

# SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

---

- Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch, bevor Sie die MicroSmart PID-Module der Baureihe FC5A installieren, anschließen, in Betrieb nehmen, warten oder überprüfen.
- Alle MicroSmart-Module werden nach den strengen Qualitätskontrollrichtlinien von IDEC hergestellt. Unabhängig davon ist der Betreiber jedoch verpflichtet, Schutzvorkehrungen zu treffen bzw. Eigenschutzeinrichtungen am Steuerungssystem zu installieren, bei denen ein MicroSmart-Modul im Einsatz steht, um Verletzungen und Sachschäden zu verhindern, die durch einen etwaigen Ausfall des MicroSmart-Moduls entstehen könnten.
- In diesem Benutzerhandbuch werden die Sicherheitsvorkehrungen nach ihrer Wichtigkeit von Achtung- bis hin zu Vorsicht-Hinweisen unterteilt.



## **Achtung**

**Achtung-Hinweise machen darauf aufmerksam, dass eine falsche Anwendungsweise zu schweren oder tödlichen Körperverletzungen führen kann.**

- Schalten Sie vor dem Installieren, Ausbauen oder Verdrahten der MicroSmart sowie vor der Durchführung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten die Stromversorgung der MicroSmart unbedingt aus. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Bränden und Elektroschocks.
- Zum Installieren, Verdrahten, Programmieren und Betreiben der MicroSmart werden spezielle Kenntnisse benötigt. Personen ohne derartige Kenntnisse dürfen die MicroSmart nicht verwenden.
- Notstopp- und Sperrschaltungen müssen außerhalb der MicroSmart konfiguriert werden. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart konfiguriert wird, kann ein Defekt an der MicroSmart zu einer Fehlfunktion im Steuerungssystem sowie zu Schäden und Unfällen führen.
- Installieren Sie die MicroSmart-Module gemäß den Anweisungen in diese Benutzerhandbuch. Eine falsche Installation kann dazu führen, dass sich die MicroSmart-Module lösen, hinunterfallen oder fehlerhaft arbeiten.



## **Achtung**

**Vorsicht-Hinweise werden verwendet, wenn Unachtsamkeit zu Körperverletzungen oder Schäden an Geräten führen kann.**

- Die MicroSmart ist für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schanks.
- Installieren Sie die MicroSmart-Module gemäß den Anweisungen dieses Benutzerhandbuches. Wenn die MicroSmart an Orten verwendet wird, an denen sie hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit, Kondensation, korrosiven Gasen, starken Vibrationen und starken Stößen ausgesetzt ist, besteht die Gefahr von Elektroschocks, Bränden und Fehlfunktionen.
- Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung mit "Verschmutzungsgrad 2" geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.
- Achten Sie - vorallem beim Transport - darauf, dass die MicroSmart nicht zu Boden fällt. Dies könnte die MicroSmart beschädigen oder Störungen und Fehlfunktionen verursachen.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Metall- oder Drahtteile in das MicroSmart-Gehäuse fallen können. Decken Sie aus diesem Grund die MicroSmart-Module während Installations- und Verdrahtungsarbeiten ab. Das Eindringen solcher Teilchen und kleiner Splitter kann einen Brand sowie Beschädigungen oder Fehlfunktionen hervorrufen.

- Verwenden Sie ein Netzteil mit einer passenden Nennleistung. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann einen Brand verursachen.
- Verwenden Sie auch eine Sicherung mit IEC 60127-Zulassung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Sichern Sie den Ausgangsschaltkreis mit einer Sicherung gemäß IEC 60127. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Verwenden Sie einen in der EU zugelassenen Schutzschalter. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Achten Sie auf ausreichende Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie die MicroSmart starten oder stoppen oder wenn Sie Ausgänge mit Hilfe der MicroSmart zwangseinschalten oder zwangsausschalten. Falscher Betrieb der MicroSmart kann zu Maschinenschäden oder Unfällen führen.
- Wenn Relais oder Transistoren in den MicroSmart Ausgangsmodulen ausfallen sollten, können verschiedene Ausgänge ein- oder ausgeschaltet bleiben. Für Ausgangssignale, die in solchen Fällen zu schweren Unfällen führen könnten, muss eine Überwachungsschaltung außerhalb des MicroSmart-Moduls vorhanden sein.
- Schließen Sie den Erdungsdraht nicht direkt an der MicroSmart an. Verwenden Sie eine Schraube der Größe M4 oder größer, um einen Schutzleiter mit der MicroSmart zu verbinden. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Versuchen Sie auf keinen Fall, die MicroSmart-Module zu zerlegen, zu reparieren oder zu modifizieren.
- MicroSmart-Module müssen beim Entsorgen als Industrieabfall behandelt werden.

# ÜBER DIESE BETRIEBSANLEITUNG

Vielen Dank für den Kauf des MicroSmart PID-Moduls der Baureihe FC5A. Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zur Systemkonfiguration, den technischen Daten und der Installation der Hardware sowie eine Beschreibung der Funktionsweise und der Einstellverfahren für die Software.

Vor der Inbetriebnahme der FC5A MicroSmart muss der Bediener auf jeden Fall alle Informationen über den Funktions- und Leistungsumfang des Moduls aufmerksam lesen.

Diese Betriebsanleitung beschreibt in erster Linie alle Funktionen sowie die Installation, Programmierung und Fehlersuche am MicroSmart PID-Modul der Baureihe FC5A.

## HINWEIS

1. Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von IDEC weder ganz noch teilweise fotokopiert, nachgedruckt, verkauft, übertragen oder vermietet werden.
2. Änderungen an der Betriebsanleitung sind jederzeit ohne vorherige Ankündigung möglich.
3. Die vorliegende Betriebsanleitung wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Sollten Sie dennoch darin einen Fehler entdecken oder Fragen dazu haben, kontaktieren Sie bitte unsere Verkaufsabteilung.

## MicroSmart-Module

Kategorie		Module
MicroSmart (MicroSmart Baureihe FC5A)		FC5A MicroSmart pentra
CPU-Module der Baureihe FC5	Kompakt-Typ	FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C
	Schmalere Typ	FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3
PID-Module		FC5A-F2MR2, FC5A-F2M2
Erweiterungsmodule für die serielle Kommunikation		FC5A-SIF2, FC5A-SIF4
Speichermodul		FC4A-PM32, FC4A-PM64
Erweiterungsmodule		Erweiterungs-E/A-Modul, Funktionsmodul
Erweiterungs-E/A-Module		Eingangsmodule, Ausgangsmodule, gemischte E/A-Module
Funktionsmodule		Analoge Module, AS-Interface Mastermodul
Kommunikationserweiterungsmodule		MMI-Basismodul, RS232C-Kommunikationserweiterungsmodul, RS485-Kommunikationserweiterungsmodul
Optionale Module		MMI-Modul, Speichermodul, Uhrmodul, RS232C-Kommunikationsadapter, RS485-Kommunikationsadapter
WindLDR		Anwendungssoftware [WindLDR]
Betriebsanleitung Baureihe FC5A		Betriebsanleitung FC5A MicroSmart pentra FC9Y-B1271 (Basis-Ausgabe) FC9Y-B1276 (Erweiterte Ausgabe)



## Achtung

PID-Module werden an das CPU-Modul der Baureihe FC5A angeschlossen. Machen Sie sich vor Gebrauch dieses Produktes unbedingt mit den technischen Daten des CPU-Moduls der Baureihe FC5A vertraut.

## WICHTIGE INFORMATIONEN

Unter keinen Umständen kann die IDEC Corporation für indirekte Schäden oder Folgeschäden verantwortlich gemacht werden, die auf Grund der Anwendung von IDEC SPS-Komponenten einzeln oder in Kombination mit anderen Geräten entstehen.

Alle Personen, die diese Komponenten verwenden, müssen die Verantwortung für die Auswahl der für ihre Bedürfnisse richtigen Komponenten sowie für die Auswahl einer der Komponenten entsprechenden Anwendung, einzeln oder in Kombination mit anderen Geräten, übernehmen.

Alle in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich veranschaulichenden Zwecken. Auf keinen Fall stellt das Vorhandensein dieser Diagramme und Beispiele in dieser Anleitung eine Garantie für deren Eignung zum Zwecke einer bestimmten Anwendung dar. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Endanwenders, alle Programme vor der Installation auf deren Eignung zu prüfen und freizugeben.

# AUSGABEN

---

Die verschiedenen Ausgaben dieses Benutzerhandbuchs sind hier beschrieben.

<b>Datum</b>	<b>Handbuch-Ausgabe</b>	<b>Beschreibung</b>
März 2011	FC9Y-B1286-0	Erstdruck

# VERWANDTE BETRIEBSANLEITUNGEN

Die folgenden Betriebsanleitungen stehen für die MicroSmart-Baureihe FC5A zur Verfügung. Bitte lesen Sie diese im Zusammenhang mit der vorliegenden Betriebsanleitung.

Code	Bezeichnung der Betriebsanleitung	Beschreibung
FC9Y-B1286	Baureihe FC5A PID-Module Betriebsanleitung (die vorliegende Betriebsanleitung)	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen der PID-Module.
FC9Y-B1271	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Basis-Ausgabe	Beschreibt die technischen Daten der Module, die Installationsanweisungen, die Kabelanschlüsse, den Basis-Betrieb, spezielle Funktionen, Operandenadressen, die Befehlsliste, Basis-Befehle, Analogmodule, die Anwenderkommunikation, die RS485-Kommunikation, die Modbus ASCII/RTU-Kommunikation, und die Fehlersuche.
FC9Y-B1276	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Erweiterte Ausgabe	Beschreibt die Befehlsliste, die Verschiebe-Befehle, die Datenvergleichsbefehle, die binär-arithmetischen Befehle, die Booleschen Berechnungsbefehle, die Schiebe-/Rotationsbefehle, die Datenkonvertierungsbefehle, die Wochenprogrammierungsbefehle, die Schnittstellenbefehle, die Programmverzweigungsbefehle, die Aktualisierungsbefehle, die Befehle für die Alarm-Steuerung, die Befehle zur Koordinatenkonvertierung, die Mittelungsbefehle, die Impulsausgabebefehle, die PID-Befehle, die Impulsgeber/Torzeitfunktion-Befehle, die Befehle für den Zugriff auf intelligente Module, die trigonometrischen Funktionsbefehle, die Logarithmus- und Potenzbefehle, die Befehle für die Dateidatenverarbeitung, die Zeitbefehle, die Computer-Mehrpunkt-Vernetzung, die Modem-Kommunikation, die Modbus TCP-Kommunikation, die RS232C/RS485-Schnittstellenmodule, und die AS-Interface Master-Module.
FC9Y-B1281	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Ausgabe Web Server CPU	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen der schmalen FC5A Web Server CPU.

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>KAPITEL 1: ALLGEMEINE INFORMATIONEN.....</b>	<b>1-1</b>
Informationen zu den PID-Modulen.....	1-1
Anzahl anschließbarer PID-Module.....	1-1
Erforderliche CPU- und WindLDR-Version.....	1-2
Überprüfung der Systemprogramm-Version.....	1-2
<b>KAPITEL 2: TECHNISCHE DATEN.....</b>	<b>2-1</b>
PID-Modul.....	2-1
Technische Daten.....	2-3
Abmessungen.....	2-6
<b>KAPITEL 3: INSTALLATION UND VERDRAHTUNG.....</b>	<b>3-1</b>
Montagebohrungen für die Direktmontage auf einer Platte.....	3-1
Klemmenanschluss.....	3-3
Klemmenanordnung.....	3-4
Schutztyp.....	3-5
Stromversorgung für PID-Module.....	3-6
<b>KAPITEL 4: PID-MODUL: DIE HAUPTFUNKTIONEN.....</b>	<b>4-1</b>
Temperatursteuerung mit dem PID-Modul.....	4-1
Festwertsteuerung.....	4-3
Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung.....	4-6
Programmsteuerung.....	4-9
Steuerung Heizen/Kühlen.....	4-14
Differenzeingangssteuerung.....	4-14
Kaskadenregelung.....	4-15
<b>KAPITEL 5: OPERANDENZUWEISUNG IM PID-MODUL.....</b>	<b>5-1</b>
Operandenzuweisung im PID-Modul.....	5-1
Programmgröße.....	5-2
Gültige Operanden.....	5-2
Befehlsregister.....	5-2
Steuerrelais.....	5-3
Datenregister-Zuordnung - Block 0 Nur-Lesen-Parameter.....	5-7
Datenregister-Zuordnung - Block 1 Nur-Schreiben-Parameter.....	5-10
Datenregister-Zuweisung - Blöcke 2, 3 Basisparameter (SHOT-Aktion).....	5-17
Datenregister-Zuweisung - Blöcke 4, 5 Anfangsparameter (SHOT-Aktion).....	5-19
Datenregister-Zuweisung - Blöcke 10-19 CH0-Programmparameter (SHOT-Aktion).....	5-22
Datenregister-Zuweisung - Blöcke 30-39 CH1-Programmparameter (SHOT-Aktion).....	5-24

<b>KAPITEL 6: PID-MODUL MIT WINDLDR KONFIGURIEREN .....</b>	<b>6-1</b>
Konfigurieren des PID-Moduls.....	6-1
Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule .....	6-6
Dialogfenster Konfiguration PID-Modul .....	6-7
Konfiguration PID-Module - Liste der Eingangsparameter (CH0 und CH1).....	6-8
Konfiguration PID-Module - Liste der Befehlsparameter (CH0 und CH1).....	6-13
Konfiguration PID-Module - Liste der Ausgangsparameter (CH0 und CH1).....	6-17
Konfiguration PID-Module - Liste der Programmparameter (CH0 und CH1).....	6-19
Konfiguration PID-Module - Auswahl der E/A-Funktionen .....	6-21
Konfiguration PID-Modul - Details zu den Eingangsparametern.....	6-24
Konfiguration PID-Modul - Details zu den Befehlsparametern.....	6-34
Konfiguration PID-Modul - Details zu den Ausgangsparametern.....	6-45
Konfiguration PID-Modul - Details zu den Programmparametern.....	6-47
PID-Modul überwachen .....	6-52
<b>KAPITEL 7: ANWENDUNGSBEISPIELE .....</b>	<b>7-1</b>
Anwendungsbeispiel 1.....	7-1
Anwendungsbeispiel 2.....	7-8
Anwendungsbeispiel 3.....	7-15
<b>KAPITEL 8: FEHLERSUCHE.....</b>	<b>8-1</b>
Die Power-LED (PWR) des PID-Moduls leuchtet nicht oder blinkt. ....	8-1
Der Ausgang des PID-Moduls funktioniert nicht richtig. ....	8-2
Beim EIN-/AUS-Regelverhalten kommt es zum Oszillieren.....	8-3
Beim PID-, PI-, PD- oder P-Regelverhalten kommt es zum Oszillieren.....	8-3
Der Eingang des PID-Moduls funktioniert nicht richtig.....	8-4
Der Schleifenunterbrechungsalarm schaltet sich ein, obwohl der Stellantrieb normal arbeitet. ....	8-6
Die Programmsteuerung wird vor der konfigurierten Zeit beendet. ....	8-6
<b>KAPITEL 9: ANHANG.....</b>	<b>9-1</b>
Funktionen des PID-Moduls .....	9-1
Ausgangsaktion .....	9-5
Werkseinstellungen des PID-Moduls.....	9-9



# 1: ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen und technische Daten zu den PID-Modulen der Baureihe FC5A. Informieren Sie sich über die Funktionen und Eigenschaften der PID-Module, um diese möglichst effektiv nutzen zu können.

## Informationen zu den PID-Modulen

Das PID-Modul übernimmt Steuerungsaufgaben, um Abweichungen zwischen dem Sollwert (SP) und der Prozessvariable (PV) zu vermeiden. Das PID-Modul ist ein Erweiterungsmodul und muss an die CPU der Baureihe FC5A angeschlossen werden. Abhängig von der jeweiligen Ausgabeart werden PID-Module in zwei Gruppen unterteilt. PID-Module können sowohl an eine schmale CPU der Baureihe FC5A als auch an eine Kompakt-CPU mit 24 E/As (außer 12 VDC CPU) angeschlossen werden.

Der Eingangskanal nimmt Spannungs-, Strom-, Thermoelement- oder Widerstandsthermometersignale entgegen. Der Ausgabekanal erzeugt Relaisausgangssignale, Analogspannungs- (für SSR-Antrieb) oder Stromesignale.

Die Konfiguration der PID-Module erfolgt über das Dialogfenster "Konfiguration Erweiterungsmodule" in WindLDR.

Die folgende Tabelle zeigt die Typennummern der einzelnen PID-Module.

### Typennummern der PID-Module

Modultyp	Ein-/Ausgänge	E/A-Daten	Typen-Nr.
Relaisausgang	2 Eingänge	Thermoelement [K, J, R, S, B, E, T, N, PL- II, C (W/Re5-26)] Widerstandsthermometer (Pt100, JPt100) Spannung (0 bis 1VDC, 0 bis 5VDC, 1 bis 5VDC, 0 bis 10VDC) Strom (0 bis 20mA DC, 4 bis 20mA DC)	FC5A-F2MR2
	2 Ausgänge	Relaiskontakt	
Analogspannungs- (für Halbleiter-Antrieb)/ Stromausgang	2 Eingänge	Thermoelement [K, J, R, S, B, E, T, N, PL- II, C (W/Re5-26)] Widerstandsthermometer (Pt100, JPt100) Spannung (0 bis 1VDC, 0 bis 5VDC, 1 bis 5VDC, 0 bis 10VDC) Strom (0 bis 20mA DC, 4 bis 20mA DC)	FC5A-F2M2
	2 Ausgänge	Analogspannung (für Halbleiter-Antrieb)/Strom	

## Anzahl anschließbarer PID-Module

Die maximale Anzahl an PID-Modulen, die an eine MicroSmart CPU angeschlossen werden kann, hängt vom jeweiligen CPU-Typ ab. Die folgende Tabelle zeigt die maximale Anzahl an PID-Modulen.

Typ	Kompakt-Typ			Schmalen Typ
FC5A MicroSmart CPU	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D FC5A-C24R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1 FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
Anzahl an PID-Modulen	—			7

## Erforderliche CPU- und WindLDR-Version

Für die Verwendung von PID-Modulen sind FC5A CPU-Module mit der folgenden Systemprogramm-Version und die folgende WindLDR-Version erforderlich.

Typ	Kompakt-Typ			Schmalere Typ
FC5A MicroSmart CPU	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D FC5A-C24R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1 FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
CPU-Systemprogramm-Version	_____			230 oder höher *1
WindLDR-Version				6.40 oder höher

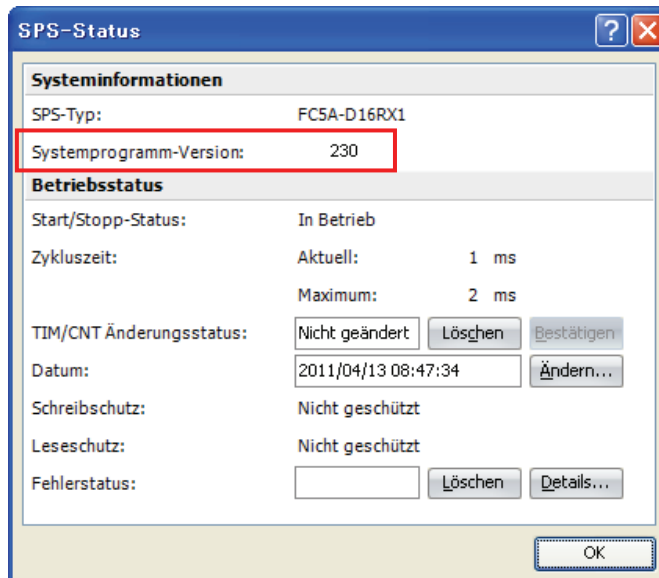
\*1: Das PID-Modul kann in Verbindung mit FC5A-D12K1E/-S1E mit dem Systemprogramm ab Version 100 verwendet werden.

## Überprüfung der Systemprogramm-Version

Die Systemprogramm-Version kann mittels WindLDR überprüft werden.

1. Verbinden Sie Port 1 oder 2 des FC5A CPU-Moduls über ein serielles Computer-Link-Kabel I/F (FC2A-KC4C) oder das USB-Kabel HG9Z-XCM2A (für die FC5A-D12x1E CPU) mit einem PC.
2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online > Überwachen** aus.
3. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **SPS > Status** aus.

Das Dialogfenster SPS-Status erscheint und die Systemprogramm-Version wird angezeigt.

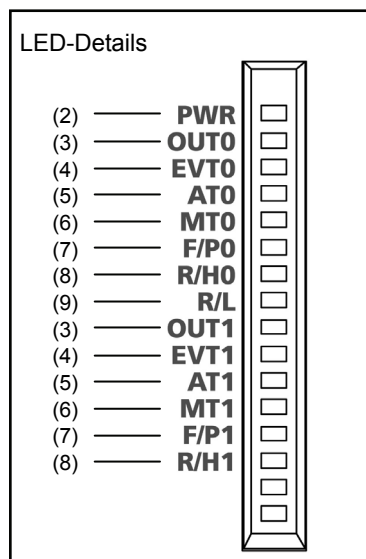
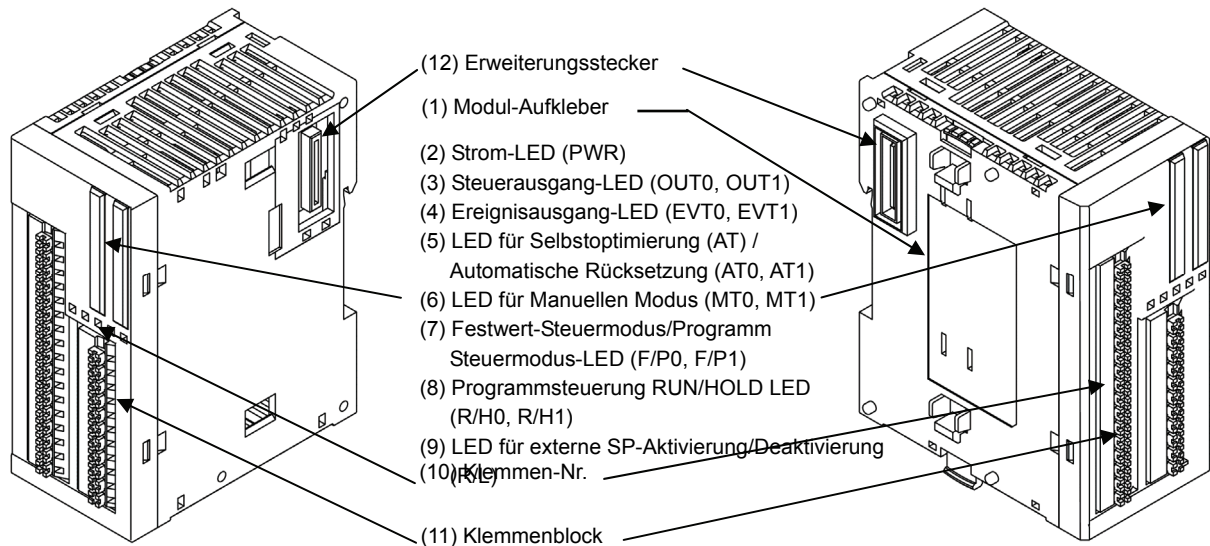


## 2: TECHNISCHE DATEN

Dieses Kapitel beschreibt die einzelnen Bauteile, Funktionen, technischen Daten und Abmessungen der PID-Module.

### PID-Modul

#### Teilebezeichnung



**(1) Modul-Aufkleber**

Enthält die Typennummer und die technischen Daten des PID-Moduls.

**(2) Strom-LED (PWR)**

EIN : Spannung liegt normal an.  
 Blinkt : Fehler bei der externen Stromversorgung (24 V DC).  
 AUS : Spannung liegt nicht an.

**(3) Steuerausgang-LED (OUT0, OUT1)**

- EIN : Steuerausgang ist eingeschaltet.
- AUS : Steuerausgang ist ausgeschaltet.
- Blinkt : Bei eingeschaltetem Stromausgang blinkt die LED im Abstand von 125 ms entsprechend der Einschaltdauer der ausgangsmanipulierten Variablen (MV). Beträgt der Wert der ausgangsmanipulierten Variablen (MV) 20 %, schaltet sich die LED kontinuierlich für 25 ms ein und für 100 ms aus.

**(4) Ereignisausgang-LED (EVT0, EVT1)**

- EIN : Beliebiger Alarm zwischen Alarm 1 und Alarm 8, Schleifenunterbrechungsalarm wird ausgelöst.
- AUS : Keiner der Alarme wird ausgelöst.

**(5) LED für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung (AT0, AT1)**

- Blinkt : Selbstoptimierung (AT) oder automatische Rücksetzung wird ausgeführt.
- AUS : Selbstoptimierung (AT) oder automatische Rücksetzung wird ausgeschaltet.

**(6) LED für Manuellen Modus (MT0, MT1)**

- EIN : Manueller Modus
- AUS : Automatischer Modus

**(7) LED für Festwert-Steuermodus/Programmsteuermodus (F/P0, F/P1)**

- EIN : Programmsteuermodus
- AUS : Festwert-Steuermodus

**(8) Programmsteuerung RUN/HOLD LED (R/H0, R/H1)**

- EIN : Programmsteuerung aktiv oder bei aktiver Festwertsteuerung.
- Blinkt : Programmsteuerung wird gehalten oder Stromversorgung ist wiederhergestellt.
- AUS : Programmsteuerung angehalten oder bei inaktiver Festwertsteuerung.

**(9) LED für externe SP-Aktivierung/Deaktivierung (R/L)**

- EIN : Der externe SP-Eingang ist aktiviert.
- AUS : Der externe SP-Eingang ist deaktiviert.

**(10) Klemmen-Nr.** Zeigt die Klemmennummern an.

**(11) Klemmenblock** Federkraft-Klemmenblock für den Kabelanschluss.

**(12) Erweiterungsstecker** Für die Verbindung mit CPU-Modul und anderen Erweiterungsmodulen.

## Technische Daten

### Technische Daten der PID-Module

#### Nennleistung

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2		
<b>Nennleistungsskala</b>	Thermoelement			
	Typ	Messbereich	Eingangswert des Isb	
	K	-200 bis 1370°C	-328 bis 2498°F	1°C (°F)
	K (mit Dezimalzeichen)	-200,0 bis 400,0°C	-328,0 bis 752,0°F	0,1°C (°F)
	J	-200 bis 1000°C	-328 bis 1832°F	1°C (°F)
	R	0 bis 1760°C	32 bis 3200°F	1°C (°F)
	S	0 bis 1760°C	32 bis 3200°F	1°C (°F)
	B	0 bis 1820°C	32 bis 3308°F	1°C (°F)
	E	-200 bis 800°C	-328 bis 1472°F	1°C (°F)
	T	-200,0 bis 400,0°C	-328,0 bis 752,0°F	0,1°C (°F)
	N	-200 bis 1300°C	-328 bis 2372°F	1°C (°F)
	PL-II	0 bis 1390°C	32 bis 2534°F	1°C (°F)
	C(W/Re5-26)	0 bis 2315°C	32 bis 4199°F	1°C (°F)
	Widerstandsthermometer			
	Typ	Messbereich	Eingangswert des Isb	
	Pt100	-200 bis 850°C	-328 bis 1562°F	1°C (°F)
	Pt100 (mit Dezimalzeichen)	-200,0 bis 850,0°C	-328,0 bis 1562,0°F	0,1°C (°F)
JPt100	-200 bis 500°C	-328 bis 932°F	1°C (°F)	
JPt100(mit Dezimalzeichen)	-200,0 bis 500,0°C	-328,0 bis 932,0°F	0,1°C (°F)	
Strom/Spannung				
Typ	Messbereich	Eingangswert des Isb		
4 bis 20mA DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	1,333µ		
0 bis 20mA DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	1,666µA		
0 bis 1V DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	0,083mA		
0 bis 5V DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	0,416mA		
1 bis 5V DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	0,333mA		
0 bis 10V DC	-2000 bis 10000 (12000 Stufen) *1	0,833mA		
*1: Lineare Konvertierung möglich				
<b>Eingang</b>	<b>Eingangstyp</b>			
	Thermoelement	K, J, R, S, B, E, T, N, PL-II, C (W/Re5-26) Externer Widerstand: max. 100 Ω Jedoch B-Eingang, externer Widerstand: max. 40 Ω		
	Widerstandsthermometer	Pt100, JPt100, dreiadriger Typ Zulässiger Leiterwiderstand (pro Ader): max. 10 Ω Sensorstrom (Erkennung): 0,2 A		
	Stromeingang	0 bis 20mA DC, 4 bis 20mA DC Eingangsimpedanz: 50Ω Max. zulässige Dauerüberlast (ohne Schäden): max. 50 mA		
	Strom	0 bis 1V DC Eingangsimpedanz: min. 1 MΩ Max. zulässige Dauerüberlast (ohne Schäden): max. 5 VDC Zulässige Ausgangsimpedanz: max. 2 kΩ		
Spannung	0 bis 5 VDC, 1 bis 5 VDC, 0 bis 10 VDC Eingangsimpedanz: min. 100 kΩ Max. zulässige Dauerüberlast (ohne Schäden): max. 15 VDC Zulässige Ausgangsimpedanz: max. 100 Ω			
<b>Versorgungsspannung</b>	24 VDC (Externe Spannungsversorgung), 5 VDC (Interne Spannungsversorgung)			
<b>Zulässiger Spannungsbereich</b>	20,4 bis 28,8 VDC			

**Allgemeine Spezifikationen**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
Stecker	Stecker auf Hauptplatine	Eingang : F6018-17P (Fujicon) Ausgang : F6018-11P (Fujicon)
	Steckzyklen	-

**Technische Eingangsdaten**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
Maximaler Fehler bei 25°C	Thermoelement	±0,2% bei vollem Skalenausschlag oder ±2°C, je nachdem, welcher Wert der größere ist Jedoch R- und S-Eingänge, 0 bis 200°C: ±6°C B-Eingang, 0 bis 300°C: Genauigkeit kann nicht garantiert werden. Eingänge K, J, E, T, N, weniger als 0°C: ±0,4% des Skalenvollausschlags
	Widerstandsthermometer	±0,1% bei vollem Skalenausschlag oder ±1°C, je nachdem, welcher Wert der größere ist
	Strom, Spannung	±0,2% des Skalenvollausschlags
Eingangsgenauigkeit (bei 0 bis 55°C)	Thermoelement	±0,7% des Skalenvollausschlags Jedoch R- und S-Eingänge, 0 bis 200°C: ±6°C B-Eingang, 0 bis 300°C: Genauigkeit kann nicht garantiert werden. Eingänge K, J, E, T, N, weniger als 0°C: ±0,9% des Skalenvollausschlags
	Widerstandsthermometer	±0,6% des Skalenvollausschlags
	Strom, Spannung	±0,7% des Skalenvollausschlags
Datengenauigkeit	Maximaler Fehler bei 25°C±Minimale digitale Auflösung der einzelnen Eingangsbereiche	
Vergleichsstellen-Temperatur kompensationsgenauigkeit	±1°C bei 0 bis 55°C	
Abtastzeit	125 ms	

**Technische Ausgangsdaten**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
Steuerausgang	Relaisausgang 1a Nennlast: 5A 250V AC (Ohmsche Last) 5A 30V DC (Ohmsche Last) 3A 250V AC (induktive Last cosφ=0,4)	Analogspannung (für Halbleiter-Antrieb) 12V DC±15% Strom : 4 bis 20mA DC

**Technische Daten Programmsteuerung**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
Zeiteinstellgenauigkeit	±0,5% der Einstellzeit	
Fortschrittszeitfehler nach Wiederherstellung der Stromversorgung	Max. 6 Minuten	
Anzahl Schreibzyklen nichtflüchtiger Speicher	1.000.000 Mal	

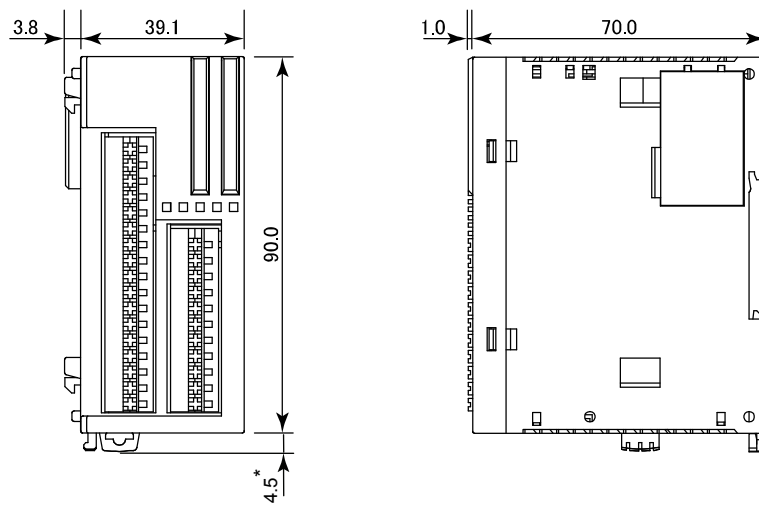
**Isolierung, Durchschlagsfestigkeit**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
<b>Isolierung</b>	Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und Stromkreis Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis Optokoppler-isoliert zwischen Ausgangsschaltung und internem Stromkreis	
<b>Durchschlagsfestigkeit</b>	Ausgangsklemme - Externe Spannungsversorgung: 1500 kV AC 5mA für 1 Minute Ausgangsklemme - Interne Spannungsversorgung: 1500 kV AC 5mA für 1 Minute Eingangsleistung - Ausgangsleistung: 1500 kV AC 5mA für 1 Minute FG - Externe Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute Eingangsklemme - Externe Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute Eingangsklemme - Interne Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute Ausgangsklemme - Externe Spannungsversorgung: 2500V AC 5mA für 1 Minute Ausgangsklemme - Interne Spannungsversorgung: 2500V AC 5mA für 1 Minute Externe Spannungsversorgung -Interne Spannungsversorgung 548V AC 5mA für 1 Minute Eingangsklemme - Ausgangsklemme 548V AC 5mA für 1 Minute	FG - Externe Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute E/A-Klemme - Externe Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute E/A-Klemme - Interne Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute Externe Spannungsversorgung - Interne Spannungsversorgung: 548V AC 5mA für 1 Minute Eingangsklemme - Ausgangsklemme: 548V AC 5mA für 1 Minute

**Andere**

Typen-Nr.	FC5A-F2MR2	FC5A-F2M2
<b>Stromverbrauch</b>	Ca. 3,5 W Maximum	
<b>Modul-Stromverbrauch (intern)</b>	5V DC	65mA
	24V DC	0mA
<b>Umgebungstemperatur</b>	0 bis 55°C (kein Vereisen)	
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	10 bis 95% (nicht kondensierend)	
<b>Gewicht</b>	Ca. 140g	
<b>Umgebungsbedingungen</b>	Entspricht der RoHS-Richtlinie.	
<b>Empfohlenes Kabel</b>	Verdrilltes Doppelader-Kabel	

## Abmessungen



(Alle Abmessungen in mm)

\* 8,5 mm bei herausgezogener Klemme

## 3: INSTALLATION UND VERDRAHTUNG

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Verkabelung der PID-Module. Allgemeine Anleitungen und Warnhinweise zur Installation und Verdrahtung der PID-Module finden Sie im Kapitel 3 der MicroSmart FC5A Betriebsanleitung (FC9Y-B1271).

Verwenden Sie die PID-Module bitte erst, nachdem Sie sich gründlich mit den Installations- und Verdrahtungsanleitungen vertraut gemacht haben.

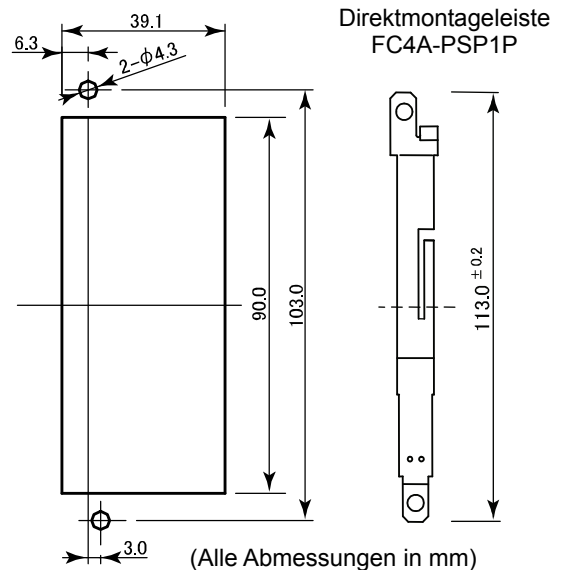


### Achtung

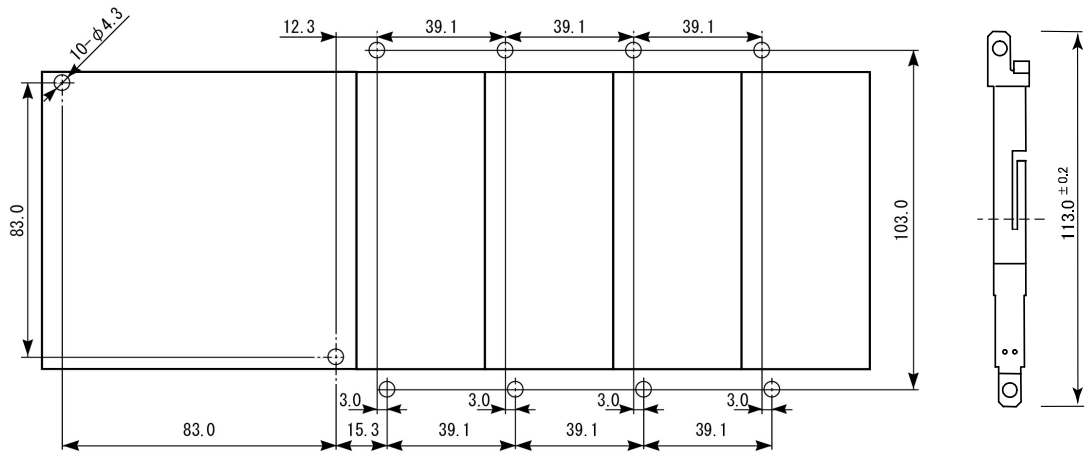
- Schließen Sie die PID-Module zuerst am CPU-Modul an, bevor Sie sie an einer DIN-Schiene montieren. Andernfalls könnten sie beschädigt werden.
- Schalten Sie die Stromversorgung der Module unbedingt aus, bevor Sie sie montieren oder verdrahten. Andernfalls könnten sie beschädigt werden.
- Beachten Sie beim Installieren der Module unbedingt die Anweisungen in der FC5A MicroSmart Betriebsanleitung. Fehler bei der Installation können zu einer schlechten Befestigung oder Fehlfunktionen führen.

