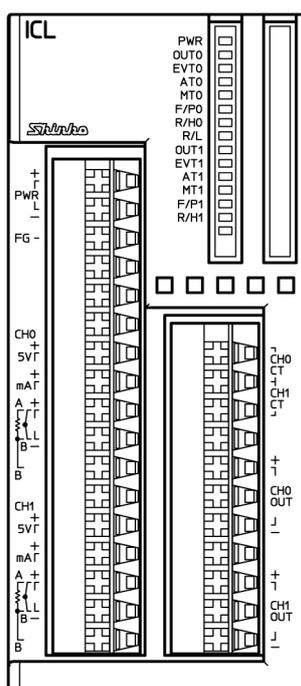


FC5A シリーズマイクロスマート対応

2ch デジタル調節計モジュール

ICL-13A

インストラクションマニュアル



Shinko

製品を安全にご使用いただくために

- 本製品の取り付け、配線作業、運転および保守・点検を行う前に、このインストラクションマニュアルをよくお読みいただき、正しくご使用ください。
- 本製品は弊社の厳しい品質管理体制のもとで製造されておりますが、万一本製品の故障により重大な事故や損害の発生のおそれがある用途へご使用の際は、バックアップやフェールセーフ機能をシステムに追加してください。
- 本マニュアルでは、誤った取り扱いをした場合に生じることが想定される危険の度合いを「警告」「注意」として区分しています。それぞれの意味するところは以下の通りです。



警告

取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。



注意

取り扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。



警告

- 取り付け、取り外し、配線作業および保守・点検は必ず電源を切って行ってください。感電および火災発生のおそれがあります。
- 本製品の設置、配線、プログラムの入力および操作を行うには専門の知識が必要です。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。
- 非常停止回路やインターロック回路などはマイクロスマートの外部回路で構成してください。これらの回路をマイクロスマートの内部で構成すると、マイクロスマートが故障した場合、機械の暴走、破損や事故のおそれがあります。
- 本マニュアルに記載の指示にしたがって取り付けてください。取り付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因となります。



注意

- 本製品は、装置内への組み込み設置専用用品ですので、装置外には設置できません。
- カタログ、本マニュアルに記載の環境下で使用してください。高温、多湿、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃のある所で使用すると感電、火災、誤動作の原因となります。
- 本製品の使用環境の汚染度は“汚染度2”です。汚染度2の環境下で使用してください。(IEC60664-1規格に基づく)
- 移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。
- 設置・配線作業時に配線くずやドリルの切り粉などが本製品内部に入らないように注意してください。配線くずなどが本製品内部に入りますと火災、故障、誤動作の原因になります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になるおそれがあります。
- 本製品の電源ラインの外側には、IEC60127承認品のヒューズをご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)

 **注意**

- 出力回路には、IEC60127承認のヒューズをご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- サーキットブレーカーは、EU承認品をご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 運転中の強制出力、運転、停止などの操作は、十分に安全を確認してから行ってください。操作ミスにより機械の破損や事故の原因になることがあります。
- 2chデジタル調節計モジュールの故障により、制御出力が最大値あるいは最小値の状態になったままになることがあります。重大事故の可能性のある出力信号については、外部に状態を監視する回路を設けてください。
- 本製品から直接保護接地に接続しないでください。保護接地は装置側でM4以上のねじを使用して接地してください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 分解、修理、改造等を行わないでください。
- 製品を廃棄するときは、産業廃棄物として扱ってください。

はじめに

このたびは、FC5Aシリーズマイクロスマート対応 2chデジタル調節計モジュールをお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。

本マニュアルは、2chデジタル調節計モジュールのシステム構成、仕様および取り付け方法などのハードウェアの説明及び、設定方法などのソフトウェアの説明を記載したものです。

ご使用前に本マニュアルをよくお読みいただき、本製品の機能、性能を十分にご理解いただいた上で正しくご使用いただきますよう、お願いいたします。

お断り

1. 本マニュアルの一部あるいは全部を無断で複製、転載、販売、譲渡、賃貸することは固くお断わりいたします。
2. 本マニュアルの内容は、予告なく変更することがあります。
3. 本マニュアルの内容については万全を期しておりますが、万一誤りや記載もれなどがございましたら、お買い求めの販売店・営業所・出張所までご連絡ください。

本マニュアル中で使用する略称の意味

本文中の使用名称	意味	
マイクロスマート (FC5A 形マイクロスマート)	FC5A 形MICROSmart pentra	
FC5A形 CPU モジュール	オールインワン タイプ	FC5A-C10R2、FC5A-C10R2C、FC5A-C10R2D FC5A-C16R2、FC5A-C16R2C、FC5A-C16R2D FC5A-C24R2、FC5A-C24R2C、FC5A-C24R2D
	スリムタイプ	FC5A-D16RK1、FC5A-D16RS1、FC5A-D32K3、FC5A-D32S3、 FC5A-D12K1E、FC5A-D12S1E
2chデジタル調節計モジュール	ICL-13A-RR/MM、ICL-13A-AA/MM	
増設シリアル通信モジュール	FC5A-SIF2、FC5A-SIF4	
メモ리카ートリッジ	FC4A-PM32、FC4A-PM64、FC4A-PM128	
増設モジュール	増設I/Oモジュール、機能モジュール	
増設I/Oモジュール	入力モジュール、出力モジュール、入出力混合モジュール	
機能モジュール	アナログモジュール、AS-Interface マスタモジュール、2chデジタル調節計モジュール	
通信拡張モジュール	HMIベースモジュール、RS232C通信拡張モジュール、RS485通信拡張モジュール	
オプションモジュール	HMIモジュール、メモ리카ートリッジ、時計カートリッジ、RS232C通信ボード、RS485通信ボード	
WindLDR	アプリケーションソフトウェア「WindLDR」	



2ch デジタル調節計モジュールは、FC5A 形 CPU モジュールに接続してご使用いただくモジュールです。

FC5A 形 CPU モジュールの仕様をご理解いただいた上で正しくご使用いただきますようお願いいたします。

改訂内容

本マニュアル(ICL12J2)の改訂内容を記載しています。

改訂日付	改訂内容	参照頁
2011年 8月	初版	—
2017年10月	第2版 プログラム性能 不揮発性メモリ書込み寿命の誤記を修正。	2-4
2019年 7月	第3版 住所 名古屋営業所移転により住所を修正。	裏表紙

関連マニュアル

FC5A シリーズに関連するマニュアルには、下記のものがあります。併せてご覧ください。

形式	マニュアル名称	内容
ICL12J2	2chデジタル調節計モジュール インストラクションマニュアル (本マニュアル)	2chデジタル調節計モジュールの仕様、機能について記述しています。
FC9Y-B1267	FC5A シリーズ マイクロスマートペントラ インストラクションマニュアル 基本編	モジュール仕様、設置方法、配線方法、基本操作、ファンクション設定、デバイス一覧、命令語一覧、基本命令、アナログモジュール、ユーザ通信、データリンク通信、MODBUS ASCII/RTU通信、トラブル対策について記述しています。
FC9Y-B1272	FC5A シリーズ マイクロスマートペントラ インストラクションマニュアル 応用編	命令語一覧、転送命令、データ比較命令、四則演算命令、論理演算命令、シフト命令、データ変換命令、時計比較命令、表示命令、分岐命令、リフレッシュ命令、割込制御命令、XY 変換命令、アベレージ命令、パルス出力命令、PID 命令、特殊タイマ命令、機能モジュールアクセス命令、三角関数命令、指数関数・対数関数命令、ファイル処理命令、時計命令、パソコンリンク通信、モデム通信、MODBUS TCP 通信、増設シリアル通信モジュール、ASInterfaceマスタ通信モジュールについて記述しています。
FC9Y-B1277	FC5A シリーズ マイクロスマートペントラ インストラクションマニュアル Web サーバーCPU モジュール編	FC5A 形スリムタイプWeb サーバーCPU モジュールの仕様、機能について記述しています。

目次

製品を安全にご使用いただくために.....	ii
はじめに.....	iv
改訂内容.....	v
関連マニュアル.....	vi
第1章 概要.....	1-1
■ 2ch デジタル調節計モジュールについて.....	1-1
■ 最大接続台数.....	1-1
■ CPU モジュールと WindLDR のバージョン.....	1-2
■ CPU モジュールのシステムバージョン確認方法.....	1-2
第2章 2ch デジタル調節計モジュールの仕様.....	2-1
■ 2ch デジタル調節計モジュール.....	2-1
■ 性能仕様.....	2-3
■ 外形寸法図.....	2-6
第3章 設置と配線.....	3-1
■ 取付穴寸法.....	3-1
■ 端子.....	3-3
■ 端子配列.....	3-4
■ 保護の種類と注意事項.....	3-5
■ 2ch デジタル調節計モジュール電源供給時の注意事項.....	3-6
第4章 2ch デジタル調節計モジュールの主要機能.....	4-1
■ 2ch デジタル調節計モジュールによる温調制御.....	4-1
■ 定値制御.....	4-3
■ オートチューニング/オートリセット.....	4-6
■ プログラム制御.....	4-9
■ 加熱・冷却制御.....	4-14
■ 差分制御.....	4-14
■ カスケード制御.....	4-15
第5章 2ch デジタル調節計モジュールのデバイス割付.....	5-1
■ 2ch デジタル調節計モジュールのデバイス割付.....	5-1
■ 占有プログラムサイズ.....	5-2
■ 対象デバイス.....	5-2
■ 制御レジスタ.....	5-2
■ 制御リレー.....	5-3
■ データレジスタ割付 ブロック0 常時読み取り項目.....	5-8
■ データレジスタ割付 ブロック1 常時書き込み項目.....	5-11
■ データレジスタ割付 ブロック2、3 基本項目(SHOT 動作).....	5-18
■ データレジスタ割付 ブロック4、5 初期設定項目(SHOT 動作).....	5-20

■ データレジスタ割付 ブロック 10~19 CH0 プログラム項目(SHOT 動作).....	5-23
■ データレジスタ割付 ブロック 30~39 CH1 プログラム項目(SHOT 動作).....	5-25
第 6 章 WindLDR による 2ch デジタル調節計モジュールの設定	6-1
■ 2ch デジタル調節計モジュール設定手順.....	6-1
■ 増設モジュール設定ダイアログの説明	6-6
1. 入力パラメーター一覧(CH0, CH1)	6-8
2. 制御パラメーター一覧(CH0, CH1)	6-13
3. 出力パラメーター一覧(CH0, CH1)	6-17
4. プログラムパラメーター一覧(CH0, CH1).....	6-19
5. 入出力機能選択	6-21
6. 入力パラメータ設定の詳細説明	6-24
7. 制御パラメータ設定の詳細説明	6-34
8. 出力パラメータ設定の詳細説明	6-45
9. プログラムパラメータ設定の詳細説明	6-47
■ モニタ画面説明.....	6-52
第 7 章 アプリケーション例	7-1
■ アプリケーション例 1	7-1
■ アプリケーション例 2	7-8
■ アプリケーション例 3	7-15
第 8 章 トラブルシューティング	8-1
■ 2ch デジタル調節計モジュールの電源表示 LED(PWR)が点灯しない/点滅している場合.....	8-1
■ 2ch デジタル調節計モジュールの出力が正常に動作しない場合	8-2
■ ON/OFF 動作でチャタリングが発生する場合.....	8-3
■ PID 動作、PI 動作、PD 動作または P 動作でチャタリングが発生する場合	8-3
■ 2ch デジタル調節計モジュールの入力が正常に動作しない場合	8-4
■ 操作端が正常であるにもかかわらずループ異常警報が ON する場合	8-46
■ プログラム制御が設定時間より早く終了する場合	8-46
■ ヒータ断線警報が ON しない場合	8-47
■ ヒータ断線警報が OFF しない場合	8-47
第 9 章 付録	9-1
■ 2ch デジタル調節計モジュール機能リファレンス	9-1
■ 出力動作説明.....	9-5
■ 2ch デジタル調節計モジュールのパラメータ初期値	9-9
索引.....	9-xiv

第1章 概要

この章は、2ch デジタル調節計モジュールの概要を理解していただくための章です。2ch デジタル調節計モジュールの機能や特徴を説明していますので、十分ご理解した上で、2ch デジタル調節計モジュールを有効に活用してください。

■ 2chデジタル調節計モジュールについて

2chデジタル調節計モジュールは、温度を調節するモジュールです。目標値(SP)と測定値(PV)の偏差を打ち消すように調節動作を行います。2chデジタル調節計モジュールは、増設モジュールであり、FC5A形CPUモジュールに接続して使用する必要があります。出力仕様の違いにより、2種類の2chデジタル調節計モジュールがあり、スリムタイプCPUモジュールとAC電源タイプのオールインワンタイプCPUモジュール、DC 24V電源タイプのオールインワンタイプCPUモジュールに接続して使用できます。

2chデジタル調節計モジュールの入力は電圧、電流、熱電対、測温抵抗体に対応し、出力はリレー接点、無接点電圧(SSR出力)と電流に対応しています。

2chデジタル調節計モジュールの設定には、WindLDRの増設モジュール設定ダイアログを使用します。

下表に2chデジタル調節計モジュールの一覧を示します。

2ch デジタル調節計モジュール一覧

ICL-13A-	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
出力	RR			リレー接点出力
	AA			無接点電圧出力(SSR駆動用)、電流出力
入力		MM		マルチ入力
オプション			W	ヒータ断線警報

■ 最大接続台数

2chデジタル調節計モジュールの最大接続台数はCPUモジュールにより異なります。各CPUモジュールでの2chデジタル調節計モジュールの最大接続台数は以下のとおりです。

タイプ	オールインワンタイプ			スリムタイプ
FC5A形 CPUモジュール	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
最大接続台数	—			4
				7

■ CPUモジュールとWindLDRのバージョン

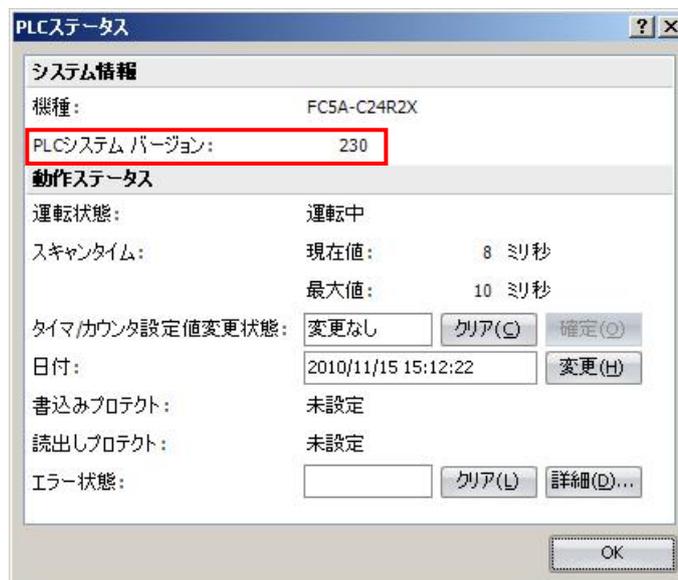
2chデジタル調節計モジュールは、以下に示すFC5A形CPUモジュールのシステムバージョンとWindLDRのバージョン以上でご使用できます。

タイプ	オールインワンタイプ			スリムタイプ
FC5A形 CPUモジュール	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
システム バージョン	2chデジタル調節計モジュールは 接続できません。			バージョン 230以上
WindLDR				バージョン 6.40以上

■ CPUモジュールのシステムバージョン確認方法

CPUモジュールのシステムバージョンは、WindLDRを使用して確認できます。

1. PC(パソコン)とCPUモジュールの通信ポート1または、ポート2をパソコンI/Fケーブル(FC2A-KC4A)で接続します。
2. WindLDRのメインメニューから、オンライン→モニタを選択します。
3. WindLDRのメインメニューから、PLC本体→ステータスを選択します。
PLCステータスダイアログボックスが現れ、CPUモジュールのシステムバージョンが確認できます。

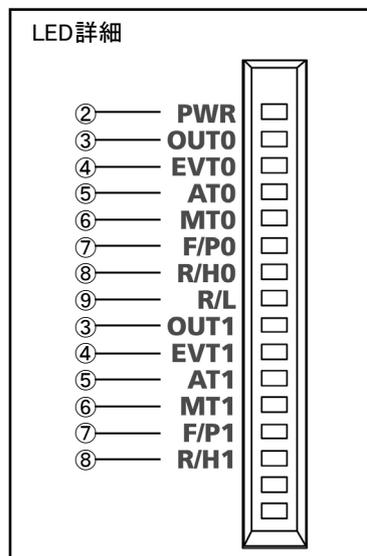
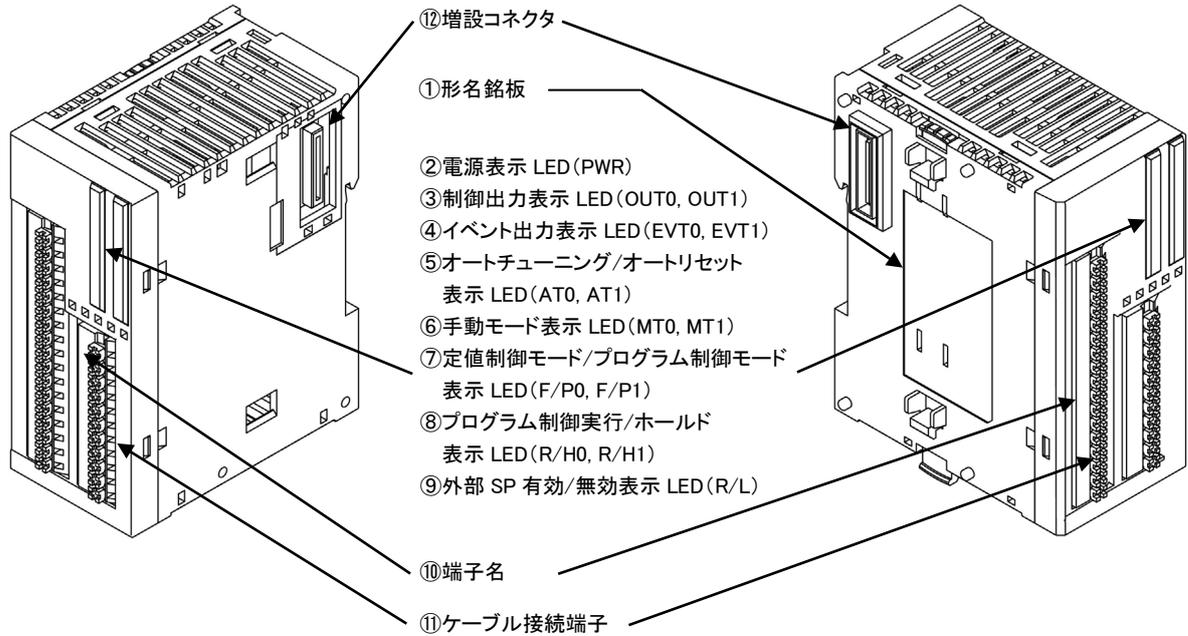


第2章 2chデジタル調節計モジュールの仕様

ここでは2chデジタル調節計モジュールの名称と機能、仕様について説明いたします。

■ 2chデジタル調節計モジュール

● 名称と機能



① 形名銘板

2chデジタル調節計モジュールの形名と仕様を記載しています。

② 電源表示LED (PWR)

点灯: 正常に電源が供給されている
 点滅: 外部電源(DC 24V)供給異常時
 消灯: 電源が供給されていない

- ③ 制御出力表示LED (OUT0, OUT1)
 - 点灯: 制御出力がON
 - 消灯: 制御出力がOFF
 - 点滅: 電流出力の場合のみ125ms周期で出力操作量に対応したDuty比で点滅します。
出力操作量が20%の場合、25ms ON、100ms OFFとなります。

- ④ イベント出力表示LED (EVT0, EVT1)
 - 点灯: 警報1～警報8、ループ異常警報またはヒータ断線警報のいずれかが発生した場合
 - 消灯: いずれの警報も発生していない場合

- ⑤ オートチューニング/オートリセット表示LED (AT0, AT1)
 - 点滅: オートチューニングまたはオートリセット実行時
 - 消灯: オートチューニングまたはオートリセット停止時

- ⑥ 手動モード表示LED (MT0, MT1)
 - 点灯: 手動モード時
 - 消灯: 自動モード時

- ⑦ 定値制御モード/プログラム制御モード表示LED (F/P0, F/P1)
 - 点灯: プログラム制御モード時
 - 消灯: 定値制御モード時

- ⑧ プログラム制御実行/ホールド表示LED (R/H0, R/H1)
 - 点灯: プログラム制御実行中または定値制御で制御許可中
 - 点滅: プログラム制御ホールド時または停電復帰時
 - 消灯: プログラム制御停止中または定値制御で制御禁止中

- ⑨ 外部SP有効/無効表示LED (R/L)
 - 点灯: 外部設定入力有効
 - 消灯: 外部設定入力無効

- ⑩ 端子名
 - 端子名を記載しています。

- ⑪ ケーブル接続端子
 - ケーブルを接続するための端子です。このケーブル接続端子はワイヤークランプ方式です。

- ⑫ 増設コネクタ
 - 増設モジュール及びCPUモジュールを接続します。(筐体右側面のみ増設コネクタ保護シール付き
-片側のみ)

■ 性能仕様

● 2chデジタル調節計モジュール仕様

定格

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM		
定格目盛	熱電対			
	種類	測定範囲	最下位ビットの入力値	
	K	-200～1370℃	-328～2498 °F	1℃ (°F)
	K(小数点付き)	-200.0～400.0℃	-328.0～752.0 °F	0.1℃ (°F)
	J	-200～1000℃	-328～1832 °F	1℃ (°F)
	R	0～1760℃	32～3200 °F	1℃ (°F)
	S	0～1760℃	32～3200 °F	1℃ (°F)
	B	0～1820℃	32～3308 °F	1℃ (°F)
	E	-200～800℃	-328～1472 °F	1℃ (°F)
	T	-200.0～400.0℃	-328.0～752.0 °F	0.1℃ (°F)
	N	-200～1300℃	-328～2372 °F	1℃ (°F)
	PL-II	0～1390℃	32～2534 °F	1℃ (°F)
	C(W/Re5-26)	0～2315℃	32～4199 °F	1℃ (°F)
	測温抵抗体			
	種類	測定範囲	最下位ビットの入力値	
Pt100(小数点付き)	-200.0～850.0℃	-328.0～1562.0 °F	0.1℃ (°F)	
Pt100	-200～850℃	-328～1562 °F	1℃ (°F)	
JPt100(小数点付き)	-200.0～500.0℃	-328.0～932.0 °F	0.1℃ (°F)	
JPt100	-200～500℃	-328～932 °F	1℃ (°F)	
電圧/電流入力				
種類	測定範囲	最下位ビットの入力値		
4～20mA DC	-2000～10000(12000 階調) *1	1.333 μA		
0～20mA DC	-2000～10000(12000 階調) *1	1.666 μA		
0～1V DC	-2000～10000(12000 階調) *1	0.083mA		
0～5V DC	-2000～10000(12000 階調) *1	0.416mA		
1～5V DC	-2000～10000(12000 階調) *1	0.333mA		
0～10V DC	-2000～10000(12000 階調) *1	0.833mA		
*1: リニア変換可能				
入力	マルチ入力			
	熱電対	K, J, R, S, B, E, T, N, PL-II, C(W/Re5-26) 外部抵抗 100Ω 以下 ただし、B 入力の場合、外部抵抗 40Ω 以下		
	測温抵抗体	Pt100, JPt100 3 導線式 許容導線抵抗(1 線あたり) 10Ω 以下 センサ(検出)電流: 0.2A		
	電流入力	0～20mA DC, 4～20mA DC 入力インピーダンス 50Ω 最大許容定常過負荷(非破壊) 50mA 以下		
	電圧入力	0～1V DC 入力インピーダンス 1MΩ 以上 最大許容定常過負荷(非破壊) 5V DC 以下 許容出力インピーダンス 2kΩ 以下		
電圧入力	0～5V DC, 1～5V DC, 0～10V DC 入力インピーダンス 100kΩ 以上 最大許容定常過負荷(非破壊) 15V DC 以下 許容出力インピーダンス 100Ω 以下			

電源電圧	24V DC (外部電源), 5V DC (内部電源) (内部電源は、CPU モジュールから供給します)
許容変動範囲	20.4 ~ 28.8 V DC (外部電源)

一般構造

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
コネクタ	種類(基板側)	F6018-17P(フジコン:入力用) F6018-11P(フジコン:出力用)
	挿抜回数	—

入力性能

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
25°C時の最大誤差	熱電対入力	フルスケールの±0.2%以内または±2°C(4°F)のどちらか大きい値 ただし、R, S 入力 0~200°C(0~400°F)は±6°C(12°F)以内 B 入力 0~300°C(0~600°F)は精度保証範囲外 K, J, E, T, N 入力 0°C(32°F)未満はフルスケールの±0.4%以内
	測温抵抗体入力	フルスケールの±0.1%以内または±1°C(2°F)のどちらか大きい値
	電圧/電流入力	フルスケールの±0.2%以内
入力精度(0°C~55°C)	熱電対入力	フルスケールの±0.7%以内 ただし、R, S 入力 0~200°C(0~400°F)は±6°C(12°F)以内 B 入力 0~300°C(0~600°F)は精度保証範囲外 K, J, E, T, N 入力 0°C(32°F)未満はフルスケールの±0.9%以内
	測温抵抗体入力	フルスケールの±0.6%以内
	電圧/電流入力	フルスケールの±0.7%以内
データ精度	25°C時の最大誤差±各入力レンジの最小分解能	
冷接点温度補償精度	0~55°Cにおいて±1°C以内	
サンプリング周期	125ms	

出力性能

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
制御出力	リレー出力 1a(独立コモン) 定格負荷 : 5A 250V AC (抵抗負荷) : 5A 30V DC (抵抗負荷) : 3A 250V AC (誘導負荷 $\cos \phi = 0.4$)	無接点電圧出力(SSR 駆動用) 12V DC ±15% Max 40mA 電流出力 4~20mA DC

プログラム性能

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
時間設定精度	設定時間の±0.5%以内	
停電復帰後の進行時間誤差	最大 6分	
不揮発性メモリ書込み寿命	10 ¹⁴ 回	

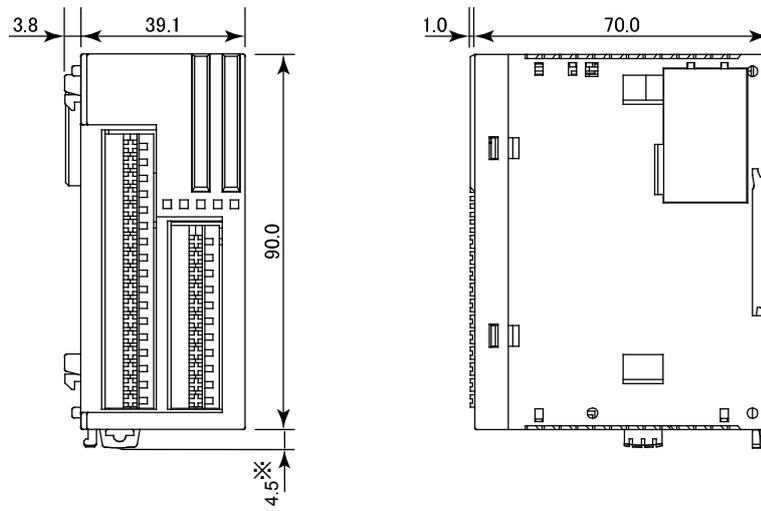
絶縁・耐電圧

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
回路絶縁構成	<p>(*1): 無接点電圧出力(SSR 駆動用)、電流出力時非絶縁</p> <p>絶縁抵抗 500V DC 10MΩ以上</p>	
耐電圧	FG - 外部電源 548V AC 1 分間 5mA 入力端子 - 外部電源間 548V AC 1 分間 5mA 入力端子 - 内部電源間 548V AC 1 分間 5mA 出力端子 - 外部電源間 2500V AC 1 分間 5mA 出力端子 - 内部電源間 2500V AC 1 分間 5mA 外部電源 - 内部電源間 548V AC 1 分間 5mA 入力端子 - 出力端子間 548V AC 1 分間 5mA	FG - 外部電源 548V AC 1 分間 5mA 入/出力端子 - 外部電源間 548V AC 1 分間 5mA 入/出力端子 - 内部電源間 548V AC 1 分間 5mA 外部電源 - 内部電源間 548V AC 1 分間 5mA 入力端子 - 出力端子間 548V AC 1 分間 5mA

その他

形名	ICL-13A-RR/MM	ICL-13A-AA/MM
消費電力	3.5W 以下	
モジュール 内部消費電流	5V DC	65mA
	24V DC	0mA
周囲温度	最大周囲温度 55℃	
周囲湿度	10~95%RH(ただし、結露しないこと)	
質量	約 140g	
環境仕様	RoHS 指令対応	
推奨ケーブル	ツイストペアケーブル	

■ 外形寸法図



(単位: mm)

※ フック引き出し時の寸法は、8.5mm になります。

第3章 設置と配線

この章は、2ch デジタル調節計モジュールの設置と配線の方法を理解していただくための章です。設置方法、設置と配線の注意事項については、FC5A シリーズ マイクロスマートインストラクションマニュアル(FC9Y-B1267)第1章の1-5「設置と配線」を参照してください。設置と配線を十分ご理解した上で、2ch デジタル調節計モジュールを正しく使用してください。



注意

・CPU モジュールと 2ch デジタル調節計モジュールとの組み立ては DIN レールへの取り付け前に行ってください。

DIN レールへの取り付け後に組み立てると、破損の原因になります。

・通電状態で、配置と配線を行わないでください。製品を破損する恐れがあります。

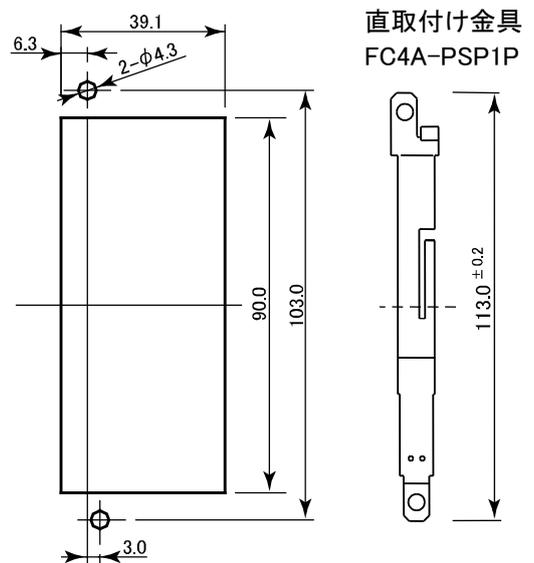
・取り付けの際は、FC5A シリーズ マイクロスマートインストラクションマニュアルに記載してある指示にしたがって行ってください。取り付けに不備があると落下や故障、誤動作の原因になります。

■ 取付穴寸法

右図のように取付板を加工して取付穴をあけ、M4ねじで取り付けます。盤内中板などに直接取り付ける場合は、直取付け金具(FC4A-PSP1P)を使用してください。

取付ねじは、M4ナベ小ねじ(6mmまたは8mm)を使用してください。

直取付け金具の詳細はFC5A シリーズ マイクロスマートインストラクションマニュアル(FC9Y-B1267)を参照してください。

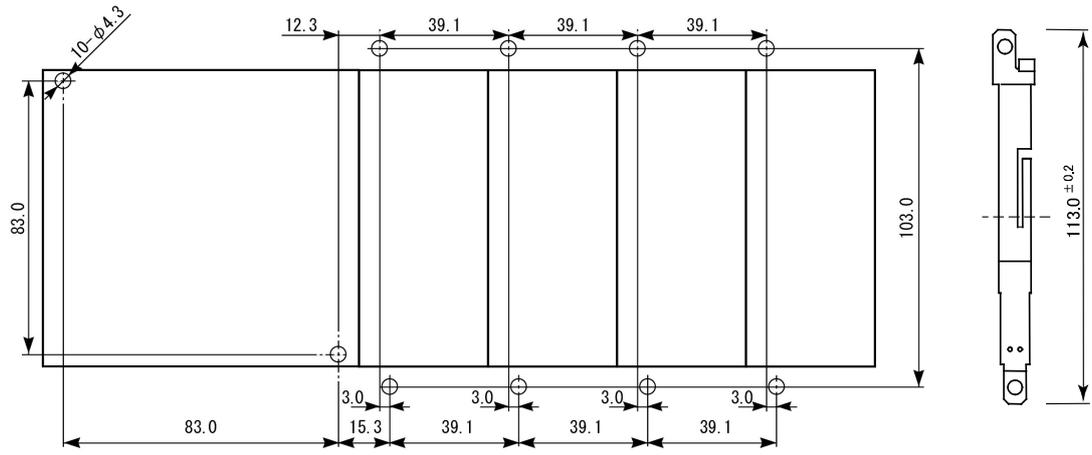


(単位: mm)



例

FC5A-C24R2 および 2ch デジタル調節計モジュール 4 台を直付けする場合



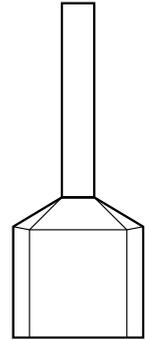
(単位: mm)

■ 端子



注意

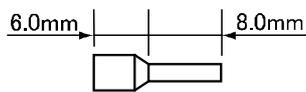
- ・ 定格、環境条件などの仕様範囲外では使用しないでください。
- ・ 必ず接地線を接地してください。感電の恐れがあります。
- ・ 通電中の端子に触れないでください。感電の恐れがあります。
- ・ 入力を遮断したあと、すぐには端子に触れないでください。感電の恐れがあります。
- ・ 使用できる棒端子および工具は下表のとおりです。
棒端子の先端部まで、電線を差し込み、専用工具で圧着してください。
- ・ より線及び、2本の電線を1極の端子台に配線する場合は、必ず棒端子を使用してください。電線が外れる恐れがあります。



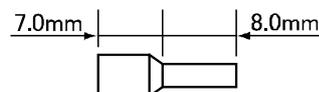
端子台用棒端子

下記の棒端子を圧着する際には、専用の圧着工具 (CRIMPFOX ZA 3) をご使用ください。

ケーブル1本用



ケーブル2本用



ケーブル 1 本用

形名	適用電線径
AI 1-8 RD	UL1007AWG18
AI 0.5-8 WH	UL1015AWG22

ケーブル 2 本用

形名	適用電線径
AI-TWIN2x0.75-8 GY	UL1007AWG18
AI-TWIN2x0.5-8 WH	UL1015AWG22



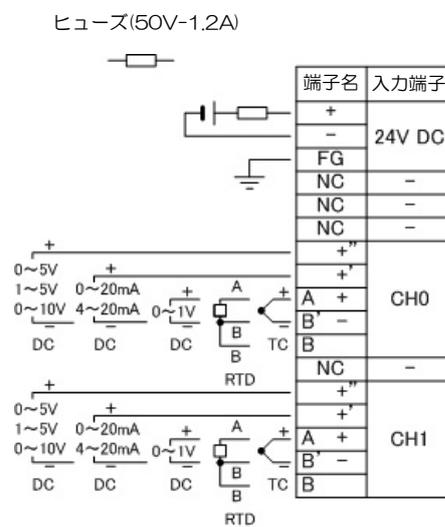
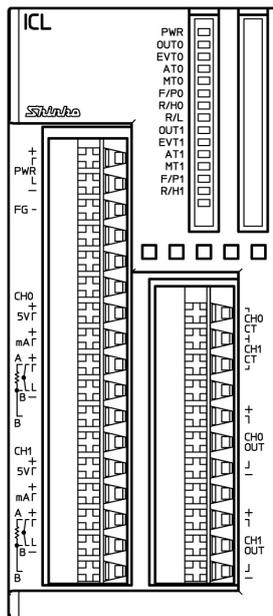
補足

上記推奨の棒端子、圧着工具、ドライバはフェニックスコンタクト社製品です。

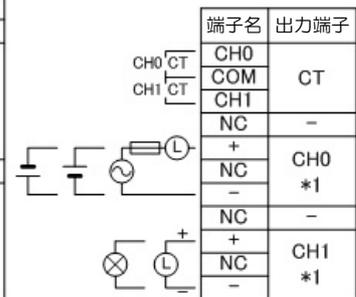
■ 端子配列



- ・2線式、4線式の測温抵抗体は使用できません。
- ・接続の際には、図の位置に印加電圧、通電電流に適した IEC60127 承認ヒューズを入れてください。
(マイクログスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- ・熱電対は危険電圧部(60V DC または 42.4V DC ピーク以上の部分)に接続しないでください。
- ・電源投入前に必ず配線をご確認ください。誤った配線を行うと 2ch デジタル調節計モジュールが破損する恐れがあります。
- ・適合電線は、以下の通りです。
電線径 AWG16: 単線
電線径 AWG18, AWG22: 単線/撚り線



- DC : 電圧/電流
- RTD: 測温抵抗体
- TC : 熱電対
- CT : CT(オプション: W)
- ⊙ : 負荷
- ⊗ : アナログ電流入力機器
- ⊞ : ヒューズ

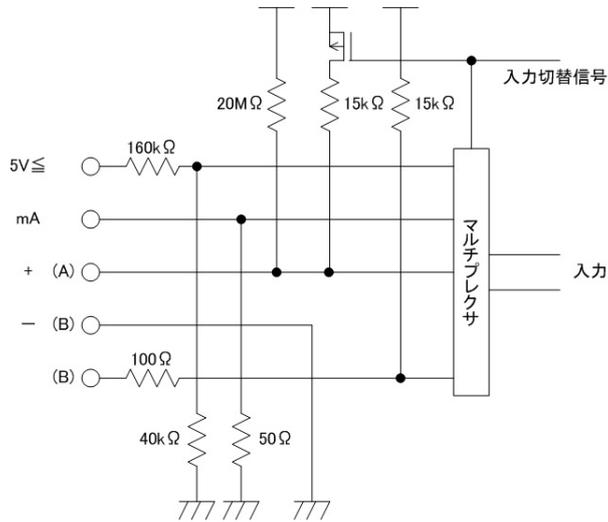


*1: CH0:リレー出力、CH1:無接点電圧/電流出力の接続例を示しています。両方の出力仕様を持った機種は存在しません。

■ 保護の種類と注意事項

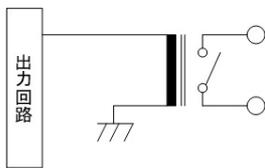
● 入力等価回路

ICL-13A-RR/MM、ICL-13A-AA/MM

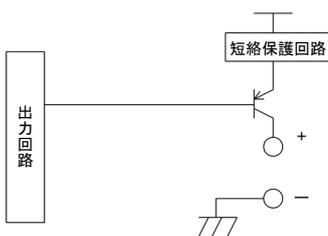


● 出力等価回路

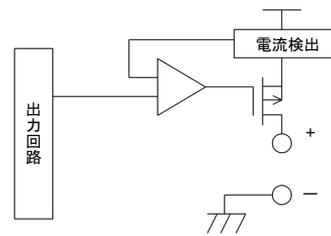
ICL-13A-RR/MM



ICL-13A-AA/MM [無接点電圧出力(SSR駆動用)]



ICL-13A-AA/MM(電流出力)



■ 2chデジタル調節計モジュール電源供給時の注意事項

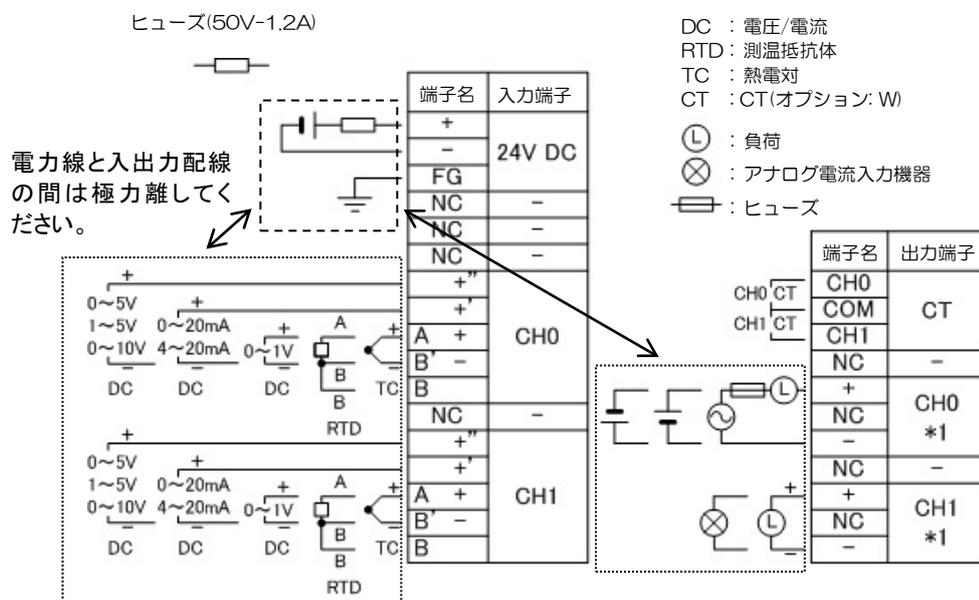
2chデジタル調節計モジュールに電源を供給する際に、以下の注意事項があります。

2chデジタル調節計モジュール電源はノイズ影響を軽減するため、マイクロスマート CPUモジュールの電源と同じ電源をご使用する事を推奨いたします。

また、2chデジタル調節計モジュールとマイクロスマートCPUモジュールの電源を同じ電源にした場合、電源立上げ後、マイクロスマートCPUモジュールがRUNしてから最大で5秒程度、2chデジタル調節計モジュールが初期化処理の為、各パラメータは不定です。必ずモジュールの状態フラグが‘0001H’ (正常動作中)になるのを確認した後、各パラメータをラダープログラムに反映してください。

● 2chデジタル調節計モジュールの電力線と入出力の配線

入出力(特に测温抵抗体入力)の配線と電力線は、ノイズ影響を軽減するため、極力離してください。



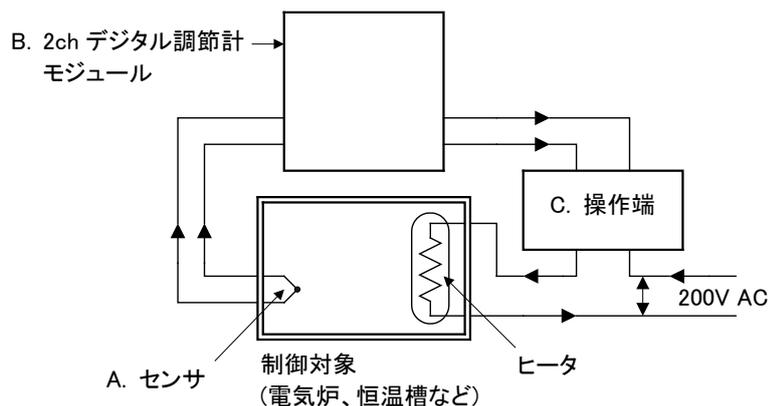
*1: CH0:リレー出力、CH1:無接点電圧/電流出力の接続例を示しています。両方の出力仕様を持った機種は存在しません。

第4章 2chデジタル調節計モジュールの主要機能

ここでは2chデジタル調節計モジュールによる温調制御、定値制御、オートチューニング、プログラム制御、加熱・冷却制御、差分制御、カスケード制御について説明します。

■ 2chデジタル調節計モジュールによる温調制御

● 2chデジタル調節計モジュールによる温度制御の基本構成



A. センサ

制御対象の温度を測定します。

センサとして、熱電対、測温抵抗体、電圧入力、電流入力を使用できます。

B. 2ch デジタル調節計モジュール

2ch デジタル調節計モジュールは、センサが測定した温度を測定値(PV)として受け取ります。そして測定値(PV)と制御の目標値(SP)との差(偏差)を打ち消すように出力操作量(MV)を算出します。出力操作量は、調節信号として、操作端へ出力されます。

調節信号には、リレー出力、無接点電圧出力(SSR 駆動用)、電流出力があります。

C. 操作端

2ch デジタル調節計モジュールからの調節信号を受け、ヒータ等への負荷電源を ON/OFF します。操作端には、電磁開閉器、SSR、電力調整器等があります。

● 最適な温度制御

理想的な温度制御とは、図 1 のように目標値(SP)をAからBに変更した場合、測定値(PV)が目標値(SP)に達するまでの時間的な応答遅れ、オーバシュート等がなく、いかなる外乱に対しても目標値(SP)設定した値で制御することです。

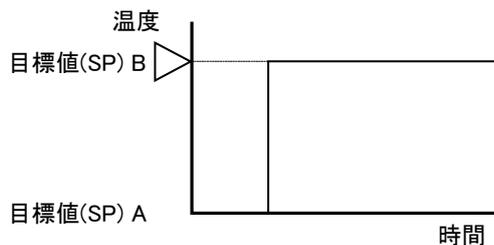


図 1 理想的な温度制御

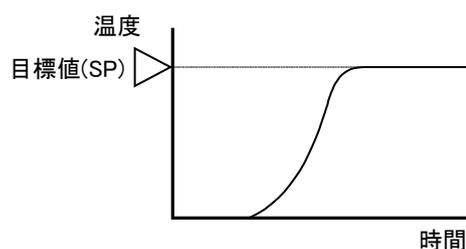


図 2 最適な温度制御

実際には熱容量、静特性、動特性、外乱等の要因が複雑に絡みあい、現実的には前ページの図 1 のような温度制御を実現させることは困難です。

また、用途、目的によっては、図 3 のように立ち上がりが遅くてもオーバーシュートを抑制したい温度制御や、図 4 のようにオーバーシュートが生じても早く上昇させ、安定させたい温度制御等が必要な場合があります。一般的には、図 2 を最適な温度制御といいます。

2ch デジタル調節計モジュールは、図 2 のように測定値(PV)をすばやく目標値(SP)に昇温させ、安定させるよう設計されています。

また、急激な外乱等のため、温度にふらつきが生じた場合でも、すばやい応答でふらつきを最短の時間で収束させ、安定した温度制御を行います。

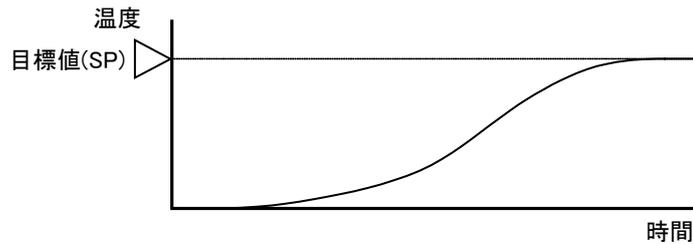


図 3 安定性は高いが立ち上がりが遅い制御

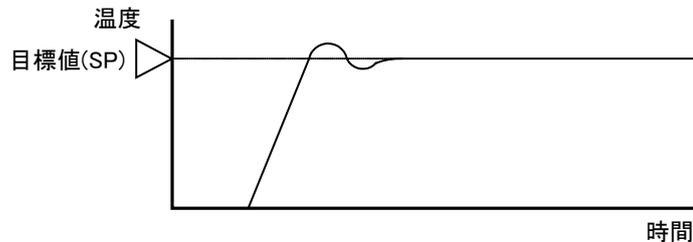


図 4 立ち上がりは早いですが、オーバーシュート、アンダーシュートをして安定する制御

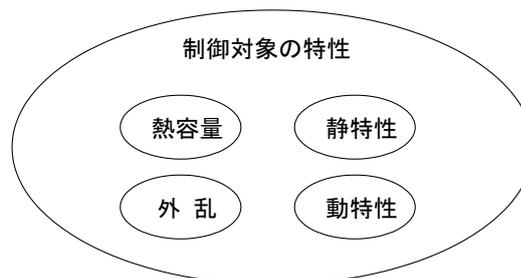
● 制御対象の特性

温度制御で最適な制御を行うためには、2ch デジタル調節計モジュール、センサ、操作端の他に制御対象がどのような特性を持っているか、十分理解する必要があります。

例えば、恒温槽(制御対象)の静特性が 100℃までしか昇温できないのに、2ch デジタル調節計モジュールの目標値(SP)を 200℃に設定しても恒温槽の温度は 100℃までしか昇温しません。

制御対象の特性は、下記 4 種類によって決まります。

- 熱容量: 加熱のしやすさをあらわし、制御対象の容積の大小が関係します。
- 静特性: 加熱の能力をあらわし、ヒータ容量の大小で決まります。
- 動特性: 加熱初期の昇温特性(過渡応答)をあらわします。
ヒータ容量、炉の容量の大小、センサの位置が複雑に関係します。
- 外 乱: 制御温度の変動/変化の原因となるものです。
例えば、周囲温度、電源電圧の変化等も外乱の原因になります。



■ 定値制御

2chデジタル調節計モジュールは定値制御とプログラム制御の二つの制御モードを備えています。定値制御は通常の温調制御で、単一の目標値(SP)と測定値(PV)の偏差を打ち消すように調節動作を行う制御です。プログラム制御は時間の経過に伴って変化する目標値(SP)に測定値を追従させるように調節動作を行う制御です。プログラム制御については、4-9を参照してください。

定値制御およびプログラム制御で使用できる制御動作について以下に示します。

● ON/OFF動作

ON/OFF 動作では、測定値(PV)が目標値(SP)よりも低い場合に制御出力を ON にし、測定値(PV)が目標値(SP)を越えた場合に制御出力を OFF にします。オーバシュート、アンダシュート、ハンチングが生じます。ON/OFF 動作は精度を要求しないプロセスに向いています。

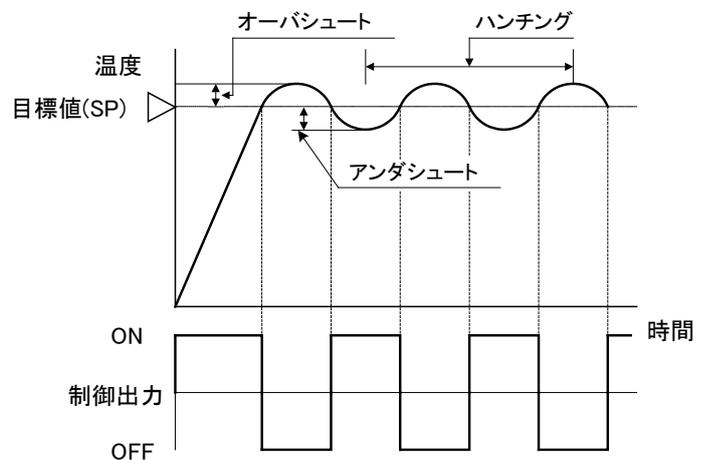
2ch デジタル調節計モジュールのパラメータの比例帯または比例ゲインを 0 にすると、ON/OFF 動作になります。

オーバシュート、アンダシュート

右図のように、制御対象の温度が昇温していくと、目標値(SP)を大きく越えてしまうことがあります。このことを、オーバシュートと言います。また、目標値(SP)より降温することをアンダシュートと言います。

ハンチング

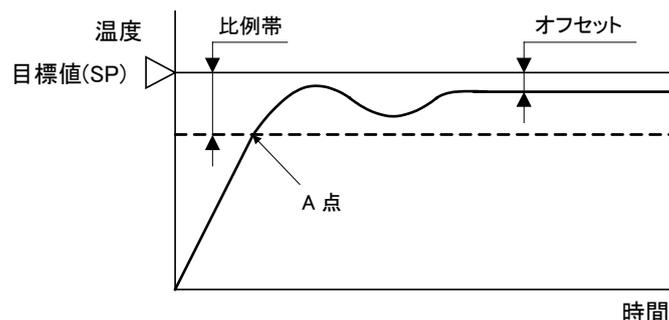
右図のように、制御結果が振動的になる時の状態をいいます。



● P動作(比例動作)

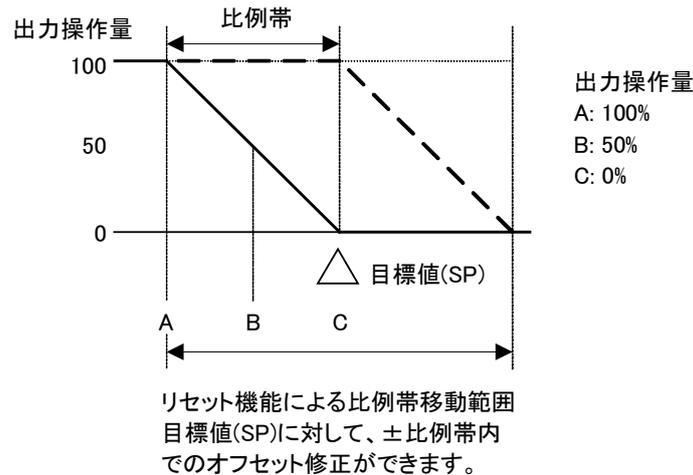
比例帯の中で、目標値(SP)と測定値(PV)の偏差に比例した操作量を出力する制御動作をいいます。測定値(PV)がA点に達するまで出力は ON、これを越えると(比例帯に入る)、制御周期で制御出力が ON/OFF し始め、目標値(SP)を越えると完全に制御出力が OFF 状態になります。A点から目標値(SP)へ昇温するにつれ、制御出力の ON 時間が短くなり、OFF 時間が長くなります。ON/OFF 動作に比べ、オーバシュートは無くなり、ハンチングも小さくなりますが、オフセットが生じます。P 動作は、気体圧力制御やレベル制御のような無駄時間の無いプロセスに向いています。

2ch デジタル調節計モジュールのパラメータの積分時間設定と微分時間設定を 0 にすると、P 動作になります。



- 比例帯を小さく(比例ゲインを大きく)した場合、目標値(SP)付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなりますが、ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。
- 比例帯を大きく(比例ゲインを小さく)した場合、目標値(SP)よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバershootやハンチングは少なくなります。測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでに時間がかかり、また目標値(SP)と測定値(PV)のオフセットも大きくなります。

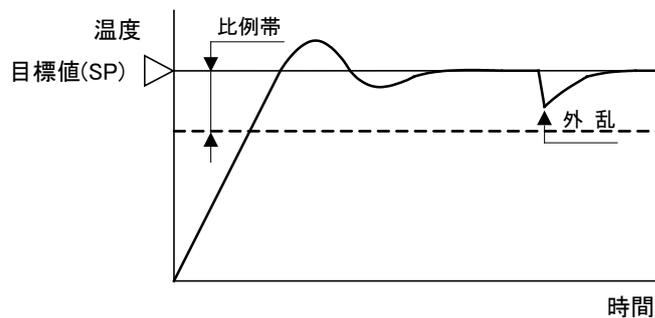
P 動作で発生するオフセットは、リセット設定により修正することができます。リセット設定を設定すると、下図のように比例帯の範囲を移動することができます。リセット設定はオートリセット機能により自動的に設定できます。



● PI動作 (比例+積分動作)

P動作で生じたオフセットを、I動作が自動的に修正し、目標値(SP)で温度制御を行います。しかし、外乱による急激な温度変化に対しては、温度が安定するまでに時間がかかります。PI動作は、変化速度の遅い温度制御に向いています。

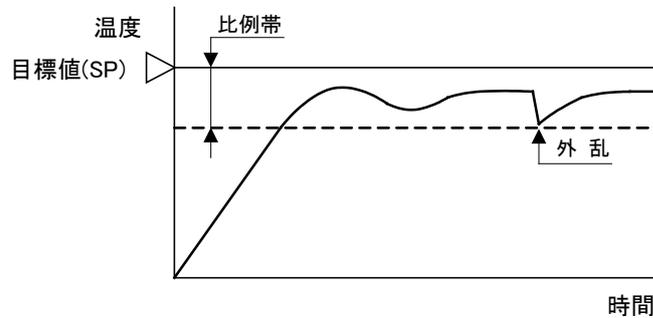
2ch デジタル調節計モジュールのパラメータの微分時間設定を 0 にすると、PI 動作になります。



- 積分時間が小さすぎると I 動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。
- 積分時間が大きすぎると I 動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。

● PD動作（比例＋微分動作）

PD動作は、P動作に比べて外乱による急激な温度変化に対しても応答が早く、短時間で制御を安定化させ、過渡応答特性の向上を図ります。PD動作は、変化速度の速い温度制御に向いています。2ch デジタル調節計モジュールのパラメータの積分時間設定を0にすると、PD動作になります。

