



高機能单相電力調整器

THV-A1

取扱説明書
[詳細版]

輸出貿易管理令に関するご注意

大量破壊兵器等（軍事用途・軍事設備等）で使用されることがない様、最終用途や最終客先を調査してください。

なお、再販売についても不正に輸出されないよう、十分に注意してください。

- MODBUS は Schneider Electric の登録商標です。
- その他、本書に記載されている会社名や商品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

理化学工業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。
本製品をお使いになる前に、本書をお読みいただき、内容を理解されたうえでご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なときにご活用ください。

ご使用の前に

- 本書では、読者が電気関係、制御関係、コンピュータ関係および通信関係などの基礎知識を持っていることを前提としています。
- 本書で使用している図や数値例、画面例は、本書を理解しやすいように記載したものであり、その結果の動作を保証するものではありません。
- 以下に示す損害をユーザーや第三者が被っても、当社は一切の責任を負いません。
 - 本製品を使用した結果の影響による損害
 - 当社において予測不可能な本製品の欠陥による損害
 - 本製品の模倣品を使用した結果による損害
 - その他、すべての間接的損害
- 本製品を継続的かつ安全にご使用いただくために、定期的なメンテナンスが必要です。本製品の搭載部品には寿命があるものや経年変化するものがあります。
- 本書の記載内容は、お断りなく変更することがあります。本書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点やお気づきの点などがありましたら、当社までご連絡ください。
- 本書の一部または全部を無断で転載、複製することを禁じます。



警告

- 本製品の故障や異常によるシステムの重大な事故を防ぐため、外部に適切な保護回路を設置してください。
- すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 本製品は、記載された仕様の範囲外で使用しないでください。火災・故障の原因になります。
- 引火性・爆発性ガスのあるところでは使用しないでください。
- 電源端子など高電圧部に触らないでください。感電の恐れがあります。
- 絶縁耐圧試験などの各種試験を行う場合は、当社までお問い合わせください。試験の方法によっては、機器故障の原因となります。
- 本製品の分解、修理、および改造はしないでください。感電・火災・故障の原因になります。



高温注意：

放熱フィンは、通電中および電源を切った直後は、高温になっているため触れないでください。やけどの原因になります。

注 意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。
(原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください)
- 本製品は環境 A 機器 (20~100 A タイプ) です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本製品 (20~100 A タイプ) は強化絶縁によって、感電保護を行っています。本製品を装置に組み込み、配線するときは、組み込み装置が適合する規格の要求に従ってください。
- 本製品におけるすべての入出力信号ラインを、屋内で長さ 30 m 以上で配線する場合は、サージ防止のため適切なサージ抑制回路を設置してください。また、屋外に配線する場合は、配線の長さにかかわらず適切なサージ抑制回路を設置してください。
- 本製品は、制御盤内に設置して使用することを前提に製作されていますので、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故につながる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 本製品の電源電圧、負荷電流、電源周波数は、必ず定格内でご使用ください。
- 感電、機器故障、誤動作を防止するため、電源、出力、入力など、すべての配線が終了してから電源を ON にしてください。
- 本製品の故障による損傷を防ぐため、本製品に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、十分な遮断容量のある適切な過電流保護デバイス (ヒューズやサーキットブレーカーなど) によって回路保護を行ってください。
- 本製品は位相制御で使用した場合、高調波ノイズが発生します。電源ラインを負荷の動力線から離すなどの対策をしてください。
- 製品の中に金属片や導線の切りくずを入れないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。
- 放熱を妨げないよう、本製品の周辺をふさがないでご使用ください。また通風孔はふさがないでください。
- 不使用端子には何も接続しないでください。
- クリーニングは必ず電源を OFF にしてから行ってください。
- 本製品の汚れは柔らかい布で乾拭きしてください。なお、シンナ類は使用しないでください。変形、変色の恐れがあります。
- 表示部は硬い物でこすったり、たたいたりしないでください。
- モジュラーコネクタは電話回線に接続しないでください。
- 本製品の故障によって、制御不能になったり、警報出力が出なくなったりすることで、本製品に接続されている機器に危険を及ぼす恐れがあります。本製品が故障しても安全に使用できるように、最終製品に対して適切な対策を行ってください。

本書の表記について

警告

: 感電、火災(火傷)等、取扱者の生命や人体に危険がおよぶ恐れがある注意事項が記載されています。

注意

: 操作手順等で従わないと、機器損傷の恐れがある注意事項が記載されています。



: 特に、安全上注意していただきたいところにこのマークを使用しています。



: 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



: 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



: 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。

キャラクタ表記:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	マイナス	ピリオド
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	.
A	B (b)	C	c	D (d)	E	F	G	H	I	J	K
A	b	C	c	d	E	F	G	H	I	J	K
L	M	N (n)	O (o)	P	Q (q)	R (r)	S	T	t	U	u
L	n̄	n	o	P	q	r	S	T	t	U	u
V	W	X	Y	Z	度	/	ダッシュ				
V	W	X	Y	Z	°	-	'				

⌘	暗点灯状態を示しています。
⌘	明点灯状態を示しています。

関連する説明書の全体構成について

本製品に関連する説明書は、本書を含め、全部で8種類あります。お客様の用途に合わせて、関連する説明書も併せてお読みください。なお、お手元にはない場合には、当社営業所または代理店までご連絡ください。また、当社ホームページからダウンロードもできます。

ホームページアドレス: <https://www.rkcinst.co.jp/download-center/>

名 称	管理番号	記載内容
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 設置・配線取扱説明書	IMR02D01-J□	製品本体に同梱されています。 設置・配線について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 設置・配線取扱説明書	IMR02D06-J□	
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 簡易操作説明書	IMR02D02-J□	製品本体に同梱されています。 基本的なキー操作や、モードの遷移およびデータ設定手順について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 簡易操作説明書	IMR02D07-J□	
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 通信簡易取扱説明書	IMR02D03-J□	製品本体に同梱されています。(通信機能付きの場合のみ) 基本的な接続方法や通信パラメータ等について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 通信簡易取扱説明書	IMR02D08-J□	
THV-A1 取扱説明書 * [詳細版]	IMR02D04-J10	本書です。 設置・配線の方法、各機能に関する操作方法、およびトラブル時の対処方法を説明しています。
THV-A1 通信取扱説明書 * [詳細版]	IMR02D05-J□	MODBUS の通信プロトコルや通信関連の設定等を説明しています。

* 別売り



取扱説明書は必ず操作を行う前にお読みいただき、必要ときいつでもお読みいただけるよう大切に保管してください。

目 次

1. 概 要	1
1.1 特 長	1
1.2 現品の確認	2
1.3 各部の名称	5
2. 取 付	9
2.1 設置環境	9
2.2 取付時の注意	10
2.3 外形寸法・取付寸法	13
2.4 取付方法	15
3. 配 線	17
3.1 回路ブロック図	17
3.2 主回路の配線	18
3.3 保護接地 (PE) 端子の配線	22
3.4 入力信号 (調節計) の配線	22
3.4.1 電流入力 of 配線	23
3.4.2 電圧入力、電圧パルス入力 of 配線	23
3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) の配線例 [速断ヒューズ内蔵タイプ]	24
3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例 [速断ヒューズ内蔵タイプ]	24
3.5 入力コネクタ of 配線	25
3.5.1 入力コネクタピン番号と内容	25
3.5.2 入力コネクタ (プラグ側) 配線時の注意	25
3.5.3 外部接点入力 of 配線	26
3.5.4 外部手動設定 of 配線	26
3.5.5 外部勾配設定 of 配線	27
3.5.6 自動／手動設定切換 (外部勾配設定器付き) of 配線	27
3.5.7 自動設定、外部勾配設定、メモリエリア切換と RUN/STOP 切換 of 配線	28
3.5.8 接点入力 of 配線	28
3.5.9 二位置制御 (H-L 制御) of 配線	29
3.6 警報出力コネクタ of 配線	30
3.6.1 警報出力コネクタピン番号と内容	30
3.6.2 警報出力コネクタ (プラグ側) 配線時の注意	30
3.6.3 警報出力コネクタ of 配線	30

4. 操作と設定.....	31
4.1 モードの呼出方法.....	31
4.2 モニタモード 1.....	32
4.2.1 モニタの切換方法.....	32
4.2.2 モニタの説明.....	33
4.3 モニタモード 2.....	36
4.3.1 モニタの切換方法.....	36
4.3.2 モニタの説明.....	37
4.4 設定モード 1.....	40
4.4.1 パラメータ (設定項目) の切換方法.....	40
4.4.2 数値の設定例.....	41
4.4.3 パラメータ (設定項目) の説明.....	43
4.5 設定モード 2.....	48
4.5.1 パラメータ (設定項目) の切換方法.....	48
4.5.2 パラメータ (設定項目) の説明.....	49
4.6 エンジニアリングモード.....	54
4.6.1 エンジニアリングモードへの切換.....	54
4.6.2 エンジニアリング項目の切換方法.....	56
4.6.3 パラメータ (エンジニア項目) の説明.....	57
4.7 入力信号モニタ 1 (M1) の表示切換について.....	79
4.8 外部接点入力 (DI) の機能割付例.....	81
4.9 最大負荷電流値の求め方.....	84
4.9.1 THV-A1 の出力によって最大負荷電流を求める方法.....	84
4.9.2 ヒータの定格電流を計算で求める方法 (ヒータに最大電流を流せない場合).....	88
4.10 ヒータ断線警報の設定例.....	89
4.11 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例.....	98
4.11.1 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用上の注意.....	98
4.11.2 変曲点を自動で設定する場合 (電圧比例/定電圧制御).....	100
4.11.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報時の警報設定値設定.....	103
4.11.4 変曲点を手動で設定する場合 (ランプヒータの場合).....	105
4.11.5 変曲点を手動で設定する場合 (ランプヒータ以外の場合).....	111
4.12 変圧器一次側制御保護機能の設定手順.....	116
4.12.1 変圧器一次側制御保護機能に関するパラメータの設定.....	116
4.12.2 変圧器一次側制御保護機能を有効にする方法.....	119

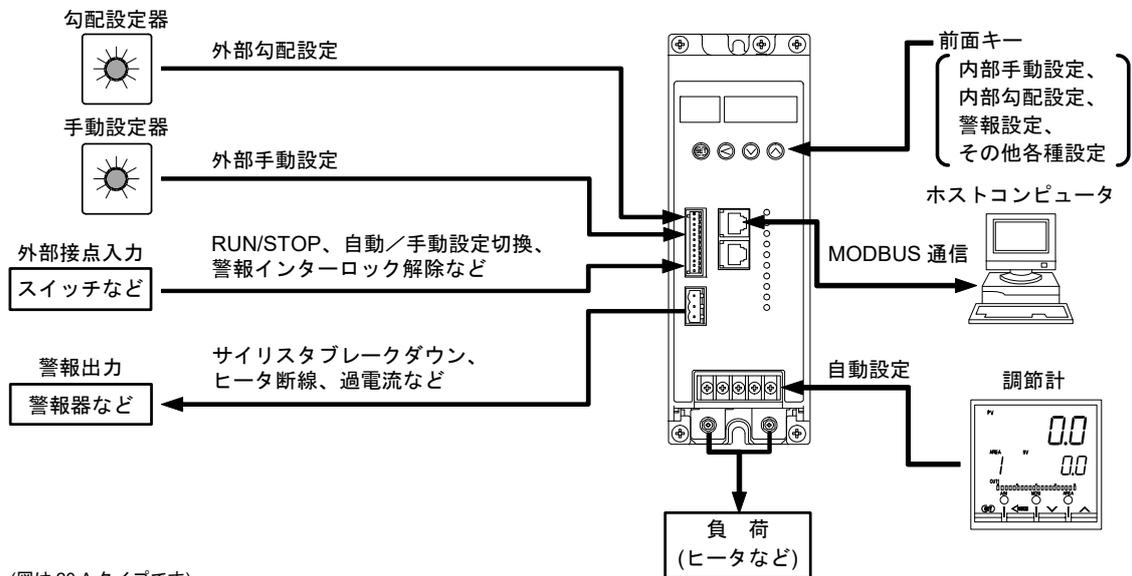
5. 機能説明	120
5.1 手動設定	120
5.2 勾配設定	122
5.3 ソフトアップ (ソフトスタート) / ソフトダウン機能	123
5.4 マルチメモリエリア機能	123
5.5 設定データロック機能	124
5.6 ヒータ断線警報	125
5.6.1 位相制御用のヒータ断線警報	125
5.6.2 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報	129
5.6.3 警報の確認	131
5.6.4 警報遅延	131
5.7 警報の励磁 / 非励磁	132
5.8 電流リミッタ機能	132
5.9 外部接点入力 (DI) 機能	133
5.10 制御方式	138
5.11 出力モード	139
5.12 電源周波数監視機能	146
5.13 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限	146
5.14 起動時の出力リミッタ上限	147
5.15 ベースアップ設定	148
5.16 警報インターロック機能	148
5.17 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報	149
5.18 変圧器一次側制御保護機能	150
6. 保守・点検	152
6.1 日常点検	152
6.2 異常時の表示	153
6.3 トラブルシューティング	154
6.4 速断ヒューズの交換	156
6.5 前面部のネジ止め	157
7. 製品仕様	158

MEMO

1. 概要

1.1 特長

本機器は、電源電圧 AC 100~240 V 用の単相電力調整器です。調節計からの信号や、設定器 (ボリューム) または前面キーの設定によって、ヒータなどに供給する電力を調整することができます。



■ 定格電流は 8 タイプを用意

電源電圧	AC 100~240 V							
定格電流	20 A	30 A	45 A	60 A	80 A	100 A	150 A	200 A

■ 入力信号、設定値が表示器で確認可能

調節計からの入力信号、位相角、電源周波数、電流値、電圧値、電力値または各パラメータの設定値などが、表示器で確認できます。

■ 前面キーで勾配設定、手動設定などの設定が可能

従来のボリューム設定に加え、表示器で数値を確認しながら、前面キーで内部勾配設定、内部手動設定などの値が設定できます。

■ 3 種類の制御方式が選択可能

位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例)、ゼロクロス制御 (入力同期式) のいずれかを、前面キーで選択できます。

■ 通信機能を搭載 (オプション)

MODBUS 通信によって、ホストコンピュータ上で数値を確認しながら、内部勾配設定、内部手動設定などの値が設定できます。

1.2 現品の確認

ご使用前に以下の確認をしてください。

- 型式コード
- 外観 (ケース、放熱フィン、前面部、端子部等) にキズや破損がないこと
- 付属品またはアクセサリが揃っていること (詳細は、下記参照)

THV – A1 PZ □ - □ * □ □ □ □ □ - □ (- □.....)*
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

* 括弧のコードは、オプションでアクセサリを指定した場合に、銘板に印字されます。
 アクセサリを追加するごとに、(10) のコードが増えます。

(1) 電源

1: 単相用 AC 100~240 V

(2) 制御方式

PZ: 位相制御/ゼロクロス制御 (切換式 出荷値: 位相制御)

(3) 定格電流

020: AC 20 A	045: AC 45 A	080: AC 80 A	150: AC 150 A
030: AC 30 A	060: AC 60 A	100: AC 100 A	200: AC 200 A

(4) 入力信号

4: 電圧入力 DC 0~5 V	7: 電流入力 DC 0~20 mA
5: 電圧入力 DC 0~10 V	8: 電流入力 DC 4~20 mA
6: 電圧入力 DC 1~5 V	

(5) 出力モード

6: 標準¹+ 定電圧制御²
 (出荷時の出力モードは、定電圧制御に設定されています。)

E: 標準¹+ 定電圧制御²+ 定電流制御³
 (出荷時の出力モードは、定電流制御に設定されています。)

W: 標準¹+ 定電圧制御²+ 定電力制御^{3,4}
 (出荷時の出力モードは、定電力制御に設定されています。)

¹ 標準出力モードの内容: 入力-位相角比例、入力-電圧比例、入力-電圧自乗 (電力) 比例

² 電圧自乗フィードバック付き

³ ヒータ断線警報、サイリスタブレークダウン警報、メモリエリア、電流リミッタ、過電流警報および
 変圧器一次側制御保護機能付き

⁴ 定電流制御付き



変圧器の一次側を制御される場合は、変圧器一次側制御保護機能付き THV-A1 の購入を推奨します。

(6) ヒューズ

N: 速断ヒューズなし F: 速断ヒューズ内蔵

■ 付属品

20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ:

THV-A1 設置・配線取扱説明書 (IMR02D01-J□)	1
THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D02-J□)	1
ショートバー (ショートバーは、入力端子に接続されています。)	1

[通信機能付きの場合]

THV-A1 通信簡易取扱説明書 (IMR02D03-J□)	1
--------------------------------------	---

150 A/200 A タイプ:

THV-A1 設置・配線取扱説明書 (IMR02D06-J□)	1
THV-A1 簡易操作説明書 (IMR02D07-J□)	1
ショートバー (ショートバーは、入力端子に接続されています。)	1

[通信機能付きの場合]

THV-A1 通信簡易取扱説明書 (IMR02D08-J□)	1
--------------------------------------	---

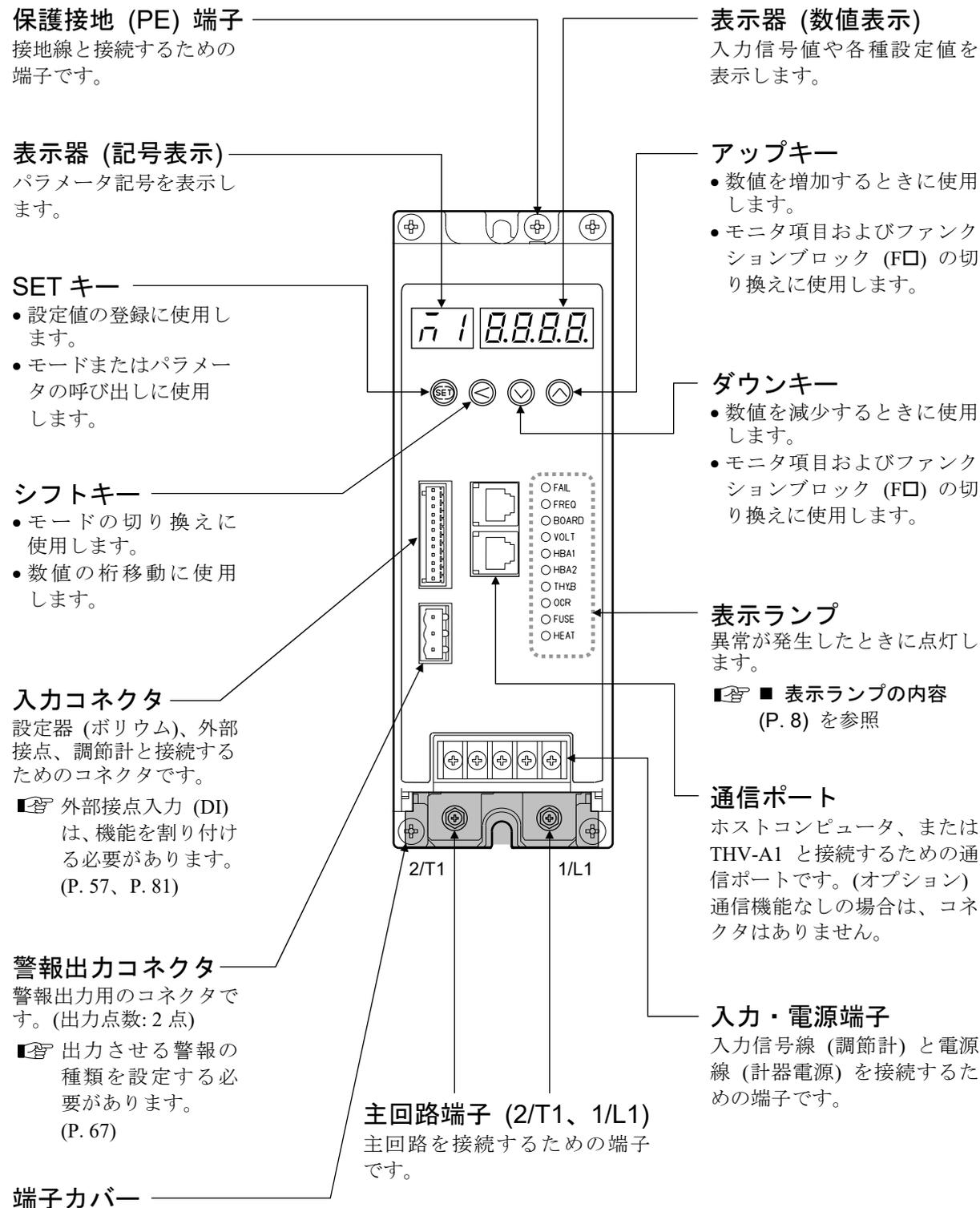


付属品の不足などがありましたら、当社営業所または代理店までご連絡ください。

1.3 各部の名称

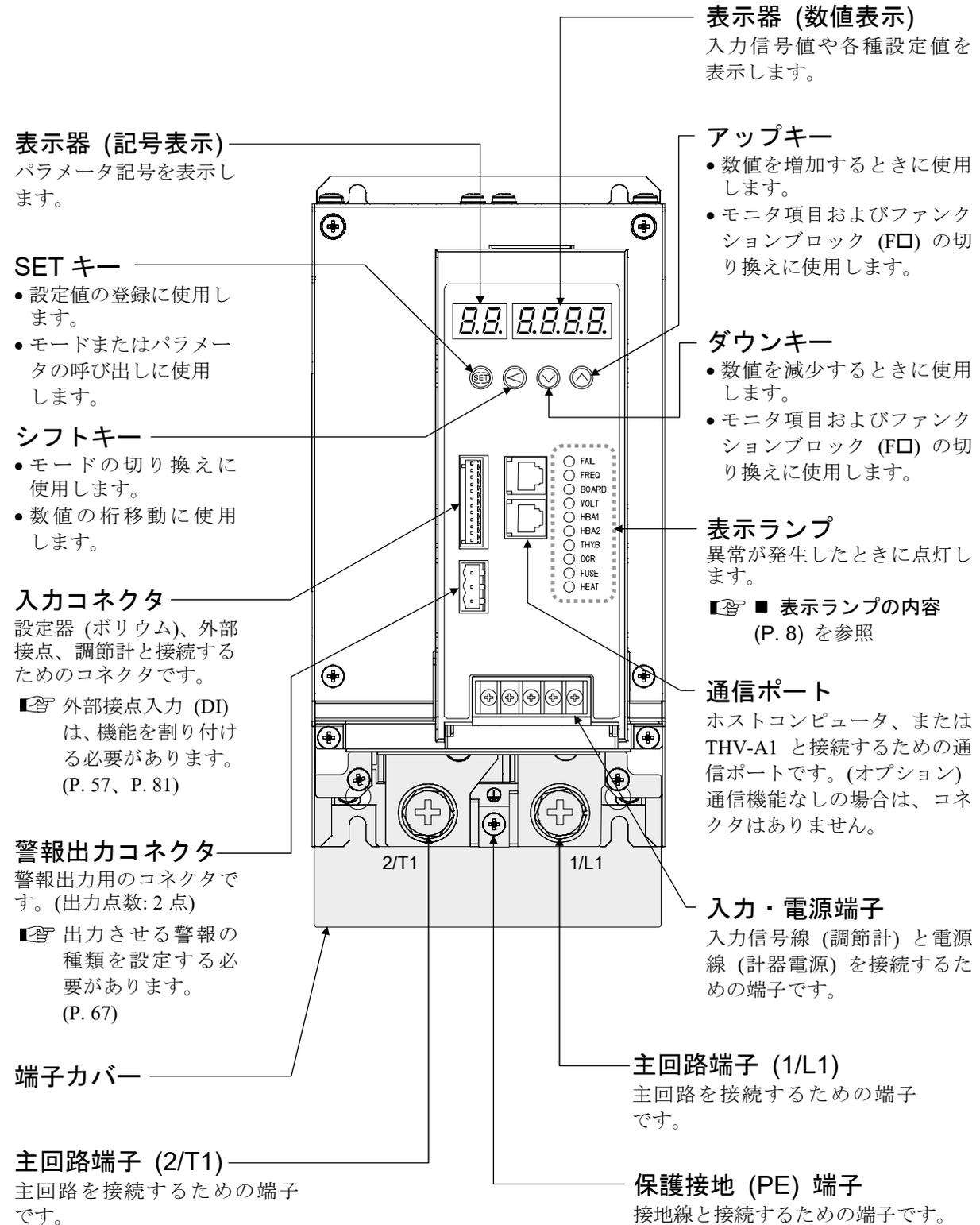
■ 20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ

名称は各タイプ (20 A~100 A) と同じです。

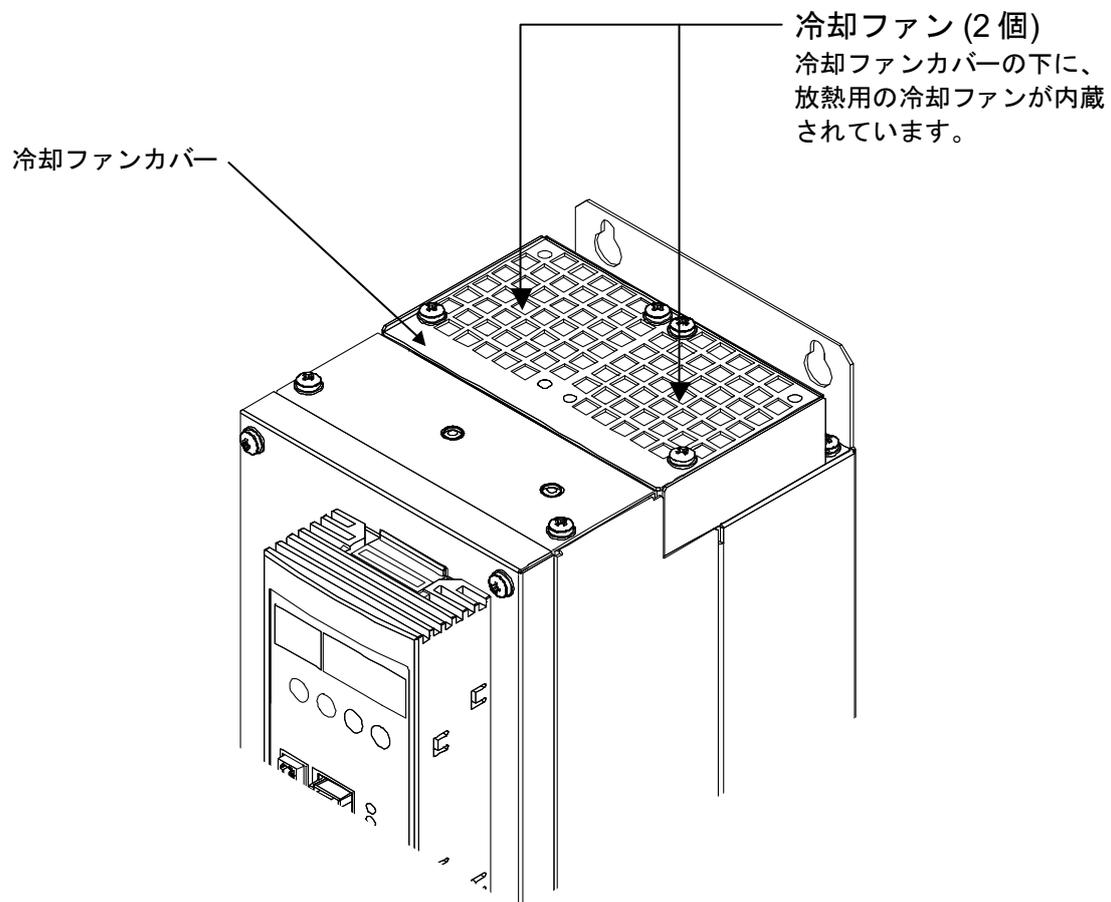


■ 150 A/200 A タイプ:

名称は各タイプ (150 A/200 A) と同じです。



 冷却ファンカバーは、お客様では外さないでください。



 冷却ファンに異常が発生した場合は、6.3 トラブルシューティング (P. 154) を参照してください。

■ 表示ランプの内容

記号	名称	内容	異常発生時の動作
FAIL	FAIL 警報	自己診断機能のウォッチドッグタイマ、CPU 電源監視によって、異常を検知した場合に点灯します。	THV-A1 動作停止
FREQ	電源周波数異常	電源 ON 時または運転中に、電源周波数が許容範囲内 (検出範囲) から外れたときに点灯します。 (検出範囲: 45.0~64.9 Hz)	THV-A1 出力 OFF ただし、異常が解除された時点で出力は ON になります。
BOARD	ボード異常	自己診断機能によって、本機器のボード異常を検知したときに点灯します。	THV-A1 出力 OFF
VOLT	電源電圧異常	20 A~100 A タイプ: 電源 ON 時または運転中に、電源電圧が 264 V を超えると点灯します。 〔ただし、測定誤差を含みます。 測定誤差: ±(入力電圧の 3%) または±5 V〕 150 A、200 A タイプ: 電源 ON 時または運転中に、電源電圧が 264 V を超えると点灯します。また、90 V 未満になった場合も点灯します。 〔ただし、測定誤差を含みます。 測定誤差: ±(入力電圧の 3%) または±5 V〕	THV-A1 出力 OFF ただし、異常が解除された時点で出力は ON になります。
HBA1	ヒータ断線警報 1	ヒータ断線警報 1 出力 ON 時に点灯します。この警報機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。	制御続行
HBA2	ヒータ断線警報 2	ヒータ断線警報 2 出力 ON 時に点灯します。この警報機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。	制御続行
THY.B	サイリスタブレークダウン警報	サイリスタブレークダウン警報出力 ON 時に点灯します。この警報機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。	制御続行 短絡の場合: THV-A1 の出力は ON し続ける
OCR	過電流	本機器定格の 1.2 倍以上の電流が流れたときに点灯します。この警報機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。	THV-A1 出力 OFF
FUSE	ヒューズ断線	本機器の速断ヒューズが断線したときに点灯します。この警報機能は、速断ヒューズ内蔵の製品を指定した場合に使用できます。	THV-A1 出力 OFF
HEAT	ヒートシンク温度異常	サイリスタ素子 (SCR) の温度が 120 °C 以上になると点灯します。この警報機能は、ヒートシンク温度検出機能付きの製品を指定した場合に使用できます。	THV-A1 出力 OFF

■ 異常が発生した場合は、6.3 トラブルシューティング (P. 154) を参照してください。

2. 取 付



警 告

- 感電防止および機器故障防止のため、必ずシステム全体の電源を OFF にしてから本機器の取り付け、取り外しを行ってください。
- 本機器は高温になるため、燃えない材質 (金属など) に取り付けてください。
- 本機器は多大な発熱があるため、定められた方向以外で取り付けると事故や故障の原因になります。
- 本機器を持ち運ぶ場合は、必ず放熱フィンを冷ましてから、放熱フィンの部分を持って運んでください。
本体部で持ち運ぶと、本体部の変形、破損の原因となります。

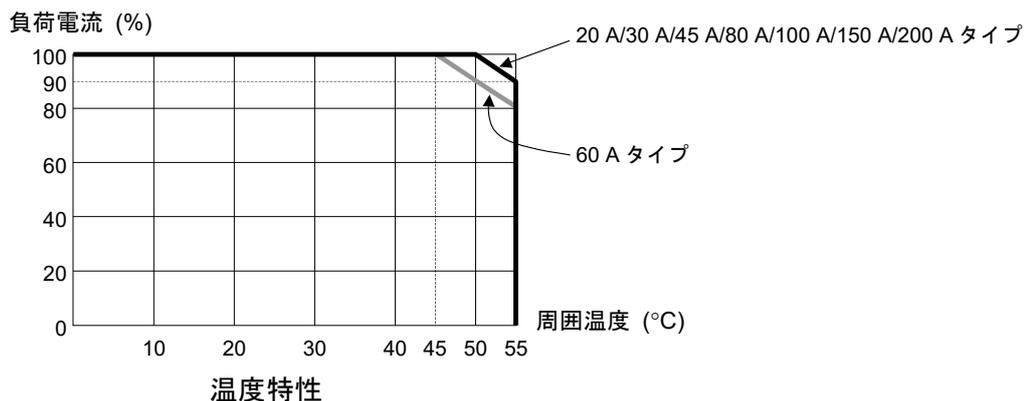
2.1 設置環境

(1) 本機器は、つぎの環境仕様で使用されることを意図しています。

- 20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ: IEC 61010-1 過電圧カテゴリ II、汚染度 2
屋内使用、高度 2000 m まで
- 150 A/200 A タイプ: UL508、C22.2 No.14 (cUL) 汚染度 2

(2) 本機器は、つぎの許容範囲内で使用してください。

- 許容周囲温度: 0~50 °C (20 A/30 A/45 A/80 A/100 A/150 A/200 A タイプ)¹
¹ 周囲温度 50 °C を超えると、定格電流が低下します。
0~45 °C (60 A タイプ)²
² 周囲温度 45 °C を超えると、定格電流が低下します。



- 許容周囲湿度: 5~95 %RH (絶対湿度: MAX. W. C 29.3 g/m³ dry air at 101.3 kPa)

(3) 特に、つぎのような場所への取り付けは避けてください。

- 温度変化が急激で結露するような場所
- 腐食性ガス、可燃性ガスが発生する場所
- 本機器の近くに、可燃物があるような場所
- 本体に直接振動、衝撃が伝わるような場所
- 水、油、薬品、蒸気、湯気のかかる場所

次ページへつづく

前ページからのつづき

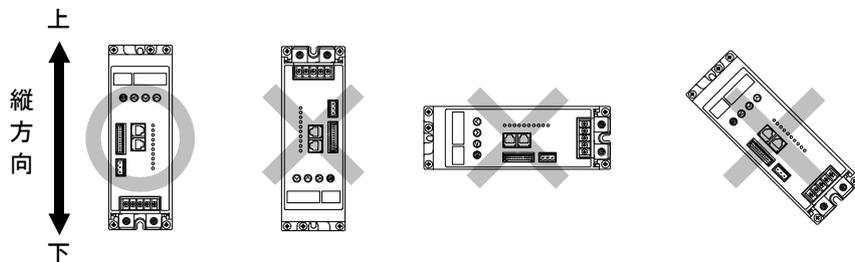
- 塵埃、塩分、鉄分の多い場所
- 誘導障害が大きく、静電気、磁気、ノイズが発生しやすい場所
- 直射日光の当たる場所
- 輻射熱などによる熱蓄積の生じるような場所

(4) 本機器の近くで、かつすぐに操作できる場所に、スイッチやサーキットブレーカーを設置してください。また、それらは本機器用の遮断デバイスであることを明示してください。

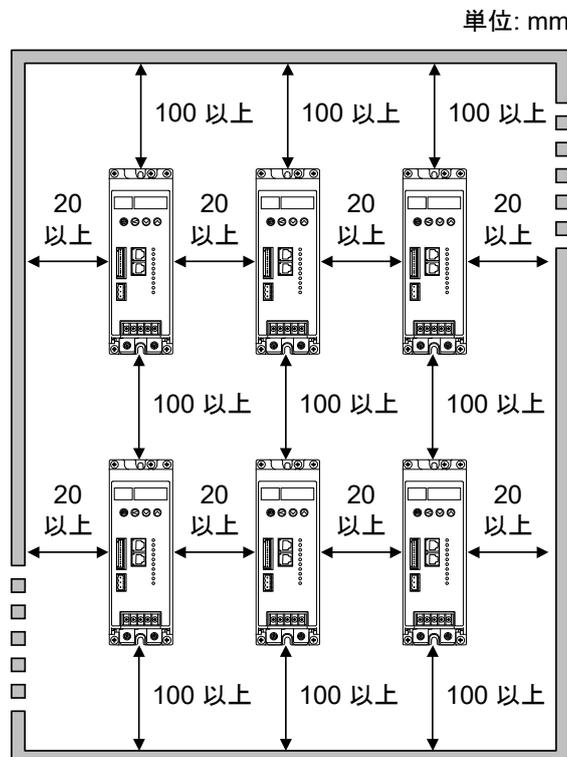
2.2 取付時の注意

取り付けを行う場合は、次のことを考慮してください。

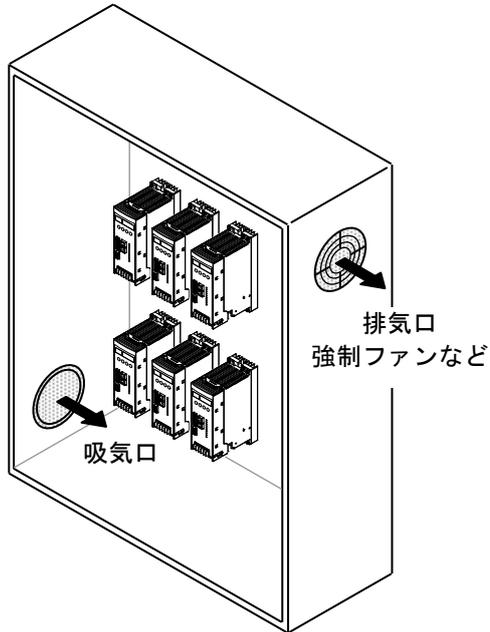
- 本機器は、縦方向で取り付けてください。



- 熱がこもらないように、放熱スペースを十分にあげてください。
- 左右でそれぞれ 20 mm 以上、上下でそれぞれ 100 mm 以上のスペースが必要です。また、作業スペースも考慮してください。(図は 20 A タイプですが、他のタイプも同じスペースが必要です。)



- 本機器は自己発熱により、盤内の温度が上昇します。強制ファンなどを取り付け、外気との換気が十分に行えるようにしてください。



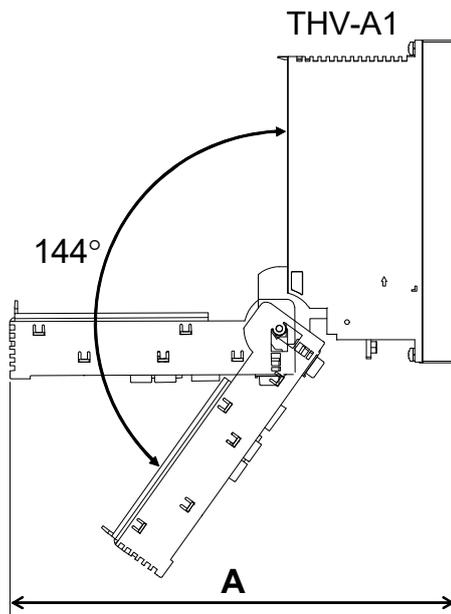
発熱量表 (AC 100~240 V)

定格電流	発熱量
20 A	23 W
30 A	34 W
45 A	56 W
60 A	72 W
80 A	95 W
100 A	116 W
150 A	190 W
200 A	245 W

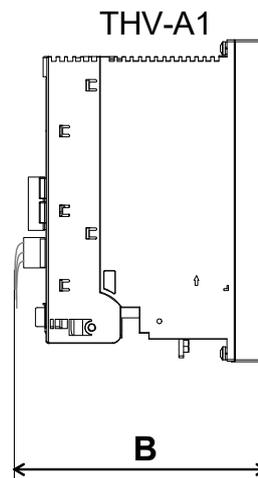
- 本機器は、速断ヒューズ交換のために前面部が開閉します。開閉するためのスペースを考慮して取り付けてください。速断ヒューズなしの場合は、コネクタプラグ (オプション) を挿入したときの配線スペースを考慮して取り付けてください。

20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ:

速断ヒューズ付きの場合



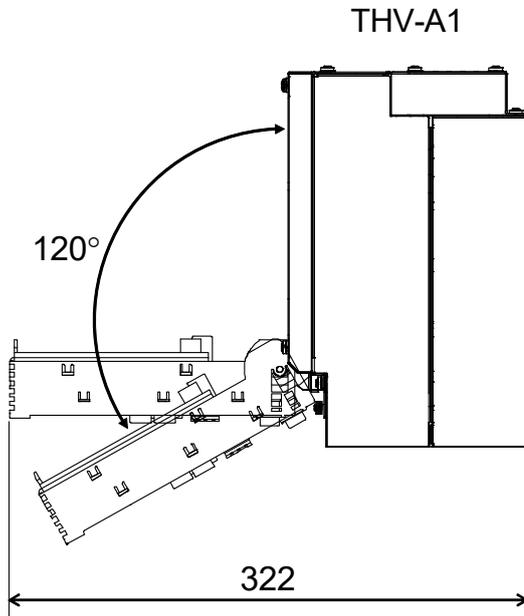
速断ヒューズなしの場合



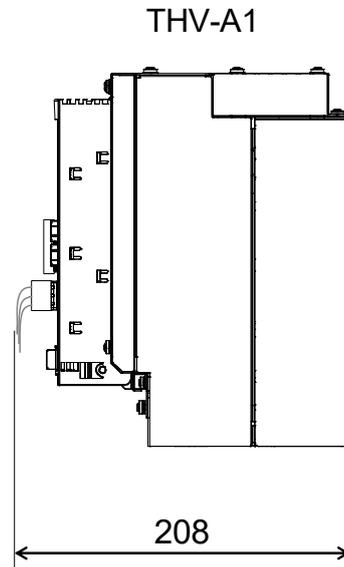
THV-A1 種類	A の寸法	B の寸法
20 A/30 A タイプ	276 mm	161.9 mm
45 A/60 A タイプ	301 mm	186.9 mm
80 A/100 A タイプ	311 mm	194.6 mm

150 A/200 A タイプ:

速断ヒューズ付きの場合



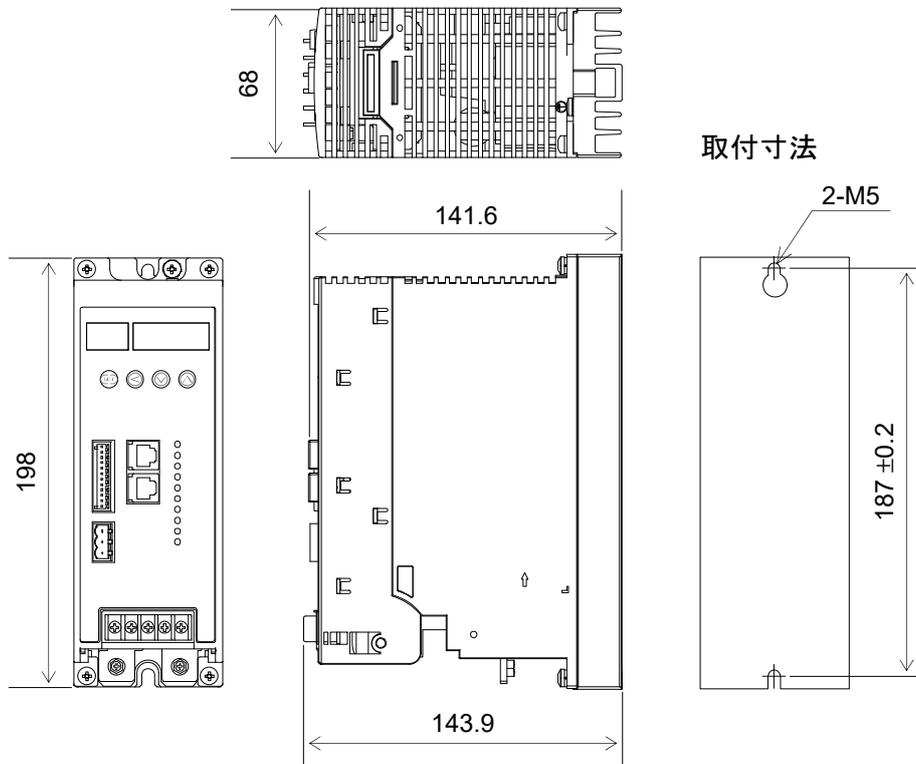
速断ヒューズなしの場合



2.3 外形寸法・取付寸法

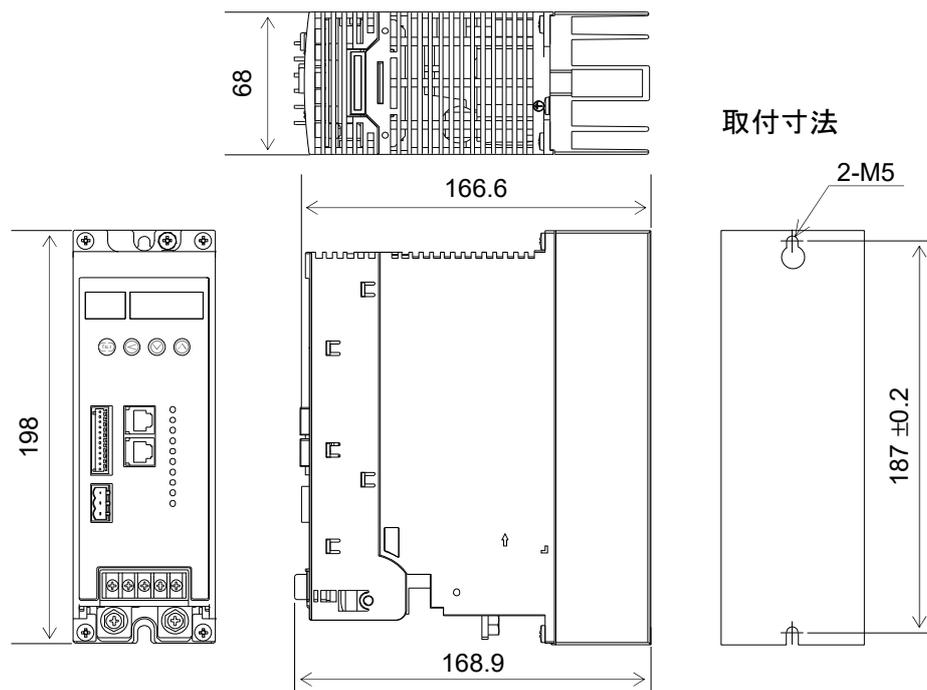
■ 20 A/30A タイプ

単位: mm

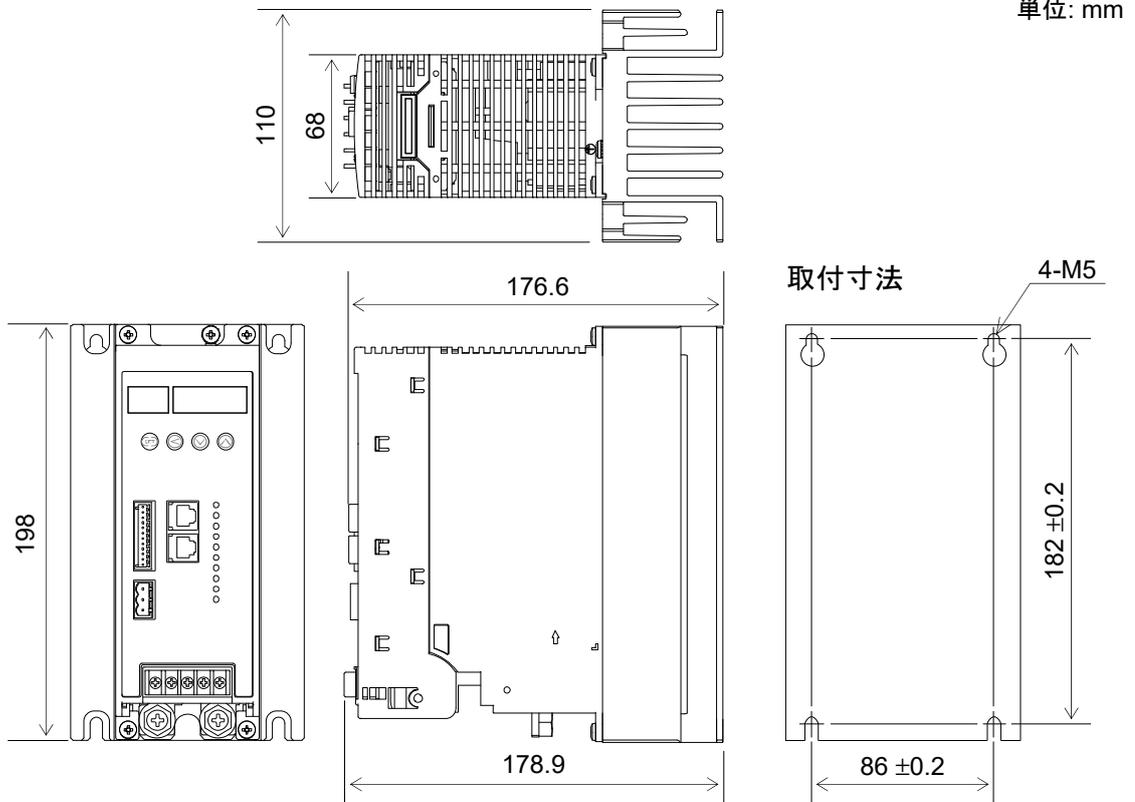


■ 45 A/60 A タイプ

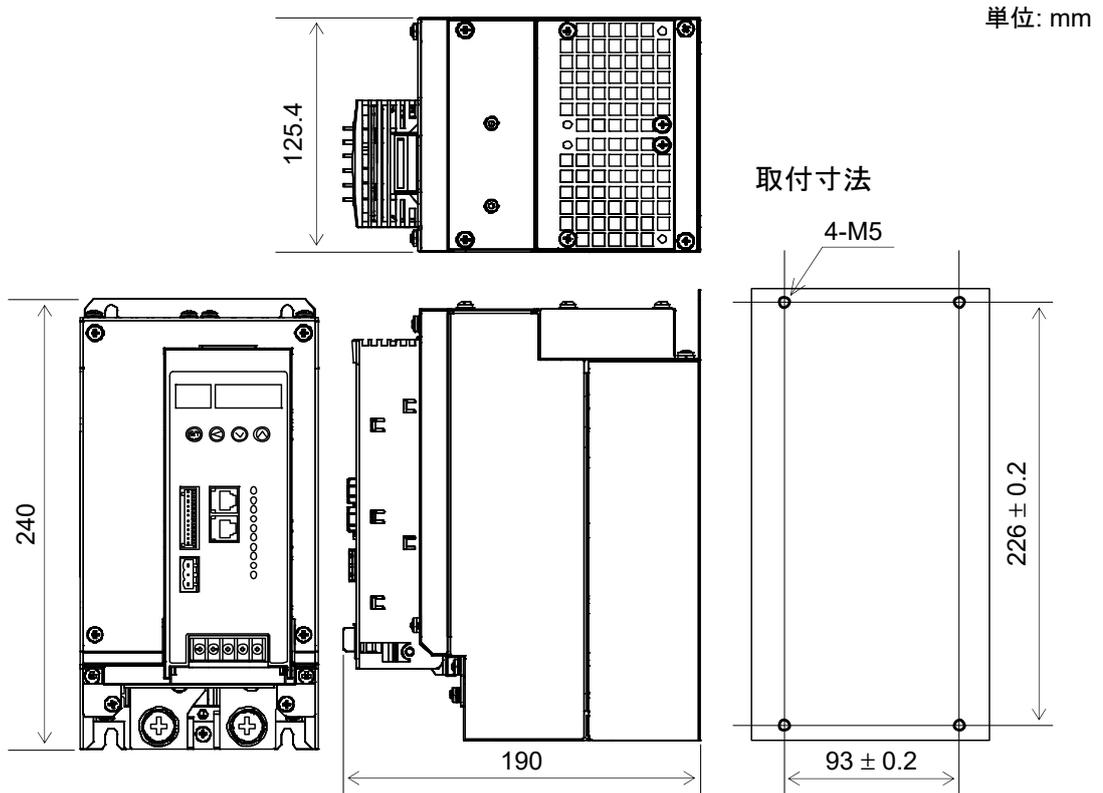
単位: mm



■ 80 A/100 A タイプ

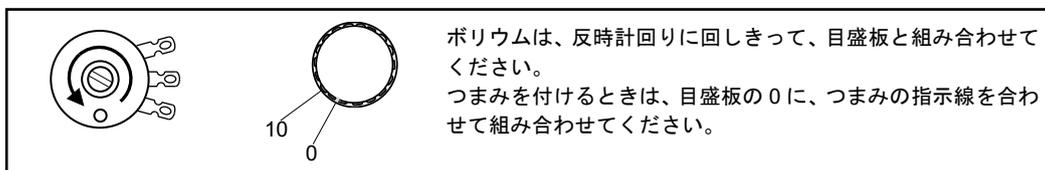
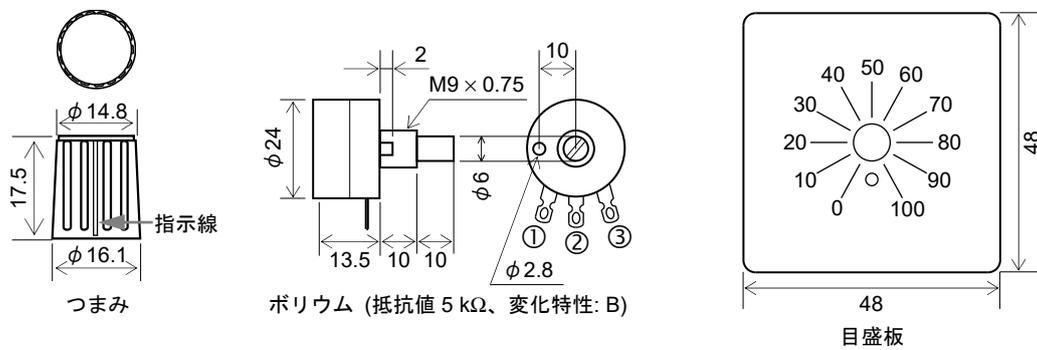