### Montagebohrungen für die Direktmontage auf einer Platte

Verwenden Sie zur Befestigung des PID-Moduls auf einer Platte die Direktmontageleiste und zwei M4-Schrauben (6 oder 8 mm lang). Nähere Informationen zur Direktmontageleiste finden Sie in der Betriebsanleitung der FC5A MicroSmart (FC9Y-B1271).



Beispiel: Montagebohrungen für FC5A-C24R2 und vier PID-Module

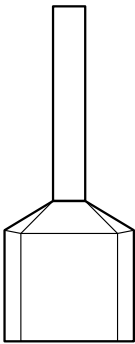


(Alle Abmessungen in mm)

## Klemmenanschluss

### **Achtung**

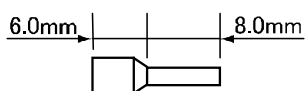
- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen innerhalb der angegebenen Werte liegen.
- Schließen Sie die Erdungsader an einem guten Erdungspunkt an. Andernfalls besteht die Gefahr, dass es zu Elektroschocks kommen kann.
- Berühren Sie niemals stromführende Klemmen: Gefahr von Elektroschock!
- Berühren Sie die Klemmen niemals unmittelbar nach dem Ausschalten: Gefahr von Elektroschock!
- Wenn Sie Aderendhülsen verwenden, führen Sie die Ader bis zum Ende der Aderendhülse ein und drücken Sie danach die Aderendhülse zusammen.
- Verwenden Sie eine Aderendhülse, wenn Sie einen Litzendraht oder zwei Volldrähte an einem einpoligen Klemmenblock befestigen. Andernfalls könnte der Draht aus dem Klemmenblock rutschen.



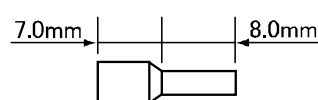
Aderendhülse für Klemmenblock

Verwenden Sie zum Crimpen der Aderendhülsen die angegebene Crimpzange (CRIMPFOX ZA 3).

Für eindrängige Anschlüsse



Für zweidrängige Anschlüsse



Für eindrängige Anschlüsse

Phoenix-Typ	Kabelquerschnitt
AI 1-8 RD	UL1007AWG18
AI 0.5-8 WH	UL1015AWG22

Für zweidrängige Anschlüsse

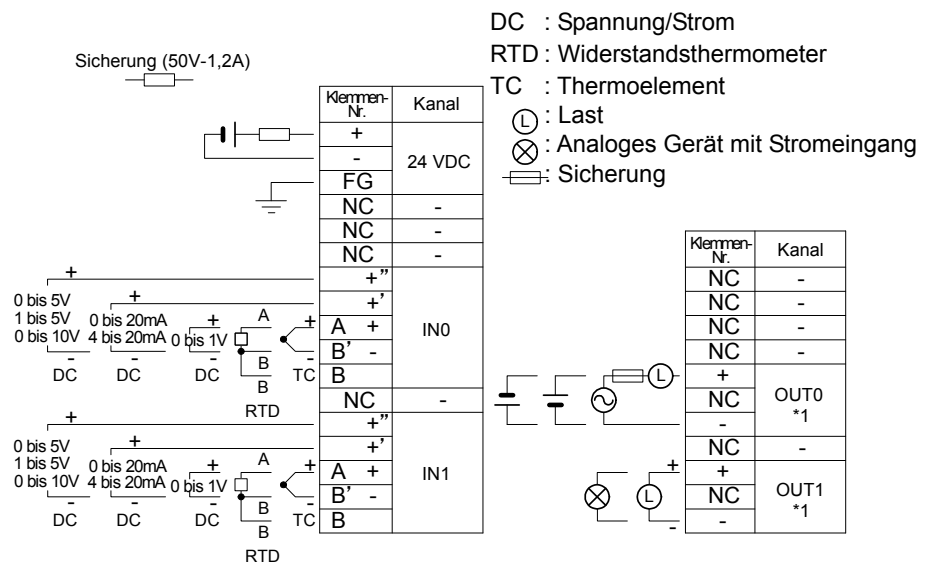
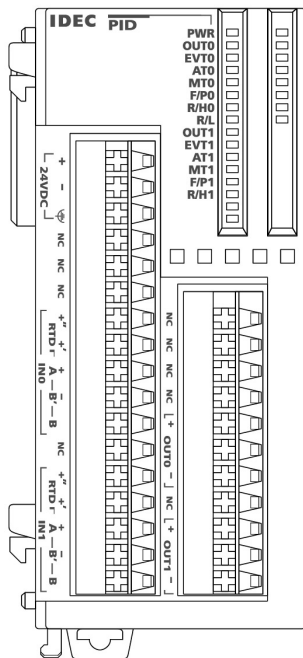
Phoenix-Typ	Kabelquerschnitt
AI-TWIN2x0.75-8 GY	UL1007AWG18
AI-TWIN2x0.5-8 WH	UL1015AWG22

**Hinweis:** Die vorgenannten Aderendhülsen, Crimpzangen und Schraubendreher werden von Phoenix Contact hergestellt und können direkt von dort Phoenix Contact bezogen werden.

## Klemmenanordnung

### Achtung

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine nach IEC 60127 zugelassene Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. (Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.)
- Schließen Sie kein Thermoelement an eine gefährliche Spannung (60 VDC, 42,4 VDC Spitze oder höher) an.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten der Stromversorgung unbedingt die Korrektheit der Verdrahtung. Eine falsche Verdrahtung kann das PID-Modul beschädigen.
- Zulässige Kabel:  
Kabelquerschnitt AWG16: Einzelkabel  
Kabelquerschnitt AWG18, AWG22: Einzelkabel/Verdrilltes Kabel



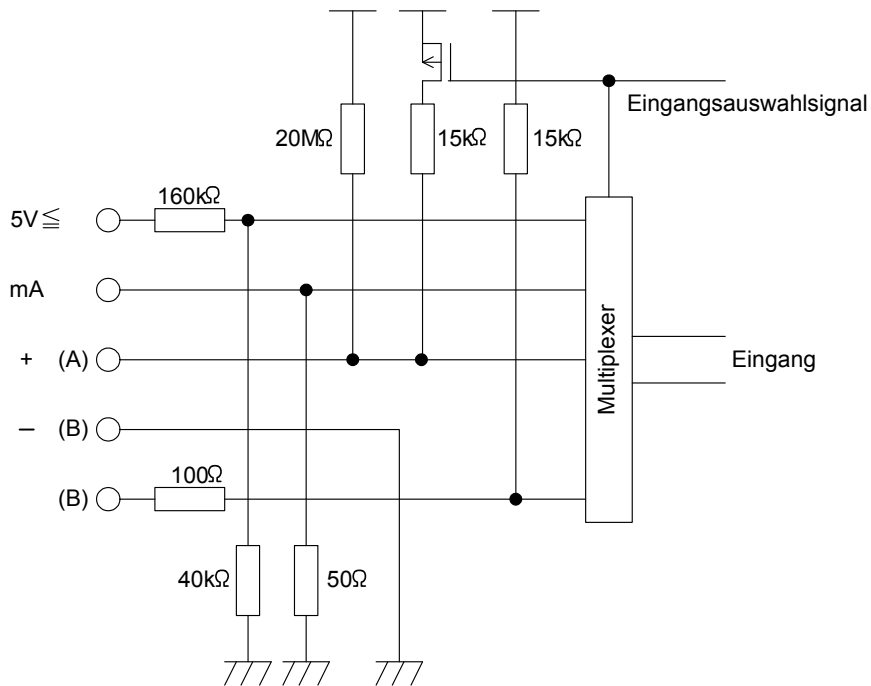
\*1: OUT0 ist ein Anschlussbeispiel für den Relaisausgang.

OUT1 ist ein Anschlussbeispiel für den Analogspannungs-/Stromausgang. Ein PID-Modul mit beiden Ausgängen gibt es nicht.

## Schutztyp

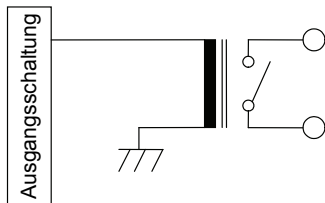
### Eingangsschaltungen

FC5A-F2MR2, FC5A-F2M2

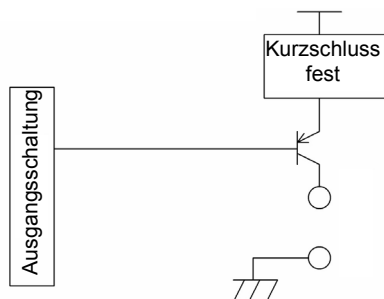


### Ausgangsschaltungen

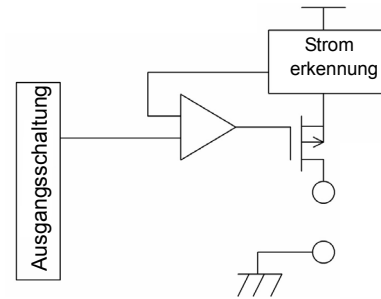
FC5A-F2MR2



FC5A-F2M2 [Analogspannungsausgang  
(für Halbleiter-Antrieb)]



FC5A-F2M2 (Stromausgang)



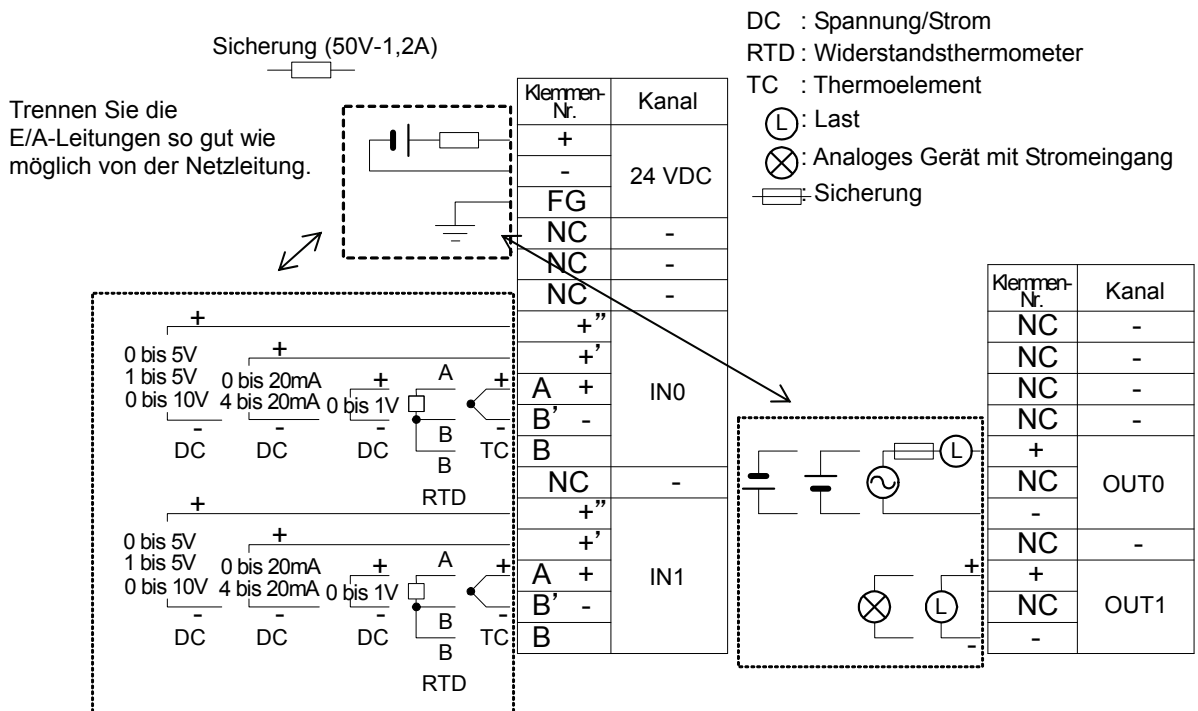
## Stromversorgung für PID-Module

Beachten Sie vor dem Einschalten der Stromversorgung für die PID-Module die folgenden Punkte.

Es empfiehlt sich, dasselbe Netzteil für MicroSmart CPU und das PID-Modul zu verwenden, um Störungseinflüsse zu unterdrücken. Wird dasselbe Netzteil für PID-Modul und MicroSmart CPU-Modul verwendet, führt das PID-Modul für maximal 5 Sekunden nach dem Start der MicroSmart CPU eine Initialisierung durch. Während dieser Zeit zeigen die einzelnen Parameter keine gültigen Werte an. Treffen Sie im Anwenderprogramm daher entsprechende Vorkehrungen, dass die einzelnen Parameter im CPU-Modul erst dann ausgelesen werden, nachdem das PID-Modul zu 0001h (Normalbetrieb) gewechselt hat.

## Anschluss der Netzleitung und der E/A-Leitungen des PID-Moduls

Trennen Sie die E/A-Leitungen, und insbesondere die Widerstandsthermometereingänge, so gut wie möglich von der Netzleitung, um Störungseinflüsse nach Möglichkeit zu unterdrücken.

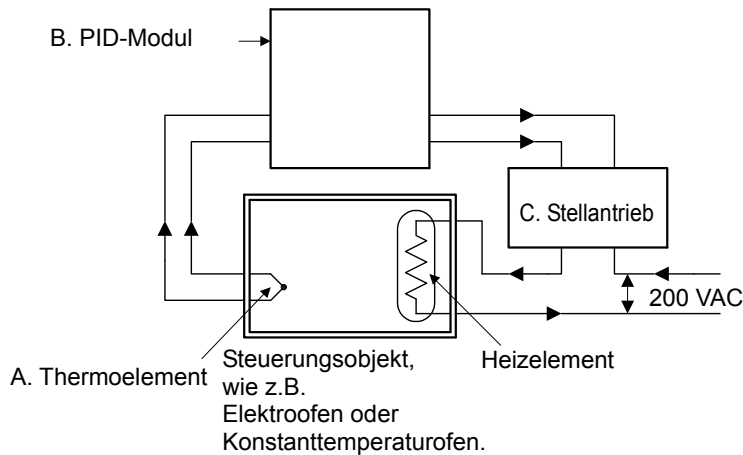


# 4: PID-MODUL: DIE HAUPTFUNKTIONEN

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen Temperatursteuerung, Festwertsteuerung, Selbstoptimierung (AT), Programmsteuerung, Steuerung Heizen/Kühlen, Differenzeingangssteuerung und Kaskadenregelung des PID-Moduls.

## Temperatursteuerung mit dem PID-Modul

### Konfigurationsbeispiel für die Temperatursteuerung mit dem PID-Modul



#### A. Sensor

Misst die Temperatur des Steuerungsobjekts. Als Sensor kann ein Thermoelement, ein Widerstandsthermometer, ein Spannungseingang oder ein Stromeingang verwendet werden.

#### B. PID-Modul

Übernimmt die vom Sensor gemessene Temperatur als Prozessvariable (PV) und berechnet die ausgangsmanipulierte Variable (MV), sodass der Temperaturunterschied (Abweichung) zwischen der Prozessvariable (PV) und dem Sollwert (SP) eliminiert werden kann. Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) wird als Steuersignal an den Stellantrieb gesendet. Für das Steuersignal kann ein Relaisausgang, ein Analogspannungsausgang oder ein Stromausgang verwendet werden.

#### C. Stellantrieb

Empfängt ein Steuersignal vom PID-Modul und schaltet die Stromversorgung des Heizelements ein. Als Stellantrieb können elektromagnetische Schalter, Halbleiterrelais oder Stromsteller verwendet werden.

### Optimale Temperatursteuerung

Die ideale Temperatursteuerung, wie sie in Abb. 1 dargestellt ist, regelt die Temperatur entsprechend dem eingestellten Sollwert (SP), und zwar unabhängig von etwaigen Störeinflüssen. Es sollte weder zu einer Überschwingung noch zu einer Ansprechzeitverzögerung kommen, bis der eingestellte Sollwert (SP) erreicht ist.

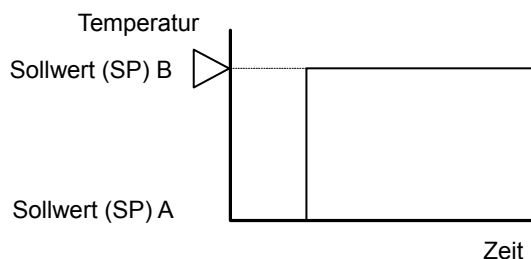


Abb. 1. Ideale Temperatursteuerung

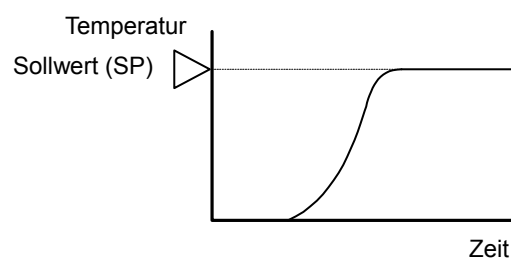


Abb. 2. Optimale Temperatursteuerung

In Wahrheit ist es fast unmöglich, die in Abb. 1 auf der vorhergehenden Seite gezeigte ideale Temperatursteuerung zu erreichen, weil es eine Anzahl komplexer Störfaktoren gibt, wie zum Beispiel die Wärmekapazität, die statischen Eigenschaften, die dynamischen Eigenschaften oder andere Störeinflüsse. Abb. 2 wird als optimales Ergebnis einer Temperatursteuerung angesehen. Abhängig von Aufgabenstellung und Einsatzbereich ist in einigen Anwendungsfällen eine Überschwingunterdrückung erforderlich, selbst wenn die Temperatur, wie in Abb. 3 dargestellt, nur sehr langsam ansteigt. Bei manchen Temperatursteuerungsanwendungen muss die Temperatur durch rasches Anheben der Temperatur so rasch wie möglich stabilisiert werden, selbst wenn dabei, wie in Abb. 4 dargestellt, eine Temperaturüberschwingung erzeugt wird. Im Allgemeinen jedoch wird Abb. 2 als optimale Temperatursteuerung betrachtet. Das PID-Modul hebt die Prozessvariable (PV) so rasch wie möglich auf den Sollwert (SP) an, um die Prozessvariable (PV) am Sollwert (SP) zu stabilisieren, damit eine optimale Temperatursteuerung ermöglicht wird. Wenn die Temperatur durch plötzliche Störungseinflüsse schwankt, reagiert das PID-Modul auf diese Schwankungen in kürzest möglicher Zeit und versucht, die Temperatur so rasch wie möglich zu stabilisieren.

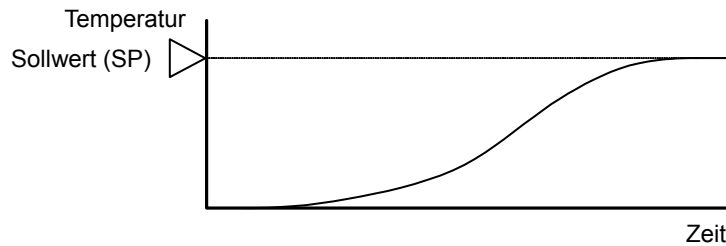


Abb 3. Stabiler, aber langsamer Temperaturanstieg

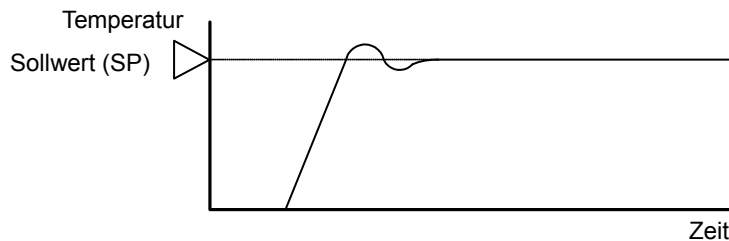


Abb. 4. Die Temperatur steigt rasch an, doch die Steuerung stabilisiert sie nach anfänglichem Überschwingen und Unterschwingen.

### Merkmale des Steuerungsobjekts

Für eine optimale Temperatursteuerung sind gute Kenntnisse der Wärmeeigenschaften des PID-Moduls, der Sensoren, der Stellantriebe sowie der Steuerungsobjekte erforderlich. Beispiel: das PID-Modul steuert einen Ofen mit konstanter Temperatur, dessen Temperatur auf bis zu 100°C ansteigen kann. Selbst wenn der Sollwert (SP) des PID-Moduls auf 200°C eingestellt ist, kann die Temperatur des Konstanttemperaturofens aufgrund seiner statischen Eigenschaften nur auf bis zu 100°C ansteigen. Die Merkmale des Steuerungsobjektes werden durch eine Kombination der folgenden vier Faktoren bestimmt.

**1. Wärmekapazität:**

Gibt an, wie leicht das Objekt erwärmt werden kann. Steht in Beziehung zum Volumen des Steuerungsobjekts.

**2. Statische Eigenschaften:**

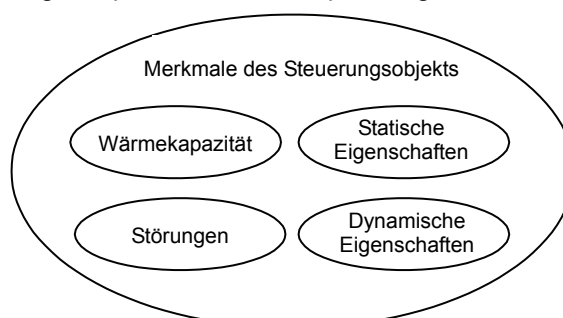
Gibt die Fähigkeit zur Erwärmung an und wird von der Kapazität des Heizelements bestimmt.

**3. Dynamische Eigenschaften:**

Gibt die Anstiegscharakteristik (Änderungsreaktion) während der ersten Heizphase an. Dies ist ein komplexer Prozess, bei dem die Parameter "Kapazität des Heizelements", "Kapazität der Brennstelle" und "Sensorposition" zusammenwirken.

**4. Störungen:**

Jede Änderung in der Steuerungstemperatur verursacht Störungen. So kann zum Beispiel eine Änderung der Umgebungstemperatur oder der Spannungseinflüsse Störungen verursachen.



## Festwertsteuerung

Das PID-Modul bietet zwei Steuermodi: eine Festwertsteuerung und eine Programmsteuerung.

Die Festwertsteuerung ist eine standardmäßige Temperatursteuerung, welche danach trachtet, eine Abweichung zwischen Sollwert (SP) und Prozessvariable (PV) zu vermeiden. Die Programmsteuerung erlaubt die Festlegung eines zeitlich variierenden Sollwertes (SP), um die Prozessvariable (PV) nach dem zeitlich sich verändernden Sollwert (SP) zu steuern. Nähere Informationen über die Programmsteuerung finden Sie auf Seite 4-9.

Im Folgenden werden die Regelverhaltensmöglichkeiten beschrieben, die sowohl für die Festwertsteuerung als auch die Programmsteuerung verwendet werden können.

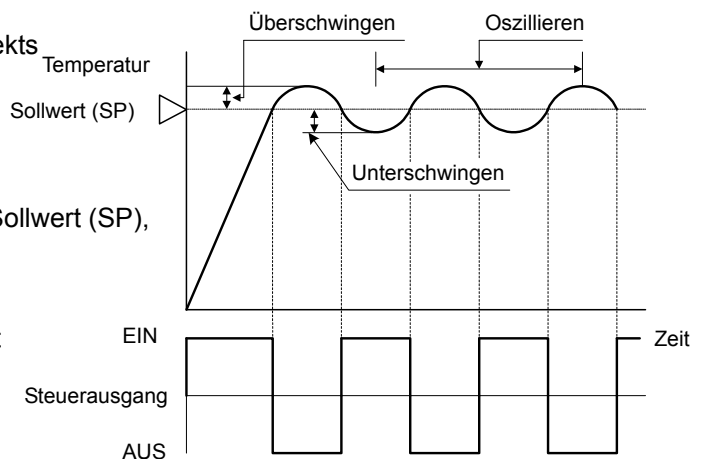
### • EIN/AUS-Regelverhalten

Beim Ein/AUS-Regelverhalten wird der Steuerausgang eingeschaltet, wenn die Prozessvariable (PV) niedriger ist als der Sollwert (SP). Ist die Prozessvariable (PV) höher als der Sollwert (SP), so wird der Steuerausgang ausgeschaltet. Dabei kommt es zum Überschwingen, zum Unterschwingen sowie zum Oszillieren. Das EIN/AUS-Regelverhalten eignet sich für Prozesse, die keine besondere Genauigkeit erfordern.

Wenn der Proportionalbereich oder die Proportionalverstärkung des PID-Moduls auf 0 gesetzt ist, wird als Regelverhalten die EIN/AUS-Steuerung aktiviert.

#### Überschwingen, Unterschwingen

Wenn die Temperatur des Steuerungsobjekts wie im Bild rechts ansteigt, überschreitet die Prozessvariable (PV) manchmal den Sollwert (SP) stark. Dies wird als Überschwingen bezeichnet. Fällt die Prozessvariable (PV) unter den Sollwert (SP), bezeichnet man dies als Unterschwingen.



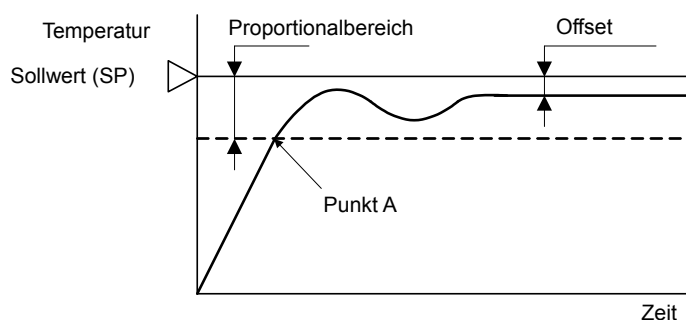
#### Oszillieren

Das Ergebnis der Regelwirkung schwankt deutlich, wie in der Abbildung rechts dargestellt. Dies bezeichnet man als Oszillieren.

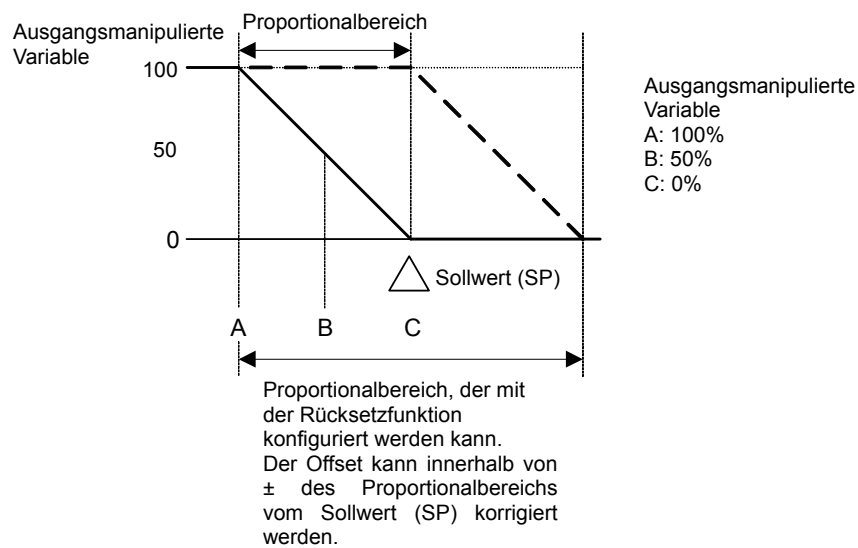
### • P-Regelverhalten (Proportionalverhalten)

Beim P-Regelverhalten wird die manipulierte Variable (MV) proportional zur Abweichung zwischen der Prozessvariablen (PV) und dem Sollwert (SP) innerhalb des Proportionalbereichs ausgegeben. Der Steuerausgang bleibt solange eingeschaltet, bis die Prozessvariable (PV) den vom Proportionalbereich festgelegten Punkt A erreicht. Wenn die Prozessvariable (PV) den Punkt A überschreitet (in den Proportionalbereich eindringt), beginnt sich der Steuerausgang abhängig von der Steuerperiode und der manipulierten Variable (MV) ein- und auszuschalten. Wenn die Prozessvariable (PV) den Sollwert (SP) überschreitet, schaltet sich der Steuerausgang vollkommen aus. Solange die Prozessvariable (PV) vom Punkt A bis zum Sollwert (SP) ansteigt, verlängert sich die Einschaltzeit des Steuerausgangs, und die Ausschaltzeit des Steuerausgangs verkürzt sich. Im Vergleich zum EIN/AUS-Regelverhalten gibt es beim P-Regelverhalten kein Überschwingen, und auch das Oszillieren fällt deutlich schwächer aus, allerdings wird ein Versatz (Offset) erzeugt. Das P-Regelverhalten eignet sich für Prozesse wie z.B. die Gasdruckregelung oder eine Pegelregelung, bei denen es zu keiner Totzeit kommt.

Sind die Integralzeit und die Differentialzeit des PID-Moduls auf 0 gesetzt, wird das P-Regelverhalten aktiv.



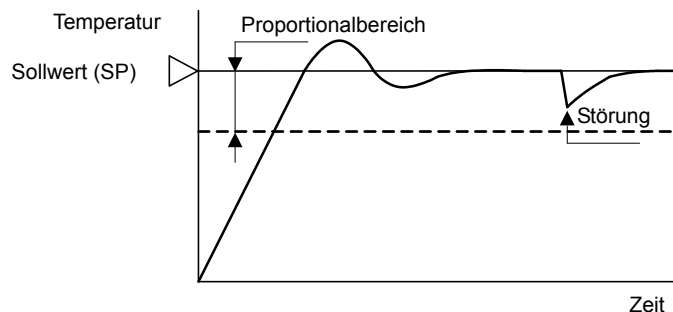
- Wenn der Proportionalbereich verkleinert wird (Proportionalverstärkung wird vergrößert)  
Weil der Steuerausgang rund um den Sollwert (SP) herum beginnt, sich ein- und auszuschalten, wird die Zeit bis zur Erreichung des Sollwertes (SP) durch die Prozessvariable (PV) kürzer. Dies bedeutet zwar einen geringeren Versatz (Offset), aber ein häufigeres Oszillieren. Wird der Proportionalbereich drastisch verkleinert, wird das Regelverhalten ähnlich wie beim EIN/AUS-Regelverhalten.
- Wenn der Proportionalbereich vergrößert wird (Proportionalverstärkung wird verkleinert)  
Da sich der Steuerausgang bereits ab der deutlich niedrigen Temperatur des Sollwertes (SP) ein- und auszuschalten beginnt, werden sowohl das Überschwingen als auch das Oszillieren reduziert. Allerdings benötigt die Prozessvariable (PV) eine gewisse Zeit, bis sie den Sollwert (SP) erreicht, und der Offset zwischen Prozessvariable (PV) und Sollwert (SP) vergrößert sich.  
Der von der P-Regelwirkung verursachte Offset kann durch Konfiguration des Rücksetzwertes korrigiert werden. Wird der Rücksetzwert konfiguriert, kann der Proportionalbereich wie in der Abbildung unten gezeigt verschoben werden. Der Rücksetzwert kann von der automatischen Rücksetzungsfunktion automatisch berechnet werden.



• **PI-Regelverhalten (Proportional- + Integral-Funktion)**

Die I-Funktion (Integralfunktion) korrigiert automatisch den vom P-Regelverhalten verursachten Offset, und die Temperatursteuerung wird am Sollwert (SP) durchgeführt. Wenn sich allerdings die Prozessvariable (PV) aufgrund von Störungseinflüssen rasch ändert, braucht sie eine gewisse Zeit, bis sie sich stabilisiert. Das PI-Regelverhalten eignet sich daher für jene Prozesse, bei denen sich die Temperatur nur langsam verändert.

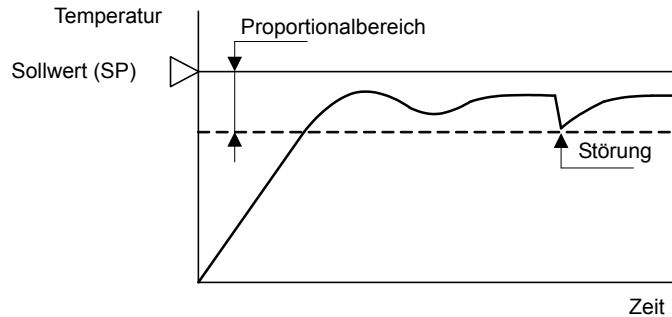
Ist die Differentialzeit des PID-Moduls auf 0 gesetzt, wird das PI-Regelverhalten aktiv.



- Wird die Integralzeit zu stark verkürzt, dann wird die Integral-Funktion zu stark. Der Offset kann zwar in kürzerer Zeit korrigiert werden, aber es kann zum Oszillieren mit einem langen Zyklus kommen.
- Wird die Integralzeit zu sehr verlängert, dann wird die Integralfunktion schwächer, wodurch für die Offset-Korrektur mehr Zeit benötigt wird.

• **PD-Regelverhalten (Proportional- + Vorhalt-Funktion)**

Im Vergleich zur P-Funktion gibt es hier eine raschere Reaktion auf störungsinduzierte Temperaturveränderungen. Die Temperaturregelung kann in kürzerer Zeit stabilisiert werden, und die Charakteristik der Änderungsreaktion kann beim PD-Regelverhalten verbessert werden. Das PD-Regelverhalten eignet sich daher für jene Prozesse, bei denen sich die Temperatur rasch verändert. Ist die Integralzeit des PID-Moduls auf 0 gesetzt, wird das PD-Regelverhalten aktiv.

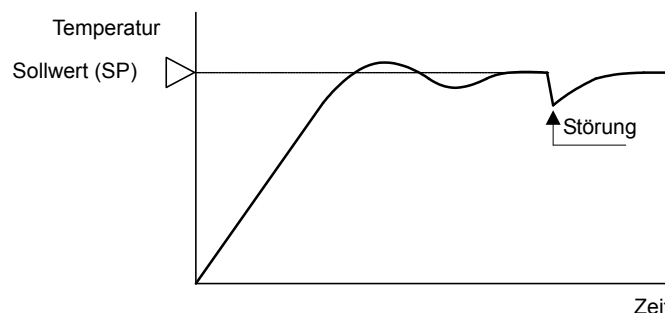


- Wird die Differentialzeit verkürzt, dann wird auch die Vorhaltfunktion schwächer. Die Reaktion auf rasche Temperaturänderungen wird langsamer. Da die Funktion zur Unterdrückung rascher Temperaturschwankungen schwächer wird, verkürzt sich zwar die Zeit, bis die Prozessvariable (PV) den Sollwert (SP) erreicht; allerdings kann es zum Überschwingen kommen.
- Wird die Differentialzeit verlängert, so wird die Vorhaltfunktion stärker. Die Reaktion auf rasche Temperaturänderungen wird schneller. Da die Funktion zur Unterdrückung rascher Temperaturschwankungen stärker wird, verlängert sich die Zeit, bis die Prozessvariable (PV) den Sollwert (SP) erreicht; das Überschwingen nimmt dadurch jedoch ab.

Der von der PD-Regelwirkung verursachte Offset kann durch Konfiguration des Rücksetzwertes korrigiert werden. Der Rücksetzwert kann von der automatischen Rücksetzungsfunktion automatisch berechnet werden.

• **PID-Regelverhalten (Proportional- + Integral- + Vorhaltfunktion)**

Die P-Funktion unterdrückt das Überschwingen und Oszillieren, die I-Funktion korrigiert den Offset, und die D-Funktion korrigiert störungsinduzierte rasche Temperaturschwankungen in kürzerer Zeit. Somit kann mit dem PID-Regelverhalten eine optimale Temperaturregelung erfolgen. Proportionalbereich, Integralzeit, Differentialzeit und ARW (Anti-Reset Windup) können von der Selbstoptimierungsfunktion (AT) automatisch berechnet werden.



## Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung

Die optimalen Temperaturregelungsparameter hängen von den Eigenschaften des Prozesses ab, der geregelt werden soll. Für das PID-Regelverhalten werden Proportionalbereich, Integralzeit, Differentialzeit und ARW (Anti-Reset Windup) durch die Selbstoptimierung (AT) automatisch konfiguriert. Bei der P-Funktion oder dem PD-Regelverhalten wird der Rücksetzwert durch Ausführen der automatischen Rücksetzungsfunktion automatisch konfiguriert.

### Achtung

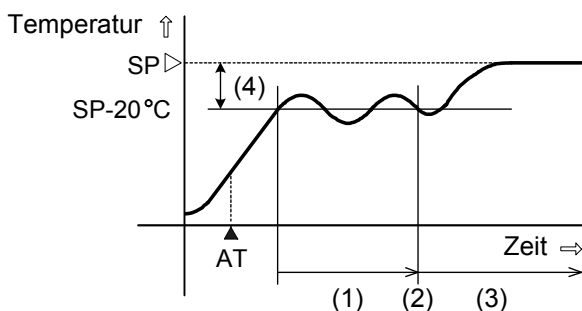
- Führen Sie die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung während des Testlaufs durch.
- Wenn die Selbstoptimierung (AT) in der Nähe der Umgebungstemperatur durchgeführt wird, gibt es keine ausreichenden Prozessschwankungen, wodurch die Selbstoptimierung (AT) möglicherweise nicht richtig funktioniert. In einem solchen Fall müssen Sie die P-, I-, D- und ARW-Werte manuell konfigurieren.
- Führen Sie die automatische Rücksetzung durch, wenn sich die Prozessvariable (PV) innerhalb des Proportionalbereichs stabilisiert hat.
- Wurde die Selbstoptimierung (AT) bzw. die automatische Rücksetzung durchgeführt, so muss dies nicht wiederholt werden, solange der Prozess nicht verändert wird.
- Ist der Spannungs- oder Stromeingang ausgewählt und wird die Selbstoptimierung (AT) durchgeführt, so werden unabhängig von der AT-Vorspannung Schwankungen rund um den Sollwert (SP) während des Prozesses verursacht.
- Während der Programmsteuerung werden Schwankungen im Prozess verursacht, sobald die Selbstoptimierung (AT) gestartet wird.

