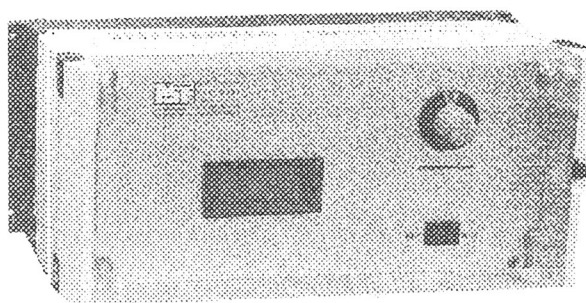


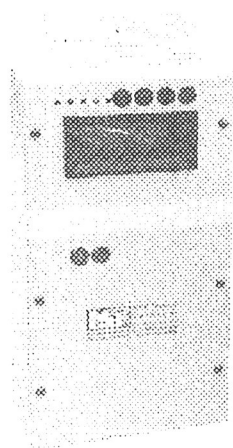
# BETRIEBSANLEITUNG

## VECON<sup>®</sup> 250/370



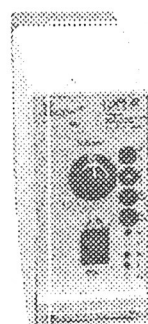
**VECON 250 GW**

**VECON 370 GW**



**VECON 250 IP 20**

**VECON 370 IP 20**



**VECON 250 G**

---

**VECON- Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung von  
Drehstrom- Asynchronmotoren 0,25 kW und 0,37 kW****Inhaltsverzeichnis**

1.0	Allgemeines . . . . .	1
1.1	Eigenschaften . . . . .	2
1.1.1	Schutzfunktionen . . . . .	2
1.2	Motorschutz . . . . .	3
1.3	Schaltschrankbau . . . . .	4
1.4	Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV . . . . .	5
1.5	Abmessungen . . . . .	6
1.6	Technische Daten . . . . .	6
2.0	Anschlußplan . . . . .	7
2.1	Erläuterungen bezüglich der Steuereingänge . . . . .	8
2.2	Anschlußhinweise . . . . .	9
2.3	Dynamische Bremsung mit einem Bremschopper . . . . .	9
2.4	Das Leistungsteil . . . . .	10
2.5	Das Steuerteil . . . . .	11
2.5.1	Parameterbeschreibung . . . . .	12
2.5.2	Betriebszustandsanzeigen . . . . .	13
2.5.3	Fixsollwertkarte . . . . .	14

## 1. Allgemeines

Bei der **VECON** - Serie handelt es sich um statische Frequenzumrichter, die einen sinusförmigen Motorstrom nach dem Verfahren der " *Vektormodulation* " bewirken. Der als Mikrocontroller ausgelegte Modulator des **VECON** generiert Schaltzustände, aus denen eine Steuerung des Flußvektors hervorgeht, der in direktem Zusammenhang zur Momentenbildung im Motor steht. Hieraus resultieren unüberschbare Vorteile, wie z.B. *runder Motorlauf auch bei niedrigen Drehzahlen, niedrige Motorgeräusche, hohe Dynamik, hohes Anlaufmoment* und der, durch die relativ niedrige Taktfrequenz bedingte *hohe Wirkungsgrad*, der eine *Ausgangsspannung wie am Netz* ermöglicht. Demzufolge handelt es sich hierbei um eine Modulationsart, die in besonderem Maße den Anforderungen, die in der modernen Antriebstechnik an die Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren mittels Frequenzumrichtern gestellt werden, gerecht wird.

### 1.1 Eigenschaften

- Mikroprozessorgesteuert
- Vektormodulierter, sinusförmiger Ausgangsstrom
- Potentialtrennung zwischen Steuer- u. Leistungsteil
- Leerlauffestes Leistungsteil
- Integrierter " statischer Boost "
- Elektrodynamische Haltebremse
- Getrennt einstellbare Rampen für Hoch- und Tieflauf
- Lineare U/f- Kennlinie
- Einstellung der Minimal- und Maximalfrequenz
- Integrierte Strombegrenzung für den Hochlauf
- Elektronische Drehrichtungsumkehr
- Drehfeldfrequenzanzeige \* ( Standard bei IP20 )
- Nullüberwachung \*
- Störmelderelais \*
- Steuerein- und ausgänge potentialfrei und SPS- kompatibel \*
- Integriertes Netzfilter
- Integrierte Ausgangsdrosseln
- IGBT- Technologie
- Anschluß für Bremschopper

#### 1.1.1 Schutzfunktionen:

- Überspannungserkennung
- Unterspannungserkennung
- Kurzschlußerfassung
- Erdschlußerfassung

\* Option

## 1.2 Motorschutz

Bei Umrichterspeisung von Drehstromasynchron- Normmotoren ergeben sich trotz hochwertigster Sinusmodulation Zusatzverluste im Motor, die schon bei Nenndrehzahl eine Leistungsabminderung erfordern, deren Ausmaß im wesentlichen von der Ausnutzung der Temperaturgrenzen des Motors abhängt.

