

## Betriebsanleitung Hitachi Serie L200



LABA-HIL2-0711

## Frequenzumrichter L200 Produktthandbuch

---

- Netzanschluss 1 ~ 230V
- Netzanschluss 3 ~ 230V
- Netzanschluss 3 ~ 400V



Manual Number: NB660XA  
Oktober 2005  
HIDA\_NB660XA\_051019

Bewahren Sie dieses Handbuch  
stets griffbereit auf

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

---



# Sicherheitshinweise

Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichters auf.

## Definitionen und Symbole

Sicherheitsanweisungen beinhalten auch ein „Sicherheitssymbol“ und eine Sicherheitsbezeichnung wie **WARNUNG** oder **ACHTUNG**. Die Sicherheitsbezeichnungen haben folgende Bedeutung:



**HOHE SPANNUNGEN:** Dieses Symbol kennzeichnet eine hohe Spannung. Es erfordert in diesem Bereich höchste Aufmerksamkeit, andernfalls kann es zu Personenschäden führen. Beachten Sie die Hinweise und folgen Sie den Anweisungen.



**WARNUNG:** Bei Missachtung dieser Hinweise kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.



**ACHTUNG:** Bei Missachtung dieser Hinweise kann eine leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.



**Schritt 1:** Kennzeichnet einen Schritt in einem kompletten Vorgang um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Die Nummer des Schritts wird im Symbol angegeben.



**HINWEIS:** Kennzeichnung eines Bereichs von besonderer Bedeutung der hervorgehoben werden soll.



**TIPP:** Spezielle Anweisungen die bei der Installation oder Anwendung von Nutzen sein können. Sie gelten für erfahrene Anwender.

## Gefährlich hohe Spannung



**HOHE SPANNUNGEN:** Motorsteuerungen und elektronische Regler sind an gefährlich hohe Spannung angeschlossen. Bei Wartung von Antrieben und elektronischen Reglern gibt es ungeschützte Teile, die sich außerhalb des Gehäuses befinden und Netzspannung führen. Dabei besteht die Gefahr eines Stromschlages. Benutzung einer Isoliermatte und Verwendung von nur einer Hand bei der Prüfung von Bauteilen. Niemals alleine arbeiten. Unterbrechung der Spannungsversorgung bevor mit der Prüfung bzw. Wartung begonnen wird. Erdung des Umrichters an den dafür vorgesehenen Anschlüssen. Benutzung einer Schutzbrille bei Arbeiten an elektronischen Reglern oder drehenden Maschinenteilen.

## Sicherheitsmaßnahmen - Zuerst sorgfältig lesen!



**WARNUNG:** Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.



**WARNUNG:** Der Benutzer ist für die Gesamtanlage verantwortlich, auch für die Maschinenteile, die nicht von Hitachi beigestellt wurden. Für einen sicheren Betrieb sollte die Frequenz nicht höher als 150% des Frequenzbereichs für einen Drehstrommotor verwendet werden. Missachtung kann zu Zerstörung von Maschinenteilen oder Personenschaden führen.



**WARNUNG:** Zum Schutz sollte ein geeigneter Fehlerstromschutzschalter (Allstromsensitiver selektiver FI-Schutzschalter) verwendet werden. Ein FI-Schutzschalter als alleinige Schutzeinrichtung ist nicht zulässig. Installieren Sie Sicherungen in der Netzzuleitung. Eine Erdschlussfehlerüberwachung bietet keinen Personenschutz.



**HOHE SPANNUNGEN:** GEFAHR DURCH STROMSCHLAG. BEI ARBEITEN AM GERÄT NETZVERSORGUNG ENTFERNEN.



**WARNUNG:** Nach Ausschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten warten bevor mit der Wartung oder Inspektion begonnen wird. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlages.



**ACHTUNG:** Diese Anweisungen sollten gelesen und verstanden worden sein, bevor mit dem Umrichter der Serie L200 gearbeitet wird.



**ACHTUNG:** Abschaltvorrichtungen und weitere Sicherheitseinrichtungen und deren Einbauort liegen in der Verantwortung des Benutzers und werden nicht von Hitachi beigestellt.



**ACHTUNG:** Anschluss eines Thermistors an den Umrichter, der den Motor vor Überhitzung oder Überlastung schützt. Dies soll den Umrichter und Motor beim entsprechenden Ereignis sichern.



**HOHE SPANNUNGEN:** Obwohl die Anzeige „POWER“ aus ist, kann noch Spannung vorhanden sein. Nach Ausschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten warten bevor mit der Wartung oder Inspektion begonnen wird.



**WARNUNG:** Drehende Wellen und elektrische Potentiale können sehr gefährlich sein. Darum wird dringend empfohlen alle elektrischen Arbeiten nach den entsprechenden Sicherheitsbestimmungen durchzuführen. Installation, Ausrichtung und Wartung sollte ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. In diesem Produkt-handbuch enthaltene Herstellerempfehlungen sollten unbedingt beachtet werden. Bevor am Gerät gearbeitet wird, immer die Netzversorgung trennen.



**ACHTUNG:**

- a) Niederohmige Schutzleiterverbindungen
- b) Jeder verwendete Motor muss sich geeignet steuern lassen.
- c) Motoren haben gefährlich bewegende Teile. Für diese Fälle müssen geeignete Schutzeinrichtungen vorhanden sein.



**ACHTUNG:** Externe Spannungen zur Alarmbearbeitung können ebenfalls lebensgefährlich sein, auch wenn der Umrichter vom Netz getrennt ist. Stellen Sie bei Öffnen des Gehäuses sicher, dass ankommende externe Spannungen ebenfalls komplett getrennt sind.



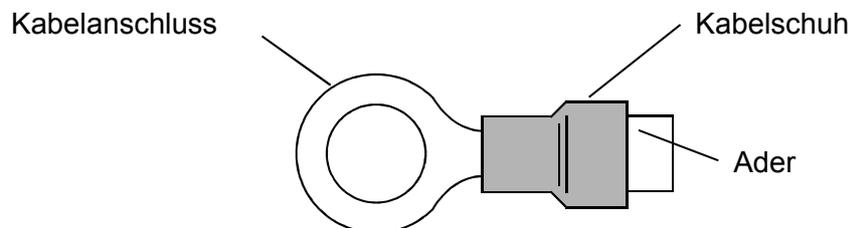
**ACHTUNG:** Leistungsklemmen für Motoren, Hauptschalter und Filter etc. müssen nach der Installation unzugänglich sein.



**ACHTUNG:** Diese Einrichtungen sollten in der Schutzklasse IP54 (siehe EN60529) oder gleichwertig installiert werden. Die Anwendung muss den Bestimmungen BS EN60204-1 entsprechen. Sehen Sie Kapitel "Geeigneter Einbauort" auf Seite 2–9.



**ACHTUNG:** Verbindungen zu Klemmen müssen betriebssicher angeschlossen werden. Dabei muss auch auf eine mechanisch sichere Verbindung geachtet werden. Verwenden Sie Kabelschuhe, wie in der Zeichnung unten dargestellt.



**ACHTUNG:** Eine allpolige Abschaltvorrichtung muss mit der ankommenden Netzversorgung des Umrichters verbunden werden. Zusätzlich muss eine Schutzvorrichtung gemäß IEC947-1/IEC947-3 an diesem Punkt angeschlossen werden (siehe Kapitel "Verdrahtungsvorbereitungen" auf Seite 2–18).



**HINWEIS:** Die beschriebenen Anweisungen müssen befolgt werden, um den Sicherheitsbestimmungen zu genügen.

# Index zu Warnungen/Hinweisen in diesem Handbuch

## Hinweise zum geeigneten Einbauort



ACHTUNG: Gefahr eines Stromschlages. Schalten Sie die Netzspannung ab und warten 10 Min. bis Sie die vordere Abdeckung abnehmen. .... 2–3



ACHTUNG: Das Gerät auf einem schwer entflammaren Material, wie z. B. einer Stahlplatte, installieren. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–9



ACHTUNG: Keine leicht entflammaren Materialien neben dem Umrichter anbringen. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–9



ACHTUNG: Es dürfen keine Fremdkörper, in Form von Kabelschuhen, Metallspäne, Staub etc., durch die Lüfteröffnung gelangen. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–9



ACHTUNG: Die Montage soll so erfolgen, dass sie den Gewichtsanforderungen gemäß Kapitel 1, Tabelle „Technische Daten“ standhält. Andernfalls kann der Umrichter herunterfallen und zu Personenschäden führen. .... 2–9



ACHTUNG: Die Montage soll an einer senkrechten Wand erfolgen, die keinen Erschütterungen ausgesetzt ist. Andernfalls kann der Umrichter herunterfallen und zu Personenschäden führen. .... 2–9



ACHTUNG: Installieren oder verwenden Sie keinen defekten Umrichter oder Umrichter an dem Teile fehlen. Andernfalls kann es zu Personenschäden führen. .... 2–9



ACHTUNG: Die Installation soll in einem gut belüfteten Raum erfolgen, in dem weder direkte Sonneneinstrahlung, hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, hohe Staubentwicklung, aggressive, explosive und leicht entzündliche Gase oder Schleifflüssigkeiten vorhanden sind. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–9



ACHTUNG: Einhaltung der vorgegebenen Abstände zum Umrichter, um eine geeignete Lüftung zu gewährleisten. Andernfalls können die Geräte sich erhitzen oder sich entzünden. .... 2–10

## Verdrahtung - Warnungen für Praxis und Verdrahtungsanforderungen



WARNUNG: "Nur Verwendung von 60/75°C Kupferleitung" oder ähnliches. .... 2-18



WARNUNG: "Feststellung der Geräteausführung" .... 2-18



WARNUNG: Für Geräte mit der Endung N oder L muss eine passende Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 240V Spannung liefert, benutzt werden. .... 2-18



WARNUNG: Für Geräte mit der Endung H muss eine passende Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 480V Spannung liefert, benutzt werden. .... 2-18



HOHE SPANNUNGEN: Das Gerät muss eine Verbindung mit dem Schutzleiter haben. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr. .... 2-18



HOHE SPANNUNGEN: Verdrahtungsarbeiten müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr. .... 2-18



HOHE SPANNUNGEN: Nachverdrahtungen erst ausführen, nachdem sichergestellt wurde, dass die Netzversorgung ausgeschaltet ist. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr. .... 2-18



HOHE SPANNUNGEN: Verwenden Sie keinen Umrichter, der nicht entsprechend den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung angeschlossen wurde. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder Personenschaden führen. .... 2-18



WARNUNG: Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist. Nach Ausschalten sollten Sie 10 Minuten warten bis Sie fortfahren. .... 2-24

## Verdrahtung - Hinweise für Praxis



ACHTUNG: Anzug der Schraubklemmen mit angegebenen Anzugsmomenten. Auf festen Sitz ALLER Schrauben achten. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–20



ACHTUNG: Eingangsspannung muss mit der des Umrichters übereinstimmen: • 1-phasig/3-phasig 200 - 240 V 50/60Hz (bis 2,2kW) für Baureihen NFE/NFU • 3-phasig 200 - 240V 50/60Hz (über 2,2kW) für Baureihe LFU • 3-phasig 380 - 480 V 50/60Hz für Baureihe HFE .... 2–21



ACHTUNG: Geräte die ausschließlich für 3-phasigen Betrieb ausgelegt sind, dürfen nicht an einer 1-phasigen Netzversorgung betrieben werden. Andernfalls kann das Gerät zerstört werden und es besteht Brandgefahr. .... 2–21



ACHTUNG: Keine Spannungsversorgung an den Ausgangsklemmen anschließen. Andernfalls kann das Gerät zerstört werden und es besteht Brandgefahr. .... 2–22



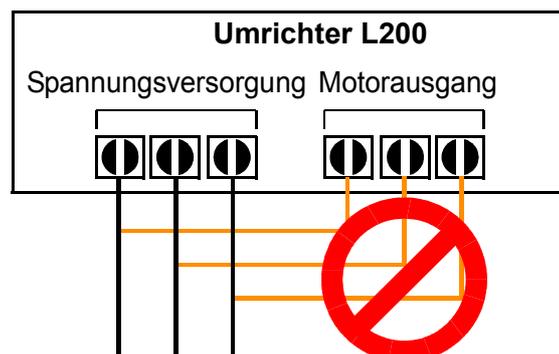
ACHTUNG: Aus folgenden Gründen sollten Fehlerstromschutzschalter in der Spannungsversorgung verwendet werden: Frequenzumrichter mit CE-Filter und abgeschirmten Motorleitungen haben einen hohen Ableitstrom zum Schutzleiter. Besonders im Einschaltmoment kann dies der Grund für eine Auslösung des Fehlerstromschutzschalters sein. Bei Eingangsfiltern des Umrichters besteht die Möglichkeit, das Auslösen durch kleine Gleichströme zu verhindern. Folgendes bitte überprüfen: • Verwendung von allstromsensitiven selektiven Fehlerstromschutzschaltern mit hohem Auslösestrom. • Absicherung anderer Bauteile mit separaten Fehlerstromschutzschaltern. • Fehlerstromschutzschalter in der Eingangsverdrahtung sind kein absoluter Schutz gegen Stromschlag. .... 2–22



ACHTUNG: Sichern Sie jede Phase der Spannungsversorgung des Umrichters mit einer eigenen Sicherung ab. Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–22



ACHTUNG: Motoranschlüsse, Fehlerstromschutzschalter und elektromagnetische Auslöseeinheiten sollten die passende Größe der entsprechenden Bauteile besitzen (Leistung muss dem Nennstrom und der Spannung entsprechen). Andernfalls besteht Brandgefahr. .... 2–22



## Hinweise zum Einschalttest



ACHTUNG: Die Kühlkörperrippen können sich erhitzen. Berührung vermeiden. Andernfalls besteht Verbrennungsgefahr. .... 2–25



ACHTUNG: Durch Bedienung des Umrichters kann die Geschwindigkeit leicht geändert werden. Prüfen Sie die Möglichkeiten und Grenzwerte des Motors bzw. der Maschine, bevor er in Betrieb geht. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung. .... 2–25



ACHTUNG: Wenn der Motor an einer Frequenz betrieben wird, die höher ist als der Standardwert des Umrichters (50Hz/60Hz), vergewissern Sie sich beim entsprechenden Hersteller, ob Motor und Maschine den Anforderungen standhalten. Der Motorbetrieb mit Frequenzen die vom Standard abweichen, darf nur mit Zustimmung erfolgen. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung und/oder -beschädigung. ... 2–25, .... 2–32



ACHTUNG: Folgende Prüfung vor und während des Einschalttests. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung. • Ist die Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen [+1] und [+] vorhanden? Den Umrichter NICHT OHNE diese Brücke betreiben. • Stimmt die Drehrichtung des Motors? • Kommt es beim Hoch- bzw. Runterlauf des Umrichters zu einer Störung? • Sind der Drehzahl- und Frequenzwert so wie erwartet? • Sind unnormale Motorschwingungen bzw. -geräusche vorhanden? .... 2–25

## Warnungen zur Antriebsparametereinstellung



WARNUNG: Einstellung Parameter b012, elektronischer Motorschutz, gemäß Nennstrom des Motortypenschildes. Bei Überschreitung des Wertes von Parameter b012 kann der Motor überhitzen bzw. zerstört werden. Parameter b012 ist einstellbar. .... 3–33

## Hinweise zur Antriebsparametereinstellung



ACHTUNG: Vermeidung von langen DC-Bremszeiten. Dies kann zur zusätzlichen Erwärmung des Motors führen. Bei Verwendung einer Gleichstrombremse wird zum Anschluss eines Thermistors geraten. Beziehen Sie sich auf die Angaben des Motorenherstellers über die erlaubte Bremszeit (Siehe auch "Thermistorschutz (Kaltleiterschutz)" auf Seite 4–25). .... 3–20

## Warnungen zum Betrieb und Überwachung

- |   |  |           |
|---|--|-----------|
|    | WARNUNG: Schalten Sie den Umrichter nur bei geschlossenem Gehäuse ein und öffnen Sie dieses nicht während des Betriebs. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.  | ..... 4-3 |
|    | WARNUNG: Arbeiten Sie stets mit trockenen Händen. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.  | ..... 4-3 |
|    | WARNUNG: Berühren Sie bei eingeschaltetem Umrichter, auch bei stillstehendem Motor, nicht die Anschlussklemmen. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.  | ..... 4-3 |
|    | WARNUNG: Im Wiederanlaufmodus kann der Motor nach einer Störung plötzlich wieder anlaufen. Bevor Sie die Maschine öffnen, vergewissern Sie sich, dass der Umrichter ausgeschaltet ist. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.  | ..... 4-3 |
|    | WARNUNG: Bei kurzzeitigem Netzausfall kann der Umrichter bei Wiederkehr der Netzspannung und anliegendem Start-Befehl wieder anlaufen. Besteht bei Wiederanlauf Personengefahr, schalten Sie das Gerät über einen Schalter aus, so dass diese Möglichkeit nicht mehr besteht. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr. | ..... 4-3 |
|    | WARNUNG: Die Stop-Taste ist nur wirksam, wenn sie auch aktiviert ist. Vergewissern Sie sich, dass die Stop-Taste getrennt vom NOT-AUS geschaltet wird. Andernfalls besteht Personengefahr.   | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Nach Quittieren einer Störmeldung und anstehendem Start-Befehl läuft der Umrichter automatisch an. Störungsquittierung erst nach Wegnahme des Start-Befehls. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.   | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Berühren Sie keine spannungsführenden Teile im Gerät bzw. hinterlassen Sie keine leitenden Teile. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages und/oder Brandgefahr.  | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Bei anstehendem Start-Befehl und Einschalten der Netzversorgung läuft der Motor automatisch an, dies kann zu Beschädigungen führen. Vor Einschalten der Netzversorgung darf kein Start-Befehl anstehen.   | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Bei deaktivierter Stop-Taste wird der Umrichter weder gestoppt noch kann eine Störmeldung quittiert werden.   | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Verwenden Sie einen separaten hardwaremäßigen NOT-AUS-Schalter, um die Sicherheit in Ihrer Anwendung zu garantieren.  | ..... 4-3 |
|  | WARNUNG: Bei eingeschalteter Spannung und aktivem Startbefehl beginnt der Motor zu drehen. Dies ist gefährlich. Bevor die Spannung eingeschaltet wird, vergewissern Sie sich, dass kein Startbefehl aktiv ist.   | .... 4-12 |
|  | WARNUNG: Nach erfolgtem RESET-Befehl und Störungsquittierung kann der Motor plötzlich, bei anstehendem Start-Befehl, wieder anlaufen. Um Personenschäden zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass der Start-Befehl nach Störungsquittierung nicht mehr ansteht.   | .... 4-24 |

## Hinweise zum Betrieb und Überwachung



ACHTUNG: Die Kühlkörperrippen können sich erhitzen. Berührung vermeiden. Andernfalls besteht Verbrennungsgefahr. .... 4–2



ACHTUNG: Durch Bedienung des Umrichters kann die Geschwindigkeit leicht geändert werden. Prüfen Sie die Möglichkeiten und Grenzwerte des Motors bzw. der Maschine, bevor er in Betrieb geht. Andernfalls besteht Personengefahr. .... 4–2



ACHTUNG: Wenn der Motor an einer Frequenz betrieben wird, die höher ist als der Standardwert des Umrichters (50Hz/60Hz), vergewissern Sie sich beim entsprechenden Hersteller, ob Motor und Maschine den Anforderungen standhalten. Der Motorbetrieb mit Frequenzen die vom Standard abweichen, darf nur mit Zustimmung erfolgen. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung und/oder -beschädigung. .... 4–2



ACHTUNG: Der Umrichter oder andere Geräte können beschädigt werden, wenn die maximalen Strom- bzw. Spannungswerte überschritten werden. .... 4–4



ACHTUNG: Umschalten des DIP-Schalter „SR/SK“ nur im ausgeschalteten Zustand des Umrichters. Andernfalls kann dies zu Beschädigungen führen. .... 4–9



ACHTUNG: Löschen Sie den I-Anteil des PID-Reglers nicht im RUN-Betrieb des Umrichters. Andernfalls könnte es zu einer schnellen Verzögerung kommen, die eine Störung hervorruft. .... 4–28

## Warnungen und Hinweise zur Fehlersuche und Wartung



**WARNUNG:** Die Geräte besitzen Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannungen führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten bevor Sie das Gerät öffnen und daran arbeiten. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden. Andernfalls besteht die Gefahr des elektrischen Stromschlages. .... 6-2



**WARNUNG:** Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden. Andernfalls besteht die Gefahr des elektrischen Stromschlages bzw. Personenschaden. .... 6-2



**WARNUNG:** Entfernen Sie keine Verbindungen durch Ziehen der Verbindungsleitung (Lüfterleitung, I/O-Board). Andernfalls besteht Brand- oder Verletzungsgefahr. .... 6-2



**ACHTUNG:** Kein Anschluss des Isolationsmessgerätes an Steuerklemmen für Digital-Eingänge, Analog-Eingänge etc.. Andernfalls kann der Umrichter beschädigt werden. .... 6-12



**ACHTUNG:** Niemals mit der Prüfspannung den Umrichter betreiben. .... 6-12



**HOHE SPANNUNGEN:** Keine Verdrahtung und Verbindungsklemmen bei Betrieb des Umrichters während der Messvorgänge berühren. .... 6-16

## Allgemeine Warnungen und Hinweise



**WARNUNG:** Keine baulichen Änderungen am Gerät vornehmen. Andernfalls besteht die Gefahr eines elektrischen Stromschlages oder Verletzung.



**ACHTUNG:** Prüfspannungs- und Isolationstests wurden vor der Auslieferung durchgeführt, so dass kein Anlass besteht diese Tests vor dem Betrieb erneut durchzuführen.



**ACHTUNG:** Verbinden oder entfernen Sie keine Verkabelung bei eingeschalteter Spannungsversorgung. Prüfen Sie keine Signale während des Betriebes.



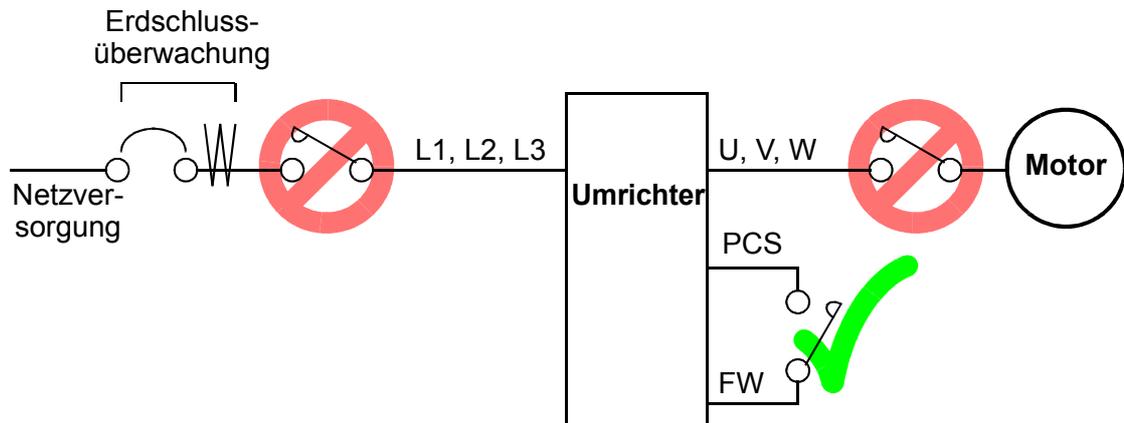
**ACHTUNG:** Verbinden Sie den Schutzleiter mit der dafür vorgesehenen Klemme.



**ACHTUNG:** Bei Wartung des Gerätes nach Abschalten 10 Minuten warten, bevor das Gehäuse geöffnet wird.



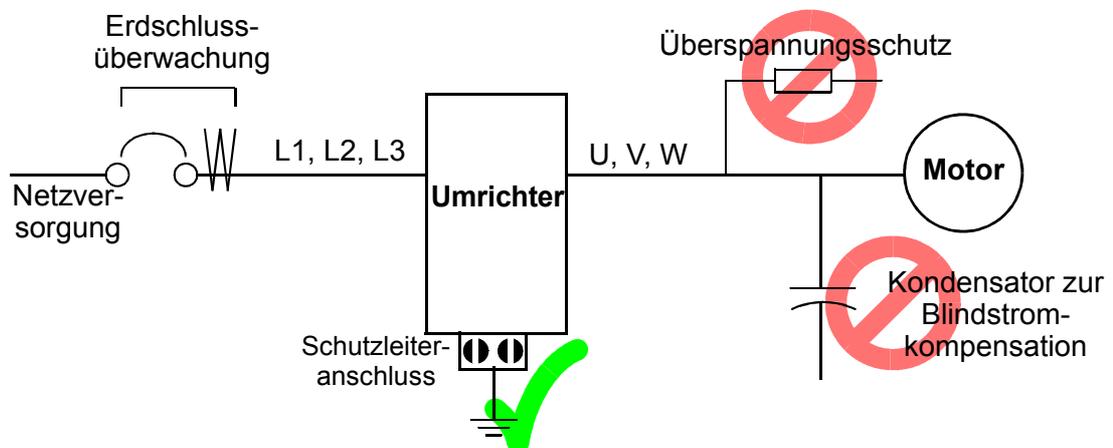
**ACHTUNG:** Den Umrichter nicht durch Schalter auf der Eingangs- bzw. Ausgangsseite stoppen. Dafür einen Digital-Eingang mit der Funktion [FW] oder [RV] verwenden.



Bei einem plötzlichen Netzausfall während des Betriebes, kann das Antriebssystem nach Netzwiederkehr automatisch wieder anlaufen. Durch Einbau eines Relais/ Schützes auf der Netzseite kann dieses nach Netzwiederkehr verhindert werden. Bei Verwendung der optionalen Fernbedienung und programmiertem Wiederanlauf kann dabei das System bei anstehendem Startbefehl trotzdem starten. **GEHEN SIE IN DIESEM FALL SEHR VORSICHTIG VOR !!!**



**ACHTUNG:** Keine Installation von Kondensatoren zur Blindstromkompensation oder Bauteile zum Überspannungsschutz zwischen den Ausgangsklemmen des Umrichters und Motor vornehmen.



#### **ACHTUNG: MOTORDROSSEL**

Bei langen Motorleitungen, größer als 10 m, wird der Einsatz einer Motordrossel zwischen Umrichter und Motor empfohlen. Bei Verwendung eines Umrichters mit PWM-Ausgangsspannung wird dabei eine Reduzierung der Spannungsanstiegsflanken  $dU/dt$  bzw. der Spannungsspitzen  $V_{Peak}$  hervorgerufen.



### ACHTUNG: EINFLUSS VON STROMSPITZEN AUF DEN UMRICHTER

In den unten beschriebenen Fällen kann eine Stromspitze auf der Netzteilseite zur Zerstörung des Umrichters führen:

1. Der Unsymmetriefaktor des Netzes ist  $>3\%$ .
2. Die Netzteilleistung ist 10mal größer als die Umrichterleistung (oder die Netzteilleistung ist 500kVA und größer).

Dort wo diese Bedingungen vorhanden sind oder die angeschlossenen Teile eine hohe Betriebssicherheit erfordern, MUSS eingangsseitig eine Netzdrossel mit 3% Spannungsabfall bei Nennstrom, unter Berücksichtigung der Spannungsversorgung des Netzteils, verwendet werden. Verwendung eines Blitzableiters bei Blitzeinschlag.

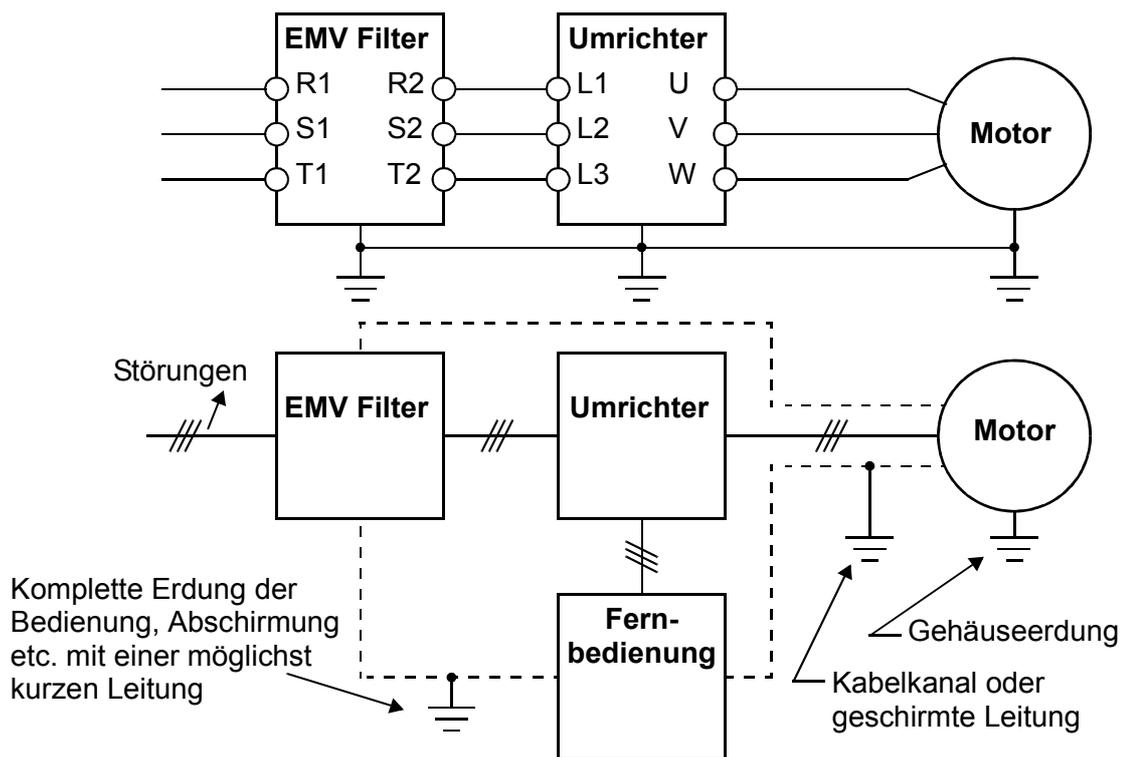


### ACHTUNG: UNTERDRÜCKUNG VON STÖRSIGNALEN DES UMRICHTERS

Der Umrichter hat Halbleiter wie Transistoren und IGBTs. Dadurch sind elektronische Geräte (Radioempfänger, Messinstrumente etc.) die sich in der Nähe des Umrichters befinden sehr störanfällig.

Um diese Geräte vor einem fehlerhaften Betrieb, infolge der Störsignale, zu schützen, sollten diese vom Umrichter ferngehalten werden. Effektiver ist die komplette Schirmung des Umrichteraufbaus.

Ein zusätzlicher EMV-Filter auf der Eingangsseite des Umrichters reduziert die Auswirkungen der Störsignale des gewerblichen Netzes für externe Geräte.



**ACHTUNG:** Bei Störung E08 des EEPROM, geben Sie den eingestellten Wert erneut ein und speichern Sie ihn ab.



**ACHTUNG:** Bei Verwendung eines *Öffners* in den Einstellungen C011 - C015 für den Startbefehl [FW] oder [RV] startet der Umrichter automatisch, *wenn das externe Signal ausgeschaltet ist oder die Verbindung zum Umrichter unterbrochen wurde*. Verwenden

Sie niemals einen Öffner für den Startbefehl, außer wenn das Antriebssystem gegen unbeabsichtigten Betrieb geschützt ist.



**ACHTUNG:** Bei allen Zeichnungen in diesem Handbuch sind Abdeckungen und Sicherheitsbaugruppen, zur besseren Beschreibung der Details, gelegentlich entfernt dargestellt. Während des Betriebs müssen diese Einrichtungen an ihren dafür vorgesehenen Platz, entsprechend den Anweisungen im Handbuch, vorhanden sein.

## UL<sup>®</sup> Hinweise, Warnungen und Anweisungen

### Verdrahtungswarnungen für Praxis und Leitungsquerschnitte

Die Warnungen und Anweisungen in diesem Kapitel fassen das notwendige Verfahren zusammen, um einen Umrichter entsprechend den Richtlinien der „Underwriters Laboratories<sup>®</sup> (UL)“ zu installieren.



**WARNUNG:** „Nur Verwendung von 60/75°C Kupferleitung“ oder ähnliches.



**WARNUNG:** „Feststellung der Geräteausführung“.



**WARNUNG:** Für Geräte mit der Endung N oder L soll eine Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 240V Spannung liefert, benutzt werden.



**WARNUNG:** Für Geräte mit der Endung H soll eine Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 480V Spannung liefert, benutzt werden.



**WARNUNG:** „Heiße Oberfläche - Verbrennungsgefahr“



**WARNUNG:** „Einbau von Geräten mit Verschmutzungsgrad 2 bei entsprechender Umgebung.“



**WARNUNG:** „Stromschlag - Kondensatoren sind erst nach 10 Minuten entladen.“



**WARNUNG:** „Zuverlässiger elektronischer Motorschutz ist in jedem Gerät vorhanden.“

## Anzugsmoment der Klemmen und Leitungsquerschnitte

Anzugsmomente und Leitungsquerschnitte entsprechend der Tabelle

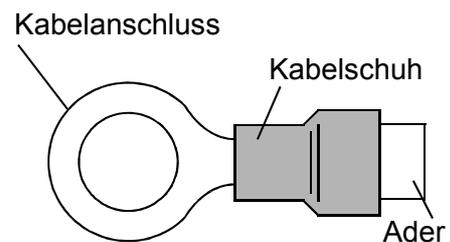
Eingangsspannung	Motorleistung		Umrichter-Baureihe	Netzversorgung Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> /AWG)	Anzugsmoment		
	kW	HP			ft-lbs	(N-m)	
200V	0,2	1/4	L200-002NFEF/NFU	1,5 mm <sup>2</sup> /AWG16	0,6	0,8	
	0,4	1/2	L200-004NFEF/NFU				
	0,55	3/4	L200-005NFEF				
	0,75	1	L200-007NFEF/NFU	2,5 mm <sup>2</sup> /AWG14	0,9	1,2	
	1,1	1 1/2	L200-011NFEF				
	1,5	2	L200-015NFEF/NFU	4 mm <sup>2</sup> /AWG12	1,5	2,0	
	2,2	3	L200-022NFEF/NFU	4 mm <sup>2</sup> /AWG10			
	3,7	5	L200-037LFU	4 mm <sup>2</sup> /AWG12			
	5,5	7 1/2	L200-055LFU	6 mm <sup>2</sup> /AWG10	10 mm <sup>2</sup> /AWG8	1,5	2,0
	7,5	10	L200-075LFU				
400V	0,4	1/2	L200-004HFEF/HFU	1,5 mm <sup>2</sup> /AWG16	0,9	1,2	
	0,75	1	L200-007HFEF/HFU				
	1,5	2	L200-015HFEF/HFU				
	2,2	3	L200-022HFEF/HFU				
	3,0	4	L200-030HFEF	2,5 mm <sup>2</sup> /AWG14	1,5	2,0	
	4,0	5	L200-040HFEF/HFU				
	5,5	7 1/2	L200-055HFEF/HFU	4 mm <sup>2</sup> /AWG12	1,5	2,0	
	7,5	10	L200-075HFEF/HFU				

Steuerleitungen	Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> /AWG)	Anzugsmoment	
		ft-lbs	(N-m)
Digitale und analoge Klemmen	0,14 - 0,75 mm <sup>2</sup> /AWG30 - 16	0,16 - 0,19	0,22 - 0,25
Relaisklemmen	0,14 - 0,75 mm <sup>2</sup> /AWG30 - 14	0,37 - 0,44	0,5 - 0,6

### Kabelverbindungen



**WARNUNG:** Leitungsquetschverbindungen müssen dem Standard UL und CSA der Größe der verwendeten Verdrahtung entsprechen. Die Quetschverbindungen müssen mit dem geeigneten Werkzeug gemäß der Herstellerangaben angefertigt werden.



## Hauptschalter und Sicherungsgrößen

Der Hauptschalter, an den der Umrichter angeschlossen wird, muss eine Nennspannung von 600V (gemäß UL-Liste) haben oder es werden Sicherungen (gemäß UL-Liste) wie in der untenstehenden Tabelle verwendet.

Eingangsspannung	Motorleistung		Umrichter-Baureihe	Sicherung (A) (UL-Liste, Klasse J, 600V)
	kW	HP		
200V	0,2	1/4	L200-002NFEF/NFU	10
	0,4	1/2	L200-004NFEF/NFU	10
	0,55	3/4	L200-005NFEF	10
	0,75	1	L200-007NFEF/NFU	10
	1,1	1 1/2	L200-011NFEF	10
	1,5	2	L200-015NFEF/NFU	20 (einphasig) 16 (dreiphasig)
	2,2	3	L200-022NFEF/NFU	20 (einphasig) 16 (dreiphasig)
	3,7	5	L200-037LFU	35
	5,5	7 1/2	L200-055LFU	35
	7,5	10	L200-075LFU	50
400V	0,4	1/2	L200-004HFEEF/HFU	6
	0,75	1	L200-007HFEEF/HFU	6
	1,5	2	L200-015HFEEF/HFU	10
	2,2	3	L200-022HFEEF/HFU	10
	3,0	4	L200-030HFEEF	16
	4,0	5	L200-040HFEEF/HFU	16
	5,5	7 1/2	L200-055HFEEF/HFU	20
	7,5	10	L200-075HFEEF/HFU	25

## Elektronischer Motorschutz

Umrichter L200 von Hitachi haben einen zuverlässigen elektronischen Motorschutz, der von den passenden Einstellungen folgender Parameter abhängig ist:

- b012 "Elektronischer Motorschutz"
- b212 "Elektronischer Motorschutz (2. Parametersatz)"

Einstellung des Motornennstroms in den oben angegebenen Parametern. Der Einstellbereich ist 0,2 - 1,2 (20% - 120%) des Nennstroms.



**WARNUNG:** Bei Anschluss von zwei oder mehrerer Motoren an den Umrichter, können diese nicht mit dem elektronischen Motorschutz geschützt werden. Verwenden Sie in diesem Fall für jeden Motor ein externes Überstromrelais.



# Inhaltsverzeichnis

## Sicherheitshinweise

<u>Gefährlich hohe Spannung</u>	i
<u>Sicherheitsmaßnahmen - Zuerst sorgfältig lesen!</u>	ii
<u>Index zu Warnungen/Hinweisen in diesem Handbuch</u>	iv
<u>Allgemeine Warnungen und Hinweise</u>	x
<u>UL® Hinweise, Warnungen und Anweisungen</u>	xiii

## Inhaltsverzeichnis

<u>Revisionen</u>	xix
<u>Kontaktadressen</u>	xxi

## Kapitel 1: Vor Inbetriebnahme

<u>Einleitung</u>	1–2
<u>Technische Daten L200</u>	1–5
<u>Grundlagen frequenz geregelter Antriebe</u>	1–12
<u>Häufig gestellte Fragen</u>	1–17

## Kapitel 2: Umrichteraufbau und Installation

<u>Übersicht der Umrichtereigenschaften</u>	2–2
<u>Aufbau eines Antriebssystem</u>	2–7
<u>Schrittweise Installation</u>	2–8
<u>Einschalttest</u>	2–24
<u>Bedienfeld</u>	2–26

## Kapitel 3: Konfiguration Antriebsparameter

<u>Auswahl der Programmiereinheit</u>	3–2
<u>Bedienung über Tastatureinheit</u>	3–3
<u>Gruppe „d“: Monitorfunktionen</u>	3–6
<u>Gruppe „F“: Basisfunktionen</u>	3–9
<u>Gruppe „A“: Standardfunktionen</u>	3–10
<u>Gruppe „b“: Feinabstimmungsfunktionen</u>	3–31
<u>Gruppe „C“: Steuerfunktionen</u>	3–43
<u>Gruppe „H“: Motorkonstanten</u>	3–57

## Kapitel 4: Betrieb und Überwachung

<u>Einleitung</u>	4–2
<u>Verbindung zur SPS und anderen Geräten</u>	4–4
<u>Beschreibung der Steuersignale</u>	4–6

<u>Übersicht Steuerfunktionen</u>	<u>4-7</u>
<u>Verwendung Eingangsklemmen</u>	<u>4-9</u>
<u>Verwendung Ausgangsklemmen</u>	<u>4-34</u>
<u>Analog-Eingänge</u>	<u>4-51</u>
<u>Analog-Ausgang</u>	<u>4-53</u>
<u>PID-Regler</u>	<u>4-54</u>
<u>Konfiguration für Mehrmotorenbetrieb</u>	<u>4-57</u>

## **Kapitel 5: Umrichter Zusatzteile**

<u>Einleitung</u>	<u>5-2</u>
<u>Beschreibung der Komponenten</u>	<u>5-3</u>
<u>Generatorisches Bremsen</u>	<u>5-4</u>

## **Kapitel 6: Fehlersuche und Wartung**

<u>Fehlersuche</u>	<u>6-2</u>
<u>Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen</u>	<u>6-6</u>
<u>Wiederherstellen der Werkseinstellungen</u>	<u>6-9</u>
<u>Wartung und Kontrolle</u>	<u>6-10</u>
<u>Gewährleistung</u>	<u>6-18</u>

## **Anhang A: Wörterbuch und Literaturverzeichnis**

<u>Wörterbuch</u>	<u>A-2</u>
<u>Literaturverzeichnis</u>	<u>A-8</u>

## **Anhang B: ModBus Netzwerk Kommunikation**

<u>Einleitung</u>	<u>B-2</u>
<u>Verbindung des Umrichters mit dem ModBus</u>	<u>B-3</u>
<u>Datenübertragungsprotokoll</u>	<u>B-6</u>
<u>ModBus Datenliste</u>	<u>B-20</u>

## **Anhang C: Einstellungen Antriebsparameter**

<u>Einleitung</u>	<u>C-2</u>
<u>Parametereinstellungen über Tastatur</u>	<u>C-2</u>

## **Anhang D: CE-EMV**

### **Installations-Richtlinien**

<u>CE-EMV Installations-Richtlinien</u>	<u>D-2</u>
<u>Hitachi EMV-Vorschläge</u>	<u>D-6</u>

## **Index**

# Revisionen

## Revisionshistorie

Nr.	Revisionserläuterungen	Erscheinungsdatum	Handbuch Nr.
	Veröffentlichung des Handbuchs NB660X	März 2004	NB660X
1	Revision A Seiten 3–37 bis 3–39, B–34 – Zusätzliche Beschreibungen für Parameter b032	April 2004	NB660XA



## Kontaktadressen

Hitachi America, Ltd.  
Power and Industrial Division  
50 Prospect Avenue  
Tarrytown, NY 10591  
U.S.A.  
Phone: +1-914-631-0600  
Fax: +1-914-631-3672

Hitachi Australia Ltd.  
Level 3, 82 Waterloo Road  
North Ryde, N.S.W. 2113  
Australia  
Phone: +61-2-9888-4100  
Fax: +61-2-9888-4188

Hitachi Europe GmbH  
Am Seestern 18  
D-40547 Düsseldorf  
Germany  
Phone: +49-211-5283-0  
Fax: +49-211-5283-649

Hitachi Industrial Equipment Systems Co, Ltd.  
International Sales Department  
WBG MARIVE WEST 16F  
6, Nakase 2-chome  
Mihama-ku, Chiba-shi,  
Chiba 261-7116 Japan  
Phone: +81-43-390-3516  
Fax: +81-43-390-3810

Hitachi Asia Ltd.  
16 Collyer Quay  
#20-00 Hitachi Tower, Singapore 049318  
Singapore  
Phone: +65-538-6511  
Fax: +65-538-9011

Hitachi Industrial Equipment Systems Co, Ltd.  
Narashino Division  
1-1, Higashi-Narashino 7-chome  
Narashino-shi, Chiba 275-8611  
Japan  
Phone: +81-47-474-9921  
Fax: +81-47-476-9517

Hitachi Asia (Hong Kong) Ltd.  
7th Floor, North Tower  
World Finance Centre, Harbour City  
Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon  
Hong Kong  
Phone: +852-2735-9218  
Fax: +852-2735-6793



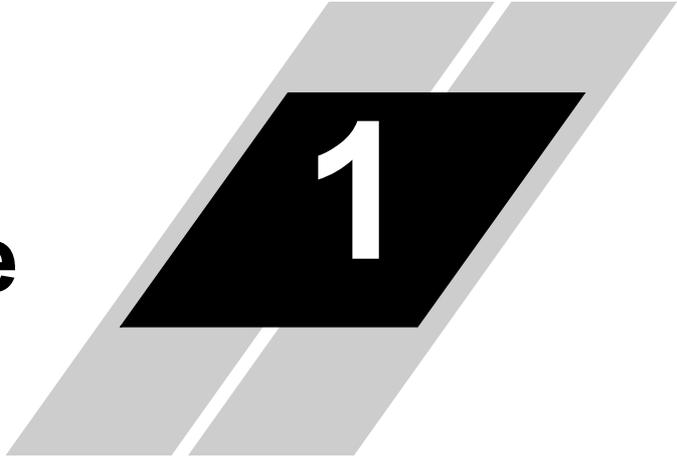
**HINWEIS:** Um technische Unterstützung für Ihren Hitachi Frequenzumrichter zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Hitachi Händler, von dem Sie den Umrichter bezogen haben oder das Verkaufsbüro aus der Liste oben. Folgende Informationen sollten für eventuelle Rückfragen zur Verfügung stehen:

1. Baureihe
2. Kaufdatum
3. Serien-Nummer (MFG No.)
4. Kurze Fehlerbeschreibung

Bei unleserlichem Typenschild nennen Sie ihrer Hitachi Vertretung andere leserliche Typenangaben. Um unvorhersehbare Stillstandszeiten zu vermeiden, raten wir zur Lagerung eines Ersatzgerätes.



# Vor Inbetriebnahme



1

---

In diesem Kapitel	Seite
— Einleitung .....	2
— Technische Daten L200.....	5
— Grundlagen frequenz geregelter Antriebe .....	12
— Häufig gestellte Fragen .....	17

---

# Einleitung

## Hauptcharakteristik

Die Schaltungstechnik der Umrichter ist auf dem neuesten Stand und bietet einen hohen Funktionsstandard. Die Gehäuseabmessungen sind, entsprechend dem angeschlossenen Motor, sehr klein. Die Hitachi Produktserie L200 deckt einen Leistungsbereich für verschiedenste Motorgrößen ab, entweder mit einer Eingangsspannung von 230 VAC oder 400 VAC.

Die Hauptcharakteristiken sind:

- Baureihe 200V und 400V
- US- oder Europa-Version verfügbar (Länderspezifische Eingangsspannungen und Grundwerte)
- Integrierte RS-485 ModBus-Schnittstelle als Standard
- Neue Funktionen der Strombegrenzung
- 16 programmierbare Festfrequenzen

Die Eigenschaften der Hitachi Umrichter gleichen viele der üblichen Kompromisse zwischen Geschwindigkeit, Drehmoment und Wirkungsgrad aus.

Die Leistungsmerkmale sind:

- Dauerbetrieb mit 100% Drehmoment in einem Bereich von 1:10 (6/60 Hz / 5/50 Hz) ohne Leistungsreduzierung möglich

Folgendes Zubehör ist für Hitachi Frequenzumrichter verfügbar:

- Fernbedienung
- Einbausatz für Tastaturblenden und DIN-Adapter für Hutschienenmontage (35mm Schienengröße)



L200-037LFU

## Optionale Bedienschichtstelle

Der Umrichter L200 kann an eine externe Bedientastatur (OPE-SRmini) angeschlossen werden. Dieses ermöglicht eine Fernbedienung des Gerätes (unten, links). Mit einem Kabel (ICS-1 oder ICS-3, 1m oder 3m) wird die Verbindung zwischen Tastatur und Umrichter hergestellt.

Hitachi bietet einen Tastatureinbausatz an (unten, rechts). Dieser beinhaltet einen Montageflansch, Dichtring, Tastatur und diverses Befestigungsmaterial. Die Tastatur mit Potentiometer kann für eine Installation der Anforderung NEMA1 montiert werden. Um den Installationsanforderungen NEMA 4X zu genügen, bietet der Einbausatz die Möglichkeit des Einsatzes einer Tastatur ohne Potentiometer-Drehknopf (4X-KITmini).



OPE-SRmini

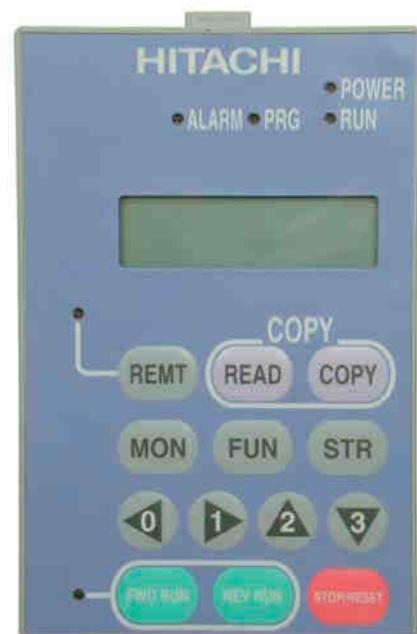


Kabel  
ICS-1 oder  
ICS-3

4X-KITmini

**Programmier- /Kopiergerät** - Das optionale Programmier- /Kopiergerät ist rechts dargestellt (SRW-0EX). Es ist 2-zeilig und zeigt Parameter als Funktionscode und als Klartext. Damit können Daten vom Umrichter ausgelesen werden (Upload). Anschließend kann das Gerät an einen anderen Umrichter angeschlossen werden, um dann die ausgelesenen Daten in den Umrichter zu übertragen (Download). Dieses Gerät stellt sich als sinnvoll dar, wenn gleiche Parametersätze in mehrere Umrichter übertragen werden müssen.

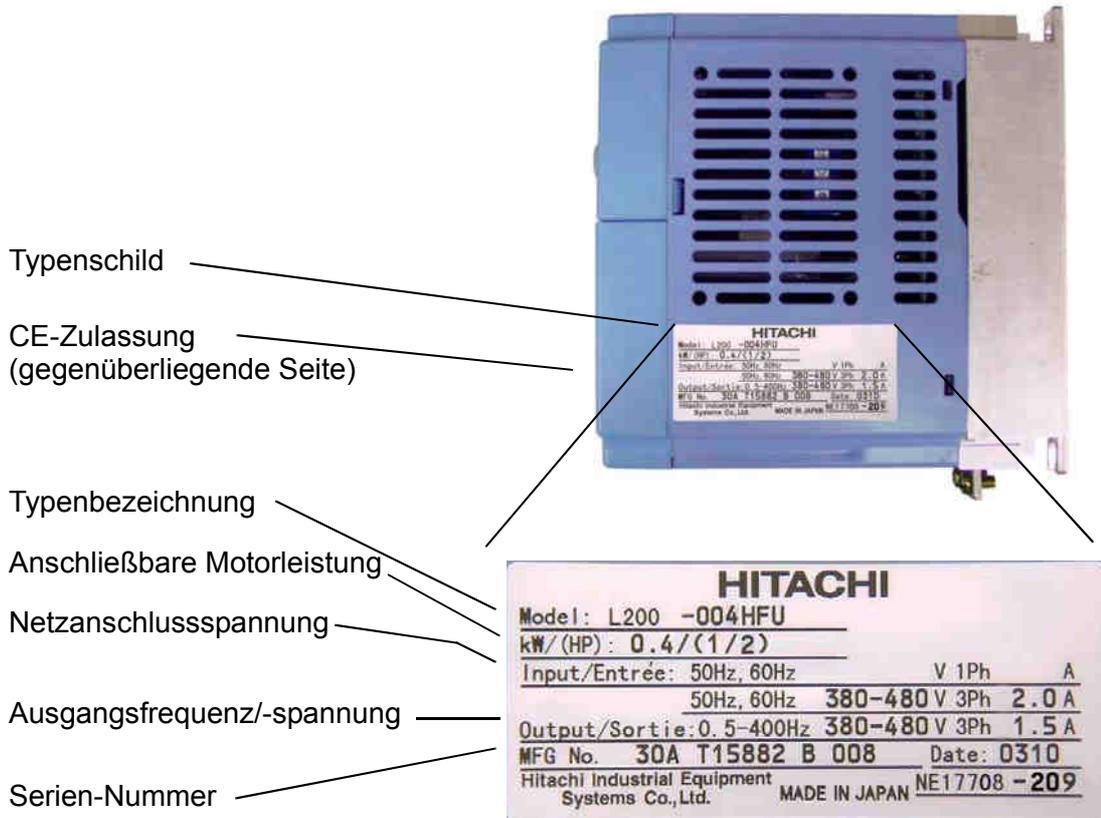
Andere Bedienschichtstellen sind bei Ihrem Hitachi Distributoren verfügbar. Sprechen Sie ihn für mehr Informationen an.



SRW-0EX

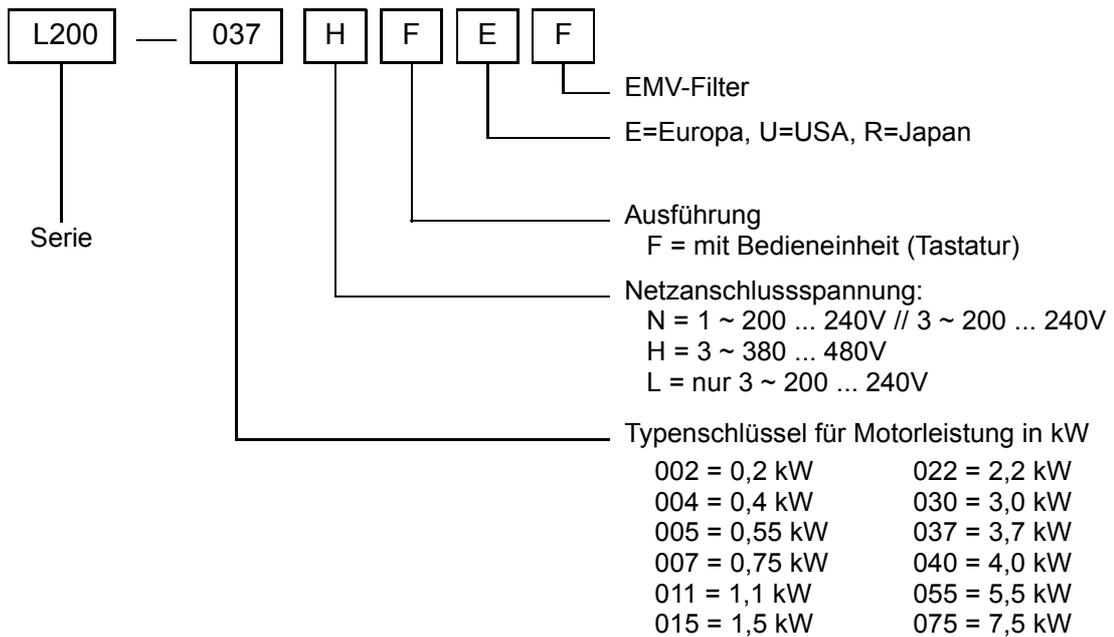
## Umrichter Typenschild

Hitachi Umrichter L200 haben das Typenschild, wie unten dargestellt, an der rechten Gehäusesseite. Stellen Sie sicher, dass die technischen Daten auf dem Typenschild mit den Anforderungen bezüglich der Applikation übereinstimmen.



## Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung eines Umrichters enthält wichtige Informationen. Unten ist eine Aufschlüsselung der Typenbezeichnung dargestellt:



# Technische Daten L200

## Modellspezifische Daten der Baureihen 200V und 400V

Die folgende Tabelle zeigt technische Daten der Umrichter L200 der Baureihe 200V und 400V. Die "Allgemeine Beschreibungen" auf Seite 1–10 gelten für beide Baureihen (200V / 400V).

Begriff		200V Baureihe					
Umrichter L200, 200V Modell	EU Version	002NFEF	004NFEF	005NFEF	007NFEF	011NFEF	
	USA Version	002NFU	004NFU	—	007NFU	—	
Anschließbare Motornennleistung *2	kW	0,2	0,4	0,55	0,75	1,1	
	HP	1/4	1/2	3/4	1	1,5	
Gerätenennleistung (kVA)	230V	0,5	1,0	1,1	1,5	1,9	
	240V	0,5	1,0	1,2	1,6	2,0	
Netzanschlussspannung		1 ~ 200 ... 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, 3 ~ 200 ... 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, (037LFU, 055LFU, und 075LFU nur 3-phasig)					
Integrierter EMV-Filter	EU Version	Einphasenfilter, Kategorie C3 *5					
	USA Version	—					
Eingangsnennstrom (A)	1-phasig	3,1	5,8	6,7	9,0	11,2	
	3-phasig	1,8	3,4	3,9	5,2	6,5	
Ausgangsnennspannung *3		3 ~ 0 - 200 ... 240V (entsprechend der Eingangsspannung)					
Ausgangsnennstrom (A)		1,4	2,6	3,0	4,0	5,0	
Startmoment *7		100% bei 6Hz					
Bremsung	Zurückspeisung in Zwischenkreis *8	100%: ≤ 50Hz 50%: ≤ 60Hz					
	Gleichstrombremse	Einschaltdauer, Einschaltfrequenz und Einschaltmoment programmierbar					
Masse	EU Version (-NFEF)	kg	0,8	0,95	0,95	1,4	1,4
		lb	1,75	2,09	2,09	3,09	3,09
	US Version (-NFU)	kg	0,7	0,85	—	1,8	—
		lb	1,54	1,87	—	3,97	—

Fußnoten der vorherigen und nachfolgenden Tabellen:

**Hinweis 1:** Schutzklasse gemäß JEM 1030.

**Hinweis 2:** Der anzuschließende Motor entspricht einem Standard Hitachi 3-Phasen-Motor (4polig). Bei Verwendung eines anderen Motors darauf achten, dass der Motornennstrom nicht überschritten wird.

**Hinweis 3:** Die Ausgangsspannung reduziert sich entsprechend der Netzanschlussspannung (außer bei der Funktion AVR). Sie kann nicht höher als die Netzanschlussspannung sein.

**Hinweis 4:** Wird der Motor über 50/60 Hz betrieben, erkundigen Sie sich bei Ihrem Motorhersteller bezüglich der maximalen Drehzahl.

**Hinweis 5:** Bei Verwendung eines dreiphasigen Gerätes muss der einphasige Filter gegen einen geeigneten dreiphasigen ausgetauscht werden.

**Hinweis 6:** Anerkannte Eingangsspannungskategorien:

- 460 ... 480 VAC - Überspannungskategorie 2
- 380 ... 460 VAC - Überspannungskategorie 3

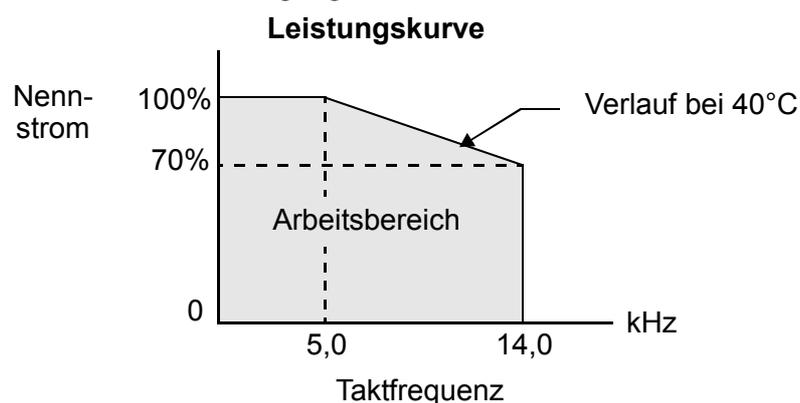
Um Überspannungskategorie 3 zu erreichen, einen geerdeten und im Stern geschalteten EN- oder IEC-konformen Isolationstransformator einsetzen (Niederspannungsrichtlinie).

**Hinweis 7:** Bei Nennspannung, wenn ein Standard Hitachi 3-Phasen-Motor (4polig) verwendet wird.

**Hinweis 8:** Das Bremsmoment durch kapazitive Rückführung ist das durchschnittliche Verzögerungsmoment bei kürzester Verzögerung (Abschaltung von 50/60 Hz ausgehend). Kein kontinuierlich generatorisches Bremsmoment. Das durchschnittliche Verzögerungsmoment ist lastabhängig. Dieser Wert reduziert sich bei Betrieb über 50 Hz. Bei großen generatorischem Bremsmoment muss ein optionaler Bremswiderstand verwendet werden.

**Hinweis 9:** Die Maximalfrequenz wird bei 9,8V der Eingangsspannung 0 - 10V oder 19,6mA des Eingangstroms 4 - 20mA erreicht. Wenn diese Charakteristik für Ihre Applikation nicht ausreichend ist, wenden Sie sich an Ihre Hitachi Vertretung.

**Hinweis 10:** Betreiben des Umrichters außerhalb des unten dargestellten Arbeitsbereiches, kann Zerstörung bzw. Verkürzung der Lebensdauer zur Folge haben. Änderung des Parameters Taktfrequenz (b083) in Abstimmung mit dem zu erwartenden Ausgangsstrom.



**Hinweis 11:** Die Lagerungstemperatur bezieht sich auf die kurzfristige Temperaturänderung während des Transports.

**Hinweis 12:** Entsprechend den Testverfahren in JIS C0040 (1999) beschrieben. Bei Modelltypen die vom Standard ausgeschlossen sind, wenden Sie sich an Ihre Hitachi Vertretung.

... weitere Technische Daten L200

Begriff			... 200V Baureihe				
Umrichter L200, 200V Modell	EU Version		015NFEF	022NFEF	—	—	—
	USA Version		015NFU	022NFU	037LFU	055LFU	075LFU
Anschließbare Motornennleistung *2		kW	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
		HP	2	3	5	7,5	10
Gerätenennleistung (kVA)	230V		2,8	3,9	6,3	9,5	12,7
	240V		2,9	4,1	6,6	9,9	13,3
Netzanschlussspannung			1 ~ 200 ... 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, 3 ~ 200 ... 240V ±10%, 50/60 Hz ±5%, (037LFU, 055LFU, 075LFU nur 3-phasig)				
Integrierter EMV-Filter	EU Version		Einphasenfilter, Kategorie C3 *5		—		
	USA Version		—				
Eingangsnennstrom (A)	1-phasig		16,0	22,5	—	—	—
	3-phasig		9,3	13,0	20,0	30,0	40,0
Ausgangsnennspannung *3			3 ~ 0 - 200 ... 240V (entsprechend der Eingangsspannung)				
Ausgangsnennstrom (A)			7,1	10,0	15,9	24	32
Startmoment *7			100% bei 6Hz				
Bremsung	Zurückspeisung in Zwischenkreis *8		50%: ≤ 60Hz	20%: ≤ 60Hz			
	Gleichstrombremse		Einschaltdauer, Einschaltfrequenz und Einschaltmoment programmierbar				
Masse	EU Version (-NFEF)	kg	1,9	1,9	—	—	—
		lb	4,2	4,2	—	—	—
	US Version (-NFU)	kg	1,8	1,8	1,9	5,5	5,7
		lb	3,97	3,97	4,2	12,13	12,57

Begriff		400V Baureihe				
Umrichter L200, 400V Modell	EU Version	004HFEF	007HFEF	015HFEF	022HFEF	
	USA Version	004HFU	007HFU	015HFU	022HFU	
Anschließbare Motornennleistung *2	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	
	HP	1/2	1	2	3	
Gerätenennleistung (460V) kVA		1,1	1,9	2,9	4,2	
Netzanschlussspannung *6		3 ~ 380 ... 480V ±10%, 50/60 Hz ±5%				
Integrierter EMV- Filter	EU Version	Dreiphasenfilter, Kategorie C3 *5				
	USA Version	—				
Eingangsnennstrom (A)		2,0	3,3	5,0	7,0	
Ausgangsnennspannung *3		3 ~ 0 - 380 ... 480V (entsprechend der Eingangsspannung)				
Ausgangsnennstrom (A)		1,5	2,5	3,8	5,5	
Startmoment *7		100% bei 6Hz				
Bremsung	Zurückspei- sung in Zwischen- kreis *8	50%: ≤ 60Hz			20%: ≤ 60Hz	
	Gleichstrom- bremse	Einschaltdauer, Einschaltfrequenz und Einschaltmoment programmierbar				
Masse	EU Version (-HFEF)	kg	1,4	1,8	1,9	1,9
		lb	3,09	3,97	4,19	4,19
	US Version (-HFU)	kg	1,3	1,7	1,8	1,8
		lb	2,87	3,75	3,97	3,97

Begriff			... 400V Baureihe			
Umrichter L200, 400V Modell	EU Version		030HFEF	040HFEF	055HFEF	075HFEF
	USA Version		—	040HFU	055HFU	075HFU
Anschließbare Motornennleistung *2	kW		3,0	4,0	5,5	7,5
	HP		4	5	7,5	10
Gerätenennleistung (460V) kVA			6,2	6,6	10,3	12,7
Netzanschlussspannung *6			3 ~ 380 ... 480V ±10%, 50/60 Hz ±5%			
Integrierter EMV-Filter	EU Version		Dreiphasenfilter, Kategorie C3		—	
	USA Version		—			
Eingangsnennstrom (A)			10,0	11,0	16,5	20,0
Ausgangsnennspannung *3			3 ~ 0 - 380 ... 480V (entsprechend der Eingangsspannung)			
Ausgangsnennstrom (A)			7,8	8,6	13	16
Startmoment *7			100% bei 6Hz			
Bremsung	Zurückspei- sung in Zwischen- kreis *8		20%: ≤ 60Hz			
		Gleichstrom- bremse	Einschaltdauer, Einschaltfrequenz und Einschaltmoment programmierbar			
Masse	EU Version (-HFEF)	kg	1,9	1,9	5,5	5,7
		lb	4,19	4,19	12,13	12,57
	US Version (-HFU)	kg	—	1,8	5,4	5,6
		lb	—	3,97	11,91	12,35

## Allgemeine Beschreibungen

Folgende Tabelle kann auf alle Umrichter L200 angewendet werden.

Begriff		Allgemeine Beschreibungen	
Schutzart *1		IP20	
Arbeitsverfahren		sinusförmige Puls-Weiten-Modulation (PWM)	
Taktfrequenz		2kHz ... 14kHz (Grundeinstellung: 5kHz)	
Ausgangsfrequenz *4		0,5 ... 400 Hz	
Frequenzgenauigkeit		Digitale Sollwertvorgabe: 0,01% der maximalen Frequenz Analoge Sollwertvorgabe: 0,1% der maximalen Frequenz (Temperaturbereich 25 °C ± 10 °C)	
Frequenzauflösung		Maximalfrequenz/1000 bei analoger Sollwertvorgabe, 0,1 Hz bei digitaler Sollwertvorgabe	
Spannungs-/Frequenz-Kennlinie		verschiedene U/f-Kennlinien: U/f-Steuerung (quadratisch, konstant)	
Zulässiger Überstrom		150% des Nennstroms für 1 Minute	
Hoch-/Runterlaufzeit		2 Zeitrampen einstellbar zwischen 0,01-3000s, linear, S-Kurve	
Ein- gänge	Freq.- Einst.	Bedieneinheit	Einstellung mit UP-/DOWN-Tasten
		Potentiometer	Analoge Einstellung
		Externe Signale *9	0 ... 10 VDC (Eingangsimpedanz 10 kOhm), 4 ... 20 mA (Eingangsimpedanz 250 Ohm), Potentiometer (1k - 2 kOhm, 2W)
	FWD/ REV Run	Bedieneinheit	RUN-/STOP-Tasten
		Externe Signale	Rechtslauf-RUN/STOP, Linkslauf-RUN/STOP
	Digitale Eingänge		6 digitale Eingänge, frei programmierbar: FW (Rechtslauf), RV (Linkslauf), CF1 - CF4 (Festfrequenzen), JG (Tipp-Betrieb), DB (DC-Bremse), SET (2. Parametersatz), 2CH (2. Zeitrampe), FRS (Reglersperre), EXT (ext. Störung), USP (Wiederanlaufssperre), SFT (Parametersicherung), AT (Analoger Stromeingang), RS (Reset), TH (PTC-Eingang), STA (3-Draht-Start), STP (3-Draht-Stop), F/R (3-Draht-Richtung), PID (PID Ein/Aus), PIDC (PID I-Anteil), UP (Motorpoti Auf), DWN (Motorpoti Ab), UDC (Motorpoti Reset), OPE (Handsollwert), ADD (Frequenzaddition), F-TM (Einfluss Terminalmodus)
Aus- gänge	Digitale Ausgänge	2 digitale Ausgänge, frei programmierbar: RUN (Betrieb), FA1 (Sollwert erreicht), FA2 (Frequenz > C042/C043), OL (Strom > C041), OD (PID Abweichung), AL (Störung), Dc (Überwachung Analogeingang), FBV (2-stufiger PID Ausgang), NDc (Netzwerküberwachung), LOG (Logische Verknüpfung)	
	Analog-Ausgang (Monitorfunktionen)	PWM-Ausgang; wählbar zur Anzeige der Ausgangsfrequenz analog/digital oder des Ausgangsstroms	
Relais-Alarmausgang		Programmierbarer Wechslerkontakt	

Begriff		Allgemeine Beschreibungen
Weitere Funktionen		AVR-Funktion, Programmierbare Hoch-/Runterlauftrampen, Frequenzbegrenzungen, 16 Festfrequenzen, Feineinstellung Startfrequenz, Temperaturabhängige Reduzierung der Taktfrequenz *10, Frequenzsprung, Tipp-Betrieb, Einstellung elektronischer Motorschutz, Unterdrückung von Überstromabschaltung, Logische Verknüpfungen, Ein-/Ausschaltverzögerung der Ausgänge, Wiederanlauffunktion, Fehlerspeicher, 2. Parametersatz
Schutzfunktionen		Überstrom, Überspannung, Unterspannung, Überlast, Übertemperatur, CPU-Fehler, Speicherfehler, Erdschlussüberwachung (nur bei Netz-Ein), Interne Kommunikationsfehler, Elektronischer Motorschutz
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	Betrieb (Umgebung): -10 ... 40°C *10 / Lagerung: -25 ... 70°C *11
	Luftfeuchtigkeit	20 ... 90% Relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)
	Erschütterung *12	5,9 m/s <sup>2</sup> (0,6G), 10 ... 55 Hz
	Aufstellhöhe	max. 1000 m über NN, innen (keine aggressiven Gase oder Staub)
Gehäusefarbe		Blau
Optionen		Digitale Fernbedienung/Kopiereinheit, Bremschopper, Bremswiderstand, Netzdrossel, Motordrossel, Funkentstörfilter, DIN-Hutschienenmontage

## Signalpegel

Detaillierte Pegel sind im Kapitel "Beschreibung der Steuersignale" auf Seite 4–6.

Signal	Pegel
Interne Spannungsversorgung	24 VDC, 30 mA maximal
Signal Digital-Eingänge	27 VDC maximal
Signal Digital-Ausgänge	50 mA max. Dauergrenzstrom, 27 VDC max. Sperrspannung
Analogausgang	0 ... 10 VDC, 1 mA
Analogeingang, Strom	4 ... 19,6 mA, 20 mA nominal
Analogeingang, Spannung	0 ... 9,6 VDC, 10 VDC nominal, Eingangsimpedanz 10 kOhm
+10V Referenzspannung	10 VDC nominal, 10 mA maximal
Störmelderelais (Kontakt)	250 VAC, max. 2,5 A (ohmsch), 0,2 A max. (induktiv) 100 VAC, 10 mA min. 30 VDC, 3,0 A (ohmsch) max., 0,7A (kapazitiv) max. 5 VDC, 100 mA min.

# Grundlagen frequenzgeregelter Antriebe

## Einsatzgebiet von drehzahlgeregelten Motoren in der Industrie

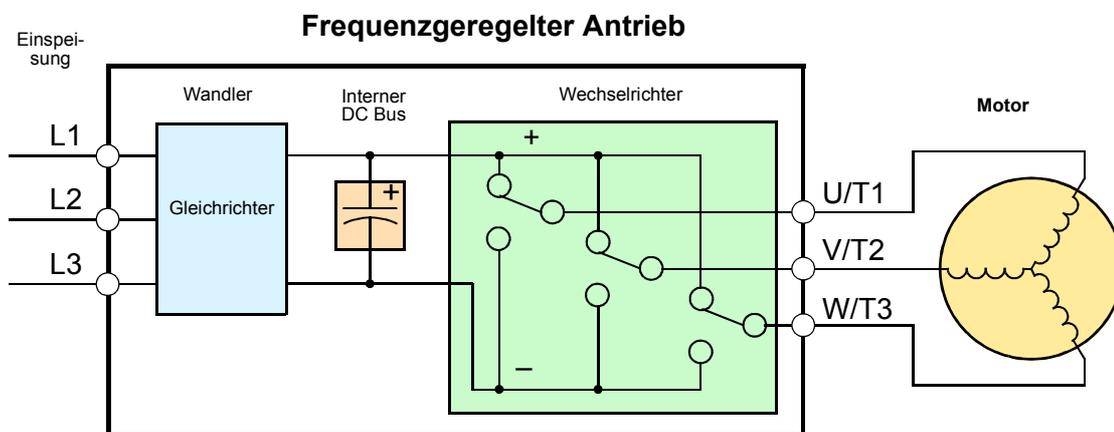
Hitachi Umrichter bieten Drehzahlregelungen für dreiphasige Drehstrommotoren an. Der Umrichter wird mit einphasiger oder dreiphasiger Spannung versorgt und an einen Motor angeschlossen. Für viele Anwendungen ist eine Drehzahlregelung aus verschiedenen Gründen vorteilhaft:

- Energieeinsparung - Klima- und Lüftungsbereich
- Geschwindigkeitsabstimmung bei ineinandergreifenden Prozessen - Textil- und Papierindustrie
- Beschleunigungen und Verzögerungen (Drehmoment)
- Empfindliche Lasten - Hebewerkzeuge/Aufzüge, Nahrungsmittelindustrie, Pharmazeutika

## Was ist ein Umrichter?

Die Bezeichnung *Umrichter* und *frequenzgeregelter Antrieb* sind artverwandt und stehen in unmittelbarem Zusammenhang. Die Geschwindigkeit eines elektronischen Antriebs für einen Drehstrommotor kann durch *Veränderung der Frequenz* geregelt werden.

Ein Umrichter ist ein Gerät, das Gleichspannung in Wechselspannung umwandelt. Die Zeichnung zeigt schematisch den Aufbau eines frequenzgeregelt Antriebs. Zuerst wird die Netzspannung, durch einen Gleichrichter, von Wechselspannung in Gleichspannung umgewandelt. Diese Spannung ist die Zwischenkreisspannung. Danach wird diese Spannung intern wieder in eine Art Wechselspannung umgewandelt. Dies geschieht durch einen speziellen Wechselrichter, der die Ausgangsfrequenz und Ausgangsspannung entsprechend der benötigten Motorgeschwindigkeit anpasst.

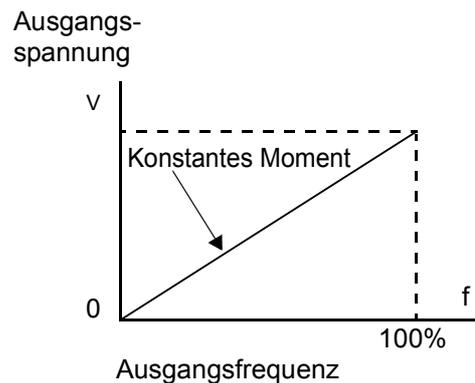


Die vereinfachte Darstellung des Umrichters zeigt drei Umschalter. Bei Hitachi Umrichtern sind diese Umschalter eigentlich IGBT's (Insulated Gate Bipolar Transistors). Unter Verwendung des Kommutierungs-Algorithmus schaltet der Prozessor die IGBT's mit einer hohen Geschwindigkeit, so dass die entsprechende Kurvenform entsteht. Die Induktivität der Motorwicklungen wirkt dabei unterstützend.

## Drehmoment und konstante U/f-Kennlinie

In der Vergangenheit benutzten Drehstrommotoren zur Drehzahlregelung einen offenen Regelkreis. Die konstante U/f-Kennlinie enthielt einen konstanten Anteil zwischen der verwendeten Spannung und Frequenz. Drehstrom-Asynchronmotoren geben bei diesen Bedingungen ein konstantes Drehmoment in einem bestimmten Geschwindigkeitsbereich ab. Für viele Applikationen war diese Technik ausreichend.

Heute, bei Einführung von hochentwickelten Micro-Prozessoren und digitalen Signal-Prozessoren (DSP's), besteht die Möglichkeit der Regelung von Geschwindigkeiten und Drehmomenten mit sehr hohen Genauigkeiten. Geräte der Serie L200 sind in der Lage komplexe mathematische Berechnungen durchzuführen. Es kann zwischen verschiedenen Drehmomentenkennlinien, zur Anpassung der benötigten Anwendung, ausgewählt werden. Bei konstanter Kennlinie entwickelt sich das Drehmoment über den gesamten Bereich konstant, entsprechend der Ausgangsspannung bzw. Ausgangsfrequenz. Variables Drehmoment, auch als quadratisches Drehmoment bezeichnet, entwickelt im mittleren Frequenzbereich ein niedriges Drehmoment. Eine Drehmomentenanhebung (Boost) addiert zusätzlich Drehmoment, bei konstanter und quadratischer Kennlinie, in der unteren Hälfte des Frequenzbereichs. Mit der Möglichkeit der frei einstellbaren Kennlinie kann eine Kurve, entsprechend der Kundenanwendung, gebildet werden.



## Eingangsspannungsbereiche

Hitachi Umrichter der Serie L200 enthalten zwei Gruppen: Umrichter der Baureihe 200V und 400V. Die Beschreibung der Antriebe in diesem Handbuch sind für USA und Europa geeignet, trotzdem ist der Eingangsspannungsbereich länderspezifisch. Umrichter der Baureihe 200V benötigen eine Eingangsspannung im Bereich 200 bis 240 V, Umrichter der Baureihe 400V benötigen eine Eingangsspannung im Bereich 380 bis 480 V. Einige Umrichter der Baureihe 200V können mit einer einphasigen oder dreiphasigen Eingangsspannung betrieben werden. Umrichter der Baureihe 400V benötigen in jedem Fall eine dreiphasige Eingangsspannung.



**TIPP:** Bei einer Anwendung mit einphasiger Eingangsspannung können Umrichter nur bis zu einer Leistungsgröße von 2,2 kw verwendet werden.

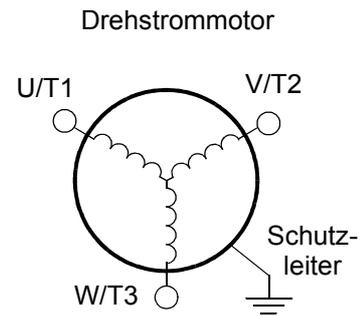
Die Bezeichnungen für einphasige Eingangsspannungen sind Phase (L) und Null-Leiter (N). Dreiphasige Eingangsspannungen werden mit Phase 1 (R/L1), Phase 2 (S/L2) und Phase 3 (T/L3) bezeichnet. In jedem Fall wird eine Schutzleiterverbindung, die am Umrichter- und Motorgehäuse angeschlossen wird, benötigt. (Siehe auch Kapitel "Anschluss des Motors an den Umrichter" auf Seite 2-23)

## Umrichterausgang zum Motor

Der Drehstrommotor muss an den Ausgangsklemmen des Umrichters angeschlossen werden. Die Ausgangsklemmen sind eindeutig mit U/T1, V/T2 und W/T3 bezeichnet (um sie von den Eingangsklemmen zu unterscheiden). Sie entsprechen der Bezeichnung der Motorwicklungen T1, T2 und T3. Die Phasenfolge muss dabei nicht unbedingt eingehalten werden. Die Folge einer falschen Phasenfolge wäre eine falsche Drehrichtung des Motors. Bevor mit Maximalgeschwindigkeit gefahren wird, muss sichergestellt sein, dass weder Personen- noch Maschinenschaden entstehen kann. Zum Personenschutz muss das Motor- und Umrichtergehäuse mit dem Schutzleiter verbunden werden.

Beachten Sie, dass es bei den drei Motoranschlüssen keinen „Null-Leiter“ gibt. Der Motor ist im „Stern“ verdrahtet und benötigt keinen „Null-Leiter“.

Hitachi Umrichter sind mechanisch stabile und betriebssichere Geräte. Die Aufgabe des Umrichters ist, die Antriebsleistung des Motors bei normalem Betrieb zu kontrollieren. Folglich werden Sie in diesem Handbuch darauf hingewiesen, die Spannungsversorgung des Umrichters, *während der Motor läuft*, nicht auszuschalten (außer bei NOT-AUS). Motorschütze können verwendet werden, dürfen jedoch nur im Stillstand geschaltet werden. Natürlich müssen sicherheitsrelevante Bauteile, wie Sicherungen, im Aufbau vorhanden sein, um bei Fehlfunktionen die Spannung wegschalten zu können.



## Intelligente Funktionen und Parameter

In diesem Handbuch werden die Anwendungen von Umrichterfunktionen und -parametrierungen beschrieben. Der Umrichter ist mikroprozessor-gesteuert und besitzt viele frei programmierbare Funktionen. Der Mikroprozessor hat ein „on-board“ EEPROM zur Parameterspeicherung. Mit der Tastatur hat man Zugriff auf alle Funktionen und Parameter. Die Geräte dafür werden als *digitale Bedieneinheit* oder *digitales Bedienfeld* bezeichnet. In Kapitel 2 wird gezeigt wie ein Motor in Betrieb genommen wird, Verwendung von Steuerbefehlen oder Parameterkonfiguration.

Mit der optionalen Lese/Schreib-Einheit lassen sich Umrichterdaten aus dem EEPROM lesen oder in das EEPROM übertragen. Diese Funktion ist nützlich, um einen bestimmten Parametersatz in verschiedene Umrichter zu übertragen.



## Bremsen

Bremsen wird als eine Kraft bezeichnet, die das Bestreben hat den Motor langsamer drehen zu lassen oder ihn zum Stillstand zu bringen. Sie wird der Motorverzögerung zugeordnet und wird dann wirksam, wenn die Last den Motor schneller laufen lassen möchte als die gewünschte Geschwindigkeit. Wenn der Motor schneller abgebremst werden muss als beim normalen Auslauf, wird der Einsatz einer optionalen Bremseinheit empfohlen. Der Umrichter L200 speist einen Bremswiderstand mit der überschüssigen Motorenergie und lässt den Motor abbremsen (siehe "Einleitung" auf Seite 5-2 und "Generatorisches Bremsen" auf Seite 5-4 für weitere Informationen über die Bremseinheiten). Für ständige Überlastungen, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, ist der Umrichter L200 nicht geeignet (in diesem Fall wenden Sie sich an Ihre Hitachi Vertretung).

Die Umrichterparameter beinhalten auch Beschleunigung und Verzögerung, welche auf die entsprechende Anwendung angepasst werden können. Bei bestimmten Umrichtern, Motoren und Lasten gibt es für Beschleunigung und Verzögerung nur einen bestimmten ausführbaren Bereich.

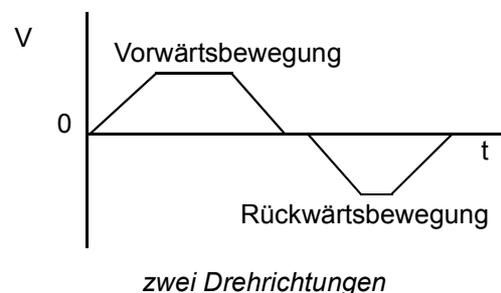
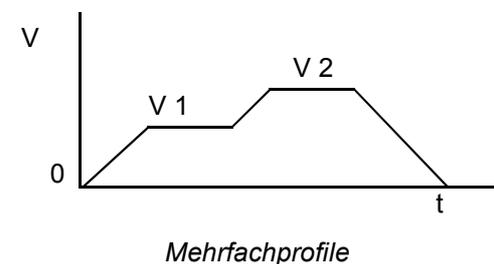
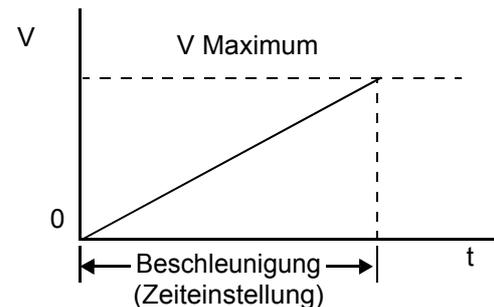
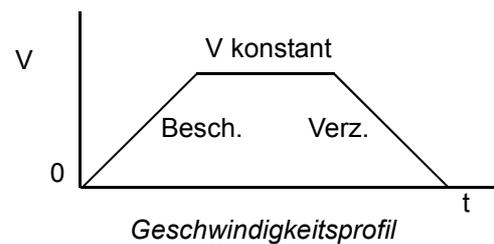
## Geschwindigkeitsprofile

Der Umrichter L200 ist für anspruchsvolle Geschwindigkeitssteuerungen geeignet. Die graphische Darstellung zeigt das Leistungsvermögen und die Einstellung der entsprechenden Parameter. Hier wird ein Geschwindigkeitsprofil gezeigt, welches häufig in der Industrie angewendet wird. Die *Beschleunigung* wird für die Geschwindigkeitsaufnahme, und die *Verzögerung* für die Geschwindigkeitsabnahme, benötigt.

Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen legen die erforderliche Zeit fest, die vom Stopp bis zur maximalen Frequenz (oder umgekehrt) benötigt werden soll. Die Steigung der Kennlinie entspricht der Beschleunigung bzw. Verzögerung (Geschwindigkeitsänderung/Zeit). Ein Anstieg der Ausgangsfrequenz entspricht der „Beschleunigungssteigung“, während ein Abfall der Ausgangsfrequenz der „Verzögerungssteigung“ entspricht. Die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit einer Geschwindigkeitsänderung ist abhängig von der Start- bzw. Endfrequenz. Bei einer Beschleunigungszeit von 10 s, ist dies die Zeit die der Antrieb benötigt, um z. B. von 0 auf 50 Hz hochzulaufen.

Der Umrichter L200 kann bis zu 16 Festfrequenzen speichern. Jede Festfrequenz hat, bezogen auf den Endwert, anteilmäßig ihre eigene Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit. Ein Mehrfachprofil mit zwei Geschwindigkeiten (Darstellung rechts) kann mittels digitaler Eingänge angesprochen werden. Die Ansteuerung der Festfrequenzen erfolgt extern. Die gewünschte Geschwindigkeit ist über den gesamten Geschwindigkeitsbereich stufenlos einstellbar. Dafür kann das eingebaute Potentiometer verwendet werden oder die Ansteuerung erfolgt über analoge Signale von 0-10V oder 4-20mA.

Der Umrichter ist für den Betrieb beider Drehrichtungen ausgelegt. Mit den Befehlen FW und RV wird die Drehrichtung ausgewählt. Der Kurvenverlauf rechts stellt eine Vorwärtsbewegung, gefolgt von einer Rückwärtsbewegung mit einer kürzeren Verzögerung, dar. Die Geschwindigkeitseinstellungen bzw. analogen Signale steuern die Geschwindigkeit, während die Befehle FWD und RV die Drehrichtung festlegen.



**HINWEIS:** Der L200 kann Lasten in beide Drehrichtungen bewegen. Er ist nicht dafür ausgelegt, wie bei einer Servo-Anwendung, durch Drehen der Signaleingangsspannung die Drehrichtung festzulegen.

