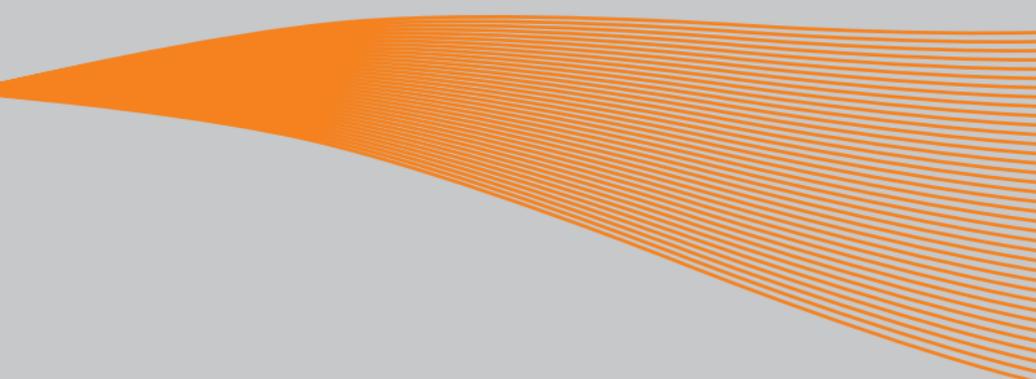


VACON 10
FREQUENZUMRICHTER

BETRIEBSANLEITUNG



1. Sicherheit	3
1.1 Warnungen	3
1.2 Sicherheitshinweise	4
1.3 Erdung und Erdschluss-Schutz	5
1.4 Vor Beginn des Motorbetriebs	5
2. Überprüfung des Lieferumfangs	6
2.1 Typenschlüssel	6
2.2 Lagerung	6
2.3 Wartung	6
2.4 Gewährleistung	7
3. Installation	8
3.1 Montage	8
3.1.1 Abmessungen des Vacon 10	9
3.1.2 Kühlung	10
3.1.3 EMV-Klassen	10
3.1.4 Änderung der EMV-Klassifizierung von der Klasse H oder L zu der Klasse T	11
3.2 Verkabelung und Anschlüsse	12
3.2.1 Netzanschlüsse	12
3.2.2 Steuerkabel	13
3.2.3 Spezifikationen für Kabel und Sicherungen	15
3.2.4 Allgemeine Regeln zur Verkabelung	16
3.2.5 Abisolierlängen von Motor- und Netzkabeln	17
3.2.6 Kabelinstallation und UL-Vorschriften	17
3.2.7 Kabel- und Motorisoliationsprüfung	17
4. Inbetriebnahme	18
4.1 Inbetriebnahme des Vacon 10	18
5. Fehlersuche	20
6. Application Interface (API) des Vacon 10	23
6.1 Einführung	23
6.2 Steuer-E/A	25
7. Steuertafel	27
7.1 Allgemein	27
7.2 Display	27
7.3 Tastenfeld	28
7.4 Navigation auf der Steuertafel des Vacon 10	29
7.4.1 Hauptmenü	29
7.4.2 Sollwertmenü (REF)	30
7.4.3 Betriebsdatenmenü (MON)	31
7.4.4 Parametermenü (PAR)	33
7.4.5 Fehlerspeichermenü (FLT)	34

8. Allzweckapplikation – Parameterliste	35
8.1 Parameter zur Schnellkonfiguration (virtuelles Menü; wird angezeigt, wenn Par. 13.1 = 1)	36
8.2 Motoreinstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P1)	38
8.3 Start/Stop-Einstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P2)	39
8.4 Frequenzsollwerte (Steuertafel: Menü PAR -> P3)	39
8.5 Rampen und Bremsverhalten (Steuertafel: Menü PAR -> P4)	40
8.6 Digitaleingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P5)	41
8.7 Analogeingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P6)	42
8.8 Digital- und Analogausgänge (Steuertafel: Menü PAR -> P7)	43
8.9 Schutzfunktionen (Steuertafel: Menü PAR -> P9)	44
8.10 Automatischer Neustart (Steuertafel: Menü PAR -> P10)	45
8.11 Parameter für PI-Regler (Steuertafel: Menü PAR -> P12)	46
8.12 Schnelleinstellungsmenü (Steuertafel: Menü PAR -> P0)	47
8.13 Systemparameter	47
9. Parameterbeschreibungen	49
9.1 Motoreinstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P1)	49
9.2 Start/Stop-Einstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P2)	53
9.3 Frequenzsollwerte (Steuertafel: Menü PAR -> P3)	55
9.4 Rampen und Bremsverhalten (Steuertafel: Menü PAR -> P4)	55
9.6 Digitaleingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P5)	59
9.7 Analogeingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P6)	60
9.8 Digital- und Analogausgänge (Steuertafel: Menü PAR -> P7)	61
9.9 Motortemperaturschutz (Parameter 9.7 bis 9.10)	62
9.10 Parameter für automatischen Neustart (Steuertafel: Menü PAR -> P10)	65
9.12 Parameter für PI-Regler (Steuertafel: Menü PAR -> P12)	66
9.13 Schnelleinstellungsmenü (Steuertafel: Menü PAR -> P9)	67
9.14 Feldbusparameter (Steuertafel: Menü PAR -> S2)	69
9.14.1 Modbus-Prozessdaten	69
10. Technische Daten	72
10.1 Technische Daten des Vacon 10	72
10.2 Leistungsdaten	74
10.2.1 Vacon 10 – Eingangsspannung 208 - 240 V	74
10.2.2 Vacon 10 – Eingangsspannung 380 - 480 V	74

1. SICHERHEIT

**DIE ELEKTROINSTALLATION DARF NUR VON QUALIFIZIERTEM FACHPERSONAL AUSGEFÜHRT WERDEN**

Dieses Handbuch enthält deutlich gekennzeichnete Vorsichtshinweise und Warnungen, die Ihrer persönlichen Sicherheit dienen und eine unbeabsichtigte Beschädigung des Produkts und der daran angeschlossenen Anwendungen verhindern sollen.

Lesen Sie die Informationen in den Vorsichtshinweisen und Warnungen sorgfältig durch:

	= Gefährliche Spannung Lebensgefahr und Gefahr schwerer Verletzungen
	= Allgemeine Warnung Gefahr der Beschädigung von Produkten und angeschlossenen Anwendungen

1.1 Warnungen



Die Bauteile der Leistungseinheit des Frequenzumrichters stehen unter Spannung, wenn der Vacon 10 an das Netzpotenzial angeschlossen ist. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen. Die Steuereinheit ist vom Netzpotenzial isoliert.



Wenn der Vacon 10 an der Spannungsversorgung angeschlossen ist, stehen die Motoranschlussklemmen U, V und W (T1, T2, T3) und die -/+ -Anschlussklemmen für den Bremswiderstand unter Spannung – auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.



Die Steuereingangs-/ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den Relaisausgangsklemmen kann jedoch eine gefährliche Steuerspannung anliegen – auch wenn der Vacon 10 nicht an der Spannungsversorgung angeschlossen ist.



Die Erdableitströme des Frequenzumrichters Vacon 10 sind größer als 3,5 mA AC. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss für eine zusätzliche Schutzleitung gesorgt werden.



Wenn der Frequenzumrichter als Teil einer Maschine verwendet wird, liegt es in der Verantwortung des Maschinenherstellers, die Maschine mit einem Hauptschalter zu versehen (EN60204-1).



Wenn der Vacon 10 bei laufendem Motor von der Spannungsversorgung getrennt wird, liegt dennoch weiterhin eine Spannung an, falls der Motor durch den Prozess unter Spannung steht. In diesem Fall fungiert der Motor als Generator, der Spannung in den Frequenzrichter einspeist.



Warten Sie nach dem Abschalten der Stromversorgung, bis der Lüfter zum Stillstand gekommen ist und die Anzeigeleuchten auf dem Display erloschen sind. Warten Sie anschließend weitere fünf Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten am Vacon 10 beginnen.



Der Motor kann nach einem Fehler automatisch gestartet werden, wenn die Funktion für den automatischen Neustart aktiviert wurde.

1.2 Sicherheitshinweise



Der Frequenzkonverter Vacon 10 ist nur für ortsfeste Installationen vorgesehen.



Führen Sie keine Messungen durch, solange der Frequenzrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.



Führen Sie keine Spannungsfestigkeitsprüfungen am Vacon 10 durch. Die Produktsicherheit wurde im Werk vollständig geprüft.



Vor der Durchführung von Messungen am Motor oder Motorkabel trennen Sie das Motorkabel vom Frequenzrichter.



Öffnen Sie nicht die Abdeckung des Vacon 10. Durch statische Elektrizität, die sich über Ihre Hände entlädt, können Komponenten beschädigt werden. Durch das Öffnen der Abdeckung kann auch das Gerät beschädigt werden. Wenn Sie die Abdeckung öffnen, erlischt jegliche Gewährleistung.

1.3 Erdung und Erdschluss-Schutz

Der Vacon 10-Frequenzumrichter **muss grundsätzlich** über einen Erdungsleiter geerdet werden, der an die Erdungsklemme angeschlossen wird (siehe folgende Abbildung):



- Der Erdschluss-Schutz im Frequenzumrichter schützt lediglich den Frequenzumrichter selbst vor Erdschlüssen.
- Wenn Fehlerstromschutzschalter verwendet werden, so müssen diese mit dem Antrieb unter Erdschluss-Strömen getestet werden, die in Fehlersituationen auftreten können.

1.4 Vor Beginn des Motorbetriebs

Checkliste:



Den Motor vor dem Start auf ordnungsgemäße Installation überprüfen und sicherstellen, dass die an den Motor angeschlossene Maschine das Starten des Motors erlaubt.



Maximale Motordrehzahl (Frequenz) in Übereinstimmung mit dem Motor und der an ihn angeschlossenen Maschine einstellen.



Sicherstellen, dass die Drehrichtung der Motorwelle grundsätzlich gefahrlos geändert werden kann.



Sicherstellen, dass keine Kompensationskondensatoren am Motorkabel angeschlossen sind.

2. ÜBERPRÜFUNG DES LIEFERUMFANGS

Nach dem Auspacken sollten Sie das Produkt auf Transportschäden untersuchen und überprüfen, ob der Lieferumfang vollständig ist (vergleichen Sie den Typenschlüssel des Produkts mit der unten stehenden Typenschlüsselerläuterung).

Falls der Antrieb während des Transports beschädigt wurde, wenden Sie sich bitte zunächst an das Frachtversicherungsunternehmen oder den Spediteur.

Sollte die Lieferung nicht Ihrer Bestellung entsprechen, setzen Sie sich bitte sofort mit Ihrem Händler in Verbindung.

2.1 Typenschlüssel

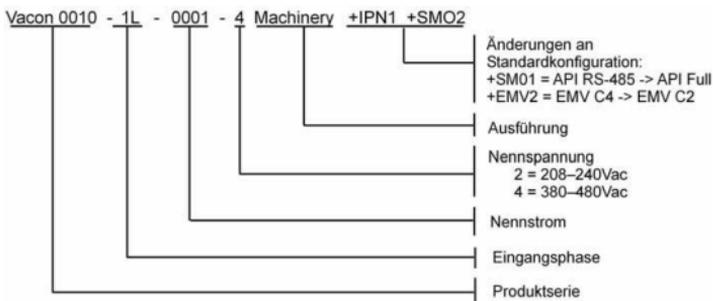


Abbildung 2.1: Vacon 10-Typenschlüssel

2.2 Lagerung

Wenn der Frequenzumrichter vor dem Einsatz gelagert werden soll, stellen Sie sicher, dass geeignete Umgebungsbedingungen vorherrschen:

Lagertemperatur -40...+70 °C

Relative Luftfeuchtigkeit < 95 %, keine Kondensation

2.3 Wartung

Unter normalen Bedingungen sind Vacon 10-Frequenzumrichter wartungsfrei.

2.4 Gewährleistung

Die Gewährleistung gilt lediglich für Fertigungsfehler. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die während des Transports, des Empfangs, der Installation, der Inbetriebnahme oder der Verwendung des Produkts entstehen.

Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden und Fehlfunktionen, die auf Missbrauch, falsche Installation, Umgebungstemperaturen außerhalb des zulässigen Bereichs, Staub, korrosive Stoffe oder den Betrieb außerhalb des Nennwertbereichs zurückzuführen sind. Auch für Folgeschäden kann der Hersteller nicht haftbar gemacht werden.

Der Gewährleistungszeitraum des Herstellers beträgt 12 Monate ab der Inbetriebnahme, längstens jedoch 18 Monate ab dem Lieferdatum (Allgemeine Bedingungen NL92/Orgalime S92).

Der von Ihrem Händler gewährte Gewährleistungszeitraum kann von den oben stehenden Angaben abweichen. Dieser Gewährleistungszeitraum wird in den Verkaufs- und Gewährleistungsbedingungen des Händlers festgelegt. Vacon übernimmt keine Verantwortung für andere als die von Vacon selbst übernommenen Gewährleistungen.

Bei Fragen zur Gewährleistung wenden Sie sich bitte zunächst an Ihren Händler.

3. INSTALLATION

3.1 Montage

Der Vacon 10 kann auf zwei verschiedene Arten an der Wand angebracht werden: entweder direkt mit Schrauben oder an einer Hutschiene. Die Einbaumaße finden Sie auf der Rückseite des Frequenzumrichters und auf der folgenden Seite.

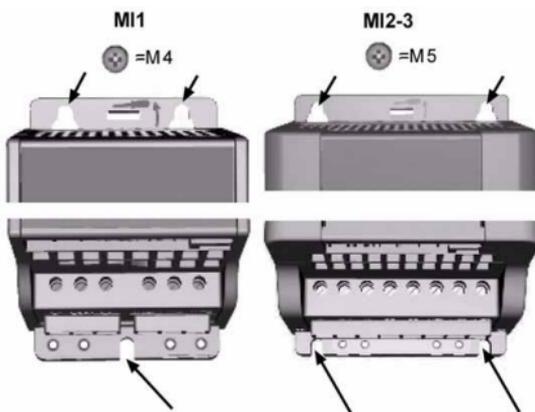


Abbildung 3.1: Schraubmontage

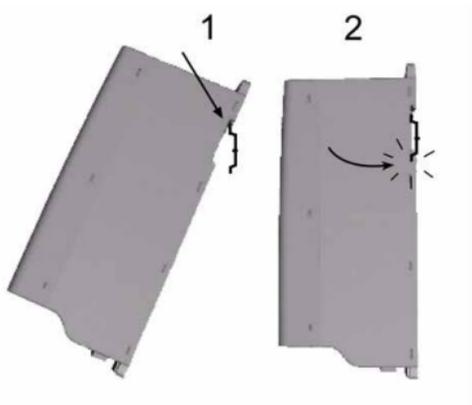


Abbildung 3.2: Montage an einer Hutschiene

3.1.1 Abmessungen des Vacon 10

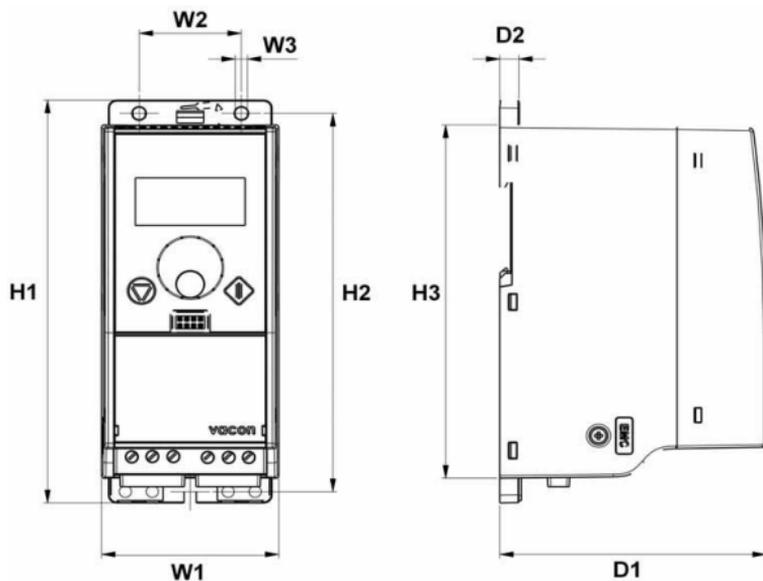


Abbildung 3.3: Abmessungen des Vacon 10, Baugröße MI1 bis MI3

Typ	H1	H2	H3	W1	W2	W3	D1	D2
MI1	156,5	147	137,3	65,5	37,8	4,5	98,5	7
MI2	195	183	170	90	62,5	5,5	101,5	7
MI3	262,5	252,3	241,3	100	75	5,5	108,5	7

Tabelle 3.1: Abmessungen des Vacon 10 [mm]

3.1.2 Kühlung

Alle Vacon 10-Antriebe werden durch Luftkühlung mit einem Lüfter gekühlt. Über und unter dem Frequenzumrichter muss genügend Freiraum vorhanden sein, um eine ausreichende Luftzirkulation und Kühlung zu gewährleisten. Die erforderlichen Freiraummaße sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Typ	Abmessungen (mm)	
	A	B
MI1	100	50
MI2	100	50
MI3	100	50

Tabelle 3.2: Erforderliche Maße für die Kühlung

Typ	Erforderlicher Kühlluftstrom (m ³ /h)
MI1	10
MI2	10
MI3	30

Tabelle 3.3: Erforderlicher Kühlluftstrom



3.1.3 EMV-Klassen

Kategorie C1 (Vacon EMV-Klasse C): Frequenzumrichter dieser Klasse erfüllen die Anforderungen der Kategorie C1 der Produktnorm EN 61800-3 (2004). Die Kategorie C1 gewährleistet die besten EMV-Eigenschaften und schließt diejenigen für die erste Installationsumgebung vorgesehenen Frequenzumrichter ein, deren Nennspannung niedriger als 1000 V ist. HINWEIS: Die Anforderungen der Klasse C werden nur in Bezug auf die leitungsgebundene Emission erfüllt.

