

PowerXL™**DG1 Frequenzumrichter
PID-Regler**

Level 3	<ul style="list-style-type: none">1 – Fundamental – keine weiteren Kenntnisse nötig2 – Basic – Grundwissen empfehlenswert3 – Fortgeschritten – Grundwissen notwendig4 – Expert – Praxiserfahrung in dem Thema empfehlenswert
---------	---

EATON

Powering Business Worldwide

Inhalt

1	Allgemeines	5
2	Reglerfreigabe	6
3	Sollwertkreis	7
3.1	Auswahl des Sollwert-Kanals und Einstellung der Rampenzeit	7
3.2	Auswahl der Sollwert-Quelle, maximale und minimale Begrenzung	8
3.3	Kompensation von Strömungsverlusten	10
3.4	Skalierung des Sollwertes	11
4	Istwertkreis	12
4.1	Auswahl der Istwert-Quelle, maximale und minimale Begrenzung	12
4.2	Verknüpfung der Istwert-Kanäle 1 und 2	14
4.3	Skalierung des Istwertes	15
5	PID-Regler	16
5.1	Einstellen der Reglerparameter	16
5.2	Invertieren der Regelabweichung	18
5.3	Feedforward (Vorsteuerung)	19
5.3.1	Auswahl der Feedforward-Quelle, maximale und minimale Begrenzung	19
5.3.2	Verknüpfung der Feedforward-Signale	21
5.3.3	Skalierung des Feedforward-Signals	23
5.4	Totband	23
5.5	Sleep-Modus	23
5.5.1	Einstellungen bei Benutzung des „PID Sollwert 1“	24
5.5.2	Einstellungen bei Benutzung des „PID Sollwert 2“	25
5.5.3	Grundsätzlicher Ablauf. Beispiel für PID1 Sollwert 1	26
5.5.4	Im Sleep-Modus verwendete Parameter	27
6	Anzeigen der Prozessgröße	28
6.1	Konfigurationsbeispiel für den Regler PID1:	29
7	Meldungen	31
7.1	Überschreiten der Regelabweichung	31
7.2	Fehlender Istwert	32

Gefahr! - Gefährliche elektrische Spannung!

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzterde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden.
- Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Funktionen verursachen.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand betrieben und bedient werden.
- An Orten, an denen auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können die Frequenzumrichter heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichter sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem
- Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Frequenzumrichters (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.: – Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrweg, Endlagen usw.). Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen. Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

Gewährleistungsausschluss und Haftungsbeschränkung

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Eaton Corp. Und berücksichtigen möglicherweise nicht alle Eventualitäten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an ein Verkaufsbüro von Eaton. Der Verkauf der in diesen Unterlagen dargestellten Produkte erfolgt zu den Bedingungen und Konditionen, die in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien von Eaton oder sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer enthalten sind. Es existieren keine Abreden, Vereinbarungen, Gewährleistungen ausdrücklicher oder stillschweigender Art, einschließlich einer Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck oder der Marktgängigkeit, außer soweit in einem bestehenden Vertrag zwischen den Parteien ausdrücklich vereinbart. Jeder solche Vertrag stellt die Verpflichtung von Eaton abschließend dar.

Der Inhalt dieses Dokumentes wird weder Bestandteil eines Vertrages zwischen den Parteien noch führt er zu dessen Änderung. Eaton übernimmt gegenüber dem Käufer oder Nutzer in keinem Fall eine vertragliche, deliktische (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängige oder sonstige Haftung für außergewöhnliche, indirekte oder mittelbare Schäden, Folgeschäden bzw. –verluste irgendeiner Art – unter anderem einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden an bzw. Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromanlagen, von Vermögensschäden, Stromausfällen, Zusatzkosten in Verbindung mit der Nutzung bestehender Stromanlagen, oder Schadensersatzforderungen gegenüber dem Käufer oder Nutzer durch deren Kunden – infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen. Wir behalten uns Änderungen der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen vor. Fotos und Abbildungen dienen lediglich als Hinweis und begründen keine Verpflichtung oder Haftung seitens Eaton.

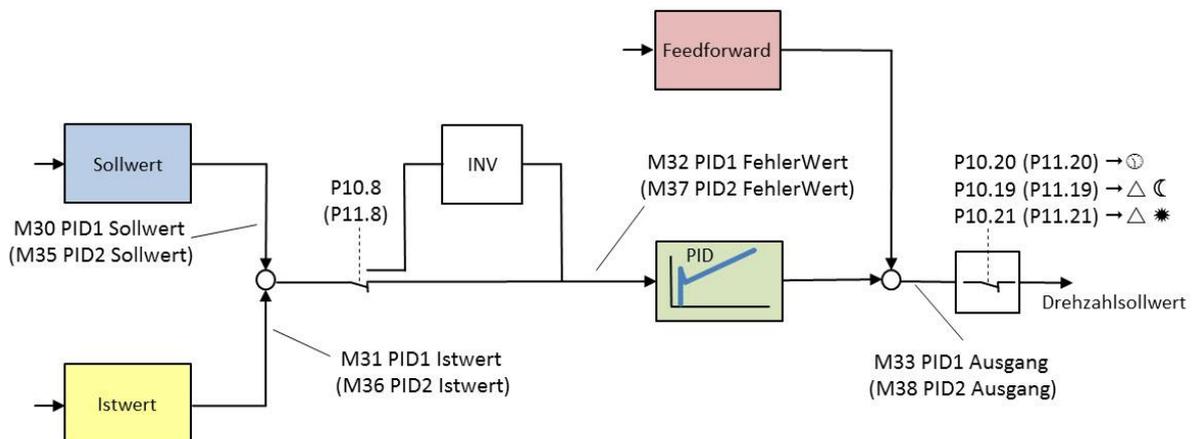
1 Allgemeines

Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DG1** besitzen zwei interne PID-Regler, die es erlauben, die Drehzahl der angeschlossenen Motoren in Abhängigkeit von Prozessgrößen, wie z.B. Druck oder Temperatur zu regeln.

Dieser Applikationshinweis beschreibt

- die Funktion der spezifischen Parameter
- die Arbeitsweise des Reglers
- Anwendungsbeispiele

Grundsätzlicher Aufbau:



Es handelt sich um PID-Regler mit

- separat einstellbaren Verstärkungen und Zeitkonstanten
- Sollwert- und Istwertkreis mit Anpassungsmöglichkeiten an die unterschiedlichen Signale
- Feedforwardkreis zur Verbesserung der Reaktionszeiten
- der Möglichkeit, die Regelabweichung zu invertieren
- Totband für einen stabilen Betrieb bei kleinen Regelabweichungen
- Standby-Betrieb (Sleep-Modus)

Die hier beschriebenen Funktionen beziehen sich auf eine Version der Applikationssoftware ab 1.0.2.0032 (siehe Parameter P21.2.3). Sie sind in den folgenden Applikationen (P21.1.2) verfügbar:

P21.1.2	Applikation	PID-Regler PID1	PID-Regler PID2
0	Standard	Nein	Nein
1	Multi-Pumpen	Ja	Nein
2	Multi-PID	Ja	Ja
3	Universal	Ja	Ja

Die beiden Regler sind gleich aufgebaut. Die Angaben in diesem Applikationshinweis beziehen sich auf den PID-Regler PID1, dessen Parameter sich im Menu 10 befinden (P10. ...). Die Beschreibungen gelten analog für den PID-Regler PID2. Die Parameter für diesen Regler befinden sich im Menu 11 (P11. ...).

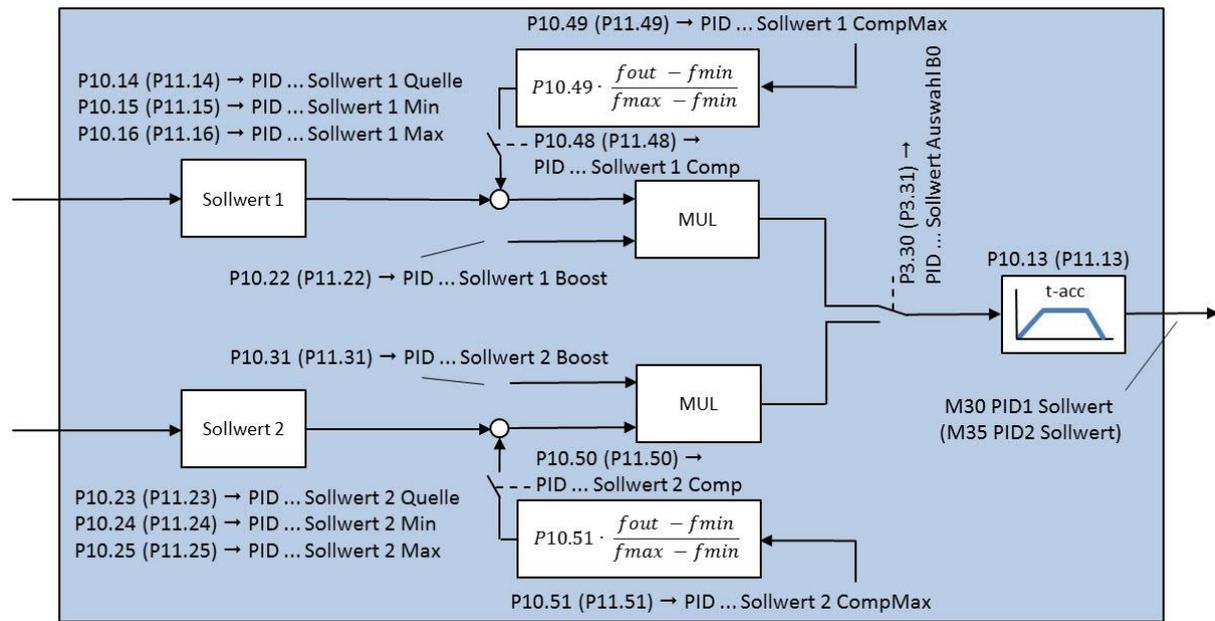
2 Reglerfreigabe

Zum Betrieb des PID-Reglers muss dieser freigegeben werden. Die Quelle für die Freigabe bestimmt P3.13 bzw. P3.14. Bei einem gesperrten Regler sind die Werte für Sollwert, Istwert, Fehlerwert und der Ausgangswert des Reglers gleich Null (M30 bis M33 bzw. M35 bis M38). Der Status wird über M34 „PID1 Status“ bzw. M39 „PID2 Status“ angezeigt.

