

Applikationsbeschreibung • 01/2014

Drehzahlregelung in der Regelungsart U/f-Kennlinie mittels PID-Reglerbetrieb und Encoder

MICROMASTER 440

Gewährleistung und Haftung

Hinweis

Die Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Diese Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieser Applikationsbeispiele erkennen Sie an, dass wir über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden können. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Applikationsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesem Applikationsbeispiel und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Applikationsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens Industry Sector zugestanden.

Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://support.automation.siemens.com>.

Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung und Haftung	2
Vorwort	4
Applikationsbeschreibung	4
1 Inbetriebnahme	5
1.1 Inbetriebnahme der Impulsgeberbaugruppe.....	5
1.2 Abstimmung der Drehrichtung.....	5
1.3 Anpassung des PID-Reglers.....	6
2 Literaturhinweise	8
3 Ansprechpartner	8
4 Historie	8

Vorwort

Ziel der Applikation

In diesem Beispiel wird die Drehzahlregelung mit der Auswertung des Gebersignals mittels PID-Regler (closed loop control) und der Regelungsart U/f-Kennlinie dargestellt.

Kerninhalte dieser Applikation

Abstimmung des Regelungssystems mit PID-Regler und Encoder in folgenden Schritten:

- Inbetriebnahme der Impulsgeberbaugruppe
- Abstimmung der Drehrichtung
- Anpassung des PID-Reglers

Abgrenzung

Diese Applikation enthält keine Beschreibung zur Auswahl und Grundinbetriebnahme des Umrichters

Grundlegende Kenntnisse über diese Themen werden voraus gesetzt.

Applikationsbeschreibung

Inhalt

PID-Regler werden für die Regelung verschiedener Prozessgrößen (z.B. Druck oder Füllstand) eingesetzt. Eine weitere Anwendung stellt die Regelung der Drehzahl mittels PID-Regler und Encoder dar (closed loop control). In diesem Beispiel wird die Drehzahlregelung mit der Auswertung des Gebersignals mittels PID-Regler (closed loop control) und der Regelungsart U/f-Kennlinie dargestellt. Hinweis: Die Vektorregelung mit Drehzahlgeber (Option) ist zu bevorzugen.

1 Inbetriebnahme

Die korrekte Grundinbetriebnahme des Umrichters mit Geber wird für dieses Beispiel vorausgesetzt. Für das Beispiel wurde als Regelungsart die U/f-Kennlinie gewählt.

Für die Inbetriebnahme des Regelungssystems mit PID-Regler und Encoder sind folgende Schritte notwendig:

- Inbetriebnahme der Impulsgeberbaugruppe
- Abstimmung der Drehrichtung
- Anpassung des PID-Reglers

1.1 Inbetriebnahme der Impulsgeberbaugruppe

Die Impulsgeberbaugruppe muss entsprechend dem Gebertyp über den Parameterbereich P0400 – P0494 bzw. über die DIP-Schalter der Baugruppe aktiviert werden (siehe Betriebsanleitung)

Mögliche Einstellung unter Verwendung des Gebertyps 1XP8001-1 / 1024

P0400 = 2	// Zweispuriger Impulsgeber
P0408 = 1024	// Anzahl Geberimpulse
P0491 = 0	// Reaktion Drehzahlverlust = Kein Übergang
P0492 = 10.00 Hz	// Zulässige Frequenzdifferenz
P0494 = 10 ms	// Verzögerung Drehzahlverlustreaktion

Hinweis

P0400 = 1 (Einspuriger Impulsgeber) liefert nur ein vorzeichenloses Signal und erlaubt daher den Betrieb nur in eine Richtung. Wird der Betrieb in beiden Richtungen benötigt, so ist ein Impulsgeber mit 2 Kanälen (A und B) und die Parametereinstellung P0400 = 2 erforderlich. Weitere Informationen können aus der Betriebsanleitung der Impulsgeberbaugruppe entnommen werden.

1.2 Abstimmung der Drehrichtung

Bei drehendem Motor und aktiviertem Geber müssen die Parameter r0061 und r0021 in

- Vorzeichen und
- Betrag (eine geringe Abweichung von wenigen Prozenten ist hinzunehmen) übereinstimmen.

Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, darf das Gebersignal als Istwertsignal für den PID-Regler benutzt werden.

Stimmt die Drehrichtung nicht, dann müssen die Ausgangsphasen des Umrichters oder die Geberkanäle umgepolt werden, um im Regelbetrieb instabiles Verhalten des Umrichters zu verhindern.

Durch Einstellen von P1820 auf 1 kann die Motordrehrichtung ohne Vertauschen der Ausgangsphasen umgekehrt werden.

Durch Einstellen des Parameters P0410 auf 1 kann der interne Drehsinn des Gebers gekehrt werden.

1.3 Anpassung des PID-Reglers

Mit dem integrierten PID-Regler können einfache überlagerte Regelungen abgearbeitet werden. Die Technologie-Soll- und Istwerte können über analoge Eingänge (ADC, ADC2) oder über serielle Schnittstellen (USS an BOP-Link, USS an COM-Link, CB an COM-Link) vorgegeben werden. Welche Sollwerte oder Istwerte verwendet werden sollen, ist durch entsprechende Parametrierung der BICO-Parameter festzulegen. Im Beispiel wird das Encodersignal (P2264 = 61) über die für den Encoder vorgesehenen Steuereingänge verdrahtet (Encodermodul).