Kategorie C2 (Vacon EMV-Klasse H): Frequenzumrichter dieser Klasse erfüllen die Anforderungen der Kategorie C2 der Produktnorm EN 61800-3 (2004). Kategorie C2 umfasst Umrichter in ortsfesten Installationen mit einer Nennspannung unterhalb 1000 V. Die Frequenzumrichter der Klasse H sind für den Einsatz in der 1. und 2. Umgebung bestimmt.

Kategorie C3 (Vacon EMV-Klasse L): Frequenzumrichter dieser Klasse erfüllen die Anforderungen der Kategorie C3 der Produktnorm EN 61800-3 (2004). Kategorie C3 umfasst Umrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, die ausschließlich für den Einsatz in der 2. Umgebung bestimmt sind.

Kategorie C4 (Vacon EMV-Klasse N): Die Umrichter dieser Klasse bieten keinen Schutz gegen EMV-Emissionen. Diese Art von Antrieben wird gewöhnlich in Gehäusen installiert. HINWEIS: Um die EMV-Emissionsanforderungen zu erfüllen, ist gewöhnlich eine externe EMV-Filterung erforderlich.

Kategorie C4 für IT-Netzwerke (Vacon EMV-Klasse T): Die für IT-Netze (erdfreie Netze) vorgesehenen Umrichter der Klasse T erfüllen die Anforderungen der Produktnorm EN 61800-3 (2004). Die IT-Netze sind entweder gegen Erde isoliert oder über hohe Impedanz geerdet um einen geringen Leckstrom zu erreichen. **HINWEIS:** Wenn eine andere Versorgung verwendet wird, ist die Erfüllung der EMV-Anforderungen nicht mehr gewährleistet.

Umgebungsdefinitionen in der Produktnorm EN 61800-3 (2004)

1. Umgebung: In der 1. Umgebung werden die Wohnbereiche eingeschlossen. Darüber hinaus bezieht sie sich auf alle Einrichtungen, die ohne Zwischentransformator direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.

HINWEIS: Wohnhäuser, Wohnungen sowie Handels- oder Büroräume in Wohnbauten können als Beispiele von Einrichtungen der 1. Umgebung genannt werden.

2. Umgebung: In der 2. Umgebung werden alle Einrichtungen eingeschlossen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz zur Versorgung von Wohnbereichen angeschlossen sind.

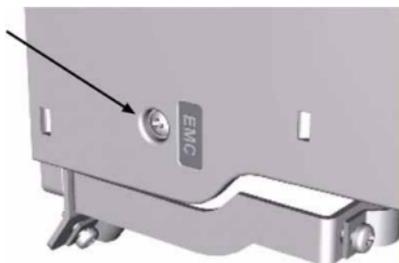
HINWEIS: Industrielle bzw. technische Bereiche jedes von einem nutzereigenen Transformator versorgten Gebäudes können als Beispiele von Einrichtungen der 2. Umgebung genannt werden.

3.1.4 Änderung der EMV-Klassifizierung von der Klasse H oder L zu der Klasse T

Sie können die EMV-Klassifizierung der Vacon 10-Frequenzumrichter von Klasse H oder L zu Klasse T ändern, indem Sie die **EMV-Kondensator-Trennschraube entfernen** (siehe Abbildung unten).

Achtung! Die EMV-Klasse kann nicht von der Klasse T zurück zur Klasse H oder L geändert werden. Wenn Sie den Vorgang umkehren, erfüllt der Frequenzumrichter nicht mehr die EMV-Anforderungen der Klasse H/L.

Die Vacon 10-Frequenzumrichter sind entsprechend der Intensität der elektromagnetischen Störaussendungen, den Anforderungen an das Stromversorgungsnetz und der Installationsumgebung (siehe Kapitel 3.1.3) in fünf Klassen unterteilt. Die EMV-Klasse der einzelnen Produkte ist im jeweiligen Typenschlüssel angegeben.



3.2 Verkabelung und Anschlüsse

3.2.1 Netzanschlüsse

Achtung! Die Netzkabel werden mit einem Anzugsmoment von 0,5–0,6 Nm festgezogen.

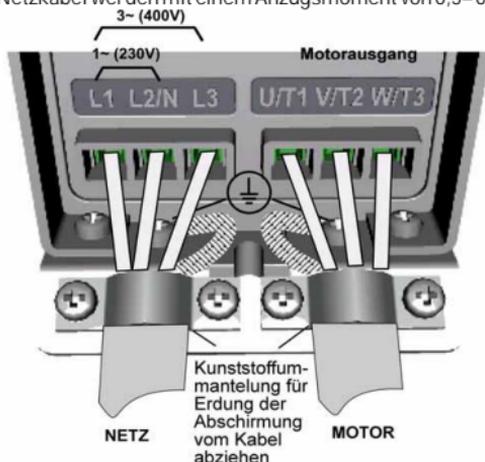


Abbildung 3.4: Netzanschlüsse des Vacon 10, Baugröße MI1

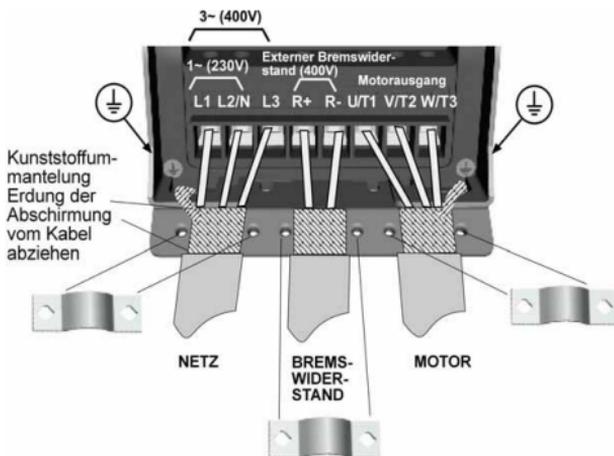


Abbildung 3.5: Netzanschlüsse des Vacon 10, Baugröße MI2 bis MI3

3.2.2 Steuerkabel

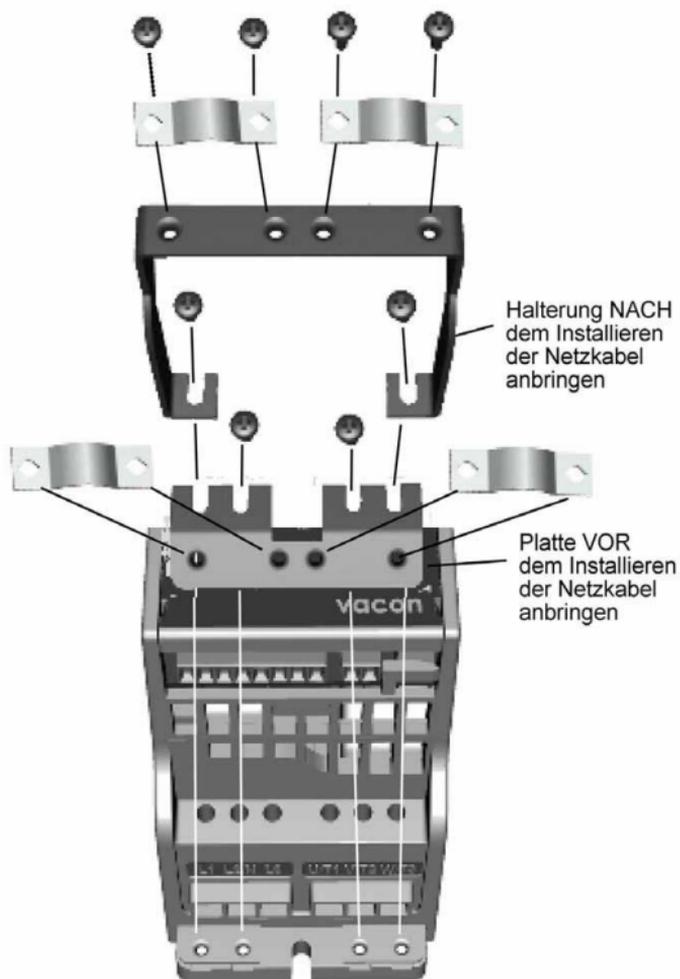


Abbildung 3.6: Montage von PE-Platte und API-Kabelhalterung



Abbildung 3.7: Öffnen der Abdeckung

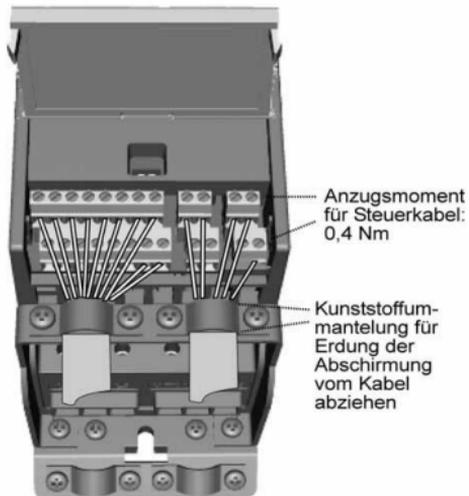


Abbildung 3.8: Installieren der Steuerkabel (siehe Kapitel 6.3).

3.2.3 Spezifikationen für Kabel und Sicherungen

Verwenden Sie Kabel mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens +70 °C. Die Kabel und Sicherungen müssen in Übereinstimmung mit der folgenden Tabelle dimensioniert sein. Die Installation der Kabel gemäß den UL-Vorschriften wird in Kapitel 3.2.6 beschrieben.

Die Sicherungen dienen auch als Kabelüberlastschutz. Diese Anweisungen gelten nur für Applikationen mit einem Motor und einer Kabelverbindung zwischen Frequenzumrichter und Motor. Informationen zu anderen Applikationen erhalten Sie beim Hersteller.

EMV-Klasse	Klasse H	Klasse L	Klasse N
Stromversorgungskabeltypen	1	1	1
Motorkabeltypen	3	2	1
Steuerkabeltypen	4	4	4

Tabelle 3.4: Normgerechte Kabeltypen. Die EMV-Pegel sind in Kapitel 3.1.3 beschrieben.

Kabeltyp	Beschreibung
1	Stromkabel für Festinstallation und spezifische Netzspannung. Geschirmtes Kabel ist nicht erforderlich. (NKCABLES/MCMK o. ä. empfohlen)
2	Stromkabel mit konzentrischem Schutzleiter für spezifische Netzspannung. (NKCABLES/MCMK o. ä. empfohlen)
3	Stromkabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung für spezifische Netzspannung. (NKCABLES /MCCMK, SAB/ÖZCUY-J o. ä. empfohlen). *Erdung der Abschirmung von Motor- und Umrichteranschluss erforderlich.
4	Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung. (NKCABLES/Jamak, SAB/ÖZCuY-O o.ä.).

Tabelle 3.5: Beschreibung der Kabeltypen

Baugröße	Typ	I _N [A]	Sicherung [A]	Stromversorgungskabel Cu [mm ²]	Anschlusskabelgröße (min./max.)			
					Netzklemme [mm ²]	Erdungsklemme [mm ²]	Steueranschlussklemme [mm ²]	Relaisklemme [mm ²]
MI1	0001-0004	1,7-3,7	10	2 x 1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0005-0007	4,8-7,0	20	2 x 2,5+2,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0009	9,6	32	2 x 6+6	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabelle 3.6: Kabel- und Sicherungsgrößen für Vacon 10, 208 – 240 V

Bau- größe	Typ	I _N [A]	Siche- rung [A]	Stromver- sorgungs- kabel Cu [mm ²]	Anschlusskabelgröße (min./max.)			
					Netz- klemme [mm ²]	Erdungs- klemme [mm ²]	Steueran- schluss- klemme [mm ²]	Relais- klemme [mm ²]
MI1	0001-0004	1,9-3,3	6	3 x 1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0005-0006	4,3-5,6	10	3 x 1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0008-0012	7,6-12	20	3 x 2,5+2,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabelle 3.7: Kabel- und Sicherungsgrößen für Vacon 10, 380 – 480 V

3.2.4 Allgemeine Regeln zur Verkabelung

1	Vor Beginn der Installationsarbeiten prüfen, dass keine der Komponenten des Frequenzumrichters unter Spannung steht.
2	<p>Motorkabel in ausreichendem Abstand zu anderen Kabeln verlegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallelverlegung von Motorkabeln und anderen Kabeln über lange Strecken vermeiden. • Wenn die Motorkabel parallel zu anderen Kabeln verlaufen, sind die in der Tabelle unten angegebenen Mindestabstände zwischen den Motorkabeln und den anderen Kabeln einzuhalten: 0,3 m. • Die angegebenen Abstände gelten auch zwischen Motorkabeln und Signalkabeln anderer Systeme. • Die maximale Länge von Motorkabeln beträgt 30 m. • Überkreuzungen von Motorkabeln mit anderen Kabeln in einem Winkel von 90 Grad ausführen.
3	Ggf. Kabelisoliationsprüfung durchführen (siehe Kapitel 3.2.7).
4	<p>Anschluss der Kabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor- und Netzkabel absolieren, siehe Abbildung 3.9. • Netz-, Motor- und Steuerkabel an die jeweiligen Anschlussklemmen anschließen (siehe Abbildungen 3.4 bis 3.8). • Die Anzugsmomente für Netzkabel und Steuerkabel finden Sie auf Seite 12 und Seite 14. • Informationen zur Kabelinstallation gemäß UL-Vorschriften finden Sie in Kapitel 3.2.6. • Sicherstellen, dass die Adern des Steuerkabels nicht mit den elektronischen Bauteilen des Geräts in Berührung kommen. • Kabel des externen Bremswiderstands (sofern vorhanden) an die entsprechende Klemme anschließen. • Anschluss des Erdungskabels an den entsprechend gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen. • Separate Schirmung des Motorkabels an die Erdungsplatte des Frequenzumrichters, Motors und der Netzversorgung anschließen.

3.2.5 Abisolierlängen von Motor- und Netzkabeln

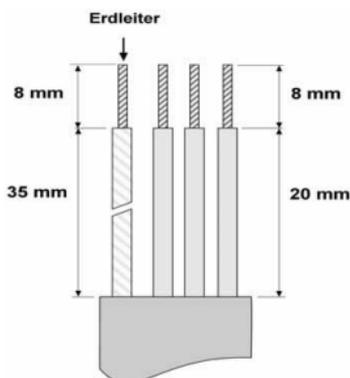


Abbildung 3.9: Abisolierung von Kabeln

Achtung! Kürzen Sie auch die Kunststoffummantelung der Kabel für die Erdung der Kabelabschirmung (siehe Abbildungen 3.5, 3.6 und 3.9).

