carcassa 23...27 tipo a corrente continua Versione speciale		Terminali in conformità con tabella 2.5	
Nome	Funzione	No.	
++, --	Tensione di ingresso a corrente continua 420...746 V DC (classe 400 V)	1	
U, V, W	Collegamento motore		
PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	4	
+PA, -	Tensione circuito intermedio 420...746 V DC (classe 400 V) Collegamento per modulo di frenatura, filtri o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)		
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3	
	Collegamento per schermatura / terra		

**Taglia carcassa 23...27 tipo a corrente continua Versione speciale senza GTR**

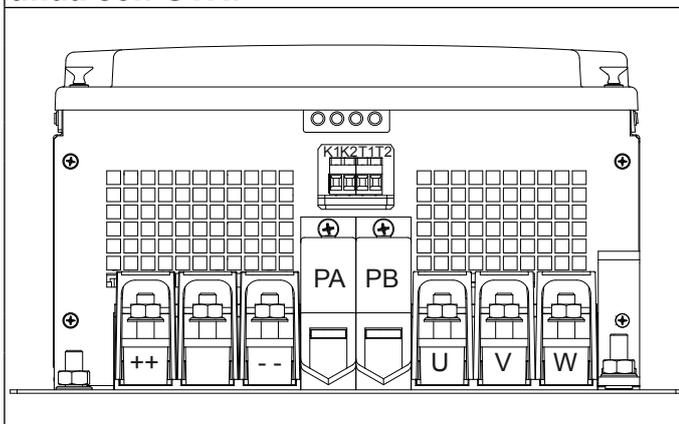
**Terminali in conformità con tabella 2.5**



Nome	Funzione	No.
++, --	Tensione di ingresso a corrente continua 420...746 V DC (classe 400 V)	1
U, V, W	Collegamento motore	
+, -	Tensione circuito intermedio 420...746 VDC (classe 400 V) Connessione per modulo frenante, filtro o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	4
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
	Collegamento per schermatura / terra	5

**Taglia carcassa 23...27 tipo a corrente continua con GTR7**

**Terminali in conformità con tabella 2.5**



Nome	Funzione	No.
++, --	Tensione di ingresso a corrente continua 420...746 V DC (classe 400 V)	5
U, V, W	Collegamento motore	
PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	1
T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale	
	Collegamento per schermatura / terra	5

## Terminali Classe 400 V

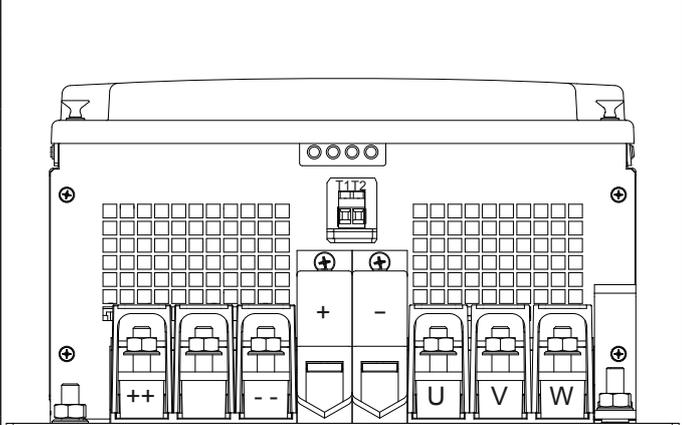
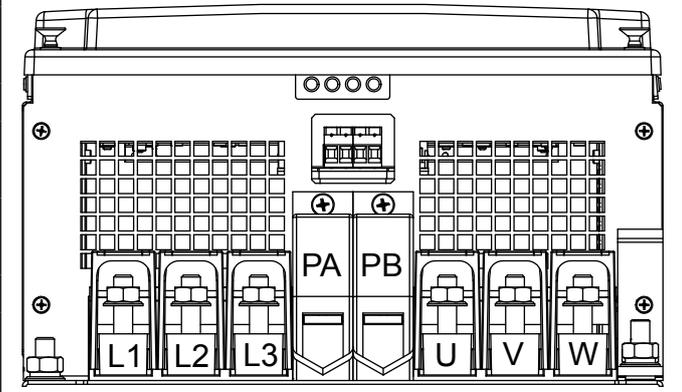
Taglia carcassa 23...27 tipo a corrente continua con GTR7		Terminali in conformità con tabella 2.5		
	<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>	<b>No.</b>	
	<b>++ , --</b>	Tensione di ingresso a corrente continua 420...746 V DC (classe 400 V)	5	
	<b>U, V, W</b>	Collegamento motore		
	<b>+ , -</b>	Tensione circuito intermedio 420...746 VDC (classe 400 V) Connessione per modulo frenante, filtro o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	1	
	<b>T1, T2</b>	Collegamento sensore di temperatura	3	
		Collegamento per schermatura / terra	5	

Tabella 2.5 Sezione cavi ammessa e coppie di serraggio morsettiere						
No.	Sezione cavi ammessa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima	
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	50	150	1/0 AWG	300 MCM	25...30	270
2	70	240	2/0 AWG	500 MCM	25...30	270
3	0,2	4	24 AWG	10 AWG	0,6	5,3
4	35	95	2 AWG	3/0 AWG	15...20	180
5	Bullone da 10 mm <sup>2</sup> per capocorda				25	220

### 2.5.2 Morsettiere per 230V apparecchi

Taglia carcassa 22...24 standard con GTR7		Terminali in conformità con tabella 2.6		
	<b>Nome</b>	<b>Funzione</b>	<b>No.</b>	
	<b>L1, L2, L3</b>	Collegamento di rete trifase	5	
	<b>U, V, W</b>	Collegamento motore		
	<b>PA, PB</b>	Collegamento per resistore di frenatura	1	
	<b>T1, T2</b>	Collegamento sensore di temperatura	3	
	<b>K1, K2</b>	Monitoraggio GTR7 opzionale		
		Collegamento per schermatura / terra	5	

Taglia 22...24 standard senza GTR7		Terminali in conformità con tabella 2.6		
		Nome	Funzione	No.
		L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	5
		U, V, W	Collegamento motore	
		+ , -	Tensione circuito intermedio 250...370 V DC (classe 200 V) Connessione per modulo frenante, filtro o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	1
		T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
			Collegamento per schermatura / terra	5

Taglia 22...24 versione speciale con GTR7		Terminali in conformità con tabella 2.6		
		Nome	Funzione	No.
		L1, L2, L3	Collegamento di rete trifase	1
		U, V, W	Collegamento motore	
		PA, PB	Collegamento per resistore di frenatura	4
		+PA, -	Tensione circuito intermedio 250...370 V DC (classe 200 V) Connessione per modulo frenante, filtro o accoppiamento del circuito a corrente continua (non indicato in caso di alimentazione a corrente continua)	
		T1, T2	Collegamento sensore di temperatura	3
		K1, K2	Monitoraggio GTR7 opzionale	
	Collegamento per schermatura / terra	5		

No.	Sezione cavi ammessa flessibile con capocorda				Coppia di serraggio massima	
	mm <sup>2</sup>		AWG/MCM		Nm	lb inch
	min	max	min	max		
1	50	150	1/0 AWG	300 MCM	25...30	270
3	0,2	4	24 AWG	10 AWG	0,6	5,3
4	35	95	2 AWG	3/0 AWG	15...20	180
5	Bullone da 10 mm <sup>2</sup> per capocorda				25	220

## Collegamento del circuito di potenza

---

### 2.6 Accessori di collegamento

#### 2.6.1 Filtri e induttanze



Sono disponibili su richiesta ulteriori informazioni riguardanti filtri ed impedenze per le unità a 230V.

