Betriebsanleitung
VARIAIR Umrichter

Inhalt

1. Einleitung
   1.1 Hinweise

2. Funktionsbeschreibung
   2.1 Drehzahlstellbetrieb
   2.2 Geregelter Betrieb
      2.2.1 Sensorlose Regelung
      2.2.2 Sensorgeführte PID-Regelung
   2.3 Die serielle RS 485 – Schnittstelle
      2.3.1 Allgemeines
      2.3.2 Parametrierung
      2.3.3 Feldbusanbindung

3. Elektrische Installation
   3.1 Übersicht Klemmleisten und DIP-Schalter
   3.2 Netzanschluss
   3.3 Belegung der Signalklemmen
   3.4 Belegung der DIP-Schalter
   3.5 Beispiele
      3.5.1 Anschluss eines Potentiometers zur Vorgabe eines externen Steuersignals
      3.5.2 Anschluss eines Drucksensors zum Aufbau eines Regelkreises
      3.5.3 Anschluss der seriellen RS 485 - Schnittstelle an einen Computer

4. Inbetriebnahme und Betrieb
   4.1 Inbetriebnahme
   4.2 Störmeldungen
   4.3 Service

5. Technische Daten

1. Einleitung

1.1 *Hinweise*

Sicherheit

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor allen Arbeiten am FU vom Installateur sowie dem zuständigen Betreiber zu lesen.

Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit dem allgemeinen Gefahrensymbol



sowie bei Warnung vor elektrischer Spannung mit besonders gekennzeichnet.



Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für das Gerät oder die Anlage und deren Funktion hervorrufen können, ist das Zeichen eingefügt.

2. Funktionsbeschreibung

2.1 Drehzahlstellbetrieb

Durch Schalten des DIP–Schalters 1 auf Off wird der Frequenzumrichter auf Drehzahlstellbetrieb eingestellt. (siehe auch Kapitel 3.4)

Bei dem Drehzahlstellbetrieb erfolgt die direkte Vorgabe der Drehzahl über das eingebaute Potentiometer oder über eine externe Steuersignalquelle (siehe auch Kapitel 3.3, 3.4 und 3.5.1).

Die maximale Drehzahl ist werksseitig entsprechend dem Gebläsetyp eingestellt. Sie darf nicht über die Werkseinstellung hinaus erhöht werden.

Die Anpassung ist in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

2.2 Geregelter Betrieb

2.2.1 Sensorlose Regelung

Die sensorlose Regelung dient der Regelung auf konstanten Druck oder auf eine anwendungsspezifische Regelgröße. Die Regelung erfolgt anhand eines internen Modells des Gebläses. Der Vorteil dieser Regelung ist darin zu sehen, dass kein Sensor benötigt wird.

Es gibt spezifische einprogrammierte Kennlinien für die verschiedenen Gebläsetypen. Diese Einstellung der Kennlinien wird werkseitig durch Gebrüder Becker vorgenommen.

Die Handhabung für die sensorlose Regelung erfolgt wie nachfolgend beschrieben:
Der DIP-Schalter 1 muss auf On gestellt werden. Nun ist der Frequenzumrichter auf geregelten Betrieb eingestellt.

Über den DIP–Schalter 4 wird die Betriebsart des Gebläses bzw. der Pumpe eingestellt. Steht der Schalter 4 auf Off, dann ist der Frequenzumrichter für Druckbetrieb eingestellt. Der Schalter 4 in der Stellung ON bedeutet demnach Vakuumbetrieb.

Über ein Potentiometer ist direkt der Solldruck (bzw. Sollwert einer beliebigen Regelgröße) einstellbar

Der über das Potentiometer einstellbare Maximaldruck (bzw. Maximum der Regelgröße) ist werksseitig auf den Maximalwert des Gebläsetyps eingestellt

Die Anpassung des Frequenzumrichters ist in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

2.2.2 Sensorgeführte PID-Regelung

Die sensorgeführte PID-Regelung ermöglicht die Regelung auf konstanten Druck oder auf eine anwendungsspezifische Regelgröße über den PID-Regler im Frequenzumrichter.

Die Anschaltung des Sensors ist in Kapitel 3.5.2 beschrieben. Auf die Klemme 1 wird die Versorgungsspannung gelegt, über Klemme 6 (Analogeingang 2) wird das Signal abgegriffen und über Klemme 9 wird die Masse aufgelegt.

Bei der Verwendung eines Absolutdrucksensors ist folgendes zu beachten:

Der DIP-Schalter 4 muss für Druck- oder Vakuumbetrieb eingestellt werden. Wie schon erwähnt steht Off für Druckbetrieb und On für Vakuumbetrieb. Das Eingangssignal wird invertiert.

Bei Verwendung eines Differenzdrucksensors oder einer anderen Regelgröße muss der DIP-Schalter 4 immer auf Druckbetrieb (Off) eingestellt werden. Über das Potentiometer ist der Sollwert direkt einstellbar. Der einstellbare Maximaldruck ist werksseitig vorgegeben.

Die Reglerparameter des PID-Reglers sind einstellbar. Der DIP-Schalter 1 auf On schaltet den FU in den Regelbetrieb.

Die Anpassungen der Parameter für die Verwendung der Sensoren und für den PID-Regler sind in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

2.3 Serielle RS 485 – Schnittstelle

2.3.1 Allgemeines

Die serielle Schnittstelle dient zur Kommunikation mit dem Umrichter. Über die Schnittstelle lassen sich die Parameter im Speicher des Frequenzumrichters ändern. Welche Parameter geändert werden können, ist in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

Die Frequenzumrichter können auch über eine Feldbusschnittstelle (siehe Kapitel 2.3.3) angesteuert werden.

Die Schnittstelle verfügt über eine 2-Draht-Ausführung gemäß der Norm EIA RS 485. Die Übertragungsrate beträgt in der Standardeinstellung 9.600 Baud.

2.3.2 Parametrierung

Die Parametrierung erfolgt über die Becker-Software VAKombi Tool mittels eines Windows PC. Über die Becker-Software lassen sich bequem die gewünschten Parameter einstellen. Zur Parametrierung wird ein Schnittstellenkonverter RS 232 / RS 485 benötigt. Diese Schnittstelle wird auch von Gebrüder Becker angeboten. Zum Anschluss des Schnittstellenkonverters siehe auch Beispiel in Kapitel 3.5.3.

Es gibt folgende einstellbare Parameter:

Frequenz bei Rechtsanschlag des Potentiometers

Frequenz, welche sich bei dem Rechtsanschlag des eingebauten Potentiometers bzw. bei 0 V Steuerspannung am Analogeingang einstellt.

Frequenz bei Linksanschlag des Potentiometers

Frequenz, welche sich bei dem Linksanschlag des eingebauten Potentiometers bzw. bei 10 V Steuerspannung am Analogeingang einstellt.

Druck bei Rechtsanschlag des Potentiometers

Drucksollwert, welcher sich bei dem Rechtsanschlag des eingebauten Potentiometers bzw. bei 0 V Steuerspannung am Analogeingang einstellt. Nur gültig bei Verwendung der sensorlosen Regelung.

Druck bei Linksanschlag des Potentiometers

Drucksollwert, welcher sich bei dem Linksanschlag des eingebauten Potentiometers bzw. bei 10 V Steuerspannung am Analogeingang einstellt. Nur gültig bei Verwendung der sensorlosen Regelung.

Kippschutzaktivierung

maximaler Dauerausgangsstrom (oberer Grenzwert)

Bei Überschreiten dieses Wertes nimmt der FU selbständig eine Reduzierung der Drehzahl vor.

Dieser Wert darf nicht über den werksseitig eingestellten Wert hinaus erhöht werden.

Kippschutzdeaktivierung
maximaler Dauerausgangsstrom (unterer Grenzwert)

Hat der FU aufgrund einer Maximalwertüberschreitung die Drehzahl reduziert und sinkt der Ausgangsstrom unter den hier eingestellten Wert, wird die Drehzahl automatisch erhöht (bis die Ist-Drehzahl die Soll-Drehzahl erreicht oder der obere Grenzwert erreicht wird).

Hochlauframpe
Die Geschwindigkeit der Frequenzanhebung bei Änderung der Sollfrequenz.

Tieflauframpe

Die Geschwindigkeit der Frequenzabsenkung bei Änderung der Sollfrequenz.

USS-Adresse

Identifier (1 bis 31), unter dem der FU bei Einbindung in eine Feldbusstruktur (siehe 2.3.3) angesprochen werden kann.

K_R Parameter PID-Regler = Verstärkungsfaktor Proportionalanteil

T_I Parameter PID-Regler = Nachhaltezeit Integralanteil

T_V Parameter PID-Regler = Vorhaltezeit Differenzialanteil

2.3.3 Feldbusanbindung

Auf Basis der RS 485 – Schnittstelle ist der Aufbau einer Feldbustopologie möglich.

Der FU kann nur als Slave eingesetzt werden, der Master wird durch die Steuerung übernommen. Maximal sind 1 Master und 30 Slaves möglich. Die Identifikation der Slaves erfolgt über den Parameter USS-Adresse.

Die Übertragungsrate liegt

- für FU SW 2.18 bei 9.600 Baud
- für FU SW2.19 bei 9.600 / 19.200 / 38.400 / 57.600 Baud

per Parameter einstellbar

Die Änderung der Baudrate kann durch den Service von Gebrüder Becker vorgenommen werden. Die Protokollbeschreibung kann bei Gebrüder Becker gesondert angefordert werden. Sie enthält alle Steuerbefehle und eine Liste der Parameter.

3. Elektrische Installation

Der am Netz angeschaltete FU führt gefährliche Spannungen. Bei allen Arbeiten muss das Netz abgeschaltet sein. Missachtung der Vorschriften kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Installierung

Die Installation darf nur von qualifiziertem Personal gemäß VDE durchgeführt werden. Die allgemeinen und regional gültigen Vorschriften (z.B. VDE) sind zu beachten.

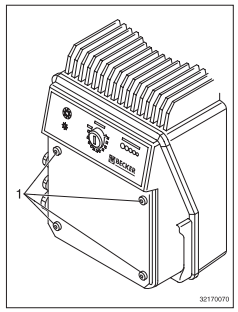
Öffnung des Klemmkastens

Nach dem Abschalten der Netzspannung können die Kondensatoren noch einige Zeit gefährliche Spannung führen. Vor der Öffnung des Klemmkastens ist daher eine Entladezeit von 5 Minuten zu berücksichtigen. (siehe Bild (1)

Nach der Entfernung der 4 Kreuzschlitzschrauben kann der Klemmkasten-Deckel abgenommen werden. Die elektrischen Anschlüsse sind nun zugänglich.

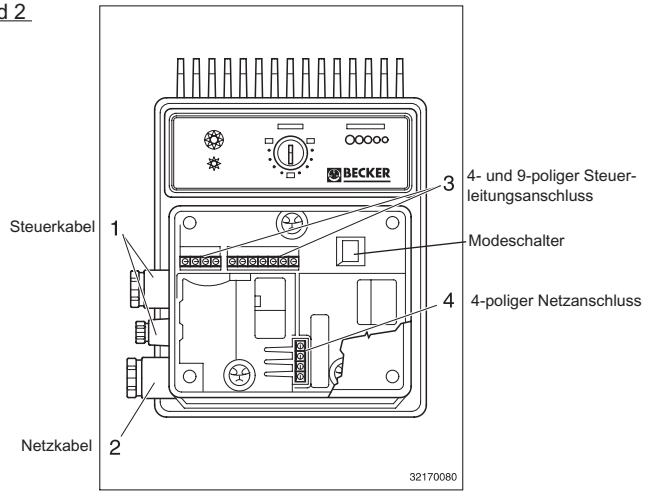
Bild 1

Klemmkastenschrauben



3.1 Übersicht Klemmleisten und DIP-Schalter

Bild 2



3.2 Netzanschluss

Es muss sichergestellt sein, dass das Netz für Spannung und Strom entsprechend den Angaben auf dem Typenschild ausgelegt ist. Es sind 4adrige Kupferleitungen der Klasse 1 für 60°C / 75°C zu verwenden. Der zulässige Querschnitt ist aus den technischen Daten zu entnehmen.

Die Kabeldurchführung für das Netzkabel ist in Bild 2 dargestellt. Die Klemmschrauben sind mit einem Schraubendreher unter Beachtung des maximalen Drehmoments von 1,5 Nm anzuziehen.

Als zusätzlicher Schutz kann ein Fehlerspannungsschutzschalter oder eine Schutzerdung vorgesehen werden. Fehlerstromschutzschalter eignen sich aufgrund möglicher Gleichstrombelastung nicht für den Einsatz an *VARIAIR* UMRICHTERN. *VARIAIR* UMRICHTER verursachen einen betriebsmäßigen Ableitstrom über den Schutzleiter von mehr als 3,5 mA. Daher muss eine der folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Schutzleiterquerschnitt mindestens 2,5 mm²
- Überwachung des Schutzleiters durch eine Einrichtung, die im Fehlerfall zu einer selbsttätigen Abschaltung des Umrichters führt.
- Verlegung eines zweiten Leiters, elektrisch parallel zum Schutzleiter über getrennte Klemmen. Dieser Leiter muss für sich allein die Anforderungen nach DIN VDE 0100 Teil 540 für Schutzleiter erfüllen.

Steuer- und Netzleitungen müssen getrennt geführt und verlegt werden.

3.3 Belegung der Signalklemmen

Funktionalität der Steuerein- und -ausgänge

4pol. Klemmblock:

SSM – Sammelstörmeldung

Dieses Relais ist als Öffner geschaltet und wird aktiviert, wenn sich der Umrichter im Störungsmodus befindet.

SBM – Sammelbetriebsmeldung

Dieses Relais ist als Schließer geschaltet und wird aktiviert, wenn sich der Umrichter im Betriebsmodus befindet.

9pol. Klemmblock:

1 - 24 V Spannungsversorgung

Dieser Ausgang kann zum Aktivieren der digitalen Eingänge oder zur Versorgung von externen Sensoren verwendet werden. Die maximale Strombelastbarkeit liegt bei 50 mA.

2 – Umrichterfreigabe (Start / Stop)

Dieser digitale Eingang Nr. 1 gibt den Umrichter frei. Der Eingang ist mit einer Start/Stop Funktion versehen. Bei normalem Betrieb müssen hier 24 V anliegen.

3 – Analoger Ausgang für 0 bis 10 Volt

Die anliegende Spannung ist proportional der Ist-Drehzahl der Pumpe bzw. des Gebläses.

4 - RS485 Schnittstelle Data +

5 - RS485 Schnittstelle Data –

6 - Analogeingang 2 (-10 V + 10 V)

Dieser Eingang kann als Eingang für ein Sensorsignal genutzt werden.

7 - Analogeingang 1 (0...10 V bzw. 0...20 mA)

Dieser Eingang ist umschaltbar auf ein Steuersignal mit einer Spannung von 2 bis 10 Volt bzw. einer Stromstärke von 0 bis 20 mA.
Die Umschaltung kann durch den Service von Gebrüder Becker vorgenommen werden.

8 - 10 V Referenzspannungsausgang

Dieser Ausgang erzeugt eine Spannung von 10 V, um ein externes Potentiometer direkt anschließen zu können (es ist kein Vorwiderstand mehr erforderlich). Die Strombelastbarkeit liegt bei 10 mA.

9 - Signalmasse
Die Signalmasse ist von dem Netz getrennt. Alle Potenziale der Steuersignale sind auf diese Masse bezogen.

