

SIMATIC

Standard Software for S7-300 and S7-400 PID Control

ユーザマニュアル

まえがき、目次

はじめに

パラメータの割り付け

ファンクションブロック

リファレンス

用語解説、索引

1

2

3

A

安全の手引き

このマニュアルには、ユーザの安全を守るため、また、製品や接続された機器を保護するために守らなければならない注意事項が記載されています。注意事項は三角形の警告マークで強調されており、危険度によって次のような等級に分類されています。



危険

適切な注意が払われない場合、極めて高い可能性で、人に致命傷あるいは重傷を及ぼしたり、機器に重大な損傷を与える恐れがあります。



警告

適切な注意が払われない場合、人に致命傷あるいは重傷を及ぼしたり、機器に重大な損傷を与える恐れがあります。



注意

適切な注意が払われない場合、人に傷害を及ぼしたり、危機に損傷を与える恐れがあります。

注

製品とその取り扱い方法や、マニュアルの該当部分に関する重要な情報を記載しています。

資格のあるスタッフ

機器/システムのセットアップと操作は、必ずこのマニュアルに従って行わなくてはなりません。機器の取り付けと作業は、必ず資格のあるスタッフが行ってください。**資格のあるスタッフ**とは、安全基準に従って機器とシステムの配線と接地を行う資格のあるスタッフです。

正しい用途

以下の点に注意して下さい。



警告

この製品とそのコンポーネントは、カタログまたは説明書に記載されている用途にのみ使用可能であり、またシーメンスが許可あるいは推薦するメーカーの機器やコンポーネントとの接続においてのみ使用可能です。

この製品は、輸送、保管、セットアップ、取り付けが正しく行われ、適切な操作とメンテナンスが行われた場合にのみ、安全かつ正確に機能します。

商標

SIMATIC と SINEC は、SIEMENS AGの登録商標です。

第三者が、このマニュアルに記載されている商標に属する名称を許可なく使用した場合、商標権を侵害する可能性があります。

Copyright © Siemens AG 1996 All rights reserved

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Siemens AG
Automation Group
Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

Siemens Aktiengesellschaft

Disclaimer of Liability

We have checked the contents of this manual for agreement with the hardware and software described. Since deviations cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full agreement. However, the data in this manual are reviewed regularly and any necessary corrections included in subsequent editions. Suggestions for improvement are welcomed.

Technical data subject to change.
© Siemens AG 1996

C79000-G7076-C516

まえがき

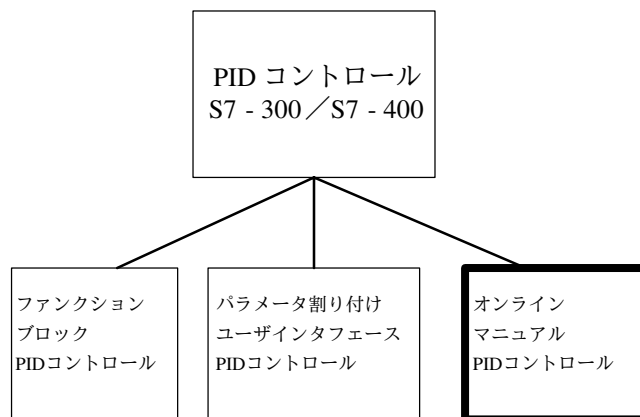
目的 このマニュアルは、PID コントロールのコントローラブロックを使用する際に役立つ情報を提供します。

具体的には、コントローラブロックのファンクションを紹介し、コントローラブロックにパラメータを割り付けるためのユーザインターフェースについて説明します。このユーザインターフェースにはオンラインヘルプが用意され、パラメータを割り付ける際に利用できます。

対象読者 このマニュアルは、次の方々を対象としています。

- S7 を使用するプログラマ
- 閉ループ制御システムを使用するプログラマ
- オペレータ
- サービス要員

「PID コントロール」の構成



「PID コントロール」ソフトウェアパッケージには次のコンポーネントが含まれています。

- ファンクションブロック CONT_C、CONT_S、および PULSEGEN
- コントローラブロックをコンフィグレーションするためのパラメータ割り付けユーザインターフェース
- ファンクションブロックを解説したマニュアル

このマニュアルの内容



Provides you with an overview of PID Control



Explains how to call the parameter assignment user interface



Describes the function blocks FB 41 “CONT_C”, FB 42 “CONT_S” and FB 43 “PULSEGEN”

関連情報

このマニュアルはリファレンス用として作られたもので、PID コントロールに関する必須情報を記載しています。ユーザの経験の程度によっては、さらに詳細な情報が必要になることがあります。その場合は、[/70/](#)、[/71/](#)、[/100/](#)、[/101/](#)、[/231/](#)、[/232/](#)、[/234/](#) を参照してください。

その他のサポートサービス

PID の使用または用途に関してご質問がある場合は、最寄りの Siemens 担当部署までご連絡ください。

「S7-400 Programmable Controller, Hardware and Installation」マニュアルの付録「Siemens の海外営業所」には、担当部署の住所がリストされています。

このマニュアルについてご質問またはご意見がある場合は、巻末のコメント用紙にご記入になり、用紙に記載の住所までお送りください。その際、アンケートにもお答えいただければ幸いです。

弊社では、SIMATIC S7 オートメーションシステムに関するトレーニングコースを多数開催しています。詳細につきましては、最寄りのトレーニングセンターまたは中央トレーニングセンター（Nuremberg, Germany, Tel. +49-911-985-3154）までお問い合わせください。

目次

1	はじめに	1-1
2	パラメータの割り付け	2-1
3	ファンクションブロック	3-1
3.1	FB41 "CONT_C" による連続制御	3-2
3.2	FB42 "CONT_S" によるステップ制御	3-9
3.3	FB43 "PULSEGEN" によるパルスの生成	3-15
3.4	PULSEGENの使用例	3-24
A	リファレンス	A-1
	索引	Index-1

はじめに

PID コントロールの コンセプト

PID コントロールパッケージのファンクションブロック (FB) は、連続制御用のコントローラブロック (CONT_C)、ステップ制御用のコントローラブロック (CONT_S)、パルス幅変調用の FB (PULSEGEN) で構成されています。

コントローラ全体の機能を提供するブロックをコントローラブロックに追加すれば、完全なソフトウェアコントローラをインプリメントできます。周期演算に必要なデータは、FB に割り付けられているデータブロックに保存されます。これにより、必要に応じて FB を呼び出すことができます。

FB PULSEGEN と FB CONT_C を併用すれば、比例アクチュエータにパルス出力を行うコントローラをインプリメントできます。

基本機能

この FB で作成したコントローラは一連のサブファンクションで構成されますが、このサブファンクションは有効または無効にすることができます。独自の PID アルゴリズムをもつコントローラに、セットポイントやプロセス変数を処理するファンクションや、操作用出力変数の計算値を適合させるファンクションを組み込むこともできます。

適用範囲

2つのコントローラブロックでコントローラをインプリメントすると、様々な用途に対応できます。コントローラのパフォーマンスと処理速度に影響を及ぼすのは、CPU のパフォーマンスだけです。

CPU によっては、コントローラの数が増えると各コントローラの処理頻度が低下します。制御ループの処理に要求される速度 (つまり、単位時間当たりの操作用出力変数の計算頻度) によって、インストールできるコントローラの数が決まります (ループ処理を高速にするには、コントローラ数を減らす)。

制御可能なプロセスのタイプについては、制限はありません。低速なプロセス (温度、タンクレベル等) も非常に高速なプロセス (流動速度、モーター速度等) も制御が可能です。

プロセス分析

注

制御するプロセスのスタティックな動作 (ゲイン) とダイナミックな特性 (タイムラグ、待ち時間、リセット時間等) は、コントローラの構成や設計、さらにはスタティックパラメータ (P 成分) およびダイナミックパラメータ (I 成分と D 成分) の範囲の選択にかなりの影響を与えます。

制御するプロセスのタイプおよび特性について正確に知っておくことが重要です。

**コントローラ
の選択**

注

制御ループの特性は、制御するプロセスまたはマシンの物理特性によって決まるため、大きな変更はできません。使用状況に最も適したコントローラを選択し、プロセスのタイムレスポンスに合わせて調整しなければ、質の高い制御は行えません。

コントローラの作成

コントローラを作成（構成、パラメータの割り付け、システムプログラムでの呼び出し）にあたっては、プログラミングはほとんど必要ありません。ただし、STEP 7のプログラミング知識は必要です。

オンラインヘルプ

STEP 7のオンラインヘルプでは、各種FBに関する情報を提供しています。

関連情報

PID コントロールは、標準コントロールのサブセットです。標準コントローラの詳細については、/350/ を参照してください。

パラメータの割り付け

パラメータ割り付け ユーザインター フェースの呼び出し

Windows 95 で PID コントロールのパラメータ割り付けユーザインターフェースを呼び出すには、次のメニューオプションを使用します。

- スタート ▶ SIMATIC ▶ STEP 7 V3 ▶ PID コントロールパラメータ割り付け

最初のダイアログでは、FB41 "CONT_C" または FB42 "CONT_S" の既存のインスタンスデータブロック (DB) を開くか、新しいデータブロックをインスタンスデータブロックとして作成することができます。新しく作成する場合は、インスタンス DB を FB に割り付けるように促すプロンプトが表示されます。