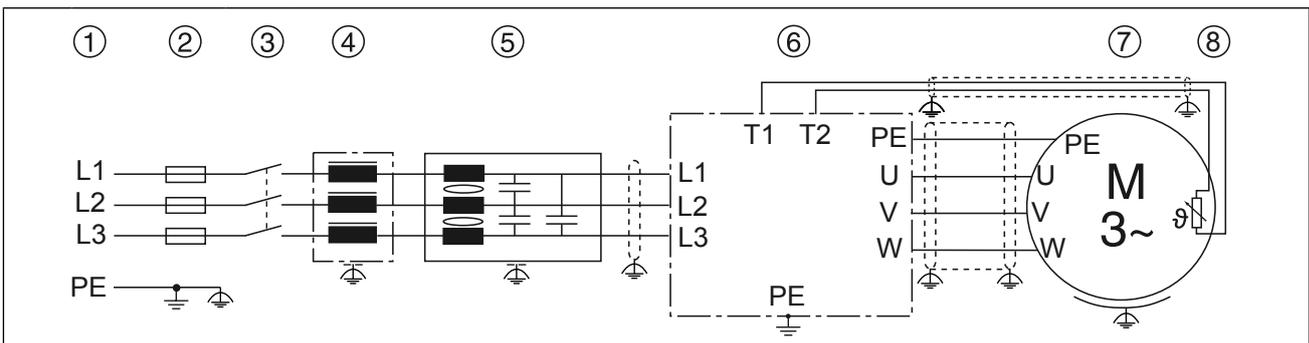
Classe di tensione	Taglia inverter	Induttanza di rete 50 Hz / 4% Uk	Un'induttanza motore 100 Hz / 4% Uk
400 V	23	23DRB18-1741	23DRC18-8231
	24	24DRB18-1541	24DRC18-6831
	25	25DRB18-1341	25DRC18-5831
	26	26DRB28-1141	26DRC18-4931
	27	27DRB28-1041	27DRC18-3631
	28	28DRB28-8031	28DRC18-3131

Classe di tensione	Taglia inverter	Kit filtri	Filtro contenuta	Manuale d'istruzione
400 V	23	23U5B0U-3000	23E4T60-1001	23U5B0U-3000
	24	25U5B0U-3000	25E4T60-1001	00U500U-K300
	25	25U5B0U-3000	25E4T60-1001	00U500U-K300
	26	26U5A0U-3000	26E4T60-1001	00U400R-KM01
	27	27U5B0U-3000	27E4T60-1001	00U500U-K300
	28	23U5A0W-3000	28E4T60-1001	00U501P-K301

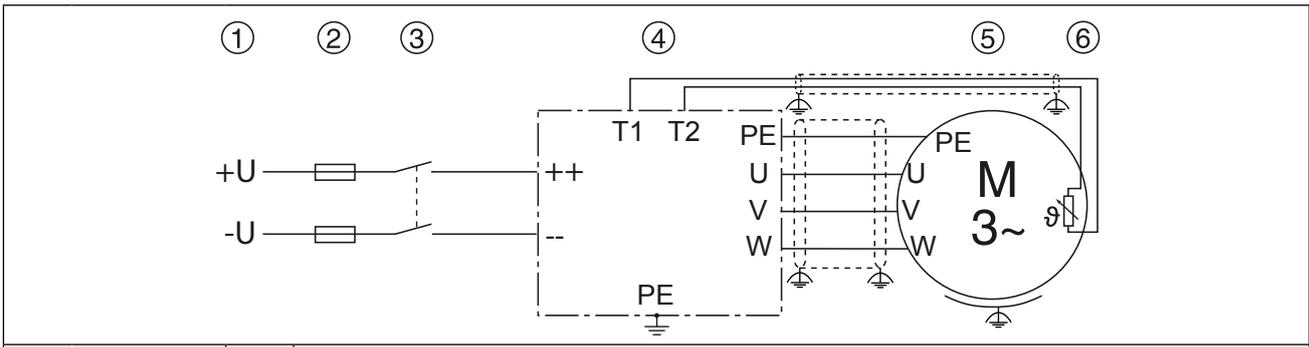
## 2.7 Collegamento del circuito di potenza

### 2.7.1 Collegamento rete e motore

	Invertendo i collegamenti della rete e del motore, si provoca la distruzione immediata dell'apparecchiatura.
	Fare attenzione alla tensione di alimentazione ed alla corretta polarità delle fasi del motore !



Legenda	1	Tensione di rete
	2	Fusibile di rete
	3	Contattore di rete
	4	Impedenza di ingresso
	5	Filtro HF
	6	KEB COMBIVERT F5/F6
	7	Motore (vedi 2.7.3)
	8	Sensore di protezione temperatura del motore (vedi anche 2.7.4)



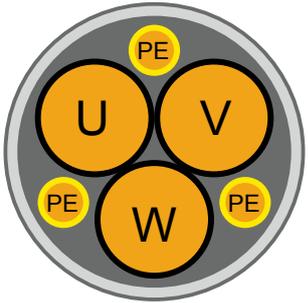
Legenda	1	Alimentazione DC
	2	Fusibili DC
	3	Contattore di rete
	4	KEB COMBIVERT F5/F6 con ingresso DC
	5	Motore (vedi 2.7.3)
	6	Sensore di protezione temperatura del motore (vedi anche 2.7.4)

## 2.7.2 Selezione del cavo motore

La corretta scelta e il cablaggio del cavo del motore svolge un ruolo importante:

- Minore usura dei cuscinetti tramite le correnti di dispersione
- Caratteristiche EMC migliorate
- Inferiori capacità operative simmetriche
- Minori dispersioni nelle correnti transitorie

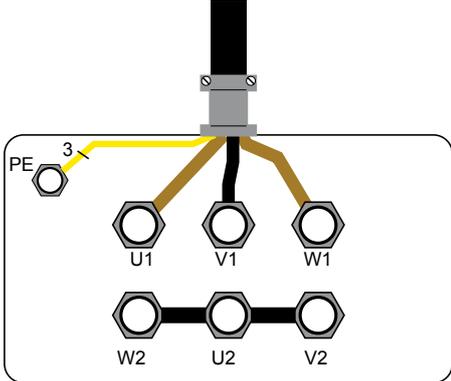
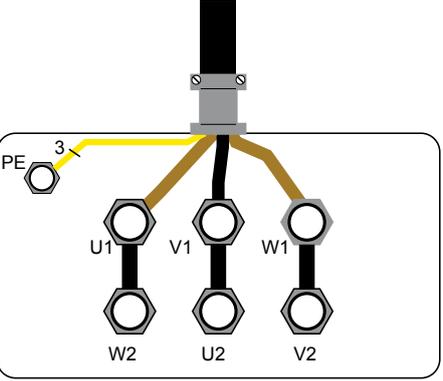
Figura 2.7.2 Sezione di un cavo motore schermato con conduttore di terra diviso in tre parti

	<p>In caso di alte potenze motore (a partire da 30 kW) è consigliato l'utilizzo di cavi motore schermati simmetricamente. In questi cavi il conduttore di terra è diviso in tre parti e posto a uguale distanza tra le linee di fase.</p> <p>Se consentito dalle disposizioni locali, si può utilizzare un cavo privo di conduttore di terra. In questo caso, deve essere posato esternamente. Alcuni cavi consentono di utilizzare lo schermo come conduttore di terra. Osservare le indicazioni fornite dal produttore del cavo!</p>
---	--

## 2.7.3 Connessione del motore

La procedura standard per il collegamento del motore è indicata nella tabella seguente:

Connessione del motore		Connessione del motore	
230/400 motore a V		400/690 motore a V	
230V	400V	400V	690V
Delta	Stella	Delta	Stella

<p>Collegamento motore a stella (un modulo master e uno slave)</p>	<p>Collegamento motore a V (un modulo master e uno slave)</p>
	

	<p>In generale sono sempre valide le istruzioni per il collegamento fornite dal produttore!</p>
---	---

	<p>Proteggere il motore da picchi di tensione!</p>	<p>Chiudere in uscita l'inverter con un du/dt di ca. 5kV/μs. In particolare, in caso di cavi motore lunghi (&gt;15 m), possono verificarsi picchi di tensione del motore che ne minacciano il sistema di isolamento. Per la protezione del motore si può utilizzare un'induttanza motore, un filtro du/dt o sinusoidale.</p>
---	--	--

### 2.7.4 Rilevazione di temperatura T1, T2

Il parametro In.17 mostra in High-Byte l'ingresso temperatura installato sull'inverter. KEB COMBIVERT F5/F6 viene normalmente fornito con la possibilità di commutare dalla alla PTC. E' disponibile come optional un controllo temperatura motore KTY/PTC. La funzione desiderata viene impostata con Pn.72 (F6 => dr33) e opera secondo la seguente tabella:

In.17	Funzione di T1, T2	Pn.72 (dr33)	Resistenza	Visualizzazione ru.46 (F6 => ru28)	Errore/Pericolo <sup>1)</sup>
5xh	KTY84	0	< 215 Ω	errore di rilevazione 253	x
			498 Ω	1°C	- <sup>2)</sup>
			1 kΩ	100°C	x <sup>2)</sup>
			1,722 kΩ	200°C	x <sup>2)</sup>
			> 1811 Ω	errore di rilevazione 254	x
	PTC (in conformità con DIN EN 60947-8)	1	< 750 Ω	T1-T2 chiuso	-
			0,75...1,65 kΩ (valore di reset)	T1-T2 chiuso	-
			1,65...4 kΩ (valore di allarme)	T1-T2 aperto	x
> 4 kΩ			T1-T2 aperto	x	
6xh	PT100	-	su richiesta		
1)	La colonna è valida solo con programmazione di default. Se Ud.02 < 4 (F5 General), la funzione va programmata di conseguenza con i parametri Pn. 12 (CP.28), Pn.13, Pn.62 e Pn.72.				
2)	Lo scollegamento dipende dalla temperatura impostata in Pn.62 (F6 => pn11/14).				



