



单相電力調整器
*20 A/30 A/45 A/
60 A/80 A/100 A*

THV-10
取扱説明書

ご使用の前に



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。
- 本製品で使用されている記号には以下のものがあります。



：警告（本体表示）

オペレータを保護するため、本製品の取り扱いに注意が必要な箇所にこの記号が付いています。ご使用にあたっては本書の注意事項を必ずお読みください。



：高温注意（本体表示）

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。

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。

- Windows は Microsoft Corporation の商標です。
- 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。

安全上のご注意

■ 図記号について

この取扱説明書は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を防止するために、いろいろな図記号を使用しています。その図記号と意味は、つぎのようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。



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、この記号を使用しています。



：特に、発火・火災に注意していただきたいところに、この記号を使用しています。



：特に、感電に注意していただきたいところに、この記号を使用しています。



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。



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。



警告

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。



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、重大な傷害や事故が起こる可能性があります。また、本書の指示に従わない場合、本機器に備えられている保護が損なわれる恐れがあります。
- 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。
- 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。
- 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。

廃棄について

本製品を廃棄する場合には、各地方自治体の産業廃棄物処理方法に従って処理してください。

本書の表記について

■ 図記号について



重要：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。

■ キャラクタ表記について

7 セグメントキャラクタ

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	R	S	T	t	U	u
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	t	U	u
V	W	X	Y	Z	度	/	ダッシュ (プライム)	*	(アスタリスク)		
V	W	X	Y	Z	度	/	'	*			

8.	8.	暗点灯状態を示しています。
8.	8.	明点灯状態を示しています。

関連する説明書の構成について

本製品に関連する説明書は、本書を含め、全部で 4 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、各説明書は当社ホームページからダウンロードできます。

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-10 設置・配線取扱説明書	IMR02W01-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。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 簡易操作説明書	IMR02W04-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。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 取扱説明書	IMR02W05-J2	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等を説明しています。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 ホスト通信取扱説明書	IMR02W06-J□	RKC 通信／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。



取扱説明書は必ず操作を行う前にお読みいただき、必要な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

ページ

ご使用の前に	
輸出貿易管理令に関するご注意	
安全上のご注意	i-1
■ 図記号について	i-1
警告	i-1
注意	i-2
廃棄について	i-2
本書の表記について	i-3
■ 図記号について	i-3
■ キャラクタ表記について	i-3
関連する説明書の構成について	i-4
イラスト目次	i-12

1. 概 要 1-1

第 1 章では、本機器の特長、現品の確認、および型式コードについて説明しています。

1.1 特長	1-2
1.2 現品の確認	1-4
1.3 型式コードの確認	1-5
1.4 運転までの準備	1-8

2. 取 付 2-1

第 2 章では、本機器の取付上の注意、外形寸法、取付方法などについて説明しています。

2.1 設置環境	2-2
2.2 取付時の注意	2-4
2.3 外形寸法・取付寸法	2-6
2.4 取付方法	2-11

3. 配 線3-1

第 3 章では、本機器の配線上の注意、配線例について説明しています。

3.1 回路ブロック図.....	3-2
3.2 配線上の注意	3-3
3.3 主回路の配線	3-4
3.4 入力信号の配線.....	3-7
3.4.1 入力信号の配線方法	3-7
3.4.2 シリーズ接続 (電流入力) の配線例	3-8
3.4.3 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例	3-9
3.5 入出力コネクタの配線.....	3-10
3.5.1 入出力コネクタピン番号と内容	3-10
3.5.2 入出力コネクタに配線する電線のサイズ	3-10
3.5.3 外部勾配設定器の配線	3-11
3.5.4 外部手動設定器の配線	3-11
3.5.5 外部接点入力 (DI) の配線	3-13
3.5.6 入力信号切換 (外部勾配設定器付き) の配線	3-14
3.5.7 接点入力の配線	3-15
3.5.8 警報出力の配線	3-16
3.6 伝送出力コネクタの配線	3-17
3.6.1 伝送出力コネクタピン番号と内容	3-17
3.6.2 伝送出力コネクタに配線する電線のサイズ	3-17
3.6.3 伝送出力の配線例	3-17
3.7 通信コネクタの配線	3-18
3.7.1 通信コネクタピン番号と内容.....	3-18
3.7.2 通信コネクタに配線する電線のサイズ	3-18
3.8 ローダ通信時の接続	3-19
3.9 UL 対応ヒューズホルダの配線方法	3-21

4.1 各部の名称.....4-1

第 4 章では、本機器の各部の名称について説明しています。

4.1 各部の名称	4-2
-----------------	-----

5. モード切換.....5-1

第5章では、モードの種類、切換方法および設定値の変更方法について説明しています。

5.1 モードの切り換え	5-2
5.2 モード内のパラメータの切換方法	5-4
5.2.1 モニタ画面の切り換え (モニタモード A)	5-4
5.2.2 設定画面の切り換え (パラメータセレクトモード B 、設定モード C)	5-5
5.2.3 設定画面の切り換え (エンジニアリングモード D)	5-6
5.3 設定値の変更と登録	5-8
5.4 パラメータ操作一覧	5-10

6.1 パラメーター一覧6-1

第6章では、各パラメータの表示、名称、データ範囲などについて説明しています。

6.1 表の見方	6-2
6.2 モニタモード A	6-3
6.3 パラメータセレクトモード B	6-4
6.4 設定モード C	6-7
6.5 エンジニアリングモード D	6-9
■ ファンクションブロック 1	6-9
■ ファンクションブロック 2	6-10
■ ファンクションブロック 3	6-11
■ ファンクションブロック 4	6-12
■ ファンクションブロック 5	6-13
■ ファンクションブロック 6	6-14
■ ファンクションブロック 7	6-15
■ ファンクションブロック 8	6-15
■ ファンクションブロック 9	6-16
■ ファンクションブロック 10	6-17

7. 入力関連7-1

第7章では、入力に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

7.1 制御入力 (自動設定)	7-2
7.1.1 機能説明	7-2
7.1.2 設定内容	7-2
7.1.3 設定操作	7-3

	ページ
7.2 手動設定	7-4
7.2.1 機能説明	7-4
7.2.2 設定内容	7-5
7.2.3 設定操作	7-7
7.3 勾配設定	7-8
7.3.1 機能説明	7-8
7.3.2 設定内容	7-9
7.3.3 設定操作	7-9
7.4 外部接点入力 (DI)	7-10
7.4.1 機能説明	7-10
7.4.2 設定内容	7-14
7.4.3 設定操作	7-15

8. 制御と出力関連.....8-1

第 8 章では、制御と出力に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

8.1 出力リミッタ上限、出力リミッタ下限	8-2
8.1.1 機能説明	8-2
8.1.2 設定内容	8-3
8.1.3 設定操作	8-3
8.2 起動時出力リミッタ上限	8-4
8.2.1 機能説明	8-4
8.2.2 設定内容	8-5
8.2.3 設定操作	8-6
8.3 位相制御／ゼロクロス制御	8-7
8.3.1 機能説明	8-7
8.3.2 設定内容	8-8
8.3.3 設定操作	8-9
8.4 出力モード	8-10
8.4.1 機能説明	8-10
8.4.2 設定内容	8-17
8.4.3 設定操作	8-18
8.5 ソフトアップ・ソフトダウン機能	8-19
8.5.1 機能説明	8-19
8.5.2 設定内容	8-20
8.5.3 設定操作	8-23
8.6 最低出力位相角機能	8-25
8.6.1 機能説明	8-25
8.6.2 設定内容	8-25
8.6.3 設定操作	8-26

	ページ
8.7 伝送出力 (AO)	8-27
8.7.1 機能説明	8-27
8.7.2 設定内容	8-28
8.7.3 設定操作	8-29
8.8 電流リミッタ機能	8-30
8.8.1 機能説明	8-30
8.8.2 設定内容	8-31
8.8.3 設定操作	8-31
8.9 ベースアップ機能	8-32
8.9.1 機能説明	8-32
8.9.2 設定内容	8-32
8.9.3 設定操作	8-33
8.10 変圧器一次側制御保護機能	8-34
8.10.1 機能説明	8-34
8.10.2 設定内容	8-36
8.10.3 設定操作	8-38
8.11 RUN/STOP 切換	8-40
8.11.1 機能説明	8-40
8.11.2 設定内容	8-40
8.11.3 設定操作	8-41
8.12 SCR トリガ信号設定	8-42
8.12.1 機能説明	8-42
8.12.2 設定内容	8-43
8.12.3 設定操作	8-43

9. 警報と自己診断関連 9-1

第 9 章では、警報と自己診断に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

9.1 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報	9-2
9.1.1 機能説明	9-2
9.1.2 位相制御用タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)	9-3
9.1.3 位相制御用タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)	9-6
9.1.4 ゼロクロス制御用タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)	9-8
9.1.5 警報の動作すきま	9-11
9.1.6 警報判断回数	9-11
9.1.7 設定内容	9-12
9.1.8 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報の設定例	9-19

	ページ
9.2 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報	9-30
9.2.1 機能説明	9-30
9.2.2 設定内容	9-32
9.2.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例	9-37
9.2.4 折れ点自動算出時の出力リミッタ上限値の換算表	9-47
9.3 電源周波数監視機能	9-50
9.3.1 機能説明	9-50
9.3.2 表示内容	9-50
9.4 過電流警報機能	9-51
9.4.1 機能説明	9-51
9.4.2 設定内容	9-52
9.4.3 設定操作	9-53
9.5 警報出力	9-54
9.5.1 機能説明	9-54
9.5.2 設定内容	9-54
9.5.3 設定操作	9-57

10. 表示と設定関連 10-1

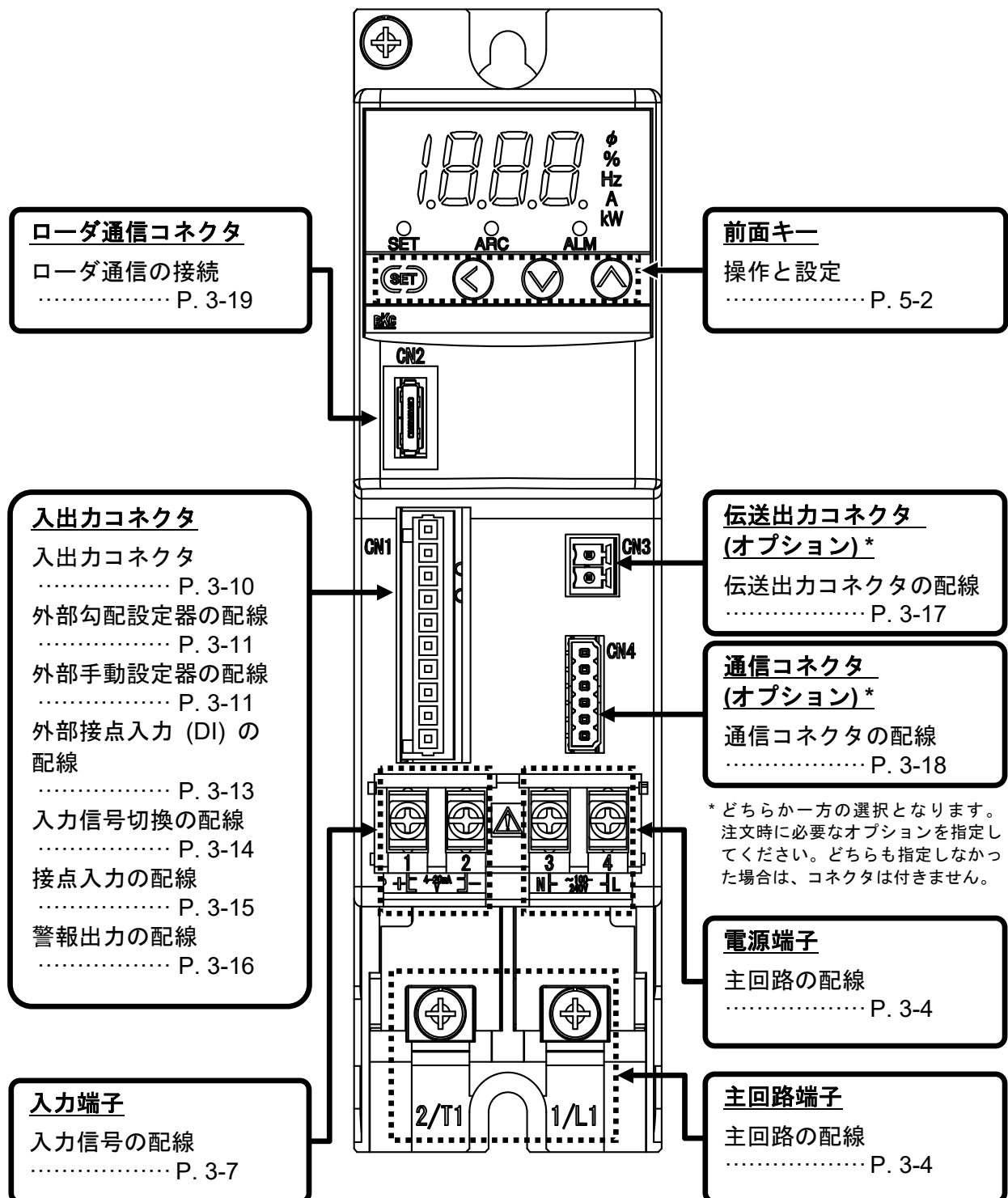
第 10 章では、各モニタの表示内容、表示に関連する機能の設定内容および設定操作について説明しています。

10.1 各種モニタ	10-2
10.1.1 機能説明	10-2
10.2 モニタ表示選択	10-10
10.2.1 機能説明	10-10
10.2.2 設定内容	10-10
10.2.3 設定操作	10-10
10.3 表示 OFF タイマ	10-11
10.3.1 機能説明	10-11
10.3.2 設定内容	10-11
10.3.3 設定操作	10-11
10.4 パラメータセレクト機能	10-12
10.4.1 機能説明	10-12
10.4.2 設定内容	10-18
10.5 積算稼働時間	10-19
10.5.1 機能説明	10-19
10.5.2 表示内容	10-19
10.5.3 確認操作	10-20

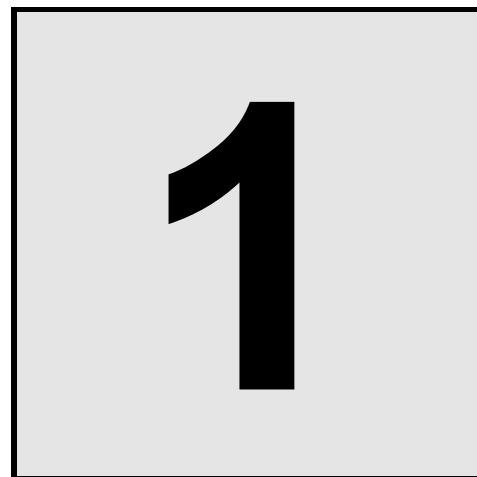
	ページ
10.6 ROM バージョン	10-21
10.6.1 機能説明	10-21
10.6.2 表示内容	10-21
10.6.3 確認操作	10-22
10.7 設定データロック機能	10-23
10.7.1 機能説明	10-23
10.7.2 設定内容	10-26
10.7.3 設定操作	10-26
 11. トラブルシューティング	 11-1
第 11 章では、異常時の表示やトラブル時の対応について説明しています。	
11.1 日常点検	11-2
11.2 異常時の表示	11-3
11.3 トラブルシューティング	11-4
11.4 UL 対応ヒューズホルダのヒューズ交換	11-8
11.5 主回路端子カバーの取り外し方法	11-9
 12. 製品仕様	 12-1
 索引 [50 音順]	 A-1
索引 [アルファベット順]	A-3
索引 [キャラクタ別]	A-4

イラスト目次

主にハードウェアに関する機能について、該当するページを示します。



概要

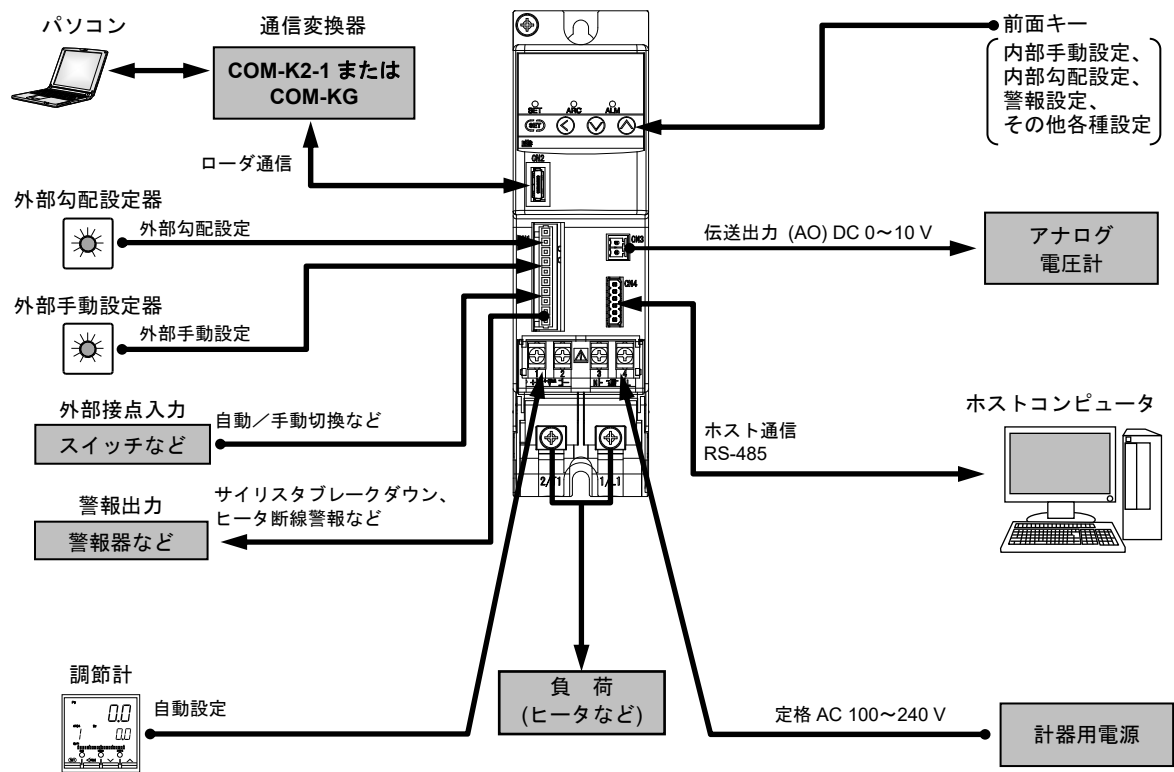


本章では、本機器の特長、現品の確認、および型式コードについて説明しています。

1.1 特長	1-2
1.2 現品の確認	1-4
1.3 型式コードの確認	1-5
1.4 運転までの準備	1-8

1.1 特長

本機器は、電源電圧 (負荷) 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できます。



■ 定格電流は 6 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

■ 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、位相角比率、電源周波数、電流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。

■ 前面キーまたは通信によって勾配設定、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、前面キーまたは通信で内部勾配設定、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、前面キーまたは通信で選択できます。

■ 電流検出器付き製品 (オプション)

電流検出器付きの機器の場合は、以下の機能を注文時に選択できます。

- 定電流制御／電力比例制御
- 電流リミッタ機能
- ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報
- 非直線抵抗対応ヒータ断線機能
- 変圧器一次側制御保護機能

■ 警報出力 1 点 (オプション)

複数の異なる警報を割り付けることができます。割り付けた警報のうち、一つでも異常が発生した場合に警報信号が出力されます。

■ 伝送出力 (AO) 機能 (オプション)

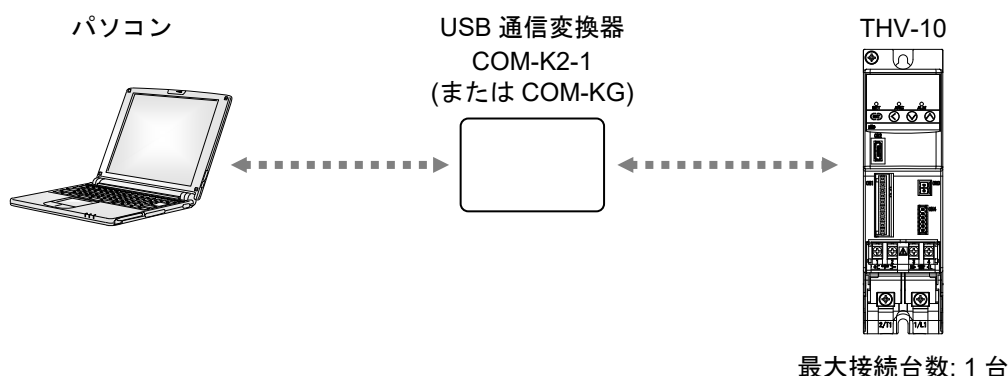
操作出力値 (位相角比率) やモニタ値を、電圧連続出力 DC 0～10 V の信号で出力できます。アナログ電圧計に接続してご使用いただけます。

■ ホスト通信 (オプション)

当社専用プロトコル RKC 通信または MODBUS プロトコルによって、ホストコンピュータと接続し、データの送受信ができます。

■ ロード通信

本機器は、ロード通信ポートを標準装備しています。パソコンなどに接続し、パソコンから本機器の設定ができます。



通信変換器は、当社製の通信変換器 COM-K2-1 (または COM-KG) を使用してください。パソコンで本機器の設定を行うためには、専用の設定ツールが必要です。

設定支援ツール「PROTEM2 (プロテム 2)」は、当社のホームページからダウンロードできます。

1.2 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
- THV-10 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)

付属品		数 量	備 考	
☐	入出力プラグ側コネクタ [コード: THV1P-C01]	1	本体同梱 注文時にオプションで指定した場合に、入出力プラグ側コネクタが付属されます。	
☐	伝送出力プラグ側コネクタ [コード: THV1P-C02]	1	本体同梱 注文時にオプションで指定した場合に、伝送出力プラグ側コネクタが付属されます。	
☐	通信プラグ側コネクタ [コード: THV1P-C03]	1	本体同梱 注文時にオプションで指定した場合に、通信プラグ側コネクタが付属されます。	
☐	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 設置・配線取扱説明書 (IMR02W01-J□)	1	本体同梱	
☐	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 簡易操作説明書 (IMR02W04-J□)	1	本体同梱	
☐	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 取扱説明書 (IMR02W05-J2)	1	本書 別売り	当社ホームページからもダウンロードできます。
☐	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□)	1	別売り	