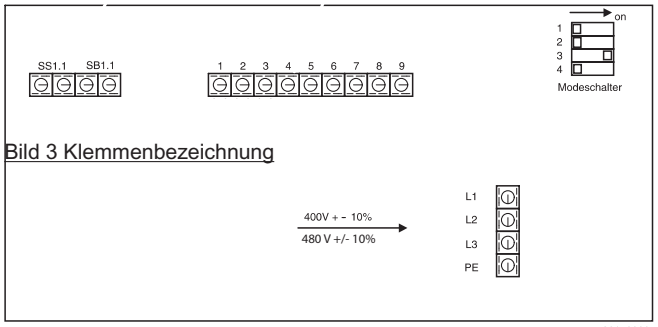


Bild 3 Klemmenbezeichnung

3.4 Belegung der DIP-Schalter

1:	Off	Drehzahlstellbetrieb
	On	geregelter Betrieb

Standardmäßig ist der Frequenzumrichter auf PID-Regelung eingestellt. Die Umstellung der Regelung auf interne Regelung erfolgt durch den Service von Gebrüder Becker

2:	Off	RS 485 – Schnittstelle im BIKOM-Modus
	On	RS 485 – Schnittstelle im SAS-Protokollmodus

Über den DIP – Schalter 2 kann bei Einsatz einer RS 485 – Schnittstelle zwischen BIKOM- und SAS – Protokollmodus umgeschaltet werden.

3:	Off	Sollwertquelle eingebautes Potentiometer
	On	Sollwertquelle Analogeingang 1

In der Stellung Off des DIP- Schalters 3 erfolgt die Steuerung des FU´s über ein externes Steuersignal.

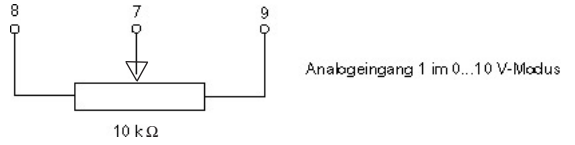
4:	Off	Gebläse im Druckbetrieb
	On	Pumpe im Vakuumbetrieb

Über den DIP – Schalter 4 kann die Betriebsart des Gebläses bzw. der Pumpe eingestellt werden.

3.5 Beispiele

3.5.1 Potentiometeranschluss

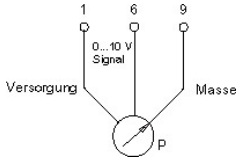
Bild 4 Potentiometeranschluss



Zur Nutzung muss der DIP-Schalter 3 auf On gestellt werden. Damit wird an Klemme 7 der Analogeingang 1 als Sollwertquelle festgelegt. Klemme 8 bezeichnet die 10 Volt Spannungsversorgung und Klemme 9 die Signalmasse. Vergleiche hierzu auch Kapitel 3.3 und Kapitel 3.4.

3.5.2 Drucksensor mit 0...10 V Ausgang und 24 V Spannungsversorgung

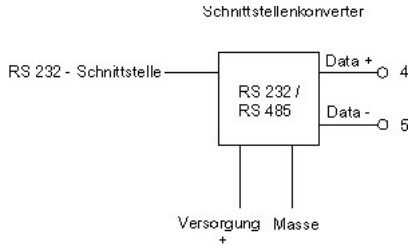
Bild 5 Drucksensor mit Spannungsversorgung



Bei der Verwendung eines Sensors mit externer 24 Volt Spannungsversorgung muss die Signalmasse 9 mit der Masse der Spannungsversorgung 1 übereinstimmen. Über die Klemme 6 wird der Drucksensor angeschlossen. Es muss ein gleiches Bezugspotential vorhanden sein

3.5.3 Serielle RS 485 – Schnittstelle

Bild 6 Schnittstellen konverter



Bei dem Einsatz eines Schnittstellenkonverters sollte dieser über 120 Ohm Abschlusswiderstand verfügen. Zum Anschluss der Klemmen 4 und 5 siehe auch Kapitel 3.3.

RS 232 / 485 Schnittstellenkonverter sind auf Wunsch auch über Gebr. Becker beziehbar.

4. Inbetriebnahme und Betrieb

4.1 Inbetriebnahme

Warnung!



Vor Anschaltung des *VARIAIR* UMRICHTERS an das Netz muß der Klemmkasten geschlossen sein.
Die Klemmkastenschrauben sind mit einem max. Drehmoment von 1,5 Nm anzuziehen.



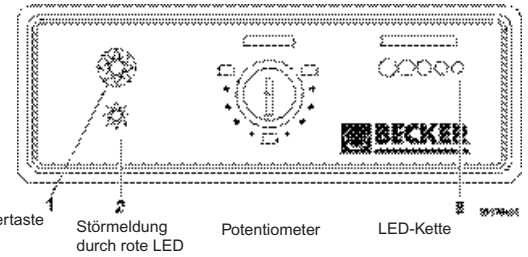
Bei bestimmten Betriebseinstellungen startet der Umrichter den Antrieb sofort nach Einschaltung der Netzspannung.

Grundsätzliches

- Vor Anlegen der Netzspannung ist das Potentiometer im Bedienfeld des FU auf die Position 0 % zu stellen.

- Nach Anlegen der Netzspannung leuchtet die rechte LED in der 5fach LED-Kette (Bild 6) und kennzeichnet damit die Betriebsbereitschaft.

Bild 7 Bedienfeld



- Die Drehzahl des Motors kann entsprechend der gewählten Betriebsart über das Potentiometer im Bedienfeld oder über die analoge Schnittstelle eingestellt werden.

Nach der elektrischen Konfiguration des *VARIAIR* UMRICHTERS und nach Verschließen des Klemmkastens kann das Gerät *VARIAIR* in Betrieb genommen werden.
Störmeldungen bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs
Geht der FU aufgrund unzulässiger Betriebszustände auf Störung, so wird augenblicklich der Antrieb stillgesetzt. Die rote LED im Bedienfeld (Bild 7) leuchtet.

Die Fehlerursache wird über die grüne 5stellige LED-Kette codiert, entsprechend der Tabelle in Bild 8 dargestellt.

Über die Störquittiertaste (Bild 7) im Bedienfeld kann das Gerät neu gestartet werden. Bei bleibendem Fehlerbild ist das Gerät vom Netz zu trennen.

4.2 Störmeldungen

Bild 8 Störmeldungen

Fehlerursache	rote LED	grüne LED-Kette
Kurzschluss, Erdschluss	●	○ ○ ○ ● ●
IPM-Übertemperatur	●	○ ○ ● ○ ●
Umrichterübertemperatur	●	○ ○ ● ● ●
Motorübertemperatur	●	○ ● ○ ○ ●
Überspannung	●	○ ● ○ ● ●
Unterspannung	●	○ ● ● ○ ●
2-Phasenlauf	●	○ ● ● ● ●
Überlastung	●	● ○ ○ ○ ●
Laderelais defekt	●	● ○ ○ ● ●
Blockierung	●	● ○ ● ○ ●
Watchdogreset	●	● ○ ● ● ●

LED aus - ○

LED ein - ●

Beschreibung der Fehler

Kurzschluss / Erdschluss:

Dieser Fehler wird bei Kurz- oder Erdschluss des Motors bzw. der Leistungsendstufe erkannt.

IPM-Übertemperatur:

Übertemperatur der Leistungsendstufe erkannt

Umrichterübertemperatur:

Übertemperatur im Innenraum des Umrichters. Der Sensor befindet sich auf der µC-Leiterplatte.

Motorübertemperatur:

Übertemperatur des Motors. Die Reaktionszeit beträgt aus Plausibilitätsgründen 3 Sekunden.

Überspannung:

Überspannung netzseitig. Die Reaktionszeit beträgt 30 Millisekunden.

Unterspannung:

Unterspannung netzseitig

2-Phasenlauf:

Eine der Phasen ist nicht angeklemmt. Der Fehler wird über eine zu niedrige Zwischenkreisspannung erkannt.

Überlastung (I*t Erkennung):

Mit dieser Funktion kann eine Überlastung (auch schleichend) erkannt werden. Dazu werden ein Schwellwert, ein Maxwert und eine Zeit parametriert. Das Kriterium zum Abschalten wird nicht über den Strom, sondern über die Strom-Zeitfläche ermittelt.

Blockierung:

Bockierung des Motors. Die Schwellen und Zeiten für diese Funktion können parametriert werden.

Watchdogreset:

Dieser Fehler wird erkannt, wenn der Umrichter angeschlossen ist und ein Reset-Signal auftritt. Dieser Fall kann zum Beispiel nach einem Surge-Impuls (z.B. durch Blitzschlag in die Versorgungsspannung) auftreten. Damit kann ein nicht beabsichtigter Wiederanlauf verhindert werden.

4.3 Service
Regelmäßige Instandhaltung

VARIAIR UMRICHTER sind im allgemeinen wartungsfrei. Trotzdem sollte in regelmäßigen Abständen geprüft werden, ob

- eine ausreichende Belüftung für den Umrichter gegeben ist (radialer und axialer Luftaustritt am Motorlüfter)

- die Kabel in den PG-Verschraubungen ordnungsgemäß geführt und gehalten werden.

Reparaturen

Der Anwender darf das Gerät nicht selbst reparieren. Im Fehlerfall ist das Gerät zu tauschen und an den zuständigen Service weiterzuleiten.



Der am Netz angeschaltete VARIAIR UMRICHTER führt gefährliche Spannung. Der Umrichter darf nur von qualifiziertem Personal getauscht werden.



Vor dem Öffnen des Klemmkastens muss das Netz abgeschaltet sein. Die Klemmen für die Sammelstörmeldung (SSM) und die Sammelbetriebsmeldung (SBM) können gefährliche Fremdspannungen führen.

Vor Trennung der elektrischen Anschlüsse sind diese auf Spannungslosigkeit zu überprüfen.
Missachtung der Vorschriften kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Nach Abklemmen der Netz- und Steuerleitungen und Entfernung der Kabel aus den PG-Verschraubungen ist der VARIAIR UMRICHTER durch Lösen der 3 Innensechskantschrauben vom Motor abnehmbar.



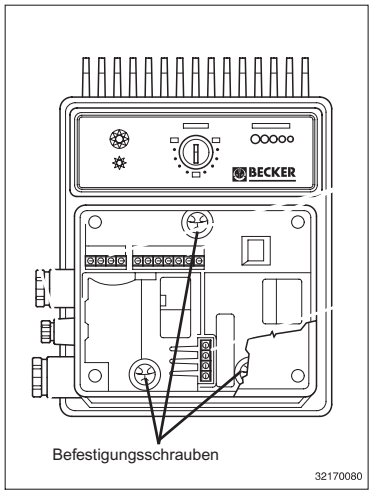
Es ist zu beachten, dass die Motoranschlussleitung aufgrund der Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren gefährliche Spannungen führen kann.



Der Umrichter darf erst 5 Minuten nach Abschaltung der 3phasigen Netzspannung vom Motor entfernt werden.

Durch leichtes Abheben des Umrichters vom Motor ist der 5-polige Steckverbinder zugänglich und kann ohne Werkzeuge getrennt werden.

Bild 9 Umrichterbefestigung



5. Technische Daten für Frequenzumrichter VAU

Typ	VAU 4/2
Motorleistung	4,0 kW
Ausgangsdauerstrom	9,5 A
Eingangsnennstrom	13 A
empf. Netzsicherung	16 A
max. Leitungsquerschnitte	2,5 mm²
Gewicht	3,9 kg
Kühlung	durch Motorlüfter
Ausgangsspannung	dreiphasig, 380 V +/- 10 %
Eingangsspannung	400 V +/- 10 % (Standard) 480 V +/- 10 % (Sonderparametrierung)
Ausgangsfrequenz	0 Hz – 100 Hz
Frequenzauflösung	0,1 Hz
Pulsfrequenz	7,8 kHz
Kühlmitteltemperatur	max. 40 °C, frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen
Lagerungstemperatur	-20 °C bis +70 °C, frei von Feuchtigkeit und aggressiven Gasen
Luftfeuchtigkeit	90 %, ohne Kondensation
Aufstellhöhe	bis 1.000 m über NN, ohne Reduzierung der Leistung
Schutzart	IP 54
elektrischer Schutz	erd-, kurschluss- und leerlauffest, Schutz gegen Netzphasenausfall
Störfestigkeit	nach EN 50082-2
Funkentstörgrad	nach EN 55011 Klasse B
Zulassung	UL und CSA in Vorbereitung

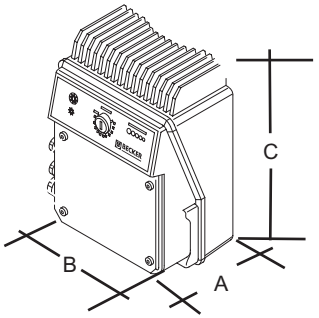
Der Frequenzumrichter (FU) VAU 4/2 hat eine Ausgangsleistung von 4 kW bei 9,5 A und 400 V.

Die Abmaße sind

A = 125 mm
B = 180 mm
C = 210 mm

Der FU VAU 4/2 kann an Motore der Baugröße 80 und 90 geliefert werden.

Bild 10 Abmaße



Operating instructions
VARIAIR **CONVERTER**

Contents

1.Introduction
1.1 Notices

2. Functional characteristics
2.1 Speed adjusting operation
2.2 Controlled operation
2.2.1 Control without sensor
2.2.2 Sensor-guided PID control
2.3 Serial RS 485 - interface
2.3.1 General
2.3.2 Parameterisation
2.3.3 Field bus connection

3.1 Overview terminal strips and DIP switches
3.2 Power supply
3.3 Configuration of the signal terminals
3.4 Configuration of the DIP switches
3.5 Examples
3.5.1 Potentiometer connection

4. Start-up and operation
4.1 Start-up
4.2 Error messages
4.3 Service

5.Technical data for frequency converter VAU

1.Introduction

1.1 Notices

Safety

The operating instructions contain basic notices which have to be observed during the assembly, installation, starting-up and operation. That is why this instruction manual must be read by the installer and the responsible operator.

Signs in the instruction manual

The safety instructions in this instruction manual which can cause harm to people if disregarded are specially indicated with the general danger sign;



and the warning against electric voltage is especially indicated by



In case of safety instructions which might cause harm to the machine or installation and its workings if disregarded this symbol is shown.

2. Functional characteristics

2.1 Speed adjusting operation

By switching the DIP switch 1 to OFF the frequency converter is switched to speed adjusting operation (see also chapter 3.4).

In speed adjusting operation the direct adjustment of the speed is effected by the installed potentiometer or by an external control signal source (see also chapter 3.3, 3.4 and 3.5.1).

The maximum speed is pre-set by the manufacturer in correspondence to the fan type. It must not be increased above the value set by the manufacturer.

The adjustment is described in chapter 2.3.2.

2.2 Controlled operation

2.2.1 Control without sensor

The control without sensor is for the control at constant pressure or in an application-specific controlled condition. The control is effected by means of an internal model of the fan. The advantage of this control is that no sensor is needed.

There are specific programmed steady-state characteristics for the various fan types. This set-up is done by Gebrüder Becker at the manufacturer‘s site.

The handling of the control without sensor is done as follows:
The DIP switch 1 must be switched to ON. Now the frequency converter is set to control operation.

With the DIP switch 4 the mode of operation of the fan or the pump is set. If the switch 4 is in OFF-position, then the frequency converter is set to pressure operation. The switch 4 in ON-position consequently means vacuum operation.

The pressure set-point (or the set-point of any controlled condition) is directly adjustable by a potentiometer.

The maximum pressure (or the maximum controlled condition) which can be set by the potentiometer is pre-set by the manufacturer to the maximum value of the fan type.

The adjustment of the frequency converter is described in chapter 2.3.2.

2.2.2 Sensor-guided PID control

The sensor-guided PID control makes the control at constant pressure or of an application-specific controlled condition possible by means of the PID control in the frequency converter.
The connection of the sensor is described in chapter 3.5.2. Terminal 1 is for the distribution voltage, on terminal 6 (analogue input 2) the signal is callipered and terminal 9 is for grounding.

If you use an absolute pressure sensor the following is to be taken into account:
The DIP switch 4 has to be set to pressure or vacuum operation. As mentioned above, OFF means pressure operation and ON vacuum operation. The input signal is inverted.

