

# BERGES

**Bedienungsanleitung COMPACT**

**Manuale d'istruzione COMPACT**

**Operating manual COMPACT**

Deutsch

Italiano

English



**Bedienungsanleitung COMPACT** ..... **Deutsch** ..... Seite 1 - 22

**Manuale d'istruzione COMPACT** ..... **Italiano** ..... Pagina 25 - 46

**Operating manual COMPACT** ..... **English** ..... Page 49 - 70

Bedienungsanleitung COMPACT  
Manuale d'istruzione COMPACT  
Manual COMPACT

LC/STD/A10 25.11.97 AM



# Inhaltsverzeichnis

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Sicherheitsvorschriften . . . . .   | 1  |
| 1.1.  | Vorschriften (Normen) . . . . .   | 1  |
| 1.2.  | Allgemeine Sicherheitshinweise . . . . .                                      | 1  |
| 2.    | Bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters . . . . .                 | 3  |
| 3.    | Vorwort . . . . .   | 3  |
| 4.    | Technische Daten (Eingangsspannung 1x230V) . . . . .                          | 4  |
| 5.    | Technische Daten (Eingangsspannung 3x400V) . . . . .                          | 5  |
| 6.    | Außenmaße COMPACT 0,37 - 1,1kW (1x230V) . . . . .                             | 6  |
| 7.    | Außenmaße COMPACT 0,75 - 5,5kW (3x400V) . . . . .                             | 7  |
| 8.    | Installationsbeispiele . . . . .  | 8  |
| 8.1.  | Beispiel 1 : COMPACT 0,37 - 2,2 kW (1x230V) . . . . .                         | 8  |
| 8.2.  | Beispiel 2 : COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V) . . . . .                         | 9  |
| 9.    | Installation . . . . .  | 10 |
| 9.1.  | Montage . . . . .   | 10 |
| 9.2.  | Netzanschluß . . . . .  | 10 |
| 9.3.  | Motoranschluß . . . . .   | 11 |
| 9.4.  | Maßnahmen zur Entstörung / EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) . . . . . | 12 |
| 9.5.  | Netz-Vorsicherungen . . . . .   | 13 |
| 9.6.  | Vorschalt - Spartransformator . . . . .                                       | 14 |
| 9.7.  | Lüftung (Ventilation) . . . . .   | 14 |
| 9.8.  | Eingangsschaltung . . . . .   | 15 |
| 9.9.  | Steuerklemmen . . . . .   | 16 |
| 9.10. | Leistungsklemmen . . . . .  | 16 |
| 10.   | Inbetriebnahme und Einstellungen . . . . .                                    | 17 |
| 10.1. | Allgemeine Hinweise . . . . .   | 17 |
| 10.2. | Anpassung an den Betrieb . . . . .  | 17 |
| 11.   | Statusanzeige . . . . .   | 18 |
| 11.1. | Status und Betriebsfehlermeldungen : . . . . .                                | 18 |
| 11.2. | Fehlermeldungen . . . . .   | 18 |
| 11.3. | Statusanzeige in Verbindung mit der KEY-Funktion : . . . . .                  | 18 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 12.     | Bedienung des KEY (Option) . . . . .                              | 19 |
| 12.1.   | Parameterwerte vom KEY in den Umrichter laden ( KEY→→) . . . . .  | 19 |
| 12.2.   | Parameterwerte vom Umrichter in den KEY laden ( →→KEY ) . . . . . | 19 |
| 12.3.   | KEY - Fehlermeldungen: . . . . .                                  | 19 |
| 13.     | Brems - Chopper (Option) . . . . .                                | 20 |
| 13.1.   | Brems - Chopper für COMPACT 0,37 - 2,2kW (230V) . . . . .         | 20 |
| 13.2.   | Brems - Chopper für COMPACT 0,75 - 5,5 KW (3x400V) . . . . .      | 20 |
| 13.3.   | Installation des Brems - Choppers . . . . .                       | 20 |
| 13.3.1. | Brems - Chopper 0,37 - 1,1kW (1x230V) . . . . .                   | 20 |
| 13.3.2. | Brems - Chopper 0,75 - 5,5kW (3x400V) . . . . .                   | 21 |
| 14.     | Störfälle und Behebung der Ursachen . . . . .                     | 22 |

# 1. Sicherheitsvorschriften

## 1.1. Vorschriften (Normen)

### Arbeitssicherheitssymbol



Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits-Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben sie alle Arbeitssicherheits-Hinweise auch an andere Benutzer weiter.

### Warnung vor Spannung



Dieses Symbol steht an den Stellen, wo besondere Vorsicht wegen auftretender oder anstehender Spannung (z.B. Gleichspannungen bis 800 Volt) geboten ist und besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen. Grundsätzlich ist bei Arbeiten am Frequenzumrichter das Gerät vom Netz zu trennen.

### Achtung-Hinweis

**ACHTUNG!**

Dieser Hinweis steht an allen Stellen dieser Bedienungsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten, sowie eine Beschädigung oder Zerstörung des Umrichters und / oder der Anlagen verhindert wird.

## 1.2. Allgemeine Sicherheitshinweise

**Vor Montage und Inbetriebnahme ist die Bedienungsanleitung mit ihren Sicherheitshinweisen zu lesen und zu beachten !**

**Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften!**

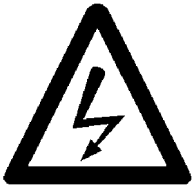
Der Umrichter ist für den Einbau in einen Schaltschrank und für festen Anschluß vorgesehen.

Grundsätzlich ist vor jedem Eingriff in den elektrischen oder mechanischen Teil der Anlage der Umrichter von der Netzspannung zu trennen.

Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von eingewiesenem, fachlich geeignetem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen am oder im Frequenzumrichter und seinen Bauteilen und Zubehör schließen jede Gewährleistung aus.

Sind Umbauten oder Veränderungen insbesondere an den elektrischen Bauteilen notwendig, bitten wir um Rücksprache mit BERGES.



Bei Anschluß des Frequenzumrichters an die Netzspannung werden die Bauelemente des Leistungsteiles, sowie auch bestimmte Elemente des Steuerteiles mit dem Spannungsnetz verbunden.

**Bei Berührung dieser Bauelemente besteht Lebensgefahr!**

Vor dem Entfernen der Frontplatte oder des Gehäuses ist der Frequenzumrichter vom Netz zu trennen (z.B. durch Entfernen oder Ausschalten der kundenseitig vorhandenen Vorsicherungen oder Ausschalten eines allpolig trennenden Hauptschalters o.ä.).

**ACHTUNG!**

Nach Abschalten der Netzspannung sind **mindestens 5 Minuten** zu warten, bevor mit Arbeiten am oder im Frequenzumrichter begonnen werden kann (die Gleichspannung in den Zwischenkreis-kondensatoren muß sich erst über Endladewiderstände entladen). Es sind **Gleichspannungen bis 800V** möglich. Im Störfall kann die Entladezeit von 5 Minuten erheblich überschritten werden.

Der Frequenzumrichter enthält elektronische Gerätesicherheiten, die im Falle von Störungen den Umrichter abschalten, wodurch der Motor spannungslos wird und zum Stillstand kommt (ein sog. "Austrudeln" des Motors ist je nach Schwungmasse oder Art des Antriebes möglich). Ein Motorstillstand kann jedoch auch durch mechanische Blockierung hervorgerufen werden.



Außerdem können Spannungsschwankungen, insbesondere Netzausfälle, zu einer Abschaltung führen.

Die Behebung der Störungsursache kann dazu führen, daß der Antrieb wieder selbstständig anläuft. Dadurch können bestimmte Anlagen beschädigt oder zerstört werden und das an der Anlage arbeitende Bedienpersonal wird gefährdet.

Für derartige Betriebsfälle muß der Anwender Vorkehrungen treffen, die zuverlässig ein selbstständiges Anlaufen des Motors verhindern. Das kann z.B. durch den Einsatz eines Drehzahlwächters erfolgen, der bei einem nicht vorgesehenen Stillstand des Motors die Spannungszufuhr des Umrichters abschaltet.



Im Betriebszustand kann der Motor durch Abschaltung der Freigabe oder des Sollwertes angehalten werden, wobei der Umrichter und der Motor unter Spannung bleiben. Wenn aus Gründen für die Sicherheit des Bedienpersonals ein versehentliches Anlaufen des Motors ausgeschlossen werden muß, so ist die elektronische Verriegelung durch Abschaltung der Freigabe oder des Sollwertes unzureichend. Es ist daher der Umrichter von der Netzspannung zu trennen.

Der Umrichter muß immer geerdet betrieben werden.

Das An- und Abklemmen von Meßgeräten ist nur in spannungslosem Zustand zulässig.

Die Bedienungsanleitung muß von dem zuständigen Bedienungspersonal gelesen, verstanden und beachtet werden.

Wir weisen darauf hin, daß wir für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben in dieser Bedienungsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des Gerätes und seinen Funktionen notwendig werden, vorbehalten.



## 2. Bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters

Die in dieser Betriebsanleitung aufgezeigte Verwendung des Frequenzumrichters dient ausschließlich der stufenlosen Drehzahlregelung von Drehstrommotoren.

Wird der Umrichter nicht bestimmungsgemäß eingesetzt und entstehen daraus Schäden, haftet alleine der Betreiber der Anlage.

Für die Einhaltung der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen ist der Betreiber der Anlage verantwortlich.

Zur Bedienung, Wartung und Reparatur ist nur Personal einzusetzen, welches über die Funktionen und Gefahren des Frequenzumrichters unterrichtet wurde.

Als Zubehör sind nur solche Teile zu verwenden, die von BERGES ausdrücklich freigegeben wurden (z.B. Netzfilter, Drosseln usw.).

Entstehen Schäden durch Einsatz von Zubehör, welches durch BERGES nicht ausdrücklich zugelassen wurde, haftet der Errichter der Anlage. Bei Unklarheiten über die Zulassung unsererseits bitten wir um Rücksprache.

**Bevor Sie weiterlesen, prüfen Sie bitte, ob im Anhang dieser Bedienungsanleitung technische Änderungen eingehäftet sind!**

## 3. Vorwort

Diese Bedienungsanleitung beinhaltet Spezifikationen, Einbauanweisungen, Funktionsbeschreibung und Fehlerbeseitigungsmaßnahmen für COMPACT - Umrichter.

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Installation des Antriebes sorgfältig durch, um einen korrekten Einbau und maximale Leistungsfähigkeit sicherzustellen.

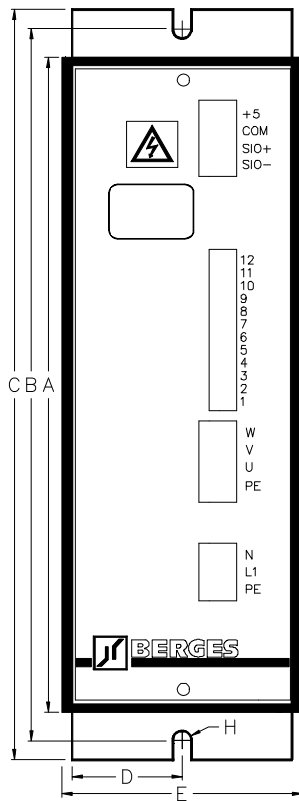
## 4. Technische Daten (Eingangsspannung 1x230V)

| Umrichter               |                         | 0,37 kW                                 | 0,55 kW                                    | 0,75 kW | 1,1 kW | 2,2kW |  |
|-------------------------|-------------------------|---|--|---------|--------|-------|--|
| Umrichter Ausgangsdaten | Motorleistung           | kW                                      | 0,37                                       | 0,55    | 0,75   | 1,1   | 2,2                                    |
|                         | Ausgangsleistung        | kVA                                     | 0,75                                       | 1,0     | 1,5    | 1,9   | 3,2                                    |
|                         | Geräte-Nennstrom        | A                                       | 2,0  | 2,6     | 3,4    | 4,5   | 9,0                                    |
|                         | Überlastbarkeit         | %                                       | 200% x 180 Sekunden (+/-15%)               |         |        |       |  |
|                         | Ausgangsspannung        | V                                       | 3 x 0...U <sub>IN</sub>                    |         |        |       |  |
|                         | Ausgangsfrequenz        | Hz                                      | 0...99 Hz                                  |         |        |       |  |
|                         | Elektr. Wirkungsgrad    | %                                       | >95%                                       |         |        |       |  |
| Betriebsmodus           |                         | 4 Quadrantenbetrieb (mit Brems-Chopper) |  |         |        |       |  |
| Netz - Eingang          | Netzspannung            | V                                       | 1 x 220...240V, (+/-15%)                   |         |        |       | 1 x 220..240V<br>oder<br>3 x 220..240V |
|                         | Netzfrequenz            | Hz                                      | 40...70Hz                                  |         |        |       |  |
| Steuerungsdaten         | Modulationsverfahren    |   | PWM  |         |        |       |  |
|                         | Steuerung               |   | 0...10V DC<br>Potentiometer (4K7)<br>RS485 |         |        |       |  |
|                         | Frequenzauflösung       |   | 8 Bit auf F <sub>max</sub>                 |         |        |       |  |
|                         | Hochlauf-/Tief Laufzeit | Sek.                                    | 0,1...1000 Sek.                            |         |        |       |  |
|                         | Maximalfrequenz         | Hz                                      | 0...99 Hz                                  |         |        |       |  |
|                         | Minimalfrequenz         | Hz                                      | 0...F <sub>max</sub>                       |         |        |       |  |
|                         | Gleichstrom-Bremse      |   | Standard                                   |         |        |       |  |
| Brems-Chopper           |                         | Option                                  |  |         |        |       |  |
| Schutzfunktionen        | Unterspannung           | V                                       | 170..175V AC / 240..250V DC                |         |        |       |  |
|                         | Überspannung            | V                                       | 280..285V AC / 395..405V DC                |         |        |       |  |
|                         | Kurzschluß              |   | Elektronisch                               |         |        |       |  |
|                         | Überstrom               |   | Elektronisch                               |         |        |       |  |
|                         | Übertemperatur          |   | Überwachung der Kühlkörpertemperatur       |         |        |       |  |
| Umgebungsbedingungen    | Umgebungstemperatur     | °C                                      | Von -5°C bis 45°C                          |         |        |       |  |
|                         | Lagertemperatur         | °C                                      | Von -20°C bis 60°C                         |         |        |       |  |
|                         | Feuchtigkeit            | %                                       | < 90% nicht kondensierend                  |         |        |       |  |
| Schutzart               | IP                      | IP 20                                   |  |         |        |       |  |
| Gewicht ca.             | kg                      | 1,3                                     | 1,3  | 1,5     | 1,5    | 5,5   |  |

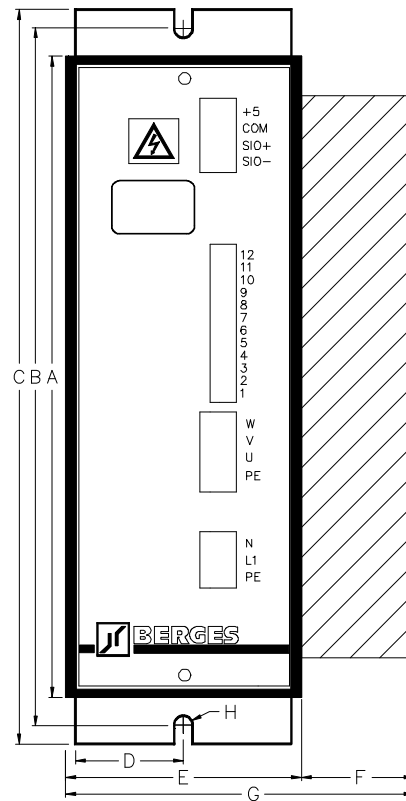
## 5. Technische Daten (Eingangsspannung 3x400V)

| Umrichter               |                         | 0,75 kW                                 | 1,1 kW                                     | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,0 kW | 4,0 kW | 5,5 kW |      |
|-------------------------|-------------------------|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Umrichter Ausgangsdaten | Motorleistung           | kW                                      | 0,75                                       | 1,1    | 1,5    | 2,2    | 3,0    | 4,0    | 5,5  |
|                         | Ausgangsleistung        | kVA                                     | 1,6  | 1,8    | 2,9    | 3,3    | 4,6    | 6,1    | 7,8  |
|                         | Geräte-Nennstrom        | A                                       | 2,0  | 2,8    | 3,7    | 5,2    | 6,8    | 9,2    | 11,7 |
|                         | Überlastbarkeit         | %                                       | 200% x 180 Sekunden (+/-15%)               |        |        |        |        |        |      |
|                         | Ausgangsspannung        | V                                       | 3 x 0...U <sub>IN</sub>                    |        |        |        |        |        |      |
|                         | Ausgangsfrequenz        | Hz                                      | 0...99 Hz                                  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Elektr. Wirkungsgrad    | %                                       | >95%                                       |        |        |        |        |        |      |
| Betriebsmodus           |                         | 4 Quadrantenbetrieb (mit Brems-Chopper) |  |        |        |        |        |        |      |
| Netz - Eingang          | Netzspannung            | V                                       | 3 x 380...460V, (-15% +10%)                |        |        |        |        |        |      |
|                         | Netzfrequenz            | Hz                                      | 40...70Hz                                  |        |        |        |        |        |      |
| Steuerungsdaten         | Modulationsverfahren    |   | PWM  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Steuerung               |   | 0...10V DC<br>Potentiometer (4K7)<br>RS485 |        |        |        |        |        |      |
|                         | Frequenzauflösung       |   | 8 Bit auf F <sub>max</sub>                 |        |        |        |        |        |      |
|                         | Hochlauf-/Tief Laufzeit | Sek.                                    | 0,1...1000 Sek.                            |        |        |        |        |        |      |
|                         | Maximalfrequenz         | Hz                                      | 0...99 Hz                                  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Minimalfrequenz         | Hz                                      | 0...F <sub>max</sub>                       |        |        |        |        |        |      |
|                         | Gleichstrom-Bremse      |   | Standard                                   |        |        |        |        |        |      |
| Brems-Chopper           |                         | Option                                  |  |        |        |        |        |        |      |
| Schutzfunktionen        | Unterspannung           | V                                       | 280V AC / 395V DC                          |        |        |        |        |        |      |
|                         | Überspannung            | V                                       | 537V AC / 760V DC                          |        |        |        |        |        |      |
|                         | Kurzschluß              |   | Elektronisch                               |        |        |        |        |        |      |
|                         | Überstrom               |   | Elektronisch                               |        |        |        |        |        |      |
|                         | Übertemperatur          |   | Überwachung der Kühlkörpertemperatur       |        |        |        |        |        |      |
| Umgebungsbedingungen    | Umgebungstemperatur     | °C                                      | Von -5°C bis 45°C                          |        |        |        |        |        |      |
|                         | Lagertemperatur         | °C                                      | Von -20°C bis 60°C                         |        |        |        |        |        |      |
|                         | Feuchtigkeit            | %                                       | <90% nicht kondensierend                   |        |        |        |        |        |      |
| Schutzart               | IP                      | IP 20                                   |  |        |        |        |        |        |      |
| Gewicht ca.             | kg                      | 2,3                                     | 2,3  | 2,3    | 5,5    | 5,5    | 5,5    | 6,1    |      |

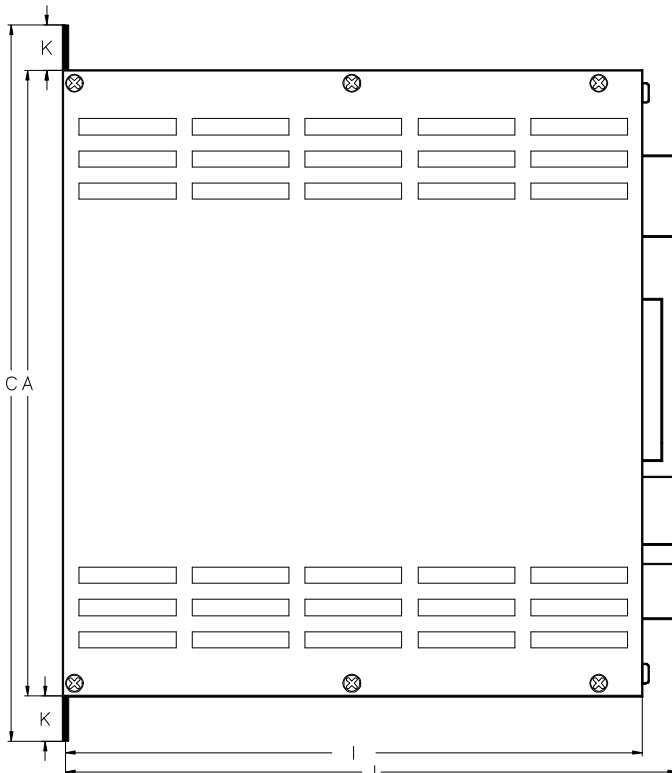
## 6. Außenmaße COMPACT 0,37 - 1,1kW (1x230V)



Frontansicht COMPACT 0,37 - 0,55kW / 1 x 230V



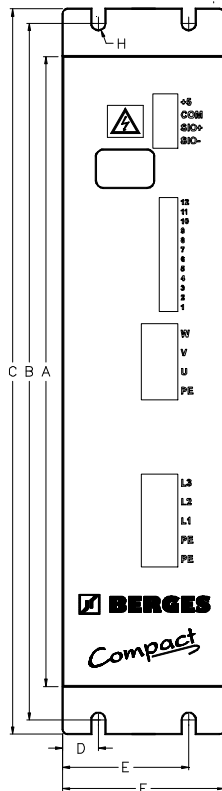
Frontansicht COMPACT 0,75 - 1,1kW / 1 x 230V



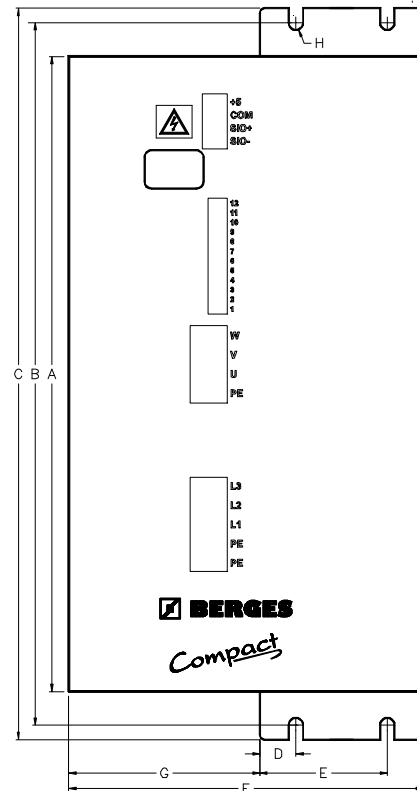
Seitenansicht COMPACT 0,37 - 1,1kW / 1 x 230V

| Abmessungen (ca. mm) |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|
| COMPACT (1x230V)     |      |      |      |      |
|                      | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1  |
| A                    | 193  | 193  | 193  | 193  |
| B                    | 208  | 208  | 208  | 208  |
| C                    | 221  | 221  | 221  | 221  |
| D                    | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 |
| E                    | 72   | 72   | 72   | 72   |
| F                    | -    | -    | 34   | 34   |
| G                    | -    | -    | 106  | 106  |
| H                    | Ø6   | Ø6   | Ø6   | Ø6   |
| I                    | 180  | 180  | 180  | 180  |
| J                    | 195  | 195  | 195  | 195  |
| K                    | 14   | 14   | 14   | 14   |

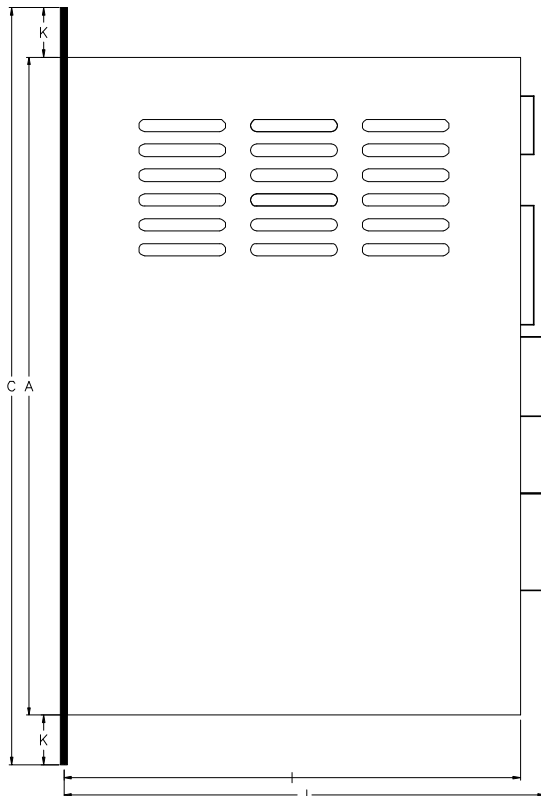
# 7. Außenmaße COMPACT 0,75 - 5,5kW (3x400V)



