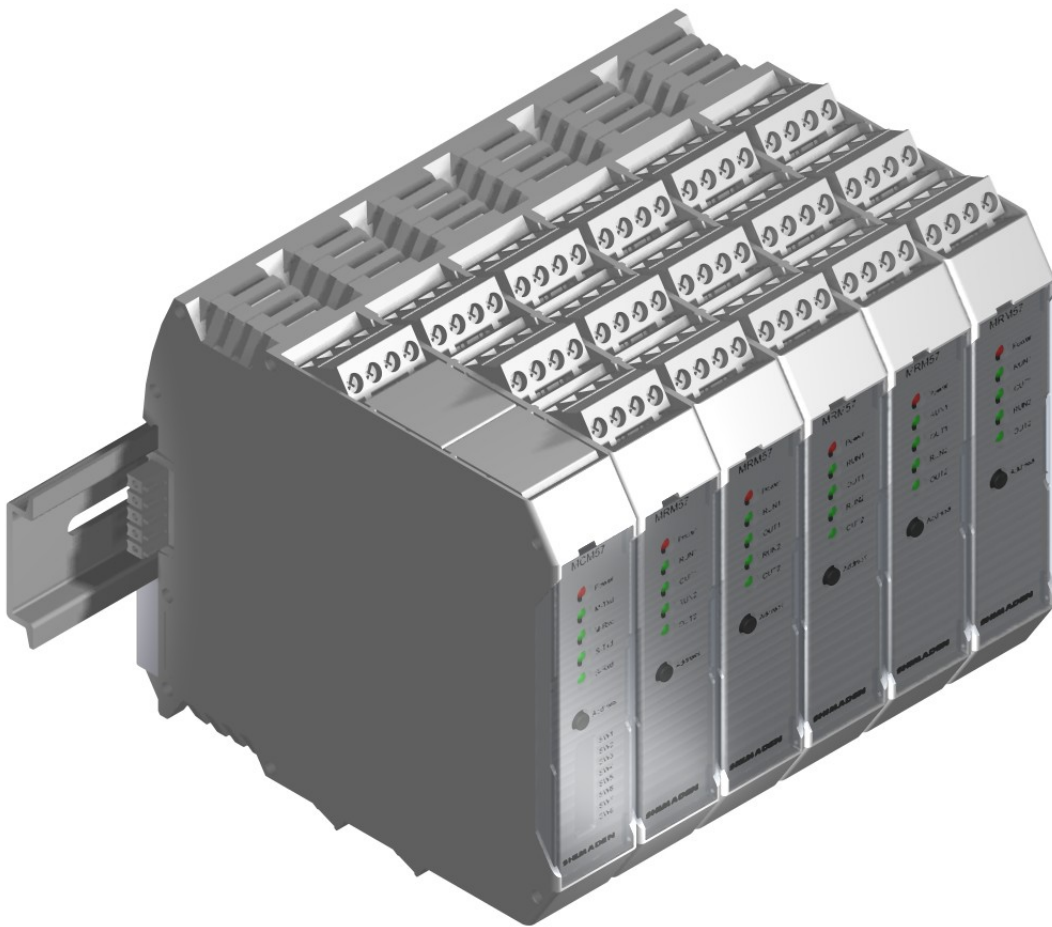


MCM57, MRM57 シリーズ

モジュール型温度調節計

取扱説明書（詳細編）



株式会社 **シマデン**

MMCM57-J01-F
2025 年 9 月

このたびはシマデン製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。
お求めの製品がご希望どおりの製品であるかお確かめのうえ、本取扱説明書を熟読し、充分理解されたうえで
正しくご使用ください。

「お願い」

本書は、最終的にお使いになる方のお手元に確実に届くよう、お取りはからいください。

「まえがき」

この取扱説明書は、MCM57, MRM57 シリーズの配線および設置・操作・日常のメンテナンスに携わる
（電氣的知識、経験のある）方々を対象に書かれております。

この取扱説明書には MCM57, MRM57 シリーズを取扱う上での、仕様・操作・配線について述べてあり
ますので、MCM57, MRM57 シリーズを取扱う際にお手元に置いてご使用ください。

また、本取扱説明書の記載内容を遵守してご使用ください。

目 次

「お願い」	3	12-8. 入出力の補助設定	29
「まえがき」	3	(1) PV 補正値の設定	29
1. 安全に関する注意事項	6	12-9. 調節出力の設定	29
2. 型式コードの確認	7	(1) 調節出力特性	29
2-1. 通信モジュール	7	(2) 出力動作特性	30
2-2. 温調モジュール	7	(3) 出力比例周期	30
2-3. 付属品のチェック	7	(4) ソフトスタートについて	30
2-4. ご使用上の注意	7	(5) 下限および上限リミッタ設定	31
3. 取付けと配線について	8	(6) 動作すきまモード	31
3-1. 取付場所（環境条件）	8	(7) 二位置動作	31
3-2. 取付け・取外し	8	13. SV 値の設定	32
3-3. 外形寸法図	9	13-1. SV 値の設定	32
3-4. 端子番号配列	10	(1) SV リミッタ	32
(1) 通信モジュール	10	(2) FIX SV	32
(2) 通信モジュール端子機能	10	(3) スタート SV	32
(3) 温調モジュール	11	(4) ステップ SV 設定	32
(4) 温調モジュール端子機能	11	14. PID 設定	33
4. 概要	12	14-1. 比例帯（P）の設定	33
4-1. 特長	12	14-2. 積分時間（I）の設定	33
4-2. 本機の機器構成	12	14-3. 微分時間（D）の設定	33
5. 電源投入前の設定	13	14-4. マニュアルリセット（MR）の設定	33
6. 配線	14	14-5. 目標値関数（SF）の設定	33
7. 電源投入	15	14-6. 動作すきま（DF）の設定	34
8. 電源投入後最初に行う操作	15	14-7. デッドバンド（DB）の設定	34
8-1. アドレス設定手順	15	14-8. 出力リミット値（OUT1L～OUT2H）の設定	34
8-2. アドレス確認	16	15. イベント（EV）設定	35
8-3. 運転	16	15-1. イベント（EV）動作	35
9. 通信アドレス一覧	17	(1) イベント動作点設定	35
10. 構成	24	(2) 動作すきまの設定	35
10-1. システムモード	24	(3) イベント待機動作の選択	36
11. マスター機器、電源投入時の確認	24	(4) ラッチング設定	36
12. 入出力の設定	25	(5) 出力特性の選択	36
12-1. 測定レンジの設定	25	(6) イベント選択警報動作図	37
(1) レンジ設定	25	(7) 出力 1 の反転出力について	37
(2) レンジのスケーリング	25	16. 制御モードとプログラム	38
12-2. 調節出力の手動設定	25	16-1. 制御モード	38
(1) 調節出力（OUT1, OUT2）の自動出力・手動出力の切換えと設定	25	16-2. リセット状態	38
(2) 手動調節出力使用時の補足説明	25	16-3. プログラム機能を使用する前に	38
12-3. 内部カスケード制御の設定	26	(1) 開始パターン番号	38
(1) カスケードモード	26	(2) パターン数	39
(2) カスケード SV のスケーリング	26	(3) 時間単位	39
(3) カスケード偏差値	26	(4) プログラム機能へ切換え	39
(4) カスケード SV フィルタ	26	(5) スタート SV 設定	39
12-4. 単位の設定	26	(6) 終了ステップ設定	40
12-5. 小数点の設定	26	(7) パターンイベント動作点設定	40
12-6. 測定範囲コード表	27	(8) パターン実行回数設定	40
12-7. スイッチオーバー制御	28	(9) スタートモード設定	40
(1) 動作説明	28	16-4. 開始パターンの設定と実行	41
(2) スイッチオーバー制御の制限	28	(1) 実行開始 / 停止	41
(3) スイッチオーバー点	28	16-5. ステップ情報の説明と設定	41
(4) スイッチオーバーヒステリシス	28	(1) ステップ SV 設定	41
12-8. 入出力の補助設定	29	(2) ステップ時間設定	41
(1) PV 補正値の設定	29	(3) ステップ PID No. 設定	41
12-9. 調節出力の設定	29	17. 制御実行中の操作	42
(1) 調節出力特性	29	17-1. 制御の待機（RST）	42
(2) 出力動作特性	30	17-2. 実行 SV No. の切換え	42
(3) 出力比例周期	30	17-3. SV No. の外部からの切換え	42
(4) ソフトスタートについて	30	17-4. オートチューニング（AT）	42
(5) 下限および上限リミッタ設定	31	(1) オートチューニング（AT）の実行 / 停止	42
(6) 動作すきまモード	31		
(7) 二位置動作	31		

17-5. 調節出力 (MAN) の設定	43	21-3. 設定	65
(1) 自動 (AUTO) / 手動 (MAN) の切換え	43	21-4. 入力	65
(2) 出力値	43	21-5. 調節	66
17-6. チューニング機能	43	21-6. イベント出力	66
(1) チューニング機能	43	21-7. プログラム機能	67
(2) オートチューニング (AT)	43	21-8. 外部制御入力 (DI)	67
18. プログラム機能設定	45	21-9. アナログ出力 (オプション)	67
18-1. HLD (ホールド)	45	21-10. 通信モジュール	68
18-2. ADV (アドバンス)	45	21-11. 一般仕様	68
18-3. PV スタートについて	46		
18-4. ギャランティーソーク (GUA) について	47		
(1) ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) 設定	47		
(2) OFF の場合	47		
(3) ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) を設定した場 合	47		
19. DI, AO の設定	48		
19-1. 外部制御入力 (DI) について	48		
(1) DI モード設定	48		
(2) 温調器の動作実行 RUN1	48		
(3) 温調器の動作実行 RUN2	48		
(4) 手動出力 (MAN)	48		
(5) オートチューニング実行 (AT)	48		
(6) SV 外部選択 (ESV2)	49		
(7) 出力 1 出力特性 (ACT1)	49		
(8) 出力 2 出力特性 (ACT2)	49		
(9) プログラム (PROG)	49		
(10) 開始パターン外部選択 2bit (PTN2)	49		
(11) 開始パターン外部選択 3bit (PTN3)	49		
(12) ラッチング全解除 (L_RS)	49		
19-2. アナログ出力 (Ao1、Ao2) の設定	50		
(1) アナログ出力種類の選択	50		
(2) アナログ出力のスケーリング	50		
(3) アナログ出力リミッタ設定	50		
19-3. 通信機能 (COM)	50		
(1) 通信メモリモード設定画面	50		
(2) 通信モード選択	51		
(3) 通信モード種類の設定	51		
20. 通信機能	52		
20-1. 通信概要	52		
(1) 通信インターフェース	52		
(2) 通信プロトコルとその仕様	52		
20-2. 調節器とホストコンピュータの接続	52		
(1) RS-422 / RS-485	52		
(2) 3 ステート出力制御について	53		
20-3. シマデン通信プロトコルの概要	53		
(1) 通信手順	53		
(2) 通信フォーマット	53		
(3) リードコマンド (R) の詳細	57		
(4) ライトコマンド (W) の詳細	58		
(5) ブロードキャストコマンド (B) の詳細	60		
(6) 応答コードの詳細	61		
20-4. MODBUS プロトコルの概要	62		
(1) 伝送モード概要	62		
(2) メッセージの構成	62		
(3) スレーブアドレス	62		
(4) 機能コード	62		
(5) データ	62		
(6) エラーチェック	63		
(7) メッセージ例	63		
20-5. 通信データアドレス	64		
(1) 通信データアドレス詳細	64		
20-6. ASCII コード表	64		
21. 仕様	65		
21-1. 構成	65		
21-2. 表示	65		

1. 安全に関する注意事項

安全に関する注意事項や機器・設備の損傷に関する注意事項、また追加説明やただし書きについて、以下の見出しのもとに書いてあります。

「**警告**」 ◎お守りいただかないと怪我や死亡事故につながる恐れのある注意事項

「**注意**」 ◎お守りいただかないと機器・設備の損傷につながる恐れのある注意事項

「**注**」 ◎追加説明やただし書きなど

「 警告」

MCM57, MRM57 シリーズは工業用途に設計された制御機器で、温度・湿度・その他物理量を変換する目的で設計されております。したがって、人命に重大な影響を及ぼすような変換対象に使用することは避けるか、安全措置をした上でご使用ください。

もし、安全措置なしに使用されて事故が発生しても責任は負いかねます。

- 本器は制御盤等に収め端子部が人体に触れないようにしてご使用ください。
- 電源が供給されたままで着脱、ケース内部に手や導電体を入れないでください。感電による人命や重大な障害にかかわる事故が発生する恐れがあります。
- 配線をする場合は通電しないでください。感電することがあります。
- 配線後の端子やその他充電部には通電したまま手をふれないでください。

「 注意」

本器の故障により周辺機器や設備あるいは製品等に損傷・損害の発生する恐れのある場合には、ヒューズの取付け・過熱防止措置等の安全措置をした上でご使用ください。

もし、安全措置なしに使用されて事故が発生しても責任は負いかねます。

- MCM57 の電源端子に接続する外部電源回路には、電源の切断手段として、スイッチまたは遮断器を設置してください。スイッチまたは遮断器は本器に近く、オペレータの操作が容易な位置に固定配置し、本器の電源切断装置であることを示す表示をしてください。
- ヒューズについて
本器にはヒューズを内蔵していませんので、MCM57 電源端子に接続する電源回路にヒューズを取付けてください。
ヒューズ定格の目安 / 特性 : 24V DC , 温調モジュール 1 台あたり 150mA
- 配線時には端子接続部の締付けを確実に行ってください。
締付け不足があると接触抵抗による過熱から焼損事故に発展する恐れがあります。
- 電源電圧は定格内で使用してください。
- ユーザーによる改造および変則使用は絶対にしないでください。
- モジュール型温度調節計に電源を投入してから、正しい温度を表示するまで 30 分かかります。(実際に制御を始めるこの時間前に電源を投入してください。)

2. 型式コードの確認

お手元の製品が仕様通りであるか、ご確認ください。

モジュール型温度調節計は、通信モジュールと温調モジュールの構成になっています。

2-1. 通信モジュール

項目	コード	仕様	
シリーズ	MCM57-	DIN レール取付型 通信モジュール	
マスター通信種別	2	EIA RS-422	4 線式半二重マルチドロップ (1 グループ 31 台まで接続可能)
	5	EIA RS-485	2 線式半二重マルチドロップ (1 グループ 31 台まで接続可能)
特記事項	0	なし	
	9	あり	

2-2. 温調モジュール

項目	コード	仕様	
シリーズ	MRM57-	イベント出力 2 点 / CH (計 4 点) 付 DIN レール取付型 温調モジュール	
CH1 入力	8	マルチ (B, R, S, K, E, J, T, N, PL II, C (WRe5-26), U, L, Pt100, JPt100, $\pm 10\text{mV}$, 0-10mV, 0-20mV, 0-50mV, 10-50mV, 0-100mV)	
	6	Volt ($\pm 1\text{V}$, 0-1V, 0-2V, 0-5V, 1-5V, 0-10V)	
CH2 入力	8-	マルチ (B, R, S, K, E, J, T, N, PL II, C (WRe5-26), U, L, Pt100, JPt100, $\pm 10\text{mV}$, 0-10mV, 0-20mV, 0-50mV, 10-50mV, 0-100mV)	
	6-	Volt ($\pm 1\text{V}$, 0-1V, 0-2V, 0-5V, 1-5V, 0-10V)	
調節出力 (CH1 と 2 同一)	C-	トランジスタオープンコレクタ / 24VDC 100mA	
	P-	SSR 駆動電圧 / 12VDC 30mA	
	I-	電流 / 4-20mA 最大負荷 500 Ω	
	V-	電圧 / 0-10V 最大電流 2mA	
プログラム	N	なし	
	P	4 パターン 32 ステップ	
オプション (CH1 と 2 同一)	00	DI3 点 / CH (計 6 点) 無電圧接点入力 / 5V 1mA[標準] ただし、1 入力仕様の場合、6 点使用可能	
	03	アナログ出力 1 点 / CH (計 2 点) 0-10mV 出力抵抗 10 Ω	
	04	アナログ出力 1 点 / CH (計 2 点) 4-20mA 最大負荷 300 Ω	
	06	アナログ出力 1 点 / CH (計 2 点) 0-10V 最大電流 2mA	
制御モード	0	2 入力 2 出力 (2ch 独立 2 ループ)	
	1	1 入力 2 出力 (1ch 加熱冷却、加熱 2 段、冷却 2 段)	
	2	2 入力 1 出力 (1ch カスケード)	
	3	2 入力 2 出力 (1ch PV スイッチオーバー制御)	
特記事項	0	なし	
	9	あり	

2-3. 付属品のチェック

取扱説明書 (基本編)	1 部
外部接続用コネクタ	2~6 個 (オプションにより異なります。)
バスコネクタ	1 個
RS-422 通信選択時終端抵抗 (MCM57 に添付)	2 本
RS-485 通信選択時終端抵抗 (MCM57 に添付)	1 本

「注」製品の不備や付属品の不足、その他お問合わせの点などがございましたら、弊社の代理店または最寄りの営業所にご連絡ください。

2-4. ご使用上の注意

清掃する場合、シンナー等の溶剤は使用せず、乾いた布で軽く拭いてください。

3. 取付けと配線について

3-1. 取付場所（環境条件）

使用環境条件

本器は以下の条件で使用することを前提に製作されております。以下の環境条件を守ってご使用ください。

- ① 屋内使用
- ② 標高 2000m 以下
- ③ 温度範囲：-10～50℃
- ④ 湿度範囲：90%RH 以下、ただし結露しないこと
- ⑤ 過電圧カテゴリ：I
- ⑥ 汚染度：2（IEC 60664）

『⚠ 注 意』

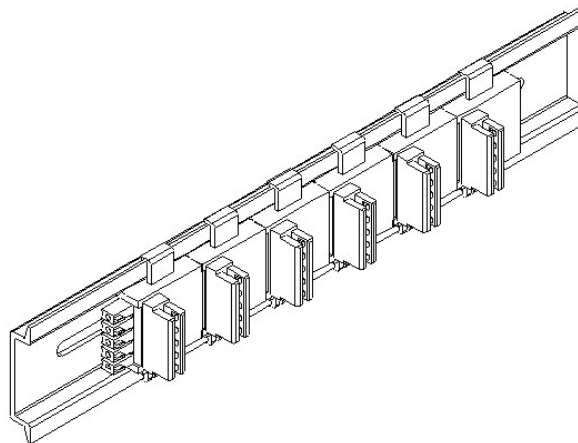
以下の場所では使用しないでください。

本器の故障や損傷を招き、場合によっては火災等の発生につながる恐れがあります。

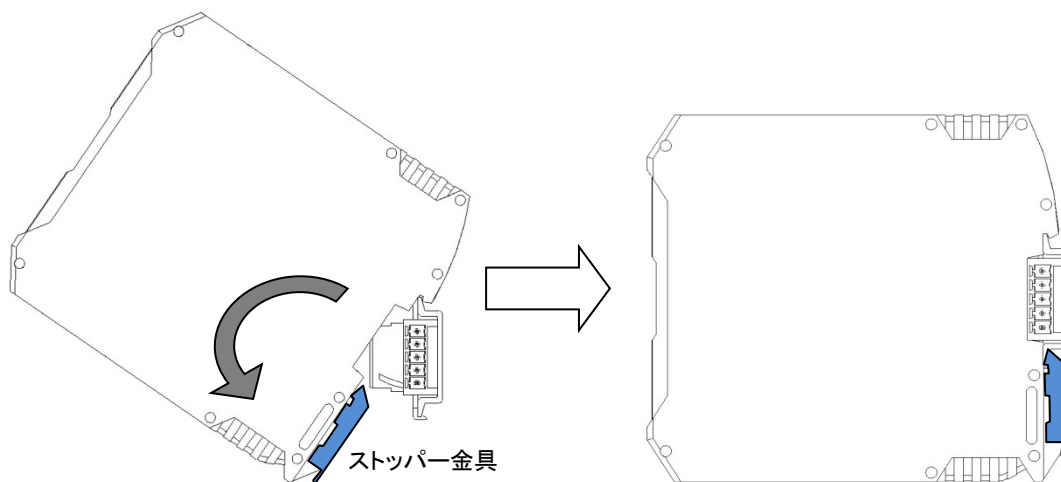
- 引火性ガス、腐食性ガス、油煙、絶縁を悪くするチリ等が発生、または、充満する場所。
- 強い振動や衝撃を受ける場所。
- 強電回路の近くや、誘導障害を受けやすい場所。
- 水滴や、直射日光のあたる場所。
- ヒータやエアコンの風が当たる場所。

3-2. 取付け・取外し

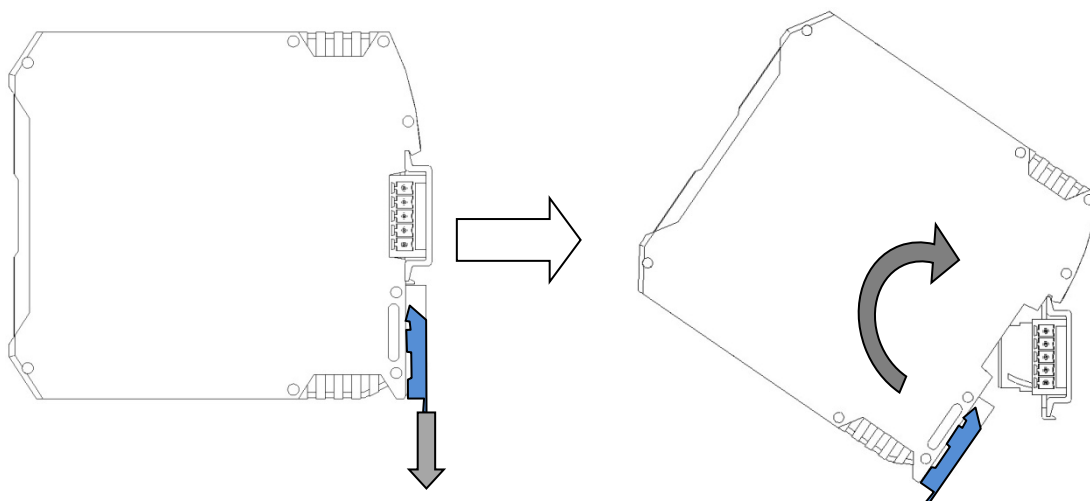
- ① 通信モジュール+温調モジュール分のバスコネクタを連結し、DIN レールに差込みます。



- ② 上側（ストッパー金具のない方）を先に DIN レール引っかけの要領で斜めに、各モジュールを差込んでいきます。ストッパー金具がカチッと鳴るまで確実に押込みます。
- ② 繰返しで複数のモジュールを DIN レール上に連結取付けていきます。



- ③ 外し方はストッパー金具をドライバーなどで下に引下げた状態で本体を上側にひねります。

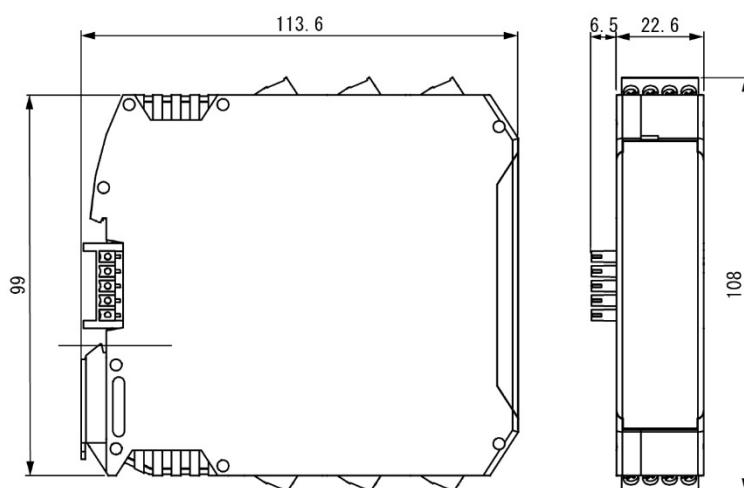


※通信モジュールと温調モジュールの順番は特に規定はありません。

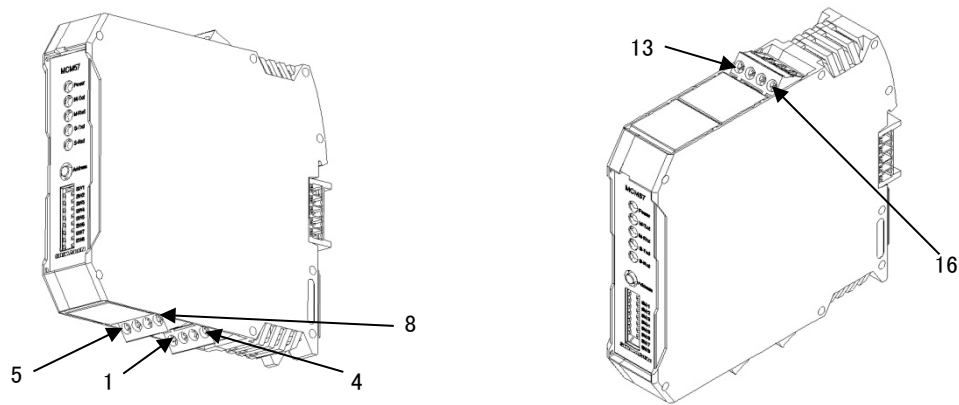


本機はホットスワップ非対応です。バスコネクタ（DIN レール）にモジュールを差込むときは必ず電源を切った状態で行ってください。電源を入れたまま行なうと故障や誤動作の原因となります。

3-3. 外形寸法図



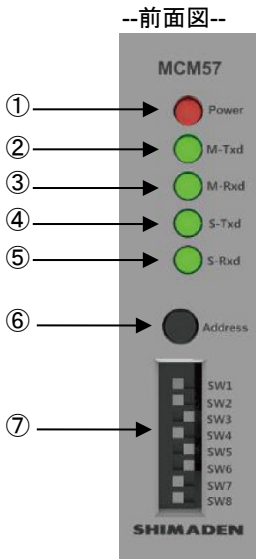
3-4. 端子番号配列
(1) 通信モジュール



※RS-485 仕様は端子番号 5～8 はありません。

(2) 通信モジュール端子機能

端子番号	名称	説明	
		RS-422	RS-485
1	通信	送信 A (+) マスター-受信 A (+) へ接続	送受信 A (+) マスター-送受信 A (+) へ接続
2		送信 B (-) マスター-受信 B (-) へ接続	送受信 B (-) マスター-送受信 B (-) へ接続
3		受信 A (+) マスター-送信 A (+) へ接続	送受信 A (+) 次グループ送受信 A (+) へ接続
4		受信 B (-) マスター-送信 B (-) へ接続	送受信 B (-) 次グループ送受信 B (-) へ接続
5	通信	送信 A (+) 次グループ送信 A (+) へ接続	---
6		送信 B (-) 次グループ送信 B (-) へ接続	---
7		受信 A (+) 次グループ受信 A (+) へ接続	---
8		受信 B (-) 次グループ受信 B (-) へ接続	---
13	SG	RS-422 通信グランド	RS-485 通信グランド
14		RS-422 通信グランド	RS-485 通信グランド
15	電源	24V DC+	24V DC+
16	電源	24V DC-	24V DC-



No.	名称	機能
①	電源ランプ	通常モード時、電源 ON 点灯 アドレス設定モード時（アドレス初期化）は点滅
②	マスター送信ランプ	マスター機器へ送信時点滅
③	マスター受信ランプ	マスター機器から受信時点滅
④	スレーブ送信ランプ	温調モジュールへ送信時点滅
⑤	スレーブ受信ランプ	温調モジュールから受信時点滅
⑥	アドレス スイッチ (Address)	通常モードから 3 秒押しでアドレス設定モードへ移行 アドレス設定モード時は単押しでスレーブアドレス取得
⑦	初期設定スイッチ	SW1 グループアドレス設定
		SW2 プロトコル選択
		SW4 通信速度選択
		SW5 データ長選択
		SW6 パリティビット選択
		SW7 ストップビット選択
		SW8