## Häufig gestellte Fragen

- F. Welcher Vorteil besteht darin, im Vergleich zu alternativen Lösungen, einen Motor mit einem Umrichter anzutreiben?
- A. Ein Umrichter kann Motorgeschwindigkeiten mit einem hohen Wirkungsgrad verändern, im Gegensatz zu mechanischen oder hydraulischen Geschwindigkeitssteuerungen. Die Energieeinsparungen bei Einsatz eines Umrichters zahlen sich in relativ kurzer Zeit aus.
- F. Die Bezeichnung „Umrichter“ ist ein wenig verwirrend, seit die Begriffe „Antrieb“ und „Verstärker“ zur Beschreibung von elektronischen Einheiten zur Motorsteuerung verwendet werden. Was ist mit der Bezeichnung „Umrichter“ gemeint?
- A. Die Bezeichnung *Umrichter*, *Antrieb* und *Verstärker* sind in der Industrie größtenteils austauschbar. Heutzutage werden die Bezeichnungen *Antrieb*, *frequenzgeregelter Antrieb*, *geschwindigkeitsgeregelter Antrieb* und *Umrichter* generell zur Beschreibung von elektronischen, mikroprozessor-basierenden Geschwindigkeitssteuerungen benutzt. *Verstärker* ist eine Bezeichnung die fast ausschließlich im Bereich der Servo- oder Schrittmotoren zur Anwendung kommt.
- F. Obwohl der Umrichter L200 für variable Geschwindigkeitsregelungen vorgesehen ist, kann er trotzdem für Anwendungen mit konstanter Drehzahl eingesetzt werden?
- A. Ja, manchmal wird ein Umrichter einfach als „Sanftanlaufgerät“ verwendet, nur um verschiedene Beschleunigungen und Verzögerungen bis zu einer konstanten Drehzahl nutzen zu können. Weitere Funktionen des L200 sind auch für derartige Anwendungen nützlich. Bei Verwendung einer variablen Geschwindigkeitsregelung können verschiedene Applikationen in der Industrie davon profitieren, wie geregelte Beschleunigung bzw. Verzögerung, hohes Drehmoment bei kleinen Geschwindigkeiten und Energieeinsparung gegenüber anderen Lösungen.
- F. Kann ein Umrichter und ein Drehstrommotor zum Positionieren verwendet werden?
- A. Dies ist von der benötigten Genauigkeit, der langsamsten Geschwindigkeit und des abgegebenen Drehmomentes abhängig. Der Umrichter L200 wird bereits bei einer Frequenz von 0,5Hz (15U/min) sein volles Drehmoment an den Motor abgeben. Verwenden Sie KEINEN Umrichter, um eine Last ohne Hilfe einer mechanischen Bremse zu halten (Verwenden Sie hier ein Servo- oder Schrittmotoren-System).
- F. Kann der Umrichter über ein Netzwerk gesteuert und überwacht werden?
- A. Ja, der Umrichter L200 hat eine eingebaute ModBus Schnittstelle. Für weitere Informationen zur Netzwerkkommunikation siehe Anhang B.
- F. Warum wird im Produkthandbuch die Bezeichnung „200V Baureihe“ anstatt der Spannungsbezeichnung „230VAC“ verwendet?
- A. Umrichter sind werksseitig für einen bestimmten Spannungsbereich des jeweiligen Landes vorgesehen. Die Bezeichnung der entsprechenden Baureihe steht auf dem Typenschild an der rechten Seite. Ein Umrichter für den europäischen Markt der Modellreihe 200V hat andere Parametereinstellungen als ein Umrichter für den amerikanischen Markt der Modellreihe 200V. Mit den Werkseinstellungen kann die Einstellung für den europäischen, wie auch für den amerikanischen Markt vorgenommen werden (Kapitel „Wiederherstellen der Werkseinstellungen“ auf Seite 6–9).

- F. Warum hat der Motor keinen Null-Leiter zur Rückführung in den Umrichter?
- A. Der Motor stellt eine „symmetrische Stern-Lastung“ dar, wenn die Belastung in allen drei Windungen gleich ist.
- F. Braucht das Motorgehäuse eine Schutzleiterverbindung?
- A. Ja, aus mehreren Gründen. Der wichtigste Grund ist der Schutz vor Berührung bei Auftreten einer gefährlichen Spannung am Gehäuse. Weiterhin weist der Motor, mit zunehmendem Alter, einen höheren Ableitstrom auf. Schließlich leitet ein geerdetes Gehäuse Störimpulse besser ab als ein nicht geerdetes.
- F. Welche Motor-Typen sind für Hitachi Umrichter passend?
- A. **Motor-Type** – Es muss ein dreiphasiger Drehstrommotor sein.  
**Motorgröße** – In der Praxis ist es besser den richtigen Motor für die entsprechende Applikation zu finden. Anschließend sollte der Umrichter darauf angepasst werden.



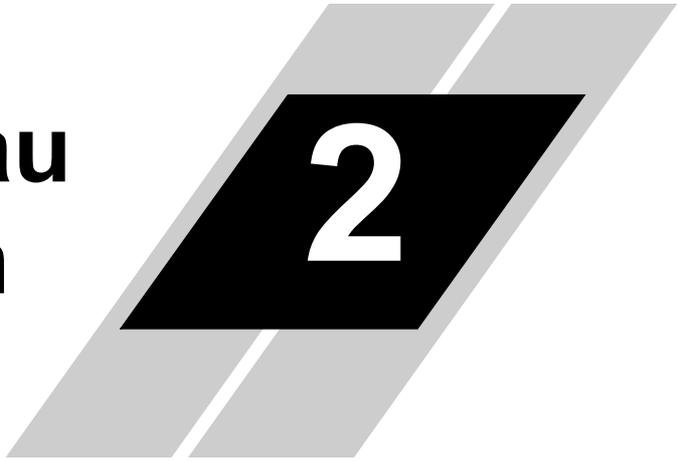
**HINWEIS:** Andere Faktoren, wie Wärmeableitung, Motorkennlinie, Gehäuse und Kühlung, beeinflussen auch noch die Motorenauswahl.

- F. Wieviele Pole sollte der Motor haben?
- A. Hitachi Umrichter können mit 2, 4, 6 oder 8 Pole konfiguriert werden. Je größer die Polzahl ist, um so kleiner ist die Motorenndrehzahl.
- F. Besteht nachträglich die Möglichkeit eine Bremseinheit an den Antrieb L200 anzuschließen?
- A. Ja. Der Umrichter L200 hat die Möglichkeit des Anschlusses einer externen Bremseinheit. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihre Hitachi Vertretung.
- F. Wie kann herausgefunden werden, ob die Anwendung einen Bremswiderstand benötigt?
- A. Bei neuen Anwendungen ist es schwierig darüber zu entscheiden, bevor der Motor/Antrieb nicht getestet worden ist. Im Allgemeinen verlassen sich einige Anwendungen darauf, durch Reibungsverlust die nötige Bremsenergie aufzubringen. Andernfalls wird dies auch durch lange Verzögerungszeiten akzeptiert. Diese Anwendungen benötigen keine dynamische Bremsenergie. Anwendungen aus einer Kombination mit hohem Massenträgheitsmoment und kurzen Verzögerungszeiten benötigen dynamische Bremsenergie. Diese Frage kann nur durch Erfahrung oder umfangreiche Berechnungen beantwortet werden.
- F. Verschiedene Optionen, wie z. B. Störsignalunterdrückung, sind für Hitachi Umrichter verfügbar. Wie kann herausgefunden werden, ob Anwendungen diese Optionen benötigen?
- A. Der Zweck dieser Entstörfilter ist die Reduzierung der Störsignale, damit die Bedienung benachbarter elektrischer Geräte nicht beeinträchtigt wird. Einige Anwendungen werden behördlich überwacht. Die Störsignalunterdrückung gehört dazu und ist vorgeschrieben. In solchen Fällen muss der Umrichter einen entsprechenden Entstörfilter besitzen. Andere Anwendungen benötigen keine Störsignalunterdrückung, es sei denn, man stellt fest das es eine elektrische Beeinflussung in der Bedienung zu anderen Geräten gibt.

- F.** Der Umrichter L200 besitzt einen PID-Regler. PID-Regler werden gewöhnlich in der Verfahrens- oder Klimatechnik verwendet. Wie kann der PID-Regler nützlich für eine entsprechende Anwendung sein?
- A.** Zur Bestimmung der Motorbeeinflussung muss in der Anwendung die Hauptvariable festgelegt werden. Dies ist dann der Istwert (IW) für den Motor. Eine schnelle Motorgeschwindigkeit wird eine schnellere Änderung des IW zur Folge haben als bei einer langsameren Motorgeschwindigkeit. Bei Verwendung des PID-Reglers steuert der Umrichter den Motor mit der optimalen Geschwindigkeit, damit der IW den gewünschten Wert halten kann. PID-Regler benötigen zusätzliche Sensoren und Verdrahtungen.



# Umrichteraufbau und Installation



## 2

---

In diesem Kapitel	Seite
— Übersicht der Umrichtereigenschaften .....	2
— Aufbau eines Antriebssystem.....	7
— Schrittweise Installation.....	8
— Einschalttest.....	24
— Bedienfeld .....	26

---

# Übersicht der Umrichtereigenschaften

## Prüfen des Lieferumfangs

Kontrollieren Sie nach dem Auspacken des neuen Gerätes folgende Sachen:

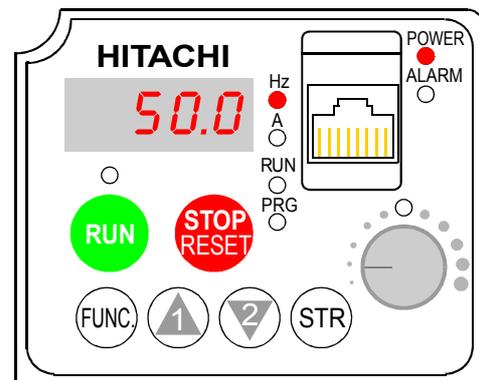
1. Kontrollieren Sie Schäden die auf einen eventuellen Transport zurückzuführen sind.
2. Prüfen Sie den Inhalt des Kartons auf Vollständigkeit:
  - a. ein Umrichter L200
  - b. ein Produkthandbuch (auf CD)
  - c. eine Schnellübersicht L200
3. Prüfen Sie anhand des Typenschilds an der Seite des Umrichters, ob das Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

## Geräteaufbau

Die Größe des Umrichters L200 variiert nach Ausgangsstrom und Motorgröße. Alle Geräte haben zur Vereinfachung die gleiche Bedienung und Anschlussbezeichnung. Sie besitzen weiterhin einen Kühlkörper auf der Rückseite des Gehäuses. Die größeren Geräte haben, zur besseren Kühlung, zusätzlich noch einen Lüfter. Die Montagelöcher sind im Kühlkörper vorgebohrt. Kleinere Geräte haben zwei Montagelöcher, größere Geräte haben vier. Alle Montagelöcher sollten auch verwendet werden.

Zwei Schutzleiteranschlüsse befinden sich an einer Metalltasche am Kühlkörper des Umrichters. Berühren Sie niemals während oder kurz nach Betrieb den Kühlkörper. Er könnte sehr heiß sein. Das Leistungsteil und das Steuerteil mit dem Bedienfeld sind auf dem Kühlkörper aufgebaut.

**Umrichter-Tastatur** - Der Umrichter hat eine digitale Bedientastatur. Die vierstellige Anzeige kann eine Vielzahl von Parametern anzeigen. LEDs zeigen an, ob der dargestellte Wert in Hertz oder Ampere angezeigt wird. Weitere LEDs zeigen die Spannungsversorgung, Run/Stop-Modus oder Programmier-/Monitor-Modus an. Mit den Folientasten Run, Stop/Reset und dem eingebauten Potentiometer kann der Motor gesteuert werden. Mit den Tasten FUNC,  $\triangle$  und  $\nabla$  kommt der Bediener zu den Funktionen und Parametern. Die Taste STR ist zum Speichern eines geänderten Wertes.

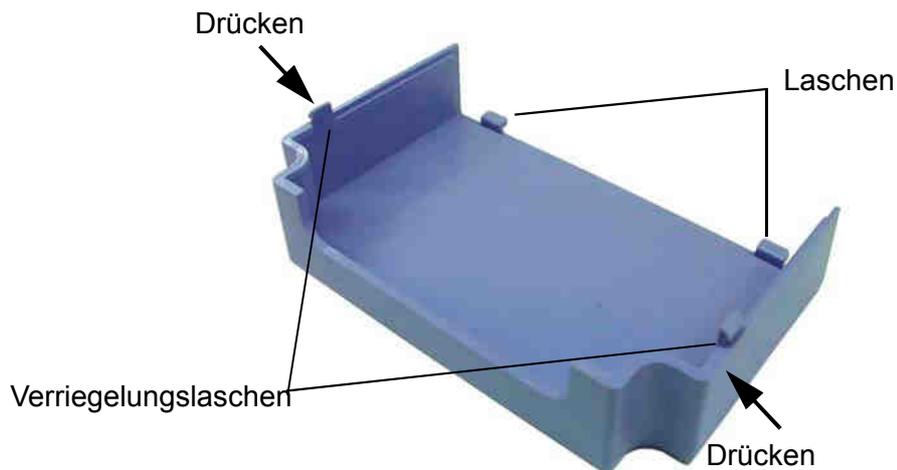


## Vordere Gehäuseabdeckung



**HOHE SPANNUNGEN:** Gefahr eines Stromschlages. Schalten Sie die Netzspannung ab und warten 10 Min. bis Sie die vordere Abdeckung abnehmen.

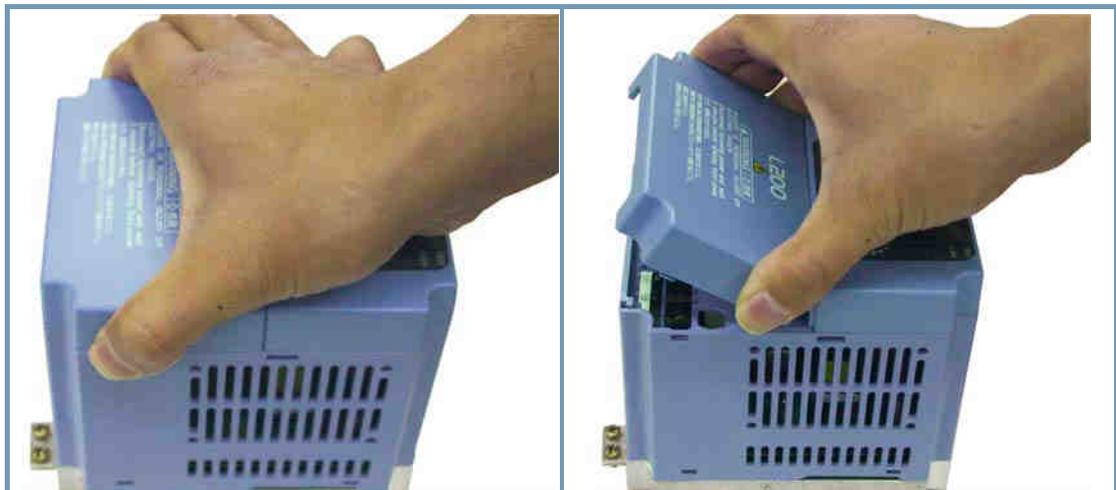
**Gehäuseabdeckung entfernen** - Die vordere Gehäuseabdeckung wird von zwei Paar Laschen gehalten. Sie sind von vorne nicht zu sehen, daher ist es ratsam sich *vorher* über den genauen Sitz zu informieren. Die Zeichnung unten zeigt die Gehäuseabdeckung in umgedrehter Lage, um die Laschen zu zeigen. Die Verriegelungslaschen müssen gedrückt werden, um die Abdeckung zu entfernen. Die beiden Laschen sind dafür da, um das Gehäuse, nach Ausklinken der Verriegelungen, auszuschnellen.



Die Bilder unten zeigen die Vorgehensweise zum Entfernen der Gehäuseabdeckung. Beim Drücken auf das Gehäuse ist es hilfreich an der Abdeckung zu wackeln, um die Verriegelungslaschen auszuklinken. Wenden Sie **KEINE** Gewalt an, dadurch können Laschen abbrechen.

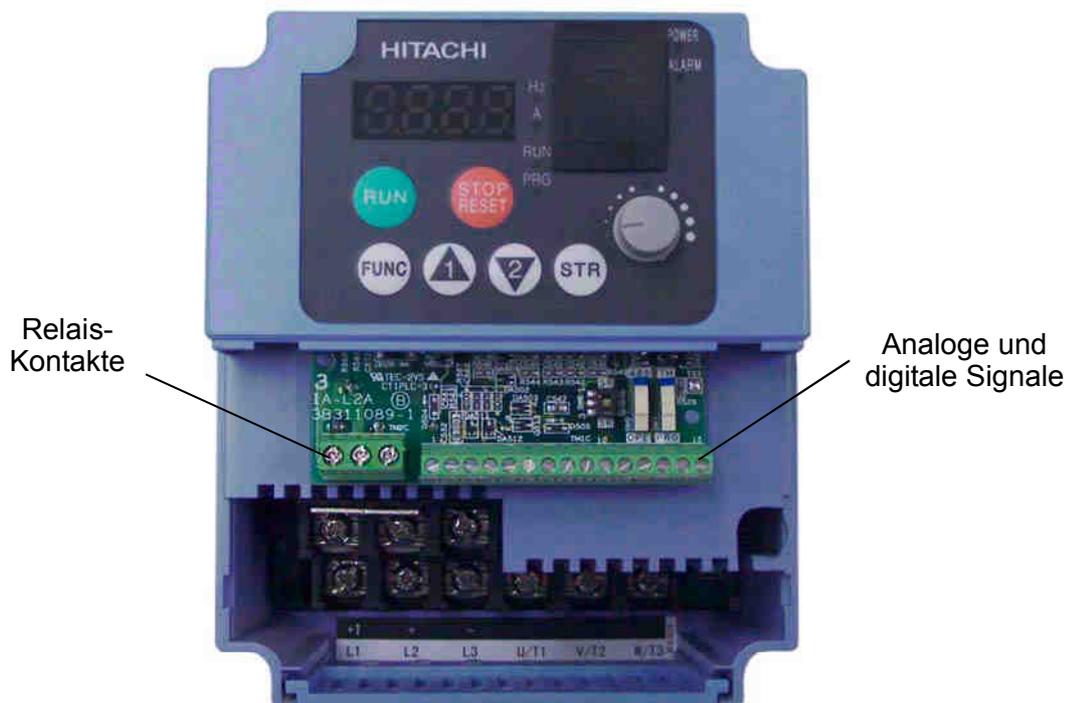
1. Beide Seiten nach innen drücken

2. Nach oben schwenken, wenn beide Verriegelungslaschen frei sind



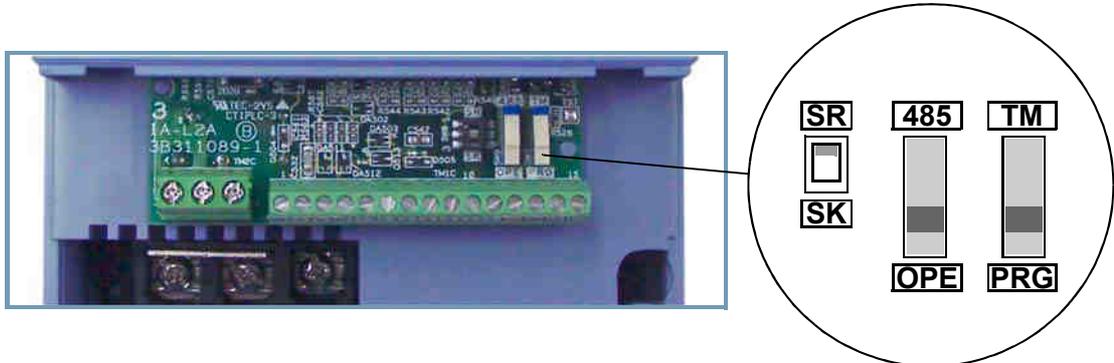
## Steuerklemmleisten

Nach Entfernen der vorderen Gehäuseabdeckung, machen Sie sich mit den Anschlüssen, wie im Bild unten dargestellt, vertraut.

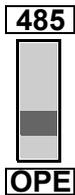


## DIP-Schalter

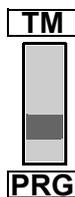
Der Umrichter hat drei interne DIP-Schalter, die sich, wie unten dargestellt, rechts neben den Steuerklemmleisten befinden. Dieser Abschnitt ist nur eine Einleitung, und bezieht sich auf Kapitel in denen die DIP-Schalter genauer beschrieben werden.



Der DIP-Schalter SR/SK (Source/Sink) stellt die digitalen Eingänge für eine positive oder negative Logik (PNP-/NPN-Logik) ein. Die Vorgehensweise zur Installation und des Systemtests, die in diesem Kapitel beschrieben wurde, benötigt keine Verdrahtung der Eingangsklemmen. Die SR/SK-Schaltereinstellung wird genauer im Kapitel „Verwendung Eingangsklemmen“ auf Seite 4–9 beschrieben.



Der DIP-Schalter 485/OPE (RS-485/OPE-Bedienung) stellt die serielle Umrichter-Schnittstelle RS-485 ein. Die Umrichter-Tastatur (OPE-SRmini) kann direkt am Umrichter oder über ein Kabel an der seriellen Schnittstelle betrieben werden. Die Verbindung mit einer „intelligenten“ Bedieneinheit erfordert auch die passenden Einstellungen. Bei Verwendung von digitalen Bedieneinheiten (wie OPE-SR oder OPE-0EX) muss der Schalter auf „OPE“ eingestellt werden. Soll eine Steuerung über ModBus erfolgen, muss er auf „485“ eingestellt werden. Mehr Informationen in Kapitel „Verbindung des Umrichters mit dem ModBus“ auf Seite B–3.



Der DIP-Schalter TM/PRG (Terminal [Klemmen]/Programmierung) legt die Grundfunktionen fest. Parameter A001 gibt die Einstellung für die Frequenzsollwertvorgabe und Parameter A002 die Einstellung für den Start/Stop-Befehl vor. Dies ermöglicht eine Auswahl der Einstellungen zwischen Eingangsklemmen, Bedientasten und Potentiometer, ModBus etc.

Bei Schalterstellung „PRG“ erfolgt die Steuerung entsprechend der Einstellung unter Parameter A001/A002. Bei Schalterstellung „TM“ erfolgt die Sollwertvorgabe über die analogen Eingänge bzw. Start/Stop wird über die Klemmen vorgegeben. Mehr Informationen in Kapitel „Vorgabe Steuerungseinstellungen“ auf Seite 3–10.

**Leistungsklemmen** - Stellen Sie zuerst sicher, dass keine Spannung am Umrichter anliegt. Wenn Spannung am Umrichter anliegt, schalten Sie diese aus, warten 10 Minuten und beobachten die Power LED. Sie muss aus sein. Nach Abnahme der vorderen Gehäuseabdeckung kann die Kabeldurchführung, wie rechts dargestellt, nach oben herausgeschoben werden.

Betreiben Sie das Gerät niemals ohne Gehäuseabdeckung oder Kabeldurchführung.



Die Einspeisungs- und Motorleitungen werden an der unteren Reihe der Klemmen angeschlossen. Die obere Reihe dient zum Anschluss der optionalen Bremsseinheiten.

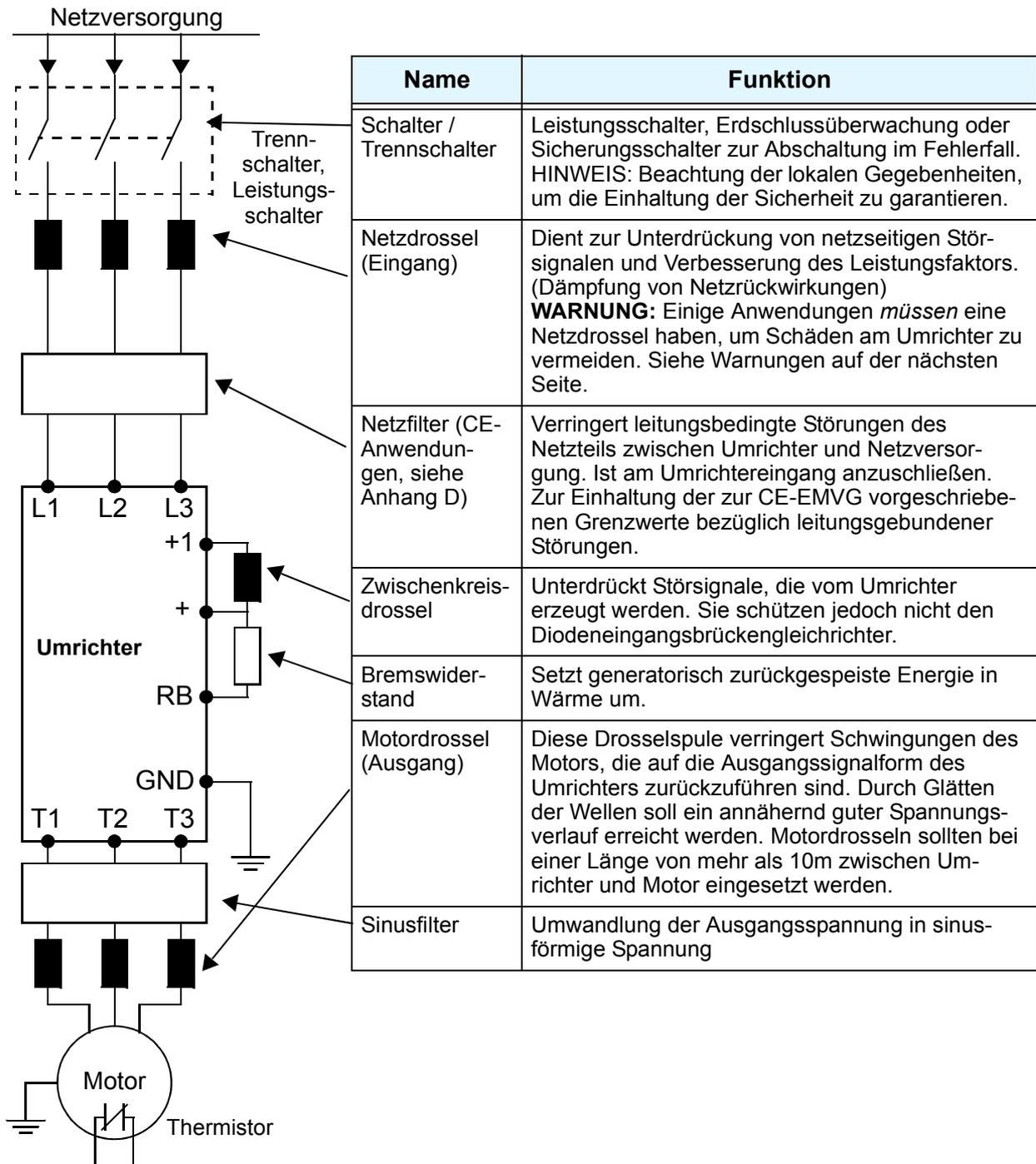
Die weiteren Abschnitte in diesem Kapitel beschreiben die Darstellung eines Antriebssystems und führt Sie schrittweise durch die Installation. Anschließend wird in diesem Kapitel beschrieben, wie Sie mit den Bedientasten Zugang zu den Funktionen bekommen und Parameter eingestellt werden können.



Einspeisungs- und  
Motorklemmen

## Aufbau eines Antriebssystem

Ein Antriebssystem enthält einen Motor und einen Umrichter, sowie für die elektrische Betriebssicherheit Trennschalter oder Sicherungen. Dies ist für einen Start im Prüffeld mit Motor und Umrichter ausreichend. Dieses Antriebssystem kann jedoch noch weitere verschiedene Komponenten enthalten. Einige dienen der Funkentstörung, andere steigern die Bremsfunktion des Umrichters. Die Darstellung zeigt alle Komponenten die in der Anwendung benötigt werden.



**HINWEIS:** Beachten Sie, dass einige Komponenten die Zustimmung offizieller Behörden erfordern (Siehe Kapitel 5 und Anhang D).



**WARNUNG:** In den unten beschriebenen Fällen eines Universalumrichters kann eine Stromspitze auf der Netzteilseite manchmal zur Zerstörung des Umrichters führen:

1. Der Unsymmetriefaktor des Netzes ist  $>3\%$ .
2. Die Netzleistung ist 10mal größer als die Umrichterleistung (oder die Netzleistung ist 500kVA und größer).

Dort wo diese Bedingungen vorhanden sind oder die angeschlossenen Teile eine hohe Betriebssicherheit erfordern, MUSS eingangsseitig eine Netzdrossel mit mindestens 3% Spannungsabfall bei Nennstrom, unter Berücksichtigung der Spannungsversorgung des Netzteils, verwendet werden. Bei möglichem Blitzeinschlag, sollte eine Blitzschutz-einrichtung (Überspannungsableitung) verwendet werden.

## Schrittweise Installation

Dieser Abschnitt führt Sie schrittweise durch die Grundlagen der Installation:

Schritt	Vorgang	Seite
1	Auswahl eines geeigneten Einbauortes unter Einhaltung der Warnungen und Hinweise. Siehe HINWEIS unten.	2-9
2	Prüfung des Einbauortes hinsichtlich der geeigneten Lüftung.	2-10
3	Abdeckung der Lüfteröffnung, um das Eindringen von Fremdkörpern zu vermeiden.	2-10
4	Prüfung der Umrichtermaße zur Anbringung der Montagelöcher.	2-12
5	Vor Verdrahtung des Umrichters Leitungsquerschnitt, Sicherungsgrößen und festen Sitz aller Schrauben beachten.	2-18
6	Anschluss der Netzversorgung an den Umrichter.	2-20
7	Anschluss des Motors an den Umrichter.	2-23
8	Entfernen der Lüfterabdeckung aus Schritt 3.	2-24
9	Ausführung des Einschalttestes (Dieser Schritt hat mehrere Unterschritte)	2-24
10	Prüfung der Installation.	2-36



**HINWEIS:** Bei Installation in einem europäischen Land, beachten Sie die EMV-Richtlinien im Anhang D.

## Geeigneter Einbauort



**Schritt 1:** Überprüfung der folgenden Warnungen in Verbindung mit dem Umrichtereinbau. Zu diesem Zeitpunkt entstehen die meisten Fehler, in Form von kostenintensiver Nacharbeit, Geräte- oder Personenschaden.



**ACHTUNG:** Das Gerät auf einem schwer entflammbar Material, wie z. B. einer Stahlplatte, installieren. Andernfalls besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Keine leicht entflammbar Materialien neben dem Umrichter anbringen. Andernfalls besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Es dürfen keine Fremdkörper, in Form von Kabelschuhen, Metallspäne, Staub etc., durch die Lüfteröffnung gelangen. Andernfalls besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Die Montage soll so erfolgen, dass sie den Gewichtsanforderungen gemäß Kapitel 1, Tabelle „Technische Daten“ standhält. Andernfalls kann der Umrichter herunterfallen und zu Personenschäden führen.



**ACHTUNG:** Die Montage soll an einer senkrechten Wand erfolgen, die keinen Erschütterungen ausgesetzt ist. Andernfalls kann der Umrichter herunterfallen und zu Personenschäden führen.



**ACHTUNG:** Installieren oder verwenden Sie keinen defekten Umrichter oder Umrichter an dem Teile fehlen. Andernfalls kann es zu Personenschäden führen.

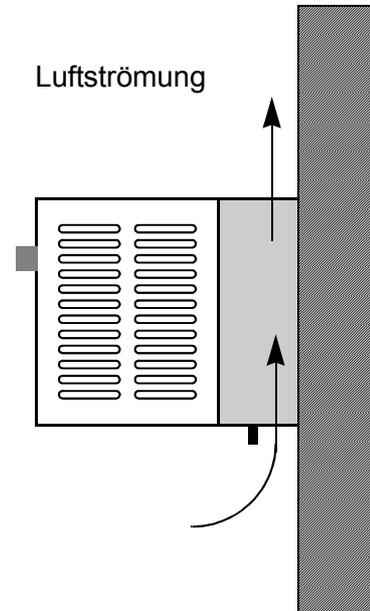
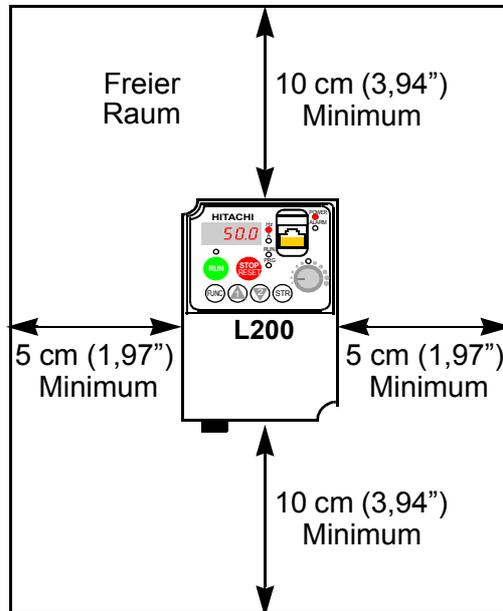


**ACHTUNG:** Die Installation soll in einem gut belüfteten Raum erfolgen, in dem weder direkte Sonneneinstrahlung, hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, hohe Staubentwicklung, aggressive, explosive und leicht entzündliche Gase oder Schleifflüssigkeiten vorhanden sind. Andernfalls besteht Brandgefahr.

## Geeignete Lüftung

2

**Schritt 2:** Zusammenfassung der Warnungen - Der Einbauort muss sich in einer zuverlässigen, schwer entflammaren, sauberen und trockenen Umgebung befinden. Zur Zirkulation und Unterstützung der Kühlung muss genügend Umluft vorhanden sein. Zur Montage der Geräte sollten die Abstandsmaße in der unteren Zeichnung herangezogen werden.



**ACHTUNG:** Einhaltung der vorgegebenen Abstände zum Umrichter, um eine geeignete Lüftung zu gewährleisten. Andernfalls können die Geräte sich erhitzen oder sich entzünden.

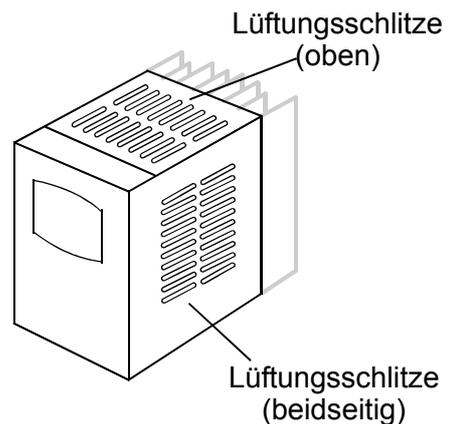
## Fremdkörper in den Lüftern

3

**Schritt 3:** Um zu verhindern, dass bei der Installation Fremdkörper, wie Kabelenden und Metallspäne, in das Gerät gelangen, reicht es aus das Gerät vorläufig abzudecken.

Überprüfung der folgenden Liste während des Geräteeinbaus:

1. Die Umgebungstemperatur muss in einem Bereich zwischen -10 bis 40°C liegen.
2. Halten Sie alle hitzeerzeugenden Geräte so weit wie möglich vom Umrichter fern.
3. Bei Einbau des Umrichters in ein Gehäuse, muss die Lüftung so ausgelegt sein, dass bei geschlossenem Gehäuse die Umgebungstemperatur nicht überschritten wird (Verlustleistung der Geräte siehe Tabelle).
4. Die vordere Geräteabdeckung niemals während des Betriebs entfernen.



## Verlustleistung

L200-...NFE(F)	002	004	005	007	011	015	022
Auslastung 100%	19W	27W	28W	34W	42W	55W	98W
Auslastung 70%	16W	22W	23W	27W	30W	39W	62W

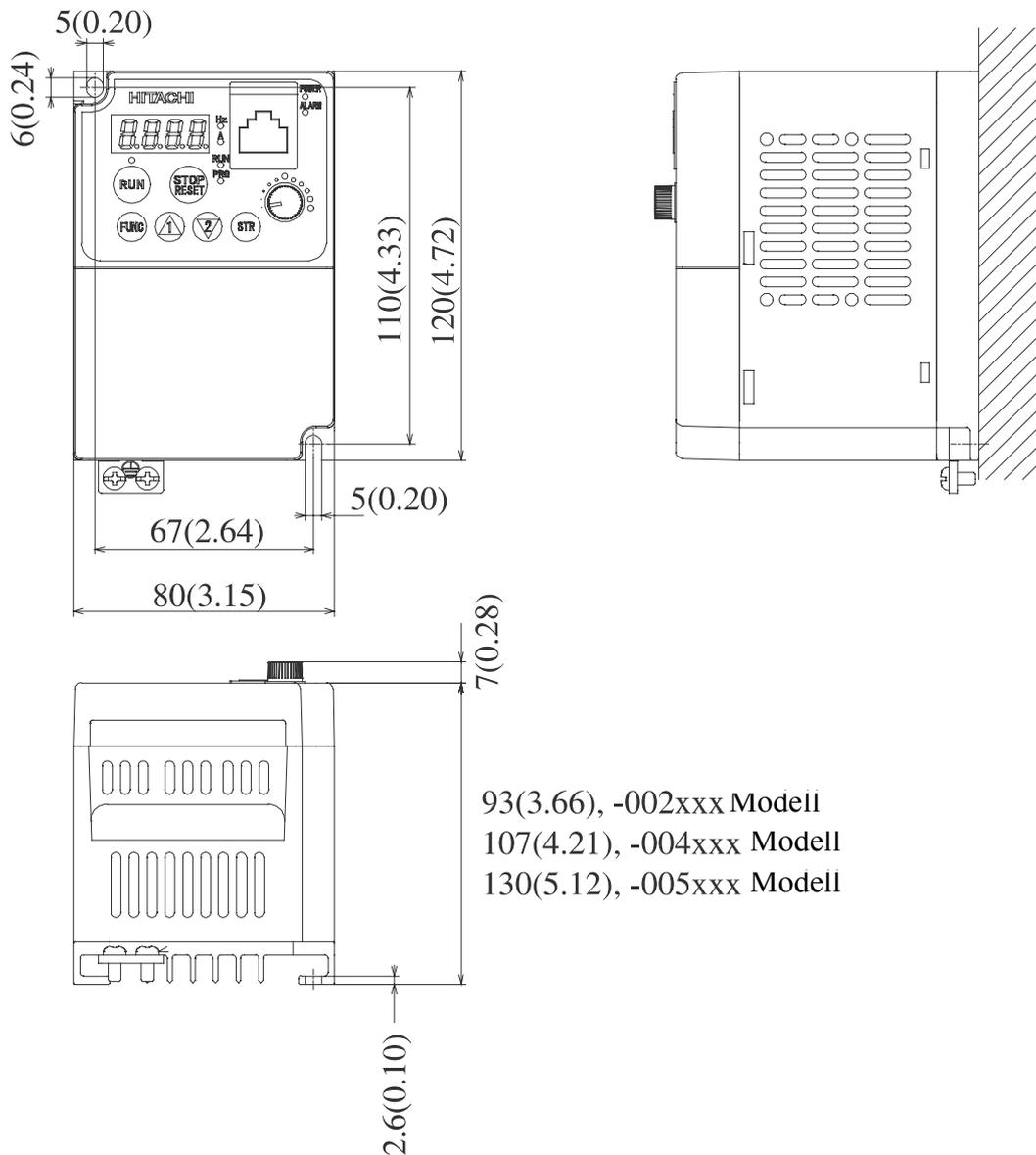
L200-...HFE(F)	004	007	015	022	030	037	055	075
Auslastung 100%	26W	42W	70W	95W	130W	150W	187W	227W
Auslastung 70%	20W	30W	45W	65W	90W	95W	135W	165W

## Umrichtermaße



**Schritt 4:** Auswahl der geeigneten Umrichtermaße auf den folgenden Seiten.  
Maße werden in Millimeter (Inches) angegeben.

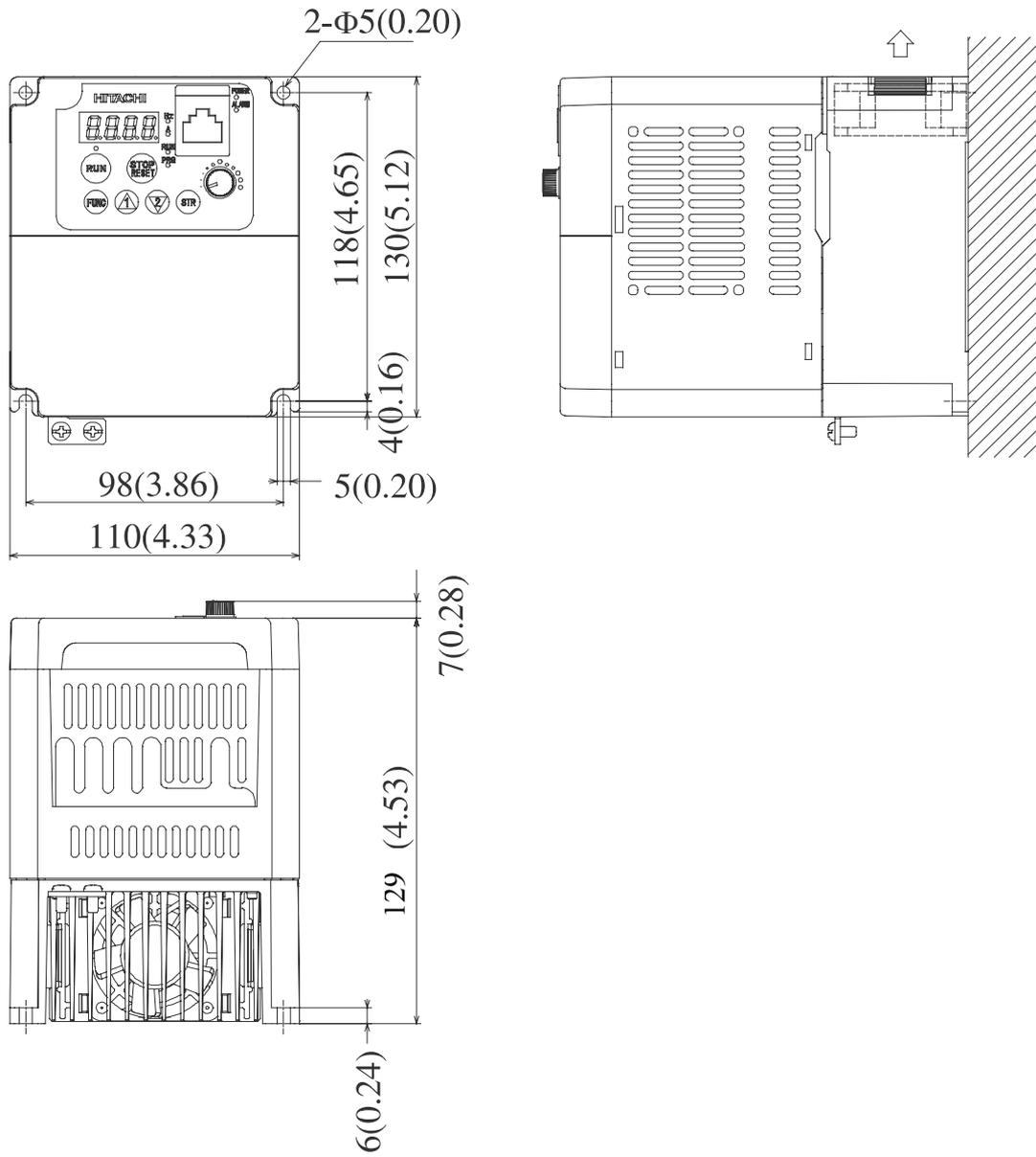
L200-002NFE, -002NFU, -004NFE, -004NFU, 005NFE



**HINWEIS:** Einige Umrichtergehäuse haben zwei Montageschrauben, andere haben vier. Verwenden Sie Federringe oder andere Hilfsmittel, um den Umrichter vor losrütteln durch Vibrationen zu schützen.

weitere Maßzeichnungen...

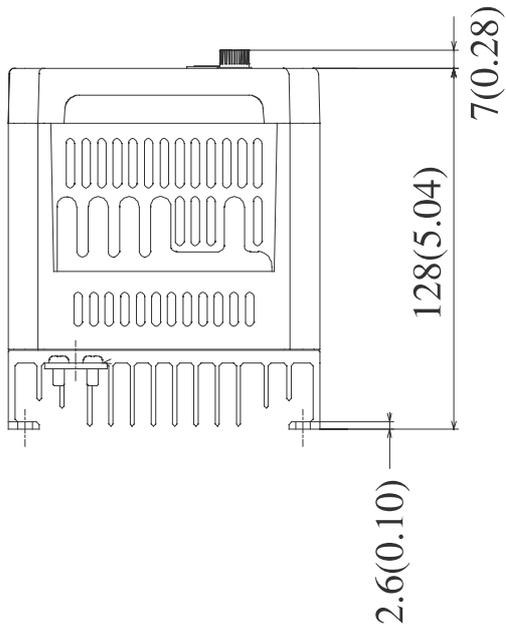
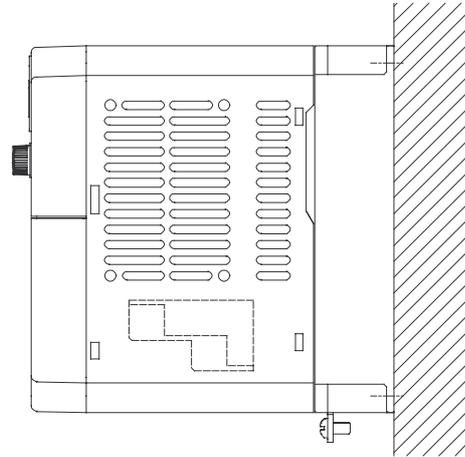
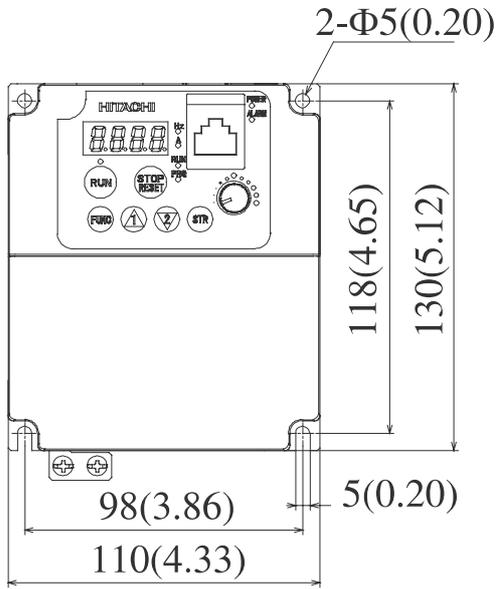
L200-007NFE, -007NFU, -037LFU



weitere Maßzeichnungen...

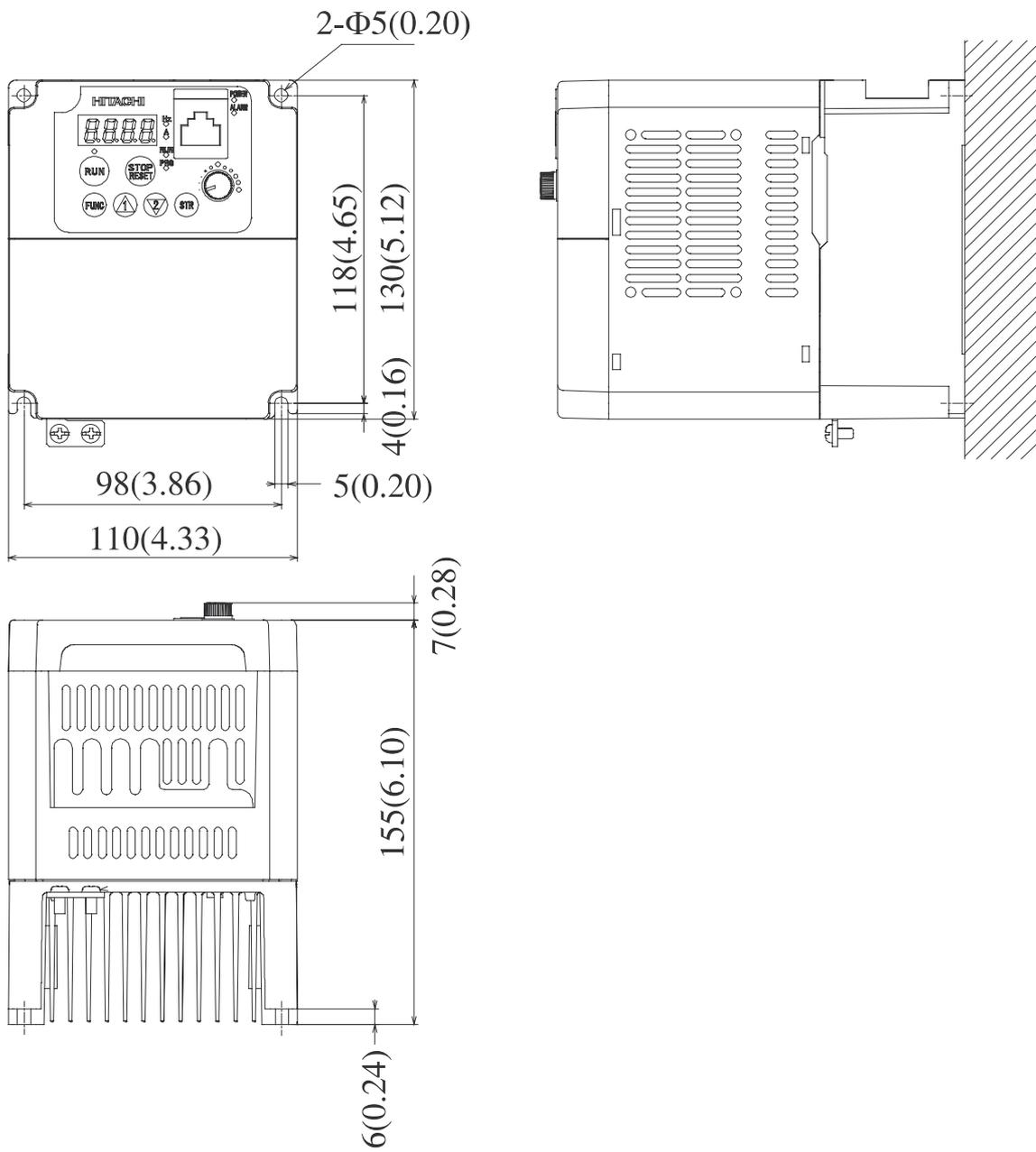
L200-004HFE, -004HFU

Umrichteraufbau  
und Installation



weitere Maßzeichnungen...

L200-015NFE, -015NFU, -022NFE, -022NFU, -007HFE, -007HFU, -015HFE, -015HFU,  
022HFE, 022HFU, 030HFE, -040HFE, -040HFU



## Ableitströme EMV-Filter

Filter L200						Ableitstrom 500VAC (mA)	
Bauform	Nennspannung	Frequenzumrichter	Leistung	Nennstrom (A)	Modell	Ableitstrom [mA/Phase] bei 50Hz	Ableitstrom [mA/Phase] bei 50Hz worst case
Footprint/ Booktype	Einphasig 240V	002NFE / NFU	0,2KW	3,5 / 3,1	FPF-8122-07	17mA / 2,7 mA	34mA / 5,4mA
		004NFE / NFU	0,4kW	5,8 / 5,8			
		005NFE	0,55kW	6,7 / 6,7			
		007NFE / NFU	0,75kW	9,0 / 9,0	FPF-8122-12	17mA / 2,7mA	34mA / 5,4mA
		011NFE	1,1kW	11,2 / 11,2	FPF-8122-24	17mA / 2,7mA	34mA / 5,4mA
		015NFE / NFU	1,5KW	17,5 / 16			
		022NFE / NFU	2,2KW	22,5 / 24			
Footprint/ Booktype	Dreiphasig 480V	004HFE / HFU	0,4KW	2,0 / 2,0			
		007HFE / HFU	0,75KW	3,3 / 3,3			
		015HFE / HFU	1,5kW	5,0 / 5,0			
		022HFE / HFU	2,2KW	7,0 / 7,0			
		030HFE	3,0kW	10,0 / 10,0	FPF-8123-11	6,3mA / <3,5mA	198mA / 56mA
		040HFE / HFU	4,0kW	11,0 / 11,0			
		055HFE	5,5KW	16,5 / 16,5	FPF-8123-20	<30mA / <10mA	189mA / 101mA
		075HFE	7,5KW	20,0 / 20,0			

## Spezifikation

Multifunktion: Ableitstrom <3,5mA und <30mA wahlweise umsteckbar.

EMV Grenzwerte nach EN 61800-3, 2001

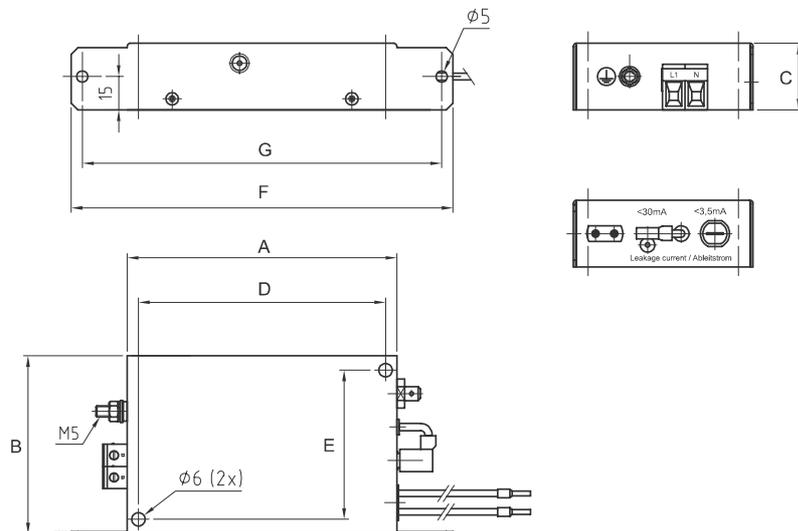
- Bei <3,5mA Ableitstrom bis 10 Meter Motorleitung Grenzwert B, erste Umgebung Wohngebiet, uneingeschränkte Verfügbarkeit, Kategorie C1
- Bei <30mA Ableitstrom bis 25 Meter Motorleitung Grenzwert B, erste Umgebung Wohngebiet, uneingeschränkte Verfügbarkeit, Kategorie C1
- Bei <30mA Ableitstrom bis 50 Meter Motorleitung Grenzwert A, erste Umgebung Wohngebiet, eingeschränkte Verfügbarkeit, Kategorie C2

## Abmessungen EMV-Filter

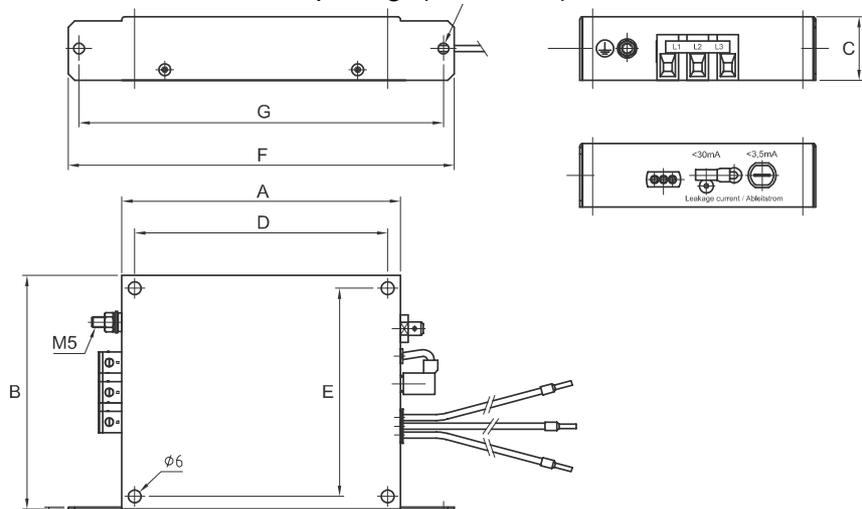
Gehäuseabmessungen (Maße in mm)								
Modell	Länge	Breite	Tiefe	Umrichter Bohrloch	Flansch	Bohrloch		Gewicht kg
	A	B	C	D	E	F	G	
FPF-8122-07	120	80	30	110	67	170	160	0,29
FPF-8122-12	130	110	30	118	98	180	170	0,38
FPF-8122-24	130	110	30	118	98	180	170	0,52
FPF-8123-07	130	110	30	118	98	180	170	0,47
FPF-8123-11	130	110	30	118	98	180	170	0,48
FPF-8123-20	220	180	37	205	164	285	270	1,15

## Bauform

EMV-Filter - Einphasig (FPF-8122)



EMV-Filter - Dreiphasig (FPF-8123)



Umrichteraufbau  
und Installation

## Verdrahtungsvorbereitungen



**Schritt 5:** Es ist sehr wichtig die Verdrahtung sorgfältig und genau durchzuführen. Bevor Sie fortfahren, lesen Sie bitte die untenstehenden Warnungen und Hinweise.



**WARNUNG:** "Nur Verwendung von 60/75°C Kupferleitung" oder ähnliches.



**WARNUNG:** "Feststellung der Geräteausführung"



**WARNUNG:** Für Geräte mit der Endung N oder L muss eine passende Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 240V Spannung liefert, benutzt werden.



**WARNUNG:** Für Geräte mit der Endung H muss eine passende Stromversorgung, die nicht mehr als 5000 A Effektivstrom und maximal 480V Spannung liefert, benutzt werden.



**HOHE SPANNUNGEN:** Das Gerät muss eine Verbindung mit dem Schutzleiter haben. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr.



**HOHE SPANNUNGEN:** Verdrahtungsarbeiten müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr.



**HOHE SPANNUNGEN:** Nachverdrahtungen erst ausführen, nachdem sichergestellt wurde, dass die Netzversorgung ausgeschaltet ist. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag führen oder es besteht Brandgefahr.



**HOHE SPANNUNGEN:** Verwenden Sie keinen Umrichter, der nicht entsprechend den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung angeschlossen wurde. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder Personenschaden führen.

## Festlegung der Leitungsquerschnitte und Sicherungsgrößen

Der empfohlene Leitungsquerschnitt richtet sich nach dem maximalen Motorstrom der Anwendung. Die folgende Tabelle gibt die entsprechenden Leitungsquerschnitte an. Die Spalte „Netzversorgung“ gibt den Querschnitt für die Eingangsspannung, Motorleitung Schutzleiterverbindung und alle anderen Komponenten, die im Abschnitt „Aufbau eines Antriebssystem“ auf Seite 2–7 beschrieben werden, an. Die Spalte „Steuerleitungen“ gibt den Querschnitt für die zwei grünen 8poligen Klemmleisten, im Inneren des Gehäuses, an.

Motorleistung (kW/PS)		Umrichter-Baureihe	Leitungsquerschnitte		Passendes Zubehör
kW	PS		Netzversorgung	Steuerleitung	Sicherung
0,2	1/4	L200-002NFEF/NFU	1,5 mm <sup>2</sup> AWG16/1,3 mm <sup>2</sup>	AWG18 bis 28 0,14 bis 0,75 mm <sup>2</sup> abgeschirmte Leitung (siehe Notiz 4)	10A
0,4	1/2	L200-004NFEF/NFU			
0,55	3/4	L200-005NFEF			
0,75	1	L200-007NFEF/NFU	2,5 mm <sup>2</sup> AWG14/2,1 mm <sup>2</sup>		10A
1,1	1 1/2	L200-011NFEF			
1,5	2	L200-015NFEF/NFU	4 mm <sup>2</sup> AWG12/3,3 mm <sup>2</sup>		20A (einphasig) 16A (dreiphasig)
2,2	3	L200-022NFEF/NFU	4 mm <sup>2</sup> AWG10/5,3 mm <sup>2</sup>		20A (einphasig) 10A (dreiphasig)
3,7	5	L200-037LFU	4 mm <sup>2</sup> AWG12/3,3 mm <sup>2</sup>		35A
5,5	7 1/2	L200-055LFU	6 mm <sup>2</sup> AWG10/5,3 mm <sup>2</sup>		35A
7,5	10	L200-075LFU	10 mm <sup>2</sup> AWG8/8,4 mm <sup>2</sup>		50A
0,4	1/2	L200-004HFEEF/HFU	1,5 mm <sup>2</sup> AWG16/1,3 mm <sup>2</sup>	6A	
0,75	1	L200-007HFEEF/HFU		6A	
1,5	2	L200-015HFEEF/HFU		10A	
2,2	3	L200-022HFEEF/HFU		10A	
3,0	4	L200-030HFEEF	2,5 mm <sup>2</sup> AWG14/2,1 mm <sup>2</sup>	16A	
4,0	5	L200-040HFEEF/HFU	4 mm <sup>2</sup> AWG12/3,3 mm <sup>2</sup>	20A	
5,5	7 1/2	L200-055HFEEF/HFU		20A	
7,5	10	L200-075HFEEF/HFU		25A	

**Hinweis 1:** Verdrahtung mit Anschlussklemmen entsprechend dem Leitungsquerschnitt vornehmen. Verbindung unter Verwendung des geeigneten Werkzeugs des Herstellers vornehmen.

**Hinweis 2:** Beachten Sie die Größe des verwendeten Trennschalters.

**Hinweis 3:** Verwendung eines größeren Leitungsquerschnitts bei einer Länge von mehr als 20m.

**Hinweis 4:** Verwenden Sie für die Verdrahtung des Alarm-Relais ([AL0], [AL1], [AL2]) einen Leitungsquerschnitt von 0,75 mm<sup>2</sup>.

## Klemmengrößen und Befestigungsmomente

Die Größe der Schraubklemmen der Umrichter L200 sind in der unteren Tabelle aufgelistet. Diese Informationen sind für die Auswahl der benötigten Verdrahtungsmittel hilfreich. (Kabelstifte oder Kabelösen)



**ACHTUNG:** Anzug der Schraubklemmen mit angegebenen Anzugsmomenten. Auf festen Sitz ALLER Schrauben achten. Andernfalls besteht Brandgefahr.

Klemmen	Anzahl Schraubklemmen	Baureihe 002NF, 004NF, 005NF		Baureihe 007NF-022NF, 037LF, 004HF - 040HF		Baureihe 055LF, 075LF, 055HF, 075HF	
		Gewinde	Länge (mm)	Gewinde	Länge (mm)	Gewinde	Länge (mm)
Leistungsklemmen	12	M3,5	7,1	M4	9	M5	13
Steuerklemmen	16	M2	—	M2	—	M2	—
Alarm-Relais	3	M3	—	M3	—	M3	—
Schutzleiterklemmen	2	M4	—	M4	—	M5	—

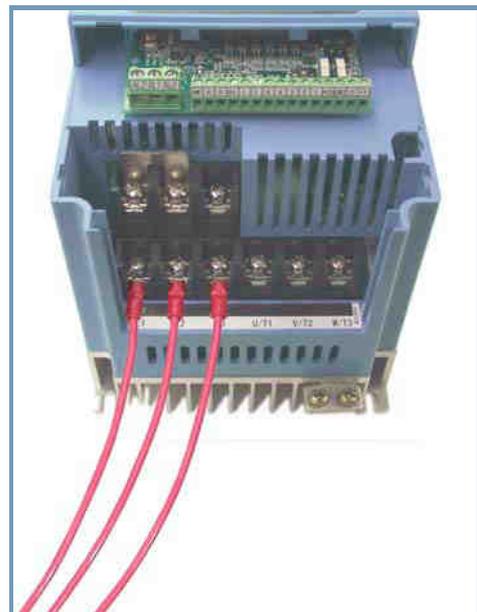
Bei der Verdrahtung darauf achten, dass die Schrauben mit dem entsprechenden Anzugsmoment angezogen werden.

Gew.	Anzugsmoment	Gew.	Anzugsmoment	Gew.	Anzugsmoment
M2	0,2 Nm (max. 0,25 Nm)	M3,5	0,8 Nm (max. 0,9 Nm)	M5	2,0 Nm (max. 2,2 Nm)
M3	0,5 Nm (max. 0,6 Nm)	M4	1,2 Nm (max. 1,3 Nm)	—	—

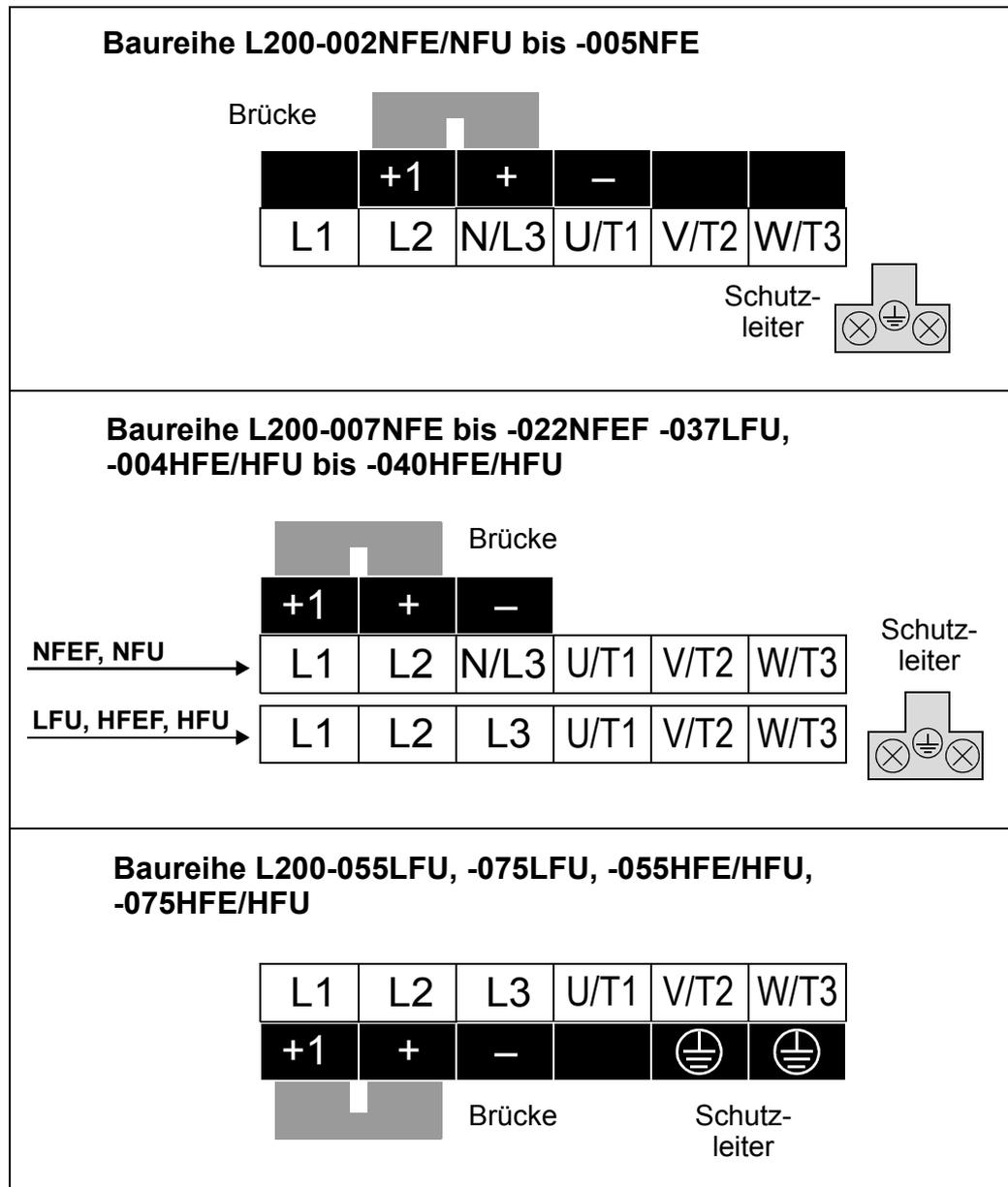
## Anschluss der Netzversorgung an den Umrichter

6

**Schritt 6:** Hier wird beschrieben, wie die Netzversorgung an den Umrichter angeschlossen wird. Zuerst muss bestimmt werden, ob es sich ausschließlich um ein 3-phasiges Gerät handelt, oder ob es sich um ein Gerät handelt, an dem sowohl 1- oder 3-phasige Spannung angelegt werden kann. Alle Geräte haben die gleiche Leistungsklemmenbezeichnung **[R/L1], [S/L2], und [T/L3]**. **Sehen Sie auf dem Typenschild (an der Umrichterseite) nach, welche Eingangsspannung benötigt wird. Für Umrichter mit einphasiger Spannungsversorgung wird die Klemme [S/L2] nicht angeschlossen.** Das Verdrahtungsbeispiel rechts zeigt einen Umrichter L200 mit 3-phasiger Spannungsversorgung. Für eine sichere Verbindung sollten Kabelösen verwendet werden.



Verwendung der unteren Klemmenbezeichnungen zum Umrichteranschluss.



**HINWEIS:** Bei Umrichtern, die an transportablen Netzversorgungen betrieben werden, muss auf die Phasenlage geachtet werden. Die Leistung der Netzversorgung sollte dem 5fachen der Umrichterleistung (kVA) entsprechen.



**ACHTUNG:** Eingangsspannung muss mit der des Umrichters übereinstimmen:

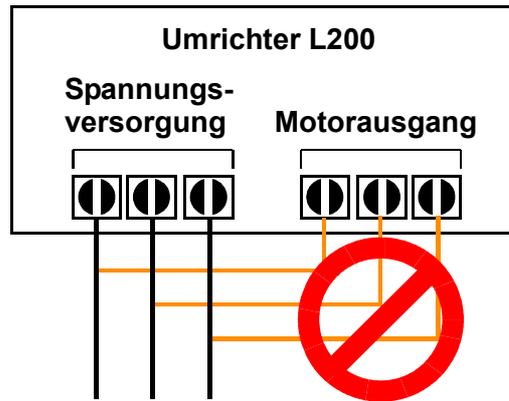
- 1-phasig/3-phasig 200 - 240 V 50/60Hz (bis 2,2kW) für Baureihen NFE/NFU
- 3-phasig 200 - 240V 50/60Hz (über 2,2kW) für Baureihe LFU
- 3-phasig 380 - 480 V 50/60Hz für Baureihe HFE



**ACHTUNG:** Geräte die ausschließlich für 3-phasigen Betrieb ausgelegt sind, dürfen nicht an einer 1-phasigen Netzversorgung betrieben werden. Andernfalls kann das Gerät zerstört werden und es besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Keine Spannungsversorgung an den Ausgangsklemmen anschließen. Andernfalls kann das Gerät zerstört werden und es besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Aus folgenden Gründen sollten Fehlerstromschutzschalter in der Spannungsversorgung verwendet werden:  
Frequenzumrichter mit CE-Filter und abgeschirmten Motorleitungen haben einen hohen Ableitstrom zum Schutzleiter. Besonders im Einschaltmoment kann dies der Grund für eine Auslösung des Fehlerstromschutzschalters sein. Bei Eingangsfiltern des Umrichters besteht die Möglichkeit, das Auslösen durch kleine Gleichströme zu verhindern. Folgendes bitte überprüfen:

- Verwendung von allstromsensitiven selektiven Fehlerstromschutzschaltern mit hohem Auslösestrom.
- Absicherung anderer Bauteile mit separaten Fehlerstromschutzschaltern.
- Fehlerstromschutzschalter in der Eingangsverdrahtung sind kein absoluter Schutz gegen Stromschlag.



**ACHTUNG:** Sichern Sie jede Phase der Spannungsversorgung des Umrichters mit einer eigenen Sicherung ab. Andernfalls besteht Brandgefahr.



**ACHTUNG:** Motoranschlüsse, Fehlerstromschutzschalter und elektromagnetische Auslöseeinheiten sollten die passende Größe der entsprechenden Bauteile besitzen (Leistung muss dem Nennstrom und der Spannung entsprechen). Andernfalls besteht Brandgefahr.

## Anschluss des Motors an den Umrichter

7

**Schritt 7:** Die richtige Motorauswahl gehört nicht zum Bereich dieser Anleitung. Es muss sich dabei in jedem Fall um einen 3-phasigen Drehstrommotor handeln. Ebenfalls sollte ein Schutzleiteranschluss vorhanden sein. Hat der Motor keine 3 Leistungsanschlüsse, unterbrechen Sie die Installation und prüfen den Motortyp. Weitere Richtlinien zur Verdrahtung beinhalten:

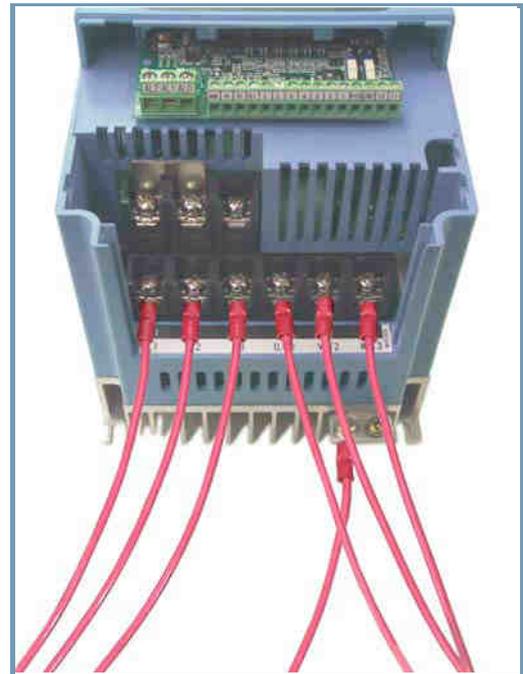
- Verwendung eines Motors der für Frequenzumrichter geeignet ist.
- Bei einer Leitungslänge von mehr als 10m, zwischen Umrichter und Motor, sollte eine Motordrossel verwendet werden.

Den Motor, wie rechts gezeigt, an den Klemmen [U/T1], [V/T2] und [W/T3] anschließen. Anschließend muss der Schutzleiter sowohl mit dem Umrichtergehäuse wie auch mit dem Motorgehäuse verbunden werden. Die Verdrahtung sollte eine sternförmige Anordnung haben und nicht durchgeschliffen werden.

Verwenden Sie für den Schutzleiteranschluss den gleichen Leitungsquerschnitt wie für die Spannungsversorgung im Schritt zuvor. Nach Beendigung der Verdrahtung:

- Prüfung der mechanischen Verbindung der Kabelschuhe und Klemmenanschlüsse.
- Einsetzen der Abdeckung/Kabeldurchführung für die Leistungsanschlüsse.
- Einsetzen der vorderen Gehäuseabdeckung. Zuerst die 2 Laschen einsetzen, anschließend die Abdeckung auf den Umrichter drücken, bis die Verriegelungslaschen einrasten.

L200-037LFU Verdrahtungsbeispiel



Spannungsversorgung    Schutzleiteranschluss    Motoranschluss

## Verdrahtung der Steueranschlüsse

Nach Beendigung der grundlegenden Verdrahtung und dem Einschalttest, müssen noch die Steuerklemmen entsprechend der Anwendung verdrahtet werden. Unerfahrenen Anwendern möchten wir raten, zuerst den Einschalttest, ohne Verdrahtung der Steueranschlüsse, zu beenden. Danach kann die Einstellung der Parameter, die zur Steuerung notwendig sind, vorgenommen werden. Die genauere Beschreibung erfolgt in Kapitel 4, Bedienung und Überwachung.

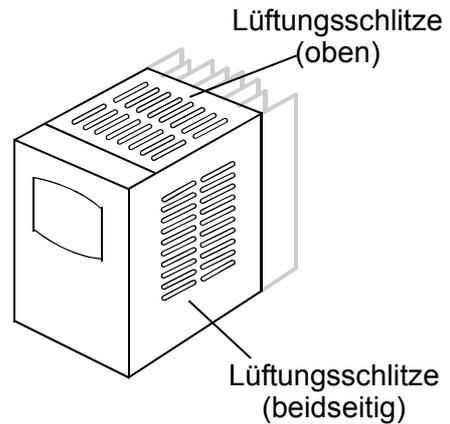
## Entfernen der Lüfterabdeckungen

8

**Schritt 8:** Nach Montage und Verdrahtung des Umrichters, alle Abdeckungen vom Umrichtergehäuse entfernen. Dort kann sich, oberhalb der Ventilatoren, Reste von Verdrahtungsmaterial befinden.



**WARNUNG:** Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist. Nach Ausschalten sollten Sie 10 Minuten warten bis Sie fortfahren.



## Einschalttest

9

**Schritt 9:** Nach Verdrahtung von Umrichter und Motor folgt nun der Einschalttest. Die Vorgehensweise ist so ausgelegt, dass der Antrieb zum ersten Mal eingeschaltet wird. Prüfung folgender Bedingungen bevor mit dem Einschalttest begonnen wird:

- Bis zu diesem Punkt wurde alles so gemacht, wie in diesem Kapitel beschrieben.
- Der Umrichter ist neu und sicher montiert, auf einem schwer entflammaren vertikalen Untergrund.
- Der Umrichter ist mit einer Spannungsquelle und einem Motor verbunden.
- Es wurden keine zusätzlichen Verdrahtungen von Umrichteranschlüssen oder Klemmleisten vorgenommen.
- Die Netzversorgung ist ausreichend und die Motordaten stimmen mit dem des Umrichters überein.
- Der Motor ist sicher befestigt und unbelastet.

### Grundvoraussetzungen für den Einschalttest

Wenn es bis zu diesem Zeitpunkt einige Abweichungen von den oben genannten Bedingungen gibt, dann folgen Sie jetzt den notwendigen Anweisungen um diesen Punkt wieder zu erreichen. Grundvoraussetzungen für den Einschalttest sind:

1. Prüfung der richtigen Verdrahtung von Netzversorgung und Motor.
2. Sicherstellung das Umrichter und Motor zueinander passen.
3. Einführung im Umgang mit dem eingebauten Bedienfeld.

Der Einschalttest ist eine wichtige Voraussetzung, um eine sichere und erfolgreiche Anwendung mit Hitachi Umrichtern zu garantieren. Wir raten Ihnen diesen Test sorgfältig durchzuführen, bevor Sie mit weiteren Kapiteln in diesem Handbuch fortfahren.

## Vorprüfungen und betriebliche Schutzmaßnahmen

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf den Einschalttest, eingeschaltetem Zustand oder Betrieb. Beachten Sie Anweisungen und Hinweise bevor Sie fortfahren.

1. Die Netzversorgung muss für die Last geeignet abgesichert sein. Prüfen Sie die Sicherungsgröße aus der Liste in Schritt 5.
2. Die Spannungsversorgung muss über einen Schalter ausgeschaltet werden können. Den Umrichter nicht während des Betriebs, außer wenn es notwendig ist, ausschalten.
3. Das eingebaute Potentiometer in die Minimum-Stellung drehen (Linksanschlag).



**ACHTUNG:** Die Kühlkörperrippen können sich erhitzen. Berührung vermeiden. Andernfalls besteht Verbrennungsgefahr.



**ACHTUNG:** Durch Bedienung des Umrichters kann die Geschwindigkeit leicht geändert werden. Prüfen Sie die Möglichkeiten und Grenzwerte des Motors bzw. der Maschine, bevor er in Betrieb geht. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung.



**ACHTUNG:** Wenn der Motor an einer Frequenz betrieben wird, die höher ist als der Standardwert des Umrichters (50Hz/60Hz), vergewissern Sie sich beim entsprechenden Hersteller, ob Motor und Maschine den Anforderungen standhalten. Der Motorbetrieb mit Frequenzen die vom Standard abweichen, darf nur mit Zustimmung erfolgen. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung und/oder -beschädigung.



**ACHTUNG:** Folgende Prüfung vor und während des Einschalttests. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung.

- Ist die Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen [+1] und [+] vorhanden? Den Umrichter NICHT OHNE diese Brücke betreiben.
- Stimmt die Drehrichtung des Motors?
- Kommt es beim Hoch- bzw. Runterlauf des Umrichters zu einer Störung?
- Sind der Drehzahl- und Frequenzwert so wie erwartet?
- Sind unnormale Motorschwingungen bzw. -geräusche vorhanden?

## Einschalten des Umrichters

Wenn alle Schritte, Hinweise und Warnungen bis hierher befolgt wurden, kann der Umrichter jetzt eingeschaltet werden. Danach sollte folgendes geschehen:

- Die *POWER* LED leuchtet.
- Die 7-Segment-Anzeige durchläuft einen Test und stoppt mit der Anzeige **0.0**.
- Die *Hz* LED leuchtet.

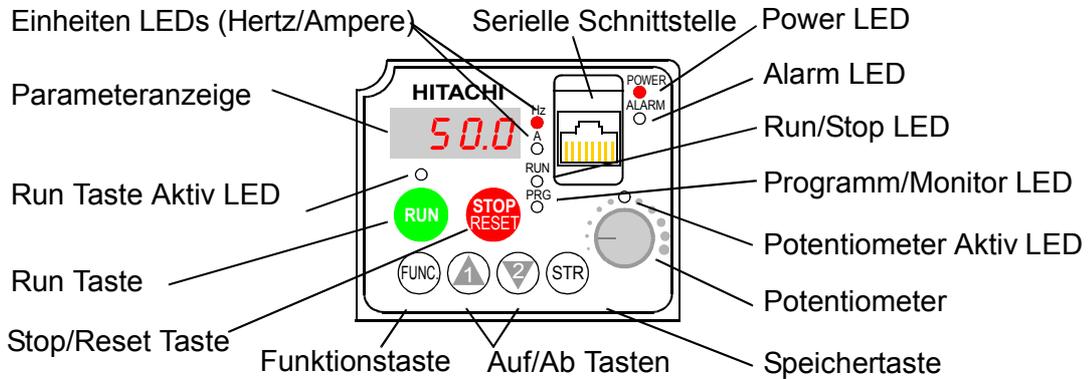
Tritt ein Problem auf oder beginnt der Motor unerwartet zu laufen, drücken Sie die *STOP*-Taste. Die Spannung nur dann abschalten, wenn es unbedingt notwendig ist.



**HINWEIS:** Wenn der Umrichter eingeschaltet und programmiert wurde, leuchten die LEDs zu unterschiedlichen Zeitpunkten (außer die *POWER* LED). Wenn notwendig, können Sie alle Parameter wieder in die Werkseinstellung zurückstellen. Siehe "Wiederherstellen der Werkseinstellungen" auf Seite 6–9.

## Bedienfeld

Nehmen Sie sich einen Moment Zeit, um sich mit dem Tastaturaufbau in der unteren Zeichnung vertraut zu machen. Die Anzeige wird zum Programmieren der Parameter und zur Anzeige bestimmter Betriebsdaten während des Betriebs verwendet.



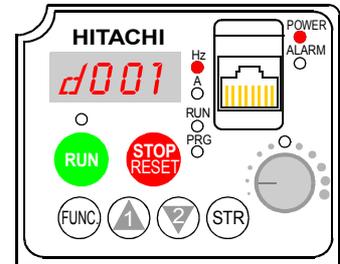
### Bedeutung Tasten und Anzeigen

- **Run/Stop LED** - EIN, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist und eine Frequenz ausgegeben wird. AUS, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist (Stop-Modus).
- **Programm/Monitor LED** - EIN, wenn der Frequenzumrichter in der Parameterebene ist (Programmier-Modus). AUS, wenn der Frequenzumrichter im Monitor-Modus ist (d001 - d083).
- **Run Key Aktiv LED** - EIN, wenn der Frequenzumrichter im Modus Betrieb ist und eine Frequenz ausgegeben wird. AUS, wenn der Modus Betrieb deaktiviert ist.
- **Run Taste** - Betätigung der Taste, um den Motor zu starten (Run Taste Aktiv LED muss zuerst EIN sein). Parameter F004 „Drehrichtung“ bestimmt, ob der Motor im Rechts- oder Linkslauf startet (A002 = 02).
- **Stop/Reset Taste** - Betätigung der Taste, um den Motor zu stoppen (unter Verwendung des programmierten Verzögerungswertes). Diese Taste quittiert auch eine anstehende Störung.
- **Potentiometer** - Wenn das Potentiometer aktiviert ist, kann darüber die Frequenz/ Geschwindigkeit direkt verändert werden.
- **Potentiometer Aktiv LED** - EIN, wenn das eingebaute Potentiometer aktiviert ist (A001 = 00).
- **Parameteranzeige** - Eine vierstellige Sieben-Segmentanzeige für Parameter und Funktionscodes.
- **Einheiten LED (Hertz/Ampere)** - Anzeige der Maßeinheit für den Wert der auf der Parameteranzeige dargestellt wird.
- **Power LED** - EIN, wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist.
- **Alarm LED** - EIN, wenn beim Frequenzumrichter eine Störung auftritt.
- **Funktionstaste** - Diese Taste wird zur Navigation durch die Parameterlisten und Funktionen verwendet, die zur Einstellung und Überwachung von Parametern genutzt werden.

- **AUF/AB Tasten** ( ,  ) - Durch Einzelbetätigung dieser Tasten wird die Liste von Parametern und Funktionen, die auf dem Display angezeigt werden, durchlaufen. Weiterhin können damit Werte erhöht oder verringert werden.
- **Speichertaste** (  ) - Durch Betätigung dieser Taste wird bei der Anzeige eines Parameters dieser ins EEPROM abgespeichert.

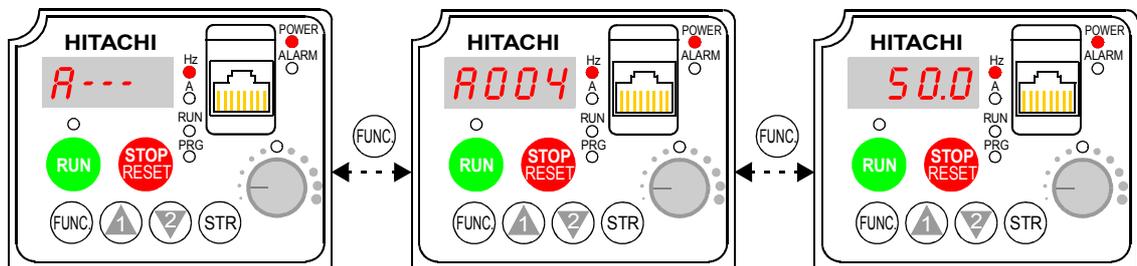
### Tasten, Betriebsarten und Parameter

Die Universaltastatur dient dazu, Betriebsarten und Parameter zu ändern. Die Bezeichnung *Funktion* wird für beide Betriebsarten, Monitor und Programmierung, angewendet. Diese Funktionscodes sind durch einen 4-stelligen Zeichencode ansprechbar. Die Funktionen sind in unterschiedliche Gruppen, wie in der Tabelle unten dargestellt, aufgeteilt



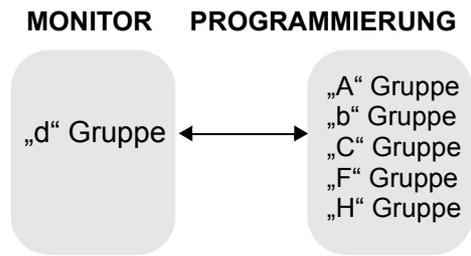
Funktionsgruppe	Funktionskategorie	Betriebsart	PRG LED Betriebsart
„d“	Monitorfunktionen	Monitor	
„F“	Basisfunktionen	Programmierung	
„A“	Standardfunktionen	Programmierung	
„b“	Feinabstimmungsfunktionen	Programmierung	
„C“	Steuerfunktionen	Programmierung	
„H“	Motorkonstanten	Programmierung	
„E“	Fehlercodes	—	—

Beispiel: Die Funktion „A004“, Maximalfrequenz für den Motor, ist normalerweise 50 Hz oder 60 Hz. Um diesen Parameter anzuzeigen, muss der Umrichter in der Betriebsart „Programmierung“ sein (PRG LED ist EIN). Mit den Tasten wählen Sie zuerst den Funktionscode „A004“ aus. Nach Anzeige des Wertes, ändern Sie diesen mit den Tasten Auf/Ab ( ,  ).