Il comportamento dell'inverter in caso di errore/allarme viene stabilito con i parametri Pn.12 (CP.28), Pn.13 (F6 => pn12pn13/).

A seconda dell'utilizzo l'ingresso temperatura può essere utilizzato per le seguenti funzioni:

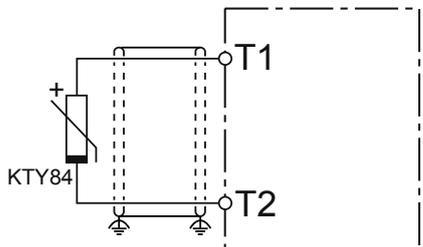
Funzione	Modo (F5 → Pn.72; F6 → dr33)
Visualizzazione della temperatura motore e monitoraggio	KTY84
Monitoraggio della temperatura motore	PTC
Regolazione della temperatura per motori con raffreddamento ad acqua 1)	KTY84
Rilevazione generale degli errori	PTC
1) Se l'ingresso temperatura è necessario per altre funzioni, la regolazione della temperatura negli inverter con raffreddamento ad acqua può avvenire in modo indiretto tramite il circuito di raffreddamento dell'inverter.	

## Collegamento del circuito di potenza

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Non posare cavi KTY o PTC del motore (anche se schermati) insieme ai cavi di controllo!</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• E' possibile posare cavi KTY o PTC all'interno dei cavi motore solo con doppia schermatura!</li></ul>

	Il messaggio di errore E.dOH non deve mai venir disabilitato, altrimenti la precarica non potrà venir misurata. Ciò può causare danni all'hardware!
---	---

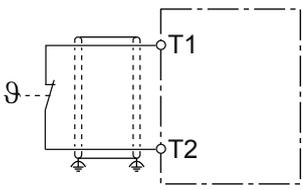
### 2.7.4.1 Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità KTY

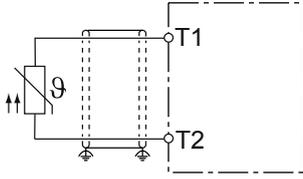
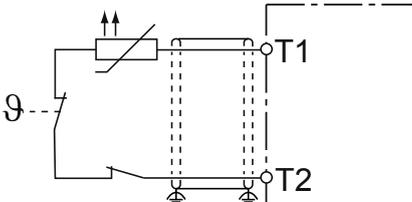
Collegamento del sensore KTY	
	
	I sensori KTY sono semiconduttori polarizzati e devono essere sempre utilizzati rispettando il corretto collegamento! Collegare l'anodo al morsetto T1! La mancata osservanza dei corretti collegamenti può causare degli errori nella rilevazione del livello superiore di temperatura. Non è garantita la protezione degli avvolgimenti del motore.
	I sensori KTY non possono essere collegati ad altri dispositivi. In caso contrario, la conseguenza sarebbe un'errata misurazione.

	Esempi per la realizzazione e la programmazione del controllo di temperatura con KTY84 si trovano nel manuale applicativo.
---	--

### 2.7.4.2 Utilizzo dell'ingresso temperatura in modalità PTC

Se l'ingresso temperatura avviene in modalità PTC, l'utente ha a disposizione tutte le possibilità all'interno del range di resistenza di cui al paragrafo. Questi possono essere:

Esempi di collegamento in modalità PTC	
Contatto termico (contatto NC)	
continua alla pagina successiva	

Esempi di collegamento in modalità PTC	
Sensore di temperatura (PTC)	
Catena mista di sensori	

Se non si desidera la valorizzazione dell'ingresso, si può disattivare la funzione con Pn.12 = "7" (CP.28) (standard nel General). In alternativa è possibile installare un ponte tra T1 e T2.

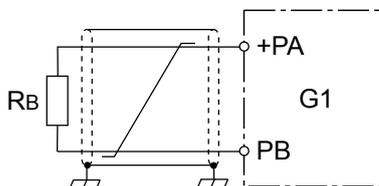
### 2.7.5 Collegamento della resistenza di frenatura

	Le re sistenze frenanti trasformano in calore l'energia prodotta dal motore in fase generatrice, sviluppando temperature di superficie molto elevate. Durante l'installazione adottare le adeguate misure antincendio e per evitare il contatto.
	Nel caso di applicazioni che producono un'alta energia generatrice, è opportuno utilizzare un'unità di rigenerazione. L'energia in eccedenza viene riportata in rete.
	La tensione di rete va sempre disattivata al fine di evitare incendi in caso di transistor di frenatura difettoso.
	In funzionamento generatore, l'inverter resta acceso anche togliendo l'alimentazione. Un errore che disattivi la modulazione dell'inverter deve essere sbloccato attraverso un cablaggio esterno. Questo può avvenire per es. nei morsetti T1/T2 o attraverso un ingresso digitale. In ogni caso, l'inverter deve essere opportunamente programmato.
	La soglia di risposta del transistor di frenatura (Pn.69) per tutti i comandi senza tecnologia di sicurezza deve essere regolata almeno a 770 V DC (vedi allegato D).

## Collegamento del circuito di potenza

### 2.7.5.1 Resistenza di frenatura senza monitoraggio della di temperatura

Resistenza di frenatura intrinsecamente sicura senza monitoraggio della temperatura



Per il funzionamento senza controllo della temperatura è consentito utilizzare soltanto resistenze di frenatura.

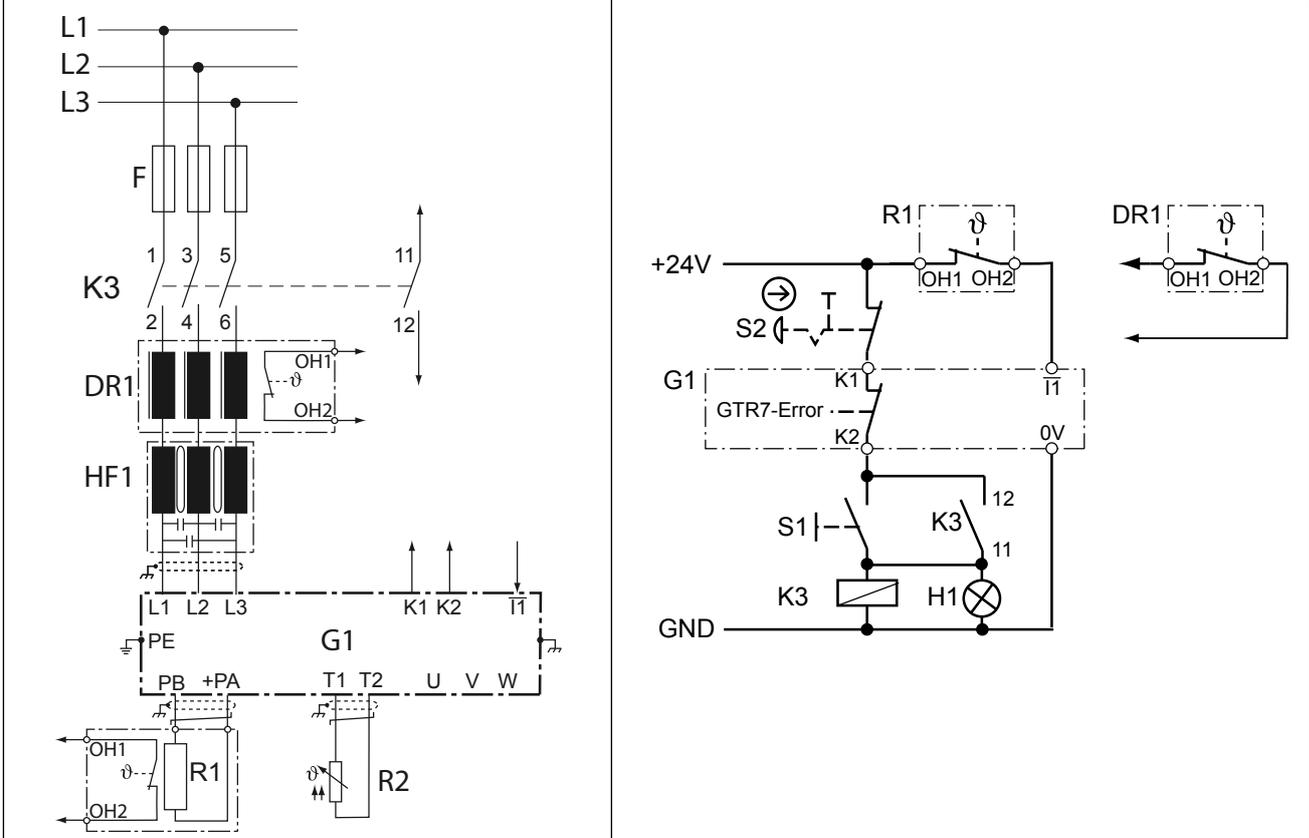
### 2.7.5.2 Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7

Questo collegamento offre una protezione diretta per un GTR7 difettoso (transistor di frenatura). Se il GTR7 difettoso, un relè integrato apre i morsetti K1/K2 e si attiva l'errore "E.Pu". I terminali K1/K2 sono integrati nel circuito autoportante del contattore di rete, così in caso in errore la tensione d'ingresso si spegne. Il funzionamento generatore viene assicurato anche da una disconnessione dell'errore interno. Tutti gli altri errori di resistenza di frenatura e valvola di ingresso vengono intercettati da un ingresso digitale. L'ingresso deve essere programmato su "errore esterno".