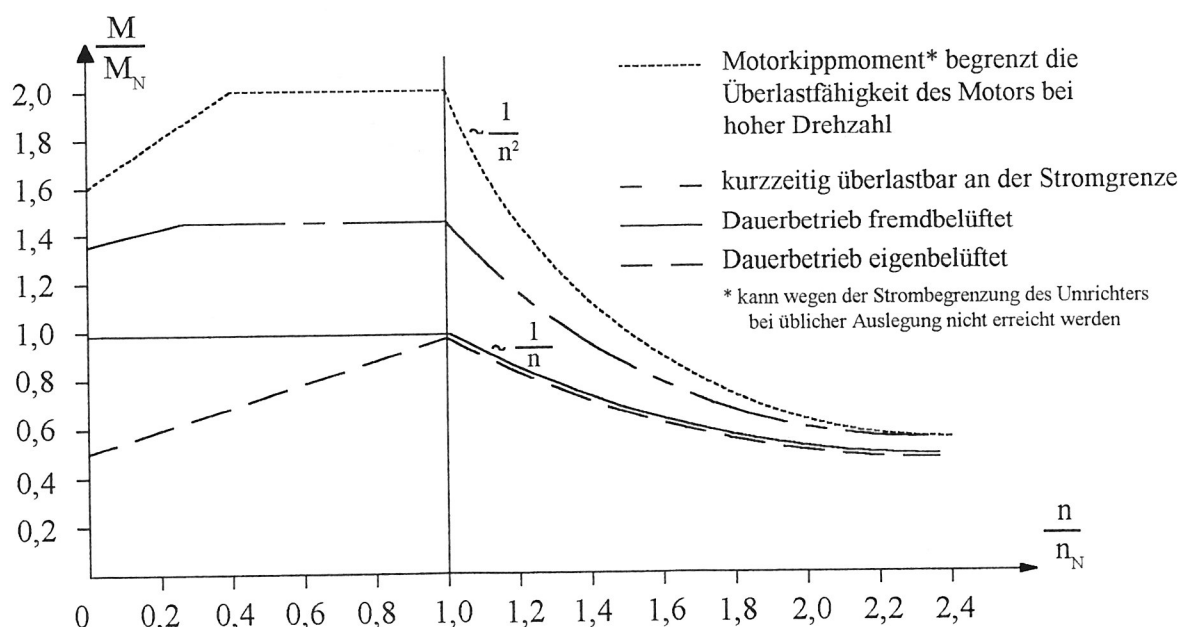
Bei Antrieben mit quadratischem Gegenmoment ( z.B. Lüfter ) und 50 Hz als maximale Drehfeldfrequenz liegt die Abminderung in der Regel bei 0 - 10 %.

Bei Antrieben mit konstantem Gegenmoment ( Kompressoren, Förderbänder, etc. ) ist die Abminderung in Abhängigkeit vom Verstellbereich entsprechend größer zu wählen.

Um einen sicheren Betrieb eines Motors zu gewährleisten, muß das stationäre Lastmoment im Verstellbereich unterhalb der Dauerbetriebskennlinie des Motors liegen. Während des Betriebes und Anlaufens ist der Antrieb kurzzeitig in der Lage, Drehmomente entsprechend der Strombegrenzung des Umrichters abzugeben. Das maximale Drehmoment unterhalb von 10 Hz wird im wesentlichen von der Einstellung der Spannungsanhebung ( statische Boost ) bestimmt. Ein Dauerbetrieb im unteren Drehfeldfrequenzbereich ( bis 15 Hz ) kann bei einer überhöhten Boost- Einstellung zur Überhitzung des Motors führen.

Ein umfassender thermischer Schutz des eigenbelüfteten Motors ist mittels im Motor eingebauter Temperaturfühler ( z.B. Kaltleiter oder Bimetallschalter ) erreichbar.

Für Drehzahlen oberhalb 120 % der Nenndrehzahl ist die Eignung des Motors zu prüfen.