3.2.6 Kabelinstallation und UL-Vorschriften

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von den UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +60/75 °C verwendet werden.

3.2.7 Kabel- und Motorisoliationsprüfung

Wenn der Verdacht besteht, dass die Isolation des Motors oder der Kabel fehlerhaft ist, führen Sie folgende Prüfungen durch.

1. Überprüfung der Motorkabelisolation

Trennen Sie das Motorkabel von den Anschlussklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 des Frequenzumrichters und vom Motor. Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss $> 1 \text{ MOhm}$ sein.

2. Überprüfung der Netzkabelisolation

Trennen Sie das Netzkabel von den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters und vom Stromversorgungsnetz. Messen Sie den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter. Der Isolationswiderstand muss $> 1 \text{ MOhm}$ sein.

3. Überprüfung der Motorisolation

Trennen Sie das Motorkabel vom Motor, und öffnen Sie die Brückenschaltungen im Motorklemmkasten. Messen Sie den Isolationswiderstand der einzelnen Motorwicklungen. Die Mess-Spannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, darf jedoch 1.000 V nicht überschreiten. Der Isolationswiderstand muss $> 1 \text{ MOhm}$ sein.

4. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme sollten Sie die Anweisungen und Warnungen in Kapitel 1 sorgfältig lesen.

4.1 Inbetriebnahme des Vacon 10

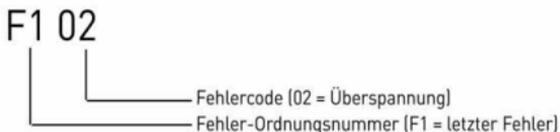
1	Lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 sorgfältig durch, und befolgen Sie sie.
2	<p>Nach der Installation sind folgende Punkte zu überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor müssen geerdet sein. • Die Netz- und Motorkabel müssen den in Kapitel 3.2.3 beschriebenen Anforderungen entsprechen. • Die Steuerkabel müssen sich so weit wie möglich von den Netzkabeln entfernt befinden (siehe Kapitel 3.2.4, Schritt 2), und die Abschirmung der geschirmten Kabel muss an Schutzerde angeschlossen sein. <div style="text-align: center;">  </div>
3	Überprüfen Sie Qualität und Menge der Kühlluft (Kapitel 3.1.2).
4	Stellen Sie sicher, dass sich alle an die E/A-Klemmleiste angeschlossenen Ein/Aus-Schalter in Aus -Stellung befinden.
5	Schließen Sie den Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung an.
Hinweis: Die folgenden Schritte gelten für den Vacon 10 mit Application Interface API Full oder API Limited.	
6	<p>Stellen Sie die Parameter von Gruppe 1 gemäß den Anforderungen Ihrer Anwendung ein. Mindestens die folgenden Parameter sollten eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motornennspannung (Par. 1.1) • Motornennfrequenz (Par. 1.2) • Motornendrehzahl (Par. 1.3) • Motornennstrom (Par. 1.4) <p>Die für die Parameter erforderlichen Werte können dem Motortypenschild entnommen werden.</p>

7	<p>Führen Sie einen Betriebstest ohne Motor durch. Führen Sie Test A oder B durch:</p> <p>Test A Steuerung über die E/A-Klemmleiste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bringen Sie den Ein/Aus-Schalter in EIN-Stellung. • Ändern Sie den Frequenzsollwert (Potentiometer). • Überprüfen Sie im Menü Betriebsdaten, ob die Ausgangsfrequenz der Änderung des Frequenzsollwerts folgt. • Bringen Sie den Ein/Aus-Schalter in AUS-Stellung. <p>Test B Steuerung über die Steuertafel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie mit Par. 2.1 die Steuertafel als aktiven Steuerplatz aus. Sie können auch zur Steuertafel als aktivem Steuerplatz wechseln, indem Sie 5 Sekunden auf das Navigationsrad drücken. • Drücken Sie die Starttaste an der Steuertafel. • Überprüfen Sie im Menü Betriebsdaten, ob die Ausgangsfrequenz der Änderung des Frequenzsollwerts folgt. • Drücken Sie die Stoptaste an der Steuertafel.
8	<p>Führen Sie die lastfreien Tests möglichst ohne Ankupplung des Motors an die Arbeitsmaschine durch. Falls dies nicht möglich ist, stellen Sie im Voraus sicher, dass die einzelnen Tests gefahrlos durchgeführt werden können. Informieren Sie Ihre Mitarbeiter über die Tests.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie die Spannungsversorgung aus, und warten Sie, bis der Antrieb zum Stillstand gekommen ist. • Schließen Sie das Motorkabel an den Motor und an die Motor-kabelklemmen des Frequenzumrichters an. • Stellen Sie sicher, dass sich alle Ein/Aus-Schalter in Aus-Stellung befinden. • Schalten Sie die Spannungsversorgung EIN. • Wiederholen Sie Test 7A bzw. 7B.
9	<p>Kuppeln Sie den Motor an die Arbeitsmaschine an (falls der lastfreie Test ohne Ankupplung des Motors durchgeführt wurde).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Tests gefahrlos durchgeführt werden können. • Informieren Sie Ihre Mitarbeiter über die Tests. • Wiederholen Sie Test 7A bzw. 7B.

5. FEHLERSUCHE

Hinweis: Die in diesem Kapitel aufgeführten Fehlercodes sind sichtbar, wenn die Application Interface mit einem Display ausgerüstet ist (z. B. bei den Ausführungen API FULL oder API LIMITED) oder wenn am Antrieb ein PC angeschlossen ist.

Wenn die Steuerelektronik des Frequenzumrichters einen Fehler erkennt, wird der Antrieb gestoppt, und auf dem Display das Fehlersymbol F zusammen mit der Ordnungszahl des Fehlers und dem Fehlercode angezeigt. Beispiel:



Der Fehler kann mit der Stoptaste an der Steuertafel oder über die E/A-Klemmleiste oder den Feldbus zurückgesetzt werden. Fehler mit Zeitdaten werden im Menü **Fehlerspeicher** gespeichert, das vom Benutzer durchsucht werden kann. Die unten stehende Tabelle zeigt die Fehlercodes, ihre Ursachen und die jeweiligen Korrekturmaßnahmen.

Fehlercode	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
1	Überstrom	Der Frequenzumrichter hat einen zu hohen Strom ($> 4 \times I_N$) im Motorkabel entdeckt: <ul style="list-style-type: none"> • plötzlicher Lastanstieg • Kurzschluss im Motorkabel • ungeeigneter Motor 	Belastung prüfen. Motorgroße prüfen. Kabel prüfen.
2	Überspannung	Die DC-Zwischenkreisspannung hat die internen Sicherheitsgrenzwerte überschritten: <ul style="list-style-type: none"> • zu kurze Verzögerungszeit • hohe Überspannungsspitzen im Netz 	Bremszeit verlängern (P.4.3)
3	Erdschluss	Durch Strommessung wurde beim Start ein zusätzlicher Ableitstrom ermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Isolationsfehler in Kabeln oder Motor 	Motorkabel und Motor prüfen.

Tabelle 5.1: Fehlercodes

Fehlercode	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
8	Systemfehler	<ul style="list-style-type: none"> Bauteilfehler Fehlfunktion 	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
9	Unterspannung	<p>Die DC-Zwischenkreisspannung hat die internen Sicherheitsgrenzwerte überschritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinliche Ursache: zu geringe Versorgungsspannung Interner Gerätefehler Spannungsausfall 	Im Falle eines kurzfristigen Spannungsausfalls Fehler zurücksetzen und den Frequenzumrichter neu starten. Die Versorgungsspannung prüfen. Ist sie in Ordnung, liegt ein interner Fehler vor. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
13	Frequenzumrichter, Untertemperatur	Temperatur des IGBT-Schalters ist unter -10 °C	Umgebungstemperatur prüfen.
14	Frequenzumrichter, Übertemperatur	<p>Temperatur des IGBT-Schalters ist über 120 °C. Übertemperaturwarnung wird ausgegeben, wenn die IGBT-Schaltertemperatur 110 °C übersteigt.</p>	Ungehinderten Kühlluftstrom sicherstellen. Umgebungstemperatur prüfen. Sicherstellen, dass die Schaltfrequenz im Verhältnis zur Umgebungstemperatur und zur Motorlast nicht zu hoch ist.
15	Motor blockiert	Motorblockierschutz hat ausgelöst.	Motor prüfen.
16	Motor, Übertemperatur	Das Motortemperaturmodell des Frequenzumrichters hat eine Motorüberhitzung festgestellt. Motor ist überlastet.	Motorlast senken. Falls der Motor nicht überlastet ist, Temperaturmodellparameter prüfen.
22	EEPROM-Prüfsummenfehler	<p>Fehler beim Speichern von Parametern.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fehlfunktion Bauteilfehler 	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
25	Fehler in der Mikroprozessor-Überwachung (Watchdog)	<ul style="list-style-type: none"> Fehlfunktion Bauteilfehler 	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.

Tabelle 5.1: Fehlercodes

Fehlercode	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
34	Interne Buskommunikation	Störungen aus der Umgebung oder fehlerhafte Hardware	Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
35	Applikationsfehler	Die Applikation funktioniert nicht.	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
50	Analogeingang $I_{in} < 4$ mA (ausgewählter Signalbereich 4 bis 20 mA)	Der Strom am Analogeingang ist < 4 mA. <ul style="list-style-type: none"> • Steuerkabel ist gebrochen oder hat sich gelöst • Signalquelle ist fehlerhaft. 	Stromkreis des Analogeingangs prüfen.
51	Externer Fehler	Fehlermeldung am Digitaleingang. Digitaleingang wurde als Eingang für externe Fehlermeldungen programmiert, und der Eingang ist aktiv.	Programmierung überprüfen und Gerät prüfen, auf das die Fehlermeldung hinweist. Auch Verkabelung des entsprechenden Geräts prüfen.
53	Feldbusfehler	Die Kommunikationsverbindung zwischen Master-Gerät und Feldbus des Antriebs ist unterbrochen.	Installation prüfen. Falls die Installation in Ordnung ist, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.

Tabelle 5.1: Fehlercodes

6. APPLICATION INTERFACE (API) DES VACON 10

6.2 Einführung

Die Steuerplatine bzw. Application Interface (API) des Vacon 10-Antriebs ist in drei Ausführungen verfügbar:

API Full	API Limited	API RS-485 (Modbus RTU)
6 Digitaleingänge	3 Digitaleingänge	1 Digitaleingang
2 Analogeingänge	1 Analogeingang	1 Relaisausgang
1 Analogausgang	1 Relaisausgang	RS-485-Schnittstelle
1 Digitalausgang	RS-485-Schnittstelle	
2 Relaisausgänge		
RS-485-Schnittstelle		

Tabelle 6.1: Verfügbare Application Interfaces

In diesem Abschnitt finden Sie eine Beschreibung der E/A-Signale für die drei API-Ausführungen und Anweisungen zur Verwendung der Allzweckapplikation Vacon 10.

Die Auswahl des Frequenzsollwerts erfolgt wahlweise über Analogeingänge, Feldbus, Festdrehzahlwerte oder Steuertafel.

Grundeigenschaften:

- Digitaleingänge DI1...DI6 sind frei programmierbar. Ein einzelner Eingang kann zahlreichen Funktionen zugewiesen werden.
- Digital-, Relais- und Analogausgänge sind frei programmierbar.
- In der Ausführung API Limited kann Analogeingang 1 als Strom- oder Spannungseingang programmiert werden.

Sonderfunktionen in allen API-Ausführungen:

- Programmierbare Signallogik für Start/Stop und Rückwärts
- Sollwertskalierung
- Programmierbare Start- und Stoppfunktionen
- DC-Bremse bei Start und Stopp
- Programmierbare U/f-Kurve
- Einstellbare Schaltfrequenz
- Funktion für automatischen Neustart nach Fehler

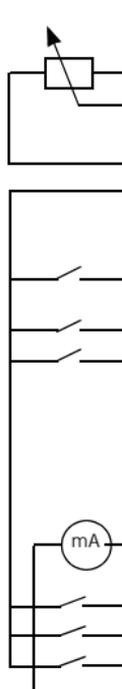
- Schutz- und Überwachungsfunktionen (alle voll programmierbar; Aus, Warnung, Fehler):
 - Fehler bei Eingang des Stromsignales
 - Externer Fehler
 - Unterspannung
 - Erdschluss
 - Motortemperaturschutz, -blockierschutz, -unterlastschutz
 - Feldbuskommunikation

Sonderfunktionen in API Full und API Limited:

- 8 Festdrehzahlwerte
- Auswahl des Signalbereichs am Analogeingang, Signalskalierung und -filterung
- PI-Regler

6.3 Steuer-E/A

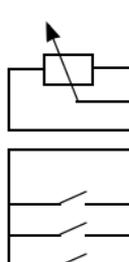
API FULL



Anschlussklemme	Signal	Werkseinstellung	Beschreibung
1	+10Vre	Sollspannung, Ausgang	Maximallast 10 mA
2	AI1	Analogsignal Eingang 1	Frequenzsollwert ^{P)} 0 bis +10 V RI = 200 kΩ (min.)
3	GND	E/A-Signalmasse	
6	24Vout	24 V-Ausgang für DI's	±20 %, max. Last 50 mA
7	GND	E/A-Signalmasse	
8	DI1	Digitaleingang 1	Start vorwärts ^{P)} 0 bis +30 V RI = 12 kΩmin
9	DI2	Digitaleingang 2	Start rückwärts ^{P)}
10	DI3	Digitaleingang 3	Festdrehzahl B0 ^{P)}
A	A	RS485-Signal A	FB- Kommunikation
B	B	RS485-Signal B	FB- Kommunikation
4	AI2	Analogsignal Eingang 2	PI-Istwert ^{P)} 0(4) - 20 mA, RI = 200Ω
5	GND	E/A-Signalmasse	
13	GND	E/A-Signalmasse	
14	DI4	Digitaleingang 4	Festdrehzahl B1 ^{P)} 0 bis +30 V RI = 12 kΩ (min.)
15	DI5	Digitaleingang 5	Fehlerquittierung ^{P)}
16	DI6	Digitaleingang 6	PI-Regler deaktiv. ^{P)}
18	AO		Ausgangsfrequenz ^{P)} 0(4) - 20 mA, RL = 500Ω
20	DO	Digitalsignalausgang	Aktiv = READY ^{P)} Offener Kollektor, max. Last 48 V/50 mA
22	RO 11	Relaisausgang 1	Aktiv = RUN ^{P)} Max. Schaltbürde: 250 VAC/2 A oder 250 VDC/0,4 A
23	RO 12		
24	RO 21	Relaisausgang 2	Aktiv = FAULT ^{P)} Max. Schaltbürde: 250 VAC/2 A oder 250 VDC/0,4 A
25	RO 22		
26	RO 23		

Tabelle 6.2: Standard-E/A-Konfiguration und Anschlüsse der Allzweckapplikation Vacon 10 in der Ausführung API Full
 P) = Programmierbare Funktion (siehe Parameterlisten und -beschreibungen in Kapitel 8 und 9)

API LIMITED



Anschlussklemme	Signal	Werkseinstellung	Beschreibung
1	+10Vre	Sollspannung, Ausgang	Maximallast 10 mA
2	AI1	Analogsignal Eingang 1	Frequenzsollwert ^{P)} 0 bis +10 V Ri = 200 kΩ
3	GND	E/A-Signalmasse	
6	24Vout	24 V-Ausgang für DI's	±20 %, max. Last 50 mA
7	GND	E/A-Signalmasse	
8	DI1	Digitaleingang 1	Start vorwärts ^{P)} 0 bis +30 V Ri = 12 kΩmin
9	DI2	Digitaleingang 2	Start rückwärts ^{P)}
10	DI3	Digitaleingang 3	Festdrehzahl B0 ^{P)}
A	A	RS485-Signal A	FB-Kommunikation
B	B	RS485-Signal B	FB-Kommunikation
24	RO 21	Relais- ausgang 2	Aktiv (Relais offen) = FAULT ^{P)} Max. Schaltbürde: 250 VAC/2 A oder 250 VDC/0,4 A
25	RO 22		

Tabelle 6.3: Standard-E/A-Konfiguration und Anschlüsse der Allzweckapplikation Vacon 10 in der Ausführung API LIMITED

P) = Programmierbare Funktion (siehe Parameterlisten und -beschreibungen in Kapitel 8 und 9)

API RS-485



Anschlussklemme	Signal	Werkseinstellung	Beschreibung
3	GND	E/A-Signalmasse	
6	24Vout	24 V-Ausgang für DI's	±20 %, max. Last 50 mA
7	GND	E/A-Signalmasse	
8	DI1	Digitaleingang 1	1 = Start vorwärts 0 bis +30 V Ri = 12 kΩmin
A	A	RS485-Signal A	FB-Kommunikation
B	B	RS485-Signal B	FB-Kommunikation
24	RO 21	Relais- ausgang 2	Aktiv (Relais offen) = FAULT ^{P)} Max. Schaltbürde: 250 VAC/2 A oder 250 VDC/0,4 A
25	RO 22		

Tabelle 6.4: Standard-E/A-Konfiguration und Anschlüsse der Allzweckapplikation Vacon 10 in der Ausführung API RS-485

P) = Programmierbare Funktion (siehe Parameterlisten und -beschreibungen in Kapitel 8 und 9)

7. STEUERTAFEL

7.1 Allgemein

Die Steuertafeln der beiden Vacon 10 API-Ausführungen API Full und API Limited sind identisch. Die Tafel ist in den Antrieb integriert und besteht aus der entsprechenden Steuerplatine (API) und der Bedienoberfläche am Gehäuse des Antriebs mit Statusdisplay und Tastenbezeichnungen.