Frontansicht COMPACT 0,75 - 1,5kW / 3 x 400V



Frontansicht COMPACT 2,2-5,5 kW / 3x400V 2,2kW / 230V

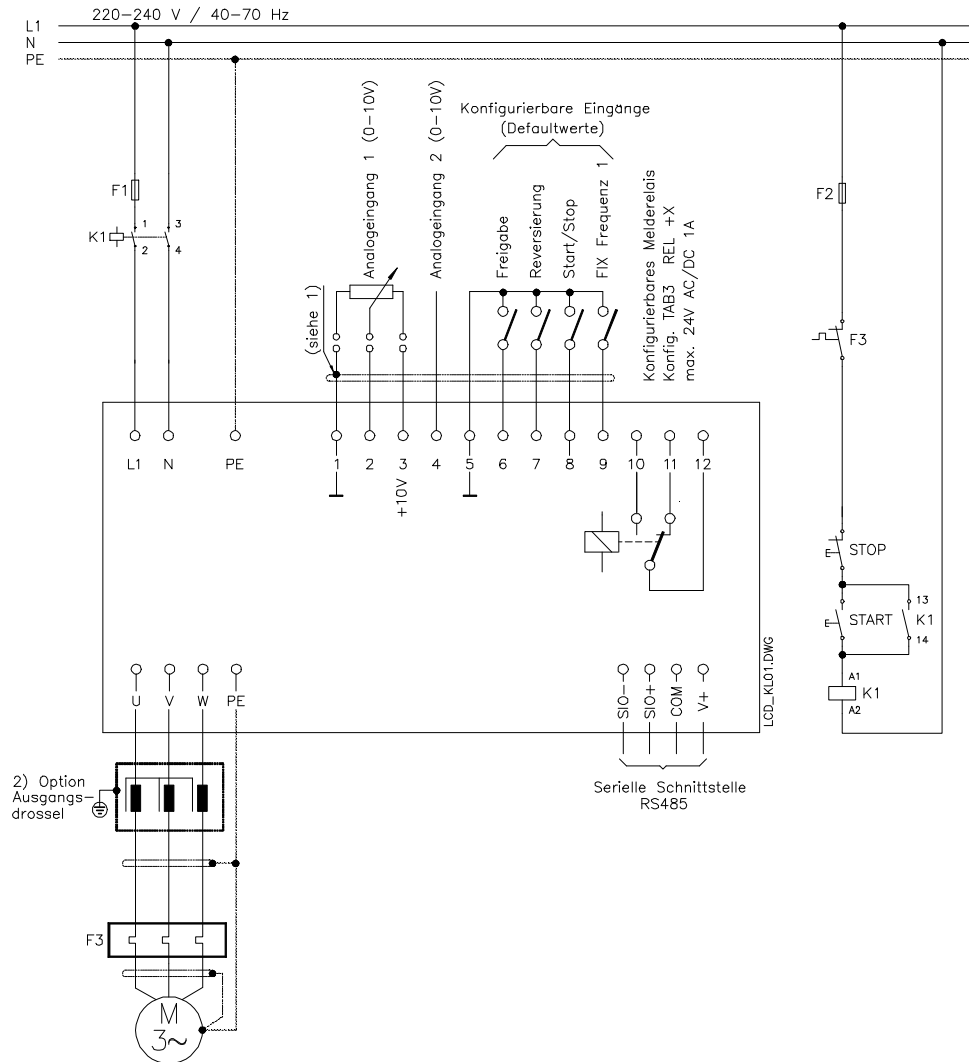


Seitenansicht COMPACT 0,75 - 5,5kW / 3 x 400V

| Abmessungen (ca. mm) |      |      |      |       |       |       |       |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| COMPACT (3x400V)     |      |      |      |       |       |       |       |
|                      | 0,75 | 1,1  | 1,5  | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5   |
| A                    | 260  | 260  | 260  | 260   | 260   | 260   | 260   |
| B                    | 288  | 288  | 288  | 288   | 288   | 288   | 288   |
| C                    | 300  | 300  | 300  | 300   | 300   | 300   | 300   |
| D                    | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 10,5  | 10,5  | 10,5  | 15,5  |
| E                    | 51,5 | 51,5 | 51,5 | 43,5  | 43,5  | 43,5  | 48,5  |
| F                    | 73   | 73   | 73   | 136,5 | 136,5 | 136,5 | 146,5 |
| G                    | -    | -    | -    | 84,5  | 84,5  | 84,5  | 84,5  |
| H                    | Ø6   | Ø6   | Ø6   | Ø6    | Ø6    | Ø6    | Ø6    |
| I                    | 194  | 194  | 194  | 194   | 194   | 194   | 194   |
| J                    | 214  | 214  | 214  | 214   | 214   | 214   | 214   |
| K                    | 20   | 20   | 20   | 20    | 20    | 20    | 20    |

## 8. Installationsbeispiele

### 8.1. Beispiel 1 : COMPACT 0,37 - 2,2 kW (1x230V)

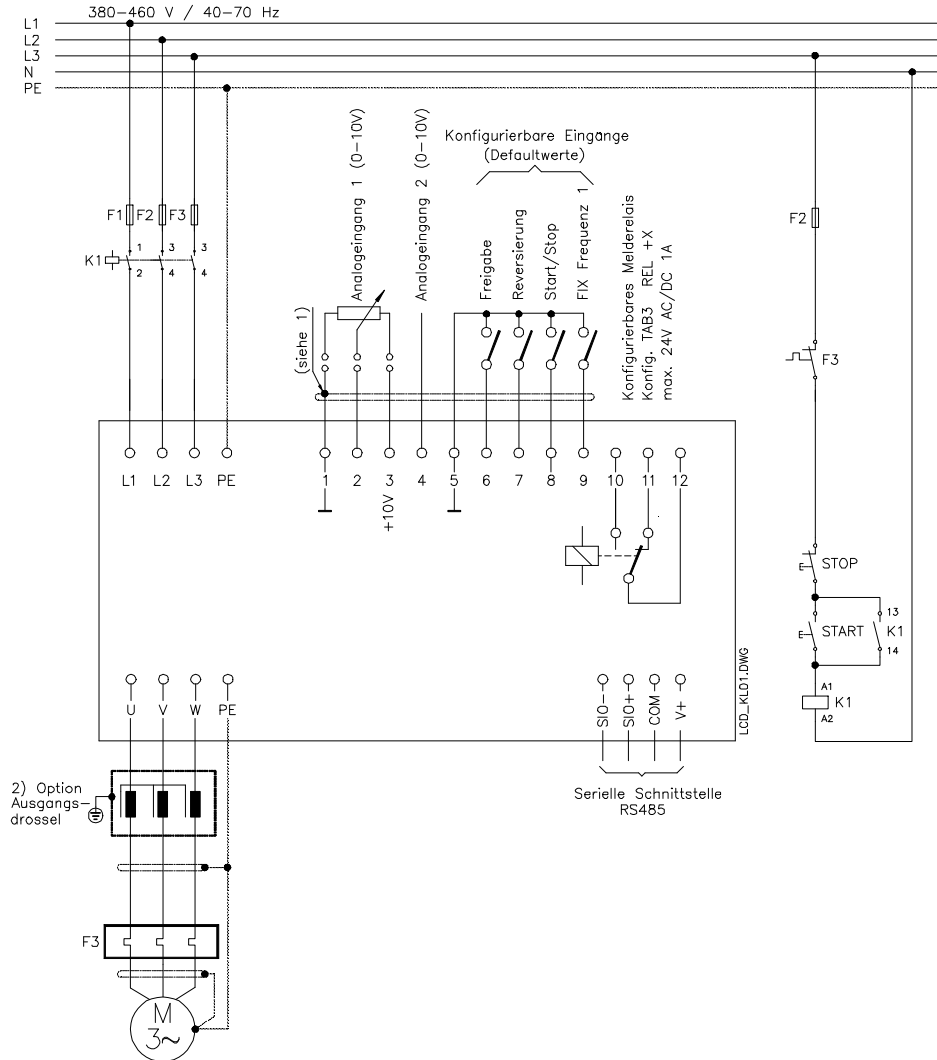


- 1) Die GND-Klemmen (1 und 5) sind potentialfrei und dienen u.a. als Bezugspotential für Schirmleitungen der Steuereingänge. Dieses Potential ist entweder auf der Steuerseite (SPS o.ä.) oder am Frequenzumrichter direkt zu erden (PE auf eine der Klemmen 1 oder 5).
- 2) Die Option "Ausgangs-drossel" ist geeignet, um die kapazitiven Ströme gegen Erde und auch die vom Frequenzumrichter kommenden Störungen zu verringern.

Die Anschlußbelegung in dieser Zeichnung bezieht sich auf die Einstellung "LOW-active" (Hardwaremäßig über Jumper konfigurierbar HIGH-LOW active).

**Umrichter können über Fehlerstrom-Schutzschalter betrieben werden, wenn besondere Bedingungen erfüllt sind (siehe Kapitel 9.2, Seite 10)!**

## 8.2. Beispiel 2 : COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V)



- 1) Die GND-Klemmen (1 und 5) sind potentialfrei und dienen u.a. als Bezugspotential für Schirmleitungen der Steuereingänge. Dieses Potential ist entweder auf der Steuerseite (SPS o.ä.) oder am Frequenzumrichter direkt zu erden (PE auf eine der Klemmen 1 oder 5).
- 2) Die Option "Ausgangs-drossel" ist geeignet, um die kapazitiven Ströme gegen Erde und auch die vom Frequenzumrichter kommenden Störungen zu verringern.

Die Anschlußbelegung in dieser Zeichnung bezieht sich auf die Einstellung "LOW-active" (Hardwaremäßig über Jumper konfigurierbar HIGH-LOW active).

**Umrichter können über Fehlerstrom-Schutzschalter betrieben werden, wenn besondere Bedingungen erfüllt sind (siehe Kapitel 9.2, Seite 10)!**

## 9. Installation

### 9.1. Montage

**Der Frequenzumrichter ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen.**

Er muß so montiert werden, daß der Kühlkörper nach rechts zeigt. Nur in dieser Position ist eine natürliche Konvektion gewährleistet.

Muß der Frequenzumrichter anders montiert werden, so ist bei voller Auslastung zusätzlich eine Fremdkühlung erforderlich.

BERGES Frequenzumrichter sind generell so ausgelegt, daß sie bei Umgebungstemperaturen von  $-5^{\circ}\text{C}$  bis  $+45^{\circ}\text{C}$  und einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 90% betrieben werden können.

**Die Bildung von Kondenswasser muß vermieden werden!**

Falls o.g. Werte überschritten werden, bitten wir um Rücksprache mit BERGES. Im Betrieb darf am Umrichter kein Wärmestau auftreten. Bei Einbau in einen kleinvolumigen Schaltschrank reicht unter Umständen die interne Luftumwälzung nicht aus.

Der Umrichter soll an einer, weitestgehend von Staub, Dampf und Vibrationen freien Stelle montiert werden.

Die Geräte sollen niemals im Bereich korrodierbarer oder entzündlicher Gase, leitendem Staub oder großen magnetischen und elektrischen Feldern installiert werden.

Der Betrieb der Geräte unter Schleifmittelstaub, Dampf, Kondensat, Ölnebel oder salzhaltiger Luft vermindert deren Lebensdauer.

Bei der Montage ist sorgfältig zu beachten, daß keine Gegenstände (wie z.B. Bohrspäne, Draht oder Sonstiges) in das Gerät fallen. Ein Gerätedefekt ist sonst - u.U. erst nach längerer Betriebsdauer - nicht auszuschließen.

### 9.2. Netzanschluß



Um dauernde Betriebssicherheit garantieren zu können, muß der Anschluß des Frequenzumrichters fachgerecht nach den gültigen Vorschriften erfolgen. Gute Isolation gegen Masse-Potential ist bei den Leistungsanschlüssen zu beachten.

An die Netzanschlußklemmen L1 und N, bzw. L1,L2,L3 und PE ist ein Wechselstromnetz mit einer Netzspannung zwischen 220V und 240V, bzw. ein Drehstromnetz mit einer Netzspannung zwischen 380V und 460V (40..70Hz) anzuschließen. Der Sternpunkt muß geerdet sein (TN-C-Netz).

|                   |            |           |           |
|-------------------|------------|-----------|-----------|
| L 1 (Phase) - N   | 220...240V | 40...70Hz | PE = Erde |
| L1 L2 L3 (Phasen) | 380...460V | 40...70Hz | PE = Erde |

Bei Netzeinspeisung über einen Transformator ist für erdsymmetrische Spannung zu sorgen (Sternpunkt geerdet) oder bei einphasiger Inverter-Versorgung die Schaltgruppe "DY5" zu verwenden.

Der Umrichter muß immer geerdet betrieben werden.



**Frequenzumrichter dürfen nicht über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme angeschlossen werden!**



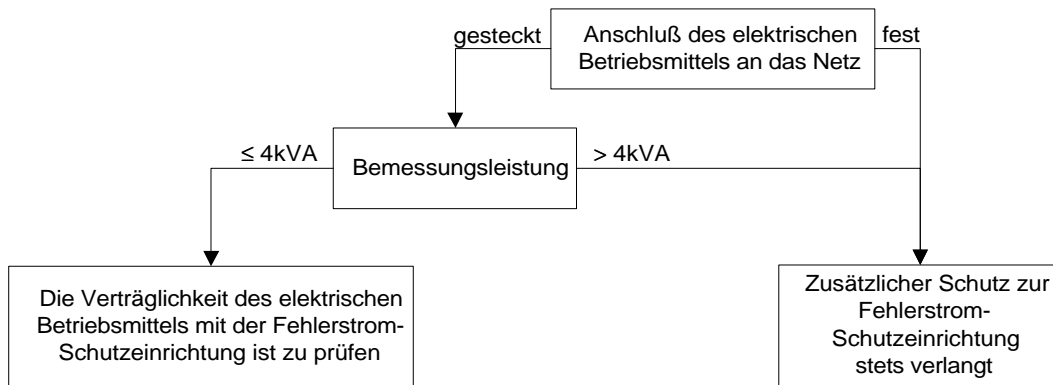
**Folgende Ausnahme erlaubt den Anschluß eines Frequenzumrichters über einen Fehlerstrom-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme:**

Einbau eines FI-Schutzschalters neuester Bauart bei **BEWEGLICH** angeschlossenen Frequenzumrichtern bis 4 kVA (Eingangsspannung 1 × 230 V), der Wechsel- und pulsierende Gleichstromfehlerströme beherrscht. FI-Schutzschalter dieser Art tragen das Zeichen .

Bei **BEWEGLICH** angeschlossenen Frequenzumrichtern bis 4 kVA (Eingangsspannung 3 × 400 V) ist eine sichere Auslösung des Fehlerstrom-Schutzschalters nicht gewährleistet; deshalb ist eine zusätzliche Schutzmaßnahme anzuwenden. Siehe auch nachfolgendes Diagramm.

Bei **FEST** angeschlossenen Frequenzumrichtern (Eingangsspannung 1 × 230 V und 3 × 400 V) ist grundsätzlich eine zusätzliche Schutzmaßnahme zur Fehlerstrom-Schutzeinrichtung anzuwenden. Siehe auch nachfolgendes Diagramm.

Durch Ableitströme von Entstörkondensatoren im Umrichter und Gleichstromanteilen im Fehlerstrom ist die Schutzfunktion eines Fehlerstrom-Schutzschalters nicht mehr gewährleistet. Alle an diesem Schutzschalter angeschlossenen Geräte (und damit in Berührung kommende Personen) sind nicht mehr geschützt.



**Die steckbaren Klemmleisten am Umrichter (Leistungsklemmen) dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden (DIN VDE 0160/pr EN50178).**

Ein Vertauschen der Netzleitung mit der Motorleitung zerstört den Umrichter.

Ist der anzuschließende Frequenzumrichter länger als ein Jahr außer Betrieb, müssen die Zwischenkreis-Kondensatoren neu formiert werden. Dafür ist der Umrichter für ca. 30 Minuten an Spannung zu legen. Der Umrichter sollte bei der Formierung nicht durch angeschlossene Motoren belastet werden.

### 9.3. Motoranschluß

Die Motorleitung ist an den Klemmen **U, V, W** und **PE** anzuschließen.

Ein Kurzschluß an den Klemmen **U, V, W** führt zum Abschalten des Umrichters.

Um einen wirksamen Schutz des Motors zu erreichen, empfehlen wir eine PTC-Auswertung (Kaltleiter-Auswertung) mit handelsüblichen Geräten.

Falls zwischen Motor und Umrichter unterbrechende Kontakte (z.B. Schütze, Motorschutzschalter o.ä.) eingebaut werden müssen, so ist die Schaltung so anzuordnen, daß die **FREIGABE** (Konfigurierter Digitaleingang) vor Trennung der Verbindung Umrichter/Motor ausgeschaltet wird. Dabei ist eine Relais-Schaltzeit von ca. 30 ms ausreichend.

Ab 20m Motorleitung empfehlen wir Motordrosseln.

## 9.4. Maßnahmen zur Entstörung / EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Elektrische/elektronische Geräte können sich über Anschlußleitungen oder andere metallische Verbindungen gegenseitig beeinflussen, bzw. stören. Diese *elektromagnetische Verträglichkeit* setzt sich aus den Faktoren *Störfestigkeit* und *Störaussendung* zusammen. **Um die gegenseitigen Störungen möglichst gering zu halten oder zu unterbinden, ist die richtige Installation des Umrichters in Verbindung mit eventuellen lokalen Entstörmaßnahmen entscheidend.**

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf eine Netzversorgung, die **nicht** durch hochfrequente Störungen "verseucht" ist. Ist die Netzspannung "verseucht", können evt. andere Maßnahmen zur Verminderung oder Unterdrückung der Störungen wirken. In diesem Falle gibt es keine allgemein gültige Empfehlung. Sollten alle empfohlenen Entstörmaßnahmen nicht zum gewünschten Ergebnis führen, erwarten wir Ihre Rücksprache mit BERGES.

- Der Umrichter soll bei Befestigung auf Metall (Schalttafeln, Schaltschränke o.ä.) durch **Schrauben mit zusätzlichen Zahnscheiben** montiert werden (metallische Verbindung mit dem geerdeten Untergrund).
- Geschirmte Motorleitung verwenden (beidseitig erden). Die Abschirmung sollte **ohne Unterbrechung** von der PE-Klemme des Umrichters zur PE-Klemme des Motors geführt sein. Kann keine abgeschirmte Motorleitung verwendet werden, sollte die ungeschirmte Motorleitung in einem Metallkanal verlegt werden. Der Metallkanal darf nicht unterbrochen sein und muß ausreichend geerdet werden.

Zum Erreichen eines Funkschutzes nach EN 55011, EN 55014 und EN 50081-1, sind folgende Punkte vorgeschrieben:

- Vorschalten eines Netzfilters und einer Motordrossel (Netzfilter und Motordrossel sind nicht im Lieferumfang enthalten).
- Motorleitung abgeschirmt verlegen.
- Steuerleitung abgeschirmt verlegen.
- Allgemeine Maßnahmen zur Entstörung beachten (siehe hierzu gesamtes Kapitel "Maßnahmen zur Entstörung/EMV").
- Beim Anschluß der Abschirmung an weiterführende Leitungen sollte der Schirmquerschnitt nicht verjüngt werden.
- Motor-, Netz- und Signalleitung sind möglichst mit großem Abstand voneinander und getrennt zu verlegen.
- Beim Einsatz eines Netzfilters ist der räumliche Abstand zum Frequenzumrichter so gering wie möglich zu wählen, um beide Geräte durch kurze Anschlußleitungen zu verbinden.
- Bei Verwendung einer Ausgangsdrossel (Option) ist diese in unmittelbarer Nähe zum Umrichter anzubringen und mit beidseitig geerdetem abgeschirmtem Kabel mit dem Umrichter zu verbinden.
- Abgeschirmte Signalkabel sollten mindestens in einem Abstand von 10 cm zu parallel verlaufenden Leistungskabeln verlegt werden. Empfehlenswert ist für diese Signalkabel ein eigener geerdeter Metall-Kabelkanal. Falls Signalkabel ein Leistungskabel kreuzen müssen, sollte ein Winkel von 90° eingehalten werden.
- Steuerleitungen ab 1 m Länge empfehlen wir zu verdrillen oder abgeschirmt zu verlegen und beidseitig zu erden.

Durch andere, am Netz angeschlossene Verbraucher können Spannungsspitzen erzeugt werden, die die Funktion des Umrichters stören oder sogar zu dessen Beschädigung führen können. Zum Schutz des Umrichters vor Spannungsspitzen (z.B. durch Abschalten großer Lasten am Netz) können netzseitig Drosseln oder Netzfilter eingesetzt werden. Diese Drosseln und Filter sind als Zubehör erhältlich.

Werden Frequenzumrichter in Schaltanlagen oder räumlicher Nähe zu Schaltanlagen (z.B. gemeinsamer Schaltschrankbau) am gleichen Netz betrieben, so empfehlen wir folgende Vorsorgemaßnahmen zur Entstörung der Schaltanlage:

- Die Spulen von Schützen, Schaltanlagen und Relaiskombinationen sind mit RC-Gliedern, bzw. mit Freilauf-Dioden zu beschalten.
- Für externe Steuer-, Regel- und Meßleitungen sind abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- Störende Leitungen (z.B. Leistungs- und Schützsteuerkreise) sind getrennt und in räumlichen Abstand zu den Steuerleitungen zu verlegen.

## 9.5. Netz-Vorsicherungen

Zum Leitungs- und Geräteschutz werden extern vorgeschaltete Sicherungen benötigt. Die Sicherungen müssen so dimensioniert sein, daß Anlaufvorgänge und der Normalbetrieb von Motoren möglich ist. Um das zu gewährleisten, empfehlen wir folgend Schmelzeinsätze:

| Eingangsspannung 1x230V (2,2kW 1x230V bzw. 3x230V) |                    |                    |                   |                   |
|--|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| COMPACT<br>0,37 kW                                 | COMPACT<br>0,55 kW | COMPACT<br>0,75 kW | COMPACT<br>1,1 kW | COMPACT<br>2,2 kW |
| 4AT  | 8AT                | 8AT                | 8AT               | 16AT              |

| Eingangsspannung 3 x 400V |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| COMPACT<br>0,75 kW        | COMPACT<br>1,1 kW | COMPACT<br>1,5 kW | COMPACT<br>2,2 kW | COMPACT<br>3,0 kW | COMPACT<br>4,0 kW | COMPACT<br>5,5 kW |
| 4AT                       | 6AT               | 6AT               | 8AT               | 10AT              | 16AT              | 20AT              |

### 9.6. Vorschalt - Spartransformator

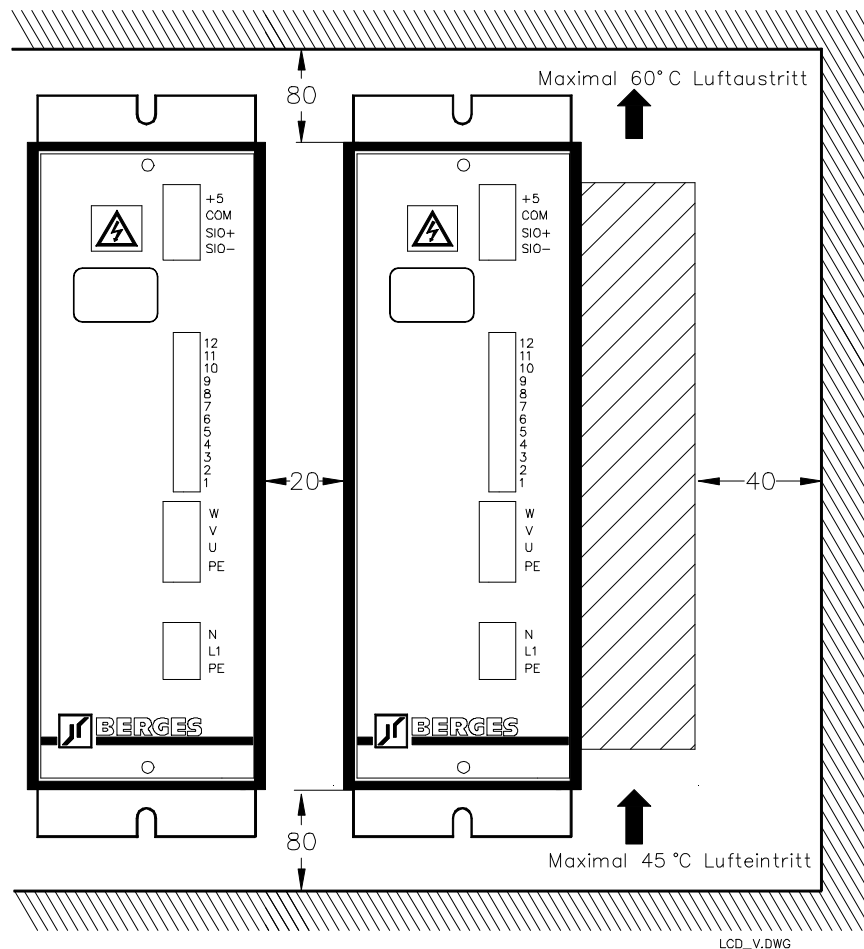
Ein Vorschalt-Spartransformator wird wie folgt dimensioniert (Richtwert):

Umrichter-Nennleistung x 2 = Transformatorleistung in kVA

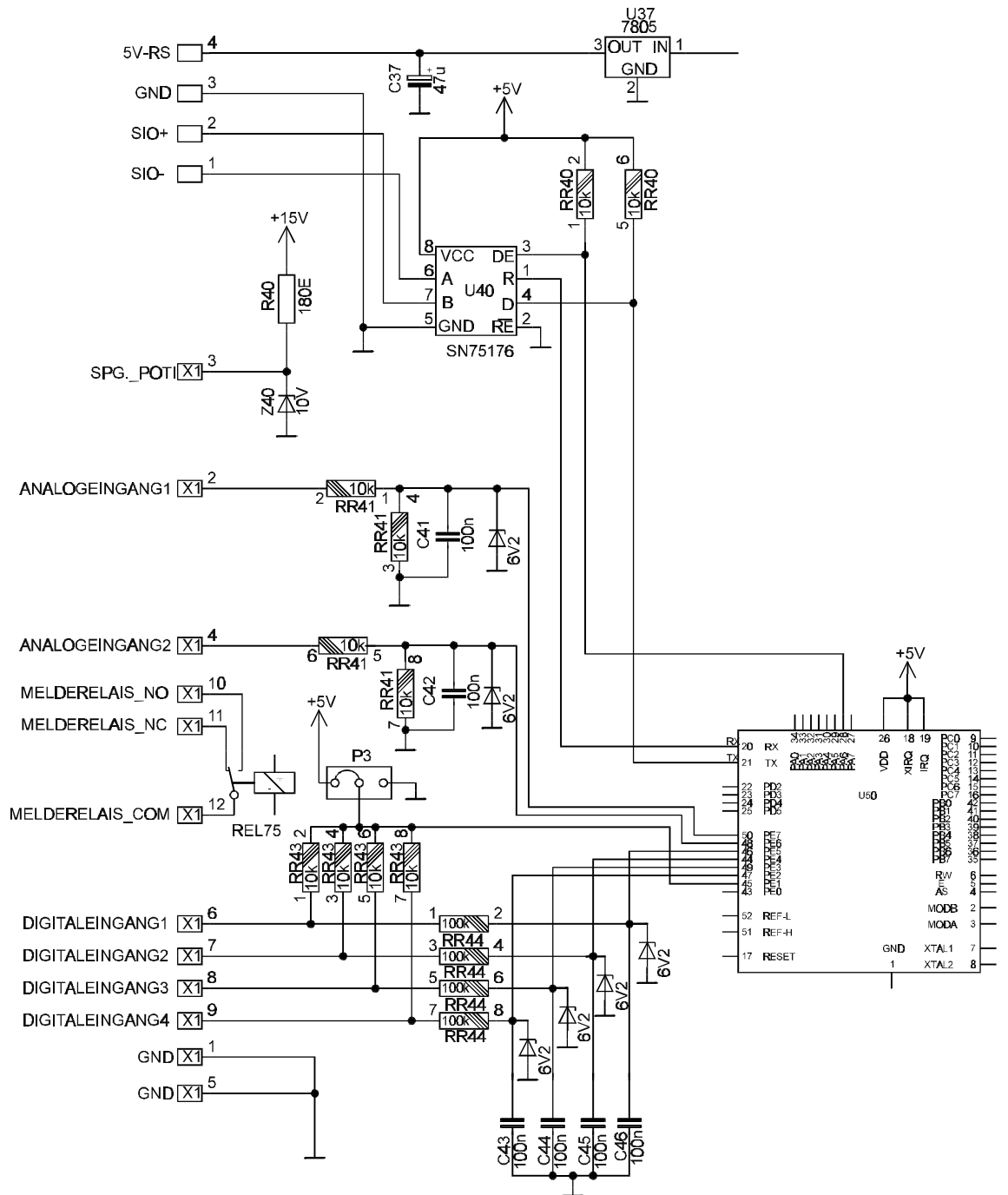
Bei Trenntransformatoren müssen die Spannungserhöhungen bei Leerlauf beachtet werden.