設定器やヒューズユニットなどの別売りのアクセサリの内容については、P. 1-6 ページを参照してください。注文した数が揃っているかご確認ください。

1.3 型式コードの確認

お手元の製品がご希望のものか、つぎのコード一覧で確認してください。万一、ご希望された仕様と異なる場合がございますら、当社営業所または代理店までご連絡ください。

■ 仕様コード一覧

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

内 容		仕様コード							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
負荷用電源電圧	AC 100～240 V	10							
制御方式	位相制御／ゼロクロス制御 (切換式 出荷値: 位相制御)		PZ						
定格電流	AC 20 A			020					
	AC 30 A			030					
	AC 45 A			045					
	AC 60 A			060					
	AC 80 A			080					
	AC 100 A			100					
入力信号	電圧入力 DC 0～10 V				5				
	電圧入力 DC 1～5 V				6				
	電流入力 DC 4～20 mA				8				
	電圧パルス入力 DC 0/12 V				V				
ヒータ断線警報 電流リミッタ機能 定電流制御 変圧器一次側制御保護機能 * 電力比例制御	機能なし					N			
	ヒータ断線警報、電流リミッタ機能、定電流制御、 変圧器一次側制御保護機能および電力比例制御付き					H			
	非直線性抵抗対応ヒータ断線警報、電流リミッタ機能、 定電流制御、変圧器一次側制御保護機能および電力比 例制御付き					B			
警報出力	警報出力なし						N		
	警報出力 1 点						A		
伝送出力 (AO) また は通信機能	機能なし							N	
	伝送出力 (AO) [電圧連続出力 DC 0～10 V] (伝送出力プラグ側コネクタ付属)							A	
	通信 (RS-485) [RKC 通信] (通信プラグ側コネクタ付属)							B	
	通信 (RS-485) [MODBUS 通信] (通信プラグ側コネクタ付属)							C	
入出力プラグ側 コネクタの付属	なし								N
	あり								1

* 変圧器の一次側を制御される場合は、H または B のコードを選択することを推奨します。

■ アクセサリ (単品注文用コード)

アクセサリを注文する場合は、下記のコードで指定してください。

● 共通アクセサリ

コード	内容
THV1P-S01	設定器 (ポリウム・ツマミ・目盛板)
THV1P-C01	入出力プラグ側コネクタ
THV1P-C02	伝送出力プラグ側コネクタ
THV1P-C03	通信プラグ側コネクタ
THVP-V01	出力電圧計 150V スパン (位相制御用)
THVP-V02	出力電圧計 300V スパン (位相制御用)

● 20 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-F21	UL 非対応	20 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 3 回路)	20 A
THVP-F20		20 A 用速断ヒューズ (3 回路用)	20 A
THVP-H01		20 A/30 A 用ヒューズホルダ (3 回路用)	—
THVP-F22	UL 非対応	20 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	20 A
THVP-F2A		20 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	20 A
THVP-H02		20 A/30 A/45 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-F23	UL 対応	20 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	20 A
THVP-F2B		20 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	20 A
THVP-H04		20 A/30 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

● 30 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-F31	UL 非対応	30 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 3 回路)	30 A
THVP-F30		30 A 用速断ヒューズ (3 回路用)	30 A
THVP-H01		20 A/30 A 用ヒューズホルダ (3 回路用)	—
THVP-F32	UL 非対応	30 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	30 A
THVP-F3A		30 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	30 A
THVP-H02		20 A/30 A/45 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-F33	UL 対応	30 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	30 A
THVP-F3B		30 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	30 A
THVP-H04		20 A/30 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

● 45 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-F42	UL 非対応	45 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	50 A
THVP-F45		45 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	50 A
THVP-H02		20 A/30 A/45 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-F43	UL 対応	45 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	50 A
THVP-F4B		45 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	50 A
THVP-H05		45 A/60 A/80 A/100 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

● 60 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-F62	UL 非対応	60 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	75 A
THVP-F60		60 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	75 A
THVP-H03		60 A/80 A/100 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-F63	UL 対応	60 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	63 A
THVP-F6B		60 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	63 A
THVP-H05		45 A/60 A/80 A/100 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

● 80 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-FA2	UL 非対応	80 A/100 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	100 A
THVP-FA0		80 A/100 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	100 A
THVP-H03		60 A/80 A/100 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-F83	UL 対応	80 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	80 A
THVP-F8B		80 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	80 A
THVP-H05		45 A/60 A/80 A/100 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

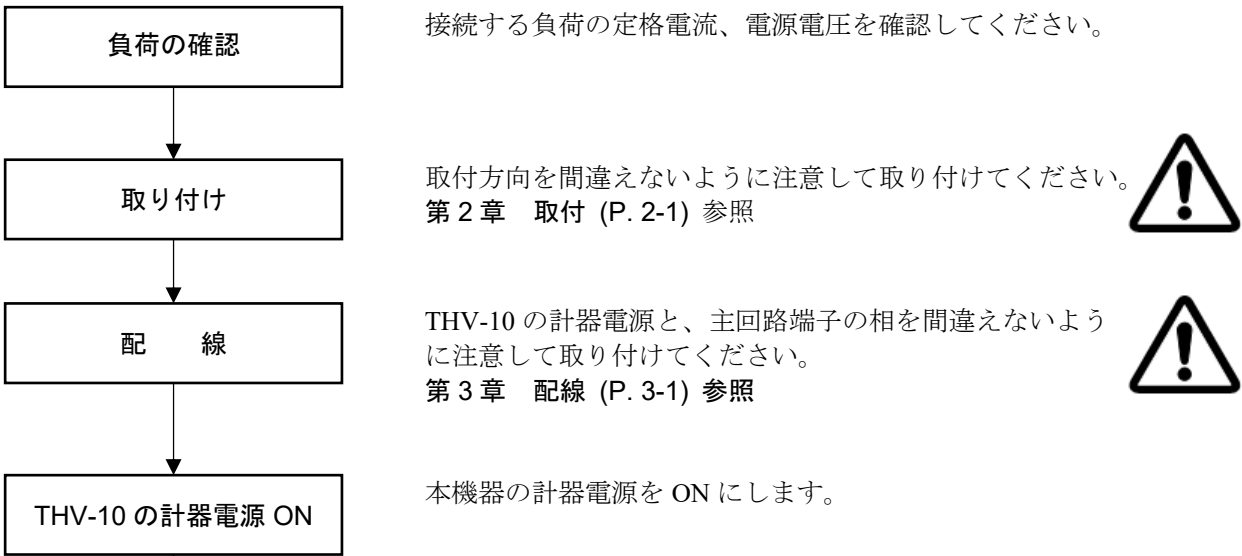
● 100 A タイプ

コード	UL 規格	内容	ヒューズ 定格*
THVP-FA2	UL 非対応	80 A/100 A 用ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	100 A
THVP-FA0		80 A/100 A 用速断ヒューズ (1 回路用)	100 A
THVP-H03		60 A/80 A/100 A 用ヒューズホルダ (1 回路用)	—
THVP-FA3	UL 対応	100 A 用 UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ 1 個 + ホルダ: 1 回路)	100 A
THVP-FAB		100 A 用 UL 対応速断ヒューズ (1 回路用)	100 A
THVP-H05		45 A/60 A/80 A/100 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (1 回路用)	—

* ヒューズ本体の定格です。

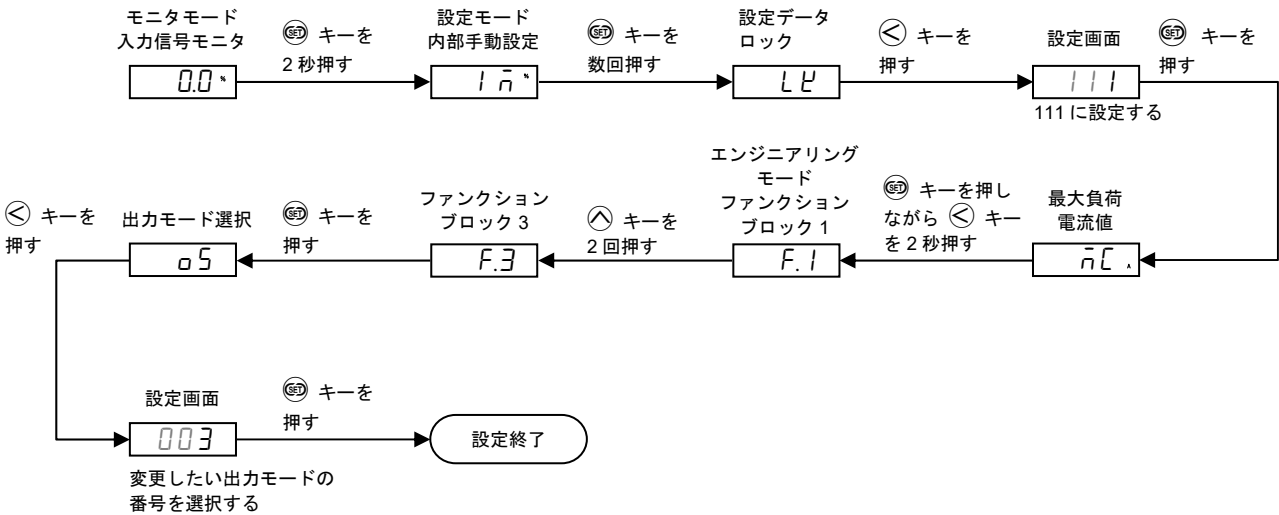
1.4 運転までの準備

ご使用になる前に、以下の手順をご確認ください。



負荷の特性に合った出力モードにしたい（位相制御時のみ）

温度変化や経年変化によって抵抗値が変わる負荷を使用する場合は、出力モードを変更してください。
「出力モード選択」のパラメータで変更できます。



出力モード

2: 電圧自乗 (電力) 比例:

温度変化による抵抗値の変化が小さい負荷の制御に適しています。

3: 定電流制御:

温度による抵抗値変化が大きい負荷の制御に適しています。(タンタル、スーパーカンタル、タングステン、白金、モリブデンなどの負荷)

4: 電力比例制御:

温度変化や経年変化によって抵抗値が増加する負荷の制御に適しています。(炭化ケイ素、シリコンユニットなどの負荷)

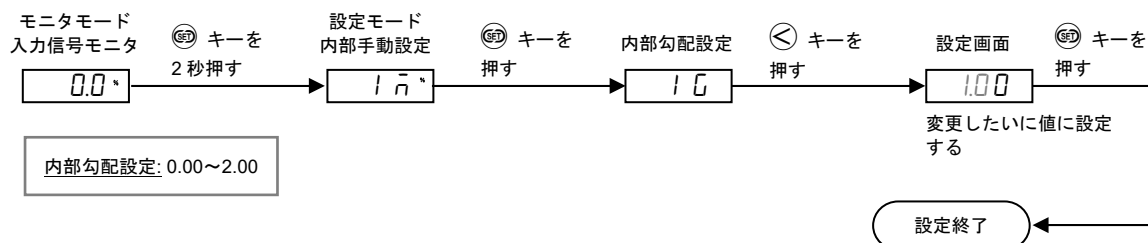




THV-10 の出力電圧 (%) を変更したい

出力電圧 (%) は「内部勾配設定 (IG)」のパラメータ、または外部勾配設定器で変更できます。

■ 内部勾配設定



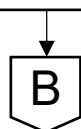
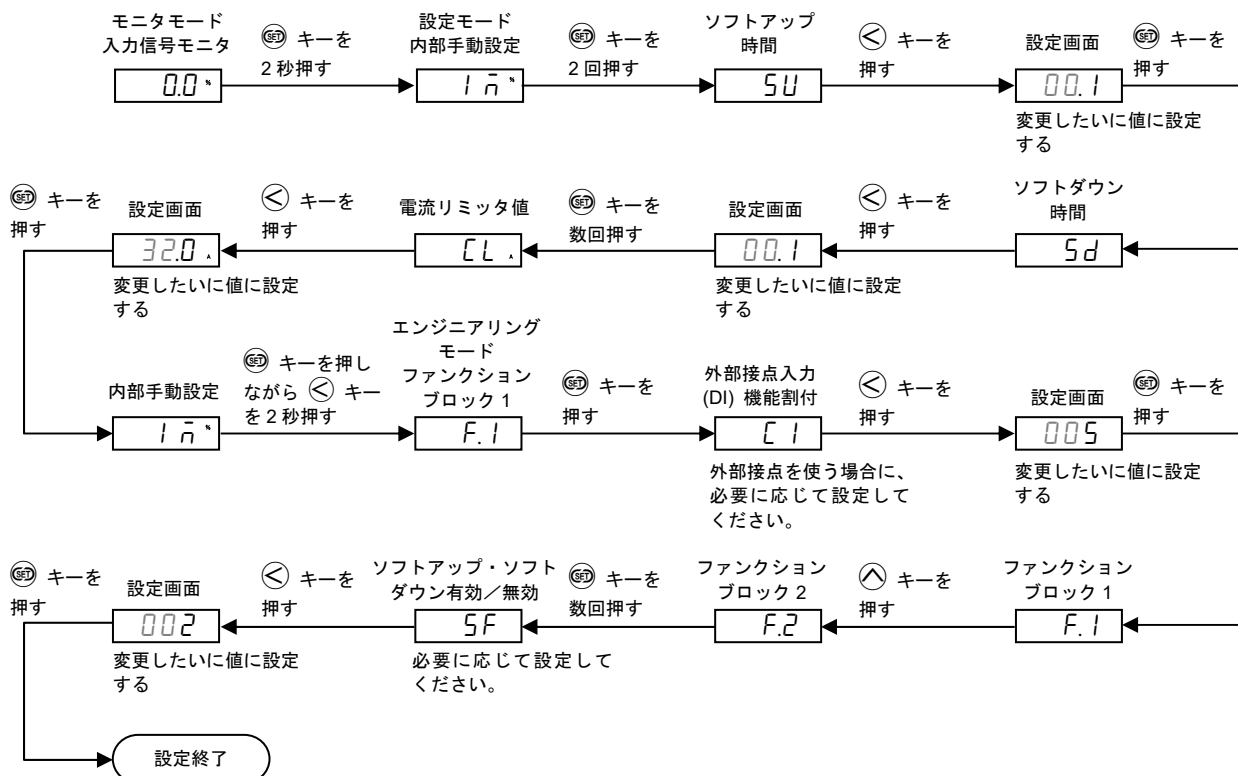
■ 外部勾配設定器

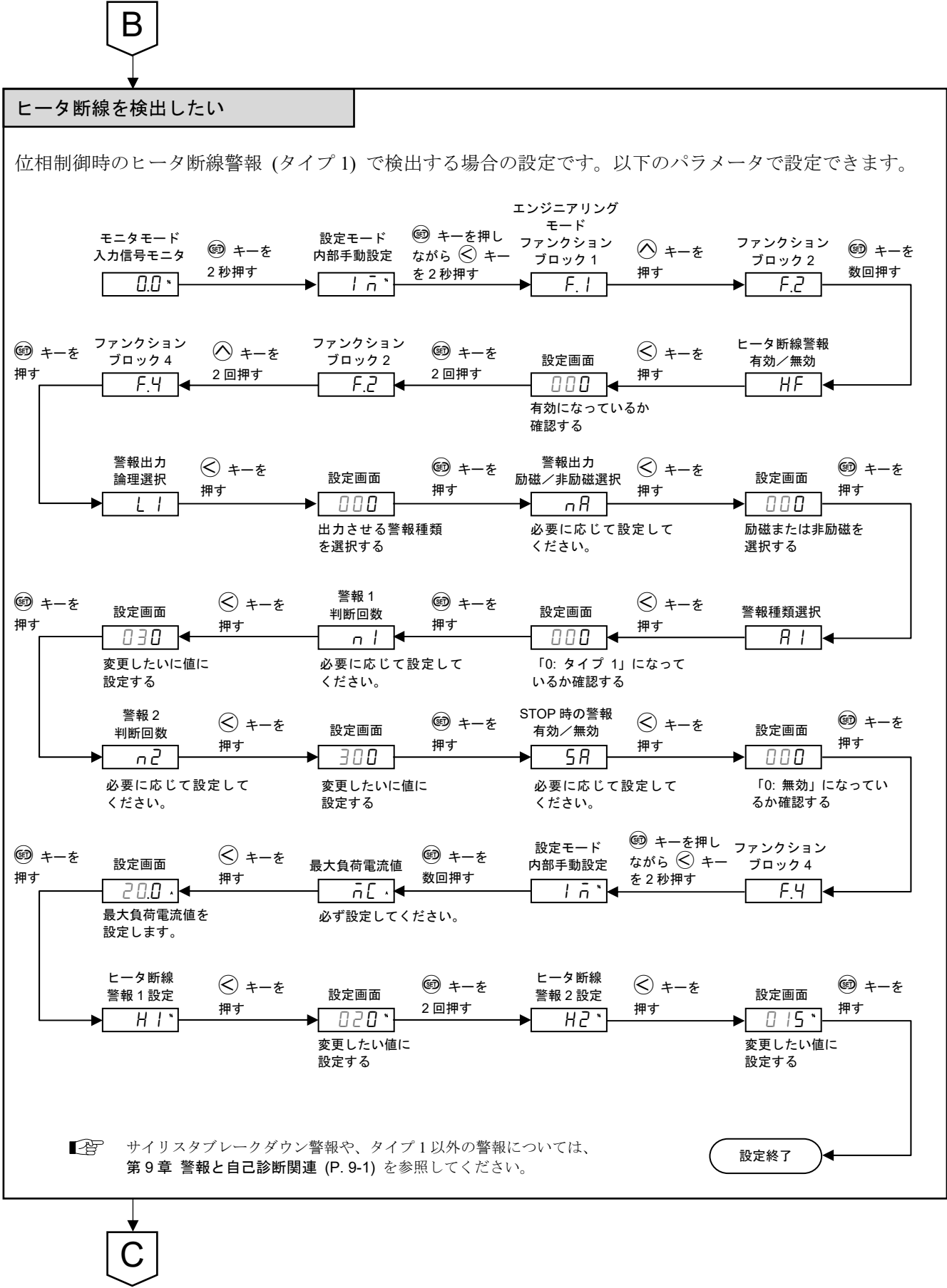
外部勾配設定器で変更したい値に設定してください。

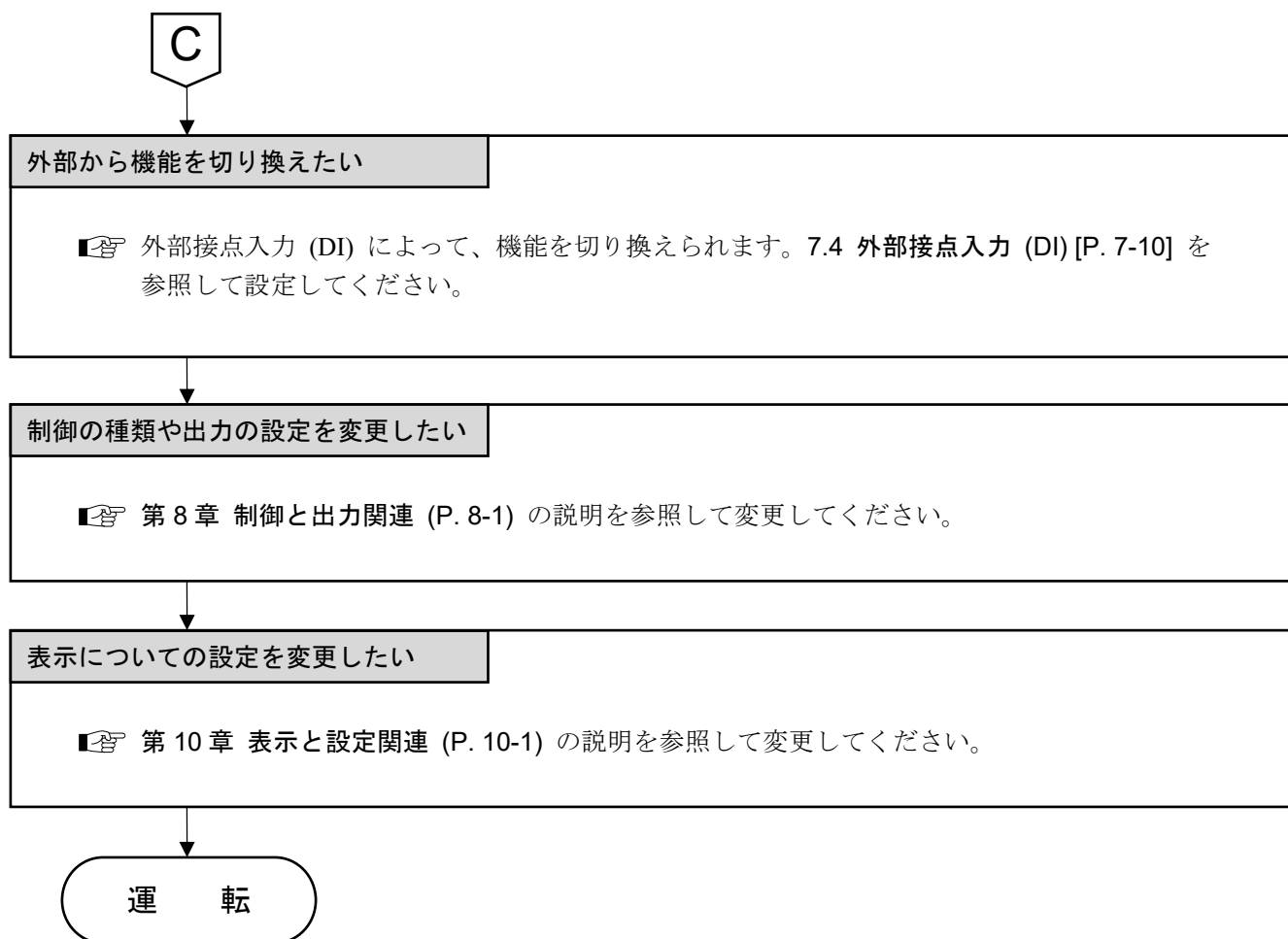


突入電流を抑えたい

突入電流を抑えるには、ソフトアップ・ソフトダウン機能と電流リミッタ機能の併用をお勧めします。
電流リミッタ機能だけでは突入電流は抑えられません。
以下のパラメータで設定できます。

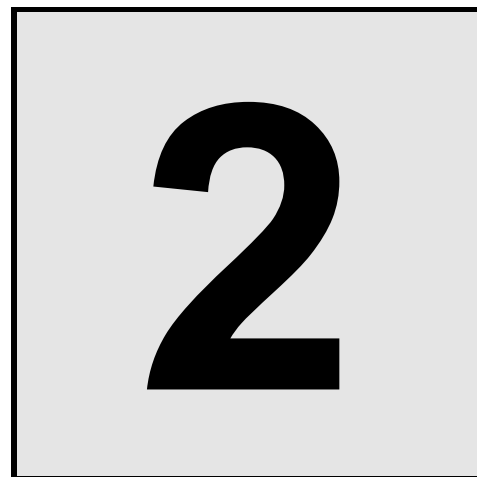






MEMO

取 付



本章では、本機器の取付上の注意、外形寸法、取付方法などについて説明しています。

2.1 設置環境.....	2-2
2.2 取付時の注意.....	2-4
2.3 外形寸法・取付寸法.....	2-6
2.4 取付方法.....	2-11

2.1 設置環境



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。

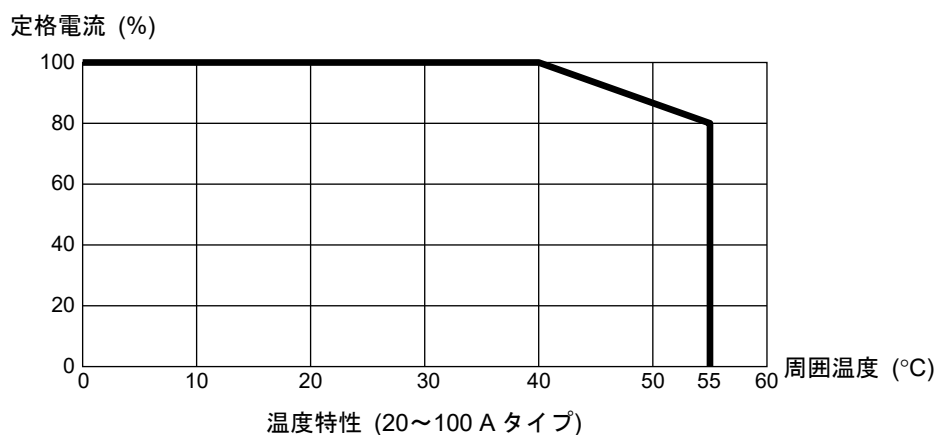
(1) 本機器は、つぎの環境仕様で使用されることを意図しています。

- EN60947-4-3、UL508、C22.2 No. 14 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: $-15 \sim +55^{\circ}\text{C}$