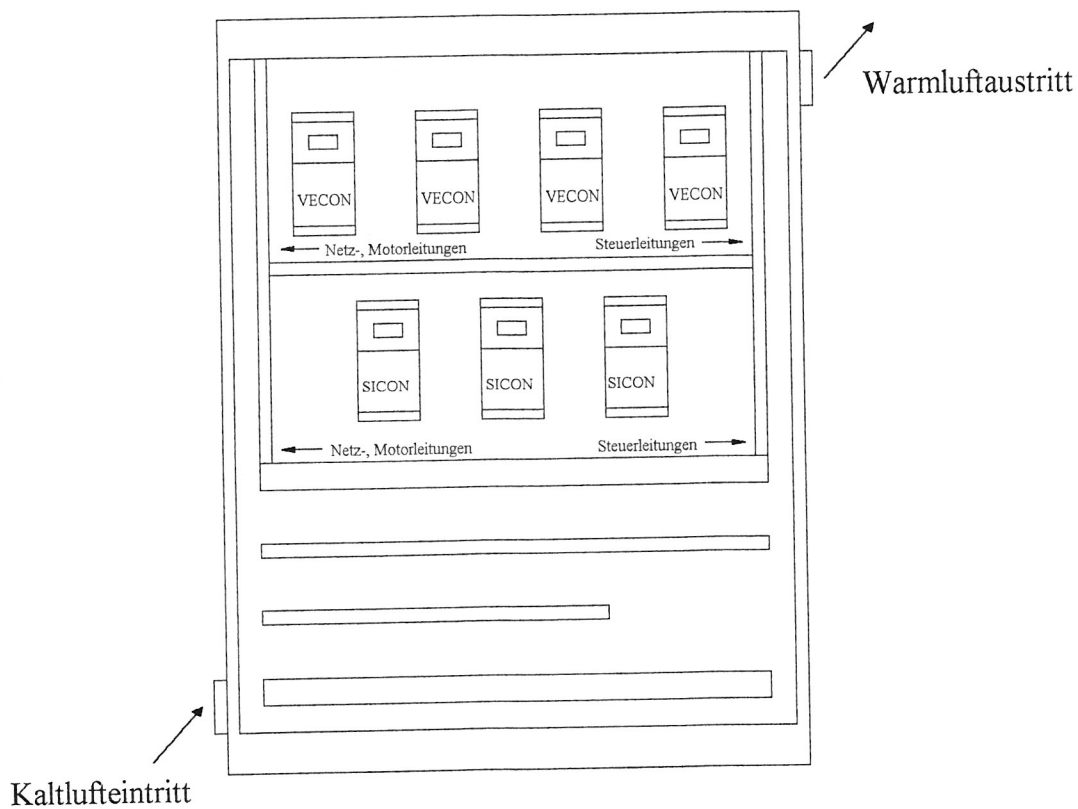
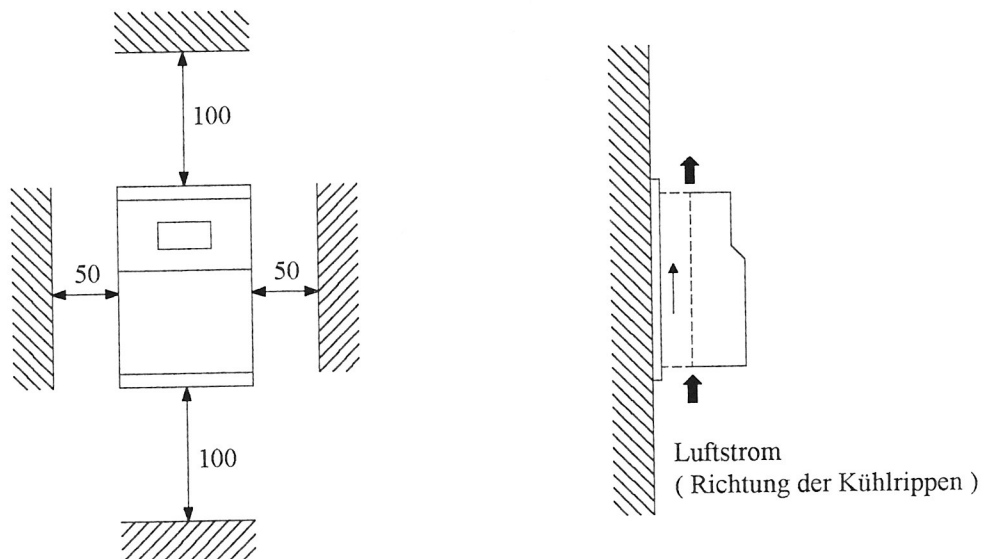


**Bild 1.2.1 Betriebskennlinien einer frequenzgesteuerten Asynchronmaschine**



### 1.3 Schaltschrankbau

Projektierungshinweise:



## 1.4 Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV

Nachfolgend werden Maßnahmen zur Sicherstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit genannt, die im Bereich der Umrichtertechnik als zwingende Notwendigkeit anzusehen sind.

### Massung, Erdung, Potentialausgleich

Die richtige, fachgerechte Massung oder Erdung gewährleistet den Personenschutz vor gefährlichen Berührungsspannungen ( Ein-, Ausgangs- und Zwischenkreisspannung ) und ist durch Störstromableitung und niederimpedanten Potentialausgleich ein wichtiges Instrumentarium zur Minderung elektromagnetischer Beeinflussungen.

### Filterung

Filter werden in den leitungsgebundenen Übertragungsweg zwischen Störquelle und Störsenke eingefügt und haben die Aufgabe, leitungsgebundene Aussendungen zu reduzieren sowie die Störfestigkeit zu erhöhen. Aufgrund dieser Tatsache wurden bei dem VECON 250/370 Netzfilter und Ausgangsdrosseln integriert.

### Schirmung

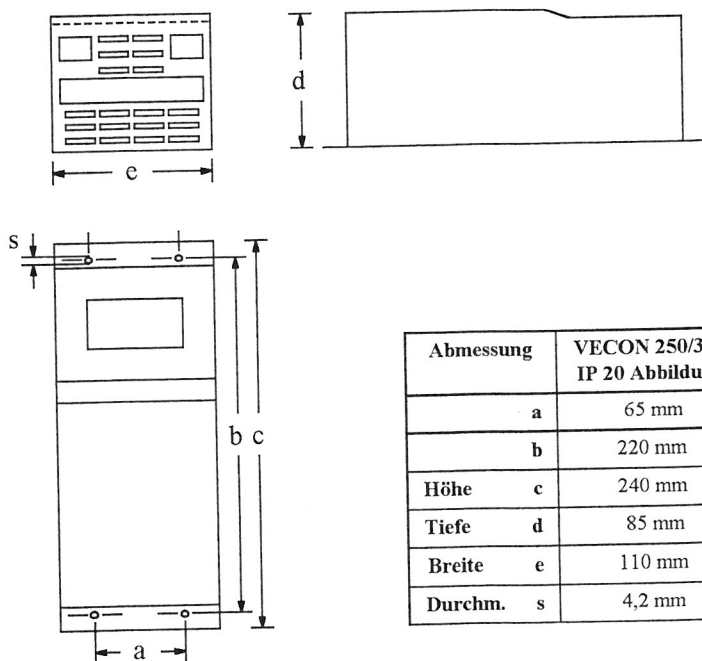
Schirmung dient zur Entkopplung von Felder zwischen zwei räumlichen Bereichen, d.h. mit ihr wird ebenfalls die Emission elektromagnetischer Strahlung vermindert und die Störfestigkeit erhöht. Der konsequente Einsatz von Metallgehäusen ( VECON 250/370 IP20 ) zeigt eine der wichtigsten Grundmaßnahmen zur Sicherstellung der EMV.