### Selbstoptimierung (AT)

Die Selbstoptimierung (AT) dient dazu, automatisch die optimalen Parameter für die Funktionen P (Proportionalbereich), I (Integralzeit), D (Differentialzeit) und ARW (Anti-Reset Windup) zu konfigurieren. Bei der Selbstoptimierung (AT) werden Temperaturschwankungen im laufenden Prozess erzeugt, um so die erforderlichen Parameter zu berechnen. Für eine optimale Selbstoptimierung (AT) werden die Temperaturschwankungen dann im Prozess erzeugt, wenn die Prozessvariable (PV) den Sollwert (SP) fast erreicht hat. Durch das Setzen der AT-Vorspannung kann die Temperatur, ab der die Schwankungen erzeugt werden sollen, eingestellt werden. Die Beziehung zwischen Sollwert (SP), AT-Vorspannung, Startpunkt der Selbstoptimierung (AT) und Startpunkt der Temperaturschwankungen ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

#### [Prozessvariable (PV) ≤ Sollwert (SP) - AT-Vorspannung]

Ist die AT-Vorspannung auf 20°C eingestellt, startet das PID-Modul die Temperaturschwankungen im Prozess bei einer Temperatur von 20°C unter dem Sollwert (SP).

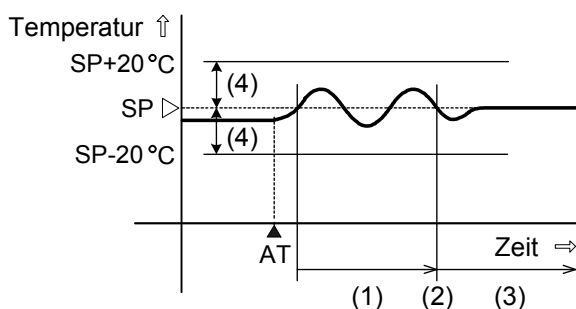


- (1) Schwankungsperiode. PID-Parameter werden gemessen.
- (2) PID-Parameter werden berechnet und Selbstoptimierung (AT) wird beendet.
- (3) Temperatur wird über die PID-Parameter geregelt, die mittels Selbstoptimierung (AT) konfiguriert wurden.
- (4) AT-Vorspannung (20°C)

▲ AT: Start-Bit für Selbstoptimierung (AT) wird eingeschaltet

#### [Sollwert (SP) - AT-Vorspannung < Prozessvariable (PV) < Sollwert (SP) + AT-Vorspannung]

Das PID-Modul beginnt mit der Erzeugung der Temperaturschwankungen im Prozess, wenn die Prozessvariable (PV) den Sollwert (SP) erreicht.

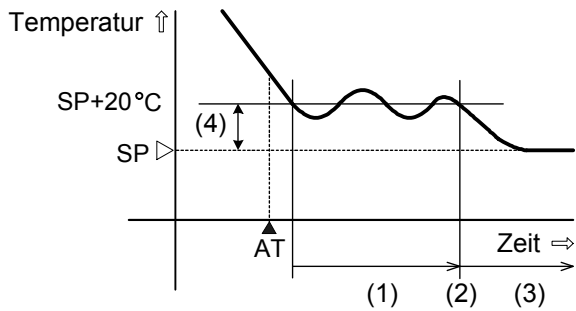


- (1) Schwankungsperiode. PID-Parameter werden gemessen.
- (2) PID-Parameter werden berechnet und Selbstoptimierung (AT) wird beendet.
- (3) Temperatur wird über die PID-Parameter geregelt, die mittels Selbstoptimierung (AT) konfiguriert wurden.
- (4) AT-Vorspannung (20°C)

▲ AT: Start-Bit für Selbstoptimierung (AT) wird eingeschaltet

**[Prozessvariable (PV) ≥ Sollwert (SP) + AT-Vorspannung]**

Ist die AT-Vorspannung auf 20°C eingestellt, startet das PID-Modul die Temperaturschwankungen im Prozess bei einer Temperatur von 20°C über dem Sollwert (SP).



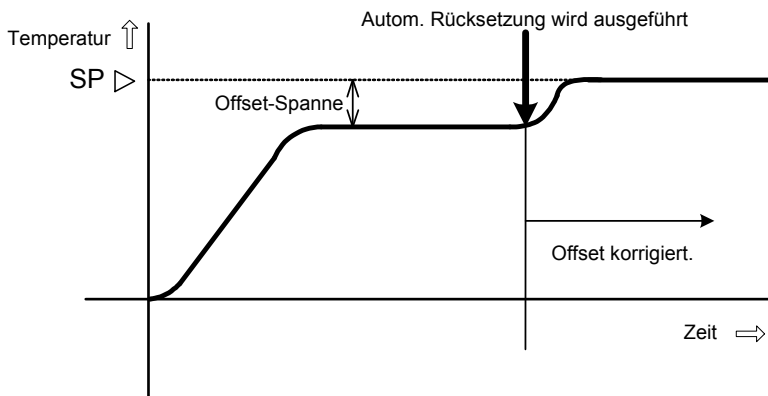
- (1) Schwankungsperiode. PID-Parameter werden gemessen.
- (2) PID-Parameter werden berechnet und Selbstoptimierung (AT) wird beendet.
- (3) Temperatur wird über die PID-Parameter geregelt, die mittels Selbstoptimierung (AT) konfiguriert wurden.
- (4) AT-Vorspannung (20°C)

▲ AT: Start-Bit für Selbstoptimierung (AT) wird eingeschaltet

**Automatische Rücksetzung**

Während des P- oder PD-Regelverhaltens wird die Abweichung (Offset) zwischen der Prozessvariable (PV) und dem Sollwert (SP) dann erzeugt, wenn sich die Prozessvariable (PV) stabilisiert hat. Durch die automatische Rücksetzung kann der Rücksetzwert automatisch zur Korrektur des Offsets berechnet werden. Die automatische Rücksetzung muss dann durchgeführt werden, wenn sich die Prozessvariable (PV) innerhalb des Proportionalbereichs stabilisiert hat. Nach Abschluss der automatischen Rücksetzung liest das CPU-Modul automatisch alle Parameter einschließlich dem berechneten Rücksetzwert aus dem PID-Modul ein und speichert diese Parameter in den Datenregistern. Eine neuerliche Durchführung der automatischen Rücksetzung ist nicht erforderlich, solange der Prozess nicht verändert wird.

Wird der Proportionalbereich (P) auf 0 oder 0,0 gesetzt, so wird der Rücksetzwert gelöscht.



**Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung/Abbruch**

Die Selbstoptimierung (AT) bzw. Automatische Rücksetzung kann durch das Ein- und Ausschalten der dem jeweiligen Kanal zugeordneten Betriebsparameter-Bits gestartet bzw. abgebrochen werden. Nähere Informationen zu den Betriebsparameter-Bits finden Sie auf Seite 5-9.

**Durchführung der Selbstoptimierung (AT)**

Zur Durchführung der Selbstoptimierung (AT) schalten Sie das Bit0 (Steuerung aktivieren/deaktivieren) sowie das Bit1 (Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung) des Betriebsparameters ein. Die Werte für P, I, D und ARW werden automatisch konfiguriert.

Wird die Selbstoptimierung (AT) während der Programmsteuerung durchgeführt, so werden die P-, I-, D- und ARW-Werte des aktuellen Schritts konfiguriert. Während der Durchführung der Selbstoptimierung (AT) blinkt die LED (AT0/AT1) für die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung.

Nach Abschluss der Selbstoptimierung (AT) wird das Betriebsparameter-Bit1 automatisch ausgeschaltet, und das CPU-Modul liest alle Parameter des Kanals, an dem die Selbstoptimierung durchgeführt wurde, aus dem PID-Modul ein und speichert diese Parameter in den Datenregistern. Wurden Parameter in den Datenregistern des CPU-Moduls geändert, aber noch nicht in das PID-Modul geschrieben, so werden diese Parameter durch die aus dem PID-Modul eingelesenen Parameter überschrieben, wenn die Selbstoptimierung (AT) abgeschlossen ist.

### Abbrechen der Selbstoptimierung (AT)

Um eine gerade laufende Selbstoptimierung (AT) abzubrechen, schalten Sie das Bit1 (Bit für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung) des Betriebsparameters aus. Durch das Ausschalten des Betriebsparameter-Bit1 wird die Selbstoptimierung (AT) abgebrochen, und die LED AT0/AT1 für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung erlischt. Nach dem Abbruch der Selbstoptimierung (AT) werden die Werte für P, I, D und ARW in den Originalzustand zurückversetzt, den sie zum Zeitpunkt des Starts der Selbstoptimierung (AT) hatten.

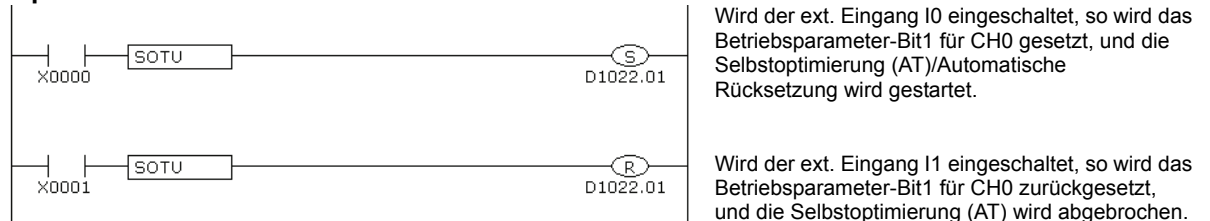
### Durchführung der automatischen Rücksetzung

Um eine automatische Rücksetzung durchzuführen, schalten Sie das Bit1 (für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung) des Betriebsparameters ein. Der Rücksetzwert wird automatisch konfiguriert und der Offset korrigiert. Während der Durchführung der automatischen Rücksetzung blinkt die LED (AT0/AT1) für die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung. Die automatische Rücksetzung kann nicht abgebrochen werden.

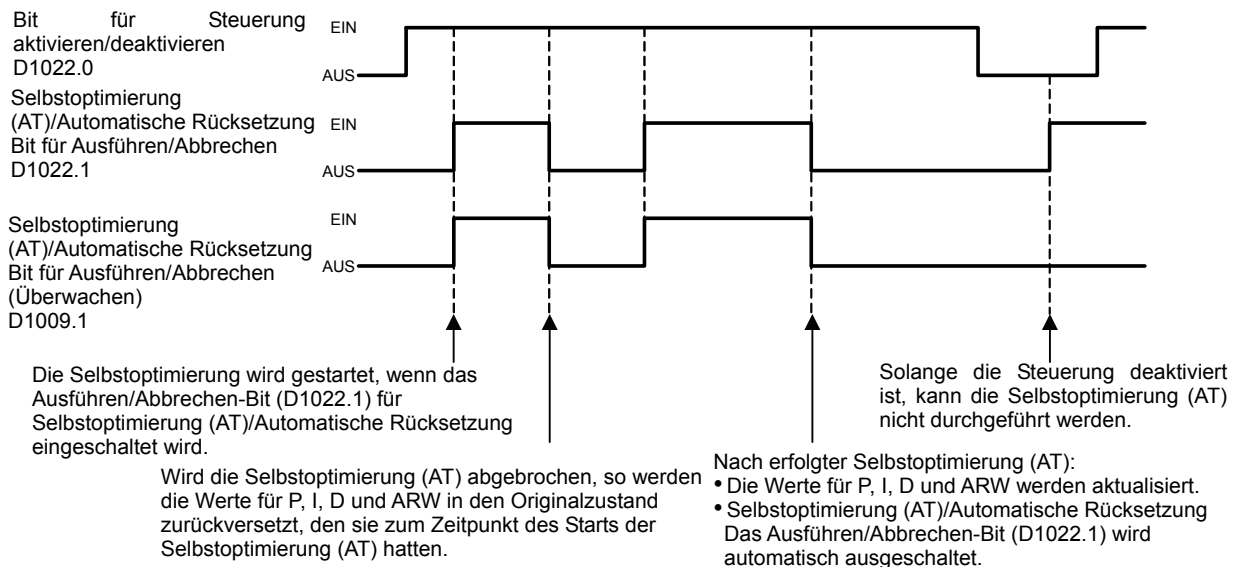
### Programmbeispiel für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung

Der unten dargestellte Kontaktplan und die Zeit-Tabelle zeigen beispielhaft, wie an CH0 eine Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung durchgeführt und abgebrochen wird. In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M1000 ist dem Steuerrelais zugewiesen.

#### Kontaktplan



#### Zeit-Tabelle



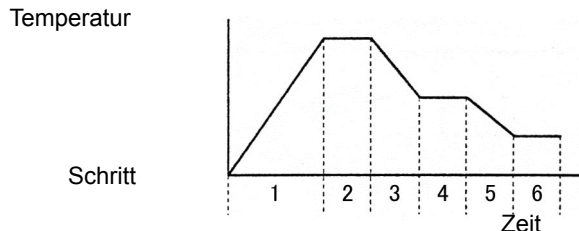
#### Hinweis

- Das Bit für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung wird automatisch ausgeschaltet, wenn die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung abgeschlossen ist.
- Bleibt das Bit für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung eingeschaltet, dann wird die Selbstoptimierung (AT) bzw. Automatische Rücksetzung laufend ausgeführt. Verwenden Sie zum Einschalten des Bits für Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung die Befehle SOTU und SET, damit die Selbstoptimierung (AT) bzw. Automatische Rücksetzung nur einmal ausgeführt wird.
- Wird die Selbstoptimierung (AT) abgebrochen, so werden die Werte für P, I, D und ARW in den Originalzustand zurückversetzt, den sie zum Zeitpunkt des Starts der Selbstoptimierung (AT) hatten.
- Die automatische Rücksetzung kann nicht abgebrochen werden.

## Programmsteuerung

Die Programmsteuerung erlaubt die Festlegung eines zeitlich variierenden Sollwertes (SP), um die Prozessvariable (PV) nach dem zeitlich sich verändernden Sollwert (SP) zu steuern. Der Sollwert (SP) und die Zeit können für jeden einzelnen Schritt konfiguriert werden. Bis zu 10 Schritte können konfiguriert und ausgeführt werden. Der Sollwert (SP) kann wie im folgenden Diagramm gezeigt konfiguriert werden.

Die Programmsteuerung eignet sich für Anwendungen wie Elektroöfen für die Keramikindustrie oder lebensmittelverarbeitende Maschinen.



Die Hauptfunktionen der Programmsteuerung werden im Folgenden beschrieben:

- **Programm-Muster und Schritte**

Pro Kanal kann ein aus 10 Schritten bestehendes Programm-Muster ausgeführt werden.

- **Funktion Programm halten**

Hält den Ablauf der Programmsteuerung an, solange die Programmsteuerung läuft, und führt eine Festwertsteuerung mit dem Sollwert (SP) durch, solange die Programmsteuerung angehalten ist.

- **Zur nächsten Funktion**

Beendet den aktuellen Schritt, während die Programmsteuerung läuft, und geht zum Anfang des nächsten Schritts weiter.

- **Zur vorherigen Funktion**

Setzt den Ablauf der Programmsteuerung einen Schritt zurück, während die Programmsteuerung läuft.

- **Wartefunktion**

Wenn ein Schritt während der Programmsteuerung endet, geht die Programmsteuerung nicht zum nächsten Schritt weiter, falls die Abweichung zwischen der Prozessvariable (PV) und dem Sollwert (SP) größer ist als die Wartezeit. Die Programmsteuerung geht erst dann zum nächsten Schritt weiter, wenn die Abweichung zwischen der Prozessvariable (PV) und dem Sollwert (SP) kleiner ist als die Wartezeit.

- **Wiederholfunktion**

Nachdem alle Schritte abgearbeitet sind und die Programmsteuerung beendet ist, kann die Programmsteuerung ab Schritt 0 so oft wiederholt werden, wie dies durch die Anzahl der Wiederholungen festgelegt ist.

### **Programmsteuerung-Betriebs-Bits und Status-Überwachung**

Durch das Ein-/Ausschalten des Betriebsparameter-Bits kann der Ablauf der Programmsteuerung geregelt werden. Durch die Überwachung des Programmablauf-Status kann der aktuelle Status der Programmsteuerung überwacht werden.

Informationen über die Zuweisung der Betriebsparameter, den Programmablauf-Status und den Betriebsstatus finden Sie auf den Seiten 5-6 bis 5-9.

#### **Programmsteuerungs-Start (Start der Programmsteuerung)**

Schalten Sie das Programmsteuerung-Bit (Bit3) des Betriebsparameters ein. Die Programmsteuerung wird gestartet.

#### **Programmsteuerungs-Stopp (Beenden der Programmsteuerung)**

Schalten Sie das Programmsteuerung-Bit (Bit3) des Betriebsparameters aus. Die Programmsteuerung stoppt und wechselt in den Standby-Status.

#### **Programm Halten (Hält die Programmsteuerung an)**

Schalten Sie das Programm-Halten-Bit (Bit4) des Betriebsparameters ein. Die Programmsteuerung wird gehalten (unterbrochen). Während die Programmsteuerung gehalten wird, wird der zeitliche Ablauf ausgesetzt, und die Festwertsteuerung wird mit dem Sollwert (SP) ausgeführt, solange die Programmsteuerung gehalten wird.

Solange die Programmsteuerung unterbrochen ist, blinkt die RUN/HOLD LED für die Programmsteuerung (R/H0 oder R/H1) des PID-Moduls. Zum Fortsetzen der Programmsteuerung schalten Sie das "Programm HALTEN"-Bit (Bit4) aus.

#### **Zur nächsten Funktion (Zum nächsten Schritt weitergehen)**

Schalten Sie das Bit6 (zur nächsten Funktion) des Betriebsparameters ein. Der aktuelle Schritt wird beendet, und die Programmsteuerung geht zum Anfang des nächsten Schritts. Die Option "Zur nächsten Funktion" ist auch dann wirksam, wenn sich die Programmsteuerung im Wartezustand befindet.

#### **Zur vorherigen Funktion (Programmsteuerung einen Schritt zurück setzen)**

Schalten Sie das Bit7 (zur vorherigen Funktion) des Betriebsparameters ein. Der Ablauf des aktuellen Schritts wird gestoppt, und die Programmsteuerung geht einen Schritt zurück. Ist im aktuellen Schritt weniger als eine Minute verstrichen, geht die Programmsteuerung zurück zum Start des vorherigen Schrittes. Ist im aktuellen Schritt mehr als eine Minute verstrichen, geht die Programmsteuerung zurück zum Start des aktuellen Schrittes.

Selbst wenn die Funktion "Zur vorherigen" bei Schritt 0 ausgeführt wird, geht die Programmsteuerung nicht zu Schritt 9 zurück, und zwar völlig unabhängig von der Aktion am Programmende.

#### **Verbleibende Zeit aktueller Schritt**

Die verbleibende Zeit im aktuellen Schritt wird unter "Verbleibende Zeit aktueller Schritt" von Block 0 gespeichert. Die verbleibende Zeit wird abhängig von den Einstellungen unter "Schrittzeit-Einheit" in Sekunden oder Minuten gespeichert.

#### **Aktuelle Schrittnummer**

Die aktuelle Schrittnummer (0 bis 9) wird unter "Aktuelle Schrittnummer" in Block 0 gespeichert.

#### **Programm warten (Programm anhalten)**

Während die Funktion "Programm warten" aktiv ist, ist das Programm-Warten-Bit (Bit5) des Betriebsstatus eingeschaltet. Ist die untenstehende Bedingung erfüllt, wird die Warte-Funktion abgebrochen, die Programmsteuerung geht zum nächsten Schritt weiter, und das Programm-Warten-Bit (Bit5) wird ausgeschaltet.

$\text{Sollwert (SP)} - \text{Wartezeit} \leq \text{Prozessvariable (PV)} \leq \text{Sollwert (SP)} + \text{Wartezeit}$

Wird das Bit6 (Zur nächsten Funktion) eingeschaltet oder wird das Programmsteuerungs-Bit (Bit3) ausgeschaltet, so wird die Warte-Funktion abgebrochen.

#### **Ausgang Programmende (Programm-Beendigung)**

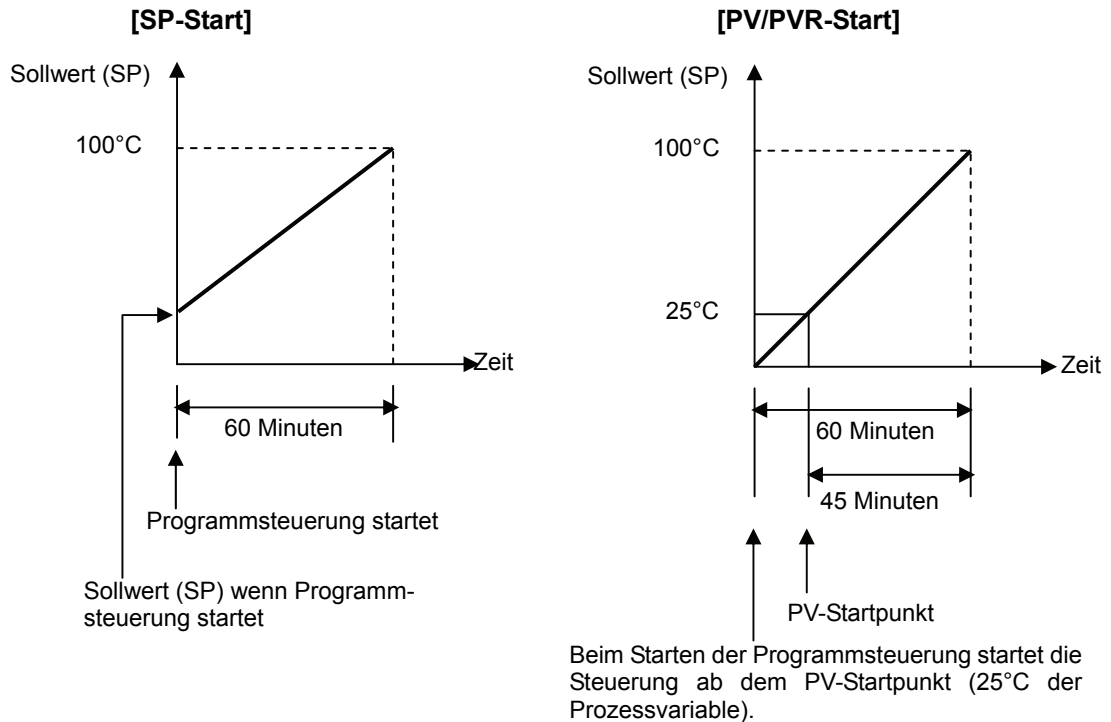
Wenn die Programmsteuerung beendet ist, wird das "Ausgang Programmende"-Bit (Bit6) des Betriebsstatus eingeschaltet. Wird das Programmsteuerung-Bit (Bit3) des Betriebsparameters ausgeschaltet, so wird das "Ausgang Programmende"-Bit (Bit6) ausgeschaltet. Um die Programmsteuerung erneut zu starten, schalten Sie das Programmsteuerung-Bit (Bit3) des Betriebsparameters ein.

### Aktion bei Beginn der Programmsteuerung

Es gibt drei verschiedene Starttypen für den Programmsteuermodus: PV-Start, PVR-Start und SP-Start.

Bei der Auswahl von SP-Start startet die Programmsteuerung ab dem Sollwert (SP), der mit "Sollwert (SP) bei Beginn der Programmsteuerung" konfiguriert wurde. Wird PV-Start oder PVR-Start ausgewählt und die Programmsteuerung gestartet, so wird die Schrittzeit soweit vorgerückt, bis der Sollwert (SP) mit der Prozessvariable (PV) übereinstimmt. Anschließend wird die Programmsteuerung gestartet. Nähere Informationen über den Programmsteuermodus-Starttyp finden Sie auf Seite 6-35.

Im folgenden Beispiel ist der Sollwert (SP) 100°C, die Schrittzeit beträgt 60 Minuten, und die Prozessvariable (PV) hat beim Starten der Programmsteuerung den Wert 25°C.



### Aktion Programmende

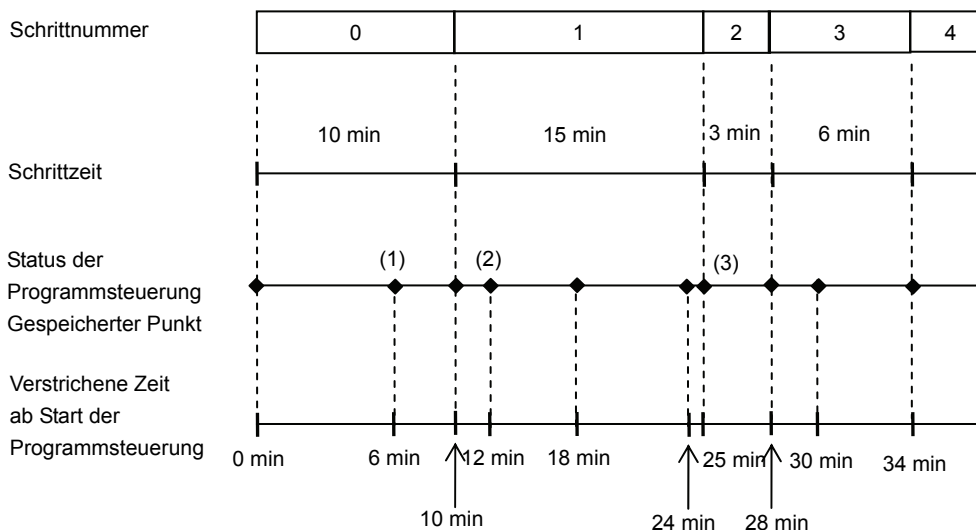
Es gibt drei verschiedene Aktionstypen für das Programmende: Programmsteuerung beenden, Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen), und Programmsteuerung anhalten. Wenn alle Schritte von 0 bis 9 ausgeführt und abgeschlossen wurden, ist die Programmsteuerung beendet. Wurde "Programmsteuerung beenden" ausgewählt, wechselt das PID-Modul nach Beendigung der Programmsteuerung in den Standby-Modus. Solange es sich im Standby-Modus befindet, wird keine Steuerung ausgeführt, und der Steuerausgang ist ausgeschaltet. Wurde "Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen)" ausgewählt, wird die Programmsteuerung ab Schritt 0 wiederholt, und zwar so oft, wie dies durch die Anzahl der Wiederholungen festgelegt ist. Wurde "Programmsteuerung anhalten" ausgewählt, dann wird die Programmsteuerung angehalten (ausgesetzt), nachdem die Programmsteuerung beendet ist, und es wird die Festwertsteuerung mit dem Sollwert (SP) von Schritt 9 durchgeführt. Nähere Informationen über die Aktion bei Programmende finden Sie auf der Seite 6-37.

**Aktion nach Netzwiederkehr**

Nach der Netzwiederkehr wird bis auf das im Datenregister gespeicherte Programm-Halten-Bit jedes einzelne Bit des Betriebsparameters gehalten. Wenn es zu einem Stromausfall und einer Netzwiederkehr kommt, während das PID-Modul die Programmsteuerung ausführt, startet das PID-Modul im ursprünglichen Status, der vor dem Netzausfall Gültigkeit hatte, wie dies in der Tabelle unten dargestellt ist.

Aktion Programmende	Status des PID-Moduls vor einem Stromausfall			
	Standby-Status (*1)	Programmsteuerung wird durchgeführt.	Programmsteuerung wird ausgesetzt (gehalten)	Programmsteuerung wird beendet.
Programmsteuerung beenden				Die Programmsteuerung wird ab Schritt 0 gestartet.
Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen)				Die Programmsteuerung wird fortgesetzt. *2, *3
Programmsteuerung anhalten	Standby-Status wird gehalten.			

- \*1: Das PID-Modul befindet sich im Standby-Modus, wenn das Steuerung-Aktivieren-Bit eingeschaltet, aber das Programmsteuerung-Bit ausgeschaltet ist. Solange sich das PID-Modul im Standby-Modus befindet, führt es keine Steuerung durch.
- \*2: Solange die Programmsteuerung aktiv ist, speichert das PID-Modul den Status der Programmsteuerung alle 6 Minuten, nachdem die Programmsteuerung gestartet wurde (nachdem das Programmsteuerung-Bit eingeschaltet wurde). Der Status der Programmsteuerung wird auch beim Start eines jeden Schrittes gespeichert. Wird das PID-Modul stromlos, während die Programmsteuerung aktiv ist, dann nimmt das PID-Modul die Programmsteuerung nach Netzwiederkehr ab dem zuletzt gespeicherten Punkt wieder auf.

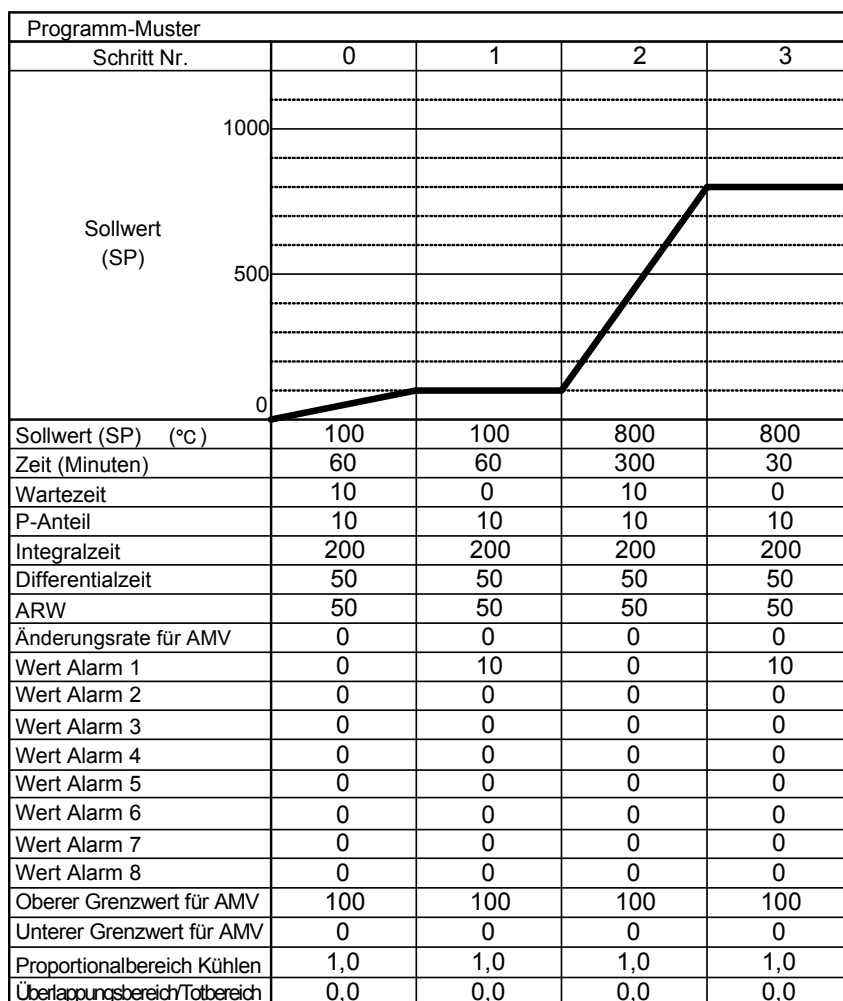


Wird das PID-Modul zum Beispiel 7 Minuten nach Start der Programmsteuerung bei Schritt 0 abgeschaltet, dann setzt das PID-Modul die Programmsteuerung nach Netzwiederkehr beim Status (1) fort. Wird das PID-Modul 4 Minuten nach Start der Programmsteuerung bei Schritt 1 abgeschaltet, dann setzt das PID-Modul die Programmsteuerung nach Netzwiederkehr beim Status (2) fort. Wird das PID-Modul 2 Minuten nach Start der Programmsteuerung bei Schritt 2 abgeschaltet, dann setzt das PID-Modul die Programmsteuerung nach Netzwiederkehr beim Status (3) fort, das heißt am Beginn von Schritt 2.

- \*3: Um die Programmsteuerung ab dem Beginn von Schritt 0 erneut zu starten, schalten Sie das Programmsteuerung-Bit (Bit3) des Betriebsparameters aus und wieder ein.

### Beispiel Programm-Muster

Der für die einzelnen Schritte konfigurierte Sollwert (SP) wird als am Ende des Schritts geltender Sollwert (SP) behandelt. Die für die einzelnen Schritte konfigurierte Zeit wird als Prozesszeit dieser Schritte behandelt.



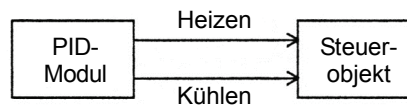
Wird das Programm-Muster wie in der obenstehenden Tabelle konfiguriert, so wird in den einzelnen Schritten folgendes Regelverhalten ausgeführt:

- [Schritt 0]: Der Sollwert (SP) wird über 60 Minuten allmählich auf 100°C angehoben.  
Nach Abschluss von Schritt 0 wird die Wartefunktion aktiviert, so dass die Programmsteuerung solange nicht zu Schritt 1 weitergeht, bis die Prozessvariable (PV) einen Wert von 90°C erreicht hat.
- [Schritt 1]: Die Festwertsteuerung wird für 60 Minuten bei 100°C des Sollwerts (SP) ausgeführt.
- [Schritt 2]: Der Sollwert (SP) wird über 5 Stunden allmählich auf 800°C angehoben.  
Nach Abschluss des Schrittes wird die Wartefunktion aktiviert, so dass die Programmsteuerung solange nicht zu Schritt 3 weitergeht, bis die Prozessvariable (PV) einen Wert von 790°C erreicht hat.
- [Schritt 3]: Die Festwertsteuerung wird für 30 Minuten bei 800°C des Sollwerts (SP) ausgeführt.

## Steuerung Heizen/Kühlen

Wenn es schwierig ist, den Prozess ausschließlich durch die Heizregelung zu steuern, kann eine Kühlregelung hinzugefügt werden, um sowohl das Heizen als auch das Kühlen zu regulieren. Steuerungsergebnisse, die sich aus dem Sollwert (SP) und der Prozessvariable (PV) ergeben, werden an zwei Ausgänge ausgegeben, nämlich den Heizausgang (CH0) und den Kühlausgang (CH1). Wenn die Prozessvariable (PV) größer ist als der Sollwert (SP), wird der Kühlausgang eingeschaltet. Wenn die Prozessvariable (PV) kleiner ist als der Sollwert (SP), wird der Heizausgang eingeschaltet. Der Bereich, in dem sowohl der Heiz- als auch der Kühlausgang eingeschaltet werden, kann als Überlappung konfiguriert werden. Der Bereich, in dem weder der Heizausgang noch der Kühlausgang eingeschaltet ist, kann als Totbereich konfiguriert werden.

Beispiel: Die Steuerung Heizen/Kühlen verwendet sowohl den Heiz- als auch den Kühlausgang und eignet sich für Wärme erzeugende Prozesse, wie zum Beispiel Strangpressen, oder für die Temperaturregelung im Bereich der Umgebungstemperatur, wie z.B. Umgebungsprüfgeräte.

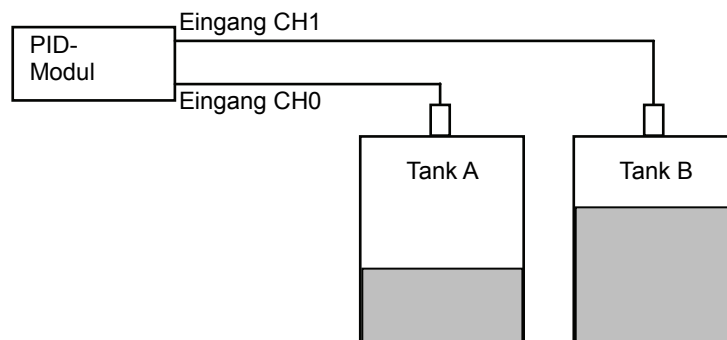


## Differenzeingangssteuerung

Die Differenzeingangssteuerung dient dazu, die Eingangsdifferenz zwischen Eingang CH0 und Eingang CH1 konstant zu halten. Wird die Differenzeingangssteuerung ausgewählt, dann werden der Eingang CH0 und der Eingang CH1 unabhängig voneinander gemessen, und die Differenz zwischen diesen Eingängen wird als Prozessvariable (PV) verwendet. Das PID-Modul steuert den Ausgang so, dass die Differenz zwischen diesen Eingängen mit dem Sollwert (SP) übereinstimmt.

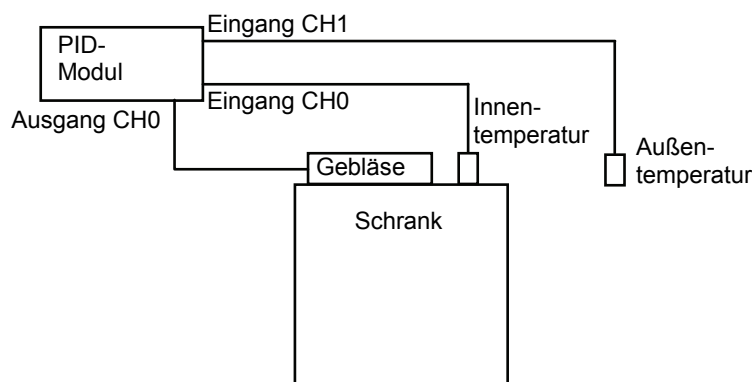
Beispiel 1: Steuerung des Flüssigkeitspegels zwischen zwei Tanks

Das PID-Modul misst den Flüssigkeitspegel von zwei Tanks und steuert den Ausgang so, dass der Pegelunterschied zwischen Tank A und Tank B konstant bleibt.