周囲温度 40°C を超えると、定格電流が低下します。



密着取り付けの場合も、同じ温度特性です。

温度特性は、各タイプ (20~100 A タイプ) 共通です。

- 許容周囲湿度: $5 \sim 95\% \text{RH}$ (絶対湿度: MAX. W. C 29 g/m^3 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。

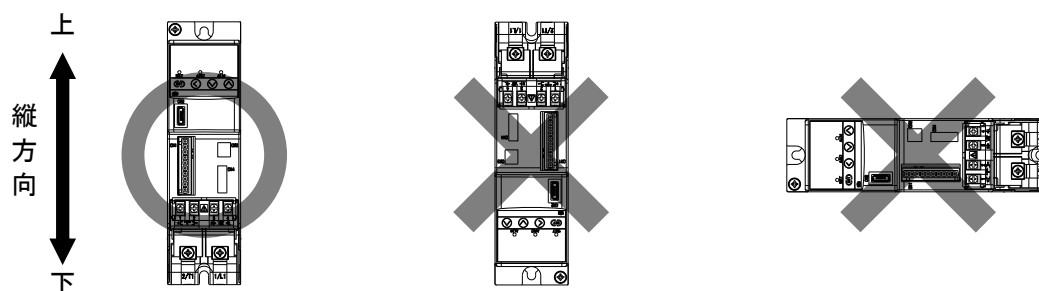
- 温度変化が急激な場所
- 結露、氷結の恐れがある場所
- 腐食性ガス、可燃性ガスが発生する場所
- 本機器の近くに、可燃物があるような場所
- 振動、衝撃の影響が大きい場所
- 水、油、薬品、蒸気、湯気のかかる場所
- ほこり、塩分、鉄分の多い場所
- 誘導障害が大きく、静電気、磁気、ノイズが発生する場所
- 冷暖房からの風が直接あたる場所
- 直射日光のあたる場所
- 輻射熱^{ふくしゃねつ}を直接受ける場所

2.2 取付時の注意

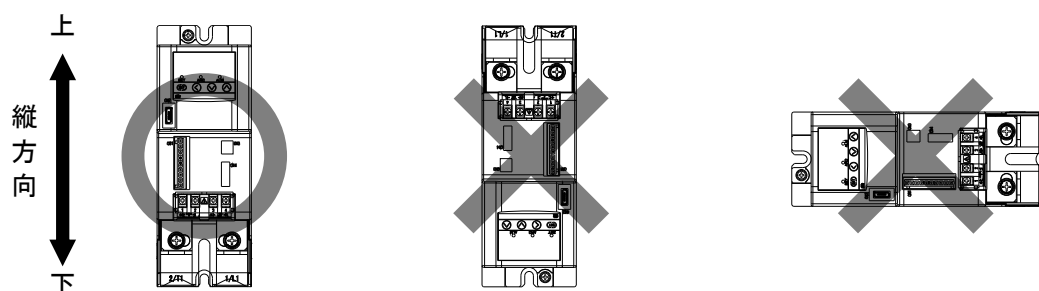
取り付けを行う場合は、つぎのことを考慮してください。

- 本機器には、上下があります。上下方向を間違えないで取り付けてください。

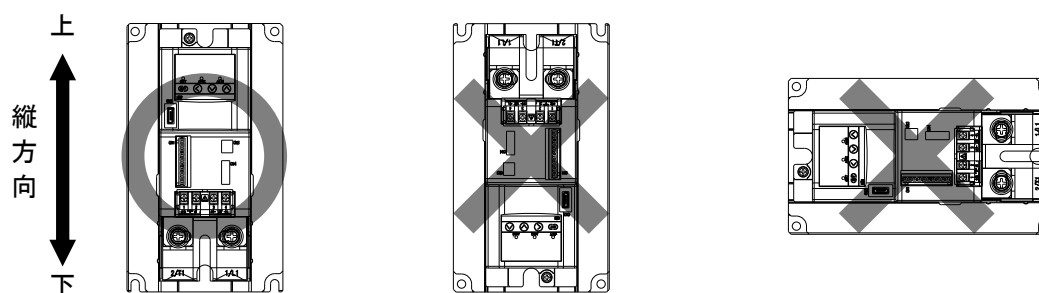
20 A/30 A タイプ



45 A/60 A タイプ



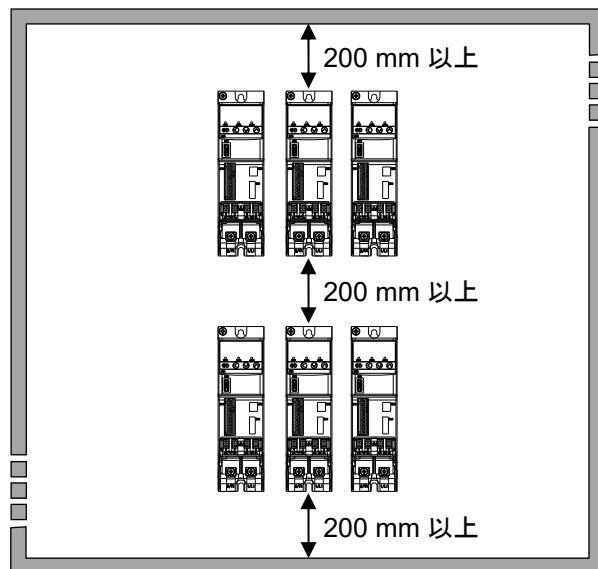
80 A/100 A タイプ



- 放熱スペースについて

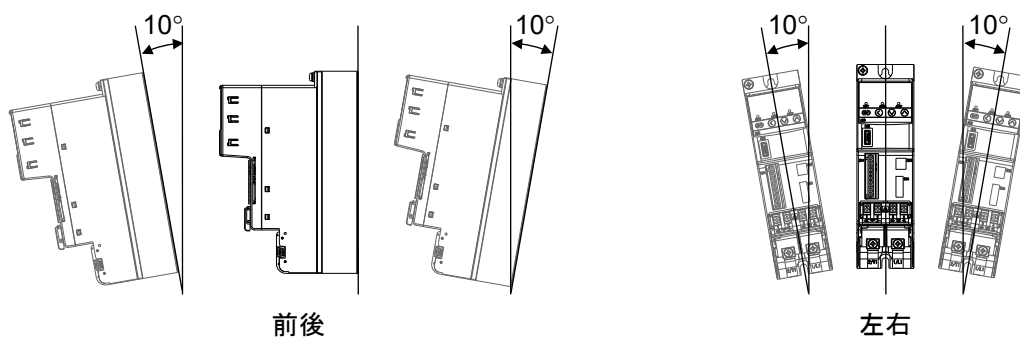
本機器の上下方向には、放熱用のスペースが必要です。最低 200 mm のスペースを空けてください。
また、作業スペースも考慮してください。

(図は 20 A/30 A タイプですが、他のタイプも同じスペースが必要です)

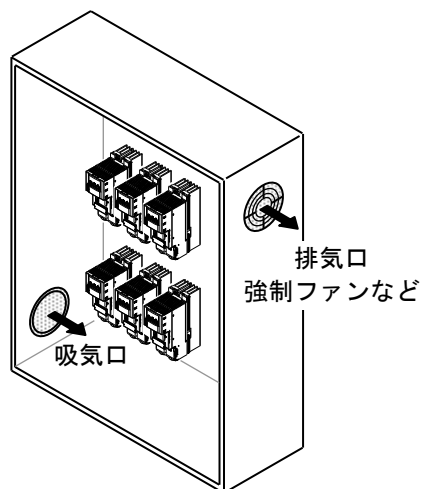


- 本機器は前後 10°以内、左右 10°以内の角度で取り付けてください。

(図は 20 A/30 A タイプですが、他のタイプも同じ角度です)



- 本機器は自己発熱によって、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。



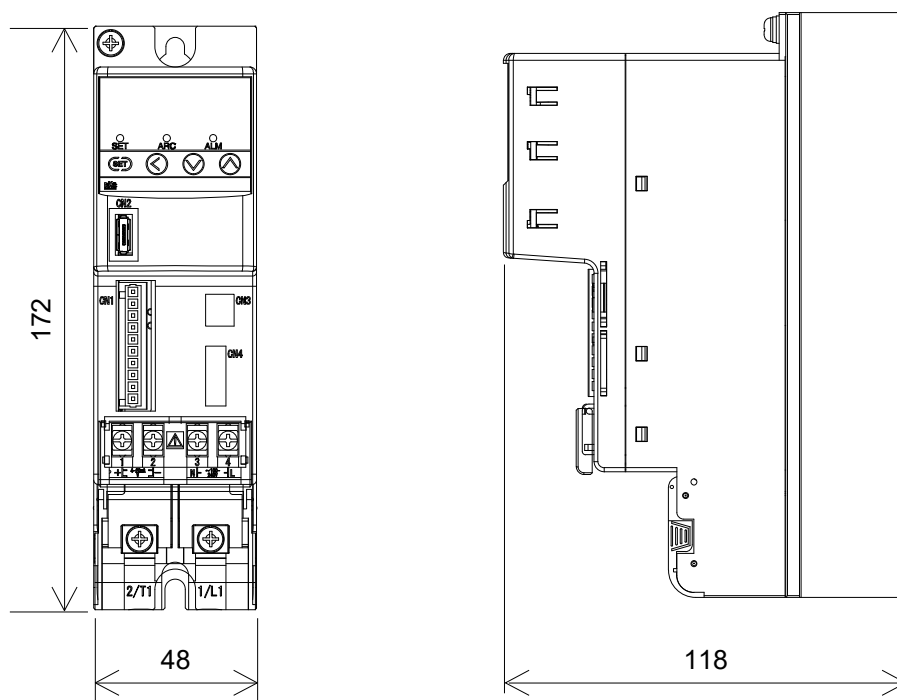
発熱量表 (AC 100~240 V)

定格電流	発熱量
20 A	約 30 W
30 A	約 43 W
45 A	約 63 W
60 A	約 84 W
80 A	約 112 W
100 A	約 140 W

2.3 外形寸法・取付寸法

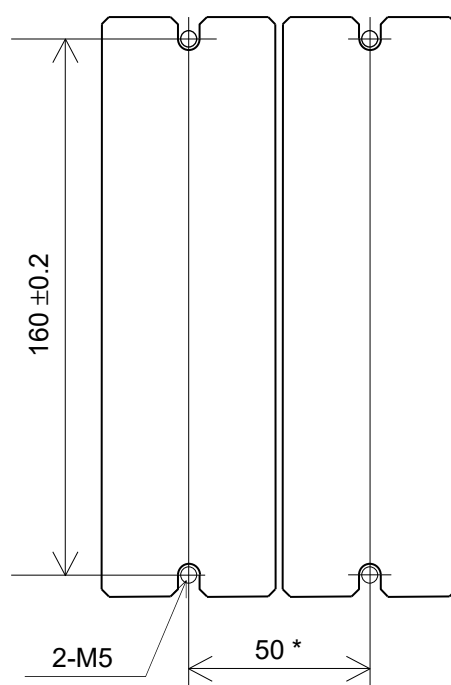
■ 20 A/30 A タイプ

外形寸法



単位: mm

取付寸法

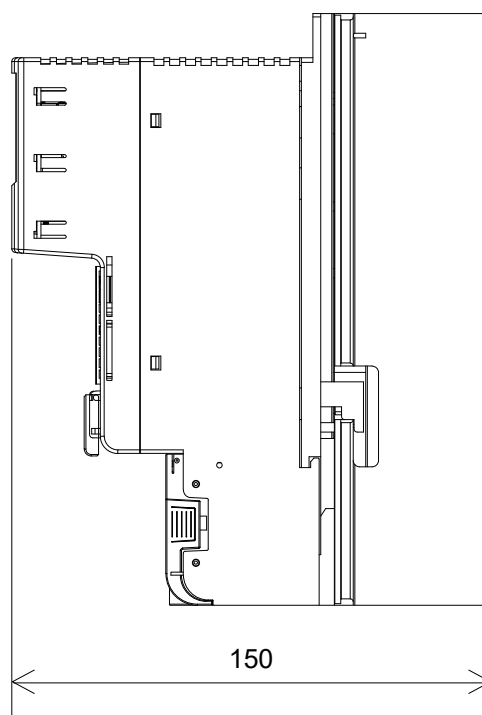
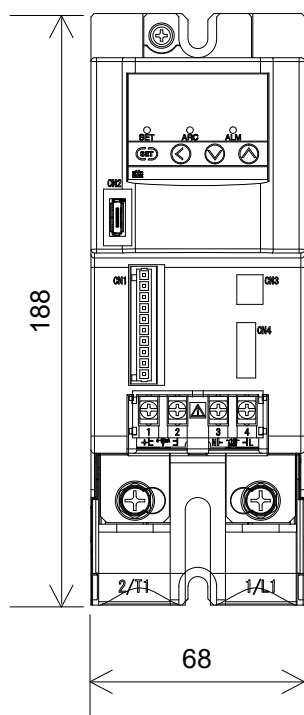


単位: mm

* 横密着取り付けの場合の最小間隔です。

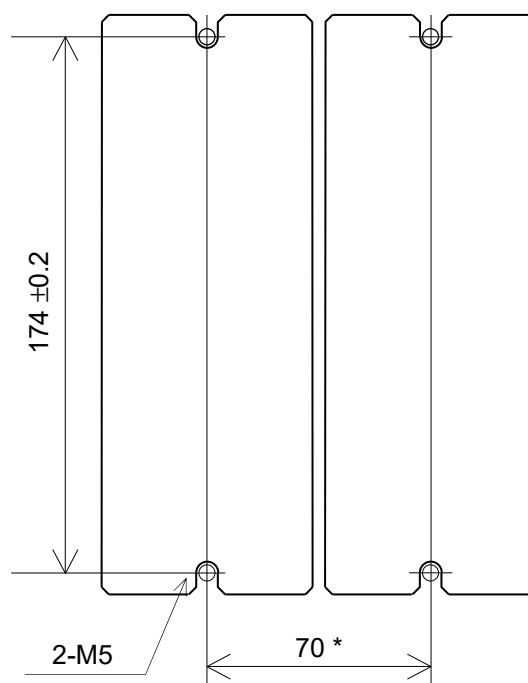
■ 45 A/60 A タイプ

外形寸法



単位: mm

取付寸法

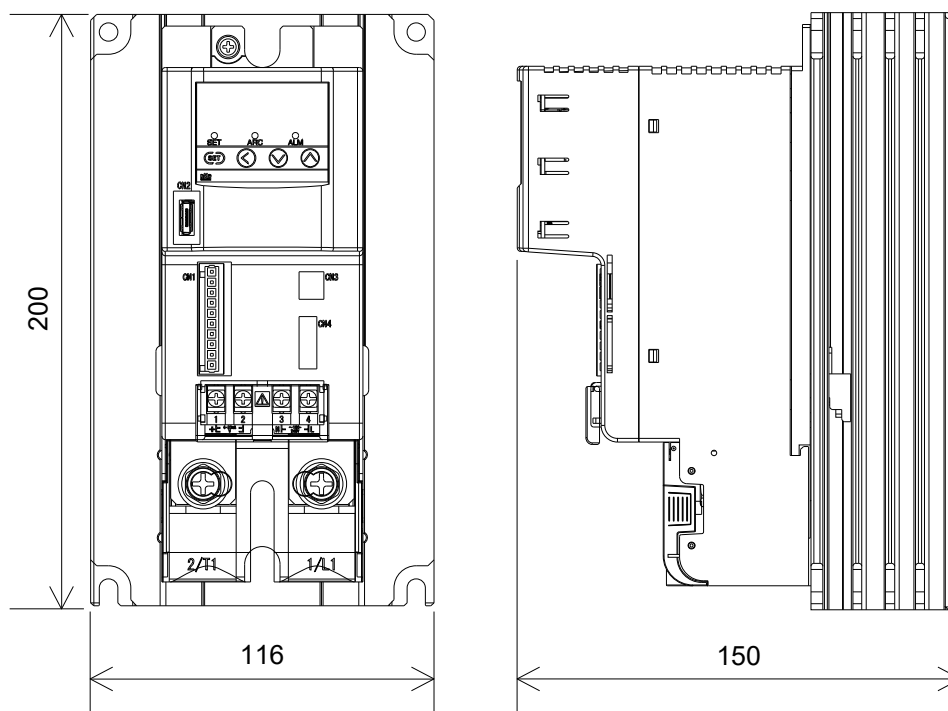


単位: mm

* 横密着取り付けの場合の最小間隔です。

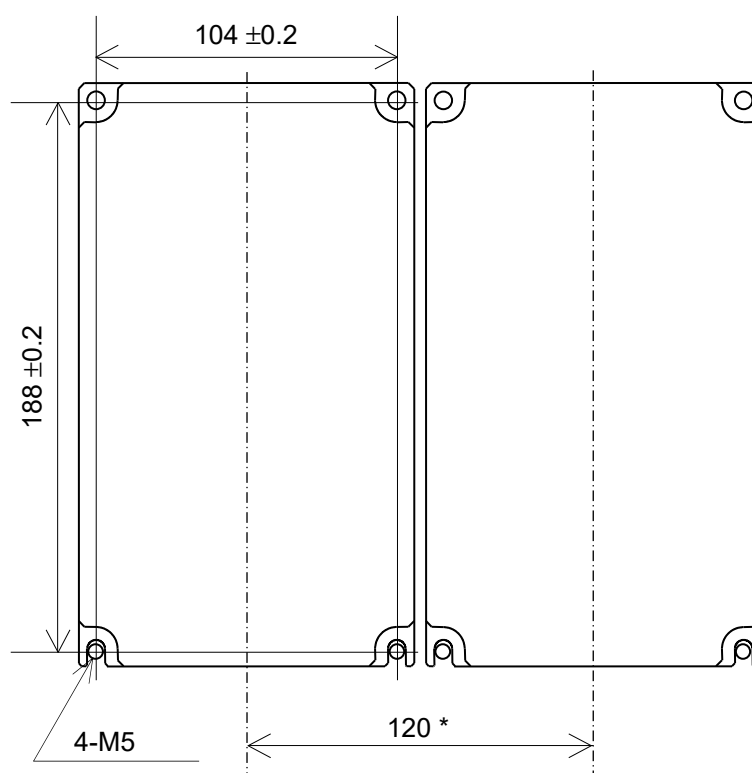
■ 80 A/100 A タイプ

外形寸法



単位: mm

取付寸法

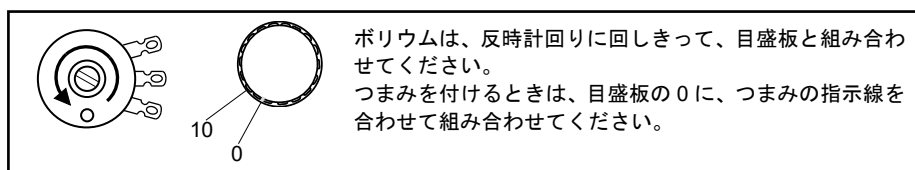
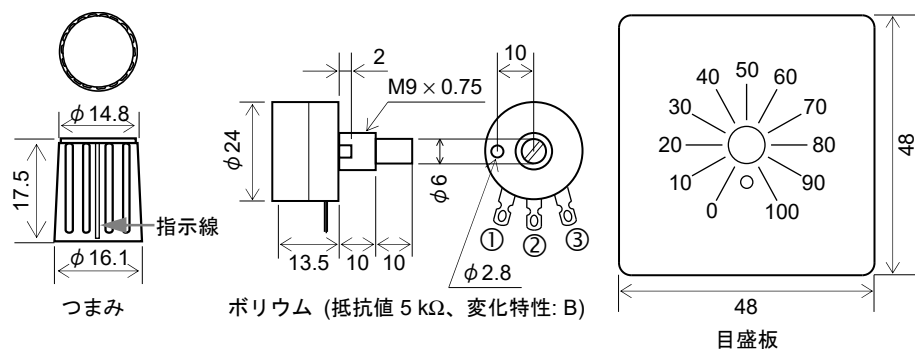


単位: mm

* 横密着取り付けの場合の最小間隔です。

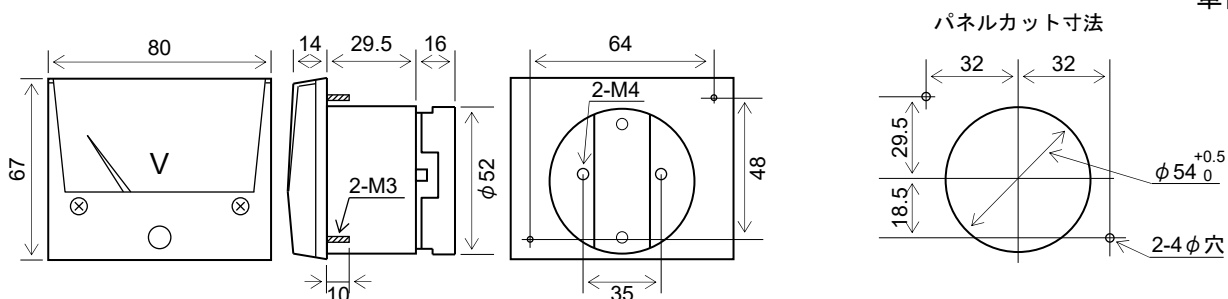
■ 設定器 [ポリウム、つまみ、目盛板] (THV1P-S01)

単位: mm



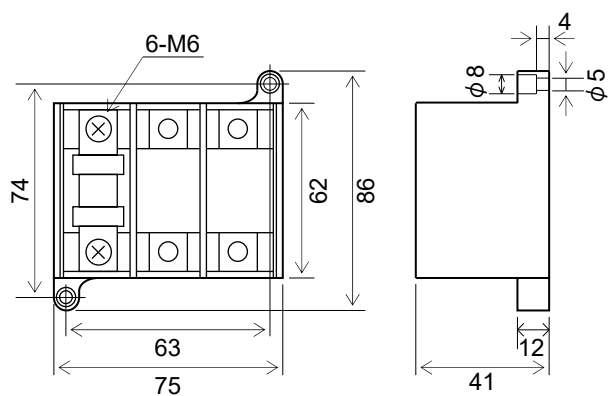
■ 出力電圧計 150 V スパン (THVP-V01)、300 V スパン (THVP-V02)

単位: mm

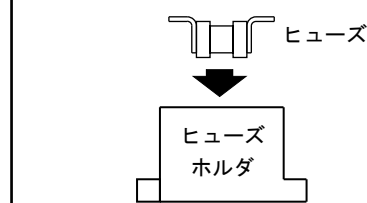


■ 20 A/30 A 用ヒューズユニット [ホルダ: 3 回路用] (THVP-H01)