Quelle P3.13 bzw. P3.14	Status	Anzeige M34 bzw. M39
LOW	Regler gesperrt	gestoppt (0)
HIGH	Regler freigegeben	in Betrieb (1)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.13 (P3.14)	PID1 freigegeben (PID2 freigegeben)	DI = AUS (0) DI = AN (1) DI1 (2) DI2 (3) DI3 (4) DI4 (5) DI5 (6) DI6 (7) DI7 (8) DI8 (9) DI101 (10) (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) DI102 (11) (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) DI103 (12) (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) DI101 (13) (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI102 (14) (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI103 (15) (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI104 (16) (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI105 (17) (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI106 (18) (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI201 (19) (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI202 (20) (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI203 (21) (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI201 (22) (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI202 (23) (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI203 (24) (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI204 (25) (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI205 (26) (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI206 (27) (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) Timer1 Kanal (28) Timer2 Kanal (29) Timer3 Kanal (30) RO1 Funktion (31) RO2 Funktion (32) RO3 Funktion (33) VO1 Funktion (34) VO2 Funktion (35)	1

3 Sollwertkreis



3.1 Auswahl des Sollwert-Kanals und Einstellung der Rampenzeit

Der Sollwertkreis des PID-Reglers besteht aus zwei identisch aufgebauten Kanälen (Sollwert 1 / Sollwert 2). Der jeweils aktive Sollwert wird mit einem Digitalsignal ausgewählt. Bei Änderungen des Sollwertes bzw. Umschaltung zwischen den Sollwert-Kanälen ist die mit P10-13 (P11.13) eingestellte Rampe aktiv.

P3-30 „PID1 Sollwert Auswahl B0“

P3-31 „PID2 Sollwert Auswahl B0“

Auswahl zwischen den Kanälen Sollwert 1 und Sollwert 2

LOW Signal → Sollwert 1

HIGH Signal → Sollwert 2

P10-13 “PID1 t-acc”

P11-13 “PID2 t-acc”

Rampenzeit für den Sollwert. Die hier eingestellte Zeit gilt sowohl bei Erhöhung als auch bei Reduzierung des Sollwertes. Sie bezieht sich auf den Bereich zwischen dem minimalen Sollwert (P10.15 P11.15) und dem maximalen Sollwert (P10.16 P11.16).

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.30 (P3.31)	PID1 Sollwert Auswahl B0 (PID2 Sollwert Auswahl B0)	DI = AUS (0) DI = AN (1) D11 (2) D12 (3) D13 (4) D14 (5) D15 (6) D16 (7) D17 (8) D18 (9) D1101 (10) (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A)	0

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		DI102 (11) (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) DI103 (12) (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) DI101 (13) (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI102 (14) (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI103 (15) (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI104 (16) (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI105 (17) (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI106 (18) (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) DI201 (19) (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI202 (20) (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI203 (21) (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) DI201 (22) (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI202 (23) (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI203 (24) (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI204 (25) (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI205 (26) (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) DI206 (27) (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) Timer1 Kanal (28) Timer2 Kanal (29) Timer3 Kanal (30) RO1 Funktion (31) RO2 Funktion (32) RO3 Funktion (33) VO1 Funktion (34) VO2 Funktion (35)	
P10.13 (P11.13)	PID1 t-acc (PID2 t-acc)	0 – 300 s	0.00 s

3.2 Auswahl der Sollwert-Quelle, maximale und minimale Begrenzung

Die beiden unter 3.1 beschriebenen Sollwertkanäle bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Betriebsbedingungen bei der Regelung zu berücksichtigen. So kann zum Beispiel ein analoger externer Sollwert über den Kanal 1 kommen, während Kanal 2 einen fest eingestellten Wert vorgibt. Die Parameter P10.14 (P11.14) „PID ... Sollwert 1 Quelle“ und P10.23 (P11.23) „PID ... Sollwert 2 Quelle“ legen fest, wie der jeweilige Wert vorgegeben wird. Darüber hinaus kann dessen minimaler und maximaler Wert, getrennt für beide Kanäle, eingestellt werden.

P10.11 „PID1 Sollwert 1 Keypad“

P11.11 „PID2 Sollwert 1 Keypad“

Sollwert bei P10.14 bzw. P10.23 (P11.14 bzw. P11.23) = PID1 Sollwert 1 Keypad (1) (PID2 Sollwert 1 Keypad (1)). Der Prozess-Sollwert ist in diesem Fall eine Konstante.

P10.12 „PID1 Sollwert 2 Keypad“

P11.12 „PID2 Sollwert 2 Keypad“

Sollwert bei P10.14 bzw. P10.23 (P11.14 bzw. P11.23) = PID1 Sollwert 2 Keypad (2) (PID2 Sollwert 2 Keypad (2)). Der Prozess-Sollwert ist in diesem Fall eine Konstante.

P10.14 „PID1 Sollwert 1 Quelle“

P11.14 „PID2 Sollwert 1 Quelle“

Dieser Parameter legt fest, welche Quelle den Sollwert 1 vorgibt.

Nicht verwendet (0):	Der Sollwertkanal 1 des Reglers wird nicht benutzt.
PID1 Sollwert 1 Keypad (1): (PID2 Sollwert 1 Keypad (1))	Der Sollwert ist konstant und wird durch P10.11 (P11.11) bestimmt.
PID1 Sollwert 2 Keypad (2): (PID2 Sollwert 2 Keypad (2))	Der Sollwert ist konstant und wird durch P10.12 (P11.12) bestimmt.
Analogeingang 1 (3):	Der Sollwert kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (4):	Der Sollwert kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (5):	Der Sollwert vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.
Analogeingang 201 (6):	Der Sollwert vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (7-14)	Der Sollwert wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben
PID2 Ausgang (15) bei PID1 PID1 Ausgang (15) bei PID2	Der Sollwert kommt vom Ausgang des PID-Reglers 2. (Der Sollwert kommt vom Ausgang des PID-Reglers 1.)

P10.15 „PID1 Sollwert 1 Min“

P11.15 „PID2 Sollwert 1 Min“

Minimaler Wert des Sollwerts 1. Anwendung siehe Beispiel in Kapitel 6.1.

P10.16 „PID1 Sollwert 1 Max“

P11.16 „PID2 Sollwert 1 Max“

Maximaler Wert des Sollwerts 1. Anwendung siehe Beispiel in Kapitel 6.1.

P10.23 „PID1 Sollwert 2 Quelle“

P11.23 „PID2 Sollwert 2 Quelle“

Dieser Parameter legt fest, welche Quelle den Sollwert 2 vorgibt.

Nicht verwendet (0):	Der Sollwertkanal 2 des Reglers wird nicht benutzt.
PID1 Sollwert 1 Keypad (1): (PID2 Sollwert 1 Keypad (1))	Der Sollwert ist konstant und wird durch P10.11 (P11.11) bestimmt.
PID1 Sollwert 2 Keypad (2): (PID2 Sollwert 2 Keypad (2))	Der Sollwert ist konstant und wird durch P10.12 (P11.12) bestimmt.
Analogeingang 1 (3):	Der Sollwert kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (4):	Der Sollwert kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (5):	Der Sollwert vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.
Analogeingang 201 (6):	Der Sollwert vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (7-14)	Der Sollwert wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben
PID2 Ausgang (15) bei PID1 PID1 Ausgang (15) bei PID2	Der Sollwert kommt vom Ausgang des PID-Reglers 2. (Der Sollwert kommt vom Ausgang des PID-Reglers 1.)

P10.24 „PID1 Sollwert 2 Min“

P11.24 „PID2 Sollwert2 Min“

Minimaler Wert des Sollwerts 2. Anwendung siehe Beispiel in Kapitel 6.1.

P10.25 „PID1 Sollwert 2 Max“

P11.25 „PID2 Sollwert 2 Max“

Maximaler Wert des Sollwerts 2. Anwendung siehe Beispiel in Kapitel 6.1.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.11 (P11.11)	PID1 Sollwert 1 Keypad (PID2 Sollwert 1 Keypad)	P10.5 – P10.6, siehe Kapitel 6 (P11.5 – P11.6)	0.00
P10.12 (P11.12)	PID1 Sollwert 2 Keypad (PID2 Sollwert 2 Keypad)	P10.5 – P10.6, siehe Kapitel 6 (P11.5 – P11.6)	0.00
P10.14 (P11.14)	PID1 Sollwert 1 Quelle (PID2 Sollwert 1 Quelle)	Nicht verwendet (0) PID1 Sollwert 1 Keypad (1) PID1 Sollwert 2 Keypad (2) Analogeingang1 (3) Analogeingang2 (4) Analogeingang 101 (5) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A Analogeingang 201 (6) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B Eingangsdaten1 Wert (7) Eingangsdaten2 Wert (8) Eingangsdaten3 Wert (9) Eingangsdaten4 Wert (10) Eingangsdaten5 Wert (11) Eingangsdaten6 Wert (12) Eingangsdaten7 Wert (13) Eingangsdaten8 Wert (14) PID2 Ausgang (15) bei PID1 PID1 Ausgang (15) bei PID2 Mehrere Antriebe (16)	1
P10.15 (P11.15)	PID1 Sollwert 1 Min (PID2 Sollwert 1 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.16 (P11.16)	PID1 Sollwert 1 Max (PID2 Sollwert 1 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %
P10.23 (P11.23)	PID1 Sollwert 2 Quelle (PID2 Sollwert 2 Quelle)	wie P10.14 (wie P11.14)	2
P10.24 (P11.24)	PID1 Sollwert 2 Min (PID2 Sollwert 2 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.25 (P11.25)	PID1 Sollwert 2 Max (PID2 Sollwert 2 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %

3.3 Kompensation von Strömungsverlusten

Es kommt vor, dass man die Prozessgröße, z.B. den Druck, nicht an der Stelle messen kann, an der man einen bestimmten Wert haben möchte. Das führt zu Verfälschungen im Regelergebnis.

