



三相電力調整器

AC 400 V タイプ

THW-A4

取扱説明書

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）で使用されないことがない様、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。

理化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。

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。



警 告

- 本製品の故障や異常がシステムの重大な事故につながる恐れのある場合には、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、電源ライン、入出力端子など高電圧部に触らないでください。感電・けがの原因になります。
- 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。
- 本製品の開口部に手を入れないでください。感電・けがの原因になります。
- 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)
- 本製品はクラス A 機器です。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。
- 電源や入出力ラインに対しては、必要に応じて、適切な容量のヒューズ等による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。

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。

目 次

	ページ
1. 概 要	1
1.1 現品の確認	2
1.2 各部の名称	4
2. 取 付	6
2.1 設置環境	6
2.2 取付時の注意	7
2.3 外形寸法・取付寸法	8
2.4 取付方法	11
2.5 端子カバーの取付方法	12
3. 配 線	13
3.1 回路ブロック図	13
3.2 主回路の配線	14
3.3 降圧トランスの配線	16
3.4 調節計の配線 (自動設定)	17
3.4.1 電流入力 of 配線	18
3.4.2 電圧入力、電圧パルス入力 of 配線	18
3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) of 配線	19
3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) of 配線	19
3.5 入出力コネクタ of 配線	20
3.5.1 入出力コネクタピン番号と内容	20
3.5.2 入出力コネクタ (プラグ側) 配線時の注意	21
3.5.3 外部手動設定 of 配線	21
3.5.4 外部勾配設定 of 配線	21
3.5.5 外部接点入力 of 配線	22
3.5.6 自動設定 (外部勾配設定器付き) of 配線	22
3.5.7 自動／手動設定切替 of 配線	23
3.5.8 自動／手動設定切替 (外部勾配設定器付き) of 配線	23
3.5.9 警報出力 of 配線	24
3.5.10 接点入力 of 配線	24
3.5.11 二位置制御 (H－L 制御) of 配線	25

4. 操作と設定	26
4.1 モードの呼出方法	26
4.2 モニタモード 1	28
4.2.1 モニタ項目の切換方法	28
4.2.2 モニタ項目の説明	29
(1) 入力信号モニタ 1 (InS1)	29
(2) 位相角比率モニタ (PHAr)	31
(3) 電流値モニタ (CT)	31
(4) 電圧値モニタ (Vo)	31
(5) 電力値モニタ (PoW)	31
4.3 モニタモード 2	32
4.3.1 モニタ項目の切換方法	32
4.3.2 モニタ項目の説明	33
(1) 周波数モニタ (IFrq)	33
(2) 入力信号モニタ 2 (InS2)	33
(3) 外部勾配設定モニタ (EGr)	33
(4) 外部手動設定モニタ (EMAn)	33
(5) 外部接点モニタ (dIST)	33
4.4 設定モード	34
4.4.1 設定項目の切換方法	34
4.4.2 数値の設定例	35
4.4.3 設定項目の説明	37
(1) 内部手動設定 (IMAn)	37
(2) 内部勾配設定 (IGr)	37
(3) ソフトアップ時間設定 (SoFS)	37
(4) ソフトダウン時間設定 (SoFd)	37
(5) 最大負荷電流値の設定 (MAXC)	38
(6) ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (HbA1)	38
(7) サイリスタブレークダウン設定値の設定 (THb)	39
(8) ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (HbA2)	39
(9) 電流リミッタ値の設定 (CL)	40
(10) 設定データロック設定 (LCK)	40
4.5 エンジニアリングモード	41
4.5.1 エンジニアリングモードへの切換	41
4.5.2 エンジニアリング項目の切換方法	43

	ページ
4.5.3 エンジニアリング項目の説明	44
(1) ファンクションブロック 24 (F24.).....	44
■ 外部接点動作選択 (diSL)	44
(2) ファンクションブロック 30 (F30.).....	44
■ 出力モード選択 (oS).....	44
■ 第 1 警報出力論理選択 (LGA1)、第 2 警報出力論理選択 (LGA2)	45
(3) ファンクションブロック 45 (F45.).....	45
■ ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (HbC1).....	45
■ ヒータ断線警報 1 の種類選択 (AS1)	46
■ 警報インターロック選択 (ILS)	46
(4) ファンクションブロック 46 (F46.).....	46
■ ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (HbC2).....	46
■ ヒータ断線警報 2 の種類選択 (AS2)	46
(5) ファンクションブロック 51 (F51.).....	47
■ 制御方式選択 (ConT).....	47
■ RUN/STOP 動作選択 (rSA)	47
■ 入力信号選択 (InSS).....	47
(6) ファンクションブロック 52 (F52.).....	48
■ 出力リミッタ上限設定 (oLH).....	48
■ 出力リミッタ下限設定 (oLL)	48
■ 起動時の出力リミッタ上限設定 (SoLH).....	48
■ 起動時の出力リミッタ上限時間設定 (SoLT).....	48
■ ベースアップ設定 (bAUP)	48
(7) ファンクションブロック 60 (F60.).....	49
(8) ファンクションブロック 91 (F91.).....	49
■ ROM バージョン表示	49
■ 積算稼働時間表示 [上位 2 桁] (WTH).....	49
■ 積算稼働時間表示 [下位 4 桁] (WTL)	49

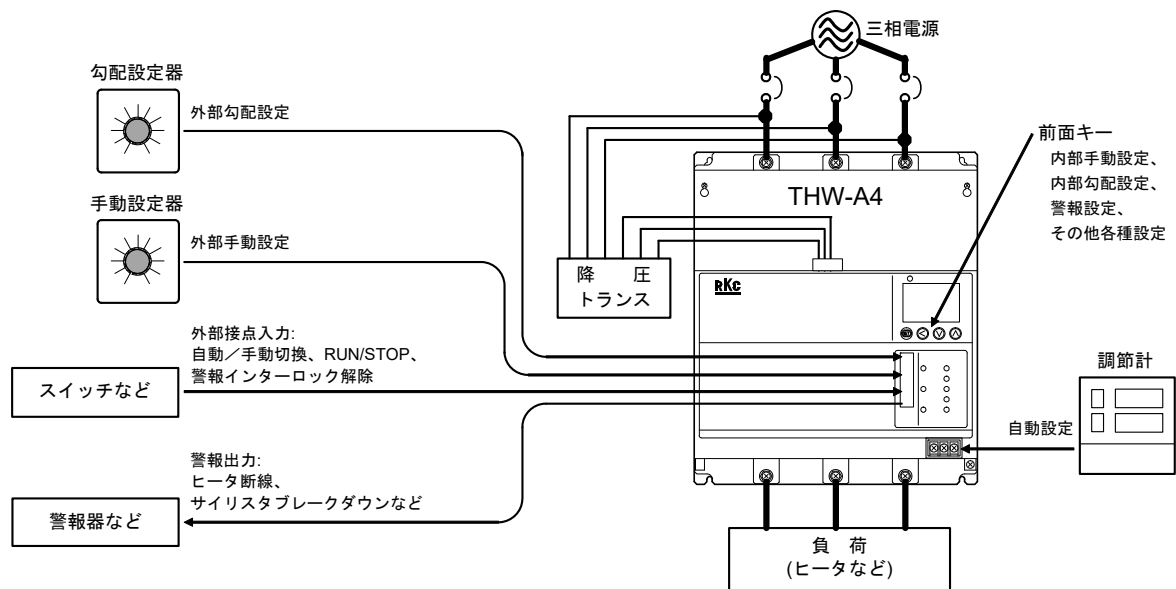
5. 機能説明 50

5.1 制御方式	50
5.2 ソフトアップ (ソフトスタート)／ソフトダウン機能	50
5.3 勾配設定	51
5.4 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限	51
5.5 起動時の出力リミッタ上限	52
5.6 ベースアップ設定	53
5.7 出力モード	54

	ページ
5.8 電流リミッタ機能 (オプション)	57
5.9 電源周波数自動判別および電源周波数監視機能	57
5.10 警報インターロック機能	58
5.11 ヒータ断線警報 1 (HBA1)、ヒータ断線警報 2 (HBA2) および サイリスタブレークダウン警報 (オプション)	58
5.11.1 警報遅延	58
5.11.2 位相制御用 (タイプ 1) のヒータ断線警報	59
5.11.3 位相制御用 (タイプ 2) のヒータ断線警報	65
5.11.4 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報	66
5.12 FAIL 警報	69
5.13 逆相警報	69
5.14 過電流警報 (オプション)	69
5.15 ヒューズ断線警報 (オプション)	69
5.16 設定データロック機能	69
5.17 外部接点入力 (DI) 機能	70
 6. 保守・点検	 71
6.1 日常点検	71
6.2 トラブルシューティング	72
6.3 速断ヒューズの交換	73
6.3.1 速断ヒューズ (マイクロスイッチなし) の交換	73
6.3.2 速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き) の交換	76
 7. 仕 様	 78
 付 録	 82
■ 用語の説明	82
■ 7 セグメントキャラクタ表	82

1. 概要

本機器は、電源電圧 AC 400 V 用の三相電力調整器です。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。



本機器は、三相 3 線式に対応した電力調整器です。

■ 定格電流は 6 タイプを用意

電源電圧	AC 400 V					
定格電流	20 A	30 A	45 A	60 A	80 A	100 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、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。

■ 電源周波数を自動判別

電源投入時に、電源周波数 50/60 Hz を自動で判別します。

■ 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。

1.1 現品の確認

ご使用の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)

THW - A 4 PZ □ - □ * □ □ □ - □
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)*

* (8) 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。

(1) 電 源

4: 三相 AC 400～440 V

(2) 制御方式

PZ: 位相制御／ゼロクロス制御 (切換式)

(3) 定格電流

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

N: 標準 (入力-位相角比例、入力-電圧比例、入力-電圧自乗 (電力) 比例)
6: 標準 + 定電圧制御 (ヒータ断線警報なし)
V: 標準 + 定電圧制御 (ヒータ断線警報・電流リミッタ付き¹⁾)
E: 標準 + 定電流制御 (ヒータ断線警報・電流リミッタ付き¹⁾)
W: 標準 + 定電力制御 (ヒータ断線警報・電流リミッタ付き^{1, 2)})

¹ ヒータ断線警報・電流リミッタ付きの場合は、過電流警報、サイリスタブレイクダウン警報も付加されます。

² 定電流制御も使用できます。定電圧制御は使用できません。

(6) ヒューズ

N: 速断ヒューズなし
F: 速断ヒューズ内蔵
S: 速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き) 内蔵

(7) オプション機能

N: オプション機能なし

(8) アクセサリ

- 1: 設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板) 1 個 + 入出力コネクタ (プラグ側)
- 2: 設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板) 2 個 + 入出力コネクタ (プラグ側)
- 9: 入出力コネクタ (プラグ側)
- N: 端子カバー (主回路端子用) なし

■ アクセサリ (単品注文用コード)

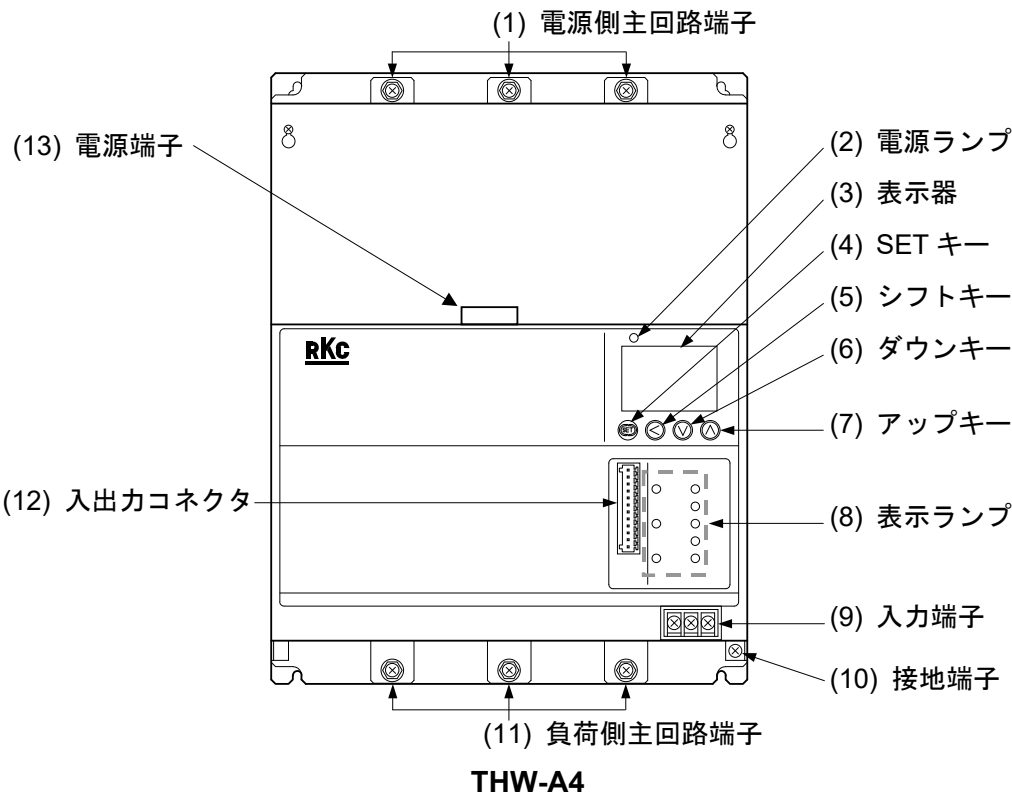
- THV1P-S01: 設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板)
- THWP-C01: 入出力コネクタ (プラグ側)
- THWP-T01: 降圧トランス (計器電源用)
- THWP-F22: 20 A 用速断ヒューズ
- THWP-F32: 30 A 用速断ヒューズ
- THWP-F42: 45 A、60 A 用速断ヒューズ
- THWP-F82: 80 A 用速断ヒューズ
- THWP-FA2: 100 A 用速断ヒューズ
- THWP-F23: 20 A 用速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き)
- THWP-F33: 30 A 用速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き)
- THWP-F43: 45 A、60 A 用速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き)
- THWP-F83: 80 A 用速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き)
- THWP-FA3: 100 A 用速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き)
- THWP-A11: 20 A、30 A、45 A、60 A 用端子カバー (主回路端子用)
- THWP-A12: 80 A、100 A 用端子カバー (主回路端子用)

付属品

取扱説明書 (IMR02R02-J3).....	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
降圧トランス (計器電源用).....	1
端子カバー (主回路端子用) *	2
* 端子カバー固定用ネジ 4 本付属	

 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。

1.2 各部の名称

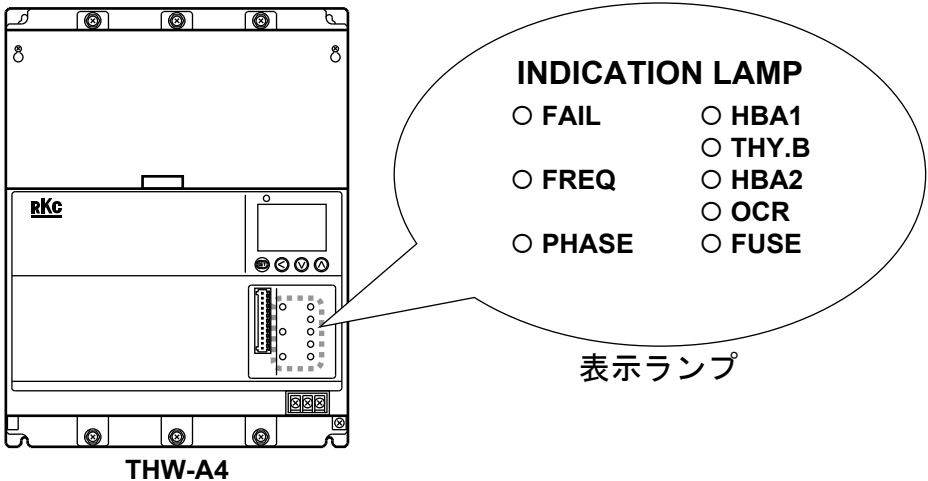


名称は各タイプ (20 A～100 A) 共通です。

番号	名称	内容	番号	名称	内容
(1)	電源側主回路端子 (1/L1、3/L2、5/L3)	三相電源と接続するための端子です。	(8)	表示ランプ (赤)	異常が発生したときに点灯します。
(2)	電源ランプ (緑)	通電時に点灯します。			(詳細は、■ 表示ランプの内容 (P. 5) 参照)
(3)	表示器	- 表示器上側: パラメータ記号または数値を表示します。 - 表示器下側: 入力信号値や各種設定値を表示します。	(9)	入力端子	入力信号線 (調節計) を接続するための端子です。
(4)	 (セットキー)	パラメータの呼び出し、設定値の登録に使用します。	(10)	接地端子	接地線と接続するための端子です。
(5)	 (シフトキー)	- モードの切り換えに使用します。 - 数値の桁移動に使用します。	(11)	負荷側主回路端子 (2/T1、4/T2、6/T3)	負荷と接続するための端子です。
(6)	 (ダウンキー)	- モニタ項目およびファンクションブロック (F□□) の切り換えに使用します。 - 数値を減少するときに使用します。	(12)	入出力コネクタ (ソケット) [オプション]	設定器 (ボリューム)、外部接点、調節計と接続するためのコネクタです。また、警報出力にも使用します。
(7)	 (アップキー)	- モニタ項目およびファンクションブロック (F□□) の切り換えに使用します。 - 数値を増加するときに使用します。	(13)	電源端子 (7/I1、8/I2、9/I3)	本機器の電源を接続するための端子です。

■ 表示ランプの内容

異常が発生した場合に、表示ランプが点灯します。



名称は各タイプ (20 A～100 A) 共通です。

記号と名称	内 容	異常発生時の動作
FAIL (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。	サイリスタ出力 OFF
FREQ (電源周波数異常)	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) から外れたときに点灯します。	サイリスタ出力 OFF ただし、異常が解除された時点で出力は ON になります。
PHASE (逆相)	逆相または欠相を検出したときに点灯します。	サイリスタ出力 OFF
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。ヒータ断線警報機能なしの場合は、不使用となります。	制御続行 *
THY.B (サイリスタブレイク ダウン警報)	サイリスタブレイクダウン警報出力 ON 時に点灯します。ヒータ断線警報機能なしの場合は、不使用となります。	制御続行 短絡の場合: サイリスタ出力は ON し続ける 破壊の場合: サイリスタ出力は OFF
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。ヒータ断線警報機能なしの場合は、不使用となります。	制御続行 *
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。ヒータ断線警報機能なしの場合は、不使用となります。	サイリスタ出力 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。速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き) なしの場合は、不使用となります。	サイリスタ出力 OFF

* 警報状態の場合に、本機器の RUN/STOP 切換によって STOP にしたときは、以下の動作になります。

- ・ サイリスタ出力 OFF
- ・ ヒータ断線警報 (HBA) 出力は続行

✎ 異常が発生した場合は、6.2 トラブルシューティング (P. 72) を参照してください。

2. 取 付



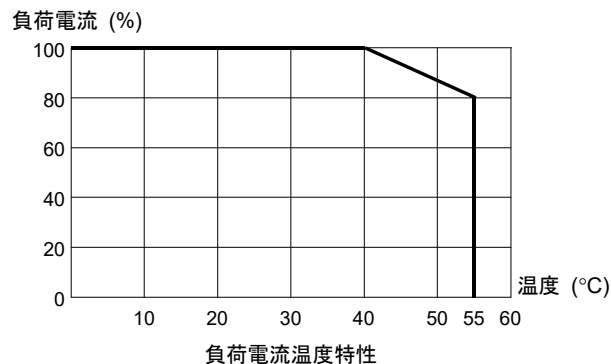
警 告

- 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。

2.1 設置環境

特に、つぎのような場所への取り付けは避けてください。

- 使用時の周囲温度が 0～40 °C の範囲を超える場所
(周囲温度 40 °C を超えると、定格電流が低下します。)

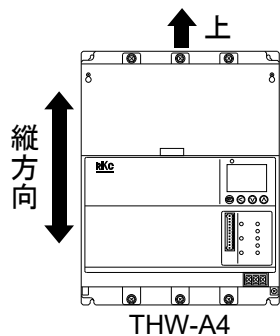


- 使用時の周囲湿度が 5～95 %RH の範囲を超える場所
(絶対湿度: MAX. W. C 29 g/m³ dry air at 101.3 kPa)
- 温度変化が急激で結露するような場所
- 腐食性ガス、可燃性ガスが発生する場所
- 本機器の近くに、可燃物があるような場所
- 本体に直接振動、衝撃が伝わるような場所
- 水、油、薬品、蒸気、湯気のかかる場所
- 塵埃、塩分、鉄分の多い場所
- 誘導障害が大きく、静電気、磁気、ノイズが発生しやすい場所
- 直射日光の当たる場所
- 輻射熱などによる熱蓄積の生じるような場所

2.2 取付時の注意

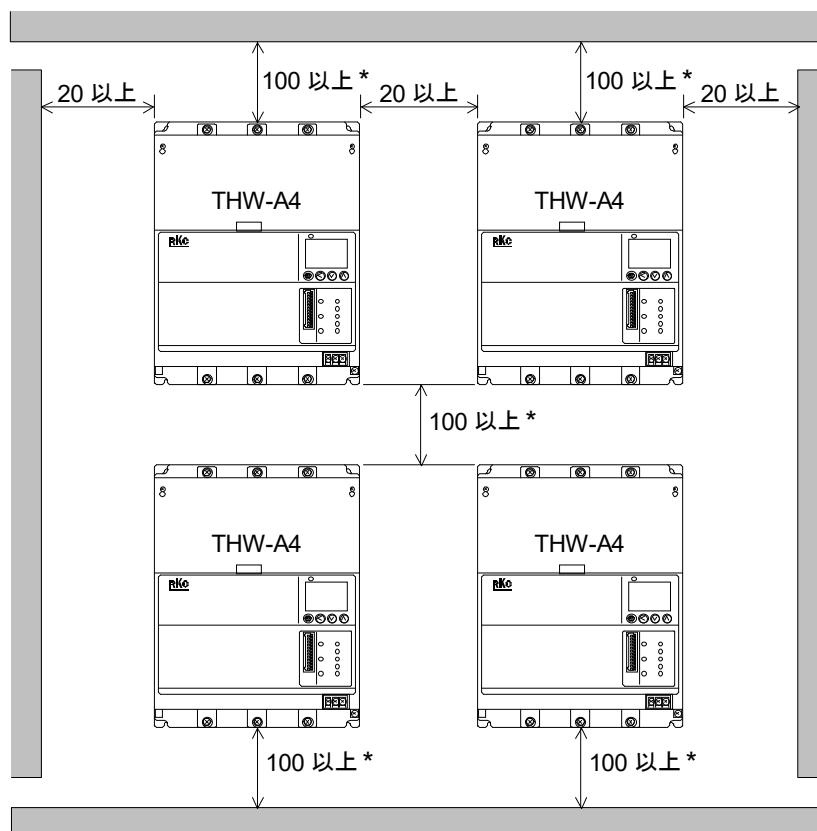
取り付けを行う場合は、つぎのことを考慮してください。

- 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。
- 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。

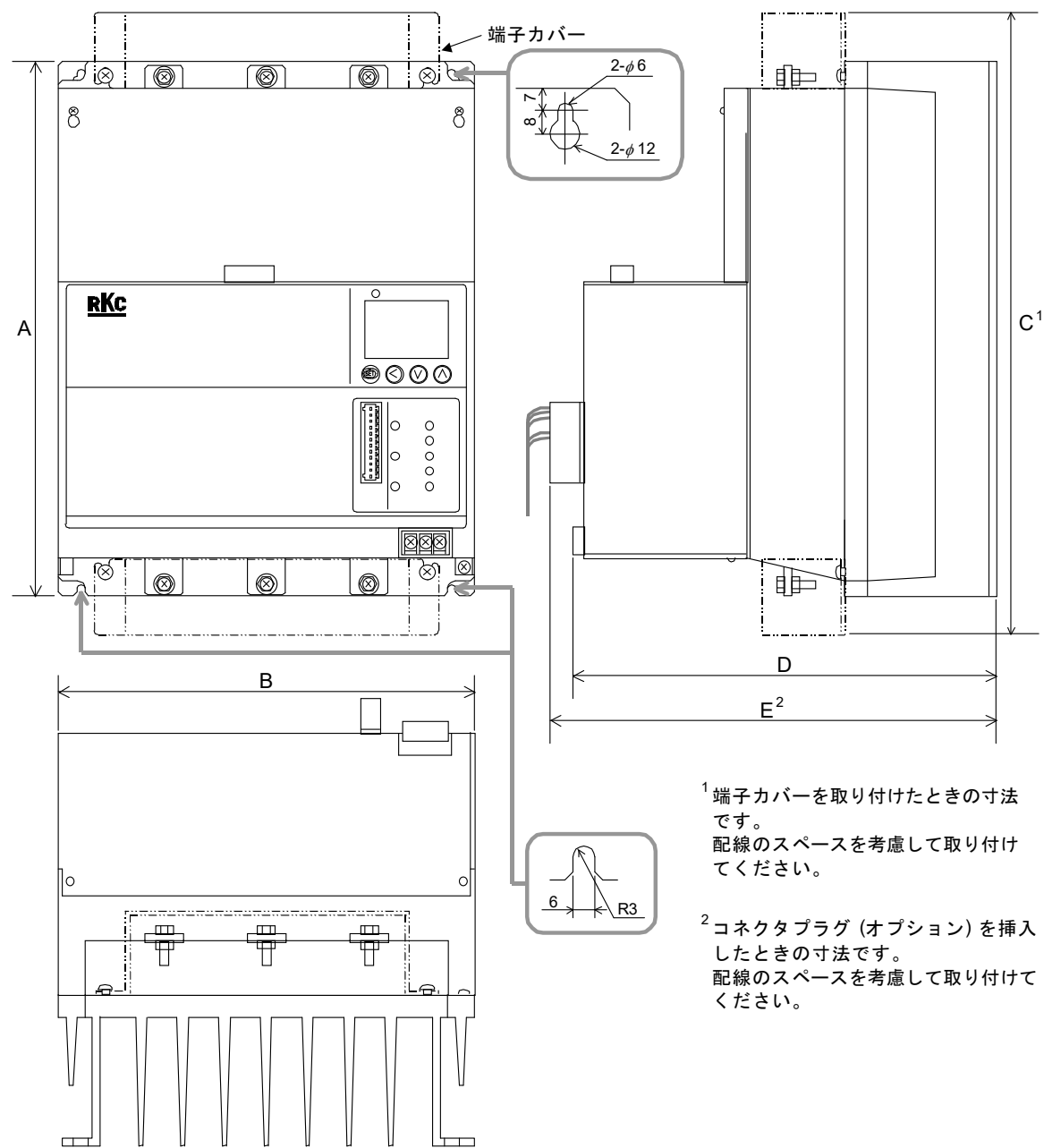
単位: mm



* 取付間隔については、A 寸法が基準です。A 寸法については、2.3 外形寸法・取付寸法 (P. 8) を参照してください。

2.3 外形寸法・取付寸法

■ 外形寸法



単位: mm

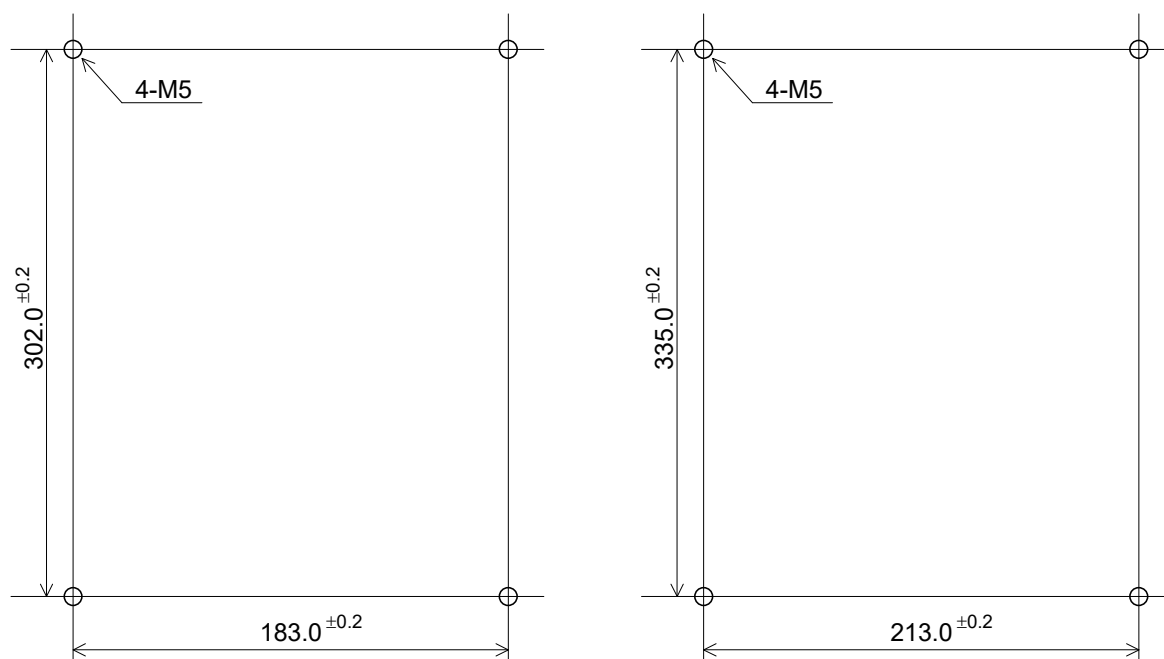
種類 \ 寸法	A	B	C	D	E
20 A、30 A、45 A、60 A タイプ	314.0	200.0	363.0	203.0	212.0
80 A、100 A タイプ	347.0	230.0	401.0	231.0	244.0

