

PROFINET 2

AS-iF Slave.

111

S7-1200温調コントローラー 導入マニュアル

Project Edit View Insert Online Options 10015 Vindow and B Goonline & comme in the first of the second of the first of the second of the secon

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Masiemens - TIA_Portal_Basic_Controller

Network LE Connections

TIA_Portal_Basic_Controller

Devices & networks

www.siemens.com/jp/s7-1200

SIEMEN

AREFE EFFEREEL

PROFINET

保証と責任



A) 注記

このマニュアルおよび対象のプロジェクトファイルで示される回路、装置、およびあらゆ る偶発的事象に関して完全性を保証するものではありません。アプリケーション例は特 定のお客様に対する提案ではなく、一般的な用途でのサポートを提供することを意図 しています。記載された製品が正しく使用されているかどうかは、お客様の責任におい て確認してください。これらのアプリケーション例は、適用、取り付け、操作、および保 守をお客様が安全に行うことの責任を軽減するものではありません。これらのアプリ ケーション例を使用する際には、当社は責任条項に記載される以外のあらゆる損害お よび苦情に対して責任を負いかねることをご了承ください。当社は、これらのアプリ ケーション例を予告なく変更する権利を有しています。これらのアプリケーション例で 示される推奨事項と他のシーメンス社の刊行物(カタログなど)に相違がある場合は、 いかなる場合でも他のマニュアルの記載事項が優先されます。

当社は、このマニュアルに含まれている情報に関する一切の責任を負いません。本マ ニュアルは、英語版を原本として参照のみを目的として作成されるものであり、当社 は、当該翻訳の不足や正確性に関して責任を負わないものとします。

このアプリケーション例に記載された例、情報、プログラム、エンジニアリング、および パフォーマンスデータなどを使用したことによる当社に対する苦情申し立ては、いかな る法的根拠に基づく場合でも受け入れられません。ただし、ドイツ連邦製造物責任法 ("Produkthaftungsgesetz")における責任義務、故意の重大な過失、死傷事故や健康 被害の発生、製品の品質保証、欠陥の不正な隠ぺい、および契約の根幹を成す条件 ("wesentliche Vertragspflichten")の不履行に関する場合は、この限りではありませ ん。 ただし、実質的な契約上の義務の不履行に対する損害は、故意または重大な過失、 死傷事故や健康被害が発生した場合を除き、契約の種類を基に考え得る予測可能な 損害に限定されます。上記の規定は、お客様の不利益に対する立証責任の変更を意 図するものではありません。

シーメンス社産業部門の書面による同意なく、これらのアプリケーション例や抜粋を複 製または配布することは、いかなる形態であっても禁止されています。

B) セキュリティ情報

シーメンスは、当社製品およびソリューションに対して、プラント、ソリューション、機械 またはネットワークの安全な運転をサポートする産業セキュリティファンクションを提供 します。これらの製品は、産業セキュリティコンセプト全体にとって重要な構成要素とな ります。この点を踏まえて、シーメンスの製品は日々発展を続けています。そのため、 当社製品に関する最新情報を常に確認することを強くお勧めします。

シーメンス製品およびソリューションの安全な稼動を確実にするために、適切な予防処置(たとえば、セルプロテクションコンセプト)を行うことや、最先端の総合的な産業セキュリティコンセプトに各構成要素を組み入れることも必要です。使用されている可能性があるサードパーティ製品についても同様に考慮する必要があります。産業セキュリティに関する詳細情報については、<u>http://www.siemens.com/industrialsecurity</u>を参照してください。

常に弊社製品の最新情報を入手するには、製品情報のニュースレターにご登録ください。詳細情報については、<u>http://support.automation.siemens.com</u>を参照してください。

目次



1	温調コントローラーの概要
2	温調コントローラーの設定
3	応用例
4	PID命令の選択

コントローラー 概要







Page 4 2020/8/3

コントローラー 概要





・PIDは専用ファンクションブロックで実行

・コントローラーの設定やコミッショニングはテクノロジーオブジェクトで実行

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 5 2020/8/3

RC-JP DI FA

コントローラー 概要



オートチューニング付、温調コントローラー内蔵

テクノロジオブジェク(TO)