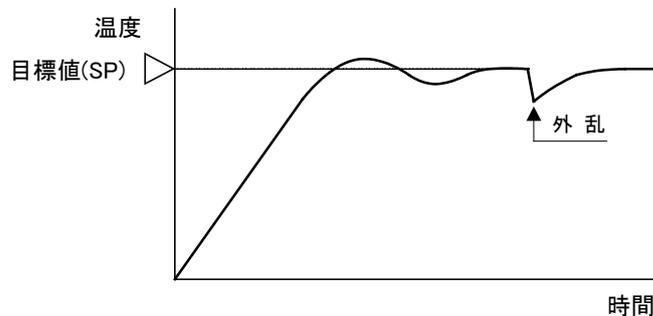


- ・微分時間を小さくすると D 動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制するはたらきが弱くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバーシュートが起きやすくなります。
- ・微分時間を大きくすると D 動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制するはたらきが強くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバーシュートが起きにくくなります。

PD動作で発生するオフセットは、リセット設定により修正することができます。リセット設定はオートリセット機能により自動的に設定できます。

● PID動作（比例＋積分＋微分動作）

P動作でオーバーシュートやハンチングを抑制し、I動作でオフセットを修正し、D動作で外乱による急激な温度変化を短時間で収束させます。PID動作を使用することで、理想的な温度制御を行うことができます。PID動作の比例帯、積分時間、微分時間、ARWの各パラメータはオートチューニング(AT)により自動的に設定できます。



■ オートチューニング/オートリセット

最適な温度制御のパラメータは、制御対象の特性により異なります。PID動作を行う場合、オートチューニング(AT)を実行することで、比例帯(P)、積分時間(I)、微分時間(D)およびARWを自動的に設定できます。P動作、PD動作の場合、オートリセットを実行することで、リセット設定を自動的に設定できます。



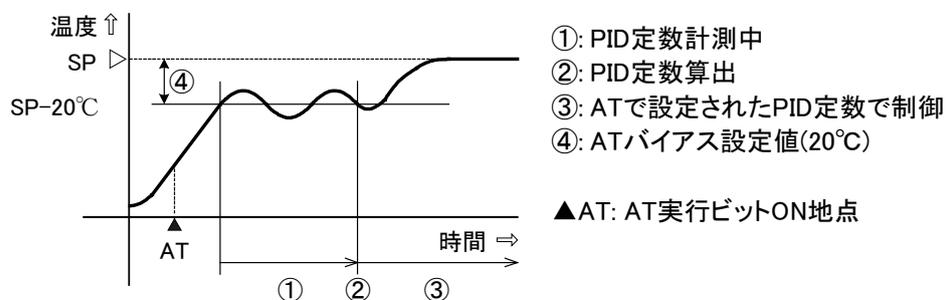
- ・オートチューニング(AT)/オートリセットの実行は、試運転時に行ってください。
- ・常温付近でオートチューニング(AT)を実行した場合、温度変動を与えることができないため、オートチューニング(AT)が正常に終了しない場合があります。その場合は、P、I、D および ARW 各値を手動で設定してください。
- ・オートリセットは、比例帯内で測定値(PV)が安定した状態で実行してください。
- ・一度オートチューニング(AT)/オートリセットを実行すると、プロセスが変わらない限り、オートチューニング(AT)/オートリセット実行は必要ありません。
- ・電圧、電流入力の場合、オートチューニング(AT)を実行すると、立ち上がり時、安定時、立ち下がり時共に目標値(SP)で変動を与えます。
- ・プログラム制御の場合、オートチューニング(AT)を開始した時点のステップ目標値(SP)で変動を与えます。

オートチューニング(AT)

比例帯(P)、積分時間(I)、微分時間(D)およびARW各値を自動設定するために、制御対象に強制的に変動を与えて各値の最適値を設定します。最適なオートチューニング(AT)を行うためには、測定値(PV)が目標値(SP)付近に到達した時点で変動を与える必要があります。ATバイアスを設定することで、測定値(PV)が目標値(SP)に近づいた時点で変動を与えることができます。目標値(SP)、ATバイアス、オートチューニング(AT)開始点、および変動開始点の関係は以下のとおりです。

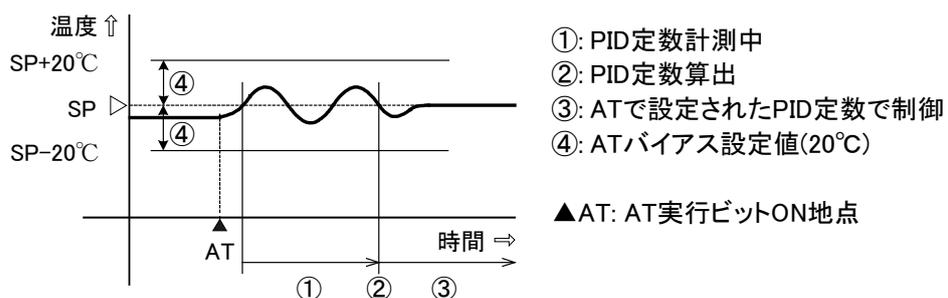
[測定値(PV) ≤ 目標値(SP) - ATバイアス設定値]

ATバイアス設定を20°Cにした場合、測定値(PV)が目標値(SP)より20°C低い温度に到達すると変動を開始します。



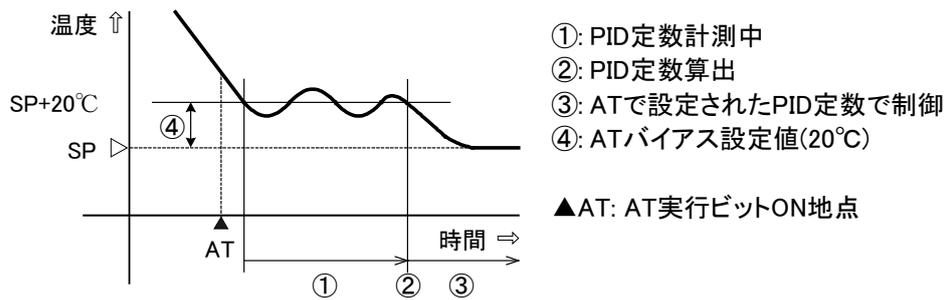
[目標値(SP) - ATバイアス設定値 < 測定値(PV) < 目標値(SP) + ATバイアス設定値]

測定値(PV)が目標値(SP)に到達すると変動を開始します。



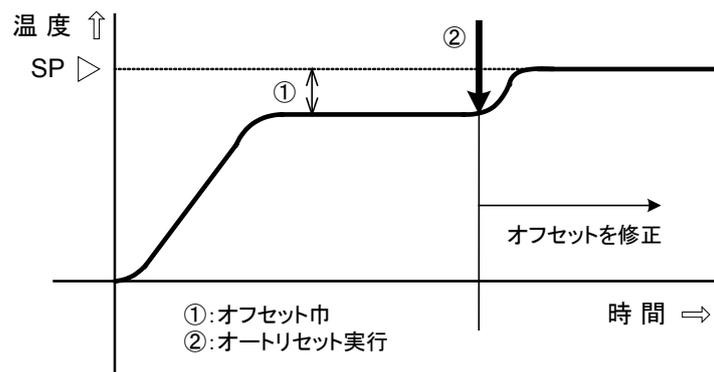
[測定値(PV) \geq 目標値(SP) + ATバイアス設定値]

ATバイアス設定を20°Cにした場合、測定値(PV)が目標値(SP)より20°C高い温度に到達すると変動を開始します。



オートリセット

P動作、PD動作時、測定値(PV)が安定した状態で測定値(PV)と目標値(SP)の間に偏差(オフセット)が生じます。リセット設定を設定することで、オフセットを修正できます。オートリセットを実行することにより、リセット設定を自動的に算出し、オフセットを修正できます。オートリセットは測定値(PV)が比例帯内で安定した時点で実行する必要があります。オートリセット完了後、算出されたリセット設定を含むすべてのパラメータが2chデジタル調節計モジュールからCPUモジュールのデータレジスタに読み出されます。プロセスに変更がない限り、次回からオートリセットの実行は必要ありません。比例帯を0または0.0に設定すると、リセット設定はクリアされます。



オートチューニング(AT)/オートリセットの実行/実行解除

オートチューニング(AT)/オートリセット機能は、チャンネル毎に割り当てられる操作パラメータビットをON/OFFすることで、実行および実行解除できます。操作パラメータの割り当てについては、5-11を参照してください。

オートチューニング(AT)を実行するには

オートチューニング(AT)を実行するには、操作パラメータの制御許可/禁止ビット(Bit0)が ON の状態で、オートチューニング(AT)/オートリセットビット(Bit1)を ON します。P、I、D および ARW 各値が自動的に設定されます。プログラム制御の場合、オートチューニング(AT)を実行したステップの P、I、D および ARW 各値を自動設定します。オートチューニング(AT)実行中はオートチューニング/オートリセット表示 LED(AT0/AT1)が点滅します。

オートチューニング(AT)終了後、操作パラメータの Bit1 は自動で OFF し、オートチューニング(AT)を実行したチャンネルの全てのパラメータが2chデジタル調節計モジュールからCPUモジュールのデータレジスタに読み出されます。CPUモジュールのデータレジスタでパラメータを変更し、2chデジタル調節計モジュールに書き込んでいなかった場合、2chデジタル調節計モジュールのパラメータで全て上書きされますので注意してください。

オートチューニング(AT)実行を解除するには

オートチューニング(AT)実行中にオートチューニング(AT)を解除するには、操作パラメータのオートチューニング(AT)/オートリセットビット(Bit1)を OFF します。操作パラメータの Bit1 が OFF すると、オートチューニング(AT)実行を停止し、オートチューニング/オートリセット表示 LED(AT0/AT1)を消灯します。
 オートチューニング(AT)を途中で解除すると、P、I、D および ARW の各値はオートチューニング(AT)実行前の値に戻ります。

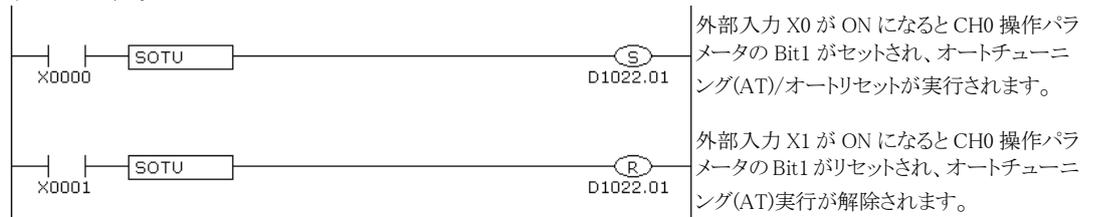
オートリセットを実行するには

オートリセットを実行するには、操作パラメータのオートチューニング(AT)/オートリセットビット(Bit1)を ON します。リセット値を自動的に設定し、オフセットを修正します。オートリセット実行中は、オートチューニング(AT)/オートリセット表示 LED(AT0/AT1)が点滅します。
 オートリセット実行は解除できません。

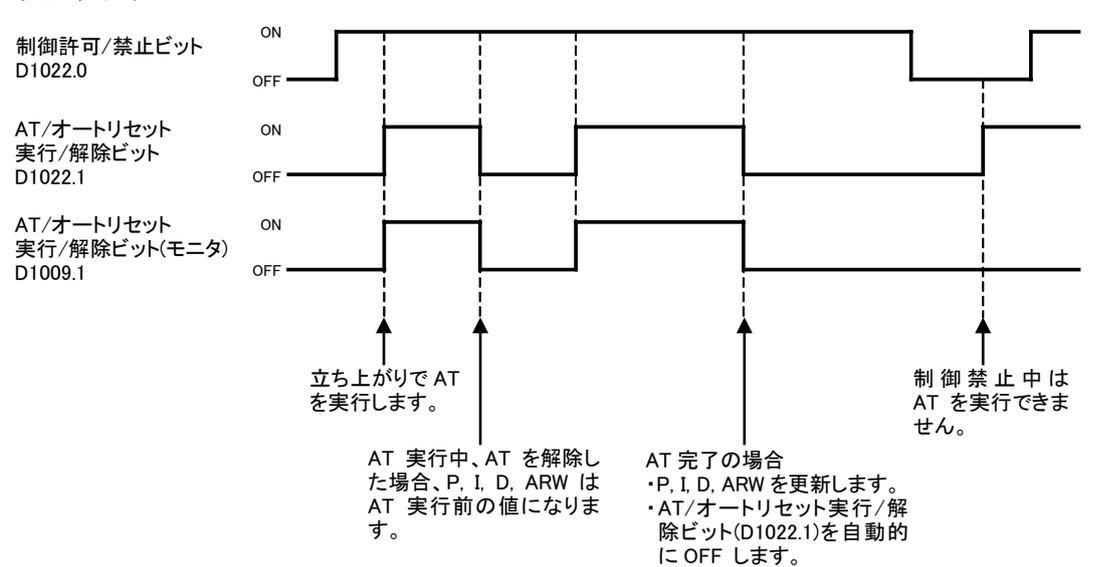
オートチューニング(AT)/オートリセット プログラム例

オートチューニング(AT)を実行、および実行解除するプログラム例とタイミングチャートを示します。
 2chデジタル調節計モジュールに割り付けられた先頭データレジスタがD1000の場合に、CH0のオートチューニング(AT)を実行します。

ラダープログラム



タイミングチャート



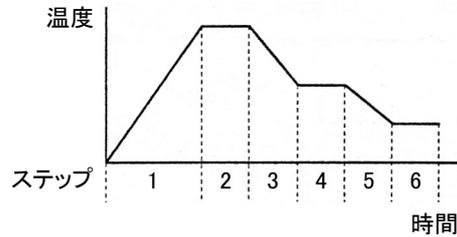
補足

- オートチューニング(AT)/オートリセットビットは、オートチューニング(AT)/オートリセット完了後に自動的に OFF します。
- オートチューニング(AT)/オートリセットビットが ON の間、オートチューニング(AT)/オートリセットを繰り返し実行します。SOTU 命令と SET 命令を使用し、オートチューニング(AT)/オートリセットが 1 回だけ実行されるようにプログラムしてください。
- オートチューニング(AT)実行を途中で解除すると、P、I、D および ARW の各値はオートチューニング(AT)実行前の値に戻ります。
- オートリセットは実行解除できません。

■ プログラム制御

プログラム制御は、時間の経過に伴って変化する目標値(SP)に測定値(PV)を追従させるように調節動作を行う制御です。目標値(SP)と時間はステップ毎に設定でき、最大10ステップ分の制御を連続して行います。目標値(SP)は下図のように設定できます。

(例) 窯業電気炉、食品関連機械などのプログラム制御



プログラム制御の主な機能は以下のとおりです。

- パターン、ステップ数
1パターン、10ステップのプログラムを行うことができます。
- プログラムホールド機能
プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を一時停止させる機能です。一時停止した時点の目標値(SP)で定値制御を行います。
- アドバンス機能
プログラム制御実行中、現在実行中のステップを中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。
- 逆アドバンス機能
プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を逆戻りさせる機能です。
- ウェイト機能
プログラム制御実行中、ステップ終了時に測定値(PV)と目標値(SP)の偏差がウェイト設定値内に入っていない場合、次のステップに進まず、測定値(PV)と目標値(SP)の偏差がウェイト設定値内に入るまで次のステップに移行しない機能です。
- リピート機能
プログラム制御終了時、ステップ0からリピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行する機能です。

プログラム制御の操作ビット、状態モニタ

操作パラメータビットをON/OFFすることにより、プログラム制御の進行を操作できます。また、プログラム実行状態をモニタすることで、プログラム制御の現在の状態を監視できます。

操作パラメータ、プログラム実行状態および状態フラグの割り当てについては、5-9～5-11を参照してください。

プログラム制御開始（プログラムを開始する）

操作パラメータのプログラム制御ビット(Bit3)をONします。プログラム制御が開始します。

プログラム制御停止（プログラムを終了する）

操作パラメータのプログラム制御ビット(Bit3)をOFFします。プログラム制御を停止し、定値制御モードとなります。

プログラムホールド（一時停止）

操作パラメータのプログラムホールド実行ビット(Bit4)をONします。プログラム制御がホールド（一時停止）します。プログラムホールド中は時間の進行を一時停止し、停止した時点の目標値(SP)で定値制御を行います。

プログラムホールドを実行中は、2ch デジタル調節計モジュールのプログラム制御実行/ホールド表示 LED(R/H0 または R/H1)が点滅します。

プログラム制御を再開するには、プログラムホールド実行ビット(Bit4)を OFF します。

アドバンス（プログラムのステップを進める）

操作パラメータのアドバンス実行ビット(Bit6)を OFF→ON します。現在実行中のステップの進行を中断し、次のステップの先頭に進みます。アドバンス機能は、ウェイト動作中も有効です。

逆アドバンス（プログラムのステップを戻す）

操作パラメータの逆アドバンス実行ビット(Bit7)を OFF→ON します。現在実行中のステップの進行を中断し、進行を逆戻りさせます。

現在実行中のステップの進行時間が1分未満であれば、その1つ前のステップの先頭に戻ります。現在実行中のステップの進行時間が1分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。ステップ0で逆アドバンス機能を実行してもステップ9には戻りません（リピート機能選択時も同様です）。

現在の実行ステップ残り時間読み取り

ブロック0の“現在の実行ステップ残り時間読み取り”に、現在実行中のステップの残り時間が格納されます。ステップ時間単位選択の設定により、分もしくは秒の単位で残り時間が格納されます。

現在の実行ステップ読み取り

ブロック0の“現在の実行ステップ読み取り”に、現在実行中のステップの番号(0～9)が格納されます。

プログラムウェイト（プログラムのウェイト実行中）

プログラムウェイト機能を実行している間、状態フラグのプログラムウェイトビット(Bit5)がONします。測定値(PV)が、 $\text{目標値(SP)} - \text{ウェイト値} \leq \text{測定値(PV)} \leq \text{目標値(SP)} + \text{ウェイト値}$ の条件を満たすとき、ウェイト機能が解除されて次のステップに進み、プログラムウェイトビット(Bit5)がOFFします。

操作パラメータのアドバンス実行ビット(Bit6)を OFF→ON、もしくはプログラム制御ビット(Bit3)をOFFすることで、ウェイト機能を強制的に解除できます。

プログラムエンド出力（プログラムの終了）

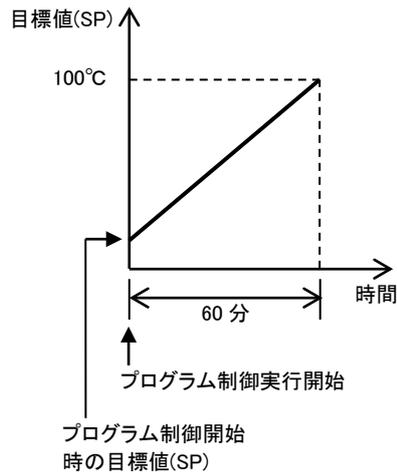
プログラム制御が終了すると、状態フラグのプログラムエンド出力ビット(Bit6)がONします。操作パラメータのプログラム制御ビット(Bit3)をOFFすると、プログラムエンド出力ビット(Bit6)がOFFされます。プログラム制御を再実行するには、操作パラメータのプログラム制御ビット(Bit3)をOFFしてから、再度ONしてください。

プログラム制御開始時の動作

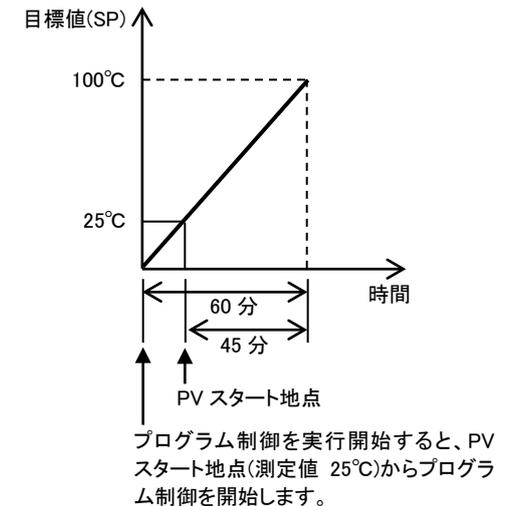
プログラム制御の開始方式を、「PVスタート」、「PVRスタート」、「SPスタート」の3種類から選択します。SPスタートの場合、設定したプログラム制御開始時の目標値(SP)からプログラム制御を開始します。PV、PVRスタートの場合、プログラム制御開始時に目標値(SP)が測定値(PV)と等しくなるまでステップの時間を早送りしてからプログラム制御を開始します。プログラム制御モード開始方式の詳細については、6-41を参照してください。

目標値(SP)を100℃、ステップ時間を60分と設定し、プログラム制御開始時の測定値(PV)が25℃の場合の例を以下に示します。

[SPスタートの場合]



[PV/PVRスタートの場合]



プログラム制御終了時の動作

プログラム制御終了時の動作を、プログラム制御終了、プログラム制御継続(リピート機能)、プログラム制御ホールドの3種類から選択します。ステップ0～ステップ9までのすべてのステップの実行を完了したとき、プログラム制御終了となります。

プログラム制御終了の場合、プログラム制御終了時にスタンバイ状態となります。スタンバイ中は制御出力はOFFです。プログラム制御継続の場合、設定されたリピート回数分、プログラム制御を繰り返します。プログラム制御ホールドの場合、プログラム制御終了時にホールド(一時停止)状態となり、ステップ9の目標値で定値制御します。

プログラム制御終了時の動作の詳細については、6-43を参照してください。

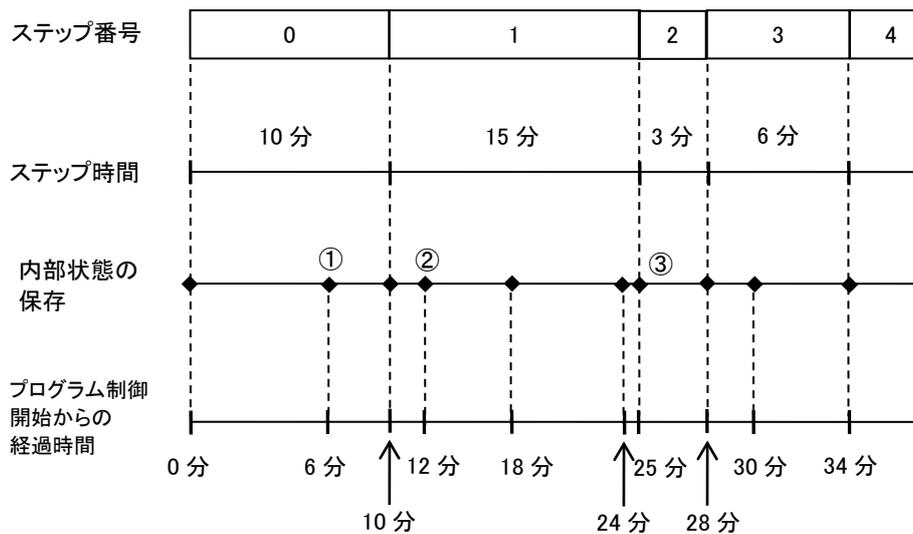
停電復帰時の動作

電源再投入時、データレジスタに格納されている操作パラメータの各ビット値は、プログラムホールド実行ビットを除き、保持されます。プログラム制御実行中に停電が発生し、復帰したとき、2chデジタル調節計モジュールは電源断前の状態に従って下表に示すように動作します。

プログラム制御終了時動作選択	電源切断前の2chデジタル調節計モジュールの状態			
	スタンバイ状態(※1)	プログラム制御実行	プログラム制御一時停止(ホールド)	プログラム制御終了
プログラム制御終了	スタンバイ状態継続	プログラム制御継続(※2)、(※3)	ホールドを解除し、プログラム制御継続(※2)、(※3)	ステップ0の先頭からプログラム制御を開始
プログラム制御継続(リピート)				プログラム制御ホールド保持 [電源切断時の目標値(SP)で定値制御]
プログラム制御ホールド				

※1:スタンバイ状態とは、制御許可/禁止ビットがON、プログラム制御ビットがOFFの状態のことです。このとき、制御は行われません。

※2:プログラム制御モードの場合、プログラム制御の開始直後(プログラム制御ビットをONした直後)から6分毎に2chデジタル調節計モジュールは内部状態を保存しています。また、各ステップの先頭においても内部状態を保存しています。プログラム制御実行中に2chデジタル調節計モジュールの電源が切断された場合、最後に保存した内部状態から、プログラム制御を継続します。



例えば、プログラム制御開始(ステップ0開始)から7分後に2chデジタル調節計モジュールの電源が切断された場合、

電源再投入後、2chデジタル調節計モジュールは①の状態からプログラム制御を継続します。

ステップ1開始から4分後に2chデジタル調節計モジュールの電源が切断された場合、電源再投入後、2chデジタル調節計モジュールは②の状態からプログラム制御を継続します。

ステップ2開始から2分後に2chデジタル調節計モジュールの電源が切断された場合、電源再投入後、2chデジタル調節計モジュールは③の状態(ステップ2の先頭)からプログラム制御を継続します。

※3:ステップ0の先頭からプログラム制御を再度実行したい場合、プログラム制御ビット(操作パラメータのBit3)をOFF→ONする必要があります。

プログラム・パターン設定例

目標値(SP)に設定する値は各ステップ終了の目標値(SP)です。時間に設定する値は各ステップの工程時間です。

プログラムパターン				
ステップ番号	0	1	2	3
目 標 値 (SP)	1000			
	500			
	0			
目標値(SP)(°C)	100	100	800	800
時間(分)	60	60	300	30
ウエイト値設定	10	0	10	0
比例項設定	10	10	10	10
積分時間設定	200	200	200	200
微分時間設定	50	50	50	50
ARW設定	50	50	50	50
出力操作量変化率設定	0	0	0	0
警報1設定	0	10	0	10
警報2設定	0	0	0	0
警報3設定	0	0	0	0
警報4設定	0	0	0	0
警報5設定	0	0	0	0
警報6設定	0	0	0	0
警報7設定	0	0	0	0
警報8設定	0	0	0	0
出力操作量上限設定	100	100	100	100
出力操作量下限設定	0	0	0	0
冷却側比例帯設定	1.0	1.0	1.0	1.0
オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0	0.0	0.0	0.0

上記プログラムパターン表の場合、各ステップで以下のように制御が行われます。

[ステップ0]: 60分間で目標値(SP)を100°Cまで徐々に上げる制御を行います。

ステップ終了時、測定値(PV)が90°Cになるまで次のステップに進まないようウエイト機能が働きます。

[ステップ1]: 60分間、目標値(SP)が100°Cの定値制御を行います。

[ステップ2]: 5時間まで目標値(SP)を800°Cまで徐々に上げる制御を行います。

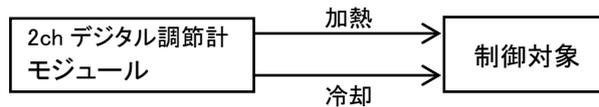
ステップ終了時、測定値(PV)が790°Cになるまで次のステップに進まないようウエイト機能が働きます。

[ステップ3]: 30分間、目標値(SP)が800°Cの定値制御を行います。

■ 加熱・冷却制御

加熱・冷却制御は、制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御です。目標値(SP)と測定値(PV)に応じて制御された制御結果を加熱側出力と冷却側出力の2つに振り分けて出力します。目標値(SP)より測定値(PV)が大きい場合、冷却側出力を出力します。目標値(SP)より測定値(PV)が小さい場合、加熱側出力を出力します。加熱側出力と冷却側出力の両方を出力する帯域、また両方を出力しない帯域を設定することもできます。

(例) 発熱を伴うプロセス(押出機等)や、常温付近での温度制御(環境試験機等)では制御対象に対し、加熱と冷却の両方の動作を行う加熱・冷却制御が有効です。

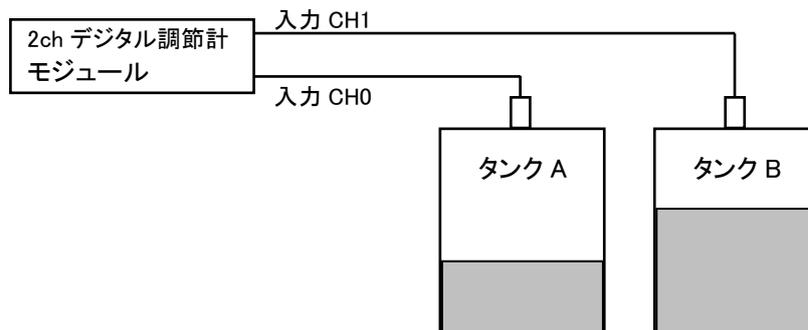


■ 差分制御

差分制御は、入力CH0と入力CH1の入力値の差を一定に保つ制御です。入力CH0とCH1の入力値の差を測定し、一定に保つように制御します。

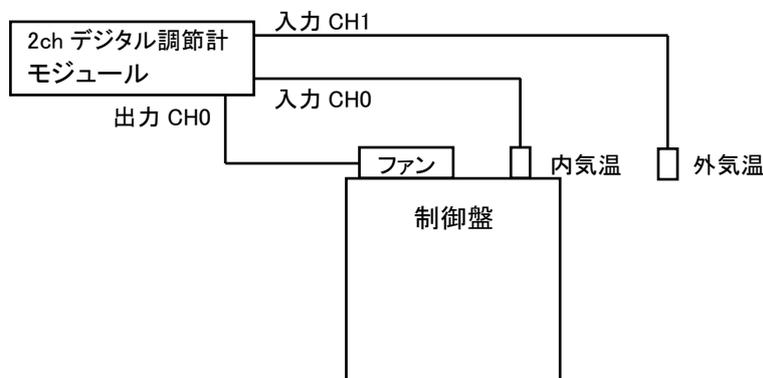
(例1) タンク内の液面レベル差の制御

2つのタンク内の液面レベルを検出し、タンクAの液面レベルとタンクBの液面レベルの差が一定となるように制御します。



(例2) 制御盤の内部結露防止

制御盤の内気温と外気温を検出し、その温度差が一定となるようにファンで制御し、内部結露を防止します。



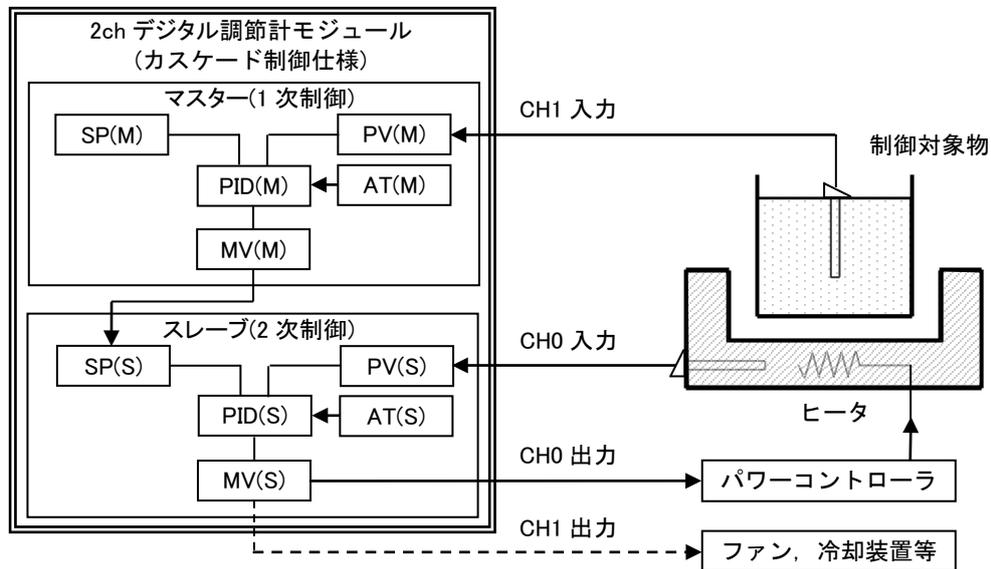
■ カスケード制御

カスケード制御とは、2つのPID制御を組合せて、1つのフィードバックループをつくり、制御する方式です。出力操作量(MV)が変化してから、制御対象を測定するまでの遅れ時間や無駄時間が極端に大きい制御対象を制御する場合に有効です。測定値(PV)が目標値(SP)に到達するまでの時間は長くなりますが、安定性の高い制御が可能となります。

CH1 制御をマスター、CH0 制御をスレーブとし、マスター(CH1 制御)の出力操作量(MV)をスレーブ(CH0 制御)の目標値(SP)として制御を行い、その制御結果を出力 CH0 に出力します。マスター(CH1)の出力操作量 MV(0~100%)は、外部設定入力リニア変換最小値~外部設定入力リニア変換最大値の設定に従って変換され、スレーブ(CH0)の目標値(SP)となります。例えば、外部設定入力リニア変換最小値を 100℃、最大値を 400℃とした場合、CH1 制御の出力操作量が 0%の場合は 100℃、50%の場合は 200℃、100%の場合は 400℃が CH0 制御の目標値となります。

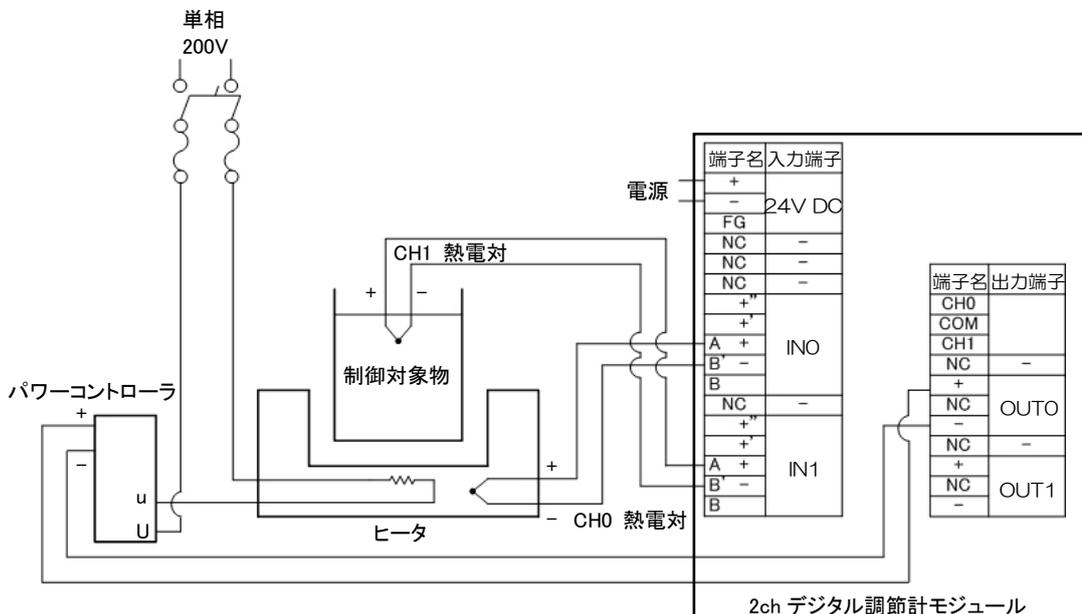
スレーブ(CH0 制御)の制御は、マスター(CH1 制御)の制御に対して遅れが小さく、速い制御応答が得られるようにシステムを設計する必要があります。

(例) パワーコントローラを使ってヒータの熱量を調節し、制御対象物の温度を調節するアプリケーションにカスケード制御が使用されます。加熱・冷却制御を組み合わせることで、ファンを使って制御対象物を冷却し、制御対象物の温度が急激に上がることを防ぐことも可能です。



システム構成および配線

ICL-13A-AA/MM[電流出力形]の配線例



カスケード制御のオートチューニング(AT)実行方法

カスケード制御のオートチューニング(AT)は以下の手順で行ってください。

・スレーブ(CH0)のオートチューニング(AT)

- ① CH0、CH1 の操作パラメータの制御許可/禁止ビット(Bit0)を OFF して、CH0、CH1 制御を制御禁止にします。
- ② スレーブ(CH0)の目標値(SP)を固定するため、マスター(CH1)の目標値を、CH0 の目標値(SP)、CH1 の外部設定入力ニア変換最大値、最小値に設定します。
- ③ CH0、CH1 の操作パラメータの制御許可/禁止ビット(Bit0)を ON して、CH0、CH1 制御を制御許可にします。CH0 操作パラメータのオートチューニング(AT)/オートリセットビット(Bit1)を ON して、CH0 のオートチューニング(AT)を開始します。
オートチューニング(AT)終了後、スレーブ(CH0)の P、I、D および ARW の各値が自動的に設定されます。

・マスター(CH1)のオートチューニング(AT)

- ④ CH1 の操作パラメータの制御許可/禁止ビット(Bit0)を OFF して、CH1 制御を制御禁止にします。
- ⑤ CH1 の外部設定入力ニア変換最大値、最小値設定を元の値に戻します。
- ⑥ CH1 の操作パラメータの制御許可/禁止ビット(Bit0)、オートチューニング(AT)/オートリセットビット(Bit1)を ON して、CH1 を制御許可にし、CH1 のオートチューニング(AT)を開始します。
オートチューニング(AT)終了後、マスター(CH1)の P、I、D および ARW の各値が自動的に設定されます。

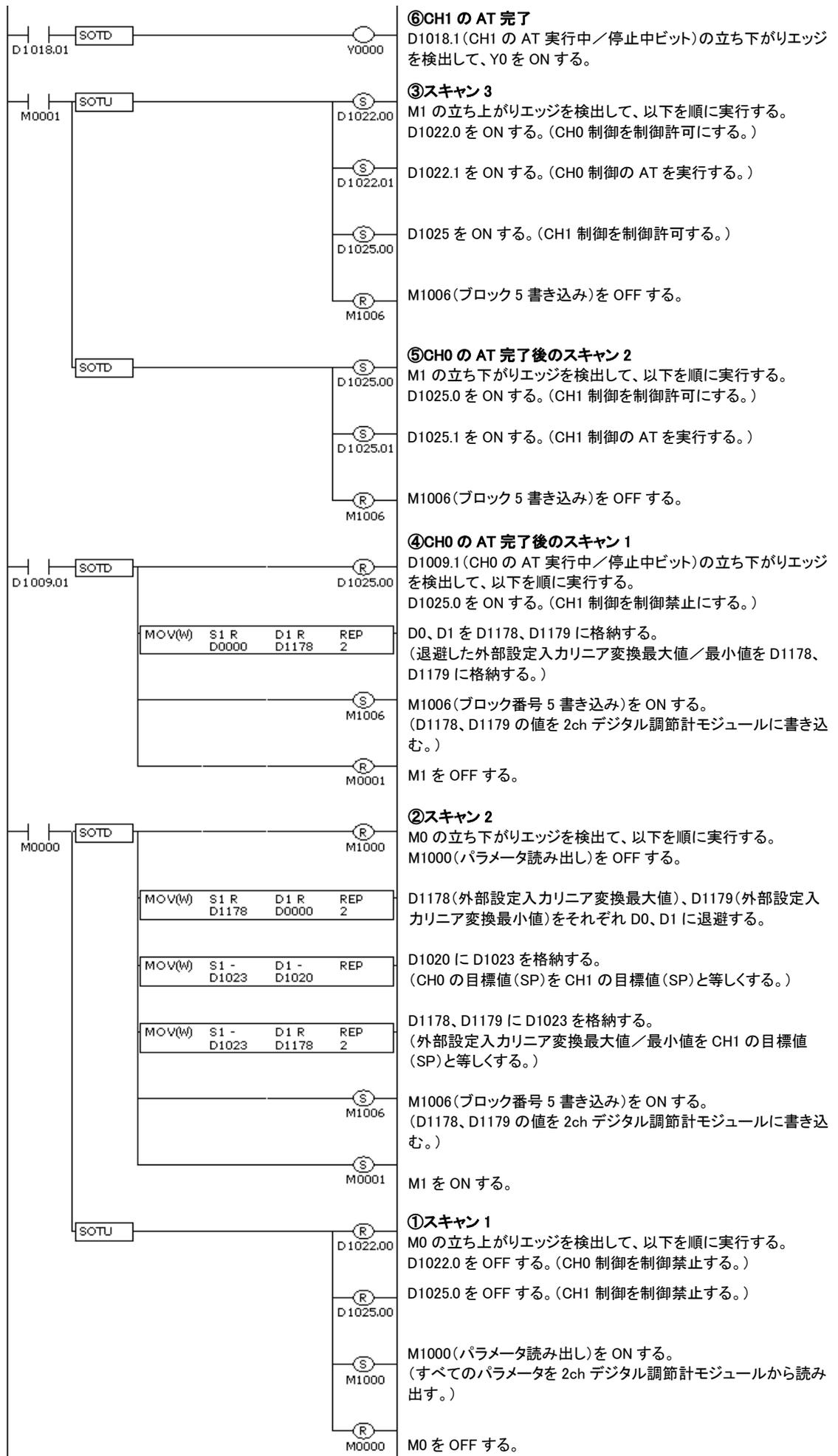


補足

- ・カスケード制御時、スレーブ(CH0)の目標値(SP)は、マスター(CH1)の目標値(SP)と同じ値を設定してください。
- ・マスター(CH1)の MV(0~100%)が、スレーブ(CH0)の目標値(SP)(外部設定入力ニア変換最小値~外部設定入力ニア変換最大値)に対応します。
- ・制御対象により、最適な P、I、D および ARW 各値が得られない場合があります。このような場合、オートチューニング(AT)終了後の P、I、D および ARW 各値を参考に手動で設定してください。

カスケード制御時のオートチューニング(AT)プログラム例

カスケード制御時にマスター(CH1)とスレーブ(CH0)のオートチューニング(AT)を実行するラダープログラム例を次頁に示します。

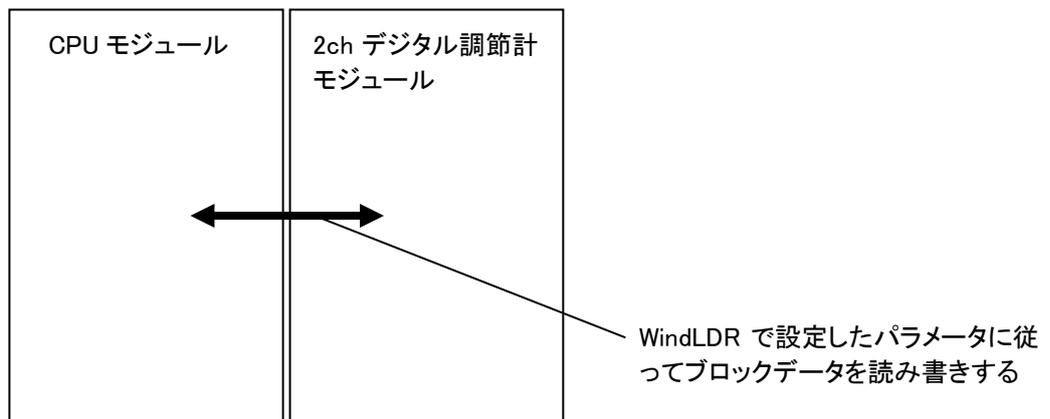


第5章 2chデジタル調節計モジュールのデバイス割付

ここでは2chデジタル調節計モジュールの対象デバイス、制御レジスタ、制御リレー、データレジスタ割付について説明します。

■ 2chデジタル調節計モジュールのデバイス割付

2chデジタル調節計モジュールはマイクログスマートのCPUモジュールに接続して使用します。2chデジタル調節計モジュールを動作させるためには、WindLDRを使って、2chデジタル調節計モジュールに割り当てるデータレジスタ、内部リレー、そして初期パラメータを設定し、CPUモジュールと2chデジタル調節計モジュールにダウンロードします。初期パラメータはユーザプログラムと同時にCPUモジュールにダウンロードされます。CPUモジュールは、WindLDRで設定されたパラメータに従って2chデジタル調節計モジュールに対してデータの読み書きを行います。



2chデジタル調節計モジュールのパラメータは、機能と使用頻度に応じて下表に示す26個のブロックで構成されます。使用するすべてのブロックはCPUモジュールのデータレジスタに割り当てられます。内部リレーに割り当てられる制御リレーを使うことで、2chデジタル調節計モジュールに対し、各ブロックのパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

ブロック	データレジスタ数	内容
ブロック0	20	常時読み出し項目(CH0、CH1)
ブロック1	6	常時書き込み項目(CH0、CH1)
ブロック2	27	基本項目(CH0)
ブロック3	27	基本項目(CH1)
ブロック4	50	初期設定項目(CH0)
ブロック5	50	初期設定項目(CH1)
ブロック10～19	21/ブロック	プログラム項目(CH0)
ブロック30～39	19/ブロック	プログラム項目(CH1)

ブロック0には、2chデジタル調節計モジュールの状態フラグや、現在の測定値(PV)、目標値(SP)、出力操作量(MV)が含まれ、毎スキャンCPUモジュールに読み出されます。ブロック0のパラメータを使うことで、2chデジタル調節計モジュールの制御状態や警報状態の監視を行うことができます。

ブロック1には、2chデジタル調節計モジュールの目標値(SP)、手動モード出力操作量、操作パラメータが含まれ、毎スキャン2chデジタル調節計モジュールに書き込まれます。定値制御の目標値(SP)の変更や、制御の許可/禁止の変更およびオートチューニングの実行などの操作を行うことができます。

ブロック2と3には、2chデジタル調節計モジュールの基本項目が含まれます。制御リレーをOFF→ONすることで、2chデジタル調節計モジュールに対してパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

ブロック4と5には、2chデジタル調節計モジュールの初期設定項目が含まれます。通常は変更する必要の無いパラメータが格納されます。

ブロック10～19、30～39は、プログラム制御モードの各ステップのパラメータが含まれます。制御リレーOFF→ONすることで、2chデジタル調節計モジュールに対してパラメータの読み出しと書き込みを行うことができます。

■ 占有プログラムサイズ

CPUモジュールによって、2chデジタル調節計モジュール1台が占有するプログラムサイズが異なります。2chデジタル調節計モジュール1台が占有する最小プログラムサイズを下表に示します。

CPUモジュール	占有プログラムサイズ	
	CH0, CH1共に定値制御	CH0またはCH1がプログラム制御
オールインワンタイプ	1300バイト	4400バイト
スリムタイプ	1200バイト	3900バイト

■ 対象デバイス

2chデジタル調節計モジュールの制御レジスタとリレーには下表に示すデバイスを割り当てます。制御レジスタとリレーは2chデジタル調節計モジュール毎に設定する必要があり、重複するデバイスは設定できません。

	X	Y	M	R	T	C	D	定数
制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—
制御リレー	—	—	○	—	—	—	—	—

■ 制御レジスタ

2chデジタル調節計モジュールは、1台につき最大590ワード(最小190ワード)のデータレジスタを占有します。定値制御モードまたはプログラム制御モードにより、以下のようにデータレジスタの占有個数が異なります。CH0、CH1共に定値制御モードの場合、指定されたデータレジスタを先頭に190ワード占有します。CH0またはCH1のどちらかがプログラム制御モードの場合、指定されたデータレジスタを先頭に590ワード占有します。

- オールインワンタイプのCPUモジュールに2chデジタル調節計モジュールを4台接続する場合の注意事項
オールインワンタイプのCPUモジュールは、2000ワードのデータレジスタ(D0～D1999)が割付けられています。オールインワンタイプのCPUモジュールに2chデジタル調節計モジュールを4台接続して使用する場合、4台中最大3台で最大6制御のプログラム制御ができます。

以下の設定は、占有データレジスタの合計が2000ワードを超えているため、設定することができません。

(例1) 2chデジタル調節計モジュール4台にプログラム制御モードを設定する場合①

モジュール種類	形名	制御モード		占有データレジスタ
		CH0	CH1	
2chデジタル調節計モジュール	ICL-13A-RR/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	プログラム制御モード	590ワード
合計				2360ワード

(例2) 2chデジタル調節計モジュール4台にプログラム制御モードを設定する場合②

モジュール種類	形名	制御モード		占有データレジスタ
		CH0	CH1	
2chデジタル調節計モジュール	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	定値制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	定値制御モード	590ワード
合計				2360ワード

以下の設定は、占有データレジスタの合計が2000ワード以下のため、設定することができます。

(例3) 2chデジタル調節計モジュール3台にプログラム制御モードを設定する場合

モジュール 種類	形名	制御モード		占有データ レジスタ
		CH0	CH1	
2chデジタル調節計 モジュール	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	定値制御モード	190ワード
合計				1960ワード

(例4) 2chデジタル調節計モジュール2台にプログラム制御モードを設定する場合

モジュール 種類	形名	制御モード		占有データ レジスタ
		CH0	CH1	
2chデジタル調節計 モジュール	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	定値制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	プログラム制御モード	プログラム制御モード	590ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	定値制御モード	190ワード
	ICL-13A-RR/MM, ICL-13A-AA/MM	定値制御モード	定値制御モード	190ワード
合計				1560ワード

■ 制御リレー

2chデジタル調節計モジュールは、1台につき最大32点（最小8点）の内部リレーを占有します。定値制御モードまたはプログラム制御モードにより、以下のように内部リレーの占有個数が異なります。CH0、CH1共に定値制御モードの場合、8点の内部リレーを占有します。CH0またはCH1のどちらかがプログラム制御モードの場合、32点の内部リレーを占有します。

内部リレー割付

CH0、CH1共に定値制御モードの場合

先頭からの ビット位置	内容	R/W
+0	パラメータ読み出し(2chデジタル調節計モジュール→CPUモジュールのデータレジスタ)	R/W
+1	パラメータ初期値読み出し(CPUモジュールのROM→データレジスタ)	R/W
+2	2chデジタル調節計モジュールリセット(CPUモジュールのデータレジスタ→2chデジタル調節計モジュール)	R/W
+3	ブロック番号2(CH0の基本項目)書き込み	R/W
+4	ブロック番号3(CH1の基本項目)書き込み	R/W
+5	ブロック番号4(CH0の初期設定項目)書き込み	R/W
+6	ブロック番号5(CH1の初期設定項目)書き込み	R/W
+7	リザーブ	R/W

CH0またはCH1のどちらかがプログラム制御モードの場合

先頭からの ビット位置	内容	R/W
+0	パラメータ読み出し(2chデジタル調節計モジュール→CPUモジュールのデータレジスタ)	R/W
+1	パラメータ初期値読み出し(CPUモジュールのROM→データレジスタ)	R/W
+2	2chデジタル調節計モジュールリセット(CPUモジュールのデータレジスタ→2chデジタル調節計モジュール)	R/W
+3	ブロック番号2(CH0の基本項目)書き込み	R/W

+4	ブロック番号3(CH1の基本項目)書き込み	R/W
+5	ブロック番号4(CH0の初期設定項目)書き込み	R/W
+6	ブロック番号5(CH1の初期設定項目)書き込み	R/W
+7	リザーブ	R/W
+8	ブロック番号10(CH0のステップ0)書き込み	R/W
+9	ブロック番号11(CH0のステップ1)書き込み	R/W
+10	ブロック番号12(CH0のステップ2)書き込み	R/W
+11	ブロック番号13(CH0のステップ3)書き込み	R/W
+12	ブロック番号14(CH0のステップ4)書き込み	R/W
+13	ブロック番号15(CH0のステップ5)書き込み	R/W
+14	ブロック番号16(CH0のステップ6)書き込み	R/W
+15	ブロック番号17(CH0のステップ7)書き込み	R/W
+16	ブロック番号18(CH0のステップ8)書き込み	R/W
+17	ブロック番号19(CH0のステップ9)書き込み	R/W
+18	ブロック番号30(CH1のステップ0)書き込み	R/W
+19	ブロック番号31(CH1のステップ1)書き込み	R/W
+20	ブロック番号32(CH1のステップ2)書き込み	R/W
+21	ブロック番号33(CH1のステップ3)書き込み	R/W
+22	ブロック番号34(CH1のステップ4)書き込み	R/W
+23	ブロック番号35(CH1のステップ5)書き込み	R/W
+24	ブロック番号36(CH1のステップ6)書き込み	R/W
+25	ブロック番号37(CH1のステップ7)書き込み	R/W
+26	ブロック番号38(CH1のステップ8)書き込み	R/W
+27	ブロック番号39(CH1のステップ9)書き込み	R/W
+28	リザーブ	R/W
+29	リザーブ	R/W
+30	リザーブ	R/W
+31	リザーブ	R/W

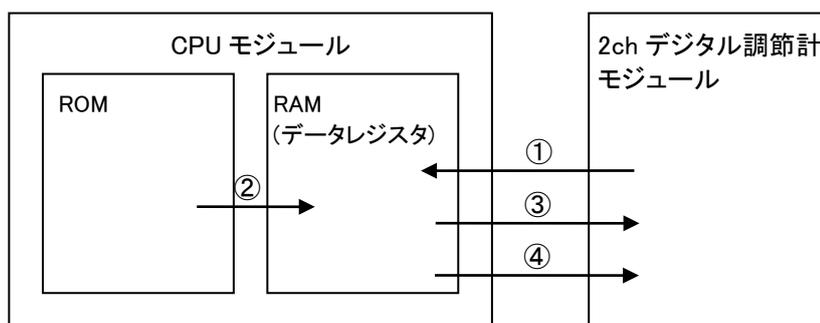
ブロックの詳細については、5-8 を参照してください。



補足

- ・先頭の内部リレーのアドレス+0 : パラメータ読み出し
OFF→ON のとき、2ch デジタル調節計モジュールの不揮発性メモリに格納されたパラメータをCPU モジュールのデータレジスタに読み出します。
- ・先頭の内部リレーのアドレス+1 : パラメータ初期値読み出し
OFF→ON のとき、CPU モジュールの不揮発性メモリ内の初期値データ(ユーザプログラムのダウンロードを実行したときに保存されたパラメータ)をデータレジスタ(RAM)に読み出します。
- ・先頭の内部リレーのアドレス+2 : 2chデジタル調節計モジュールリセット
OFF→ON のとき、データレジスタに格納された全てのブロックデータをパラメータとして 2ch デジタル調節計モジュールの不揮発性メモリに書き込みます。
- ・先頭の内部リレーのアドレス+3~+27 : ブロック番号2~5、10~19、30~39の書き込みビット
OFF→ON のとき、対応するデータレジスタに格納されたブロックデータをパラメータとして 2ch デジタル調節計モジュールの不揮発性メモリに書き込みます。

2chデジタル調節計モジュールのパラメータデータの流れ



- ① : パラメータ読み出しビットをOFF→ONしたときのパラメータデータの流れ
- ② : パラメータ初期値読み出しビットをOFF→ONしたときのパラメータデータの流れ
- ③ : 2chデジタル調節計モジュールリセットビットをOFF→ONしたときのパラメータデータの流れ

- ④ : ブロック番号2～5、10～19、30～39の書き込みビットのいずれかをOFF→ONしたときのパラメータデータの流れ

**補足**

CPU モジュールと2ch デジタル調節計モジュール間の通信状態は以下のデータレジスタで確認できます。

- CH0、CH1共に定値制御モードの場合：先頭データレジスタ+189
- CH0またはCH1がプログラム制御モードの場合：先頭データレジスタ+589

データレジスタ値	内容
0	正常
1	バス異常。マイクログスマートの電源を落とし、2chデジタル調節計モジュールを接続しなおしてください。
3	設定されたスロット番号に2chデジタル調節計モジュールが接続されていません。マイクログスマートの電源を落とし、正しいスロット位置に2chデジタル調節計モジュールを接続してください。

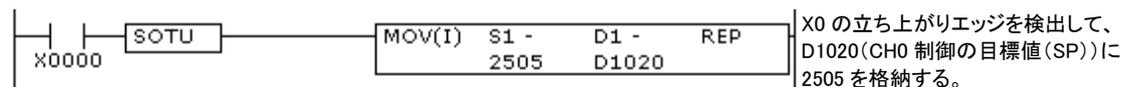
● 制御リレーを使って、2chデジタル調節計モジュールのパラメータを変更する例

ブロック番号 1～5 のパラメータはラダープログラムを使って変更することができます。
以下にパラメータ変更の例を示します。
各ブロックのパラメータについては、5-11～5-25 を参照してください。

(例 1)

ブロック 1 のパラメータ: CH0 制御の目標値 (SP) (データレジスタ D1020) を 250.5°C に変更する。
(ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M500 とします。)
D1020 に 2505 を格納してください^{※1}。
格納後、自動的に 2ch デジタル調節計モジュールに書き込まれます^{※2}。