■ 150 A/200 A タイプ



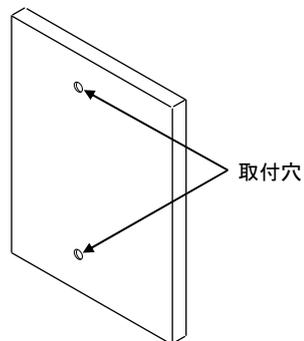
■ 設定器 (ポリウム、つまみ、目盛板) 寸法

単位: mm



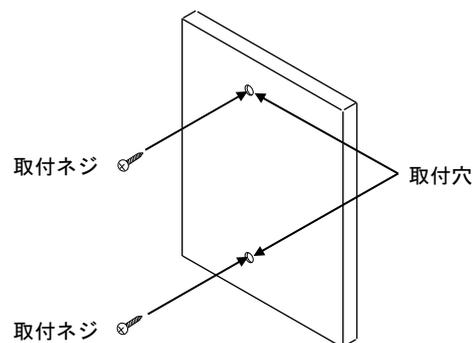
2.4 取付方法

1. 取付寸法を参照して、取り付ける台数分の取付穴をあけてください。

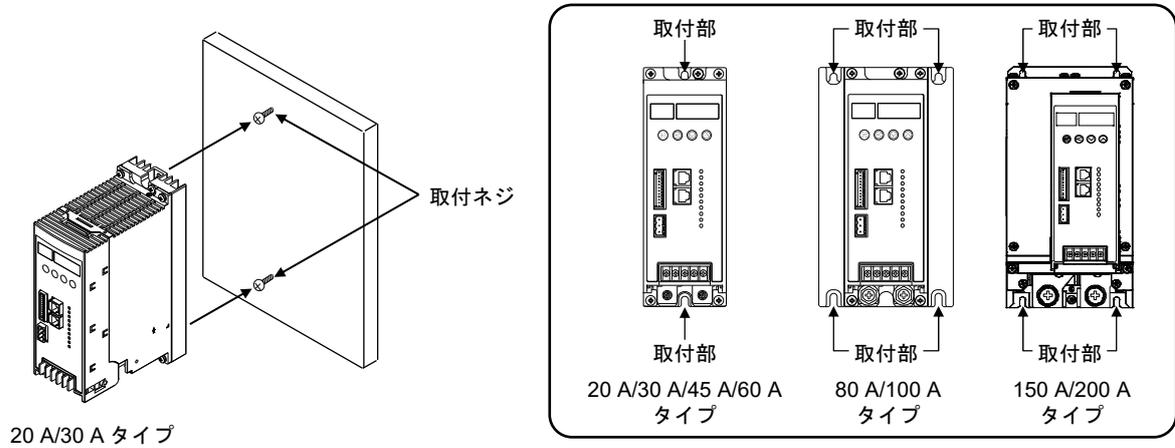


 80 A~200 A タイプを取り付ける場合は、取付穴を4箇所あける必要があります。

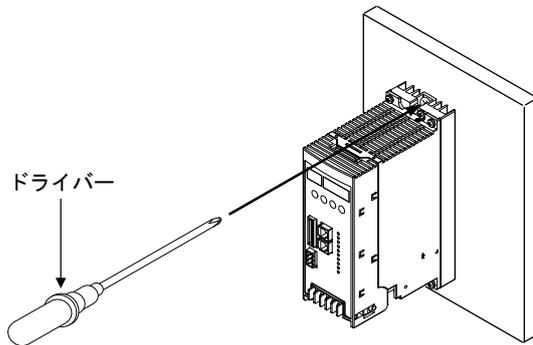
2. 取付穴に、取付ネジを仮止めします。



3. 機器上下の取り付け部分 (2箇所*) を、仮止めした取付ネジにひっかけます。
 * 80 A~200 A タイプの場合は、取り付け部分が4箇所あります。



4. 取付ネジをドライバーで締め付けて固定してください。取付ネジは、お客様で用意してください。



ネジサイズ	推奨締め付けトルク
M5 (長さ: 10 mm)	3.6 N·m

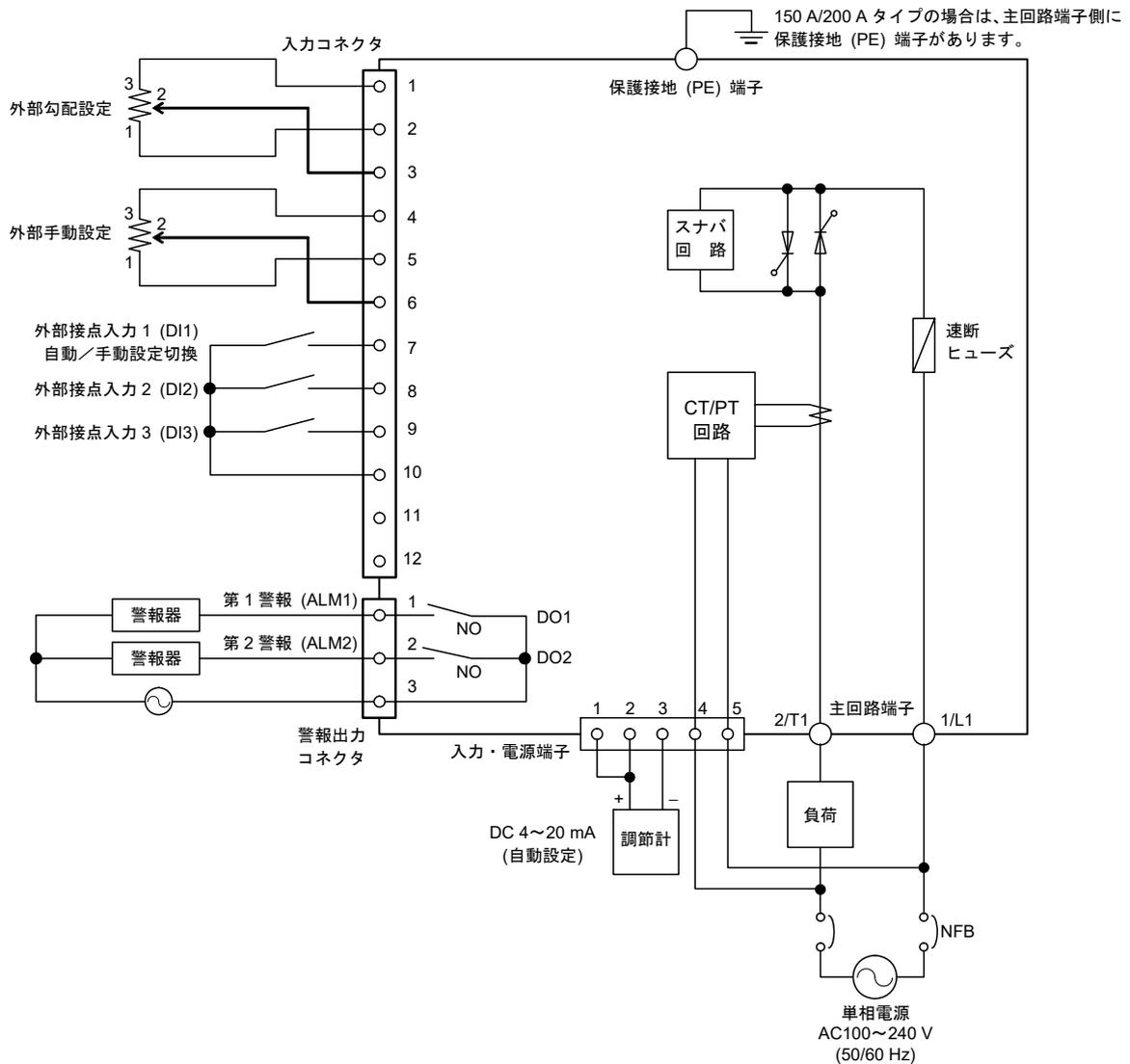
3. 配線



警告

感電防止および機器故障防止のため、すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。また、本機器への通電前には配線が正しいことを必ず確認してください。

3.1 回路ブロック図



速断ヒューズ、CT 回路はオプションです。



外部接点入力 (DI) を使用する場合は、外部接点の機能を割り付ける必要があります。



警報出力は、警報の種類を選択する必要があります。

3.2 主回路の配線

配線図と締め付けトルク表を参照して配線してください。

注意

- 主回路 (2/T1) と電源端子 (4 番)、主回路 (1/L1) と電源端子 (5 番) の相を、必ず合わせて配線してください。配線を間違えると、正常に動作しません。また、負荷破損の原因になります。

- 本機器の負荷側に変圧器を接続する場合の注意

(1) 変圧器一次側制御保護機能なしのとき:

過大電流 (突入電流、変圧器の磁束飽和による電流など) の発生によって、装置の動作に影響がある場合は、磁束密度 1.25 T 以下の変圧器を使用してください。また、必ず、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を適切に設定してください。

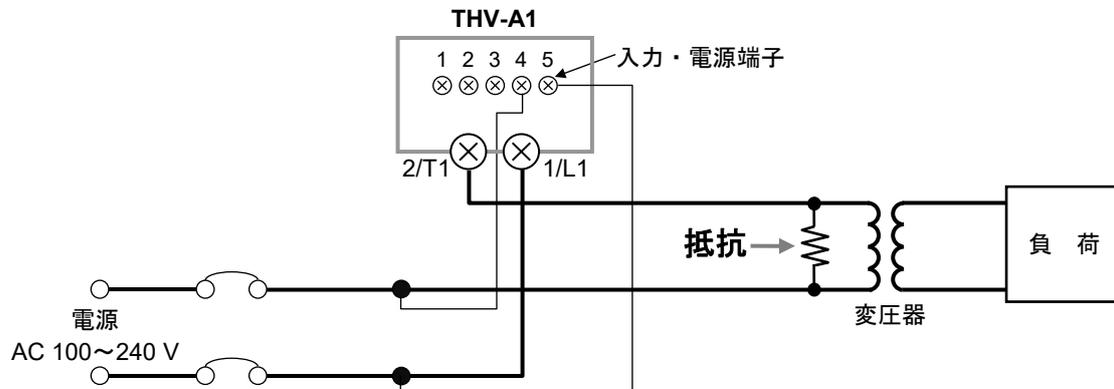
本機器の負荷側に変圧器を接続する場合、変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値以上になるようにしてください。変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値に満たない場合は、変圧器の一次側と並列にブリーダー抵抗を接続し、最小負荷電流* 以上の電流が流れるようにしてください。

* 最小負荷電流: 0.5 A

変圧器に負荷を接続しない状態で、本機器の制御を開始した場合、変圧器の発熱および故障の原因となります。必ず負荷を接続した状態で制御を行ってください。

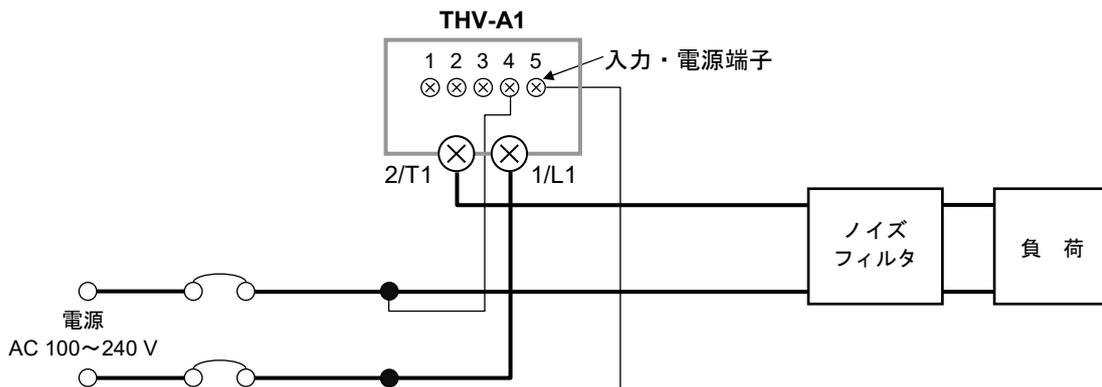
(2) 変圧器一次側制御保護機能付きのとき:

変圧器一次側制御を行う場合は、変圧器一次側制御保護機能を必ず設定してください。また、変圧器二次側断線時のソフトアップ時間も使用状況にあわせて、適切な時間に設定してください。



- 本機器の負荷側にノイズフィルタを接続する場合の注意

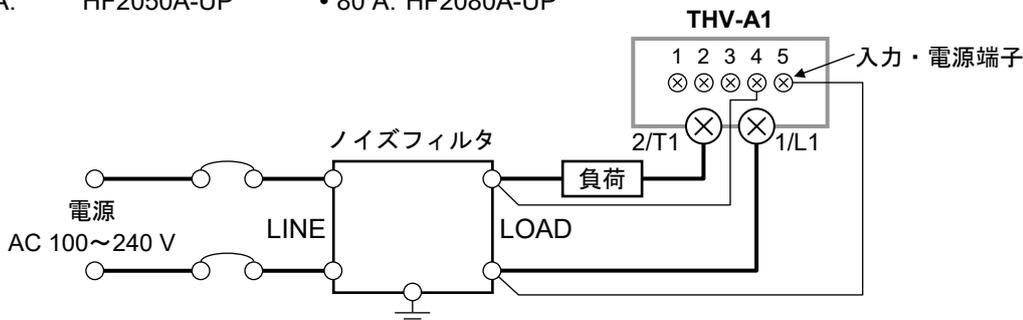
ノイズフィルタを本機器の負荷側に接続する構成で使用する場合、負荷を接続していない状態で本機器の制御を開始すると、ノイズフィルタに過大サージが発生し、本機器が損傷する恐れがあります。必ず負荷を接続した状態で制御を行なってください。



- 20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプの機器は指定のノイズフィルタを使用することによって、CE マークに適合します。

指定ノイズフィルタ (双信電機株式会社製):

- 20 A/30 A: HF2030A-UP ● 60 A: HF2060A-UP ● 100 A: HF2100A-UP
- 45 A: HF2050A-UP ● 80 A: HF2080A-UP



- 本機器には、過電流保護デバイスが付いていません。安全のために十分な遮断容量のある過電流保護デバイス (ヒューズ) を本機器の近くに別途設けてください。
 - ヒューズ種類: タイムラグヒューズ (CSA C22.2 No.248.14 または UL248-14 の適合ヒューズ)
 - ヒューズ定格: 定格電流 2.5 A
- 調節計からの入力信号線はノイズ誘導の影響を避けるため、動力電源線、負荷線から離して配線してください。やむをえず動力用電源の近くに配線する場合は、シールド線を使用してください。
- 安全のために、保護接地 (PE) 端子を必ず接地してください。
- 線材は、電流容量にあったものを使用してください。
- 主回路端子のボルトは、トルクレンチを使用して締め付けてください。必ず、ボルトの六角部分で締め付けてください。
- ボルトおよび端子ネジは記載された締め付けトルクで、確実に締め付けてください。締め付けが不十分だと感電、火災、発熱の原因になります。

主回路端子のボルトサイズと推奨締め付けトルク

	主回路端子 (1/L1、2/T1)			
	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A	150 A/200 A
ボルトサイズ	M4	M6	M8	M10
推奨締め付けトルク	1.6 N·m	3.8 N·m	9.0 N·m	18 N·m

入力・電源端子のネジサイズと推奨締め付けトルク

	電源端子 (4 番、5 番端子)
ネジサイズ	M3
推奨締め付けトルク	0.4 N·m

- 圧着端子は、絶縁被覆付丸形圧着端子を使用してください。

圧着端子サイズ



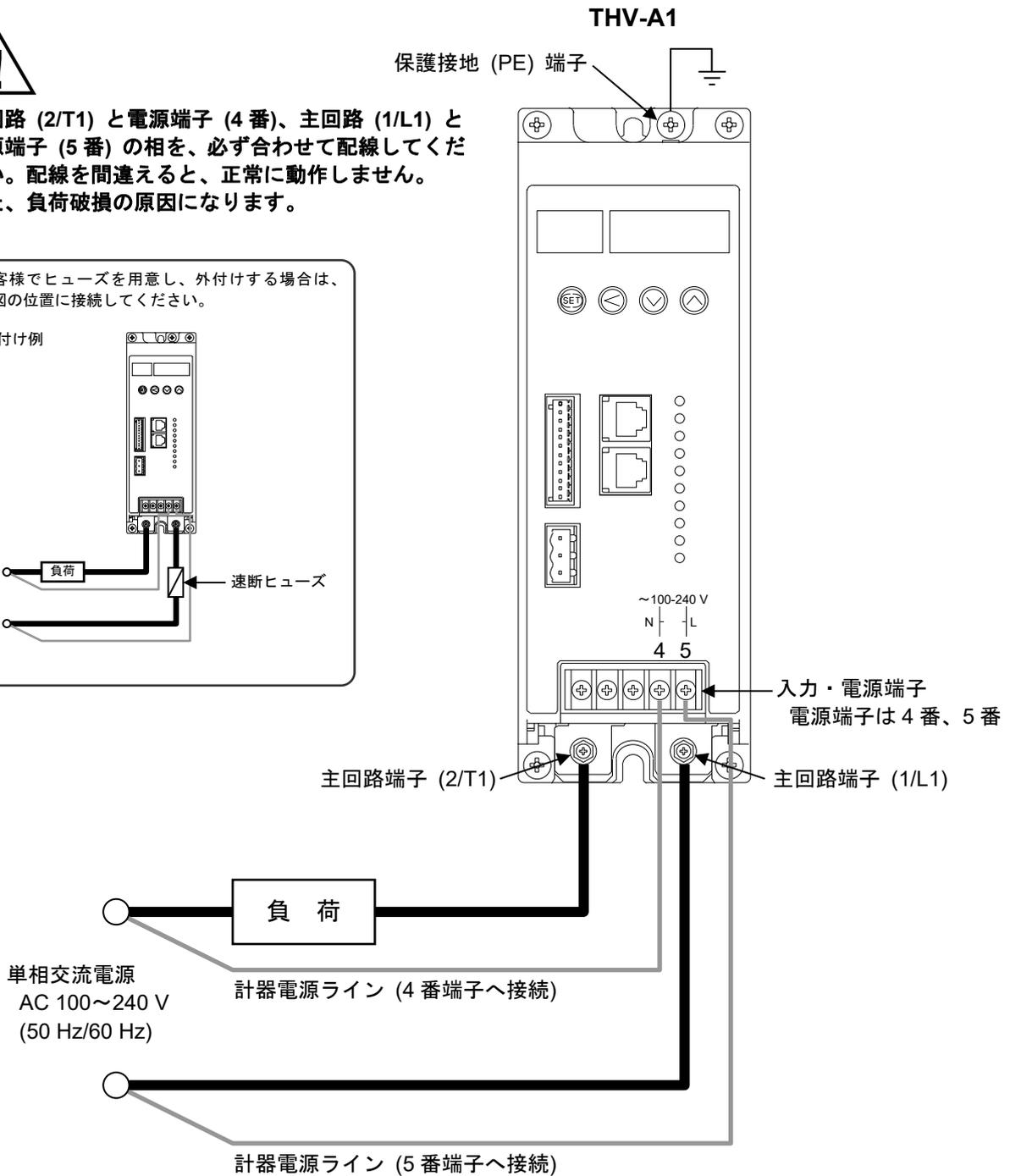
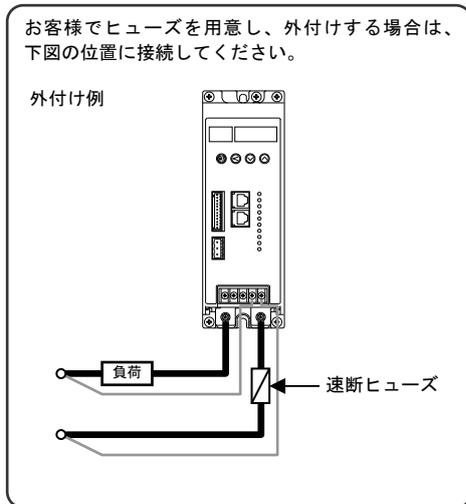
	電源端子 (4 番、5 番端子)	主回路端子 (1/L1、2/T1)			
		20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A	150 A/200 A
φ 寸法	3.2 mm 以上	4.3 mm 以上	6.4 mm 以上	8.4 mm 以上	10.5 mm 以上
D 寸法	5.5 mm 以下	9.5 mm 以下	13.2 mm 以下	22.6 mm 以下	28.5 mm 以下

- 圧着端子などの導体部分が、隣接した導体部分 (端子等) と接触しないように注意してください。

■ 主回路の配線図 (20 A~100 A タイプ)



主回路 (2/T1) と電源端子 (4 番)、主回路 (1/L1) と電源端子 (5 番) の相を、必ず合わせて配線してください。配線を間違えると、正常に動作しません。また、負荷破損の原因になります。



速断ヒューズ、電流検出器 (CT) はオプションです。
速断ヒューズ、電流検出器 (CT) と計器用変圧器 (PT) は、THV-A1 本体に内蔵されます。

図は 20 A/30 A タイプですが、45~100 A タイプの場合も、配線方法は同じです。

■ 主回路の配線図 (150 A/200 A タイプ)

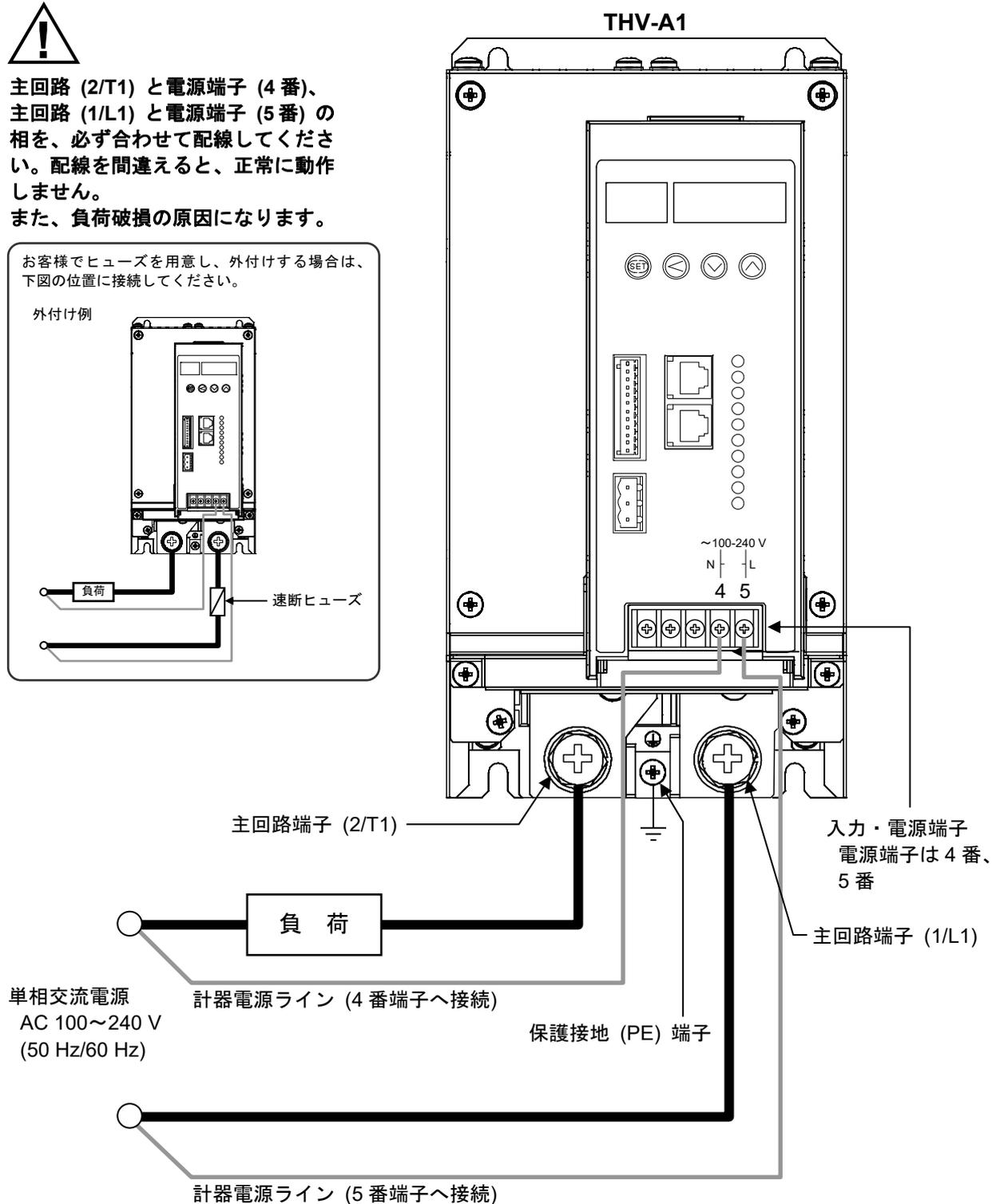
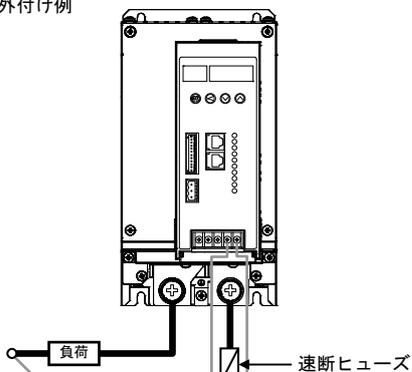


主回路 (2/T1) と電源端子 (4 番)、
主回路 (1/L1) と電源端子 (5 番) の
相を、必ず合わせて配線してくださ
い。配線を間違えると、正常に動作
しません。

また、負荷破損の原因になります。

お客様でヒューズを用意し、外付けする場合は、
下図の位置に接続してください。

外付け例

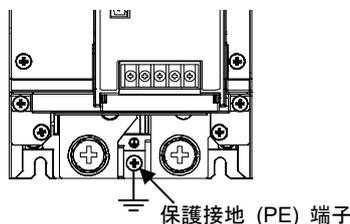
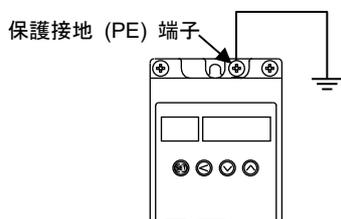


速断ヒューズ、電流検出器 (CT) はオプションです。

速断ヒューズ、電流検出器 (CT) と計器用変圧器 (PT) は、THV-A1 本体に内蔵されます。

3.3 保護接地 (PE) 端子の配線

■ 20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ ■ 150 A/200 A タイプ



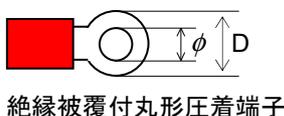
保護接地 (PE) 端子 [20~200 A]:
端子ネジサイズ: M4
推奨締付トルク: 0.88 N·m

- 接地する場所は専用接地とし、D種 (旧第3種) 接地工事を行ってください。
- 接地線は、電力、動力機器などの強電機器の接地線と共用しないでください。
- 接地系統は、接地ループを構成しないように注意し、それぞれの機器を個別に接地してください。
- 接地抵抗は 100 Ω以下となるようにつないでください。
- 接地線は太さ (断面積) が 2.0 mm² (AWG14) 以上の線材を使用してください。

3.4 入力信号 (調節計) の配線

圧着端子は、絶縁被覆付丸形圧着端子を使用してください。

圧着端子サイズ



	入力端子 (1 番、2 番、3 番端子)
φ 寸法	3.2 mm 以上
D 寸法	5.5 mm 以下
推奨締付トルク	0.4 N·m

■ 配線上の注意

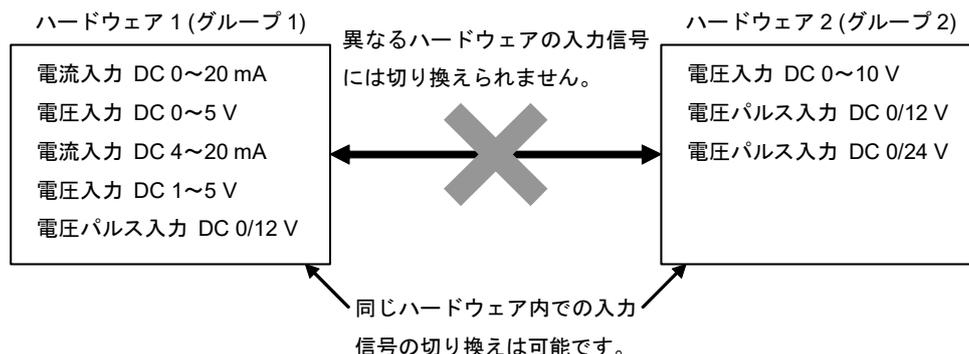
電圧／電流入力には、SELV 回路 (IEC 60950-1) からの信号を接続してください。

■ 入力信号の変更について

入力信号は、注文時に指定した信号に設定されています。入力信号を変更するには、以下の2つの設定を行ってください。

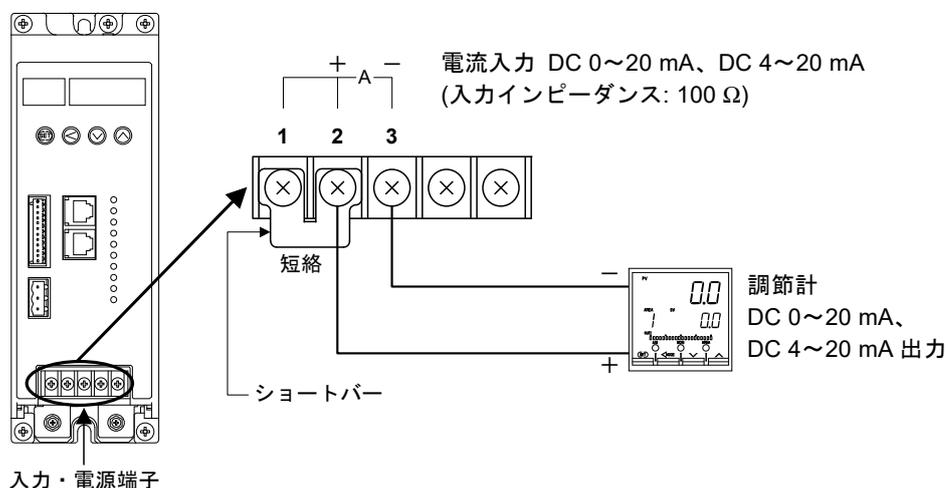
- エンジニアリングモードの入力信号選択 (IS) で入力信号種類を設定する。(P. 60 参照)
- 入力種類に合わせてショートバーの位置を変更する。(P. 23 参照)

また、入力信号は2つのハードウェアに分かれています。同じハードウェア内の入力信号については切り換え可能ですが、異なるハードウェアの入力信号には切り換えられません。



3.4.1 電流入力の配線

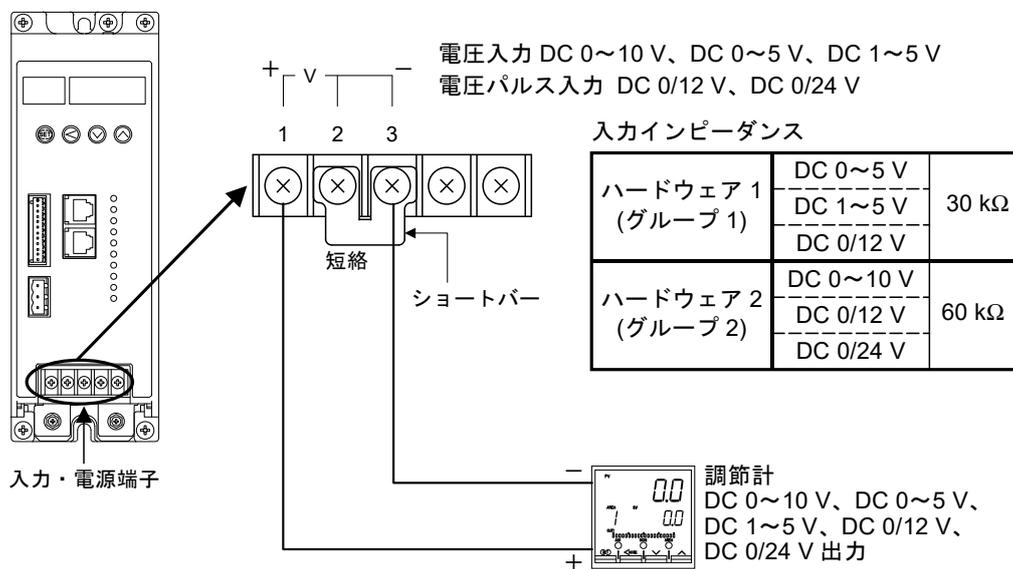
電流入力 (DC 0~20 mA、DC 4~20 mA) の場合は、端子 1 と 2 を短絡します。



 図は 20 A/30 A タイプですが、他のタイプの場合も、配線方法は同じです。

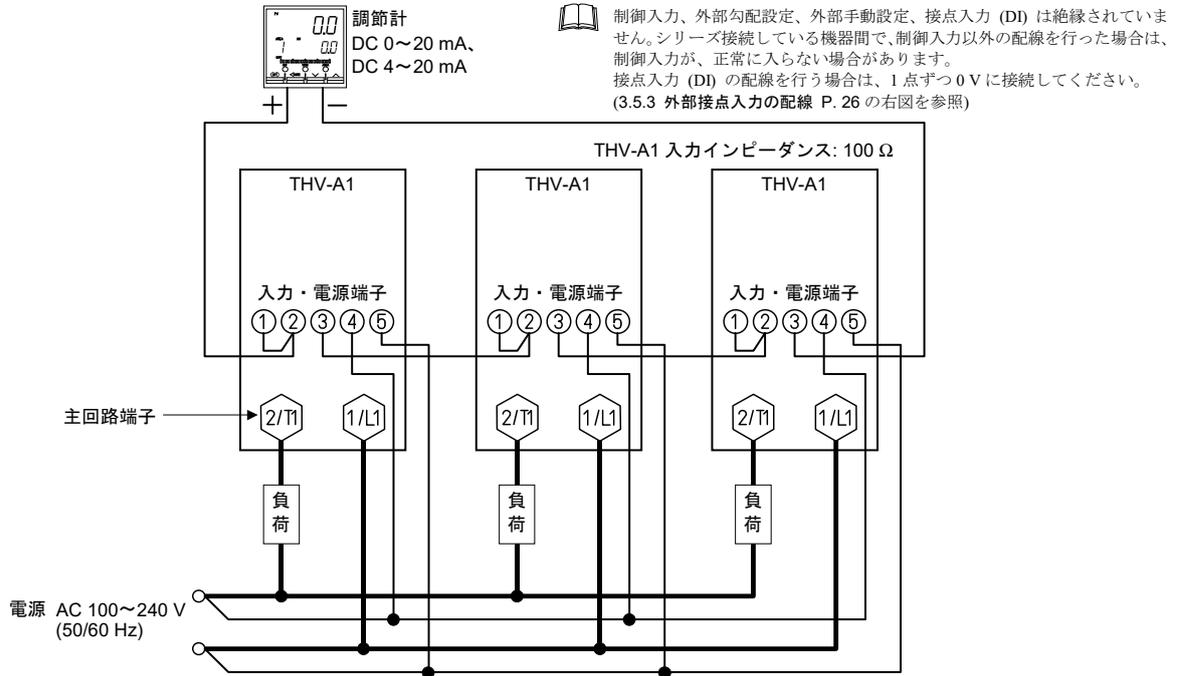
3.4.2 電圧入力、電圧パルス入力の配線

電圧入力 (DC 0~5 V、DC 1~5 V、DC 0~10 V)、電圧パルス入力 (DC 0/12 V、DC 0/24 V) の場合は、端子 2 と 3 を短絡します。

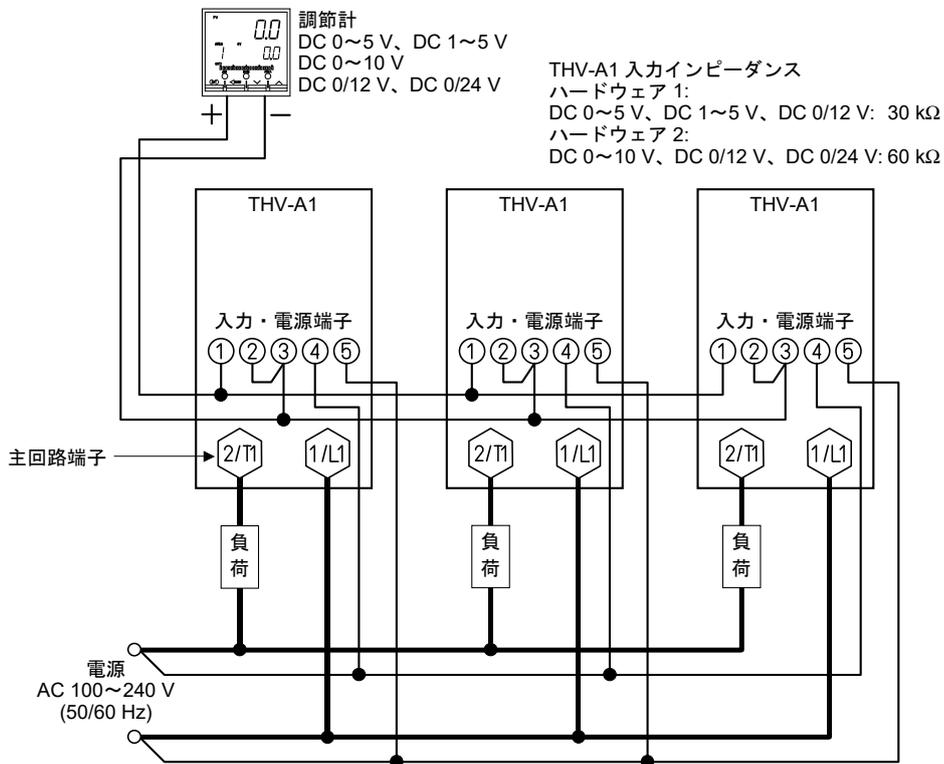


 図は 20 A/30 A タイプですが、他の場合も、配線方法は同じです。

3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) の配線例 [速断ヒューズ内蔵タイプ]



3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例 [速断ヒューズ内蔵タイプ]

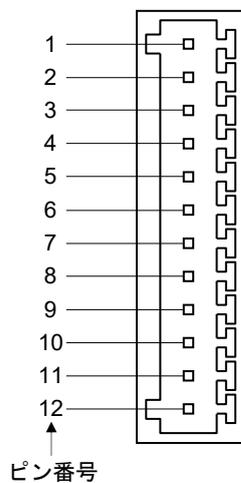


3.5 入力コネクタの配線

入力コネクタは以下の配線に使用します。

- 外部勾配設定
- 外部手動設定
- 外部接点入力 (DI)

3.5.1 入力コネクタピン番号と内容



ピン番号	内 容
1	+5 V 出力 (勾配設定入力)
2	0 V (勾配設定入力)
3	勾配設定入力 (勾配設定器による 0~5 V 入力)
4	+5 V (手動設定入力)
5	0 V (手動設定入力)
6	手動設定入力 (手動設定器による 0~5 V 入力)
7	外部接点入力 1 (DI1)
8	外部接点入力 2 (DI2)
9	外部接点入力 3 (DI3)
10	0 V (外部接点入力) *
11	0 V (外部接点入力) *
12	0 V (外部接点入力) *

* 10~12 は、内部で回路がつながっています。



外部接点入力を使用する場合は、外部接点入力 (DI) 機能の割り付けと、動作の選択が必要です。必要に応じて、次のパラメータを設定してください。

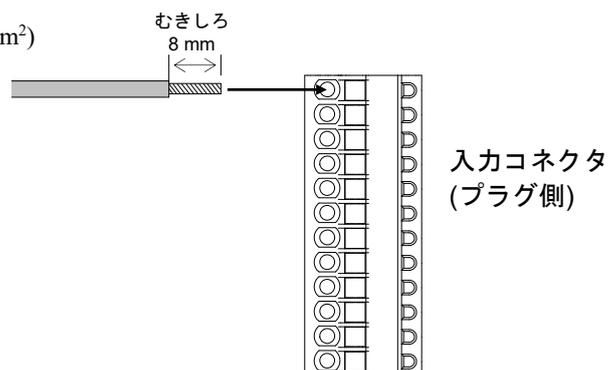
- 外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 (C1) P. 57、P. 81 参照
- 外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2) P. 57、P. 81 参照
- 外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 (C3) P. 57、P. 81 参照
- 外部接点動作選択 (dA) P. 61、P. 81 参照

3.5.2 入力コネクタ (プラグ側) 配線時の注意

電線は撚り線を使用してください。

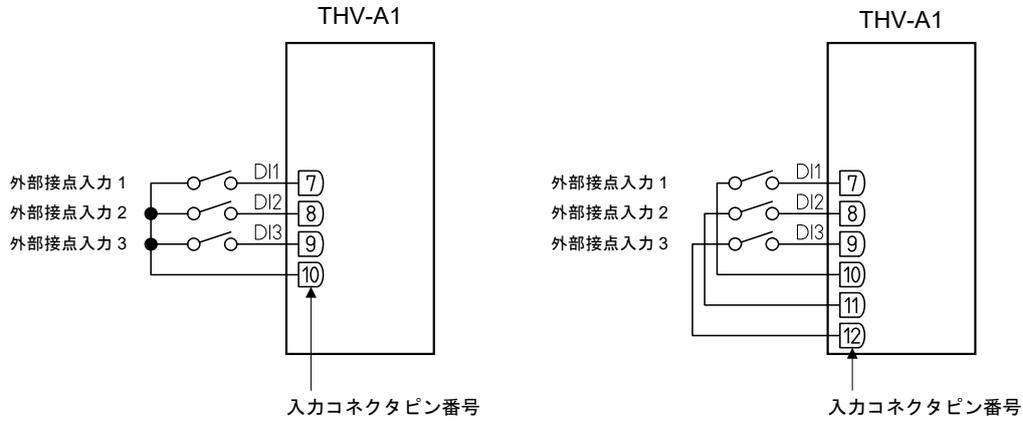
撚り線: AWG28-20 (断面積 0.14~0.5 mm²)

むきしろ: 8 mm



入力コネクタ
(プラグ側)

3.5.3 外部接点入力の配線

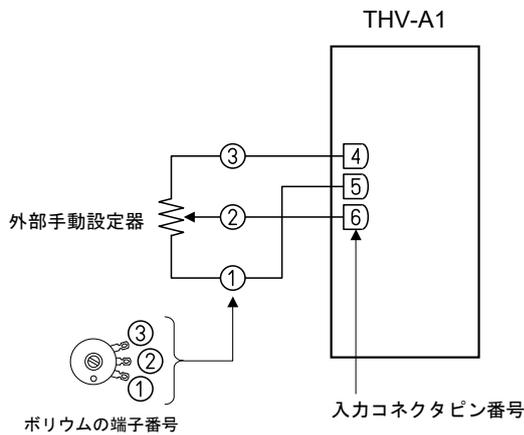


外部接点入力 (DI) を使用する場合は、配線後に機能の割り付けと、動作の選択が必要です。必要に応じて次のパラメータを設定してください。

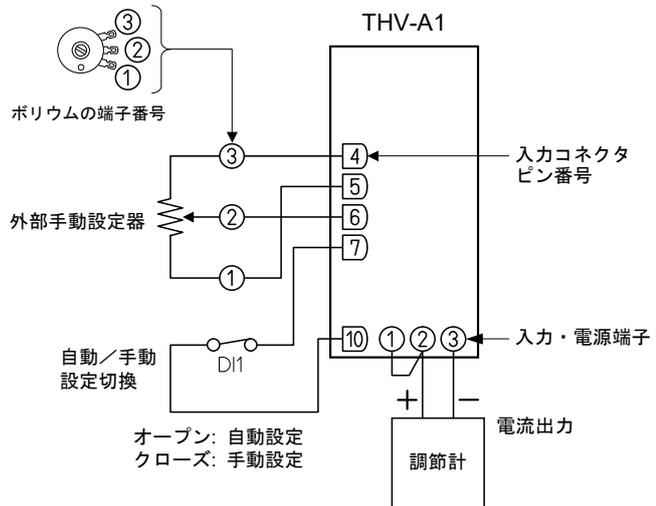
- 外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 (C1)P. 57、P. 81 参照
- 外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2)P. 57、P. 81 参照
- 外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 (C3)P. 57、P. 81 参照
- 外部接点動作選択 (dA)P. 61、P. 81 参照

3.5.4 外部手動設定の配線

■ 外部手動設定のみ

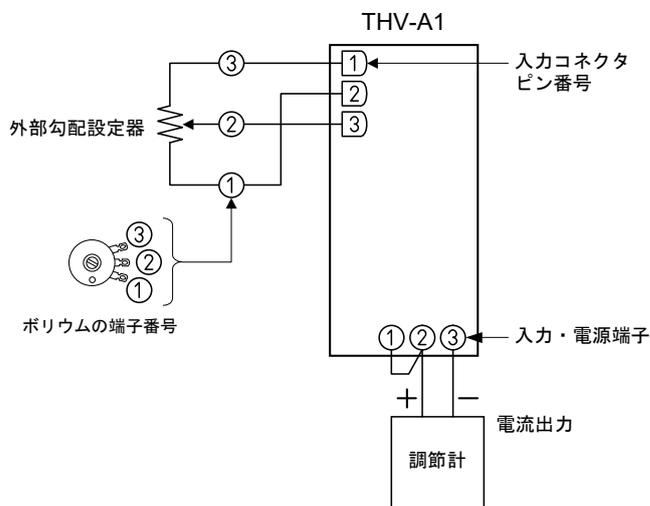


■ 外部手動設定 (自動/手動設定切換付き)

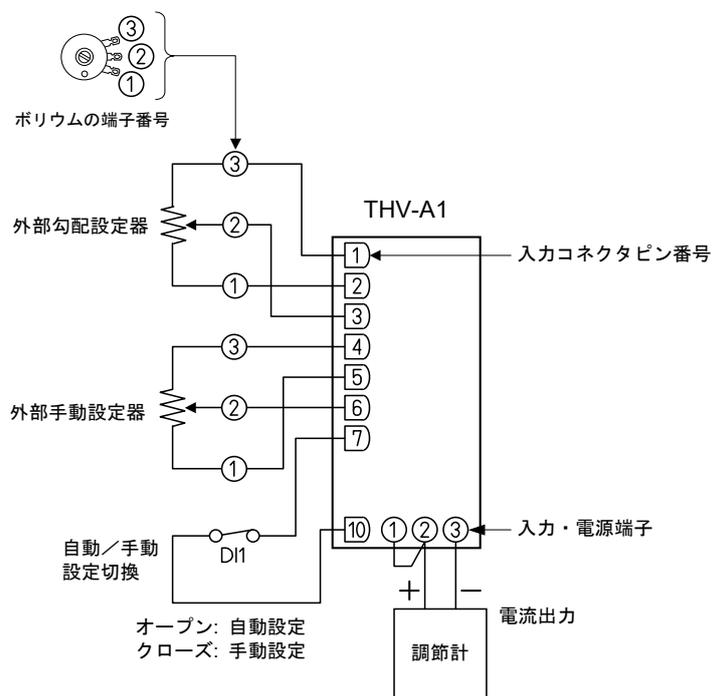


外部手動設定のみで使用する場合は、エンジニアリングモードの外部接点動作選択 (dA) で「3: 外部手動設定固定」に設定してください。(P. 61)

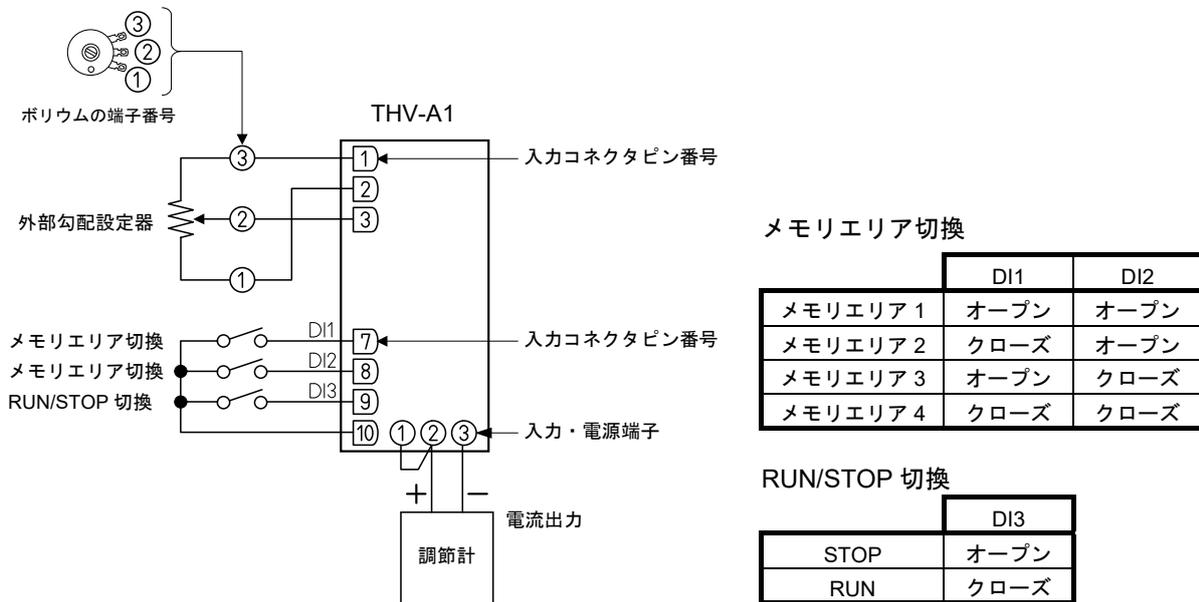
3.5.5 外部勾配設定の配線



3.5.6 自動／手動設定切換 (外部勾配設定器付き) の配線

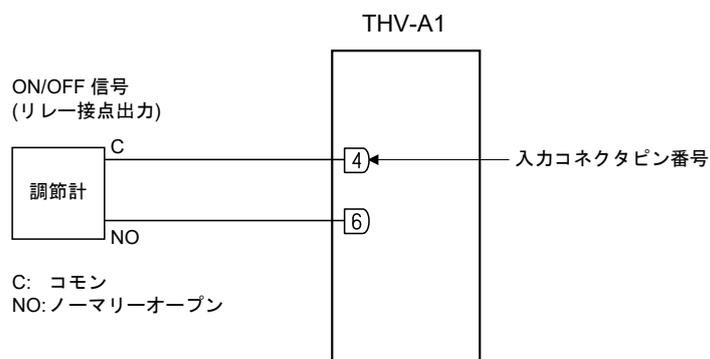


3.5.7 自動設定、外部勾配設定、メモリエリア切換と RUN/STOP 切換の配線



3.5.8 接点入力の配線

調節計の ON/OFF 信号により、サイリスタの出力を ON/OFF します。



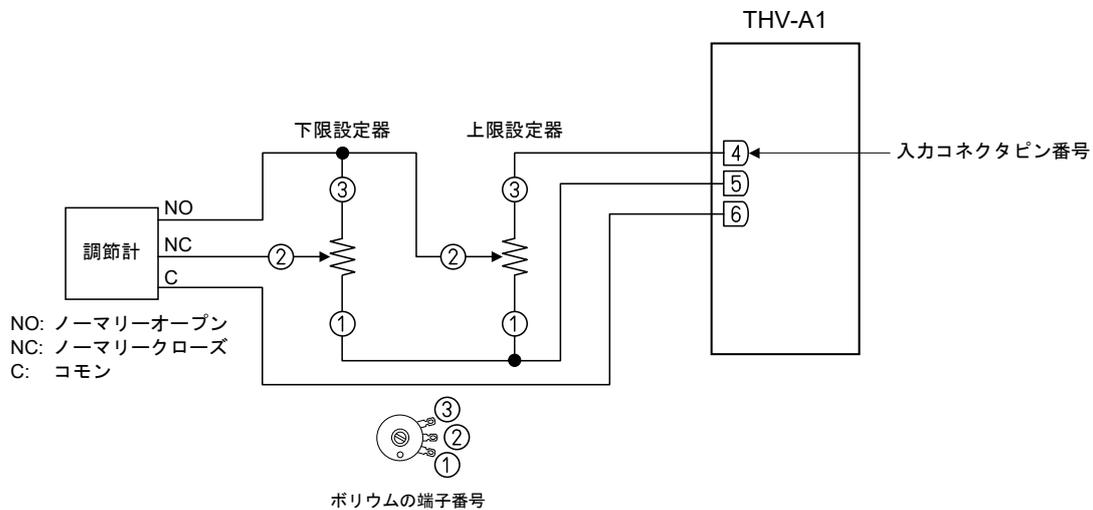
📖 接点入力を使用する場合は、エンジニアリングモードの外部接点動作選択 (dA) で「3: 外部手動設定固定」に設定してください。(P. 61)