FB43 "PULSEGEN" には、パラメータ割り付けユーザインターフェースはありません。このため、STEP 7 のツールで設定する必要があります。

注

PID コントロールのパラメータ割り付けユーザインターフェースを使用すると、CPU 314 IFM に組み込まれているコントロールにもパラメータを割り付けることができます。この場合、SFB41 または SFB42 に割り付けるインスタンス DB を作成します。

オンラインヘルプ

パラメータ割り付けユーザインターフェースを使って、パラメータをコントローラブロックに割り付ける場合は、オンラインヘルプを利用できます。オンラインヘルプは 3 通りの方法で呼び出せます。

- メニューオプション [ヘルプ] ▶ [目次...] を使用する
- F1 キーを押す
- [パラメータ割り付け] ダイアログの [ヘルプ] ボタンをクリックする

ファンクションブロック

3

注

この章で説明するファンクションブロック（FB41 ～ FB43）は、周期割り込みレベルが設定されている S7/C7 CPU にのみリリースされています。

概要

節	内容	ページ
3.1	FB41 "CONT_C" による連続制御	3-2
3.2	FB42 "CONT_S" によるステップ制御	3-9
3.3	FB43 "PULSEGEN" によるパルスの生成	3-15
3.4	PULSEGEN の使用例	3-24

3.1 FB41 "CONT_C" による連続制御

はじめに FB "CONT_C" は、SIMATIC S7 プログラマブルコントローラで使用するファンクションブロックで、連続入力/出力変数を使って技術プロセスを制御します。PID コントローラのサブファンクションをパラメータ割り付けで有効または無効にすれば、コントローラをプロセスに適合させることができます。

適用範囲 このコントローラは、PID 固定セットポイントコントローラとして使用するか、マルチループ制御でカスケードコントローラ、ブレンディングコントローラ、または比率コントローラとして使用できます。コントローラのファンクションはすべて、アナログ信号を生成するサンプリングコントローラの PID 制御アルゴリズムに基づいていますが、必要に応じてパルスジェネレータステージを追加すれば、比例アクチュエータをもつ複数のステップコントローラに、パルス幅変調出力信号を生成することができます。

解説 セットポイントブランチおよびプロセス値ブランチのファンクション以外に、連続操作変数出力や、操作出力変数を手動で変更するオプションを使用すれば、完全な PID コントローラをインプリメントできます。次にサブファンクションを説明します。

セットポイントブランチ

セットポイントは、SP_INT 入力において浮動小数点フォーマットで入力します。

プロセス変数ブランチ

プロセス変数は、ペリフェラル I/O または浮動小数点フォーマットで入力できます。CRP_IN ファンクションは、次の式に従って、PV_PER ペリフェラル値を -100 ~ +100 % の浮動小数点フォーマットに変換します。

$$\text{CRP_IN の出力} = \text{PV_PER} * \frac{100}{27648}$$

PV_NORM ファンクションでは、次の式に従って CRP_IN の出力を標準化します。

$$\text{PV_NORM の出力} = (\text{CRP_IN の出力}) \text{ PV_FAC} + \text{PV_OFF}$$

PV_FAC のデフォルト値は 1、PV_OFF のデフォルト値は 0 です。

エラー信号

セットポイントとプロセス変数に差があると、エラー信号が発生します。操作出力変数の量子化 (PULSEGEN によるパルス幅変調など) が原因で発生する小さな継続的振動を抑止するには、エラー信号にデッドバンドを適用します (DEADBAND)。DEADB_W が 0 の場合、デッドバンドはオフになります。

PID アルゴリズム

PID アルゴリズムは、ポジショナルアルゴリズムとして動作します。比例、積分 (INT)、微分 (DIF) の各アクションは並列に接続され、それぞれ別個に有効または無効にできます。これにより、P、PI、PD、および PID の各コントローラをコンフィグレーションできます。I コントローラおよび D コントローラを接続することもできます。

手動値

手動モードと自動モードの切り換えが可能です。手動モードでは、操作用出力変数を選択した値に手動で修正します。積分機能 (INT) は LMN - LMN_P - DISV に内部設定され、微分ユニット (DIF) は 0 に設定されて、内部的に一致します。つまり、自動モードに切り換えても、操作用出力値がいきなり変更されることはありません。

操作用出力値

LMNLIMIT ファンクションを使用すれば、操作用出力値を選択した値に制限することができます。入力変数によってその制限を超えると、符号ビットがそのことを知らせます。

LMN_NORM ファンクションは、次の式に従って LMNLIMIT の出力を標準化します。

$$LMN = (\text{LMNLIMIT の出力}) \cdot LMN_FAC + LMN_OFF$$

LMN_FAC のデフォルト値は 1、LMN_OFF のデフォルト値は 0 です。

操作用出力値は、パフォーマルフォーマットでも使用できます。CRP_OUT ファンクションでは、次の式に従って、浮動小数点値 LMN をパフォーマル値に変換します。