■ 取付寸法

20 A、30 A、45 A、60 A タイプ

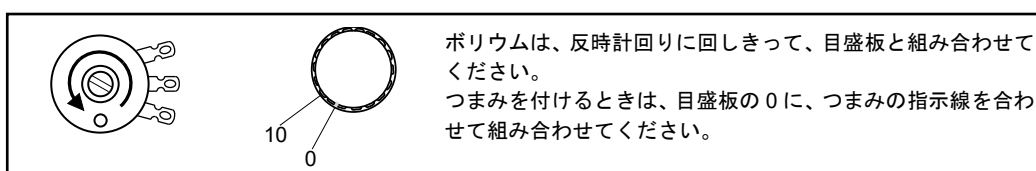
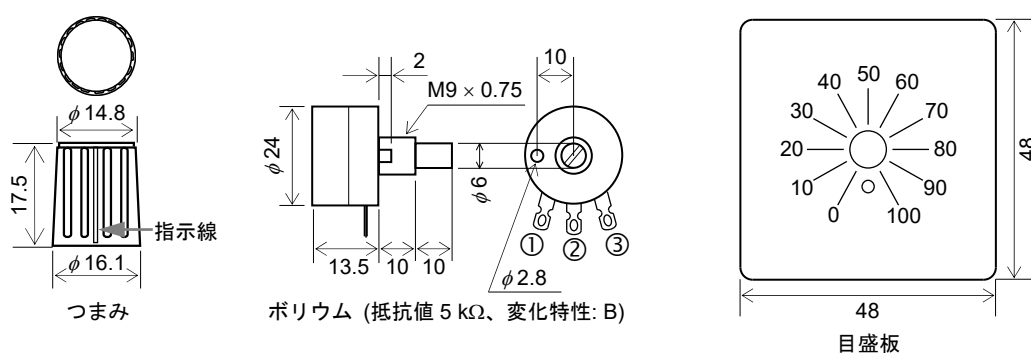
80 A、100 A タイプ

単位: mm

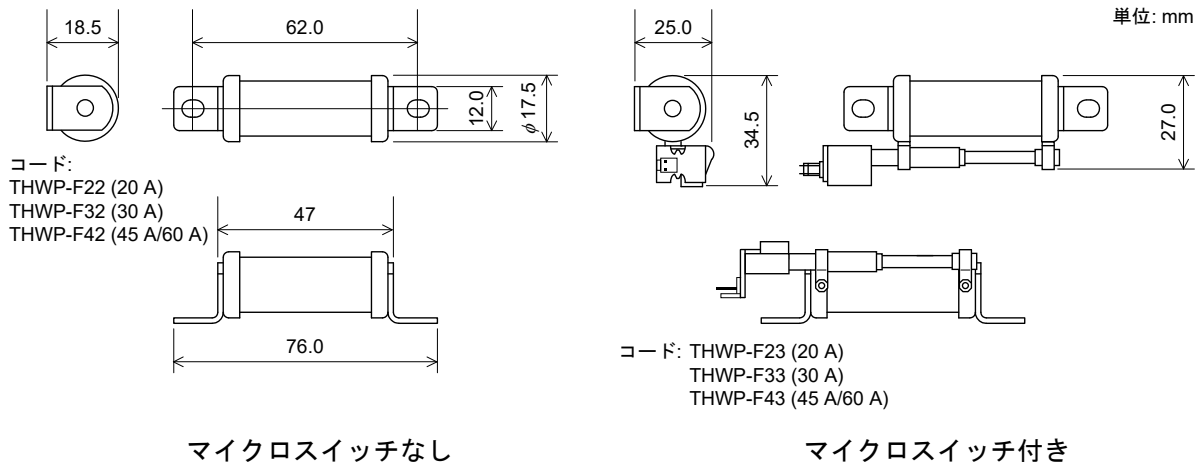


● 設定器 (ポリウム、つまみ、目盛板)

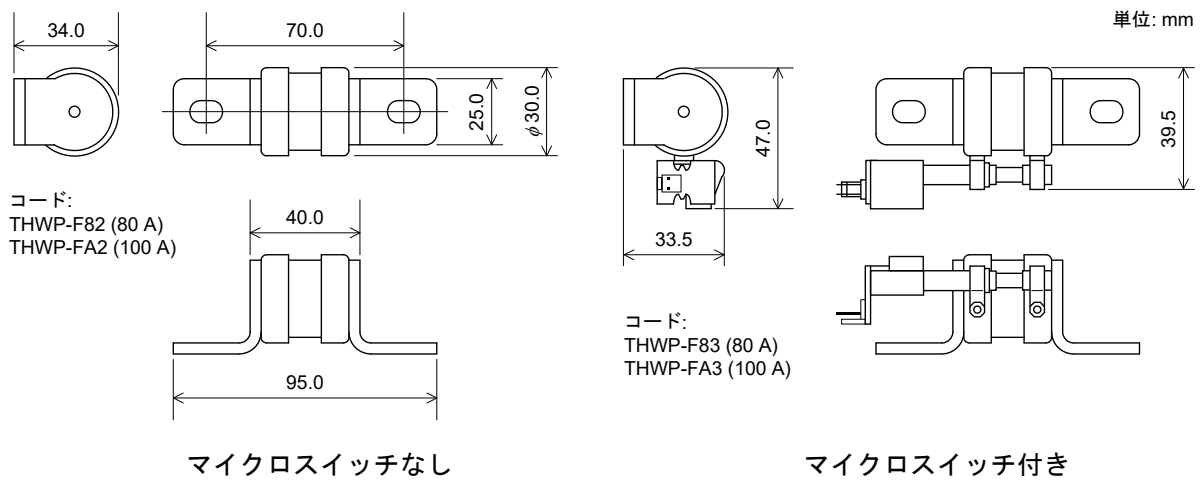
単位: mm



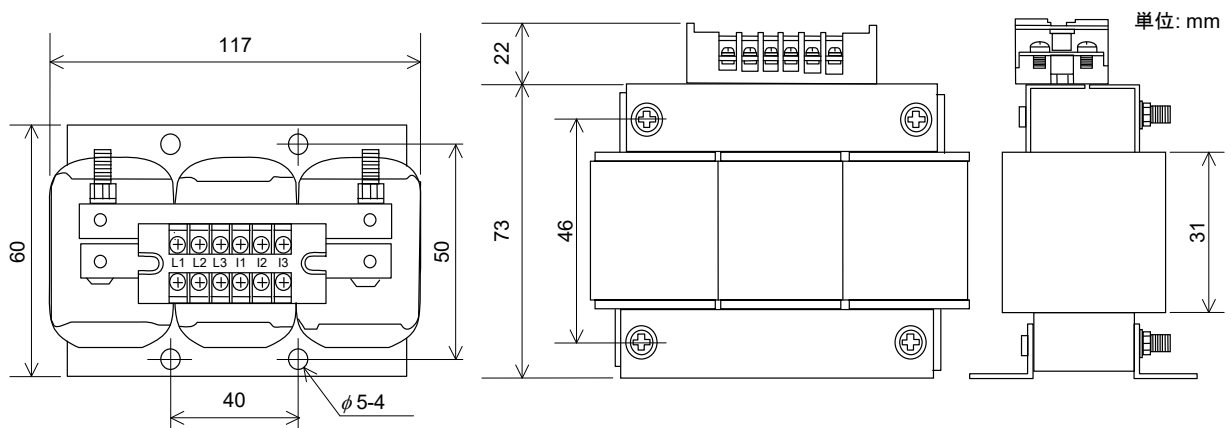
■ 速断ヒューズ (20 A、30 A、45 A、60 A 用)



■ 速断ヒューズ (80 A、100 A 用)



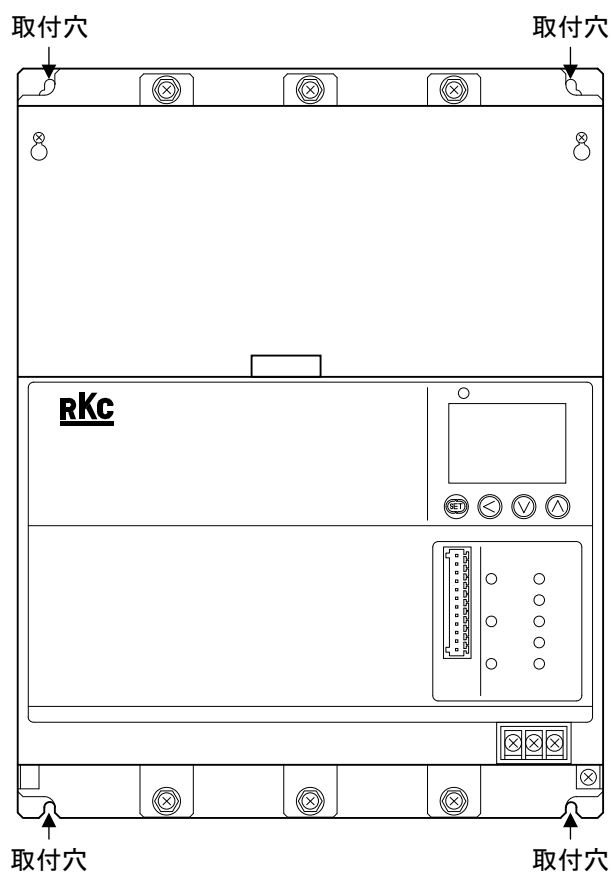
■ 降圧トランス (THWP-T01)



2.4 取付方法

1. 取付寸法 (P.9) を参照し、取り付ける台数分の穴を開けてください。
2. 機器上下の取り付け部分を、開けた穴に合わせます。
3. 取付ネジをプラス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 サイズ	3.6 N・m



 図は 20 A～60 A タイプですが、80 A、100 A タイプの場合も、取付方法は同じです。

2.5 端子カバーの取付方法



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 にしてから端子カバーの取り付け、取り外しを行ってください。

(1) 付属品の確認

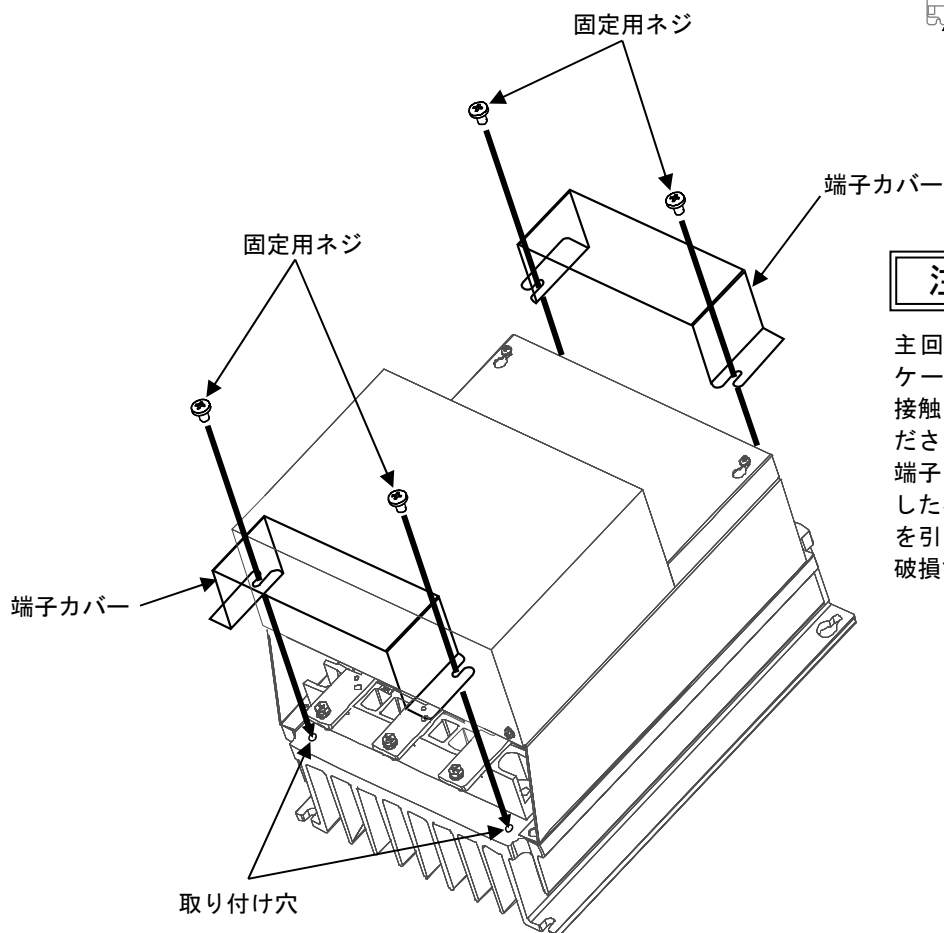
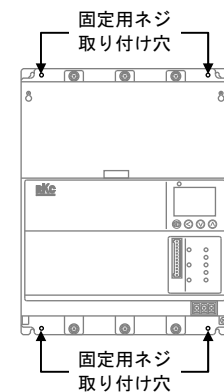
付属品の不足などがありましたら、当社営業所または代理店までご連絡ください。

- 端子カバー (主回路端子用): 2 個
- 固定用ネジ: 4 本

(2) 取付方法

取り付けに必要な工具: プラスドライバー

- ① 端子カバーを取り付け位置に配置します。
- ② ネジをプラスドライバーで締め付け、端子カバーを固定します。
(推奨締め付けトルク: $0.4 \text{ N}\cdot\text{m}$)



注 意

主回路端子に配線しているケーブルは、端子カバーに接触しないように配線してください。
端子カバーにケーブルが接触した状態で、無理にケーブルを引っ張ると、端子カバーが破損する恐れがあります。

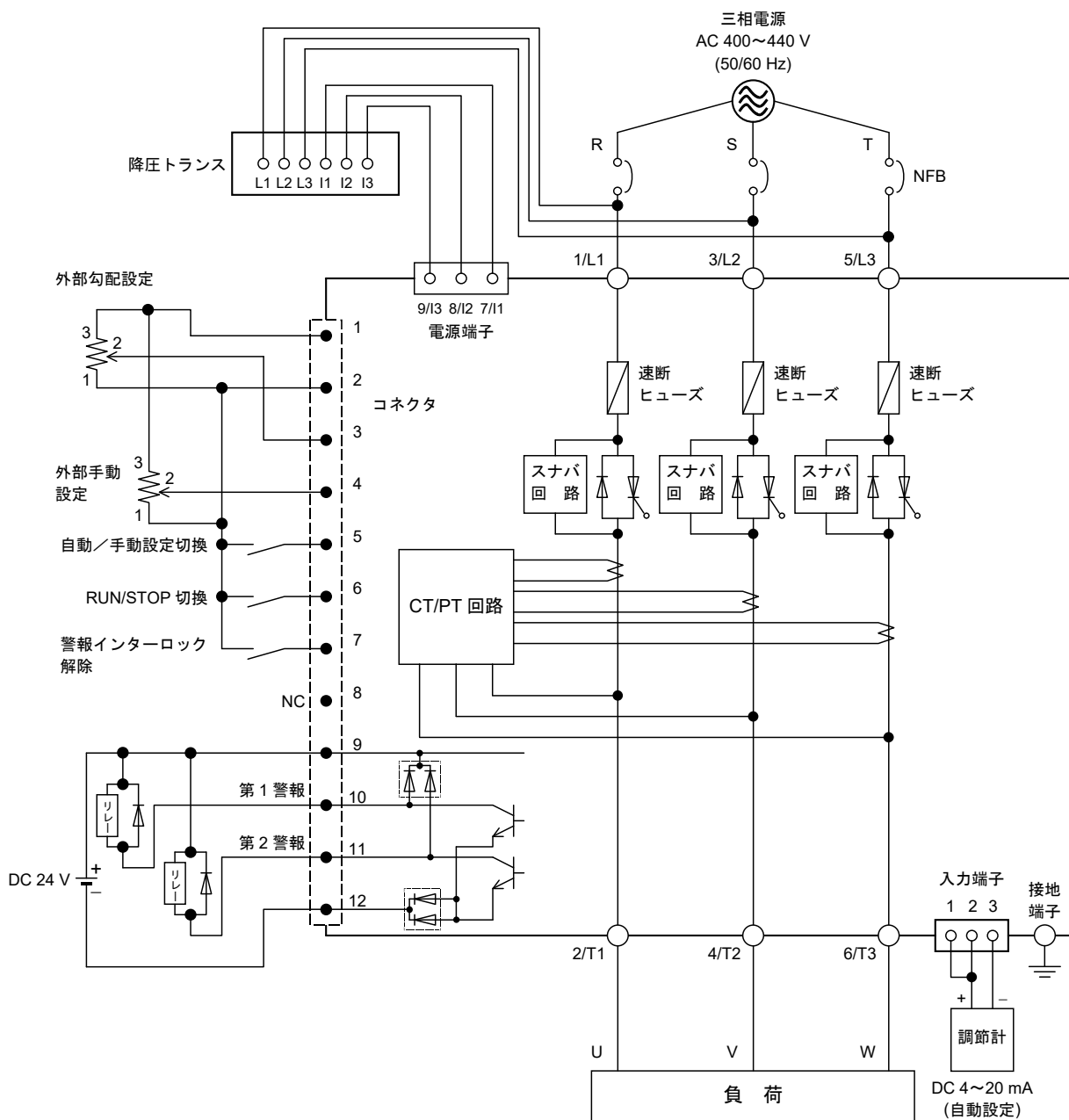
3. 配 線



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、PT 回路はオプションです。

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

- 三相電源の R、S、T 相と本機器の電源側主回路端子 1/L1、3/L2、5/L3 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。
R → 1/L1 端子へ接続 S → 3/L2 端子へ接続 T → 5/L3 端子へ接続
- 本機器の負荷側主回路端子 2/T1、4/T2、6/T3 と負荷の U、V、W 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。
2/T1 端子 → U へ接続 4/T2 端子 → V へ接続 6/T3 端子 → W へ接続
- 変圧器 1 次側制御を行う場合、運転中に変圧器の 2 次側を開放しないでください。また、最小負荷電流以下の負荷で運転しないでください。
- 変圧器 1 次側制御を行う場合は、トランスの磁束密度を約 0.8 T (8,000 ガウス) にしてください。トランスが飽和すると、過電流が流れ、サイリスタ損傷の原因になります。
- 負荷の各相間のバランスがとれていないと、入出力特性の誤差が大きくなる原因になります。
- 本機器の電源には、電源スイッチは付いていません。必要な場合は、機器の近くに別途設けてください。
- 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、接地端子を必ず接地してください。
- 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。

推奨工具: 株式会社東日製作所 製

	QL プレセット形トルクレンチ 型式コード	ソケットサイズ
20 A/30 A	QL3N	M4
45 A/60 A	QL6N	M6
80 A/100 A	QL12N	M8

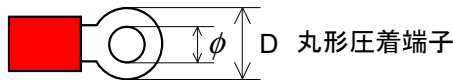
- 線材は、電流容量にあったものを使用してください。
- 主回路端子のボルトは記載された締め付けトルクで、確実に締め付けてください。締め付けが不十分だと感電、火災、発熱の原因になります。

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/L1~5/L3、2/T1~6/T3)		
	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
主回路端子のボルトサイズ	M4	M6	M8
推奨締め付けトルク	1.6 N・m	3.8 N・m	9.0 N・m

- 圧着端子は、丸形圧着端子をご使用ください。

圧着端子サイズ

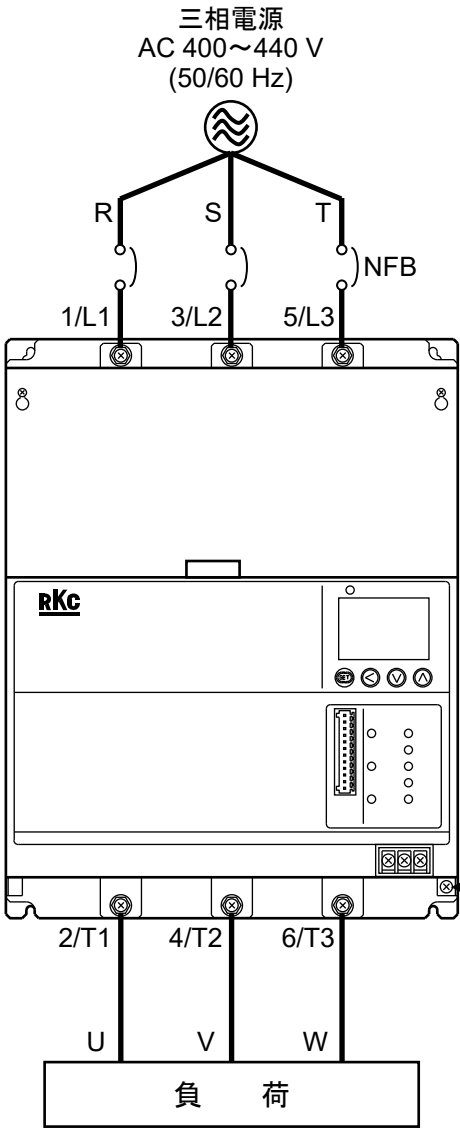


	主回路端子 (1/L1～5/L3、2/T1～6/T3)		
	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
φ 寸法	4.3 mm 以上	6.4 mm 以上	8.4 mm 以上
D 寸法	9.5 mm 以下	12.0 mm 以下	22.0 mm 以下

■ 主回路の配線

注 意

本機器は、三相 3 線式に対応した電力調整器です。三相 3 線式の配線で使用してください。



発熱量表 (AC 400～440 V)

定格電流	発熱量
20 A	82 W
30 A	118 W
45 A	172 W
60 A	226 W
80 A	298 W
100 A	370 W

接地端子
端子ネジサイズ: M6
推奨締付トルク: 2.4 ±0.2 N・m

3.3 降圧トランスの配線

注 意

- 降圧トランスは、本機器の電源を降圧する目的以外では使用しないでください。
- 三相電源の R、S、T 相と降圧トランスの端子 (一次側: L1、L2、L3、二次側: I1、I2、I3) および本機器の電源端子 7/I1、8/I2、9/I3 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。