If you use a differential pressure sensor or another controlled condition the DIP switch 4 always has to be in pressure operation (OFF). The set-point can be directly adjusted by the potentiometer. The adjustable maximum pressure is pre-set by the manufacturer.

The control parameters of the PID controller are adjustable. The DIP switch 1 in the ON-position sets the converter to controlled operation.

The adjustments of the parameters for using the sensors and the PID controller are described in chapter 2.3.2.

2.3 Serial RS 485 - interface

2.3.1 General

The serial interface is for the communication with the converter. The parameters in the memory of the frequency converter can be modified via the interface. What parameters can be modified is described in chapter 2.3.2.

The frequency converter can also be triggered via a field bus interface (see chapter 2.3.3).

The interface has a two-wire connection according to the standard EIA RS 485. The transmission rate in standard configuration is 9,600 Baud.

2.3.2 Parameterisation

The parameterisation is done with the Becker-Software VAKombi Tool by means of a Windows PC. With the Becker-Software the required parameters can be set comfortably. For the parameterisation an interface converter RS 232 /RS 485 is necessary. This interface is also available at Gebrüder Becker. For the connection of the interface converter see also the example in Chapter 3.5.3.

There are the following adjustable parameters:

Frequency in case of potentiometer adjuster at right stop

Frequency which results in case of an adjuster position at the right stop of the installed potentiometer or in case of 0 V control voltage at the analogue input.

Frequency in case of potentiometer adjuster at left stop

Frequency which results in case an adjuster position at the left stop of the installed potentiometer or in case of 10 V control voltage at the analogue input.

Pressure in case of potentiometer adjuster at right stop

Pressure set-point which results in case of an adjuster position at the right stop of the installed potentiometer or in case of 0 V control voltage at the analogue input. Only applicable in case of using the control without sensor.

Pressure in case of potentiometer adjuster at left stop

Pressure set-point which results in case of an adjuster position at the left stop of the installed potentiometer or in case of 10 V control voltage at the analogue input. Only applicable in case of using the control without sensor.

Activation of pull-out protection
Maximum constant output current (upper limit)

If this value is exceeded, the converter automatically reduces the speed.
This value must not be set above the value pre-set by the manufacturer.

Deactivation of pull-out protection

Maximum constant output current (lower limit)

If the converter decreased the speed due to exceeding the maximum value and the output current goes below the value set here, the speed is automatically increased (until the actual speed reaches the set-point or the upper limit).

Increasing ramp

The speed of the increase in frequency when the set-point is modified.

Decreasing ramp

The speed of the decrease in frequency when the set-point is modified.

USS address

Identifier (1 to 31) under which the converter can be addressed when integrated in a field bus structure (see 2.3.3).

KR parameter PID controller = amplification, proportional control part

TI parameter PID controller = integral action time, integral control part

TV parameter PID controller = rate time, derivative control part

2.3.3 Field bus connection

On the basis of the RS 485 interface the set-up of a field bus topology is possible.

The converter can only be used as slave, the control unit is used as master. As a maximum 1 master and 30 slaves are possible. The identification of the slaves is effected through the parameter USS address.

The transmission rate is
· 9,600 Baud for converter FU SW 2.18
· 9,600 /19,200 /38,400 /57,600 Baud for converter FU SW2.19
adjustable by parameter

The modification of the Baud rate can be done by the Service department of Gebrüder Becker. The description of the listing can be ordered separately from Gebrüder Becker. It contains all control commands and a list of the parameters.

3. Electrical installation

The converter connected to the power supply carries dangerous voltages. The power supply must be cut off during any type of work.
Disregard for the rules can cause grave or fatal injuries or property damage.

Installation

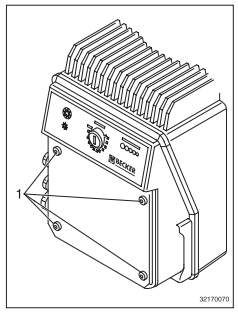
The installation may only be carried out by qualified staff according to VDE. The general and regionally applicable regulations (e. g. VDE) have to be observed.

Opening of the terminal box

After cutting off the power supply the capacitors might carry dangerous voltage for some time. Before opening the terminal box a discharge time of 5 minutes has to be observed. (see figure (1)

After removing the 4 recessed head screws the terminal cover can be lifted. Now the electrical connections are accessible.

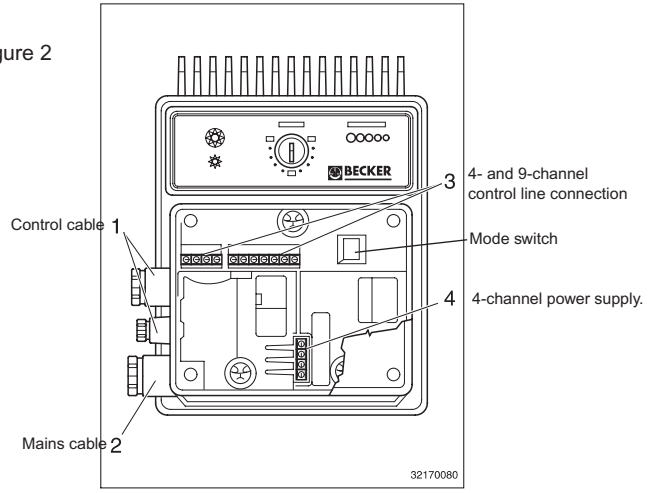
Figure 1



Screws of the terminal box

3.1 Overview terminal strips and DIP switches

Figure 2



3.2 Power supply

It must be made sure that the supply for voltage and current is dimensioned according to the information on the type plate. 4-wire copper cable of class 1 for 60 °C / 75 °C are to be used. The permissible cross-section is stated in the technical data.

The cable bushing for the power supply cable is shown in figure 2 . The terminal screws have to tightened with a screwdriver observing the maximum torque of 1.5 Nm.

As an additional protection a fault voltage circuit breaker or a protective grounding could be installed. Fault voltage circuit breakers are not suitable for the use of VARIAIR converters due to possible DC loads .VARIAIR converters cause an operational leakage current via the protective conductor of more than 3.5 mA. That is why one of the following conditions must be fulfilled:
· Cross-section of the protective conductor at least 2.5 mm²
· Monitoring of the protective conductor by a device which leads to an automatic shutting off of the converter in case of an error.
· Laying of a second conductor parallel to the protective conductor via separate terminals. This conductor must meet the requirements according to DIN VDE 0100 part 540 for protective conductors independently.



(Symbol) Control and power supply cables must be guided and laid separately.

3.3 Configuration of the signal terminals

Functional characteristics of the control inputs and outputs

4-channel block of binding posts:

SSM - collective error message

This relay is set as break-contact and is activated if the converter is in error mode.

SBM - collective operating message

This relay is set as make-contact and is activated if the converter is in operating mode

9-channel block of binding posts:

1 - 24 V power supply

This output can be used for activating of the digital inputs or to supply external sensors. The maximum admissible current is 50 mA.

2 - Release of the converter (Start / Stop)
This digital input no.1 releases the converter. The input has a Start / Stop function. In normal operation 24 V are required here.

3 - Analogue output for 0 to 10 Volt

The voltage is proportional to the actual speed of the pump or the fan.

4 - RS485 interface Data +

5 - RS485 interface Data -

6 - Analogue input 2 (-10 V +10 V)

This input can be used as an input for a sensor signal.

7 - Analogue input 1 (0...10 V or 0...20 mA)

This input can be switched to a control signal with a voltage of 2 to 10 Volt or a current of 0 to 20 mA.
The switching can be carried out by the Service department of Gebrüder Becker.

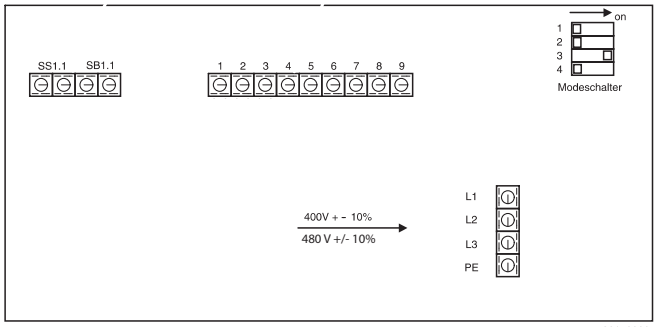
8 - 10 V Reference voltage output

This output produces a voltage of 10 V in order to directly connect an external potentiometer (no protective resistor is necessary).The maximum admissible current is 10 mA.

9 - Signal grounding

The signal grounding is isolated from the power supply. All potentials of the control signals are related to this grounding.

Figure 3 Terminal designation



3.4 Configuration of the DIP switches

1: OFF: speed adjusting operation
ON: controlled operation

The standard option of the frequency converter is the PID control. The adjustment of the control to internal control is done by the Service department of Gebrüder Becker

2: OFF: RS 485 - interface in BIKOM mode
ON: RS 485 - interface in SAS -listing mode

With the DIP switch 2 you can switch BIKOM and SAS listing mode if you use the interface.

3: OFF: set-point source installed potentiometer
ON: set-point source analogue input 1

In the OFF position of the DIP switch 3 the control of the converter is effected by an external control signal.

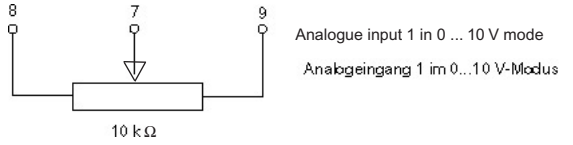
4: OFF: fan in pressure operation
ON: pump in vacuum operation

With the DIP switch 4 the operation mode of the fan or the pump can be set.

3.5 Examples

3.5.1 Potentiometer connection

Figure 4 Potentiometer connection

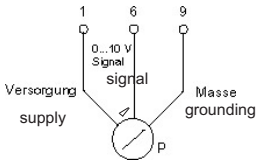


To use it the DIP switch 3 must be set to ON. This defines the analogue input 1 as the set-point source at terminal 7.

Terminal 8 gives the 10 Volt power supply and terminal 9 the signal grounding. Also compare Chapter 3.3 and Chapter 3.4.

3.5.2 Pressure sensor with 0...10 V output and 24 V power supply

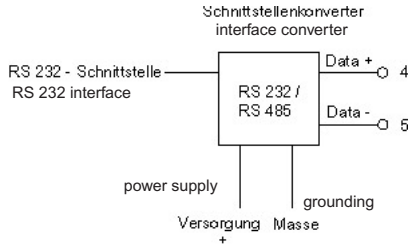
Figure 5 Pressure sensor with power supply



When using a sensor with external 24 Volt power supply the signal grounding 9 has to correspond with the grounding of the power supply 1. The pressure sensor is connected to terminal 6. There must be an identical reference potential.

3.5.3 Serial RS 485 interface

Figure 6
Interface converter



When using an interface converter this should have more than 120 Ohm terminal resistance. To connect the terminals 4 and 5 see also Chapter 3.3.

RS 232 /485 interface converters can also be ordered from Gebrüder Becker.

4. Start-up and operation

4.1 Start-up

Warning!



Before connecting the VARIAIR CONVERTER to the power supply the terminal box must be closed.
The screws of the terminal box have to be tightened with a screwdriver observing the maximum torque of 1.5 Nm.

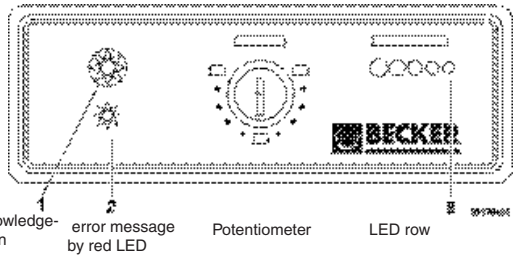


In certain operational modes the converter starts the drive directly after switching on the power supply.

Basic Principles

· Before switching on the power supply the potentiometer has to be set to the position 0 % in the control panel of the converter.
· After switching on the power supply the right LED lights up in the 5-digit LED row (Figure 6) indicating the readiness of operation.

Figure 7 Control panel



The speed of the motor can be set by the potentiometer in the control panel or by the analogue interface according to the respective operating mode.

After the electrical configuration of the VARIAIR CONVERTER and after closing the terminal box the installation VARIAIR can be put into operation.

Error messages during the start-up and during the operation

If the converter goes into error mode due to an inadmissible operational mode, the drive is immediately stopped. The red LED in the control panel lights up(Figure 7).

The cause of the error is coded by the green 5-digit LED row, shown in the table in figure 8.

The installation can be restarted by pushing the error acknowledgement button (Figure 7) in the control panel. If the malfunctioning continues, the installation is to be separated from the power supply.

4.2 Error messages

Figure 8 Error messages

Cause of error	red LED	green LED row
Short circuit, ground connection	●	○ ○ ○ ● ●
IPM excessive temperature	●	○ ○ ● ○ ●
Converter excessive temperature	●	○ ○ ● ● ●
Motor excessive temperature	●	○ ● ○ ○ ●
Excess-voltage	●	○ ● ○ ● ●
Undervoltage	●	○ ● ● ○ ●
Two-phase operation	●	○ ● ● ● ●
Overload	●	● ○ ○ ○ ●
Defect of charging relay	●	● ○ ○ ● ●
Blockage	●	● ○ ● ○ ●
Watchdog reset	●	● ○ ● ● ●

LED OFF - ○

LED ON - ●

Description of the errors:

Short circuit / ground connection:

This error is detected in case of a short circuit or ground connection of the motor or the power amplifier.

IPM excessive temperature:

Excessive temperature of the power amplifier detected

Converter excessive temperature:

Excessive temperature in the interior of the converter.
The sensor is on the µC printed circuit board.

Motor excessive temperature:

Excessive temperature of the motor. The reaction time is 3 seconds due to plausibility reasons.

Excess-voltage:

Excess-voltage from the power supply. The reaction time is 30 milliseconds.

Undervoltage:

Undervoltage from the power supply

2-phase operation:

One of the phases is not connected. The error is detected by way of an excessively low intermediate circuit voltage.

Overload (I*t detection):
With this function an overload (also crawling) is detected. For this threshold value, a maximum value and a time are parameterised. The criterion for shutting off is not calculated on the basis of the current but on the basis of the current-time area.

Blockage:

Blocking of the motor. The thresholds and times for this function can be parameterised.

Watchdog reset:

This error is detected when the converter is connected and a reset signal occurs. This could occur e. g. after a surge impulse (e. g. by a lightning stroke into the power supply). An unintended restart can be prevented.

4.3 Service
Regular maintenance

VARIAIR CONVERTERS are generally maintenance-free. Nevertheless it should be regularly checked whether
· a sufficient ventilation is guaranteed for the converter (radial and axial air outlets at the motor ventilation)
· the cables in the PG screws are properly guided and held.

Repairs

The user must not repair the installation himself. In case of an error the installation is to be replaced and to be passed to the responsible Service department.

The VARIAIR CONVERTER connected to the power supply carries dangerous voltage. The converter may only be replaced by qualified staff.

When opening the terminal box the power supply must be shut off. The terminals for the collective error message (SSM) and the collective operating message (SBM) can carry dangerous external voltages.

Before disconnecting the electrical connections it must be made sure that they are without voltage.
Disregard for these rules can cause grave or fatal injuries.

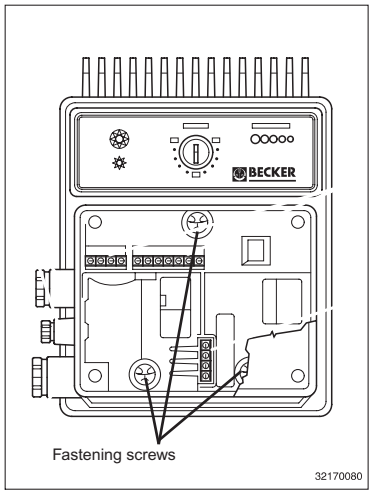
After disconnecting the supply and control cables and removing the cables from the PG screws the VARIAIR CONVERTER can be separated from the motor by releasing the 3 hexagon socket screws.