### 9.7. Lüftung (Ventilation)

Bei allen Umrichtern darf die zulässige Umgebungstemperatur von 45°C nicht überschritten werden. Das gilt besonders dann, wenn der Umrichter im Schaltschrank eingebaut wird, da sich durch den Betrieb des Umrichters die Umgebungstemperatur stark erhöhen kann. Wird die zulässige Umgebungstemperatur bei voller Auslastung des Umrichters annähernd erreicht oder überschritten, so sind Gegenmaßnahmen zu treffen, z.B. Einbau eines Lüfters.



### 9.8. Eingangsschaltung



## 9.9. Steuerklemmen

|                        | Kl.  | Funktionen                    | Beschreibung  |
|------------------------|------|-------------------------------|---|
| Steuerklemmen          | 1    | Masse (GND)                   | Masse (erdfrei)   |
|                        | 2    | Analogeingang 1               | Analogeingang 1 (Bereich 0 - 10V)   |
|                        | 3    | Versorgungsspg. Poti          | +10V DC, 5mA  |
|                        | 4    | Analogeingang 2               | Analogeingang 2 (Bereich 0 - 10V)   |
|                        | 5    | Masse (GND)                   | Masse (erdfrei)   |
|                        | 6    | Digitaleingang 1 (Freigabe)   | <b>Konfigurierbare Digitaleingänge:</b><br>Freigabe / Reversierung / Start/Stop / Zweite Rampe /<br>Start Uhrzeigersinn / Start Gegenuhrzeigersinn /<br>Fixfrequenz 1 / Fixfrequenz 2 / Fixfrequenz 3 / Fixfrequenz 4 |
|                        | 7    | Digitaleingang 2 (Revers.)    |   |
|                        | 8    | Digitaleingang 3 (Start/Stop) |   |
|                        | 9    | Digitaleingang 4 (FFIX 1)     | <b>Konfiguration Logik-Pegel Digitaleingänge (Jumper P3) :</b><br>1-2 CLOSE = LOW-Aktiv / 2-3 CLOSE =HIGH-Aktiv   |
|                        | 10   | Melderelais NO                | <b>Konfigurierbares Melderelais:</b><br><br>FX1 erreicht / FX2 erreicht / Motor hat Sollfrequenz erreicht /<br>Motorfrequenz =0 / F=0 nach Ablauf Funkt.9 /<br>Fehlermeldung und FREIGABE / Fehlermeldung             |
|                        | 11   | Melderelais NC                |   |
|                        | 12   | Melderelais COM               |   |
| Serielle Schnittstelle | SIO+ | Serielle Schnittstelle        | Eingang high, Entspricht EIA Standard RS485   |
|                        | SIO- |                               | Eingang low, Entspricht EIA Standard RS485  |
|                        | COM  |                               | Masse (erdfrei)   |
|                        | V+   |                               | Spannungsversorgung (Nur für BERGES Optionen)   |

### Charakteristik der Digitaleingänge:

Maximale Eingangsspannung: +30V DC  
 Low - level : 0...1V  
 High - level: 4...30V

### Melderelais :

24V AC/DC 1A

## 9.10. Leistungsklemmen

|                  | Kl. | Funktion                 | Beschreibung   |
|------------------|-----|--------------------------|--|
| Leistungsklemmen | PE  | Erde Netz                | Umrichter, Motor und Zubehör muß immer geerdet werden. |
|                  | L1  | 1-phasige Netzversorgung | 1x220...240V   |
|                  | N   | Nulleiter                | Mit dem Nulleiter des Netzes verbinden.                |
|                  | L1  | 3-phasige Netzversorgung | 3 x 380...460V   |
|                  | L2  |                          |  |
|                  | L3  |                          |  |
|                  | U   | Motoranschlüsse          | 3 x 0...U <sub>IN</sub><br>0...99 Hz                   |
|                  | V   |                          |  |
| W                |     |                          |  |



Bei Vertauschen der Anschlüsse ( Spannungsversorgung auf "U, V, W" und Motorleitung auf "L1, N" bzw." L1, L2, L3") kann der Umrichter zerstört werden.

## 10. Inbetriebnahme und Einstellungen

### 10.1. Allgemeine Hinweise

Vor einer Inbetriebnahme sind folgende Punkte zu beachten :

- Übereinstimmung der Netzspannung mit der Eingangsspannung des Umrichters.
- Überprüfung der richtigen Schaltungsart des Motors (Sternschaltung, Dreieckschaltung)
- Überprüfung der Verkabelung.
- Überprüfung der mechanischen Eigenschaften des angetriebenen Systems.
- Beachtung aller Sicherheitsvorschriften.

### 10.2. Anpassung an den Betrieb

Die Hoch- und Tieflaufzeit muß dem Beschleunigungsvermögen des Drehstrommotors und des Umrichters angepaßt werden. Bei zu geringer Beschleunigungszeit fordert der Motor mehr Strom vom Frequenzumrichter, als dieser zu Verfügung stellen kann. Das kann zur Abschaltung des Umrichters führen (Stromgrenze, bzw. Spitzenstrom).

Mit der Funktion Maximalfrequenz kann die mit dem Sollwertpotentiometer maximal erreichbare Ausgangsfrequenz begrenzt werden. Im Normalfall liegt die Ausgangsfrequenz bei 50 Hz. Bei Ausgangsfrequenzen größer als 50 Hz muß die Feldschwächung und der damit verbundene Drehmomentabfall in der Projektierung berücksichtigt werden.

Mit der Funktion Minimalfrequenz kann die Mindestausgangsfrequenz eingestellt werden, welche durch die Sollwertvorgabe über das Sollwert-Potentiometer oder einem Fremdsollwert nicht unterschritten werden kann.


## 11. Statusanzeige


Über ein zweistelliges LED-Display werden dem Bediener Informationen über den Gerätestatus wie z. B. die Ausgangsfrequenz sowie eventuelle Fehler oder Defekte angezeigt.


### 11.1. Status und Betriebsfehlermeldungen :


 -  Frequenzanzeige (0 - 99Hz)


 Die Netzspannung hat die Unterspannungsgrenze erreicht.

 Die Netzspannung hat die minimale Spannungsgrenze unterschritten (>400msek). Der Motor läuft nach Ende der Unterspannung und nach einer Wartezeit von 2,5 Sek. von der Drehzahl 0 wieder los.

 Die Spannung im Zwischenkreis hat den Überspannungswert erreicht.


 Der Ausgangsstrom hat den typspezifischen Grenzwert erreicht.

 Der Ausgangsstrom hat den typspezifischen Grenzwert überschritten.

 Die Kühlkörpertemperatur ist zu hoch.

 Keine Freigabe, konfigurierter Digitaleingang (Freigabe) offen.

 Parameterwert wird abgespeichert.

 Der Umrichter steht nach dem Einschalten. Start durch Betätigen des Steuereinganges FREIGABE.  
Ursache :  
- AUTOSTART-Funktion deaktiviert  
- beliebige KEY-Operation durchgeführt  
- Default-Parameter geladen

 Fehler auf der Seriellen Schnittstelle. (SIO-Timeout)

 Gleichstrombremse aktiviert

### 11.2. Fehlermeldungen

Bei Auftreten dieser Fehlermeldungen Gerät vom technischen Kundendienst überprüfen lassen.

 EEPROM - Fehler

 EPROM - Fehler

 RAM - Fehler


 Watchdog - Fehler

 Clock - Fehler

 Programm-Fehler

### 11.3. Statusanzeige in Verbindung mit der KEY-Funktion :

 Parameterwerte werden vom **KEY in den Umrichter** geladen.

 Die Übertragung der Parameterwerte vom **KEY in den Umrichter** ist abgeschlossen.

 Parameterwerte werden vom **Umrichter in den KEY** geladen.

 Die Übertragung der Parameterwerte vom **Umrichter in den KEY** ist abgeschlossen.





blinkt: Übertragung der Parameterwerte vom KEY in den Umrichter ist fehlgeschlagen.



blinkt: Übertragung der Parameterwerte vom Umrichter in den KEY ist fehlgeschlagen.

## 12. Bedienung des KEY (Option)

Der KEY-Programmierschlüssel gestattet in einfachster Weise ein Aus- bzw. Einlesen und Abspeichern der Parameterwerte über die serielle Schnittstelle des Umrichters. Somit können mit dem KEY anwenderspezifische Parametereinstellungen gesichert und auf baugleiche Umrichter übertragen werden.

Die im folgenden beschriebene Vorgehensweise gilt nicht bei Benutzung der im Handbediengerät RC integrierten KEY-Funktion. In diesem Fall gehen Sie bitte entsprechend der Bedienungsanleitung des Handbediengerätes vor. Die Anzeige des Umrichters bei Verwendung der KEY-Funktion des Handbediengerätes RC ist gleich wie bei der Verwendung des KEY.

### 12.1. Parameterwerte vom KEY in den Umrichter laden (KEY→→)

- KEY bei **ausgeschaltetem** Umrichter einstecken (serielle Schnittstelle)
- Umrichter einschalten
- Umrichter zeigt an und zählt von 00 bis 99
- War die KEY - Übertragung OK, wird angezeigt
- Bei fehlerhafter KEY - Übertragung wird blinkend angezeigt
- Nach Ausstecken des KEY wird ein Software-Reset ausgeführt. Der Umrichter startet mit den neuen Parameterwerten nach Betätigung des Steuereinganges FREIGABE.

### 12.2. Parameterwerte vom Umrichter in den KEY laden (→→KEY)

- KEY bei **eingeschaltetem** Umrichter einstecken (serielle Schnittstelle)
- Umrichter zeigt an und zählt von 99 bis 00
- War die KEY - Übertragung OK, wird angezeigt
- Bei fehlerhaften KEY - Übertragung wird blinkend angezeigt
- Nach Ausstecken des KEY wird ein Software-Reset ausgeführt. Der Umrichter startet nach Betätigung des Steuereinganges FREIGABE.

### 12.3. KEY - Fehlermeldungen:

Bei Auftreten eines Fehlers blinkt oder abwechselnd mit:



Übertragungsfehler (Handshake)



Im KEY enthaltene Parameterwerte nicht kompatibel zu installierter Softwareversion



Übertragungsfehler (CRC - Error).



Übertragungsfehler (TIME - OUT).



KEY-Schreibschutz aktiviert (Schalter am KEY auf LOCK).

## 13. Brems - Chopper (Option)

Die Umrichter können mit einem internen Brems-Chopper ausgerüstet werden. Zur Anpassung der Bremsleistung der Erfordernisse des Kunden, stehen verschiedene Bremswiderstände zur Verfügung. Die Brems-Chopper können auch vom Kunden nachgerüstet werden.

### 13.1. Brems - Chopper für COMPACT 0,37 - 2,2kW (230V)

| Brems - Chopper | Umrichter - Typ | Widerstand  | Leistung |
|-----------------|-----------------|-------------|----------|
| LC/BC220        | 0,37 - 1,1 kW   | 47 Ohm      | 50W      |
| LC/BC380        | 2,2 kW          | 20 - 75 Ohm | 600W     |

### 13.2. Brems - Chopper für COMPACT 0,75 - 5,5 KW (3x400V)

| Brems - Chopper | Umrichter - Typ | Widerstand  | Leistung |
|-----------------|-----------------|-------------|----------|
| LC/BC380        | 0,75 - 5,5 kW   | 75 Ohm      | 600W     |
| LC/BC380        | 0,75 - 5,5 kW   | 20 - 75 Ohm | 600W     |

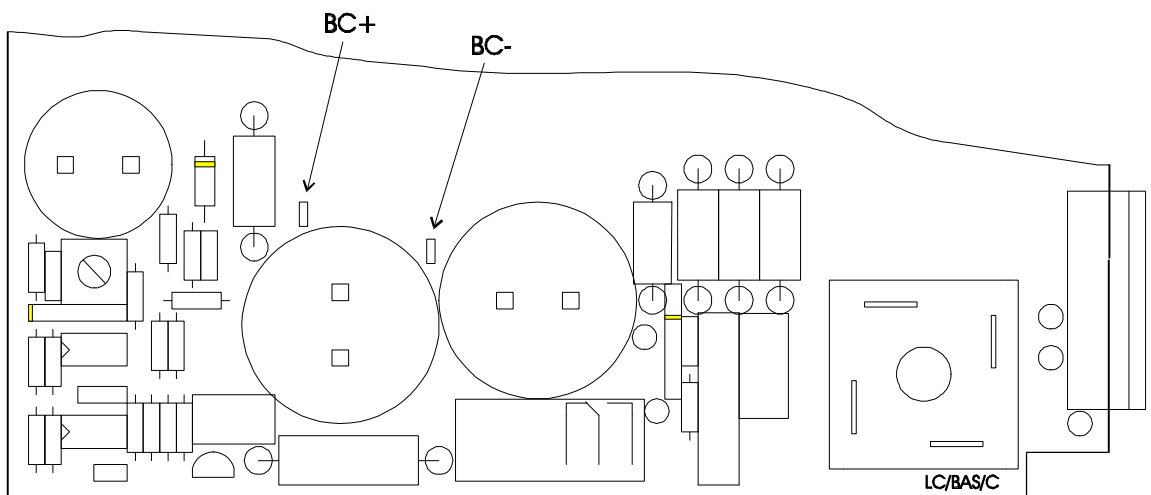
### 13.3. Installation des Brems - Choppers



Bei Eingriffen in das Innere des Umrichters sind die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch (Kapitel 1) genauestens zu befolgen.

#### 13.3.1. Brems - Chopper 0,37 - 1,1kW (1x230V)

Die Brems-Chopper Platine LC/BC220/A/A01 wird auf den Deckel eines COMPACT 0,37 - 1,1kW Umrichters montiert. Die Anschlußleitungen (BC+) und (BC-) des Brems-Choppers werden mit den Anschlüssen BC+ und BC- der COMPACT Basiskarte verbunden (siehe Skizze).



### 13.3.2. Brems - Chopper 0,75 - 5,5kW (3x400V)

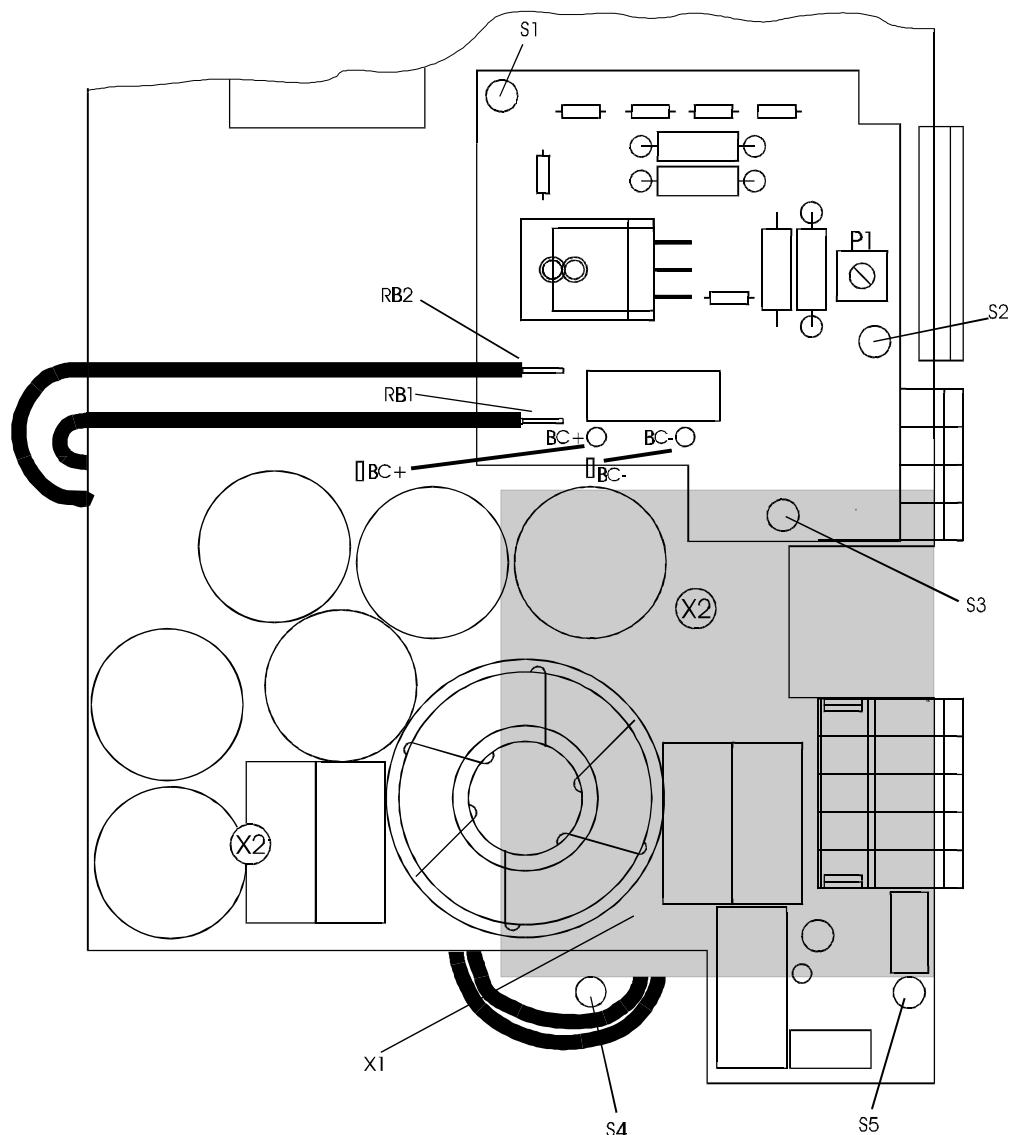
Zum Einbau der Brems-Chopper Platine LC/BC380/B/A01 und LC/BC380/B/A02 müssen im Inneren des COMPACT Umrichters folgende Arbeiten durchgeführt werden :

- Die Befestigungsschrauben S1, S2 und S3 durch 25mm lange Distanzbolzen aus Metall ersetzen.
- Das schwarze Kabel (BC-) des Brems-Choppers mit dem Anschluß BC- und das rote Kabel (BC+) mit dem Anschluß BC+ der Basisplatine verbinden.
- Brems-Chopper Platine mit Isolierplatte mit den Schrauben S1, S2, und S3 auf den Distanzbolzen befestigen (Montagereihenfolge: Distanzbolzen, Isolierplatte, Kunststoffringe, Brems-Chopper Platine und Befestigungsschrauben)
- COMPACT 0,75 - 1,5kW :  
Bremswiderstand auf Bodenplatte (Unterer Gehäuseteil) in den dafür vorgesehene Löchern (siehe Skizze =Löcher X2) befestigen.

COMPACT 2,2 - 5,5kW (2,2kW 230V) :

Bremswiderstand in die dafür vorgesehene Aussparung am Kühlkörper (siehe Skizze =Aussparung X1) einschieben. Zur Befestigung wird eine Blechschraube von der Hinterseite des Geräts in eines der beiden Löcher S4 bzw. S5 eingeschraubt.

- Die Bremswiderstandskabel mit den Anschlüssen RB1 und RB2 der Brems-Chopper Platine verbinden.



## 14. Störfälle und Behebung der Ursachen

Der Umrichter verfügt über Einrichtungen zur Fehlererkennung und Fehlersignalisierung.

Fehler können über ein konfigurierbares Melderelais, welches an die Klemmen 10,11 und 12 geführt ist, gemeldet werden.

| Störung                              | Mögl. Ursache   | Behebung der Störung   |
|--------------------------------------|---|--|
| Motor läuft nicht                    | Netzspannung fehlt  | Netzspannung kontrollieren   |
|                                      | <b>FREIGABE</b> oder <b>START/STOP</b> fehlen             | Erst wenn beide Signale aktiv sind und ein von Null verschiedener Sollwert anliegt, kann der Motor anlaufen. |
|                                      | Sollwert fehlt  | Sollwert an Kl. 2 überprüfen   |
|                                      | Gerät nicht richtig angeschlossen                         | Sämtliche Anschlüsse überprüfen  |
|                                      | Motor ist blockiert                                       | Antrieb kontrollieren  |
|                                      | Interne Störung des Umrichters                            | Gerät zur Reparatur einschicken.   |
| Motor läuft zu langsam               | Unzureichender Sollwert (Kl. 2)                           | Sollwert überprüfen  |
|                                      | Motor läuft im Schlupf                                    | Hochlaufzeit erhöhen oder "F MAX" reduzieren   |
| Ausgangsstrom des Umrichters zu hoch | U/f-Verhältnis stimmt nicht                               | U/f-Verhältnis neu einstellen oder "F MAX" reduzieren  |
| Überstrom während des Hochlaufs      | Anlaufdrehmoment zu hoch                                  | Anlaufdrehmoment reduzieren  |
|                                      | Hochlaufzeit zu kurz                                      | Hochlaufzeit erhöhen   |
|                                      | Motor läuft im Schlupf                                    | Hochlaufzeit erhöhen   |
| Überspannung                         | Netzspannung zu hoch                                      | Netzspannung messen  |
|                                      | Spannungsspitzen durch Schalten von großen Lasten am Netz | Ursache finden und Gegenmaßnahmen treffen (z.B. Netzfilter)  |
|                                      | Es wurde im Bremsbetrieb gefahren                         | Tieflaufzeit erhöhen, oder ext. Brems-Chopper einsetzen  |
| Kühlkörpertemperatur zu hoch         | Endstufe wurde überlastet                                 | Umgebungstemperatur des Umrichters prüfen. Prüfen ob Umrichter für Anwendung richtig dimensioniert ist       |

## Indice

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Norme di sicurezza .....   | 25 |
| 1.1.  | Prescrizioni .....   | 25 |
| 1.2.  | Norme generali di sicurezza .....                                      | 25 |
| 2.    | Utilizzo dei convertitori statici di frequenza .....                   | 27 |
| 3.    | Premessa .....   | 27 |
| 4.    | Dati tecnici (Tensione d' ingresso 1x230V) .....                       | 28 |
| 5.    | Dati tecnici (Tensione d' ingresso 3x400V) .....                       | 29 |
| 6.    | Misure d' ingombro COMPACT 0,37 - 1,1kW (1x230V) .....                 | 30 |
| 7.    | Misure d'ingombro COMPACT 0,75 - 5,5kW (3x400V) .....                  | 31 |
| 8.    | Proposte d' installazione .....  | 32 |
| 8.1.  | Esempio 1 : COMPACT 0,37 - 2,2kW (1 x 230V) .....                      | 32 |
| 8.2.  | Esempio 2 : COMPACT 0,75 - 5,5kW (3 x 400V) .....                      | 33 |
| 9.    | Installazione. ....  | 34 |
| 9.1.  | Montaggio .....  | 34 |
| 9.2.  | Allacciamento alla rete .....  | 34 |
| 9.3.  | Collegamento motore .....  | 35 |
| 9.4.  | Accorgimenti antidisturbo / EMC (Compatibilità elettromagnetica) ..... | 36 |
| 9.5.  | Fusibili d' ingresso. ....   | 37 |
| 9.6.  | Autotrasformatori. ....  | 38 |
| 9.7.  | Ventilazione. ....   | 38 |
| 9.8.  | Circuito d' ingresso .....   | 39 |
| 9.9.  | Morsettiera di controllo .....   | 40 |
| 9.10. | Morsettiera di potenza. ....   | 40 |
| 10.   | Messa in funzione e taratura .....                                     | 41 |
| 10.1. | Osservazione generali. ....  | 41 |
| 10.2. | Taratura da effettuarsi sull' inverter. ....                           | 41 |
| 11.   | Display .....  | 42 |
| 11.1. | Messagi di stato e segnalazione anomalie : .....                       | 42 |
| 11.2. | Segnalazioni Errori : .....  | 42 |
| 11.3. | Messaggi di stato nella funzione KEY (opzione) : .....                 | 42 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 12.     | Uso del KEY (opzione) . . . . .                                      | 43 |
| 12.1.   | Trasferimento di parametri dal KEY all' inverter ( KEY →→) . . . . . | 43 |
| 12.2.   | Trasferimento di parametri dall' inverter al KEY (→→KEY) . . . . .   | 43 |
| 12.3.   | Errori KEY: . . . . .  | 43 |
| 13.     | Gruppi di frenatura (opzione) . . . . .                              | 44 |
| 13.1.   | Gruppo di frenatura per COMPACT 0,37 - 2,2 kW (230V) . . . . .       | 44 |
| 13.2.   | Gruppo di frenatura per COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V) . . . . .     | 44 |
| 13.3.   | Installazione del gruppo di frenatura . . . . .                      | 44 |
| 13.3.1. | Gruppo di frenatura 0,37 - 1,1kW (1x230V) . . . . .                  | 44 |
| 13.3.2. | Gruppo di frenatura 0,75 - 5,5 kW (3x400V) . . . . .                 | 45 |
| 14.     | Anomalie ed eliminazione delle possibile cause . . . . .             | 46 |

# 1. Norme di sicurezza

## 1.1. Prescrizioni

### Simbolo della sicurezza sul lavoro



Questo simbolo viene riportato in ogni capitolo inerente il rispetto delle norme di sicurezza contenuto nel presente manuale d'uso ove sussista pericolo di vita e lesioni alle persone. Attenetevi scrupolosamente alle prescrizioni e trasmettete dette prescrizioni anche agli altri utilizzatori.