### Einkopplungen in Motorleitungen

Die induktive Einkopplung in einem Stromkreis kann unter Verwendung verdrahteter Adern wesentlich verringert werden. Kapazitive, induktive und elektromagnetische Einkopplungen sind durch Kabelschirme zu reduzieren. Dabei ist zu beachten, daß zur Reduktion niederfrequenter kapazitiver Einkopplungen die einseitige Schirmauflage in vielen Fällen ausreichend ist. Gegen induktive und hochfrequente elektromagnetische Einkopplungen wirkt nur der beidseitig aufgelegte Kabelschirm.

Die Abschirmung darf **nicht als Schutzerdung** benutzt werden !!!

## 1.5 Abmessungen



Abmessung	VECON 250/370 IP 20 Abbildung	VECON 250/370 SK	VECON 250/370 GW	VECON 250 G
a	65 mm	---	---	---
b	220 mm	---	---	---
Höhe c	240 mm	3HE	175 mm	136 mm
Tiefe d	85 mm	215 mm	138 mm	225 mm
Breite e	110 mm	12TE/18TE	340 mm	68 mm
Durchm. s	4,2 mm	---	---	---

## 1.6 Technische Daten

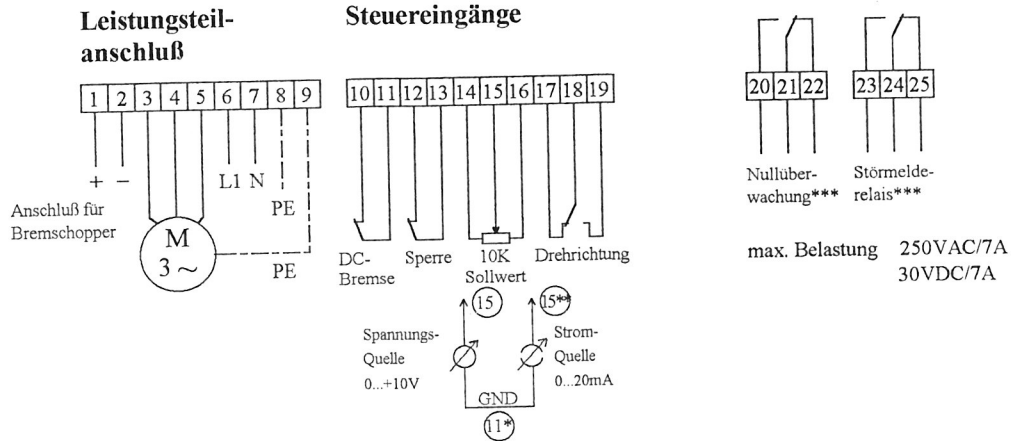
Typ	VECON 250	VECON 370	VECON 250 SK	VECON 370 SK	VECON 250 GW	VECON 370 GW	VECON 250 G
Gerätenennleistung	0,6 kVA	0,88 kVA	0,6 kVA	0,88 kVA	0,6 kVA	0,88 kVA	0,6 kVA
max. Motorleistung	0,25 kW	0,37 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,25 kW
Nennstrom	1,5 A	2,2 A	1,5 A	2,2 A	1,5 A	2,2 A	1,5 A
Nennspannung	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%	230 V +6% -10%
Ausgangsspannung	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V
Endstufen	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT	IGBT
Ausgangsfrequenz	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *	0 - 120 Hz 0 - 400 Hz *
Netzfilter	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern	Intern
Schutzart	IP 00 / IP 20	IP 00 / IP 20	IP 00	IP 00	IP 20 / IP 65	IP 20	IP 43
Leitspannung	0...10 V DC	0...10 V DC	0...10 V DC	0...10 V DC	0...10 V DC	0...10 V DC	0...10 V DC
Leitstrom	0...20mA DC	0...20mA DC	0...20mA DC	0...20mA DC	0...20mA DC	0...20mA DC	0...20mA DC
Umgebungstemperatur	0 - 45 °C	0 - 45 °C	0 - 45 °C	0 - 45 °C	0 - 45 °C	0 - 45 °C	0 - 45 °C
Luftfeuchtigkeit	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.	20 - 90% rel.
Kühlung	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion

\* Option

Technische Änderungen vorbehalten

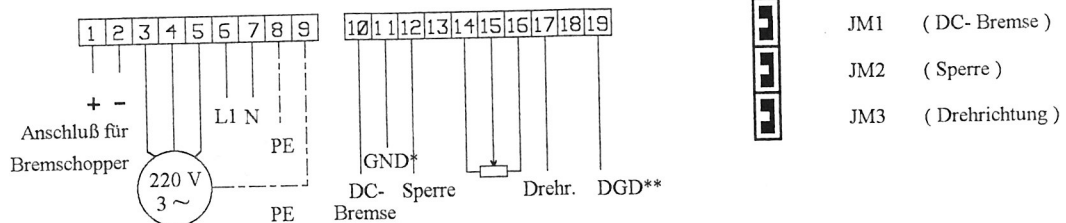
## 2.0 Anschlußplan

### VECON 250/370



- \* Bezugspotential des analogen Sollwerteingangs
- \*\* Stromeingang durch Setzen des Jumpers JM1 auf der Steuerplatine
- \*\*\* Option