Beispiel: Der Druck soll an Stelle A einen bestimmten Wert haben, kann aber nur an Stelle B gemessen werden. Zwischen den beiden Fällen liegt eine Strecke von 10 m, auf der Druckverluste entstehen. Das heißt, dass der Druck an Stelle B höher sein muss um die Verluste auf der Strecke zwischen A und B. Der Druckverlust ist nicht immer konstant, sondern hängt von der Fördermenge ab.

Die Geräte der Reihe DG1 bieten die Möglichkeit, den Druck in Abhängigkeit der Fördermenge (heißt: abhängig von der Drehzahl des Motors) zu erhöhen, um den Druckverlust auszugleichen.

Sollwertkanal 1:

Aktivieren der Kompensation:

P10.48 „PID1 Sollwert 1 Comp“ (P11.48 „PID2 Sollwert 1 Comp“) = Aktiviert (1)

Einfluss der Kompensation:

P10.49 „PID1 Sollwert 1 CompMax“ (P11.49 „PID2 Sollwert 1 CompMax“)

$$Kompensation = P10.49 \cdot \frac{f_{out} - f_{min}}{f_{max} - f_{min}}$$

Sollwertkanal 2:

Aktivieren der Kompensation:

P10.50 „PID1 Sollwert 2 Comp“ (P11.50 „PID2 Sollwert 2 Comp“) = Aktiviert (1)

Einfluss der Kompensation:

P10.51 „PID1 Sollwert 2 CompMax“ (P11.51 „PID2 Sollwert 2 CompMax“)

$$Kompensation = P10.51 \cdot \frac{f_{out} - f_{min}}{f_{max} - f_{min}}$$

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.48 (P11.48)	PID1 Sollwert 1 Comp (PID2 Sollwert 1 Comp)	Deaktiviert (0) Aktiviert (1)	0
P10.49 (P11.49)	PID1 Sollwert 1 CompMax (PID2 Sollwert 1 CompMax)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.50 (P11.50)	PID1 Sollwert 2 Comp (PID2 Sollwert 2 Comp)	Deaktiviert (0) Aktiviert (1)	0
P10.51 (P11.51)	PID1 Sollwert 2 CompMax (PID2 Sollwert 2 CompMax)	-200 % ... 200 %	0.00 %

3.4 Skalierung des Sollwertes

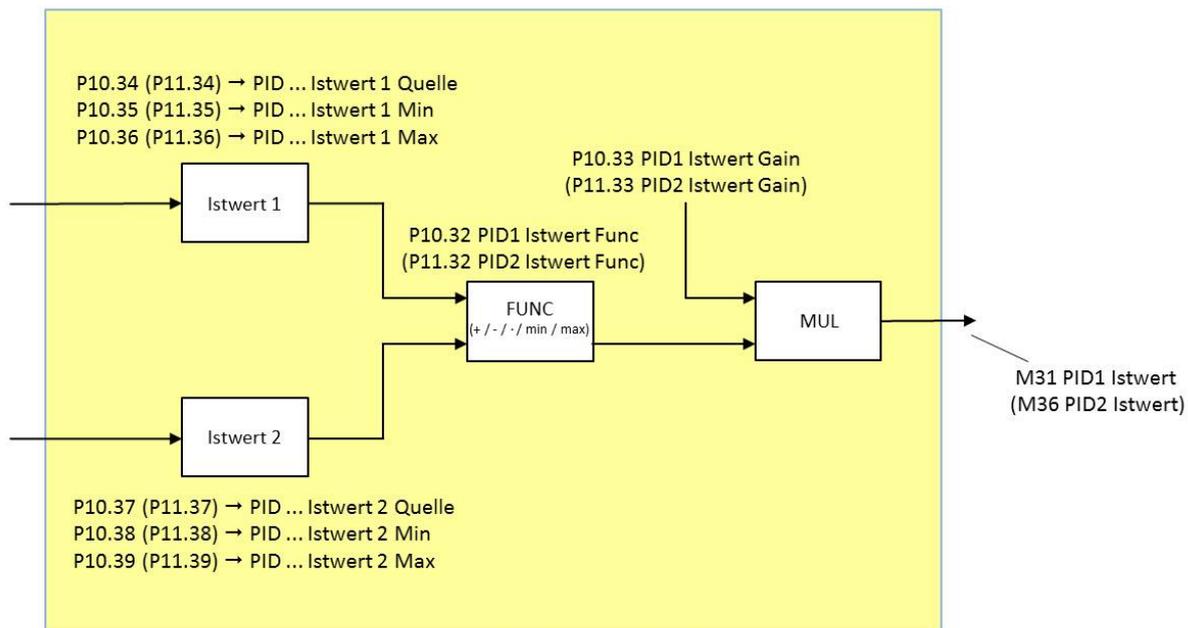
Es besteht die Möglichkeit, eine Anpassung des Sollwertes durch einen Multiplikationsfaktor vorzunehmen. Siehe auch Blockschaltbild in Kapitel 3.

Sollwertkanal 1: P10.22 „PID1 Sollwert 1 Boost“ (P11.22 „PID2 Sollwert 1 Boost“)

Sollwertkanal 2: P10.31 „PID1 Sollwert 2 Boost“ (P11.31 „PID2 Sollwert 2 Boost“)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.22 (P11.22)	PID1 Sollwert 1 Boost (PID2 Sollwert 1 Boost)	-2 ... 2	1.0
P10.31 (P11.31)	PID1 Sollwert 2 Boost (PID2 Sollwert 2 Boost)	-2 ... 2	1.0

4 Istwertkreis



4.1 Auswahl der Istwert-Quelle, maximale und minimale Begrenzung

Die Geräte der Reihe DG1 besitzen zwei Istwert-Kanäle (Istwert 1 und Istwert 2), die einzeln oder gemeinsam benutzt werden können. Die Verknüpfung bei gemeinsamer Nutzung ist im Kapitel 4.2 beschrieben.

Die Parameter P10.34 (P11.34) „PID ... Istwert 1 Quelle“ und P10.37 (P11.37) „PID ... Istwert 2 Quelle“ legen fest, wie der jeweilige Wert vorgegeben wird. Darüber hinaus kann dessen minimaler und maximaler Wert, getrennt für beide Kanäle, eingestellt werden.

P10.34 „PID1 Istwert 1 Quelle“

P11.34 „PID2 Istwert 1 Quelle“

Dieser Parameter legt fest, welche Quelle den Istwert 1 vorgibt.

Nicht verwendet (0):	Der Istwert-Kanal 1 des Reglers wird nicht benutzt.
Analogeingang 1 (1):	Der Istwert 1 kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (2):	Der Istwert 1 kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (3):	Der Istwert 1 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.
Analogeingang 201 (4):	Der Istwert 1 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (5-12)	Der Istwert 1 wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben
PT100 Max Temperatur (13)	Der Istwert 1 ist der Maximalwert aus den Temperaturwerten der angeschlossenen PT100 Sensoren.
PID2 Ausgang (14):	Der Istwert 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID2.
PID1 Ausgang (14):	Der Istwert 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID1
PT100-101 ... 103 Temperatur (15 ... 17)	Der Istwert 1 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot A.
PT100-201 ... 203 Temperatur (18 ... 20)	Der Istwert 1 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot B.

P10.35 „PID1 Istwert 1 Min“

P11.35 „PID2 Istwert 1 Min“

Minimaler Wert des Istwerts 1.

P10.36 „PID1 Istwert 1 Max“

P11.36 „PID2 Istwert 1 Max“

Maximaler Wert des Istwerts 1.

P10.37 „PID1 Istwert 2 Quelle“

P11.37 „PID2 Istwert 2 Quelle“

Dieser Parameter legt fest, welche Quelle den Istwert 2 vorgibt.

Nicht verwendet (0):	Der Istwert-Kanal 2 des Reglers wird nicht benutzt.
Analogeingang 1 (1):	Der Istwert 2 kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (2):	Der Istwert 2 kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (3):	Der Istwert 2 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.
Analogeingang 201 (4):	Der Istwert 2 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (5-12)	Der Istwert 2 wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben.
PT100 Max Temperatur (13)	Der Istwert 2 ist der Maximalwert aus den Temperaturwerten der angeschlossenen PT100 Sensoren.
PID2 Ausgang (14):	Der Istwert 2 kommt vom Ausgang des Reglers PID2.
PID1 Ausgang (14):	Der Istwert 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID1
PT100-101 ... 103 Temperatur (15 ... 17)	Der Istwert 2 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot A.
PT100-201 ... 203 Temperatur (18 ... 20)	Der Istwert 2 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot B.

P10.38 „PID1 Istwert 2 Min“

P11.38 „PID2 Istwert 2 Min“

Minimaler Wert des Istwerts 2.

P10.39 „PID1 Istwert 2 Max“

P11.39 „PID2 Istwert 2 Max“

Maximaler Wert des Istwerts 2.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.34 (P11.34)	PID1 Istwert 1 Quelle (PID2 Istwert 1 Quelle)	Nicht verwendet (0) Analogeingang1 (1) Analogeingang2 (2) Analogeingang 101 (3) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A Analogeingang 201 (4) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B Eingangsdaten1 Wert (5) Eingangsdaten2 Wert (6) Eingangsdaten3 Wert (7) Eingangsdaten4 Wert (8) Eingangsdaten5 Wert (9) Eingangsdaten6 Wert (10) Eingangsdaten7 Wert (11)	2

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		Eingangsdaten8 Wert (12) PT100 Max Temperatur (13) PID2 Ausgang (14) bei PID1 PID1 Ausgang (14) bei PID2 PT100-101 (15) R1+/RM1/R1- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-102 (16) R2+/RM2/R2- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-103 (17) R3+/RM3/R3- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-201 (18) R1+/RM1/R1- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B PT100-202 (19) R2+/RM2/R2- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B PT100-203 (20) R3+/RM3/R3- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B	
P10.35 (P11.35)	PID1 Istwert 1 Min (PID2 Istwert 1 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.36 (P11.36)	PID1 Istwert 1 Max (PID2 Istwert 1 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %
P10.37 (P11.37)	PID1 Istwert 2 Quelle (PID2 Istwert 2 Quelle)	wie P10.34 (wie P11.34)	1
P10.38 (P11.38)	PID1 Istwert 2 Min (PID2 Istwert 2 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.39 (P11.39)	PID1 Istwert 2 Max (PID2 Istwert 2 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %

4.2 Verknüpfung der Istwert-Kanäle 1 und 2

Zur Rückführung der Prozessgröße benötigt der PID-Regler einen Istwert. In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um ein einzelnes Signal. Abhängig vom Anwendungsfall und der Regelstrecke kann es von Vorteil sein, die Prozessgröße an mehreren (im Falle von DG1 bis zu zwei) Stellen zu messen und sie entsprechend zu verknüpfen, bevor sie als Istwert dem PID-Regler zugeführt wird.