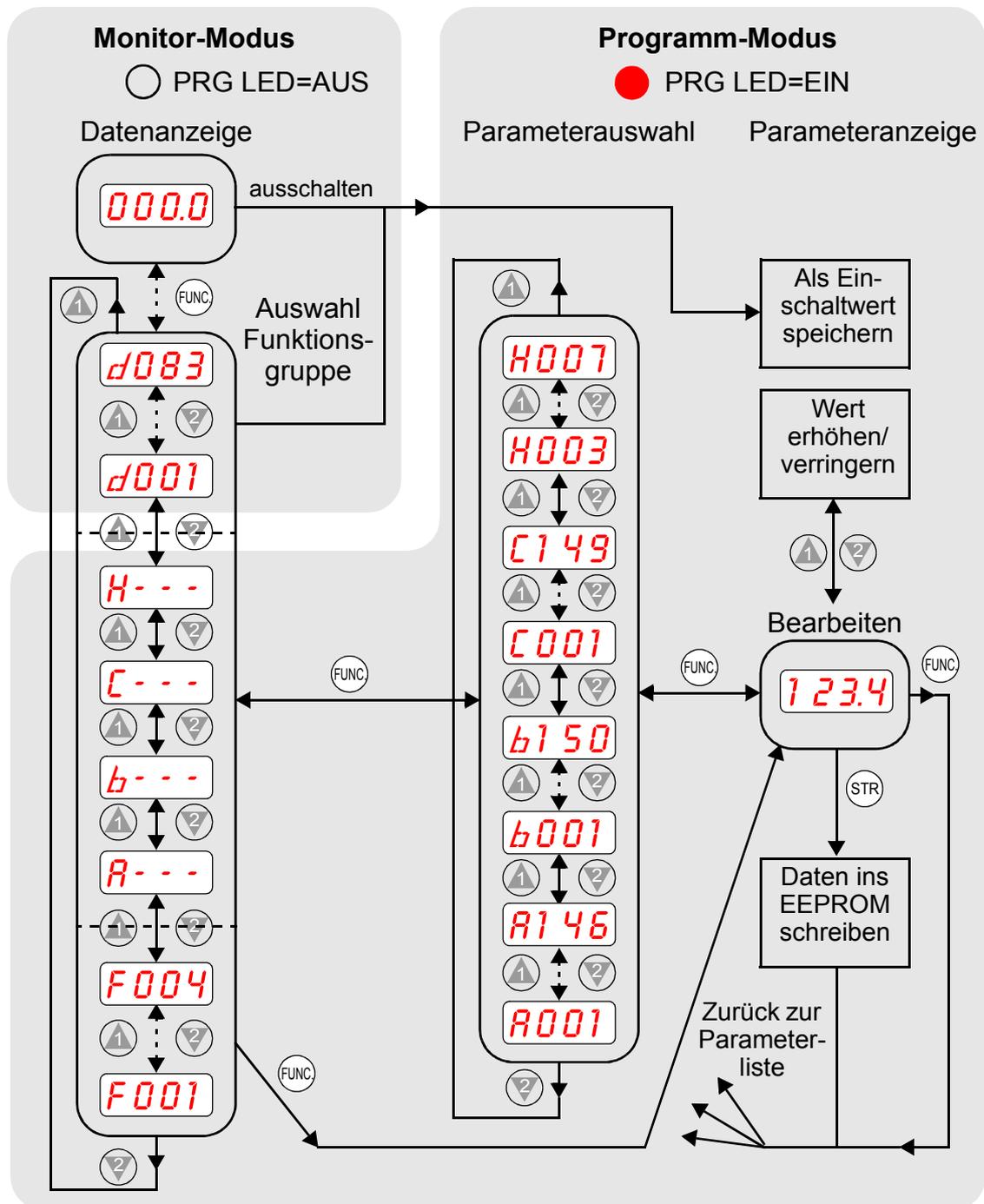
**HINWEIS:** Die 7-Segment-Anzeige zeigt ein kleingeschriebenes „b“ und „d“. Dies hat die gleiche Bedeutung wie das großgeschriebene „B“ und „D“ (bei „A“ bis „F“ ist es einheitlich).

Der Umrichter schaltet automatisch in die Betriebsart „Monitor“, wenn die Gruppe „d“ angewählt wird. Bei allen anderen wird in die Betriebsart „Programmierung“ umgeschaltet, weil es dort veränderbare Parameter gibt. Die Gruppe „E“ wird für Fehlercodes verwendet und zeigt automatisch bei Auftreten eines Fehlers diesen an. Siehe Kapitel „Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen“ auf Seite 6-6 für genauere Fehlercodebeschreibung.



## Übersicht zur Navigation per Tastatur

Die Modellreihe L200 hat programmierbare Funktionen und Parameter. Eine genauere Beschreibung erfolgt in Kapitel 3, doch einige grundsätzliche Begriffe werden für den Einschalttest benötigt. Die Menüstruktur verwendet Funktions- und Parametercodes die es ermöglichen, Programmierungen und Überwachungen mit Hilfe der 4-stelligen Anzeige, den Tasten und LEDs vorzunehmen. Daher ist es wichtig sich mit der Grundstruktur vertraut zu machen.



Umrichteraufbau und Installation

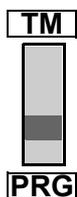
Die Struktur zeigt die Beziehung aller Parameter des Umrichters auf einen Blick. Hauptsächlich wird die Taste **FUNC.** zum Bewegen nach links und rechts, und die Tasten **▲** **▼** zum Bewegen nach oben und unten, verwendet.

## Funktionsauswahl und Parametereinstellung

Zur Ansteuerung eines Motors, beim ersten Einschalten, werden in diesem Abschnitt die Konfiguration der nötigsten Parameter gezeigt:

1. Einstellung des DIP-Schalters TM/PRG (Standard PRG).
2. Einstellung des Potentiometers als Frequenzsollwertvorgabe (A001).
3. Einstellung der Taste RUN als Startvorgabe (A002)
4. Einstellung der Motornennfrequenz (A003).
5. Einstellung des elektronischen Motorschutzes (b012).
6. Einstellung der Motorspannungsanpassung (AVR) (A082).
7. Einstellung der Motorleistung (H003) und Motorpolzahl (H004).

Folgende Parameterlisten führen zu einer erfolgreichen Programmierung. Jede Tabelle beginnt mit dem Schritt, mit dem die vorherige geendet hat. Beginnen Sie mit der Ersten und führen die Programmierung bis zur Letzten durch. Wenn Sie sich vertan haben oder feststellen, dass einige Parameter falsch sind, sehen Sie in Kapitel "Wiederherstellen der Werkseinstellungen" auf Seite 6–9 nach.



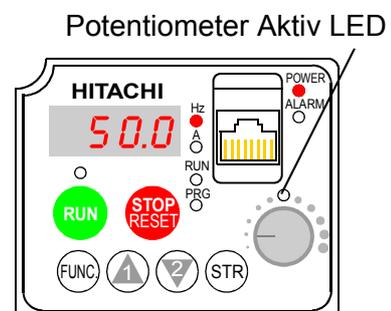
**Einstellung DIP-Schalter TM/PRG** - Dieser Schalter muss in der Stellung „PRG“ stehen (Werkseinstellung), damit die Parameter A001 und A002 wirksam sind. Andernfalls kann kein Startbefehl bzw. Frequenzsollwertvorgabe über die Tastatur erfolgen. Bei Änderung der Schaltereinstellung, siehe "DIP-Schalter" auf Seite 2–5.

**Vorbereitung Parametereinstellung** - Dieser Abschnitt beginnt mit dem Einschalten des Umrichters, dann wird der Wechsel in die Parametergruppe „A“ gezeigt. Sie können sich auch, zur Orientierung außerhalb dieser Schritte, auf den Abschnitt "Übersicht zur Navigation per Tastatur" auf Seite 2–29 beziehen.

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
Umrichter einschalten		Anzeige der Ausgangsfrequenz (0Hz bei Stop)
Drücken der Taste		Auswahl Gruppe „d“
Drücken der Taste		Auswahl Gruppe „A“

### Auswahl Potentiometer zur Sollwertvorgabe

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Frequenzvorgabe. Zum Beispiel durch einen Analogeingang, Parametereinstellung oder Netzwerk. In der Grundeinstellung ist die Sollwertvorgabe über einen Analogeingang eingestellt. Bei „Potentiometer Aktiv LED“ EIN, ist das Potentiometer aktiv. Beachten Sie, dass die Werkseinstellungen länderspezifisch sind.

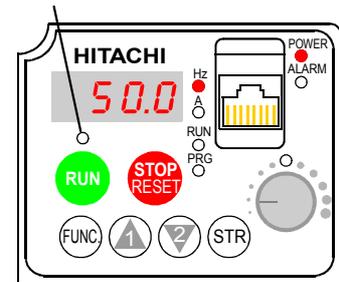


Bei LED AUS, folgen Sie den unten beschriebenen Schritten.

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Ausgangsanzeige)	A---	Auswahl Gruppe „A“
Drücken der Taste (FUNC)	A001	Frequenzsollwertvorgabe
Wiederholtes Drücken der Taste (FUNC)	01	00 = eingeb. Potentiometer 01 = Eingang O/OI 02 = F001/A020 03 = RS485 (ModBus) 10 = Logische Verknüpfungen
Drücken der Taste (2)	00	00 = Potentiometer (ausgewählt)
Drücken der Taste (STR)	A001	Parameter speichern, zurück zur Gruppe „A“

**Auswahl Taste RUN als Startbefehl** - Durch den Startbefehl wird der Umrichter gestartet und der Motor läuft mit der eingestellten Geschwindigkeit. Die Auswahlmöglichkeiten sind verschieden, über Steuerklemmen, RUN-Taste oder Netzwerk. Beachten Sie die „Run Taste Aktiv LED“ rechts. Bei LED EIN ist die RUN Taste aktiv, und Sie können zum nächsten Schritt gehen. Beachten Sie, dass die Werkseinstellungen länderspezifisch sind. Bei LED AUS folgen Sie den unten beschriebenen Schritten (Die Tabelle beginnt mit dem Vorgang aus der vorangegangenen).

Run Taste Aktiv LED



Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Ausgangsanzeige)	A001	Frequenzsollwertvorgabe
Drücken der Taste (↑)	A002	Auswahl Startbefehl
Drücken der Taste (FUNC)	01	01 = Eingang FW/RV 02 = RUN-Taste 03 = RS485 (ModBus)
Drücken der Taste (↑)	02	02 = RUN-Taste (ausgewählt)
Drücken der Taste (STR)	A002	Parameter speichern, zurück zur Gruppe „A“



**HINWEIS:** Die „Run Taste Aktiv LED“ ist nach Ausführung der Schritte EIN. Dies bedeutet nur, dass die RUN-Taste aktiv ist, und nicht, dass der Motor läuft. KEINE Betätigung der RUN-Taste, sondern beenden Sie erst die Parametrierung.

**Einstellung Motornennfrequenz** - Der Motor ist für den Betrieb mit einer Frequenz bestimmt. Die meisten Motoren sind für eine Frequenz von 50/60 Hz vorgesehen. Prüfen Sie zuerst diese Einstellung. Dann folgen Sie den Schritten, um den Wert zu kontrollieren bzw. anzupassen. Wählen Sie KEINE Einstellung die größer als 50/60 Hz ist, außer wenn der Hersteller dies ausdrücklich erlaubt.

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Ausgangsanzeige)		Auswahl Startbefehl
Drücken der Taste 		Motornennfrequenz
Drücken der Taste 	 oder 	Grundeinstellung Nennfrequenz: US = 60 Hz, Europa = 50 Hz.
Drücken der Taste  oder 		Einstellung entsprechend Motortypenschild (evtl. andere Anzeige)
Drücken der Taste 		Parameter speichern, zurück zur Gruppe „A“



**ACHTUNG:** Wenn der Motor mit einer Frequenz betrieben wird die höher ist als die Grundeinstellungen des Umrichters (50/60 Hz), vergewissern Sie sich beim Hersteller, ob der Motor bzw. die Maschine dafür ausgelegt ist. Betreiben Sie den Motor an anderen Frequenzen nur nach ausdrücklicher Zustimmung. Andernfalls besteht Zerstörungsgefahr der Anlage.

**Einstellung Motorspannungsanpassung (AVR)** - Der Umrichter hat eine automatische Spannungsanpassung (AVR). Die Ausgangsspannung wird auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) eingestellt. Beachten Sie jedoch, dass dies keine Spannungsanhebung im Falle eines Spannungsabfalls ist. Verwenden Sie die Einstellung AVR (A082), um den Motor auf eine der Spannungen abzugleichen.

- Baureihe 200V: 200 / 215 / 220 / 230 / 240 VAC
- Baureihe 400V: 380 / 400 / 415 / 440 / 460 / 480 VAC



**TIPP:** Wenn Sie schnell eine Funktions- oder Parameterliste durchlaufen möchten, drücken und halten Sie die Tasten  oder  zum automatischen Durchlauf der Liste. Zur Einstellung der Motorspannung folgen Sie den Schritten auf der folgenden Seite.

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Ausgangsanzeige)	<b>A003</b>	Motornennfrequenz
Drücken/Halten der Taste  bis -->	<b>A082</b>	Spannungsanpassung (AVR)
Drücken der Taste 	<b>230</b> oder <b>400</b>	Grundeinstellung AVR: 200V = 230VAC 400V = 400VAC (-HFE / -HFEF) 400V = 460VAC (-HFU)
Drücken der Taste  oder 	<b>215</b>	Einstellung entsprechend Motor- typenschild (evtl. andere Anzeige)
Drücken der Taste 	<b>A082</b>	Parameter speichern, zurück zur Gruppe „A“

**Einstellung elektronischer Motorschutz** - Der Umrichter hat einen thermischen Überlastschutz, der zum Schutz des Umrichters bzw. Motors, durch Überlastung, bestimmt ist. Zum Überlastschutz des Motors muss der Motornennstrom unter b012 eingegeben werden. Der Wert des thermischen Überlastschutzes (b012) ist von 20% bis 120% des Umrichternennstroms einstellbar.

Überprüfen Sie den Motornennstrom auf dem Herstellertypenschild. Folgen Sie dann den unten aufgeführten Schritten und stellen den thermischen Überlastschutz ein.

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Ausgangsanzeige)	<b>A082</b>	Spannungsanpassung (AVR)
Drücken der Taste 	<b>A- - -</b>	Auswahl Gruppe „A“
Drücken der Taste 	<b>b- - -</b>	Auswahl Gruppe „b“
Drücken der Taste 	<b>b001</b>	Erster Parameter Gruppe „b“
Drücken/Halten der Taste  bis -->	<b>b012</b>	Elektronischer Motorschutz
Drücken der Taste 	<b>1.60</b>	Grundeinstellung ist 100% des Motornennstroms
Drücken der Taste  oder 	<b>1.80</b>	Einstellung entsprechend Motor- typenschild (evtl. andere Anzeige)
Drücken der Taste 	<b>b801</b>	Parameter speichern, zurück zur Gruppe „b“

**Einstellung der Motorpolzahl** - Mit der Art der Motorwicklung wird auch die Anzahl der Motorpole festgelegt. Das Typenschild auf dem Motor gibt in der Regel Auskunft über die Anzahl der Motorpole. Für einen korrekten Betrieb, muss die Motorpolzahl korrekt unter H006 eingegeben werden. Die meisten Motoren haben, entsprechend der Grundeinstellung im Umrichter (H004), 4 Pole.

Überprüfen Sie die Anzahl der Motorpole auf dem Herstellertypenschild und ändern Sie die Einstellung, falls notwendig. Folgen Sie dann den unten aufgeführten Schritten (Die Tabelle beginnt mit dem Vorgang aus der vorangegangenen Tabelle).

Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
(Startpunkt)		Elektronischer Motorschutz
Drücken der Taste		Auswahl Gruppe „b“
Drücken der Taste  (2mal)		Auswahl Gruppe „H“
Drücken der Taste		Erster Parameter Gruppe „H“
Drücken der Taste		Motorpolzahl
Drücken der Taste		2 = 2 Pole 4 = 4 Pole (Grundeinstellung) 6 = 6 Pole 8 = 8 Pole
Drücken der Taste  oder		Einstellung entsprechend Motortypenschild (evtl. andere Anzeige)
Drücken der Taste		Parameter speichern, zurück zur Gruppe „H“

Dieser Schritt schließt die Parametereinstellungen für den Umrichter ab. Jetzt kann der Motor zum ersten Mal gestartet werden!



**TIPP:** Wenn Sie sich bei der Eingabe dieser Schritte vertan haben, kontrollieren Sie zuerst den Status der PRG LED. Dann sehen Sie im Kapitel “Übersicht zur Navigation per Tastatur” auf Seite 2-29, zur Bestimmung des Zustandes der Tasten und Anzeige nach. Solange Sie nicht die Speichertaste (STR) drücken, wird keine Parameteränderung übernommen. Beachten Sie, dass beim Aus-/Einschalten des Umrichters dieser im Monitor-Modus startet und den Wert der Ausgangsfrequenz (d001) anzeigt.

Im nächsten Abschnitt wird gezeigt, wie Betriebsdaten in der Monitorebene mit der Anzeige überwacht werden. Dann werden Sie bereit sein, um den Motor zu starten.

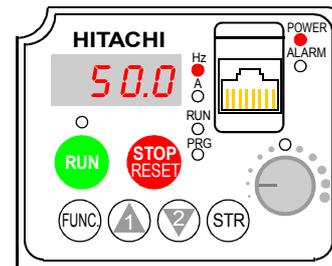
## Betriebsdatenüberwachung mit der Anzeige

Nach Verwendung der Tastatur zur Parametereinstellung, wird nun vom Programmier- in den Monitor-Modus gewechselt. Die PRG LED ist AUS und die LED für Hertz oder Ampere zeigt an, welche Einheit die Anzeige darstellt.

Beim Einschalten wird die Motorgeschwindigkeit durch Darstellung der Ausgangsfrequenz überwacht.

Die Überwachungsfunktionen befinden sich in der Gruppe „d“, im Abschnitt „Übersicht zur Navigation per Tastatur“ auf Seite 2-29 dargestellt.

**Überwachung Ausgangsfrequenz** - Ausgehend von der Tastaturbedienung in der vorherigen Tabelle, folgen Sie den Schritten unten. Sie können auch den Umrichter aus-/einschalten, dann startet er automatisch mit der Anzeige der Ausgangsfrequenz (d001).



Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
Drücken der Taste 		Auswahl Gruppe „H“
Drücken der Taste 		Ausgangsfrequenz
Drücken der Taste 		Anzeige Ausgangsfrequenz

Bei Anzeige von Betriebsdaten ist die PRG LED AUS. Der Umrichter ist nicht im Programmier-Modus (Auswahl eines Überwachungsparameters). Die momentane Geschwindigkeit (im oben genannten Beispiel) wird angezeigt. Die LED Hertz ist EIN, bei Stromanzeige wird die LED Ampere EIN sein.

## Motorstart

Wenn Sie bis zu diesem Punkt alle Parameter programmiert haben, kann nun der Motor gestartet werden. Überprüfen Sie jedoch zuerst diese Liste:

1. Prüfung, ob „Power LED“ EIN ist. Ansonsten, Überprüfung der Einspeisung.
2. Prüfung, ob „Potentiometer Aktiv LED“ EIN ist. Ansonsten, Parameter A001 überprüfen.
3. Prüfung, ob „Run Taste Aktiv LED“ EIN ist. Ansonsten, Parameter A002 überprüfen.
4. Prüfung, ob „PRG LED“ AUS. Sonst wiederholen der oben genannten Anweisungen.
5. Motor ist unbelastet.
6. Potentiometer in Minimum-Stellung (Linksanschlag).
7. Drücken der RUN-Taste. Wechsel der „RUN LED“ auf EIN.
8. Potentiometer im Uhrzeigersinn drehen. Motor beginnt sich zu drehen.
9. Drücken der STOP-Taste, um den Motor zu stoppen.

## Einschaltüberwachungen und Auswertungen



**Schritt 10:** Dieser Abschnitt wird Ihnen beim Durchlesen einige nützliche Hinweise bezüglich der Überwachung während des ersten Motorstarts geben.

**Fehlermeldungen** - Wenn der Umrichter eine Fehlermeldung anzeigt ("E X X"), siehe Kapitel "Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen" auf Seite 6-6, um sie zu deuten und den Fehler zu löschen.

**Beschleunigung und Verzögerung** - Der Umrichter L200 hat programmierbare Beschleunigungs- und Verzögerungswerte. Die Grund-/Werkseinstellung beträgt 10 Sekunden. Sie können dies ausprobieren, indem Sie das Potentiometer, vor Motorstart, ungefähr in die Mittelstellung bringen. Dann drücken Sie die RUN-Taste und der Motor benötigt 5 Sekunden bis zum Erreichen einer konstanten Geschwindigkeit. Nach Drücken der STOP-Taste wird er auch 5 Sekunden benötigen bis er stoppt.

**Umrichterstatus bei Stop** - Wird die Geschwindigkeit auf 0 eingestellt, läuft der Motor langsam herunter und der Umrichter schaltet den Ausgang ab. Der Umrichter L200 kann kleine Geschwindigkeiten auch mit hohen Drehmomenten fahren, jedoch nicht 0 (Verwendung von Servo-Systemen mit Positionsrückführung). Für diese Charakteristik muss bei der entsprechenden Anwendung eine mechanische Bremse verwendet werden.

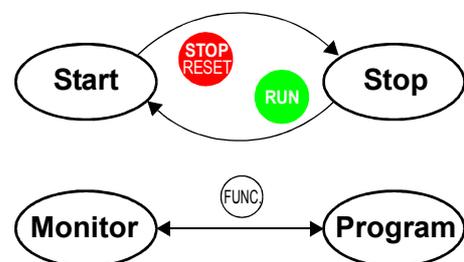
**Darstellung der Anzeige** - Zuerst beziehen wir uns auf die Anzeige der Ausgangsfrequenz. Die Grundeinstellung der Maximalfrequenz (A004) ist 50 Hz (Europa) oder 60 Hz (USA).

Beispiel: Ein 4-poliger Motor soll mit 50 Hz betrieben werden. Der Umrichter muss so konfiguriert werden, dass er bei maximalem Sollwert eine Frequenz von 50 Hz ausgibt. Nutzen Sie folgende Formel zur Berechnung der Drehzahl (RPM = U/min).

$$\text{Speed in RPM} = \frac{\text{Frequenz} \times 50}{\text{Polpaarzahl}} = \frac{\text{Frequenz} \times 120}{\# \text{ Polzahl}} = \frac{50 \times 120}{4} = 1500 \text{ RPM}$$

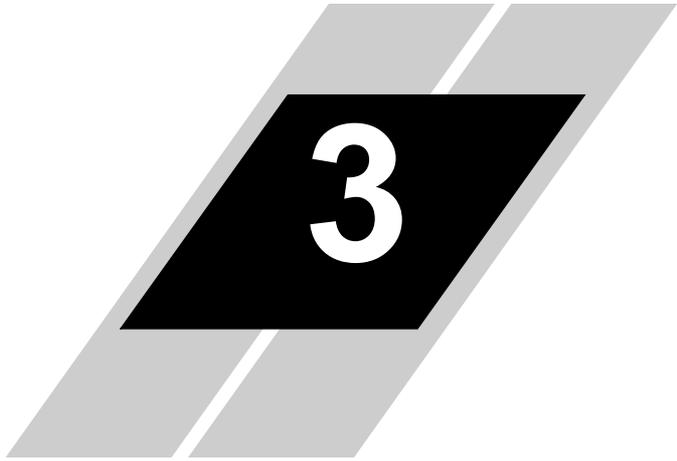
Die Synchrondrehzahl des Motors beträgt 1500 U/min (RPM). Ein Asynchronmotor erzeugt erst dann Drehmoment, wenn die Frequenz des elektrischen Drehfeldes (Ausgangsfrequenz des Umrichters) und die Drehfrequenz des Läufers unterschiedlich sind. Der Drehzahlunterschied wird als *Schlupf* bezeichnet. So ist die ungefähre Nenndrehzahl von ca. 1450 U/min eines 4-poligen Motors bei 50 Hz zu erklären. Benutzen Sie ein Drehzahlmessgerät, um die Wellendrehzahl zu messen, und Sie können den Unterschied zwischen der Ausgangsfrequenz des Umrichters und der aktuellen Motordrehzahl erkennen. Mit steigender Last steigt auch etwas der Schlupf. Darum wird der Ausgangswert des Umrichters „Frequenz“ genannt, weil sie nicht genau der Motorgeschwindigkeit entspricht.

**Start/Stop verglichen mit Monitor-/Programmier- Modus** – Die Run LED ist im Run-Modus EIN und im Stop-Modus AUS. Die Program LED ist im Programmier-Modus EIN und im Monitor-Modus AUS. Alle vier Kombinationen sind möglich. Die Darstellung rechts zeigt die verschiedenen Modi und den Moduswechsel über die Tastatur.



**HINWEIS:** Einige Automationsbaugruppen (SPS) haben einen wechselnden Run-/ Programmier-Modus. Es ist nur ein Modus aktiv. Bei Hitachi Umrichtern wechselt der Run-Modus mit dem Stop-Modus und der Programmier-Modus mit dem Monitor-Modus. Durch diese Möglichkeit können bestimmte Parameter auch während des Umrichterbetriebs geändert werden.

# Konfiguration Antriebspara- meter

A decorative graphic consisting of a black parallelogram with a white number '3' inside, set against a background of gray and white diagonal stripes.

3

---

In diesem Kapitel	Seite
— Auswahl der Programmierereinheit .....	2
— Bedienung über Tastatureinheit .....	3
— Gruppe „d“: Monitorfunktionen .....	6
— Gruppe „F“: Basisfunktionen .....	9
— Gruppe „A“: Standardfunktionen .....	10
— Gruppe „b“: Feinabstimmungsfunktionen .....	31
— Gruppe „C“: Steuerfunktionen .....	43
— Gruppe „H“: Motorkonstanten.....	57

---

# Auswahl der Programmiereinheit

## Einleitung

Frequenzgeregelter Antriebe von Hitachi verwenden die modernste Technologie, zum Antreiben von Motoren. Der Nutzen, der daraus gezogen wird, sind Energieeinsparungen und höhere Produktivität der Maschinen. Der flexible Anwendungsbereich erfordert einen immer umfangreicheren konfigurierbaren Bereich an Optionen und Parametern - Umrichter sind heutzutage komplexe industrielle Automationskomponenten. Dies könnte die Bedienung schwierig erscheinen lassen, doch dieses Kapitel setzt sich als Ziel, dies für Sie so einfach wie möglich darzustellen.

Wie beim Einschalttest in Kapitel 2 beschrieben, müssen nicht viele Parameter programmiert werden, um den Motor zu starten. Tatsächlich müssen bei den meisten Anwendungen nur einige Parameter angepasst werden. Dieses Kapitel beschreibt die Funktion der einzelnen Parameter und hilft eine Auswahl zu treffen, welche für die Anwendung wichtig sind.

Bei Entwicklung einer neuen Anwendung für Umrichter und Motor, dienen die meisten Parameter meistens zu Optimierungszwecken. Am Anfang reicht es aus den Motor nur laufen zu lassen. Bei Änderung von speziellen Parametern und deren Beobachtung kann dann die nötige Feinabstimmung erreicht werden.

## Einführung in die Umrichter-Programmierung

Die Tastatur ist der beste Weg um alle Funktionen des Umrichters kennenzulernen. Jede Funktion/Parameter ist über die Tastatur zugänglich. Die anderen Bediengeräte bilden in erster Linie die Tastatur und den Umrichter nach, trotzdem bieten diese Geräte noch weitere wertvolle Aspekte für das System. Die Bedieneinheit/Kopiereinheit überträgt Parametereinstellungen von einem Umrichter zum anderen.

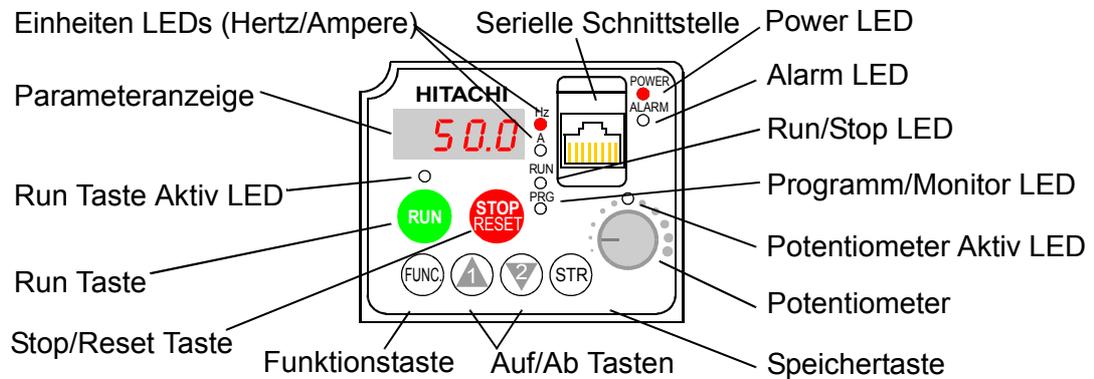
Bedieneinheit	Artikel-Nr.	Parameter-zugang	Parameter-sicherung	Kabel	
				Artikel-Nr.	Länge
Bedientastatur, abnehmbar	OPE-SRmini	Überwachung/ Programmierung	EEPROM im Umrichter	ICS-1	1 m
				ICS-3	3 m
Bedieneinheit/ Kopiereinheit	SRW-0EX	Überwachung/ Programmierung	EEPROM in Bedieneinheit	ICS-1	1 m
				ICS-3	3 m



**HINWEIS:** Bei Anschluss einer externen Bedieneinheit, wie OPE-SRmini / SRW-0EX, ist die Umrichtertastatur automatisch deaktiviert (Ausnahme Stop-Taste)

## Bedienung über Tastatureinheit

Die Tastatur des Umrichters L200 beinhaltet alle Elemente um Betriebsdaten und Parameter zu programmieren. Der Tastaturaufbau ist unten dargestellt. Alle anderen Programmierereinheiten haben einen ähnlichen Aufbau.

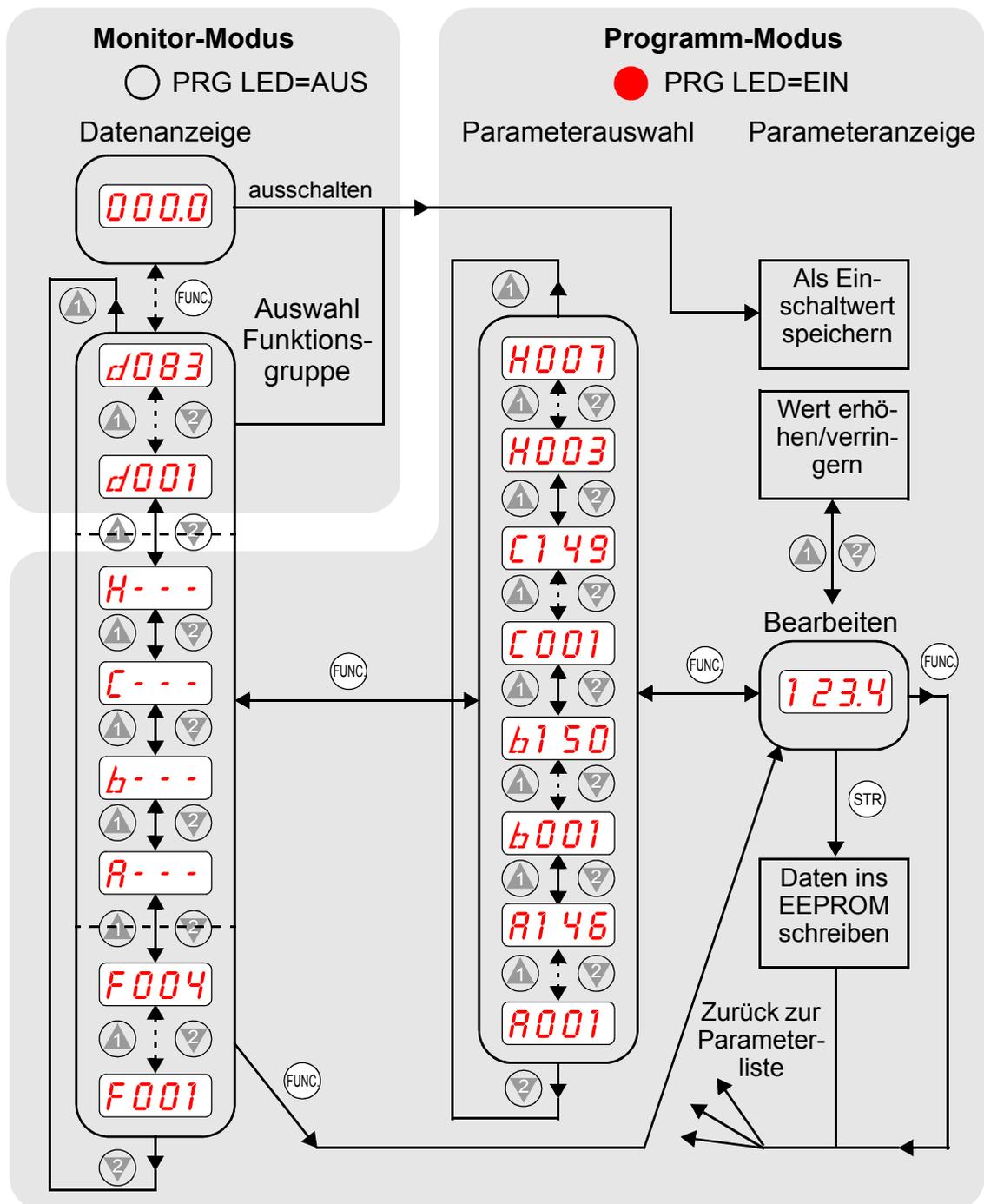


### Bedeutung Tasten und Anzeigen

- **Run/Stop LED** - EIN, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist und eine Frequenz ausgegeben wird. AUS, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist (Stop-Modus).
- **Programm/Monitor LED** - EIN, wenn der Frequenzumrichter in der Parameterebene ist (Programmier-Modus). AUS, wenn der Frequenzumrichter im Monitor-Modus ist (d001 - d083).
- **Run Key Aktiv LED** - EIN, wenn sich der Frequenzumrichter im Modus Betrieb befindet. AUS, wenn der Modus Betrieb deaktiviert ist.
- **Run Taste** - Betätigung der Taste, um den Motor zu starten (Run Taste Aktiv LED muss zuerst EIN sein). Parameter F004 „Drehrichtung“ bestimmt, ob der Motor im Rechts- oder Linkslauf startet (A001 = 02).
- **Stop/Reset Taste** - Betätigung der Taste, um den Motor zu stoppen (unter Verwendung des programmierten Verzögerungswertes). Diese Taste quittiert auch eine anstehende Störung.
- **Potentiometer** - Wenn das Potentiometer aktiviert ist, kann darüber die Frequenz/ Geschwindigkeit direkt verändert werden.
- **Potentiometer Aktiv LED** - EIN, wenn das eingebaute Potentiometer aktiviert ist (A001 = 00).
- **Parameteranzeige** - Eine vierstellige Sieben-Segmentanzeige für Parameter und Funktionscodes.
- **Einheiten LED (Hertz/Ampere)** - Anzeige der Maßeinheit für den Wert der auf der Parameteranzeige dargestellt wird.
- **Power LED** - EIN, wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist.
- **Alarm LED** - EIN, wenn beim Frequenzumrichter eine Störung auftritt.
- **Funktionstaste** - Diese Taste wird zur Navigation durch die Parameterlisten und Funktionen verwendet, die zur Einstellung und Überwachung von Parametern genutzt werden.
- **AUF/AB Tasten** (  $\triangle$ ,  $\nabla$  ) - Durch Einzelbetätigung dieser Tasten wird die Liste von Parametern und Funktionen, die auf dem Display angezeigt werden, durchlaufen. Weiterhin können damit Werte erhöht oder verringert werden.
- **Speichertaste** (  $\text{STR}$  ) - Durch Betätigung dieser Taste wird bei der Anzeige eines Parameters dieser ins EEPROM abgespeichert.

## Übersicht zur Navigation per Tastatur

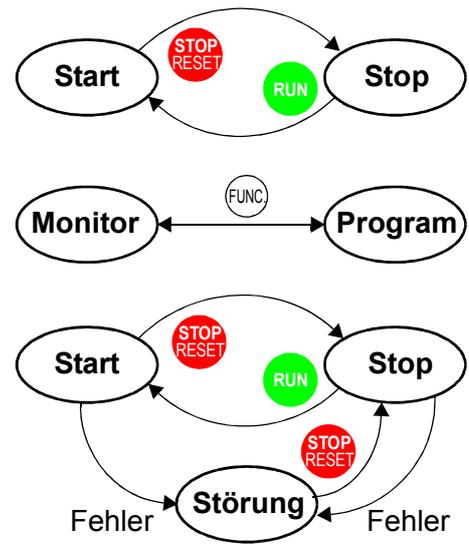
Mit der Bedientastatur kann zu jedem Parameter oder Funktion navigiert werden. Das Diagramm unten zeigt den Grundaufbau, um auf bestimmte Ebenen zuzugreifen.



**HINWEIS:** Die Speicher-Taste speichert den bearbeiteten Parameter in das Umrichter-EEPROM. Upload und Download zu/von einer externen Einheit ist mit einem anderen Befehl möglich, jedoch nicht mit dieser Bedieneinheit. Verwechseln Sie nicht *Speichern* mit *Download* und *Upload*.

### Betriebsarten

Die RUN- und PRG-LED geben darüber Auskunft, dass es sich hierbei um eigenständige Modi handelt.



Das Auftreten eines Fehlers während des Betriebs versetzt den Umrichter in den Störmodus. Beim Auftreten einer Ausgangsüberlastung wird der Umrichter den Run-Modus verlassen und den Ausgang zum Motor abschalten. Im Störmodus wird jeder Versuch des Neustarts ignoriert. Die Störung muss, durch Drücken der Stop/Reset-Taste, gelöscht werden. Siehe "Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen" auf Seite 6-6.

### Bearbeitung im Run-Modus

Der Umrichter befindet sich im Run-Modus (Umrichterausgang regelt den Motor) und trotzdem können verschiedene Parameter geändert werden. Dies ist bei Anwendungen die ständig laufen müssen sehr nützlich.

Die Parametertabellen in diesem Kapitel haben eine Spalte die mit „Bearbeitung im Run-Modus“ bezeichnet ist. „Nein“ in dieser Spalte bedeutet, dass der Parameter nicht bearbeitet werden kann, und „Ja“ das er während des Betriebs geändert werden kann. Die Softwaresperre (b031) legt den Zugang zum Run-Modus fest. Der Anwender legt die Freigabe/Sperrung bestimmter Parameter zur Umrichterbedienung durch das Personal fest. Sehen Sie auch "Parametersicherung" auf Seite 3-35.

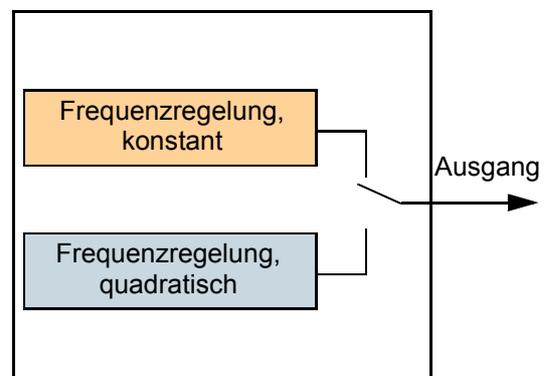
	<b>Einst. im RUN</b>	
	Nein	
	Ja	

Konfiguration  
Antriebsparameter

### Arbeitsverfahren Frequenzregelung

Unter Funktion A044 können 2 verschiedene Arbeitsverfahren angewählt werden. Das Ziel besteht darin, in der Anwendung, das beste Arbeitsverfahren für den Motor zu erhalten. Wählen Sie in Ihrer Anwendung möglichst früh das beste Arbeitsverfahren.

#### Arbeitsverfahren Frequenzregelung



## Gruppe „d“: Monitorfunktionen

Mit der Gruppe „d“ hat man Zugang zu einigen wichtigen Systemparametern, gleich ob der Umrichter sich im Run- oder Stop-Modus befindet. Nach Auswahl des zu überwachenden Funktionscodes drücken Sie die Funktionstaste, um den Wert angezeigt zu bekommen. Bei der Funktion d005 und d006 wird der Status der digitalen Eingänge und Ausgänge als Balken in der 7-Segment-Anzeige, dargestellt.

Wenn bei der Anzeige eines Überwachungsparameters die Spannung ausfällt, speichert der Umrichter die augenblickliche Überwachungsfunktion. Beim nächsten Einschalten kehrt die Anzeige wieder an die gleiche Stelle zurück.

„d“ Funktionen			Einst. im RUN	Einheit
Fkt.-Nr.	Funktion / SRW-Anzeige	Beschreibung		
d001	Ausgangsfrequenz	Anzeige Ausgangsfrequenz des Motors	—	Hz
	FM      0000,00Hz	0,0 ... 400,0 Hz		
d002	Motorstrom	Anzeige Ausgangsstrom des Motors	—	A
	Iout     0000,0A	0 ... FU-Nennstrom		
d003	Drehrichtung	3 Einstellungen: 00.. Stop 01.. Rechtslauf 02.. Linkslauf	—	—
	Dir            STOP			
d004	Istwert x Anzeigefaktor [%] (nur verfügbar wenn PID-Regler aktiv)	Einstellung Anzeigefaktor der Funktion A075 im Bereich von 0,00 ... 99900	—	%
	FB            00000,00%			
d005	Signalzustand Digital-Eingänge	Zustand Digital-Eingänge:	—	—
	IN-TM        LLLLLL	<p style="text-align: center;">5 4 3 2 1 Klemmen-Nummer</p>		
d006	Signalzustand Digital-Ausgänge 11, 12 und Relaisausgang AL0-AL2	Zustand Digital-Ausgänge:	—	—
	OUT-TM        LLL	<p style="text-align: center;">AL 12 11 Klemmen-Nummer</p>		

„d“ Funktionen			Einst. im RUN	Einheit
Fkt.-Nr.	Funktion / SRW-Anzeige	Beschreibung		
d007	Ausgangsfrequenz x Frequenzfaktor	Anzeige Produkt aus Frequenz- faktor (Funktion b086) und Ausgangsfrequenz XX.XX 0,00 - 99,99 XXX.X 100,0 - 999,9 XXXX. 1000, - 9999, XXXX 1000 - 9999 (x10= 10000 - 99999)	—	Hz
	F-Cnv 00000,00			
d013	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung Motor 0,0 - 600,0V	—	V
	Vout 00000V			
d016	Betriebszeit	Umrichter RUN-Modus 0 - 9999 / 1000 - 9999 / T100 - T999 (10.000 - 99.900)	—	Stunden
	RUN 00000000hr			
d017	Netz-Ein Zeit	Umrichter Netz-Ein 0 ... 999000 / 1000 - 9999 / T100 - T999 (10.000 - 99.900)	—	Stunden
	ON 00000000hr			

## Fehlerereignis und Überwachungsspeicher

Unter d0081 - d0083 werden die 3 zuletzt aufgetretenen Störungen, mit den entsprechenden Betriebsdaten, abgespeichert. Siehe auch "Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen" auf Seite 6-6.

„d“ Funktionen			Einst. im RUN	Einheit
Fkt.-Nr.	Funktion / SRW Anzeige	Beschreibung		
d080	Gesamtzahl auf- getretener Störungen	Anzahl Störungen 0 - 9999	—	Anzahl
	ERR CNT 00000			
d081	1. Störung (Zuletzt aufgetretene Störung)	Anzeige Informationen bei Fehlerereignis: • Fehlercode • Ausgangsfrequenz	—	—
	ERR 1 #####			
d082	2. Störung	• Motorstrom • Zwischenkreisspannung	—	—
	ERR 2 #####			
d083	3. Störung	• Betriebszeit • Netz-Ein-Zeit	—	—
	ERR 3 #####			

## Umrichteranzeige bei Betrieb im Netzwerk

Der Umrichter L200 kann über die serielle Schnittstelle mit einem Netzwerk oder einer externen Bedieneinheit verbunden werden. Bei dieser Betriebsart sind die Tasten auf dem Umrichter außer Funktion (mit Ausnahme der Stop-Taste). Über die vierstellige Anzeige kann jedoch einer der Überwachungsparameter d001 - d007 angezeigt werden. Die Auswahl des Überwachungsparameters erfolgt mit der Einstellung in Parameter b089. Beziehen Sie sich dabei auf die untere Tabelle.

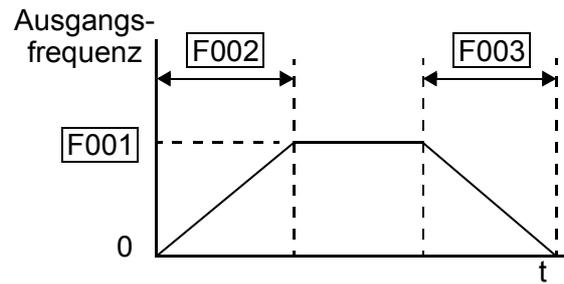
b089 Anzeigenauswahl bei einem vernetzten Umrichter		
Code	Fkt.-Nr.	Funktion
01	d001	Ausgangsfrequenz
02	d002	Motorstrom
03	d003	Drehrichtung
04	d004	PID-Regler Istwert
05	d005	Status digitale Eingänge
06	d006	Status digitale Ausgänge
07	d007	Skalierte Ausgangsfrequenz

Bei Überwachung des Umrichters während des Netzwerkbetriebs ist folgendes zu beachten:

- Der Umrichter zeigt eine Funktion d00x entsprechend der Einstellung von Parameter b089 an, wenn ...
  - der DIP-Schalter OPE/485 DIP auf Stellung "485" steht oder
  - beim Einschalten des Umrichters ein Gerät mit der seriellen Schnittstelle verbunden ist.
- Während des Betriebs im Netzwerk werden trotzdem auftretende Fehlermeldungen auf der Anzeige angezeigt. Die Stop-Taste oder die Reset-Funktion kann zum Löschen der Fehlermeldungen verwendet werden. Sehen Sie auch im Kapitel "Störmeldungen" auf Seite 6-6, um mehr Informationen über diese Fehlermeldungen zu bekommen.
- Die Stop-Taste kann mit Parameter b087 deaktiviert werden.

## Gruppe „F“: Basisfunktionen

Das Grundfrequenzprofil (Geschwindigkeit) ist mit den entsprechenden Parametern der Gruppe „F“ rechts dargestellt. Die eingestellte Frequenz ist in Hz angegeben, die Beschleunigung und Verzögerung werden als Laufzeit der Rampe beschrieben (0 bis max. Frequenz oder max. Frequenz bis 0). Der Parameter für die Drehrichtung gibt an, wenn über die Taste RUN gestartet wird. Dieser Parameter beeinflusst jedoch nicht den digitalen Eingang für die Drehrichtung den Sie gesondert eingestellt haben.



Beschleunigung 1 und Verzögerung 1 sind die Standardwerte für das Hauptprofil. Weitere Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerte werden in den Parametern Ax92 bis Ax93 verwendet. Die Wahl der Drehrichtung (F004) erfolgt bei diesem Parameter ausschließlich über die Tastatur. Diese Einstellungen ermöglichen verschiedene Motorprofile (1. oder 2.) die zu bestimmten Zeiten gefahren werden können.

„F“ Funktionen			einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Funktion / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
F001	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	Standard Frequenzsollwert- vorgabe 0,0 - 400 Hz	Ja	0,0	0,0	Hz
	VR	0000,0Hz				
F002	1. Hochlaufzeit	Standard Hochlaufzeit 0,01 - 3000 s	Ja	10,0	10,0	s
	ACC 1	010,00s				
F202	1. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	Standard Hochlaufzeit (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	Ja	10,0	10,0	s
	2ACC1	010,00s				
F003	1. Runterlaufzeit	Standard Runterlaufzeit 0,01 - 3000 s	Ja	10,0	10,0	s
	DEC 1	010,00s				
F203	1. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	Standard Runterlaufzeit (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	Ja	10,0	10,0	s
	2DEC1	010,00s				
F004	Drehrichtung	2 Einstellmöglichkeiten bei Start/Stop über Taste RUN:	Nein	00	00	—
	DIG-RUN	FWD 00 ..Rechts 01 ..Links				

## Gruppe „A“: Standardfunktionen

### Vorgabe Steuerungseinstellungen

Um den Motor zu starten/stoppen oder die Frequenz vorzugeben, bietet der Umrichter verschiedene Möglichkeiten (wenn DIP-Schalter auf „PRG“ steht). In Parameter A001 wird die Art der Frequenzsollwertvorgabe festgelegt. In Parameter A002 wird die Art des Startbefehls bestimmt (für FW und RV gleich). Bei der Europa-Version ist der Start über Steuerklemmen (digitaler Eingang) die Grundeinstellung, während bei der USA-Version der Start über die Tastatur (RUN-Taste) erfolgt.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Funktion / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A001	Frequenzsollwert- vorgabe	5 Wahlmöglichkeiten: 00 ..eingeb. Potentiometer 01 ..Eingang O/OI 02 ..F001/A020 03 ..RS485 (ModBus) 10 ..Log. Verknüpfungen	Nein	01	00	—
	F-COM      VR					
A002	Start/Stop-Vorgabe	3 Wahlmöglichkeiten: 01 ..Eingang FW/RV 02 ..RUN-Taste 03 ..RS485 (ModBus)	Nein	01	02	—
	OPE-Mode    REM					

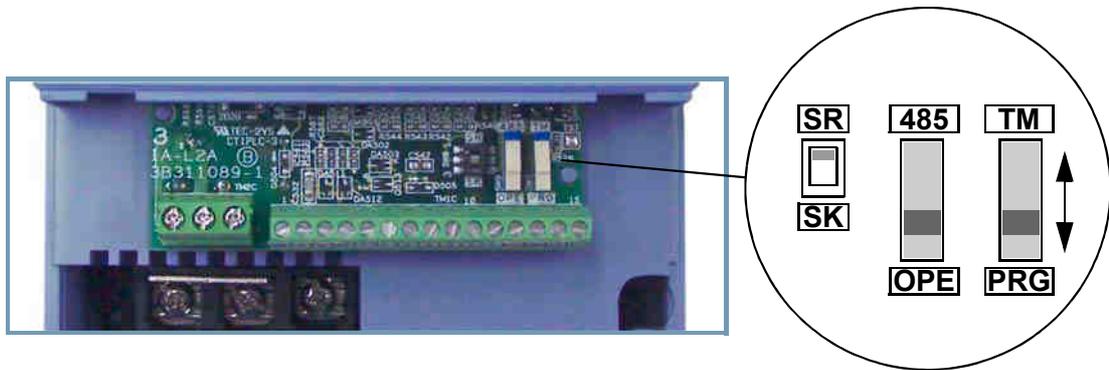
**Frequenzsollwertvorgabe** - Für Parameter A001 gibt die folgende Tabelle eine genauere Beschreibung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten. Für weitere Informationen beziehen Sie sich auf den Kapitelhinweis in der rechten Spalte.

Code	Frequenzvorgabe	weitere Infos
00	Eingebautes Potentiometer - Der Bereich des Potentiometers entspricht dem Bereich aus b082 (Startfrequenz) bis A004 (Maximalfrequenz)	2-26
01	Eingang O/OI - Aktiver Analogeingang der Steuerklemmen [O] oder [OI] zum Einstellen der Ausgangsfrequenz	4-51, 3-14, 3-53
02	Einstellung über F001 - Der Wert wird in F001 zur Verwendung der Ausgangsfrequenz eingetragen	3-9
03	ModBus-Netzwerk (RS485) - Das Netzwerk hat für die Ausgangsfrequenz ein bestimmtes Register	B-20
10	Logische Verknüpfungen - Anwenderspezifische Analogeingänge (A und B) dienen als logische Verknüpfungen. Der Ausgang kann die Summe, Differenz oder Produkt dieser beiden Variablen sein.	3-29

**Start/Stop-Vorgabe** - Für Parameter A002 gibt die folgende Tabelle eine genauere Beschreibung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten. Für weitere Informationen beziehen Sie sich auf den Kapitelhinweis in der rechten Spalte.

Code	Start/Stop-Vorgabe	weitere Infos
01	Eingang FW/RV - Die Steuerklemmen [FW] oder [RV] steuern den Start/Stop-Betrieb	4-12, 3-44
02	Start/Stop über Bedienfeld	2-26
03	ModBus-Netzwerk (RS485) - Das Netzwerk hat sowohl für den Start/Stop- wie auch für den FW/RV-Befehl ein bestimmtes Coil.	B-20

**Korrekturmöglichkeiten A001/A002** - Die hier beschriebenen Einstellungen für A001/A002 gelten nur für den Fall, dass der DIP-Schalter „TM/PRG“ (auf I/O-Platine neben den Steuerklemmen) auf „PRG“ steht. Steht der DIP-Schalter auf „TM“ so erfolgt die Steuerung des FU's über die Klemmenleiste, unabhängig der Einstellung unter A001 bzw. A002.



Die Einstellungen für den Schalter TM/PRG sind entsprechend der Tabelle unten dargestellt.

TM/PRG Schalterstellung	Begriff	Funktion
PRG (Programmierung)	Frequenzsollwertvorgabe	Einstellung durch A001
	Start/Stop-Vorgabe	Einstellung durch A002
TM (Steuerklemmen)	Frequenzsollwertvorgabe	Analogeingang [O] oder [OI]
	Start/Stop-Vorgabe	Steuerklemmen [FW] und/oder [RV]

Bei Einstellung A001 = 01 und A002 = 01 wird der Umrichter über die Steuerklemmen angesprochen, ungeachtet der Schalterstellung von TM/PRG. Wenn die Einstellung von A001 und A002 nicht 01 ist, entscheidet die Schalterstellung TM/PRG über die Steuerungsart.

Der Umrichter hat weitere Steuerungsmöglichkeiten, um den Parameter A001 zu überschreiben und Einfluss auf die Ausgangsfrequenz zu nehmen. Die Tabelle unten zeigt alle Arten der Einstellungen und deren Prioritäten („1“ hat die höchste Priorität).

Priorität	A001 Art der Frequenzvorgabe	weitere Infos
1	[CF1] bis [CF4] Festfrequenzen	4-13
2	[OPE] Externe Bedieneinheit	4-31
3	[F-TM] Digitale Eingänge	4-33
4	[AT] Analoges Sollwert	4-23
5	TM/PRG DIP-Schalter - (wenn Schalter in Stellung „TM“)	3-11
6	A001 Frequenzvorgabe	3-10

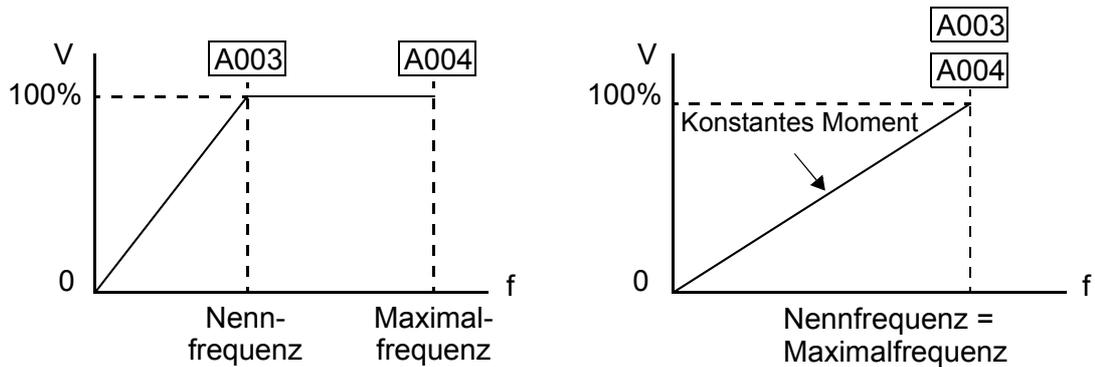
Der Umrichter hat weitere Steuerungsmöglichkeiten, um den Parameter A002 zu überschreiben und Einfluss auf den Start/Stop-Befehl zu nehmen. Die Tabelle unten zeigt alle Arten der Einstellungen und deren Prioritäten („1“ hat die höchste Priorität).

Priorität	A002 Art des Start/Stop-Befehls	weitere Infos
1	[OPE] Externe Bedieneinheit	4-31
2	[F-TM] Digitale Eingänge	4-33
3	TM/PRG DIP-Schalter - (wenn Schalter in Stellung „TM“)	3-11
4	A002 Start/Stop-Vorgabe	3-10

## Einstellungen Grundparameter

Unter Funktion A003 kann die Frequenz, bei der die Ausgangsspannung ihren maximalen Wert annimmt, in einem Bereich von 50 - 400 Hz eingestellt werden. Im Regelfall wird hier die Nennfrequenz des Motors eingestellt. Die Angaben über die Nennfrequenz sind dem Typenschild des Motors zu entnehmen.

Soll sich jenseits der Eckfrequenz (Nennspannung des Motors) ein Frequenzbereich mit konstanter Spannung anschließen (Feldschwächbereich), so wird dieser durch die unter A004 eingegebene Frequenz (Endfrequenz) festgelegt. Die Eckfrequenz kann nicht größer als die Endfrequenz gewählt werden.



**HINWEIS:** Durch den „2. Parametersatz“, in der unteren Tabelle dieses Kapitels, sind Einstellungen für einen 2. Motor möglich. Der Umrichter kann die Ausgangsfrequenz für beide Parametersätze ausgeben. Siehe auch „Konfiguration für Mehrmotorenbetrieb“ auf Seite 4–57.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.- Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A003	Motornennfrequenz/ Eckfrequenz	Einstellbar von 30 Hz bis Max. Frequenz	Nein	50,0	60,0	Hz
	F-BASE 00050Hz					
A203	Motornennfrequenz/ Eckfrequenz (2. Parametersatz)	Einstellbar von 30 Hz bis max. Frequenz (2. Parametersatz)	Nein	50,0	60,0	Hz
	2F-BASE 00050Hz					
A004	Maximalfrequenz	Einstellbar von Nennfre- quenz bis 400 Hz	Nein	50,0	60,0	Hz
	F-MAX 00050Hz					
A204	Maximalfrequenz (2. Parametersatz)	Einstellbar von Nennfre- quenz bis 400 Hz (2. Parametersatz)	Nein	50,0	60,0	Hz
	2F-MAX 00050Hz					

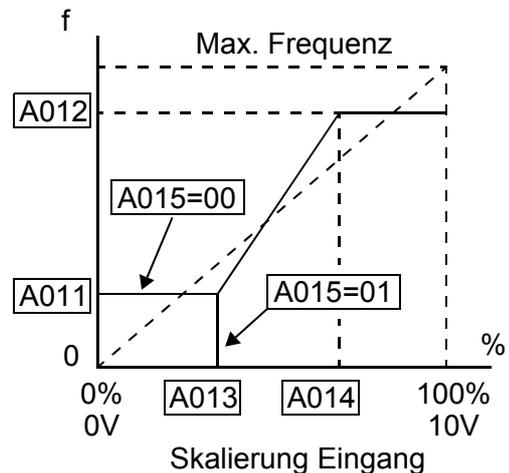
## Einstellung Sollwertanpassung Analog-Eingang O

Die Ausgangsfrequenz des Umrichters kann durch ein externes analoges Eingangssignal geregelt werden. Dabei können Spannungs- (0-10V) oder Stromsignale (0-20mA) an separaten Steuerklemmen ([O] und [OI]) verwendet werden. Die Klemme [L] dient als Bezugspotential der beiden Analogeingänge. Die Einstellungen der Analogeingänge stimmen die Kennlinie zwischen Analogeingang und Frequenz ausgang ab.

### Analoge Sollwertanpassung [O-L] –

Eine individuelle Anpassung des externen Sollwertes kann unter folgenden Funktionen vorgenommen werden. Ein frei wählbarer Sollwertbereich, kann einem beliebigen Frequenzbereich zugeordnet werden. Außerdem läßt sich die Samplingrate für den analogen Sollwerteingang einstellen.

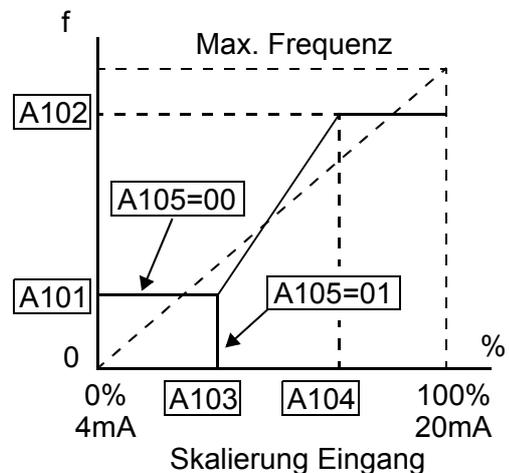
Beispiel: A011 15 Hz  
 A012 45 Hz  
 A013 20 % (2V)  
 A014 70 % (7V)



### Analoge Sollwertanpassung [OI-L] –

Eine individuelle Anpassung des externen Sollwertes kann unter folgenden Funktionen vorgenommen werden. Ein frei wählbarer Sollwertbereich kann einem beliebigen Frequenzbereich zugeordnet werden. Außerdem läßt sich die Samplingrate des analogen Sollwerteingangs einstellen.

Beispiel: A101 15 Hz  
 A102 45 Hz  
 A103 20 % (4mA)  
 A104 70 % (14mA)



### Sollwertinvertierung:

Bei speziellen Anwendungen ist es erforderlich bei minimalem Sollwert (z. B. 0V/4mA) die maximale Frequenz bzw. bei maximalem Sollwert (z. B. 10V/20mA) die minimale Frequenz zu fahren. Hierzu ist unter A011 die max. Frequenz und unter A012 die min. Frequenz einzugeben.

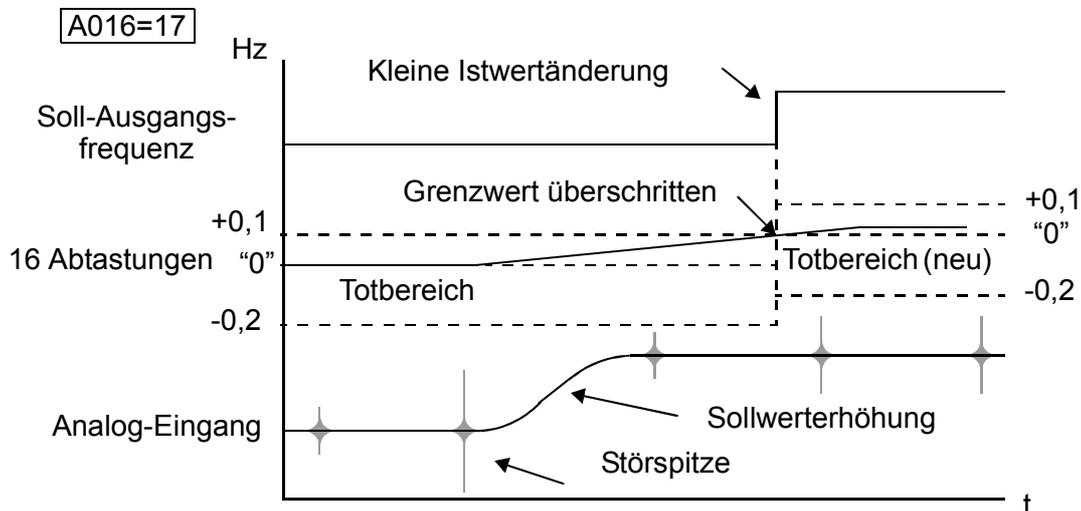
**Achtung! Unter diesen Umständen liegt keine Drahtbruchsicherheit vor (A015/A105)!**

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.- Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A005	Umschalten Sollwerteingänge mit Eingang AT	4 Wahlmöglichkeiten: 00.. [O] und [OI] 01.. [O] und [OI] ([AT] Eingang unberücksichtigt) 02.. [O] und eingeb. Potentio- meter 03.. [OI] und eingeb. Potentio- meter	Nein	00	00	Hz
	AT-Slect    O/OI					
A011	[O]-[L] Frequenz bei Min.- Sollwert	Unterschreitung min. Sollwert, Verwendung min. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	O-EXS    0000,0Hz					
A012	[O]-[L] Frequenz bei Max.-Sollwert	Überschreitung max. Sollwert, Verwendung max. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	O-EXE    0000,0Hz					
A013	[O]-[L] Min.-Sollwert	Eingegebener Wert bezieht sich auf min. möglichen Sollwert 0 - 100 %	Nein	0	0	%
	O-EX%S    00000%					
A014	[O]-[L] Max.-Sollwert	Eingegebener Wert bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	Nein	100	100	%
	O-EX%E    00100%					
A015	[O]-[L] Startbedingung	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. min. Frequenz (A011) 01.. 0 Hz	Nein	01	01	—
	O-LVL    0Hz					
A016	Filter Analogeingang	Einstellbereich plus eine Einstellung: 01 - 16... Reaktionszeit (n = 1-16 Abtastungen) 17.. 16 Abtastungen, plus Totbereich +0,1/-0,2Hz	Nein	2	8	1 Abtas- tung
	F-SAMP    00008					

**Filter Analog-Eingang** - Der eingegebene Wert gibt die Anzahl der Abtastungen vor, die zur Mittelwertbildung erforderlich sind. Je größer der Wert ist, um so unempfindlicher ist der Analog-Eingang gegenüber Störsignalen. Die Reaktionszeit ist dabei jedoch auch langsamer.

A016 = 17 ist eine besondere Einstellung. Der Umrichter hat dabei die Funktion eines beweglichen Totbereichs. Zunächst bildet der Umrichter den Mittelwert aus den einstellbaren 16 Abtastungen. Die Arbeitsweise des Grenzbereichs wird durch Nichtbeachtung kleinerer Schwankungen, im Bereich von +0,1 bis -0,2 Hz, realisiert. Werden die durchschnittlichen 16fachen Abtastungen in diesem Totbereich überschritten, verwendet der Umrichter diesen Mittelwert als Soll-Ausgangsfrequenz und es wird ein neuer Vergleichswert des Totbereichs für spätere Mittelwertberechnungen gebildet.

Die untere Beispieldarstellung zeigt einen typischen Kurvenverlauf des Analog-Eingangs. Der Filter blendet die Störsignale aus. Bei einer Geschwindigkeitsänderung (Sollwerterhöhung) hat der Filter natürlich ein verzögertes Ansprechverhalten. Aufgrund der Eigenschaft des Totbereichs ( $A016=17$ ) wird die endgültige Ausgangsgröße nur dann verändert, wenn die durchschnittlichen 16fachen Abtastungen den Grenzwert des Totbereichs durchlaufen.



**TIPP:** Die Eigenschaft des Totbereichs ist bei Anwendungen nützlich, die eine sehr stabile Ausgangsfrequenz benötigen und als Sollwertvorgabe einen Analog-Eingang verwenden.

Beispiel: Eine Schleifmaschine verwendet ein externes Potentiometer als Sollwerteingang. Nach Einstellungsänderungen muss die Schleifmaschine eine sehr exakte Geschwindigkeit liefern, um eine gleichmäßige Oberfläche zu bekommen.

### Festfrequenzen und Tipp-Betrieb

Die hier programmierten 15 Festfrequenzen werden über die Eingänge CF1 - CF4 abgerufen. Alternativ lassen sich die Festfrequenzen direkt unter F001 eingeben, wenn die entsprechenden Eingänge CF1 - CF4 angewählt werden (siehe Funktion C001 - C006, Eingabe 02 - 05).

**Die Festfrequenzen besitzen Priorität gegenüber allen anderen Sollwerten. Sie werden lediglich vom Tipp-Betrieb übertroffen, der die höchste Priorität besitzt.**

Der Tipp-Betrieb wird über Eingang JG aktiviert und dient z. B. zum Einrichten einer Maschine im Hand-Betrieb. Da im Tipp-Betrieb die Hochlauframpe nicht aktiv ist, könnte es - wenn die Tippfrequenz zu groß gewählt wird - zur Auslösung einer Störmeldung (Überstrom) kommen (siehe Funktion C001 - C006, Eingabe 06). Der Tipp-Betrieb ist nicht möglich, wenn die eingestellte Tipp-Frequenz kleiner ist als die unter Funktion b082 eingegebene Start-Frequenz.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.- Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A020	Basisfrequenz	Frequenzsollwert wenn keine Festfrequenz über Eingänge angewählt ist und A001=02 0,0-400,0 Hz	Ja	0,0	0,0	Hz
	SPD 00s 0000,0Hz					
A220	Basisfrequenz (2. Parametersatz)	Frequenzsollwert wenn keine Festfrequenz über Eingänge angewählt ist und A001=02 (2. Parametersatz) 0,0-400,0 Hz.	Ja	0,0	0,0	Hz
	2SPD00s 0000,0Hz					
A021 bis A035	Festfrequenzen 1 -15 (für beide Parameter- sätze)	15 Festfrequenzen 0,0 - 400 Hz A021= Festfrequenz 1... A035 = Festfrequenz 15	Ja	n. Zeile	n. Zeile	Hz
	SPD 01s 000,0Hz	A021				
	SPD 02s 000,0Hz	A022				
	SPD 03s 000,0Hz	A023				
	SPD 04s 000,0Hz	A024				
	SPD 05s 000,0Hz	A025				
	SPD 06s 000,0Hz	A026				
	SPD 07s 000,0Hz	A027				
	SPD 08s 000,0Hz	A028				
	SPD 09s 000,0Hz	A029				
	SPD 10s 000,0Hz	A030				
	SPD 11s 000,0Hz	A031				
	SPD 12s 000,0Hz	A032				
	SPD 13s 000,0Hz	A033				
	SPD 14s 000,0Hz	A034				
	SPD 15s 000,0Hz	A035				
A038	Tipp-Frequenz	Frequenzeinstellung Tipp-Betrieb 0,0 - 9,99 Hz	Ja	1,00	1,00	Hz
	J0s-F 001,00Hz					
A039	Tipp-Frequenz Stopp-Modus	Beendigung Tipp-Betrieb: 00.. Freilauf 01.. Rampe 02.. DC-Bremse	Nein	00	00	—
	J0s-Mode FRS					

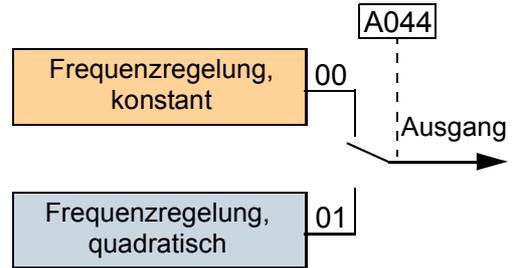
**Arbeitsverfahren**

Der Umrichter arbeitet nach dem Arbeitsverfahren U/f. Die Einstellung erfolgt, wie rechts dargestellt, mit Parameter A044 (A244 bei 2. Parametersatz). Die Werkseinstellung ist 00 (konstantes Drehmoment).

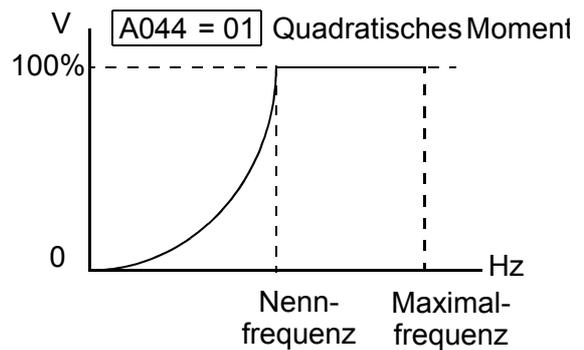
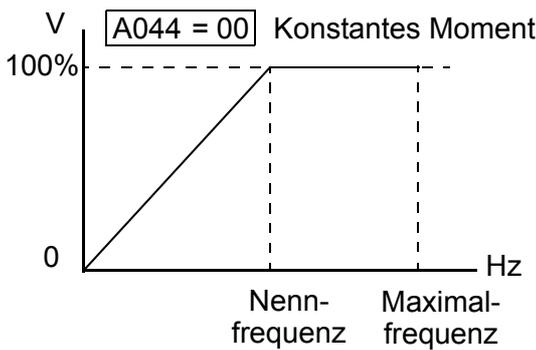
Prüfung folgender Punkte für die Auswahl des Arbeitsverfahrens.

- Die vorhandenen U/f-Kennlinien entwickeln eine konstante oder quadratische Drehmomenten-Charakteristik (siehe Darstellung unten). Es kann zwischen einer konstanten oder quadratischen U/f-Kennlinie gewählt werden.

**Arbeitsverfahren**

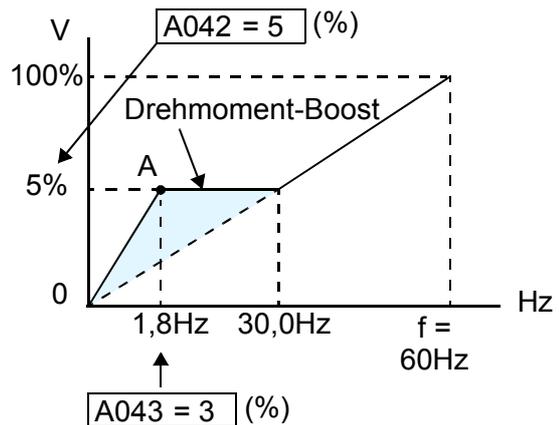


**Konstantes und quadratisches Moment** – Die untere linke Zeichnung zeigt eine konstante Momentenkennlinie (0 Hz bis Nennfrequenz A003). Die Spannung bleibt konstant, wenn die Ausgangsfrequenz über der Nennfrequenz liegt. Die untere rechte Zeichnung zeigt eine quadratische Momentenkennlinie. Der Bereich von 0 Hz bis zur Nennfrequenz hat einen quadratischen Verlauf.



**Manueller Drehmoment-Boost**

Das konstante und quadratische Drehmomenten-Arbeitsverfahren ist eine einstellbare *Drehmomenten-Boost-Kennlinie*. Bei großen Massenträgheitsmomenten oder Haftreibung ist es bei niedrigen Frequenzen notwendig, die Spannung über den normalen U/f-Anteil, wie rechts dargestellt anzuheben. Dabei wird versucht den Spannungsabfall in den Motorwicklungen bei niedrigen Drehzahlen zu kompensieren. Die Spannungsanhebung ist bis zur Hälfte der Nennfrequenz einstellbar. Die Spannungsanhebung wird unter A042, und der Frequenzwert wird unter A043 (Punkt „A“) eingegeben. Die Eingabe erfolgt in Prozentwerten. Der manuelle Boost ist eine ermittelte Addition zur U/f-Kennlinie.

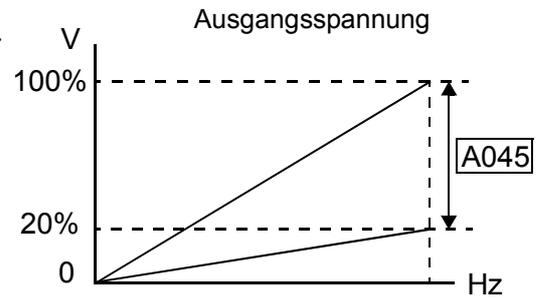


Motorbetrieb mit niedrigen Geschwindigkeiten für einen längeren Zeitraum kann die Ursache für Überhitzung sein. Dies ist besonders bei eingeschaltetem Boost der Fall oder es wird sich auf den eingebauten Lüfter zu Kühlzwecken verlassen.



**HINWEIS:** Manueller Boost wird nur bei U/f-Kennlinien angewendet (A044=0; A044=01).

**Ausgangsspannung** – Die Ausgangsspannung kann im Bereich von 20 - 100% der Eingangsspannung eingestellt werden. Die entsprechenden Motordaten sollten dabei berücksichtigt werden.

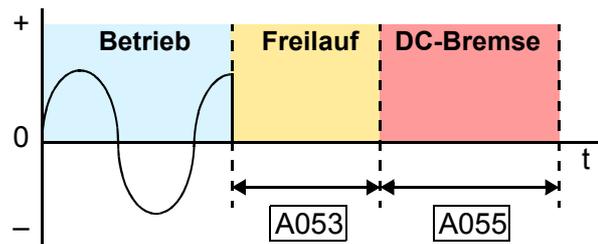


Die Tabelle zeigt die Vorgehensweise zur Einstellung der Drehmomentregelung.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.- Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A041	Boost-Charakteristik	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Manueller Boost 01.. Automatischer Boost	Ja	00	00	%
	V-Bst Slct MN					
A241	Boost-Charakteristik (2. Parametersatz)	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Manueller Boost 01.. Automatischer Boost	Ja	00	00	%
	2VBst Slct MN					
A042	Manueller Boost	Erhöhung Startmoment bei U/f- Kurve (A044 = 00) 0,0 - 20,0%	Ja	1,8	1,8	%
	V-Bst V 0001.8%					
A242	Manueller Boost (2. Parametersatz)	Erhöhung Startmoment bei U/f- Kurve (A044 = 00) 0,0 - 20,0%	Ja	0,0	0,0	%
	2VBst V 0000.0%					
A043	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz	Frequenz mit höchster Spannungs- anhebung. Eingabebereich von 0-50% der Eckfrequenz 0,0 - 50,0%	Ja	10,0	10,0	%
	M-Bst F 0010.0%					
A243	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz (2. Parametersatz)	Frequenz mit höchster Spannungs- anhebung. Eingabebereich von 0-50% der Eckfrequenz 0,0 - 50,0%	Ja	0,0	0,0	%
	2MBst F 0000.0%					
A044	Arbeitsverfahren / V/f-Charakteristik	00.. U/f konstant 01.. U/f quadratisch	Nein	00	00	—
	CTRL I-SLV					
A244	Arbeitsverfahren / V/f-Charakteristik (2. Parametersatz)	00.. U/f konstant 01.. U/f quadratisch	Nein	00	00	—
	2CTRL I-SLV					
A045	Ausgangsspannung	Einstellbare Ausgangsspannung 20 - 100%	Ja	100	100	%
	V-Gain 00100%					

## Einstellungen Gleichstrombremse (DC-Bremse)

Die Frequenzumrichter L200 verfügen über eine einstellbare Gleichstrombremse. Durch das Aufschalten einer mit 1kHz getakteten Gleichspannung auf den Ständer des Motors erzeugt der Läufer ein Bremsmoment, das der Rotation entgegenwirkt. Mit Hilfe der Gleichstrombremse können hohe Stoppgenauigkeiten bei Positionierantrieben realisiert werden. Außerdem kann durch die Gleichstrombremse die Drehzahl vor dem Einfallen einer mechanischen Bremse auf ein Minimum reduziert werden. Die Gleichstrombremse wird bei der hier eingestellten Frequenz (A052) aktiv, wenn ein Stop-Befehl anliegt. Das Bremsmoment (A054), die Bremszeit (A055) und die Wartezeit (A053) können getrennt eingestellt werden.



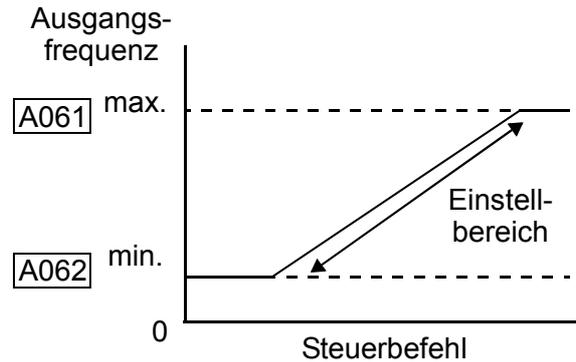
**ACHTUNG:** Vermeidung von langen DC-Bremszeiten. Dies kann zur zusätzlichen Erwärmung des Motors führen. Bei Verwendung einer Gleichstrombremse wird zum Anschluss eines Thermistors geraten. Beziehen Sie sich auf die Angaben des Motorenherstellers über die erlaubte Bremszeit (Siehe auch "Thermistorschutz (Kaltleiterschutz)" auf Seite 4-25).

Konfiguration  
Antriebsparameter

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A051	DC-Bremse intern / aktiv/inaktiv	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..inaktiv 01 ..aktiv	Nein	00	00	—
	DCB Mode    OFF					
A052	DC-Bremse / Einschaltfrequenz	Frequenz, bei der im Runterlauf die Bremse einfällt. Bereich von Startfrequenz (b082) bis 60 Hz	Nein	0,5	0,5	Hz
	DCB F    0000,5Hz					
A053	DC-Bremse / Wartezeit	Verzögerung von Ende Rampenführung bis Beginn der DC-Bremse (freier Motorlauf bis Bremsbeginn) 0,0 - 5,0 s	Nein	0,0	0,0	sek
	DCB Wait 0000,0s					
A054	DC-Bremse / Bremsmoment	Bremsmoment 0 - 100%	Nein	0	0	%
	DCB V    00000%					
A055	DC-Bremse / Bremszeit	Dauer DC-Bremse 0,0 - 60,0 s	Nein	0,0	0,0	sek
	DCB T    0000,0s					
A056	DC-Bremse / Charakteristik	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Flanke 01 ..Pegel	Nein	01	01	—
	DCB KIND    LEVEL					

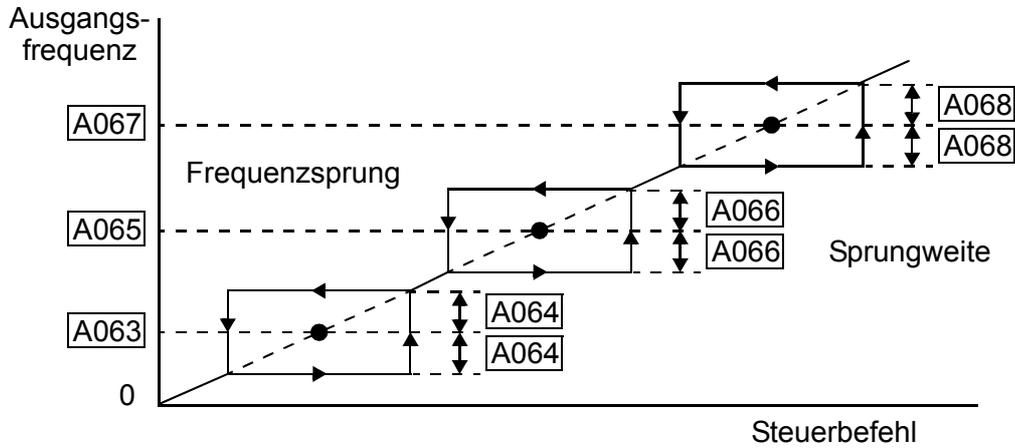
## Anverwandte Frequenzfunktionen

**Betriebsfrequenzbereich** – Der Frequenzbereich, der durch die unter den Funktionen b082 (Startfrequenz) und A004 (Endfrequenz) programmierten Werte festgelegt ist, kann mit den Funktionen A061 und A062 eingeschränkt werden. Sobald der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, fährt er auf die unter A062 programmierte Frequenz. Die Einstellung der Maximalfrequenz (A004/A204) hat Priorität gegenüber der Einstellung der minimalen Betriebsfrequenz (A061/A261).



„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A061	Max. Betriebsfrequenz	Begrenzung Ausgangsfrequenz unterhalb der Maximalfrequenz (A004). Bereich von min. Betriebsfrequenz (A062) bis Maximalfrequenz (A004). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	Nein	0,0	0,0	Hz
	Lim H 0000,0Hz					
A261	Max. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	Begrenzung Ausgangsfrequenz unterhalb der Maximalfrequenz (A004). Bereich von min. Betriebsfrequenz (A062) bis Maximalfrequenz (A004). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	Nein	0,0	0,0	Hz
	2Lim H 0000,0Hz					
A062	Min. Betriebsfrequenz	Begrenzung Ausgangsfrequenz > 0. Bereich von Startfrequenz (b082) bis max. Betriebsfrequenz (A061). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	Nein	0,0	0,0	Hz
	Lim L 0000,0Hz					
A262	Min. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	Begrenzung Ausgangsfrequenz > 0. Bereich von Startfrequenz (b082) bis max. Betriebsfrequenz (A061). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	Nein	0,0	0,0	Hz
	2Lim L 0000,0Hz					

**Frequenzsprung** – Zur Vermeidung von eventuell auftretenden Resonanzen im Antriebssystem besteht die Möglichkeit unter den Funktionen A063 - A068 drei *Frequenzsprünge* zu programmieren.



„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A063 A065 A067	Frequenzsprung 1-3  JUMP F1 0000,0Hz JUMP F2 0000,0Hz JUMP F3 0000,0Hz	Programmierung von 3 Frequenzsprüngen, zur Ausblendung von Resonanzen 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	Hz
A064 A066 A068	Frequenzsprung 1-3 / Sprungweite  JUMP W1 0000,5Hz JUMP W2 0000,5Hz JUMP W3 0000,5Hz	Bestimmung Sprungweite der Frequenzsprünge 0,0 - 10,0 Hz	Nein	0,5 0,5 0,5	0,5 0,5 0,5	Hz

## PID-Regler

Der integrierte PID-Regler berechnet den idealen Ausgangswert, um einen rückgeführten Istwert (Prozessvariable / PV) an einen vorgegebenen Sollwert (SW) anzupassen. Der Steuerbefehl (A001) ist der Sollwert. Der PID-Regler-Algorithmus benötigt die Analogeingänge als Prozessvariable und berechnet damit den Reglerausgang (Frequenz). Bestimmung des Strom- oder Spannungseingangs als Prozessvariable (Istwert), entsprechend ist der andere der Sollwerteingang.