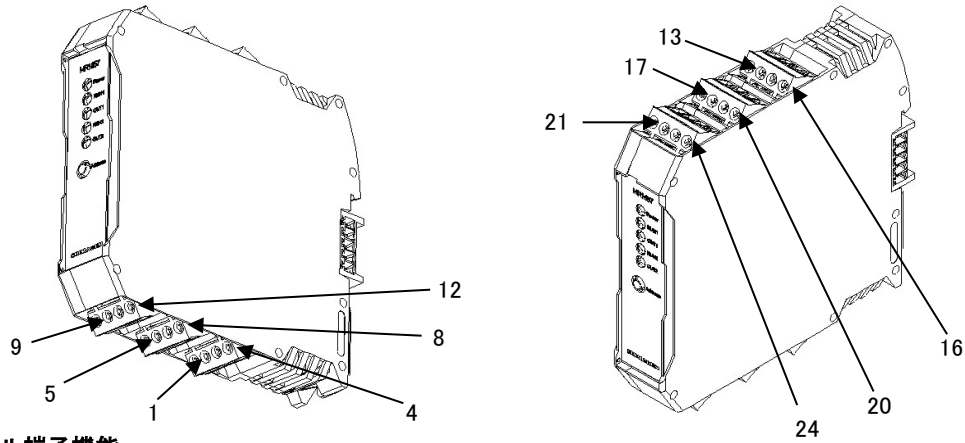
通信モジュールはアドレススイッチの操作により基本表示モード、アドレス設定モードの状態があります。

通信モジュール状態遷移図



※RS-422 / RS485 の接続図は「20-2. 調節器とホストコンピュータの接続」を参照ください。

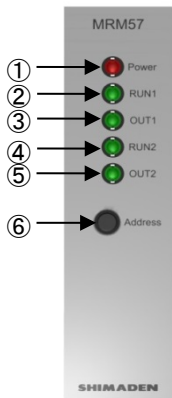
(3) 温調モジュール



(4) 温調モジュール端子機能

端子番号	名称	説明
1	CH1 PV 入力	+ (TC、mV、V) A (RTD)
2		− (TC、mV、V) B (RTD)
3		B (RTD)
4	CH1 EV_C	CH1 イベントコモン
5	CH2 PV	+ (TC、mV、V) A (RTD)
6		− (TC、mV、V) B (RTD)
7		B (RTD)
8	CH2 EV_C	CH2 イベントコモン
9	CH1 EV	イベント出力 1
10		イベント出力 2
11	CH2 EV	イベント出力 1
12		イベント出力 2
13	CH1 DI	外部制御入力コモン
14		外部制御入力 1
15		外部制御入力 2
16		外部制御入力 3
17	CH2 DI / AO+	CH2 外部制御入力コモン / CH1 アナログ出力+
18		CH2 外部制御入力 1 / CH1 アナログ出力−
19	CH2 DI / AO+	外部制御入力 2 / CH2 アナログ出力+
20		外部制御入力 3 / CH2 アナログ出力−
21	CH1 OUT	調節出力 +
22		調節出力 −
23	CH2 OUT	調節出力 +
24		調節出力 −

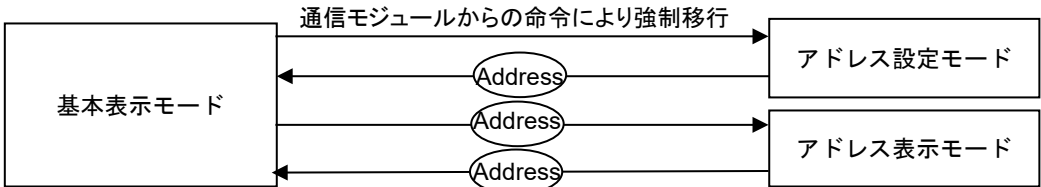
--前面図--



No.	名称	機能
①	電源ランプ	通常モード時は電源 ON 点灯 アドレス設定モード時（アドレス初期化）は点滅 アドレス表示モード時はビット 5 表示
②	CH1 運転ランプ	通常モード時は CH1 運転中点灯 アドレス表示モード時はビット 4 表示
③	CH1 出力ランプ	通常モード時は CH1 出力表示 アドレス表示モード時はビット 3 表示
④	CH2 運転ランプ	通常モード時は CH2 運転中点灯 アドレス表示モード時はビット 2 表示
⑤	CH2 出力ランプ	通常モード時は CH2 出力表示 アドレス表示モード時はビット 1 表示
⑥	アドレス スイッチ	通常モード時は単押しでアドレス表示モードへ移行 アドレス設定モード時は単押しでスレープアドレスリクエスト

温調モジュールはアドレススイッチの操作により基本表示モード、アドレス設定モード、アドレス表示モードの状態があります。

温調モジュール状態遷移図



4. 概要

モジュール構造で入力 2ch と出力 2ch を備えたマルチループ温調器で薄型密着連装（DIN レール取付け）によりで省スペース化が実現できます。

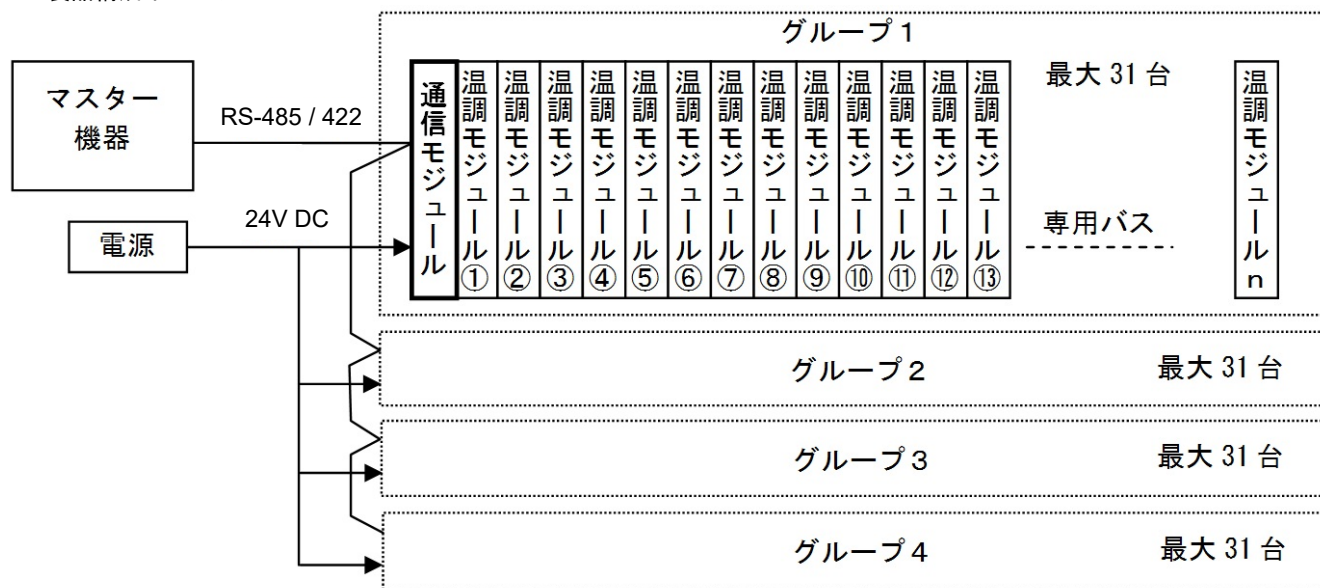
4-1. 特長

- ・ 2 入力 2 出力の組み合わせによる豊富なシステムモード機能搭載（一部オプション）
- ・ 4 パターン 32 ステップ プログラム（オプション）
- ・ アナログ出力 2ch（オプション）
- ・ 外部制御入力（DI）3 点×2ch 標準装備
- ・ バスコネクタに接続することにより、別電源からの電源供給が不要
- ・ 薄型（22.6mm）
- ・ 密着連装可能
- ・ 簡単アドレス設定
- ・ RS-422 または RS-485 通信機能
- ・ DIN レール取付け
- ・ ローコスト

4-2. 本機の機器構成

通信モジュールと温調モジュールで構成され、温調モジュール 1 台で 2 ループの温度制御が可能です。初期設定が完了した温調モジュールは単独運転が可能です。現在値モニタやパラメータ設定変更などの操作を行うためには、通信モジュールが必要となります。通信モジュールはグループを管理し、マスター機器（PLC、PC 等）と温調モジュール間のリンク機能を担います。マスター機器と通信モジュール間は RS-485 または RS-422 方式で、通信モジュールと温調モジュール間は専用バスで通信します。全てのモジュールにはバス連結コネクタが装備され、DIN レール上で連結することで電源供給と、グループ内の専用バス接続が完了します。1 グループは最大 31 台の温調モジュールが連結可能で、マスター機器 1 台に対し最大 4 グループまで接続ができます。

製品構成イメージ

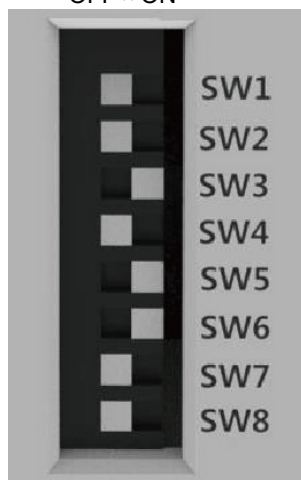


5. 電源投入前の設定

通信モジュールのディップスイッチで通信条件を設定します。スイッチ設定情報は通信モジュールの電源投入直後の状態が反映されますので、電源投入後にスイッチ操作しても無効となります。よって、必ず電源投入前にディップスイッチ設定を実施してください。

ディップスイッチ
左=OFF
右=ON

OFF⇄ON



SW1-2 : グループアドレス設定

後述のアドレス設定操作による自動アドレッシング時に割付けられるグループ内のスレーブアドレス範囲が決定します。

SW1	SW2	スレーブアドレス範囲
OFF	OFF	1～ 62
OFF	ON	65～127
ON	OFF	129～191
ON	ON	193～255

SW3 : プロトコル設定

SW3	プロトコル
OFF	SHIMADEN
ON	MODBUS-RTU

SW4-5 : 通信速度（ボーレート）設定

SW4	SW5	通信速度
OFF	OFF	4800bps
OFF	ON	9600bps
ON	OFF	19200bps
ON	ON	38400bps

SW6 : データ長設定（プロトコルが MODBUS-RTU 時は設定を無視します）

SW6	データ長
OFF	7bit
ON	8bit

SW7 : パリティビット設定

SW7	パリティビット
OFF	なし（Non）
ON	偶数（Even）

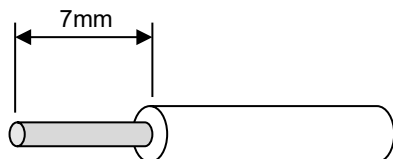
SW8 : ストップビット設定

SW8	ストップビット
OFF	1bit
ON	2bit

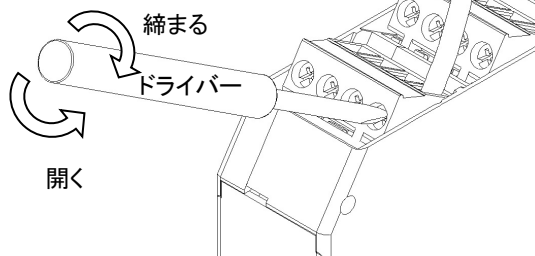
6. 配線

全てのモジュールの連結取付けが完了したら、電源・センサ・周辺機器との配線を行います。
下図のように、ドライバーを反時計方向に回転し、電線挿入口を十分に開かせた後、電線を挿入します。

電線剥きしろ



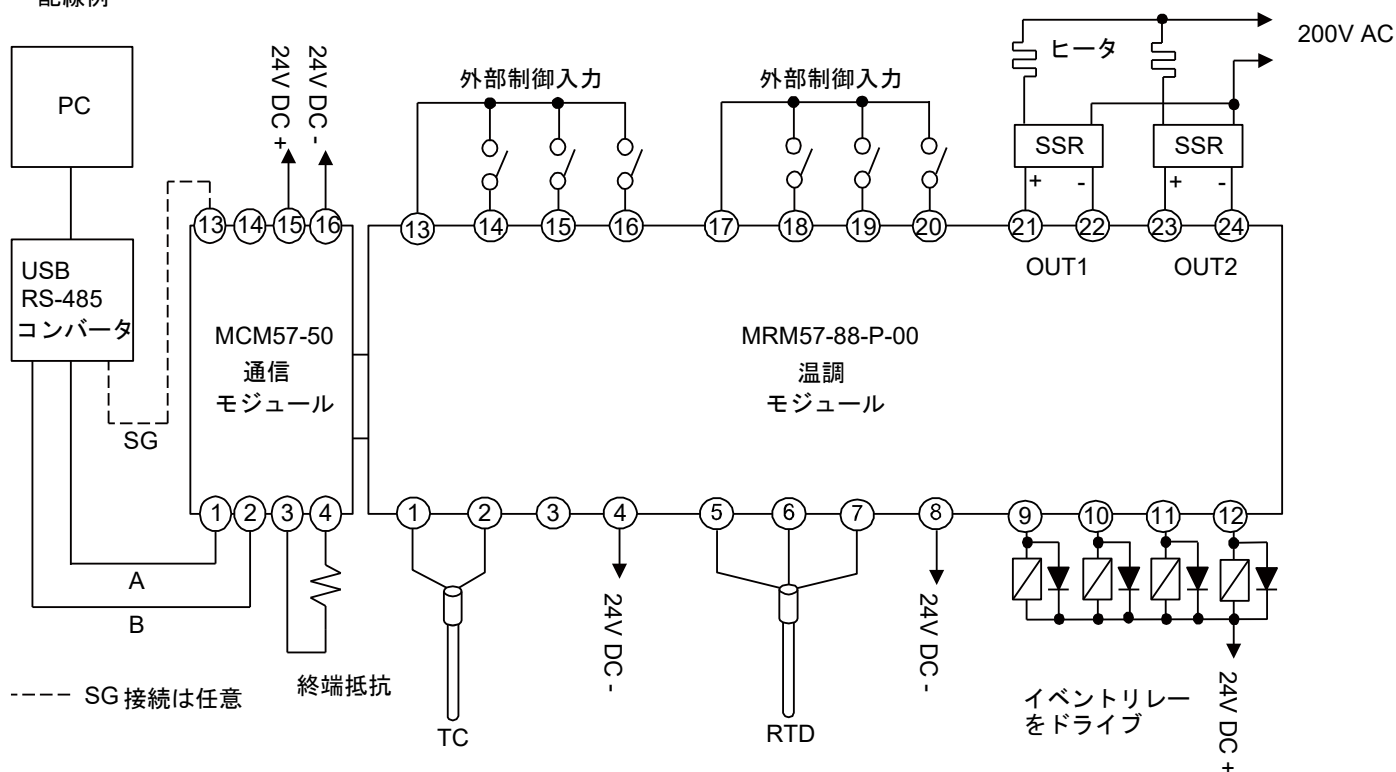
適合電線：0.5～2.5mm² AWG30～12



締付けトルク：0.5～0.6N・m

※ 圧着端子（棒端子やフェール）を使用し、電線の端末処理をすると配線がしやすくなります。

配線例

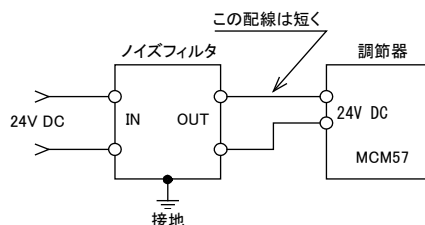


『警告』

- 配線する時は通電しないでください。故障や誤動作の原因となります。
- 配線後の端子やその他充電部には通電したまま手を触れないでください。感電する危険があります。

配線作業時には、以下の点にご留意ください。

- ① 配線は「通信モジュール端子機能」および「温調モジュール端子機能」に従い、誤配線の無いことをご確認ください。
- ② 熱電対入力の場合は、熱電対の種類に適した補償導線をご使用ください。
- ③ 測温抵抗体入力の場合、リード線は一線あたりの抵抗値が、5Ω以下で、三線共、同一抵抗値となるようにしてください。
- ④ 入力信号線は強電回路と同一の電線管やダクト内を通さないでください。
- ⑤ 静電誘導ノイズに対しては、シールド線の使用（一点接地）が効果的です。
- ⑥ 電磁誘導ノイズには、入力配線を短く、等間隔にツイストすると効果的です。
- ⑦ 電源の配線は断面積 0.5mm² 以上で、ビニール絶縁電線と同等以上の性能を持つ電線、またはケーブルをご使用ください。
- ⑧ 端子ねじは確実に締付けてください。
締め付けトルク：0.5～0.6 N・m（5～6 kgf・cm）
- ⑨ 計器が電源ノイズの影響を受けやすいと思われる場合は、誤動作を防ぐためノイズフィルタをご使用ください。
ノイズフィルタは接地されているパネルに取付け、ノイズフィルタ出力と調節器の電源端子間は最短で配線してください。
- ⑩ 30m には雷サージ対策を施してください。



7. 電源投入

配線に間違いがないか確認したら、通信モジュールの 15-16 番端子に 24V DC を供給してください。
電源が正しく供給されると、通信モジュールの電源ランプが点灯し、温調モジュールの表示ランプが下記順番で点灯します。



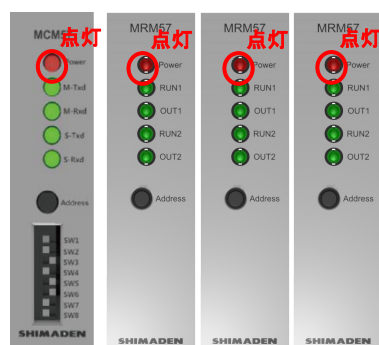
8. 電源投入後最初に行う操作

本機はホストと通信モジュール間は RS-485 または RS-422 で、通信モジュールと温調モジュール間は専用バスで通信を行うマルチドロップバス方式です。温調モジュールにはスレーブアドレスと呼ばれる個体を識別するための番号を割付ける必要があります。弊社の従来製品ではキー操作やロータリースイッチで設定を行っていましたが、本機は押しボタンスイッチで簡単に設定ができます。

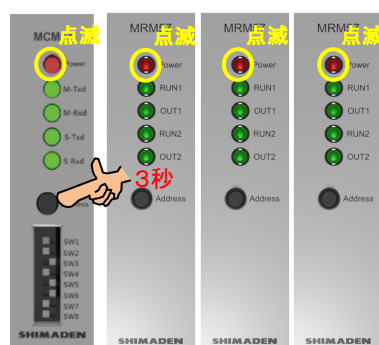
なお、温調モジュールは 2ch の温調器が内蔵されています。そのため 1ch 側と 2ch がそれぞれにスレーブアドレスが割付けられます。1 モジュール内のスレーブアドレスは連続した番号が割付けられ 1ch が若い奇数番号になります。

※出荷時の初期状態は 1ch=01, 2ch=02 に設定されています。

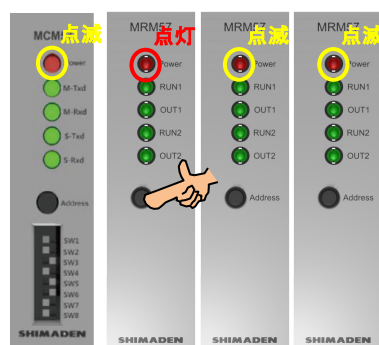
8-1. アドレス設定手順



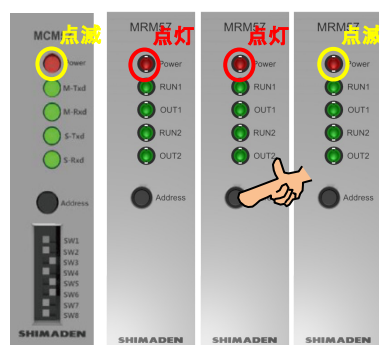
- ① 各モジュールが正しく接続されていることを確認し、電源を投入します。
全てのモジュールの電源ランプが点灯していることを確認してください。



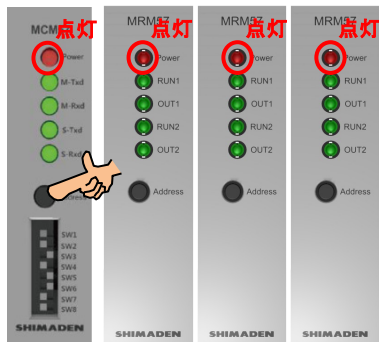
- ② 通信モジュールのアドレススイッチを 3 秒間押してアドレス設定モードにします。
アドレス設定モードになると、グループ内の全てのモジュールの電源ランプが点滅に変わります。
この時、グループ内温調モジュールのアドレスが初期化（1ch=01 2ch=02）されます。



- ③ 温調モジュールのアドレススイッチを押すと、その温調モジュールの電源ランプが点灯に変わりアドレスが割付けられます。
この温調モジュールは基本表示モードに戻ります。



- ④ グループ内に複数の通信モジュールが連装されている場合は割付けたいアドレス順に③の操作を繰り返してください。押した順に割当てられます。



- ⑤全ての温調モジュールのアドレス割付け(スイッチ押し)を終えたら通信モジュールのアドレススイッチを押してください。
アドレス設定モードを終了し、基本表示モードに戻ります。
全てのモジュールの電源ランプが点灯に戻っていることを確認してください。

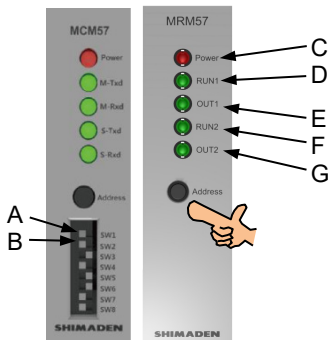
※途中で電源を切った場合は、途中までのアドレス割付けは完了していますが、続きを行うことはできません。

未割付けの温調モジュールが残っている場合は最初からやり直してください。

※アドレス割付け(スイッチを押す順番)は並んでいる順番どおりでなくても構いません。

8-2. アドレス確認

基本表示モード中に温調モジュールの Address スイッチを押すとアドレス表示モードに変わります。温調モジュールの表示ランプ 5 個はビット 1~5 を表し、通信モジュールのディップスイッチの状態との組合せでスレーブアドレスを算出することができます。



記号	名称	定数
A	SW1	128
B	SW2	64
C	Power (ビット 5)	32
D	RUN1 (ビット 4)	16
E	OUT1 (ビット 3)	8
F	RUN2 (ビット 2)	4
G	OUT2 (ビット 1)	2

上表よりスイッチが ON またはランプが点灯しているところの定数を合計し、これに 1 を加算すると、1ch 側のスレーブアドレスになります。

スレーブアドレス計算式 $A+B+C+D+E+F+G+1$

例 :

A	SW1	ON
B	SW2	OFF
C	Power (ビット 5)	OFF
D	RUN1 (ビット 4)	OFF
E	OUT1 (ビット 3)	OFF
F	RUN2 (ビット 2)	ON
G	OUT2 (ビット 1)	OFF

Address=128+0+0+0+0+4+0+1=133

1ch=133

2ch=134

※アドレス表示モード中にもう一度アドレススイッチを押すと基本表示モードに戻ります。

※アドレス表示モードは約 3 分でオートリターンし、基本表示モードに戻ります。

※2ch 側は 1ch のアドレスに 1 を加算した値になります。

8-3. 運転

本機の出荷状態は運転停止 (出力 OFF) 状態です。下記のパラメータを上から順に設定を行った後、運転を実行してください。
なお、下記手順の中でお客様によっては不要な部分も含まれていますので必要に応じ実施してください。

※通信設定は設定完了し通信可能状態を前提で説明します。

・通信メモリモード設定	0x05B0H
・入力レンジ設定	0x0705H
・入カスケリング設定	0x0707H~
・SV リミッタ設定	0x030AH~
・SV 設定 (含むプログラム)	0x0300H~
・イベント種類の設定	0x0500H~
・イベントレベル設定	0x0501H~
・外部制御入力 (DI) の設定	0x0580H~
・PID 設定 (後に AT 実行の可)	0x0400H~
・運転実行	0x0190H

9. 通信アドレス一覧

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R/W/B	OP	備考	機能説明 記載項目
0046H	コード選択データ 1		R		CH1 / CH2 入力選択	
0047H	コード選択データ 2		R		出力選択	
0048H	コード選択データ 3		R		オプション	
0049H	コード選択データ 4		R		プログラム / システム	
005FH	オプション情報		R		※2 ビット対応	11
0100H	PV (測定値)	設定範囲内	R		※1	
0101H	実行 SV 値	設定値リミッタ内	R			
0102H	調節出力 1	0~1000 (0.0~100.0%)	R			12-2 (1)
0103H	調節出力 2	0~1000 (0.0~100.0%)	R		MODE2 / 4	12-2 (1)
0104H	動作フラグ	下の詳細説明を参照	R		※2 ビット対応	下表参照
0105H	イベント出力フラグ	下の詳細説明を参照	R		※2 ビット対応	下表参照
0106H	実行 SV No.	1 ~ 3	R			17-2
0107H	実行 PID No.		R		非実行時 0x7FFE	
010BH	DI 入力状態フラグ	下の詳細説明を参照	R		※2 ビット対応	下表参照
010DH	イベントラッチ出力フラグ	下の詳細説明を参照	R		※2 ビット対応	下表参照
010EH	イベントリレー ON / OFF フラグ	下の詳細説明を参照	R		※2 ビット対応	下表参照
0120H	プログラム動作フラグ	下の詳細説明を参照	R	PROG	※2 ビット対応	下表参照
0121H	実行パターン No.		R	PROG	※3 PROG. RUN 以外は 0x7FFE となる	
0123H	実行パターン回数	1 ~ 10000	R	PROG		
0124H	実行ステップ No.	1 ~ 32	R	PROG		
0125H	実行ステップ残時間	00:00 ~ 99:59	R	PROG	※3	PROG. RUN 以外は 0x7FFE となる
0126H	実行 PID No.		R	PROG		
0180H	実行 SV No.	1 ~ 3	R/W/B			17-2
0182H	調節出力 1 手動出力値	0~1000 (0.0 ~ 100.0%)	R/W/B			12-2 (1)
0183H	調節出力 2 手動出力値	0~1000 (0.0 ~ 100.0%)	R/W/B		MODE2 / 4	12-2 (1)
0184H	オートチューニング (AT)	0 : OFF 1 : ON	R/W/B			17-4
0185H	AUTO <-> MAN 切換え	0 : AUTO 1 : MAN	R/W/B			17-5 (1)
018CH	通信モード	0 : LOC 1 : COM	R/W/B			19-3 (2)
018DH	イベントダイレクト出力		R/W/B		※2 ビット対応	
0190H	RUN <-> RST 切換え	0 : RST 1 : RUN (RST<->RUN)	R/W/B			16-4 / 17-1
0191H	ホールド (HLD)	0 : OFF 1 : ON	R/W/B	PROG		18-1
0192H	アドバンス (ADV)	0 : OFF 1 : ON	R/W/B	PROG		18-2
0198H	ラッチング警報解除		R/W/B		※2 ビット対応	
019FH	パラメータ初期化	0 : 初期化指示なし 1 : 初期化指示あり	W/B			
0260H	内部カスケード マスター側	入力単位	R		MODE3	12-4
0261H	内部カスケード マスター側	入力レンジ	R		MODE3	
0262H	内部カスケード マスター側	少数点位置	R		MODE3	12-5
0263H	内部カスケード マスター側	測定範囲下限値	R		MODE3	12-3 (2)
0264H	内部カスケード マスター側	測定範囲上限値	R		MODE3	12-3 (2)
0280H	CH1 PV (測定値)		R			
0281H	CH2 PV (測定値)		R		MODE1 / 3 / 4	

動作フラグ、イベント出力フラグ、DI 入力状態フラグ (RUN_FLG、EV_FLG、DI_FLG) のデータ詳細は下表のとおりです。

(非動作時 : ビット=0、動作時 : ビット=1)