$$LMN_PER = LMN * \frac{27648}{100}$$

フィードフォワード制御

DISV 入力では、外乱変数をフィードフォワードすることができます。

モード**完全再起動／再起動**

FB41 "CONT_C" は、入力パラメータ COM_RST が TRUE に設定されているときに実行する完全再起動ルーチンをもっています。

システムの起動時に、積分機能は初期値 I_ITVAL に内部設定されます。周期割り込み優先度クラスで呼び出されると、この値から動作を継続します。

その他の出力はすべて、デフォルト値に設定されます。

エラー情報

このブロックでは、エラーの内部チェックは行われません。したがって、エラー出力パラメータ RET_VAL は使用しません。

構成図

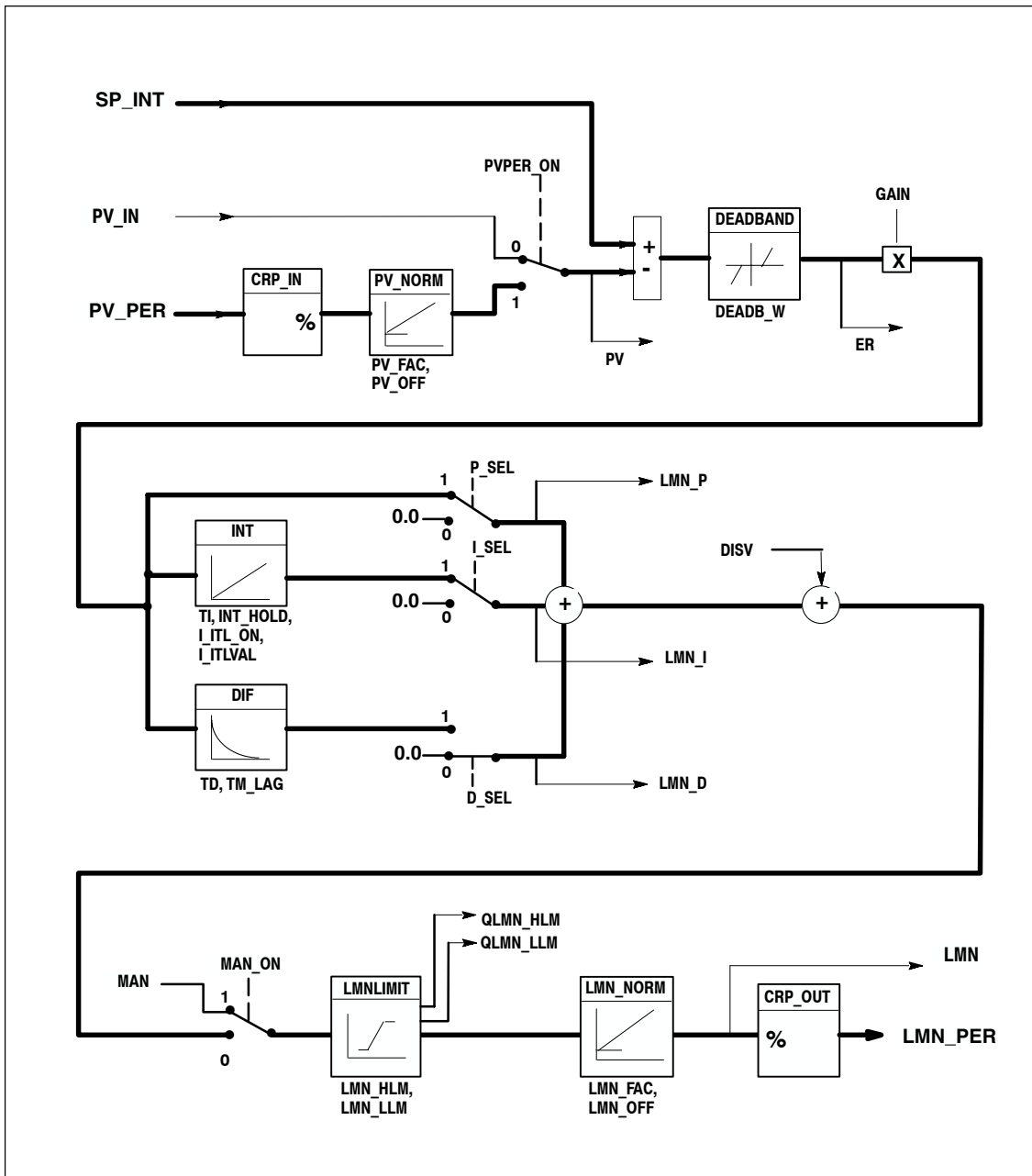


図 3-1 CONT_C の構成図

入力パラメータ FB41 "CONT_C" の入力パラメータの説明を表 3-1 に示します。

表 3-1 FB 41 "CONT_C" の入力パラメータ (INPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
COM_RST	BOOL		FALSE	COMPLETE RESTART このブロックは、入力 "complete restart" が設定されているときに実行する完全再起動ルーチンをもっています
MAN_ON	BOOL		TRUE	MANUAL VALUE ON 入力 "manual value on" を設定すると、制御ループへの割り込みが実行されます。手動値は、操作出力値として設定されます。
PVPER_ON	BOOL		FALSE	PROCESS VARIABLE PERIPHERAL ON プロセス変数を I/O から読み取る場合、入力 PV_PER を I/O に接続し、入力 "process variable peripheral on" を設定する必要があります。
P_SEL	BOOL		TRUE	PROPORTIONAL ACTION ON PID アクションは、PID アルゴリズムで個々に有効または無効にできます。入力 "proportional action on" を設定すると、P アクションはオンになります。
I_SEL	BOOL		TRUE	INTEGRAL ACTION ON PID アクションは、PID アルゴリズムで個々に有効または無効にできます。入力 "integral action on" を設定すると、I アクションはオンになります。
INT_HOLD	BOOL		FALSE	INTEGRAL ACTION HOLD 積分機能の出力は、入力 "integral action hold" を設定することで「フリーズ」できます。
I_ITL_ON	BOOL		FALSE	INITIALIZATION OF THE INTEGRAL ACTION 積分機能の出力は、入力 "initialization of the integral action on" を設定することで、入力 I_ITL_VAL に接続できます。
D_SEL	BOOL		FALSE	DERIVATIVE ACTION ON PID アクションは、PID アルゴリズムで個々に有効または無効にできます。入力 "derivative action on" を設定すると、D アクションはオンになります。
CYCLE	TIME	>= 1ms	T#1s	SAMPLING TIME ブロック呼び出しの間隔は一定でなければなりません。"sampling time" 入力で、ブロック呼び出しの時間間隔を指定します。
SP_INT	REAL	-100.0...100.0 (%) or phys. value 1)	0.0	INTERNAL SETPOINT "internal setpoint" 入力で、セットポイントを指定します。
PV_IN	REAL	-100.0...100.0 (%) or phys. value 1)	0.0	PROCESS VARIABLE IN "process variable in" 入力で初期値を設定したり、浮動小数点フォーマットの外部プロセス変数を接続することができます。
PV_PER	WORD		W#16#0000	PROCESS VARIABLE PERIPHERAL I/O フォーマットのプロセス変数は、"process variable peripheral" 入力でコントローラに接続されます。

表 3-1 FB 41 "CONT_C" の入力パラメータ (INPUT)、続き

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
MAN	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 2)	0.0	MANUAL VALUE "manual value" 入力でオペレータインターフェースファンクションを使用して、手動値を設定します。
GAIN	REAL		2.0	PROPORTIONAL GAIN "proportional value" 入力で、コントローラゲインを指定します。
TI	TIME	>= CYCLE	T#20s	RESET TIME "resetttime" 入力により、積分機能のタイムレスポンスが決定します。
TD	TIME	>= CYCLE	T#10s	DERIVATIVE TIME "derivativetime" 入力により、微分ユニットのタイムレスポンスが決定します。
TM_LAG	TIME	>= CYCLE/2	T#2s	TIME LAG OF THE DERIVATIVE ACTION D アクションのアルゴリズムには、"time lag of the derivative action" 入力で割り付け可能なタイムラグが含まれています。
DEADB_W	REAL	>= 0.0 (%) or phys. value 1)	0.0	DEAD BAND WIDTH エラーにデッドバンドが適用されます。"dead band width" 入力により、デッドバンドのサイズが決定します。
LMN_HLM	REAL	LMN_LLM ...100.0 (%) または実際の値 1)	100.0	MANIPULATED VALUE HIGH LIMIT 操作用出力値は常に上限値および下限値によって制限されます。"manipulated value high limit" 入力で、上限値を指定します。
LMN_LLM	REAL	-100.0... LMN_HLM (%) または実際の値 2)	0.0	MANIPULATED VALUE LOW LIMIT 操作用出力変数は常に上限値および下限値によって制限されます。"manipulated value low limit" 入力で、下限値を指定します。
PV_FAC	REAL		1.0	PROCESS VARIABLE FACTOR "process variable factor" 入力は、プロセス変数で操作します。この入力を使用して、プロセス変数の範囲を調整します。
PV_OFF	REAL		0.0	PROCESS VARIABLE OFFSET "process variable offset" 入力が、プロセス変数に追加されます。この入力を使用して、プロセス変数の範囲を調整します。
LMN_FAC	REAL		1.0	MANIPULATED VALUE FACTOR "manipulated value factor" 入力は、操作用出力値で操作します。この入力を使用して、操作用出力値の範囲を調整します。
LMN_OFF	REAL		0.0	MANIPULATED VALUE OFFSET "manipulated value offset" が、操作用出力変数に追加されます。この入力を使用して、操作用出力値の範囲を調整します。

表 3-1 FB 41 "CONT_C" の入力パラメータ (INPUT)、続き

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
I_ITLVAL	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 2)	0.0	INITIALIZATION VALUE OF THE INTEGRAL ACTION 積分機能の出力は、入力 I_ITL_ON で設定できます。入力 "initialization value of the integral action" には、初期値が使用されます。
DISV	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 2)	0.0	DISTURBANCE VARIABLE フィードフォワード制御では、入力 "disturbance variable" に外乱変数が接続されます。

1) セットポイントブランチおよびプロセス変数ブランチのパラメータ (同じ単位)

2) 操作出力変数ブランチのパラメータ (同じ単位)

出力パラメータ FB41 "CONT_C" の出力パラメータの説明を表 3-2 にします。

表 3-2 FB 41 "CONT_C" の出力パラメータ (OUTPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
LMN	REAL		0.0	MANIPULATED VALUE "manipulated value" 出力において、有効な操作出力値が浮動小数点フォーマットで出力されます。
LMN_PER	WORD		W#16#0000	MANIPULATED VALUE PERIPHERAL "manipulated value peripheral" 出力において、I/O フォーマットの操作出力値がコントローラに接続されます。
QLMN_HLM	BOOL		FALSE	HIGH LIMIT OF MANIPULATED VALUE REACHED 操作出力変数は常に上限値および下限値に制限されます。出力 "high limit of manipulated value reached" は、上限値を超えたことを示します。
QLMN_LLM	BOOL		FALSE	LOW LIMIT OF MANIPULATED VALUE REACHED 操作出力変数は常に上限値および下限値に制限されます。出力 "low limit of manipulated value reached" は、下限値を超えたことを示します。
LMN_P	REAL		0.0	PROPORTIONAL COMPONENT "proportional component" 出力には、操作出力変数の比例成分が示されます。
LMN_I	REAL		0.0	INTEGRAL COMPONENT "integral component" 出力には、操作出力値の積分成分が示されます。
LMN_D	REAL		0.0	DERIVATIVE COMPONENT "derivative component" 出力には、操作出力値の微分成分が示されます。

表 3-2 FB 41 "CONT_C" の出力パラメータ (OUTPUT)、続き

パラメータ	データ タイプ	値の範 囲	デフォルト 値	説明
PV	REAL		0.0	PROCESS VARIABLE 有効なプロセス変数が、"process variable" に出力されま す。
ER	REAL		0.0	ERROR SIGNAL 有効なエラーが "error signal" に出力されます。

3.2 FB42 "CONT_S" によるステップ制御

はじめに FB42 "CONT_S" は、SIMATIC S7 プログラマブルロジックコントローラで技術プロセスを制御するために使用し、積分アクチュエータに対しデジタル操作出力値出力信号を生成します。パラメータ割り付けで PI ステップコントローラのサブファンクションを有効または無効にすれば、コントローラをプロセスに適合させることができます。

適用範囲 このコントローラは、PI 固定セットポイントコントローラとして、あるいは 2 次制御ループでカスケードコントローラ、ブレンディングコントローラ、または比率コントローラとして使用できますが、1 次コントローラとしては使用できません。コントローラのファンクションはすべて、サンプリングコントローラの PI 制御アルゴリズムに基づいています。この PI 制御アルゴリズムは、アナログ動作信号からバイナリ出力信号を生成するファンクションによって追加されます。

解説 プロセス値ブランチのファンクション以外に、デジタル操作出力値出力や、操作出力値を手動で変更するオプションを使用すれば、完全な PI コントローラをインプリメントできます。ステップコントローラは、ポジションフィードバック信号を生成せずに動作します。次にサブファンクションを説明します。