- Durch einen Skalierungsfaktor (A075), der mit der Prozessvariablen multipliziert wird, kann die Prozessgröße in eine technische Einheit umgewandelt werden.
- Proportional-, Integral- und Differential-Verstärkung sind einstellbar.
- Sehen Sie "PID-Regler" auf Seite 4–54 für weitere Informationen.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A071	PID-Regler aktiv / inaktiv	Aktivierung PID-Funktionen: 00 ..PID-Regler inaktiv 01 ..PID-Regler aktiv	Nein	00	00	—
	PID Mode      OFF					
A072	P-Anteil	Proportional-Verstärkung 0,2 - 5,0	Ja	1,0	1,0	—
	PID P      0001,0					
A073	I-Anteil	Integral-Zeitkonstante 0,0 - 150 Sekunden	Ja	1,0	1,0	s
	PID I      0001,0s					
A074	D-Anteil	Differential-Zeitkonstante 0,0 - 100 Sekunden	Ja	0,0	0,0	s
	PID D      000,00s					
A075	Anzeigefaktor	Istwertanzeige, Multiplika- tion eines Faktors zur Anzeige prozeßrichtiger Größen 0,01 - 99,99	Nein	1,00	1,00	—
	PID Cnv    001,00%					
A076	Eingang Istwertsignal	Wahl Istwerteingang: 00 ..Eingang [OI] 01 ..Eingang [O] 02 ..Netzwerk 10 ..Log. Verknüpfungen	Nein	00	00	—
	PID INP      01					
A077	Invertierung PID-Regelung	2 Auswahlmöglichkeiten: 00 ..SW - IW 01 ..- (SW - IW)	Nein	00	00	—
	PID MINUS    OFF					
A078	Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	Prozentuale Begrenzung Reglerausgang 0,0 - 100,0%	Nein	0,0	0,0	%
	PID Vari    0000,0%					



**HINWEIS:** Die Einstellung (A073) des Integrators ist die Integratorzeitkonstante  $T_i$ , nicht die Verstärkung. Integratorverstärkung ist  $K_i=1/T_i$ . Integrator deaktiviert bei A073=0

## Automatische Spannungsregelung (AVR)

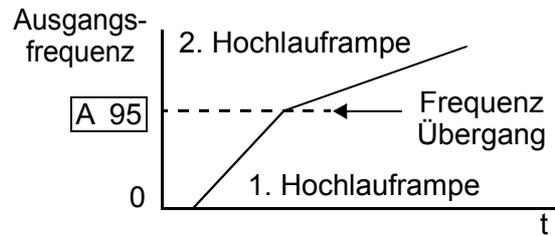
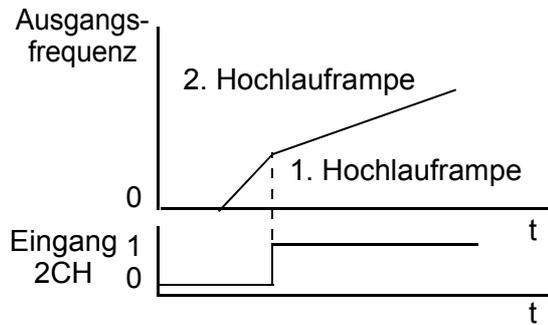
Die AVR-Funktion (**A**utomatic **V**oltage **R**egulation) bewirkt eine Stabilisierung der Motorspannung bei schwankender Zwischenkreisspannung (z. B. durch ein instabiles Netz oder wegen Zwischenkreisspannungs-Einbrüchen bzw. Überhöhungen aufgrund kurzer Hoch- bzw. Runterlaufzeiten), um so ein hohes Drehmoment - insbesondere während des Hochlaufs - aufrechtzuerhalten.

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A081	AVR-Funktion / Charakteristik	Automatische Spannungs- regulierung: 00 ..AVR aktiv 01 ..AVR inaktiv 02 ..AVR nicht aktiv im Runterlauf	Nein	00	00	—
	AVR Mode      ON					
A082	Motorspannung / Netzspannung	200V-Umrichter: .....200 .....215 .....220 .....230 .....240 400V-Umrichter: .....380 .....400 .....415 .....440 .....460 .....480	Nein	230/ 400	230/ 460	V
	AVR AC      00230V					

## Zeitrampen (2. Hochlauf-, Runterlauframpe)

Während des Betriebs kann von dem unter F002 bzw. F003 eingestellten Zeitrampen auf die unter A092 und A093 programmierten Zeitrampen umgeschaltet werden. Dies kann entweder mit Hilfe eines externen Signals (Digitaleingang [2CH]) zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen oder bei Erreichen von bestimmten, fest eingegebenen Frequenzen. Dabei sollten allerdings nicht die Begriffe 2. Beschleunigung/Verzögerung mit der Einstellung 2. Parametersatz verwechselt werden!

**A094 = 00** Übergang durch Eingang 2CH      **A094 = 01** Übergang Frequenzwert



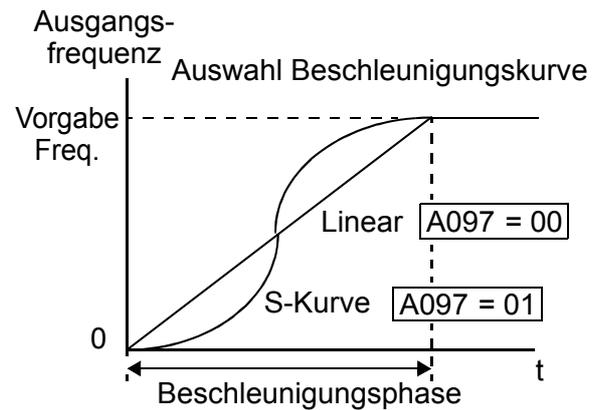
„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A092	2. Hochlaufzeit	2. Hochlaufzeit für Abschnitt der Beschleunigung 0,01 - 3000 s	Ja	15,00	15,00	s
	ACC 2    0015.00s					
A292	2. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	2. Hochlaufzeit für Abschnitt der Beschleunigung (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	Ja	15,00	15,00	s
	2ACC2    015.00s					
A093	2. Runterlaufzeit	2. Runterlaufzeit für Abschnitt der Verzögerung 0,01 - 3000 s	Ja	15,00	15,00	s
	DEC 2    015.00s					
A293	2. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	2. Runterlaufzeit für Abschnitt der Verzögerung (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	Ja	15,00	15,00	s
	2DEC2    015.00s					
A094	Umschalten von 1. auf 2. Rampe	2 Auswahlmöglichkeiten zur Umschaltung 1. auf 2. Rampe: 00.. Eingang 2CH 01.. Umschaltfrequenz (A95/A96)	Nein	00	00	—
	ACC CH5    TM					
A294	Umschalten von 1. auf 2. Rampe (2. Parametersatz)	2 Auswahlmöglichkeiten zur Umschaltung 1. auf 2. Rampe (2. Parametersatz): 00.. Eingang 2CH 01.. Umschaltfrequenz (A95/A96)	Nein	00	00	—
	2ACCCH5    TM					

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A095	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	Umschaltung 1. und 2. Hochlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	ACC CHfr0000.0Hz					
A295	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	Umschaltung 1. und 2. Hochlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	2ACCCHfr0000.0Hz					
A096	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	Umschaltung 1. und 2. Runterlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	DEC CHfr0000.0Hz					
A296	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	Umschaltung 1. und 2. Runterlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	2DECCHfr0000.0Hz					

## Beschleunigungs- / Verzögerungscharakteristik

Standard bei Beschleunigung und Verzögerung ist eine lineare Kennlinie. Die CPU des Umrichters ist jedoch auch in der Lage eine S-förmige Kennlinie zu berechnen. Diese Kurvenform ist für einige spezielle Anwendungen nützlich.

Die Einstellungen der entsprechenden Kennlinien für Beschleunigung und Verzögerung sind unabhängig voneinander einstellbar. Für die Auswahl der Kennlinie wird Parameter A097 und A098 verwendet.



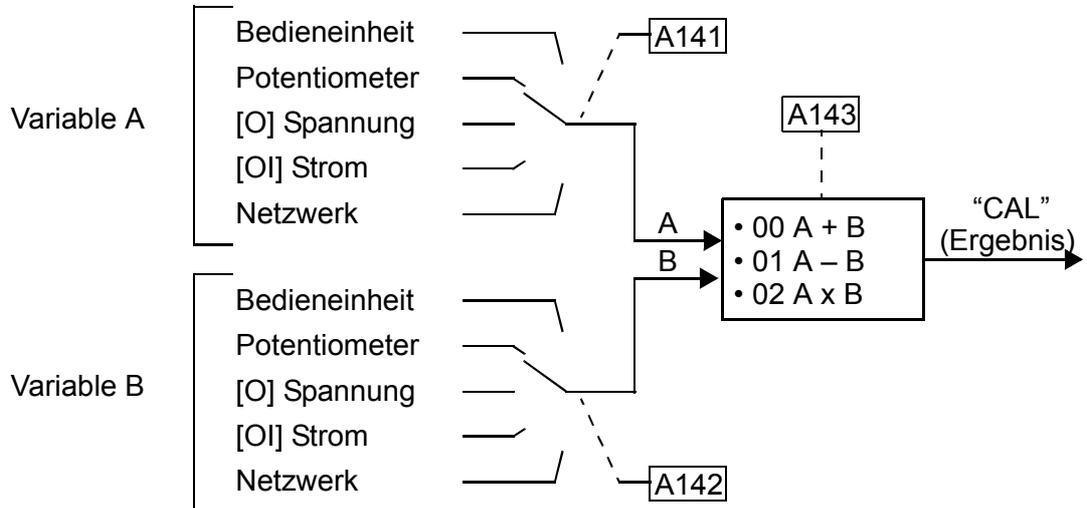
„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A097	Hochlaufcharakteristik	Kurvenform 1. und 2. Hochlaufzeit: 00 .. linear 01 .. S-Kurve	Nein	00	00	—
	ACC LINE L					
A098	Runterlaufcharakteristik	Kurvenform 1. und 2. Runterlaufzeit: 00 .. linear 01 .. S-Kurve	Nein	00	00	—
	DEC LINE L					

## Einstellungen Sollwertanpassung Analog-Eingang OI

**Einstellungen Eingangsbereich** – Eine individuelle Anpassung des externen Sollwertes kann unter den folgenden Funktionen vorgenommen werden. Ein frei wählbarer Sollwertbereich kann einem beliebigen Frequenzbereich zugeordnet werden. Die Funktion ist vergleichbar mit der “Einstellung Sollwertanpassung Analog-Eingang O” auf Seite 3-14.

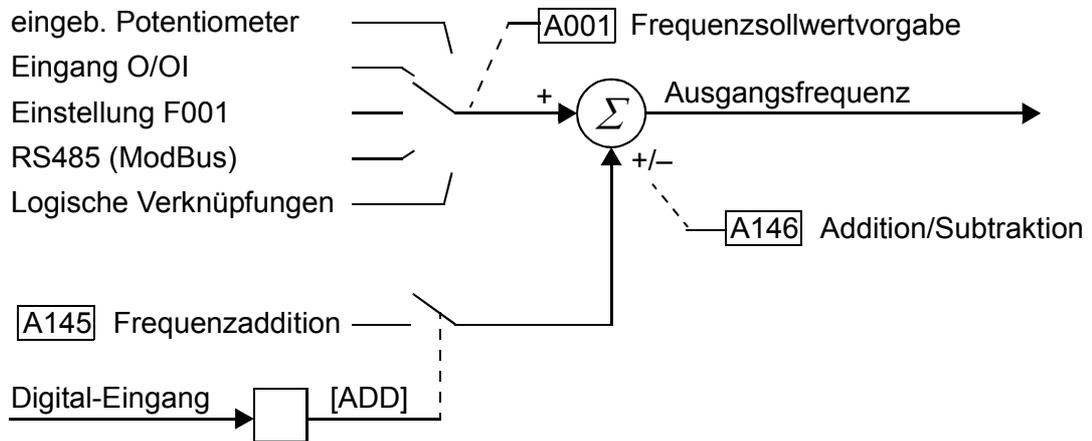
„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A101	[OI]–[L] Frequenz bei Min.- Sollwert	Unterschreitung min. Sollwert, Verwendung der min. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	OI-EXS 0000,0Hz					
A102	[OI]–[L] Frequenz bei Max.- Sollwert	Überschreitung max. Sollwert, Verwendung der max. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	OI-EXE 0000,0Hz					
A103	[OI]–[L] Min.-Sollwert	Werteingabe bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	Nein	0,0	0,0	%
	OI-EX%S 00000%					
A104	[OI]–[L] Max.-Sollwert	Werteingabe bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	Nein	100	100	%
	OI-EX%E 00100%					
A105	[OI]–[L] Startbedingung	2 Auswahlmöglichkeiten: 00 ..min. Frequenz (A101) 01 ..0 Hz	Nein	01	01	—
	OI-LVL 0Hz					

**Arithmetische Verknüpfungen Analog-Eingänge** – Der Umrichter kann zwei Variablen mathematisch zu einem Wert miteinander verknüpfen. Durch arithmetische Verknüpfungen werden diese Variablen miteinander addiert, subtrahiert oder multipliziert. Diese Funktion wird bei verschiedenen Anwendungen benötigt. Das Ergebnis kann für die Ausgangsfrequenz (A001=10) oder als Eingang einer Prozessvariablen eines PID-Reglers (A076=03) verwendet werden.



„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A141	Rechenfunktion (Variable A)	5 Wahlmöglichkeiten: 00.. Bedieneinheit 01.. eingeb. Potentiometer 02.. [O] Spannungseingang 03.. [OI] Stromeingang 04.. Netzwerkvariable	Nein	02	02	—
	CALC Slct1 0					
A142	Rechenfunktion (Variable B)	5 Wahlmöglichkeiten: 00.. Bedieneinheit 01.. eingeb. Potentiometer 02.. [O] Spannungseingang 03.. [OI] Stromeingang 04.. Netzwerkvariable	Nein	03	03	—
	CALC Slct2 01					
A143	Rechenfunktion	Berechnung eingegebener Werte A (A141) und B (A142): 00.. ADD (A + B) 01.. SUB (A - B) <b>ACHTUNG!!!</b> <b>Bei negativem Ergebnis</b> <b>erfolgt Drehrichtungsum-</b> <b>kehr</b> 02.. MUL (A x B)	Nein	00	00	—
	CALC SMBL ADD					

**Frequenzaddition** – Der Umrichter kann zur Ausgangsfrequenz (vorgegeben durch A001) einen Frequenz-Offset addieren oder subtrahieren. Dieser Offset kann in Parameter A145 gespeichert werden. Er wird durch das Beschalten eines Digital-Eingangs [ADD] bearbeitet. In Parameter A146 wird festgelegt, ob der Offset zur Ausgangsfrequenz addiert oder subtrahiert wird. Bei Konfiguration eines Digital-Eingangs mit der Funktion [ADD], kann der Anwendung der festgelegte Wert aus A145 in Echtzeit wahlweise hinzugefügt oder abgezogen werden.



Konfiguration  
Antriebsparameter

„A“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
A145	Offset Frequenz- addition	Offset zur Addition der Ausgangsfrequenz 0,0 - 400,0 Hz	Ja	0,0	0,0	Hz
	ST-PNT 0000.0Hz					
A146	Frequenzaddition / Frequenzsubtraktion	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Plus (addiert A145 zur Ausgangsfrequenz) 01 ..Minus (subtrahiert A145 von der Ausgangsfre- quenz) <b>ACHTUNG!!!</b> <b>Bei negativem Ergebnis</b> <b>erfolgt Drehrichtungsum-</b> <b>kehr</b>	Nein	00	00	—
	ADD DIR PLUS					

## Gruppe „b“: Feinabstimmungsfunktionen

Mit Funktionen und Parametern der Gruppe „b“ kann der Antrieb in Hinsicht auf Motorsteuerung und Systemkonfiguration noch genauer abgeglichen werden.

### Automatischer Wiederanlauf

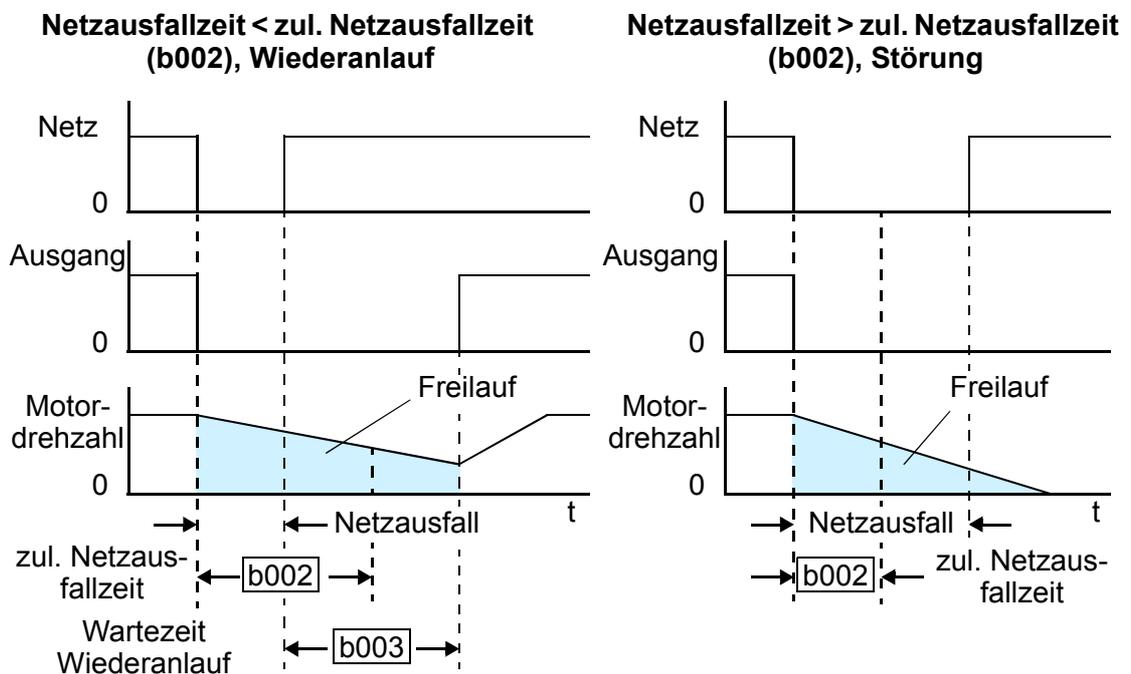
Diese Funktion bewirkt ein selbstständiges Wiederanlaufen des Frequenzumrichters und somit des Antriebs bei einer Störung nach Ablauf der eingestellten Wartezeit - wenn ein Startbefehl weiterhin anliegt. Es ist sicherzustellen, dass im Falle eines Wiederanlaufs keine Personen gefährdet werden.

Mit dem Wiederanlauf wird festgelegt, wie sich der Umrichter nach einer Störung verhält. Es gibt vier verschiedene Möglichkeiten. Die Anzahl der Neustarts kann eingestellt werden, und ist abhängig von der Art der Störmeldung:

- Überstrom: max. 3 Wiederanlaufversuche, dann Störmeldung (E01 - E04)
- Überspannung: max. 3 Wiederanlaufversuche, dann Störmeldung (E07, E15)
- Unterspannung, kurzzeitiger Netzausfall: max. 16 Wiederanlaufversuche, danach Störmeldung (E09, E16)

Bei Erreichen der maximalen Anzahl an Neustarts (3 oder 16), muss der Betrieb des Umrichters neu gestartet werden.

Weitere Parameter geben den Wert für die Netzausfallzeit (b002) und die Wartezeit (b003) für einen Wiederanlauf an. Die passenden Einstellungen sind von den Störbedingungen der Anwendung abhängig. Ein unerwarteter Wiederanlauf kann zu Schäden führen.



„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b001	Wiederanlaufmodus	Wiederanlaufmöglichkeiten: 00 ..Störmeldung 01 ..0Hz-Start 02 ..Synchronisierung 03 ..Synchronisierung+Stop	Nein	00	00	—
	IPS POWR      ALM					
b002	Zulässige Netzausfallzeit	Zulässige Netzausfallzeit, ohne Auslösen der Störmeldung Unterspan- nung. Bei Netzausfallzeit länger als die hier program- mierte Zeit geht der Frequenzumrichter auf Störung 0,3 - 25 s	Nein	1,0	1,0	s
	IPS Time 0001.0s					
b003	Wartezeit vor Wiederanlauf	Wartezeit nach Störmel- dung vor Aktivierung autom. Wiederanlauf 0,3 - 100 s	Nein	1,0	1,0	s
	IPS Wait 0001.0s					
b004	Kurzzeitiger Netzaus- fall / Unterspannung Stillstand	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..keine Störmeldung 01 ..Störmeldung	Nein	00	00	s
	IPS TRIP      OFF					
b005	Kurzzeitiger Netzaus- fall / Unterspannung	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..16 Versuche 01 ..unbegrenzt	Nein	00	00	s
	IPS RETRY    16					

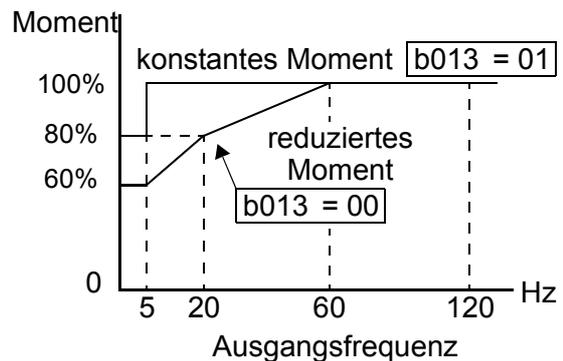
### Einstellungen elektronischer Motorschutz

Die Frequenzumrichter der Serie L200 können den angeschlossenen Motor mittels einer elektronischen Bimetallnachbildung thermisch überwachen.

Wählen Sie zuerst mit Parameter b013 die Charakteristik Ihrer Last aus.

Das Moment des Motors steht im Zusammenhang mit dem Strom in den Wicklungen und der entstehenden Wärmeentwicklung. Der elektronische Motorschutz muss als Grenzwert in Parameter b012 eingestellt werden.

Der Bereich liegt bei jedem Umrichter zwischen 20% bis 120% des Nennstroms. Bei Überschreitung der eingestellten Stromgrenze, geht der Umrichter in Störung und trägt die entsprechende Störmeldung (Fehler E05) in den Störspeicher ein.



Bei einer Störung wird der Ausgang vom Umrichter abgeschaltet. Getrennte Einstellungen für den 2. Parametersatz sind möglich.

„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.- Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b012	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert	0,2 ... 1,2 x FU-Nennstrom	Nein	FU-Nennstrom *1		A
	E-THM LVL001.60A					
b212	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert (2. Parametersatz)	0,2 ... 1,2 x FU-Nennstrom	Nein	FU-Nennstrom *1		A
	ZETHM LVL 01.60A					
b013	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik	2 Kurven zur Wahl: 00.. für quadratisches Moment 01.. für konstantes Moment 02.. für quadratisches Moment (stärkere Kurvenkrümmung)	Nein	01	01	—
	E-THM CHAR CRT					
b213	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik (2. Parametersatz)	2 Kurven zur Wahl: 00.. für quadratisches Moment 01.. für konstantes Moment 02.. für quadratisches Moment (stärkere Kurvenkrümmung)	Nein	01	01	—
	ZETHM CHAR CRT					

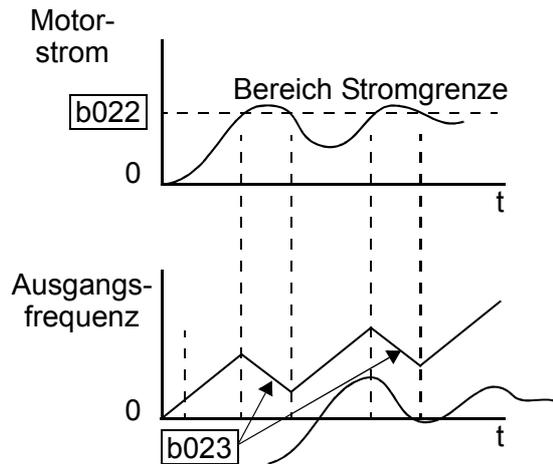
**Hinweis 1:** Für Umrichtertypen 004NFE(F), 007NFE(F) und 030HFE(F) ist der Wert kleiner als der angegebene Nennstrom (ähnlich wie bei den Typen 005NFE(F), 011NFE(F) und 040HFE(F)). Daher die Einstellung des elektronischen Motorschutzes entsprechend des angeschlossenen Motors vornehmen.



**WARNUNG:** Einstellung Parameter b012, elektronischer Motorschutz, gemäß Nennstrom des Motortypenschildes. Bei Überschreitung des Wertes von Parameter b012 kann der Motor überhitzen bzw. zerstört werden. Parameter b012 ist einstellbar.

### Stromgrenze

Die Stromgrenze ermöglicht eine Begrenzung des Motorstroms. Sobald der Ausgangsstrom die unter dieser Funktion eingestellte Stromgrenze überschreitet, beendet der Frequenzumrichter den Frequenzantrieb in der Beschleunigungsphase oder verringert die Ausgangsfrequenz während des statischen Betriebs um den Laststrom zu reduzieren (die Zeitkonstante für Regelung an der Stromgrenze wird unter b023 eingegeben). Sobald der Ausgangsstrom unter die eingestellte Stromgrenze fällt, wird die Frequenz wieder angehoben und auf den eingestellten Sollwert gefahren. Die Stromgrenze kann für die Beschleunigungsphase inaktiviert werden, so dass zur Beschleunigung kurzzeitig größere Ströme zugelassen werden (siehe Funktion b021).



Die Stromgrenze kann das Auslösen einer Störmeldung und Abschalten durch plötzlichen Überstrom z. B. aufgrund eines Kurzschlusses nicht verhindern.

Konfiguration Antriebsparameter

„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b021	Stromgrenze Charakteristik	Betriebsartenauswahl bei Überlast: 00 ..inaktiv 01 ..aktiv 02 ..aktiv, konst. Geschw.	Nein	01	01	—
	OL Mode	ON				
b022	Stromgrenze Einstellwert	Überlastbegrenzung, zwischen 20% und 150% des Umrichterennstroms. Auflösung 1 % des Nennstroms	Nein	Nennstrom x 1,5		A
	OL LVL	002.40A				
b023	Stromgrenze Zeitkonstante	Frequenzreduzierung in der vorgegebenen Zeit bei Erreichen der Stromgrenze Bereich 0,1 - 30,0 (Auflösung 0,1)	Nein	1,0	30,0	s
	OL Cnst	0001.0s				

## Parametersicherung

Die Parametersicherung schützt eingegebene Parameter vor Verlust durch Überschreiben.

Die untere Tabelle zeigt alle möglichen Kombinationen von b031 und den entsprechenden Zugriff bei OFF/ON-Status des Eingangs [SFT]. Die Bezeichnung der Parameter mit „Ja“ (Zugriff erlaubt) oder „Nein“ (Zugriff nicht erlaubt) zeigt an, ob ein Zugriff generell oder bei Run/Stop möglich ist. In der Spalte „Standard Parameter“ wird angegeben, in welchem Modus der Zugriff erlaubt ist. Diese bezieht sich auf die Parametertabelle außerhalb dieses Kapitels, die eine Spalte mit der Bezeichnung „Run-Modus“ enthält. Die Bezeichnungen („Ja“ oder „Nein“) geben an, welche Parameter unter bestimmten Voraussetzungen zugänglich sind. Bei bestimmten Einstellungen kann lediglich F001 und die Festfrequenzen (A020, A220, A021-A035 und A038) verändert werden. Der Zugriff auf b031 ist eindeutig und wird in den rechten beiden Spalten dargestellt.

	<b>Einst. im RUN</b>	
	Nein	
	Ja	

b031 Sicherungs- Modus	[SFT] Eingänge	Standard Parameter		F001 und Festfrequenz	b031	
		Stop	Run	Stop & Run	Stop	Run
00	OFF	Ja	Zugang im Run-Mode	Ja	Ja	Nein
	ON	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
01	OFF	Ja	Zugang im Run-Mode	Ja	Ja	Nein
	ON	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein
02	(ignoriert)	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
03	(ignoriert)	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein



**HINWEIS:** Parametersicherung ist generell mit dem Parameter b031 möglich, es ist jedoch nicht mit der Funktion eines Paßwortschutzes zu verwechseln.

„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b031	Parametersicherung	Vermeidung Parameter- änderungen: 00 ..Eingang SFT Parameter + Sollwert 01 ..Eingang SFT nur Parameter 02 ..Parameter + Sollwert 03 ..nur Parameter	Nein	01	01	—
	S-Lock      MD1					



**HINWEIS:** Um den Parameterzugriff bei Verwendung von b031, Einstellung 00 und 01, zu deaktivieren, konfigurieren Sie einen digitalen Eingang mit der Funktion [SFT]. Siehe auch “Parametersicherung” auf Seite 4-22.

## Sonstige Einstellungen

Sonstige Einstellungen beinhalten Skalierungsfaktoren, Initialisierungen und weitere. Dieser Abschnitt beschreibt einige der wichtigsten Einstellungen, die für die Konfiguration benötigt werden.

**b032: Motor-Leerlaufstrom** – Jeder Umrichter ist für eine bestimmte Motorgröße ausgelegt (Nennleistung). Der Umrichter ermittelt den Motorstrom, wobei davon ausgegangen wird, dass der Umrichter zur Motorgröße passt. Bei Verwendung einer stark abweichenden Motorgröße (oder Mehrmotorenbetrieb), muss der Umrichter für diese Variation abgeglichen werden. Mit der Einstellung von Parameter b032, Motor-Leerlaufstrom, wird die Berechnung des Umrichterstroms korrigiert. Der Umrichter benötigt diese Berechnung für folgende Funktionen:

- d002 – Motorstrom
- b012 – Elektrischer Motorschutz
- b212 – Elektrischer Motorschutz (2. Parametersatz)
- b022 – Einstellwert Stromgrenze

Der Strom sollte unter folgenden Bedingungen  $\pm 20\%$  betragen:

- Anschluss eines Standardmotors
- Die Ausgangsfrequenz des Umrichters ist 50% oder größer der maximalen Ausgangsfrequenz
- Der Ausgangsstrom des Umrichters ist innerhalb des Nennstroms

Ermittlung des Motor-Leerlaufstroms:

1. Direkter Netzanschluss des Motors mit der entsprechenden Last.



**WARNUNG:** Verwendung eines Leistungsschalters, um zu gewährleisten, dass der Motor oder Umrichter nicht unter Spannung angeschlossen wird. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags.

2. Motor einschalten (im Stillstand), den Strom mit einer Stromzange messen und den Wert notieren.
3. Motor ausschalten, vom Netz abklemmen und wieder an den Umrichterausgang anschließen.
4. Motor mit Nennfrequenz (Wert von Parameter A003) laufen lassen. Motorstrom unter Funktion d002 beobachten.
5. Stimmt der Wert von d002 nicht mit dem gemessenen Wert überein, den Parameter b032 so einstellen, bis die beste Einstellung erreicht wird.



**HINWEIS:** Die Einstellung des Parameters b032 beeinflusst auch den elektronischen Motorschutz (b012) und die Stromgrenze (b022) des Umrichters.



**HINWEIS:** Bei einem niedrigen Wert von Parameter b032 ist der Effekt des elektronischen Motorschutzes und der Stromgrenze nicht exakt.

**b080: [AM] Abgleich Analog-Ausgang** – Dieser Parameter ermöglicht die Skalierung des Analog-Ausgangs [AM] für eine zu überwachende Variable.

**b082: Startfrequenz** – Die Startfrequenz ist die Frequenz, mit der der Motor nach einem Startbefehl als erstes beaufschlagt wird. Eine Erhöhung der Startfrequenz hat eine entsprechende Verringerung der Hoch- bzw. Runterlaufzeit zur Folge.

**b083: Taktfrequenz** – Hohe Taktfrequenzen verursachen niedrigere Motorgeräusche und geringere Verluste im Motor - jedoch höhere Verluste in den Endstufen und größere Störungen auf den Netz- und Motorleitungen. Bei Taktfrequenzen > 12 kHz beträgt die maximal zulässige Umgebungstemperatur 40 °C und der FU-Nennstrom 80% des angegebenen Wertes.

Die Taktfrequenz lässt sich in einem Bereich von 2,0 kHz bis 14,0 kHz einstellen.




---

**HINWEIS:** Die Taktfrequenz muss sich innerhalb bestimmter Grenzen (Umrichter/ Motor) befinden. Eine für den europäischen Markt CE-geprüfte Anwendung benötigt einen Umrichter mit einer Taktfrequenz von kleiner als 5kHz.

---

**b084: Werkseinstellung/Initialisierung** – Dieser Parameter ermöglicht die Wiederherstellung der Grundeinstellungen für alle Parameter. Siehe auch Kapitel “Wiederherstellen der Werkseinstellungen” auf Seite 6–9.

**b085: Werkseinstellungsparameter/Ländercode** – Bei Anwahl der werksseitigen Grundeinstellungen unter Funktion b084 muss hier angegeben werden, welche markt-spezifischen Parameter als Grundparameter abgelegt werden sollen. Für die Geräte L200- ... NFE bzw. L200- ... HFE (Europaversion) muss 01 eingegeben werden.

**b086: Frequenzanzeigefaktor** – Diese Funktion bezieht sich nur auf die Anzeige unter d007. Das Produkt aus dem unter Funktion d001 angezeigten Wert und diesem Faktor wird unter Funktion d007 angezeigt. Verwenden Sie folgende Formel:

$$\text{Skalierte Frequenz (d007)} = \text{Ausgangsfrequenz (d001)} \times \text{Faktor (b086)}$$

„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b032	Motor-Leerlaufstrom	Abgleich des Motor- Leerlaufstroms (ohne Last). Eingabe des Leerlaufstroms 50 - 200%	Nein	100	100	%
	Io-SET    00100%					
b080	Abgleich Analog- Ausgang [AM]	Abgleich Analog-Ausgang Klemme [AM] 0 - 255	Nein	100	100	—
	AM-Adj    00100%					
b082	Startfrequenz	Einstellung Startfrequenz des Umrichterausgangs 0,5 - 9,9 Hz	Nein	0,5	0,5	Hz
	fmin    0000,5Hz					
b083	Taktfrequenz	Einstellung Taktfrequenz (interne Schaltfrequenz) 2,0 - 14,0 kHz	Nein	5,0	5,0	kHz
	Carrier    0005,0					
b084	Werkseinstellung / Initialisierung	Auswahl Werkseinstellung / Initialisierung: 00 . Störmeldungen löschen 01 . Werkseinstellung 02 . Störmeldungen löschen +Werkseinstellung	Nein	00	00	—
	INIT Mode    TRP					
b085	Werkseinstellungs- parameter/Ländercode	Auswahl der länderspezifi- schen Parameter: 00 . Japan 01 . Europa 02 . USA	Nein	01	02	—
	INIT Slct    USA					
b086	Frequenzanzeigefaktor	Eingabe Frequenzfaktor für Anzeige d007 0,1 - 99,9	Ja	1,0	1,0	—
	Cnv Gain    0001,0					
b087	Stop-Taste bei Start/ Stop über Eingang FW/RV	Sperrung Stop-Taste: 00 . Taste aktiv 01 . Taste inaktiv	Nein	00	00	—
	STP Key    ON					

**b091/b088: Stop-Modus / Motorsynchronisation** – Das Verhalten des Umrichters nach einem Stop-Befehl kann eingestellt werden. Mit Parameter b091 wird ausgewählt, ob der Motor an der Rampe abgebremst wird oder frei ausläuft. Beim freien Auslauf muss zwingend angegeben werden, wie der Wiederanlauf des Motors erfolgen soll. Mit der Einstellung in b088 wird festgelegt, ob der Start bei 0Hz erfolgt oder der Motor auf die aktuelle Leerlaufgeschwindigkeit aufsynchronisiert wird. Bei kurzzeitigem Ausfall des Startbefehls muss berücksichtigt werden, dass der Motor den Betrieb mit einer geringeren Geschwindigkeit wieder aufnimmt.

Bei vielen Anwendungen ist ein geführtes Abbremsen, entsprechend b091=00, wünschenswert. Anwendungen aus dem Lüfterbereich, benötigen häufig einen freien Auslauf, um bei Wiederanlauf mit b088=01 auf die aktuelle Leerlaufgeschwindigkeit aufsynchronisieren zu können (Darstellung unten rechts). Bei Grundeinstellung b088=00 kann eine Störung auftreten, wenn der Umrichter lastbedingt schnell abbremsen muss.



**HINWEIS:** Einige Ereignisse bewirken einen freien Auslauf, wie ein Netzausfall (siehe "Automatischer Wiederanlauf" auf Seite 3-31) oder die Aktivierung der Reglersperre über einen Digital-Eingang [FRS]. Das Verhalten bei freiem Auslauf ist für einige Anwendungen sehr wichtig (z. B. Lüfter, Ventilatoren), konfigurieren Sie jedes Ereignis entsprechend.

Ein zusätzlicher Parameter beeinflusst den freien Auslauf. Mit Parameter b003 (Wartezeit vor Wiederanlauf) wird eine Wartezeit eingestellt, die zur benötigten Auslaufzeit hinzugefügt wird.

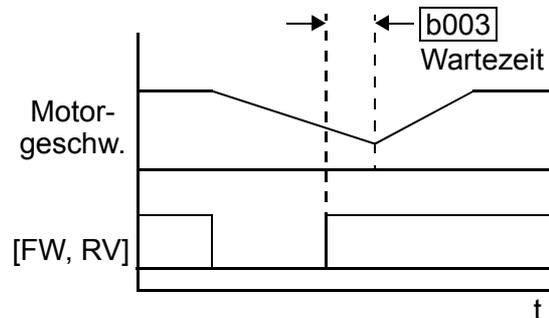
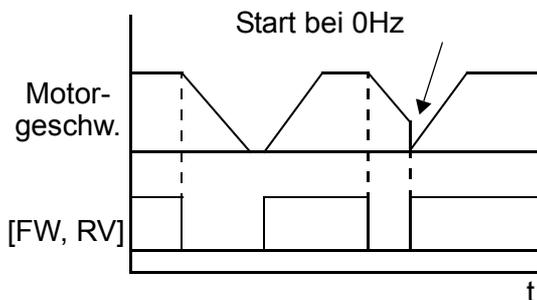
**Beispiel:** Bei einer Wartezeit von 4s (b003 = 4s und b091 = 01) und einer benötigten Auslaufzeit von 10s, läuft der Motor 14s lang aus, vor Wiederanlauf.

**b091 = 01** Stop-Modus = freier Auslauf

**b088 = 00** Start bei 0Hz

**b091 = 01** Stop-Modus = freier Auslauf

**b088 = 01** Synchronisierung



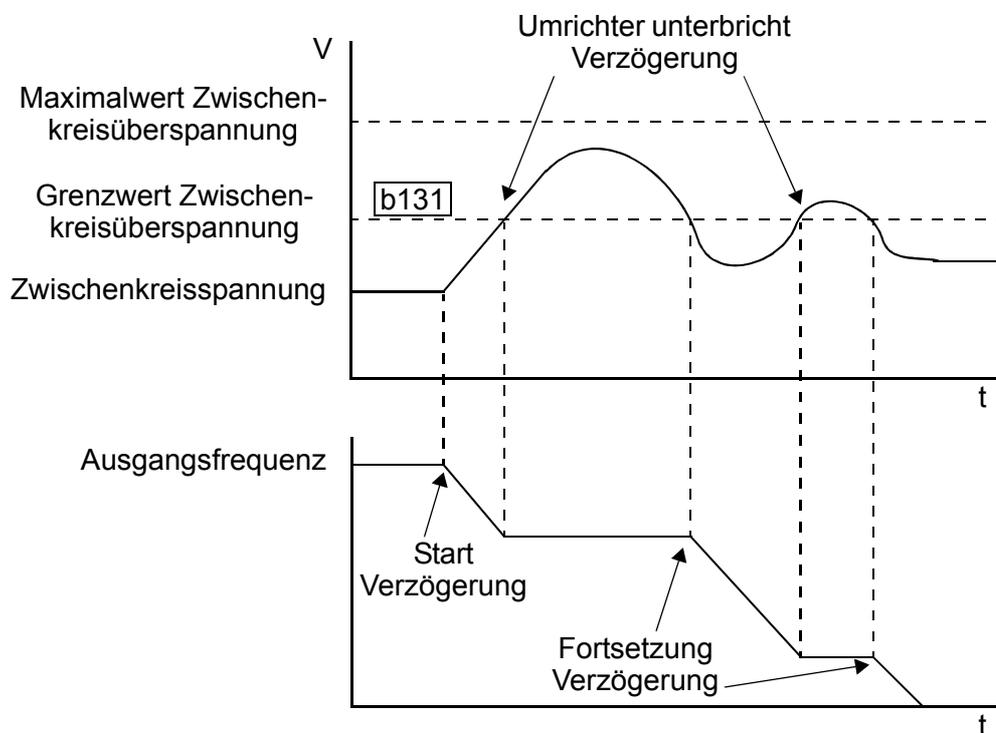
„b“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
b088	Motorsynchronisation	00.. Nein 01.. Ja	Nein	00	00	—
	RUN FRS	ZST				
b089	Anzeigenauswahl für einen vernetzten Umrichter	Auswahl der Parameter die bei einem vernetzten Umrich- ter angezeigt werden sollen. 7 Wahlmöglichkeiten: 01.. Ausgangsfrequenz 02.. Motorstrom 03.. Drehrichtung 04.. PID-Regler Istwert 05.. Status digitale Eingänge 06.. Status digitale Ausgänge 07.. skalierte Ausgangsfre- quenz	Nein	01	01	—
	PANEL d001					
b091	Stop-Modus	Stop-Befehl Runterlauf- verhalten: 00.. Rampe 01.. freier Auslauf	Nein	00	00	—
	STP Slct					
b130	Runterlaufzeit Zwischenkreis- überspannung	Verlängerung Runterlaufzeit Zwischenkreisüberspannung: 00.. inaktiv 01.. aktiv	Nein	00	00	—
	OVLADSTOP					
b131	Einstellwert Zwischenkreisüber- spannung	Schwellwert für die Zwischen- kreisüberspannung. Ist die Zwischenkreisspannung über dem Grenzwert, beendet der Umrichter die Verzögerung bis die Spannung den einge- stellten Wert wieder unter- schreitet. 2 Spannungsbereiche mit einer Auflösung von 1V: Baureihe 200V: 330 - 390V Baureihe 400V: 660 - 780V	Nein	380 / 760	380 / 760	V
	LADST LVL					
b150	Temperaturabhän- gige Taktfrequenz	Autom. Reduzierung der Taktfrequenz bei erhöhter Umgebungstemperatur: 00.. inaktiv 01.. aktiv	Nein	00	00	—
	Cr-DEC					

**b089: Anzeigenauswahl für einen vernetzten Umrichter** – Bei Steuerung des Umrichters L200 über ein Netzwerk können bestimmte Parameter (d001 - d007) mit der Umrichteranzeige dargestellt werden. Der Parameter d00x, der in Parameter b089 eingestellt wurde, wird dann auf der Anzeige angezeigt. Für weitere Informationen sehen Sie auch "Umrichteranzeige bei Betrieb im Netzwerk" auf Seite 3-8 .

**b131: Einstellwert Zwischenkreisüberspannung** – Die Überwachung der Zwischenkreisüberspannung kontrolliert den Zwischenkreis und ändert das aktuelle Profil der Ausgangsfrequenz so, dass die Zwischenkreisspannung den eingestellten Wert (b131) nicht überschreitet. „LAD“ bedeutet „Linear Acceleration-Deceleration“, dabei wird nur die Verzögerungsrampe unterbrochen, so dass durch die zurückgespeiste Spannung die Zwischenkreisspannung nicht so erhöht wird, dass eine Störmeldung (Zwischenkreisüberspannung) ausgelöst wird. Die Beschleunigung wird dadurch nicht beeinflusst.

Die untere Zeichnung stellt ein Umrichterausgangsprofil dar, beginnend von der Verzögerung bis zum Stopp. Während der Verzögerung wird an zwei Stellen die Zwischenkreisspannung, durch die zurückgespeiste Spannung so erhöht, dass der Grenzwert von Parameter b131 überschritten wird. Bei Aktivierung von Parameter b130 (b130 = 01), unterbricht der Umrichter die Verzögerungsrampe so lange, bis die Zwischenkreisspannung den Grenzwert von Parameter b131 wieder unterschreitet.

**b130 = 01** Verlängerung Runterlaufzeit Zwischenkreisüberspannung = aktiv



Bei Anwendung der Zwischenkreisspannungsüberwachung folgendes beachten:

- Bei Aktivierung der Zwischenkreisspannungsüberwachung (b130 = 01) kann die Verzögerungszeit manchmal länger sein als die unter den Parametern F003/F203 eingestellten Werte.
- Die Zwischenkreisspannungsüberwachung bewirkt KEINE Aufrechterhaltung einer konstanten Zwischenkreisspannung. Dabei besteht immer noch die Möglichkeit, bei extremen Verzögerungen, einen Überspannungsfehler zu bekommen.
- Wenn Parameter b131 versehentlich *kleiner* als die normale Zwischenkreisspannung eingestellt ist, wird der Umrichter die Überwachung, wenn aktiviert, ständig anwenden. In diesem Fall kann der Umrichter den Motor beschleunigen und laufen lassen, eine Verzögerung ist jedoch nicht möglich. Wenn die Zwischenkreisspannung nicht bekannt ist, diese messen und mit der Einstellung unter b131 vergleichen. Der Wert unter b131 muss größer als die gemessene Zwischenkreisspannung sein.

## Gruppe „C“: Steuerfunktionen

Die fünf Eingangsklemmen [1], [2], [3], [4] und [5] können mit 19 verschiedenen Funktionen belegt werden, diese werden im folgenden beschrieben. Die Eingänge haben logische Signale, entweder OFF oder ON. Der Zustand wird mit OFF=0 und ON=1 beschrieben.

Der Umrichter wird mit bestimmten Grundeinstellungen der fünf Eingänge ausgeliefert. Die Versionen Europa und USA haben unterschiedliche Einstellungen. Jeder Eingang kann mit jeder Funktion belegt werden. Eine Funktion kann nicht doppelt - auf zwei Steuereingänge gleichzeitig - programmiert werden.



**HINWEIS:** Klemme [5] kann sowohl als logischer Eingang wie auch als analoger Eingang, für eine Kaltleiterauslösung (Funktionscode 19), genutzt werden.

### Konfiguration Eingangsklemmen

**Funktionen und Optionen** –Die *Funktionen* können auf jeden logischen Eingang des Umrichters der Serie L200 angewendet werden. Die Parameter C001 bis C005 entsprechen den Klemmen [1] bis [5]. Der „Wert“ des entsprechenden Parameters ist kein Einstellwert, sondern eine Zahl die aus 28 verschiedenen Möglichkeiten ausgewählt werden kann.

**Beispiel:** Einstellung der Funktion C001=00 bedeutet, dass ein Startbefehl für Rechtslauf auf die Klemme [1] gelegt wurde. Die Möglichkeit und deren Beschreibungen werden in Kapitel 4 beschrieben.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C001	Digital-Eingang 1	Steuerklemme [1], 28 Möglichkeiten (siehe nächster Abschnitt)	Nein	00 [FW]	00 [FW]	—
	IN-TM 1    FW					
C002	Digital-Eingang 2	Steuerklemme [2], 28 Möglichkeiten (siehe nächster Abschnitt)	Nein	01 [RV]	01 [RV]	—
	IN-TM 2    RV					
C003	Digital-Eingang 3	Steuerklemme [3], 28 Möglichkeiten (siehe nächster Abschnitt)	Nein	02 [CF1]	16 [AT]	—
	IN-TM 3    AT					
C004	Digital-Eingang 4	Steuerklemme [4], 28 Möglichkeiten (siehe nächster Abschnitt)	Nein	03 [CF2]	13 [USP]	—
	IN-TM 4    USP					
C005	Digital-Eingang 5	Steuerklemme [5], 28 Möglichkeiten (siehe nächster Abschnitt)	Nein	18 [RS]	09 [2CH]	—
	IN-TM 5    2CH					

Die Schaltfunktionen der Eingänge sind programmierbar und auf jeden Eingang anzuwenden. Die Eingänge können wahlweise als Öffner oder Schließer programmiert werden (Ausnahme: Eingang RS-Reset kann nicht als Öffner programmiert werden). In der Werkseinstellung sind alle Eingänge als Schließer programmiert.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C011	Digital-Eingang 1 S/Ö	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer [NO] 01 ..Öffner [NC]	Nein	00	00	—
	0/C-1 NO					
C012	Digital-Eingang 2 S/Ö	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer [NO] 01 ..Öffner [NC]	Nein	00	00	—
	0/C-2 NO					
C013	Digital-Eingang 3 S/Ö	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer [NO] 01 ..Öffner [NC]	Nein	00	00	—
	0/C-3 NO					
C014	Digital-Eingang 4 S/Ö	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer [NO] 01 ..Öffner [NC]	Nein	00	01	—
	0/C-4 NC					
C015	Digital-Eingang 5 S/Ö	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer [NO] 01 ..Öffner [NC]	Nein	00	00	—
	0/C-5 NO					



**HINWEIS:** Eingang RS-Reset (18) kann nicht als Öffner programmiert werden.

## Übersicht Belegung Eingangsklemmen

Jeder der fünf Eingangsklemmen kann eine Funktion aus der folgenden Tabelle zugeordnet werden. Bei Programmierung einer Option (C001 - C005) zu Steuerungszwecken, wird die entsprechende Funktion dem Eingang zugeordnet. Jeder Funktion ist ein Symbol/Kurzzeichen zugeordnet. Diese werden zur Kennzeichnung der Funktion benutzt. Das Kurzzeichen für den Startbefehl „Rechtslauf“ ist [FW] (**For**Ward Run). Die Kennzeichnung auf der Steuerklemmleiste ist einfach **1, 2, 3, 4** oder **5**. Für Beispiele in schematischer Darstellung werden in dieser Anleitung Kurzzeichen (wie [FW]) verwendet. Die Kürzel der Parameter C011 - C015 bestimmen den Schaltzustand des Eingangs (Schließer oder Öffner).

**Übersichtstabelle Eingangsfunktionen** – Diese Tabelle zeigt alle Eingangsfunktionen auf einen Blick. Genauere Beschreibungen dieser Funktionen, ähnliche Parameter und Einstellungen und Verdrahtungsbeispiele werden in Kapitel “Verwendung Eingangsklemmen” auf Seite 4–9 beschrieben.

Übersichtstabelle Eingangsfunktionen				
Options-Nr.	Symbol	Funktionsname	Beschreibung	
00	FW	Rechtslauf	ON	Start Rechtslauf
			OFF	Stop Rechtslauf
01	RV	Linkslauf	ON	Start Linkslauf
			OFF	Stop Linkslauf
02	CF1 *1	Festfrequenz, Bit 0 (LSB)	ON	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 0
			OFF	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 0
03	CF2	Festfrequenz, Bit 1	ON	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 1
			OFF	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 1
04	CF3	Festfrequenz, Bit 2	ON	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 2
			OFF	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 2
05	CF4	Festfrequenz, Bit 3 (MSB)	ON	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 3
			OFF	Binär kodierte Geschwindigkeitsanwahl, Bit 3
06	JG	Tipp-Betrieb	ON	Start Tipp-Betrieb, Motor läuft mit der unter A038 programmierten Frequenz
			OFF	Stop Tipp-Betrieb
07	DB	Gleichstrombremse	ON	Aktivierung der Gleichstrombremse während Runterlauf
			OFF	Gleichstrombremse wird nicht angesprochen
08	SET	2. Parametersatz	ON	Umschaltung auf 2. Parametersatz
			OFF	Verwendung 1. (Haupt-) Parametersatz
09	2CH	2. Zeitrampe	ON	Verwendung 2. Hoch-/Runterlaufzeit
			OFF	Verwendung Standard Hoch-/Runterlaufzeiten
11	FRS	Reglersperre	ON	Motorspannung wird sofort abgeschaltet, Motor läuft frei aus
			OFF	Motor läuft an der Rampe herunter
12	EXT	Störung extern	ON	Bei Ansteuerung wird eine Störmeldung ausgelöst (E12)
			OFF	Keine Anzeige einer Störmeldung
13	USP	Wiederanlauf-sperre	ON	Kein Wiederanlauf bei anstehendem Start-Befehl nach Netz Aus/Ein
			OFF	Wiederanlauf bei anstehendem Start-Befehl nach Netz Aus/Ein

Übersichtstabelle Eingangsfunktionen

Options-Nr.	Symbol	Funktionsname	Beschreibung	
15	SFT	Parameter-sicherung	ON	Schützt eingegebene Parameter vor Verlust durch Überschreiben
			OFF	Parameter können überschrieben werden
16	AT	Sollwerteingang OI aktiv (4-20mA)	ON	Umschaltung auf Stromeingang [OI]
			OFF	Spannungseingang [O] ist aktiv
18	RS	Reset	ON	Quittierung einer Störung, Zurücksetzen des Störmelderelais, Abschaltung des Motorausgangs während des Betriebs
			OFF	Normalbetrieb
19	PTC	Kaltleitereingang	ANLG	Eingang [5] kann unter Funktion C005 als Kaltleitereingang programmiert werden. Bezugspotential ist [L]. Umrichter überprüft Übertemperatur, gibt eine Störmeldung aus und schaltet den Motorausgang ab
			OPEN	Ein fehlender Kaltleiter gibt eine Störmeldung (E35) aus, der Motorausgang ist abgeschaltet
20	STA	3-Draht Impulsstart	ON	Startet Motor durch Impuls
			OFF	Keine Änderung des Motor-Status
21	STP	3-Draht Impulsstopp	ON	Stoppt Motor durch Impuls
			OFF	Keine Änderung des Motor-Status
22	F/R	3-Draht Drehrichtung	ON	Drehrichtungsanwahl: ON = FWD (Rechtslauf) Ein Wechsel während des Betriebs lässt den Motor runterlaufen, bevor die Richtung geändert wird
			OFF	Drehrichtungsanwahl: OFF = REV (Links-lauf) Ein Wechsel während des Betriebs lässt den Motor runterlaufen, bevor die Richtung geändert wird
23	PID	PID-Regler Ein/Aus	ON	PID-Regler ausgeschaltet (A071=01).
			OFF	PID-Regler eingeschaltet (A071=01).
24	PIDC	PID-Regler I-Anteil zurücksetzen	ON	Zurücksetzen des I-Anteils vom PID-Regler
			OFF	Kein Einfluss auf die Regelung
27	UP	Motorpotentiometer „Frequenz erhöhen“	ON	Erhöhen der aktuellen Ausgangsfrequenz
			OFF	Normalbetrieb
28	DWN	Motorpotentiometer „Frequenz verringern“	ON	Verringern der aktuellen Ausgangsfrequenz
			OFF	Normalbetrieb

Übersichtstabelle Eingangsfunktionen				
Options-Nr.	Symbol	Funktionsname	Beschreibung	
29	UDC	Motorpotentiometer „Frequenz zurücksetzen“	ON	Löscht den Frequenzspeicher. Nach Netzeinläuft der Motor mit 0Hz oder der minimalen Betriebsfrequenz (A061). Zur Aktivierung muss der Parameter C101 = 00 sein
			OFF	Frequenzspeicher wird nicht verändert
31	OPE	Steuerung über Bedienfeld	ON	Bei Ansteuerung dieses Eingangs erfolgt Start/Stop (A002) und die Sollwertvorgabe (A001) über das eingebaute Bedienfeld bzw. über die Fernbedienung
			OFF	Ausgangsfrequenz wird durch A001 und Start/Stop-Befehl durch A002 ausgeführt
50	ADD	Frequenzaddition	ON	Addiert den Wert von Parameter A145 zur Ausgangsfrequenz hinzu.
			OFF	Addiert den Wert von Parameter A145 zur Ausgangsfrequenz nicht hinzu.
51	F-TM	Terminal-Modus	ON	Bei Ansteuerung dieses Eingangs wird die Ausgangsfrequenz und Start/Stop-Befehl ausschließlich über die Steuerklemmen angesprochen
			OFF	Bedienung über Steuerklemmen und Tastatur möglich
255	—	keine Funktion	ON	(Eingang nicht berücksichtigt)
			OFF	(Eingang nicht berücksichtigt)

**Hinweis 1:** Bei Verwendung der Festfrequenzen CF1 - CF4 ändern Sie während des Betriebs nicht den Wert von Parameter F001. Bei notwendiger Kontrolle in diesem Fall den Parameter d001 verwenden.

## Konfiguration Ausgangsklemmen

Der Umrichter bietet die Möglichkeit der Konfiguration von digitalen und analogen Ausgängen. Eine Übersicht befindet sich in der unteren Tabelle.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C021	Digital-Ausgang 11	10 programmierbare Funktionen für digitale Ausgänge (siehe nächster Abschnitt)	Nein	01 [FA1]	01 [FA1]	—
	OUT-TM 11    FA1					
C022	Digital-Ausgang 12		Nein	00 [RUN]	00 [RUN]	—
	OUT-TM 12    RUN					
C026	Relais-Ausgang AL0-AL1-AL2		Nein	05 [AL]	05 [AL]	—
	OUT-TM RY    AL					
C028	Analog-Ausgang AM	2 Ausgabemöglichkeiten: 00 ..Frequenzistwert 01 ..Motorstrom (siehe nach nächstem Abschnitt)	Nein	00 Frequenz- istwert	00 Frequenz- istwert	—
	AM-KIND    F					

Die digitalen Ausgänge stehen an den Steuerklemmen [11], [12] und das Alarm-Relais an den Klemmen [AL0], [AL1] und [AL2] zur Verfügung. Die „Open-Collector“-Ausgänge [11] und [12] sind grundsätzlich als Schließer programmiert. Durch Logikumkehr können sie jedoch auch als Öffner programmiert werden. Auch beim Alarm-Relais ist eine Logikumkehr möglich.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C031	Digital-Ausgang 11 Schließer / Öffner	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer (NO) 01 ..Öffner (NC)	Nein	00	00	—
	O/C-11    NO					
C032	Digital-Ausgang 12 Schließer	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer (NO) 01 ..Schließer (NO)	Nein	00	00	—
	O/C-12    NO					
C036	Störmelderelais AL0-AL2 Schließer / Öffner	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..Schließer (NO) 01 ..Öffner (NC)	Nein	01	01	—
	O/C-RY    NC					

**Übersichtstabelle Ausgangsfunktionen** – Diese Tabelle zeigt alle Ausgangsfunktionen auf einen Blick (Steuerklemmen [11], [12]). Genauere Beschreibungen dieser Funktionen, ähnliche Parameter und Einstellungen und Verdrahtungsbeispiele werden in Kapitel "Verwendung Ausgangsklemmen" auf Seite 4–34 beschrieben.

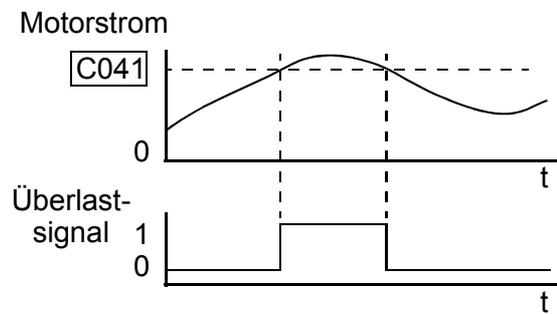
Übersichtstabelle Ausgangsfunktionen				
Options-Nr.	Symbol	Funktionsname	Beschreibung	
00	RUN	Betrieb	ON	Meldung Umrichter im Betrieb
			OFF	Umrichter nicht im Betrieb
01	FA1	Sollwert erreicht	ON	Meldung bei Erreichen des eingestellten Sollwerts
			OFF	Sollwert unterhalb des eingestellten Sollwerts
02	FA2	Sollwert überschritten	ON	Meldung bei Überschreiten/Erreichen der unter C042/C043 eingestellten Frequenzen
			OFF	Sollwert unterhalb des eingestellten Sollwerts
03	OL	Überlast-Alarm	ON	Meldung, wenn der Motorstrom den unter Funktion C041 eingestellten Wert überschreitet
			OFF	Motorstrom unterhalb des eingestellten Wertes
04	OD	Regelabweichung überschritten	ON	Meldung wenn die Abweichung zwischen dem eingestellten Sollwert und dem zurückgeführten Istwert größer ist als der unter C044 eingestellte Wert (nur bei PID-Regler aktiv: A071)
			OFF	Keine Abweichung im eingestellten Bereich
05	AL	Störung	ON	Meldung einer Störung
			OFF	Keine Störung vorhanden
06	Dc	Unterbrechung Analog-Eingang	ON	Meldung, wenn der Spannungseingang [O] kleiner als der Wert b082 oder der Stromeingang [OI] kleiner als 4mA (Signalunterbrechung)
			OFF	Keine Signalunterbrechung
07	FBV	PID-Regler Istwertüberwachung	ON	Meldung, wenn der Sollwert kleiner als die Grenze des rückgeführten Signals ist (C053)
			OFF	Meldung, wenn das rückgeführte Signal die obere Grenze des Sollwertes überschreitet (C052) und bei Wechsel von Betriebs- in den Stop-Modus
08	NDc	Netzwerkfehler	ON	Meldung, wenn die Netzwerkkommunikation (Watchdog) gestört ist (C077)
			OFF	Netzwerkkommunikation in Ordnung
09	LOG	Logische Verknüpfung erfüllt	ON	Meldung, wenn das Ergebnis der logischen Verknüpfung logisch „1“ ist (C0143)
			OFF	Meldung, wenn das Ergebnis der logischen Verknüpfung logisch „0“ ist (C0143)

**Übersichtstabelle Analogfunktionen** – Diese Tabelle zeigt die Funktionen für die Darstellung des Ausgangswertes für den Spannungsausgang [AM], die in Parameter C028 eingestellt wurden. Mehr Informationen zur Anwendung und Einstellung des Analog-Ausganges [AM] steht in Kapitel “Analog-Ausgang” auf Seite 4–53.

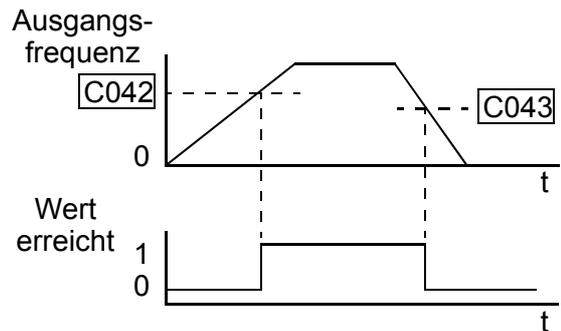
Übersichtstabelle Analogfunktionen			
Options-Nr.	Funktionsname	Beschreibung	Bereich
00	Frequenzwert	Aktueller Frequenzwert	0 bis max. Frequenz in Hz
01	Motorstrom	Motorstrom (% des maximalen Ausgangsnennstrom)	0 bis 200%

### Parameteranpassung Ausgangsfunktionen

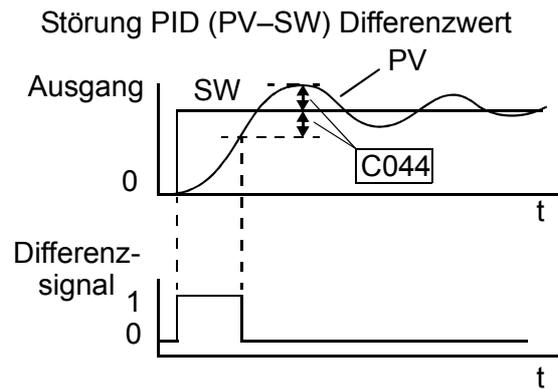
Die folgenden Parameter wirken in Verbindung mit den konfigurierten Ausgangsfunktionen. Die Überlast-Schwelle (C041) stellt den Motorstrom so ein, dass ein Überlast-Signal [OL] gesetzt wird. Der Bereich liegt zwischen 0% - 200% des Umrichternennstroms. Diese Funktion dient zur Erzeugung eines Ausgangs zur Früherkennung, ohne dabei eine Störmeldung auszugeben oder eine Einschränkung des Motorstroms zu bewirken.



Der unter dieser Funktion programmierte Ausgang [FA1] oder [FA2] schaltet, wenn im Hochlauf [FA1] die hier programmierte Frequenz (C042) überschritten bzw. im Runterlauf [FA2] die hier programmierte Frequenz (C043) unterschritten wurde.



Der unter dieser Funktion programmierte Ausgang [OD] schaltet, wenn bei aktiviertem PID-Regler die Abweichung zwischen Soll- und Istwert den hier eingegebenen Wert übersteigt (C044).



„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C041	Überlast-Alarm Schwelle (OL)	Einstellung Überlast- schwelle zwischen 0 und 200% (0 - 2 x FU-Nennstrom)	Nein	FU- Nennstrom		A
	OL LVL 001,60A					
C042	Frequenz überschrit- ten im Hochlauf (FA2, FA3)	Schaltet Ausgang FA2 bei Frequenzüberschreitung ein 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	ARV ACC 0000,0Hz					
C043	Frequenz unterschrit- ten im Runterlauf (FA2, FA3)	Schaltet Ausgang FA2 bei Frequenzunterschreitung aus 0,0 - 400,0 Hz	Nein	0,0	0,0	Hz
	ARV DEC 0000,0Hz					
C044	PID-Regler Abweichung	Schaltet einen Ausgang bei Überschreiten der program- mierten Soll-Ist-Differenz 0,0 - 100%, Auflösung 0,1%	Nein	3,0	3,0	%
	ARV PID 003,0%					
C052	PID-Regler / Obere Istwert- Begrenzung	Ausschalten PID-Regler bei Istwertüberschreitung 0,0 - 100,0%	Nein	100,0	100,0	%
	PID LtU 0100,0%					
C053	PID-Regler / Untere Istwert- Begrenzung	Einschalten PID-Regler bei Istwertunterschreitung 0,0 - 100,0%	Nein	0,0	0,0	%
	PID LtL 0000,0%					

## Einstellungen Netzwerkkommunikation

Die Tabelle enthält Parameter die zur Konfiguration der seriellen Schnittstelle (RS485) nötig sind. Die Einstellungen beeinflussen die Kommunikation zwischen dem Umrichter und einer digitalen Bedieneinheit (wie SRW-0EX) oder einem ModBus-Netzwerk (Vernetzte Umrichter-Anwendungen). Die Einstellungen können, um Zuverlässigkeit zu garantieren, nicht über das Netzwerk editiert werden. Siehe Kapitel "ModBus Netzwerk Kommunikation" auf Seite B-1 für weitere Informationen bezüglich Steuerung und Überwachung des Umrichters durch ein Netzwerk.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C071	Baudrate	3 Wahlmöglichkeiten: 04 ..4800 bps 05 ..9600 bps 06 ..19200 bps	Nein	06	04	baud
	COM BAU 4800					
C072	Adresse	Einstellung der Umrichter- Adresse für das Netzwerk 1 - 32	Nein	1	1	—
	COM ADR 00001					
C074	Parität	3 Wahlmöglichkeiten: 00 ..keine Parität 01 ..Gerade Parität 02 ..Ungerade Parität	Nein	00	00	—
	COM PRTY NON					
C075	Stopbits	Bereich 1 - 2	Nein	1	1	—
	COM STP 1BIT					
C076	Übertragungsfehler	Verhalten bei Kommunikationsstörung: 00 ..Störung (Fehler E60) 01 ..Runterlauf bis Stop und Störung (Fehler E60) 02 ..Inaktiv 03 ..Freier Auslauf 04 ..Runterlauf bis Stop	Nein	02	02	—
	COM ES1ct None					
C077	Unterbrechung Übertragungsfehler	Einstellung der Kommuni- kationszeit (Watchdog) 0,00 - 99,99 s	Nein	0,00	0,00	s
	COM ETIM 000,00s					
C078	Wartezeit	Wartezeit des Umrichters vor Übertragung einer erhaltenen Nachricht 0 - 1000 ms	Nein	0	0	ms
	COM Wait 00000ms					

## Analogabgleich

Diese Tabelle zeigt Funktionen zum Abgleich der Analogausgangs-Signale.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C081	Abgleich Analog- Eingang O (0-10V)	Abgleich Analogsignal 0- 10V zur Ausgangsfrequenz	Ja	100,0	100,0	%
	O-ADJ 0100,0%					
C082	Abgleich Analog- Eingang OI (4-20mA)	Abgleich Analogsignal 4-20mA zur Ausgangs- frequenz	Ja	100,0	100,0	%
	OI-ADJ 0100,0%					
C085	Abgleich Kaltleitereingang	Bereich 0,0 - 200,0%	Ja	100,0	100,0	%
	PTC Adj 0100,0%					
C086	Offset Analog-Ausgang AM (0-10V)	Bereich 0,0 - 10,0V	Ja	0,0	0,0	V
	AM-OFFST 0000,0V					



**HINWEIS:** Bei Wiederherstellung der Werkseinstellungen die Einstellungen unter C081 - C086 nicht zurücksetzen.

## Sonstige Funktionen

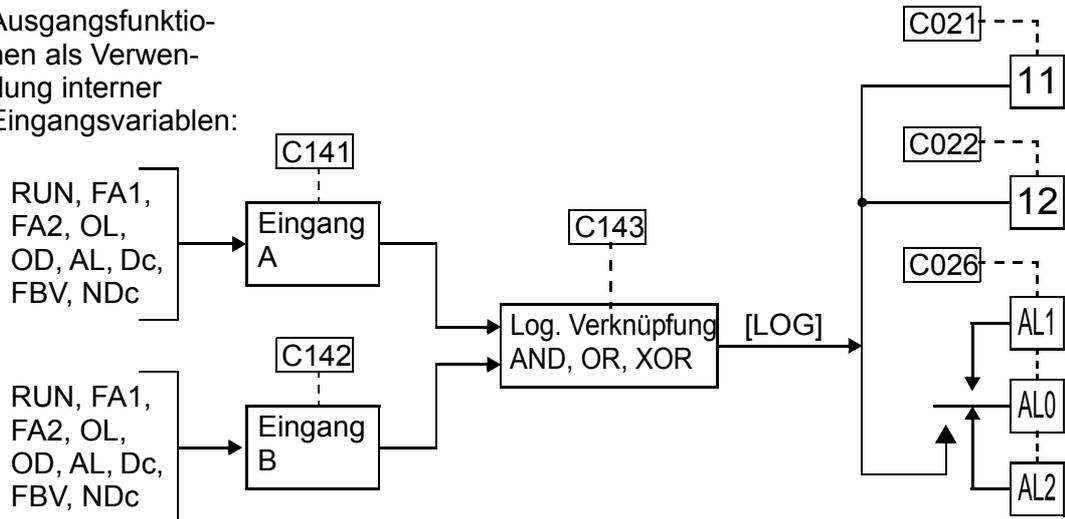
Diese Tabelle enthält weitere Funktionen, die in anderen Gruppen nicht beschrieben werden.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C091	Debug-Modus	Anzeige Debug-Parameter <b>(NICHT verändern!)</b> : 00 ..inaktiv 01 ..aktiv	Ja	00	00	—
	DBG Slct OFF					
C101	Motorpotentiometer- Sollwert speichern	Speicherung Sollwert Motorpotentiometer nach Netz-Aus: 00 ..nicht speichern 01 ..speichern	Nein	00	00	—
	UP/DWN NO-STR					
C102	Reset-Signal	Ausführung RESET-Signal [RST]: 00 ..ansteigende Flanke 01 ..abfallende Flanke 02 ..ansteigende Flanke, aktiv nur bei Störung	Nein	00	00	—
	RS Slct ON					

## Ausgangslogik und Zeitverhalten

**Einfache Funktionen logischer Verknüpfungen** – Der Umrichter hat die Möglichkeit logische Funktionen zu realisieren. Es können alle 9 Möglichkeiten der Ausgänge für die beiden Eingangsvariablen (A und B) verwendet werden. Anschließend konfigurieren Sie die beiden Eingangsvariablen mit den gewünschten logischen Verknüpfungen UND, ODER oder XOR (Exklusiv-ODER). Das Kurzzeichen dieses neuen Ausganges ist [LOG]. Verwenden Sie die Parameter C021, C022 oder C026, um mit dem Ergebnis die Ausgänge [11], [12] oder das Alarm-Relais zu steuern.

Ausgangsfunktionen als Verwendung interner Eingangsvariablen:



Diese Tabelle zeigt alle 4 Eingangskombinationen und das Ergebnis der entsprechenden Verknüpfung.

Eingangszustand		[LOG] Ausgangszustand		
A	B	UND	ODER	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C141	Logische Verknüpfung Eingang A	9 programmierbare Funktionen für digitale Ausgänge	Nein	00	00	—
	LogicOut1					
C142	Logische Verknüpfung Eingang B		Nein	01	01	—
	LogicOut2					

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C143	Logische Funktionen	Auswahl logischer Verknüpfungen: 00.. UND (A UND B) 01.. ODER (A ODER B) 02.. XOR (A XOR B)	Nein	00	00	—
	LogicOPE      AND					

**Ein-/Ausschaltverzögerung Digital-Ausgang** - Die Digital-Ausgänge [11], [12] und das Alarm-Relais haben konfigurierbare Verzögerungszeiten. Jeder Ausgang kann Einschalt- und/oder Ausschaltverzögert betrieben werden. Die Verzögerungszeiten sind von 0,1 - 100,0 Sekunden einstellbar. Diese Möglichkeiten sind nützlich bei Anwendungen, die eine exakte Zeitabstimmung erfordern.

„C“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte		
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit
C144	Digital-Ausgang 11 / Einschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	DLAY 11    0000,0s					
C145	Digital-Ausgang 11 / Ausschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	HOLD 11    0000,0s					
C146	Digital-Ausgang 12 / Einschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	DLAY 12    0000,0s					
C147	Digital-Ausgang 12 / Ausschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	HOLD 12    0000,0s					
C148	Relais-Ausgang / Einschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	DLAY RY    0000,0s					
C149	Relais-Ausgang / Ausschaltverzögerung	Bereich 0,0 - 100,0 s	Nein	0,0	0,0	s
	HOLD RY    0000,0s					

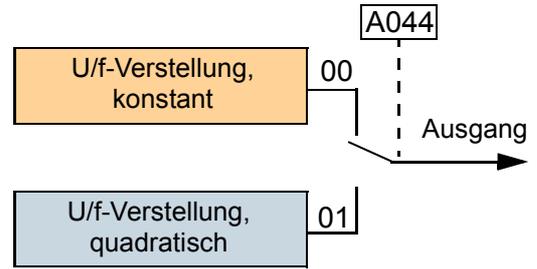


**HINWEIS:** Bei Verwendung der Ausschaltverzögerung (C145, C147, C149 > 0,0s), wird die Einschaltverzögerung durch einen Reset [RS] etwas beeinflusst. Normalerweise (ohne Verzögerungszeit) wird bei einem Reset [RS] der Motorausgang und die logischen Ausgänge unverzüglich und gleichzeitig abgeschaltet. Nach einem Reset [RS] und einer verwendeten Ausschaltverzögerung bleibt der Ausgang noch für ca. 1s eingeschaltet.

# Gruppe „H“: Motorkonstanten

Die Gruppe „H“ konfiguriert den Umrichter auf die entsprechende Motor-Charakteristik. In Parameter H003 und H004 müssen Werte bezüglich der Motorleistung und Anzahl der Motorpole eingegeben werden. Parameter H006 ist werkseingestellt. Sollen die Parameter auf Werkseinstellung eingestellt werden, gehen Sie nach der Vorgehensweise in "Wiederherstellen der Werkseinstellungen" auf Seite 6-9 vor. Mit A044 wird, wie in der Zeichnung dargestellt, die Art der Frequenzregelung ausgewählt.

## Arbeitsverfahren Frequenzregelung



„H“ Funktionen			Einst. im RUN	Grundwerte				
Fkt.-Nr.	Name / SRW Anzeige	Beschreibung		-FEF (EU)	-FU (USA)	Einheit		
H003	Motorleistung	12 Wahlmöglichkeiten: 0,2 / 0,4 / 0,55 / 0,75 / 1,1 / 1,5 / 2,2 / 3,0 / 4,0 / 5,5 / 7,5 / 11	Nein	Entsprechend Leistung des Umrichters		kW		
	AUX K      0.4 kW							
H203	Motorleistung (2. Parametersatz)	12 Wahlmöglichkeiten: 0,2 / 0,4 / 0,55 / 0,75 / 1,1 / 1,5 / 2,2 / 3,0 / 4,0 / 5,5 / 7,5 / 11	Nein			Entsprechend Leistung des Umrichters		kW
	2AUXK      0.4 kW							
H004	Motorpolzahl	4 Wahlmöglichkeiten: 2 / 4 / 6 / 8	Nein	4	4			Pole
	AUX P      4P							
H204	Motorpolzahl (2. Parametersatz)	4 Wahlmöglichkeiten: 2 / 4 / 6 / 8	Nein	4	4	Pole		
	2AUXP      4P							
H006	Motorstabilisierungs- konstante	Motorkonstante Bereich 0 - 255	Ja	100	100	—		
	AUX KCD      100							
H206	Motorstabilisierungs- konstante (2. P.-satz)	Motorkonstante Bereich 0 - 255	Ja	100	100	—		
	2AUXKCD      100							

Konfiguration  
Antriebsparameter



# Betrieb und Überwachung



## 4

---

In diesem Kapitel	Seite
— Einleitung .....	2
— Verbindung zur SPS und anderen Geräten.....	4
— Beschreibung der Steuersignale .....	6
— Übersicht Steuerfunktionen .....	7
— Verwendung Eingangsklemmen.....	9
— Verwendung Ausgangsklemmen.....	34
— Analog-Eingänge.....	51
— Analog-Ausgang.....	53
— PID-Regler .....	54
— Konfiguration für Mehrmotorenbetrieb .....	57

---

## Einleitung

Im vorherigen Kapitel 3 gibt es eine Übersicht über alle programmierbaren Funktionen des Umrichters. Es wird empfohlen zuerst die Funktionen zu lesen, um sich damit vertraut zu machen. Dieses Kapitel wird Ihre Kenntnisse über folgende Funktionen erweitern:

1. **Ähnliche Funktionen** – Einige Parameter wirken aufeinander oder beeinflussen die Einstellungen von anderen Funktionen. Dieses Kapitel zeigt die „notwendigen Einstellungen“ für eine programmierbare Funktion und dient als Vergleichsliste und Hilfe, welche Funktionen sich gegenseitig beeinflussen.
2. **Steuerklemmen** – Einige Funktionen benötigen das Eingangssignal einer Steuerelektronik oder programmierte Ausgänge einer Steuerung.
3. **Elektrische Verbindungen** – Dieses Kapitel beschreibt die Verbindung zu anderen elektrischen Geräten.
4. **PID-Regler** – Der Umrichter L200 hat einen eingebauten PID-Regler der die optimale Ausgangsfrequenz zur Steuerung eines externen Prozesses berechnet. Dieses Kapitel zeigt alle Parameter und Ein-/Ausgangsklemmen die für den PID-Regler benötigt werden.
5. **Mehrmotorenbetrieb** – Der Umrichter L200 kann mit zwei oder mehreren Motoren betrieben werden. Dieses Kapitel zeigt dafür die elektrischen Anschlüsse und die dazugehörigen Parameter für den Mehrmotorenbetrieb.

Die Inhalte in diesem Kapitel machen es leichter, die wichtigen Funktionen herauszufinden und zu benutzen. Die Installation wurde, einschließlich Einschalttest und Motorenlauf, in Kapitel 2 beschrieben. Dieses Kapitel beginnt an diesem Punkt und zeigt wie der Umrichter ein Teil einer großen Steuerung oder Automationssystems sein kann.

### Vorsichtsmaßnahmen beim Betrieb

Bevor Sie fortfahren lesen Sie bitte diese Vorsichtsmaßnahmen.



**ACHTUNG:** Die Kühlkörperrippen können sich erhitzen. Berührung vermeiden. Andernfalls besteht Verbrennungsgefahr.



**ACHTUNG:** Durch Bedienung des Umrichters kann die Geschwindigkeit leicht geändert werden. Prüfen Sie die Möglichkeiten und Grenzwerte des Motors bzw. der Maschine, bevor er in Betrieb geht. Andernfalls besteht Personengefahr.



**ACHTUNG:** Wenn der Motor an einer Frequenz betrieben wird, die höher ist als der Standardwert des Umrichters (50Hz/60Hz), vergewissern Sie sich beim entsprechenden Hersteller, ob Motor und Maschine den Anforderungen standhalten. Der Motorbetrieb mit Frequenzen die vom Standard abweichen, darf nur mit Zustimmung erfolgen. Andernfalls besteht die Gefahr der Gerätezerstörung und/oder -beschädigung.

## Warnungen beim Betrieb

Bevor Sie fortfahren lesen Sie bitte diese Warnungen.



**WARNUNG:** Schalten Sie den Umrichter nur bei geschlossenem Gehäuse ein und öffnen Sie dieses nicht während des Betriebs. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.



**WARNUNG:** Arbeiten Sie stets mit trockenen Händen. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.



**WARNUNG:** Berühren Sie bei eingeschaltetem Umrichter, auch bei stillstehendem Motor, nicht die Anschlussklemmen. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages.



**WARNUNG:** Im Wiederanlaufmodus kann der Motor nach einer Störung plötzlich wieder anlaufen. Bevor Sie die Maschine öffnen, vergewissern Sie sich, dass der Umrichter ausgeschaltet ist. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.



**WARNUNG:** Bei kurzzeitigem Netzausfall kann der Umrichter bei Wiederkehr der Netzspannung und anliegendem Start-Befehl wieder anlaufen. Besteht bei Wiederanlauf Personengefahr, schalten Sie das Gerät über einen Schalter aus, so dass diese Möglichkeit nicht mehr besteht. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.



**WARNUNG:** Die Stop-Taste ist nur wirksam, wenn sie auch aktiviert ist. Vergewissern Sie sich, dass die Stop-Taste getrennt vom NOT-AUS geschaltet wird. Andernfalls besteht Personengefahr.



**WARNUNG:** Nach Quittieren einer Störmeldung und anstehendem Start-Befehl läuft der Umrichter automatisch an. Störungsquittierung erst nach Wegnahme des Start-Befehls. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.



**WARNUNG:** Berühren Sie keine spannungsführenden Teile im Gerät bzw. hinterlassen Sie keine leitenden Teile. Andernfalls besteht Gefahr eines Stromschlages und/oder Brandgefahr.



**WARNUNG:** Bei anstehendem Start-Befehl und Einschalten der Netzversorgung läuft der Motor automatisch an, dies kann zu Beschädigungen führen. Vor Einschalten der Netzversorgung darf kein Start-Befehl anstehen.



**WARNUNG:** Bei deaktivierter Stop-Taste wird der Umrichter weder gestoppt noch kann eine Störmeldung quittiert werden.



**WARNUNG:** Verwenden Sie einen separaten hardwaremäßigen NOT-AUS-Schalter, um die Sicherheit in Ihrer Anwendung zu garantieren.

## Verbindung zur SPS und anderen Geräten

Hitachi Umrichter können für viele Anwendungen eingesetzt werden. Während der Inbetriebnahme ist die Bedientastatur des Umrichters (oder eine andere Programmier-einheit) sehr nützlich. Danach bekommt der Umrichter seine Steuerbefehle hauptsächlich von den Steuerklemmen oder über die serielle Schnittstelle eines anderen Steuergerätes. In einer einfachen Anwendung (drehzahlgeregeltes Förderband) ist ein Start/Stop-Schalter und ein Potentiometer zur Steuerung ausreichend. Bei anspruchsvolleren Anwendungen wird eine *programmierbare Steuerung* (SPS) mit verschiedenen Signalen benötigt.

Es ist unmöglich alle Anwendungsfälle zu beschreiben. Es ist ausreichend für das anzuschließende Gerät die elektrischen Eigenschaften zu wissen. Dieser und folgende Abschnitte der Steuerfunktionen helfen Ihnen, diese Geräte an den Umrichter anzuschließen.



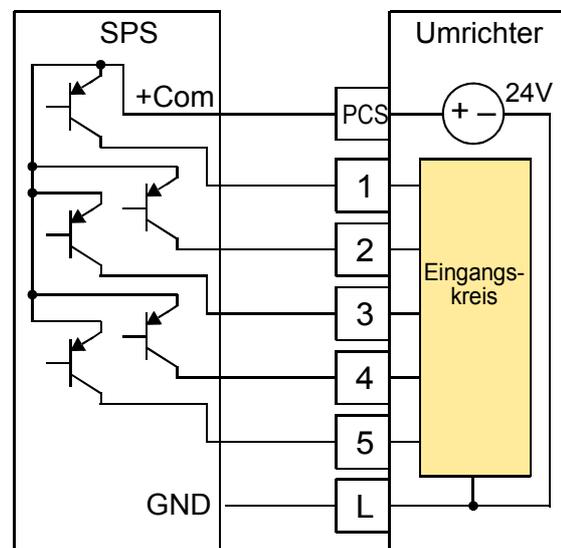
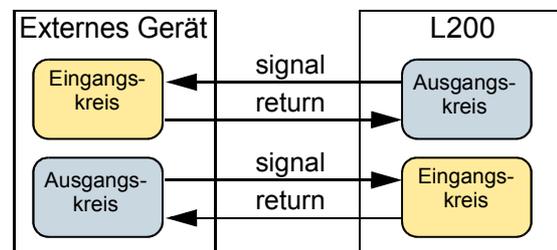
**ACHTUNG:** Der Umrichter oder andere Geräte können beschädigt werden, wenn die maximalen Strom- bzw. Spannungswerte überschritten werden.

Die Verbindungen zwischen Umrichter und anderen externen Geräten beziehen sich auf die elektrischen Ein-/Ausgangseigenschaften beider Seiten (rechte Darstellung). Die Eingänge können sowohl Ausgänge mit PNP- oder NPN-Logik von einem externen Gerät (SPS) verarbeiten. Hier werden die elektrischen Komponenten jeder I/O-Steuerklemme beschrieben. In einigen Fällen wird eine externe 24V-Spannungsquelle für den Signalaustausch benötigt.

Um Beschädigungen zu vermeiden, lassen Sie die Anwendung langsam laufen. Weiterhin empfehlen wir die Erstellung eines Stromlaufplans.

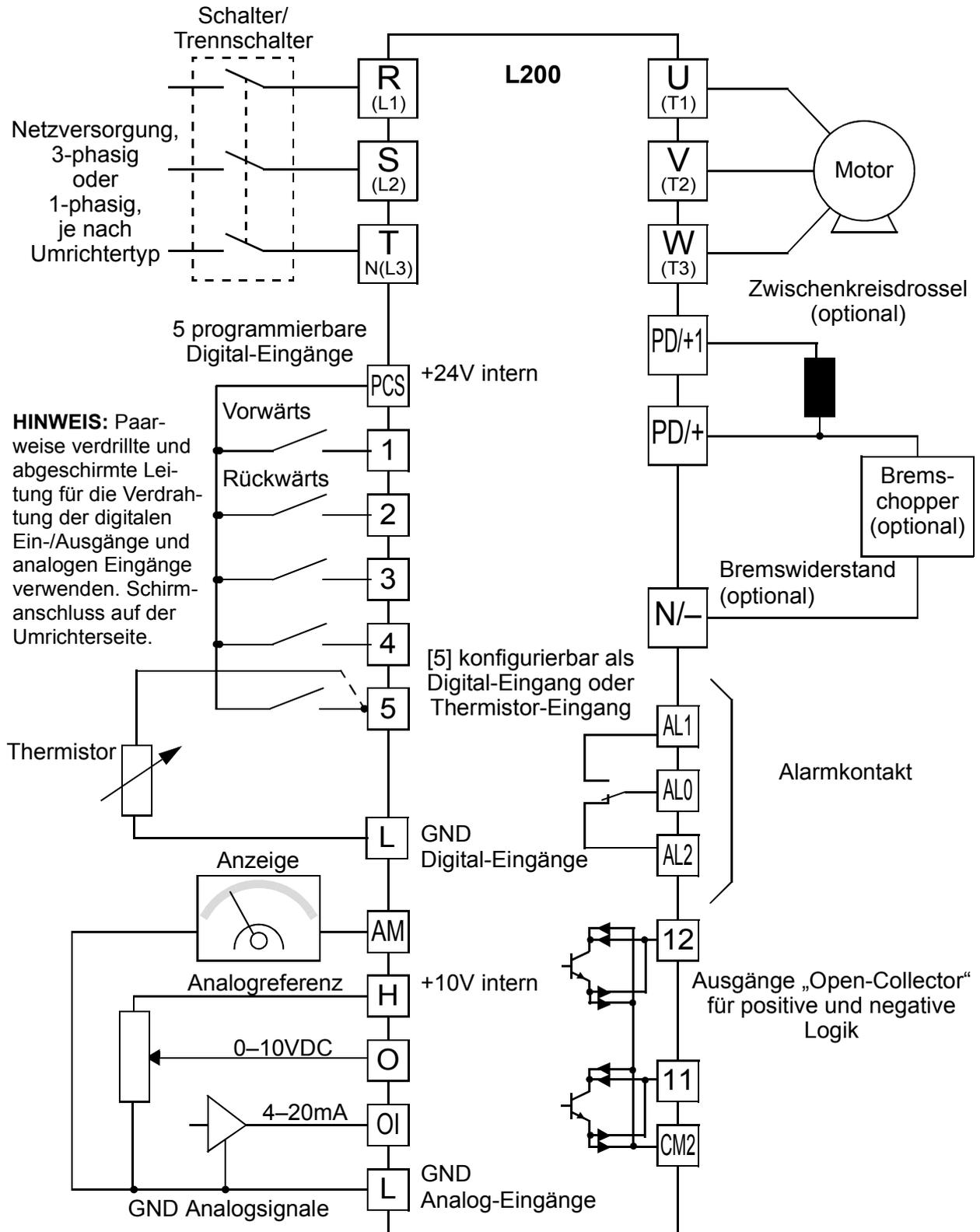
Nach Erstellung der Zeichnung:

1. Prüfung der Strom- und Spannungsanschlüsse.
2. Prüfung des Schaltzustandes („active high“/„active low“) jeder Verbindung.
3. Prüfung des Regelbereichs für analoge Verbindungen und den Skalierungsfaktor zwischen Eingang und Ausgang.
4. Versuchen Sie nachzuvollziehen was passieren kann, wenn bei Geräten die Spannung ausfällt bzw. eingeschaltet wird.