It must be kept in mind that the motor connecting line can carry dangerous voltages due to the discharging time of the intermediate circuit capacities.

The converter may only be separated from the motor 5 minutes after shutting off the three-phase network.

By slightly lifting the converter from the motor the five-pin plug is accessible and can be disconnected without using tools.

Figure 9 Fixing of converter



5.Technical data for frequency converter VAU

Type	VAU 4/2
Motor output	4.0 kW
Output constant current	9.5 A
Input nominal current	13 A
Recommended mains fuse	16 A
Max. conductor cross-sections	2.5 mm ²
Weight	3.9 kg
Cooling	by motor fan
Output voltage	three-phase, 380 V +/-10 %
Input voltage	400 V +/-10 % (standard) 480 V +/-10 % (special parameterisation)
Output frequency	0 Hz - 100 Hz
Frequency resolution	0.1 Hz
Pulse repetition frequency	7.8 kHz
Temperature of cooling agent	max.40 °C, free from humidity and aggressive gases
Storing temperature	-20 °C to +70 °C, free from humidity and aggressive gases
Air moisture	90 %, without condensation
Installation height	up to 1,000 m above M.S.L., without loss of performance
System of protection	IP 54
Electrical protection	proof: grounding, short circuit, open circuit, protection against failure of network phase
Resistance to jamming	according to EN 50082-2
Radio interference suppression rate	according to EN 55011 class B
Approval	UL and CSA in preparation

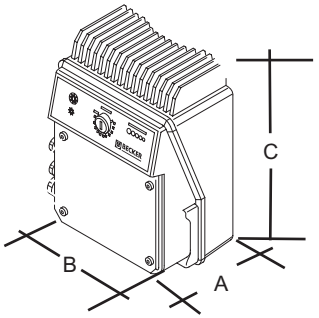
The frequency converter VAU 4/2 has an output of 4 kW with 9.5 A and 400 V.

The dimensions are

A = 125 mm
B = 180 mm
C = 210 mm

The converter FU VAU 4/2 can be supplied for motors of the size 80 and 90.

Figure 10 Dimensions



Operating instructions
VARIAIR **CONVERTER**

Contents

1.Introduction
1.1 Notices

2. Functional characteristics
2.1 Speed adjusting operation
2.2 Controlled operation
2.2.1 Control without sensor
2.2.2 Sensor-guided PID control
2.3 Serial RS 485 - interface
2.3.1 General
2.3.2 Parameterisation
2.3.3 Field bus connection

3.1 Overview terminal strips and DIP switches
3.2 Power supply
3.3 Configuration of the signal terminals
3.4 Configuration of the DIP switches
3.5 Examples
3.5.1 Potentiometer connection

4. Start-up and operation
4.1 Start-up
4.2 Error messages
4.3 Service

5.Technical data for frequency converter VAU

1.Introduction

1.1 Notices

Safety

The operating instructions contain basic notices which have to be observed during the assembly, installation, starting-up and operation. That is why this instruction manual must be read by the installer and the responsible operator.

Signs in the instruction manual

The safety instructions in this instruction manual which can cause harm to people if disregarded are specially indicated with the general danger sign;



and the warning against electric voltage is especially indicated by



In case of safety instructions which might cause harm to the machine or installation and its workings if disregarded this symbol is shown.

2. Functional characteristics

2.1 Speed adjusting operation

By switching the DIP switch 1 to OFF the frequency converter is switched to speed adjusting operation (see also chapter 3.4).

In speed adjusting operation the direct adjustment of the speed is effected by the installed potentiometer or by an external control signal source (see also chapter 3.3, 3.4 and 3.5.1).

The maximum speed is pre-set by the manufacturer in correspondence to the fan type. It must not be increased above the value set by the manufacturer.

The adjustment is described in chapter 2.3.2.

2.2 Controlled operation

2.2.1 Control without sensor

The control without sensor is for the control at constant pressure or in an application-specific controlled condition. The control is effected by means of an internal model of the fan. The advantage of this control is that no sensor is needed.

There are specific programmed steady-state characteristics for the various fan types. This set-up is done by Gebrüder Becker at the manufacturer‘s site.

The handling of the control without sensor is done as follows:
The DIP switch 1 must be switched to ON. Now the frequency converter is set to control operation.

With the DIP switch 4 the mode of operation of the fan or the pump is set. If the switch 4 is in OFF-position, then the frequency converter is set to pressure operation. The switch 4 in ON-position consequently means vacuum operation.

The pressure set-point (or the set-point of any controlled condition) is directly adjustable by a potentiometer.

The maximum pressure (or the maximum controlled condition) which can be set by the potentiometer is pre-set by the manufacturer to the maximum value of the fan type.

The adjustment of the frequency converter is described in chapter 2.3.2.

2.2.2 Sensor-guided PID control

The sensor-guided PID control makes the control at constant pressure or of an application-specific controlled condition possible by means of the PID control in the frequency converter.
The connection of the sensor is described in chapter 3.5.2. Terminal 1 is for the distribution voltage, on terminal 6 (analogue input 2) the signal is callipered and terminal 9 is for grounding.

If you use an absolute pressure sensor the following is to be taken into account:
The DIP switch 4 has to be set to pressure or vacuum operation. As mentioned above, OFF means pressure operation and ON vacuum operation. The input signal is inverted.

If you use a differential pressure sensor or another controlled condition the DIP switch 4 always has to be in pressure operation (OFF). The set-point can be directly adjusted by the potentiometer. The adjustable maximum pressure is pre-set by the manufacturer.

The control parameters of the PID controller are adjustable. The DIP switch 1 in the ON-position sets the converter to controlled operation.

The adjustments of the parameters for using the sensors and the PID controller are described in chapter 2.3.2.

2.3 Serial RS 485 - interface

2.3.1 General

The serial interface is for the communication with the converter. The parameters in the memory of the frequency converter can be modified via the interface. What parameters can be modified is described in chapter 2.3.2.

The frequency converter can also be triggered via a field bus interface (see chapter 2.3.3).

The interface has a two-wire connection according to the standard EIA RS 485. The transmission rate in standard configuration is 9,600 Baud.

2.3.2 Parameterisation

The parameterisation is done with the Becker-Software VAKombi Tool by means of a Windows PC. With the Becker-Software the required parameters can be set comfortably. For the parameterisation an interface converter RS 232 /RS 485 is necessary. This interface is also available at Gebrüder Becker. For the connection of the interface converter see also the example in Chapter 3.5.3.

There are the following adjustable parameters:

Frequency in case of potentiometer adjuster at right stop

Frequency which results in case of an adjuster position at the right stop of the installed potentiometer or in case of 0 V control voltage at the analogue input.

Frequency in case of potentiometer adjuster at left stop

Frequency which results in case an adjuster position at the left stop of the installed potentiometer or in case of 10 V control voltage at the analogue input.

Pressure in case of potentiometer adjuster at right stop

Pressure set-point which results in case of an adjuster position at the right stop of the installed potentiometer or in case of 0 V control voltage at the analogue input. Only applicable in case of using the control without sensor.

Pressure in case of potentiometer adjuster at left stop

Pressure set-point which results in case of an adjuster position at the left stop of the installed potentiometer or in case of 10 V control voltage at the analogue input. Only applicable in case of using the control without sensor.

Activation of pull-out protection
Maximum constant output current (upper limit)

If this value is exceeded, the converter automatically reduces the speed.
This value must not be set above the value pre-set by the manufacturer.

Deactivation of pull-out protection

Maximum constant output current (lower limit)

If the converter decreased the speed due to exceeding the maximum value and the output current goes below the value set here, the speed is automatically increased (until the actual speed reaches the set-point or the upper limit).

Increasing ramp

The speed of the increase in frequency when the set-point is modified.

Decreasing ramp

The speed of the decrease in frequency when the set-point is modified.

USS address

Identifier (1 to 31) under which the converter can be addressed when integrated in a field bus structure (see 2.3.3).

KR parameter PID controller = amplification, proportional control part

TI parameter PID controller = integral action time, integral control part

TV parameter PID controller = rate time, derivative control part

2.3.3 Field bus connection

On the basis of the RS 485 interface the set-up of a field bus topology is possible.

The converter can only be used as slave, the control unit is used as master. As a maximum 1 master and 30 slaves are possible. The identification of the slaves is effected through the parameter USS address.

The transmission rate is
· 9,600 Baud for converter FU SW 2.18
· 9,600 /19,200 /38,400 /57,600 Baud for converter FU SW2.19
adjustable by parameter

The modification of the Baud rate can be done by the Service department of Gebrüder Becker. The description of the listing can be ordered separately from Gebrüder Becker. It contains all control commands and a list of the parameters.

3. Electrical installation

The converter connected to the power supply carries dangerous voltages. The power supply must be cut off during any type of work.
Disregard for the rules can cause grave or fatal injuries or property damage.

Installation

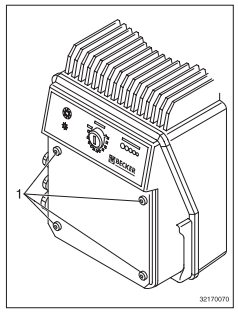
The installation may only be carried out by qualified staff according to VDE. The general and regionally applicable regulations (e. g. VDE) have to be observed.

Opening of the terminal box

After cutting off the power supply the capacitors might carry dangerous voltage for some time. Before opening the terminal box a discharge time of 5 minutes has to be observed. (see figure (1)

After removing the 4 recessed head screws the terminal cover can be lifted. Now the electrical connections are accessible.

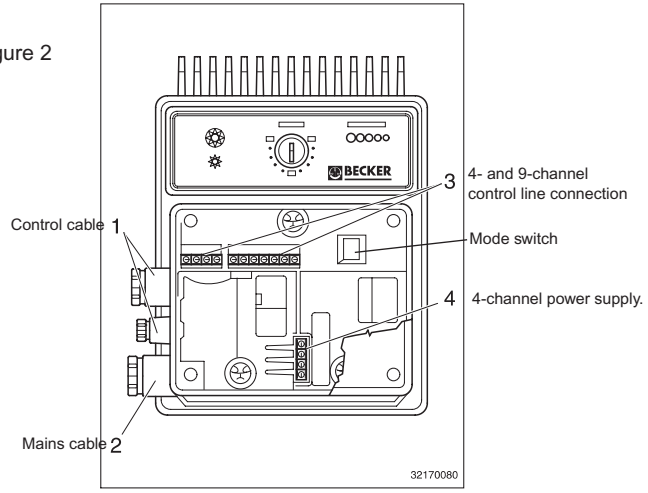
Figure 1



Screws of the terminal box

3.1 Overview terminal strips and DIP switches

Figure 2



3.2 Power supply

It must be made sure that the supply for voltage and current is dimensioned according to the information on the type plate. 4-wire copper cable of class 1 for 60 °C / 75 °C are to be used. The permissible cross-section is stated in the technical data.

The cable bushing for the power supply cable is shown in figure 2 . The terminal screws have to tightened with a screwdriver observing the maximum torque of 1.5 Nm.

As an additional protection a fault voltage circuit breaker or a protective grounding could be installed. Fault voltage circuit breakers are not suitable for the use of VARIAIR converters due to possible DC loads .VARIAIR converters cause an operational leakage current via the protective conductor of more than 3.5 mA. That is why one of the following conditions must be fulfilled:
· Cross-section of the protective conductor at least 2.5 mm²
· Monitoring of the protective conductor by a device which leads to an automatic shutting off of the converter in case of an error.
· Laying of a second conductor parallel to the protective conductor via separate terminals. This conductor must meet the requirements according to DIN VDE 0100 part 540 for protective conductors independently.



(Symbol) Control and power supply cables must be guided and laid separately.

3.3 Configuration of the signal terminals

Functional characteristics of the control inputs and outputs

4-channel block of binding posts:

SSM - collective error message

This relay is set as break-contact and is activated if the converter is in error mode.

SBM - collective operating message

This relay is set as make-contact and is activated if the converter is in operating mode

9-channel block of binding posts:

1 - 24 V power supply

This output can be used for activating of the digital inputs or to supply external sensors. The maximum admissible current is 50 mA.

2 - Release of the converter (Start / Stop)
This digital input no.1 releases the converter. The input has a Start / Stop function. In normal operation 24 V are required here.

3 - Analogue output for 0 to 10 Volt

The voltage is proportional to the actual speed of the pump or the fan.

4 - RS485 interface Data +

5 - RS485 interface Data -

6 - Analogue input 2 (-10 V +10 V)

This input can be used as an input for a sensor signal.

7 - Analogue input 1 (0...10 V or 0...20 mA)

This input can be switched to a control signal with a voltage of 2 to 10 Volt or a current of 0 to 20 mA.
The switching can be carried out by the Service department of Gebrüder Becker.

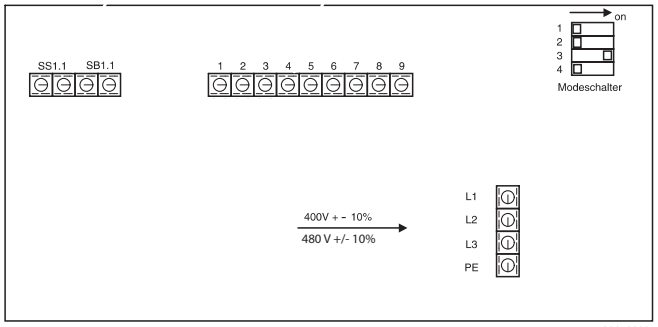
8 - 10 V Reference voltage output

This output produces a voltage of 10 V in order to directly connect an external potentiometer (no protective resistor is necessary).The maximum admissible current is 10 mA.

9 - Signal grounding

The signal grounding is isolated from the power supply. All potentials of the control signals are related to this grounding.

Figure 3 Terminal designation



3.4 Configuration of the DIP switches

1: OFF: speed adjusting operation
ON: controlled operation

The standard option of the frequency converter is the PID control. The adjustment of the control to internal control is done by the Service department of Gebrüder Becker

2: OFF: RS 485 - interface in BIKOM mode
ON: RS 485 - interface in SAS -listing mode

With the DIP switch 2 you can switch BIKOM and SAS listing mode if you use the interface.

3: OFF: set-point source installed potentiometer
ON: set-point source analogue input 1

In the OFF position of the DIP switch 3 the control of the converter is effected by an external control signal.

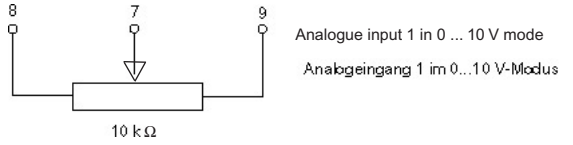
4: OFF: fan in pressure operation
ON: pump in vacuum operation

With the DIP switch 4 the operation mode of the fan or the pump can be set.

3.5 Examples

3.5.1 Potentiometer connection

Figure 4 Potentiometer connection

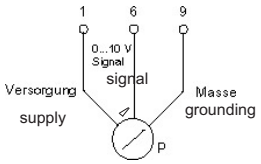


To use it the DIP switch 3 must be set to ON. This defines the analogue input 1 as the set-point source at terminal 7.

Terminal 8 gives the 10 Volt power supply and terminal 9 the signal grounding. Also compare Chapter 3.3 and Chapter 3.4.

3.5.2 Pressure sensor with 0...10 V output and 24 V power supply

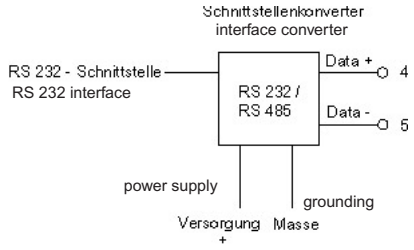
Figure 5 Pressure sensor with power supply



When using a sensor with external 24 Volt power supply the signal grounding 9 has to correspond with the grounding of the power supply 1. The pressure sensor is connected to terminal 6. There must be an identical reference potential.