### VECON 250/370 SPS



- \* Bezugspotential des analogen Sollwerteingangs
- \*\* Bezugspotential der digitalen Steuereingänge

### Erläuterungen zu der potentialgebundenen Ansteuerung des VECON 250/370 SPS

Der modifizierte **VECON 250/370 SPS** bietet die Möglichkeit die Eingänge DC- Bremse, Sperre und Drehr. direkt mit den Transistorausgängen einer SPS ( 24V ) anzusteuern. Die Steuereingänge sind isoliert und potentialgetrennt vom Steuer- und Leistungsteil. Bei unbenutzten Eingängen muß der jeweilige Jumper ( siehe Anschlußplan ), auf der senkrecht zwischen Steuer- und Leistungsplatine stehenden SPS- Adapterplatine, gesetzt werden.

Zulässiger Eingangsspannungsbereich : 20 ... 30V (  $U_N = 24V$ ,  $I_N = 10mA$  )

## 2.1 Erläuterungen bezüglich der Steuereingänge

Der **VECON 250/370** bietet dem Anwender drei digitale Steuereingänge ( DC- Bremse, Sperre, Drehr. ). Diese können mit potentialfreien Kontakten beschaltet werden. Für eine potentialgebundene Ansteuerung wird der **VECON 250/370 SPS** mit einem integrierten Modul ausgestattet, welches die galvanische Trennung der digitalen Steuereingänge realisiert.

Ferner exestiert ein analoger Sollwerteingang, dessen Leitspannung ( 0 - 10V ) oder Leitstrom ( 0 - 20mA, siehe Anschlußplan \* ), unter Berücksichtigung der eingestellten Rampen, sowie der aktiven Strombegrenzung, eine dazu proportionale Drehfeldfrequenz hervorruft. Dabei entsprechen 10V bzw. 20mA einer Drehfeldfrequenz von 120 Hz. Es besteht keine galvanische Trennung des Sollwerteingangs zur Steuerelektronik des Umrichters!

Für die manuelle Sollwertvorgabe wird ein Potentiometer mitgeliefert ( siehe Anschlußplan ).

### DC- Bremse ( Gleichstrombremsung )

Das Schließen des Eingangs bewirkt den Hochlauf mit der eingestellten Hochlaufzeit bis zum Erreichen des Sollwertes

Das Öffnen des Eingangs bewirkt den Tieflauf mit der eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand und aktiviert die DC- Bremse.

Die Gleichstrombremsung ist für maximal 5 Sekunden zulässig!

### Sperre ( Reglersperre )

Das Schließen des Eingangs bewirkt die Freigabe der Pulssteuerung und den Hochlauf mit der eingestellten Hochlaufzeit bis zum Erreichen des Sollwertes.

Das Öffnen des Eingangs führt zum Sperren der Pulssteuerung und die Motorwelle wird sofort freigegeben.

### Drehr. ( Drehrichtung )

1. Die elektrische Verbindung der Klemmen 17 und 18 bewirkt eine definierte Drehrichtung des Motors.
2. Die elektrische Verbindung der Klemmen 19 und 18 bewirkt eine, im Vergleich zu 1, inverse Drehrichtung des Motors.

Der Umschaltvorgang für eine Drehrichtungsänderung muß nach maximal 100 ms abgeschlossen sein, andernfalls kann die undefinierte Drehrichtungsvorgabe Störungen des Umrichters zur Folge haben.

Bei der potentialgebundenen Ansteuerung bestimmt lediglich ein Eingang die Drehrichtung der Motorwelle.

## 2.2 Anschlußhinweise

Bei Verwendung von Schützen in Verbindung mit dem Umrichter kann gegebenenfalls eine RC-Beschaltung zur Bedämpfung der Schaltspannungsspitzen notwendig sein.

Die Anschlußklemmen +, - für den Anschluß eines Bremschoppers führen bei anliegender Netzspannung und nach dem Freischalten vom Netz, durch die Kondensatorentladezeit, noch mindestens 5 Minuten eine gefährliche Gleichspannung.

Die Motorleitung darf während des Betriebes NUR für Schutzmaßnahmen, jedoch nicht betriebsmäßig geschaltet werden um Störabschaltungen des Umrichters zu vermeiden. Sollte die Anwendung eine Freischaltmöglichkeit des Motors erfordern, muß der Frequenzumrichter zuvor

- elektronisch gesperrt oder
- netzseitig freigeschaltet werden.

Die elektronische Sperre der Pulssteuerung ist keine Einrichtung im Sinne der UVV. Bei Handhabung und Installation sind die geltenden Vorschriften zu beachten ( UVV, VBG 4, VDE ).

## **2.3 Dynamische Bremsung mit einem Bremschopper**

Der Bremschopper ist als separates Gerät mit internem oder externem Bremswiderstand für die dynamische Bremsung erhältlich.

Beim Abbremsen einer Schwungmasse mit relativ kurzer Tieflaufzeit ( Bremszeit ) wirkt die Massenträgheit des gesamten Antriebs als generatorisches Moment.