### Avviso presenza tensione



Questo simbolo avverte l' utilizzatore / installatore della presenza di tensioni pericolose e quindi di prestare particolare attenzione (p.es. tensione continua fino a 800Volt). Si raccomanda comunque di staccare sempre l'inverter dalla rete di alimentazione, prima di lavorare attorno all'inverter.

### Attenzione

**ATTENZIONE !**

Questa dicitura è presente in tutti i punti da osservare con particolare cura. Ciò al fine che vengano rispettati i consigli utili, le prescrizioni, le indicazioni e le esatte fasi di esecuzione dei lavori. Lo stesso vale per evitare danneggiamenti o la distruzione degli inverter o degli impianti.

## 1.2. Norme generali di sicurezza

**Prima del montaggio e della messa in funzione  
è necessario prendere visione di tutte le prescrizioni  
contenute nel presente manuale !**

**Oltre a quanto prescritto dal manuale, osservare attentamente le norme di sicurezza ed antinfortunistiche per la prevenzione dei sinistri attualmente in vigore!**

Di norma, prima di ogni intervento su parti elettriche o meccaniche si raccomanda di staccare sia il convertitore che l' impianto dalla rete di alimentazione.

L' inverter è predisposto per il montaggio in un armadio e per un collegamento fisso.

Le installazioni, la manutenzione ed eventuali riparazioni vanno effettuate solo da personale qualificato ed autorizzato.

Interventi e modifiche effettuate sull' inverter o sulle sue componenti ed accessori senza previa ns. autorizzazione comportano la decadenza dalla garanzia.



Con l' allacciamento alla rete dell' inverter, le componenti della parte di potenza ed alcuni elementi della parte di controllo saranno sotto tensione.

### **Il contatto con questi elementi può determinare pericolo di vita!**

Isolare l' inverter dalla rete di alimentazione prima di rimuovere il pannello frontale o il contenitore (per es.: togliendo i fusibili o disinnestando l' interuttore principale su tutti i poli, ecc.)

#### **ATTENZIONE !**

Dopo aver tolto tensione, aspettare **per almeno 5 minuti** prima di iniziare a lavorare all' interno dell' inverter. Sui condensatori del circuito intermedio infatti **possono essere presenti tensioni fino a 800V**; che dovranno scaricarsi attraverso appositi resistori.

In caso di malfunzionamento, il tempo di scarica normale di 5 minuti può aumentare **considerabilmente**.



L' inverter contiene protezioni elettroniche che lo inattivano in caso di anomalia, e di conseguenza il motore risulta non alimentato e girerà per inerzia ( per un tempo determinato dal tipo di impianto) fino a fermarsi. La fermata del motore può anche essere causata da un bloccaggio meccanico. Fluttuazioni della tensione e particolarmente la mancanza di tensione in rete possono portare alla deattivazione del inverter. In alcune circostanze l' inverter potrebbe ripartire automaticamente quando si rimedia alla causa della fermata. Come conseguenza, alcuni sistemi potrebbero essere danneggiati o anche distrutti pregiudicando anche l' incolumità del personale che lavora sul impianto.

Per tali eventualità, l' utilizzatore dovrà fare in modo che, attraverso opportuni accorgimenti il motore non possa avviarsi autonomamente, per esempio mediante un controllo dei giri del motore che in caso di imprevisto bloccaggio del motore, interrompa il collegamento di rete dell' inverter.



Se durante il funzionamento l' abilitazione o il segnale di riferimento vengono interrotti, il motore si ferma; in questo caso sia l' inverter che il motore sono sotto tensione. Se per ragioni di sicurezza occorre evitare un accidentale avviamento del motore, la disabilitazione elettronica dell' inverter e del riferimento **non** sono sufficienti. Occorre anche staccare l' inverter dalla rete di alimentazione.

L' inverter deve sempre essere collegato alla terra.

L' allacciamento o il distacco di apparecchiature di misurazione v' è effettuato solo in assenza di tensione.

Il presente manuale d' istruzioni deve essere letto, compreso ed osservato dal personale adibito all' uso degli inverter.

Si informa che per il verificarsi di malfunzionamenti o danni derivati dalla non osservanza di quanto esposto sul presente manuale, la BERGES non si assume responsabilità alcuna.

Ci riserviamo altresì il diritto di apportare le modifiche necessarie al miglioramento del prodotto anche se non descritte sul presente manuale.



## 2. Utilizzo dei convertitori statici di frequenza

Il convertitore descritto nel presente manuale d'istruzione va usato solo ed esclusivamente per il controllo di velocità di motori asincroni.

Qualora il convertitore non venisse utilizzato come da istruzioni e sopravvenissero danni, l'unico responsabile è il proprietario della macchina sulla quale l'inverter è stato installato.

Lo stesso proprietario è altresì responsabile del funzionamento e della manutenzione dell'inverter.

Come accessoristica è fatto obbligo di utilizzare solamente prodotti autorizzati dalla Berges (es. filtri di rete, induttanze ecc.).

In caso di danni derivati dall'utilizzo di accessori non espressamente autorizzati dalla Berges, viene sollevata la stessa da ogni responsabilità. Si raccomanda di interpellarci per eventuali chiarimenti in merito.

**Prima di proseguire nella lettura,  
Vi preghiamo di controllare se al presente fascicolo  
sono state allegate variazioni tecniche !**

## 3. Premessa

Questo manuale contiene specifiche, istruzioni per l'installazione, la descrizione delle operazioni di programmazione e la procedura di ricerca inconvenienti per gli inverter BERGES COMPACT.

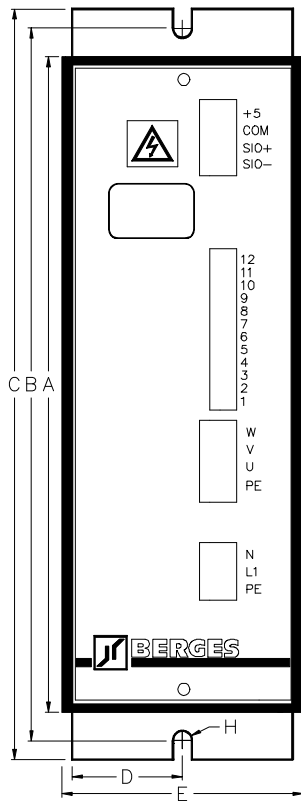
## 4. Dati tecnici (Tensione d' ingresso 1x230V)

| Inverter                |                                 | 0,37 kW | 0,55 kW  | 0,75 kW | 1,1 kW | 2,2 kW |  |
|-------------------------|---------------------------------|---------|--|---------|--------|--------|--|
| Uscita lato motore      | Potenza motore consigliata      | kW      | 0,37   | 0,55    | 0,75   | 1,1    | 2,2                                      |
|                         | Potenza nominale                | kVA     | 0,75   | 1,0     | 1,5    | 1,9    | 3,2                                      |
|                         | Corrente nominale               | A       | 2,0  | 2,6     | 3,4    | 4,5    | 9,0                                      |
|                         | Capacità di sovraccarico        | %       | 200% per 180 secondi (+/-15%)                          |         |        |        |  |
|                         | Tensione d' uscita              | V       | 3 x 0...U <sub>IN</sub>                                |         |        |        |  |
|                         | Frequenza d' uscita             | Hz      | 0...99 Hz  |         |        |        |  |
|                         | Rendimento elettrico            | %       | >95%   |         |        |        |  |
|                         | Modo di funzionamento           |         | funzionamento a 4 quadranti (con chopper di frenatura) |         |        |        |  |
| Ingr. lato rete         | Tensione rete                   | V       | 1 x 220...240V, (+/-15%)                               |         |        |        | 1 x 220..240V<br>oppure<br>3 x 220..240V |
|                         | Frequenza rete                  | Hz      | 40...70Hz  |         |        |        |  |
| Specifiche di controllo | Sistema di controllo            |         | PWM  |         |        |        |  |
|                         | Segnale di comando frequenza    |         | 0...10V DC<br>Potenziometro esterno (4K7)<br>RS485     |         |        |        |  |
|                         | Risoluzione frequenza           |         | 8 Bit su F <sub>max</sub>                              |         |        |        |  |
|                         | Rampe di accel./decel.          | sec.    | impostazione separata; 0,1 - 1000 sec.                 |         |        |        |  |
|                         | Frequenza massima               | Hz      | 0...99 Hz  |         |        |        |  |
|                         | Frequenza minima                |         | 0...F <sub>max</sub>                                   |         |        |        |  |
|                         | Freno CC                        |         | Standard   |         |        |        |  |
|                         | Chopper di frenatura            |         | Opzione  |         |        |        |  |
| Protezioni              | Sottotensione                   | V       | 170...175V AC / 240...250V DC                          |         |        |        |  |
|                         | Sovratensione                   | V       | 280...285V AC / 395...405V DC                          |         |        |        |  |
|                         | Cortocircuito                   |         | Elettronico  |         |        |        |  |
|                         | Sovraccarico                    |         | Elettronico  |         |        |        |  |
|                         | Sovratemperatura                |         | mediante sensore di temperatura incorporato            |         |        |        |  |
| Cond. ambientali        | Temperatura di funzionamento    | °C      | da -5°C a 45°C   |         |        |        |  |
|                         | Temperatura di immagazzinamento | °C      | da -20°C a 60°C  |         |        |        |  |
|                         | Umidità                         | %       | <90% RH non condensante                                |         |        |        |  |
| Tipo protezione         | IP                              | IP 20   |  |         |        |        |  |
| Peso ca.                | kg                              | 1,3     | 1,3  | 1,5     | 1,5    | 5,5    |  |

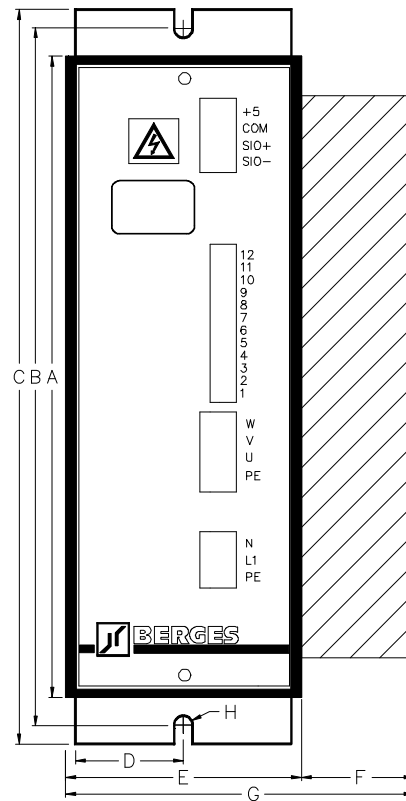
## 5. Dati tecnici (Tensione d' ingresso 3x400V)

| Inverter                |                                 | 0,75 kW | 1,1 kW   | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,0 kW | 4,0 kW | 5,5 kW |      |
|-------------------------|---------------------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Uscita lato motore      | Potenza motore consigliata      | kW      | 0,75   | 1,1    | 1,5    | 2,2    | 3,0    | 4,0    | 5,5  |
|                         | Potenza nominale                | kVA     | 1,6  | 1,8    | 2,9    | 3,3    | 4,6    | 6,1    | 7,8  |
|                         | Corrente nominale               | A       | 2,0  | 2,8    | 3,7    | 5,2    | 6,8    | 9,2    | 11,7 |
|                         | Capacità di sovraccarico        | %       | 200% per 180 secondi (+/-15%)                          |        |        |        |        |        |      |
|                         | Tensione d' uscita)             | V       | 3 x 0...U <sub>IN</sub>                                |        |        |        |        |        |      |
|                         | Frequenza d' uscita             | Hz      | 0...99 Hz  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Rendimento elettrico            | %       | >95%   |        |        |        |        |        |      |
|                         | Modo di funzionamento           |         | funzionamento a 4 quadranti (con chopper di frenatura) |        |        |        |        |        |      |
| Ingr. lato rete         | Tensione rete                   | V       | 3 x 380...460V, (-15% +10%)                            |        |        |        |        |        |      |
|                         | Frequenza rete                  | Hz      | 40...70Hz  |        |        |        |        |        |      |
| Specifiche di controllo | Sistema di controllo            |         | PWM  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Segnale di comando frequenza    |         | 0...10V DC<br>Potenziometro esterno (4K7)<br>RS485     |        |        |        |        |        |      |
|                         | Risoluzione frequenza           |         | 8 Bit su F <sub>max</sub>                              |        |        |        |        |        |      |
|                         | Rampe di accel./decel.          | sec.    | impostazione separata; 0,1 - 1000 sec.                 |        |        |        |        |        |      |
|                         | Frequenza massima               | Hz      | 0...99 Hz  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Frequenza minima                |         | 0...F <sub>max</sub>                                   |        |        |        |        |        |      |
|                         | Freno CC                        |         | Standard   |        |        |        |        |        |      |
|                         | Chopper di frenatura            |         | Opzione  |        |        |        |        |        |      |
| Protezioni              | Sottotensione                   | V       | 280V AC / 395V DC                                      |        |        |        |        |        |      |
|                         | Sovratensione                   | V       | 537V AC / 760V DC                                      |        |        |        |        |        |      |
|                         | Cortocircuito                   |         | Elettronico  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Sovraccarico                    |         | Elettronico  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Sovratemperatura                |         | mediante sensore di temperatura incorporato            |        |        |        |        |        |      |
| Cond. ambientali        | Temperatura di funzionamento    | °C      | da -5°C a 45°C   |        |        |        |        |        |      |
|                         | Temperatura di immagazzinamento | °C      | da -20°C a 60°C  |        |        |        |        |        |      |
|                         | Umidità                         | %       | < 90% RH non condensante                               |        |        |        |        |        |      |
| Tipo protezione         | IP                              | IP 20   |  |        |        |        |        |        |      |
| Peso ca.                | kg                              | 2,3     | 2,3  | 2,3    | 5,5    | 5,5    | 5,5    | 6,1    |      |

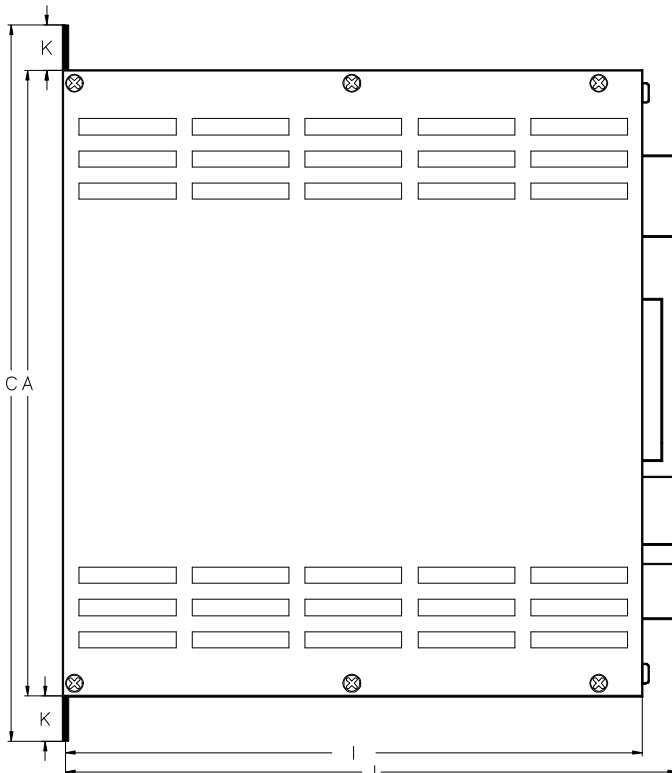
## 6. Misure d' ingombro COMPACT 0,37 - 1,1kW (1x230V)



vista frontale COMPACT 0,37 - 0,55kW / 1 x 230V



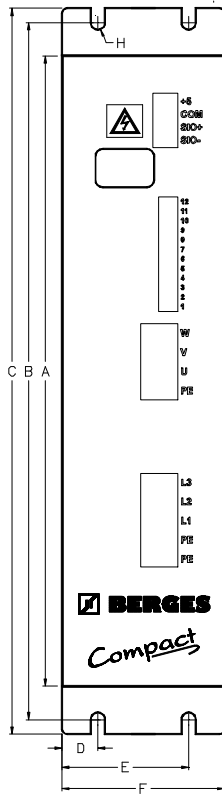
vista frontale COMPACT 0,75 - 1,1kW / 1 x 230V



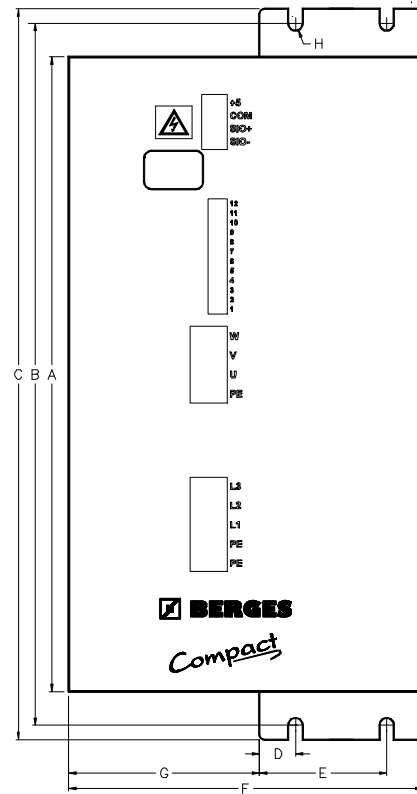
vista laterale COMPACT 0,37 - 1,1kW / 1 x 230V

| Misure d' ingombro (in mm) |      |      |      |      |
|----------------------------|------|------|------|------|
| COMPACT (1x230V)           |      |      |      |      |
|                            | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1  |
| A                          | 193  | 193  | 193  | 193  |
| B                          | 208  | 208  | 208  | 208  |
| C                          | 221  | 221  | 221  | 221  |
| D                          | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 |
| E                          | 72   | 72   | 72   | 72   |
| F                          | -    | -    | 34   | 34   |
| G                          | -    | -    | 106  | 106  |
| H                          | Ø6   | Ø6   | Ø6   | Ø6   |
| I                          | 180  | 180  | 180  | 180  |
| J                          | 195  | 195  | 195  | 195  |
| K                          | 14   | 14   | 14   | 14   |

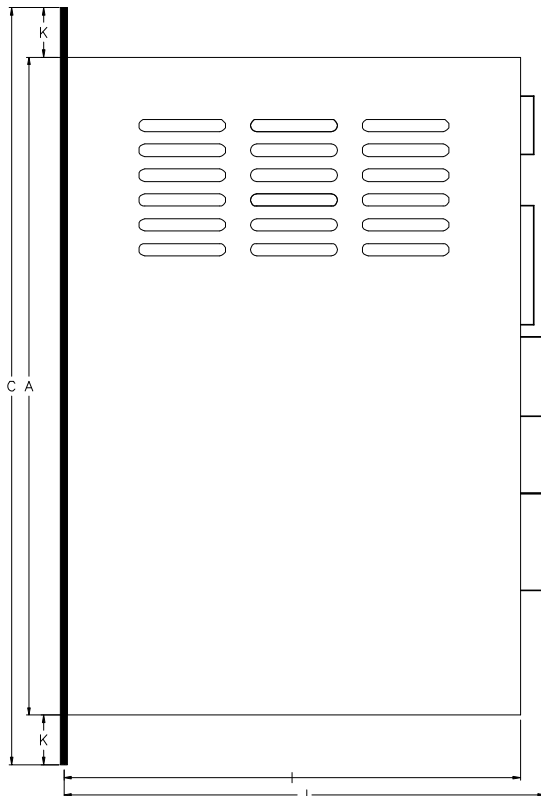
## 7. Misure d'ingombro COMPACT 0,75 - 5,5kW (3x400V)



vista frontale COMPACT 0,75 - 1,5kW / 3 x 400V



vista frontale COMPACT 2,2-5,5kW / 3x400V 2,2kW / 230V

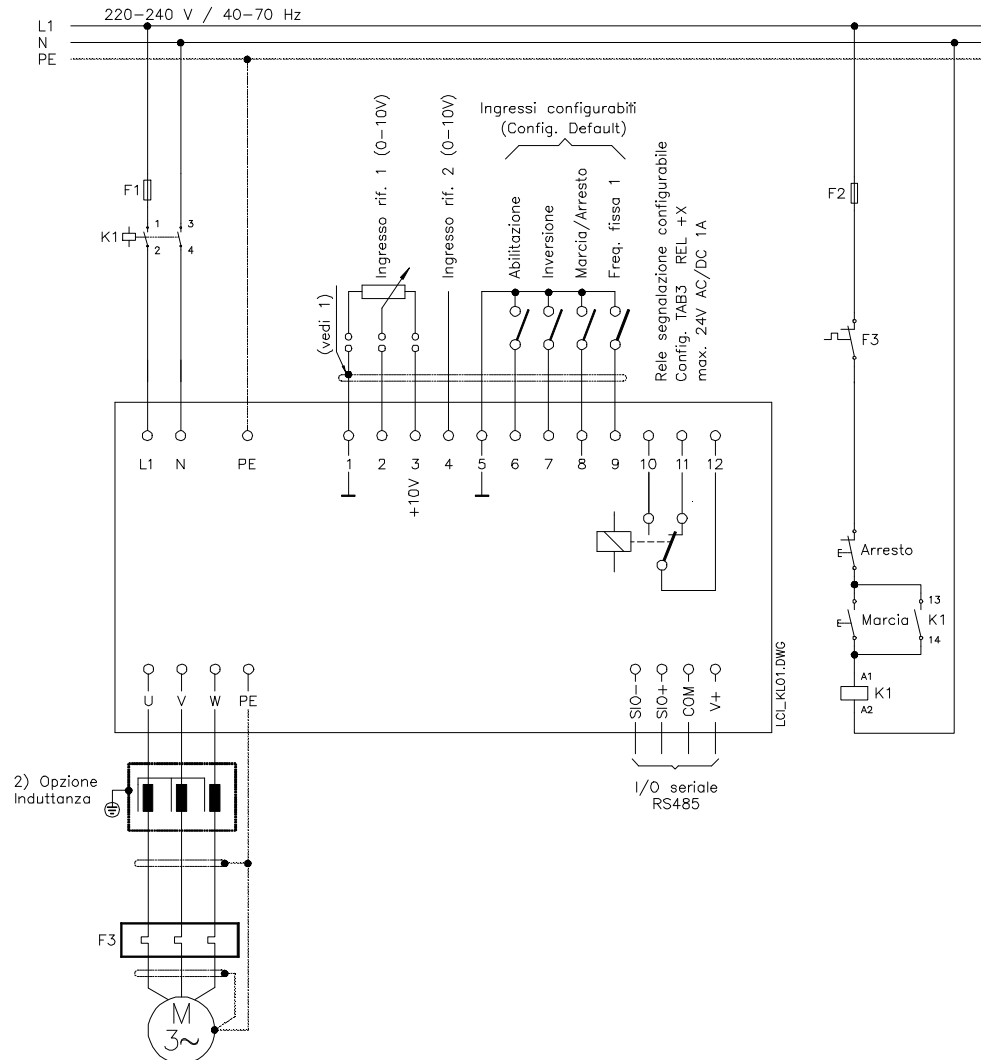


vista laterale COMPACT 0,75 - 5,5kW / 3 x 400V

| Misure d'ingombro (in mm) |      |      |      |       |       |       |       |
|---------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| COMPACT (3x400V)          |      |      |      |       |       |       |       |
|                           | 0,75 | 1,1  | 1,5  | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5   |
| A                         | 260  | 260  | 260  | 260   | 260   | 260   | 260   |
| B                         | 288  | 288  | 288  | 288   | 288   | 288   | 288   |
| C                         | 300  | 300  | 300  | 300   | 300   | 300   | 300   |
| D                         | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 10,5  | 10,5  | 10,5  | 15,5  |
| E                         | 51,5 | 51,5 | 51,5 | 43,5  | 43,5  | 43,5  | 48,5  |
| F                         | 73   | 73   | 73   | 136,5 | 136,5 | 136,5 | 146,5 |
| G                         | -    | -    | -    | 84,5  | 84,5  | 84,5  | 84,5  |
| H                         | Ø6   | Ø6   | Ø6   | Ø6    | Ø6    | Ø6    | Ø6    |
| I                         | 194  | 194  | 194  | 194   | 194   | 194   | 194   |
| J                         | 214  | 214  | 214  | 214   | 214   | 214   | 214   |
| K                         | 20   | 20   | 20   | 20    | 20    | 20    | 20    |

## 8. Proposte d' installazione

### 8.1. Esempio 1 : COMPACT 0,37 - 2,2kW (1 x 230V)



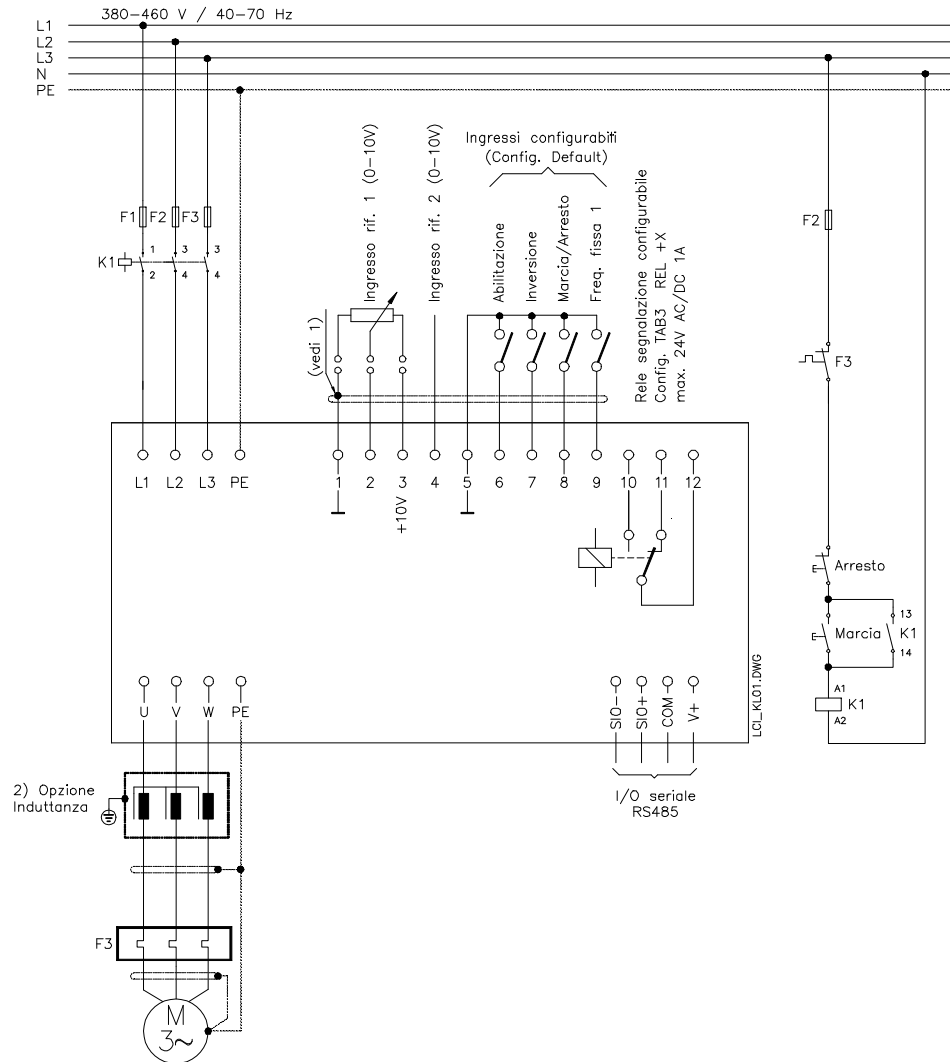
1) I morsetti 1 e 5 (GND/massa controllo inverter) sono isolati dalla rete; la schermatura dei cavi di controllo va collegato a detti morsetti. Questa massa va inoltre collegata a terra (PE) o dalla parte di controllo (PLC ecc.) o dalla parte dell' inverter.

