
TOSVERT VF-AS1

Betriebshandbuch zur PID-Regelung

Toshiba Schneider Inverter Corporation

Die technischen Informationen in diesem Handbuch dienen zur Erläuterung der Hauptfunktionen und -anwendungen des Produkts. Sie bilden jedoch keine Lizenz zur Nutzung von geistigem oder sonstigem Eigentum der Toshiba Schneider Inverter Corporation oder eines Dritten.

© Toshiba Schneider Inverter Corporation 2005

Alle Rechte vorbehalten.

— INHALT —

1.	PID-REGELUNGSFUNKTION.....	3
1.1.	Blockdiagramm der PID-Regelung.....	3
1.2.	Parameter für die PID-Regelungsfunktion	4
1.2.1.	Parameter für die PID-Regelungsfunktion.....	4
1.2.2.	Maximalfrequenz	6
1.2.3.	Obere Grenzfrequenz	6
1.2.4.	Festlegen des Rückkopplungswertes	6
1.2.5.	Festlegen des Prozesswertes.....	8
1.2.6.	Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	10
1.2.7.	Obere Grenzfrequenz, untere Grenzfrequenz und Sprungfrequenz	10
1.2.8.	Override-Verarbeitung	10
1.2.9.	Betriebs-Startfrequenz	10
1.2.10.	Umschaltung auf Betrieb ohne Regelschleife.....	10
1.2.11.	Zurücksetzen der für die PID-Regelung eingestellten Integral- und Differentialverstärkung.....	11
2.	ABGLEICH DER VERSTÄRKUNGEN DER PID-REGELUNG	12
2.1.1.	Abgleich der Proportionalverstärkung (P).....	12
2.1.2.	Abgleich der Integralverstärkung (I)	13
2.1.3.	Abgleich der Differentialverstärkung (D).....	13
2.1.4.	Abgleich des Verzögerungsfilters	13
2.1.5.	Abgleich des oberen Grenzwerts der PID-Abweichung	14
2.1.6.	Abgleich des unteren Grenzwerts der PID-Abweichung	14
2.1.7.	Abgleich des oberen Zielgrenzwerts.....	14
2.1.8.	Abgleich des unteren Zielgrenzwerts.....	14
2.1.9.	Einstellen einer Wartezeit für den Beginn der PID-Regelung.....	14
2.1.10.	Einstellen des oberen Grenzwerts der PID-Ausgangsfrequenz	14
2.1.11.	Einstellen des unteren Grenzwerts der PID-Ausgangsfrequenz	14
2.1.12.	Einstellen der Erhöhungs- und Verringerungsraten für den Zielwert.....	15
2.1.13.	Konvertieren der Einheiten des Prozesswertes und des Rückkopplungswertes.....	15
2.2.	Abgleich der Analogbefehlsspannung.....	16

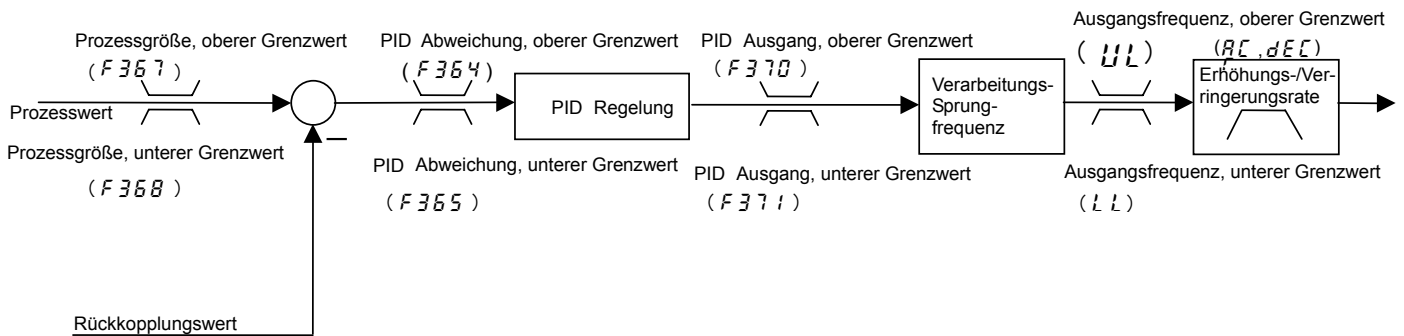
1. PID-Regelungsfunktion

Der VF-AS1 verfügt über zwei Arten von PID-Regelungsfunktionen. Durch Einstellen von Parametern kann als PID-Regelungsart entweder die Prozess-PID-Regelung, die allmählich aufgrund von Temperatur- oder Druckänderungen ausgeführt wird, oder die Drehzahl-PID-Regelung, die - beispielsweise zur Steuerung der Drehzahl einer Haspel - bei hoher Drehzahl aufgrund von Drehzahländerungen ausgeführt wird, ausgewählt werden.