ラダープログラム例



外部入力 X0 を ON すると、CH0 制御の目標値 (SP) が 250.5°C に変更されます。

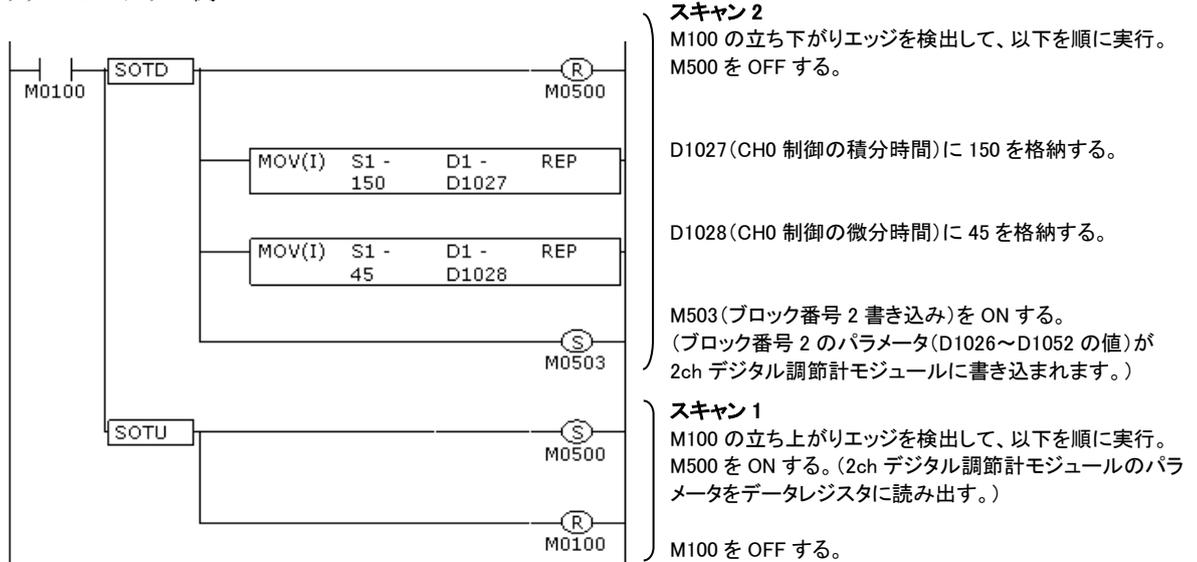
- ※1: 入力レンジが小数点レンジの場合は、小数値を 10 倍した値をデータレジスタに格納してください。
- ※2: ブロック番号 1 のパラメータは、D1020～D1025 (先頭データレジスタを D1000 とした場合) に格納されています。この値は 2ch デジタル調節計モジュールに毎スキャン書き込まれます。

(例 2)

ブロック 2 のパラメータ: CH0 制御の積分時間 (D1027) を 150 秒、微分時間 (D1028) を 45 秒に変更する。
(ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M500 とします。)
以下の手順で変更できます。

- ① M500 (パラメータ読み出し) を ON して、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータをデータレジスタに読み出します。^{※1}
 - ② D1027 (CH0 制御の積分時間) に 150 を、D1028 (CH0 制御の微分時間) に 45 を格納します。
 - ③ M503 (ブロック番号 2 書き込み) を ON します。^{※2}
- ② で格納した積分時間 (150 秒) と微分時間 (45 秒) が 2ch デジタル調節計モジュールに書き込まれます。

ラダープログラム例



- ※1: パラメータ読み出し (M500) を ON すると、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータがデータレジスタに読み出されます。このとき、ブロック番号 2 のパラメータは、D1026～D1052 (先頭データレジスタを D1000 とした場合) に格納されます。
- ※2: このとき、ブロック番号 2 のパラメータ (D1026～D1052 の値) が 2ch デジタル調節計モジュールに書き込まれます。他のブロックのパラメータは書き込まれません。

(例 3)

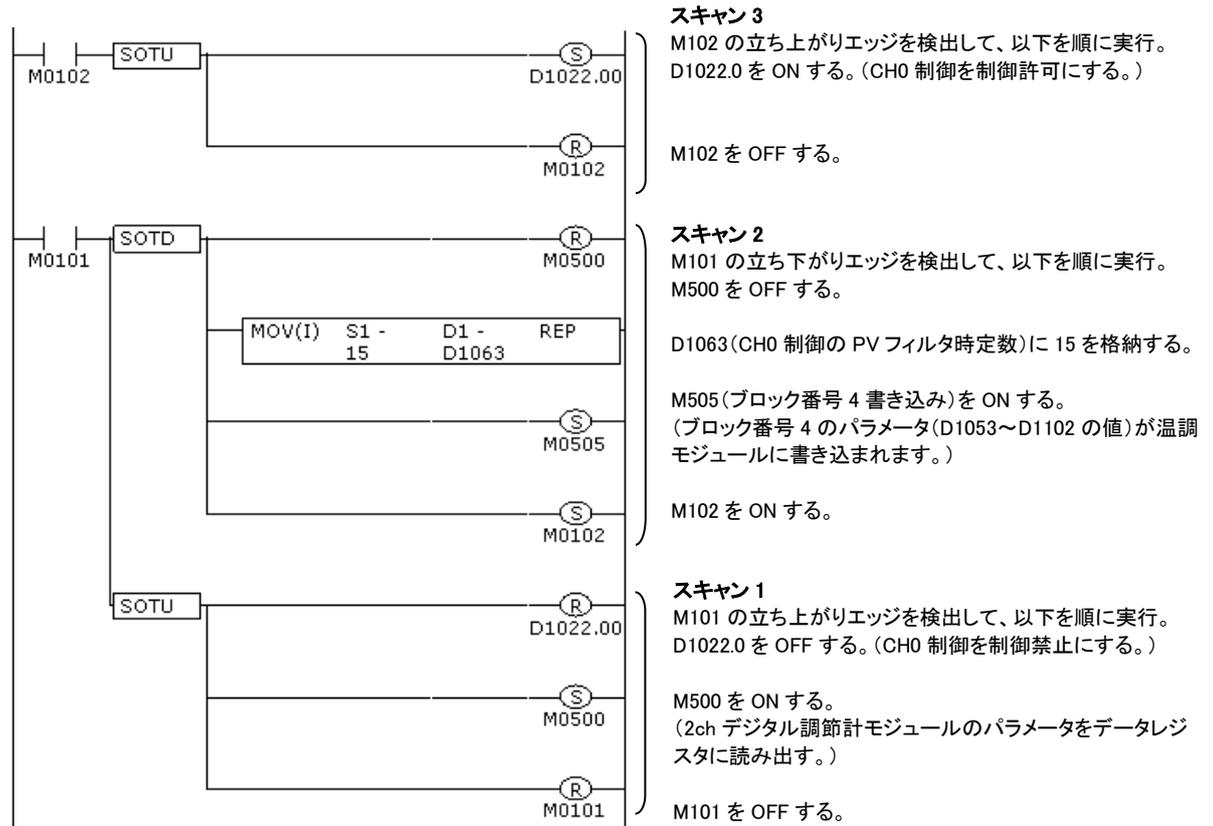
ブロック番号 4 のパラメータ:CH0 制御の PV フィルタ時定数(D1063)を 1.5 秒に変更する。

(ただし、先頭データレジスタを D1000、先頭内部リレーを M500 とします。)

以下の手順で変更できます。

- ① M500(パラメータ読み出し)を ON して、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータをデータレジスタに読み出します。^{※1}
- ② D1022.0(CH0 制御の制御許可/禁止ビット)を OFF して 2ch デジタル調節計モジュールの CH0 制御を制御禁止にします。
- ③ D1063(CH0 制御の PV フィルタ時定数)に 15 を格納します。^{※2}
- ④ M505(ブロック番号 4 書き込み)を ON します。^{※3}
- ⑤ D1022.0 を ON して 2ch デジタル調節計モジュールの CH0 制御を制御許可にします。

ラダープログラム例



※1: パラメータ読み出し(M500)を ON すると、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータがデータレジスタに読み出されます。このとき、ブロック番号 4 のパラメータは、D1053~D1102(先頭データレジスタを D1000 とした場合)に格納されます。

※2: PV フィルタ時定数値を 10 倍した値をデータレジスタに格納してください。

※3: このとき、ブロック番号 4 のパラメータ(D1053~D1102 の値)が 2ch デジタル調節計モジュールに書き込まれます。他のブロックのパラメータは書き込まれません。

**注意**

2ch デジタル調節計モジュールの制御許可中にブロック 4、5 のパラメータを変更すると、2ch デジタル調節計モジュールが予期しない動作をすることがあります。ブロック 4、5 のパラメータを変更する場合は、2ch デジタル調節計モジュールを制御禁止にして、パラメータを変更してください。

■ データレジスタ割付 ブロック0 常時読み取り項目

以下のパラメータは、2ch デジタル調節計モジュールから CPU モジュールのデータレジスタに毎スキャン読み出されます。

先頭からの位置	パラメータ		内容	R(読出) /W(書込)
0	共通	モジュールの状態フラグ	0000h: 初期化中 0001h: 正常動作中 0002h: 外部電源供給異常	R
+1	CH0	現在の測定値(PV)読み取り	入力が正常の場合、 制御範囲(9-4 参照)内の値 入力が異常の場合、不定値	R
+2		現在の加熱側出力操作量(MV)読み取り	出力操作量下限値～出力操作量上限値	R
+3		現在の冷却側出力操作量(MV)読み取り	冷却側出力操作量下限値～ 冷却側出力操作量上限値	R
+4		現在の目標値(SP)読み取り	熱電対/測温抵抗体入力の場合 目標値(SP)下限～目標値(SP)上限 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R
+5		現在の実行ステップ残り時間読み取り	0～6000 分/秒	R
+6		現在の実行ステップ読み取り	0～9	R
+7		リピート機能の残り回数読み取り	0～10000 回	R
+8		ヒータ電流値の読み取り	0.0～50.0A	R
+9		操作パラメータモニタ	操作パラメータモニタの内容(5-9 参照)	R
+10		状態フラグ	状態フラグの内容(5-10 参照)	R
+11		CH1	現在の測定値(PV)読み取り	入力が正常の場合、 制御範囲(9-4 参照)内の値 入力が異常の場合、不定値
+12	現在の出力操作量(MV)読み取り		出力操作量下限値～出力操作量上限値	R
+13	現在の目標値(SP)読み取り		熱電対/測温抵抗体入力の場合 目標値(SP)下限～目標値(SP)上限 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R
+14	現在の実行ステップ残り時間読み取り		0～6000 分/秒	R
+15	現在の実行ステップ読み取り		0～9	R
+16	リピート機能の残り回数読み取り		0～10000 回	R
+17	ヒータ電流値の読み取り		0.0～50.0A	R
+18	操作パラメータモニタ		操作パラメータモニタの内容(5-9 参照)	R
+19	状態フラグ		状態フラグの内容(5-10 参照)	R

操作パラメータモニタの内容

動作ステータス	操作パラメータモニタ(2 バイト)		
ビット	内容		
Bit0	制御許可/禁止ビット	0	制御禁止
		1	制御許可
Bit1	オートチューニング(AT)/ オートリセットビット	0	オートチューニング(AT)/オートリセット停止中
		1	オートチューニング(AT)/オートリセット実行中
Bit2	自動/手動モードビット	0	自動モード
		1	手動モード
Bit3	プログラム制御ビット	0	プログラム制御停止
		1	プログラム制御実行
Bit4	プログラムホールドビット	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御ホールド中
Bit5	外部 SP 有効/無効ビット (CH0 のみ)	0	外部 SP 無効
		1	外部 SP 有効
Bit6	パラメータ範囲エラービット(*1)	0	パラメータが設定範囲内
		1	パラメータが設定範囲外
Bit7	目標値(SP)設定エラービット	0	目標値(SP)が設定範囲内
		1	目標値(SP)が設定範囲外
Bit8	手動モード出力操作量設定 エラービット	0	手動モード出力操作量が設定範囲内
		1	手動モード出力操作量が設定範囲外
Bit9	比例帯/積分/微分/ARW/ 制御周期設定エラービット	0	比例帯/積分/微分/ARW/制御周期が 設定範囲内
		1	比例帯/積分/微分/ARW/制御周期が 設定範囲外
Bit10	リセット設定エラービット	0	リセットが設定範囲内
		1	リセットが設定範囲外
Bit11	冷却側比例帯/冷却側制御周 期設定エラービット(CH0 のみ)	0	冷却側比例帯/冷却側制御周期が 設定範囲内
		1	冷却側比例帯/冷却側制御周期が 設定範囲外
Bit12	オーバーラップ/デッドバンド設 定エラービット(CH0 のみ)	0	オーバーラップ/デッドバンドが設定範囲内
		1	オーバーラップ/デッドバンドが設定範囲外
Bit13	警報 1～8 設定エラービット	0	警報 1～8 が設定範囲内
		1	警報 1～8 が設定範囲外
Bit14	PV フィルタ/PV 補正設定 エラービット	0	PV フィルタ/PV 補正が設定範囲内
		1	PV フィルタ/PV 補正が設定範囲外
Bit15	プログラム制御目標値(SP) 設定エラービット	0	プログラム制御目標値(SP)が設定範囲内
		1	プログラム制御目標値(SP)が設定範囲外

(*1): 設定パラメータで設定範囲外のものがある場合 ON します。

このとき、制御出力は OFF します。

状態フラグの内容

動作ステータス	状態フラグ(2 バイト)		
ビット	内容		
Bit0	(加熱側)制御出力	0	OFF
		1	ON(電流出力の場合は未定)
Bit1	冷却側制御出力(CH0 のみ)	0	OFF
		1	ON(電流出力の場合は未定)
Bit2	ループ異常警報	0	正常
		1	ループ異常
Bit3	オーバーレンジ	0	正常
		1	入力値が制御範囲(9-4 参照)の上限を超えた、熱電対または測温抵抗体が断線した、電圧入力(0~1V)線が断線した
Bit4	アンダーレンジ	0	正常
		1	入力値が制御範囲(9-4 参照)の下限を超えた、電圧入力(1~5V)線が断線した、電流入力(4~20mA)線が断線した
Bit5	プログラムウエイト	0	プログラムウエイト停止中
		1	プログラムウエイト実行中
Bit6	プログラムエンド出力	0	OFF
		1	ON
Bit7	警報 1 出力	0	OFF
		1	ON
Bit8	警報 2 出力	0	OFF
		1	ON
Bit9	警報 3 出力	0	OFF
		1	ON
Bit10	警報 4 出力	0	OFF
		1	ON
Bit11	警報 5 出力	0	OFF
		1	ON
Bit12	警報 6 出力	0	OFF
		1	ON
Bit13	警報 7 出力	0	OFF
		1	ON
Bit14	警報 8 出力	0	OFF
		1	ON
Bit15	ヒータ断線警報出力	0	OFF
		1	ON

■ データレジスタ割付 ブロック1 常時書き込み項目

以下のパラメータは、CPU モジュールのデータレジスタから 2ch デジタル調節計モジュールに毎スキャン書き込まれます。

先頭からの位置	パラメータ		内容	R(読出) /W(書込)
+20	CH0	目標値(SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	W
+21		手動モード出力操作量	出力操作量下限値～出力操作量上限値 (ただし、加熱・冷却制御の場合 -冷却側出力操作量上限値 ～加熱側出力操作量上限値)	W
+22		操作パラメータ	操作パラメータの内容参照	W
+23	CH1	目標値(SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	W
+24		手動モード出力操作量	出力操作量下限値～出力操作量上限値	W
+25		操作パラメータ	操作パラメータの内容参照	W

ブロック 1 のパラメータは、2ch デジタル調節計モジュールの電源を切ると 0 クリアします。

操作パラメータの内容

動作ステータス		操作パラメータ(2 バイト)	
ビット		内容	
Bit0	制御許可/禁止ビット	0	制御禁止
		1	制御許可
Bit1	オートチューニング(AT)/ オートリセットビット(*1)	0	オートチューニング(AT)/オートリセット解除
		1	オートチューニング(AT)/オートリセット実行
Bit2	自動/手動モードビット	0	自動モード
		1	手動モード
Bit3	プログラム制御ビット	0	プログラム制御停止
		1	プログラム制御実行
Bit4	プログラムホールド実行ビット (*2)	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御ホールド実行
Bit5	外部 SP 有効/無効ビット (CH0 のみ)	0	外部 SP 無効
		1	外部 SP 有効
Bit6	アドバンス実行ビット (*3)	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御アドバンス実行
Bit7	逆アドバンス実行ビット (*4)	0	プログラム制御通常
		1	プログラム制御逆アドバンス実行
Bit8～Bit15	リザーブ	0	0 固定

(*1) オートリセットを実行すると、途中で解除はできません。

(*2) ホールド機能

プログラム制御実行中、プログラムホールド実行ビットが ON の間、現在実行中のステップの進行を停止させる機能です。

(*3) アドバンス機能

プログラム制御実行中、アドバンス実行ビットが OFF→ON へ遷移したときに、現在実行中のステップの進行を中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。

(*4) 逆アドバンス機能

プログラム制御実行中、逆アドバンス実行ビットが OFF→ON へ遷移したときに、現在実行中のステップの進行を中断し、進行を逆戻りさせる機能です。

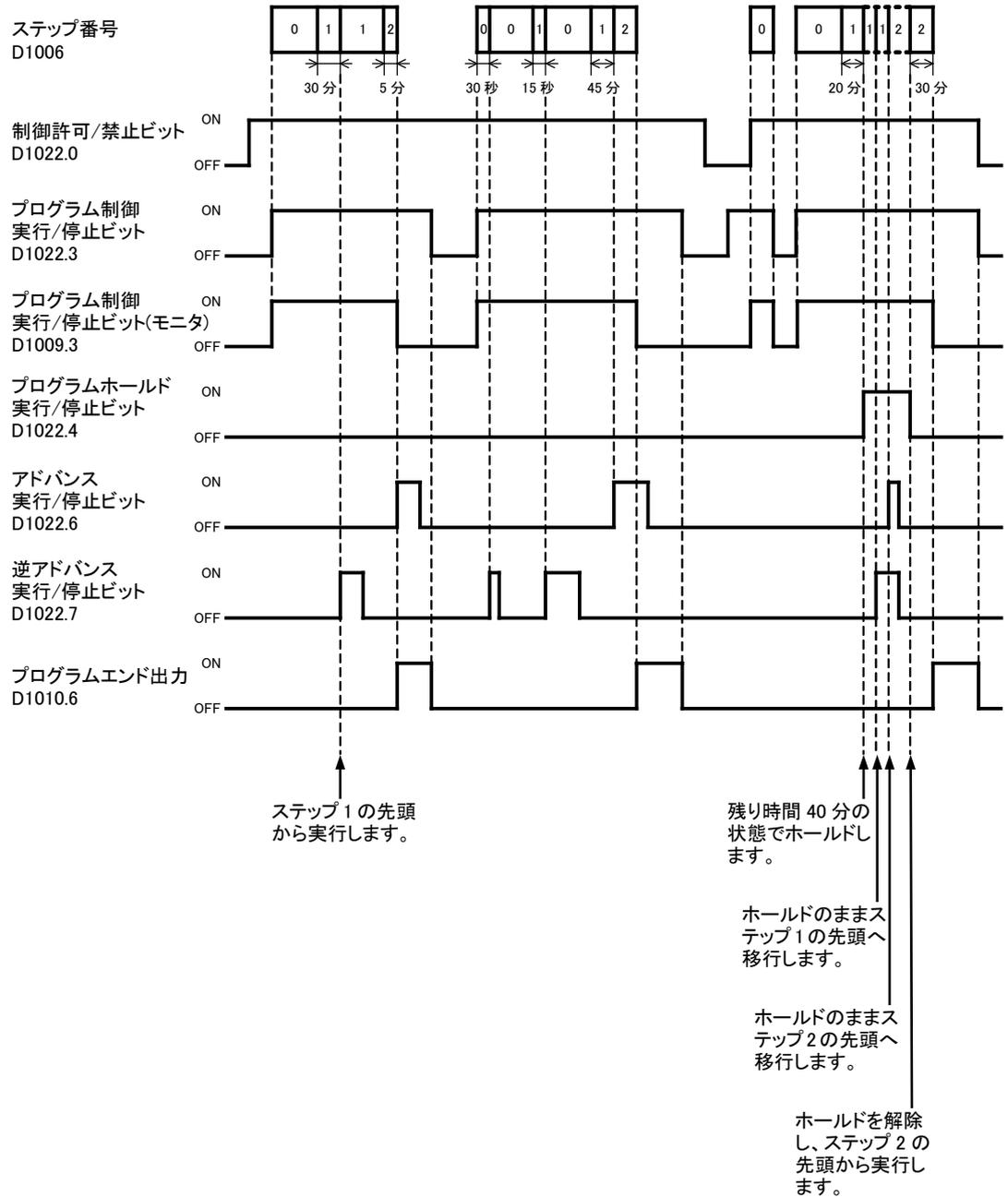
現在実行中のステップの進行時間が 1 分未満であれば、その 1 つ前のステップの先頭に戻ります。現在実行中のステップの進行時間が 1 分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。なお、ステップ 0 で逆アドバンス機能を実行してもステップ 9 には戻りません。(リピート機能選択時も同様です。)

● プログラム制御時の実行ステップの遷移例

(例 1)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御終了を選択、ステップ 0～ステップ 2 の時間を以下の
ように設定した場合のタイミングチャート

ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3～9: 0 分
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



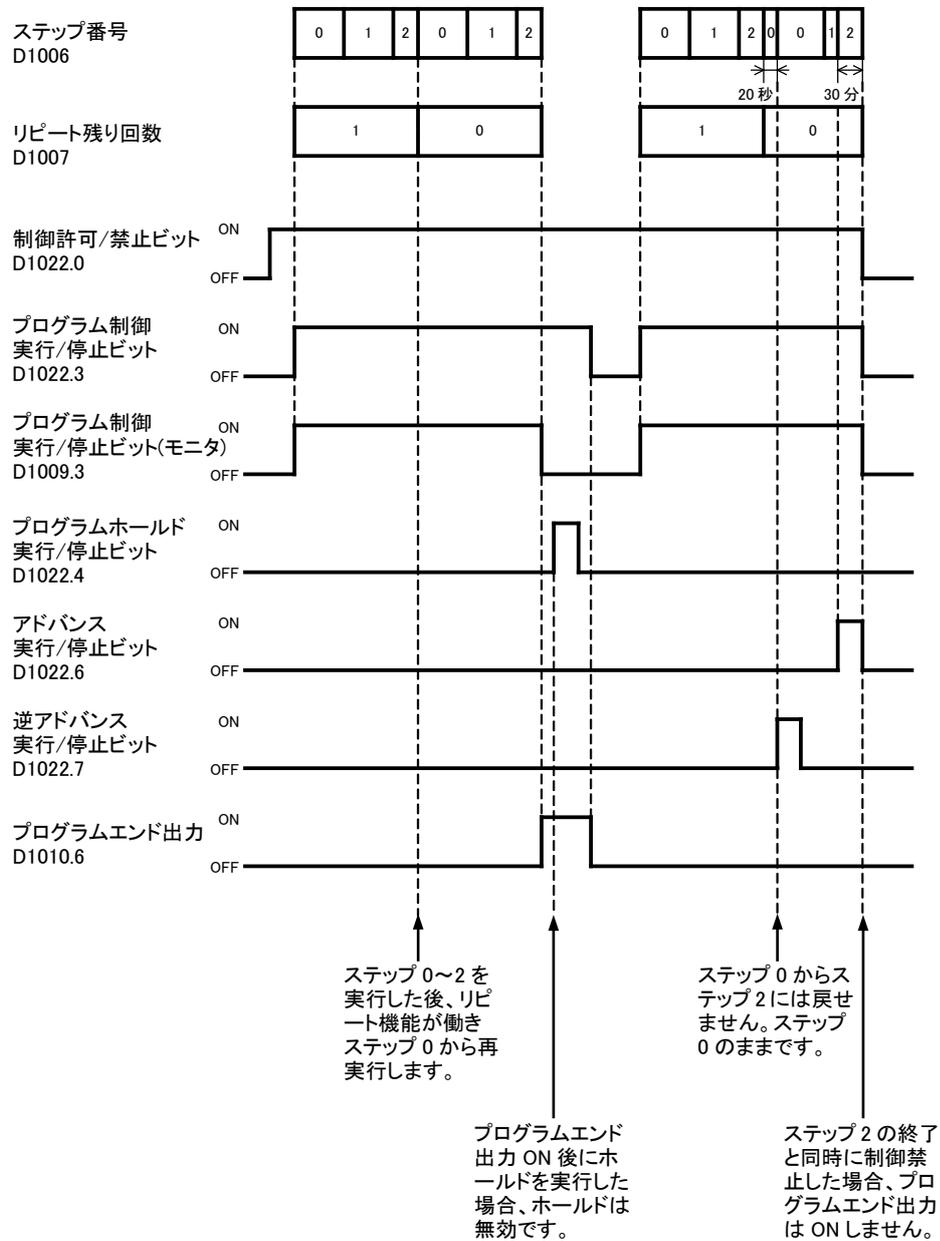
補足

・プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には 9 が格納されます。

(例 2)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続(リピート機能)を選択、ステップ 0~ステップ 2 の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

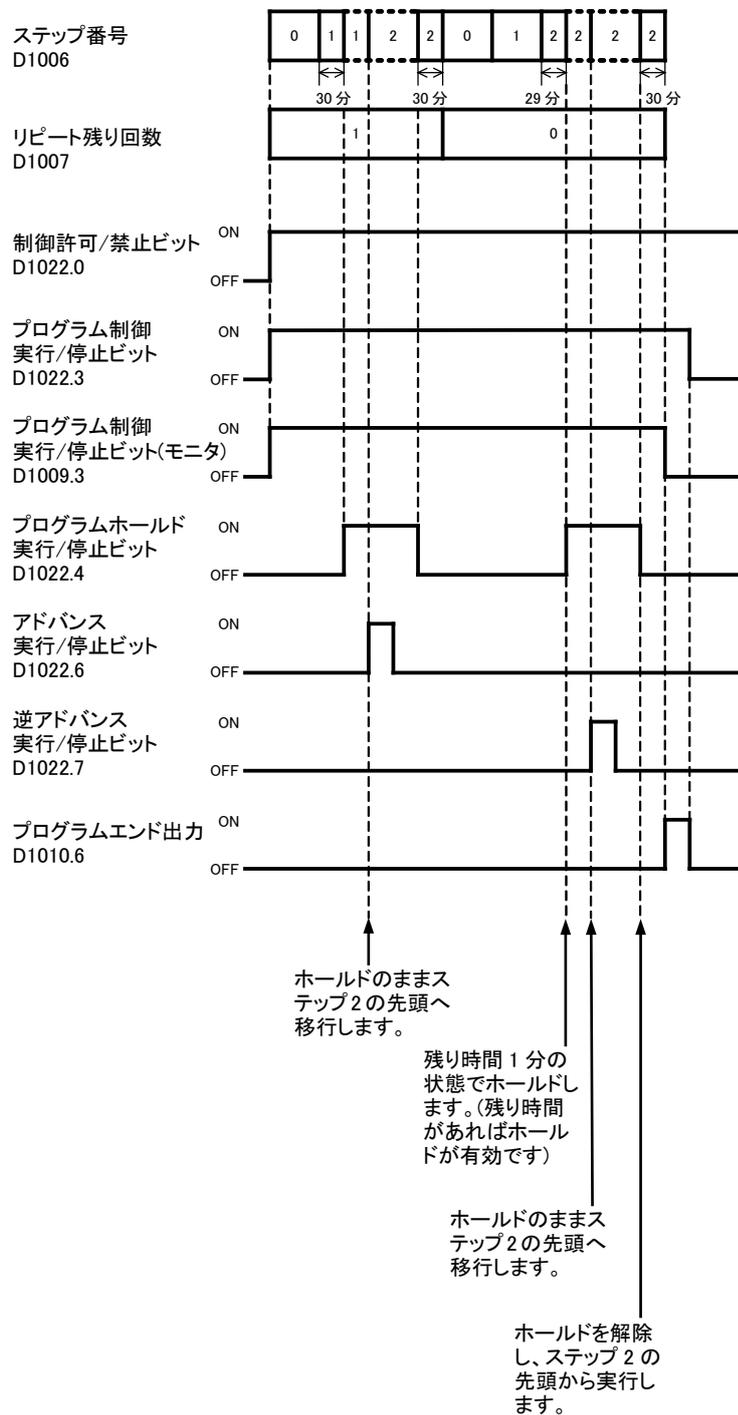
ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3~9: 0 分、リピート回数: 1 回
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



(例 3)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続(リピート機能)を選択、ステップ 0～ステップ 2 の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 2

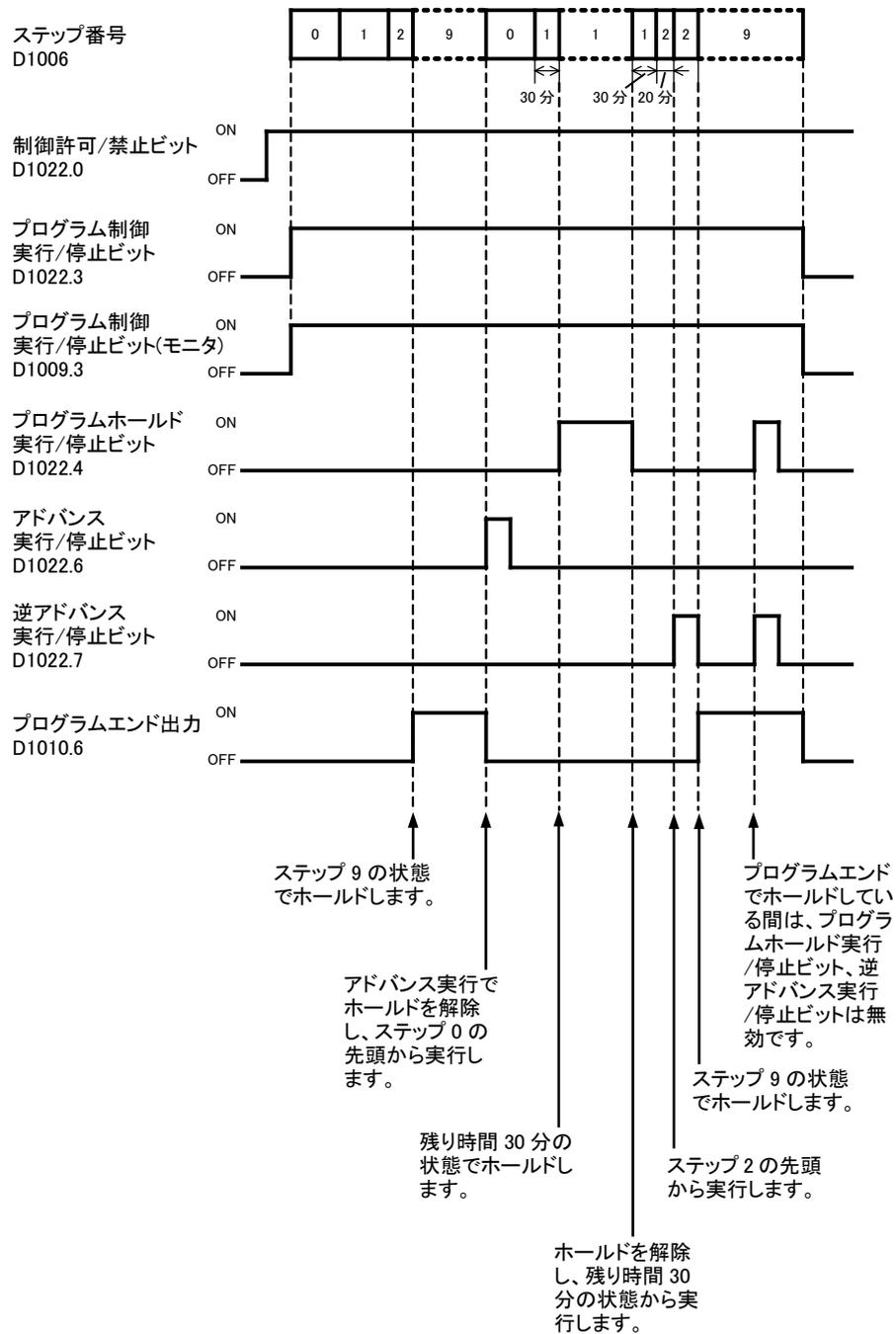
ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3～9: 0 分、リピート回数: 1 回
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



(例 4)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ 0～ステップ 2 の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3～9: 0 分
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



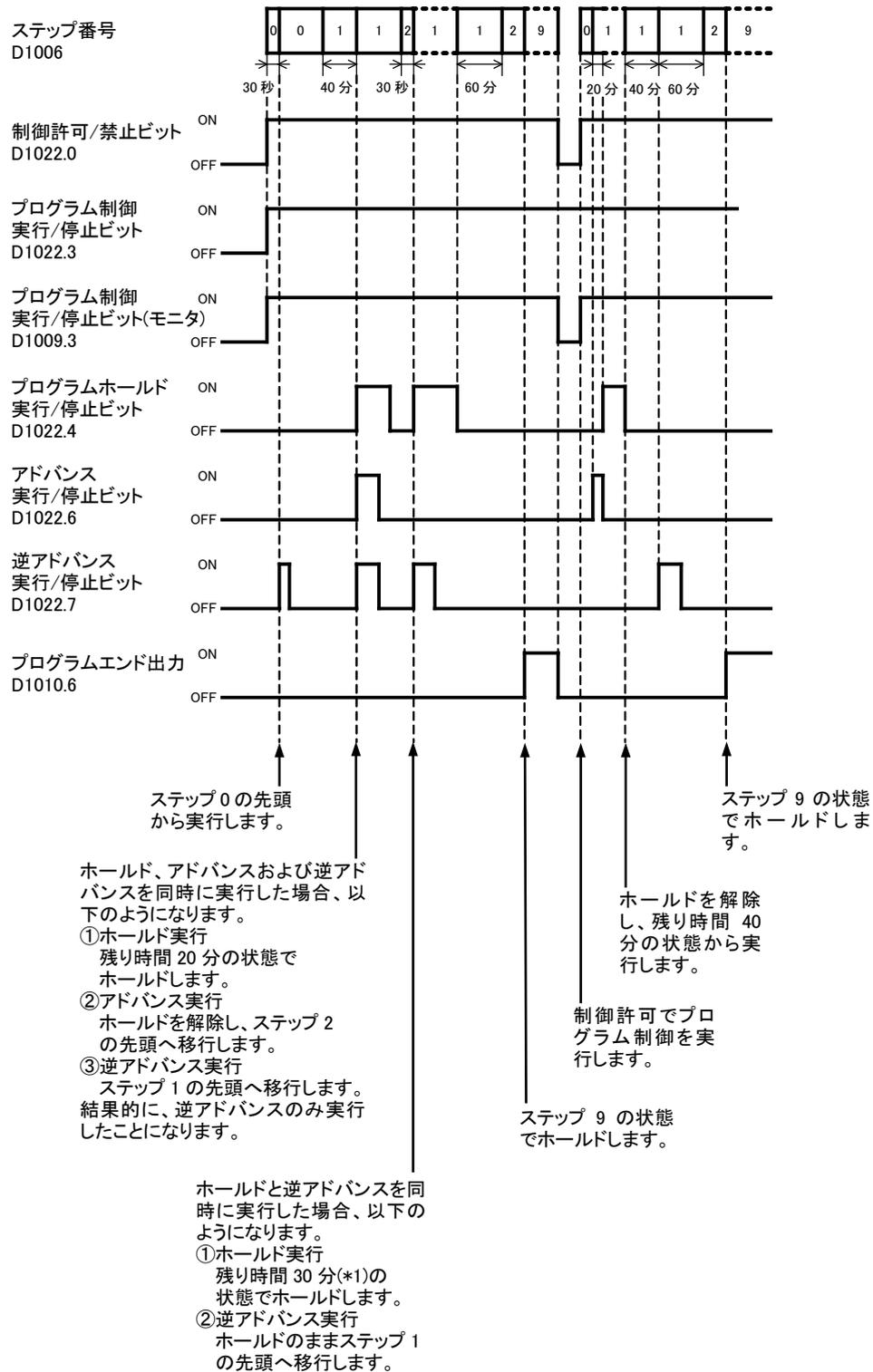
補足

- プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には 9 が格納されます。
- プログラム制御が終了し、ホールド状態となり、ステップ 9 の目標値(SP)で定値制御を行います。

(例 5)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ 0～ステップ 2 の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 2

ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3～9: 0 分
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)

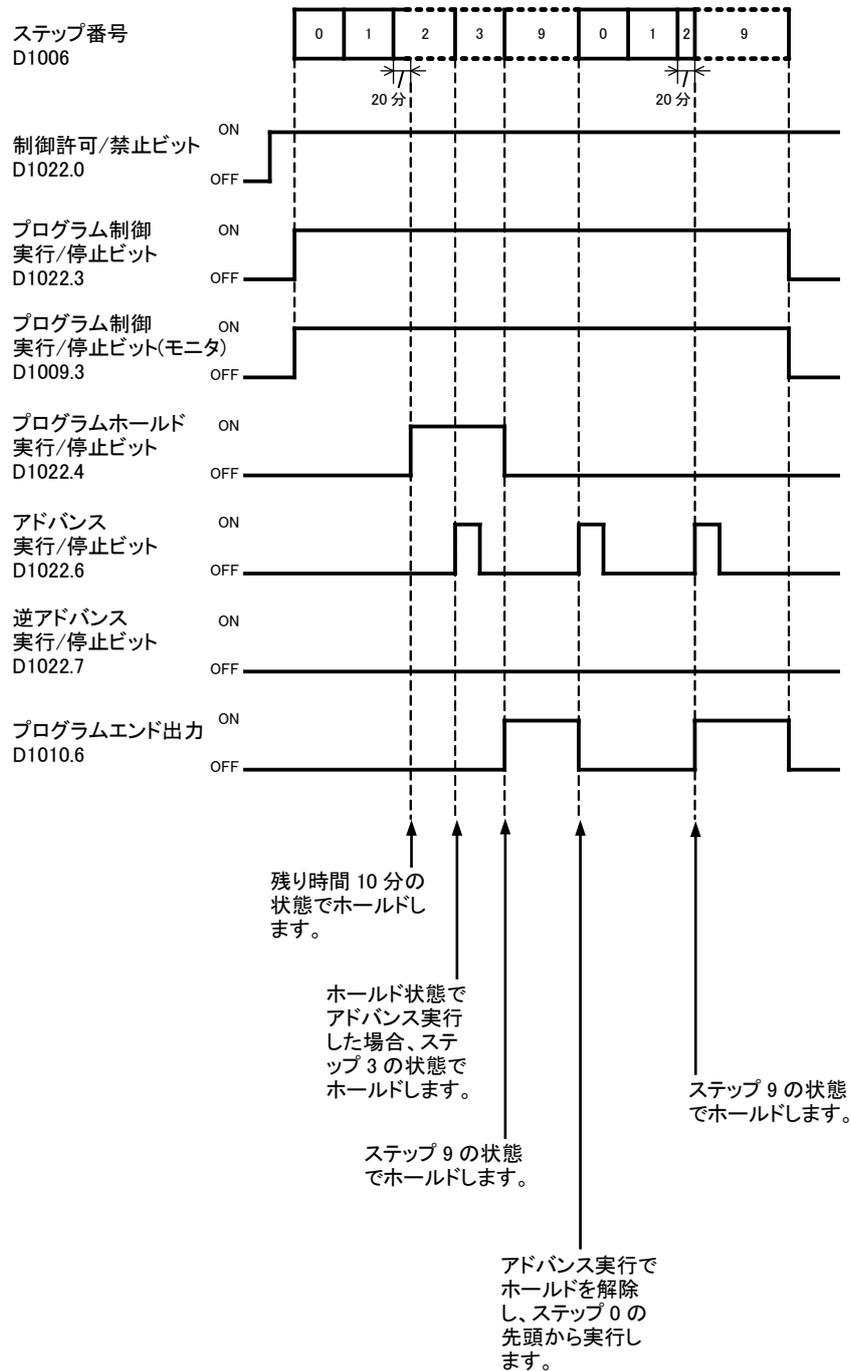


(*1) ステップ時間の単位選択が分の場合、残り時間は分単位で扱われます。
例えば、実際の残り時間が 29 分 1 秒～30 分 0 秒の場合、残り時間は 30 分となります。

(例 6)

プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御ホールドを選択、ステップ 0～ステップ 2 の時間を以下のように設定した場合のタイミングチャート 1

ステップ 0: 60 分、ステップ 1: 60 分、ステップ 2: 30 分、ステップ 3～9: 0 分
(ただし、CH0 制御、先頭データレジスタを D1000 とします。)



補足

- プログラム制御終了時、すべてのステップが設定されていない場合でも、ステップ番号には 9 が格納されます。
- プログラム制御が終了し、ホールド状態となり、ステップ 9 の目標値(SP)で定値制御を行います。

■ データレジスタ割付 ブロック2、3 基本項目(SHOT動作)

CH0、CH1 制御のパラメータです。2ch デジタル調節計モジュールの制御許可中に変更することができます。

先頭からの位置		パラメータ	内容	R(読出) /W(書込)
CH0	CH1			
+26	+103	比例項設定	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0~10000℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0~1000.0% 比例項選択が比例ゲイン: 0.00~100.00%	R/W
+27	+104	積分時間設定	0~10000 秒	R/W
+28	+105	微分時間設定	0~10000 秒	R/W
+29	+106	ARW 設定	0~100%	R/W
+30	+107	制御周期設定	1~120 秒	R/W
+31	+108	リセット設定	入力レンジの単位が摂氏: -100.0~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -100.0~100.0°F 電圧/電流入力の場合 -1000~1000	R/W
+32	+109	出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W
+33	+110	目標値(SP)上昇率設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合 0~10000/分	R/W
+34	+111	目標値(SP)下降率設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合、0.0~1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合 0~10000/分	R/W
+35	+112	ループ異常警報時間設定	0~200 分	R/W
+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~150℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0~150.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0~150°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~150.0°F) 電圧/電流入力の場合 0~1500	R/W
+37	+114	警報 1 設定	警報 1~8 設定範囲表参照(5-19)	R/W
+38	+115	警報 2 設定		R/W
+39	+116	警報 3 設定		R/W
+40	+117	警報 4 設定		R/W
+41	+118	警報 5 設定		R/W
+42	+119	警報 6 設定		R/W
+43	+120	警報 7 設定		R/W
+44	+121	警報 8 設定		R/W
+45	+122	ヒータ断線警報設定	0.0~50.0A	R/W

+46	+123	出力操作量上限設定	出力操作量下限値～100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 出力操作量下限値～105%)	R/W
+47	+124	出力操作量下限設定	0%～出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%～出力操作量上限値)	R/W
+48	+125	冷却側比例帯設定(CH0のみ)	0.0～10.0 倍(加熱側比例帯に対しての倍率)	R/W
+49	+126	冷却側制御周期設定 (CH0のみ)	1～120 秒	R/W
+50	+127	オーバラップ/デッドバンド設定 (CH0のみ)	入力レンジの単位が摂氏: -200.0～200.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -200.0～200.0°F 電圧/電流入力の場合 -2000～2000	R/W
+51	+128	冷却側出力操作量上限設定 (CH0のみ)	冷却側出力操作量下限値～100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 冷却側出力操作量下限値～105%)	R/W
+52	+129	冷却側出力操作量下限設定 (CH0のみ)	0%～冷却側出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%～冷却側出力操作量上限値)	R/W

警報 1～8 設定範囲表

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	-(フルスケール)～フルスケール *1
下限警報	-(フルスケール)～フルスケール *1
上下限警報	0～フルスケール *1
上下限範囲警報	0～フルスケール *1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値 *2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値～入力レンジ上限値 *2
待機付上限警報	-(フルスケール)～フルスケール *1
待機付下限警報	-(フルスケール)～フルスケール *1
待機付上下限警報	0～フルスケール *1

*1: 電圧/電流入力の場合、リニア変換巾となります。

*2: 電圧/電流入力の場合、リニア変換最小値～リニア変換最大値となります。

■ データレジスタ割付 ブロック4、5 初期設定項目(SHOT動作)

CH0、CH1 制御のパラメータです。2ch デジタル調節計モジュールを制御禁止にして変更することを推奨します。

先頭からの位置		パラメータ	内容	R(読出) /W(書込)
CH0	CH1			
+53	+130	制御方式選択	0: 逆動作(加熱) 1: 正動作(冷却)	R/W
+54	+131	加熱・冷却制御有効/無効選択 (CH0のみ)	0: 無効 1: 有効	R/W
+55	+132	外部設定選択 (CH0のみ)	0: 無効 1: 外部設定入力(4~20mA) 2: 外部設定入力(0~20mA) 3: 外部設定入力(1~5V) 4: 外部設定入力(0~1V) 5: カスケード制御	R/W
+56	+133	入力機能選択	0: 入力(CH0/CH1) 1: 差分入力(CH0-CH1) 2: 差分入力(CH1-CH0) 3: 加算入力(CH0+CH1)	R/W
+57	-	出力機能選択(CH0)	0: 出力(CH0) 1: 出力(CH1) 2: 両出力(CH0, CH1)	R/W
-	+134	出力機能選択(CH1)	0: 出力(CH1) 出力機能選択(CH0)を優先します	R/W
+58	+135	入力種別選択	入力レンジ設定範囲表参照(5-22)	R/W
+59	+136	目標値(SP)上限/ リニア変換最大値設定	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値~入力レンジの上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~入力レンジの上限値	R/W
+60	+137	目標値(SP)下限/ リニア変換最小値設定	熱電対/測温抵抗体の場合 入力レンジの下限値~目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 入力レンジの下限値~リニア変換最大値	R/W
+61	+138	出力 ON/OFF 動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合 1~1000	R/W
+62	+139	PV 補正設定	入力レンジの単位が摂氏: -100.0~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -100.0~100.0°F 電圧/電流入力の場合 -1000~1000	R/W
+63	+140	PV フィルタ時定数設定	0.0~10.0 秒	R/W
+64	+141	リザーブ		R/W
+65	+142	警報 1 動作選択	0: 動作無し	R/W
+66	+143	警報 2 動作選択	1: 上限警報	R/W
+67	+144	警報 3 動作選択	2: 下限警報	R/W
+68	+145	警報 4 動作選択	3: 上下限警報	R/W
+69	+146	警報 5 動作選択	4: 上下限範囲警報	R/W
+70	+147	警報 6 動作選択	5: 絶対値上限警報	R/W
+71	+148	警報 7 動作選択	6: 絶対値下限警報	R/W
+72	+149	警報 8 動作選択	7: 待機付上限警報 8: 待機付下限警報 9: 待機付上下限警報	R/W

+73	+150	警報 1 動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合 1~1000	R/W
+74	+151	警報 2 動作すきま設定		R/W
+75	+152	警報 3 動作すきま設定		R/W
+76	+153	警報 4 動作すきま設定		R/W
+77	+154	警報 5 動作すきま設定		R/W
+78	+155	警報 6 動作すきま設定		R/W
+79	+156	警報 7 動作すきま設定		R/W
+80	+157	警報 8 動作すきま設定		R/W
+81	+158	警報 1 遅延時間設定	0~10000 秒	R/W
+82	+159	警報 2 遅延時間設定		R/W
+83	+160	警報 3 遅延時間設定		R/W
+84	+161	警報 4 遅延時間設定		R/W
+85	+162	警報 5 遅延時間設定		R/W
+86	+163	警報 6 遅延時間設定		R/W
+87	+164	警報 7 遅延時間設定		R/W
+88	+165	警報 8 遅延時間設定		R/W
+89	+166	AT バイアス設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~50℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0~50.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0~100°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0~100.0°F)	R/W
+90	+167	制御モード選択	0: 定値制御モード 1: プログラム制御モード	R/W
+91	+168	プログラム制御モード開始方式選択	0: PV スタート 1: PVR スタート 2: SP スタート	R/W
+92	+169	ステップ時間単位選択	0: 分 1: 秒	R/W
+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0: プログラム制御終了 1: プログラム制御継続(リピート機能) 2: プログラム制御ホールド	R/W
+94	+171	比例項選択	0: 比例帯 1: 比例ゲイン	R/W
+95	+172	冷却方式選択 (CH0 のみ)	0: 空冷 1: 油冷 2: 水冷	R/W
+96	+173	プログラム制御開始時の目標値(SP)設定	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値~目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~リニア変換最大値	R/W
+97	+174	リピート回数設定	0~10000 回	R/W
+98	+175	冷却側出力 ON/OFF 動作すきま設定 (CH0 のみ)	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合 1~1000	R/W
+99	+176	出力種別 (ICL-13A-AA/MM のみ)	0: 無接点電圧出力(SSR 駆動用) 1: 電流出力	R/W
+100	+177	外部設定入力バイアス設定 (CH1 のみ)	外部設定入力リニア変換巾の±20%	R/W
+101	+178	外部設定入力リニア変換最大値設定 (CH1 のみ)	外部設定入力リニア変換最小値~ 入力レンジの上限値	R/W
+102	+179	外部設定入力リニア変換最小値設定 (CH1 のみ)	入力レンジの下限値~ 外部設定入力リニア変換最大値	R/W

入力レンジ設定範囲表

設定範囲		単位	レンジ	
00h	Kタイプ熱電対	摂氏	-200～1370℃	
01h	Kタイプ熱電対 小数点付き		-200.0～400.0℃	
02h	Jタイプ熱電対		-200～1000℃	
03h	Rタイプ熱電対		0～1760℃	
04h	Sタイプ熱電対		0～1760℃	
05h	Bタイプ熱電対		0～1820℃	
06h	Eタイプ熱電対		-200～800℃	
07h	Tタイプ熱電対		-200.0～400.0℃	
08h	Nタイプ熱電対		-200～1300℃	
09h	PL-II		0～1390℃	
0Ah	C(W/Re5-26)		0～2315℃	
0Bh	Pt100 小数点付き		-200.0～850.0℃	
0Ch	JPt100 小数点付き		-200.0～500.0℃	
0Dh	Pt100		-200～850℃	
0Eh	JPt100		-200～500℃	
0Fh	Kタイプ熱電対		華氏	-328～2498 °F
10h	Kタイプ熱電対 小数点付き			-328.0～752.0 °F
11h	Jタイプ熱電対			-328～1832 °F
12h	Rタイプ熱電対			32～3200 °F
13h	Sタイプ熱電対			32～3200 °F
14h	Bタイプ熱電対	32～3308 °F		
15h	Eタイプ熱電対	-328～1472 °F		
16h	Tタイプ熱電対	-328.0～752.0 °F		
17h	Nタイプ熱電対	-328～2372 °F		
18h	PL-II	32～2534 °F		
19h	C(W/Re5-26)	32～4199 °F		
1Ah	Pt100 小数点付き	-328.0～1562.0 °F		
1Bh	JPt100 小数点付き	-328.0～932.0 °F		
1Ch	Pt100	-328～1562 °F		
1Dh	JPt100	-328～932 °F		
1Eh	4～20mA	—	-2000～10000	
1Fh	0～20mA	—	-2000～10000	
20h	0～1V	—	-2000～10000	
21h	0～5V	—	-2000～10000	
22h	1～5V	—	-2000～10000	
23h	0～10V	—	-2000～10000	

■ データレジスタ割付 ブロック10～19 CH0プログラム項目(SHOT動作)

CH0 制御がプログラム制御モードの場合に設定するパラメータです。ステップ 0 から 9 までの 10 ステップ分設定できます。下表はステップ 0 から 9 のパラメータ一覧です。各パラメータの内容については 6-47 を参照してください。

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	
+180	+201	+222	+243	+264	目標値(SP)
+181	+202	+223	+244	+265	時間
+182	+203	+224	+245	+266	ウェイト値
+183	+204	+225	+246	+267	比例項
+184	+205	+226	+247	+268	積分時間
+185	+206	+227	+248	+269	微分時間
+186	+207	+228	+249	+270	ARW 設定
+187	+208	+229	+250	+271	出力操作量変化率設定
+188	+209	+230	+251	+272	警報 1
+189	+210	+231	+252	+273	警報 2
+190	+211	+232	+253	+274	警報 3
+191	+212	+233	+254	+275	警報 4
+192	+213	+234	+255	+276	警報 5
+193	+214	+235	+256	+277	警報 6
+194	+215	+236	+257	+278	警報 7
+195	+216	+237	+258	+279	警報 8
+196	+217	+238	+259	+280	ヒータ断線警報設定
+197	+218	+239	+260	+281	出力操作量上限設定
+198	+219	+240	+261	+282	出力操作量下限設定
+199	+220	+241	+262	+283	冷却側比例帯
+200	+221	+242	+263	+284	オーバラップ/デッドバンド設定

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9	
+285	+306	+327	+348	+369	目標値(SP)
+286	+307	+328	+349	+370	時間
+287	+308	+329	+350	+371	ウェイト値
+288	+309	+330	+351	+372	比例項
+289	+310	+331	+352	+373	積分時間
+290	+311	+332	+353	+374	微分時間
+291	+312	+333	+354	+375	ARW 設定
+292	+313	+334	+355	+376	出力操作量変化率設定
+293	+314	+335	+356	+377	警報 1
+294	+315	+336	+357	+378	警報 2
+295	+316	+337	+358	+379	警報 3
+296	+317	+338	+359	+380	警報 4
+297	+318	+339	+360	+381	警報 5
+298	+319	+340	+361	+382	警報 6
+299	+320	+341	+362	+383	警報 7
+300	+321	+342	+363	+384	警報 8
+301	+322	+343	+364	+385	ヒータ断線警報設定
+302	+323	+344	+365	+386	出力操作量上限設定
+303	+324	+345	+366	+387	出力操作量下限設定
+304	+325	+346	+367	+388	冷却側比例帯
+305	+326	+347	+368	+389	オーバラップ/デッドバンド設定

プログラム項目のパラメータの内容

パラメータ	内容	R(読出) /W(書込)
目標値(SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
時間	ステップ時間単位が分: 0～6000 分 ステップ時間単位が秒: 0～6000 秒	R/W
ウェイト値	入力レンジの単位が摂氏: 0～100℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0～100.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～100°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0～100.0°F) 電圧/電流入力の場合 0～1000	R/W
比例項	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0～10000℃ (ただし、小数点レンジの場合、0.0～1000.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～10000°F (ただし、小数点レンジの場合、0.0～1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0～1000.0% 比例項選択が比例ゲイン 0.00～100.00%	R/W
積分時間	0～10000 秒	R/W
微分時間	0～10000 秒	R/W
ARW 設定	0～100%	R/W
出力操作量変化率設定	0～100%/秒	R/W
警報 1	警報 1～8 設定範囲表参照(5-19)	R/W
警報 2		R/W
警報 3		R/W
警報 4		R/W
警報 5		R/W
警報 6		R/W
警報 7		R/W
警報 8		R/W
ヒータ断線警報設定	0.0～50.0A	R/W
出力操作量上限設定	出力操作量下限値～100% (ただし、出力種別が電流出力の場合 出力操作量下限値～105%)	R/W
出力操作量下限設定	0%～出力操作量上限値 (ただし、出力種別が電流出力の場合 -5%～出力操作量上限値)	R/W
冷却側比例帯 (CH0 のみ)	0.0～10.0 倍(加熱側比例帯に対しての倍率)	R/W
オーバラップ/デッドバンド設定 (CH0 のみ)	入力レンジの単位が摂氏: -200.0～200.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -200.0～200.0°F 電圧/電流入力の場合 -2000～2000	R/W

■ データレジスタ割付 ブロック30～39 CH1プログラム項目(SHOT動作)

CH1 制御がプログラム制御モードの場合に設定するパラメータです。ステップ 0 から 9 までの 10 ステップ分設定できます。下表はステップ 0 から 9 のパラメータ一覧です。各パラメータの内容については 6-47 を参照してください。

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	
+390	+409	+428	+447	+466	目標値(SP)
+391	+410	+429	+448	+467	時間
+392	+411	+430	+449	+468	ウェイト値
+393	+412	+431	+450	+469	比例項
+394	+413	+432	+451	+470	積分時間
+395	+414	+433	+452	+471	微分時間
+396	+415	+434	+453	+472	ARW 設定
+397	+416	+435	+454	+473	出力操作量変化率設定
+398	+417	+436	+455	+474	警報 1
+399	+418	+437	+456	+475	警報 2
+400	+419	+438	+457	+476	警報 3
+401	+420	+439	+458	+477	警報 4
+402	+421	+440	+459	+478	警報 5
+403	+422	+441	+460	+479	警報 6
+404	+423	+442	+461	+480	警報 7
+405	+424	+443	+462	+481	警報 8
+406	+425	+444	+463	+482	ヒータ断線警報設定
+407	+426	+445	+464	+483	出力操作量上限設定
+408	+427	+446	+465	+484	出力操作量下限設定