単位: mm



ヒューズは、下図のように、挿入してください。

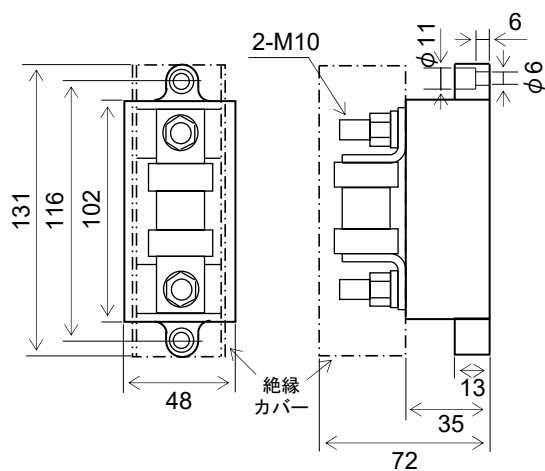
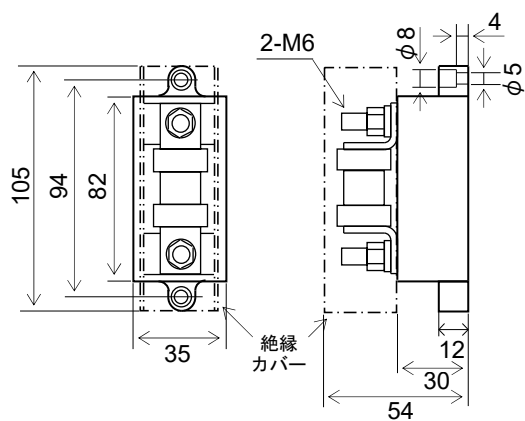


■ ヒューズユニット [ホルダ: 1 回路用] (THVP-H02)

● 20 A/30 A/45 A 用

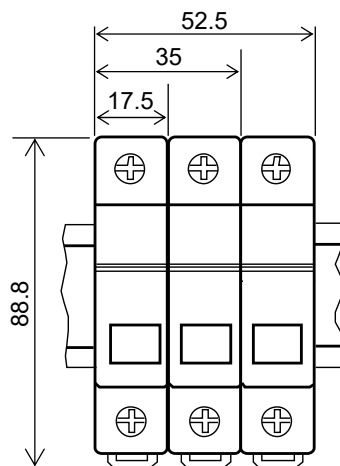
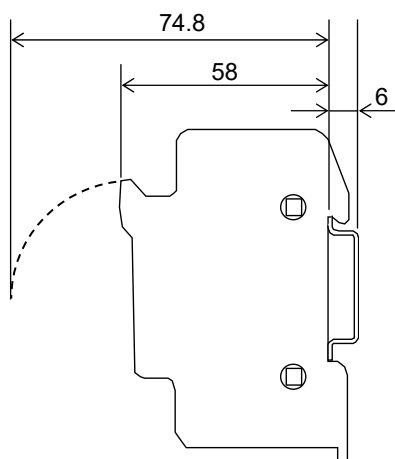
● 60 A/80 A/100 A 用

単位: mm



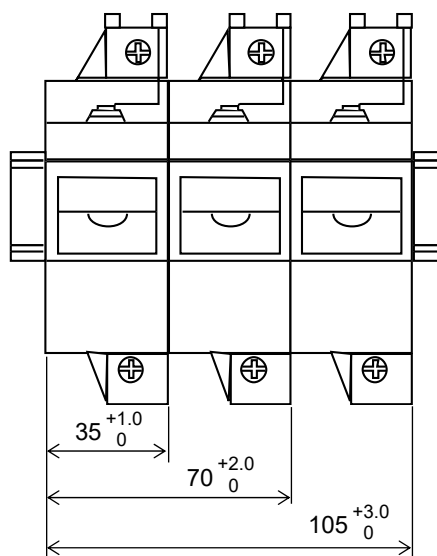
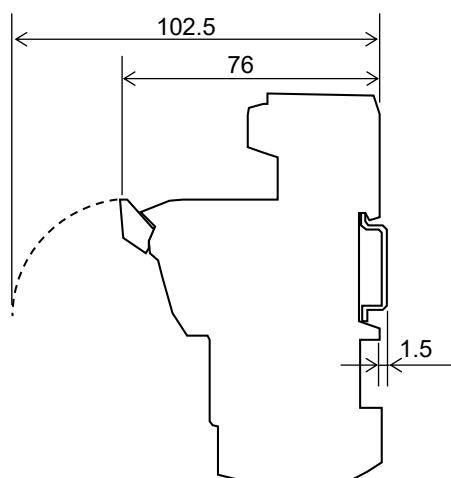
■ 20 A/30 A 用 UL 対応ヒューズホルダ [1 回路用] (THVP-H04)

単位: mm



■ 45 A/60 A/80 A/100 A 用 UL 対応ヒューズホルダ [1 回路用] (THVP-H05)

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。
2. 機器上下の取り付け部分を、あ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。

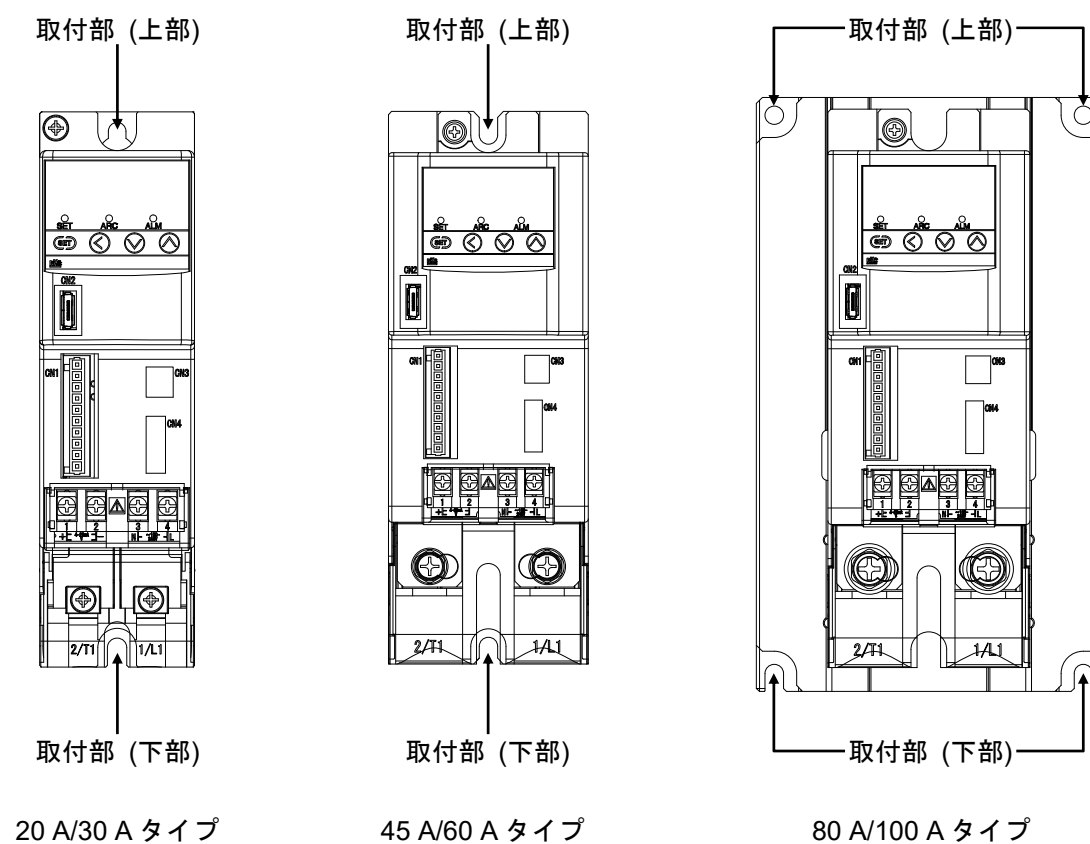
● 取付ネジ

取付ネジは、お客様で用意してください。

ネジ種類: なべネジ

ネジサイズ: M5、長さ 10 mm 以上、ネジ頭径: 最大 $\phi 10.3$

推奨締め付けトルク: 3.6 N·m



MEMO

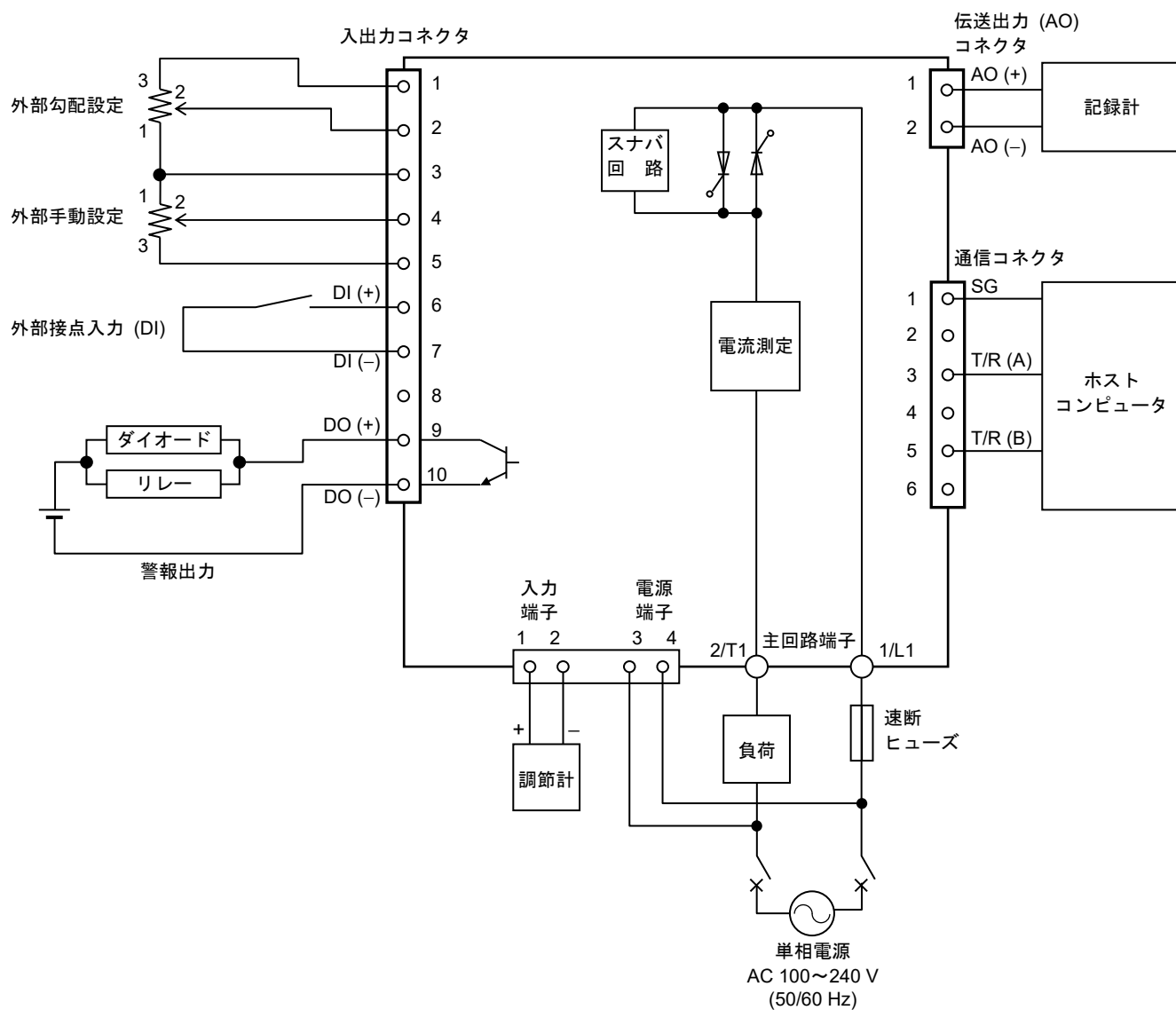
配 線



本章では、本機器の配線上の注意、配線例について説明しています。

3.1 回路ブロック図	3-2
3.2 配線上の注意	3-3
3.3 主回路の配線	3-4
3.4 入力信号の配線	3-7
3.5 入出力コネクタの配線	3-10
3.6 伝送出力コネクタの配線	3-17
3.7 通信コネクタの配線	3-18
3.8 ローダ通信時の接続	3-19
3.9 UL 対応ヒューズホルダの配線方法	3-21

3.1 回路ブロック図



速断ヒューズ、電流測定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 配線上の注意



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。

- 主回路 (2/T1) と電源端子 (3 番)、主回路 (1/L1) と電源端子 (4 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。
- 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。
- 本機器の電源には、ヒューズや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。
- オプションの速断ヒューズは、本機器を保護するためのヒューズです。
- 圧着端子は下記指定の圧着端子を使用してください。

入力端子 (1、2) および電源端子 (3、4)

	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A
メーカー	日本圧着端子製造株式会社製
形番	V1.25-MS3

主回路端子 (2/T1、1/L1)

	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
メーカー	日本圧着端子製造株式会社製		
形番	V5.5-4 (絶縁付き丸形端子)	R14-6 (丸形端子)	R38-8 (丸形端子)

- 線材は、電流容量にあったものを使用してください。

入力端子 (1、2) および電源端子 (3、4)

	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A
適用線材 (撚り線)	0.25~1.65 mm ²

主回路端子 (2/T1、1/L1)

	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
適用線材 (撚り線)	2.63~5.5 mm ²	10.52~14 mm ²	26.66~38 mm ²

- 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。
- 45 A~100 A タイプの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。20 A/30 A タイプの主回路端子のネジは、トルクドライバーを使用して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。

入力端子 (1、2) および電源端子 (3、4)

	20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A
推奨締め付けトルク	0.49 N·m

主回路端子 (2/T1、1/L1)

	20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
推奨締め付けトルク	1.6 N·m	3.8 N·m	9.0 N·m

3.3 主回路の配線

⚠ 注意

- 低電圧指令と EMC 指令に対応させるために、必ずノイズフィルタを配線してください。

指定ノイズフィルタ (双信電機株式会社製)

20 A: LF2030A-NH

45 A: HF2050A-UP

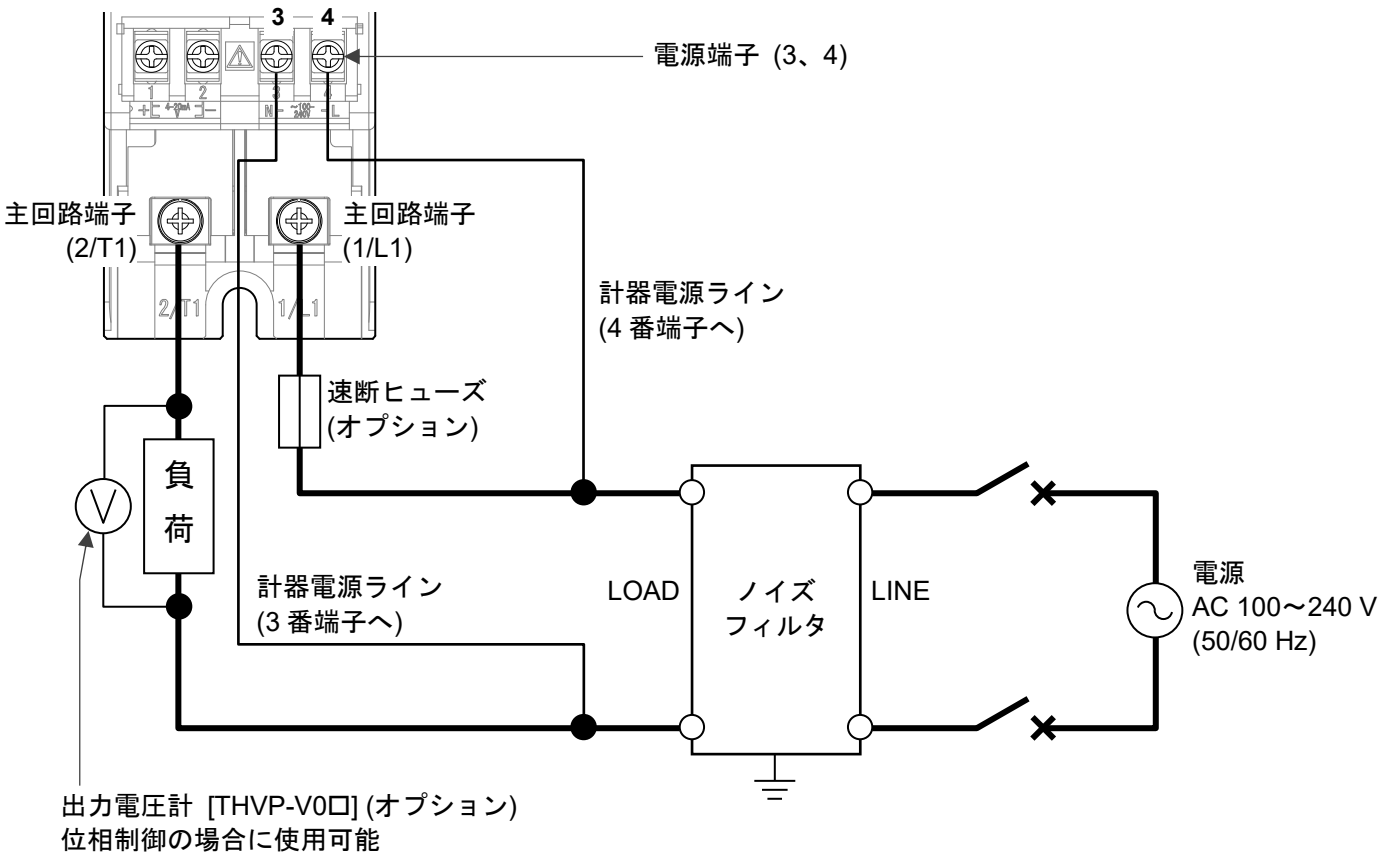
80 A: HF2080A-UP

30 A: LF2030A-NH

60 A: HF2060A-UP

100 A: HF2100A-UP

🔧 ノイズフィルタは、お客様でご用意ください。



端子ネジサイズと推奨締め付けトルク

		20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
電源端子 (3、4)	端子ネジサイズ	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)		
	推奨締め付けトルク	0.49 N・m		
主回路端子 (2/T1、1/L1)	端子ネジサイズ	M4 × 8	M6 × 16	M8 × 20
	推奨締め付けトルク	1.6 N・m	3.8 N・m	9.0 N・m

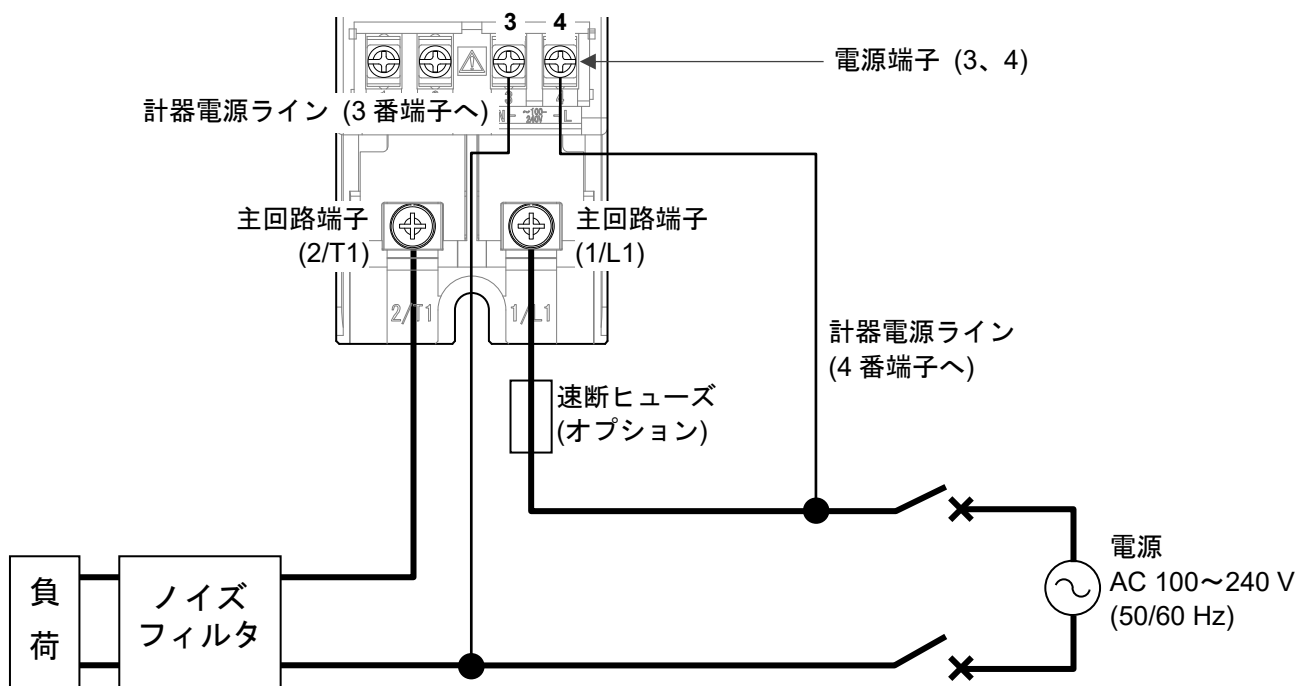
🔧 配線に使用する圧着端子については、P. 3-3 を参照してください。

🔧 主回路端子カバーの取り外し方法については、P. 11-9 を参照してください。

■ 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

⚠ 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。



端子ネジサイズと推奨締め付けトルク

		20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
電源端子 (3、4)	端子ネジサイズ	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)		
	推奨締め付けトルク	0.49 N·m		
主回路端子 (2/T1、1/L1)	端子ネジサイズ	M4 × 8	M6 × 16	M8 × 20
	推奨締め付けトルク	1.6 N·m	3.8 N·m	9.0 N·m