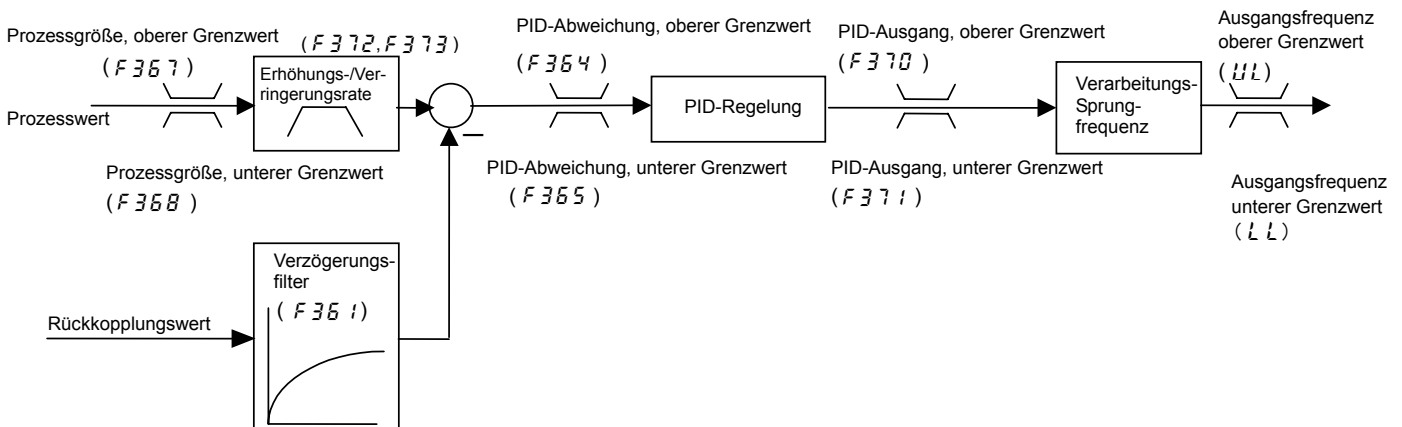
1.1. Blockdiagramm der PID-Regelung

Das folgende Blockdiagramm zeigt den Aufbau der PID-Regelung.

[Prozess-PID-Regelung (F 359=1)]



[Drehzahl-PID-Regelung (F 359=2)]



1.2. Parameter für die PID-Regelungsfunktion

1.2.1. Parameter für die PID-Regelungsfunktion

- In der nachstehenden Tabelle sind die Parameter aufgelistet, die für die PID-Regelung festgelegt werden müssen.

Titel	Funktion	Einstellbereich	Standard-einstellung
<i>F00d</i>	Frequenz-Einstellmoduswahl 1	1: VI/II (Spannungs-/Stromeingang) 2: RR/S4 (Potentiometer-/Spannungseingang) 3: RX (Spannungseingang) 4: Bedienfeld-Eingabe aktiviert (einschließlich Eingabe über LED-/LCD-Feld-Option) 5: Bedienfeld-RS485-Kommunikationseingang (2-Draht-Eingang) 6: Interner RS485-Kommunikationseingang (4-Draht-Eingang) 7: Kommunikationsoptions-Eingang 8: Optionaler AI1 (Strom-Differenzeingang) 9: Optionaler AI2 (Spannungs-/Stromeingang) 10: Frequenz AUF/AB (UP/DOWN) 11: RP-Impulseingang 12: Hochgeschwindigkeits-Impulseingang 13: Binär-/BCD-Eingang	2
<i>FH</i>	Maximalfrequenz	30,0~500,0 (Hz)	80,0
<i>UL</i>	Obere Grenzfrequenz	0,0~ <i>FH</i> (Hz)	60,0
<i>LL</i>	Untere Frequenzgrenze	0,0~ <i>UL</i> (Hz)	0,0
<i>ACC</i>	Beschleunigungszeit 1	0,1~6000 (s)	Leistungs-abhängig
<i>DEC</i>	Verzögerungszeit 1	0,1~6000 (s)	Leistungs-abhängig
<i>F207</i>	Frequenz-Einstellmoduswahl 2	Wie bei <i>F00d</i> (1~13)	1
<i>F240</i>	Betriebs-Startfrequenz	0,0~ <i>FH</i> (Hz)	0,1
<i>F241</i>	Betriebs-Startfrequenzhysterese	0,0~30,0 (Hz)	0,0
<i>F270</i>	Sprungfrequenz 1	0,0~ <i>FH</i> (Hz)	0,0
<i>F271</i>	Sprungbetrag 1	0,0~30,0 (Hz)	0,0
<i>F272</i>	Sprungfrequenz 2	0,0~ <i>FH</i> (Hz)	0,0
<i>F273</i>	Sprungbetrag 2	0,0~30,0 (Hz)	0,0
<i>F274</i>	Sprungfrequenz 3	0,0~ <i>FH</i> (Hz)	0,0
<i>F275</i>	Sprungbetrag 3	0,0~30,0 (Hz)	0,0
<i>F359</i>	PID-Regelungs-Umschaltung	0: Keine PID-Regelung 1: Prozess-PID-Regelung (Temperatur, Druck usw.) 2: Drehzahl-PID-Regelung (Potentiale usw.) 3: P-Regelung zum Beibehalten des Haltepunkts	0
<i>F360</i>	Auswahl des Rückmeldungs-Steuersignals bei PID-Regelung	0: Abweichungseingang (kein Rückmeldungseingang) 1: VI/II (Spannungs-/Stromeingang) 2: RR/S4 (Potentiometer-/Spannungseingang) 3: RX (Spannungseingang) 4: Optionaler AI1 (Strom-Differenzeingang) 5: Optionaler AI2 (Spannungs-/Stromeingang) 6: PG-Rückmeldungsoption	0
<i>F361</i>	Verzögerungsfilter	0,0~25,0	0,1
<i>F362</i>	Proportionalverstärkung (P)	0,01~100,0	0,10
<i>F363</i>	Integralverstärkung (I)	0,01~100,0	0,10
<i>F364</i>	PID-Abweichung, oberer Grenzwert	<i>LL</i> ~ <i>UL</i> (Hz)	<i>UL</i>
<i>F365</i>	PID-Abweichung, unterer Grenzwert	<i>LL</i> ~ <i>UL</i> (Hz)	<i>UL</i>
<i>F366</i>	Differentialverstärkung (D)	0,00~2,55	0,00
<i>F367</i>	Prozessgröße, oberer Grenzwert	<i>LL</i> ~ <i>UL</i> (Hz)	<i>UL</i>
<i>F368</i>	Prozessgröße, unterer Grenzwert	<i>LL</i> ~ <i>UL</i> (Hz)	<i>LL</i>
<i>F369</i>	Wartezeit PID-Regelung	0~2400 (s)	0