2) L' opzione "induttanza in uscita" è adatta per ridurre le correnti capacitive verso terra nonché per la riduzione dei disturbi provenienti dall' inverter.

I collegamenti riportati sul sopraindicato schema fanno riferimento allo stato di "low-active". (Configurabile con un Jumper sulla scheda).

**L'inverter può essere collegato alla rete attraverso un interruttore differenziale se vengono seguite le prescrizioni contenute nel cap. 9.2 , pagina 34**

## 8.2. Esempio 2 : COMPACT 0,75 - 5,5kW (3 x 400V)



- 1) I morsetti 1 e 5 (GND/massa controllo inverter) sono isolati dalla rete; la schermatura dei cavi di controllo va collegato a detti morsetti. Questa massa va inoltre collegata a terra (PE) o dalla parte di controllo (PLC ecc.) o dalla parte dell' inverter.
- 2) L' opzione "induttanza in uscita" è adatta per ridurre le correnti capacitive verso terra nonché per la riduzione dei disturbi provenienti dall' inverter.

I collegamenti riportati sul sopraindicato schema fanno riferimento allo stato di "low-active". (Configurabile con un Jumper sulla scheda).

**L'inverter può essere collegato alla rete attraverso un interruttore differenziale se vengono seguite le prescrizioni contenute nel cap. 9.2 , pagina 34**

## 9. Installazione

### 9.1. Montaggio

**L'inverter è predisposto per il montaggio in un armadio.**

Al fine di garantire un efficace raffreddamento del convertitore, occorre che lo stesso venga montato con il dissipatore sulla destra e visto frontalmente.

Se per ragioni particolari l' inverter deve essere montato in maniera diversa, occorre prevedere un raffreddamento forzato tramite ventilazione.

Gli inverter BERGES sono stati progettati per sopportare un range di temperatura che va da -5°C a +45°C nonché per un'umidità non superiore al 90%.

**Evitare la formazione di acqua di condensa!**

Il volume del quadro elettrico dovrà essere dimensionato in modo da garantire una circolazione d' aria sufficiente a raffreddare l' inverter. Non dovranno inoltre essere montati componenti a distanza minore di 8 cm (vedi pagina 38, ventilazione) che possono impedire l' afflusso e il deflusso dell' aria. Eventuali prese d' aria devono essere protette da filtri.

L' inverter deve essere installato lontano da polvere, vapore e vibrazioni.

Queste apparecchiature non dovranno inoltre mai venire a contatto con gas corrosivi o esplosivi, polvere conduttrice o essere installati in presenza di forti campi magnetici ed elettrici.

L' installazione dell' inverter in presenza di polveri abrasive, vapore, olio nebulizzato o aria salmastra, potrà pregiudicare la durata dello stesso.

Durante l' installazione, il cliente dovrà aver cura di evitare che possano cadere all' interno dell' inverter dei residui metallici da foratura o da cavi elettrici.

### 9.2. Allacciamento alla rete



**Per garantire le norme di sicurezza, l' allacciamento alla rete dell'inverter deve essere effettuato secondo le normative elettriche in vigore.**

|                   |            |           |            |
|-------------------|------------|-----------|------------|
| L1 (fase) - N     | 220...240V | 40...70Hz | PE = Terra |
| L1, L2, L3 (fase) | 380...460V | 40...70Hz | PE = Terra |

**L' inverter deve essere installato con collegamenti fissi sia alla rete di alimentazione che al motore.**

In caso di alimentazione da rete attraverso un trasformatore si deve disporre di tensione simmetriche verso terra (centro-stella messo a terra) oppure in caso di alimentazione con inverter monofase si deve impiegare un collegamento "DY5".


L' inverter deve essere sempre collegato alla terra.



**Variatori di frequenza non devono essere collegati ad un interruttore automatico differenziale quale unico provvedimento di protezione.**



**La seguente eccezione permette il collegamento di un variatore di frequenza attraverso un interruttore automatico differenziale come unico provvedimento di protezione:**

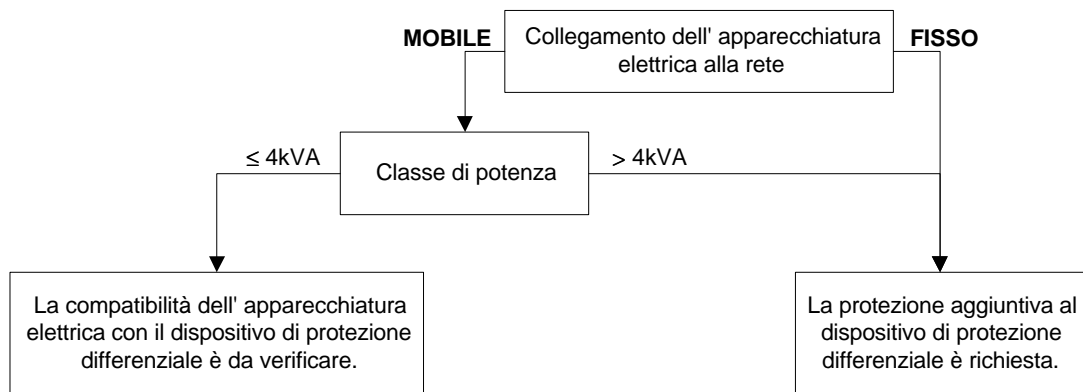
Montaggio di un interruttore automatico differenziale di recente costruzione adatto per correnti di dispersione alternate e pulsanti unidirezionali, in caso di **variatori di frequenza fino a 4 kVA (tensione di ingresso 1x230V) in collegamento MOBILE**. Interruttori automatici differenziali di tale tipo riportano il simbolo .

**In caso di variatori di frequenza fino a 4 kVA (tensione di ingresso 3x400V) in collegamento MOBILE, l'intervento sicuro dell'interruttore automatico differenziale non è garantito, perciò è da adottare un provvedimento protettivo aggiuntivo.** Vedi anche seguente diagramma.

**In caso di variatori di frequenza (tensione di ingresso 1x230V e 3x400V) in collegamento FISSO, è generalmente da adottare un provvedimento protettivo aggiuntivo al interruttore automatico differenziale.** Vedi anche seguente diagramma.

A causa delle correnti dispersivi dei condensatori di filtraggio nell'inverter e di componenti continue delle correnti di dispersione, la funzione protettiva di un interruttore automatico differenziale non è garantita.

Tutte le apparecchiature collegate a questo interruttore di protezione (come tutte le persone che possono venire in contatto con le apparecchiature stesse) non sono più protette.



**I morsetti di connessione ad innesto sull'inverter (morsetti di potenza) non devono essere innestati o disinnestati sotto tensione (DIN VDE 0160/pr EN50178).**

Scambiare gli allacciamenti della rete e del motore (alimentazione su U,V,W e cavo motore su L1, L2, L3) può danneggiare gravemente l'inverter.

Qualora l'inverter non fosse stato utilizzato per un periodo superiore ad un anno, occorre ripristinare i condensatori elettrolitici del circuito intermedio mettendo sotto tensione l'inverter per ca. 30 minuti senza però collegarlo ad un motore.

### 9.3. Collegamento motore

Il motore va collegato sui morsetti contrassegnati **U, V, W** e **PE** (terra).

Un cortocircuito tra le fasi **U, V, W** causa il blocco dell'inverter.

Per proteggere il motore, consigliamo di utilizzare una protezione termica (PTC o altri).

In caso di interruzione fra motore ed inverter tramite commutatori elettromeccanici (telerruttori, relè termici ecc.) occorre garantire che l'inverter venga disabilitato (Ingresso configurabile Abilitazione) prima dell'interruzione del collegamento motore - inverter.

In questo caso un tempo di commutazione di 30 ms è sufficiente.

Se la lunghezza del cavo motore supera i 20 m, consigliamo l'uso di induttanze d'uscita.

## 9.4. Accorgimenti antidisturbo / EMC (Compatibilità elettromagnetica)

Apparecchiature elettriche o elettroniche possono influenzarsi reciprocamente per via dei collegamenti di rete o altre connessioni metalliche fra di loro. **Al fine di minimizzare o eliminare l'influenza reciproca è necessaria una corretta installazione dell'inverter stesso in congiunzione con eventuali accorgimenti antidisturbo.**

I seguenti avvisi si riferiscono a una rete di alimentazione **non** disturbata. Se la rete è disturbata, devono essere presi altri accorgimenti per ridurre i disturbi. In questi casi non è possibile dare dei consigli generali. Se gli accorgimenti antidisturbo non dovessero dare i risultati desiderati, preghiamo di interpellare la BERGES.

- Se montato su un supporto metallico (quadro elettrico o. a.) l'inverter dovrebbe essere fissato con **viti e rondelle dentate** per garantire un buon collegamento elettrico tra inverter e supporto metallico collegato a terra.
- Per il collegamento del motore usare solo cavi schermati e collegare la schermatura al morsetto PE (Terra) sia dalla parte dell'inverter che dalla parte del motore. Se non fosse possibile l'uso di cavi schermati, i cavi del motore dovrebbero venire posati in una canaletta metallica collegata a terra.

Per raggiungere la conformità elettromagnetica secondo EN 55011, EN 55014 e EN 50081-1 devono essere presi i seguenti accorgimenti:

- Inserire un filtro di rete e un filtro motore (non inclusi nella fornitura).
- Usare cavo schermato sia per il collegamento del motore che per i collegamenti di controllo.
- Osservare gli accorgimenti antidisturbo contenuti in questo capitolo.
  
- Tenere sempre separati e distanti tra di loro i cavi di collegamento del motore, dell'alimentazione (rete) e di controllo.
- Montare un eventuale filtro di rete il più vicino possibile all'inverter e tenere corti i collegamenti tra di loro.
- Montare una eventuale induttanza d'uscita il più vicino possibile all'inverter.
- Cavi di controllo vanno sempre posati distanti almeno 10 cm da eventuali cavi di potenza paralleli. Anche in questo caso è consigliabile l'uso di una canaletta metallica separata e collegata a terra. Se i cavi di controllo si dovessero incrociare con i cavi di potenza, mantenere un angolo d'incrocio di 90°.
- Per collegamenti di controllo con lunghezze superiori a 1 metro consigliamo l'uso di cavi schermati e di collegare lo schermo a terra.

Spikes di tensione generati da altri apparecchi collegati alla rete possono alterare le funzioni dell'inverter ed anche provocare danni allo stesso. Per proteggere l'inverter da questi spikes di tensione si possono installare delle induttanze o filtri d'ingresso opportunamente dimensionate e fornibili a richiesta dalla BERGES.

Se gli inverter vengono installati in vicinanza di impianti equipaggiati con commutatori elettromeccanici consigliamo di procedere come segue:

- Prevedere dei gruppi RC o diodi su teleruttori, relè ed altri commutatori elettromeccanici.
- Eseguire tutti i collegamenti di controllo, misurazione e regolazione esterni con cavi schermati.
- Cavi sui quali si possono diffondere disturbi devono essere posati separatamente e distanti dai cavi di controllo dell' inverter.

## 9.5. Fusibili d' ingresso

Tra rete di alimentazione ed inverter devono essere previsti dei fusibili opportunamente dimensionati.

Consigliamo pertanto questi tipi di fusibili ritardati:

| Tensione d' ingresso 1x230V (2,2kW 1x230V opp. 3x230V) |                    |                    |                   |                  |
|--|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| COMPACT<br>0,37 kW                                     | COMPACT<br>0,55 kW | COMPACT<br>0,75 kW | COMPACT<br>1,1 kW | COMPACT<br>2,2kW |
| 4AT  | 8AT                | 8AT                | 8AT               | 16AT             |

| Tensione d' ingresso 3 x 400V |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| COMPACT<br>0,75 kW            | COMPACT<br>1,1 kW | COMPACT<br>1,5 kW | COMPACT<br>2,2 kW | COMPACT<br>3,0 kW | COMPACT<br>4,0 kW | COMPACT<br>5,5 kW |
| 4AT                           | 6AT               | 6AT               | 8AT               | 10AT              | 16AT              | 20AT              |

## 9.6. Autotrasformatori

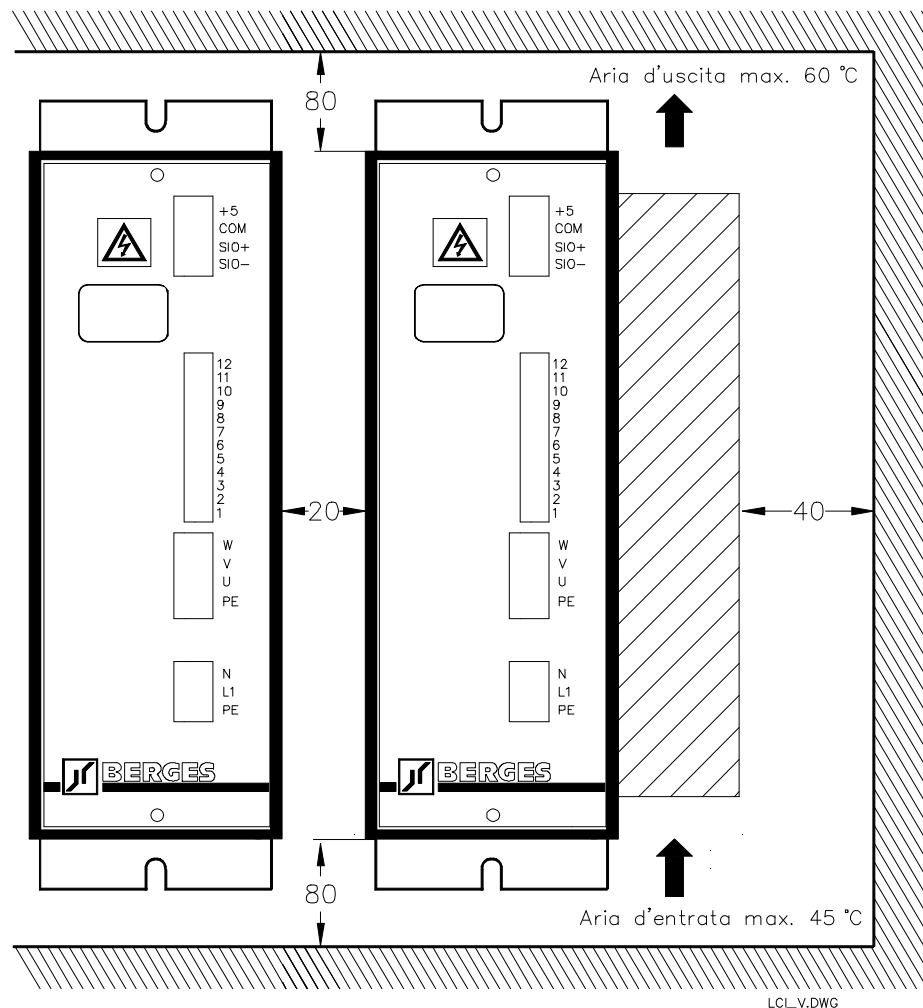
Il dimensionamento di un autotrasformatore avviene (indicativamente) nel seguente modo:  
 potenza nominale inverter x 2 = potenza autotrasformatore in KVA

Usando trasformatori isolati, tenere in considerazione gli aumenti di tensione a vuoto.

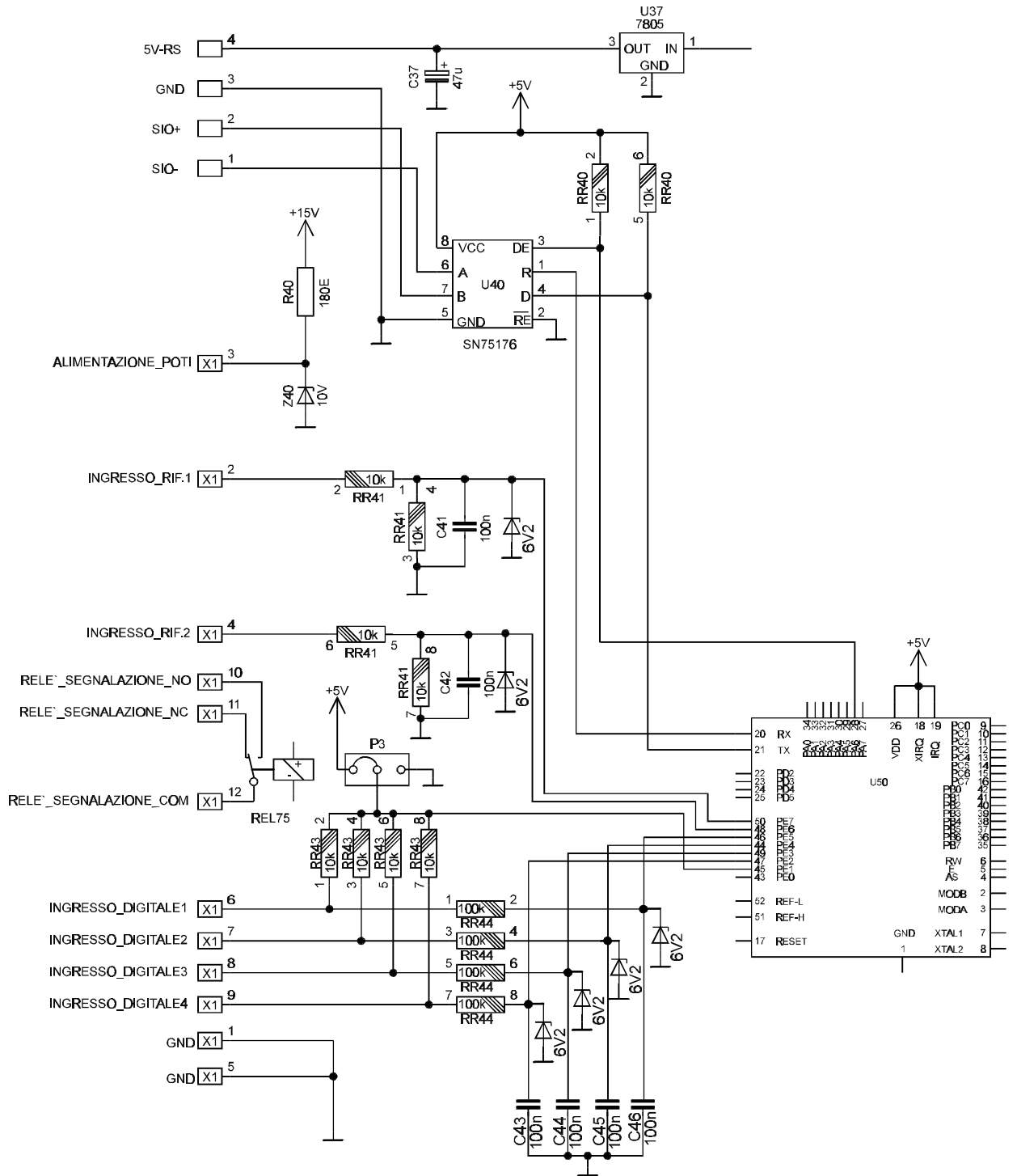
## 9.7. Ventilazione

Per tutti gli inverter è consentita una temperatura ambiente non superiore ai 45°C. Ciò assume particolare rilievo quando gli stessi vengono montati in un quadro all' interno del quale la temperatura potrebbe salire ben oltre i limiti consentiti.

In tal caso occorre installare una ventilazione forzata (vedi anche capitolo 9, installazione).



### 9.8. Circuito d' ingresso



## 9.9. Morsettiera di controllo

|                                | Mors. | Funzioni                        | Descrizione   |
|--------------------------------|-------|---------------------------------|---|
| Morsetti circuito di controllo | 1     | Massa (GND)                     | Massa isolata   |
|                                | 2     | Ingresso rif. tensione 1        | Ingresso riferimento tensione 1 (0 - 10V DC)  |
|                                | 3     | Alimentazione potenziometro     | +10V DC, 5mA  |
|                                | 4     | Ingresso rif. tensione 2        | Ingresso riferimento tensione 2 (0 - 10V DC)  |
|                                | 5     | Massa (GND)                     | Massa isolata   |
|                                | 6     | Ingresso digitale 1 (Abilitaz.) | <b>Ingressi digitali configurabili:</b><br>Abilitazione / Inversione / Marcia/Arresto / 2. Rampa /<br>Marcia senso orario / Marcia senso antiorario /<br>Freq. fissa1 / Freq. fissa2 / Freq. fissa3 / Freq. fissa4<br><br><b>configurazione stato logico ingressi (Jumper P3)</b><br>1-2 CLOSE = LOW-Active / 2-3 CLOSE = HIGH-Active |
|                                | 7     | Ingresso digitale 2 (Invers.)   |   |
|                                | 8     | Ingresso digitale 3 (Marc./Arr) |   |
|                                | 9     | Ingresso digitale 4 (FFIX 1)    |   |
|                                | 10    | Relè segnalazione NO            | Relè segnalazione configurabile:<br><br>FX1 raggiunta / FX2 raggiunta / Rampa raggiunta /<br>F=0 / F=0 ritardato per il tempo di mantenimento in coppia /<br>Abilitazione e anomalie / Anomalie   |
|                                | 11    | Relè segnalazione NC            |   |
|                                | 12    | Relè segnalazione COM           |   |
| I/O seriale                    | SIO+  | I/O seriale                     | I/O seriale, ingr. high. Corrisponde allo EIA standard RS485  |
|                                | SIO-  |                                 | I/O seriale, ingr. low. Corrisponde allo EIA standard RS485   |
|                                | COM   |                                 | I/O seriale, massa isolata  |
|                                | V+    |                                 | uscita alimentazione, solo per accessori originali BERGES   |

### Specifiche ingressi digitali:

tensione d' ingresso massima: +30V DC  
 Low - level : 0...1V  
 High - level : 4...30V

### Relè segnalazione :

24V AC/DC 1A

## 9.10. Morsettiera di potenza

|                     | Mors. | Funzioni               | Descrizione  |
|---------------------|-------|------------------------|--|
| Morsetti di potenza | PE    | Terra rete             | Inverter, motore e accessori devono essere collegati a di terra. |
|                     | L1    | Alimentazione monofase | 1x220...240V   |
|                     | N     | Neutro                 | Collegare neutro alimentazione                                   |
|                     | L1    | Alimentazione trifase  | 3x380...460V   |
|                     | L2    |                        |  |
|                     | L3    |                        |  |
|                     | U     | Allacc. motore         | 3x0...U <sub>IN</sub><br>0 - 99 Hz                               |
|                     | V     |                        |  |
| W                   |       |                        |  |



**Scambiare gli allacciamenti della rete e del motore (alimentazione su "U,V,W" e cavi motore su "L1, N" oppure L1, L2, L3) può danneggiare gravemente l' inverter.**

## 10. Messa in funzione e taratura

### 10.1. Osservazione generali

Prima della messa in funzione occorre verificare quanto segue:

- Conformità della tensione di rete con quella richiesta dal convertitore.
- Controllare che tutti i collegamenti siano stati eseguiti secondo indicazioni e disegni indicati su questo manuale.
- Verificare che l'intera struttura meccanica della macchina azionata è perfettamente a punto.
- Osservare che tutte le norme di sicurezza prescritte siano state rispettate.

### 10.2. Taratura da effettuarsi sull' inverter

Per ottenere le massime prestazioni dal prodotto è necessario adattarlo alle caratteristiche dinamiche della macchina azionata.

La frequenza massima raggiungibile deve essere regolata in modo da non assumere valori troppo elevati per non pregiudicare l'incolumità di persone o causare danni alla macchina.














Tempi di accelerazione troppo brevi possono causare l'inserimento della limitazione di corrente o il blocco dell'inverter per un assorbimento di corrente troppo elevato del motore.

Tempi di decelerazione devono essere scelti in modo che l'energia cinetica generata dal motore in fase di frenatura non superi la potenza massima assorbibile della resistenza di frenatura onde evitare l'intervento della protezione del circuito di frenatura e di conseguenza il blocco dell'inverter per sovratensione.