3.5.3 Serial RS 485 interface

Figure 6
Interface converter



When using an interface converter this should have more than 120 Ohm terminal resistance. To connect the terminals 4 and 5 see also Chapter 3.3.

RS 232 /485 interface converters can also be ordered from Gebrüder Becker.

4. Start-up and operation

4.1 Start-up

Warning!



Before connecting the VARIAIR CONVERTER to the power supply the terminal box must be closed.
The screws of the terminal box have to be tightened with a screwdriver observing the maximum torque of 1.5 Nm.

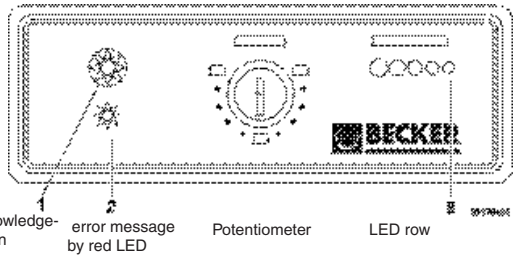


In certain operational modes the converter starts the drive directly after switching on the power supply.

Basic Principles

· Before switching on the power supply the potentiometer has to be set to the position 0 % in the control panel of the converter.
· After switching on the power supply the right LED lights up in the 5-digit LED row (Figure 6) indicating the readiness of operation.

Figure 7 Control panel



The speed of the motor can be set by the potentiometer in the control panel or by the analogue interface according to the respective operating mode.

After the electrical configuration of the VARIAIR CONVERTER and after closing the terminal box the installation VARIAIR can be put into operation.

Error messages during the start-up and during the operation

If the converter goes into error mode due to an inadmissible operational mode, the drive is immediately stopped. The red LED in the control panel lights up(Figure 7).

The cause of the error is coded by the green 5-digit LED row, shown in the table in figure 8.

The installation can be restarted by pushing the error acknowledgement button (Figure 7) in the control panel. If the malfunctioning continues, the installation is to be separated from the power supply.

4.2 Error messages

Figure 8 Error messages

Cause of error	red LED	green LED row
Short circuit, ground connection	●	○ ○ ○ ● ●
IPM excessive temperature	●	○ ○ ● ○ ●
Converter excessive temperature	●	○ ○ ● ● ●
Motor excessive temperature	●	○ ● ○ ○ ●
Excess-voltage	●	○ ● ○ ● ●
Undervoltage	●	○ ● ● ○ ●
Two-phase operation	●	○ ● ● ● ●
Overload	●	● ○ ○ ○ ●
Defect of charging relay	●	● ○ ○ ● ●
Blockage	●	● ○ ● ○ ●
Watchdog reset	●	● ○ ● ● ●

LED OFF - ○

LED ON - ●

Description of the errors:

Short circuit / ground connection:

This error is detected in case of a short circuit or ground connection of the motor or the power amplifier.

IPM excessive temperature:

Excessive temperature of the power amplifier detected

Converter excessive temperature:

Excessive temperature in the interior of the converter.
The sensor is on the µC printed circuit board.

Motor excessive temperature:

Excessive temperature of the motor. The reaction time is 3 seconds due to plausibility reasons.

Excess-voltage:

Excess-voltage from the power supply. The reaction time is 30 milliseconds.

Undervoltage:

Undervoltage from the power supply

2-phase operation:

One of the phases is not connected. The error is detected by way of an excessively low intermediate circuit voltage.

Overload (I*t detection):
With this function an overload (also crawling) is detected. For this threshold value, a maximum value and a time are parameterised. The criterion for shutting off is not calculated on the basis of the current but on the basis of the current-time area.

Blockage:

Blocking of the motor. The thresholds and times for this function can be parameterised.

Watchdog reset:

This error is detected when the converter is connected and a reset signal occurs. This could occur e. g. after a surge impulse (e. g. by a lightning stroke into the power supply). An unintended restart can be prevented.

4.3 Service
Regular maintenance

VARIAIR CONVERTERS are generally maintenance-free. Nevertheless it should be regularly checked whether
· a sufficient ventilation is guaranteed for the converter (radial and axial air outlets at the motor ventilation)
· the cables in the PG screws are properly guided and held.

Repairs

The user must not repair the installation himself. In case of an error the installation is to be replaced and to be passed to the responsible Service department.

The VARIAIR CONVERTER connected to the power supply carries dangerous voltage. The converter may only be replaced by qualified staff.

When opening the terminal box the power supply must be shut off. The terminals for the collective error message (SSM) and the collective operating message (SBM) can carry dangerous external voltages.

Before disconnecting the electrical connections it must be made sure that they are without voltage.
Disregard for these rules can cause grave or fatal injuries.

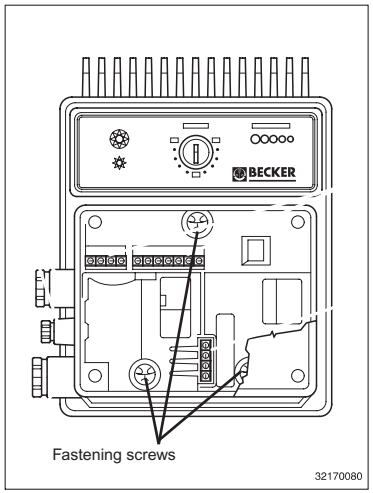
After disconnecting the supply and control cables and removing the cables from the PG screws the VARIAIR CONVERTER can be separated from the motor by releasing the 3 hexagon socket screws.

It must be kept in mind that the motor connecting line can carry dangerous voltages due to the discharging time of the intermediate circuit capacities.

The converter may only be separated from the motor 5 minutes after shutting off the three-phase network.

By slightly lifting the converter from the motor the five-pin plug is accessible and can be disconnected without using tools.

Figure 9 Fixing of converter



5.Technical data for frequency converter VAU

Type	VAU 4/2
Motor output	4.0 kW
Output constant current	9.5 A
Input nominal current	13 A
Recommended mains fuse	16 A
Max. conductor cross-sections	2.5 mm ²
Weight	3.9 kg
Cooling	by motor fan
Output voltage	three-phase, 380 V +/-10 %
Input voltage	400 V +/-10 % (standard) 480 V +/-10 % (special parameterisation)
Output frequency	0 Hz - 100 Hz
Frequency resolution	0.1 Hz
Pulse repetition frequency	7.8 kHz
Temperature of cooling agent	max.40 °C, free from humidity and aggressive gases
Storing temperature	-20 °C to +70 °C, free from humidity and aggressive gases
Air moisture	90 %, without condensation
Installation height	up to 1,000 m above M.S.L., without loss of performance
System of protection	IP 54
Electrical protection	proof: grounding, short circuit, open circuit, protection against failure of network phase
Resistance to jamming	according to EN 50082-2
Radio interference suppression rate	according to EN 55011 class B
Approval	UL and CSA in preparation

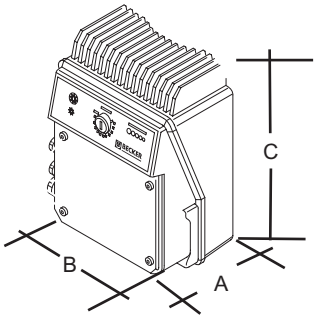
The frequency converter VAU 4/2 has an output of 4 kW with 9.5 A and 400 V.

The dimensions are

A = 125 mm
B = 180 mm
C = 210 mm

The converter FU VAU 4/2 can be supplied for motors of the size 80 and 90.

Figure 10 Dimensions



Instructions de service
Convertisseur VARIAIR

Sommaire

1. Introduction
   1.1 Consignes de sécurité

2. Description du fonctionnement
   2.1 Service à vitesse réglable
   2.2 Mode de service réglé
      2.2.1 Réglage sans capteur
      2.2.2 Réglage P.I.D. guidé par capteur
   2.3 L'interface sérielle RS 485
      2.3.1 Généralités
      2.3.2 Paramétrage
      2.3.3 Raccordement au réseau de terrain

3. Installation électrique
   3.1 Aperçu des réglettes de bornier et du commutateur DIP
   3.2 Branchement au secteur
   3.3 Occupation des bornes de signalisation
   3.4 Occupation des commutateurs DIP
   3.5 Exemples
      3.5.1 Raccordement d'un potentiomètre pour l'obtention d'un signal de commande externe
      3.5.2 Raccordement d'un capteur de pression de formation d'un circuit de réglage
      3.5.3 Raccordement de l'interface sérielle RS 485 à un ordi nateur
4. Mise en service et exploitation
      4.1 Mise en service
      4.2 Signalisations d'erreurs
      4.3 Service
5. Caractéristiques techniques

1. Introduction

1.1 Consignes de sécurité

Sécurité

Ces instructions de service mentionnent des consignes de sécurité fondamentales à observer lors de la mise en place, de l'installation, de la mise en service et de l'exploitation. L'installateur et le personnel / les opérateurs compétents de l'exploitant doivent impérativement lire ces instructions de service avec attention avant de procéder à des travaux sur le convertisseur de fréquence.

Symbolique des consignes de sécurité de ces instructions de service

Les consignes de sécurité contenues dans ces instructions de service et susceptibles de provoquer des blessures corporelles portent le symbole de danger général



ainsi qu'un symbole d'avertissement contre les tensions électriques dangereuses, le cas échéant.



Le symbole respectif est inséré pour les consignes de sécurité dont l'inobservation présente des dangers pour l'appareil ou l'installation et le fonctionnement.

2. Description du fonctionnement

2.1 Service à vitesse réglable

La commutation du commutateur DIP 1 sur <OFF> règle le convertisseur de fréquence en mode de service à vitesse réglable (cf. également chapitre 3.4).

En mode de service à vitesse réglable, la présélection directe de la vitesse de rotation est effectuée par le potentiomètre incorporé ou une source de signal de commande externe (cf. également chapitres 3.3, 3.4 et 3.5.1).

La vitesse de rotation maximale est réglée par défaut en usine en fonction du type de soufflante. Une accélération de la vitesse de rotation au-delà du réglage par défaut est interdite.

L'adaptation est décrite au chapitre 2.3.2.

2.2 Mode de service réglé

2.2.1 Réglage sans capteur

Le réglage sans capteur sert au réglage d'une pression constante ou d'une variable commandée, spécifique à l'application. Le réglage est effectué sur le plan interne à l'aide d'un modèle de soufflante. L'avantage de ce réglage réside dans le fait qu'il n'impose aucun capteur.

Les différents types de soufflantes sont dotés d'attributs spécifiques programmés. L'ajustage de ces attributs est opéré par défaut en usine par GEBRÜDER BECKER.

Le maniement du réglage sans capteur s'effectue comme décrit ci-après :
Placer le commutateur DIP 1 sur <ON>. Le convertisseur de fréquence se trouve donc en mode de service réglé.

Le réglage de la soufflante respectivement de la pompe est effectué à l'aide du commutateur DIP 4. Si le commutateur 4 se trouve sur <OFF>, le convertisseur de fréquence est réglé en mode de service sous pression. Le positionnement du commutateur 4 sur <ON> signifie donc qu'il est réglé en mode de service sous vide.

La pression de référence (respectivement la valeur de référence d'une variable commandée quelconque) se règle directement à l'aide du potentiomètre.

La pression maximale (respectivement la valeur maximale de la variable commandée) réglable à l'aide du potentiomètre est réglée par défaut en usine selon le type de soufflante.

L'adaptation du convertisseur de fréquence est décrite au chapitre 2.3.2.

2.2.2 Réglage P.I.D. guidé par capteur

Le réglage P.I.D. guidé par capteur permet le réglage d'une pression constante ou d'une variable commandée, spécifique à l'application, par le biais du régulateur P.I.D. intégré au convertisseur de fréquence.

La connexion du capteur est décrite au chapitre 3.5.2. La tension d'alimentation est reliée à la borne 1, le signal est prélevé par la borne 6 (entrée analogique 2) et appliqué à la masse par la borne 9.

Les particularités ci-après sont à observer en cas d'utilisation d'un capteur à pression absolue :

Le commutateur DIP 4 est à régler pour le mode de service sous pression et sous vide. Comme cité plus avant, la position <OFF> correspond au mode de service sous pression et la position <ON> au mode de service sous vide. Le signal d'entrée est inverti.

En cas d'utilisation d'un capteur à pression différentielle ou d'une autre variable commandée, le réglage du commutateur DIP 4 doit toujours se faire en mode de service sous pression <OFF>. La valeur de référence est directement réglable par le potentiomètre. La pression maximale réglable est déterminée par défaut en usine.

Les paramètres du régulateur P.I.D. sont réglables. Le commutateur DIP 1 placé sur <ON> commute le convertisseur de fréquence en mode de service réglé.

Les adaptations des paramètres pour l'emploi des capteurs et du régulateur P.I.D. sont décrites au chapitre 2.3.2.

2.3 L'interface sérielle RS 485

2.3.1 Généralités

L'interface sérielle est destinée à la communication avec le convertisseur. L'interface permet notamment de modifier les paramètres enregistrés pour le convertisseur de fréquence. Les paramètres modifiables sont décrits au chapitre 2.3.2.

L'excitation des convertisseurs de fréquence est aussi possible en passant par une interface de réseau de terrain (cf. chapitre 2.3.3).

L'interface dispose d'une exécution à 2 conducteurs en vertu de la norme EIA RS 485. Le taux de transmission est de 9600 bauds en réglage standard.

2.3.2 Paramétrage

Le paramétrage s'effectue à l'aide du progiciel BECKER « VAKombi Tool » fonctionnant sous Windows sur un PC. Le progiciel BECKER assure un réglage convivial des paramètres souhaités. Le paramétrage impose l'emploi d'un convertisseur d'interface RS 232 / RS 485. Cette interface est également proposée à l'exploitant par GEBRÜDER BECKER. Consulter l'exemple figurant au chapitre 3.5.3 pour le raccordement du convertisseur d'interface.

Les paramètres suivants sont réglables :

Fréquence de butée à droite du potentiomètre

Fréquence se réglant lors de la butée à droite du potentiomètre incorporé respectivement en présence d'une tension de commande de 0 V de l'entrée analogique.

Fréquence de butée à gauche du potentiomètre

Fréquence se réglant lors de la butée à gauche du potentiomètre incorporé respectivement en présence d'une tension de commande de 10 V de l'entrée analogique.

Pression de butée à droite du potentiomètre

Valeur de référence de la pression se réglant lors de la butée à droite du potentiomètre incorporé respectivement en présence d'une tension de commande de 0 V de l'entrée analogique. Uniquement valable en cas d'utilisation d'un réglage sans capteur.

Pression de butée à gauche du potentiomètre

Valeur de référence de la pression se réglant lors de la butée à gauche du potentiomètre incorporé respectivement en présence d'une tension de commande de 10 V de l'entrée analogique. Uniquement valable en cas d'utilisation d'un réglage sans capteur.

Activation de la protection de basculement

Courant de sortie continu maximal (valeur limite supérieure)

Le convertisseur de fréquence réduit automatiquement la vitesse de rotation lors du dépassement de cette valeur.

Une accélération de la vitesse de rotation au-delà du réglage par défaut est interdite.

Désactivation de la protection de basculement

Courant de sortie continu maximal (valeur limite inférieure)

Si le convertisseur de fréquence a réduit la vitesse de rotation en raison d'un dépassement de la valeur maximale et que le courant de sortie baisse en dessous de la valeur de ce réglage, la vitesse de rotation augmente automatiquement (jusqu'à ce que la vitesse de rotation effective atteint la vitesse de rotation de référence ou la valeur limite supérieure).

Déclivité d'accélération

Vitesse d'accélération de la fréquence en cas de modification de la fréquence de référence.

Déclivité de ralentissement

Vitesse de ralentissement de la fréquence en cas de modification de la fréquence de référence.

Adressage USS

Identificateur (1 à 31) d'excitation du convertisseur de fréquence en cas d'incorporation à une structure de réseau de terrain (cf. 2.3.3).