📖 接点入力の配線後、出力リミッタ上限、出力リミッタ下限を設定すると、二位置制御ができます。

接点クローズ: 出力リミッタ上限

接点オープン: 出力リミッタ下限

3.5.9 二位置制御 (H-L 制御) の配線



 二位置制御 (H-L 制御) を行う場合は、エンジニアリングモードの外部接点動作選択 (dA) で「3: 外部手動設定固定」に設定してください。(P. 61)

 出力範囲の設定または変更を行う場合は、上限設定器から設定してください。下限出力値は、上限設定器の設定値に依存します。
下限設定器の設定値で運転している場合に、上限設定器の設定値を変更すると、下限出力値も変わります。

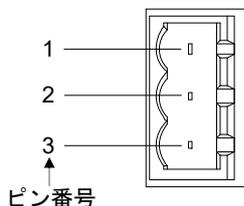
下限出力値 = 上限設定器の設定値 × 下限設定器の設定値

例: 上限設定器の設定値が 80 %、下限設定器の設定値が 40 % の場合

$$80 \% \times 40 \% = 32 \% \quad \underline{\text{下限出力値 } 32 \%}$$

3.6 警報出力コネクタの配線

3.6.1 警報出力コネクタピン番号と内容



ピン番号	内 容
1	第 1 警報 (ALM1): デジタル出力 1 (DO1)、リレー接点出力
2	第 2 警報: (ALM2): デジタル出力 2 (DO2)、リレー接点出力
3	コモン (COM)



警報出力コネクタから出力する警報の種類選択が必要です。出力する警報の種類は、第 1 警報出力論理選択 (L1)、第 2 警報出力論理選択 (L2) で選択してください。

- FAIL 警報 (非励磁固定)
- 電源周波数異常
- ボード異常
- 電源電圧異常
- ヒータ断線警報 1
- ヒータ断線警報 2
- サイリスタブレークダウン警報
- 過電流
- ヒューズ断線
- ヒートシンク温度異常

FAIL 警報以外の警報は、励磁または非励磁の選択ができます。



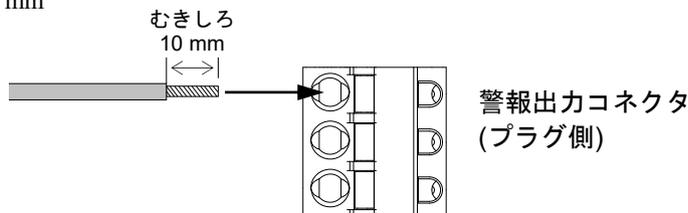
第 1 警報出力論理選択 (L1)、第 2 警報出力論理選択 (L2) については、P. 67 を参照してください。

3.6.2 警報出力コネクタ (プラグ側) 配線時の注意

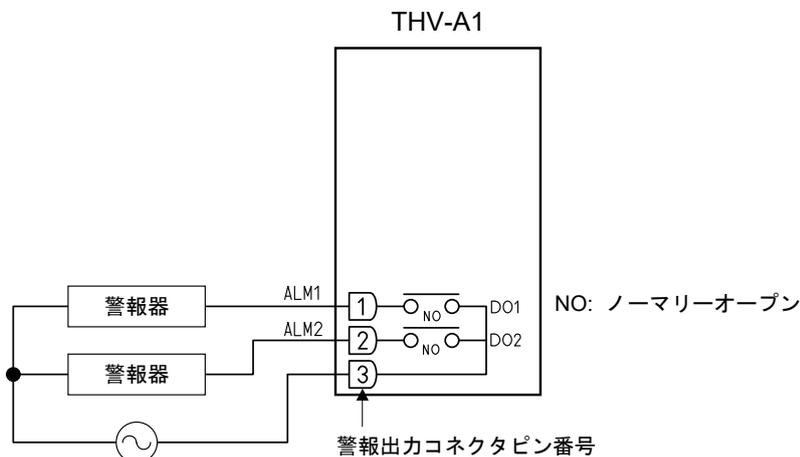
電線は撚り線を使用してください。

撚り線: AWG24-12 (断面積 0.2~2.5 mm²)

むきしろ: 10 mm



3.6.3 警報出力コネクタの配線



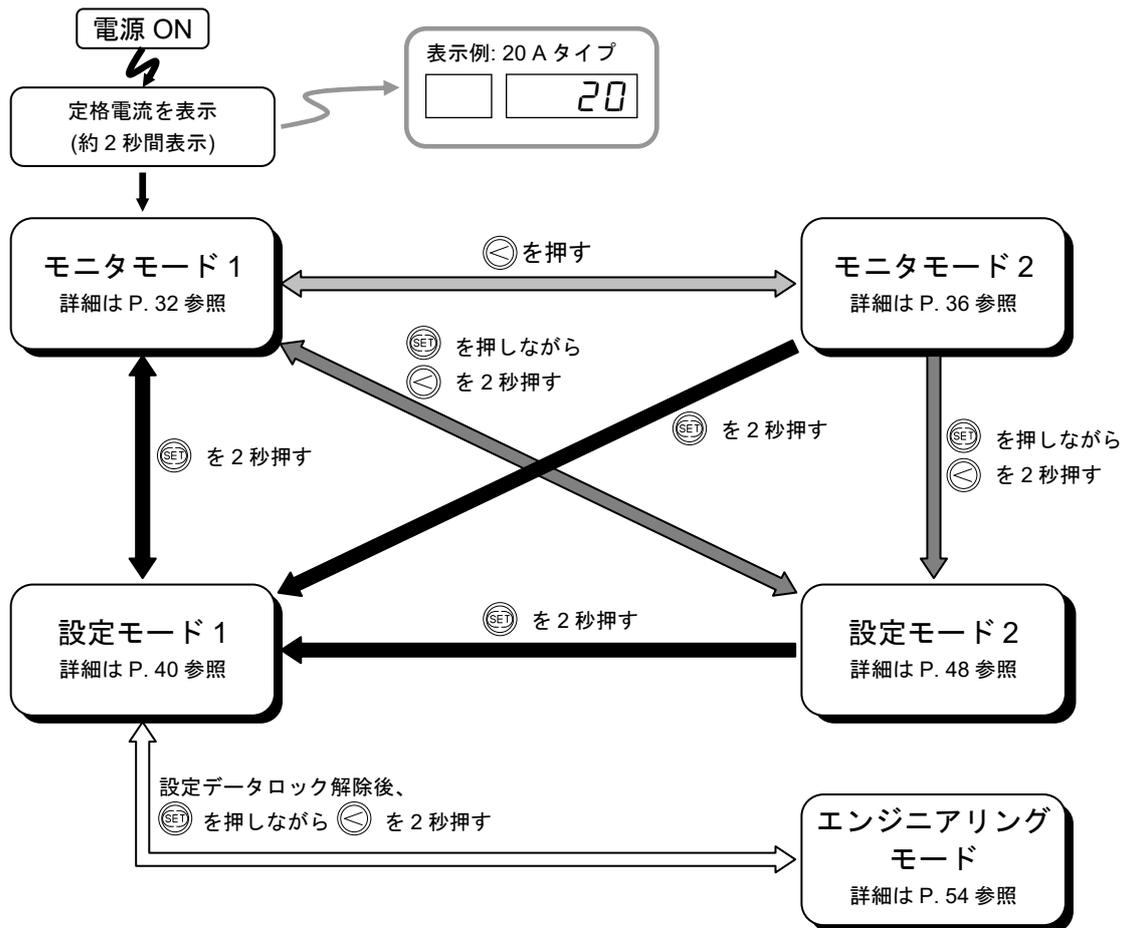
4. 操作と設定

この章では、モニタとパラメータの内容および設定方法について説明しています。お客様の運転に必要なものを選んで設定してください。
初めて設定を行う場合は、エンジニアリングモード、設定モードの順番で設定してください。

4.1 モードの呼出方法

本機器には、5種類のモードがあります。

- モニタモード 1: 入力信号値、位相角比率、電流値などの確認ができます。
- モニタモード 2: 電源周波数、外部勾配設定値、外部手動設定値などの確認ができます。
- 設定モード 1: 各パラメータ (内部手動設定、内部勾配、ソフトアップ/ソフトダウン、設定データロックなど) の設定ができます。
- 設定モード 2: ヒータ断線警報設定値、電流リミッタ値などの設定ができます。
(このモードは、定電流制御または定電圧制御機能付きの場合に表示します。)
- エンジニアリングモード:
使用条件にあわせて一度設定を行うと、その後、通常に使用している限りではほとんど変更の必要のないパラメータを設定するモードです。



エンジニアリングモードは、設定データロックされている場合は表示されません。



設定モード 1、設定モード 2 とエンジニアリングモードは、1 分以上操作をしないとモニタモード 1 へ戻ります。

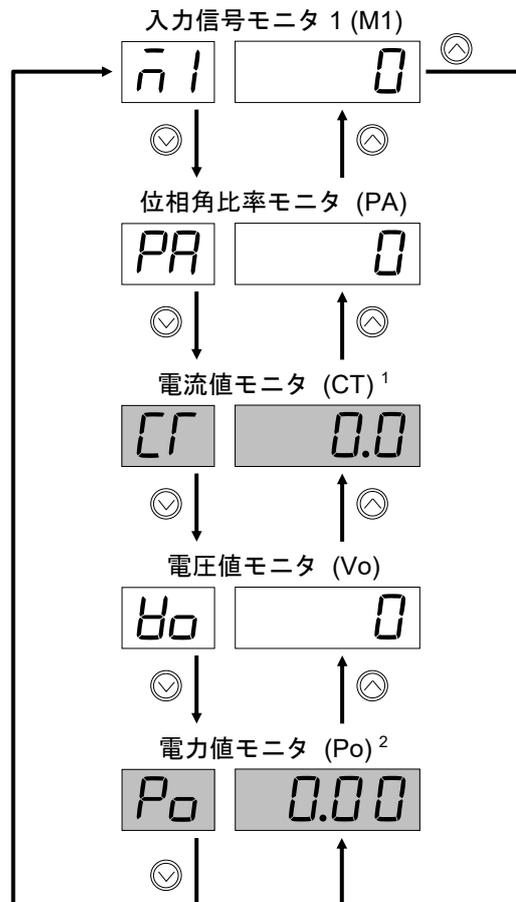
4.2 モニタモード 1

モニタモード 1 は、本機器の電源を ON にすると、最初に表示されるモードです。モニタモード 1 では「入力信号値」、「位相角比率」、「電流値」、「電圧値」および「電力値」を表示します。

4.2.1 モニタの切換方法

モード内では、アップキー (⊕) またはダウンキー (⊖) を押すごとに、モニタが切り換わります。

■ モニタモード 1



¹ この画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

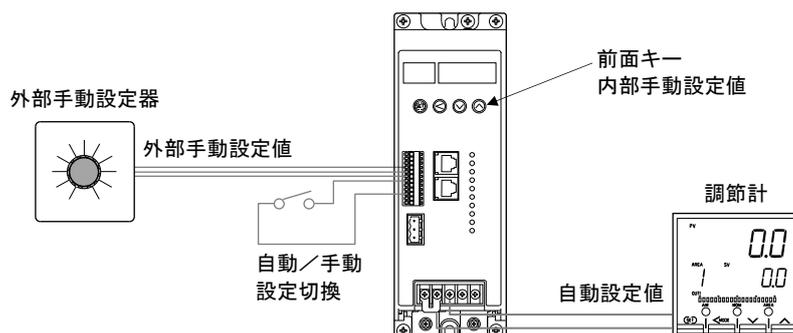
² この画面は、定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

4.2.2 モニタの説明

入力信号モニタ 1 (M1)



3 種類の入力信号のうち、1 つを選択して表示します。出荷時の状態では、自動設定値を表示します。外部接点入力 (DI) の 1 点を「自動/手動設定切換」で使用すると、2 種類の入力信号を切り換えて表示できます。



☞ 入力信号の選択方法については、4.7 入力信号モニタ 1 (M1) の表示切換について (P. 79) を参照してください。

入力信号の種類	表示範囲
自動設定値 (調節計からの入力信号)	0~100 %
外部手動設定値 (外部手動設定器 (ボリューム) からの入力信号)	
内部手動設定値 (THV-A1 前面キーによる設定値)	

📖 内部手動設定 (IM) で設定した内部手動設定値は、小数点桁を切り捨てた値で表示されます。

📖 入力信号モニタ 1 (M1) に表示させる入力信号の種類を変更した場合は、切り換えた入力信号の設定値で、すぐに制御を行います。

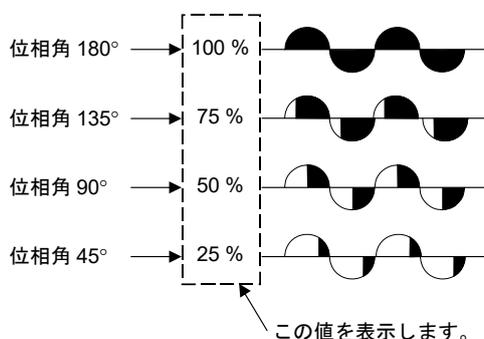
位相角比率モニタ (PA)



トリガ点の位相角を百分率で表示します。入力信号に対して、ソフトアップ時間、ソフトダウン時間、勾配設定、出力リミッタ設定またはベースアップ設定などの各演算を行った値が、位相角になります。

表示範囲
0～100 %

 位相角が 0° のときに 0 % を表示します。
位相角が 180° のときに 100 % を表示します。



電流値モニタ (CT)



電流検出器 (CT) の入力値 (電流値) を表示します。
表示される電流値は、実効値です。
表示範囲は、製品によって異なります。

製品の種類	表示範囲
20 A タイプ	0.0～27.0 A
30 A タイプ	0.0～40.5 A
45 A タイプ	0.0～60.8 A
60 A タイプ	0.0～81.0 A
80 A タイプ	0.0～108.0 A
100 A タイプ	0.0～135.0 A
150 A タイプ	0.0～202.5 A
200 A タイプ	0.0～270.0 A

 電流値モニタ (CT) 画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

 電流検出器 (CT) は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、THV-A1 に内蔵されます。

電圧値モニタ (Vo)



THV-A1 の出力電圧 (負荷電圧) を表示します。
表示される電圧値は、実効値です。(出力電圧は計器電源から算出されています。)

表示範囲
0~280 V

AC 90~264 V [電源電圧変動を含む]
定格 AC 100~240 V

電力値モニタ (Po)



電力値を表示します。
電力値は、THV-A1 に内蔵されている電流検出器 (CT) と、計器用変圧器 (PT) の入力値から算出されます。

製品の種類	表示範囲
20 A タイプ	0.00~7.56 kW
30 A タイプ	0.00~11.34 kW
45 A タイプ	0.00~17.01 kW
60 A タイプ	0.00~22.68 kW
80 A タイプ	0.00~30.24 kW
100 A タイプ	0.00~37.80 kW
150 A タイプ	0.00~56.70 kW
200 A タイプ	0.00~75.60 kW

電力値モニタ (Po) 画面は、定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

電流検出器 (CT) は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、THV-A1 に内蔵されます。

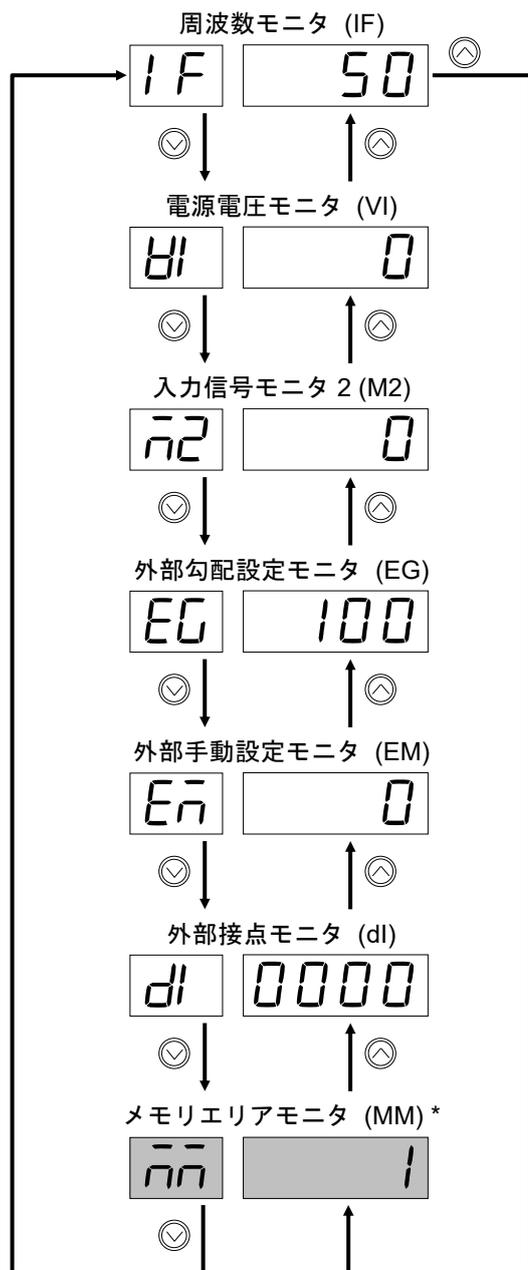
4.3 モニタモード2

モニタモード2では、周波数、電源電圧、自動設定値、外部勾配設定値、外部手動設定値、外部接点の状態(オープン/クローズ状態) およびメモリエリア番号を表示します。

4.3.1 モニタの切換方法

モード内では、アップキー (⊙) またはダウンキー (⊖) を押すごとに、モニタが切り換わります。

■ モニタモード2



* この画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。

4.3.2 モニタの説明

周波数モニタ (IF)

電源周波数を表示します。

表示範囲
40～70 Hz

本機器には、電源周波数監視機能があります。
詳細は、5.12 電源周波数監視機能 (P. 146) を参照してください。

電源電圧モニタ (VI)

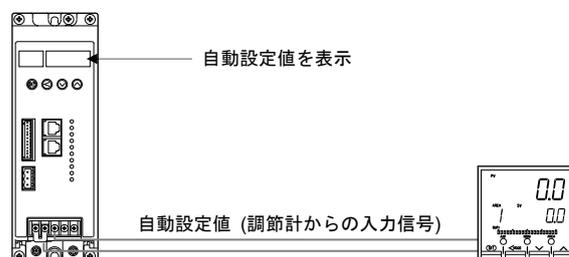
電源電圧を表示します。

表示範囲
0～280 V

AC 90～264 V [電源電圧変動を含む]
定格 AC 100～240 V

入力信号モニタ 2 (M2)

自動設定値 (調節計からの入力信号) を表示します。



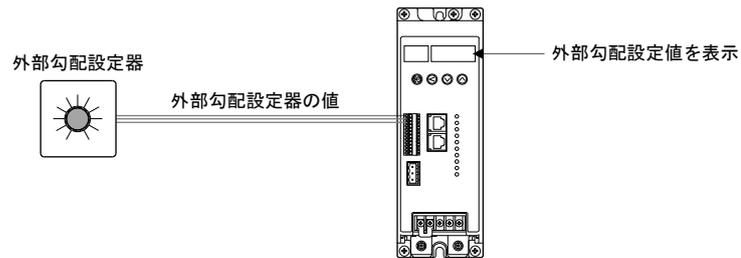
表示範囲
0～100 %

調節計が接続されていない場合は「0」を表示します。

外部勾配設定モニタ (EG)



外部勾配設定値 (外部勾配設定器の値) を表示します。



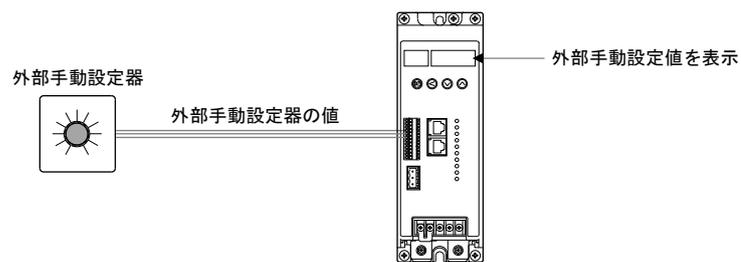
表示範囲
0~100 %

 外部勾配設定器が接続されていない場合は「100」を表示します。

外部手動設定モニタ (EM)



外部手動設定値 (外部手動設定器の値) を表示します。

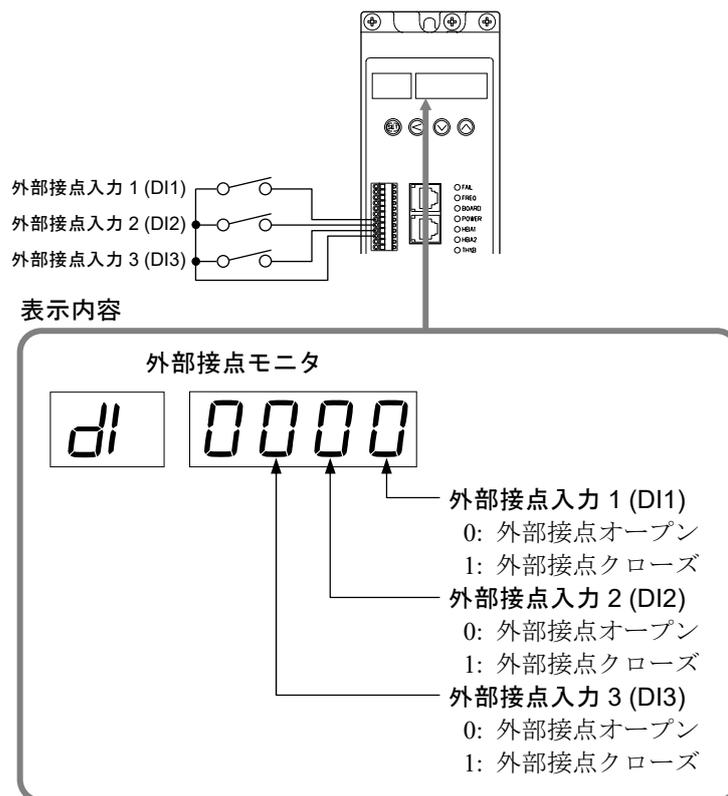


表示範囲
0~100 %

外部接点モニタ (dl)



外部接点のオープン/クローズ状態を表示します。



📖 THV-1 をお使いのお客様へ

THV-1 と THV-A1 では、外部接点モニタのオープン/クローズの表示が逆になっていますので、ご注意ください。

	THV-1	THV-A1
外部接点オープン	1	0
外部接点クローズ	0	1

メモリエリアモニタ (MM)



運転に使用している、メモリエリア番号を表示します。

表示範囲
1~4

📖 メモリエリアモニタ (MM) 画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。また、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。

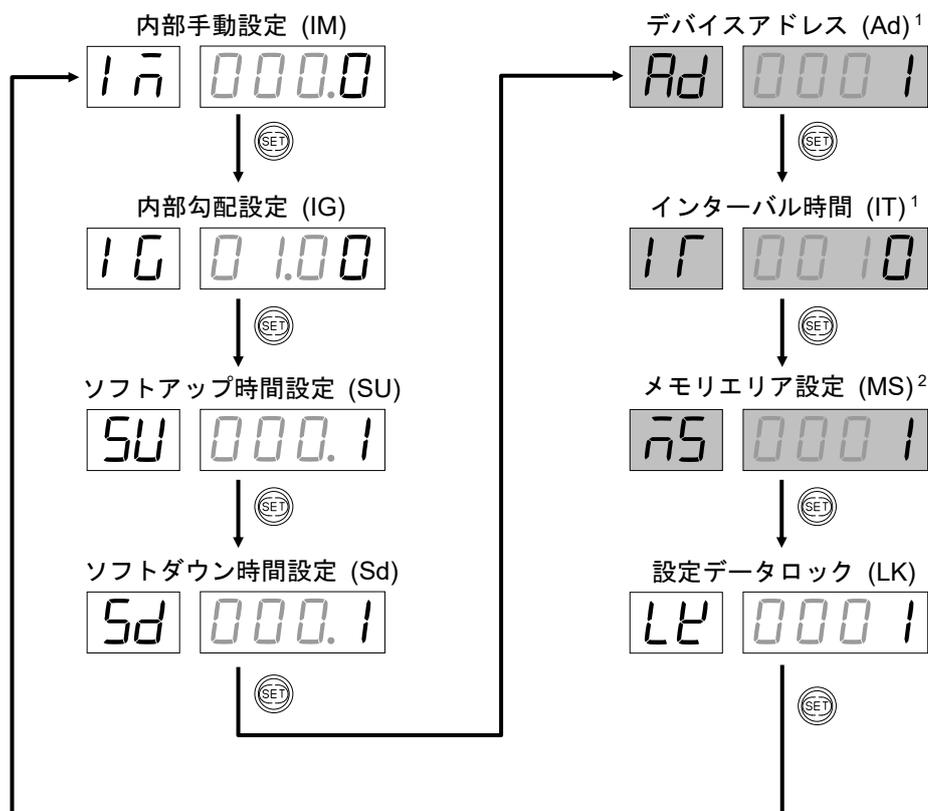
4.4 設定モード 1

設定モード 1 は、内部手動設定値、内部勾配設定値、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間、ソフトダウン時間、デバイスアドレス、インターバル時間、メモリエリア、設定データロックを設定するモードです。

4.4.1 パラメータ (設定項目) の切換方法

モード内では、SET キー (SET) を押すごとにパラメータ (設定項目) が切り換わります。設定モード 1 は、1 分以上操作をしないとモニタモード 1 へ戻ります。

■ 設定モード 1



¹ この画面は、通信機能付き (RS-422A または RS-485) の製品を指定した場合に表示されます。

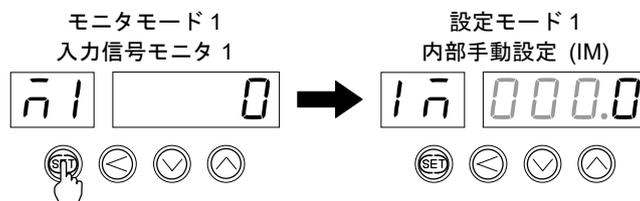
² この画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

また、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。

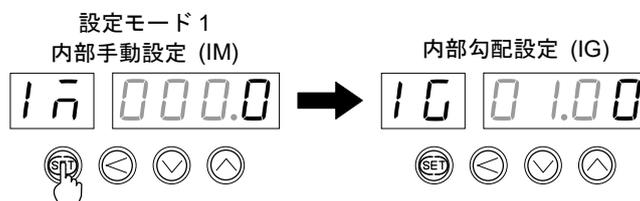
4.4.2 数値の設定例

■ 内部勾配設定値を 0.50 に設定する

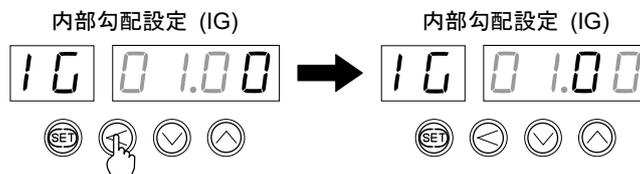
1. SET キーを 2 秒間押して、設定モード 1 に切り換えます。



2. SET キーを押して、内部勾配設定に切り換えます。

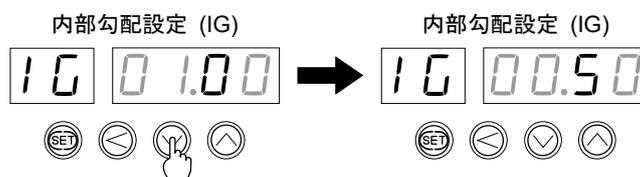


3. シフトキーを押して、表示器 (数値表示) の小数点第一位の桁を明点灯させます。

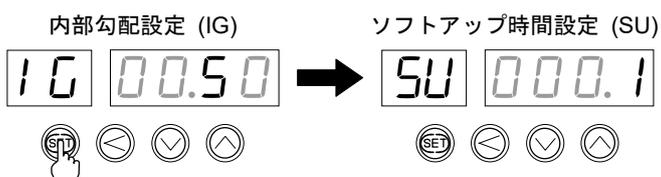


: 暗点灯
: 明点灯

4. ダウンキーを押して、数値を「5」にします。



5. SET キーを押して、設定した値を登録します。表示は次のパラメータに切り換わります。



次ページへつづく

前ページからのつづき

-  SET キーを押さなくても、数値変更後、2 秒以上キー操作をしないと、変更した値が自動登録されます。
ただし、デバイスアドレス (Ad)、インターバル時間 (IT) は、数値変更後に電源を一度 OFF にして再度 ON にしないと、データが有効になりません。
-  設定モード 1、設定モード 2 またはエンジニアリングモードの状態、1 分以上キー操作をしないと、自動的にモニターモード 1 に戻ります。
-  他のパラメータを設定する場合も、設定手順は同様です。
-  シフトキーを押すごとに、明点灯は以下のように移動します。



4.4.3 パラメータ (設定項目) の説明

内部手動設定 (IM)

内部手動設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 %	0.0

電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。

機能説明は、P. 120 を参照してください。

内部勾配設定 (IG)

内部勾配設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.00~2.00 〔 0.00 で内部勾配 0 % 2.00 で内部勾配 200 % 〕	1.00

内部勾配設定は、位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) の場合に、設定が有効になります。

勾配出力特性は、P. 122 を参照してください。

ソフトアップ時間設定 (SU)



ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を設定します。
出力が 0% から 100% になるまでの時間を、0.0~100.0 秒の範囲で設定します。

注意

突入電流の大きい負荷を使用した場合、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間が適切に設定されていないと、サイリスタブレークダウンになります。
また、ゼロクロス制御の場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を設定しても、突入電流を抑えることはできません。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1

ソフトアップ機能は、位相制御の場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 123 を参照してください。

■ 変圧器一次側制御保護機能使用時の注意

変圧器一次側制御保護機能の有効/無効の設定によって、ソフトアップ時間設定 (SU) の動作が異なります。変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、ソフトアップ時間設定 (SU) の動作は、以下のようになります。

- ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 (SF) で無効に設定しても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- 外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- RUN/STOP 切換 (rS) によって、STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ時間設定 (SU) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- 外部接点入力 (DI) によって、STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ時間設定 (SU) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

ソフトダウン時間設定 (Sd)



ソフトダウン時間を設定します。
出力が 100 %から 0 %になるまでの時間を、0.0~100.0 秒の範囲で設定します。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1

 ソフトダウン機能は、位相制御の場合に、設定が有効になります。

 機能説明は、P. 123 を参照してください。

■ 変圧器一次側制御保護機能使用時の注意

変圧器一次側制御保護機能の有効/無効の設定によって、ソフトダウン時間設定 (Sd) の動作が異なります。変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、以下の設定または操作によって、ソフトダウン機能を無効にしても、ソフトダウン有効時の動作と同じになります。

- ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 (SF) で無効に設定した場合
- 外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えた場合

デバイスアドレス (Ad)



THV-A1 のデバイスアドレスを設定します。ホストコンピュータが、THV-A1 を識別するためのアドレスです。

設定範囲	出荷値
0~99 0 に設定すると、通信を行いません。	1

 デバイスアドレス (Ad) 画面は、通信機能付き (RS-422A または RS-485) の製品を指定した場合に表示されます。

 通信機能については、THV-A1 通信取扱説明書 [詳細版] (IMR02D05-J□) を参照してください。

インターバル時間 (IT)



通信インターバル時間を設定します。ホストコンピュータが最終キャラクタのストップビットを送信し終えて、伝送線を受信に切り換えるまで (THV-A1 が送信可能となるまで) の最大時間を設定します。

設定範囲	出荷値
0~250 ms	10

 インターバル時間 (IT) 画面は、通信機能付き (RS-422A または RS-485) の製品を指定した場合に表示されます。

 通信機能については、THV-A1 通信取扱説明書 [詳細版] (IMR02D05-J□) を参照してください。

メモリエリア設定 (MS)



警報監視に使用するメモリエリア番号を設定します。
メモリエリア設定 (MS) を変更すると、メモリエリア選択 (AE) も、同じメモリエリア番号に切り換わります。

設定範囲	出荷値
1~4	1

 メモリエリア設定 (MS) 画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。

 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。

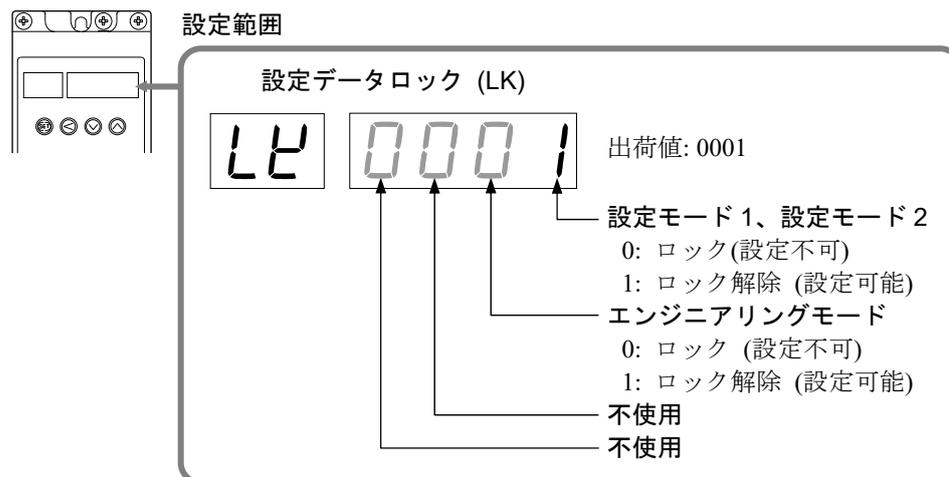
 外部接点入力 (DI) で、メモリエリア切換を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

 機能説明は、P. 123 を参照してください。

設定データロック (LK)

LL

誤操作防止のために、設定モードとエンジニアリングモードのパラメータを設定変更できないように、ロックすることができます。



 機能説明は、P. 124 を参照してください。

4.5 設定モード2

設定モード2は、最大負荷電流値、ヒータ断線警報値、サイリスタブレークダウン設定値、電流リミッタ値を設定するモードです。

最大負荷電流値、ヒータ断線警報値、サイリスタブレークダウン設定値および電流リミッタ値は、メモリエリアに登録することができます。

4.5.1 パラメータ (設定項目) の切換方法

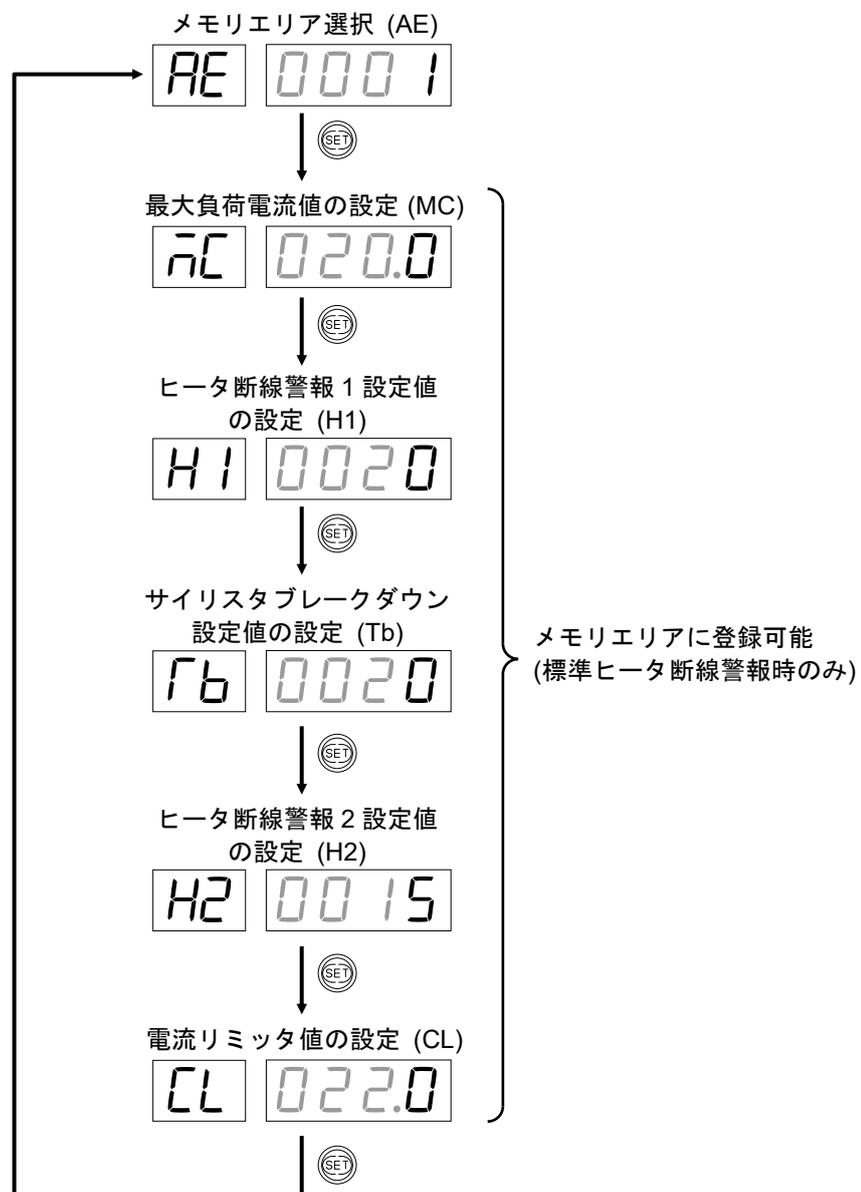
モード内では、SET キー () を押すごとにパラメータ (設定項目) が切り換わります。

設定モード2は、1分以上操作をしないとモニタモード1へ戻ります。

■ 設定モード2



設定モード2の画面は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に表示されます。



4.5.2 パラメータ (設定項目) の説明

 数値の設定方法については、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

メモリエリア選択 (AE)



各設定値を登録するメモリエリアを選択します。表示されているメモリエリア番号に、設定モード2の各設定値が登録されます。

設定範囲	出荷値
1~4	1

 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア2~4のデータは無効になります。

 設定手順については、(2) 各警報設定値を設定する (P. 94) を参照してください。

 機能説明は、P. 123 を参照してください。

最大負荷電流値の設定 (MC)



ヒータの最大電流値 (最大負荷電流値) を設定します。最大負荷電流値とは、THV-A1の出力が100% (位相角 180°) のときにヒータに流れる電流値のことです。

 最大負荷電流値が設定されていないと、ヒータ断線の判断ができませんので必ず設定してください。また、正しい最大負荷電流値を設定しないと誤動作の原因になります。

 経年変化や劣化等によって、ヒータの最大電流値が変化した場合は、最大負荷電流値を変更してください。

設定範囲	出荷値
0.0~22.0 A (20 A タイプ)	20.0
0.0~33.0 A (30 A タイプ)	30.0
0.0~50.0 A (45 A タイプ)	45.0
0.0~66.0 A (60 A タイプ)	60.0
0.0~88.0 A (80 A タイプ)	80.0
0.0~110.0 A (100 A タイプ)	100.0
0.0~165.0 A (150 A タイプ)	150.0
0.0~220.0 A (200 A タイプ)	200.0

 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、変曲点の自動算出を行うと、最大負荷電流値が自動で算出されます。(P. 100)

 最大負荷電流値は、標準ヒータ断線警報の場合に、メモリエリアごとに登録できます。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア2~4のデータは無効になります。

 最大負荷電流値の求め方については、4.9 最大負荷電流値の求め方 (P. 84) を参照してください。

ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1)



ヒータ断線警報 1 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
最大負荷電流値の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 1 不使用)	20

-  ヒータ断線警報 1 設定値は、標準ヒータ断線警報の場合に、メモリエリアごとに登録できます。
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア 2~4 のデータは無効になります。
-  ヒータ断線警報 1 の種類選択で、タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) を選択している場合、この警報値は偏差設定となります。
-  設定手順については、4.10 ヒータ断線警報の設定例 (P. 89) を参照してください。
-  機能説明は、P. 125 を参照してください。

■ ヒータ断線警報 1 設定値の推奨値

-  下記の値は推奨値ですが、お客さまの使用される負荷の種類や接続台数によって、ヒータ断線の値は異なります。お客様のシステムにあった値を設定してください。

位相制御時の推奨値

タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

最大負荷電流値の約 20 %程度に設定してください。
この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

タイプ 2 (非直線抵抗タイプ、絶対値警報) のとき:

最大負荷電流値の約 10 %程度に設定してください。15 %以上には設定しないでください。
この推奨値は、接続しているヒータが 1 本の場合の目安値です。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報のとき:

非直線性負荷の種類によって、負荷特性が異なるため推奨値はありません。

ゼロクロス制御時の推奨値

ゼロクロス制御の場合、ヒータ断線警報 1 設定値は、電流検出器 (CT) 入力値の約 80 %程度に設定してください。なお、電源変動等が大きい場合には、小さめの値を設定してください。
また複数のヒータを並列接続している場合は、1 本だけ切れた状態でも ON になるように、やや大きめの値 (ただし、電流検出器の値以内) を設定してください。
この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

-  ゼロクロス制御の場合は、タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)、タイプ 2 (非直線抵抗タイプ、絶対値警報)、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。設定は無効になります。

サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb)



サイリスタブレークダウン設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
最大負荷電流値の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン警報不使用)	20

サイリスタブレークダウン設定値は、標準ヒータ断線警報の場合に、メモリエリアごとに登録できます。
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア 2~4 のデータは無効になります。

ヒータ断線警報 1 の種類選択で、タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) を選択している場合、この警報値は偏差設定となります。

設定手順については、4.10 ヒータ断線警報の設定例 (P. 89) を参照してください。

機能説明は、P. 125 を参照してください。

■ サイリスタブレークダウン設定値の推奨値

下記の値は推奨値ですが、お客さまの使用される負荷の種類や接続台数によって、ヒータ断線の値は異なります。お客様のシステムにあった値を設定してください。

位相制御時の推奨値

タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

最大負荷電流値の約 20 % 程度に設定してください。

この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

タイプ 2 (非直線抵抗タイプ、絶対値警報) のとき:

最大負荷電流値の約 10 % 程度に設定してください。15 % 以上には設定しないでください。

この推奨値は、接続しているヒータが 1 本の場合の目安値です。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報のとき:

非直線性負荷の種類によって、負荷特性が異なるため推奨値はありません。

ゼロクロス制御時の推奨値

最大負荷電流値の約 80 % 程度に設定してください。

この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。



ゼロクロス制御の場合は、タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)、タイプ 2 (非直線抵抗タイプ、絶対値警報)、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (H2)



ヒータ断線警報 2 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
最大負荷電流値の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 2 不使用)	15

-  ヒータ断線警報 2 設定値は、標準ヒータ断線警報の場合に、メモリエリアごとに登録できます。
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア 2~4 のデータは無効になります。
-  ヒータ断線警報 2 の種類選択で、タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) を選択している場合、この警報値は偏差設定となります。
-  設定手順については、4.10 ヒータ断線警報の設定例 (P. 89) を参照してください。
-  機能説明は、P. 125 を参照してください。

■ ヒータ断線警報 2 設定値の推奨値

-  下記の値は推奨値ですが、お客さまの使用される負荷の種類や接続台数によって、ヒータ断線の値は異なります。お客様のシステムにあった値を設定してください。

位相制御時の推奨値

タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

ヒータ断線警報 1 設定値と、サイリスタブレークダウン設定値の範囲内で設定してください。
この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

タイプ 2 (非直線抵抗タイプ、絶対値警報) のとき:

タイプ 2 の場合は使用しません。「0: ヒータ断線警報 2 不使用」に設定してください。

-  ヒータ断線警報 2 設定値は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報として使用できません。
標準ヒータ断線警報として動作します。

ゼロクロス制御時の推奨値

この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

- ヒータ断線になる前に警報を出力する場合は、ヒータ断線警報 1 設定値よりやや大きめの値を設定してください。
- サイリスタブレークダウンになる前に警報を出力する場合は、ヒータ断線警報 1 設定値よりやや小さめの値を設定してください。

電流リミッタ値の設定 (CL)



電流リミッタ値を設定します。



突入電流の大きい負荷を使用した場合、電流リミッタ機能では突入電流を抑えることはできません。この場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能と併用してください。

設定範囲	出荷値
0.0～22.0 A (20 A タイプ)	22.0
0.0～33.0 A (30 A タイプ)	33.0
0.0～50.0 A (45 A タイプ)	50.0
0.0～66.0 A (60 A タイプ)	66.0
0.0～88.0 A (80 A タイプ)	88.0
0.0～110.0 A (100 A タイプ)	110.0
0.0～165.0 A (150 A タイプ)	165.0
0.0～220.0 A (200 A タイプ)	220.0



電流リミッタ値は、標準ヒータ断線警報の場合に、メモリエリアごとに登録できます。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア機能は使用できません。メモリエリア 2～4 のデータは無効になります。



電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。出荷時の設定は、電流リミッタ機能 OFF になっています。



電流リミッタ値を 0.0 に設定すると、THV-A1 の出力は OFF になります。



電流リミッタは、ゼロクロス制御の場合は動作しません。



機能説明は、P. 132 を参照してください。

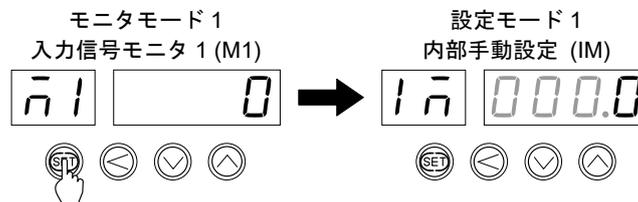
4.6 エンジニアリングモード

-  エンジニアリングモードの内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、通常で使用している限りでは変更の必要がない項目です。
-  エンジニアリングモードのパラメータは、計器仕様にかかわらず、すべて表示されます。注文時に指定しなかった機能のパラメータは、設定しても無効です。

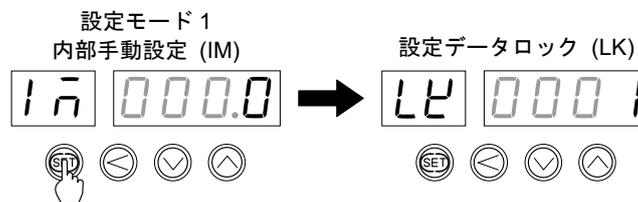
4.6.1 エンジニアリングモードへの切換

エンジニアリングモードに切り換えるには、エンジニアリングモードのロックを解除する必要があります。

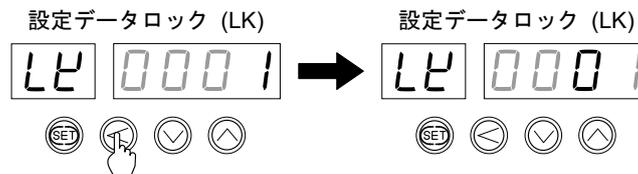
1. SET キーを 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。



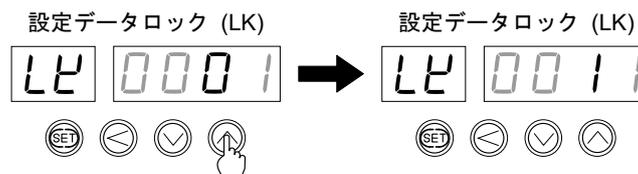
2. SET キーを数回押して、設定データロックに切り換えます。



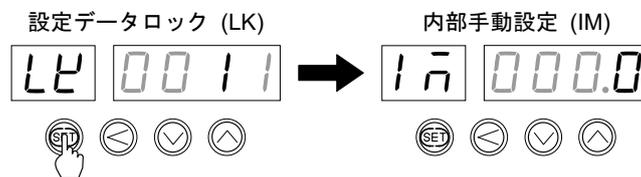
3. シフトキーを押して、表示器 (数値表示) の十位の桁を明点灯させます。



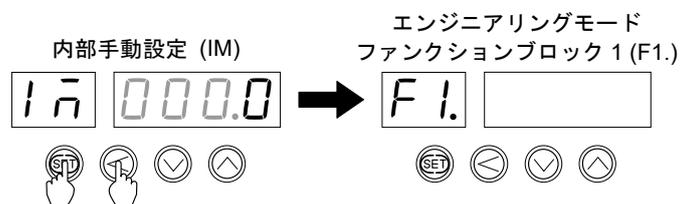
4. アップキーを押して、十位の桁を「0」から「1」にします。



5. SET キーを押して、エンジニアリングモードのロックを解除します。表示は、設定モード 1 の最初のパラメータに切り換わります。



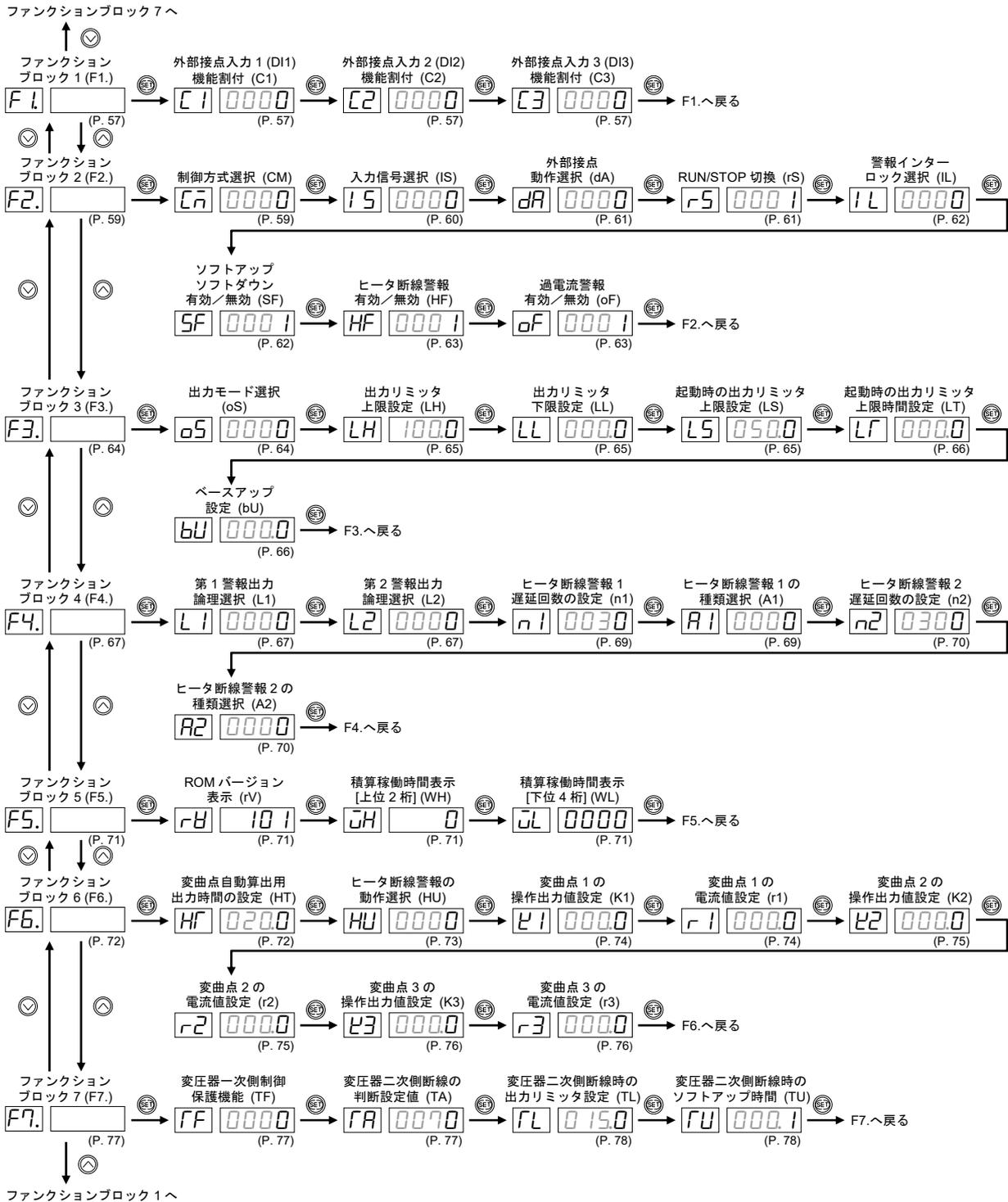
6. SET キーを押しながらシフトキーを押して、エンジニアリングモードに切り換えます。表示は、ファンクションブロック F1. に切り換わります。



4.6.2 エンジニアリング項目の切換方法

エンジニアリングモード内では、パラメータ (エンジニアリング項目) をグループ (ファンクションブロック:F□.) ごとに分けています。

ファンクションブロック (F□.) の切り換え: アップキー (⊕) またはダウンキー (⊖) で行います。
 パラメータ (エンジニアリング項目) の切り換え: SET キー (⊙) で行います。



4.6.3 パラメータ (エンジニア項目) の説明

■ 数値の設定方法については、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

ファンクションブロック 1 (F1.)