Se il modulo di supervisione PTC-/KTY del motore non viene utilizzato sui morsetti T1/T2, questi possono essere impiegati al posto dell'ingresso programmabile. L'ingresso temperatura deve avvenire quindi in modalità PTC.

Resistenza di frenatura con protezione termica e monitoraggio GTR7



K3	Contattore di linea con contatti ausiliari	R1	Resistenza di frenatura con sensore di temperatura
S1	Pulsante per l'accensione	R2	Sensore PTC o KTY84 per es. del motore
S2	Interruttore di emergenza per lo spegnimento	DR1	Induttanza di rete con sensore di temperatura (opzionale)
H1	Controlli di apertura	HF1	Filtro HF
G1	Inverter con modulo di supervisione GTR7 (relè 30 V DC/1A) e ingresso I1 programmabile		

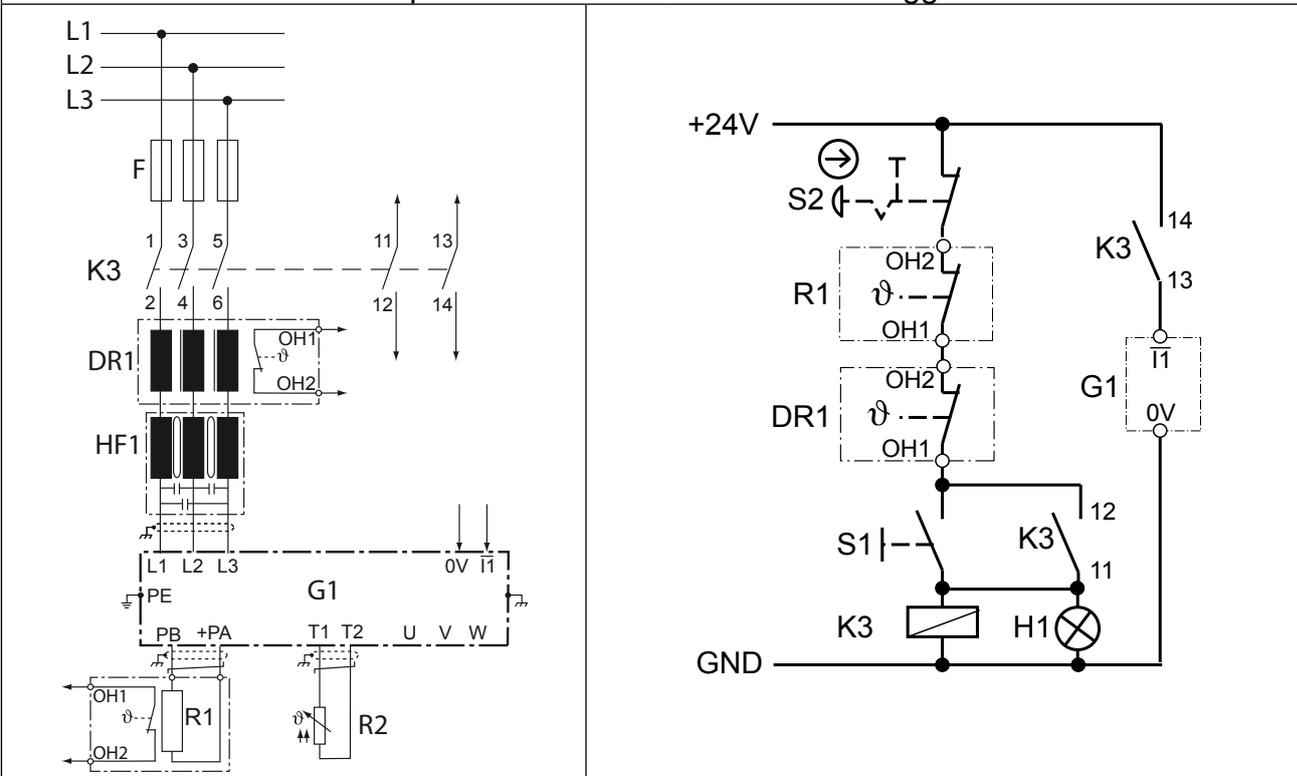
**i** L'illustrazione serve solo come esempio e deve essere adattata in base all'applicazione.

2.7.5.3 Resistenza di frenatura con protezione termica senza monitoraggio GTR7

Questo collegamento offre una protezione indiretta per un GTR7 difettoso (transistor di frenatura). Se il GTR7 è difettoso, surriscalda la resistenza di frenatura e apre i morsetti OH. I morsetti OH aprono il circuito di tenuta del contattore d'ingresso, in modo che la tensione in ingresso si interrompa in caso di errore. Aprendo i contatti ausiliari di K3 un errore nell'inverter viene disabilitato. In questo modo è garantita la fase generatrice. L'ingresso deve essere programmato e invertito su "errore esterno". Il circuito di autotenuta di K3 impedisce il riavvio automatico dopo il raffreddamento della resistenza di frenatura.

**i** Se il modulo di supervisione PTC-/KTY del motore non viene utilizzato sui morsetti T1/T2, questi possono essere impiegati al posto dell'ingresso programmabile. L'ingresso temperatura deve avvenire quindi in modalità PTC.

## Resistenza di frenatura con protezione termica senza monitoraggio GTR7

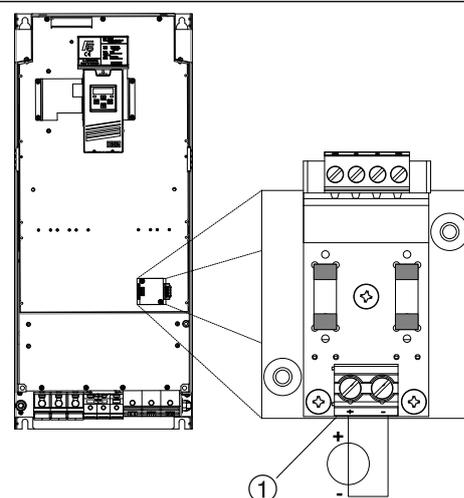


K3	Contattore di linea con contatti ausiliari	R1	Resistenza di frenatura con sensore di temperatura
S1	Pulsante per l'accensione	R2	Sensore PTC o KTY84 per es. del motore
S2	Interruttore di emergenza per lo spegnimento	DR1	Induttanza di rete con sensore di temperatura (opzionale)
H1	Controlli di apertura	HF1	Filtro HF
G1	Inverter con ingresso I1 programmabile		

 L'illustrazione serve solo come esempio e deve essere adattata in base all'applicazione.