Beispiel 2: Verhinderung der Taubildung im Schrankinneren

Das PID-Modul misst die Innen- und die Außentemperatur des Schrankes und regelt den Ausgang so, dass der Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur konstant bleibt, damit es im Inneren des Schrankes zu keiner Taubildung kommen kann.



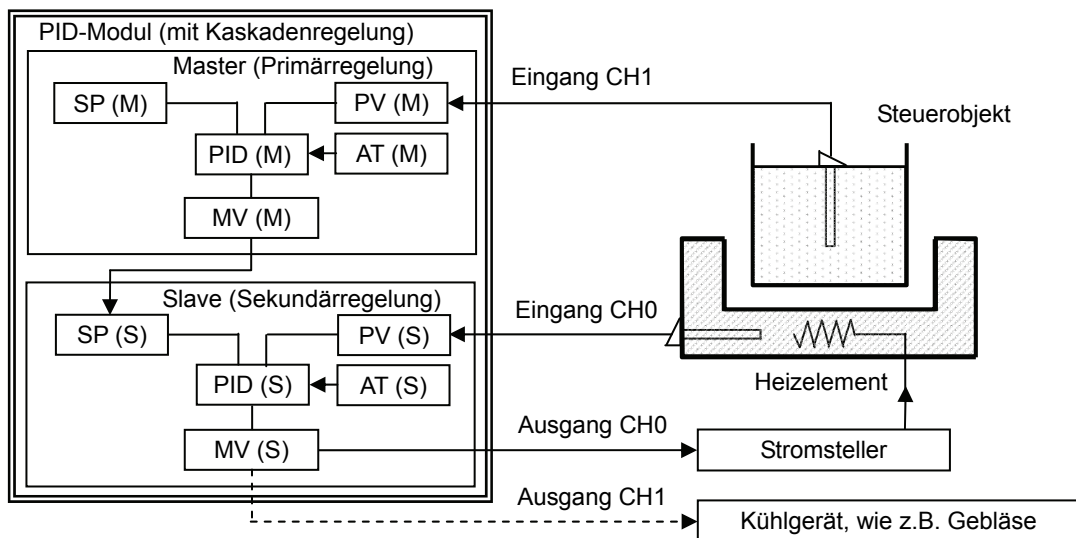
## Kaskadenregelung

Die Kaskadenregelung kombiniert zwei PID-Regelungen, um daraus eine Feedback-Schleife zur Steuerung eines einzelnen Objekts zu bilden. Die Kaskadenregelung empfiehlt sich für Anwendungen, bei denen die Verzögerungszeit bzw. die Totzeit ziemlich lang ist. Bei einer langen Verzögerungszeit dauert es sehr lange, bis sich die Prozessvariable (PV) ändert, nachdem sich die ausgangsmanipulierte Variable (MV) geändert hat. Mit Hilfe der Kaskadenregelung lässt sich für solche Anwendungen eine sehr stabile Regelung realisieren, wenngleich die Prozessvariable (PV) einige Zeit benötigt, um den Sollwert (SP) zu erreichen.

Die CH1-Regelung dient als Master und die CH0-Regelung als Slave der Kaskadenregelung. Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) des Masters (CH1-Regelung) wird zum Sollwert (SP) des Slaves (CH0-Regelung), und das Regelergebnis von CH0 wird vom CH0-Ausgang ausgegeben. Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) (0 bis 100%) des Masters (CH1-Regelung) entspricht dem Sollwert (SP) des Slaves (CH0) gemäß dem Mindest- und Höchstwert der linearen Konvertierung des externen SP-Eingangs. Wenn der Mindestwert für die lineare Konvertierung des externen SP-Eingangs zum Beispiel 100°C und der Höchstwert 400°C beträgt, wird die ausgangsmanipulierte Variable (MV) (0 bis 100%) des Masters (CH1-Regelung) wie folgt umgewandelt: 0% wird in 100°C umgewandelt, 50% wird in 250°C umgewandelt, und 100% wird in 400°C umgewandelt.

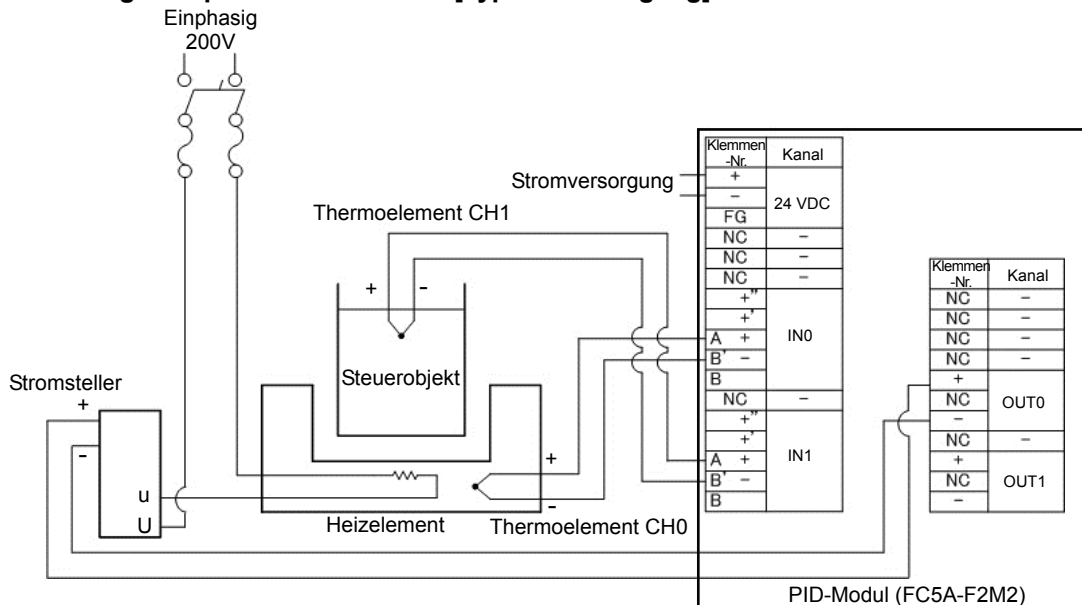
Bei einem System mit Kaskadenregelung muss der Slave (CH0-Regelung) eine kürzere Verzögerungszeit und eine schnellere Ansprechzeit haben als der Master (CH1-Regelung).

Beispiel: Die Kaskadenregelung eignet sich für Anwendungen, bei denen die Wärmemenge eines Heizelements mit einem Stromsteller geregelt wird, um die Temperatur des Steuerobjekts wie in der Abbildung unten zu regeln. Mit einem Gebläse als Kühlausgang kann die Heiz-/Kühlregelung auch verwendet werden, um einen zu raschen Temperaturanstieg des Steuerobjekts zu verhindern.



### Systemkonfiguration und Verdrahtung

#### Verdrahtungsbeispiel für FC5A-F2M2 [Typ Stromausgang]



### **Durchführung einer Selbstoptimierung (AT) in der Kaskadenregelung**

Für die Durchführung einer Selbstoptimierung (AT) in der Kaskadenregelung sind die folgenden Schritte erforderlich.

#### **Selbstoptimierung (AT) für den Slave (CH0)**

1. Schalten Sie die Regelung-Aktivieren-Bits des Betriebsparameters für CH0 und CH1 aus, um die CH0- und CH1-Regelung zu deaktivieren.
2. Kopieren Sie den Sollwert (SP) des Masters (CH1) auf den Sollwert (SP) des Slaves (CH0), den Maximalwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang sowie den Mindestwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang, um den Sollwert (SP) des Slaves (CH0) zu fixieren.
3. Schalten Sie die Regelung-Aktivieren-Bits des Betriebsparameters für CH0 und CH1 ein, um die CH0- und CH1-Regelung zu aktivieren. Schalten Sie das Bit für die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung des Betriebsparameters von CH0 ein, um die Selbstoptimierung (AT) für den Slave (CH0) zu starten.  
Nach Fertigstellung der Selbstoptimierung (AT) werden die Werte P, I, D und ARW des Slaves (CH0) automatisch konfiguriert.

#### **Selbstoptimierung (AT) für den Master (CH1)**

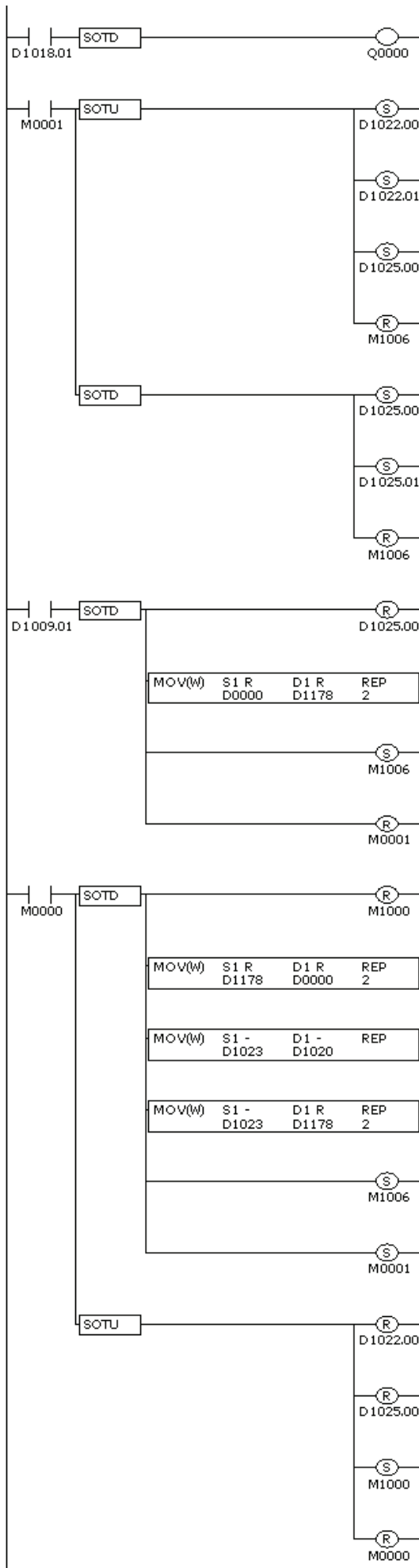
4. Schalten Sie das Regelung-Aktivieren-Bit des Betriebsparameters für CH1 ab, um die CH1-Regelung zu deaktivieren.
5. Speichern Sie die Originalwerte im Maximalwert und Mindestwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang.
6. Schalten Sie das Regelung-Aktivieren-Bit für CH1 sowie das Bit für die Selbstoptimierung (AT)/Automatische Rücksetzung des Betriebsparameters von CH1 ein, um die CH1-Regelung zu aktivieren, und starten Sie die Selbstoptimierung für den Master (CH1).  
Nach Fertigstellung der Selbstoptimierung (AT) werden die Werte P, I, D und ARW des Masters (CH0) automatisch konfiguriert.

#### **Hinweise:**

- Speichern Sie bei Verwendung der Kaskadenregelung den Sollwert des Masters (CH1) auch in den Sollwert (SP) des Slaves (CH0).
- Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) (0 bis 100%) des Masters (CH1) entspricht dem Sollwert (SP) des Slaves (CH0). Der Bereich des Sollwerts entspricht dem Bereich zwischen dem Mindestwert und dem Maximalwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang.
- Abhängig von den einzelnen Steuerungsobjekten werden die optimalen Werte für P, I, D und ARW unter Umständen nicht von der Selbstoptimierung (AT) berechnet. Konfigurieren Sie in einem solchen Fall diese Parameter manuell auf der Basis der P-, I-, D- und ARW-Werte, die von der Selbstoptimierung (AT) berechnet wurden.

### **Programmbeispiel für die Selbstoptimierung (AT) in der Kaskadenregelung**

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Beispiel für einen Kontaktplan zur Ausführung der Selbstoptimierung (AT) für den Master (CH1) und den Slave (CH0) in einer Kaskadenregelung.



**(6) 1. Zyklus nach Fertigstellung der CH1-Selbstoptimierung (AT)**

An der abfallenden Flanke von D1018.1 (Überwachungsbit für CH1-Selbstoptimierung) wird Q0 eingeschaltet.

**(3) 3. Zyklus**

An der ansteigenden Flanke von M1 werden die folgenden Schritte der Reihe nach ausgeführt.

D1022.0 wird eingeschaltet. Die CH0-Regelung wird aktiviert.  
D1022.1 wird eingeschaltet. AT wird für die CH0-Regelung durchgeführt.

D1025.0 wird eingeschaltet, die CH1-Regelung wird aktiviert.

M1006 (Schreiben von Block 5) wird ausgeschaltet.

**(5) 2. Zyklus nach Fertigstellung der CH0-Selbstoptimierung (AT)**

An der abfallenden Flanke von M1 werden die folgenden Schritte der Reihe nach ausgeführt.

D1025.0 wird eingeschaltet, die CH1-Regelung wird aktiviert.

D1025.1 wird eingeschaltet, für die CH1-Regelung wird AT durchgeführt.

M1006 (Schreiben von Block 5) wird ausgeschaltet.

**(4) 1. Zyklus nach Fertigstellung der CH0-Selbstoptimierung (AT)**

An der abfallenden Flanke D1009.1 (Überwachungsbit für CH0-Selbstoptimierung) werden die folgenden Schritte der Reihe nach ausgeführt.

D1025.0 wird ausgeschaltet. Die CH1-Regelung wird deaktiviert. D0 und D1 werden nach D1178 bzw. D1179 verschoben.

Die Originalwerte werden in den Maximalwert bzw. Mindestwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang verschoben.

M1006 (Schreiben von Block 5) wird eingeschaltet.

Die Werte in D1178 und D1179 werden in das PID-Modul geschrieben.

M1 wird ausgeschaltet.

**(2) 2. Zyklus**

An der abfallenden Flanke von M0 werden die folgenden Schritte der Reihe nach ausgeführt.

M1000 (Lesen aller Parameter) wird ausgeschaltet.

D1178 (Maximalwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang) und D1179 (Mindestwert der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang) werden nach D0 bzw. D1 verschoben.

D1023 wird in D1020 gespeichert.

Der CH1 Sollwert (SP) wird in den CH0 Sollwert (SP) kopiert.

D1023 wird in D1178 und D1179 gespeichert.

Der CH1 Sollwert (SP) wird in den Maximalwert und den Mindestwert für die lineare Konvertierung des externen SP-Eingangs kopiert.

M1006 (Schreiben von Block 5) wird eingeschaltet.

Die Werte in D1178 und D1179 werden in das PID-Modul geschrieben.

M1 wird eingeschaltet.

**(1) 1. Zyklus**

An der ansteigenden Flanke von M0 werden die folgenden Schritte der Reihe nach ausgeführt.

D1022.0 wird ausgeschaltet. (Die CH0-Regelung wird deaktiviert).

D1025.0 wird ausgeschaltet. (Die CH1-Regelung wird deaktiviert.)

M1000 (Lesen aller Parameter) wird eingeschaltet.

(Alle Parameter werden aus dem PID-Modul ausgelesen.)

M0 wird ausgeschaltet.

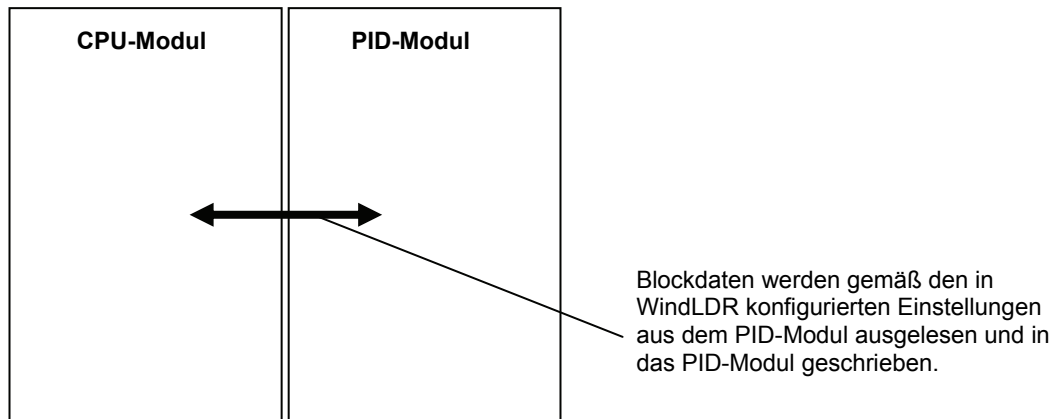


## 5: OPERANDENZUWEISUNG IM PID-MODUL

Dieses Kapitel beschreibt die gültigen Operanden-, Befehlsregister-, Steuerrelais- und Datenregister-Zuweisungen für das PID-Modul.

### Operandenzuweisung im PID-Modul

Das PID-Modul wird an ein MicroSmart CPU-Modul angeschlossen. Um mit dem PID-Modul arbeiten zu können, müssen Sie dem PID-Modul ein Datenregister und einen Merker zuweisen, die Anfangsparameter mit WindLDR konfigurieren, und das Anwenderprogramm sowie die Parameter in das CPU-Modul und das PID-Modul laden. Die Anfangsparameter werden gemeinsam mit dem Anwenderprogramm in das CPU-Modul geladen. Gemäß den in WindLDR programmierten Parametern liest das CPU-Modul Daten aus dem PID-Modul aus und schreibt Daten in das PID-Modul.



Die Parameter des PID-Moduls bestehen aus 26 Datenblöcken, die gemäß der Funktion und Anwendungshäufigkeit der einzelnen Parameter wie in der Liste unten gezeigt aufgeteilt sind. Alle zu verwendenden Blöcke werden den Datenregistern im CPU-Modul zugewiesen. Die Parameter der einzelnen Blöcke können mit Hilfe der zugewiesenen Steuerrelais aus dem PID-Modul ausgelesen bzw. in dieses geschrieben werden.

Block	Anzahl der Datenregister	Beschreibung
Block 0	20	Nur-Lesen-Parameter (CH0, CH1)
Block 1	6	Nur-Schreiben-Parameter (CH0, CH1)
Block 2	27	Basisparameter (CH0)
Block 3	27	Basisparameter (CH1)
Block 4	50	Anfangsparameter (CH0)
Block 5	50	Anfangsparameter (CH1)
Blöcke 10 bis 19	21/Block	Programmparameter (CH0)
Blöcke 30 bis 39	19/Block	Programmparameter (CH1)

Block 0 enthält verschiedene Parameter des PID-Moduls, wie zum Beispiel Betriebsstatus, aktuelle Prozessvariable (PV), Sollwert (SP) und ausgangsmannierte Variable (MV). Das CPU-Modul liest diese Parameter bei jedem Zyklus aus dem PID-Modul ein. Kontrollstatus und Alarmstatus des PID-Moduls können mit den Parametern von Block 0 überwacht werden.

Block 1 enthält den Sollwert (SP), die ausgangsmannierte Variable (MV) für den manuellen Modus, sowie die Betriebsparameter des PID-Moduls. Diese Parameter werden bei jedem Zyklus in das PID-Modul geschrieben. Arbeitsschritte wie das Ändern des Sollwertes (SP) für die Festwertsteuerung, das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Steuerung oder das Durchführen der Selbstoptimierung (AT) können ausgeführt werden.

Die Blöcke 2 und 3 enthalten die Basisparameter des PID-Moduls. Durch das Einschalten des Steuerrelais können Parameter aus dem PID-Modul ausgelesen und in das PID-Modul geschrieben werden.

Die Blöcke 4 und 5 enthalten die Anfangsparameter des PID-Moduls. Jene Parameter, die während des Betriebs normalerweise nicht verändert werden, werden gespeichert.

Die Blöcke 10 bis 19 und 30 bis 39 enthalten Parameter für die einzelnen Schritte der Programmsteuerung. Durch das Einschalten des Steuerrelais können Parameter aus dem PID-Modul ausgelesen und in das PID-Modul geschrieben werden.

## Programmgröße

Die Größe des Anwenderprogramms, mit dem das PID-Modul arbeitet, hängt von der Art des CPU-Moduls ab. Die untenstehende Tabelle zeigt die Programmgrößen, die für die verschiedenen PID-Module erforderlich sind.

	Programmgröße	
	CH0 und CH1 im Festwert-Steuermodus	CH0 oder CH1 im Programmsteuermodus
Kompakt-Typ	1.300 Bytes	4.400 Bytes
Schmalere Typ	1.200 Bytes	3.900 Bytes

## Gültige Operanden

Die folgenden Operanden können als Befehlsregister und Steuerrelais dem PID-Modul zugewiesen werden. Befehlsregister und Steuerrelais müssen für jedes PID-Modul separat konfiguriert werden. Das Duplizieren von Operanden ist nicht möglich.

	I	Q	M	R	T	C	D	Konstante
Befehlsregister	-	-	-	-	-	-	X	-
Steuerrelais	-	-	X	-	-	-	-	-

## Befehlsregister

Jedes einzelne PID-Modul benötigt bis zu 590 Datenregister (mindestens 190 Datenregister). Wieviele Datenregister tatsächlich belegt werden, hängt davon ab, ob der Festwert-Steuermodus oder der Programmsteuermodus verwendet wird. Wenn sich sowohl CH0 als auch CH1 im Festwert-Steuermodus befinden, werden 190 Datenregister belegt, einschließlich dem ersten angegebenen Datenregister. Wenn sich entweder CH0 oder CH1 im Festwert-Steuermodus befindet, werden 590 Datenregister belegt, einschließlich dem ersten angegebenen Datenregister.

### Hinweise für den Anschluss von vier PID-Modulen an ein kompaktes CPU-Modul

Dem kompakten CPU-Modul werden 2000 Datenregister (D0 bis D1999) zugewiesen. Werden vier PID-Module an das kompakte CPU-Modul angeschlossen, so können mit maximal drei der vier PID-Module bis zu sechs Programmsteuerungen durchgeführt werden.

Die in den Beispielen 1 und 2 gezeigten Konfigurationen sind nicht möglich, da hier insgesamt mehr als 2000 Datenregister belegt werden.

### Beispiel 1: Für alle vier PID-Module wird der Programmsteuermodus ausgewählt

Modultyp	Typen-Nr.	Steuermodus		Belegtes Datenregister (Wort)
		CH0	CH1	
PID-Modul	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Programmsteuermodus	590
Gesamt				2360

### Beispiel 2: Für alle vier PID-Module wird der Programmsteuermodus ausgewählt

Modultyp	Typen-Nr.	Steuermodus		Belegtes Datenregister (Wort)
		CH0	CH1	
PID-Modul	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Festwert-Steuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Festwert-Steuermodus	590
Gesamt				2360

Die in den Beispielen 3 und 4 gezeigten Konfigurationen sind möglich, da hier insgesamt weniger als 2000 Datenregister belegt werden.

### Beispiel 3: Der Programmsteuermodus wird in drei PID-Modulen ausgewählt

Modultyp	Typen-Nr.	Steuermodus		Belegtes Datenregister (Wort)
		CH0	CH1	
PID-Modul	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Festwert-Steuermodus	190
Gesamt				1960

**Beispiel 4:** Der Programmsteuermodus wird in zwei PID-Modulen ausgewählt

Modultyp	Typen-Nr.	Steuermodus		Belegtes Datenregister (Wort)
		CH0	CH1	
PID-Modul	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Festwert-Steuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Programmsteuermodus	Programmsteuermodus	590
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Festwert-Steuermodus	190
	FC5A-F2MR2/FC5A-F2M2	Festwert-Steuermodus	Festwert-Steuermodus	190
Gesamt				1560

**Steuerrelais**

Jedes einzelne PID-Modul benötigt bis zu 32 Merker (mindestens 8 Merker). Wieviele Merker tatsächlich belegt werden, hängt davon ab, ob der Festwert-Steuermodus oder der Programmsteuermodus verwendet wird. Wenn sich sowohl CH0 als auch CH1 im Festwert-Steuermodus befinden, werden 8 Merker belegt. Wenn sich entweder CH0 oder CH1 im Programmsteuermodus befindet, werden 32 Merker belegt.

**Merkerzuweisung**

Wenn sich sowohl CH0 als auch CH1 im Festwert-Steuermodus befinden, werden die folgenden 8 Merker zugewiesen:

Versatz (Offset) vom Steuerrelais	Beschreibung	L/S
+0	Einlesen aller Parameter (PID-Modul → Datenregister des CPU-Moduls)	L/S
+1	Laden der Anfangswerte (ROM des CPU-Moduls → Datenregister)	L/S
+2	Schreiben aller Parameter (Datenregister des CPU-Moduls → PID-Modul)	L/S
+3	Schreiben von Block 2 (CH0-Basisparameter)	L/S
+4	Schreiben von Block 3 (CH1-Basisparameter)	L/S
+5	Schreiben von Block 4 (CH0-Anfangsparameter)	L/S
+6	Schreiben von Block 5 (CH1-Anfangsparameter)	L/S
+7	Reserviert	L/S

Wenn sich entweder CH0 oder CH1 im Programmsteuermodus befindet, werden die folgenden 32 Merker zugewiesen:

Versatz (Offset) vom Steuerrelais	Beschreibung	L/S
+0	Einlesen aller Parameter (PID-Modul → Datenregister des CPU-Moduls)	L/S
+1	Laden der Anfangswerte (ROM des CPU-Moduls → Datenregister)	L/S
+2	Schreiben aller Parameter (Datenregister des CPU-Moduls → PID-Modul)	L/S
+3	Schreiben von Block 2 (CH0-Basisparameter)	L/S
+4	Schreiben von Block 3 (CH1-Basisparameter)	L/S
+5	Schreiben von Block 4 (CH0-Anfangsparameter)	L/S
+6	Schreiben von Block 5 (CH1-Anfangsparameter)	L/S
+7	Reserviert	L/S
+8	Schreiben von Block 10 (CH0 Schritt 0)	L/S
+9	Schreiben von Block 11 (CH0 Schritt 1)	L/S
+10	Schreiben von Block 12 (CH0 Schritt 2)	L/S
+11	Schreiben von Block 13 (CH0 Schritt 3)	L/S
+12	Schreiben von Block 14 (CH0 Schritt 4)	L/S
+13	Schreiben von Block 15 (CH0 Schritt 5)	L/S
+14	Schreiben von Block 16 (CH0 Schritt 6)	L/S
+15	Schreiben von Block 17 (CH0 Schritt 7)	L/S
+16	Schreiben von Block 18 (CH0 Schritt 8)	L/S
+17	Schreiben von Block 19 (CH0 Schritt 9)	L/S
+18	Schreiben von Block 30 (CH1 Schritt 0)	L/S
+19	Schreiben von Block 31 (CH1 Schritt 1)	L/S
+20	Schreiben von Block 32 (CH1 Schritt 2)	L/S
+21	Schreiben von Block 33 (CH1 Schritt 3)	L/S
+22	Schreiben von Block 34 (CH1 Schritt 4)	L/S
+23	Schreiben von Block 35 (CH1 Schritt 5)	L/S
+24	Schreiben von Block 36 (CH1 Schritt 6)	L/S
+25	Schreiben von Block 37 (CH1 Schritt 7)	L/S

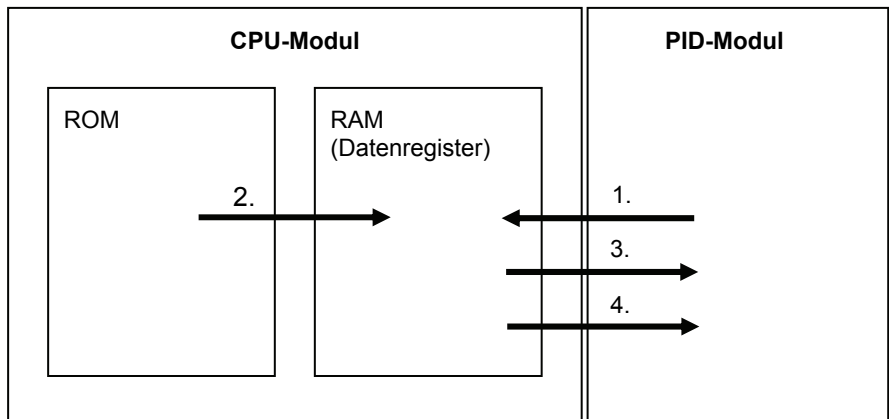
+26	Schreiben von Block 38 (CH1 Schritt 8)	L/S
+27	Schreiben von Block 39 (CH1 Schritt 9)	L/S
+28	Reserviert	L/S
+29	Reserviert	L/S
+30	Reserviert	L/S
+31	Reserviert	L/S

Nähere Informationen über Blöcke finden Sie auf den Seiten 5-7 bis 5-24.

**Hinweise zu den Steuerrelais:**

- Das Steuerrelais +0: Lesen aller Parameter  
Wird dieses Bit eingeschaltet, so werden alle im ROM des PID-Moduls gespeicherten Parameter ausgelesen und in den Datenregistern des CPU-Moduls gespeichert.
- Das Steuerrelais +1: Laden der Anfangswerte  
Wird das Anwenderprogramm in das CPU-Modul geladen, so werden die Anfangswerte aller Parameter für das PID-Modul ebenfalls übertragen und im ROM des CPU-Moduls gespeichert. Wird dieses Bit eingeschaltet, so werden die im ROM gespeicherten Anfangswerte in die Datenregister (RAM) geladen.
- Das Steuerrelais +2: Schreiben aller Parameter  
Wird dieses Bit eingeschaltet, dann werden alle in den Datenregistern gespeicherten Parameter in das ROM des PID-Moduls geschrieben.
- Das Steuerrelais +3 bis +27: Schreiben der Blöcke 2 bis 5, 10 bis 19 und 30 bis 39  
Wird das Schreiben-Bit eingeschaltet, dann werden die in den Datenregistern gespeicherten entsprechenden Blockparameter in das ROM des PID-Moduls geschrieben.

Datenfluss der Parameter des PID-Moduls



1. Wird das Bit für das Lesen aller Parameter eingeschaltet, so werden alle Parameter aus dem PID-Modul ausgelesen und in den Datenregistern im CPU-Modul gespeichert.
2. Wird das Bit für das Laden der Anfangswerte eingeschaltet, so werden die im ROM des CPU-Moduls gespeicherten Anfangswerte in die Datenregister geladen.
3. Wird das Bit für das Schreiben aller Parameter eingeschaltet, so werden alle in den Datenregistern gespeicherten Parameter in das PID-Modul geschrieben.
4. Wird das Bit für das Schreiben der Blöcke eingeschaltet, so werden die in den Datenregistern gespeicherten Blockparameter in das PID-Modul geschrieben.

**Hinweis:**

Der Kommunikationsstatus zwischen dem CPU-Modul und dem PID-Modul kann mit dem folgenden Datenregister überprüft werden.

- Wenn sich sowohl CH0 als auch CH1 im Festwert-Steuermodus befinden: Erstes Datenregister + 189
- Wenn sich CH0 oder CH1 im Programmsteuermodus befindet: Erstes Datenregister + 589

Datenregisterwert	Beschreibung	
0	Normaler Betrieb	
1	Busfehler	Schalten Sie die MicroSmart aus und schließen Sie das PID-Modul noch einmal neu an.
3	Ungültige Modul-Nr.	Das PID-Modul ist nicht am konfigurierten Steckplatz angeschlossen. Schalten Sie die MicroSmart aus und schließen Sie das PID-Modul am richtigen Steckplatz an.

### Beispiele für das Ändern der Parameter des PID-Moduls über das Steuerrelais

Alle Parameter der Blöcke 1 bis 5, 10 bis 19 und 30 bis 39 können über einen Kontaktplan geändert werden. Die folgenden Beispiele zeigen, wie die Parameter des PID-Moduls verändert werden können. Nähere Informationen zu den einzelnen Blockparametern finden Sie auf den Seiten 5-7 bis 5-24.

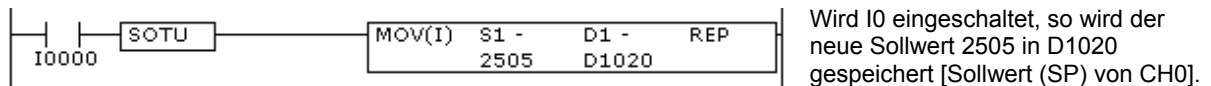
#### Beispiel 1: Ändern des Parameters für Block 1

Der Sollwert (SP) für die CH0-Steuerung (D1020) wird auf 250,5°C geändert. In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.

Sobald der neue Sollwert 2505 in D1020 gespeichert wird<sup>\*1</sup>, wird er auch automatisch in das PID-Modul übertragen<sup>\*2</sup>.

Kontaktplan-Beispiel:

Wird der externe Eingang I0 eingeschaltet, so wird der Sollwert (SP) von CH0 auf 250,5°C geändert.



\*1: Wenn der Eingangsbereich eine Dezimalstelle hat, speichern Sie den mit 10 multiplizierten Wert im Datenregister.

\*2: Handelt es sich beim Befehlsregister um D1000, werden die Parameter für Block 1 in D1020 bis D1025 gespeichert. Diese Werte werden bei jedem Zyklus in das PID-Modul geschrieben.

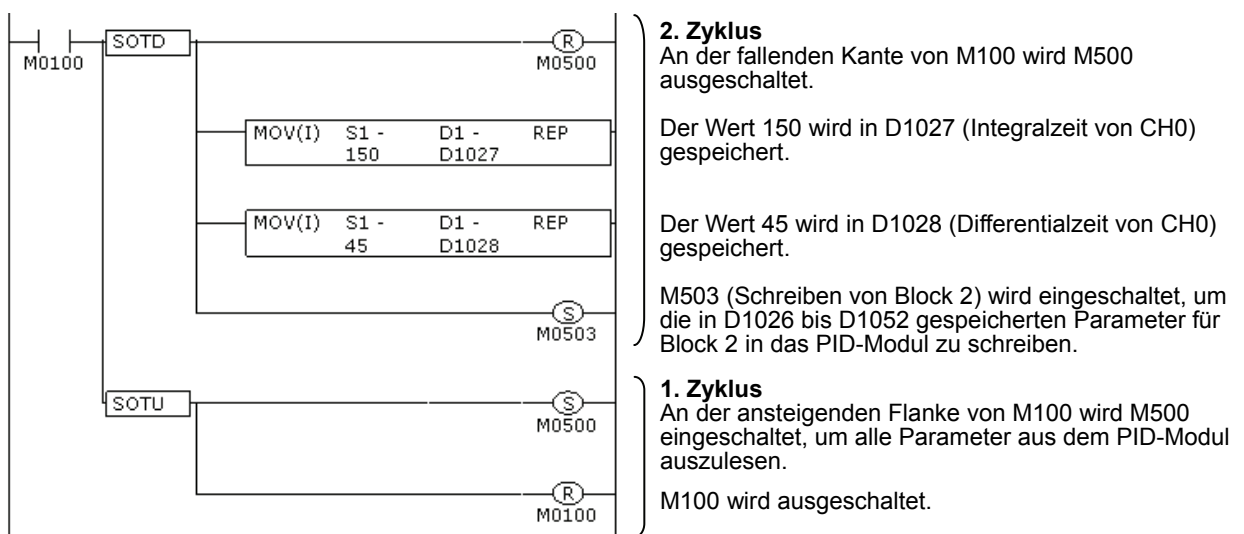
#### Beispiel 2: Ändern der Parameter für Block 2

Die Integralzeit (D1027) wird für die CH0-Steuerung auf 150 Sekunden geändert, und die Differentialzeit (D1028) auf 45 Sekunden. In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.

Diese Parameter können mit den folgenden Schritten verändert werden.

1. Schalten Sie M500 ein (Alle Parameter lesen). Alle Parameter des PID-Moduls werden aus dem PID-Modul ausgelesen und in den Datenregistern gespeichert.<sup>\*1</sup>
2. Speichern Sie den Wert 150 in D1027 (Integralzeit von CH0) sowie den Wert 45 in D1028 (Differentialzeit von CH0).
3. Schalten Sie M503 ein (Schreiben von Block 2)<sup>\*2</sup>. Die Integralzeit (150 s) und die Differentialzeit (45 s) werden in das PID-Modul geschrieben.

Kontaktplan-Beispiel:



\*1: Wird das Bit für das Lesen aller Parameter (M500) eingeschaltet, so werden alle Parameter des PID-Moduls aus dem PID-Modul ausgelesen und in den Datenregistern gespeichert. Die Parameter für Block 2 werden in D1026 bis D1052 gespeichert.

\*2: Die in D1026 bis D1052 **gespeicherten** Parameter für Block 2 werden in das PID-Modul geschrieben. Die Parameter der anderen Blöcke werden nicht geschrieben.