### Verdrahtungsbeispiel

Die untere Darstellung zeigt ein allgemeines Beispiel für den Anschluss der Steuerklemmen, zusätzliche Spannungsversorgungen und Motorverdrahtung entsprechend Kapitel 2. Die für die Anwendung richtige Auswahl der benötigten Klemmen ist Ziel dieses Kapitels.

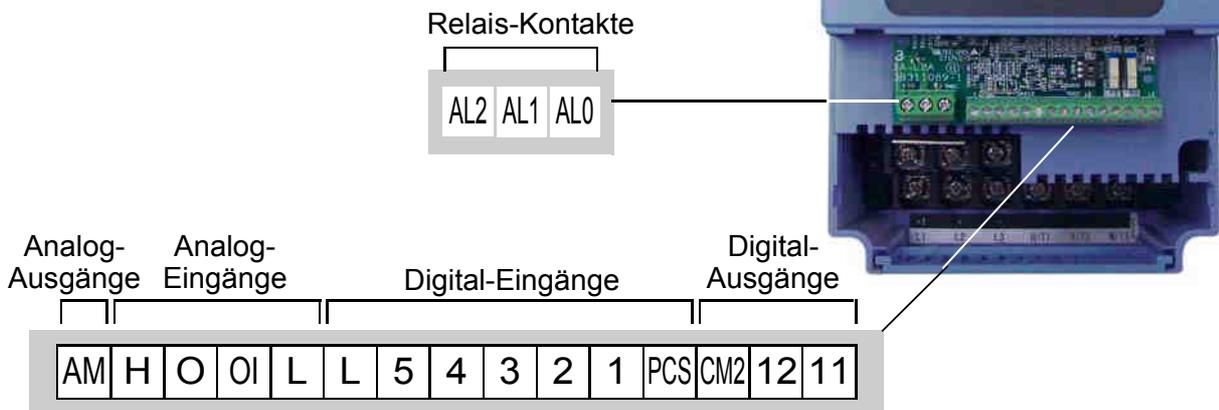


**HINWEIS:** Paarweise verdrehte und abgeschirmte Leitung für die Verdrahtung der digitalen Ein-/Ausgänge und analogen Eingänge verwenden. Schirmanschluss auf der Umrichterseite.

Betrieb und Überwachung

## Beschreibung der Steuersignale

Die Steuerklemmen befinden sich hinter der Gehäuseabdeckung. Die Relais-Kontakte sind links angeordnet. Die Klemmenbezeichnung ist unten dargestellt.



Beschreibung der Steuerklemmen:

Anschluss	Beschreibung	Werte
[PCS]	+24V für Digital-Eingänge	24VDC, 30 mA max. (NICHT mit L kurzschließen)
[1], [2], [3], [4], [5]	Digital-Eingänge	27VDC max. (mit PCS oder ext. Stromversorgung gegen L verwenden)
[L] *1 (Rechts)	GND für Digital-Eingänge	Bezugspotential für Digital-Eingänge [1] - [5]
[11], [12]	Digital-Ausgänge	50mA max. Strom für EIN 27 VDC max. Spannung für AUS
[CM2]	GND für Digital-Ausgänge	100 mA: Summe Strom für Anschlüsse [11] - [12]
[AM]	Spannung Analog-Ausgang	0 bis 10VDC, 1mA max.
[L] *2 (Links)	GND für Analog-Signale	Bezugspotenziale für Analog-Eingänge OI, O, H und AM
[OI]	Analog-Eingang, Strom	Bereich 4 bis 19,6 mA, 20 mA nominell, Eingangsimpedanz 250 $\Omega$
[O]	Analog-Eingang, Spannung	Bereich 0 bis 9,8 VDC, 10VDC nominell, Eingangsimpedanz 10 k $\Omega$
[H]	+10V Referenzspannung	10VDC nominell, 10 mA max.
[AL0]	Relais, Mittenkontakt	Kontaktbelastung max. ohmsche Last: 250 VAC, 2,5A/30 VDC, 3,0A max. induktive Last: 250 VAC, 0,2A/30 VDC, 0,7A min. Last: 100 VAC, 10mA/5 VDC, 100mA
[AL1] *3	Relais, Schließer	
[AL2] *3	Relais, Öffner	

**Hinweis 1:** Die Klemmen [L] sind intern miteinander verbunden.

**Hinweis 2:** Empfehlung: linker Anschluss [L] für Digital-Eingänge, rechter Anschluss [L] für Analog-Signale.

**Hinweis 3:** Grundeinstellung Öffner. Schaltzustand umkehrbar. Siehe Seite 4-35.

# Übersicht Steuerfunktionen

## Steuereingänge

Inhaltsverzeichnis der Steuereingänge mit Seitenangabe.

Steuereingänge			
Symbol	Code	Name	Seite
FW	00	Rechtslauf	4-12
RV	01	Linkslauf	4-12
CF1	02	Festfrequenz, Bit 0 (LSB)	4-13
CF2	03	Festfrequenz, Bit 1	4-13
CF3	04	Festfrequenz, Bit 2	4-13
CF4	05	Festfrequenz, Bit 3	4-13
JG	06	Tipp-Betrieb	4-15
DB	07	Gleichstrombremse	4-16
SET	08	2. Parametersatz	4-17
2CH	09	2. Zeitrampe	4-18
FRS	11	Reglersperre	4-19
EXT	12	Störung extern	4-20
USP	13	Wiederaanlaufssperre	4-21
SFT	15	Parametersicherung	4-22
AT	16	Sollwerteingang OI aktiv (4-20mA)	4-23
RS	18	Reset	4-24
TH	19	Kaltleitereingang	4-25
STA	20	3-Draht Impulsstart	4-26
STP	21	3-Draht Impulsstopp	4-26
F/R	22	3-Draht Drehrichtung	4-26
PID	23	PID-Regler Ein/Aus	4-28
PIDC	24	PID-Regler I-Anteil zurücksetzen	4-28
UP	27	Motorpotentiometer „Frequenz erhöhen“	4-29
DWN	28	Motorpotentiometer „Frequenz verringern“	4-29
UDC	29	Motorpotentiometer „Frequenz zurücksetzen“	4-29
OPE	31	Steuerung über Bedienfeld	4-31
ADD	50	Frequenzaddition	4-32
F-TM	51	Terminal-Modus	4-33

## Steuerausgänge

Inhaltsverzeichnis der Steuerausgänge mit Seitenangabe.

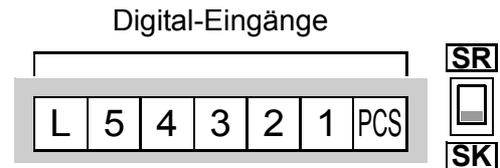
Steuerausgänge			
Symbol	Code	Name	Seite
RUN	00	Betrieb	4–37
FA1	01	Sollwert erreicht	4–38
FA2	02	Sollwert überschritten	4–38
OL	03	Überlast-Alarm	4–40
OD	04	Regelabweichung überschritten	4–41
AL	05	Störung	4–42
Dc	06	Unterbrechung Analog-Eingang	4–44
FBV	07	PID-Regler untere Istwertbegrenzung	4–45
NDc	08	Netzwerkfehler	4–48
LOG	09	Logische Verknüpfung erfüllt	4–49

## Verwendung Eingangsklemmen

Die Klemmen [1], [2], [3], [4] und [5] sind identisch und zur Programmierung von digitalen Eingängen zu verwenden. Die Eingangsbeschaltung kann mit der internen +24V oder einer externen Netzversorgung erfolgen. Dieser Abschnitt beschreibt die Eingangsbeschaltung und den richtigen Anschluss von Schaltern bzw. Transistorausgängen von anderen Baugruppen.

Der Umrichter L200 hat wählbare Eingänge für negative- oder positive-Logik. Diese Bezeichnung bezieht sich auf den Anschluss der externen Schaltgruppen - entweder negativ schaltend oder positiv schaltend.

Der Umrichter hat einen DIP-Schalter zur Auswahl von „Sink“ (neg. Logik)- oder „Source“ (pos. Logik)-Eingängen. Zur Einstellung die Gehäuseabdeckung entfernen. Der Schalter „SR/SK“ befindet sich rechts neben der Steuerklemmleiste. Verwechseln Sie den Schalter NICHT mit den beiden nebenliegenden größeren Schaltern. Die Bezeichnungen (SR/SK) befinden sich über und unter dem Schalter.



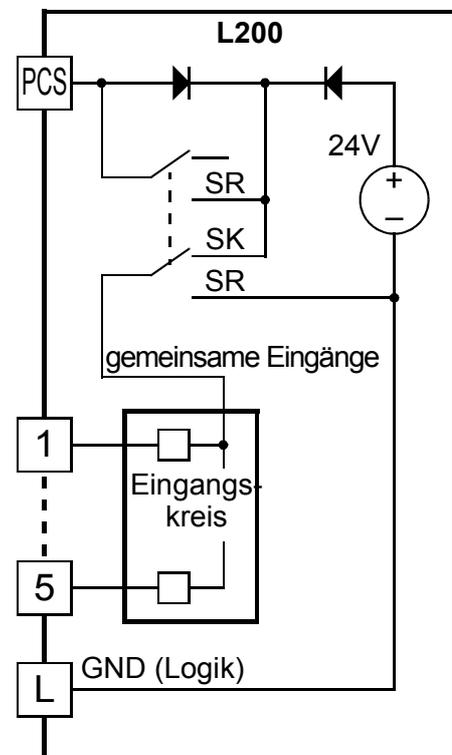
Bezeichnung:



**ACHTUNG:** Umschalten des DIP-Schalter „SR/SK“ nur im ausgeschalteten Zustand des Umrichters. Andernfalls kann dies zu Beschädigungen führen.

**[PCS] Anschlussklemme** - Die Klemme [PCS] (**P**rogrammable **C**ontrol **S**ystem) wird so bezeichnet, um verschiedene Geräte an den digitalen Eingängen des Umrichters anzuschließen. Stellung oben des Schalters „SR/SK“ bedeutet, Nutzung der *internen* +24V-Spannungsversorgung oder eine externe Spannungsversorgung. Stellung unten des Schalters „SR/SK“ bedeutet, das gegen „L“ (GND) geschaltet wird.

Die Verdrahtungsdarstellungen im Folgenden beschreiben alle vier Kombinationen der „Sink“- und „Source“-Eingänge unter Verwendung einer internen oder externen Spannungsversorgung.

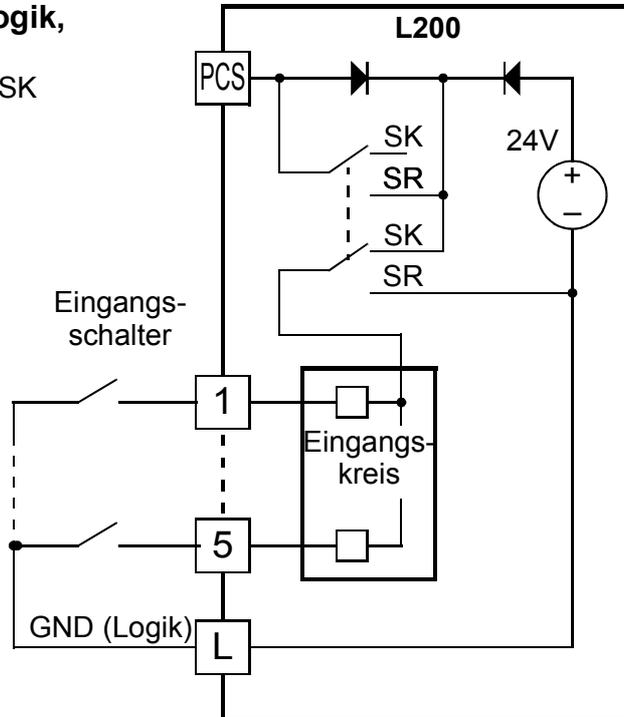
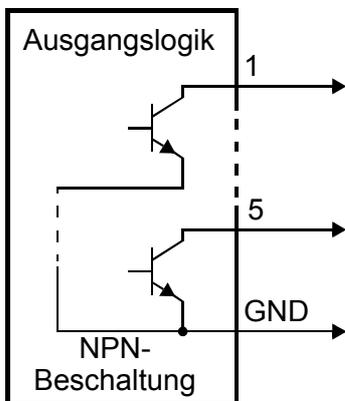


Die Darstellungen zeigen die Eingangsverdrahtungen bei Verwendung der internen +24V-Versorgung. Der Anschluss wird mit einfachen Eingangsschaltern oder mit der Ausgangslogik anderer Baugruppen gezeigt. Beachten Sie dabei, dass der Anschluss der Klemme [L] nur bei Baugruppen mit Transistorausgängen notwendig ist. Auf richtige Einstellung des Schalters „SR/SK“ achten.

### Beschaltung mit negativer Logik, Versorgung intern

DIP-Schalter SR/SK = Stellung SK

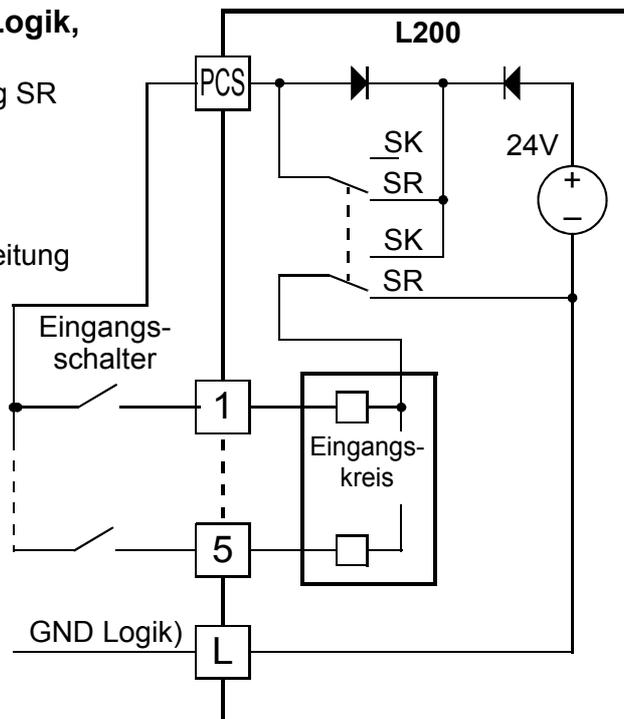
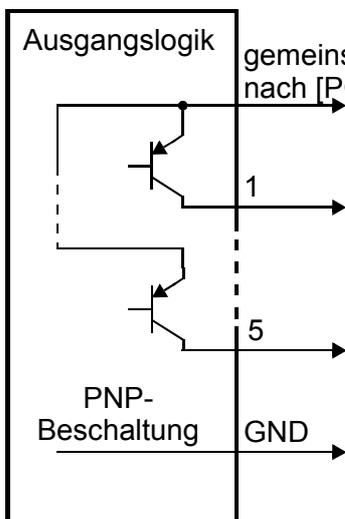
Ausgänge Open-Collector,  
NPN-Transistor



### Beschaltung mit positiver Logik, Versorgung intern

DIP-Schalter SR/SK = Stellung SR

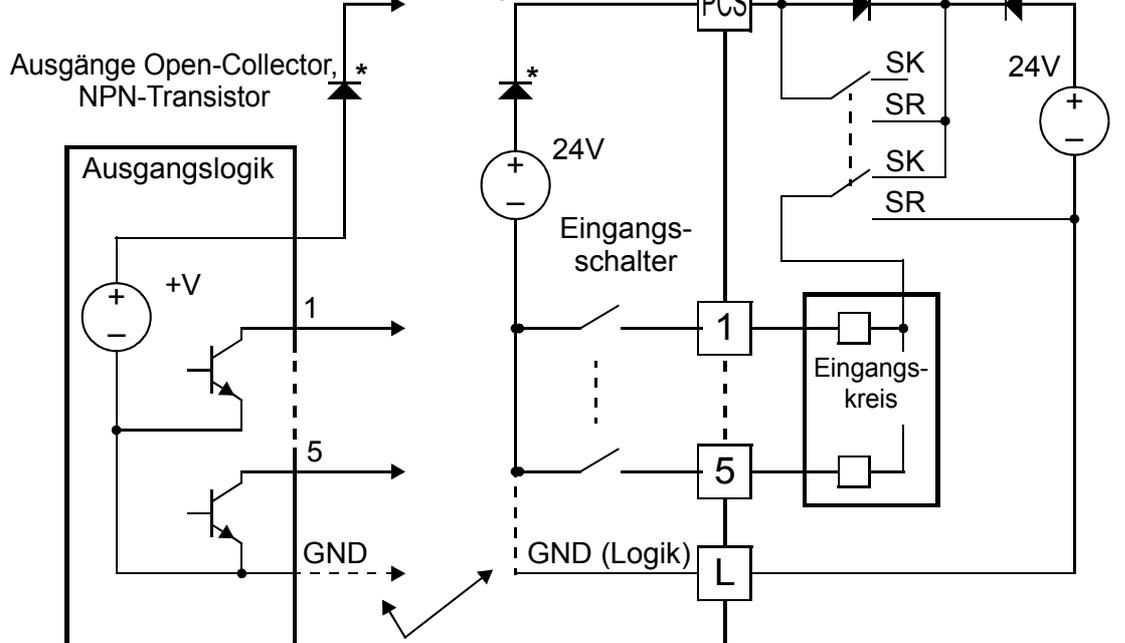
Ausgang Open-Collector,  
PNP-Transistor



Die Darstellungen zeigen die Eingangsverdrahtungen bei Verwendung einer externen Versorgung. Beim oberen Verdrahtungsbeispiel sollte eine Diode zur externen Versorgung verwendet werden. Dies vermeidet Komplikationen bei versehentlicher falscher Schaltereinstellung von „SR/SK“. Auf richtige Einstellung des Schalters „SR/SK“ achten.

**Beschaltung mit negativer Logik,  
Versorgung extern**

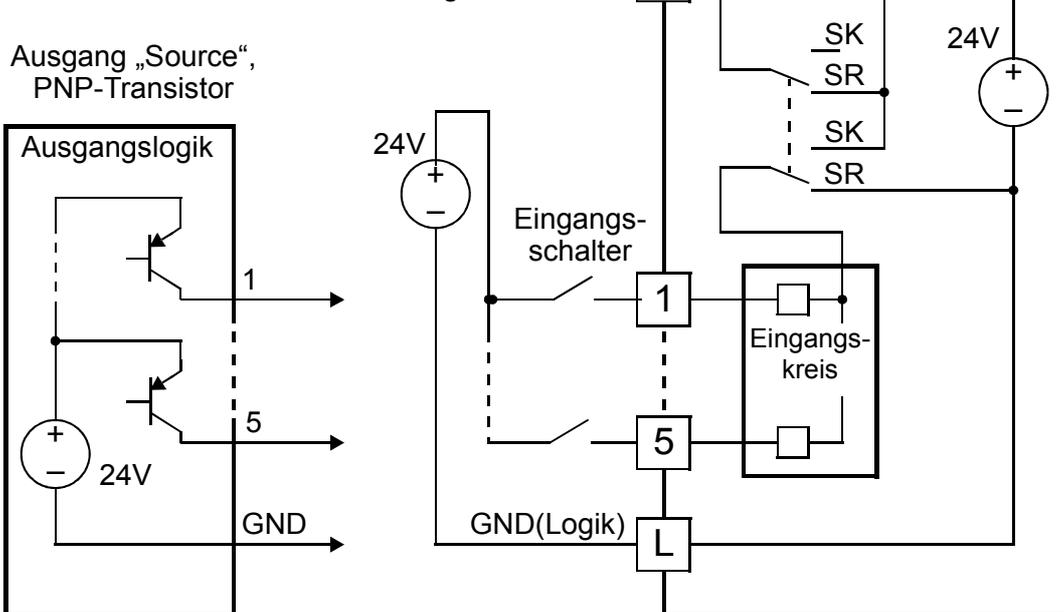
DIP-Schalter SR/SK = Stellung SK



\* Hinweis: Wenn der Anschluss GND der externen Versorgung mit [L] verbunden ist, verwenden Sie die oberen Dioden.

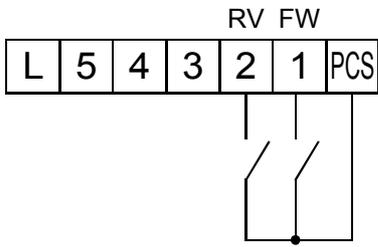
**Beschaltung mit positiver Logik,  
Versorgung extern**

DIP-Schalter SR/SK = Stellung S



**Rechts-/Linkslauf-Steuerbefehle:**

Wird der Startbefehl über eine Steuerklemme [FW] ausgeführt, startet (High) bzw. stoppt (Low) der Umrichter den Motor im Rechtslauf. Wird der Startbefehl über eine Steuerklemme [RV] ausgeführt, startet (High) bzw. stoppt (Low) der Umrichter den Motor im Linkslauf.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
00	FW	Rechtslauf	ON	Umrichter im RUN-Modus, Motor Rechtslauf
			OFF	Umrichter im STOP-Modus, Motor steht
01	RV	Linkslauf	ON	Umrichter im RUN-Modus, Motor Linkslauf
			OFF	Umrichter im STOP-Modus, Motor steht
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Grundwerte Eingangskonfiguration - siehe Seite 3-43):	
<b>Einstellungen:</b>		A002 = 01		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei gleichzeitig aktivem Startsignal für Rechts- und Linkslauf, befindet sich der Umrichter im STOP-Modus.</li> <li>• Bei Verwendung eines <i>Öffners</i> für die Funktion [FW] oder [RV], startet der Motor bei Unterbrechung des Klemmenanschlusses oder anderweitig fehlender Eingangsspannung.</li> </ul>		

Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6



**HINWEIS:** Der Parameter F004, Drehrichtung, legt fest, ob die RUN-Taste den Motor im Rechts- oder Linkslauf drehen lässt. Diese Funktion hat keinen Einfluss auf Befehle [FW] und [RV] über die Steuerklemmen.



**WARNUNG:** Bei eingeschalteter Spannung und aktivem Startbefehl beginnt der Motor zu drehen. Dies ist gefährlich. Bevor die Spannung eingeschaltet wird, vergewissern Sie sich, dass kein Startbefehl aktiv ist.

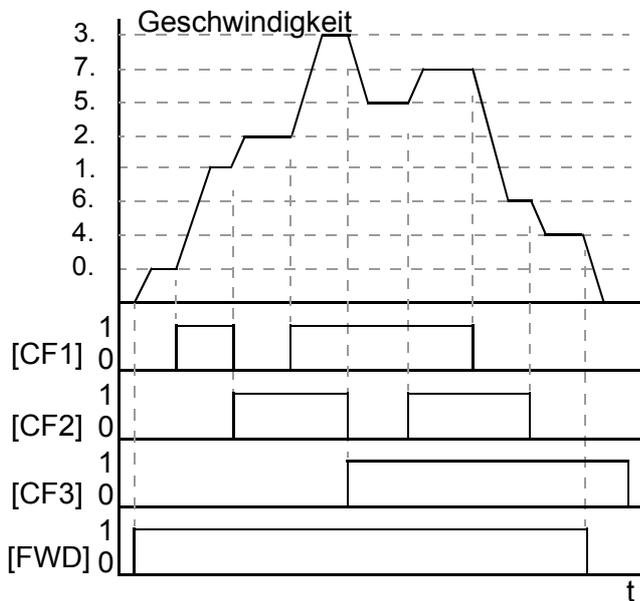
## Festfrequenzen

Der Umrichter kann bis zu 16 unterschiedliche Festfrequenzen abspeichern. Das Ansprechen erfolgt durch die Programmierung von 4 Digital-Eingängen. Sie sind binär-codiert und haben die Bezeichnung CF1 - CF4. Es kann jeder der 5 programmierbaren Eingänge dafür verwendet werden. Werden nicht alle benötigt, können auch entsprechend weniger verwendet werden.



**Hinweis:** Wird nur eine bestimmte Anzahl von Festfrequenzen benötigt, beginnen Sie in der Tabelle mit dem niederwertigsten Bit: CF1, CF2 etc.

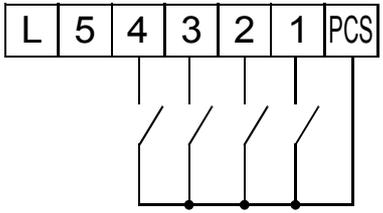
Das untere Beispiel mit acht Geschwindigkeiten zeigt die Konfiguration der Eingänge CF1 - CF3 zur Änderung der Motorgeschwindigkeiten.



Festfrequenz	Eingang			
	CF4	CF3	CF2	CF1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

**HINWEIS:** Geschwindigkeit 0 wird mit Parameter A020 eingestellt.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
02	CF1	Festfrequenz, Bit 0 (LSB)	ON	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 0
			OFF	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 0
03	CF2	Festfrequenz, Bit 1	ON	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 1
			OFF	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 1
04	CF3	Festfrequenz, Bit 2	ON	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 2
			OFF	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 2
05	CF4	Festfrequenz, Bit 3 (MSB)	ON	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 3
			OFF	Binär-codierte Geschwindigkeit, Bit 3

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005		Beispiel (Einige Eingänge müssen konfiguriert werden, einige sind in der Grundeinstellung vorhanden - siehe Seite 3-43): (MSB) (LSB) CF4 CF3 CF2 CF1 
<b>Einstellungen:</b>		F001, A001 = 02, A020 bis A035		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Programmierung der Festfrequenzen, speichern Sie diese vorher ab bevor Sie die nächste programmieren. Wird nicht abgespeichert ist kein Wert eingestellt.</li> <li>Bei Festfrequenzen die größer als 50Hz (60Hz) sind, ändern Sie auch die Maximalfrequenz (A004) damit dieser Wert auch gefahren werden kann.</li> </ul>				
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

Bei Verwendung von Festfrequenzen, kann die derzeitige Frequenz mit der Monitorfunktion D001 zu jeder Zeit eines Festfrequenzbetriebs überwacht werden.



**HINWEIS:** Bei Verwendung von Festfrequenzeinstellungen durch CF1 bis CF4 lassen Sie nicht den Parameter F001 anzeigen oder ändern gar den Wert dieses Parameters im RUN-Betrieb. Wenn es notwendig ist den Wert von F001 während des RUN-Betriebs zu überprüfen, verwenden Sie anstatt F001 den Parameter D001.

Zwei Möglichkeiten der Geschwindigkeitsspeicherung in den Parametern A020 - A035:

1. Standardprogrammierung über Tastatur:
  - a. Auswahl eines Parameters von A020 bis A035.
  - b. Drücken der Taste  zur Anzeige des Parameterwertes.
  - c. Verwendung der Tasten  und  um den Wert zu bearbeiten.
  - d. Verwendung der Taste  um den Wert abzuspeichern.
2. Programmierung durch Schalter CF. Geschwindigkeitseinstellung durch folgende Schritte:
  - a. Ausschalten des RUN-Betriebs (STOP-Modus).
  - b. Einschalten der gewünschten Eingänge für die Festfrequenz. Anzeige des Wertes F001 in der Bedieneinheit.
  - c. Einstellung der gewünschten Ausgangsfrequenz mit den Tasten  und .
  - d. Durch Drücken der Taste  Frequenz abspeichern. Danach wird die Ausgangsfrequenz der Festfrequenz "n" unter F001 angezeigt.
  - e. Durch Drücken der Taste  überprüfen das die angezeigte Frequenz der eingestellten entspricht.
  - f. Wiederholen Sie die Schritte 2. a) bis 2. e), um andere Frequenzen als Festfrequenz einzustellen. Dieser Vorgang kann jedoch auch durch Einstellung der Parameter A020 - A035 in der Vorgehensweise 1. a) bis 1. d) erfolgen.

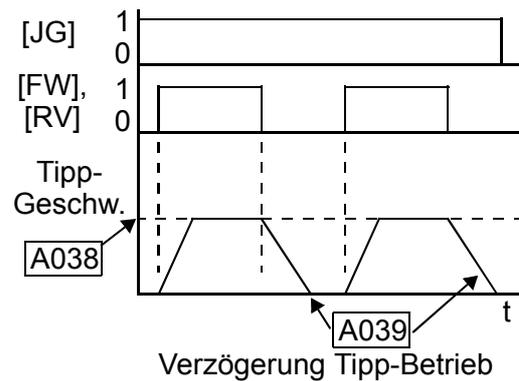
## Tipp-Betrieb

Der Tipp-Eingang [JG] wird verwendet, um den Motor mit kleinen Geschwindigkeiten manuell zu betreiben. Die Geschwindigkeit ist auf 10 Hz begrenzt. Die Frequenz für den Tipp-Betrieb wird in Parameter A038 eingestellt. Der Tipp-Betrieb verwendet keine Beschleunigungsrampe, daher empfehlen wir die Einstellung einer Tipp-Frequenz von 5 Hz oder kleiner im Parameter A038.

Bei angesteuerter Steuerklemme [JG] und anstehendem RUN-Befehl, dreht der Motor mit der eingestellten Tipp-Frequenz. Um die RUN-Taste auf der Bedieneinheit für den Tipp-Betrieb zu aktivieren, stellen Sie den Parameter A002 auf den Wert 01 (Steuerklemmen) ein.

Die Art der Verzögerung bei Beendigung des Tipp-Betriebs kann durch Programmierung des Parameters A039 eingestellt werden:

- 00 Freilauf
- 01 Rampe
- 02 DC-Bremse



Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
06	JG	Tipp-Betrieb	ON	Umrichter ist im RUN-Betrieb, Motor dreht mit der eingestellten Tipp-Frequenz
			OFF	Umrichter ist im Stop-Modus
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		A002= 01, A038 > b082, A038 > 0, A039		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Tipp-Betrieb wird nicht ausgeführt, wenn die Frequenzeinstellung A038 kleiner als die Startfrequenz unter b082 oder 0 Hz ist.</li> <li>• Seien Sie sicher, dass der Motor beim Ein-/Ausschalten der Tipp-Funktion [JG] auch stoppt.</li> </ul>		
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

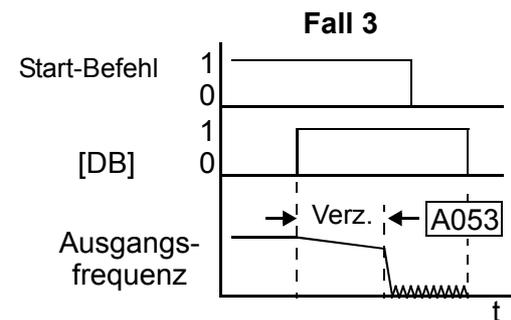
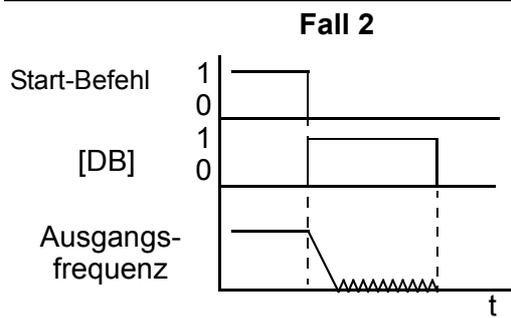
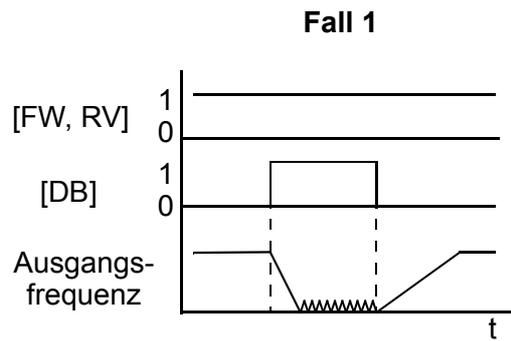
### Externes Signal für Gleichstrombremse

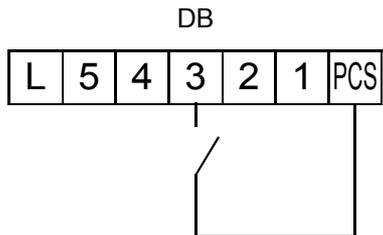
Mit der Funktion [DB] an einem Eingang wird die Gleichstrombremse aktiviert. Einstellung folgender Parameter bei Verwendung der Gleichstrombremse [DB]:

- A053 - DC Bremse/Wartezeit. Bereich von 0,1 - 5,0 s einstellbar.
- A054 - DC Bremse/Bremsmoment. Bereich von 0 - 100% einstellbar.

Rechts 3 Beispiele zur Arbeitsweise.

1. Fall 1 - Start-Befehl [FW] oder [RV] steht an. Ansprechen der Gleichstrombremse bei Signal [DB], bei Wegnahme des Signals Ausgangsfrequenz wie eingestellt.
2. Fall 2 - Start-Befehl wird abgeschaltet. Ansprechen der Gleichstrombremse bei Signal [DB], bei Wegnahme des Signals bleibt der Umrichter ausgeschaltet.
3. Fall 3 - Start-Befehl wird abgeschaltet. Ansprechen der Gleichstrombremse bei Signal [DB] nach Ablauf der Verzögerungszeit in Parameter A053. Der Motor befindet sich im freien Auslauf. Bei Wegnahme des Signals bleibt der Umrichter ausgeschaltet.

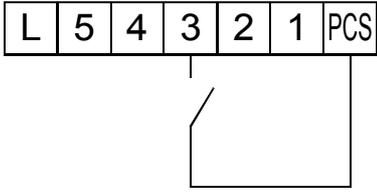


Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
07	DB	Gleichstrombremse	ON	Gleichstrombremse während Verzögerung
			OFF	Keine Gleichstrombremse während Verzögerung
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43): 	
<b>Einstellungen:</b>		A053, A054		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal [DB] soll, bei Verwendung eines hohen Bremsmomentes (A054), nur kurzzeitig verwendet werden (abhängig von Motoreigenschaften).</li> <li>• Signal [DB] nicht wie eine Haltebremse verwenden. Es dient zur Auslaufverbesserung des Motors. Um auf Positionen zu stoppen, Verwendung einer mechanischen Bremse</li> </ul>				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6				

## 2. Parametersatz (Betrieb mit 2. Motor)

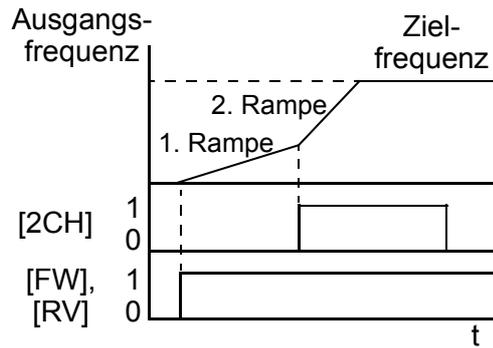
Mit der Funktion [SET] an einem digitalen Eingang kann zwischen zwei Einstellungen von Motorparametern gewechselt werden. Der 2. Parametersatz speichert andere Motorcharakteristiken. Bei anstehendem Signal [SET] verwendet der Umrichter den 2. Parametersatz. Der Wechsel zwischen den Parametersätzen kann nur durch Änderung erfolgen.

Bei anstehendem Signal [SET] arbeitet der Umrichter mit dem 2. Parametersatz. Bei Wegnahme des Signals arbeitet der Umrichter mit den Originaldaten (1. Parametersatz). Für mehr Informationen sehen Sie im Kapitel "Konfiguration für Mehrmotorenbetrieb" auf Seite 4-57.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
08	SET	2. Parametersatz	ON	Aufruf des 2. Parametersatzes für die Ausgangsfrequenz des Motors
			OFF	Verwendung des Original-Parametersatzes für die Ausgangsfrequenz des Motors
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;">             SET   </div>	
<b>Einstellungen:</b>		(keine)		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Wechsel des Signalzustandes im RUN-Betrieb erfolgt keine Änderung, sondern erst nach Stoppen des Umrichters.</li> </ul>				
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

### 2. Zeitrampe (Beschleunigung und Verzögerung)

Mit der Funktion [2CH] an einem digitalen Eingang kann eine 2. Zeitrampe angewählt werden, die von den ursprünglichen (F002 und F003) abweicht. Bei Signalwechsel arbeitet der Umrichter wieder mit den ursprünglichen Werten (F002, 1. Beschleunigung und F003, 1. Verzögerung). Die 2. Zeitrampe wird mit den Parametern A092 (2. Beschleunigung) und A093 (2. Verzögerung) eingestellt.



In der Darstellung rechts wird die 2. Zeitrampe während der ursprünglichen Beschleunigung durch einen Eingang [2CH] aktiviert. Dadurch arbeitet der Umrichter nicht mit dem Parameter F002 (1. Rampe) sondern mit dem Parameter A092 (2. Rampe).

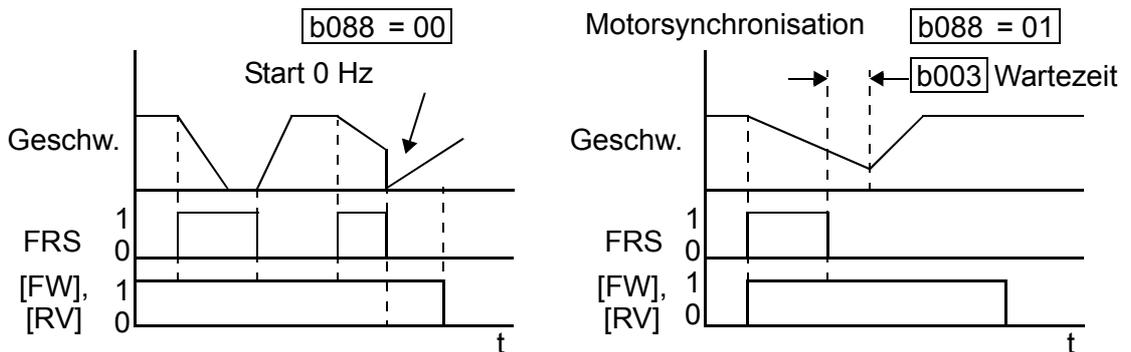
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
09	2CH	2. Zeitrampe	ON	Frequenz Ausgang verwendet Werte der 2. Zeitrampe (A092/A093)
			OFF	Frequenz Ausgang verwendet Werte der 1. Zeitrampe (F002/F003)
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43): 	
<b>Einstellungen:</b>		A092, A093, A094=00		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter A094 wählt die Art der Aktivierung der 2. Zeitrampe aus. Bei Wechsel über einen digitalen Eingang [2CH] muss die Einstellung mit „00“ erfolgen.</li> </ul>				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6				

## Reglersperre

Mit der Funktion [FRS] an einem digitalen Eingang schaltet der Umrichter den Ausgang ab und der Motor läuft frei aus. Bei Signalwechsel setzt der Motor, bei anstehendem Start-Befehl, seinen Betrieb fort. Die Reglersperre wirkt zusammen mit anderen Parametern, so dass verschiedene Variationen zum Starten und Stoppen des Motors möglich sind.

Die unteren Darstellungen zeigen, ob der Motor bei einem Neustart mit 0 Hz (links) beginnen oder ob er sich auf die aktuelle Motordrehzahl (rechts) aufsynchronisieren soll. Dies wird in Parameter b088 eingestellt. Die besten Einstellungen dafür müssen entsprechend der Anwendung eingestellt werden.

In Parameter b003 kann eine Wartezeit für den Neustart eingestellt werden. Um diese Funktion zu deaktivieren wird dort Null eingegeben.

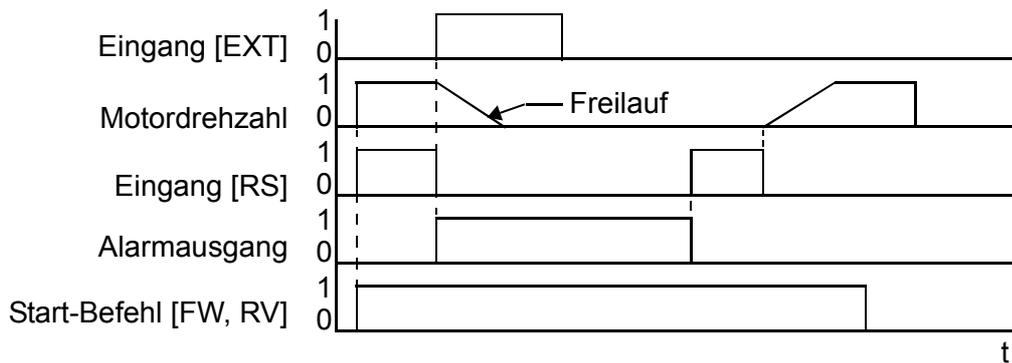


Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung							
11	FRS	Reglersperre	ON	Abschalten des Umrichterausgangs, Motor läuft frei aus.							
			OFF	Normalbetrieb, Motor fährt an der Verzögerungsrampe herunter.							
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;">                         FRS  <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>L</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>PCS</td> </tr> </table> </div>		L	5	4	3	2	1	PCS
L	5	4			3	2	1	PCS			
<b>Einstellungen:</b>		b003, b088, C011 bis C016									
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn das Signal [FRS] bei „Aktiv Low“ schalten soll, programmieren Sie den Parameter für den entsprechenden Eingang als Öffner (C011 - C015).</li> </ul>									
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6							

### Störung extern

Mit der Funktion [EXT] an einem digitalen Eingang wird eine externe Störung angezeigt. Der Umrichter gibt dabei die Störung E12 aus. Dies ist eine allgemeine Störung und die Bedeutung entspricht dem was dort angeschlossen wurde. Bei Signalwechsel bleibt der Umrichter im Störungsbetrieb. Die Störung muss entweder quittiert oder die Spannung des Umrichters muss ausgeschaltet werden.

Die untere Darstellung zeigt das auftretende Störungssignal [EXT] während des Normalbetriebs. Der Motor läuft frei aus und der Alarmausgang wird direkt eingeschaltet. Bei einem RESET-Signal wird der Ausgang und die Störmeldung gelöscht. Bei Wegnahme des RESET-Signals und anstehendem Start-Befehl fängt der Motor wieder an zu laufen.

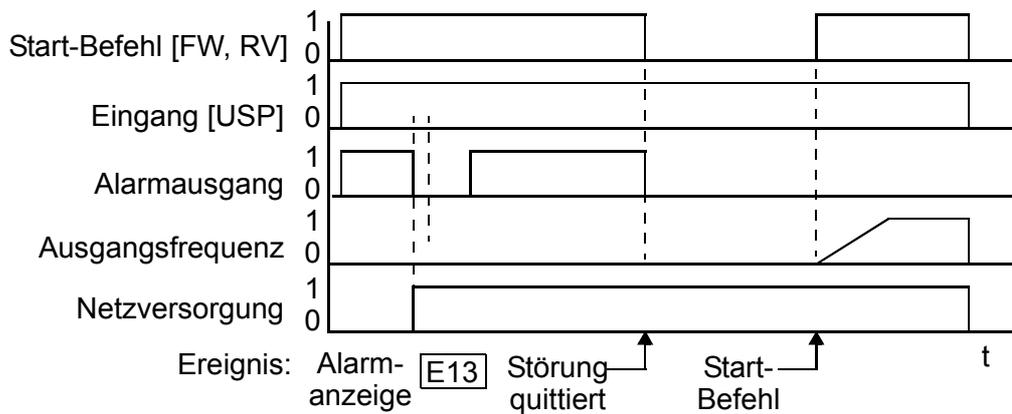


Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung							
12	EXT	Störung extern	ON	Bei Signalwechsel von OFF nach ON, geht der Umrichter mit der Anzeige E12 in Störung.							
			OFF	Keine Störung bei Signalwechsel von ON nach OFF, Störungen bleiben bis zum Löschen im Störspeicher.							
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;">                         EXT  <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>L</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>PCS</td> </tr> </table> </div>		L	5	4	3	2	1	PCS
L	5	4			3	2	1	PCS			
<b>Einstellungen:</b>		(keine)									
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Verwendung der Funktion [USP] (Wiederanlaufsperr) startet der Umrichter nach Quittieren einer externen Störung nicht automatisch. In diesem Fall muss ein erneuter Start-Befehl, ein RESET-Signal über die Tastur oder über die Steuerklemmen erfolgen.</li> </ul>									
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6							

## Wiederanlaufsperr

Bei Einschalten der Spannung und anstehendem Start-Befehl läuft der Motor direkt an. Das Signal Wiederanlaufsperr [USP] verhindert den automatischen Start, so dass der Umrichter ohne äußere Einwirkung *nicht* anläuft. Bei aktivierter Wiederanlaufsperr und einer Störungsquittierung für den weiteren Betrieb, wird entweder der Start-Befehl weggenommen oder eine RESET-Funktion über die Steuerklemmen [RS] bzw. die Bedientastatur programmiert.

In der Darstellung ist die Wiederanlaufsperr [USP] aktiviert. Bei Einschalten des Umrichters erfolgt kein Motorstart, auch nicht bei anstehendem Start-Befehl. Stattdessen wird eine Störung E13 (USP) angezeigt. Dies erfordert einen äußeren Eingriff, um die Störung durch Wegnahme des Start-Befehls zu quittieren. Durch einen Start-Befehl kann der Umrichter wieder arbeiten.



Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
13	USP	Wiederanlaufsperr	ON	Beim Einschalten läuft der Umrichter bei einem anstehenden Start-Signal nicht an.
			OFF	Beim Einschalten läuft der Umrichter bei anstehendem Start-Befehl wieder an.
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43)	
<b>Einstellungen:</b>		(keine)	Grundwerte unterscheiden sich in den Modellen -FU, -FE und -FR):	
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie, dass bei aktivierter Wiederanlaufsperr (USP) der Umrichter durch ein RESET-Signal an den Steuerklemmen [RS] direkt wieder gestartet wird.</li> <li>• Bei quittierter Störung durch einen Eingang [RS] und auftretender Unterspannungsauslösung (E09) wird Wiederanlauf ausgeführt.</li> <li>• Bei anstehendem Start-Befehl nach dem Einschalten, wird ein Fehler Wiederanlauf angezeigt. Bei Verwendung dieser Funktion nach dem Einschalten mindestens 3s warten, bevor wieder ein Start-Befehl erfolgt.</li> </ul>		
		<div style="text-align: center;"> <p>USP</p> <p>L 5 4 3 2 1 PCS</p> </div> <p>Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6</p>		

Betrieb und Überwachung

## Parametersicherung

Mit der Funktion [SFT] an einem digitalen Eingang werden die Daten von allen Parametern und Funktionen (mit Ausnahme der Frequenzeinstellung, entsprechend der Einstellung von b031) gegen Überschreiben gesichert. Bei Sperrung der Daten können keine Parameter über die Bedientastatur geändert werden. Um Parameter wieder zu ändern, muss der Eingang [SFT] ausgeschaltet werden.

Verwenden Sie Parameter b031 um auszuwählen, ob die Frequenzeinstellung davon ausgenommen ist.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
15	SFT	Parameter-sicherung	ON	Keine Parameteränderungen über Tastatur oder andere Programmierereinheiten möglich
			OFF	Parameter können geändert und abgespeichert werden
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		b031 (Ausnahme Sperrung)		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verwendung des Signals [SFT] kann nur die Frequenzeinstellung geändert werden.</li> <li>• Frequenzeinstellung kann durch Parameter b031 auch gesperrt werden.</li> <li>• Parametersicherung durch den Bediener kann auch ohne Verwendung des Eingangs [SFT] durch Parameter b031 erfolgen.</li> </ul>		
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

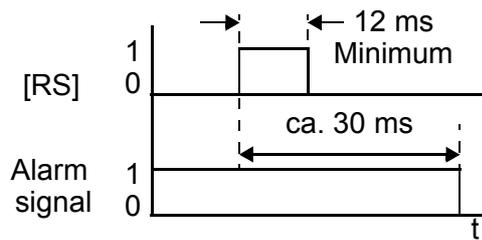
## Aktivierung Sollwerteingang OI

Mit dem Eingang [AT] wird ausgewählt, ob der Umrichter den Spannungseingang [O] oder den Stromeingang [OI] für die Frequenzeinstellung verwendet. Bei eingeschaltetem Eingang [AT] ist der Stromeingang [OI] - [L] aktiviert, während bei ausgeschaltetem Eingang [AT] der Spannungseingang [O] - [L] aktiviert ist. Parameter A001 muss auf „01“ eingestellt sein, damit die Frequenzeinstellung über die analogen Eingänge erfolgen kann.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
16	AT	Sollwerteingang OI aktiv	ON	Analog-Eingang OI (Strom) ist aktiviert
			OFF	Analog-Eingang O (Spannung) ist aktiviert
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43) Grundwerte unterscheiden sich in den Modellen -FU, -FE und -FR):	
<b>Einstellungen:</b>		A001 = 01		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird die Funktion [AT] durch keinen Eingang angesteuert, verwendet der Umrichter die Summe der beiden Analog-Eingänge zur Frequenzeinstellung (A001=01).</li> <li>• Wird entweder der Strom- oder Spannungseingang verwendet, stellen Sie sicher, dass ein Eingang mit der Funktion [AT] angeschlossen ist.</li> <li>• Die Einstellung der Frequenzvorgabe muss für die Verwendung von Analog-Eingängen (A001=01) vorgenommen worden sein.</li> </ul>		
				<p>4-20 mA bei AT= ON</p> <p>0-10 V bei AT= OFF</p> <p>Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6</p>

### Umrichter RESET

Das Signal am Eingang [RS] lässt den Umrichter einen RESET ausführen. Eine anstehende Störmeldung wird zurückgesetzt. Die Impulslänge eines RESET-Signals muss mindestens 12ms betragen. Der Alarmausgang wird 30ms nach dem RESET-Befehl zurückgesetzt.

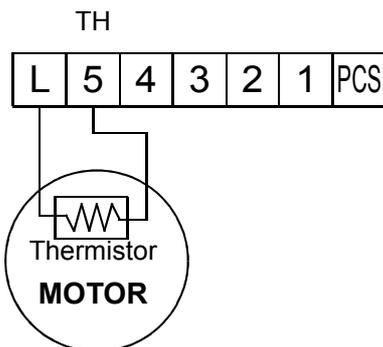


**WARNUNG:** Nach erfolgtem RESET-Befehl und Störungsquittierung kann der Motor plötzlich, bei anstehendem Start-Befehl, wieder anlaufen. Um Personenschäden zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass der Start-Befehl nach Störungsquittierung nicht mehr ansteht.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
18	RS	Reset	ON	Umrichterausgang wird abgeschaltet, vorhandene Störungen werden gelöscht und ein Geräteneustart erfolgt
			OFF	Normaler Betrieb
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Grundwerte Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		(keine)		
<p><b>HINWEIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Anstehen des RESET-Signals für mehr als 4 Sekunden, zeigt die angeschlossene Fernbedienung "R-ERROR COMM&lt;2&gt;". Die Anzeige auf der Bedieneinheit zeigt „- - -“. Jedoch nur, wenn der Umrichter keine Störung hat. Um Störungen an der Bedieneinheit zu löschen, muss der Eingang [RS] ausgeschaltet und eine der Bedientasten gedrückt werden.</li> <li>Durch Drücken der Taste Stop/Reset an der Bedieneinheit kann bei einer aufgetretenen Störung diese gelöscht werden.</li> <li>Der Eingang [RS] kann nur sinnvoll als Schließer programmiert werden. Er kann nicht als Öffner verwendet werden.</li> <li>RESET durch Einschalten der Spannungsversorgung oder durch Einschalten des Eingangs [RS] führt den gleichen Vorgang aus.</li> <li>Die Taste Stop/Reset des Umrichters ist, bei Anschluss einer Fernbedienung, nur für ein paar Sekunden nach Einschalten betriebsbereit.</li> <li>Ein RESET-Signal während des Motorbetriebs, bewirkt einen freien Auslauf des Motors.</li> <li>Bei Verwendung der Ausschaltverzögerung für die Ausgänge (C145, C147, C149 &gt; 0,0s) beeinflusst das Signal [RS] diese Verzögerung geringfügig. Normalerweise (ohne Ausschaltverzögerung) schaltet der Eingang [RS] den Umrichterausgang und die digitalen Ausgänge sofort zusammen ab. Wird jedoch bei einem Ausgang die Ausschaltverzögerung verwendet, bleibt nach Einschalten des Signals [RS] der Ausgang für ca. 1s anstehen.</li> <li>Mit Parameter C102 kann eingestellt werden, wann das RESET-Signal geschaltet werden soll (Ansteigende bzw. abfallende Flanke, ansteigende Flanke bei einer Störmeldung)</li> </ul>				
<p style="text-align: center;">Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6</p>				

## Thermistorschutz (Kaltleiterschutz)

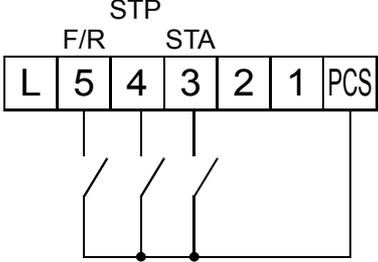
Motoren mit einem eingebauten Thermistor (Kaltleiter) können diesen vor Überhitzung schützen. Nur an der Eingangsklemme [5] und [L] kann ein Thermistor angeschlossen werden. Wenn der Widerstandswert des angeschlossenen Thermistors [5] und [L]  $3\text{ k}\Omega \pm 10\%$  übersteigt, meldet der Umrichter eine Störung, schaltet den Umrichterausgang ab und gibt die Störmeldung E35 aus. Verwenden Sie diese Funktion, um den Motor vor Überhitzung zu schützen.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
19	TH	Kaltleitereingang	Sensor	Bei Anschluss eines Thermistors an der Eingangsklemme [5] und [L] überprüft der Umrichter den Kaltleiterwiderstand, erzeugt gegebenenfalls eine Störung (E35) und schaltet den Umrichterausgang ab
			Offen	Ein nichtangeschlossener Thermistor erzeugt eine Störung und der Umrichterausgang wird abgeschaltet
<b>Mögliche Eingänge:</b>		nur C005		Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  
<b>Einstellungen:</b>		C085		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Thermistor muss an den Klemmen [5] und [L] angeschlossen werden. Ist der Widerstandswert <math>&gt;3\text{ k}\Omega \pm 10\%</math>, erzeugt der Umrichter eine Störung. Bei Abkühlung des Motors ändert sich auch der Widerstandswert so, dass eine Quittierung der Störung möglich ist. Durch Drücken der Taste STOP/Reset wird die Störung gelöscht.</li> </ul>		

### Betrieb mit 3-Draht Steuerung

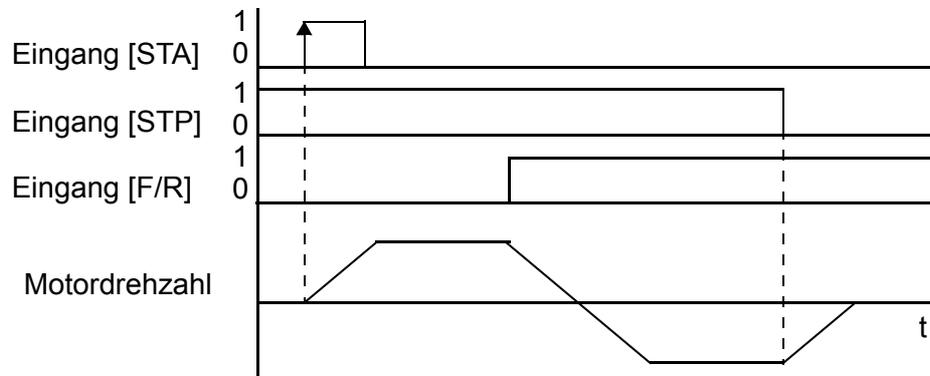
Die 3-Draht Steuerung ist in der Industrie eine geläufige Art der Motoransteuerung. Diese Funktion verwendet zwei Eingänge als Impulse für Start/Stop und einen dritten Eingang für die Auswahl der Drehrichtung. Um eine 3-Draht Steuerung zu realisieren müssen folgende Signale mit der Funktion [STA] (Start), [STP] (Stop) und [FR] (Rechts-/Linkslauf) an drei Eingangsklemmen angeschlossen werden. Verwenden Sie je einen Impulseingang (Taster) für Start/Stop. Zur Änderung der Drehrichtung dient ein einpoliger Schalter. Zum Betrieb über die Steuerklemmen muss der Parameter A002 auf „01“ eingestellt werden.

Bei einer Motoransteuerung mit Zustandssignalen (anstelle Impulse) verwenden Sie die Eingänge [FW] und [RV].

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
20	STA	3-Draht Impulsstart	ON	Motorstart durch Impulseingang (Verwendung Beschleunigungsprofil)
			OFF	Keine Änderung des Motorbetriebs
21	STP	3-Draht Impulsstop	ON	Keine Änderung des Motorbetriebs
			OFF	Motorstop durch Impulseingang (Verwendung Verzögerungsprofil)
22	F/R	3-Draht Drehrichtung	ON	Linkslauf
			OFF	Rechtslauf
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43): 	
<b>Einstellungen:</b>		A002 = 01		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Signal [STP] hat invertierte Logik. Im Normalfall ist der Schalter geschlossen (Öffner) und zum Stoppen muss er geöffnet werden. In diesem Fall läßt ein Drahtbruch den Motor automatisch anhalten (Sicherheitsaspekt).</li> <li>Bei Einstellung der 3-Draht Ansteuerung ist die zugehörige Steuerklemme [FW] und [RV] deaktiviert.</li> </ul>		

Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

Das Diagramm unten zeigt eine 3-Draht Ansteuerung. Das Signal [STA] ist flankengesteuert und bei positiver Flanke wird der Start-Befehl ausgelöst. Die Steuerung der Drehrichtung ist zustandsgesteuert und kann jederzeit geändert werden. Das Signal [STP] ist ebenfalls ein zustandsgesteuerter Eingang.



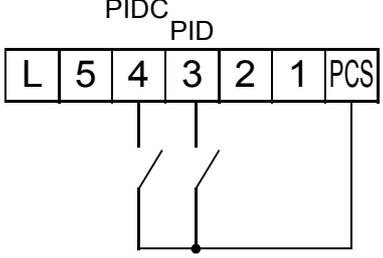
## PID-Regler Ein-/Ausschalten und Löschen

Der PID-Regler ist nützlich, um eine Motorregelung (Durchfluss, Druck, Temperatur) für Prozessanwendungen zu erreichen. Die PID-Funktion kann durch Beschalten eines digitalen Eingangs unterdrückt werden. Der Parameter A071 (PID-Regler aktiviert) wird dabei überschrieben, die Ausführung der PID-Regelung wird gestoppt und der Motor läuft mit normaler Frequenzsteuerung. Die Aktivierung des PID-Reglers erfolgt normalerweise durch Einstellung des Parameters A071=01.

Das Zurücksetzen des I-Anteils (Integral-Anteil) beim PID-Regler erfolgt durch Beschalten eines Digital-Eingangs [PIDC].



**ACHTUNG:** Löschen Sie den I-Anteil des PID-Reglers nicht im RUN-Betrieb des Umrichters. Andernfalls könnte es zu einer schnellen Verzögerung kommen, die eine Störung hervorruft.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
23	PID	PID-Regler Ein/Aus	ON	Deaktivierung PID-Regler
			OFF	Aktivierung PID-Regler bei A71=01
24	PIDC	PID-Regler I-Anteil zurücksetzen	ON	Zurücksetzen des I-Anteils
			OFF	Keine Änderung des PID-Reglers
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43): 	
<b>Einstellungen:</b>		A071		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Verwendung der Funktion [PID] und [PIDC] ist nicht zwingend notwendig, um den PID-Regler zu aktivieren. Einstellung des Parameters A071=01 zur ständigen Aktivierung des PID-Reglers</li> <li>PID-Regler nicht während des Umrichterbetriebs ein-/ausschalten.</li> <li>I-Anteil des PID-Reglers nicht während des Umrichterbetriebs löschen [PIDC]</li> </ul>				

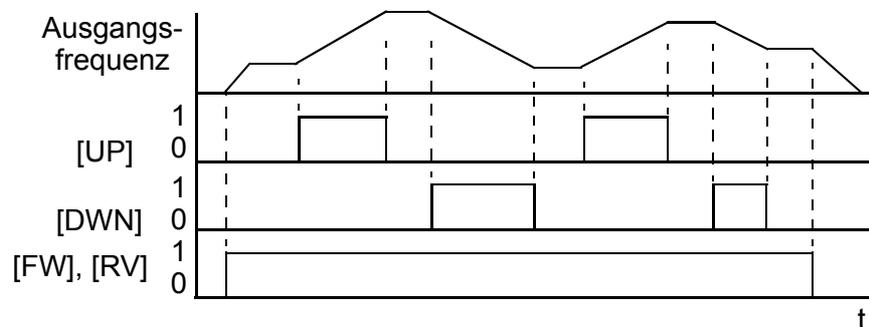
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

## Funktionen des Motorpotentiometers

Mit den Signalen [UP] (Frequenz erhöhen) und [DWN] (Frequenz verringern) an den Steuerklemmen kann die Ausgangsfrequenz mittels zweier Taster während des Umrichterbetriebs stufenlos verändert werden. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten entsprechen denen im normalen Betrieb (F002, F202, F003, F203). Die Eingangsklemmen arbeiten nach folgendem Prinzip:

- Beschleunigung - Bei Signal [UP] (Frequenz erhöhen) erfolgt eine Frequenzerhöhung, solange das Signal ansteht. Bei Wegnahme des Signals bleibt die aktuelle Frequenz erhalten.
- Verzögerung - Bei Signal [DWN] (Frequenz verringern) erfolgt eine Frequenzverringern, solange das Signal ansteht. Bei Wegnahme des Signals bleibt die aktuelle Frequenz erhalten.

Im Diagramm unten werden die Steuerklemmen [UP] und [DWN] während des RUN-Betriebs beschaltet. Die Ausgangsfrequenz folgt den Befehlen [UP] und [DWN].



Der Umrichter speichert den geänderten Sollwert (Steuerklemmen [UP] und [DWN]) auch nach Spannungsverlust. Der Parameter C101 aktiviert/deaktiviert diesen Speicher. Bei deaktiviertem Speicher (C101=00) läuft der Umrichter mit dem letzten Sollwert der vor der UP/DWN-Einstellung benutzt wurde. Verwendung der Steuerklemme [UDC] um den Speicher zu löschen und zu der ursprünglichen Frequenz zurückzukehren.

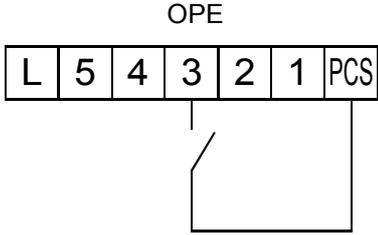
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
27	UP	Motorpotentiometer „Frequenz erhöhen“	ON	Beschleunigung des Motors von der aktuellen Frequenz (Frequenzerhöhung)
			OFF	Normaler Motorbetrieb
28	DWN	Motorpotentiometer „Frequenz verringern“	ON	Verzögerung des Motors von der aktuellen Frequenz (Frequenzverringern)
			OFF	Normaler Motorbetrieb
29	UDC	Motorpotentiometer „Frequenz zurücksetzen“	ON	Löschen der gespeicherten Frequenz
			OFF	Keinen Einfluss auf den Frequenzspeicher
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		A001 = 02		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit erfolgt. Parameter A001 muss auf „02“ eingestellt werden.</li> <li>• Im Tipp-Betrieb [JG] ist die Funktion nicht verfügbar.</li> <li>• Der Bereich der Ausgangsfrequenz reicht von 0 Hz bis zu dem in Parameter A004 eingestellten Wert (Maximalfrequenz).</li> <li>• Die Mindest-Signallänge für [UP] und [DWN] beträgt 50ms.</li> </ul>				

## Steuerung über Bedienfeld

Diese Funktion erlaubt das Überschreiben folgender Parameter durch eine Bediener-schnittstelle:

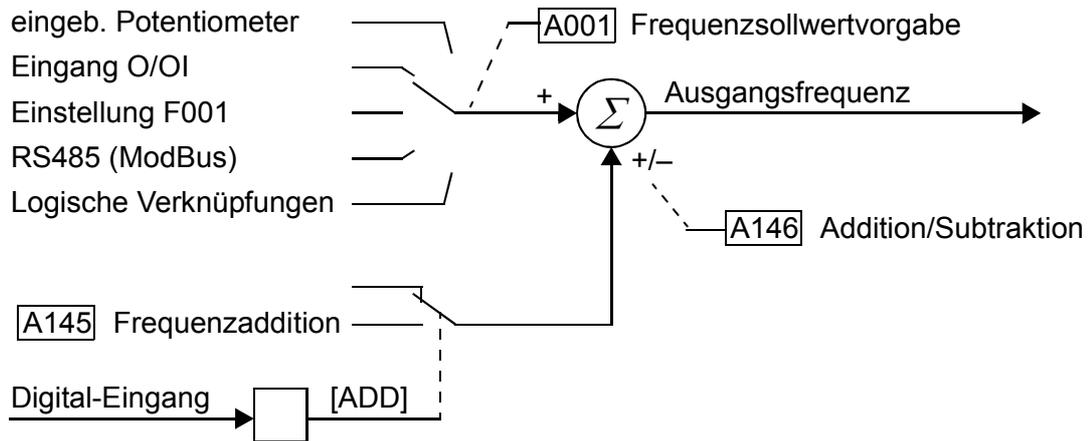
- A001 - Frequenzsollwertvorgabe
- A002 - Start-/Stop-Vorgabe

Bei Anwendung des Steuereingangs [OPE], sind normalerweise die Parameter A001 und A002 so eingestellt, dass der Umrichter über Digital-Eingänge gestartet und der Sollwert über Analog-Eingänge vorgegeben wird. Wenn das Steuersignal [OPE] ansteht, hat der Anwender direkten Zugriff auf den Umrichter um ihn zu starten, stoppen und die Geschwindigkeit einzustellen.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
31	OPE	Steuerung über Bedienfeld	ON	Überschreiben durch Bedienfeld: A001 - Frequenzsollwertvorgabe A002 - Start-/Stop-Vorgabe
			OFF	Frequenzsollwertvorgabe und Start-/Stop-Vorgabe kann über Parameter A001 und A002 verändert werden
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">OPE</p> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		A001 (ungleich 00) A002 (ungleich 02)		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Signaländerung [OPE] während des RUN-Betriebs, stoppt der Umrichter den Motor bevor das neue Signal [OPE] Einfluss hat.</li> <li>• Bei eingeschaltetem Eingang [OPE] und Start-Befehl über das Bedienfeld während des Umrichterbetriebs, stoppt der Umrichter den Motor. Dann kann das Bedienfeld den Umrichter steuern.</li> </ul>		
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

### Frequenzaddition

Der Umrichter kann zur Ausgangsfrequenz (vorgegeben durch A001) einen Frequenz-Offset addieren oder subtrahieren. Dieser Offset kann in Parameter A145 gespeichert werden. Er wird durch das Beschalten eines Digital-Eingangs [ADD] bearbeitet. In Parameter A146 wird festgelegt, ob der Offset zur Ausgangsfrequenz addiert oder subtrahiert wird. Bei Konfiguration eines Digital-Eingangs mit der Funktion [ADD], kann der Anwendung der festgelegte Wert aus A145 in Echtzeit wahlweise hinzugefügt oder abgezogen werden



Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung																					
50	ADD	Frequenzaddition	ON	Addition des Frequenz-Offset von Parameter A145 zum Frequenzsollwert.																					
			OFF	Keine Addition der Frequenz. Die Ausgangsfrequenz behält ihren normalen Wert.																					
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>L</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>PCS</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ADD</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> </table> </div>		L	5	4	3	2	1	PCS	ADD													
L	5	4			3	2	1	PCS																	
ADD																									
<b>Einstellungen:</b>		A001, A145, A146																							
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit Parameter A001 wird die Frequenzaddition ausgewählt. Der Frequenz-Offset (A145) kann zur aktuellen Frequenz addiert oder subtrahiert werden (A146).</li> </ul>																							
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6																					

## Terminal-Modus

Mit diesem Steuereingang besteht die Möglichkeit mit einer Baugruppe folgende Parameter über die Steuerklemmen zu beeinflussen:

- A001 - Frequenzsollwertvorgabe (01 = Steuerklemmen [FW] und [RV])
- A002 - Start-/Stop-Vorgabe (01 = Steuerklemmen [O] oder [OI])

Einige Anwendungen benötigen Einstellungen, um eine Steuerung sowohl über die Parametervorgaben als auch über Steuerklemmen durchzuführen. Normalerweise wird die Bedienung über die Tastatur und Potentiometer oder das ModBus-Netzwerk bevorzugt verwendet. Durch Beschaltung des Eingangs [F-TM] durch eine externe Baugruppe kann dann der Frequenzsollwert und der Start-/Stop-Befehl über die Steuerklemmen vorgegeben werden. Bei ausgeschaltetem Eingang [F-TM] verwendet der Umrichter wieder die normalen Vorgaben von A001 und A002.

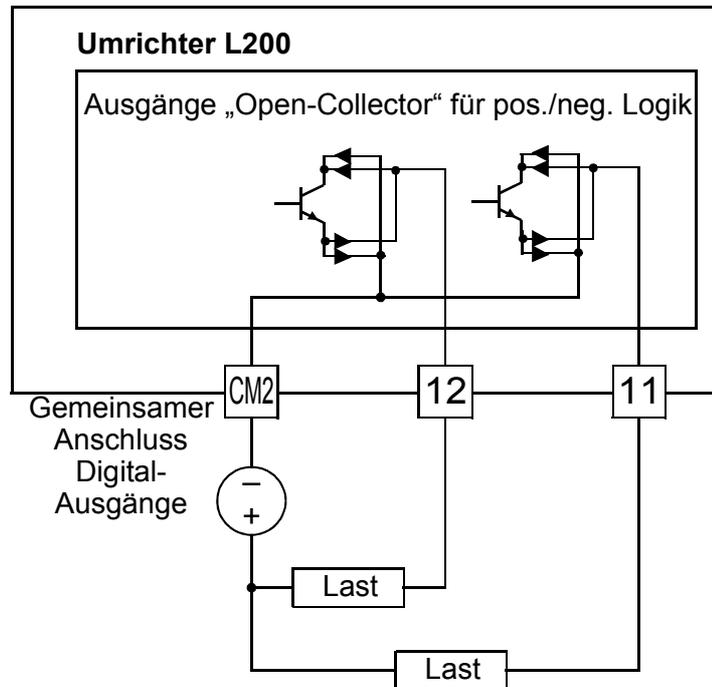
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
51	F-TM	Terminal-Modus	ON	A001=01 (Frequenzsollwertvorgabe über Steuerklemmen) und A002=01(Start-/Stop-Vorgabe über Steuerklemmen)
			OFF	Verwendung der Einstellungen von A001 und A002
<b>Mögliche Eingänge:</b>		C001, C002, C003, C004, C005	Beispiel (Notwendige Eingangs-Konfiguration - siehe Seite 3-43):  <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Einstellungen:</b>		A001, A002		
<b>HINWEIS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Signaländerung [F-TM] während des RUN-Betriebs stoppt der Umrichter den Motor, bevor das neue Signal [F-TM] Einfluss hat.</li> </ul>		
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6

## Verwendung Ausgangsklemmen

Die Programmierung der Ausgangsklemmen ist ähnlich wie die der Eingangsklemmen. Der Umrichter hat verschiedene Funktionen, die auf drei digitale Ausgänge programmiert werden können. Davon sind zwei Transistorausgänge des Typs „Open-Collector“, der dritte Ausgang ist ein Relais mit einem Wechslerkontakt. Das Relais wird normalerweise als Alarm-Relais verwendet. Es können auch alle anderen Funktionen damit realisiert werden.

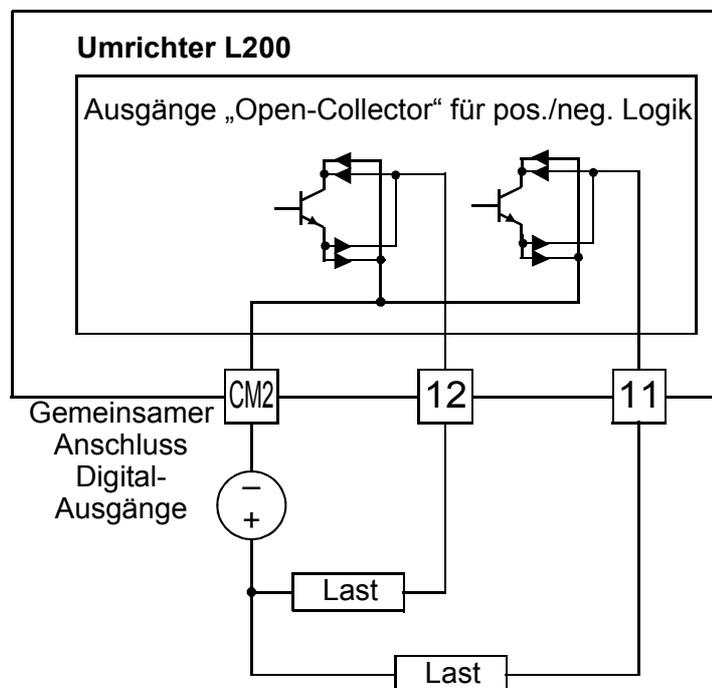
### Ausgang „Open-Collector“, negative Logik

Jeder Transistorausgang kann mit einem Strom von bis zu 50mA belastet werden. Wir empfehlen, wie dargestellt, die Verwendung einer externen Spannungsversorgung. Diese muss für einen Strom von 100mA ausgelegt sein, um beide Ausgänge mit voller Last zu betreiben. Bei höheren Belastungen müssen externe Relais verwendet werden.



### Ausgang „Open-Collector“ mit externem Relais, negative Logik

Bei Verwendung des Ausgangs für größere Ströme als 50mA, muss der Ausgang mit einem Relais angesteuert werden. Dabei sollte entweder eine Diode in Sperrrichtung, um die Ausschaltspitze zu unterdrücken, oder ein Optokoppler verwendet werden.



## Relais-Ausgang

Der Umrichter hat einen Relais-Ausgang mit einem Wechselkontakt. Dieser Ausgang ist ebenfalls programmierbar. In der Grundeinstellung wird er als Alarm-Relais verwendet. Die Klemmen sind, wie rechts beschrieben, mit [AL0], [AL1], [AL2] bezeichnet. Die Programmierung kann mit jeder der 9 Funktionen vorgenommen werden. Die Klemmen haben folgende Funktion:

- [AL0] – Fußkontakt
- [AL1] – Schließer
- [AL2] – Öffner

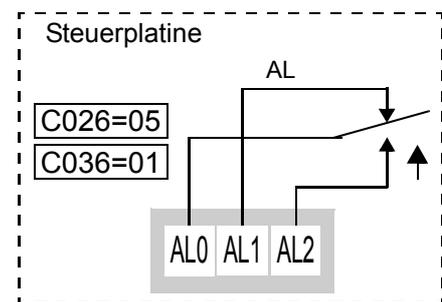
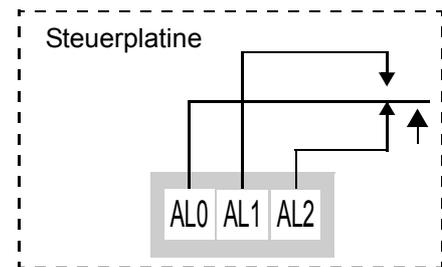
Das Relais kann mit Parameter C036 als „Öffner“ oder „Schließer“ konfiguriert werden. Diese Einstellung legt fest, ob das Relais im ausgeschalteten Zustand und bei eingeschalteter Netzspannung (also im Stop) betätigt wird:

- C036=00 – „Schließer“ (**Keine Betätigung** des Relais im ausgeschalteten Zustand), d. h. bei Netz-Ein und betriebsbereitem Frequenzumrichter ist der Kontakt AL0 - AL1 geschlossen, bei Netz-Aus oder Störung ist der Kontakt AL0 - AL2 geschlossen.
- C036=01 – „Öffner“ (**Betätigung** des Relais im ausgeschalteten Zustand), d. h. bei Netz-Ein, betriebsbereitem Frequenzumrichter und Netz-Aus ist der Kontakt AL0 - AL2 geschlossen, bei Störung ist der Kontakt AL0 - AL1 geschlossen.

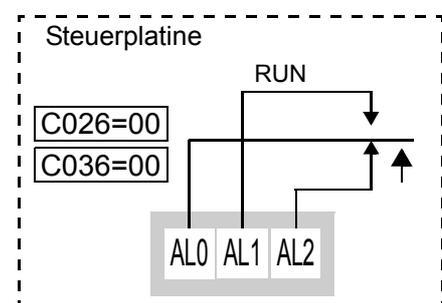
Bei Verwendung von Schließer- [AL1] und Öffnerkontakten [AL2] ist der Status des Relais nicht direkt ersichtlich. *Beim Ausschalten besteht die Möglichkeit den Status des Relais zu ändern.* Die Grundeinstellung ist, wie rechts dargestellt, das Alarm-Signal (C026=05). Parameter C036=01 stellt das Relais als „Öffner“-Funktion ein (Spule wird angesteuert). Bestimmte Systemanforderungen erfordern einen Ausschaltvorgang des Umrichters um Alarmsignale an externe Baugruppen weiterzuleiten.

Das Relais kann auch für andere Ausgangsfunktionen, wie z. B. als RUN-Signal (C026=00), verwendet werden. Für dieses Ausgangssignal muss der Status beim Ausschalten NICHT geändert werden (C036=0). Die Darstellung rechts zeigt die Einstellung für diesen Fall.

Wird das Relais nicht für ein Alarmsignal verwendet, kann trotzdem ein Alarmausgang am Umrichter programmiert werden. In diesem Fall wird einer der Transistorausgänge an den Steuerklemmen [11] oder [12] dafür benutzt.



Relais wird beim Einschalten angesprochen, Alarmsignal AUS



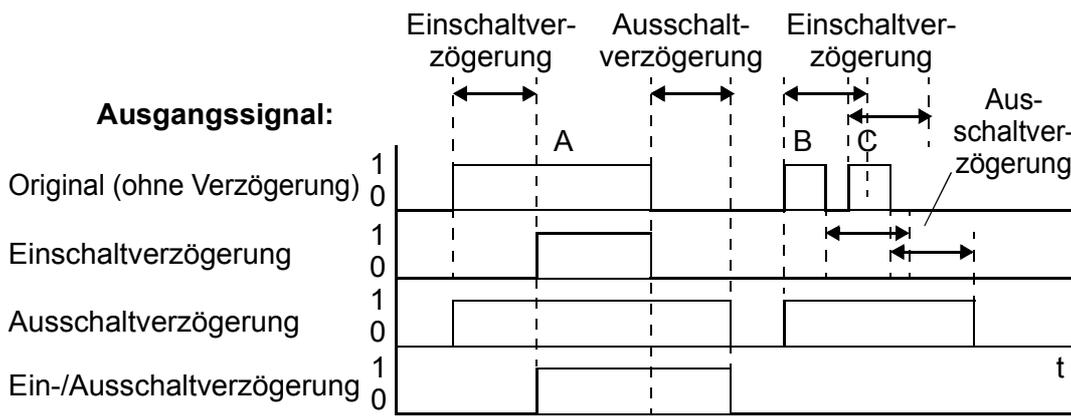
Relais wird beim Einschalten nicht angesprochen, RUN-Signal AUS

## Ausgänge Ein-/Ausschaltverzögerung

Die Transistorausgänge an den Klemmen [11], [12] und der Relais-Ausgang haben einstellbare Ein- und Ausschaltverzögerungen. Jeder Ausgang kann sowohl einschalt- oder/und ausschaltverzögert geschaltet werden. Die Verzögerungszeit kann von 0,1 - 100,0 Sekunden eingestellt werden. Diese Möglichkeiten sind bei Anwendungen nützlich, die ein exaktes Zeitverhalten für externe Baugruppen benötigen.

Das untere Zeitdiagramm zeigt ein originales Ausgangssignal (obere Reihe) und das resultierende Signal nach Einstellung der Verzögerungszeiten.

- **Originalsignal** - Der Signalverlauf hat drei Impulse mit den Bezeichnungen "A", "B" und "C".
- **Einschaltverzögerung** - Impuls A wird durch den Wert der Einschaltverzögerung verkürzt, Impuls B und C werden nicht gesetzt, da sie kürzer als die Verzögerungszeit sind.
- **Ausschaltverzögerung** - Impuls A wird um den Wert der Ausschaltverzögerung verlängert. Bei Impuls B und C gibt es keine getrennten Signale. Die Ausschaltverzögerungen überschneiden die einzelnen Signale.
- **Ein-/Ausschaltverzögerung** - Impuls A wird um den Wert der Einschaltverzögerung verkürzt und um den Wert der Ausschaltverzögerung verlängert. Impuls B und C werden nicht berücksichtigt, da sie kürzer als die Verzögerungszeit sind.



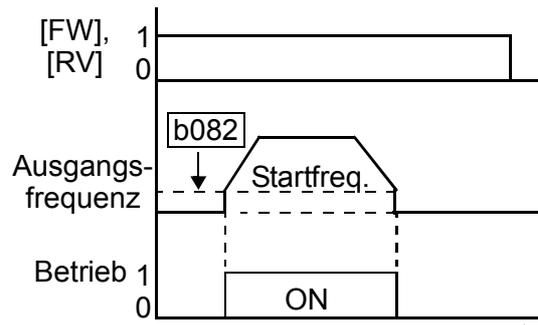
Zur Einstellung der Ein-/Ausschaltverzögerung verwenden Sie folgende Tabelle.

Funktion	Beschreibung	Bereich	Grundwerte
C144	Digital-Ausgang [11] Einschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0
C145	Digital-Ausgang [11] Ausschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0
C146	Digital-Ausgang [12] Einschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0
C147	Digital-Ausgang [12] Ausschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0
C148	Relais-Ausgang Einschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0
C149	Relais-Ausgang Ausschaltverzögerung	0,0 - 100,0 s	0,0

Beachten Sie, dass jeder digitale Ausgang in diesem Abschnitt mit der Funktion der Ein-/Ausschaltverzögerungen kombiniert werden kann.

### Signal „Betrieb“

Bei der Funktion Betrieb [RUN] an einer Ausgangsklemme wird ein Signal ausgegeben, wenn der Umrichter im RUN-Modus ist. Die Schaltlogik ist gemäß Funktion C31/C32 „Schließer“, also „Active High“ und die Transistorausgänge „Open-Collector“ schalten gegen CM2.



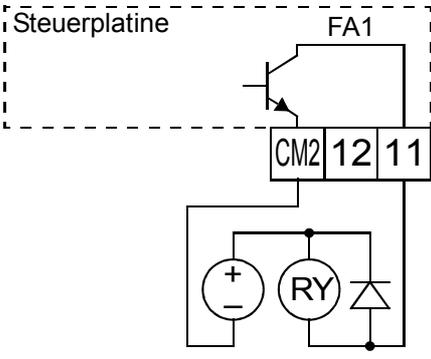
Klemme 11/12 „Schließer“ (C031/C032 = 00)  
 Relais „Öffner“ (C036 = 01)

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
00	RUN	Betrieb	ON	Umrichter im RUN-Modus
			OFF	Umrichter im STOP-Modus
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel Klemmen [11] und 12 (Grundwerte Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>		(keine)		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Betriebssignal [RUN] wird immer dann ausgegeben, wenn die Startfrequenz (b082) überschritten wird. Die Startfrequenz ist die anfängliche Ausgangsfrequenz beim Einschalten.</li> <li>Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode), um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.</li> </ul>				
				Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):  
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.

### Signal „Frequenz erreicht“

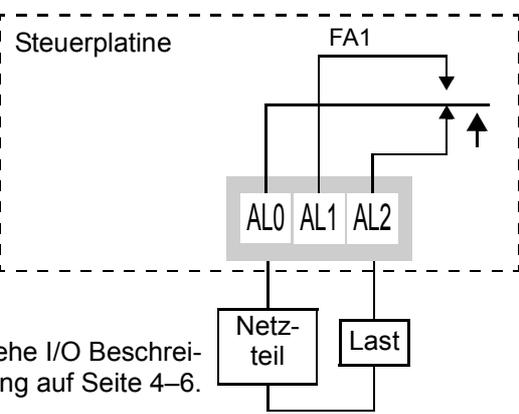
Die Ausgangssignale „Frequenz erreicht“ erleichtert externen Systemen die Geschwindigkeit des Umrichters zu erfassen. Dieser Ausgang [FA1] wird geschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den unter F001 eingegebenen Wert *erreicht*. Die Funktion [FA2] schaltet einen Ausgang bei Überschreiten einer programmierbaren Frequenz im Hochlauf (C042) bzw. Unterschreiten einer programmierbaren Frequenz im Runterlauf (C043). Beim Hoch- und Runterlaufen kann ein Ausgang bei unterschiedlichen Frequenzen geschaltet werden. Alle Signalwechsel haben Hysterese und unterdrücken das Flattern des Ausgangs wenn sich die Frequenz im Grenzbereich befindet.

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
01	FA1	Sollwert erreicht	ON	Erreichen der eingestellten Frequenz
			OFF	Umrichterausgang ist ausgeschaltet oder der Wert ist noch nicht erreicht
02	FA2	Sollwert überschritten	ON	Über-/Unterschreiten der unter C042/C043 eingestellten Frequenz während der Beschleunigung/Verzögerung
			OFF	Umrichterausgang ist ausgeschaltet oder der Grenzbereich ist noch nicht erreicht

<b>Mögliche Ausgänge:</b>	11, 12, AL0 – AL2	Beispiel (Grundwerte Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>	(keine)	

- HINWEIS:**
- Für die meisten Anwendungen wird nur ein Typ dieser Art von Ausgängen benötigt (siehe Beispiele). Trotzdem ist es möglich beide Arten [FA1] und [FA2] zu verwenden.
  - Jeder erreichte Grenzwert bei Beschleunigung wird 0,5Hz früher eingeschaltet.
  - Jeder erreichte Grenzwert bei Verzögerung wird 1,5Hz verzögert ausgeschaltet.
  - Verzögerungszeit des Ausgangs beträgt 60ms.
  - Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode) um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.

Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):

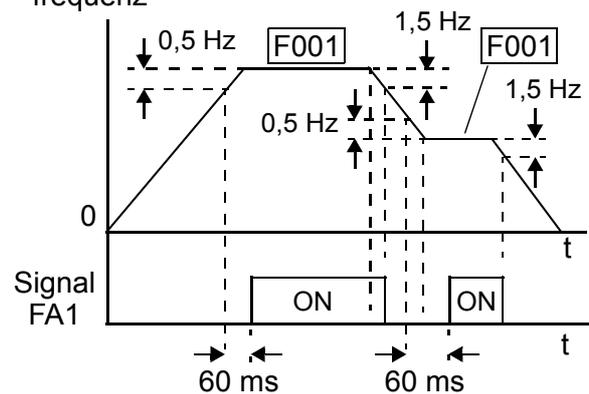


Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.

Der Ausgang [FA1] wird geschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den unter F001 erreichten Grenzwert erreicht hat. In der rechten Darstellung wird der Ausgang [FA1] geschaltet, wenn die Frequenz 0,5Hz unterhalb oder 1,5Hz oberhalb des eingestellten Wertes ist. Dieser Bereich (1Hz) unterdrückt das Flattern des Ausgangs bei Erreichen des Grenzwertes. Sie schaltet den Ausgang etwas *früher*, vor Erreichen des Grenzwertes. Der Ausschaltzeitpunkt ist dann etwas *später*. Das Zeitverhalten wird weiterhin durch eine Verzögerung von 60 ms verändert. Beachten Sie die Charakteristik des Schaltsignals „Active Low“, infolge der Ausgänge „Open-Collector“.

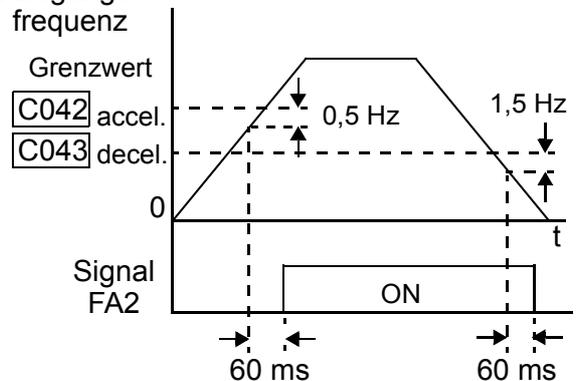
Der Ausgang [FA2] arbeitet nach dem gleichen Prinzip. Es werden zwei getrennte Grenzbereiche, wie rechts dargestellt, verwendet. Dabei kann der Wert für Beschleunigung und für Verzögerung getrennt eingestellt werden. Mit Parameter C042 wird das Schalten des Ausgangs bei Beschleunigung eingegeben und mit Parameter C043 für das Schalten bei Verzögerung. Der Schaltzustand ist „Active Low“ und hat eine Verzögerung von 60 ms nach Erreichen des Grenzwertes. Bei unterschiedlichen Werten für Beschleunigung und Verzögerung handelt es sich um eine unsymmetrische Ausgangsfunktion. Es kann jeder gewünschte Grenzwert verwendet werden.

Ausgangs-  
frequenz



Klemme 11/12 „Schließer“ (C031/C032 = 00)  
Relais „Öffner“ (C036 = 01)

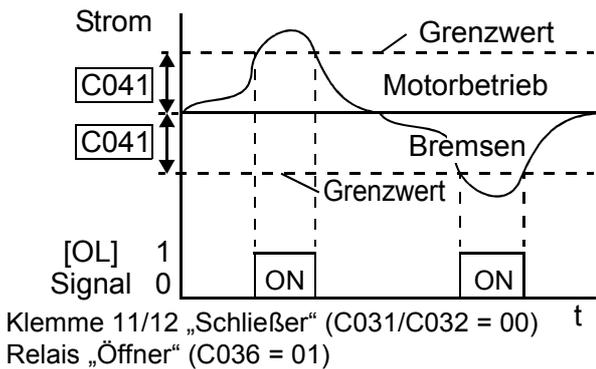
Ausgangs-  
frequenz



Klemme 11/12 „Schließer“ (C031/C032 = 00)  
Relais „Öffner“ (C036 = 01)

### Signal „Überlast“

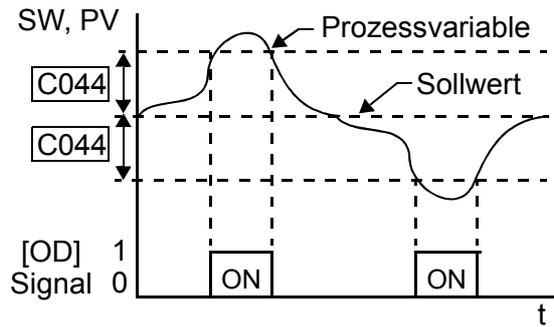
Bei Überschreiten des voreingestellten Stroms wird der Ausgang [OL] eingeschaltet. In Parameter C041 kann der Grenzwert für die Überlast eingestellt werden. Die Überlasterkennung wirkt beim Motorbetrieb und beim generatorischen Bremsen. Der Ausgang ist ein Transistorausgang „Open-Collector“ und der Schaltzustand ist „Active Low“.



Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
03	OL	Überlast-Alarm	ON	Ausgangsstrom ist größer als der eingestellte Grenzwert des Überlastsignals
			OFF	Ausgangsstrom ist kleiner als der eingestellte Grenzwert des Überlastsignals
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>		C041		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Grundwert ist 100%. Zur Änderung des Wertes muss der Parameter C041 verändert werden (Überlast-Alarm).</li> <li>• Die Genauigkeit dieser Funktion ist die gleiche wie beim analogen Stromausgang [AM] (Siehe „Analog-Ausgang“ auf Seite 4-53).</li> <li>• Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode) um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):  				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.				

### Signal „Regelabweichung überschritten (PID-Regler)“

Die PID-Regelabweichung ist die Differenz zwischen Sollwert und der Prozessvariablen (Istwert). Bei Überschreiten der voreingestellten Größe von Parameter C044, wird der Ausgang mit der Funktion [OD] geschaltet. Sehen Sie auch "PID-Regler" auf Seite 4-54.



Klemme 11/12 „Schließer“ (C031/C032 = 00)  
Relais „Öffner“ (C036 = 01)

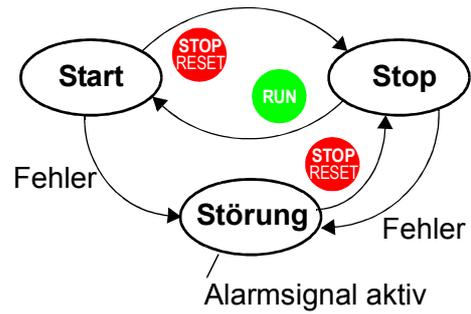
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
04	OD	Regelabweichung überschritten (PID-Regler)	ON	PID-Regelabweichung ist größer als der eingestellte Grenzwert
			OFF	PID-Regelabweichung ist kleiner als der eingestellte Grenzwert
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48): 
<b>Einstellungen:</b>		C044		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Grundwert ist 3%. Zur Änderung des Wertes muss der Parameter C044 verändert werden (Regelabweichung).</li> <li>• Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode) um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48): 				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.				

### Signal „Störung“

Ein Alarmsignal ist aktiv, wenn ein Fehler aufgetreten ist und der Umrichter befindet sich im Stör-Modus. Bei Löschen des Fehlers wird das Alarmsignal inaktiv.

Zwischen dem *Alarmsignal* [AL] und den *Kontakten* des Alarm-Relais [AL0], [AL1], [AL2] muss unterschieden werden. Das Signal [AL] ist eine Funktion für die Ausgangsklemmen [11], [12] oder dem Relais-Ausgang. Das Relais wird in den meisten Fällen für eine Störung [AL] verwendet.

Die Transistorausgänge ([11] oder [12]) sollten für einen logischen Signalaustausch oder ein Relais (max. 50mA) verwendet werden. Der Relais-Ausgang (potentialfreier Wechslerkontakt) kann für höhere Strombelastungen verwendet werden (min. 10mA).



Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
05	AL	Alarm Signal	ON	Nicht quittiertes Alarmsignal
			OFF	Kein Alarmsignal seit letzter Quittierung
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel Klemmen [11] oder [12] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3–48): 
<b>Einstellungen:</b>		C026, C036		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>In der Grundeinstellung ist das Relais als Öffner (C036=01) konfiguriert. Erläuterungen stehen auf der nächsten Seite.</li> <li>Ist der Relais-Ausgang als Öffner programmiert, tritt bei Schließen des Kontakts eine Verzögerungszeit, die kleiner als 2 Sekunden ist, auf.</li> <li>Die Klemmen [11] und [12] sind Transistorausgänge „Open-Collector“. Die elektrischen Voraussetzungen der Funktion [AL] unterscheiden sich von den Klemmen des Relais-Ausgangs [AL0], [AL1], [AL2].</li> <li>Das Signal der Transistorausgänge hat eine Verzögerungszeit (300ms) nach Erkennen des Fehlers.</li> <li>Die Beschreibung der Relais-Kontakte steht in Abschnitt „Beschreibung der Steuersignale“ auf Seite 4–6. Die Kontaktstellung für verschiedene Bedingungen werden auf der nächsten Seite beschrieben.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3–48): 				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4–6				

Das Alarm-Relais kann auf zwei Arten konfiguriert werden:

- **Störung/Spannungsausfall** – Das Alarm-Relais ist werksseitig als Öffner (C036=01) programmiert (Darstellung unten links). Ein externer Alarmkreis zur Drahtbruchüberwachung wird an den Klemmen [AL0] und [AL1] angeschlossen. Nach Einschalten und einer kurzen Verzögerung (< 2 Sekunden) schaltet das Relais und der Alarmkreis ist geschlossen. Bei Auftreten einer Störung oder Ausschalten des Umrichters schaltet das Relais und öffnet den Alarmkreis. Dieses führt bei Drahtbruchüberwachung zu einer Störung.
- **Störung** – Alternativ kann das Relais als Schließer (C036=00) programmiert werden (Darstellung unten rechts). Ein externer Alarmkreis zur Drahtbruchüberwachung wird an den Klemmen [AL0] und [AL2] angeschlossen. Nach Einschalten des Umrichters wird das Relais nur nach Auftreten einer Störung geschaltet und öffnet den Alarmkreis. In dieser Einstellung wird der Alarmkreis jedoch nicht bei Spannungsausfall geöffnet.

Verwenden Sie die passenden Relais-Einstellungen entsprechend der Systemanforderung. Beachten Sie, dass ein geschlossener externer Alarmkreis keine Störmeldung hervorruft (Drahtbruchüberwachung). In diesem Fall verwenden Sie die entsprechende Klemme [AL1] oder [AL2].

Öffner (Normal Closed) (C036=01)		Schließer (Normal Open) (C036=00)																																	
Normalbetrieb	Störung oder ausgeschaltet	Normalbetrieb oder ausgeschaltet	Störung																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>RUN-Mode</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON</td> <td>Normal</td> <td>Geschl.</td> <td>Offen</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Störung</td> <td>Offen</td> <td>Geschl.</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>—</td> <td>Offen</td> <td>Geschl.</td> </tr> </tbody> </table>		Status	RUN-Mode	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Geschl.	Offen	ON	Störung	Offen	Geschl.	OFF	—	Offen	Geschl.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>RUN-Mode</th> <th>AL0-AL1</th> <th>AL0-AL2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ON</td> <td>Normal</td> <td>Offen</td> <td>Geschl.</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Störung</td> <td>Geschl.</td> <td>Offen</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>—</td> <td>Offen</td> <td>Geschl.</td> </tr> </tbody> </table>		Status	RUN-Mode	AL0-AL1	AL0-AL2	ON	Normal	Offen	Geschl.	ON	Störung	Geschl.	Offen	OFF	—	Offen	Geschl.
Status	RUN-Mode	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Geschl.	Offen																																
ON	Störung	Offen	Geschl.																																
OFF	—	Offen	Geschl.																																
Status	RUN-Mode	AL0-AL1	AL0-AL2																																
ON	Normal	Offen	Geschl.																																
ON	Störung	Geschl.	Offen																																
OFF	—	Offen	Geschl.																																

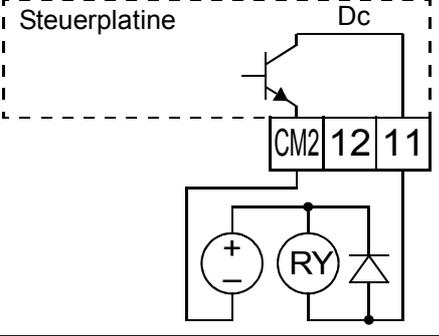
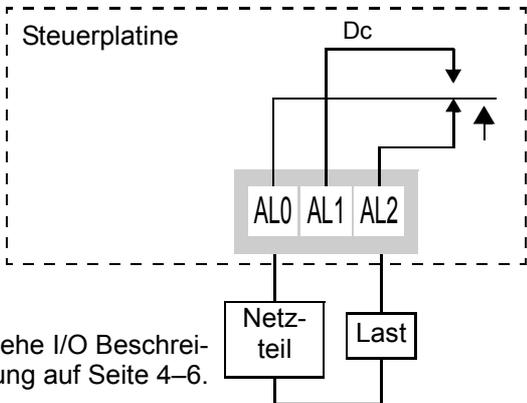
## Signal „Unterbrechung Analog-Eingang“

Funktion bei Steuerung des Umrichters über einen externen Sollwert. Bei fehlendem Eingangssignal an den Klemmen [O] / [OI] läuft der Motor bis zum Stop herunter. Dies wird durch die Funktion [Dc] anderen Steuerungen mitgeteilt.

**Klemme [O] Fehlendes Spannungssignal** - Mit Parameter b082 wird die Startfrequenz eingestellt. Dies ist dann die kleinste Ausgangsfrequenz bei vorhandenem Sollwert. Ist der Wert des Analog-Eingangs an Klemme [O] kleiner als die ansprechende Startfrequenz (b082), schaltet der Umrichter den Ausgang mit der Funktion [Dc] und zeigt damit ein fehlendes Eingangssignal an.

**Klemme [OI] Fehlendes Stromsignal** - Die Klemme [OI] benötigt ein Signal von 4 - 20mA. Bei 4mA beginnt der Eingangsbereich. Sinkt der Strom unter 4mA, ist dies der Grenzbereich zur Erkennung des fehlenden Eingangssignals.

Das fehlende Eingangssignal ist keine Störung. Bei Überschreiten des Signals über den Wert in Parameter b082, wird der Ausgang mit der Funktion [Dc] ausgeschaltet. Da dies keine Störung ist, ist ein Quittieren nicht notwendig

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
06	Dc	Unterbrechung Analog-Eingang	ON	Eingangswert an Klemme [O] < b082 oder Eingangswert an Klemme [OI] < 4mA.
			OFF	Kein unterbrochenes Eingangssignal
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel Klemmen [11] oder [12] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3–48): 
<b>Einstellungen:</b>		A001=01, b082		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Ausgang [Dc] kann ein unterbrochenes Analogeingangssignal im STOP-Modus und im RUN-Modus erkennen.</li> <li>• Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode) um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4–35 und 3–48): 				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4–6.				

## Signal „Istwertbegrenzung PID-Regler“

Der Umrichter hat einen integrierten PID-Regler für eine *Zwei-Stufen-Regelung (Istwertüberwachung)*, für Anwendungen aus der Lüftungs- oder Klimatechnik (HVAC). Bei idealer Regelungsumgebung ist ein einfacher PID-Regler ausreichend. Unter bestimmten Bedingungen könnte die maximale Ausgangsleistung des PID geregelten Frequenzumrichters nicht ausreichen, um den Istwert (IW) auf den Wert des Sollwertes (SW) zu halten. Der Frequenzumrichter ist dabei ausgelastet. Eine einfache Lösung ist das Hinzufügen eines 2. Antriebes, um zusätzliche Luftleistung zu liefern. Bei richtiger Auslegung wird der zusätzliche Antrieb den Istwert in den gewünschten Bereich bringen.

Regelungen mit Zwei-Stufen-Methode haben für bestimmte Anwendungen Vorteile:

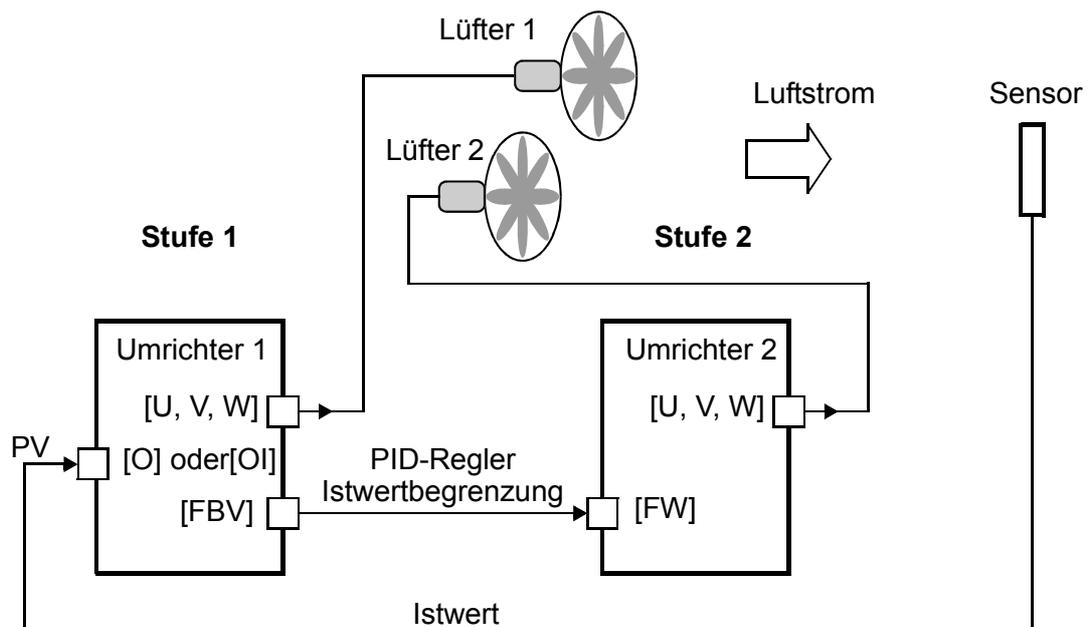
- Die zweite Stufe ist nur bei ungünstigen Bedingungen eingeschaltet, so dass bei normalen Bedingungen Energie eingespart werden kann.
- Das Zuschalten der zweiten Stufe ist günstiger, als dauernd eine Regelung von den Dimensionen der ersten Stufe mitlaufen zu lassen.
- Beim Einschalten unterstützt die Verstärkung durch die zweite Stufe die Prozessvariable, um den gewünschten Sollwert schneller zu erreichen.
- Durch Zuschalten der 2. Stufe über einen Umrichter, kann durch Einstellen der Ausgangsfrequenz die Unterstützung durch die 2. Stufe variabel gestaltet werden.

Das Beispiel zeigt eine Zwei-Stufen-Regelung für folgende Funktionen:

- Stufe 1 - Umrichter 1 wird mit einem PID-Regler zur Lüftersteuerung betrieben.
- Stufe 2 - Umrichter 2 arbeitet im Normalbetrieb zur zusätzlichen Lüftersteuerung.

Stufe 1 regelt die Belüftung eines Gebäudes. An bestimmten Tagen ändern sich die Belüftungsverhältnisse durch Öffnen großer Türen oder Tore. Dadurch kann die Stufe 1 den gewünschten Luftstrom nicht liefern (IW sinkt unter SW). Umrichter 1 erkennt den niedrigen Wert des Istwertes (IW) und die PID-Regelung schaltet den Ausgang für die untere Istwertbegrenzung [FBV] (2. Stufe).

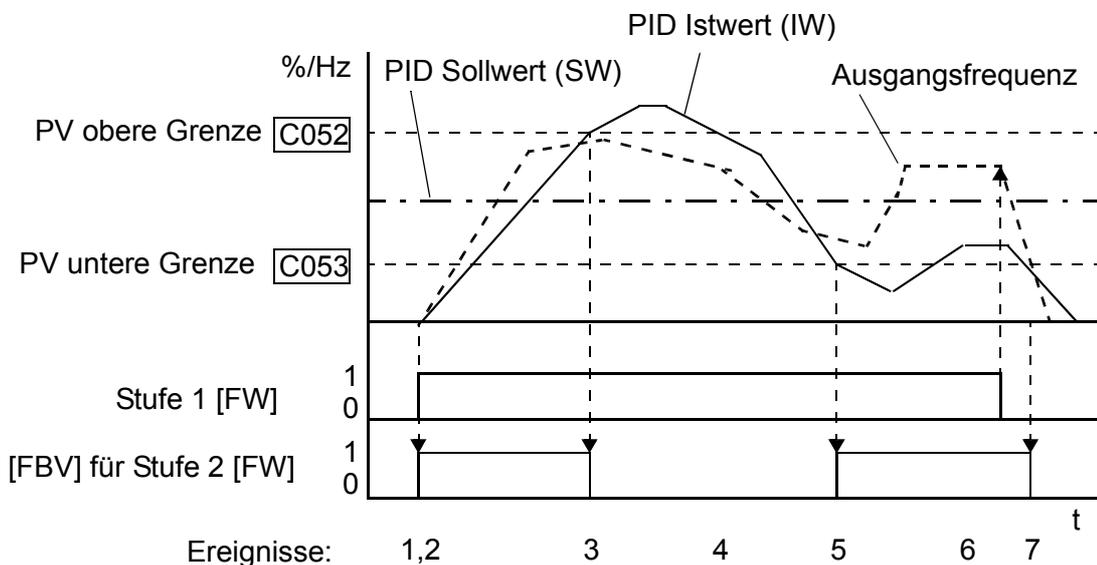
Dieses Signal startet dann zusätzlich den Umrichter 2, um einen größeren Luftstrom zu erzeugen.



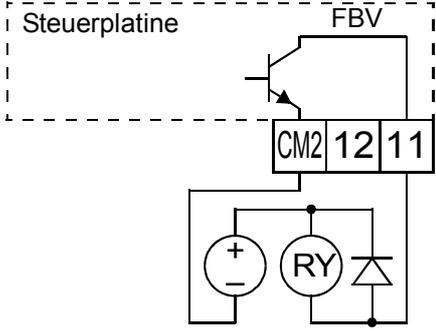
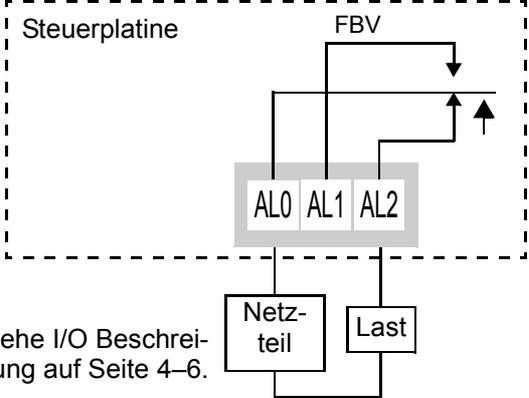
Zur Verwendung der Istwertbegrenzung muss die obere und untere Grenze des Istwertes in den Parametern C053 und C052 angegeben werden. Im unten dargestellten Zeitdiagramm werden die Grenzwerte des Umrichters für Stufe 1 gezeigt. Damit wird die Stufe 2 über einen Umrichter mit der Funktion [FBV] ein- und ausgeschaltet. Der Sollwert und die Istwertgrenzen werden in Prozent angegeben. Die Ausgangsfrequenz (Hz) wird überlagernd im gleichen Diagramm dargestellt.

Bei Beginn der Regelung geschieht folgendes (entsprechend dem Zeitdiagramm):

1. Umrichter der Stufe 1 wird durch einen Start-Befehl [FW] gestartet.
2. Umrichter der Stufe 1 schaltet den Ausgang mit der Funktion [FBV], weil der Istwert unter der Grenze von C053 liegt. Somit erfolgt bei Anlauf eine Unterstützung durch Stufe 2.
3. Der Istwert steigt an, erreicht die obere Grenze von C053 und schaltet den Ausgang mit der Funktion [FBV] ab. Damit wird die nicht länger benötigte Stufe 2 abgeschaltet.
4. Bei Verringerung des Istwerts ist nur Stufe 1 in Betrieb und befindet sich in einem linearen Regelbereich. Dieser Bereich ist in einem richtig eingestelltem System der Normalbetrieb.
5. Der Istwert verringert sich weiter bis die untere Grenze erreicht wird (externe Beeinflussung der Regelung). Der Umrichter von Stufe 1 schaltet den Ausgang mit der Funktion [FBV] und der Umrichter von Stufe 2 unterstützt wieder die Stufe 1.
6. Nach Ausschalten der Regelung wird der Umrichter der Stufe 1 heruntergefahren.
7. Bei Stop des Umrichters von Stufe 1 wird automatisch der Ausgang mit der Funktion [FBV] ausgeschaltet und der Umrichter für Stufe 2 stoppt ebenfalls.

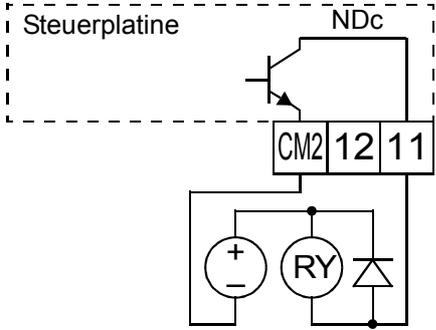
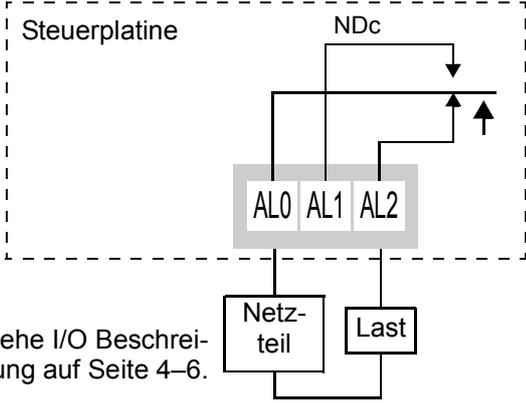


Die Beschreibung der Steuerklemme [FBV] erfolgt in der Tabelle auf der folgenden Seite.

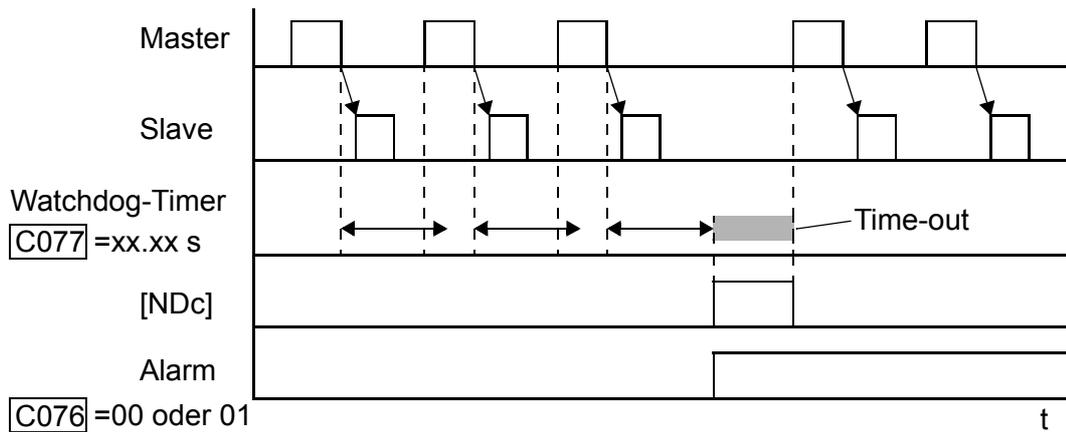
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
07	FBV	Istwertüberwachung	ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschalten bei Umrichter im RUN-Modus und wenn Istwert kleiner als das Rückführsignal (C053) ist</li> </ul>
			OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausschalten bei Überschreiten des Rückführsignals (C052)</li> <li>Ausschalten bei Umrichter im STOP-Modus</li> </ul>
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>		A076, C052, C053		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Signal [FBV] ist für eine Zwei-Stufen-Regelung (Istwertbegrenzung). Die obere und untere Istwertgrenze (C052/C053) können nicht als Grenzwerte für eine Störung verwendet werden. Das Signal [FBV] unterstützt keine Störmeldung des PID-Reglers.</li> <li>Das Anschlussbeispiel der Klemme [12] schaltet eine Relais-Spule. Verwenden Sie dabei eine Diode in Sperrrichtung (Freilaufdiode), um Beschädigungen am Transistorausgang durch Spannungsspitzen zu vermeiden.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):  				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.				

## Signal „Netzwerkfehler“

Das Signal „Netzwerkfehler“ gibt Auskunft über den Zustand der Netzwerk-Kommunikation. Der Umrichter hat, zur Überwachung des Netzwerks, eine programmierbare Überwachungszeit (Watchdog-Timer). Mit Parameter C077 wird diese Überwachungszeit eingestellt. Kommt es, über diese Zeit hinaus, zu keiner Kommunikation wird der Ausgang gesetzt.

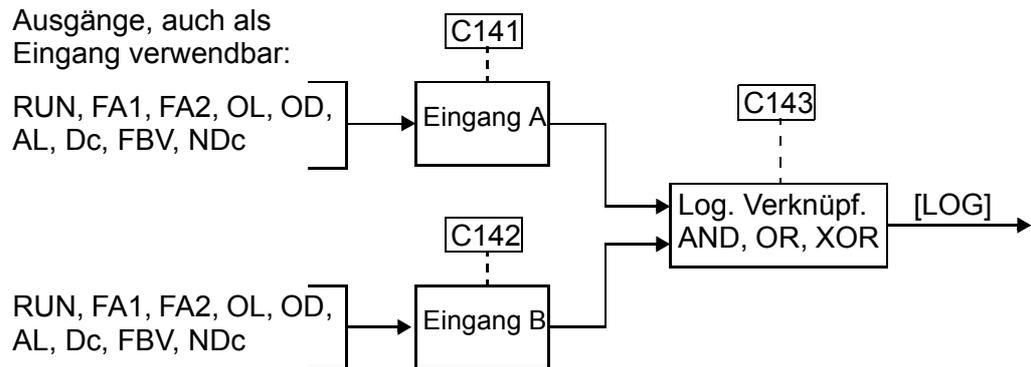
Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
08	NDc	Netzwerkfehler	ON	Bei Kommunikationsverlust über die eingestellte Überwachungszeit hinaus (Parameter C077)
			OFF	Normale Kommunikation
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>		C076, C077		
<b>HINWEIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktivierung der Überwachungszeit (Watchdog-Timer) durch C077=00,00s.</li> <li>• Bei deaktiviertem Kommunikationsfehler (C076=02) kann mit dem Signal „Netzwerkfehler“ die Laufzeit (C077) eingestellt werden.</li> </ul>				
Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):  				
Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.				

Der Umrichter kann zusätzlich auf verschiedene Arten bezüglich der Überwachungszeit angesprochen werden. Das gewünschte Ansprechverhalten wird mit Parameter C076 eingestellt. Dabei wird eingestellt, ob der Umrichter einen Fehler (Störung E60) ausgibt, der Motor bis zum Stop runterläuft oder ausläuft. Mit Parameter C076 und C077 wird der Netzwerkfehler, die Überwachungszeit und die Reaktion des Umrichters eingestellt.

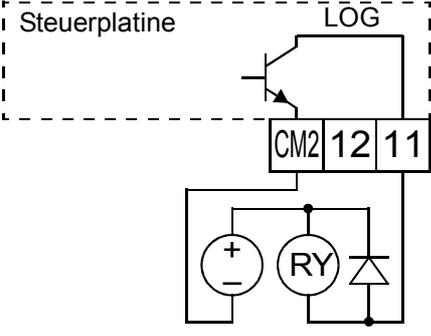
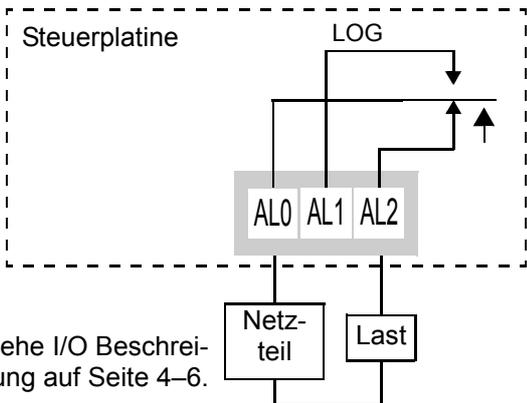


### Logische Verknüpfungen

Der Umrichter hat die Möglichkeit logische Funktionen zu verarbeiten. Es können alle 9 Wahlmöglichkeiten der Ausgänge für die beiden Eingangsvariablen (C141 und C142) verwendet werden. Anschließend konfigurieren Sie die beiden Eingangsvariablen mit den gewünschten logischen Verknüpfungen UND, ODER oder XOR (C143).



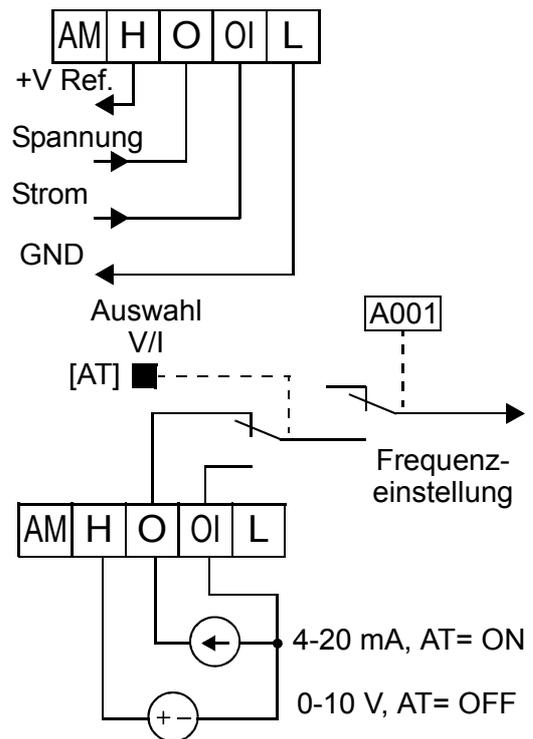
Eingangszustand		[LOG] Ausgangszustand		
Eingang A (C141)	Eingang B (C142)	UND (C143=00)	ODER (C143=01)	XOR (C143=02)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Param.-Nr.	Symbol	Name	Status	Beschreibung
09	LOG	Logische Verknüpfung	ON	Wenn das Ergebnis der logischen Verknüpfung in C143 „1“ ist
			OFF	Wenn das Ergebnis der logischen Verknüpfung in C143 „0“ ist
<b>Mögliche Ausgänge:</b>		11, 12, AL0 – AL2		Beispiel (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 3-48):  
<b>Einstellungen:</b>		C141, C142, C143		
<b>HINWEIS:</b>				
				Beispiel Klemmen [AL0], [AL1], [AL2] (Notwendige Ausgangs-Konfiguration - siehe Seite 4-35 und 3-48):  
				Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.

## Analog-Eingänge

Der Umrücker L200 besitzt 2 Analogeingänge zur Frequenzsollwertvorgabe (O - L für 0-10V und OI - L für 4-20mA).

Bei Verwendung des Spannungs- oder Stromeingangs erfolgt die Umschaltung über einen digitalen Eingang mit der Funktion [AT]. Bei ausgeschaltetem Eingang ist der Spannungseingang [O] aktiv, bei eingeschaltetem Eingang ist der Stromeingang [OI] aktiv. Die Funktion [AT] ist im Kapitel "Aktivierung Sollwerteingang OI" auf Seite 4-23 beschrieben. Zur Steuerung über Analogeingänge muss der Parameter A001 = 01 sein.



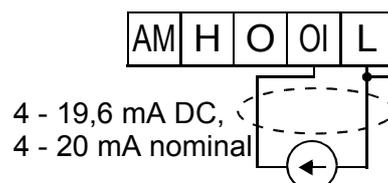
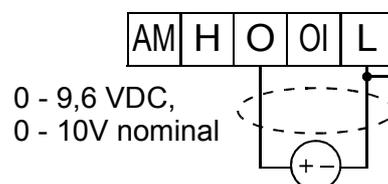
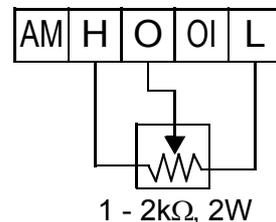
**HINWEIS:** Ist kein Eingang mit der Funktion [AT] konfiguriert, werden die Werte am Spannungs- und Stromeingang zum gewünschten Eingangswert addiert.

Eine Möglichkeit zur Steuerung der Ausgangsfrequenz ist ein externes Potentiometer. Das Potentiometer an das interne 10V-Signal zwischen Klemme [H] und [L] anschließen, die Klemme [O] ist das Eingangssignal. Bei ausgeschalteter Funktion [AT] ist der Spannungseingang aktiv. Auf Verwendung des richtigen Widerstandwertes für das Potentiometer (1 - 2k $\Omega$ , 2W) achten.

**Spannungseingang** – Der Spannungseingang verwendet die Klemmen [O] und [L]. Schirmung der Signalleitung nur an Klemme [L] anschließen. Nur positive Spannung verwenden.

**Stromeingang** – Der Stromeingang verwendet die Klemmen [OI] und [L]. Stromquelle Typ *Source* verwenden, keine Funktion bei Typ *Sink*! Der Strom fließt dabei in die Klemme [OI] und über die Klemme [L] in die Stromquelle zurück. Die Eingangsimpedanz beträgt 250 $\Omega$ . Schirmung der Signalleitung nur an Klemme [L] anschließen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die möglichen Einstellungen der Analog-Eingänge. Parameter A005 und die Funktion



Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.

[AT] an der Steuerklemme legen die externe Frequenzvorgabe über die Analog-Eingänge [O] und [OI] fest. Die Klemme [L] ist dabei das Bezugspotential.

A005	Eingang [AT]	Konfiguration Analog-Eingang
00	OFF	[O]
	ON	[OI]
01	(ohne Funktion)	Summe ([O] + [OI])
02	OFF	[O]
	ON	eingebautes Potentiometer
03	OFF	[OI]
	ON	eingebautes Potentiometer

**Weitere Kapitel zum Thema Analog-Eingänge:**

- “Einstellung Sollwertanpassung Analog-Eingang O” auf Seite 3–14
- “Einstellungen Sollwertanpassung Analog-Eingang OI” auf Seite 3–28
- “Analogabgleich” auf Seite 3–53
- “Aktivierung Sollwerteingang OI” auf Seite 4–23
- “Frequenzaddition” auf Seite 4–32
- “Signal „Unterbrechung Analog-Eingang“” auf Seite 4–44

## Analog-Ausgang

Bei bestimmten Anwendungen ist es nützlich den Umrichter von einem dezentralen Ort oder vom Bedienfeld des Umrichters aus zu überwachen. In einigen Fällen reicht ein Einbauminstrument aus, in anderen Fällen sollen diese Werte von einer SPS aus überwacht werden, um eine Rückmeldung bezüglich der augenblicklichen Frequenz oder des Stroms zu bekommen. Der Analog-Ausgang an der Klemme [AM] bietet die Möglichkeit diese Werte zu erfassen.

Der Umrichter hat einen Analog-Ausgang an der Klemme [AM]. Das Bezugspotential ist die Klemme [L]. Er kann zur Ausgabe von Frequenz oder Strom verwendet werden. Der Ausgangsspannungsbereich ist 0-10V (nur positive Spannung), ungeachtet der Drehrichtung des Motors. Mit Parameter C028 wird die Funktion [AM], wie unten dargestellt, konfiguriert.

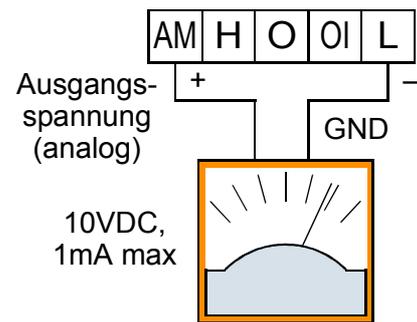
Funktion	Code	Beschreibung	Bereich
C028	00	Ausgangsfrequenz	0 – max. Frequenz (Hz)
	01	Ausgangsstrom	0 – 200%

Abgleich und Offset des Analog-Ausgangs [AM] ist einstellbar.

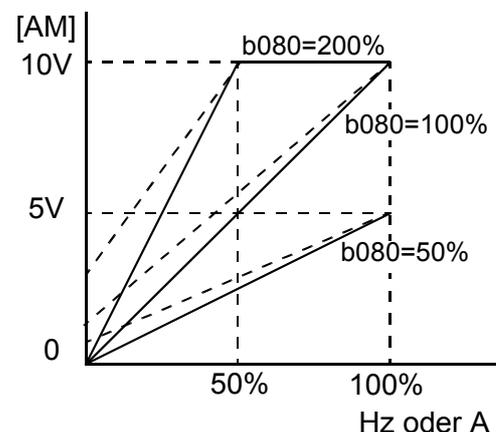
Funktion	Beschreibung	Bereich	Grundwerte
b080	[AM] Abgleich Analog-Ausgang	0 - 255	100
C086	[AM] Offset Analog-Ausgang	0 - 10V	0,0

Das Diagramm zeigt die Auswirkungen des Abgleichs. Zum Abgleich des Analog-Ausgangs [AM] beachten Sie folgende Schritte:

1. Umrichter muss im Stop-Zustand sein.
2. Mit Parameter C086 die Offsetspannung einstellen (entspricht der gestrichelten Linie).
3. Umrichter mit maximaler Geschwindigkeit betreiben.
  - a. Bei Frequenzausgabe [AM] mit b080 den Wert so anpassen, dass bei Maximalfrequenz 10V ausgegeben werden.
  - b. Bei Stromausgabe [AM] mit b080 den Wert so anpassen, dass bei Maximalstrom 10V ausgegeben werden.



Siehe I/O Beschreibung auf Seite 4-6.



## PID-Regler

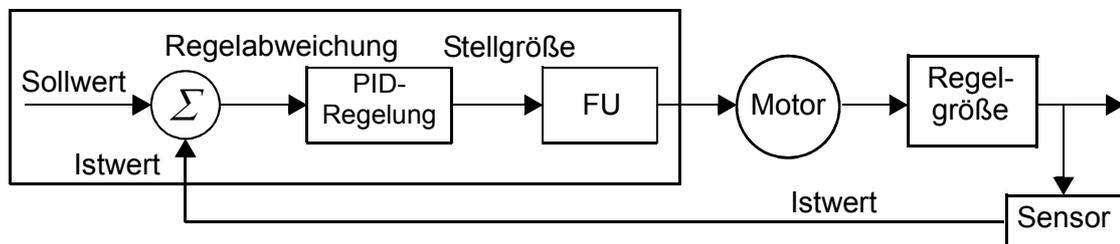
Zur Aktivierung des internen PID-Reglers wird unter Funktion A071, 01 eingegeben. Wird zusätzlich einer der Digital-Eingänge als PID (Funktion C001 ... C005, Eingabe 23) programmiert, so kann der Regler über diesen Eingang deaktiviert werden.

Stellgröße des PID-Reglers ist die Ausgangsfrequenz. Die Soll- und Istwerte sind in % normiert. Zur besseren Darstellung können sie mittels Funktion A075 jeweils auf die physikalische Größe umgerechnet werden (z. B. Volumenstrom 0 - 50 m<sup>3</sup>/h). Der Ausgang des PID-Reglers ist mit 0 Hz (bzw. der unter A062 eingestellten Frequenz) nach unten und mit der unter A004 (bzw. A061) eingegebenen Frequenz nach oben begrenzt.

Der **Istwerteingang** wird unter Funktion A076 angewählt (Analog-Eingang O/0 - 10V oder Analogeingang OI/4 - 20mA). Der **Sollwerteingang** ist dann automatisch der andere, unbelegte Analog-Eingang (bei Eingabe 01 unter Funktion A001). Außerdem kann der Sollwert über das eingebaute Potentiometer (Eingabe 00 unter Funktion A001), über Funktion F001 (Eingabe 02 unter Funktion A001) sowie unter Funktion A020 - A035 als Festwerte vorgegeben werden (die Festwerte haben gegenüber allen anderen Sollwerten Priorität; sie werden über Eingang CF1 - CF4 abgerufen). Die Normierung ist in allen Fällen 0 - 100% bzw. für die Sollwertvorgabe über F001 oder über die Festwerte A020 - A035 entsprechend der Einstellung unter A075.

Der Istwert kann über die Funktion A011 - A014 angepasst werden. Sobald der PID-Regler unter Funktion A071 aktiviert wird, ist die Normung unter diesen Funktionen ebenfalls 0 - 100%. **Aus diesem Grund muss der Regler zuerst unter Funktion A071 aktiviert werden, bevor alle anderen Funktionen eingestellt werden.**

### Blockschaltbild

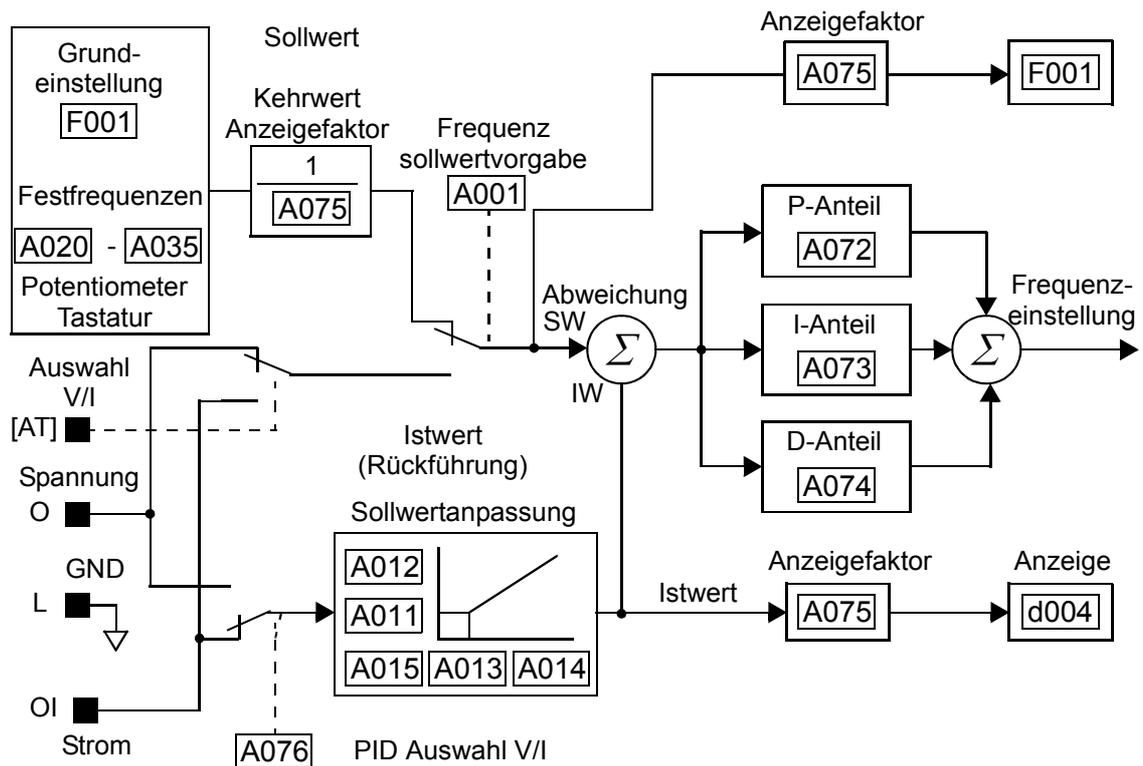


**Anzeige Sollwert: unter F001**

**Anzeige Istwert: unter d004 (Istwert x Anzeigefaktor unter A075)**

Unter Funktion C044 kann eine Regelabweichung eingegeben werden, bei deren Überschreiten ein entsprechender Ausgang schaltet (Programmierung des Ausgangs unter Funktion C021, C022 oder C026; Parameter 04)

Der I-Anteil des PID-Reglers lässt sich über Digital-Eingang [PIDC] zurücksetzen (Funktion C001 - C005, Eingabe 24; nur zurücksetzen wenn PID-Regler ausgeschaltet ist).



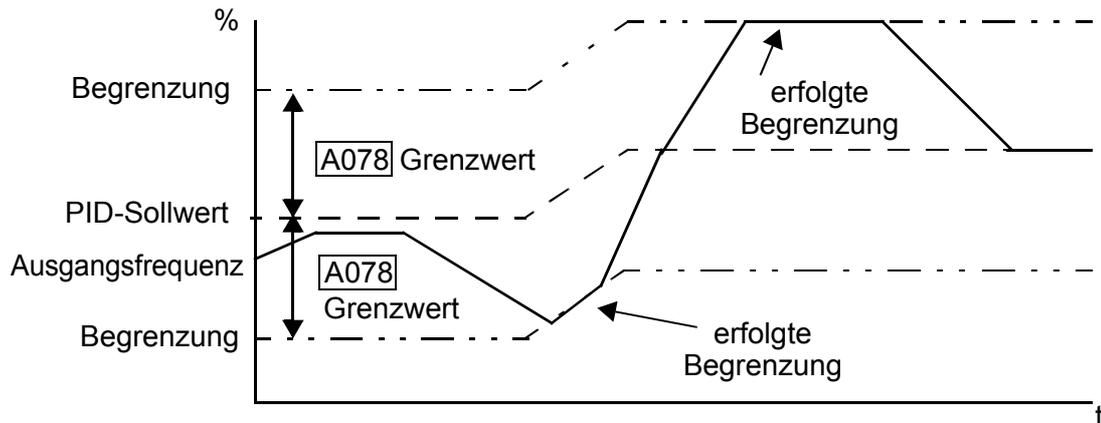
## PID-Regler Konfiguration

Der PID-Regler des Umrichters ist für verschiedene Anwendungen konfigurierbar.

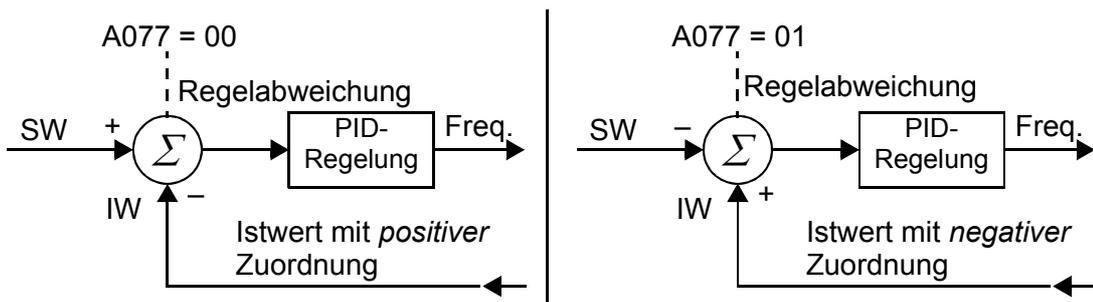
**PID-Regler Ausgangsbegrenzung** - Der PID-Regler hat eine integrierte Funktion für die Ausgangsbegrenzung. Diese Funktion überwacht die Differenz (Regelabweichung) zwischen Soll- und Istwert und wird als prozentualer Anteil angegeben. Die Begrenzung erfolgt in Parameter A078 und wird auch dort beschrieben.

- Ist die Regelabweichung (Sollwert - Istwert) kleiner oder gleich des unter A078 eingestellten Wertes, arbeitet der Regler in seinem normalen linearen Bereich.
- Ist die Regelabweichung (Sollwert - Istwert) größer als der unter A078 eingestellte Wert, erfolgt eine Anhebung der Ausgangsfrequenz bis der untere Grenzwert nicht mehr erreicht wird.

Das untere Diagramm zeigt die Sollwertänderung des PID-Reglers und das Verhalten der Ausgangsfrequenz bei einer auftretenden Begrenzung.



**Invertierung PID-Regler** - Bei typischen Heizungs- und Lüftungsregelungen ist eine Energieerhöhung das Prozessergebnis eines ansteigenden Istwertes (Regelabweichung = Sollwert - Istwert). Bei Kühlungen ist eine Energieerhöhung das Prozessergebnis eines abfallenden Istwertes (Regelabweichung = -Sollwert - Istwert). Mit Parameter A077 kann die Richtung der Regelabweichung eingestellt werden.



#### Weitere Kapitel zum Thema PID-Regler:

- "PID-Regler" auf Seite 3-23
- "PID-Regler Ein-/Ausschalten und Löschen" auf Seite 4-28
- "Signal „Regelabweichung überschritten (PID-Regler)“" auf Seite 4-41
- "Signal „Istwertbegrenzung PID-Regler“" auf Seite 4-45

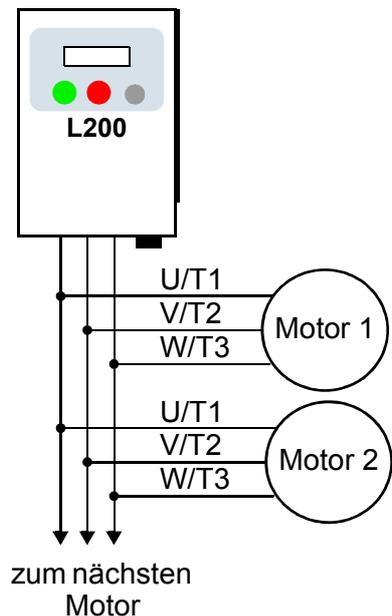
# Konfiguration für Mehrmotorenbetrieb

## Parallelanschluss

Bei einigen Anwendungen ist es notwendig zwei oder mehrere Motoren (Parallelverdrahtung) an einen Umrichteranschluss anzuschließen. Eine Förderbandanwendung, bei der zwei separate Förderbänder mit der gleichen Geschwindigkeit betrieben werden, ist eine typische Anwendung für einen Parallelbetrieb. Die Verwendung von zwei Motoren ist dabei preiswerter als die mechanische Kopplung eines Motors für zwei Förderbänder.

Folgende Merkmale bei Anwendung von Mehrmotorenbetrieb sind:

- Der Umrichter muss für die Summe der Motornennströme ausgelegt sein.
- Jeder Motor muss einzeln gegen Überhitzung geschützt werden (z. B. mit Kaltleitern).
- Die Parallelverdrahtung der Motoren muss permanent vorhanden sein (Keine Unterbrechung während des Betriebs).



**HINWEIS:** Die Motorgeschwindigkeiten sind nur theoretisch gleich. Es gibt geringe Unterschiede, begründet in der Last, die die Motoren unterschiedlich drehen lassen. Verwenden Sie den Mehrmotorenbetrieb nicht bei Maschinen mit Mehrachsbetrieb, wo es eine feste Referenzposition zwischen den Achsen gibt.

## Konfiguration für zwei unterschiedliche Motorentypen

Einige Hersteller haben Maschinen bei denen ein Umrichter zwei unterschiedliche Motoren antreiben soll - wobei jeweils nur ein Motor läuft. Einige Hersteller verkaufen ihre Maschinen auf dem amerikanischen und europäischen Markt. Hier einige Gründe für zwei Motorprofile bei Originalherstellern:

- Die Spannungsversorgung ist für die entsprechenden Märkte unterschiedlich.
- Der erforderliche Motortyp hat unterschiedliche Anwendungsbereiche.

Aus folgenden Gründen werden zwei unterschiedliche Motorprofile benötigt:

- Bei unterschiedlichen Motorlasten ist es notwendig zwei Motorprofile in Bezug auf Motorgeschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung entsprechend den Motorlasten zur Verfügung zu stellen.
- Bei kleineren Geschwindigkeiten sind zum Beispiel keine Bremsoptionen notwendig, bei größeren Geschwindigkeiten werden diese benötigt.

Bei zwei Motorprofilen können zwei Parametersätze im Umrichter abgespeichert werden. Der Umrichter bietet die Möglichkeit, durch Anwahl eines digitalen Eingangs mit der Funktion [SET], einen zweiten Parametersatz für einen anderen Motortyp anzuwählen.

Parameter für den zweiten Motor haben die Bezeichnung x2xx. In der Parameterliste befinden sich diese Parameter direkt hinter den Parametern des ersten Parametersatzes. Die folgende Tabelle zeigt die Parameter die auch für den zweiten Parametersatz verwendet werden können.

Name	Parameter	
	Motor 1	Motor 2
Basisfrequenz	A020	A220
1. Hochlaufzeit	F002	F202
1. Runterlaufzeit	F003	F203
2. Hochlaufzeit	A092	A292
2. Runterlaufzeit	A093	A293
Umschaltung von 1. Rampe auf 2. Rampe	A094	A294
Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	A095	A295
Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	A096	A296
Elektronischer Motorschutz / Einstellwert	b012	b212
Elektronischer Motorschutz / Charakteristik	b013	b213
Boost-Charakteristik	A041	A241
Manueller Boost	A042	A242
Maximaler Boost bei %Eckfrequenz	A043	A243
Arbeitsverfahren / U/f-Charakteristik	A044	A244
Ausgangsspannung bei automatischem Boost	A046	A246
Schlupfkompensation bei automatischem Boost	A047	A247
Motornennfrequenz / Eckfrequenz	A003	A203
Maximalfrequenz	A004	A204
Maximale Betriebsfrequenz	A061	A261
Minimale Betriebsfrequenz	A062	A262
Motorleistung	H003	H203
Motorpolzahl	H004	H204

# Umrichter Zusatzteile

A large, stylized number '5' is centered within a black parallelogram. This parallelogram is set against a background of a light gray parallelogram with a white diagonal line running from the top-left to the bottom-right.

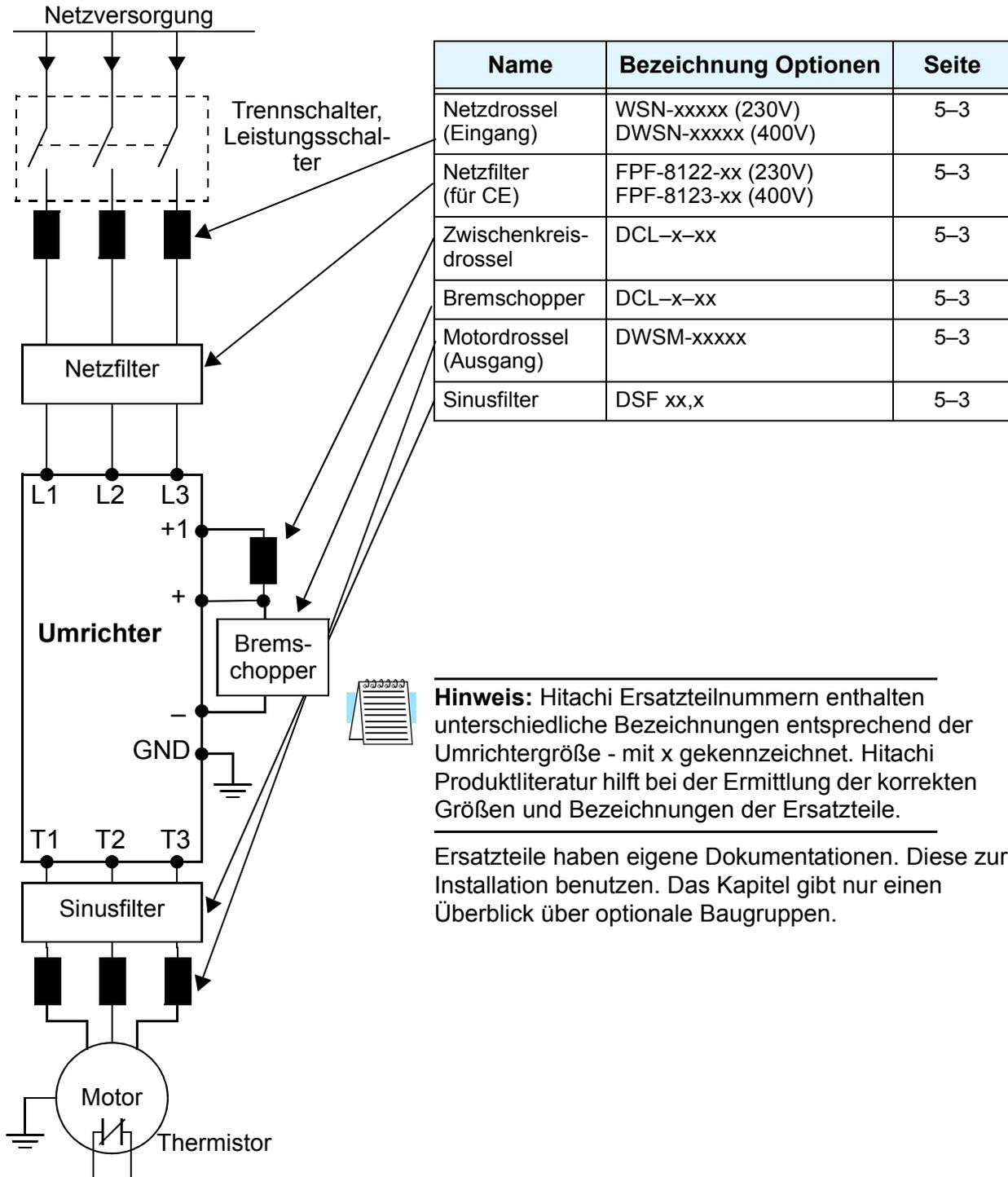
---

In diesem Kapitel	Seite
— Einleitung .....	2
— Beschreibung der Komponenten.....	3
— Generatorisches Bremsen .....	4

---

# Einleitung

Ein Antriebssystem besteht aus einem Motor und Umrichter, sowie für die elektrische Betriebssicherheit einem Trennschalter oder Sicherungen. Dies ist für einen Start im Prüffeld mit Motor und Umrichter ausreichend. Dieses Antriebssystem kann noch weitere verschiedene Komponenten enthalten. Einige dienen der Funkentstörung, andere steigern die Bremsfunktion des Umrichters. Die Zeichnung und Tabelle stellt alle Komponenten dar, die in der Anwendung benötigt werden.



# Beschreibung der Komponenten

## Netzdrossel (Eingangsseitig)

Reduzierung der niederfrequenten Netzurückwirkungen. Hitachi empfiehlt den Einsatz bei Netzspannungen >400V. Ausgleich von Netzunsymmetrien von mehr als 3% (bei Leistungen größer als 500 kVA) oder Netzschwankungen. Dadurch wird der Wirkungsgrad verbessert.

In folgenden Fällen kann eine Stromspitze in der Netzversorgung zu Beschädigungen an einem Umrichter führen:

- Bei Unsymmetrien des Netzes von 3% oder höher
- Bei Netzteilleistungen die bis zu 10mal größer sind als die Umrichterleistung (Netzteilleistungen größer als 500 kVA)
- Bei unerwartet starken Netzschwankungen

Beispiele für diese Zustände:

1. Mehrere Umrichter sind parallel angeschlossen und benutzen die gleiche Stromversorgung
2. Ein Thyristorsteller und ein Frequenzumrichter sind parallel angeschlossen und benutzen die gleiche Stromversorgung
3. Ein installierter phasenvoreilender Kondensator schaltet (Blindstromkompensation)

Bei diesen Bedingungen oder bei Geräten die sehr zuverlässig arbeiten müssen, MUSS eine eingangsseitige Netzdrossel (mit einem Potentialabfall in Höhe des Nennstroms) unter Berücksichtigung der Netzspannung auf der Netzversorgungsseite eingesetzt werden. Bei Auswirkungen eines Blitzeinschlages einen Blitzableiter einsetzen.

### Beispielberechnung:

$V_{RS} = 205V$ ,  $V_{ST} = 203V$ ,  $V_{TR} = 197V$ ,

$V_{RS}$  (Spannung Phase R-S),  $V_{ST}$  (Spannung Phase S-T),  $V_{TR}$  (Spannung Phase T-R)

$$\text{Unsymmetrie} = \frac{\text{Max. Phasenspannung} - \text{Mittelwert Phasenspannung}}{\text{Mittelwert Phasenspannung}} \times 100$$

$$= \frac{V_{RS} - (V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3}{(V_{RS} + V_{ST} + V_{TR})/3} \times 100 = \frac{205 - 202}{202} \times 100 = 1,5\%$$

Zur Installation der Netzdrossel die mitgelieferte Dokumentation beachten.

## Motordrossel (Ausgangsseitig)

Motordrosseln kompensieren die durch die Koppelkapazität der Motorleitung zur Erde hervorgerufenen Pulsströme. Hitachi empfiehlt den Einsatz ab einer Leitungslänge von 10m. Außerdem reduzieren sie die Motorgeräusche.

## Funkentstörfilter

Funkentstörfilter reduzieren die leitungsgebundenen Störungen.



**WARNUNG:** Der Funkentstörfilter hat einen hohen internen Ableitstrom zwischen Netzverdrahtung und Gehäuse. Den Schutzleiter des Funkentstörfilters vor der Netzverbindung anschließen, um Stromschläge oder Verletzungen zu vermeiden.

## Zwischenkreisdrossel

Zwischenkreisdrosseln haben eine ähnliche Funktion wie Netzdrosseln: Reduzierung der niederfrequenten Netzurückführungen.

# Generatorisches Bremsen

## Einleitung

Zweck des generatorischen Bremsens ist die Verbesserung der Verzögerungsfähigkeiten des Umrichters beim Motor und dessen Last. Dies ist bei Anwendungen mit folgenden Charakteristiken notwendig:

- Hohe Massenträgheitsmomente verglichen mit dem verfügbaren Motormoment
- Häufig oder plötzlich auftretende Geschwindigkeitsänderungen
- Verluste des Systems sind nicht so groß, um den Motor entsprechend abzubremesen

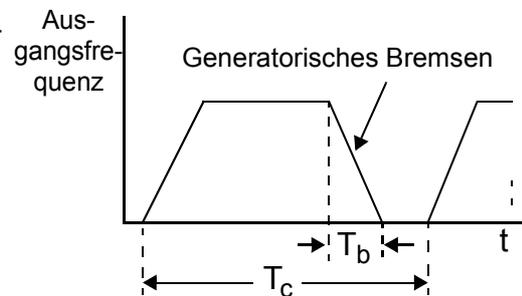
Bei Abbremsen der Last durch Verringern der Ausgangsfrequenz wird der Motor kurzfristig zum Generator. Dies geschieht dann, wenn die Motordrehzahl größer als die Ausgangsfrequenz des Umrichters ist. Dies kann zu einer Erhöhung der Zwischenkreis-Spannung, mit einer resultierenden Störmeldung, führen. Bei vielen Anwendungen dient die Zwischenkreisüberspannung als Warnsignal für das Überschreiten der Bremsfähigkeit des Systems. An den Umrichter L200 kann ein externer Bremschopper angeschlossen werden, der die zurückgeführte Energie des Motors während des Bremsens an den optionalen Bremswiderstand abgibt. Der Bremswiderstand dient als hitzeentwickelnde Last um den Motor zu stoppen, ähnlich dem Bremsvorgang beim Automobil.

Schaltende Leistungstransistoren und ein Leistungswiderstand sind die Hauptbestandteile eines Bremschoppers. Weiterhin enthält er zur Sicherheit eine Sicherung und ein thermisch aktiviertes Störungsrelais. Vermeiden Sie Überhitzung des Bremswiderstandes. Die Sicherung und das Relais dienen als Absicherung für extreme Bedingungen, dabei bleiben jedoch die Bremsseigenschaften des Umrichters erhalten.

## Generatorisches Bremsen

Generatorisches Bremsen unterliegt, um Überhitzungen zu vermeiden, gewissen Richtlinien. Das rechts dargestellte Zeitdiagramm zeigt die Ausgangsfrequenz über einen bestimmten Zeitverlauf. Generatorisches Bremsen ist die Auswirkung während der Verzögerungsrampe und hat folgende Einschränkungen:

- Der Arbeitszyklus beim generatorischen Bremsen beträgt  
= 10%, wobei  $T_b/T_c \leq 0,1$  s



Generatorisches Bremsen hat eine maximale Einschaltzeit von  $T_b \leq 10$  s.

# Fehlersuche und Wartung



# 6

---

In diesem Kapitel	Seite
— Fehlersuche .....	2
— Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen .	6
— Wiederherstellen der Werkseinstellungen.....	9
— Wartung und Kontrolle.....	10
— Gewährleistung .....	18

---

# Fehlersuche

## Sicherheits- und Warnhinweise

Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichters auf.



---

**WARNUNG:** Die Geräte besitzen Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannungen führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten bevor Sie das Gerät öffnen und daran arbeiten. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden. Andernfalls besteht die Gefahr des elektrischen Stromschlages.

---



---

**WARNUNG:** Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden. Andernfalls besteht die Gefahr des elektrischen Stromschlages bzw. Personenschaden.

---



---

**WARNUNG:** Entfernen Sie keine Verbindungen durch Ziehen der Verbindungsleitung (Lüfterleitung, I/O-Board). Andernfalls besteht Brand- oder Verletzungsgefahr.

---

## Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen und Anmerkungen

- Achten Sie darauf, dass weder Staub noch Fremdkörper in das Gerät gelangen.
- Achten Sie besonders auf beschädigte Leitungen und Verdrahtungsfehler.
- Achten Sie auf festen Sitz aller Klemmen und Verbindungen.
- Elektronisches Equipment von Feuchtigkeit und Öl fernhalten. Staub, Metallspäne und andere Fremdkörper können zu unerwarteten Unfällen bzw. Beschädigungen führen.

## Kontrollabstände

Folgendes Kapitel gibt eine Übersicht über Kontrollen bzw. Prüflisten die in bestimmten Abständen durchgeführt werden sollten:

- Tägliche Sichtkontrolle
- Ausführliche jährliche Kontrolle
- Isolationsprüfung

## Fehlersuche und deren Beseitigung

Die Tabelle zeigt Fehlereigenschaften und die entsprechenden Lösungen.

Fehler		Fehlerursache	Lösung
Motor läuft nicht	Keine Spannung an den Klemmen [U], [V] und [W]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtige Frequenzsollwertvorgabe unter Parameter A001?</li> <li>• Richtiger Startbefehl unter Parameter A002?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Parametereinstellung A001.</li> <li>• Überprüfung der Parametereinstellung A002.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liegt an den Klemmen [L1], [L2] und [L3/N] Netzspannung an? Wenn ja, leuchtet die Power-LED?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Anschlüsse [L1], [L2], [L3/N] und [U/T1], [V/T2], [W/T3].</li> <li>• Einschalten der Netzspannung, Überprüfung der Sicherung.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird auf dem Display eine Störung (E X X) angezeigt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Ursache für die Störung, Quittierung mit der Taste RESET.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Steuerklemmen richtig angeschlossen?</li> <li>• Steht ein Startbefehl an?</li> <li>• Ist die Steuerklemme für Rechts- bzw. Linkslauf [FW]/[RV] mit der Spannungsversorgung [PCS] verbunden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsüberprüfung der Parameter C001-C005</li> <li>• Startbefehl aktivieren</li> <li>• Spannungsversorgung 24V an die konfigurierten Steuerklemmen [FW] oder [RV] anlegen</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist bei Frequenzvorgabe unter F001 ein Wert &gt;0 eingegeben worden?</li> <li>• Sind die Steuerklemmen [H], [O] und [L] richtig an das Potentiometer angeschlossen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung des Parameters F001 auf einen Wert &gt;0.</li> <li>• Bei Frequenzvorgabe mit Potentiometer die Spannung an Klemme [O] messen.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist ein RESET-Signal oder Reglersperre aktiv?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktivierung der Signale RESET oder Reglersperre</li> </ul>
	Spannung an den Klemmen [U], [V] und [W]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockierung bzw. Überlastung des Motors?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des Motors und Belastung. Zu Testzwecken den Motor ohne Last fahren.</li> </ul>
Verwendung der optionalen Bedieneinheit (SRW).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Einstellungen zwischen der optionalen und der Umrichterbedieneinheit richtig?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Einstellungen für die Bedieneinheit</li> </ul>	

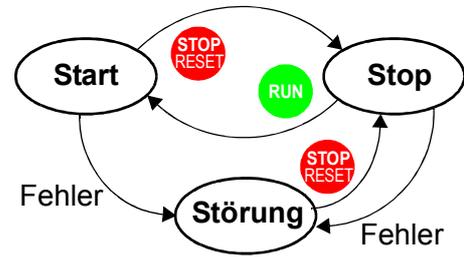
Fehler	Fehlerursache	Lösung
Drehrichtung des Motors ist falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Klemmen [U/T1], [V/T2] und [W/T3] richtig angeschlossen?</li> <li>• Sind die Klemmen [U/T1], [V/T2] und [W/T3] entsprechend der Drehrichtung angeschlossen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss entsprechend der Drehrichtung des Motors vornehmen: Rechtslauf = U-V-W Linkslauf = U-W-V.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Steuerklemmen [FW] und [RV] richtig angeschlossen?</li> <li>• Ist der Parameter F004 richtig eingestellt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerklemme [FW] für Rechtslauf, Steuerklemme [RV] für Linkslauf.</li> <li>• Einstellung der Drehrichtung mit F004.</li> </ul>
Motor erreicht nicht die gewünschte Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liegt bei Verwendung der Analog-Eingänge Spannung [O] bzw. Strom [OI] an?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung überprüfen.</li> <li>• Überprüfung des Potentiometers bzw. Sollwertgebers.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist die Motorbelastung zu groß?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorbelastung verringern.</li> <li>• Überlastbegrenzungsfunktion verhindert bei Überlast ein Hochlauf auf den Sollwert.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird die Ausgangsfrequenz durch den Umrichter begrenzt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Maximalfrequenz (A004)</li> <li>• Überprüfung der maximalen Betriebsfrequenz (A061)</li> </ul>
Motor läuft unrund	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Lastschwankungen zu groß?</li> <li>• Ist die Netzspannung nicht stabil?</li> <li>• Sind Resonanzfrequenzen vorhanden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzumrichter und Motor mit größerer Leistung</li> <li>• Stabile Netzspannung</li> <li>• Änderung der Taktfrequenz oder Ausblenden der Frequenzen durch Frequenzsprünge.</li> </ul>
Drehzahl des Antriebs entspricht nicht der eingestellten Ausgangsfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist die Einstellung der Maximalfrequenz (A004) richtig?</li> <li>• Wird unter d001 die richtige Frequenz angezeigt?</li> <li>• Ist die Unter- bzw. Übersetzung des Getriebes richtig?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des Betriebsfrequenzbereichs.</li> <li>• Überprüfung der Sollwertanpassung (A011 - A014).</li> <li>• Überprüfung Unter- bzw. Übersetzung des Getriebes</li> </ul>

Fehler		Fehlerursache	Lösung
Gespeicherte Parameter stimmen nicht mit den eingegebenen Werten überein	Kein erfolgter Download	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurde vor Abspeichern der Parameter die Netzversorgung ausgeschaltet?</li> <li>• War die Netz-Aus Zeit kleiner als 6s?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten erneut ändern und durch Drücken der STR-Taste speichern.</li> <li>• Abschaltung der Netzspannung nach der Parametrierung für mindestens 6s.</li> </ul>
	Download wurde durchgeführt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• War die Netz-Aus Zeit mindestens 6s nachdem das Display ausgeschaltet wurde?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneutes Übertragen der Daten und Spannung für mindestens 6s nach Übertragung eingeschaltet lassen.</li> </ul>
Keine Parameteränderung möglich	Gültig für bestimmte Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist der Umrichter im RUN-Modus? Bestimmte Parameter können in diesem Modus nicht bearbeitet werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umrichter in den STOP-Modus versetzen. Anschließend Parameter bearbeiten.</li> </ul>
	Gültig für alle Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird der Eingang [SFT] (Parametersicherung) angesteuert?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingang mit der Funktion [SFT] nicht ansteuern und Parameter b031 (Parametersicherung) überprüfen.</li> </ul>

# Auslöseereignisse, Störspeicher, Bedingungen

## Fehlererkennung und -behebung

Der Prozessor im Umrichter erkennt eine Vielzahl von Fehlerbedingungen und speichert diese Ereignisse in einem Störspeicher. Das Abschalten des Umrichterausgangs ist mit dem eines Sicherungsschalters bei Überstrom zu vergleichen. Die meisten Fehler treten bei laufendem Motor auf (Diagramm rechts). Störungen können jedoch auch im Stop-Modus oder intern auftreten. In jedem Fall kann die Störung durch Drücken der Taste Stop/Reset quitiert werden. Zusätzlich kann der Störspeicher, durch Ausführen der Vorgehensweise wie in Kapitel "Wiederherstellen der Werkseinstellungen" auf Seite 6-9 beschrieben, zurückgesetzt werden (Parameter b084=00 löscht den Störspeicher, die Umrichtereinstellungen bleiben unverändert).



## Störmeldungen

Eine Störmeldung wird automatisch auf dem Display angezeigt, sobald ein Fehler im Umrichter ausgelöst wurde. Die Tabelle beschreibt die Ursachen mit den dazugehörigen Fehlern.

Fehler Code	Beschreibung	Wahrscheinliche Ursache(n)
<b>E01</b>	Überstrom bei konstanter Geschwindigkeit	Kurzschluss am Umrichterausgang, Motor ist blockiert oder überlastet. Dies führt jeweils zu einem starken Stromanstieg der den Umrichterausgang abschaltet
<b>E02</b>	Überstrom bei Verzögerung	
<b>E03</b>	Überstrom bei Beschleunigung	
<b>E04</b>	Überstrom bei anderen Betriebsbedingungen	
<b>E05</b>	Überlastschutz	Elektronischer Überlastschutz hat eine Motorüberlastung festgestellt
<b>E07</b>	Überspannungsschutz	DC Zwischenkreisspannung hat, aufgrund rückwärtig eingespeister Energie, die Auslöseschwelle überschritten
<b>E08</b>	EEPROM Fehler	Internes EEPROM wird durch Störsignale, hoher Temperatur etc. beeinträchtigt
<b>E09</b>	Unterspannungsfehler	DC Zwischenkreisspannung ist so gering, dass ein Fehler in der Steuerung aufgetreten ist. Diese Bedingung kann zur Überhitzung oder niedrigem Drehmoment des Motors führen
<b>E11</b>	CPU Fehler	Interner Fehler der CPU
<b>E22</b>		
<b>E12</b>	Externe Störung	Auslösen einer externen Störung

Fehler Code	Beschreibung	Wahrscheinliche Ursache(n)
<b>E13</b>	Wiederanlaufsperr	Bei Einschalten der Versorgungsspannung wurde bei aktiver Wiederanlaufsperr (USP) während des RUN-Befehls ein Fehler erzeugt. Der Umrichter geht auf Störung und geht solange nicht in den RUN-Modus, bis der Fehler quittiert wurde
<b>E14</b>	Erdungsfehler	Erdungsfehler zwischen Umrichterausgang und Motor. Diese Funktion kann den Motor und den Frequenzumrichter schützen. Er dient nicht zum Personenschutz.
<b>E15</b>	Eingangsspannung	Eingangsspannung nach dem Einschalten für 100s höher als erlaubt. Bei Überspannung geht der Umrichter in den Fehlerzustand. Nach Quittieren der Störung kann der Umrichter erneut gestartet werden.
<b>E21</b>	Übertemperatur Umrichter	Temperatur im Umrichter zu hoch. Der Thermofühler im Umrichter erkennt eine zu hohe Temperatur der Leistungselektronik.
<b>E30</b>	Treiberfehler	Interner Umrichterfehler zwischen CPU und Ansteuereinheit, begründet durch starke elektrische Störungen. IGBT-Modul wird vom Umrichter abgeschaltet.
<b>E35</b>	Thermistor	Bei Anschluss eines Thermistors an den Klemmen [5] und [L] des Umrichters ist eine Übertemperatur des Motors festgestellt worden
<b>E60</b>	Kommunikationsfehler	Überwachungszeit des Umrichters für eine Netzwerkverbindung ist abgelaufen
<b>- - -</b>	Unterspannung (kurzzeitig) mit Abschaltung des Ausgangs	Abschaltung des Motorausgangs durch zu geringe Eingangsspannung. Fehlermeldung bei fehlgeschlagenem Neustart.

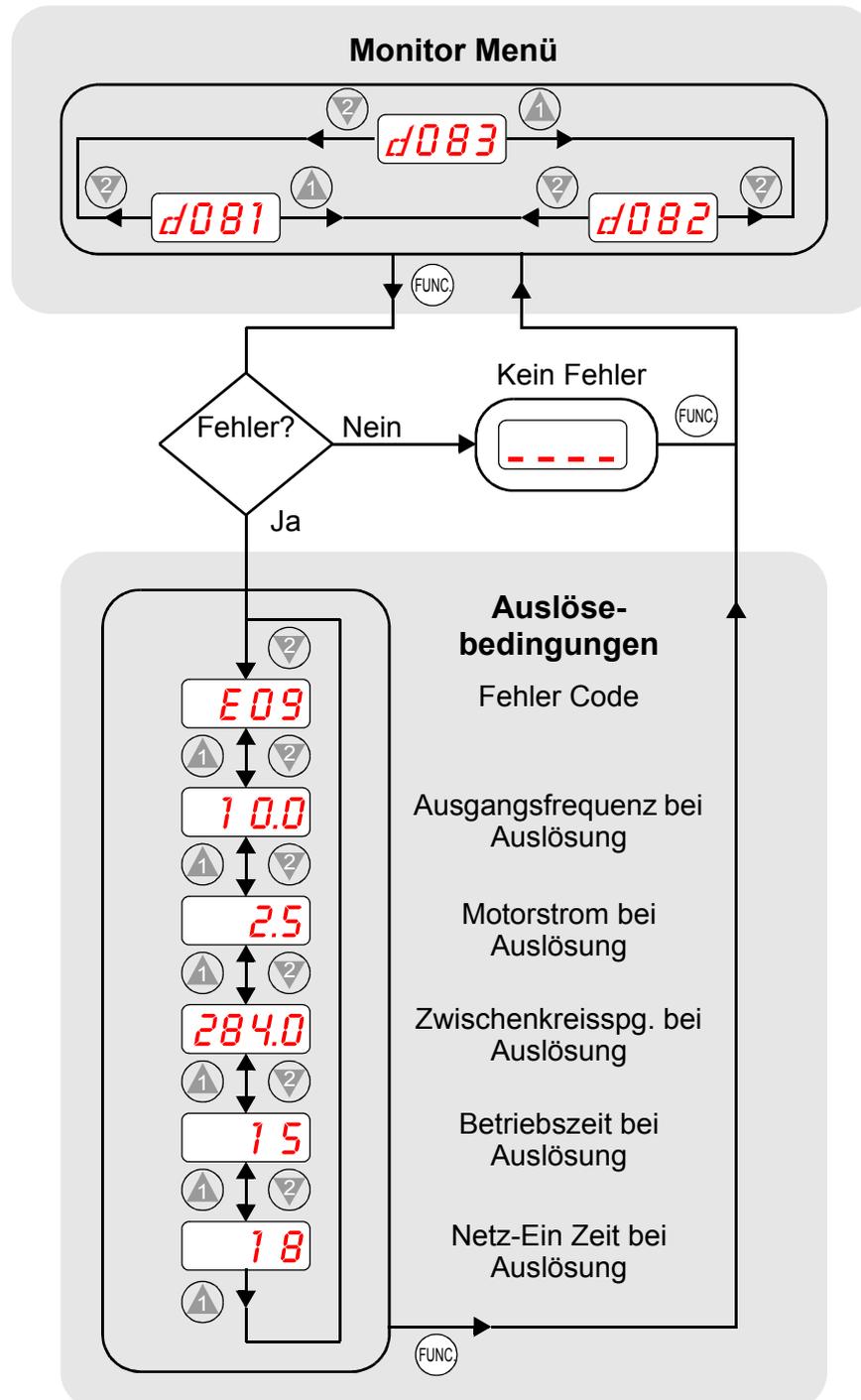


**HINWEIS:** Bei Auftreten eines EEPROM-Fehlers (E08), muss sichergestellt sein, dass die Parameterwerte richtig sind. Durch Abschalten der Netzversorgung während eines RESET-Signals an einem digitalen Eingang wird, bei Wiedereinschalten der Netzversorgung, ein EEPROM-Fehler auftreten.

## Störspeicher und Umrichterstatus

Vor Quittierung der Störung muss erst die Ursache herausgefunden werden. Die wichtigsten Daten werden im Umrichter abgespeichert. Anzeige mit den Monitorfunktionen (dxxx). Unter d081 weitere Details der augenblicklichen Störung ( $E_n$ ). Abspeicherung der vorherigen zwei Störungen unter d082 und d083. Sie werden von d081 in d082 und d082 in d083 geschoben. Neue Störungen werden dann unter d081 abgespeichert.

Das Diagramm zeigt die Struktur der Fehler-Codes. Bei aufgetretenen Fehlern ist d081 der Aktuellste und d083 der Ältteste.



## Wiederherstellen der Werkseinstellungen

Es können alle Umrichterparameter in die Original-Werkseinstellungen des entsprechenden Landes zurückgesetzt werden. Nach Initialisierung des Umrichters wenden Sie den Einschalttest aus Kapitel 2 an, um den Motor wieder laufen zu lassen. Zur Initialisierung des Umrichters folgende Schritte beachten:

Nr.	Vorgang	Anzeige	Funktion/Parameter
1	,  und  um in die Gruppe „b“ zu kommen		„b“ Gruppe ausgewählt
2	betätigen		Erster „b“ Gruppenparameter
3	betätigen und halten bis ...		Ländercode zur Initialisierung auswählen
4	betätigen		00 = Japan, 01 = Europa, 02 = USA
5	Kontrolle des richtigen Ländercodes. Ändern Sie diesen nicht, außer wenn absolute Sicherheit über den Eingangsspannungsbereich und die Frequenz des entsprechenden Länderbereichs besteht. Änderung Ländercode  oder  betätigen; zum Speichern  betätigen		
6	betätigen		Ländercode zur Initialisierung wurde ausgewählt
7	betätigen		Initialisierungsfunktion wurde ausgewählt
8	betätigen		00 = Initialisierung ausschalten, nur Störspeicher löschen
9	betätigen		01 = Initialisierung einschalten
10	betätigen		Initialisierung zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen bereit
11	,  ,  und  betätigen und halten (ca. 3s)		Beginn der Initialisierung
12	Nach Blinken der Anzeige d000, alle Tasten loslassen	 	Während der Initialisierung wird standardmäßiger Parameterländercode angezeigt
13	Initialisierung vollständig		Parameter für Ausgangsfrequenz wird angezeigt



**HINWEIS:** Initialisierung kann nicht mit einer Fernbedienung durchgeführt werden. Unterbrechen Sie die Verbindung zur Fernbedienung und verwenden Sie die interne Bedieneinheit.

