Schnellstart-Anleitung

Frequenzumrichter

Serie GD20-EU

IP20

0,37 - 110 kW

ELEKTROMOTOREN.DE
World in Motion

Frequenzumrichter Serie GD20-EU

Die Frequenzumrichter-Serie GD20-EU des Herstellers INVT beinhaltet Frequenzumrichter für die industrielle Verwendung mit einer Leistung von bis zu 110 kW. EMV-Filter sind ab 4kW Leistung integriert (optional für Größen bis 2.2kW). Bremschopper sind serienmäßig bis 37 kW integriert

Der Frequenzumrichter verwendet Vektorsteuerung (sensorless) mit statischer oder dynamischer Optimierungsfunktion, mit der Sie auch besonders anspruchsvolle Anwendungen realisieren können. Die kompakte Größe eignet sich für die DIN-Schienen- und Wandmontage und ermöglicht platzsparende Installationen nebeneinander.

Sicherheitshinweise

1.1 Inhalt dieses Kapitels

Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, bevor Sie den VFD bewegen, aufbauen, bedienen und warten. Wenn diese Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zu Verletzungen oder zum Tod kommen oder das Gerät kann beschädigt werden.

Sollte es aufgrund der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise zu Verletzungen, Todesfällen oder Schäden am Gerät kommen, haftet unser Unternehmen nicht für etwaige Schäden und wir sind in keiner Weise rechtlich gebunden.

1.2 Definition sicherheitsrelevanter Begriffe

Gefahr: Schwere Verletzungen oder sogar der Tod können die Folge sein, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht befolgt werden.

Warnung: Verletzungen oder Geräteschäden können die Folge sein, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden.

Achtung: Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs.

Ausgebildetes und qualifiziertes Fachpersonal: Das Personal, das mit dem VFD arbeitet, muss eine professionelle Elektro- und Sicherheitsschulung absolviert und die entsprechenden Zertifikate erhalten haben. Es muss mit allen Schritten und Vorschriften für die Installation, Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung des VFD vertraut sein und in der Lage sein, Notfälle zu vermeiden.

1.3 Warnsymbole

Warnhinweise machen Sie auf Bedingungen aufmerksam, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder Schäden am Gerät führen können, und geben Hinweise, wie Sie die Gefahr vermeiden können. In dieser Anleitung werden die folgenden Warnsymbole verwendet.

Symbole	Bezeichnung	Anweisung	Abkürzung
Gefahr	Gefahr	Schwere Körperverletzungen oder sogar Tod können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht befolgt werden.	
Warnung	Warnung	Verletzungen oder Geräteschäden können auftreten, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden.	
Verbot	Elektrostatische Entladung	Die PCBA kann beschädigt werden, wenn die entsprechenden Vorschriften nicht beachtet werden.	
Heiß	Heiße Flächen	Der VFD-Sockel kann heiß werden. Nicht berühren.	
	Stromschlaggefahr	Da im Leitungskondensator nach dem Ausschalten noch Hochspannung vorhanden ist, warten Sie nach dem Ausschalten mindestens fünf Minuten (bzw. 15	

Symbole	Bezeichnung	Anweisung	Abkürzung
		min / 25 min, je nach Warnsymbolen auf der Maschine), um einen Stromschlag zu vermeiden	
	Handbuch lesen	Lesen Sie die Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.	
Achtung:	Achtung	Maßnahmen zur Gewährleistung des einwandfreien Betriebs.	**Achtung**

1.4 Sicherheitsvorschriften

	✧ Nur ausgebildete und qualifizierte Elektriker dürfen die entsprechenden Arbeiten durchführen. ✧ Führen Sie keine Verdrahtung, Inspektion oder den Austausch von Komponenten durch, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Stromzufuhr vor der Verdrahtung und Überprüfung unterbrochen ist, und warten Sie mindestens so lange, wie am VFD angegeben ist.
	✧ Nur autorisierte Personen sind berechtigt, Arbeiten am VFD durchzuführen; andernfalls kann es zu Bränden, Stromschlägen oder anderen Verletzungen kommen.
	✧ Der Boden des Kühlers kann während des Betriebs heiß werden. Nicht berühren, um Verletzungen zu vermeiden.
	✧ Die elektrischen Teile und Komponenten im Inneren des VFD sind elektrostatisch. Treffen Sie Maßnahmen, um elektrostatische Entladungen während des Betriebs zu verhindern.