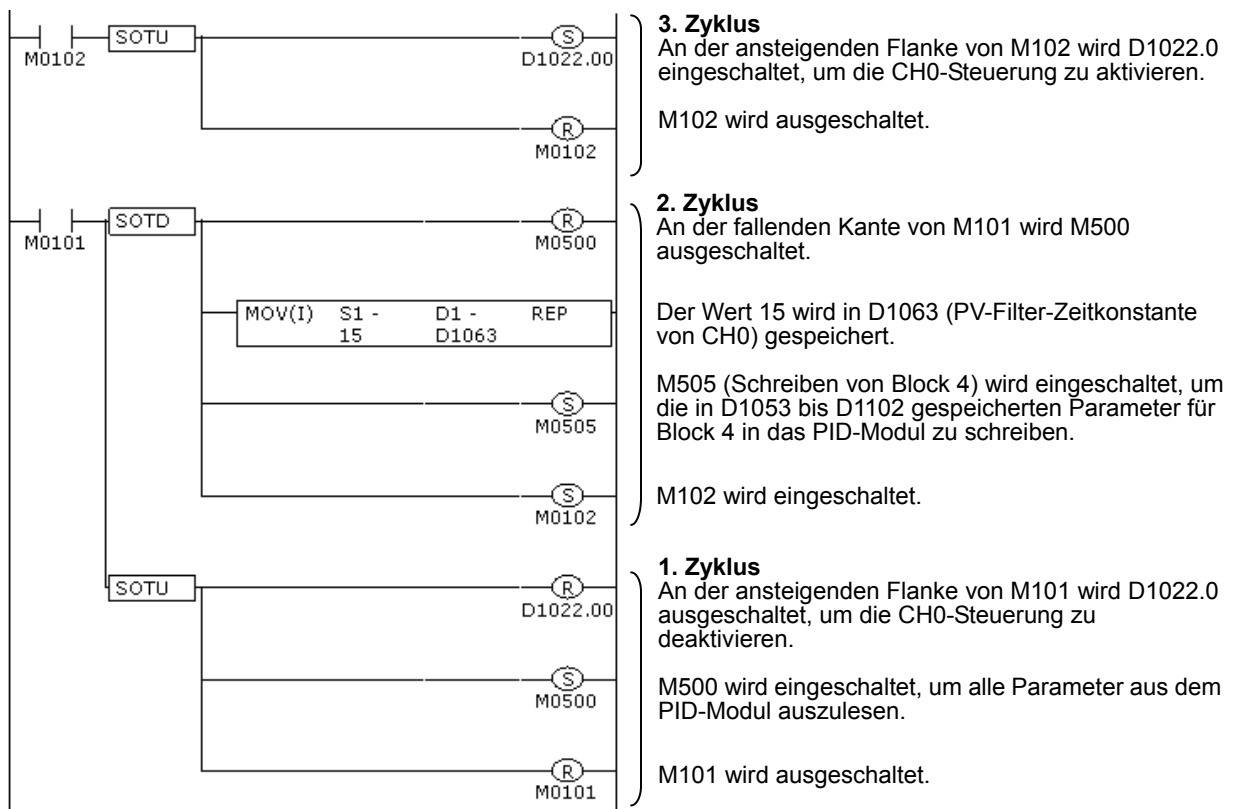
**Beispiel 3: Ändern des Parameters für Block 4**

Die Zeitkonstante für den PV-Filter (D1063) von CH0 wird auf 1,5 s geändert. In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.

Der Parameter kann mit den folgenden Schritten verändert werden.

1. Schalten Sie M500 ein (Alle Parameter lesen). Alle Parameter des PID-Moduls werden aus dem PID-Modul ausgelesen und in den Datenregistern des CPU-Moduls gespeichert.\*<sup>1</sup>
2. Schalten Sie D1022.0 aus ("Steuerung aktivieren"-Bit für CH0). Die CH0-Steuerung des PID-Moduls wird deaktiviert.
3. Speichern Sie den Wert 15 in D1063 (PV-Filter-Zeitkonstante von CH0).\*<sup>2</sup>
4. Schalten Sie M505 ein (Schreiben von Block 4).\*<sup>3</sup>
5. Schalten Sie D1022.0 ein ("Steuerung aktivieren"-Bit für CH0). CH0 des PID-Moduls wird aktiviert.

Kontaktplan-Beispiel:



- \*1: Wird das Bit für das Lesen aller Parameter (M500) eingeschaltet, so werden alle Parameter des PID-Moduls aus dem PID-Modul ausgelesen und in den Datenregistern gespeichert. Die Parameter für Block 4 werden in D1053 bis D1102 gespeichert.
- \*2: Bei einem Wert mit einer Dezimalstelle speichern Sie den mit 10 multiplizierten Wert im Datenregister.
- \*3: Die in D1053 bis D1102 gespeicherten Parameter für Block 4 werden in das PID-Modul geschrieben. Die Parameter der anderen Blöcke werden nicht geschrieben.

**Hinweis:** Werden die Parameter für Block 4 oder 5 verändert, während die Steuerung für CH0 oder CH1 im PID-Modul aktiv ist, kann es zu einem unerwarteten Verhalten des PID-Moduls kommen. Es empfiehlt sich daher, den Steuerkanal des PID-Moduls zu deaktivieren, bevor Änderungen an den Parametern von Block 4 oder 5 vorgenommen werden.

## Datenregister-Zuordnung - Block 0 Nur-Lesen-Parameter

Das CPU-Modul liest bei jedem Zyklus die folgenden Parameter aus dem PID-Modul aus und speichert sie in den Datenregistern.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister	Parameter	Beschreibung	L/S	
0	Allgem. Betriebsstatus des PID-Moduls	0000h: Initialisierung 0001h: Normalbetrieb 0002h: Externer Netzteil - Fehler	L	
+1	CH0	Aktuelle Prozessvariable (PV)	Wenn Eingang normal ist: Wert innerhalb des Regelbereichs (siehe 9-4) Wenn Eingang ungültig ist: Unbekannter Wert	L
+2		Aktueller Heizausgang Manipulierte Variable (MV)	Unterer bis oberer Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable	L
+3		Aktueller Kühlausgang Manipulierte Variable (MV)	Unterer bis oberer Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable für den Kühlausgang	L
+4		Aktueller Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L
+5		Verbleibende Zeit aktueller Schritt	0 bis 6000 Minuten/Sekunden	L
+6		Aktuelle Schrittnummer	0 bis 9	L
+7		Verbleibende Anzahl Wiederholungen	0 bis 10000	L
+8		Reserviert	0 (Fixwert)	L
+9		Betriebsparameter-Überwachung	Nähere Informationen zur Betriebsparameter-Überwachung finden Sie auf Seite 5-8.	L
+10		Betriebsstatus	Nähere Informationen zum Betriebsstatus finden Sie auf Seite 5-9.	L
+11	CH1	Aktuelle Prozessvariable (PV)	Wenn Eingang normal ist: Wert innerhalb des Regelbereichs (siehe 9-4) Wenn Eingang ungültig ist: Unbekannter Wert	L
+12		Aktuelle ausgangsmanipulierte Variable (MV)	Unterer bis oberer Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable	L
+13		Aktueller Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L
+14		Verbleibende Zeit aktueller Schritt	0 bis 6000 Minuten/Sekunden	L
+15		Aktuelle Schrittnummer	0 bis 9	L
+16		Verbleibende Anzahl Wiederholungen	0 bis 10000	L
+17		Reserviert	0 (Fixwert)	L
+18		Betriebsparameter-Überwachung	Nähere Informationen zur Betriebsparameter-Überwachung finden Sie auf Seite 5-8.	L
+19		Betriebsstatus	Nähere Informationen zum Betriebsstatus finden Sie auf Seite 5-9.	L

**Betriebsparameter-Überwachung**

Bit	Betriebsparameter-Überwachung (1 Wort)		
	Parameter	Status	Beschreibung
Bit0	Bit für "Steuerung aktivieren"	0	Steuerung ist deaktiviert
		1	Steuerung ist aktiviert
Bit1	Bit für "Selbstopтимierung (AT)/Automatische Rücksetzung"	0	Normaler Betrieb
		1	Selbstopтимierung (AT)/Automatische Rücksetzung wird ausgeführt
Bit2	Bit für "Autom./manueller Modus"	0	Automatischer Modus
		1	Manueller Modus
Bit3	Bit für Programmsteuerung	0	Die Programmsteuerung wird gestoppt
		1	Die Programmsteuerung läuft
Bit4	Bit für "Programm HALTEN"	0	Normaler Betrieb
		1	Die Programmsteuerung wird gehalten.
Bit5	Bit für "Externen SP-Eingang aktivieren" (Nur CH0)	0	Der externe SP-Eingang wird deaktiviert
		1	Der externe SP-Eingang wird aktiviert
Bit6	Bit für "Parameter-Bereichsfehler" (Hinweis)	0	Alle Parameter liegen im Gültigkeitsbereich
		1	Alle Parameter liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs
Bit7	Bit für "Sollwert (SP)-Bereichsfehler"	0	Der Sollwert (SP) liegt im Gültigkeitsbereich.
		1	Der Sollwert (SP) liegt im Gültigkeitsbereich.
Bit8	Bit für Bereichsfehler von "Manueller Modus ausgangsmanniulierte Variable"	0	Die ausgangsmanniulierte Variable für den manuellen Modus liegt im Gültigkeitsbereich.
		1	Die ausgangsmanniulierte Variable für den manuellen Modus liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit9	Bereichsfehler-Bit für Proportionalbereich / Integralzeit / Differentialzeit / ARW / Steuerperiode	0	Proportionalbereich, Integralzeit, Differentialzeit, ARW bzw. Steuerperiode liegen im Gültigkeitsbereich.
		1	Proportionalbereich, Integralzeit, Differentialzeit, ARW bzw. Steuerperiode liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit10	Bereichsfehler-Bit für Rücksetz-Einstellung	0	Die Rücksetz-Einstellung liegt im Gültigkeitsbereich.
		1	Die Rücksetz-Einstellung liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit11	Bereichsfehler-Bit für Proportionalbereich Kühlen/Steuerperiode Kühlen (nur CH0)	0	Proportionalbereich Kühlen bzw. Steuerperiode Kühlen liegen im Gültigkeitsbereich.
		1	Proportionalbereich Kühlen bzw. Steuerperiode Kühlen liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit12	Bereichsfehler-Bit für Überlappung/Totbereich (nur CH0)	0	Überlappung/Totbereich im Gültigkeitsbereich.
		1	Überlappung/Totbereich außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit13	Bereichsfehler-Bit für Alarm 1 bis Alarm 8	0	Die Werte für Alarm 1 bis Alarm 8 liegen im Gültigkeitsbereich.
		1	Die Werte für Alarm 1 bis Alarm 8 liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit14	Bereichsfehler-Bit für PV-Filter/PV-Korrektur	0	PV-Filter/PV-Korrektur liegt im Gültigkeitsbereich.
		1	PV-Filter/PV-Korrektur liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
Bit15	Bereichsfehler-Bit für Programmsteuerung-Sollwert (SP)	0	Der Programmsteuerung-Sollwert (SP) liegt im Gültigkeitsbereich.
		1	Der Programmsteuerung-Sollwert (SP) liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.

**Hinweis:** Das Parameter-Bereichsfehler-Bit wird eingeschaltet, wenn sich ein Parameter des PID-Moduls außerhalb des Gültigkeitsbereichs befindet. Solange der Parameter-Bereichsfehler aktiv ist, wird der Steuerausgang ausgeschaltet.

**Betriebsstatus**

Bit	Parameter	Betriebsstatus (1 Wort)	
		Status	Beschreibung
Bit0	Steuerausgang Heizung	0	AUS
		1	EIN (Unbekannt bei Stromausgang)
Bit1	Steuerausgang Kühlung (Nur CH0)	0	AUS
		1	EIN (Unbekannt bei Stromausgang)
Bit2	Schleifenunterbrechungsalarm	0	Normaler Betrieb
		1	Ein Schleifenunterbrechungsalarm ist aufgetreten
Bit3	Bereichsüberschreitung	0	Normaler Betrieb
		1	Der Eingabewert übersteigt den oberen Grenzwert des Regelbereichs (siehe Seite 9-4). Thermoelement oder Widerstandsthermometer kann durchgebrannt sein. Spannungseingang (0 bis 1 VDC) u.U. nicht angeschlossen.
Bit4	Bereichsunterschreitung	0	Normaler Betrieb
		1	Der Eingabewert unterschreitet den unteren Grenzwert des Regelbereichs (siehe Seite 9-4). Spannungseingang (0 bis 5 VDC) u.U. nicht angeschlossen. Stromeingang (4 bis 20 mA DC) u.U. nicht angeschlossen.
Bit5	Programm warten	0	Normaler Betrieb
		1	"Programm warten" funktioniert
Bit6	Ausgang Programmende	0	AUS
		1	EIN
Bit7	Ausgang Alarm 1	0	AUS
		1	EIN
Bit8	Ausgang Alarm 2	0	AUS
		1	EIN
Bit9	Ausgang Alarm 3	0	AUS
		1	EIN
Bit10	Ausgang Alarm 4	0	AUS
		1	EIN
Bit11	Ausgang Alarm 5	0	AUS
		1	EIN
Bit12	Ausgang Alarm 6	0	AUS
		1	EIN
Bit13	Ausgang Alarm 7	0	AUS
		1	EIN
Bit14	Ausgang Alarm 8	0	AUS
		1	EIN
Bit15	Reserviert	0	0 (Fixwert)

## Datenregister-Zuordnung - Block 1 Nur-Schreiben-Parameter

Das CPU-Modul schreibt bei jedem Zyklus die folgenden, in den Datenregistern gespeicherten Parameter in das PID-Modul.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister	Parameter	Beschreibung	L/S
+20	Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	S
+21	Manueller Modus ausgangsmanipulierte Variable	Wenn die Steuerung für Heizung/Kühlung deaktiviert ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn die Steuerung für Heizung/Kühlung aktiviert ist: Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlausgang bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Heizausgang	S
+22	Betriebsparameter	Die Betriebsparameter finden Sie in der Tabelle unten	S
+23	Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	S
+24	Manueller Modus ausgangsmanipulierte Variable	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	S
+25	Betriebsparameter	Die Betriebsparameter finden Sie in der Tabelle unten	S

**Hinweis:** Wird die Stromversorgung des PID-Moduls ausgeschaltet, so werden die Parameter für Block 1 auf Null zurückgesetzt.

### Betriebsparameter

Bit	Betriebsparameter (1 Wort)		
	Option	Status	Beschreibung
Bit0	"Steuerung aktivieren"-Bit	0	Steuerung deaktivieren
		1	Steuerung aktivieren
Bit1	Bit für "Selbstopтимierung (AT)/Automatische Rücksetzung"*1	0	Selbstopтимierung (AT)/Automatische Rücksetzung abbrechen
		1	Selbstopтимierung (AT)/Automatische Rücksetzung durchführen
Bit2	Bit für "Autom./manueller Modus"	0	Automatischer Modus
		1	Manueller Modus
Bit3	Bit für Programmsteuerung	0	Programmsteuerung stoppen
		1	Programmsteuerung ausführen
Bit4	Bit für Programm HALTEN*2	0	Programmsteuerung ausführen
		1	Programmsteuerung halten
Bit5	Bit für "Externen SP-Eingang aktivieren"	0	Externen SP-Eingang deaktivieren
		1	Externen SP-Eingang aktivieren
Bit6	Bit "Zum nächsten Schritt"*3	0	Keine Aktion
		1	Programmsteuerung Zum nächsten Schritt
Bit7	Bit "Zum vorherigen Schritt"*4	0	Keine Aktion
		1	Programmsteuerung Zum vorherigen Schritt
Bit8 bis Bit15	Reserviert	0	Festwert 0

\*1: Die automatische Rücksetzung kann nach dem Start nicht abgebrochen werden.

\*2: Die Programmsteuerung wird angehalten, solange das "Programm HALTEN"-Bit eingeschaltet ist.

\*3: Während der Programmsteuerung wird der aktuelle Schritt beendet und die Programmsteuerung wechselt zum Anfang des nächsten Schrittes, wenn das "Zum nächsten Schritt"-Bit eingeschaltet wird.

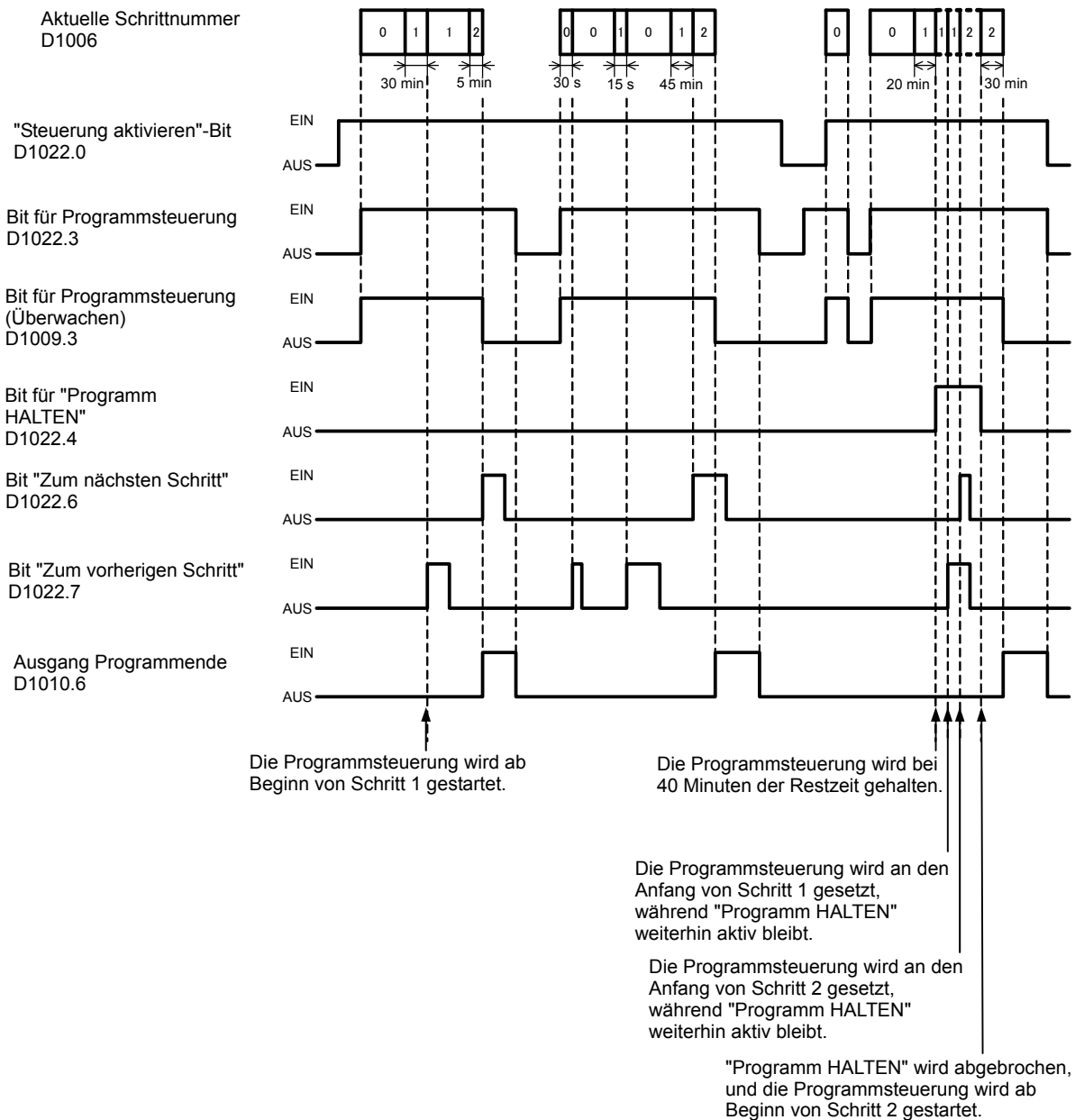
\*4: Während der Programmsteuerung wird der Ablauf der Programmsteuerung einen Schritt zurückgesetzt, wenn das "Zum vorherigen Schritt"-Bit eingeschaltet wird. Ist im aktuellen Schritt weniger als eine Minute verstrichen, geht die Programmsteuerung zurück zum Start des vorherigen Schrittes. Ist im aktuellen Schritt eine Minute oder mehr verstrichen, geht die Programmsteuerung zurück zum Start des aktuellen Schrittes. Selbst wenn die Funktion "Zum vorherigen Schritt" bei Schritt 0 ausgeführt wird, geht die Programmsteuerung nicht zu Schritt 9 zurück, und zwar völlig unabhängig von der Aktion am Programmende.

## Beispiele für den Ablauf der Programmsteuerung

### Beispiel 1: Programmsteuerung beenden wenn das Programm endet

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn die Beendigung der Programmsteuerung als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritt 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten  
In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.



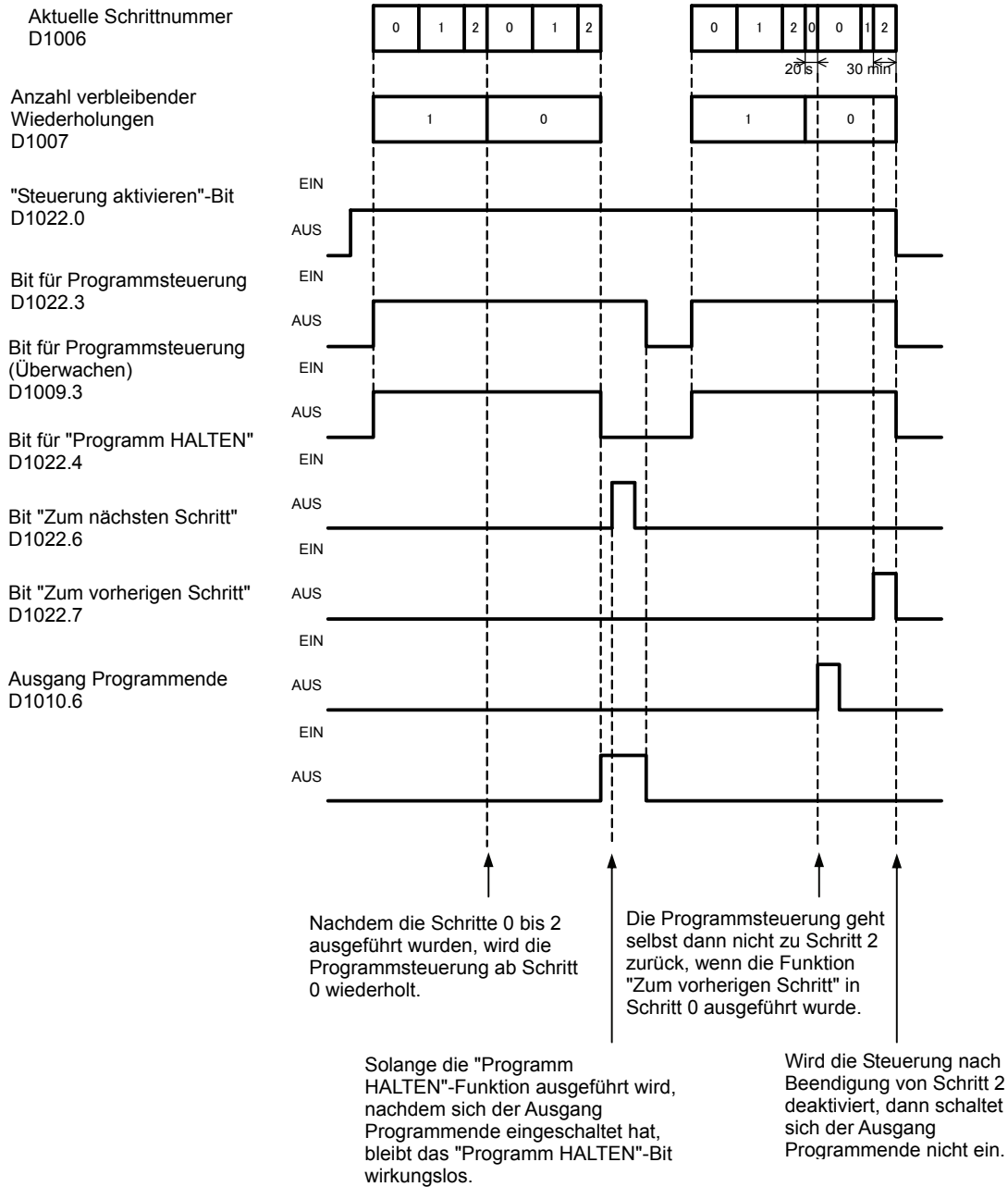
**Hinweis:** Das PID-Modul führt alle Schritte von 0 bis 9 aus, selbst wenn die Schrittzeiten der einzelnen Schritte Null sind. Nach Beendigung der Programmsteuerung wird der Wert Neun in der aktuellen Schritt-Nr. von Block 0 gespeichert.

**Beispiel 2: Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen), wenn das Programm beendet ist**

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen) als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritt 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten  
Anzahl Wiederholungen 1

In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.



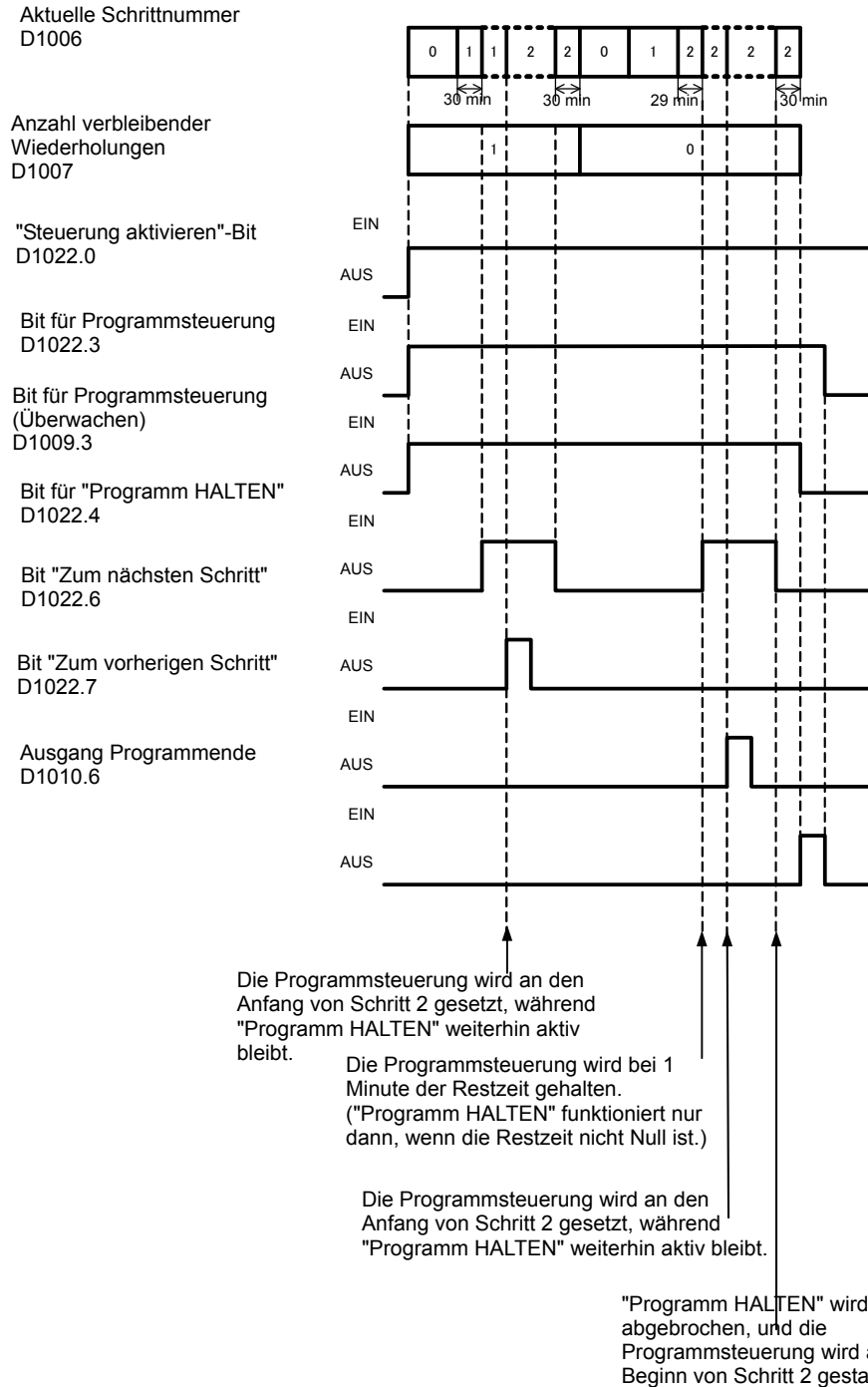
**Beispiel 3: Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen), wenn das Programm beendet ist**

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen) als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritte 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten

Anzahl Wiederholungen: 1

In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.

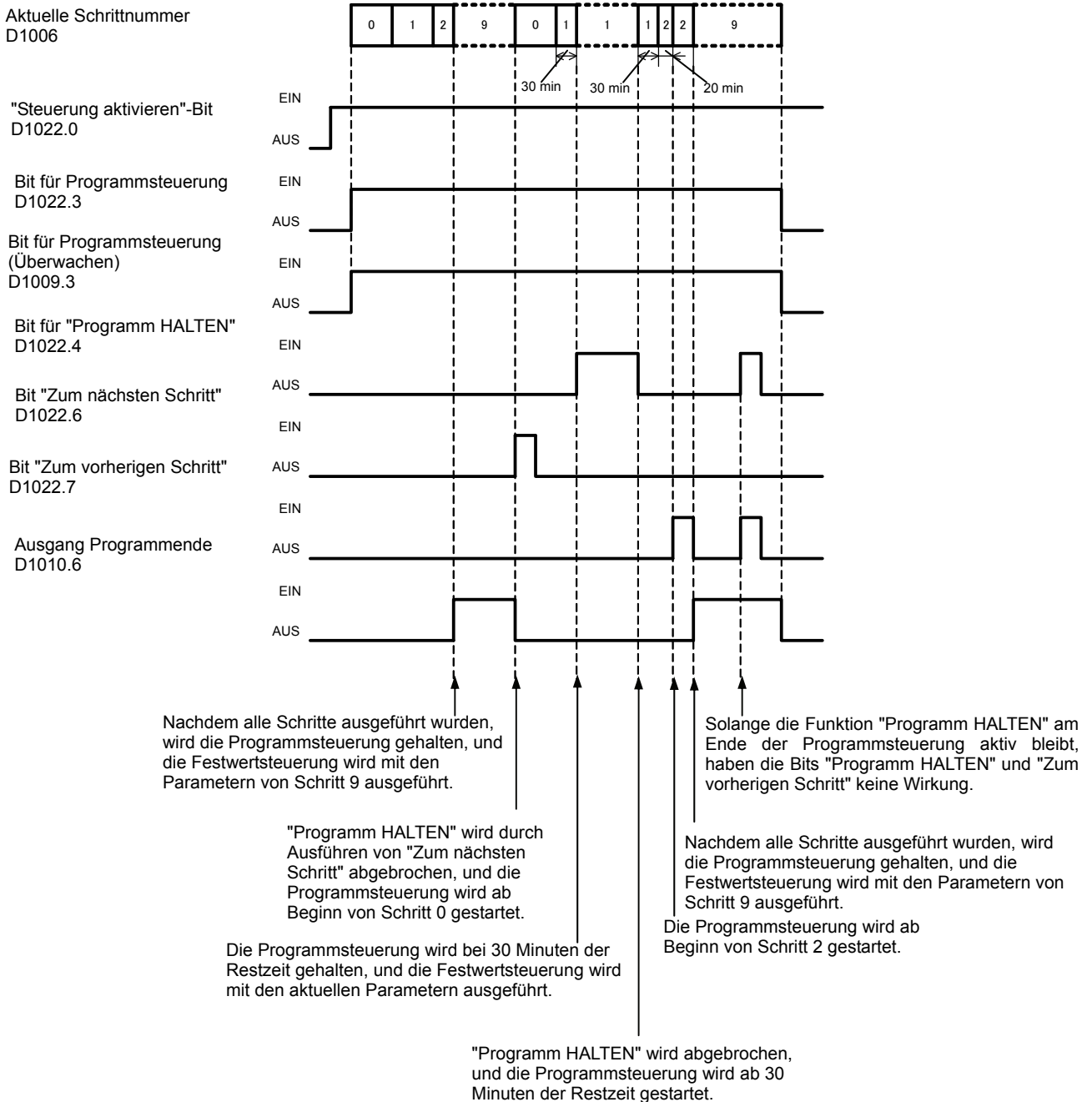


**Beispiel 4: Programmsteuerung anhalten, wenn das Programm am Ende ist**

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn Programmsteuerung anhalten als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritte 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten

In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.



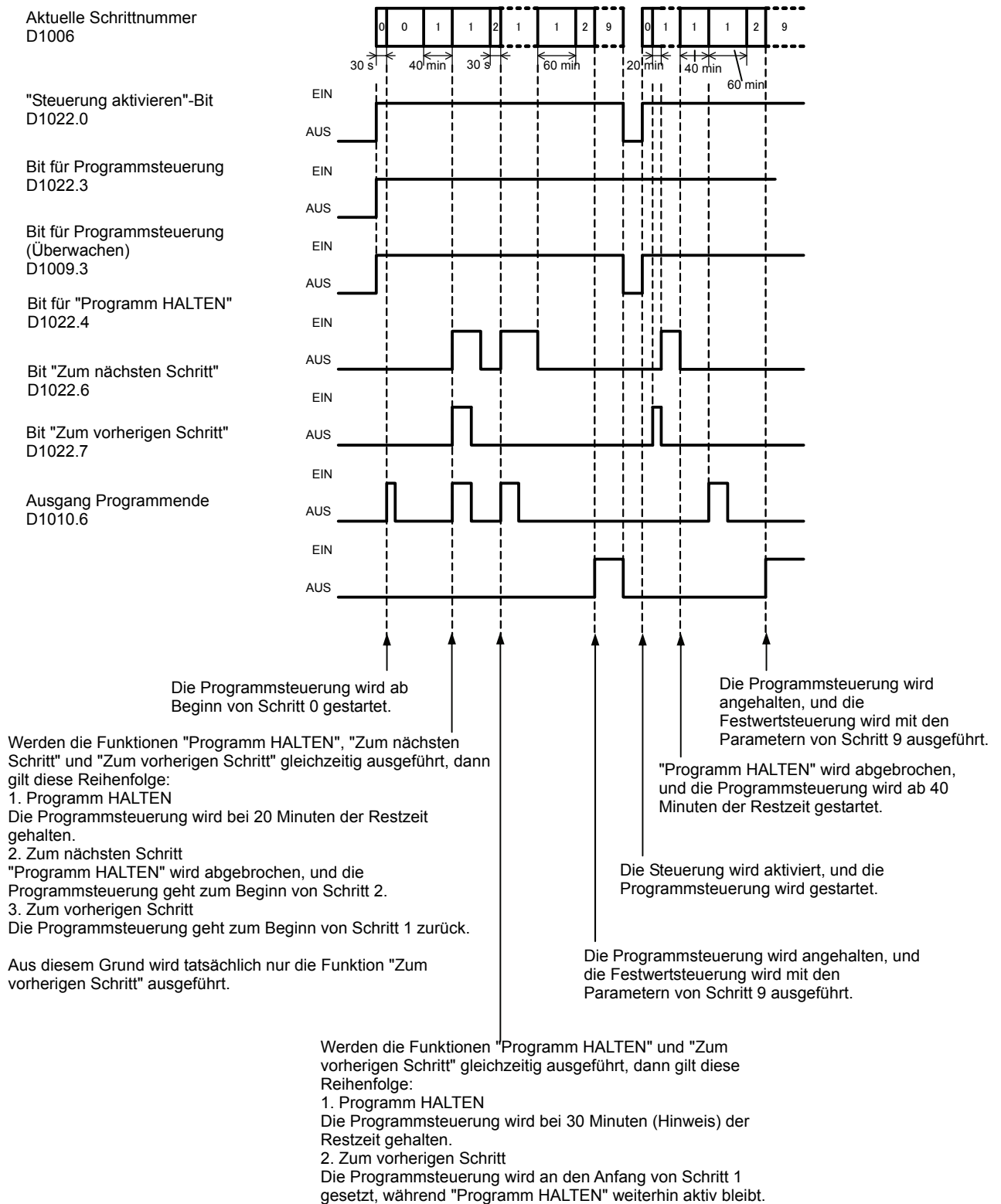
**Hinweis:** Das PID-Modul führt alle Schritte von 0 bis 9 aus, selbst wenn die Schrittzeiten der einzelnen Schritte Null sind. Nach Beendigung der Programmsteuerung wird der Wert Neun in der aktuellen Schritt-Nr. von Block 0 gespeichert.

**Beispiel 5: Programmsteuerung anhalten, wenn das Programm am Ende ist**

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn Programmsteuerung anhalten als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritte 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten

In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.



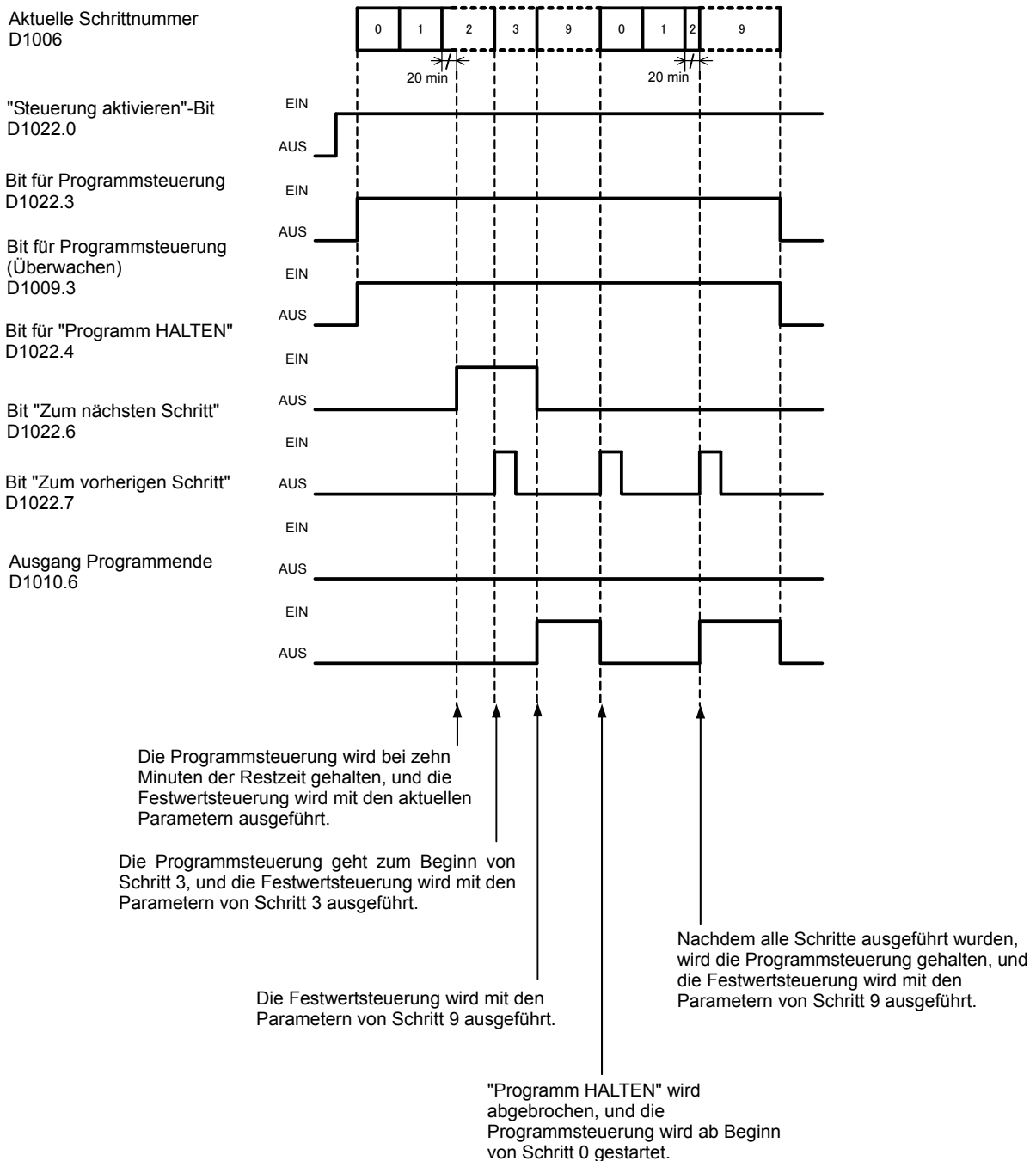
**Hinweis:** Wurde als Schrittzeit-Einheit "Minuten" ausgewählt, dann wird für die Restzeit die Einheit Minuten verwendet. Liegt die Restzeit zwischen 29 Minuten 1 Sekunde und 30 Minuten 0 Sekunden, dann wird die Restzeit auf 30 Minuten gesetzt.