F1.

ファンクションブロック 1 (F1.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 (C1)

外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2)

外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 (C3)

C1

C2

C3

外部接点入力 1 (DI1)～外部接点入力 3 (DI3) の機能を設定します。外部接点入力 (DI) ごとに機能を割り付けられます。

割り付けた機能は、外部接点をオープン/クローズすることで、動作を切り換えられます。

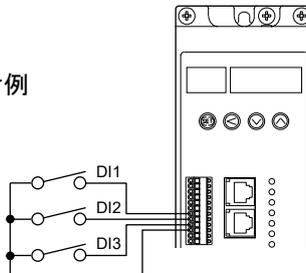


以下の機能は、重複して割り付けないでください。

- 自動/手動設定切換
- RUN/STOP 切換
- 警報インターロック解除
- ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効
- 設定データロック/ロック解除
- 過電流警報有効/無効

間違った割り付け例

DI1: RUN/STOP 切換
DI2: RUN/STOP 切換



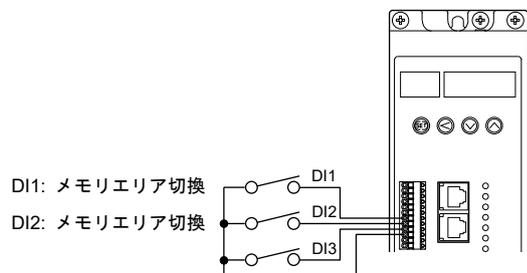
設定範囲	出荷値
0: 機能なし 1: 自動/手動設定切換 (ファンクションブロック 2 の外部接点動作選択 (dA) によって、設定種類の選択が必要です。→ P. 61) 2: RUN/STOP 切換 3: 警報インターロック解除 4: ヒータ断線警報有効/無効 5: ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 6: 設定データロック/ロック解除 7: 過電流警報有効/無効 8: メモリエリア切換	0

■ 設定例は、P. 81 を参照してください。

■ 機能説明は、P. 133 を参照してください。

■ メモリエリアの機能割付について

メモリエリア機能は、外部接点入力 (DI) を 2 点使用します。メモリエリア切換は、外部接点入力 1 (DI1) に割り付けます。外部接点入力 1 (DI1) に割り付けると、自動的に外部接点入力 2 (DI2) もメモリエリア切換となります。



メモリエリア番号	DIの状態	
	DI1	DI2
メモリエリア 1	オープン	オープン
メモリエリア 2	クローズ	オープン
メモリエリア 3	オープン	クローズ
メモリエリア 4	クローズ	クローズ

- 外部接点入力 1 (DI1) に「8: メモリエリア切換」を割り付けると、外部接点入力 2 (DI2) に、1 から 7 までの、いずれかの値が設定されていても無効になります。
- 「8: メモリエリア切換」は、外部接点入力 2 (DI2) と外部接点入力 3 (DI3) では、設定値が表示されません。
- メモリエリア切換機能は、標準ヒータ断線警報時に使用できます。

■ 外部接点入力 (DI) の状態によって選択される内容

機能名称	DIの状態によって選択される内容	
	オープン	クローズ
自動/手動設定切換 ¹	自動設定	外部手動設定または内部手動設定
RUN/STOP 切換 ²	STOP	RUN
警報インターロック解除		ロック解除
ヒータ断線警報有効/無効 ³	有効	無効
ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 ^{4, 5}	有効	無効
設定データロック/ロック解除 ⁶	ロック	ロック解除
過電流警報有効/無効 ³	有効	無効

¹ ファンクションブロック 2 の外部接点動作選択 (dA) の設定によって、設定種類の選択が必要です。

² 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、STOP から RUN に切り換えたときに、ソフトアップ時間設定 (SU) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

³ 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

⁴ 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

⁵ 位相制御の場合に、設定が有効になります。

⁶ 外部接点入力 (DI) によってロックされるモードは、設定データロック (LK) で設定した内容に従います。(P. 47)

ファンクションブロック 2 (F2.)



ファンクションブロック 2 (F2.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

制御方式選択 (CM)



制御方式を選択します。

設定範囲	出荷値
0: 位相制御	0
1: ゼロクロス制御 (連続比例)	
2: ゼロクロス制御 (入力同期式)	

 位相制御を選択した場合は、出力モードの種類を選択できます。(P. 64 参照)
ゼロクロス制御を選択した場合は、出力モードは無効になります。

 機能説明は、P. 138 を参照してください。

■ 制御方式によって制限される機能

制御方式によって制限される機能があります。(下表参照)

○: 使用可能 ×: 使用不可

機 能	位相制御	ゼロクロス制御 (連続比例)	ゼロクロス制御 (入力同期式)
内部勾配設定	○	○	×
ソフトアップ・ソフトダウン	○	×	×
電流リミッタ	○	×	×
出力モード	○	×	×
出力リミッタ上限	○	○	×
出力リミッタ下限	○	○	×
起動時の出力リミッタ上限	○	×	×
ベースアップ設定	○	○	×
変圧器一次側制御保護機能	○	×	×

入力信号選択 (IS)

15

自動設定の入力信号種類を選択します。接続する調節計の制御出力と同じ信号を選択してください。

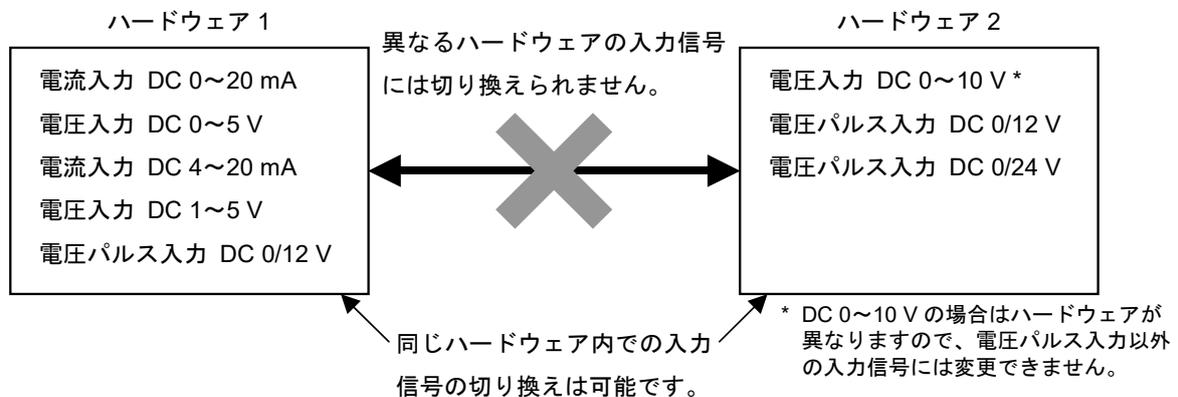
設定範囲	出荷値
0: DC 0~20 mA、DC 0~5 V、DC 0~10 V、 DC 0/12 V、DC 0/24 V	出荷値は製品の仕様によって異なります。
1: DC 4~20 mA、DC 1~5 V、DC 0/12 V、 DC 0/24 V	

 電圧パルス入力 DC 0/12 V、DC 0/24 V の場合は、「0」または「1」のどちらの設定でも有効ですので、変更する必要はありません。

 電流入力、電圧入力の切り換えは、入力端子のショートバーで行います。(P. 23 参照)

■ 入力信号の切り換えについて

入力信号は、同じハードウェア内での入力信号の切り換えが可能です。ハードウェアの種類は、注文時に指定した入力信号によって決定されます。



外部接点動作選択 (dA)



外部接点入力の動作を選択します。外部接点入力 1 (DI1)～外部接点入力 3 (DI3) 機能割付で、「自動/手動設定切換」を選択した場合に設定します。また、入力信号モニタ 1 の表示内容を変更する場合にも設定します。この項目で選択した動作の値は、入力信号モニタ 1 で確認できます。

設定範囲	出荷値
0: 外部手動設定/自動設定	0
1: 内部手動設定/自動設定	
2: 内部手動設定固定	
3: 外部手動設定固定	

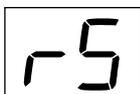
自動設定値は、モニタモード 2 の入力信号モニタ 2 (M2) で、常時確認することができます。

機能説明は、P. 133 を参照してください。

■ 外部接点入力 (DI) の状態によって有効になる設定

外部接点動作選択 (dA) の設定	DI の状態によって有効になる設定	
	クローズ	オープン
0: 外部手動設定/自動設定	外部手動設定	自動設定
1: 内部手動設定/自動設定	内部手動設定	
2: 内部手動設定固定	内部手動設定	
3: 外部手動設定固定	外部手動設定	

RUN/STOP 切換 (rS)



THV-A1 の RUN または STOP を切り換えます。RUN にすると、THV-A1 の出力が ON になります。STOP にすると、THV-A1 の出力が OFF になります。

設定範囲	出荷値
0: STOP (THV-A1 出力 OFF)	1
1: RUN (THV-A1 出力 ON)	

RUN/STOP の切り換えは、外部接点入力 (DI) でも切り換えることができます。

外部接点入力 (DI) を使用している場合は、前面キーの設定よりも、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、STOP から RUN に切り換えたときに、ソフトアップ時間設定 (SU) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

警報インターロック選択 (IL)



警報インターロック機能の使用、不使用を選択します。

外部接点入力 (DI) で警報インターロック解除機能を使用する場合は、「1: 警報インターロック使用」に設定してください。

設定範囲	出荷値
0: 警報インターロック不使用	0
1: 警報インターロック使用	

 外部接点入力 (DI) によって、警報インターロック解除状態 (接点クローズ) が保持されている間は、警報インターロック機能は動作しません。

 「0: 警報インターロック不使用」に設定している場合に、外部接点入力 (DI) で警報インターロック解除機能を割り付けても、その設定は無効になります。

 機能説明は、P. 148 を参照してください。

 警報インターロックの解除方法については、P. 134 を参照してください。

ソフトアップ、ソフトダウン有効／無効 (SF)



ソフトアップとソフトダウン機能の、有効または無効を設定します。

ソフトアップ時間設定値、ソフトダウン時間設定値を変更せずに、ソフトアップ、ソフトダウン機能を無効にできます。

設定範囲	出荷値
0: ソフトアップ、ソフトダウン無効	1
1: ソフトアップ、ソフトダウン有効	

 ソフトアップ、ソフトダウン機能の有効／無効は、外部接点入力 (DI) でも切り換えることができます。

 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、前面キーの設定よりも、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

 この機能は、位相制御の場合に設定が有効になります。

 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、ソフトアップ、ソフトダウン有効／無効 (SF) を無効に設定しても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

ヒータ断線警報有効／無効 (HF)



ヒータ断線警報とサイリスタブレークダウン警報の、有効または無効を設定します。ヒータ断線警報設定値とサイリスタブレークダウン警報設定値を変更せずに、ヒータ断線警報とサイリスタブレークダウン警報を無効にできます。

設定範囲	出荷値
0: ヒータ断線警報無効	1
1: ヒータ断線警報有効	

- ヒータ断線警報の有効／無効は、外部接点入力 (DI) でも切り換えることができます。
- 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、前面キーの設定よりも、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。
- この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

過電流警報有効／無効 (oF)



過電流警報の有効または無効を設定します。

設定範囲	出荷値
0: 過電流警報無効	1
1: 過電流警報有効	

- 過電流警報の有効／無効は、外部接点入力 (DI) でも切り換えることができます。
- 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、前面キーの設定よりも、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。
- この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

ファンクションブロック 3 (F3.)



ファンクションブロック 3 (F3.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

出力モード選択 (oS)



抵抗負荷を使用した場合の出力方式を選択します。



定電流制御を選択した場合、サイリスタの定格電流とヒータの最大負荷電流が異なっていると正常に動作しません。このような場合は、入力信号 100 % でヒータの最大負荷電流値になるように勾配を設定してください。

(■ 定電流制御使用時の注意、P. 141 を参照してください。)

設定範囲	出荷値
0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 3: 定電流制御 4: 定電圧制御 5: 定電力制御 6: 電圧自乗フィードバック	出荷値は製品の仕様によって異なります。



設定できる出力モードは、注文時の指定によって異なります。

型式コード: THV-A1 PZ0-□*□ □□□□-□

(5)

型式コード (5) 出力モードの内容	設定可能な出力モード
E: 標準 + 定電圧制御 + 定電流制御の場合 (出荷時の設定: 定電流制御)	0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 3: 定電流制御 4: 定電圧制御 6: 電圧自乗フィードバック
6: 標準 + 定電圧制御の場合 (出荷時の設定: 定電圧制御)	0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 4: 定電圧制御 6: 電圧自乗フィードバック
W: 標準 + 定電圧制御 + 定電力制御の場合 (出荷時の設定: 定電力制御)	すべての出力モードが設定可能



出力モードは、位相制御の場合に、設定が有効になります。



出力特性については、P. 139 を参照してください。

出力リミッタ上限設定 (LH)

出力リミッタ下限設定 (LL)

LH

LL

出力リミッタ上限値または出力リミッタ下限値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 %	出力リミッタ上限: 100.0 出力リミッタ下限: 0.0

-  出力リミッタ上限値は、出力リミッタ下限値より大きい値を設定してください。(出力リミッタ下限 ≤ 出力リミッタ上限)
-  出力リミッタ上限と出力リミッタ下限は、位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) の場合に、設定が有効になります。
-  機能説明は、P. 146 を参照してください。

起動時の出力リミッタ上限設定 (LS)

LS

起動時の出力リミッタ上限値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 %	50.0

-  起動時の出力リミッタ上限値は、出力リミッタ上限値より小さい値を設定してください。
-  起動時の出力リミッタ上限値を 0.0 に設定しても機能は有効です。
起動時の出力リミッタ上限値を 0.0 に設定し、起動時の出力リミッタ上限時間設定 (LT) を 0.1 秒以上に設定した場合は、その時間だけ THV-A1 の出力は OFF になります。
-  起動時の出力リミッタ上限は、位相制御の場合に、設定が有効になります。
-  機能説明は、P. 147 を参照してください。

起動時の出力リミッタ上限時間設定 (LT)



起動時の出力リミッタ上限時間を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0~600.0 秒 (0.0: 起動時の出力リミッタ機能無効)	0.0

起動時の出力リミッタ上限時間は、位相制御の場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 147 を参照してください。

ベースアップ設定 (bU)



出力のベースアップ値を設定します。

設定範囲	出荷値
-10.0~+100.0 %	0.0

ベースアップ値は、出力リミッタ上限値より小さい値を設定してください。

ベースアップ設定は、出力リミッタ下限が 0.0 のときに有効です。

ベースアップ設定は、位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) の場合に、設定が有効になります。

THV-A1 を STOP (THV-A1 出力 OFF) にした場合は、ベースアップ値は無効になります。

機能説明は、P. 148 を参照してください。

ファンクションブロック 4 (F4.)



ファンクションブロック 4 (F4.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

第 1 警報出力論理選択 (L1)

第 2 警報出力論理選択 (L2)



第 1 警報 (ALM1) または第 2 警報 (ALM2) から出力させる、警報の種類を選択します。



設定範囲	出荷値
0: 出力なし	0
1: 電源周波数異常 (励磁)	
2: ボード異常 (励磁)	
4: 電源電圧異常 (励磁)	
8: ヒータ断線警報 1 (励磁)	
16: ヒータ断線警報 2 (励磁)	
32: サイリスタブレークダウン警報 (励磁)	
64: 過電流 (励磁)	
128: ヒューズ断線 (励磁)	
256: ヒートシンク温度異常 (励磁)	
512: FAIL 警報 (非励磁)	
非励磁に設定する場合は、千の桁を 1 に設定してください。 (ただし、FAIL 警報を除く) 例えば、「2: ボード異常 (励磁)」を非励磁で設定する場合は、「1002」となります。	



下記の警報はオプションです。注文時に指定されていない警報については、設定しても動作しません。

- ヒータ断線警報
- サイリスタブレークダウン警報
- 過電流
- ヒューズ断線
- ヒートシンク温度異常

次ページへつづく

■ 警報出力の設定について

警報出力1点につき、1種類の警報を出力できます。また、複数の警報を論理和で出力することもできます。

単独で出力する場合の例

ALM1 — ヒータ断線警報 1 (励磁) [設定値: 8]
ALM2 — ヒータ断線警報 2 (励磁) [設定値: 16]

ALM1 — ヒータ断線警報 1 (励磁) [設定値: 8]
ALM2 — サイリスタブレークダウン警報 (非励磁) [設定値: 1032]

ALM1 — FAIL 警報 (非励磁) [設定値: 512]
ALM2 — ヒューズ断線 (励磁) [設定値: 128]

論理和で出力する場合の例

論理和で出力させる場合は、設定値の合計を設定してください。例えば、「2: ボード異常 (励磁)」と「64: 過電流警報 (励磁)」を論理和で出力させる場合の設定値は、2+64で「66」になります。非励磁の設定値は、千の桁を「1」に設定するため「1066」になります。

ALM1 — ヒータ断線警報 1 (励磁)
 — サイリスタブレークダウン警報 (励磁) } [設定値: 40]
ALM2 — ヒータ断線警報 2 (励磁) [設定値: 16]

ALM1 — FAIL 警報 (非励磁) [設定値: 512]
ALM2 — 過電流警報 (励磁)
 — ヒューズ断線 (励磁)
 — ヒートシンク温度異常 (励磁) } [設定値: 448]



1点の警報出力に、励磁、非励磁を混在させて出力させることはできません。

ALM1 — ヒータ断線警報 1 (励磁)
 — サイリスタブレークダウン警報 (非励磁)
 — ヒータ断線警報 2 (励磁)



FAIL 警報 (非励磁) は論理和で出力できませんので、単独で設定してください。
FAIL 警報は、非励磁固定です。

ALM1 — FAIL 警報 (非励磁)

ALM1 — FAIL 警報 (非励磁)
 — 過電流警報 (非励磁)
 — ヒューズ断線 (非励磁)

ヒータ断線警報 1 遅延回数 の設定 (n1)



ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレイクダウン警報の遅延回数を設定します。この設定値は、ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレイクダウン警報共通の値となります。

設定範囲	出荷値
1~100 回	30

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 149 を参照してください。

ヒータ断線警報 1 の種類選択 (A1)



位相制御時のヒータ断線警報 1 の種類を選択します。

設定範囲	出荷値
0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)	0
1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)	

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

位相制御の場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 125 を参照してください。

ヒータ断線警報 2 遅延回数 の設定 (n2)



ヒータ断線警報 2 の遅延回数を設定します。

設定範囲	出荷値
1～1000 回	300

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 149 を参照してください。

ヒータ断線警報 2 の種類選択 (A2)



位相制御時のヒータ断線警報 2 の種類を選択します。

設定範囲	出荷値
0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)	0
1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)	

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

位相制御の場合に、設定が有効になります。

機能説明は、P. 125 を参照してください。

ファンクションブロック 5 (F5.)



ファンクションブロック 5 (F5.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

ROM バージョン表示



搭載ソフトウェアのバージョンを表示します。

表示例:



積算稼働時間表示 [上位 2 桁] (WH)



積算稼働時間 (上位 2 桁) を表示します。

表示範囲
0~99 (表示分解能: 1 万時間)



積算稼働時間表示 [上位 2 桁]、積算稼働時間表示 [下位 4 桁] あわせて 0~999999 時間まで表示可能

積算稼働時間表示 [下位 4 桁] (WL)



積算稼働時間 (下位 4 桁) を表示します。

ただし、積算時間は電源の ON/OFF により+1 されます。

9999 時間を超える場合は、積算稼働時間表示 [上位 2 桁] (WH) に桁上がりします。

表示範囲
0~9999 (表示分解能: 1 時間)



積算稼働時間表示 [上位 2 桁]、積算稼働時間表示 [下位 4 桁] あわせて 0~999999 時間まで表示可能

ファンクションブロック 6 (F6.)

F6.

ファンクションブロック 6 (F6.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

変曲点自動算出用出力時間の設定 (HT)

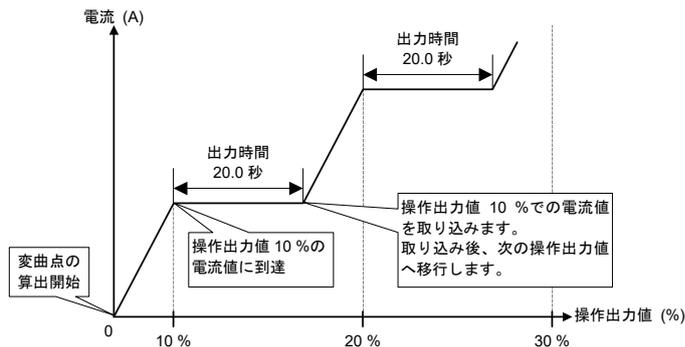
HT

ヒータが安定するまでの時間を、出力時間として設定します。

THV-A1 は変曲点を自動算出する際に、操作出力値を 10 % ずつ増加し、各操作出力値での電流値を取り込みます。このため、各操作出力値においてヒータが安定するまでの時間が必要となります。各操作出力値での、ヒータが安定するまでの時間を出力時間として設定します。

出力時間に到達した時点で電流値を取り込み、次の操作出力値に移行します。

出力時間は、変曲点を自動で算出する場合に設定します。



設定範囲	出荷値
0.0～100.0 秒 (0.0: 変曲点自動算出機能不使用)	20.0

 自動算出機能は、THV-A1 の出力を 100 % まで上げますので、ヒータに 100 % の出力をかけたくない場合は、勾配設定、出力リミッタ、電流リミッタで出力を制限してください。

 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。

 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。

 設定例については、P. 98 を参照してください。

 機能説明は、P. 149 を参照してください。

ヒータ断線警報の動作選択 (HU)



ヒータ断線警報の動作を選択します。

「0」を選択すると、標準ヒータ断線警報で使用できます。

「1」を選択すると、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報で使用できます。

「2」を選択すると、変曲点の算出を開始します。変曲点の算出が終了すると、表示が「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」になります。



- ヒータの種類によっては、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報機能を使用できない場合があります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報機能は、電流容量が 10 A 以上のシステムに使用してください。電流検出器 (CT) の精度が、THV-A1 定格電流の $\pm 2\%$ のため、小さい電流容量で使用した場合は変曲点の算出ができません。

設定範囲	出荷値
0: 標準ヒータ断線警報	0
1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報	
2: 変曲点算出開始	



変曲点の算出が異常終了した場合は、以下の表示に戻ります。また、変曲点の各データは更新されません。

- 0 から 2 にした場合は、0 に戻ります。
- 1 から 2 にした場合は、1 に戻ります



非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。



非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。



「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定した場合は、メモリエリア機能は使用できません。



設定方法は、P.98 を参照してください。



機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 1 の操作出力値設定 (K1)

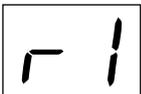


変曲点 1 の横軸の位置 (P. 98~P. 115 参照) を、操作出力値 (%) で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

設定範囲	出荷値
0.0~100.0 %	0.0

-  非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
-  非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
-  設定方法は、P. 98 を参照してください。
-  機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 1 の電流値設定 (r1)



変曲点 1 の縦軸の位置 (P. 98~P. 115 参照) を、電流値で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

-  変曲点の電流値を設定する場合は、最大負荷電流値より小さい値を設定してください。最大負荷電流値より大きい値を設定すると、警報機能が正常に動作しません。

設定範囲	出荷値
0.0~22.0 A (20 A タイプ)	0.0
0.0~33.0 A (30 A タイプ)	
0.0~50.0 A (45 A タイプ)	
0.0~66.0 A (60 A タイプ)	
0.0~88.0 A (80 A タイプ)	
0.0~110.0 A (100 A タイプ)	
0.0~165.0 A (150 A タイプ)	
0.0~220.0 A (200 A タイプ)	

-  非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
-  非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
-  設定方法は、P. 98 を参照してください。
-  機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 2 の操作出力値設定 (K2)

変曲点 2 の横軸の位置 (P. 98～P. 115 参照) を、操作出力値 (%) で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

設定範囲	出荷値
0.0～100.0 %	0.0

- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
- 設定方法は、P. 98 を参照してください。
- 機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 2 の電流値設定 (r2)

変曲点 2 の縦軸の位置 (P. 98～P. 115 参照) を、電流値で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

- 変曲点の電流値を設定する場合は、最大負荷電流値より小さい値を設定してください。最大負荷電流値より大きい値を設定すると、警報機能が正常に動作しません。

設定範囲	出荷値
0.0～22.0 A (20 A タイプ)	0.0
0.0～33.0 A (30 A タイプ)	
0.0～50.0 A (45 A タイプ)	
0.0～66.0 A (60 A タイプ)	
0.0～88.0 A (80 A タイプ)	
0.0～110.0 A (100 A タイプ)	
0.0～165.0 A (150 A タイプ)	
0.0～220.0 A (200 A タイプ)	

- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
- 設定方法は、P. 98 を参照してください。
- 機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 3 の操作出力値設定 (K3)

変曲点 3 の横軸の位置 (P. 98～P. 115 参照) を、操作出力値 (%) で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

設定範囲	出荷値
0.0～100.0 %	0.0

- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
- 設定方法は、P. 98 を参照してください。
- 機能説明は、P. 149 を参照してください。

変曲点 3 の電流値設定 (r3)

変曲点 3 の縦軸の位置 (P. 98～P. 115 参照) を、電流値で設定します。手動で変曲点を設定する場合に使用します。

- 変曲点の電流値を設定する場合は、最大負荷電流値より小さい値を設定してください。最大負荷電流値より大きい値を設定すると、警報機能が正常に動作しません。

設定範囲	出荷値
0.0～22.0 A (20 A タイプ)	0.0
0.0～33.0 A (30 A タイプ)	
0.0～50.0 A (45 A タイプ)	
0.0～66.0 A (60 A タイプ)	
0.0～88.0 A (80 A タイプ)	
0.0～110.0 A (100 A タイプ)	
0.0～165.0 A (150 A タイプ)	
0.0～220.0 A (200 A タイプ)	

- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、設定が有効になります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御の場合に使用できます。
- 設定方法は、P. 98 を参照してください。
- 機能説明は、P. 149 を参照してください。

ファンクションブロック 7 (F7.)



ファンクションブロック 7 (F7.) の最初のパラメータです。表示器 (記号表示) にパラメータ記号を表示します。表示器 (数値表示) には何も表示しません。

変圧器一次側制御保護機能 (TF)



変圧器一次側制御保護機能の有効または無効を設定します。
変圧器一次側制御を行う場合は、必ず「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定してください。

設定範囲	出荷値
0: 変圧器一次側制御保護機能無効	0
1: 変圧器一次側制御保護機能有効	

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。

変圧器一次側制御保護機能は、ヒータ断線警報または非直線性抵抗対応ヒータ断線警報との併用も可能です。

設定方法は、P. 119 を参照してください。

機能説明は、P. 150 を参照してください。

変圧器二次側断線の判断設定値 (TA)



本器機に、変圧器の二次側が断線 (瞬時停電) したことを判断させるための設定値を設定します。

変圧器一次側制御保護機能に使用するパラメータです。変圧器一次側制御保護機能を「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定すると、変圧器二次側断線の判断動作が有効になります。

設定範囲	出荷値
ヒータ電流演算値の 0~100 %	70

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。

設定方法は、P. 116 を参照してください。

機能説明は、P. 150 を参照してください。

変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL)



変圧器の二次側が断線 (瞬時停電) した場合に、制御出力を抑制するための出力リミッタ値を設定します。

変圧器一次側制御保護機能に使用するパラメータです。変圧器一次側制御保護機能を「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定すると、変圧器二次側断線時の出力リミッタの動作が有効になります。

設定範囲	出荷値
位相角の 15.0～50.0 %	15.0

変圧器の二次側の断線 (瞬時停電) が自動復帰した場合は、変圧器二次側断線時の出力リミッタは解除されます。

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。

設定方法は、P. 116 を参照してください。

機能説明は、P. 150 を参照してください。

変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU)



変圧器の二次側の断線 (瞬時停電) が自動復帰した際の、ソフトアップ時間を設定します。このソフトアップ機能は、変圧器の二次側の断線 (瞬時停電) から自動復帰する際にだけ動作します。

変圧器一次側制御保護機能に使用するパラメータです。変圧器一次側制御保護機能を「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定すると、変圧器二次側断線時のソフトアップ機能の動作が有効になります。

設定範囲	出荷値
0.1～100.0 秒	0.1

この機能は、定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に使用できます。

設定方法は、P. 116 を参照してください。

機能説明は、P. 150 を参照してください。

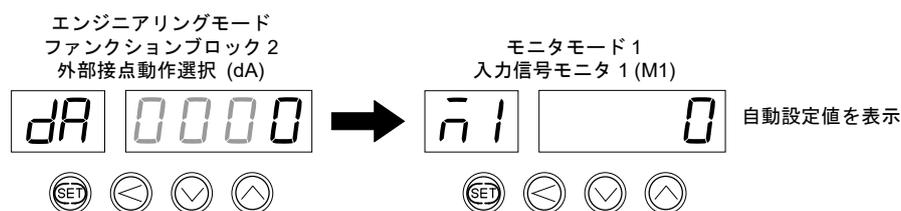
4.7 入力信号モニタ 1 (M1) の表示切替について

表示させる入力信号を切り換えるには、二つの方法があります。以下にその方法を示します。

- 「自動／手動設定切替」を使用しない場合
- 「自動／手動設定切替」を使用した場合

■ 「自動／手動設定切替」を使用しない場合

エンジニアリングモードのファンクションブロック 2 (F2.) の外部接点動作選択 (dA) で設定した入力信号を、そのまま入力信号モニタ 1 (M1) に表示します。



(1) 自動設定値を表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「0: 外部手動設定／自動設定」または「1: 内部手動設定／自動設定」に設定します。

 外部接点入力 (DI) に「自動／手動設定切替」機能を割り付けていない場合は、THV-A1 は外部接点入力 (DI) がオープン状態であると判断します。したがって、外部接点動作選択 (dA) に「0」または「1」を設定すると、入力信号モニタ 1 (M1) に自動設定値が表示されます。

(2) 内部手動設定値を表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「2: 内部手動設定固定」に設定します。

(3) 外部手動設定値を表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「3: 外部手動設定固定」に設定します。

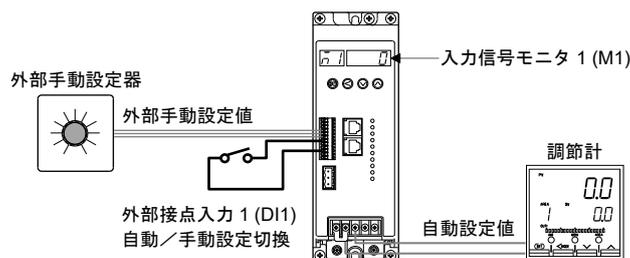
■ 「自動／手動設定切替」を使用した場合

外部接点入力 (DI) の開閉状態によって、表示させる入力信号を切り換えられます。外部接点入力 1 (DI1) を「自動／手動設定切替」で使用した例で説明します。

(1) 外部手動設定値と自動設定値を切り換えて表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「0: 外部手動設定／自動設定」に設定します。

- 外部接点入力 1 (DI1) の接点をオープンにすると、自動設定値が表示されます。
- 外部接点入力 1 (DI1) の接点をクローズにすると、外部手動設定値が表示されます。

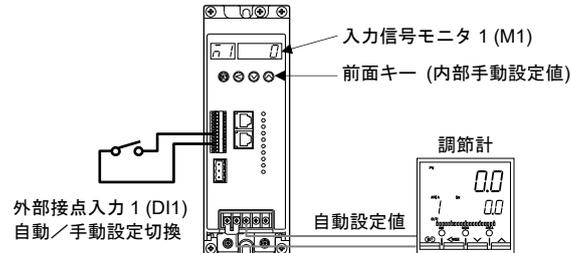


 入力信号を切り換えた場合は、切り換えた入力信号の設定値で制御を行います。

(2) 内部手動設定値と自動設定値を切り換えて表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「1: 内部手動設定／自動設定」を設定します。

- 外部接点入力 1 (DI1) の接点をオープンにすると、自動設定値が表示されます。
- 外部接点入力 1 (DI1) の接点をクローズにすると、内部手動設定値が表示されます。



 入力信号を切り換えた場合は、切り換えた入力信号の設定値で制御を行います。

(3) 内部手動設定値だけを表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「2: 内部手動設定固定」に設定します。外部接点の状態は無視され、内部手動設定値を表示します。

(4) 外部手動設定値だけを表示させる場合

外部接点動作選択 (dA) で「3: 外部手動設定固定」に設定します。外部接点の状態は無視され、外部手動設定値を表示します。

4.8 外部接点入力 (DI) の機能割付例

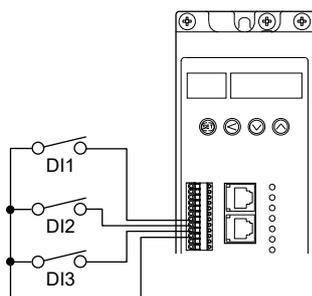
- 自動／手動設定切換、RUN/STOP 切換、警報インターロック解除機能を割り付ける場合

割付例

外部接点入力 1 (DI1): 自動／手動設定切換 (内部手動設定または自動設定の切り換え)

外部接点入力 2 (DI2): RUN/STOP 切換

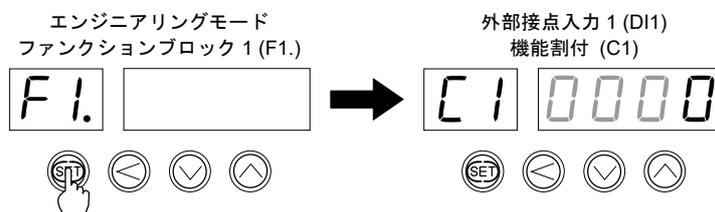
外部接点入力 3 (DI3): 警報インターロック解除



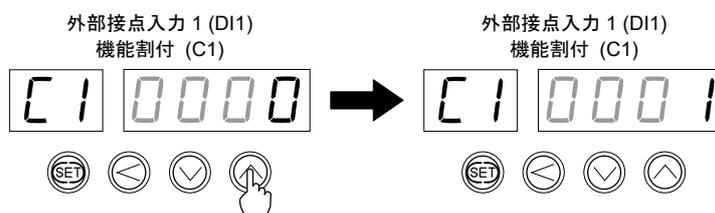
1. 外部接点入力 (DI) の機能割り付けをするために、エンジニアリングモードのロックを解除します。

☞ 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照

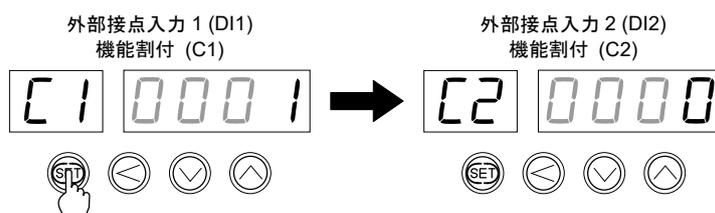
2. SET キーを押して、外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 (C1) に切り換えます。



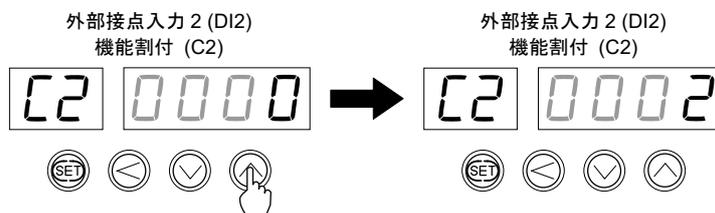
3. アップキーを押して、「1: 自動／手動設定切換」に設定します。



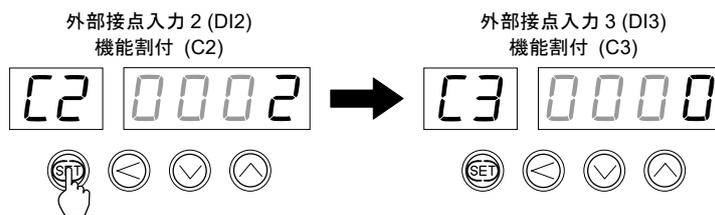
4. SET キーを押して、外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2) に切り換えます。



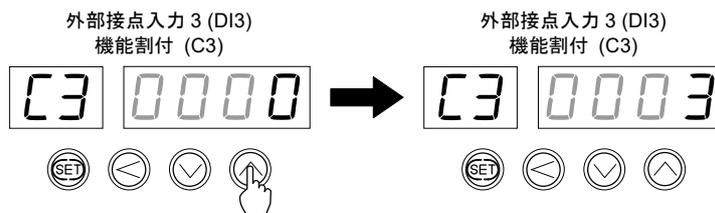
5. アップキーを押して、「2: RUN/STOP 切換」に設定します。



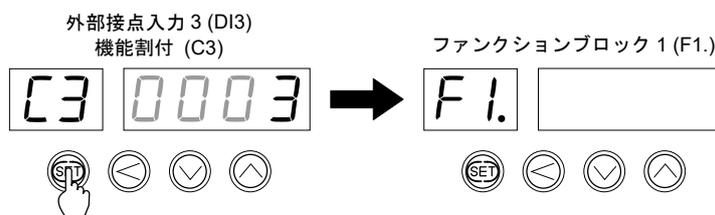
6. SET キーを押して、外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 (C3) に切り換えます。



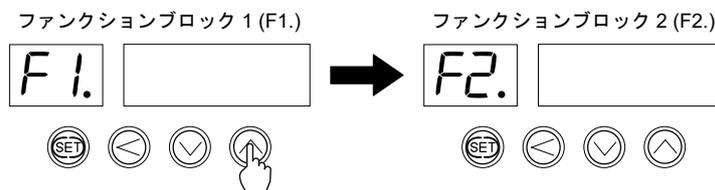
7. アップキーを押して、「3: 警報インターロック解除」に設定します。



8. SET キーを押します。

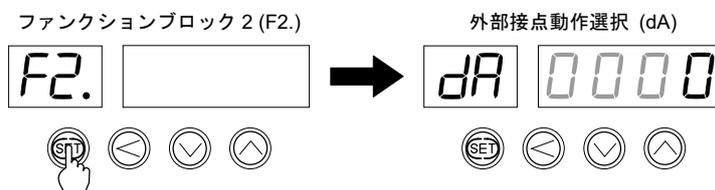


9. アップキーを押して、ファンクションブロック 2 (F2.) に切り換えます。

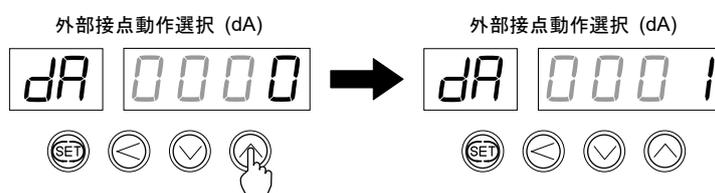


10. SET キーを 3 回押して、外部接点動作選択 (dA) に切り換えます。

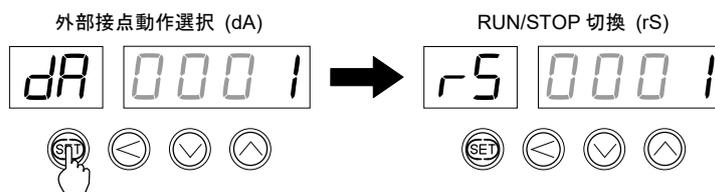
「自動／手動設定切換」を使用する場合は、外部接点動作選択 (dA) において入力信号の種類を選択する必要があります。



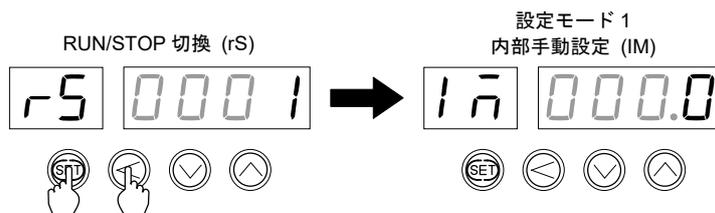
11. アップキーを押して、「1: 内部手動設定／自動設定」に設定します。



12. SET キーを押します。表示は次のパラメータに切り換わります。



13. SET キーを押しながら、シフトキーを 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。



14. エンジニアリングモードをロックして設定終了です。エンジニアリングモードのロック方法は、解除の手順を参考にしてロックしてください。

 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照

4.9 最大負荷電流値の求め方

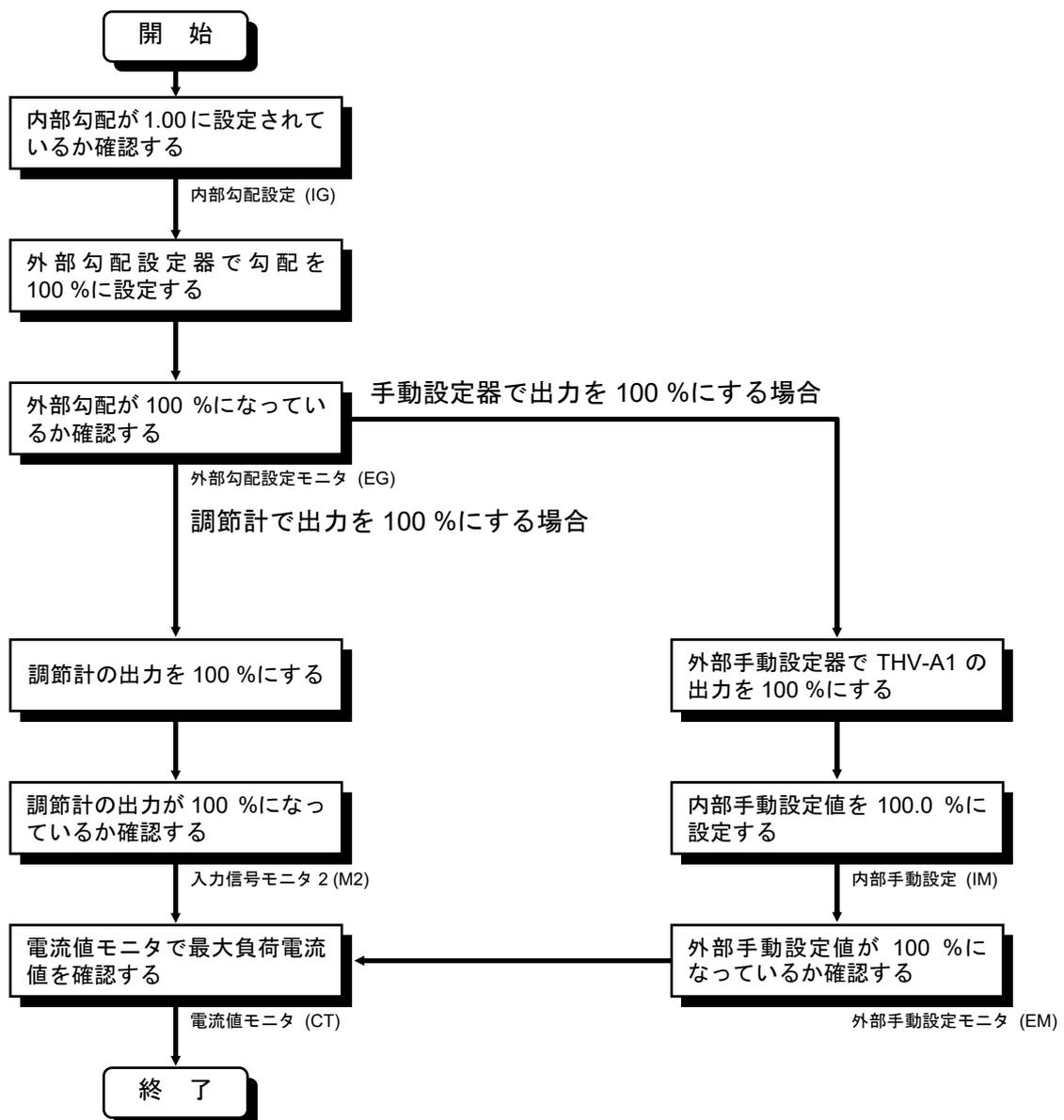
最大負荷電流値の求め方には、二つの方法があります。以下にその方法を示します。

- THV-A1 の出力によって最大負荷電流を求める
- ヒータの定格電流を計算で求める (ヒータに最大電流を流せない場合)

4.9.1 THV-A1 の出力によって最大負荷電流を求める方法

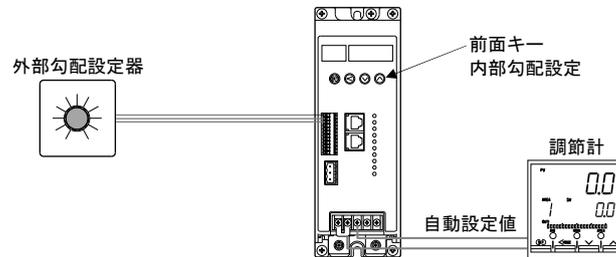
THV-A1 の出力を 100 %にして、電流値モニタで電流値を確認します。この時に確認した値が最大負荷電流になります。出力は、調節計 (自動設定) または手動設定器 (手動設定) によって 100 %にしてください。

■ 手順フロー



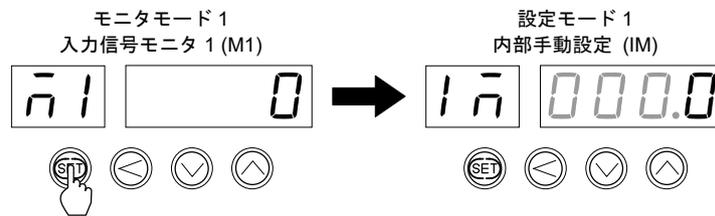
■ THV-A1 の出力を 100 %にして最大負荷電流値を求める例

調節計と接続して使用する場合の、最大負荷電流値の調べ方です。勾配を調節した後に、調節計の出力を 100 %にして、最大負荷電流値を確認します。

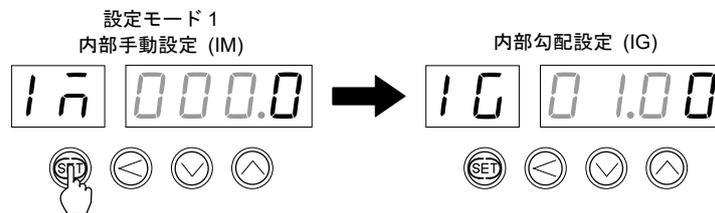


(1) 内部勾配が 1.00 に設定されているか確認する。

1. モニタモード 1 の状態で、SET キーを 2 秒押します。設定モード 1 に切り換わります。



2. SET キーを押して、内部勾配設定 (IG) にします。

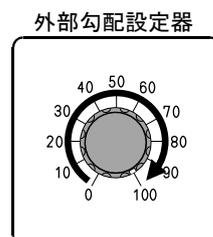


3. 内部勾配設定値が「1.00」に設定されているか確認します。(出荷値: 1.00)



(2) 外部勾配を 100 %に設定する

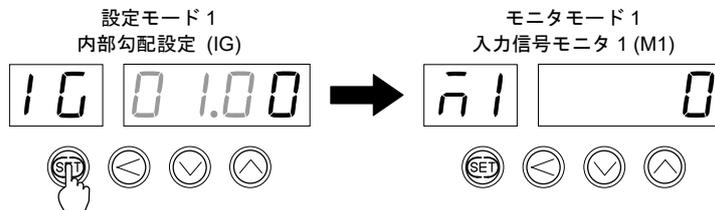
外部勾配設定器のつまみを「100」の位置にします。



☞ 外部勾配設定器がない場合は (4) の手順へ (次ページを参照)

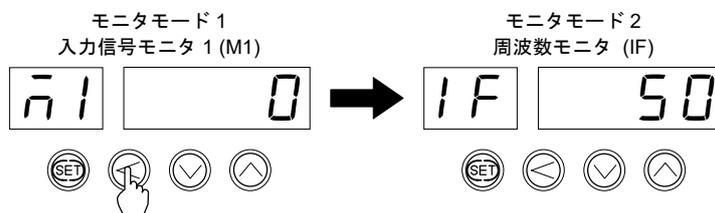
(3) 外部勾配が 100 %になっているか確認する

1. SET キーを 2 秒押します。モニターモード 1 に切り換わります。

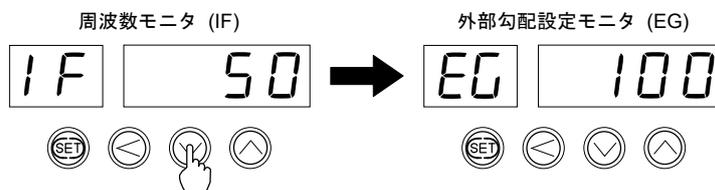


設定モード 1 は、1 分以上操作をしないと、自動的にモニターモード 1 に戻ります。

2. シフトキーを押します。モニターモード 2 に切り換わります。



3. ダウンキーを 3 回押します。外部勾配設定モニター (EG) に切り換わります。



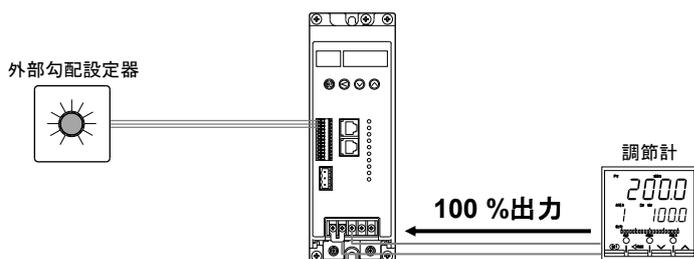
4. 外部勾配設定モニターが「100」になっているか確認します。



外部勾配設定器がない場合は (4) の手順へ

(4) 調節計の出力を 100 %にする

調節計の出力が 100 %になるようにしてください。

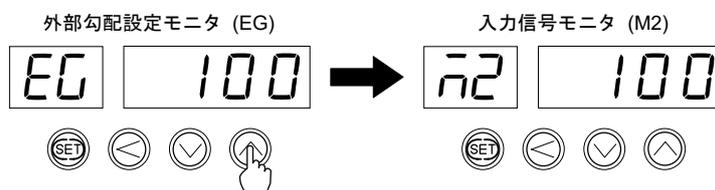


手動設定で出力を 100%にする場合

- 外部手動設定器で設定する場合は、ツマミを「100」の位置にして、出力を 100%にしてください。
(外部手動設定が有効になっている事が必要です。)
- 前面キーで設定する場合は、内部手動設定 (IM) を「100.0」に設定し、出力を 100.0%にしてください。
(内部手動設定が有効になっている事が必要です。)