Dieser Bremsbetrieb ist gleichbedeutend mit einer Energierückspeisung des Antriebs. Das hat zur Folge, daß die Zwischenkreisspannung bis zum Erreichen der Überspannungsabschaltung ansteigt. Wird die Bremsenergie in einem Widerstand vernichtet, so kann ein Abschalten verhindert werden. Der Bremschopper vergleicht die Zwischenkreisspannung mit einer Referenzspannung, die unterhalb des Überspannungsabschaltpegels liegt. Die Überschreitung der Referenzspannung führt zum Einschalten eines Leistungstransistors, der den Bremswiderstand an die Zwischenkreisspannung schaltet. Dadurch wird die vom Motor gelieferte Energie in Wärme umgesetzt.

In Abhängigkeit von der Einschaltdauer ( ED ) der Bremswiderstände kann die Bremsleistung berechnet werden. Somit besteht die Möglichkeit einer individuellen Anpassung des Bremschoppers an den Antrieb.

## 2.4 Das Leistungsteil

Die Konfiguration der Leistungsplatine des VECON 370 wird in Bild 2.4.1 gezeigt. Als tragendes Element wird der Kühlkörper benutzt. Der Print beinhaltet

- 1.) - den Brückengleichrichter
- 2.) - die Lade und Entladeschaltung des Zwischenkreises
- 3.) - die Zwischenkreiskondensatoren
- 4.) - der Transistorwechselrichter
- 5.) - IGBT- Treiberschaltung
- 6.) - die Hauptsicherung
- 7.) - das Netzteil für die Elektronik und IGBT- Treiber
- 8.) - die Stromerfassung
- 9.) - die Erdschlußerfassung
- 10.) - die Unter-, Überspannungserfassung

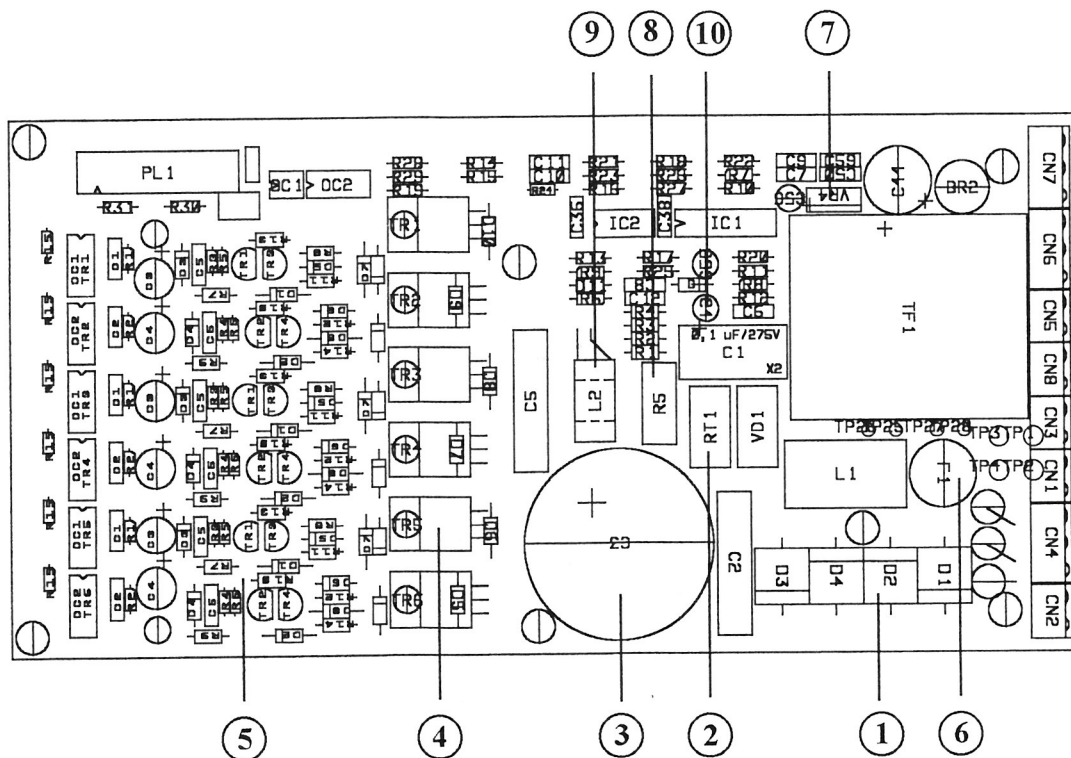


Bild 2.4.1 Leistungsplatine des VECON 370

## 2.5 Das Steuerteil

Die Steuerbaugruppe ist mittels Flachbandkabel mit dem Leistungsteil verbunden.

Der Print enthält einerseits

- die erforderlichen Signalanpassungen
- den Vektormodulator
- die digitale und analoge Steuerelektronik

Ferner befinden sich gemäß Bild 2.5.1 Potentiometer und Jumper, zur Auswahl und Einstellung der Parameter, auf der Platine.

Ein  $3\frac{1}{2}$ -stelliges LCD- Display dient als Drehfeldfrequenzanzeige.

Das Steuerteil ist vom Leistungsteil potentialgetrennt und nicht geerdet.