Das LC-Display der Steuertafel ist beleuchtet. Auf dem Tastenfeld befindet sich ein Navigationsrad, eine grüne Starttaste und eine rote Stoptaste (siehe Abbildung 7.1).

7.2 Display

Das Display enthält 14-Segment- und 7-Segment-Blöcke, Pfeilspitzen und Klartextsymbole. Die Pfeilspitzen zeigen auf Informationen über den Antrieb. Diese Informationen sind als Texte auf die Oberfläche der Steuertafel aufgedruckt (Nummer 1 bis 14 in der folgenden Abbildung). Die Pfeilspitzen bilden mit den zugehörigen englischen Texten drei Gruppen (siehe Abbildung 7.1). Diese haben folgende Bedeutung:

Gruppe 1 - 5; Antriebsstatus

- 1= Antrieb ist startbereit (READY)
- 2= Antrieb ist in Betrieb (RUN)
- 3= Antrieb wurde angehalten (STOP)
- 4= Alarmzustand ist aktiviert (ALARM)
- 5= Antrieb wurde wegen eines Fehlers angehalten (FAULT)

Gruppe 6 - 10; Steuerungsoptionen

- 6= Motor dreht sich vorwärts (FWD)
- 7= Motor dreht sich rückwärts (REV)
- 8= E/A-Klemmenblock ist aktiver Steuerplatz (I/O)
- 9= Steuertafel ist aktiver Steuerplatz (KEYPAD)
- 10= Feldbus ist aktiver Steuerplatz (BUS)

Gruppe 11 - 14; Navigationshauptmenü

- 11= Sollwertmenü (REF)
- 12= Betriebsdatenmenü (MON)
- 13= Parametermenü (PAR)
- 14= Fehlerspeichermenü (FLT)



Abbildung 7.1: Steuertafel des Vacon 10

7.3 Tastenfeld

Auf dem Tastenfeld der Steuerungstafel befindet sich ein Navigationsrad sowie eine Start- und eine Stopptaste (siehe Abbildung 7.1). Das Navigationsrad dient einerseits der Navigation auf dem Display und andererseits – wenn KEYPAD als aktiver Steuerplatz des Antriebs ausgewählt wurde – als Sollwertpotentiometer. Das Rad hat zwei getrennte Funktionen:

- Änderung der Parameterwerte durch Drehen am Rad (12 Stufen pro Umdrehung)
- Übernahme der neuen Werte durch Drücken auf das Rad

Wenn Sie die Stopptaste drücken, wird der Antrieb – unabhängig vom aktiven Steuerplatz – stets angehalten. Wenn Sie die Starttaste drücken, wird der Antrieb gestartet, sofern KEYPAD als Steuerplatz aktiviert ist.

7.4 Navigation auf der Steuertafel des Vacon 10

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über die Navigation in den Menüs des Vacon 10 und die Bearbeitung der Parameterwerte.

7.4.1 Hauptmenü

Das Menü des Vacon 10 besteht aus dem Hauptmenü und verschiedenen Untermenüs. Die Navigation im Hauptmenü ist in den folgenden Abbildungen dargestellt:

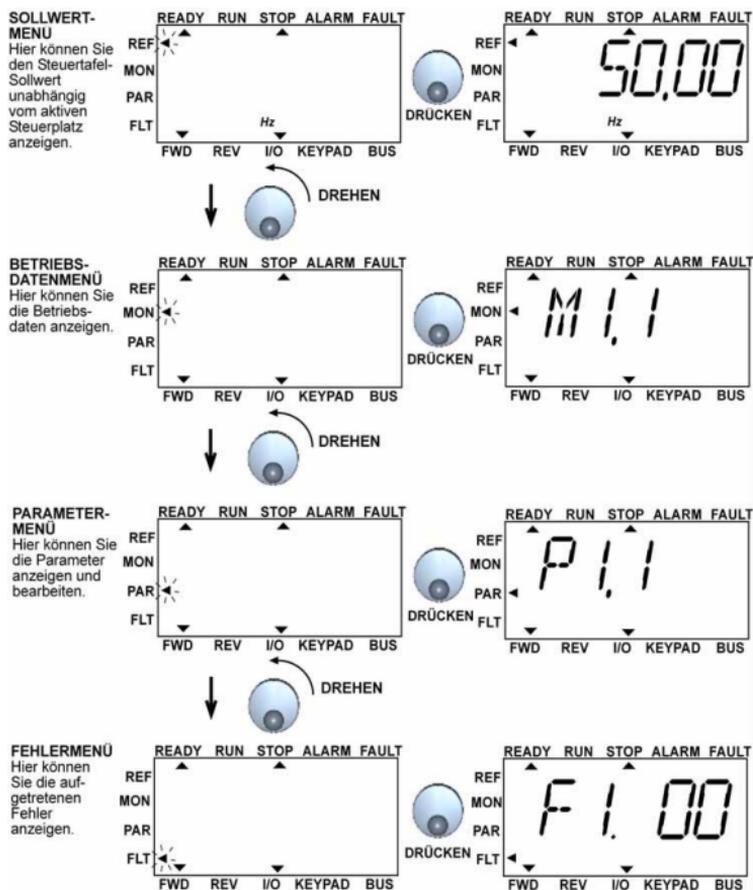


Abbildung 7.2: Hauptmenü des Vacon 10

7.4.2 Sollwertmenü (REF)

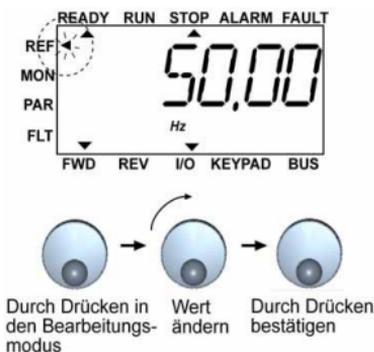
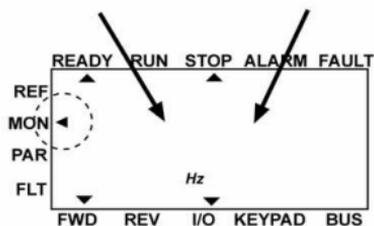


Abbildung 7.3: Anzeige des Sollwertmenüs

Wechseln Sie mit dem Navigationsrad zum Sollwertmenü (siehe Abbildung 7.2). Mit dem Navigationsrad können Sie den Sollwert ändern (siehe Abbildung 7.3). Beim Drehen ändert sich der Sollwert kontinuierlich (ohne separate Übernahme des neuen Werts).

7.4.3 Betriebsdatenmenü (MON)

M 1,1 ← *Wird abwechselnd angezeigt* → 0,00



M1.1 – M1.20
durchsuchen

Abbildung 7.4: Anzeige des Betriebsdatenmenüs

Betriebsdaten sind die aktuellen Werte der gemessenen Signale sowie die Statuswerte einiger Steuerungseinstellungen. Sie sind am Display der API Full und API Limited sichtbar, können jedoch nicht bearbeitet werden. Die Betriebsdaten sind in Tabelle 7.1 aufgeführt.

Wenn Sie in diesem Menü einmal auf das Navigationsrad drücken, gelangen Sie auf die nächste Ebene, auf der z. B. die Betriebsdaten für M1.1 sichtbar sind (siehe Abbildung 7.2). Die Betriebsdaten können durch Drehen am Navigationsrad im Uhrzeigersinn durchsucht werden (siehe Abbildung 7.4).

Code	Signalbezeichnung	Einheit	ID	Beschreibung
M1.1	Ausgangsfrequenz	Hz	1	Frequenz zum Motor
M1.2	Frequenzsollwert	Hz	25	
M1.3	Motorwelledrehzahl	1/min	2	Berechnete Motordrehzahl
M1.4	Motorstrom	A	3	Gemessener Motorstrom
M1.5	Motordrehmoment	%	4	Berechnetes aktuelles Drehmoment/Nennmoment der Motorwelle
M1.6	Motorleistung	%	5	Berechnete aktuelle Leistung/Nennleistung des Motors
M1.7	Motorspannung	V	6	Motorspannung
M1.8	DC-Zwischenkreisspannung	V	7	Gemessene DC-Zwischenkreisspannung
M1.9	Gerätetemperatur	°C	8	Kühlkörpertemperatur
M1.10	Motortemperatur	°C		Berechnete Motortemperatur
M1.11	Analogeingang 1	%	13	AI1-Wert
M1.12	Analogeingang 2	%	14	AI2-Wert NUR API FULL
M1.13	Analogausgang	%	26	AO1 NUR API FULL
M1.14	DI1, DI2, DI3		15	Status Digitaleingänge
M1.15	DI4, DI5, DI6		16	Status Digitaleingänge NUR API FULL
M1.16	RO1, (auch RO2, DO bei API FULL)		17	Status Relais-/Digitalausgang
M1.17	PI-Sollwert	%	20	In Prozent des maximalen Prozesssollwerts
M1.18	PI-Rückmeldung	%	21	In Prozent des maximalen Istwerts
M1.19	PI-Fehlerwert	%	22	In Prozent des maximalen Fehlerwerts
M1.20	PI-Ausgang	%	23	In Prozent des maximalen Ausgangswerts

Tabelle 7.1: Signale der Vacon 10-Betriebsdaten

7.4.5 Fehlerspeichermenü (FLT)



Abbildung 7.6: Fehlerspeichermenü (FLT)

Im Fehlerspeichermenü können Sie die letzten 9 Fehler nacheinander anzeigen (siehe Abbildung 7.6). Wenn ein aktiver Fehler vorliegt, wird die entsprechende Fehlernummer (z. B. F1 02) abwechselnd mit dem Hauptmenü angezeigt. Wenn Sie zwischen den Fehlern wechseln, blinken die Fehlercodes der aktiven Fehler. Sie können die aktiven Fehler zurücksetzen, indem Sie die Stopptaste 1 Sekunde lang drücken. Fehler, die nicht zurückgesetzt werden können, blinken weiterhin. Auch wenn aktive Fehler vorliegen, haben Sie die Möglichkeit, in der Menüstruktur zu navigieren. Das Display kehrt jedoch automatisch zum Fehlermenü zurück, wenn die Tasten oder das Navigationsrad nicht durch Drücken bzw. Drehen betätigt werden. In dem Wertemenü werden die Betriebsstunden, -minuten und -sekunden bei Eintreten des Fehlers angezeigt (Betriebsstunden = angezeigter Wert x 1000 h).

Achtung! Wenn das Fehlerspeichermenü angezeigt wird und Sie bei ausgeschaltetem Antrieb die Stopptaste fünf Sekunden lang drücken, wird der gesamte Fehlerspeicher gelöscht.

Die Fehlerbeschreibungen finden Sie in Kapitel 5.

8. ALLZWECKAPPLIKATION – PARAMETERLISTE

Auf den nächsten Seiten finden Sie die Listen der in den jeweiligen Parametergruppen enthaltenen Parameter. Die Parameterbeschreibungen finden Sie in Kapitel 9.

HINWEIS: Die Parameter können nur geändert werden, wenn sich der Antrieb im Stoppmodus befindet.

Erläuterungen:

- Code:** Positionsangabe auf der Steuertafel – zeigt dem Bediener die aktuelle Betriebsdaten- bzw. Parameternummer an.
- Parameter:** Bezeichnung der Betriebsdaten bzw. Parameter
- Min.:** Mindestwert des Parameters
- Max.:** Höchstwert des Parameters
- Einheit:** Einheit des Parameterwerts – wird je nach Verfügbarkeit angezeigt
- Werkeinst.:** Vom Hersteller voreingestellter Wert
- ID:** ID-Nummer des Parameters (bei Verwendung mit Feldbussteuerung)



Weitere Informationen über die mit diesem Symbol gekennzeichneten Parameter finden Sie in Kapitel 9: "Parameterbeschreibungen".
Um zu der Beschreibung zu gelangen, klicken Sie auf die Parameterbezeichnung.

8.1 Parameter zur Schnellkonfiguration (virtuelles Menü; wird angezeigt, wenn Par. 13.1 = 1)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P1.1	Motornennspannung	180	500	V	230 400	110	Siehe Typenschild des Motors.
P1.2	Motornennfrequenz	30	320	Hz	50,00	111	Siehe Typenschild des Motors.
P1.3	Motornendrehzahl	300	20000	1/min	1440	112	Werkseinstellung gilt für 4-poligen Motor.
P1.4	Motornennstrom	0,2 x I _{NEinh.}	1,5 x I _{NEinh.}	A	I _{NEinh.}	113	Siehe Typenschild des Motors.
P1.5	Leistungsfaktor des Motors (cos ϕ)	0,30	1,00		0,85	120	Siehe Typenschild des Motors.
P1.7	Stromgrenze	0,2 x I _{NEinh.}	2 x I _{NEinh.}	A	1,5 x I _{NEinh.}	107	
 P1.15	Momenterrhöhung	0	1		0	109	0 = Nicht verwendet 1 = Verwendet
 P2.1	Steuerplatz	1	3		1	125	1 = E/A-Klemmleiste 2 = Steuertafel 3 = Feldbus
 P2.2	Startfunktion	0	1		0	505	0 = Rampe 1 = Fliegender Start
 P2.3	Stoppfunktion	0	1		0	506	0 = Leerauslauf 1 = Rampe
P3.1	Min. Frequenz	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Max. Frequenz	P3.1	320	Hz	50,00	102	
P3.3	E/A-Sollwert	0	4		3	117	0 = Festdrehzahl 0 – 7 1 = Steuertafelsollwert 2 = Feldbussollwert 3 = AI1 (API FULL & LIMITED) 4 = AI2 (API FULL)
 P3.4	Festdrehzahl 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Aktivierung über Digitaleingänge
 P3.5	Festdrehzahl 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Aktivierung über Digitaleingänge
 P3.6	Festdrehzahl 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Aktivierung über Digitaleingänge
 P3.7	Festdrehzahl 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Aktivierung über Digitaleingänge

Tabelle 8.1: Parameter zur Schnellkonfiguration

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P4.2	Beschleunigungszeit	0,1	3000	s	1,0	103	Beschleunigungszeit von 0 Hz bis Höchsthäufigkeit
P4.3	Bremszeit	0,1	3000	s	1,0	104	Bremszeit von Höchsthäufigkeit bis 0 Hz
P6.1	AI1-Signalebereich	0	3		0	379	API FULL und LIMITED: 0 = Spannung 0...10 V 1 = Spannung 2...10 V Nur API LIMITED: 2 = Strom 0...20 mA 3 = Strom 4...20 mA HINWEIS: Bei API LIMITED wählen Sie die Spannung/ Strom auch mit dem DIP-Schalter
P6.5	AI2-Signalebereich (nur API Full)	2	3		3	390	2 = Strom 0...20 mA 3 = Strom 4...20 mA
P10.4	Automatischer Neustart	0	1		0	731	0 = Nicht verwendet 1 = Verwendet
P13.1	Parameter verbergen	0	1		1	115	0 = Alle Parameter sichtbar 1 = Nur Parameter zur Schnellkonfiguration sichtbar