- 配線に使用する圧着端子については、P. 3-3 を参照してください。
- 主回路端子カバーの取り外し方法については、P. 11-9 を参照してください。

■ 本機器の負荷側に変圧器を接続する場合の注意

⚠ 注意

● 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。

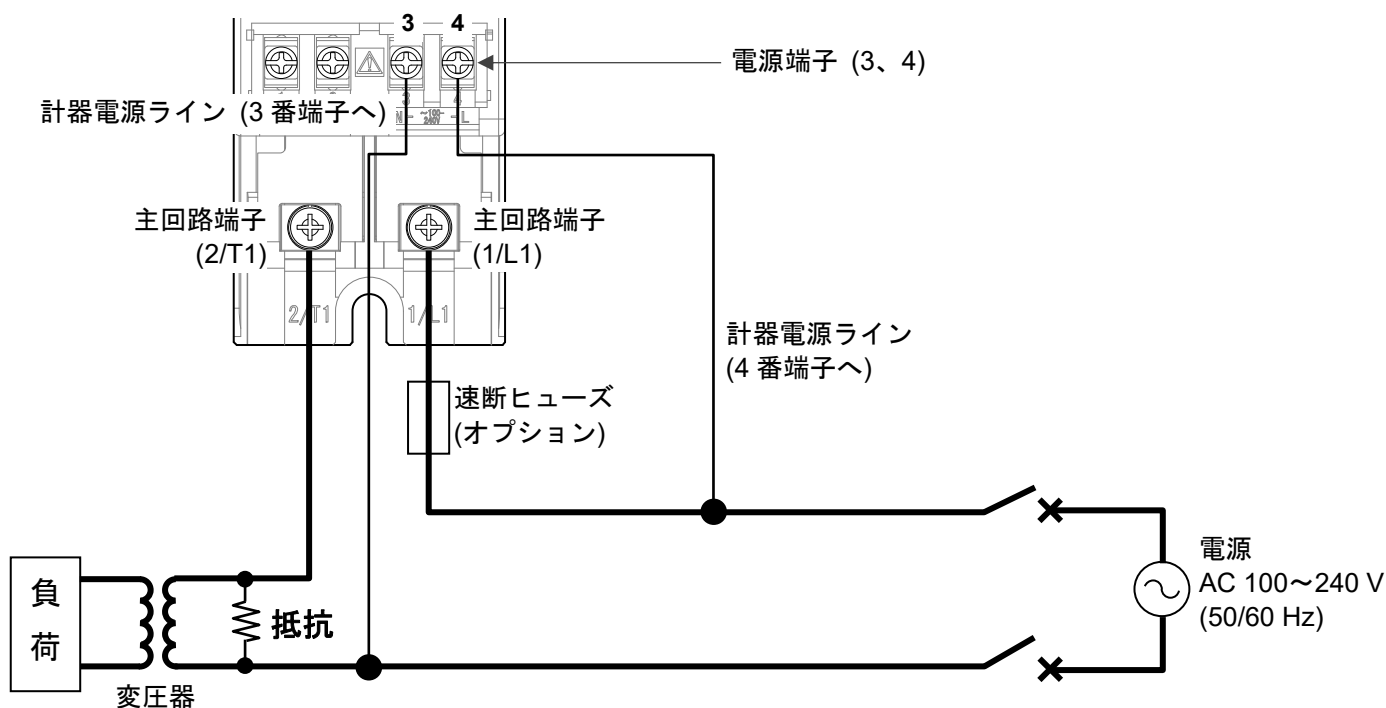
本機器の負荷側に変圧器を接続する場合、変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値以上になるようにしてください。変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値に満たない場合は、変圧器の一次側と並列にブリーダー抵抗を接続し、最小負荷電流以上の電流が流れるようにしてください。

最小負荷電流: 0.6 A (20 A タイプ) 1 A (30 A タイプ以上)

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。

● 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。



端子ネジサイズと推奨締め付けトルク

		20 A/30 A	45 A/60 A	80 A/100 A
電源端子 (3、4)	端子ネジサイズ	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)		
	推奨締め付けトルク	0.49 N·m		
主回路端子 (2/T1、1/L1)	端子ネジサイズ	M4 × 8	M6 × 16	M8 × 20
	推奨締め付けトルク	1.6 N·m	3.8 N·m	9.0 N·m

⚠ 配線に使用する圧着端子については、P. 3-3 を参照してください。

⚠ 主回路端子カバーの取り外し方法については、P. 11-9 を参照してください。

3.4 入力信号の配線

温度調節計などの出力信号線を、本機器の入力端子 1 番 (+) と 2 番 (-) に配線します。

■ 配線に使用する圧着端子と、推奨締め付けトルクについては、P. 3-3 を参照してください。

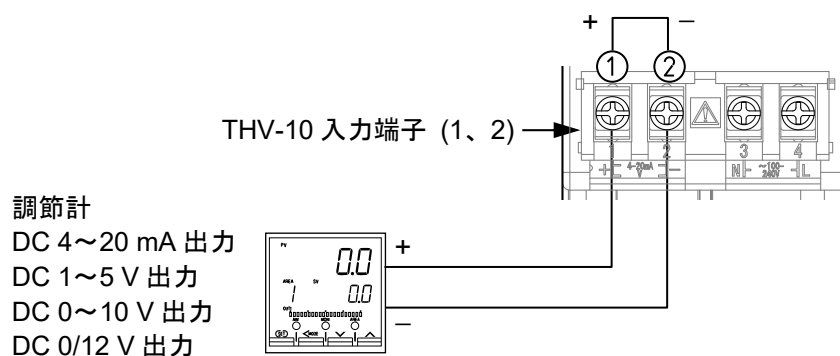
3.4.1 入力信号の配線方法

THV-10 入力端子の入力インピーダンス

電流入力の場合: 約 50 Ω

電圧入力、電圧パルス入力の場合: 約 30 k Ω

入力信号種類 DC 4~20 mA、DC 1~5 V、DC 0~10 V、DC 0/12 V



入力信号の配線図

端子ネジサイズと推奨締め付けトルク

		20 A/30 A/45 A/80 A/100 A
入力端子 (1, 2)	端子ネジサイズ	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)
	推奨締め付けトルク	0.49 N·m



入力信号種類について

入力信号種類は、注文時に指定された信号に設定されています。お客様で変更する必要がある場合は、エンジニアリングモード **[D]** の入力信号選択 (XI) で変更できます。変更する際には、必ず温度調節計の出力信号と同じ種類に設定してください。

■ 入力信号種類の変更方法は、7.1 制御入力 (自動設定) P. 7-2 を参照してください。

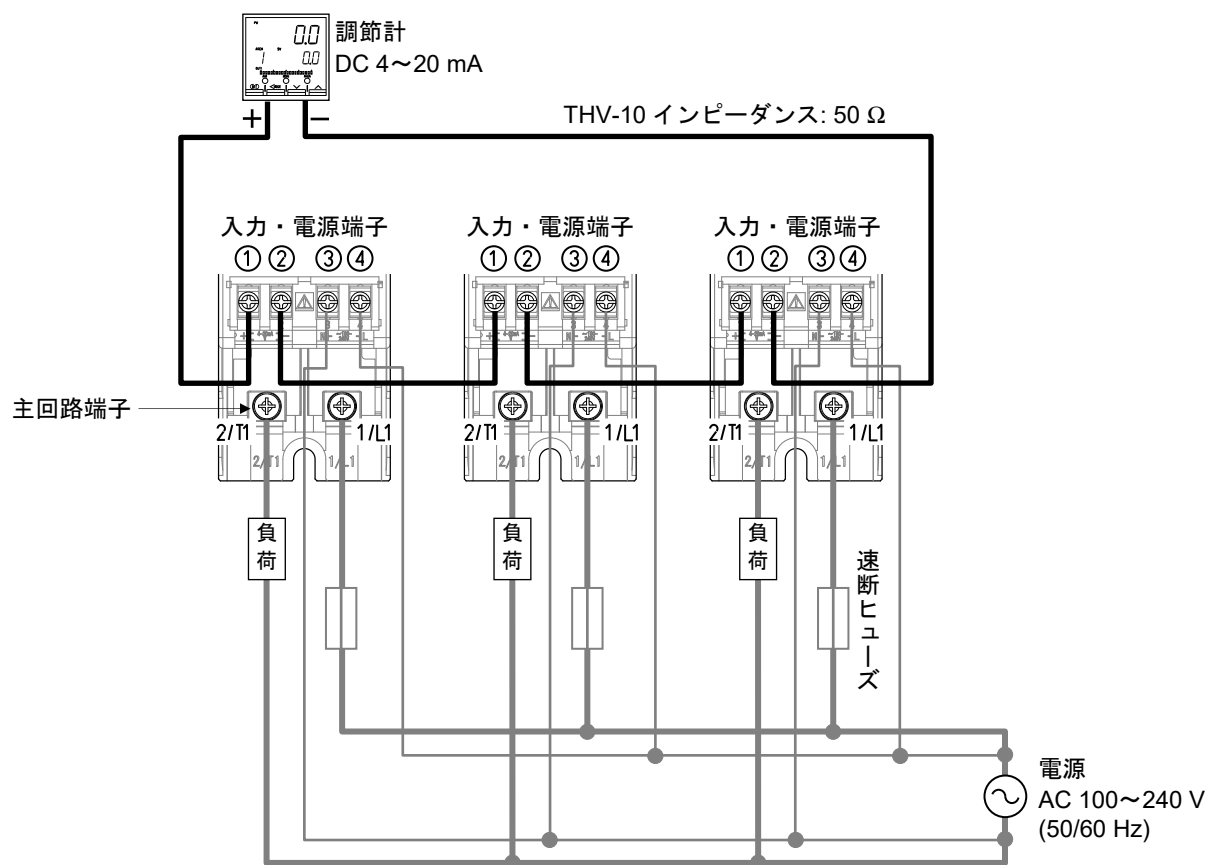
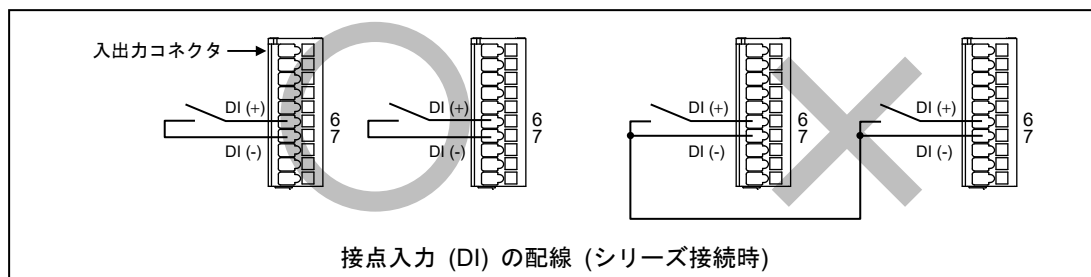
3.4.2 シリーズ接続 (電流入力) の配線例



重要

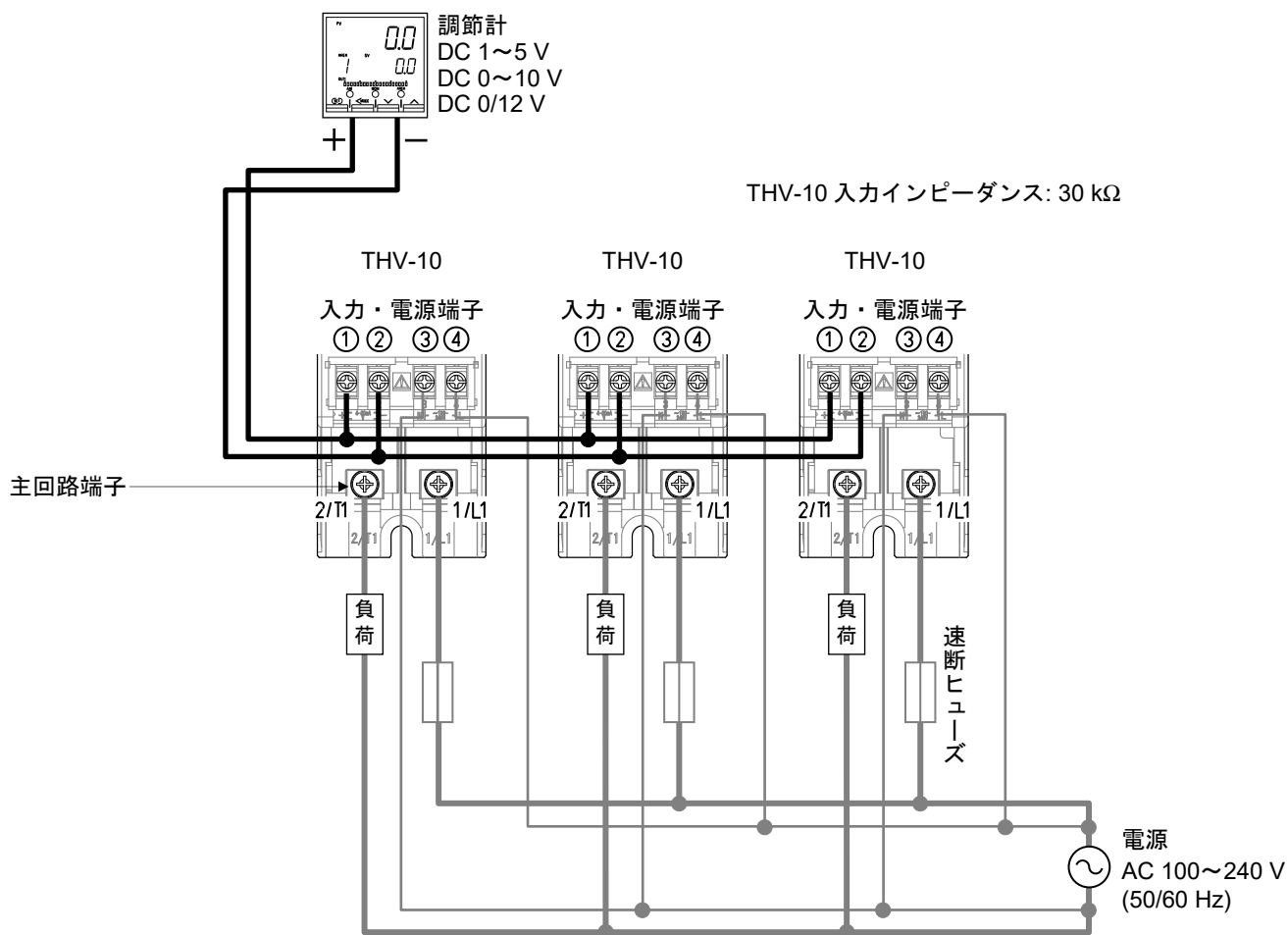
制御入力をシリーズ接続している場合の注意

制御入力、外部勾配設定、外部手動設定、接点入力 (DI) は絶縁されていません。制御入力をシリーズ接続している機器間で、制御入力以外の配線を行った場合は、制御入力に正常に入らない場合があります。接点入力 (DI) の配線を行う場合は、1 点ずつ 0 V に接続してください。



温度調節計 1 台に接続できる THV-10 の台数は、温度調節計の許容負荷抵抗によって異なります。温度調節計の仕様を参考に接続してください。

3.4.3 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例



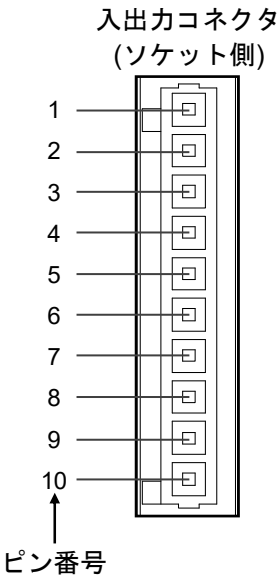
温度調節計 1 台に接続できる THV-10 の台数は、温度調節計の許容負荷抵抗によって異なります。温度調節計の仕様を参考に接続してください。

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。

- 外部勾配設定
- 外部手動設定
- 外部接点入力 (DI)
- 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	+5.0 V (勾配設定)
2	勾配設定入力 (勾配設定器による 0~5.0 V 入力)
3	0 V (勾配設定、手動設定)
4	手動設定入力 (手動設定器による 0~5.0 V 入力)
5	+5.0 V (手動設定)
6	外部接点入力: DI (+)
7	0 V (外部接点入力): DI (-)
8	不使用 (何も接続しないでください)
9	トランジスタ出力 (警報出力): DO (+)
10	トランジスタ出力 (警報出力): DO (-)

DI: デジタル入力 DO: デジタル出力

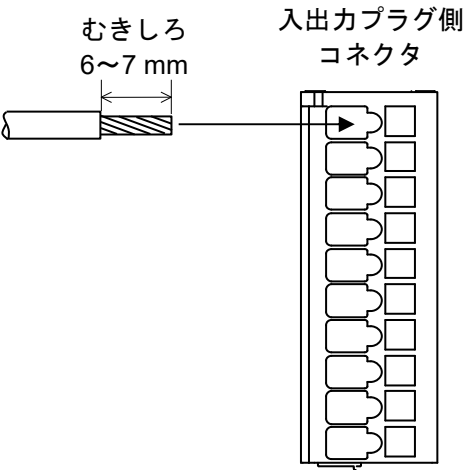
お客様でプラグ側コネクタを用意する場合は、以下のコネクタを使用することを推奨します。
推奨品: WAGO 型式: 734-110

3.5.2 入出力コネクタに配線する電線のサイズ

電線は撚り線を使用してください。

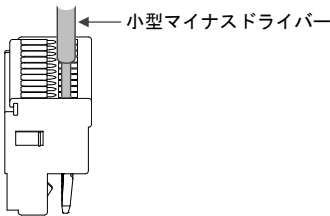
撚り線: AWG28-14 (断面積 0.08~1.5 mm²)

むきしろ: 6~7 mm

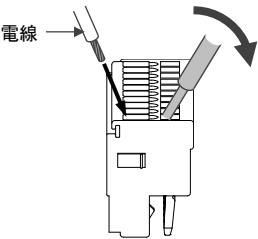


電線の配線方法

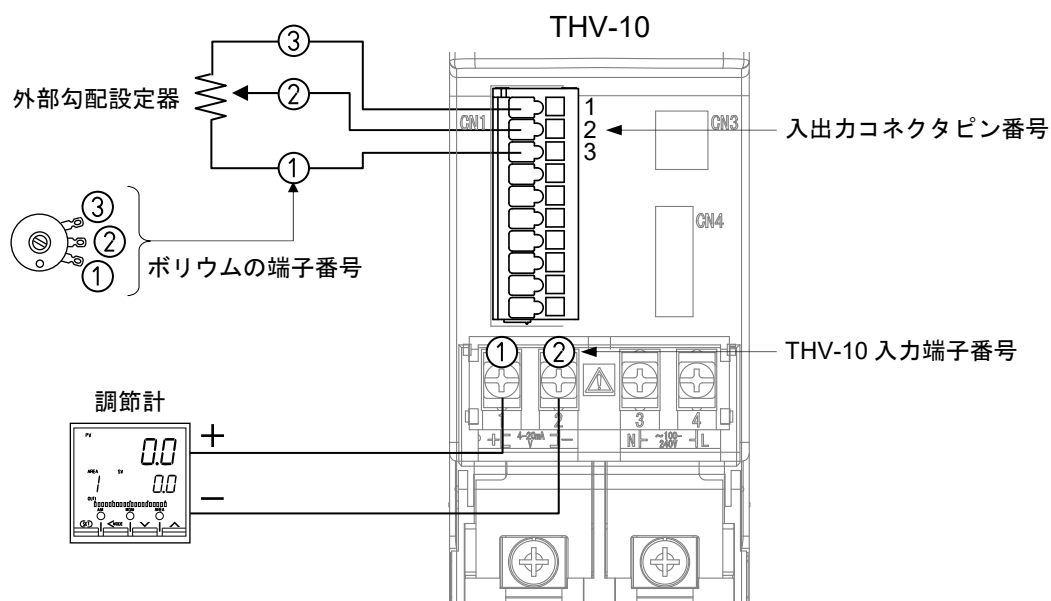
① 小型マイナスドライバーを差し込みます。



② 小型のマイナスドライバーを右に傾け、電線を配線します。

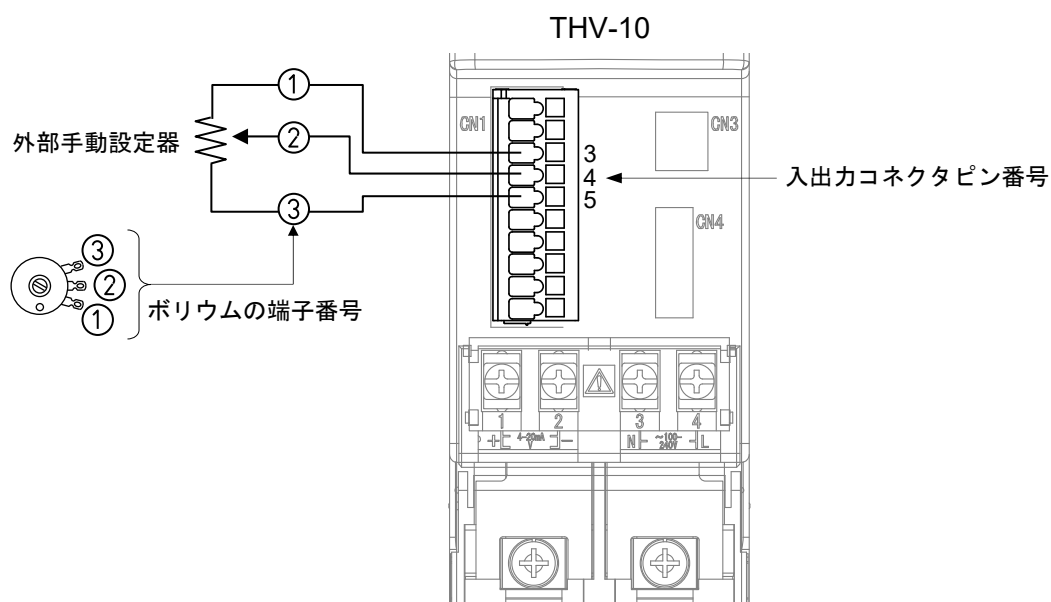


3.5.3 外部勾配設定器の配線

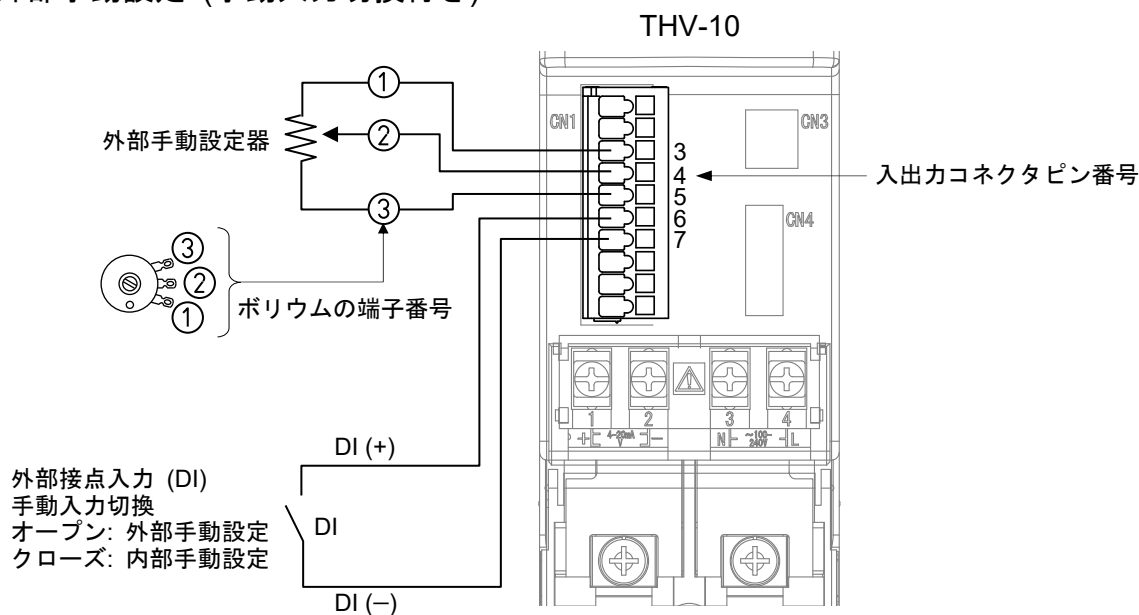


3.5.4 外部手動設定器の配線

■ 外部手動設定のみ

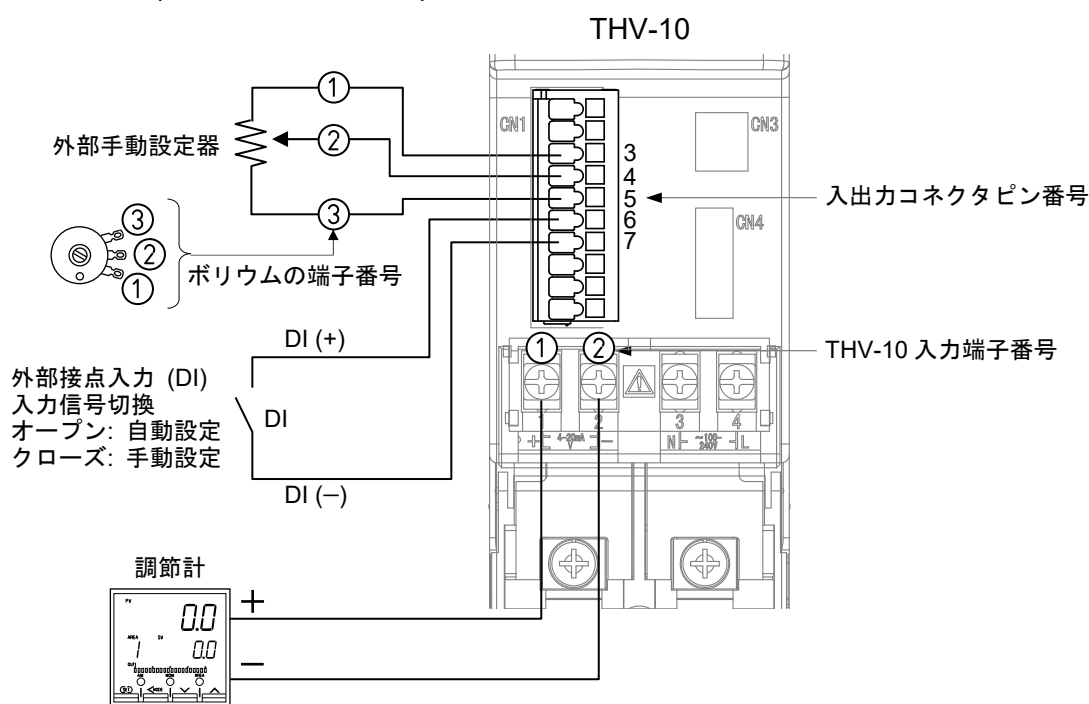


■ 外部手動設定 (手動入力切換付き)