<i>F370</i>	PID-Ausgang, oberer Grenzwert	<i>LL~UL</i> (Hz)	<i>UL</i>
<i>F371</i>	PID-Ausgang, unterer Grenzwert	<i>LL~UL</i> (Hz)	<i>LL</i>
<i>F372</i>	Prozess-Erhöhrungsrate (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1~600,0	10,0
<i>F373</i>	Prozess-Verringerungsrate (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1~600,0	10,0
<i>F660</i>	Auswahl Override-Additions-Eingang	0: Nicht auswählen 1: VI/II (Spannungs-/Stromeingang) 2: RR/S4 (Potentiometer-/Spannungseingang) 3: RX (Spannungseingang) 4: Bedienfeld-Eingabe aktiviert (einschließlich Eingabe über LED-/LCD-Feld-Option) 5: Bedienfeld-RS485-Kommunikationseingang (2-Draht-Eingang) 6: Interner RS485-Kommunikationseingang (4-Draht-Eingang) 7: Kommunikationsoptions-Eingang 8: Optionaler AI1 (Strom-Differenzeingang) 9: Optionaler AI2 (Spannungs-/Stromeingang) 10: Frequenz AUF/AB (UP/DOWN) 11: RP-Impulseingang 12: Hochgeschwindigkeits-Impulseingang 13: Binär-/BCD-Eingang	0
<i>F661</i>	Auswahl Override-Multiplikations-Eingang	0: Nicht auswählen 1: VI/II 2: RR/S4 3: RX 4: <i>F729</i> 5: AI1	0
<i>F702</i>	Multiplikator für frequenz- proportionale Anzeige	0,00:AUS, 0,01~200,0	0,00
<i>F703</i>	Frequenzanzeige- Konvertierungsauswahl	0: Anzeige aller Frequenzen als frequenz- proportionale Größen 1: Anzeige der PID-Frequenzen als frequenz- proportionale Größen	0
<i>F729</i>	Multiplikator für Override der Panelkennlinie	-100~100 (%)	0

[Eingangs-/Ausgangsklemmen-Funktion]

	Positive Logik	Negative Logik	Funktion
Eingangsklemme	36	37	Auswahl PID-Regelung AUS
	52	53	PID-Differentiation/Integration zurücksetzen
	54	55	Umschaltung PID vorwärts/rückwärts
Ausgangsklemme	38	39	PID-Abweichungsgrenzwert

[FM/AM-Impulsausgabe- und Monitor-Ausgabefunktion]

FM/AM-Impulsausgabe		Monitorausgabe		Funktion
Option Nr.	Kommunikation Nr.	Option Nr.	Kommunikation Nr.	
13	FD22	13	FE22	PID-Rückkopplungswert

- Bei der PID-Regelung werden der Prozess- und der Rückkopplungswert aus Verarbeitungsgründen in Frequenzen umgewandelt.
Die Notwendigkeit dieser Umwandlung lässt sich jedoch durch Verwendung der Parameter $F 702$ (Auswahl der freien Einheit) und $F 703$ (Auswahl des Konvertierungselements) vermeiden. (Siehe Abschnitt 2.1.13)

1.2.2. Maximalfrequenz

- Legen Sie als Maximalfrequenz ($F H$) die höchste Frequenz fest, die der Frequenzrichter liefern kann. Bei der PID-Regelung wird die Angabe einer Frequenz empfohlen, die etwa 10 % über der oberen Grenzfrequenz ($L L$) liegt. (Siehe Abschnitt 1.2.5)

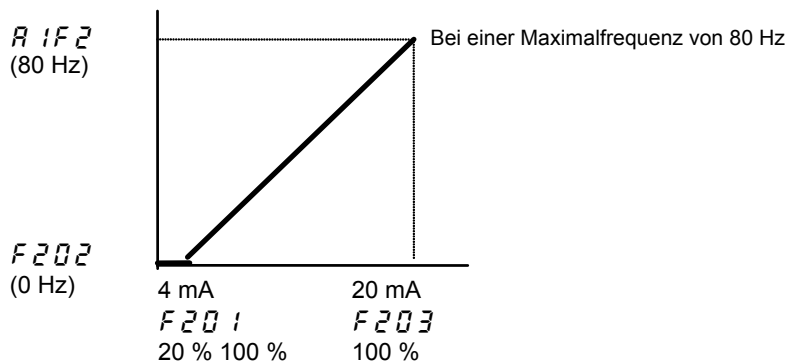
1.2.3. Obere Grenzfrequenz

- Spezifizieren Sie als obere Grenzfrequenz ($L L$) die obere Grenzfrequenz des verwendeten Motors.

1.2.4. Festlegen des Rückkopplungswertes

- Um ein Eingabegerät für die Rückkopplungswert-Steuersignale auszuwählen, legen Sie den Parameter für die Auswahl der Rückmeldungs-Steuersignale der PID-Regelung fest ($F 360$).
- Gehen Sie im Fall eines Analogeingangs nach Abschnitt 2.2 vor.
- Setzen Sie den Nullpunkt für den Rückkopplungswert mit 0 Hz, und stellen Sie als Maximalwert der Ausgangsfrequenz für den Rückkopplungswert die Maximalfrequenz ein.