PID_Temp

温調、加熱冷却制御 カスケード制御可能

🕂 オートチューニング付

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

目次



1	温調	温調コントローラーの概要		
2	温調コントローラーの設定			
	2.1	ハードウェア構成の作成		
	2.2	定周期OBの作成		
	2.3	PID_Tempの追加		
	2.4	温調コントローラーの設定(TO)		
	2.5	コミッショニングとチューニング		
	2.6	データの保存		
3	応用例			
4	PID命令の選択			
Unrestric	ted © Sie	emens K.K. 2020		

温調コントローラー設定シナリオ







Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 8 2020/8/3

2.1 ハードウェア構成の作成



2.1.1 プロジェクトの新規作成

以下の手順で、プロジェクトを新規作成します。



2.1.2 CPUの選択 使用するCPUを選択します。

ファーストステップ プロジェクト: "My Project"が正常に開きました。次のステップを選択してください ● 既存のプロジェクトを閉X 新しいプロジェクトの作成 🕘 プロジェクトの移行 🍈 プロジェクトを閉じる デバイスの構成 2 69 in or upp-۲ PLCプログラムの書き込み 😑 ファーストステップ 1 設定 テクニカルオブジェクト 1) 2 Configure an HMI screen 🥚 インストール済のソフトウェア Parameterize a drive 🔵 ヘルプ

)ファーストステップをクリック)デバイスの構成をクリック



Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 9 2020/8/3

2.1 ハードウェア構成の作成



2.1.3 モジュールの追加 追加のI/Oモジュールの構成を行います。



1 追加したいモジュールを選択 2 ドラック&ドロップでモジュールを追加 2.1.4 IOタグの作成 IOタグを割り付けます。



2.1 ハードウェア構成の作成



2.1.5 温度センサーの設定

チャネル毎に温度センサーの種類、温度単位、スムージング処理、診断の有効・無効などの設定を行います。



-

-

.

-

.

.

2.2 定周期OBの作成



2.2.1 定周期OBの作成

温調コントローラーを決まった周期で実行するために、定周期OBを作成します。 温調コントローラーのプログラムはこのOBから呼び出されるように設定します。



サイクルタイム: PID実行サイクルを設定

4

5 OKをクリック

新しいブロックの追加をクリック
 オーガニゼーションブロックをクリック
 Cyclic interruptを選択

2.3 PID_Temp命令を追加



2.3.1 ファンクションブロック"PID_Temp"を定周期OBに追加 定周期OBにPIDプログラムファンクションブロック"PID_Temp"を追加します。



インスタンスDB作成後、テクニカルオブジェクトが作成されています。

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 13 2020/8/3

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 14 2020/8/3

RC-JP DI FA

コントロールシステム PID_Temp

III- PID_Temp 入力

Setpoint	REAL	自動モードでのセットポイント
Input	REAL	プロセス値 (スケーリングされたもの)
Input_PER	INT	アナログプロセス値
Disturbance	REAL	外乱值
ManualEnable	BOOL	マニュアルモード 有効/無効
ManualValue	REAL	マニュアル操作用プロセス値
ErrorAck	BOOL	エラー確認
Reset	BOOL	コントローラーリスタート
ModeActivate	BOOL	立ち上がりエッジでモードを変更
Mode	INT	"ModeActivate"で有効になったモード
Master	DWORD	カスケード制御のインターフェース
Slave	DWORD	カスケード制御のインターフェース

ワーニングはチューニングが まだ実行されていないことを 示しています。





コントロールシステム PID_Temp



=__- PID_Temp 出力



ScaledInput	REAL	スケールされたプロセス値
OutputHeat	REAL	出力值 (Heating)
OutputCool	REAL	出力值 (Cooling)
OutputHeat_PER	INT	アナログ出力値 (Heating)
OutoputCool_PER	INT	アナログ出力値 (Cooling)
OutputHeat_PWM	BOOL	パルス出力 (Heating)
OutputCool_PWM	BOOL	パルス出力 (Cooling)
SetpointLimit_H	BOOL	セットポイント、ハイリミット到達
SetpointLimit_L	BOOL	セットポイント、ロウリミット到達
InputWarning_H	BOOL	プロセス値、ハイリミット到達
InputWarning_L	BOOL	プロセス値、ロウリミット到達
State	INT	現在のコントローラーの操作モード
Error	BOOL	エラー発生中
ErrorBits	DWORD	エラー情報