Tabelle 8.1: Parameter zur Schnellkonfiguration

8.2 Motoreinstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P1)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P1.1	Motornennspannung	180	500	V	230 400	110	Siehe Typenschild des Motors.
P1.2	Motornennfrequenz	30	320	Hz	50,00	111	Siehe Typenschild des Motors.
P1.3	Motornendrehzahl	300	20000	1/min	1440	112	Werkseinstellung gilt für 4-poligen Motor.
P1.4	Motornennstrom	0,2 x I_{NEinh}	1,5 x I_{NEinh}	A	I_{NEinh}	113	Siehe Typenschild des Motors.
P1.5	Leistungsfaktor des Motors (cos) Φ	0,30	1,00		0,85	120	Siehe Typenschild des Motors.
P1.7	Stromgrenze	0,2 x I_{NEinh}	2 x I_{NEinh}	A	1,5 x I_{NEinh}	107	
P1.8	Motorsteuerungsmodus	0	1		0	600	0 = Frequenzsteuerung 1 = Drehzahlsteuerung
P1.9	U/f-Verhältnis	0	2		0	108	0 = Linear 1 = Quadratisch 2 = Programmierbar
P1.10	Feldschwächpunkt	30,00	320	Hz	50,00	602	
P1.11	Spannung am Feldschwächpunkt	10,00	200	%	100,00	603	% der Nennspannung des Motors
P1.12	Mittelfrequenz U/f-Kurve	0,00	P1.10	Hz	25,00	604	
P1.13	Mittenspannung U/f-Kurve	0,00	P1.11	%	50,00	605	% der Nennspannung des Motors
P1.14	Ausgangsspannung bei Nullfrequenz	0,00	40,00	%	0,00	606	% der Nennspannung des Motors
P1.15	Momenterrhöhung	0	1		0	109	0 = Nicht verwendet 1 = Verwendet
P1.16	Schalffrequenz	1,5	16,0	kHz	6,0	601	
P1.17	Bremschopper	0	2		0	504	0 = Deaktiviert 1 = Im Status "Betrieb" verwendet 2 = Im Status "Betrieb" und "Stopp" verwendet

Tabelle 8.2: Motoreinstellungen

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

8.3 Start/Stop-Einstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P2)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P2.1	Steuerplatz	1	3		1	125	1 = E/A-Klemmleiste 2 = Steuertafel 3 = Feldbus
P2.2	Startfunktion	0	1		0	505	0 = Rampe 1 = Fliegender Start
P2.3	Stoppfunktion	0	1		0	506	0 = Leerauslauf 1 = Rampe
P2.4	Start/Stop-Logik	0	3		0	300	D12 0 Start vorw. Start rückw. 1 Start Rückwärts 2 Start-Puls Stopp-Puls 3 Start vorw. Start rückw. REAF REAF

Tabelle 8.3: Start/Stop-Einstellungen

8.4 Frequenzsollwerte (Steuertafel: Menü PAR -> P3)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P3.1	Min. Frequenz	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Max. Frequenz	P3.1	320	Hz	50,00	102	
P3.3	E/A-Sollwert	0	4		3	117	0 = Festdrehzahl 0 - 7 1 = Steuertafelsollwert 2 = Feldbussollwert 3 = AI1 (API FULL & LIMITED) 4 = AI2 (API FULL)
P3.4	Festdrehzahl 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.5	Festdrehzahl 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.6	Festdrehzahl 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.7	Festdrehzahl 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.8	Festdrehzahl 4	0,00	P3.2	Hz	25,00	127	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.9	Festdrehzahl 5	0,00	P3.2	Hz	30,00	128	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.10	Festdrehzahl 6	0,00	P3.2	Hz	40,00	129	Aktivierung über Digitaleingänge
P3.11	Festdrehzahl 7	0,00	P3.2	Hz	50,00	130	Aktivierung über Digitaleingänge

Tabelle 8.4: Frequenzsollwerte

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

8.5 Rampen und Bremsverhalten (Steuertafel: Menü PAR -> P4)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P4.1	Rampenverschleiß	0,0	10,0	s	0,0	500	0 = Linear > 0 = S-Verschleiß
P4.2	Beschleunigungszeit	0,1	3000	s	1,0	103	
P4.3	Bremszeit	0,1	3000	s	1,0	104	
P4.4	DC-Bremsstrom	Geräteabh.	Geräteabh.	A	Variiert	507	
P4.5	DC-Bremszeit bei Start	0,00	600,00	s	0	516	0 = DC-Bremsung AUS bei Start
P4.6	Startfrequenz für DC-Bremsung bei Rampenstopp	0,10	10,00	Hz	1,50	515	
P4.7	DC-Bremszeit bei Stopp	0,00	600,00	s	0	508	0 = DC-Bremsung AUS bei Stopp

Tabelle 8.5: Motorsteuerungsparameter

8.6 Digitaleingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P5)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
P5.1	Startsignal 1	0	6		1	403	0 = Nicht verwendet 1 = DI1 2 = DI2 Nur API FULL & LIMITED 3 = DI3 4 = DI4 Nur API FULL 5 = DI5 6 = DI6
P5.2	Startsignal 2	0	6		2	404	Als Parameter 5.1
P5.3	Rückwärts	0	6		0	412	Als Parameter 5.1
P5.4	Ext. Fehler, Schließen	0	6		0	405	Als Parameter 5.1
P5.5	Ext. Fehler, Öffnen	0	6		0	406	Als Parameter 5.1
P5.6	Fehlerquittierung	0	6		5	414	Als Parameter 5.1
P5.7	Startfreigabe	0	6		0	407	Als Parameter 5.1
P5.8	Festdrehzahl B0	0	6		3	419	Als Parameter 5.1
P5.9	Festdrehzahl B1	0	6		4	420	Als Parameter 5.1
P5.10	Festdrehzahl B2	0	6		0	421	Als Parameter 5.1
P5.11	PI deaktivieren	0	6		6	1020	Als Parameter 5.1

Tabelle 8.6: Digitaleingänge

8.7 Analogeingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P6)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinstellung	ID	Hinweis
Nur API FULL & LIMITED							
P6.1	AI1-Signalbereich	0	3		0	379	API FULL und LIMITED: 0 = Spannung 0...10 V 1 = Spannung 2...10 V Nur API LIMITED: 2 = Strom 0...20 mA 3 = Strom 4...20 mA HINWEIS: Bei API LIMITED wählen Sie die Spannung/Strom auch mit dem DIP-Schalter
P6.2	AI1, Filterzeitkonstante	0,0	10,0	s	0,1	378	0 = Keine Filterung
P6.3	AI1 benutzerdef. Mindestwert	-100,0	100,0	%	0,0	380	0,0 = Keine Skalierung für Mindestwert
P6.4	AI1 benutzerdef. Höchstwert	-100,0	100,0	%	100,0	381	100,0 = Keine Skalierung für Höchstwert
Nur API FULL							
P6.5	AI2-Signalbereich	2	3		3	390	2 = Strom 0...20 mA 3 = Strom 4...20 mA
P6.6	AI2, Filterzeitkonstante	0,0	10,0	s	0,1	389	0 = Keine Filterung
P6.7	AI2, benutzerdef. Mindestwert	-100,0	100,0	%	0,0	391	0,0 = Keine Skalierung für Mindestwert
P6.8	AI2, benutzerdef. Höchstwert	-100,0	100,0	%	100,0	392	100,0 = Keine Skalierung für Höchstwert

Tabelle 8.7: Analogeingänge

8.8 Digital- und Analogausgänge (Steuertafel: Menü PAR -> P7)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks- einstellung	ID	Optionen
Nur API FULL							
 P7.1	Relaisausgang 1, Inhalt	0	8		2	313	0 = Nicht verwendet 1 = Bereit 2 = Betrieb 3 = Fehler 4 = Fehler invertiert 5 = Warnung 6 = Rückwärts 7 = Sollwert erreicht 8 = Motorregler aktiviert
in allen API-Ausführungen:							
 P7.2	Relaisausgang 2, Inhalt	0	8		3	314	Als Parameter 7.1
Nur API FULL							
 P7.3	Digitalausgang 1, Inhalt	0	8		1	312	Als Parameter 7.1
P7.4	Analogausgang, Funktion	0	4		1	307	0 = Nicht verwendet 1 = Ausgangsfreq. (0-f _{max}) 2 = Ausgangsstrom (0-I _{nMotor}) 3 = Drehmoment (0-Nennndrehmoment) 4 = PI-Regler, Ausgang
P7.5	Analogausgang, Mindestwert	0	1		1		0 = 0 mA 1 = 4 mA

Tabelle 8.8: Digital- und Analogausgänge

8.9 Schutzfunktionen (Steuertafel: Menü PAR -> P9)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks-einstellung	ID	Hinweis
P9.1	Reaktion auf 4mA-Sollwertfehler	0	2		1	700	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler, Stopp laut P2.3
P9.2	Reaktion auf Unterspannungsfehler	0	2		2	727	
P9.3	Erdschluss-schutz	0	2		2	703	
P9.4	Blockierschutz	0	2		0	709	
P9.5	Unterlastschutz	0	2		0	713	
P9.6	Reserviert						
 P9.7	Motortemperatur-schutz	0	2		0	704	
 P9.8	Motorumgebungs-temperatur	-20	100	C	40	705	
 P9.9	Kühlungsfaktor bei Nullfrequenz	0,0	150,0	%	40,0	706	
 P9.10	Motortemperatur Zeitkonstante	1	200	min	45	707	

Tabelle 8.9: Schutzfunktionen

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

8.10 Automatischer Neustart (Steuertafel: Menü PAR -> P10)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks- einstellung	ID	Hinweis
P10.1	Wartezeit	0,10	10,00	s	0,50	717	Verzögerung vor dem automatischen Neustart nach dem Verschwinden eines Fehlers
P10.2	Versuchszeit	0,00	60,00	s	30,00	718	Legt die Wartezeit nach dem Verschwinden eines Fehlers fest, nach der der Frequenzrichter automatisch versucht, den Motor zu starten
P10.3	Startfunktion	0	2		0	719	0 = Rampe 1 = Fliegender Start 2 = Entsprechend P4.2
P10.4	Automatischer Neustart	0	1		0	731	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert

Tabelle 8.10: Parameter für automatischen Neustart

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

8.11 Parameter für PI-Regler (Steuertafel: Menü PAR -> P12)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks- einstellung	ID	Hinweis
P12.1	PI-Aktivierung	0	2		0	163	0 = Nicht verwendet 1 = PI zur Motorregelung 2 = PI zur ext. Verwendung
 P12.2	PI-Regler, Verstärkung	0,0	1000	%	100,0	118	
 P12.3	PI-Regler, I-Zeitkonstante	0,00	320,0	s	10,00	119	
P12.4	PI-Sollwert Steuertafel	0,0	100,0	%	0,0	167	
P12.5	Sollwertquelle	0	3		0	332	0 = PI-Sollwert Steuertafel, P12.4 1 = Feldbus 2 = AI1 Nur API FULL & LIMITED 3 = AI2 Nur API FULL
P12.6	Rückmeldungs- quelle	0	2		2	334	0 = Feldbus 1 = AI1 Nur API FULL & LIMITED 2 = AI2 Nur API FULL
 P12.7	Rückmeldung, Mindestwert	0,0	100,0	%	0,0	336	0 = Keine Skalierung für Mindestwert
 P12.8	Rückmeldung, Höchstwert	0,0	100,0	%	100,0	337	100,0 = Keine Skalierung für Höchstwert
P12.9	Fehlerwert- Inversion	0	1		0	340	0 = Keine Inversion (Rückmelung < Sollwert > Erhöhung PI-Ausgang) 1 = Inversion (Rückmelung < Sollwert > Senkung PI-Ausgang)

Tabelle 8.11: Parameter für PI-Regler

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

8.12 Schnelleinstellungsmenü (Steuertafel: Menü PAR -> P0)

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks-einstellung	ID	Hinweis
P13.1	Parameter verbergen	0	1		1	115	0 = Alle Parameter sichtbar 1 = Nur Parameter zur Schnellkonfiguration sichtbar
P13.2	Antriebs-einstellungen	0	3		0	540	0 = Basis 1 = Pumpenantrieb 2 = Lüfterantrieb 3 = Förderanlagenantrieb (Hochlast) (ACHTUNG!) Nur sichtbar, wenn der Anlaufassistent aktiviert ist

Tabelle 8.12: Parameter im Schnelleinstellungsmenü

8.13 Systemparameter

Code	Parameter	Min.	Max.	Werks-einstellung	ID	Hinweis
Softwareinformationen (Menü PAR -> S1)						
S1.1	Software Package				833	
S1.2	Power SW-Version				834	
S1.3	API SW-Version				835	
S1.4	API Firmware-Schnittstelle				836	
S1.5	Applikations-ID				837	
S1.6	Revision der Applikation				838	
S1.7	Systembelastung				839	
 Informationen zur RS485-Schnittstelle (Menü PAR -> S2)						
S2.1	Kommunikationsstatus				808	Format: xx.yyy xx = 0 - 64 (Anzahl der Fehlermeldungen) yyy = 0 - 999 (Anzahl der korrekten Meldungen)
S2.2	Feldbusprotokoll	0	1	0	809	0 = FB deaktiviert 1 = Modbus
S2.3	Slave-Adresse	1	255	1	810	
S2.4	Baudrate	0	5	5	811	0 = 300, 1 = 600, 2 = 1200, 3 = 2400, 4 = 4800, 5 = 9600,

Tabelle 8.13: Systemparameter

Code	Parameter	Min.	Max.	Werkseinstellung	ID	Hinweis
S2.5	Anzahl der Stoppbits	0	1	1	812	0 = 1, 1 = 2
S2.6	Paritätstyp	0	0	0	813	0 = Keine (gesperrt)
S2.7	Zeitüberschreitung Kommunikation	0	255	10	814	0 = Nicht verwendet, 1 = 1 Sekunde, 2 = 2 Sekunden usw..
S2.8	Kommunikationsstatus zurücksetzen				815	1 = Setzt Par. S2.1 zurück
Totalzähler (Menü PAR -> S3)						
S3.1	MWh-Zähler				827	
S3.2	Betriebstage				828	
S3.3	Betriebsstunden				829	
Benutzereinstellungen (Menü PAR -> S4)						
S4.1	Kontrast des Displays	0	15	7	830	Stellt den Kontrast des Displays ein
S4.2	Werkseinstellungen wiederherstellen	0	1	0	831	1 = Stellt für alle Parameter die Werkseinstellungen wieder her

Tabelle 8.13: Systemparameter

ACHTUNG! Diese Parameter werden angezeigt, wenn P13.1 = 0.

9. PARAMETERBESCHREIBUNGEN

Auf den folgenden Seiten finden Sie die Beschreibungen verschiedener Parameter. Die Beschreibungen sind nach Parametergruppe und -nummer angeordnet.

9.1 Motoreinstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P1)

1.8 MOTORSTEUERUNGSMODUS

Mit diesem Parameter wählen Sie den Motorsteuerungsmodus aus. Folgende Optionen sind verfügbar:

0 = Frequenzsteuerung:

Als Frequenzsollwerte dienen die Sollwerte von E/A-Klemmleiste, Tastenfeld und Feldbus. Der Frequenzumrichter steuert die Ausgangsfrequenz (Auflösung der Ausgangsfrequenz = 0,01 Hz)

1 = Drehzahlsteuerung:

Als Drehzahlsollwerte dienen die Sollwerte von E/A-Klemmleiste, Tastenfeld und Feldbus. Der Frequenzumrichter steuert die Motordrehzahl.

1.9 U/F-VERHÄLTNIS

Für diesen Parameter sind drei Optionen verfügbar:

0 = Linear:

Die Spannung des Motors ändert sich linear mit der Frequenz im Konstantflussbereich von 0 Hz bis zum Feldschwächpunkt, an dem der Motor mit Nennspannung versorgt wird. Das lineare U/f-Verhältnis sollte in Applikationen mit konstantem Drehmoment verwendet werden (siehe Abbildung 9.1).