1.4.1 Lieferung und Aufbau

	✧ Installieren Sie den VFD auf feuerhemmendem Material und halten Sie ihn von brennbaren Materialien fern. ✧ Schließen Sie die optionalen Bremszubehörteile (Bremswiderstände, Bremseinheiten oder Rückspeiseeinheiten) gemäß dem Schaltplan an. ✧ Der Betrieb eines beschädigten oder unvollständigen VFD ist untersagt. ✧ Berühren Sie den VFD nicht mit nassen Gegenständen oder Körperteilen; andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.

Achtung:

✧ Wählen Sie geeignete Werkzeuge für die Lieferung und Installation, um einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb des Frequenzumrichters zu gewährleisten und Verletzungen bzw. tödliche Verletzungen zu vermeiden. Um die körperliche Sicherheit zu gewährleisten, sollte das Montagepersonal mechanische Schutzmaßnahmen wie das Tragen von Sicherheitsschuhen und Arbeitskleidung ergreifen

✧ Schützen Sie den VFD vor Stößen und Vibrationen während der Lieferung und Installation.

✧ Halten Sie den VFD nicht nur an der vorderen Abdeckung, da diese abfallen könnte.

✧ Der Installationsort muss sich fern von Kindern und öffentlich zugänglichen Orten befinden.

✧ Wenn sich der Installationsort in einer Höhe von mehr als 1000 m befindet, muss eine Leistungsreduzierung um 1 % je 100 Höhenmeter erfolgen; wenn die Höhe des Installationsortes 3000 m übersteigt, wenden Sie sich an den örtlichen INVT-Händler oder bzw. die INVT-Niederlassung.

✧ Verwenden Sie den VFD in einer sauberen Umgebung. (Für weitere Informationen siehe "**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**".)

✧ Verhindern Sie, dass Schrauben, Kabel und andere leitende Teile in den Frequenzumrichter fallen.

✧ Da der Ableitstrom des Frequenzumrichters während des Betriebs 3,5 mA überschreiten kann, ist eine ordnungsgemäße Erdung vorzunehmen und sicherzustellen, dass der Erdungswiderstand weniger als 10Ω beträgt. Die Leitfähigkeit des PE-Schutzleiters ist die gleiche wie die des Phasenleiters (bei gleicher Querschnittsfläche).

✧ R, S und T sind die Stromeingangsklemmen und U, V und W sind die Motorausgangsklemmen. Schließen Sie die Stromversorgungskabel und die Motorkabel ordnungsgemäß an; andernfalls kann es zu Schäden am VFD kommen.

1.4.2 Inbetriebnahme und Betrieb

- ✧ Trennen Sie alle Stromquellen, die an den VFD angeschlossen sind, bevor Sie die Klemmen verdrahten, und warten Sie mindestens so lange wie am VFD angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben.
- ✧ Während des Betriebs liegt im Inneren des VFD eine hohe Spannung an. Führen Sie während des Betriebs des VFD keinerlei Vorgänge am Gerät aus, mit Ausnahme der Einstellung über das Bedienfeld. Bei Produkten der Spannungsniveaus 5 oder 6 bilden die Steuerklemmen Kleinstspannungskreise. Daher müssen Sie verhindern, dass die Steuerklemmen mit zugänglichen Klemmen anderer Geräte verbunden werden.
- ✧ Der VFD kann sich selbst einschalten, wenn P01.21=1. Kommen Sie nicht in die Nähe des VFD und des Motors.
- ✧ Der VFD kann nicht als "Not-Aus-Gerät" verwendet werden.
- ✧ Der VFD kann nicht als Notbremse für den Motor fungieren; es ist erforderlich, eine mechanische Bremsvorrichtung zu installieren.
- ✧ Beim Betrieb eines Permanentmagneten SM müssen vor der Installation und Wartung neben den oben genannten Punkten folgende Arbeiten durchgeführt werden:
  a) Trennen Sie alle Eingangs-Stromquellen einschließlich Haupt- und Steuerstromversorgung.
  b) Vergewissern Sie sich, dass der Permanentmagnet SM abgeschaltet wurde und die Spannung am Ausgang des VFD niedriger als 36 V ist.
  c) Warten Sie nach dem Abschalten des Permanentmagneten SM mindestens so lange wie am VFD angegeben und stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen + und - unter 36 V liegt.
  d) Während des Betriebs muss sichergestellt werden, dass der Permanentmagnet SM nicht durch den Einfluss einer externen Last wieder anlaufen kann; es wird empfohlen, eine wirksame externe Bremsvorrichtung einzubauen oder die direkte elektrische Verbindung zwischen dem Permanentmagnet SM und dem VFD zu unterbrechen.