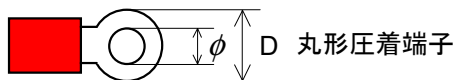
R → L1、I1 端子 → 7/I1 端子へ接続

S → L2、I2 端子 → 8/I2 端子へ接続

T → L3、I3 端子 → 9/I3 端子へ接続

- 線材は、電圧にあったものを使用してください。
- 圧着端子は、丸形圧着端子をご使用ください。

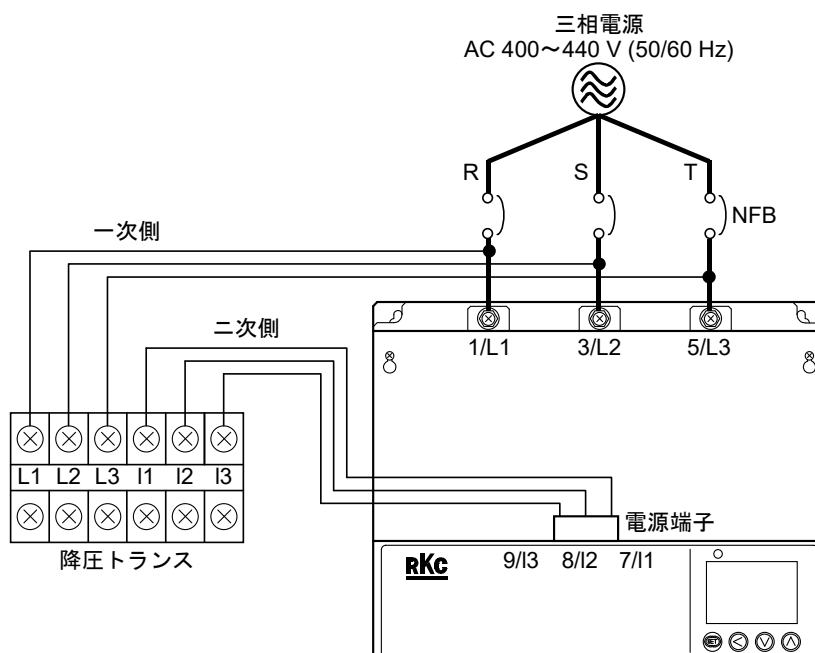
圧着端子サイズ



	電源端子 (L1、L2、L3 および I1、I2、I3)
φ 寸法	3.2 mm 以上
D 寸法	6.5 mm 以下
推奨締め付けトルク	0.6~0.9 N・m

- 降圧トランス (THWP-T01) は、本機器の電源を降圧する目的以外では使用しないでください。
- 降圧トランス 1 台につき、本器機を 1 台接続してください。

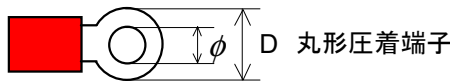
■ 降圧トランスの配線



3.4 調節計の配線（自動設定）

圧着端子は、丸形圧着端子をご使用ください。

圧着端子サイズ



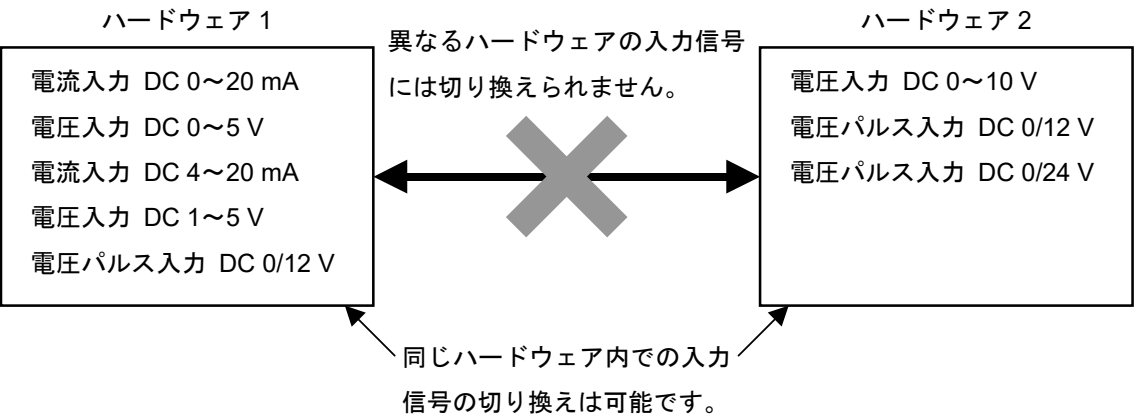
	入力端子 (1、2、3)
φ 寸法	3.2 mm 以上
D 寸法	5.5 mm 以下
推奨締付トルク	0.4 N・m

■ 入力信号の変更について

開封時は、注文時に指定した入力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。

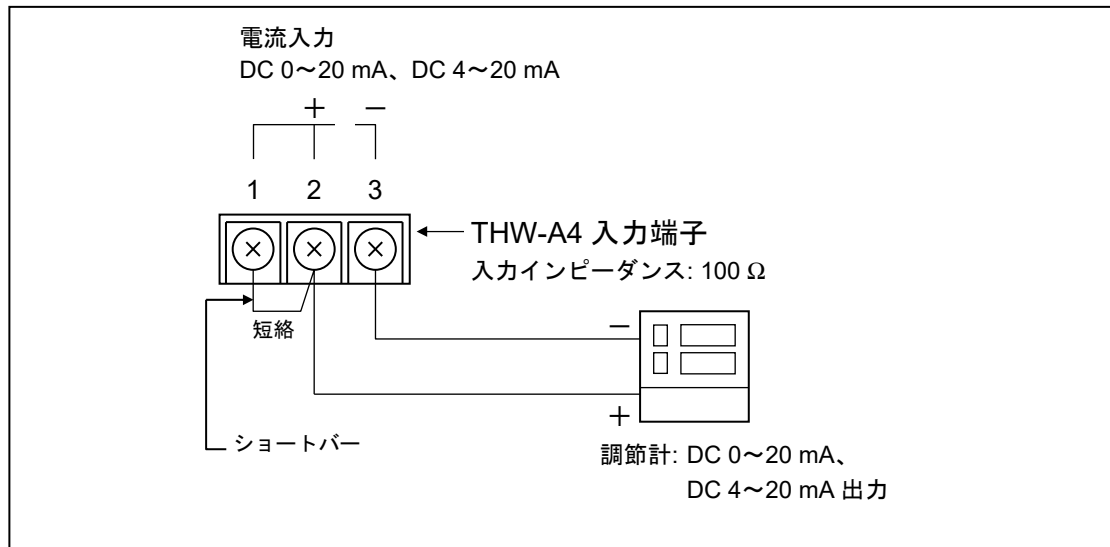
- エンジニアリングモードの入力信号選択 (InSS) で入力信号種類を設定する。(P. 47 参照)
- 入力種類に合わせてショートバーの位置を変更する。(次ページ参照)

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。



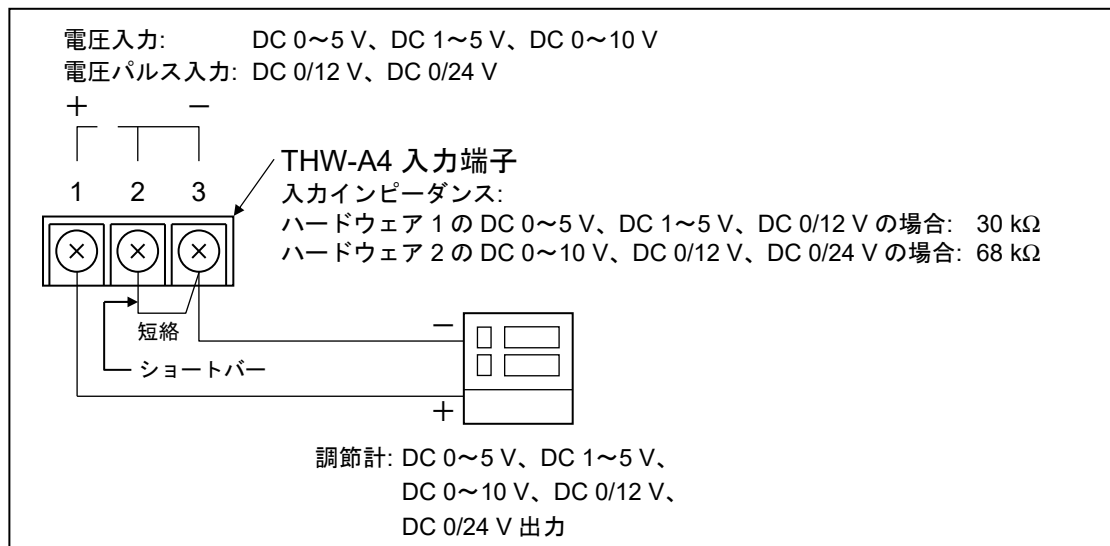
3.4.1 電流入力 of 配線

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。



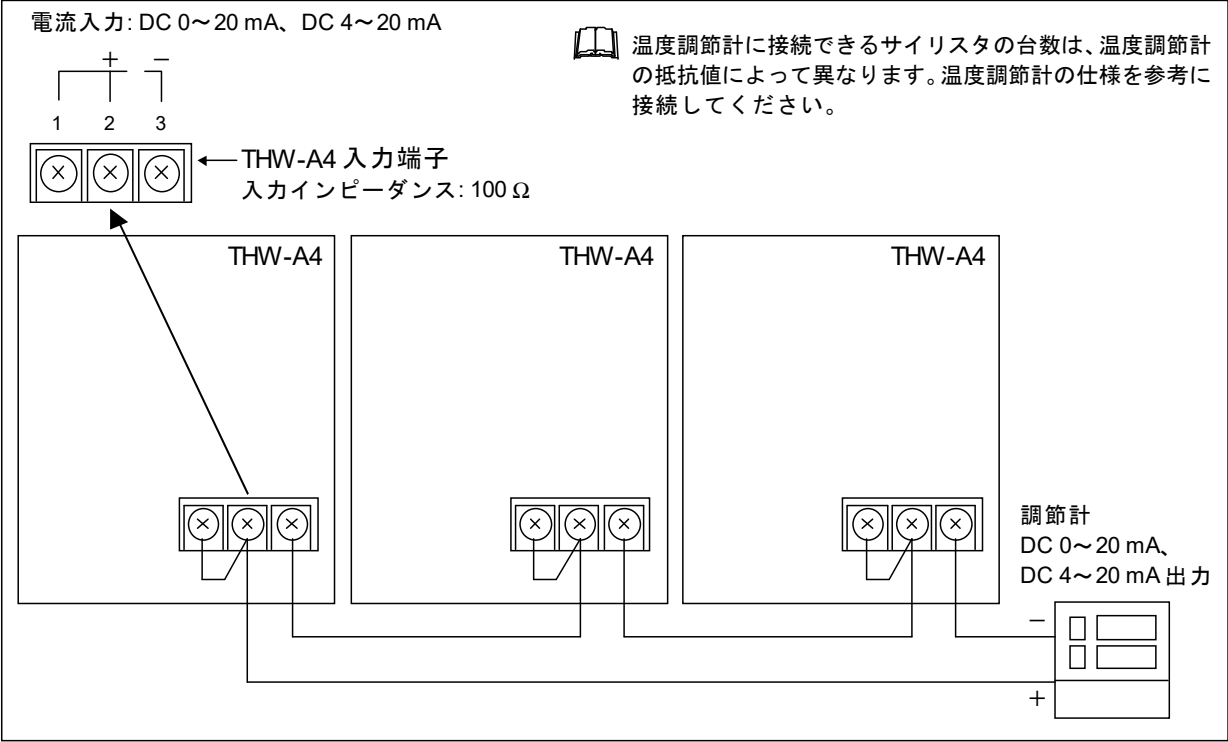
3.4.2 電圧入力、電圧パルス入力の配線

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。

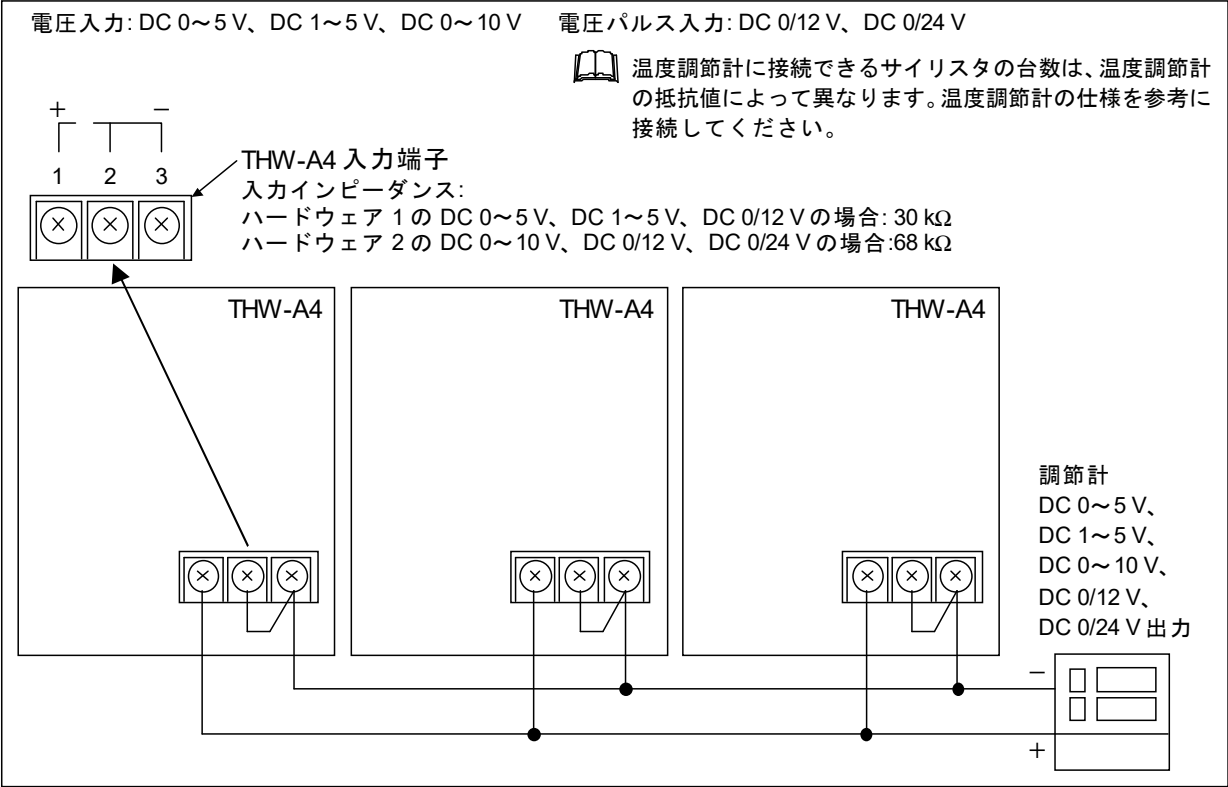


電圧パルス入力の場合は、本機器に DC 0/12 V 出力または DC 0/24 V 出力の調節計を接続し、ショートバーの位置を電圧入力に設定してください。

3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) の配線



3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線



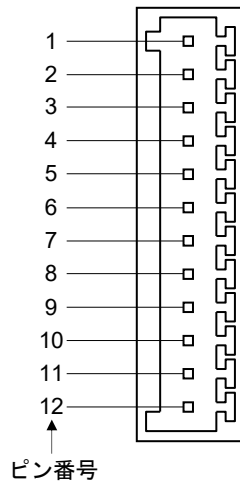
3.5 入出力コネクタの配線

入出力コネクタは以下の配線に使用します。

配線には、別売りの入出力コネクタ (プラグ側: THWP-C01) が必要です。

- 外部手動設定
- 外部勾配設定
- 外部接点入力 (自動／手動切換、RUN/STOP 切換、警報インターロック解除)
- 警報出力

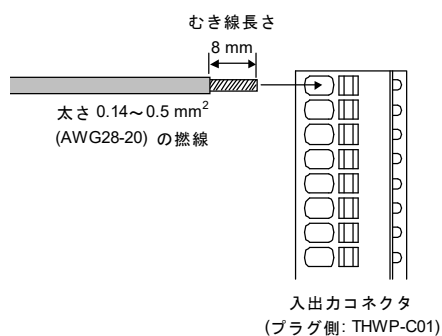
3.5.1 入出力コネクタピン番号と内容



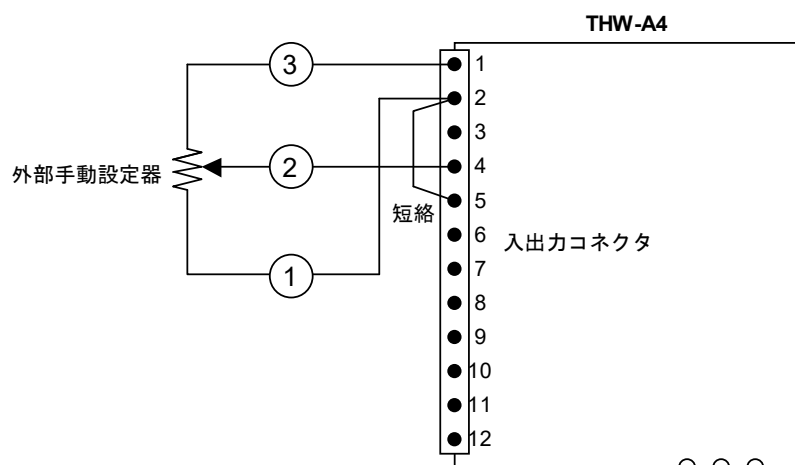
ピン番号	内 容
1	+5 V 出力
2	0 V
3	勾配設定入力 (勾配設定器による 0～5 V 入力)
4	手動設定入力 (手動設定器による 0～5 V 入力)
5	外部接点入力 (DI) 自動／手動設定切換: 接点クローズで手動設定 接点オープンで自動設定
6	外部接点入力 (DI) RUN/STOP 切換: 接点クローズで RUN 接点オープンで STOP RUN/STOP 切換を使用する場合は、RUN/STOP 動作選択で、「1: 使用」に設定する必要があります。(P. 47 参照)
7	外部接点入力 (DI) 警報インターロック解除: 接点クローズで警報インターロック解除
8	不使用
9	DC 24 V (+)
10	第 1 警報: オープンコレクタ出力 警報を出力させるには、第 1 警報出力論理選択 (LGA1) で警報の種類を選択する必要があります。(P. 45 参照)
11	第 2 警報: オープンコレクタ出力 警報を出力させるには、第 2 警報出力論理選択 (LGA2) で警報の種類を選択する必要があります。(P. 45 参照)
12	0 V

3.5.2 入出力コネクタ（プラグ側）配線時の注意

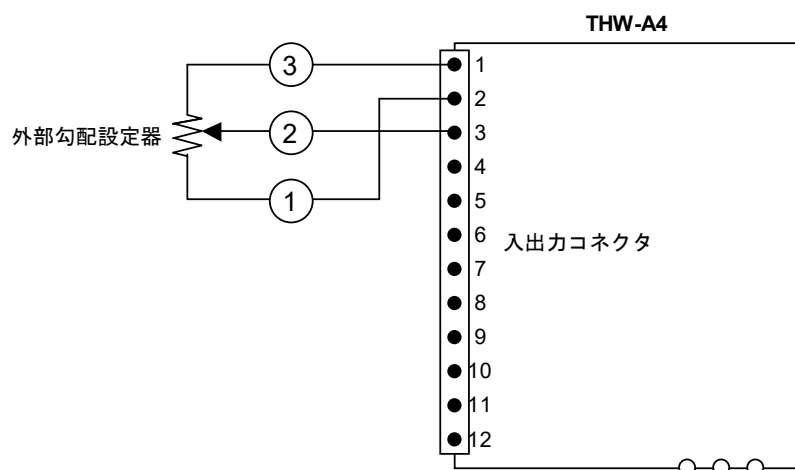
- 電線は撚線を使用してください。撚線は太さ $0.14 \sim 0.5 \text{ mm}^2$ の線を使用してください。
- むき線の長さは、8 mm にしてください。