Wie die Rückführung der Prozessgröße an den Regler erfolgt, bestimmt die Einstellung von Parameter P10.32 „PID1 Istwert Func“ (P11.32 PID2 Istwert Func). Dabei ist zu beachten, dass unter Umständen eine Skalierung des Signals mit P10.33 (P11.33) erforderlich ist.

Beispiel: Wenn P10.32 = 4 ist, werden die Signale von Istwert-Quelle 1 und Istwert-Quelle 2 addiert. Wenn beide Signale 100 % haben, dann ist das Ergebnis 200 %. Um die Vergleichbarkeit mit dem Sollwert wieder herzustellen, ist das Ergebnis mit P10.33 = 50 % anzupassen.

P10.32 „PID1 Istwert Func“

P11.32 „PID2 Istwert Func“

Quelle1 (0)

Der Istwert entspricht dem mit P10.34 (P11.34) definierten Signal.

Sqrt (Quelle1) (1)

Der Istwert entspricht der Wurzel des Signals von Quelle1.
 Beispiel: Quelle1 = 100 %
 Istwert = $\sqrt{100} = 10$ %

Sqrt (Quelle1 – Quelle2) (2)

Der Istwert entspricht der Wurzel von (Quelle1 - Quelle2).
 Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 75 %
 Istwert = $\sqrt{(100 - 75)} = \sqrt{25} = 5$ %

Sqrt (Quelle1) + Sqrt (Quelle2) (3)	Der Istwert entspricht der Summe der Wurzeln aus Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 100 % Istwert = $\sqrt{100} + \sqrt{100} = 10 + 10 = 20$ %
Quelle1 + Quelle2 (4)	Der Istwert entspricht der Summe aus Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 100 % Istwert = 100 + 100 = 200 %
Quelle1 – Quelle2 (5)	Der Istwert entspricht der Differenz von Quelle1 – Quelle2.
Min (Quelle1, Quelle2) (6)	Der Istwert entspricht dem kleineren der beiden Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 20 %, Quelle2 = 50 % Istwert = 20 %
Max (Quelle1, Quelle2) (7)	Der Istwert entspricht dem größeren der beiden Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 20 %, Quelle2 = 50 % Istwert = 50 %
Mittelwert (Quelle1, Quelle2) (8)	Der Istwert entspricht dem Mittelwert der Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 30 %, Quelle2 = 60 % Istwert = $(30 + 60)/2 = 45$ %

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.32 (P11.32)	PID1 Istwert Func (PID2 Istwert Func)	Quelle1 (0) Sqrt (Quelle1) (1) Sqrt (Quelle1 – Quelle2) (2) Sqrt (Quelle1) + Sqrt (Quelle2) (3) Quelle1 + Quelle2 (4) Quelle1 – Quelle2 (5) Min (Quelle1, Quelle2) (6) Max (Quelle1, Quelle2) (7) Mittelwert (Quelle1, Quelle2) (8)	0

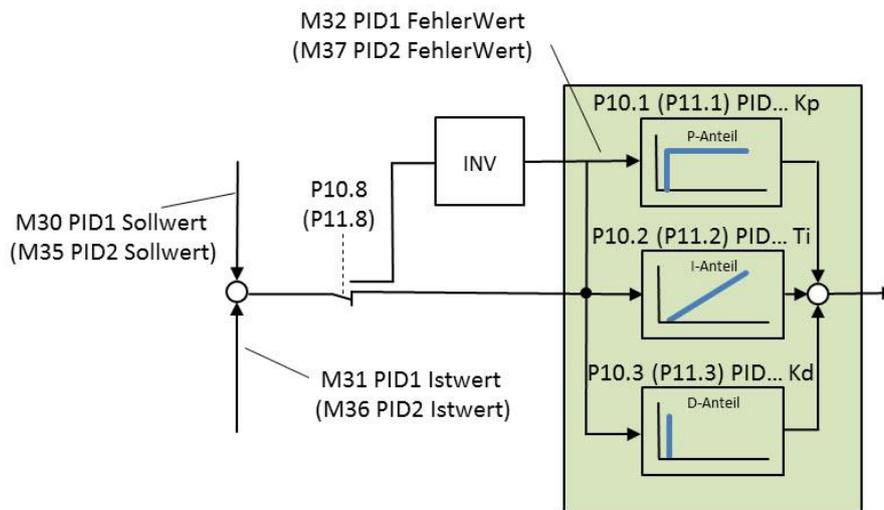
4.3 Skalierung des Istwertes

Es besteht die Möglichkeit, eine Anpassung des Istwertes durch einen Multiplikationsfaktor vorzunehmen. Siehe auch Blockschaltbild in Kapitel 4.

P10.33 „PID1 Istwert Gain“ (P11.33 „PID2 Istwert Gain“)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.33 (P11.33)	PID1 Istwert Gain (PID2 Istwert Gain)	-1000 % ... +1000 %	100.0 %

5 PID-Regler



P- I- und D-Anteil sind getrennt voneinander einstellbar.

P10.1 „PID1 Kp“

P11.1 „PID2 Kp“

Proportionalverstärkung

P10.2 „PID1 Ti“

P11.2 „PID2 Ti“

Integrationszeitkonstante

P10.3 „PID1 Kd“

P11.3 „PID2 Kd“

Differentialverstärkung

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.1 (P11.1)	PID1 Kp (PID2 Kp)	0 ... 200 %	100 %
P10.2 (P11.2)	PID1 Ti (PID2 Ti)	0 ... 600 s	1.00 s
P10.3 (P11.3)	PID1 Kd (PID2 Kd)	0 ... 100 %	0.00 %

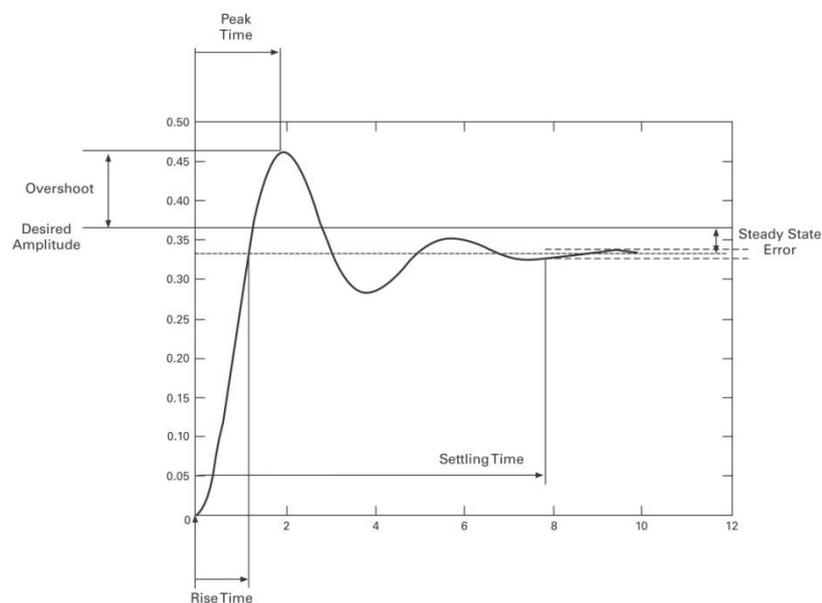
5.1 Einstellen der Reglerparameter

Mit den im Kapitel 5 beschriebenen Parametern kann man das Verhalten des Reglers an die Strecke anpassen. Dabei ist wie folgt vorzugehen (Parameternummern beziehen sich auf PID1).

- „PID1 Kp“ (P10.1) auf 0 % und „PID1 Ti“ (P10.2) auf 20 s einstellen.
- Starten Sie den Frequenzumrichter und überprüfen Sie, dass der geforderte Sollwert schnell erreicht wird und der Betrieb stabil verläuft.
- Ist dies nicht der Fall, muss P10.1 so weit erhöht werden, bis der Istwert anfängt, dauerhaft zu schwingen. Beim Auftreten der Schwingung ist P10.1 leicht zu reduzieren, um das Schwingen zu eliminieren.
- Der gefundene Wert von P10.1 ist nun auf die Hälfte zu reduzieren, während die Integrationszeitkonstante Ti (P10.2) reduziert wird, bis der Istwert wieder anfängt zu schwingen.

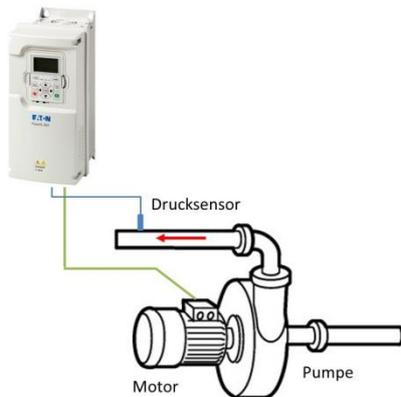
- P10.2 so weit erhöhen, bis die Schwingung des Istwertes aufhört. Der so gefundene Wert ist mit 1.2 zu multiplizieren, um den finalen Einstellwert zu erhalten.
- Falls das Istwertersignal eine Störung mit höherer Frequenz aufweist, ist die Filterzeitkonstante des Eingangs zu erhöhen.
- Die unten stehende Tabelle hilft bei weiteren Optimierungsmaßnahmen.