Achtung:

- ✧ Schalten Sie die Eingangs-Stromquellen des VFD nicht in kurzen Abständen ein bzw. aus.
- ✧ Wenn der VFD längere Zeit gelagert wurde, ohne dass er benutzt wurde, stellen Sie die Kondensatorkapazität ein (siehe "**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**" und führen Sie vor der Benutzung des VFD eine Überprüfung und einen Probelauf des Gerätes durch.
- ✧ Schließen Sie die vordere Abdeckung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen; andernfalls kann es zu einem Stromschlag kommen.

1.4.3 Wartung und Auswechseln von Komponenten

- ✧ Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf die Wartung, die Überprüfung und den Austausch von Komponenten am VFD durchführen.
- ✧ Trennen Sie alle Stromquellen, die an den VFD angeschlossen sind, bevor Sie die Klemmen verdrahten, und warten Sie mindestens so lange wie am VFD angegeben, nachdem Sie die Stromquellen getrennt haben.
- ✧ Treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass Schrauben, Kabel und andere leitende Gegenstände bei der Wartung und dem Auswechseln von Komponenten in den Frequenzumrichter fallen.

Achtung:

- ✧ Ziehen Sie die Schrauben mit dem richtigen Drehmoment an.
- ✧ Halten Sie den VFD und seine Teile und Komponenten während der Wartung und der Auswechslung von Komponenten von brennbaren Materialien fern.
- ✧ Führen Sie keine Dauerprüfung der Isolationsspannung am VFD durch und messen Sie die Steuerkreise des VFD nicht mit einem Megameter.
- ✧ Ergreifen Sie bei der Wartung und der Auswechslung von Komponenten geeignete Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladung des Frequenzumrichters und seiner Innenteile.

1.4.4 Nach der Entsorgung

- ✧ Die Schwermetalle im VFD sind wie flüssige Industrieabfälle zu behandeln.

- ✧ Am Ende des Lebenszyklus ist das Produkt dem Recycling zuzuführen. Entsorgen Sie es getrennt bei einer geeigneten Sammelstelle, aber lassen Sie es nicht in den normalen Abfallstrom gelangen.

Parametereinstellung

Das vollständige Benutzerhandbuch in englischer Sprache kann von unserer Website heruntergeladen werden. Im hier vorliegendem Hinweis-Dokument geben wir nur die unmittelbaren Hinweise für die Einstellung der Parameter an. Der Frequenzumrichter ist standardmäßig mit einer Tastatur mit Display für den Zugriff auf alle Konfigurationsparameter ausgestattet. Erhältlich ist zudem eine Remote-Tastatur (optional) mit einer Parameterkopierfunktion. Darüber hinaus kann der Frequenzumrichter über die PC-Software INVT WORKSHOP programmiert und Betriebsdaten erfasst werden. Hier sind die Schritte zum Programmieren der Parameter über die Tastatur aufgeführt:

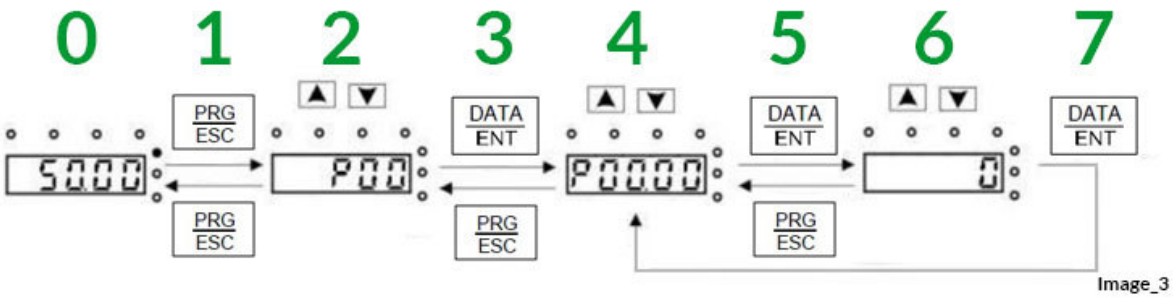


Image_3

1. **Hauptmenü**.
2. **Gruppenansicht:** Durch Drücken der Taste [PRG / ESC] wird die Gruppe auf dem Display angezeigt.
3. **Gruppenauswahl:** Mit den Tasten [Auf] und [Dw] kann die Gruppe ausgewählt werden. Drücken Sie die Taste [PRG / ESC], um zum Hauptmenü zurückzukehren (Schritt 0).
4. **Parameteranzeige:** Durch Drücken der Taste [DATA / ENT] werden die Gruppe und die Parameter auf dem Display angezeigt.
5. **Parameterauswahl:** Mit den Tasten [Up] und [Dw] kann der Parameter ausgewählt werden. Drücken Sie die Taste [PRG / ESC], um zur Gruppenauswahl zurückzukehren (Schritt 2).
6. **Parameterwert:** Durch Drücken der Taste [DATA / ENT] wird der Parameterwert im Display angezeigt.
7. **Parametereinstellung:** Wenn der Wert mit den Tasten [Up] und [Dw] blinkt, kann er eingestellt werden. Drücken Sie die Taste [PRG / ESC], um zur Parameterauswahl (Schritt 4) zurückzukehren, ohne den Wert zu ändern.
8. **Wert speichern:** Die Taste [DATA / ENT] speichert den definierten Wert dauerhaft, indem Sie zur Parameterauswahl zurückkehren (Schritt 4).

Unten finden Sie eine Tabelle mit allen Frequenzumrichter-Parametern, die nach Gruppen unterteilt sind. Der Standardwert wird für jeden Parameter angegeben.
Um alle Frequenzumrichter-Parameter (außer frequenzabhängige Parameter) auf den Standardwert zu setzen, setzen Sie ***P00.18=1***.

Frequenzumrichter-Gruppen
P00: Grundfunktionen
P01: Motor starten / stoppen
P02: Motorkonfiguration
P03: Vektorsteuerung
P04: U / F-Steuerung
P05: Eingangskonfiguration
P06: Ausgangskonfiguration
P07: HMI-Konfiguration
P08: Erweiterte Funktionen
P09: PID-Konfiguration
P10: SPS-Konfiguration
P11: Schutz
P13: Synchronmotor
P14: Serielle Kommunikation
P24: Netzteil
P29: Allgemeines

Das Gerätehandbuch ist das einzige Referenzdokument für alle Sicherheitsstandards. Am Frequenzumrichter darf nur qualifiziertes Personal arbeiten.

Im Folgenden finden Sie eine Kurzanleitung zur Installation. Alle Vorgänge können über die Tastatur ausgeführt werden.

Alle in diesem Artikel beschriebenen Konfigurationen beziehen sich auf die Werkseinstellung. Stellen Sie evtl. als ersten Schritt alle Frequenzumrichter-Parameter auf den Standardwert ein ***P00.18=1***.

Motor-Autotuning

Nachdem alle Netzfilter-, Motor- und Bremswiderstandskomponenten durch Anschließen des Frequenzumrichters an das Netzwerk verbunden wurden, müssen zunächst die Motorparameter eingestellt werden. Es gibt 2 Autotuning-Verfahren: **Dynamisch** mit dem von der Last abgekoppelten Motor, **statisch** ausführbar mit dem an die Last gekoppelten Motor. Wenn möglich, ist es ratsam, das dynamische Verfahren durchzuführen.

- Motorparameter definieren: Leistung ***P02.01***, Nennfrequenz ***P02.02***, Nenndrehzahl ***P02.03***, Nennspannung ***P02.04***, Nenn-Strom ***P02.05***. Alle anderen Parameter werden automatisch durch das Autotuning-Verfahren berechnet.

- Tastaturbefehle aktivieren: ***P00.01=0***. Dies aktiviert die Frequenzumrichter-Tastatur.