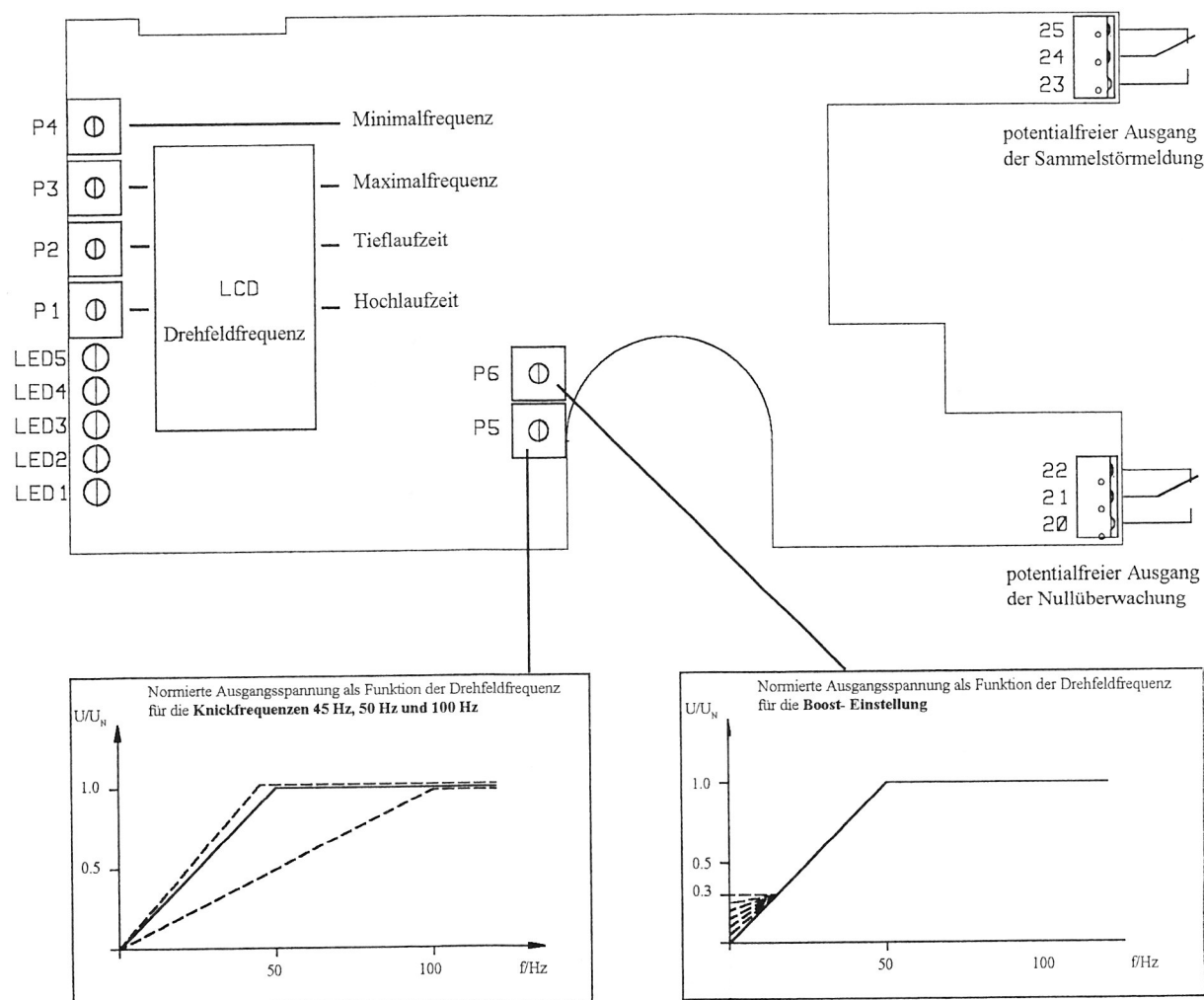


Bild 2.5.1 Steuerplatine des VECON 370



### 2.5.1 Parameterbeschreibung

#### P4 Minimalfrequenz

Bestimmt jene Drehfeldfrequenz, die sich bei Vorgabe des minimalen Sollwertes ( mit einem externen Potentiometer ) einstellt. Die Einstellung ist für beide Drehrichtungen gültig.

Bereich: 0 Hz ( Linksanschlag des Potentiometer ) bis 60 Hz

Werkseinstellung: 0 Hz

#### P3 Maximalfrequenz

Bestimmt jene Drehfeldfrequenz, die sich bei Vorgabe des maximalen Sollwertes ( mit einem externen Potentiometer ) einstellt. Die Einstellung ist für beide Drehrichtungen gültig.

Bereich: 60 Hz ( Linksanschlag des Potentiometer ) bis 120 Hz

Werkseinstellung: 120 Hz

#### P2 Tieflaufzeit

Bestimmt jene Zeitdauer, die von der maximalen Drehfeldfrequenz bis zum Erreichen von 0 Hz benötigt wird.

Bereich: 400 ms ( Linksanschlag des Potentiometers ) bis ca. 22 sec

Werkseinstellung: 400 ms

#### P1 Hochlaufzeit

Bestimmt jene Zeitdauer, die von 0 Hz bis zum Erreichen der maximalen Drehfeldfrequenz benötigt wird.

Bereich: 400 ms ( Linksanschlag des Potentiometers ) bis ca. 22 sec

Werkseinstellung: 400 ms

### P5 Knickfrequenz

Bestimmt jene Frequenz, die das Erreichen der maximalen Ausgangsspannung ( Nennspannung ) bewirkt.

Bereich: 45 Hz ( Linksanschlag des Potentiometers ) bis 100 Hz

Werkseinstellung: 50 Hz

### P6 statischer Boost

Bestimmt die Spannungsanhebung im Drehfeldfrequenzbereich von 0 bis 15 Hz zur Erhöhung des Anlaufmomentes.