## 11. Display







### 11.1. Messaggi di stato e segnalazione anomalie :

Tramite il display LED a due cifre vengono indicati all'utente informazioni sullo stato attuale dell'inverter come p.es. la frequenza d'uscita o segnalati anomalie o guasti.





|   |   |
|---|---|
|  -  | Indicazione frequenza d' uscita (0 - 99Hz)  |
|    | La tensione di alimentazione è vicina alla soglia di sottotensione.   |
|    | La tensione di alimentazione è inferiore al limite minimo consentito. Appena si è normalizzata la tensione il motore riparte dopo 2,5 sec. da frequenza zero. |
|    | La tensione nel circuito intermedio ha superato il valore massimo consentito.   |
|    | La corrente di uscita è vicina al valore limite.  |
|    | La corrente di uscita ha superato il valore massimo.  |
|    | La temperatura del dissipatore è troppo alta.   |
|    | Inverter disabilitato, ingresso abilitazione (configurabile) aperto.  |
|   | Il valore di un parametro sta per essere salvato.   |
|    | Inverter fermo dopo l'accensione a causa di :<br>-funzione AUTOSTART disinserita<br>-operazione con il KEY<br>-caricamento parametri default                  |
|   | L'inverter parte dopo l'attivazione dell'ingresso ABILITAZIONE  |
|    | Errore sull'interfaccia seriale (SIO-Timeout)   |
|    | Attivazione della frenatura CC.   |

### 11.2. Segnalazioni Errori :

In caso di segnalazione di errori rivolgersi all'assistenza tecnica

|   |                     |
|---|---------------------|
|  | Errore EEPROM       |
|  | Errore EPROM        |
|  | Errore RAM          |
|  | Errore Watchdog     |
|  | Errore Clock        |
|  | Errore di programma |

### 11.3. Messaggi di stato nella funzione KEY (opzione) :

|   |   |
|---|---|
|  | Trasferimento di dati dal <b>KEY all' inverter</b> in atto. |
|  | Trasferimento di dati dal <b>KEY all'inverter</b> concluso. |
|  | Trasferimento di dati <b>dall'inverter al KEY</b> in atto.  |
|  | Trasferimento di dati <b>dall'inverter al KEY</b> concluso. |





Lampeggia: il trasferimento dei dati dal KEY all' inverter **non** è avvenuto in modo corretto



Lampeggia: il trasferimento dei dati dall' inverter al KEY **non** è avvenuto in modo corretto

## 12. Uso del KEY (opzione)

Il KEY (dispositivo di programmazione) permette in modo semplice e sicuro di leggere e memorizzare i parametri impostati o di riprogrammare l'inverter con un nuovo set di parametri tramite l' I/O seriale. In questo modo impostazioni personalizzati possono essere trasferiti velocemente su altri inverter dello stesso tipo.

Le procedure descritte in seguito valgono solo per l'uso del KEY. Per l'uso della funzione KEY integrata nel comando a distanza RC seguire le procedure descritte nell'apposito manuale. Tuttavia le indicazioni sul display dell' inverter sono uguali sia usando il KEY che la funzione KEY del Comando a distanza RC.

### 12.1. Trasferimento di parametri dal KEY all' inverter (KEY →→)

- Inserire il KEY **a inverter spento** nel connettore della porta seriale.
- Accendere l' inverter.
- Il display indica e conta da 00 a 99.
- Il display indica se il trasferimento dei dati è avvenuto in modo corretto.
- Il display indica (lampeggiante) se il trasferimento dei dati non è avvenuto in modo corretto.
- Dopo aver tolto il KEY, viene eseguito un Software-Reset. L'inverter parte con la nuova impostazione dopo l'attivazione dell'ingresso ABILITAZIONE .

### 12.2. Trasferimento di parametri dall' inverter al KEY (→→KEY)

- Inserire il KEY con **inverter acceso** nel connettore della porta seriale.
- Il display indica e conta da 99 a 00.
- Il display indica se il trasferimento dei dati è avvenuto in modo corretto.
- Il display indica (lampeggiante) se il trasferimento dei dati non è avvenuto in modo corretto.
- Dopo aver tolto il KEY, viene eseguito un Software-Reset. L'inverter parte e dopo l'attivazione dell'ingresso ABILITAZIONE .

### 12.3. Errori KEY:

In caso di errori appaiono oppure che lampeggiano in intermittenza con:



Errore di trasmissione (Handshake)



Il set di parametri contenuto nel KEY non è compatibile col software installato



Errore di trasmissione (CRC - Error).



Errore di trasmissione (TIME - OUT).



Protezione di scrittura inserita (Interuttore del KEY posizionato su LOOK).

## 13. Gruppi di frenatura (opzione)

L' inverter COMPACT può essere dotato di un gruppo di frenatura che è composta da una scheda e dalla resistenza di frenatura. Per adeguare la potenza del gruppo di frenatura alle necessità dell' utente sono disponibili diversi tipi di resistenze.

### 13.1. Gruppo di frenatura per COMPACT 0,37 - 2,2 kW (230V)

| Gruppo di frenatura | Tipo inverter | Resistenza  | Potenza |
|---------------------|---------------|-------------|---------|
| LC/BC220            | 0,37 - 1,1 kW | 47 Ohm      | 50 W    |
| LC/BC380            | 2,2kW         | 20 - 75 Ohm | 600W    |

### 13.2. Gruppo di frenatura per COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V)

| Gruppo di frenatura | Tipo inverter | Resistenza  | Potenza |
|---------------------|---------------|-------------|---------|
| LC/BC380            | 0,75 - 5,5 kW | 75 Ohm      | 600 W   |
| LC/BC380            | 0,75 - 5,5 kW | 20 - 75 Ohm | 600 W   |

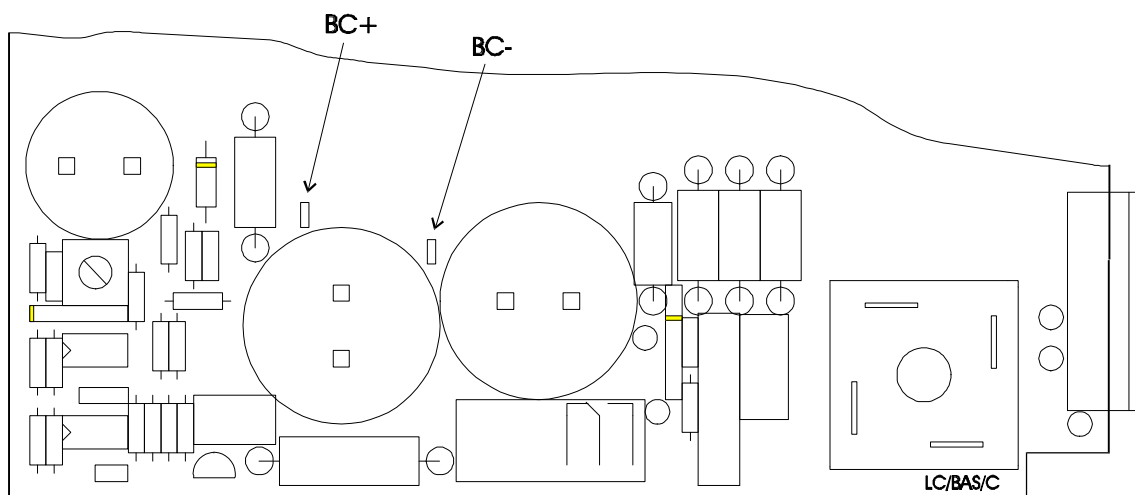
### 13.3. Installazione del gruppo di frenatura



Per ogni tipo di intervento all'interno dell'inverter attenersi scrupolosamente alle norme di sicurezza come descritto nel capitolo del presente manuale.

#### 13.3.1. Gruppo di frenatura 0,37 - 1,1kW (1x230V)

La scheda del gruppo di frenatura LC/BC220/A/A01 viene montata sul coperchio di un inverter COMPACT 0,37 - 1,1kW. I cavi (BC+) e (BC-) del gruppo di frenatura sono da collegare con i connettori FASTON BC+ e BC- della scheda base dell' inverter COMPACT (vedi disegno).



### 13.3.2. Gruppo di frenatura 0,75 - 5,5 kW (3x400V)

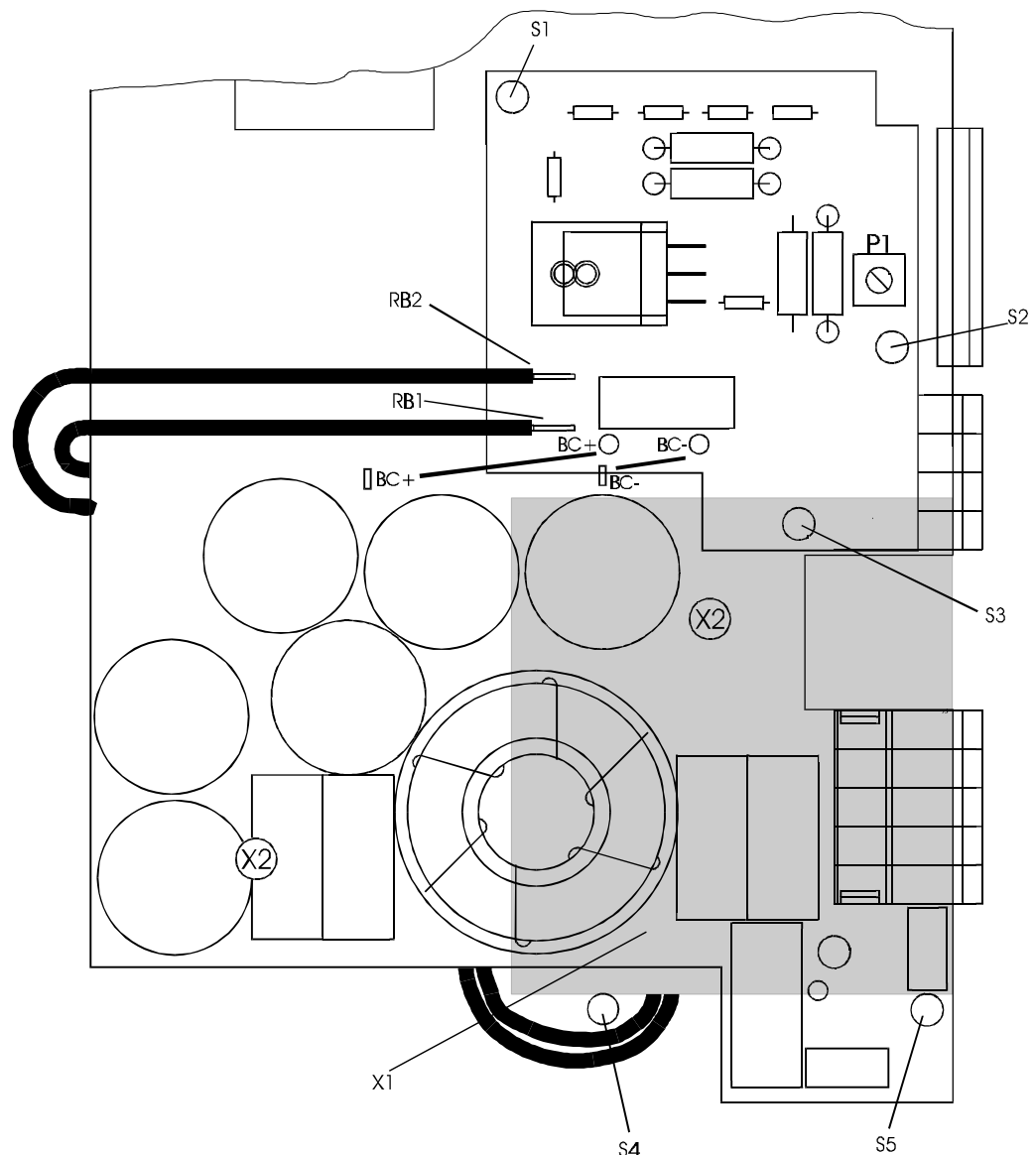
Per il montaggio della scheda del gruppo di frenatura sono da eseguire le seguenti operazioni:

- Rimpiazzare le viti S1, S2 e S3 con distanziali in metallo con lunghezza di 25 mm.
- Collegare il cavo nero (BC-) del gruppo di frenatura con il connettore BC- ed il cavo rosso (BC+) con il connettore BC+ della scheda base.
- Fissare la scheda del gruppo di frenatura e la scheda isolante con le viti S1, S2 e S3 sui distanziali. (Sequenza di montaggio: distanziali, scheda isolante, anelli di plastica e scheda di frenatura).
- COMPACT 0,75 - 1,5kW :  
Fissare la resistenza di frenatura tra la piastra base e la scheda base usando gli appositi buchi X2 (vedi disegno).

COMPACT 2,2 - 5,5kW (2,2kW 230V) :

Inserire la resistenza di frenatura nell' apertura del dissipatore (vedi disegno: apertura X1).  
Fissare con una vite autofiletante dalla parte posteriore dell' apparecchio in uno dei buchi S4 oppure S5.

- Collegare i cavi della resistenza di frenatura con i connettori RB1 e RB2 della scheda del gruppo di frenatura.



## 14. Anomalie ed eliminazione delle possibile cause

L'inverter dispone di funzioni di autodiagnosi in grado di segnalare eventuali anomalie di funzionamento.

Il relè di segnalazione può essere configurato in modo da segnalare errori o anomalie.

| Anomalia                                       | Causa   | Rimedio   |
|--|---|---|
| Motore non gira                                | Mancanza alimentazione  | Controllare l' alimentazione  |
|  | Mancanza abilitazione o Start/Stop  | Chiudere i morsetti abilitazione e Start/Stop   |
|  | Mancanza riferimento  | Controllare il riferimento  |
|  | Collegamento inverter errato  | Controllare i collegamenti  |
|  | Motore bloccato   | Controllare l' azionamento  |
|  | Anomalia interna inverter   | Inviare per riparazione   |
| Motore gira troppo lento                       | Parametro "F MAX" troppo basso  | Incrementare "F MAX"  |
|  | Riferimento insufficiente (morsetto 8)                                    | Controllare il riferimento  |
|  | Motore gira in scorrimento  | Incrementare il tempo di accelerazione o diminuire "F MAX"  |
| Sovracorrente in uscita                        | Rapporto tensione/frequenza errato  | Ritarare il rapporto tensione/frequenza (U/F) o ridurre "F MAX"   |
| Sovracorrente durante la fase di accelerazione | Boost troppo elevato  | Verificare "VMIN" su scheda d'ingresso  |
|  | Tempo di accelerazione troppo breve                                       | Allungare il tempo di accelerazione   |
|  | Motore in scorrimento   | Allungare il tempo di accelerazione   |
| Sovratensione                                  | Alimentazione in sovratensione  | Controllare la tensione alimentazione   |
|  | Picchi di tensione sulla rete causati dalla commutazione di trasformatori | Trovare la causa e prendere le necessarie contromisure. Eventualmente dotare di gruppo filtri.  |
|  | Gruppo di frenatura insufficiente   | Allungare il tempo di decelerazione o dotare l' inverter di un gruppo di frenatura più potente.   |
| Sovratemperatura                               | Finali di potenza sovraccaricati  | Togliere l' alimentazione e lasciare raffreddare l' inverter. Controllare sull' inverter raffreddato la corrente in uscita; controllare il rapporto U/F |

## Table of contents

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Safety notes. . . . .   | 49 |
| 1.1.  | Explanation of symbols and notes. . . . .                                       | 49 |
| 1.2.  | General safety notes. . . . .   | 49 |
| 2.    | Use of the inverter in accordance with its intended purpose. . . . .            | 51 |
| 3.    | Introduction . . . . .  | 51 |
| 4.    | Technical data (Input voltage 1x230V) . . . . .                                 | 52 |
| 5.    | Technical data (Input voltage 3x400V) . . . . .                                 | 53 |
| 6.    | Dimensional data COMPACT 0,37-1,1 kW (1x230V). . . . .                          | 54 |
| 7.    | Dimensional data COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V). . . . .                        | 55 |
| 8.    | Installation example. . . . .   | 56 |
| 8.1.  | Installation examples (mains supply 1x230V) . . . . .                           | 56 |
| 8.2.  | Installation examples (mains supply 3x400V) . . . . .                           | 57 |
| 9.    | Installation . . . . .  | 58 |
| 9.1.  | Installation . . . . .  | 58 |
| 9.2.  | Mains power connection . . . . .  | 58 |
| 9.3.  | Motor connection. . . . .   | 59 |
| 9.4.  | Interference suppression measures/EMC (electromagnetic compatibility) . . . . . | 60 |
| 9.5.  | Mains back-up fuses . . . . .   | 61 |
| 9.6.  | Series autotransformer . . . . .  | 62 |
| 9.7.  | Ventilation . . . . .   | 62 |
| 9.8.  | Input circuit . . . . .   | 63 |
| 9.9.  | Control terminals. . . . .  | 64 |
| 9.10. | Power terminals. . . . .  | 64 |
| 10.   | Commissioning and settings . . . . .  | 65 |
| 10.1. | General information. . . . .  | 65 |
| 10.2. | Adaption to operation . . . . .   | 65 |
| 11.   | Display. . . . .  | 66 |
| 11.1. | Status- and fault- messages . . . . .   | 66 |
| 11.2. | Error messages. . . . .   | 66 |
| 11.3. | Status messages during the use of the KEY (option) . . . . .                    | 66 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 12.     | KEY (Option) .....  | 67 |
| 12.1.   | The parameter transfer from KEY to inverter (KEY→→) .....           | 67 |
| 12.2.   | The parameter transfer from inverter to KEY (→→KEY) .....           | 67 |
| 12.3.   | KEY - Errors: .....   | 67 |
| 13.     | Braking - chopper (Option) .....                                    | 68 |
| 13.1.   | Braking - chopper for COMPACT 0,37 - 2,2 kW (230V) .....            | 68 |
| 13.2.   | Braking - chopper for COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V) .....          | 68 |
| 13.3.   | Installation of the braking - chopper on the COMPACT inverter ..... | 68 |
| 13.3.1. | Braking - chopper 0,37 - 1,1kW (1x230V) .....                       | 68 |
| 13.3.2. | Braking - chopper 0,75 - 5,5kW (3x400V) .....                       | 69 |
| 14.     | Faults and remedies .....   | 70 |

# 1. Safety notes

## 1.1. Explanation of symbols and notes



### Work safety symbol

You will find this symbol next to all work safety notes in this instruction manual if there is a risk of injury or death for persons involved. Pay attention to these notes and observe particular caution in such cases. Also pass on all work safety instructions to other users.



### Voltage warning

This symbol is shown wherever particular caution is necessary owing to occurring or applied voltages (e.g. DC voltages up to 800 V) and where special precautionary measures have to be taken. The inverter must always be isolated from the mains when working on it.

### Caution note

**ATTENTION!**

This note is shown in all parts of this instruction manual to which particular attention must be paid to ensure that the guidelines, specifications, notes and the correct sequence of work are obeyed to prevent damage or destruction of the inverter and/or systems.

## 1.2. General safety notes

**You must read and observe the instruction manual and safety notes before commencing assembly and commissioning work!**

**Besides paying attention to the notes given in this instruction manual, also observe the generally valid safety and accident prevention regulations!**

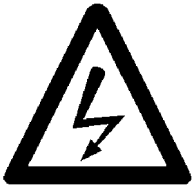
The inverters must always be isolated from the mains voltage before all work on the electrical or mechanical parts of the system.

The inverter are designed for installation in a switchgear cabinet and for permanent connection.

Installation, maintenance and repair work must only be carried out by instructed, technically suitable and qualified personnel.

Conversions or changes carried out on or in the inverter and its components and accessories without express authority render all warranty claims null and void.

Please contact BERGES if any conversions or changes are necessary, particularly in relation to the electric components.



The components of the power section and specific elements of the control section are connected to the voltage mains when the inverter is connected to the mains voltage.

**Touching these components involves mortal danger!**

Isolate the inverter from the mains before removing the front panel or the housing (e.g. by removing or deactivating on-site fuses or by deactivating a master switch isolating all poles etc.).

**ATTENTION!**

After switching off the mains voltage, wait **for at least 5 minutes** before beginning work on or in the inverter (the DC voltage in the DC link capacitors must first of all discharge through discharge resistors). **DC voltages of up to 800 V are possible.** In the event of malfunctions, the discharge time of 5 minutes may be exceeded **substantially**.



The inverter contains protective facilities that deactivate it in the event of malfunctions, as the result of which the motor is de-energized and comes to a standstill (so-called "coasting" of the motor is possible depending on the flywheel or the type of drive involved). Standstill of the motor can, however, also be produced by mechanical blockage. Voltage fluctuations, and particularly mains power failures may also lead to deactivation. In certain circumstances the drive may start up automatically once the cause of the fault has been remedied. As the result of this, certain systems may be damaged or destroyed and there may be a risk for operators working on the system. **For such operating cases, the user must take precautions to reliably prevent automatic starting of the motor.** For example, this can be done by using a speed monitor that deactivates the power supply to the inverter if the motor should come to an unscheduled standstill.

The motor may stop during operation due to a disabling protection circuit operation or by loss of the control signal. Resetting these systems can result in the motor restarting. If automatic starting of the motor must be prevented to protect operating personnel, interlocks must be provided to isolate the mains supply to the inverter.

The inverter must always be earthed when operated.

Measuring instruments must only be connected and disconnected after removing the power supply.



The responsible operating personnel must read, understand and observe the instruction manual.

We draw attention to the fact that no liability can be assumed for damage and malfunctions resulting from failure to observe the instruction manual.

Technical data and illustrations given in this operating manual may be amended to comply with modifications of the units which may be made to improve their functions.



## 2. Use of the inverter in accordance with its intended purpose

The application of the inverter described in this operating manual exclusively serves the purpose of continuously variable speed control of three-phase motors.

**The inverter are designed for installation in a switch gear cabinet and for permanent connection.**

The operator of the system is solely liable for damage resulting from improper use of the inverter.

The operator of the system is responsible for obeying the operating, maintenance and repair conditions.

Only personnel informed about the functions and hazards of the inverter may be employed for the purposes of operation, maintenance and repair.

Only items expressly approved by BERGES (e.g. mains filters and chokes etc.) may be used as accessories.

The installer of the system is liable for any damage resulting from the use of accessories that have not been approved expressly by BERGES. Please consult us in the event of uncertainty.

**Before you continue reading, please check whether technical amendments are attached in the annex to this operating manual!**

## 3. Introduction

The present operating manual contains specifications, installation instructions and troubleshooting procedures for COMPACT inverters.

The information in this manual must be known before installation of the inverter in order to guarantee fault-free installation and thus maximum performance.