Diese Standardeinstellung sollte verwendet werden, wenn kein besonderer Bedarf für eine andere Einstellung vorliegt.

1 = Quadratisch:

Die Spannung des Motors ändert sich in Form einer quadratischen Kurve mit der Frequenz im Bereich von 0 Hz bis zum Feldschwächpunkt, an dem der Motor mit Nennspannung versorgt wird. Unterhalb des Feldschwächpunkts wird der Motor untermagnetisiert betrieben und erzeugt weniger Drehmoment, Leistungsverluste und elektromechanische Störungen. Ein quadratisches U/f-Verhältnis kann in Anwendungen verwendet werden, bei denen sich das Drehmoment der Last quadratisch zur Drehzahl verhält, z. B. in Fliehkraftlüftern und Zentrifugalpumpen.

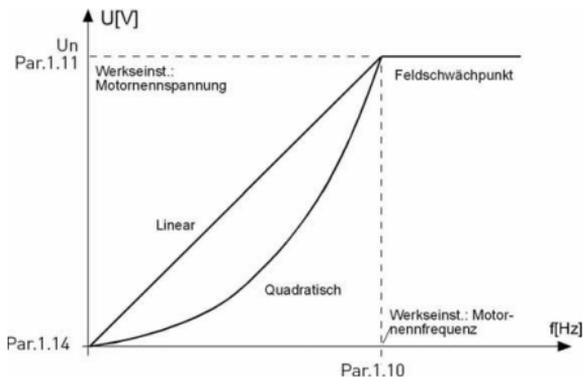


Abbildung 9.1: Lineare und quadratische Änderung der Motorspannung

2 = Programmierbare U/f-Kurve:

Die U/f-Kurve kann mit drei verschiedenen Punkten programmiert werden. Die programmierbare U/f-Kurve kann verwendet werden, wenn die anderen Einstellungen nicht den Anforderungen der Applikation entsprechen.

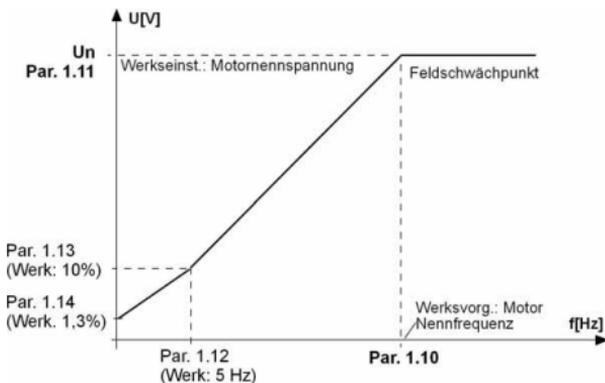


Abbildung 9.2: Programmierbare U/f-Kurve

1.10 FELDSCHWÄCHPUNKT

Der Feldschwächpunkt ist die Ausgangsfrequenz, bei der die Ausgangsspannung den mit Parameter 1.11 eingestellten Wert erreicht.

1.11 SPANNUNG AM FELDSCHWÄCHPUNKT

Oberhalb der Frequenz am Feldschwächpunkt bleibt die Ausgangsspannung bei dem hier eingestellten Wert. Unterhalb der Frequenz am Feldschwächpunkt hängt die Ausgangsspannung von der Einstellung der U/f-Kurven-Parameter ab (siehe Parameter 1.9 - 1.14 und Abbildungen 9.1 und 9.2).

Wenn die Parameter 1.1 und 1.2 (Nennspannung und Nennfrequenz des Motors) eingerichtet sind, werden den Parametern 1.10 und 1.11 automatisch die entsprechenden Werte zugewiesen. Wenn Sie für den Feldschwächpunkt und die Spannung andere Werte benötigen, ändern Sie diese Parameter, nachdem Sie die Parameter 1.1. und 1.2 eingerichtet haben.

1.12 U/F-KURVE, MITTENFREQUENZ

Dieser Parameter definiert die Frequenz am Mittelpunkt der programmierbaren U/f-Kurve, sofern diese mit dem Parameter 1.9 ausgewählt wurde (siehe Abbildung 9.2).

1.13 U/F-KURVE, MITTENSPIGEL

Dieser Parameter definiert die Spannung am Mittelpunkt der programmierbaren U/f-Kurve, sofern diese mit dem Parameter 1.9 ausgewählt wurde (siehe Abbildung 9.2).

1.14 AUSGANGSSPANNUNG BEI NULLFREQUENZ

Dieser Parameter definiert die Nullfrequenzspannung der Kurve (siehe Abbildungen 9.1 und 9.2).

1.15 MOMENTERHÖHUNG

Die Motorspannung ändert sich automatisch bei hoher Drehmomentbelastung, so dass der Motor beim Anlaufen und bei niedrigen Frequenzen ein ausreichendes Drehmoment produziert. Der Spannungsanstieg ist vom Motortyp und von der Motorleistung abhängig. Die automatische Momenterhöhung kann in Anwendungen mit hoher Drehmomentbelastung (z. B. bei Förderanlagen) verwendet werden.

0 = Deaktiviert

1 = Aktiviert

Hinweis: Bei Anwendungen mit hohem Drehmoment und kleinen Drehzahlen besteht die Gefahr einer Überhitzung des Motors. Wenn der Motor bereits längere Zeit unter diesen Bedingungen betrieben wurde, sollte insbesondere auf die Kühlung des Motors geachtet werden. Bei zu hohen Temperaturen sollte der Motor mit einem Fremdlüfter ausgestattet werden.

1.16 SCHALTFREQUENZ

Durch Verwendung einer hohen Schaltfrequenz können die Motorgeräusche auf ein Mindestmaß reduziert werden. Bei Anhebung der Schaltfrequenz verringert sich die Leistung des Frequenzumrichters.

Schaltfrequenz für Vacon 10: 1,5...16 kHz

1.17 BREMSCHOPPER

Achtung! Bei den dreiphasigen Antrieben (Baugrößen MI2 und MI3) ist ein interner Bremschopper installiert.

0 = kein Bremschopper

1 = Bremschopper im Status "Betrieb" verwendet

2 = im Status "Betrieb" und "Stopp" verwendet

Wenn der Motor durch den Frequenzumrichter gebremst wird, wird die Energie des Trägheitsmomentes des Motors und der Last einem externen Bremswiderstand zugeführt, sofern der Bremschopper aktiviert wurde. Auf diese Weise kann der Frequenzumrichter die Last mit demselben Drehmoment abbremsten, das bei der Beschleunigung verwendet wird (sofern der richtige Bremswiderstand ausgewählt wurde). Weitere Informationen finden Sie im Installationshandbuch für Bremswiderstände.

9.2 Start/Stop-Einstellungen (Steuertafel: Menü PAR -> P2)

2.1 STEUERPLATZ

Mit diesem Parameter wählen Sie den aktiven Steuerplatz aus. Folgende Optionen sind verfügbar:

- 1 = E/A-Klemmleiste
- 2 = Steuertafel
- 3 = Feldbus

Hinweis: Durch fünf Sekunden andauerndes Drücken des Navigationsrads können Sie zwischen Fern-/Ort-Steuerungsmodus umschalten. Im Localmodus hat P2.1 keine Auswirkungen.

Local = Tastenfeld ist der Steuerplatz

Remote = Steuerplatz wird mit P2.1 festgelegt

2.2 STARTFUNKTION

Mit diesen Parameter können für den Vacon 10 zwei Startfunktionen ausgewählt werden:

0 = Rampenstart

Der Frequenzumrichter startet bei 0 Hz und beschleunigt innerhalb der eingestellten Beschleunigungszeit (P4.2) auf die festgelegte Sollfrequenz (Lastträgheit oder Anlaufreibung können zu längeren Beschleunigungszeiten führen).

1 = Fliegender Start

Der Frequenzumrichter kann bei laufendem Motor starten, indem er unter Zuführung eines kleinen Drehmoments die Frequenz an die Drehzahl des Motors anpasst. Der korrekte Frequenzwert wird durch einen Suchlauf ermittelt, der bei der Höchsthäufigkeit beginnt und bei der Istfrequenz endet. Anschließend wird die Ausgangsfrequenz in Übereinstimmung mit den eingestellten Beschleunigungs-/Bremsparametern auf den festgelegten Sollwert erhöht bzw. gesenkt. Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn der Motor bereits bei Erteilung des Startbefehls dreht. Mit dem fliegenden Start können kurze Unterbrechungen der Eingangsspannung überbrückt werden.

2.3 STOPPFUNKTION

In dieser Applikation können zwei Stoppfunktionen ausgewählt werden:

0 = Freier Auslauf

Der Motor läuft nach dem Stoppbefehl ohne Rampenregelung frei bis zum Stillstand aus.

1 = Rampenstopp

Nach dem Stoppbefehl wird die Drehzahl des Motors entsprechend der eingestellten Bremsparameter verringert.

Wenn die durch das generatorische Bremsen zurückgewonnene Energie relativ hoch ist, kann der Einsatz eines externen Bremswiderstands erforderlich sein, um das Abbremsen innerhalb einer angemessenen Bremszeit zu bewerkstelligen.

2.4 START/STOPP-LOGIK

Mit diesem Parameter wählen Sie die Start/Stop-Logik aus.

0 = DI1 = Start vorwärts

DI2 = Start rückwärts (API FULL & LIMITED)

1 = DI1 = Start

DI2 = Rückwärts (API FULL & LIMITED)

2 = DI1 = Start-Puls

DI2 = Stopp-Puls (API FULL & LIMITED)

3 = DI1 = Start vorwärts, Anstiegsflanke nach Fehler

DI2 = Start rückwärts, Anstiegsflanke nach Fehler (API FULL & LIMITED)

9.3 Frequenzsollwerte (Steuertafel: Menü PAR -> P3)

3.3 E/A-SOLLWERT

Dieser Parameter dient zur Definition des Frequenzsollwertes, wenn die Steuerung über die E/A-Klemmleiste erfolgt.

- 0 = Festdrehzahl 0 - 7
- 1 = Steuertafelsollwert
- 2 = Sollwert vom Feldbus (FBSpeedReference)
- 3 = AI1-Sollwert (Klemmen 2 und 3, z. B. Potentiometer)
- 4 = AI2-Sollwert (Klemmen 4 und 5, z. B. Signalgeber)

3.4 - 3.11 FESTDREHZAHL 0 - 7

Mit diesen Parametern können Sie die Frequenzsollwerte festlegen, die wirksam werden, wenn entsprechende Kombinationen von Digitaleingängen aktiviert sind. Festdrehzahlen können über Digitaleingänge aktiviert werden, ungeachtet des aktiven Steuerplatzes.

Die Parameterwerte werden automatisch zwischen minimaler und maximaler Frequenz eingeschränkt (Par. 3.1, 3.2).

Drehzahl	Festdrehzahl B2	Festdrehzahl B1	Festdrehzahl B0
Wenn P3.3 = 0, Festdrehzahl 0			
Festdrehzahl 1			x
Festdrehzahl 2		x	
Festdrehzahl 3		x	x
Festdrehzahl 4	x		
Festdrehzahl 5	x		x
Festdrehzahl 6	x	x	
Festdrehzahl 7	x	x	x

Tabelle 9.1: Festdrehzahl 1 - 7

9.4 Rampen und Bremsverhalten (Steuertafel: Menü PAR -> P4)

4.1 RAMPENVERSCHLIFF

Mit diesen Parametern können Anfang und Ende der Beschleunigungs-/ Bremsrampe verschliffen werden. Der Einstellwert 0 sorgt für einen linearen Rampenverschleiß, sodass das Beschleunigungs- und Bremsverhalten unmittelbar auf Änderungen des Sollwertsignals reagiert.

Wenn für diesen Parameter der Wert 0,1 – 10 Sekunden eingestellt wird, folgt daraus ein S-Verschleiß der Beschleunigungs-/Bremsrampe. Die Beschleunigungs- und Bremszeit wird durch die Parameter 4.2 und 4.3 bestimmt.

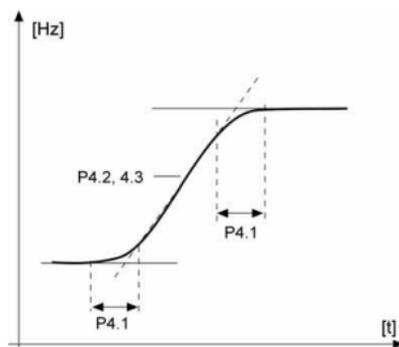


Abbildung 9.3: Beschleunigungs-/Bremsrampe (S-Verschleiß)

4.5 DC-BREMSZEIT BEI START

Nach Erteilung des Startbefehls wird die DC-Bremse aktiviert. Mit diesem Parameter wird die Zeit vor dem Lösen der Bremse festgelegt. Wenn die Bremse gelöst ist, steigt die Ausgangsfrequenz entsprechend der im Parameter 2.2 eingestellten Startfunktion.

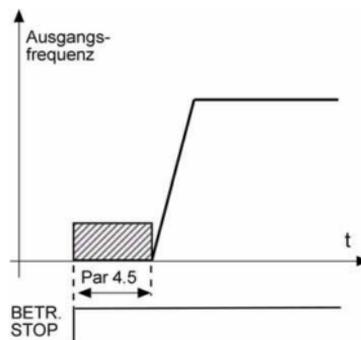


Abbildung 9.4: DC-Bremsezeit bei Start

4.6 STARTFREQUENZ FÜR DC-BREMSENG BEI RAMPENSTOPP

Dieser Parameter bestimmt die Ausgangsfrequenz, bei der die DC-Bremse einsetzt (siehe Abbildung 9.6).

4.7 DC-BREMSZEIT BEI STOPP

Durch diesen Parameter werden der Bremsstatus (EIN oder AUS) und die Bremszeit der DC-Bremse beim Stoppen des Motors bestimmt. Die Funktion der DC-Bremse hängt von der Stoppfunktion ab (Par. 2.3).

0 = DC-Bremse AUS

> 0 = DC-Bremse EIN – Funktion abhängig von der Stoppfunktion (Par. 2.3). Durch diesen Parameter wird die DC-Bremszeit bestimmt.

Par. 2.3 = 0 (Stoppfunktion = Freier Auslauf):

Nach dem Stopfbefehl läuft der Motor ohne Rampenregelung frei bis zum Stillstand aus.

Mit der DC-Bremse kann der Motor in kürzester Zeit ohne Verwendung eines optionalen externen Bremswiderstands elektrisch gestoppt werden.

Die Bremszeit wird beim Starten der DC-Bremse durch die Frequenz bestimmt. Wenn die Frequenz größer als die Motornennfrequenz ist, wird die Bremszeit durch den Einstellwert von Parameter 4.7 bestimmt. Wenn die Frequenz kleiner oder gleich 10 % des Nennwerts ist, beträgt die Bremszeit 10 % des Einstellwerts von Parameter 4.7.

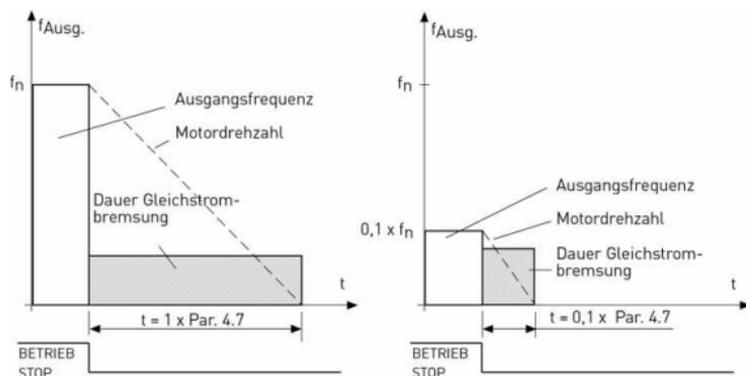


Abbildung 9.5: DC-Bremszeit bei Stopmodus = Leerauslauf

Par. 2.3 = 1 (Stoppfunktion = Rampe):

Nach dem Stoppbefehl wird die Drehzahl des Motors in Übereinstimmung mit den eingestellten Bremsparametern auf die durch Parameter 4.6 definierte Drehzahl gesenkt, bei der die DC-Bremsung einsetzt – sofern die Trägheit und Motorlast dies zulässt.