(5) 調節計の出力が 100 %になっているか確認する

1. アップキーを押します。入力信号モニタ 2 (M2) に切り換わります。



2. 調節計の出力が、100 %になっているか確認します。



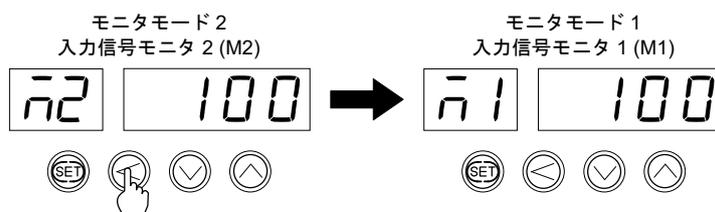
(2) と (3) の手順を省略した場合は、モニタモード 1 に切り換えてから、モニタモード 2 に切り換えます。それから、ダウンキーを押して入力信号モニタ 2 (M2) に切り換えてください。



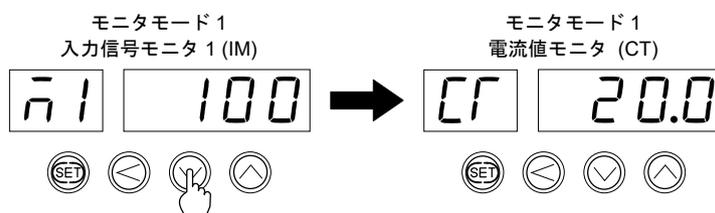
外部手動設定器によって、出力を 100 %にした場合は、外部手動設定モニタ (EM) で、出力が 100 % になっているか確認してください。

(6) 調節計の出力が 100 %のときの電流値 (最大負荷電流値) を確認する

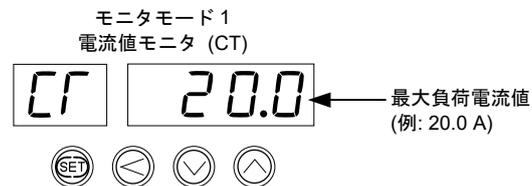
1. 調節計の出力が 100 %のときの電流値を確認します。シフトキーを押して、モニタモード 1 に切り換えます。



2. ダウンキーを 2 回押します。電流値モニタ (CT) に切り換わります。



3. 電流値モニタに表示されている電流値を確認します。このときの電流値が、最大負荷電流値です。



4.9.2 ヒータの定格電流を計算で求める方法 (ヒータに最大電流を流せない場合)

ヒータに最大電流を流すと、ヒータが破損してしまう場合の求め方です。計算式からヒータの定格電流を算出し、求めたヒータの定格電流を、最大負荷電流値として設定します。

 非直線性抵抗のヒータが、経年変化や劣化等によって最大電流が変化した場合には、この計算式によってヒータの定格電流を求めることはできません。

1. ヒータの電源電圧と容量を調べる
ヒータのカタログまたは取扱説明書を用意し、ヒータの電源電圧と容量を調べます。
2. 最大負荷電流値を計算する
計算式によって、最大負荷電流値を求めます。
計算式: ヒータ容量 / 電源電圧 = 最大負荷電流値

<例> ヒータ容量: 4 kw、電源電圧: AC 200 V のヒータの場合 (力率は 1 としています。)

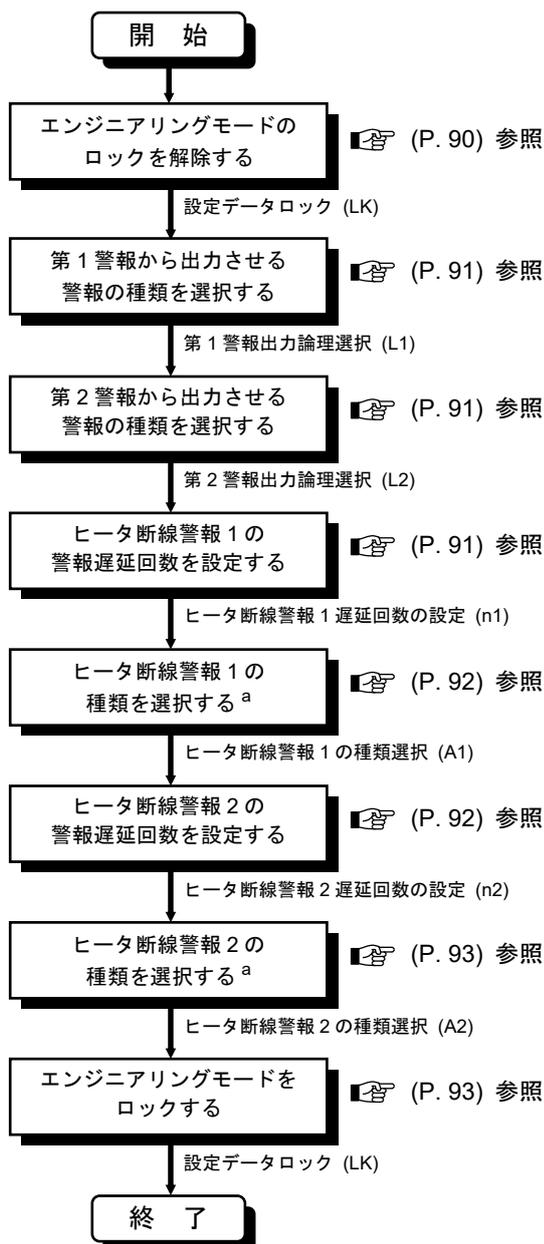
4000 (ヒータ容量) / 200 (電源電圧) = 20 (最大負荷電流値) 最大負荷電流値 20 A

4.10 ヒータ断線警報の設定例

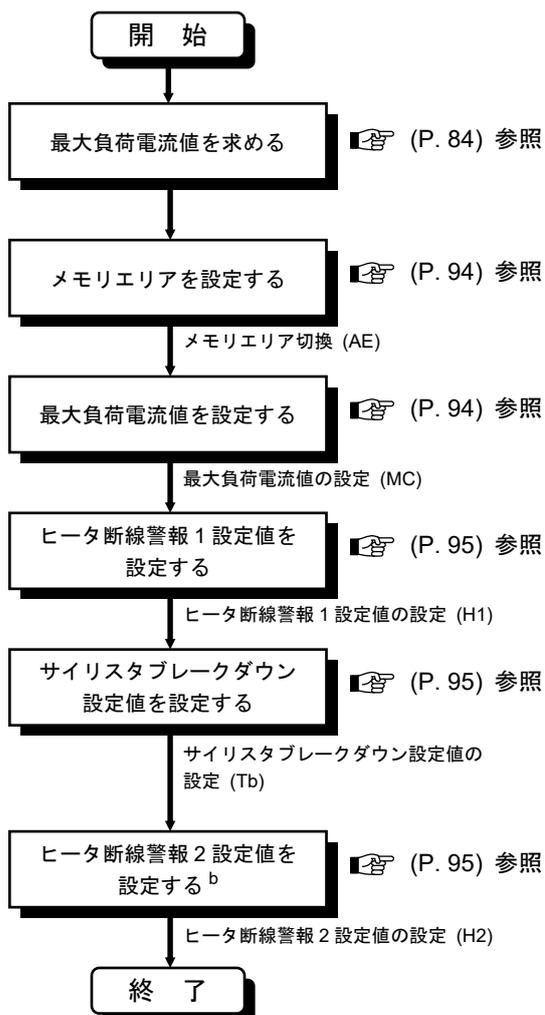
ヒータ断線警報の設定手順は、位相制御、ゼロクロス制御いずれの場合も同じ手順です。

■ 設定手順

手順 1: エンジニアリングモードの設定を行う



手順 2: 各警報設定値を設定する



^a ヒータ断線警報の種類は位相制御の場合に設定します。ゼロクロス制御のときは、設定は無視されます。

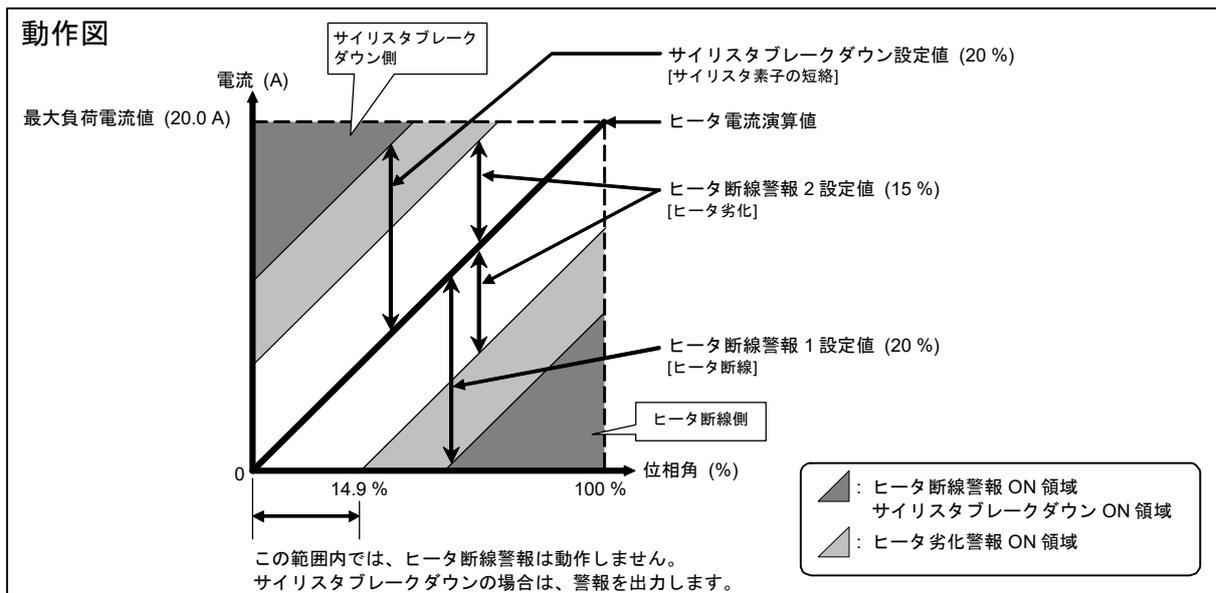
^b ヒータ断線警報2の種類がタイプ2(直線抵抗タイプ、絶対値警報)の場合は、ヒータ断線警報2は使用しません。ヒータ断線警報2は、不使用に設定してください。

■ 設定例

以下の条件で使用する場合の例で説明します。

<使用条件>

THV-A1:	20 A タイプ
制御方式:	位相制御
出力調節:	自動設定
電源電圧:	AC 200 V
ヒータ容量:	4 kW
最大負荷電流値:	20.0 A
ヒータ断線警報 1 設定値:	ヒータ断線の検出に使用
サイリスタブレイクダウン設定値:	サイリスタ素子短絡の検出に使用
ヒータ断線警報 2 設定値:	ヒータ劣化の検出に使用
ヒータ断線警報の種類:	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)
第 1 警報出力:	ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレイクダウン警報の論理和で出力
第 2 警報出力:	ヒータ断線警報 2 出力



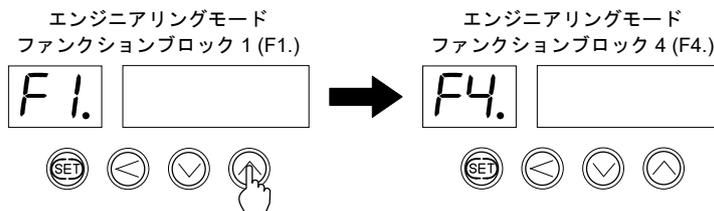
(1) エンジニアリングモードの設定を行う

1. エンジニアリングモードのロックを解除します。

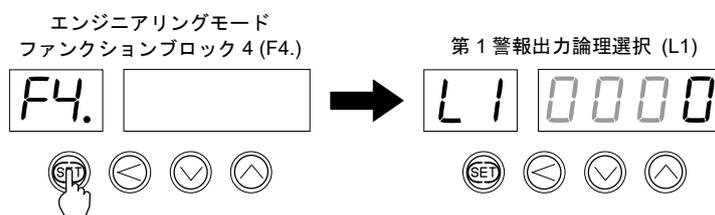
4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照してください。

数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

2. アップキーを押して、ファンクションブロック 4 (F4.) に切り換えます。

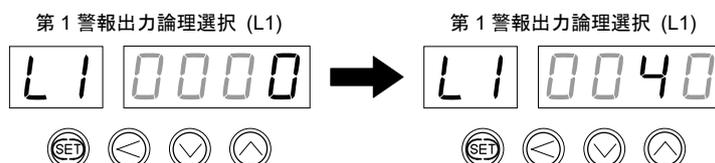


3. SET キーを押して、第 1 警報出力論理選択 (L1) に切り換えます。

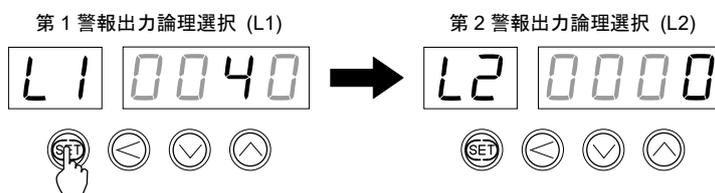


4. 設定値を「40」に設定します。
第 1 警報 (AL1) から、ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレークダウン警報の論理和で出力するので、設定値「8」と「32」の合計値を設定します。

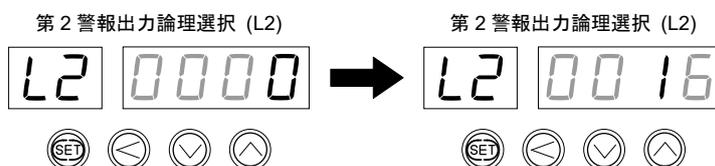
設定値	警報種類
8	ヒータ断線警報 1 (励磁)
32	サイリスタブレークダウン警報 (励磁)



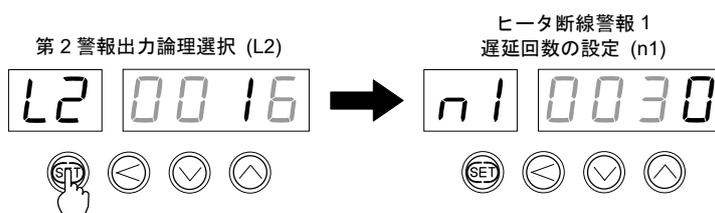
5. SET キーを押して、第 2 警報出力論理選択 (L2) に切り換えます。



6. 設定値を「16: ヒータ断線警報 2 (励磁)」に設定します。



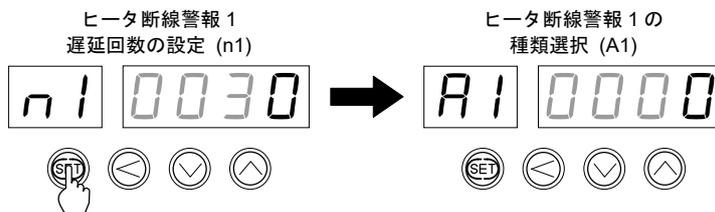
7. SET キーを押して、ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (n1) に切り換えます。



8. ヒータ断線警報 1 の遅延回数を「30 回」に設定します。(出荷値: 30)
 ここでは「30 回」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。



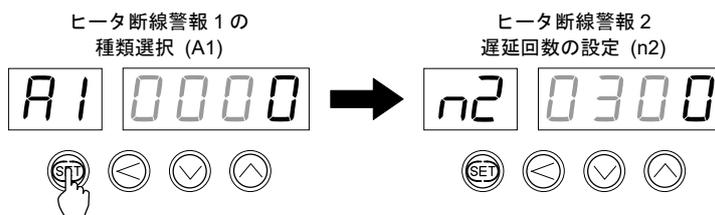
9. SET キーを押して、ヒータ断線警報 1 の種類選択 (A1) に切り換えます。



10. ヒータ断線警報 1 の種類を「0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)」に設定します。(出荷値: 0)



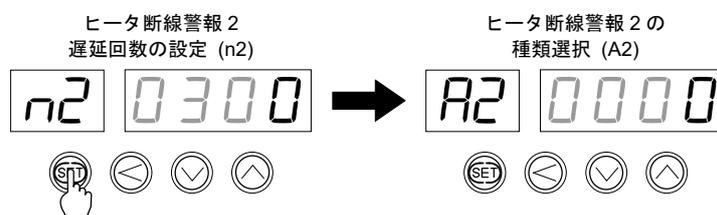
11. SET キーを押して、ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (n2) に切り換えます。



12. ヒータ断線警報 2 の遅延回数を「300 回」に設定します。(出荷値: 300)
 ここでは「300 回」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。



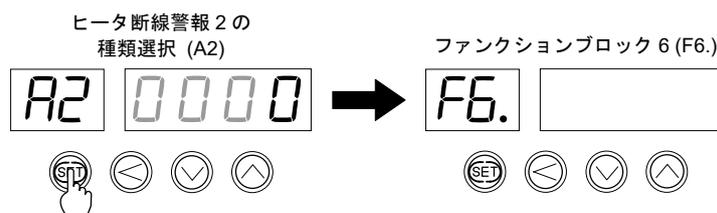
13. SET キーを押して、ヒータ断線警報 2 の種類選択 (A2) に切り換えます。



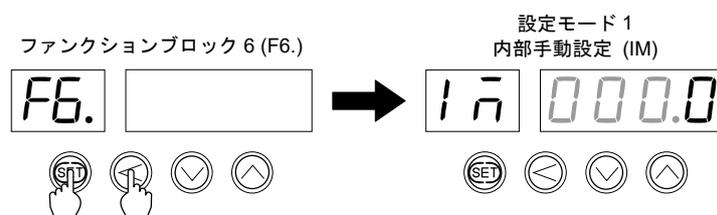
14. ヒータ断線警報 2 の種類を「0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)」に設定します。(出荷値: 0)



15. SET キーを押します。表示は次のパラメータに切り換わります。



16. SET キーを押しながら、シフトキーを 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。



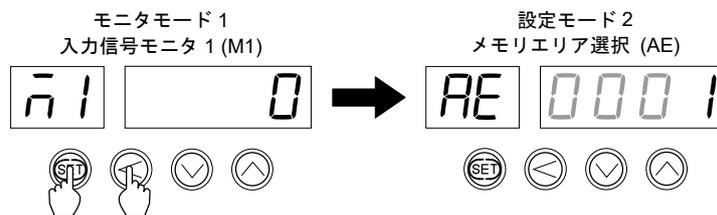
17. エンジニアリングモードをロックして設定終了です。エンジニアリングモードのロック方法は、解除の手順を参考にしてロックしてください。

4.6.1 エンジニアリングモードへの切替 (P. 54) を参照

(2) 各警報設定値を設定する

-  各警報設定値を設定する前に、最大負荷電流値を調べておいてください。
最大負荷電流値が設定されていないと、ヒータ断線の判断ができませんので必ず設定してください。また、正しい最大負荷電流値を設定しないと誤動作の原因になります。
-  最大負荷電流については、4.9 最大負荷電流値の求め方 (P. 84) を参照してください。
-  数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

1. モニタモード1の状態では、SET キーを押しながら、シフトキーを2秒押します。設定モード2に切り換わります。



2. 各設定値を保存する、メモリエリアを選択します。「1」を選択します。(出荷値: 1)

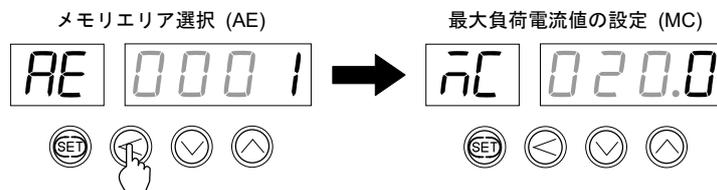


メモリエリアに保存できるパラメータ

設定モード2のパラメータが保存できます。

- 最大負荷電流値
- ヒータ断線警報2設定値
- ヒータ断線警報1設定値
- 電流リミッタ値
- サイリスタブレークダウン設定値

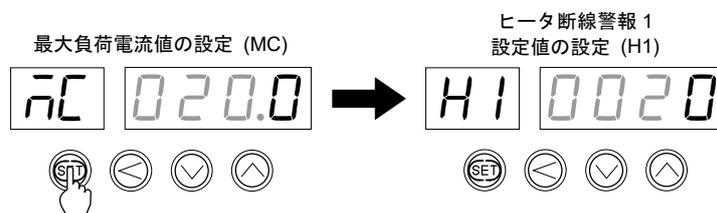
3. SET キーを押して、最大負荷電流値の設定 (MC) に切り換えます。



4. 最大負荷電流値を「20.0 A」に設定します。(出荷値: 20.0)



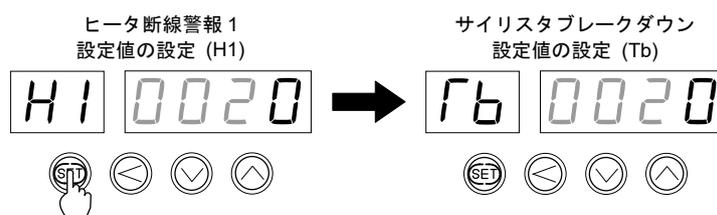
5. SET キーを押して、ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1) に切り換えます。



6. ヒータ断線警報 1 設定値を「20 %」に設定します。(出荷値: 20)
「20 %」を電流値に換算すると、最大負荷電流値が「20.0 A」ですので、「4 A」となります。



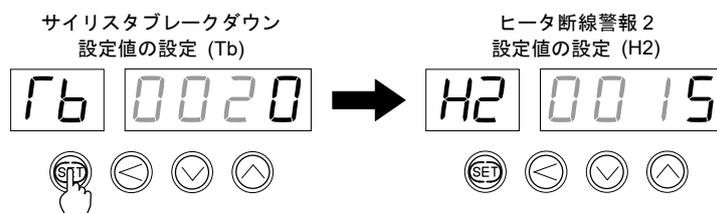
7. SET キーを押して、サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb) に切り換えます。



8. サイリスタブレークダウン設定値を「20 %」に設定します。(出荷値: 20)
「20 %」を電流値に換算すると、最大負荷電流値が「20.0 A」ですので、「4 A」となります。



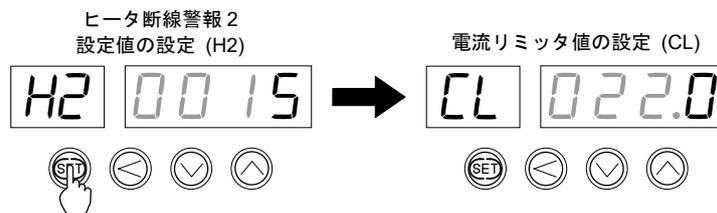
9. SET キーを押して、ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (H2) に切り換えます。



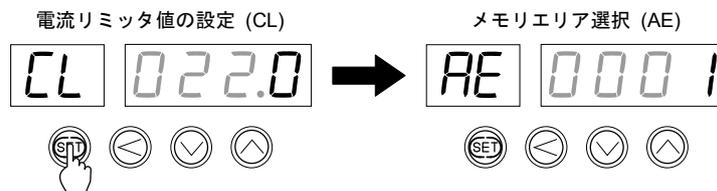
10. ヒータ断線警報 2 設定値を「15 %」に設定します。(出荷値: 15)
「15 %」を電流値に換算すると、最大負荷電流値が「20.0 A」ですので、「3 A」となります。



11. SET キーを押します。表示は電流リミッタ値の設定 (CL) に切り換わります。



12. 電流リミッタ機能を使用する場合は、電流リミッタ値を設定します。
ここでは使用しませんので、SET キーを押します。表示はメモリエリア選択 (AE) に切り換わります。
(出荷値: 22.0 A、電流リミッタ機能 OFF)



13. 以上で、メモリエリア 1 の設定終了です。メモリエリア 1 に、設定した値が保存されました。

メモリエリア 1 の内容

パラメータ	設定値
最大負荷電流値	20.0 A
ヒータ断線警報 1 設定値	20 %
サイリスタブレークダウン設定値	20 %
ヒータ断線警報 2 設定値	15 %
電流リミッタ値	22.0 A

14. 他のメモリエリアを設定する場合は、94 ページの「2.」の手順から同様に行ってください。

■ 運転時に使用するメモリエリアの設定について

運転に使用するメモリエリアは、設定モード 1 のメモリエリア設定 (MS) で設定します。メモリエリアの切り換えは、運転中または運転停止どちらの状態でも設定できます。



- メモリエリアを切り換えた場合は、切り換えたメモリエリアの値ですぐに警報監視を行います。
- 外部接点入力 (DI) のメモリエリア切換を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。
- メモリエリア設定 (MS) のメモリエリア番号を変更すると、メモリエリア選択 (AE) も同じメモリエリア番号に切り換わります。
ただし、メモリエリア選択 (AE) のメモリエリア番号を変更しても、メモリエリア設定 (MS) のメモリエリア番号は切り換わりません。

4.11 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例

4.11.1 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用上の注意

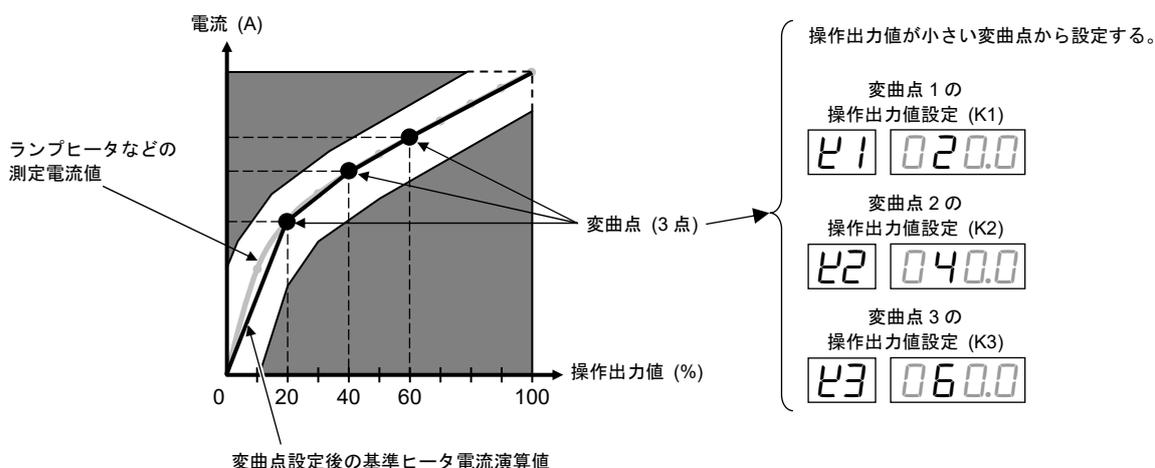
- ヒータの種類によっては、本警報機能を使用できない場合があります。
- 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報機能は、電流容量が 10 A 以上のシステムに使用してください。電流検出器 (CT) の精度が、THV-A1 定格電流の $\pm 2\%$ のため、小さい電流容量で使用した場合は変曲点の算出ができません。
- ヒータ断線警報 2 設定値は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報として使用できません。標準ヒータ断線警報として動作します。
- 変曲点の自動算出機能は、出力モードを電圧比例または定電圧制御で使用する場合に利用してください。電圧比例、定電圧制御の以外の出力モードで自動算出機能を使用した場合、算出した値の誤差が大きくなるため、誤検知する可能性があります。
- 自動算出機能は、THV-A1 の出力を 100 %まで上げますので、ヒータに 100 %の出力をかけたくない場合は、出力リミッタ、電流リミッタで出力を制限してください。
- 変曲点を設定した後に、出力モード選択 (oS) を変更した場合は、電流値の特性が変わってしまうので、再度、変曲点の値を算出し設定してください。
- 変曲点の自動算出中は、以下の入力信号は無視されます。
 - 自動設定値 (調節計からの入力信号)
 - 外部手動設定値 (外部ボリューム設定)
 - 内部手動設定値 (前面キー設定)
- 変曲点の自動算出中に、以下の項目の値を変更すると、変曲点を正しく算出できません。変曲点の自動算出中は、設定を変更しないでください。

<ul style="list-style-type: none"> – 内部勾配設定 (IG) – 最大負荷電流値の設定 (MC) – 電流リミッタ値の設定 (CL) – 制御方式選択 (CM) – 出力モード選択 (oS) – 出力リミッタ上限設定 (LH) – 出力リミッタ下限設定 (LL) – 起動時の出力リミッタ上限設定 (LS) – 起動時の出力リミッタ上限時間設定 (LT) 	<ul style="list-style-type: none"> – ベースアップ設定 (bU) – 変曲点自動算出出力時間の設定 (HT) – 変曲点 1 の操作用出力値設定 (K1) – 変曲点 1 の電流値設定 (r1) – 変曲点 2 の操作用出力値設定 (K2) – 変曲点 2 の電流値設定 (r2) – 変曲点 3 の操作用出力値設定 (K3) – 変曲点 3 の電流値設定 (r3)
--	---
- 変曲点の自動算出中に、異常が発生した場合の動作を以下に示します。
 - (1) 自動算出中に、エラー番号 1、2、4、32、64 または 128 が表示された場合
通常のエラー動作と同じです。6.2 異常時の表示 (P. 153) を参照してください。
 - (2) 自動算出中に、停電になった場合
自動算出中の変曲点の値は保持されません。自動算出を開始する前の値に戻ります。

- 変曲点を手動で設定する場合は、操作出力値の小さい変曲点から順番に、「変曲点の操作出力値」と「変曲点の電流値」を設定してください。
 - 操作出力値が一番小さい変曲点は、「変曲点 1 の操作出力値設定 (K1)」と「変曲点 1 の電流値設定 (r1)」によって設定してください。
 - 操作出力値が中間の変曲点は、「変曲点 2 の操作出力値設定 (K2)」と「変曲点 2 の電流値設定 (r2)」によって設定してください。
 - 操作出力値が一番大きい変曲点は、「変曲点 3 の操作出力値設定 (K3)」と「変曲点 3 の電流値設定 (r3)」によって設定してください。



操作出力値の増加に対して、電流が減少する特性のヒータには対応できません。



- 変曲点を設定した後に、再度、変曲点の自動算出を実行した場合、サイリスタブレークダウン警報状態になる場合があります。
変曲点の自動算出中は標準ヒータ断線で動作しますので、ランプヒータの負荷特性上、電流値がサイリスタブレークダウン警報領域に入ります。
この場合、ヒータ断線警報有効/無効 (HF) で、「無効」に設定すると、サイリスタブレークダウン警報状態になりません。

4.11.2 変曲点を自動で設定する場合 (電圧比例／定電圧制御)

変曲点の自動算出機能は、出力モードが電圧比例または定電圧制御の場合に使用してください。

(1) 変曲点自動算出前の準備

変曲点を算出する前に、外部勾配と、下表のパラメータを設定してください。

● 外部勾配設定

外部勾配設定器を使用している場合は、外部勾配を「100 %」に設定してください。

● パラメータ設定

モード	記号		名称	説明
設定モード 1		(IG)	内部勾配設定	1.00 に設定してください。
		(SU)	ソフトアップ時間設定	実際に使用する値を設定してください。
設定モード 2		(MC)	最大負荷電流値の設定	ヒータの定格電流を設定してください。
		(CL)	電流リミッタ値の設定	実際に使用する値を設定してください。
エンジニアリング モード ファンクション ブロック 2 (F2.)		(CM)	制御方式選択	「0: 位相制御」に設定してください。
エンジニアリング モード ファンクション ブロック 3 (F3.)		(oS)	出力モード選択 *	「1: 電圧比例」に設定してください。
		(LH)	出力リミッタ上限設定	実際に使用する値を設定してください。
		(LL)	出力リミッタ下限設定	
		(LS)	起動時の出力リミッタ 上限設定	
		(LT)	起動時の出力リミッタ 上限時間設定	
		(bU)	ベースアップ設定	
エンジニアリング モード ファンクションブ ロック 4 (F4.)		(A1)	ヒータ断線警報 1 の種類 選択	「0: タイプ 1 (定抵抗、偏差警報)」 に設定してください。
		(A2)	ヒータ断線警報 2 の種類 選択	

* 変曲点を設定した後に、出力モード選択を変更した場合は、再度、変曲点の値を算出する必要があります。
(ただし、電圧比例から定電圧制御に変更した場合は除く)

■ 最大負荷電流値 (MC) の自動算出について

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、変曲点の自動算出を行うと同時に、最大負荷電流値の自動算出も行います。

最大負荷電流値は、自動算出中に、位相角が 90 % を超え、現在設定されている最大負荷電流値と、±1 A 以上の差があるときに更新されます。

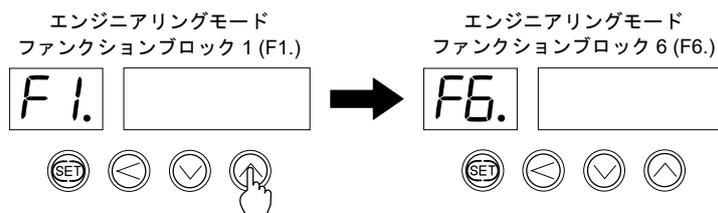
(2) 変曲点の自動算出方法

1. エンジニアリングモードのロックを解除します。

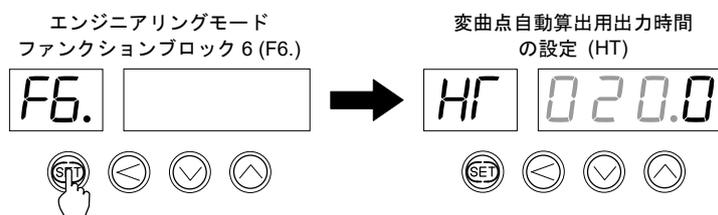
☞ 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照してください。

☞ 数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

2. アップキーを押して、ファンクションブロック 6 (F6.) に切り換えます。

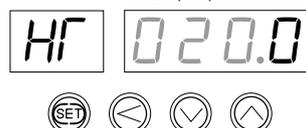


3. SET キーを押して、変曲点自動算出用出力時間の設定 (HT) に切り換えます。



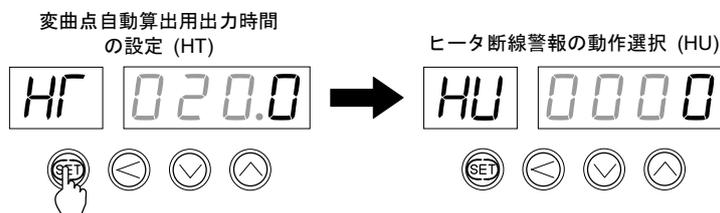
4. 出力時間を「20.0」に設定します。(出荷値: 20.0 秒)
「20.0 秒」は出荷値です。実際は、お客様のシステムにあった値を設定してください。

変曲点自動算出用出力時間
の設定 (HT)



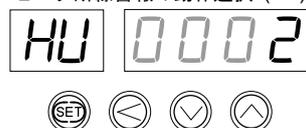
☞ ヒータの温度特性が安定しない場合は、出力時間を長くしてください。

5. SET キーを押して、ヒータ断線警報の動作選択 (HU) に切り換えます。



6. ヒータ断線警報の動作選択 (HU) を「2: 変曲点算出開始」に設定します。「2」が設定されると、変曲点の自動算出を開始します。

ヒータ断線警報の動作選択 (HU)



7. 変曲点の算出が終了すると、表示が「2」から「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に切り換わります。「1」に切り換わると、各変曲点の操作出力値と電流値が更新され、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報で警報動作を開始します。



8. 変曲点の操作出力値と電流値を確認する場合は、SET キーを押して表示を切り換えます。変曲点 3 点のうち、操作出力値が小さい変曲点から、変曲点の操作出力値と変曲点の電流値が自動設定されています。

自動算出の結果、ヒータ電流値と誤差が少ない、上位 3 つの変曲点の操作出力値と、電流値が自動設定されます。操作出力値の少ない変曲点から設定されます。

変曲点 1 の操作出力値設定 (K1)

The display shows 'K1' on the left and '020.0' on the right.

変曲点 1 の電流値設定 (r1)

The display shows 'r1' on the left and '011.8' on the right.

変曲点 2 の操作出力値設定 (K2)

The display shows 'K2' on the left and '030.0' on the right.

変曲点 2 の電流値設定 (r2)

The display shows 'r2' on the left and '013.7' on the right.

変曲点 3 の操作出力値設定 (K3)

The display shows 'K3' on the left and '050.0' on the right.

変曲点 3 の電流値設定 (r3)

The display shows 'r3' on the left and '016.6' on the right.



自動算出された変曲点の操作出力値と、電流値は、「0: 標準ヒータ断線警報」に切り換えてもデータは保持されます。

再度、同じ値で警報監視を行いたい場合は、ヒータ断線警報の動作選択 (HU) を「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定してください。

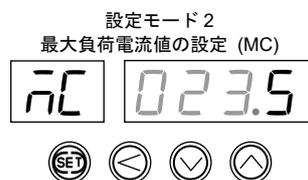


変曲点自動算出出力時間、ヒータ断線警報の動作、変曲点の操作出力値、変曲点の電流値は、電源を OFF にしてもデータは保持されます。

9. 最大負荷電流値を確認する場合は、設定モード 2 の最大負荷電流値の設定 (MC) で確認します。



モードの切り換え方法は、4.1 モードの呼出方法 (P. 31) を参照してください。



定電圧制御で使用する場合

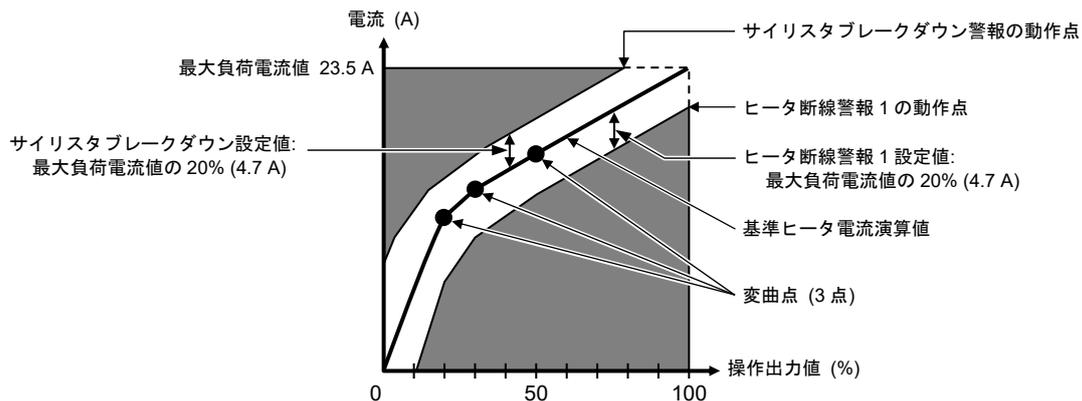
定電圧制御で使用する場合は、電圧比例で変曲点を算出した後に、ファンクションブロック 3 (F3.) にある出力モード選択に切り換えて、定電圧制御 (設定値: 4) に設定してください。



4.11.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報時の警報設定値設定

変曲点の自動算出終了後、ヒータ断線警報またはサイリスタブレークダウン設定値を設定します。警報設定値は、変曲点によって補正されたヒータ電流演算値に対して偏差で設定します。

ただし、ヒータ断線警報2設定値は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報には対応していません。ヒータ断線警報2設定値は、標準ヒータ断線警報として動作しますので、使用しない場合はヒータ断線警報2設定値を不使用に設定してください。



■ 警報設定値の設定

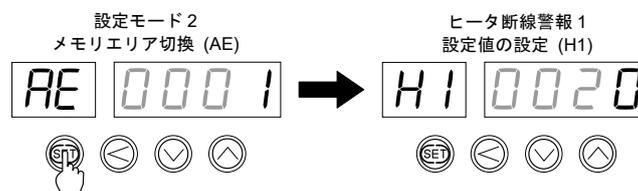
1. 設定モード2に切り換えます。

☞ モードの切り換え方法は、4.1 モードの呼出方法 (P. 31) を参照してください。



2. 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、メモリエリア機能には対応していませんので、メモリエリアの選択は不要です。メモリエリア1で使用してください。

SET キーを2回押して、ヒータ断線警報1設定値の設定 (H1) に切り換えます。



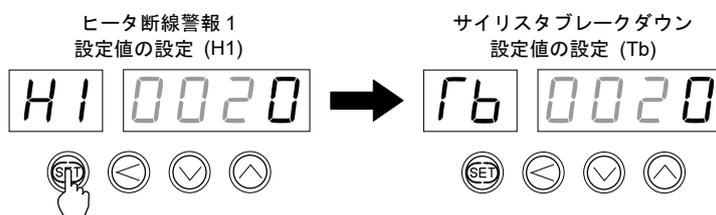
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、メモリエリア1のデータのみ有効です。

3. ヒータ断線警報1 設定値を「20 %」に設定します。(出荷値: 20)
「20 %」を電流値に換算すると、最大負荷電流値が「23.5 A」ですので、「4.7 A」となります。



ここでは「20 %」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

4. SET キーを押して、サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb) に切り換えます。

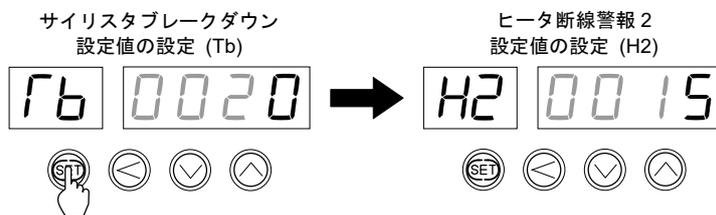


5. サイリスタブレークダウン設定値を「20 %」に設定します。(出荷値: 20)
「20 %」を電流値に換算すると、最大負荷電流値が「23.5 A」ですので、「4.7 A」となります。

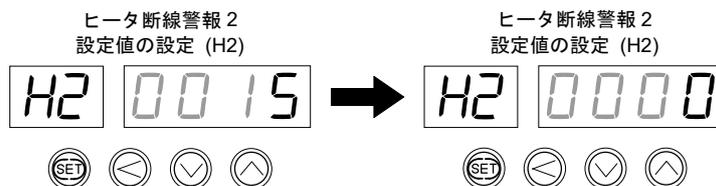


ここでは「20 %」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

6. SET キーを押して、ヒータ断線警報2 設定値の設定 (H2) に切り換えます。



7. ヒータ断線警報2 設定値を「0 % (ヒータ断線警報2 不使用)」に設定します。



以上で設定終了です。

4.11.4 変曲点を手動で設定する場合 (ランプヒータの場合)

ランプヒータの場合は、位相角比率が 20 %、40 %、60 % のときの操作出力値と電流値を、変曲点の値として設定すると、ランプヒータの電流特性に近似した基準ヒータ電流演算値に変更できます。

自動算出した変曲点で、正常にヒータ断線およびサイリスタブレイクダウンを判断できない場合は、変曲点を手動で設定してください。変曲点の算出方法は、出力モードごとに異なります。

なお、変曲点の操作出力値は算出してありますので、お客様では電流値を測定してください。

(下表「変曲点の操作出力値と電流値」を参照。)

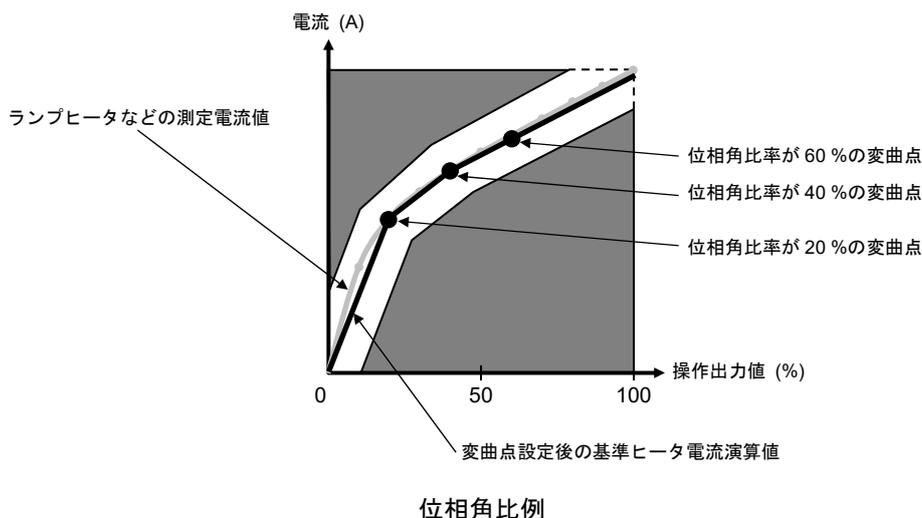


表: 変曲点の操作出力値と電流値

出力モード	位相角比例	電圧自乗 (電力) 比例 電圧自乗フィードバック 定電力制御	電圧比例 定電圧制御 定電流制御
変曲点 1 の 操作出力値 *	20.0 %	4.9 %	22.1 %
変曲点 2 の 操作出力値 *	40.0 %	30.6 %	55.4 %
変曲点 3 の 操作出力値 *	60.0 %	69.4 %	83.3 %
変曲点 1 の 電流値	お客様にて、位相角比率が 20 % のときの電流値を測定してください。 (手順については、P. 108 を参照)		
変曲点 2 の 電流値	お客様にて、位相角比率が 40 % のときの電流値を測定してください。 (手順については、P. 108 を参照)		
変曲点 3 の 電流値	お客様にて、位相角比率が 60 % のときの電流値を測定してください。 (手順については、P. 108 を参照)		

* 表に記載されている変曲点 1~3 の操作出力値は、各出力モードにおいて、位相角比率が 20 %、40 %、60 % ときの操作出力値です。計算式で算出しています。(計算式は、P. 110 を参照)

変曲点 1 の操作出力値: 位相角比率が 20 % のときの操作出力値

変曲点 2 の操作出力値: 位相角比率が 40 % のときの操作出力値

変曲点 3 の操作出力値: 位相角比率が 60 % のときの操作出力値

(1) 変曲点手動設定前の準備

変曲点を算出する前に、外部勾配と以下のパラメータを設定してください。

- 外部勾配設定

外部勾配設定器を使用している場合は、外部勾配を「100%」に設定してください。

- パラメータ設定

モード	記号	名称	説明
設定モード1	IG	(IG) 内部勾配設定	以下のように設定してください。 (定電力制御の値は、他の出力モードと異なりますのでご注意ください。) 位相角比例: 1.00 電圧比例: 1.00 電圧自乗 (電力) 比例: 1.00 電圧自乗フィードバック: 1.00 定電流制御: 1.00 定電圧制御: 1.00 定電力制御: 2.00
	SU	(SU) ソフトアップ時間設定	実際に使用する値を設定してください。
設定モード2	MC	(MC) 最大負荷電流値の設定	ヒータの定格電流を設定してください。
	H1	(H1) ヒータ断線警報1設定値の設定	「0: ヒータ断線警報1 不使用」に設定してください。
	Tb	(Tb) サイリスタブレークダウン設定値の設定	「0: サイリスタブレークダウン警報 不使用」に設定してください。
	H2	(H2) ヒータ断線警報2設定値の設定	「0: ヒータ断線警報2 不使用」に設定してください。
	CL	(CL) 電流リミッタ値の設定	サイリスタの定格値 (電流リミッタ機能 OFF) を設定してください。ただし、ヒータの定格電流が流れると、制御システムに悪影響がある場合は、適切な値を設定してください。
エンジニアリングモード ファンクション ブロック2 (F2.)	CM	(CM) 制御方式選択	「0: 位相制御」に設定してください。
ファンクション ブロック2 (F2.)	dA	(dA) 外部接点動作選択	「2: 内部手動設定固定」に設定してください。
エンジニアリングモード ファンクション ブロック3 (F3.)	oS	(oS) 出力モード選択 *	実際に使用する出力モードを設定してください。

* 変曲点を設定した後に、出力モード選択を変更した場合は、再度、変曲点の値を算出する必要があります。

モード	記号		名称	説明
エンジニアリング モード ファンクション ブロック 3 (F3.)	<i>LH</i>	(LH)	出力リミッタ上限設定	手動設定時は、100.0 (出荷値) に設定してください。 ただし、ヒータの定格電流が流れると、制御システムに悪影響がある場合は、適切な値を設定してください。
	<i>LL</i>	(LL)	出力リミッタ下限設定	手動設定時は、0.0 (出荷値) に設定してください。
	<i>LF</i>	(LT)	起動時の出力リミッタ 上限時間設定	
	<i>bU</i>	(bU)	ベースアップ設定	
エンジニアリング モード ファンクション ブロック 4 (F4.)	<i>A1</i>	(A1)	ヒータ断線警報 1 の 種類選択	「0: タイプ 1 (定抵抗、偏差警報)」 に設定してください。
	<i>A2</i>	(A2)	ヒータ断線警報 2 の 種類選択	

(2) 変曲点の手動設定方法 (例: 定電流制御の場合)

ここでは、定電流制御の例で説明していますが、他の出力モードの場合も設定手順は同じです。

- 答 モードの切り換え方法は、4.1 モードの呼出方法 (P. 31) を参照してください。
- 答 数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。
- 答 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照してください。

1. 変曲点を設定する前に、(1) 変曲点手動設定前の準備 (P. 106) を参照して、必要な条件が設定されているか確認します。
2. 内部手動設定 (IM) に、以下の内部手動設定値を順番に設定し、そのときの電流値を記録します。
電流値は、電流値モニタ (CT) で確認します。
ここでは、定電流制御の例で説明していますので、内部手動設定 (IM) に、42.0 %、70.1 %、89.6 %、100.0 %の値を順番に設定してください。
(定電流制御以外の出力モードで使用する場合は、下記の表を参考にして電流値を測定してください。)

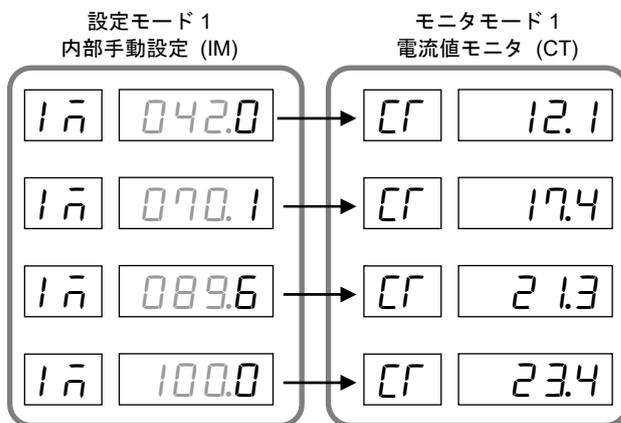
内部手動設定 (IM) に設定する値

出力モード	内部手動設定値			
	位相角比率 20 %	位相角比率 40 %	位相角比率 60 %	位相角比率 100 %
位相角比例	20.0 %	40.0 %	60.0 %	100.0 %
電圧自乗 (電力) 比例	4.9 %	30.6 %	69.4 %	100.0 %
電圧自乗フィードバック				
電圧比例	22.1 %	55.4 %	83.3 %	100.0 %
定電圧制御				
定電流制御	42.0 %	70.1 %	89.6 %	100.0 %
定電力制御	8.9 % *	37.5 % *	73.9 % *	100.0 % *

* 内部勾配設定 (IG) を「2.00」に設定したときの値です。

- 内部手動設定 (IM) を 100.0 %に設定するのは、最大負荷電流値を記録するために行います。ヒータの定格電流が流れると、制御システムに悪影響がある場合は、100.0 %の出力を設定しないでください。
また、電流リミッタ、出力リミッタ上限を設定している場合は、最大負荷電流値を調べることはできません。

電流値の表示例



電流値を記録

内部手動設定 (IM)	電流値
42.0 %	12.1 A
70.1 %	17.4 A
89.6 %	21.3 A
100.0 %	23.4 A

- 電流値は、説明用の値です。実際のヒータ電流値とは異なります。

3. 変曲点の操作出力値と、「2.」で記録した電流値を設定します。
 変曲点の操作出力値は、P. 105 の「表: 変曲点の操作出力値と電流値」に記載されている値を設定してください。ここでは、定電流制御の例で説明していますので、変曲点の操作出力値として 22.1 %、55.4 %、83.3 %を設定します。操作出力値が小さい変曲点から順番に設定してください。
 また、電流値も、電流値が小さい変曲点から順番に設定してください。

エンジニアリングモード ファンクションブロック 6 (F6.)