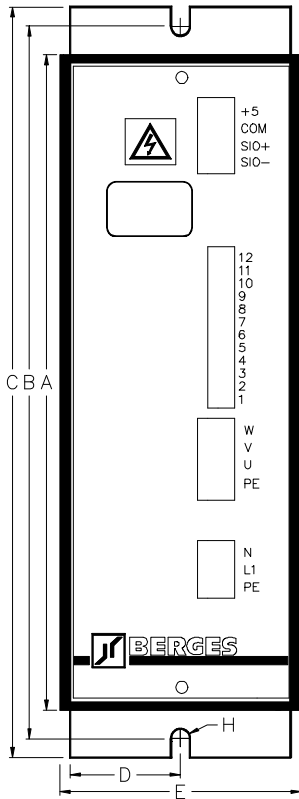
## 4. Technical data (Input voltage 1x230V)

| Inverter             |                                    |      | 0.37 kW  | 0.55 kW | 0.75 kW | 1.1 kW | 2.2 kW                               |
|----------------------|------------------------------------|------|--|---------|---------|--------|--------------------------------------|
| Inverter output data | Motor power                        | kW   | 0.37   | 0.55    | 0.75    | 1.1    | 2.2                                  |
|                      | Output power                       | kVA  | 0.75   | 1.0     | 1.5     | 1.9    | 3.2                                  |
|                      | Rated device current               | A    | 2.0  | 2.6     | 3.4     | 4.5    | 9.0                                  |
|                      | Overload capacity                  | %    | 200% × 180 s (+/-15%)                                |         |         |        |                                      |
|                      | Output voltage                     | V    | 3 × 0...U <sub>IN</sub>                              |         |         |        |                                      |
|                      | Output frequency                   | Hz   | 0...99 Hz  |         |         |        |                                      |
|                      | Electrical efficiency              | %    | >95%   |         |         |        |                                      |
|                      | Operating mode                     |      | 4-quadrant operation (with braking-chopper)          |         |         |        |                                      |
| Mains input          | Mains voltage                      | V    | 1 × 220...240 V, (+/-15%)                            |         |         |        | 1 x 220..240V<br>or<br>3 x 220..240V |
|                      | Mains frequency                    | Hz   | 40...70 Hz   |         |         |        |                                      |
| Control data         | Modulation method                  |      | PWM  |         |         |        |                                      |
|                      | Open-loop control                  |      | 0...10 V DC<br>External potentiometer (4K7)<br>RS485 |         |         |        |                                      |
|                      | Frequency resolution               | Hz   | 8 Bit on Fmax  |         |         |        |                                      |
|                      | Acceleration/<br>deceleration time | Sec. | 0.1...1000 sec.                                      |         |         |        |                                      |
|                      | Maximum frequency                  | Hz   | 0...99 Hz  |         |         |        |                                      |
|                      | Minimum frequency                  |      | 0...Fmax   |         |         |        |                                      |
|                      | DC brake                           |      | Standard   |         |         |        |                                      |
|                      | Braking chopper                    |      | Option   |         |         |        |                                      |
| Protective functions | Undervoltage trip level            | V    | 170...175V AC / 240...250V DC                        |         |         |        |                                      |
|                      | Overvoltage trip level             | V    | 280...285V AC / 395...405V DC                        |         |         |        |                                      |
|                      | Short circuit                      |      | Electronic   |         |         |        |                                      |
|                      | Overcurrent                        |      | Electronic   |         |         |        |                                      |
|                      | Overtemperature                    |      | Monitoring of heat sink temperature                  |         |         |        |                                      |
| Ambient condition    | Ambient temperature                | °C   | From -5 °C to 45 °C                                  |         |         |        |                                      |
|                      | Storage temperature                | °C   | From -20 °C to 60 °C                                 |         |         |        |                                      |
|                      | Humidity                           | %    | < 90% RH, non-condensing                             |         |         |        |                                      |
| Degree of protection | Degree of protection               | IP   | IP 20  |         |         |        |                                      |
|                      | Weight, approx.                    | kg   | 1.3  | 1.3     | 1.5     | 1.5    | 5.5                                  |

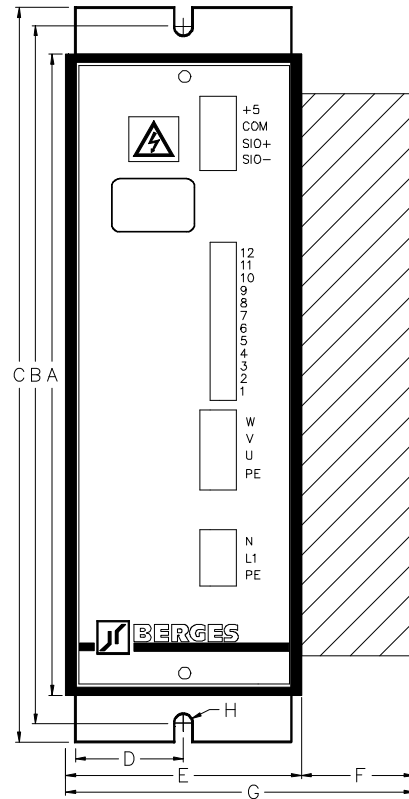
## 5. Technical data (Input voltage 3x400V)

| Inverter             |                                    |      | 0.75 kW  | 1.1 kW | 1.5 kW | 2.2 kW | 3.0 kW | 4.0 kW | 5.5 kW |
|----------------------|------------------------------------|------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Inverter output data | Motor power                        | kW   | 0.75   | 1.1    | 1.5    | 2.2    | 3.0    | 4.0    | 5.5    |
|                      | Output power                       | kVA  | 1.6  | 1.8    | 2.9    | 3.3    | 4.6    | 6.1    | 7.8    |
|                      | Rated device current               | A    | 2.0  | 2.8    | 3.7    | 5.2    | 6.8    | 9.2    | 11.7   |
|                      | Overload capacity                  | %    | 200% × 180 s (+/-15%)                                |        |        |        |        |        |        |
|                      | Output voltage                     | V    | 3 × 0...U <sub>IN</sub>                              |        |        |        |        |        |        |
|                      | Output frequency                   | Hz   | 0...99 Hz  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Electrical efficiency              | %    | >95%   |        |        |        |        |        |        |
|                      | Operating mode                     |      | 4-quadrant operation (with braking-chopper)          |        |        |        |        |        |        |
| Mains input          | Mains voltage                      | V    | 3 × 380...460V, (-15% +10%)                          |        |        |        |        |        |        |
|                      | Mains frequency                    | Hz   | 40...70 Hz   |        |        |        |        |        |        |
| Control data         | Modulation method                  |      | PWM  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Open-loop control                  |      | 0...10 V DC<br>External potentiometer (4K7)<br>RS485 |        |        |        |        |        |        |
|                      | Frequency resolution               | Hz   | 8 Bit on Fmax  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Acceleration/<br>deceleration time | Sec. | 0.1...1000 sec.                                      |        |        |        |        |        |        |
|                      | Maximum frequency                  | Hz   | 0...99 Hz  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Minimum frequency                  |      | 0...Fmax   |        |        |        |        |        |        |
|                      | DC brake                           |      | Standard   |        |        |        |        |        |        |
|                      | Braking chopper                    |      | Option   |        |        |        |        |        |        |
| Protective functions | Undervoltage trip level            | V    | 280V AC / 395V DC                                    |        |        |        |        |        |        |
|                      | Overvoltage trip level             | V    | 537 V AC / 760V DC                                   |        |        |        |        |        |        |
|                      | Short circuit                      |      | Electronic   |        |        |        |        |        |        |
|                      | Overcurrent                        |      | Electronic   |        |        |        |        |        |        |
|                      | Overtemperature                    |      | Monitoring of heat sink temperature                  |        |        |        |        |        |        |
| Ambient condition    | Ambient temperature                | °C   | From -5 °C to 45 °C                                  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Storage temperature                | °C   | From -20 °C to 60 °C                                 |        |        |        |        |        |        |
|                      | Humidity                           | %    | < 90% RH, non-condensing                             |        |        |        |        |        |        |
|                      | Degree of protection               | IP   | IP 20  |        |        |        |        |        |        |
|                      | Weight, approx.                    | kg   | 2.3  | 2.3    | 2.3    | 5.5    | 5.5    | 5.5    | 6.1    |

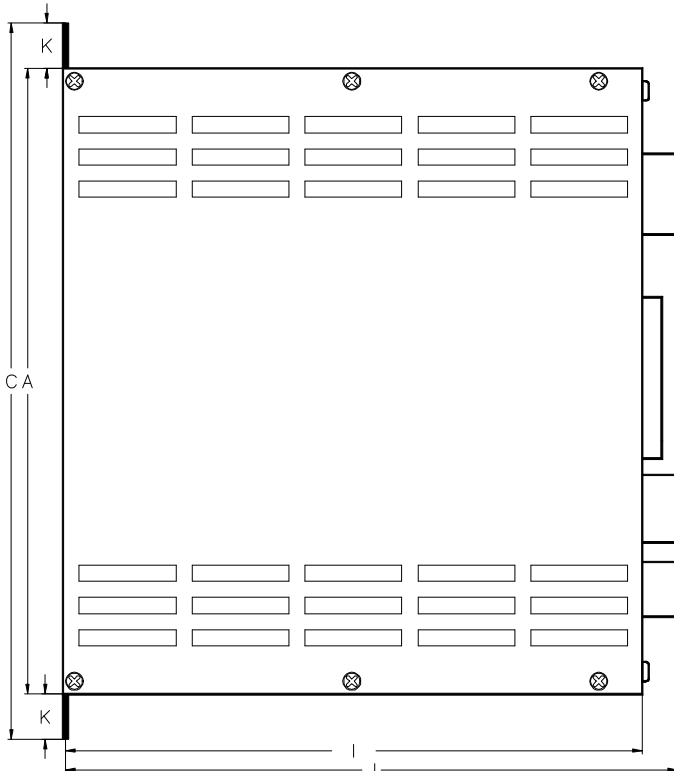
## 6. Dimensional data COMPACT 0,37-1,1 kW (1x230V)



Front view COMPACT 0,37 - 0,55 kW / 1 x 230V



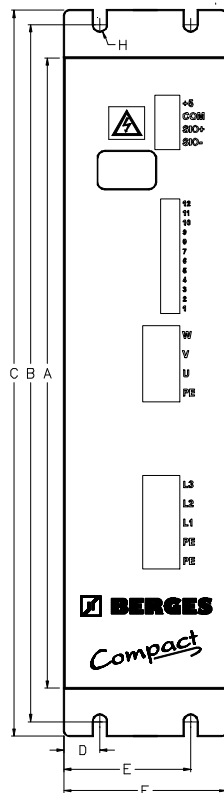
Front view COMPACT 0,75 - 1,1kW / 1 x 230V



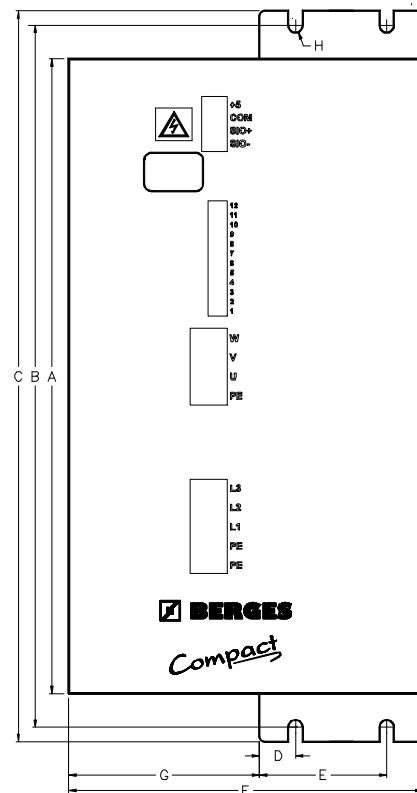
Side view COMPACT 0,37 - 1,1kW / 1 x 230V

| Dimensions (mm)  |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|
| COMPACT (1x230V) |      |      |      |      |
|                  | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1  |
| A                | 193  | 193  | 193  | 193  |
| B                | 208  | 208  | 208  | 208  |
| C                | 221  | 221  | 221  | 221  |
| D                | 32,5 | 32,5 | 32,5 | 32,5 |
| E                | 72   | 72   | 72   | 72   |
| F                | -    | -    | 34   | 34   |
| G                | -    | -    | 106  | 106  |
| H                | Ø 6  | Ø 6  | Ø 6  | Ø 6  |
| I                | 180  | 180  | 180  | 180  |
| J                | 195  | 195  | 195  | 195  |
| K                | 14   | 14   | 14   | 14   |

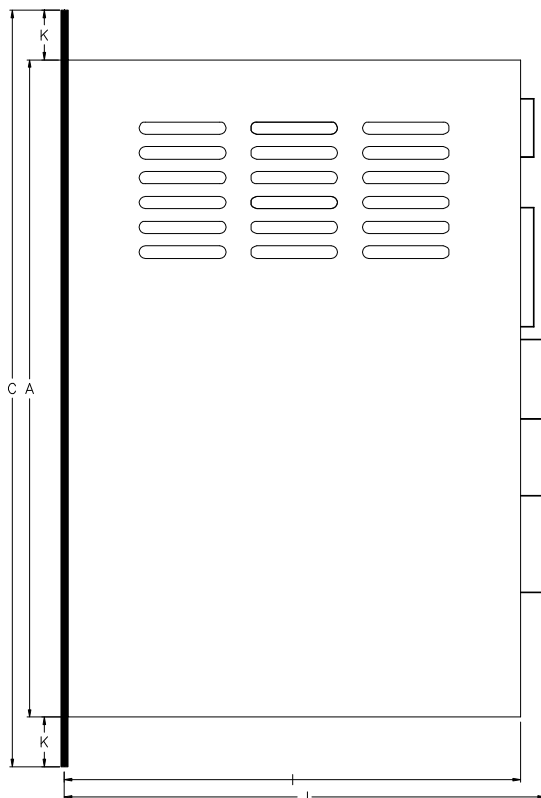
## 7. Dimensional data COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V)



Front view COMPACT 0,75 - 1,5 kW / 3 x 400V



Front view COMPACT 2,2 - 5,5 kW / 3 x 400V 2,2kW / 230V

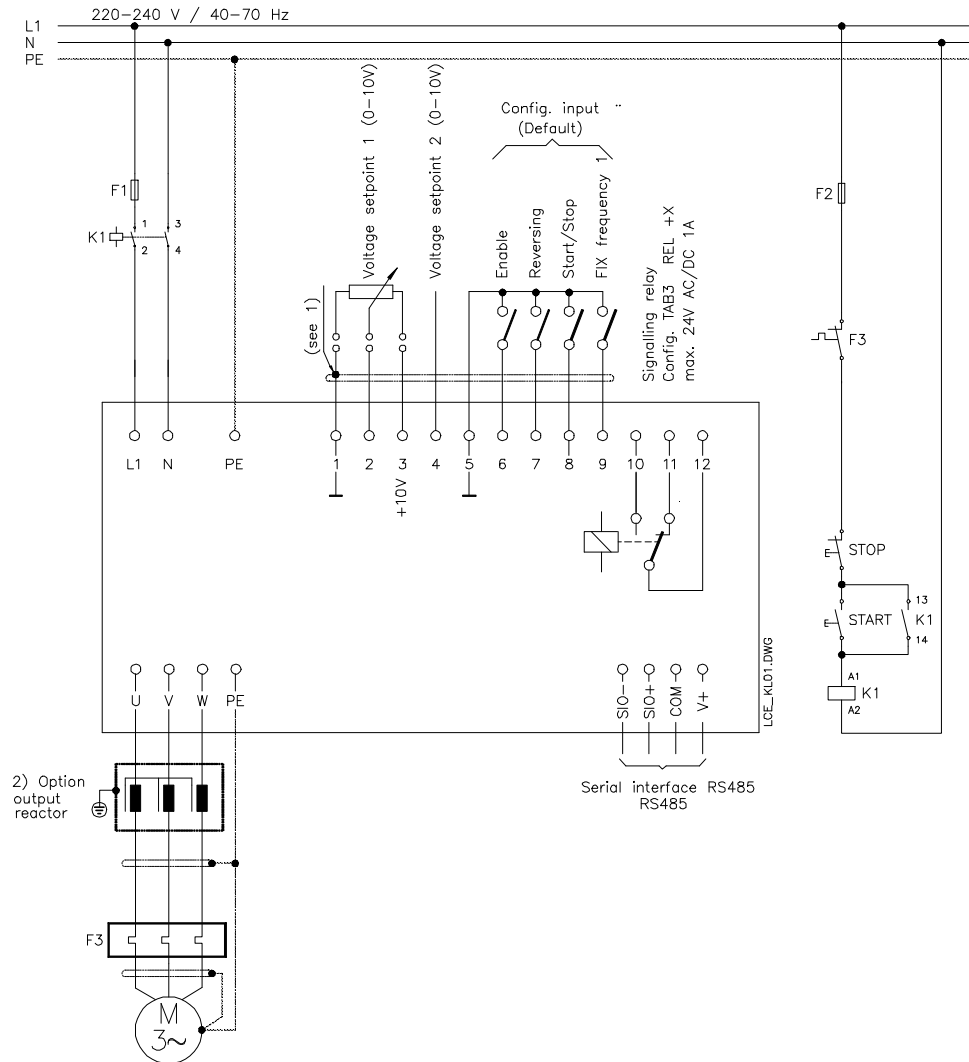


Side view COMPACT 0,75 - 5,5kW / 3 x 400V

| Dimensions (mm)  |      |      |      |       |       |       |       |
|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| COMPACT (3x400V) |      |      |      |       |       |       |       |
|                  | 0,75 | 1,1  | 1,5  | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5   |
| A                | 260  | 260  | 260  | 260   | 260   | 260   | 260   |
| B                | 288  | 288  | 288  | 288   | 288   | 288   | 288   |
| C                | 300  | 300  | 300  | 300   | 300   | 300   | 300   |
| D                | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 10,5  | 10,5  | 10,5  | 15,5  |
| E                | 51,5 | 51,5 | 51,5 | 43,5  | 43,5  | 43,5  | 48,5  |
| F                | 73   | 73   | 73   | 136,5 | 136,5 | 136,5 | 146,5 |
| G                | -    | -    | -    | 84,5  | 84,5  | 84,5  | 84,5  |
| H                | Ø 6  | Ø 6  | Ø 6  | Ø 6   | Ø 6   | Ø 6   | Ø 6   |
| I                | 194  | 194  | 194  | 194   | 194   | 194   | 194   |
| J                | 214  | 214  | 214  | 214   | 214   | 214   | 214   |
| K                | 20   | 20   | 20   | 20    | 20    | 20    | 20    |

## 8. Installation example

### 8.1. Installation examples (mains supply 1x230V)

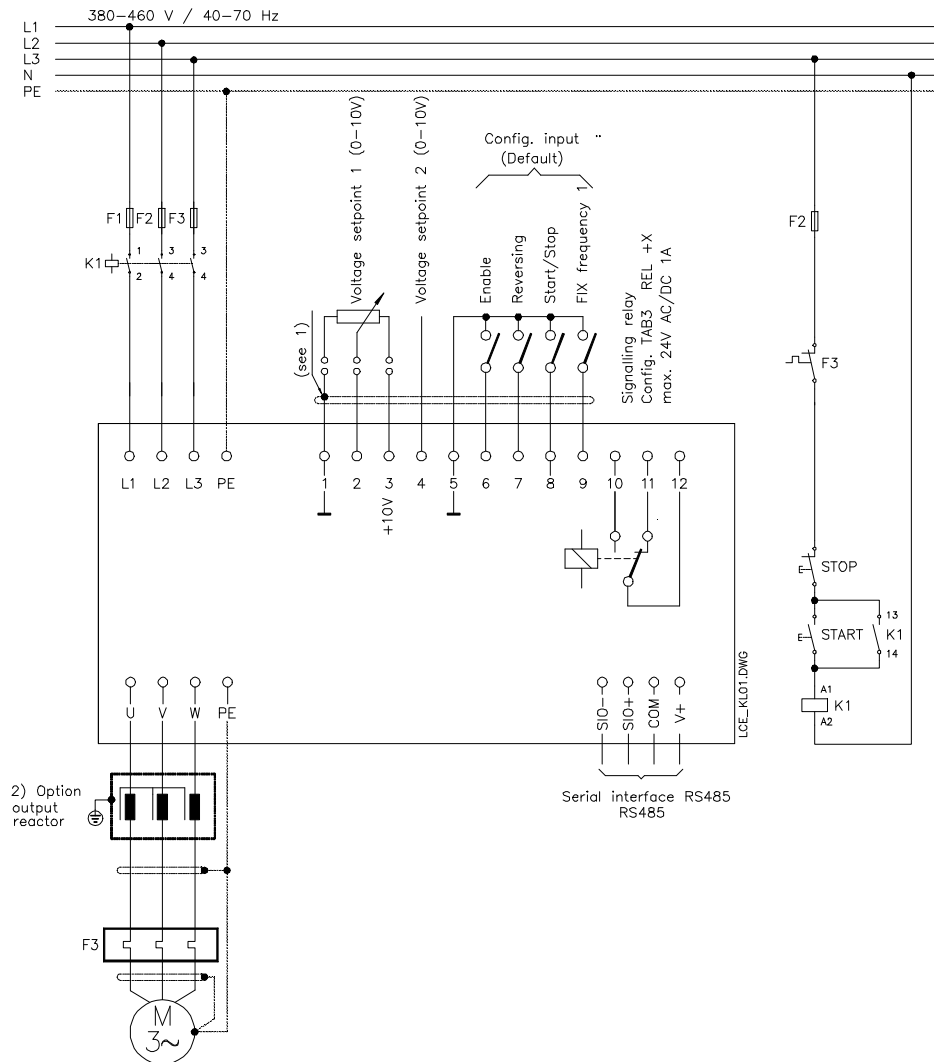


- 1) The GND terminals (1 and 5) are floating and serve, among other things, as the reference potential for shielded cables of the control inputs. This potential must be grounded directly either at the control side (PLC or similar) or at the inverter (PE to one of the terminals 1 or 5).
- 2) The option "Output reactor" is suitable for reducing the capacitive currents to ground and also the interference originating from the inverter.

The terminal assignment shown in this drawing refers to the setting "Active LOW".

**Inverters can be operated via residual-current-operated circuit-breakers if special conditions are satisfied (see Chapter 9.2 Page 58)!**

## 8.2. Installation examples (mains supply 3x400V)



- 1) The GND terminals (1 and 5) are floating and serve, among other things, as the reference potential for shielded cables of the control inputs. This potential must be grounded directly either at the control side (PLC or similar) or at the inverter (PE to one of the terminals 1 or 5).
- 2) The option "Output reactor" is suitable for reducing the capacitive currents to ground and also the interference originating from the inverter.

The terminal assignment shown in this drawing refers to the setting "Active LOW".

**Inverters can be operated via residual-current-operated circuit-breakers if special conditions are satisfied (see Chapter 9.2 Page 58)!**

## 9. Installation

### 9.1. Installation

**The frequency inverters are designed for installation in a switchgear cabinet and for permanent connection.**

The inverter must be installed so that the heat sink is facing to the right . Only in this way natural convection is guaranteed.

If the inverter has to be installed in a different position, external cooling is required for full capacity utilization.

BERGES inverters are generally designed so that they can be operated at ambient temperatures from  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  and at a relative humidity of up to 90%.

#### **Formation of condensation must be avoided!**

Please contact BERGES if the above values are exceeded. A heat build-up at the inverter during operation must be prevented. The internal air circulation may possibly be insufficient if the unit is installed in a control cabinet with a small volume.

The units should never be installed in the proximity of corrosive or flammable gases, conductive dust or large magnetic and electric fields.

The inverter should be installed in a location that is largely free of dust, steam and vibrations.

Operation of the units in the presence of abrasive dust, steam, condensate, oil mist or air containing salt will reduce their useful life.

Pay close attention during installation to ensuring that no objects (such as drilling swarf, wire or anything else) fall into the unit. Otherwise a device fault cannot be excluded, even after longer periods of operation.

### 9.2. Mains power connection



To guarantee lasting operating safety and reliability, the inverter must be connected expertly in accordance with the valid electric standards. Attention must be paid to good insulation from earth potential on the power terminals.

Connect an AC mains power supply with a rated voltage between 220V and 240V or a three phase mains power supply with a rated voltage between 380V and 460V (40..70Hz) to the mains power connection terminals L1, N or L1,L2,L3 and PE respectively. (TN-C System)

|                     |            |             |            |
|---------------------|------------|-------------|------------|
| L1 (phase) -- N     | 220...240V | 40...70 Hz; | PE =Ground |
| L1, L2, L3 (phases) | 380...460V | 40...70 Hz; | PE =Ground |

Ensure a voltage balance to earth when feeding in the mains power through an isolating transformer (star point earthed) or use the vector group "DY5" in the case of single-phase inverter power supply.


The inverter must always be earthed.



**Frequency inverters must not be connected via a residual-current-operated circuit-breaker as the sole protective measure!**



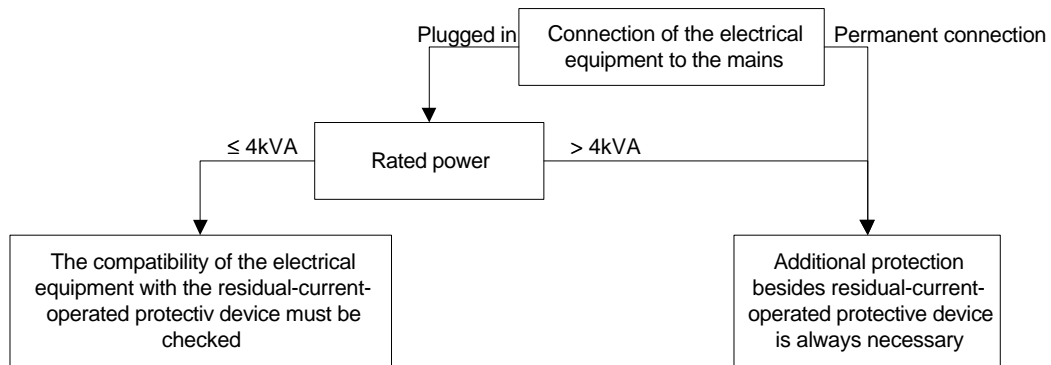
The single exception below permits connection of a frequency inverter via a residual-current-operated circuit-breaker as the sole protective measure :

Installation of a residual-current-operated circuit-breaker of the newest design **for frequency inverters up to 4kVA (input voltage 1x230V) with MOBILE connection.** This residual-current-operated circuit-breaker must be suitable for alternating and pulsating DC leakage current. Residual-current-operated circuit-breakers of this type bear the symbol .

**Reliable tripping of the residual-current-operated circuit-breaker is not ensured in the case of frequency inverters up to 4 kVA (input voltage 3x400V) with MOBILE connection; an additional protective measure must be used for this reason.** Also see the diagramm below.

**In the case of frequency inverters with PERMANENT connection (input voltage 1x230V and 3x400V), another protective measure must always be used in addition to the residual-current-operated protective device.** Also see the diagramm below.

The protective function of the residual-current-operated circuit-breaker is no longer ensured due to leakage currents from interface suppression capacitors in the inverter and DC-components in the fault current. All devices connected to this residual-current-operated circuit-breaker (and person touching them) are no longer protected in the event of a fault.



**The pluggable terminal strips on the inverter (power connection terminals) must not be plugged or removed when alive (DIN VDE 0160/pr EN50178).**

The inverter will be destroyed if the mains feeder is confused with the motor cable.

The DC link capacitors must be reformed if the inverter you wish to connect has been out of operation more than a year. To do this, connect the inverter to voltage for approx. 30 minutes. The inverter should not be loaded by connected motors during forming.

### 9.3. Motor connection

Connect the motor cable to the **U, V, W** and **PE** terminals.

The inverter will be deactivated if shorted to the motor terminals **U, V, W**.

We recommend PTC evaluation using commercially available devices to achieve effective protection of the motor.

If interrupting contacts (e.g. contactors or motor protection switches etc.) have to be installed between the motor and inverter, the circuit must be configured so as to ensure that the **ENABLE** signal (see configuration of digital inputs) is deactivated **before** separation of the inverter/motor connection.

A relay switching time of approx. 30 ms suffices.

We recommend using output chokes for motor cable lengths over 20 m.

## 9.4. Interference suppression measures/EMC (electromagnetic compatibility)

Electrical/electronic devices are capable of influencing or disturbing each other through connecting cables or other metallic connections. Electromagnetic compatibility consists of the factors interference resistance and interference emission. **Correct installation of the inverter in conjunction with any possible local interference suppression measures has a crucial effect on minimizing or suppressing mutual interference.**

The following note refer to a mains power supply that is **not** "contaminated" by high frequency interference. Other measures may be necessary to reduce or suppress interference if the mains voltage is "contaminated". No generally valid recommendations can be given in such cases. Please consult BERGES if all recommended interference suppression measures should not produce the desired result.

- When secured on metal (control panels or control cabinets etc.), the inverter should be installed using **screws with additional serrated washers** (to link the inverter metalically to the earthed base surface).
- Use a shielded motor cable (earthing on both sides). The shield should be laid **without interruption** from the inverter's PE terminal to the motor's PE terminal . If a shielded motor cable cannot be used, the unshielded motor cable should be laid in a metal duct. This metal duct must not be interrupted and must be adequately earthed.