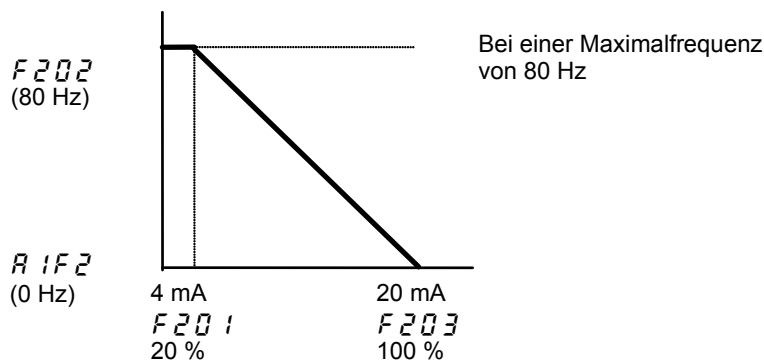
Wenn sich der Ausgangsstrom beispielsweise im Bereich von 4 bis 20 mA bewegt, dann stellen Sie einen Ausgangswert von 20 % bei 0 Hz und einen Ausgangswert von 100 % bei der Maximalfrequenz ein.
Beispiel für eine VI/II-Klemmeneinstellung



[Einstellung für den Rückkopplungswert-Eingang]

Beschreibung	Auswahl des Rückmeldungs-Steuersignals bei PID-Regelung (F 360)
Abweichungseingang (kein Rückmeldungseingang)	0
VI/II (Spannungs-/Stromeingang)	1
RR/R4 (Potentiometer-/ Spannungseingang)	2
RX (Spannungseingang)	3
AI1 (Strom-Differenzeingang)	4
AI2 (Spannungs-/Stromeingang)	5
PG-Rückmeldungsoption	6

Die Charakteristik lässt sich durch Tauschen der Parametereinstellungen umkehren.
Beispiel für eine VI/II-Klemmeneinstellung

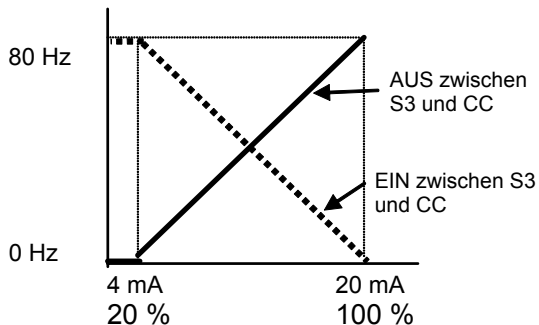


Die Charakteristik des Rückkopplungswertes lässt sich auch mit Hilfe eines Signals von einem externen Gerät invertieren.

Beispiel: Verwenden der Klemme S3 als Eingangsklemme für das Signal zum Umschalten zwischen der normalen und invertierten PID-Charakteristik

Titel	Funktion	Einstellbereich	Einstellbeispiele
F 117	Eingangsklemmen-Funktionsauswahl 7 (S3)	0~135	54 (positive Logik) 55 (negative Logik)

[Beim Umschalten zwischen der normalen und der invertierten PID-Charakteristik des Rückkopplungswertes (Maximalfrequenz 80 Hz) an der VI/II-Klemme unter Verwendung der Klemme S3]



Titel	Funktion	Standard-einstellung
A 1 F 2	Frequenz VI/II-Eingangspunkt 2	80
F 117	Eingangsklemmen-Funktionsauswahl 7 (S3)	54
F 201	Einstellung VI/II-Eingangspunkt 1	20
F 202	Frequenz VI/II-Eingangspunkt 1	0
F 203	Einstellung VI/II-Eingangspunkt 2	100

1.2.5. Festlegen des Prozesswertes

- Der Prozesswert wird durch den Frequenzbefehlswert festgelegt, der über einen Frequenzeinstellmodus-Auswahlparameter eingestellt wird (*F₁00d* oder *F₂07*). Legen Sie bei der Eingabe eines Frequenzbefehlswertes einen Zielwert für den Rückkopplungswert als Prozesswert fest.
- Gehen Sie im Fall eines Analogeingangs nach Abschnitt 2.2 vor.
- Der Prozesswert kann auch über einen Einstellparameter für die vorgegebene Drehzahl-Betriebsfrequenz festgelegt werden.

[Einstellung für den Prozesswert-Eingang]

Beschreibung	Frequenz-Einstellmoduswahl 1 (<i>F₁00d</i>) Frequenz-Einstellmoduswahl 2 (<i>F₂07</i>)
VI/II (Spannungs-/Stromeingang)	1
RR/S4 (Potentiometer-/Spannungseingang)	2
RX (Spannungseingang)	3
Bedienfeld-Eingabe aktiviert (einschließlich Eingabe über LED-/LCD-Feld-Option)	4
Bedienfeld-RS485-Kommunikationseingang (2-Draht-Eingang)	5
Interner RS485-Kommunikationseingang (4-Draht-Eingang)	6
Kommunikationsoptions-Eingang	7
Optionaler AI1 (Strom-Differenzeingang)	8
Optionaler AI2 (Spannungs-/Stromeingang)	9
Frequenz AUF/AB (UP/DOWN)	10
RP-Impulseingang	11
Hochgeschwindigkeits-Impulseingang	12
Binär-/BCD-Eingang	13