<div data-bbox="245 555 470 667" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> P. 105 に記載されている値を設定してください。 </div>	変曲点 1 の操作出力値設定 (K1) <div data-bbox="496 539 778 622" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> K1 022.1 </div>	変曲点 1 の電流値設定 (r1) <div data-bbox="823 539 1106 622" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> r1 012.1 </div>	<div data-bbox="1134 555 1414 649" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> P. 108 の「2.」で記録した電流値を設定します。 </div>
	変曲点 2 の操作出力値設定 (K2) <div data-bbox="496 680 778 745" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> K2 055.4 </div>	変曲点 2 の電流値設定 (r2) <div data-bbox="823 680 1106 745" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> r2 017.4 </div>	
	変曲点 3 の操作出力値設定 (K3) <div data-bbox="496 804 778 869" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> K3 083.3 </div>	変曲点 3 の電流値設定 (r3) <div data-bbox="823 804 1106 869" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> r3 021.3 </div>	

4. 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報を有効にします。
 ヒータ断線警報の動作選択 (HU) に切り換え、「0: 標準ヒータ断線警報」から、「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定します。「1」を設定すると、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報で警報動作を開始します。

ヒータ断線警報の動作選択 (HU)

HU 0001

5. 最大負荷電流値を記録した場合は、記録した電流値を、設定モード 2 の最大負荷電流値の設定 (MC) に設定します。

設定モード 2

最大負荷電流値の設定 (MC)

MC 023.4

6. 以上で、変曲点の手動設定は終了です。
 続いて、ヒータ断線警報設定値とサイリスタブレークダウン設定値を設定してください。



警報設定値の設定については、4.11.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報時の警報設定値設定 (P. 103) を参照してください。



変曲点の操作出力値と、電流値は、標準ヒータ断線警報に切り換えてもデータは保持されます。再度、同じ値で警報監視を行いたい場合は、ヒータ断線警報の動作選択 (HU) を「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定してください。



変曲点自動算出用出力時間、ヒータ断線警報の動作、変曲点の操作出力値、変曲点の電流値は、電源を OFF にしてもデータは保持されます。

■ 位相角比率から操作出力値を算出する場合の計算式

位相角比率から、変曲点の操作出力値を算出できます。出力モードによって、計算式が異なります。

- 位相角比例の場合

計算式はありません。

入力と位相角が比例関係にあるため、位相角比率 (PA) モニタで確認した値を、そのまま変曲点の操作出力値として設定できます。

- 定電圧制御、定電流制御、電圧比例の場合

$$\text{変曲点の操作出力値 (\%)} = \sqrt{\frac{\phi}{100} + \frac{1}{2\pi} \sin \left\{ 2\pi \times \left(1 - \frac{\phi}{100} \right) \right\}} \times 100$$

- 定電力制御、電圧自乗 (電力) 比例、電圧自乗フィードバックの場合

$$\text{変曲点の操作出力値 (\%)} = \left[\frac{\phi}{100} + \frac{1}{2\pi} \sin \left\{ 2\pi \times \left(1 - \frac{\phi}{100} \right) \right\} \right] \times 100$$

4.11.5 変曲点を手動で設定する場合 (ランプヒータ以外の場合)

ランプヒータ以外で、温度によって抵抗値が変化する負荷に対して、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報を使用する場合は、以下の手順で変曲点の操作出力値と電流値を求めて設定してください。

- 答 モードの切り換え方法は、4.1 モードの呼出方法 (P. 31) を参照してください。
- 答 数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。
- 答 4.6.1 エンジニアリングモードへの切替 (P. 54) を参照してください。

1. 変曲点を設定する前に、各パラメータが設定されているか確認します。

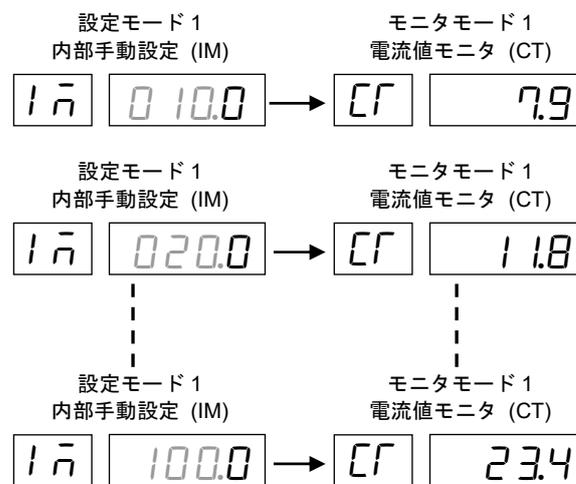
- 答 (1) 変曲点手動設定前の準備 (P. 106、P. 107) を参照してください。

外部手動設定器によって、ヒータへの操作出力値を変更する場合は、外部接点動作選択 (dA) を「3: 外部手動設定固定」に設定してください。

2. 内部手動設定値と電流値を記録します。

内部手動設定 (IM) で任意の操作出力値を設定し、そのときの内部手動設定値と電流値を記録します。電流値は、電流値モニタ (CT) で確認します。

ここでは例として、10%ごとに内部手動設定値を増加させたときの電流値を記録します。

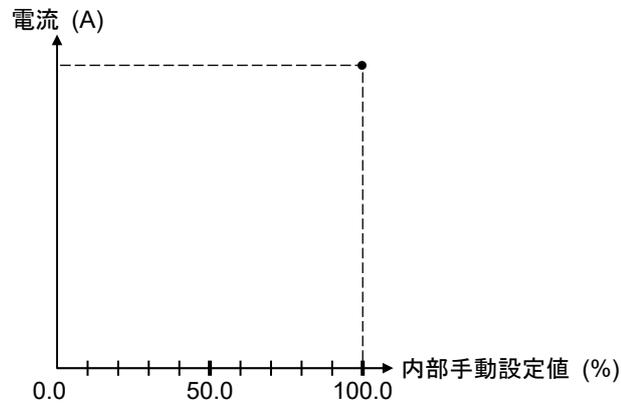


記録例

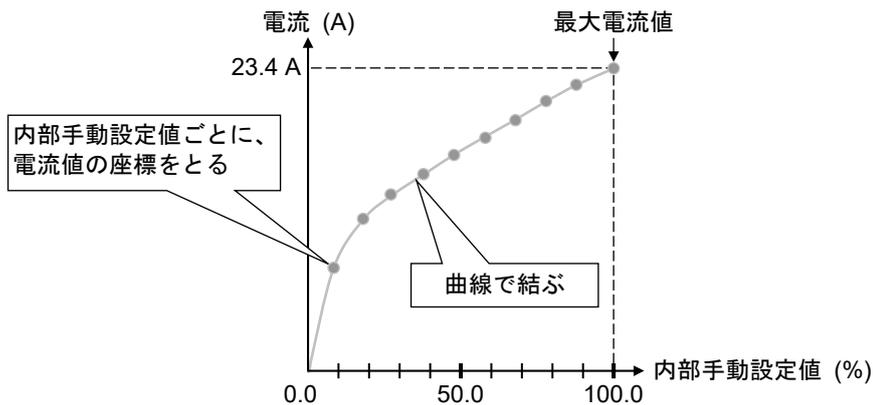
内部手動設定値	電流値	内部手動設定値	電流値
10.0 %	7.9 A	60.0 %	18.1 A
20.0 %	11.8 A	70.0 %	19.5 A
30.0 %	13.7 A	80.0 %	20.9 A
40.0 %	15.1 A	90.0 %	22.2 A
50.0 %	16.6 A	100.0 %	23.4 A

■ 表の数値は、説明用の値です。実際のヒータの数値とは異なります。

3. 記録した内部手動設定値と電流値を元にしてグラフを作成します。
 グラフは、縦軸を電流 (A)、横軸を内部手動設定値とします。



4. 記録した電流値の曲線をグラフ上に引きます。
 内部手動設定値ごとに、電流値の座標をグラフ上にとります。電流値の座標を曲線で結びます。



記録例

内部手動設定値	電流値	内部手動設定値	電流値
10.0 %	7.9 A	60.0 %	18.1 A
20.0 %	11.8 A	70.0 %	19.5 A
30.0 %	13.7 A	80.0 %	20.9 A
40.0 %	15.1 A	90.0 %	22.2 A
50.0 %	16.6 A	100.0 %	23.4 A

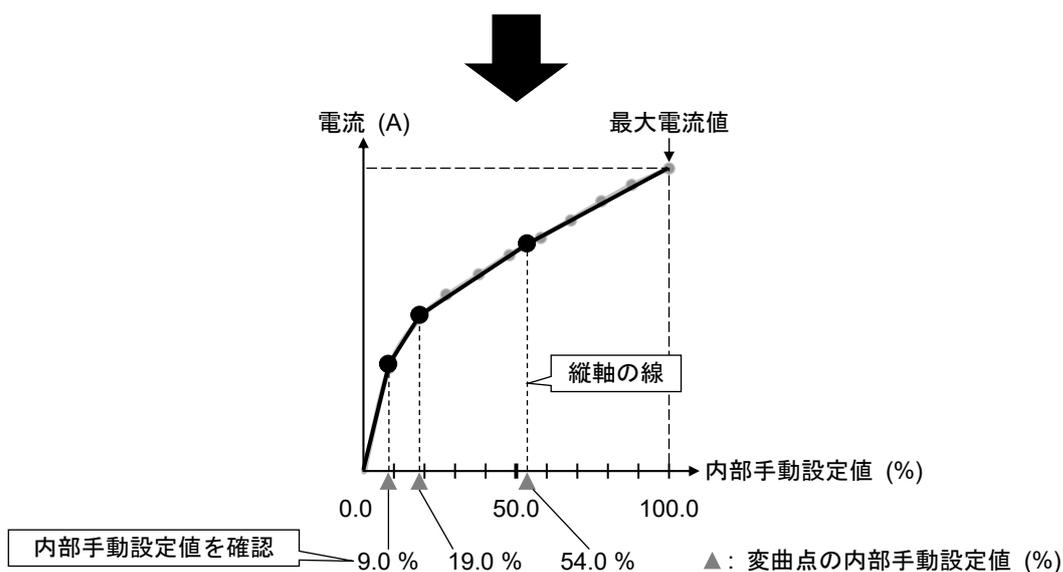
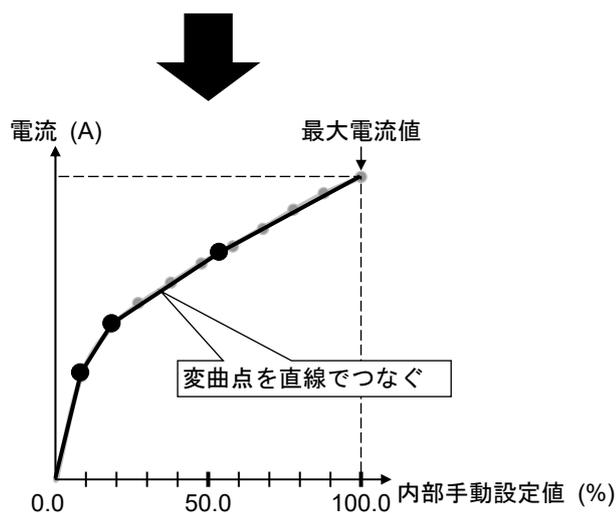
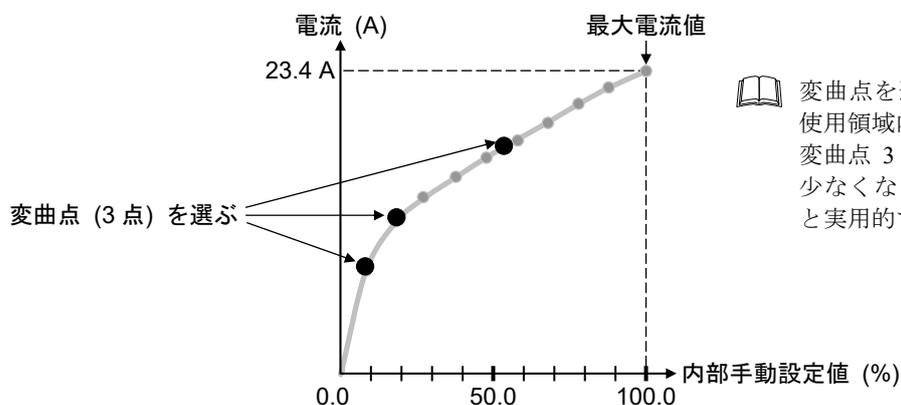
 表の数値は、説明用の値です。実際のヒータの数値とは異なります。

5. 変曲点を 3 点求めます。

変曲点 (座標) 3 点を直線で結んだときに、電流値の曲線に対して、極力偏差が少なくなるような変曲点 (座標) を選びます。

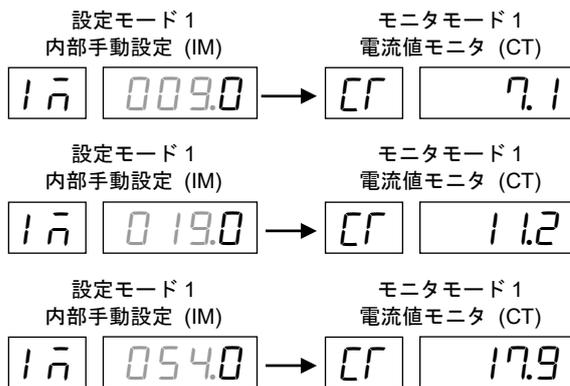
この「変曲点」から縦軸の線を引き、変曲点の内部手動設定値をグラフの目盛りで確認します。

ここでは例として、変曲点の内部手動設定値を 9.0%、19.0%、54.0% とします。



6. 変曲点の電流値を確認します。
 内部手動設定 (IM) で、変曲点の内部手動設定値を設定し、そのときの電流値を確認します。
 [内部手動設定値: 9.0 %、19.0 %、54.0 %]
 電流値は、電流値モニタ (CT) で確認します。

電流値の表示例



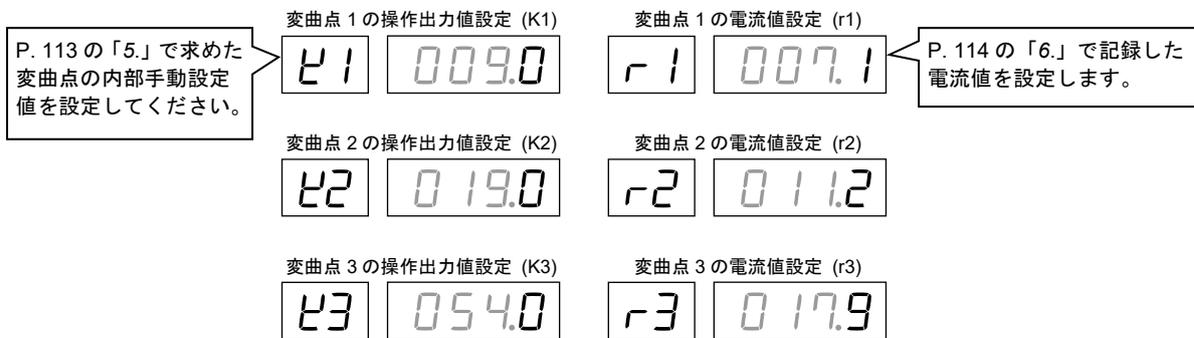
電流値を記録

内部手動設定 (IM)	電流値
9.0 %	7.1 A
19.0 %	11.2 A
54.0 %	17.9 A

電流値は、説明用の値です。
 実際のヒータ電流値とは異なります。

7. 変曲点の操作出力値と、「6.」で記録した電流値を設定します。
 「5.」で求めた変曲点の内部手動設定値を、変曲点の操作出力値として設定します。内部手動設定値が小さい変曲点から順番に設定してください。
 また、電流値も、電流値が小さい変曲点から順番に設定してください。

エンジニアリングモード ファンクションブロック 6 (F6.)



8. 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報を有効にします。
 ヒータ断線警報の動作選択 (HU) に切り換え、「0: 標準ヒータ断線警報」から、「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定します。「1」を設定すると、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報で警報動作を開始します。

ヒータ断線警報の動作選択 (HU)



9. 最大負荷電流値を記録した場合は、記録した電流値を、設定モード2の最大負荷電流値の設定 (MC) に設定します。



10. 以上で、変曲点の手動設定は終了です。

続いて、ヒータ断線警報設定値とサイリスタブレークダウン設定値を設定してください。

-  警報設定値の設定については、4.11.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報時の警報設定値設定 (P. 103) を参照してください。
-  変曲点の操作出力値と、電流値は、標準ヒータ断線警報に切り換えてもデータは保持されます。再度、同じ値で警報監視を行いたい場合は、ヒータ断線警報の動作選択 (HU) を「1: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報」に設定してください。
-  変曲点自動算出用出力時間、ヒータ断線警報の動作、変曲点の操作出力値、変曲点の電流値は、電源を OFF にしてもデータは保持されます。

4.12 変圧器一次側制御保護機能の設定手順

4.12.1 変圧器一次側制御保護機能に関するパラメータの設定

以下のパラメータの設定値は、お客様のシステムにあった値に設定してください。(出荷値で保護が可能な場合は、出荷値で使用していただいても構いません。)

以下のパラメータを設定した後に、変圧器一次側制御保護機能を有効に設定してください。(P. 116)

- 変圧器二次側断線の判断設定値 (TA) [出荷値: ヒータ電流演算値の 70 %]
- 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL) [出荷値: 位相角の 15.0 %]
- 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU) [出荷値: 0.1 秒]

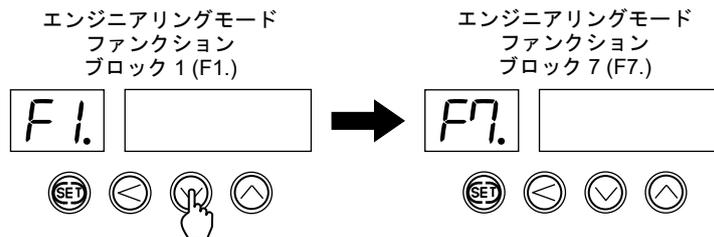
■ 設定手順

1. エンジニアリングモードのロックを解除します。

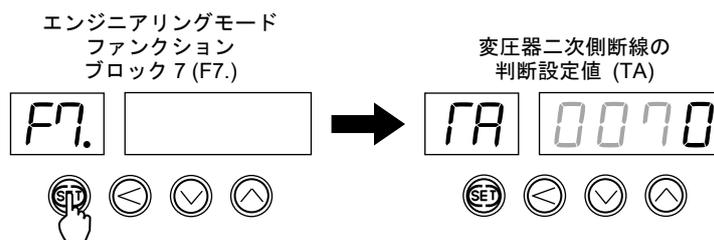
 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照してください。

 数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

2. ダウンキーを押して、ファンクションブロック 7 (F7.) に切り換えます。



3. 変圧器二次側断線の判断設定値 (TA) まで SET キーを押します。

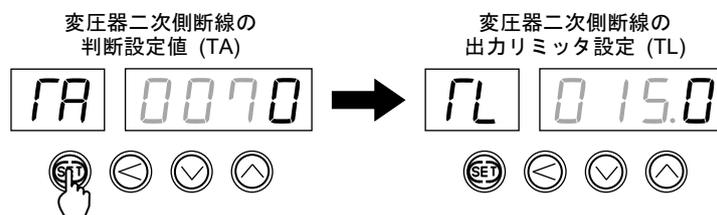


4. 変圧器二次側断線の判断設定値を、目的の値に設定します。(出荷値: 70)

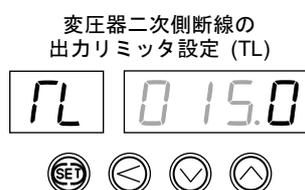


 ここでは「70 %」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

5. SET キーを押して、変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL) に切り換えます。

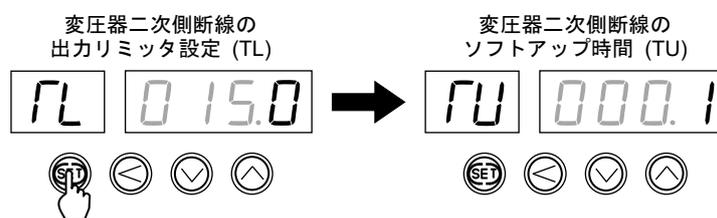


6. 変圧器二次側断線時の出力リミッタの設定値を、目的の値に設定します。(出荷値: 15.0)



 ここでは「15.0 %」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

7. SET キーを押して、変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU) に切り換えます。

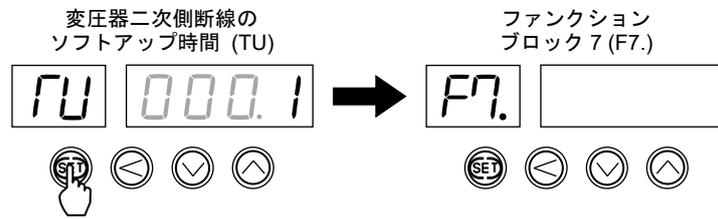


8. 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間を、目的の値に設定します。(出荷値: 0.1)



 ここでは「0.1 秒」に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

9. SET キーを押します。表示はファンクションブロック 7 (F7.) に切り換わります。



以上で関連するパラメータの設定は終了です。

続いて、変圧器一次側制御保護機能を有効に設定してください。(次ページを参照)

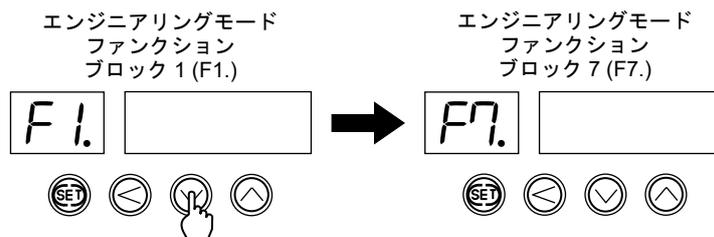
4.12.2 変圧器一次側制御保護機能を有効にする方法

1. エンジニアリングモードのロックを解除します。

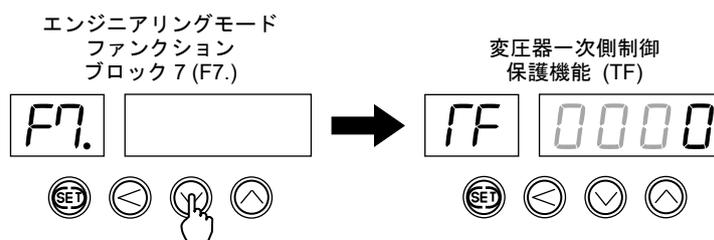
☞ 4.6.1 エンジニアリングモードへの切換 (P. 54) を参照してください。

☞ 数値の設定方法は、4.4.2 数値の設定例 (P. 41) を参照してください。

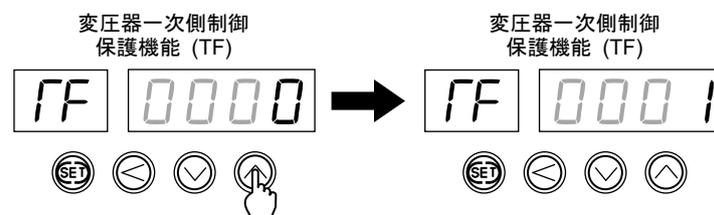
2. ダウンキーを押して、ファンクションブロック 7 (F7.) に切り換えます。



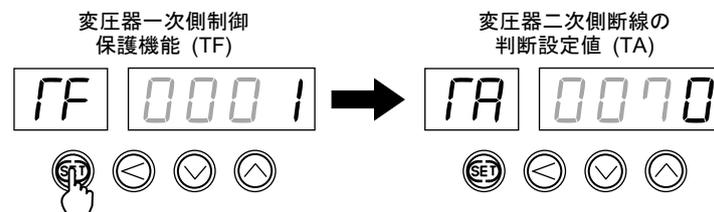
3. SET キーを押して、変圧器一次側制御保護機能 (TF) に切り換えます。



4. 設定値を「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定します。



5. SET キーを押します。表示は変圧器二次側断線の判断設定値 (TA) に切り換わります。SET キーが押されると、変圧器一次側制御保護機能が有効になります。



以上で設定終了です。

5. 機能説明

5.1 手動設定

THV-A1 の操作出力値を手動で設定できます。手動設定には、以下の二つの方法があります。

- 前面キーによる設定
- 外部手動設定器 (ボリューム) による設定

■ 前面キーによる設定 (内部手動設定)

THV-A1 の前面キーで出力値を設定します。設定モード 1 の内部手動設定 (IM) で設定します。



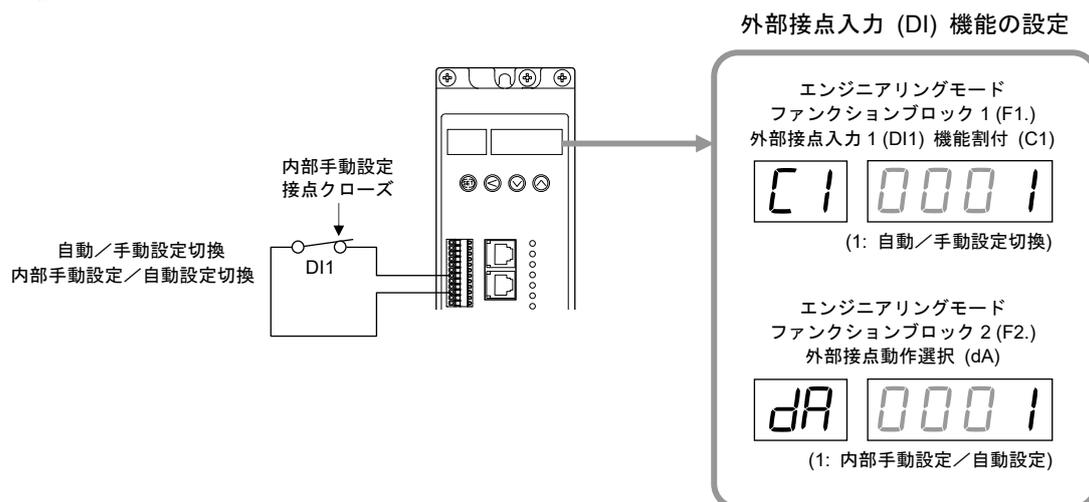
内部手動設定値は、THV-A1 の電源を OFF にすると 0.0 に戻ります。

内部手動設定は、以下のいずれかの状態で設定が有効になります。

- 外部接点動作選択 (dA) で、「2: 内部手動設定固定」に設定しているとき (P. 61 参照)

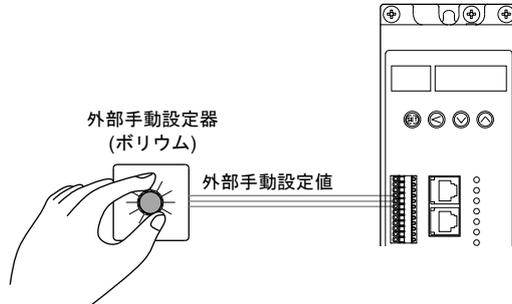


- 外部接点入力 (DI) を「内部手動設定／自動設定」切換で使用し、接点をクローズにしているとき
DI 使用例:



■ 外部手動設定器 (ポリウム) による設定

外部手動設定器 (ポリウム) で THV-A1 の出力値を設定します。



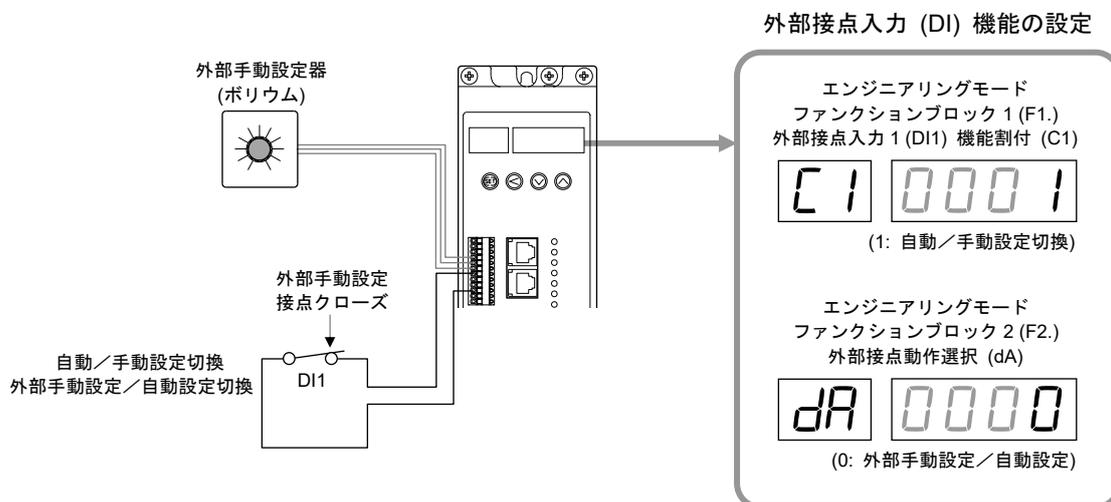
外部手動設定は、以下のいずれかの状態で設定が有効になります。

- 外部接点動作選択 (dA) で、「3: 外部手動設定固定」に設定しているとき (P. 61 参照)

エンジニアリングモード
ファンクションブロック 2 (F2.)
外部接点動作選択 (dA)

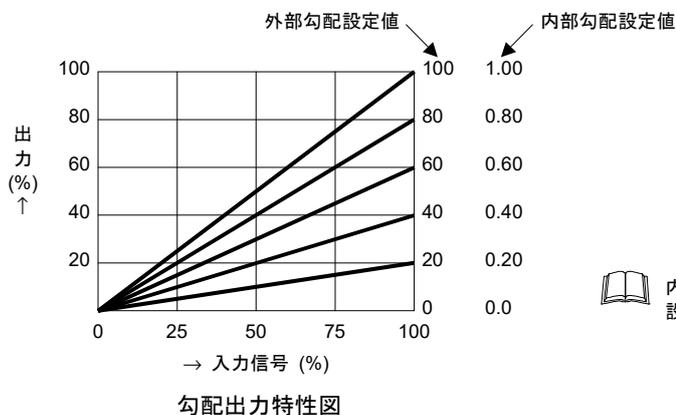
dA 0003

- 外部接点入力 (DI) を「外部手動設定/自動設定」切換で使用し、接点をクローズにしているとき
DI 使用例:



5.2 勾配設定

入力信号または設定に対して、出力の変化比率を 0～100 % の範囲で、任意に設定する機能です。



内部勾配設定値は、最大 2.00 まで設定できます。

勾配出力特性は、設定によって以下の 3 種類があります。

- 自動設定 (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)
- 自動設定 (%) × 内部勾配設定
- 手動設定 (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)

外部勾配設定値のみを有効にしたい場合は、内部勾配設定値を 1.00 に設定してください。

勾配の設定方法は、以下の 2 とおりがあります。

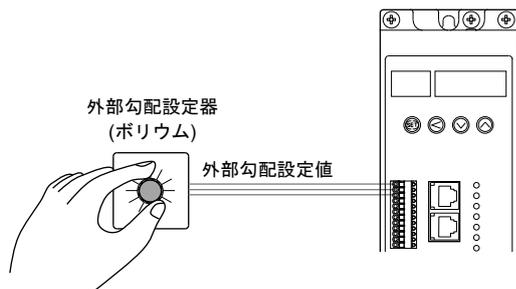
■ 前面キーによる設定 (内部勾配設定)

THV-A1 の前面キーで勾配設定値を設定します。設定モード 1 の内部勾配設定 (IG) で設定します。



■ 外部勾配設定器 (ボリューム) による設定

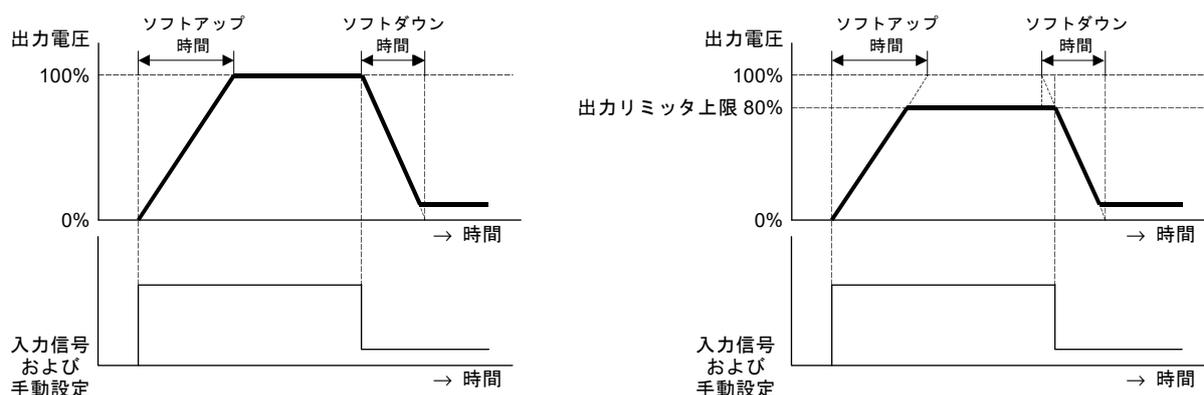
外部勾配設定器 (ボリューム) で勾配設定値を設定します。



5.3 ソフトアップ (ソフトスタート) / ソフトダウン機能

ソフトアップ (ソフトスタート) / ソフトダウン機能は、入力信号および手動設定が急激に変化したときに、出力をゆるやかに変化させ、負荷電圧、負荷電流の急変を抑える機能です。

ソフトアップ / ソフトダウン時間は、出力が 0 % から 100 % または 100 % から 0 % になるまでの時間を設定します。



ソフトアップ (ソフトスタート) / ソフトダウン動作図

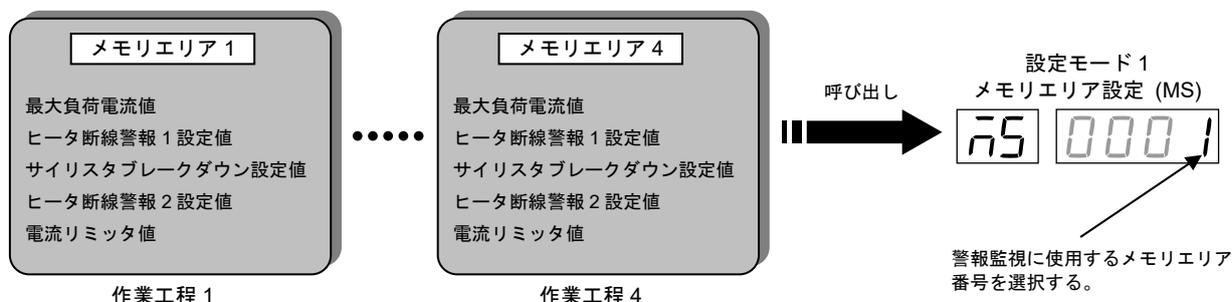
- 
 突入電流の大きい負荷を使用した場合、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間が適切に設定されていないと、サイリスタブレークダウンになります。
(ヒータ断線警報、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用時)
- 
 ゼロクロス制御の場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を設定しても、突入電流を抑えることはできません。

5.4 マルチメモリエリア機能

マルチメモリエリアとは、ヒータ断線警報設定値などの設定値を最大 4 エリアまで記憶できる機能です。1 つのエリアに記憶できる設定値は、最大負荷電流値、ヒータ断線警報 1 設定値、サイリスタブレークダウン設定値、ヒータ断線警報 2 設定値と電流リミッタ値です。

記憶されている 4 エリアのうち、必要に応じて 1 エリアを呼び出し警報監視に使用します。

作業工程ごとに、設定値を分けて記憶させておくと、メモリエリア番号を変更するだけで工程に必要な設定値を一括して呼び出せます。



- 
 メモリエリア機能は、標準のヒータ断線警報の場合に使用できます。
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は使用できません。

5.5 設定データロック機能

キー操作によるパラメータの設定変更、またはモードへの切り換えを制限します。運転中の誤操作を防止できます。設定は、前面キーまたは外部接点入力 (DI) で行います。

■ 設定データロック可能なモード

● 設定モード 1、設定モード 2

ロックすると設定値の変更ができなくなります。ただし、設定モードへの切り換えは可能なので、設定値の確認はできます。

● エンジニアリングモード

ロックすると、エンジニアリングモードへ切り換えることができなくなります。設定値の変更および確認もできません。

■ 前面キーで設定データロックをする場合

ロックしたいモードを、設定モード 1 の設定データロック (LK) で設定するとロックできます。

×: ロック (変更不可) ○: ロック解除 (変更可能)

設定データロック (LK) の設定値 *	設定モード 1	設定モード 2	エンジニアリングモード
0000	×	×	×
0001	○	○	×
0010	×	×	○
0011	○	○	○

* 0: ロック (変更不可)

1: ロック解除 (変更可能)

■ 外部接点入力 (DI) によって設定データロックをする場合

外部接点入力 (DI) によってロックをする場合は、ロックしたいモードを、設定モード 1 の設定データロック (LK) で選択します。次に、外部接点をオープンにするとロック状態になります。

例えば、設定データロック (LK) を「0001」に設定し、外部接点をオープンにすると、エンジニアリングモードだけが、ロックされます。(下表参照)

×: ロック (変更不可) ○: ロック解除 (変更可能)

設定データロック (LK) の設定値 *	外部接点の状態	実際のロック状態		
		設定モード 1	設定モード 2	エンジニアリングモード
0000	オープン	×	×	×
	クローズ	○	○	○
0001	オープン	○	○	×
	クローズ	○	○	○
0010	オープン	×	×	○
	クローズ	○	○	○
0011	オープン	○	○	○
	クローズ	○	○	○

* 0: ロック (変更不可)

1: ロック解除 (変更可能)



エンジニアリングモードの状態、外部接点をオープン (ロック) に切り換えた場合は、エンジニアリングモードから、他のモードへ切り換えることが可能です。

他のモードへ切り換えると、外部接点をクローズ (ロック解除) にしない限り、エンジニアリングモードに切り換えることはできません。

5.6 ヒータ断線警報

ヒータ断線警報は、負荷に流れる電流を電流検出器によって検出し、検出された電流値とヒータ断線警報設定値を比較して、電流値がヒータ断線警報設定値以上または以下の場合に警報状態とする機能です。標準ヒータ断線警報には、位相制御用 (タイプ 1、タイプ 2) と、ゼロクロス制御用の 3 種類があります。



電流検出器 (CT) の測定精度が、THV-A1 定格電流の $\pm 2\%$ のため、小さい負荷電流値で使用了場合は、ヒータ断線警報が正常に動作しないことがあります。

5.6.1 位相制御用のヒータ断線警報

位相制御の場合は、タイプ 1 とタイプ 2 のヒータ断線警報があります。使用するヒータの種類によって、タイプ 1 またはタイプ 2 のどちらかを選択してください。

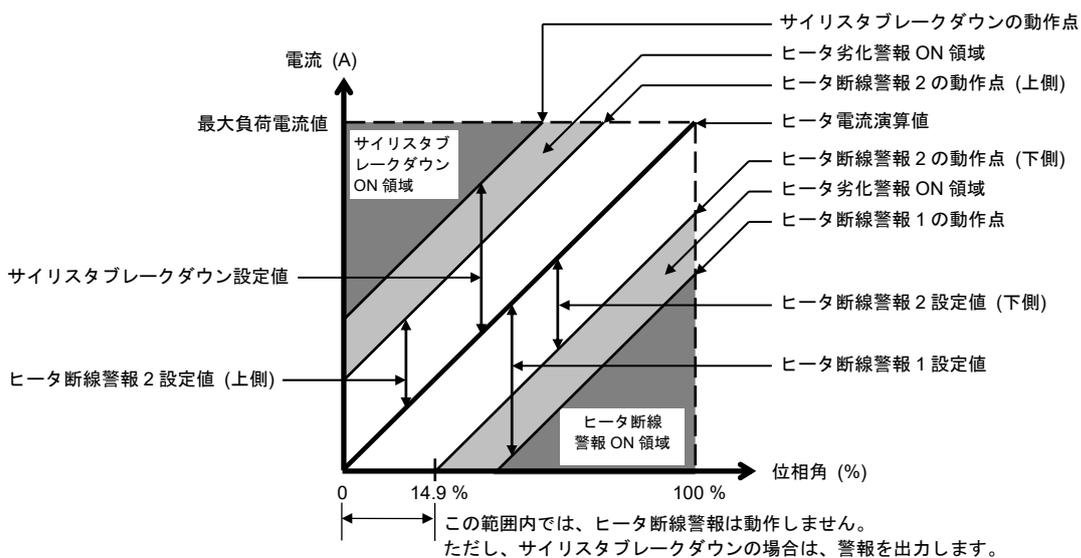
(1) タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のヒータ断線警報

タイプ 1 のヒータ断線警報は、位相角ごとにヒータ電流演算値を算出し、電流検出器 (CT) 入力値との偏差で警報状態を判断します。ヒータ断線警報 1 設定値 (H1)、サイリスタブレイクダウン設定値 (Tb)、ヒータ断線警報 2 設定値 (H2) が設定できますので、以下のような使い方ができます。

- ヒータ断線警報 1 設定値 (H1): ヒータ断線警報として使用
- サイリスタブレイクダウン設定値 (Tb): サイリスタブレイクダウン警報として使用
- ヒータ断線警報 2 設定値 (H2): ヒータ劣化警報として使用。ヒータ断線警報 1 設定値より小さい値を設定すると、ヒータ断線より前に警報を出力できます。

動作図

- ヒータ演算電流値より上側で警報になった場合は、サイリスタブレイクダウンとなります。
- ヒータ演算電流値より下側で警報になった場合は、ヒータ断線となります。
- ヒータ断線警報 1 設定値とサイリスタブレイクダウン設定値の範囲内で警報になった場合は、ヒータ劣化となります。



■ タイプ1で使用可能なヒータ

温度による、抵抗値の変化が小さい (約 10%) 一般発熱体の場合に使用します。
(一般発熱体: ニクロム、鉄クロム、黒鉛、カンタル A など)

-  純金属発熱体または炭化ケイ素発熱体には使用できません。
-  電源波形が正弦波以外の場合は使用できません。

■ ヒータ断線警報の判断

- ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、THV-A1 の異常など)

電流検出器 (CT) 入力値が 5 サンプル連続してヒータ断線警報設定値以下になったときに、警報状態となります。ただし、誤動作防止のため、位相角が 15% 未満 (最大負荷電流値の 15% 未満) では、ヒータ断線警報は動作しません。

- ヒータ電流が切れないとき (サイリスタのブレークダウン: 永久破壊)

電流検出器 (CT) 入力値が 5 サンプル連続してサイリスタブレークダウン設定値を超えたときに、警報状態となります。

-  警報出力が ON になっても、電流検出器 (CT) 入力値が警報設定値から 5 サンプル連続して外れると、警報は解除されます。(ただし、警報インターロック機能使用時を除く)

■ 設定例

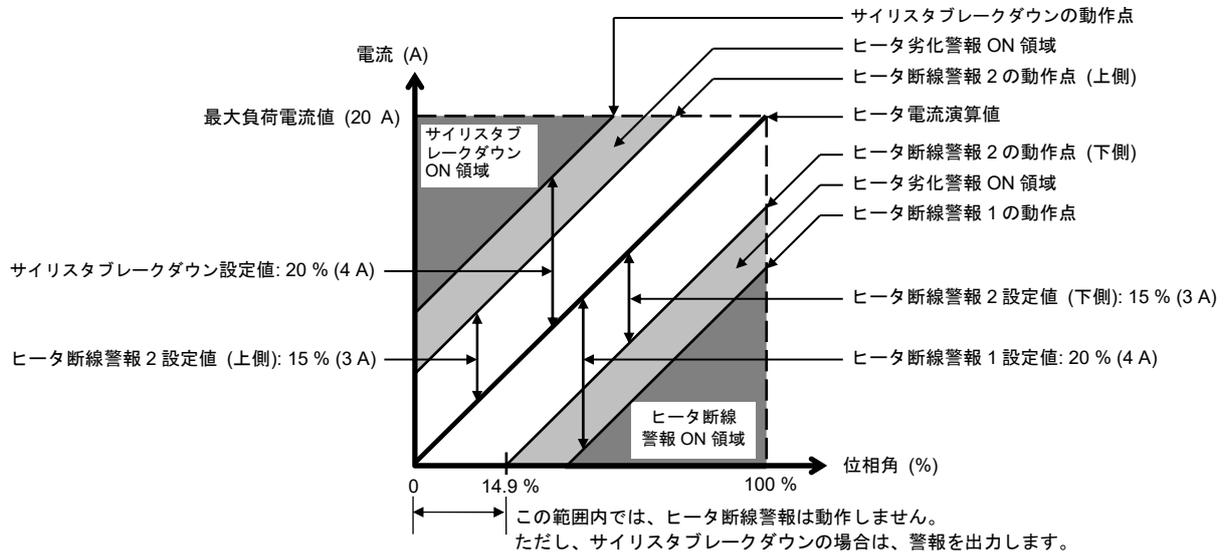
パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード 1	メモリエリア設定 (MS)	1 (メモリエリア 1)
設定モード 2	メモリエリア選択 (AE)	1 (メモリエリア 1)
	最大負荷電流の設定 (MC)	20 A
	ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1)	最大負荷電流値の 20% ¹
	サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb)	最大負荷電流値の 20% ²
	ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (H2)	最大負荷電流値の 15% ³
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (ヒータ断線警報有効)
	第 1 警報出力論理選択 (L1)	40 (ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレークダウン警報の論理和 [励磁])
	第 2 警報出力論理選択 (L2)	16 (ヒータ断線警報 2 [励磁])
	ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (n1)	1 回
	ヒータ断線警報 1 の種類選択 (A1)	0 (タイプ 1: 定抵抗タイプ、偏差警報)
	ヒータ断線警報 2 遅延回数設定 (n2)	1 回
	ヒータ断線警報 2 の種類選択 (A2)	0 (タイプ 1: 定抵抗タイプ、偏差警報)

¹ 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定値 (%)

² 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定値 (%)

³ 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 2 設定値 (%)



(2) タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) のヒータ断線警報

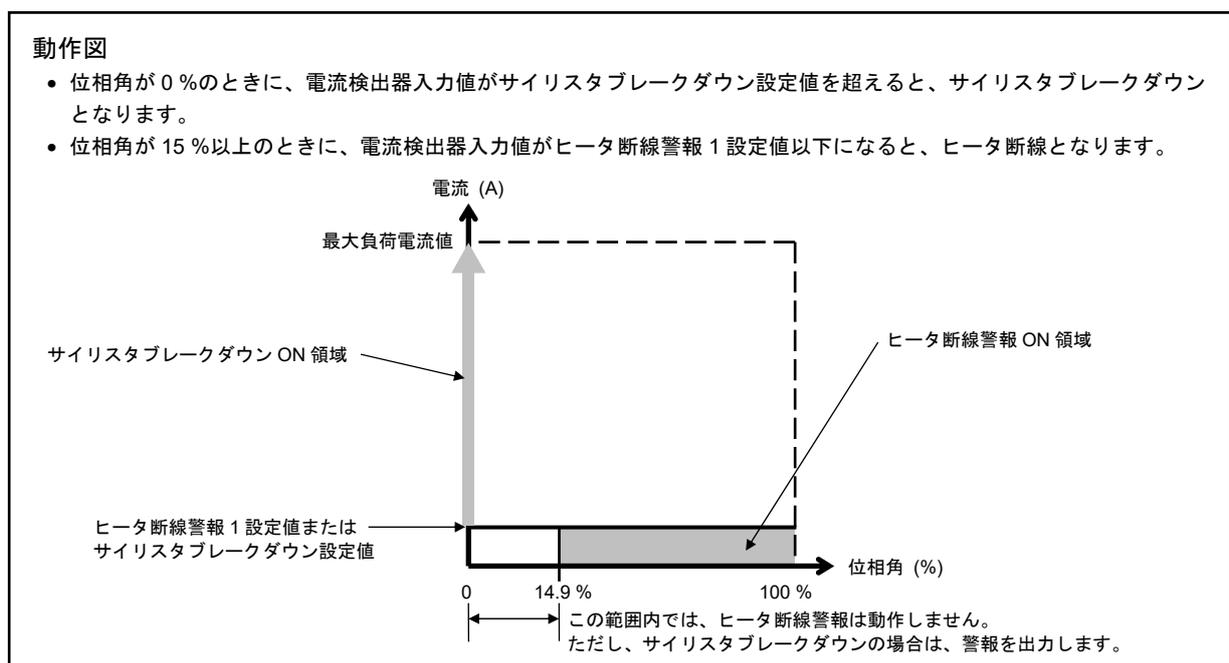
タイプ 2 のヒータ断線警報は、ヒータが 1 本の場合の断線検出に使用します。

電流検出器 (CT) 入力値がヒータ断線警報設定値以下になるか、サイリスタブレークダウン設定値以上になるかによって警報状態を判断します。

タイプ 2 の場合は、ヒータ断線警報 1 設定値 (H1) とサイリスタブレークダウン設定値 (Tb) を使用します。ヒータ断線警報 2 設定値 (H2) は不使用に設定します。

 ヒータ断線警報 1 設定値 (H1) またはサイリスタブレークダウン設定値 (Tb) は、最大負荷電流値の 10 %程度に設定してください。15 %以上には設定しないでください。

 複数のヒータを並列接続して使用する場合は、タイプ 2 は使用できません。



■ タイプ 2 で使用可能なヒータ

温度による、抵抗値の変化が大きい純金属発熱体の場合に使用します。

(純金属発熱体: 白金、モリブデン、タングステン、スーパーカンタル、タンタルなど)

■ ヒータ断線警報の判断

- ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、THV-A1 の異常など)

位相角が 15 % 以上のときに、電流検出器 (CT) 入力値が 5 サンプル連続してヒータ断線警報設定値以下になったときに、警報状態となります。ただし、誤動作防止のため、位相角が 15 % 未満 (最大負荷電流値の 15 % 未満) では、ヒータ断線警報は動作しません。

- ヒータ電流が切れないうとき (サイリスタのブレークダウン: 永久破壊)

位相角が 0 % のときに、電流検出器 (CT) 入力値が 5 サンプル連続してサイリスタブレークダウン設定値を超えたときに、警報状態となります。

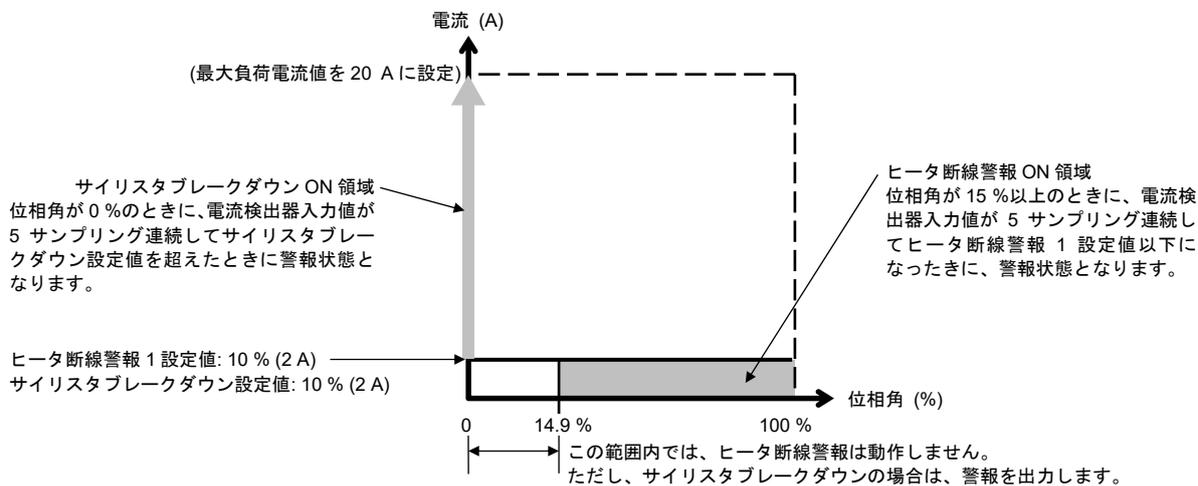
 警報出力が ON になっても、電流検出器 (CT) 入力値が警報設定値から 5 サンプル連続して外れると、警報は解除されます。(ただし、警報インターロック機能使用時を除く)