セットポイントブランチ

セットポイントは、SP_INT 入力において浮動小数点フォーマットで入力します。

プロセス変数ブランチ

プロセス変数は、ペリフェラル (I/O) または浮動小数点フォーマットで入力できます。CRP_IN ファンクションは、次の式に従って、PV_PER ペリフェラル値を -100 ~ +100 % の浮動小数点フォーマットに変換します。

$$\text{CRP_INの出力} = \text{PV_PER} * \frac{100}{27648}$$

PV_NORM ファンクションは、次の式に従って CRP_IN の出力を標準化します。

$$\text{PV_NORM の出力} = (\text{CRP_IN の出力}) \text{ PV_FAC} + \text{PV_OFF}$$

PV_FAC のデフォルト値は 1、PV_OFF のデフォルト値は 0 です。

エラー信号

セットポイントとプロセス変数に差があると、エラー信号が発生します。操作出力変数の量子化（たとえば、操作出力変数の分解能がアクチュエータバルブで制限されている場合など）が原因で発生する小さな継続的信号を抑止するには、エラー信号にデッドバンドを適用します (DEADBAND)。DEADB_Wが0の場合、デッドバンドはオフになります。

PI ステップアルゴリズム

この FB は、ポジションフィードバック信号を生成せずに動作します。PI アルゴリズムの I アクションと仮定のポジションフィードバック信号は、**1**つの積分機能 (INT) で計算され、フィードバック値として残りの P アクションと比較されます。3 ステップエレメント (THREE_ST) とアクチュエータにパルスを生成するパルスジェネレータ (PULSEOUT) には差が生じます。コントローラの切り換え頻度は、3 ステップエレメントのスレッシュホールドを調整することで減らせます。

フィードフォワード制御

DISV 入力では、外乱変数をフィードフォワードできます。

モード

完全再起動／再起動

FB42 "CONT_S" は、入力パラメータ COM_RST が TRUE に設定されたときに実行する完全再起動ルーチンをもっています。

他の出力はすべて、デフォルト値に設定されます。

エラー情報

このブロックでは、エラーの内部チェックは行われません。したがって、エラー出力パラメータ RET_VAL は使用しません。

構成図

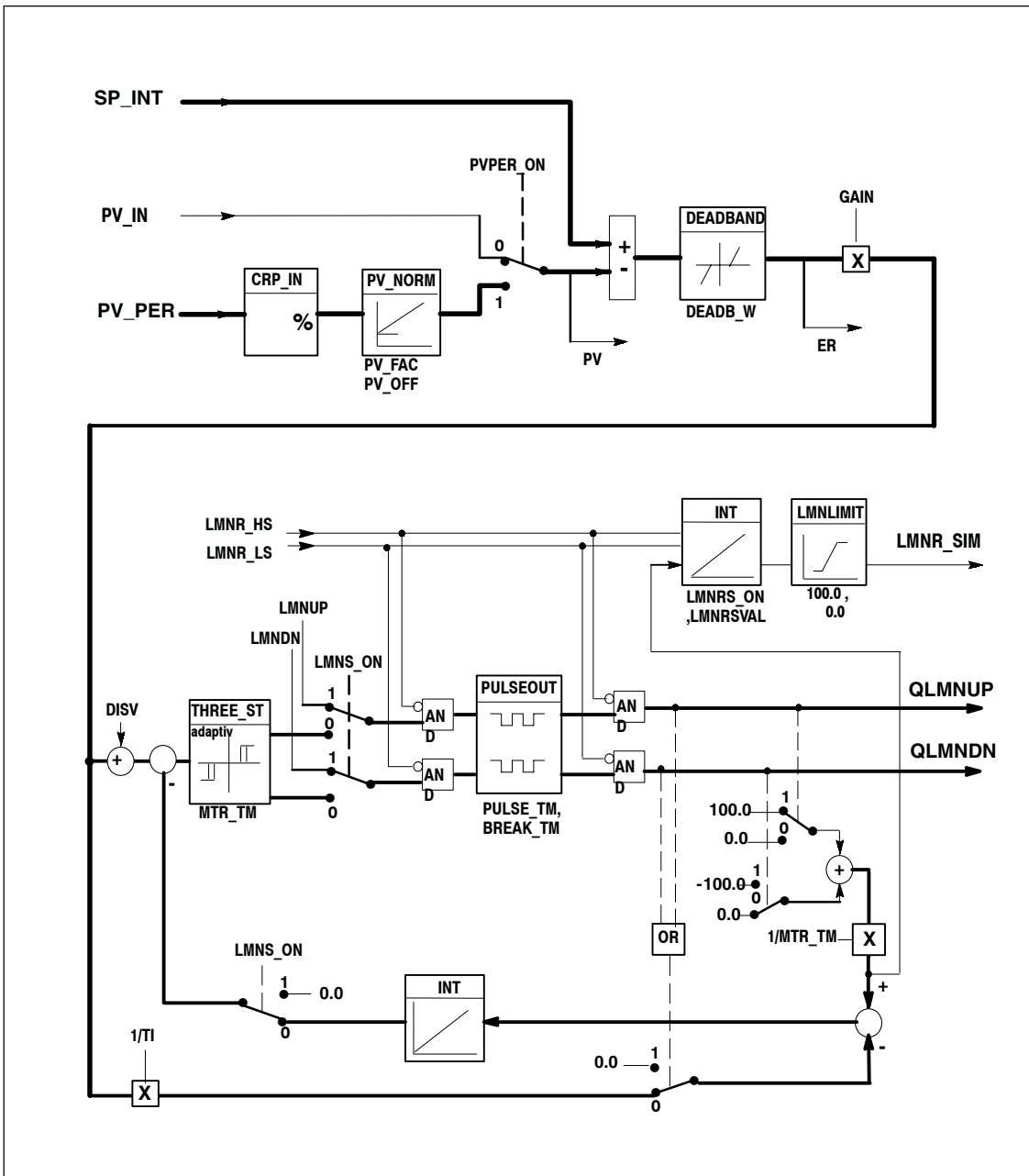


図 3-2 CONT_S の構成図

入力パラメータ FB42 "CONT_S" の入力パラメータの説明を表 3-3 に示します。

表 3-3 FB 42 "CONT_S" の入力パラメータ (INPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
COM_RST	BOOL		FALSE	COMPLETE RESTART このブロックは、入力"completerestart"が設定されているときに実行する完全再起動ルーチンをもっています。
LMNR_HS	BOOL		FALSE	HIGH LIMIT OF POSITION FEEDBACK SIGNAL "actuator at upper limit stop" 信号が、"high limit of position feedback signal" 入力に接続されます。LMNR_HS を TRUE にすると、アクチュエータは上限値で停止します。
LMNR_LS	BOOL		FALSE	LOW LIMIT OF POSITION FEEDBACK SIGNAL "actuator at lower limit stop" 信号が、"low limit of position feedback signal" 入力に接続されます。LMNR_LS を TRUE にすると、アクチュエータは下限値で停止します。
LMNS_ON	BOOL		FALSE	MANUAL ACTUATING SIGNALS ON "manual actuating signals on" 入力で、動作信号処理を手動に切り換えます。
LMNUP	BOOL		FALSE	ACTUATING SIGNALS UP 手動動作値信号を使って、入力"actuating signals up" で出力信号 QLMNUP を設定します。
LMNDN	BOOL		FALSE	ACTUATING SIGNALS DOWN 手動動作値信号を使って、入力"actuating signals down" で出力信号 QLMNDN を設定します。
PVPER_ON	BOOL		FALSE	PROCESS VARIABLE PERIPHERAL ON プロセス変数を I/O から読み取る場合は、入力 PV_PER を I/O に接続し、入力"process variable peripheral on" を設定する必要があります。
CYCLE	TIME	>= 1ms	T#1s	SAMPLING TIME ブロック呼び出しの間隔は一定でなければなりません。"sampling time" 入力で、ブロック呼び出しの時間間隔を指定します。
SP_INT	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 1)	0.0	INTERNAL SETPOINT "internalsetpoint" 入力により、セットポイントを指定します。
PV_IN	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 1)	0.0	PROCESS VARIABLE IN "processvariablein" 入力で初期値を設定するか、浮動小数点フォーマットの外部プロセス変数に接続することができます。
PV_PER	WORD		W#16#0000	PROCESS VARIABLE PERIPHERAL I/O フォーマットのプロセス変数は、"process variable peripheral" 入力でコントローラに接続されます。