- Autotuning-Aktivierung: ***P00.15***.
  0: Keine Operation
  1: Dynamisches Autotuning (benötigt vollständige Motorparameter).
  Das dynamische Autotuning wird empfohlen, wenn eine hohe Steuergenauigkeit erforderlich ist und der Motor physisch von der Last getrennt werden kann.
  2: Statisches Autotuning der vollständigen Motorparameter:
  wird verwendet, wenn der Motor nicht von der Last getrennt werden kann.
  3: Statisches Autotuning mit Teilen der Motorparametern:
  P02.06, P02.07, P02.08

- Wenn Sie das Autotuning des Displays aktivieren, wird eine blinkende Meldung angezeigt ***-run-***Auf Befehl [RUN] wird die Prozedur ausgeführt (wenn die dynamische Prozedur ausgewählt wurde, dreht sich der Motor), und nach dem Schreiben erscheint eine fortlaufende Nummer auf dem Display ***-run-x***. Am Ende des Vorgangs stoppt der Frequenzumrichter.

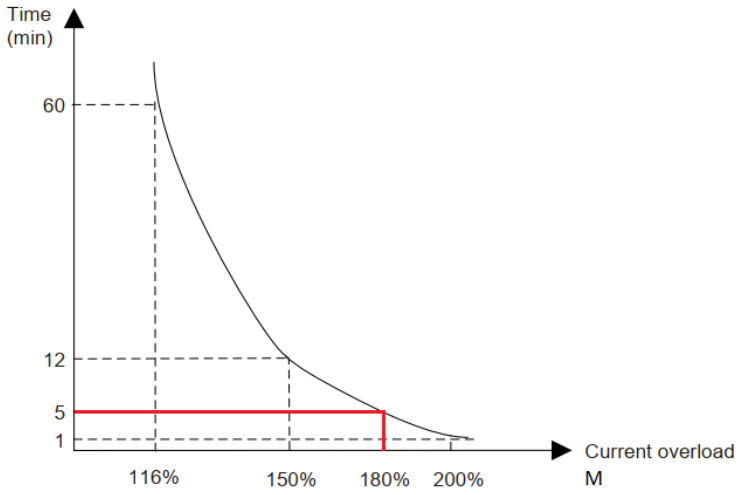
Allgemeine Konfigurationen

Durch geeignete Konfiguration der verschiedenen Parameter des Frequenzumrichters können viele verschiedene Verwendungskonfigurationen erstellt werden. Nachfolgend sind häufig verwendete Konfigurationen aufgeführt.

Kalibrierung des thermischen Motorschutzes

P02.27

Motorüberlast-Koeffizient M:



P02.27 = [I_FU / I_Mot / M] * 10000

Typische Einstellung:

5 Minuten / 180%

Beispiel:

I_FU	9,5	A
I_Motor	7,9	A
M	180	%
P02.27	**67**	**%**

3-Draht-Steuerung mit Geschwindigkeit vom externen Potentiometer

Drei digitale Eingänge dienen zur Steuerung des Motors über Klemmen mit Tast-Funktion. ***S1*** (no) Vorwärtsdrehbefehl, ***S2*** (no) Rückwärtsdrehung, ***S3*** (nc) Stopp, die Drehzahl kann mit dem Potentiometer am Eingang ***AI2*** eingestellt werden. Um diesen Betriebsmodus zu konfigurieren, benötigen Sie:

1. Steuerung über digitale Eingänge aktivieren: ***P00.01=1***.
2. Vorwärtsdreh-Befehl für Eingang S1 aktivieren: ***P05.01=1***.
3. Rückwärtsdreh-Befehl am Eingang S2 aktivieren: ***P05.02=2***.
4. Aktivieren Sie den 3-Draht-Stopp (nc) am Eingang S3: ***P05.03=3***.
5. Wählen Sie den Frequenzbefehl A am Eingang AI2: ***P00.06=2***.
6. Wählen Sie den Frequenzbefehl A als Geschwindigkeitsquelle: ***P00.09=0***
7. Wählen Sie den passenden Modus für den 3-Draht-Betrieb: ***P05.13=3***.

Steuerung der Motordrehzahl über digitale Eingänge mit Step + und Step-

4 digitale Eingänge werden für den Befehl verwendet: ***S1*** (no) Vorwärtsdrehbefehl, ***S2*** (no) Rückwärtsdrehung, ***S3*** (no) Schritt + Geschwindigkeit, ***S4*** (no) Schrittgeschwindigkeit.