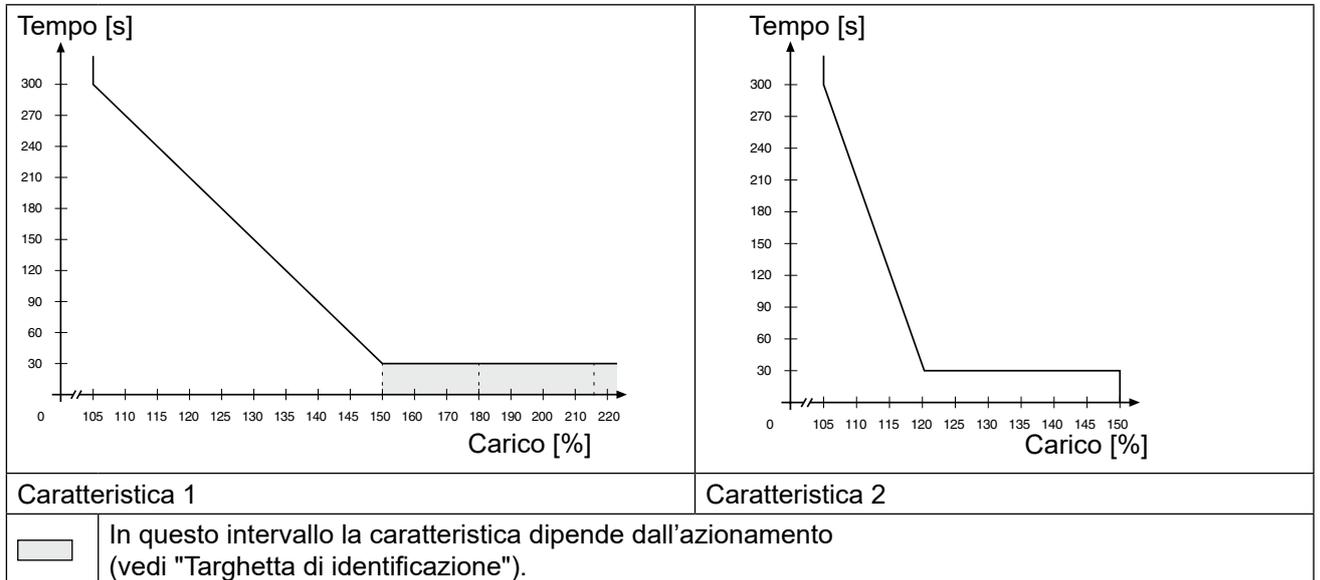
### 2.7.6 Alimentazione esterna del ventilatore del dissipatore

Morsettiera	X1F①
Morsettiera di collegamento	+,-
Alimentazione	+24 Vdc ± 10%
Consumo di corrente *	2,5 A o 4,0 A
Fusibile(i) di ricambio	3,15 A tipo gG
* L'assorbimento di corrente dipende dai ventilatori installati sul dissipatore	



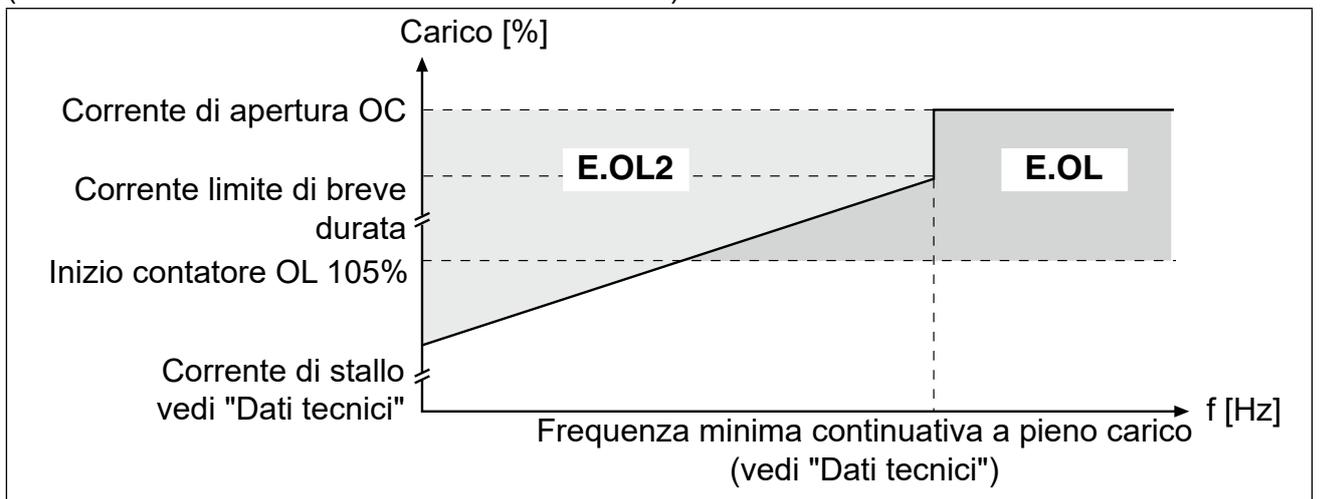
## Allegati A

### A.1 Curva di sovraccarico



Il contatore si attiva col superamento del 105% di carico. Quando si ritorna a una condizione di carico inferiore, esso viene decrementato. Se raggiunge la caratteristica di sovraccarico dell'inverter, viene segnalato l'errore E.OL.

### A.2 Protezione di sovraccarico (OL) nell'utilizzo a bassa frequenza (solo modo di funzionamento MULTI e SERVO)



Se viene superata la corrente ammessa, interviene un elemento PT1 ( $\tau=280\text{ms}$ ). Dopo la sua sequenza di operazione viene segnalato l'errore E.OL2.

### A.3 Calcolo della tensione del motore

La tensione del motore per il dimensionamento di un drive dipende dai componenti utilizzati. La tensione di rete si riduce come indicato nella seguente tabella:

Induttanza di rete Uk	4 %	Esempio: Inverter ad anello chiuso con valvola di rete e valvola motore su una rete non dura: Tensione di rete 400 V - 15% = tensione motore 340 V
Inverter ad anello aperto	4 %	
Inverter ad anello chiuso	8 %	
Induttanza motore Uk	1 %	
Rete non dura	2 %	

### A.4 Manutenzione

Tutte le operazioni devono essere effettuate da personale qualificato. Per operare in sicurezza, attenersi alle seguenti istruzioni:

- Togliere l'alimentazione a MCCB
- Assicurarsi che non si riavvii
- Attendere il tempo di scaricamento dei condensatori (ev. controllare misurando "+PA" e "-" o "++" e "--")
- Verificare perdite di tensione tramite misurazione

Per evitare un invecchiamento precoce e/o malfunzionamenti, effettuare regolarmente le operazioni sotto specificate con la frequenza indicata.

Frequenza	Operazione
Costante-mente	Prestare attenzione a rumori insoliti del motore (es. vibrazioni) e/o dell'inverter (es. ventola).
	Prestare attenzione a insoliti odori provenienti dal motore o dall'inverter (es. evaporazione dell'elettrolita del condensatore, bruciatura nell'avvolgimento del motore)
Mensilmente	Controllare le spine ed eventuali viti allentate, se necessario procedere al corretto serraggio.
	Pulire l'inverter da depositi di sporco e polvere. Prestare particolare attenzione alle alette di raffreddamento e alla griglia di protezione della ventola.
	Verificare e pulire il filtro d'uscita dell'aria e il filtro dell'aria di raffreddamento del quadro elettrico.
	Verificare il funzionamento delle ventole di KEB COMBIVERT. In caso di vibrazioni o scricchiolii, sostituire le ventole.
Annuale	Per gli inverter raffreddati ad acqua, controllare che i tubi di collegamento, non abbiano segni di corrosione.

### A.5 Magazzinaggio

Il circuito intermedio di KEB COMBIVERT è dotato di condensatori elettrolitici. Se i condensatori elettrolitici sono lasciati disalimentati, perdono lo strato interno di ossido. A causa della corrente di dispersione lo strato di ossido non è rigenerato. Se il condensatore inizia a funzionare con tensione nominale, c'è un'alta corrente di dispersione che può distruggere il condensatore stesso. Al fine di evitare malfunzionamenti, KEB COMBIVERT deve essere avviato a seconda del tempo di immagazzinamento, in base alle seguenti specifiche:

Tempo di magazzinaggio < 1 anno			
• Start-up senza particolari precauzioni			
Tempo di magazzinaggio 1...2 anni			
• Far funzionare l'inverter per un'ora senza modulazione			
Tempo di magazzinaggio 2...3 anni			
• Rimuovere tutti i cavi dal circuito di potenza; specialmente della resistenza di frenatura o del modulo			
• Aprire il morsetto di abilitazione			
• Collegare il trasformatore di regolazione all'ingresso dell'inverter			
• Aumentare lentamente il trasformatore di regolazione fino alla tensione d'ingresso (>1 min) e mantenerla almeno per il tempo indicato.			
	Classe di tensione	Tensione d'alimentazione	Tempo di permanenza
	400 V	0...280V	15rpm
		280...400V	15rpm
		400...500V	1h
Tempo di magazzinaggio > 3 anni			
• Tensioni d'ingresso come sopra, ma raddoppiare il tempo per ogni anno. Eventualmente sostituire i condensatori.			

Al termine dello start-up, KEB COMBIVERT può lavorare in condizioni nominali o essere nuovamente immagazzinato.

#### A.5.1 Circuito di raffreddamento

In caso di lunga inattività dell'impianto, svuotare completamente il circuito di raffreddamento. Con temperature inferiori a 0°, utilizzare anche aria compressa per asciugare il circuito.