表 3-3 FB 42 "CONT_S" の入力パラメータ (INPUT)、続き

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
GAIN	REAL		2.0	PROPORTIONAL GAIN "proportional gain" 入力で、コントローラゲインを設定します。
TI	TIME	>= CYCLE	T#20s	RESET TIME "reset time" 入力により、積分機能のタイムレスポンスが決定します。
DEADB_W	REAL	0.0...100.0 (%) または実際の値 1)	1.0	DEAD BAND WIDTH エラーにはデッドバンドが適用されます。"dead band width" 入力により、デッドバンドのサイズが決定します。
PV_FAC	REAL		1.0	PROCESS VARIABLE FACTOR "process variable factor" 入力に、プロセス変数を掛けます。この入力を使用して、プロセス変数の範囲を適合させます。
PV_OFF	REAL		0.0	PROCESS VARIABLE OFFSET "process variable offset" 入力が、プロセス変数に追加されます。この入力を使用して、プロセス変数の範囲を適合させます。
PULSE_TM	TIME	>= CYCLE	T#3s	MINIMUM PULSE TIME パラメータ "minimum pulse time" で、最小パルス幅を割り付けます。
BREAK_TM	TIME	>= CYCLE	T#3s	MINIMUM BREAK TIME パラメータ "minimum break time" で、最小ブレイク時間を割り付けます。
MTR_TM	TIME	>= CYCLE	T#30s	MOTOR ACTUATING TIME "motor actuating time" パラメータで、アクチュエータがリミットストップから次のリミットストップへ移行するのに要する時間を入力します。
DISV	REAL	-100.0...100.0 (%) または実際の値 2)	0.0	DISTURBANCE VARIABLE フィードフォワード制御では、外乱変数が入力 "disturbance variable" に接続されます。

1) セットポイントブランチとプロセス変数ブランチのパラメータ (同じ単位)

2) 操作出力値ブランチのパラメータ (同じ単位)

出力パラメータ FB42 "CONT_S" の出力パラメータの説明を表 3-4 にします。

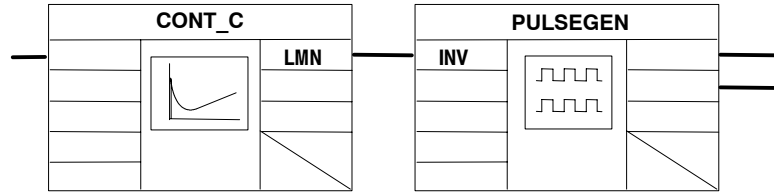
表 3-4 FB42 "CONT_S" の出力パラメータ (OUTPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
QLMNUP	BOOL		FALSE	ACTUATING SIGNAL UP 出力 "actuating signal up" を設定すると、作動バルブが開きます。
QLMNDN	BOOL		FALSE	ACTUATING SIGNAL DOWN 出力 "actuating signal down" を設定すると、作動バルブが開きます。
PV	REAL		0.0	PROCESS VARIABLE 有効なプロセス変数が、"process variable" で出力されます。
ER	REAL		0.0	ERROR SIGNAL 有効なエラーが、"error signal" で出力されます。

3.3 FB43 "PULSEGEN" によるパルスの生成

はじめに FB43 "PULSEGEN" は、比例アクチュエータにパルス出力を行う PID コントローラをコンフィグレーションする場合に使用します。

適用範囲 FB43 "PULSEGEN" を使用すれば、パルス幅変調を行う複数の PID ステップコントローラをコンフィグレーションできます。このファンクションは通常、連続コントローラ "CONT_C" と共に使用します。



解説 PULSEGEN ファンクションは、パルス幅からパルス列への変調を周期的に実行し、入力変数更新のサイクルタイムと PER_TM で割り付けるサイクルタイムに一致させることで、入力変数 INV (PID コントローラの操作用出力値) を変換します。

1 周期当たりのパルス幅は、入力変数に比例します。PER_TM に割り付けるサイクルは FB "PULSEGEN" の処理サイクルとは異なります。PER_TM サイクルは、複数の FB "PULSEGEN" 処理サイクルから成るため、PER_TM サイクル当たりの FB "PULSEGEN" 呼び出し回数は、パルス幅変調の確度を判断する基準となります。

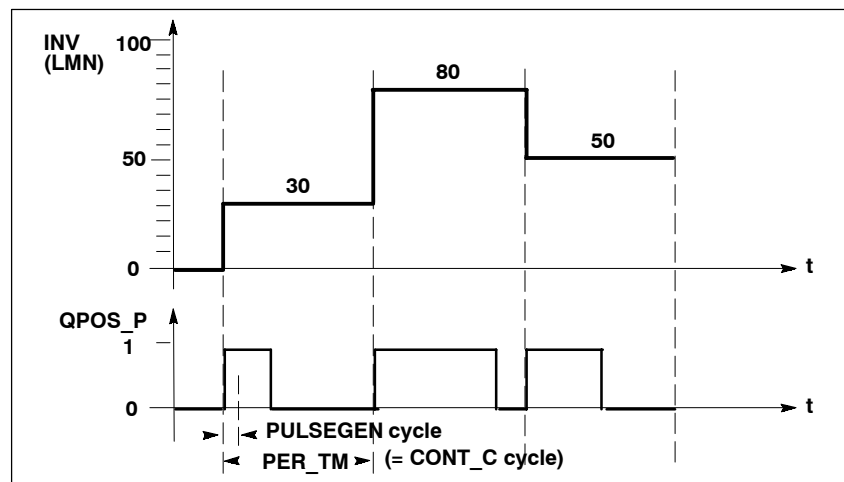


図 3-3 パルス幅変調

入力変数が 30%、PER_TM 当たりの FB "PULSEGEN" 呼び出しが 10 回とは、次の意味になります。

- FB "PULSEGEN" の最初の 3 回の呼び出しに対する QPOS 出力が "1" (10 回の呼び出しの 30%)
- FB "PULSEGEN" のあとの 7 回の呼び出しに対する QPOS 出力が "0" (10 回の呼び出しの 70%)

構成図

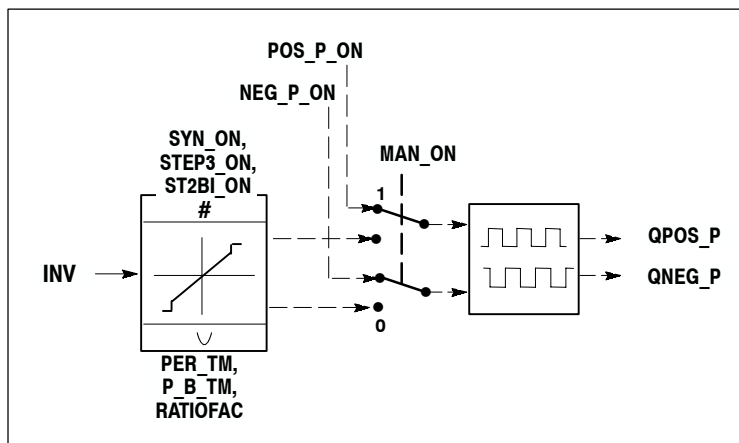


図 3-4 PULSEGENの構成図

操作出力値の確度

"sampling ratio" が 1:10 (CONT_C 呼び出し対 PULSEGEN 呼び出し) の場合、操作出力値の確度は 10% に制限されますが、これは言い換えれば、入力値 INV は、QPOS 出力において、10% のステップのパルス幅でしかシミュレーションできないということです。

CONT_C 呼び出し当たりの "PULSEGEN" 呼び出し回数が増えると、確度は高くなります。

たとえば、PULSEGEN が CONT_C の 100 倍の頻度で呼び出されると、分解能は操作出力値範囲の 1% になります。

注

呼び出し頻度は、ユーザがプログラミングしておく必要があります。

自動同期化

パルス出力は、入力変数 INV (たとえば CONT_C) を更新するブロックと同期化することができます。同期化することで、入力変数の変更が直ちにパルスとして出力されます。

パルスジェネレータは、PER_TM 周期と同じ間隔で入力値 INV の評価を行い、この値を対応する長さのパルス信号に変換します。

ただし、INV の計算は低速な周期割り込みクラスで実行されるため、INV が更新されてからできるだけ迅速に、計数值からパルス値への変更を開始する必要があります。

このために、次の手順により、周期の開始時期を同期させます。
 INV を変更する場合、およびブロック呼び出しが1周期内の最初と最後の2つの呼び出しサイクルにない場合に、同期化が実行されます。パルス幅の再計算が行われ、次のサイクルは新しい周期で出力されます（図 3-5 を参照）。