# Wartung und Kontrolle

## Monatliche und jährliche Kontrollliste

Prüfpunkt		Prüfung auf...	Kontrollzyklus		Kontrollart	Abhilfe/Richtlinien
			Mon.	Jahr		
Allgemein	Umgebung	Extreme Temperaturen & Luftfeuchtigkeit	Ja		Thermometer, Hygrometer	Umgebungstemperatur zwischen -10 bis 40°C, nicht kondensierend
	Haupteinrichtungen	Geräusche & Schwingungen	Ja		Sicht- und Hörkontrolle	Verträgliche Umgebung für elektr. Steuerungen
	Netzversorgung	Spannungsabweichungen	Ja		Spannungsmessung zwischen Klemmen [L1], [L2], [L3]	Baureihe 200V: 200 - 240V 50/60Hz Baureihe 400V: 380 - 480V 50/60Hz
Leistungskreis	Isolation	Ausreichender Widerstand		Ja	Widerstandsmessgerät, GND gegen Klemmen	mind. 5 MΩ
	Montage	Festen Sitz aller Schrauben		Ja	Drehmomentschlüssel	M3: 0,5 - 0,6 Nm M4: 0,98 - 1,3 Nm M5: 1,5 - 2,0 Nm
	Bauteile	Überhitzung		Ja	Therm. Auslösung	Keine Auslösung
	Gehäuse	Schmutz, Staub		Ja	Sichtkontrolle	Beseitigung von Staub und Schmutz
	Klemmleisten	Sichere Verbindungen		Ja	Sichtkontrolle	Keine Abweichungen
	Glättungskondensator	Auslauf, Deformation	Ja		Sichtkontrolle	Keine Abweichungen
	Relais	Kontaktprellen		Ja	Sichtkontrolle	Statisches Ein-/Ausschalten
	Widerstände	Risse / Verfärbung		Ja	Sichtkontrolle	Überprüfung Widerstandswert des optionalen Bremswiderstandes
	Lüfter	Geräusche	Ja		Ausschalten, Drehen per Hand	Leichtes Drehen
Staub		Ja		Sichtkontrolle	Staub entfernen	

Prüfpunkt		Prüfung auf...	Kontrollzyklus		Kontrollart	Abhilfe/Richtlinien
			Mon.	Jahr		
Steuerkreis	Allgemein	Geruch, Verfärbung, Korrosion		Ja	Sichtkontrolle	Keine Abweichungen
	Kondensatoren	Auslaufen / Deformation	Ja		Sichtkontrolle	Normales Aussehen
Display	LEDs	Lesbarkeit	Ja		Sichtkontrolle	Intakte Funktion aller LED-Segmente

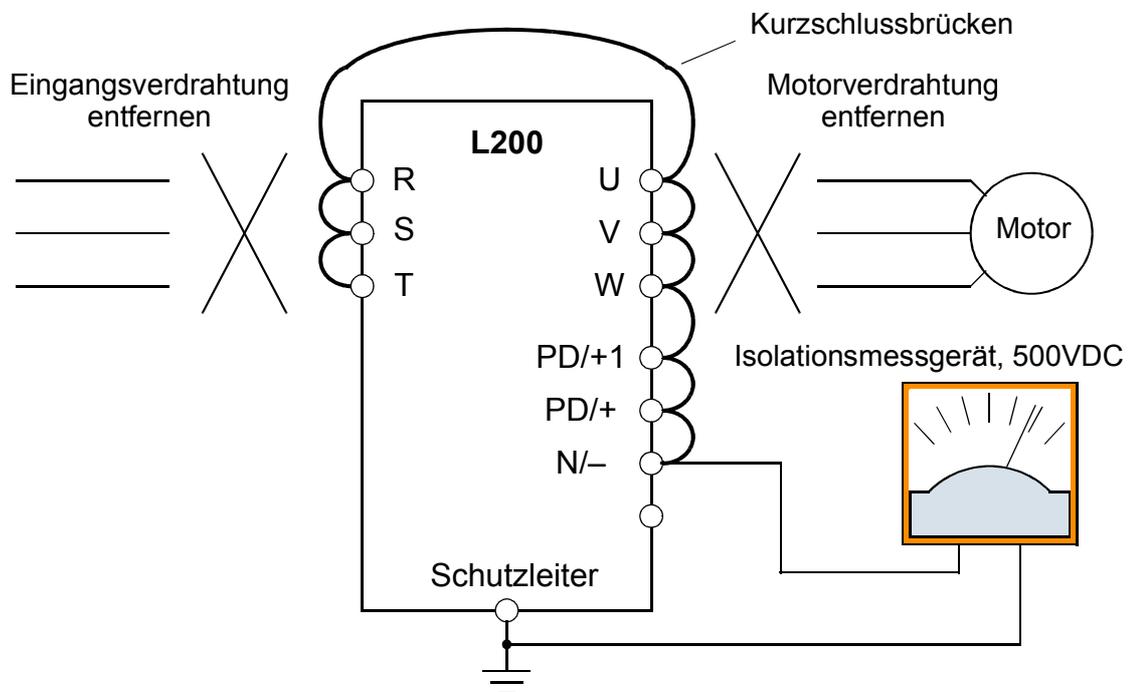
- Hinweis 1:** Die Lebensdauer eines Kondensators ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Sehen Sie auch "Lebensdauer Kondensator" auf Seite 6–13.
- Hinweis 2:** Der Umrichter muss regelmäßig gereinigt werden. Angesammelter Staub am Lüfter oder Kühlkörper kann zu Überhitzung des Umrichters führen.

## Isolationsprüfung

Das *Isolationsmessgerät* ist ein Teil einer Prüfausstattung, um mit einer hohen Spannung eine auftretende Isolationsminderung festzustellen. Bei Umrichtern ist es wichtig, dass die Leistungsklemmen von der Schutzleiterklemme isoliert sind.

Das Diagramm zeigt die Umrichter-Verdrahtung zur Durchführung der Isolationsprüfung. Folgen Sie den Anweisungen:

1. Nach Ausschalten der Umrichterspannung 10 Minuten warten.
2. Öffnen der Gehäuseabdeckung, um Zugang zur Verdrahtung zu bekommen.
3. Entfernen aller Leitungen an den Klemmen [R, S, T, RB, PD/+1, PD/+, N/–, U, V und W]. Sehr wichtig ist auch die Entfernung der Eingangs- und Motorverdrahtung vom Umrichter.
4. Verwendung von Kurzschlussbrücken, um die Klemmen [R, S, T, RB, PD/+1, PD/+, N/–, U, V und W] wie unten dargestellt kurzzuschließen.
5. Anschluss des Isolationsmessgerätes, wie dargestellt, an den Schutzleiter und den kurzgeschlossenen Klemmen des Umrichters. Durchführung der Isolationsprüfung mit 500 VDC. Isolationswiderstand mindestens 5 M $\Omega$ .



6. Nach Abschluss der Prüfung Isolationsmessgerät vom Umrichter trennen.
7. Wiederherstellung der Originalverdrahtung an den Klemmen [R, S, T, RB, PD/+1, PD/+, N/–, U, V und W].



**ACHTUNG:** Kein Anschluss des Isolationsmessgerätes an Steuerklemmen für Digital-Eingänge, Analog-Eingänge etc.. Andernfalls kann der Umrichter beschädigt werden.



**ACHTUNG:** Niemals mit der Prüfspannung den Umrichter betreiben.

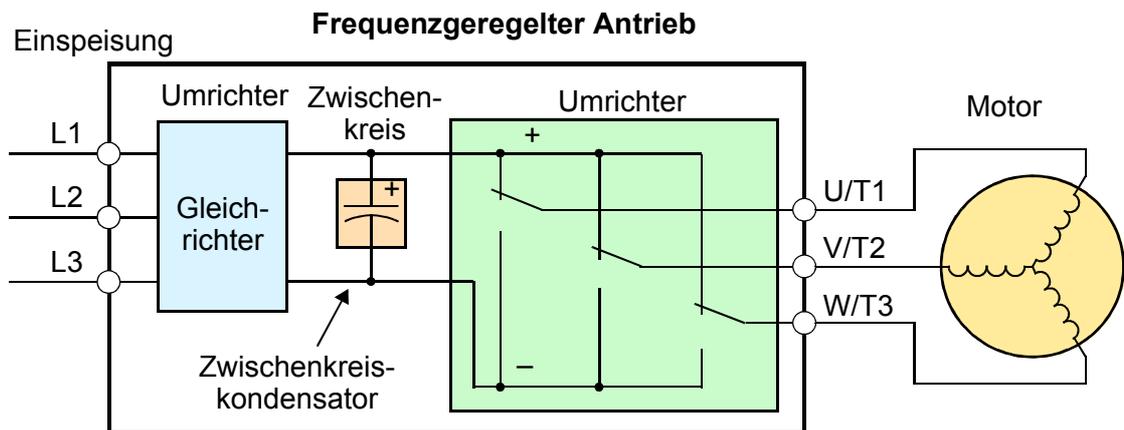
### Ersatzteile

Zur Vermeidung von Geräteausfallzeiten sollten folgende Ersatzteile gelagert werden:

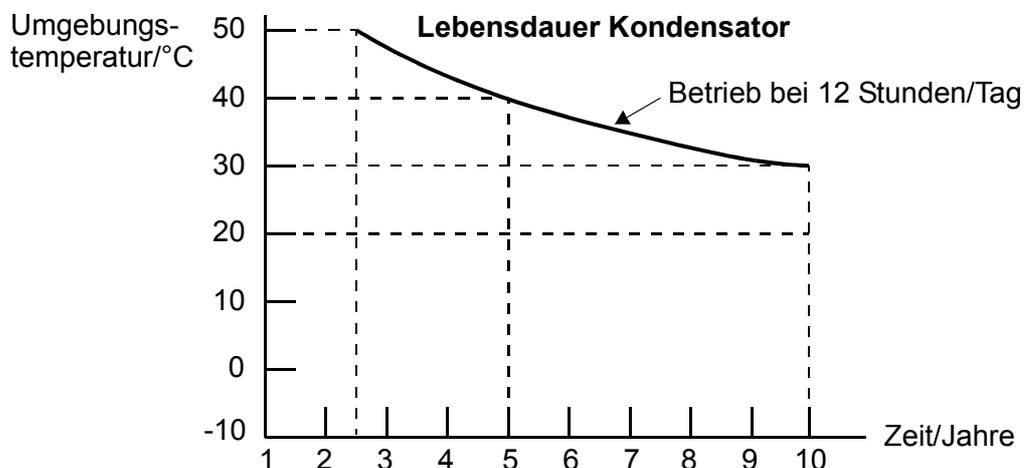
Teilebeschreibung	Bezeichnung	Menge		Bemerkung
		Benutzt	Ersatz	
Lüfter	FAN	1	1	015NF, 022NF, 030LF, 015HF - 075HF
Gehäuse	CV	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vordere Abdeckung</li> <li>• Abdeckung Bedienung</li> <li>• Gehäuse</li> <li>• Untere Abdeckung</li> </ul>

### Lebensdauer Kondensator

Der DC Zwischenkreis des Umrichters hat einen Zwischenkreiskondensator. Er verarbeitet hohe Spannungen/Ströme und glättet diese. Jede Kapazitätsverminderung beeinflusst die Leistungsmerkmale des Umrichters.



Die Lebensdauer von Kondensatoren verringert sich mit der Höhe der Umgebungstemperatur. Diese muss im zulässigen Bereich sein. Eine regelmäßige Wartung von Lüfter, Kühlkörper etc. muss durchgeführt werden. Bei Schaltschrankeinbau ist diese die Umgebungstemperatur.



## Elektrische Messpunkte/Messungen am Umrichter

Die folgende Tabelle beschreibt die Durchführung von Messungen in einem Antriebssystem. Die Darstellung auf der nächsten Seite zeigt die Messpunkte.

Messwert	Spezieller Messwert	Messinstrument	Bemerkung	Vergleichswerte
Netzspannung $E_1$	$E_R$ – zwischen L1 und L2 $E_S$ – zwischen L2 und L3 $E_T$ – zwischen L3 und L1	Dreheiseninstrument (Spannung) oder Drehspulinstrument mit Gleichrichter	Effektivwert der Grundwelle	Netzspannung: (200V Baureihe) 200-240V, 50/60Hz; (400V Baureihe) 380-480V, 50/60Hz
Versorgungsstrom $I_1$	$I_r$ – L1, $I_s$ – L2, $I_t$ – L3		Effektivwert	—
Netzversorgung $W_1$	$W_{11}$ – zwischen L1 / L2 $W_{12}$ – zwischen L2 / L3		Effektivwert	—
Leistungsfaktor $Pf_1$ (Eingangsseite)	$Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \times E_1 \times I_1} \times 100\%$			—
Ausgangsspannung $E_0$	$E_U$ – zwischen U und V $E_V$ – zwischen V und W $E_W$ – zwischen W und U	Drehspulinstrument mit Gleichrichter	Effektivwert	—
Ausgangsstrom $I_0$	$I_U$ – U $I_V$ – V $I_W$ – W	Dreheiseninstrument (Strom)	Effektivwert	—
Ausgangsleistung $W_0$	$W_{01}$ – zwischen U und V $W_{02}$ – zwischen V und W	Elektronisches Leistungsmessgerät	Effektivwert	—
Leistungsfaktor $Pf_0$ (Ausgangsseite)	Berechnung des Leistungsfaktors mit Ausgangsspannung E, Ausgangsstrom I und Ausgangsleistung W. $Pf_0 = \frac{W_0}{\sqrt{3} \times E_0 \times I_0} \times 100\%$			—

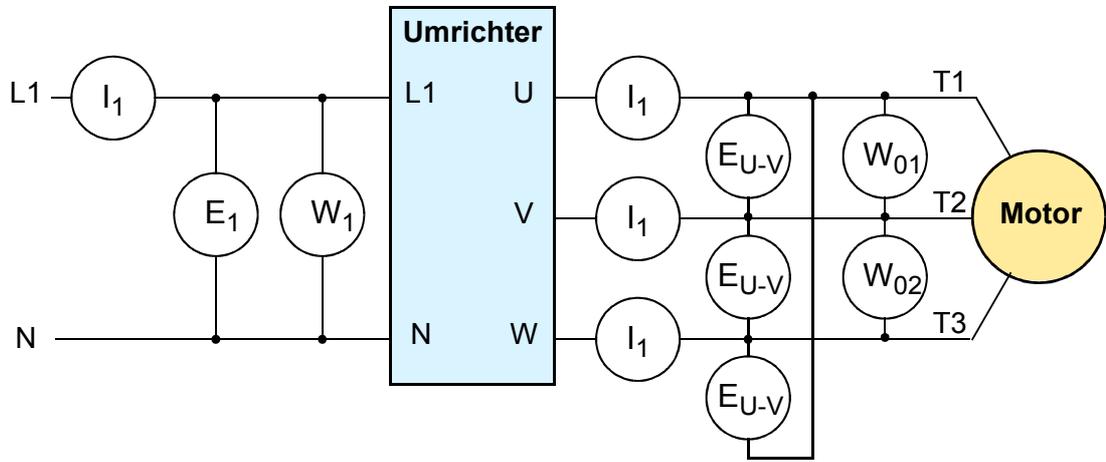
**Hinweis 1:** Verwendung von Messinstrumenten zur Messung von Effektivwerten der Grundwelle bei Spannungen und Messgeräte zur Messung von Effektivwerten bei Strom und Leistung.

**Hinweis 2:** Die Umrichter Ausgangsspannung ist eine sinus bewertete PWM-Spannung. Messungen mit Standardmessgeräten können zu fehlerhaften Messergebnissen führen.

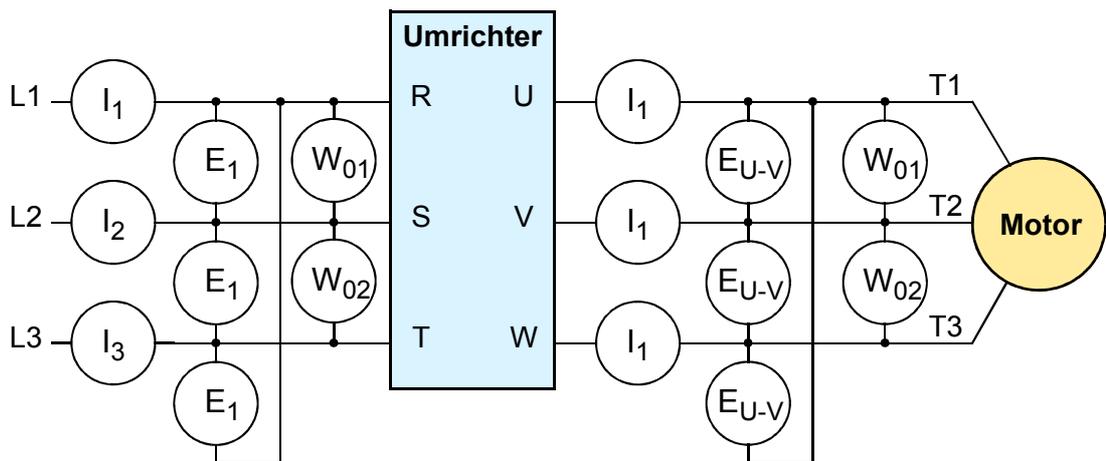
**Hinweis 3:** Ein Universalmessgerät ist nicht für die Messung dieser Signalformen geeignet.

Die Zeichnungen zeigen die Messpunkte für Spannung, Strom und Leistung, die in der Tabelle auf der vorherigen Seite aufgelistet sind. Spannung wird als Effektivwert der Grundwelle gemessen und die Leistung als Effektivwert.

**Messpunkte für einphasige Geräte**



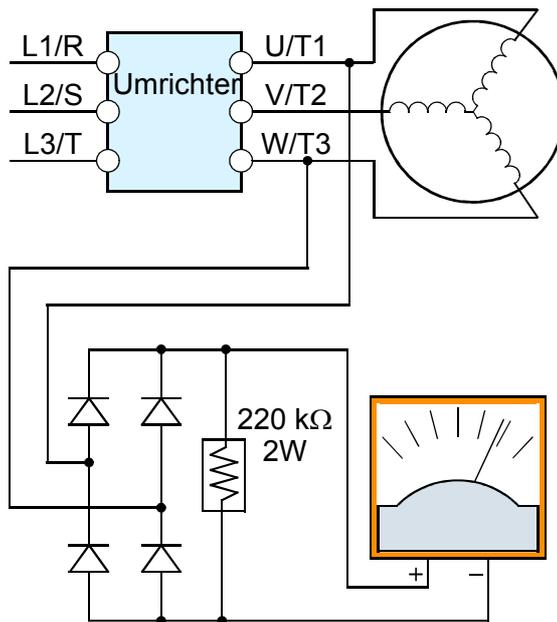
**Messpunkte für dreiphasige Geräte**



## Methode zur Messung der Umrichter Ausgangsspannung

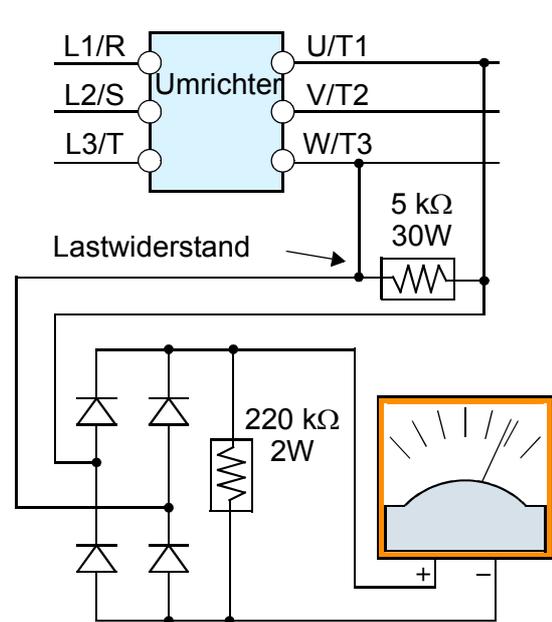
Für Spannungsmessungen bei Antriebssystemen wird die richtige Ausstattung und Messmethode benötigt. Dabei treten hohe Spannungen und hochfrequente Signalformen, die keiner reinen Sinusform entsprechen, auf. Digitalmessgeräte liefern für diese Signalformen gewöhnlich keine zuverlässigen Messergebnisse. Der Anschluss von hohen Spannungen an ein Oszilloskop erweist sich, ohne den erforderlichen Messwandler, als riskant. Die Halbleiterbauteile des Umrichter Ausgangs haben Verluste und die Messungen ohne Last können falsche Ergebnisse hervorrufen. Darum wird dringend empfohlen, die folgenden Messungen in dargestellter Form mit der entsprechenden Ausstattung durchzuführen.

### Spannungsmessung *mit* Last



Baureihe	Diodenbrücke	Messbereich
200V	600V, 0,01A min.	300V
400V	100V, 0,1A min.	600V

### Spannungsmessung *ohne* Last



Baureihe	Diodenbrücke	Messbereich
200V	600V, 0,01A min.	300V
400V	100V, 0,1A min.	600V

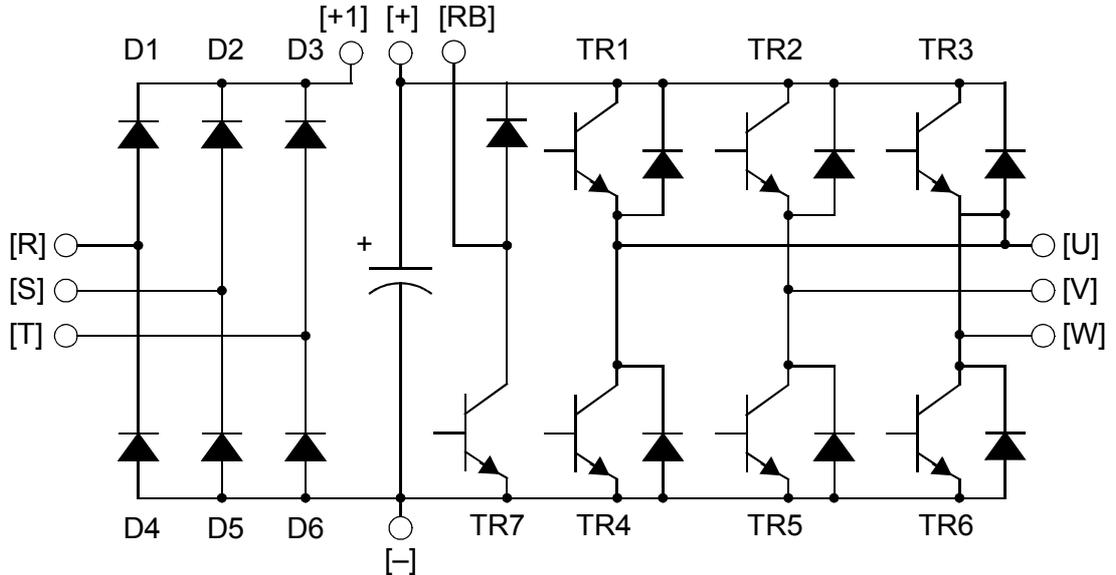


**HOHE SPANNUNGEN:** Keine Verdrahtung und Verbindungsklemmen bei Betrieb des Umrichters während der Messvorgänge berühren.

## Prüfung IGBT

Mit folgender Vorgehensweise können die IGBT's und Dioden geprüft werden:

1. Entfernen aller Leistungsanschlüsse [R, S und T] und [U, V und W].
2. Entfernen der Verdrahtung an den Klemmen [+] und [RB].
3. Verwendung eines Digitalmessgerätes mit einem Widerstandsmessbereich von 1Ω. Der Widerstandswert von Durchlass- und Sperrrichtung kann an den Klemmen [R, S, T, U, V, W, RB, + und -] überprüft werden.



**Tabellenlegende** – Widerstand unendlich:  $\cong \infty \Omega$  Widerstand null:  $\cong 0 \Omega$

Bau- teil	Messgerät		Mess- bereich	Bau- teil	Messgerät		Mess- bereich	Bau- teil	Messgerät		Mess- bereich
	+	-			+	-			+	-	
D1	[R]	+1	$\cong 0 \Omega$	D5	[S]	[-]	$\cong \infty \Omega$	TR4	[U]	[-]	$\cong \infty \Omega$
	+1	[R]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[S]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[U]	$\cong 0 \Omega$
D2	[S]	+1	$\cong 0 \Omega$	D6	[T]	[-]	$\cong \infty \Omega$	TR5	[V]	[-]	$\cong \infty \Omega$
	+1	[S]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[T]	$\cong 0 \Omega$		[-]	[V]	$\cong 0 \Omega$
D3	[T]	+1	$\cong 0 \Omega$	TR1	[U]	[+]	$\cong 0 \Omega$	TR6	[W]	[-]	$\cong \infty \Omega$
	+1	[T]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[U]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[W]	$\cong 0 \Omega$
D4	[R]	[-]	$\cong \infty \Omega$	TR2	[V]	[+]	$\cong 0 \Omega$	TR7	[RB]	[+]	$\cong 0 \Omega$
	[-]	[R]	$\cong 0 \Omega$		[+]	[V]	$\cong \infty \Omega$		[+]	[RB]	$\cong \infty \Omega$
				TR3	[W]	[+]	$\cong 0 \Omega$		[RB]	[-]	$\cong \infty \Omega$
					[+]	[W]	$\cong \infty \Omega$		[-]	[RB]	$\cong 0 \Omega$



**HINWEIS:** Die Widerstandswerte der Dioden/Transistoren in Durchlassrichtung werden unterschiedlich sein. Defektes Bauteil bei deutlichen Unterschieden.



**HINWEIS:** Bevor die Messung an den Klemmen [+] und [-] durchgeführt wird, vergewissern Sie sich, dass der Glättungskondensator vollständig entladen ist.

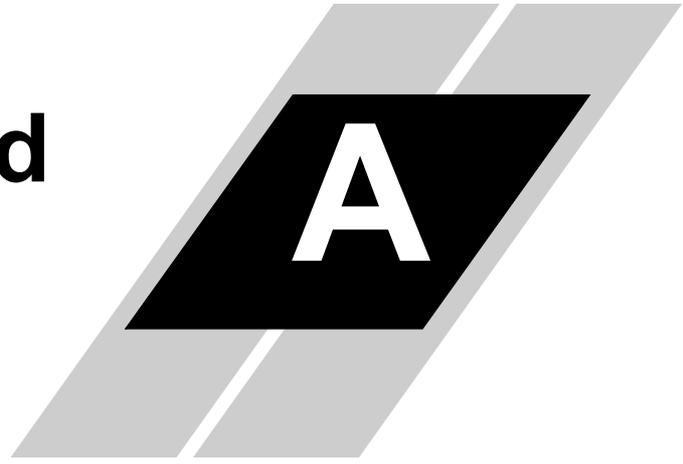
# Gewährleistung

## Gewährleistungsbestimmungen

Der Gewährleistungszeitraum bei üblicher Installation und Handhabung beträgt achtzehn (18) Monate vom Datum des Erwerbs oder zwölf (12) Monate vom Datum der Installation. Die Gewährleistung bezüglich Reparatur oder Austausch gilt, nach Hitachi's Ermessen, NUR für Umrichter die eingebaut waren.

1. Keine Gewährleistung, auch innerhalb des Gewährleistungszeitraums, besteht in folgenden Fällen:
  - a. Fehlfunktionen oder Beschädigungen durch Fehlbedienung, vorgenommene Änderungen am Umrichter oder unsachgemäße eigene Reparatur.
  - b. Fehlfunktionen oder Beschädigungen durch Sturz bzw. Transportschäden.
  - c. Fehlfunktionen oder Beschädigungen durch Feuer, Erdbeben, Hochwasser oder andere Naturkatastrophen.
2. Bei benötigtem Service gehen alle damit verbundenen Kosten für den Außendienst zu Lasten des Erwerbers.
3. Bewahren Sie dieses Handbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Umrichters auf.

# Wörterbuch und Literatur- verzeichnis



---

In diesem Anhang	Seite
— Wörterbuch.....	2
— Literaturverzeichnis .....	8

---

## Wörterbuch

### Umgebungs- temperatur

Die Temperatur der Umgebung in der das Gerät eingebaut ist. Dabei sollen die vorhandenen Kühlbleche die erhöhte Verlustleistung von der empfindlichen Elektronik ableiten.

### Sollfrequenz

Die Frequenz mit der der angeschlossene Motor betrieben werden soll. Nach Start wird die Ausgangsfrequenz (Istfrequenz) mit der eingestellten Hochlauframpe auf die Sollfrequenz gefahren.

### Autotuning

Hitachi Umrichter benutzen das Autotuning zur Ermittlung der Motorparameter für eine optimale Motorausnutzung. Autotuning wird über die digitale Bedieneinheit ausgeführt. Siehe auch *Digitale Bedieneinheit* (Bei Geräten L200 nicht möglich).

### Nennfrequenz

Die Eingangsfrequenz mit der ein AC Drehstrommotor betrieben wird. Die meisten Motoren arbeiten mit einer Frequenz von 50 - 60 Hz. Hitachi Umrichter haben eine programmierbare Nennfrequenz. Der Parameter (A003) muss mit dem angeschlossenen Motor übereinstimmen. Der Ausdruck *Nennfrequenz* lässt sich von der Taktfrequenz ableiten. Siehe auch *Taktfrequenz* und *Frequenzeinstellung*.

### Bremswiderstand

Ein Widerstand der die kinetische Energie einer abgebremsten Last in Wärme umwandelt. Die Massenträgheit ist der Grund dafür, warum der Motor während der Bremsphase wie ein Generator arbeitet. Siehe auch *Vierquadrantenbetrieb* und *Generatorisches Bremsen*.

### Losbrechmoment

Das Moment eines Motors, welches aufgebracht werden muss, um die Last in Bewegung zu versetzen.

### Taktfrequenz

Ein konstant, periodisches Signal, das die Ausgangsspannung des Umrichters so anpaßt, das eine pulsierende Gleichspannung, in Form eines Wechselfeldsignals, für den Motor erzeugt wird. Siehe auch *PWM (Puls-Weiten-Modulation)*.

### CE

Eine Regulierungsbehörde, die den Auftritt von elektronischen Produkten in Europa regelt. Antriebe müssen, um die CE-Anerkennung zu bekommen, mit besonderen Filtern ausgestattet sein.

### Netzfilter

Eine Drosselspule die dafür ausgelegt ist bestimmte Frequenzen zu filtern. Frequenzen oberhalb eines bestimmten Grenzbereiches werden abgeschwächt. Um dieses zu erreichen wird oftmals ein Ferritkern benutzt. In frequenzgeregelten Antriebssystemen kann ein Netzfilter Netzurückwirkungen dämpfen und Anlagenteile schützen. Siehe auch *Netzurückwirkungen*.

### Gleichstrombremse

Die Funktion der Gleichstrombremse taktet eine Gleichspannung auf die Motorwicklungen um diesen abzubremsen. Auch "DC injection braking" genannt, hat bei hohen Geschwindigkeiten geringe Auswirkungen. Es dient zur Verbesserung.

### Totbereich

Der Bereich in einem Regelsystem bei dem die Eingangsänderung keine Änderung des Ausgangs zur Folge hat. Die SOLL-IST-Differenz bei PID-Reglern hat häufig einen Totbereich. Ob ein Totbereich wünschenswert ist oder nicht, hängt von der Applikation ab.

<b>Digitale Bedieneinheit</b>	Bei Hitachi Umrichtern der Serie L200 ist mit der „digitalen Bedieneinheit“ die Bedientastatur auf der Frontseite gemeint. Sie ist abnehmbar (nicht bei L200) und über ein Verbindungskabel an den Umrichter anzuschliessen. Weiterhin kann der Umrichter über eine PC-Simulationssoftware bedient werden.
<b>Diode</b>	Ein Halbleiterbauelement, welches eine Spannungs-Strom-Charakteristik besitzt. Der Strom fließt dabei nur in Durchflussrichtung, wobei der Ableitstrom in Sperrrichtung vernachlässigbar ist. Siehe auch <i>Gleichrichter</i> .
<b>Einschaltdauer</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Anteil der Rechteckspannung einer Festfrequenz den man als „eingeschaltet“ (high) im Vergleich zu „ausgeschaltet“ (low) bezeichnet.</li><li>2. Anteil der Laufzeit eines Motors, Bremswiderstands etc.. Dieser Parameter wird üblicherweise in Verbindung mit dem erlaubten Wärmeanstieg des Gerätes vorgegeben. Zeitbasis: 100/120s</li></ol>
<b>SOLL-IST-Differenz</b>	In einer Prozess-Steuerung wird die SOLL-IST-Differenz zwischen dem gewünschten Sollwert und dem aktuellen Istwert einer Prozessvariablen so bezeichnet. Siehe auch <i>Prozessvariable</i> und <i>PID-Regler</i> .
<b>EMI (Elektromagnetische Störungen)</b>	Beim Schalten von hohen Strömen bzw. Spannungen in Antriebssystemen, können elektrische Signale abgestrahlt werden, welche in der näheren Umgebung die Funktion von empfindlichen Instrumenten oder Geräten beeinflussen kann. Bestimmte Gesichtspunkte bei der Installation, wie lange Motorkabel, führen zu einem vermehrten Auftreten von elektromagnetischen Störungen. Hitachi bietet Filter an, welche die Höhe der elektromagnetischen Störungen verringern.
<b>Vierquadrantenbetrieb</b>	Bezugnehmend auf die Momentenkennlinie, kann ein Vierquadrantenantrieb den Motor entweder vorwärts oder rückwärts drehen bzw. abbremsten lassen (siehe auch <i>Gegenmoment</i> ). Eine Last mit einer großen Trägheit, welche schnell in beide Richtungen bewegt werden muss, benötigt einen Vierquadrantenbetrieb.
<b>Freies Auslaufen</b>	Eine Möglichkeit durch einfaches Ausschalten der Motorspannung den Motor zu stoppen. Dies ermöglicht dem Motor und seiner Last frei auszulaufen, oder durch eine mechanische Bremse die Auslaufzeit zu verkürzen.
<b>Frequenzeinstellung</b>	Während Frequenzen eine verbreitete Bedeutung in der allg. Elektronik haben, ist mittlerweile auch die Regelung der Motorgeschwindigkeit ein weitverbreitetes Anwendungsgebiet. Dies liegt an der variablen Ausgangsfrequenz des Umrichters. Diese ist proportional zur erreichenden Motorgeschwindigkeit. Zum Beispiel, ein Motor mit einer Nennfrequenz von 50Hz kann mit einem Umrichter zwischen 0 bis 50Hz geregelt werden. Siehe auch <i>Nennfrequenz</i> , <i>Taktfrequenz</i> und <i>Schlupf</i> .
<b>Netzurückwirkung</b>	Die Ausgangsbasis der <i>Netzurückwirkungen</i> beruhen auf der Grundfrequenz des Umrichters, welche um ein vielfaches multipliziert werden. Die Rechtecksignale in Umrichtern erzeugen Netzurückwirkungen. Diese Rückwirkungen können für die Elektronik (einschließlich der Motorwindungen) harmlos sein, können jedoch auch der Grund für Störungen sein. Drosselspulen,

	<p>Netzdrosseln und Netzfilter werden verwendet, um Netzurückwirkungen zu dämpfen. Siehe auch <i>Netzfilter</i>.</p>
<b>Leistung</b>	<p>Eine gemessene physikalische Größe die das Ergebnis aus Arbeit pro Zeiteinheit ergibt.</p>
<b>IGBT</b>	<p><b>Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)</b> – Ein Halbleiterbauelement welches dafür geeignet ist in Durchflussrichtung große Ströme zu leiten und in Sperrichtung hohe Spannungen auszuhalten. Diese Hochleistungstransistoren werden in Hitachi Umrichtern eingesetzt.</p>
<b>Beharrungsmoment</b>	<p>Der natürliche Widerstand eines Gegenstands, um ihn durch eine externe Kraft in Bewegung zu setzen. Siehe auch <i>Motorlast</i>.</p>
<b>Steuerklemmen</b>	<p>Logische konfigurierbare Eingangs- oder Ausgangsfunktionen. Jeder Klemme können verschiedene Funktionen zugeordnet werden.</p>
<b>Umrichter</b>	<p>Ein Gerät, das elektronisch Gleich- in Wechselstrom durch einen wechselnden Schaltprozess umwandelt. Ein Regelgerät, wie der Hitachi L200, wird als Umrichter bezeichnet, weil er durch Umrichterkreise ein 3-phasiges Ausgangssignal für den Motor erzeugt.</p>
<b>Trenntransformator</b>	<p>Ein Transformator um eine galvanische (elektrische) Trennung zwischen der Primär- und Sekundärwicklung herzustellen.</p>
<b>Tipp-Betrieb</b>	<p>Üblicherweise als Handbetrieb bezeichnet. Ein Tipp-Befehl von einer Bedieneinheit aus, läßt den Motor/Antrieb so lange in die gewünschte Richtung drehen, bis das Signal wieder weggeschaltet wird. Die Zeitrampen sind dabei nicht aktiv.</p>
<b>Frequenzsprung</b>	<p>Ein <i>Frequenzsprung</i> ist ein spezieller Punkt des Frequenzausgangsbereichs, der übersprungen werden soll. Diese Anwendung wird benötigt, um Resonanzfrequenzen auszublenden. Es können bis zu 3 Frequenzsprünge programmiert werden.</p>
<b>Netzdrossel</b>	<p>Eine 3-phasige Drosselspule die hauptsächlich im Eingangskreis des Umrichters installiert wird. Sie dient dazu, Netzurückführungen zu minimieren und den Kurzschlußstrom zu begrenzen.</p>
<b>Bewegungsenergie</b>	<p>Die physikalische Eigenschaft eines sich in Bewegung befindlichen Gegenstandes, diesen Zustand beizubehalten. Im Fall eines Motors haben der drehende Rotor und die anhängende Last rotierende Bewegungsenergie.</p>
<b>Festfrequenzen</b>	<p>Die Möglichkeit bei einem Antriebssystem einzeln voreingestellte Geschwindigkeiten abzuspeichern. Die Motorgeschwindigkeit wird gemäß den ausgewählten Geschwindigkeitsvoreinstellungen angesteuert. Hitachi Umrichter haben 16 einstellbare Festfrequenzen.</p>
<b>Motorlast</b>	<p>In Bezug auf Antriebsmotoren besteht die Motorlast aus dem Beharrungsmoment der physikalischen Masse, die durch den Motor bewegt wird, und der dazugehörigen mechanischen Reibung. Siehe auch <i>Beharrungsmoment</i>.</p>
<b>NEC</b>	<p>Der „National Electric Code“ ist ein behördliches Dokument, dass die elektrische Leistung, Anlagenverdrahtung und Installation in den USA regelt.</p>

<b>NEMA</b>	„National Electric Manufacturer’s Association“ (Nationale Vereinigung der Elektrohersteller). NEMA-Richtlinien veröffentlichen eine Bewertung der Geräteserien. Die Industrie braucht dies, um die Gerätefunktionen beurteilen oder vergleichen zu können, um die verschiedenen Hersteller einem bekannten Standard anzupassen.
<b>„Open-collector“-Ausgänge</b>	Eine Art von Logikausgängen, unter Verwendung eines NPN-Transistors, der als Schalter zwischen der gemeinsamen Spannungsversorgung, normalerweise Masse, verwendet wird. Der Transistoranschluss <i>Collector</i> ist für eine externe Verbindung <i>offen</i> (nicht intern verbunden). Durch eine externe Last fließt Strom gegen Masse.
<b>Leistungsfaktor</b>	Eine Kennung dafür, um die Phasenverschiebung (Zeitverschiebung) zwischen Strom und Spannung bei einer Stromquelle und der elektrischen Last auszudrücken. Ein idealer Leistungsfaktor entspricht dem Wert 1,0 (keine Phasenverschiebung). Leistungsfaktoren kleiner als 1 werden dadurch hervorgerufen, dass Energie in der Verkabelung verloren geht (Quelle zu Last).
<b>PID-Regler</b>	Proportional-Integral-Differential - Ein mathematisches Modell für Prozesssteuerungen. Eine Prozesssteuerung beinhaltet, unter Verwendung der PID-Algorithmen, einen Istwert (IW) und einen Sollwert (SW). Dieser soll dynamische Bedingungen ausgleichen, um den Ausgang der Prozessvariablen so zu beeinflussen, dass der gewünschte Wert erreicht wird. Bei frequenzgeregelten Antrieben ist die Motorgeschwindigkeit der Istwert. Siehe auch <i>SOLL-IST-Differenz</i> .
<b>Prozessvariable</b>	Eine physikalische Eigenschaft des Prozesses die sehr interessant ist, weil sie die Qualität der zu Grunde liegenden Anwendung beeinflusst. Für einen Industrieofen ist die Temperatur die Prozessvariable. Wird im Allgemeinen als Istwert bezeichnet. Siehe auch <i>PID-Regler</i> und <i>SOLL-IST-Differenz</i> .
<b>PWM</b>	Puls-Weiten-Modulation: Eine Wechselspannungsart (Getaktete Gleichspannung) bei frequenzgeregelten Antrieben, welche die Frequenz- und Spannungsbedingungen am Ausgang des Umrichters für den Antrieb erfüllen.
<b>Blindwiderstand</b>	Der Scheinwiderstand von Drosselspulen und Kondensatoren hat zwei Bestandteile. Der konstante ohmsche Widerstand und der Blindwiderstand der sich mit der Frequenz ändert. Die Geräte haben einen komplexen Scheinwiderstand (komplexe Zahl), wobei der ohmsche Widerstand der Realteil und der Blindwiderstand der Imaginärteil ist.
<b>Gleichrichter</b>	Ein elektronisches Bauteil, bestehend aus einer oder mehreren Dioden, welches Wechsel- in Gleichspannung umwandelt. Gleichrichter werden üblich in Kombination mit Kondensatoren verwendet, um die gleichgerichtete Spannung in eine annähernd reine Gleichspannung zu glätten.
<b>Generatorisches Bremsen</b>	Die Drehfeldfrequenz des Läufers ist größer als die entsprechende Ausgangsfrequenz des Umrichters. Tritt bei Hubantrieben im Senkbetrieb oder beim Abbremsen von großen Massenträgheitsmomenten auf.

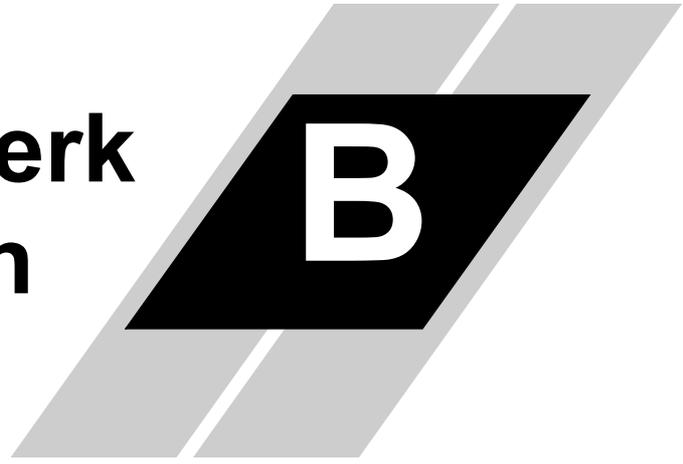
<b>Regelung</b>	Die Regelqualität ist anwendungsbezogen und versucht den zu regelnden Wert zum gewünschten Wert aufrechtzuerhalten. Üblicherweise wird der Wert in Prozent angegeben, bei Motorregelungen bezieht sich dieser Wert auf die Wellendrehzahl.
<b>Gegenmoment</b>	Das Moment, welches in Gegenrichtung zur Motorwellendrehung ansteht und vom Drehmoment des Motors überwunden werden muss.
<b>Rotor</b>	Der sich drehende Teil des Motors. Er ist mit der Motorwelle verbunden. Siehe auch <i>Stator</i> .
<b>Sättigungsspannung</b>	Bei einem Halbleitertransistor ist Sättigung erreicht, wenn der Eingangsstrom einen Ausgangsstrom zur Folge hat. Die Sättigungsspannung ist der Spannungsabfall am Transistor. Die ideale Sättigungsspannung ist 0V.
<b>Sensorless Vector Control</b>	Ein technisches Verfahren, um bei frequenzgeregelten Antrieben einen Vektorbetrieb im Motor, ohne Verwendung eines Lagegebers, hervorzurufen. Bei Drehmomentensteigerung im unteren Drehzahlbereich kann so, aus Kostengründen, auf den Lagegeber verzichtet werden.
<b>Sollwert (SW)</b>	Der <i>Sollwert</i> ist der eingestellte Wert einer Prozessvariablen. Siehe auch <i>Prozessvariable (PV)</i> und <i>PID-Regler</i> .
<b>Wechselstromnetz</b>	Eine Wechselspannungsversorgung bestehend aus einer Phase und einem Null-Leiter. Eine Schutzleiterverbindung vervollständigt dies. Theoretisch besteht kein Spannungsunterschied zwischen Null-Leiter und Schutzleiter, während die Phase einen sinusförmigen Spannungsverlauf zum Null-Leiter hat. Diese Spannungsversorgung wird als einphasig bezeichnet, im Unterschied zur dreiphasigen Spannungsversorgung. Einige Baureihen von Hitachi Umrichtern haben eine einphasige Spannungsversorgung, die Ausgangsspannung ist jedoch generell dreiphasig. Siehe auch <i>Drehstromnetz</i> .
<b>Schlupf</b>	Bei Asynchronmotoren ist dies der Unterschied zwischen der theoretischen Drehzahl eines Motors ohne Last (je nach Ausgangskennlinie) und der aktuellen Drehzahl. Zur Erzeugung von Drehmoment ist Schlupf zwingend notwendig. Zuviel Schlupf führt jedoch dazu, dass die Temperatur in den Wicklungen stark ansteigt und der Motor sogar „kippt“.
<b>Kurzschlußläufer</b>	Eine „Bezeichnung“ für die Ausführung des Rotors bei Drehstrommotoren.
<b>Stator</b>	Die Wicklungen eines Motors die fest im Motor sind. Sie sind mit dem Motoranschluss verbunden. Siehe auch <i>Rotor</i> .
<b>Tachometer</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ein auf der Motorwelle befestigter Signalgeber, der die Drehzahl als Analogsignal an das Drehzahlregelgerät weitergibt.</li> <li>2. Ein Drehzahlmessgerät, dass die Drehzahl an der Motorwelle optisch erfasst und anzeigt.</li> </ol>
<b>Thermokontakt</b>	Eine elektromechanische Schutzeinrichtung die einen Kontakt öffnet, wenn ein bestimmter Temperaturgrenzwert erreicht wird. Wärmeschutzschalter werden benötigt, um die Motorwicklungen vor Hitzeschäden zu schützen. Der Umrichter kann, durch verar-

- beiten dieses Signals, den Motor bei Überhitzung abschalten. Siehe auch *Fehlerfall*.
- Thermistor** Ein Temperaturfühler, der seinen Widerstand entsprechend der Temperatur ändert. Der Schaltbereich von Thermistoren und dessen Robustheit sind ideal für die Motortemperaturüberwachung. Hitachi Umrichter haben eine eingebaute Thermistorüberwachung, welcher die Motorüberhitzung erfasst und den Umrichterausgang abschaltet.
- Drehstromnetz** Ein Wechselspannungsnetz mit 3 Phasen und einer Phasenverschiebung von 120° wird als Drehstromnetz bezeichnet. Ein Null-Leiter und ein Schutzleiter vervollständigen dies. Elektrische Lasten müssen im „Dreieck“ oder „Stern“ angeschlossen werden. Eine im „Stern“ angeschlossene Last, wie ein Asynchronmotor, ist eine symmetrische Last. Der Strom in allen 3 Phasen ist gleich. Folglich ist der Strom im Null-Leiter theoretisch null. Dies ist der Grund dafür das 3-phasige Geräte generell keinen Null-Leiter haben. Dennoch ist eine Schutzleiterverbindung aus Sicherheitsgründen sehr wichtig und vorgeschrieben.
- Drehmoment** Eine Rotationskraft, die von der Motorwelle ausgeübt wird. Die Maßeinheit besteht aus dem Abstand (Radius des Achsabstandes) und der Kraft bezogen auf den Achsabstand. Werte werden häufig in pound-feet, ounce-inches oder Newtonmeter (Nm) angegeben.
- Transistor** Ein dreipoliges Bauteil das als Signalverstärker dient und zum Schalten und Regeln verwendet wird. Transistoren haben einen linearen Arbeitsbereich, deshalb werden sie bei Umrichtern als Hochleistungsschalter verwendet. Neueste Entwicklungen im Leistungshalbleiterbereich haben Transistoren hergestellt, die in der Lage sind, hohe Spannungen und Ströme, mit einer hohen Ausfallsicherheit, zu verarbeiten. Die Sättigungsspannung nimmt, in Folge der geringen Wärmeableitung, erwiesenermaßen ab. Hitachi Umrichter verwenden modernste Halbleiter, um einen hohen Leistungsstand und eine hohe Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Siehe auch *IGBT* und *Sättigungsspannung*.
- Fehlerfall** Ein Ereignis, das den Umrichter veranlaßt den Betrieb zu stoppen, nennt man „Fehlerfall“ (wie das *Auslösen* einer Sicherung). Der Umrichter zeichnet diesen Vorgang in seinem Störspeicher auf. Dies erfordert immer eine Fehlerquittierung.
- Verlustleistung** Ein Maß für den internen Leistungsverlust eines Bauelementes. Der Leistungsverlust ist der Unterschied zwischen der aufgenommenen und der abgegebenen Leistung. Die Verlustleistung eines Umrichters ist die Eingangsleistung abzüglich der abgegebenen Leistung an den Motor. Die Verlustleistung ist normalerweise am größten, wenn der Umrichter seine maximale Ausgangsleistung abgibt. Daher ist sie üblicherweise für einen bestimmten Ausgangsbereich vorgesehen. Die Anforderungen bezüglich der Umrichterverlustleistung sind wichtig für die Auswahl der Gehäuse.

## Literaturverzeichnis

Titel	Autor und Verlag
Variable Speed Drive Fundamentals, 2nd Ed.	Phipps, Clarence A. The Fairmont Press, Inc. / Prentice-Hall, Inc. 1997 ISBN 0-13-636390-3
Electronic Variable Speed Drives	Brumbach, Michael E. Delmar Publishers 1997 ISBN 0-8273-6937-9
Hitachi Inverter Technical Guide Book	Published by Hitachi, Ltd. Japan 1995 Publication SIG-E002

# ModBus Netzwerk Kommunikation



---

In diesem Anhang	Seite
— Einleitung .....	2
— Verbindung des Umrichters mit dem ModBus..	3
— Datenübertragungsprotokoll .....	6
— ModBus Datenliste .....	20

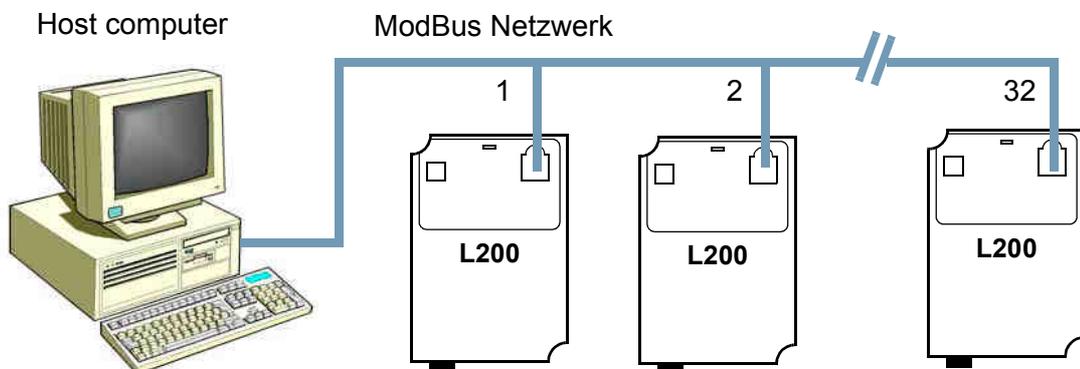
---

## Einleitung

Umrichter der Serie L200 haben eine eingebaute RS-485 Schnittstelle, mit der Charakteristik des ModBus Protokoll RTU. Die Umrichter können ohne besondere Prozessperipherie direkt an ein vorhandenes Betriebsnetzwerk oder an rechnerübergreifende Anwendungen angeschlossen werden. Die Anforderungen für die serielle Kommunikation des L200 sind in der Tabelle beschrieben.

Begriff	Anforderung	Benutzerauswahl
Übertragungsgeschwindigkeit	4800 / 9600 / 19200 bps	Ja
Übertragungsmodus	Asynchron	Nein
Zeichencode	Binär	Nein
LSB Aufstellung	Übertragung LSB zuerst	Nein
Schnittstelle	RS-485 Senden/Empfangen	Nein
Datenbits	8-bit (ModBus RTU Betriebsart)	(ASCII n. verfügbar)
Parität	None / even / odd	Ja
Stop bits	1 oder 2 bits	Ja
Anlaufbedingung	Start von einem übergeordneten Gerät	Nein
Reaktionswartezeit	0 bis 1000 msec.	Ja
Adressierung	Adressierung von 1 bis 32	Ja
Steckverbindung	RJ45- Buchse	—
Fehlerüberwachung	Überlauf, Blocksatzüberwachung, CRC-16 oder horizontale Parität	—

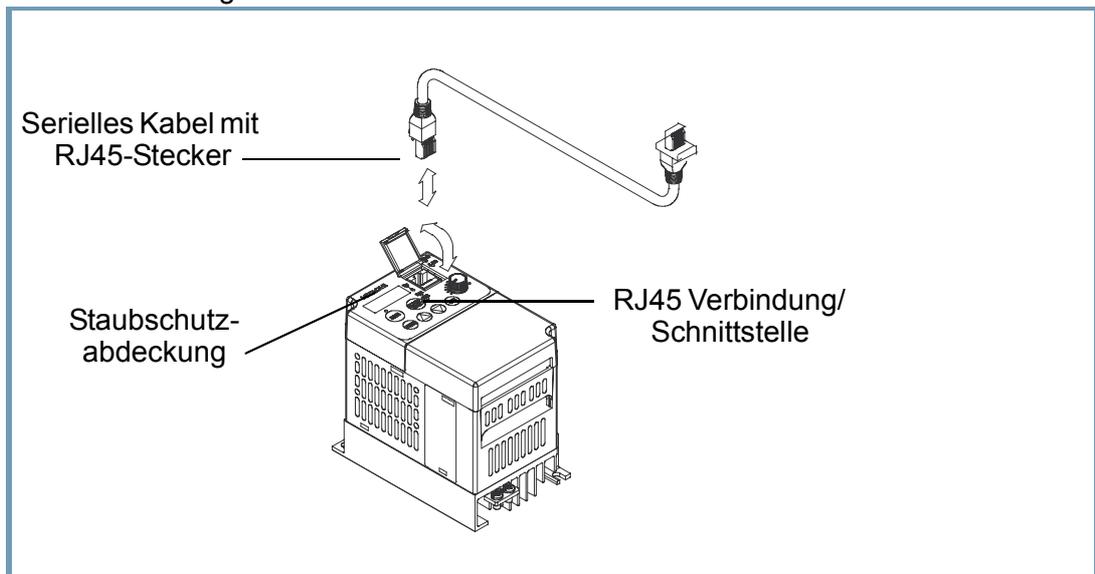
Der unten dargestellte Netzwerkaufbau zeigt den Anschluss von mehreren Umrichtern an ein übergeordnetes System. Jedem Umrichter muss im Netzwerk seine eigene Adresse (1 bis 32) zugewiesen werden. In einer typischen Anwendung ist das übergeordnete System der Master und der Umrichter der Slave.



## Verbindung des Umrichters mit dem ModBus

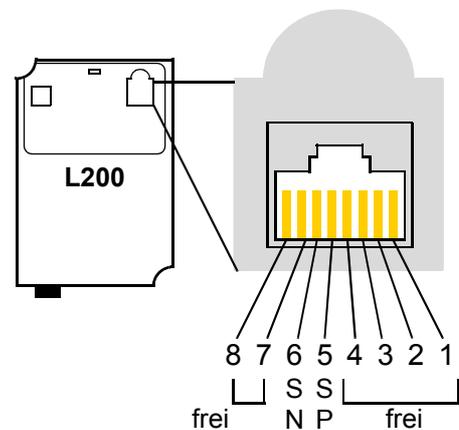
Folgen Sie den Anweisungen in diesem Kapitel um den Umrichter mit dem ModBus zu verbinden

- 1. Abdeckung serielle Schnittstelle** - Die Umrichtertastatur hat, zum Schutz der seriellen Schnittstelle, eine klappbare Staubschutzabdeckung.
- 2. Verbindung serielle Schnittstelle** - Nach Wegklappen der Abdeckung beachten Sie die dahinterliegende RJ45 Verbindung. Verbinden Sie das serielle Kabel mit der Steckverbindung.

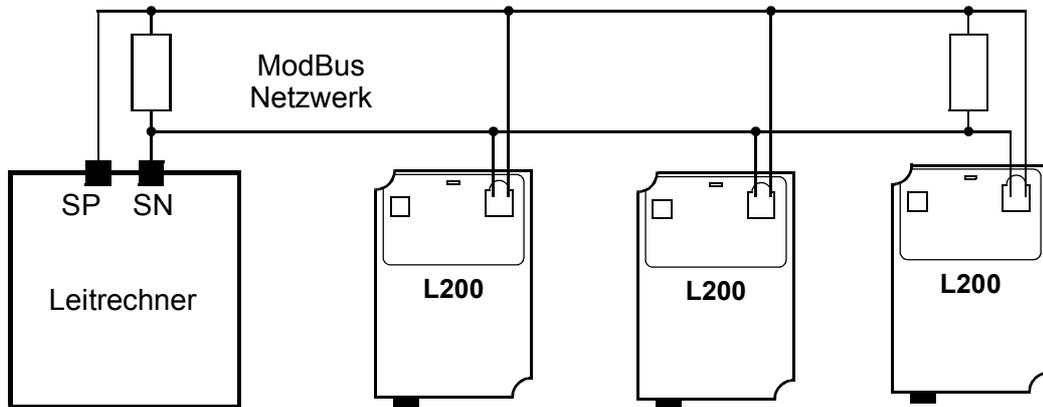


- 3. Anschlußbelegung** - Der Umrichteranschluß benutzt zum Senden/Empfangen eine RS-485 Schnittstelle. Die Anschlußbelegung ist rechts und in der unteren Tabelle dargestellt.

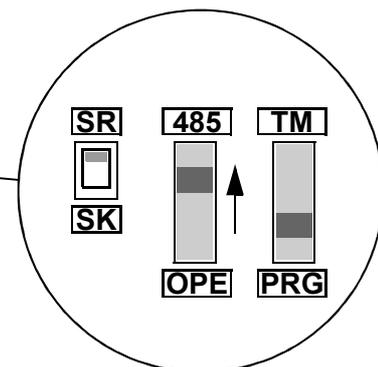
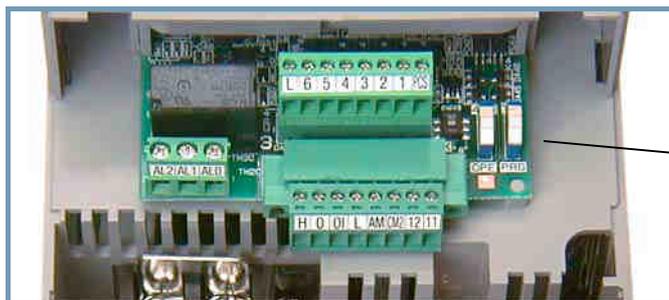
Pin	Symbol	Beschreibung
1	—	Nicht verwendet
2	—	Nicht verwendet
3	—	Nicht verwendet
4	—	Nicht verwendet
5	SP	Send/Receive Positiv
6	SN	Send/Receive Negativ
7	—	Nicht verwendet
8	—	Nicht verwendet



- 4. Netzwerkabschluß** - Die RS-485 Verdrahtung muss an jedem Ende, um elektrische Reflektionen auszublenden und Übertragungsfehler zu reduzieren, mit einem Widerstand abgeschlossen werden. Der L200 Kommunikationsanschluß beinhaltet keinen Abschlußwiderstand. Deshalb wird ein Abschluß benötigt, wenn der Umrichter am Ende einer Netzwerkverdrahtung liegt. Es sollten Abschlußwiderstände verwendet werden, die der charakteristischen Impedanz des Netzkabels entsprechen. Die Zeichnung zeigt ein Netzwerk mit den entsprechenden Abschlußwiderständen.



- 5. Schalter OPE/485** - Der serielle Anschluß ermöglicht entweder eine Verbindung zur Bedientastatur oder zum Netzwerk. Ein DIP-Switch muß für die ModBus Kommunikation eingestellt werden. Zur Einstellung des Schalters muss der vordere Gehäusedeckel entfernt werden. Bevor das Gehäuse entfernt wird bzw. der Schalter umgeschaltet wird, muss der Umrichter ausgeschaltet werden. Genauere Anweisungen sehen Sie auch im Kapitel "Vordere Gehäuseabdeckung" auf Seite 2-3. Der OPE/485 DIP-Switch befindet sich an der unten dargestellten Stelle. Den Schalter in die obere Stellung, mit der Bezeichnung „485“, schieben. Danach den vorderen Gehäusedeckel wieder einsetzen.



An dieser Stelle ist die Netzwerkverbindung vollständig. In den nächsten Schritten wird gezeigt, wie Parameter und Einstellungen konfiguriert werden müssen, die mit der ModBus Kommunikation zusammenhängen.

**6. Parametereinstellung** - Der Umrichter hat verschiedene Einstellungen die mit der ModBus Kommunikation zusammenhängen. Die Tabelle zeigt sie. Die Spalte „Bedarf“ stellt dar, welche Parameter richtig gesetzt werden *müssen*, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Beziehen Sie sich auch auf die entsprechende Dokumentation des Leitrechners und dessen Einstellungen.

Fkt.-Nr	Funktion	Bedarf	Einstellbereich
A001	Frequenzsollwertvorgabe	Ja	00 ..eingebautes Poti 01 ..Eingang O/OI 02 ..F001/A020 <b>03 ..ModBus Netzwerk</b> 10 ..Rechenausgang
A002	Startbefehl	Ja	01 ..Eingang FW/RV 02 ..RUN-Taste <b>03 ..ModBus Netzwerk</b>
b089	Anzeigenauswahl für einen vernetzten Umrichter	—	01 ..Ausgangsfrequenz 02 ..Motorstrom 03 ..Drehrichtung 04 ..PID-Regler Istwert 05 ..Status digitale Eingänge 06 ..Status digitale Ausgänge 07 ..skalierte Ausgangsfrequenz
C071	Baudrate	Ja	04 ..4800 bps 05 ..9600 bps 06 ..19200 bps
C072	Adresse	Ja	1 ... 32
C074	Parität	Ja	00 ..keine Parität 01 ..gerade Parität 02 ..ungerade Parität
C075	Stop bits	Ja	1 oder 2 Stop bits
C076	Störungsauswahl	—	00 ..Fehler (E60) 01 ..Runterlauf und Fehler(E60) 02 ..Deaktiviert 03 ..Freies Auslaufen 04 ..Runterlauf
C077	Störungsunterbrechung	—	Überwachungszeit 0,00 ... 99,99s
C078	Wartezeit	Ja	Wartezeit des Umrichters bei Empfang einer Störung 0 ... 1000ms

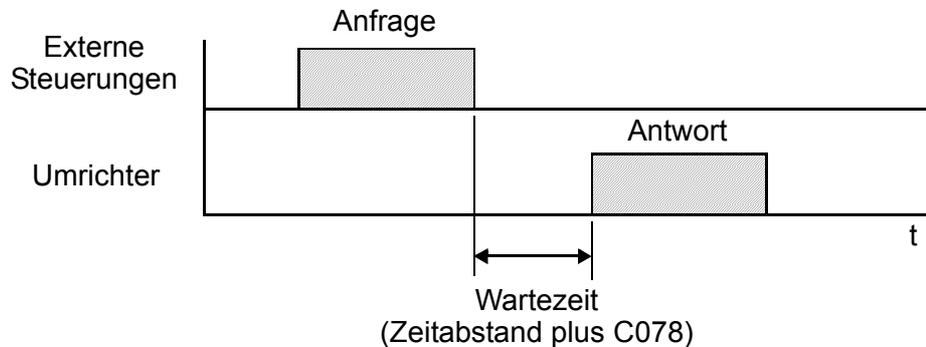


**HINWEIS:** Eine Änderung der o. g. Parameter haben auch sofortige Auswirkung. ModBus Änderungen werden erst nach Umschalten des DIP-Switch OPE/485 in Stellung „485“ und Einschalten des Umrichters übernommen. Parameter C071 bis C078 können nicht über das Netzwerk geändert werden. Änderung dieser Parameter kann nur über die Tastatur erfolgen.

# Datenübertragungsprotokoll

## Übertragungsschema

Die Übertragung zwischen externen Steuerungen und den Umrichtern zeigt das untere Schema



- Anfrage - Senderahmen von der externen Steuerung zum Umrichter
- Antwort - Empfangsrahmen vom Umrichter zur externen Steuerung

Der Umrichter sendet nur eine Antwort zurück, nachdem er eine Anfrage von der externen Steuerung erhalten hat. Jeder Rahmen ist wie folgt (mit Befehlen) formatgebunden.

Rahmenformat
Dateikopf
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Daten
Fehlerüberwachung
Dateianhang

## Konfiguration: Anfrage

### Slave-Adresse:

- Nummer von 1 bis 32, die jedem Umrichter zugeordnet wird (Slave). (Nur der Umrichter gibt diese Adresse weiter, damit die Anfrage zugeordnet werden kann.)
- Wenn die Slave-Adresse „0“ vergeben ist, kann die Anfrage gleichzeitig an alle Umrichter adressiert werden (Broadcasting).
- Beim „Broadcasting“ werden keine Daten zurückgesendet.

**Daten:**

- Ein Programmbefehl wird in den Daten festgelegt.
- Das verwendete Datenformat der Serie L200 entspricht dem unten gezeigten ModBus-Datenformat.

Datenname	Beschreibung
Coil (Bit)	Binärdaten die verglichen/geändert werden können (Länge 1 Bit)
Holding Register (Wort)	Binärdaten die verglichen/geändert werden können (Länge 16 Bit)

**Funktionsnummer:**

Auswahl einer Funktion, die der Umrichter ausführen soll. Mögliche Funktionsnummern der Serie L200 sind unten aufgelistet.

Fkt.-Nummer	Funktion	Maximale Daten-größe (Bytes/Auftrag)	Maximale Anzahl Datenelemente/ Auftrag
0 1 h	Lese Coil-Status	4	32 Coils (bits)
0 3 h	Lese Holding Register	4	4 Register (bytes)
0 5 h	Schreibe in Coil	1	1 Coil (bits)
0 6 h	Schreibe in Holding Register	1	1 Register (bytes)
0 8 h	Fehlerkontrolle mit Rückübertragung	—	—
0 F h	Schreibe in alle Coils	4	32 Coils (bits)
1 0 h	Schreibe in alle Register	4	4 Register (bytes)

**Fehlerüberwachung:**

Modbus-RTU verwendet CRC (Zyklische Blockprüfung) zur Fehlerüberwachung.

- Der CRC-Code ist ein 16-Bit Datum, das 8-Bit Blöcke beliebiger Länge generiert.
- Der CRC-Code wird durch ein Polynom CRC-16 erzeugt ( $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ).

**Dateikopf und Dateianhang (Zeitabstand):**

Die Wartezeit ist die Zeit zwischen dem Empfang einer Anfrage vom Master und die Übertragung der Antwort vom Umrichter.

- Für die Wartezeit sind immer 3,5 Zeichen (24 bits) erforderlich. Ist die Wartezeit kleiner als 3,5 Zeichen, antwortet der Umrichter nicht.
- Die übertragene Wartezeit ergibt sich aus der Summe des Zeitabstandes (3,5 Zeichen) und dem Parameter C078 (Wartezeit).

## Konfiguration: Antwort

### Erforderliche Übertragungszeit:

- Das Zeitraster zwischen Empfang einer Anfrage vom Master und der Übertragung der Antwort vom Umrichter ergibt sich aus der Summe des Zeitabstandes (3,5 Zeichen) und dem Parameter C078 (Wartezeit).
- Der Master muss ein Mindestzeitraster des Zeitabstandes (3,5 Zeichen oder länger) gewährleisten, bevor eine weitere Anfrage, nach Empfang der letzten Antwort, an den Umrichter gesendet werden kann.

### Normale Antwort:

- Bei Empfang des Parameters „Testschleife (08h)“ gibt der Umrichter die Antwort mit dem gleichen Inhalt zurück.
- Bei Empfang des Parameters „Schreibe in Register oder Coil“ (05h, 06h, 0Fh oder 10h) antwortet der Umrichter sofort.
- Bei Empfang des Parameters „Lese Register oder Coil“ (01h oder 03h) antwortet der Umrichter mit den gleichen Parametern und der Slave-Adresse wie bei der Anfrage.

### Antwort bei Auftreten eines Fehlers:

- Wenn in einer Anfrage ein Fehler erkannt wird (außer bei einem Übertragungsfehler), sendet der Umrichter eine Ausnahmeantwort, ohne jedoch etwas auszuführen.
- Der Fehler kann in den Parametern der Antwort kontrolliert werden. Die Parameter der Fehlerantwort ergeben sich aus der Summe des Parameters der Anfrage und 80h.
- Der Fehlerinhalt ist dem Fehlercode zu entnehmen.

Konfiguration
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Fehlercode
CRC-16

Fehlercode	Beschreibung
0 1 h	Die ausgewählte Funktion wird nicht unterstützt
0 2 h	Die ausgewählte Adresse wurde nicht gefunden
0 3 h	Das ausgewählte Datenformat ist nicht korrekt
2 1 h	Die geschriebenen Daten liegen außerhalb des Umrichterbereichs
2 2 h	Die ausgewählten Funktionen sind im Umrichter nicht abrufbar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion kann nicht geändert werden, da Umrichter in Betrieb</li> <li>• Funktion benötigt einen ENTER-Befehl während des Laufens</li> <li>• Funktion, bei einem Fehler, die in ein Register geschrieben wird</li> <li>• Funktion, die in ein Leseregister (oder Coil) geschrieben wird</li> </ul>

**Keine Antwort:**

In den unteren Fällen ignoriert der Umrichter die Anfrage und antwortet nicht.

- Bei Empfang einer Anfrage in der Betriebsart „Broadcasting“
- Bei Auftreten eines Übertragungsfehlers beim Empfang einer Anfrage
- Bei unterschiedlichen Slave-Adressen in der Anfrage und des Umrichters
- Bei zu kleinem Zeitabstand (kleiner 3,5 Zeichen) zwischen den Daten und einer neuen Meldung
- Bei ungültiger Datenlänge der Anfrage



---

**HINWEIS:** Erneutes Übertragen der gleichen Anfrage, unter Verwendung einer Zeitverzögerung, wenn innerhalb der Standardzeit keine Antwort auf die vorausgegangene Anfrage gekommen ist.

---

### Bedeutung der Parameter

#### Lese Coil-Status [01h]:

Diese Funktion liest den Status (ON/OFF) der ausgewählten Coils.

- Auslesen der Steuerklemmen [1] - [5] mit der Slave-Adresse „8“.
- Im Beispiel wird folgender Zustand der Digital-Eingänge angenommen.

Begriff	Daten				
Digital-Eingang	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Coil-Status	ON	ON	ON	OFF	ON

#### Anfrage:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	08
2	Parameter	01
3	Coil Startadresse (high byte)	00
4	Coil Startadresse (low byte)	07
5	Anzahl Coils (high byte) *2	00
6	Anzahl Coils (low byte) *2	06
7	CRC-16 (high byte)	0D
8	CRC-16 (low byte)	50

**Hinweis 1:** Broadcasting ist inaktiv.

**Hinweis 2:** Bei Auswahl 0 oder größer 32 wird eine Fehlermeldung „03h“ ausgegeben.

#### Antwort:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	08
2	Parameter	01
3	Datenlänge (in bytes)	01
4	Coil-Daten *3	17
5	CRC-16(high byte)	12
6	CRC-16 (low byte)	1A

**Hinweis 3:** Übertragene Daten der ausgewählten Datenbytes (Datenmenge).

- Die Antwort der Daten entsprechen dem Zustand der Digital-Eingänge der Coils 7 - 14.
- Bei Datum "17h = 00010111b" entspricht das Coil 7 dem LSB.

Begriff	Daten								
Coil-Nummer	14	13	12	11	10	9	8	7	
Coil-Status	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	

- Wenn ein zu lesender Coil außerhalb des definierten Bereichs ist, enthält der letzte Daten-Coil „0“, genau wie alle anderen Coils außerhalb des Bereichs.
- Wenn der Lesestatus des Coils nicht normal ausgeführt werden kann, siehe Fehlerantwort.

#### Lese Holding Register [03h]:

Diese Funktion liest den Inhalt der ausgewählten aufeinander folgenden Holding Register (der ausgewählten Adressregister). Ein Beispiel ist unten beschrieben.

- Lesen von drei vorangegangenen Störmeldungen eines Umrichters mit der Slave-Adresse „5“.
- Dieses Beispiel stellt die vorangegangenen Störmeldungen wie folgt dar:

L200 Befehl	D081 (N)	D082 (N-1)	D083 (N-2)
Coil-Nummer	0019h	001Ah	0018h
Störmeldung	Überspannung (E07)	Unterspannung (E09)	Keine Störung

## Anfrage:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	05
2	Parameter	03
3	Register Startadresse (high byte)	00
4	Register Startadresse (low byte)	19
5	Anzahl Holding Register (high byte)	00
6	Anzahl Holding Register (low byte)	03
7	CRC-16 (high byte)	D5
8	CRC-16 (low byte)	88

**Hinweis 1:** Broadcasting ist inaktiv.

## Antwort:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	05
2	Parameter	03
3	Datenlänge (in bytes) *2	06
4	Register Startadresse (high byte)	00
5	Register Startadresse (low byte)	07
6	Register Startadresse + 1 (high byte)	00
7	Register Startadresse +1 (low byte)	09
8	Register Startadresse + 2 (high byte)	00
9	Register Startadresse +2 (low byte)	FF
10	CRC-16 (high byte)	36
11	CRC-16 (low byte)	37

**Hinweis 2:** Übertragene Daten der ausgewählten Datenbytes (Datenmenge). Hier werden 6 Bytes für die antwortenden Holding Register verwendet.

Die Daten in der Antwort sind wie folgt:

Antwort Buffer	4	5	6	7	8	9
Coil-Nummer	+ 0 (high byte)	+ 0 (low byte)	+ 1 (high byte)	+ 1 (low byte)	+ 2 (high byte)	+ 2 (low byte)
Coil-Status	00h	07h	00h	09h	00h	FFh
Störmeldung	Überspannung		Unterspannung		Keine Störung	

Wenn der Lesestatus des Coils nicht normal ausgeführt werden konnte, siehe Fehlerantwort.

### Schreibe in Coil [05h]:

Diese Funktion schreibt Daten in einen einzelnen Coil. Änderung des Coil-Status:

Daten	Coil Status	
	OFF nach ON	ON nach OFF
Datenänderung (high byte)	FFh	00h
Datenänderung (low byte)	00h	00h

Ein Beispiel ist unten beschrieben (um den Umrichter zu steuern, A002=03):

- Senden eines RUN-Befehls an einen Umrichter mit der Slave Adresse „10“
- Dieses Beispiel wird in Coil-Nummer „1“ geschrieben.

### Anfrage:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	0A
2	Parameter	05
3	Coil Startadresse (high byte)	00
4	Coil Startadresse (low byte)	01
5	Datenänderung (high byte)	FF
6	Datenänderung (low byte)	00
7	CRC-16 (high byte)	DC
8	CRC-16 (low byte)	81

### Antwort:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	0A
2	Parameter	05
3	Coil Startadresse (high byte)	00
4	Coil Startadresse (low byte)	01
5	Datenänderung (high byte)	FF
6	Datenänderung (low byte)	00
7	CRC-16 (high byte)	DC
8	CRC-16 (low byte)	81

**Hinweis 1:** Antworten sind nicht für Anfrage „Broadcasting“.

Wenn das Beschreiben in ein ausgewähltes Coil fehlgeschlagen ist, siehe Fehlerantwort.

### Schreiben in ein Holding Register [06h]:

Diese Funktion schreibt Daten in ein ausgewähltes Holding Register.

- Die Festfrequenz 0 (A020) von „50Hz“ soll an den Umrichter mit der Slave-Adresse „5“ geschrieben werden.
- Dabei wird der Datenwert „500(1F4h)“, entsprechend „50Hz“, als Ergebnis des Registers „003Ah“ übertragen. Die Festfrequenz 0 (A020) hat den Anfangswert 0,1Hz.

#### Anfrage:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	05
2	Parameter	06
3	Register Start- adresse (high byte)	00
4	Register Start- adresse (low byte)	3A
5	Datenänderung (high byte)	01
6	Datenänderung (low byte)	F4
7	CRC-16 (high byte)	A8
8	CRC-16 (low byte)	54

#### Antwort:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	05
2	Parameter	06
3	Register Start- adresse (high byte)	00
4	Register Start- adresse (low byte)	3A
5	Datenänderung (high byte)	01
6	Datenänderung (low byte)	F4
7	CRC-16 (high byte)	A8
8	CRC-16 (low byte)	54

**Hinweis 1:** Antworten sind nicht für Anfrage „Broadcasting“.

Wenn das Beschreiben in ein ausgewähltes Holding Register fehlgeschlagen ist, siehe Fehlerantwort.

**Fehlerkontrolle mit Rückübergabe [08h]:**

Diese Funktion überprüft eine Master-Slave Übertragung unter Verwendung von beliebigen Testdaten.

- Senden und Empfangen von Testdaten an einen Umrichter mit der Slave-Adresse „1“ (wie eine Fehlerkontrolle mit Rückübergabe).

**Anfrage:**

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	01
2	Parameter	08
3	Test Subcode (high byte)	00
4	Test Subcode (low byte)	00
5	Daten (high byte)	Beliebig
6	Daten (low byte)	Beliebig
7	CRC-16 (high byte)	CRC
8	CRC-16 (low byte)	CRC

**Antwort:**

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	01
2	Parameter	08
3	Test Subcode (high byte)	00
4	Test Subcode (low byte)	00
5	Daten (high byte)	Beliebig
6	Daten (low byte)	Beliebig
7	CRC-16 (high byte)	CRC
8	CRC-16 (low byte)	CRC

**Hinweis 1:** Broadcasting ist inaktiv.

Die Testdaten (Test Subcode) sind nur für die Fehlerkontrolle (00h, 00h) und nicht für andere Befehle gültig.

### Schreiben in Coils [0Fh]:

Diese Funktion schreibt Daten in aufeinander folgende Coils.

- Änderung des Zustands der Steuerklemmen [1] bis [5] eines Umrichters mit der Slave-Adresse „5“.
- Im Beispiel wird folgender Zustand der Digital-Eingänge angenommen.

Begriff	Daten				
Digital-Eingang	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Coil-Nummer	7	8	9	10	11
Status Digital-Eingang	ON	ON	ON	OFF	ON

### Anfrage:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	05
2	Parameter	0F
3	Coil Startadresse (high byte)	00
4	Coil Startadresse (low byte)	07
5	Anzahl Coils (high byte)	00
6	Anzahl Coils (low byte)	06
7	Byte-Nummer *2	02
8	Datenänderung (high byte) *2	17
9	Datenänderung (low byte) *2	00
10	CRC-16 (high byte)	DA
11	CRC-16 (low byte)	EF

### Antwort:

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	05
2	Parameter	0F
3	Datenlänge (in bytes)	00
4	Coil-Daten *3	07
5	Anzahl Coils (high byte)	00
6	Anzahl Coils (low byte)	06
7	CRC-16 (high byte)	65
8	CRC-16 (low byte)	8C

**Hinweis 1:** Broadcasting ist inaktiv.

**Hinweis 2:** Die Datenänderung setzt sich aus dem High-byte und Low-byte zusammen. Bei ungeraden Datenlängen (in bytes) sollte eine „1“ addiert werden, um eine gerade Anzahl zu erreichen.

**Schreiben in Holding Register [10h]:**

Diese Funktion schreibt Daten in aufeinander folgende Holding Register.

- Schreibe „3000 Sek.“ als erste Beschleunigungszeit (F002) in einen Umrichter mit der Slave-Adresse „1“.
- Dabei wird der Datenwert „300000 (493E0h)“, entsprechend „3000 Sek.“, als Ergebnis der Register „0024h“ und „0025h“ übertragen. Wenn in ein ausgewähltes Coil geschrieben wird, siehe Ausnahmeantwort. (F002) hat den Anfangswert 0,01 sek..

**Anfrage:**

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse *1	01
2	Parameter	10
3	Start Adresse (high byte)	00
4	Start Adresse (low byte)	24
5	Anzahl Holding Register (high byte)	00
6	Anzahl der Holding Register (low byte)	02
7	Byte-Nummer *2	04
8	Datenänderung 1 (high byte)	00
9	Datenänderung 1 (low byte)	04
10	Datenänderung 2 (high byte)	93
11	Datenänderung 2 (low byte)	E0
12	CRC-16 (high byte)	DC
13	CRC-16 (low byte)	FD

**Hinweis 1:** Broadcasting ist inaktiv.

**Hinweis 2:** Dies ist nicht die Anzahl der Holding Register, sondern die Anzahl der zu ändernden Bytes.

**Antwort:**

Nr.	Feldbezeichnung	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	01
2	Parameter	10
3	Start Adresse (high byte)	00
4	Start Adresse (low byte)	24
5	Anzahl Holding Register (high byte)	00
6	Anzahl Holding Register (low byte)	02
7	CRC-16 (high byte)	01
8	CRC-16 (low byte)	C3

Wenn das Beschreiben in ausgewählte Holding Register fehlgeschlagen ist, siehe Fehlerantwort.

### Fehlerantwort:

Wenn eine Anfrage gesendet wird (außer Anfrage „Broadcasting“) fordert der Master immer eine Antwort vom Umrichter. Normalerweise antwortet der Umrichter entsprechend. Bei Auftreten eines Fehlers in der Anfrage, antwortet der Umrichter mit einer Fehlerantwort. Die Bereiche der Fehlerantwort sind unten dargestellt.

Konfiguration
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Fehlercode
CRC-16

Der Inhalt der Bereiche ist unten erklärt. Die Funktionsnummer der Fehlerantwort wird aus der Funktionsnummer der Anfrage plus 80h gebildet. Der Fehlercode gibt den Faktor (80h) für die Fehlerantwort an.

Funktionsnummer	
Anfrage	Fehlerantwort
0 1 h	8 1 h
0 3 h	8 3 h
0 5 h	8 5 h
0 6 h	8 6 h
0 F h	8 F h
1 0 h	9 0 h

Fehlercode	
Code	Beschreibung
0 1 h	Die ausgewählte Funktion wird nicht unterstützt.
0 2 h	Die ausgewählte Adresse wurde nicht gefunden.
0 3 h	Das ausgewählte Datenformat ist nicht korrekt.
2 1 h	Die geschriebenen Daten liegen außerhalb des Umrichterbereichs.
2 2 h	Die ausgewählten Funktionen sind im Umrichter nicht abrufbar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion kann nicht geändert werden, da der Umrichter im Betriebszustand ist</li> <li>• Funktion benötigt einen ENTER-Befehl während des Laufens.</li> <li>• Funktion, die während des Auslösens eines Fehlers in ein Register geschrieben wird.</li> <li>• Funktion, die in ein Leseregister (oder Coil) geschrieben wird</li> </ul>

## Speichern von neuen Registerdaten (ENTER-Befehl)

Nach Anwendung der Befehle „Schreiben in ein Holding Register“ (06h) oder „Schreiben in Holding Register“ (10h) sind die Daten noch nicht abgespeichert. Wenn der Umrichter spannungslos geschaltet wird, sind die neuen Daten verloren und die vorherigen Daten bleiben erhalten. Der ENTER-Befehl ermöglicht das Abspeichern der neuen Daten in den Umrichter. Die Anweisungen unten beschreiben den ENTER-Befehl.

### Anwendung des ENTER-Befehls:

- Schreiben von beliebigen Daten in den Speicher (Holding Register-Nummer 0900h) mit dem Befehl „Schreiben in ein Holding Register“ (06h).



---

**HINWEIS:** Der ENTER-Befehl benötigt zur Ausführung etwas Zeit. Der Verlauf kann mit der Überwachung des Signals für Daten schreiben kontrolliert werden (Coil-Nummer 001Ah).

---



---

**HINWEIS:** Die Lebensdauer eines Speicherelements ist begrenzt (ca. 100.000 Schreibbefehle). Häufige Anwendung des ENTER-Befehls verringern die Lebensdauer.

---

# ModBus Datenliste

## ModBus Coil-Liste

Die Tabelle listet die elementaren Coils der Umrichterschnittstelle zum Netzwerk auf.

- **Coil-Nummer** - Die Adresse der Coils, als binärer Wert
- **Funktion** - Funktionsbezeichnung des Coils
- **R/W** - Lese- (R) oder Schreib-/Lese- (R/W) Zugriff der Umrichterdaten
- **Beschreibung** - Beschreibung der Auswahlmöglichkeiten

Liste der Coil-Nummern			
Coil-Nr.	Funktion	R/W	Beschreibung
0000h	(Reserviert)	R	—
0001h	Startbefehl	R/W	0 ....Stop 1 ....Run (bei A003=03)
0002h	Drehrichtungsvorgabe	R/W	0 ....REV 1 ....FW (bei A003=03)
0003h	Störung extern (EXT)	R/W	0 ....keine Störmeldung 1 ....Störmeldung ausgeben
0004h	Reset (RS)	R/W	0 ....keine Rücksetzbedingung 1 ....Reset
0005h	(Reserviert)	R	—
0006h	(Reserviert)	R	—
0007h	Digital-Eingang 1	R/W	0 ....OFF *1 1 ....ON
0008h	Digital-Eingang 2	R/W	
0009h	Digital-Eingang 3	R/W	
000Ah	Digital-Eingang 4	R/W	
000Bh	Digital-Eingang 5	R/W	
000Dh	(Nicht verwendet)	—	—
000Eh	Betriebsstatus	R	0 ....Stop (wie d003) 1 ....Run
000Fh	Drehrichtung	R	0 ....FW 1 ....RV
0010h	Betriebsbereit	R	0 ....nicht bereit 1 ....Bereit
0011h	(Reserviert)	R	—
0012h	(Reserviert)	R	—
0013h	(Reserviert)	R	—
0014h	Alarm	R	0 ....Normal 1 ....Störung

Liste der Coil-Nummern			
Coil-Nr.	Funktion	R/W	Beschreibung
0015h	PID Abweichung	R	0.... OFF 1.... ON
0016h	Überlast	R	
0017h	Frequenz erreicht (im Hochlauf)	R	
0018h	Frequenz erreicht (Konstante Geschwindigkeit)	R	
0019h	Run-Modus	R	
001Ah	Daten schreiben	R	0.... Normal 1.... Schreiben
001Bh	CRC-Fehler	R	0.... kein Fehler *2 1.... Fehler
001Ch	Überlauffehler	R	
001Dh	Rahmen-Fehler	R	
001Eh	Paritätsfehler	R	
001Fh	Checksum-Fehler	R	

**Hinweis 1:** Normalerweise „ON“ wenn der Digital-Eingang an der I/O-Karte oder das Coil auf „ON“ gesetzt ist. Unter den Digital-Eingängen ist die Steuerung über die I/O-Karte (Hardware) vorrangig. Ist es nicht möglich den Zustand des Coil-Status von „ON“ nach „OFF“ zu versetzen (bei Defekt der Übertragungsleitung), muss das Signal an den Eingangsklemmen entfernt werden.