Die Bremszeit wird mit Parameter 4.7 festgelegt. Bei hohen Trägheitsmomenten sollte ein externer Bremswiderstand eingesetzt werden, um den Bremsvorgang zu beschleunigen (siehe Abbildung 9.6).

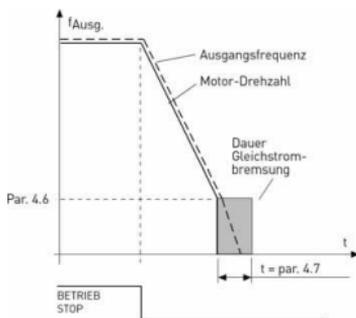


Abbildung 9.6: DC-Bremszeit bei Stopmodus = Rampe

9.5 Digitaleingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P5)

- 5.1 STARTSIGNAL 1**
- 5.2 STARTSIGNAL 2**
- 5.3 RÜCKWÄRTS**
- 5.4 EXTERNER FEHLER (GESCHLOSSEN)**
- 5.5 EXTERNER FEHLER (OFFEN)**
- 5.6 FEHLERQUITTIERUNG**
- 5.7 STARTFREIGABE**
- 5.8 FESTDREHZAHL B0**
- 5.9 FESTDREHZAHL B1**
- 5.10 FESTDREHZAHL B2**
- 5.11 PI DEAKTIVIEREN**

Für diese Parameter sind folgende Optionen verfügbar:

- 0 = Nicht verwendet
- 1 = DI1
- 2 = DI2 (API FULL & LIMITED)
- 3 = DI3 (API FULL & LIMITED)
- 4 = DI4 (API FULL)
- 5 = DI5 (API FULL)
- 6 = DI6 (API FULL)

9.6 Analogeingänge (Steuertafel: Menü PAR -> P6)

6.2 AI1, FILTERZEITKONSTANTE (NUR API FULL & LIMITED)**6.6 AI2, FILTERZEITKONSTANTE (NUR API FULL)**

Wenn diesem Parameter ein Wert zugewiesen wird, der größer als 0 ist, wird die Funktion zum Ausfiltern von Störungen aus dem eingehenden Analogsignal aktiviert.

Lange Filterzeiten führen zu einer Verzögerung der Regelzeiten (siehe Abbildung 9.7).

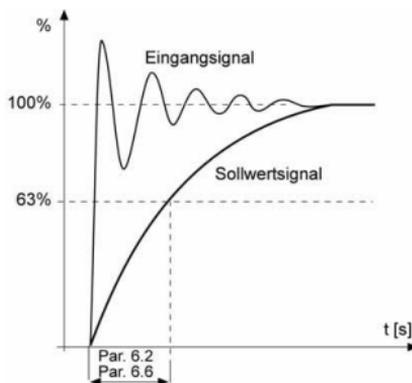


Abbildung 9.7: Filterung des AI1- und AI2-Signals

9.7 Digital- und Analogausgänge (Steuertafel: Menü PAR -> P7)

7.1 RELAISAusGANG 1, FUNKTION (NUR API FULL)

7.2 RELAISAusGANG 2, FUNKTION

7.3 DIGITALAusGANG 1, FUNKTION (NUR API FULL)

Einstellung	Signalinhalt
0 = Nicht verwendet	Außer Betrieb
1 = Bereit	Der Frequenzrichter ist betriebsbereit
2 = Betrieb	Der Frequenzrichter ist in Betrieb (Motor läuft)
3 = Fehler	Es ist eine Fehlerauslösung erfolgt
4 = Fehler invertiert	Fehlerauslösung ist nicht erfolgt
5 = Alarm	Ein Alarm ist aufgetreten
6 = Rückwärts	Der Rückwärtsbefehl wurde ausgewählt
7 = Sollwert erreicht	Die Ausgangsfrequenz hat den eingestellten Sollwert erreicht
8 = Motorregler aktiviert	Einer der Grenzwertregler (z. B. Stromgrenze, Spannungsgrenze) wurde aktiviert

Tabelle 9.2: Ausgangssignale über RO1, RO2 und DO1

9.8 Motortemperaturschutz (Parameter 9.7 bis 9.10)

Der Motortemperaturschutz soll den Motor vor Überhitzung schützen. Der vom Vacon-Umrichter gelieferte Strom kann u. U. höher als der Nennstrom des Motors sein. Wenn die Last einen derart hohen Strom erfordert, besteht die Gefahr einer thermischen Überlastung des Motors. Dies ist insbesondere bei niedrigen Frequenzen der Fall. Bei niedrigen Frequenzen werden Kühlwirkung und Belastbarkeit des Motors gleichermaßen reduziert. Wenn der Motor mit einem Fremdlüfter ausgestattet ist, ist die Lastreduzierung bei niedrigen Drehzahlen geringer.

Der Motortemperaturschutz basiert auf einem Rechenmodell und verwendet den Motorstrom des Antriebs zur Bestimmung der Motorlast.

Der Motortemperaturschutz kann über Parameter eingestellt werden. Der thermische Strom I_T entspricht dem Laststrom bei maximaler thermischer Belastbarkeit des Motors. Dieser Grenzstrom ist eine Funktion der Ausgangsfrequenz.



ACHTUNG! Das Rechenmodell kann den Motor nicht schützen, wenn der Kühlluftstrom zum Motor durch einen blockierten Lufteintritt beeinträchtigt wird.

9.7 **MOTORTEMPERATURSCHUTZ**

0 = Keine Reaktion

1 = Warnung

2 = Fehler, Stoppmodus nach Fehler gemäß Parameter 2.3

Wenn die Schutzfunktion aktiviert ist, wird der Antrieb gestoppt und der Fehlerstatus aktiviert. Bei Deaktivierung der Schutzfunktion (d. h. der Parameter ist auf 0 gesetzt) wird das Wärmemodell des Motors auf 0 % zurückgesetzt.

9.8 **MOTORUMGEBUNGSTEMPERATUR**

Wenn die Motorumgebungstemperatur berücksichtigt werden muss, sollten Sie für diesen Parameter einen Wert einrichten. Der Wert kann zwischen -20 und +100 °C eingestellt werden.

9.9 KÜHLUNGSFAKTOR BEI NULLFREQUENZ

Mögliche Einstellwerte sind 0 bis 150 % der Kühlleistung bei Nennfrequenz (siehe Abbildung 9.8).

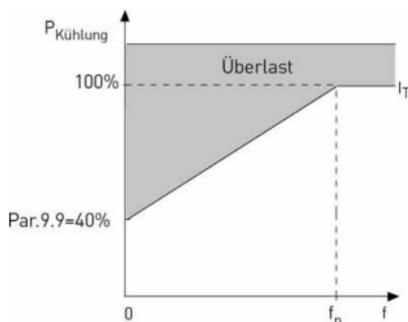


Abbildung 9.8: Motorkühlleistung

9.10 MOTORTEMPERATURZEITKONSTANTE

Diese Zeitkonstante kann auf einen Wert zwischen 1 und 200 Minuten gesetzt werden.

Hierbei handelt es sich um die Temperaturzeitkonstante des Motors. Je größer der Motor, desto größer die Zeitkonstante. Die Zeitkonstante bestimmt den Zeitraum, in dem das Wärme-Rechenmodell 63 % seines Endwerts erreicht hat.

Die Temperaturzeitkonstante hängt vom Motordesign ab und ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich.

Wenn die t_6 -Zeit des Motors (t_6 ist der Zeitraum in Sekunden, über den der Motor bei sechsfachem Nennstrom sicher betrieben werden kann) bekannt ist (beim Hersteller zu erfahren), können die Zeitkonstantenparameter basierend auf diesem Wert gesetzt werden. Gemäß der Daumenregel entspricht die Temperaturzeitkonstante des Motors $2 \times t_6$. Sobald der Antrieb gestoppt wird, wird die Zeitkonstante intern auf das Dreifache des eingestellten Parameterwerts erhöht (siehe Abbildung 9.9).

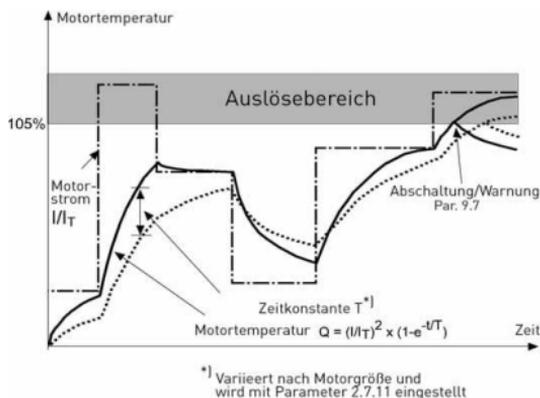


Abbildung 9.9: Berechnung der Motortemperatur

9.9 Parameter für automatischen Neustart (Steuertafel: Menü PAR -> P10)

10.2 AUTOMATISCHER NEUSTART: VERSUCHSZEIT

Die Funktion Automatischer Neustart startet den Frequenzumrichter neu, wenn die Fehler verschwunden sind und die Wartezeit abgelaufen ist.

Die Zeitzählung beginnt ab dem ersten automatischen Neustart. Wenn während der Versuchszeit mehr als drei Fehler auftreten, wird der Fehlerstatus aktiviert. Andernfalls wird der Fehler nach Ablauf der Versuchszeit quittiert und die Versuchszeitählung mit dem nächsten Fehler neu begonnen (siehe Abbildung 9.10).

Wenn ein Fehler während der Versuchszeit auch weiterhin bestehen bleibt, tritt ein Fehlerzustand ein.

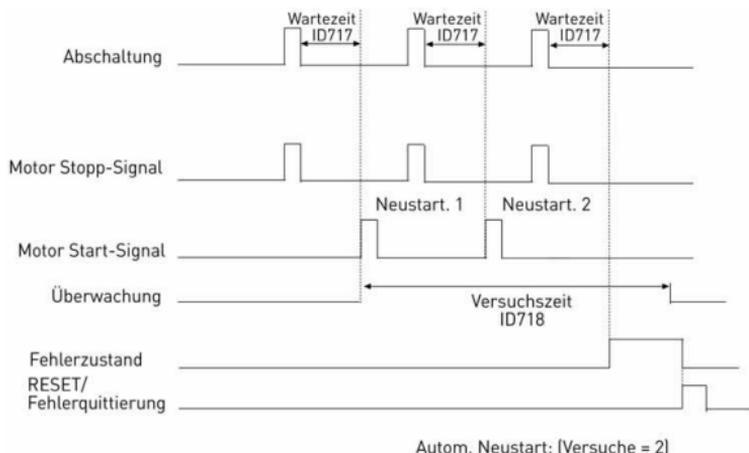


Abbildung 9.10: Automatischer Neustart

9.10 Parameter für PI-Regler (Steuertafel: Menü PAR -> P12)

12.2 PI-REGLER, VERSTÄRKUNG

Dieser Parameter bestimmt die Verstärkung des PI-Reglers. Wenn der Parameter auf 100 % eingestellt ist, bewirkt eine Fehlerwertabweichung um 10 % eine Änderung des Reglerausgangs um 10 %.

12.3 PI-REGLER, I-ZEITKONSTANTE

Dieser Parameter bestimmt die Integrationszeit des PI-Reglers. Wenn der Parameter auf 1,00 Sekunden gesetzt wird, erfolgt pro Sekunde eine Änderung des Reglerausgangs um den Wert, der dem durch die Verstärkung bewirkten Ausgangswert entspricht (Verstärkung x Fehler/Sek.).

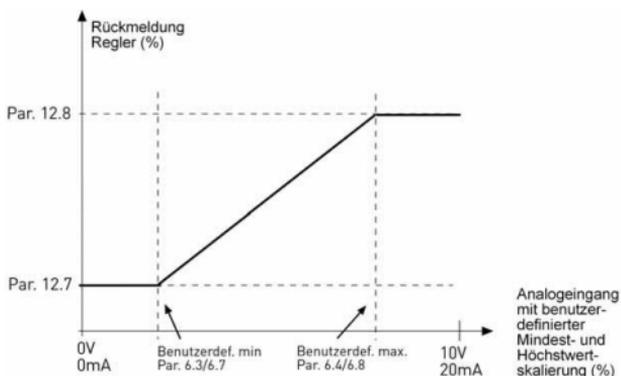
12.7 RÜCKMELDUNG, MINDESTWERT**12.8 RÜCKMELDUNG, HÖCHSTWERT**

Abbildung 9.11: Rückmeldung, Mindestwert und Höchstwert

9.11 Schnelleinstellungsmenü (Steuertafel: Menü PAR -> P9)

13.2 ANTRIEBSEINSTELLUNGEN

Mit diesem Parameter können Sie den Antrieb einfach und schnell für vier verschiedene Anwendungen einstellen.

Achtung! Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn der Anlaufassistent aktiviert ist. Der Anlaufassistent wird nach dem erstmaligen Einschalten gestartet. Er kann auch auf folgende Weise gestartet werden (siehe folgende Abbildungen).

ACHTUNG! Jedes Mal, wenn Sie den Anlaufassistenten ausführen, werden alle Parameter auf die werkseitig eingerichteten Grundeinstellungen zurückgesetzt.

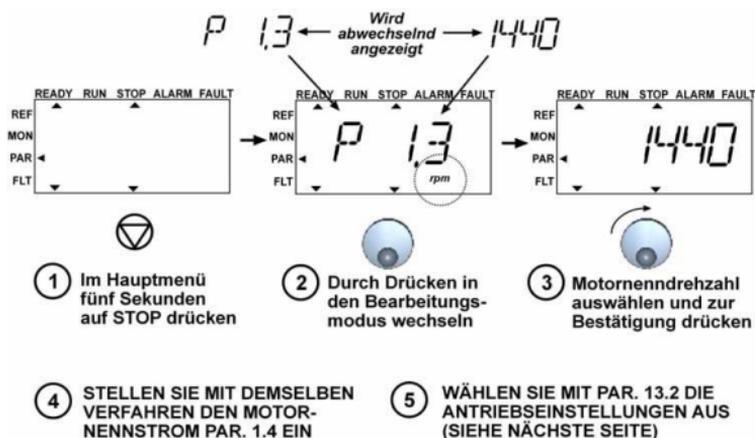


Abbildung 9.12: Anlaufassistent



Optionen:

	P1.1	P1.2	P1.7	P1.15	P2.1	P2.2	P2.3	P3.1	P3.2	P3.3	P4.2	P4.3
0 = Basis	400 V*	50 Hz	1,1 * I _{NMOT}	0= Nicht verw.	I/O	0= Rampe	0= Leer-ausl.	0 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	3 s	3 s
1 = Pumpen-antrieb	400 V*	50 Hz	1,1 * I _{NMOT}	0= Nicht verw.	I/O	0= Rampe	1= Rampe	20 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	5 s	5 s
2 = Lüfter-antrieb	400 V*	50 Hz	1,1 * I _{NMOT}	0= Nicht verw.	I/O	0= Rampe	0= Leer-ausl.	20 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	20 s	20 s
3 = Förderan-lagenbetrieb	400 V*	50 Hz	1,5 * I _{NMOT}	1= Ver-wendet	I/O	0= Rampe	0= Leer-ausl.	0 Hz	50 Hz	0= Ai1 0-10V	1 s	1 s

*Bei Antrieben mit 208V...230V ist dieser Wert 230V

Beteiligte Parameter:

P1.1 Motor U _n (V)	P2.3 Stoppfunktion
P1.2 Motor f _n (Hz)	P3.1 Min. Frequenz
P1.7 Stromgrenze (A)	P3.2 Höchsfrequenz
P1.15 Momenterhöhung	P3.3 E/A-Sollwert
P2.1 Steuerplatz	P4.2 Beschleunigungszeit (s)
P2.2 Startfunktion	P4.3 Bremszeit (s)



Abbildung 9.13: Antriebseinstellungen

9.12 Feldbusparameter (Steuertafel: Menü PAR -> S2)

Der integrierte Modbus-Anschluss des Vacon 10 unterstützt folgende Funktionscodes:

- 03 Read Holding Registers
- 04 Read Input Registers
- 06 Preset Single Registers

9.12.1 Modbus-Prozessdaten

Prozessdaten sind ein Adressbereich für die Feldbussteuerung. Die Feldbussteuerung ist aktiv, wenn der Wert von Parameter 2.1 (Steuerplatz) 3 (= Feldbus) ist. Der Inhalt der Prozessdaten wurde in der Applikation festgelegt. In den folgenden Tabellen werden die Prozessdateninhalte in der GP-Applikation aufgeführt.