外部接点入力 (DI) 機能の割り付けについては、7.4 外部接点入力 (DI) [P. 7-10] を参照してください。

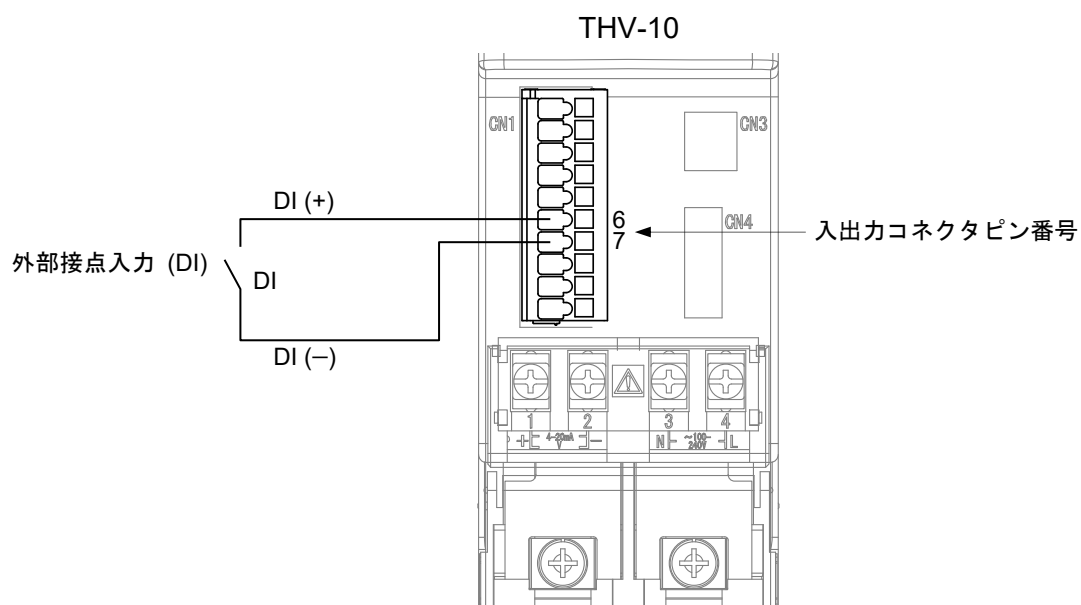
■ 外部手動設定 (入力信号切換付き)



外部接点入力 (DI) 機能の割り付けについては、7.4 外部接点入力 (DI) [P. 7-10] を参照してください。

外部接点入力 (DI) によって、手動設定に切り換える場合は、あらかじめ手動入力切換 (AM) で「外部手動設定」に設定しておく必要があります。(出荷値: 外部手動設定)
設定方法については、7.2 手動設定 [P. 7-4] を参照してください。

3.5.5 外部接点入力 (DI) の配線



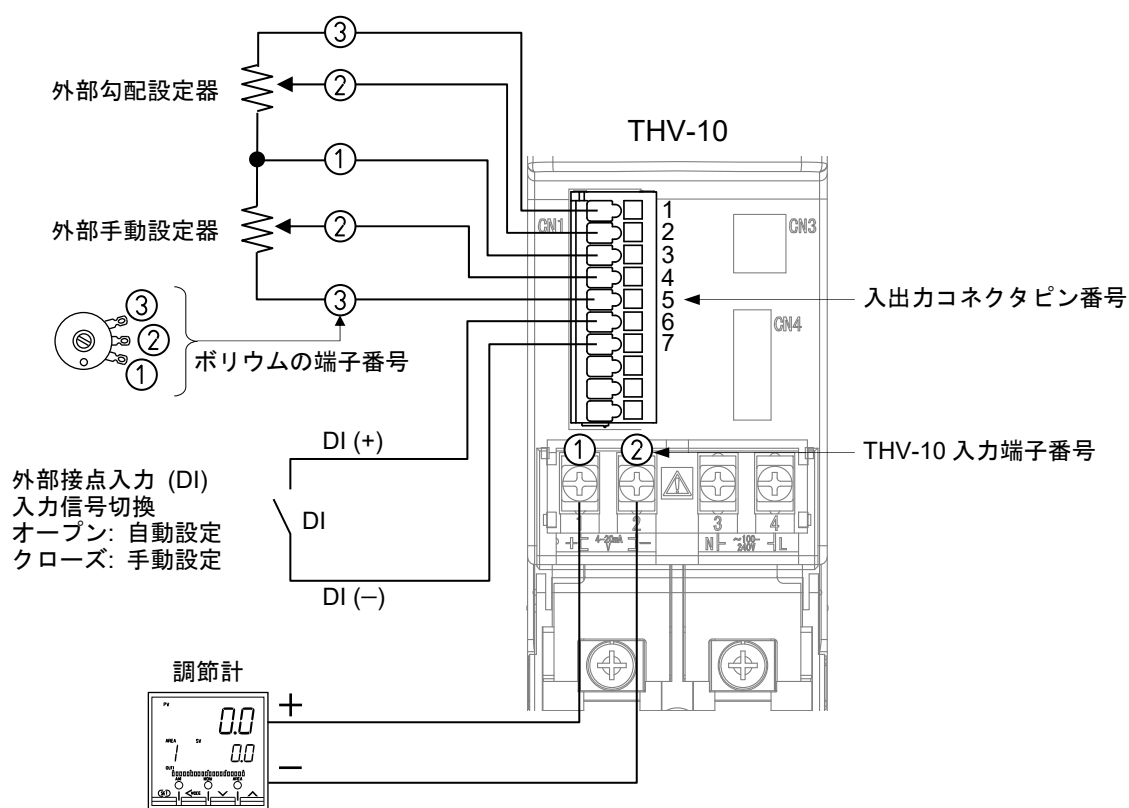
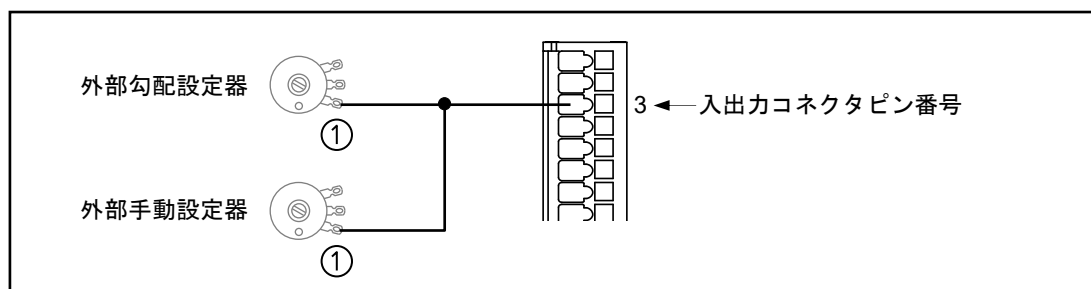
■ 外部接点入力 (DI) 機能の割り付けについては、7.4 外部接点入力 (DI) [P. 7-10] を参照してください。

3.5.6 入力信号切換 (外部勾配設定器付き) の配線



重要

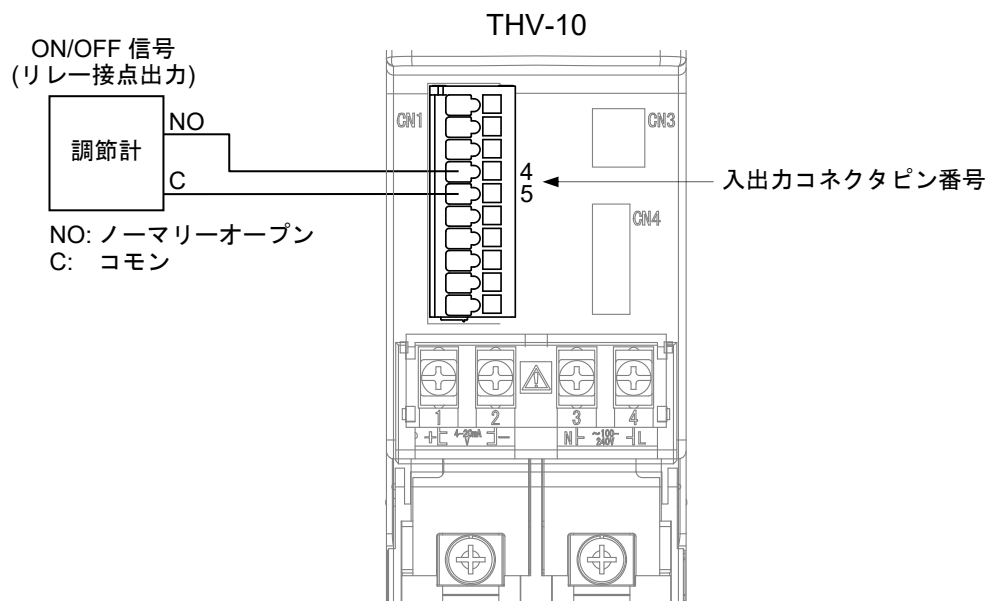
外部勾配設定器と外部手動設定器を、両方接続する場合は、0 V の線を外部で接続してください。



- 外部接点入力 (DI) 機能の割り付けについては、7.4 外部接点入力 (DI) [P. 7-10] を参照してください。
- 外部接点入力 (DI) によって、手動設定に切り換える場合は、あらかじめ手動入力切換 (AM) で「外部手動設定」に設定しておく必要があります。(出荷値: 外部手動設定)
設定方法については、7.2 手動設定 [P. 7-4] を参照してください。

3.5.7 接点入力の配線

調節計の ON/OFF 信号により、本機器の出力を ON/OFF します。



接点入力を使用するには、以下のパラメータを設定する必要があります。

設定内容:

入力信号切換 (dA): 1 (手動設定)

手動入力切換 (AM): 0 (外部手動設定)



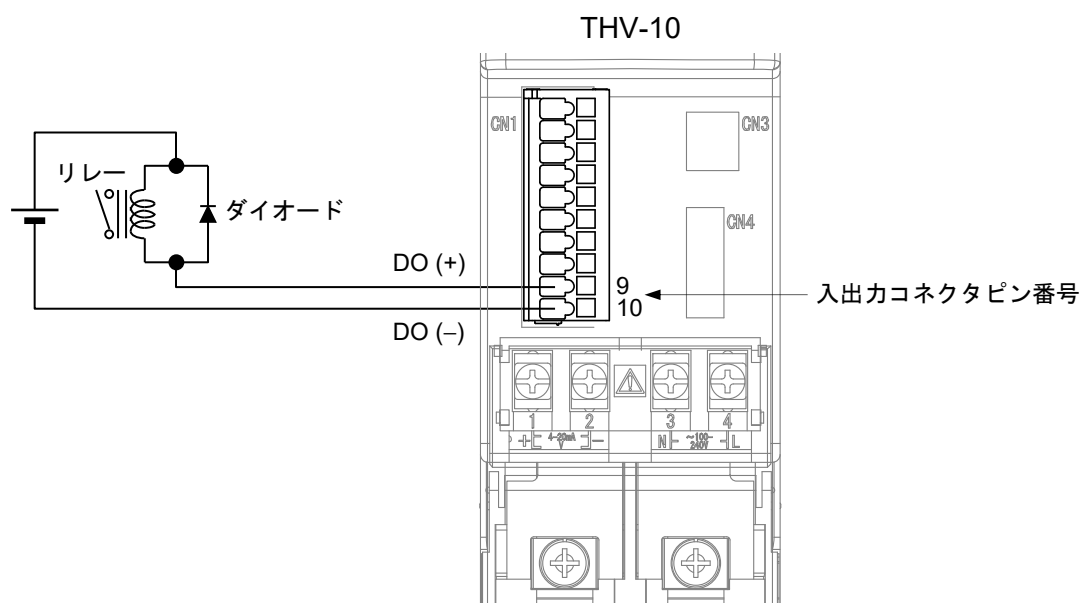
接点入力の配線後、本機器の出力リミッタ上限、出力リミッタ下限を設定すると、二位置制御ができます。

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

3.5.8 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。



警報出力は、出力させる警報の種類を設定する必要があります。
エンジニアリングモード (ファンクションブロック 4) の「警報出力論理選択 (L1)」(P. 9-54) で設定してください。

- ヒータ断線警報 1
- サイリスタブレークダウン警報 1
- ヒータ断線警報 2
- サイリスタブレークダウン警報 2
- 電源周波数異常
- 過電流警報
- FAIL 警報 (非励磁固定)

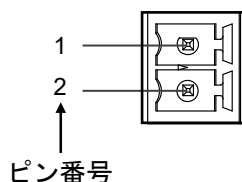
FAIL 警報以外の警報は、励磁または非励磁の選択ができます。

3.6 伝送出力コネクタの配線

伝送出力コネクタは、記録計や電圧計と接続する場合に使用します。

3.6.1 伝送出力コネクタピン番号と内容

伝送出力コネクタ
(ソケット側)



ピン番号	内 容
1	伝送出力 (+)
2	伝送出力 (-)



お客様でプラグ側コネクタを用意する場合は、以下のコネクタを使用することを推奨します。

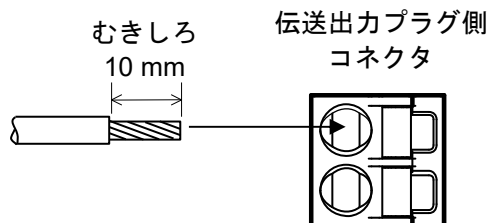
推奨品: フェニックス・コンタクト 型式: FMC 1,5/ 2-ST-3,5

3.6.2 伝送出力コネクタに配線する電線のサイズ

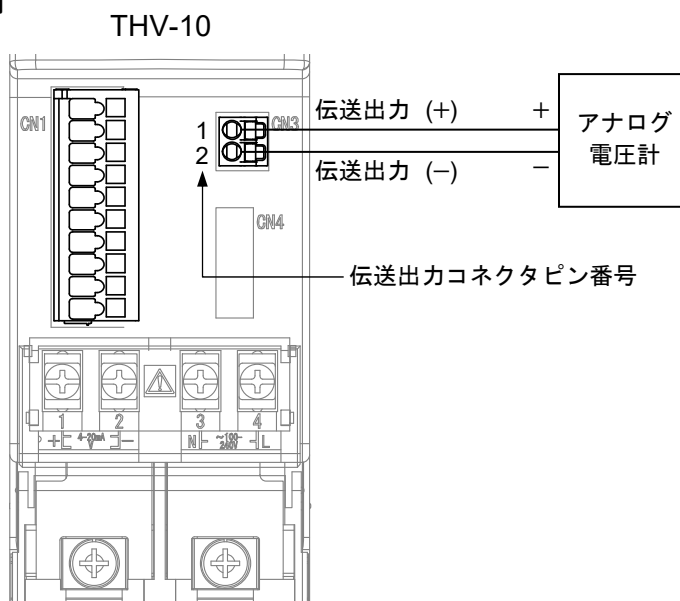
電線は撚り線を使用してください。

撚り線: AWG24-16 (断面積 0.25~1.5 mm²)

むきしろ: 10 mm



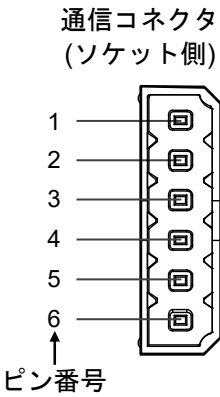
3.6.3 伝送出力の配線例



3.7 通信コネクタの配線

通信コネクタは、ホストコンピュータと接続する場合に使用します。

3.7.1 通信コネクタピン番号と内容



ピン番号	記 号	信号名
1	SG	信号用接地
2	SG	信号用接地
3	T/R (A)	送受信データ
4	T/R (A)	送受信データ
5	T/R (B)	送受信データ
6	T/R (B)	送受信データ

ピン番号 1 と 2、ピン番号 3 と 4、ピン番号 5 と 6 は、内部で回路がつながっています。



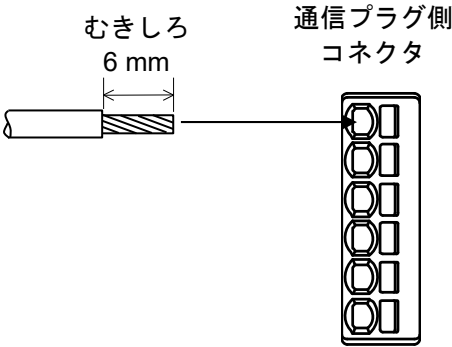
お客様でプラグ側コネクタを用意する場合は、以下のコネクタを使用することを推奨します。
推奨品: フェニックス・コンタクト 型式: PTSM 0,5/ 6-P-2,5 WH

3.7.2 通信コネクタに配線する電線のサイズ

電線は撚り線を使用してください。

撚り線: AWG24-20 (断面積 0.25~0.5 mm²)

むきしろ: 6 mm

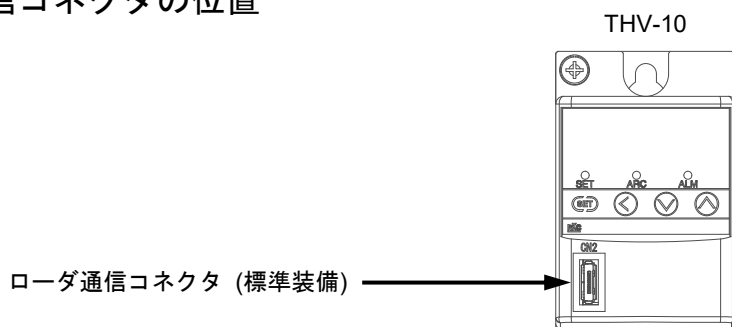


通信コネクタの接続については、20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□) を参照してください。

3.8 ロータ通信時の接続

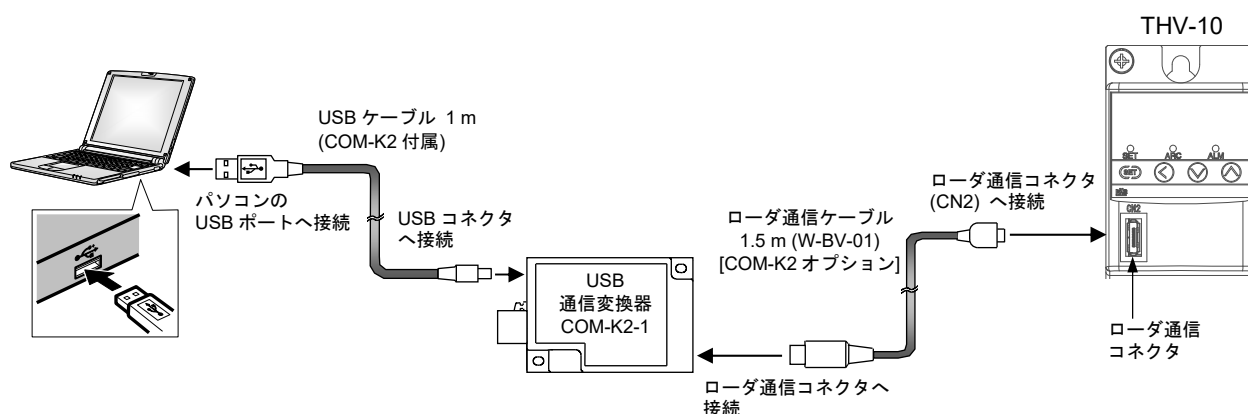
ローダ通信と当社製「設定支援ツール PROTEM2」によって、パソコンから本機器のデータを設定できます。パソコンと本機器を接続するには、当社製 USB 通信変換器 COM-K2 または COM-KG (別売り) と、ローダ通信ケーブルおよび USB ケーブルが必要です。

■ ロータ通信コネクタの位置



■ 接続方法

本機器、COM-K2 (または COM-KG) およびパソコンを、USB ケーブルおよびローダ通信ケーブルで接続します。コネクタの向きに注意して接続してください。



ローダ通信接続例 (COM-K2 の場合)

重要

ローダ通信は、パラメータ設定専用です。制御中のデータロギング等には使用しないでください。

- 設定支援ツール
PROTEM2
動作環境: ダウンロード先の説明書で
確認してください。
- パソコン側の通信設定
(以下の値はすべて固定になります)
通信速度: 38400 bps
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
- パソコンの通信ポート
USB ポート: USB Ver.2.0 準拠

- ロータ通信時のデバイスアドレスは「0」固定です。
本機器のデバイスアドレス設定は無視されます。
- ロータ通信は、RKC 通信プロトコル (ANSI X3.28-1976
サブカテゴリ 2.5、A4 準拠) に対応しています。
- ロータ通信は、通信機能 (オプション) が搭載されてい
なくても使用できます。

USB 通信変換器の推奨品:
COM-K2-1 または COM-KG (当社製)
COM-K2-1 については、COM-K2 取扱説明書を参照してく
ださい。また、COM-KG については、COM-KG 取扱説明
書を参照してください。

 COM-K2 を使用するには、パソコンに USB ドライバのインストールが必要です。USB ドライバは当社ホームページからダウンロードしてください。COM-KG を Windows10 で使用する場合、USB ドライバは不要です。

 本機器の電源が OFF の場合に、COM-K2-1 または COM-KG から本機器に電源を供給できます。ただし、パラメータ設定専用のため、以下の動作となります。