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
RUN_FLG	0	0	0	0	0	0	AT WAIT	COM	0	0	ESV	0	0	RST	MAN	AT
EV_FLG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV4	EV3	EV2	EV1
DI_FLG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R / W / B	OP	備考	機能説明 記載項目
0300H	FIX SV1	SV リミッタ内	R / W / B			13-1 (2)
0301H	FIX SV2	SV リミッタ内	R / W / B			13-1 (2)
0302H	FIX SV3	SV リミッタ内	R / W / B			13-1 (2)
030AH	SV リミッタ下限値	測定範囲下限値 ~ 測定範囲上限値-1	R / W / B			13-1 (1)
030BH	SV リミッタ上限値	測定範囲下限値+1 ~ 測定範囲上限値	R / W / B			13-1 (1)
0328H	カスケードモード	0 : CAS1, 1 : CAS2, 2 : CAS3	R / W / B		MODE3	12-3 (1)
0329H	カスケードSV 下限値	CS_L : SV2_SC_L ~ SC_H-1	R / W / B		MODE3	12-3 (2)
032AH	カスケードSV 上限値	CS_H : CS_L+1 ~ SV2_SC_H	R / W / B		MODE3	12-3 (2)
032BH	カスケード偏差値	-2000 ~ 2000 (digit)	R / W / B		MODE3	12-3 (3)
032CH	カスケードフィルタ	0 : OFF, 1 ~ 100 (秒)	R / W / B		MODE3	12-3 (4)
0331H	スイッチオーバーポイント	CH1 PV 下限 ~ CH2 PV 上限値	R / W / B		MODE4	12-7 (3)
0332H	スイッチオーバーヒステリシス	0 ~ 1000 (digit)	R / W / B		MODE4	12-7 (4)
0400H	出力1 比例帯1	0 : OFF, 1 ~ 10000 (0.1 ~ 1000.0%)	R / W / B			14-1
0401H	出力1 積分時間1	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B			14-2
0402H	出力1 微分時間1	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B			14-3
0403H	出力1 マニュアルリセット1	-500 ~ 500 (-50.0 ~ 50.0%)	R / W / B			14-4
0404H	出力1 動作すきま1	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B			14-6
0405H	出力1 出力リミッタ下限値1	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B			14-8
0406H	出力1 出力リミッタ上限値1	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B			14-8
0407H	出力1 SF1	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B			14-5
0408H	出力1 比例帯2	0 : OFF, 0.1 ~ 10000 (1 ~ 1000.0%)	R / W / B			14-1
0409H	出力1 積分時間2	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B			14-2
040AH	出力1 微分時間2	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B			14-3
040BH	出力1 マニュアルリセット2	-500 ~ 500 (-50.0 ~ 50.0%)	R / W / B			14-4
040CH	出力1 動作すきま2	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B			14-6
040DH	出力1 出力リミッタ下限値2	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B			14-8
040EH	出力1 出力リミッタ上限値2	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B			14-8
040FH	出力1 SF2	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B			14-5
0410H	出力1 比例帯3	0 : OFF, 1 ~ 10000 (0.1 ~ 1000.0%)	R / W / B			14-1
0411H	出力1 積分時間3	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B			14-2
0412H	出力1 微分時間3	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B			14-3
0413H	出力1 マニュアルリセット3	-500 ~ 500 (-50.0 ~ 50.0%)	R / W / B			14-4
0414H	出力1 動作すきま3	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B			14-6
0415H	出力1 出力リミッタ下限値3	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B			14-8
0416H	出力1 出力リミッタ上限値3	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B			14-8
0417H	出力1 SF3	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B			14-5
0460H	出力2 比例帯1	0 : OFF, 1 ~ 10000 (0.1 ~ 1000.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-1
0461H	出力2 積分時間1	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-2
0462H	出力2 微分時間	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-3
0463H	出力2 デッドバンド	-2000 ~ 5000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-7
0464H	出力2 動作すきま1	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-6
0465H	出力2 出力リミッタ下限値1	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
0466H	出力2 出力リミッタ上限値1	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
0467H	出力2 SF1	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B		MODE2 / 4	14-5
0468H	出力2 比例帯2	0 : OFF, 1 ~ 10000 (0.1 ~ 1000.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-1
0469H	出力2 積分時間2	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-2
046AH	出力2 微分時間2	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-3
046BH	出力2 デッドバンド	-2000 ~ 5000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-7
046CH	出力2 動作すきま2	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-6
046DH	出力2 出力リミッタ下限値2	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
046EH	出力2 出力リミッタ上限値2	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
046FH	出力2 SF2	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B		MODE2 / 4	14-5
0470H	出力2 比例帯3	0 : OFF, 1 ~ 10000 (0.1 ~ 1000.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-1
0471H	出力2 積分時間3	0 : OFF, 1 ~ 6000 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-2
0472H	出力2 微分時間3	0 : OFF, 1 ~ 3600 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	14-3
0473H	出力2 デッドバンド	-2000 ~ 5000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-7
0474H	出力2 動作すきま3	1 ~ 1000 (digit)	R / W / B		MODE2 / 4	14-6
0475H	出力2 出力リミッタ下限値3	0 ~ 999 (0.0 ~ 99.9%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
0476H	出力2 出力リミッタ上限値3	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R / W / B		MODE2 / 4	14-8
0477H	出力2 SF3	0 : OFF, 1 ~ 100 (0.01 ~ 1.00)	R / W / B		MODE2 / 4	14-5
04DFH	動作すきまモード	0 : CENTER, 1 : SV_OFF, 2 : SV_ON	R / W / B			12-9 (7)

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R/W/B	OP	備考	機能説明 記載項目
0500H	イベント1コード	イベント (EV) 割付一覧参照	R/W/B			15-1
0501H	イベント1レベル	イベントレベル値参照	R/W/B			15-1 (1)
0502H	イベント1動作すきま	1 ~ 1000 (digit)	R/W/B			15-1 (2)
0503H	イベント1待機動作	0 ~ 3	R/W/B			15-1 (3)
0505H	イベント1ラッチング / 出力特性	0 : OFF, 1 : ON / 0 : NO, 1 : NC	R/W/B		※3	15-1(4)/(5)
0508H	イベント2コード	イベント (EV) 割付一覧参照	R/W/B			15-1
0509H	イベント2レベル	イベントレベル値参照	R/W/B			15-1 (1)
050AH	イベント2動作すきま	1 ~ 1000 (digit)	R/W/B			15-1 (2)
050BH	イベント2待機動作	0 ~ 3	R/W/B			15-1 (3)
050DH	イベント2ラッチング / 出力特性	0 : OFF, 1 : ON / 0 : NO, 1 : NC	R/W/B		※3	15-1(4)/(5)
0510H	イベント3コード	イベント (EV) 割付一覧参照	R/W/B		MODE2 / 4	15-1
0511H	イベント3レベル	イベントレベル値参照	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (1)
0512H	イベント3動作すきま	1 ~ 1000 (digit)	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (2)
0513H	イベント3待機動作	0 ~ 3	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (3)
0515H	イベント3ラッチング / 出力特性	0 : OFF, 1 : ON / 0 : NO, 1 : NC	R/W/B		MODE2 / 4 ※3	15-1(4)/(5)
0518H	イベント4コード	イベント (EV) 割付一覧参照	R/W/B		MODE2 / 4	15-1
0519H	イベント4レベル	イベントレベル値参照	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (1)
051AH	イベント4動作すきま	1 ~ 1000 (digit)	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (2)
051BH	イベント4待機動作	0 ~ 3	R/W/B		MODE2 / 4	15-1 (3)
051DH	イベント4ラッチング / 出力特性	0 : OFF, 1 : ON / 0 : NO, 1 : NC	R/W/B		MODE2 / 4 ※3	15-1(4)/(5)
0580H	DI1 モード	0 : non 1 : RUN1	7 : ACT2 8 : P roG	R/W/B	DI	19-1 (1)
0581H	DI2 モード	2 : RUN2	9 : HLd	R/W/B	DI	19-1 (1)
0582H	DI3 モード	3 : mAn	10 : AdV	R/W/B	DI	19-1 (1)
0583H	DI4 モード	4 : At	11 : Ptn2	R/W/B	DI	MODE2 / 4 19-1 (1)
0584H	DI5 モード	5 : ESV2	12 : Ptn3	R/W/B	DI	MODE2 / 4 19-1 (1)
0585H	DI6 モード	6 : ACT1	13 : L_rS	R/W/B	DI	MODE2 / 4 19-1 (1)
05A0H	アナログ出力モード	0 : PV, 1 : SV, 2 : OUT1, 3 : OUT2	R/W/B	AOUT		19-2 (1)
05A1H	アナログ出力スケール値下限値	PV, SV : 測定範囲内 OUT1, OUT2 : 0 ~ 1000	R/W/B	AOUT		19-2 (2)
05A2H	アナログ出力スケール値上限値	(0.0 ~ 100.0%)	R/W/B	AOUT		19-2 (2)
05A4H	アナログ2出力モード	0 : PV, 1 : SV, 2 : OUT1, 3 : OUT2	R/W/B	AOUT	MODE2 / 4	19-2 (1)
05A5H	アナログ2出力スケール値下限値	PV, SV : 測定範囲内 OUT1, OUT2 : 0 ~ 1000	R/W/B	AOUT	MODE2 / 4	19-2 (2)
05A6H	アナログ2出力スケール値上限値	(0.0 ~ 100.0%)	R/W/B	AOUT	MODE2 / 4	19-2 (2)
05B0H	通信メモリモード	0 : EEP, 1 : rAm, 2 : r_E	R/W/B			19-3 (1)
05B1H	通信モード種類	0 : COM1, 1 : COM2	R/W/B			19-3 (3)
05B4H	アナログ出力リミッタ下限値	0~999 (0.0 ~ 99.9%)	R/W/B	AOUT		19-2 (3)
05B5H	アナログ出力リミッタ上限値	下限値+1 ~1000 (~100.0%)	R/W/B	AOUT		19-2 (3)
05B7H	アナログ2出力リミッタ下限値	0~999 (0.0 ~ 99.9%)	R/W/B	AOUT	MODE2 / 4	19-2 (3)
05B8H	アナログ2出力リミッタ上限値	下限値+1 ~ 1000 (~100.0%)	R/W/B	AOUT	MODE2 / 4	19-2 (3)

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R / W / B	OP	備考	機能説明 記載項目
0600H	出力1 出力特性	0 : RA , 1 : DA	R / W / B			12-9 (2)
0601H	出力1 比例周期	1 ~ 120 (秒)	R / W / B			12-9 (3)
0604H	出力2 比例周期	1 ~ 120 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	12-9 (3)
0607H	出力2 出力特性	0 : RA , 1 : DA	R / W / B		MODE2 / 4	12-9 (2)
060AH	出力1 ソフトスタート	0 : OFF , 1 ~ 120 (秒)	R / W / B			12-9 (4)
060BH	出力2 ソフトスタート	0 : OFF , 1 ~ 120 (秒)	R / W / B		MODE2 / 4	12-9 (4)
0700H	PV ゲイン補正	-500 ~ 500 (-5.00 ~ 5.00%)	R / W / B			12-8 (1)
0701H	PV バイアス	-2000 ~ 2000 (digit)	R / W / B			12-8 (1)
0702H	PV フィルタ	0 ~ 10000 (秒)	R / W / B			12-8 (1)
0704H	入力単位	0 : °C, 1 : □	R / W / B			12-4 (1)
0705H	入力レンジ	12.6 測定範囲コード表 参照	R / W / B			12-1 (1)
0707H	入カスケーリング小数点位置	0 : (0), 1 : (0.0), 2 : (0.00), 3 : (0.000)	R / W / B			12-5
0708H	入カスケーリング下限値	-2000 ~ 9990 (digit)	R / W / B			12-1 (2)
0709H	入カスケーリング上限値	スケーリング下限+ 10 ~ 10000 (digit)	R / W / B			12-1 (2)
0730H	スイッチオーバー入力2 入力単位	0 : °C, 1 : □	R		MODE4	12-7 (2)
0731H	スイッチオーバー入力2 入力レンジ		R / W		MODE4	12-7 (2)
0733H	スイッチオーバー入力2 入カスケーリング小数点位置	小数点有無	R		MODE4	12-7 (2)
0734H	スイッチオーバー入力2 入カスケーリング下限値		R / W / B		MODE4	12-7 (2)
0735H	スイッチオーバー入力2 入カスケーリング上限値		R / W / B		MODE4	12-7 (2)
0800H	FIX ⇄ PROG 切換え	0 : PROG, 1 : FIX	R / W / B	PROG		16-3 (4)
0802H	開始パターン番号	1 ~ 4 (パターン数)	R / W / B	PROG		16-3 (1)
0818H	パターン数	1, 2, 4	R / W / B	PROG		16-3 (2)
0819H	時間単位	0:HH:MM, 1:MM:SS	R / W / B	PROG		16-3 (3)
0882H	パターン1 エンドステップ数	1 ~ 32	R / W / B	PROG		16-3 (6)
0883H	パターン1 リピート実行回数	1 ~ 10000	R / W / B	PROG		16-3 (8)
0884H	パターン1 スタートSV 値	SV リミッタ内	R / W / B	PROG		13-1 (1)
0885H	パターン1 ギャランティーゾーン	0 : OFF, 1 ~ 1000 (digit)	R / W / B	PROG		18-4 (1)
0887H	パターン1 スタートモード	0 : SV, 1 : PV	R / W / B	PROG		16-3 (9)
0889H	パターン1 警報1 レベル値	パターンイベントレベル値 参照	R / W / B	PROG		16-3 (7)
088AH	パターン1 警報2 レベル値		R / W / B	PROG		16-3 (7)
088BH	パターン1 警報3 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
088CH	パターン1 警報4 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
08A0H	パターン1 ステップ1 ステップSV 値	SV リミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08A1H	パターン1 ステップ1 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08A2H	パターン1 ステップ1 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08A4H	パターン1 ステップ2 ステップSV 値	SV リミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08A5H	パターン1 ステップ2 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08A6H	パターン1 ステップ2 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08A8H	パターン1 ステップ3 ステップSV 値	SV リミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08A9H	パターン1 ステップ3 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08AAH	パターン1 ステップ3 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08ACH	パターン1 ステップ4 ステップSV 値	SV リミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08ADH	パターン1 ステップ4 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08AEH	パターン1 ステップ4 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R / W / B	OP	備考	機能説明 記載項目
08B0H	パターン1 ステップ5 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08B1H	パターン1 ステップ5 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08B2H	パターン1 ステップ5 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08B4H	パターン1 ステップ6 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08B5H	パターン1 ステップ6 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08B6H	パターン1 ステップ6 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08B8H	パターン1 ステップ7 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08B9H	パターン1 ステップ7 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08BAH	パターン1 ステップ7 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
08BCH	パターン1 ステップ8 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
08BDH	パターン1 ステップ8 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
08BEH	パターン1 ステップ8 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0902H	パターン2 エンドステップ数	1 ~ 16	R / W / B	PROG		16-3 (6)
0903H	パターン2 リピート実行回数	1 ~ 10000	R / W / B	PROG		16-3 (8)
0904H	パターン2 スタートSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		13-1
0905H	パターン2 ギャランティーソークゾーン	0 : OFF, 1 ~ 1000 (digit)	R / W / B	PROG		18-4 (1)
0907H	パターン2 スタートモード	0 : SV, 1 : PV	R / W / B	PROG		16-3 (9)
0909H	パターン2 警報1 レベル値	パターンイベントレベル値 参照	R / W / B	PROG		16-3 (7)
090AH	パターン2 警報2 レベル値		R / W / B	PROG		16-3 (7)
090BH	パターン2 警報3 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
090CH	パターン2 警報4 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
0920H	パターン2 ステップ1 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0921H	パターン2 ステップ1 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
0922H	パターン2 ステップ1 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0924H	パターン2 ステップ2 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0925H	パターン2 ステップ2 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
0926H	パターン2 ステップ2 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0928H	パターン2 ステップ3 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0929H	パターン2 ステップ3 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
092AH	パターン2 ステップ3 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
092CH	パターン2 ステップ4 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
092DH	パターン2 ステップ4 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
092EH	パターン2 ステップ4 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0930H	パターン2 ステップ5 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0931H	パターン2 ステップ5 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
0932H	パターン2 ステップ5 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0934H	パターン2 ステップ6 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0935H	パターン2 ステップ6 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
0936H	パターン2 ステップ6 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0938H	パターン2 ステップ7 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
0939H	パターン2 ステップ7 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
093AH	パターン2 ステップ7 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
093CH	パターン2 ステップ8 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
093DH	パターン2 ステップ8 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
093EH	パターン2 ステップ8 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R / W / B	OP	備考	機能説明 記載項目
0982H	パターン3 エンドステップ数	1 ~ 8	R / W / B	PROG		16-3 (6)
0983H	パターン3 リピート実行回数	1 ~ 10000	R / W / B	PROG		16-3 (8)
0984H	パターン3 スタートSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		13-1
0985H	パターン3 ギャランティーゾーン	0 : OFF, 1 ~ 1000 (digit)	R / W / B	PROG		18-4 (1)
0987H	パターン3 スタートモード	0 : SV, 1 : PV	R / W / B	PROG		16-3 (9)
0989H	パターン3 警報1 レベル値	パターンイベントレベル値 参照	R / W / B	PROG		16-3 (7)
098AH	パターン3 警報2 レベル値		R / W / B	PROG		16-3 (7)
098BH	パターン3 警報3 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
098CH	パターン3 警報4 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
09A0H	パターン3 ステップ1 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09A1H	パターン3 ステップ1 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09A2H	パターン3 ステップ1 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09A4H	パターン3 ステップ2 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09A5H	パターン3 ステップ2 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09A6H	パターン3 ステップ2 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09A8H	パターン3 ステップ3 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09A9H	パターン3 ステップ3 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09AAH	パターン3 ステップ3 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09ACH	パターン3 ステップ4 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09ADH	パターン3 ステップ4 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09AEH	パターン3 ステップ4 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09B0H	パターン3 ステップ5 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09B1H	パターン3 ステップ5 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09B2H	パターン3 ステップ5 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09B4H	パターン3 ステップ6 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09B5H	パターン3 ステップ6 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09B6H	パターン3 ステップ6 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09B8H	パターン3 ステップ7 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09B9H	パターン3 ステップ7 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09BAH	パターン3 ステップ7 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
09BCH	パターン3 ステップ8 ステップSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		16-5 (1)
09BDH	パターン3 ステップ8 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R / W / B	PROG	※3	16-5 (2)
09BEH	パターン3 ステップ8 ステップPID No.	0 ~ 3	R / W / B	PROG		16-5 (3)
0A02H	パターン4 エンドステップ数	1 ~ 8	R / W / B	PROG		16-3 (6)
0A03H	パターン4 リピート実行回数	1 ~ 10000	R / W / B	PROG		16-3 (8)
0A04H	パターン4 スタートSV値	SVリミッタ内	R / W / B	PROG		13-1
0A05H	パターン4 ギャランティーゾーン	0 : OFF, 1 ~ 1000 (digit)	R / W / B	PROG		18-4 (1)
0A07H	パターン4 スタートモード	0 : SV 1 : PV	R / W / B	PROG		16-3 (9)
0A09H	パターン4 警報1 レベル値	パターンイベントレベル値 参照	R / W / B	PROG		16-3 (7)
0A0AH	パターン4 警報2 レベル値		R / W / B	PROG		16-3 (7)
0A0BH	パターン4 警報3 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)
0A0CH	パターン4 警報4 レベル値		R / W / B	PROG	MODE2 / 4	16-3 (7)

アドレス	パラメータ名称	設定範囲	R/W/B	OP	備考	機能説明 記載項目
0A20H	パターン4 ステップ1 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A21H	パターン4 ステップ1 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A22H	パターン4 ステップ1 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A24H	パターン4 ステップ2 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A25H	パターン4 ステップ2 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A26H	パターン4 ステップ2 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A28H	パターン4 ステップ3 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A29H	パターン4 ステップ3 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A2AH	パターン4 ステップ3 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A2CH	パターン4 ステップ4 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A2DH	パターン4 ステップ4 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A2EH	パターン4 ステップ4 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A30H	パターン4 ステップ5 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A31H	パターン4 ステップ5 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A32H	パターン4 ステップ5 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A34H	パターン4 ステップ6 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A35H	パターン4 ステップ6 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A36H	パターン4 ステップ6 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A38H	パターン4 ステップ7 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A39H	パターン4 ステップ7 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A3AH	パターン4 ステップ7 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)
0A3CH	パターン4 ステップ8 ステップSV値	SVリミッタ内	R/W/B	PROG		16-5 (1)
0A3DH	パターン4 ステップ8 ステップ時間	00:00 ~ 99:59	R/W/B	PROG	※3	16-5 (2)
0A3EH	パターン4 ステップ8 ステップPID No.	0 ~ 3	R/W/B	PROG		16-5 (3)

・前定義のアドレス以外の直接指定は異常となりますが、読み込みコマンド時に複数データ読み込みにより、定義以外のアドレスを含んだ場合、返却値は常に0となります。

※1 測定値異常データについて

MODBUS RTU

PV がオーバースケールと B 断線の時 →→→→ (7FH FFH) を返信します。

PV がアンダースケールの時 →→→→→→→→ (80H 00H) を返信します。

※2 ビット対応について

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
オプション情報													PROG	OUT2	AOUT	DI
動作フラグ							AT / W	COM						RST	MAN	AT
イベントフラグ													EV4	EV3	EV2	EV1
DI入力状態フラグ											DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
イベントラッチ出力フラグ													EV4	EV3	EV2	EV1
EVリレーON/OFFフラグ													EV4	EV3	EV2	EV1
EVダイレクト													EV4	EV3	EV2	EV1
ラッチング警報解除													EV4	EV3	EV2	EV1
プログラム動作フラグ	PRG					UP	LVL	DW					ADV	GUA	HLD	RUN

※3 特殊設定項目

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
実行ステップ残時間	0 ~ 9 * 10h (S)				0 ~ 9 * 1h (S)				0 ~ 5 * 10m (S)				0 ~ 9 * 10m (S)			
ラッチング / 出力特性	警報ラッチング				0x00:無し 0x01:有り				出力特性				0x00:NO 0x01:NC			

※4 ステップ情報の扱いについて

・パターン数により、どのパターン情報のステップ情報を使用するのかが変化します。

パターン数	パターン	パターン情報 1 ステップ情報 1 ~ 8	パターン情報 2 ステップ情報 1 ~ 8	パターン情報 3 ステップ情報 1 ~ 8	パターン情報 4 ステップ情報 1 ~ 8
1	1	ステップ 1 ~ 8	ステップ 9 ~ 16	ステップ 17 ~ 24	ステップ 25 ~ 32
2	1	ステップ 1 ~ 8	ステップ 9 ~ 16		
	2			ステップ 1 ~ 8	ステップ 9 ~ 16
-					
4	1	ステップ 1 ~ 8			
	2		ステップ 1 ~ 8		
	3			ステップ 1 ~ 8	
	4				ステップ 1 ~ 8

10. 構成

10-1. システムモード

2 入力 2 出力を持っており、基本 2 ループ独立制御型の温調器で、注文時により下記のシステム構成から選択することが可能です。

モード 1 : 2 入力 2 出力 2 チャンネル 独立 2 ループ制御

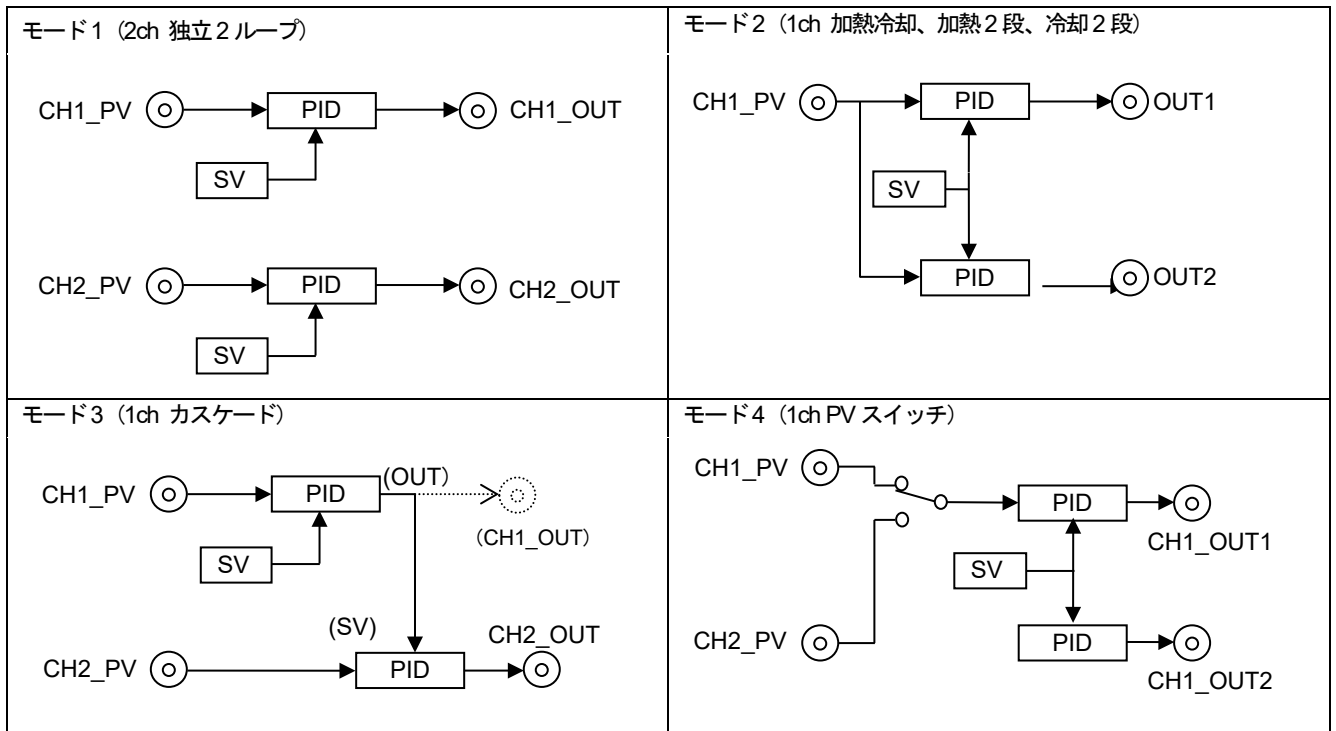
モード 2 : 1 入力 2 出力 1 チャンネル 加熱冷却、加熱 2 段、冷却 2 段

モード 3 : 2 入力 1 出力 1 チャンネル カスケード制御

モード 4 : 2 入力 2 出力 1 チャンネル PV スイッチオーバー制御

※モード 4 では CH1 側を最低温度測定レンジに割付けてください。

※モード 4 では比例帯の基準となる測定範囲が CH1 下限値から CH2 上限値のスパンとなります。



設定範囲 : 0 : 2in2Loop , 1 : 1in1Loop , 2 : 2in2LoopCas , 3 : 2in1LoopSW

関連アドレス : 070DH

11. マスター機器、電源投入時の確認

電源を投入すると、基本表示モードになります。

初回の電源投入時には、本器がご希望どおりの製品であることを、通信で確認してください。

・オプション機能

アナログ出力、外部制御入力 (DI) (3 点×2ch)、イベント (EV) (2 点×2ch) が搭載していることを確認してください。

関連アドレス : 005FH

内容は、仕様により、また設定された機能仕様により、異なります。

12. 入出力の設定

12-1. 測定レンジの設定

この設定・変更操作は、制御動作を待機状態（RST）にしてから実施します。
制御待機の操作については、「制御の待機（RST）」を参照してください。

(1) レンジ設定

測定範囲コード表を参照して、コード No.を設定します。

電流入力 4~20mA または 0~20mA の場合は、コード No.85 (1-5V) または 84 (0-5V) を選択し、入力端子間に 250Ω 0.1% の受信抵抗を取付けて、ご使用ください。

関連アドレス : 0705H

(2) レンジのスケーリング

選択レンジが電圧入力と電流入力（コード No. 71~76, 81~86 に対応）の場合には、測定範囲（スケーリング）を設定します。スケーリング下限は PV 下限側のスケーリング、スケーリング上限は PV 上限側のスケーリングです。