先頭からの位置					パラメータ
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9	
+485	+504	+523	+542	+561	目標値(SP)
+486	+505	+524	+543	+562	時間
+487	+506	+525	+544	+563	ウェイト値
+488	+507	+526	+545	+564	比例項
+489	+508	+527	+546	+565	積分時間
+490	+509	+528	+547	+566	微分時間
+491	+510	+529	+548	+567	ARW 設定
+492	+511	+530	+549	+568	出力操作量変化率設定
+493	+512	+531	+550	+569	警報 1
+494	+513	+532	+551	+570	警報 2
+495	+514	+533	+552	+571	警報 3
+496	+515	+534	+553	+572	警報 4
+497	+516	+535	+554	+573	警報 5
+498	+517	+536	+555	+574	警報 6
+499	+518	+537	+556	+575	警報 7
+500	+519	+538	+557	+576	警報 8
+501	+520	+539	+558	+577	ヒータ断線警報設定
+502	+521	+540	+559	+578	出力操作量上限設定
+503	+522	+541	+560	+579	出力操作量下限設定

第6章 WindLDRによる2chデジタル調節計モジュールの設定

ここではWindLDRによる2chデジタル調節計モジュールの設定方法、2chデジタル調節計モジュール設定画面、モニタ画面について説明します。

■ 2chデジタル調節計モジュール設定手順

1. 増設モジュール設定ダイアログ

増設モジュール設定ダイアログを表示するには、以下のどちらかの手順で行います。

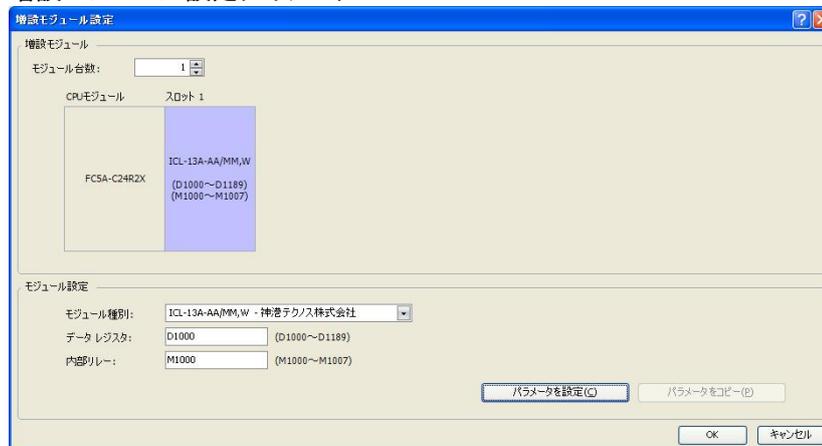
操作手順1

- ① WindLDRのメニューバー上にある[表示]タブの[プロジェクトウィンドウ]をクリックします。
- ② [増設モジュール設定]をダブルクリックします。

操作手順2

- ① WindLDRのメニューバー上にある[設定]タブの[増設モジュール]をクリックします。

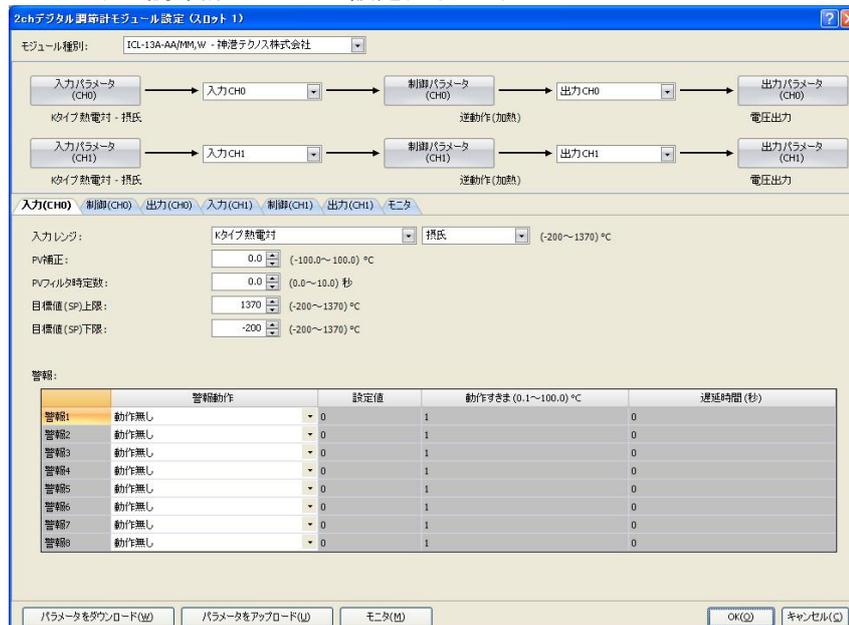
増設モジュール設定ダイアログ



モジュール台数および2chデジタル調節計モジュールが接続されているスロット番号を選択後、モジュール種別を選択し、制御レジスタ(データレジスタ)および制御リレー(内部リレー)を指定します。モジュール設定後、[パラメータを設定]ボタンをクリックし、2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログを開きます。

2. 2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ

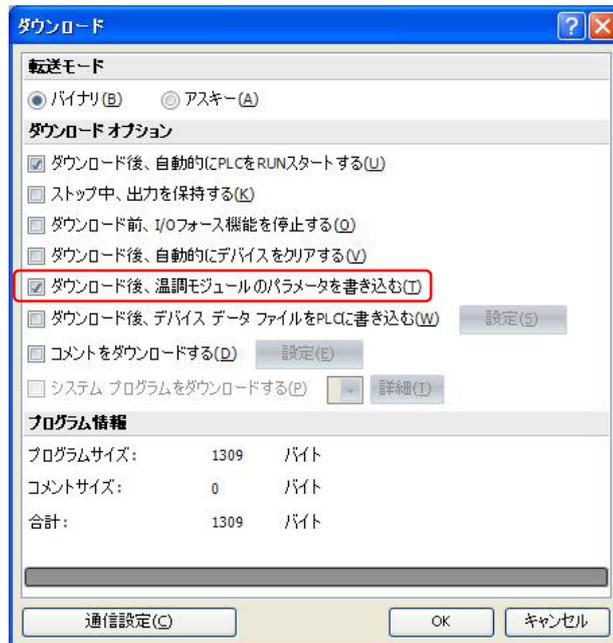
2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ



2chデジタル調節計モジュールの全てのパラメータがこのダイアログで設定できます。必要なパラメータを設定し、OKボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

3. ダウンロードダイアログ

WindLDRのメニューバー上にある[オンライン]タブの[ダウンロード]をクリックしダウンロードダイアログを開きます。



[ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む]をチェックし、OKボタンを押して、ユーザプログラムをダウンロードします。ユーザプログラムのダウンロード後に、2chデジタル調節計モジュールのパラメータが自動的にデータレジスタとCPUモジュールに接続されている2chデジタル調節計モジュールに書き込まれます。



補足

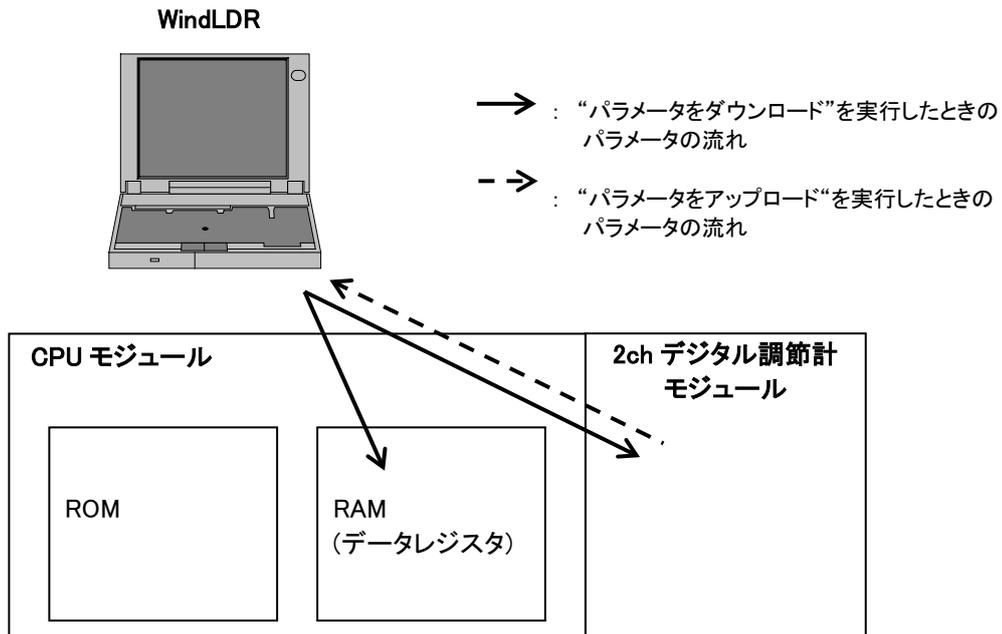
- CPUモジュールと2chデジタル調節計モジュールは、CPUモジュールのデータレジスタを介して通信します。CPUモジュールと2chデジタル調節計モジュールを通信させるためには、増設モジュール設定ダイアログで2chデジタル調節計モジュールを設定した後に、CPUモジュールにユーザプログラムをダウンロードする必要があります。また、2chデジタル調節計モジュールを動作させるためには、CPUモジュールのデータレジスタと2chデジタル調節計モジュールにパラメータをダウンロードする必要があります。



補足

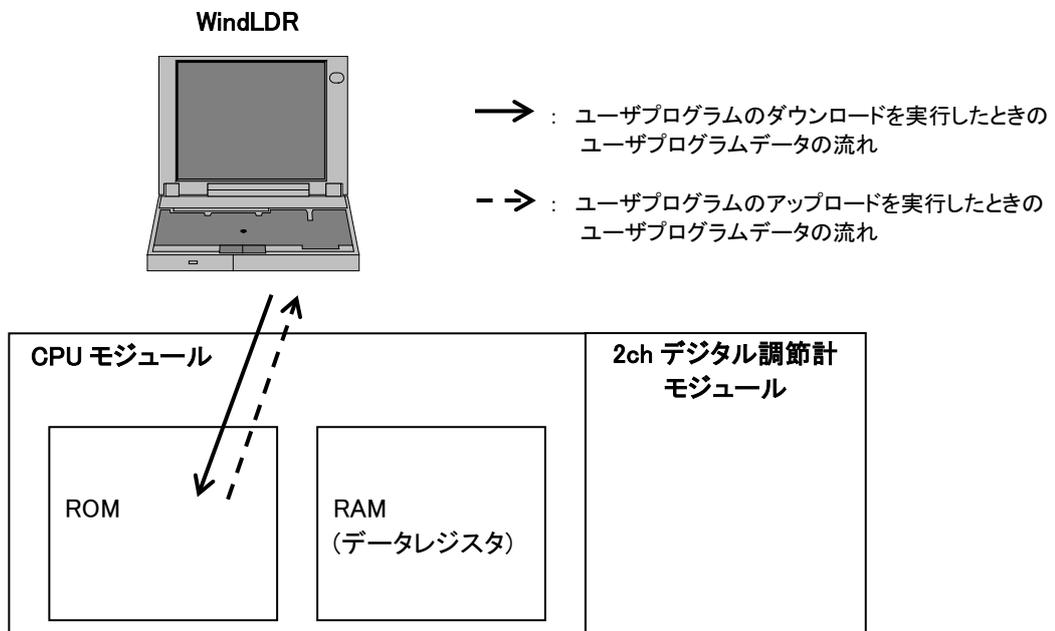
・パラメータのダウンロード/アップロード

“2chデジタル調節計モジュール設定”ダイアログ上の“パラメータをダウンロード”、“パラメータをアップロード”を実行したとき、下図のようにパラメータがダウンロード/アップロードされます。



・ユーザプログラムのダウンロード/アップロード

ユーザプログラムのダウンロード※1、ユーザプログラムのアップロードを実行したとき、下図のようにユーザプログラムデータがダウンロード/アップロードされます。



※1: “ダウンロード”ダイアログ上で、“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”に を入れた場合、ユーザプログラムを CPU モジュールにダウンロードした後、パラメータダウンロードを実行します。

このとき、“増設モジュール設定”ダイアログで設定したスロット番号の 2ch デジタル調節計モジュールと CPU モジュールのデータレジスタに、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータを書き込みます。詳細については、次頁を参照してください。

・ユーザプログラムのダウンロードについて

ユーザプログラムには、ユーザプログラムと“2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログで設定したパラメータ(初期値)が含まれます。CPU モジュールと 2ch デジタル調節計モジュールが、データレジスタを介して通信するために、CPU モジュールにユーザプログラムをダウンロードしてください。

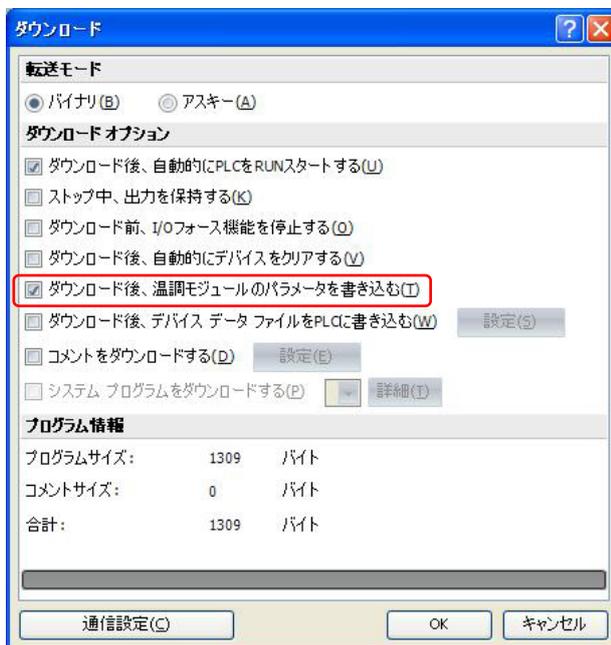
ユーザプログラムのダウンロードでは、“ダウンロード”ダイアログの“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”のチェック状態によって、以下のように動作します。

(1) ✓を入れた場合

ユーザプログラムを CPU モジュールにダウンロードすると同時に、“2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログで設定したパラメータを 2ch デジタル調節計モジュールにダウンロードする。

(2) ✓を入れない場合

ユーザプログラムを CPU モジュールにダウンロードする。2ch デジタル調節計モジュールにはパラメータをダウンロードしない。



“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”に✓を入れた場合、ユーザプログラムを CPU モジュールにダウンロードした後、“2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログ上で設定したパラメータを、“増設モジュール設定”ダイアログで設定したスロット番号の 2ch デジタル調節計モジュールと CPU モジュールのデータレジスタに書き込みます。

ただし、設定したスロット番号に 2ch デジタル調節計モジュールが接続されていない場合は、その 2ch デジタル調節計モジュールへのパラメータ書き込みはエラーとなります。エラーが発生した後も、増設モジュール設定ダイアログで、設定されているすべてのスロットの 2ch デジタル調節計モジュールに対してパラメータ書き込みが実行されます。

エラーが発生した場合、2ch デジタル調節計モジュールを CPU モジュールに接続し、再度ダウンロードを行ってください。ユーザプログラムのダウンロードを行わずに、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータのみを変更したい場合は、以下の手順で、パラメータをダウンロードしてください。

- ① 設定したスロット番号に 2ch デジタル調節計モジュールを接続する。
- ② そのスロット番号の“2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログを開く。
- ③ “パラメータをダウンロード”を実行する。
 - ①の 2ch デジタル調節計モジュールに、②で設定したパラメータが書き込まれます。

・ユーザプログラムの“アップロード”について

CPU モジュールに保存されたユーザプログラムを WindLDR にアップロードします。ユーザプログラムに保存されている 2ch デジタル調節計モジュールのパラメータの初期値が復元されます。2ch デジタル調節計モジュールに保存されたパラメータは読み出しません。

・キーデータエラー発生時のデータレジスタ値の復元方法について

CPU モジュールの電源断後、30 日以上経過した場合、データレジスタの内容がクリアされます。データレジスタの内容がクリアされた場合は、電源を再投入した後、2ch デジタル調節計モジュールを制御許可する前に、以下のいずれかの手順で CPU モジュールのデータレジスタに 2ch デジタル調節計モジュールのパラメータを格納する必要があります。

- (1) 2ch デジタル調節計モジュールのパラメータを CPU モジュールのデータレジスタに読み出す場合
2ch デジタル調節計モジュールで動作していたパラメータを、以下のいずれかの手順で、CPU モジュールのデータレジスタに読み出すことができます。

手順 1 WindLDR を使用する場合

- ① WindLDR 上で”増設モジュール設定”ダイアログを開く。
- ② 接続された 2ch デジタル調節計モジュールの-slot 番号を選択し、その-slot 番号の“2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログを開く。
- ③ ”パラメータをアップロード”をクリックし、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータをアップロードする。
- ④ ” 2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログで、目標値 (SP) と手動モード出力操作量を再設定する。(*1)
- ⑤ ”パラメータをダウンロード”をクリックする。
2ch デジタル調節計モジュールを制御許可すると、2ch デジタル調節計モジュールはパラメータ変更後の値で動作します。

手順 2 ユーザプログラムを使用する方法

- ① パラメータ読み出しリレーを OFF→ON する。
- ② 目標値 (SP) と手動モード出力操作量を再設定する。(*1)
2ch デジタル調節計モジュールを制御許可すると、2ch デジタル調節計モジュールはパラメータ変更後の値で動作します。

*1 ブロック 1 のパラメータは 2ch デジタル調節計モジュールに保存されないため、再設定する必要があります。

- (2) CPU モジュールの ROM に保存されているパラメータ (初期値) を CPU モジュールのデータレジスタに読み出す場合

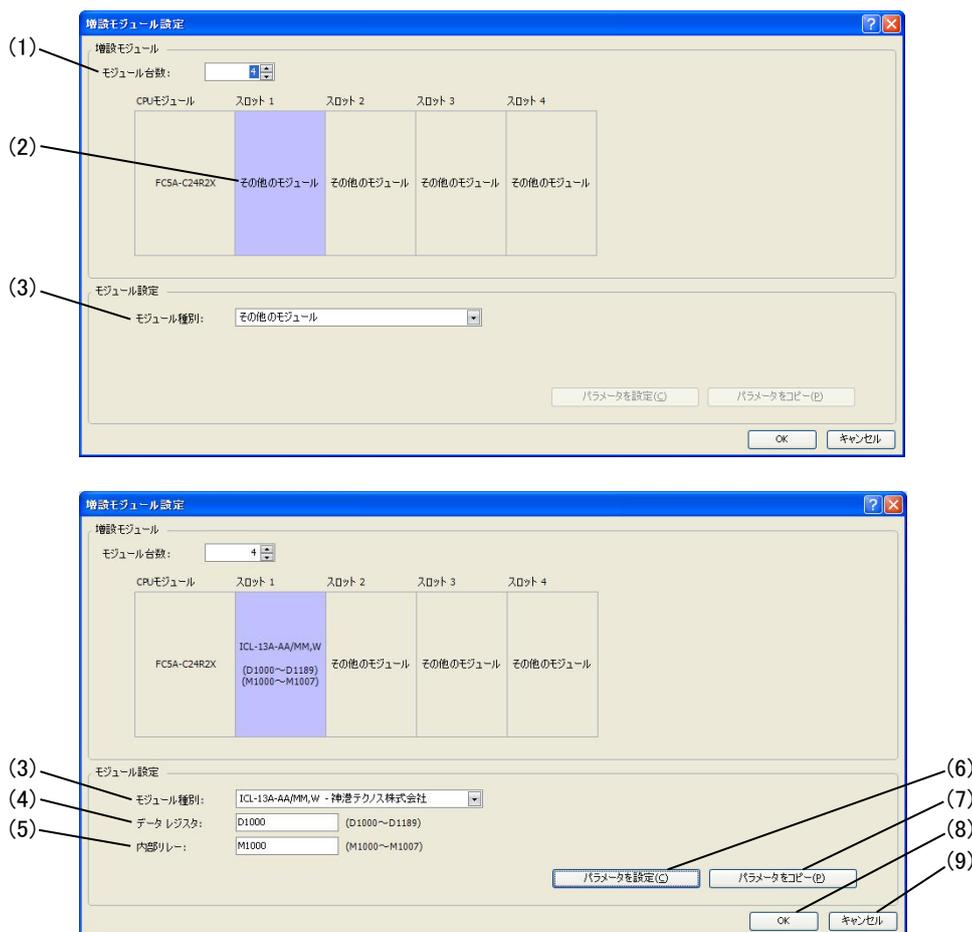
WindLDR の” 2ch デジタル調節計モジュール設定”ダイアログで 2ch デジタル調節計モジュールのパラメータを設定し、”ユーザプログラムのダウンロード”を実行すると、2ch デジタル調節計モジュールのパラメータ (初期値) が CPU モジュールの ROM に保存されます。

以下の手順で、この初期値を CPU モジュールのデータレジスタに読み出し、2ch デジタル調節計モジュールを初期値で動作させることができます。

手順

- ① パラメータ初期値読み出しリレーを OFF→ON する。
- ② 2ch デジタル調節計モジュールリセットリレーを OFF→ON する。
2ch デジタル調節計モジュールを制御許可すると、2ch デジタル調節計モジュールは初期値で動作します。

■ 増設モジュール設定ダイアログの説明



設定項目

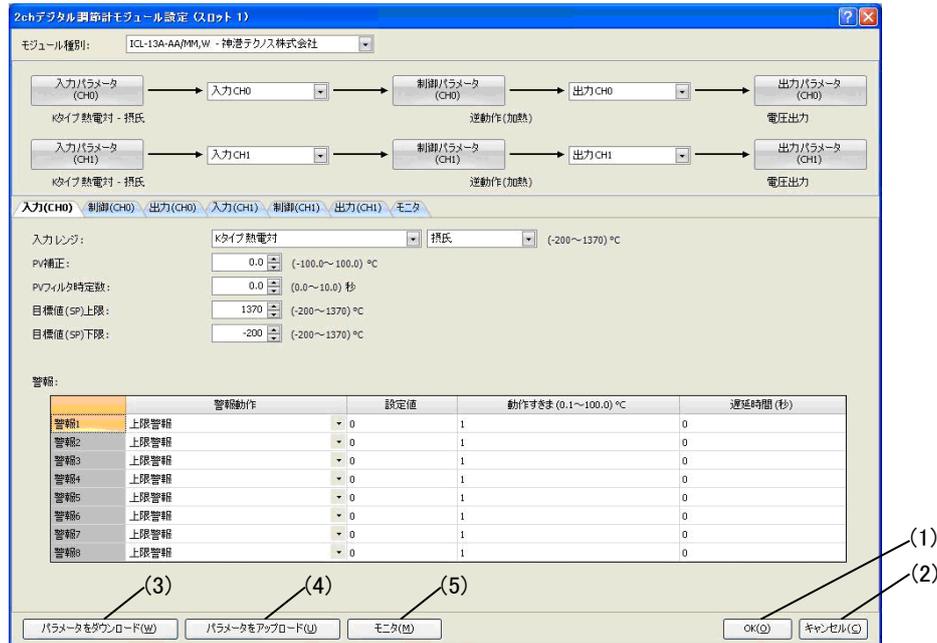
項目	内容
(1) モジュール台数	増設するモジュール台数を設定します。 2ch デジタル調節計モジュールの最大接続台数はCPUモジュールにより異なります。オールインワンタイプの場合最大4台、スリムタイプの場合最大7台接続できます。
(2) スロット番号	動作設定を行う2chデジタル調節計モジュールが接続されているスロット番号を選択します。
(3) モジュール種別	動作設定を行う2chデジタル調節計モジュールのモジュール種別を選択します。 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content;"> モジュール設定 モジュール種別: その他のモジュール その他のモジュール FC5A-F2MR2 FC5A-F2M2 ICL-13A-RR/MM - 神港テクノス株式会社 ICL-13A-AA/MM - 神港テクノス株式会社 ICL-13A-RR/MM,W - 神港テクノス株式会社 ICL-13A-AA/MM,W - 神港テクノス株式会社 </div>
(4) データレジスタ	制御レジスタを指定します。データレジスタが指定できます。 指定されたデータレジスタを先頭に最大590ワード(最小190ワード)占有します。
(5) 内部リレー	制御リレーを指定します。内部リレーが指定できます。 指定された内部リレーを先頭に最大32点(最小8点)占有します。

ボタン

項目	内容
(6) パラメータを設定	2ch デジタル調節計モジュール設定ダイアログを開きます。
(7) パラメータをコピー	スロット番号のパラメータを別のスロット番号の2chデジタル調節計モジュールのパラメータとしてコピーします。
(8) OK	パラメータを保存し、ダイアログを閉じます。
(9) キャンセル	パラメータの変更を破棄し、ダイアログを閉じます。

■ 2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログの説明

ここでは 2ch デジタル調節計モジュール設定ダイアログのボタンについて説明します。

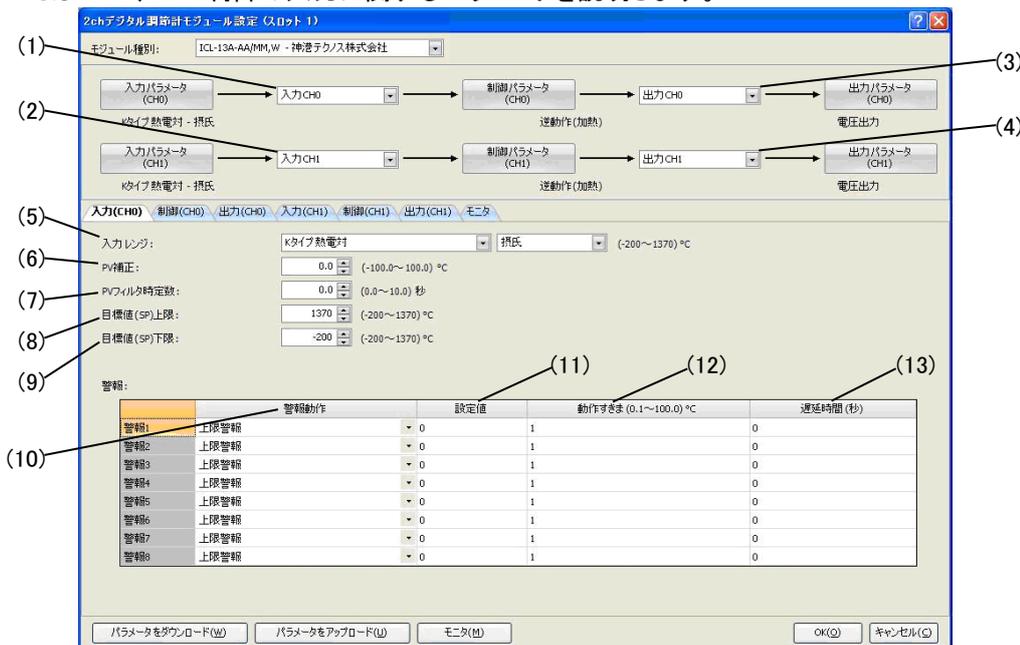


ボタン

	項目	内容
(1)	OK	パラメータを保存し、ダイアログを閉じます。
(2)	キャンセル	パラメータの変更を破棄し、ダイアログを閉じます。
(3)	パラメータをダウンロード	“2chデジタル調節計モジュール設定”ダイアログで設定した現在のパラメータをCPUモジュールのデータレジスタ (RAM) と2chデジタル調節計モジュールに書き込みます。
(4)	パラメータをアップロード	“増設モジュール設定”ダイアログで選択したスロット番号の2chデジタル調節計モジュールに保存されたパラメータをダイアログに読み出します。
(5)	モニタ	“増設モジュール設定”ダイアログで選択したスロット番号の2chデジタル調節計モジュールをモニタします。

1. 入力パラメーター一覧(CH0、CH1)

ここでは CH0、CH1 制御の入力に関するパラメータを説明します。



制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(1)	+56	-	入力CH0機能選択	0: 入力CH0 1: 差分入力(入力CH0-入力CH1) 2: 差分入力(入力CH1-入力CH0) 3: 加算入力(入力CH0+入力CH1)	R/W
(2)	-	+133	入力CH1機能選択	0: 入力CH1 1: 差分入力(入力CH0-入力CH1) 2: 差分入力(入力CH1-入力CH0) 3: 加算入力(入力CH0+入力CH1)	R/W
	+55	-	外部設定入力選択	0: 無効 1: 外部設定入力(4~20mA) (*) 2: 外部設定入力(0~20mA) 3: 外部設定入力(1~5V) 4: 外部設定入力(0~1V) 5: カスケード制御 (*) (* 外部設定入力を選択すると、「1: 外部設定入力(4~20mA)」を選択したことになります。 カスケード制御を選択すると「5: カスケード制御」を選択したことになります。	R/W
(3)	+57	-	出力CH0機能選択	0: 出力CH0 1: 出力CH1 2: 両出力(出力CH0, 出力CH1)	R/W
(4)	-	+134	出力CH1機能選択	0: 出力CH1(出力CH0機能選択の設定が優先されます)	R/W
(5)	+58	+135	入力レンジ	入力レンジ設定範囲表参照(6-10)	R/W
(6)	+62	+139	PV補正	入力レンジの単位が摂氏: -100.0~100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -100.0~100.0°F 電圧/電流入力の場合: -1000~1000	R/W
(7)	+63	+140	PVフィルタ時定数	0.0~10.0 秒	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(8)	+59	+136	目標値(SP)上限/ リニア変換最大値	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～入力レンジの上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～入力レンジの上限値	R/W
(9)	+60	+137	目標値(SP)下限/ リニア変換最小値	熱電対/測温抵抗体入力の場合 入力レンジの下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 入力レンジの下限値～リニア変換最大値	R/W
(10)	+65	+142	警報1動作	0: 動作無し 1: 上限警報 2: 下限警報 3: 上下限警報 4: 上下限範囲警報 5: 絶対値上限警報 6: 絶対値下限警報 7: 待機付上限警報 8: 待機付下限警報 9: 待機付上下限警報	R/W
	+66	+143	警報2動作		
	+67	+144	警報3動作		
	+68	+145	警報4動作		
	+69	+146	警報5動作		
	+70	+147	警報6動作		
	+71	+148	警報7動作		
+72	+149	警報8動作			
(11)	+37	+114	警報1設定値	警報 1～8 設定値範囲表参照(6-10)	R/W
	+38	+115	警報2設定値		
	+39	+116	警報3設定値		
	+40	+117	警報4設定値		
	+41	+118	警報5設定値		
	+42	+119	警報6設定値		
	+43	+120	警報7設定値		
+44	+121	警報8設定値			
(12)	+73	+150	警報1動作すきま	入力レンジの単位が摂氏: 0.1～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: 0.1～100.0°F 電圧/電流入力の場合: 1～1000	R/W
	+74	+151	警報2動作すきま		
	+75	+152	警報3動作すきま		
	+76	+153	警報4動作すきま		
	+77	+154	警報5動作すきま		
	+78	+155	警報6動作すきま		
	+79	+156	警報7動作すきま		
+80	+157	警報8動作すきま			
(13)	+81	+158	警報1遅延時間	0～10000 秒	R/W
	+82	+159	警報2遅延時間		
	+83	+160	警報3遅延時間		
	+84	+161	警報4遅延時間		
	+85	+162	警報5遅延時間		
	+86	+163	警報6遅延時間		
	+87	+164	警報7遅延時間		
+88	+165	警報8遅延時間			

入力レンジ設定範囲表

各入力レンジの設定範囲を示します。

設定範囲		単位	レンジ
00h	Kタイプ熱電対	摂氏	-200~1370°C
01h	Kタイプ熱電対 小数点付き		-200.0~400.0°C
02h	Jタイプ熱電対		-200~1000°C
03h	Rタイプ熱電対		0~1760°C
04h	Sタイプ熱電対		0~1760°C
05h	Bタイプ熱電対		0~1820°C
06h	Eタイプ熱電対		-200~800°C
07h	Tタイプ熱電対		-200.0~400.0°C
08h	Nタイプ熱電対		-200~1300°C
09h	PL-II		0~1390°C
0Ah	C(W/Re5-26)		0~2315°C
0Bh	Pt100 小数点付き		-200.0~850.0°C
0Ch	JPt100 小数点付き		-200.0~500.0°C
0Dh	Pt100		-200~850°C
0Eh	JPt100		-200~500°C
0Fh	Kタイプ熱電対		華氏
10h	Kタイプ熱電対 小数点付き	-328.0~752.0 °F	
11h	Jタイプ熱電対	-328~1832 °F	
12h	Rタイプ熱電対	32~3200 °F	
13h	Sタイプ熱電対	32~3200 °F	
14h	Bタイプ熱電対	32~3308 °F	
15h	Eタイプ熱電対	-328~1472 °F	
16h	Tタイプ熱電対	-328.0~752.0 °F	
17h	Nタイプ熱電対	-328~2372 °F	
18h	PL-II	32~2534 °F	
19h	C(W/Re5-26)	32~4199 °F	
1Ah	Pt100 小数点付き	-328.0~1562.0 °F	
1Bh	JPt100 小数点付き	-328.0~932.0 °F	
1Ch	Pt100	-328~1562 °F	
1Dh	JPt100	-328~932 °F	
1Eh	4~20mA	—	
1Fh	0~20mA	—	-2000~10000
20h	0~1V	—	-2000~10000
21h	0~5V	—	-2000~10000
22h	1~5V	—	-2000~10000
23h	0~10V	—	-2000~10000

警報 1~8 設定値範囲表

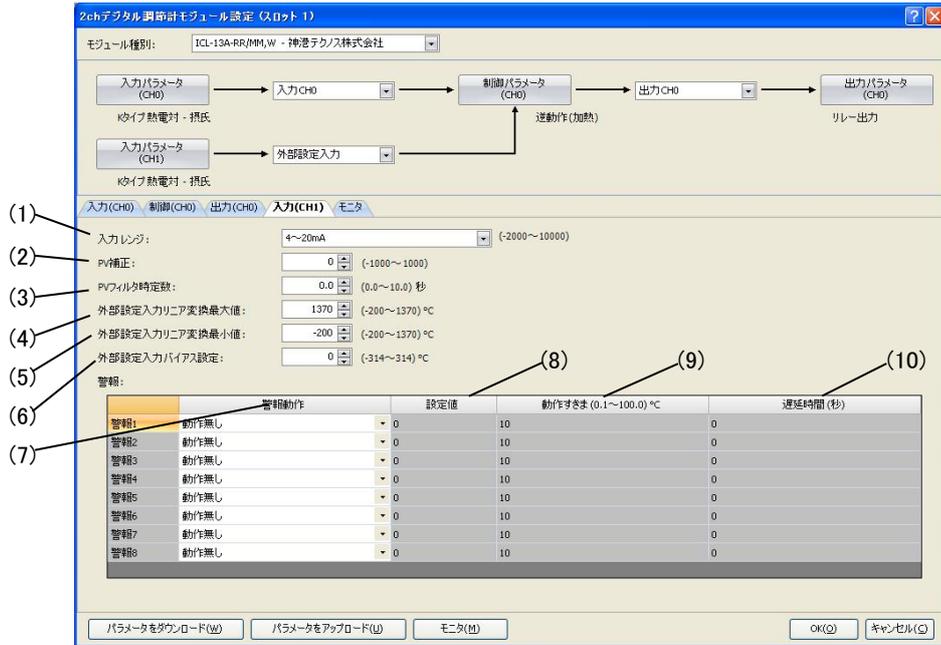
各警報の設定範囲を示します。

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
下限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
上下限警報	0~フルスケール *1
上下限範囲警報	0~フルスケール *1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 *2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 *2
待機付上限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
待機付下限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
待機付上下限警報	0~フルスケール *1

*1: 電圧/電流入力の場合、リニア変換巾となります。

*2: 電圧/電流入力の場合、リニア変換最小値~リニア変換最大値となります。

入力 CH1 機能選択で、外部設定入力を選択した場合



制御レジスタ

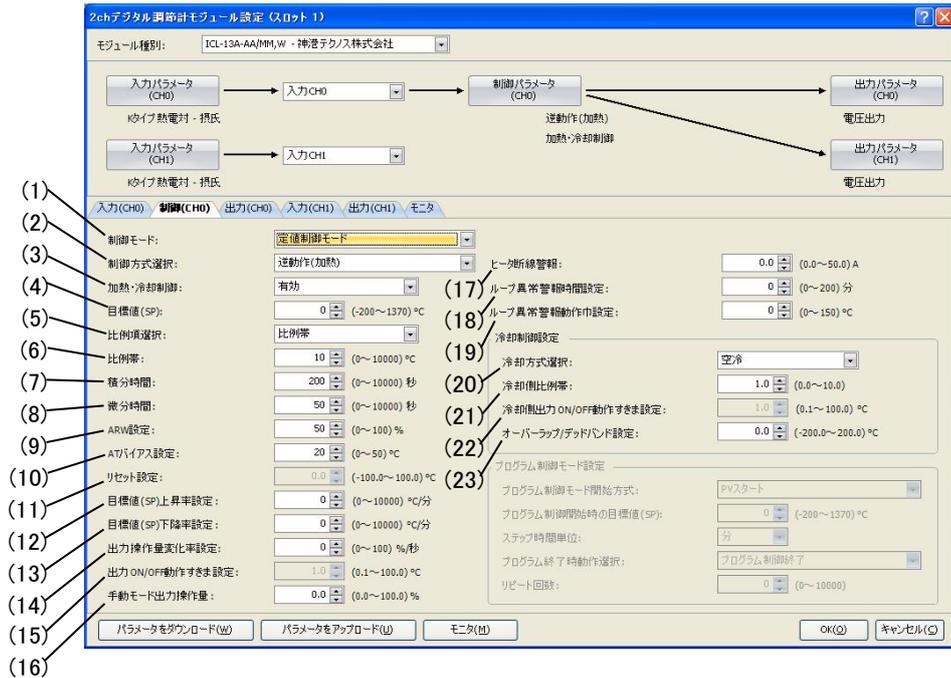
	先頭データレジスタからの位置	設定項目	設定範囲	R/W
(1)	+55	入力レンジ	0: 無効(*) 1: 4~20mA 2: 0~20mA 3: 1~5V 4: 0~1V 5: カスケード制御(*) (*) 入力レンジでは選択できません。	R/W
(2)	+139	PV補正	-1000~1000	R/W
(3)	+140	PVフィルタ時定数	0.0~10.0 秒	R/W
(4)	+178	外部設定入力 リニア変換最大値	外部設定入力リニア変換最小値~ 入力レンジの上限値	R/W
(5)	+179	外部設定入力 リニア変換最小値	入力レンジの下限値~ 外部設定入力リニア変換最大値	R/W
(6)	+177	外部設定入力バイアス設定	リニア変換巾の±20%	R/W
(7)	+142	警報1動作	0: 動作無し 1: 動作無し 2: 動作無し 3: 動作無し 4: 動作無し 5: 絶対値上限警報 6: 絶対値下限警報 7: 動作無し 8: 動作無し 9: 動作無し	R/W
	+143	警報2動作		
	+144	警報3動作		
	+145	警報4動作		
	+146	警報5動作		
	+147	警報6動作		
(8)	+114	警報1設定値	警報 1~8 設定値範囲表参照(6-10)	R/W
	+115	警報2設定値		
	+116	警報3設定値		
	+117	警報4設定値		
	+118	警報5設定値		
	+119	警報6設定値		
	+120	警報7設定値		
+121	警報8設定値			

WindLDR による 2ch デジタル調節計モジュールの設定

(9)	+150	警報1動作すきま	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0°C 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合: 1~1000	R/W
	+151	警報2動作すきま		
	+152	警報3動作すきま		
	+153	警報4動作すきま		
	+154	警報5動作すきま		
	+155	警報6動作すきま		
	+156	警報7動作すきま		
	+157	警報8動作すきま		
(10)	+158	警報1遅延時間	0~10000 秒	R/W
	+159	警報2遅延時間		
	+160	警報3遅延時間		
	+161	警報4遅延時間		
	+162	警報5遅延時間		
	+163	警報6遅延時間		
	+164	警報7遅延時間		
	+165	警報8遅延時間		

2. 制御パラメータ一覧(CH0、CH1)

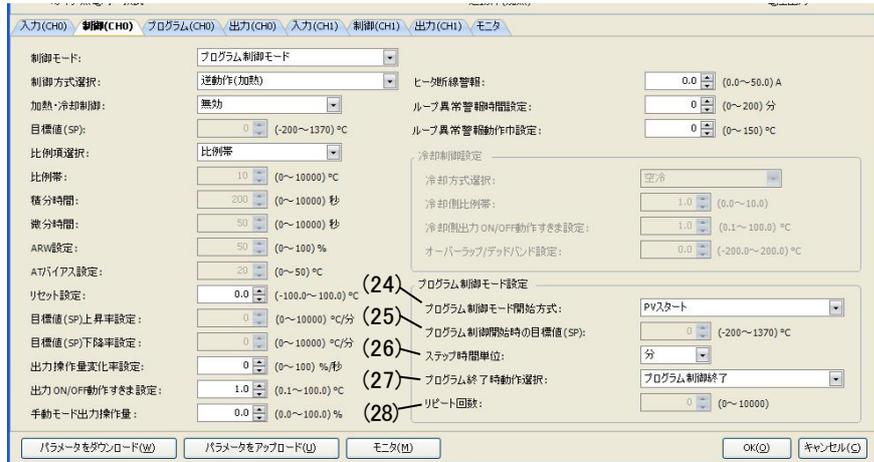
ここでは CH0、CH1 制御の制御に関するパラメータを説明します。



制御モードでプログラム制御モードを選択した場合

(24)～(28)の項目が有効となります。

目標値(SP)、比例帯/比例ゲイン、積分時間などの定値制御項目が無効となります。



制御レジスタ

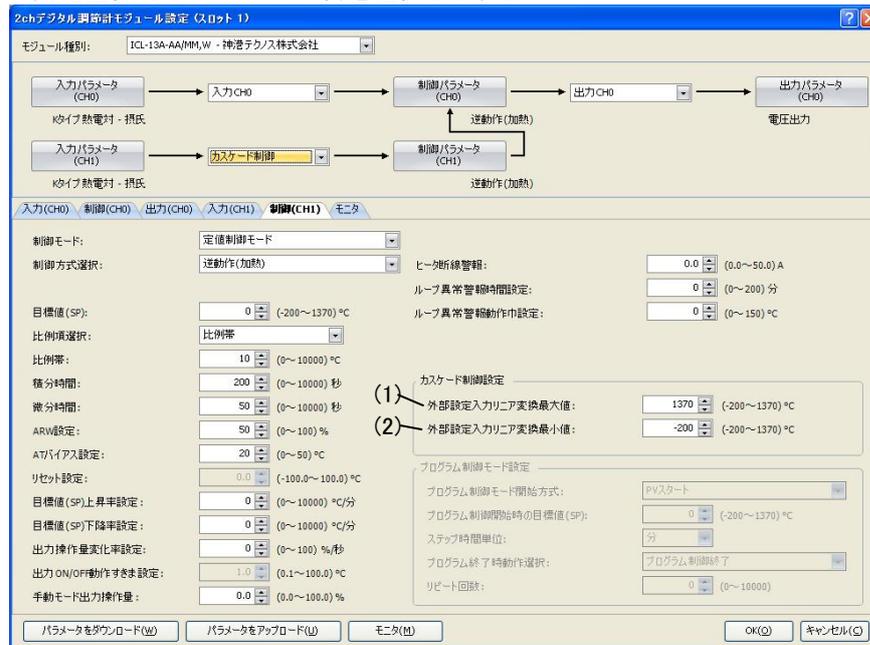
	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(1)	+90	+167	制御モード	0: 定値制御モード 1: プログラム制御モード 外部設定入力選択でカスケード制御を選択した場合、CH1 制御が定値制御、プログラム制御にかかわらず、CH0 制御の制御モードは定値制御を選択してください。 プログラム制御を選択すると、外部設定入力は働きます。	R/W
(2)	+53	+130	制御方式選択	0: 逆動作(加熱) 1: 正動作(冷却)	R/W
(3)	+54	-	加熱・冷却制御	0: 無効 1: 有効	R/W

WindLDR による 2ch デジタル調節計モジュールの設定

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(4)	+20	+23	目標値(SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
(5)	+94	+171	比例項選択	0: 比例帯 1: 比例ゲイン	R/W
(6)	+26	+103	比例帯/比例ゲイン	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0～10000℃ (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～10000°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0～1000.0% 比例項選択が比例ゲイン: 0.00～100.00%	R/W
(7)	+27	+104	積分時間	0～10000 秒	R/W
(8)	+28	+105	微分時間	0～10000 秒	R/W
(9)	+29	+106	ARW設定	0～100%	R/W
(10)	+89	+166	ATバイアス設定	入力レンジの単位が摂氏: 0～50℃ (ただし、小数点レンジの場合 0.0～50.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～100°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0～100.0°F)	R/W
(11)	+31	+108	リセット設定	入力レンジの単位が摂氏: -100.0～100.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -100.0～100.0°F 電圧/電流入力の場合: -1000～1000	R/W
(12)	+33	+110	目標値(SP)上昇率設定	入力レンジの単位が摂氏: 0～10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏: 0～10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合: 0～10000/分	R/W
(13)	+34	+111	目標値(SP)下降率設定	入力レンジの単位が摂氏: 0～10000℃/分 (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃/分) 入力レンジの単位が華氏: 0～10000°F/分 (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F/分) 電圧/電流入力の場合: 0～10000/分	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(14)	+32	+109	出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W
(15)	+61	+138	出力ON/OFF動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0°C 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合: 1~1000	R/W
(16)	+21	+24	手動モード出力操作量	加熱・冷却制御が無効: 出力操作量下限値~ 出力操作量上限値 加熱・冷却制御が有効: -冷却側出力操作量上限値~ 加熱側出力操作量上限値	R/W
(17)	+45	+122	ヒータ断線警報設定	0.0~50.0A	R/W
(18)	+35	+112	ループ異常警報時間設定	0~200分	R/W
(19)	+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	入力レンジの単位が摂氏: 0~150°C (ただし、小数点レンジの場合 0.0~150.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~150°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0~150.0°F) 電圧/電流入力の場合: 0~1500	R/W
(20)	+95	+168	冷却方式選択	0: 空冷 1: 油冷 2: 水冷	R/W
(21)	+48	-	冷却側比例帯	0.0~10.0倍 (加熱側比例帯に対する倍率)	R/W
(22)	+98	-	冷却側出力ON/OFF動作すきま設定	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0°C 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合: 1~1000	R/W
(23)	+50	-	オーバラップ/デッドバンド設定	入力レンジの単位が摂氏: -200.0~200.0°C 入力レンジの単位が華氏: -200.0~200.0°F 電圧/電流入力の場合: -2000~2000	R/W
(24)	+91	+168	プログラム制御モード開始方式	0: PV スタート 1: PVR スタート 2: SP スタート	R/W
(25)	+96	+173	プログラム制御開始時の目標値(SP)	熱電対/测温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値~目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値~リニア変換最大値	R/W
(26)	+92	+169	ステップ時間単位	0: 分 1: 秒	R/W
(27)	+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0: プログラム制御終了 1: プログラム制御継続(リピート機能) 2: プログラム制御ホールド	R/W
(28)	+97	+174	リピート回数	0~10000回	R/W

入力 CH1 機能選択で、カスケード制御を選択した場合

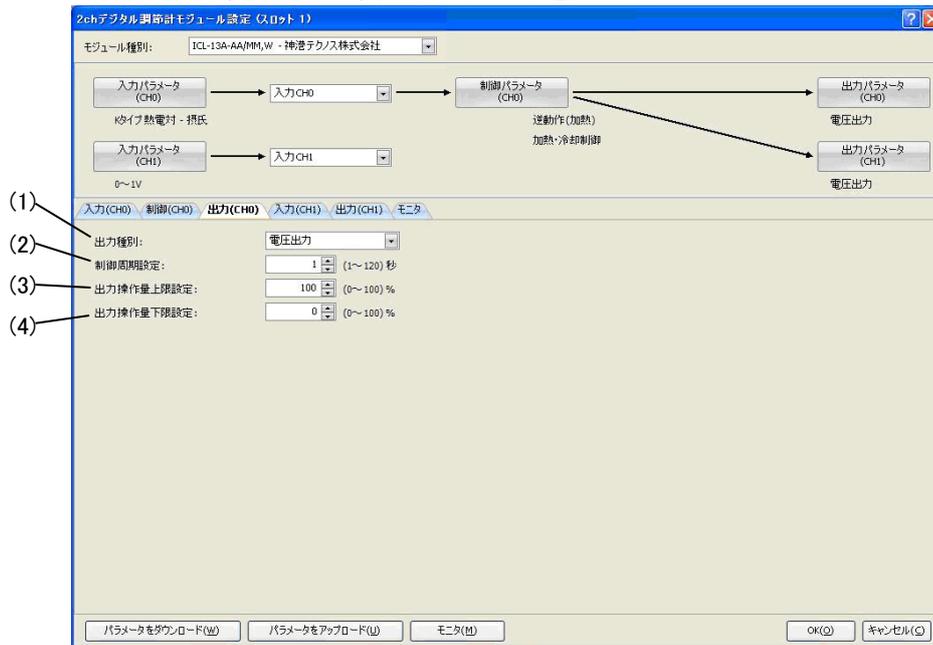


制御レジスタ

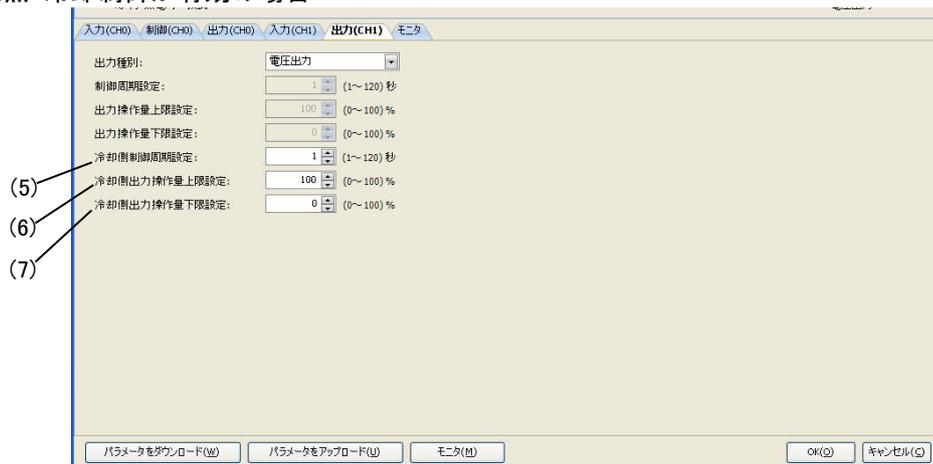
	先頭データレジスタからの位置	設定項目	設定範囲	R/W
(1)	+178	外部設定入力リニア変換最大値	外部設定入力リニア変換最小値～ 入力レンジの上限値	R/W
(2)	+179	外部設定入力リニア変換最小値	入力レンジの下限値～ 外部設定入力リニア変換最大値	R/W

3. 出力パラメータ一覧(CH0、CH1)

ここでは CH0、CH1 制御の出力に関するパラメータを説明します。



加熱・冷却制御が有効の場合



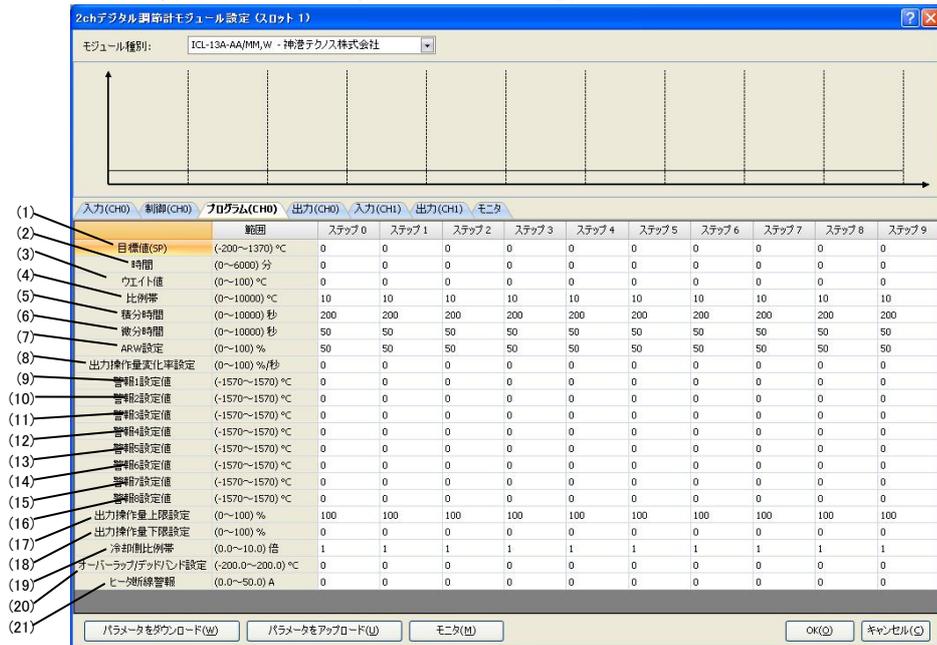
制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(1)	+99	+176	出力種別	0: 電圧出力 1: 電流出力	R/W
(2)	+30	+107	制御周期設定	1~120 秒	R/W
(3)	+46	+123	出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力: 出力操作量下限値~100% 出力種別が電流出力: 出力操作量下限値~105%	R/W
(4)	+47	+124	出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力: 0~出力操作量上限値 出力種別が電流出力: -5~出力操作量上限値	R/W
(5)	+49	-	冷却側制御周期設定	1~120 秒	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(6)	+51	-	冷却側出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力: 冷却側出力操作量下限値～100% 出力種別が電流出力: 冷却側出力操作量下限値～105%	R/W
(7)	+52	-	冷却側出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力: 0%～冷却側出力操作量上限値 出力種別が電流出力: -5%～冷却側出力操作量上限値	R/W

4. プログラムパラメーター一覧(CH0、CH1)

ここでは CH0 制御のプログラムに関するパラメータを説明します。



制御レジスタ

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(1)	+180	+390	目標値(SP)	熱電対/測温抵抗体の場合 目標値(SP)下限値～目標値(SP)上限値 電圧/電流入力の場合 リニア変換最小値～リニア変換最大値	R/W
(2)	+181	+391	時間	ステップ時間単位が分: 0～6000 分 ステップ時間単位が秒: 0～6000 秒	R/W
(3)	+182	+392	ウェイト値設定	入力レンジの単位が摂氏: 0～100℃ (ただし、小数点レンジの場合 0.0～100.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～100°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0～100.0°F) 電圧/電流入力の場合: 0～1000	R/W
(4)	+183	+393	比例帯/比例ゲイン	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0～10000℃ (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0℃) 入力レンジの単位が華氏: 0～10000°F (ただし、小数点レンジの場合 0.0～1000.0°F) 電圧/電流入力の場合 0.0～1000.0% 比例項選択が比例ゲイン: 0.00～100.00%	R/W
(5)	+184	+394	積分時間	0～10000 秒	R/W
(6)	+185	+395	微分時間	0～10000 秒	R/W

	先頭データレジスタからの位置		設定項目	設定範囲	R/W
	CH0	CH1			
(7)	+186	+396	ARW設定	0~100%	R/W
(8)	+187	+397	出力操作量変化率設定	0~100%/秒	R/W
(9)	+188	+398	警報1	警報1~8設定値範囲表参照	R/W
(10)	+189	+399	警報2		
(11)	+190	+400	警報3		
(12)	+191	+401	警報4		
(13)	+192	+402	警報5		
(14)	+193	+403	警報6		
(15)	+194	+404	警報7		
(16)	+195	+405	警報8		
(17)	+197	+407	出力操作量上限設定	出力種別が電圧出力: 出力操作量下限値~100% 出力種別が電流出力: 出力操作量下限値~105%	R/W
(18)	+198	+408	出力操作量下限設定	出力種別が電圧出力: 0%~出力操作量上限値 出力種別が電流出力: -5%~出力操作量上限値	R/W
(19)	+199	-	冷却側比例帯	0.0~10.0 倍 (加熱側比例帯に対しての倍率)	R/W
(20)	+200	-	オーバラップ/デッドバンド設定	入力レンジの単位が摂氏: -200.0~200.0℃ 入力レンジの単位が華氏: -200.0~200.0°F 電圧/電流入力の場合: -2000~2000	R/W
(21)	+196	+406	ヒータ断線警報設定	0.0~50.0A	R/W