熱電対(TC)および測温抵抗体(RTD)モジュールについて



例)熱電対 Type Jのレンジ

Type J in °C			
	Decimal Hexadecim		Range
> 1450.0	32767	7FFF	Overflow
1450.0	14500	38A4	Overrange
:	1	:	
1200.1	12001	2EE1	
1200.0	12000	2EE0	Rated range
:	: 1	:	
-150.0	-1500	FA24	
< -150.0	-32768	8000	Underflow ¹

実際の値の10倍が整数で表示される







2.4.1 テクノロジーオブジェクト概要





2.4.2 Configuration概要



高度な設定

設定の流れ 基本パラメータ ① Configurationをダブルクリックする プロセス値の設定 の設定 パラメータはデフォルト設定を選択され、設定完了している。 パラメータは少なくとも一つマニュアル設定され、設定完了している。 ※必要があれば ジパラメータ設定が間違っているか、まだ設定完了していない。

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 18 2020/8/3





8

カスケード制御スレーブ有効化

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

2.4 温調コントローラーの設定(TO) 🍋





2.4.3 プロセス値の設定

プロセス値の限界値、スケーリング設定を行います。







2.4.4 出力の基本設定

Heating/Coolingの出力パラメータ、エラー時の挙動の設定を行います。

🕶 Basic settings 🛛 📀	Basic settings of output
Controller type 📀	
Input / output parameters 🥪	Heating/Cooling
Cascade 🤝	Method for heating/cooling: Switch BID parameters for heating/cooling
 Process value settings 	Cooling for 10
Process value limits 🛛 📀	
Process value scaling 🥪	Reaction to error
👻 Output settings 🛛 🥑	Set PidOutputSum Substitute output value while error is pending
Basic settings of output 🥪	Substitute output value: 0.0 %
🔻 Output value limits an 🕑	
Signal flow	
OutputHeat / Outpu 😔	1 Switching cooling factor for heating/cooling: HeatingのPIDパラメータとCooling factorで動作
OutputHeat_PWM / <	Switch PID parameters for beating/cooling: Heating/Coolingそれぞれ個別のPIDパラメータで動作
OutperHeat_PER / O <	Switch PID parameters for heating/cooling cite cite ministry PC and F
▼ Advanced settings	2) Cooling factor: "Cooling factor for heating/cooling"を選択時、有効. Heatingと異なるゲインを設定可能
Process value monitoring 🤜	
PWM limits 📀	マニュアル人力/ チューニングにより値を決定。 EX.Cooling factor=2.0: Heating ゲイン X 2.0 = Cooling ゲイン
PID Parameters 📀	3 エラー時の挙動を選択 Inactive:動作無
	Current value while error is pending:現在値を維持 Inactive Current value while error is pending
	Substitute output value while error is pending:代替値を出力 Substitute output value while error is pending
	4 エラー時の代替値





2.4.5 エラー発生時の設定





モード = オートマティック

	プロセス値、上限値 もしくは下限値到達	プロセス値0, 計算不可	Error 解除
Inactive	コントローラー停止 出力 = 0		コントローラー停止 出力 = 0
Current value while error	コントローラーは	出力 = 最後に出していた値	コントローラー自動
Substitute output value while error	制御を続行	出力 = 代替値	





2.4.6 出力値のリミットとスケーリングの設定

Heating/Coolingの出力パラメータ、エラー時の挙動の設定を行います。



Ex.温度制御範囲が1-130℃、周囲温度が23℃の場合

【Heating】100%出力して107%=130°C

【Cooling】-100%出力して22%=1°C





2.4.7 高度な設定

プロセス値のモニタリング、PWMリミット、出力値の限界値を設定します。

▼ General	0
Controller type	0
Input / output parameters	
 Process value settings 	0
Process value limits	0
Process value scaling	0
 Advanced settings 	0
Process value monitoring	0
2 PWM limits	0
3 Output value	0
PID Parameters	0
and the second sec	-

Process value	e monitoring				_
1			°C ♠		1
				\sim	-
	Warning high limit: 3.40	2822E+38			- 1
	Warning low limit: -3.40	2822E+38		/	
				,	
-	and the second				.ц.
PWM limits _					_
	2				-1
		Heating		Cooling	
	Minimum ON time:	0.5	5	0.5	s
	Minimum OFF time:	0.5	s	0.5	s
-					-