この設定・変更操作は、制御動作を待機状態（RST）にしてから実施します。

制御待機の操作については、「制御の待機（RST）」を参照してください。

逆スケーリングはできません。

また、最大スパンは、（スケーリング上限－スケーリング下限）≤ 10000 です。

スパンが 10000 を超えるようなスケーリング下限を設定すると、自動的にスパンを超えない値がスケーリング上限に設定されます。

設定範囲 : 測定範囲コード表参照

初期値 : 05, 86

関連アドレス : 0707H, 0708H, 0709H

12-2. 調節出力の手動設定

(1) 調節出力 (OUT1, OUT2) の自動出力・手動出力の切換えと設定

自動→手動、手動→自動の切換えを行います。

- ① システムモードが 1 以外では出力 1 と出力 2 の出力動作は、どちらか一方を手動に変更すると、もう一方も手動に変更されます。または、どちらか一方を自動に変更すると、もう一方も自動に変更されます。
- ② 出力が SSR 駆動電圧、またはオープンコレクタで比例帯（P）の設定が OFF の場合、出力値は 0.0%、または 100.0%となります。
- ③ 出力が電圧または電流で比例帯（P）の設定が OFF の場合、出力値は設定された出力リミッタの下限値または上限値となります。

「注 1」 オートチューニング（AT）実行中は、手動出力への変更はできません。オートチューニング（AT）を解除してから行ってください。

「注 2」 MAN を選択した場合は、外部制御入力（DI）が優先され、手動出力切換えは行えません。

1) 出力 1（OUT1）の設定

手動出力設定範囲 : 0 ~ 1000 (0.0~100.0%)

関連アドレス : 0182H

2) 出力 2(OUT2)の設定

システムモードが 1 以外の場合有効です。

手動出力設定範囲 : 0~1000 (0.0~100.0 %)

関連アドレス : 0183H

(2) 手動調節出力使用時の補足説明

自動出力・手動出力の関係は次のとおりです。（SHIMADEN-COM 使用時）

- ① 自動→手動変更時の出力はバランスレス・バンプレス動作となり、変更直前の出力値が出力されます。
また、手動→自動の変更時はバンプレス動作となりますが、測定値（PV）が比例帯を外れている場合はバンプレス動作とはなりません。
- ② 電源を遮断し再投入した場合、調節出力動作は遮断時の自動または手動を継続します。
- ③ RUN から RST へ移行した場合、手動出力（MAN）が解除されます。
・RUN 時以外では MAN 動作になりません。

12-3. 内部カスケード制御の設定

システムモード 3 の場合の設定です。

一般的に、カスケード制御では 2 台の調節計を使用し、一方（マスター器）の出力を他方（スレーブ器）の SV 値として、制御を行います。

システムモード 3 の仕様を選択すると、このカスケード制御を一台で行うことができます。この機能を、内部カスケード機能と呼びます。SV1 をマスター、SV2 をスレーブとし、OUT2 が最終的な調節出力となります。

(1) カスケードモード

カスケードモードを選択することができます。

モード 2、3 の場合は、マスター制御の出力に関係なく、SV1，PV1 へカスケード偏差値を加算した値となります。

設定範囲 : 0 : CAS1, 1 : CAS2, 2 : CAS3
初期値 : 0
関連アドレス : 0328H

CAS1 : $SV2 = (OUT1 / 100) \times (SC_H2 - SC_L2) + SC_L2$

CAS2 : $SV2 = CAS\ DEV + SV1$

CAS3 : $SV2 = CAS\ DEV + PV1$

(2) カスケード SV のスケーリング

スレーブ側（SV2）SV のスケーリングの設定です。

マスター（SV1）の調節出力範囲にスレーブ（SV2）の SV 範囲を設定します。カスケード 1（CAS1）のときに使用します。逆スケーリングはできません。

設定範囲 : CS_L : SV2_SC_L ~ CS_H-1
CS_H : CS_L ~ SV2_CS_H
初期値 : CS_L : SV2 測定範囲下限値
CS_H : SV2 測定範囲上限値
関連アドレス : 0263H, 0264H, 0329H, 032AH

CS_L : マスター側出力下限値に、スレーブ側の SV 下限値を設定します。

CS_H : マスター側出力上限値に、スレーブ側の SV 上限値を設定します。

(3) カスケード偏差値

カスケード 2（CAS2）、カスケード 3（CAS3）のとき使用します。

設定範囲 : -2000 ~ 2000 (digit)
初期値 : 0
関連アドレス : 032BH

(4) カスケード SV フィルタ

マスター（SV1）側の調節出力をスレーブ側（SV2）SV として使用する時のフィルタを設定します。

調節出力は常に変動し、これをそのままスレーブに入力して SV として使用すると、制御が安定しない場合があります。

このような場合には、フィルタを用いてスレーブ側 SV を安定させます。

設定範囲 : 0 : OFF, 1 ~ 100 (秒)
初期値 : OFF
関連アドレス : 032CH

12-4. 単位の設定

設定した測定レンジで使用する単位を選択します。この設定・変更操作は、制御動作を待機状態（RST : ON）にしてから実施します。制御待機の操作については、「制御の待機（RST）」を参照してください。

設定範囲 : 0 : °C, 1 : □
初期値 : 0
関連アドレス : 0260H, 0704H

※測定範囲コード 15 ~ 18（ケルビン単位）の場合は、2 : K 固定となります。

12-5. 小数点の設定

測定レンジが電圧入力と電流入力（コード No. 71~76, 81~86 に対応）の場合に、PV 表示画面の小数点位置を設定します。この設定・変更操作は、制御動作を待機状態（RST : ON）にしてから実施します。制御待機の操作については、「制御の待機（RST）」を参照してください。

設定範囲 : 0 : (0), 1 : (0.0), 2 : (0.00), 3 : (0.000)
初期値 : 0
関連アドレス : 0262H, 0707H

※本器はデジタル表示がありませんので、実際には通信のホスト側で小数点位置を管理してください。

12-6. 測定範囲コード表

下記表より測定範囲を選択してください。

＜注意＞ このコードを変更すると測定範囲に関するデータは全て初期値化されます。

RST 状態にしないと設定変更できません。

入 力 種 類		コード		測定範囲 (°C)	測定範囲 (□)
マ ル チ 入 力	熱 電 対	B	01 *1 G0	0 ~ 1800 °C	0 ~ 3300 □
		R	02 G1	0 ~ 1700 °C	0 ~ 3100 □
		S	03 G0	0 ~ 1700 °C	0 ~ 3100 □
		K	04 *2 G0	-200.0 ~ 400.0 °C	-300 ~ 750 □
			05 G1	0.0 ~ 800.0 °C	0 ~ 1500 □
			06 G1	0 ~ 1200 °C	0 ~ 2200 □
		E	07 G1	0 ~ 700 °C	0 ~ 1300 □
		J	08 G1	0 ~ 600 °C	0 ~ 1100 □
		T	09 *2 G0	-200.0 ~ 200.0 °C	-300 ~ 400 □
		N	10 G1	0 ~ 1300 °C	0 ~ 2300 □
		PL II	*3 11 G1	0 ~ 1300 °C	0 ~ 2300 □
		C(WRe5-26)	12 G1	0 ~ 2300 °C	0 ~ 4200 □
		U	*4 13 *2 G1	-200.0 ~ 200.0 °C	-300 ~ 400 □
		L	*4 14 G1	0 ~ 600 °C	0 ~ 1100 □
	ケルビン	K	*5 15 G0	10.0 ~ 350.0 K	10.0 ~ 350.0 K
		AuFe-Cr	*6 16 G0	0.0 ~ 350.0 K	0.0 ~ 350.0 K
		K	*5 17 G0	10 ~ 350 K	10 ~ 350 K
		AuFe-Cr	*6 18 G0	0 ~ 350 K	0 ~ 350 K
	測 温 抵 抗 体	Pt100	30 G1	-100.0 ~ 350.0 °C	-150.0 ~ 650.0 □
			31 G2	-200 ~ 600 °C	-300 ~ 1100 □
			32 G1	-100.0 ~ 100.0 °C	-150.0 ~ 200.0 □
			33 G1	- 50.0 ~ 50.0 °C	- 50.0 ~ 120.0 □
			34 G1	0.0 ~ 200.0 °C	0.0 ~ 400.0 □
		JPt100	35 G2	-200 ~ 500 °C	-300 ~ 1000 □
			36 G1	-100.0 ~ 100.0 °C	-150.0 ~ 200.0 □
			37 G1	- 50.0 ~ 50.0 °C	- 50.0 ~ 120.0 □
			38 G1	0.0 ~ 200.0 °C	0.0 ~ 400.0 □
			39 G1	-100.0 ~ 350.0 °C	-150.0 ~ 650.0 □
		Pt100	40 G2	-200.0 ~ 550.0 °C	-300 ~ 1000 □
			41 G1	0.0 ~ 350.0 °C	0.0 ~ 650.0 □
			42 G2	0.0 ~ 550.0 °C	0 ~ 1000 □
		JPt100	45 G2	-200.0 ~ 500.0 °C	-300 ~ 1000 □
			46 G1	0.0 ~ 350.0 °C	0.0 ~ 650.0 □
			47 G2	0.0 ~ 500.0 °C	0 ~ 1000 □
	mV	-10~10mV	71 G0	初期値 : 0.0 ~ 100.0 入力スケーリング設定範囲 : -2000 ~ 10000 digit スパン : 10 ~ 10000 digit 小数点位置 : なし, 小数点以下1,2,3桁 下限値<上限値 ＜注意＞ 下限値を上限値との差が+10 digit 未満または+10000 digit 超に設定すると 上限値は強制的に+10 digit または+10000 digit の値に変更されます。 上限値は下限値+10 digit 未満または+10000 digit 超には設定ができません。 電流入力の場合は電圧入力を選択し、指定の受信抵抗(250Ω)を入力端子に 取付け、コード 84(0~20mA 時), 85(4~20mA 時)でご使用ください。	
		0~10mV	72 G0		
		0~20mV	73 G1		
		0~50mV	74 G1		
		10~50mV	75 G1		
		0~100mV	76 G2		
電 圧	V	-1~ 1V	81 G0		
		0~ 1V	82 G0		
		0~ 2V	83 G1		
		0~ 5V	84 G1		
		1~ 5V	85 G1		
		0~10V	86 G2		

熱電対 B,R,S,K,E,J,T,N : JIS / IEC 測温抵抗体 Pt100 : JIS / IEC JPt100

*1 熱電対 B : 400°C (752°F) 以下は精度保証外です。

*2 熱電対 K,T,U で指示値が-100°C以下の精度は±(0.7%FS + 1 digit)です。

*3 熱電対 PL II : プラチネル

*4 熱電対 U,L : DIN 43710

*5 熱電対 K (ケルビン) の精度

30.0K 未満	±(2.0%FS + 40K+1digit)
30.0K 以上 70.0K 未満	±(1.0%FS + 14K+1digit)
70.0K 以上 170.0K 未満	±(0.7%FS + 6K+1digit)
170.0K 以上 270.0K 未満	±(0.5%FS + 3K+1digit)
270.0K 以上	±(0.3%FS + 2K+1digit)

*6 熱電対 金鉄-クロメル[AuFe-Cr] (ケルビン) の精度

30.0K 未満	±(0.7%FS + 6 K+1digit)
30.0K 以上 70.0 K 未満	±(0.5%FS + 3 K+1digit)
70.0K 以上 170.0 K 未満	±(0.3%FS + 2.4K+1digit)
170.0K 以上 280.0 K 未満	±(0.3%FS + 2 K+1digit)
280.0K 以上	±(0.5%FS + 2 K+1digit)

[注] 上記センサ (電流, 電圧, 熱電対, 測温抵抗体) を電源ラインの計測に使用しないでください。

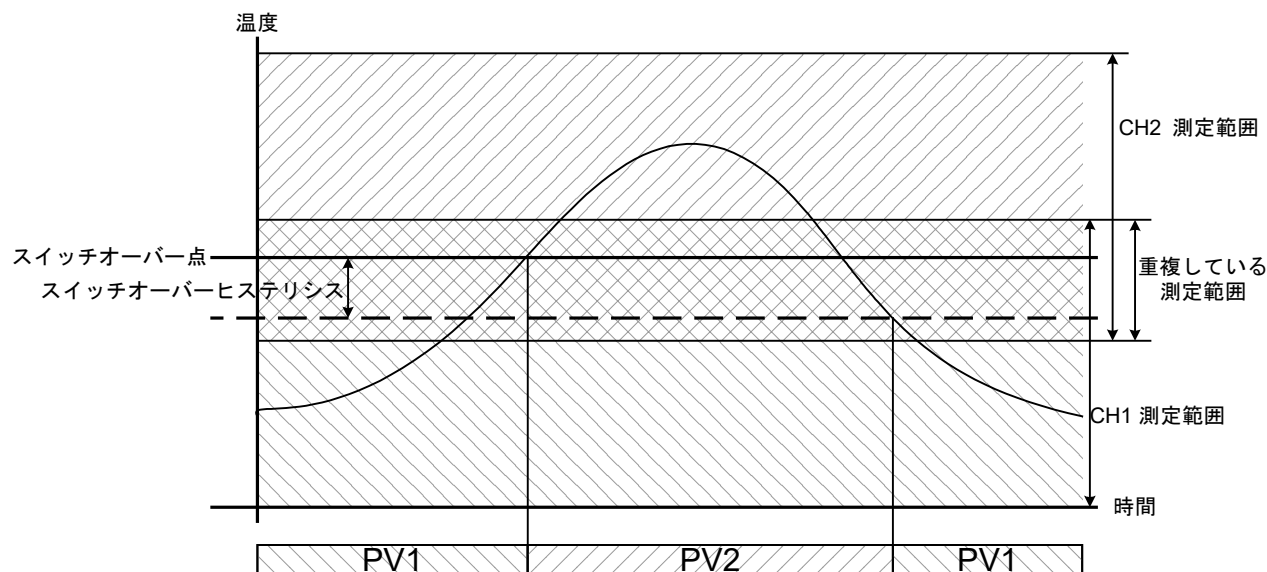
[注] 指定のない場合、工場出荷時の測定範囲は以下のように設定されています。

入 力	規格 / 定格	測定範囲
マルチ入力	K 熱電対	0.0~800.0°C
電圧 (V)	0~10V DC	0.0~100.0

12-7.スイッチオーバー制御

(1) 動作説明

スイッチオーバー制御とは、CH1、CH2にそれぞれ割付けた、測定範囲の異なるレンジを一つのレンジとして扱うことにより、より広い測定範囲をカバーすることができる制御方法です。



(2) スwitchオーバー制御の制限

スイッチオーバー制御を行うには、下記の制限があります。

- ① CH1 は低温側、CH2 は高温側の測定範囲を指定します。
- ② 小数点位置、入力単位が同じであること。(CH2 側は少数点位置、入力単位を変更できません。)
- ③ CH1 測定範囲と CH2 測定範囲に重複している部分があること。
- ④ CH1 の測定レンジ、入力単位を変更すると CH2 も同じ設定に初期化されます。
- ⑤ CH1 が少数点を消している場合、CH2 はリニアレンジ (mV か V 入力) 以外に変更できません。
- ⑥ どちらかの CH が、スケールオーバの場合は、切換えません。

関連アドレス : 0730H, 0731H, 0733H, 0734H, 0735H

(3) スwitchオーバー点

昇温過程で PV が CH1 から CH2 へ切替わる温度を設定します。(CH1 と CH2 測定範囲でオーバーラップする領域内で設定)

設定範囲 : CH2 PV 下限 ~ CH1 PV 上限値
初期値 : オーバーラップ中間
関連アドレス : 0331H

(4) スwitchオーバーヒステリシス

降温過程で PV が CH1 から CH2 へ切替わる温度をスイッチオーバー点からの減算値で指定します。(0~1000digit の範囲で設定)

設定範囲 : 0~1000 (digit)
初期値 : 20
関連アドレス : 0332H

12-8. 入出力の補助設定

(1) PV 補正値の設定

1) PV バイアス

検出器や計器の表示温度などの誤差を補正する場合に使用します。

設定範囲 : -2000~2000 (digit)
初期値 : 0
関連アドレス : 0701H

2) PV フィルタ

PV 信号にノイズが含まれている場合は、PV 信号のふらつきなどで、制御結果に悪影響が出ることがあります。PV フィルタは、これらの影響を減少させ、制御を安定させるために使用します。

設定範囲 : 0~1000 (秒)
初期値 : 0
関連アドレス : 0702H

PV フィルタ演算は一次遅れ演算により行います。

時定数を大きくするとノイズ除去能力は高まりますが、応答が速い制御系では悪い影響が出ることがあります。

3) ゲイン補正値設定

センサ等の入力ゲイン誤差の補正に使用します。

ゲイン補正をかけると制御も補正された値で行います。

設定範囲 : -500~500 (-5.00~5.00 %)
初期値 : 0 (0.00 %)
関連アドレス : 0700H

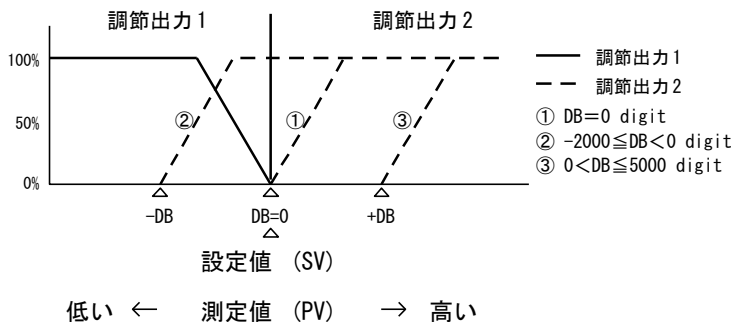
12-9. 調節出力の設定

(1) 調節出力特性

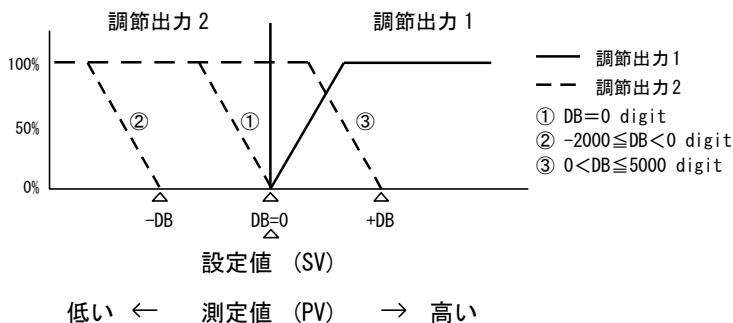
システムモード 2 での場合、調節出力特性は出力 1、出力 2 共に独立して設定可能です。

加熱動作の場合は RA (逆動作)、冷却動作の場合は DA (正動作) に設定します。

■ 調節出力 : RA、調節出力 2 : DA (RA+DA)



■ 調節出力 : DA、調節出力 2 : RA (DA+RA)



(2) 出力動作特性

出力特性を、逆特性と正特性から選択します。

設定範囲 : 0 : RA , 1 : DA
初期値 : 0
関連アドレス : 0600H, 0607H

RA : 測定値 (PV) が設定値 (SV) より小さいほど、出力が増加する動作です。一般に加熱制御に使用します。
DA : 測定値 (PV) が設定値 (SV) より大きいほど、出力が増加する動作です。一般に冷却制御に使用します。

「注」 出力特性の切換えは、オートチューニング (AT) 実行中には行えません。

(3) 出力比例周期

オープンコレクタ出力 (C) と SSR 駆動出力 (P) の場合のみの設定項目です。

出力 ON-OFF 周期時間を、秒単位で設定します。

応答が速い制御系では、この比例周期時間 (サイクルタイム) を短く設定すると、良好な制御結果を得ることができます。

設定範囲 : 1~120 (秒)
初期値 : SSR : 30 / オープンコレクタ : 3
関連アドレス : 0601H, 0604H

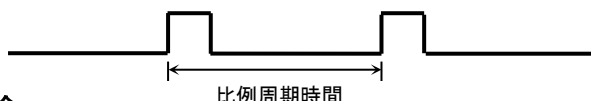
「注」 遅れ時間の短い制御系では、比例周期時間を長く設定すると、制御結果に悪影響を与えます。
比例周期時間の設定は、オートチューニング (AT) 実行中と勾配制御動作中には実施できません。

比例周期時間と調節出力の関係を下図に示します。(下図は、加熱動作の場合を示します。)

①出力 20%の場合

出力 ON

出力 OFF

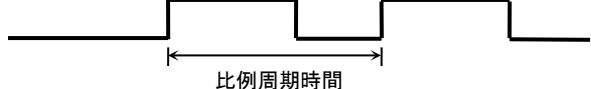


比例周期時間を 100%とした時の 20%に相当する時間を出力 ON し、残りの 80%に当たる時間を出力 OFF する。

②出力 60%の場合

出力 ON

出力 OFF



比例周期時間を 100%とした時の 60%に相当する時間を出力 ON し、残りの 40%に当たる時間を出力 OFF する。

(4) ソフトスタートについて

電源投入時または、RST 解除時、スケールオーバからの正常復帰時に、調節出力を設定した時間で徐々に増加させる機能で、ヒータなどへの過大電流を防止するのに効果的です。

1) ソフトスタートが機能する条件

- ① 自動出力モードでの電源投入時、RST 解除時またはスケールオーバから正常復帰時であること。
- ② 「比例帯設定」で、P (比例帯) が OFF 以外のとき。
- ③ 「ソフトスタート時間設定」で、ソフトスタート時間の設定が OFF でないこと。

2) ソフトスタートが解除される条件

- ① ソフトスタート時間を正常に経過したとき。
- ② ソフトスタートの出力値が PID 演算出力値を上回ったとき。
- ③ ソフトスタート時間を OFF に変更したとき。
- ④ 手動出力モードに変更したとき。
- ⑦ AT (オートチューニング) を実行したとき。
- ⑧ P (比例帯) を OFF に変更したとき。
- ⑨ 調節出力特性を変更したとき。
- ⑧ スタンバイになったとき。

3) 調節出力ソフトスタート時間設定

出力を徐々に変化させるソフトスタート時間を設定します。

OFF 設定の場合は機能しません。

設定範囲 : 0 : OFF, 1~120 (秒)
初期値 : 0
関連アドレス : 060AH, 060BH

(5) 下限および上限リミッタ設定

- ① 出力リミッタは調節出力の最小値または最大値を制限することで、最低温度の確保や制御のオーバーシュートの抑制等に効果がある機能です。
- ② 出力リミッタの設定は下限値が優先され、下限値を上限値以上に設定すると、上限値は強制的に下限値+1%の値になります。上限値は下限値+1%未満には設定できません。

(6) 動作すきまモード

ON/OFF 動作選択時の動作すきまモードを設定します。

また、設定したモードは OUT1,2 / PID1~3 のすべてに反映されます。

設定範囲 : 0 : CENTER , 1 : SV_OFF , 2 : SV_ON
初期値 : 0
関連アドレス : 04DFH

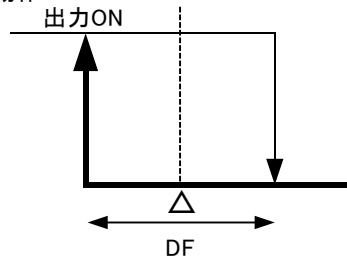
CENTER : 動作すきまの中心位置を SV 値とするモード
SV_OFF : 動作すきまの出力 OFF 位置を SV 値とするモード
SV_ON : 動作すきまの出力 ON 位置を SV 値とするモード

(7) 二位置動作

二位置動作を行う場合、動作すきまを使用し頻繁に出力が ON、OFF するのを防ぎます。

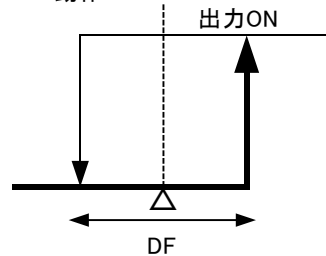
① 動作すきまモードが CENTER の場合

RA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

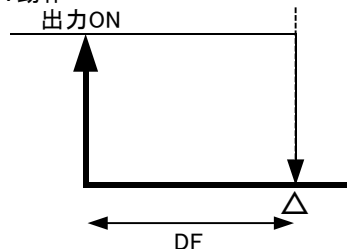
DA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

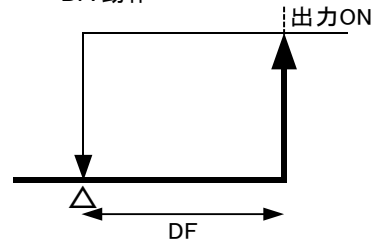
② 動作すきまモードが SV_OFF の場合

RA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

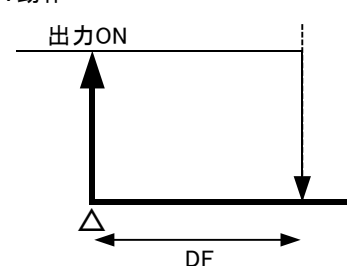
DA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

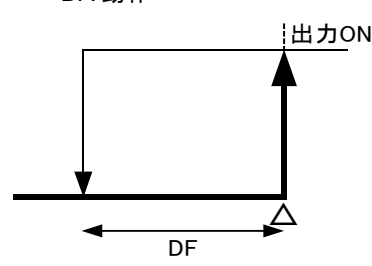
③ 動作すきまモードが SV_ON の場合

RA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

DA 動作



△ : SV 値
DF : 動作すきま

13. SV 値の設定

13-1. SV 値の設定

(1) SV リミッタ

SV リミッタは、間違っただ目標設定値の入力を防ぐために、使用します。

設定値 (SV 値) の設定範囲の下限值 (SV L) 上限値 (SV H) を設定します。

設定範囲	: 下限値 : 測定範囲下限値～測定範囲上限値-1 上限値 : 測定範囲下限値+1～測定範囲上限値 ただし SV Limit_L < SV Limit_H
初期値	: 下限値 : 測定範囲の下限値 上限値 : 測定範囲の上限値
関連アドレス	: 030AH, 030BH

ここで設定した SV リミッタは、全ての実行 SV に対して有効です。

実行 SV は SV リミッタ値で制限されます。

「注」SV 値設定後に SV リミッタの変更を行うと、リミッタ外となる SV 値が切り捨てられ、設定が無効となることがあります。
このような状態を避けるため、SV 値の設定前に、SV リミッタの設定を行なうようにしてください。

(2) FIX SV

定値制御をする SV 値を設定します。

SV リミッタを変更した場合に、SV リミッタ範囲を超えてしまったときは、SV リミッタ値と同じ値になります。

設定範囲	: SV リミッタ内
初期値	: 0
関連アドレス	: 0300H, 0301H, 0302H

(3) スタート SV

プログラムを開始する SV 値を設定します。

SV リミッタを変更した場合に、SV リミッタ範囲を超えてしまったときは、SV リミッタ値と同じ値になります。

設定範囲	: SV リミッタ内
初期値	: 0
関連アドレス	: 0884H, 0904H, 0984H, 0A04H

(4) ステップ SV 設定

対象ステップの SV 値を設定します。

SV リミッタを変更した場合に、SV リミッタ範囲を超えてしまったときは、SV リミッタ値と同じ値になります。

設定範囲	: SV リミッタ内
初期値	: 0
関連アドレス	: 08A0H, 08A4H, 08A8H, 08ACH, 08B0H, 08B4H, 08B8H, 08BCH, 0920H, 0924H, 0928H, 092CH, 0930H, 0934H, 0938H, 093CH, 09A0H, 09A4H, 09A8H, 09ACH, 09B0H, 09B4H, 09B8H, 09BCH, 0A20H, 0A24H, 0A28H, 0A2CH, 0A30H, 0A34H, 0A38H, 0A3CH

14. PID 設定

14-1. 比例帯（P）の設定

比例帯は、調節出力の大きさが測定（PV）値と設定（SV）値の差（偏差）に比例して調節出力を変化させる範囲のことです。ここでは、測定範囲に対して調節出力を変化させる割合（%）を設定します。

比例帯が広い場合には、偏差に対する調節出力の変化が小さくなり、オフセット（定常偏差）が大きくなります。

比例帯が狭い場合には、調節出力の変化が大きくなり、オフセットが小さくなります。

また、比例帯が狭すぎるとハンチング（振動）が発生し、ON-OFF 制御のような動作となります。

P=OFF に設定すると、ON-OFF 調節となりオートチューニングを実行できません。

設定範囲 : 0 : OFF , 1~10000 (0.1~1000.0 %)
初期値 : 30 (3.0)
関連アドレス : 0400H, 0408H, 0410H, 0460H, 0468H, 0470H