Tabelle 9.3: Ausgangsprozessdaten:

ID	Modbus-Register	Bezeichnung	Wertebereich	Typ
2101	32101, 42101	FB-Statuswort	-	Binärcode
2102	32102, 42102	FB Allgemeines Statuswort	-	Binärcode
2103	32103, 42103	FB-Istdrehzahl	0,01	%
2104	32104, 42104	Motorfrequenz	0,01	+/- Hz
2105	32105, 42105	Motordrehzahl	1	+/- 1/min
2106	32106, 42106	Motorstrom	0,01	A
2107	32107, 42107	Motordrehzahl	0,1	+/- % (des Nennwertes)
2108	32108, 42108	Motorleistung	0,1	+/- % (des Nennwertes)
2109	32109, 42109	Motorspannung	0,1	V
2110	32110, 42110	Spannung (DC)	1	V
2111	32111, 42111	Aktiver Fehler	-	Fehlercode

Tabelle 9.4: Eingangsprozessdaten:

ID	Modbus-Register	Bezeichnung	Wertebereich	Typ
2001	32001, 42001	FB-Steuerwort	-	Binärcode
2002	32002, 42002	FB Allgemeines Steuerwort	-	Binärcode
2003	32003, 42003	FB-Drehzahlsollwert	0,01	%
2004	32004, 42004	PI-Regler, Sollwert	0,01	%
2005	32005, 42005	PI-Istwert	0,01	%
2006	32006, 42006	-	-	-
2007	32007, 42007	-	-	-
2008	32008, 42008	-	-	-
2009	32009, 42009	-	-	-
2010	32010, 42010	-	-	-
2011	32011, 42011	-	-	-

Tabelle 9.5: Statuswort:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Z	AREF	W	FLT	DIR	RUN	RDY

Informationen zu Gerätestatus und Meldungen sind im Statuswort angegeben. Das Statuswort setzt sich aus 16 Bits zusammen, deren Bedeutung in der unten stehenden Tabelle erläutert wird:

Tabelle 9.6: Ist Drehzahl:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

Dies ist die Ist Drehzahl des Frequenzumrichters. Der Wertebereich liegt zwischen -10.000 und 10.000. In der Applikation wird der Wert prozentual im Frequenzbereich zwischen der eingestellten Mindest- und Höchsthäufigkeit skaliert.

Tabelle 9.7: Steuerwort:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RST	DIR	RUN

In Vacon-Applikationen dienen die ersten drei Bits des Steuerworts zur Regelung des Frequenzumrichters. Sie können den Inhalt des Steuerworts jedoch Ihren eigenen Applikationen anpassen, da das Steuerwort als solches an den Frequenzumrichter gesendet wird.

Tabelle 9.8: Drehzahl Sollwert:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

Dies ist der Sollwert 1 für den Frequenzumrichter. Er wird normalerweise als Drehzahl Sollwert verwendet. Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 0 und 10.000. In der Applikation wird der Wert prozentual im Frequenzbereich zwischen den eingestellten Mindest- und Höchsthäufigkeiten skaliert.

Tabelle 9.9: Bitdefinitionen:

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
RUN	Stopp	Betrieb
DIR	Im Uhrzeigersinn	Gegen den Uhrzeigersinn
RST	Die Anstiegsflanke dieses Bits setzt den aktiven Fehler zurück	
RDY	Antrieb nicht bereit	Antrieb bereit
FLT	Kein Fehler	Fehler aktiv
W	Keine Warnung	Warnung aktiv
AREF	Anstieg	Solldrehzahl erreicht
Z	-	Antrieb läuft mit Nulldrehzahl

10. TECHNISCHE DATEN

10.1 Technische Daten des Vacon 10

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	380 - 480 V, -15 %...+10 % 3- 208...240 V, -15 %...+10 % 1-
	Eingangsfrequenz	45...66 Hz
	Netzstrom THD	> 120 %
	Netzeinschalthäufigkeit	Max. einmal pro Minute (Normalfall)
Spannungsnetz	Netze	Der Vacon 10 (400 V) kann nicht in eckgeerdeten Netzen verwendet werden.
	Kurzschlussstrom	Der maximale Kurzschlussstrom beträgt < 50 kA.
Motoranschluss	Ausgangsspannung	0 - U_{in}
	Ausgangsstrom	Dauernennstrom I_N bei Umgebungstemperatur max. +50 °C, Überlast $1,5 \times I_N$ max. 1 min/10 min
	Anlaufstrom / Drehmoment	Strom $2 \times I_N$ für 2 Sek. in Abständen von 20 Sek. Drehmoment motorabhängig
	Ausgangsfrequenz	0...320 Hz
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Regelmethode	Frequenzregelung U/f Open Loop, sensorlose Vektorregelung
Regeleigenschaften	Schaltfrequenz	1...16 kHz; Werkeinstellung 6 kHz
	Frequenzsollwert	Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächpunkt	30...320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1...3000 Sek.
	Bremszeit	0,1...3000 Sek.
	Bremsmoment	100 % x T_N mit Bremsoption (nur 400 V $\geq 1,5$ kW) 30 % x T_N ohne Bremsoption
	Betriebsumgebungs-temperatur	-10 °C (kein Frost)...+50 °C: Nennbelastbarkeit I_N
Umgebungsbedingungen	Lagerungstemperatur	-40 °C...+70 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % RH, keine Kondensation, keine Korrosion, kein Tropfwasser
	Luftqualität:	
	- chemische Dämpfe	IEC 721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2
	- mech. Partikel	IEC 721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2
	Aufstellungshöhe	100 % Belastbarkeit (keine Leistungsminderung) bis max. 1000 m über NN; über 1000 m Leistungsminderung von 1 % pro 100 m; max. 2000 m
	Vibration: EN60068-2-6	3...150 Hz Schwingungsamplitude 1 mm (peak) bei 3...15,8 Hz; max. Beschleunigungsamplitude 1 G bei 15,8...150 Hz
	Schock IEC 68-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: max. 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Schutzart	IP20

Tabelle 10.1: Technische Daten des Vacon 10

EMV	Störfestigkeit	Erfüllt EN50082-1, -2, EN61800-3
	Storemission	230 V : Erfüllt EMV-Kategorie C2 (Vacon Pegel H); mit internem HF-Entstörfilter 400 V : Erfüllt EMV-Kategorie C2 (Vacon Pegel H); mit internem HF-Entstörfilter 230/400 V: Kein Schutz vor EMV-Störaussendungen (Vacon Pegel N): Ohne HF-Entstörfilter
Normen		EMV: EN61800-3, Sicherheit: UL508C, EN61800-5
Zertifizierungen und Konformitätserklärungen des Herstellers		Sicherheit: CB, CE, UL, cUL, EMV: CE, CB, c-tick (Zulassungsdetails finden Sie auf dem Typenschild)

Tabelle 10.1: Technische Daten des Vacon 10

10.2 Leistungsdaten

10.2.1 Vacon 10 – Eingangsspannung 208 - 240 V

Eingangsspannung 208-240 V, 50/60 Hz, 1-phasige Baureihe					
Frequenzumrichtertyp	Nennbelastbarkeit		Motorwellenleistung	Nenneingangsstrom	Abmessungen und Gewicht
	100 % Dauerstrom I_N [A]	150 % Überlaststrom [A]	P [kW]	[A]	
Vacon 10-1L-0001 - 2	1,7	2,6	0,25	4,2	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0002 - 2	2,4	3,6	0,37	5,7	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0003 - 2	2,8	4,2	0,55	6,6	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0004 - 2	3,7	5,6	0,75	8,3	MI1 0,55
Vacon 10-1L-0005 - 2	4,8	7,2	1,1	11,2	MI2 0,70
Vacon 10-1L-0007 - 2	7,0	10,5	1,5	14,1	MI2 0,70
Vacon 10-1L-0009 - 2	9,6	14,4	2,2	15,8	MI3, 0,99

Tabelle 10.2: Vacon 10 – Leistungsdaten, 208 - 240 V

* Die maximale Betriebsumgebungstemperatur des Vacon 10-1L-0009 - 2 beträgt **+40°C!**

10.2.2 Vacon 10 – Eingangsspannung 380 - 480 V

Eingangsspannung 380-480 V, 50/60 Hz, 3-phasige Baureihe					
Frequenzumrichtertyp	Nennbelastbarkeit		Motorwellenleistung	Nenneingangsstrom	Abmessungen und Gewicht
	100 % Dauerstrom I_N [A]	150 % Überlaststrom [A]	380-480 V Spannungsversorgung P [kW]	[A]	
Vacon 10-3L-0001 - 4	1,3	2,0	0,37	2,2	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0002 - 4	1,9	2,9	0,55	2,8	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0003 - 4	2,4	3,6	0,75	3,2	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0004 - 4	3,3	5,0	1,1	4,0	MI1 0,55
Vacon 10-3L-0005 - 4	4,3	6,5	1,5	5,6	MI2 0,70
Vacon 10-3L-0006 - 4	5,6	8,4	2,2	7,3	MI2 0,70
Vacon 10-3L-0008 - 4	7,6	11,4	3,0	9,6	MI3, 0,99
Vacon 10-3L-0009 - 4	9,0	13,5	4,0	11,5	MI3, 0,99
Vacon 10-3L-0012 - 4	12,0	18,0	5,5	14,9	MI3, 0,99

Tabelle 10.3: Vacon 10 – Leistungsdaten, 380 - 480 V

Hinweis 1: Die Eingangsstromwerte wurden mit 100-kVA-Versorgung über Transformator berechnet.

Hinweis 2: Die Abmessungen der Geräte finden Sie in Kapitel 3.1.1.

HEAD OFFICE AND PRODUCTION:

Vaasa
 Vacon Plc
 Runsorintie 7
 65380 Vaasa
 firstname.lastname@vacon.com
 telephone: +358 (0)201 2121
 fax: +358 (0)201 212 205

PRODUCTION:

Suzhou, China
 Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.
 Building 11A
 428# Xinglong Street, SIP
 Suchun Industrial Square
 Suzhou 215126
 telephone: +86 512 62836630
 fax: +86 512 62836618

Naturno, Italy
 Vacon S.R.I
 Via Zone Industriale, 11
 39025 Naturno

PRODUCTION:

Chambersburg, USA
 3181 Black Gap Road
 Chambersburg, PA 17202

TB Wood's (India) Pvt. Ltd.
 #27, 'E' Electronics City
 Hosur Road
 Bangalore - 560 100
 India
 Tel. +91-80-30280123
 Fax. +91-80-30280124

SALES COMPANIES AND REPRESENTATIVE OFFICES:**FINLAND**

Helsinki
 Vacon Plc
 Äyritie 8
 01510 Vantaa
 telephone: +358 (0)201 212 600
 fax: +358 (0)201 212 699

Tampere

Vacon Plc
 Vehniämlynkatu 18
 33580 Tampere
 telephone: +358 (0)201 2121
 fax: +358 (0)201 212 750

AUSTRALIA

Vacon Pacific Pty Ltd
 5/66-74, Micro Circuit
 Dandenong South, VIC 3175
 telephone: +61 (0)3 9238 9300
 fax: +61 (0)3 92389310

AUSTRIA

Vacon AT Antriebssysteme GmbH
 Aumühlweg 21
 2544 Leobersdorf
 telephone: +43 2256 651 66
 fax: +43 2256 651 66 66

BELGIUM

Vacon Benelux NV/SA
 Interleuvenlaan 62
 3001 Heverlee (Leuven)
 telephone: +32 (0)16 394 825
 fax: +32 (0)16 394 827

BRAZIL

Vacon Brazil
 Alameda Mamoré, 535
 Alphaville - Barueri - SP
 Tel. +55 11 4166-5707
 Fax. +55 11 4166-5567

CANADA

Vacon Canada
 221 Griffith Road
 Stratford, Ontario N5A 6T3
 telephone: +1 (519) 508-2323
 fax: +1 (519) 508-2324

CHINA

Vacon Suzhou Drives Co. Ltd.
 Beijing Branch
 A528, Grand Pacific Garden Mansion
 8A Guanghua Road
 Beijing 100026
 telephone: +86 10 51280006
 fax: +86 10 65813733

CZECH REPUBLIC

Vacon s.r.o.
 Kodanska 1441/46
 110 00 Prague 10
 telephone: +420 234 063 250
 fax: +420 234 063 251

FRANCE

Vacon France
 ZAC du Fresne
 1 Rue Jacquard - BP72
 91280 Saint Pierre du Perray CDIS
 telephone: +33 (0)1 69 89 60 30
 fax: +33 (0)1 69 89 60 40

GERMANY

Vacon GmbH
 Gladbecker Strasse 425
 45329 Essen
 telephone: +49 (0)201 806 700
 fax: +49 (0)201 806 7099

Vacon OEM Business Center GmbH

Industriestr. 13
 51709 - Marienheide
 Germany
 Tel. +49 02264 17-17
 Fax. +49 02264 17-126

INDIA

Vacon Drives & Control Plc
 Plot No 352
 Kapaleeshwar Nagar
 East Coast Road
 Neelangarai
 Chennai-600041
 Tel. +91 44 244 900 24/25

ITALY

Vacon S.p.A.
 Via F.lli Guerra, 35
 42100 Reggio Emilia
 telephone: +39 0522 276811
 fax: +39 0522 276890

THE NETHERLANDS

Vacon Benelux BV
 Weide 40
 4206 CJ Gorinchem
 telephone: +31 (0)183 642 970
 fax: +31 (0)183 642 971

NORWAY

Vacon AS
 Bentstredveien 17
 3080 Holmestrand
 telephone: +47 330 96120
 fax: +47 330 96130

ROMANIA

Vacon Romania - Reprezentanta
 Cuza Voda 1
 400107 Cluj Napoca
 Tel. +40 364 118 981
 Fax. +40 364 118 981

RUSSIA

ZAO Vacon Drives
 Ul. Letchika Babushkina 1,
 Stroenoie 3
 129344 Moscow
 telephone: +7 (495) 363 19 85
 fax: +7 (495) 363 19 86

ZAO Vacon Drives
 2ya Sovetskaya 7, office 210A
 191036 St. Petersburg
 telephone: +7 (812) 332 1114
 fax: +7 (812) 279 9053

SLOVAKIA

Vacon s.r.o. (Branch)
 Seberinohi 1
 821 03 Bratislava
 Tel. +421 243 330 202
 Fax. +421 243 634 389

SPAIN

Vacon Drives Ibérica S.A.
 Miquel Servet, 2. P.I. Bufalvent
 08243 Manresa
 telephone: +34 93 877 45 06
 fax: +34 93 877 00 09

SWEDEN

Vacon AB
 Anderstörpsvägen 16
 171 54 Solna
 telephone: +46 (0)8 293 055
 fax: +46 (0)8 290 755

THAILAND

Vacon South East Asia
 335/32 5th-6th floor
 Srinakarin Road, Prawet
 Bangkok 10250
 Tel. +66 (0)2366 0768

UKRAINE

Vacon Drives Ukraine (Branch)
 42-44 Shovkovychna Str.
 Regus City Horizon Tower
 Kiev 01601, Ukraine
 Tel. +380 44 459 0579
 Fax +380 44 490 1200

UNITED ARAB EMIRATES

Vacon Middle East and Africa
 Block A, Office 4A 226
 P.O.Box 54763

Dubai Airport Free Zone

Dubai
 Tel. +971 (0)4 204 5200
 Fax: +971 (0)4 204 5203

UNITED KINGDOM

Vacon Drives (UK) Ltd.
 18, Maizefield
 Hinckley Fields Industrial Estate
 Hinckley
 LE10 1YF Leicestershire
 telephone: +44 (0)1455 611 515
 fax: +44 (0)1455 611 517

UNITED STATES

Vacon, Inc.
 3181, Black Gap Road
 Chambersburg, PA 17202
 telephone: +1 (877) 822-6606
 fax: +1 (717) 267-0140