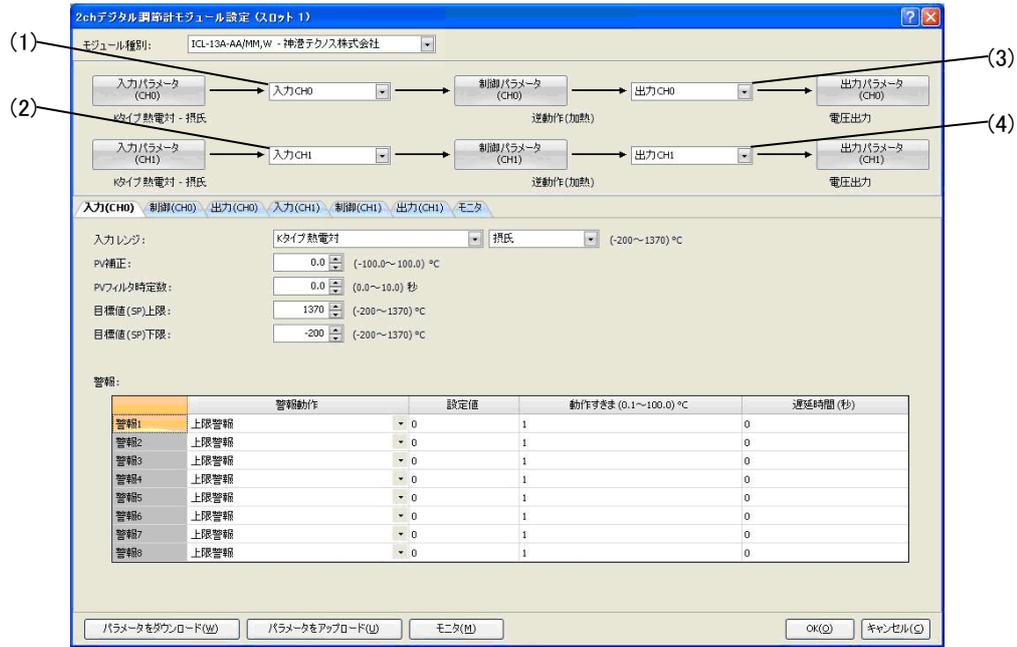
警報 1~8 設定値範囲表

警報動作の種類	設定範囲
上限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
下限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
上下限警報	0~フルスケール *1
上下限範囲警報	0~フルスケール *1
絶対値上限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 *2
絶対値下限警報	入力レンジ下限値~入力レンジ上限値 *2
待機付上限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
待機付下限警報	-(フルスケール)~フルスケール *1
待機付上下限警報	0~フルスケール *1

*1: 電圧/電流入力の場合、リニア変換巾となります。

*2: 電圧/電流入力の場合、リニア変換最小値~リニア変換最大値となります。

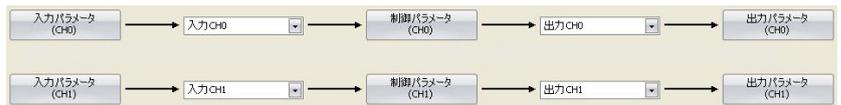
5. 入出力機能選択



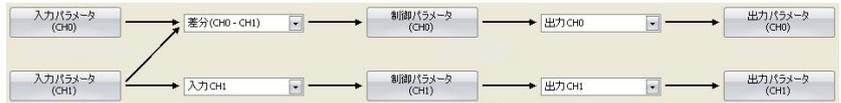
(1) 先頭データレジスタ+56 入力 CH0 機能選択

ドロップダウンリストから以下が選択できます。

入力 CH0 : 入力 CH0 の入力値が CH0 制御の測定値(PV)となります。



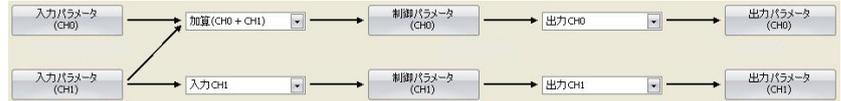
差分(CH0-CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の差が CH0 制御の測定値(PV)となります。
CH0 制御の測定値(PV) = 入力 CH0 の入力値 - 入力 CH1 の入力値



差分(CH1-CH0) : 入力 CH1 と入力 CH0 の入力値の差が CH0 制御の測定値(PV)となります。
CH0 制御の測定値(PV) = 入力 CH1 の入力値 - 入力 CH0 の入力値



加算(CH0+CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の和が CH0 制御の測定値(PV)となります。
CH0 制御の測定値(PV) = 入力 CH0 の入力値 + 入力 CH1 の入力値

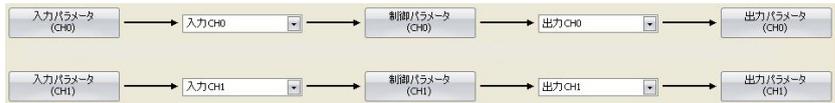


(2) 先頭データレジスタ+133 入力 CH1 機能選択

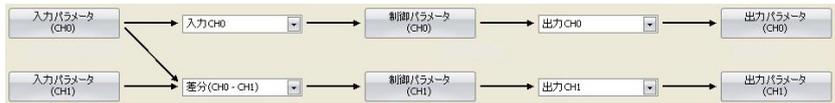
先頭データレジスタ+55 外部設定入力選択

ドロップダウンリストから以下が選択できます。

入力 CH1 : 入力 CH1 の入力値が CH1 制御の測定値(PV)となります。



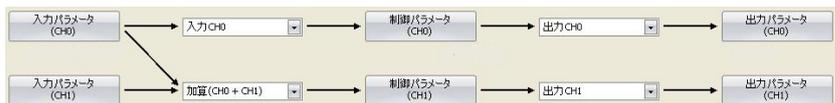
差分(CH0-CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の差が CH1 制御の測定値(PV)となります。
CH1 制御の測定値(PV) = 入力 CH0 の入力値 - 入力 CH1 の入力値



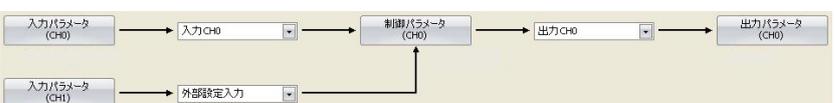
差分(CH1-CH0) : 入力 CH1 と入力 CH0 の入力値の差が CH1 制御の測定値(PV)となります。
CH1 制御の測定値(PV) = 入力 CH1 の入力値 - 入力 CH0 の入力値



加算(CH0+CH1) : 入力 CH0 と入力 CH1 の入力値の和が CH1 制御の測定値(PV)となります。
CH1 制御の測定値(PV) = 入力 CH0 の入力値 + 入力 CH1 の入力値



外部設定入力 : 入力 CH1 の入力値が CH0 制御の目標値(SP)となります。



外部設定入力バイアス値が 0 でない場合、入力 CH1 の入力値に外部設定入力バイアス値を加算した値が CH0 制御の目標値(SP)となります。

入力種別としては、外部設定入力選択で下表の DC レンジを選択します。

	直流電流	直流電圧
入力種別	4~20mA または 0~20mA	1~5V または 0~1V
許容入力	50mA DC 以下	0~1V: 5V DC 以下 1~5V: 10V DC 以下
入力インピーダンス	50Ω	100kΩ

カスケード制御 : 1 つのプロセスを制御するのに、入力を 2 系統(CH1 をマスター(1 次側デジタル調節計モジュール)、CH0 をスレーブ(2 次側デジタル調節計モジュール))として、より高度な制御を行います。



マスター(CH1)の目標値(SP)と測定値(PV)から求めた出力操作量(MV)を、スレーブ(CH0)の目標値(SP)として制御を行い、その制御結果を出力 CH0 から出力します。

出力種別が電流出力の場合、出力 CH1 の出力は 4mA です。電圧出力の場合は 0V です。リレー出力の場合は OFF です。

加熱・冷却制御の場合、出力 CH1 は冷却側出力となります。

マスター(CH1)の出力操作量(MV)(0~100%)が、スレーブ(CH0)の目標値(SP)(リニア変換最小値~リニア変換最大値)に対応します。

- (例) リニア変換最小値: 0°C、リニア変換最大値: 1000°C の場合、スレーブ (CH0) の目標値(SP) は以下のようになります。
 マスター(CH1) の出力操作量(MV) が 0% の時: 0°C
 マスター(CH1) の出力操作量(MV) が 50% の時: 500°C
 マスター(CH1) の出力操作量(MV) が 100% の時: 1000°C

入力 CH0/入力 CH1 機能選択の組み合わせ表

入力 CH0/入力 CH1 機能選択の組み合わせを下表に示します。(○: 可能、×: 不可能)

入力 CH0 \ 入力 CH1	入力 CH1					
	入力 CH1	差分 (CH0-CH1)	差分 (CH1-CH0)	加算 (CH0+CH1)	外部設定 入力	カスケード 制御
入力 CH0	○	○	○	○	○	○
差分(CH0-CH1)	○	○	○	○	×	×
差分(CH1-CH0)	○	○	○	○	×	×
加算(CH0+CH1)	○	○	○	○	×	×

(3) 先頭データレジスタ+57 出力 CH0 機能選択

ドロップダウンリストから以下が選択できます。

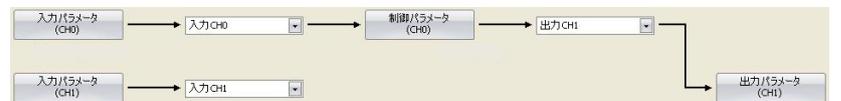
出力 CH0 : CH0 制御の制御結果を出力 CH0 から出力します。



出力 CH1 : CH0 制御の制御結果を出力 CH1 から出力します。

制御周期設定、出力操作量上限設定、出力操作量下限設定は、CH1 制御の設定が有効です。

ただし、出力操作量変化率設定、出力 ON/OFF 動作隙間設定、手動モード出力操作量は、CH0 制御の設定が有効です。



リレー出力の場合、出力 CH0 の出力は OFF です。電圧/電流出力の場合、出力 CH0 の出力は 0V/4mA です。

両出力(CH0, CH1) : CH0 制御の制御結果を出力 CH0、出力 CH1 の両方から出力します。

制御周期設定、出力操作量上限設定、出力操作量下限設定は、CH0 制御、CH1 制御それぞれの設定が有効です。

ただし、出力操作量変化率設定、出力 ON/OFF 動作隙間設定、手動モード出力操作量は、出力 CH0、出力 CH1 共に CH0 制御の設定が有効です。



(4) 先頭データレジスタ+134 出力 CH1 機能選択

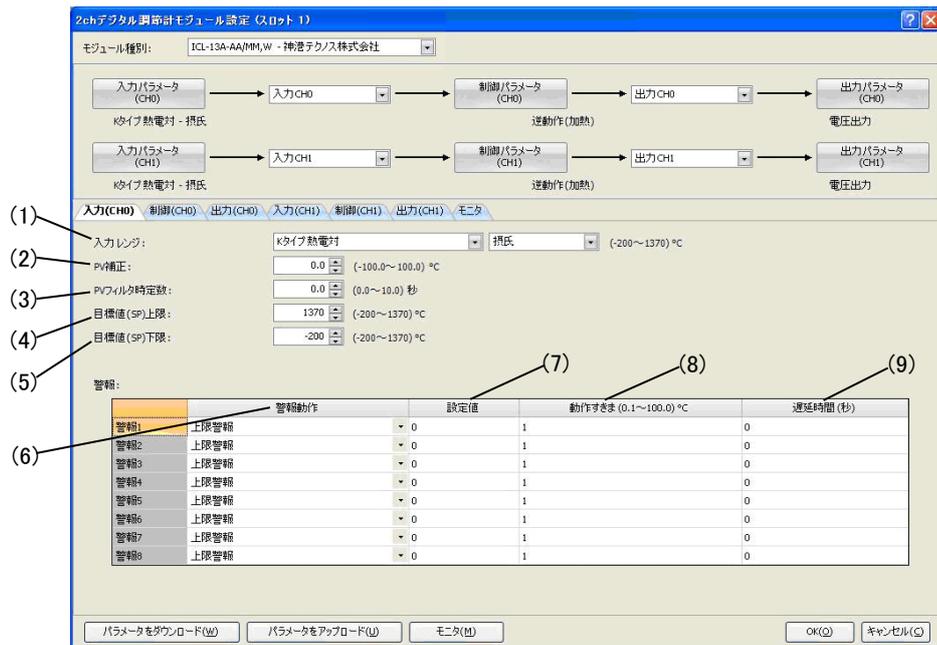
ドロップダウンリストから以下が選択できます。

出力 CH1 : CH1 制御の制御結果を出力 CH1 から出力します。

(出力 CH0 機能選択で指定した出力先が優先されます)



6. 入力パラメータ設定の詳細説明



CH0 制御の入力に関するパラメータについてのみ説明します。
 CH1 制御の入力に関するパラメータは、CH0 制御のパラメータと同様です。
 ただし、各パラメータの先頭データレジスタからの位置は異なります。
 CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は 5-18～5-21 を参照してください。

(1) 先頭データレジスタ+58 入力レンジ

入力レンジおよび単位を選択します。詳細は6-10を参照してください。

(2) 先頭データレジスタ+62 PV 補正

制御したい箇所にセンサを設置できない時、センサが測定した温度と制御箇所の温度とが異なることがあります。

また、複数の 2ch デジタル調節計モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値(SP)でも測定温度が一致しないことがあります。

このような時にセンサが測定した温度を補正して、2ch デジタル調節計モジュールの測定値(PV)を希望する温度に合わせることができます。

ただし、PV 補正後の測定値(PV)は、制御範囲内で有効です。(9-4 参照)

例えば、K タイプ熱電対-200～1370℃の場合、PV 補正後の測定値(PV)が制御範囲-250～1420℃(入力レンジ下限-50℃～入力レンジ上限+50℃)を超えないように PV 補正を設定してください。

PV 補正後の測定値(PV)が制御範囲内の場合: PV 補正後の測定値(PV)を基に制御演算を行います。

PV 補正後の測定値(PV)が制御範囲外の場合: アンダーレンジまたはオーバーレンジエラーになり、制御出力を OFF します。

PV 補正後の測定値(PV)は下記の計算式により算出できます。

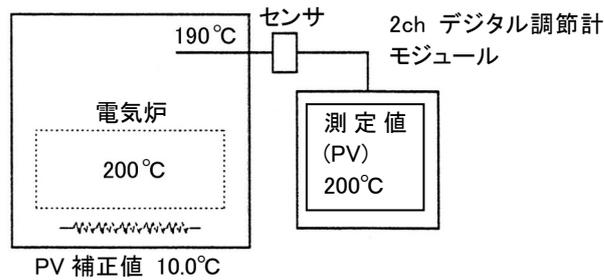
$$\text{PV 補正後の測定値(PV)} = \text{測定値(PV)} + (\text{PV 補正の設定値})$$

(例 1) 現在の測定値(PV)が 198℃ の場合

PV 補正の設定値を 2.0℃ に設定すると、PV 補正後の測定値(PV)は 200.0 (198 + 2.0) になります。

PV 補正の設定値を-2.0℃ に設定すると、PV 補正後の測定値(PV)は 196.0 (198 - 2.0) になります。

(例 2) 2ch デジタル調節計モジュールに PV 補正値を 10.0°C に設定して、2ch デジタル調節計モジュールの測定値(PV)を 190°C から 200°C に補正しています。



(3) 先頭データレジスタ+63 PVフィルタ時定数設定

PV フィルタ処理前の測定値(PV)の一次遅れ演算をソフト上のフィルタ機能で行い、PV フィルタ処理前の測定値(PV)の変動が激しいプロセス(圧力、流量等)の測定値(PV)を安定させる機能です。図1のように、ステップ状にPVフィルタ処理前の測定値(PV)が変化した場合でも、PVフィルタ時定数 T を設定すれば、図2のように T 秒後に PV フィルタ処理後の測定値(PV)が 63% に達するように変化します。

PV フィルタ時定数が大きすぎると、応答の遅れにより制御結果に悪い影響を与えることがあります。

(例) PV フィルタ処理前の測定値(PV)の最下位桁がふらつく場合、PV フィルタ時定数を使用することにより最下位桁のふらつきを抑えます。

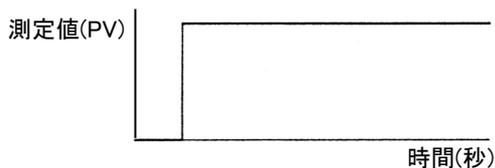


図 1 PV フィルタ処理前の測定値(PV)

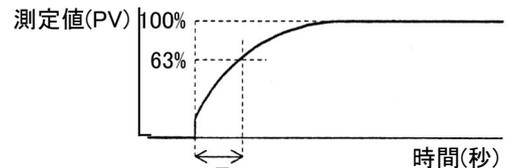


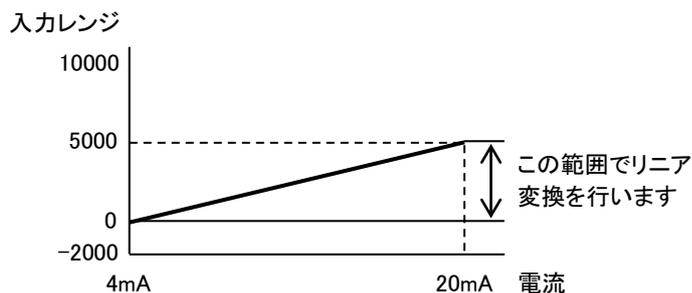
図 2 PV フィルタ処理後の測定値(PV)

(4) 先頭データレジスタ+59 目標値(SP)上限/リニア変換最大値

(5) 先頭データレジスタ+60 目標値(SP)下限/リニア変換最小値

リニア変換機能

電流入力 4~20mA に対してリニア変換最大値を 5000、リニア変換最小値を 0 とした場合、下図のようになります。



目標値(SP)上限/リニア変換最大値

電圧/電流入力の場合、リニア変換最大値に入力 CH0 の入力値の最大値を設定します。入力レンジの設定範囲内で、任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体入力の場合、リニア変換機能は動作せず、リニア変換最大値は目標値(SP)の設定範囲の上限値となります。

目標値(SP)下限/リニア変換最小値

電圧/電流入力の場合、リニア変換最大値に入力 CH0 の入力値の最小値を設定します。入力レンジの設定範囲内で、任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体入力の場合、リニア変換機能は動作せず、リニア変換最小値は目標値(SP)の設定範囲の下限値となります。

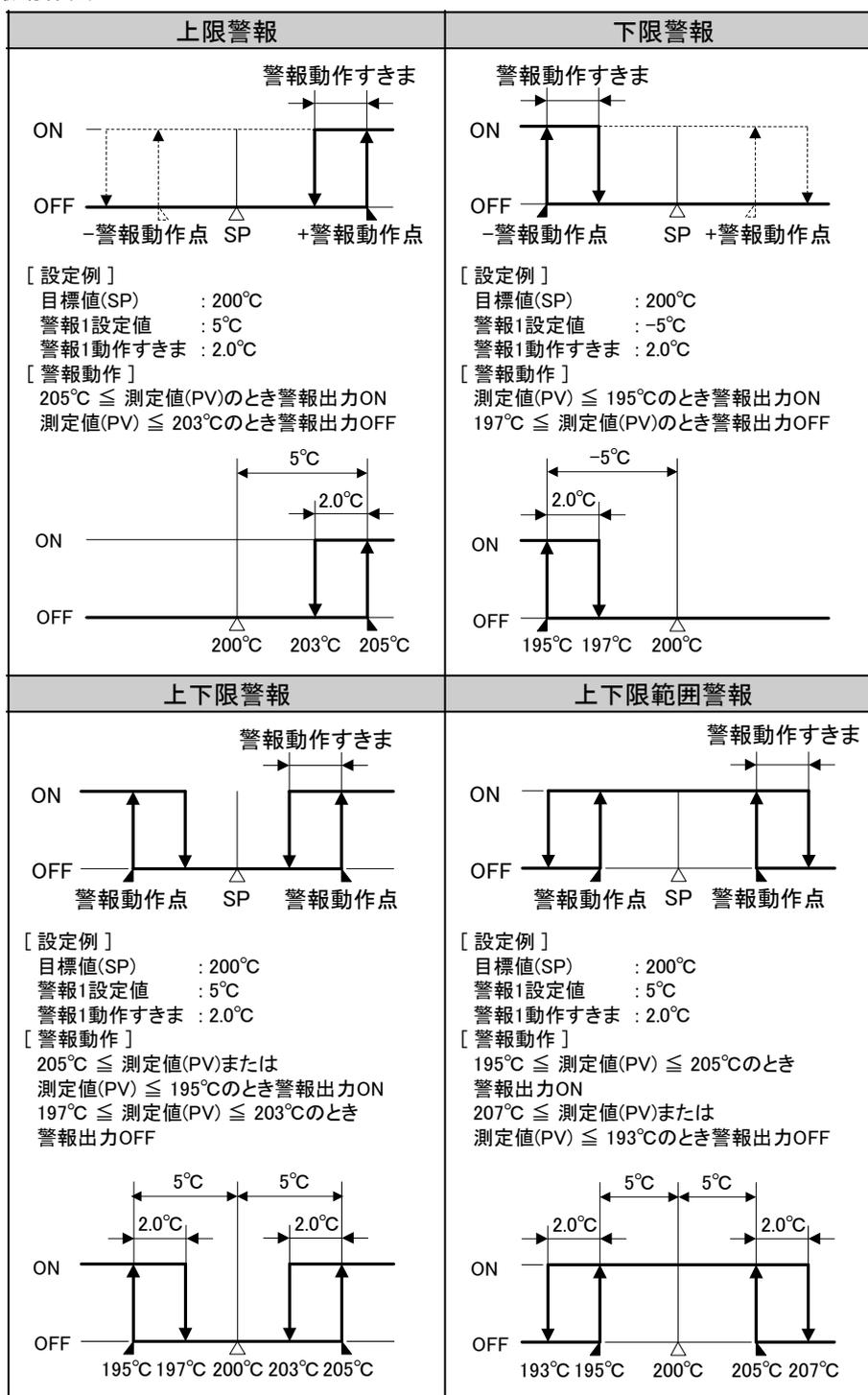
- (6) 先頭データレジスタ+65 警報 1 動作選択
- 先頭データレジスタ+66 警報 2 動作選択
- 先頭データレジスタ+67 警報 3 動作選択
- 先頭データレジスタ+68 警報 4 動作選択
- 先頭データレジスタ+69 警報 5 動作選択
- 先頭データレジスタ+70 警報 6 動作選択
- 先頭データレジスタ+71 警報 7 動作選択
- 先頭データレジスタ+72 警報 8 動作選択

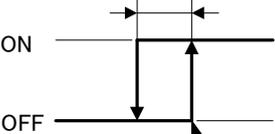
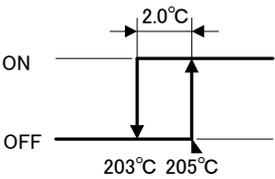
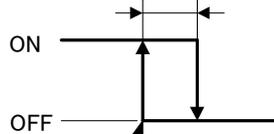
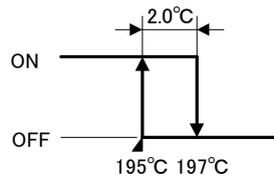
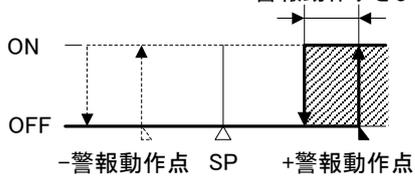
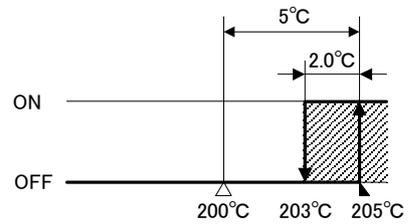
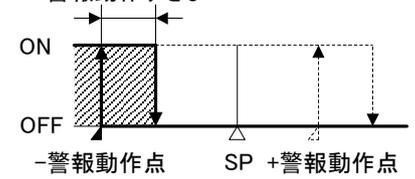
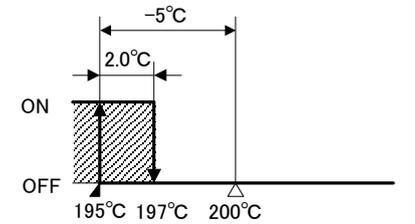
警報動作を選択します。

上限警報、下限警報、上下限警報、上下限範囲警報、絶対値上限警報、絶対値下限警報、待機付
 上限警報、待機付下限警報、待機付上下限警報または動作なしの中から一つを選択します。

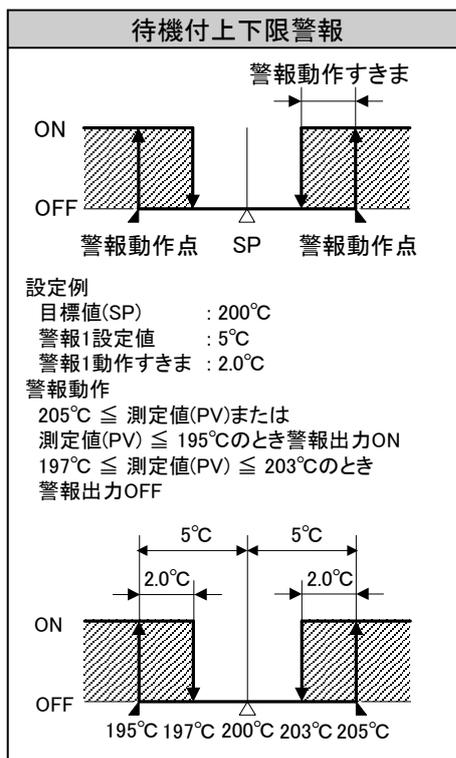
警報動作は重複して選択できます。

警報動作図



絶対値上限警報	絶対値下限警報
<p>警報動作すきま</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>警報動作点</p> <p>[設定例] 警報1設定値 : 205°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>[警報動作] 205°C ≤ 測定値(PV)のとき警報出力ON 測定値(PV) ≤ 203°Cのとき警報出力OFF</p>  <p>2.0°C</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>203°C 205°C</p>	<p>警報動作すきま</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>警報動作点</p> <p>[設定例] 警報1設定値 : 195°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>[警報動作] 測定値(PV) ≤ 195°Cのとき警報出力ON 197°C ≤ 測定値(PV)のとき警報出力OFF</p>  <p>2.0°C</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>195°C 197°C</p>
待機付上限警報	待機付下限警報
<p>警報動作すきま</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>-警報動作点 SP +警報動作点</p> <p>[設定例] 目標値(SP) : 200°C 警報1設定値 : 5°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>[警報動作] 205°C ≤ 測定値(PV)のとき警報出力ON 測定値(PV) ≤ 203°Cのとき警報出力OFF</p>  <p>5°C</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>200°C 203°C 205°C</p>	<p>警報動作すきま</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>-警報動作点 SP +警報動作点</p> <p>[設定例] 目標値(SP) : 200°C 警報1設定値 : -5°C 警報1動作すきま : 2.0°C</p> <p>[警報動作] 測定値(PV) ≤ 195°Cのとき警報出力ON 197°C ≤ 測定値(PV)のとき警報出力OFF</p>  <p>5°C</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>195°C 197°C 200°C</p>

 部分において、待機機能が働きます。
 目標値(SP)を変更した場合、再度待機機能が働きます。
 測定値(PV)が警報出力OFFの範囲になった時、待機機能が解除されます。



//// 部分において、待機機能が働きます。

目標値(SP)を変更した場合、再度待機機能が働きます。

測定値(PV)が警報出力OFFの範囲になった時、待機機能が解除されます。

警報出力が発生しても2chデジタル調節計モジュールは制御を続けます。制御を停止する場合はラダープログラムで対応する必要があります。ラダープログラム例については、7-6を参照してください。

- (7) 先頭データレジスタ+37 警報 1 設定値
- 先頭データレジスタ+38 警報 2 設定値
- 先頭データレジスタ+39 警報 3 設定値
- 先頭データレジスタ+40 警報 4 設定値
- 先頭データレジスタ+41 警報 5 設定値
- 先頭データレジスタ+42 警報 6 設定値
- 先頭データレジスタ+43 警報 7 設定値
- 先頭データレジスタ+44 警報 8 設定値

警報には、偏差警報と絶対値警報の 2 種類があります。

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
偏差警報	上下限範囲警報	目標値(SP)からの偏差を警報設定値とします	測定値(PV)が範囲を超えると、警報出力が OFF します
	上限警報		測定値(PV)が範囲を超えると、警報出力が ON します
	下限警報		
	上下限警報		
	待機付上限警報		
	待機付下限警報		
待機付上下限警報			
絶対値警報	絶対値上限警報	警報の動作点を警報設定値とします	測定値(PV)が設定値を超えると、警報出力が ON します
	絶対値下限警報		

警報設定値を0または0.0に設定すると、警報動作は働きません。(絶対値上限警報、絶対値下限警報は除く)

入力レンジおよび単位を変更した場合は、警報設定値の設定範囲を確認し、適切な値を設定してください。

- (8) 先頭データレジスタ+73 警報 1 動作すきま
- 先頭データレジスタ+74 警報 2 動作すきま
- 先頭データレジスタ+75 警報 3 動作すきま
- 先頭データレジスタ+76 警報 4 動作すきま
- 先頭データレジスタ+77 警報 5 動作すきま
- 先頭データレジスタ+78 警報 6 動作すきま
- 先頭データレジスタ+79 警報 7 動作すきま
- 先頭データレジスタ+80 警報 8 動作すきま

警報動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの巾のことです。

警報動作すきまを小さくすると、警報動作点付近のわずかな温度変化でも警報出力が ON/OFF し、接続された装置に悪影響を与えることがあります。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま(ヒステリシス)を設けます。

- (9) 先頭データレジスタ+81 警報 1 遅延時間
- 先頭データレジスタ+82 警報 2 遅延時間
- 先頭データレジスタ+83 警報 3 遅延時間
- 先頭データレジスタ+84 警報 4 遅延時間
- 先頭データレジスタ+85 警報 5 遅延時間
- 先頭データレジスタ+86 警報 6 遅延時間
- 先頭データレジスタ+87 警報 7 遅延時間
- 先頭データレジスタ+88 警報 8 遅延時間

警報動作点を越えても、警報遅延時間で設定した時間を過ぎるまで警報出力が ON しない機能です。

ノイズなどの影響で入力の変動し、誤って警報出力が ON することがあります。

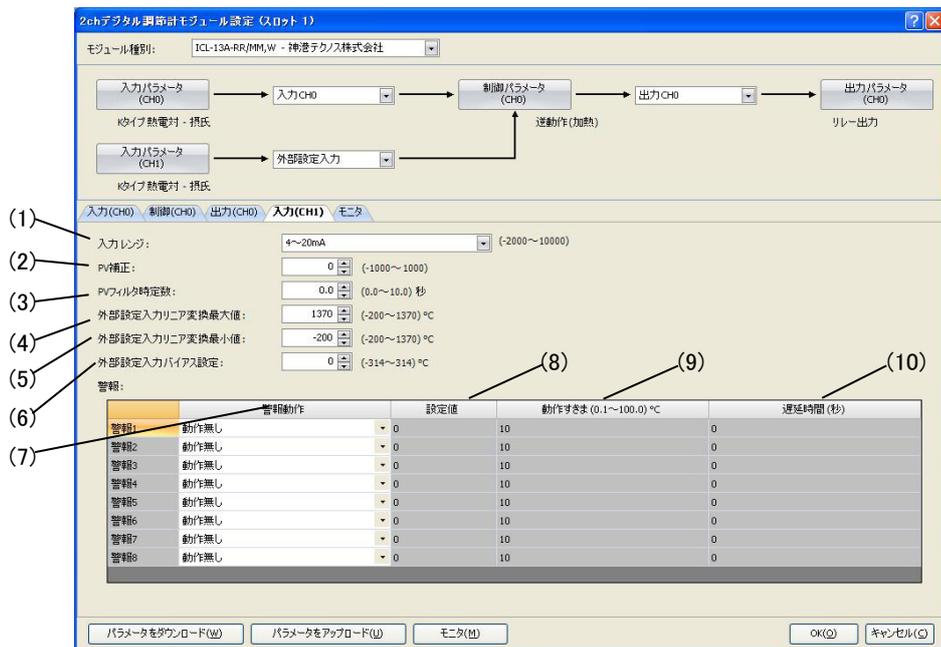
警報遅延時間を設定することによって、これを防ぐことができます。

警報出力が ON 状態から OFF 状態に変化すると、警報出力を OFF にして警報遅延時間をリセットします。

警報出力が OFF 状態から ON 状態に変化すると、計数を開始します。

入力CH1機能選択で、外部設定入力を選択した場合

ここでは、特に入力CH1機能選択で外部設定入力を選択した場合の入力CH1に関するパラメータについて説明します。



(1) 先頭データレジスタ+55 入力レンジ

外部設定入力の入力レンジを選択します。

直流電流4~20mAまたは0~20mA、直流電圧0~1Vまたは1~5Vの中から選択します。

(2) 先頭データレジスタ+62 PV 補正

制御したい箇所にセンサを設置できない時、センサが測定した温度と制御箇所の温度とが異なることがあります。

また、複数の 2ch デジタル調節計モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値(SP)でも測定温度が一致しないことがあります。

このような時にセンサが測定した温度を補正して、2ch デジタル調節計モジュールの測定値(PV)を希望する温度に合わせることができます。

PV 補正後の測定値(PV)は下記の計算式により算出できます。

$$PV \text{ 補正後の測定値(PV)} = \text{測定値(PV)} + (PV \text{ 補正の設定値})$$

(3) 先頭データレジスタ+63 PVフィルタ時定数設定

PV フィルタ処理前の測定値(PV)の一次遅れ演算をソフト上のフィルタ機能で行い、PV フィルタ処理前の測定値(PV)の変動が激しいプロセス(圧力、流量等)の測定値(PV)を安定させる機能です。

図1のように、ステップ状にPVフィルタ処理前の測定値(PV)が変化した場合でも、PVフィルタ時定数 T を設定すれば、図2のように T 秒後に PV フィルタ処理後の測定値(PV)が 63%に達するように変化します。

PVフィルタ時定数が大きすぎると、応答の遅れにより制御結果に悪い影響を与えることがあります。

(例) PVフィルタ処理前の測定値(PV)の最下位桁がふらつく場合、PVフィルタ時定数を使用することにより最下位桁のふらつきを抑えます。

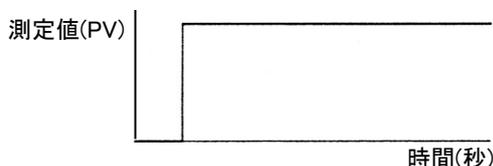


図1 PV フィルタ処理前の測定値(PV)

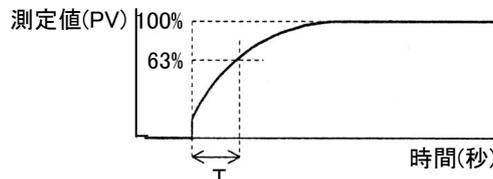


図2 PV フィルタ処理後の測定値(PV)

(4) 先頭データレジスタ+178 外部設定入力リニア変換最大値

外部設定入力のリニア変換最大値を設定します。

直流電流 4~20mA, 0~20mA の場合、入力 CH1 に 20mA を入力した時の値を設定します。

直流電圧 0~1V, 1~5V の場合、入力 CH1 にそれぞれ 1V, 5V を入力した時の値を設定します。

(例) 直流電流 4~20mA の場合、外部設定入力リニア変換最大値を 1000°C に設定すると、20mA の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が 1000°C になります。

直流電圧 0~1V の場合、外部設定入力リニア変換最大値を 1200°C に設定した場合、1V の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が 1200°C になります。

(5) 先頭データレジスタ+179 外部設定入力リニア変換最小値

外部設定入力のリニア変換最小値を設定します。

直流電流 4~20mA, 0~20mA の場合、入力 CH1 にそれぞれ 4mA, 0mA を入力した時の値を設定します。

直流電圧 0~1V, 1~5V の場合、入力 CH1 にそれぞれ 0V, 1V を入力した時の値を設定します。

(例) 直流電流 4~20mA の場合、外部設定入力リニア変換最小値を 0°C に設定すると、4mA の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が 0°C になります。

直流電圧 0~1V の場合、外部設定入力リニア変換最小値を -20°C に設定した場合、0V の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が -20°C になります。

(6) 先頭データレジスタ+177 外部設定入力バイアス設定

入力 CH1 の入力値をリニア変換し、得られた値に外部設定入力バイアス値を加算した値を CH0 制御の目標値(SP)とします。

(例) 直流電流 4~20mA、リニア変換最大値を 1000°C、リニア変換最小値を 0°C、外部設定入力バイアス値を 50°C に設定した場合、12mA の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が 550°C になります。

直流電圧 0~1V、リニア変換最大値を 1000°C、リニア変換最小値を 0°C、外部設定入力バイアス値を 50°C に設定した場合、0.5V の外部設定入力で CH0 制御の目標値(SP)が 550°C になります。

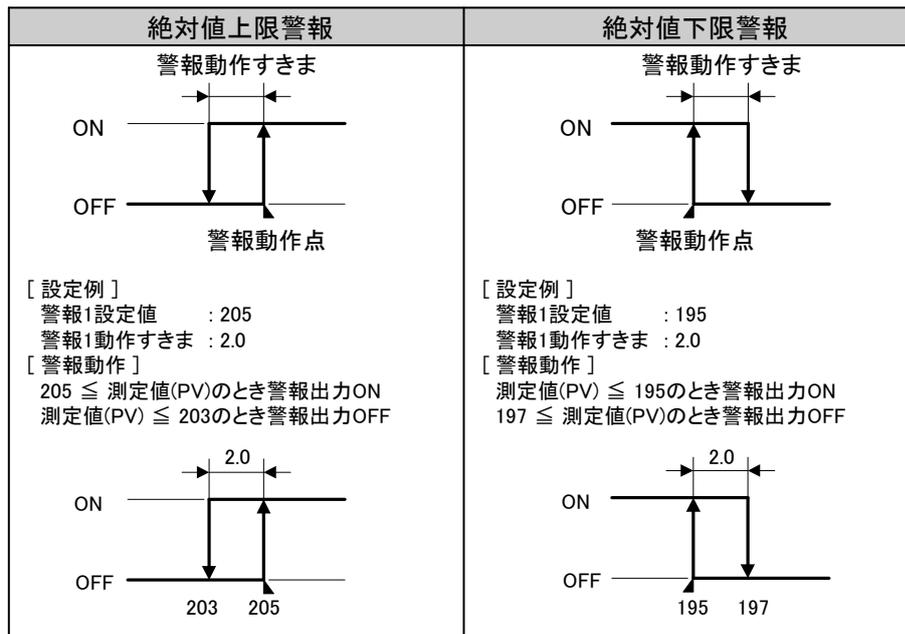
- (7) 先頭データレジスタ+65 警報 1 動作選択
- 先頭データレジスタ+66 警報 2 動作選択
- 先頭データレジスタ+67 警報 3 動作選択
- 先頭データレジスタ+68 警報 4 動作選択
- 先頭データレジスタ+69 警報 5 動作選択
- 先頭データレジスタ+70 警報 6 動作選択
- 先頭データレジスタ+71 警報 7 動作選択
- 先頭データレジスタ+72 警報 8 動作選択

警報動作を選択します。

絶対値上限警報、絶対値下限警報または動作なしの中から一つを選択します。

警報動作は重複して選択できます。

警報動作図



- (8) 先頭データレジスタ+37 警報 1 設定値
- 先頭データレジスタ+38 警報 2 設定値
- 先頭データレジスタ+39 警報 3 設定値
- 先頭データレジスタ+40 警報 4 設定値
- 先頭データレジスタ+41 警報 5 設定値
- 先頭データレジスタ+42 警報 6 設定値
- 先頭データレジスタ+43 警報 7 設定値
- 先頭データレジスタ+44 警報 8 設定値

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
絶対値警報	絶対値上限警報 絶対値下限警報	警報の動作点を警報設定値とします	測定値(PV)が設定値を超えると、警報出力が ON します

- (9) 先頭データレジスタ+73 警報 1 動作すきま
- 先頭データレジスタ+74 警報 2 動作すきま
- 先頭データレジスタ+75 警報 3 動作すきま
- 先頭データレジスタ+76 警報 4 動作すきま
- 先頭データレジスタ+77 警報 5 動作すきま
- 先頭データレジスタ+78 警報 6 動作すきま
- 先頭データレジスタ+79 警報 7 動作すきま
- 先頭データレジスタ+80 警報 8 動作すきま

警報動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの巾のことです。

警報動作すきまを小さくすると、警報動作点付近のわずかな温度変化でも警報出力が ON/OFF し、接続された装置に悪影響を与えることがあります。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま(ヒステリシス)を設けます。

- (10) 先頭データレジスタ+81 警報 1 遅延時間
- 先頭データレジスタ+82 警報 2 遅延時間
- 先頭データレジスタ+83 警報 3 遅延時間
- 先頭データレジスタ+84 警報 4 遅延時間
- 先頭データレジスタ+85 警報 5 遅延時間
- 先頭データレジスタ+86 警報 6 遅延時間
- 先頭データレジスタ+87 警報 7 遅延時間
- 先頭データレジスタ+88 警報 8 遅延時間

警報動作点を越えても、警報遅延時間で設定した時間を過ぎるまで警報出力が ON しない機能です。

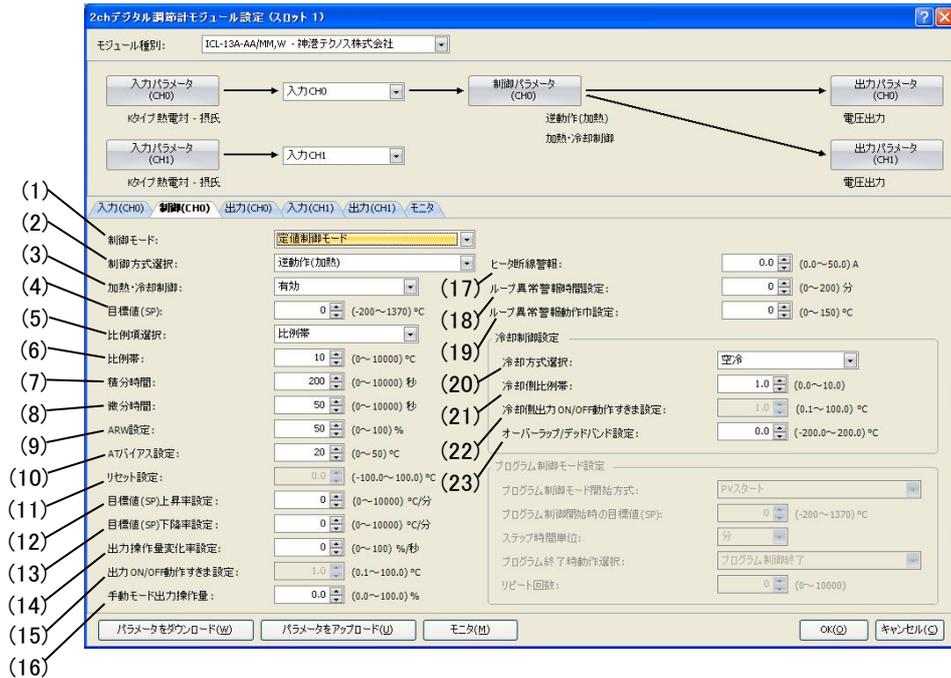
ノイズなどの影響で入力の変動し、誤って警報出力が ON することがあります。

警報遅延時間を設定することによって、これを防ぐことができます。

警報出力が ON 状態から OFF 状態に変化すると、警報出力を OFF にして警報遅延時間をリセットします。

警報出力が OFF 状態から ON 状態に変化すると、計数を開始します。

7. 制御パラメータ設定の詳細説明



制御モードでプログラム制御モードを選択した場合



CH0 制御の制御に関するパラメータについてのみ説明します。

制御モードでプログラム制御モードを選択した場合、目標値(SP)、比例帯/比例ゲイン、積分時間などの定値制御項目が無効となり、代わりに(24)~(28)の項目が有効となります。

CH1 制御の制御に関するパラメータは、カスケード制御の設定項目以外、CH0 制御のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータの先頭データレジスタからの位置は CH0 と CH1 で異なります。

CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は 5-11~5-21 を参照してください。

(1) 先頭データレジスタ+90 制御モード

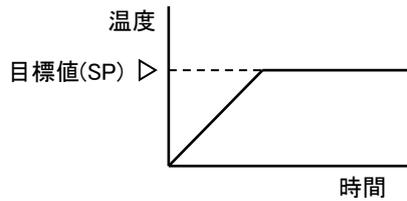
制御モードを選択します。

定値制御またはプログラム制御を選択できます。

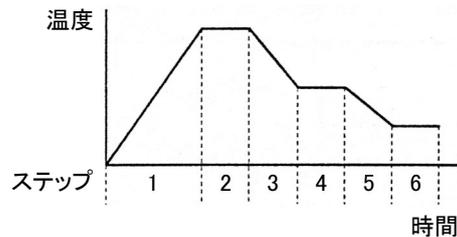
外部設定入力選択でカスケード制御を選択した場合、CH1 制御が定値制御、プログラム制御にかかわらず、CH0 制御の制御モードは定値制御を選択してください。

プログラム制御を選択すると、外部設定入力は働きません。

定値制御は通常の温調制御で、目標値(SP)と測定値(PV)の偏差を打ち消すように調節動作を行います。下図のような制御をいいます。



プログラム制御は、時間の経過に伴って変化する目標値(SP)に測定値(PV)を追従させるように調節動作を行います。目標値(SP)と時間はステップ毎に設定でき、最大 10 ステップ分の制御を連続して行います。目標値(SP)は下図のように設定できます。

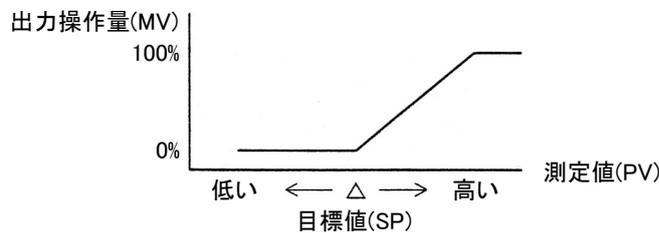


(2) 先頭データレジスタ+53 制御方式選択

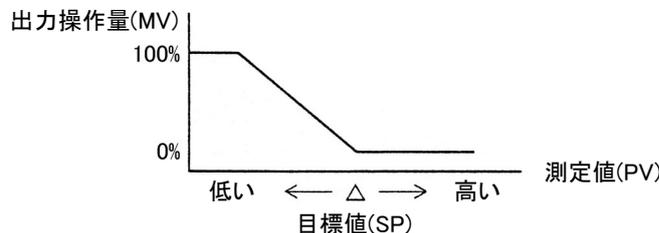
制御動作を選択します。

正動作または逆動作を選択できます。

正動作は、測定値(PV)が目標値(SP)より高い場合(正の偏差)に対して出力操作量(MV)を増やすように動作します。冷蔵庫などがこの動作にあたります。



逆動作は、測定値(PV)が目標値(SP)より低い場合(負の偏差)に対して出力操作量(MV)を増やすように動作します。電気炉などがこの動作にあたります。

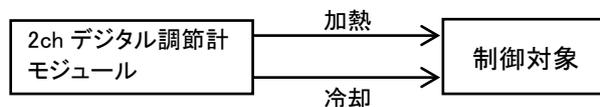


(3) 先頭データレジスタ+54 加熱・冷却制御

加熱・冷却制御の有効または無効を選択します。

制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御を加熱・冷却制御といいます。

たとえば、発熱を伴うプロセス(押出機等)や、常温付近での温度制御(環境試験機等)では制御対象に対し、加熱と冷却の両方の動作を行う加熱・冷却制御が有効です。

**(4) 先頭データレジスタ+20 目標値(SP)**

目標値(SP)を設定します。

以下の範囲で任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合： 目標値(SP)下限 ≤ 目標値(SP) ≤ 目標値(SP)上限

電圧、電流入力の場合： リニア変換最小値 ≤ 目標値(SP) ≤ リニア変換最大値

入力レンジおよび単位を変更した場合は、目標値(SP)の設定範囲を確認し、適切な値を設定してください。

(5) 先頭データレジスタ+94 比例項選択

比例帯または比例ゲインのどちらを使用するかを選択します。

比例帯は、出力操作量(MV)が 0%から 100%に変化するのに必要な入力の変化幅を%で表した値のことです。

比例ゲインは、比例動作の操作量を算出する係数のことで、100/比例帯で表した値のことです。

(例) 比例帯 50%の場合、比例ゲインは 2% (100/50)となります。

(6) 先頭データレジスタ+26 比例帯/比例ゲイン

比例動作は、目標値(SP)と測定値(PV)との偏差に比例して出力が変化する動作です。

加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側比例帯となります。

設定値を 0、0.0 または 0.00 にすると ON/OFF 動作になります。

比例帯を大きく(比例ゲインを小さく)した場合、目標値(SP)よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバシュートやハンチングは少なくなりますが、測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでに時間がかかり、また目標値(SP)と測定値(PV)のオフセットも大きくなります。

比例帯を小さく(比例ゲインを大きく)した場合、目標値(SP)付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなりますが、ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な比例帯/比例ゲインを自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDR では比例帯/比例ゲインを設定する必要はありません。

(7) 先頭データレジスタ+27 積分時間設定

比例動作だけでは制御が安定しても、オフセットが生じます。オフセットを修正するために、積分動作が必要となります。

設定値を0にすると、積分動作は働きません。

積分時間は積分動作による操作量を決定する係数で、積分時間が小さすぎると積分動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。

逆に積分時間が大きすぎると積分動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な積分時間を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRでは積分時間を設定する必要はありません。

(8) 先頭データレジスタ+28 微分時間設定

目標値(SP)を変更した場合や外乱により目標値(SP)と測定値(PV)の差が大きくなった場合、操作量を大きくして速やかに測定値(PV)を目標値(SP)に近づけるための操作を微分動作といいます。微分時間は微分動作による操作量を決定する係数です。

設定値を0にすると、微分動作は働きません。

微分時間を小さくすると、微分動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが弱くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバーシュートが起きやすくなります。

微分時間を大きくすると、微分動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが強くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバーシュートが起きにくくなります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な微分時間を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRでは微分時間を設定する必要はありません。

(9) 先頭データレジスタ+29 ARW設定

制御開始時には、大きな偏差(目標値(SP)と測定値(PV)の差)があり、積分動作は測定値(PV)が目標値(SP)に達するまで一定方向に働き続けます。その結果、積分量が過大になりオーバーシュートが発生します。

ARW を設定して積分動作をする領域を制限することでオーバーシュートを抑制できます。

0%設定時、積分動作領域が最小の設定でオーバーシュート抑制が最大になります。

50%設定時、積分動作領域が中の設定でオーバーシュート抑制が中になります。

100%設定時、積分動作領域が最大の設定でオーバーシュート抑制が最小になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切なARW値を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRではARWを設定する必要はありません。

(10) 先頭データレジスタ+89 AT バイアス設定

オートチューニング(AT)時のバイアス値を設定します。

AT バイアス値を設定してオートチューニング(AT)の開始点を決定します。

測定値(PV) \leq 目標値(SP) - AT バイアス設定値の場合:

$$\text{AT の開始点} = \text{目標値(SP)} - \text{AT バイアス設定値}$$

測定値(PV) \geq 目標値(SP) + AT バイアス設定値の場合:

$$\text{AT の開始点} = \text{目標値(SP)} + \text{AT バイアス設定値}$$

目標値(SP) - AT バイアス値 $<$ 測定値(PV) $<$ 目標値(SP) + AT バイアス値の場合:

$$\text{AT の開始点} = \text{目標値(SP)}$$

詳細は、「オートチューニング(AT)を実行/解除するには」(4-7)を参照してください。

(11) 先頭データレジスタ+31 リセット設定

P 動作(積分時間が 0、微分時間が 0 のとき)または PD 動作(積分時間が 0 のとき)の場合、設定できます。

P 動作または PD 動作は、積分動作によるオーバーシュートを抑制できない制御対象で必要です。

P 動作または PD 動作で生じるオフセット(目標値(SP)と測定値(PV)の差)をリセット設定で修正できます。

逆動作の場合、比例帯に対するリセットの割合で操作量を算出し、出力操作量(MV)に加算します。

正動作の場合、比例帯に対するリセットの割合で操作量を算出し、出力操作量(MV)から減算します。

(12) 先頭データレジスタ+33 目標値(SP)上昇率設定**(13) 先頭データレジスタ+34 目標値(SP)下降率設定**

目標値(SP)の急激な変化が起こった場合に、制御の目標値(SP)を徐々に変化させる機能です。

目標値(SP)が1分間に上昇/下降する値を設定します。

目標値(SP)を変更したとき、変更前の目標値(SP)から変更後の目標値(SP)まで、設定された変化率(°C/分、°F/分)で制御します。制御開始時は、測定値(PV)から目標値(SP)まで、設定された変化率(°C/分、°F/分)で制御します。

定値制御では、測定値(PV)が目標値(SP)に到達するまでの温度勾配を設定したい場合に使用します。

目標値(SP)上昇率、下降率を0または0.0に設定すると、この機能は働きません。

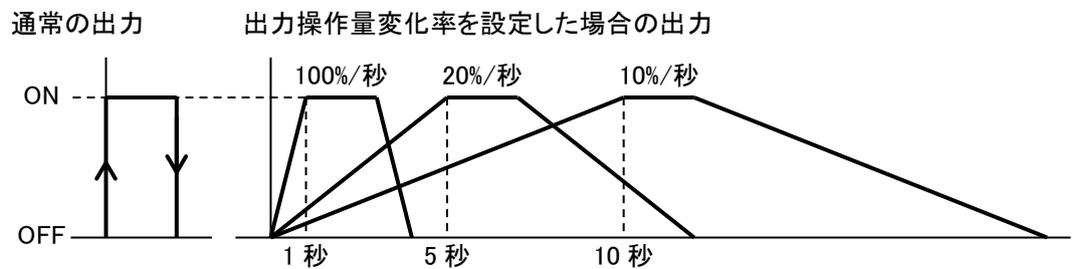
(14) 先頭データレジスタ+32 出力操作量変化率設定

1秒間に变化する出力操作量を設定します。

設定値を0にすると、この機能は働きません。

加熱制御において目標値(SP)と測定値(PV)の差が大きい場合、通常の出力は下図のようにOFFからONになりますが、出力操作量変化率を設定すると下図のように出力操作量(MV)の変化率を変えることができます。

急激に通電すると切れてしまうような高温用ヒータ(モリブテン、タングステン、白金などを成分としたもの)ので、約1500~1800°Cで使用するもの)の制御に適しています。

**(15) 先頭データレジスタ+61 出力ON/OFF動作すきま設定**

出力のON/OFF動作すきまを設定します。

出力 ON/OFF 動作すきまは、制御動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの巾のことです。