Die Spannungsanhebung sollte nur soweit vergrößert werden, das ein sicherer Anlauf des Antriebs gewährleistet ist. Ein zu hoch eingestelltes Anlaufmoment bewirkt erhöhte Motorgeräusche und eine starke Motorerwärmung.

Bereich: 0 % ( Linksanschlag des Potentiometers ) bis ca. 25 % von  $U_N$

Werkseinstellung: 6 %

## 2.5.2 Betriebszustandsanzeigen

LED 1 . . . signalisiert die **Drehfeldfrequenz**  $f_d = 0$  Hz

LED 2 . . . signalisiert die aktive **Begrenzung des Motorstromes**

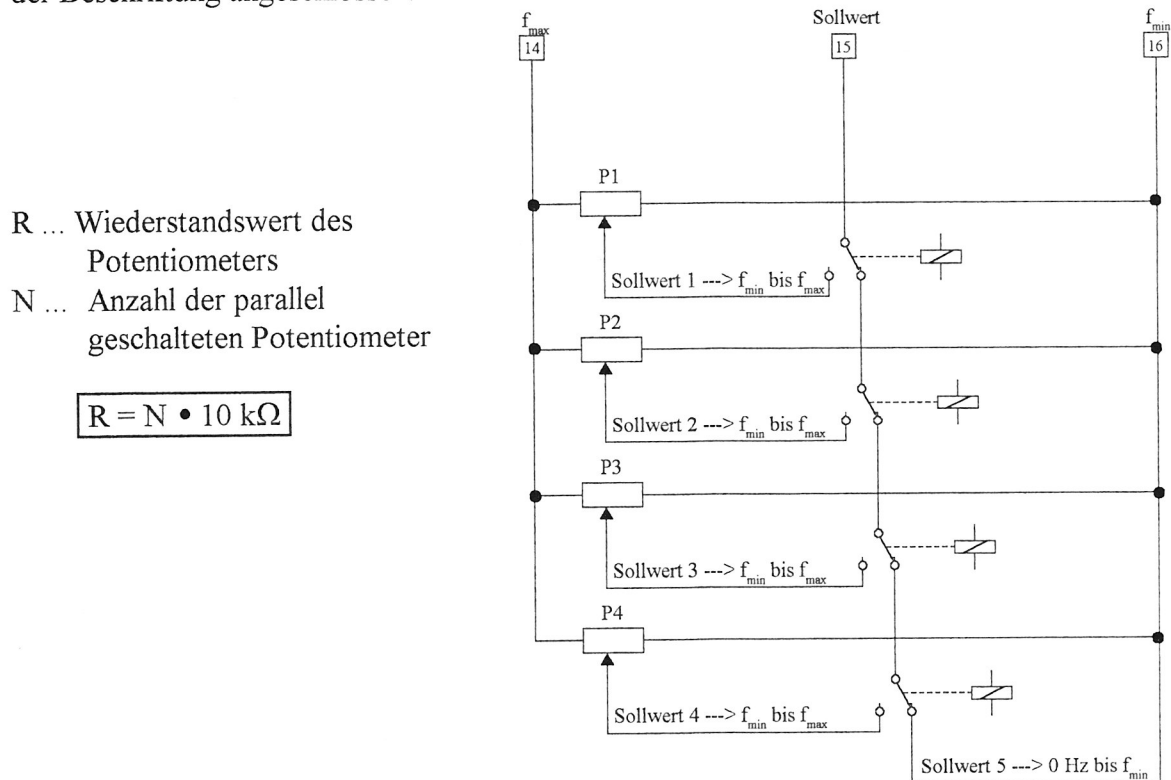
LED 3 . . . signalisiert die aktive **Gleichstrombremsung**

LED4 . . . signalisiert die **Unter-** bzw. **Überspannung** des Zwischenkreises

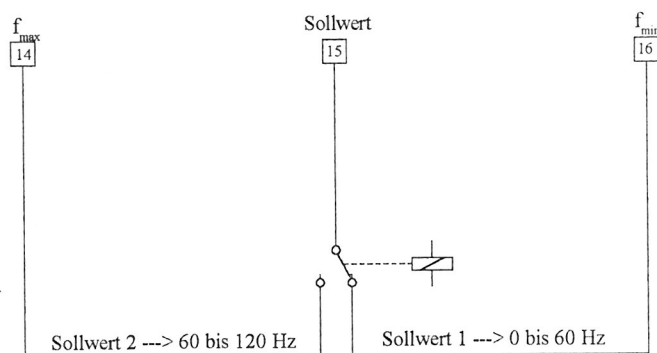
LED5 . . . signalisiert eine **Störabschaltung** (Kurzschluß, Erdschluß, Unter-, Überspannung)

### 2.5.3 Fixsollwertkarte

Das folgende Betriebsbeispiel zeigt die Möglichkeit mit einer externen Beschaltung ( als kundenspezifisches Modul bei MSF- Technik erhältlich ) mehrere, variabel voreingestellte, Sollwerte zu selektieren. Der Print wird an die Steuerklemmleiste des VECON entsprechend der Beschriftung angeschlossen.



**Bild 2.5.3.1** Zusatzprint, für die Anwahl von 4 (5) voreingestellte Fixsollwerten



**Bild 2.5.3.1** Schaltungsbeispiel für die Anwahl von zwei Sollwerten