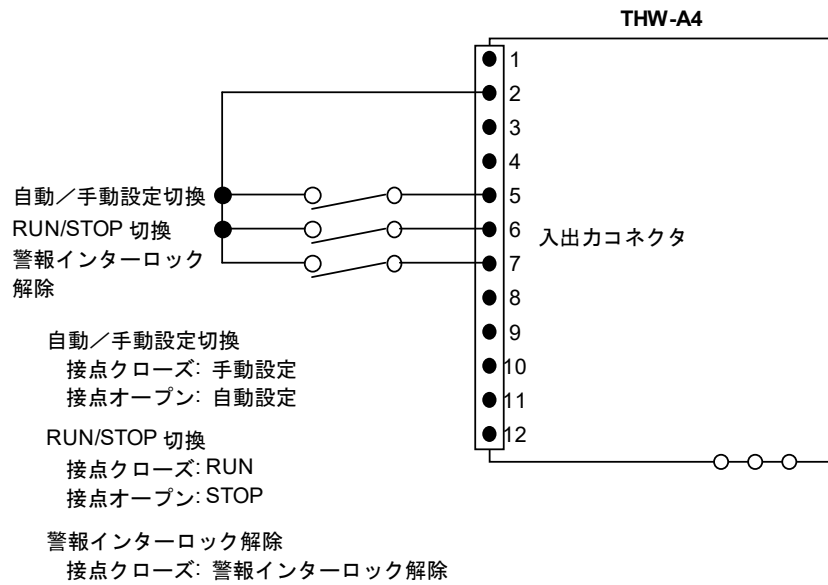
3.5.3 外部手動設定の配線



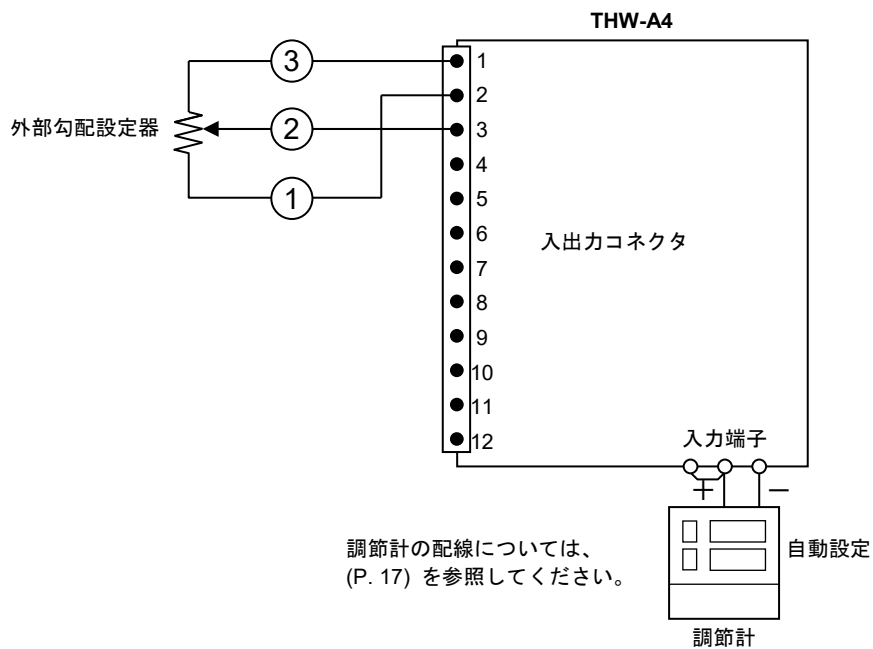
3.5.4 外部勾配設定の配線



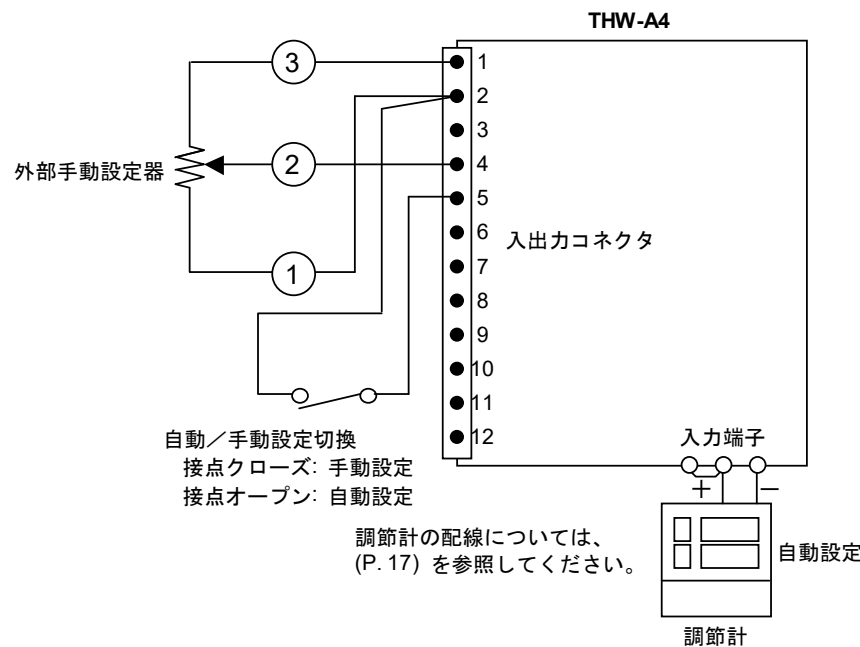
3.5.5 外部接点入力配線



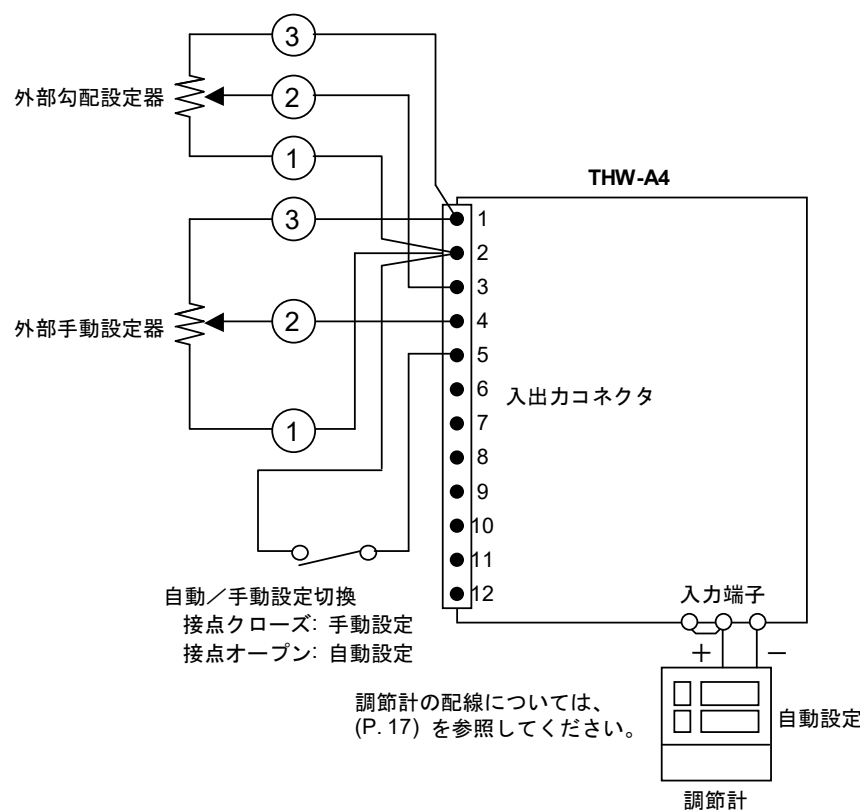
3.5.6 自動設定 (外部勾配設定器付き) の配線



3.5.7 自動／手動設定切換の配線

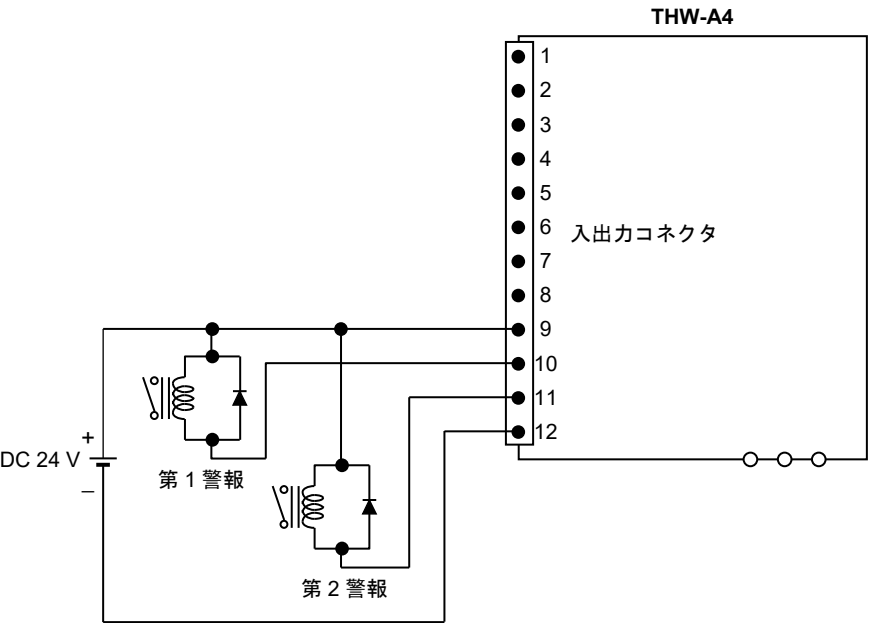


3.5.8 自動／手動設定切換 (外部勾配設定器付き) の配線

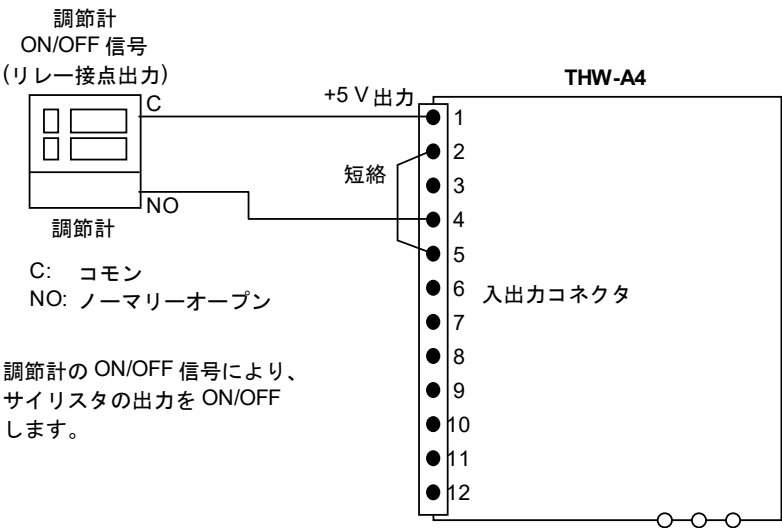


3.5.9 警報出力の配線

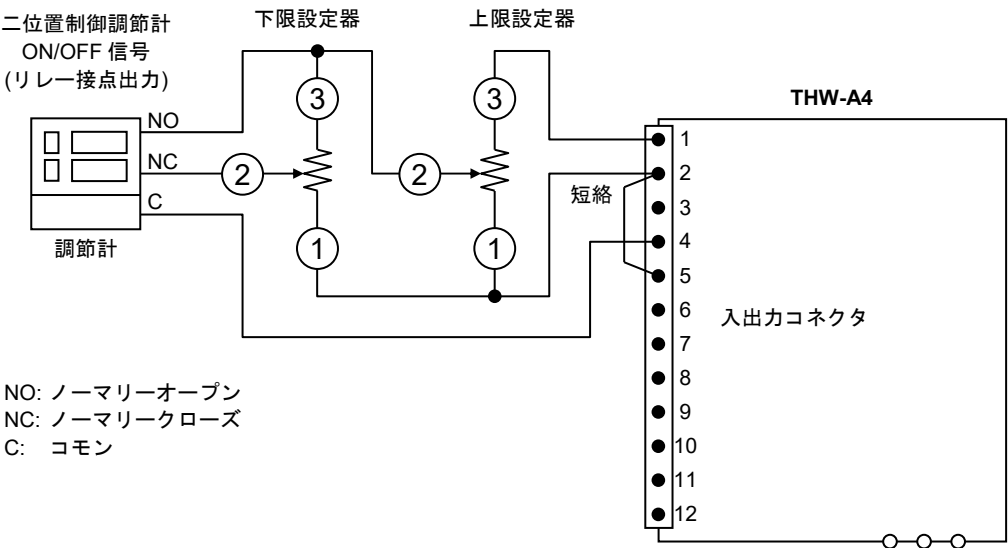
 リレーを使用する場合は、下図のようにダイオードを配線してください。



3.5.10 接点入力 of 配線



3.5.11 二位置制御 (H – L 制御) 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。

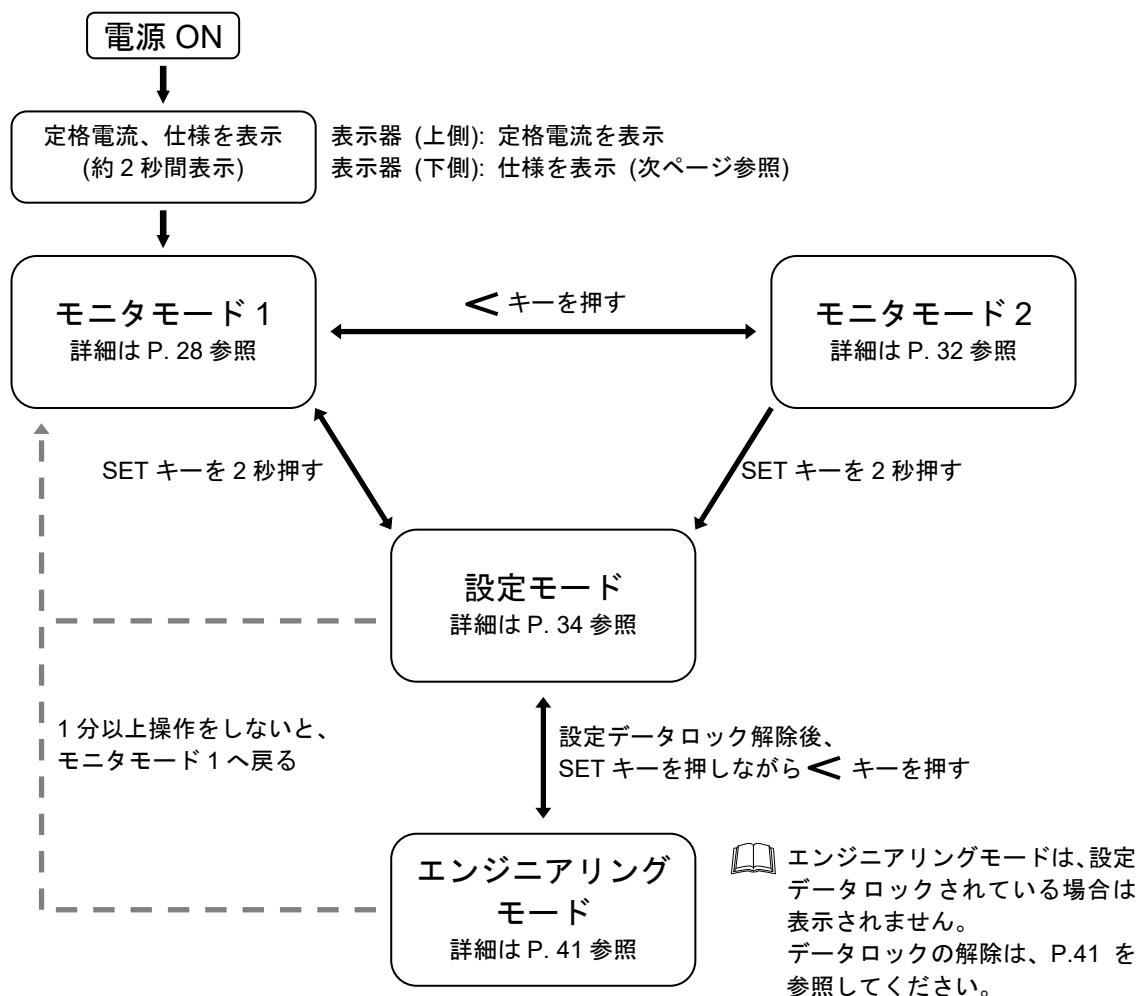
初めて設定を行う場合は、エンジニアリングモード、設定モードの順番で設定してください。

4.1 モードの呼出方法

本機器には、4 種類のモードがあります。

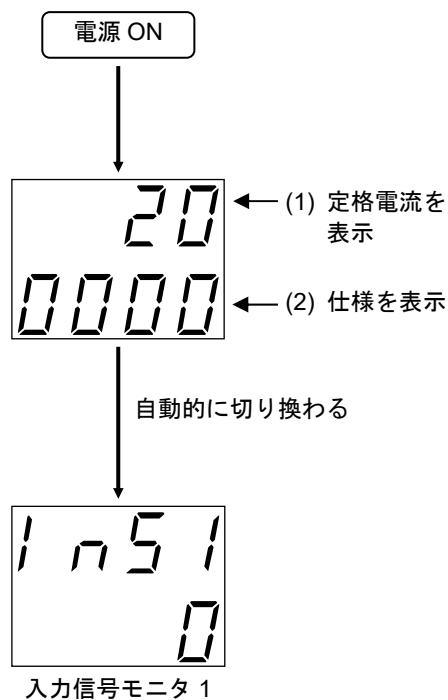
- モニタモード 1: 入力信号値、位相角比率、電流値などの確認ができます。
- モニタモード 2: 電源周波数、外部勾配設定値、外部手動設定値などの確認ができます。
- 設定モード: 各パラメータ (ソフトアップ/ソフトダウン、内部勾配、設定データロックなど) の設定ができます。
- エンジニアリングモード:

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。



■ 定格電流、仕様表示について

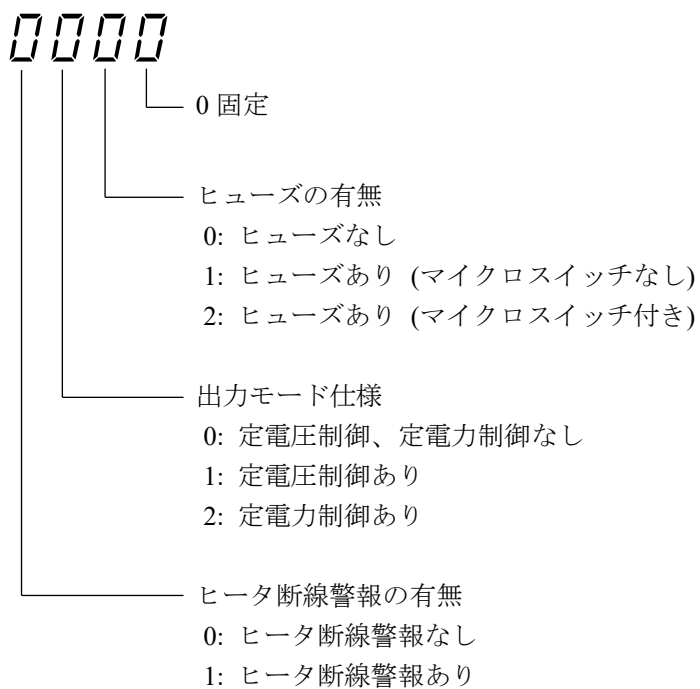
本機器は電源 ON 直後に、定格電流と仕様を表示します。



(1) 定格電流表示

パラメータ	定格電流
20	20 A
30	30 A
45	45 A
60	60 A
80	80 A
100	100 A

(2) 仕様表示

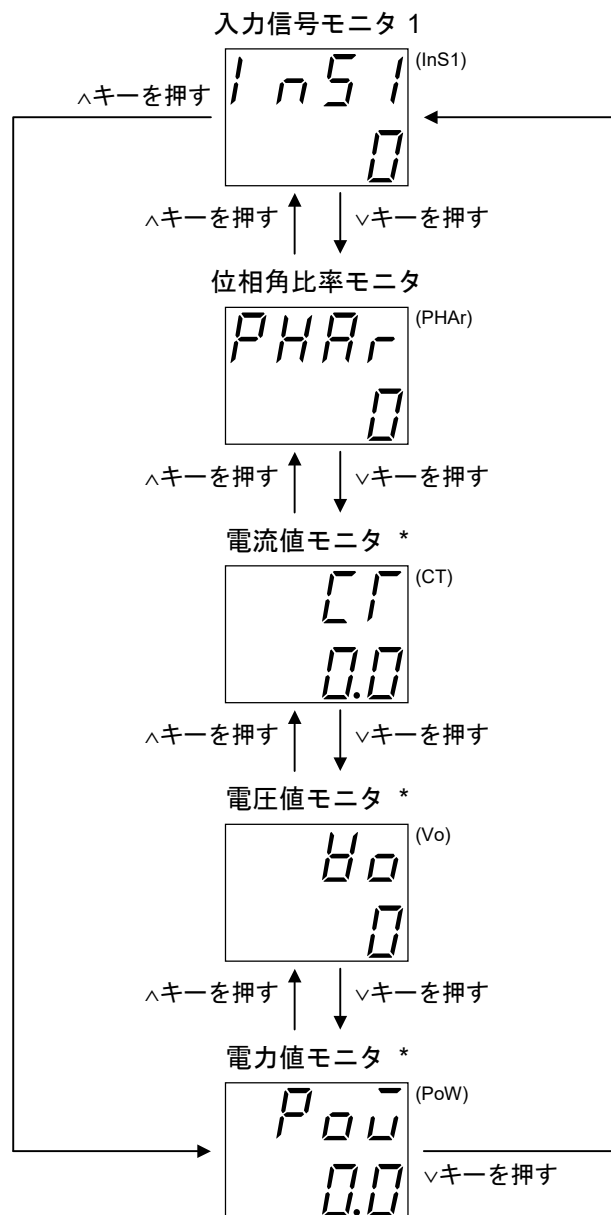


4.2 モニタモード 1

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 モニタ項目の切替方法

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項目が切り換わります。



* この項目は、仕様によって表示されない場合があります。

4.2.2 モニタ項目の説明

(1) 入力信号モニタ 1 (I n 5 I)

3 種類の入力信号のうち、1 つを選択して表示します。表示させる入力信号の種類は、外部接点入力で切り換えができます。

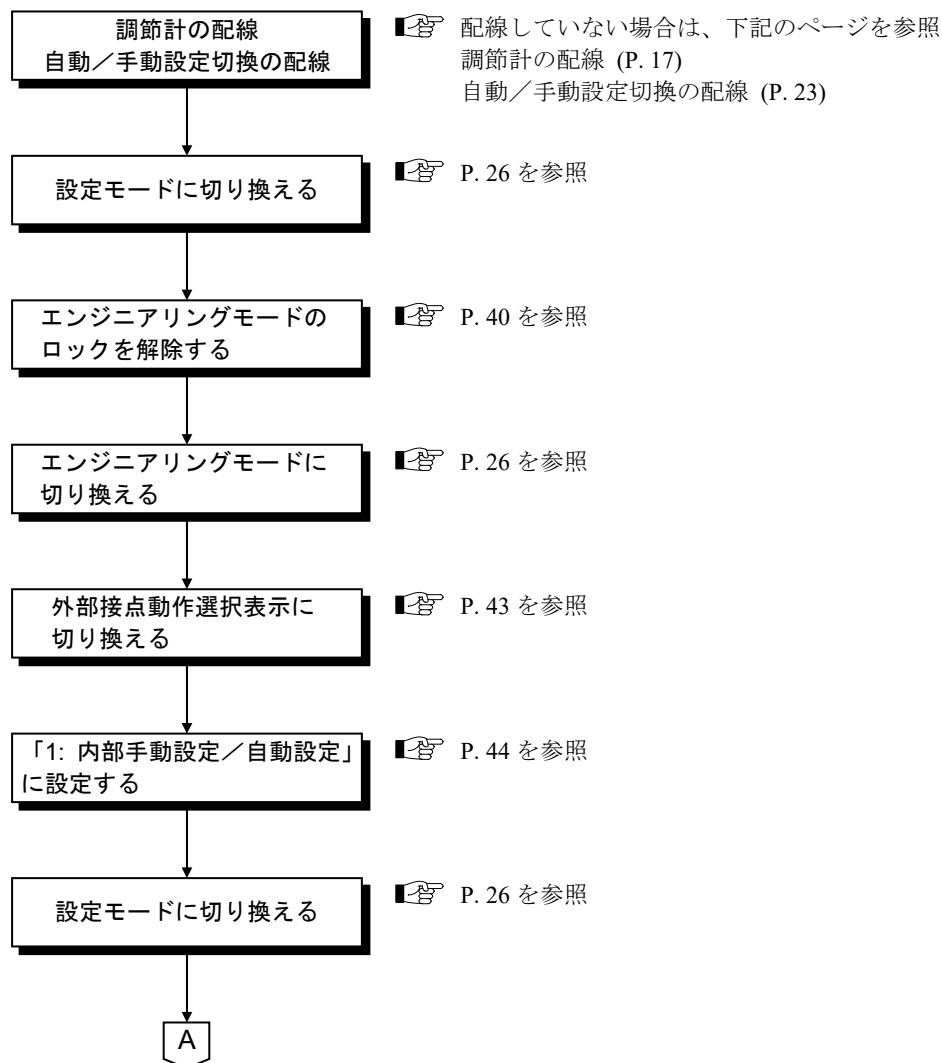
入力信号の種類: 自動設定値
外部手動設定値
内部手動設定値

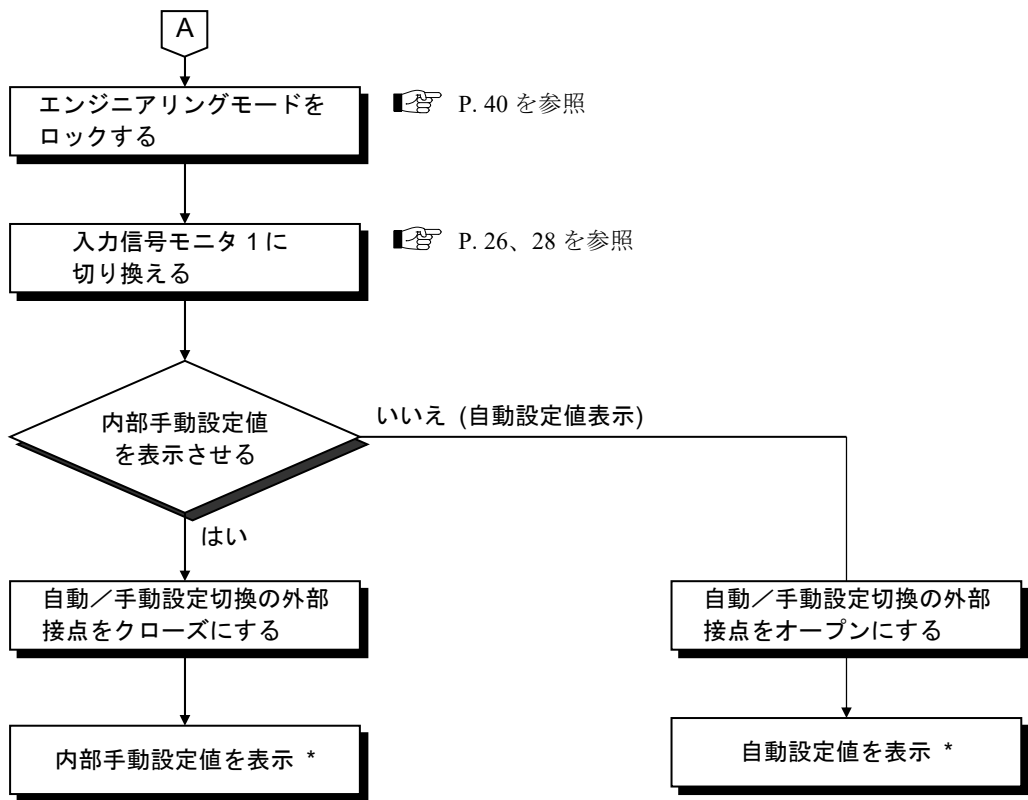
表示範囲: 0～100 %



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。

■ 使用例 (内部手動設定値を表示させるまでの手順)





* 内部手動設定値、自動設定値の表示を切り換えると、制御も切り換えた設定値で行います。

 その他の入力信号を表示させたいときは、下表を参考にして外部接点動作を選択し、外部接点を切り換えてください。

外部接点動作選択	外部接点の状態	
	クローズ (手動設定)	オープン (自動設定)
0: 外部手動設定／自動設定	外部手動設定値を表示	自動設定値を表示
1: 内部手動設定／自動設定	内部手動設定値を表示	
2: 内部手動設定固定	内部手動設定値を表示	

 「自動／手動設定切換」の配線をしていない場合は、外部接点オープン状態と判断し、入力信号モニタ 1 には下表の入力信号値が表示されます。

外部接点動作選択	外部接点オープン状態
0: 外部手動設定／自動設定	自動設定値を表示
1: 内部手動設定／自動設定	
2: 内部手動設定固定	内部手動設定値を表示

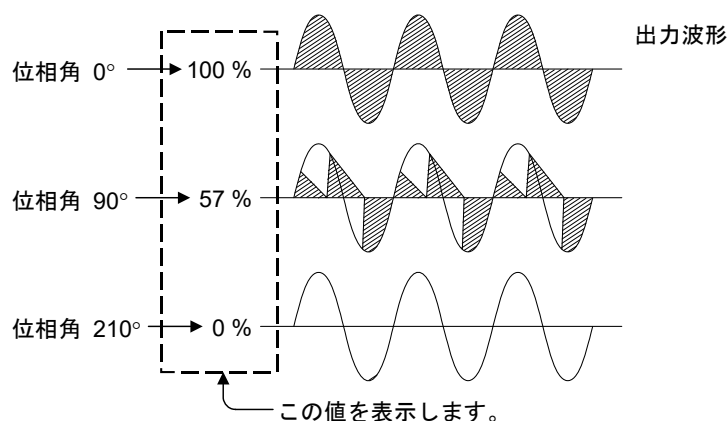
(2) 位相角比率モニタ ($PHAR$)

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 210° のときに 0 % を表示します。

位相角が 0° のときに 100 % を表示します。



(3) 電流値モニタ (IF)

電流値 (CT の入力値) を表示します。表示範囲は、製品によって異なります。

表示範囲: 20 A タイプ: 0.0～26.0 A

30 A タイプ: 0.0～39.0 A

45 A タイプ: 0～58 A

60 A タイプ: 0～78 A

80 A タイプ: 0～104 A

100 A タイプ: 0～130 A



ヒータ断線警報なしの場合は、電流値モニタは表示されません。

(4) 電圧値モニタ (VO)

電圧値 (PT の入力値) を表示します。

表示範囲: 0～500 V



定電圧制御なしの場合は、電圧値モニタは表示されません。

(5) 電力値モニタ (POW)

電力値を表示します。

表示範囲: 0.0～84.0 kW



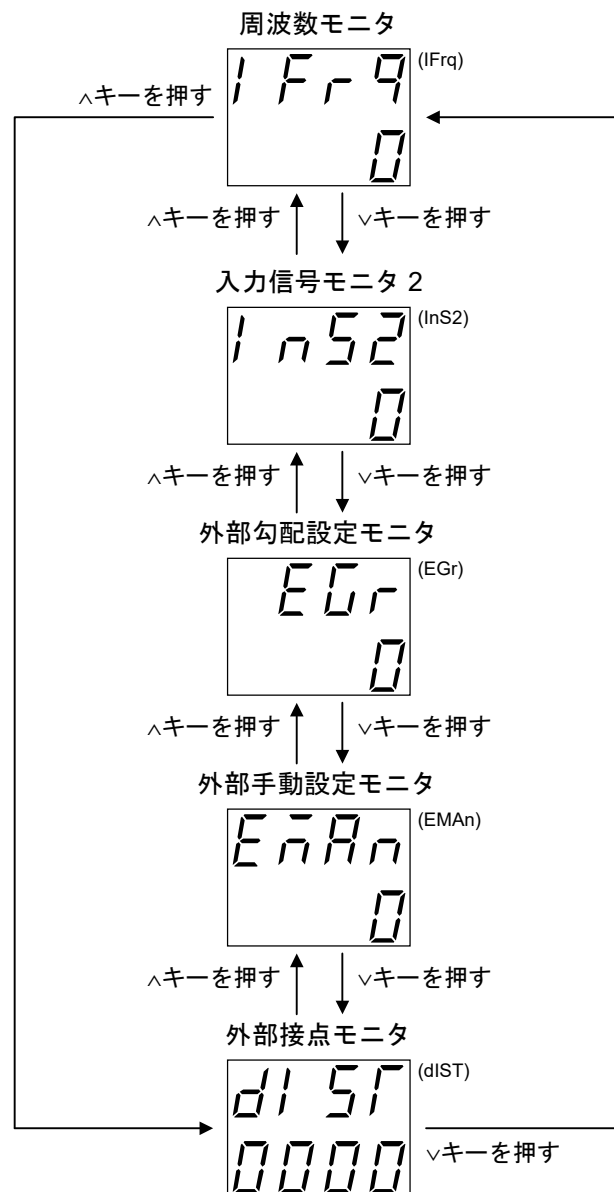
定電力制御なしの場合は、電力値モニタは表示されません。

4.3 モニタモード 2

モニタモード 2 では、周波数、自動設定値、外部勾配設定値、外部手動設定値および外部接点の状態 (オープン/クローズ状態) を表示します。

4.3.1 モニタ項目の切替方法

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項目が切り換わります。



4.3.2 モニタ項目の説明

(1) 周波数モニタ (*f r q*)

電源周波数を表示します。

表示範囲: 0～70 Hz



本機器には、電源周波数自動判別機能と電源周波数監視機能があります。詳細は、機能説明 (P. 57) を参照してください。

(2) 入力信号モニタ 2 (*i n s 2*)

自動設定値を表示します。

表示範囲: 0～100 %

(3) 外部勾配設定モニタ (*E G r*)