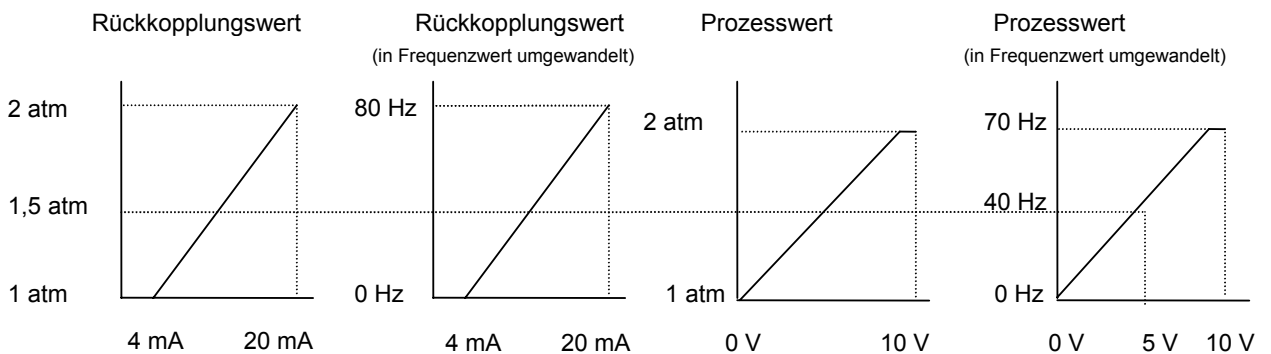
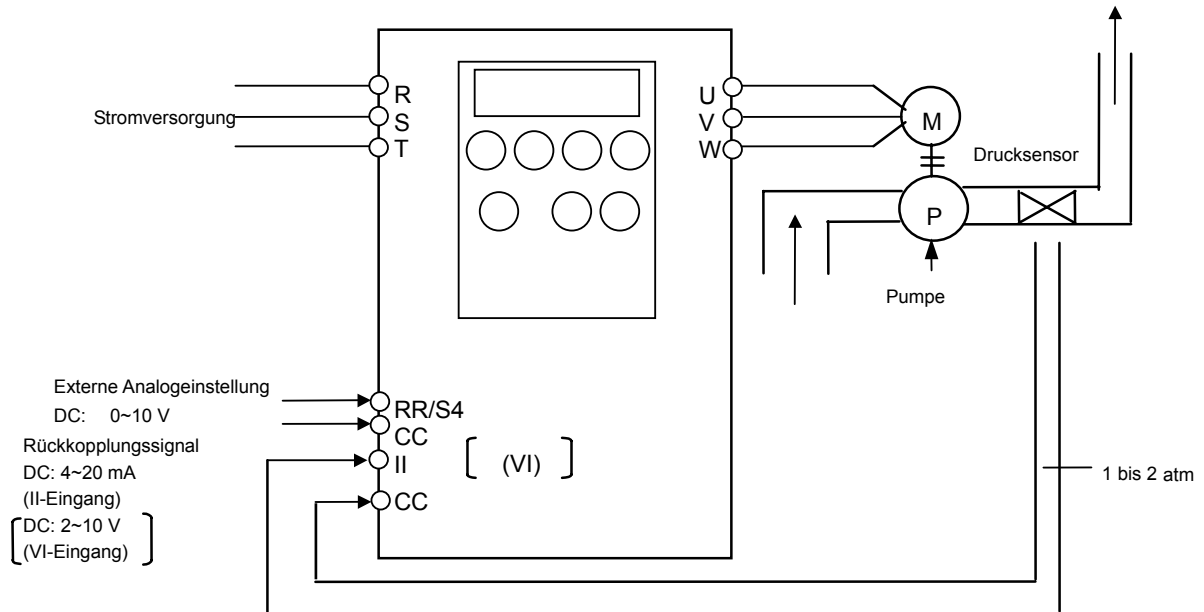
Beispiel für die Einstellung des Prozesswertes

In dem System in der nachstehenden Abbildung, bei dem der Rückkopplungswert (4 bis 20 mA entsprechend 1 bis 2 atm) über die Klemme VI/II eingegeben wird, wird der Prozesswert über die Klemme RR/S4 eingegeben. Die Maximalfrequenz ist zu 80 Hz festgelegt, und der Prozesswert wird so eingestellt, dass der Rückkopplungswert 1,5 atm beträgt, wenn der Druck auf 1,5 atm eingestellt ist.

Im unten gezeigten Beispiel entspricht ein Prozesswert von 5 V einem Druck von 1,5 atm und einem Frequenzbefehlswert von 40 Hz. (Hierbei ist zu beachten, dass die tatsächliche Ausgangsfrequenz nicht immer 40 Hz beträgt.)

Beispiel für ein System

Parametereinstellung: $F70d = 2$ (RR/S4-Eingang) $F360 = 1$ (VI/II-Eingang)
 $FH = 80,0$ $UL = 70,0$



Rückkopplungswert (4~20 mA)	Prozesswert (0~10 V)	Betriebsfrequenz-Befehlswert (Hz)
4	0	0
8	2,5	20
12	5,0	40
16	7,5	60
20	10	80

* Die tatsächliche Betriebsfrequenz des Motors variiert in Abhängigkeit von den Ergebnissen der PID-Regelung und stimmt nicht immer mit dieser Frequenz überein.

Anmerkung:

Wenn der Prozesswert 10 V bei 80 Hz ist, stellt sich eine Abweichung von Null ein, sobald der Rückkopplungswert 20 mA bei 80 Hz beträgt.

Wenn sich zu diesem Zeitpunkt die tatsächliche Ausgangsfrequenz erhöht, wird der Rückkopplungswert auf die Maximalfrequenz begrenzt, d.h. er überschreitet nicht den Wert von 80 Hz bei 20 mA. Daher verbleibt die Ausgangsfrequenz fest bei 80 Hz.

Im obigen Beispiel können Sie somit verhindern, dass die Ausgangsfrequenz fest bei der Maximalfrequenz verbleibt, indem Sie die obere Grenzfrequenz, wie in Abschnitt 1.2.3 "Obere Grenzfrequenz" beschrieben, auf etwa 70 Hz einstellen.

Der Prozesswert oder die Frequenz sollte daher auf einen Wert unterhalb der Maximalfrequenz eingestellt werden.