Paramètre KR du régulateur P.I.D.=facteur d'amplification de la part proportionnelle
Paramètre TI du régulateur P.I.D. = durée de maintien de la part intégrale
Paramètre TV du régulateur P.I.D. =constante de temps de la part différentielle

2.3.3 Raccordement au réseau de terrain

La construction d'une topologie de réseau de terrain est possible en prenant l'interface RS 485 pour base.

Il suffit d'employer le convertisseur de fréquence comme esclave en sachant que la commande assure la fonction pilote. L'attribution maximale admet 1 pilote et 30 esclaves. L'identification des esclaves a lieu par l'adressage USS.

Le taux de transmission est
- de 9600 bauds pour le convertisseur de fréquence SW 2.18
- réglable à l'aide des paramètres sur 9600 /19200 /38400 / 57600 bauds pour le convertisseur de fréquence SW 2.19

Une modification du taux de transmission est possible en faisant appel au SAV de GEBRÜDER BECKER. La description des protocoles est disponible sur demande chez GEBRÜDER BECKER. Cette description contient tous les ordres de commande et une liste des paramètres.

3. Installation électrique

Le convertisseur de fréquence connecté au réseau génère des tensions dangereuses. Couper toujours le branchement au secteur lors de l'exécution de travaux touchant le convertisseur de fréquence. Toute inobservation de ces prescriptions peut provoquer des blessures graves ou mortelles ou des endommagements.

Installation

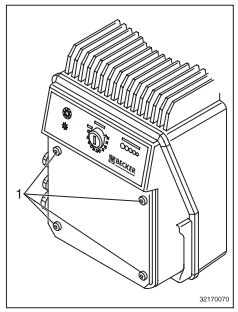
Les travaux d'installation sont strictement réservés aux personnes qualifiées en vertu des normes de l'Association allemande des électrotechniciens (VDE). Les prescriptions générales et régionales applicables au site d'implantation (p. ex. VDE ou autres) sont à respecter.

Ouverture du bornier

Les condensateurs peuvent encore générer une tension dangereuse pendant quelques minutes même après le débranchement de la tension de secteur. Une durée de déchargement de 5 minutes est à respecter avant d'ouvrir le bornier (cf. figure 1).

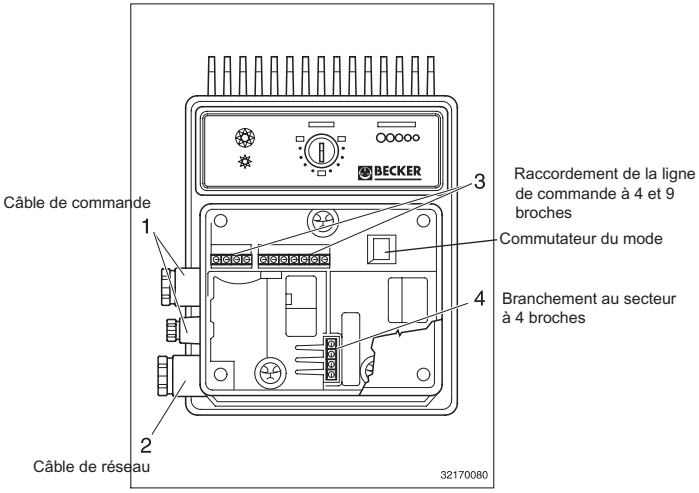
Dévisser et enlever les 4 vis à empreinte cruciforme et retirer ensuite le couvercle du bornier. Les raccordements électriques sont alors accessibles.

Figure 1



3.1 Aperçu des réglettes de bornier et du commutateur DIP

Figure 2



3.2 Branchement au secteur

S'assurer que le réseau est dimensionné conformément à la tension et au courant figurant sur la plaque signalétique avant de raccorder l'appareil. Se servir de conducteurs en cuivre à 4 fils de la catégorie 1 appropriés à 60 °C / 75 °C. Consulter les caractéristiques techniques indiquant la section admissible.

Le câblage du câble de réseau est indiqué à la figure 2. Serrer les vis de serrage avec un tournevis en respectant en moment de torsion maximal de 1,5 Nm.

L'exploitant peut prévoir une protection complémentaire à l'aide d'un interrupteur de protection contre les courants de court-circuit ou d'une mise à la terre de protection. Les interrupteurs de protection contre les courants de court-circuit ne sont cependant pas appropriés aux convertisseurs VARIAIR parce qu'ils peuvent générer un courant continu. Les convertisseurs VARIAIR en service génèrent un courant de décharge par le conducteur de protection de plus de 3,5 mA. Ceci impose les conditions suivantes :

- section du conducteur de protection d'au moins 2,5 mm²
- surveillance du conducteur de protection par un dispositif provoquant le débranchement automatique du convertisseur en présence d'un court-circuit
- pose d'un deuxième conducteur monté en parallèle par rapport au conducteur de protection, mais en passant par des bornes individuelles. Ce conducteur doit répondre, à lui seul, aux exigences de la norme DIN VDE 0100, partie 540, pour conducteurs de protection.

La conduite et la pose des câbles de commande et de réseau doit se faire séparément.

3.3 Occupation des bornes de signalisation

Fonctions des entrées et sorties de commande

Répartiteur à 4 broches :

SSM – Signalisation de perturbations groupée

Ce relais est branché comme contact à ouverture et activé dès que le convertisseur se trouve en mode de perturbation.

SBM – Signalisation de service groupée

Ce relais est branché comme contact à fermeture et activé dès que le convertisseur se trouve en mode de service.

Répartiteur à 9 broches :

1 – Alimentation en courant 24 V

Cette sortie peut servir à l'activation des entrées numériques ou à l'alimentation de capteurs externes. L'intensité de courant maximale admissible est de 50 mA.

2 – Déblocage du convertisseur (MARCHE / ARRET)

Cette entrée numérique n° 1 débloque le convertisseur. L'entrée dispose d'une fonction MARCHE / ARRET. Elle doit disposer de 24 V en exploitation normale.

3 – Sortie analogique pour 0 à 10 Volt

La tension appliquée est proportionnelle de la vitesse de rotation effective de la pompe ou de la soufflante.

4 – Interface RS 485 Data +

5 – Interface RS 485 Data –

6 – Entrée analogique 2 (- 10 V + 10 V)

Cette entrée est utilisable comme entrée pour le signal du capteur.

7 – Entrée analogique 1 (0 ... 10 V respectivement 0 ... 20 mA)

Cette entrée est commutable sur un signal de commande d'une tension de 2 à 10 Volt ou sur une intensité de courant de 0 à 20 mA. La commutation est possible en faisant appel au SAV de GEBRÜDER BECKER.

8 – Sortie de courant de référence de 10 V

Cette sortie génère une tension de 10 V permettant le branchement direct d'un potentiomètre externe (une résistance série n'est plus nécessaire). L'intensité de courant maximale admissible est de 10 mA.

9 – Signal de masse

Le signal de masse est séparé du secteur. Tous les potentiels des signaux de commande se réfèrent à cette masse.

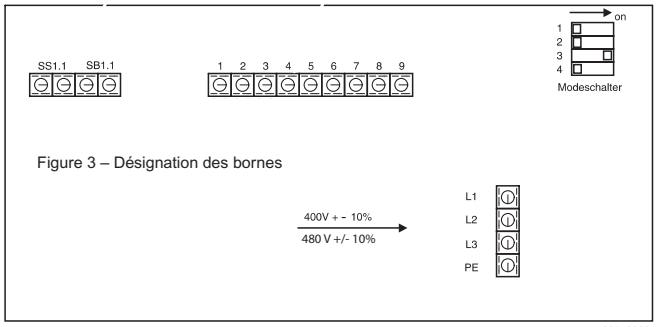


Figure 3 – Désignation des bornes

3.4 Occupation du commutateur DIP

1 : OFF: Service à vitesse réglable
ON : Mode de service réglé

En règle générale, le convertisseur de fréquence est réglé sur réglage P.I.D. La commutation du réglage sur réglage interne a lieu en faisant appel au SAV de GEBRÜDER BECKER.

2 : OFF: RS 485 – interface en mode BIKOM
ON: RS 485 – interface en mode de protocole SAS

Un basculement entre les modes BIKOM et protocole SAS est possible à l'aide du commutateur DIP 2 en cas d'emploi simultané d'une interface RS 485.

3 : OFF: Source de valeur de référence du potentiomètre incorporé
ON: Source de valeur de référence de l'entrée analogique 1

Si le commutateur DIP 3 est placé sur >OFF>, la commande du convertisseur de fréquence est effectuée par un signal de commande externe.

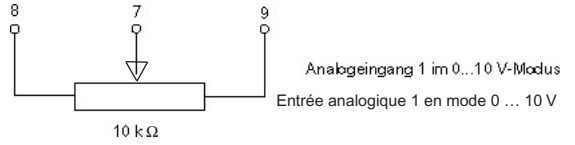
4 : OFF : Soufflante en mode de service sous pression
ON: Pompe en mode de service sous vide

Le réglage du mode de service de la soufflante respectivement de la pompe se fait à l'aide du commutateur DIP 4.

3.5 Exemples

3.5.1 Raccordement du potentiomètre

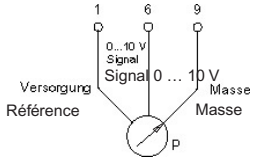
Figure 4 – Raccordement du potentiomètre



L'emploi pose le réglage du commutateur DIP 3 sur <ON> pour condition. Ceci a la définition de l'entrée analogique 1 en qualité de source de valeur de référence applicable à la borne 7 pour conséquence. La borne 8 définit la tension de référence de 10 Volt et la borne 9 définit le signal de masse. Consulter également les chapitres 3.3 et 3.4 dans ce contexte.

3.5.2 Capteur de pression à sortie 0 ... 10 V et alimentation en courant de 24 V

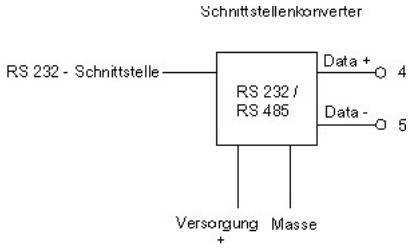
Figure 5 – Capteur de pression avec tension de référence



En cas d'utilisation d'un capteur à alimentation en courant externe de 24 Volt, le signal de masse 9 doit correspondre à la tension de référence 1. La borne 6 sert au raccordement du capteur de pression. Le potentiel de référence doit être identique.

3.5.3 Interface sérielle RS 485

Figure 6 – Convertisseur d'interface



Le convertisseur d'interface à utiliser doit disposer d'une résistance de charge de 120 Ohm. Consulter également le chapitre 3.3 en ce qui concerne le raccordement des bornes 4 et 5.

Convertisseur d'interface RS 232 / RS 485 disponible sur demande chez GEBRÜDER BECKER.

4. Mise en service et exploitation

4.1 Mise en service

Avertissement !

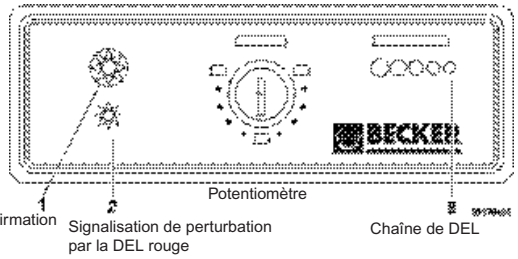
Le bornier doit être clos avant de brancher le convertisseur *VARIA* IR au secteur.
Serrer les vis du bornier en respectant en moment de torsion maximal de 1,5 Nm.

En présence de certains réglages, le convertisseur démarre l'entraînement dès l'établissement du contact au secteur.

En général

- Placer le potentiomètre du panneau de commande du convertisseur de fréquence sur la position 0 % avant de brancher la tension de secteur.
- Suite au branchement de la tension de secteur, la DEL rouge de la chaîne à 5 DEL (figure 6) brille et indique que l'appareil est prêt au service.

Figure 7 – Panneau de commande



- Le réglage de la vitesse de rotation du moteur a lieu en fonction du mode de service sélectionné en se servant du potentiomètre dans le panneau de commande ou de l'interface analogique.

La mise en service de l'appareil VARIAIR est possible après l'achèvement de la configuration électrique du convertisseur VARIAIR et la fermeture du bornier.
Signalisations d'erreurs lors de la mise en service et pendant l'exploitation
A supposer que le convertisseur de fréquence passe en mode de perturbation en raison d'un état de service inadmissible, l'entraînement est immédiatement immobilisé. La DEL rouge du panneau de commande (figure 7) brille.

L'origine de la perturbation est codée par la chaîne des 5 DEL vertes en conformité avec le tableau de la figure 8.

La touche de confirmation de perturbation (figure 7) du panneau de commande sert à redémarrer l'appareil. A supposer que la perturbation demeure active, l'appareil est à couper du secteur.

4.2 Signalisations d'erreurs

Figure 8 – Signalisations d'erreurs

Origine de la perturbation	DEL rouge	Chaîne de DEL vertes
Court-circuit, contact à la terre	●	○ ○ ○ ● ●
Echauffement IPM	●	○ ○ ● ○ ●
Echauffement du convertisseur	●	○ ○ ● ● ●
Echauffement du moteur	●	○ ● ○ ○ ●
Surtension	●	○ ● ○ ● ●
Tension insuffisante	●	○ ● ● ○ ●
Marche diphasée	●	○ ● ● ● ●
Surcharge	●	● ○ ○ ○ ●
Relais de chargement défectueux	●	● ○ ○ ● ●
Blocage	●	● ○ ● ○ ●
Remise à zéro	●	● ○ ● ● ●

DEL éteinte ○

DEL brille ●

Description des perturbations

Court-circuit, contact à la terre :
Cette perturbation est identifiée en cas de court-circuit ou de contact à la terre du moteur et / ou de l'étage final de rendement.

Echauffement IPM :
Identification de l'échauffement de l'étage final de rendement.

Echauffement du convertisseur :
Echauffement à l'intérieur du convertisseur. Le capteur se trouve sur la plaquette µC.

Echauffement du moteur :
Echauffement du moteur. Le temps de réaction est de 3 secondes pour des motifs de plausibilité.

Surtension :
Surtension du réseau. Le temps de réaction est de 30 millisecondes.

Tension insuffisante :
Tension insuffisante du réseau.

Marche diphasée :
Une des phases n'est pas connectée à la borne. Cette perturbation est identifiée en présence d'une tension de circuit intermédiaire.

Surcharge (selon identification) :
Cette fonction permet d'identifier une surcharge (même lancinante) en se servant du paramétrage d'une valeur seuil, d'une valeur maximale et d'une durée. Le critère de débranchement du secteur n'est pas défini par le courant, mais par le temps parcouru.

Blocage :
Blocage du moteur. Les seuils et durées de cette fonction sont paramétrables.

Remise à zéro :
L'identification de cette perturbation a lieu en présence d'un signal de remise à zéro si le convertisseur est raccordé. Ceci peut se présenter lors d'une montée subite de la tension (par exemple lors d'un coup de foudre touchant la tension d'alimentation). Cette perturbation évite la remise en marche inopinée de l'appareil.

3.3 Service

Entretien périodique

Les convertisseurs VARIAIR n'exigent pratiquement aucun entretien. Il est cependant conseillé de vérifier les points ci-après à intervalles réguliers

- aération suffisante du convertisseur (sorties d'air radiales et axiales du ventilateur du moteur)
- disposition et maintien en bonne et due forme des câbles dans les fixations par vis

Réparations

L'exploitant ne doit jamais réparer l'appareil de son propre chef. En cas de défaut, l'appareil est à remplacer et à transmettre au SAV compétent.

Le convertisseur VARIAIR connecté au réseau génère des tensions dangereuses. Le remplacement du convertisseur est strictement réservé à des personnes dûment qualifiées.