The following points must be observed if radio interference suppression is to be realized in accordance with EN 55011, EN 55014 and EN 50081-1 :

- Line-side connection of a mains filter and a output choke (the mains filter and output choke are not contained in the scope of delivery).
  - Lay the motor cable so that it is shielded.
  - Lay the control cable so that it is shielded.
  - Observe the general measures for radio interference suppression (also refer to the whole chapter "Interference suppression measures/EMC (electromagnetic compatibility)".
- 
- When connecting the shield to cables leading further, the cross section of the shield should not be tapered.
  - Lay motor, mains power and signal cables separately and, as far away from each other as possible and separately.
  - When using a mains filter, place it at the shortest possible distance from the inverter to be able to connect both devices by means of short connecting cables.
  - When using an output choke (option), place it in the **direct proximity** of the inverter and connect it with the inverter using a screened cable which is earthed at both ends.
  - Shielded signal cables should be laid at a minimum distance of 10 cm from power cables running parallel. A separate earthed metal cable duct is advisable for such signal cables. If signal cables intersect with a power cable, they should do so at an angle of 90°.
  - We recommend that control cables with a length of more than 1 m be twisted or laid in a screened configuration and earthed at both sides.

Other loads connected to the mains may produce voltage spikes that may interfere with functioning of the inverter or may even damage it. Chokes or main filters can be used on the mains side to protect the inverter against voltage spikes (resulting from switching large loads to the mains, for example). Such chokes and filters are available as accessories.

If inverters are operated in a switchgear or in their close proximity (e.g. in one common control cabinet) in connection with the same power mains, we recommend the following precautionary measures to suppress interference in the switchgear:

- Wire the coils of contactors, switchgear devices and relay combinations with RC elements or with free-wheeling diodes.
- Use shielded cables for external control and measuring cables.
- Lay disturbing cables (e.g. power and contactor control circuits) separately and at a distance from the control cables.

## 9.5. Mains back-up fuses

External upstream fuses are required to protect the cables and the unit itself. The fuses must be dimensioned so as to permit starting up and normal operation of motors. To guarantee this, we recommend using the following fusible links:

| Mains input 1x230 V (2,2kW 1x230 or 3x230V) |               |               |              |               |
|---|---------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>0,37kW</b>                               | <b>0,55kW</b> | <b>0,75kW</b> | <b>1,1kW</b> | <b>2,2kW</b>  |
| 4 A time lag                                | 8 A time lag  | 8 A time lag  | 8 A time lag | 16 A time lag |

| Mains input 3x400V |              |              |              |               |               |               |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>0,75kW</b>      | <b>1,1kW</b> | <b>1,5kW</b> | <b>2,2kW</b> | <b>3,0kW</b>  | <b>4,0kW</b>  | <b>5,5kW</b>  |
| 4 A time lag       | 6 A time lag | 6 A time lag | 8 A time lag | 10 A time lag | 16 A time lag | 20 A time lag |

### 9.6. Series autotransformer

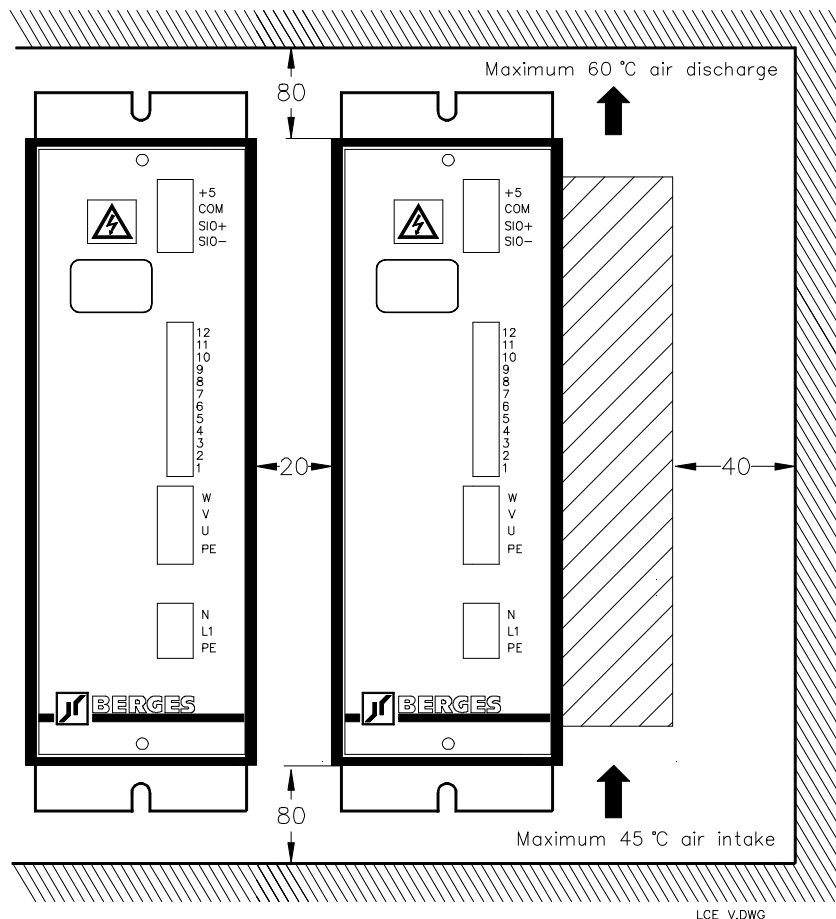
A series autotransformer is dimensioned as follows (guide value):

Rated inverter output × 2 = Transformer output in kVA.

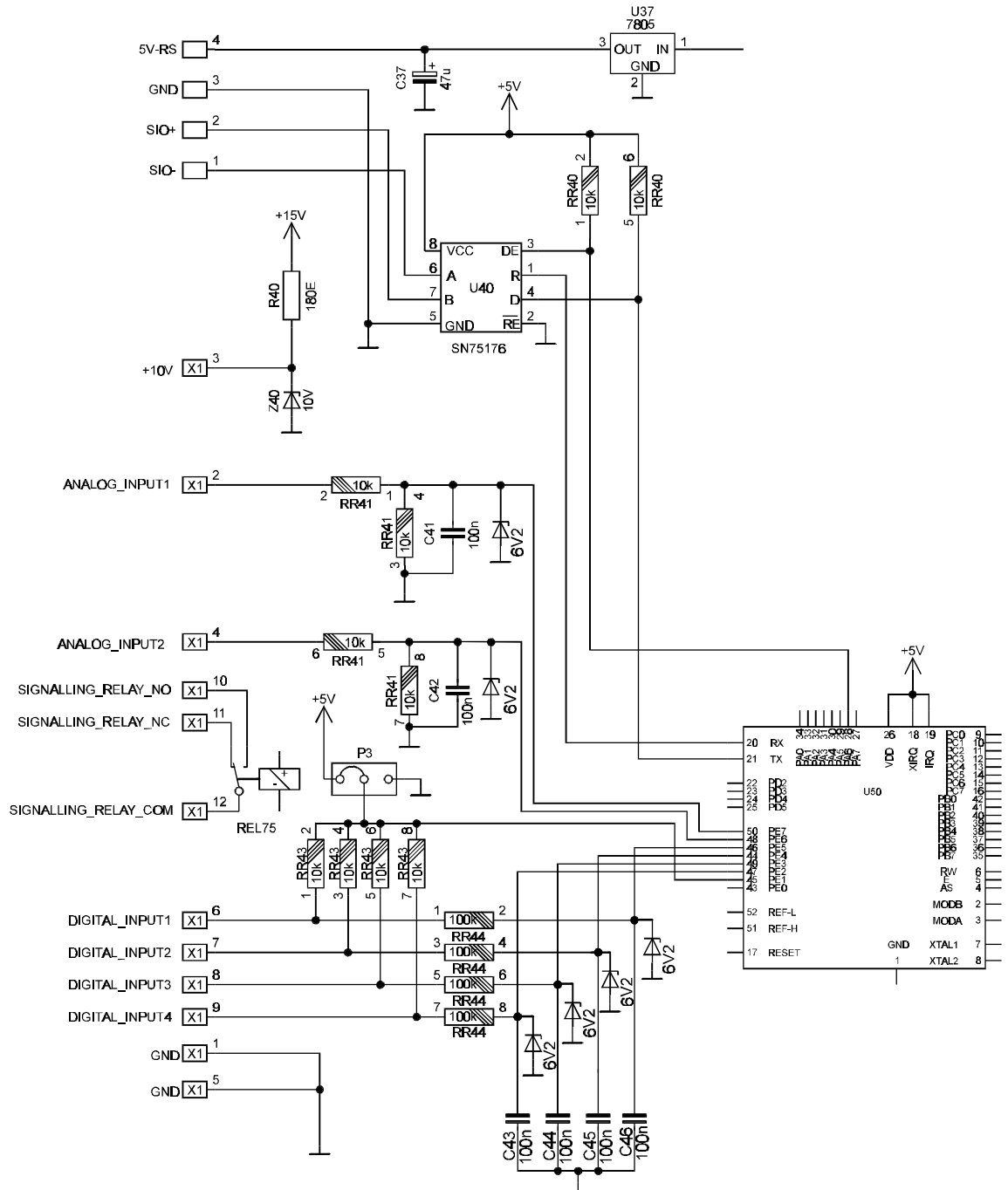
Attention must be paid to the voltage increases in no-load condition when using isolating transformers.

### 9.7. Ventilation

For all inverters, the permissible ambient temperature of 45°C must not be exceeded. This particularly applies if the inverter is installed in a control cabinet, because operation of the inverter may increase the ambient temperature substantially. Appropriate measures, e.g. installation of a fan, must be taken if the permissible ambient temperature is almost reached or exceeded under full loading of the inverter.



### 9.8. Input circuit



## 9.9. Control terminals

|                   | Term.                | Function                        | Description   |
|-------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| Control terminals | 1                    | Ground (GND)                    | Ground (earth free)   |
|                   | 2                    | Reference voltage 1             | Reference voltage 1 (0 - 10V)   |
|                   | 3                    | Supply voltage, potentiometer   | +10 V DC, 5 mA  |
|                   | 4                    | Reference voltage 2             | Reference voltage 2 (0 - 10V)   |
|                   | 5                    | Ground (GND)                    | Ground (earth-free)   |
|                   | 6                    | Digital input 1 (Enable)        | <b>Configurable digital input:</b><br>Enable / Reversing / Start/Stop / Ramp switchover /<br>Run clockwise / Run counter-clockwise /<br>Fixed freq. 1 / Fixed freq. 2 / Fixed freq. 3 / Fixed freq. 4                         |
|                   | 7                    | Digital input 2 (Reversing)     |   |
|                   | 8                    | Digital input 3 (Start/Stop)    |   |
|                   | 9                    | Digital input 4 (Fixed freq. 1) | <b>Configuration Logic-Level digit. inputs (Jumper P3):</b><br>1-2 CLOSE = LOW-Active / 2-3 CLOSE = HIGH-Active   |
|                   | 10                   | Signalling relay NO             | <b>Configurable signalling relay :</b><br>FX1 reached / FX2 reached / Motor has reached setpoint freq. /<br>Motor frequency = 0Hz / F=0 signal after end of static torque /<br>Enable and error signalling / Error signalling |
|                   | 11                   | Signalling relay NC             |   |
| 11                | Signalling relay COM |                                 |   |
| Serial interface  | SIO+                 | Serial interface                | Input high, corresponds to EIA Standard RS 485.   |
|                   | SIO-                 |                                 | Input low, corresponds to EIA Standard RS 485.  |
|                   | COM                  |                                 | Ground (earth-free).  |
|                   | V+                   |                                 | Power supply (for BERGES options only).   |

### Digital inputs:

Maximal voltage input: +30 V DC  
 Low-level : 0...1 V  
 High-level : 4...30 V

### Signalling relay :

24V AC/DC 1A

## 9.10. Power terminals

|                 | Term. | Function                   | Description  |
|-----------------|-------|----------------------------|--|
| Power terminals | PE    | Mains ground               | The inverter, motor and accessories must always be grounded. |
|                 | L1    | 1-phase mains power supply | 1x220...240V.  |
|                 | N     | Neutral conductor          | Connect with the neutral conductor of the mains supply.      |
|                 | L1    | 3-phase mains power supply | 3x380...460V   |
|                 | L2    |                            |  |
|                 | L3    |                            |  |
|                 | U     | Motor terminals            | 3x0...U <sub>IN</sub><br>0...99 Hz.                          |
|                 | V     |                            |  |
| W               |       |                            |  |



The inverter may be destroyed if the mains feeder is confused with the motor cable!

## 10. Commissioning and settings

### 10.1. General information

The following points must be observed before commissioning:

- Corresponding of the mains voltage with the rated input voltage of the inverter.
- Check that the motor has the correct type of connection (star connection, delta connection).
- Check the cabling.
- Check the mechanical characteristics of the driven system.
- Observe all safety regulations.

### 10.2. Adaption to operation

The ramp-up and ramp-down times must be adapted to the acceleration capacity of the three-phase motor and the inverter. If the acceleration time is too short, the motor demands more current from the inverter than the latter can provide. This may lead to the inverter being switched off (current limit or peak current).














It is possible to limit the maximum output frequency attainable with the setpoint potentiometer by means of the maximum frequency function. Normally, the output frequency is 50 Hz. The field weakening and the related torque-drop must be included in planning for output frequencies higher than 50 Hz.

Using the minimum frequency function, it is possible to set the minimum output frequency which is the lower limit for setpoint input via the setpoint potentiometer or external setpoint.

## 11. Display







A two-digit LED-display provides all necessary status-information to the user, such as inverter status messages or information about faults and errors.

### 11.1. Status- and fault- messages







|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|    | - |  | Output frequency in Hz.  |
|    |   |   | The mains has been reached the Undervoltage Limit.   |
|    |   |   | Undervoltage has been detected in the link (> 400msec). Right away the voltage is normalized, the motor starts after 2,5 sec. from zero frequency. |
|    |   |   | The voltage in the link has reached the overvoltage value.   |
|    |   |   | The output current has almost reached the type-specific limit.   |
|    |   |   | The output current has exceeded the type-specific limit.   |
|    |   |   | The heat sink temperature is too high.   |
|    |   |   | No Enable, terminal open (Digital input config. to ENABLE).  |
|    |   |   | Save parameters.   |
|    |   |   | Inverter stopped on power up. Possible causes :<br>-AUTOSTART-function disabled<br>-after any KEY-operation<br>-default parameters loaded          |
|   |   |   | The inverter starts after actuating the ENABLE-input.  |
|   |   |   | Serial interface error (SIO-Timeout).  |
|  |   |   | DC brake is activated.   |

### 11.2. Error messages

If an Error occurs, please call the technical assistance.

|   |                |
|---|----------------|
|  | EEPROM error   |
|  | EPROM error    |
|  | RAM error      |
|  | Watchdog error |
|  | Clock error    |
|  | Program error  |

### 11.3. Status messages during the use of the KEY (option)

|   |  |
|---|--|
|  | Data transfer from <b>KEY to inverter</b> .  |
|  | Data transfer from <b>KEY to inverter</b> was done successfully.                     |
|  | Data transfer from <b>inverter to KEY</b> .  |
|  | Data transfer from <b>inverter to KEY</b> wasn't done successfully.                  |
|  | Displays blinking : an error occurred during the data transfer from KEY to inverter. |
|  | Displays blinking : an error occurred during the data transfer from inverter to KEY. |






## 12. KEY (Option)




The KEY is a device that allows the user to read, save and load the parameters of the inverter using the serial interface. This is an easy and fast way to transfer customized parameter sets between inverters of the same type.

Please note : The KEY-function of the telecommander RC works in a different way. See the RC-manual for details. The display-messages are the same in both cases.



### 12.1. The parameter transfer from KEY to inverter (KEY→→)






- Connect the KEY to the serial interface with the inverter **powered off**.
- Turn on the inverter.
- The display shows  and counts up from 0 to 99.
- The display shows  if the data was transferred successfully.
- The display shows  if any errors occurred during data transfer.
- Disconnect the KEY. A Software-Reset will be executed. The inverter starts with the new parameters after actuating the ENABLE-terminal.

### 12.2. The parameter transfer from inverter to KEY (→→KEY)

- Connect the KEY to the serial interface with the inverter **powered on**.
- The display shows  and counts down from 99 to 0.
- The display shows  if the data was transferred successfully.
- The display shows  if any errors occurred during data transfer.
- Disconnect the KEY. A Software-Reset will be executed. The inverter starts after actuating the ENABLE-terminal.

### 12.3. KEY - Errors:

If any error occurs during KEY-operation the display shows  or  blinking intermittently with:

-  Transfer error (Handshake).
-  The parameter set in the KEY is not compatible to the installed software.
-  Transfer error (CRC - Error).
-  Transfer error (TIME - OUT).
-  KEY is write protected (security switch in LOCK-position).

## 13. Braking - chopper (Option)

The inverter can be equipped with a braking-chopper and different braking resistances, depending of the needs on the user.

### 13.1. Braking - chopper for COMPACT 0,37 - 2,2 kW (230V)

| Brake unit | Inverter type | Braking resistance | Power |
|------------|---------------|--------------------|-------|
| LC/BC220   | 0,37 - 1,1 kW | 47 Ohm             | 50 W  |
| LC/BC380   | 2,2 kW        | 20 - 75 Ohm        | 600W  |

### 13.2. Braking - chopper for COMPACT 0,75 - 5,5 kW (3x400V)

| Brake chopper | Inverter type | Braking resistance | Power |
|---------------|---------------|--------------------|-------|
| LC/BC380      | 0,75 - 5,5 kW | 75 Ohm             | 600 W |
| LC/BC380      | 0,75 - 5,5 kW | 20 Ohm             | 600 W |

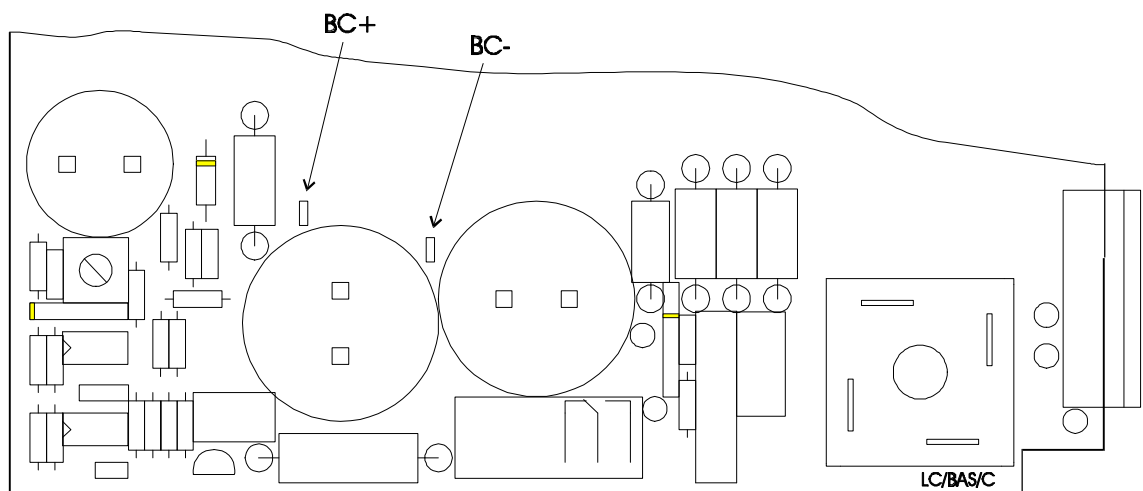
### 13.3. Installation of the braking - chopper on the COMPACT inverter



When working on or in the inverter observe scrupulously the general safety notes in this manual (Chapter 1)

#### 13.3.1. Braking - chopper 0,37 - 1,1kW (1x230V)

The braking - chopper LC/BC220/A/A01 is fixed on the cover of the COMPACT inverter. The cables (BC+) and (BC-) of the braking unit must be connected to the BC+ and BC- terminals of the COMPACT inverter base board (see figure).



### 13.3.2. Braking - chopper 0,75 - 5,5kW (3x400V)

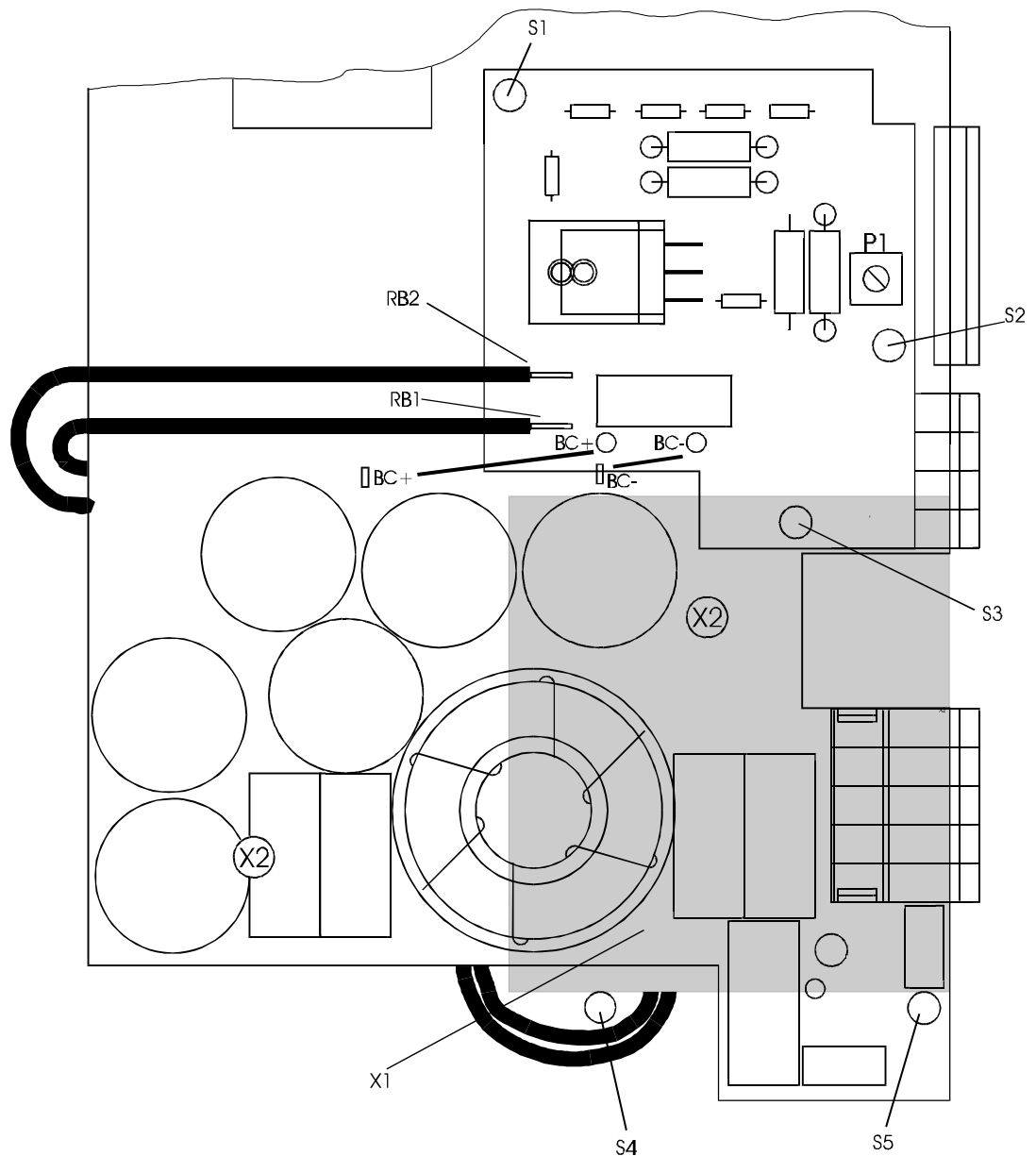
To fix the braking unit board there must be done the following operations :

- Replace the S1, S2 and S3 screws with 25mm long metal spacers.
- Connect the black cable (BC-) to the BC- terminal and the red cable (BC+) to the BC+ terminal on the Breaking-chopper-Board.
- Fix the Breaking-chopper-Board and the insulating board with the screws S1, S2 and S3 on the spacers (sequence : spacer, insulating board, plastic spacer, PC-Board).
- COMPACT 0,75 - 1,5kW  
Fix the braking resistance between the base panel and the base board trough holes X2 (see figure).

COMPACT 2,2 - 5,5kW (2,2kW 230V)

Insert braking resistance into the heatsink gap (see figure X1). Fix with self-tapping screws from back side through the holes S4 and S5.

- Connect the braking resistance to the terminals RB1 and RB2 on the Breaking-chopper-Board.



## 14. Faults and remedies

The inverter is equipped with error-detection- and error-signalling-facilities.

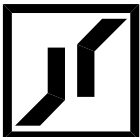
The on-board signalling relay can be configured to signalize the event of a fault.

| Fault                            | Possible cause  | Fault remedy  |
|----------------------------------|---|---|
| Motor is not running             | No mains voltage  | Check mains voltage.  |
|                                  | ENABLE or START/STOP missing                              | The motor starts only when both signals are active and whit a setpoint different from 0.        |
|                                  | Setpoint missing  | Check setpoint at terminal 8 or 28.   |
|                                  | Unit not properly connected                               | Check all power and control wirings.  |
|                                  | Motor stall   | Release any overload on the motor.  |
|                                  | Internal inverter fault                                   | Send unit for repair.   |
| Motor speed too low              | "Fmax" is set too low                                     | Increase "Fmax".  |
|                                  | Setpoint not sufficient (terminal 8)                      | Verify the input signal level.  |
|                                  | Motor running with slip                                   | Increase acceleration time or reduce "Fmax".  |
| Inverter output current too high | U/f ratio incorrect                                       | change the U/f ratio or reduce "Fmax".  |
| Acceleration overcurrent         | Starting torque too high                                  | Reduce starting torque.   |
|                                  | Acceleration ramp time too short                          | Increase acceleration ramp time.  |
|                                  | Motor running with slip                                   | Increase acceleration ramp time.  |
| Overvoltage on DC-Bus            | Mains voltage too high                                    | Check input line voltage.   |
|                                  | Voltage peaks caused by switching large loads on the line | Reduce current surges and voltage trancients on the line.                                       |
|                                  | Braking operation   | Increase deceleration time or use external braking chopper.                                     |
| Heat sink overtemperature        | Inverter overloaded                                       | Check temperature in the cabinet. Verify the proper sizing of the inverter for the application. |









# **BERGES**

**Berges electronic s.r.l.**

Industriestraße 11  
I-39025 Naturns (BZ)  
Tel: 0473/671911 Fax: 671909

**Berges electronic GmbH**

Postfach 1140 • D-51709 Marienheide  
Tel: 0 22 64/17-0 • Fax: 0 22 64/1 71 25  
Telex: 8 84 116