出力 ON/OFF 動作すきまを小さくすると、目標値(SP)付近のわずかな温度変化でも制御出力が ON/OFF します。

このため、出力リレーの寿命が短くなったり、接続された装置に悪影響を与えます。

これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま(ヒステリシス)を設けます。

出力 ON/OFF 動作すきまは、制御動作が ON/OFF 動作時(比例項が0のとき)のみ設定できます。

(16) 先頭データレジスタ+21 手動モード出力操作量設定

手動モード時の出力操作量(MV)を設定します。

(17) 先頭データレジスタ+45 ヒータ断線警報設定

ICL-13A-RR/MM, WまたはICL-13A-AA/MM, Wの場合、ヒータ断線警報のヒータ電流値を設定します。

ヒータ電流値を下回ると、ヒータ断線と判断して警報出力をONします。

0.0を設定すると、ヒータ断線警報は働きません。

ヒータ電流値は、出力がONの時更新します。

出力がOFFの時は、前回出力ONの時のヒータ電流値を記憶しています。

電源電圧の変動を考慮して、ヒータ電流値の80%位の値を設定してください。

出力種別が電流出力の場合、ヒータ断線警報設定は無効です。

(18) 先頭データレジスタ+35 ループ異常警報時間設定

ループ異常警報を判断するための時間を設定します。

ループ異常警報時間値を 0 に設定すると、ループ異常警報は働きません。

ループ異常警報は、以下の場合にヒータ、センサまたは操作端の異常と判断して警報出力する機能です。

制御方式が逆動作の場合

・出力操作量(MV)が 100%または出力操作量上限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値(PV)がループ異常警報動作中の設定以上に上昇しない場合、警報出力を ON します。

・出力操作量(MV)が 0%または出力操作量下限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値(PV)がループ異常警報動作中の設定以上に下降しない場合、警報出力を ON します。

制御方式が正動作の場合

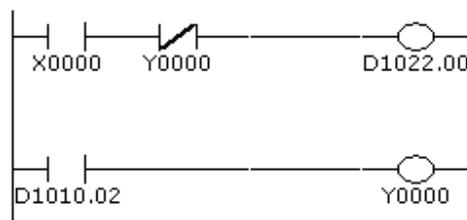
・出力操作量(MV)が 100%または出力操作量上限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値(PV)がループ異常警報動作中の設定以上に下降しない場合、警報出力を ON します。

・出力操作量(MV)が 0%または出力操作量下限値に達したにもかかわらず、ループ異常警報時間内に測定値(PV)がループ異常警報動作中の設定以上に上昇しない場合、警報出力を ON します。

ループ異常警報出力が発生しても 2ch デジタル調節計モジュールは制御を続けます。制御を停止する場合はラダープログラムで対応する必要があります。

ラダープログラム例

(先頭データレジスタを D1000 とします。)



外部入力 X0 が ON のとき、CH0 制御を制御許可にします。Y0 (CH0 制御のループ異常警報出力) が ON の時、制御禁止にします。

ループ異常警報が発生した場合、D1010.2(ループ異常警報出力)が ON して、Y0 を ON します。

(19) 先頭データレジスタ+36 ループ異常警報動作中設定

ループ異常警報を判断するための動作中を設定します。

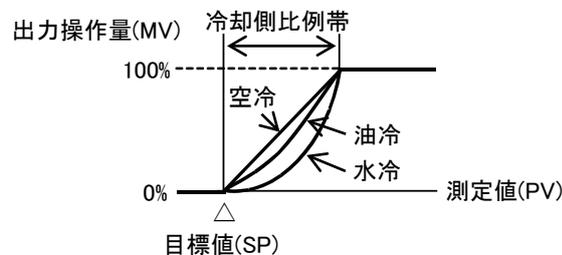
設定値を 0 にすると、ループ異常警報は働きません。

(20) 先頭データレジスタ+95 冷却方式選択

加熱・冷却制御が有効の場合に冷却方式を空冷、油冷、水冷から選択します。

冷却側出力操作量(MV)に対して、下図のような出力特性になります。

空冷(リニア特性)、油冷(1.5乗特性)、水冷(2乗特性)



冷却方式の出力特性動作図

(21) 先頭データレジスタ+48 冷却側比例帯

加熱・冷却制御が有効の場合に冷却側の比例帯を設定します。
 加熱側比例帯に対しての倍率で設定します。

(例) 加熱側比例帯が10℃の場合、冷却側比例帯の設定値を2.0とすると、冷却側比例帯は20℃となります。冷却側比例帯の設定値を0.5とすると、冷却側比例帯は5℃となります。

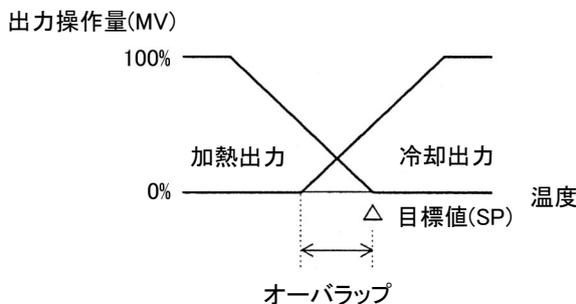
冷却側比例帯を0または0.0にした場合、冷却側はON/OFF動作になります。加熱側比例帯を0または0.0にした場合、加熱側、冷却側共にON/OFF動作になります。

(22) 先頭データレジスタ+98 冷却側出力ON/OFF動作すきま設定

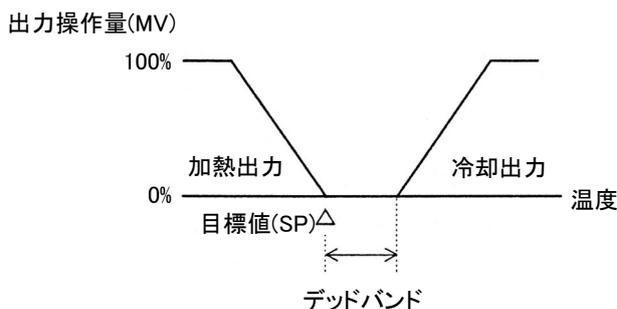
冷却側出力のON/OFF動作すきまを設定します。
 冷却側出力 ON/OFF 動作すきまは、冷却側制御動作が ON から OFF または OFF から ON に切り替わるまでの中のことです。
 冷却側出力 ON/OFF 動作すきまを小さくすると、目標値(SP)付近のわずかな温度変化でも冷却側制御出力が ON/OFF します。
 このため、出力レールの寿命が短くなったり、接続された装置に悪影響を与えます。
 これを防ぐため、ON/OFF の動作にすきま(ヒステリシス)を設けます。
 冷却側出力 ON/OFF 動作すきまは、冷却側制御動作が ON/OFF 動作時(冷却側比例帯が 0 のとき)のみ設定できます。

(23) 先頭データレジスタ+50 オーバラップ/デッドバンド設定

加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側と冷却側のオーバラップ/デッドバンドを設定します。
 設定値(>0)でデッドバンド設定となり、設定値(<0)でオーバラップ設定となります。
 オーバラップを設定すると、一時的に加熱と冷却の両方が行われる領域が生じ、エネルギー損失を生ずる事がありますが、制御精度の向上と応答を速める効果があります。
 デッドバンドを設定すると、加熱も冷却も行われない領域が生じます。このデッドバンド内では制御精度と応答性が低下しますが、エネルギー損失を抑えることができます。



オーバラップの場合の動作図



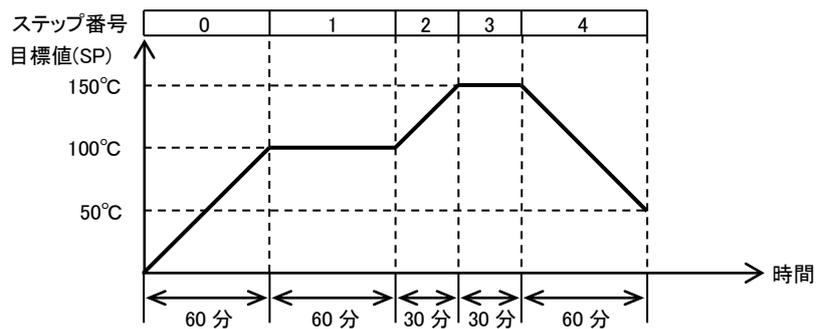
デッドバンドの場合の動作図

(24) 先頭データレジスタ+91 プログラム制御モード開始方式

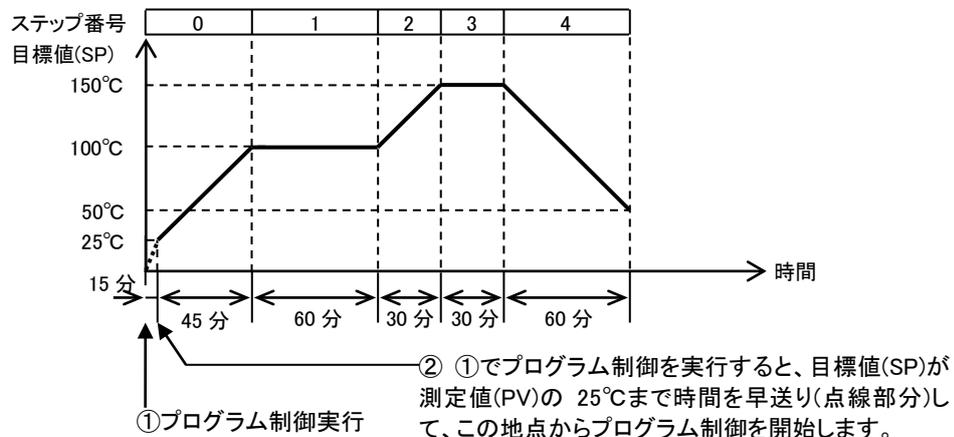
プログラム制御の開始方式を以下から選択します。

PVスタート	プログラム制御開始時、目標値(SP)が測定値(PV)と等しくなるまで時間を早送りして、プログラム制御を開始する方式です。
PVRスタート	プログラム制御終了時動作選択でプログラム制御継続(リポート機能)を選択している場合に、プログラム制御の終了時点の測定値(PV)まで時間を早送りして、次のプログラム制御を開始する方式です。
SPスタート	プログラム制御開始時、設定したプログラム制御開始時の目標値(SP)からプログラム制御を開始する方式です。

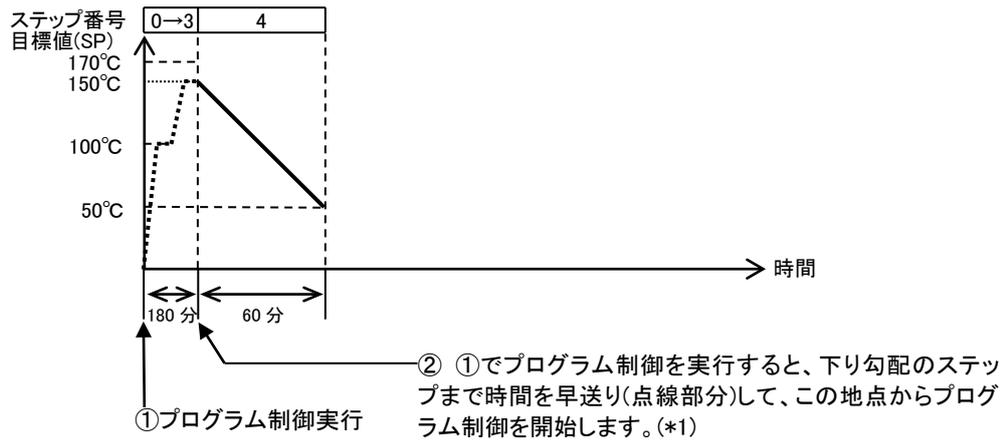
以下のようなプログラムを設定した場合のPVスタート、PVRスタート、SPスタートの動作について図示します。



PVスタートの動作(測定値(PV)が25°Cの場合)

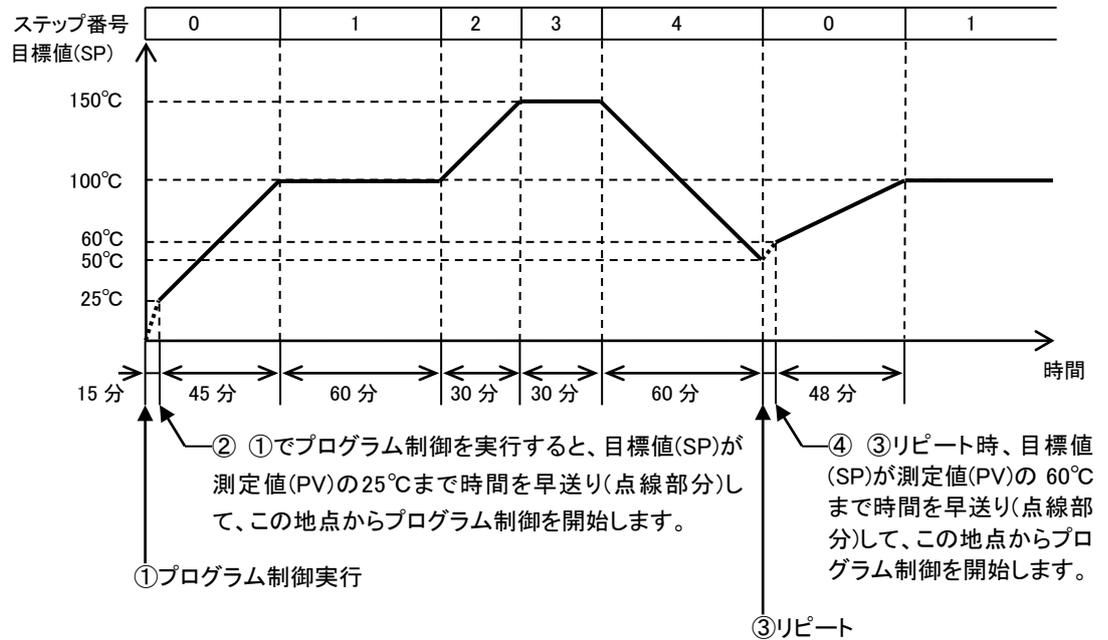


PVスタートの動作(測定値(PV)が170°Cの場合)

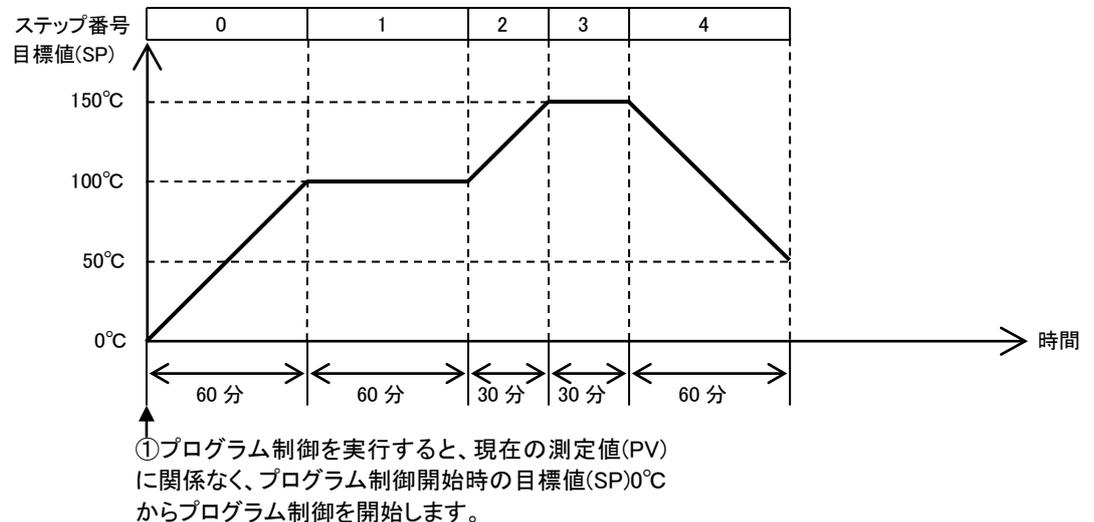


(*1) 上記プログラム例でステップ4の目標値(SP)が0°C、時間が0分の(下り勾配が無い)場合、ステップ3の最後まで時間を早送りして、プログラム制御を終了します。

PVRスタートの動作(測定値(PV)が25°Cの場合)



SPスタートの動作(プログラム制御開始時の目標値(SP)が0°Cの場合)



(25) 先頭データレジスタ+96 プログラム制御開始時の目標値(SP)

プログラム制御開始時の目標値(SP)を設定します。

プログラム制御モード開始方式がSPスタートの場合、設定した値よりプログラム制御を開始します。

(26) 先頭データレジスタ+92 ステップ時間単位

プログラム制御の進行時間の単位を分と秒から選択します。

(27) 先頭データレジスタ+93 プログラム制御終了時動作選択

プログラム制御終了時の動作を選択します。ステップ0～ステップ9までのすべてのステップの実行を完了したとき、プログラム制御終了となります。各ステップは、ステップ毎に設定されたパラメータに従って処理されます。ステップ時間が0のステップも処理されます。

たとえばステップ0～ステップ3のみを使用したい場合は、ステップ0～ステップ3にパラメータを設定し、ステップ4～ステップ9のステップ時間には0(デフォルト値)を設定してください。

プログラム制御終了	プログラム制御終了と同時にプログラムエンド出力ビットをONし、保持します。このとき、2chデジタル調節計モジュールはスタンバイ状態となります。プログラム制御実行/停止ビット(操作パラメータのBit3)をOFF→ONすると、プログラム制御を再度実行できます。スタンバイ(プログラム制御実行待ち)中は、制御出力をOFF、状態フラグをOFF(ただし、オーバーレンジ、アンダーレンジ、プログラムエンド出力を除く)します。
プログラム制御継続(リピート機能)	プログラム制御終了時、ステップ0に戻り、リピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行します。最後のプログラム制御のステップ9を実行後、プログラムエンド出力ビットをONし、保持します。
プログラム制御ホールド	プログラム制御終了時、ステップ9の最後の状態でプログラムをホールドします。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットをONし、保持します。プログラムがホールドされている間は、ステップ9の目標値(SP)で定値制御を行います。ホールドしている状態で、アドバンス機能(操作パラメータのBit6をOFF→ONする)を実行するとステップ0からプログラム制御を再度実行します。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットはOFFとなります。ホールドしている状態では、逆アドバンス機能(操作パラメータのBit7をOFF→ONする)は無効です。ホールドしているとき、ブロック番号10～19、30～39のパラメータを変更することができます。各ステップの目標値(SP)や時間を変更してプログラム制御を再実行できます。

(28) 先頭データレジスタ+97 リピート回数

プログラム制御のリピート(繰り返し)回数を設定します。

入力 CH1 機能選択で、カスケード制御を選択した場合

2ch デジタル調節計モジュール設定 (スラブ 1)

モジュール種別: ICL-13A-AA/MM,W・神港テクノス株式会社

入力パラメータ (CH0) → 入力 CH0 → 制御パラメータ (CH0) → 出力 CH0 → 出力パラメータ (CH0) (電圧出力)

入力パラメータ (CH1) → カスケード制御 → 制御パラメータ (CH1) → 逆動作 (加熱)

制御 (CH0) / 制御 (CH1) / 出力 (CH0) / 入力 (CH1) / 制御 (CH1) / モニタ

制御モード: 定値制御モード

制御方式選択: 逆動作 (加熱) ヒータ断線警報: 0.0 (0.0~50.0) A

目標値 (SP): 0 (-200~1370) °C ループ異常警報時間設定: 0 (0~200) 分

比例高選択: 比例帯

比例帯: 10 (0~10000) °C ループ異常警報動作巾設定: 0 (0~150) °C

積分時間: 200 (0~10000) 秒

微分時間: 50 (0~10000) 秒

ARW設定: 50 (0~100) %

AT/バイパス設定: 20 (0~50) °C

リセット設定: 0.0 (-100.0~100.0) °C

目標値 (SP) 上昇率設定: 0 (0~10000) °C/分

目標値 (SP) 下降率設定: 0 (0~10000) °C/分

出力操作量変化率設定: 0 (0~100) %/秒

出力 ON/OFF 動作すきま設定: 1.0 (0.1~100.0) °C

手動モード出力操作量: 0.0 (0.0~100.0) %

カスケード制御設定

(1) 外部設定入力リニア変換最大値: 1370 (-200~1370) °C

(2) 外部設定入力リニア変換最小値: -200 (-200~1370) °C

プログラム制御モード設定

プログラム制御モード開始方式: P/Vスタート

プログラム制御開始時の目標値 (SP): 0 (-200~1370) °C

ステップ時間単位: 分

プログラム終了時動作選択: プログラム制御終了

リポート回数: 0 (0~10000)

パラメータをダウンロード(D) | パラメータをアップロード(U) | モニタ(M) | OK(O) | キャンセル(C)

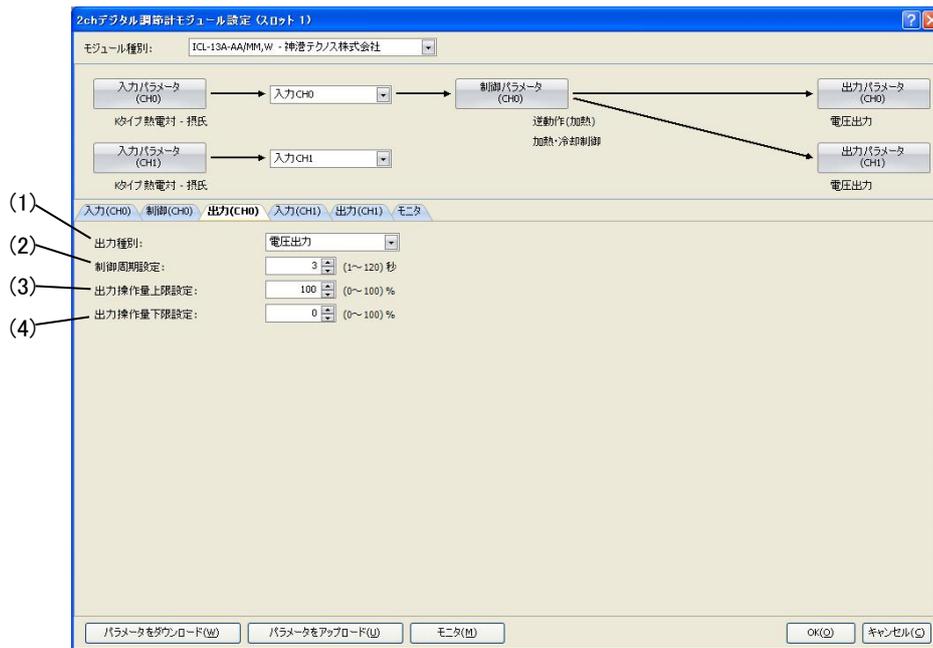
(1) 先頭データレジスタ+178 外部設定入力リニア変換最大値

カスケード制御の外部設定入力リニア変換最大値を設定します。
 マスター(CH1)の出力操作量(MV)(0~100%)が、スレーブ(CH0)の目標値(SP)(外部設定入力リニア変換最小値~外部設定入力リニア変換最大値)に対応します。
 マスター(CH1)の出力操作量(MV)が 100%の時の値を設定します。

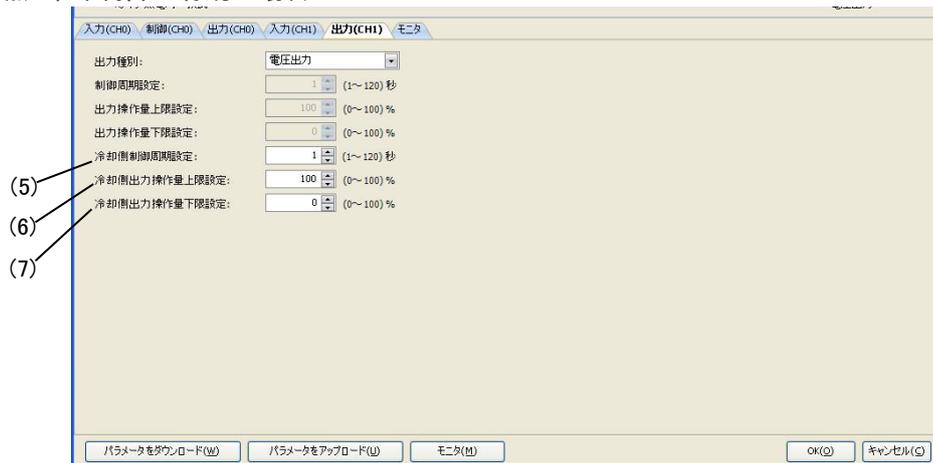
(2) 先頭データレジスタ+179 外部設定入力リニア変換最小値

カスケード制御の外部設定入力リニア変換最小値を設定します。
 マスター(CH1)の出力操作量(MV)(0~100%)が、スレーブ(CH0)の目標値(SP)(外部設定入力リニア変換最小値~外部設定入力リニア変換最大値)に対応します。
 マスター(CH1)の出力操作量(MV)が 0%の時の値を設定します。

8. 出力パラメータ設定の詳細説明



加熱・冷却制御が有効の場合



CH0 制御の出力に関するパラメータについてのみ説明します。

加熱・冷却制御が有効の場合、CH1 制御の制御周期設定、出力操作量上限/下限設定が無効となり、代わりに(5)～(7)の項目が有効となります。

CH1 制御の出力に関するパラメータは、冷却側の設定項目以外、CH0 制御のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータで先頭データレジスタからの位置は CH0 と CH1 で異なります。

CH1 制御の先頭データレジスタからの位置の詳細は 5-18～5-21 を参照してください。

(1) 先頭データレジスタ+99 出力種別

ICL-13A-AA/MM の場合、出力種別を選択します。

電圧出力または電流出力を選択できます。

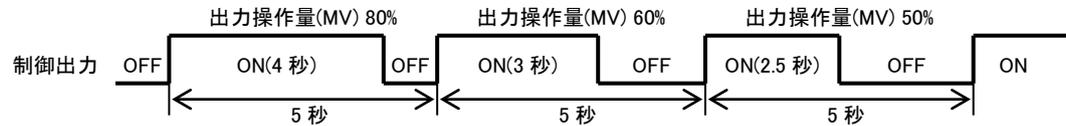
電圧出力：12V DC ± 15%

電流出力：4～20mA DC

(2) 先頭データレジスタ+30 制御周期設定

PID 動作で算出した操作量にしたがって制御出力を ON/OFF する周期を設定します。制御周期に対する ON パルス幅は PID 動作で算出した操作量に従って変化します。
加熱・冷却制御が有効の場合、制御周期は加熱側制御周期となります。
出力種別が電流出力の場合、制御周期設定は無効です。

制御周期 5 秒の場合



(3) 先頭データレジスタ+46 出力操作量上限設定

出力操作量(MV)の上限値を設定します。
出力操作量(MV)を抑制したい場合に使用します。
例) 出力操作量上限設定を80%に設定して制御を行った場合、出力操作量(MV)が100%のときでも上限値の80%を出力します。

(4) 先頭データレジスタ+47 出力操作量下限設定

出力操作量(MV)の下限値を設定します。
例) 出力操作量下限設定を20%に設定して制御を行った場合、出力操作量(MV)が0%のときでも下限値の20%を出力します。

(5) 先頭データレジスタ+49 冷却側制御周期設定

加熱・冷却制御が有効の場合、冷却側の制御周期を設定します。
冷却側制御周期は、冷却側出力操作量(MV)に従って冷却側制御出力を ON/OFF する周期です。

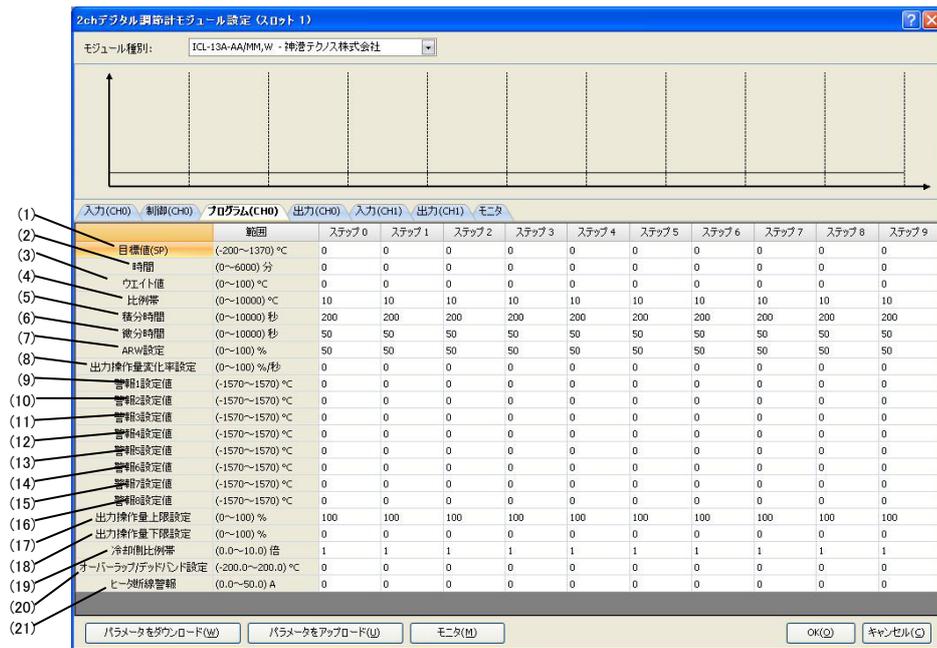
(6) 先頭データレジスタ+51 冷却側出力操作量上限設定

冷却側出力操作量(MV)の上限値を設定します。
出力操作量(MV)を抑制したい場合に使用します。
例) 冷却側出力操作量上限設定を80%に設定して制御を行った場合、冷却側出力操作量(MV)が100%のときでも上限値の80%を出力します。

(7) 先頭データレジスタ+52 冷却側出力操作量下限設定

冷却側出力操作量(MV)の下限値を設定します。
例) 冷却側出力操作量下限設定を20%に設定して制御を行った場合、冷却側出力操作量(MV)が0%のときでも下限値の20%を出力します。

9. プログラムパラメータ設定の詳細説明



CH0 制御のステップ 0 のパラメータについてのみ説明します。

ステップ 1～ステップ 9 のパラメータおよび CH1 制御のステップ 0～ステップ 9 のパラメータは、CH0 制御のステップ 0 のパラメータと同様です。

ただし、各パラメータで先頭データレジスタからの位置は各ステップ、および CH0 と CH1 で異なります。ステップ 1～ステップ 9 のパラメータおよび CH1 制御のステップ 0～ステップ 9 の先頭データレジスタからの位置の詳細は 5-23～5-25 を参照してください。

(1) 先頭データレジスタ+180 目標値(SP)

ステップ終了時の目標値(SP)を設定します。

以下の範囲で任意に設定できます。

熱電対、測温抵抗体の場合： 目標値(SP)下限 ≤ 目標値(SP) ≤ 目標値(SP)上限

電圧、電流入力の場合： リニア変換最小値 ≤ 目標値(SP) ≤ リニア変換最大値

(2) 先頭データレジスタ+181 時間

ステップの工程時間を設定します。

目標値(SP)を500°C、時間を30分と設定した場合、30分で目標値(SP)500°Cになるように制御を行います。

プログラム制御モード開始方式選択で、PVスタート/PVRスタートを選択した場合、目標値(SP)が測定値(PV)と等しくなるまで時間を早送りしてプログラム制御を開始し、ステップの終了時に目標値(SP)が500°Cになるように制御を行います。

プログラム制御モード開始方式選択で、SPスタートを選択した場合、プログラム制御開始時の目標値(SP)から500°Cになるように制御を行います。

プログラム制御モード開始方式の詳細は、6-41を参照してください。

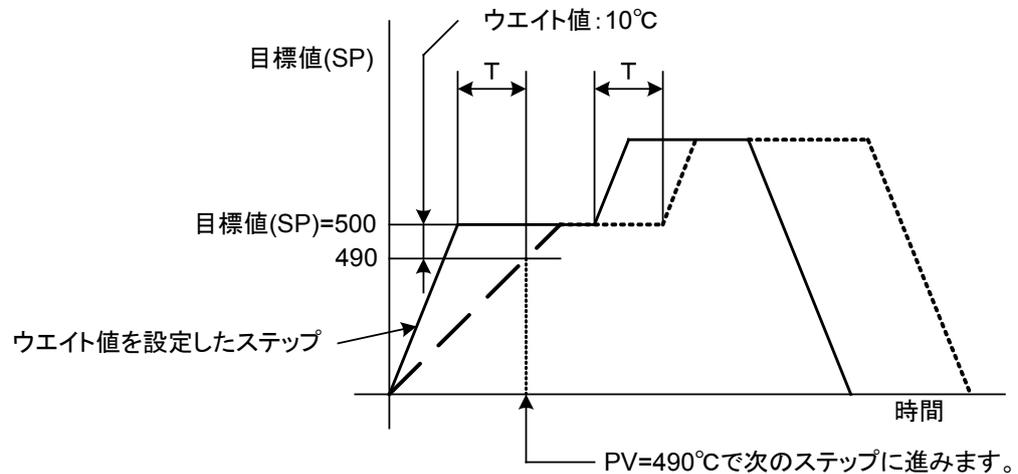
(3) 先頭データレジスタ+182 ウェイト値設定

ステップのウェイト値を設定します。

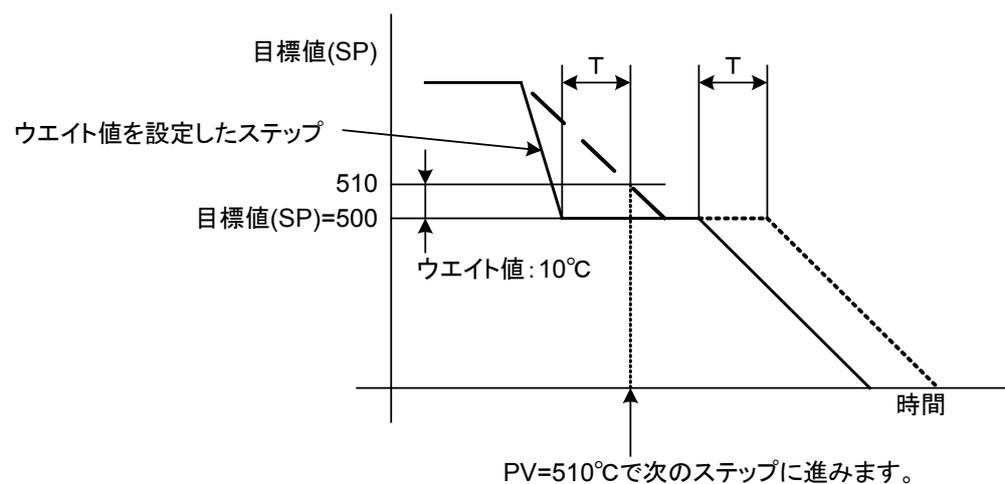
プログラム制御実行中に、ステップが終了する場合、(測定値(PV)と目標値(SP)の偏差) ≤ ウェイト値 になるまで、次のステップに進まない機能です。

測定値(PV)が“目標値(SP) - ウェイト値 ≤ 測定値(PV) ≤ 目標値(SP) + ウェイト値”になると、ウェイト機能が働かず、次のステップに進みます。

・プログラム・パターンが上がり勾配の場合



・プログラム・パターンが下がり勾配の場合



————— : プログラム・パターン

— — — — : PV

·········· : ウェイト機能により, T時間遅れたプログラム・パターン

ウェイト機能の解除方法

操作パラメータのアドバンス実行ビット(Bit6)を OFF→ON することでウェイト機能を解除することができます。

(4) 先頭データレジスタ+183 比例項

比例動作は、目標値(SP)と測定値(PV)との偏差に比例して出力が変化する動作です。加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側比例帯となります。設定値を 0、0.0 または 0.00 にすると ON/OFF 動作になります。

比例帯を大きく(比例ゲインを小さく)した場合、目標値(SP)よりかなり低い温度から制御出力が ON/OFF するため、オーバシュートやハンチングは少なくなります。測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでに時間がかかり、また目標値(SP)と測定値(PV)のオフセットも大きくなります。

比例帯を小さく(比例ゲインを大きく)した場合、目標値(SP)付近から制御出力が ON/OFF するため、測定値(PV)が目標値(SP)に昇温するまでの時間は短くなり、オフセットも小さくなります。ハンチングが大きくなります。比例帯を極端に小さくすると、ON/OFF 動作と同じような制御になります。オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な比例帯/比例ゲインを自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDR では比例帯/比例ゲインを設定する必要はありません。

(5) 先頭データレジスタ+184 積分時間

比例動作だけでは制御が安定しても、オフセットが生じます。オフセットを修正するために、積分動作が必要となります。設定値を 0 にすると、積分動作は働きません。

積分時間は積分動作による操作量を決定する係数で、積分時間が小さすぎると積分動作が強くなり、オフセットは短時間で修正できますが、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。逆に積分時間が大きすぎると積分動作が弱くなり、オフセットの修正に時間がかかります。オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な積分時間を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRでは積分時間を設定する必要はありません。

(6) 先頭データレジスタ+185 微分時間

目標値(SP)を変更した場合や外乱により目標値(SP)と測定値(PV)の差が大きくなった場合、操作量を大きくして速やかに測定値(PV)を目標値(SP)に近づけるための操作を微分動作といいます。微分時間は微分動作による操作量を決定する係数です。設定値を0にすると、微分動作は働きません。

微分時間を小さくすると、微分動作が弱くなり、急激な温度変化に対する応答が遅くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが弱くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は早くなりますが、その分オーバシュートが起きやすくなります。

微分時間を大きくすると、微分動作が強くなり、急激な温度変化に対する応答が早くなります。また、急激な温度上昇を抑制する働きが強くなるため、目標値(SP)までの昇温時間は遅くなりますが、その分オーバシュートが起きにくくなります。オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切な微分時間を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRでは微分時間を設定する必要はありません。

(7) 先頭データレジスタ+186 ARW設定

制御開始時には、大きな偏差(目標値(SP)と測定値(PV)の差)があり、積分動作は測定値(PV)が目標値(SP)に達するまで一定方向に働き続けます。その結果、積分量が過大になりオーバシュートが発生します。

ARW を設定して積分動作をする領域を制限することでオーバシュートを抑制できます。

0%設定時、積分動作領域が最小の設定でオーバシュート抑制が最大になります。

50%設定時、積分動作領域が中の設定でオーバシュート抑制が中になります。

100%設定時、積分動作領域が最大の設定でオーバシュート抑制が最小になります。

オートチューニング機能を使うと、制御対象に対して適切なARW値を自動で設定できます。オートチューニングを使用する場合、WindLDRではARWを設定する必要はありません。

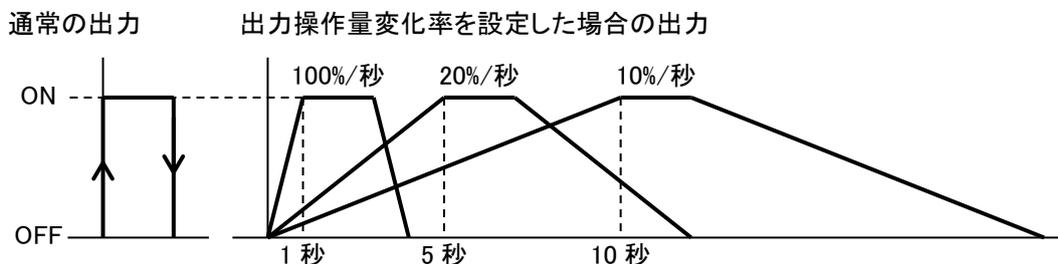
(8) 先頭データレジスタ+187 出力操作量変化率設定

1秒間に变化する出力操作量を設定します。

設定値を0にすると、この機能は働きません。

加熱制御において目標値(SP)と測定値(PV)の差が大きい場合、通常の出力は下図のようにOFFからONになりますが、出力操作量変化率を設定すると下図のように出力操作量(MV)の変化率を変えることができます。

急激に通電すると切れてしまうような高温用ヒータ(モリブデン、タングステン、白金などを成分としたもので、約1500~1800℃で使用するもの)の制御に適しています。



- (9) 先頭データレジスタ+188 警報1設定値
- (10) 先頭データレジスタ+189 警報2設定値
- (11) 先頭データレジスタ+190 警報3設定値
- (12) 先頭データレジスタ+191 警報4設定値
- (13) 先頭データレジスタ+192 警報5設定値
- (14) 先頭データレジスタ+193 警報6設定値
- (15) 先頭データレジスタ+194 警報7設定値
- (16) 先頭データレジスタ+195 警報8設定値

警報には、偏差警報と絶対値警報の2種類があります。

	警報動作選択	警報設定値	警報動作
偏差警報	上下限範囲警報	目標値(SP)からの偏差を警報設定値とします	測定値(PV)が範囲を超えると、警報出力が OFF します
	上限警報 下限警報 上下限警報 待機付上限警報 待機付下限警報 待機付上下限警報		測定値(PV)が範囲を超えると、警報出力が ON します
絶対値警報	絶対値上限警報 絶対値下限警報	警報の動作点を警報設定値とします	測定値(PV)が設定値を超えると、警報出力が ON します

警報設定値を0または0.0に設定すると、警報動作は働きません。(絶対値上限警報、絶対値下限警報は除く)

(17) 先頭データレジスタ+197 出力操作量上限設定

出力操作量(MV)の上限値を設定します。

出力操作量(MV)を抑制したい場合に使用します。

例) 出力操作量上限設定を80%に設定して制御を行った場合、出力操作量(MV)が100%のときでも上限値の80%を出力します。

(18) 先頭データレジスタ+198 出力操作量下限設定

出力操作量(MV)の下限値を設定します。

例) 出力操作量下限設定を20%に設定して制御を行った場合、出力操作量(MV)が0%のときでも下限値の20%を出力します。

(19) 先頭データレジスタ+199 冷却側比例帯設定

加熱・冷却制御が有効の場合に冷却側の比例帯を設定します。

加熱側比例帯に対しての倍率で設定します。

(例) 加熱側比例帯が10℃の場合、冷却側比例帯の設定値を2.0とすると、冷却側比例帯は20℃となります。冷却側比例帯の設定値を0.5とすると、冷却側比例帯は5℃となります。

冷却側比例帯を0または0.0にした場合、冷却側はON/OFF動作になります。加熱側比例帯を0または0.0にした場合、加熱側、冷却側共にON/OFF動作になります。

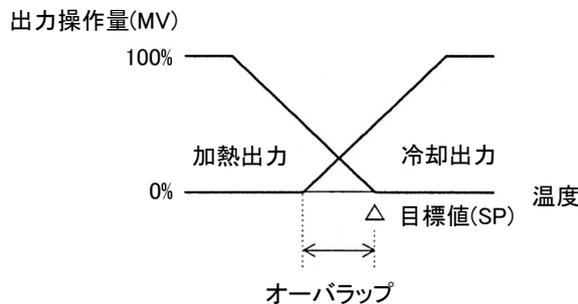
(20) 先頭データレジスタ+200 オーバラップ/デッドバンド設定

加熱・冷却制御が有効の場合、加熱側と冷却側のオーバラップ/デッドバンドを設定します。

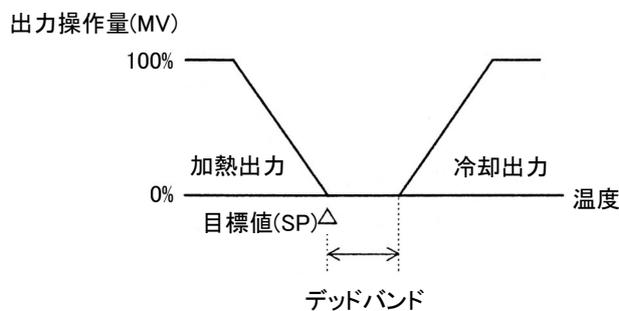
設定値(>0)でデッドバンド設定となり、設定値(<0)でオーバラップ設定となります。

オーバラップを設定すると、一時的に加熱と冷却の両方が行われる領域が生じ、エネルギー損失を生ずる事がありますが、制御精度の向上と応答を速める効果があります。

デッドバンドを設定すると、加熱も冷却も行われない領域が生じます。(デッドバンド内では制御が不安定になります。)



オーバラップの場合の動作図



デッドバンドの場合の動作図

(21) 先頭データレジスタ+196 ヒータ断線警報設定

ICL-13A-RR/MM, WまたはICL-13A-AA/MM, Wの場合、ヒータ断線警報のヒータ電流値を設定します。

ヒータ電流値を下回ると、ヒータ断線と判断して警報出力をONします。

0.0を設定すると、ヒータ断線警報は働きません。

ヒータ電流値は、出力がONの時更新します。

出力がOFFの時は、前回出力ONの時のヒータ電流値を記憶しています。

電源電圧の変動を考慮して、ヒータ電流値の80%位の値を設定してください。

出力種別が電流出力の場合、ヒータ断線警報設定は無効です。

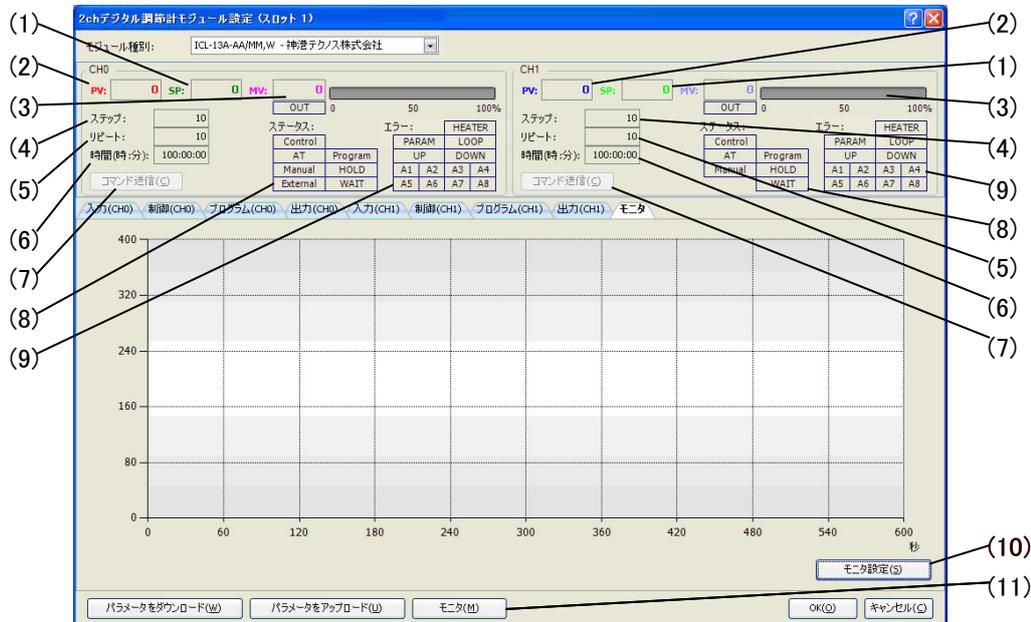
■ モニタ画面説明

モニタ画面で2chデジタル調節計モジュールのモニタを行う手順

モニタ画面で2chデジタル調節計モジュールの状態をモニタすることができます。

2chデジタル調節計モジュール設定画面の[モニタ]タブをクリックすると、モニタ画面を表示します。

モニタ画面の説明



(1) CH0/CH1 SP

CH0およびCH1の目標値(SP)を表示します。

また、直接入力することにより、目標値(SP)を変更することができます。

(2) CH0/CH1 PV

CH0 および CH1 の測定値(PV)を表示します。

(3) CH0/CH1 MV, OUT

CH0 および CH1 の出力操作量(MV)を数値およびバーグラフで表示します。

出力 ON 時、OUT 表示が緑色になります。

(4) CH0/CH1 ステップ

CH0 および CH1 がプログラム制御時、実行中ステップ番号(0~9)を表示します。

(5) CH0/CH1 リピート

CH0 および CH1 がプログラム制御時、リピート回数を表示します。

(6) CH0/CH1 時間(時:分)

CH0 および CH1 がプログラム制御時、実行中ステップの残り時間を表示します。

(7) CH0/CH1 コマンド送信

制御	: 制御許可、制御禁止コマンドを送信します。
AT/オートリセット	: AT/オートリセット実行、AT 停止コマンドを送信します。
マニュアルモード	: 手動モード有効、自動モード有効コマンドを送信します。
外部設定入力(CH0 のみ)	: 外部 SP 入力有効、外部 SP 入力無効コマンドを送信します。
プログラム制御	: 実行、停止、アドバンス実行、逆アドバンス実行、プログラムホールド実行、プログラムホールド解除コマンドを実行します。

(8) CH0/CH1 ステータス

Control	: 制御時、表示が緑色になります。
AT	: AT 時、表示が緑色になります。
Manual	: 手動制御時、表示が緑色になります。
External(CH0 のみ)	: 外部設定入力時、表示が緑色になります。
Program(プログラム制御時のみ)	: プログラム制御時、表示が緑色になります。
HOLD(プログラム制御時のみ)	: プログラム制御ホールド時、表示が緑色になります。
WAIT(プログラム制御時のみ)	: プログラム制御ウエイト時、表示が緑色になります。

(9) CH0/CH1 エラー

HEATER	: ヒータ断線警報 ON 時、表示が赤色になります。
PARAM	: パラメータ範囲エラー時、表示が緑色になります。
LOOP	: ループ異常警報 ON 時、表示が赤色になります。
UP	: オーバレンジ時、表示が緑色になります。
DOWN	: アンダレンジ時、表示が緑色になります。
A1～A8	: 警報 1～警報 8 ON 時、表示が赤色になります。

(10) モニタ設定ボタン

クリックすると、モニタ設定画面を開きます。

(11) モニタ開始ボタン

クリックすると、モニタおよびトレースを開始します。

モニタ設定画面の説明



(1) CH0 トレース項目選択

トレースする項目をチェックします。
全てのチェックを外すと、モニタのみでトレースは行いません。

(2) CH0 トレース色選択

トレースする項目の色を選択します。

(3) CH1 トレース項目選択

トレースする項目をチェックします。
全てのチェックを外すと、モニタのみでトレースは行いません。

(4) CH1 トレース色選択

トレースする項目の色を選択します。

(5) スケーリング設定 自動スケーリング

チェックすると、測定値(PV)、目標値(SP)または出力操作量(MV)に応じて、自動的にスケーリングしトレースを行います。

(6) スケーリング設定 上限

トレースのスケール上限を設定します。

(7) スケーリング設定 下限

トレースのスケール下限を設定します。

(8) トレース時間設定

間隔 : トレースを行う時間間隔を設定します。

1~60 秒

×600 : 間隔×600 = トレース終了時間となります。

(例) 間隔が 1 秒の場合、600 秒となり、10 分後にトレースを終了します。

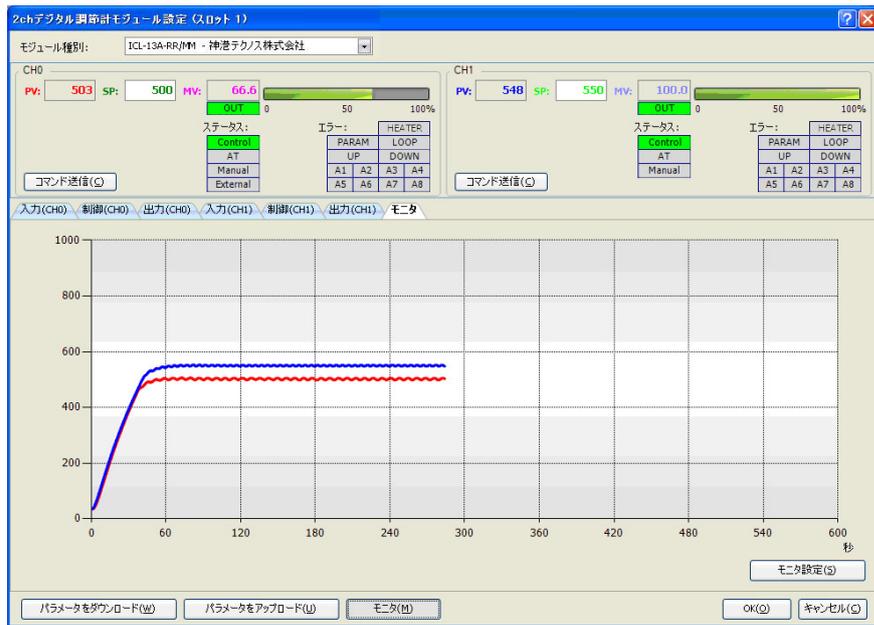
×9000 : 間隔×9000 = トレース終了時間となります。

(例) 間隔が 1 秒の場合、9000 秒となり、150 分後にトレースを終了します。

×27000 : 間隔×27000 = トレース終了時間となります。

(例) 間隔が 1 秒の場合、27000 秒となり、450 分後にトレースを終了します。

モニタ画面例



第7章 アプリケーション例

ここでは2chデジタル調節計モジュールのアプリケーション例について説明します。

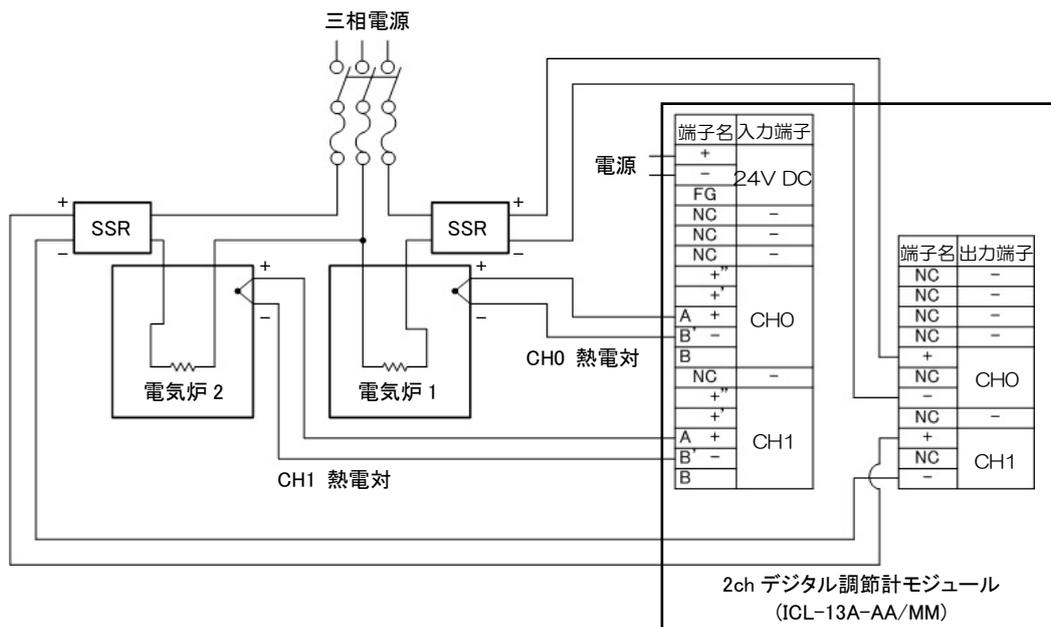
■ アプリケーション例1

次のシステムで、CH0制御の目標値(SP)を200℃、CH1制御の目標値(SP)を210℃として、電気炉の温度制御を行うアプリケーション例について説明します。

- 2chデジタル調節計モジュールに入力される温度データを基にPID制御を行い、求められた出力操作量(MV)に応じて制御出力をON/OFFします。
- PIDパラメータ(比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間およびARW)は、オートチューニング(AT)を実行して自動的に決定します。
- CH0制御の測定値(PV)が205℃以上になった場合、上限警報出力(Y0)をONし、制御を停止します。
CH1制御の測定値(PV)が215℃以上になった場合、上限警報出力(Y1)をONし、制御を停止します。

システム構成および配線

ICL-13A-AA/MM[無接点電圧出力(SSR駆動用)/電流出力タイプ]の配線例



2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定

2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定は、増設モジュール設定ダイアログおよび2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで行います。
設定手順を、下記設定例で説明します。

パラメータ設定例

モジュール台数 : 1台
 スロット番号 : スロット1
 モジュール種別 : ICL-13A-AA/MM
 データレジスタ : D1000
 内部リレー : M1000
 入出力機能 : 2chデジタル調節計モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	Kタイプ熱電対(-200~1370)°C	Kタイプ熱電対(-200~1370)°C
出力	無接点電圧出力(SSR 駆動用)	無接点電圧出力(SSR 駆動用)
警報 1 動作	上限警報	上限警報
警報 1 設定	5°C	5°C
目標値	200°C	210°C
制御動作	PID 動作(AT 実行により、P, I, D および ARW 各値を自動設定します)	PID 動作(AT 実行により、P, I, D および ARW 各値を自動設定します)
AT バイアス値	20°C	20°C