外部勾配設定値を表示します。

表示範囲: 0～100 %

(4) 外部手動設定モニタ (*E n A n*)

外部手動設定値を表示します。

表示範囲: 0～100 %

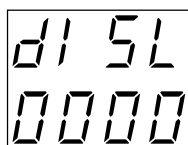
(5) 外部接点モニタ (*d i s r*)

外部接点のオープン／クローズ状態を表示します。

表示項目: 0: 外部接点オープン

1: 外部接点クローズ

外部接点モニタ



自動／手動設定切換

0: 外部接点オープン (自動設定)

1: 外部接点クローズ (手動設定)

RUN/STOP 切換

0: 外部接点オープン (STOP)

1: 外部接点クローズ (RUN)

警報インターロック解除

0: 外部接点オープン

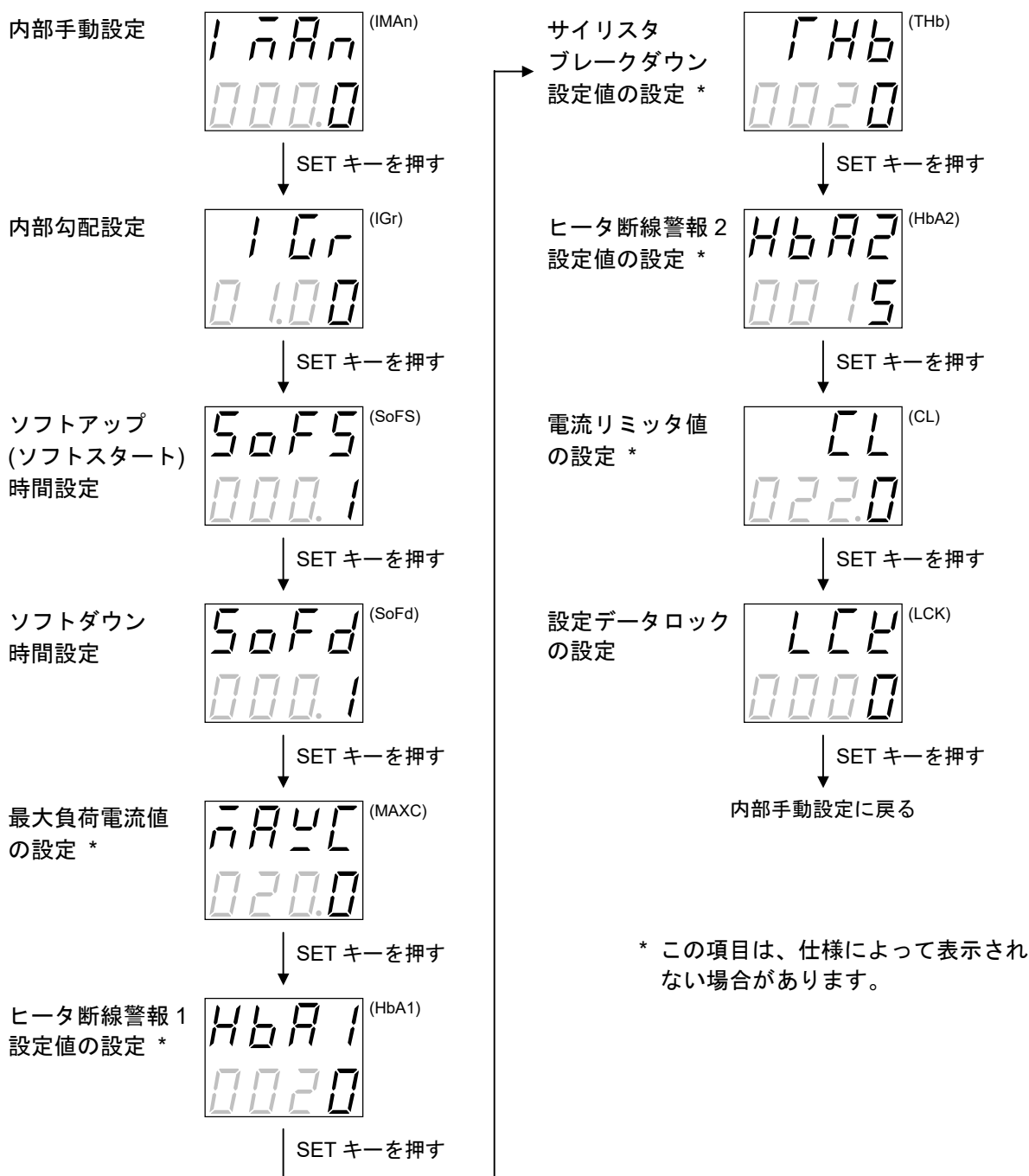
1: 外部接点クローズ (警報インターロック解除)

4.4 設定モード

設定モードは、内部勾配、ソフトアップ（ソフトスタート）時間、ソフトダウン時間、最大負荷電流値、電流リミッタ値および警報値などを設定するモードです。

4.4.1 設定項目の切換方法

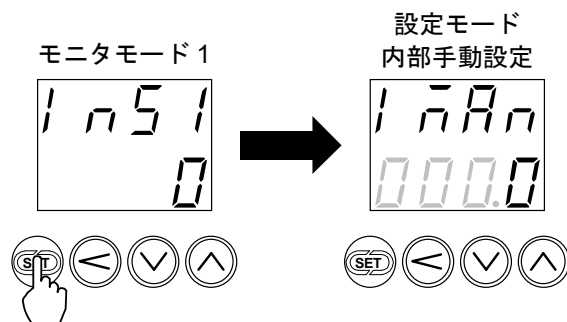
モード内では、SET キーを押すごとにパラメータ（設定項目）が切り換わります。



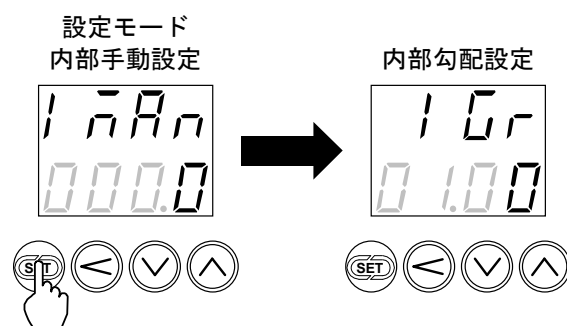
4.4.2 数値の設定例

■ 内部勾配設定値を 0.50 に設定する

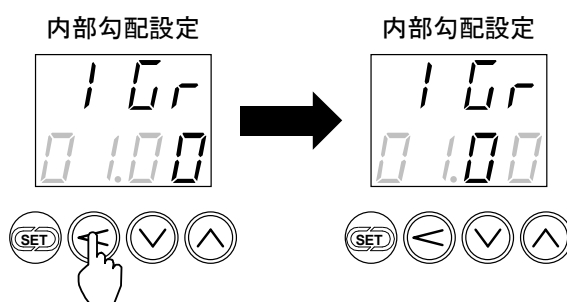
1. SET キーを 2 秒間押して、設定モードに切り換えます。



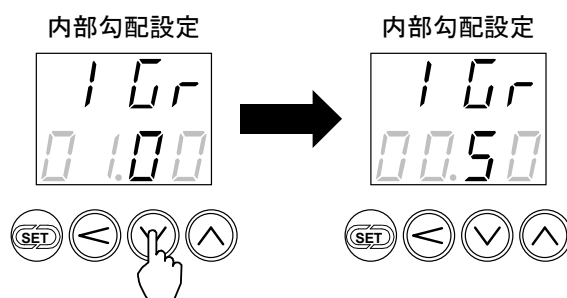
2. SET キーを押して、内部勾配設定に切り換えます。



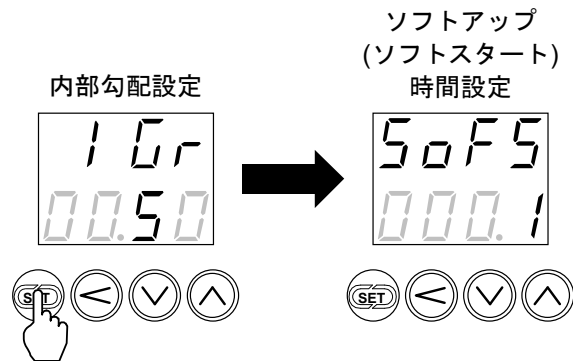
3. シフトキーを押して、表示器（下側）の小数点第一位の桁を明点灯させます。



4. ダウンキーを押して、数値を「5」にします。

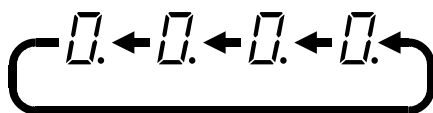


5. SET キーを押して、設定した値を登録します。表示はつぎのパラメータに切り換わります。



- 変更した内容を登録する際は、必ず SET キーを押します。アップキーまたはダウンキーの操作だけでは、変更した内容は登録されません。
- 設定変更した後に、登録操作をせずに 1 分間経過すると、モニタモード 1 に戻ります。この場合、変更した内容は登録されません。
- 以下の設定をしようとした場合は、SET キーを押しても設定値は登録されません。また、つぎのパラメータにも切り換えることができません。

 - ゼロクロス制御の場合に、定電流制御、定電圧制御、または定電力制御を設定しようとした場合
 - 定電流制御、定電圧制御、または定電力制御の場合に、ゼロクロス制御を設定しようとした場合
- 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 設定項目の説明

(1) 内部手動設定 (*I n H n*)

内部手動設定値を設定します。

設定項目: 0.0～100.0 %

出荷値: 0.0

(2) 内部勾配設定 (*I G r*)

内部勾配設定値を設定します。

設定範囲: 0.00～1.00 0.00 で内部勾配 0 %
 1.00 で内部勾配 100 %

出荷値: 1.00

 勾配出力特性は、P. 51 を参照してください。

(3) ソフトアップ時間設定 (*S o F S*)

ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を設定します。

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: 0.0～99.9 秒

出荷値: 0.1

 機能説明は、P. 50 を参照してください。

(4) ソフトダウン時間設定 (*S o F d*)

ソフトダウン時間を設定します。

設定範囲: 0.0～99.9 秒

出荷値: 0.1

 機能説明は、P. 50 を参照してください。

(5) 最大負荷電流値の設定 (MFL)

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、出力 100 % (位相角 0°) のときにヒータに流れる電流値のことです。

配線終了後、電流値モニタ (P. 31 参照) で、出力 100 % (位相角 0°) のときにヒータに流れる電流値を確認してください。

位相角は、位相角比率モニタ (P. 31 参照) で確認できます。



最大負荷電流値は、ヒータ断線警報機能付きの場合に、必ず設定してください。



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: 20 A タイプ: 0.0~22.0 A	出荷値: 20 A タイプ: 20.0
30 A タイプ: 0.0~33.0 A	30 A タイプ: 30.0
45 A タイプ: 0~50 A	45 A タイプ: 45
60 A タイプ: 0~66 A	60 A タイプ: 60
80 A タイプ: 0~88 A	80 A タイプ: 80
100 A タイプ: 0~110 A	100 A タイプ: 100



ヒータ断線警報機能なしの場合は表示されません。



使用例については、5.11 ヒータ断線警報 1 (HBA1)、ヒータ断線警報 2 (HBA2) およびサイリスタブレークダウン警報 (P. 58) を参照してください。

(6) ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (HBA1)

ヒータ断線警報 1 設定値を設定します。ヒータ断線警報 1 設定値は、以下のように設定してください。

位相制御時の推奨値

ヒータ断線警報 1 の種類選択がタイプ 1 のとき: 最大負荷電流値の約 20 %程度に設定してください。

ヒータ断線警報 1 の種類選択がタイプ 2 のとき: 最大負荷電流値の約 5 %程度に設定してください。

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。

設定範囲: 0~100 % (0: ヒータ断線警報 1 不使用)

出荷値: 20



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



ヒータ断線警報なしの場合は、この項目は表示されません。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

(7) サイリスタブレークダウン設定値の設定 (IHb)

サイリスタブレークダウン設定値を設定します。サイリスタブレークダウン設定値は、以下のように設定してください。

位相制御時の推奨値

ヒータ断線警報 1 の種類選択がタイプ 1 のとき: 最大負荷電流値の約 20 %程度に設定してください。

ヒータ断線警報 1 の種類選択がタイプ 2 のとき: 最大負荷電流値の約 5 %程度に設定してください。

ゼロクロス制御時の推奨値

最大負荷電流値の約 30 %程度に設定してください。

設定範囲: 0～100 % (0: サイリスタブレークダウン警報不使用)

出荷値: 20



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



ヒータ断線警報なしの場合は、この項目は表示されません。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

(8) ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (HbR2)

ヒータ断線警報 2 設定値を設定します。ヒータ断線警報 2 設定値は、以下のように設定してください。

位相制御時の推奨値

ヒータ断線警報 2 の種類選択がタイプ 1 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。

ヒータ断線警報 2 の種類選択がタイプ 2 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。

ゼロクロス制御の場合

ゼロクロス制御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。

設定範囲: 0～100 % (0: ヒータ断線警報 2 不使用)

出荷値: 15



ヒータ断線警報 2 の種類選択で、タイプ 1 を選択している場合、この警報値は偏差設定となります。



ヒータ断線警報なしの場合は、この項目は表示されません。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

(9) 電流リミッタ値の設定 ($\overline{L}$)

電流リミッタ値を設定します。

設定範囲: 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: 0～50 A

60 A タイプ: 0～66 A

80 A タイプ: 0～88 A

100 A タイプ: 0～110 A

出荷値: 20 A タイプ: 22.0

30 A タイプ: 33.0

45 A タイプ: 50

60 A タイプ: 66

80 A タイプ: 88

100 A タイプ: 110



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不使用になります。出荷時の設定は、電流リミッタ機能不使用になっています。



ヒータ断線警報機能なしの場合は表示されません。



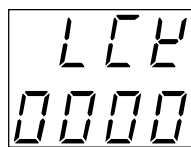
機能説明は、P. 57 を参照してください。

(10) 設定データロックの設定 ($\overline{L}$)

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。

設定範囲:

設定データロック



設定モード

0: 設定モードロック解除

1: 設定モードロック

エンジニアリングモード

0: エンジニアリングモードロック

1: エンジニアリングモードロック解除

不使用

不使用

出荷値: 0000



エンジニアリングモードのパラメータは、ロックすると表示しません。

4.5 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、通常に使用している限りでは変更の必要がない項目です。

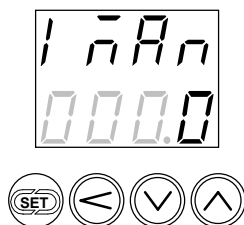
 エンジニアリングモードのパラメータは、計器仕様にかかわらず、すべて表示されます。

4.5.1 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。

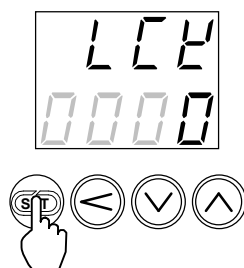
1. 設定モードに切り換えます。

設定モード (内部手動設定)



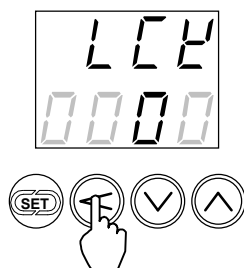
2. SET キーを数回押して、設定データロックに切り換えます。

設定データロック

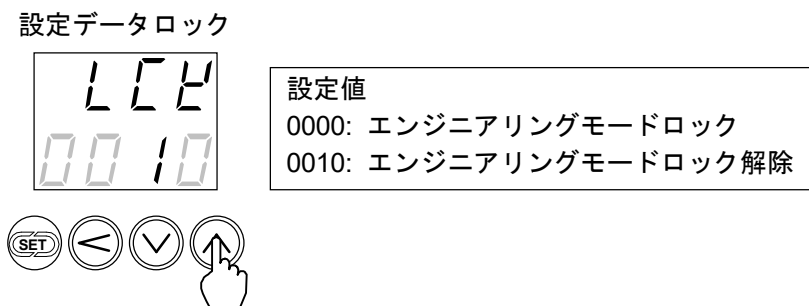


3. シフトキーを押して、表示器 (下側) の十位の桁を明点灯させます。

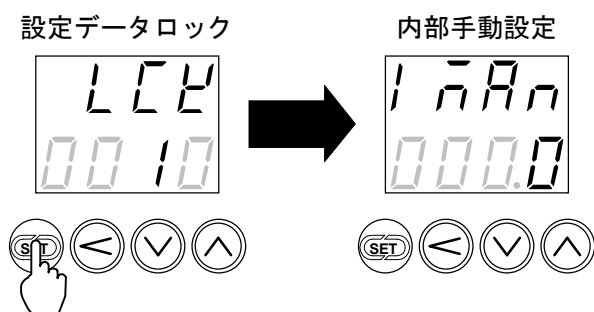
設定データロック



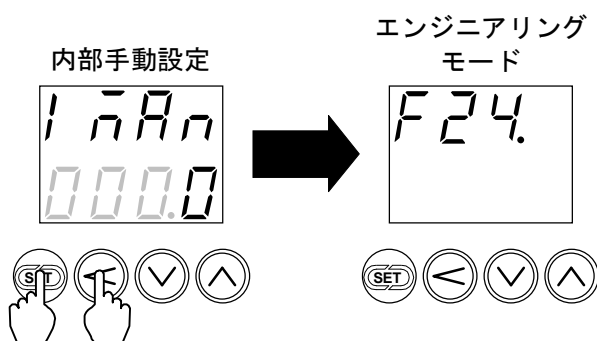
4. アップキーを押して、十位の桁を「0」から「1」にします。



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 F24.に切り換わります。

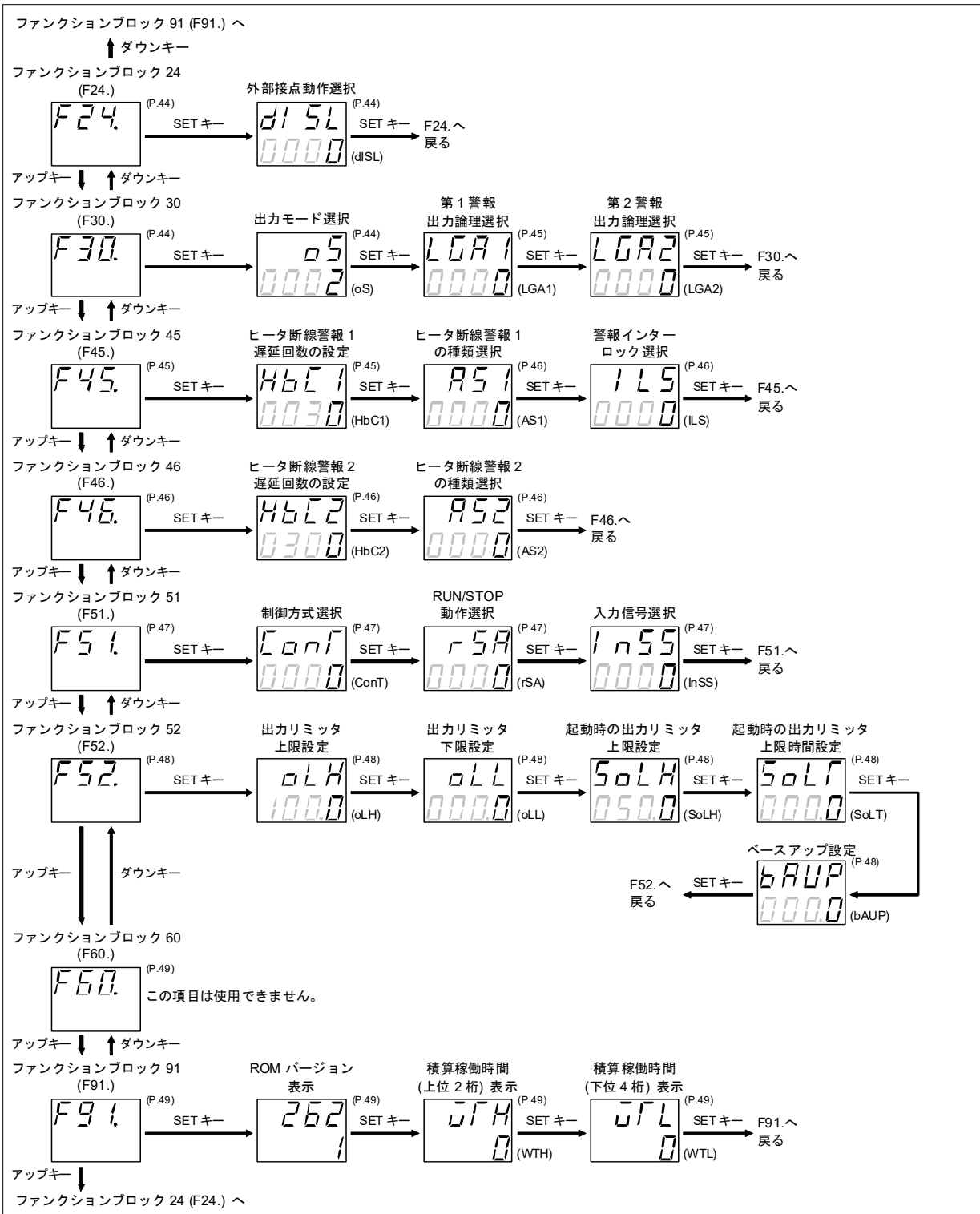


4.5.2 エンジニアリング項目の切換方法

エンジニアリングモード内では、設定項目をグループ (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。

設定項目の切り換え: SET キーで行います



4.5.3 エンジニアリング項目の説明

 数値の設定方法については、4.4.2 数値の設定例 (P. 35) を参照してください。

(1) ファンクションブロック 24 (F24)

■ 外部接点動作選択 (d15L)

自動／手動設定切換の外部接点入力の動作を選択します。この項目で選択した動作の値は、入力信号モニタ 1 で確認ができます。

設定項目: 0: 外部手動設定／自動設定

1: 内部手動設定／自動設定

2: 内部手動設定固定

出荷値: 0

 選択した動作と外部接点の関係

外部接点動作選択	外部接点の状態	
	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	

(2) ファンクションブロック 30 (F30)

■ 出力モード選択 (o5)

直線性負荷 (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。(設定方法は、P. 55 を参照してください。)

 注文時に指定していない出力モードは、設定しても無効です。

 出力モードは、ゼロクロス制御のときは無効です。

 ゼロクロス制御の場合、出力モードは無効ですが、0、1、2 のいずれかが設定されていないと、つぎのパラメータに切り換えることができません。

設定項目: 0: 位相角比例

3: 定電流制御

1: 電圧比例

4: 定電圧制御

2: 電圧自乗 (電力) 比例

5: 定電力制御

出荷値: 出荷値は製品の仕様によって異なります。

 出力特性については、P. 54 を参照してください。

■ 第 1 警報出力論理選択 (LCR1)

第 2 警報出力論理選択 (LCR2)

第 1 警報または第 2 警報出力の種類を選択します。(オープンコレクタ出力)

設定項目: 0: 出力なし

- 1: ヒータ断線警報 1 (警報発生時 ON)
- 2: サイリスタブレークダウン警報 (警報発生時 ON)
- 3: ヒータ断線警報 2 (警報発生時 ON)
- 4: 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 (警報発生時 ON)
- 5: ヒータ断線警報 1、サイリスタブレークダウン警報、ヒータ断線警報 2 の論理和 (警報発生時 ON)
- 6: FAIL 警報、電源周波数異常、逆相、過電流、ヒューズ断線の論理和 (警報発生時 ON)
- 7: すべての警報の論理和 (警報発生時 ON)
- 8: ヒータ断線警報 1 (警報発生時 OFF)
- 9: サイリスタブレークダウン警報 (警報発生時 OFF)
- 10: ヒータ断線警報 2 (警報発生時 OFF)
- 11: 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 (警報発生時 OFF)
- 12: ヒータ断線警報 1、サイリスタブレークダウン警報、ヒータ断線警報 2 の論理和 (警報発生時 OFF)
- 13: FAIL 警報、電源周波数異常、逆相、過電流、ヒューズ断線の論理和 (警報発生時 OFF)
- 14: すべての警報の論理和 (警報発生時 OFF)

出荷値: 0



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 1
- ヒータ断線警報 2
- ヒューズ断線
- 過電流
- サイリスタブレークダウン警報

(3) ファンクションブロック 45 (F45)

■ ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (HbC1)

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 とサイリスタブレークダウン警報共通の値となります。

設定範囲: 1～99 回

出荷値: 30



ヒータ断線警報機能なしの場合は、この項目は使用できません。設定してもデータは無効です。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

■ ヒータ断線警報 1 の種類選択 (R51)

位相制御時のヒータ断線警報 1 の種類を選択します。

設定項目: 0: タイプ 1 (偏差警報)
1: タイプ 2 (絶対値警報)

出荷値: 0



ヒータ断線警報機能なしの場合は、この項目は使用できません。設定してもデータは無効です。



ゼロクロス制御の場合、この値は無効になります。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

■ 警報インターロック選択 (I L5)

警報インターロック機能の使用、不使用を選択します。

設定項目: 0: 警報インターロック不使用
1: 警報インターロック使用

出荷値: 0



機能説明は、P. 58 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、5.17 外部接点入力 (DI) 機能 (P. 70) を参照してください。

(4) ファンクションブロック 46 (F46)

■ ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (HbC2)

ヒータ断線警報 2 の遅延回数を設定します。

設定範囲: 1～999 回

出荷値: 300



ヒータ断線警報機能なしの場合は、この項目は使用できません。設定してもデータは無効です。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

■ ヒータ断線警報 2 の種類選択 (R52)

位相制御時のヒータ断線警報 2 の種類を選択します。

設定項目: 0: タイプ 1 (偏差警報)
1: タイプ 2 (絶対値警報)

出荷値: 0



ヒータ断線警報機能なしの場合は、この項目は使用できません。設定してもデータは無効です。



ゼロクロス制御の場合、この値は無効になります。



機能説明は、P. 58 を参照してください。

(5) ファンクションブロック 51 (F51)

■ 制御方式選択 (Ctrl)

制御方式を選択します。

設定項目: 0: 位相制御

1: ゼロクロス制御 *

* 定電流制御、定電圧制御、定電力制御の場合、ゼロクロス制御は設定できません。番号を選択して SET キーを押しても登録できません。また、つぎのパラメータにも切り換わりません。

出荷値: 0

■ RUN/STOP 動作選択 (R5A)