1.2.6. Beschleunigungs- und Verzögerungszeit

- Stellen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit (R_{AC}/dE) sorgfältig so ein, dass diese keine Abschaltung des Frequenzumrichters auslöst.

Je länger die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit ist, desto langsamer spricht die Prozess-PID-Regelung an.

Je kürzer die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit ist, desto größer ist das Risiko, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird.

1.2.7. Obere Grenzfrequenz, untere Grenzfrequenz und Sprungfrequenz

- Die obere Grenzfrequenz (U_L), die untere Grenzfrequenz (L_L) und die Sprungfrequenzen, die über die Parameter F_{270} bis F_{275} eingestellt werden, gelten für die Ausgangsfrequenzen.

1.2.8. Override-Verarbeitung

- Die Einstellungen für die Override-Verarbeitung, die mit F_{660} und F_{661} vorgenommen werden, gelten für den Prozesswert.

Diese Parameter dienen zur Feinjustierung des Prozesswertes.

1.2.9. Betriebs-Startfrequenz

- Die Betriebs-Startfrequenz, die mit F_{240} oder F_{241} eingestellt wird, gilt für die Ausgangsfrequenzen. Der Betrieb beginnt, wenn die Ausgangsfrequenz bis zur Betriebs-Startfrequenz ($F_{240} + F_{241}$) steigt oder diese übersteigt, und endet, wenn die Ausgangsfrequenz bis auf die Betriebs-Startfrequenz ($F_{240} - F_{241}$) abnimmt oder diese unterschreitet.

1.2.10. Umschaltung auf Betrieb ohne Regelschleife

- Verwenden Sie zum Umschalten vom PID-Betrieb (Automatikbetrieb) auf den Betrieb ohne Regelschleife (Handbetrieb) die Auswahlfunktionen zum Ausschalten der PID-Regelung (Eingangsklemmen-Funktionen 36 und 37).

Beachten Sie beim Umschalten auf den Betrieb ohne Regelschleife, dass die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit wegen der PID-Regelung zu diesem Zeitpunkt sehr kurz ist.

(Verwenden Sie, falls nötig, den Parameter "Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2" oder einen anderen geeigneten Parameter.)

1.2.11. Zurücksetzen der für die PID-Regelung eingestellten Integral- und Differentialverstärkung

- Verwenden Sie zum Zurücksetzen der für die PID-Regelung (Automatikbetrieb) eingestellten Integralverstärkung und Differentialverstärkung die Reset-Funktionen für die PID-Differentialverstärkung und -Integralverstärkung (Eingangsklemmen-Funktionen 52 und 53).

2. Abgleich der Verstärkungen der PID-Regelung

- Gleichen Sie die Verstärkungen der PID-Regelung in Abhängigkeit vom Prozesswert, vom Rückkopplungs-Eingangssignal und von der zu regelnden Größe ab.

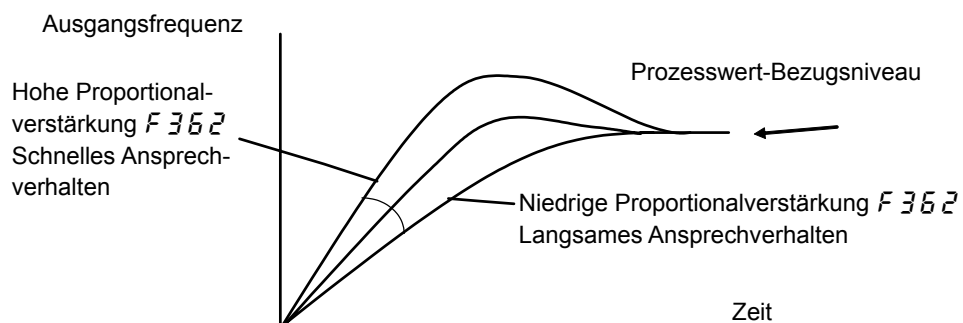
Die Verstärkungen der PID-Regelung werden über folgende Parameter eingestellt:

Titel	Funktion	Einstellbereich	Standard-einstellung
F 361	Verzögerungsfilter	0,0~25,0	0,1
F 362	Proportionalverstärkung (P)	0,01~100,0	0,10
F 363	Integralverstärkung (I)	0,01~100,0	0,10
F 364	PID-Abweichung, oberer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	UL
F 365	PID-Abweichung, unterer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	UL
F 366	Differentialverstärkung (D)	0,00~2,55	0,00
F 367	Prozessgröße, oberer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	UL
F 368	Prozessgröße, unterer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	LL
F 369	Wartezeit PID-Regelung	0~2400 (s)	0
F 370	PID-Ausgang, oberer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	UL
F 371	PID-Ausgang, unterer Grenzwert	LL ~UL (Hz)	LL
F 372	Prozess-Erhöhrungsrate (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1~600,0	10,0
F 373	Prozess-Verringerungsrate (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1~600,0	10,0
F 702	Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige	0,00:AUS, 0,01~200,0	0,00
F 703	Frequenzanzeige-Konvertierungsauswahl	0: Anzeige aller Frequenzen als frequenzproportionale Größen 1: Anzeige der PID-Frequenzen als frequenzproportionale Größen	0

2.1.1. Abgleich der Proportionalverstärkung (P)

- Die Proportionalverstärkung (P), die über F 362 eingestellt wird, ist die Proportionalverstärkung (P) der PID-Regelung.

Eine Proportionalverstärkung (P) ist ein Faktor, mit dem die Regelabweichung (also die Differenz zwischen Prozessgröße und Rückkopplungswert) multipliziert wird. Über diese Verstärkung wird eine Regelcharakteristik erzielt, bei der eine Korrektur erfolgt, die zur Regelabweichung proportional ist. Eine hohe Einstellung dieser Verstärkung steigert zwar wirksam die Ansprechgeschwindigkeit; eine zu hohe Einstellung kann jedoch zu einem instabilen Betrieb führen, bei dem beispielsweise Schwingungen auftreten.