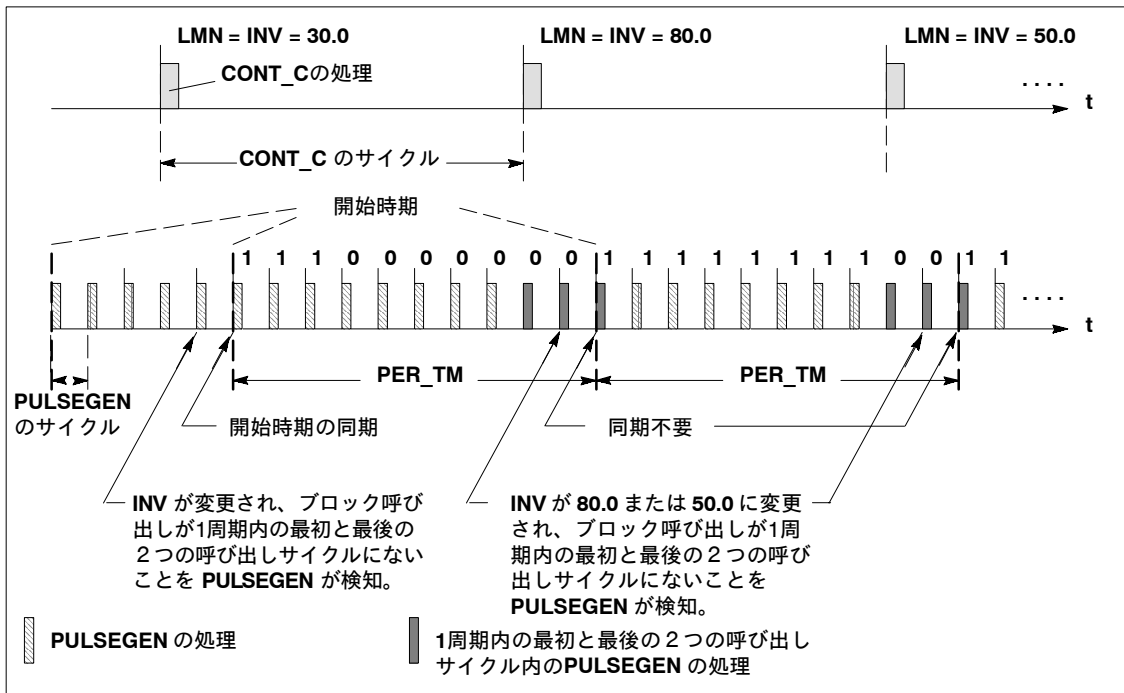


図 3-5 周期開始の同期化

自動同期化は "SYN_ON" 入力 (= FALSE) で無効にできます。

注

同期化の実行後に新しい周期が開始すると、その時点で INV(つまり LMN) の古い値がパルス信号でシミュレートされますが、その確度はやや低くなります。

モード

パルスジェネレータに割り付けられているパラメータに応じて、PID コントローラを 3 ステップ出力、あるいはバイポーラまたはモノポーラの 2 ステップ出力にコンフィグレーションできます。次の表に、設定可能なモードとスイッチの設定を示します。

モード \ スイッチ	MAN_ON	STEP3_ON	ST2BI_ON
3 ステップコントローラ	FALSE	TRUE	Any
バイポーラ制御範囲 (-100 % ~ +100 %) の 2 ステップ制御	FALSE	FALSE	TRUE
モノポーラ制御範囲 (0 % ... 100 %) の 2 ステップ制御	FALSE	FALSE	FALSE
手動モード	TRUE	任意	任意

3 ステップ制御

「3 ステップ制御」モードでは、動作信号は 3 つの状態に対応します。バイナリ出力信号 QPOS_P および QNEG_P の値がアクチュエータの状態に割り付けられます。温度制御の例を次の表に示します。

出力信号 \ アクチュエータ	Heat	Off	Cool
QPOS_P	TRUE	FALSE	FALSE
QNEG_P	FALSE	FALSE	TRUE

入力変数を基に特性曲線を使用して、パルス幅を計算します。特性曲線の形は、最小パルスまたは最小ブレイク時間、および比例係数によって決まります (図 3-6 を参照)。比例係数は通常 1 になります。曲線のジグザグ部分は、最小パルスまたは最小ブレイク時間が原因で生じます。

最小パルスまたは最小ブレイク時間

最小パルスまたは最小ブレイク時間 P_B_TM を正しく割り付けると、短時間のオン/オフを防止できるので、スイッチやアクチュエータの寿命が伸びます。

注

入力変数 LMN の絶対値が小さいと、パルス幅が P_B_TM よりも小さくなる可能性があるため、このような値は避けます。PER_TM - P_B_TM よりも大きなパルス幅を生成するような大きな入力値は、100 % または -100 % に設定します。

立ち上がりまたは立ち下がりのパルス幅は、入力変数 (%) に周期時間を掛けて計算します。

$$\text{パルス幅} = \frac{\text{INV}}{100} * \text{PER_TM}$$

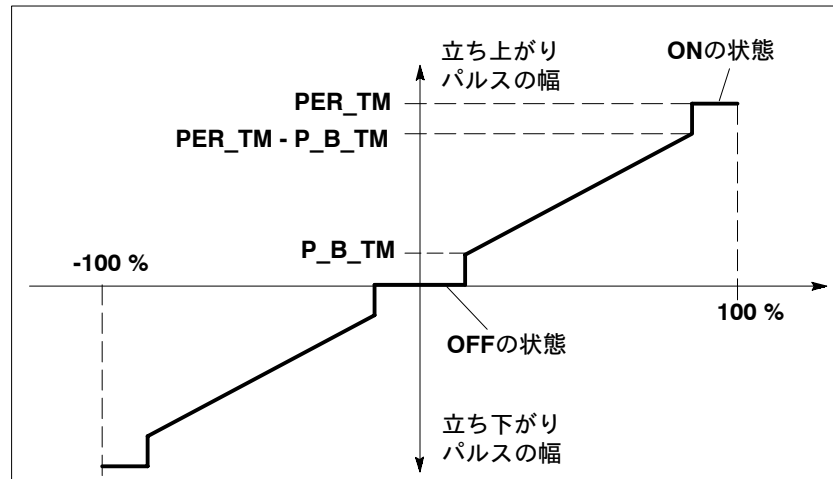


図 3-6 3ステップコントローラの対称特性曲線
(比例計数 = 1)

非対称の3ステップ制御

比例係数 **RATIOFAC** を使用すると、立ち上がりパルスと立ち下がりパルスの幅の比率を変更できます。温度管理プロセスでこの方法を使用すれば、加熱と冷却に異なるシステム時間定数を使用できます。この比例係数は、最小パルスまたは最小ブレイク時間にも影響を与えます。比例係数が1未満の場合は、立ち下がりパルスのスレッシュホールド値にこの比例係数を掛けることを意味します。

比例係数 < 1

入力変数に周期時間を掛けて求めた立ち下がりパルス出力の幅は、比例係数の分だけ減少します (図 3-7 を参照)。

$$\text{立ち上がりパルスの幅} = \frac{\text{INV}}{100} * \text{PER_TM}$$

$$\text{立ち下がりパルスの幅} = \frac{\text{INV}}{100} * \text{PER_TM} * \text{RATIOFAC}$$

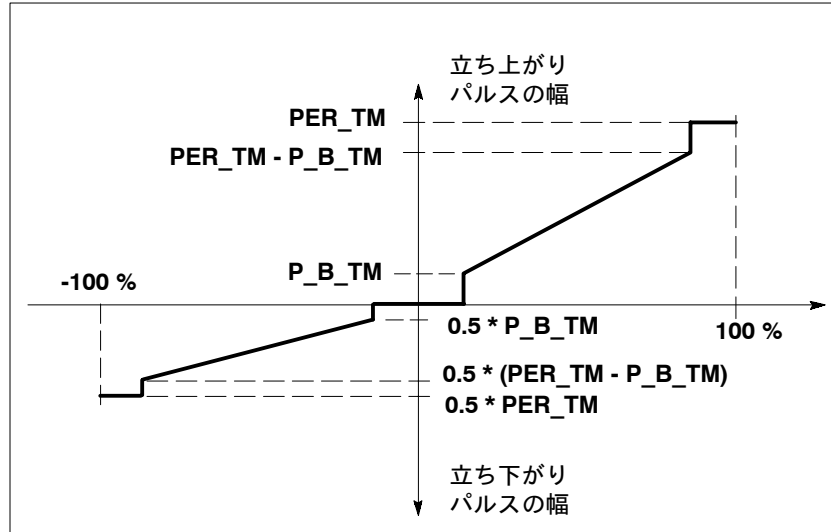


図 3-7 3ステップコントローラの非対称特性曲線 (比例計数=0.5)

比例係数 > 1

入力変数に周期時間を掛けて求めた立ち上がりパルス出力の幅は、比例係数の分だけ減少します。

$$\text{立ち下がりパルスの幅} = \frac{\text{INV}}{100} * \text{PER_TM}$$

$$\text{立ち上がりパルスの幅} = \frac{\text{INV}}{100} * \frac{\text{PER_TM}}{\text{RATIOFAC}}$$

2ステップ制御

2ステップ制御では、PULSEGEN の立ち上がりパルス出力 QPOS_P のみがオン/オフアクチュエータに接続されます。使用している操作用出力値の範囲に応じて、2ステップコントローラにはバイポーラまたはモノポーラの範囲が使用されます (図 3-8 および 3-9 を参照)。