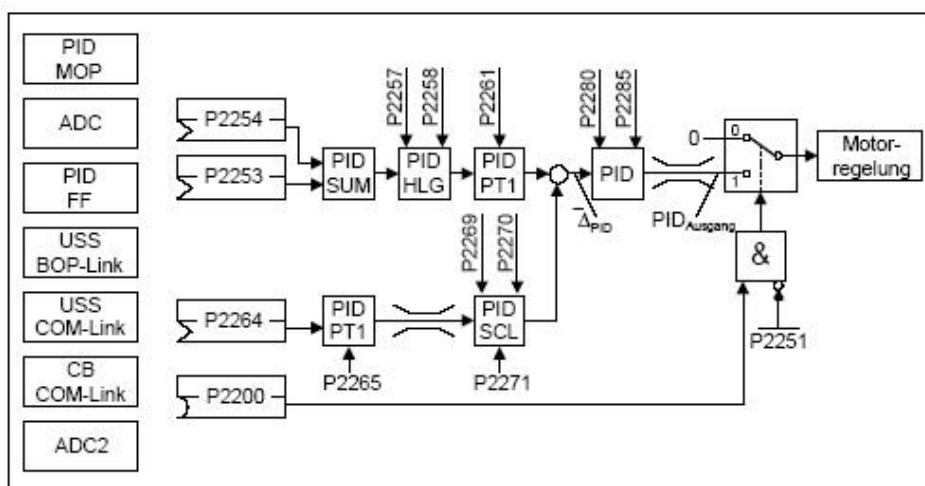


Abbildung 1-1 Struktur des MM4 PID-Reglers

Parametereinstellungen

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie mögliche oder empfehlenswerte Einstellungen für den PID-Regler.

Parameter	Parameter text	Einstellung	Bedeutung
P2200	BI: Freigabe PID-Regler	1.0	PID-Regler immer aktiv
		722.x	Digitaleingang x
P2251 MM440	PID-Modus	0	PID als Hautsollwert
P2253	CI: PID-Sollwert	2224	PID-Festsollwert (PID-FF)
		2250	PID-MOP
		755.0	Analogeingang 1
		2015.1	USS an BOP-Link
		2019.1	USS an COM-Link
		2050.1	CB an COM-Link
P2264	CI: PID-Istwert	61	Geberistfrequenz
P2257	Hochlaufzeit für PID-Sollwert	[0,5] ¹⁾	Hochlaufzeit für den PID-Sollwert
P2258	Rücklaufzeit für PID-Sollwert	[0,5] ¹⁾	Rücklaufzeit für den PID-Sollwert
P2274 MM430 / MM440 /	PID Differenzierzeitkonstante	[0,000] ¹⁾	PID-Differenzierzeitkonstante, D-Anteil
P2280	PID Proportionalverstärkung	[3,000] ¹⁾	Proportionalverstärkung des PID-Reglers, P-Anteil
P2285	PID Integral-Zeit	[1,000] ¹⁾	Integrationszeitkonstante des PID-Reglers, I-Anteil
P2293	Hoch-/Rücklaufz. des PID-Grenzw.	[0,000] ¹⁾	Maximale Hoch- bzw. Rücklaufzeit des PID-Ausgangs
P2267	Maximaler PID-Istwert	110.00%	Obergrenze für den Wert des PID-Istwertsignals (in %)
P2268	Min. PID-Istwert	-10.00%	Untergrenze für den Wert des PID-Istwertsignals (in %)
P2292	Minimalwert PID-Ausgang	0.01% (bei MM440 FW2.09)	Untergrenze für die PID-Reglerausgang

Tabelle 1-1 mögliche Parametereinstellungen

* Empfehlenswerte Einstellungen

¹⁾ dieser Wert ist an die Anlagenbedingungen anzupassen!

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der MICROMASTER 440 Betriebsanleitung (Kapitel 3.11) und der entsprechenden Parameterliste ([\3](#)).

2 Literaturhinweise

Tabelle 2-1

	Themengebiet	Titel
\1\	Siemens Industry Online Support	http://support.automation.siemens.com
\2\	Downloadseite des Beitrages	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24288661
\3\	Handbücher	Betriebsanleitung MICROMASTER 440 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24294529 Parameterliste MICROMASTER 440 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23708204
\4\	FAQs	Informationen über die MM420 PI-Regelung und MM440 PID-Regelung http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/6440806
\5\		Wie wird beim MICROMASTER 4 der Rückkopplungskanal für den PID-Regler konfiguriert? http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16512327
\6\		Wie wird die Impulsgeberauswertung eingestellt? http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/11714041
\7\		Nutzung der JOG-Funktion im MICROMASTER 4 bei freigegebener PID-Regelung (P2200=1) http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/6462921
\8\		Unterschiede in der Wirkungsweise bzw. Handhabung der PID-Regler der MICROMASTER 420/430/440 http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23997256
\9\	Applikationen	PID-Füllstandsregelung mit stoßfreier Betriebsartenumschaltung http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22079222
\10\		Wobbelgenerator für Standard Umrichter http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23684572

3 Ansprechpartner

Siemens AG
 Industry Sector
 I DT MC PMA APC
 Frauenaauracher Straße 80
 D - 91056 Erlangen
 mailto: tech.team.motioncontrol@siemens.com

4 Historie

Tabelle 4-1

Version	Datum	Änderung
V1.0	11/2006	Erste Ausgabe
V1.1	01/2014	SINAMICS CU240x mit Firmware < V4.0 entfernt, redaktionelle Überarbeitung