**Beispiel 6: Programmsteuerung anhalten, wenn das Programm am Ende ist**

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Ablauf der Programmsteuerung, wenn Programmsteuerung anhalten als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde.

Zeit für die einzelnen Schritte: Schritte 0 und 1: 60 Minuten, Schritt 2: 30 Minuten, Schritte 3 bis 9: 0 Minuten

In diesem Beispiel ist D1000 dem Befehlsregister zugewiesen, und M500 ist dem Steuerrelais zugewiesen.



**Hinweise:**

- Das PID-Modul führt alle Schritte von 0 bis 9 aus, selbst wenn die Schrittzeiten der einzelnen Schritte Null sind. Nach Beendigung der Programmsteuerung wird der Wert Neun in der aktuellen Schritt-Nr. von Block 0 gespeichert.
- Wenn "Programmsteuerung anhalten" als Aktion bei Programmende ausgewählt wurde, wird die Programmsteuerung gehalten, und die Festwertsteuerung wird nach Ausführung aller Schritte mit den Parametern von Schritt 9 ausgeführt.

## Datenregister-Zuweisung - Blöcke 2, 3 Basisparameter (SHOT-Aktion)

Die Parameter für Block 2 (CH0) und Block 3 (CH1) sind in der untenstehenden Tabelle angeführt. Die Parameter für Block 2 und 3 können geändert werden, während die Steuerung des PID-Moduls aktiv ist.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
CH0	CH1			
+26	+103	P-Anteil	Proportionalbereich: Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0,0 bis 1000,0% Proportionalverstärkung: 0,00 bis 100,00%	L/S
+27	+104	Integralzeit	0 bis 10000 s	L/S
+28	+105	Differentialzeit	0 bis 10000 s	L/S
+29	+106	ARW (Anti-Reset Windup)	0 bis 100%	L/S
+30	+107	Steuerperiode	1 bis 120 s	L/S
+31	+108	Rücksetzen	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0 °C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0 °F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -1000 bis 1000	L/S
+32	+109	Ausgangsmanipulierte Variable Änderungsgeschwindigkeit	0 bis 100%/s	L/S
+33	+110	Anstiegsrate Sollwert (SP)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C/Min.) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F/Min.) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 10000/Min.	L/S
+34	+111	Abfallrate Sollwert (SP)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C/Min.) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F/Min.) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 10000/Min.	L/S
+35	+112	Zeit Schleifenunter- brechungsalarm (LA)	0 bis 200 Minuten	L/S
+36	+113	Zeitspanne Schleifenunter- brechungsalarm (LA)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 150 °C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 150,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 150 °F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 150,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 1500	L/S
+37	+114	Wert Alarm 1	Der Gültigkeitsbereich für die Werte von Alarm 1 bis Alarm 8 ist auf Seite 5-18 beschrieben.	L/S
+38	+115	Wert Alarm 2		L/S
+39	+116	Wert Alarm 3		L/S
+40	+117	Wert Alarm 4		L/S
+41	+118	Wert Alarm 5		L/S
+42	+119	Wert Alarm 6		L/S
+43	+120	Wert Alarm 7		L/S
+44	+121	Wert Alarm 8		L/S
+45	+122	Reserviert		L/S

+46	+123	Ausgangsmanipulierte Variable Oberer Grenzwert	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 105%	L/S
+47	+124	Ausgangsmanipulierte Variable Unterer Grenzwert	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	L/S
+48	+125	Proportionalbereich Kühlen (Nur CH0)	0,0 bis 10,0 Mal (Proportionalbereich Kühlen ist das Vielfache von Proportionalbereich Heizen)	L/S
+49	+126	Steuerperiode Kühlen (Nur CH0)	1 bis 120 s	L/S
+50	+127	Überlappungsbereich/Totbereich (Nur CH0)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -2000 bis 2000	L/S
+51	+128	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen (Nur CH0)	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen auf 105%	L/S
+52	+129	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen (Nur CH0)	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen	L/S

**Gültigkeitsbereich der Einstellungen für Alarm 1 bis Alarm 8**

Alarmtyp	Gültiger Bereich
Alarm Oberer Grenzwert	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwert	0 bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich	0 bis Skalenvollausschlag*1
Verarbeitung oberer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Verarbeitung unterer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Alarm oberer Grenzwert mit Bereitschaft	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert mit Bereitschaft	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm oberer/unterer Grenzwert mit Bereitschaft	0 bis Skalenvollausschlag*1

\*1: Bei Strom-/Spannungseingang entspricht der Skalenvollausschlag dem Bereich der linearen Konvertierung.

\*2: Bei Spannungs-/Stromeingang entspricht der Gültigkeitsbereich dem Bereich zwischen Mindestwert der linearen Konvertierung und Höchstwert der linearen Konvertierung.

## Datenregister-Zuweisung - Blöcke 4, 5 Anfangsparameter (SHOT-Aktion)

Die Parameter für Block 4 (CH0) und Block 5 (CH1) sind in der untenstehenden Tabelle angeführt. Vor dem Ändern der Parameter von Block 4 oder 5 sollte die Steuerung des PID-Moduls deaktiviert werden.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
CH0	CH1			
+53	+130	Regelverhalten	0: Umgekehrtes Regelverhalten (Heizen) 1: Direktes Regelverhalten (Kühlen)	L/S
+54	+131	Steuerung Heizen/Kühlen (Nur CH0)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	L/S
+55	+132	Externer SP-Eingang (Nur CH0)	0: Deaktiviert 1: Externer SP-Eingang (4 bis 20 mA DC) 2: Externer SP-Eingang (0 bis 20 mA DC) 3: Externer SP-Eingang (1 bis 5V DC) 4: Externer SP-Eingang (0 bis 1V DC) 5: Kaskadenregelung	L/S
+56	+133	Eingangsfunktion	0: Eingang (CH0/CH1) 1: Differenzeingang (CH0 - CH1) 2: Differenzeingang (CH1 - CH0) 3: Additionseingang (CH0 - CH1)	L/S
+57	-	Ausgangsfunktion (CH0)	0: Ausgang (CH0) 1: Ausgang (CH1) 2: Beide Ausgänge (CH0, CH1)	L/S
-	+134	Ausgangsfunktion (CH1)	0: Ausgang (CH1) Die Ausgangsfunktion (CH0) hat Priorität.	L/S
+58	+135	Eingangstyp	Die Eingangstypen und Bereichswerte sind auf Seite 5-21 beschrieben	L/S
+59	+136	Sollwert (SP) Oberer Grenzwert/ Maximalwert lineare Konvertierung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Minimum der linearen Konvertierung bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs	L/S
+60	+137	Sollwert (SP) Unterer Grenzwert/ Mindestwert lineare Konvertierung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert Eingangsbereich bis Oberer Grenzwert Sollwert (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Unterer Grenzwert Eingangsbereich bis Maximalwert der linearen Konvertierung	L/S
+61	+138	Hysterese Ausgang EIN/AUS	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
+62	+139	PV-Korrektur	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -1000 bis 1000	L/S
+63	+140	PV-Filter-Zeitkonstante	0,0 bis 10,0 s	L/S
+64	+141	Reserviert		L/S
+65	+142	Typ Alarm 1	0: Keine Alarmaktion	L/S
+66	+143	Typ Alarm 2	1: Alarm Oberer Grenzwert	L/S
+67	+144	Typ Alarm 3	2: Alarm Unterer Grenzwert	L/S
+68	+145	Typ Alarm 4	3: Alarm Oberer/Unterer Grenzwert	L/S
+69	+146	Typ Alarm 5	4: Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich	L/S
+70	+147	Typ Alarm 6	5: Verarbeitung oberer Alarmwert	L/S
+71	+148	Typ Alarm 7	6: Verarbeitung unterer Alarmwert	L/S
+72	+149	Typ Alarm 8	7: Alarm Oberer Grenzwert mit Bereitschaft	L/S
			8: Alarm Unterer Grenzwert mit Bereitschaft	
			9: Alarm Oberer/Unterer Grenzwert mit Bereitschaft	

+73	+150	Hysterese Alarm 1	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
+74	+151	Hysterese Alarm 2		L/S
+75	+152	Hysterese Alarm 3		L/S
+76	+153	Hysterese Alarm 4		L/S
+77	+154	Hysterese Alarm 5		L/S
+78	+155	Hysterese Alarm 6		L/S
+79	+156	Hysterese Alarm 7		L/S
+80	+157	Hysterese Alarm 8		L/S
+81	+158	Verzögerungszeit Alarm 1	0 bis 10000 s	L/S
+82	+159	Verzögerungszeit Alarm 2		L/S
+83	+160	Verzögerungszeit Alarm 3		L/S
+84	+161	Verzögerungszeit Alarm 4		L/S
+85	+162	Verzögerungszeit Alarm 5		L/S
+86	+163	Verzögerungszeit Alarm 6		L/S
+87	+164	Verzögerungszeit Alarm 7		L/S
+88	+165	Verzögerungszeit Alarm 8		L/S
+89	+166	AT-Vorspannung	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 50 °C (0,0 bis 50,0°C für Eingang mit Dezimalstelle) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100 °F (0,0 bis 100,0°F für Eingang mit Dezimalstelle)	L/S
+90	+167	Steuermodus	0: Festwert-Steuermodus 1: Programmsteuermodus	L/S
+91	+168	Programmsteuermodus Starttyp	0: PV-Start 1: PVR-Start 2: SP-Start	L/S
+92	+169	Schrittzeit-Einheit	0: Minute 1: Sekunde	L/S
+93	+170	Aktion Programmende	0: Programmsteuerung beenden 1: Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen) 2: Programmsteuerung anhalten	L/S
+94	+171	P-Anteil	0: Proportionalbereich 1: Proportionalverstärkung	L/S
+95	+172	Kühlmethode (Nur CH0)	0: Luftkühlung 1: Ölkühlung 2: Wasserkühlung	L/S
+96	+173	Sollwert (SP) bei Beginn der Programmsteuerung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L/S
+97	+174	Anzahl Wiederholungen	0 bis 10000 Mal	L/S
+98	+175	Hysterese Kühlausgang EIN/AUS (Nur CH0)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
+99	+176	Ausgangstyp (Nur FC5A-F2M2)	0: Analogspannungsausgang (für SSR-Antrieb) 1: Stromausgang	L/S
+100	+177	Externer Sollwert für Kanal 0 (Nur CH1)	±20% des Bereichs der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang	L/S
+101	+178	Maximalwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang (Nur CH1)	Mindestwert lineare Konvertierung externer SP-Eingang bis oberer Grenzwert Eingangsbereich	L/S
+102	+179	Mindestwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang (Nur CH1)	Unterer Grenzwert Eingangsbereich bis Maximalwert der linearen Konvertierung für externen SP-Eingang	L/S

## Eingangsbereich

Eingangstyp und Eingangsbereich		Einheit	Bereich	
00h	Thermoelement Typ K	Celsius	-200 bis 1370°C	
01h	Thermoelement Typ K mit Dezimalstelle		-200,0 bis 400,0°C	
02h	Thermoelement Typ J		-200 bis 1000°C	
03h	Thermoelement Typ R		0 bis 1760°C	
04h	Thermoelement Typ S		0 bis 1760°C	
05h	Thermoelement Typ B		0 bis 1820°C	
06h	Thermoelement Typ E		-200 bis 800°C	
07h	Thermoelement Typ T		-200,0 bis 400,0°C	
08h	Thermoelement Typ N		-200 bis 1300°C	
09h	PL-II		0 bis 1390°C	
0Ah	C (W/Re5-26)		0 bis 2315°C	
0Bh	Pt100 mit Dezimalstelle		-200,0 bis 850,0°C	
0Ch	JPt100 mit Dezimalstelle		-200,0 bis 500,0°C	
0Dh	Pt100		-200 bis 850°C	
0Eh	JPt100		-200 bis 500°C	
0Fh	Thermoelement Typ K		Fahrenheit	-328 bis 2498°F
10h	Thermoelement Typ K mit Dezimalstelle			-328,0 bis 752,0°F
11h	Thermoelement Typ J			-328 bis 1832°F
12h	Thermoelement Typ R			32 bis 3200°F
13h	Thermoelement Typ S	32 bis 3200°F		
14h	Thermoelement Typ B	32 bis 3308°F		
15h	Thermoelement Typ E	-328 bis 1472°F		
16h	Thermoelement Typ T	-328,0 bis 752,0°F		
17h	Thermoelement Typ N	-328 bis 2372°F		
18h	PL-II	32 bis 2534°F		
19h	C (W/Re5-26)	32 bis 4199°F		
1Ah	Pt100 mit Dezimalstelle	-328,0 bis 1562,0°F		
1Bh	JPt100 mit Dezimalstelle	-328,0 bis 932,0°F		
1Ch	Pt100	-328 bis 1562°F		
1Dh	JPt100	-328 bis 932°F		
1Eh	4 bis 20 mA DC	—	-2000 bis 10000	
1Fh	0 bis 20 mA DC	—	-2000 bis 10000	
20h	0 bis 1V DC	—	-2000 bis 10000	
21h	0 bis 5V DC	—	-2000 bis 10000	
22h	1 bis 5V DC	—	-2000 bis 10000	
23h	0 bis 10V DC	—	-2000 bis 10000	

## Datenregister-Zuweisung - Blöcke 10-19 CH0-Programmparameter (SHOT-Aktion)

Wenn sich die CH0-Steuerung im Programmsteuermodus befindet, sollten die Blöcke 10 bis 19 konfiguriert werden. Es können bis zu zehn Schritte - von Schritt 0 bis Schritt 9 - konfiguriert werden. Alle Parameter der Blöcke 10 bis 19 sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Nähere Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie auf Seite 5-23.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister					Parameter
Schritt 0	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	
+180	+201	+222	+243	+264	Sollwert (SP)
+181	+202	+223	+244	+265	Schrittzeit
+182	+203	+224	+245	+266	Wartezeitwert
+183	+204	+225	+246	+267	P-Anteil
+184	+205	+226	+247	+268	Integralzeit
+185	+206	+227	+248	+269	Differentialzeit
+186	+207	+228	+249	+270	ARW (Anti-Reset Windup)
+187	+208	+229	+250	+271	Änderungsrate für ausgangsm manipulierte Variable
+188	+209	+230	+251	+272	Wert Alarm 1
+189	+210	+231	+252	+273	Wert Alarm 2
+190	+211	+232	+253	+274	Wert Alarm 3
+191	+212	+233	+254	+275	Wert Alarm 4
+192	+213	+234	+255	+276	Wert Alarm 5
+193	+214	+235	+256	+277	Wert Alarm 6
+194	+215	+236	+257	+278	Wert Alarm 7
+195	+216	+237	+258	+279	Wert Alarm 8
+196	+217	+238	+259	+280	Reserviert
+197	+218	+239	+260	+281	Oberer Grenzwert für ausgangsm manipulierte Variable
+198	+219	+240	+261	+282	Unterer Grenzwert für ausgangsm manipulierte Variable
+199	+220	+241	+262	+283	Proportionalbereich Kühlen
+200	+221	+242	+263	+284	Überlappungsbereich/Totbereich

Versatz (Offset) vom Befehlsregister					Parameter
Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9	
+285	+306	+327	+348	+369	Sollwert (SP)
+286	+307	+328	+349	+370	Schrittzeit
+287	+308	+329	+350	+371	Wartezeitwert
+288	+309	+330	+351	+372	P-Anteil
+289	+310	+331	+352	+373	Integralzeit
+290	+311	+332	+353	+374	Differentialzeit
+291	+312	+333	+354	+375	ARW (Anti-Reset Windup)
+292	+313	+334	+355	+376	Änderungsrate für ausgangsm manipulierte Variable
+293	+314	+335	+356	+377	Wert Alarm 1
+294	+315	+336	+357	+378	Wert Alarm 2
+295	+316	+337	+358	+379	Wert Alarm 3
+296	+317	+338	+359	+380	Wert Alarm 4
+297	+318	+339	+360	+381	Wert Alarm 5
+298	+319	+340	+361	+382	Wert Alarm 6
+299	+320	+341	+362	+383	Wert Alarm 7
+300	+321	+342	+363	+384	Wert Alarm 8
+301	+322	+343	+364	+385	Reserviert
+302	+323	+344	+365	+386	Oberer Grenzwert für ausgangsm manipulierte Variable
+303	+324	+345	+366	+387	Unterer Grenzwert für ausgangsm manipulierte Variable
+304	+325	+346	+367	+388	Proportionalbereich Kühlen
+305	+326	+347	+368	+389	Überlappungsbereich/Totbereich

**Programmparameter**

Parameter	Beschreibung	L/S
Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L/S
Schrittzeit	Wenn die Schrittzeit-Einheit auf Minuten gesetzt ist: 0 bis 6000 Minuten Wenn die Schrittzeit-Einheit auf Sekunden gesetzt ist: 0 bis 6000 Sekunden	L/S
Wartezeitwert	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 100,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 100,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 1000	L/S
P-Anteil	Proportionalbereich: Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0,0 bis 1000,0% Proportionalverstärkung: 0,00 bis 100,00%	L/S
Integralzeit	0 bis 10000 s	L/S
Differentialzeit	0 bis 10000 s	L/S
ARW (Anti-Reset Windup)	0 bis 100%	L/S
Ausgangsmanipulierte Variable Änderungsgeschwindigkeit	0 bis 100%/s	L/S
Wert Alarm 1	Der Gültigkeitsbereich für die Werte von Alarm 1 bis Alarm 8 ist auf Seite 5-18 beschrieben.	L/S
Wert Alarm 2		L/S
Wert Alarm 3		L/S
Wert Alarm 4		L/S
Wert Alarm 5		L/S
Wert Alarm 6		L/S
Wert Alarm 7		L/S
Wert Alarm 8		L/S
Reserviert		L/S
Ausgangsmanipulierte Variable Oberer Grenzwert	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 105%	L/S
Ausgangsmanipulierte Variable Unterer Grenzwert	Wenn als Ausgangstyp Relais oder Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	L/S
Proportionalbereich Kühlen (Nur CH0)	0,0 bis 10,0 Mal (Proportionalbereich Kühlen ist das Vielfache von Proportionalbereich Heizen)	L/S
Überlappungsbereich/Totbereich (Nur CH0)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -2000 bis 2000	L/S

## Datenregister-Zuweisung - Blöcke 30-39 CH1-Programmparameter (SHOT-Aktion)

Wenn sich die CH1-Steuerung im Programmsteuermodus befindet, sollten die Blöcke 30 bis 39 konfiguriert werden. Es können bis zu zehn Schritte - von Schritt 0 bis Schritt 9 - konfiguriert werden. Alle Parameter der Blöcke 30 bis 39 sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Nähere Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie auf Seite 5-23.

Versatz (Offset) vom Befehlsregister					Parameter
Schritt 0	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	
+390	+409	+428	+447	+466	Sollwert (SP)
+391	+410	+429	+448	+467	Schrittzeit
+392	+411	+430	+449	+468	Wartezeitwert
+393	+412	+431	+450	+469	P-Anteil
+394	+413	+432	+451	+470	Integralzeit
+395	+414	+433	+452	+471	Differentialzeit
+396	+415	+434	+453	+472	ARW (Anti-Reset Windup)
+397	+416	+435	+454	+473	Änderungsrate für ausgangsmanipulierte Variable
+398	+417	+436	+455	+474	Wert Alarm 1
+399	+418	+437	+456	+475	Wert Alarm 2
+400	+419	+438	+457	+476	Wert Alarm 3
+401	+420	+439	+458	+477	Wert Alarm 4
+402	+421	+440	+459	+478	Wert Alarm 5
+403	+422	+441	+460	+479	Wert Alarm 6
+404	+423	+442	+461	+480	Wert Alarm 7
+405	+424	+443	+462	+481	Wert Alarm 8
+406	+425	+444	+463	+482	Reserviert
+407	+426	+445	+464	+483	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable
+408	+427	+446	+465	+484	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable

Versatz (Offset) vom Befehlsregister					Parameter
Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9	
+485	+504	+523	+542	+561	Sollwert (SP)
+486	+505	+524	+543	+562	Schrittzeit
+487	+506	+525	+544	+563	Wartezeitwert
+488	+507	+526	+545	+564	P-Anteil
+489	+508	+527	+546	+565	Integralzeit
+490	+509	+528	+547	+566	Differentialzeit
+491	+510	+529	+548	+567	ARW (Anti-Reset Windup)
+492	+511	+530	+549	+568	Änderungsrate für ausgangsmanipulierte Variable
+493	+512	+531	+550	+569	Wert Alarm 1
+494	+513	+532	+551	+570	Wert Alarm 2
+495	+514	+533	+552	+571	Wert Alarm 3
+496	+515	+534	+553	+572	Wert Alarm 4
+497	+516	+535	+554	+573	Wert Alarm 5
+498	+517	+536	+555	+574	Wert Alarm 6
+499	+518	+537	+556	+575	Wert Alarm 7
+500	+519	+538	+557	+576	Wert Alarm 8
+501	+520	+539	+558	+577	Reserviert
+502	+521	+540	+559	+578	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable
+503	+522	+541	+560	+579	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable

# 6: PID-MODUL MIT WINDLDR KONFIGURIEREN

Dieses Kapitel beschreibt die Konfiguration der PID-Module mit WindLDR, die Konfigurationsdialoge des PID-Moduls sowie die Überwachung.

## Konfigurieren des PID-Moduls

### 1. Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule

Öffnen Sie das Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule gemäß einer der folgenden Möglichkeiten.

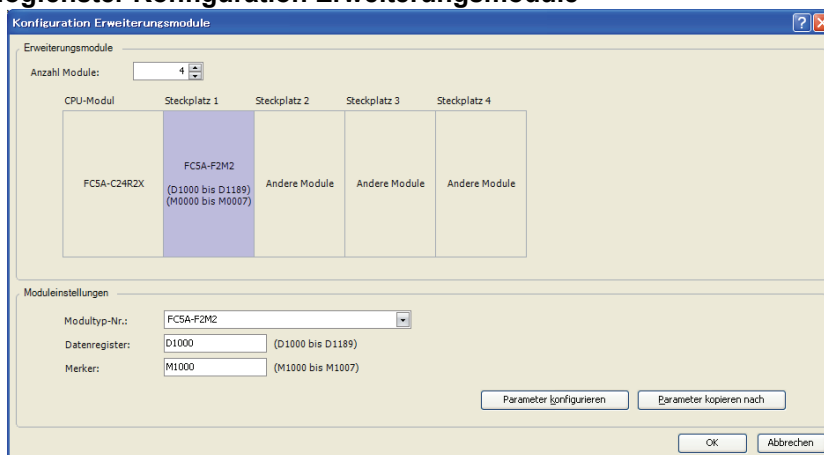
#### Möglichkeit 1:

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Ansicht > Projekt-Explorer**, um den Projekt-Explorer zu öffnen.
2. Doppelklicken Sie im Projekt-Explorer auf **Konfiguration Erweiterungsmodule**.

#### Möglichkeit 2:

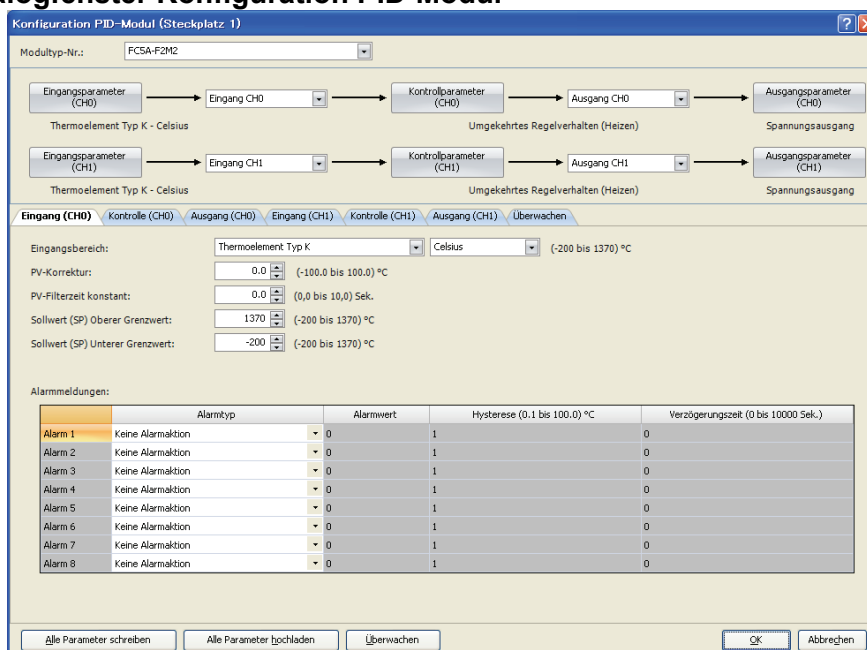
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration > Erweiterungsmodule** aus.

### Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule



Legen Sie zuerst die Anzahl der Module fest und wählen Sie die Steckplatznummer aus, an der das PID-Modul angeschlossen ist. Weisen Sie anschließend die Modultypennummer, das Befehlsregister (Datenregister) und einen Befehlsmerker zu. Klicken Sie nach Zuweisung dieser Parameter auf **Parameter konfigurieren**, um das Dialogfenster Konfiguration PID-Modul zu öffnen.

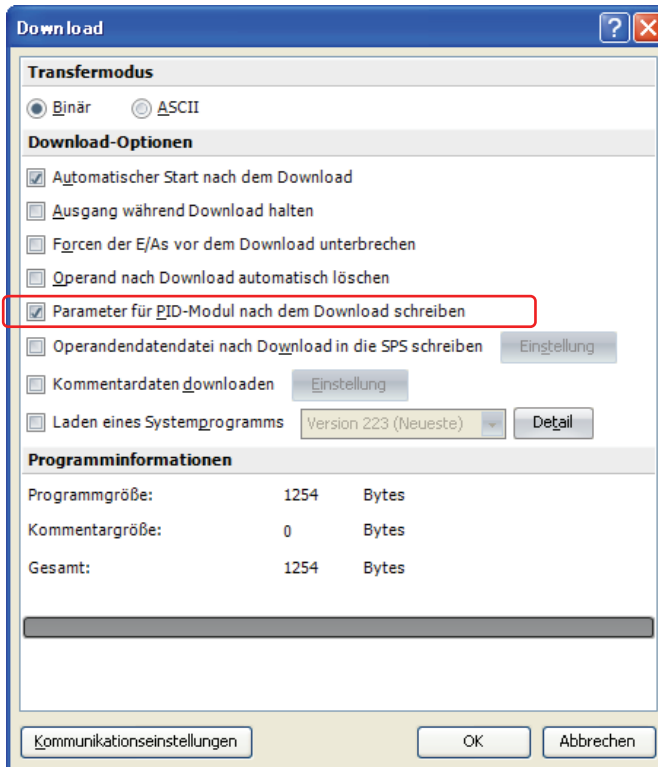
### 2. Dialogfenster Konfiguration PID-Modul



Alle Parameter des PID-Moduls können in diesem Dialogfenster konfiguriert werden. Stellen Sie die gewünschten Parameter ein und klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen.

### 3. Dialogfenster Download

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online > Download**. Das Dialogfenster Download öffnet sich.

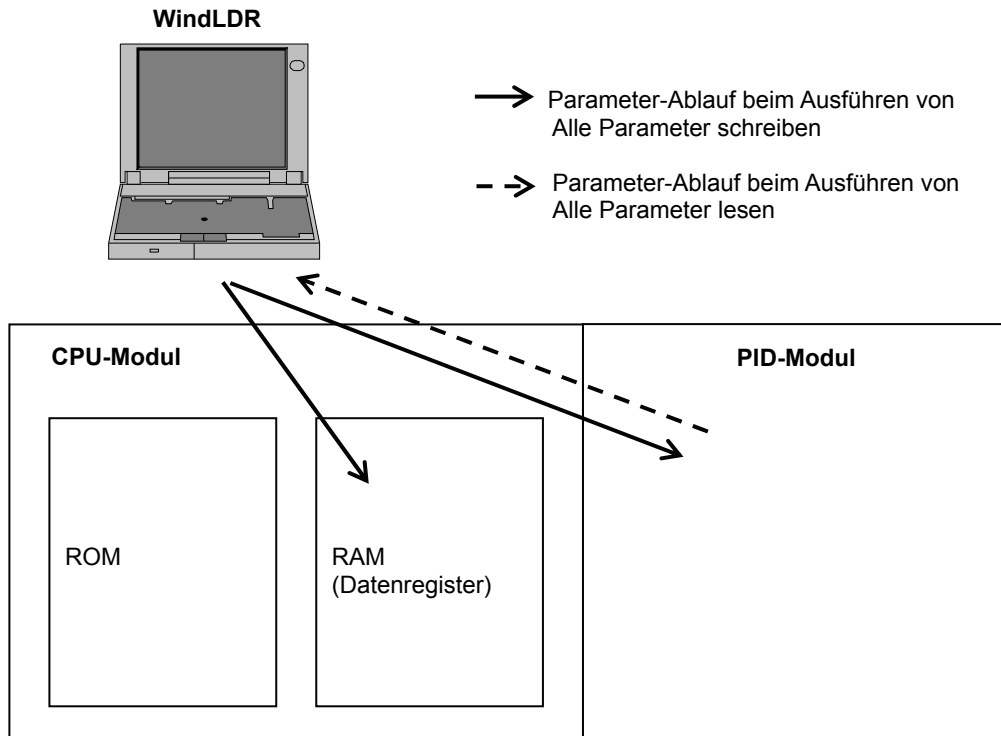


Klicken Sie das Kontrollkästchen links von **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** an und klicken Sie auf **OK**. Das Anwenderprogramm wird heruntergeladen. Nach dem Download des Anwenderprogramms werden die Parameter des PID-Moduls automatisch in die Datenregister des CPU-Moduls sowie in die Datenregister des am CPU-Modul angeschlossenen PID-Moduls geschrieben.

**Hinweis:** Das CPU-Modul und das angeschlossene PID-Modul tauschen Daten durch die im CPU-Modul zugewiesenen Datenregister aus. Damit das CPU-Modul mit dem PID-Modul kommunizieren kann, muss das Anwenderprogramm nach dem Konfigurieren des PID-Moduls im Dialogfenster "Konfiguration Erweiterungsmodule" in das CPU-Modul geladen werden. Damit das PID-Modul korrekt funktioniert, müssen die Parameter in die Datenregister im CPU-Modul und im PID-Modul geschrieben werden.

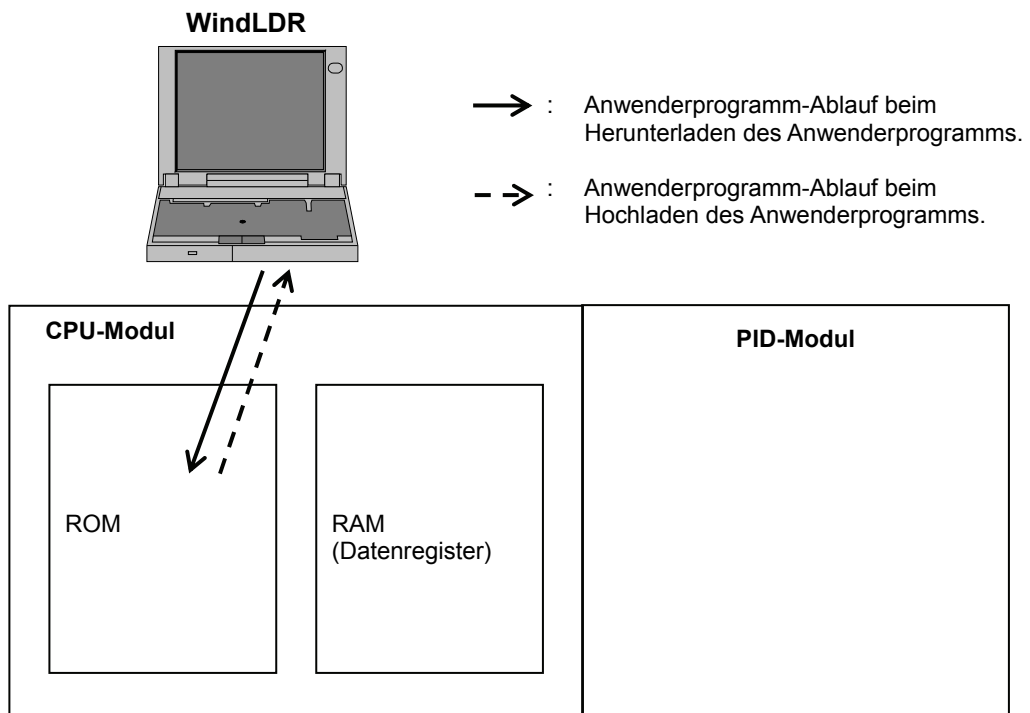
### Parameter lesen und schreiben

Wenn der Befehl "Alle Parameter schreiben" oder "Alle Parameter lesen" im Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" ausgeführt wird, werden alle Parameter wie folgt in das PID-Modul geschrieben bzw. aus diesem ausgelesen.



### Anwenderprogramm herunterladen und hochladen

Beim Herunterladen bzw. Hochladen des Anwenderprogramms\*<sup>1</sup> wird das Anwenderprogramm wie folgt in das CPU-Modul übertragen bzw. aus diesem ausgelesen.



\*1: Wenn die Option **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** im Dialogfenster Download angewählt ist, wird das Schreiben der PID-Modul-Parameter nach dem Übertragen des Anwenderprogramms in das CPU-Modul durchgeführt. Die Parameter des PID-Moduls werden in die Datenregister im CPU-Modul sowie in allen PID-Modulen geschrieben, welche im Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule konfiguriert sind. Nähere Informationen dazu finden Sie auf der folgenden Seite.

## Anwenderprogramm-Download

Im Lieferumfang des Anwenderprogramms befinden sich das Anwenderprogramm sowie die PID-Modul-Parameter (Anfangswerte), welche im Dialogfenster Konfiguration PID-Modul konfiguriert werden. Nachdem das Anwenderprogramm in das CPU-Modul übertragen wurde, kann das CPU-Modul über die zugeordneten Datenregister mit den PID-Modulen kommunizieren.

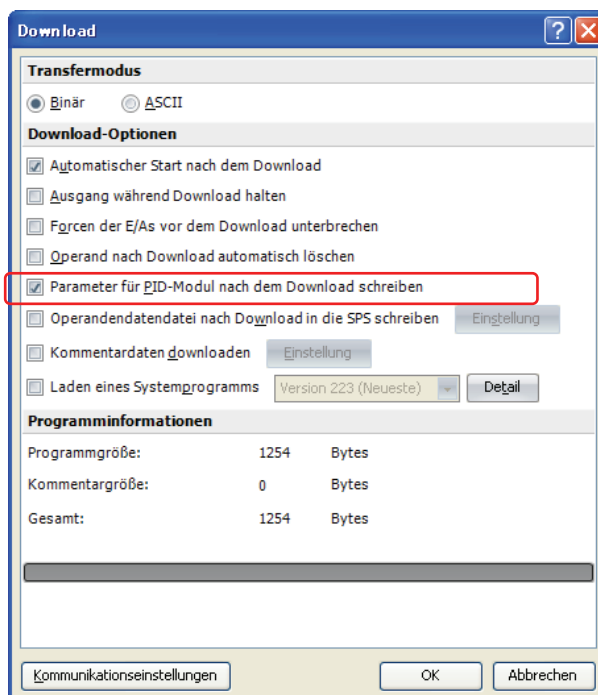
Nach dem Download des Anwenderprogramms werden abhängig davon, ob die Option **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** im Dialogfenster Download ausgewählt ist oder nicht, die folgenden Schritte ausgeführt.

Wenn die Option **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** aktiviert ist:

Nachdem das Anwenderprogramm in das CPU-Modul geladen wurde, werden die im Dialogfenster Konfiguration PID-Modul konfigurierten PID-Modul-Parameter sowohl in das CPU-Modul als auch in die angeschlossenen PID-Module geschrieben.

Wenn die Option **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** nicht aktiviert ist:

Nachdem das Anwenderprogramm in das CPU-Modul geladen wurde, werden die PID-Modul-Parameter nicht in das PID-Modul geladen.