操作用出力変数の範囲がバイポーラ (-100% ~ 100%) の2ステップ制御

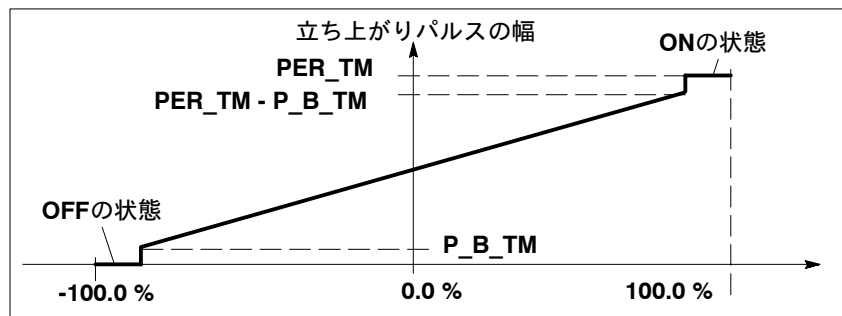


図 3-8 操作用出力値の範囲がバイポーラ (-100% ~ +100%) の特性曲線

操作出力変数の範囲がモノポーラ（0%～100%）の2ステップ制御

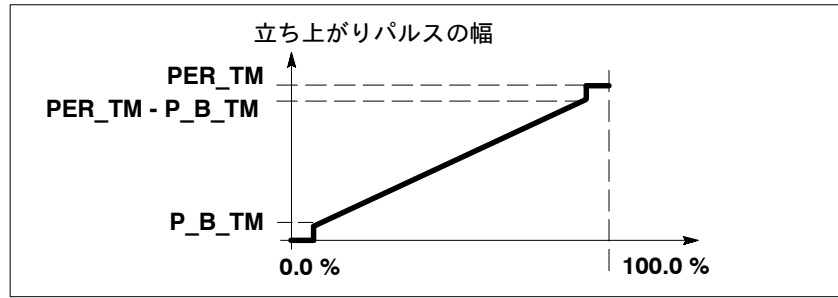


図 3-9 操作出力値の範囲がモノポーラ（0%～100%）の特性曲線

制御ループ内で2ステップコントローラを接続するために、動作パルスの信号をバイナリ信号に論理的に変換する必要がある場合は、QNEG_Pで否定出力信号を使用できます。

アクチュエータ パルス	On	Off
QPOS_P	TRUE	FALSE
QNEG_P	FALSE	TRUE

2ステップ/
3ステップ制御に
おける手動モード

手動モード（MAN_ON = TRUE）で信号 POS_P_ON および NEG_P_ON を使用すれば、INV に関係なく2ステップコントローラまたは3ステップコントローラのバイナリ出力を設定できます。

	POS_P_ON	NEG_P_ON	QPOS_P	QNEG_P
3ステップ制御	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE
	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
2ステップ制御	FALSE	Any	FALSE	TRUE
	TRUE	Any	TRUE	FALSE

モード

完全再起動/再起動

完全再起動の実行中、すべての信号出力は0に設定されます。

エラー情報

このブロックでは内部エラーチェックは行われません。したがって、エラー出力パラメータ RET_VAL は使用しません。

入力パラメータ

表 3-5 FB 43 "PULSEGEN" の入力パラメータ (INPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
INV	REAL	-100.0...100.0 (%)	0.0	INPUT VARIABLE アナログ操作出力値は、入力パラメータ "input variable" に接続されます。
PER_TM	TIME	>=20*CYCLE	T#1s	PERIOD TIME 一定周期のパルス幅変調は、"period time" 入力パラメータで入力します。これは、コントローラのサンプリング時間に対応します。パルスジェネレータのサンプリング時間とコントローラのサンプリング時間の比率によって、パルス幅変調の確度が決まります。
P_B_TM	TIME	>= CYCLE	T#50ms	MINIMUM PULSE/BREAK TIME 最小パルスまたは最小ブレイク時間は、入力パラメータ "minimum pulse or minimum break time" で割り付けることができます。
RATIOFAC	REAL	0.1 ...10.0	1.0	RATIO FACTOR 入力パラメータ "ratio factor" を使用すれば、立ち下がりパルスと立ち上がりパルスの幅の比率を変更できます。温度管理プロセス（たとえば、電氣的加熱と水冷却を使用するプロセス）では、加熱と冷却を補正するために異なる時間定数を使用できます。
STEP3_ON	BOOL		TRUE	THREE STEP CONTROL ON このモードは、"three-stepcontrolon" 入力パラメータで有効にします。3 ステップ制御では、両方の出力信号が有効になります。
ST2BI_ON	BOOL		FALSE	TWO STEP CONTROL FOR BIPOLAR MANIPULATED VALUE RANGE ON 入力パラメータ "two-step control for bipolar manipulated value range on" を使用すれば、"two-step control for bipolar manipulated value" と "two-step control for monopolar manipulated valuerange" の2つのモードを選択できます。パラメータ STEP3_ON は FALSE に設定する必要があります。
MAN_ON	BOOL		FALSE	MANUAL MODE ON 入力パラメータ "manual mode on" を設定すれば、出力信号を手動で設定できます。
POS_P_ON	BOOL		FALSE	POSITIVE PULSE ON 3 ステップ制御の手動モードでは、入力パラメータ "positive pulse on" で出力信号 QPOS_P を設定できます。2 ステップ制御の手動モードでは、QNEG_P を QPOS_P とは逆に設定します。
NEG_P_ON	BOOL		FALSE	NEGATIVE PULSE ON 3 ステップコントロールの手動モードでは、入力パラメータ "negative pulse on" で出力信号 QNEG_P を設定できます。2 ステップ制御の手動モードでは、QNEG_P を QPOS_P とは逆に設定します。

表 3-5 FB 43 "PULSEGEN" の入力パラメータ (INPUT)、続き

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
SYN_ON	BOOL		TRUE	SYNCHRONIZATION ON 入力パラメータ "synchronization on" を設定すると、入力変数 INV を更新するブロックと自動的に同期化することができます。これにより、入力変数を変更すると、その変数は直ちにパルスとして出力されます。
COM_RST	BOOL		FALSE	COMPLETE RESTART このブロックは、"completerestart" 入力設定されているときに実行する完全再起動ルーチンをもっています。
CYCLE	TIME	>= 1ms	T#10ms	SAMPLING TIME ブロック呼び出しの間隔は、一定でなければなりません。"sampling time" 入力で、ブロック呼び出しの時間間隔を指定します。

注

ブロック内では、入力パラメータの値に制限はありません。パラメータチェックは行われません。

出力パラメータ

表 3-6 FB43 "PULSEGEN" の出力パラメータ (OUTPUT)

パラメータ	データタイプ	値の範囲	デフォルト値	説明
QPOS_P	BOOL		FALSE	OUTPUT POSITIVE PULSE 出力パラメータ "output positive pulse" は、パルス出力の時期に対して設定されます。3 ステップ制御では、常に立ち上がりパルスになります。2 ステップ制御では、QNEG_P を QPOS_P とは逆に設定します。
QNEG_P	BOOL		FALSE	OUTPUT NEGATIVE PULSE 出力パラメータ "output negative pulse" は、パルス出力の時期に対して設定されます。3 ステップ制御では、常に立ち下がりパルスになります。2 ステップ制御では、QNEG_P を QPOS_P とは逆に設定します。

3.4 PULSEGEN の使用例

制御ループ

連続コントローラ CONT_C とパルスジェネレータ PULSEGEN を使用すると、比例アクチュエータに切り替え出力を行う固定セットポイントコントローラをインプリメントできます。図 3-10 に、制御ループの基本信号シーケンスを説明します。

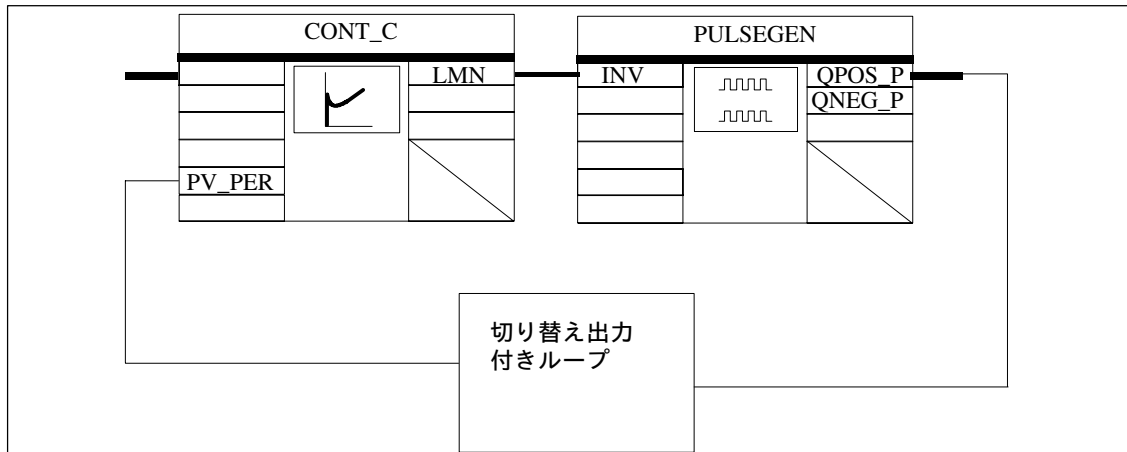


図 3-10 制御ループ

連続コントローラ CONT_C は操作出力値 LMN を生成しますが、この LMN は、パルスジェネレータ PULSEGEN によりパルスブレイク信号 QPOS_P または QNEG_P に変換されます。

ブロック呼び出しに 接続

比例アクチュエータへの切り替え出力を行う固定セットポイントコントローラ PULS_CTR は、ブロック CONT_C と PULSEGEN で構成されます。CONT_C が 2 秒おきに (=CYCLE*RED_FAC)、PULSEGEN が 10 ミリ秒おきに呼び出されるように (=CYCLE)、ブロック呼び出しをインプリメントします。OB35 のサイクルタイムは 10 ミリ秒に設定します。この接続を図 3-11 に示します。