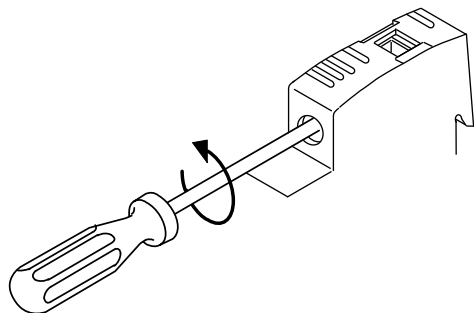
- 制御停止 (出力 OFF) となります。
- ホスト通信は停止します。
- 画面表示は「---」表示となります。

 COM-K2-1 または COM-KG から本機器に電源を供給している状態で、本機器の電源を ON した場合、本機器はリセットスタートして通常動作します。

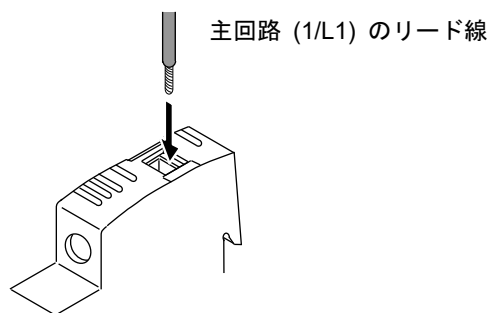
 本機器の電源が ON の場合は、ホスト通信との同時使用が可能です。

3.9 UL 対応ヒューズホルダの配線方法

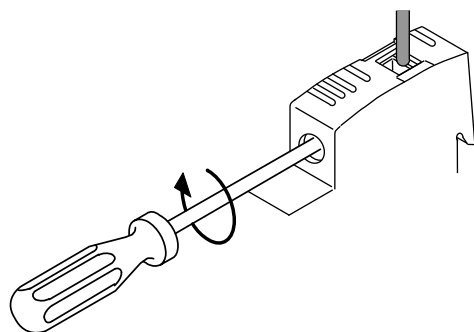
1. 前面のネジを緩めます。



2. 挿入位置を確認し、リード線を挿入します。



3. 前面のネジを締めます。下側も同じ手順でリード線を配線してください。



MEMO

各部の名称

4

本章では、本機器の各部の名称について説明しています。

4.1 各部の名称	4-2
-----------------	-----

4.1 各部の名称

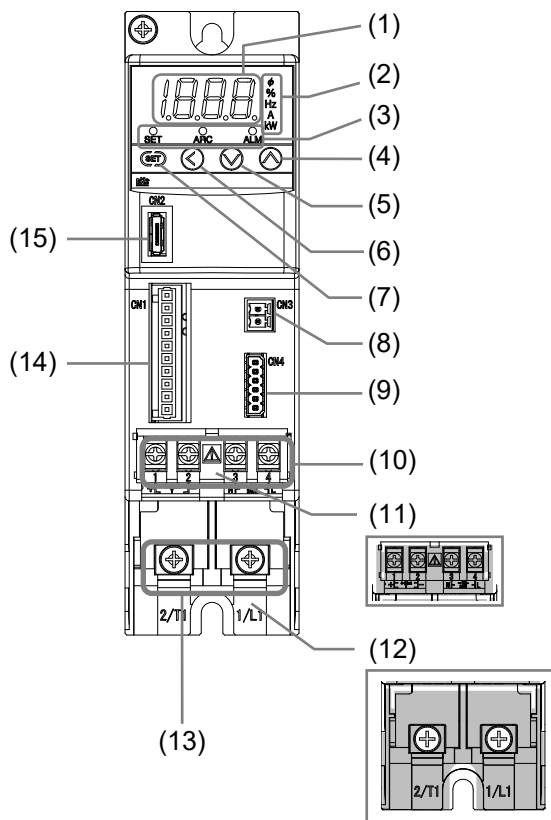
本機器の前面表示部や操作キーなどの名称と機能について説明しています。



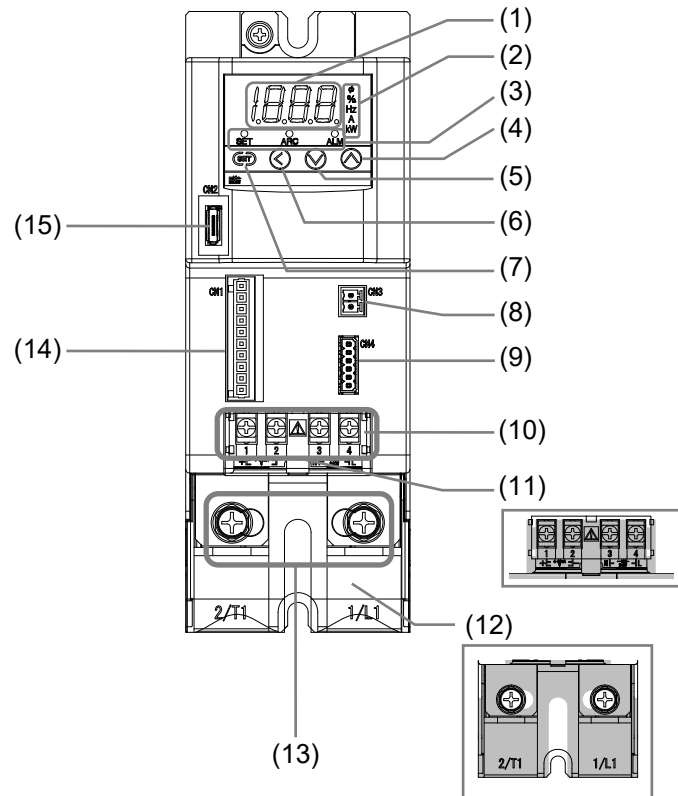
重要

キー操作は必ず指で行ってください。先の尖ったものでキーを押すと、故障の原因となります。

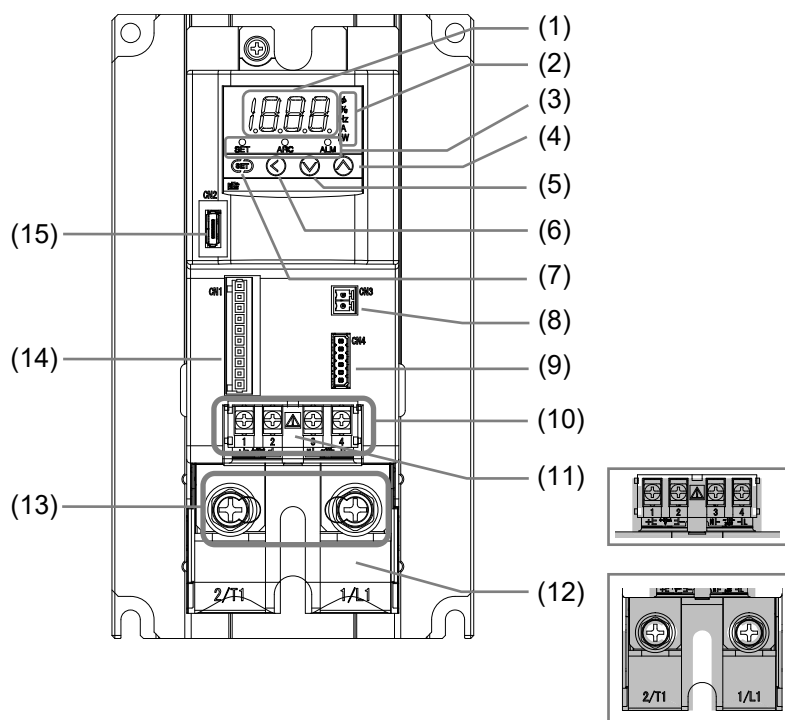
■ 20 A/30 A タイプ



■ 45 A/60 A タイプ



■ 80 A/100 A タイプ



No.	名 称	説 明
(1)	表示器	パラメータ記号、入力信号値、または各種設定値が表示されます。
(2)	単位表示器	入力信号値の単位や、各種設定値の単位が表示されます。
(3)	表示ランプ	● SET: 設定モード C、パラメータセレクトモード B またはエンジニアリングモード D 時に点灯します。 設定データロック時は点滅表示になります。 ● ARC: 折れ点を自動算出している場合に点灯します。 (非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用時) ● ALM: 警報が発生した場合に点灯または点滅します。 発生した警報の種類は、モニタモード A の警報モニタ (AL) で確認できます。
(4)	アップキー ⬆	● 数値を増加するときに使用します。 ● エンジニアリングモード D のファンクションブロック (F□) の切り換えに使用します。
(5)	ダウンキー ⬇	● 数値を減少するときに使用します。 ● エンジニアリングモード D のファンクションブロック (F□) の切り換えに使用します。
(6)	シフトキー ⊞	● 数値の桁移動に使用します。 ● モードの切り換えに使用します。 ● パラメータ記号を表示させるときに使用します。 ● 設定画面への切り換えに使用します。
(7)	SET キー Ⓢ	● 設定値の登録に使用します。 ● モードの切り換えに使用します。 ● パラメータの切り換えに使用します。
(8)	伝送出力コネクタ	DC 0～10 V のアナログ信号が出力されるコネクタです。
(9)	通信コネクタ	ホストコンピュータと接続するためのコネクタです。 通信のインターフェースは、RS-485 で接続します。
(10)	入力端子 (1、2) 電源端子 (3、4)	● 入力端子 (No. 1、No. 2) 入力信号線 (調節計) を接続するための端子です。 ● 電源端子 (No. 3、No. 4) 電源線 (計器電源) を接続するための端子です。
(11)	端子カバー (入力／電源端子用)	入力端子および電源端子専用の端子カバーです。
(12)	端子カバー (主回路端子用)	主回路端子専用の端子カバーです。
(13)	主回路端子 (2/T1、1/L1)	主回路を接続するための端子です。
(14)	入出力コネクタ (ソケット側)	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。
(15)	ローダ通信コネクタ	当社製の通信変換器 COM-K2-1 または COM-KG と接続するためのコネクタです。

MEMO

モード切換と パラメータ切換

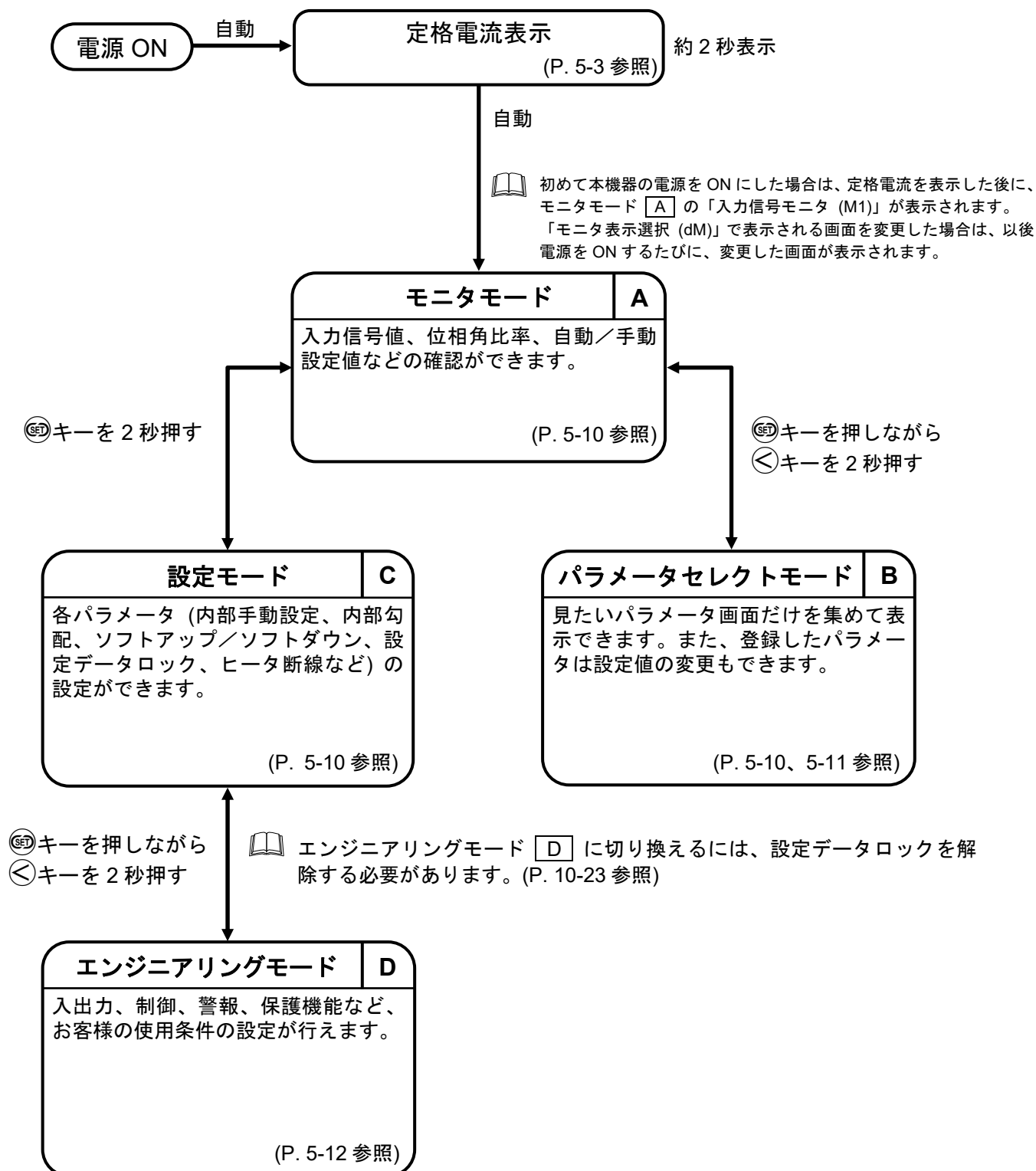
5

本章では、モードの種類、切換方法および設定値の変更方法について説明しています。

5.1 モードの切り換え	5-2
5.2 モード内のパラメータの切換方法	5-4
5.3 設定値の変更と登録	5-8
5.4 パラメータ操作一覧	5-10

5.1 モードの切り換え

本機器のモードは、以下のように 4 種類に分かれています。ⒺキーおよびⒻキーの操作で、モードの切り換えができます。



モニターモード **A** 以外のパラメータ画面または設定画面が表示されている状態で、本機器を 1 分間なにも操作しなかった場合は、自動的に「モニタ表示選択 (dM)」で設定している画面に切り換わります。

■ 定格電流表示

本機器は電源 ON 直後に、定格電流を表示します。

例: 本機器の定格電流が「45 A」の場合



定格電流表示	タイプ
20.0 A	20 A タイプ
30.0 A	30 A タイプ
45.0 A	45 A タイプ
60 A	60 A タイプ
80 A	80 A タイプ
100 A	100 A タイプ

5.2 モード内のパラメータの切替方法

5.2.1 モニタ画面の切り換え (モニタモード A)



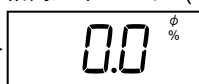
モニタ画面を選択する

SET キー () を押すごとに、モニタ画面が切り換わります。

入力信号モニタ (M1)



位相角比率モニタ (PA)



警報モニタ (AL)

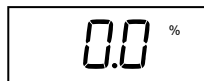


パラメータ記号を表示させる

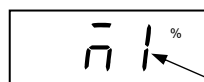
シフトキー () を押している間だけ、パラメータ画面が表示されます。

例: 入力信号モニタのパラメータ記号を表示させる

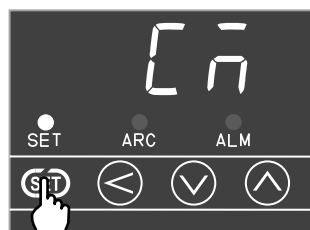
入力信号モニタ (M1)



パラメータ画面



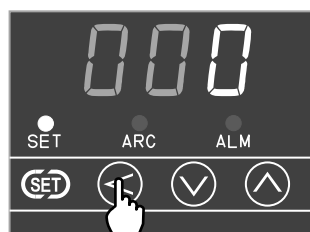
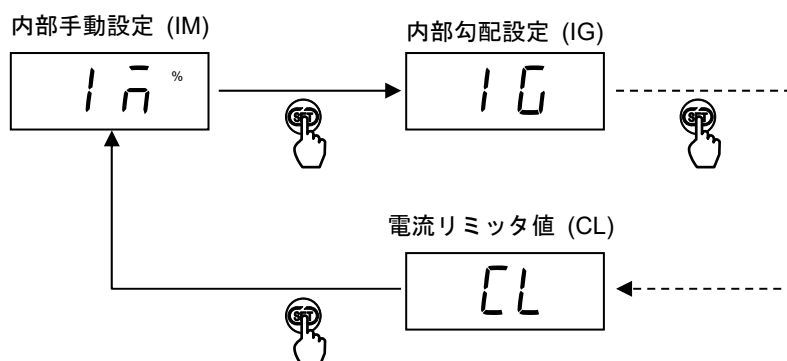
パラメータ記号 (M1)

5.2.2 設定画面の切り換え (パラメータセレクトモード **[B]**、設定モード **[C]**)

設定項目を選択する

SET キー () を押すごとに、パラメータ画面が切り換わります。設定したい、設定項目のパラメータ画面を選択します。

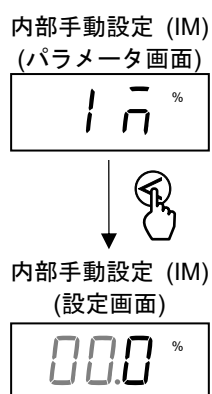
例: 設定モード **[C]** 内での切り換え



設定画面に切り換える

シフトキー () を押すと、パラメータ画面から設定画面に切り換わります。設定値を変更できます。

例: 内部手動設定の設定画面に切り換える (設定モード **[C]**)



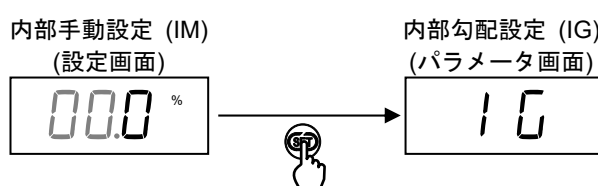
 設定値の変更方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-8) を参照してください。



パラメータ画面に戻る

SET キー () を押すと、設定画面からパラメータ画面に切り換わります。ただし、つぎのパラメータ画面に切り換わります。

例: 内部手動設定の設定画面からパラメータ画面へ戻る (設定モード **[C]**)



 パラメータセレクトモード **[B]** に画面を登録する方法については、10.4 パラメータセレクト機能 (P. 10-12) を参照してください。

5.2.3 設定画面の切り換え (エンジニアリングモード D)



重要

エンジニアリングモード D 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。



注文時に指定しなかった機能のパラメータ画面は、表示されません。



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



エンジニアリングモード D のロック解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。



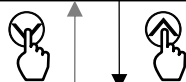
ファンクションブロック (F.□) を選択する

エンジニアリングモード D の設定項目は、関連する設定項目ごとに、ファンクションブロック (F.□) に分かれています。

アップキー (↑) を押すごとに、ファンクションブロック (F.□) が 1 つ進みます。ダウンキー (↓) を押すごとに、ファンクションブロック (F.□) が 1 つ戻ります。

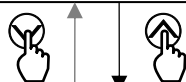
ファンクションブロック 10

F.10



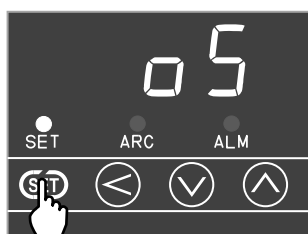
ファンクションブロック 1

F.1



ファンクションブロック 2

F.2



設定項目を選択する

SET キー (SET) を押すごとに、ファンクションブロック内のパラメータ画面が切り換わります。設定したい、設定項目のパラメータ画面を選択します。

例: ファンクションブロック 3 のパラメータ画面

ファンクションブロック 3

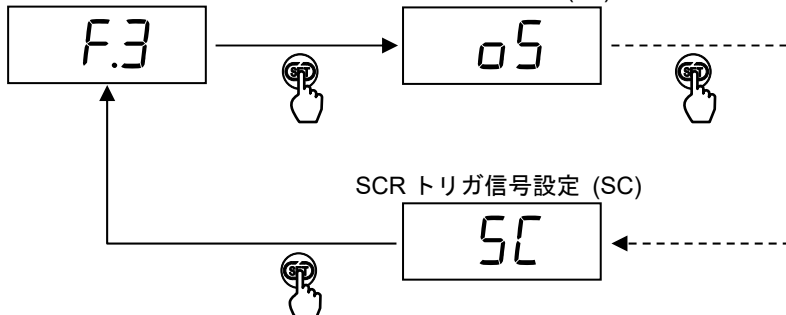
F.3

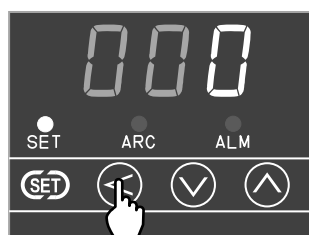
出力モード選択 (oS)

05

SCR トリガ信号設定 (SC)

50



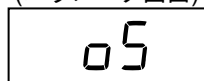


設定画面に切り換える

シフトキー (◀) を押すと、パラメータ画面から設定画面に切り換わります。設定値を変更できます。

例: 出力モード選択の設定画面に切り換える

出力モード選択 (oS)
(パラメータ画面)



出力モード選択 (oS)
(設定画面)



☞ 設定値の変更方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-8) を参照してください。



パラメータ画面に戻る

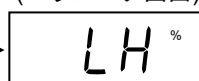
SET キー (SET) を押すと、設定画面からパラメータ画面に切り換わります。ただし、つぎのパラメータ画面に切り換わります。

例: 出力モード選択の設定画面からパラメータ画面へ戻る

出力モード選択 (oS)
(設定画面)



出力リミッタ上限 (LH)
(パラメータ画面)



☞ その他のエンジニアリングモード **[D]** の設定項目については、5.4 パラメータ操作一覧 (P. 5-10) を参照してください。

5.3 設定値の変更と登録

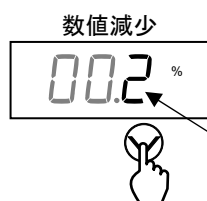


数値の変更

明点灯表示している桁が設定できます。アップキー (⤴) またはダウンキー (⤵) を押すことで、設定値を変更できます。



明点灯

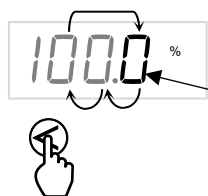


明点灯



桁の移動

シフトキー (⏏) を押すことで、明点灯桁を移動できます。



明点灯



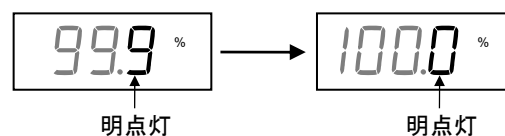
数値の増減について

設定値を変更する際、以下のような操作も行えます。

桁上げをする

(設定値を 99.9 から 100.0 に変更する場合)

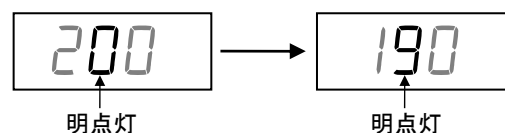
1. シフトキー (⏏) を押して、最下位桁を明点灯させます。
2. アップキー (⤴) を押して、「0」にします。表示は「100.0」になります。



桁下げをする

(設定値を 200 から 190 に変更する場合)

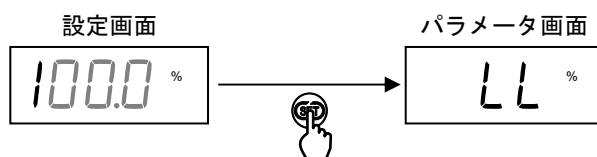
1. シフトキー (⏏) を押して、十位の桁を明点灯させます。
2. ダウンキー (⤵) を押して、「9」にします。表示は「190」になります。