■ 設定例

パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード 1	メモリエリア設定 (MS)	1 (メモリエリア 1)
設定モード 2	メモリエリア選択 (AE)	1 (メモリエリア 1)
	最大負荷電流の設定 (MC)	20 A
	ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1)	最大負荷電流値の 10 % ¹
	サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb)	最大負荷電流値の 10 % ²
エンジニアリングモード	ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (H2)	最大負荷電流値の 0 % (ヒータ断線警報 2 不使用)
	制御方式選択 (CM)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (ヒータ断線警報有効)
	第 1 警報出力論理選択 (L1)	8 (ヒータ断線警報 1 [励磁])
	第 2 警報出力論理選択 (L2)	32 (サイリスタブレークダウン警報 [励磁])
	ヒータ断線警報 1 遅延回数 n1	1 回
ヒータ断線警報 2 遅延回数 n2	1 回	

¹電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定値 (%)
²電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定値 (%)



5.6.2 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報

電流検出器 (CT) 入力値がヒータ断線警報設定値以下になるか、サイリスタブレイクダウン設定値以上になるかによって警報状態を判断します。

ゼロクロス制御の場合は、以下のような使い方ができます。

- **ヒータ断線警報 1 設定値:** ヒータ断線警報値を設定し、ヒータ断線時に警報を出力することができます。
- **サイリスタブレイクダウン設定値:** サイリスタブレイクダウン設定値を設定し、サイリスタ素子が短絡したときに警報を出力することができます。
- **ヒータ断線警報 2 設定値:** 補助警報として使用することができます。例えば、ヒータ断線警報値より大きめの値を設定し、ヒータの劣化などにより負荷電流が減少したときに、ヒータ断線になる前に警報を出力する、ヒータ劣化警報として使用できます。

■ ヒータ断線警報の判断

- **ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、THV-A1 の異常など)**

制御出力が ON のときに、電流検出器入力値が 5 サイクル連続して、ヒータ断線警報設定値以下になったときに警報状態となります。

- **ヒータ電流が切れないうき (サイリスタのブレイクダウン: 永久破壊)**

制御出力が OFF のときに、電流検出器入力値が 5 サイクル連続して、サイリスタブレイクダウン設定値を超えたときに警報状態となります。



電流検出器入力値が、ヒータ断線警報設定値から 5 サイクル連続して外れると、警報はクリアされます。

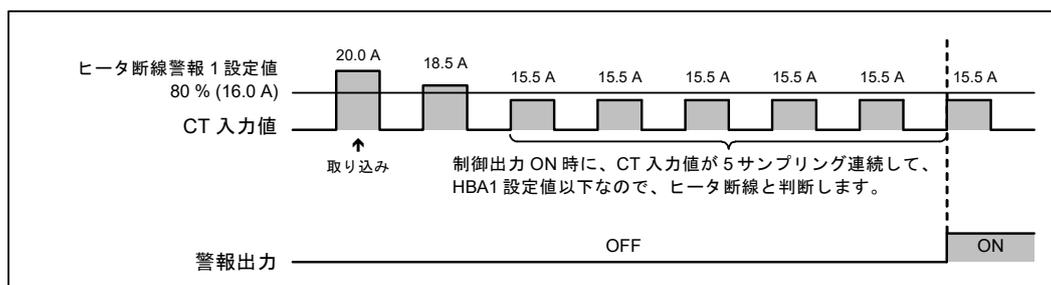
■ 設定例

(1) ヒータ断線警報の設定例

パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード 1	メモリエリア設定 (MS)	1 (メモリエリア 1)
設定モード 2	メモリエリア選択 (AE)	1 (メモリエリア 1)
	最大負荷電流の設定 (MC)	20 A
	ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1)	最大負荷電流値の 80 % *
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (ヒータ断線警報有効)
	第 1 警報出力論理選択 (L1)	8 (ヒータ断線警報 1 [励磁])
	ヒータ断線警報 1 遅延回数設定 (n1)	1 回

* 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定値 (%)

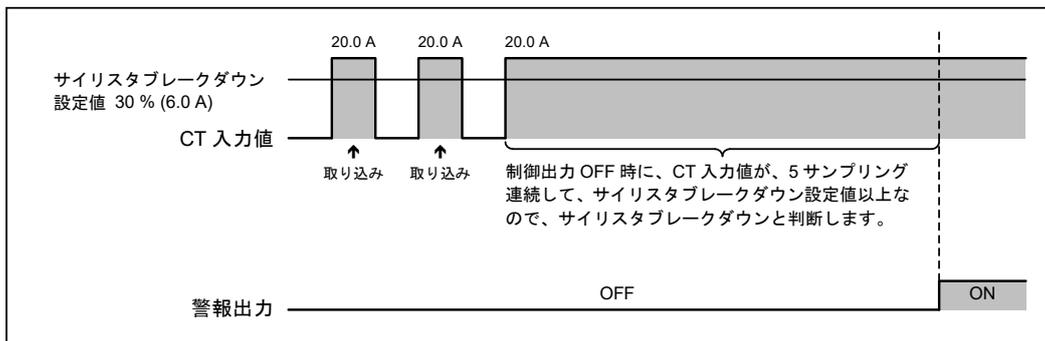


(2) サイリスタブレークダウン警報の設定例

パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード 1	メモリエリア設定 (MS)	1 (メモリエリア 1)
設定モード 2	メモリエリア選択 (AE)	1 (メモリエリア 1)
	最大負荷電流の設定 (MC)	20 A
	サイリスタブレークダウン設定値の設定 (Tb)	最大負荷電流値の 30 % *
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (ヒータ断線警報有効)
	第 1 警報出力論理選択 (L1)	32 (サイリスタブレークダウン警報 [励磁])
	ヒータ断線警報 1 遅延回数設定 (n1)	1 回

* 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定値 (%)



(3) ヒータ劣化警報とヒータ断線警報の設定例

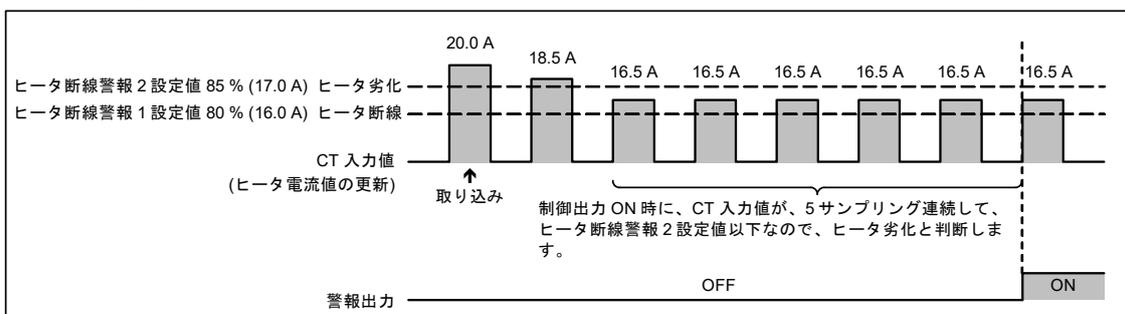
パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード 1	メモリエリア設定 (MS)	1 (メモリエリア 1)
設定モード 2	メモリエリア選択 (AE)	1 (メモリエリア 1)
	最大負荷電流の設定 (MC)	20 A
	ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (H1)	最大負荷電流値の 80 % ¹
	ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (H2)	最大負荷電流値の 85 % ²
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (ヒータ断線警報有効)
	第 1 警報出力論理選択 (L1)	8 (ヒータ断線警報 1 [励磁])
	第 2 警報出力論理選択 (L2)	16 (ヒータ断線警報 2 [励磁])
	ヒータ断線警報 1 遅延回数設定 (n1)	1 回
	ヒータ断線警報 2 遅延回数設定 (n2)	1 回

¹ 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定値 (%)

² 電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 2 設定値 (%)

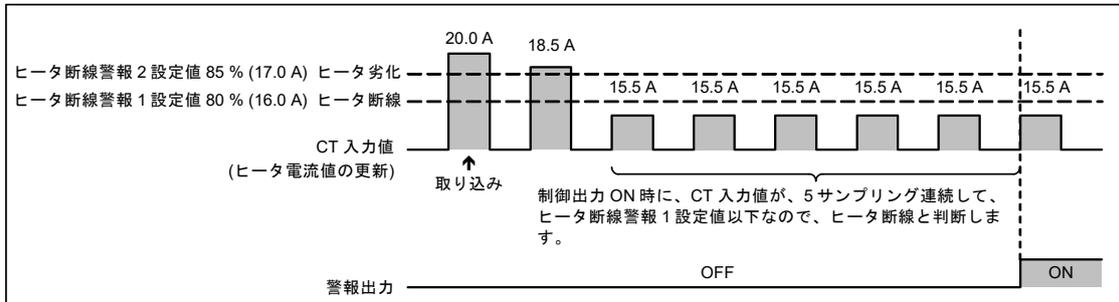
ヒータ劣化警報



次ページへつづく

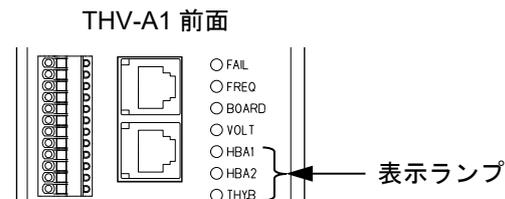
前ページからのつづき

ヒータ断線警報



5.6.3 警報の確認

警報が発生した場合は、前面の表示ランプ (HBA1、HBA2、THY.B) が点灯します。また、第 1 警報出力論理選択 (L1) または第 2 警報出力論理選択 (L2) で、出力させる警報の種類を設定しておくこと、警報出力コネクタから、警報信号を出力できます。



5.6.4 警報遅延

警報遅延とは、警報の誤動作を防ぐために警報の発生を遅延させる機能です。CT 入力値が警報領域に入っても、すぐに警報出力は ON になりません。設定した警報遅延回数を超えたときに、警報出力が ON になります。なお、遅延中に警報状態が解除された場合は、警報出力は ON になりません。

ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレークダウン警報の遅延回数

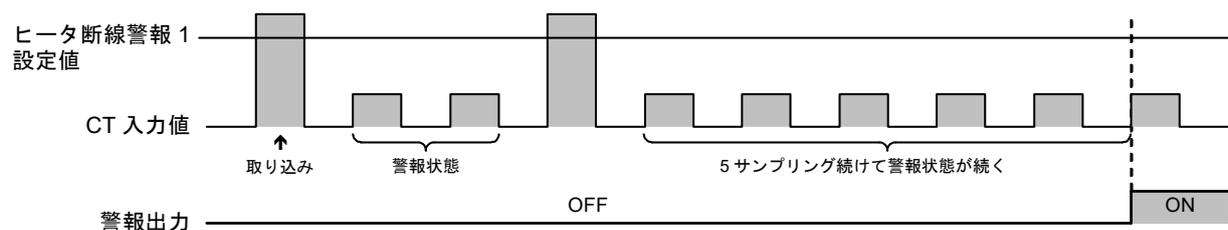
5 サンプル* × ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (1~100 回)

ヒータ断線警報 2 の遅延回数

5 サンプル* × ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (1~1000 回)

* 警報遅延回数を設定しなくても、5 サンプル警報状態が続いたときに警報出力を ON にするようになっています。

ゼロクロス制御の場合

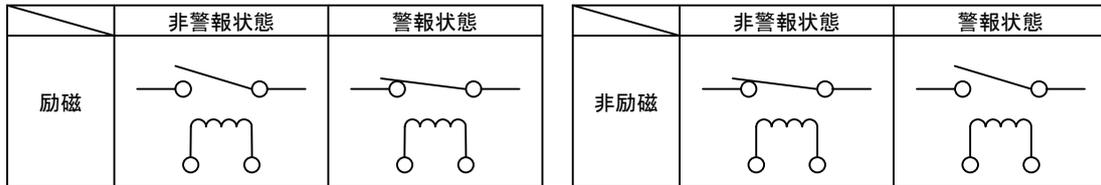


5.7 警報の励磁／非励磁

励磁警報: 警報状態の時、リレー接点がクローズになります。

非励磁警報: 警報状態の時、リレー接点がオープンになります。

動作説明図



5.8 電流リミッタ機能

電流測定値が、あらかじめ設定した電流リミッタ値を超えないように制限する機能です。

一定のサイクルごとに電流値を測定し、その測定した電流値から、電流リミッタ値を超えない最大位相角を算出します。出力時の位相角が、算出した最大位相角より大きい場合は、算出した最大位相角で出力を行い、電流を制限します。

最大位相角の計算は、電源を ON にしてから 0.1 秒の間に行い、最大位相角算出後に電流リミッタ機能が動作します。

突入電流の大きい負荷を使用した場合、電流リミッタ機能では突入電流を抑えることはできません。この場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能と併用してください。

ソフトアップ時間が 0.0 秒の場合でも、電源を ON にしてから 0.1 秒の間は、最大位相角の計算のためにソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

電流リミッタ機能動作中に、電圧変動や負荷の抵抗値変化により電流リミッタ値 + 動作すきま (0.5 A または 1.0 A) * を超えた場合は、次のサイクルで最大位相角の再計算を行い、電流リミッタ値 + 動作すきまを超えた時点から、3 サイクル以内に電流値を制限します。

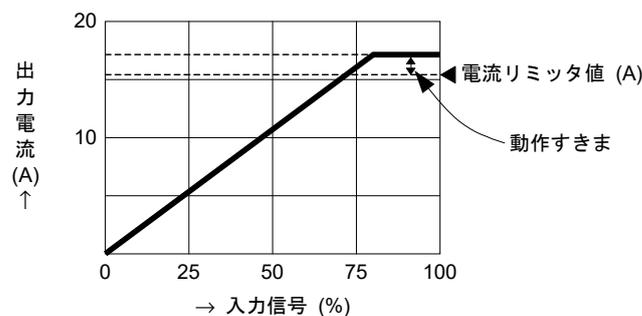
* 動作すきま 0.5 A: 20 A、30 A タイプ

動作すきま 1 A: 45 A、60 A、80 A、100 A、150 A、200 A タイプ

電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。

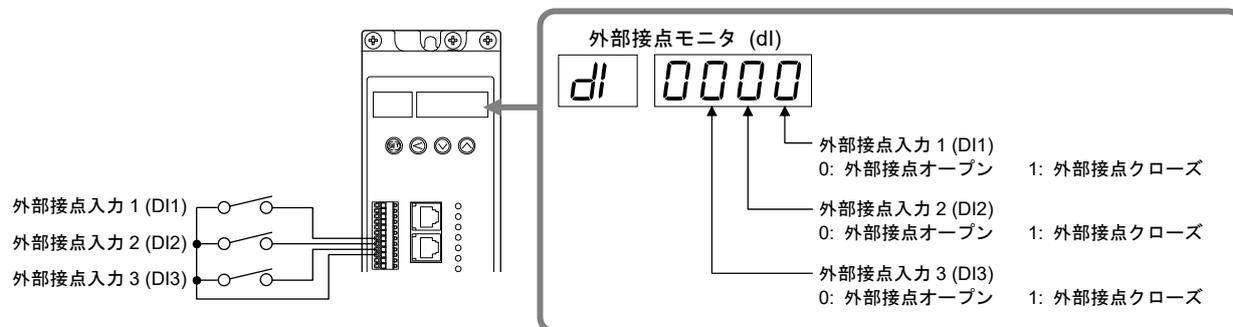
電流リミッタ機能は、ゼロクロス制御の場合は使用できません。

例: 20 A タイプ



5.9 外部接点入力 (DI) 機能

外部接点信号によって、各機能の切り換えができます。外部接点入力 (DI) は 3 点あり、1 点ごとに機能の割り付けができます。外部接点の状態は、外部接点モニタ (dI) で確認できます。



THV-1 をお使いのお客様へ
THV-1 と THV-A1 では、外部接点モニタのオープン／クローズの表示が逆になっていますので、ご注意ください。

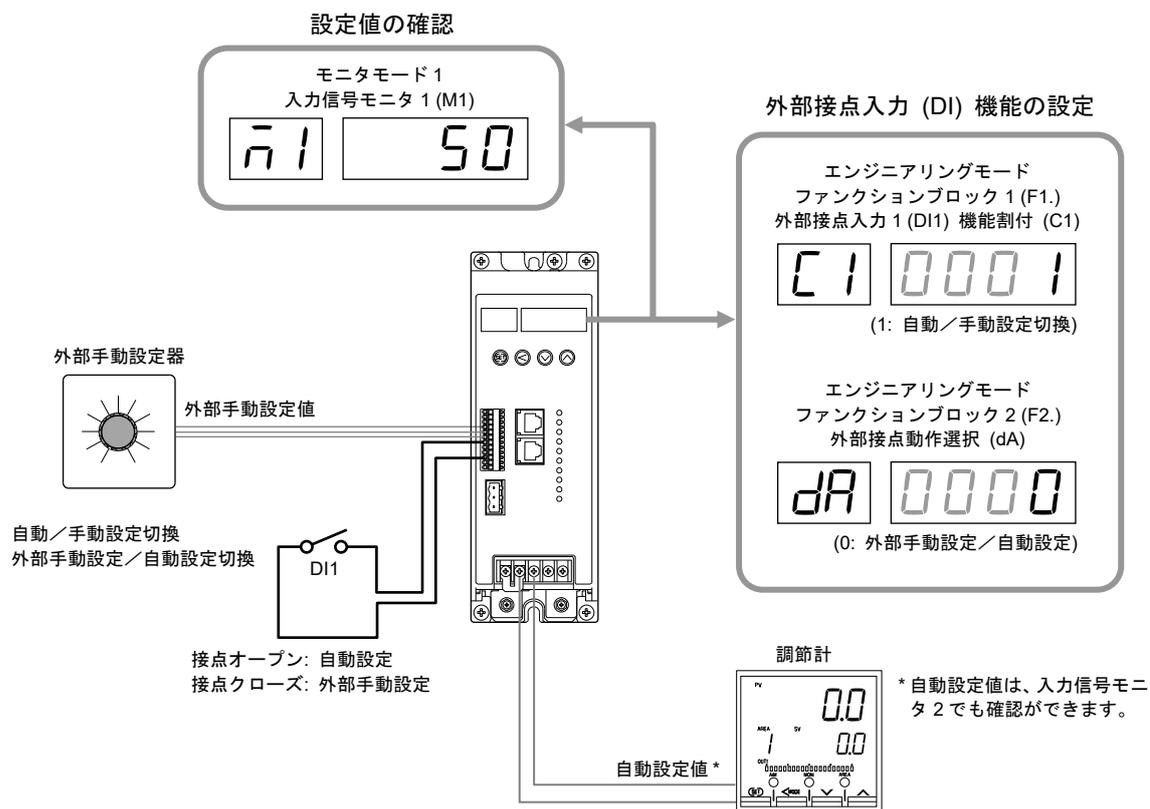
	THV-1	THV-A1
外部接点オープン	1	0
外部接点クローズ	0	1

■ 外部接点入力 (DI) 機能の種類

(1) 自動／手動設定切換 (DI 使用点数: 1 点)

外部接点信号によって、自動設定、外部手動設定または内部手動設定の切り換えができます。外部接点信号によって選択されている入力信号値は、入力信号モニタ 1 で確認できます。

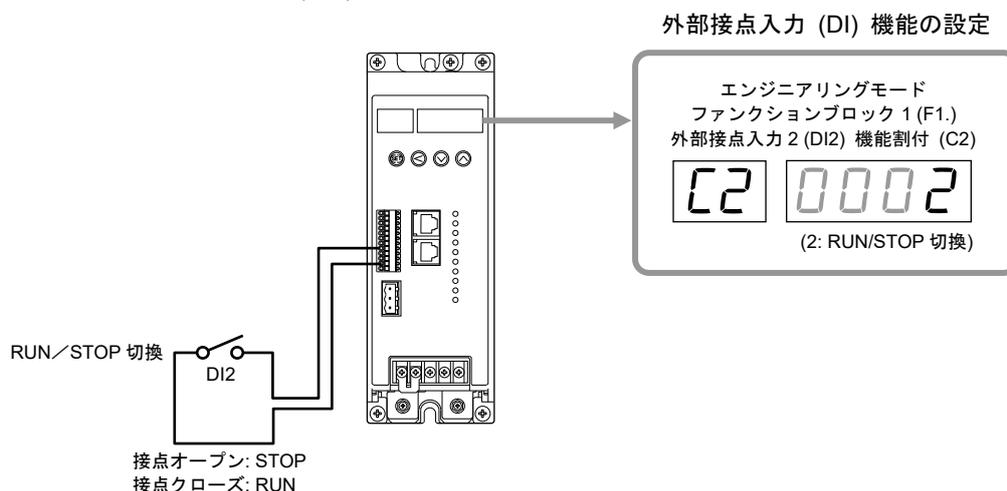
例: 「外部手動設定／自動設定」切換を外部接点入力 1 (DI1) に割り付けた場合



(2) RUN/STOP 切換 (DI 使用点数: 1 点)

外部接点信号によって、RUN または STOP の切り換えができます。RUN にすると、THV-A1 の出力が ON になります。STOP にすると、THV-A1 の出力が OFF になります。

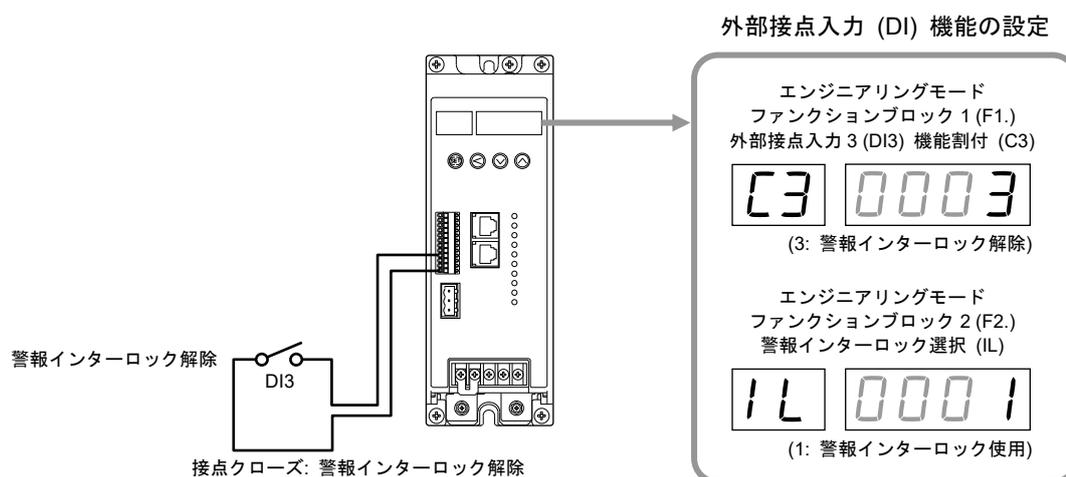
例: 「RUN/STOP 切換」を外部接点入力 2 (DI2) に割り付けた場合



(3) 警報インターロック解除 (DI 使用点数: 1 点)

外部接点信号によって、警報インターロックの解除ができます。接点をクローズにすると警報インターロック状態を解除できます。

例: 「警報インターロック解除」を外部接点入力 3 (DI3) に割り付けた場合



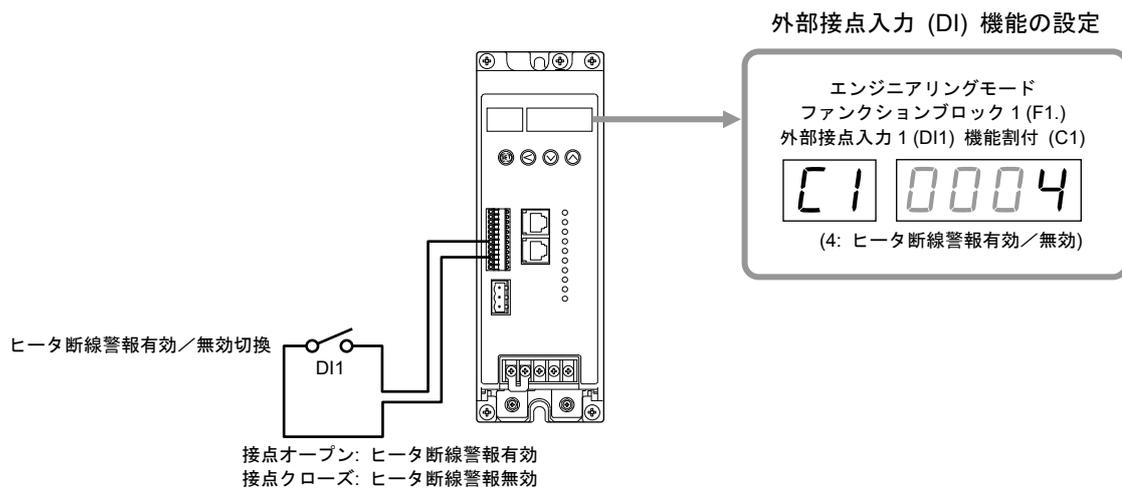
-  警報状態のときには、警報インターロックの解除はできません。警報原因を解消してから解除してください。
-  接点がクローズ状態のときは、警報インターロック機能は作動しません。常に警報インターロック解除状態となります。
-  警報インターロック解除のスイッチは、モーメンタリ動作型 (自動復帰型) を使用してください。

(4) ヒータ断線警報有効／無効 (DI 使用点数: 1 点)

外部接点信号によって、ヒータ断線警報とサイリスタブレークダウン警報の有効または無効の切り換えができます。ヒータ断線警報設定値とサイリスタブレークダウン警報設定値を「0」に設定しなくても、ヒータ断線警報とサイリスタブレークダウン警報を無効にできます。

 ヒータ断線警報設定値とサイリスタブレークダウン警報設定値は、「0」に設定すると機能を不使用にできます。

例: 「ヒータ断線警報有効／無効」切り換えを外部接点入力 1 (DI1) に割り付けた場合



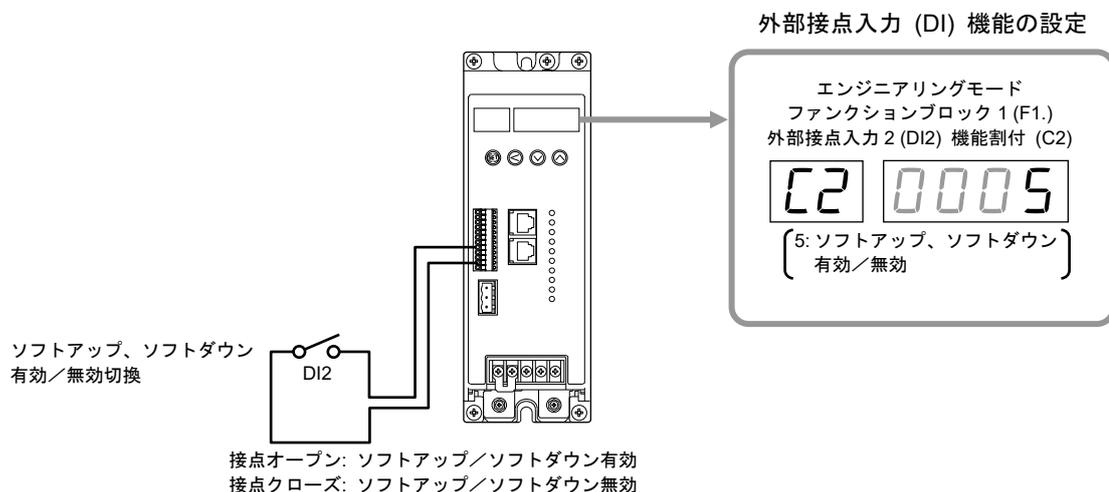
(5) ソフトアップ、ソフトダウン有効／無効 (DI 使用点数: 1 点)

外部接点信号によって、ソフトアップ／ソフトダウン機能の有効または無効の切り換えができます。ソフトアップ時間、ソフトダウン時間を「0」に設定しなくても、ソフトアップとソフトダウン機能を無効にできます。

 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

 ソフトアップ時間とソフトダウン時間は、「0」に設定すると機能を不使用にできます。

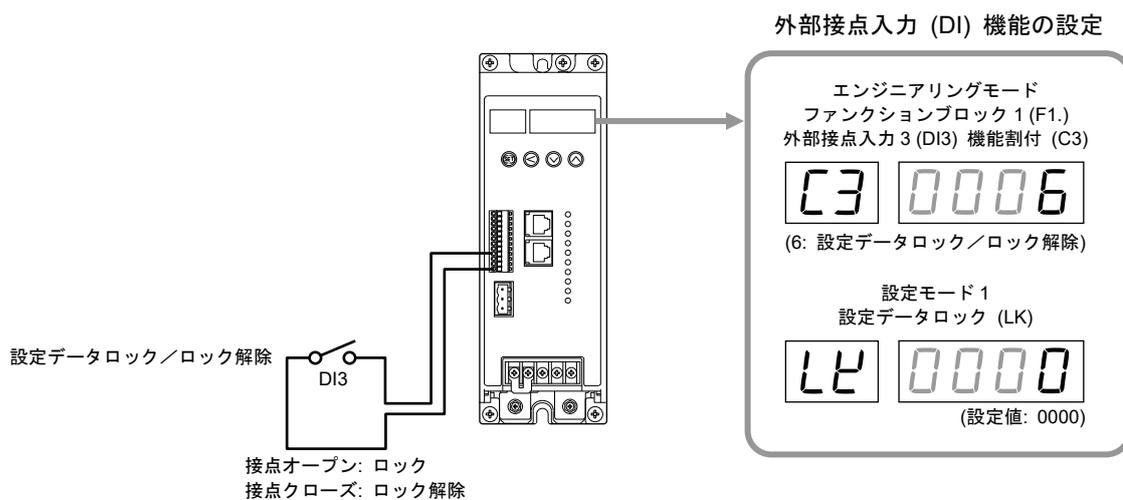
例: 「ソフトアップ、ソフトダウン有効／無効」切り換えを外部接点入力 2 (DI2) に割り付けた場合



(6) 設定データロック／ロック解除 (DI 使用点数: 1 点)

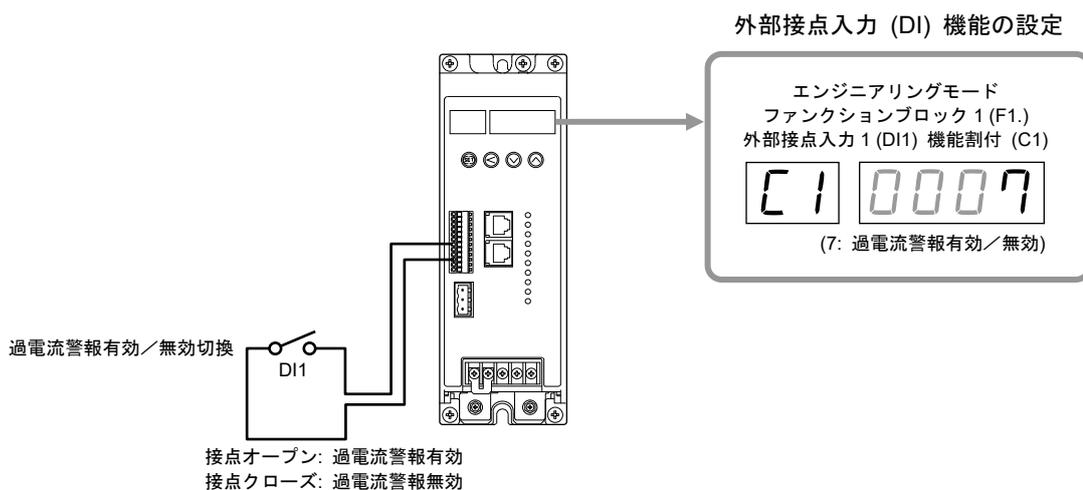
外部接点信号によって、設定データのロックまたはロック解除の切り換えができます。
 外部接点入力 (DI) による設定データロック／ロック解除を使用している場合は、前面キーでロック状態 (設定値: 0000) に設定しても、データロックされません。
 前面キーでロック状態 (設定値: 0000) に設定したうえで、外部接点をオープンにすると、ロック状態になります。

例: 「設定データロック／ロック解除」切換を外部接点入力 3 (DI3) に割り付けた場合

**(7) 過電流警報有効／無効 (DI 使用点数: 1 点)**

外部接点信号によって、過電流警報機能の有効または無効の切り換えができます。

例: 「過電流警報有効／無効」切換を外部接点入力 1 (DI1) に割り付けた場合

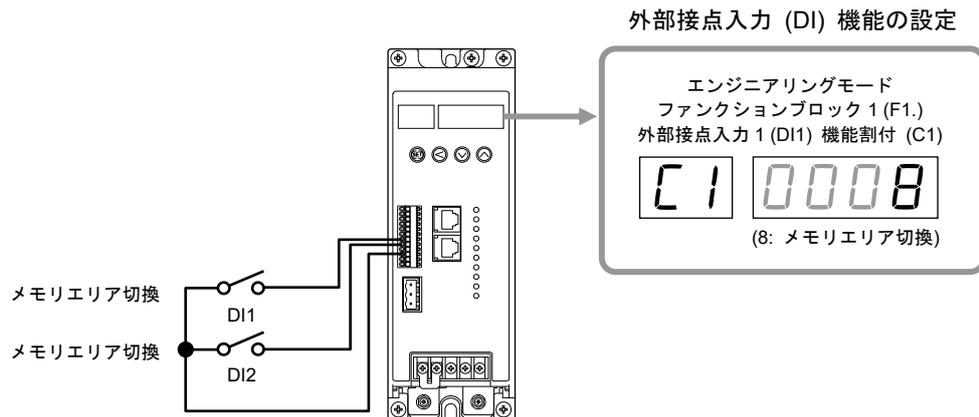


(8) メモリエリア切換 (DI 使用点数: 2 点)

外部接点信号によって、メモリエリア 1～4 の切り換えができます。
メモリエリア切換は、外部接点入力 1 (DI1) に割り付けてください。外部接点入力 1 (DI1) に割り付けると、自動的に外部接点入力 2 (DI2) もメモリエリア切換*となります。

* 外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 (C2) に、メモリエリア切換以外の機能が割り付けられていても無効になります。

例: 「メモリエリア切換」を外部接点入力 1 (DI1) に割り付けた場合



メモリエリア番号	DI の状態	
	DI1	DI2
メモリエリア 1	オープン	オープン
メモリエリア 2	クローズ	オープン
メモリエリア 3	オープン	クローズ
メモリエリア 4	クローズ	クローズ

5.10 制御方式

■ 位相制御

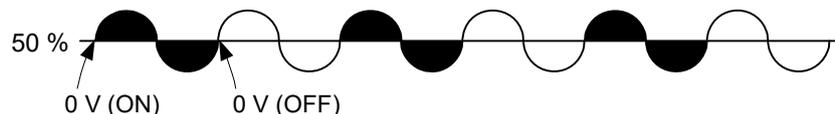
位相制御とは、負荷に加える交流電圧の位相角 θ を変化して、負荷に供給する電力を連続的に制御する方法です。



■ ゼロクロス制御 (連続比例)

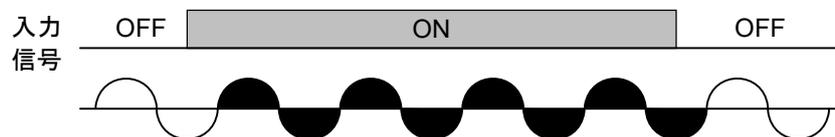
ゼロクロス制御とは、交流電源電圧が0V (ゼロクロスと呼びます) になったところで、サイリスタをON/OFFさせる制御方式です。

0VでサイリスタONするため、位相制御より高周波ノイズの発生が少なくなります。



■ ゼロクロス制御 (入力同期式)

調節計の電圧パルスや接点入力信号に応じて、サイリスタをON/OFFさせる制御です。

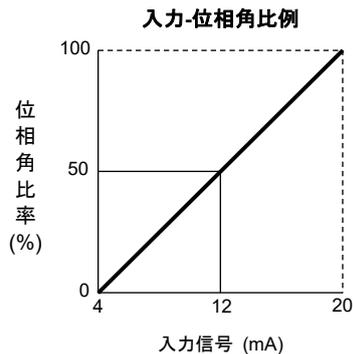


5.11 出力モード

位相制御時に抵抗負荷を使用した場合、出力方式を下記の7種類から選択できます。
(出力モードは、位相制御のときに有効になります。)

(1) 位相角比例

入力信号の変化に比例させて、負荷に加える交流電圧のトリガ点 (位相角) を操作する出力モードです。

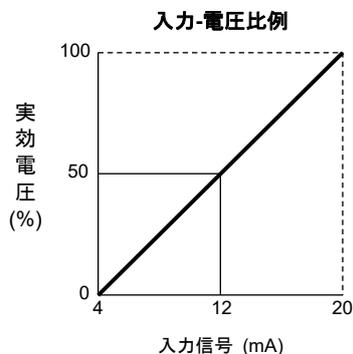


例えば、入力信号が DC 4~20 mA の場合のトリガ点 (位相角) は、以下のようになります。

- 入力信号 DC 4 mA 時: 位相角 0° (位相角比率: 0%)
- 入力信号 DC 12 mA 時: 位相角 90° (位相角比率: 50%)
- 入力信号 DC 20 mA 時: 位相角 180° (位相角比率: 100%)

(2) 電圧比例

入力信号の変化と、負荷に加える交流電圧の変化が比例するように、トリガ点 (位相角) を操作する出力モードです。温度調節計からの入力に対して、リニアな電圧を出力させたい場合に有効です。



電圧比例の動作について

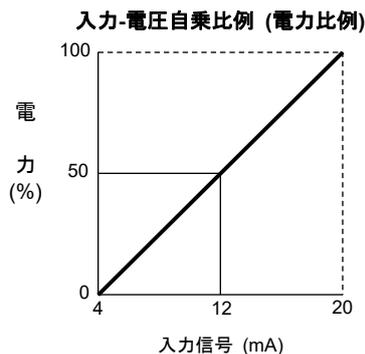
例えば、負荷に加える交流電圧が AC 200 V の場合、50% の入力信号を受けると、サイリスタの出力電圧は、AC 100 V (AC 200 V × 50%) になります。

しかし、負荷に加える交流電圧が変動し AC 180 V になった場合は、50% の入力信号を受けると、サイリスタの出力電圧は、AC 90 V (AC 180 V × 50%) になります。

電圧比例では、負荷に加える交流電圧が変動すると、サイリスタの出力電圧も変動します。

(3) 電圧自乗比例 (電力比例)

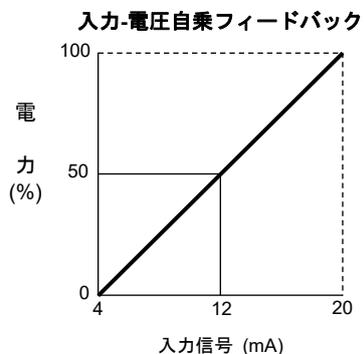
入力信号の変化と、負荷に加える交流電圧の変化が比例するようにトリガ点 (位相角) を操作しても、電力の変化は比例しません。電圧自乗比例は、さらに電力にも比例するようにトリガ点 (位相角) を操作する出力モードです。



電圧自乗比例は、定電力制御のように負荷が変動しても、電力が一定になるようにするモードではありません。

(4) 電圧自乗フィードバック

電圧自乗比例に、定電圧制御を加えた出力モードです。電源電圧変動がある場合に有効です。



電圧自乗フィードバックは、定電力制御のように負荷が変動しても、電力が一定になるようにするモードではありません。

■ 電圧自乗フィードバック使用時の注意

電圧自乗フィードバックでは、入力信号が 100 % の場合に、出力電圧が AC 200 V になります。これを基準としています。基準が AC 200 V ですので、例えば負荷に加える最大交流電圧を AC 100 V とした場合、入力信号が 25 % のときには、出力電圧が AC 100 V になります。

入力信号が 100 % のときに出力電圧を AC 100 V にしたい場合は、勾配設定で補正してください。

例: 以下の条件で使用したい場合

- 負荷に加える最大交流電圧が AC 100 V
- 調節計からの入力信号が DC 4~20 mA
- 入力信号が 100 % (DC 20 mA) で出力電圧が AC 100 V

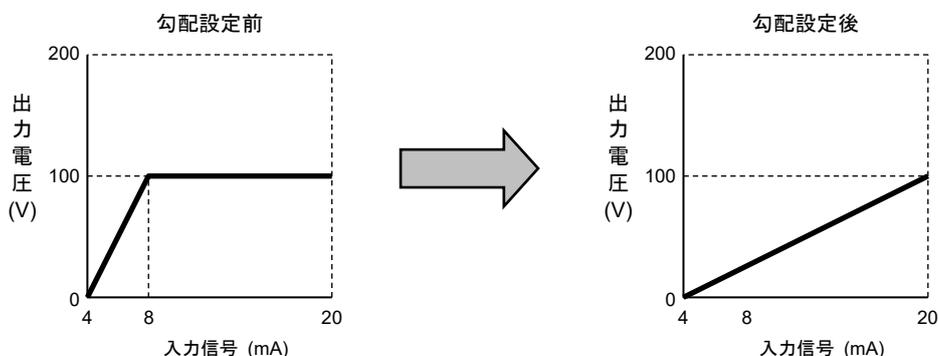
勾配を設定しないで使用すると、入力信号が 8 mA で出力電圧が AC 100 V になります。

以下の計算式で勾配設定値を求め、内部勾配設定または外部設定器にて設定してください。

$$\begin{aligned} \text{勾配の計算式: } \text{電源電圧}^2 &= 200 \text{ V} \times 200 \text{ V} \times \text{勾配設定} \quad (\text{勾配設定} = \text{外部勾配設定値} \times \text{内部勾配設定値}) \\ 100 \text{ V} \times 100 \text{ V} &= 200 \text{ V} \times 200 \text{ V} \times \text{勾配設定} \\ \text{勾配設定} &= 0.25 \end{aligned}$$

求まった値を、内部勾配設定または外部勾配設定器で設定します。

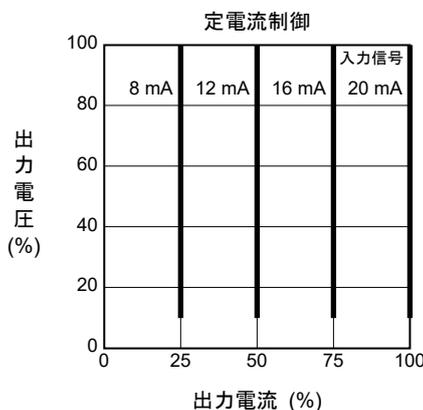
- 内部勾配で設定する場合: 内部勾配設定 (IG) に 0.25 を設定してください。
- 外部設定器で設定する場合: 外部勾配設定器を 25 % (0.25×100) に設定してください。



(5) 定電流制御

入力信号に比例して、出力電流を一定に制御します。温度による抵抗値変化が大きいヒータ（タンタル、スーパーカンタル、タングステン、白金、モリブデンなど）を使用する場合に、効果があります。

定電流制御を使用する上での最大出力電流値は、THV-A1 の定格電流となります。



動作条件	安定度
電源電圧変動: 入力電圧の $\pm 10\%$ 以内	\pm (定格電流の 2%)
負荷変動: 2 倍以内	

定電流制御はオプションです。注文時に選択していない場合は使用できません。

■ 定電流制御使用時の注意

定電流制御では、入力信号が 100% の場合に、出力電流が THV-A1 の定格電流になります。これを基準としています。THV-A1 の定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合は、勾配設定で補正してください。電流値が異なると、制御不能になる範囲が生じます。

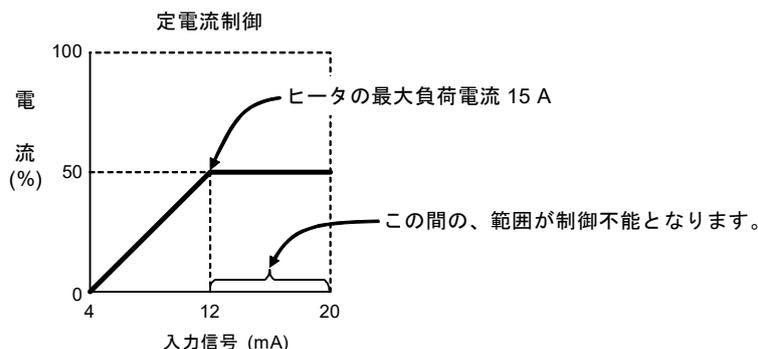
以下に、THV-A1 の定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合の補正例を示します。

例: 以下の条件で使用した場合

- 定格電流 30 A 仕様の THV-A1
- 最大負荷電流 15 A 仕様のヒータ
- 調節計からの入力信号が DC 4~20 mA
- ソフトアップ時間を 0.0 秒に設定

定電流制御の場合は、ソフトアップ時間が 0.0 秒の場合でも、電源を ON にしてから 4 サイクルの間は、ソフトアップ機能が動作します。

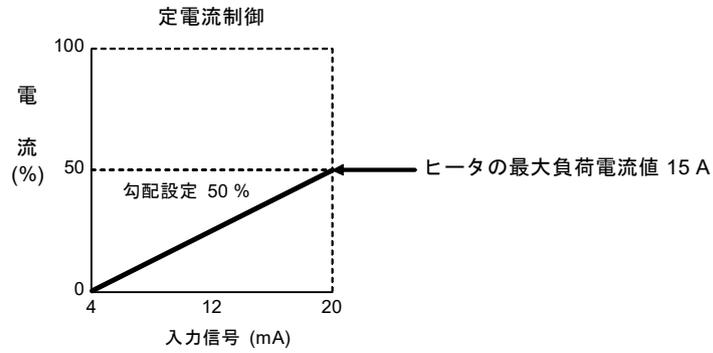
勾配を設定しないで使用すると、入力信号が 12 mA でヒータの最大負荷電流 15 A になります。この場合、入力信号が 12 mA を超えると制御不能となります。



次ページへつづく

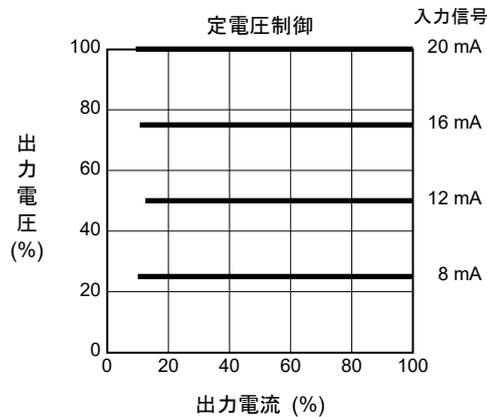
前ページからのつづき

この場合、勾配を 50 % に設定して、入力信号 20 mA でヒータの最大負荷電流 15 A になるようにします。勾配は、内部勾配設定または外部勾配設定器どちらで設定しても有効です。



(6) 定電圧制御

制御中の電源電圧変動、負荷変動に対して、出力電圧が変化しないように補正する制御方式です。



動作条件	安定度
電源電圧変動: 入力電圧の±10 %以内	±(入力電圧の 2%)
負荷変動: 2 倍以内	

■ 定電圧制御使用時の注意

定電圧制御では、入力信号が 100 % の場合に、出力電圧が AC 200 V になります。これを基準としています。基準が AC 200 V ですので、例えば負荷に加える最大交流電圧を AC 100 V とした場合、入力信号が 50 % で出力電圧が AC 100 V になります。

入力信号が 100 % で出力電圧を AC 100 V にしたい場合は、勾配設定で補正してください。

例: 以下の条件で使用したい場合

- 負荷に加える最大交流電圧が AC 100 V
- 調節計からの入力信号が DC 4~20 mA
- 入力信号が 100 % (DC 20 mA) で出力電圧が AC 100 V

勾配を設定しないで使用すると、入力信号が 12 mA で出力電圧が AC 100 V になります。

以下の計算式で勾配設定値を求め、内部勾配設定または外部設定器にて設定してください。

勾配の計算式: 電源電圧 = 200 V × 勾配設定 (勾配設定 = 外部勾配設定値 × 内部勾配設定値)

$$100 \text{ V} = 200 \text{ V} \times \text{勾配設定}$$

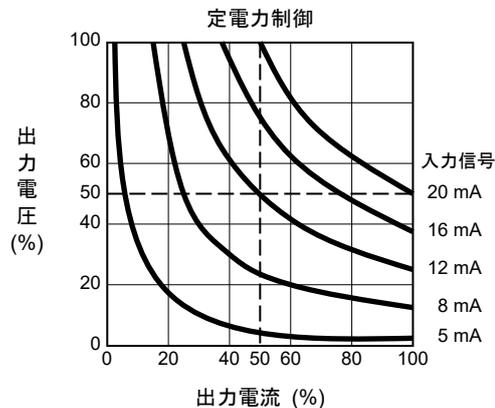
$$\text{勾配設定} = 0.5$$

求まった値を、内部勾配設定または外部勾配設定器で設定します。

- 内部勾配で設定する場合: 内部勾配設定 (IG) に 0.50 を設定してください。
- 外部設定器で設定する場合: 外部勾配設定器を 50 % (0.5 × 100) に設定してください。

(7) 定電力制御

制御中の電源電圧変動、負荷変動においても、入力信号に比例した実効値電力を出力する制御方式です。温度変化や経年変化によって抵抗値が増加する、炭化ケイ素、シリコンユニットなどのヒータ制御に適しています。



動作条件	安定度
電源電圧変動: 入力電圧の±10%以内	±(定格電力*の4%)
負荷変動: 2倍以内	

* 定格電力 = 定格電圧 × 定格電流 × 0.5

-  定電力制御の場合は、ソフトアップ時間が0.0秒のときでも、電源をONにしてから4サイクルの間はソフトアップ(ソフトスタート)機能が動作します。
-  定電力制御はオプションです。注文時に選択していない場合は使用できません。

■ 定電力制御使用時の注意

定電力制御の場合、入力信号が100%のときの基準となる電力は、THV-A1の定格電流ごとに異なります。電力の計算式は、以下のようになります。

計算式:

$$\text{電力 (W)} = \text{入力 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-A1 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)}$$

例: 定格電流 20 A タイプの場合で、入力信号が100%のときの印加電力

基準の電力を求める場合は、内部勾配設定値は「1.00」、外部勾配設定値は「100%」で計算します。

$$\begin{aligned} \text{電力 (W)} &= \text{入力 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-A1 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 1.00 \times 100 \% \\ &= 2000 \text{ [W]} (2.00 \text{ kW}) \text{ となります。} \end{aligned}$$

定格電流 20 A タイプ以外では、以下のようになります。

定格電流	入力信号 100%時の電力
30 A タイプ	3.00 kW
45 A タイプ	4.50 kW
60 A タイプ	6.00 kW
80 A タイプ	8.00 kW
100 A タイプ	10.00 kW
150 A タイプ	15.00 kW
200 A タイプ	20.00 kW

また、入力信号が 100 % のときの電力を変更したい場合は、内部勾配設定または外部勾配設定で補正してください。

例 1: 定格電流 20 A タイプの場合で、入力信号が 100 % で 3 kW にしたい場合

20 A タイプの場合、入力信号が 100 % のときの基準となる電力は 2 kW ですが、内部勾配設定値を変更することで 3 kW にすることができます。

内部勾配設定値を「1.50」に設定することで、3 kW を基準として制御します。

$$\begin{aligned}\text{電力 (W)} &= \text{入力 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-A1 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 1.50 \times 100 \% \\ &= 3000 \text{ [W]} (3 \text{ kW}) \text{ となります。}\end{aligned}$$

例 2: 定格電流 20 A タイプの場合で、入力信号が 100 % で 100 W にしたい場合

20 A タイプの場合、入力信号が 100 % のときの基準となる電力は 2 kW ですが、勾配設定値を変更することで 100 W にすることができます。勾配は、内部勾配設定または外部勾配設定器どちらで設定しても有効です。

- 内部勾配設定値で補正する場合は「0.05」に設定します。

$$\begin{aligned}\text{電力 (W)} &= \text{入力 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-A1 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 0.05 \times 100 \% \\ &= 100 \text{ [W]} \text{ となります。}\end{aligned}$$