外部接点入力の RUN/STOP 切換機能の使用、不使用を選択します。

設定項目: 0: 不使用

1: 使用

出荷値: 0

機能説明は、P. 70 を参照してください。

■ 入力信号選択 (In55)

入力信号の種類を選択します。

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。

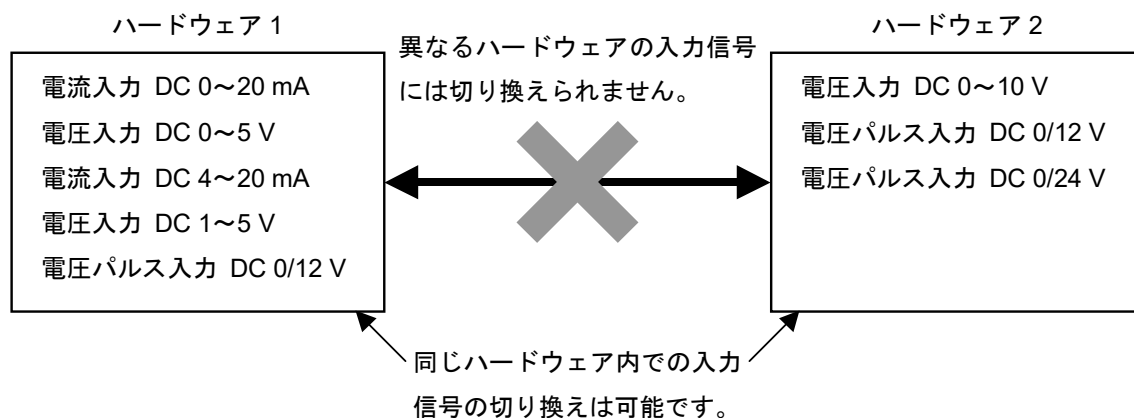
電流入力、電圧入力の切り換えは、入力端子のショートバーで行います。(P. 18 参照)

設定項目: 0: DC 0~20 mA、DC 0~5 V、DC 0~10 V *、DC 0/12 V、DC 0/24 V

1: DC 4~20 mA、DC 1~5 V、DC 0/12 V、DC 0/24 V

* DC 0~10 V の場合はハードウェアが異なりますので、電圧パルス入力以外の入力信号には変更できません。

出荷値: 出荷値は製品の仕様によって異なります。



(6) ファンクションブロック 52 (F52)

■ 出力リミッタ上限設定 (OLH)

出力リミッタ上限値を設定します。

設定範囲: 0.0～100.0 %

出荷値: 100.0



出力リミッタ下限 ≤ 出力リミッタ上限になるように設定してください。



機能説明は、P. 51 を参照してください。

■ 出力リミッタ下限設定 (OLL)

出力リミッタ下限値を設定します。

設定範囲: 0.0～100.0 %

出荷値: 0.0



出力リミッタ下限 ≤ 出力リミッタ上限になるように設定してください。



出力リミッタ下限は、ベースアップ設定が 0.0 のときに有効です。



機能説明は、P. 51 を参照してください。

■ 起動時の出力リミッタ上限設定 (SolH)

起動時の出力リミッタ上限値を設定します。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。

設定範囲: 0.0～100.0 %

出荷値: 50.0



機能説明は、P. 52 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 (SolT)

起動時の出力リミッタ上限時間を設定します。

設定範囲: 0.0～600.0 秒

出荷値: 0.0



機能説明は、P. 52 を参照してください。

■ ベースアップ設定 (BAUP)

出力のベースアップ値を設定します。

設定範囲: 0.0～100.0 %

出荷値: 0.0



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。



機能説明は、P. 53 を参照してください。

(7) ファンクションブロック 60 (F60)

ファンクションブロック 60 は使用できません。

(8) ファンクションブロック 91 (F91)

ファンクションブロック 91 は表示のみ行います。

■ 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。

■ 積算稼働時間表示 [上位 2 桁] (F7H)

計器の積算稼働時間 (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)

上位、下位あわせて 0~999999 時間まで表示可能

■ 積算稼働時間表示 [下位 4 桁] (F7L)

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] (F7H) に桁上がりします。

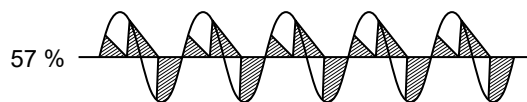
表示範囲: 0~9999 (表示分解能: 1 時間)

5. 機能説明

5.1 制御方式

■ 位相制御

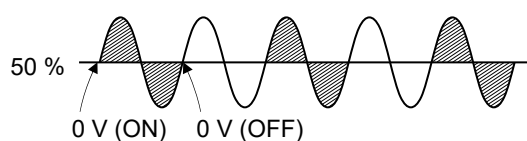
位相制御とは、負荷に加える交流電圧の位相角 θ を変化して、負荷に供給する電力を連続的に制御する方法です。



■ ゼロクロス制御 (連続比例)

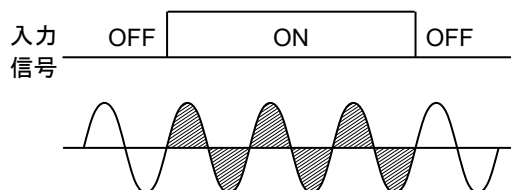
ゼロクロス制御とは、交流電源電圧が0V(ゼロクロスと呼びます)になったところで、サイリスタをON/OFFさせる制御方式です。

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。



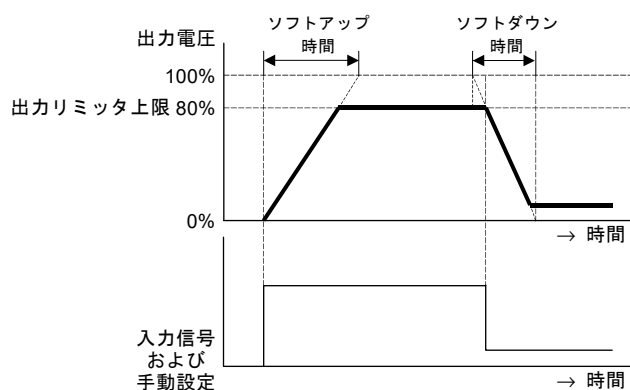
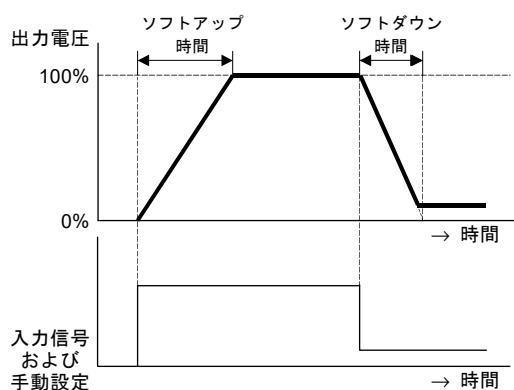
■ ゼロクロス制御 (入力同期式)

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。



5.2 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、サイリスタブレイクダウンになります。

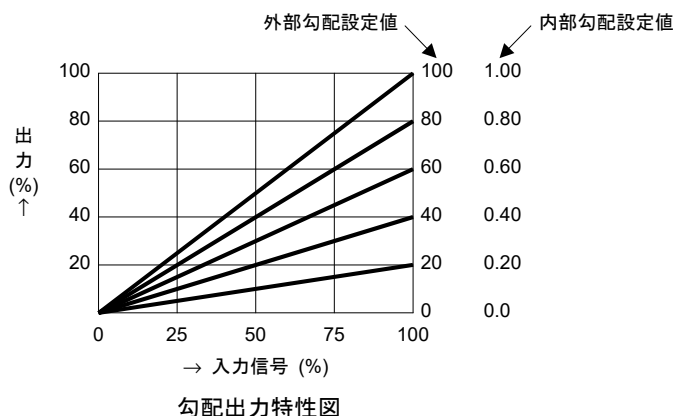


ゼロクロス制御の場合は、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を設定しても、突入電流を抑えることはできません。

5.3 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。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)
- 外部勾配設定器 (ボリューム) による設定 (外部勾配設定)



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。

5.4 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。

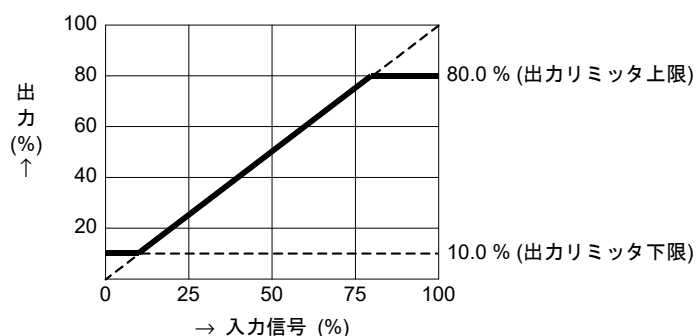
- 出力リミッタ下限値 ≤ 出力リミッタ上限値

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)
- ベースアップ設定を使用した場合は、出力リミッタ下限は使用できません。

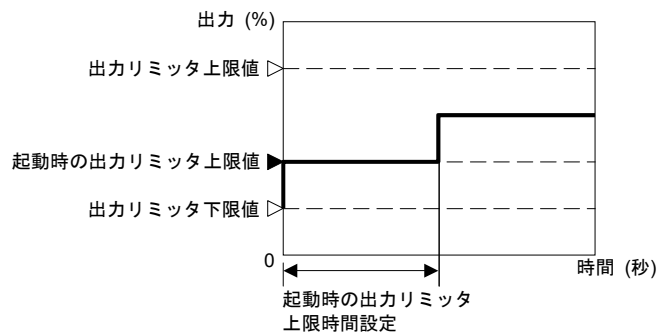
¹ 入力信号 × 内部勾配設定

² 入力信号 × 内部勾配設定 + ベースアップ設定値



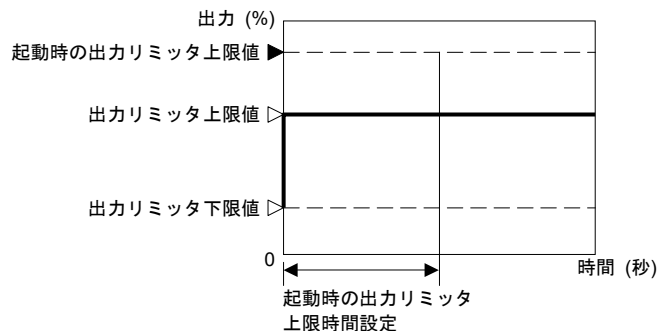
5.5 起動時の出力リミッタ上限

電源投入時に、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。

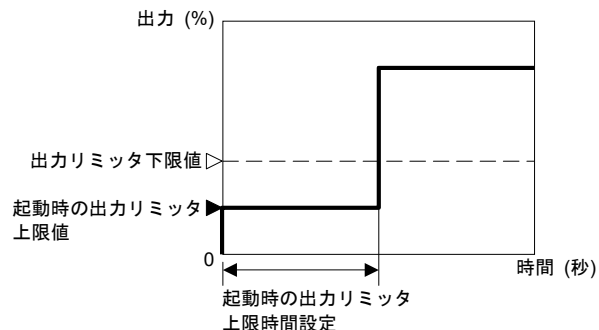
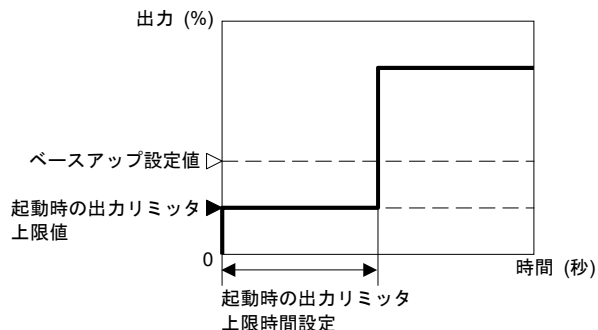


■ 出力リミッタの優先度について

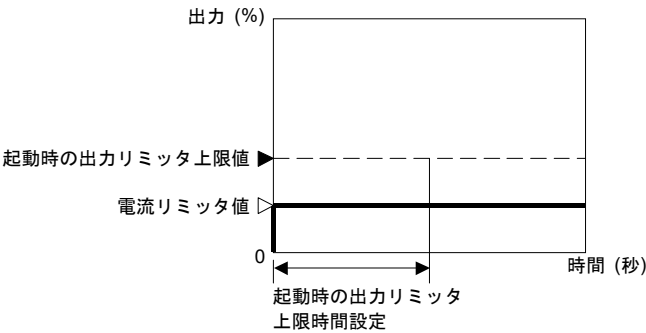
起動時の出力リミッタ上限値を、出力リミッタ上限値より大きい値に設定した場合は、出力リミッタ上限値が優先されます。



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。



5.6 ベースアップ設定

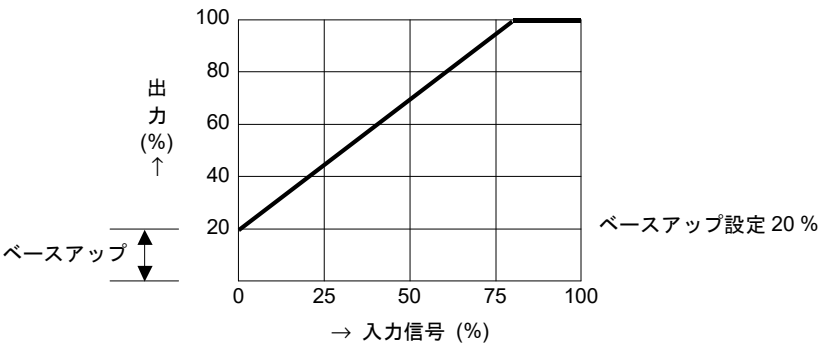
入力信号または手動設定が 0 % のときの、出力を設定する機能です。ベースアップ設定値は、以下のよう
に設定してください。

- 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。

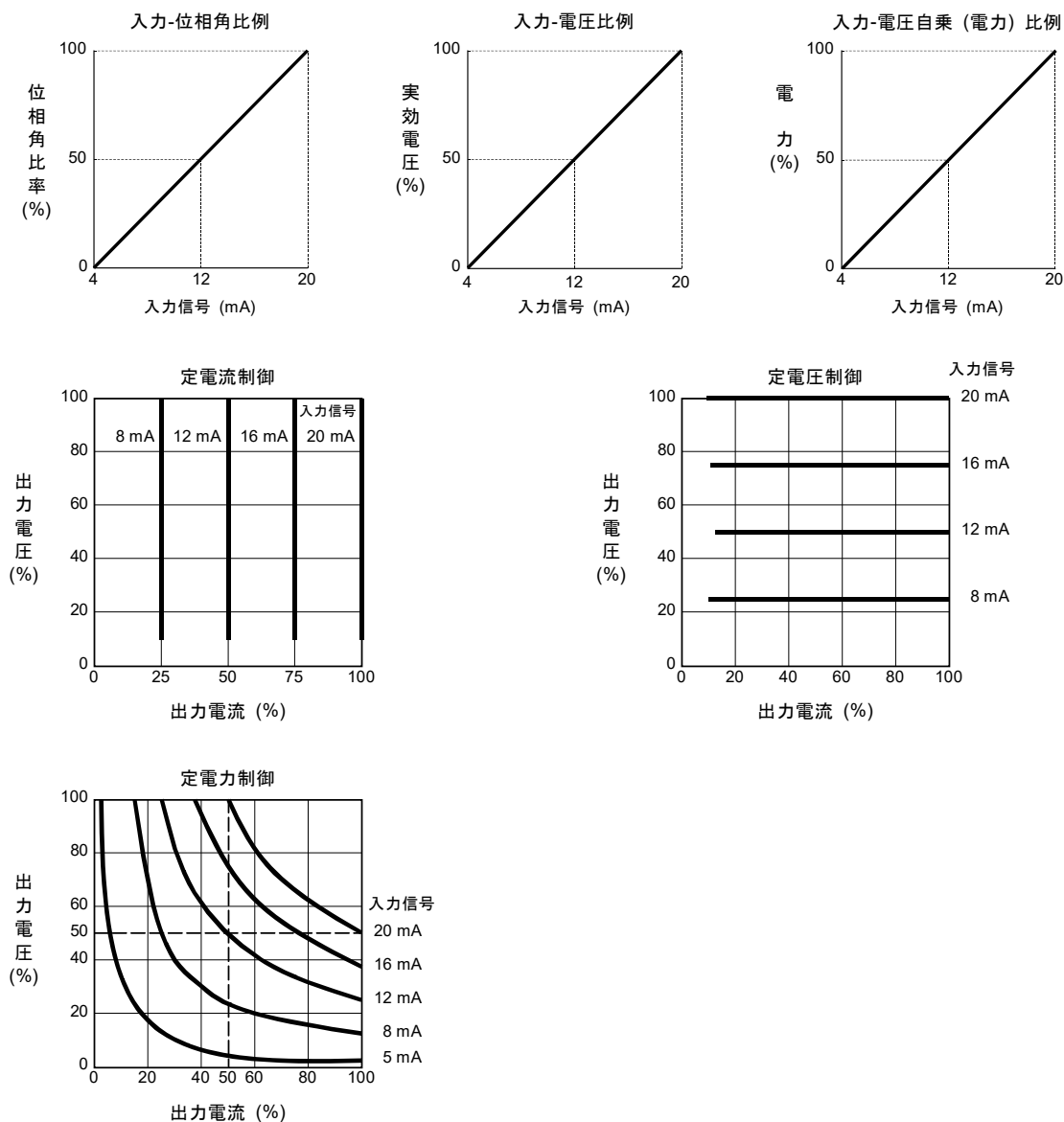
- 出力 * ≤ 出力リミッタ上限

* 入力信号 × 勾配設定 + ベースアップ設定値



5.7 出力モード

位相制御時に直線性負荷 (抵抗負荷) を使用した場合、出力方式を下記の 6 種類から選択できます。
 出荷時の値は、電圧自乗 (電力) 比例に設定されています。
 (出力モードは、ゼロクロス制御のときは無効になります。)



定電流制御、定電圧制御、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。

(1) 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。温度変動による抵抗値変化が大きいヒータを使用する場合に、効果があります。
(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)
定電流制御を使用する上での最大出力電流値は、サイリスタの定格電流となります。

動作条件	安定度
電源電圧変動 ±10 %	フルスケールの ±2 %
負荷変動 2 倍	

■ 定電流制御使用時の注意

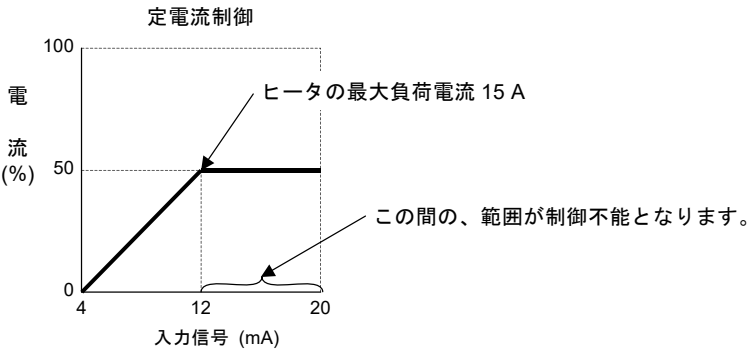
サイリスタの定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合は、勾配設定で補正してください。電流が異なると、制御不能になる範囲が生じます。
以下に、サイリスタの定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合の補正例を示します。

例: 以下の条件で使用した場合

- 定格電流 30 A 仕様のサイリスタ
- 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 (ソフトスタート) 時間を 0.0 秒に設定

 ソフトアップ時間が 0.0 秒の場合でも、負荷の運転開始から 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。

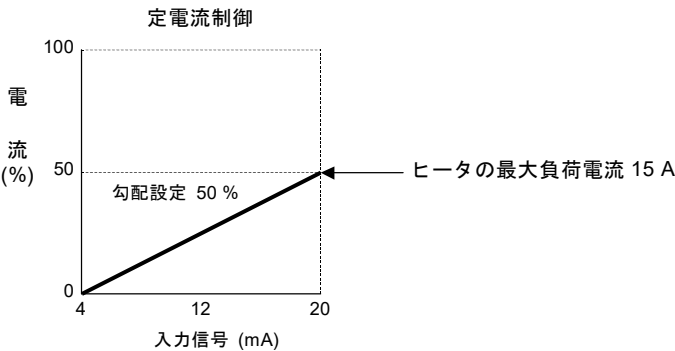
勾配を設定しないで使用すると、入力信号が 12 mA でヒータの最大負荷電流 15 A になります。この場合、入力信号が 12 mA を超えると制御不能となります。



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。



(2) 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 ±10 %	フルスケールの ±2 %
負荷変動 2 倍	

(3) 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 ±10 %	フルスケールの ±4 %
負荷変動 2 倍	

 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、負荷の運転開始から 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。

5.8 電流リミッタ機能 (オプション)

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、負荷の運転開始から 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、負荷の運転開始から 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、即時に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 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。

5.9 電源周波数自動判別および電源周波数監視機能

■ 電源周波数自動判別機能

電源投入時に、電源周波数 50/60 Hz を自動判別します。

検出範囲: 50 Hz = 45.0～54.9 Hz
 60 Hz = 55.0～64.9 Hz

検出範囲外のときの動作: FREQ ランプ点灯
 サイリスタ出力 OFF

■ 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: 50 Hz = 45.0～54.9 Hz
 60 Hz = 55.0～64.9 Hz

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

5.10 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。電源周波数異常 (FREQ)、ヒータ断線警報 1 (HBA1)、サイリスタブレークダウン警報 (THY.B)、ヒータ断線警報 2 (HBA2) がインターロック可能です。

表示ランプ: 警報が解除されるまで点灯
 警報出力: 警報が解除されるまで警報出力を出力し続ける
 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。

5.11 ヒータ断線警報 1 (HBA1)、ヒータ断線警報 2 (HBA2) およびサイリスタブレークダウン警報 (オプション)

ヒータ断線警報 (HBA) およびサイリスタブレークダウン警報は、負荷に流れる電流を CT によって検出し、検出された電流値と警報設定値を比較して、電流値が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。

警報は、位相制御用 (タイプ 1)、位相制御用 (タイプ 2)、ゼロクロス制御用の 3 種類があります。

5.11.1 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、設定したサンプリング回数を超えても警報状態が続いていたときに、警報出力を ON にします。

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 (HBA1)、サイリスタブレークダウン警報の場合

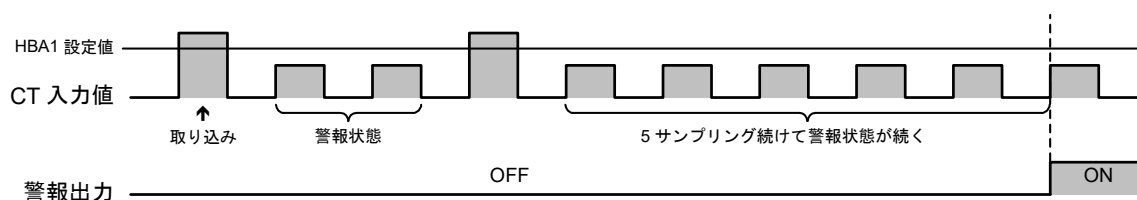
警報状態 > 5 サンプリング * × 警報遅延回数 (1~99 回)

ヒータ断線警報 2 (HBA2) の場合

警報状態 > 5 サンプリング * × 警報遅延回数 (1~999 回)

* 警報遅延回数を設定しなくても、5 サンプリング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



5.11.2 位相制御用 (タイプ 1) のヒータ断線警報

タイプ 1 は、3 つの警報設定値を利用し、以下のような使い方ができます。(設定例参照 P. 62)

ヒータ断線警報 1 (HBA1) 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。

サイリスタブレークダウン設定値:

サイリスタブレークダウン設定値を設定し、サイリスタ素子が短絡または破壊され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 (HBA2) 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小さめの値を設定し、ヒータの劣化などによって負荷電流が減少したときに、ヒータが断線す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。

 タイプ 1 のヒータ断線警報は、温度変動による抵抗値変化が大きい、純金属発熱体*には使用できません。また、温度変化、経年変化により抵抗値が変化する、炭化ケイ素発熱体にも使用できません。

* 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)

 タイプ 1 は、ランプヒータなどの、温度変化による抵抗値の変動が大きい負荷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。

(1) 警報の判断

• ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、操作器の異常など)

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)

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またはヒータ断線警報 2 (HBA2) 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、CT 入力値がヒータ断線警報設定値から 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。)

(2) ヒータ断線警報の設定

 ヒータ断線警報を使用する場合は、最大負荷電流の設定 (MAXC) の設定が必要です。
(P. 38 参照)

下記の表は、ヒータを並列接続したときに、ヒータが 1 本切れた場合の電流の減少量を表しています。
表で示している出力 (位相角) のときに、ヒータが 1 本切れると電流がどのくらい減少するかを表しています。
この減少量を参考にして、ヒータ断線警報設定値を設定してください。

■ 三角結線の場合

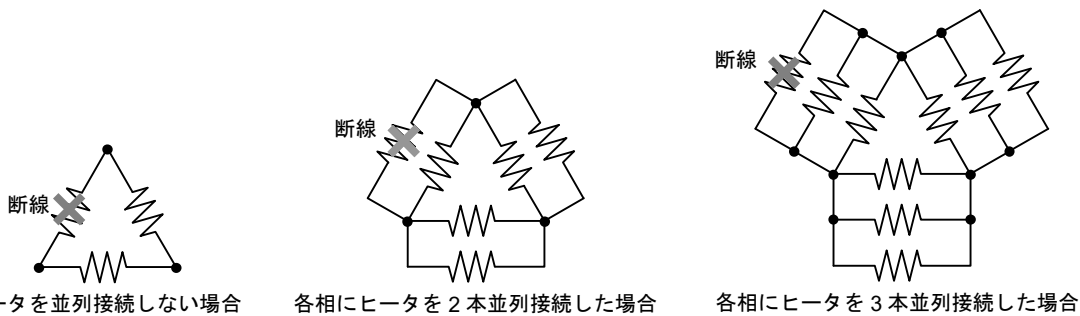
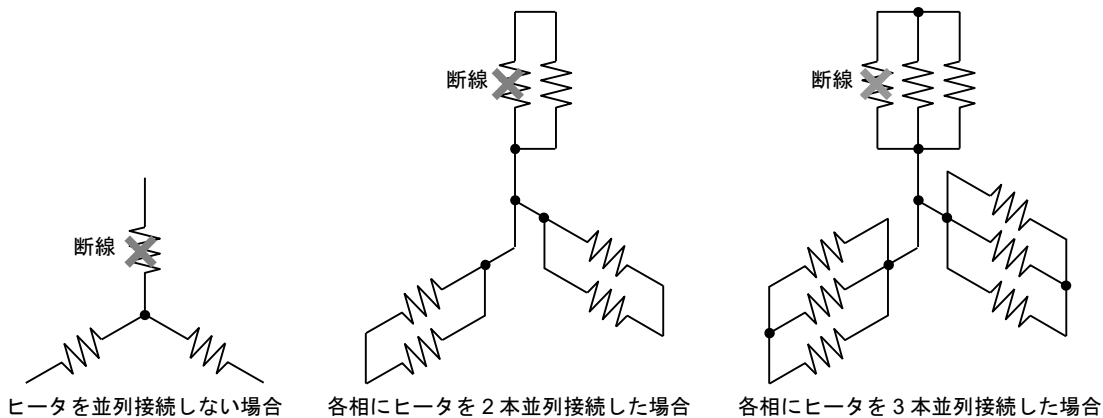