Maßnahme	Anstiegszeit (Rise Time)	Überschwinger (Overshoot)	Ausregelzeit (Settling Time)	Bleibende Regelabweichung (Steady State Error)
PID Kp wird erhöht	wird reduziert	wird größer	kein Einfluss	wird kleiner
PID Ti wird erhöht	wird reduziert	wird größer	wird verlängert	wird eliminiert
PID Kd wird erhöht	kein Einfluss	wird kleiner	wird verkürzt	kein Einfluss

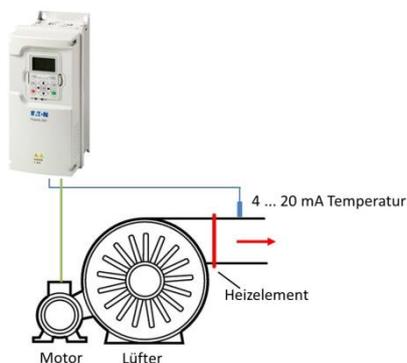


	Definition
Anstiegszeit	Zeit, die der Ausgang benötigt, um 90 % des geforderten Wertes zu erreichen
Überschwinger	Unterschied zwischen dem Spitzenwert (Peak) und dem Wert bei stationärem Betrieb
Ausregelzeit	Zeit, die das System benötigt, um in einen stabilen Zustand zu kommen
Bleibende Regelabweichung	Unterschied zwischen dem Wert bei stationärem Betrieb und dem geforderten Wert

5.2 Invertieren der Regelabweichung



In den meisten Anwendungsfällen soll das Ansteigen des Istwertes zu einer Reduzierung des Wertes am Reglerausgang führen. Beim Anstieg des Drucks im Beispiel links, muss die Motordrehzahl reduziert werden, um den gewünschten Druck zu erhalten → direkter Betrieb



Es gibt jedoch auch Anwendungen, in denen der Anstieg des Istwertes zu einer Erhöhung des Ausgangswertes führen soll. Beispiel ist hier eine Temperaturregelung, bei der die Temperatur als Istwert erfasst wird und der Frequenzumrichter einen Lüftermotor steuert. Wenn die Temperatur zu hoch wird, muss auch die Lüfterdrehzahl erhöht werden, damit es nicht zu einer Übertemperatur kommt → Invertierter Betrieb.

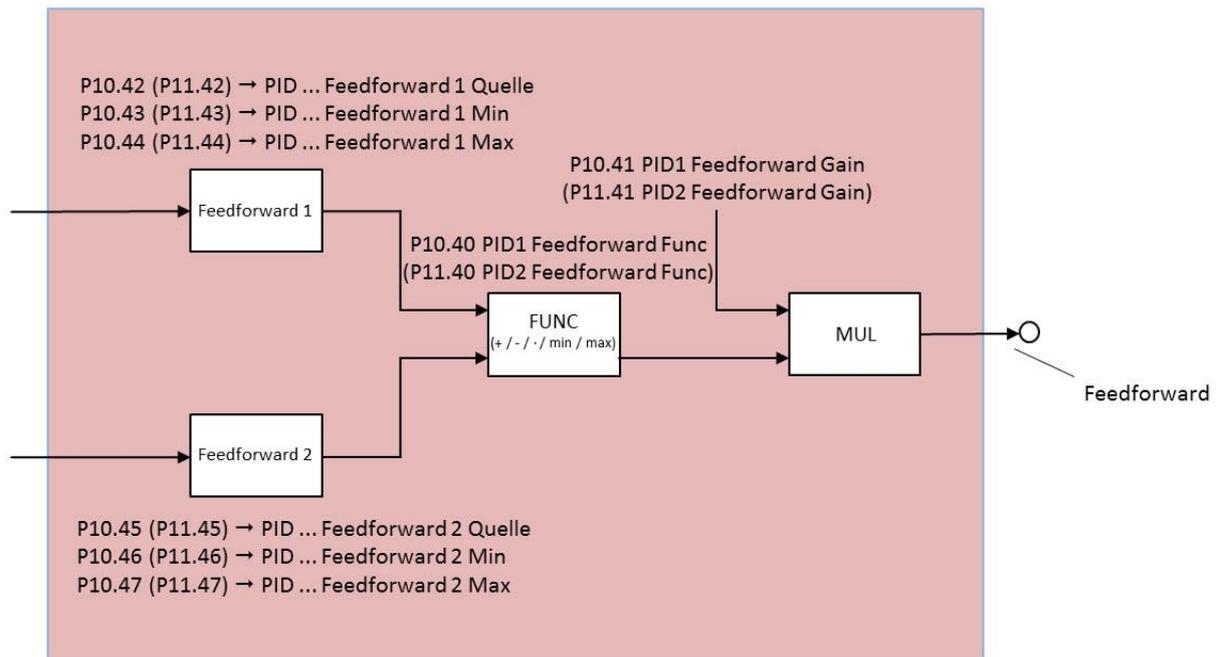
Das Verhalten des Reglers wird mit dem Parameter P10.8 „PID1 Delta Invertieren“ (P11.8 „PID2 Delta Invertieren“) festgelegt. Siehe auch Bild in Kapitel 5.

P10.8 (P11.8) = Nicht invertiert (0) → Ein Anstieg des Istwertes führt zu einer Reduzierung der Motordrehzahl.

P10.8 (P11.8) = Invertiert (1) → Ein Anstieg des Istwertes führt zu einer Erhöhung der Motordrehzahl.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.8 (P11.8)	PID1 Delta Invertieren (PID2 Delta Invertieren)	Nicht invertiert (0) Invertiert (1)	0

5.3 Feedforward (Vorsteuerung)



Das Feedforward-Signal (Vorsteuerung) wird zum Ausgangssignal des PID-Reglers hinzu addiert. Der Anzeigewert M33 „PID1 Ausgang“ (M38 „PID2 Ausgang“) beinhaltet die Addition der beiden Werte. Siehe auch Bild in Kapitel 1. Feedforward wird benutzt, um eine kürzere Reaktionszeit des Reglers zu erreichen. Das geschieht durch direkte Vorgabe z.B. des Drehzollsollwertes durch das Feedforward-Signal. Der Regler selbst braucht dann nur noch eventuelle Abweichungen zwischen Soll- und Istwert auszuregeln und kann daher mit höheren Verstärkungswerten arbeiten. Es ist zu beachten, dass der Sollwert für den PID-Regler nicht zwangsläufig proportional zur Drehzahl des Motors ist. Diese Anpassung kann mit dem Parameter P10.40 „PID1 Feedforward Func“ (P11.40 „PID2 Feedforward Func“) vorgenommen werden. Hier besteht auch die Möglichkeit, zwei Signale miteinander zu verknüpfen (Feedforward 1 und Feedforward 2). Siehe Kapitel 5.3.2.

5.3.1 Auswahl der Feedforward-Quelle, maximale und minimale Begrenzung

Die Geräte der Reihe DG1 besitzen zwei Feedforward-Kanäle (Feedforward 1 und Feedforward 2), die einzeln oder gemeinsam benutzt werden können. Die Verknüpfung bei gemeinsamer Nutzung ist im Kapitel 5.3.2 beschrieben.

Die Parameter P10.42 (P11.42) „PID ... Feedforward 1 Quelle“ und P10.45 (P11.45) „PID ... Feedforward 2 Quelle“ legen fest, wie der jeweilige Wert vorgegeben wird. Darüber hinaus kann dessen minimaler und maximaler Wert, getrennt für beide Kanäle, eingestellt werden.

P10.42 „PID1 Feedforward 1 Quelle“

P11.42 „PID2 Feedforward 1 Quelle“

Dieser Parameter legt fest, welche Quelle das Feedforward-Signal 1 vorgibt.

Nicht verwendet (0):	Das Feedforward-Signal 1 des Reglers wird nicht benutzt.
Analogeingang 1 (1):	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (2):	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (3):	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.

Analogeingang 201 (4):	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (5-12)	Das Feedforward-Signal 1 wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben
PT100 Max Temperatur (13)	Das Feedforward-Signal 1 ist der Maximalwert aus den Temperaturwerten der angeschlossenen PT100 Sensoren.
PID2 Ausgang (14): PID1 Ausgang (14):	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID2. Der Istwert 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID1
PT100-101 ... 103 Temperatur (15 ... 17)	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot A.
PT100-201 ... 203 Temperatur (18 ... 20)	Das Feedforward-Signal 1 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot B.
P10.43 „PID1 Feedforward 1 Min“ P11.43 „PID2 Feedforward 1 Min“	
Minimaler Wert des Feedforward-Signals 1.	
P10.44 „PID1 Feedforward 1 Max“ P11.44 „PID2 Feedforward 1 Max“	
Maximaler Wert des Feedforward-Signals 1.	
P10.45 „PID1 Feedforward 2 Quelle“ P11.45 „PID2 Feedforward 2 Quelle“	
Dieser Parameter legt fest, welche Quelle das Feedforward-Signal 2 vorgibt.	
Nicht verwendet (0):	Das Feedforward-Signal 2 des Reglers wird nicht benutzt.
Analogeingang 1 (1):	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom Analogeingang AI1.
Analogeingang 2 (2):	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom Analogeingang AI2.
Analogeingang 101 (3):	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A.
Analogeingang 201 (4):	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom Analogeingang AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B.
Eingangsdaten1...8 Wert (5-12)	Das Feedforward-Signal 2 wird über den Feldbus als Datenwort 1...8 vorgegeben.
PT100 Max Temperatur (13)	Das Feedforward-Signal 2 ist der Maximalwert aus den Temperaturwerten der angeschlossenen PT100 Sensoren.
PID2 Ausgang (14): PID1 Ausgang (14):	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom Ausgang des Reglers PID2. Der Istwert 1 kommt vom Ausgang des Reglers PID1
PT100-101 ... 103 Temperatur (15 ... 17)	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot A.
PT100-201 ... 203 Temperatur (18 ... 20)	Das Feedforward-Signal 2 kommt vom PT100-Eingang 1...3 auf DXG-EXT-THER1 in Slot B.
P10.46 „PID1 Feedforward 2 Min“ P11.46 „PID2 Feedforward 2 Min“	
Minimaler Wert des Feedforward-Signals 2.	
P10.47 „PID1 Feedforward 2 Max“ P11.47 „PID2 Feedforward 2 Max“	
Maximaler Wert des Feedforward-Signals 2.	