14-2. 積分時間（I）の設定

積分動作は、比例動作によって生じるオフセット（定常偏差）を修正する機能です。

積分時間が長い場合には、オフセット修正の動作が弱く、修正に長時間かかります。

積分時間が短いほど修正動作は強くなりますが、短すぎるとハンチング（振動）が発生し、ON-OFF 制御のような動作となります。

設定範囲 : 0 : OFF , 1~6000 (秒)
初期値 : 120
関連アドレス : 0401H, 0409H, 0411H, 0461H, 0469H, 0471H

I=OFF の状態でオートチューニングを実行すると、マニュアルリセット（MR）値を演算し、自動設定します。

MR の自動設定については、「マニュアルリセット（MR）の設定」を参照してください。

14-3. 微分時間（D）の設定

微分動作は、調節出力の変化を予測し、外乱による影響を小さくすると共に、積分によるオーバーシュート（行過ぎ）を抑え、制御の安定性を向上させる機能です。

微分時間が短いほど微分動作は弱く、微分時間が長いほど微分動作は強くなりますが、長すぎるとハンチング（振動）が発生し、ON-OFF 制御のような動作となります。

設定範囲 : 0 : OFF , 1~3600 (秒)
初期値 : 30
関連アドレス : 0402H, 040AH, 0412H, 0462H, 046AH, 0472H

D=OFF の状態でオートチューニングを実行すると、PI（比例、積分）値のみで演算します。

14-4. マニュアルリセット（MR）の設定

PID 動作では I 即ち積分により、自動的にオフセットの修正を行います。I（積分時間）を OFF にした場合は修正が行われないため、手動で出力を増減し修正する方法をとり、これをマニュアルリセットと呼びます。

I（積分時間）を OFF に設定し、P または P+D で調節動作を行った時に生じるオフセットを手動で修正する機能です。

+側に値を設定すれば調節結果は+方向へ、-側に値を設定すれば-方向へ移動し、移動量は数値の大きさに比例します。

設定範囲 : -500 ~500 (-50.0 ~ 50.0 %)
初期値 : 1 出力時 : 0
 2 出力時 : -500
関連アドレス : 0403H, 040BH, 0413H

■ MR の自動設定

オートチューニングを実行した場合、このマニュアルリセット（MR）値を演算し、自動設定します。PID 調節時は、PID 初期演算の目標負荷率として使用されます。このため、電源 ON 時または RST ON→OFF 時にオーバーシュートを小さくしたい場合には、MR 値を小さく設定して、この目標負荷率を下げてください。

本器の PID 調節でオートチューニングを行うと、I 動作がなくてもオフセットが小さくなるように負荷率の計算を行い、マニュアルリセットに相当する値を自動設定します。この機能により、通常の PID 調節より優れた制御結果を得ることができます。

14-5. 目標値関数（SF）の設定

エキスパート PID 演算時のオーバーシュート防止機能の強弱を決める機能です。

エキスパート PID は、目標となる設定値（SV）（または、比例帯）へ到達するまでの PV 値の変化量と、PID 値などよりオーバーシュート量を前もって予測し、キャンセルするように演算を行い、オーバーシュートを抑制します。

目標値関数（SF）は、積分動作がある場合（PI, PID 動作）にのみ有効です。

設定範囲 : 0 : OFF , 1~100 (0.01~1.00)
初期値 : 40 (0.40)
関連アドレス : 0407H, 040FH, 0417H, 0467H, 046FH, 0477H

SF=OFF : エキスパート PID は機能せず、通常の PID 動作となります。
 SF=100 (1.00) : エキスパート PID 調節においてオーバーシュートを最小にします。
 SF→小 : オーバーシュート防止機能は弱く働きます。
 SF→大 : オーバーシュート防止機能は強く働きます。

14-6. 動作すきま (DF) の設定

P=OFF に設定した場合の ON-OFF 調節動作の動作すきま (DF) を設定する項目です。

動作すきまを狭く設定すると、出力のチャタリングが出やすくなります。

動作すきまを広く設定すると、チャタリングなどを回避して制御動作が安定しますが、応答時間が延びる場合があります。

設定範囲 : 1~1000 (digit)
 初期値 : 20
 関連アドレス : 0404H, 040CH, 0414H, 0464H, 046CH, 0474H

14-7. デッドバンド (DB) の設定

二出力仕様のための設定です。

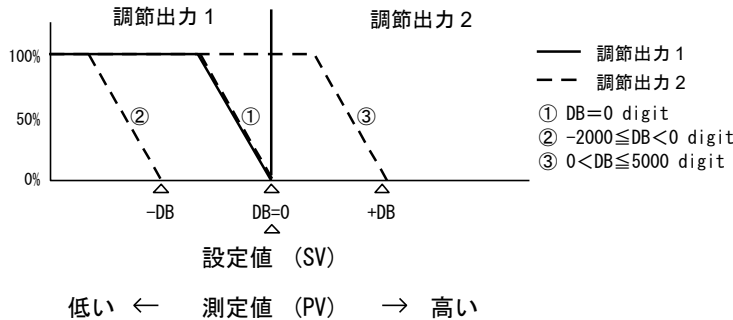
出力 2(OUT2)の動作域を、制御対象の特性、省エネルギーを考慮して設定します。

設定範囲 : -2000~5000 (digit)
 初期値 : 0
 関連アドレス : 0463H, 046BH, 0473H,

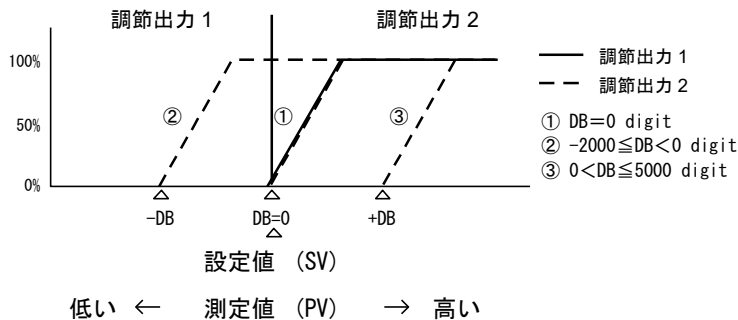
出力動作と DB の関係は、下図のようなパターンとなります。

RA : 逆動作 (Reverse Action), DA : 正動作 (Direct Action)

■ 調節出力 1 : RA、調節出力 2 : RA (RA+RA)



■ 調節出力 1 : DA、調節出力 2 : DA (DA+DA)



14-8. 出力リミット値 (OUT1L~OUT2H) の設定

PID No.に対応した調節出力値の下限値と上限値を設定します。

通常の調節では初期値のまま使用しますが、高い精度を要求する制御に使用します。

加熱仕様で、上側にオーバーシュートして戻りが遅いような場合は、上限値を低めに設定します。温度上昇が遅く、出力を下げると温度がすぐに下がるような制御対象では、下限値を高めに設定します。

設定範囲 : 下限値 : 0~999 (0.0 ~ 99.9%)
 上限値 : 下限値 +1~1000 (下限値 +1 ~100.0%)
 初期値 : 下限値 : 0 (0.0)
 上限値 : 1000 (100.0)
 関連アドレス : 0405H, 0406H, 040DH, 040EH, 0415H, 0416H, 0465H, 0466H, 046DH, 046EH, 0475H, 0476H

「注」 P=OFF に設定し、ON-OFF 調節とした場合には、SSR 駆動電圧出力、オープンコレクタ出力時、出力リミットは無効となります。

15. イベント（EV）設定

15-1. イベント（EV）動作

割付済みイベント（EV）の種類を変更すると、動作設定点（SP）、動作すきま（DF）の各パラメータが初期化されます。

設定範囲 : イベント（EV）割付一覧参照
 初期値 : 1（EV1）
 2（EV2）
 関連アドレス : 0500H, 0508H, 0510H, 0518H

■ イベント（EV）割付一覧

コード	イベント動作モード種類	備 考
0	選択なし	
1	上限偏差（HD）	EV1の初期値
2	下限偏差（LD）	EV2の初期値
3	上下限偏差外（OD）	
4	上下限偏差内（ID）	
5	上限絶対値（HA）	
6	下限絶対値（LA）	
7	スケールオーバ（SO）	
8	RUN信号（実行中）	制御運転中出力します。
9	出力1反転出力（ROT1）	オープンコレクタのみ
10	通信ダイレクト（COM）	通信により、イベント出力のON/OFFを指定します。
11	ステップ信号（STPS）	プログラム制御実行中ステップが終了するごとに1秒間出力します。
12	パターン信号（PTNS）	プログラム制御実行中パターンが終了するごとに1秒間出力します。
13	プログラム終了信号（ENDS）	プログラム制御の実行が終了した時に1秒間出力します。 （プログラムを途中で終了させても出力します。）
14	ホールド信号（HOLD）	プログラム制御時にホールド（プログラムの一時停止）した場合に出力します。
15	プログラム信号（PROG）	プログラムモードに設定されている場合に出力します。
16	アップスロープ信号（U_SL）	プログラム制御で上昇傾斜ステップ実行中に出力します。
17	ダウンスロープ信号（D_SL）	プログラム制御で下降傾斜ステップ実行中に出力します。
18	ギャランティーソーク（GUA）	ギャランティーソークがかかっている時に出力します。

(1) イベント動作点設定

対象のイベントコードに警報が割付けられた場合に表示され、プログラム動作時のイベント動作点を設定します。

設定範囲 : イベントレベル値参照
 初期値 : EV1 : 2000 digit
 EV2 : -2000 digit
 関連アドレス : 0501H, 0509H, 0511H, 0519H

警報が割付けられていない場合、無効となります。

■ イベントレベル値

警報種類	設定範囲	初期値
上限絶対値	測定範囲内	測定範囲上限値
下限絶対値	測定範囲内	測定範囲下限値
上限偏差	-2000～2000	2000
下限偏差	-2000～2000	-2000
上下限偏差内	0～2000	2000
上下限偏差外	0～2000	2000

(2) 動作すきまの設定

イベント動作モードで、種類（1）～（6）を選択した場合に表示される項目です。

ON 動作と OFF 動作の間の動作すきま（DF）を設定します。

隙間を広くとることで、チャタリングなどを回避し、安定した動作を得ることができます。

設定範囲 : 1～1000（digit）
 初期値 : 20
 関連アドレス : 0502H, 050AH, 0512H, 051AH

(3) イベント待機動作の選択

待機動作は、イベント動作モードで、種類（1）～（6）を選択した場合のみ表示される項目です。

待機動作は、電源投入時または RST 解除時または SV 変更時に、PV 値がイベント動作域にあって EV を出力せず、一度 PV 値がイベント動作域からはずれてから、再度イベント動作域に入った時に EV を出力する機能です。

待機動作とスケールオーバー時のイベント動作を考慮して、以下のいずれかを選択します。

設定範囲 : 0～3
初期値 : 0
関連アドレス : 0503H, 050BH, 0513H, 051BH

■ 待機動作コード表

コード	待機動作の内容
0	待機なし
1	電源投入時, RST → RUN時
2	電源投入時, RST → RUN時, SV変更時
3	コントロールモード(待機なし)

「注 1」 待機動作中、0 に変更した場合、待機動作は即解除されます。

「注 2」 スケールオーバー時、待機動作は解除されます。

1) 待機動作

イベント待機動作を 1（または 2）に設定した場合、電源投入時、RST 解除時（または目標設定値変更時）に測定値が警報動作域内（ON 域）にあってイベントは出力しません。

一度警報動作域外（OFF 域）になり待機動作が解除されてから、再度警報動作域内に到達したときにイベントを出力します。

2) 非待機動作

イベント待機動作を 0 に設定した場合、測定値が警報動作域内にある時は常にイベントを出力します。

(4) ラッチング設定

イベントラッチング機能は、イベントが動作した後イベント条件がなくなってもイベントを出力し続ける機能です。（イベントの自己保持）

警報種類コードが、種類（1）～（6）の場合に有効です。

設定範囲 : 0 : OFF , 1 : ON
初期値 : 0
関連アドレス : 0505H, 050DH, 0515H, 051DH

OFF : ラッチング機能無効

ON : ラッチング機能有効

(5) 出力特性の選択

出力特性を選択します。

イベント動作時トランジスタオープンコレクタ出力が導通するか、非導通とするかを選択します。

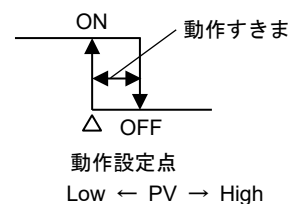
NO, NC いずれの場合も、電源 OFF 時のイベント出力は非導通となります。

設定範囲 : 0 : NO , 1 : NC.
初期値 : 0
関連アドレス : 0505H, 050DH, 0515H, 051DH

ノーマリオープン（NO） : EV が ON になると、トランジスタ ON します。

ノーマリクローズ（NC） : EV が ON になると、トランジスタ OFF します。

例) PV Low の場合



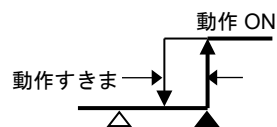
(6) イベント選択警報動作図

イベント（EV1, EV2）に選択する警報の動作図を示します。

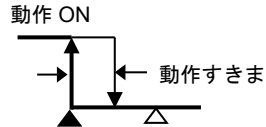
△：SV 値

▲：警報動作点設定値

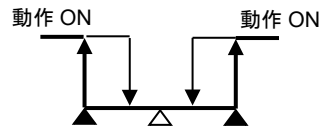
上限偏差警報



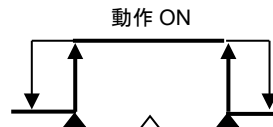
下限偏差警報



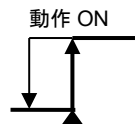
上下限偏差外警報



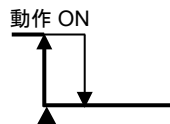
上下限偏差内警報



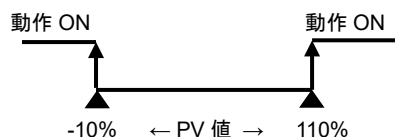
上限絶対値警報



下限絶対値警報

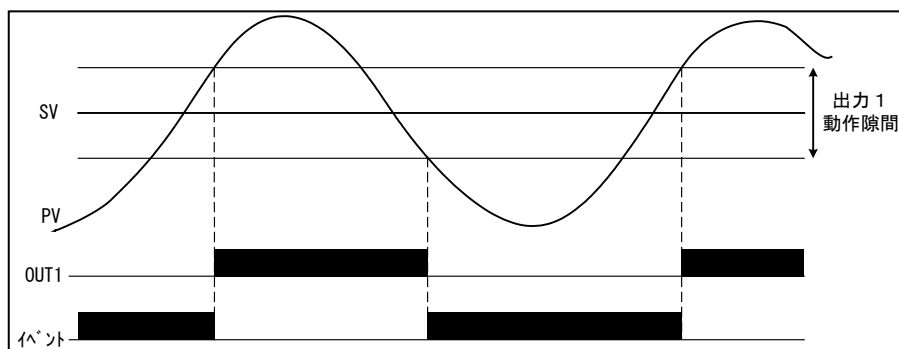


スケールオーバ



(7) 出力 1 の反転出力について

出力 1 にオープンコレクタ出力を搭載している場合、イベントコードに 出力 1 反転出力を選択することで、出力 1 の反転出力を行うことができます。ただし、電源 OFF 時は、出力 1、イベント共に出力は OFF します。なお、RST 時も同様に出力 1 の反転出力を行います。

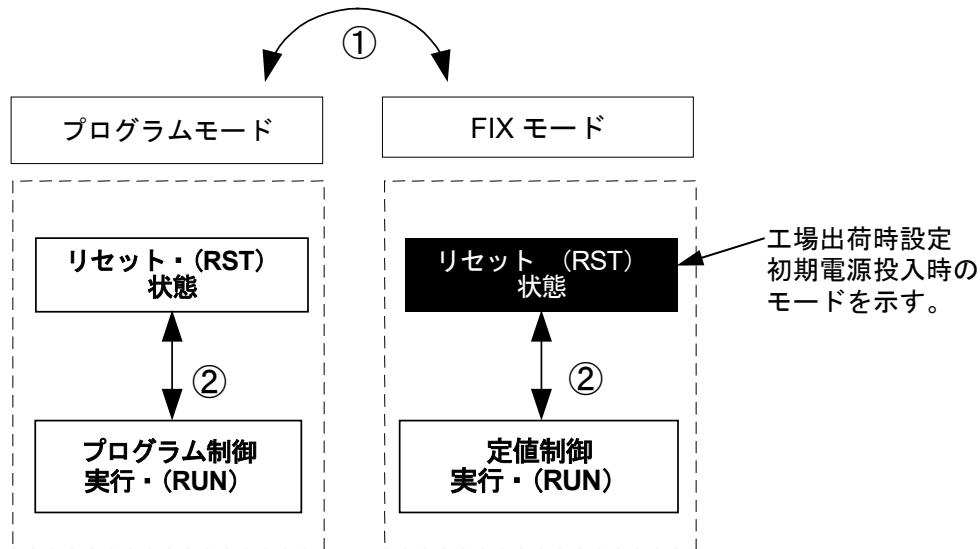


16. 制御モードとプログラム

16-1. 制御モード

本器はメイン制御であるプログラム制御の他に、定値制御を実行することが可能です。

プログラム制御を行う、「プログラムモード」と、定値制御を行う「FIX モード」です。両モードと、その切換え操作の関係を、下図に示します。



FIX MODE の ON / OFF 設定で切換えます。ON で FIX モード（定値制御）、OFF でプログラムモードとなります。

16-2. リセット状態

プログラムモードと FIX モードの両モードでリセット状態にあるときは、制御を実行しません。

また、下表の動作モードをイベントに割付けていた場合は、リセット状態では、出力されません。

■ リセット状態時、出力されないイベント動作モード

コード	動作内容
1	上限偏差値動作
2	下限偏差値動作
3	上下限偏差外動作

コード	動作内容
4	上下限偏差内動作
5	PV上限絶対値動作
6	PV下限絶対値動作

16-3. プログラム機能を使用する前に

プログラム機能を使用するに当たり、最初に下記のパラメータを設定してください。

(1) 開始パターン番号

使用するパターン No.を設定します。

設定範囲 : 1～パターン数（最大 4）
初期値 : 1
関連アドレス : 0802H

外部制御入力（DI）を搭載している場合、DI 機能で開始パターン No.を設定することができます。
DI に設定した場合、通信操作はできません。

※プログラム実行時は、設定の変更はできません。

(2) パターン数

使用するパターンの数を設定します。

なお、全体で使用できるステップ数は、32 ステップと決まっておりますので、設定したパターン数により、パターンごとに使用できるステップ数が異なります。

設定範囲 : 1, 2, 4
初期値 : 4
関連アドレス : 0818H

パターン数	パターンNo.	ステップ数	トータルステップ数
1	1	1から32	32
2	1	1から16	32
	2	1から16	
4	1	1から8	32
	2	1から8	
	3	1から8	
	4	1から8	

※プログラム実行時は、設定の変更はできません。

また、設定を変更した場合、プログラム関連のパラメータは初期化されますので注意してください。

(3) 時間単位

設定は、プログラム時間単位にて行います。

設定範囲 : 0 : HM , 1 : MS
初期値 : 0
関連アドレス : 0819H

時間単位は、ステップ時間の時間単位を設定します。

対象ステップにより表示は変化します。(ただし、終了ステップまで)

時間単位	時 間	設定範囲
HM (0)	時間、分	00時間00分から99時間59分
MS (1)	分、秒	00分00秒から99分59秒

※プログラム実行時は、設定の変更はできません。

(4) プログラム機能へ切換え

割付けられた DI を短絡することにより、プログラムモードへ移行することができます。開放すると FIX モードへ移行します。

プログラム信号はプログラムモードに設定されている間、出力します。また、プログラム終了信号はプログラム実行が終了したときに、1 秒間出力します。

設定は、FIX 制御 ON / OFF 切換えにて行います。

設定範囲 : 0 : PROG, 1 : FIX
初期値 : 0
関連アドレス : 0800H

FIX を OFF にすることにより、プログラム機能へ切換ります。

DI に PROG が割付されている場合は、操作できません。

FIX⇔PROG 切換時は、実行またはリセットの状態を引継ぎます。

(5) スタート SV 設定

プログラムを開始する SV 値を設定します。

SV リミッタを変更した場合に、SV リミッタ範囲を超えてしまったときは、SV リミッタ値と同じ値になります。

設定範囲 : SV リミッタ内
初期値 : 0
関連アドレス : 0884H , 0904H , 0984H , 0A04H

(6) 終了ステップ設定

プログラムパターンで使用するステップ数を設定します。

設定範囲 : 1～32
初期値 : 8
関連アドレス : 0882H, 0902H, 0982H, 0A02H

最大ステップ数は、パターン数により異なります。

パターン数	最大ステップ数
1	32
2	16
4	8

現在実行中のステップ No. より少ないステップ数に変更した場合、実行中のステップが終了した時点で、プログラム終了もしくは、先頭ステップへ移行します。

(7) パターンイベント動作点設定

対象のイベントコードに警報が割付けられた場合に表示され、プログラム動作時のイベント動作点を設定します。

設定範囲 : パターンイベントレベル値参照
初期値 : EV1 : 2000 digit
EV2 : -2000 digit
関連アドレス : 0889H, 088AH, 088BH, 088CH, 0909H, 090AH, 090BH, 090CH, 0989H, 098AH, 098BH, 098CH, 0A09H, 0A0AH, 0A0BH, 0A0CH

警報が割付けられていない場合、無効となります。

■ パターンイベントレベル値

警報種類	設定範囲	初期値
上限絶対値	測定範囲内	測定範囲上限値
下限絶対値	測定範囲内	測定範囲下限値
上限偏差	-2000～2000	2000
下限偏差	-2000～2000	-2000
上下限偏差内	0～2000	2000
上下限偏差外	0～2000	2000

(8) パターン実行回数設定

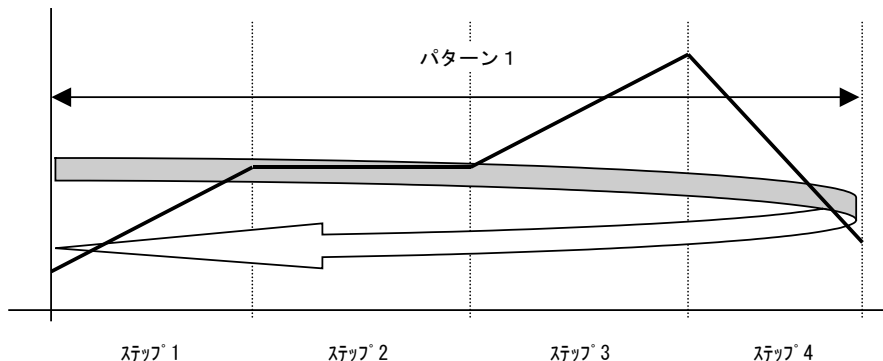
対象パターンの実行回数を設定します。

プログラム実行中に、現在実行している回数より少ない数を設定した場合、終了ステップ実行後プログラムを終了します。

設定範囲 : 1～10000
初期値 : 1
関連アドレス : 0123H, 0883H, 0903H, 0983H, 0A03H

■ パターン実行機能

任意のパターンを、1～10000回 繰返して実行することができます。



(9) スタートモード設定

プログラムのスタートモードを設定します。

SV に設定した場合スタート SV 値より開始し、PV に設定した場合、条件により PV スタート機能が動作し、無駄時間を省略することができます。(「18-3.PV スタートについて」参照)

設定範囲 : 0 : SV , 1 : PV
初期値 : 0
関連アドレス : 0887H, 0907H, 0987H, 0A07H

16-4. 開始パターンの設定と実行

実行するパターン番号の設定と実行方法は以下のとおりとなります。
また、外部制御入力（DI）において同様の操作を行うことができます。
本器は、最大 8 ステップ×4 パターンまで、記憶することができます。

(1) 実行開始 / 停止

プログラムの実行を開始または終了します。

外部制御入力（DI）の機能に割付している場合、通信操作はできません。

また、プログラム開始パターンモニタで設定したパターンのすべてのステップ時間を「00:00」に設定している場合は、実行しません。

設定範囲 : 0 : RST , 1 : RUN
初期値 : 0
関連アドレス : 0190H

割付けられた DI により実行状態とリセット状態を切換えることができます。RUN1 と RUN2 の 2 種類から選択できます。

①RUN1（レベル）の場合

- ・ DI が短絡している間、実行状態となります。
- ・ プログラムが正常終了した場合、一度 DI を開放してから再度短絡しないと実行状態に移行しません。
- ・ 電源投入時に、DI が短絡している場合は、電源投入直後に実行状態へ移行します。

②RUN2（エッジ）の場合

- ・ DI の短絡ごとに、実行状態とリセット状態を切換えます。
- ・ プログラムが正常終了した場合、再度 DI を短絡させることで実行状態へ移行します。
- ・ 電源投入時に、DI が短絡している場合は、電源投入直後に実行状態へ移行しません。

16-5. ステップ情報の説明と設定

(1) ステップ SV 設定

対象ステップの SV 値を設定します。

SV リミッタを変更した場合に、SV リミッタ範囲を超えてしまった時は、SV リミッタ値と同じ値になります。

設定範囲 : SV リミッタ内
初期値 : 0
関連アドレス : 08A0H, 08A4H, 08A8H, 08ACH, 08B0H, 08B4H, 08B8H, 08BCH, 0920H, 0924H, 0928H, 092CH, 0930H, 0934H, 0938H, 093CH, 09A0H, 09A4H, 09A8H, 09ACH, 09B0H, 09B4H, 09B8H, 09BCH, 0A20H, 0A24H, 0A28H, 0A2CH, 0A30H, 0A34H, 0A38H, 0A3CH

(2) ステップ時間設定

対象ステップの時間を設定します。時間単位は設定した単位となります。

設定範囲 : 0x0000 (00:00) ~ 0x9959 (99:59)
初期値 : 0000
関連アドレス : 08A1H, 08A5H, 08A9H, 08ADH, 08B1H, 08B5H, 08B9H, 08BDH, 0921H, 0925H, 0929H, 092DH, 0931H, 0935H, 0939H, 093DH, 09A1H, 09A5H, 09A9H, 09ADH, 09B1H, 09B5H, 09B9H, 09BDH, 0A21H, 0A25H, 0A29H, 0A2DH, 0A31H, 0A35H, 0A39H, 0A3DH

(3) ステップ PID No.設定

対象ステップの PID No.を設定します。

0 を設定した場合、前ステップで使用した PID No.を使用します。ステップ 1 に 0 が設定された場合、PID No.1 で動作します。

設定範囲 : 0~3
初期値 : 0
関連アドレス : 08A2H, 08A6H, 08AAH, 08AEH, 08B2H, 08B6H, 08BAH, 08BEH, 0922H, 0926H, 092AH, 092EH, 0932H, 0936H, 093AH, 093EH, 09A2H, 09A6H, 09AAH, 09AEH, 09B2H, 09B6H, 09BAH, 09BEH, 0A22H, 0A26H, 0A2AH, 0A2EH, 0A32H, 0A36H, 0A3AH, 0A3EH

17. 制御実行中の操作

17-1. 制御の待機（RST）

調節出力、イベント出力、を待機状態（RST）にして、入力などが安定した状態になるのを待ち、制御を開始するための機能です。

アナログ出力は、実行 / 待機に無関係に動作します。

待機状態の調節出力は、0%となります。

DIに「制御の実行 / 待機の切換え」を割付けると、外部接点による実行 / 待機の切換えが可能となります。

設定範囲 : 0 : RST, 1 : RUN (RST<->RUN)
初期値 : 0
関連アドレス : 0190H

ON : 制御動作を停止し、待機時出力となります。（ 0%）

OFF : 通常の制御を行います。

「注」本器は、待機状態（RST）で電源を OFF し、再度電源を ON にした場合には、RST を継続します。

17-2. 実行 SV No.の切換え

内部カスケードの場合、CH2 の SV 値は CH1 の出力となるため、SV No.を設定できません。

SV No. 切換えを外部切換えに設定した場合、通信による SV No.の変更はできません。

設定範囲 : 1～3
初期値 : 1
関連アドレス : 0180H

17-3. SV No.の外部からの切換え

複数の目標設定値（SV）を使用する場合には、実行 SV No.の選択切換えを外部接点で行うことができます。

「注」DIに入力がない場合は、SV No.1 が実行 SV となります。デシマルスイッチなどで切換えを行うと、接点が切換わるタイミングで、瞬間的に想定外の SV No.に切換えることがあります。
本器の DI は、応答時間内（250ms）で切換わるようにしてください。