Couper toujours le branchement au secteur avant l'ouverture du bornier. Les bornes pour la signalisation de perturbations groupée (SSM) et la signalisation de service groupée (SBM) peuvent générer des tensions externes dangereuses.

S'assurer que les raccordements électriques sont exempts de tension avant de la couper.
L'inobservation de ces consignes peut provoquer des blessures graves ou mortelles.

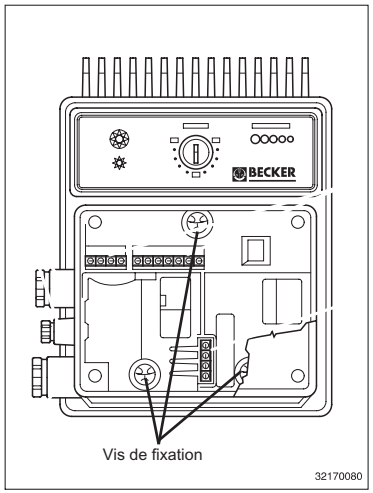
Avant de déconnecter les conducteurs de secteur et de commande et de retirer les câbles des fixations par vis, séparer le convertisseur VARIAIR du moteur en desserrant les 3 vis à empreinte cruciforme.

Observer que les conduites de raccordement du moteur peuvent encore générer des tensions dangereuses dues au déchargement des condensateurs de circuit intermédiaire.

Une durée de déchargement de 5 minutes consécutive au débranchement de la tension de secteur triphasée du moteur est à respecter avant de retirer le convertisseur.

Soulever légèrement le convertisseur du moteur libérant l'accès à la fiche à 5 broches à séparer du moteur sans outils.

Figure 9 – Fixation du convertisseur



5. Caractéristiques techniques du convertisseur de fréquence VAU

Type	VAU 4/2
Puissance du moteur	4,0 kW
Courant continu de sortie	9,5 A
Courant nominal d'entrée	13 A
Fusible recommandé	16 A
Section de câble maximale	2,5 mm ²
Poids	3,9 kg
Refroidissement	par ventilateur du moteur
Tension de sortie	triphasée, 380 V +/- 10 %
Tension d'entrée	400 V +/- 10 % (standard) 480 V +/-10 % (paramétrage spécial)
Fréquence de sortie	0 Hz – 100 Hz
Résolution de fréquence	0,1 Hz
Fréquence de pulsation	7,8 kHz
Température du fluide de refroidissement	max. 40 °C, exempte d'humidité et de gaz agressifs
Température de stockage	- 20 °C à + 70 °C, exempte d'humidité et de gaz agressifs
Humidité de l'air	90 %, sans condensation
Altitude de mise en place	jusqu'à 1000 m au-dessus du niveau de la mer, sans réduction de puissance
Catégorie de protection	IP 54
Protection électrique	résistance à la terre, aux courts-circuits et à la marche à vide, protection contre la chute de phase de réseau
Résistance aux interférences	cf. EN 50082-2
Degré d'antiparasitage	cf. EN 55011, catégorie B
Homologation	UL et CSA en préparation

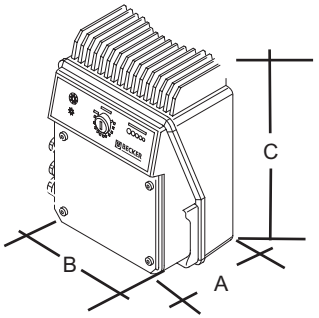
Le convertisseur de fréquence VAU 4/2 possède une puissance de sortie de 4 kW pour 9,5 A et 400 V.

Les dimensions sont les suivantes :

A=125 mm
B =180 mm
C =210 mm

Le convertisseur de fréquence VAU 4/2 est fourni pour des moteurs de construction 80 et 90.

Figure 10 – Dimensions



Istruzioni per l‘uso
Inverter VARIAIR

Indice

1. Introduzione
1.1 Avvertenze

2. Descrizione del funzionamento
2.1 Funzionamento con regolazione del numero di giri
2.2 Funzionamento regolato
2.2.1 Regolazione senza sensore
2.2.2 Regolazione PID a sensore
2.3 L‘interfaccia seriale RS 485
2.3.1 Generalità
2.3.2 Parametrizzazione
2.3.3 Collegamento al bus di campo

3. Installazione elettrica
3.1. Disposizione morsettiere e commutatori tipo dip-switch
3.2. Collegamento alla rete elettrica
3.3 Configurazione dei morsetti di segnale
3.4 Configurazione dei commutatori dip-switch
3.5 Esempi
3.5.1 Collegamento di un potenziometro per l‘emissione di un segnale di comando esterno
3.5.2 Collegamento di un sensore di pressione per la generazione di un circuito di controllo
3.5.3 Collegamento dell‘interfaccia seriale RS 485 ad un elaboratore

4. Messa in servizio e funzionamento
4.1 Messa in servizio
4.2 Segnalazioni di anomalia
4.3 Assistenza

5. Caratteristiche tecniche

1. Introduzione
1.1 Avvertenze
Sicurezza
Le istruzioni per l‘uso contengono indicazioni importanti che vanno osservate per la messa in opera, l‘installazione, la messa in servizio ed il funzionamento. Pertanto è di estrema importanza che le presenti istruzioni vengano lette dal tecnico installatore prima di eseguire qualsiasi intervento sull‘inverter ed anche dal rispettivo Utente.



Simbolo che contrassegna avvertenze ed indicazioni sulla sicurezza in queste istruzioni per l‘uso.
Le indicazioni sulla sicurezza contenute nelle presenti istruzioni per l‘uso, la cui non osservanza può comportare l‘insorgere di pericoli per le persone, sono messe in rilievo dal simbolo generico di pericolo riportato a fianco cui si aggiunge il simbolo nei casi di pericolo da tensioni elettriche.



Le indicazioni sulla sicurezza la cui non osservanza può comportare rischi per l‘apparecchiatura o l‘intero impianto e il loro funzionamento sono contrassegnate dal simbolo.

2. Descrizione del funzionamento
2.1 Funzionamento con regolazione del numero di giri
Portando il commutatore tipo dip-switch 1 su OFF si imposta l‘inverter sul modo di funzionamento con regolazione del numero di giri (vedi anche al paragrafo 3.4).

Nel caso del funzionamento con regolazione del numero di giri, la velocità viene impostata direttamente mediante il potenziometro incorporato oppure una fonte esterna di segnali di comando (vedi anche ai paragrafi 3.3, 3.4 e 3.5.1).

Il numero di giri massimo è preimpostato dalla fabbrica in relazione al tipo di ventilatore e non deve essere modificato, né in eccesso né in difetto.

L‘adattamento è descritto al paragrafo 2.3.2.

2.2 Funzionamento regolato
2.2.1 Regolazione senza sensore
La regolazione senza sensore consente la regolazione ad una pressione costante oppure ad altra grandezza di regolazione specifica per un determinato impiego. La regolazione ha luogo in base ad un modello interno di ventilatore. Il vantaggio risiede nella completa assenza di sensori.

Esistono specifiche caratteristiche già programmate per diversi tipi di ventilatori. Tali caratteristiche sono preimpostate dalla Gebrüder Becker.

La procedura per la regolazione senza sensore è la seguente:
Portare il commutatore tipo dip-switch 1 su ON per impostare il funzionamento regolato dell‘inverter.

Con il commutatore dip-switch 4 viene impostato il modo operativo del ventilatore o della pompa. Se il commutatore 4 è su OFF, l‘inverter è regolato sul funzionamento con pressione, mentre se lo stesso commutatore è su ON, è impostato il funzionamento con vuoto.

Con il potenziometro è possibile impostare direttamente la pressione nominale (oppure il valore nominale di una qualsiasi grandezza di regolazione).

La pressione massima impostabile con il potenziometro (oppure il massimo della rispettiva grandezza di regolazione) è fissata dalla fabbrica al valore massimo applicabile per il tipo di ventilatore.

L‘adattamento dell‘inverter è descritto al paragrafo 2.3.2.

2.2.2 Regolazione PID a sensore
La regolazione PID a sensore consente la regolazione ad una pressione costante oppure ad altra grandezza di regolazione specifica per un determinato impiego, mediante il regolatore PID dell‘inverter.

Il collegamento elettrico del sensore è descritto al paragrafo 3.5.2. La tensione elettrica di alimentazione viene applicata al morsetto 1; dal morsetto 6 (ingresso analogico 2) viene prelevato il segnale e tramite il morsetto 9 viene applicata la massa.

In caso di utilizzo di un sensore di pressione assoluto tenere presente di quanto segue:

Il commutatore tipo dip-switch 4 deve essere impostato su funzionamento con pressione o con vuoto. Come descritto precedentemente OFF per funzionamento a pressione e ON per quello con vuoto. Il segnale in ingresso viene inverso.

In caso di utilizzo di un sensore di pressione differenziale o di un‘altra grandezza di regolazione, il commutatore dip-switch dovrà essere sempre impostato su funzionamento con pressione (OFF). Con il potenziometro si potrà impostare direttamente il valore nominale. La pressione massima impostabile è predefinita dalla fabbrica.

I parametri del regolatore PID sono impostabili. Il commutatore dip-switch 1 impostato su ON attiva il funzionamento regolato per l‘inverter.

L‘adattamento dei parametri per l‘impiego di sensori e per il regolatore PID è descritto al paragrafo 2.3.2.

2.3 Interfaccia seriale RS 485
2.3.1 Generalità

L‘interfaccia seriale ha la funzione di attuare la comunicazione con l‘inverter. Attraverso l‘interfaccia è possibile modificare i parametri di memoria dell‘inverter. Quali parametri possono essere modificati, è descritto al paragrafo 2.3.2.

Gli inverter possono essere comandati anche tramite un‘interfaccia del bus di campo (vedi paragrafo 2.3.3).

L‘interfaccia dispone di una versione a 2 fili in accordo con lo standard EIA RS 485. La velocità di trasmissione in modalità normale è di 9.600 baud.

2.3.2 Parametrizzazione
La parametrizzazione viene effettuata mediante il software della Becker VAKombi Tool in ambiente Windows. Il software consente la comoda e rapida impostazione dei parametri desiderati. Per poter eseguire la parametrizzazione è necessario un convertitore di interfaccia RS 232 / RS 485 che può essere acquistato anche presso la Gebrüder Becker. Per il collegamento del convertitore vedi anche all'esempio riportato al paragrafo 3.5.3.

Questi i parametri modificabili:

Frequenza con potenziometro su fondoscala destro
Frequenza che si genera girando completamente fino alla battuta di destra il potenziometro incorporato oppure con una tensione di comando di 0 V sull'ingresso analogico.

Frequenza con potenziometro su fondoscala sinistro
Frequenza che si genera girando completamente fino alla battuta di sinistra il potenziometro incorporato oppure con una tensione di comando di 10 V sull'ingresso analogico.

Pressione con potenziometro su fondoscala destro
Pressione nominale che si genera girando completamente fino alla battuta di destra il potenziometro incorporato oppure con una tensione di comando di 0 V sull'ingresso analogico. Applicabile solo se si utilizza la regolazione senza sensore.

Pressione con potenziometro su fondoscala sinistro
Pressione nominale che si genera girando completamente fino alla battuta di sinistra il potenziometro incorporato ovvero con una tensione di comando di 0 V sull'ingresso analogico. Applicabile solo se si utilizza la regolazione senza sensore.

Attivazione della prevenzione di stallo
Corrente massima di output continua (valore limite max.)
Al superamento di questo valore il convertitore riduce automaticamente la velocità.
Questo valore non dev'essere aumentato oltre l'impostazione effettuata dal costruttore.

Disattivazione della prevenzione di stallo
Corrente massima di output continua (valore limite min.)

Se l'inverter, a causa di un superamento del valore massimo, riduce la velocità e la corrente di output scende al di sotto del valore qui impostato, la velocità viene aumentata automaticamente (finché il suo valore reale non ha raggiunto quello nominale oppure finché non viene raggiunto il valore limite max.).

Rampa di accelerazione
Indica la velocità di aumento della frequenza alla variazione della frequenza nominale.

Rampa di decelerazione
Indica la velocità di riduzione della frequenza alla variazione della frequenza nominale.

Indirizzo USS
Identificatore (da 1 a 31) in corrispondenza del quale il convertitore, se integrato in una struttura a bus di campo, può essere indirizzato.

KR Parametro regolatore PID = fattore di amplificazione quota proporzionale
TI Parametro regolatore PID = tempo di azione integrativa, quota integrale
TV Parametro regolatore PID = tempo di azione derivativa, quota differenziale

2.3.3 Collegamento al bus di campo

Sulla base di un'interfaccia RS 485 è possibile realizzare una topologia del bus di campo.

L'inverter può essere impiegato solo come unità secondaria (slave), mentre la funzione di master viene assunta dal controllo. Sono consentiti al massimo un master e 30 slaves. L'identificazione degli slaves è attuata mediante il parametro indirizzo USS.

La velocità di trasmissione è di

· 9.600 baud per l'inverter SW 2.18

· 9.600 / 19.200 / 38.400 / 57.600 baud regolabili mediante parametri per l'inverter SW 2.19

La modifica della baud rate può essere eseguita dai tecnici della Gebrüder Becker. La descrizione del protocollo può essere richiesta a parte alla Gebrüder Becker: essa contiene tutti i comandi ed un elenco dei parametri.

3. Installazione elettrica

L'inverter, una volta collegato alla rete, conduce tensioni elettriche pericolose. Prima di eseguire qualsiasi tipo d'intervento si raccomanda di staccare l'inverter dalla rete. La non osservanza delle prescrizioni può causare lesioni gravi o persino mortali oppure danni alle cose.

Installazione

L'installazione va effettuata solamente da personale tecnico qualificato ed abilitato in conformità alle norme VDE. Vanno inoltre rispettate le norme generali e locali vigenti (p.e. VDE).

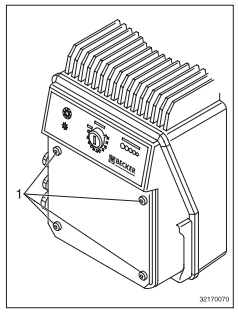
Apertura della cassetta terminale

Anche dopo aver staccato l'inverter dalla rete è possibile che i condensatori conducano ancora pericolose tensioni. Pertanto, prima di aprire la cassetta terminale, si dovrà attendere un tempo di scarica di almeno 5 minuti (vedi fig. 1).

Svitare le quattro viti a croce per togliere il coperchio della cassetta, accedendo così ai morsetti elettrici.

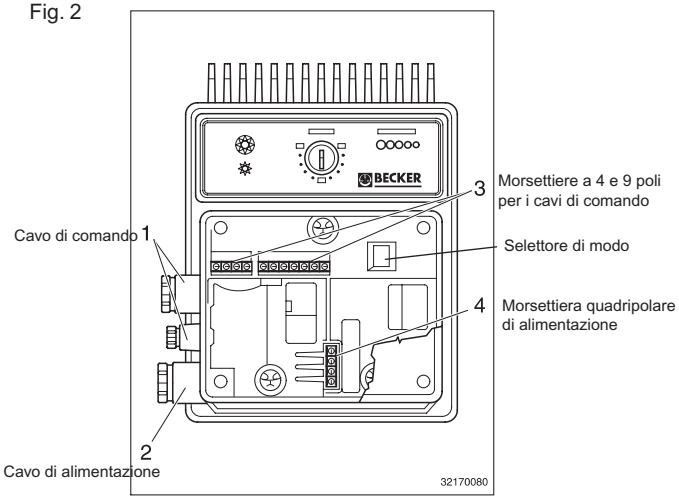
Fig. 1

Viti del coperchio della cassetta terminale



3.1 Disposizione morsettiere e commutatori tipo dip-switch

Fig. 2



3.2. Collegamento alla rete elettrica

Accertarsi che la rete di alimentazione fornisca la tensione e la corrente richieste come da targa. Utilizzare cavi a quattro conduttori in rame della categoria 1 omologati per temperature di 60 °C / 75 °C. La sezione dei cavi consentita è riportata nei dati tecnici.