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.42 (P11.42)	PID1 Feedforward 1 Quelle (PID2 Feedforward 1 Quelle)	Nicht verwendet (0) Analogeingang1 (1) Analogeingang2 (2) Analogeingang 101 (3) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot A Analogeingang 201 (4) AI1 auf DXG-EXT-1AI2AO in Slot B Eingangsdaten1 Wert (5) Eingangsdaten2 Wert (6) Eingangsdaten3 Wert (7) Eingangsdaten4 Wert (8) Eingangsdaten5 Wert (9) Eingangsdaten6 Wert (10) Eingangsdaten7 Wert (11) Eingangsdaten8 Wert (12) PT100 Max Temperatur (13) PID2 Ausgang (14) bei PID1 PID1 Ausgang (14) bei PID2 PT100-101 (15) R1+/RM1/R1- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-102 (16) R2+/RM2/R2- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-103 (17) R3+/RM3/R3- auf DXG-EXT-THER1 in Slot A PT100-201 (18) R1+/RM1/R1- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B PT100-202 (19) R2+/RM2/R2- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B PT100-203 (20) R3+/RM3/R3- auf DXG-EXT-THER1 in Slot B	0
P10.43 (P11.43)	PID1 Feedforward 1 Min (PID2 Feedforward 1 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.44 (P11.44)	PID1 Feedforward 1 Max (PID2 Feedforward 1 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %
P10.45 (P11.45)	PID1 Feedforward 2 Quelle (PID2 Feedforward 2 Quelle)	wie P10.42 (wie P11.42)	0
P10.46 (P11.46)	PID1 Feedforward 2 Min (PID2 Feedforward 2 Min)	-200 % ... 200 %	0.00 %
P10.47 (P11.47)	PID1 Feedforward 2 Max (PID2 Feedforward 2 Max)	-200 % ... 200 %	100.00 %

5.3.2 Verknüpfung der Feedforward-Signale

Wie die Vorgabe des Feedforward-Signals an den Regler erfolgt, bestimmt die Einstellung von Parameter P10.40 „PID1 Feedforward Func“ (P11.40 PID2 Feedforward Func). Dabei ist zu beachten, dass unter Umständen eine Skalierung des Signals mit P10.41 (P11.41) erforderlich ist.

Beispiel: Wenn P10.40 = 4 ist, werden die Signale von Feedforward-Quelle 1 und Feedforward-Quelle 2 addiert. Wenn beide Signale 100 % haben, dann ist das Ergebnis 200 %. Um das Ergebnis zu skalieren, ist das Ergebnis mit P10.41 = 50 % anzupassen.

P10.40 „PID1 Feedforward Func“

P11.40 „PID2 Feedforward Func“

Quelle1 (0)	Das Feedforward-Signal entspricht dem mit P10.42 (P11.42) definierten Signal.
Sqrt (Quelle1) (1)	Das Feedforward-Signal entspricht der Wurzel des Signals von Quelle1. Beispiel: Quelle1 = 100 % Feedforward-Signal = $\sqrt{100} = 10$ %
Sqrt (Quelle1 – Quelle2) (2)	Das Feedforward-Signal entspricht der Wurzel von (Quelle1 - Quelle2). Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 75 % Feedforward-Signal = $\sqrt{(100 - 75)} = \sqrt{25} = 5$ %
Sqrt (Quelle1) + Sqrt (Quelle2) (3)	Das Feedforward-Signal entspricht der Summe der Wurzeln aus Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 100 % Feedforward-Signal = $\sqrt{100} + \sqrt{100} = 10 + 10 = 20$ %
Quelle1 + Quelle2 (4)	Das Feedforward-Signal entspricht der Summe aus Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 100 %, Quelle2 = 100 % Feedforward-Signal = $100 + 100 = 200$ %
Quelle1 – Quelle2 (5)	Das Feedforward-Signal entspricht der Differenz von Quelle1 – Quelle2.
Min (Quelle1, Quelle2) (6)	Das Feedforward-Signal entspricht dem kleineren der beiden Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 20 %, Quelle 2 = 50 % Feedforward-Signal = 20 %
Max (Quelle1, Quelle 2) (7)	Das Feedforward-Signal entspricht dem größeren der beiden Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 20 %, Quelle 2 = 50 % Feedforward-Signal = 50 %
Mittelwert (Quelle1, Quelle2) (8)	Das Feedforward-Signal entspricht dem Mittelwert der Werte von Quelle1 und Quelle2. Beispiel: Quelle1 = 30 %, Quelle2 = 60 % Feedforward-Signal = $(30 + 60)/2 = 45$ %

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.40 (P11.40)	PID1 Feedforward Func (PID2 Feedforward Func)	Quelle1 (0) Sqrt (Quelle1) (1) Sqrt (Quelle1 – Quelle2) (2) Sqrt (Quelle1) + Sqrt (Quelle2) (3) Quelle1 + Quelle2 (4) Quelle1 – Quelle2 (5) Min (Quelle1, Quelle2) (6) Max (Quelle1, Quelle 2) (7) Mittelwert (Quelle1, Quelle2) (8)	0

5.3.3 Skalierung des Feedforward-Signals

Es besteht die Möglichkeit, eine Anpassung des Feedforward-Signals durch einen Multiplikationsfaktor vorzunehmen. Siehe auch Blockschaltbild in Kapitel 5.3.

P10.41 „PID1 Feedforward Gain“ (P11.41 „PID2 Feedforward Gain“)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.41 (P11.41)	PID1 Feedforward Gain (PID2 Feedforward Gain)	-1000 % ... +1000 %	100.0 %

5.4 Totband

Liegt die Regelabweichung innerhalb des mit P10.9 „PID1 TotBand“ bzw. P11.9 „PID2 TotBand“ definierten Bereiches, wird der aktuelle Wert des PID-Reglerausgangs (M_{33} , M_{38}) eingefroren und verändert sich nicht, solange die Abweichung innerhalb des Bandes bleibt. Dies verhindert Schwingungen innerhalb des Systems bei kleinen Regelabweichungen. Diese Abweichungen sind in Systemen mit Strömungsmaschinen (Pumpen, Lüfter) meist tolerierbar und das Gesamtsystem läuft zuverlässiger.

P10.09 „PID1 TotBand“

P11.09 „PID2 TotBand“

Regelabweichung, eingegeben in der Einheit der Prozessgröße (siehe Kapitel 6), unterhalb derer der Wert am Ausgang des PID-Reglers konstant gehalten wird, um Schwingungen innerhalb des Systems zu vermeiden.

P10.10 „PID1 t-Verzögerung TotBand“

P11.10 „PID2 t-Verzögerung TotBand“

Wenn die Regelabweichung größer ist als das definierte Totband muss die mit P10.10 (P11.10) eingestellte Zeit verstreichen, bevor der Regler wieder arbeitet.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.9 (P11.9)	PID1 TotBand (PID2 TotBand)	Abhängig von der Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6	0
P10.10 (P11.10)	PID1 t-Verzögerung TotBand (PID2 t-Verzögerung TotBand)	0 ... 320 s	0.00 s

5.5 Sleep-Modus

In manchen Applikationen ist es nicht erforderlich, den Motor dauerhaft laufen zu lassen. Die Geräte der Reihe DG1 bieten die Möglichkeit, den Ausgang des PID-Reglers zu Null zu setzen und dann wieder zu aktivieren, wenn es erforderlich ist → Sleep Modus. Der Sleep-Modus ist im Auslieferungszustand nicht aktiviert. Die Einstellungen können für die Sollwerte „PID Sollwert 1“ und „PID Sollwert 2“ getrennt vorgenommen werden. Die jeweils aktuellen Einstellwerte richten sich nach dem Sollwert, der gerade aktiv ist (siehe 3.1).

5.5.1 Einstellungen bei Benutzung des „PID Sollwert 1“

P10.17 „PID1 Ausgang Sleep1“

P11.17 „PID2 Ausgang Sleep1“

Freigabe des Sleep-Modus.

Deaktiviert (0): Der PID-Regler ist immer im Eingriff.

Aktiviert (1): Wenn die unten beschriebenen Bedingungen erfüllt sind, wird der Ausgang des PID-Reglers zu Null gesetzt bzw. wieder aktiviert.

P10.18 „PID1 Ausgang Sleep1 Auswahl“

P11.18 „PID2 Ausgang Sleep1 Auswahl“

Der PID-Regler geht in den Sleep-Modus, wenn ein mit P10.19 (P11.19) festgelegter Schwellwert für eine bestimmte Zeit unterschritten wird. Mit diesem Parameter kann man bestimmen, welche Größe Referenz für den Sleep-Modus ist. Bei der Vorwahl „Ausgangsfrequenz (0)“ muss zum Beispiel die Ausgangsfrequenz unter dem Schwellwert liegen, bevor der Regler in den Sleep-Modus geht.

- Ausgangsfrequenz (0)
- Motordrehzahl (1)
- Motorstrom (2)
- PID1 Istwert (3) bzw. PID2 Istwert (3)

P10.19 „PID1 Ausgang Sleep1 Level“

P11.19 „PID2 Ausgang Sleep1 Level“

Festlegung des Schwellwertes, der für die mit P10.20 (P11.20) festgelegte Zeit unterschritten werden muss, damit der PID-Regler in den Sleep-Modus geht.

Vorwahl mit P10.18 (P11.18)	Eingabe des Schwellwertes P10.19 (P11.19) in
Ausgangsfrequenz (0)	Hz
Motordrehzahl (1)	min ⁻¹
Motorstrom (2)	A
PID... Istwert (3)	als Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6

P10.20 „PID1 Ausgang Sleep1 Verzögerung“

P11.20 „PID2 Ausgang Sleep1 Verzögerung“

Zeit, für die der mit P10.19 (P11.19) eingestellte Schwellwert unterschritten sein muss, bevor der Regler in den Sleep-Modus geht.