**Hinweis 2:** Ein Übertragungsfehler bleibt solange erhalten, bis er gelöscht wird. (Der Fehler kann auch während des Betriebs gelöscht werden).

### ModBus Holding Register

Die Tabelle listet die Holding Register der Umrichterschnittstelle zum Netzwerk auf.

- **Funktionsnummer** - Referenzcode des Umrichters für Parameter oder Funktionen (entspricht dem Bedienfeld des Umrichters)
- **Funktion** - Funktionsbezeichnungen der Parameter oder Funktionen des Umrichters
- **R/W** - Lese- (R) oder Schreib-/Lese- (R/W) Zugriff der Umrichterdaten
- **Beschreibung** - Parameter- oder Einstellmöglichkeiten (entspricht Kapitel 3).
- **Reg.** - *Registeradressen* der Werte (einige Werte setzen sich aus high-byte und low-byte Adressen zusammen)
- **Bereich** - Wertebereich der Daten die gesendet bzw. empfangen werden können



**TIP:** Die Werte sind ganzzahlige Binärwerte. Diese Werte haben kein Komma, daher werden bei vielen Parametern die Istwerte mit 10 oder 100 multipliziert, damit die Ganzzahligkeit gewährleistet ist. Das Netzwerk muss den aufgelisteten Bereich für die Netzwerkdaten verwenden. Der Umrichter teilt automatisch die empfangenen Werte durch einen geeigneten Faktor, um das Komma für die interne Verwendung zu erstellen. Ähnlich wie Host-Rechner, muss zur Verwendung von technischen Einheiten der gleiche Faktor verwendet werden. Bei Datenübertragung zum Umrichter muss der Host-Rechner die Werte so skalieren, dass ein ganzzahliger Bereich übertragen wird.

- **Lösung** - Die Größe des Wertes wird im LSB dargestellt. Ist der Netzwerkdatenbereich größer als der interne Umrichterbereich wird dies teilweise durch diese 1-Bit Lösung dargestellt.

**Liste der Holding Register**

Fkt.-Nr.	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Grundwert
—	Ausgangsfrequenz		Ausgangsfrequenz (A001=03 aktivieren des Netzwerk-Registers), Bereich 0.0 - 400.0 Hz	001h	0-4000	0,1 Hz
—	Umrichterstatus	R/W	00 ..Initialisierungszustand 01 ..(Reserviert) 02 ..Stop-Modus 03 ..Run-Modus 04 ..Freies Auslaufen 05 ..Tippbetrieb 06 ..DC-Bremsen 07 ..Wiederanlauf 08 ..Störmeldungen 09 ..Unterspannung	002h	0-9	—
—	Istwert (PV)		Wert PID-Regler des Netzwerks (A076=02), Bereich 0 - 100%	003h	0-1000	0,1%
d001	Ausgangsfrequenz [Hz]	R	Anzeige Ausgangsfrequenz des Motors 0,0 ... 400,0 Hz	00Ah	0-4000	0,1 Hz

Liste der Holding Register						
Fkt.-Nr.	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Grundwert
d002	Motorstrom [A] *1	R	Anzeige Ausgangsstrom des Motors 0 ... 200% des eingestellten Motorstroms	00Bh	0-2000	0,1%
d003	Drehrichtung	R	3 Einstellungen: 00.. Stop 01.. Rechtslauf 02.. Linkslauf	00Ch	0, 1, 2	—
d004 (high)	Istwert x Anzeigefaktor [%] (nur verfügbar wenn PID-Regler aktiv)	R	Einstellung Anzeigefaktor der Funktion A075 im Bereich von 0,00 ... 99900	00Dh	0-999900	0,00%
d004 (low)		R		00Eh		
d005	Signalzustand Digital-Eingänge 1-5	R	Zustand Digital-Eingänge [x] Bit 0 = [1] bis Bit 4 = [5]	00Fh	0-63	—
d006	Signalzustand Digital-Ausgänge 11, 12 und Relaisausgang AL0-AL2	R	Zustand Digital-Ausgänge [x] Bit 0 = [11], Bit 1 = [12], Bit 2 = [AL]	0010h	0-7	—
d007 (high)	Ausgangsfrequenz x Frequenzfaktor	R	Anzeige Produkt aus Frequenzfaktor (Funktion b086) und Ausgangsfrequenz 0,00 ... 99999	0011h	0-999999	0,01 Hz
d007 (low)		R		0012h		
d013	Ausgangsspannung [V]	R	Ausgangsspannung Motor 0,00 ... 200%	0013h	0-20000	0,01%
d016 (high)	Betriebszeit	R	Umrichter RUN-Modus 0 ... 999000	0014h	0-999999	Stunde
d016 (low)		R		0015h		
d017 (high)	Netz-Ein Zeit	R	Umrichter Netz-Ein 0 ... 999000	0016h	0-999999	Stunde
d017 (low)		R		0017h		
d080	Gesamtzahl aufgetretener Störungen	R	Anzahl Störungen 0 ... 65535	0018h	0-65535	Anzahl
d081	1. Störung (Zuletzt aufgetretene Störung)	R	Anzeige Störmeldung	0019h	—	—
d082	2. Störung	R	Anzeige Störmeldung	001Ah	—	—
d083	3. Störung	R	Anzeige Störmeldung	001Bh	—	—

**Hinweis 1:** Angenommener Nennstrom von 1000 (für d002).

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „d“ (Monitorfunktionen).

Holding Register, Gruppe „d“ (Monitorfunktionen)					
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten	
				Reg.	Res.
d081	Störmelderegister 1	R	Störmelderegister 1: Fehler-Nr.	0100h	—
		R	Ausgangsfrequenz	0101h	0,1 Hz
		R	Motorstrom	0102h	0,1 %
		R	Zwischenkreisspannung	0103h	0,1 V
		R	Betriebszeit (High Byte)	0104h	Stunden
		R	Betriebszeit (Low Byte)	0105h	
		R	Netz-Ein Zeit (High Byte)	0106h	Stunden
		R	Netz-Ein Zeit (Low Byte)	0107h	
d082	Störmelderegister 2	R	Störmelderegister 2: Fehler-Nr.	0108h	—
		R	Ausgangsfrequenz	0109h	0,1 Hz
		R	Motorstrom	010Ah	0,1 %
		R	Zwischenkreisspannung	010Bh	0,1 V
		R	Betriebszeit (High Byte)	010Ch	Stunden
		R	Betriebszeit (Low Byte)	010Dh	
		R	Netz-Ein Zeit (High Byte)	010Eh	Stunden
		R	Netz-Ein Zeit (Low Byte)	010Fh	
d083	Störmelderegister 3	R	Störmelderegister 3: Fehler-Nr.	0110h	—
		R	Ausgangsfrequenz	0111h	0,1 Hz
		R	Motorstrom	0112h	0,1 %
		R	Zwischenkreisspannung	0113h	0,1 V
		R	Betriebszeit (High Byte)	0114h	Stunden
		R	Betriebszeit (Low Byte)	0115h	
		R	Netz-Ein Zeit (High Byte)	0116h	Stunden
		R	Netz-Ein Zeit (Low Byte)	0117h	
—	Speicherung	W	Uneingeschränkt *1	0900h	—

**Hinweis 1:** Speichern von neuen Daten (für Speicherbeschreibung). Für mehr Informationen, siehe „Speichern von neuen Registerdaten (ENTER-Befehl)“.

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „F“ (Basisfunktionen).

Holding Register, Gruppe „F“ (Basisfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Res.	Res.
F001	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	R/W	Standard Frequenzsollwertvorgabe 0,0 - 400 Hz	0023h	0-4000	0,1 Hz
F002 (high)	1. Hochlaufzeit *1	R/W	Standard Hochlaufzeit 0,01 - 3000 s	0024h	1- 300000	0,01 s
F002 (low)		R/W		0025h		
F202 (high)	1. Hochlaufzeit (2. Parametersatz) *1	R/W	Standard Hochlaufzeit (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	0026h	1- 300000	0,01 s
F202 (low)		R/W		0027h		
F003 (high)	1. Runterlaufzeit *1	R/W	Standard Runterlaufzeit 0,01 - 3000 s	0028h	1- 300000	0,01 s
F003 (low)		R/W		0029h		
F203 (high)	1. Runterlaufzeit (2. Parametersatz) *1	R/W	Standard Runterlaufzeit (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	002Ah	1- 300000	0,01 s
F203 (low)		R/W		002Bh		
F004	Drehrichtung	R/W	2 Einstellmöglichkeiten: 00 ..Rechts 01 ..Links	002Ch	0, 1	—

**Hinweis 1:** Wenn der Wert 10000 (100,0 Sekunden) entspricht, wird die 2. Komma-stelle nicht berücksichtigt.

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „A“ (Standardfunktionen).

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A001	Frequenzsollwertvorgabe	R/W	5 Wahlmöglichkeiten: 00.. eingeb. Potentiometer 01.. Eingang O/OI 02.. F001/A020 03.. RS485 (ModBus) 10.. Log. Verknüpfungen	002Dh	0-3, 10	—
A002	Start/Stop-Vorgabe	R/W	3 Wahlmöglichkeiten: 01.. Eingang FW/RV 02.. RUN-Taste 03.. RS485 (ModBus)	002Eh	1, 2, 3	—
A003	Motornennfrequenz/ Eckfrequenz	R/W	Einstellbar von 30 Hz bis max. Frequenz	002Fh	30-max. Freq.	1 Hz
A203	Motornennfrequenz/ Eckfrequenz (2. Parametersatz)	R/W	Einstellbar von 30 Hz bis max. Frequenz (2. Parametersatz)	0030h	30-max. Freq. 2	1 Hz
A004	Maximalfrequenz	R/W	Einstellbar von Nennfrequenz bis 400 Hz	0031h	30-400	1 Hz
A204	Maximalfrequenz (2. Parametersatz)	R/W	Einstellbar von Nennfrequenz bis 400 Hz (2. Parametersatz)	0032h	30-400	1 Hz
A005	Umschaltung Sollwerteingänge mit Eingang AT	R/W	4 Wahlmöglichkeiten: 00.. [O] und [OI] 01.. [O] und [OI] ([AT] Eingang unberücksichtigt) 02.. [O] und eingeb. Potentiometer 03.. [OI] und eingeb. Potentiometer	0033h	0, 1, 2, 3	—
A011	Eingang O-L Frequenz bei Min.- Sollwert	R/W	Überschreitung min. Sollwert, Verwendung min. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	0034h	0-4000	0,1 Hz
A012	Eingang O-L Frequenz bei Max.- Sollwert	R/W	Überschreitung max. Sollwert, Verwendung max. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	0035h	0-4000	0,1 Hz
A013	Eingang O-L Min.-Sollwert	R/W	Eingegebener Wert bezieht sich auf min. möglichen Sollwert 0 - 100 %	0036h	0-100	1 %
A014	Eingang O-L Max.-Sollwert	R/W	Eingegebener Wert bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	0037h	0-100	1 %

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A015	Eingang O-L Startbedingung	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..min. Frequenz (A011) 01 ..0 Hz	0038h	0, 1	—
A016	Filter Analogeingang	R/W	Einstellbereich plus eine Einstellung: 01 - 16... Reaktionszeit (n = 1-16 Abtastungen) 17 .. 16 Abtastungen, plus Totbereich +0,1/-0,2Hz	0039h	1-17	1 Abtastung
A020	Basisfrequenz	R/W	Definition erster Festfrequenz bei einem Festfrequenzprofil. Frequenz bei Einstellung A001=02 0,0-400,0 Hz	003Ah	0-4000	0,1 Hz
A220	Basisfrequenz (2. Parametersatz)	R/W	Definition erster Festfrequenz bei einem Festfrequenzprofil. Frequenz bei Einstellung A001=02 (2. Parametersatz) 0,0-400,0 Hz.	003Bh	0-4000	0,1 Hz
A021	1. Festfrequenz	R/W	15 Festfrequenzen 0,0 - 400 Hz A021= Festfrequenz 1... A035 = Festfrequenz 15	003Ch	0-4000	0,1 Hz
A022	2. Festfrequenz	R/W		003Dh		
A023	3. Festfrequenz	R/W		003Eh		
A024	4. Festfrequenz	R/W		003Fh		
A025	5. Festfrequenz	R/W		0040h		
A026	6. Festfrequenz	R/W		0041h		
A027	7. Festfrequenz	R/W		0042h		
A028	8. Festfrequenz	R/W		0043h		
A029	9. Festfrequenz	R/W		0044h		
A030	10. Festfrequenz	R/W		0045h		
A031	11. Festfrequenz	R/W		0046h		
A032	12. Festfrequenz	R/W		0047h		
A033	13. Festfrequenz	R/W		0048h		
A034	14. Festfrequenz	R/W		0049h		
A035	15. Festfrequenz	R/W		004Ah		
A038	Tipp-Frequenz	R/W	Frequenzeinstellung Tipp-Betrieb 0,0 - 9,99 Hz	004Bh	0-999	0,01 Hz

## Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)

Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A039	Tipp-Frequenz Stop-Modus	R/W	Beendigung Tipp-Betrieb: 00.. Freilauf 01.. Rampe 02.. DC-Bremse	004Ch	0, 1, 2	—
A041	Boost-Charakteristik	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Manueller Boost 01.. Automatischer Boost	004Dh	0, 1	—
A241	Boost-Charakteristik (2. Parametersatz)	R/W		004Eh		
A042	Manueller Boost	R/W	Erhöhung Startmoment bei U/f-Kurve 0,0 - 20,0%	004Fh	0-200	0,1 %
A242	Manueller Boost (2. Parametersatz)	R/W		0050h		
A043	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz	R/W	Frequenz mit höchster Spannungsanhebung. Eingabebereich von 0-50% der Eckfrequenz 0,0 - 50,0%	0051h	0-500	0,1 %
A243	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz (2. Parametersatz)	R/W		0052h		
A044	Arbeitsverfahren / U/f-Charakteristik	R/W	2 verfügbare U/f-Kennlinien: 00.. U/f konstant 01.. U/f quadratisch	0053h	0, 1	—
A244	Arbeitsverfahren / U/f-Charakteristik (2. Parametersatz)	R/W		0054h		
A045	Ausgangsspannung	R/W	Einstellbare Ausgangsspannung 20 - 100%	0055h	20-100	1 %
A051	DC-Bremse intern / aktiv/inaktiv	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. inaktiv 01.. aktiv	005Ch	0, 1	—
A052	DC-Bremse / Einschaltfrequenz	R/W	Frequenz, bei der im Runterlauf die Bremse einfällt. Bereich von Startfrequenz (b082) bis 60 Hz	005Dh	(b082 x 10)-600	0,1 Hz
A053	DC-Bremse / Wartezeit	R/W	Verzögerung von Ende Rampenführung bis Beginn der DC-Bremse (freier Motorlauf bis Bremsbeginn) 0,0 - 5,0 s	005Eh	0-50	—
A054	DC-Bremse / Bremsmoment	R/W	Einstellbare Höhe Bremsmoment 0 - 100%	005Fh	0-100	1 %
A055	DC-Bremse / Bremszeit	R/W	Dauer DC-Bremse 0,0 - 60,0 s	0060h	0-600	0,1 s

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A056	DC-Bremse / Charakteristik	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00 .. Flanke 01 .. Pegel	0061h	0, 1	—
A061	Max. Betriebsfrequenz	R/W	Begrenzung Ausgangsfrequenz unterhalb der Maximalfrequenz (A004). Bereich von min. Betriebsfrequenz (A062) bis Maximalfrequenz (A004). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	0062h	(A062 x 10) bis (A004 x 10), 0=inaktiv >1=aktiv	0,1 Hz
A261	Max. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	R/W		0063h		
A062	Min. Betriebsfrequenz	R/W	Begrenzung Ausgangsfrequenz > 0. Bereich von Startfrequenz (b082) bis max. Betriebsfrequenz (A061). Grenze unwirksam bei 0 Hz.	0064h	(b082 x 10) bis (A061 x 10), 0=inaktiv >1=aktiv	0,1 Hz
A262	Min. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	R/W		0065h		
A063, A065, A067	Frequenzsprung 1-3	R/W	Programmierung von 3 Frequenzsprüngen, zur Ausblendung von Resonanzen 0,0 - 400,0 Hz	0066h, 0068h 006Ah	0-4000	0,1 Hz
A064, A066, A068	Frequenzsprung 1-3 / Sprungweite	R/W	Bestimmung Sprungweite der Frequenzsprünge 0,0 - 10,0 Hz	0067h 0069h 006Bh	0-100	0,1 Hz
A071	PID-Regler aktiv / inaktiv	R/W	Aktivierung PID-Funktionen: 00 .. PID-Regler inaktiv 01 .. PID-Regler aktiv	006Ch	0, 1	—
A072	P-Anteil	R/W	Proportional-Verstärkung 0,2 - 5,0	006Dh	2-50	0,1
A073	I-Anteil	R/W	Integral-Zeitkonstante 0,0 - 150 Sekunden	006Eh	0-1500	0,1 s
A074	D-Anteil	R/W	Differential-Zeitkonstante 0,0 - 100 Sekunden	006Fh	0-1000	0,1 s
A075	Anzeigefaktor	R/W	Istwertanzeige, Multiplikation eines Faktors zur Anzeige prozeßrichtiger Größen 0,01 - 99,99	0070h	1-9999	0,01
A076	Eingang Istwertsignal	R/W	Wahl Istwerteingang: 00 .. Eingang [OI] 01 .. Eingang [O] 02 .. Netzwerk 10 .. Log. Verknüpfungen	0071h	0, 1, 2, 3	—

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A077	Invertierung PID-Regelung	R/W	2 Auswahlmöglichkeiten: 00.. SW - IW 01.. - (SW - IW)	00E1h	0, 1	—
A078	Ausgangs- begrenzung PID-Regelung	R/W	Prozentuale Begrenzung Reglerausgang 0,0 - 100,0%	00E2h	0-1000	0,1 %
A081	AVR-Funktion / Charakteristik	R/W	Automatische Spannungs- regulierung: 00.. AVR aktiv 01.. AVR inaktiv 02.. AVR nicht aktiv im Runterlauf	0072h	0, 1, 2	—
A082	Motorspannung / Netzspannung	R/W	200V-Umrichter: ..... 200 ..... 215 ..... 220 ..... 230 ..... 240 400V-Umrichter: ..... 380 ..... 400 ..... 415 ..... 440 ..... 460 ..... 480	0073h	0-5	—
A092 (high)	2. Hochlaufzeit	R/W	2. Hochlaufzeit für Abschnitt der Beschleuni- gung 0,01 - 3000 s	0074h	1-300000 *1	0,1 s
A092 (low)		R/W		0075h		
A292 (high)	2. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	R/W	2. Hochlaufzeit für Abschnitt der Beschleuni- gung (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	0076h	1-300000 *1	0,1 s
A292 (low)		R/W		0077h		
A093 (high)	2. Runterlaufzeit	R/W	2. Runterlaufzeit für Abschnitt der Verzögerung 0,01 - 3000 s	0078h	1-300000 *1	0,1 s
A093 (low)		R/W		0079h		
A293 (high)	2. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	R/W	2. Runterlaufzeit für Abschnitt der Verzögerung (2. Parametersatz) 0,01 - 3000 s	007Ah	1-300000 *1	0,1 s
A293 (low)		R/W		007Bh		

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A094	Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe	R/W	2 Auswahlmöglichkeiten zur Umschaltung 1. auf 2. Rampe: 00 .. Eingang 2CH 01 .. Umschaltfrequenz (A95/A96)	007Ch	0, 1	—
A294	Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe (2. Parametersatz)	R/W		007Dh		
A095	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	R/W	Umschaltung 1. und 2. Hochlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	007Eh	0-4000	0,1 Hz
A295	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	R/W		007Fh		
A096	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	R/W	Umschaltung 1. und 2. Runterlaufzeit 0,0 - 400,0 Hz	0080h	0-4000	0,1 Hz
A296	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	R/W		0081h		
A097	Hochlaufcharakteristik	R/W	Kurvenform 1. und 2. Hochlaufzeit: 00 .. linear 01 .. S-Kurve	0082h	0, 1	—
A098	Runterlaufcharakteristik	R/W	Kurvenform 1. und 2. Runterlaufzeit: 00 .. linear 01 .. S-Kurve	0083h	0, 1	—
A101	Eingang [OI]–[L] Frequenz bei Min.- Sollwert	R/W	Unterschreitung min. Sollwert, Verwendung der min. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	0084h	0-4000	0,1 Hz
A102	Eingang [OI]–[L] Frequenz bei Max.- Sollwert	R/W	Überschreitung max. Sollwert, Verwendung der max. Frequenz 0,0 - 400,0 Hz	0085h	0-4000	0,1 Hz
A103	Eingang [OI]–[L] Min.-Sollwert	R/W	Werteingabe bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	0086h	0-100	1 %
A104	Eingang [OI]–[L] Max.-Sollwert	R/W	Werteingabe bezieht sich auf max. möglichen Sollwert 0 - 100 %	0087h	0-100	1 %
A105	Eingang [OI]–[L] Startbedingung	R/W	2 Auswahlmöglichkeiten: 00 .. min. Frequenz (A101) 01 .. 0 Hz	0088h	0, 1	—

Holding Register, Gruppe „A“ (Standardfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
A141	Rechenfunktion (Variable A)	R/W	5 Wahlmöglichkeiten: 00.. Bedieneinheit 01.. eingeb. Potentiometer 02.. [O] Spannungseingang 03.. [OI] Stromeingang 04.. Netzwerkvariable	00E3h	0-4	—
A142	Rechenfunktion (Variable B)	R/W	5 Wahlmöglichkeiten: 00.. Bedieneinheit 01.. eingeb. Potentiometer 02.. [O] Spannungseingang 03.. [OI] Stromeingang 04.. Netzwerkvariable	00E4h	0-4	—
A143	Rechenfunktion	R/W	Berechnung eingegebener Werte A (A141) und B (A142): 00.. ADD (A + B) 01.. SUB (A - B) <b>ACHTUNG!!!</b> <b>Bei negativem Ergebnis erfolgt Drehrichtungsumkehr</b> 02.. MUL (A x B)	00E5h	0, 2	—
A145	Offset Frequenzaddition	R/W	Offset zur Addition der Ausgangsfrequenz 0,0 - 400,0 Hz	00E6h	0-4000	0,1 Hz
A146	Frequenzaddition / Frequenzsubtraktion	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Plus (addiert A145 zur Ausgangsfrequenz) 01.. Minus (subtrahiert A145 von der Ausgangsfrequenz) <b>ACHTUNG!!!</b> <b>Bei negativem Ergebnis erfolgt Drehrichtungsumkehr</b>	00E7h	0	—

**Hinweis 1:** Wenn der Wert 10000 (100,0 Sekunden) entspricht, wird die 2. Komma-stelle nicht berücksichtigt (bei A092/A292 und A093/A293).

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „b“ (Feinabstimmungsfunktionen).

Holding Register, Gruppe „b“ (Feinabstimmungsfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
b001	Wiederanlaufmodus	R/W	Wiederanlaufmöglichkeiten: 00 ..Störmeldung 01 ..0Hz-Start 02 ..Synchronisierung 03 ..Synchronisierung+Stop	0089h	0, 1, 2, 3	—
b002	Zulässige Netzausfallzeit	R/W	Zulässige Netzausfallzeit, ohne Auslösen der Störmeldung Unterspannung. Bei Netzausfallzeit länger als die hier programmierte Zeit geht der Frequenzumrichter auf Störung 0,3 - 25 s	008Ah	3-250	0,1 s
b003	Wartezeit vor Wiederanlauf	R/W	Wartezeit nach Störmeldung vor Aktivierung autom. Wiederanlauf 0,3 - 100 s	008Bh	3-1000	0,1 s
b004	Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung Stillstand	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00 ..keine Störmeldung 01 ..Störmeldung	008Ch	0, 1	—
b005	Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00 .. 16 Versuche 01 ..unbegrenzt	008Dh	0, 1	—
b012	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert	R/W	0,2 - 1,2 x FU-Nennstrom (20 - 120 %)	008Eh	2000-12000	0,01%
b212	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert (2. Parametersatz)	R/W		008Fh		
b013	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik	R/W	2 Kurven zur Wahl: *1 00 ..Quadratisch 1 01 ..Konstant 02 ..Quadratisch 2 (stärkere Kurvenkrümmung)	0090h	0, 1, 2	—
b213	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik (2. Parametersatz)	R/W		0091h		
b021	Stromgrenze Charakteristik	R/W	Betriebsartenauswahl bei Überlast: 00 ..inaktiv 01 ..aktiv 02 ..aktiv, konst. Geschw.	0092h	0, 1, 2	—
b022	Stromgrenze Einstellwert	R/W	Überlastbegrenzung, zwischen 20% und 150% des Umrichternennstroms. Auflösung 1 % des Nennstroms	0093h	2000-15000	0,01%

Holding Register, Gruppe „b“ (Feinabstimmungsfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
b023	Stromgrenze Zeitkonstante	R/W	Frequenzreduzierung in der vorgegebenen Zeit bei Erreichen der Stromgrenze Bereich 0,1 - 30,0 (Auflösung 0,1)	0094h	1-300	0,1 s
b031	Parametersicherung	R/W	Vermeidung Parameter-änderungen: 00.. Eingang SFT Parameter + Sollwert 01.. Eingang SFT nur Parameter 02.. Parameter + Sollwert 03.. nur Parameter	0095h	0, 1, 2, 3	—
b032	Motor-Leerlaufstrom	R/W	Abgleich des Motor-Leerlaufstroms (ohne Last). Eingabe des Leerlaufstroms	00E8h	50-200	1%
b080	Abgleich Analog-Ausgang [AM]	R/W	Abgleich Analog-Ausgang Klemme [AM] 0 - 255	0096h	0-255	—
b082	Startfrequenz	R/W	Einstellung Startfrequenz des Umrichterausgangs 0,5 - 9,9 Hz	0098h	5-99	0,1 Hz
b083	Taktfrequenz	R/W	Einstellung Taktfrequenz (interne Schaltfrequenz) 2,0 - 14,0 kHz	0099h	20-140	0,1 Hz
b084	Werkseinstellung / Initialisierung	R/W	Auswahl Werkseinstellung / Initialisierung: 00 .. Störmeldungen löschen 01 .. Werkseinstellung 02 .. Störmeldungen löschen + Werkseinstellung	009Ah	0, 1, 2	—
b085	Werkseinstellungs- parameter / Länder- code (nicht über ModBus)	—	Auswahl länderspezifischer Parameter. Hinweis: Keine Ausführung über Netzwerk	009Bh	—	—
b086	Frequenzanzeige- faktor	R/W	Eingabe Frequenzfaktor für Anzeige d007 0,1 - 99,9	009Ch	1-999	0,1
b087	Stop-Taste bei Start/ Stop über Eingang FW/RV	R/W	Sperrung Stop-Taste: 00.. Taste aktiv 01.. Taste inaktiv	009Dh	0, 1	—

Holding Register, Gruppe „b“ (Feinabstimmungsfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
b089	Anzeigenauswahl für einen vernetzten Umrichter	R/W	Auswahl der Parameter die bei einem vernetzten Umrichter angezeigt werden sollen. 7 Wahlmöglichkeiten: 01 ..Ausgangsfrequenz 02 ..Motorstrom 03 ..Drehrichtung 04 ..PID-Regler Istwert 05 ..Status digitale Eingänge 06 ..Status digitale Ausgänge 07 ..skalierte Ausgangsfrequenz	00E9h	1-7	—
b088	Motorsynchronisation	R/W	Wegnahme Startbedingung freier Motorauslauf (FRS): 00 ..0Hz-Start 01 ..Synchronisierung	009Eh	0, 1	—
b091	Stop-Modus	R/W	Stop-Befehl Runterlaufverhalten: 00 ..Rampe 01 ..freier Auslauf (FRS)	00A0h	0, 1	—
b130	Runterlaufzeit Zwischenkreisüberspannung	R/W	Verlängerung Runterlaufzeit Zwischenkreisüberspannung: 00 ..inaktiv 01 ..aktiv	00A4h	0, 1	—
b131	Einstellwert Zwischenkreisüberspannung	R/W	Schwellwert für die Zwischenkreisüberspannung. Ist die Zwischenkreisüberspannung über dem Grenzwert, beendet der Umrichter die Verzögerung bis die Spannung den eingestellten Wert wieder unterschreitet.	00F8h	330-390 660-780	1V
b150	Temperaturabhängige Taktfrequenz (nicht über ModBus)	—	Automatische Reduzierung der Taktfrequenz bei erhöhter Umgebungstemperatur: 00 ..inaktiv 01 ..aktiv	00A6h	0, 1	—

**Hinweis 1:** Angenommener Nennstrom von 10000 (für b013/b213).

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „C“ (Steuerfunktionen)

Holding Register, Gruppe „C“ (Steuerfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
C001	Digital-Eingang 1	R/W	Siehe Kapitel "Konfiguration Eingangsklemmen" auf Seite 3-43	00A7h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 50, 51, 255	—
C002	Digital-Eingang 2	R/W		00A8h		
C003	Digital-Eingang 3	R/W		00A9h		
C004	Digital-Eingang 4	R/W		00AAh		
C005	Digital-Eingang 5	R/W		00ABh		
C011	Digital-Eingang 1 S/Ö	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Schließer [NO] 01.. Öffner [NC]	00ADh	0, 1	—
C012	Digital-Eingang 2 S/Ö	R/W		00AEh	0, 1	—
C013	Digital-Eingang 3 S/Ö	R/W		00AFh	0, 1	—
C014	Digital-Eingang 4 S/Ö	R/W		00B0h	0, 1	—
C015	Digital-Eingang 5 S/Ö	R/W		00B1h	0, 1	—
C021	Digital-Ausgang 11	R/W	Siehe Kapitel "Konfiguration Ausgangsklemmen" auf Seite 3-48	00B3h	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C022	Digital-Ausgang 12	R/W		00B4h		
C026	Relais-Ausgang AL0-AL1-AL2	R/W		00B5h		
C028	Analog-Ausgang AM	R/W	2 Ausgabemöglichkeiten: 00.. Frequenzistwert 01.. Motorstrom	00B7h	0, 1	—
C031	Digital-Ausgang 11 Schließer / Öffner	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Schließer (NO) 01.. Öffner (NC)	00B8h	0, 1	—
C032	Digital-Ausgang 12 Schließer	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Schließer (NO) 01.. Schließer (NO)	00B9h	0, 1	—
C036	Störmelderelais AL0-AL2 Schließer / Öffner	R/W	2 Wahlmöglichkeiten: 00.. Schließer (NO) 01.. Öffner (NC)	00BAh	0, 1	—
C041	Überlast-Alarm Schwelle (OL)	R/W	Einstellung Überlast- schwelle zwischen 0 und 200% (0 - 2 x FU-Nennstrom) *1	00BBh	0-20000	0,01 %

Holding Register, Gruppe „C“ (Steuerfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
C042	Frequenz überschritten im Hochlauf (FA2, FA3)	R/W	Schaltet einen Ausgang im Hochlauf bei Frequenzüberschreitung 0,0 - 400,0 Hz	00BCh	0-4000 *1	0,1 Hz
C043	Frequenz unterschritten im Runterlauf (FA2, FA3)	R/W	Schaltet einen Ausgang im Runterlauf bei Frequenzunterschreitung 0,0 - 400,0 Hz	00BDh	0-4000	0,1 Hz
C044	PID-Regler Abweichung	R/W	Schaltet einen Ausgang bei Überschreiten der programmierten Soll-Ist-Differenz 0,0 - 100%, Auflösung 0,1%	00BEh	0-1000	0,1 %
C052	PID-Regler / Obere Istwertbegrenzung	R/W	Ausschalten PID-Regler bei Istwertüberschreitung 0,0 - 100,0%	00EAh	0-1000	0,1 %
C053	PID-Regler / Untere Istwertbegrenzung	R/W	Einschalten PID-Regler bei Istwertunterschreitung 0,0 - 100,0%	00EBh	0-1000	0,1 %
C071	Baudrate	—	HINWEIS: Diese Einstellungen sind nicht über ModBus zu verändern, sondern nur über die Tastatur oder Bedieneinheit. Siehe Kapitel "Einstellungen Netzwerk-kommunikation" auf Seite 3-52.	00C0h	—	—
C072	Adresse	—		00C1h	—	—
C074	Parität	—		00C3h	—	—
C075	Stopbits	—		00C4h	—	—
C076	Übertragungsfehler	—		00ECh	—	—
C077	Unterbrechung Übertragungsfehler	—		00EDh	—	—
C078	Wartezeit	—		00C5h	—	—
C081	Abgleich Analog-Eingang O (0 ... 10V)	R/W	Abgleich Spannungseingang O und Ausgangsfrequenz 0,0 - 200,0%	00C7h	0-2000	0,1 %
C082	Abgleich Analog-Eingang OI (4-20mA)	R/W	Abgleich Stromeingang OI und Ausgangsfrequenz 0,0 - 200,0%	00C8h	0-2000	0,1 %
C085	Abgleich Kaltleitereingang	R/W	Bereich 0,0 - 200,0%	00EEh	0-2000	0,1 %
C086	Offset Analog-Ausgang AM (0-10V)	R/W	Bereich 0,0 - 10,0V	00C9h	0-100	0,1 V
C091	Debug-Modus	—	Anzeige Debug-Parameter ( <b>NICHT verändern!</b> ): 00.. inaktiv 01.. aktiv	—	—	—

Holding Register, Gruppe „C“ (Steuerfunktionen)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
C101	Motorpotentiometer-Sollwert speichern	R/W	Speicherung Sollwert Motorpotentiometer nach Netz-Aus: 00.. nicht speichern 01.. speichern	00CFh	0, 1	—
C102	Reset-Signal	R/W	Ausführung RESET-Signal [RST]: 00.. ansteigende Flanke 01.. abfallende Flanke 02.. ansteigende Flanke, aktiv nur bei Störung	00D0h	0, 1, 2	—
C141	Log. Verknüpfung Eingang A	R/W	Siehe Kapitel "Ausgangslogik und Zeitverhalten" auf Seite 3–55	00EFh	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	—
C142	Log. Verknüpfung Eingang B	R/W		00F0h		
C143	Logische Funktionen	R/W	Auswahl logischer Verknüpfungen: 00.. UND (A UND B) 01.. ODER (A ODER B) 02.. XOR (A XOR B)	00F1h	0, 1, 2	—
C144	Digital-Ausgang 11 / Einschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F2h	0-1000	0,1 s
C145	Digital-Ausgang 11 / Ausschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F3h	0-1000	0,1 s
C146	Digital-Ausgang 12 / Einschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F4h	0-1000	0,1 s
C147	Digital-Ausgang 12 / Ausschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F5h	0-1000	0,1 s
C148	Relais-Ausgang / Einschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F6h	0-1000	0,1 s
C149	Relais-Ausgang / Ausschaltverzög.	R/W	Bereich 0,0 - 100,0 s	00F7h	0-1000	0,1 s

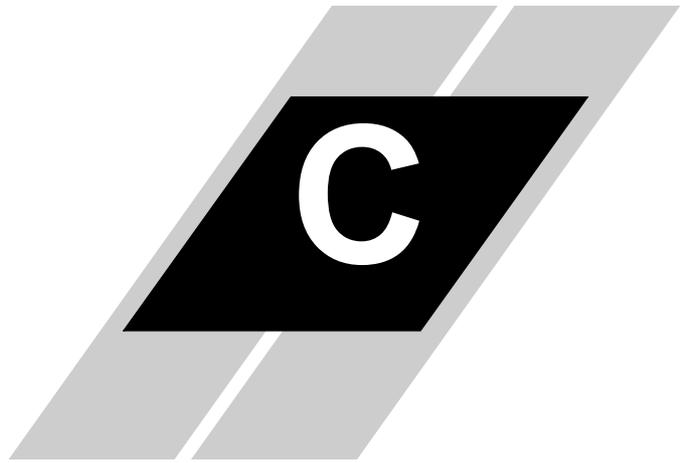
**Hinweis 1:** Angenommener Nennstrom von 10000 (für C041).

Die Tabelle zeigt Holding Register der Gruppe „H“ (Motorkonstanten)

Holding Register, Gruppe „H“ (Motorkonstanten)						
Fkt.-Nr	Funktion	R/W	Beschreibung	Netzwerkdaten		
				Reg.	Bereich	Res.
H003	Motorleistung	R/W	13 Wahlmöglichkeiten: 0 .... 0,20 kW 1 .... 0,37 kW 2 .... 0,40 kW 3 .... 0,55 kW 4 .... 0,75 kW 5 .... 1,10 kW 6 .... 1,50 kW 7 .... 2,2 kW 8 .... 3,0 kW 9 .... 3,7 kW 10 .. 4,0 kW 11 .. 5,5 kW 12 .. 7,5 kW	00D9h	0-12	—
H203	Motorleistung (2. Parametersatz)	R/W		00DAh	0-12	—
H004	Motorpolzahl	R/W	4 Wahlmöglichkeiten: 2 / 4 / 6 / 8	00DBh	2, 4, 6, 8	1 Pol
H204	Motorpolzahl (2. Parametersatz)	R/W		00DCh	2, 4, 6, 8	1 Pol
H006	Motorstabilisierungs- konstante	R/W	Motorkonstante Bereich 0 - 255	00DDh	0-255	1
H206	Motorstabilisierungs- konstante (2. Parametersatz)	R/W		00DEh	0-255	1



# Einstellungen Antriebspara- meter



---

In diesem Anhang	Seite
— Einleitung .....	2
— Parametereinstellungen über Tastatur .....	2

---

## Einleitung

In diesem Anhang sind die benutzerbezogenen Parameter und deren Grundwerte für europäische und amerikanische Produkttypen der Umrichterserie L200 beschrieben. Die rechte Spalte der Tabelle ist freigehalten worden, damit dort geänderte Werte eingetragen werden können. Bei vielen Applikationen müssen nur einige Parameter geändert werden. Die Reihenfolge der Parameter sind in diesem Anhang so dargestellt wie sie auch im Umrichter abgelegt sind.

## Parametereinstellungen über Tastatur

Die Umrichterserie L200 bietet viele Funktionen und Parameter die vom Benutzer eingestellt werden können. Wir empfehlen das Notieren sämtlicher geänderter Werte, um bei der Fehlersuche oder Wiederherstellung von verlorenen Daten behilflich sein zu können.

Umrichtertyp	L200	<input type="text"/>	} Diese Informationen befinden sich auf einem Aufkleber an der rechten Geräteseite.
Serien-Nr.		<input type="text"/>	

### Basisfunktionen

Parameter Gruppe „F“		Grundwerte		Anwenderdaten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FE (Europa)	-FU (USA)	
F001	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	0,0	0,0	
F002	1. Hochlaufzeit	10,0	10,0	
F202	1. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	10,0	10,0	
F003	1. Runterlaufzeit	10,0	10,0	
F203	1. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	10,0	10,0	
F004	Drehrichtung	00	00	

## Standardfunktionen

Parameter Gruppe „A“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A001	Frequenzsollwertvorgabe	01	00	
A002	Start/Stop-Vorgabe	01	02	
A003	Motornennfrequenz / Eckfrequenz	50,0	60,0	
A203	Motornennfrequenz / Eckfrequenz (2. Parametersatz)	50,0	60,0	
A004	Maximalfrequenz	50,0	60,0	
A204	Maximalfrequenz (2. Parameter- satz)	50,0	60,0	
A005	Umschalten der Sollwerteingänge mit Eingang AT	00	00	
A011	Eingang O-L Frequenz bei Min.- Sollwert	0,0	0,0	
A012	Eingang O-L Frequenz bei Max.-Sollwert	0,0	0,0	
A013	Eingang O-L Min.-Sollwert	0,0	0,0	
A014	Eingang O-L Max.-Sollwert	100	100	
A015	Eingang O-L Startbedingung	01	01	
A016	Filter Analog-Eingang	2	8	
A020	Basisfrequenz	0,0	0,0	
A220	Basisfrequenz (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A021	1. Festfrequenz	0,0	0,0	
A022	2. Festfrequenz	0,0	0,0	
A023	3. Festfrequenz	0,0	0,0	
A024	4. Festfrequenz	0,0	0,0	
A025	5. Festfrequenz	0,0	0,0	
A026	6. Festfrequenz	0,0	0,0	
A027	7. Festfrequenz	0,0	0,0	
A028	8. Festfrequenz	0,0	0,0	
A029	9. Festfrequenz	0,0	0,0	
A030	10. Festfrequenz	0,0	0,0	
A031	11. Festfrequenz	0,0	0,0	
A032	12. Festfrequenz	0,0	0,0	
A033	13. Festfrequenz	0,0	0,0	
A034	14. Festfrequenz	0,0	0,0	

Parameter Gruppe „A“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A035	15. Festfrequenz	0,0	0,0	
A038	Tipp-Frequenz	1,00	1,00	
A041	Boost-Charakteristik	00	00	
A241	Boost-Charakteristik (2. Parametersatz)	00	00	
A039	Tipp-Frequenz Stopp-Modus	00	00	
A042	Manueller Boost	1,8	1,8	
A242	Manueller Boost (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A043	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz	10,0	10,0	
A243	Maximaler Boost bei %Eckfrequenz (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A044	Arbeitsverfahren/U/f-Charakteristik	02	02	
A244	Arbeitsverfahren/U/f-Charakteristik (2. Parametersatz)	02	02	
A045	Ausgangsspannung	100	100	
A051	DC-Bremse intern / aktiv/inaktiv	00	00	
A052	DC-Bremse / Einschaltfrequenz	0,5	0,5	
A053	DC-Bremse / Wartezeit	0,0	0,0	
A054	DC-Bremse / Bremsmoment	0	0	
A055	DC-Bremse / Bremszeit	0,0	0,0	
A056	DC-Bremse / Charakteristik	01	01	
A061	Max. Betriebsfrequenz	0,0	0,0	
A261	Max. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A062	Min. Betriebsfrequenz	0,0	0,0	
A262	Min. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)	0.0	0.0	
A063 A065 A067	Frequenzsprung 1-3	0,0	0,0	
A064 A066 A068	Frequenzsprung 1-3 / Sprungweite	0,5	0,5	
A071	PID-Regler aktiv / inaktiv	00	00	
A072	P-Anteil	1,0	1,0	
A073	I-Anteil	1,0	1,0	
A074	D-Anteil	0,0	0,0	

Parameter Gruppe „A“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
A075	Anzeigefaktor	1,00	1,00	
A076	Eingang Istwertsignal	00	00	
A077	Invertierung PID-Regelung	00	00	
A078	Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	0,0	0,0	
A081	AVR-Funktion / Charakteristik	00	00	
A082	Motorspannung / Netzspannung	230/400	230/460	
A092	2. Hochlaufzeit	15,00	15,00	
A292	2. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	15,00	15,00	
A093	2. Runterlaufzeit	15,00	15,00	
A293	2. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	15,00	15,00	
A094	Umschalten 1. Rampe auf 2. Rampe	00	00	
A294	Umschalten 1. Rampe auf 2. Rampe (2. Parametersatz)	00	00	
A095	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	0,0	0,0	
A295	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A096	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	0,0	0,0	
A296	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit (2. Parametersatz)	0,0	0,0	
A097	Hochlaufcharakteristik	00	00	
A098	Runterlaufcharakteristik	00	00	
A101	Eingang [OI]-[L] Frequenz bei Min.- Sollwert	0,0	0,0	
A102	Eingang [OI]-[L] Frequenz bei Max.-Sollwert	0,0	0,0	
A103	Eingang [OI]-[L] Min.-Sollwert	0,0	0,0	
A104	Eingang [OI]-[L] Max.-Sollwert	100	100	
A105	Eingang [OI]-[L] Startbedingung	01	01	
A141	Rechenfunktion (Variable A)	02	02	
A142	Rechenfunktion (Variable B)	03	03	
A143	Rechenfunktion	00	00	
A145	Offset Frequenzaddition	0,0	0,0	
A146	Frequenzaddition / Frequenzsubtraktion	00	00	

## Feinabstimmungsfunktionen

Parameter Gruppe „b“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
b001	Wiederanlaufmodus	00	00	
b002	Zulässige Netzausfallzeit	1,0	1,0	
b003	Wartezeit vor Wiederanlauf	1,0	1,0	
b004	Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung im Stillstand	00	00	
b005	Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung	00	00	
b012	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert	FU- Nennstrom	FU- Nennstrom	
b212	Elektronischer Motorschutz / Einstellwert (2. Parametersatz)	FU- Nennstrom	FU- Nennstrom	
b013	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik	01	01	
b213	Elektronischer Motorschutz / Charakteristik (2. Parametersatz)	01	01	
b021	Stromgrenze Charakteristik	01	01	
b022	Stromgrenze Einstellwert	FU- Nennstrom x 1,5	FU- Nennstrom x 1,5	
b023	Stromgrenze Zeitkonstante	1,0	30,0	
b031	Parametersicherung	01	01	
b032	Motor-Leerlaufstrom	100	100	
b080	Abgleich Analog-Ausgang [AM]	100	100	
b082	Startfrequenz	0,5	0,5	
b083	Taktfrequenz	5,0	5,0	
b084	Werkseinstellung / Initialisierung	00	00	
b085	Werkseinstellungsparameter / Ländercode	01	02	
b086	Frequenzanzeigefaktor	1,0	1,0	
b087	Stop-Taste bei Start/Stop über Eingang FW/RV	00	00	
b088	Motorsynchronisation	00	00	
b089	Anzeigenauswahl für einen vernetz- ten Umrichter	01	01	
b091	Stop-Modus	00	00	

Parameter Gruppe „b“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
b130	Runterlaufzeit Zwischenkreisüberspannung	00	00	
b131	Einstellwert Zwischenkreisüberspannung	380 / 760	380 / 760	
b150	Temperaturabhängige Taktfrequenz	00	00	

## Steuerfunktionen

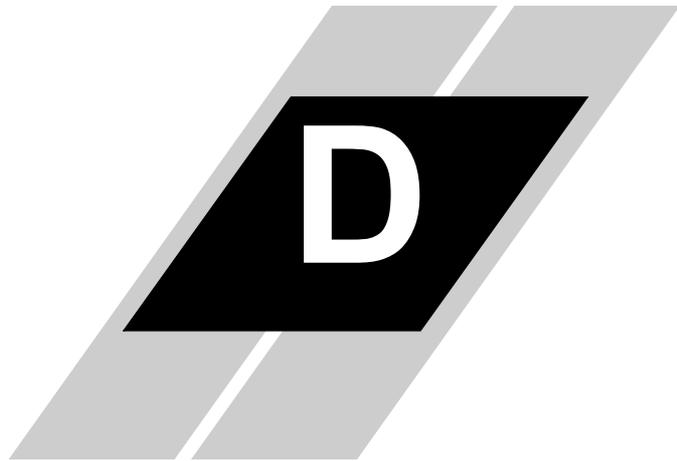
Parameter Gruppe „C“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
C001	Digital-Eingang 1	00	00	
C002	Digital-Eingang 2	01	01	
C003	Digital-Eingang 3	02	16	
C004	Digital-Eingang 4	03	13	
C005	Digital-Eingang 5	18	09	
C011	Digital-Eingang 1 S/Ö	00	00	
C012	Digital-Eingang 2 S/Ö	00	00	
C013	Digital-Eingang 3 S/Ö	00	00	
C014	Digital-Eingang 4 S/Ö	00	01	
C015	Digital-Eingang 5 S/Ö	00	00	
C021	Digital-Ausgang 11	01	01	
C022	Digital-Ausgang 12	00	00	
C026	Relais-Ausgang AL0-AL1-AL2	05	05	
C028	Analog-Ausgang AM	00	00	
C031	Digital-Ausgang 11 Schließer/Öffner	00	00	
C032	Digital-Ausgang 12	00	00	
C036	Störmelderelais AL0-AL2 Schließer / Öffner	01	01	
C041	Überlast-Alarm Schwelle (OL)	FU- Nennstrom	FU- Nennstrom	
C042	Frequenz überschritten im Hochlauf (FA2, FA3)	0,0	0,0	
C043	Frequenz überschritten im Runterlauf (FA2, FA3)	0,0	0,0	
C044	PID-Regler Abweichung	3,0	3,0	
C052	PID-Regler / Obere Istwertbegrenzung	100,0	100,0	
C053	PID-Regler / Untere Istwertbegrenzung	0,0	0,0	
C071	Baudrate	06	04	
C072	Adresse	1	1	
C074	Parität	00	00	
C075	Stopbits	1	1	
C076	Übertragungsfehler	02	02	

Parameter Gruppe „C“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
C077	Unterbrechung Übertragungsfehler	0,00	0,00	
C078	Wartezeit	0	0	
C081	Abgleich Analog-Eingang O (0-10V)	100,0	100,0	
C082	Abgleich Analog-Eingang OI (4-20mA)	100,0	100,0	
C085	Abgleich Kaltleitereingang	100,0	100,0	
C086	Offset Analog-Ausgang AM (0-10V)	0,0	0,0	
C091	Debug-Modus	00	00	
C101	Motorpotentiometer-Sollwert speichern	00	00	
C102	Reset-Signal	00	00	
C141	Logische Verknüpfung Eingang A	00	00	
C142	Logische Verknüpfung Eingang B	01	01	
C143	Logische Funktionen	00	00	
C144	Digital-Ausgang 11 /Einschaltverzö- gerung	0,0	0,0	
C145	Digital-Ausgang 11 /Ausschaltverzö- gerung	0,0	0,0	
C146	Digital-Ausgang 12 / Einschaltverzögerung	0,0	0,0	
C147	Digital-Ausgang 12 / Ausschaltverzögerung	0,0	0,0	
C148	Relais-Ausgang / Einschaltverzögerung	0,0	0,0	
C149	Relais-Ausgang / Ausschaltverzögerung	0,0	0,0	

## Motorkonstanten

Parameter Gruppe „H“		Grundwerte		Anwender- daten
Fkt.-Nr.	Funktion	-FEF (EU)	-FU (USA)	
H003	Motorleistung	Leistung Umrichter	Leistung Umrichter	
H203	Motorleistung (2. Parametersatz)	Leistung Umrichter	Leistung Umrichter	
H004	Motorpolzahl	4	4	
H204	Motorpolzahl (2. Parametersatz)	4	4	
H006	Motorstabilisierungskonstante	100	100	
H206	Motorstabilisierungskonstante (2. Parametersatz)	100	100	

# CE-EMV Installations- Richtlinien



---

In diesem Anhang	Seite
— CE-EMV Installations-Richtlinien.....	2
— Hitachi EMV-Vorschläge.....	6

---

## CE-EMV Installations-Richtlinien

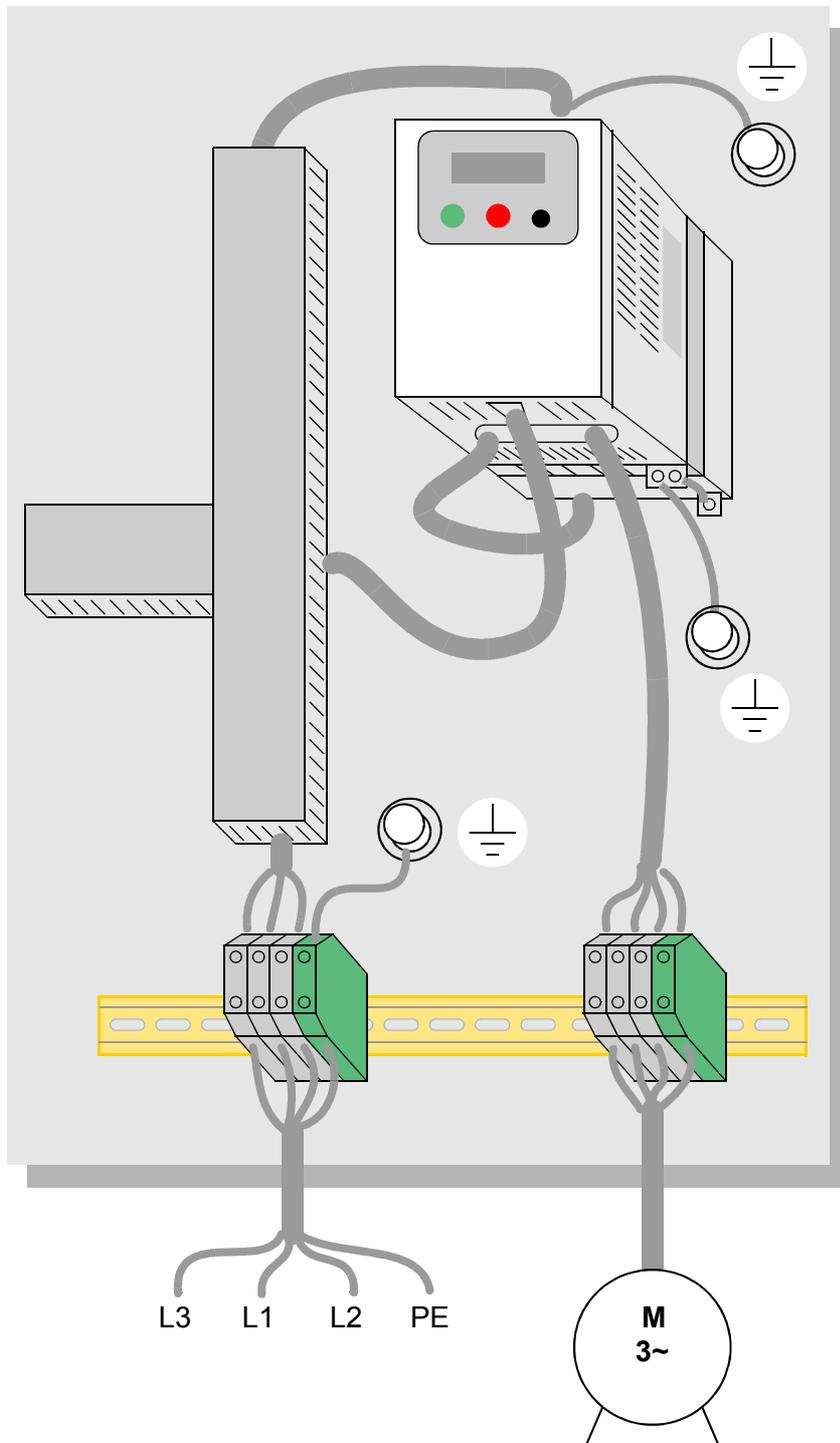
Das CE-Zeichen Ihres HITACHI Frequenzumrichters dokumentiert die Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG), sowie der EMV-Richtlinie (89/336/EWG), sofern auch die Installation nach den entsprechenden Vorschriften erfolgt. Da der Frequenzumrichter in den meisten Fällen durch Fachleute eingebaut und als Komponente in einer Maschine bzw. in einem System zum Einsatz kommt, liegt hier der Verantwortungsbereich beim Installateur. Die folgenden Informationen beschreiben daher den EMV-gerechten Aufbau Ihres Antriebssystems.

1. Bei der Installation müssen Sie dafür sorgen, dass die HF-Impedanz zwischen Frequenzumrichter, Filter und Erde möglichst klein ist.
  - Sorgen Sie für möglichst großflächige, metallische Verbindungen (verzinkte Montageplatten).
2. Leiterschleifen wirken wie Antennen. Insbesondere wenn sie räumlich ausgedehnt sind.
  - Vermeiden Sie unnötige Leiterschleifen.
  - Vermeiden Sie parallele Leitungsführung von „sauberen“ und störbehafteten Leitungen.
3. Verlegen Sie das Motorkabel sowie alle analogen und digitalen Steuer- und Regelungsleitungen abgeschirmt.
  - Die wirksame Schirmfläche dieser Leitungen sollten Sie so groß wie möglich lassen, d.h. setzen Sie den Schirm nicht weiter ab als unbedingt erforderlich.
  - Der Schirm ist beidseitig, großflächig auf Erde zu legen. (Ausnahme: Nur bei Steuerleitungen in verzweigten Systemen, wenn sich z. B. die kommunizierende Steuerungseinheit in einem anderen Anlagenteil befindet, empfiehlt sich die einseitige Auflegung des Schirms auf der Frequenzumrichterseite, möglichst direkt im Bereich des Kabeleintritts in den Schaltschrank)
  - Die großflächige Kontaktierung lässt sich durch metallische PG-Verschraubungen bzw. metallische Montageschellen realisieren.
  - Verwendung von Kupfergeflecht-Kabel mit einer Bedeckung von 85%.
  - Die Abschirmung sollte über die gesamte Kabellänge nicht unterbrochen werden. Ist z.B. in der Motorleitung der Einsatz von Drosseln, Schützen, Klemmen oder Sicherheitsschaltern erforderlich, so sollte der nicht abgeschirmte Teil so klein wie möglich gehalten werden.
  - Einige Motoren haben zwischen dem Klemmkasten und dem Motorgehäuse eine Gummidichtung. Sehr häufig sind die Klemmkästen, speziell auch die Gewinde für die metallischen PG-Verschraubungen lackiert. Achten Sie immer auf gute metallische Verbindungen zwischen der Abschirmung des Motorkabels, der metallischen PG-Verschraubung, dem Klemmkasten und dem Motorgehäuse und entfernen Sie ggf. sorgfältig den Lack.

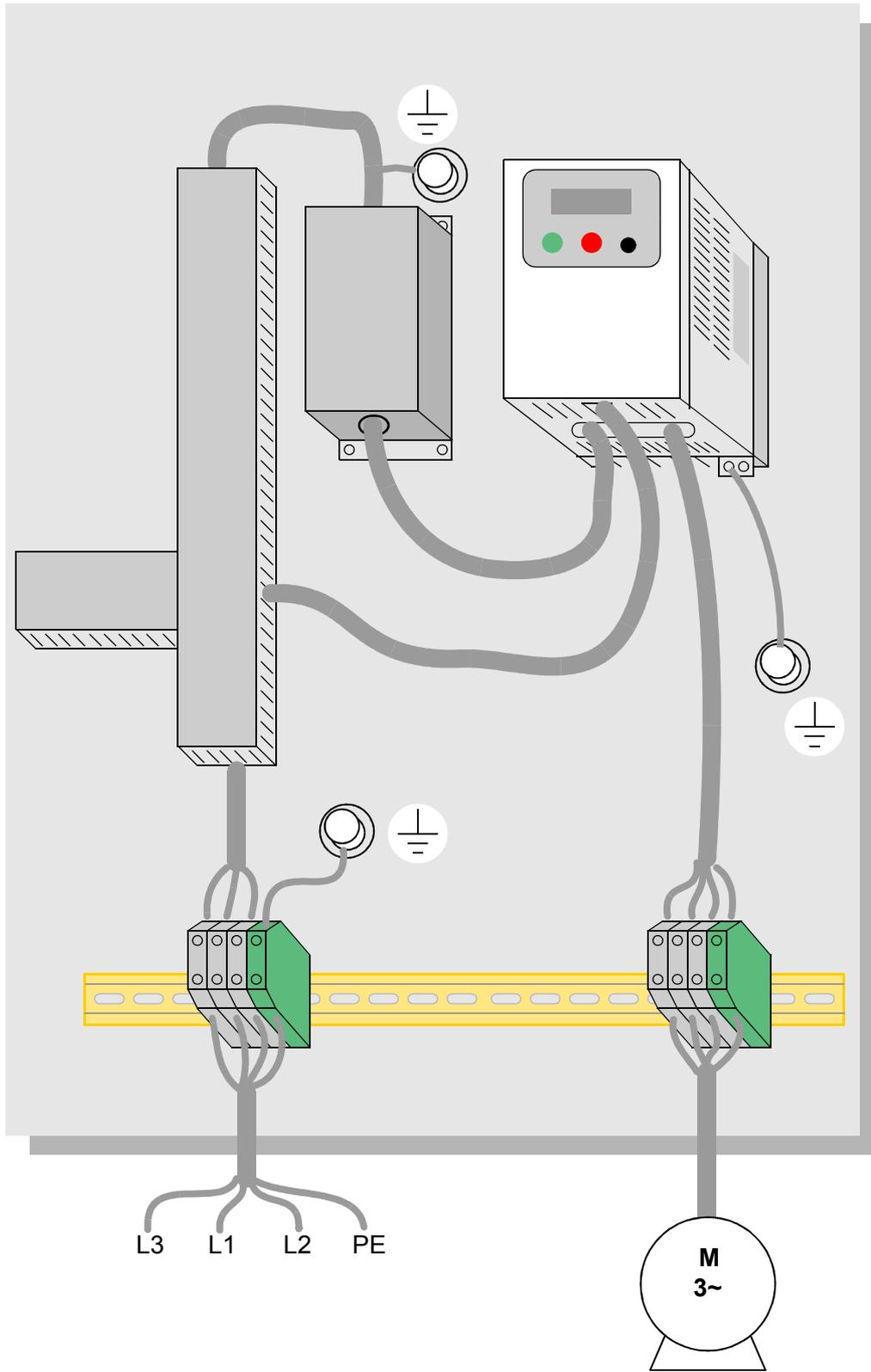
4. Sehr häufig werden Störungen über die Installationskabel eingekoppelt. Diesen Einfluß können Sie minimieren.
  - Verlegen Sie störende Kabel getrennt - Mindestabstand 0,25m - von stöempfindlichen Kabeln. Besonders kritisch ist die parallele Verlegung von Kabeln über längere Strecken. Bei zwei Kabeln die sich kreuzen, ist die Störbeeinflussung am kleinsten, wenn die Kreuzung im Winkel von 90° verläuft. Stöempfindliche Kabel sollten daher Motorkabel, Zwischenkreiskabel oder die Verkabelung eines Bremswiderstandes nur im Winkel von 90° kreuzen und niemals über größere Strecken parallel zu ihnen verlegt werden.
5. Der Abstand zwischen einer Störquelle und einer Störsenke (störfährdeten Einrichtung) bestimmt wesentlich die Auswirkungen der ausgesendeten Störungen auf die Störsenke.
  - Setzen Sie nur störfeste Geräte ein und halten zum Antrieb und den zugehörigen Komponenten einen Mindestabstand von 0,25m.
6. Schutzmaßnahmen
  - Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiteranschluss (PE) des Filters korrekt mit dem Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters verbunden ist. Die HF-Erdverbindung über den metallischen Kontakt zwischen den Gehäusen des Filters und des Frequenzumrichters ist als Schutzleiterverbindung nicht zulässig. Der Filter muss fest und dauerhaft mit dem Erdpotential verbunden werden, um im Fehlerfall die Gefahr eines Stromschlages bei Berühren des Filters auszuschließen. Das können Sie erreichen durch:
    - Anschluss mittels einer Erdungsleitung vom mindestens 10 mm<sup>2</sup> .
    - Anschluss einer zweiten Erdungsleitung parallel zum Schutzleiter, angeschlossen an einen separaten Erdanschluss. (Der Querschnitt jedes einzelnen Schutzleiteranschlusses muss für die benötigte Nennbelastung ausgelegt sein.)

L200 Umrichter für den europäischen Markt sind auch mit integrierten Filtern erhältlich. Die folgenden Beispiele zeigen den Schaltschrankaufbau und Verdrahtungsbeispiele für die Anwendung von zusätzlichen unterschiedlichen Filtertypen.

### L200 Umrichter mit Footprint-Filter



### L200 Umrichter mit Booktype-Filter



## Hitachi EMV-Vorschläge



---

**WARNUNG:** Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.

---

Verwenden Sie die folgende Prüfliste, um sicherzustellen, dass der Umrichter die passenden Bedienbereiche und -bedingungen hat.

1. Die Netzversorgung des L200 muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- Spannungsschwankungen  $\pm 10\%$  oder kleiner
- Spannungsunsymmetrie  $\pm 3\%$  oder kleiner
- Frequenzschwankungen  $\pm 4\%$  oder kleiner
- Spannungsverzögerungen THD = 10% oder kleiner

2. Installationshinweis:

- Verwendung eines Filters für Umrichter L200.

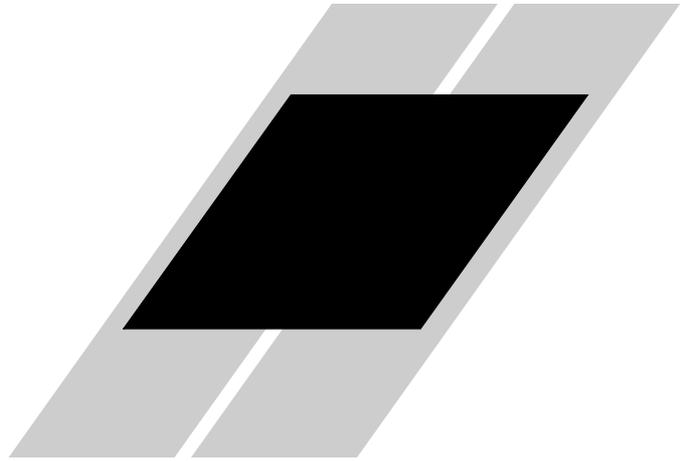
3. Verdrahtung:

- Zur Motorverdrahtung wird abgeschirmte Leitung benötigt, wobei die Länge kleiner als 50m sein muss.
- Die Taktfrequenzeinstellung muss kleiner als 5 kHz sein, um den EMV-Anforderungen zu genügen.
- Getrennte Verdrahtung der Leistungs- und Steuerleitungen.

4. Umgebungsbedingungen - bei Verwendung eines Filters folgende Bedingungen beachten:

- Außentemperatur:  $-10$  bis  $40$  °C
- Luftfeuchtigkeit: 20 bis 90% (nicht kondensierend)
- Erschütterung:  $5,9 \text{ m/s}^2$  (0,6 G) 10 ~ 55Hz
- Aufstellhöhe: max. 1000 m Höhe über NN, innen (keine aggressiven Gase oder Staub)

# Index



## A

Ableitströme EMV-Filter [2-16](#)  
Abmessungen EMV-Filter [2-17](#)  
Abschlusswiderstand, Netzwerk [B-4](#)  
Allgemeine Beschreibungen [1-10](#)  
Analog inputs  
    calibration settings [3-53](#)  
Analogausgänge  
    Anschluss Analogausgänge [4-53](#)  
    Einstellungen [3-50](#)  
Analogeingänge  
    Analogabgleich [3-53](#)  
    Anschluss Analogeingänge [4-51](#)  
    Anwahl Strom/Spannung [4-23](#)  
    Einstellungen [3-14](#), [3-28](#)  
    Signal "Unterbrechung Analogeingang"  
        [4-44](#)  
    Verdrahtungsbeispiele [4-51](#)  
Antriebssystem [2-7](#)  
Anverwandte Frequenzfunktionen [3-21](#)  
Anzahl Motorpole [1-18](#), [2-34](#), [3-57](#)  
Arbeitsverfahren Drehmomentenregelung [3-18](#)  
Arbeitsverfahren Drehmomentregelung [3-5](#),  
[3-18](#), [3-57](#)  
Ausgangsfrequenz [2-35](#)  
    Einstellungen [3-9](#)  
Ausgangsklemmen [2-4](#), [3-43](#), [3-48](#), [4-6](#), [4-34](#)  
Ausgangsspannung [3-19](#)  
Auswahl Programmierereinheit [3-2](#)  
Automatische Spannungsregulierung [2-32](#),  
[3-24](#)  
Auto-tuning [A-2](#)  
AVR [2-32](#), [3-24](#)

## B

Basisfunktionen [3-9](#)  
Bedienerschnittstelle [1-3](#)

Befestigungsmoment Schraubklemmen [xiv](#),  
[2-20](#)  
Beharrungsmoment [A-4](#)  
Belüftung [2-10](#), [2-24](#)  
Beschleunigung [1-16](#), [3-9](#)  
    2. Parametersatz [3-25](#)  
    Kurvenverlauf [3-27](#)  
    Zweistufig [4-18](#)  
Beschleunigungs-/Verzögerungscharakteristik [3-27](#)  
Betriebsfrequenzbereich [3-21](#)  
Betriebsarten [3-5](#)  
Bewegungsenergie [A-4](#)  
Blindwiderstand [A-5](#)  
Bremschopper [2-7](#)  
Bremsen [1-15](#)  
    Bremseinheit [1-18](#)  
    Einstellungen Gleichstrombremse [3-20](#)  
    Generatorisches Bremsen [5-4](#)  
Bremswiderstand [2-7](#), [A-2](#)

## C

CE Approbation [A-2](#)  
CE-EMC Richtlinien [D-2](#)  
CE-Zulassung [1-4](#)

## D

D-Anteil [3-23](#)  
Digitale Ausgänge [4-4](#), [4-34](#)  
    Ein-/Ausschaltverzögerung [3-56](#), [4-36](#)  
Digitale Bedieneinheit [A-3](#)  
Digitale Eingänge [4-4](#), [4-9](#)  
Diode [A-3](#)  
DIP-Schalter [2-5](#)  
DIP-Schalter Einstellungen [2-5](#), [2-30](#), [3-11](#),  
[4-9](#), [B-4](#)  
DIP-Schalter TRM/PRG [2-5](#), [2-30](#), [3-11](#)  
Drehmoment [1-13](#)  
    Definition [A-7](#)

Drehmoment-Boost [3–18](#)  
Drehmomentenregelung [3–5](#), [3–57](#)  
Drehstromnetz  
  Definition [A–7](#)  
  Eingangsspannungsbereiche [1–13](#)  
  Leistungsanschlussklemmen [2–21](#)  
Drehzahl (RPM) [2–36](#)  
Drehzahlgeregelte Motore [1–12](#), [1–16](#), [4–13](#)

## E

Eingangsklemmen [3–43](#), [4–9](#)  
Einschaltdauer [A–3](#)  
Einschalttest [2–24](#)  
  Überwachungen [2–36](#)  
Elektronischer Motorschutz [xv](#)  
  Konfiguration [3–32](#)  
  Störmeldungen [6–6](#)  
EMI (Elektromagnetische Störungen) [A–3](#)  
EMI Filter [xii](#)  
EMV Installation  
  Ableitströme [2–16](#)  
  Abmessungen [2–17](#)  
  Bauform [2–17](#)  
  Richtlinien [D–2](#)  
  Vorschläge [D–6](#)  
EMV-Verträglichkeit [D–2](#)  
Error, PID loop [A–3](#)  
Ersatzteile [6–13](#)  
Externe Störung [4–20](#)  
  Störmeldungen [6–6](#)

## F

FAQ [1–17](#)  
Fehlerereignisse [3–7](#), [4–24](#)  
  Definition [A–7](#)  
  Erdungsfehler [6–7](#)  
  Fehlerbehebung [6–6](#)  
  Signal "Externe Störung" [4–20](#)  
  Störmeldungen [6–6](#)  
  Störspeicher [6–8](#)  
  Treiberfehler [6–7](#)  
  Übertemperatur Umrichter [6–7](#)  
Fehlerspeicher [3–7](#)  
Fehlersuche, Beseitigung [6–3](#)  
Feinabstimmungsfunktionen „B“ [3–31](#)  
Festfrequenzen [A–4](#)  
  Betrieb [4–13](#)  
  Einstellungen [3–16](#)  
  Geschwindigkeitsprofile [1–16](#)  
Filter, Funkentstörung [5–2](#)  
Freier Auslauf [3–40](#), [3–42](#)

Freies Auslaufen [A–3](#)  
Frequenzabgleich [3–40](#), [3–42](#)  
Frequenzaddition [3–30](#), [4–32](#)  
Frequenzanzeigefaktor [3–38](#)  
Frequenzeinstellung [A–3](#)  
Frequenzgeregelte Antriebe  
  Grundlagen [1–12](#)  
Frequenzsollwertvorgabe [3–10](#), [4–31](#), [4–33](#)  
Frequenzsprung [3–22](#), [A–4](#)  
Funkentstörfilter [xii](#), [5–3](#)  
Funktionen [1–15](#), [2–27](#)  
Funktionen Gruppe „A“ [3–10](#)  
Funktionen Gruppe „B“ [3–31](#)  
Funktionen Gruppe „C“ [3–43](#)  
Funktionen Gruppe „D“ [3–6](#)  
Funktionen Gruppe „F“ [3–9](#)  
Funktionen Gruppe „H“ [3–57](#)

## G

Garantie [6–18](#)  
Gegenmoment [A–6](#)  
Gehäuseabdeckung entfernen [2–3](#)  
Generatorisches Bremsen [1–15](#), [5–4](#), [A–5](#)  
  Verwendung [5–4](#)  
Geschwindigkeitsprofile [1–16](#)  
Gleichrichter [A–5](#)  
Gleichstrombremse [3–20](#), [4–15](#), [4–16](#), [A–2](#)  
Grundeinstellungen  
  Parameterliste [C–2](#)  
  Werkseinstellungen [6–9](#)

## H

Häufig gestellte Fragen [1–17](#)  
Hochfrequenzentstörfilter [5–2](#)  
  Netzdrossel [2–7](#)

## I

I-Anteil [3–23](#)  
IGBT [1–12](#), [A–4](#)  
  Prüfung [6–17](#)  
Initialisierung  
  Ländercodes [3–38](#), [6–9](#)  
Installationshinweise [2–8](#)  
Inverter [A–4](#)  
iSLV [3–18](#)  
Isolationsprüfung [6–12](#)  
Istwertbegrenzung [4–45](#)  
Istwertsignal (PID-Regler) [3–23](#)

**K**

Klemmleisten  
 Leistungsanschlüsse [2-21](#)  
 Leitungsquerschnitte [xiv](#), [2-20](#)  
 Parametrierliste digitale Eingänge [4-7](#)  
 Konfiguration serielle Schnittstelle OPE/485  
[2-5](#), [B-4](#)  
 Konstante U/f-Kennlinie [1-13](#)  
 Konstantes Drehmoment [3-18](#)  
 Kontaktadresse [xxi](#)  
 Kopiereinheit [1-3](#), [3-2](#)  
 Kurzschlussläufer [A-6](#)

**L**

Lebensdauer Kondensatoren [6-13](#)  
 LEDs [2-25](#), [2-26](#), [2-35](#), [3-3](#)  
 Leistung [A-4](#)  
 Leistungsfaktor [A-5](#)  
 Lese-/Schreib-/Kopiereinheit [1-3](#)  
 Lieferumfang [2-2](#)  
 Literaturverzeichnis [A-8](#)  
 Logische Ausgangsverknüpfungen [3-55](#), [4-49](#)  
 Logische Verknüpfungen [3-29](#)  
 Losbrechmoment [A-2](#)  
 Lüfterabdeckungen [2-10](#), [2-24](#)

**M**

Manueller Drehmomenten-Boost [3-18](#)  
 Maße  
 EMV-Filter [2-17](#)  
 Klemmengröße [2-20](#)  
 Umrichterabmessungen [2-12](#)  
 Maximalfrequenz [3-13](#)  
 Mehrmotorenbetrieb, Konfiguration [4-57](#)  
 ModBus  
 Datenliste [B-20](#)  
 Einleitung [B-2](#)  
 Monitoringfunktionen [3-6](#)  
 Monitor-Modus [2-29](#), [2-35](#), [2-36](#), [3-4](#), [3-5](#),  
[6-6](#)  
 Montage  
 Einbauort [2-9](#)  
 Lüftungsabstände [2-10](#)  
 Maße [2-12](#)  
 Motor  
 Anzahl Motorpole [1-18](#), [2-34](#), [3-57](#)  
 Motorgeschwindigkeit [2-36](#)  
 Motorkonstanten [3-57](#)  
 Motorlast [A-4](#)

Motorleistung [3-57](#)  
 Verdrahtung [2-23](#)  
 Motoranschluss [2-23](#)  
 Motor-Leerlaufstrom [3-37](#)  
 Motorpotentiometer [4-29](#)  
 Motorpotentiometer Up/Down [4-29](#)  
 Motorstart [2-35](#)  
 Motorsynchronisation [3-40](#), [3-42](#)

**N**

Navigationsübersicht [2-29](#), [3-4](#)  
 Störmeldungen [6-8](#)  
 NEC [A-4](#)  
 NEMA  
 Definition [A-5](#)  
 Installationsanforderungen [1-3](#)  
 Nennfrequenz [2-32](#), [A-2](#)  
 Einstellungen [3-13](#)  
 Netzanschluss [2-20](#)  
 Netzausfallzeit [3-31](#)  
 Netzdrossel [5-3](#), [A-4](#)  
 Netzfilter [A-2](#)  
 Netzurückwirkung [A-3](#)  
 Netzwerkanschluss [1-17](#), [B-2](#)  
 Datenübertragungsprotokoll [B-6](#)  
 ModBus Datenliste [B-20](#)  
 Netzwerkabschluss [B-4](#)  
 Signal "Netzwerkfehler" [4-48](#)  
 Störmeldungen [6-7](#)  
 Umrichteranzeige [3-8](#)  
 Netzzugang [3-5](#), [3-35](#), [4-22](#)

**O**

Open-collector-Ausgänge [4-34](#), [A-5](#)  
 Optionen [5-2](#)

**P**

P-Anteil [3-23](#)  
 Parameteranpassung Ausgangsfunktionen  
[3-50](#)  
 Parameterbearbeitung [2-26](#), [2-30](#)  
 Parametereinstellung [2-26](#), [2-30](#), [3-5](#)  
 in Modus Betrieb [3-35](#), [4-22](#)  
 Parametereinstellungen [1-15](#), [2-27](#)  
 Parameterliste [C-2](#)  
 Parametersicherung [3-5](#), [3-35](#), [4-22](#)  
 PID loop  
 error [A-3](#)  
 PID-Regler [1-19](#)  
 Begrenzung [4-55](#)

Betrieb PID-Regler [4-54](#)  
Definition [A-5](#)  
Einstellungen [3-23](#)  
Invertierung PID-Regler [4-55](#)  
Konfiguration [4-55](#)  
Prozessvariable [A-5](#)  
Signal "Istwertbegrenzung PID-Regler" [4-45](#)  
Steuerbefehl "PID-Regler löschen" [4-28](#)  
Steuerbefehl PID-Regler Ein/Aus [4-28](#)  
PID-Regler, Signal "Regelabweichung überschritten" [4-41](#)  
Potentiometer [2-30](#), [3-10](#), [4-51](#)  
Programmiereinheit [1-3](#), [2-26](#), [3-3](#), [A-3](#)  
Programmiermodus [2-29](#), [2-36](#), [3-4](#), [3-5](#)  
Prozessvariable [A-5](#)  
PWM [A-5](#)

## Q

Quadratisches Drehmoment [3-18](#)  
Quadratisches Moment [3-18](#)

## R

Regelung [A-6](#)  
Reglersperre [3-40](#), [3-42](#), [4-15](#), [4-19](#)  
Relais  
    Relais-Ausgang [4-35](#)  
    Signal "Alarm" (Relais) [4-42](#)  
Reset Umrichter [4-24](#)  
Resetfunktion [3-54](#), [4-24](#)  
Revisionen (Handbuch) [xix](#)  
RJ-45 Schnittstelle/Verbindung [B-3](#)  
Rotor [A-6](#)  
Run-Modus [2-36](#), [3-5](#)

## S

Sättigungsspannung [A-6](#)  
Schaltfrequenz [3-38](#)  
Schlupf  
    Definition [A-6](#)  
Schutzleiterschlüsse [1-18](#), [2-23](#)  
Schutzmaßnahmen [2-25](#)  
Sensorless vector control [A-6](#)  
Serielle Schnittstelle [B-3](#)  
Service [6-18](#)  
Sicherheitshinweise [i](#)  
Sicherungsgrößen [xv](#), [2-19](#)  
Signal "Frequenz erreicht" [4-38](#)  
Signal "Regelabweichung überschritten" [4-41](#)

Signal "Run" [4-37](#)  
Signal "Störung" [4-35](#), [4-42](#)  
Signal "Überlast" [4-40](#)  
Signal "Wiederanlaufsperr" [4-21](#)  
    Störmeldungen [6-7](#)  
Sink/Source Konfiguration [2-5](#), [4-9](#)  
S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung [3-27](#)  
Sollfrequenz [A-2](#)  
Sollwert [A-6](#)  
Sollwerteingang [3-14](#)  
Sollwerteingang OI [4-23](#)  
Standardfunktionen [3-10](#)  
Start/Stop-Vorgabe [2-31](#), [3-10](#), [4-31](#), [4-33](#)  
Startbefehl [4-12](#)  
Startfrequenz [3-37](#), [3-38](#)  
Stator [A-6](#)  
Steuerbefehl "2. Parametersatz" [4-17](#)  
Steuerbefehl "2. Zeitrampe" [4-18](#)  
Steuerbefehl "3-Draht Steuerung" [4-26](#)  
Steuerbefehl "Linkslauf" [4-12](#)  
Steuerbefehl "Rechtslauf" [4-12](#)  
Steuerbefehl "Tipp-Betrieb" [4-15](#)  
Steuerbefehl "Wiederanlaufsperr" [4-21](#)  
Steuerfunktionen [4-7](#)  
Steuerklemmen  
    Definition [A-4](#)  
    Funktionen [3-43](#)  
    Übersicht Parametrierung [4-7](#)  
Steuerung über Bedienfeld [4-31](#)  
Stopbefehl [4-12](#)  
Stop-Modus [3-40](#), [3-42](#)  
Störmeldung [4-41](#)  
Störmeldungen, Auslöseereignisse [6-6](#)  
Stromauslegung [3-37](#)  
Stromeingang [3-14](#)  
Stromgrenze [2-33](#), [3-34](#)  
Symboldefinition [i](#)

## T

Tachometer [A-6](#)  
Taktfrequenz [3-37](#), [3-38](#), [A-2](#)  
Tastatur [1-3](#), [2-2](#), [3-2](#)  
    Eigenschaften [2-26](#), [3-3](#)  
    Navigation [2-29](#), [3-4](#)  
    Navigation, Störpeicher [6-8](#)  
Technische Daten  
    Allgemein [1-10](#)  
    Steuersignale [1-11](#), [4-6](#)  
    Typenschild [1-4](#)  
    Umrichter [1-5](#)  
Technischer Support [xxi](#)  
Terminal-Modus [4-33](#)

Thermistor  
   Abgleich Kaltleitereingang [3–53](#)  
   Definition [A–7](#)  
   input tuning [3–53](#)  
   Signal "Thermistorschutz" [4–25](#)  
   Störmeldungen [6–6](#), [6–7](#)  
 Thermistorschutz  
   Signal "Thermistorschutz" [4–25](#)  
   Störmeldungen [6–6](#), [6–7](#)  
 Thermokontakt [A–6](#)  
 Tipp-Betrieb [A–4](#)  
 Tipffrequenzeinstellungen [3–16](#)  
 Totbereich [A–2](#)  
 Transistor [A–7](#)  
 Trenntransformator [A–4](#)  
 Typenbezeichnung  
   auf dem Typenschild [1–4](#)  
   Aufschlüsselung [1–4](#)  
 Typenschild [1–4](#)

## U

U/f Frequenzregelung [3–18](#)  
 Überschreiben Grundeinstellungen [3–12](#)  
 Übersicht [2–2](#)  
 Überspannungsmeldung [3–31](#)  
   Störmeldungen [6–6](#), [6–7](#)  
 Überstrommeldung [3–31](#)  
 UL Hinweise [xiii](#)  
 Umgebungstemperatur [2–10](#), [A–2](#)  
 Umrichter [1–17](#)  
   Maße [2–12](#)  
   Technische Daten [1–5](#)  
 Umrichtereigenschaften [1–2](#), [2–2](#)  
 Unterbrechung Analog-Eingang [4–44](#)  
 Unterspannung [3–31](#)  
   Störmeldungen [6–6](#), [6–7](#)

## V

Verbindung zur SPS [4–4](#)  
 Verbindungen  
   Serielle Schnittstelle [B–3](#)  
   Steueranschlüsse [2–4](#)  
   Steuerklemmleiste [2–4](#)  
 Verdrahtung  
   Analogeingänge [4–51](#)  
   Leistungsklemmen [2–6](#)  
   Leitungsquerschnitte [xiv](#), [2–19](#)  
   Netzversorgung [2–20](#)  
   Relais-Kontakte [4–6](#)  
   Steueranschlüsse [2–23](#), [4–6](#)  
   Umrichterausgang [2–23](#)

  Verdrahtungsbeispiel [4–5](#)  
   Vorbereitungen [2–18](#)  
 Verlustleistung [A–7](#)  
 Verzögerung [1–16](#), [3–9](#), [4–15](#)  
   2. Parametersatz [3–25](#)  
   Kurvenverlauf [3–27](#)  
   Zweistufig [4–18](#)  
 Verzögerung Ausgänge [3–56](#), [4–36](#)  
 Vierquadrantenbetrieb [A–3](#)  
 Vorbeugende Wartung [6–10](#)

## W

Wärmeschutzschalter [A–6](#)  
 Warnungen  
   Allgemeine Warnhinweise [x](#)  
   Fehlersuche [6–2](#)  
   Geeigneter Einbauort [2–9](#)  
   Index zu... [iv](#)  
   Vorsichtsmaßnahmen beim Betrieb [4–2](#)  
   Warnungen beim Betrieb [4–3](#)  
 Wartung  
   Elektrische Messpunkte [6–14](#)  
   Lieferumfang [2–2](#)  
   Messmethode [6–16](#)  
   Prüfung IGBT [6–17](#)  
   Wartungszeiträume [6–10](#)  
 Wartungszeiträume [6–10](#)  
 Wechselstromnetz [A–6](#)  
 Werkseinstellung [3–38](#)  
   Wiederherstellen [6–9](#)  
 Wiederanlauf [3–31](#)  
 Wörterbuch [A–2](#)

## Z

Zubehör [1–2](#), [2–7](#)  
 Zweite Zeitrampe [3–25](#)  
 Zweiter Parametersatz [4–17](#), [4–57](#)  
 Zwischenkreisdrossel [2–7](#), [5–3](#)



# **HITACHI**

## **Inspire the Next**

### **Hitachi Drives & Automation GmbH**

Am Seestern 18 (Euro-Center)  
D-40547 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0)211 730621-60  
Fax: +49 (0)211 730621-89

# **HITACHI**

## **Inspire the Next**

### **Hitachi Europe GmbH**

Am Seestern 18 (Euro-Center)  
D-40545 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0)211 5283-0  
Fax: +49 (0)211 5283-649  
<http://www.hitachi-ds.com>

## Zentrale

### **MAX LAMB GMBH & CO. KG**

Am Bauhof 2  
97076 Würzburg

### **VERTRIEB WÄZLAGER**

Telefon: 0931-2794-210  
E-Mail: wlz@lamb.de

### **VERTRIEB ANTRIEBSTECHNIK**

Telefon: 0931-2794-260  
E-Mail: ant@lamb.de

## Niederlassungen

### **ASCHAFFENBURG**

Schwalbenrainweg 30a  
63741 Aschaffenburg  
Telefon: 06021-3488-0  
Telefax: 06021-3488-511  
E-Mail: ab@lamb.de

### **NÜRNBERG**

Dieselstraße 18  
90765 Fürth  
Telefon: 0911-766709-0  
Telefax: 0911-766709-611  
E-Mail: nb@lamb.de

### **SCHWEINFURT**

Carl-Zeiss-Straße 20  
97424 Schweinfurt  
Telefon: 09721-7659-0  
Telefax: 09721-7659-411  
E-Mail: sw@lamb.de

### **STUTTGART**

Heerweg 15/A  
73770 Denkendorf  
Telefon: 0711-93448-30  
Telefax: 0711-93448-311  
E-Mail: st@lamb.de

Ideen verbinden, Technik nutzen