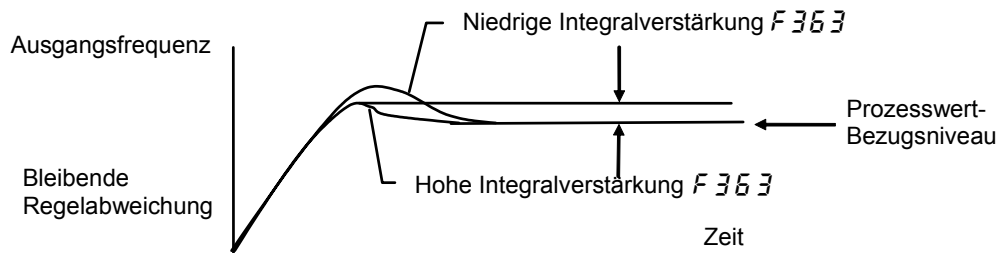


2.1.2. Abgleich der Integralverstärkung (I)

- Die Integralverstärkung (I), die über $F363$ eingestellt wird, ist die Integralverstärkung (P) der PID-Regelung.

Die Integralverstärkung verringert die bleibende Regelabweichung nach der Proportionalregelung auf Null (Ausgleich der bleibenden Regelabweichung).

Eine hohe Einstellung dieser Verstärkung verringert zwar wirksam die bleibende Regelabweichung; eine zu hohe Einstellung kann jedoch zu einem instabilen Betrieb führen, bei dem beispielsweise Schwingungen auftreten.

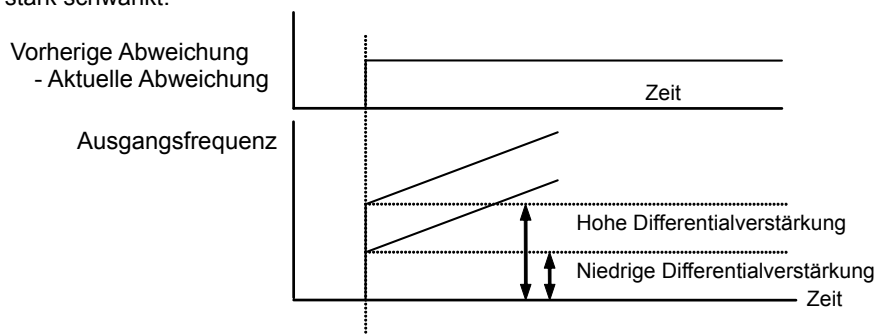


2.1.3. Abgleich der Differentialverstärkung (D)

- Die Differentialverstärkung (D), die über $F366$ eingestellt wird, ist die Differentialverstärkung (D) der PID-Regelung.

Die Differentialverstärkung erhöht die Ansprechgeschwindigkeit gegenüber schnellen Veränderungen der Regelabweichung.

Wird diese Verstärkung zu hoch eingestellt, kann ein Ereignis auftreten, bei dem die Ausgangsfrequenz stark schwankt.



2.1.4. Abgleich des Verzögerungsfilters

- Das Verzögerungsfilter, das mit $F361$ eingestellt wird, dämpft Schwankungen der Regelabweichung (primäre Verzögerungsregelung).

Unter normalen Bedingungen brauchen an der Filtereinstellung keine Änderungen vorgenommen zu werden. Geben Sie einen kleinen Wert ein, um die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erhöhen, oder einen großen Wert, um sie zu verringern.

2.1.5. Abgleich des oberen Grenzwerts der PID-Abweichung

- Der mit $F\ 3\ 5\ 4$ eingestellte obere Grenzwert der PID-Abweichung ist der obere Grenzwert für die Zunahme (+) der Abweichung. Er begrenzt Momentanabweichungen. Er braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.6. Abgleich des unteren Grenzwerts der PID-Abweichung

- Der mit $F\ 3\ 5\ 5$ eingestellte untere Grenzwert der PID-Abweichung ist der untere Grenzwert für die Abnahme (-) der Abweichung. Er begrenzt Momentanabweichungen. Er braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.7. Abgleich des oberen Zielgrenzwerts

- Der mit $F\ 3\ 5\ 7$ eingestellte obere Zielgrenzwert ist die Obergrenze für den Prozesswert. Er bewirkt eine Begrenzung des Prozesswertes. Er wird auf dieselbe Frequenz wie die obere Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) eingestellt und braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.8. Abgleich des unteren Zielgrenzwerts

- Der mit $F\ 3\ 5\ 8$ eingestellte untere Zielgrenzwert ist die Untergrenze für den Prozesswert. Er bewirkt eine Begrenzung des Prozesswertes. Er wird auf dieselbe Frequenz wie die untere Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) eingestellt und braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.9. Einstellen einer Wartezeit für den Beginn der PID-Regelung

- Wenn Ihr Frequenzumrichter erst mit der PID-Regelung beginnen soll, nachdem sich ein stabiler Betrieb Ihres Steuerungssystems eingestellt hat (beispielsweise unmittelbar nach dem Anlauf), können Sie eine Wartezeit vorgeben, während derer der Frequenzumrichter die PID-Regelung noch nicht startet.
- Während der mit $F\ 3\ 5\ 9$ eingestellten Wartezeit für den Beginn der PID-Regelung arbeitet der Frequenzumrichter mit der Frequenz, die durch den Prozesswert festgelegt ist. Dabei ignoriert er die Rückkopplungs-Eingangssignale. Nach Ablauf der vorgegebenen Wartezeit wechselt er in die Betriebsart "PID-Regelung".