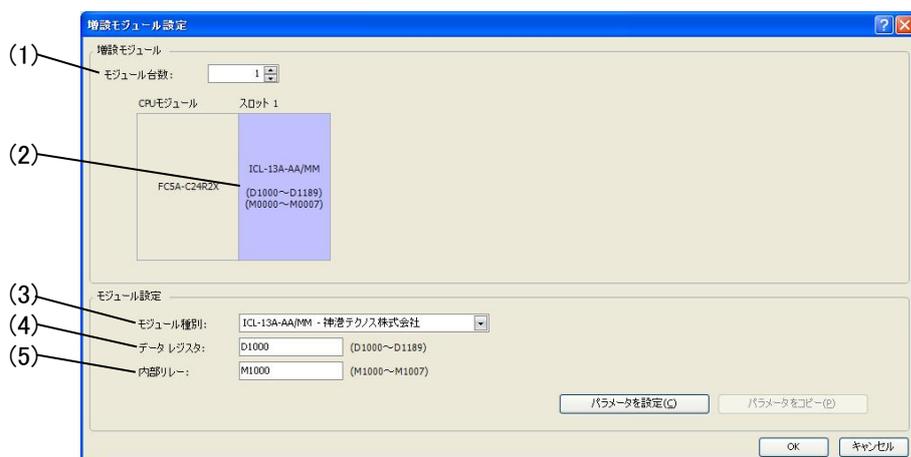
パラメータ設定手順

1. 増設モジュール設定

WindLDRのメニューバー上にある[設定]タブの[増設モジュール]をクリックし、増設モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログで、モジュール台数、スロット番号、モジュール種別、制御レジスタ(データレジスタ)および制御リレー(内部リレー)を設定します。
 [パラメータを設定]をクリックし、2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログ

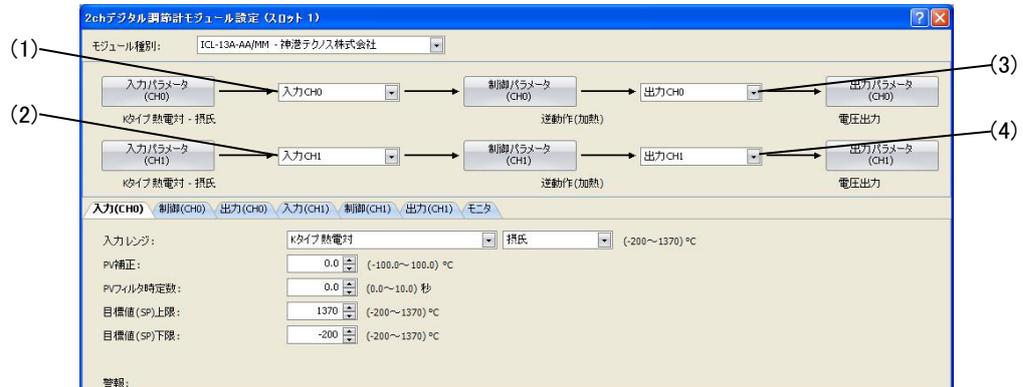


	項目	設定
(1)	モジュール台数	1
(2)	スロット番号	スロット1
(3)	モジュール種別	ICL-13A-AA/MM
(4)	データレジスタ	D1000
(5)	内部リレー	M1000

2. 入出力機能選択

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入出力機能を選択します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入出力機能選択)



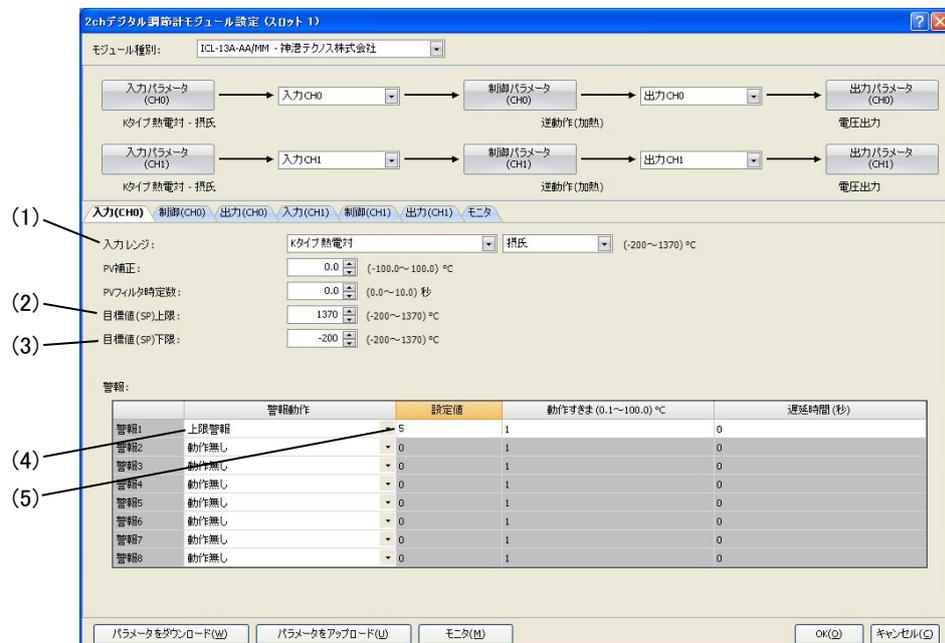
	項目	設定
(1)	入力CH0機能	入力 CH0
(2)	入力CH1機能	入力 CH1
(3)	出力CH0機能	出力 CH0
(4)	出力CH1機能	出力 CH1

3. 入力CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入力CH0パラメータを設定します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH0パラメータ設定)を表示するには、[入力パラメータ(CH0)]ボタンまたは[入力(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH0パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
(2)	目標値(SP)上限	1370°C
(3)	目標値(SP)下限	-200°C
(4)	警報1動作選択	上限警報
(5)	警報1設定	5°C

4. 制御CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで制御CH0パラメータを設定します。
 2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)を表示するには、[制御パラメータ(CH0)]ボタンまたは[制御(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)

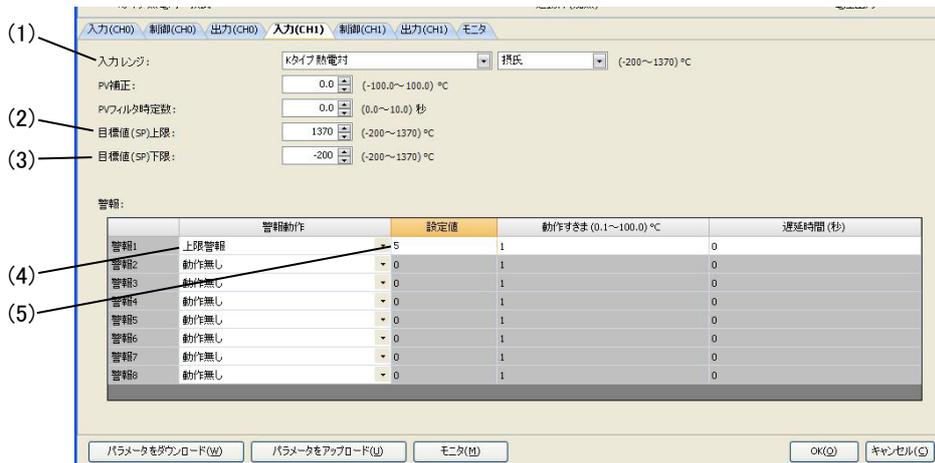


	項目	設定
(1)	目標値(SP)	200℃
(2)	ATバイアス設定	20℃

5. 入力CH1パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入力CH1パラメータを設定します。
 2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH1パラメータ設定)を表示するには、[入力パラメータ(CH1)]ボタンまたは[入力(CH1)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH1パラメータ設定)



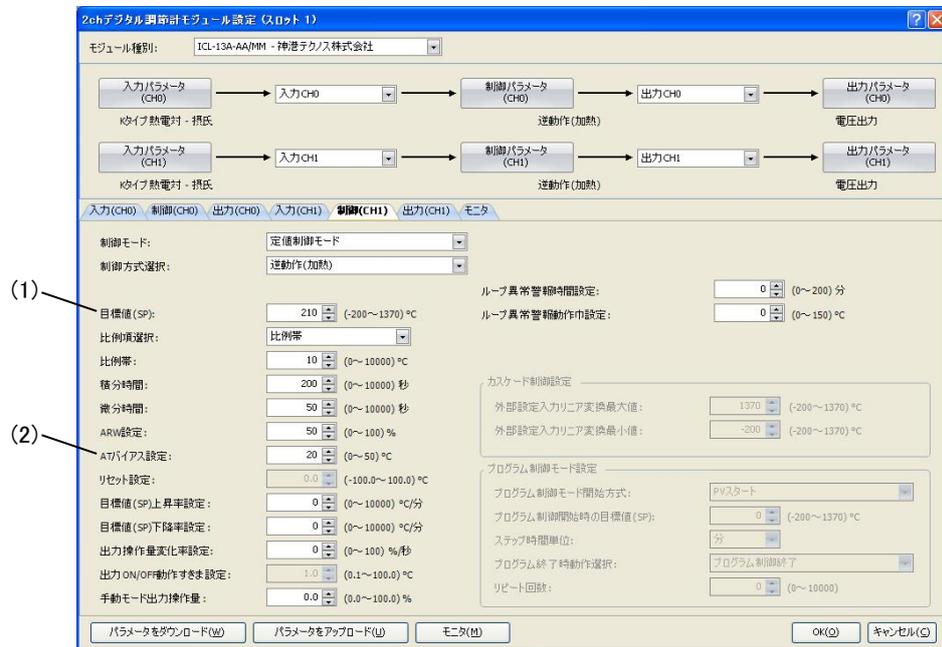
	項目	設定
(1)	入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
(2)	目標値(SP)上限	1370℃
(3)	目標値(SP)下限	-200℃
(4)	警報1動作選択	上限警報
(5)	警報1設定	5℃

6. 制御CH1パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで制御CH1パラメータを設定します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH1パラメータ設定)を表示するには、[制御パラメータ(CH1)]ボタンまたは[制御(CH1)]タブをクリックします。

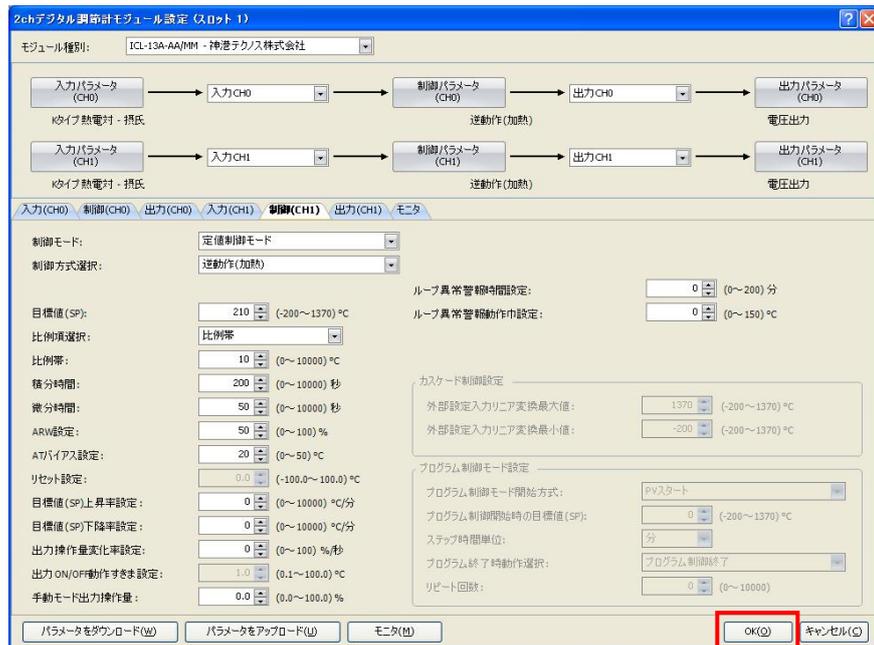
2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH1パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	目標値(SP)	210℃
(2)	ATバイアス設定	20℃

7. パラメータの保存

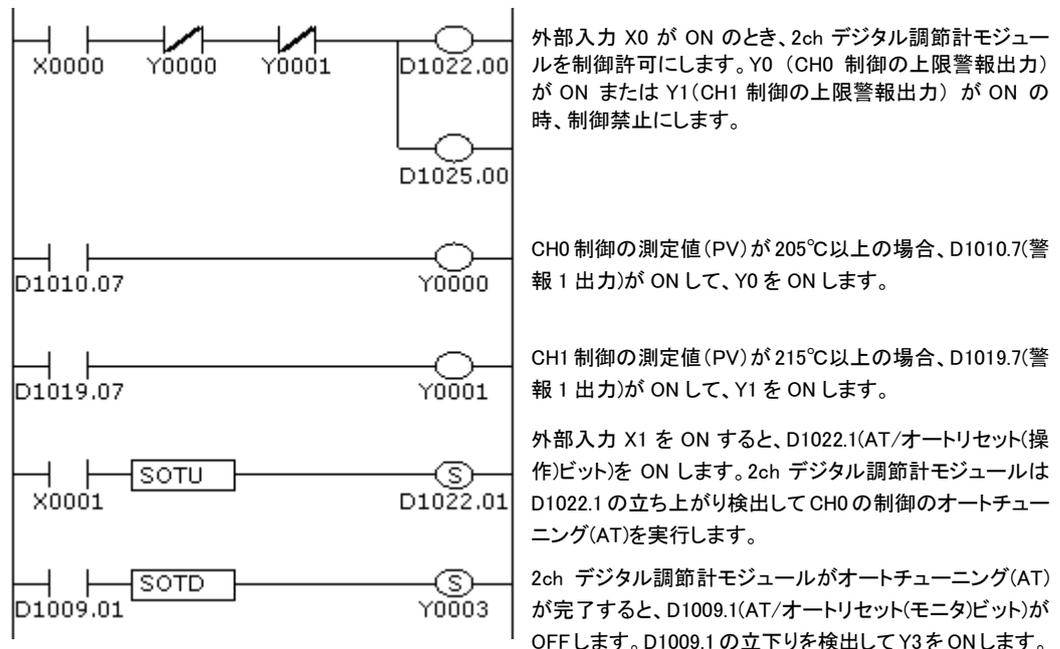
[OK]ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。



8. ラダープログラムの作成

2ch デジタル調節計モジュールを制御するためのラダープログラムを作成します。

ラダープログラム例



- ・オートチューニング(AT)の実行のタイミングは、目標値(SP)と AT バイアス設定により決定されます。上記例の場合、測定値(PV)が 180°C に到達した時にオートチューニング(AT)が実行されます。
- ・ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。

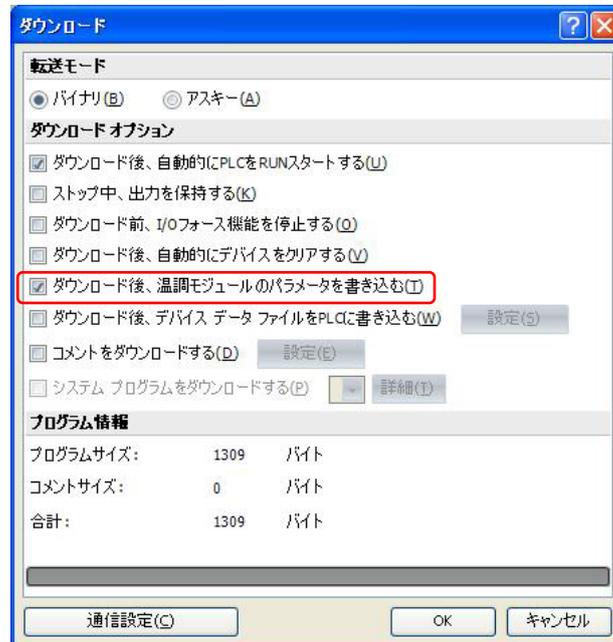
9. ユーザープログラムのダウンロード

WindLDRのメニューバー上にある[オンライン]タブの[転送]で[ダウンロード]をクリックし、ダウンロードダイアログを開きます。

“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”に✓を入れます。

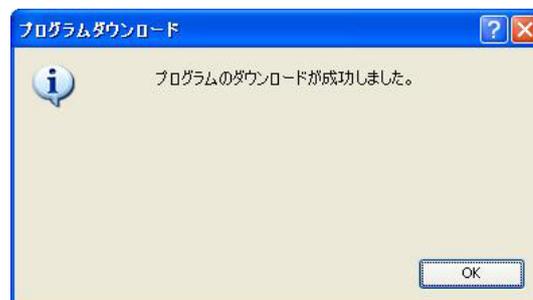
[OK]ボタンをクリックすると、CPUモジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、2chデジタル調節計モジュールとCPUモジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK]ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



10. 制御の開始

- ① CPU モジュールのデータレジスタ D1020 に 200、D1023 に 210 が格納されていることを確認します。
- ② 外部入力 X0 を ON して、CH0 制御と CH1 制御を制御許可します。
- ③ 負荷回路の電源を ON します。
制御対象が目標値(SP)を保つよう調節動作を開始します。
必要に応じて、オートチューニング(AT)を実行してください。(4-6参照)
外部入力X1をONすると、CH0制御のオートチューニング(AT)を実行します。

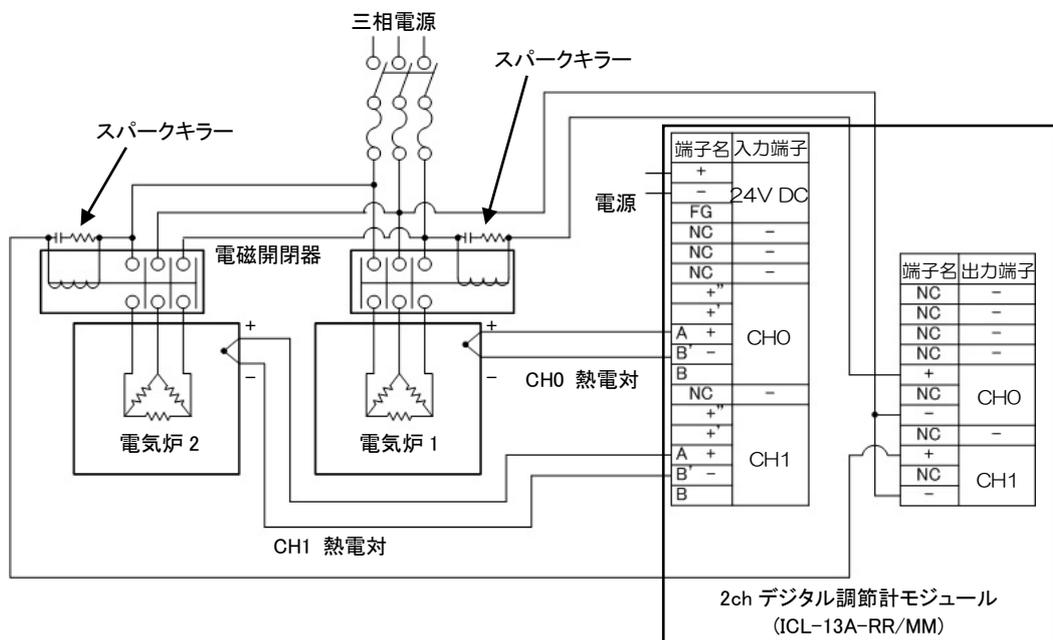
■ アプリケーション例2

次のシステムで、窯業電気炉のプログラム制御を行うアプリケーション例について説明します。

- 電気炉1をCH0制御、電気炉2をCH1制御でプログラム制御します。
- 2chデジタル調節計モジュールに入力される温度データを基に以下のプログラム・パターンでPID制御を行い、求められた出力操作量(MV)に応じて制御出力をON/OFFします。
- プログラム制御は、下記4ステップから成るプログラム・パターンで構成されています。
 - [ステップ0]：予熱工程
試料や電気炉内部の水分を蒸発させるため、60分間で予熱温度(100℃)まで目標値(SP)を徐々に上げていく工程です。60分経過時点で測定値(PV)が90℃未満であれば、90℃になるまで待ちます。90℃以上になると次のステップに進みます。
 - [ステップ1]：予熱工程
予熱温度(100℃)を60分間保つ工程です。
 - [ステップ2]：焼成工程
急激に温度を上げることで試料が破損することを避けるため、5時間で焼成温度(800℃)まで目標値(SP)を徐々に上げていく工程です。5時間経過時点で測定値(PV)が790℃未満であれば、790℃になるまで待ちます。790℃以上になると次のステップに進みます。
 - [ステップ3]：焼成工程
焼成温度(800℃)を30分間保つ工程です。
- PIDパラメータ(比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間およびARW)は、各ステップ毎にオートチューニング(AT)を実行して自動的に決定します。
- CH0制御のステップ1の測定値(PV)が110℃以上、ステップ3の測定値(PV)が810℃以上になった場合、上限警報出力(Y0)をONし、制御を停止します。
- CH1制御のステップ1の測定値(PV)が110℃以上、ステップ3の測定値(PV)が810℃以上になった場合、上限警報出力(Y1)をONし、制御を停止します。

システム構成および配線

ICL-13A-RR/MM(リレー接点出力タイプ)の配線例



2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定手順

2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定は、増設モジュール設定ダイアログおよび2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで行います。設定手順を、下記設定例で説明します。

パラメータ設定例

モジュール台数 : 1台
 スロット番号 : スロット1
 モジュール種別 : ICL-13A-RR/MM
 データレジスタ : D1000
 内部リレー : M1000
 入出力機能 : 2chデジタル調節計モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	Kタイプ熱電対(-200~1370)°C	Kタイプ熱電対(-200~1370)°C
出力	リレー接点出力	リレー接点出力
警報1動作	上限警報	上限警報

プログラム・パターン：設定はCH0とCH1で共通

	ステップ0	ステップ1	ステップ2	ステップ3
目標値(SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
時間	60分	60分	300分	30分
ウエイト値	10°C	0°C	10°C	0°C
警報1設定	0°C	10°C	0°C	10°C

パラメータ設定手順

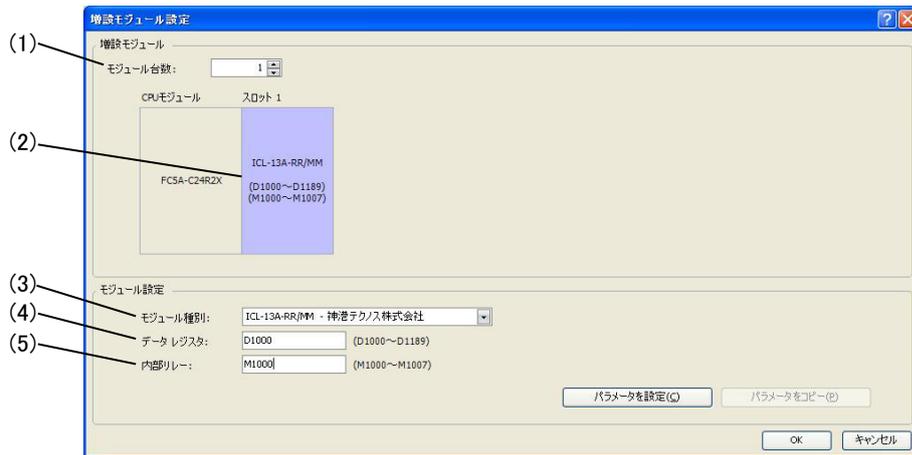
1. 増設モジュール設定

WindLDRのメニューバー上にある[設定]タブの[増設モジュール]をクリックし、増設モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログで、モジュール台数、スロット番号、モジュール種別、制御レジスタ(データレジスタ)および制御リレー(内部リレー)を設定します。

[パラメータの設定]をクリックし、2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログ

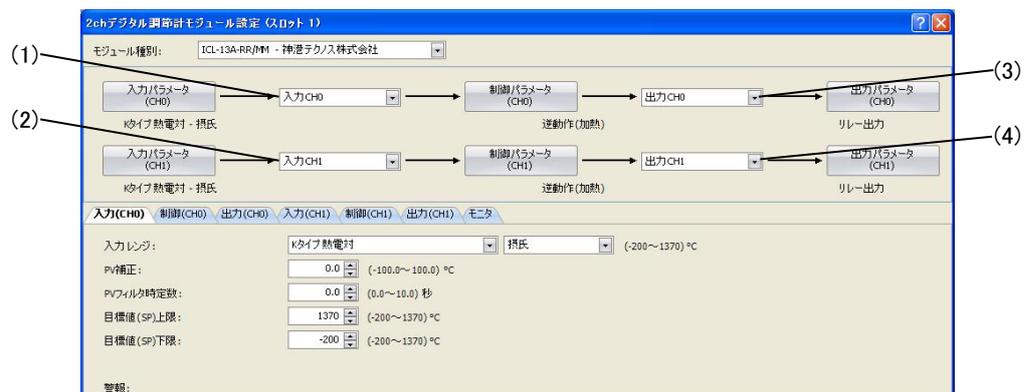


	項目	設定
(1)	モジュール台数	1
(2)	スロット番号	スロット1
(3)	モジュール種別	ICL-13A-RR/MM
(4)	データレジスタ	D1000
(5)	内部リレー	M1000

2. 入出力機能選択

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入出力機能を選択します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入出力機能選択)

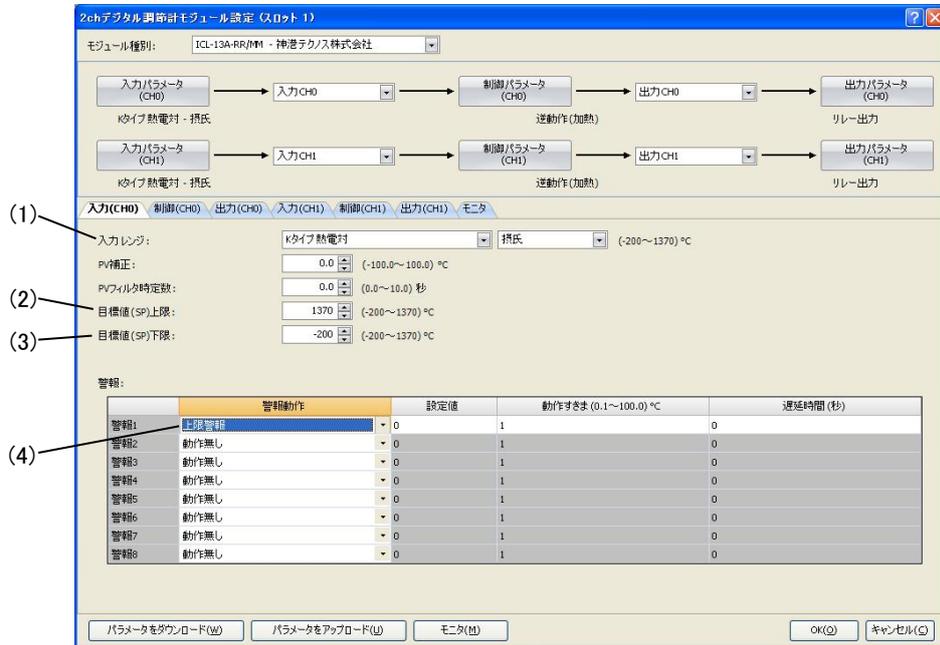


	項目	設定
(1)	入力CH0機能	入力 CH0
(2)	入力CH1機能	入力 CH1
(3)	出力CH0機能	出力 CH0
(4)	出力CH1機能	出力 CH1

3. 入力CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入力CH0パラメータを設定します。
2chデジタル調節計モジュール設定画面(入力CH0パラメータ設定)を表示するには、[入力パラメータ(CH0)]ボタンまたは[入力(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH0パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	入力レンジ	Kタイプ熱電対、摂氏
(2)	目標値(SP)上限	1370°C
(3)	目標値(SP)下限	-200°C
(4)	警報1動作選択	上限警報

4. 制御CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで制御CH0パラメータを設定します。
2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)を表示するには、[制御パラメータ(CH0)]ボタンまたは[制御(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	制御モード	プログラム制御モード

5. プログラムCH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログでプログラムCH0パラメータを設定します。
2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(プログラムCH0パラメータ設定)を表示するには、
[プログラム(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(プログラムCH0パラメータ設定)

項目	範囲	ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4	ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9
目標値(SP)	(<200~1370) °C	100	100	800	800	0	0	0	0	0	0
時間	(0~6000) 分	60	60	300	30	0	0	0	0	0	0
ウエイト値	(0~100) °C	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0
比例帯	(0~10000) °C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
積分時間	(0~10000) 秒	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
微分時間	(0~10000) 秒	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ARW設定	(0~100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
出力操作量変化する設定	(0~100) %/秒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報1設定値	(-1570~1570) °C	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
警報2設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報3設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報4設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報5設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報6設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報7設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報8設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
警報9設定値	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
出力操作量上限設定	(0~100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
出力操作量下限設定	(0~100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
冷却割合	(0.0~10.0) 倍	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
オーバーラップデッドバンド設定	(<200.0~200.0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

項目	設定			
	ステップ0	ステップ1	ステップ2	ステップ3
(1) 目標値(SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
(2) 時間	60分	60分	300分	30分
(3) ウエイト値	10°C	0°C	10°C	0°C
(4) 警報1設定	0°C	10°C	0°C	10°C



補足

- ウエイト値が0°Cの場合、ウエイト機能は動作しません。
- 警報設定が0°Cの場合、警報は動作しません。

6. CH1パラメータ設定

CH0と同様にCH1のパラメータを設定します。

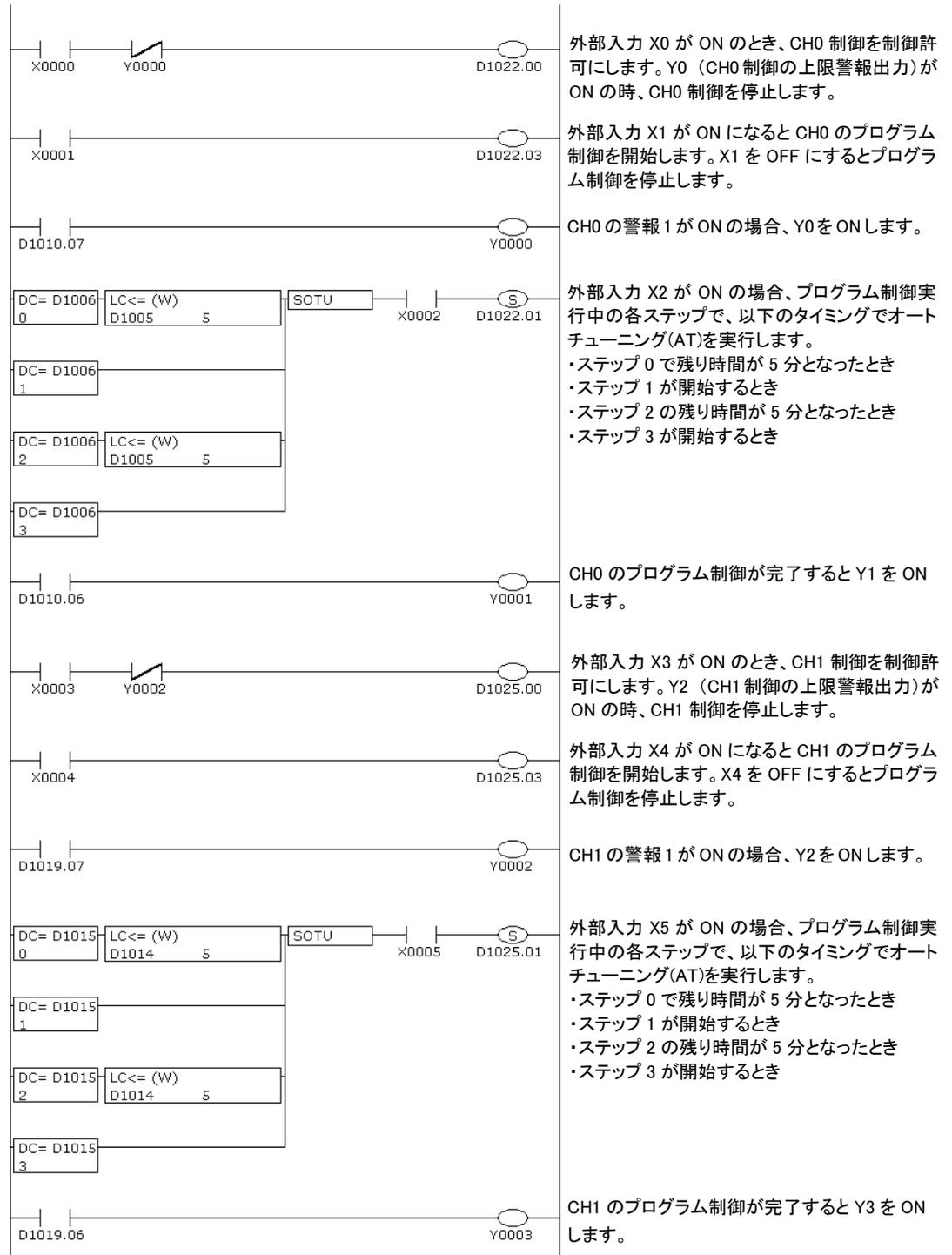
7. パラメータの保存

[OK]ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。

8. ラダープログラムの作成

2chデジタル調節計モジュールをプログラム制御するためのラダープログラムを作成します。

ラダープログラム例



補足

- ・ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。
- ・オートチューニング(AT)の実行は、目標値(SP)付近で実行してください。常温付近でオートチューニング(AT)を実行した場合、温度変動を与えることができないため、オートチューニング(AT)が正常に終了しない場合があります。
- ・一度オートチューニング(AT)を実行すると、プロセスが変わらない限り、オートチューニング(AT)実行は必要ありません。

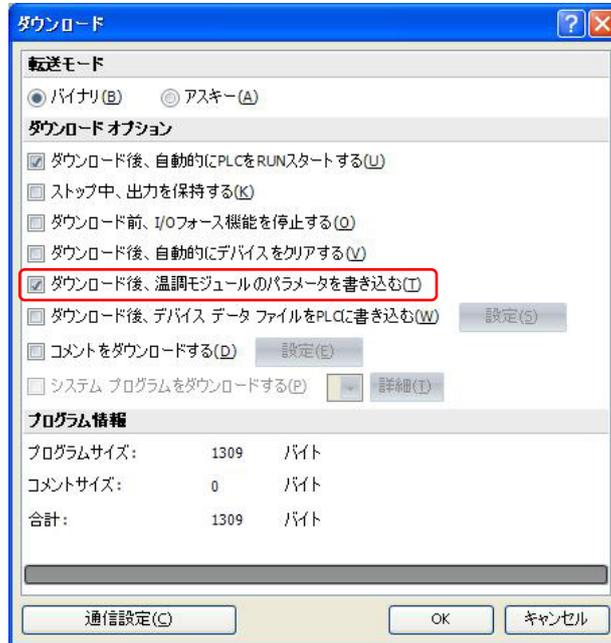
9. ユーザープログラムのダウンロード

WindLDRのメニューバー上にある[オンライン]タブの[転送]で[ダウンロード]をクリックし、ダウンロードダイアログを開きます。

“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”に✓を入れます。

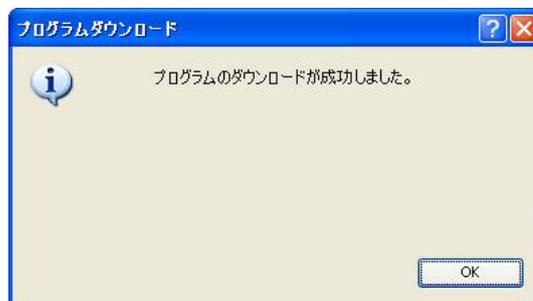
[OK]ボタンをクリックすると、CPUモジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、2chデジタル調節計モジュールとCPUモジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK]ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



10. プログラム制御の開始

- ①外部入力X0、X3をONしてCH0制御とCH1制御を制御許可します。
 - ②外部入力X2、X5をONして、オートチューニング(AT)実行を許可します。
 - ③外部入力X1、X4をONしてCH0制御とCH1制御でプログラム制御を開始します。
 - ④負荷回路の電源をONします。
- 設定したプログラムをステップ0より実行します。
各ステップでオートチューニング(AT)が実行されます。
CH0、CH1のプログラム制御が終了するとY1、Y3がそれぞれONします。

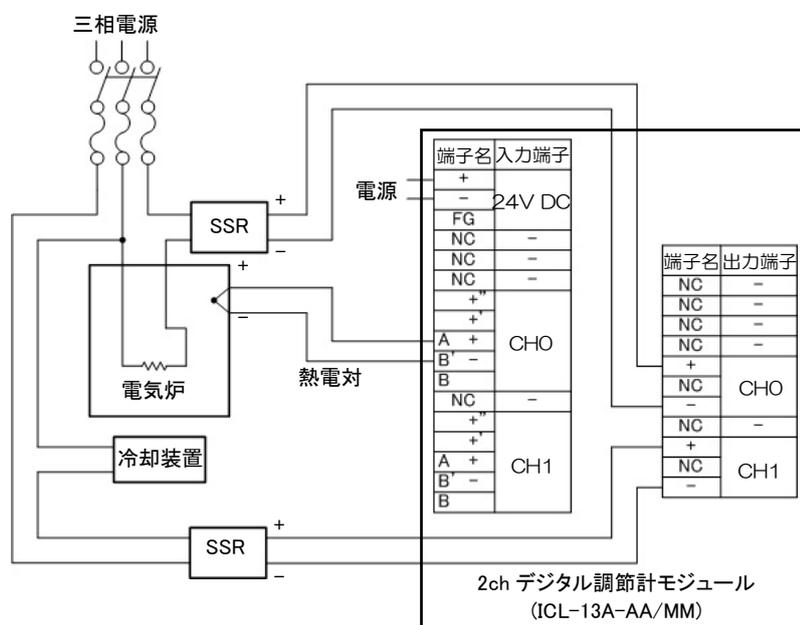
■ アプリケーション例3

次のシステムで、CH0制御の目標値(SP)を200.0℃として、電気炉の加熱・冷却制御を行うアプリケーション例について説明します。

- CH0制御の測定値(PV)を基にPID制御を行い、求められた加熱側出力操作量(MV)と冷却側出力操作量(MV)に応じて加熱側制御出力と冷却側制御出力をON/OFFします。
- PIDパラメータ(比例帯または比例ゲイン、積分時間、微分時間およびARW)は、オートチューニング(AT)を実行して自動的に決定します。
- CH0制御の測定値(PV)が194.5℃以下、もしくは205.5℃以上になった場合、上下限警報出力(Y0)をONし、制御を停止します。

システム構成および配線

ICL-13A-AA/MM[無接点電圧出力(SSR駆動用)/電流出力タイプ]の配線例



2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定

2chデジタル調節計モジュールのパラメータ設定は、増設モジュール設定ダイアログおよび2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで行います。
設定手順を、下記設定例で説明します。

パラメータ設定例

- モジュール台数 : 1台
- スロット番号 : スロット1
- モジュール種別 : ICL-13A-AA/MM
- データレジスタ : D1000
- 内部リレー : M1000
- 入出力機能 : 加熱・冷却制御デジタル調節計モジュールとして使用

	CH0	CH1
入力	K タイプ熱電対 小数点付き(0.0~400.0)°C	—
出力	無接点電圧出力(SSR 駆動用)	無接点電圧出力(SSR 駆動用)
警報 1 動作	待機付上下限警報	—
警報 1 設定	5.5°C	—
目標値	200.0°C	—
制御動作	PID 動作(AT 実行により、P, I, D および ARW 各値を自動設定します)	—
AT バイアス設定	20.0°C	—

パラメータ設定手順

1. 増設モジュール設定

WindLDRのメニューバー上にある[設定]タブの[増設モジュール]をクリックし、増設モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログで、モジュール台数、スロット番号、モジュール種別、制御レジスタ(データレジスタ)および制御リレー(内部リレー)を設定します。

[パラメータの設定]をクリックし、2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログを開きます。

増設モジュール設定ダイアログ

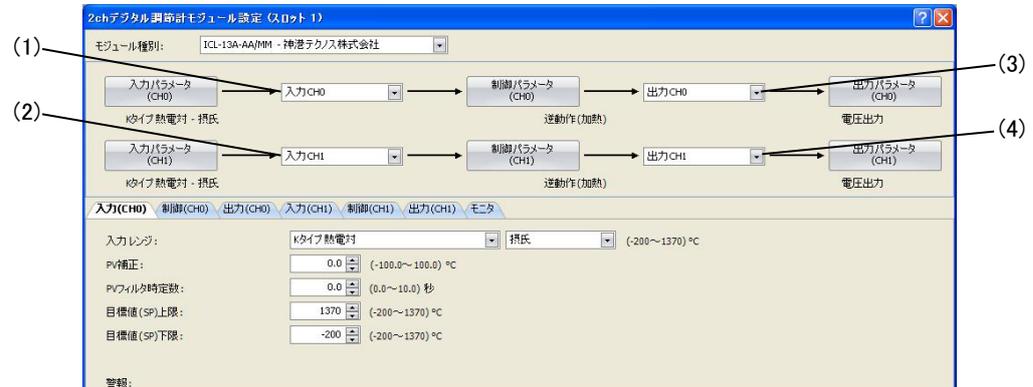


	項目	設定
(1)	モジュール台数	1
(2)	スロット番号	スロット1
(3)	モジュール種別	ICL-13A-AA/MM
(4)	データレジスタ	D1000
(5)	内部リレー	M1000

2. 入出力機能選択

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入出力機能を選択します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入出力機能選択)



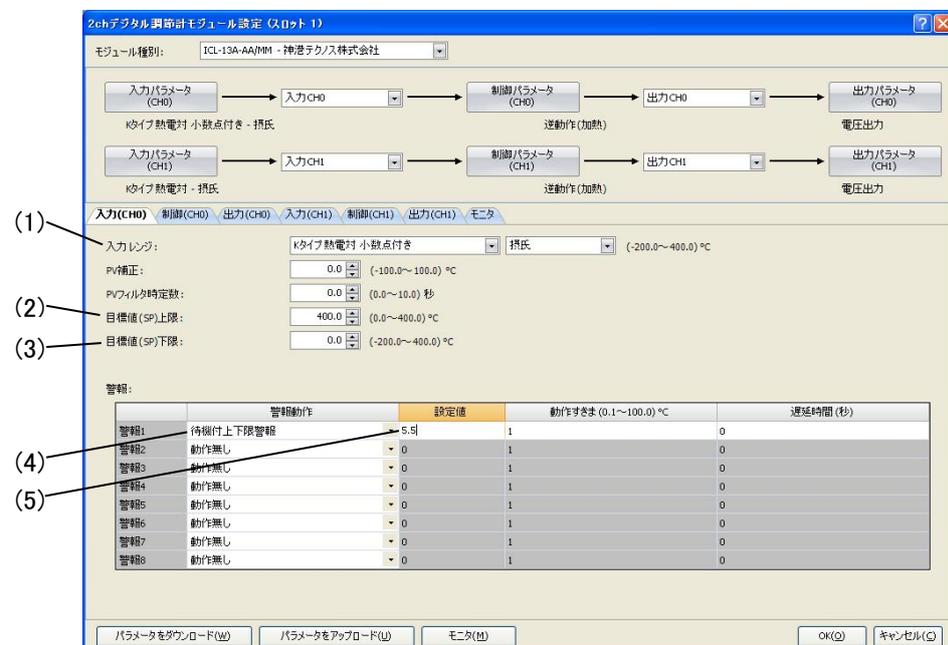
	項目	設定
(1)	入力CH0機能	入力 CH0
(2)	入力CH1機能	入力 CH1
(3)	出力CH0機能	出力 CH0
(4)	出力CH1機能	出力 CH1

3. 入力CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで入力CH0パラメータを設定します。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH0パラメータ設定)を表示するには、[入力パラメータ(CH0)]ボタンまたは[入力(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(入力CH0パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	入力レンジ	Kタイプ熱電対 小数点付き、摂氏
(2)	目標値(SP)上限	400.0°C
(3)	目標値(SP)下限	0.0°C
(4)	警報1動作選択	待機付上下限警報
(5)	警報1設定	5.5°C

4. 制御CH0パラメータ設定

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログで制御CH0パラメータを設定します。
 2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)を表示するには、[制御パラメータ (CH0)]ボタンまたは[制御(CH0)]タブをクリックします。

2chデジタル調節計モジュール設定ダイアログ(制御CH0パラメータ設定)



	項目	設定
(1)	加熱・冷却制御	有効
(2)	目標値(SP)	200.0℃
(3)	ATバイアス設定	20.0℃

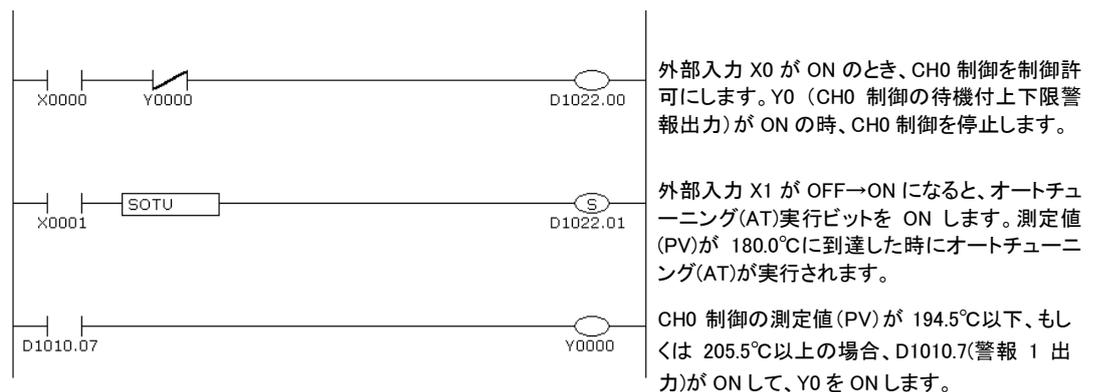
5. パラメータの保存

[OK]ボタンをクリックして設定したパラメータを保存します。

6. ラダープログラムの作成

2chデジタル調節計モジュールを加熱・冷却制御するためのラダープログラムを作成します。

ラダープログラム例



- オートチューニング(AT)の実行のタイミングは、目標値(SP)とAT バイアス設定により決定されます。上記例の場合、測定値(PV)が 180.0℃に到達した時にオートチューニング(AT)が実行されます。
- 待機付上下限警報の場合、測定値(PV)が警報出力 OFF の範囲(194.5℃～205.5℃)に入るまでは警報は動作しません。測定値(PV)が警報出力 OFF の範囲内に入ると待機機能が解除され、警報が有効となります。
- ラダープログラムは実際のアプリケーションに応じて変更が必要です。

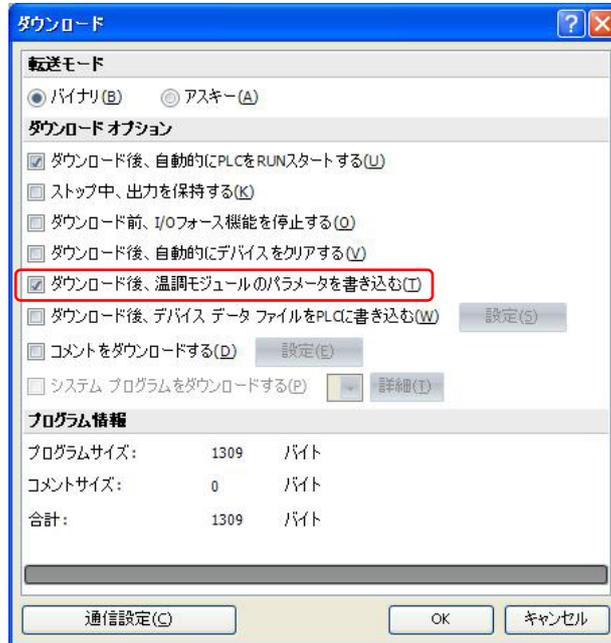
7. ユーザープログラムダウンロード

WindLDRのメニューバー上にある[オンライン]タブの[転送]で[ダウンロード]をクリックし、ダウンロードダイアログを開きます。

“ダウンロード後、温調モジュールのパラメータを書き込む”に✓を入れます。

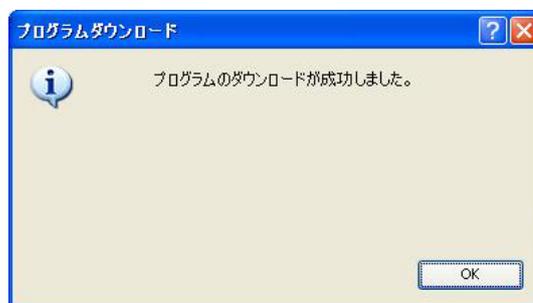
[OK]ボタンをクリックすると、CPUモジュールにユーザープログラムをダウンロードします。

さらに、2chデジタル調節計モジュールとCPUモジュールのデータレジスタにパラメータを書き込みます。



プログラムのダウンロードが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

[OK]ボタンをクリックして、メッセージを閉じます。



8. 加熱・冷却制御の開始

- ① CPU モジュールのデータレジスタ D1020 に 2000 が格納されていることを確認します。
- ② 外部入力 X0 を ON して CH0 制御を制御許可します。
- ③ 負荷回路の電源を ON します。

制御対象が目標値(SP)を保つよう調節動作を開始します。

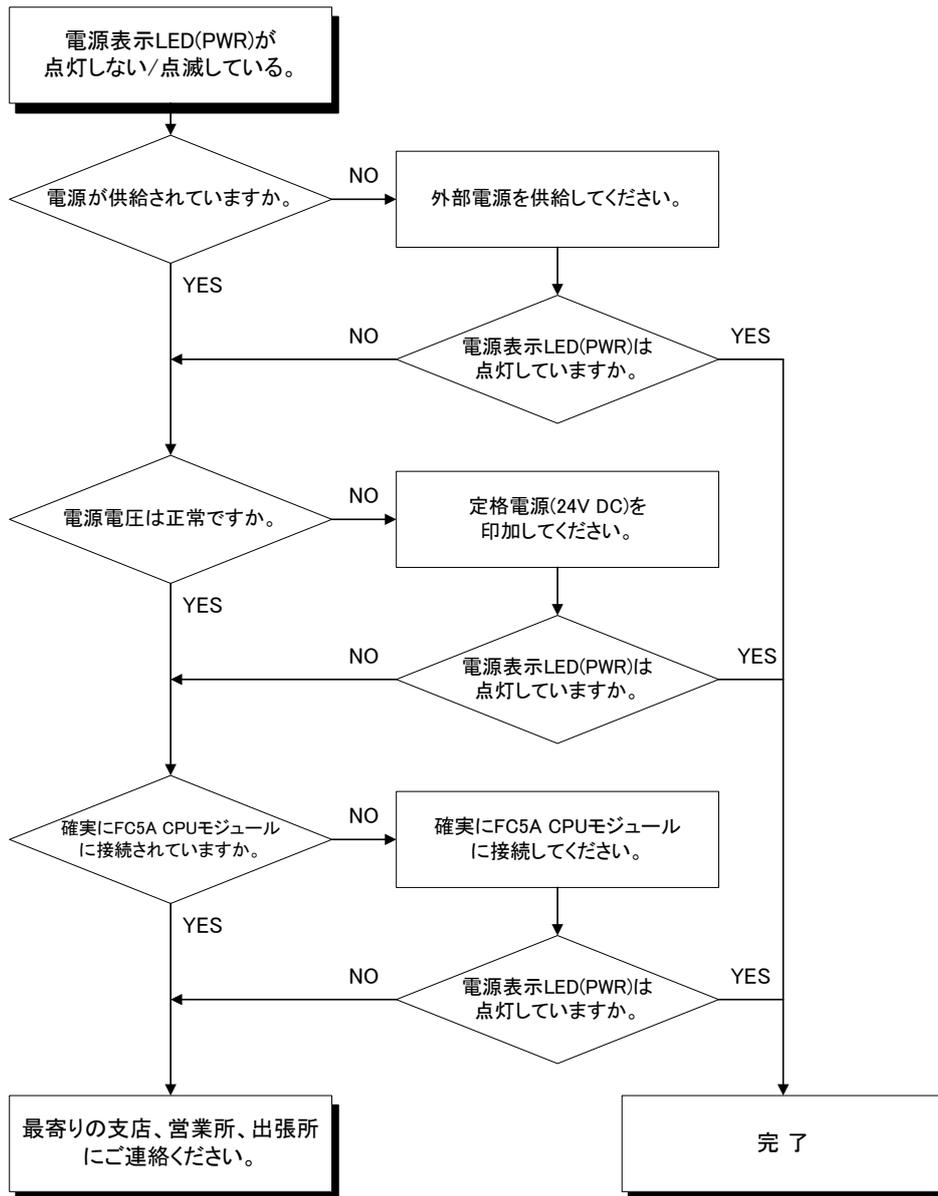
必要に応じて、オートチューニング(AT)を実行してください。(4-6参照)

外部入力X1をONすると、CH0制御のオートチューニング(AT)を実行します。

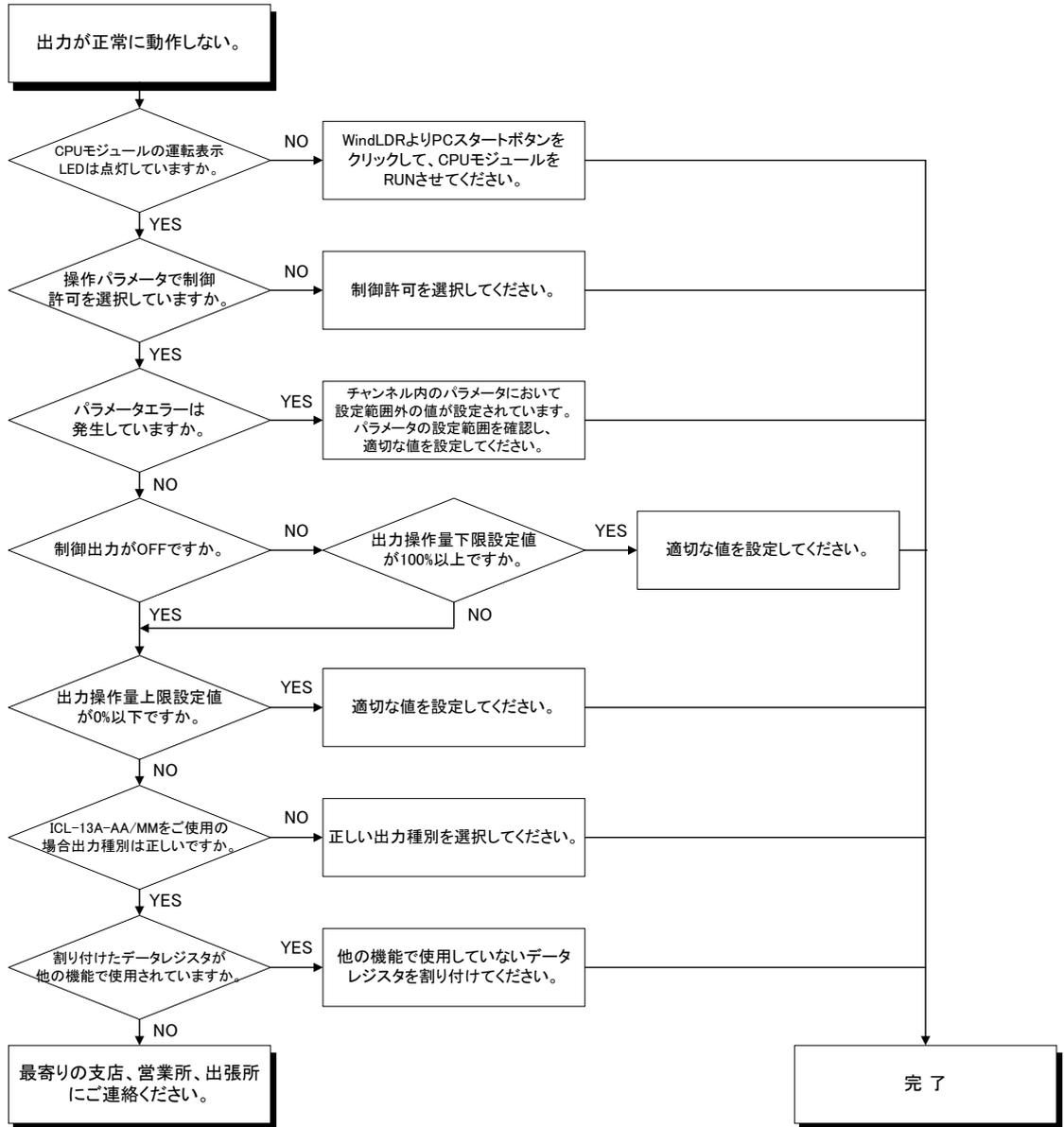
第8章 トラブルシューティング

ここでは、2chデジタル調節計モジュールにエラーやトラブルが発生した場合の対処方法について説明しています。
異常が起こった場合は、該当する項目のフローチャートにしたがって対処してください。