Wenn die Option **Parameter für PID-Modul nach dem Download schreiben** aktiviert ist, werden die im Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" konfigurierten PID-Modul-Parameter nach dem Download des Anwenderprogramms in das CPU-Modul in die Datenregister im CPU-Modul sowie in all jenen PID-Modulen geschrieben, die im Dialogfenster "Konfiguration Erweiterungsmodule" konfiguriert wurden. Ist ein PID-Modul allerdings nicht an den konfigurierten Steckplatz angeschlossen, können die Parameter nicht in jenes PID-Modul geschrieben werden. Auch wenn das Schreiben der Parameter in eines der PID-Module nicht möglich ist, so schreibt WindLDR doch die Parameter in alle anderen PID-Module, die im Dialogfenster "Konfiguration Erweiterungsmodule" konfiguriert sind.

Wenn das Schreiben der Parameter in eines der PID-Module fehlschlägt, schließen Sie bitte das PID-Modul an das CPU-Modul an und wiederholen Sie den Schreibvorgang.

Wenn Sie Parameter in die PID-Module schreiben möchten, ohne das Anwenderprogramm in das CPU-Modul zu übertragen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Verbinden Sie das PID-Modul mit dem CPU-Modul.
2. Öffnen Sie das Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" für den entsprechenden Steckplatz.
3. Klicken Sie auf "Alle Parameter schreiben".

Alle konfigurierten Parameter werden daraufhin in die Datenregister im CPU-Modul und im PID-Modul geschrieben.

## Anwenderprogramm-Upload

Wenn das Anwenderprogramm mit den Anfangsparametern der PID-Module aus dem CPU-Modul hochgeladen wird, werden die Anfangsparameter wiederhergestellt. Die im PID-Modul gespeicherten Parameter werden nicht ausgelesen.

### Wiederherstellen von Datenregister-Werten nach einem Daten-Halten-Fehler

Wenn das CPU-Modul länger als 30 Tage ausgeschaltet bleibt, gehen die in den Datenregistern gespeicherten Werte verloren. Wenn dies der Fall ist, können Sie die PID-Modul-Parameter nach dem Einschalten in den Datenregistern des CPU-Moduls mit einer der zwei folgenden Möglichkeiten wiederherstellen und die Steuerung des PID-Moduls aktivieren.

#### Möglichkeit 1: Verwenden Sie die im PID-Modul gespeicherten Parameter

Die im PID-Modul gespeicherten Parameter können ausgelesen und auf eine der folgenden Weisen in den Datenregistern des CPU-Moduls gespeichert werden:

Möglichkeit 1: Mit WindLDR

1. Öffnen Sie das Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule in WindLDR.
2. Wählen Sie die Steckplatz-Nr. des angeschlossenen PID-Moduls und öffnen Sie das Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul".
3. Klicken Sie auf "Alle Parameter lesen", um alle Parameter aus dem PID-Modul auszulesen.
4. Konfigurieren Sie den Sollwert (SP) und den manuellen Modus der ausgangsmanipulierten Variable im Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul".\*1
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Alle Parameter schreiben".

Wenn die Steuerung des PID-Moduls aktiviert wird, startet das PID-Modul den Betrieb mit den heruntergeladenen Parametern.

Möglichkeit 2: Mit dem Anwenderprogramm

1. Schalten Sie das Relais für das Lesen aller Parameter ein (Befehlsmerker + 0).
2. Konfigurieren Sie bei Bedarf den Sollwert (SP) und den manuellen Modus der ausgangsmanipulierten Variable.\*1

Wenn die Steuerung des PID-Moduls aktiviert wird, startet das PID-Modul den Betrieb mit den konfigurierten Parametern.

\*1: Weil die Parameter von Block 1 nicht im PID-Modul gespeichert sind, müssen diese Parameter konfiguriert werden.

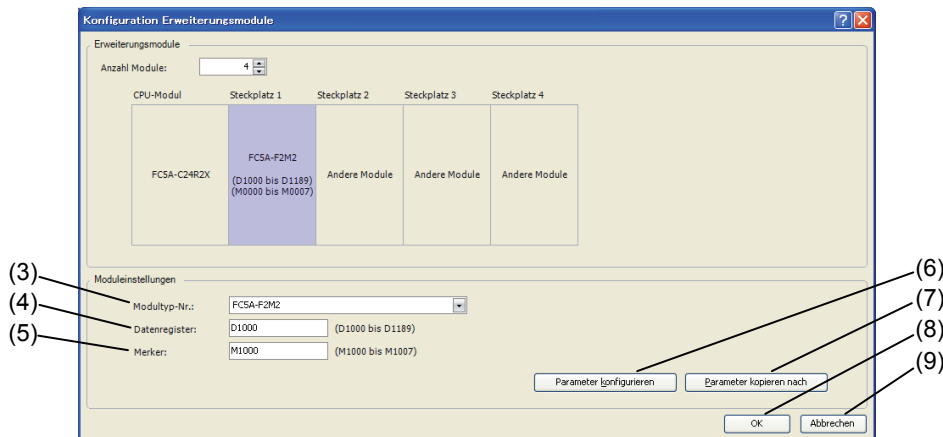
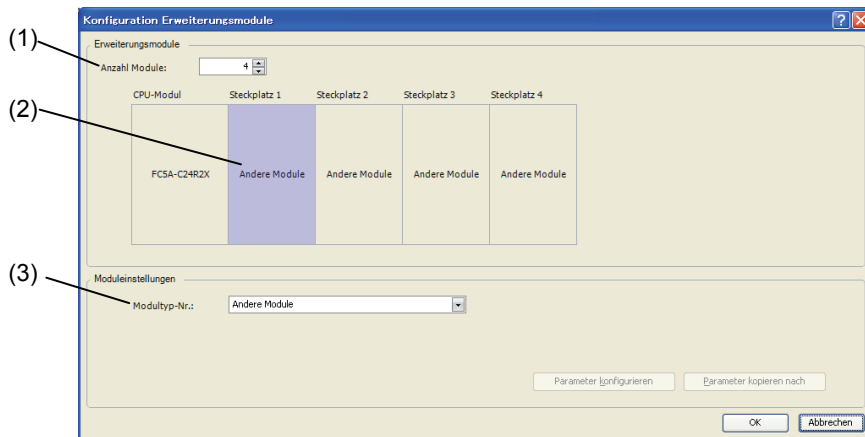
#### Möglichkeit 2: Verwenden Sie die im ROM des CPU-Moduls gespeicherten Standard-Parameter

Wenn die PID-Modul-Parameter im Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" konfiguriert werden und das Anwenderprogramm in das CPU-Modul geladen wird, werden die PID-Modul-Parameter (Anfangswerte) im ROM des CPU-Moduls gespeichert. Diese Anfangswerte können in die Datenregister im CPU-Modul geladen werden, und das PID-Modul kann mit diesen Anfangswerten betrieben werden, wenn Sie die folgenden Schritte ausführen:

1. Schalten Sie das Relais für das Laden der Anfangswerte ein (Befehlsmerker + 1).
2. Schalten Sie das Relais für das Schreiben aller Parameter ein (Befehlsmerker + 2).

Wenn die Steuerung des PID-Moduls aktiviert wird, startet das PID-Modul den Betrieb mit den Standardwerten.

## Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodule



### Einstellungen

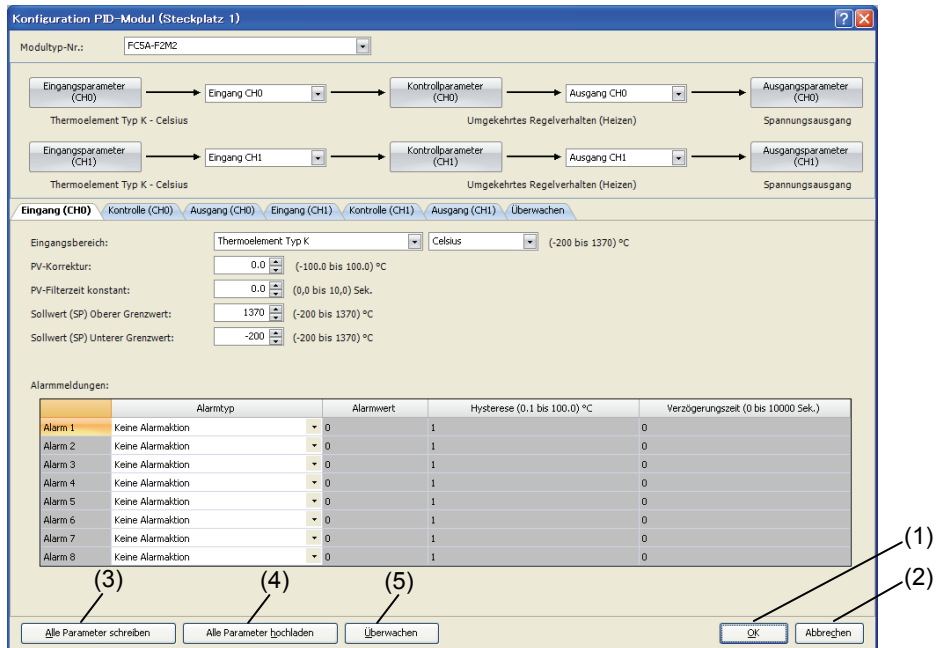
	Option	Beschreibung
(1)	Anzahl Module	Konfigurieren Sie die Anzahl der Erweiterungsmodule. Wie viele PID-Module angeschlossen werden können, hängt vom jeweiligen CPU-Modul ab. Bis zu vier PID-Module können an die kompakten CPU-Module angeschlossen werden. Bis zu sieben PID-Module können hingegen an die schmalen CPU-Module angeschlossen werden.
(2)	Steckplatz-Nr.	Wählen sie eine Steckplatz-Nr. aus, um das PID-Modul zu konfigurieren.
(3)	Modultyp-Nr.	Wählen Sie die Typennummer des zu konfigurierenden PID-Moduls aus. <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Moduleinstellungen</p> <p>Modultyp-Nr.: <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">FC5A-F2M2</span></p> <p>Datenregister: <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">Andere Module</span></p> <p>Merker: <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">FC5A-F2M2</span></p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">                     ICL-13A-RR/MM - SHINKO TECHNOS                      ICL-13A-AA/MM - SHINKO TECHNOS                      ICL-13A-RR/MM,W - SHINKO TECHNOS                      ICL-13A-AA/MM,W - SHINKO TECHNOS                 </p> </div>
(4)	Datenregister	Weisen Sie dem PID-Modul ein Befehlsregister zu. Datenregister können ebenfalls zugewiesen werden. Bis zu 590 Datenregister (mindestens jedoch 190 Datenregister) werden belegt, einschließlich dem ersten zugewiesenen Datenregister.
(5)	Merker	Weisen Sie dem PID-Modul einen Befehlsmerker zu. Auch Merker können zugewiesen werden. Bis zu 32 Merker (mindestens jedoch 8 Merker) werden belegt, einschließlich dem ersten zugewiesenen Merker.

### Schaltflächen

	Schaltfläche	Beschreibung
(6)	Parameter konfigurieren	Das Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" öffnet sich.
(7)	Parameter kopieren nach	Die PID-Modul-Parameter des aktuellen Steckplatzes können in einen anderen Steckplatz kopiert werden.
(8)	OK	Alle Parameter werden gespeichert, und das Dialogfenster schließt sich.
(9)	Abbrechen	Alle vorgenommenen Änderungen werden verworfen, und das Dialogfenster schließt sich.

## Dialogfenster Konfiguration PID-Modul

Nun werden die Schaltflächen im Dialogfenster "Konfiguration PID-Modul" beschrieben.

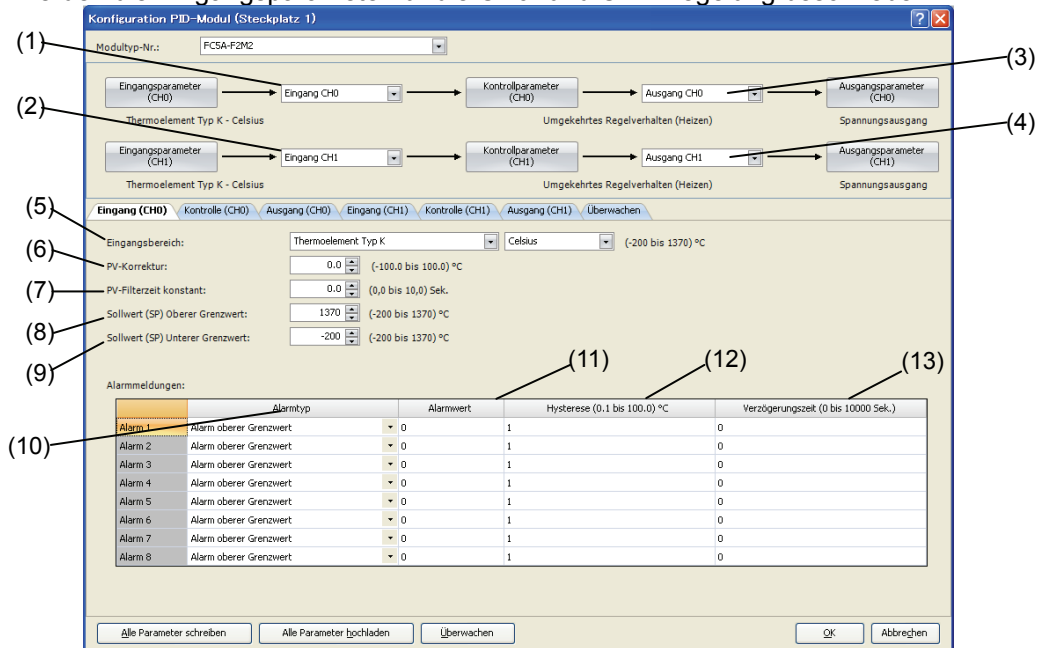


### Schaltflächen

	Schaltfläche	Beschreibung
(1)	OK	Alle Parameter werden gespeichert, und das Dialogfenster schließt sich.
(2)	Abbrechen	Alle vorgenommenen Änderungen werden verworfen, und das Dialogfenster schließt sich.
(3)	Alle Parameter schreiben	Die im Dialogfenster Konfiguration PID-Modul konfigurierten aktuellen Parameter werden in die Datenregister (RAM) des CPU-Moduls und des PID-Moduls geschrieben.
(4)	Alle Parameter hochladen	Alle Parameter, die im PID-Modul gespeichert sind, das in jenem Steckplatz montiert ist, der im Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodul ausgewählt ist, werden gelesen, und alle Parameter im Dialogfenster werden aktualisiert.
(5)	Überwachen	Das PID-Modul, das im Steckplatz montiert ist, der im Dialogfenster Konfiguration Erweiterungsmodul ausgewählt ist, kann überwacht werden.

## Konfiguration PID-Module - Liste der Eingangsparameter (CH0 und CH1)

Im Folgenden werden die Eingangsparameter für die CH0- und CH1-Regelung beschrieben.



### Befehlsregister

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(1)	+56	-	Funktion Eingang CH0	0: Eingang CH0 1: Differenzeingang (Eingang CH0 - Eingang CH1) 2: Differenzeingang (Eingang CH1 - Eingang CH0) 3: Additionseingang (Eingang CH0 - Eingang CH1)	L/S
(2)	-	+133	Funktion Eingang CH1	0: Eingang CH1 1: Differenzeingang (Eingang CH0 - Eingang CH1) 2: Differenzeingang (Eingang CH1 - Eingang CH0) 3: Additionseingang (Eingang CH0 - Eingang CH1)	L/S
	+55	-	Externer SP-Eingang	0: Deaktiviert 1: Externer SP-Eingang (4 bis 20 mA DC) (Hinweis) 2: Externer SP-Eingang (0 bis 20 mA DC) 3: Externer SP-Eingang (1 bis 5 V DC) 4: Externer SP-Eingang (0 bis 1 V DC) 5: Kaskadenregelung (Hinweis) Hinweis: Wenn der externe SP-Eingang unter "Funktion Eingang CH1" ausgewählt ist, wird "1: externer SP-Eingang (4 bis 20 mA DC)" als Standard ausgewählt. Wenn die Kaskadenregelung unter "Funktion Eingang CH1" ausgewählt ist, wird "5: Kaskadenregelung" ausgewählt.	L/S
(3)	+57	-	Funktion Ausgang CH0	0: Ausgang CH0 1: Ausgang CH1 2: Beide Ausgänge (Ausgang CH0, Ausgang CH1)	L/S
(4)	-	+134	Funktion Ausgang CH1	0: Ausgang CH1 (Die Auswahl von Funktion Ausgang CH0 hat Priorität.)	L/S
(5)	+58	+135	Eingangsbereich	Nähere Informationen zum Eingangsbereich finden Sie auf Seite 6-10.	L/S
(6)	+59	+136	Sollwert (SP) Oberer Grenzwert/ Maximalwert lineare Konvertierung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Minimum der linearen Konvertierung bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs	L/S

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(7)	+60	+137	Sollwert (SP) Unterer Grenzwert/ Mindestwert lineare Konvertierung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert Eingangsbereich bis Oberer Grenzwert Sollwert (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Unterer Grenzwert Eingangsbereich bis Maximalwert der linearen Konvertierung	L/S
(8)	+62	+139	PV-Korrektur	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -1000 bis 1000	L/S
(9)	+63	+140	PV-Filterzeit konstant	0,0 bis 10,0 s	L/S
(10)	+65	+142	Typ Alarm 1	0: Keine Alarmaktion 1: Alarm Oberer Grenzwert 2: Alarm Unterer Grenzwert 3: Alarm Oberer/Unterer Grenzwert 4: Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich 5: Verarbeitung oberer Alarmwert 6: Verarbeitung unterer Alarmwert 7: Alarm Oberer Grenzwert mit Bereitschaft 8: Alarm Unterer Grenzwert mit Bereitschaft 9: Alarm Oberer/Unterer Grenzwert mit Bereitschaft	L/S
	+66	+143	Typ Alarm 2		
	+67	+144	Typ Alarm 3		
	+68	+145	Typ Alarm 4		
	+69	+146	Typ Alarm 5		
	+70	+147	Typ Alarm 6		
	+71	+148	Typ Alarm 7		
(11)	+72	+149	Typ Alarm 8	Nähere Informationen zum Alarmwertebereich finden Sie auf Seite 6-10.	L/S
	+37	+114	Wert Alarm 1		
	+38	+115	Wert Alarm 2		
	+39	+116	Wert Alarm 3		
	+40	+117	Wert Alarm 4		
	+41	+118	Wert Alarm 5		
	+42	+119	Wert Alarm 6		
(12)	+43	+120	Wert Alarm 7	Wenn Celsius als Einheit gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Einheit gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
	+44	+121	Wert Alarm 8		
	+73	+150	Hysterese Alarm 1		
	+74	+151	Hysterese Alarm 2		
	+75	+152	Hysterese Alarm 3		
	+76	+153	Hysterese Alarm 4		
	+77	+154	Hysterese Alarm 5		
(13)	+78	+155	Hysterese Alarm 6	0 bis 10000 s	L/S
	+79	+156	Hysterese Alarm 7		
	+80	+157	Hysterese Alarm 8		
	+81	+158	Verzögerungszeit Alarm 1		
	+82	+159	Verzögerungszeit Alarm 2		
	+83	+160	Verzögerungszeit Alarm 3		
	+84	+161	Verzögerungszeit Alarm 4		
+85	+162	Verzögerungszeit Alarm 5			
+86	+163	Verzögerungszeit Alarm 6			
+87	+164	Verzögerungszeit Alarm 7			
+88	+165	Verzögerungszeit Alarm 8			

**Eingangsbereich**

Im Folgenden werden die einzelnen Eingangseinstellungsbereiche beschrieben.

Eingangstyp und Eingangsbereich		Einheit	Bereich	
00h	Thermoelement Typ K	Celsius	-200 bis 1370°C	
01h	Thermoelement Typ K mit Dezimalstelle		-200,0 bis 400,0°C	
02h	Thermoelement Typ J		-200 bis 1000°C	
03h	Thermoelement Typ R		0 bis 1760°C	
04h	Thermoelement Typ S		0 bis 1760°C	
05h	Thermoelement Typ B		0 bis 1820°C	
06h	Thermoelement Typ E		-200 bis 800°C	
07h	Thermoelement Typ T mit Dezimalstelle		-200,0 bis 400,0°C	
08h	Thermoelement Typ N		-200 bis 1300°C	
09h	PL-II		0 bis 1390°C	
0Ah	C (W/Re5-26)		0 bis 2315°C	
0Bh	Pt100 mit Dezimalstelle		-200,0 bis 850,0°C	
0Ch	JPt100 mit Dezimalstelle		-200,0 bis 500,0°C	
0Dh	Pt100		-200 bis 850°C	
0Eh	JPt100		-200 bis 500°C	
0Fh	Thermoelement Typ K		Fahrenheit	-328 bis 2498°F
10h	Thermoelement Typ K mit Dezimalstelle			-328,0 bis 752,0°F
11h	Thermoelement Typ J	-328 bis 1832°F		
12h	Thermoelement Typ R	32 bis 3200°F		
13h	Thermoelement Typ S	32 bis 3200°F		
14h	Thermoelement Typ B	32 bis 3308°F		
15h	Thermoelement Typ E	-328 bis 1472°F		
16h	Thermoelement Typ T mit Dezimalstelle	-328,0 bis 752,0°F		
17h	Thermoelement Typ N	-328 bis 2372°F		
18h	PL-II	32 bis 2534°F		
19h	C (W/Re5-26)	32 bis 4199°F		
1Ah	Pt100 mit Dezimalstelle	-328,0 bis 1562,0°F		
1Bh	JPt100 mit Dezimalstelle	-328,0 bis 932,0°F		
1Ch	Pt100	-328 bis 1562°F		
1Dh	JPt100	-328 bis 932°F		
1Eh	4 bis 20 mA DC	—		-2000 bis 10000
1Fh	0 bis 20 mA DC	—		-2000 bis 10000
20h	0 bis 1 V DC	—	-2000 bis 10000	
21h	0 bis 5 V DC	—	-2000 bis 10000	
22h	1 bis 5 V DC	—	-2000 bis 10000	
23h	0 bis 10 V DC	—	-2000 bis 10000	

**Gültigkeitsbereich der Werte für Alarm 1 bis Alarm 8**

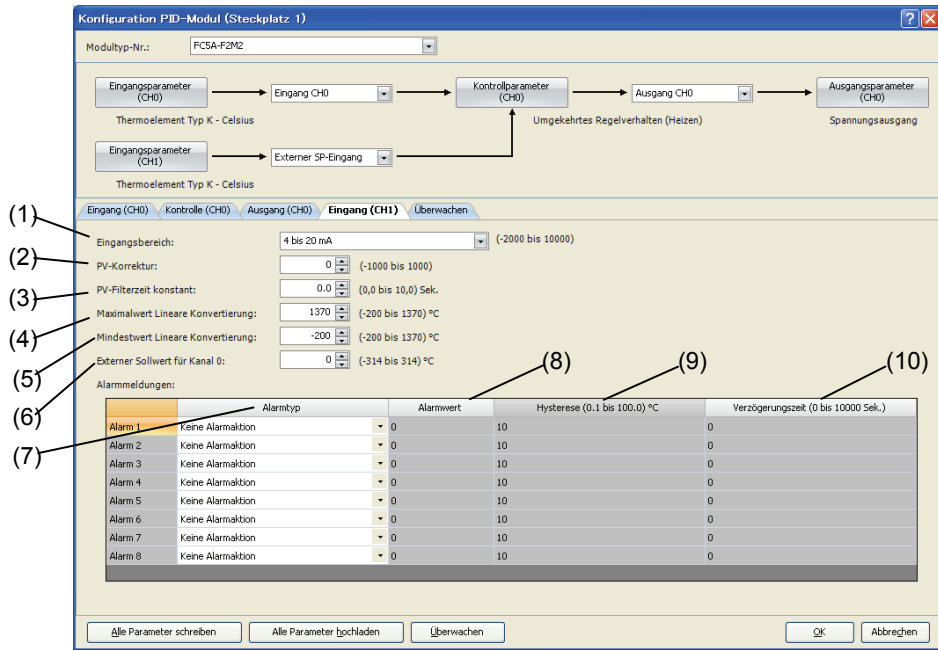
Der Gültigkeitsbereich der einzelnen Alarmtypen wird in der folgenden Tabelle beschrieben.

Alarmtyp	Gültiger Bereich
Alarm Oberer Grenzwert	–(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert	–(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwert	0 bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich	0 bis Skalenvollausschlag*1
Verarbeitung oberer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Verarbeitung unterer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Alarm oberer Grenzwert mit Bereitschaft	–(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert mit Bereitschaft	–(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm oberer/unterer Grenzwert mit Bereitschaft	0 bis Skalenvollausschlag*1

\*1: Bei Strom-/Spannungseingang entspricht der Skalenvollausschlag dem Bereich der linearen Konvertierung.

\*2: Bei Spannungs-/Stromeingang entspricht der Gültigkeitsbereich dem Bereich zwischen Mindestwert der linearen Konvertierung und Höchstwert der linearen Konvertierung.

Liste der Eingangsparameter, wenn externer SP-Eingang ausgewählt ist



Befehlsregister

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister	Parameter	Beschreibung	L/S
(1)	+55	Eingangsbereich (Externer SP-Eingang)	0: Deaktiviert (Hinweis) 1: 4 bis 20 mA DC 2: 0 bis 20 mA DC 3: 1 bis 5 V DC 4: 0 bis 1 V DC 5: Kaskadenregelung (Hinweis) Hinweis: Deaktiviert und Kaskadenregelung können nicht im Eingangsbereich ausgewählt werden.	L/S
(2)	+139	PV-Korrektur	-1000 bis 1000	L/S
(3)	+140	PV-Filterzeit konstant	0,0 bis 10,0 s	L/S
(4)	+178	Maximalwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang	Mindestwert der linearen Konvertierung für externen SP-Eingang bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs für CH0	L/S
(5)	+179	Mindestwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang	Unterer Grenzwert Eingangsbereich von CH0 bis Maximalwert der linearen Konvertierung für externen SP-Eingang	L/S
(6)	+177	Externer Sollwert für Kanal 0	±20% des Bereichs der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang	L/S
(7)	+142	Typ Alarm 1	0: Keine Alarmaktion 1: Keine Alarmaktion 2: Keine Alarmaktion 3: Keine Alarmaktion 4: Keine Alarmaktion 5: Verarbeitung oberer Alarmwert 6: Verarbeitung unterer Alarmwert 7: Keine Alarmaktion 8: Keine Alarmaktion 9: Keine Alarmaktion	L/S
	+143	Typ Alarm 2		
	+144	Typ Alarm 3		
	+145	Typ Alarm 4		
	+146	Typ Alarm 5		
	+147	Typ Alarm 6		
	+148	Typ Alarm 7		
(8)	+114	Wert Alarm 1	Nähere Informationen zum Alarmwertebereich finden Sie auf Seite 6-10.	L/S
	+115	Wert Alarm 2		
	+116	Wert Alarm 3		
	+117	Wert Alarm 4		
	+118	Wert Alarm 5		
	+119	Wert Alarm 6		
	+120	Wert Alarm 7		
+121	Wert Alarm 8			

(9)	+150	Hysterese Alarm 1	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
	+151	Hysterese Alarm 2		
	+152	Hysterese Alarm 3		
	+153	Hysterese Alarm 4		
	+154	Hysterese Alarm 5		
	+155	Hysterese Alarm 6		
	+156	Hysterese Alarm 7		
	+157	Hysterese Alarm 8		
(10)	+158	Verzögerungszeit Alarm 1	0 bis 10000 s	L/S
	+159	Verzögerungszeit Alarm 2		
	+160	Verzögerungszeit Alarm 3		
	+161	Verzögerungszeit Alarm 4		
	+162	Verzögerungszeit Alarm 5		
	+163	Verzögerungszeit Alarm 6		
	+164	Verzögerungszeit Alarm 7		
	+165	Verzögerungszeit Alarm 8		

## Konfiguration PID-Module - Liste der Befehlsparameter (CH0 und CH1)

Im Folgenden werden die Befehlsparameter für die CH0- und CH1-Regelung beschrieben.

### Befehlsparameter bei ausgewähltem Programmsteuerungsmodus

Wenn der Programmsteuerungsmodus ausgewählt ist, sind die Parameter (23) bis (27) aktiviert. Die Parameter für die Festwertsteuerung, wie zum Beispiel Sollwert (SP), Proportionalbereich/Proportionalverstärkung oder Integrierzeit, sind deaktiviert.

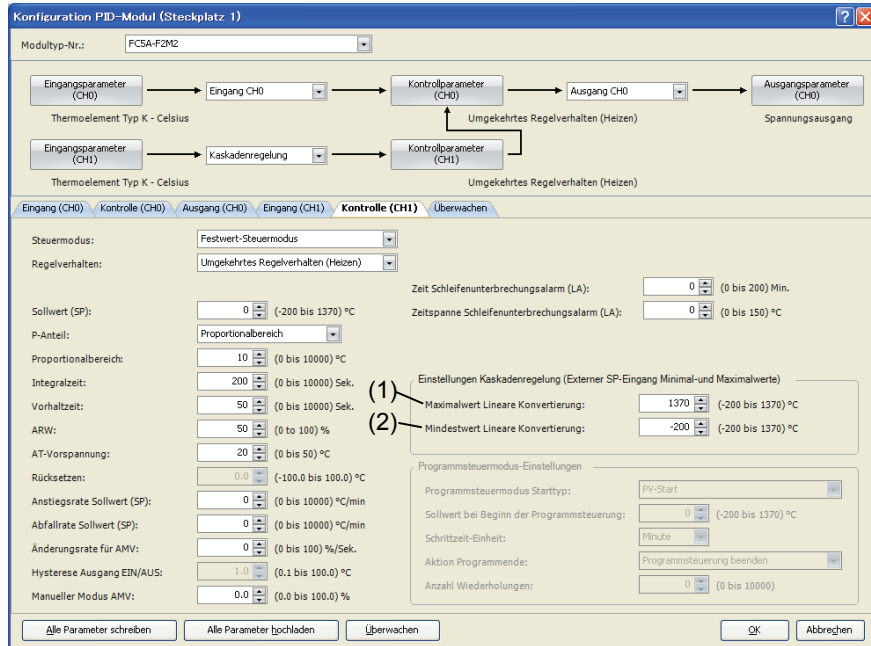
### Befehlsregister

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(1)	+90	+167	Steuermodus	0: Festwert-Steuermodus 1: Programmsteuermodus Wenn die Kaskadenregelung für "Funktion Eingang CH1" ausgewählt wurde, kann nur die Festwertsteuerung für die CH0-Regelung gewählt werden. Wenn die Programmsteuerung gewählt wurde, funktioniert der externe SP-Eingang nicht.	L/S
(2)	+53	+130	Regelverhalten	0: Umgekehrtes Regelverhalten (Heizen) 1: Direktes Regelverhalten (Kühlen)	L/S
(3)	+54	-	Steuerung Heizen/Kühlen	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	L/S

(4)	+20	+23	Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L/S
(5)	+94	+171	P-Anteil	0: Proportionalbereich 1: Proportionalverstärkung	L/S
(6)	+26	+103	Proportionalbereich/ Proportionalverstärkung	Proportionalbereich: Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0,0 bis 1000,0% Proportionalverstärkung: 0,00 bis 100,00%	L/S
(7)	+27	+104	Integrierzeit	0 bis 10000 s	L/S
(8)	+28	+105	Vorhaltzeit	0 bis 10000 s	L/S
(9)	+29	+106	ARW (Anti-Reset Windup)	0 bis 100%	L/S
(10)	+89	+166	AT-Vorspannung	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 50 °C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 50,0 °C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100 °F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 100,0 °F)	L/S
(11)	+31	+108	Rücksetzen	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0 °C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -100,0 bis 100,0 °F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -1000 bis 1000	L/S
(12)	+33	+110	Anstiegsrate Sollwert (SP)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C/Min.) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F/Min.) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 10000/Min.	L/S
(13)	+34	+111	Abfallrate Sollwert (SP)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C/Min.) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F/Min. (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F/Min.) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 10000/Min.	L/S

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Einstellbereich	L/S
	CH0	CH1			
(14)	+32	+109	Änderungsrate für ausgangsmanipulierte Variable	0 bis 100%/s	L/S
(15)	+61	+138	Hysterese Ausgang EIN/AUS	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
(16)	+21	+24	Manueller Modus ausgangsmanipulierte Variable	Wenn die Steuerung für Heizen/Kühlen deaktiviert ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn die Steuerung für Heizen/Kühlen aktiviert ist: Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlausgang bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Heizausgang	L/S
(17)	+35	+112	Schleifenunterbrechungsalarm (LA) Zeit	0 bis 200 Minuten	L/S
(18)	+36	+113	Zeitspanne Schleifenunterbrechungsalarm (LA)	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 150 °C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 150,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 150 °F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 150,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 1500	L/S
(19)	+95	–	Kühlmethode	0: Luftkühlung 1: Ölkühlung 2: Wasserkühlung	L/S
(20)	+48	–	Proportionalbereich Kühlen	0,0 bis 10,0 Mal (Der Proportionalbereich Kühlen ist das Produkt dieses Wertes und des Proportionalbereichs Heizen)	L/S
(21)	+98	–	Hysterese Kühlausgang EIN/AUS	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0,1 bis 100,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 1 bis 1000	L/S
(22)	+50	–	Überlappungsbereich/ Totbereich	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -2000 bis 2000	L/S
(23)	+91	+168	Programmsteuermodus Starttyp	0: PV-Start 1: PVR-Start 2: SP-Start	L/S
(24)	+96	+173	Sollwert (SP) bei Beginn der Programmsteuerung	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L/S
(25)	+92	+169	Schrittzeit-Einheit	0: Minute 1: Sekunde	L/S
(26)	+93	+170	Aktion Programmende	0: Programmsteuerung beenden 1: Programmsteuerung fortsetzen (Wiederholen) 2: Programmsteuerung anhalten	L/S
(27)	+97	+174	Anzahl Wiederholungen	0 bis 10000 Mal	L/S

**Befehlsparameter bei aktivierter Kaskadenregelung**

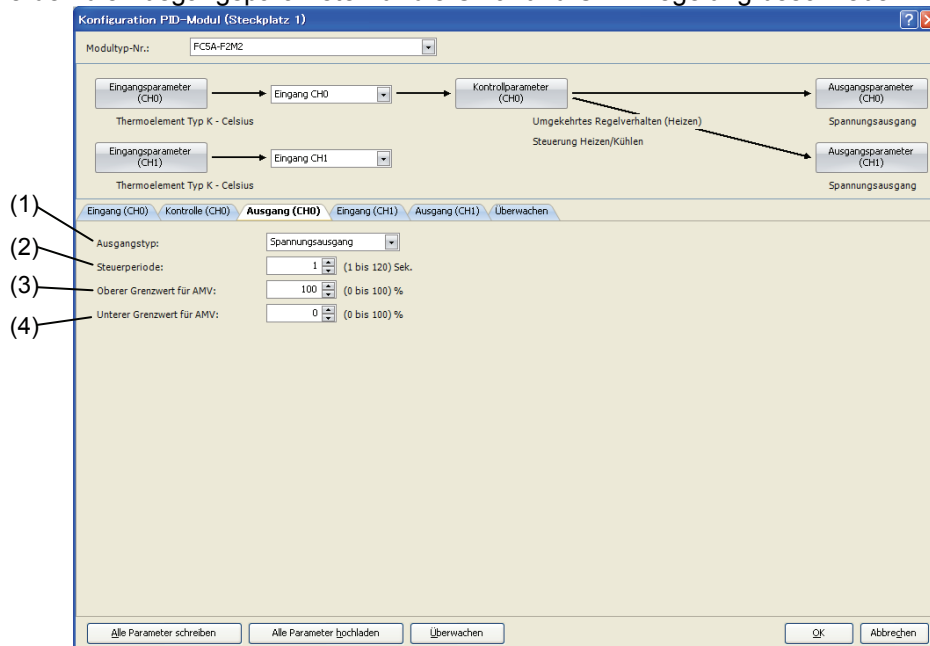


**Befehlsregister**

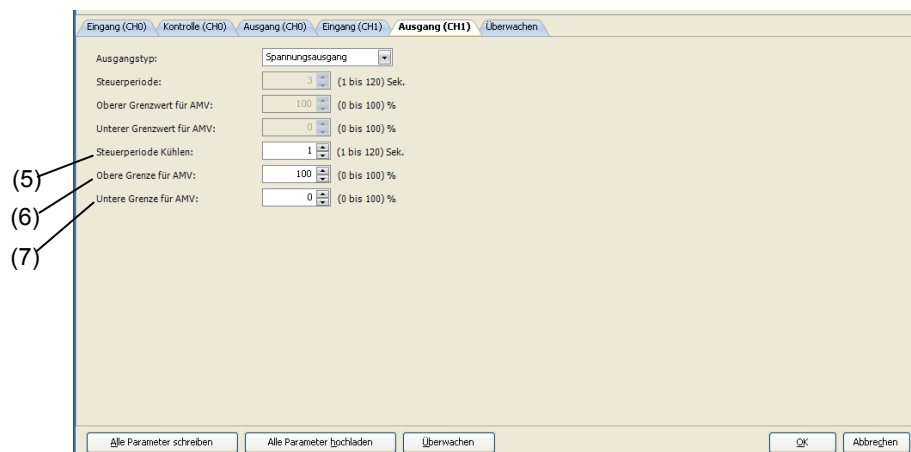
	Versatz (Offset) vom Befehlsregister	Parameter	Einstellbereich	L/S
(1)	+178	Maximalwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang	Mindestwert der linearen Konvertierung für externen SP-Eingang bis oberer Grenzwert des Eingangsbereichs für CH0	L/S
(2)	+179	Mindestwert lineare Konvertierung externer SP-Ausgang	Unterer Grenzwert Eingangsbereich von CH0 bis Maximalwert der linearen Konvertierung für externen SP-Eingang	L/S

## Konfiguration PID-Module - Liste der Ausgangsparameter (CH0 und CH1)

Im Folgenden werden die Ausgangsparameter für die CH0- und CH1-Regelung beschrieben.