2.1.10. Einstellen des oberen Grenzwerts der PID-Ausgangsfrequenz

- Der mit $F\ 3\ 7\ 0$ eingestellte obere Grenzwert der PID-Ausgangsfrequenz ist der obere Grenzwert für die Frequenzen, die von der PID-Regelung ausgegeben werden. Er wird auf dieselbe Frequenz wie die obere Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) eingestellt und braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.11. Einstellen des unteren Grenzwerts der PID-Ausgangsfrequenz

- Der mit $F\ 3\ 7\ 1$ eingestellte untere Grenzwert der PID-Ausgangsfrequenz ist der untere Grenzwert für die Frequenzen, die von der PID-Regelung ausgegeben werden. Er wird auf dieselbe Frequenz wie die untere Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) eingestellt und braucht unter normalen Bedingungen nicht verändert zu werden.

2.1.12. Einstellen der Erhöhungs- und Verringerungsraten für den Zielwert

- Die Erhöhungs- und Verringerungsraten für den Zielwert, die mit *F 3 7 2* bzw. *F 3 7 3* eingestellt werden, bestimmen den Rückkopplungswert oder das Ansprechverhalten bei der Drehzahl-PID-Regelung.
- Geben Sie zum Erhöhen der Ansprechgeschwindigkeit niedrige Raten an.

2.1.13. Konvertieren der Einheiten des Prozesswertes und des Rückkopplungswertes

- Bei der PID-Regelung müssen der Prozess- und der Rückkopplungswert aus Verarbeitungsgründen in Frequenzen umgewandelt werden. Die Notwendigkeit dieser Umwandlung lässt sich jedoch durch Verwendung der Parameter *F 7 0 2* (Auswahl der freien Einheit) und *F 7 0 3* (Auswahl des Konvertierungselements) vermeiden.

Wird *F 7 0 3* auf *1* gesetzt, so werden die Werte angezeigt, die sich ergeben, wenn die am Monitor angezeigten oder mit den folgenden Parametern festgelegten Frequenzen mit dem Wert multipliziert werden, der mit *F 7 0 2* festgelegt ist.

$$\boxed{\text{[Angezeigter Wert]}} = \boxed{\text{[Am Monitor angezeigte oder mit einem Parameter festgelegte Frequenz]}} \times \boxed{\text{[Wert, festgelegt mit } F 7 0 2 \text{]}}$$

[Parameter]

Titel	Funktion
<i>F 3 6 4</i>	PID-Abweichung, oberer Grenzwert
<i>F 3 6 5</i>	PID-Abweichung, unterer Grenzwert
<i>F 3 6 7</i>	Prozessgröße, oberer Grenzwert
<i>F 3 6 8</i>	Prozessgröße, unterer Grenzwert

[FM/AM-Impulsausgabe und Monitor-Anzeige]

FM/AM-Impulsausgabe		Monitorausgabe		Funktion
Option Nr.	Kommunikation Nr.	Option Nr.	Kommunikation Nr.	
1	FD02	1	FE02	Betriebsfrequenz-Befehlswert
13	FD22	13	FE22	PID-Rückkopplungswert

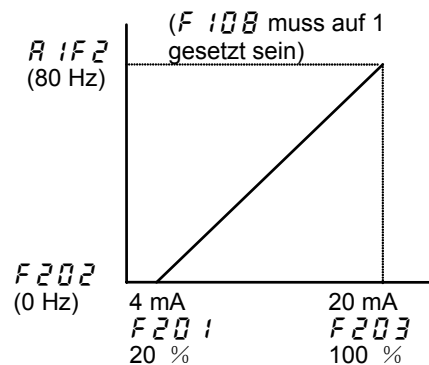
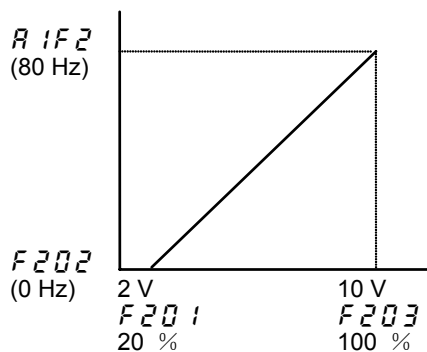
2.2. Abgleich der Analogbefehlsspannung

Nehmen Sie bei Größen, die über einen Rückkopplungseingang eingestellt werden können, beispielsweise beim Spannungs-/Strom-Eingang (VI/II-Eingang), beim Potentiometer-/Spannungseingang (RR/S4-Eingang) und beim Spannungseingang (RX-Eingang), erforderlichenfalls einen Abgleich des Spannungs-Skalierungsfaktors vor.

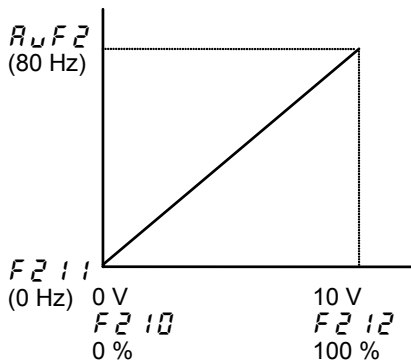
Wenn die Rückkopplungssignale beispielsweise sehr schwach sind, lässt sich die Verstärkung durch diese Einstellung erhöhen.

Einstellbeispiel für den Fall, dass VI/II als Spannungs-Eingangsklemme verwendet wird (Standardeinstellung ab Werk)

Einstellbeispiel für den Fall, dass VI/II als Strom-Eingangsklemme verwendet wird



Beispiel für die Einstellung der Klemme RR/S4 (Standardeinstellung)



Beispiel für die Einstellung der Klemme RX (Standardeinstellung)