## Allegati B

### B.1 Certificazioni

#### B.1.1 Marchio CE

Gli inverter ed i servoazionamenti marcati CE sono stati progettati e costruiti in conformità alle normative sulla bassa tensione indicate nella Direttiva 2006/95/EC.

Gli inverter e i servo non devono essere attivati finché non è accertato che l'installazione è conforme alla direttiva macchina 2006/42/EC e alla direttiva EMC 2004/108/EC (nota EN60204).

Gli inverter di frequenza ed i servo sono conformi alle normative sulla bassa tensione indicate nella Direttiva 2006/95/EC. Sono stati considerati gli standard armonizzati della serie EN61800 -5 -1 unitamente a EN60439-1 ed EN60146.

Questo è un prodotto a distribuzione ristretta in conformità con IEC 61800-3. Questo prodotto può causare interferenze in aree residenziali. In questo caso l'operatore può richiedere l'adozione di misure corrispondenti.

#### B.1.2 Marchio UL



Tutti gli inverter KEB sono collaudati secondo la normativa UL, come indicato dal logo sull'etichetta.

In conformità alle norme UL per l'utilizzo sul nordamericano e canadese, vanno osservate assolutamente le seguenti misure aggiuntive:

- Control Board Rating (max. 30Vdc, 1A)
- „Maximum Surrounding Air Temperature 45°C“
- Degree of Overload Protection provided internally by the Drive, in percent of full load current.
- Motor protection by adjustment of inverter parameters. For adjustment see application manual parameters Pn.14 and Pn.15.
- Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.
- „Use 75°C Copper Conductors Only“
- Terminals - Torque Value for Field Wiring Terminals, the value to be according to the R/C or Unlisted Terminal Block used.
- Ground Terminals - „Ground Stud and Nut shall be connected with UL Listed Ring Connectors (ZMVV), rated suitable“. The suitable Torque Value of the Nuts in Nm.
- „Devices are intended for use in pollution degree 2 environment“ (or similar wording)
- „Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes“, or the equivalent“.

Short Circuit rating and Branch Circuit Protection:

Following marking shall be provided:

22F5 / 22F6 and 23F5 / 23F6 240V models:

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum when Protected by Class \_\_\_ Fuses, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

All 480V Models:

„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when Protected by Class \_\_\_ Fuses, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated \_\_\_ Amperes as specified in table I”:

Table I Branch Circuit Protection for KEB inverters F5-U/F6–U housing:

a) UL 248 Fuses; Class RK5, J or L as specified below

Inverter F5/F6	Input Voltage [V]	UL 248 Fuse Class RK5 or J [A]	UL 248 Fuse Class L max. [A]
22.	240 / 3ph	300	–
23.	240 / 3ph	350	–
23.	480 / 3ph	200	500
24.	480 / 3ph	225	600
25.	480 / 3ph	275	700
26.	480 / 3ph	300	800
27.	480 / 3ph	350	1000
28.	480 / 3ph	400	–

b) UL 489 Circuit Breaker

Inverter F5/F6	Input Voltage [V]	UL 489 MCCB [A]	Siemens Cat. No.
22.	240 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
23.	240 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
23.	480 / 3ph	250	3VL250 / FG-frame
24.	480 / 3ph	250	3VL250 / FG-frame
25.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
26.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
27.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame
28.	480 / 3ph	400	3VL400 / JG-frame

## Allegati C

### C.1 Installazione di unità con raffreddamento ad acqua

Gli inverter con raffreddamento ad acqua funzionano a temperature inferiori rispetto a quelli con raffreddamento ad aria. Questo ha effetti positivi sulla durata di componenti importanti quali ventole, condensatori del circuito intermedio e moduli di potenza (IGBT). Effetti positivi si hanno anche sulle perdite di commutazione legate alla temperatura. Gli inverter KEB COMBIVERT con raffreddamento ad acqua sono utilizzati nella tecnologia degli azionamenti, perché vi sono particolari applicazioni che richiedono specificamente questo tipo di raffreddamento. Quando si utilizzano queste unità occorre osservare scrupolosamente le istruzioni che seguono.

#### C.1.1 Dissipatore e pressione di esercizio

Sistema di costruzione	Materiale (Tensione)	Pressione massima di esercizio	Canalina di raccordo
Dissipatore ad estrusione	Aluminium (-1,67 V)	10 bar	0000650-G140

I dissipatori sono sigillati con anelli di tenuta e sono dotati di una protezione superficiale anche nelle canaline (anodizzazione).

	Al fine di evitare deformazioni del dissipatore, con i conseguenti danni, la pressione di esercizio indicata non dev'essere superata, neppure per brevi picchi.
	Seguire attentamente le linee guida 97/23/EG sulle unità a pressione.

#### C.1.2 Sostanze nel circuito di raffreddamento

Per le viti di connessione e le parti metalliche nel circuito di raffreddamento a contatto con il refrigerante (elettrolita), occorre scegliere un materiale che dia una piccola differenza di tensione al dissipatore, al fine di evitare corrosioni dovute al contatto o erosione tensioni elettrochimiche (vedi tabella 1.5.2). È consigliata una vite di connessione in alluminio o in acciaio rivestito in ZnNi. Altri materiali devono essere sempre testati prima del loro utilizzo. Eventuali applicazioni specifiche devono essere testate dal cliente con la messa a punto di tutto il circuito di raffreddamento e devono essere classificate in base ai materiali utilizzati. Con tubi e guarnizioni utilizzare materiali privi di alogenuri.

Non ci assumiamo alcuna responsabilità per danni dovuti a materiali non idonei, né per la conseguente corrosione!

Materiale	Ione generato	Potenziale standard	Materiale	Ione generato	Potenziale standard
Litio	Li <sup>+</sup>	-3,04 V	Cobalto	Co <sup>2+</sup>	-0,28 V
Potassio	K <sup>+</sup>	-2,93 V	Nichel	Ni <sup>2+</sup>	-0,25 V
Calcio	Ca <sup>2+</sup>	-2,87 V	Latta	Sn <sup>2+</sup>	-0,14 V
Sodio	Na <sup>+</sup>	-2,71 V	Cavo	Pb <sup>3+</sup>	-0,13 V
Magnesio	Mg <sup>2+</sup>	-2,38 V	Ferro	Fe <sup>3+</sup>	-0,037 V
Titanio	Ti <sup>2+</sup>	-1,75 V	Idrogeno	2H <sup>+</sup>	0,00 V

Tabella 1.5.2 Tensioni elettrochimiche/Potenziale standard contro idrogeno					
Materiale	Ione generatio	Potenziale standard	Materiale	Ione generatio	Potenziale standard
Alluminio	Al <sup>3+</sup>	-1,67V	Rame	Cu <sup>2+</sup>	0,34V
Manganese	Mn <sup>2+</sup>	-1,05V	Carbonio	C <sup>2+</sup>	0,74V
Zinco	Zn <sup>2+</sup>	-0,76V	Argento	Ag <sup>+</sup>	0,80V
Cromo	Cr <sup>3+</sup>	-0,71V	Platino	Pt <sup>2+</sup>	1,20V
Ferro	Fe <sup>2+</sup>	-0,44V	Oro	Au <sup>3+</sup>	1,42V
Cadmio	Cd <sup>2+</sup>	-0,40V	Oro	Au <sup>+</sup>	1,69V

### C.1.3 Caratteristiche del refrigerante

Le caratteristiche del refrigerante dipendono dalle condizioni ambientali e dal sistema di raffreddamento. Requisiti generali del refrigerante:

Norme	Regolamento sulle acque potabili TrinkwV2001, DIN EN 12502 parte 1-5, DIN 50930 parte 6, foglio di lavoro DVGW W216
VGB Sul raffreddamento ad acqua	La direttiva VGB sull'acqua di raffreddamento (VGB-R 455 P) contiene indicazioni sulle tecniche procedurali di raffreddamento utilizzate. In particolare vengono descritte le interazioni tra l'acqua di raffreddamento e i componenti dell'impianto di raffreddamento.
Valore pH	Soluzioni alcaline e sali possono corrodere l'alluminio, Il pH ottimale per l'alluminio dovrebbe essere nel range di 7,5 ... 8,0.
Sostanze abrasive	Sostanze come quelle utilizzate negli abrasivi (sabbia quarzosa), che possono ostruire il circuito di raffreddamento.
Residui di rame	I residui di rame possono intaccare l'alluminio, provocando una corrosione galvanica. A causa della differente tensione elettrochimica, il rame non dovrebbe essere utilizzato insieme all'alluminio.
Acqua dura	Il liquido di raffreddamento non deve causare depositi di calcare o altro. Deve quindi avere una durezza non elevata (<20°d), in particolare per quanto riguarda il carbonio.
Acqua dolce	Un'acqua troppo dolce (<7°dH) corrode i materiali.
Protezione dal gelo	Quando il dissipatore o il refrigerante sono esposti a temperature al di sotto dello zero, occorre utilizzare un appropriato anticongelante. Utilizzare prodotti di un solo produttore per una migliore compatibilità con altri additivi.
Protezione dalla corrosione	E' possibile utilizzare degli additivi contro la corrosione. Se già si utilizza l'anticongelante, questo deve avere una concentrazione del 20 - 25 vol.%, per evitare un'alterazione degli additivi.