17-4. オートチューニング（AT）

(1) オートチューニング（AT）の実行 / 停止

PID のオートチューニング（AT）の実行 / 停止を選択します。

オートチューニング（AT）実行時には、最適な PID 定数をリミットサイクル法により求め、その値を使って自動的に調節動作を行います。

オートチューニング（AT）実行時には、リミットサイクルによるハンチングが SV 値付近で生じます。

オートチューニング（AT）実行中は、AT、HLD、ADV、キーロック以外の変更は行うことができません。

設定範囲 : 0 : OFF, 1 : ON
初期値 : 0
関連アドレス : 0184H

オートチューニング（AT）を ON に設定すると、オートチューニング（AT）を実行します。

DI にオートチューニング（AT）の実行 / 停止の切換えを割付けると、外部接点によるオートチューニング（AT）の実行が可能となります。

オートチューニング（AT）実行には、以下の条件を全て満たす必要があります。

- ・手動出力（MAN）状態でないこと。
- ・P=OFF（ON-OFF 制御）でないこと。
- ・待機（RST 動作停止）状態でないこと。
- ・PV 値がスケールオーバーしていないこと。

「注」●制御対象、制御ループの無駄時間などによっては、オートチューニング（AT）で得られた PID を修正した方が良い場合があります。

●出力リミットを使用する場合は、オートチューニング（AT）実行の前に調節出力値の下限と上限値を設定してください。

●次の場合は、オートチューニング（AT）動作を停止します。

- (1) スケールオーバー時
- (2) 停電時
- (3) ON または OFF の時間が約 200 分を超えたとき
- (4) 待機（RST）状態にしたとき

17-5. 調節出力 (MAN) の設定

調節出力の自動(AUTO) / 手動(MAN)を選択します。

通常は自動運転を行います。試運転時など、調節出力を手動で設定したい場合に使用します。

手動出力時は、設定された値を出力し続け、フィードバック制御は行いません。

(1) 自動 (AUTO) / 手動 (MAN) の切換え

DI に調節出力の自動 / 手動の切換えを割り付けると、外部接点による自動 / 手動の切換えが可能となります。

2 ループの場合は、各チャンネル独立に自動 / 手動を切換えることができます。

設定範囲 : 0 : AUTO , 1 : MAN
初期値 : 0
関連アドレス : 0185H

(2) 出力値

この操作は、手動出力状態にある OUT1 / OUT2 に対して実行できます。

17-6. チューニング機能

(1) チューニング機能

ここでは、PID 定数のチューニング機能について説明します。

PID 制御で使用する PID 定数 (P : 比例帯、I : 積分時間、D : 微分時間) の調整をすることを、一般的にチューニングと呼びます。PID 定数のチューニングを、自動で行うことをオートチューニング (AT) と呼びます。

(2) オートチューニング (AT)

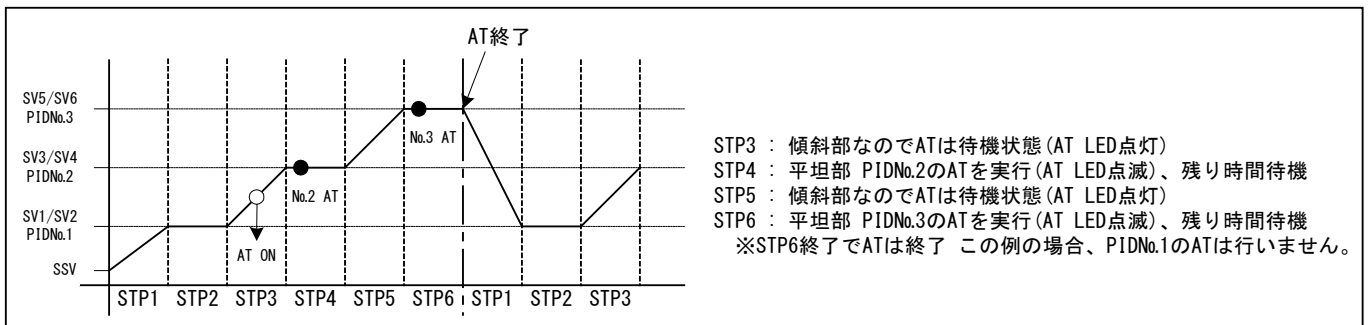
オートチューニング (AT) とは、PID 演算制御を行うための最適な PID 値を求めるために行います。

プログラムモード時、傾斜ステップ実行中はオートチューニング (AT) を行いません。ただし、傾斜ステップ実行中であってもホールド動作中の場合は除きます。

プログラム実行回数が 2 回以上設定されている場合でも、終了ステップにてオートチューニング (AT) は終了されます。

また、終了ステップまでに、すべての PID No. に対して AT が完了した場合、その時点でオートチューニング (AT) は終了します。

例) 終了ステップを 6、パターン実行回数を 2 回以上に設定した場合、下記のような動作をします。



DI 入力が一瞬 ON するとオートチューニング (AT) を実行します。

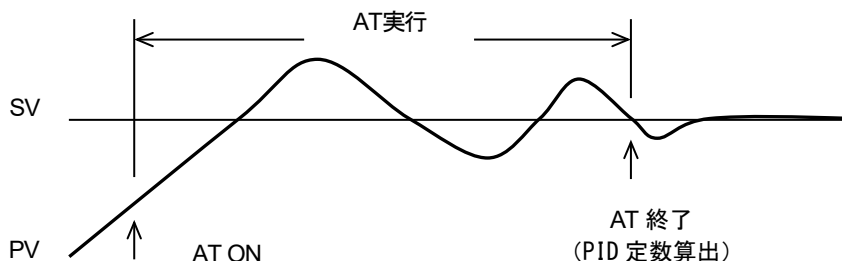
オートチューニング (AT) 実行中に DI にて SV No. を切替えた場合、オートチューニング (AT) が終了するまで反映されません。

DI では実行中のオートチューニング (AT) を解除できません。実行中のオートチューニング (AT) を解除する場合は通信で行います。

■ オートチューニング (AT) のシステム動作

オートチューニング (AT) は、リミットサイクル法により実施します。

リミットサイクル法は制御出力を ON-OFF させて、測定値 (PV) の振幅や無駄時間を計測し、PID 定数を算出します。



■ 起動しない条件

- ・ 待機動作（RST）時
- ・ 手動出力（MAN）時
- ・ P=OFF（ON-OFF 制御）時
- ・ PV 値がスケールオーバ（SO）時

■ 実行中オートチューニング（AT）の解除

- ・ オートチューニング（AT）を OFF（通信により）に設定することにより解除します。
- ・ 出力値が 0%側、または 100%側の状態で 200 分を超えた場合。
- ・ 待機時動作（RST）時
- ・ PV 値がスケールオーバ（SO）時
- ・ 停電時

「注」 測定値（PV）にノイズが混入し安定していない場合、オートチューニング（AT）が正確に行われない場合があります。測定入力を安定させるか、PV フィルタなどを使用して、測定値を安定してから実行してください。

出力リミッタを使用する場合は、オートチューニング（AT）実行前に設定してください。ただし、トランジスタオープンコレクタ出力、SSR 駆動電圧出力オープンコレクタ出力時は出力リミッタに関係なく、調節出力は 0%－100%（ON-OFF）で動作します。

制御対象によっては、最適な PID 定数を得られない場合があります。その場合、オートチューニング（AT）で得られた PID 定数を修正した方が、良い結果が得られる場合があります。

18. プログラム機能設定

18-1. HLD（ホールド）

外部からプログラムの進みを停止することができます。レベル動作です。

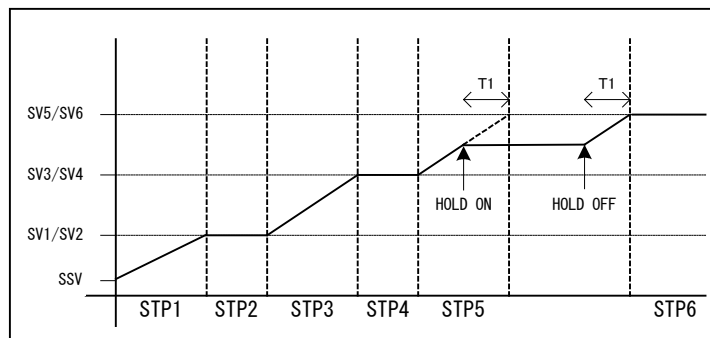
設定範囲 : 0 : OFF , 1 : ON
初期値 : 0
関連アドレス : 0191H

DI 入力 ON 時 : プログラムのステップ時間を停止します。

ON にすることにより、プログラム実行を一時停止します。プログラム実行時間のみ停止となり、制御動作は停止しません。定値制御となります。外部制御入力（DI）を搭載している場合、DI 機能に HLD 機能を設定することができます。DI に設定した場合、通信操作はできません。HLD 解除すると停止していた時間が再び動きだします。

割付けられた DI を短絡することにより、HLD 機能を ON させることができます。短絡している間、時間が停止し SV 値も固定されます。

- ① DI 割付時は、通信での HLD 操作はできません。
- ② HLD ON してから、RUN 実行を行うとスタート SV 値で HLD 状態となります。
- ③ HLD 中に、スタート SV 値、ステップ SV 値、ステップ時間、ステップ PIDNo. を変更した場合、HLD が解除されるまで反映されません。



18-2. ADV（アドバンス）

エッジ動作です。

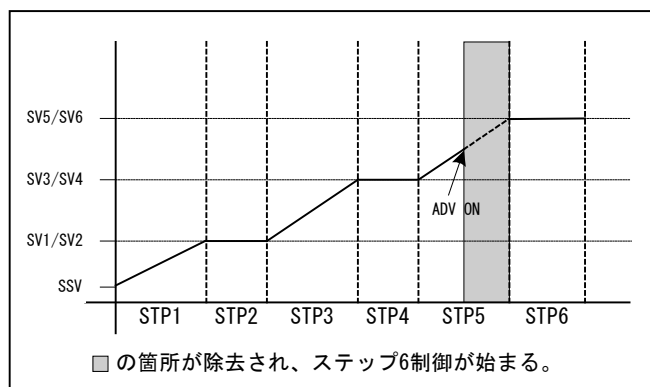
設定範囲 : 0 : OFF , 1 : ON
初期値 : 0
関連アドレス : 0192H

プログラム制御実行中、DI 入力が一瞬 ON すると現在のステップを終了し、次のステップへ強制的に移行します。

ON にすることで、現在実行中のステップを終了し、次ステップへ移行することができます。DI を搭載している場合、DI 機能に ADV 機能を設定することができます。

割付けられた DI を短絡することにより、ADV 機能を ON させることができます。一度の短絡で一度動作を行います。HLD 中に ADV させることはできません。HLD 中に短絡された場合、その ADV 機能は無視します。

- ① ADV が入力されると即、次のステップが実行されます。
- ② ADV が一度実行されると約 2 秒間 ADV 入力は無効となります。
- ③ ステップ切り換え後、約 1 秒間 ADV 入力は無効となります。



18-3. PV スタートについて

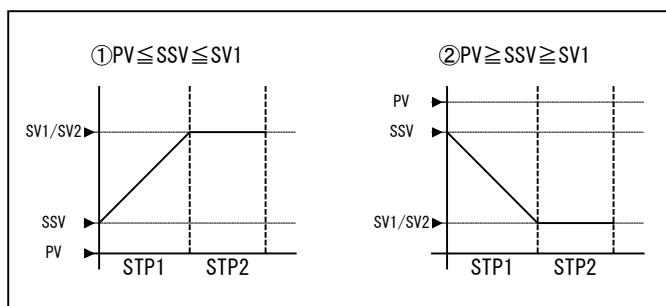
プログラム運転の開始ステップが傾斜制御で、スタート SV 値と PV 値がかけ離れていた場合、動作時間に無駄が生じる場合があります。

この無駄時間を省くために、PV 値をスタート SV 値として開始させることができます。

『スタートモード』を PV に設定することで使用できます。

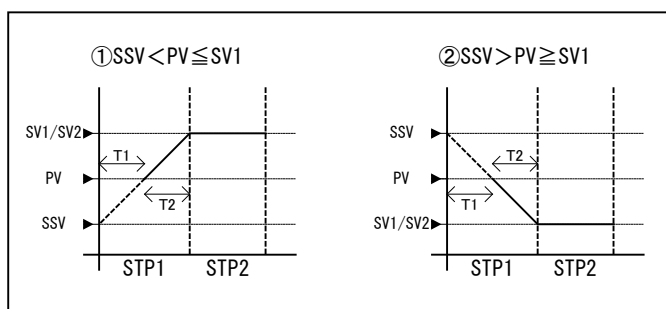
1) PV スタートが機能しないケース

スタート SV 値（SSV）と目標のステップ 1 SV 値（SV1）の間に PV 値が入らない場合、PV スタート機能は動作しません。



2) PV スタートが機能し時間が短縮するケース

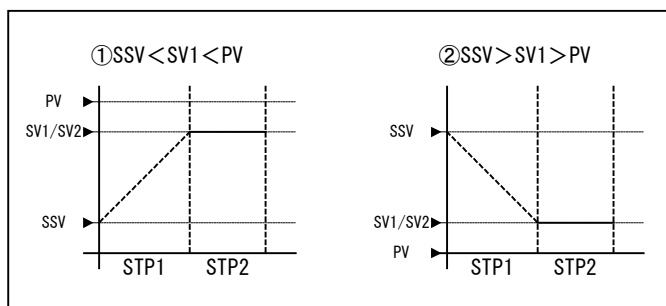
スタート SV 値（SSV）と目標のステップ 1 SV 値（SV1）の間に PV 値が入る場合、PV スタート機能が動作し、時間の短縮が行われます。



T1: 短縮される時間
T2: 実行する時間

3) PV スタートが機能しステップ省略するケース

PV 値が目標のステップ 1 SV 値（SV1）を超えた位置に存在する場合、PV スタート機能が動作し、ステップ 1 が省略されます。



ステップ2へ進みステップ1は省略となる。

設定範囲 : 0 : SV , 1 : PV
初期値 : 0
関連アドレス : 0887H , 0907H , 0987H , 0A07H

18-4. ギャランティーソーク (GUA) について

(1) ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) 設定

ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) を設定します。

OFF に設定した場合には、ギャランティーソーク (GUA) は機能しません。

設定範囲 : 0 : OFF , 1~1000

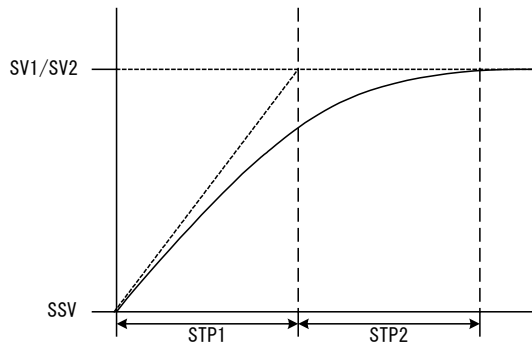
初期値 : 0

関連アドレス : 0885H, 0905H, 0985H, 0A05H

傾斜ステップから平坦ステップへ切替わるときに、PV が指定したギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) に入っていない場合、次のステップへ移行しません。傾斜ステップから平坦ステップへの移行時以外は無効になります。

(2) OFF の場合

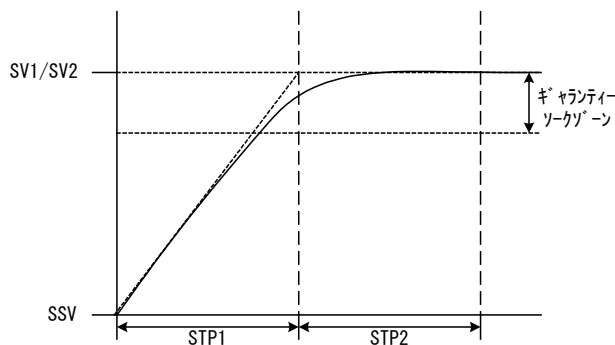
ステップ 1 の時間経過後、PV が SV1 へ未到達の場合でも、ステップ 2 へ移行します。



(3) ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) を設定した場合

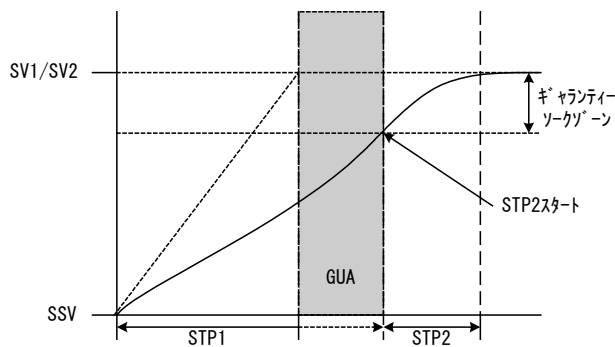
①SV 傾斜に対して、PV の遅れが小さい場合

ステップ 1 の時間が経過後、ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) に到達している場合、ステップ 2 へ移行します。



②SV 傾斜に対して、PV の遅れが大きい場合

ステップ 1 の時間が経過後も、ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) に未到達の場合、ギャランティーソークゾーン (GUA ゾーン) に到達するまでギャランティーソークを行います。



※ステップ 1 が平坦 (SSV=SV1) の場合にも、ギャランティーソーク (GUA) を行ないます。

また、ステップ時間に 00:00 が設定されている場合でも、条件に合えばギャランティーソーク (GUA) を行います。

19. DI, AO の設定

19-1. 外部制御入力 (DI) について

MRM57 シリーズの外部制御入力の取込みには最低 250ms 以上の入力保持が必要です。

DI に割付けた機能は通信での操作は行えません。(DI 入力優先)

ただし、オートチューニング (AT)、ラッチング解除は、DI に割付けた場合でも通信での操作が可能です。

(1) DI モード設定

設定範囲 : 0~13

初期値 : 0

関連アドレス : 0580H, 0581H, 0582H, 0583H, 0584H, 0585H

外部入力(DI)を使用目的に合わせて、選択設定します。

DI モード割付種類コード表

コード	記号	外部制御入力割付種類	割付可能DI No.	検出
0	non	割付なし		
1	RUN1	RUN1 制御実行 / 停止	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
2	RUN2	RUN2 制御実行 / 停止	1, 2, 3, 4, 5, 6	エッジ
3	mAn	MAN 手動出力	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
4	At	AT オートチューニング実行	1, 2, 3, 4, 5, 6	エッジ
5	ESV2	ESV2 外部選択2bit	1, 2	レベル
6	ACT1	ACT1 出力1 出力特性 (RA / DA)	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
7	ACT2	ACT2 出力2 出力特性 (RA / DA)	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
8	ProG	PROG プログラム	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
9	HLd	HOLD ホールド信号	1, 2, 3, 4, 5, 6	レベル
10	AdV	ADV アドバンス	1, 2, 3, 4, 5, 6	エッジ
11	Ptn2	PTN2 スタートパターン選択 2bit	1, 2	レベル
12	Ptn3	PTN3 スタートパターン選択 3bit	1	レベル
13	L_rS	L_RS ラッチング全解除	1, 2, 3, 4, 5, 6	エッジ

DI1 に ESV2, Ptn2 を割付けると DI2 は設定できません。

DI1 に Ptn3 を割付けると DI2, DI3 は設定できません。

複数の DI に 1 種類のコードを割付けることはできません。

DI2 に ESV2, Ptn2 を割付けると DI3 は設定できません。

(2) 温調器の動作実行 RUN1

調節計動作の実行 / 停止を切換えます。レベル動作です。

DI 入力 OFF 時 : RST 状態となり、MRM57 は動作を停止します。

DI 入力 ON 時 : 実行状態となります。PID 演算制御実行 (プログラム制御実行) 状態です。

「注」 電源投入時に DI が ON していた場合は電源投入直後に実行状態となります。

(3) 温調器の動作実行 RUN2

DI 入力が ON するごとに実行状態と停止状態を切換えます。(エッジ動作)

「注」 電源投入時に DI が ON していた場合は電源投入直後に実行状態とはなりません。

(4) 手動出力 (MAN)

手動出力に切換えます。レベル動作です。

DI 入力 OFF 時 : 通常のフィードバック制御動作を行います。

DI 入力 ON 時 : 調節出力は手動動作となり、フィードバック制御は行いません。

(5) オートチューニング実行 (AT)

外部からオートチューニング (AT) を実行できます。エッジ動作です。

(6) SV 外部選択 (ESV2)

SV1～SV3 の設定値を実行 SV に切換えます。外部制御入力 (DI) はレベル動作で 2 点使用します。

DI1 または DI2 への割付けが設定可能です。

DI1 に SV 外部選択を割付設定すると DI2 も自動的に割付けされ、DI2 は選択不可となります。

DI2 に SV 外部選択を割付設定すると DI3 も自動的に割付けされ、DI3 は選択不可となります。

DI1 に割付けた場合			DI2 に割付けた場合		
DI2	DI1	選択 SV No.	DI3	DI2	選択 SV No.
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	2	1	0	2
1	1	3	1	1	3

実行 SV No.と実行 PID No.は、SV1 / PID1, SV2 / PID2, SV3 / PID3 のように対応します。

(7) 出力 1 出力特性 (ACT1)

調節出力 1 の出力特性 (RA / DA) を切換えます。

DI 入力 OFF 時 : RA (加熱)

DI 入力 ON 時 : DA (冷却)

(8) 出力 2 出力特性 (ACT2)

調節出力 2 の出力特性 (RA / DA) を切換えます。

DI 入力 OFF 時 : RA (加熱)

DI 入力 ON 時 : DA (冷却)

(9) プログラム (PROG)

FIX(定値制御)モードとプログラムモードを切換えます。レベル動作です。

DI 入力 OFF 時 : 定値制御 (FIX モード)

DI 入力 ON 時 : プログラム (PROG モード)

(10) 開始パターン外部選択 2bit (PTN2)

プログラム開始パターンを選択できます。DI はレベル動作で 2 点使用します。DI1 または DI2 への割付けが設定可能です。

DI1 に開始パターン外部選択を割付設定すると DI2 も自動的に割付けされ、DI2 は選択不可となります。

DI2 に開始パターン外部選択を割付設定すると DI3 も自動的に割付けされ、DI3 は選択不可となります。

DI1 に割付けた場合			DI2 に割付けた場合		
DI2	DI1	開始パターン No.	DI3	DI2	開始パターン No.
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	2	1	0	2
1	1	3	1	1	3

パターン数を 2 に設定し、開始パターン No.3 を選択した場合、開始パターンは No.2 が実行されます。

(11) 開始パターン外部選択 3bit (PTN3)

プログラム開始パターンを選択できます。DI はレベル動作で 3 点使用し、DI1 のみ割付設定可能です。

DI1 に開始パターン外部選択 3bit を割付設定すると DI2, DI3 も自動的に割付けされ、DI2, DI3 は選択不可となります。

DI3	DI2	DI1	開始パターン No.
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	*	*	4

* ON / OFF に関係なく開始パターン No.4 が選択されます。
パターン数を 2 に設定し、開始パターン No.3 もしくは No.4 を選択した場合、開始パターン No.2 が実行されます。

(12) ラッチング全解除 (L_RS)

外部よりイベントのラッチングが解除できます。エッジ動作です。

DI 入力が一瞬 ON すると全てのイベント出力が解除されます。ただし、イベント出力条件を満たしている場合は、解除できません。

19-2. アナログ出力（ Ao1、Ao2 ）の設定

本器は、オプション仕様でアナログ出力 2 点（ Ao1, Ao2 ）を搭載できます。
オプションが搭載されていない場合は、以下の設定は無効です。

(1) アナログ出力種類の選択

割付けるアナログ出力の種類を選択します。

設定範囲 : 0 : PV , 1 : SV , 2 : OUT1 , 3 : OUT2
初期値 : 0
関連アドレス : 05A0H, 05A4H,

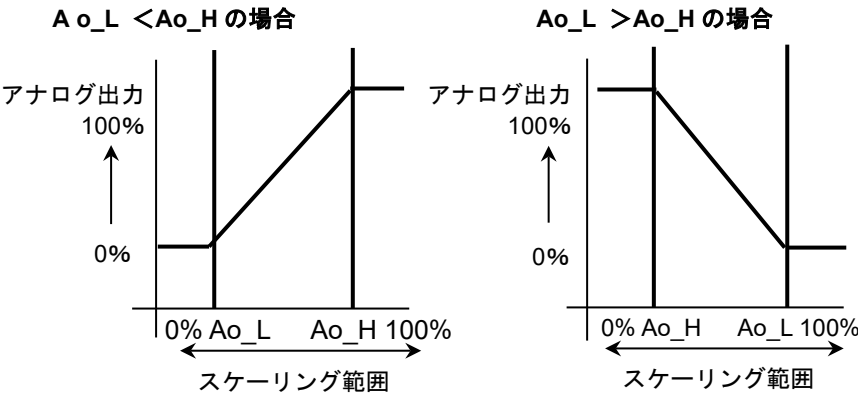
PV : 測定値 (CH1)
SV : 設定値 (CH1)
OUT1 : 調節出力 1
OUT2 : 調節出力 2

(2) アナログ出力のスケーリング

アナログ出力信号の最小値（0mV, 4mA, 0V）を出力したい値にスケーリング下限値として設定します。

設定範囲 : PV, SV : 測定範囲内
 OUT1, OUT2 : 0 (0.0%) ~1000 (100.0%)
初期値 : アナログスケーリング下限値 : 測定下限値
 アナログスケーリング上限値 : 測定上限値
関連アドレス : 05A1H, 05A2H, 05A5H, 05A6H

Ao_L >Ao_H の逆スケーリングも可能です。（H-L=±1 カウント以上）
アナログ出力のスケーリングによる特性は下図のとおりです。



(3) アナログ出力リミッタ設定

アナログ出力の下限値、上限値を設定します。

設定範囲 : 下限値 : 0 (0.0%) ~999 (99.9%)
 上限値 : AL_L+1~1000 (100.0%)
初期値 : 下限値 : 0
 上限値 : 1000
関連アドレス : 05B4H, 05B5H, 05B7H, 05B8H

19-3. 通信機能（COM）

(1) 通信メモリモード設定画面

通信メモリモードを設定します。

設定範囲 : 0 : EEP, 1 : rAm, 2 : r_E
初期値 : 0
関連アドレス : 05B0H

通信でデータ書き込みを行う際、EEPROM と RAM に書き込む方式を下記表から設定します。

コード	種類	書 込 み 処 理 内 容
0	EEP (EEPROM)	全て EEPROM に書き込む
1	rAm (RAM)	全て RAM に書き込む
2	r_E (EEPROM & RAM)	SV, OUT1, OUT2 は RAM にその他は EEPROM に書き込む

※ 通信メモリモード『RAM』時の注意事項

通信メモリモードに RAM を設定している場合、通信機能で設定した内容は、全て RAM のみに書込まれます。

そのため、操作方法によっては設定内容に不整合が生じる場合がありますので注意が必要です。

(2) 通信モード選択

通信を下記選択設定できます。

設定範囲 : 0 : ローカルモード, 1 : 通信モード
 初期値 : 0
 関連アドレス : 018CH

コード	種類	有効コマンド	
		通信モード1	通信モード2
0	ローカルモード	リード, ライト	リード
1	通信モード	リード, ライト	リード, ライト

ローカル運転中でも、通信機能を使って、ホストから本器にコマンドを送ることで、ローカルモード⇒通信モードへと切換えることができます。

ローカルモード：ローカル運転中は設定内容の読み込みのみで、設定・変更はできません。

通信モード：通信による設定内容の読み込み、設定内容の変更が可能です。

通信機能の詳細については、「通信機能」から参照してください。

(3) 通信モード種類の設定

通信モードの種類を選択します。

設定範囲 : 0 : 通信モード1, 1 : 通信モード2
 初期値 : 0
 関連アドレス : 05B1H

通信による書き込み処理中も、通信操作を可能にしたい場合、通信モード1に設定してください。

通信モード種類	通信モード1		通信モード2	
通信モード	通信モード	ローカルモード	通信モード	ローカルモード
通信操作	可能	可能	不可	可能
通信書き込み	可能	可能	可能	不可