1. Steuerung über digitale Eingänge aktivieren: ***P00.01=1***.
2. Vorwärtsdreh-Befehl von Eingang S1 aktivieren: ***P05.01=1***.
3. Rückwärtsdreh-Befehl am Eingang S2 aktivieren: ***P05.02=2***.
4. Tastenfrequenzeinstellung aktivieren: ***P00.06=0***.
5. Startfrequenz setzen: ***P00.10***.
6. Aktivieren Sie den Befehl zur Frequenzerhöhung (Schritt +) über Eingang S3: ***P05.03=10***. Zeitkoeffizient (Divisor, bezogen auf P00.03) einstellen: ***P08.45***.
7. Aktivieren Sie den Befehl zur Frequenzabsenkung (Step-) von Eingang S4, ***P05.04=11***. Zeitkoeffizient (Divisor, bezogen auf P00.03) einstellen: ***P08.46***.
8. Wenn Sie einen Frequenzbereich definieren möchten, stellen Sie das Minimum in ***P00.05*** und das Maximum in ***P00.03*** ein

Drehbefehl über Digital-Eingänge mit mehrstufigen Festfrequenzen

In dieser Betriebsart kann die Drehung im Uhrzeigersinn / gegen den Uhrzeigersinn über die 4 Digitaleingänge mit der Möglichkeit von 4 verschiedenen Geschwindigkeiten gesteuert werden (wählbar durch die Kombination der Eingänge S3 / S4). Um diesen Betriebsmodus zu konfigurieren, benötigen Sie:

1. Steuerung über digitale Eingänge aktivieren: ***P00.01=1***.
2. Vorwärtsdreh-Befehl für Eingang S1 aktivieren: ***P05.01=1***.
3. Rückwärtsdreh-Befehl für Eingang S2 aktivieren: ***P05.02=2***.
4. Aktivieren Sie die Festfrequenz-Auswahl 1 am Eingang S3: ***P05.03=16***.
5. Aktivieren Sie die Festfrequenz-Auswahl 2 am Eingang S4: ***P05.04=17***.
6. Wählen Sie den Frequenzbefehl A mit mehrstufiger Geschwindigkeit: ***P00.06=6***.
7. Definieren Sie den Frequenzbefehl A als Frequenzbefehl: ***P00.09=0***.
8. Einstellung der 4 Festfrequenzen:
   Festfrequenz Nr. 0 (S3 = Aus, S4 = Aus): ***P10.02***
   Festfrequenz Nr. 1 (S3 = Ein, S4 = Aus): ***P10.04***
   Festfrequenz Nr. 2 (S3 = Aus, S4 = Ein): ***P10.06***
   Festfrequenz Nr. 3 (S3 = Ein, S4 = Ein): ***P10.08***.
   Die eingestellten Werte geben die prozentuale Geschwindigkeit in Bezug auf den maximalen Ausgangsfrequenzwert ***P00.03*** an. Wenn P00.03 = 100Hz, sind die Eingaben in P10 (%) demzufolge auch als Frequenz (Hz) zu verstehen.

Manuelle oder automatische Steuerung mit Sensorrückmeldung (PID-Regelung)

In dieser Betriebsart wird die Steuerung einer Pumpe durchgeführt, 2 Betriebsarten können über einen digitalen Eingang ausgewählt werden:

- In diesem Beispiel wird der Sollwert durch eine feste Parametereingabe definiert.
- Sensorrückmeldung**:** Diese feste Parametereingabe stellt den Durchflusssollwert ein, der von einem Manometer an AI2 zurückgemeldet wird.

1. Steuerung über digitale Eingänge aktivieren: ***P00.01=1***.
2. PID-Freigabe (Steuerung A): **P00.06 = 7**.
3. Auswahl des PID-Rückkopplungseingangs: ***P09.02=1*** (1: Analogeingang AI2).
4. Auswahl des PID-Regelsollwerts (Regler A): ***P09.00=0*** (0: Tastatur-Keypad).
5. Eingabe des PID-Regelsollwerts in ***P09.02=xx.xx***
6. Auswahl der 2. Geschwindigkeitseinstellung (Steuerung B): **P00.07 = 1** (1: Tastatur-Potentiometer AI1), ermöglicht bei Abschaltung der PID-Regelung über Klemme eine direkte Sollwertvorgabe
7. Vorwärtsdreh-Befehl von Eingang S1 aktivieren: ***P05.01=1***.
8. Aktivieren Sie das Umschalten zwischen Steuerung A und B für Eingang S2: ***P05.02=13***.