Requisiti particolari per sistemi di raffreddamento aperti e semi-aperti:

Impurità	Impurità meccaniche nei sistemi di raffreddamento semi-aperti possono essere contrastate con appropriati filtri per acqua.
Concentrazione salina	Nei sistemi semi-aperti il contenuto di sali può aumentare con l'evaporazione, rendendo l'acqua più corrosiva. Aggiungendo acqua fresca ed eliminando l'acqua utilizzata nel processo si può contrastare questo inconveniente.
Alghe e mixobatteri	L'aumento della temperatura il contatto con l'ossigeno nell'atmosfera possono favorire la formazione di alghe e mixobatteri. Essi possono depositarsi sul filtro e ostruire il flusso dell'acqua. L'uso di additivi biocidi può evitare questo problema. La manutenzione preventiva è necessaria in particolare in caso di lungo periodo di inattività del circuito di raffreddamento.
Sostanze organiche	Occorre ridurre quanto più possibile la contaminazione con sostanze organiche, perché queste possono provocare depositi melmosi.



La garanzia decade in caso di danni all'apparecchiatura causati da dissipatori di calore otturati, corrosi o da altri evidenti errori di utilizzo.

### C.1.4 Connessione al sistema di raffreddamento

- Avvitare il raccordo di collegamento come indicato nel manuale
- Il collegamento all'acqua di raffreddamento deve essere realizzato con tubi flessibili, resistenti alla pressione e fissati con morsetti.
- Le valvole devono essere installate nel condotto di mandata per eliminare la pressione nel condotto di ritorno.
- Verificare la direzione del flusso e controllare la tenuta!
- Il flusso del refrigerante va sempre avviato prima della messa in funzione di KEB COMBIVERT.

La connessione al sistema di raffreddamento può avvenire a circuito di raffreddamento chiuso o aperto. È consigliabile la connessione a un circuito chiuso, perché in questo caso il pericolo di contaminazione del refrigerante è minimo. È anche preferibile installare un monitoraggio del valore del pH del refrigerante.

Per evitare il più possibile processi elettrochimici, prestare attenzione che la sezione dei conduttori in rame corrisponda alla connessione equipotenziale richiesta.

### C.1.5 Temperatura refrigerante e condensa

La temperatura di ingresso non deve superare i 40 °C. La temperatura massima del dissipatore è di 60 °C, 70 °C o 90 °C, a seconda della potenza e della capacità di sovraccarico (vedi "Dati tecnici"). La temperatura di mandata deve essere selezionata in funzione della portata in modo che a funzionamento nominale la temperatura del dissipatore sia sempre 10K sotto la soglia di sovratemperatura (OH). Questo per evitare spegnimenti sporadici.

Un'elevata umidità dell'aria e alte temperature possono causare la formazione di condensa. Essa è dannosa per l'inverter, perché può essere danneggiato da eventuali cortocircuiti.

Occorre quindi evitare assolutamente la formazione di condensa!

Per fare questo, possono essere attuate le misure spiegate di seguito. E' consigliabile l'applicazione di entrambi i metodi:

### Alimentazione di liquido refrigerante temperato

Questo è possibile utilizzando riscaldante nel circuito di raffreddamento per il controllo della temperatura del refrigerante. Qui di seguito una tabella con i punti di condensa:

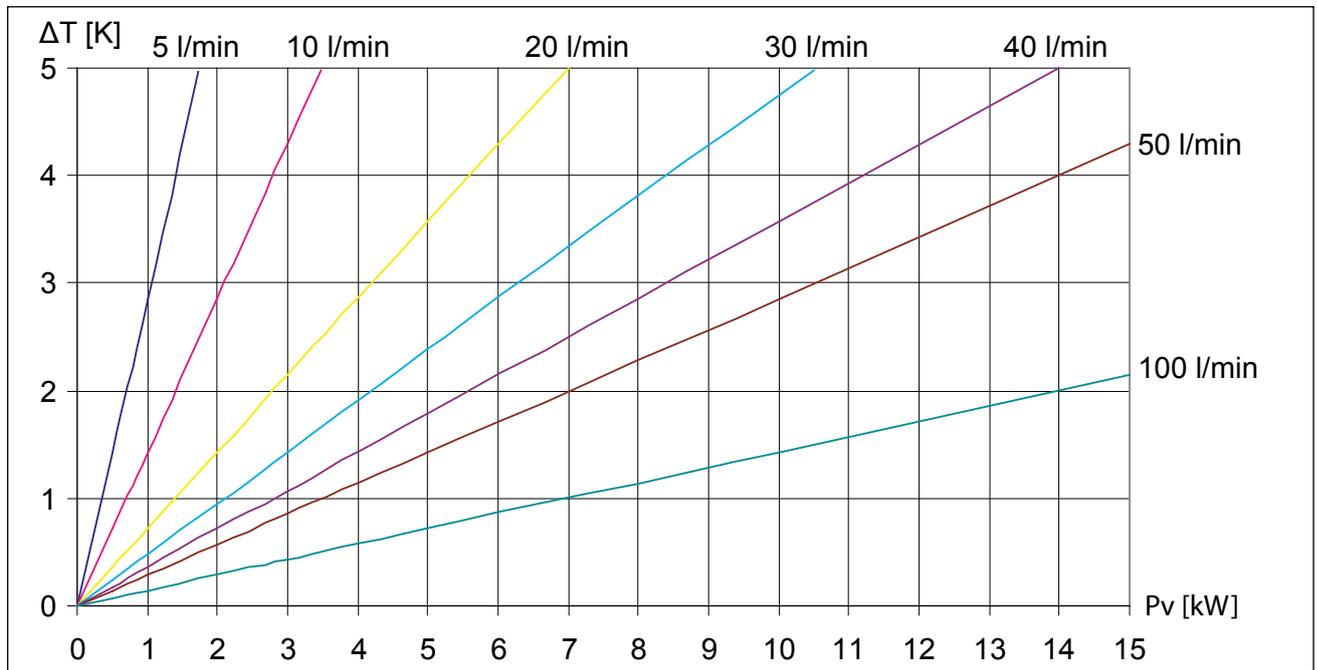
La temperatura del refrigerante all'ingresso [°C] dipende dalla temperatura dell'ambiente circostante e dall'umidità dell'aria.

ambiente temperatura [°C] \ Umidità [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