P10.21 „PID1 Ausgang Aufweck1 Level“

P11.21 „PID2 Ausgang Aufweck1 Level“

Festlegung des Schwellwertes, bei dem der PID-Regler den Sleep-Modus verlässt. Die Bedingung, unter denen der Sleep-Modus verlassen wird, ist dabei von der Einstellung von P10-52 „PID1 Aktion@Aufwecken“ (P11.52 PID2 Aktion@Aufwecken“) abhängig.

Vorwahl mit P10.52 (P11.52)	Eingabe des Schwellwertes in
< Aufwachschwelle	als Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6
> Aufwachschwelle	
< Aufwachschwelle [%]	% Abweichung vom Sollwert
> Aufwachschwelle [%]	

P10.52 „PID1 Aktion@Aufwecken“

P11.52 „PID2 Aktion@Aufwecken“

Die Einstellung dieses Parameters gilt sowohl bei der Verwendung des “PID Sollwert 1” als auch bei “PID Sollwert 2”. Er legt fest, ob der PID-Regler den Sleep-Modus verlässt, wenn der Istwert größer oder kleiner als der jeweilige Aufweck-Level (P10.21, P11.21) ist.

- < Aufwachschwelle: Der PID-Regler wird dann wieder aktiv, wenn der Istwert unterhalb der mit P10.21 (P11.21) definierten Schwelle liegt.
- > Aufwachschwelle: Der PID-Regler wird dann wieder aktiv, wenn der Istwert oberhalb der mit P10.21 (P11.21) definierten Schwelle liegt.
- < Aufwachschwelle [%]: Die Schwelle ist kein fester Wert, sondern ein Prozentsatz des jeweils aktuellen Sollwertes. Liegt der Istwert unterhalb dieser Schwelle, wird der PID-Regler wieder aktiv.
- > Aufwachschwelle [%]: Die Schwelle ist kein fester Wert, sondern ein Prozentsatz des jeweils aktuellen Sollwertes. Liegt der Istwert oberhalb dieser Schwelle, wird der PID-Regler wieder aktiv.

5.5.2 Einstellungen bei Benutzung des „PID Sollwert 2“

P10.26 „PID1 Ausgang Sleep2“

P11.26 „PID2 Ausgang Sleep2“

Freigabe des Sleep-Modus.

Deaktiviert (0): Der PID-Regler ist immer im Eingriff.

Aktiviert (1): Wenn die unten beschriebenen Bedingungen erfüllt sind, wird der Ausgang des PID-Reglers zu Null gesetzt bzw. wieder aktiviert.

P10.27 „PID1 Ausgang Sleep2 Auswahl“

P11.27 „PID2 Ausgang Sleep2 Auswahl“

Der PID-Regler geht in den Sleep-Modus, wenn ein mit P10.28 (P11.28) festgelegter Schwellwert für eine bestimmte Zeit unterschritten wird. Mit diesem Parameter kann man bestimmen, welche Größe Referenz für den Sleep-Modus ist. Bei der Vorwahl „Ausgangsfrequenz (0)“ muss zum Beispiel die Ausgangsfrequenz unter dem Schwellwert liegen, bevor der Regler in den Sleep-Modus geht.

- Ausgangsfrequenz (0)
- Motordrehzahl (1)
- Motorstrom (2)
- PID1 Istwert (3) bzw. PID2 Istwert (3)

P10.28 „PID1 Ausgang Sleep2 Level“

P11.28 „PID2 Ausgang Sleep2 Level“

Festlegung des Schwellwertes, der für die mit P10.29 (P11.29) festgelegte Zeit unterschritten werden muss, damit der PID-Regler in den Sleep-Modus geht.

Vorwahl mit P10.27 (P11.27)	Eingabe des Schwellwertes P10.28 (P11.28) in
Ausgangsfrequenz (0)	Hz
Motordrehzahl (1)	min ⁻¹
Motorstrom (2)	A
PID... Istwert (3)	als Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6

P10.29 „PID1 Ausgang Sleep2 Verzögerung“

P11.29 „PID2 Ausgang Sleep2 Verzögerung“

Zeit, für die der mit P10.28 (P11.28) eingestellte Schwellwert unterschritten sein muss, bevor der Regler in den Sleep-Modus geht.

P10.30 „PID1 Ausgang Aufweck2 Level“

P11.30 „PID2 Ausgang Aufweck2 Level“

Festlegung des Schwellwertes, bei dem der PID-Regler den Sleep-Modus verlässt. Die Bedingung, unter denen der Sleep-Modus verlassen wird, ist dabei von der Einstellung von P10.52 „PID1 Aktion@Aufwecken“ (P11.52 „PID2 Aktion@Aufwecken“) abhängig.

Vorwahl mit P10.52 (P11.52)	Eingabe des Schwellwertes in
< Aufwachschwelle	als Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6
> Aufwachschwelle	
< Aufwachschwelle [%]	% Abweichung vom Sollwert
> Aufwachschwelle [%]	

P10.52 „PID1 Aktion@Aufwecken“

P11.52 „PID2 Aktion@Aufwecken“

Die Einstellung dieses Parameters gilt sowohl bei der Verwendung des “PID Sollwert 1” als auch bei “PID Sollwert 2”. Er legt fest, ob der PID-Regler den Sleep-Modus verlässt, wenn der Istwert größer oder kleiner als der jeweilige Aufweck-Level (P10.30, P11.30) ist.

- < Aufwachschwelle: Der PID-Regler wird dann wieder aktiv, wenn der Istwert unterhalb der mit P10.30 (P11.30) definierten Schwelle liegt.
- > Aufwachschwelle: Der PID-Regler wird dann wieder aktiv, wenn der Istwert oberhalb der mit P10.30 (P11.30) definierten Schwelle liegt.
- < Aufwachschwelle [%]: Die Schwelle ist kein fester Wert, sondern ein Prozentsatz des jeweils aktuellen Sollwertes. Liegt der Istwert unterhalb dieser Schwelle, wird der PID-Regler wieder aktiv.
- > Aufwachschwelle [%]: Die Schwelle ist kein fester Wert, sondern ein Prozentsatz des jeweils aktuellen Sollwertes. Liegt der Istwert oberhalb dieser Schwelle, wird der PID-Regler wieder aktiv.

5.5.3 Grundsätzlicher Ablauf. Beispiel für PID1 Sollwert 1

- Der Regler PID1 arbeitet im Normalbetrieb, Sollwert ist der PID1 Sollwert 1
- Wenn die mit P10.18 eingestellte Größe für eine Zeit, die länger als die mit P10.20 eingestellte Zeit ist, unter der mit P10.19 definierten Schwelle liegt, geht der PID-Regler in den Sleep-Modus.
- Der PID-Regler bleibt im Sleep-Modus, bis die durch P10.21 und P10.52 definierten Bedingungen erfüllt sind und geht danach wieder in den Normalbetrieb.

5.5.4 Im Sleep-Modus verwendete Parameter

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.17 (P11.17)	PID1 Ausgang Sleep1 (PID2 Ausgang Sleep1)	Deaktiviert (0) Aktiviert (1)	0
P10.18 (P11.18)	PID1 Ausgang Sleep1 Auswahl (PID2 Sleep1 Auswahl)	Ausgangsfrequenz (0) Motordrehzahl (1) Motorstrom (2) PID1 (PID2) Istwert (3)	0
P10.19 (P11.19)	PID1 Ausgang Sleep1 Level (PID2 Ausgang Sleep1 Level)	abhängig von der Vorwahl mit P10.18 (P11.18)	0
P10.20 (P11.20)	PID1 Ausgang Sleep1 Verzögerung (PID2 Ausgang Sleep1 Verzögerung)	0 ... 3000 s	0
P10.21 (P11.21)	PID1 Ausgang Aufweck1 Level (PID2 Ausgang Aufweck1 Level)	abhängig von der Vorwahl mit P10.18 (P11.18)	0
P10.26 (P11.26)	PID1 Ausgang Sleep2 (PID2 Ausgang Sleep2)	Deaktiviert (0) Aktiviert (1)	0
P10.27 (P11.27)	PID1 Ausgang Sleep2 Auswahl (PID2 Sleep2 Auswahl)	Ausgangsfrequenz (0) Motordrehzahl (1) Motorstrom (2) PID1 (PID2) Istwert (3)	0
P10.28 (P11.28)	PID1 Ausgang Sleep2 Level (PID2 Ausgang Sleep2 Level)	abhängig von der Vorwahl mit P10.27 (P11.27)	0
P10.29 (P11.29)	PID1 Ausgang Sleep2 Verzögerung (PID2 Ausgang Sleep2 Verzögerung)	0 ... 3000 s	0
P10.30 (P11.30)	PID1 Ausgang Aufweck2 Level (PID2 Ausgang Aufweck2 Level)	abhängig von der Vorwahl mit P10.27 (P11.27)	0
P10.52 (P11.52)	PID1 Aktion@Aufwecken (PID2 Aktion@Aufwecken)	< Aufwachschwelle (0) > Aufwachschwelle (1) < Aufwachschwelle [%] (2) > Aufwachschwelle [%] (1)	0

6 Anzeigen der Prozessgröße

Im Auslieferungszustand der Geräte erfolgen die Einstellungen und Anzeige für den Soll- und Istwert in Prozent. Es besteht aber auch die Möglichkeit der Vorgabe in Prozessgrößen, zum Beispiel bar, l/min, °C

P10.4 „PID1 ProzessGrößenEinheit“

P11.4 „PID2 ProzessGrößenEinheit“

Hiermit wird die Einheit der Prozessgröße vorgewählt. Bei einer Pumpe könnte das zum Beispiel der Druck in bar sein → P10.4 = „bar (16)“

P10.5 „PID1 ProzessGrößeMin“

P11.5 „PID2 ProzessGrößeMin“

Dieser Parameter bestimmt, was bei 0 % Istwert angezeigt werden soll (siehe Beispiel weiter unten)