表 1 電流値の減少量 (三角結線)

ヒータの並列接続数	出力 [%] (位相角 [°])						
	14 % (180°)	29 % (150°)	42 % (120°)	57 % (90°)	71 % (60°)	86 % (30°)	100 % (0°)
ヒータを並列接続しない場合	6 % 減少	16 % 減少	26 % 減少	29 % 減少	31 % 減少	31 % 減少	28 % 減少
各相にヒータを 2 本並列接続した場合	3 % 減少	7 % 減少	11 % 減少	13 % 減少	15 % 減少	16 % 減少	16 % 減少
各相にヒータを 3 本並列接続した場合	2 % 減少	4 % 減少	7 % 減少	9 % 減少	10 % 減少	11 % 減少	11 % 減少

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。

■ 星形結線の場合



次ページへつづく

前ページからのつづき

表 2 電流値の減少量 (星形結線)

ヒータの並列接続数	出力 [%] (位相角 [°])						
	14 % (180°)	29 % (150°)	42 % (120°)	57 % (90°)	71 % (60°)	86 % (30°)	100 % (0°)
ヒータを並列接続しない場合	8 % 減少	20 % 減少	32 % 減少	38 % 減少	43 % 減少	44 % 減少	42 % 減少
各相にヒータを 2 本 並列接続した場合	3 % 減少	8 % 減少	13 % 減少	16 % 減少	18 % 減少	19 % 減少	19 % 減少
各相にヒータを 3 本 並列接続した場合	2 % 減少	5 % 減少	8 % 減少	10 % 減少	11 % 減少	12 % 減少	12 % 減少

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。

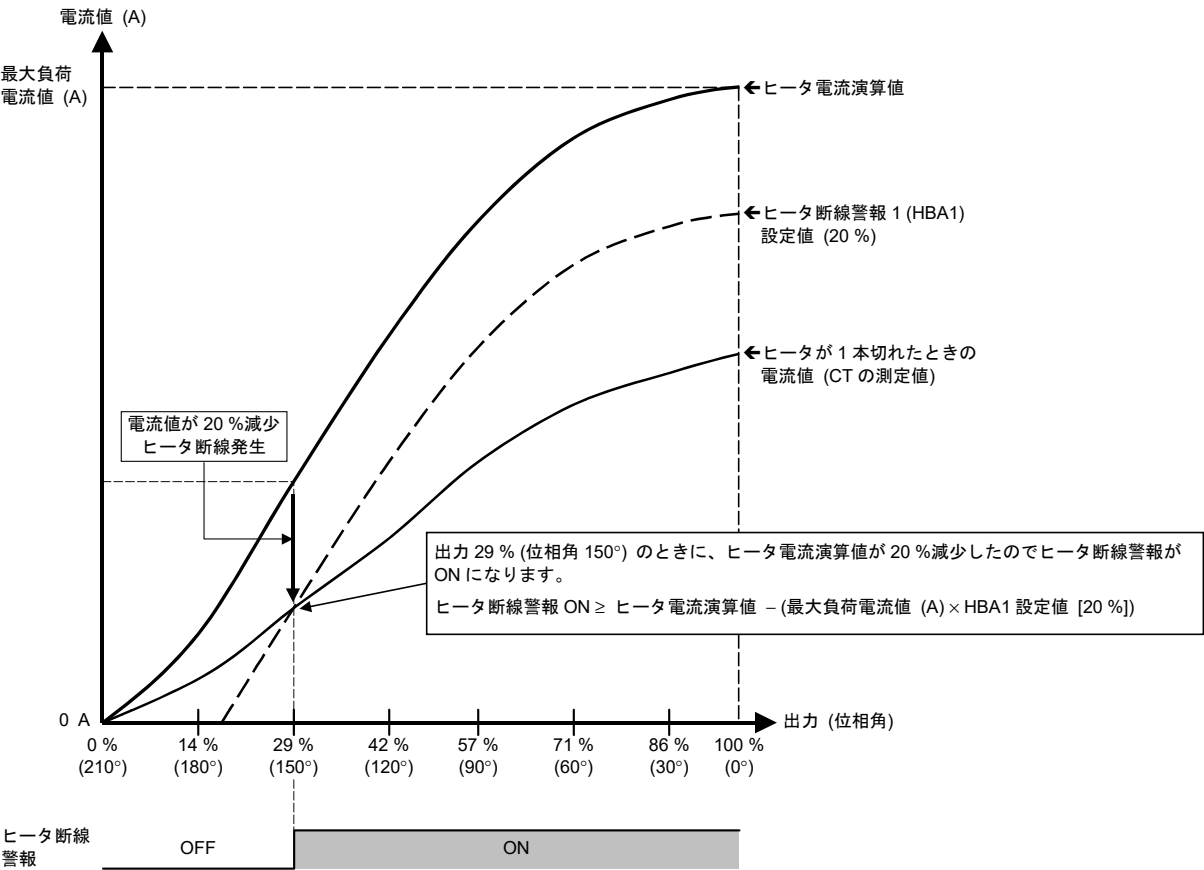
■ 表の見方

例: 星形結線で、ヒータを並列接続しない場合 (表 2 参照)

ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値は、出荷時に 20 %に設定されています。

表 2 で示す各出力 (位相角) のときに、ヒータ電流演算値より 20 %以上電流が減少した場合に、ヒータ断線警報が ON になります。

表 2 において、ヒータが 1 本切れたときに電流値が 20 %以上減少するのは、出力 29 % (位相角 150°) より大きい場合です。



■ ヒータ断線警報の設定例

使用例: 最大負荷電流 100 A 仕様のヒータ
 三相星形結線
 ヒータを並列接続しない
 ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値をヒータ断線の検出に使用
 (出力 15 %以上のときに、ヒータ断線警報を出力したい)
 ヒータ断線警報 2 (HBA1) 設定値をヒータ劣化の検出に使用

関連パラメータを以下のように設定します。

設定モードのパラメータ

- 最大負荷電流の設定 (MAXC) *: 100 A
 * 必ず、ヒータの最大電流値 (P. 38 参照) を設定してください。
- ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (HBA1): 8 %
 出力 15 %以上でヒータ断線警報を検出する場合は、表 2 を参照して、出力 15 %に近い値を調べます。表 2 を見ると出力 14 % (位相角 180°) が出力 15 %に近い値なので、出力 14 % (位相角 180°) のときの電流の減少量 8 %を、ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値として設定します。
- ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (HBA2): 6 %
 ヒータ劣化警報は、ヒータ断線警報より前に劣化を検出しなければならないので、ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は、ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値より小さい値を設定します。ここでは、例として 6 %に設定します。
- サイリスタブレークダウン設定値の設定 (THb): 0 % [サイリスタブレークダウン警報不使用]

エンジニアリングモードのパラメータ

- 第 1 警報出力論理選択 (LGA1): 1 [ヒータ断線警報 1 (警報発生時 ON)]
- 第 2 警報出力論理選択 (LGA2): 3 [ヒータ断線警報 2 (警報発生時 ON)]
- ヒータ断線警報 1 遅延回数 (HbC1): 1 回
- ヒータ断線警報 1 の種類選択 (AS1): 0 [タイプ 1]
- 警報インターロック選択 (ILS): 0 [インターロック不使用]
- ヒータ断線警報 2 遅延回数 (HbC2): 1 回
- ヒータ断線警報 2 の種類選択 (AS2): 0 [タイプ 1]
- 制御方式選択 (ConT): 0 [位相制御]

警報設定値の算出

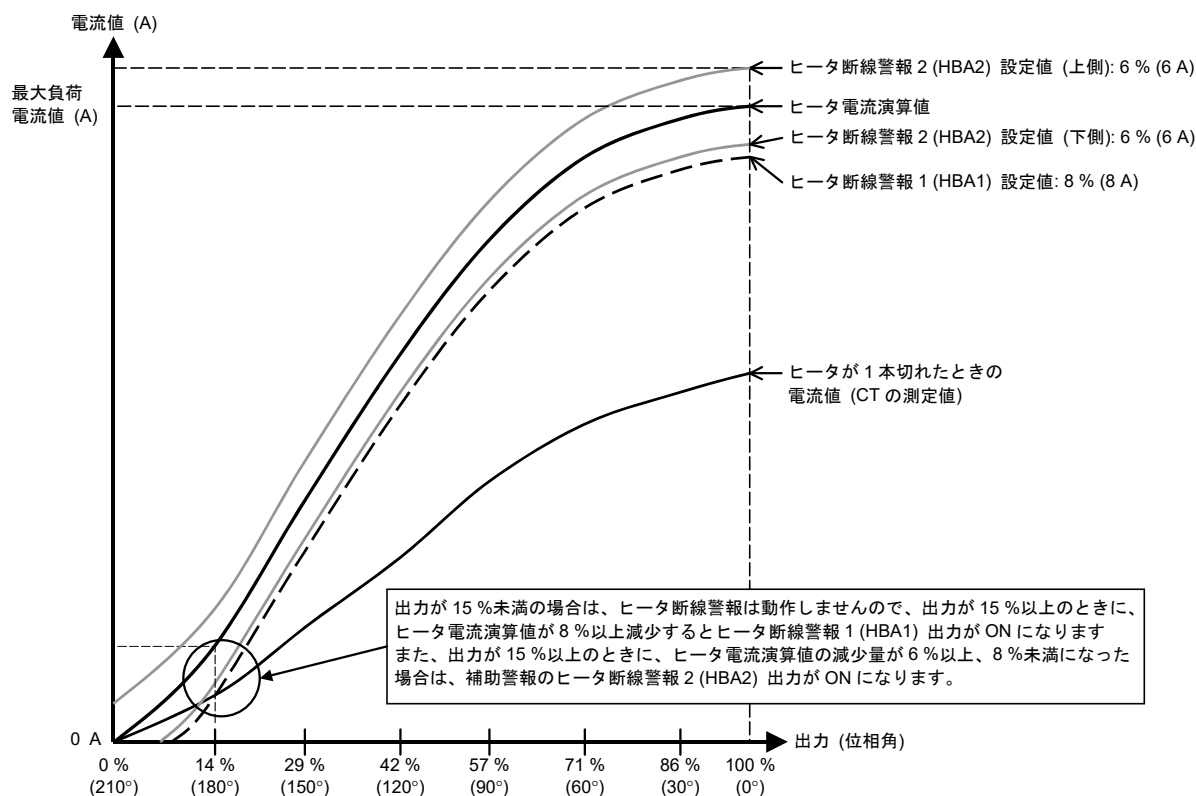
$$\begin{aligned}\text{ヒータ断線警報 1 設定値} &= \text{最大負荷電流値} \times \text{ヒータ断線警報 1 設定値} \\ &= 100 \text{ A} \times 8 \% = 8 \text{ A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ヒータ断線警報 2 設定値} &= \text{最大負荷電流値} \times \text{ヒータ断線警報 2 設定値} \\ &= 100 \text{ A} \times 6 \% = 6 \text{ A}\end{aligned}$$

ヒータ断線警報 1 設定値 8 A は、ヒータ電流演算値の下側に設定されます。
 ヒータ断線警報 2 設定値 6 A は、ヒータ電流演算値の上側と下側に設定されます。
 (次ページのグラフ参照)

次ページへつづく

前ページからのつづき



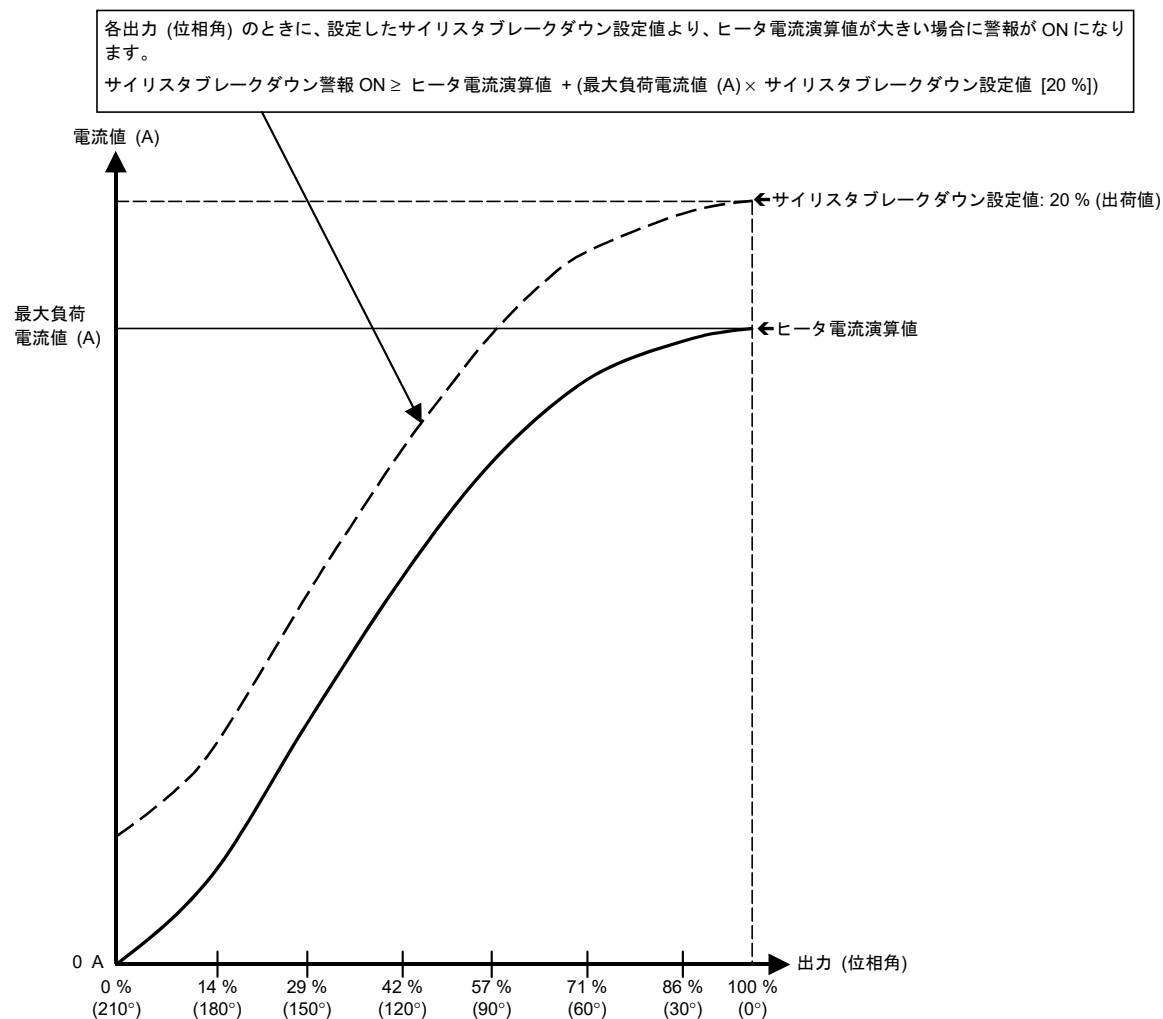
- ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は、ヒータ電流演算値に対して、上側と下側に設定されます (上下限偏差警報)。ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値 (上側) は、サイリスタブレイクダウン側の警報です。
- この設定例は、以下の理想条件での動作例です。実際の動作は電源電圧変動、負荷変動などによって異なりますので、お客様の動作条件にあった値を設定してください。
- 電源電圧一定
 - 負荷変動なし
 - 平衡負荷

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) が点灯します。
また、入出力コネクタの第1警報または第2警報から、警報信号を出力します。

(3) 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は、各出力 (位相角) のときに、設定したサイリスタブレークダウン設定値より、ヒータ電流演算値が大きい場合に警報が ON になります。



サイリスタブレークダウン警報を使用する場合も、最大負荷電流の設定 (MAXC) の設定が必要です。(P. 38 参照)



設定は、■ ヒータ断線警報の設定例 (P. 62) を参考にして設定してください。

警報の確認

警報が発生した場合は、前面の表示ランプ (THY.B) が点灯します。

また、入出力コネクタの第 1 警報または第 2 警報から、警報信号を出力します。

5.11.3 位相制御用 (タイプ 2) のヒータ断線警報

タイプ 2 は、1 本のヒータを使用している場合のヒータ断線警報です。(■ 使用例参照)

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。

 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。

■ 警報の判断

- ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、操作器の異常など)

CT 入力値が 5 サンプル連続してヒータ断線警報 1 (HBA1) 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)

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、CT 入力値がヒータ断線警報設定値から 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。)

■ 使用例 (ヒータ断線警報 1 をヒータ断線の検出に、サイリスタブレークダウンをサイリスタ素子の短絡の検出に使用した場合)

タイプ 2 の場合は、ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は使用しません。パラメータを以下の値に設定すると、図 (P. 66) のように動作します。

 ヒータ断線警報 1 (HBA1) 設定値、サイリスタブレークダウン設定値は、最大負荷電流値の 5 %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。

設定モード

- 最大負荷電流の設定 (MAXC)¹: 20.0 A
- ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (HBA1): 5 %
- サイリスタブレークダウン設定値の設定 (THb): 5 %
- ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (HBA2)²: 0 (ヒータ断線警報 2 不使用)

¹ 必ず、ヒータの最大電流値 (P. 38 参照) を設定してください。

² ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は、必ず「0 (ヒータ断線警報 2 不使用)」に設定してください。

エンジニアリングモード

- 第 1 警報出力論理選択 (LGA1): 1 [ヒータ断線警報 1 (警報出力時 ON)]
- 第 2 警報出力論理選択 (LGA2): 2 [サイリスタブレークダウン警報 (警報出力時 ON)]
- ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (HbC1): 1 回
- ヒータ断線警報 1 の種類選択 (AS1): 1 [タイプ 2]
- 警報インターロック選択 (ILS): 0 [インターロック不使用]
- ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (HbC2): タイプ 2 の場合は使用しません。
- ヒータ断線警報 2 の種類選択 (AS2): タイプ 2 の場合は使用しません。
- 制御方式選択 (ConT): 0 [位相制御]

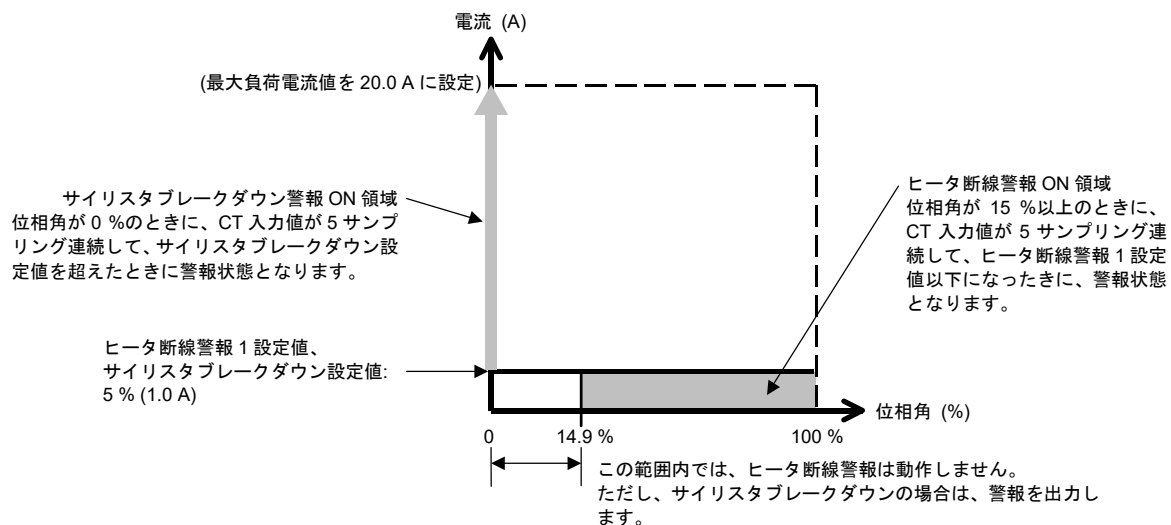
次ページへつづく

前ページからのつづき

警報設定値の算出

$$\begin{aligned}\text{ヒータ断線警報 1 設定値} &= \text{最大負荷電流値} \times \text{ヒータ断線警報 1 設定値} \\ &= 20.0 \text{ A} \times 5 \% = 1.0 \text{ A}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{サイリスタブレイクダウン設定値} &= \text{最大負荷電流値} \times \text{サイリスタブレイクダウン設定値} \\ &= 20.0 \text{ A} \times 5 \% = 1.0 \text{ A}\end{aligned}$$



警報の確認

警報が発生した場合は、前面の表示ランプ (HBA1、THY.B) が点灯します。
また、入出力コネクタの第 1 警報または第 2 警報から、警報信号を出力します。

5.11.4 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報

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。(■ 使用例参照)

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または破壊され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:

ゼロクロス制御の場合は、ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は使用しません。

「0: ヒータ断線警報 2 不使用」に設定してください。

■ 警報の判断

- ヒータ電流が流れないとき (ヒータ断線、操作器の異常など)
制御出力が ON のときに、CT 入力値が 5 サンプル連続して、ヒータ断線警報 1 (HBA1) 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とき (サイリスタのブレークダウン: 永久破壊)
制御出力が OFF のときに、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、CT 入力値がヒータ断線警報設定値から 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。)

■ 使用例 (ヒータ断線警報 1 をヒータ断線の検出に、サイリスタブレークダウンをサイリスタ素子の短絡の検出に使用した場合)

設定モード

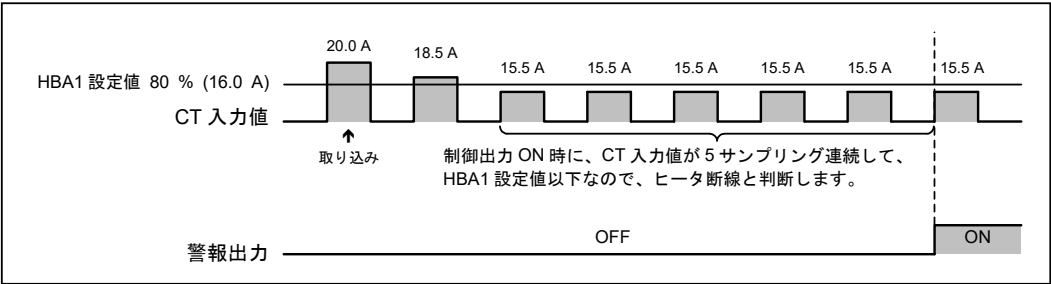
- 最大負荷電流の設定 (MAXC)¹: 20.0 A
 - ヒータ断線警報 1 設定値の設定 (HBA1): 80 %
 - サイリスタブレークダウン設定値の設定 (THb): 30 %
 - ヒータ断線警報 2 設定値の設定 (HBA2)²: 0 (ヒータ断線警報 2 不使用)
- ¹ 必ず、ヒータの最大電流値 (P. 38 参照) を設定してください。
² ヒータ断線警報 2 (HBA2) 設定値は、必ず「0 (ヒータ断線警報 2 不使用)」に設定してください。

エンジニアリングモード

- 第 1 警報出力論理選択 (LGA1): 1 [ヒータ断線警報 1 (警報出力時 ON)]
- 第 2 警報出力論理選択 (LGA2): 2 [サイリスタブレークダウン警報 (警報出力時 ON)]
- ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定 (HbC1): 1 回
- ヒータ断線警報 1 の種類選択 (AS1): ゼロクロス制御の場合は使用しません。
- 警報インターロック選択 (ILS): 0 [インターロック不使用]
- ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定 (HbC2): ゼロクロス制御の場合は使用しません。
- ヒータ断線警報 2 の種類選択 (AS2): ゼロクロス制御の場合は使用しません。
- 制御方式選択 (ConT): 1 [ゼロクロス制御]

ヒータ断線警報設定値の算出

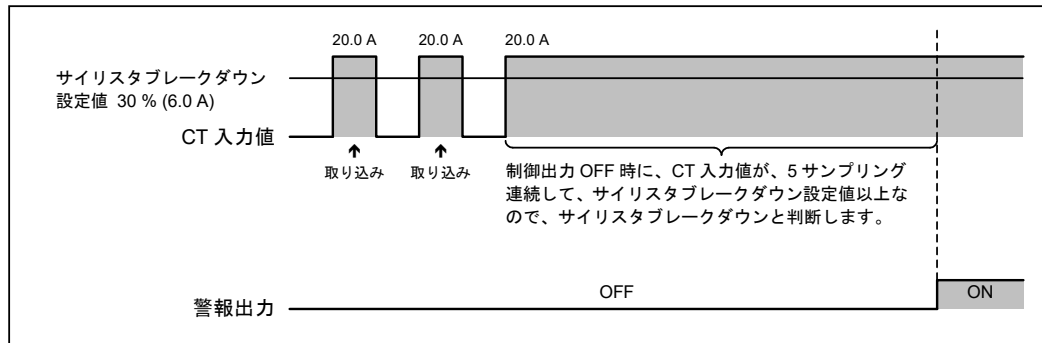
ヒータ断線警報 1 設定値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定値
= 20.0 A × 80 % = 16.0 A



ヒータ断線警報

サイリスタブレークダウン設定値の算出

$$\begin{aligned}\text{サイリスタブレークダウン設定値} &= \text{最大負荷電流値} \times \text{サイリスタブレークダウン設定値} \\ &= 20.0 \text{ A} \times 30 \% = 6.0 \text{ A}\end{aligned}$$