### Ausgangsparameter bei aktivierter Steuerung für Heizen/Kühlen



### Befehlsregister

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(1)	+99	+176	Ausgangstyp	0: Analogspannungsausgang (für Halbleiter-Antrieb) 1: Stromausgang	L/S
(2)	+30	+107	Steuerperiode	1 bis 120 s	L/S
(3)	+46	+123	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 105%	L/S
(4)	+47	+124	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	L/S
(5)	+49	-	Steuerperiode Kühlen	1 bis 120 s	L/S

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(6)	+51	-	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen auf 105%	L/S
(7)	+52	-	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Kühlen	L/S

## Konfiguration PID-Module - Liste der Programmparameter (CH0 und CH1)

Im Folgenden werden die Programmparameter für die CH0- und CH1-Regelung beschrieben.

	Bereich	Schritt 0	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9
(1)	Sollwert (SP)	(-200 bis 1370) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(2)	Verzögerungszeit	(0 bis 6000) Min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3)	Wartezeit	(0 bis 100) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4)	Proportionalbereich	(0 bis 10000) °C	10	10	10	10	10	10	10	10	10
(5)	Integralszeit	(0 bis 10000) Sek.	200	200	200	200	200	200	200	200	200
(6)	Vorhaltzeit	(0 bis 10000) Sek.	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(7)	ARW	(0 to 100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50
(8)	Änderungsrate für AMV:	(0 bis 100) %/Sek.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(9)	Wert Alarm 1	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(10)	Wert Alarm 2	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(11)	Wert Alarm 3	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(12)	Wert Alarm 4	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(13)	Wert Alarm 5	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(14)	Wert Alarm 6	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(15)	Wert Alarm 7	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(16)	Wert Alarm 8	(-1570 bis 1570) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(17)	Oberer Grenzwert für AMV	(0 bis 100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(18)	Unterer Grenzwert für AMV	(0 bis 100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(19)	Proportionalbereich Kühlen	(0,0 bis 10,0) Mal	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(20)	Überlappungsbereich/Totbe...	(-200,0 bis 200,0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Befehlsregister

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
(1)	+180	+390	Sollwert (SP)	Wenn es sich beim Eingang um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer handelt: Unterer Grenzwert des Sollwerts (SP) bis oberer Grenzwert des Sollwerts (SP) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: Min. lineare Konvertierung bis max. lineare Konvertierung	L/S
(2)	+181	+391	Schrittzeit	Wenn die Schrittzeit-Einheit auf Minuten gesetzt ist: 0 bis 6000 Minuten Wenn die Schrittzeit-Einheit auf Sekunden gesetzt ist: 0 bis 6000 Sekunden	L/S
(3)	+182	+392	Wartezeitwert	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 100,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 100°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 100,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0 bis 1000	L/S
(4)	+183	+393	Proportionalbereich/ Proportionalverstärkung	Proportionalbereich: Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°C (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°C) Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: 0 bis 10000°F (Bereich mit Dezimalstelle: 0,0 bis 1000,0°F) Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: 0,0 bis 1000,0% Proportionalverstärkung: 0,00 bis 100,00%	L/S
(5)	+184	+394	Integrierzeit	0 bis 10000 s	L/S
(6)	+185	+395	Vorhaltzeit	0 bis 10000 s	L/S

	Versatz (Offset) vom Befehlsregister		Parameter	Beschreibung	L/S
	CH0	CH1			
	(7)	+186			
(8)	+187	+397	Änderungsrate für ausgangsmanipulierte Variable	0 bis 100%/s	L/S
(9)	+188	+398	Wert Alarm 1	Beachten Sie die Gültigkeitsbereiche für Alarm 1 bis Alarm 8 in der folgenden Tabelle.	L/S
(10)	+189	+399	Wert Alarm 2		
(11)	+190	+400	Wert Alarm 3		
(12)	+191	+401	Wert Alarm 4		
(13)	+192	+402	Wert Alarm 5		
(14)	+193	+403	Wert Alarm 6		
(15)	+194	+404	Wert Alarm 7		
(16)	+195	+405	Wert Alarm 8		
(17)	+197	+407	Oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 100% Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable auf 105%	L/S
(18)	+198	+408	Unterer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	Wenn als Ausgangstyp Spannung gewählt ist: 0% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable Wenn als Ausgangstyp Strom gewählt ist: -5% bis oberer Grenzwert für ausgangsmanipulierte Variable	L/S
(19)	+199	-	Proportionalbereich Kühlen	0,0 bis 10,0 Mal (Proportionalbereich Kühlen ist das Vielfache von Proportionalbereich Heizen)	L/S
(20)	+200	-	Überlappungsbereich/ Totbereich	Wenn Celsius als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°C Wenn Fahrenheit als Eingangsbereich gewählt wurde: -200,0 bis 200,0°F Wenn es sich beim Eingang um einen Spannungs- oder Stromeingang handelt: -2000 bis 2000	L/S

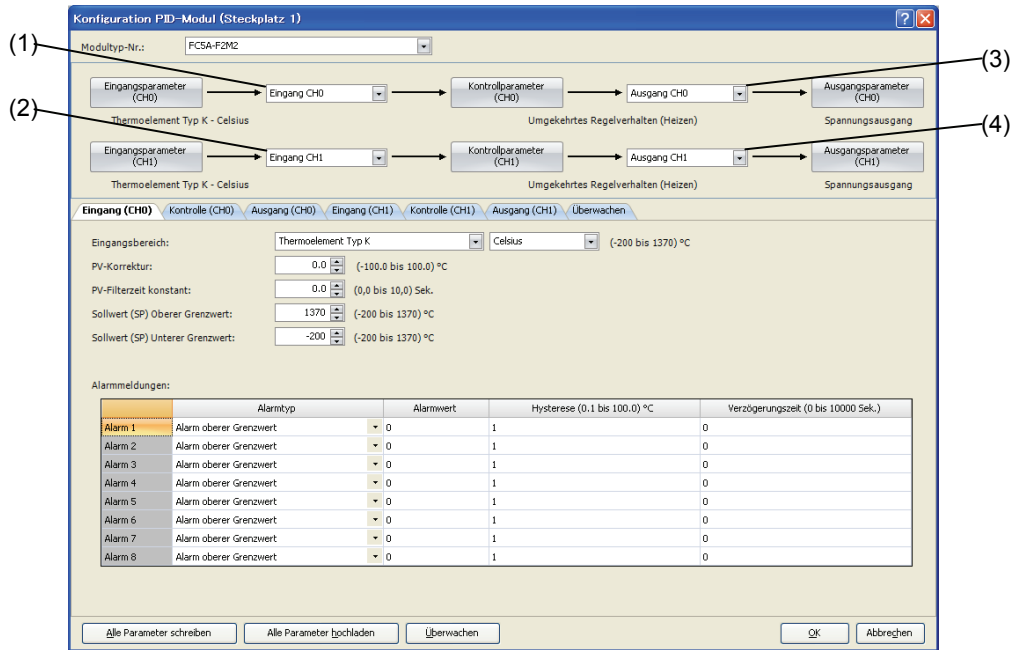
**Gültigkeitsbereich der Werte für Alarm 1 bis Alarm 8**

Alarmtyp	Gültiger Bereich
Alarm Oberer Grenzwert	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwert	0 bis Skalenvollausschlag*1
Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich	0 bis Skalenvollausschlag*1
Verarbeitung oberer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Verarbeitung unterer Alarmwert	Eingangsbereich Unterer Grenzwert bis Eingangsbereich Oberer Grenzwert*2
Alarm oberer Grenzwert mit Bereitschaft	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm unterer Grenzwert mit Bereitschaft	-(Skalenvollausschlag) bis Skalenvollausschlag*1
Alarm oberer/unterer Grenzwert mit Bereitschaft	0 bis Skalenvollausschlag*1

\*1: Bei Strom-/Spannungseingang entspricht der Skalenvollausschlag dem Bereich der linearen Konvertierung.

\*2: Bei Spannungs-/Stromeingang entspricht der Gültigkeitsbereich dem Bereich zwischen Mindestwert der linearen Konvertierung und Höchstwert der linearen Konvertierung.

## Konfiguration PID-Module - Auswahl der E/A-Funktionen

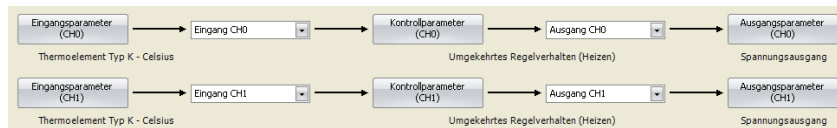


### (1) Befehlsregister+56: Funktion Eingang CH0

Eine der folgenden Eingangsfunktionen kann für "Funktion Eingang CH0" ausgewählt werden.

#### Eingang CH0:

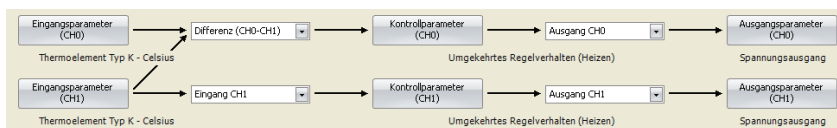
Eingang CH0 wird als Prozessvariable (PV) für die CH0-Regelung verwendet.



#### Differenz (CH0-CH1):

Die Differenz zwischen Eingang CH0 und Eingang CH1 wird als Prozessvariable (PV) für die CH0-Regelung verwendet.

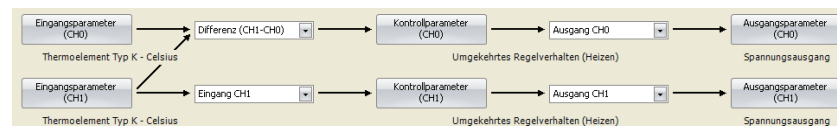
Prozessvariable (PV) der CH0-Regelung = Eingangswert Eingang CH0 - Eingangswert Eingang CH1



#### Differenz (CH1-CH0):

Die Differenz zwischen Eingang CH1 und Eingang CH0 wird als Prozessvariable (PV) für die CH0-Regelung verwendet.

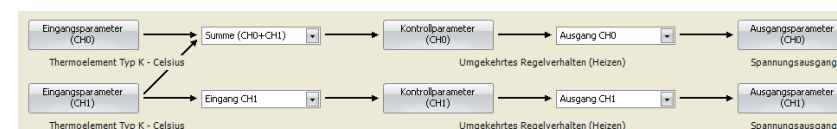
Prozessvariable (PV) der CH0-Regelung = Eingangswert Eingang CH1 - Eingangswert Eingang CH0



#### Summe (CH0+CH1):

Die Summe von Eingang CH0 und Eingang CH1 wird als Prozessvariable (PV) für die CH0-Regelung verwendet.

Prozessvariable (PV) der CH0-Regelung = Eingangswert Eingang CH0 + Eingangswert Eingang CH1

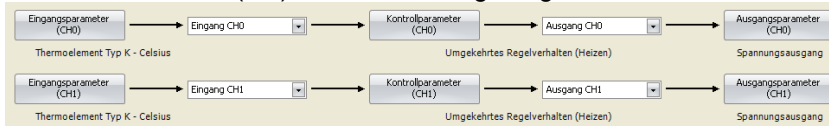


**(2) Befehlsregister+133: Funktion Eingang CH1**  
**Befehlsregister+55: Externer SP-Eingang**

Eine der folgenden Eingangsfunktionen kann für "Funktion Eingang CH1" ausgewählt werden.

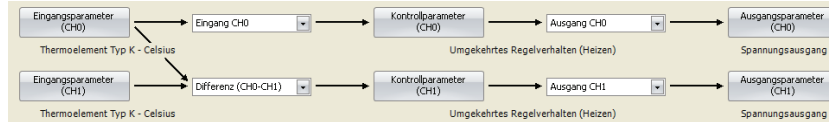
**Eingang CH1:**

Eingang CH1 wird als Prozessvariable (PV) für die CH1-Regelung verwendet.



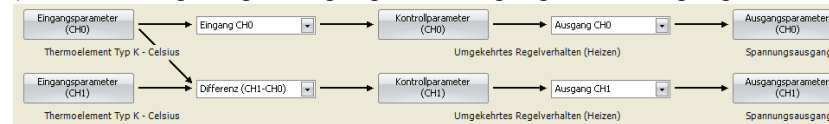
**Differenz (CH0-CH1):**

Die Differenz zwischen Eingang CH0 und Eingang CH1 wird als Prozessvariable (PV) für die CH1-Regelung verwendet.  
 Prozessvariable (PV) der CH1-Regelung = Eingangswert Eingang CH0 - Eingangswert Eingang CH1



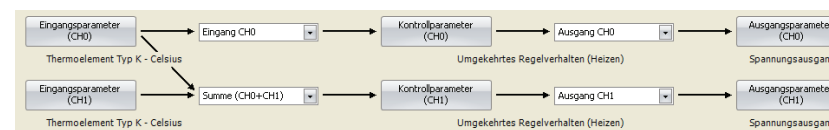
**Differenz (CH1-CH0):**

Die Differenz zwischen Eingang CH1 und Eingang CH0 wird als Prozessvariable (PV) für die CH1-Regelung verwendet.  
 Prozessvariable (PV) der CH1-Regelung = Eingangswert Eingang CH1 - Eingangswert Eingang CH0



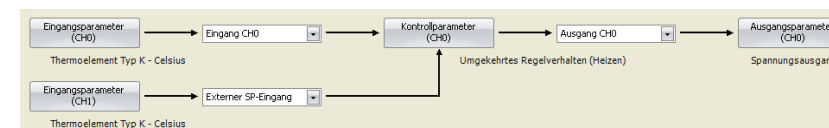
**Summe (CH0+CH1):**

Die Summe von Eingang CH0 und Eingang CH1 wird als Prozessvariable (PV) für die CH1-Regelung verwendet.  
 Prozessvariable (PV) der CH1-Regelung = Eingangswert Eingang CH0 + Eingangswert Eingang CH1



**Externer SP-Eingang:**

Eingang CH1 wird als Sollwert (SP) für die CH0-Regelung verwendet.

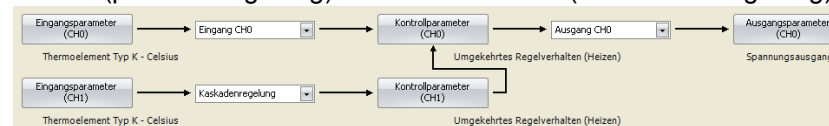


Wenn der externe Sollwert für Kanal 0 konfiguriert ist, wird der externe Sollwert für Kanal 0 zum Wert für Eingang CH1 addiert. Anschließend wird der Wert für Eingang CH1 als Sollwert (SP) für die CH0-Regelung verwendet. Für den externen SP-Eingang kann einer der Analogeingangstypen verwendet werden, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind.

	Strom	Spannung
Eingangstyp	4 bis 20 mA DC, 0 bis 20 mA DC	1 bis 5 V DC, 0 bis 1 V DC
Zulässiger Eingang	max. 15 mA DC	0 bis 1 V DC: max. 15 V DC 1 bis 5 V DC: max. 10 V DC
Eingangsimpedanz	50Ω	100kΩ

**Kaskadenregelung:**

Die Kaskadenregelung ist eine erweiterte Regelung, die zur Steuerung eines einzelnen Prozesses 2 Eingänge verwendet [CH1 als Master (primäre Regelung) und CH0 als Slave (sekundäre Regelung)].



Der Master (CH1) berechnet die ausgangsmanipulierte Variable (MV) gemäß der Prozessvariable (PV) und dem Sollwert (SP). Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) des Masters (CH1) wird als Sollwert (SP) für den Slave (CH0) verwendet. Mit dem erhaltenen Sollwert (SP) berechnet der Slave (CH0) die ausgangsmanipulierte Variable (MV) und regelt den Ausgang CH0.

Wird die Kaskadenregelung verwendet, so bleibt der Ausgang CH1 unbenutzt. Wenn es sich beim Ausgangstyp um einen Stromausgang handelt, ist der Ausgang CH1 gleich 4 mA. Wenn es sich beim Ausgangstyp um einen Spannungsausgang handelt, ist der Ausgang CH1 gleich 0 V. Wenn es sich beim

Ausgangstyp um einen Relaisausgang handelt, wird der Ausgang CH1 ausgeschaltet. Wenn die Steuerung für Heizen/Kühlen aktiviert ist, wird der Ausgang CH1 als Kühlausgang verwendet. Die ausgangsmanipulierte Variable (MV) (0 bis 100%) des Masters (CH1) wird mit Hilfe des Mindestwerts und des Maximalwerts der linearen Konvertierung für den externen SP-Eingang umgewandelt und als Sollwert (SP) für den Slave (CH0) verwendet.

Beispiel: Wenn der Mindestwert für die lineare Konvertierung des externen SP-Eingangs 0°C beträgt und der Maximalwert für die lineare Konvertierung des externen SP-Eingangs 1000°C beträgt, wird der Sollwert (SP) für den Slave (CH0) auf folgende Art und Weise bestimmt:  
 Wenn die ausgangsmanipulierte Variable (MV) für den Master (CH1) 0% ist: 0°C  
 Wenn die ausgangsmanipulierte Variable (MV) für den Master (CH1) 50% ist: 500°C  
 Wenn die ausgangsmanipulierte Variable (MV) für den Master (CH1) 100% ist: 1000°C

**Kombination der Funktionen für Eingang CH0 und Eingang CH1**

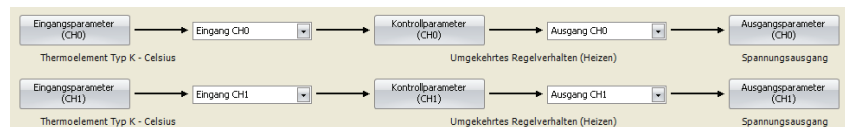
Die möglichen Kombinationen der Funktionen für Eingang CH0 und Eingang CH1 sind im folgenden dargestellt. (O: möglich, X: nicht möglich)

Eingang CH0 \ Eingang CH1	Input CH1					
	Eingang CH1	Differenz (CH0-CH1)	Differenz (CH1-CH0)	Summe (CH0+CH1)	Externer SP-Eingang	Kaskadenebelung
Eingang CH0	O	O	O	O	O	O
Differenz (CH0-CH1)	O	O	O	O	X	X
Differenz (CH1-CH0)	O	O	O	O	X	X
Summe (CH0+CH1)	O	O	O	O	X	X

**(3) Befehlsregister+57: Funktion Ausgang CH0**

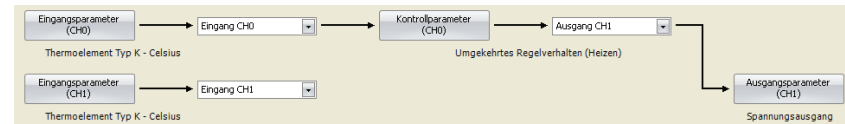
Eine der folgenden Ausgangsfunktionen kann für "Funktion Ausgang CH0" ausgewählt werden.

**Ausgang (CH0)** Der Ausgang der CH0-Regelung wird vom Ausgang CH0 ausgegeben



**Ausgang (CH1):** Der Ausgang der CH0-Regelung wird vom Ausgang CH1 ausgegeben

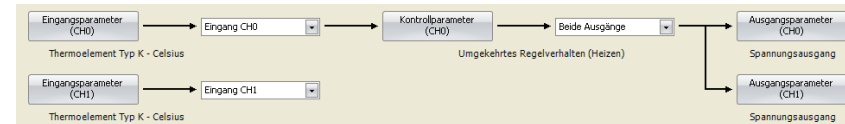
Wenn Ausgang (CH1) ausgewählt ist, werden die CH1-Parameter für die Steuerperiode sowie den oberen und unteren Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variable (MV) verwendet. Die CH0-Parameter werden für alle anderen Parameter verwendet, wie zum Beispiel die Änderungsrate für die ausgangsmanipulierte Variable, die Ausgang-Ein/Aus-Hysterese und die ausgangsmanipulierte Variable für den manuellen Modus.



Wenn der Ausgang (CH1) ausgewählt ist, bleibt der Ausgang CH0 unbenutzt. Wenn als Ausgangstyp der Relaisausgang festgelegt ist, wird der Ausgang CH0 ausgeschaltet. Wenn als Ausgangstyp ein Spannungs- oder Stromausgang festgelegt ist, ist der Ausgang CH0 gleich 0 V bzw. 4 mA.

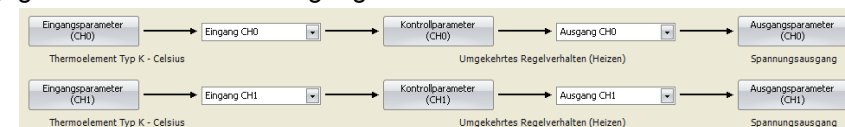
**Beide Ausgänge (CH0, CH1):** Der Ausgang der CH0-Regelung wird von beiden Ausgängen CH0 und CH1 ausgegeben

Die Steuerperiode und der obere und untere Grenzwert der ausgangsmanipulierten Variablen (MV) für CH0 und CH1 werden für den entsprechenden Ausgang verwendet. Die CH0-Parameter werden für alle anderen Parameter verwendet, wie zum Beispiel die Änderungsrate für die ausgangsmanipulierte Variable, die Ausgang-Ein/Aus-Hysterese und die ausgangsmanipulierte Variable für den manuellen Modus.



**(4) Befehlsregister+134: Funktion Ausgang CH1**

Der Ausgang (CH1) wird immer als "Funktion Ausgang CH1" ausgewählt. Der Ausgang der CH1-Regelung wird vom Ausgang CH1 ausgegeben. Die Funktion Ausgang CH0 hat Priorität.



## Konfiguration PID-Modul - Details zu den Eingangsparametern

The screenshot shows the 'Konfiguration PID-Modul (Steckplatz 1)' window. At the top, it displays 'Modultyp-Nr.: FC5A-F2M2'. Below this, there are two main channels: 'Eingang CH0' and 'Eingang CH1'. Each channel has a 'Thermoelement Typ K - Celsius' selected. The 'Eingang CH0' channel is currently selected, and its parameters are shown in the main area. The parameters are: 'Eingangsbereich: Thermoelement Typ K, Celsius (-200 bis 1370) °C', 'PV-Korrektur: 0.0 (-100.0 bis 100.0) °C', 'PV-Filterzeit konstant: 0.0 (0.0 bis 10.0) Sek.', 'Sollwert (SP) Oberer Grenzwert: 1370 (-200 bis 1370) °C', and 'Sollwert (SP) Unterer Grenzwert: -200 (-200 bis 1370) °C'. Below these are 'Alarmmeldungen' with a table of 8 alarms, all set to 'Alarm oberer Grenzwert' with a value of 0. Callouts (1) through (9) point to these various elements.

Alarm	Alarmtyp	Alarmwert	Hysterese (0.1 bis 100.0) °C	Verzögerungszeit (0 bis 10000 Sek.)
Alarm 1	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 2	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 3	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 4	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 5	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 6	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 7	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0
Alarm 8	Alarm oberer Grenzwert	0	1	0

Im Folgenden werden die Eingangsparameter für die CH0-Regelung beschrieben. Die Eingangsparameter für die CH1-Regelung sind die gleichen wie jene für die CH0-Regelung. Allerdings unterscheidet sich die Position der Befehlsregister für die einzelnen Parameter. Nähere Informationen über die Positionen relativ zum Befehlsregister für die CH1-Regelung finden Sie auf den Seiten 5-17 bis 5-20.

### (1) Befehlsregister+58: Eingangsbereich

Wählen Sie den Eingangstyp und die Einheit für den Eingangsbereich (Celsius oder Fahrenheit). Nähere Informationen über den Eingangsbereich finden Sie auf Seite 6-10.

### (2) Befehlsregister+62: PV-Korrektur

Wenn der Sensor nicht in der Nähe des Steuerungsobjektes installiert werden kann, besteht die Möglichkeit, dass die vom Sensor gemessene Temperatur von der tatsächlichen Temperatur des Steuerungsobjektes abweicht. Wird ein Objekt mit mehreren PID-Modulen geregelt, so besteht die Möglichkeit, dass die gemessenen Temperaturen wegen unterschiedlicher Genauigkeit der Sensoren oder einer unterschiedlichen Verteilung der Lastkapazitäten nicht übereinstimmen, obwohl die Sollwerte (SP) dieser PID-Module ident sind. In solchen Fällen kann die Prozessvariable (PV) des PID-Moduls durch die Funktion der PV-Korrektur an die gewünschte Temperatur angepasst werden. Die nach der PV-Korrektur erhaltene Prozessvariable (PV) sollte innerhalb des Regelbereichs liegen (siehe Seite 9-4). Beispiel: wenn ein Thermoelement vom Typ K (-200 bis 1370°C) als Eingangstyp ausgewählt wurde, müssen Sie die entsprechende PV-Korrektur so festlegen, dass die Prozessvariable (PV) nach der PV-Korrektur nicht außerhalb des Regelbereichs (-250 bis 1420°C) liegt [(Unterer Grenzwert Eingangsbereich - 50°C) bis (Oberer Grenzwert Eingangsbereich + 50°C)].

Wenn die Prozessvariable (PV) nach der PV-Korrektur innerhalb des Regelbereichs liegt, regelt das PID-Modul die Temperatur auf Basis der Prozessvariablen (PV), wie sie nach der PV-Korrektur vorliegt. Liegt die Prozessvariable (PV) nach der PV-Korrektur außerhalb des Regelbereichs, dann kommt es zu einem Bereichunterschreitungs- oder Bereichüberschreitungsfehler, und der Steuerausgang wird abgeschaltet.

Die nach erfolgter PV-Korrektur vorhandene Prozessvariable (PV) kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

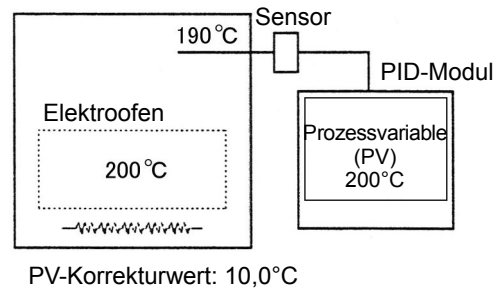
$$\text{Prozessvariable (PV) nach PV-Korrektur} = \text{Prozessvariable (PV)} + (\text{PV-Korrekturwert})$$

Beispiel 1: Wenn die Prozessvariable (PV) gleich 198°C ist

Wenn der PV-Korrekturwert 2,0°C beträgt, hat die Prozessvariable (PV) einen Wert von 200,0°C (198°C + 2,0°C).

Wenn der PV-Korrekturwert -2,0°C beträgt, hat die Prozessvariable (PV) einen Wert von 196,0°C (198°C - 2,0°C).

Beispiel 2: Durch das Einstellen des PV-Korrekturwertes für das PID-Modul auf 10,0°C wird die Prozessvariable (PV) des PID-Moduls von 190°C auf 200°C angepasst.



**(3) Befehlsregister +63: PV-Filter-Zeitkonstante**

Die Funktion PV-Filter ist ein Software-Filter zur Stabilisierung der Prozessvariable (PV), welche durch Schwankungsprozesse beeinflusst wird, wie zum Beispiel Druck oder Durchflussgeschwindigkeit. Zu diesem Zweck wird die Verzögerung erster Ordnung der Prozessvariable (PV) berechnet. Selbst wenn sich die Prozessvariable (PV) wie in Abb. 1 gezeigt ändert, ändert sich die Prozessvariable (PV) wie in Abb. 2 gezeigt, wenn die PV-Filter-Zeitkonstante konfiguriert ist. Nach dem PV-Filtervorgang erreicht die Prozessvariable (PV) 63% der Prozessvariablen (PV) in T Sekunden.

Wenn die PV-Filter-Zeitkonstante zu groß ist, hat dies wegen der Ansprechverzögerung negative Auswirkungen auf die Regelergebnisse.

Beispiel: Wenn die niedrigste Stelle der Prozessvariablen (PV) schwankt, kann die Schwankung mit Hilfe der PV-Filter-Zeitkonstanten unterdrückt werden.

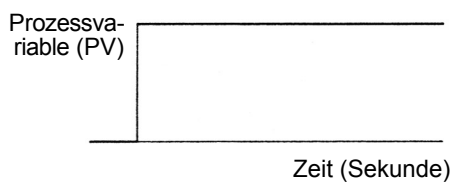


Abb. 1. Prozessvariable (PV) vor der PV-Filterung

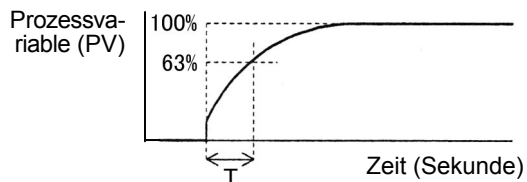


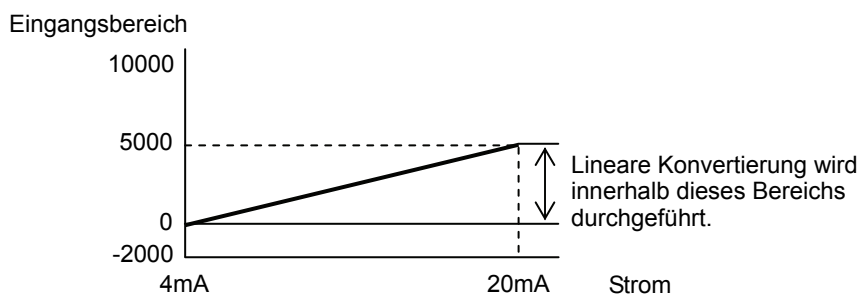
Abb. 2. Prozessvariable (PV) nach der PV-Filterung

**(4) Befehlsregister+59: Sollwert (SP) Oberer Grenzwert/Maximalwert lineare Konvertierung**

**(5) Befehlsregister+60: Sollwert (SP) Unterer Grenzwert/Mindestwert lineare Konvertierung**

**Funktion Lineare Konvertierung**

Das untenstehende Diagramm zeigt ein Beispiel für die lineare Konvertierung. Wenn der Maximalwert der linearen Konvertierung gleich 500 ist und der Mindestwert der linearen Konvertierung gleich 0 ist, wird der Stromeingang (4 bis 20 mA DC) wie im Diagramm gezeigt linear konvertiert.



**Sollwert (SP) Oberer Grenzwert/Maximalwert lineare Konvertierung**

Handelt es sich beim Eingangstyp um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer, ist die lineare Konvertierung deaktiviert. Der Maximalwert der linearen Konvertierung wird als oberer Grenzwert für den Sollwert (SP) verwendet. Handelt es sich beim Eingangstyp um einen Spannungs- oder Stromeingang, dann sollte der Maximalwert für Eingang CH0 als Maximalwert für die lineare Konvertierung konfiguriert werden. Jeder Wert innerhalb des gültigen Eingangsbereichs kann konfiguriert werden.

**Sollwert (SP) Unterer Grenzwert/Mindestwert lineare Konvertierung**

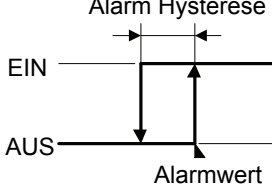
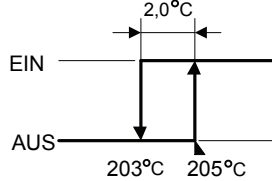
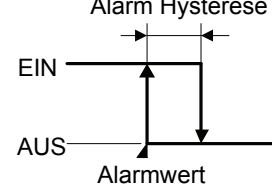
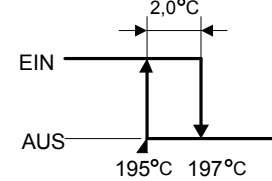
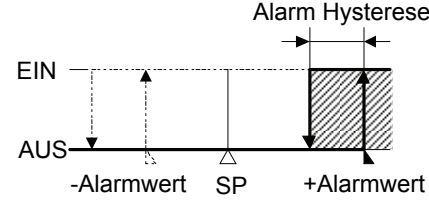
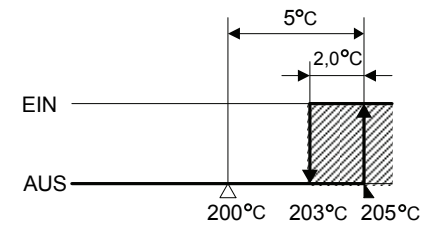
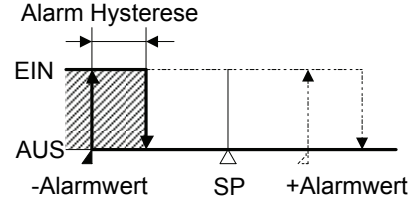
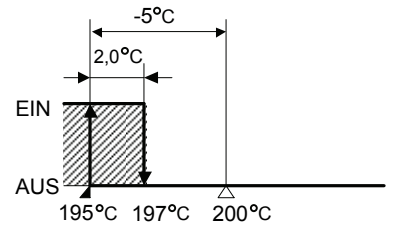
Handelt es sich beim Eingangstyp um ein Thermoelement oder ein Widerstandsthermometer, ist die lineare Konvertierung deaktiviert. Der Mindestwert der linearen Konvertierung wird als unterer Grenzwert für den Sollwert (SP) verwendet. Handelt es sich beim Eingangstyp um einen Spannungs- oder Stromeingang, dann sollte der Mindestwert für Eingang CH0 als Mindestwert für die lineare Konvertierung konfiguriert werden. Jeder Wert innerhalb des gültigen Bereichs kann konfiguriert werden.

- (6) Befehlsregister+65: Typ Alarm 1
- Befehlsregister+66: Typ Alarm 2
- Befehlsregister+67: Typ Alarm 3
- Befehlsregister+68: Typ Alarm 4
- Befehlsregister+69: Typ Alarm 5
- Befehlsregister+70: Typ Alarm 6
- Befehlsregister+71: Typ Alarm 7
- Befehlsregister+72: Typ Alarm 8

Als Alarm-Typ stehen zur Auswahl: Alarm Oberer Grenzwert, Alarm Unterer Grenzwert, Alarm Oberer/Unterer Grenzwert, Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich, Verarbeitung oberer Alarmwert, Verarbeitung unterer Alarmwert, Alarm Oberer Grenzwert mit Bereitschaft, Alarm Unterer Grenzwert mit Bereitschaft, Alarm Oberer/Unterer Grenzwert mit Bereitschaft, und Keine Alarmaktion. Derselbe Alarmtyp kann auch für mehrere Alarme ausgewählt werden.

**Alarmaktionen**

Alarm Oberer Grenzwert	Alarm unterer Grenzwert
<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p> <p>EIN AUS</p> <p style="text-align: center;">-Alarmwert    SP    +Alarmwert</p> <p>[Einstellungsbeispiel] Sollwert (SP) : 200°C Wert Alarm 1 : 5°C Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion] 205°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang EIN Prozessvariable (PV) ≤ 203°C: Alarmausgang AUS</p>	<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p> <p>EIN AUS</p> <p style="text-align: center;">-Alarmwert    SP    +Alarmwert</p> <p>[Einstellungsbeispiel] Sollwert (SP) : 200°C Wert Alarm 1 : -5°C Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion] Prozessvariable (PV) ≤ 195°C: Alarmausgang EIN 197°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang AUS</p>
<p style="text-align: center;">Alarm Oberer/Unterer Grenzwert</p> <p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p> <p>EIN AUS</p> <p style="text-align: center;">Alarmwert    SP    Alarmwert</p> <p>[Einstellungsbeispiel] Sollwert (SP) : 200°C Wert Alarm 1 : 5°C Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion] 205°C ≤ Prozessvariable (PV) oder Prozessvariable (PV) ≤ 195°C: Alarmausgang EIN 197°C ≤ Prozessvariable (PV) ≤ 203°C : Alarmausgang AUS</p>	<p style="text-align: center;">Alarm Oberer/Unterer Grenzwertbereich</p> <p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p> <p>EIN AUS</p> <p style="text-align: center;">Alarmwert    SP    Alarmwert</p> <p>[Einstellungsbeispiel] Sollwert (SP) : 200°C Wert Alarm 1 : 5°C Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion] 195°C ≤ Prozessvariable (PV) ≤ 205°C: Alarmausgang EIN 207°C ≤ Prozessvariable (PV) oder Prozessvariable (PV) ≤ 193°C: Alarmausgang AUS</p>

Verarbeitung oberer Alarmwert	Verarbeitung unterer Alarmwert
<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p>  <p>[Einstellungsbeispiel]          Wert Alarm 1 : 205°C          Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion]          205°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang EIN          Prozessvariable (PV) ≤ 203°C: Alarmausgang AUS</p> 	<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p>  <p>[Einstellungsbeispiel]          Wert Alarm 1 : 195°C          Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion]          Prozessvariable (PV) ≤ 195°C: Alarmausgang EIN          197°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang AUS</p> 
Alarm oberer Grenzwert mit Bereitschaft	Alarm unterer Grenzwert mit Bereitschaft
<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p>  <p>[Einstellungsbeispiel]          Sollwert (SP) : 200°C          Wert Alarm 1 : 5°C          Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion]          205°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang EIN          Prozessvariable (PV) ≤ 203°C: Alarmausgang AUS</p> 	<p style="text-align: center;">Alarm Hysterese</p>  <p>[Einstellungsbeispiel]          Sollwert (SP) : 200°C          Wert Alarm 1 : -5°C          Hysterese Alarm 1 : 2,0°C</p> <p>[Alarmaktion]          Prozessvariable (PV) ≤ 195°C: Alarmausgang EIN          197°C ≤ Prozessvariable (PV): Alarmausgang AUS</p> 

 : Bereitschaftsfunktionen

**Hinweis:** Wird der Sollwert (SP) geändert, dann wird die Bereitschaftsfunktion aktiviert. Sobald die Prozessvariable (PV) den Bereich "Alarmausgang Aus" erreicht, wird die Bereitschaft aufgehoben.











































































































