P10.6 „PID1 ProzessGrößeMax“

P11.6 „PID2 ProzessGrößeMax“

Dieser Parameter bestimmt, was bei 100 % Istwert angezeigt werden soll (siehe Beispiel weiter unten)

P10.7 „PID1 Genauigkeit“

P11.7 „PID2 Genauigkeit“

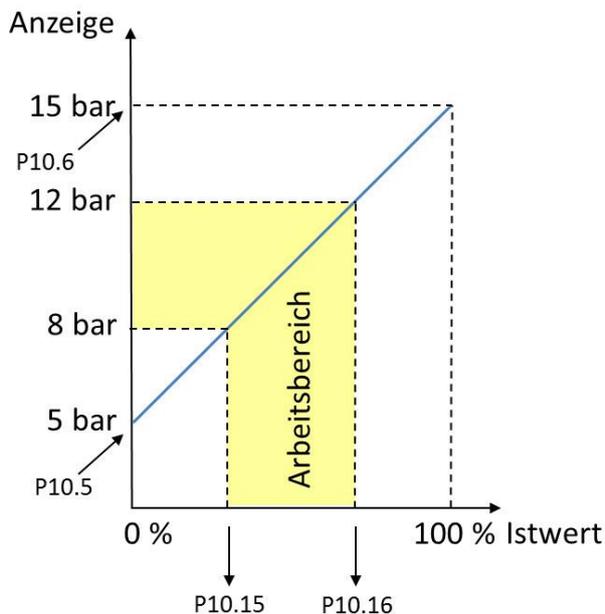
Anzahl der Dezimalstellen nach dem Komma bei der Anzeige der Prozessgröße. Beispiel:

Gewünschte Anzeige 24.0 → P10.7 = 1
 24.00 → P10.7 = 2

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P10.4 (P11.4)	PID1 ProzessGrößenEinheit (PID2 ProzessGrößenEinheit)	% (0) 1/min (1) rpm (2) ppm (3) pps (4) l/s (5) l/min (6) l/h (7) kg/s (8) kg/min (9) kg/h (10) m ³ /s (11) m ³ /min (12) m ³ /h (13) m/s (14) mbar (15) bar (16) pa (17) kPa (18) mVS (19) kW (20) °C (21) GPM (22) gal/s (23) gal/min (24) gal/h (25)	% (0)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		lb/s (26) lb/min (27) lb/h (28) CFM (29) ft3/s (30) ft3/min (31) ft3/h (32) ft/s (33) in wg (34) ft wg (35) PSI (36) lb/in2 (37) HP (38) °F (39) pa (40) WC (41) HG (42) ft (43) m (44)	
P10.5 (P11.5)	PID1 ProzessGrößeMin (PID2 ProzessGrößeMin)	-99999 ... 100	0
P10.6 (P11.6)	PID1 ProzessGrößeMax (PID2 ProzessGrößeMax)	0 - 99999	100.00
P10.7 (P11.7)	PID1 Genauigkeit (PID2 Genauigkeit)	0 ... 4	2

6.1 Konfigurationsbeispiel für den Regler PID1:



Die Anzeigen für eine Druckregelung sollen in bar mit einer Dezimalstelle erfolgen. Es wird ein Istwertgeber mit Spannungsausgang 0 ... 10 V verwendet. Dabei entsprechen 0 V einem Druck von 5.0 bar, 10 V entsprechen 15.0 bar. Die Regelung soll im Bereich von 8 bis 12 bar arbeiten.

Konfiguration der Anzeige:

Auswahl der Prozessgröße: P10.4 = bar (16)

Dezimalstellen: P10.7 = 1

Anzeige bei 0 % Istwert: P10.5 = 5.0

Anzeige bei 100 % Istwert: P10.6 = 15.0

Minimaler und maximaler Sollwert:

Arbeitsbereich: $100\% = 15.0 \text{ bar} - 5.0 \text{ bar} = 10.0 \text{ bar}$

Minimaler Sollwert: $P10.15 = 30\%$ ($8 \text{ bar} - 5 \text{ bar} = 3 \text{ bar} = 30\%$ von 10 bar)

Maximaler Sollwert: $P10.16 = 70\%$ ($12 \text{ bar} - 5 \text{ bar} = 7 \text{ bar} = 70\%$ von 10 bar)

Würde der Sollwert in diesem Fall durch ein Potenziometer vorgegeben, würde er bei Linksanschlag 8 bar und bei Rechtsanschlag 12 bar entsprechen.

7 Meldungen

7.1 Überschreiten der Regelabweichung

Es besteht die Möglichkeit, die Abweichung zwischen Soll- und Istwert zu überwachen und eine Meldung auszugeben, wenn die Abweichung für eine bestimmte Zeit außerhalb eines definierten Toleranzbandes liegt. Die Meldung kann über einen digitalen Ausgang, einen Relaisausgang oder einen virtuellen Ausgang erzeugt werden (DO = aktiv bzw. Relaiskontakt schließt). Die Meldung ist bei gesperrtem Regler nicht aktiv.

P5.1 ... P5.6 (digitale Ausgänge)

Vorwahl des digitalen Ausganges, über den die Meldung ausgegeben werden soll. Es ist „PID1 Supervision (11)“ für den PID-Regler 1 bzw. „PID2 Supervision“ für den PID-Regler 2 vorzuwählen.

P5.24 „PID1 Supervision“

P5.28 „PID2 Supervision“

Freigabe der Überwachung der Regelabweichung

Deaktiviert (0) → Im Falle einer Regelabweichung erfolgt keine Meldung

Aktiviert (1) → Wenn die Abweichung für eine mit P5.27 bzw. P5.31 definierte Zeit größer ist, als mit P5.25 und P5.26 bzw. P5.29 und P5.30 festgelegt, schließt der Relaiskontakt bzw. der digitale Ausgang führt HIGH-Signal. Wenn der Istwert das Toleranzband verlässt, beginnt ein Zähler zu laufen, dessen Inhalt letztendlich die Meldung auslöst. Kommt der Istwert vor der Abschaltung wieder in das Toleranzband zurück, zählt der Zähler abwärts.

P5.25 „PID1 SupervisionMax“

P5.29 „PID2 SupervisionMax“

Oberer Wert des Toleranzbandes um den Sollwert.

P5.26 „PID1 SupervisionMin“

P5.30 „PID2 SupervisionMin“

Unterer Wert des Toleranzbandes um den Sollwert.

P5.27 „PID1 t-Verzögerung Supervision“

P5.31 „PID2 t-Verzögerung Supervision“

Zeit, für die der Istwert das mit P5.25 und P5.26 bzw. P5.29 und P5.30 definierte Toleranzband verlassen muss, bevor die Meldung ausgegeben wird.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P5.1 oder P5.2 oder P5.3 oder P5.4 oder P5.5 oder P5.6	DO1 Funktion RO1 Funktion RO2 Funktion RO3 Funktion VO1 Funktion VO2 Funktion	Nicht verwendet (0) ... PID1 Supervision (11) PID2 Supervision (12) ... Run Bypass/Drive (60)	
P5.24 (P5.28)	PID1 Supervision (PID2 Supervision)	Deaktiviert (0) Aktiviert (1)	0
P5.25 (P5.29)	PID1 SupervisionMax (PID2 SupervisionMax)	Abhängig von der Prozessgröße, eingestellt mit den Parametern P10.4 (P11.4) und P10.7 (P11.7), siehe Kapitel 6	0
P5.26 (P5.30)	PID1 SupervisionMin (PID2 SupervisionMin)		0
P5.27 (P5.31)	PID1 t-Verzögerung Supervision (PID2 t-Verzögerung Supervision)	0 ... 3000 s	0 s

7.2 Fehlender Istwert

Diese Funktion wird benutzt, um das Verhalten des Antriebs bei einem Verlust des Istwerts am Analogeingang festzulegen.

P9.51 „Aktion@PID AFL Fehler“

- P9.51 = „keine Aktion (0)“
 - Ein Verlust des Istwerts wird nicht gemeldet.
- P9.51 = „Warnung (1)“
 - Beim Verlust des Istwerts erfolgt eine Warnung.
 - Ein Relaiskontakt schließt, wenn dieser für „Warnung (5)“ konfiguriert ist.
- P9.51 = „Fault (2)“
 - Beim Verlust des Istwerts erfolgt eine Fehlermeldung.
 - Der Frequenzumrichter wird gesperrt.
 - Es werden Neustarts gemäß P9.55 versucht.
 - Nach dem letzten vergeblichen Neustart schließt ein Relaiskontakt, wenn dieser für „Fault (3)“ konfiguriert ist bzw. öffnet bei Vorwahl von „Fehler umkehren (4)“.
- P9.51 = „Warnung, Festfrequenz (3)“
 - Beim Verlust des Istwerts erfolgt eine Warnung.
 - Ein Relaiskontakt schließt, wenn dieser für „Warnung (5)“ konfiguriert ist.
 - Der Antrieb fährt mit der durch P9.52 „f@PID AFL“ definierten Frequenz.
 - Nach der durch P9.54 „t-PID AFL Limit“ definierten Zeit schaltet er mit Fehlermeldung ab.

P9.52 „f@PID AFL“

Definiert die Frequenz, mit der der Antrieb nach dem Verlust des Istwertes läuft, wenn P9.51 = 3 vorgewählt ist.

P9.54 „t-PID AFL Limit“

Bei P9.51 = 3 fährt der Antrieb für die hier definierte Zeit mit der durch P9.52 definierten Frequenz. Nach der Zeit schaltet der Antrieb ab. Die Einstellung „P9.54 = 0“ sperrt die Timer-Funktion

P9.55 „PID AFL Fehler Versuche“

Maximale Anzahl der Startversuche nach einem vorangegangenen Fehler bei P9.51 = „Fault (2)“

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.51	Aktion@PID AFL Fehler	- Keine Aktion (0) - Warnung (1) - Fault (2) - Warnung, Festfrequenz (3)	Keine Aktion (0)
P9.52	f@PID AFL	0.00 ... 400.00 Hz	0.00 Hz
P9.54	t-PID AFL Limit	0 ... 6000 s	0 s
P9.55	PID AFL Fehler Versuche	0 ... 10	1