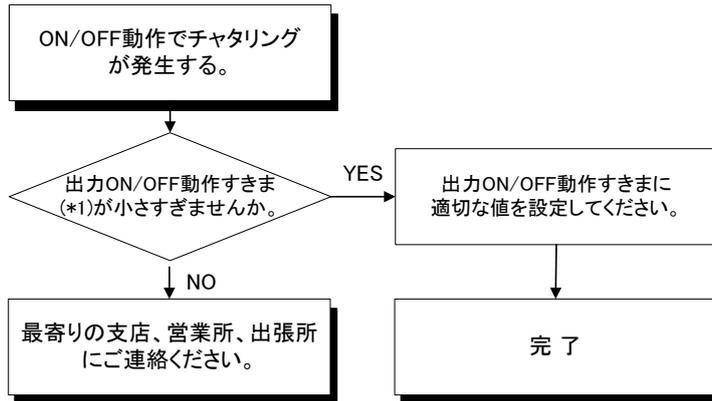
■ 2chデジタル調節計モジュールの電源表示LED(PWR)が点灯しない/点滅している場合



■ 2chデジタル調節計モジュールの出力が正常に動作しない場合

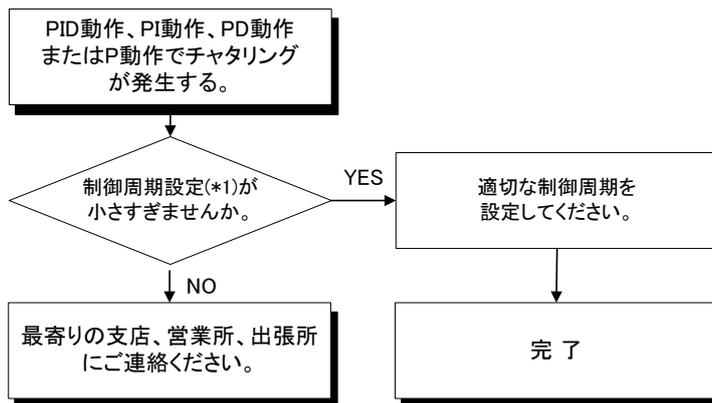


■ ON/OFF動作でチャタリングが発生する場合



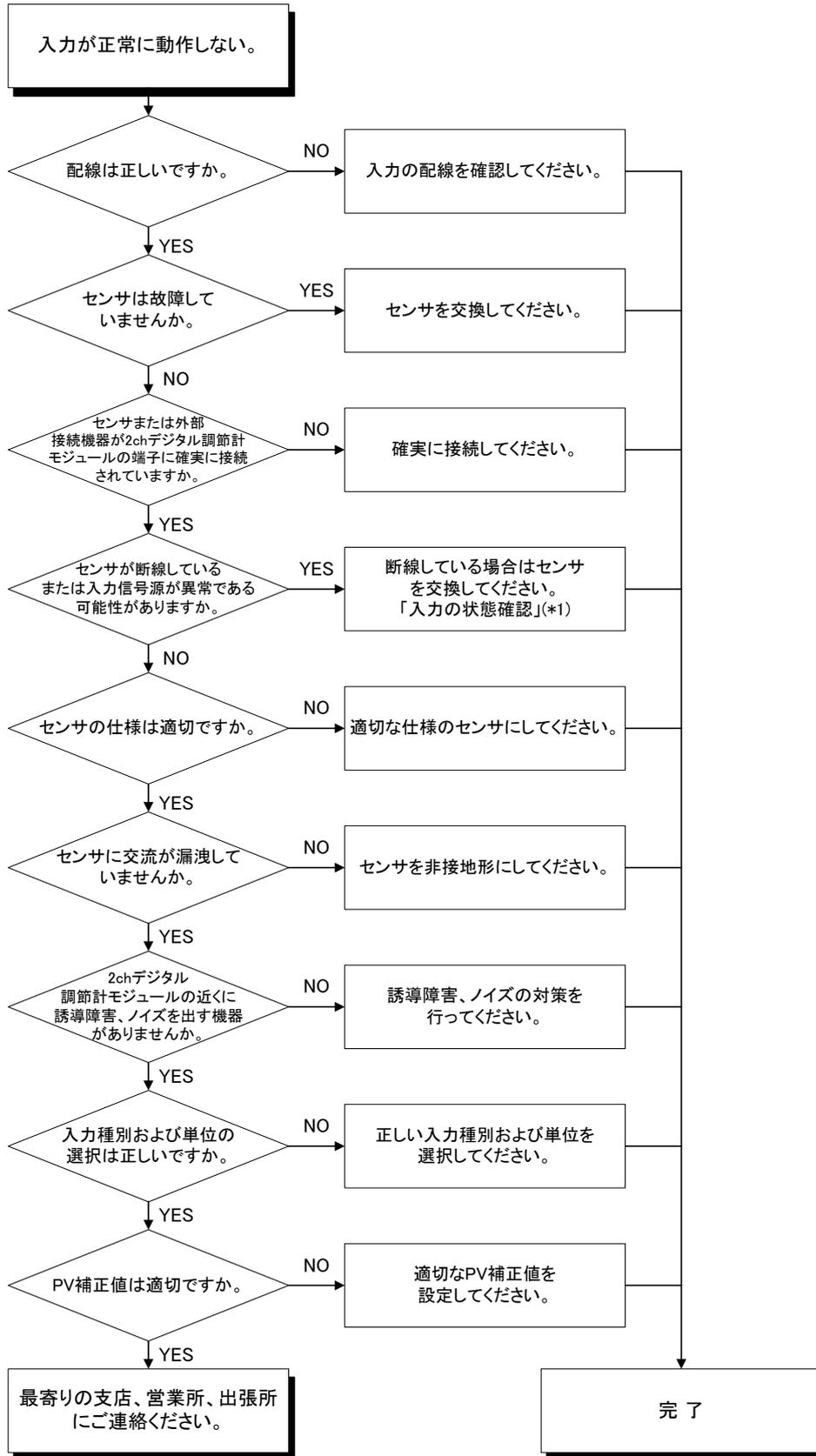
(*1) 6-38の(15)を参照してください。

■ PID動作、PI動作、PD動作またはP動作でチャタリングが発生する場合



(*1) 6-46の(2)を参照してください。

■ 2chデジタル調節計モジュールの入力が正常に動作しない場合



(*1)「入力の状態確認」(8-5)を参照してください。

入力の状態確認

以下のいずれかの場合、センサが断線している可能性があります。

- (1)状態フラグのオーバレンジフラグがONである。
- (2)状態フラグのアンダレンジフラグがONである。
- (3)入力値が常に0mA, 0Vである。

以下のチェック項目を処置の方法に従って確認してください。

(1)状態フラグのオーバレンジフラグが ON になっている

チェック項目	処置
熱電対, 測温抵抗体, 電圧(0~1V DC)入力のセンサが断線していませんか?	各種センサを交換してください。 [各種センサの断線確認方法] 熱電対の場合, 2chデジタル調節計モジュールの入力端子を短絡して室温付近の値であれば, 2chデジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。 測温抵抗体の場合, 2chデジタル調節計モジュールの入力端子(A-B間)に100Ω程度の抵抗を接続し, (B-B間)を短絡して0°C(32°F)付近の値であれば, 2chデジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。 電圧(0~1V DC)の場合, 2chデジタル調節計モジュールの入力端子を短絡してリニア変換最小値であれば, 2chデジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。

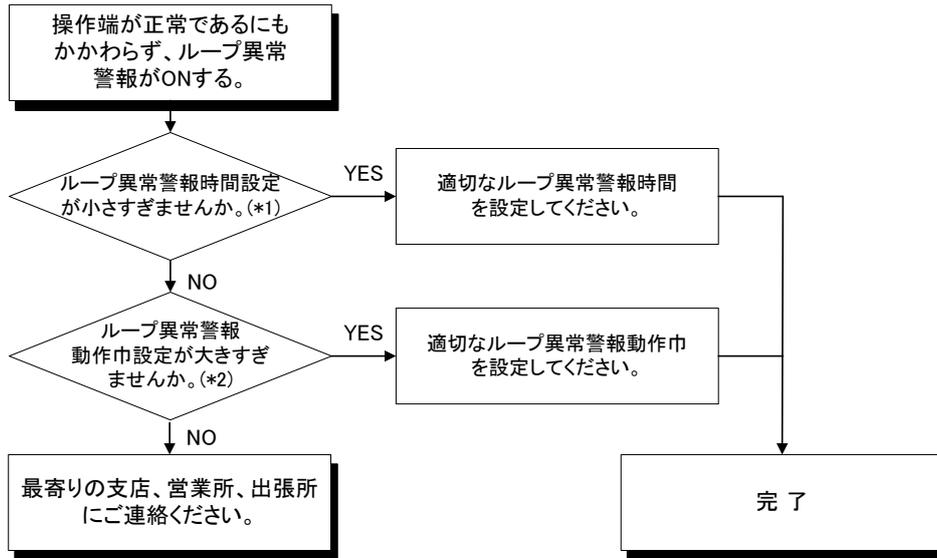
(2)状態フラグのアンダレンジフラグが ON になっている

チェック項目	処置
電圧(1~5V DC), 電流(4~20mA DC)入力信号源の異常はありませんか?	電圧(1~5V DC), 電流(4~20mA DC)入力信号源の異常がないかをご確認ください。 [各種信号線の異常確認方法] 電圧(1~5V DC)の場合, 2chデジタル調節計モジュールの入力端子に1V DCを入力してリニア変換最小値であれば, 2chデジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。 電流(4~20mA DC)の場合, 2ch デジタル調節計モジュールの入力端子に 4mA DC を入力してリニア変換最小値であれば, 2ch デジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。

(3)測定値(PV)が, リニア変換最小値設定で設定した値を表示したままになる

チェック項目	処置
電圧(0~5V DC, 0~10V DC), 電流(0~20mA DC)入力信号源に異常はありませんか?	電圧(0~5V DC, 0~10V DC), 電流(0~20mA DC)入力信号源をご確認ください。 [各種信号線の異常確認方法] 電圧(0~5V DC, 0~10V DC)の場合, 2ch デジタル調節計モジュールの入力端子に 1V DC を入力し, その入力が入った時のリニア変換最大値および最小値設定より換算した値であれば, 2ch デジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。 電流(0~20mA DC)の場合, 2ch デジタル調節計モジュールの入力端子に 4mA DC を入力し, その入力が入った時のリニア変換最大値および最小値設定により換算した値であれば, 2ch デジタル調節計モジュールは正常で断線が考えられます。

■ 操作端が正常であるにもかかわらずループ異常警報がONする場合



(*1) ループ異常警報動作巾に対し、ループ異常警報時間が小さすぎる可能性があります。

(*2) ループ異常警報時間に対し、ループ異常警報動作巾が大きすぎる可能性があります。

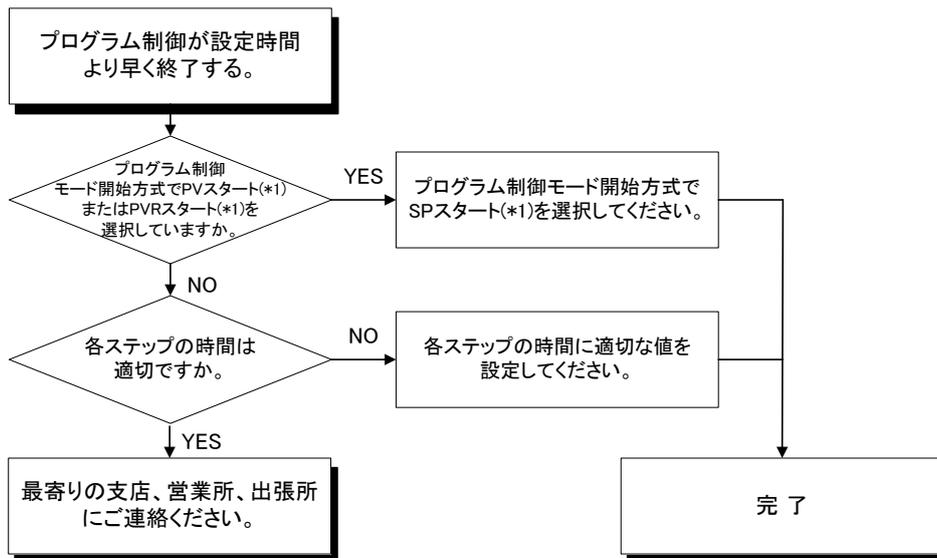
ループ異常警報時間、ループ異常警報動作巾設定について

ループ異常警報時間に対し、ループ異常警報動作巾は、正常動作時の動作巾の約1.25倍を目安に設定してください。

例) 30分で150℃上昇するヒータの場合

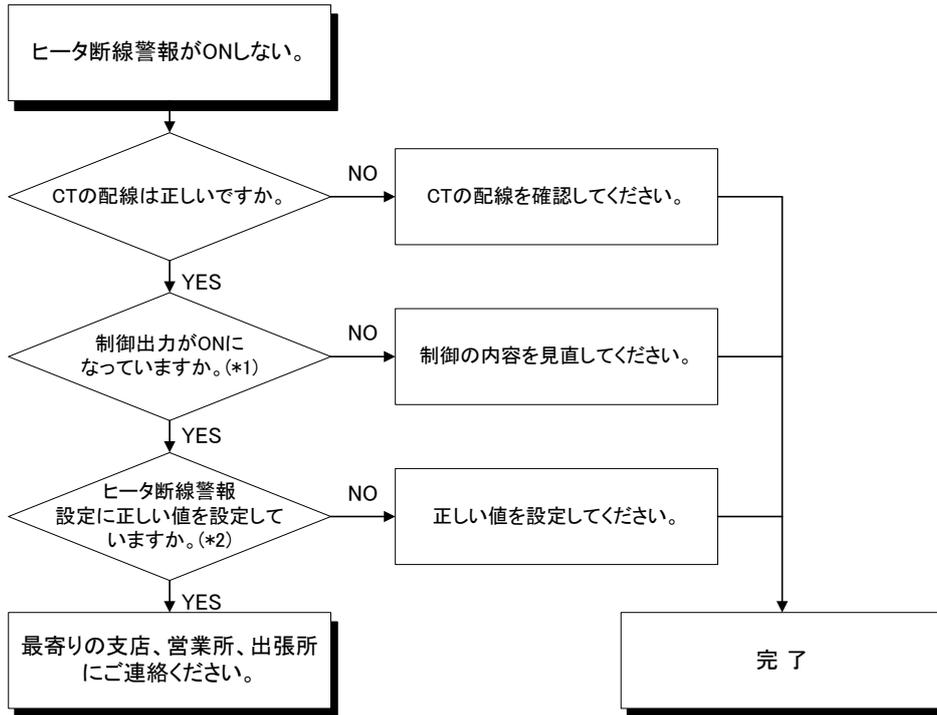
ループ異常警報時間10分に対し、正常動作時のループ異常警報動作巾は50℃ (150℃/30分×10分) ですが、その約1.25倍の65℃に設定してください。

■ プログラム制御が設定時間より早く終了する場合



(*1) 6-41の(24)を参照してください。

■ ヒータ断線警報がONしない場合



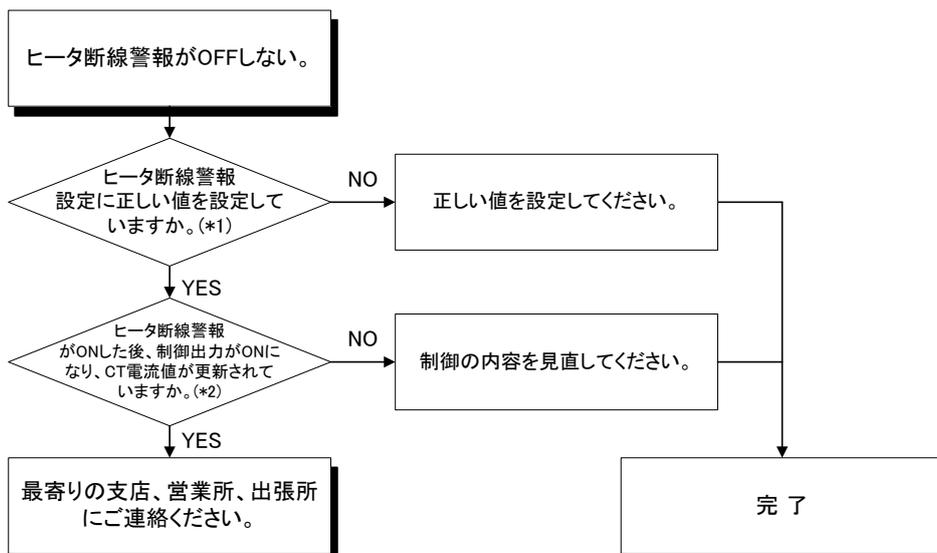
(*1) ヒータ電流値は、制御出力がONの時に更新します。

(*2) 0.0を設定すると、ヒータ断線警報は働きません。

ヒータ断線警報設定について

電源電圧の変動を考慮して、ヒータ電流値の80%位の値を設定してください。

■ ヒータ断線警報がOFFしない場合



(*1) 制御出力がONの時のヒータ電流値より小さい値を設定してください。

(*2) ヒータ断線警報は、ヒータ電流値が正常値に更新されないとOFFしません。

第9章 付録

ここでは2chデジタル調節計モジュールの機能リファレンス、出力動作、パラメータの工場出荷初期値について説明します。

■ 2chデジタル調節計モジュール機能リファレンス

制御動作	PID 動作(オートチューニング機能付) PI 動作 PD 動作(オートリセット機能付) P 動作(オートリセット機能付) ON/OFF 動作	
	比例項(P)	比例項選択が比例帯: 入力レンジの単位が摂氏: 0~10000°C (小数点レンジの場合: 0.0~1000.0°C) 入力レンジの単位が華氏: 0~10000°F (小数点レンジの場合: 0.0~1000.0°F) 電圧/電流入力の場合: 0.0~1000.0% 比例項選択が比例ゲイン: 0.00~100.00% (設定値を0、0.0または0.00にすると、ON/OFF動作になります)
	積分時間(I)	0~10000 秒
	微分時間(D)	0~10000 秒
	制御周期	1~120 秒
	ARW	0~100%
	リセット	入力レンジの単位が摂氏: -100.0~100.0°C 入力レンジの単位が華氏: -100.0~100.0°F 電圧/電流入力の場合: -1000~1000
	出力 ON/OFF 動作すきま	入力レンジの単位が摂氏: 0.1~100.0°C 入力レンジの単位が華氏: 0.1~100.0°F 電圧/電流入力の場合: 1~1000
	出力操作量 上限、下限	出力種別がリレー、電圧出力: 上限: 出力操作量下限値~100% 下限: 0%~出力操作量上限値 出力種別が電流出力: 上限: 出力操作量下限値~105% 下限: -5%~出力操作量上限値
	出力操作量 変化率	0~100%/秒
警報	目標値(SP)に対する偏差を設定します(絶対値警報は除く)。測定値(PV)がその範囲を超えると、警報出力が ON または OFF(上下限範囲警報)します。 上限警報、下限警報、上下限警報、上下限範囲警報、絶対値上限警報、絶対値下限警報、待機付上限警報、待機付下限警報、待機付上下限警報または動作なしの中から一つを選択できます。 詳細については警報動作図(6-26~6-28)を参照してください。	
	設定精度	入力精度と同じ(2-4を参照してください)
	動作	ON/OFF 動作
	動作すきま	0.1~100.0°C(°F) 電圧、電流入力の場合、1~1000
	出力	状態フラグ
	警報遅延時間	0~10000 秒

ループ異常警報	操作端異常(ヒータ断線、ヒータ溶着)を検知します。 詳細についてはループ異常警報時間設定(6-39)を参照してください。	
	ループ異常警報時間設定	0~200 分
	ループ異常警報動作巾設定	0~150°C(°F)または 0.0~150.0°C(°F) 電圧、電流入力の場合 0~1500
	出力	状態フラグ
目標値(SP)ランプ機能	目標値(SP)を変更したとき、変更前の目標値(SP)から変更後の目標値(SP)まで、設定された変化率(°C/分、°F/分)で制御します。 制御開始時は、その時点の測定値(PV)から目標値(SP)まで、設定された変化率(°C/分、°F/分)で制御します。	
自動/手動モード切替機能	設定により自動/手動モードの切替ができます。 自動モードから手動モードに切替えた時または手動モードから自動モードに切替えた時、バランスレスバンプレス機能が働き出力操作量の急変を防ぎます。電源投入時は、電源断時のモードになります。	
カスケード制御機能	1つのプロセスを制御するために、入力を2系統(CH1をマスター(1次側デジタル調節計モジュール)、CH0をスレーブ(2次側デジタル調節計モジュール))として、より高度な制御を行います。 マスター(CH1)の目標値(SP)と測定値(PV)から求めた出力操作量(MV)を、スレーブ(CH0)の目標値(SP)として制御を行い、その制御結果を出力CH0から出力します。	
加熱・冷却制御出力(CH0のみ使用可)	加熱・冷却制御は、制御対象の温度制御が加熱動作のみでは制御が難しい場合に冷却動作と組み合わせて行う制御です。	
	冷却側比例帯	加熱側比例帯の 0.0~10.0 倍 (設定値を 0.0 にすると、ON/OFF 動作になります)
	積分時間(I)	CH0 の積分時間設定値と同じ
	微分時間(D)	CH0 の微分時間設定値と同じ
	冷却側制御周期	1~120 秒
	オーバラップ/デッドバンド	-200.0~200.0°C(°F) 電圧、電流入力の場合、-2000~2000
	冷却側出力 ON/OFF 動作すきま	0.1~100.0°C(°F) 電圧、電流入力の場合、1~1000
	冷却側出力操作量 上限、下限	出力種別が電圧出力: 上限: 冷却出力操作量下限値~100% 下限: 0%~冷却出力操作量上限値 出力種別が電流出力: 上限: 冷却出力操作量下限値~105% 下限: -5%~冷却出力操作量上限値
	冷却方式選択	空冷(ニア特性)、油冷(1.5 乗特性)、水冷(2 乗特性)
	冷却側出力	CH1 出力で設定
外部設定入力	入力 CH1 の入力値が CH0 制御の目標値(SP)となります。 外部設定入力バイアス値が 0 でない場合、入力 CH1 の入力値に外部設定入力バイアス値を加算した値が CH0 制御の目標値(SP)となります。 入力種別としては、外部設定入力選択で下表の DCレンジを選択します。	
	入力種別	直流電流: 4~20mA または 0~20mA 直流電圧: 1~5V または 0~1V
	許容入力	直流電流: 50mA DC 以下 直流電圧(0~1V): 5V DC 以下 直流電圧(1~5V): 10V DC 以下
	入力インピーダンス	直流電流: 50 Ω 直流電圧: 100k Ω

ウェイト機能	プログラム制御実行中、ステップ終了時に測定値(PV)と目標値(SP)との偏差がウェイト設定値内に入るまで、プログラムを次のステップに進めない機能です。	
プログラムホールド機能	プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を停止させる機能です。停止した時点の目標値(SP)で定値制御を行います。	
アドバンス機能	プログラム制御実行中、現在実行中のステップを中断し、次のステップの先頭に移行させる機能です。	
逆アドバンス機能	プログラム制御実行中、現在実行中のステップの進行を逆戻りさせる機能です。現在実行中のステップの進行時間が1分未満であれば、その1つ前のステップの先頭に戻ります。現在実行中のステップの進行時間が1分以上であれば、現在実行中のステップの先頭に戻ります。なお、ステップ0で逆アドバンス機能を実行してもステップ9には戻りません。(リピート機能選択時も同様です。)	
リピート機能	プログラム制御終了時、ステップ0からリピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行する機能です。	
プログラム終了時動作選択機能	プログラム制御終了時の動作を選択します。	
	プログラム制御終了	プログラム制御終了と同時にプログラムエンド出力ビットをONし、保持します。 このとき、2ch デジタル調節計モジュールはスタンバイ状態となります。 プログラム制御実行/停止ビット(操作パラメータのBit3)をOFF→ONすると、プログラム制御を再度実行できます。 スタンバイ(プログラム制御実行待ち)中は、制御出力をOFF、状態フラグをOFF(ただし、オーバーレンジ、アンダーレンジ、プログラムエンド出力を除く)します。
	プログラム制御継続(リピート機能)	プログラム制御終了時、ステップ0に戻り、リピート回数分、プログラム制御を繰り返し実行します。最後のプログラム制御のステップ9を実行後、プログラムエンド出力ビットをONし、保持します。
プログラム制御ホールド	プログラム制御終了時、ステップ9の最後の状態でプログラムをホールドします。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットをONし、保持します。プログラムがホールドされている間は、ステップ9の目標値(SP)で定値制御を行います。 ホールドしている状態で、アドバンス機能(操作パラメータのBit6をOFF→ONする)を実行するとステップ0からプログラム制御を再度実行します。このとき、プログラムエンド出力とプログラムホールドビットはOFFとなります。 ホールドしている状態では、逆アドバンス機能(操作パラメータのBit7をOFF→ONする)は無効です。ホールドしているとき、ブロック番号10～19、30～39のパラメータを変更することができます。各ステップの目標値(SP)や時間を変更してプログラム制御を再実行できます。	

出力操作量変化率機能	1 秒間に变化する出力操作量を設定します。								
PV 補正	<p>制御したい箇所にセンサを設置できない場合、センサが測定した温度と制御箇所の温度とが異なることがあります。また、複数の 2ch デジタル調節計モジュールを用いて制御する場合、センサの精度あるいは負荷容量のばらつき等で同一の目標値(SP)でも測定温度が一致しないことがあります。</p> <p>このような時にセンサが測定した温度を補正して、2ch デジタル調節計モジュールの測定値(PV)を希望する温度に合わせることができます。</p> <p>PV 補正後の測定値(PV)は、制御範囲内で有効です。</p> <p>PV 補正後の測定値(PV)は下記の計算式より算出できます。</p> <p>PV 補正後の測定値(PV) = 測定値(PV) + (PV 補正の設定値)</p> <p>補正範囲 -100.0~100.0°C(°F)</p> <p> 電圧、電流入力の場合、-1000~1000</p>								
PV フィルタ時定数	測定値(PV)の一時遅れ演算を行い、測定値(PV)の変動が激しいプロセス(圧力、流量等)の測定値(PV)を安定させる機能です。								
自動冷接点温度補償	2ch デジタル調節計モジュールの入力端子部の温度を検出し、常時基準接点を 0°Cまたは 32°F に置いているのと同じ状態にします。								
バーンアウト(オーバレンジ)	熱電対入力または測温抵抗体入力断線時、オーバレンジ状態フラグを ON にし、制御出力を OFF(電流出力の場合、出力下限値)にします。								
制御範囲	<p>熱電対入力</p> <p> 入力レンジ下限値-50°C(100°F)~入力レンジ+50°C(100°F)</p> <p> 小数点付レンジの場合</p> <p> -(フルスケール×1%)°C(°F)~入力レンジ+50°C(100°F)</p> <p>測温抵抗体入力</p> <p> -(フルスケール×1%)°C(°F)~入力レンジ+50°C(100°F)</p> <p>電圧、電流入力</p> <p> リニア変換最小値-(リニア変換中の 1%)~リニア変換最大値+(リニア変換中の 10%)</p>								
2ch デジタル調節計モジュールの STANDBY/RUN 切替	<p>電源投入時、2ch デジタル調節計モジュールはスタンバイ状態で起動し、制御および警報判定を行いません。操作パラメータの制御許可ビットを ON すると、制御および警報判定を開始します。</p> <p>ただし、プログラム制御モードの場合、停電復帰後、停電時の状態で復帰し、操作パラメータへの設定に応じて、継続運転またはプログラムの初めから運転を行います。</p>								
ヒータ断線警報(オプション: W)	<p>ヒータ電流をカレントトランス(CT)(別売品)で監視し、ヒータ断線を検出します。</p> <p>出力種別が電流出力の場合、ヒータ断線警報は無効となります。</p> <table border="1" data-bbox="724 1406 1449 1536"> <tr> <td>定格</td> <td>50A</td> </tr> <tr> <td>設定範囲</td> <td>0.0~50.0A(0.0 を設定すると動作しません)</td> </tr> <tr> <td>設定精度</td> <td>定格値の±5%</td> </tr> <tr> <td>出力</td> <td>状態フラグ</td> </tr> </table>	定格	50A	設定範囲	0.0~50.0A(0.0 を設定すると動作しません)	設定精度	定格値の±5%	出力	状態フラグ
定格	50A								
設定範囲	0.0~50.0A(0.0 を設定すると動作しません)								
設定精度	定格値の±5%								
出力	状態フラグ								

■ 出力動作説明

PID 動作、PI 動作、PD 動作、P 動作 CH0, CH1 出力動作図

動作	加熱(逆)動作			冷却(正)動作		
制御動作						
リレー 接点出力	<p>偏差に応じて 周期動作</p>			<p>偏差に応じて 周期動作</p>		
無接点 電圧出力						
直流電流 出力						
表示 CH0 OUT 緑	<p>点灯 消灯</p>			<p>消灯 点灯</p>		

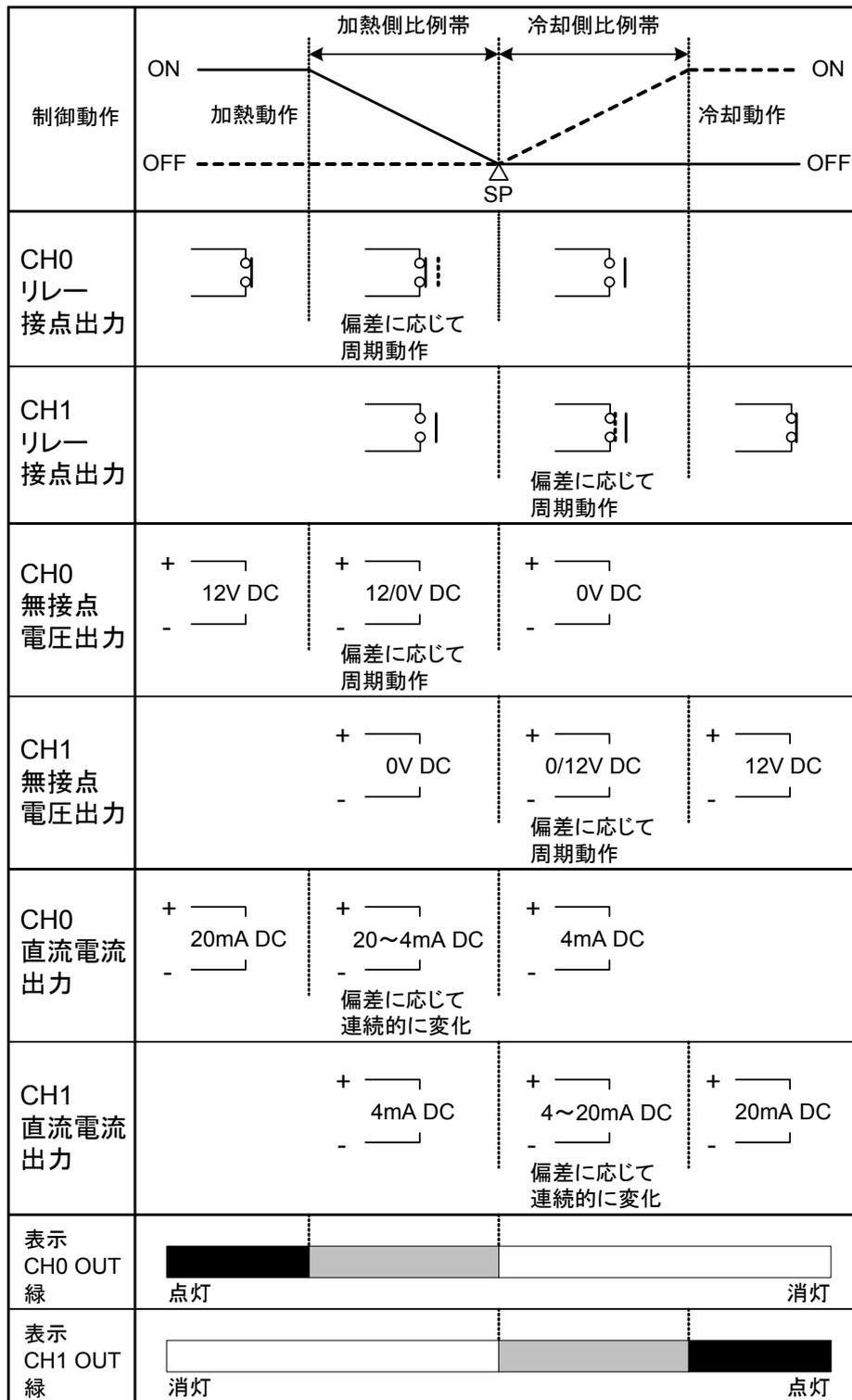
■ 部分は、ONまたはOFF動作します。

ON/OFF 動作 CH0, CH1 出力動作図

動作	加熱(逆)動作		冷却(正)動作	
制御動作				
リレー 接点出力				
無接点 電圧出力				
電流出力				
表示 CH0 OUT 緑	<p>点灯 消灯</p>		<p>消灯 点灯</p>	

■ 部分は、ONまたはOFF動作します。

加熱・冷却制御 出力動作図

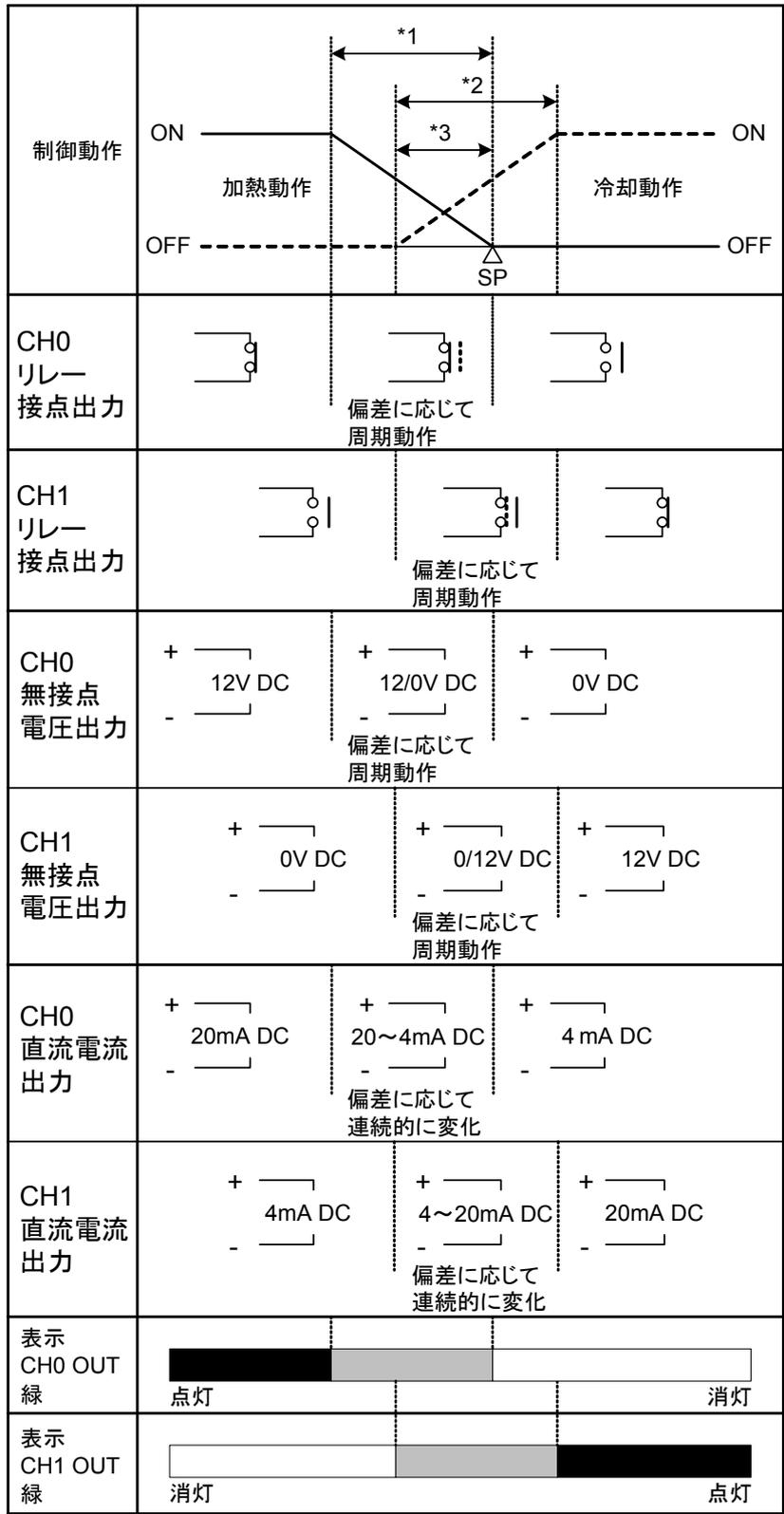


■ 部分は、ONまたはOFF動作します。

—— は、加熱動作を表しています。

- - - - は、冷却動作を表しています。

加熱・冷却制御 出力動作図(オーバーラップを設定した場合)



*1: 加熱側比例帯

*2: 冷却側比例帯

*3: オーバーラップ

■ 部分は、ONまたはOFF動作します。

—— は、加熱動作を表しています。

----- は、冷却動作を表しています。

■ 2chデジタル調節計モジュールのパラメータ初期値

工場出荷時に2ch デジタル調節計モジュールに保存されているパラメータの一覧をブロックごとに示します。括弧内の数値は各ブロックに割り当てられるデータレジスタに表示される値です。

ブロック1 常時書き込み項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+20	+23	目標値(SP)	0°C (0)
+21	+24	手動モード出力操作量	0% (0)
+22	+25	操作パラメータ(*1)	0

(*1): 操作パラメータの詳細については5-11を参照してください。

ブロック2、3 基本項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+26	+103	比例項設定	比例帯: 10°C (10)
+27	+104	積分時間設定	200 秒 (200)
+28	+105	微分時間設定	50 秒 (50)
+29	+106	ARW 設定	50% (50)
+30	+107	制御周期設定	ICL-13A-RR/MM (リレー出力): 30 秒 (30) ICL-13A-AA/MM (無接点電圧出力(SSR 駆動用)): 3 秒 (3)
+31	+108	リセット設定	0.0°C (0)
+32	+109	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+33	+110	目標値(SP)上昇率設定	0°C/分 (0)
+34	+111	目標値(SP)下降率設定	0°C/分 (0)
+35	+112	ループ異常警報時間設定	0 分 (0)
+36	+113	ループ異常警報動作巾設定	0°C (0)
+37	+114	警報 1 設定	0°C (0)
+38	+115	警報 2 設定	
+39	+116	警報 3 設定	
+40	+117	警報 4 設定	
+41	+118	警報 5 設定	
+42	+119	警報 6 設定	
+43	+120	警報 7 設定	
+44	+121	警報 8 設定	
+45	+122	ヒータ断線警報設定	0.0A (0)
+46	+123	出力操作量上限設定	100% (100)
+47	+124	出力操作量下限設定	0% (0)
+48	+125	冷却側比例帯設定(CH0 のみ)	[CH0] 1.0 倍 (10) [CH1] 0
+49	+126	冷却側制御周期設定(CH0 のみ)	[CH0] ICL-13A-RR/MM (リレー出力): 30 秒 (30) ICL-13A-AA/MM (無接点電圧出力 (SSR 駆動用)): 3 秒 (3) [CH1] 0
+50	+127	オーバラップ/デッドバンド設定(CH0 のみ)	[CH0] 0.0°C (0) [CH1] 0
+51	+128	冷却側出力操作量上限設定(CH0 のみ)	[CH0] 100% (100) [CH1] 0
+52	+129	冷却側出力操作量下限設定(CH0 のみ)	[CH0] 0% (0) [CH1] 0

ブロック 4、5 初期設定項目

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+53	+130	制御方式選択	0: 逆動作(加熱)
+54	+131	加熱・冷却制御有効/無効選択(CH0のみ)	[CH0] 0: 無効 [CH1] 0
+55	+132	外部設定選択(CH0のみ)	[CH0] 0: 無効 [CH1] 0
+56	+133	入力機能選択	[CH0/CH1] 0: 入力 CH0/CH1
+57	-	出力機能選択(CH0)	[CH0] 0: 出力 CH0
-	+134	出力機能選択(CH1)	[CH1] 0: 出力 CH1
+58	+135	入力種別選択	00h: Kタイプ熱電対 -200~1370℃
+59	+136	目標値(SP)上限/リニア変換最大値設定	1370℃ (1370)
+60	+137	目標値(SP)下限/リニア変換最小値設定	-200℃ (-200)
+61	+138	出力 ON/OFF 動作すきま設定	1.0℃ (10)
+62	+139	PV 補正設定	0.0℃ (0)
+63	+140	PV フィルタ時定数設定	0.0 秒 (0)
+64	+141	リザーブ	0
+65	+142	警報 1 動作選択	0: 動作無し
+66	+143	警報 2 動作選択	
+67	+144	警報 3 動作選択	
+68	+145	警報 4 動作選択	
+69	+146	警報 5 動作選択	
+70	+147	警報 6 動作選択	
+71	+148	警報 7 動作選択	
+72	+149	警報 8 動作選択	
+73	+150	警報 1 動作すきま設定	1.0℃ (10)
+74	+151	警報 2 動作すきま設定	
+75	+152	警報 3 動作すきま設定	
+76	+153	警報 4 動作すきま設定	
+77	+154	警報 5 動作すきま設定	
+78	+155	警報 6 動作すきま設定	
+79	+156	警報 7 動作すきま設定	
+80	+157	警報 8 動作すきま設定	
+81	+158	警報 1 遅延時間設定	0.0 秒 (0)
+82	+159	警報 2 遅延時間設定	
+83	+160	警報 3 遅延時間設定	
+84	+161	警報 4 遅延時間設定	
+85	+162	警報 5 遅延時間設定	
+86	+163	警報 6 遅延時間設定	
+87	+164	警報 7 遅延時間設定	
+88	+165	警報 8 遅延時間設定	
+89	+166	AT バイアス設定	20℃ (20)
+90	+167	制御モード選択	0: 定値制御モード
+91	+168	プログラム制御モード開始方式選択	0: PV スタート
+92	+169	ステップ時間単位選択	0: 分
+93	+170	プログラム制御終了時動作選択	0: プログラム終了
+94	+171	比例項選択	0: 比例帯
+95	+172	冷却方式選択(CH0のみ)	[CH0] 0: 空冷 [CH1] 0
+96	+173	プログラム制御開始時の目標値(SP)設定	0.0℃ (0)
+97	+174	リピート回数設定	0 回 (0)
+98	+175	冷却側出力 ON/OFF 動作すきま設定 (CH0のみ)	[CH0] 1.0℃ (10) [CH1] 0
+99	+176	出力仕様(ICL-13A-RR/MM を使用する場合は無効)	0: 無接点電圧出力(SSR 駆動用)

先頭からの位置		パラメータ	工場出荷初期値
CH0	CH1		
+100	+177	外部設定入力バイアス設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] 0.0°C (0)
+101	+178	外部設定入力ニア変換最大値設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] 1370°C (1370)
+102	+179	外部設定入力ニア変換最小値設定 (CH1のみ)	[CH0] 0 [CH1] -200°C (-200)

ブロック 10～19 CH0 プログラム項目

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4		
+180	+201	+222	+243	+264	目標値(SP)	0°C (0)
+181	+202	+223	+244	+265	時間	0 分 (0)
+182	+203	+224	+245	+266	ウェイト値	0°C (0)
+183	+204	+225	+246	+267	比例項	10°C (10)
+184	+205	+226	+247	+268	積分時間	200 秒 (200)
+185	+206	+227	+248	+269	微分時間	50 秒 (50)
+186	+207	+228	+249	+270	ARW 設定	50% (50)
+187	+208	+229	+250	+271	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+188	+209	+230	+251	+272	警報 1	0°C (0)
+189	+210	+231	+252	+273	警報 2	
+190	+211	+232	+253	+274	警報 3	
+191	+212	+233	+254	+275	警報 4	
+192	+213	+234	+255	+276	警報 5	
+193	+214	+235	+256	+277	警報 6	
+194	+215	+236	+257	+278	警報 7	
+195	+216	+237	+258	+279	警報 8	
+196	+217	+238	+259	+280	ヒータ断線警報設定	0.0A (0)
+197	+218	+239	+260	+281	出力操作量上限設定	100% (100)
+198	+219	+240	+261	+282	出力操作量下限設定	0% (0)
+199	+220	+241	+262	+283	冷却側比例帯	1.0 倍 (10)
+200	+221	+242	+263	+284	オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0°C (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9		
+285	+306	+327	+348	+369	目標値(SP)	0°C (0)
+286	+307	+328	+349	+370	時間	0 分 (0)
+287	+308	+329	+350	+371	ウェイト値	0°C (0)
+288	+309	+330	+351	+372	比例項	10°C (10)
+289	+310	+331	+352	+373	積分時間	200 秒 (200)
+290	+311	+332	+353	+374	微分時間	50 秒 (50)
+291	+312	+333	+354	+375	ARW 設定	50% (50)
+292	+313	+334	+355	+376	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+293	+314	+335	+356	+377	警報 1	0°C (0)
+294	+315	+336	+357	+378	警報 2	
+295	+316	+337	+358	+379	警報 3	
+296	+317	+338	+359	+380	警報 4	
+297	+318	+339	+360	+381	警報 5	
+298	+319	+340	+361	+382	警報 6	
+299	+320	+341	+362	+383	警報 7	
+300	+321	+342	+363	+384	警報 8	
+301	+322	+343	+364	+385	ヒータ断線警報設定	0.0A (0)
+302	+323	+344	+365	+386	出力操作量上限設定	100% (100)
+303	+324	+345	+366	+387	出力操作量下限設定	0% (0)
+304	+325	+346	+367	+388	冷却側比例帯	1.0 倍 (10)
+305	+326	+347	+368	+389	オーバーラップ/デッドバンド設定	0.0°C (0)

ブロック 30~39 CH1 プログラム項目

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 0	ステップ 1	ステップ 2	ステップ 3	ステップ 4		
+390	+409	+428	+447	+466	目標値(SP)	0°C (0)
+391	+410	+429	+448	+467	時間	0分 (0)
+392	+411	+430	+449	+468	ウエイト値	0°C (0)
+393	+412	+431	+450	+469	比例項	10°C (10)
+394	+413	+432	+451	+470	積分時間	200秒 (200)
+395	+414	+433	+452	+471	微分時間	50秒 (50)
+396	+415	+434	+453	+472	ARW 設定	50% (50)
+397	+416	+435	+454	+473	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+398	+417	+436	+455	+474	警報 1	0°C (0)
+399	+418	+437	+456	+475	警報 2	
+400	+419	+438	+457	+476	警報 3	
+401	+420	+439	+458	+477	警報 4	
+402	+421	+440	+459	+478	警報 5	
+403	+422	+441	+460	+479	警報 6	
+404	+423	+442	+461	+480	警報 7	
+405	+424	+443	+462	+481	警報 8	
+406	+425	+444	+463	+482	ヒータ断線警報設定	0.0A (0)
+407	+426	+445	+464	+483	出力操作量上限設定	100% (100)
+408	+427	+446	+465	+484	出力操作量下限設定	0% (0)

先頭からの位置					パラメータ	工場出荷初期値
ステップ 5	ステップ 6	ステップ 7	ステップ 8	ステップ 9		
+485	+504	+523	+542	+561	目標値(SP)	0°C (0)
+486	+505	+524	+543	+562	時間	0分 (0)
+487	+506	+525	+544	+563	ウエイト値	0°C (0)
+488	+507	+526	+545	+564	比例項	10°C (10)
+489	+508	+527	+546	+565	積分時間	200秒 (200)
+490	+509	+528	+547	+566	微分時間	50秒 (50)
+491	+510	+529	+548	+567	ARW 設定	50% (50)
+492	+511	+530	+549	+568	出力操作量変化率設定	0%/秒 (0)
+493	+512	+531	+550	+569	警報 1	0°C (0)
+494	+513	+532	+551	+570	警報 2	
+495	+514	+533	+552	+571	警報 3	
+496	+515	+534	+553	+572	警報 4	
+497	+516	+535	+554	+573	警報 5	
+498	+517	+536	+555	+574	警報 6	
+499	+518	+537	+556	+575	警報 7	
+500	+519	+538	+557	+576	警報 8	
+501	+520	+539	+558	+577	ヒータ断線警報設定	0.0A (0)
+502	+521	+540	+559	+578	出力操作量上限設定	100% (100)
+503	+522	+541	+560	+579	出力操作量下限設定	0% (0)

索引

A

ARW 設定	6-37
AT バイアス	6-37

C

CPU モジュールと 2ch デジタル調節計モジュール間の通信状態	5-5
-----------------------------------	-----

L

LED 詳細	2-1
AT	2-2
EVT	2-2
F/P	2-2
MT	2-2
OUT	2-2
PWR	2-1
R/H	2-2
R/L	2-2

O

ON/OFF 動作	4-3
-----------	-----

P

PD動作	4-5
PID動作	4-5
PI動作	4-4
PV フィルタ時定数設定	6-25
PV 補正	6-24
P動作	4-3

W

WindLDR のバージョン	1-2
----------------	-----

あ

アドバンス機能	4-9
アドバンス実行	4-10

い

一般構造	2-4
------	-----

う

ウエイト機能	4-9
ウエイト機能の解除	6-48

お

オートチューニング	4-6
オートチューニングの解除	4-8
オートチューニングの実行	4-7

オートリセット	4-6
オートリセットの実行/解除	4-8
オーバラップ	6-40

か

外形寸法図	2-6
外部設定入力バイアス設定	6-31
外部設定入力ニア変換最小値	6-31
外部設定入力ニア変換最大値	6-31
カスケード制御	4-15
オートチューニング	4-16
形名銘板	2-1
加熱・冷却制御	4-14, 6-36

き

逆アドバンス機能	4-9
逆アドバンス実行	4-10

け

警報 1~8 設定範囲	5-19
警報設定値	6-28
警報遅延時間	6-29
警報動作	6-26
下限警報	6-26
上下限警報	6-26
上下限範囲警報	6-26
上限警報	6-26
絶対値下限警報	6-27
絶対値上限警報	6-27
待機付下限警報	6-27
待機付上下限警報	6-28
待機付上限警報	6-27
警報動作すきま	6-29
ケーブル接続端子	2-2

さ

最大接続台数	1-1
差分制御	4-14

し

システムバージョン	1-2
出力 ON/OFF 動作すきま設定	6-38
出力種別	6-45
出力性能	2-4
出力操作量下限設定	6-46
出力操作量上限設定	6-46
出力操作量変化率設定	6-38
出力等価回路	3-5
出力パラメータ設定	6-45
手動モード出力操作量	6-38
主要機能	4-1

す

ステップ時間単位	6-43
ステップ数	4-9
スロット番号	6-6

せ

制御周期設定	6-46
制御パラメータ設定	6-34
制御範囲	9-4
制御方式選択	6-35
制御モード	6-34
制御リレー	5-3
2ch デジタル調節計モジュールリセット	5-4
パラメータ初期値読み出し	5-4
パラメータ読み出し	5-4
制御レジスタ	5-2
性能仕様	2-3
積分時間	6-36
絶縁・耐電圧	2-5
設置と配線	3-1
占有プログラムサイズ	5-2

そ

増設コネクタ	2-2
増設モジュール設定ダイアログ	6-6

た

端子	3-3
端子配列	3-4

て

定格	2-3
定値制御	4-3
停電復帰後の進行時間誤差	2-4
停電復帰時の動作	4-12
データレジスタ	6-6
データレジスタ値の復元方法	6-5
適合電線	3-4
デッドバンド	6-40
デバイス割付	5-1
電源供給時の注意事項	3-6

と

取付穴寸法	3-1
-------	-----

な

内部リレー	6-6
-------	-----

に

2ch デジタル調節計モジュール設定手順	6-1
入出力機能選択	6-21
出力 CH0 機能選択	6-23
出力 CH11 機能選択	6-23

入力 CH0 機能選択	6-21
入力 CH1 機能選択	6-22
入力機能選択の組合せ	6-23
入力性能	2-4
入力等価回路	3-5
入力パラメータ設定	6-24
入力レンジ	6-24
入力レンジ設定範囲	5-22

は

パターン	4-9
パラメータ初期値	9-9
パラメータのダウンロード/アップロード	6-3
パラメータをアップロード	6-7
パラメータをコピー	6-6
パラメータを設定	6-6
パラメータをダウンロード	6-7

ひ

ヒータ断線警報設定	6-38
微分時間	6-37
比例帯	6-36
比例ゲイン	6-36
比例項選択	6-36

ふ

不揮発性メモリ書き込み寿命	2-4
プログラムエンド出力	4-10
プログラム制御	4-9
プログラムウエイト	4-10
プログラム制御開始	4-10
プログラム制御停止	4-10
プログラムホールド	4-10
プログラム制御終了時動作選択	6-43
プログラム制御継続(リピート機能)	6-43
プログラム制御終了	6-43
プログラム制御ホールド	6-43
状態モニタ	4-10
プログラム制御の操作ビット	4-10
プログラム制御モード開始方式	6-41
PVR スタート	6-41
PV スタート	6-41
SP スタート	6-41
プログラム性能	2-4
プログラムパラメータ設定	6-47
ARW 設定	6-49
ウエイト値設定	6-48
オーバラップ	6-51
警報設定値	6-50
時間	6-47
出力操作量下限設定	6-50
出力操作量上限設定	6-50
出力操作量変化率設定	6-50
積分時間	6-49
デッドバンド	6-51
微分時間	6-49
比例項	6-49
目標値(SP)	6-47

冷却側比例帯設定	6-51
プログラムホールド機能	4-9
プログラム制御開始時の目標値(SP)	6-43
ブロック 0	5-8
ブロック 1	5-11
ブロック 2	5-18
ブロック 3	5-18
ブロック 4	5-20
ブロック 5	5-20
ブロック 10～19	5-23
ブロック 30～39	5-25
ブロック番号	5-1

ほ

保護の種類	3-5
-------------	-----

め

名称と機能	2-1
-------------	-----

も

目標値(SP)	6-36
目標値(SP)下限	6-25
目標値(SP)下降率設定	6-38
目標値(SP)上限	6-25
目標値(SP)上昇率設定	6-38
モジュール種別	6-6
モジュール台数	6-6

モニタ	6-7
モニタ画面	6-52

ゆ

ユーザプログラムのダウンロード/アップロード	6-3
------------------------------	-----

り

リセット設定	6-37
リニア変換最小値	6-25
リニア変換最大値	6-25
リピート回数	6-43
リピート機能	4-9

る

ループ異常警報時間設定	6-39
ループ異常警報動作巾設定	6-39

れ

冷却側出力 ON/OFF 動作すきま設定	6-40
冷却側出力操作量下限設定	6-46
冷却側出力操作量上限設定	6-46
冷却側制御周期設定	6-46
冷却側比例帯	6-40
冷却方式選択	6-39

Shinko 神港テクノス株式会社

本社 〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号
TEL: (072)727-4571 FAX: (072)727-2993
[URL] <http://www.shinko-technos.co.jp>

大阪営業所 〒562-0035 大阪府箕面市船場東2丁目5番1号
TEL: (072)727-3991 FAX: (072)727-2991
[E-mail] sales@shinko-technos.co.jp

東京営業所 〒104-0033 東京都中央区新川1丁目6番11号1201
TEL: (03)5117-2021 FAX: (03)5117-2022

名古屋営業所 〒461-0017 愛知県名古屋市東区東外堀町3番
CS 東外堀ビル 402号室
TEL: (052)957-2561 FAX: (052)957-2562

神奈川 TEL: (045)361-8270 FAX: (045)361-8271

北陸 TEL: (076)479-2410 FAX: (076)479-2411

広島 TEL: (082)231-7060 FAX: (082)234-4334

福岡 TEL: (0942)77-0403 FAX: (0942)77-3446