Minimum ON time:
Minimum OFF time:



2.5 コミッショニングとチューニング



Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 25 2020/8/3

2.5 コミッショニングとチューニング

2.5.2 チューニングの種類

1 プリチューニング: ステップ応答法

<u>主な要求事項:</u>

セットポイント – プロセス値> プロセス値の30% (上限値– 下限値)

セットポイント – プロセス値> セットポイントの50%

2 ファインチューニング:限界感度法

<u>主な要求事項</u>:

コントローラー動作中

外乱が発生しない状態 Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 26 2020/8/3









Unrestricted © Siemens K.K. 2020

2.6 データの保存





Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 28 2020/8/3

システムの振る舞い 概要





Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 29 2020/8/3

PID パラメータ オンライン・オフライン



使いやすさの向上: PIDパラメータのオフライン/オンラインハンドリング



Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 30 2020/8/3

SIEMENS Ingenuity for life

PIDパラメータの保持

🎦 PID パラメータ

9 m m						
	PIDパラメータ					
入力/出力パラメータ						
重ねて表示						
- プロセス値の設定 - マロセス値の設定 - マロセス値の設定 - マロセス値の設定 - マローマス値の設定 - マローマングローク		1	加熱	2	冷却	
プロセス値の限界値 🥏	✓ 手動入力の有効化					
プロセス値のスケーリング 📀	_	比例ゲインと「8	80 38858	1 6	7 146397	
▼ 出力の設定			0.17070		7.140357	
出力の基本設定 📀		積分動作時間: 5	5.94/2/8 s		/3.9958/	S
▼ 出力値の限界値およびスケーリング 📀		微分動作時間: [1	1.339251 s		6.659628	S
信号70-		微分遅延係数: 🕻	D.1		0.1	
OutputHeat / OutputCool	比例	動作の重み付け: 5	5.756183E-1] [0.8	
OutputHeat_PWM/Output	御	の一切であってい いっぱい うんしょう しゅうしん しゅうしゅう しゅうしん しゅうしゅう しゅうしん しゅうしん しゅうしん しゅうしん しゅうしん しゅうしん しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅうしゅう しゅう しゅう しゅう	0.0	1 [0.0	
OutperHeat_PER/Outpu	ייין קאר איז		0000055 1		0.0006015.1	
			1.000005E-1 5		9.999001E-1	5
		デッドゾーン幅: 0	0.0 ℃		0.0	°C
		制御ゾーン幅: 3	3.402822E+38 ℃		53.9844	°C
	調整ルール					
		コントローラ構造・「F	PID (温度) ▼	1 [PID (温度)	-
			(minse)		(misse)	
PIDパラ	メータのスタートバ					
עי <u>י</u> ע.	ューの設定					



PID パラメータは保持されます

プロジェクト内の値が変更、PLCにダ ウンロードしたが、実際の値は変更さ れていない。

DBの開始値を現在値にコピーするに は、PLCのSTOP→RUNが必要です。

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 31 2020/8/3

HMIからのアクセス トレンドビューおよびチューニング



HMIからのアクセスに必要なDBのパラメータ

変数タイプ	変数名	データタイプ	説明	
	Setpoint	Real	セットポイント	
Innut	ErrorAck	BOOL	エラー解除	
πραι	Reset	BOOL	PID制御の強制停止	
	ModeActivate	BOOL	立ち上がりエッジでModeを有効	
	Scaledinput	Real	スケーリングされた入力値	
	OutputHeat	Real	出力値(加熱)	
Output	OutputCool	Real	出力値(冷却)	
	State	Int	現在のMode	
	Error	BOOL	エラービット	
Inout	Mode	INT	0~4のモードを選択 0;無効、1;プリチューニング、2;ファインチューニング、3;自動モード、4;手動モード	
Statia	Heat.EnableTuning	BOOL	加熱制御のチューニングの有効・無効	
Static	Cool.EnableTuning	BOOL	冷却制御のチューニングの有効・無効	