「通信モード」を通信コマンドで書換える場合、下記のとおりとなります。

通信モード	ローカルモード	通信モード
通信書き込み	通信モード1 ⇒ 通信モード2 可能	通信モード1 ⇒ 通信モード2 可能
	通信モード2 ⇒ 通信モード1 不可	通信モード2 ⇒ 通信モード1 可能

20. 通信機能

20-1. 通信概要

(1) 通信インターフェース

MCM57 シリーズは、RS-422 / RS-485 の通信方式に対応し、同通信インターフェースを用いて、各種データの設定、読出しをパソコンなどから行なうことができます。

この RS-422 / RS-485 は、米国電子工業会（EIA）によって決められたデータ通信規格です。同規格はハードウェアについて規定したもので、データ伝送手順のソフトウェア部分については、定義されていませんので、同一のインターフェースを持った機器間でも無条件に通信することはできません。

このため、データ転送の仕様や伝送手順について、お客さま側で事前に十分にご理解をいただく必要があります。

RS-422 / RS-485 を使用すると、複数台の MCM57 シリーズを並列に接続することができます。

現状、パソコンでは、RS-422 / RS-485 インターフェースをサポートしている機種は少ないのですが、市販の「RS-422 / RS-485 変換コンバータ」を用いることで、RS-422 / RS-485 を利用することが可能となります。

(2) 通信プロトコルとその仕様

MCM57 シリーズはシマデンプロトコルおよび MODBUS プロトコルをサポートしています。

■ 各プロトコル共通

信号レベル	EIA RS-422 / RS-485 準拠
通信方式	RS-485 2 線式半二重マルチドロップ方式 RS-422 4 線式半二重マルチドロップ方式
同期方式	半二重 調歩同期式
通信距離	合計で最大 500m（接続条件による）
通信速度	4800 / 9600 / 19200 / 38400 bps
伝送手順	無手順
通信ディレイ時間	約 10 msec
通信台数	最大 4 グループ、各グループ 31 台
通信アドレス	1 - 255
通信メモリモード	EEP / RAM / R_E
プロトコル	シマデン標準 / MODBUS-RTU
データ長	データ長 7、8 ビット（MODBUS-RTU 時は 8 ビット）
ストップビット	ストップビット 1、2
コントロールコード	STX (02H) / ETX (03H) / CR (ODH)
誤り検出	加算（シマデン標準） / CRC-16（MODBUS）

20-2. 調節器とホストコンピュータの接続

(1) RS-422 / RS-485

MCM57 シリーズの入出力論理レベルは基本的には下記のようになっています。

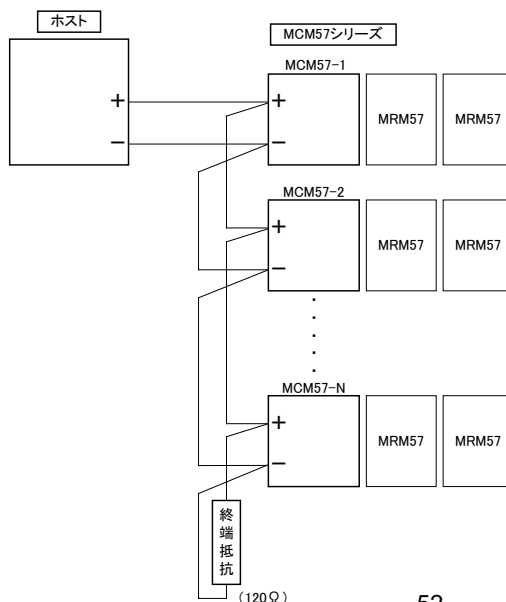
マーク状態 ー端子 < +端子

スペース状態 ー端子 > +端子

ただし調節器の+端子、ー端子は送信を開始する直前までハイ・インピーダンスになっており、送信を開始する直前に上記レベルが出力されます。（(2) 3 ステート出力の制御について を参照）

また、ホストコンピュータに一般のパソコンを使用する場合、「RS-422 / RS-485 変換コンバータ」が必要になる場合があります。詳細は、使用するパソコンおよび、RS-422 / RS-485 変換コンバータのマニュアルをご覧ください。

RS-485 配線例



注1：RS-422 / RS-485 仕様では、必要に応じて端子部（+とー間）に添付してある 1/2W 120Ω を取付けてご使用ください。
ただし、終端抵抗を取付ける調節器は終局の 1 台だけにしてください。
2 台以上に終端抵抗を取付けた場合の動作は保証できません。

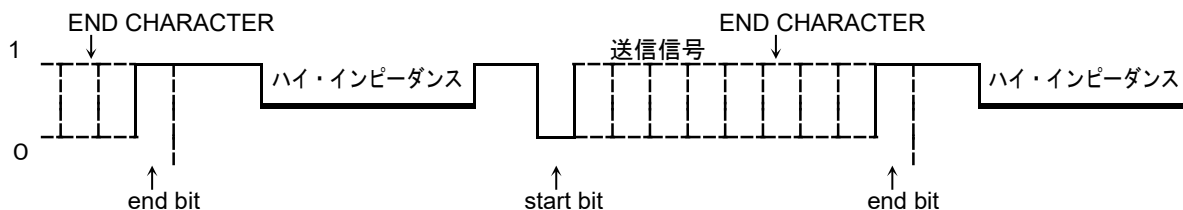
MCM57 シリーズ端子番号

	MCM57
+	1
ー	2

(2) 3 ステート出力制御について

RS-485 はマルチドロップ方式なので、送信信号の衝突を避けるため送信出力は通信を行っていない場合や受信中には常時ハイ・インピーダンスになります。送信を行う直前にハイ・インピーダンスから通常出力状態にし、送信が終了すると同時に再度ハイ・インピーダンスに制御します。

ただし 3 ステートのコントロールはエンドキャラクタのエンドビット送信終了後、約 1msec 遅れますので、ホスト側で受信終了後、即送信を開始する場合は 数 msec のデレイ時間を設けるようにしてください。



20-3. シマデン通信プロトコルの概要

MCM57 シリーズは、シマデン通信プロトコルを採用しています。

そのため、シマデン通信プロトコル採用の異なるシリーズの機器が接続されていても同一の通信フォーマットで、データの取得変更が可能となっています。

(1) 通信手順

1) マスター、スレーブの関係について

- ・パソコン、PLC（ホスト）側が、マスター側になります。
- ・MCM57 シリーズが、スレーブ側になります。
- ・マスター側からの通信コマンドにより通信は開始され、スレーブ側からの通信応答により終了します。
ただし、通信フォーマットエラー、BCC エラー等の異常が認識された場合には、通信応答は行われません。
また、ブロードキャスト命令時も、通信応答は行われません。

2) 通信手順

通信手順は、マスター側にスレーブ側が応答するかたちで、交互に送信権を移行して行います。

3) タイムアウトについて

調節計はスタートキャラクタを受信した後、1 秒以内にエンドキャラクタの受信が終了しない場合にはタイムアウトとし、別のコマンド（新しいスタートキャラクタ）待ちとなります。

このため、ホスト側でタイムアウト時間を設定する場合には、1 秒以上を設定してください。

(2) 通信フォーマット

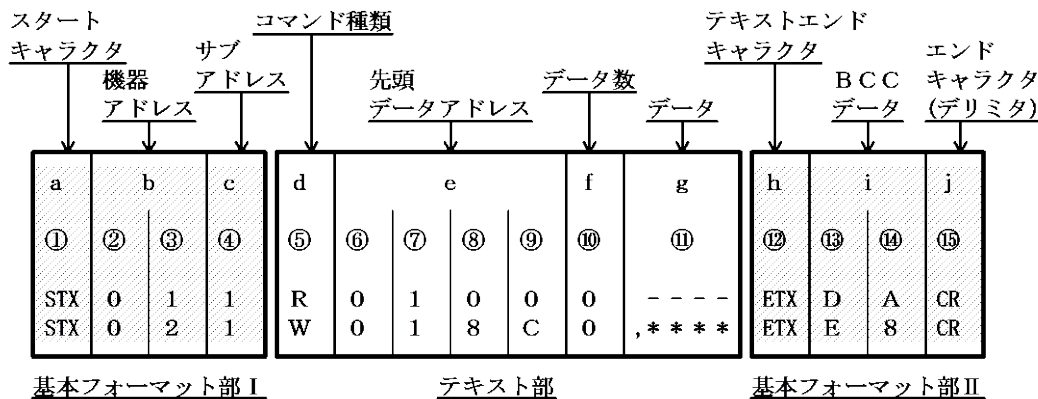
MCM57 シリーズは各種プロトコル対応のため、通信フォーマット（コントロールコード、BCC 演算方法）や通信データフォーマット（データビット長、パリティの有無、ストップビット長）で、多様な選択を行うことができます。
しかし、使い勝手と通信設定作業上の混乱を避けるため、以下のフォーマットを使用すること推奨します。

	推奨フォーマット	
コントロールコード	STX_ETX_CR	
BCC演算方法	ADD	
通信データフォーマット	7bit, Even, 1Stop	8bit, Non, 1Stop

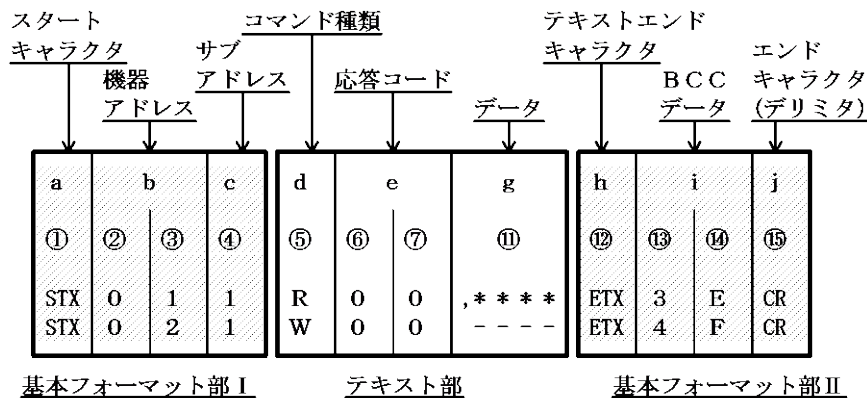
1) 通信フォーマット概要

マスターから送信される通信コマンドフォーマットとスレーブから送信される通信応答フォーマットは、それぞれ、基本フォーマット部Ⅰ、テキスト部、基本フォーマット部Ⅱの3ブロックから構成されます。
また、基本フォーマット部ⅠとⅡは、リードコマンド(R)、ライトコマンド(W)、通信応答時ともに共通です。
ただし、i(⑬と⑭)のBCCデータは、その都度の演算結果データが挿入されます。
テキスト部は、コマンド種類、データアドレス、通信応答などにより異なります。

■ 通信コマンドフォーマット



■ 通信応答フォーマット



2) 基本フォーマット部Ⅰの詳細

a: スタートキャラクタ [①: 1桁 / STX (02H) または "@" (40H)]

- ・通信文の先頭であることを示します。
- ・スタートキャラクタを受信すると、新たな通信文の1文字目と判断します。
- ・スタートキャラクタとテキスト終了キャラクタとは対で選択します。

STX (02H) --- ETX (03H)で選択

"@" (40H) --- ":" (3AH)で選択

b: 機器アドレス [②, ③: 2桁]

- ・通信を行う機器を指定します。
- ・アドレスは、1 ~ 255 (10進数) の範囲で指定します。
- ・2進数8ビットデータ (1: 0000 0001 ~ 255: 1111 1111) を、上位4ビット、下位4ビットに分け、ASCIIデータに変換します。
 - ②: 上位4ビットをASCIIに変換したデータ
 - ③: 下位4ビットをASCIIに変換したデータ
- ・機器アドレス=0 (30H, 30H)、はブロードキャスト命令時に使用します。
MRM57 シリーズは、ブロードキャスト命令をサポートしております。
ただし、ブロードキャスト命令時は、正常、異常に関係なく無応答となります。

c: サブアドレス [④: 1桁]

- ・MRM57 シリーズはマルチ温調器ですがシングルループとして扱いますので、1 (31H) 固定になります。
他のサブアドレスを使用した場合、サブアドレスエラーで、無応答になります。

3) 基本フォーマット部Ⅱの詳細

h: テキストエンドキャラクタ [⑫: 1 桁 / ETX (03H) または“:” (3AH)]

- ・直前までがテキスト部であることを示します。

i: BCC データ [⑬、⑭: 2 桁]

- ・BCC (Block Check Character) データは、通信データに異常がなかったかをチェックするためのものです。
- ・BCC 演算の結果、BCC エラーとなった場合には、無応答となります。
- ・BCC 演算は、ADD 固定となります。

I) ADD

スタートキャラクタ①から、テキスト終了キャラクタ⑫まで、ASCII データ 1 キャラクタ (1 バイト) 単位で加算演算を行う。

- ・データビット長 (7 または 8) には関係なく、1 バイト (8 ビット) 単位で演算する。
- ・前記で演算された結果の下位 1 バイトデータを、上位 4 ビット、下位 4 ビットに分け、ASCII データに変換する。
 - ⑬: 上位 4 ビットを ASCII に変換したデータ
 - ⑭: 下位 4 ビットを ASCII に変換したデータ

例) BCC Add 設定で、リードコマンド (R) 時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	D	A	CR	

$$02H + 30H + 31H + 31H + 52H + 30H + 31H + 30H + 30H + 30H + 03H = 1DAH$$

加算結果 (1DAH) の下位 1 バイト = DAH

⑬: “D” = 44H、⑭: “A” = 41H

j: エンドキャラクタ (デリミタ) [⑮: 1 桁 / CR]

- ・通信文の最後であることを示します。

Note 基本フォーマット部に、次のような異常が認識された場合には、応答しません。

- ・ハードウェアエラーが発生した。
- ・機器アドレス、サブアドレスが、指定機器のアドレスと異なる。
- ・前記通信フォーマットで定められたキャラクタが、定められた位置にない。
- ・BCC の演算結果が、BCC データと異なる。

データの変換では、2 進数 (バイナリ) データを 4 ビットごとに ASCII データ変換を行います。
16 進数の <A> ~ <F> は大文字を使用して ASCII データに変換します。

4) テキスト部の概要

テキスト部は、コマンドの種類、通信応答により異なってきます。テキスト部の詳細は、「リードコマンド (R) の詳細」、「ライトコマンド (W) の詳細」、「ブロードキャストコマンド (B) の詳細」を参照してください。

d: コマンド種類 [⑤: 1 桁]

- ・“R” (52H / 大文字):
リードコマンドまたはリードコマンド応答であることを表します。
マスターのパソコンや PLC などから、MCM57 シリーズの各種データを読み込む場合に使用します。
- ・“W” (57H / 大文字):
ライトコマンドまたはライトコマンド応答であることを表します。
マスターのパソコンや PLC などから、MCM57 シリーズに各種データを書込む場合に使用します。
- ・“B” (42H / 大文字):
ブロードキャストコマンドであることを表します。
マスターのパソコンや PLC などから、MCM57 シリーズ全てに対し一斉にデータを書込む場合に使用します。
- ・“R”、“W”、“B”以外の異常なキャラクタが認識された場合には、応答しません。

e: 先頭データアドレス [⑥、⑦、⑧、⑨: 4 桁] (通信コマンドフォーマット)

- ・リードコマンド (R) の読み先頭データアドレス、またはライトコマンド (W) の書き込み先頭データアドレスを指定します。
- ・先頭データアドレスは、2 進数 16 ビット (1 ワード / 0 ~ 65535) データで指定します。
- ・16 ビットデータを、4 ビットごとに分けて、ASCII データに変換します。

2 進数 (16 ビット)	D15, D14, D13, D12	D11, D10, D9, D8	D7, D6, D5, D4	D3, D2, D1, D0
	0 0 0 0	0 0 0 1	1 0 0 0	1 1 0 0
16 進数 (Hex)	0 H "0"	1 H "1"	8 H "8"	C H "C"
ASCII データ	3 0 H ⑥	3 1 H ⑦	3 8 H ⑧	4 3 H ⑨

- ・データアドレスについては、「通信アドレス一覧」を参照してください。

f: データ数 [⑩: 1 桁]

- ・リードコマンド (R) の読みデータ数、またはライトコマンド (W)、ブロードキャストコマンド (B) の書き込みデータ数を指定します。
- ・データ数は 2 進数 4 ビットデータを ASCII データに変換して指定します。
- ・リードコマンド (R) では、1 個: "0" (30H) ~ 10 個: "9" (39H) の範囲でデータ数を指定できます。
ただし、MCM57, MRM57 シリーズでは、連続して読み込むデータ数は、最大 10 個: "9" (39H) となります。
- ・ライトコマンド (W) のデータ数は、1 個: "0" (30H) 固定となります。
- ・ブロードキャストコマンド (B) のデータ数は、1 個: "0" (30H) 固定となります。
- ・実際のデータ数は、「データ数=指定データ数値+1」です。

g: データ [⑪: 桁数はデータ数により決定]

- ・ライトコマンド (W)、ブロードキャストコマンド (B) 時の書き込みデータ (変更データ)、またはリードコマンド (R) 応答時の読み出しデータを指定します。
- ・データフォーマットは以下のようになります。

g (⑪)

	1 番目のデータ				2 番目のデータ					n 番目のデータ			
	上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁	上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁		上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁
" , " 2CH													

- ・データの先頭には、カンマ (" , " 2CH) が必ず付加され、以後がデータであることを示します。
データとデータ間の区切り記号は用いません。
- ・データ数は、通信コマンドフォーマットのデータ数 (f: ⑩) に従います。
- ・1 つのデータは、小数点を除いた 2 進数 16 ビット (1 ワード) 単位で表されます。小数点の位置は、データごとに決められています。
- ・16 ビットデータを、4 ビットごとに分けて、それぞれを ASCII データに変換します。
- ・データの詳細は、「リードコマンド (R) の詳細」と「ライトコマンド (W) の詳細」を参照してください。

e: 応答コード [⑥、⑦: 2 桁] (通信応答フォーマット)

- ・リードコマンド (R) とライトコマンド (W) に対する応答コードを指定します。
2 進数 8 ビットデータ (0~255) を 上位 4 ビット、下位 4 ビットに分けて、それぞれを ASCII データに変換します。
⑥: 上位 4 ビットを ASCII に変換したデータ
⑦: 下位 4 ビットを ASCII に変換したデータ
- ・正常応答の場合には、"0" (30H)、"0" (30H) が指定されます。
異常応答の場合には、異常コード No. を ASCII データに変換して指定します。
応答コードについての詳細は、「応答コードの詳細」を参照してください。

(3) リードコマンド (R) の詳細

リードコマンド (R) は、マスターのパソコンや PLC などから MCM57 シリーズの各種データを読み込む（取込む）場合に使用します。

1) リードコマンドのフォーマット

- ・リードコマンドのテキスト部フォーマットを以下に示します。

なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d	e					f
⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	
R	0	4	0	0	4	
52H	30H	34H	30H	30H	34H	

- ・ d (⑤) : リードコマンドであることを示します。
“R” (52H) 固定です。
- ・ e (⑥～⑨) : 読み込むデータの先頭データアドレスを指定します。
- ・ f (⑩) : 読み込みデータ (ワード) 数を指定します。

- ・ 上記コマンドは、次のようになります。

読み出し先頭データアドレス = 0400H (16 進数)
 = 0000 0100 0000 0000 (2 進数)
 読み出しデータ数 = 4H (16 進数)
 = 0100 (2 進数)
 = 4 (10 進数)

(実際のデータ数) = 5 個 (4+1)

すなわち、ここではデータアドレス 0400H から 5 個の連続したデータの読み出しを指定しています。

2) リードコマンドへの正常応答フォーマット

- ・リードコマンドに対する、正常応答フォーマット (テキスト部) を以下に示します。

なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d	e		g										
⑤	⑥	⑦	1 番目のデータ				2 番目のデータ				5 番目のデータ		
R	0	0	,	0	0	1	E	0	0	7	8	0	0
52H	30H	30H	2CH	30H	30H	31H	45H	30H	30H	37H	38H	30H	30H
												3	3
												30H	30H

- ・ d (⑤) : リードコマンドへの応答であることを示す <R (52H)> が挿入されます。
- ・ e (⑥と⑦) : リードコマンドへの正常応答であることを示す応答コード <00 (30H と 30H)> が挿入されます。
- ・ g (⑪) : リードコマンドへの応答データが挿入されます。
 1. 先頭にデータ記述の始まりを示す <“, ” (2CH)> が挿入されます。
 2. それに続き、<読み出し先頭データアドレスのデータ> から順番に <読み出しデータ数> の数だけ、データが挿入されます。
 3. データとデータの間に、何も挿入されません。
 4. 1 つのデータは、小数点を除いた 2 進数 16 ビット (1 ワード) データからなり、それを 4 ビットごとに ASCII データに変換して挿入します。
 5. 小数点の位置は、データごとに決められています。
 6. 応答データのキャラクタ数は、「キャラクタ数=1+4×読み出しデータ数」です。

- ・ 具体的には、リードコマンドに対し、次のデータが順番に応答データとして返信されます。

データアドレス 16 ビット (1 ワード)		データ 16 ビット (1 ワード)	
16 進数		16 進数	10 進数
読み出し先頭アドレス (0400H)	→ 0	0400	001E
	1	0401	0078
	2	0402	001E
	3	0403	0000
	4	0404	0003
読み出しデータ数 (4H: 5 個)			

3) リードコマンドへの異常応答フォーマット

- ・リードコマンドに対する、異常応答フォーマット（テキスト部）を以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d	e	
⑤	⑥	⑦
R	0	7
52H	30H	37H

- ・d (⑤) : リードコマンドへの応答であることを示す<R (52H)> が挿入されます。
- ・e (⑥と⑦) : リードコマンドの異常応答であることを示す応答コードが挿入されます。
- ・異常応答時には、応答データは挿入されません。
- ・異常コードの詳細については「応答コードの詳細」を参照してください。

(4) ライトコマンド (W) の詳細

ライトコマンド (W) は、マスターのパソコンや PLC などから MCM57 シリーズへ各種データを書込む（変更する）場合に使用します。

注 意

- ライトコマンド使用時には、通信モードを LOC→COM に変更する必要があります。
以下のコマンドをマスター側から送信して実施してください。
- ・通信モード種類が COM2 の場合上記の動作が必要になります。
 - ・通信モード種類が COM1 であれば不要です。

■コマンドフォーマット

ADDR=1、CTRL=STX_ETX_CR、BCC=ADD の場合

STX	0	1	1	W	0	1	8	C	0	,	0	0	0	1	ETX	E	7	CR
02H	30H	31H	31H	57H	30H	31H	38H	43H	30H	2CH	30H	30H	30H	31H	03H	45H	37H	0DH

以上のコマンドを送信して正常応答が返信されると、通信モードが COM に切り替わります。

1) ライトコマンドのフォーマット

ライトコマンド時のテキスト部フォーマットを以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d		e					f	g				
⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪						
書き込みデータ												
W	0	4	0	0	0	,	0	0	2	8		
57H	30H	34H	30H	30H	30H	2CH	30H	30H	32H	38H		

- ・d (⑤) : ライトコマンドであることを示します。
“W” (57H) 固定です。
- ・e (⑥～⑨) : 書き込み（変更）データの先頭データアドレスを指定します。
- ・f (⑩) : 書き込み（変更）データ数を指定します。
書き込みデータ数は 1 個：“0” (30H) 固定です。
- ・g (⑪) : 書き込み（変更）データを指定します。
 1. 先頭にデータ記述の始まりを示す“,” (2CH) を挿入します。
 2. 次に、書き込みデータを挿入します。
 3. 1つのデータは、小数点を除いた 2 進数 16 ビット（1 ワード）データからなり、それを 4 ビットごとに ASCII データへ変換して挿入します。
 4. 小数点の位置は、データごとに決められています。

コマンドは、次のようになります。

書込先頭データアドレス=0400H (16進数)
 =0000 0100 0000 0000 (2進数)
 書込データ数 =0H (16進数)
 =0000 (2進数)
 =0 (10進数)
 (実際のデータ数) =1個 (0+1)
 書込みデータ =0028H (16進数)
 =0000 0000 0010 1000 (2進数)
 =40 (10進数)

すなわち、データアドレス 0400H に 1 個のデータ (40:10 進数) の書込み (変更) を指定しています。

	データアドレス	データ	
	16 ビット (1 ワード)	16 ビット (1 ワード)	
	16 進数	16 進数	10 進数
書込み先頭データ アドレス (400H) → 0	0400	0028	40
書込みデータ数 1 個 (01)	0401	0078	120
	0402	001E	30

2) ライトコマンドへの正常応答フォーマット

- ・ライトコマンドに対する正常応答フォーマット (テキスト部) を以下に示します。

なお、基本フォーマット部 I と基本フォーマット部 II は、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d ⑤	e ⑥	⑦
W 57H	0 30H	0 30H

- ・ d (⑤) : ライトコマンドへの応答であることを示す <W (57H) > が挿入されます。
- ・ e (⑥と⑦) : ライトコマンドの正常応答であることを示す応答コード <00 (30H と 30H) > が挿入されます。

3) ライトコマンドへの異常応答フォーマット

- ・ライトコマンドに対する異常応答フォーマット (テキスト部) を以下に示します。

なお、基本フォーマット部 I と基本フォーマット部 II は、全てのコマンドとコマンド応答で共通となります。

テキスト部

d ⑤	e ⑥	⑦
W 57H	0 30H	9 39H

- ・ d (⑤) : ライトコマンドへの応答であることを示す <W (57H) > が挿入されます。
- ・ e (⑥と⑦) : ライトコマンドの異常応答であることを示す応答コードが挿入されます。
- ・ 異常コードの詳細については、「応答コードの詳細」を参照してください。

(5) ブロードキャストコマンド (B) の詳細

ブロードキャストコマンド (B) は、マスターのパソコンや PLC などからブロードキャストコマンドをサポートした機器すべてに対して、一斉に各種データを書込む（変更する）場合に使用します。

ブロードキャストコマンドは通信応答しません。

ブロードキャストコマンドはシマデンプロトコルに対応、MODBUS プロトコルは対応していません。

ブロードキャストコマンドは書込み (W) のデータアドレスに対応しています。

1) ブロードキャストコマンドフォーマット

ブロードキャストコマンド時のテキスト部フォーマットを以下に示します。

なお、基本フォーマット部 I の機器アドレスは、“00” 固定となります。

テキスト部

d ⑤	e ⑥	e ⑦	e ⑧	e ⑨	f ⑩	g ⑪
B 42H	0 30H	4 34H	0 30H	0 30H	0 30H	書き込みデータ 0 0 2 8 2CH 30H 30H 32H 38H

- ・ d (⑤) : ブロードキャストコマンドであることを示します。
“B” (42H) 固定です。
- ・ e (⑥～⑨) : 書込み（変更）データの先頭データアドレスを指定します。
- ・ f (⑩) : 書込み（変更）データ数を指定します。
書込みデータ数は 1 個：“0” (30H) 固定です。
- ・ g (⑪) : 書込み（変更）データを指定します。
 1. 先頭にデータ記述の始まりを示す“,” (2CH) >を挿入します。
 2. 次に、書込みデータを挿入します。
 3. 1つのデータは、小数点を除いた 2 進数 16 ビット (1 ワード) データからなり、それを 4 ビットごとに ASCII データへ変換して挿入します。
 4. 小数点の位置は、各データに決められています。

上記コマンドは、ブロードキャストコマンドをサポートしている全ての機器に対し次のようになります。

書込み先頭データアドレス	=0400H	(16 進数)
	=0000 0100 0000 0000	(2 進数)
書込みデータ数	=0H	(16 進数)
	=0000	(2 進数)
	=0	(10 進数)
(実際のデータ数)	=1 個 (0+1)	
書込みデータ	=0028H	(16 進数)
	=0000 0000 0010 1000	(2 進数)
	=40	(10 進数)