- 外部勾配設定器で補正する場合は「5 %」に設定します。

$$\begin{aligned}\text{電力 (W)} &= \text{入力 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-A1 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 1.00 \times 5 \% \\ &= 100 \text{ [W]} \text{ となります。}\end{aligned}$$

5.12 電源周波数監視機能

電源投入時または運転中に、電源周波数が許容範囲内 (検出範囲) から外れたときにエラーとなります。

検出範囲: 45.0～64.9 Hz

検出範囲外のときの動作: FREQ ランプ点灯
THV-A1 出力 OFF
(ただし、異常が解除された時点で出力は復帰します。)



THV-1、THW-3 をお使いのお客様へ

THV-A1 は、THV-1、THW-3 と検出範囲が異なりますので、ご注意ください。

THV-1、THW-3 は、50 Hz、60 Hz で検出範囲が異なります。

電源周波数	検出範囲		
	THV-A1	THV-1	THW-3
50 Hz	45.0～64.9 Hz	45.0～54.9 Hz	45.0～54.9 Hz
60 Hz		55.0～64.9 Hz	55.0～64.9 Hz

5.13 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限

出力リミッタとは、出力の範囲を制限する機能です。出力リミッタ値は、以下のように設定してください。

- 出力リミッタ下限値 ≤ 出力リミッタ上限値

出力リミッタを使用すると、出力の範囲は以下のように制限されます。

- 出力リミッタ下限 ≤ 出力¹ ≤ 出力リミッタ上限
- 出力² ≤ 出力リミッタ上限 (ベースアップ使用時)

¹ 入力-位相角比例、入力-電圧比例、入力-電圧自乗 (電力) 比例の場合:

出力 = 入力信号 × 内部勾配設定 × 外部勾配設定

定電圧制御、定電流制御、定電力制御、電圧自乗フィードバックの場合:

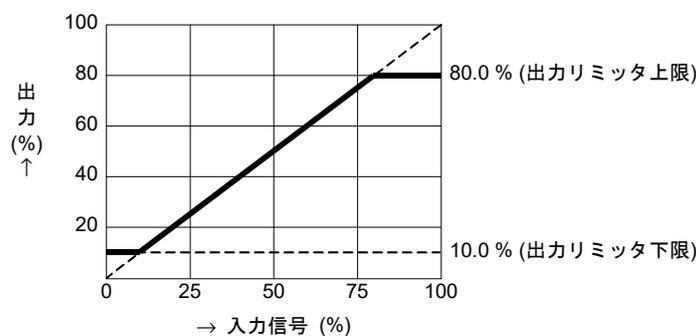
出力 = 入力信号

² 入力-位相角比例、入力-電圧比例、入力-電圧自乗 (電力) 比例の場合:

出力 = 入力信号 × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 + ベースアップ設定値

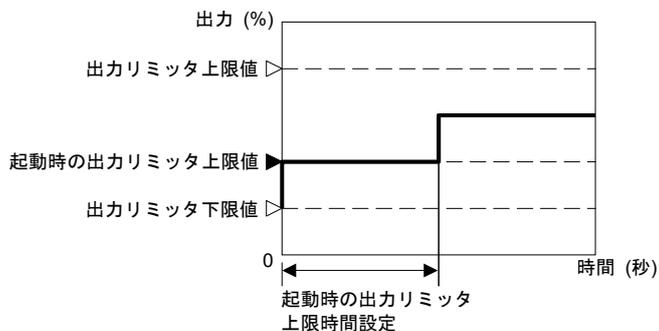
定電圧制御、定電流制御、定電力制御、電圧自乗フィードバックの場合:

出力 = 入力信号 + ベースアップ設定値



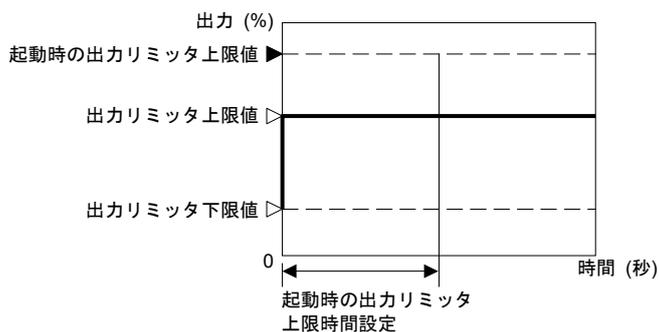
5.14 起動時の出力リミッタ上限

電源を ON にしたときに、設定した任意の時間（起動時の出力リミッタ上限時間）だけ出力を制限する機能です。この機能を使用することによって、突入電流を軽減することができます。突入電流が流れるヒータ（ハロゲンランプ、白金、タングステン、モリブデン等）に有効です。

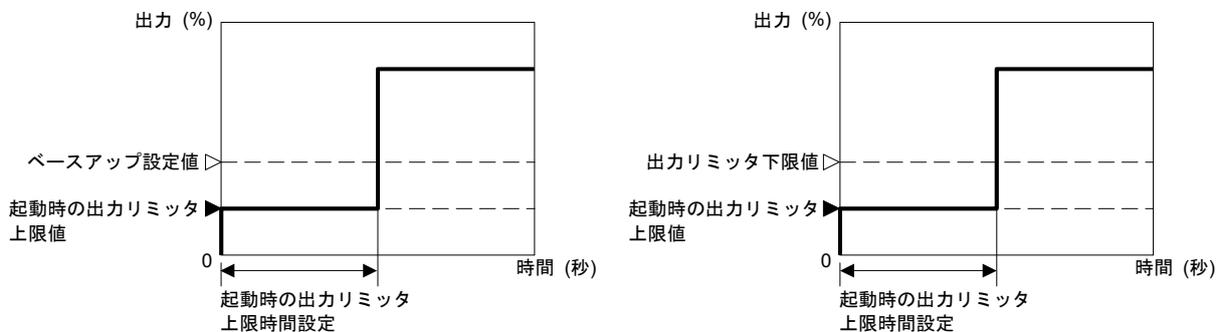


■ 出力リミッタの優先度について

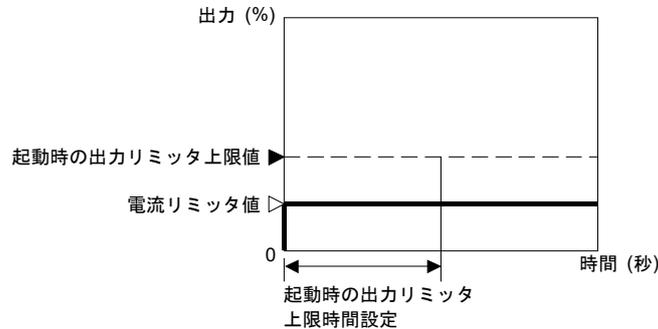
起動時の出力リミッタ上限値を、出力リミッタ上限値より大きい値に設定した場合は、出力リミッタ上限値が優先されます。



起動時の出力リミッタ上限値を、ベースアップ設定値、出力リミッタ下限値より小さい値に設定した場合は、起動時の出力リミッタ上限値が優先されます。



起動時の出力リミッタ上限値を、電流リミッタ値より大きい値に設定した場合は、電流リミッタ値が優先されます。



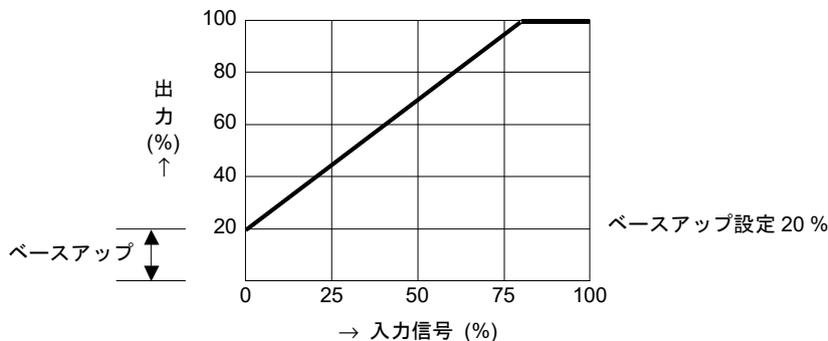
5.15 ベースアップ設定

入力信号または手動設定が 0% のときの、出力を設定する機能です。ベースアップ設定値は、以下のように設定してください。

- ベースアップ設定値 ≤ 出力リミッタ上限値

ベースアップ設定使用時に、出力リミッタ上限を使用すると、出力は以下のように制限されます。

- 出力 * ≤ 出力リミッタ上限
- * 入力信号 × 勾配設定 + ベースアップ設定値



 ベースアップ設定は、出力リミッタ下限が 0.0% のとき有効です。

5.16 警報インターロック機能

警報インターロック機能とは、一度警報領域に入ると、警報領域から外れても警報状態を保持する機能です。以下の警報がインターロックできます。

- 電源周波数異常 (FREQ)
- ボード異常 (BOARD)
- 電源電圧異常 (VOLT)
- ヒータ断線警報 1 (HBA1)
- ヒータ断線警報 2 (HBA2)
- サイリスタブレイクダウン警報 (THY.B)
- 過電流 (OCR)
- ヒューズ断線 (FUSE)
- ヒートシンク温度異常 (HEAT)

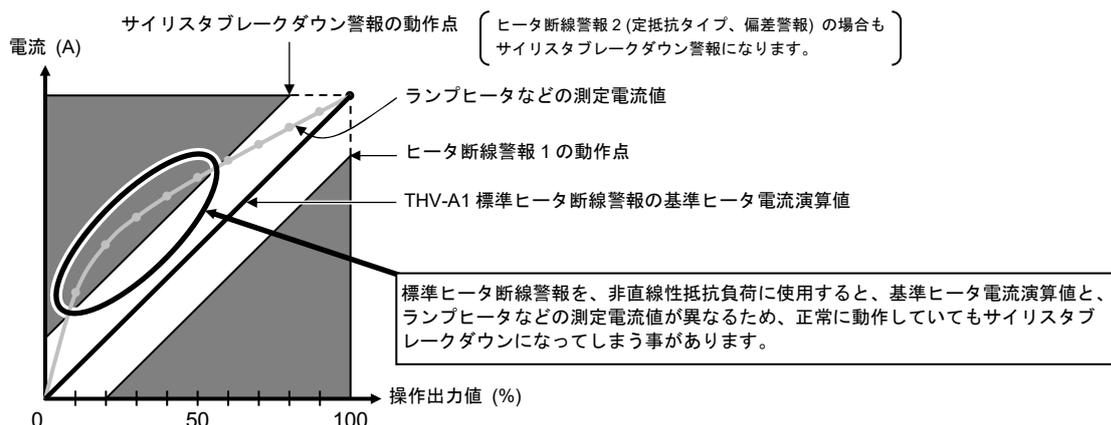
表示ランプ: 警報が解除されるまで点灯し続けます。
 警報出力: 警報が解除されるまで出力し続けます。
 警報インターロック解除: 外部接点信号によって、警報インターロックの解除ができます。

5.17 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報

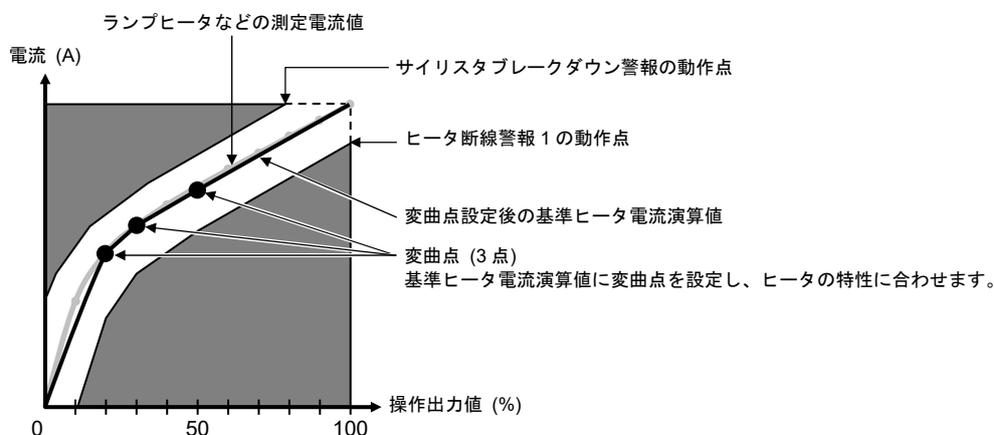
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、温度による抵抗値変化が大きい負荷（ランプヒータなど）の断線を検出するための警報機能です。

THV-A1 の基準ヒータ電流演算値に対して、変曲点を3点設定することで、非直線性抵抗負荷の特性に合わせています。

■ 負荷特性図（電圧比例）



↓ 変曲点設定
(非直線性抵抗対応ヒータ断線警報)



変曲点の設定方法には、自動設定（電圧比例、定電圧制御の場合）と手動設定があります。自動設定の場合は、変曲点の算出と同時に、最大負荷電流値も算出できます。

🗨 変曲点の設定例は、4.11 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 98) を参照してください。

📖 ヒータの種類によっては、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報機能を使用できない場合があります。

📖 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報機能は、電流容量が 10 A 以上のシステムに使用してください。電流検出器 (CT) の精度が、THV-A1 定格電流の $\pm 2\%$ のため、小さい電流容量で使用した場合は変曲点の算出ができません。

5.18 変圧器一次側制御保護機能

変圧器一次側制御実行中に、瞬時停電が発生すると、突入電流が発生します。変圧器一次側制御保護機能は、この突入電流からサイリスタを保護する機能です。

変圧器一次側制御保護機能を設定しておくこと、瞬時停電が発生した場合に、本器機は、変圧器の二次側が断線したと判断し出力を抑制します。また、断線（瞬時停電）から自動復帰するときに、変圧器二次側断線時のソフトアップ機能が動作し、突入電流を抑制します。

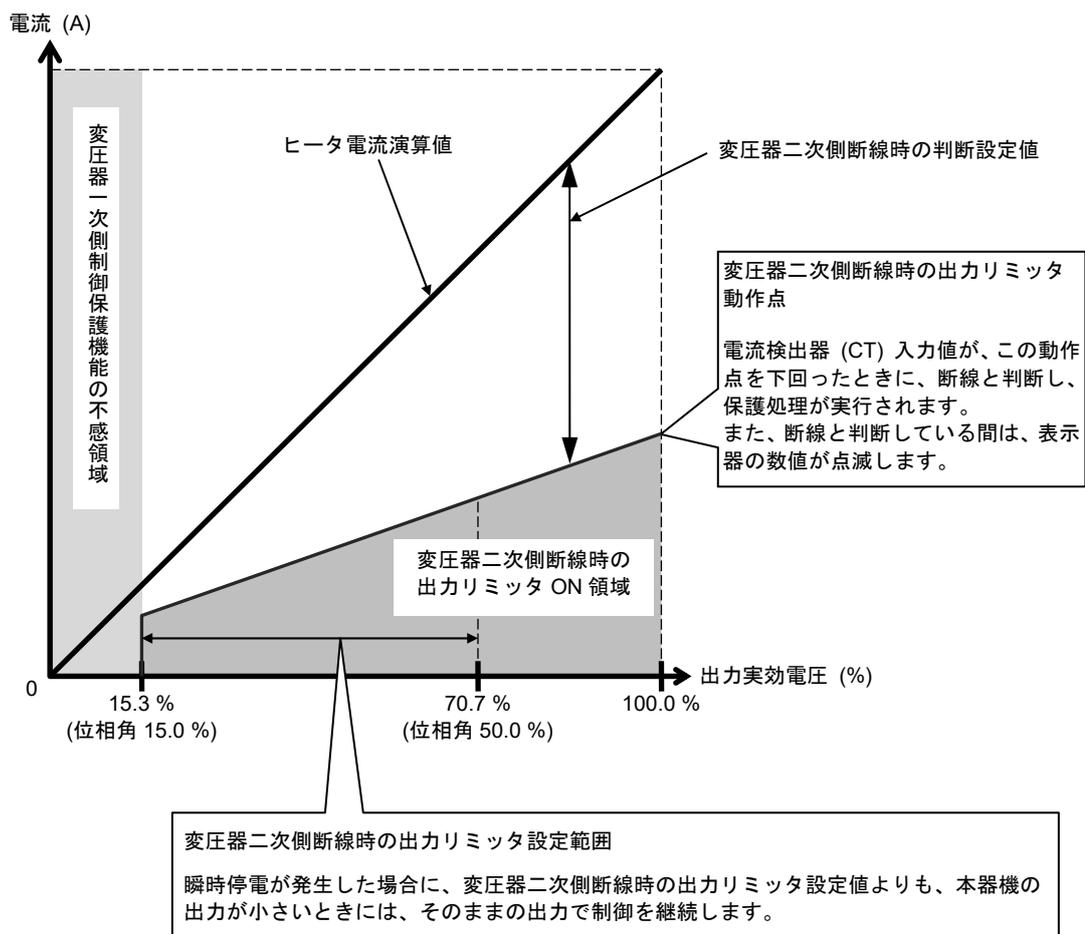
変圧器一次側制御保護機能を使用するには、以下のパラメータの設定が必要です。

- 変圧器一次側制御保護機能 (FF)
- 変圧器二次側断線の判断設定値 (FR)
- 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (FL)
- 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (FU)

☞ パラメータの設定範囲については、P. 77、P. 78 を参照してください。

☞ 設定手順については、P. 116～119 を参照してください。

■ 動作図



■ 変圧器二次側の断線と復帰の判断

● 断線の判断

変圧器一次側制御実行中に、電流検出器 (CT) 入力値が、変圧器二次側断線時の判断設定値以下になったときに、断線 (瞬時停電) と判断します。

変圧器二次側断線時の判断設定値 (FR) を電流値 (A) に換算する計算式を以下に示します。

電流値 [A] = 最大負荷電流値 [A] × 出力実効電圧 [%] × (100 % - 変圧器二次側断線の判断設定値 [%])

● 復帰の判断

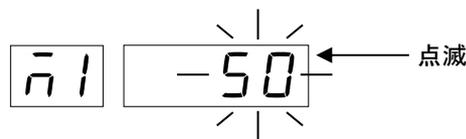
位相角が 15 %以上のときに、変圧器二次側断線時の判断設定値よりも 0.3 A 上回ったときに、断線 (瞬時停電) から復帰したと判断します。

■ 変圧器二次側断線時の表示

変圧器二次側断線の判断設定値以下になった場合は、表示器 (数値表示) の数値が点滅します。

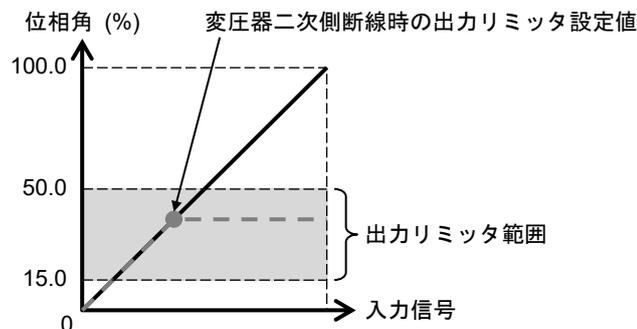
(モニタモード 1 とモニタモード 2 のパラメータの数値が点滅します)

断線 (瞬時停電) から自動復帰した場合は、点灯に戻ります。



■ 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定

変圧器二次側断線の判断設定値以下になった場合に、位相角を 15.0 %から 50.0 %の間で制限する機能です。位相角を制限することで、本器機の出力を抑制します。



■ 変圧器二次側断線時のソフトアップ機能

変圧器二次側の断線 (瞬時停電) から、自動復帰する場合にだけ起動するソフトアップ機能です。

断線 (瞬時停電) から自動復帰する際の、突入電流を抑制します。



ソフトアップ時間設定 (SU) のソフトアップ機能が動作中に、変圧器二次側の断線 (瞬時停電) が発生した場合は、変圧器一次側制御保護機能が動作し、出力を抑制します。

断線 (瞬時停電) から自動復帰するときには、変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU) によって出力を変化させますが、変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU) を経過すると、ソフトアップ時間設定 (SU) に移行し、ソフトアップ時間設定 (SU) の残り時間で出力を変化させます。

6. 保守・点検



警告

- 感電防止および機器故障防止のため、必ずシステム全体の電源を OFF にしてから作業を行ってください。
- 作業は本機器が冷めているときに行ってください。電源を切った直後は、高温になっているため、絶対に触れないでください。

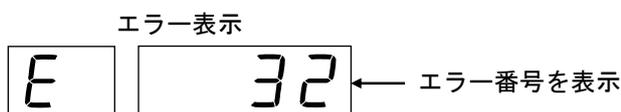
6.1 日常点検

事故および機器故障防止のため、定期的に点検を行ってください。

点検項目	内容
主回路端子の締め付けトルクの点検	主回路端子のボルトには大容量の電流が流れるため、締め付けが緩むと発熱し発火の原因となります。定期的に、ボルトの締め付けトルクの点検を行ってください。ボルトが緩んでいる場合は、適正なトルクで締め付けてください。 推奨締め付けトルク： 1.6 N・m (20 A/30 A タイプ) 3.8 N・m (45 A/60 A タイプ) 9.0 N・m (80 A/100 A タイプ) 18.0 N・m (150 A/200 A タイプ)
本機器の清掃	放熱フィンに埃などが付着すると、冷却効果が悪くなります。掃除機などで付着した埃を吸い取ってください。

6.2 異常時の表示

異常が発生した場合は、エラー表示に切り換わります。エラーが複数発生した場合は、エラー番号の加算値を表示します。



エラー番号	内容	表示ランプ	動作	対処方法
1	調整データ異常	BOARD ランプ 点灯	THV-A1 出力 OFF	一度、電源を切ってください。 電源を ON にした後もエラーになる場合は、そのエラー番号を当社営業所または代理店までご連絡ください。
2	バックアップ異常	BOARD ランプ 点灯	THV-A1 出力 OFF	
4	A/D 変換回路異常	BOARD ランプ 点灯	THV-A1 出力 OFF	
32	電源周波数異常	FREQ ランプ 点灯	THV-A1 出力 OFF	電源周波数を確認し、一度、電源を切ってください。 電源を ON にした後もエラーになる場合は、そのエラー番号を当社営業所または代理店までご連絡ください。
64	電源電圧異常	VOLT ランプ 点灯	THV-A1 出力 OFF	一度、電源を切ってください。 電源を ON にした後もエラーになる場合は、そのエラー番号を当社営業所または代理店までご連絡ください。
128	ウォッチドッグ タイマ	FAIL ランプ 点灯	THV-A1 動作停止*	

* THV-A1 の動作が停止した場合は、THV-A1 の出力も OFF になります。

6.3 トラブルシューティング

本機器に異常が発生した場合の推定原因および対処方法について、一般的と思われるものを以下に記載しました。下記以外の原因によるお問い合わせは、計器の型名、仕様をご確認のうえ、当社営業所または代理店までご連絡ください。

症状	推定原因	対処方法
FAIL ランプが点灯した	本機器の異常	当社営業所または代理店までご連絡ください。
FREQ ランプが点灯した	電源投入時または運転中に、電源周波数が許容範囲内 (検出範囲) から外れた	電源周波数を確認し、一度、電源を切ってください。 電源投入後もランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。
BOARD ランプが点灯した	本機器内部のボード異常	一度、電源を切ってください。 電源投入後もランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。
VOLT ランプが点灯した	電源電圧が 264 V を超えた *	正規の電源電圧が供給されているか確認し、一度、電源を切ってください。 電源投入後もランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。
	電源電圧が 90 V 未満に低下した * (150 A/200 A タイプ)	
出力しない	電源が接続されていない	電源を接続してください。
	勾配が設定されていない	外部勾配または内部勾配を設定してください。
	自動設定入力がない	温度調節計の出力信号とサイリスタの入力信号の種類を間違えて設定していないか確認してください。 温度調節計が正常に動作しているか確認してください。
		外部接点入力 (DI) によって、自動/手動設定の切り換えをしている場合は、接点をオープン (自動設定) にしてください。 外部接点動作選択 (dA) で、「0: 外部手動設定/自動設定」または「1: 内部手動設定/自動設定」に設定してください。
	ヒューズが断線している	ヒューズを交換してください。
	出力リミッタ下限が 100.0 % に設定されている	出力リミッタ下限設定 (LL) の設定値を適正な値に設定してください。
	本機器が RUN になっていない	外部接点入力 (DI) によって、RUN/STOP の切り換えをしている場合は、接点をクローズ (RUN) にしてください。
エンジニアリングモードの RUN/STOP 切換 (rS) で、「1: RUN」に設定してください。		

*ただし、測定誤差を含みます。[測定誤差: \pm (入力電圧の 3%) または ± 5 V]

次ページへつづく

前ページからのつづき

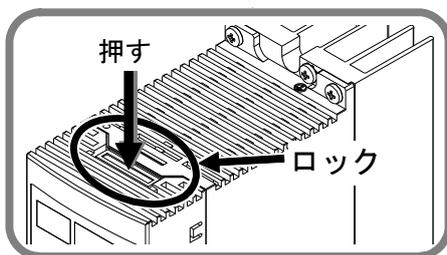
症状	推定原因	対処方法
出力しない	電流リミッタ値が 0.0 に設定されている	電流リミッタ値の設定 (CL) の設定値を適正な値に設定してください。
出力が OFF にならない	自動設定値が最大になっている	温度調節計の出力信号を確認してください。
	サイリスタ素子がショートしている	当社営業所または代理店までご連絡ください。
HBA1 ランプが点灯した	ヒータが断線した	電源を切って、ヒータなどの点検または交換をしてください。
	メモリエリア番号の選択を間違えた (標準ヒータ断線警報時)	正しいメモリエリアに切り換えてください。
HBA2 ランプが点灯した	ヒータが断線した	電源を切って、ヒータなどの点検または交換をしてください。
	サイリスタ素子がショートしている	当社営業所または代理店までご連絡ください。
	メモリエリア番号の選択を間違えた (標準ヒータ断線警報時)	正しいメモリエリアに切り換えてください。
THY.B ランプが点灯した	ソフトアップ (ソフトスタート) 時間が適切に設定されていない	突入電流の大きい負荷を使用した場合、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間が適切に設定されていないと、サイリスタブレークダウンになります。このような場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を長くしてください。上記原因以外の場合は、電源を切り、当社営業所または代理店までご連絡ください。
	メモリエリア番号の選択を間違えた (標準ヒータ断線警報時)	正しいメモリエリアに切り換えてください。
	ベースアップ設定値より小さい値に、サイリスタブレークダウン設定値を設定した	ベースアップ設定値またはサイリスタブレークダウン設定値を、正しい値に設定してください。
	サイリスタ素子がショートしている	当社営業所または代理店までご連絡ください。
OCR ランプが点灯した	本機器定格の 1.2 倍以上の電流が流れた	電源を切って、ヒータなどの点検または交換をしてください。
FUSE ランプが点灯した	ヒューズが断線している	ヒューズを交換してください。
HEAT ランプが点灯した	サイリスタ素子 (SCR) の温度が、120℃を超えた	電源を切って、ヒートシンク (放熱フィン) を冷ましてください。 電源投入後もランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。
冷却ファンが停止した	粉塵、油煙などの付着	電源を切り、当社営業所または代理店までご連絡ください。
	冷却ファンの故障	
	冷却ファンの寿命	

6.4 速断ヒューズの交換

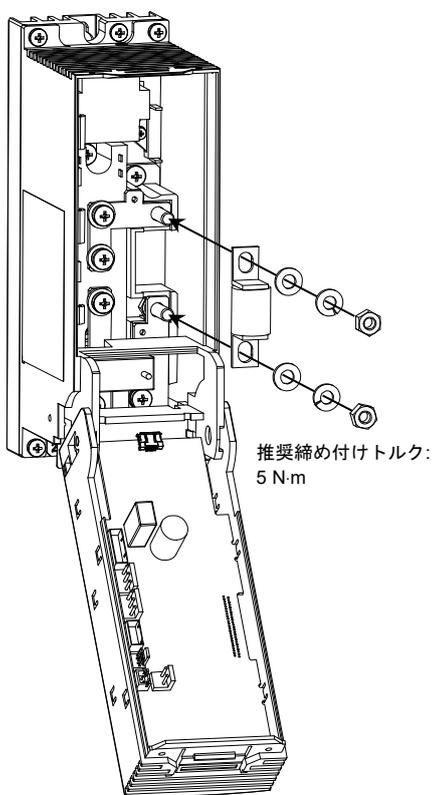
注意

- ヒューズを固定している六角ナットの取り外しまたは締め付けには、トルクレンチを使用してください。
- 六角ナットは指定されたトルクで締め付けてください。
 推奨締め付けトルク: 5 N・m (20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ)
 12 N・m (150 A/200 A タイプ)

本機器上部にあるロックを押して、前面部を手前に開いて、ヒューズを交換してください。

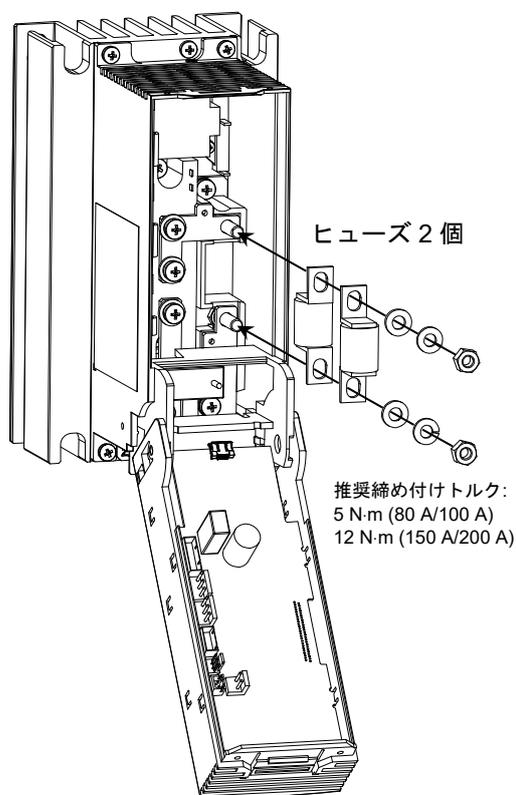


20 A/30 A/45 A/60 A タイプ



図は、20 A/30 A タイプです。

80 A/100 A/150 A/200 A タイプ

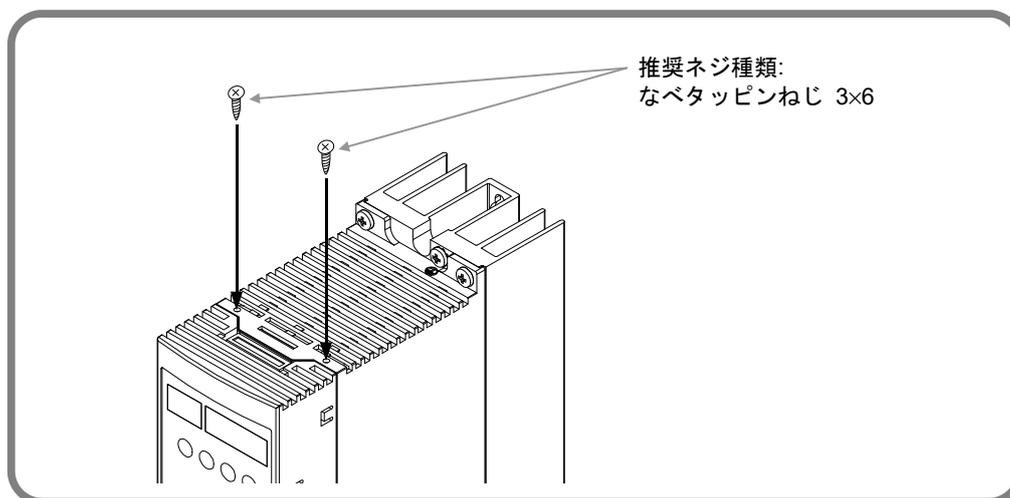


図は、80 A/100 A タイプです。

交換用の速断ヒューズについては、**■ アクセサリ (単品注文用コード) [P. 3]** を参照してください。

6.5 前面部のネジ止め

THV-A1 (20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ) の前面部は、ネジ止めが可能です。
ネジはお客様で用意してください。



7. 製品仕様

相数:	単相		
定格電流:	AC 20 A、AC 30 A、AC 45 A、AC 60 A、AC 80 A、AC 100 A、AC 150 A、AC 200 A (注文時いずれか指定) 20 A、30 A、45 A、80 A、100 A、150 A、200 A タイプ: 周囲温度が 50 °C を超えると定格電流が低下します 60 A タイプ: 周囲温度が 45 °C を超えると定格電流が低下します		
最小負荷電流:	0.5 A (定格電圧の 98 %出力時)		
電源電圧:	AC 90~264 V [電源電圧変動を含む] (定格 AC 100~240 V)		
電源周波数:	50/60 Hz 共用		
許容周波数変動:	50 Hz \pm 1 Hz、60 Hz \pm 1 Hz (性能保証) 50 Hz: 45.0~54.9 Hz (動作保証) 60 Hz: 55.0~64.9 Hz (動作保証)		
出力電圧範囲:	定格電圧の 0~98 % (ヒューズによる電圧降下を除く)		
適用負荷:	位相制御:	抵抗負荷 (負荷カテゴリ AC-51) 変圧器一次側制御 (ただし、変圧器一次側制御保護機能なしの場合は、磁束密度 1.25 T [12,500 ガウス] 以下)	
	ゼロクロス制御:	抵抗負荷 (負荷カテゴリ AC-51)	
制御方式:	位相制御、ゼロクロス制御		
出力設定範囲:	内部手動設定:	0.0~100.0 %	前面キーにて設定
	外部手動設定:	0~100 %	設定器 (オプション) にて設定
	内部勾配設定:	0.00~2.00 (0~200 %)	前面キーにて設定
	外部勾配設定:	0~100 %	設定器 (オプション) にて設定
	出力リミッタ上限設定:	0.0~100.0 %	前面キーにて設定
	出力リミッタ下限設定:	0.0~100.0 %	前面キーにて設定
	ベースアップ設定:	-10.0~+100.0 %	前面キーにて設定
出力モード (位相制御):	標準 ¹ + 定電圧制御 ² 標準 + 定電圧制御 + 定電流制御 ^{3、4} 標準 + 定電圧制御 + 定電力制御 ^{3、4、5} ¹ 入力-位相角比例、入力-電圧比例、入力-電圧自乗 (電力) 比例 ² 電圧自乗フィードバックも選択可能 ³ ヒータ断線警報、サイリスタブレイクダウン警報、メモリエリア、電流リミッタ、 過電流警報および変圧器一次側制御保護機能付き ⁴ 定電流制御または定電力制御はオプションです。 ⁵ 定電流制御も使用できます。		
出力オフ時漏れ電流:	20 A、30 A、45 A、60 A、80 A、100 A タイプ: AC 27 mA rms 以下 (負荷電圧 200 V rms 60 Hz Ta = 25 °C) 150 A、200 A タイプ: AC 90 mA rms 以下 (負荷電圧 200 V rms 60 Hz Ta = 25 °C)		

出力精度、安定度:	入力-位相角比例:	±(入力電圧の3%) または±5 V (いずれか大きい方の値)	
	入力-電圧比例:	±(入力電圧の3%) または±5 V (いずれか大きい方の値)	
	入力-電圧自乗 (電力) 比例:	±(入力電圧の3%) または±5 V (いずれか大きい方の値)	
	定電圧制御:	±(入力電圧の2%) 電源電圧変動: 入力電圧±10%以内 負荷変動: 2倍以内	
	電圧自乗フィードバック:	±(入力電圧の4%) 電源電圧変動: 入力電圧±10%以内 負荷変動: 2倍以内	
	定電流制御:	±(定格電流の2%) 電源電圧変動: 入力電圧±10%以内 負荷変動: 2倍以内	
	定電力制御:	±(定格電力*の4%) 電源電圧変動: 入力電圧±10%以内 負荷変動: 2倍以内	
		* 定格電力 = 定格電圧 × 定格電流 × 0.5	
	入力信号:	入力点数:	1点
		ハードウェア 1 (グループ 1):	電流入力: DC 0~20 mA、DC 4~20 mA 電圧入力: DC 0~5 V、DC 1~5 V 電圧パルス入力: DC 0/12 V 無電圧接点入力
ハードウェア 2 (グループ 2):		電圧入力: DC 0~10 V 電圧パルス入力: DC 0/12 V、DC 0/24 V 無電圧接点入力 (いずれか注文時指定。ただし、同じハードウェア内の 入力信号であれば変更可能)	
入力インピーダンス:		ハードウェア 1 (グループ 1):	電流入力 DC 0~20 mA: 100 Ω 電流入力 DC 4~20 mA: 100 Ω 電圧入力 DC 0~5 V: 30 kΩ 電圧入力 DC 1~5 V: 30 kΩ 電圧パルス入力 DC 0/12 V: 30 kΩ
		ハードウェア 2 (グループ 2):	電圧入力 DC 0~10 V: 60 kΩ 電圧パルス入力 DC 0/12 V、DC 0/24 V: 60 kΩ
	設定範囲:	0~100%	
	サンプリング周期:	電源周期の0.5周期	
	入力断線時の動作:	0%付近の値を示す	
	許容入力範囲:	ハードウェア 1 (グループ 1) 電流: -55~+55 mA ハードウェア 1 (グループ 1) 電圧: -10~+15 V ハードウェア 2 (グループ 2) 電圧: -10~+30 V	

外部接点入力 (DI):	入力点数: 3 点 入力方式: 無電圧接点入力 無電圧接点: オープン状態: 500 k Ω 以上 クローズ状態: 250 Ω 以下 接点電流: 1 mA 以下 開放時の電圧: 約 DC 5 V 機能: 自動/手動設定切換 オープン状態: 自動設定 クローズ状態: 手動設定 RUN/STOP 切換 オープン状態: STOP クローズ状態: RUN 警報インターロック解除 クローズ状態: 警報インターロック解除 ヒータ断線警報有効/無効 オープン状態: 有効 クローズ状態: 無効 ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 オープン状態: 有効 クローズ状態: 無効 設定データロック/ロック解除 オープン状態: ロック クローズ状態: ロック解除 過電流警報有効/無効 オープン状態: 有効 クローズ状態: 無効 メモリエリア切換 メモリエリア 1: DI1: オープン状態 DI2: オープン状態 メモリエリア 2: DI1: クローズ状態 DI2: オープン状態 メモリエリア 3: DI1: オープン状態 DI2: クローズ状態 メモリエリア 4: DI1: クローズ状態 DI2: クローズ状態 取り込み判断時間: 電源周期の 5 周期
電流検出器 (CT) 入力 (オプション):	入力: 電流検出器: 本体に内蔵 入力範囲: 0.0~定格電流 \times 1.35 A
計器用変圧器 (PT) 入力:	入力: 電圧検出器: 本体に内蔵 入力範囲: 80~280 V
電力測定:	内蔵している CT と PT の入力値から算出 測定範囲: 0.00~37.80 kW (20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ) 0.00~63.36 kW (150 A/200 A タイプ)

表示:	パラメータ表示: 2桁 7セグメント LED 表示 (橙)
	データ表示: 4桁 7セグメント LED 表示 (橙)
	状態表示: FAIL: 点発光 LED (赤)
	CPU 異常、動作不良時に点灯
	電源周波数異常: 点発光 LED (赤)
	電源周波数異常時に点灯
	ボード異常: 点発光 LED (赤)
	データ異常、バックアップ異常、
	A/D 変換異常時に点灯
	電源電圧異常: 点発光 LED (赤)
	許容電源電圧を超えた場合に点灯
	ヒータ断線警報 1*: 点発光 LED (赤)
	ヒータ断線警報 1 発生時に点灯
	ヒータ断線警報 2*: 点発光 LED (赤)
	ヒータ断線警報 2 発生時に点灯
	サイリスタブレークダウン*: 点発光 LED (赤)
	サイリスタブレークダウン発生時
	に点灯
	過電流警報*: 点発光 LED (赤)
	過電流警報発生時に点灯
	ヒューズ断線警報*: 点発光 LED (赤)
	ヒューズ断線時に点灯
	ヒートシンク温度異常*: 点発光 LED (赤)
	ヒートシンク温度異常時に点灯
	変圧器一次側制御保護機能*: 4桁 7セグメント LED 表示点滅 (橙)

*オプション

メモリエリア (標準ヒータ断線警報):

メモリエリア数:	4
対象項目:	最大負荷電流値
	ヒータ断線警報 1 設定値
	サイリスタブレークダウン警報設定値
	ヒータ断線警報 2 設定値
	電流リミッタ値
メモリエリアの切換:	前面キーによる設定
	外部接点入力 (DI) による選択
	通信による設定

モニタ項目:

負荷電流:	表示範囲 0.0~定格電流 × 1.35 A
	0.0~27.0 (20 A タイプ) 0.0~108.0 (80 A タイプ)
	0.0~40.5 (30 A タイプ) 0.0~135.0 (100 A タイプ)
	0.0~60.8 (45 A タイプ) 0.0~202.5 (150 A タイプ)
	0.0~81.0 (60 A タイプ) 0.0~270.0 (200 A タイプ)
負荷電圧:	表示範囲 0~280 V
	(PT の測定値と出力位相角との演算により算出)
負荷電力:	表示範囲:
	0.00~7.56 kW (20 A タイプ) 0.00~30.24 kW (80 A タイプ)
	0.00~11.34 kW (30 A タイプ) 0.00~37.80 kW (100 A タイプ)
	0.00~17.01 kW (45 A タイプ) 0.00~56.70 kW (150 A タイプ)
	0.00~22.68 kW (60 A タイプ) 0.00~75.60 kW (200 A タイプ)
出力位相角:	表示範囲 0~100 % (0~180°を百分率で表示)
入力値:	表示範囲 0~100 %
メモリエリア:	表示範囲 1~4
電源周波数:	40~70 Hz

外部手動設定:

入力点数:	1 点
入力種類:	可変抵抗器 5 k Ω (B)
設定範囲:	0~100 %
設定精度:	\pm (スパンの 15 % + 1 digit)
入力インピーダンス:	約 62 k Ω
取り込み判断時間:	電源周期の 5 周期
入力断線時の動作:	+5 V 出力: 0 %付近 0 V: 100 %付近 設定入力: 0 %付近

外部勾配設定:

入力点数:	1 点
入力種類:	可変抵抗器 5 k Ω (B)
設定範囲:	0~100 %
設定精度:	\pm (スパンの 15 % + 1 digit)
入力インピーダンス:	約 62 k Ω
取り込み判断時間:	電源周期の 5 周期
入力断線時の動作:	+5 V 出力: 0 %付近 0 V: 100 %付近 設定入力: 100 %付近

起動時の出力リミッタ: 上限設定: 0.0~100.0 % (0.0 %でも機能有効)
時間設定: 0.0~600.0 秒 (0.0 秒で機能無効)

ソフトアップ (ソフトスタート) / ソフトダウン機能:

ソフトアップ設定: 0.0~100.0 秒 (0.0 秒でソフトアップ機能無効)
ソフトダウン設定: 0.0~100.0 秒 (0.0 秒でソフトダウン機能無効)

電流リミッタ機能 (オプション):

20 A タイプ:	0.0~22.0 A
30 A タイプ:	0.0~33.0 A
45 A タイプ:	0.0~50.0 A
60 A タイプ:	0.0~66.0 A
80 A タイプ:	0.0~88.0 A
100 A タイプ:	0.0~110.0 A
150 A タイプ:	0.0~165.0 A
200 A タイプ:	0.0~220.0 A



電流リミッタ機能は、位相制御時のみ有効です。

電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。

二位置制御: 上限値、下限値の設定には、外部設定器 (可変抵抗器 5 k Ω (B)) を使用
入力種類: 可変抵抗器 5 k Ω (B)

警報機能:	<p>電源周波数異常: 許容周波数範囲外</p> <p>ボード異常: 自己診断時のデータ異常、バックアップ (回路) 異常、A/D 変換異常</p> <p>電源電圧異常: 許容電源電圧範囲外 (ただし、測定誤差を含む)</p> <p>過電流: 定格電流の 1.2 倍の負荷電流検出時</p> <p>ヒューズ断線 (オプション): ヒューズ断線検出時 (負荷抵抗値 1 kΩ 以内、ただし、ヒータ断線時検出不可)</p> <p>ヒートシンク温度異常 (オプション): SCR の温度異常 (設定温度は固定)</p> <p>標準ヒータ断線警報 (オプション): ヒータ断線警報 1 [ヒータ電流の下限警報]: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報): 適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 最大負荷電流値の 0~100 % 警報検出条件: 位相角 15 % 以上 負荷電流特性: 直線近似 サンプリング周期: 電源周波数の 1 周期 警報遅延回数: 1~100 (1 回は電源周期の 5 周期)</p> <p>タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報): 適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 最大負荷電流値の 0~100 % 警報検出条件: 位相角 15 % 以上 負荷電流特性: 直線近似 サンプリング周期: 電源周波数の 1 周期 警報遅延回数: 1~100 (1 回は電源周期の 5 周期)</p> <p>サイリスタブレークダウン [ヒータ電流の上限警報]: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報): 適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 最大負荷電流値の 0~100 % 警報検出条件: 位相角 0~100 % 負荷電流特性: 直線近似 サンプリング周期: 電源周波数の 1 周期 警報遅延回数: 1~100 (1 回は電源周期の 5 周期)</p> <p>タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報): 適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 最大負荷電流値の 0~100 % 警報検出条件: 位相角 0~100 % 負荷電流特性: 直線近似 サンプリング周期: 電源周波数の 1 周期 警報遅延回数: 1~100 (1 回は電源周期の 5 周期)</p> <p>ヒータ断線警報 2: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) [ヒータ電流の上下限警報]: 適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 最大負荷電流値の 0~100 % 警報検出条件: ヒータ断線: 位相角 15 % 以上 サイリスタブレークダウン: 位相角 0~100 % 負荷電流特性: 直線近似 サンプリング周期: 電源周波数の 1 周期 警報遅延回数: 1~1000 (1 回は電源周期の 5 周期)</p>
--------------	---

警報出力 (オプション):	出力点数: 2 点 出力種類: リレー接点 接点方式: 1a 接点 接点容量: AC 250 V 1 A 以下 (抵抗負荷) DC 30 V 1 A 以下 (抵抗負荷) 電氣的寿命: 30 万回以上 (AC 250 V 1 A、DC 30 A 1 A 開閉頻度 10 回/分) 機械的寿命: 200 万回以上 (無負荷 開閉度: 300 回/分) 励磁/非励磁: 選択可能 警報種類: FAIL 警報 (非励磁のみ) 電源周波数異常 ボード異常 電源電圧異常 ヒータ断線警報 1 (オプション) ヒータ断線警報 2 (オプション) サイリスタブレークダウン警報 (オプション) 過電流警報 (オプション) ヒューズ断線 (オプション) ヒートシンク温度異常 (オプション)
自己診断機能:	制御停止 (異常状態を知らせることが可能): 調整データ異常 (エラーコード 1) バックアップ異常 (エラーコード 2) A/D 変換回路異常 (エラーコード 4) 電源周波数異常 (エラーコード 32) 電源電圧異常 (エラーコード 64) 動作停止 (異常状態表示不可能): 電源電圧監視 ウォッチドッグタイマ (エラーコード 128) 計器の状態: 自己診断異常時、出力はすべて OFF 表 示: フェイル (FAIL) LED が点灯 (動作停止) ボード (BOARD) LED が点灯 (制御停止) 異常復帰: 異常原因を除去し、計器電源の再投入により復帰

通信機能 (オプション):	インターフェース: EIA 規格 RS-485 準拠、EIA 規格 RS-422A 準拠 (注文時指定) 同期方法: 調歩同期式 通信速度: 9600 bps データ形式: スタートビット: 1 データビット: 8 パリティビット: なし ストップビット: 1 通信方法: 2 線式半二重 (RS-485) 4 線式半二重 (RS-422A) プロトコル: MODBUS-RTU 最大接続数: 31 台 (RS-422A、RS-485) 接続方式: モジュラーコネクタ 終端抵抗: 外付け (120 Ω 1/2 W)
変圧器一次側制御保護機能:	適用制御方式: 位相制御 設定範囲: 変圧器一次側制御保護機能: 0 (無効) / 1 (有効) 変圧器二次側断線時の判断設定値: ヒータ電流演算値の 0~100 % (ヒータ電流演算値に対するの偏差設定) 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定: 位相角の 15.0~50.0 % 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間: 0.1~100.0 秒 異常判断条件: 位相角 15 %以上 サンプル周期: 電源周期の 0.5 周期 変圧器二次側断線 (瞬時停電) 自動復帰時の動作: 変圧器二次側断線時のソフトアップ機能によって出力

消費電力 (制御回路部分最大負荷時):

20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ:
 最大 6 VA (AC 100 V 時) 突入電流 10 A 以下
 最大 8 VA (AC 240 V 時) 突入電流 24 A 以下
 150 A/200 A タイプ:
 最大 14 VA (AC 100 V 時) 突入電流 22 A 以下
 最大 22 VA (AC 240 V 時) 突入電流 52 A 以下

絶縁抵抗:

DC 500 V、20 MΩ以上 (○印部分)

時間: 1 分間	PE 端子	電源端子 主回路端子	入力端子	警報端子	通信端子
PE 端子					
電源端子、 主回路端子	○				
入力端子	○	○			
警報端子	○	○	○		
通信端子	○	○	○	○	

絶縁耐圧: 50/60 Hz、1 分間

時間: 1 分間	PE 端子	電源端子 主回路端子	入力端子	警報端子	通信端子
PE 端子					
電源端子、 主回路端子	2000 V				
入力端子	1000 V	2000 V			
警報端子	2000 V	2000 V	2000 V		
通信端子	1000 V	1000 V	1000 V	2000 V	

瞬時停電の影響: 約 50 ms 以下の停電に対しては動作に影響なし (ただし、制御回路)

停電時のデータ保護: 不揮発性メモリによるデータバックアップ
書き換え回数: 約 100 万回
データ記憶保持期間: 約 10 年

停電復帰時動作: 停電前の動作に従う
復帰後は、電源 ON 時と同じ状態となるため、ソフトアップ機能、起動時の出力リミッタ機能が設定されている場合は動作を行う
ただし、内部手動設定は、復帰後の値が 0.0%になる

振 動: 振 幅: < 1.5 mm (周波数: 2~9 Hz)
加 速 度: < 5 m/s² (周波数: 9~150 Hz)
方向は、X、Y、Z 軸の 3 方向

衝 撃: 自由落下 50 mm 以下 (非通電状態)
方向は、X、Y、Z 軸の 3 方向

許容周囲温度: 0~45 °C (性能保証範囲): 60 A タイプ
0~50 °C (性能保証範囲): 20 A、30 A、45 A、80 A、100 A、150 A、200 A タイプ
-15~+55 °C (動作保証範囲): 20 A、30 A、45 A、60 A、80 A、100 A タイプ
-10~+55 °C (動作保証範囲): 150 A、200 A タイプ

許容周囲湿度: 5~95 %RH (結露がないこと)
(絶対湿度: MAX.W.C 29.3 g/m³ dry air at 101.3 kPa)

使用雰囲気: 温度変化が急激で結露が発生しない場所
腐食性ガス、可燃性ガスが発生していない場所
水、油、薬品、蒸気、湯気が直接かからない場所
冷暖房の空気が直接あたらない場所
直射日光の当たらない場所
輻射熱などによる熱蓄積が生じない場所
粉塵、振動などが無い場所

発熱量: 23 W (20 A タイプ) 95 W (80 A タイプ)
34 W (30 A タイプ) 116 W (100 A タイプ)
56 W (45 A タイプ) 190 W (150 A タイプ)
72 W (60 A タイプ) 245 W (200 A タイプ)

◆ 技術的なお問い合わせはこちらへ

カスタマサービス専用電話 **03-3755-6622** をご利用ください。

◆ 取扱説明書および最新の通信サポートソフトウェア、通信ドライバのダウンロードは **こちらへ**

<https://www.rkcinst.co.jp/download-center/>

※ ダウンロードするためには「CLUB RKC」への会員登録が必要な場合があります。是非ご登録ください。



RKC 理化工業株式会社
RKC INSTRUMENT INC.

本 社 〒146-8515 東京都大田区久が原 5-16-6

TEL (03) 3751-8111(代)

FAX (03) 3754-3316

ホームページ:

<https://www.rkcinst.co.jp/>



記載内容は、改良のためお断りなく変更することがあります。ご了承ください。