※DBへのアクセス > テクノロジーオブジェクト ・ 🛃 PID_Temp_1 [DB2] を右クリック >DBエディタを開く

Unrestricted © Siemens K.K. 2020







Unrestricted © Siemens K.K. 2020

目次



1	温訓	リコントローラーの概要	
2	温訂	リコントローラーの設定	
3	応用例		
	3.1	マルチゾーン制御	
	3.2	カスケード制御	
4	PID命令の選択		

3.1 マルチゾーン制御



マルチゾーン制御では装置の複数ゾーン(サブセクション)が同時に異なる温度で制御されます。 サーモカップリングにより、ゾーンの温度が別のゾーンの温度に影響を与える可能性があり、 装置の構造やゾーンの稼働温度により、ゾーンの相互影響度合いが左右されます。 この相互影響に対応できるのはマルチゾーン制御の特徴です。

マルチゾーン制御の例として、プラスチック加工で使用される押出装置が挙げられます。



サンプルプロジェクト: Multi-zone control with "PID_Temp" for SIMATIC S7-1200/S7-1500 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109740463

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 35 2020/8/3

3.2 カスケード制御 カスケード制御のコンフィグレーション設定例

Page 36





3.2 カスケード制御 カスケード制御のコンフィグレーション設定例





K. 2020 サンプルプロジェクト: Single and multi-loop controller structures (cascade control) with PID_Temp 8/3 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/103526819

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 37 2020/8/3 参考プロジェクト(英語表記):



No. サンプルプロジェクト

- 1 PID Compact命令を使ったPID制御 <u>https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/100746401</u>
- 2 PID_Temp 命令を使った単・複数ループ制御(カスケード制御) https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/103526819
- 3 PID_Temp 命令を使ったマルチゾーン制御 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109740463
- 4 PID_Compact V2 を使ったS7-1500向けPID制御 https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/79047707
- 5 SIMATIC S7-1200, S7-1500向け PID制御マニュアル https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108210036

目次



1	温調コントローラーの概要
2	温調コントローラーの設定
3	応用例
4	PID命令の選択

PID命令の選択



SIMATICコントローラーS7-1200およびS7-1500は、以下の3つのPID命令に対応します。

PID_Temp(温度制御専用)、PID_Compact(汎用PID/連続制御:アナログ、パルス) およびPID_3Step(ステップコントローラー:バルブなど)です。

各命令の特徴は以下の通りです。



Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 40 2020/8/3

S7-1200関連資料(日本語)およびお問い合わせ先

www.siemens.com/jp/s7-1200

>S7-1200カタログ

https://new.siemens.com/jp/ja/product-services/automation/product-information/download.html

▶S7-1200 PID特設ページ

www.siemens.com/jp/s7-1200/pid

▶S7-1200導入マニュアル

https://support.industry.siemens.com/cs/jp/en/view/39710145/ja

▶S7-1200プログラミングガイド

https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/90885040/ja

▶エンジニアリングツールTIAポータル(STEP7)

www.siemens.com/jp/tia-portal

>製品の詳細情報・お問い合わせ先 製品の詳細およびお問い合わせ先は弊社ホームページにてご案内しております。 <u>www.siemens.com/jp/ad</u>

➢Siemens AG Industry Online Support すべてのマニュアル(一部日本語版あり)を登録不要・無料でダウンロードしていただけます。 https://support.industry.siemens.com

Unrestricted © Siemens K.K. 2020

Page 41 2020/8/3

Rev.	日付	更新箇所
V0.0	2020/02/14	初版
V0.1	2020/08/03	2.1.5章 温度センサーの設定を追加

シーメンス株式会社 デジタルインダストリーズ ファクトリーオートメーション事業部

安全に関するご注意

本書に記載された情報には、性能についての一般的な説明および製品の特性(以下「本特性」といいます)が 含まれていますが、実際に当該製品等をご使用の際には、性能および製品の特徴が製品開発等による変更 等により、本書に記載のとおりではない場合があります。

当社は、契約により明示的に合意されていない限り、本特性が変更等になった場合等に、該当する本特性に関する情報を提供する義務を負わないものとします。

本書記載の各製品名はすべてSiemens AG またはその他の会社の商標あるいは登録商標であり、第三者が自らの目的のためにこれを利用すると、当該商標等の権利者の権利を侵害するおそれがあります。

www.siemens.com/jp/s7-1200

Unrestricted © Siemens K.K. 2020 Page 43 2020/8/3