すなわち、データアドレス 0400H に 1 個のデータ (40:10 進数) の書込み（変更）を指定しています。

	データアドレス	データ	
	16 ビット (1 ワード)	16 ビット (1 ワード)	10 進数
書込み先頭データ	16 進数	16 進数	
アドレス (400H) →0	0400	0028	40
書込みデータ数	0401	0078	120
1 個 (01)	0402	001E	30

(6) 応答コードの詳細

1) 応答コードの種類

リードコマンド (R) とライトコマンド (W) に対する通信応答には、必ず応答コードが含まれます。

この応答コードは、正常応答コードと異常応答コードの 2 種類があります。

応答コードは、2 進数 8 ビットデータ (0 ~ 255) で、その詳細を下表に示します。

応答コード一覧

応答コード		コード種類	コード内容
2 進数	A S C I I		
0000 0000	"0","0":30H,30H	正常応答	リードコマンド(R)、ライトコマンド(W)、時の正常応答コード
0000 0001	"0","1": 30H,31H	テキスト部のハードウェアエラー	テキスト部のデータに、フレーミングオーバーラン、パリティ等ハードウェアエラーを検出した場合
0000 0111	"0","7": 30H,37H	テキスト部のフォーマットエラー	テキスト部のフォーマットが、決められたフォーマットと異なる場合
0000 1000	"0","8": 30H,38H	テキスト部のデータフォーマットデータアドレス、データ数エラー	テキスト部のデータフォーマットが、決められたフォーマットと異なる場合および、データアドレス、データ数が指定以外の場合
0000 1001	"0","9": 30H,39H	データエラー	書き込みデータが、そのデータの設定可能範囲を越えている場合
0000 1010	"0","A": 30H,41H	実行コマンドエラー	実行コマンド (MAN コマンドなど) を受け付けられない状態の時に、実行コマンドを受信した場合
0000 1011	"0","B": 30H,42H	ライトモードエラー	データの種類により、そのデータを書換えてはいけないうきに、そのデータを含むライトコマンドを受信した場合
0000 1100	"0","C": 30H,43H	仕様、オプションエラー	付加されていない仕様やオプションのデータを含むライトコマンドを受信した場合

2) 応答コードの優先順位について

応答コードは、値が小さい程優先順位が高くなります。

複数の応答コードが発生した場合は一番優先順位の高い応答コードが返されます。

20-4. MODBUS プロトコルの概要

MODBUS プロトコルには 2 つの伝送モード、ASCII モードと RTU モードがありますが、MCM57 シリーズでは RTU モードのみサポートしています。

(1) 伝送モード概要

コマンド中の 8 ビットバイナリデータをそのまま送信します。

■ データ構成

データフォーマット	8E1、8E2、8N1、8N2 より選択可能
エラーチェック	CRC-16 (周期冗長検査) 方式
データの通信間隔	3.5 文字伝送時間以下

(2) メッセージの構成

3.5 文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、3.5 文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように、構成されています。

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス	機能コード	データ	エラーチェック CRC	アイドル 3.5 文字
----------------	--------------	-------	-----	----------------	----------------

(3) スレーブアドレス

スレーブアドレスは各スレーブの機器番号で、1 ～ 247 の範囲となります。（MCM57 シリーズでは 255 まで可）
マスターは、要求メッセージでスレーブアドレスを指定することにより、個別のスレーブを識別します。
スレーブ側では、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして返すことで、マスターに対して、どのスレーブが応答しているかを知らせます。

(4) 機能コード

機能コードは、スレーブに対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	詳 細
03 (03H)	スレーブの設定値、情報の読取り
06 (06H)	スレーブの書込み

また、この機能コードは、スレーブがマスターに応答メッセージを返すときに、正常な応答（肯定応答）であるか、または何らかのエラー（否定応答）が発生しているかを示すためにも使用されます。

肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。

否定応答では、元の機能コードの最上位ビットを 1 にセットして返します。

例えば、機能コードを誤って 10H をセットしてスレーブへ要求メッセージを送信した場合には、存在しない機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし、90H として返します。

さらに否定応答時には、マスターにどの種のエラーが発生したかを知らせるために、応答メッセージのデータに、異常コードをセットして返します。

異常コード	詳 細
1 (01H)	illegal Function (存在しない機能)
2 (02H)	illegal data address (存在しないデータアドレス)
3 (03H)	illegal data value (設定範囲外の値)

(5) データ

データは、機能コードにより構成が異なります。

マスターからの要求メッセージでは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。

スレーブからの応答メッセージでは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コード等で構成します。

データの有効範囲は、-32768～32767 です。

(6) エラーチェック

RTU モードのエラーチェックは、スレーブアドレスからデータの最後まで CRC-16 を計算し、算出した 16 ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

■ CRC-16 計算方法

CRC 方式は送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。

生成多項式： $X^{16}+X^{15}+X^2+1$

1. CRC のデータ (X とする) を初期化します。(FFFFH)
 2. 1 つ目のデータと X の排他的論理和 (XOR) を取り、X に代入します。
 3. X を右に 1 ビットシフトし、X に代入します。
 4. シフト結果でキャリーが出れば、3.の結果 X と固定値 (A001H) で XOR を取り、X に代入します。
キャリーが出なければ 5.へ
 5. 8 回シフトするまで 3.と 4.を繰り返します。
 6. 次のデータと X の XOR をとり、X に代入します。
 7. 3.~5.を繰り返します。
 8. 最後のデータまで 3.~5.を繰り返します。
- X を CRC-16 としてメッセージに下位上位の順でデータの後にセットします。

(7) メッセージ例

■ 機器番号 1、SV の読みとり

・マスターからの要求メッセージ

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (03H)	データ アドレス (0300H)	データ数 (0001H)	エラーチェック CRC (844EH)	アイドル 3.5 文字
	1	1	2	2	2	

← キャラクタ数(8)

・正常時のスレーブの応答メッセージ (SV=10.0℃の場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (03H)	応答 バイト数 (02H)	データ (0064H)	エラーチェック CRC (B9AFH)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	2	

← キャラクタ数(7)

・異常時のスレーブの応答メッセージ (データ項目を間違えた場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (83H)	異常コード (02H)	エラーチェック CRC (C0F1H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	

← キャラクタ数(5)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに 1 をセット (83H) します。エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 02H (存在しないデータアドレス) を返します。

■ 機器番号 1、SV=10.0℃の設定

・マスターからの要求メッセージ

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (06H)	データ アドレス (0300H)	データ (0064H)	エラーチェック CRC (8865H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	2	2	2	

← キャラクタ数(8)

・正常時のスレーブの応答メッセージ (SV=10.0℃の場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (06H)	データ アドレス (0300H)	データ (0064H)	エラーチェック CRC (8865H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	2	2	2	

← キャラクタ数(8)

・異常時のスレーブの応答メッセージ (範囲外の値を設定した場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス (01H)	機能コード (86H)	異常コード (03H)	エラーチェック CRC (0261H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	

← キャラクタ数(5)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに 1 をセット (86H) します。エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 03H (設定範囲外の値) を返します。

20-5. 通信データアドレス

(1) 通信データアドレス詳細

「注」 異常応答コードについては、シマデンプロトコル時のコードで説明しています。

- 1) データアドレス、および、読出し（リード） / 書込み（ライト）について

- ・データアドレスは、2進数（16ビットデータ）を、4ビットごとに16進数で表しています。
 - ・R/W は、読出し、書込み可能データです。
 - ・R … は、読出し専用データです。
 - ・W … は、書込み専用データです。
 - ・リードコマンド（R）で書込み専用データアドレスを指定した場合、または、ライトコマンド（W）およびブロードキャストコマンド（B）で読出し専用データアドレスを指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード"0"、"8"（30H, 38H）「テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数 エラー」が返信されます。
- 2) データアドレスとデータ数について

- ・MCM57, MRM57 用データアドレスに記載されていないデータアドレスを先頭データアドレスとして指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード "0"、"8"（30H, 38H）「テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数 エラー」が返信されます。
 - ・リードコマンド時、先頭データアドレスが記載データアドレス内で、データ数を加えたデータアドレスが記載データアドレス外になる場合には、読込みデータは0となります。
- 3) データについて

- ・各データは、小数点無し2進数（16ビットデータ）であるため、データ型式、小数点の有無、等の確認が必要です。
 - ・単位が Digit のデータは、測定範囲によって小数点位置が決まります。
 - ・データは、符号付き2進数（16ビットデータ：-32768 ~ 32767）で扱います。

例）小数点付データの表し方

16進データ			
20.0 %	→	200	→ 00C8
100.00°C	→	10000	→ 2710
-40.00°C	→	-4000	→ F060
- 4) パラメータ部の <予備> について

<予備> 部分をリードコマンド（R）で読み出した場合および、ライトコマンド（W）で書込みした場合には、正常応答コード "0"、"0"（30H, 30H）が返信されます。
- 5) オプション関係のパラメータについて

オプションとして付加されていないパラメータのデータアドレスを指定した場合には、リードコマンド（R）、ライトコマンド（W）共に、異常応答コード "0"、"C"（30H, 43H）「仕様、オプション エラー」が返信されます。
- 6) 動作仕様、設定仕様により、表示されないパラメータについて

動作仕様、設定仕様により、表示されない（使用されない）パラメータでも、通信では読出し / 書込みが可能となります。

例）16ビットデータの表し方

符号付データ	
10進数	16進数
0	0000
1	0001
~	~
32767	7FFF
-32768	8000
-32767	8001
~	~
-2	FFFE
-1	FFFF

20-6. ASCIIコード表

	b7b6b5	000	001	010	011	100	101	110	111
b4~b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	TC7(DLE)	SP	0	@	P	`	p
0001	1	TC1(SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	TC2(STX)	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	TC3(ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	TC4(EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	TC5(ENQ)	TC8(NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	6	TC6(ACK)	TC9(SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	TC10(ETB)	'	7	G	W	g	w
1000	8	FE0(BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	FE1(HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	FE2(LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	FE3(VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	C	FE4(FF)	IS4(FS)	,	<	L	\	l	
1101	D	FE5(CR)	IS3(GS)	-	=	M	]	m	}
1110	E	SO	IS2(RS)	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	IS1(US)	/	?	O	_	o	DEL

21. 仕様

21-1. 構成

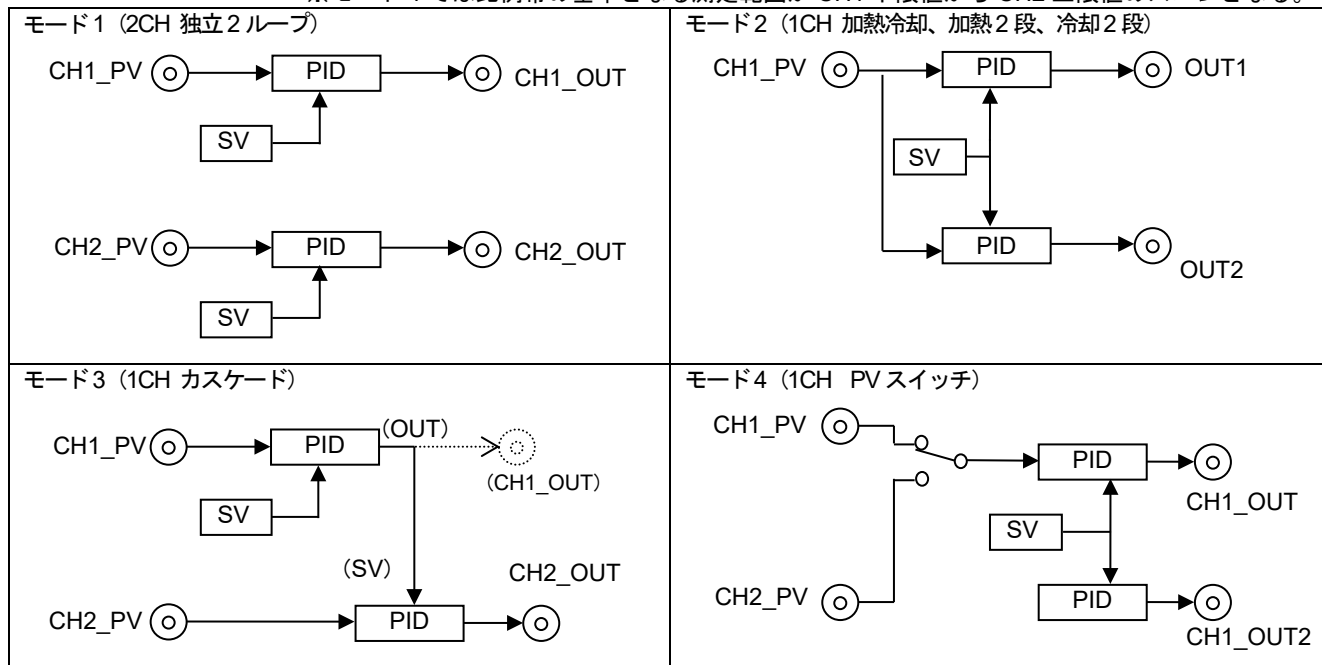
・システムモード

2 入力 2 出力を持っており、基本 2 ループ独立制御型の温調器であるが、設定により下記のシステムを成すことが可能。

モード 1	: 2 入力 2 出力	2 チャンネル	独立 2 ループ制御
モード 2	: 1 入力 2 出力	1 チャンネル	加熱冷却、加熱 2 段、冷却 2 段
モード 3	: 2 入力 1 出力	1 チャンネル	カスケード制御
モード 4	: 2 入力 2 出力	1 チャンネル	PV スイッチオーバー制御

※モード 4 では CH1 側を最低温度測定レンジに割付けること。

※モード 4 では比例帯の基準となる測定範囲が CH1 下限値から CH2 上限値のスパンとなる。



21-2. 表示

・ステータス表示

: LED ランプ表示
 赤 : Power
 緑 : CH1-RUN, CH2-RUN, CH1-OUT, CH2-OUT

21-3. 設定

・アドレス設定

: 押しボタンスイッチによる
 自動割付け機能により 1 台に連続した 2 アドレスが付与

21-4. 入力

・入力種類

: マルチ (TC・Pt・mV)、電圧 (V) より注文時指定

・熱電対

: B, R, S, K, E, J, T, N, PL II, C (WRe5-26), {U, L (DIN43710)}
 金鉄-クロメル (AuFe-Cr)

入力抵抗 : 500k Ω 以上

外部抵抗許容範囲 : 100 Ω 以下

バーンアウト機能 : 標準装備 (アップスケール)

基準接点補償精度 : $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (周囲温度 5~45 $^{\circ}\text{C}$)

・測温抵抗体

: Pt100 / JPt100 三導線式

規定電流 : 0.25mA

導線抗許容範囲 : 一線当り 5 Ω 以下 (各線の抵抗値が等しいこと)

・電圧

mV : -10~10, 0~10, 0~20, 0~50, 10~50, 0~100mV DC

V : -1~1, 0~1, 0~2, 0~5, 1~5, 0~10V DC

入力抵抗 : 500k Ω 以上

電流入力 (0~20, 4~20mA DC) は外付け受信抵抗 (250 Ω) により対応

・入力スケール機能

: 電圧 (mV, V) 入力時、スケール可能

スケール範囲 : -2000~10000 digit

スパン : 10~10000 digit

小数点位置 : なし、小数点以下 1 桁, 2 桁, 3 桁 (センサ入力時、小数点取捨可)

・サンプリング周期

: 0.5 秒

・入力精度

: $\pm 0.25\% \text{FS} \pm 1 \text{digit}$

・PV バイアス

: -2000~2000 digit

・PV フィルタ

: 0~10000 秒

・PV ゲイン

: -5.00~5.00%

・アイソレーション

: 電源、調節出力、AO とは絶縁、その他の入出力、システムとは非絶縁

21-5. 調節

- ・ 調節方式 : オートチューニング (AT) 機能付エキスパート PID 調節
- ・ 調節出力種類 / 定格 : トランジスタオープンコレクタ / 24VDC 100mA
SSR 駆動電圧 / 12V±1.5V DC (最大負荷電流 30mA)
電流 / 4~20mA DC (最大負荷抵抗 500Ω)
電圧 / 0~10V DC (最大負荷電流 2mA)
- ・ 出力分解能 : 約 0.008% (1 / 13000)
- ・ 出力精度 : ±1.0%FS (5~100%出力)
- ・ 調節パラメータ
 - 比例帯 (P) : OFF, 0.1~1000.0%FS (OFF で ON-OFF 動作)
 - 積分時間 (I) : OFF, 1~6000 秒 (OFF で P または PD 動作)
 - 微分時間 (D) : OFF, 1~3600 秒 (OFF で P または PI 動作)
 - 目標値関数 (SF) : OFF, 0.01~1.00
 - 動作すきまモード : 下記 3 種類より選択
CENT モード、SVOF モード、SVON モード
 - ON / OFF 動作すきま : 1~ 1000 digit (P=OFF 時有効)
 - マニュアルリセット : -50.0~50.0% (I=OFF 時有効)
 - 上下限出力リミッタ : 下限 0.0~99.9% 上限 0.1~100.0% (下限値<上限値)
 - 比例周期 : 1~120 秒 (トランジスタオープンコレクタ、SSR 駆動電圧出力時)
 - デッドバンド : -2000~5000 digit (マイナス時はオーバーラップ)
 - カスケードモード : 3 種類の計算方法の中からカスケードモードが選択可能
 - モード 1 : $SV2 = (OUT1 / 100) \times (Scale_H - Scale_L) + Scale_L$
 - モード 2 : $SV2 = SV + Bias$
 - モード 3 : $SV2 = PV1 + Bias$
 - カスケードスケール : CH2 測定範囲
 - スイッチオーバー点 : 昇温過程で PV が CH1 から CH2 へ切替わる温度
(CH1 と CH2 測定範囲でオーバーラップする領域内で設定)
- スイッチオーバーヒステリシス : 降温過程で PV が CH2 から CH1 へ切替わる温度をスイッチオーバー点からの減算値で指定 (0~1000 digit の範囲で設定)
- ・ 手動調節
 - 出力設定範囲 : 0.0~100.0% 設定分解能 0.1%
 - 手動⇄自動切換え : バランスレス・バンプレス (ただし、比例帯範囲内)
- ・ ソフトスタート : CH1, CH2 個別設定
OFF, 1~120 秒
- ・ AT ポイント : 実行 SV 値
- ・ 調節出力特性 : RA (逆特性) / DA (正特性) 通信により切換え
CH1, CH2 個別に設定
RA (逆特性) 時 加熱動作
DA (正特性) 時 冷却動作
- ・ アイソレーション : 他の調節出力および AO とは非絶縁、その他の入出力、電源、システムとは絶縁
- ・ その他 : 1 台のモジュール内で CH1 と CH2 で異なる出力種類を選択することは不可とする。

21-6. イベント出力

- ・ 出力点数 : チャンネルあたり 2 点 (EV1, EV2) 計 4 点
- ・ イベント種類 : 各 EV に対しそれぞれ下記種類より選択
 - NON (割付なし)
 - HD (上限偏差警報)
 - LD (下限偏差警報)
 - OD (上下限偏差外警報)
 - ID (上下限偏差内警報)
 - HA (上限絶対値警報)
 - LA (下限絶対値警報)
 - SO (スケールオーバ)
 - RUN (RUN 信号)
 - ROT1 (出力 1 の反転出力 (トランジスタオープンコレクタ出力時のみ))
 - COM (通信ダイレクト操作)
 - STPS (ステップ信号)
 - PTNS (パターン信号)
 - ENDS (プログラム終了信号)
 - HOLD (ホールド信号)
 - PROG (プログラム信号)
 - U_SL (アップスローブ信号)
 - D_SL (ダウンスローブ信号)
 - GUA (ギャランティーソーク信号)
- ・ イベント設定範囲
 - 絶対値 : 測定範囲内 (上限・下限共)
 - 偏差 : -2000~2000 digit (上限・下限共)
上下限偏差 : 0~2000 digit (内・外)

- ・ イベント動作 : ON-OFF 動作
- ・ 動作すきま : 1~1000 digit
- ・ 待機動作 : それぞれ下記 4 種類より選択
待機なし
待機 1 (電源投入時, RST→ RUN 時)
待機 2 (電源投入時, RST→ RUN 時, 実行 SV 変更時)
コントロールモード (待機なし: 入力異常時警報出力しない)
- ・ 出力種類 / 定格 : トランジスタオープンコレクタ / 24VDC 100mA
- ・ 出力更新周期 : 0.5 秒
- ・ ラッチング機能 : 警報動作保持機能 (偏差警報・絶対値警報に割付可能)
ON (有効) / OFF (無効) 選択
ラッチング時, DI もしくは通信によりラッチング解除
- ・ 出力特性 : NO, NC 選択
- ・ アイソレーション : 調節出力および AO、システム、その他の入出力とは絶縁、電源とは非絶縁

21-7. プログラム機能

- ・ パターン数 : 最大 4 (1, 2, 4 に設定可能)
- ・ ステップ数 : 最大 8 (パターン数 4), 16 (パターン数 2), 32 (パターン数 1)
総ステップ数=32
- ・ PID 種類数 : 最大 3
- ・ 時間設定 : 0 分 0 秒~99 分 59 秒 / 1 ステップ または 0 時間 0 分~99 時間 59 分 / 1 ステップ
- ・ 設定分解能 : 1 分 または 1 秒
- ・ 時間精度 : ± (設定時間×0.005+0.5 秒)
- ・ ステップごと設定パラメータ : SV, ステップ時間, PID No.
- ・ パターン実行回数 : 最大 10000 回
- ・ PV スタート : ON / OFF
- ・ ギャランティーソーク : OFF / 1~1000 digit
- ・ ホールド : 外部制御入力, 通信のどちらかで可能
- ・ アドバンス : 外部制御入力, 通信のどちらかで可能
- ・ 停電補償 : なし (設定内容は保持, 経過時間・実行ステップ・実行回数はリセットされる)

21-8. 外部制御入力 (DI)

- ・ 入力点数 : 3 点 (DI1, DI2, DI3) AO 入力と排他選択
- ・ DI 割付種類 : DI それぞれに対し下記種類より選択
割付なし
RUN1 (制御実行 / 停止) レベル動作
RUN2 (制御実行 / 停止) エッジ動作
MAN (手動出力) レベル動作
AT (オートチューニング) エッジ動作
ESV2 (SV 外部選択 2) レベル動作
ACT1 (出力 1 出力特性) レベル動作
ACT2 (出力 2 出力特性) レベル動作
PROG (プログラム) レベル動作
HLD (ホールド) レベル動作
ADV (アドバンス) エッジ動作
PTN2 (スタートパターン選択 2bit) レベル動作
PTN3 (スタートパターン選択 3bit) レベル動作
L_RS (ラッチング解除) エッジ動作
- ・ 動作入力 : ※レベル動作の機能は通信競合時に DI 優先とする。エッジ動作は両方有効。
- ・ 入力最小保持時間 : 無電圧接点またはオープンコレクタ 約 5V DC 1mA 以下
- ・ アイソレーション : 0.5 秒
- ・ : 調節出力および AO とは絶縁、その他の入出力、電源、システムとは非絶縁

21-9. アナログ出力 (オプション)

- ・ 出力点数 : チャンネルあたり 1 点
- ・ 出力種類 : 測定値、設定値 (実行 SV)、調節出力 より選択
- ・ 出力仕様 / 定格 : 電流 4~20mA DC (最大負荷抵抗 300Ω)
電圧 0~10V DC (最大負荷電流 2mA)
電圧 0~10mV DC (出力抵抗 10Ω)
- ・ 出力スケールリング : 測定範囲内または出力範囲内 (逆スケールリング可)
- ・ 出力精度 : ±0.3%FS (表示値に対して)
- ・ 出力分解能 : 約 0.008% (1 / 13000)
- ・ 出力更新周期 : 0.5 秒
- ・ 出力リミッタ : 上下限 (0.0~100.0%) 設定可能。ただし, 下限値<上限値
- ・ アイソレーション : 他の AO および調節出力とは非絶縁、その他の入出力、電源、システムとは絶縁

21-10. 通信モジュール

- ・表示 ステータス表示 : LED ランプ表示

赤 : Power

緑 : M-TXD, M-RXD, S-TXD, S-RXD

- ・設定 表示方式 : 前面ディップスイッチ 8 個および押しボタンスイッチによる

SW1,2	スレーブアドレス (上位)	OFF, OFF : 1~62 ON, OFF : 129~191	OFF, ON : 65~127 ON, ON : 193~255
SW3	プロトコル	OFF : SHIMADEN	ON : MODBUS-RTU
SW4,5	ボーレート	OFF, OFF : 4800 bps ON, OFF : 19200 bps	OFF, ON : 9600 bps ON, ON : 38400 bps
SW6	データ長 (MODBUS 時無効)	OFF : 7bit	ON : 8bit
SW7	パリティビット	OFF : Non	ON : Even
SW8	ストップビット	OFF : 1	ON : 2

- ・マスター側通信機能

通信種類 : EIA 規格 RS-485 または RS-422 (注文時指定)

通信方式 : 半二重調歩同期式

通信ディレイ時間 : 約 10 msec

最大接続台数 : ホスト含み 5 台

通信コード : SHIMADEN : ASCII コード / MODBUS-RTU : バイナリコード

プロトコル : シマデン標準プロトコル / MODBUS-RTU

スタート / エンドキャラクタ : STX (02h), ETX (03h), CR (0Dh) (シマデン標準プロトコル)

誤り検出 : CRC-16 (MODBUS-RTU), 加算 (SHIMADEN)

通信距離 : 最長 500m (条件により異なる)

ターミネーション : 外付け抵抗 120Ω による

- ・温調モジュール側通信機能

通信種類 : 専用バス

通信方式 : 半二重調歩同期式

最大接続台数 : 通信モジュール含み 32 台

通信コード : バイナリコード

プロトコル : 専用プロトコル

21-11. 一般仕様

- ・データ保持 : 不揮発性メモリ (EEPROM)

- ・使用環境条件 温度 : -10~50℃
湿度 : 90%RH 以下 (結露なきこと)
高度 : 標高 2000m 以下
過電圧カテゴリ : I
汚染度 : 2 (IEC60664)

- ・保存温度 : -20~65℃

- ・電源電圧 : 24V DC±10%

- ・絶縁抵抗 通信モジュール : 通信端子と電源端子間 500V DC 20MΩ 以上
温調モジュール : 入力端子と出力端子間 500V DC 20MΩ 以上

- ・耐電圧 通信モジュール : 通信電源と電源端子間 500V AC 1 分間
温調モジュール : 入力端子と出力端子間 500V AC 1 分間

- ・適合規格 EMC : EN61326-1

- ・消費電力 通信モジュール : 最大 2W at 24V DC

温調モジュール : 最大 4W at 24V DC

- ・絶縁 : 電源とマスター間通信 (RS-485 / RS-422) 間は機能絶縁
電源とシステム、専用バス間是非絶縁

- ・ケース材質 : PA66 (66 ナイロン)

- ・外形寸法 : H108×W22.6×D113.6mm

- ・質 量 通信モジュール : 約 120g

温調モジュール : 約 150g

取扱説明書の記載内容は改良のため、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

株式会社 **シマデン**

本社 : 〒179-0081 東京都練馬区北町 2-30-10

東京営業所 : 〒179-0081	東京都練馬区北町 2-30-10	(03) 3931-3481	代表 FAX (03) 3931-3480
名古屋営業所 : 〒465-0024	愛知県名古屋市名東区本郷 2-1-4	(052) 776-8751	代表 FAX (052) 776-8753
大阪営業所 : 〒564-0038	大阪府吹田市南清和園町 40-1-4	(06) 6319-1012	代表 FAX (06) 6319-0306
広島営業所 : 〒733-0812	広島県広島市西区己斐本町 3-17-15	(082) 273-7771	代表 FAX (082) 271-1310
埼玉工場 : 〒354-0041	埼玉県入間郡三芳町藤久保 573-1	(049) 259-0521	代表 FAX (049) 259-2745

※商品の技術的内容につきましては 営業技術課 (03) 3931-9891 にお問い合わせください。

PRINTED IN JAPAN