サイリスタブレークダウン警報

警報の確認

警報が発生した場合は、前面の表示ランプ (HBA1、THY.B) が点灯します。

また、入出力コネクタの第 1 警報または第 2 警報から、警報信号を出力します。

5.12 FAIL 警報

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警報状態となります。

警報発生時の動作: FAIL ランプ点灯
サイリスタ出力 OFF

5.13 逆相警報

電源投入時に各相が正相であるか判別し、相順を間違えて配線していたときに警報状態となります。
また、二相しか配線されていないときも警報状態となります。

警報発生時の動作: PHASE ランプ点灯
サイリスタ出力 OFF

5.14 過電流警報 (オプション)

本機器に、定格の 1.2 倍以上の電流が流れたときに警報状態となります。

警報発生時の動作: OCR ランプ点灯
サイリスタ出力 OFF

5.15 ヒューズ断線警報 (オプション)

本機器の速断ヒューズが断線したときに警報状態となります。

警報発生時の動作: FUSE ランプ点灯
サイリスタ出力 OFF

 速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き) なしの場合は、使用できません。

5.16 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を制限します。運転中の誤操作を防止できます。ロック範囲はモードごとになります。

○: ロック解除 (設定可能) ×: ロック (設定不可)

設定値	エンジニアリングモード	設定モード
0000	×	○
0001	×	×
0010	○	○
0011	○	×

 設定モードは、ロックしても数値の確認は行えます。

 エンジニアリングモードは、ロックすると呼び出すことができません。

5.17 外部接点入力 (DI) 機能

外部接点信号によって、以下の操作が行えます。外部接点の状態は、外部接点モニタで確認できます。

(1) 自動／手動設定切換

外部接点信号によって、自動／手動設定の切り換えができます。

外部接点オープン: 自動設定

外部接点クローズ: 手動設定

■ 自動設定値と手動設定値の確認

入力信号モニタ 1 と入力信号モニタ 2 (自動設定値のみ) で確認できます。

■ 外部接点動作選択について

自動／手動設定切換は、切り換える動作項目の種類を選択できます。外部接点動作選択 (P. 44) で設定します。

(2) RUN/STOP 切換

外部接点信号によって、RUN/STOP の切り換えができます。

外部接点オープン: STOP

外部接点クローズ: RUN



RUN/STOP 切換機能を使用する場合は、RUN/STOP 動作選択 (P. 47) で「1: 使用」に設定してください。

(3) 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。

外部接点クローズ: 警報インターロック解除



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。

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) 3.8 N・m (45 A、60 A) 9.0 N・m (80 A、100 A) 締め付け工具は、P. 14 を参照してください。
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清掃してください。

6.2 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。
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。
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配線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。
	ヒューズが断線している	ヒューズを交換してください。
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。
PHASE ランプが点灯した	相順を間違えて配線している	電源（R、S、T）と主回路端子（1/L1、3/L2、5/L3）の相を合わせて配線する。
	三相電源が供給されていない	三相電源を供給する。
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する。
HBA2 ランプが点灯した		
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。
	サイリスタ素子の破損	
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する。

6.3 速断ヒューズの交換

注 意

ヒューズを固定している六角ボル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。必ず、ボルトの六角部分で取り外しまたは締め付けを行ってください。

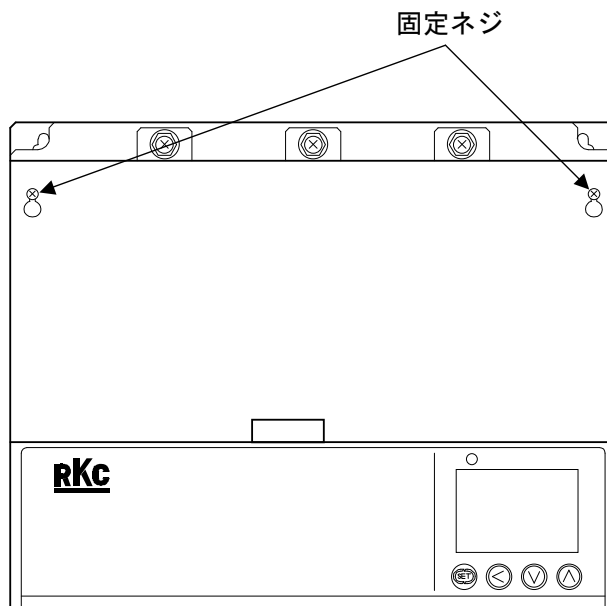
推奨工具: トルクレンチ、ソケット: 株式会社東日製作所 製
エクステンションバー: 京都機械工具株式会社 製

	QL プレセット形トルクレンチ 型式コード	ソケットサイズ
20 A、30 A	QL6N	M6
45 A～100 A	QL25N	M10

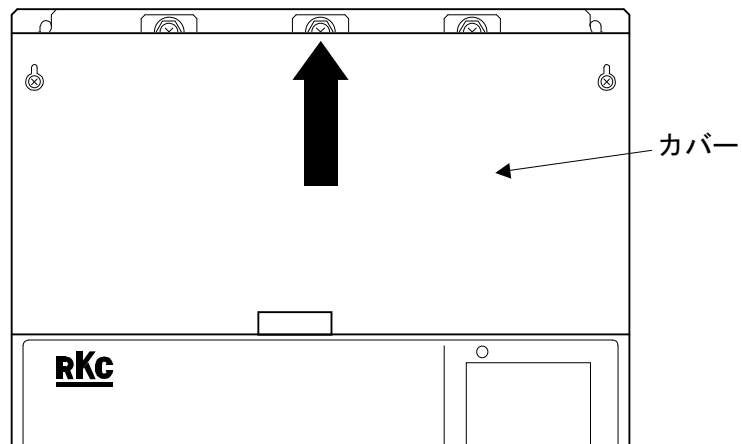
	エクステンションバー 型式コード
20 A～100 A	BE10-50

6.3.1 速断ヒューズ (マイクロスイッチなし) の交換

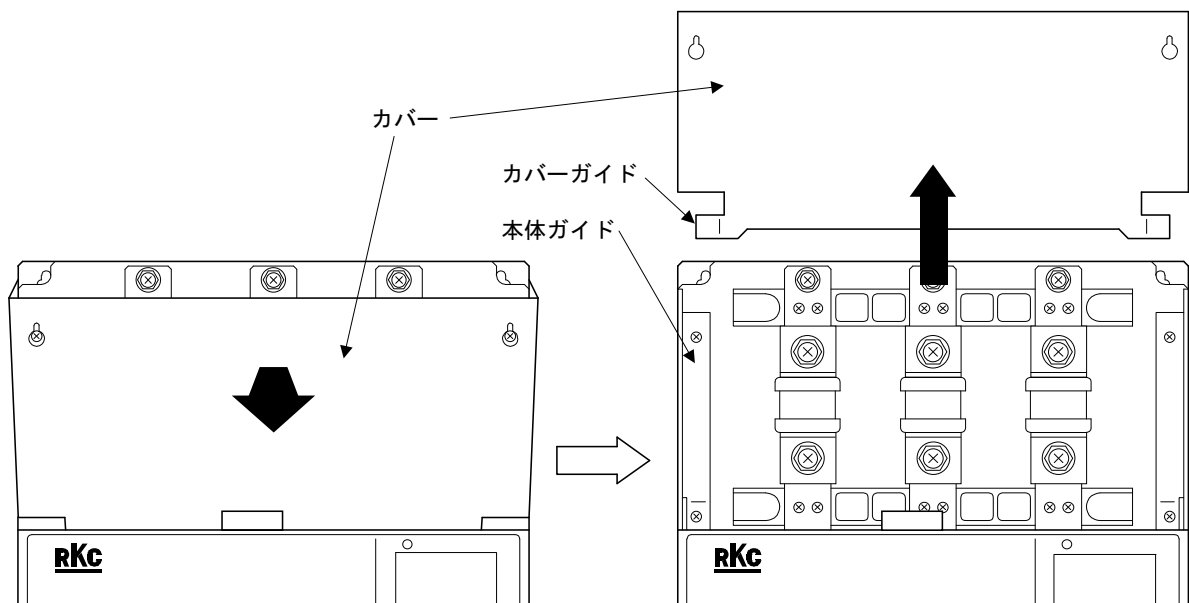
1. プラスドライバーで、カバーを固定している 2 本のネジを緩めます。



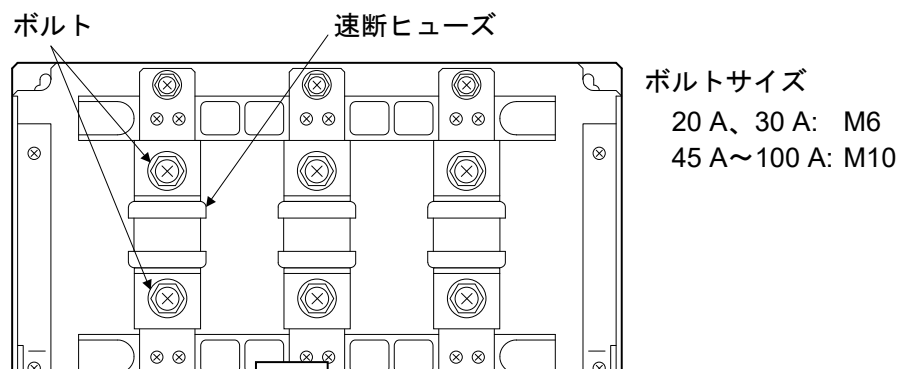
2. カバーを上をスライドさせます。



3. カバー上部を斜め前に傾け、上に引き抜きます。



4. トルクレンチで、速断ヒューズを固定している 2 本の六角ボルトを外し、断線した速断ヒューズを外します。

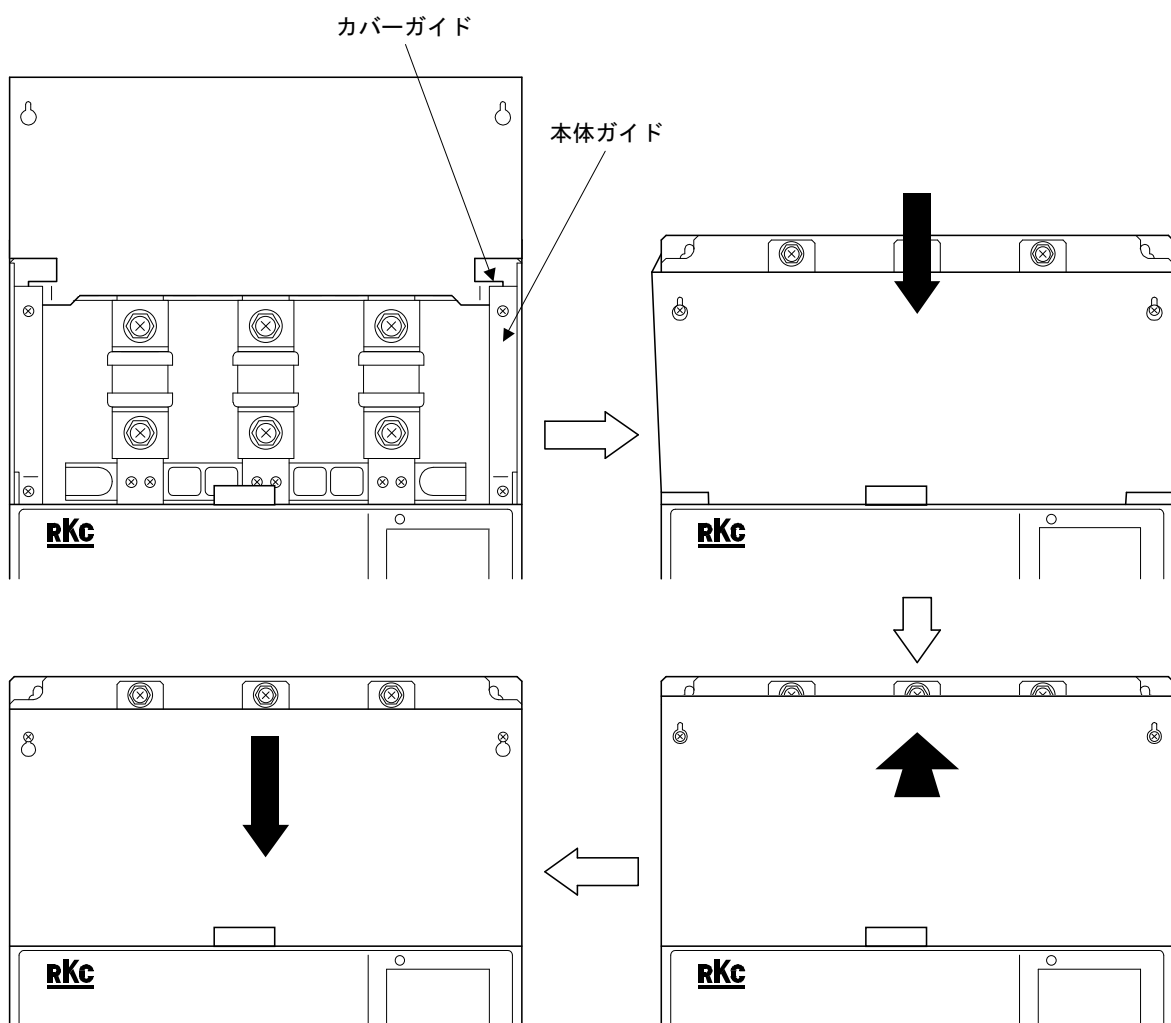


5. 新しい速断ヒューズに交換します。最初に速断ヒューズを固定するための2本の六角ボルトを仮止めしてから、トルクレンチを使用して指定されたトルクに締めます。

 必ず、最初に2本の六角ボルトを仮止めしてください。

	推奨締め付けトルク
20 A、30 A	5.0 N・m
45 A～100 A	23.5 N・m

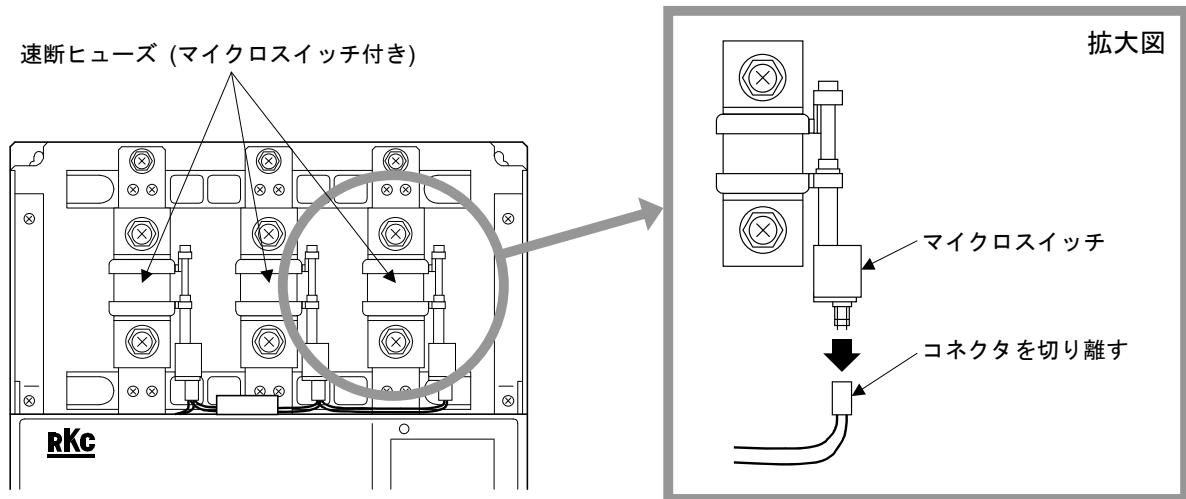
6. カバーのガイドを、本体のガイドの裏に合わせ、カバーを取り付けます。



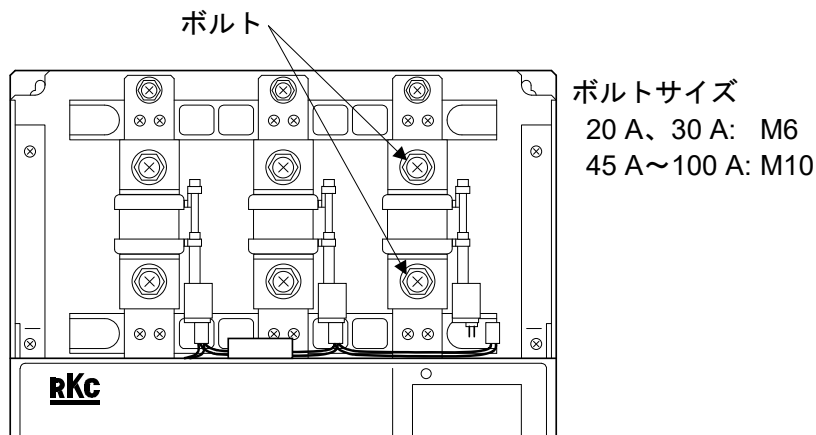
7. プラスドライバーで、カバーを固定する2本のネジを締めて作業終了です。

6.3.2 速断ヒューズ (マイクロスイッチ付き) の交換

1. 前面のカバーを取り外します。取り外し方法は、速断ヒューズ (マイクロスイッチなし) の場合と同じ手順で行ってください。
2. 速断ヒューズと本体を接続しているコネクタを切り離します。



3. トルクレンチで、速断ヒューズを固定している 2 本の六角ボルトを外し、断線した速断ヒューズを外します。



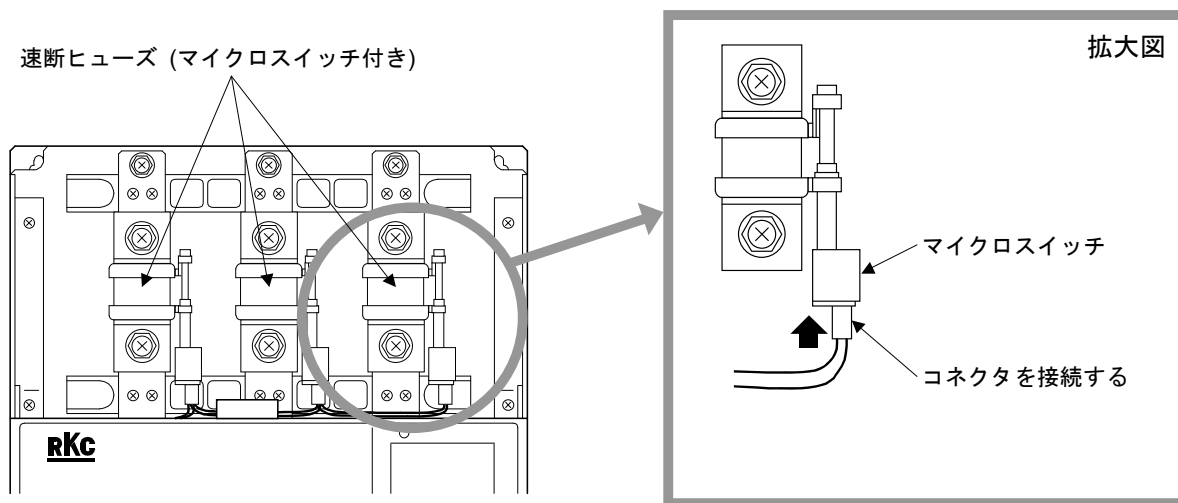
4. 新しい速断ヒューズに交換します。最初に速断ヒューズを固定するための 2 本の六角ボルトを仮止めしてから、トルクレンチを使用して指定されたトルクに締めます。



必ず、最初に 2 本の六角ボルトを仮止めしてください。

	推奨締め付けトルク
20 A、30 A	5.0 N・m
45 A～100 A	23.5 N・m

5. 速断ヒューズと本体を接続しているコネクタを接続します。



6. 前面のカバーを取り付けて作業終了です。取り付け方法は、速断ヒューズ (マイクロスイッチなし) の場合と同じ手順で行ってください。

7. 仕様

相 数:	三相
定格電流:	AC 20 A、AC 30 A、AC 45 A、AC 60 A、AC 80 A、AC 100 A (周囲温度が 40 °C を超えると定格電流が低下します。)
最小負荷電流:	1 A
電源電圧:	主回路: AC 360～484 V [電源電圧変動を含む] (定格 AC 400～440 V) 制御回路: AC 180～264 V [電源電圧変動を含む] (定格 AC 200～240 V)
電源周波数:	50/60 Hz 共用 (自動判別)
許容周波数変動:	性能保証: 50 Hz ±1 Hz、60 Hz ±1 Hz 動作保証: 45.0～54.9 Hz (50 Hz) 55.0～64.9 Hz (60 Hz)
出力電圧範囲:	定格電圧の 0～98 %
適用負荷:	位相制御: 直線性 (R: 抵抗) 負荷 変圧器 1 次側制御 (磁束密度 約 0.8 T [8,000 ガウス] 以下) ゼロクロス制御: 直線性 (R: 抵抗) 負荷
出力モード:	入力-位相角比例 入力-電圧比例 入力-電圧自乗 (電力) 比例 定電流制御 (オプション) 定電圧制御 (オプション) 定電力制御 (オプション)  出力モードは、位相制御時に直線性 (R: 抵抗) 負荷を使用したとき有効です。
制御方式:	位相制御 ゼロクロス制御
入力信号:	ハードウェア 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: 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:	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 k Ω
	電圧入力 DC 1~5 V:	30 k Ω
	電圧入力 DC 0~10 V:	68 k Ω
	電圧パルス入力 DC 0/12 V:	30 k Ω (ハードウェア 1)、68 k Ω (ハードウェア 2)
	電圧パルス入力 DC 0/24 V:	68 k Ω
	無電圧接点入力:	47 k Ω
入力断線時の動作:	電流入力:	ダウンスケール (制御出力 OFF)
	電圧入力:	ダウンスケール (制御出力 OFF)
	電圧パルス入力:	ダウンスケール (制御出力 OFF)
許容入力電圧範囲:	電流入力:	0~2.2 V 相当
	電圧入力:	0~19 V (DC 0~5 V、DC 1~5 V)
		0~30 V (DC 0~10 V)
	電圧パルス入力:	ハードウェア 1: 0~19 V (DC 0/12 V) ハードウェア 2: 0~30 V (DC 0/12 V、DC 0/24 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: 10 Ω 以下
	接点電流:	10 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
電流検出器 (CT) 入力 (オプション):	入力点数:	2 点または 3 点
	入力範囲:	0.0~100.0 A
計器用変圧器 (PT) 入力 (オプション):	サンプリング周期:	20 ms (50 Hz)、16.6 ms (60 Hz)

外部手動設定: 0～100 %
設定器 (オプション) にて設定

内部手動設定: 0.0～100.0 %
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

内部勾配設定: 0.00～1.00 (0～100 %)
前面キーにて設定

出力リミッタ上限設定: 0.0～100.0 %
前面キーにて設定

起動時の出力リミッタ上限設定:
0.0～100.0 %
前面キーにて設定

起動時の出力リミッタ上限時間設定:
0.0～600.0 秒
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: 0.0～100.0 %
前面キーにて設定

ソフトアップ (ソフトスタート)／ソフトダウン機能:
0.0～99.9 秒
前面キーにて設定

電流リミッタ機能 (オプション):
20 A: 0.0～22.0 A
30 A: 0.0～33.0 A
45 A: 0～50 A
60 A: 0～66 A
80 A: 0～88 A
100 A: 0～110 A
前面キーにて設定

 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。

警報機能:	出力点数:	2 点
	出力種類:	オープンコレクタ出力 DC 24 V、最大 100 mA
警報種類:	警報種類:	電源周波数異常 逆相警報 ヒータ断線警報 1 (オプション) サイリスタブレークダウン警報 (オプション) ヒータ断線警報 2 (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)
自己診断機能:	チェック項目:	ボード異常、EEPROM エラー、調整データ破壊、 設定値の範囲確認
	異常時の表示:	FAIL ランプ点灯
許容周囲温度:	0～40 °C	(性能保証範囲)
	-15～+55 °C	(動作保証範囲)
許容周囲湿度:	5～95 %RH	(結露がないこと)
	(絶対湿度: MAX.W.C 29 g/m ³ dry air at 101.3 kPa)	
消費電力:	21 VA	
絶縁耐圧:	主回路端子と接地端子間: AC 2000 V、1 分間	
絶縁抵抗:	主回路端子と接地端子間: DC 500 V、20 MΩ以上	
冷却方式:	自然冷却	
取付方法:	垂直取付	
外形寸法:	外形寸法図 (P. 8) を参照	
質 量:	約 10.3 kg (20～60 A タイプ)	
	約 13.6 kg (80、100 A タイプ)	
降圧トランス:	周波数:	50/60 Hz
	一次 (入力) 電圧:	440 V
	二次 (出力) 電圧:	220 V
	耐電圧:	一次側端子と二次側端子間: AC 2500 V、1 分間
	絶縁抵抗:	DC 500 V、100 MΩ

付 録

■ 用語の説明

本書の中で使用されている用語の説明です。

用 語	説 明
最大負荷電流 (値)	最大負荷電流値とは、出力 100 % (位相角 0°) のときにヒータに流れる電流値のことです。
自動設定	調節計からの入力信号によって、自動で電力 (出力値) の調整を行うことです。 入力信号種類: DC 0~20 mA、DC 4~20 mA、DC 0~5 V、DC 1~5 V、 DC 0~10 V、DC 0/12 V、DC 0/24 V
手動設定 (外部/内部)	外部手動設定: 外部設定器 (ポリウム) を操作して、手動で電力 (出力値) の調整を行うことです。 内部手動設定: 前面キーを操作して、手動で電力 (出力値) の調整を行うことです。
入力信号	本書では、以下の 3 つを入力信号と呼んでいます。 • 自動設定値 • 外部手動設定値 • 内部手動設定値
勾配設定 (外部/内部)	外部勾配設定: 外部設定器 (ポリウム) で、勾配値を設定することです。 内部勾配設定: 前面キーで、勾配値を設定することです。
RUN	本機器の運転を開始します。
STOP	本機器の運転を停止します。
HBA	ヒータ断線警報 (HBA: Heater Break Alarm) のことです。 HBA1: ヒータ断線警報 1 HBA2: ヒータ断線警報 2
CT	電流検出器 (Current Transformer) のことです。
PT	計器用変圧器 (Potential Transformer) のことです。

■ 7 セグメントキャラクタ表

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	D (d)	E	F	G	H	I	J	K	L
A	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
M	N (n)	O (o)	P	Q (q)	R (r)	S	T	U	u	V	W
m	n	o	p	q	r	s	t	u	u	v	w
X	Y	Z	度	／							
x	y	z	°	/							

● キャラクタ LED の点灯状態について

 : 暗点灯状態を示しています。

 : 点滅状態を示しています。

 : 明点灯状態を示しています。

◆ 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。