Il passante per il cavo di alimentazione è rappresentato alla fig. 2. Le viti dei morsetti vanno strette con un cacciavite rispettando la coppia di serraggio massima di 1,5 Nm.
Quale misura di protezione supplementare può essere installato un interruttore automatico rivelatore di dispersione a massa, o predisposto un collegamento a massa. A causa di eventuali carichi di corrente continua, gli interruttori automatici rivelatori di dispersione a massa non sono adeguati per l'impiego con gli INVERTER VARIAIR, poiché questi provocano, in regime di servizio ordinario, una dispersione di corrente attraverso il conduttore di protezione superiore a 3,5 mA. Pertanto si dovrà predisporre almeno una delle seguenti condizioni:

· la sezione minima del conduttore di protezione dovrà essere di 2,5 mm²

· monitoraggio del conduttore di protezione mediante apparecchiatura che in caso di guasto spenga automaticamente l'inverter

· posa di un secondo conduttore parallelo al conduttore di protezione, entrambi collegati a morsetti diversi e separati. Questo secondo conduttore dovrà per se stesso soddisfare i requisiti imposti dalla norma DIN VDE 0100 sezione 540 per i conduttori di protezione.

I cavi di comando e di alimentazione dovranno essere posati e scorrere separatamente.

3.3 Configurazione dei morsetti di segnale

Funzionalità degli ingressi e delle uscite di comando

Morsettiera a 4 poli:

SSM - segnalazione cumulativa di guasto

Questo relè è del tipo con contatto normalmente chiuso e viene attivato se l'inverter si trova in condizioni di guasto.

SBM - segnalazione cumulativa di servizio

Questo relè è del tipo con contatto normalmente aperto e viene attivato se l'inverter si trova in condizioni di servizio.

Morsettiera a 9 poli:

1 - Alimentazione di tensione di 24 V.

Questa uscita può essere utilizzata per attivare gli ingressi digitali oppure per alimentare eventuali sensori esterni. Il carico massimo di corrente ammissibile è di 50 mA.

2 - Abilitazione dell'inverter (avvio/arresto)

Questo ingresso digitale n. 1 abilita l'inverter ed è dotato di una funzione di avvio/arresto. In condizioni di ordinario funzionamento su questo ingresso ci deve essere una tensione di 24 V.

3 - Uscita analogica per tensioni da 0 a 10 Volt

La tensione esistente su questa uscita è proporzionale al numero di giri reale della pompa o del ventilatore.

4 - Interfaccia RS 485 Dati +

5 - Interfaccia RS 485 Dati -

6 - Ingresso analogico 2 (-10 V + 10 V)

Questo ingresso può essere utilizzato per l'ingresso del segnale di un sensore.

7 - Ingresso analogico (0...10 V oppure 0...20 mA)

Questo ingresso è commutabile per segnali di comando con una tensione di 2 a 10 V o una corrente di 0 a 20 mA. La commutazione può essere effettuata dai tecnici della Gebrüder Becker.

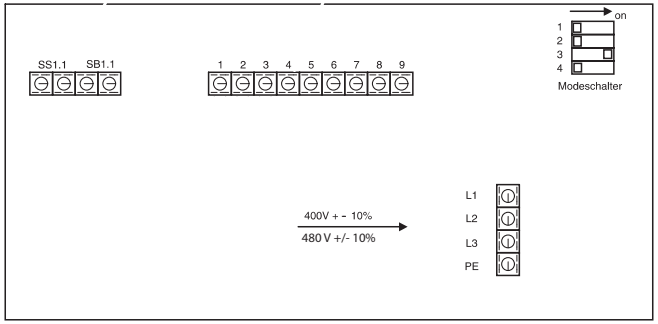
8 - Uscita tensione di riferimento di 10 V

Questa uscita produce una tensione di 10 V per consentire il collegamento diretto di un potenziometro esterno (rende superfluo il resistore addizionale). Il carico massimo di corrente ammissibile è di 10 mA.

9 - Massa del segnale

La massa del segnale è staccata dalla rete. Tutti i potenziali dei segnali di comando sono riferiti a questa massa.

Fig. 3 Denominazione dei morsetti



3.4 Configurazione dei commutatori dip-switch

1:	OFF	modo regolazione numero di giri
	ON	funzionamento regolato

L'impostazione standard dell'inverter è la regolazione PID. La modifica del modo a regolazione interna viene eseguita dai tecnici della Gebrüder Becker.

2:	OFF	interfaccia RS 485 in modo BIKOM
	ON	interfaccia RS 485 in modo protocollo SAS

Nel caso venga impiegata un'interfaccia RS 485, con il commutatore dip-switch è possibile passare dal modo BIKOM al modo protocollo SAS

3:	OFF	Origine del valore nominale potenziometro incorporato
	ON	Origine del valore nominale ingresso analogico 1

Con il commutatore dip-switch 3 nella posizione di OFF, l'inverter viene controllato da un segnale esterno.

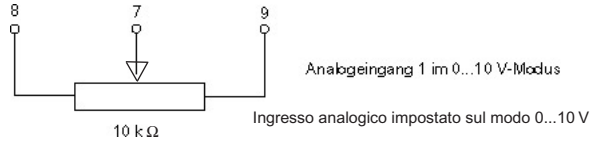
4:	OFF	ventilatore in modo „pressione“
	ON	pompa in modo „vuoto“

Con il commutatore dip-switch 4 è possibile scegliere il modo operativo per il ventilatore o per la pompa.

3.5 Esempi

3.5.1 Collegamento di un potenziometro

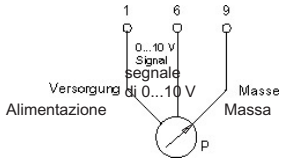
Fig. 4 Collegamento di un potenziometro



Per utilizzare questa modalità di controllo, il commutatore dip-switch 3 dev'essere posto su ON. Con ciò si definisce l'ingresso analogico 1 del morsetto 7 quale origine del valore nominale. Il morsetto 8 definisce l'alimentazione della tensione di 10 V ed il morsetto 9 la massa del segnale. Vedere a questo merito anche ai paragrafi 3.3 e 3.4.

3.5.2 Sensore di pressione con uscita da 0...10 V ed una tensione di alimentazione di 24 V

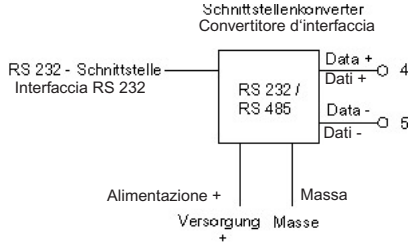
Fig. 5 Sensore di pressione con alimentazione di tensione



In caso di utilizzo di un sensore con una tensione esterna di alimentazione di 24 V, la massa del segnale 9 dovrà coincidere con la massa dell'alimentazione di tensione 1. Il sensore di pressione viene collegato al morsetto 6. Dovrà esistere un uguale potenziale di riferimento.

3.5.3 Interfaccia seriale RS 485

Fig. 6 Convertitore d'interfaccia



Nel caso venga impiegato un convertitore d'interfaccia, questo dovrà disporre di una resistenza terminale superiore a 120 Ohm. Per il collegamento ai morsetti 4 e 5 vedi anche al paragrafo 3.3.

I convertitore per interfaccia RS 232 / 485 possono essere acquistati anche tramite la Gebrüder Becker.

4. Messa in servizio e funzionamento
4.1 Messa in servizio

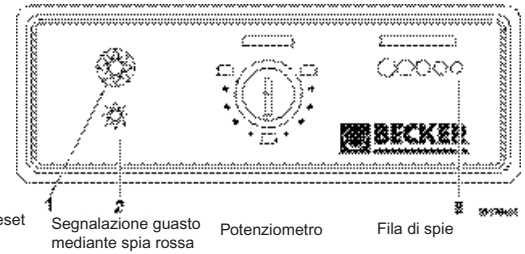
Attenzione!
Prima di collegare l'INVERTER VARIAIR alla rete, si dovrà chiudere la cassetta terminale. Le viti del coperchio della cassetta vanno strette con una coppia di serraggio massima di 1,5 Nm.

Con determinate impostazione per il servizio, l'inverter avvia il motore subito dopo l'inserzione della tensione di rete.

Principi di base
Prima di applicare la tensione di rete, portare il potenziometro sul pannello di comando dell'inverter su 0 %.

Dopo l'applicazione della tensione di rete, si accende la spia destra delle 5 file di spie (fig. 6), segnalando lo stato operativo dell'apparecchio.

Fig. 7 Pannello di comando



Il numero di giri del motore può essere regolato, secondo il modo operativo scelto, tramite il potenziometro sul pannello oppure tramite l'interfaccia analogica.

Terminata la configurazione elettrica dell'INVERTER VARIAIR e dopo aver chiuso la cassetta terminale, l'inverter può essere messo in funzione.
Segnalazioni di anomalia durante la messa in servizio e durante il funzionamento
Se si verifica un'anomalia dell'inverter a causa di condizioni d'esercizio non ammesse, si ha l'arresto immediato del motore con accensione della spia rossa sul pannello (fig. 7).
La causa dell'anomalia è espressa in codice mediante le 5 file di spie verdi come da tabella alla fig. 8.
Premendo il tasto di reset guasti (fig. 7) è possibile riavviare l'apparecchio. Se l'anomalia persiste, si dovrà staccare l'apparecchio dalla rete elettrica.

4.2 Segnalazioni di anomalia
Fig. 8 Segnalazioni di anomalia

Causa dell'anomalia	Spie rosse	File di spie verdi
Cortocircuito, scarica verso terra	●	○ ○ ○ ● ●
Surriscaldamento IPM	●	○ ○ ● ○ ●
Surriscaldamento inverter	●	○ ○ ● ● ●
Surriscaldamento motore	●	○ ● ○ ○ ●
Sovratensione	●	○ ● ○ ● ●
Sottotensione	●	○ ● ● ○ ●
Funzionamento a due fasi	●	○ ● ● ● ●
Sovraccarico	●	● ○ ○ ○ ●
Relè di carica guasto	●	● ○ ○ ● ●
Blocco	●	● ○ ● ○ ●
Watchdogreset	●	● ○ ● ● ●

Spia spenta ○

Spia accesa ●

Descrizione delle anomalie

Cortocircuito, scarica verso terra:
Questo guasto viene riconosciuto in caso di cortocircuiti o scariche a terra del motore o dello stadio finale di potenza.

Surriscaldamento IPM:
Riconoscimento di surriscaldamento dello stadio finale di potenza

Surriscaldamento inverter:
Surriscaldamento all'interno dell'inverter. Il sensore è situato sul circuito µC.

Surriscaldamento motore:
Surriscaldamento del motore. Il tempo di reazione ammonta, per ragioni di plausibilità, a 3 secondi.

Sovratensione:
Sovratensione di rete. Il tempo di reazione è di 30 millisecondi.

Sottotensione:
Sottotensione di rete.

Funzionamento a due fasi:
Una delle due fasi non è collegata. L'anomalia viene riconosciuta in seguito ad una tensione troppo bassa del circuito intermedio.

Sovraccarico (rilevamento I*t):
Questa funzione consente di rilevare i sovraccarichi (anche se graduali). A questo scopo vengono parametrizzati una valore di soglia, un valore massimo ed un tempo. Il criterio per lo spegnimento viene stabilito non tramite la corrente, bensì tramite la caratteristica corrente-tempo.

Blocco:
Blocco del motore. Le soglie ed i tempi per questa funzione sono parametrizzabili.

Watchdogreset:
Questa anomalia viene rilevata quando si presenta un segnale di reset a inverter collegato. Ciò può accadere per esempio dopo un impulso di picco (surge) (p.e. in seguito a scarica di un fulmine nell'alimentazione di tensione). Questa funzione consente di evitare un riavvio non desiderato.

4.3 Assistenza
Manutenzione periodica

Gli INVERTER VARIAIR sono solitamente esenti da manutenzione. Tuttavia si consiglia di effettuare periodicamente i seguenti controlli:

· che vi sia una sufficiente ventilazione dell'inverter (uscita assiale e radiale dell'aria dalla ventola del motore)

· che i cavi siano condotti e tenuti correttamente nei giunti PG.

Riparazioni
L'Utente non è autorizzato ad eseguire riparazioni sull'inverter. In caso di guasti l'apparecchio andrà sostituito o inviato al servizio di assistenza tecnica preposto.

L'INVERTER VARIAIR collegato alla rete conduce tensioni elettriche pericolose. Pertanto la sua sostituzione andrà effettuata solo da personale tecnico abilitato.

Prima di aprire la cassetta terminale si dovrà togliere la tensione di rete. I morsetti relativi alle segnalazioni cumulative di guasto (SSM) ed alle segnalazioni cumulative di servizio possono condurre pericolose tensioni indotte.

Prima di staccare i collegamenti elettrici, verificare che questi siano privi di tensione. La non osservanza delle prescrizioni può causare lesioni gravi o persino mortali.

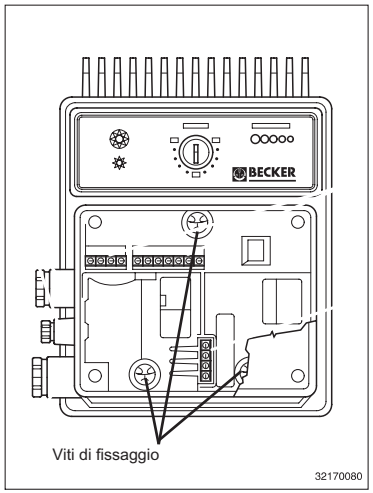
Dopo aver staccato i cavi di alimentazione e di comando e dopo averli sfilati dai giunti PG, l'INVERTER VARIAIR può essere smontato dal motore svitando le tre viti a brugola.

Si tenga presente che il cavo di collegamento al motore, a causa del tempo di scarica dei condensatori del circuito intermedio, può condurre pericolose tensioni elettriche.

Prima di smontare l'inverter dal motore si dovranno attendere almeno 5 minuti dopo la disinserzione della tensione trifase di rete.

Alzando leggermente l'inverter dal motore si può accedere al connettore a cinque poli che può essere così scollegato senza l'ausilio di attrezzi.

Fig. 9 Fissaggio dell'inverter



5. Caratteristiche tecniche

Tipo	VAU 4/2
Potenza motore	4,0 kW
Corrente di output continua	9,5 A
Corrente nominale di input	13 A
Fusibile di rete consigliato	16 A
Sezione massima cavi	2,5 mm²
Peso	3,9 kg
Raffreddamento	mediante ventola del motore
Tensione di output	Trifase 380 V +/- 10%
Tensione di input	400 V +/- 10% (standard) 480 V +/- 10% (parametro speciale)
Frequenza di output	Da 0 Hz a 100 Hz
Risoluzione frequenza	0,1 Hz
Frequenza di modulazione	7,8 Hz
Temperatura del refrigerante	Max. 40 °C esente da umidità e gas aggressivi
Temperatura di stoccaggio	Da -20 °C fino a +70 °C esente da umidità e gas aggressivi
Umidità dell'aria	90% senza condensa
Quota d'installazione	fino a 1000 m sopra il livello del mare senza riduzione delle prestazioni
Protezione	IP 54
Protezione elettrica	resistente ai cortocircuiti, alle scariche verso terra ed al funzionamento a vuoto, protezione contro la macanza di fase di rete
Sicurezza intrinsecasecondo	EN 50082-2
Grado di soppressione radiodisturbi	secondo EN 55011, classe B
Omologazione	UL e CSA in preparazione

L'inverter VAU 4/2 ha una potenza di 4 kW a 9,5 A e 400 V.

Dimensioni:

A = 125 mm
B = 180 mm
C = 210 mm

L'inverter VAU 4/2 può essere fornito per motori di grandezza 80 e 90.

Fig. 10 Dimensioni