完全再起動の実行中、PULS_CTR が OB100 でブロック呼び出され、入力 COM_RST は TRUE に設定されます。

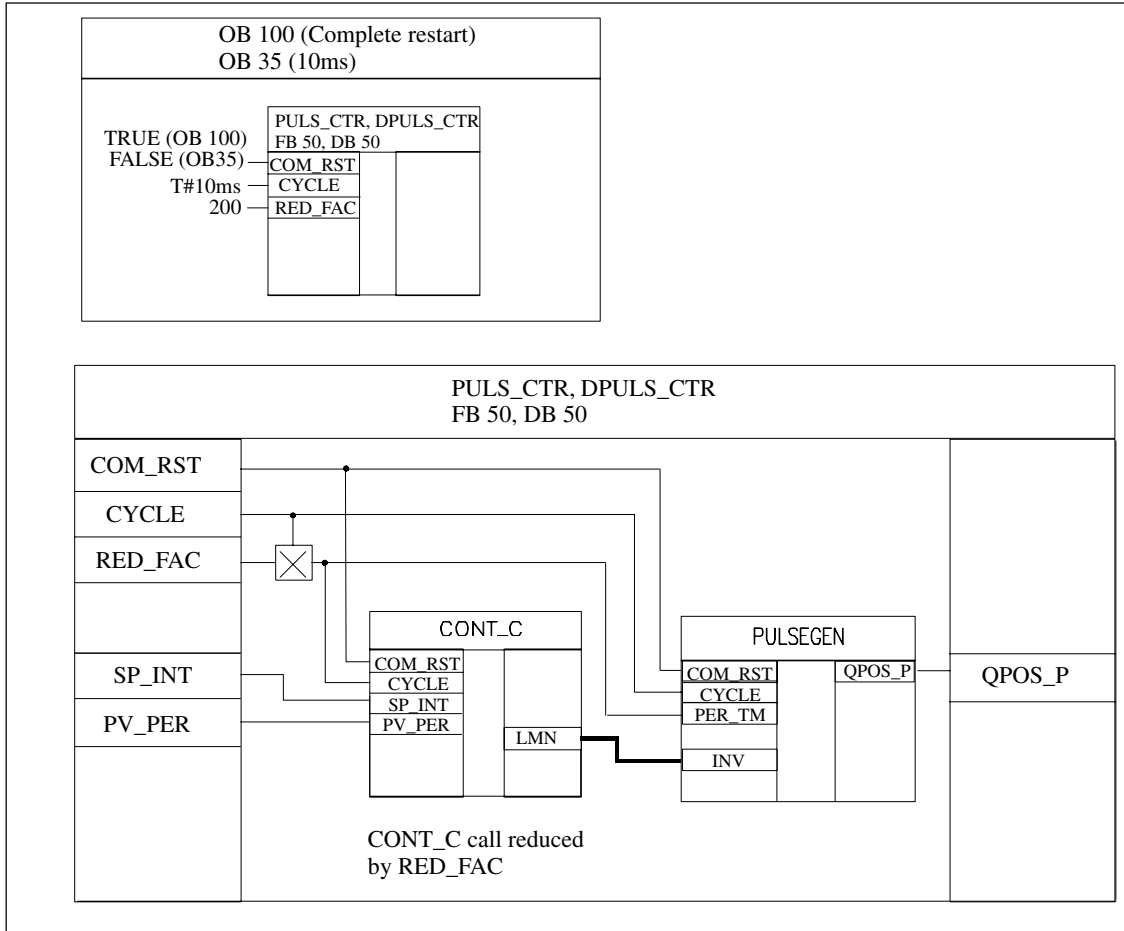


図 3-11 ブロック呼び出しおよび相互接続

FB PULS_CTRL 用の STL プログラム

表 3-7 FB PULS_CTRL

アドレス	宣言	名称	タイプ	コメント
0.0	in	SP_INT	REAL	セットポイント
4.0	in	PV_PER	WORD	ペリフェラルフォーマットの プロセス変数
6.0	in	RED_FAC	INT	呼び出し回数を減らす係数
8.0	in	COM_RST	BOOL	完全再起動
10.0	in	CYCLE	TIME	サンプリング時間
14.0	out	QPOS_P	BOOL	動作信号
16.0	stat	DI_CONT_C	FB-CONT_C	カウンタ
142.0	stat	DI_PULSEGEN	FB-PULSEGEN	カウンタ
176.0	stat	sCount	INT	カウンタ
0.0	temp	tCycCtr	TIME	コントローラのサンプル時間

表 3-8 ネットワーク 1

STL	Description
A #COM_RST	//Complete restart routine
JCN M001	
L 0	
T #sCount	
M001: L #CYCLE	//Calculate controller sampling time
L #RED_FAC	
*D	
T #tCycCtr	
L #sCount	//Decrement counter and compare with zero
L 1	
-I	
T #sCount	
L 0	
<=I	
JCN M002	//Conditional block call and set counter
CALL #DI_CONT_C	
COM_RST :=#COM_RST	
CYCLE :=#tCycCtr	
SP_INT :=#SP_INT	
PV_PER :=#PV_PER	
L #RED_FAC	
T #sCount	
M002: L #DI_CONT_C.LMN	
T #DI_PULSEGEN.INV	
CALL #DI_PULSEGEN	
PER_TM :=#tCycCtr	
COM_RST :=#COM_RST	
CYCLE :=#CYCLE	
QPOS_P :=#QPOS_P	
BE	

リファレンス

A

- /70/ マニュアル : *S7-300 Programmable Controller, Hardware and Installation*
- /71/ リファレンスマニュアル : *S7-300, M7-300 Programmable Controllers Module Specifications*
- /100/ マニュアル : *S7-400/M7-400 Programmable Controllers, Hardware and Installation*
- /101/ リファレンスマニュアル : *S7-400/M7-400 Programmable Controllers Module Specifications*
- /231/ ユーザマニュアル : *Standard Software for S7 and M7, STEP 7*
- /232/ マニュアル : *Statement List (STL) for S7-300 and S7-400, Programming*
- /234/ プログラミングマニュアル : *System Software for S7-300 and S7-400 Program Design*
- /350/ ユーザマニュアル : *SIMATIC S7, Standard Control*

索引

C

CONT_C, 3-2
CONT_S, 3-9
CPU 314 IFM, 2-1

F

FB41 “CONT_C”, 構成図, 3-4
FB41 CONT_C, 3-2
 構成図, 3-4
FB42 “CONT_S”, 構成図, 3-11
FB42 CONT_S, 3-9
FB43 “PULSEGEN”, 構成図, 3-16
FB43 PULSEGEN, 3-15
 2 ステップ制御, 3-20
 3 ステップコントローラ, 3-18
 自動同期化, 3-16
 非対称の 3 ステップ制御, 3-19

P

PID コントロールのコンセプト, 1-1
PULSEGEN, 3-15

お

オンラインヘルプ, 1-2, 2-1

く

組み込まれているコントロール, 2-1

こ

コントローラ, 選択, 1-2
コントロール
 ステップコントローラ FB42, 3-9
 連続コントローラ SFB41, 3-2

す

ステップ制御用, 1-1

て

適用範囲, 1-1

は

パラメータ割り付けユーザインターフェース
 オンラインヘルプ, 2-1
 呼び出し, 2-1
パルス幅変調用, 1-1, 3-15

ふ

プロセス分析, 1-1

れ

連続制御用, 1-1

Siemens AG
AUT E 146

Östliche Rheinbrückenstr. 50
D-76181 Karlsruhe
Federal Republic of Germany

From:

Your Name: _ _ _ _ _

Your Title: _ _ _ _ _

Company Name: _ _ _ _ _

Street: _ _ _ _ _

City, Zip Code _ _ _ _ _

Country: _ _ _ _ _

Phone: _ _ _ _ _

Please check any industry that applies to you:

Automotive

Pharmaceutical

Chemical

Plastic

Electrical Machinery

Pulp and Paper

Food

Textiles

Instrument and Control

Transportation

Nonelectrical Machinery

Other _ _ _ _ _

Petrochemical



Remarks Form

Your comments and recommendations will help us to improve the quality and usefulness of our publications. Please take the first available opportunity to fill out this questionnaire and return it to Siemens.

Please give each of the following questions your own personal mark within the range from 1 (very good) to 5 (poor).

- 1. Do the contents meet your requirements?
- 2. Is the information you need easy to find?
- 3. Is the text easy to understand?
- 4. Does the level of technical detail meet your requirements?
- 5. Please rate the quality of the graphics/tables:

Additional comments:

Seitenübersicht für

/203/

User Manual: *Standard Software for S7-300 and S7-400, PID Control*

Seitenübersicht	1
	2
Umschlag Vorderseite	
Rückseite	
Umschlag Rückenbeschriftung	
Innentitel Vorderseite	i
Innentitel Rückseite mit Copyright	ii
Preface	iii
	iv
Contents	v
Vakatseite	
Introduction	1-1
	1-2
Parameter Assignment	2-1
Vakatseite	
Function Blocks	3-1
	3-26
References	A-1
Vakatseite	
Index	Index-1
Vakatseite	
Benutzervorschläge	1
	2