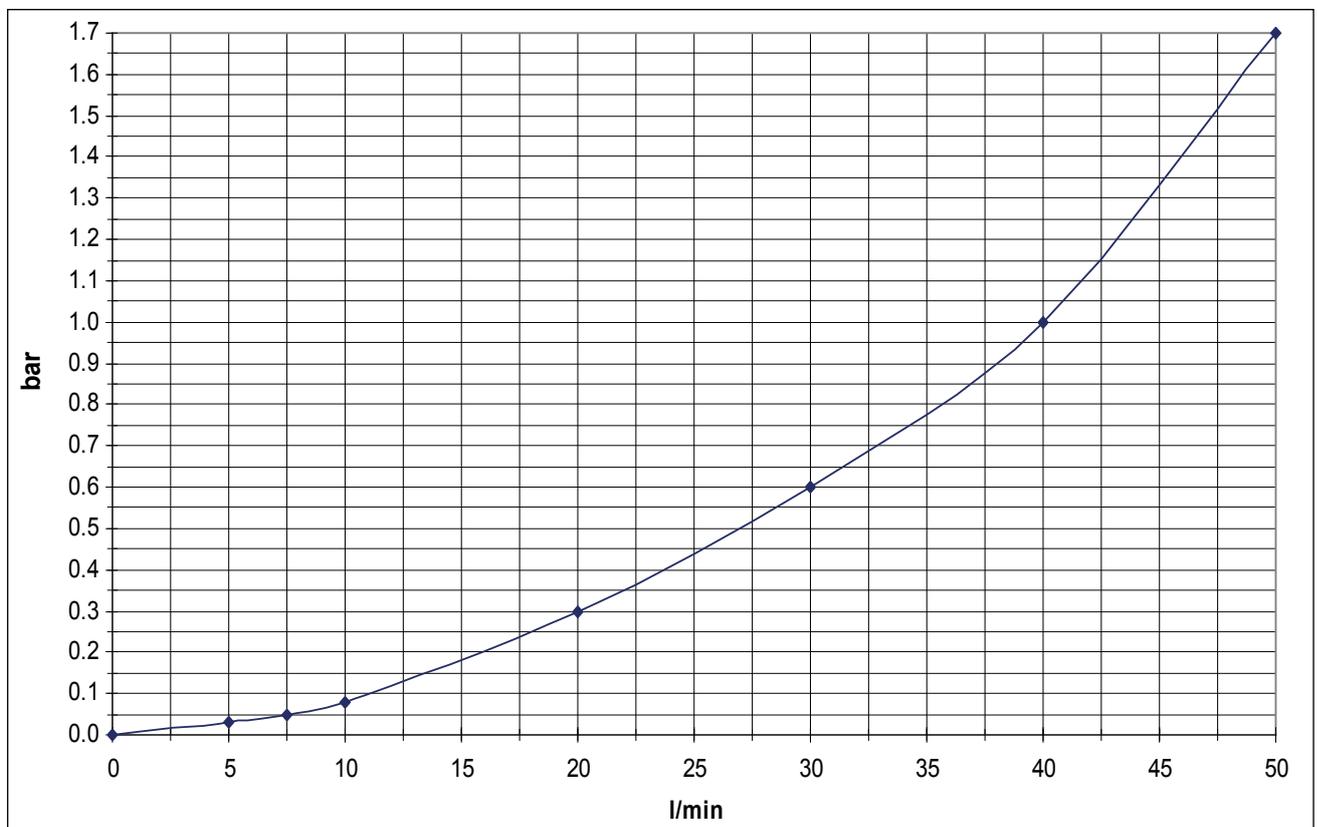
### Controllo temperatura

Il sistema di raffreddamento può essere collegato tramite valvole magnetiche o pneumatiche. Per evitare picchi di corrente, le valvole per il controllo di temperatura devono essere inserite prima del circuito di controllo. Possono essere utilizzate valvole comuni. Verificare che le valvole non siano difettose e non si blocchino. E' possibile utilizzare un flussimetro per monitorare il sistema.

**C.1.6 Riscaldamento del refrigerante a seconda della perdita di potenza e della portata d'acqua**



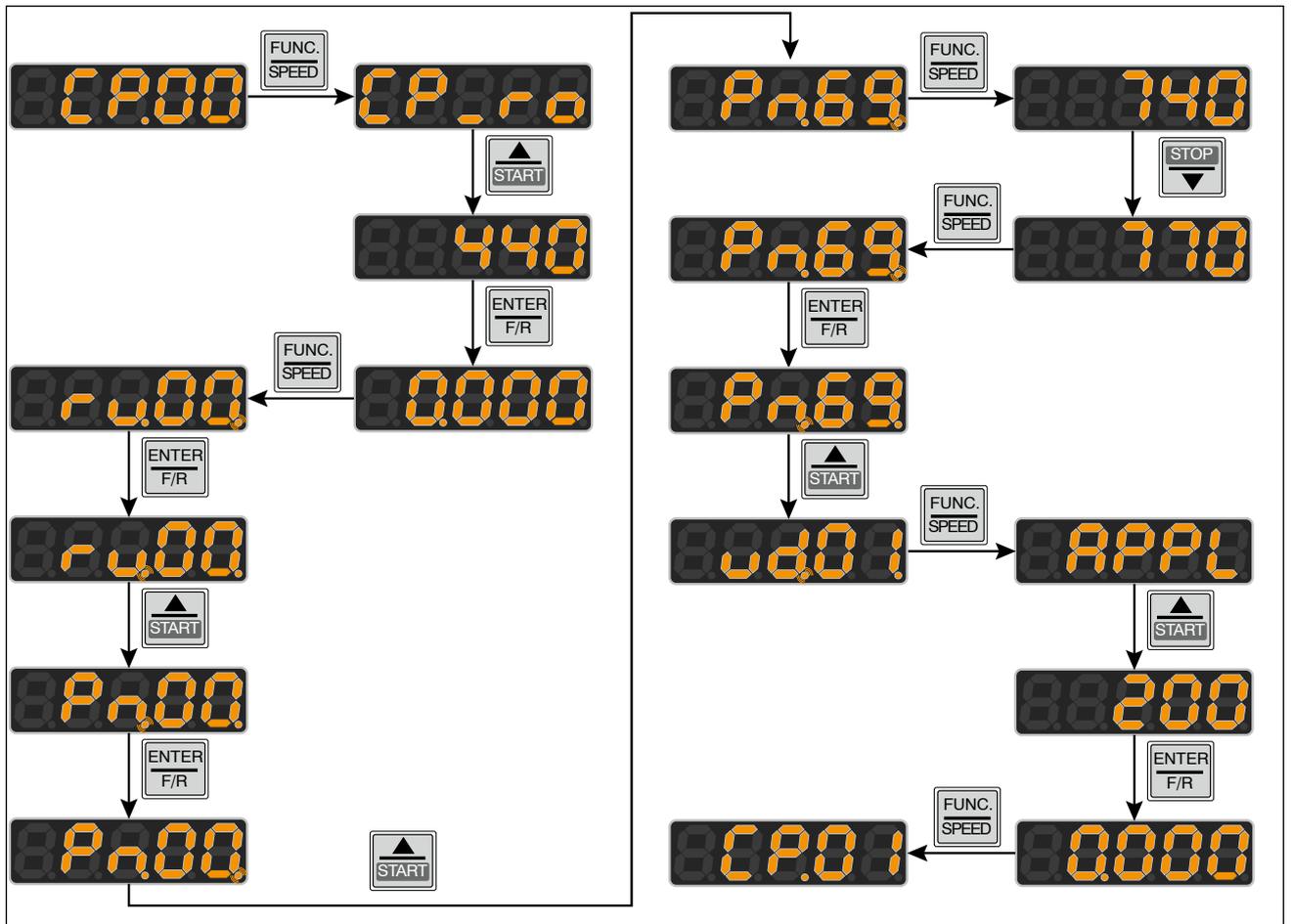
**C.1.7 Caduta di pressione tipica secondo la portata**



## Allegati D

### D.1 Regolazione della soglia di accensione del transistor di frenatura

La soglia di intervento del transistor di frenatura, in caso di alimentazione con linea a 480V, deve essere regolata secondo il grafico seguente, per evitare accensioni non volute.





## KEB Automation KG

Südstraße 38 • 32683 Barntrup  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)

## KEB worldwide...

**KEB Automation GmbH**  
Ritzstraße 8 • 4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
net: [www.keb.at](http://www.keb.at) • mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at)

**KEB Automation KG**  
Herenveld 2 • 9500 Geraadsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: [vb.belgien@keb.de](mailto:vb.belgien@keb.de)

**KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.**  
No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,  
Shanghai 201611, P.R. China  
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn)

**KEB Automation GmbH**  
Organizační složka  
Suchovrbenske nam. 2724/4 • 370 06 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
mail: [info@keb.cz](mailto:info@keb.cz)

**KEB Antriebstechnik GmbH**  
Wildbacher Str. 5 • 08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-drive.de](mailto:info@keb-drive.de)

**KEB España**  
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)  
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035  
mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)

**Société Française KEB**  
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: [www.keb.fr](http://www.keb.fr) • mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr)

**KEB (UK) Ltd.**  
Morris Close, Park Farm Industrial Estate  
Wellingborough, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb.co.uk](http://www.keb.co.uk) • mail: [info@keb.co.uk](mailto:info@keb.co.uk)

**KEB Italia S.r.l.**  
Via Newton, 2 • 20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

**KEB Japan Ltd.**  
15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

**KEB Korea Seoul**  
Room 1709, 415 Missy 2000  
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu  
135-757 Seoul/South Korea  
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770  
mail: [vb.korea@keb.de](mailto:vb.korea@keb.de)

**KEB RUS Ltd.**  
Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)  
140091 Moscow region  
fon: +7 495 632 0217 • fax: +7 495 632 0217  
net: [www.keb.ru](http://www.keb.ru) • mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru)

**KEB America, Inc.**  
5100 Valley Industrial Blvd. South  
Shakopee, MN 55379  
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499  
net: [www.kebamerica.com](http://www.kebamerica.com) • mail: [info@kebamerica.com](mailto:info@kebamerica.com)

More and latest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	00F50IB-KU00
Rev.	2N
Date	09/2020