設定値の登録

変更した値を登録する際は、必ず SET キー (SET) を押してください。
表示は、つぎのパラメータ画面に切り換わります。



重要

変更した値を登録した後、最低 2 秒間は電源 ON の状態を保持してください。

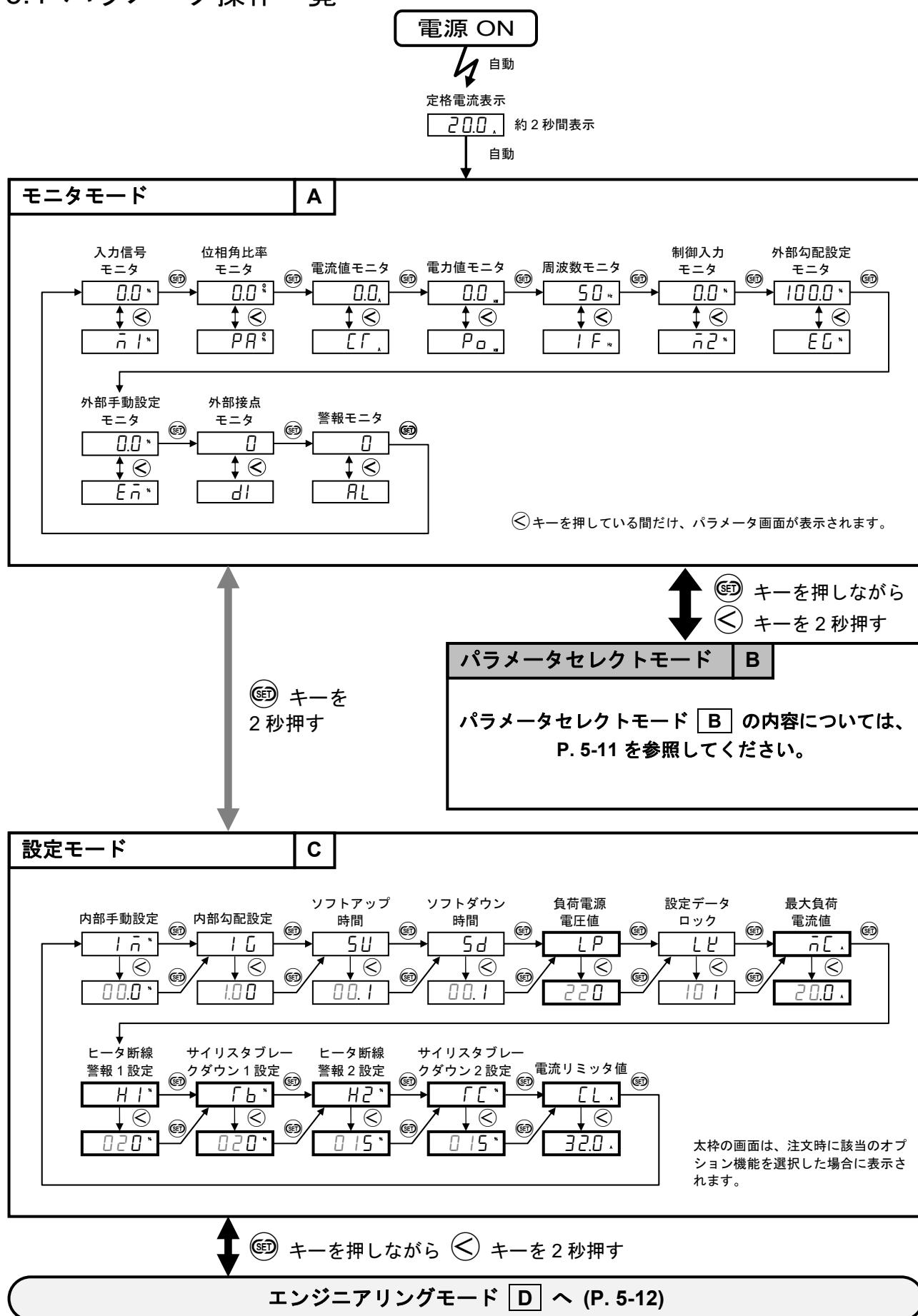
登録後、すぐに本機器の電源を OFF にすると、変更した設定値が登録されません。

アップキー (▲)、ダウンキー (▼) の操作だけでは、変更した値は登録されません。

設定変更した後に、登録操作をせずに 1 分間経過すると、モニタ表示選択 (dM) で設定した画面に戻ります。このような場合も、変更した値は登録されません。

パラメータセレクトモード [B]、設定モード [C] またはエンジニアリングモード [D] の状態で、1 分以上キー操作をしないと、自動的にモニタ表示選択 (dM) で設定した画面に戻ります。

5.4 パラメータ操作一覧



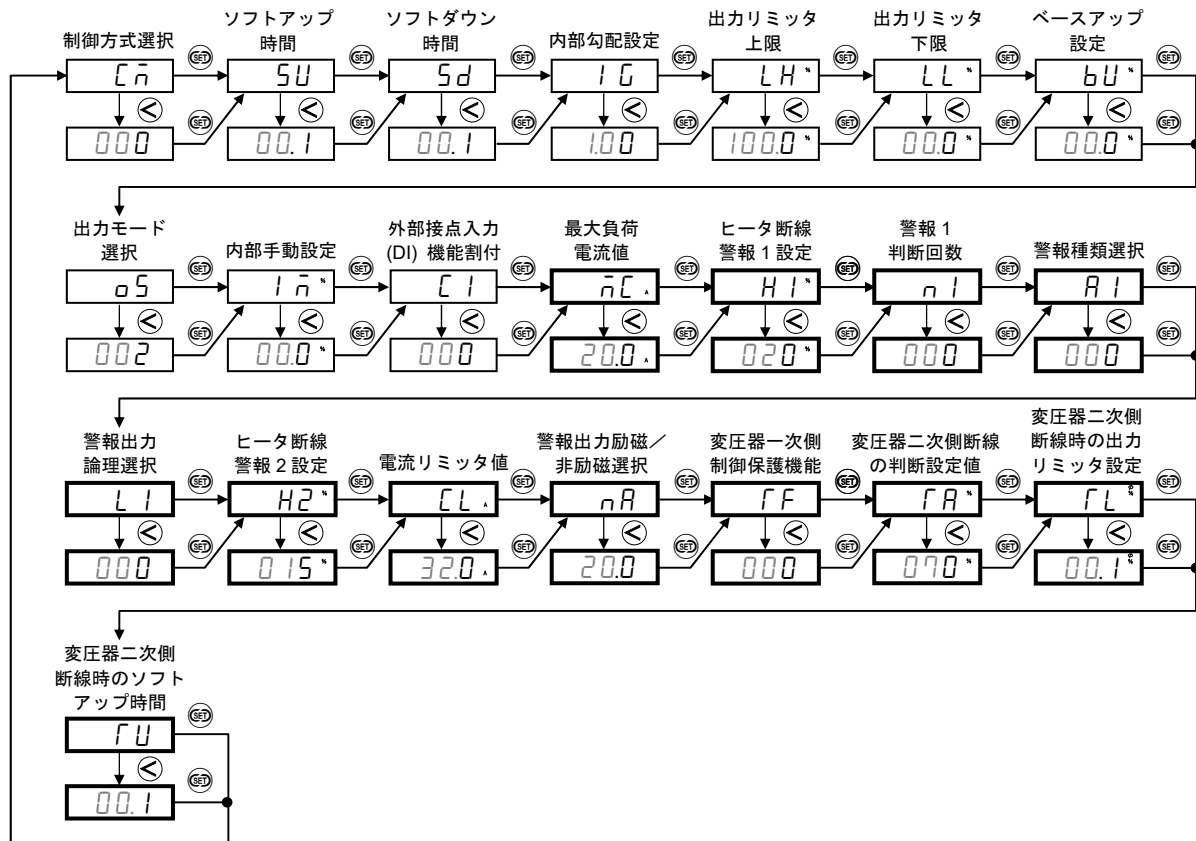
■ パラメータセレクトモード **B** 内のパラメータの操作

モニタモード **A** から (P. 5-10)



SET キーを押しながら < キーを2秒押す

パラメータセレクトモード **B**



太枠の画面は、注文時に該当のオプション機能を選択した場合に表示されます。



上記のパラメータは、初期設定でパラメータセレクトモード **B** に登録されている画面です。パラメータセレクトモード **B** に登録されている画面は変更することができます。変更方法については、10.4 パラメータセレクト機能 (P. 10-12) を参照してください。

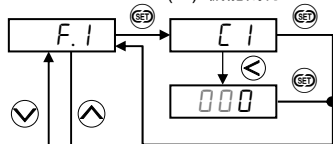
設定モード **C** から (P. 5-10)

ⓈⓈⓈ キーを押しながら Ⓢ キーを2秒押す

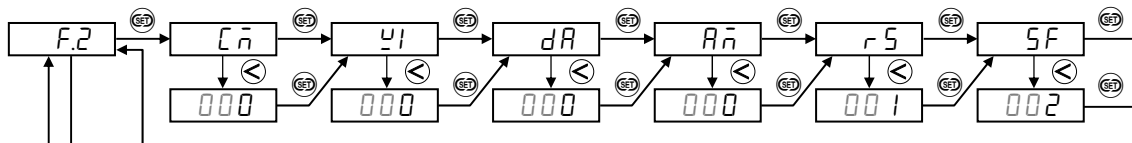
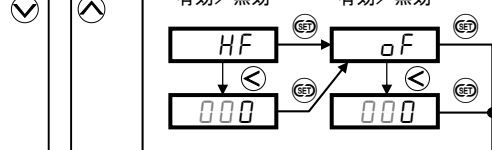
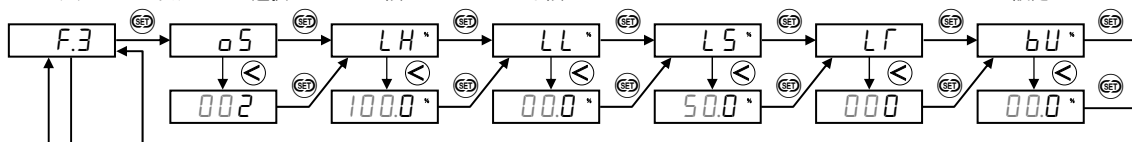
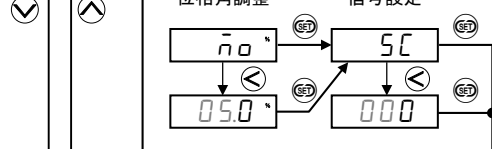
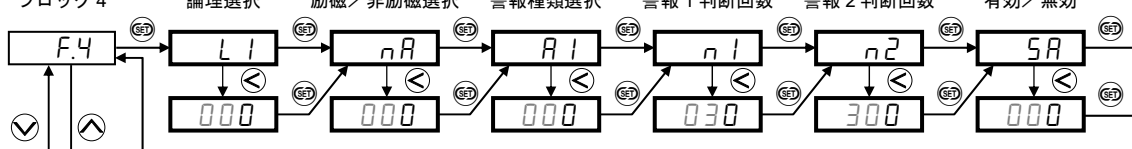
エンジニアリングモード **D**

はじめて本機器の電源をONにした場合、エンジニアリングモード **D** には、設定データロックが掛かっています。エンジニアリングモード **D** のパラメータを変更するには、設定データロックを解除する必要があります。(P. 10-23 参照)

F.10 へ F.10 から

ファンクション
ブロック1外部接点入力
(DI) 機能割付ファンクション
ブロック2

制御方式選択

入力信号
種類選択入力信号切
換手動入力切
換RUN/STOP
切換ソフトアップ・
ソフトダウン
有効/無効ヒータ断線警報
有効/無効過電流警報
有効/無効ファンクション
ブロック3出力モード選
択出力リミッタ
上限出力リミッタ
下限起動時
出力リミッタ
上限起動時
出力リミッタ
上限時間ベースアップ
設定最低出力
位相角調整SCR トリガ
信号設定ファンクション
ブロック4警報出力
論理選択警報出力
励磁/非励磁選
択警報種類選
択警報1判断回
数警報2判断回
数STOP 時の警報
有効/無効

F.5 から F.5 へ

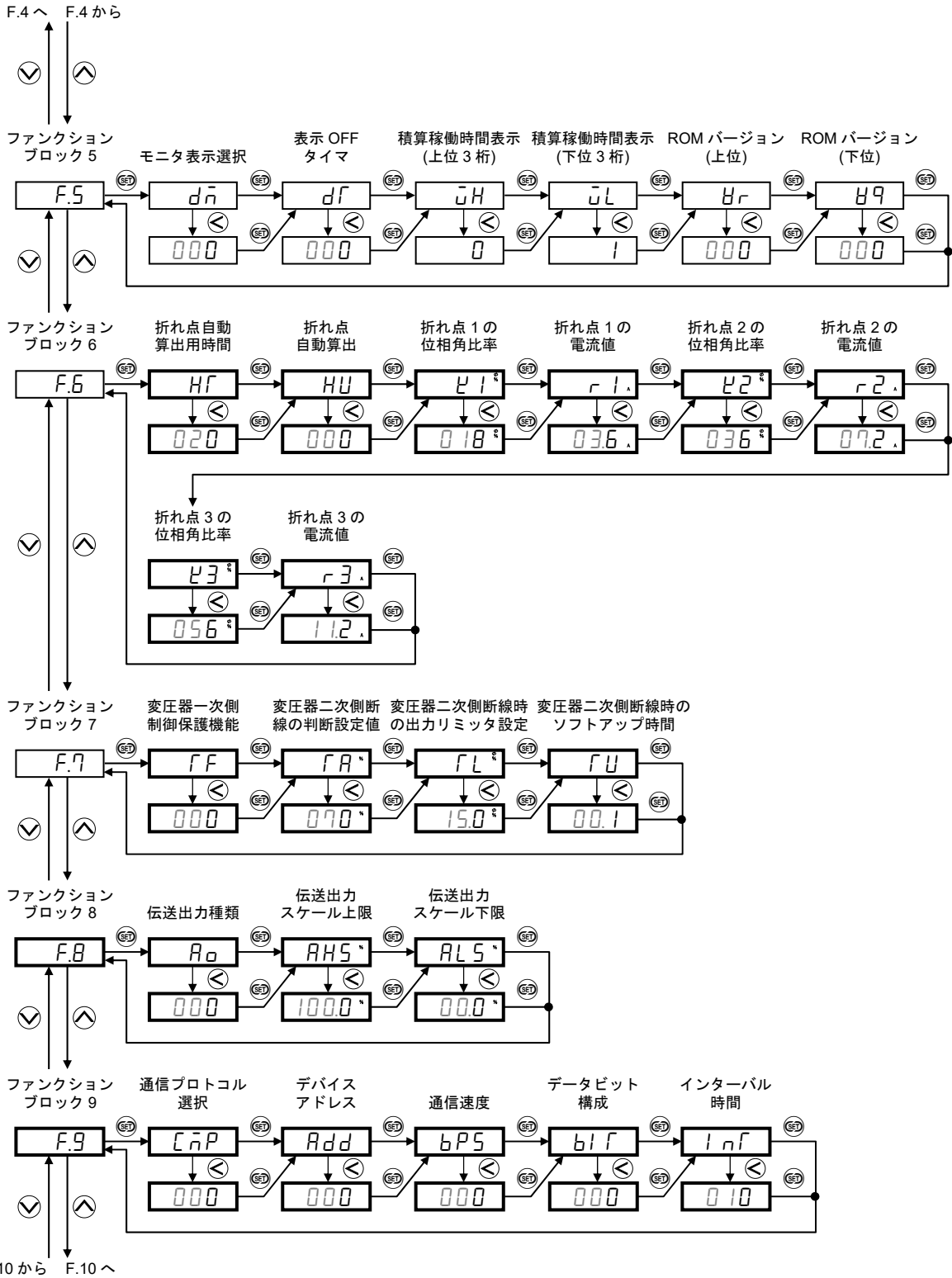
太枠の画面は、注文時に該当のオプション機能を選択した場合に表示されます。

ファンクションブロック F5 へ (P. 5-13)

ファンクションブロック F4 から (P. 5-12)

エンジニアリングモード

D



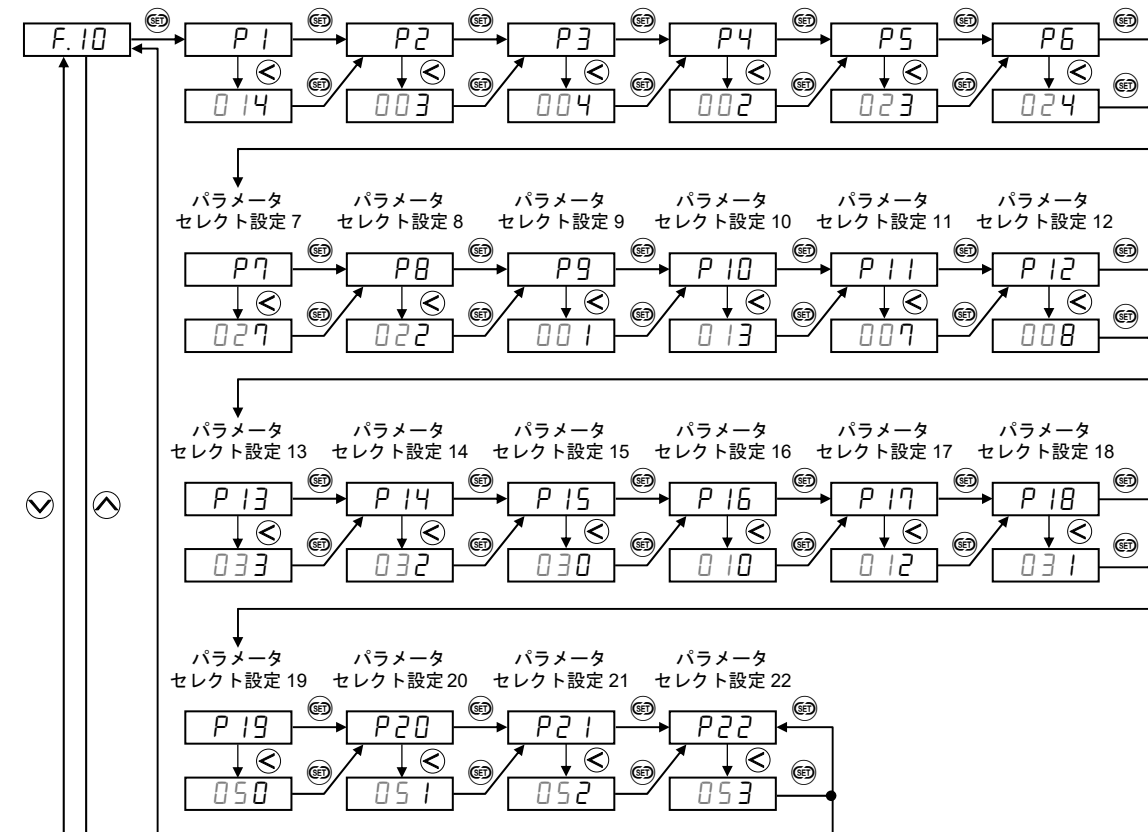
太枠の画面は、注文時に該当のオプション機能を選択した場合に表示されます。

ファンクションブロック F10 へ (P. 5-14)

ファンクションブロック F9 から (P. 5-13)

エンジニアリングモード D

F.9 へ F.9 から

ファンクション
ブロック 10

F.1 から F.1 へ

ファンクションブロック F1 へ (P. 5-12)

パラメータ一覧

6

本章では、各パラメータの表示、名称、データ範囲などについて説明しています。

6.1 表の見方	6-2
6.2 モニタモード A	6-3
6.3 パラメータセレクトモード B	6-4
6.4 設定モード C	6-7
6.5 エンジニアリングモード D	6-9

6.1 表の見方

(1) ↓	(2) ↓	(3) ↓	(4) ↓	(5) ↓	(6) ↓
No.	記 号	名 称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値

- (1) No. : パラメータセレクトモード **[B]** に表示させる画面を登録する際に使用する画面番号です。
エンジニアリングモード **[D]** の「パラメータセレクト設定」で登録できます。
番号がないパラメータは「パラメータセレクト設定」には登録できません。
パラメータセレクトモード **[B]** (P. 6-4～P. 6-6) の場合は、エンジニアリングモード **[D]** の
「パラメータセレクト設定 1～22」に設定されている出荷値の画面番号が記載されています。
- (2) 記 号: パラメータ画面に表示される 7 セグメントのパラメータ記号です。
- (3) 名 称: パラメータの名称です。
- (4) データ範囲: パラメータのデータ範囲です。
- (5) 出荷値: パラメータの出荷値です。
- (6) ユーザー設定値: お客様が設定したパラメータの値を記録しておきます。
データを初期化した場合などの控えになります。

6.2 モニタモード **A**

No.	記号	名称	表示範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	$\bar{n}I$ (M1)	入力信号モニタ	0.0～100.0 %	—	—
—	PA (PA)	位相角比率モニタ	0.0～100.0 %	—	—
—	CT (CT)	電流値モニタ *	0.0～40.0 A (20 A タイプ) 0.0～40.0 A (30 A タイプ) 0.0～90.0 A (45 A タイプ) 0～120 A (60 A タイプ) 0～160 A (80 A タイプ) 0～200 A (100 A タイプ)	—	—
—	Po (Po)	電力値モニタ *	0.0～7.5 kW (20 A タイプ) 0.0～11.3 kW (30 A タイプ) 0.0～17.0 kW (45 A タイプ) 0.0～22.6 kW (60 A タイプ) 0.0～30.2 kW (80 A タイプ) 0.0～37.8 kW (100 A タイプ)	—	—
—	IF (IF)	周波数モニタ	40～70 Hz	—	—
—	$\bar{n}2$ (M2)	制御入力モニタ	0.0～100.0 %	—	—
—	EG (EG)	外部勾配設定モニタ	0.0～100.0 %	—	—
—	En (EM)	外部手動設定モニタ	0.0～100.0 %	—	—
—	dI (dI)	外部接点モニタ	0: 外部接点オープン 1: 外部接点クローズ	—	—
—	AL (AL)	警報モニタ	0～191 0: なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレークダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレークダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL 警報が複数発生している場合は、エラー番号の 加算値が表示されます。	—	—

* このモニタ画面は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。



モニタモード **A** のパラメータは、パラメータセレクトモード **B** には登録できません。

6.3 パラメータセレクトモード B

エンジニアリングモード D の「パラメータセレクト設定」に登録した画面が、最大 22 画面まで表示されます。初期状態では、エンジニアリングモード D の「パラメータセレクト設定」に、以下のパラメータが登録されています。

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
14	Cn (CM)	制御方式選択	0: 位相制御 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)	0	
3	SU (SU)	ソフトアップ時間	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1	
4	Sd (Sd)	ソフトダウン時間	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1	
2	IG (IG)	内部勾配設定	0.00～2.00	1.00	
23	LH (LH)	出力リミッタ上限	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	100.0	
24	LL (LL)	出力リミッタ下限	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	0.0	
27	bU (bU)	ベースアップ設定	-9.9～+100.0 %	0.0	
22	oS (oS)	出力モード選択	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 (電流フィードバック) * 4: 電力比例制御 (電圧フィードバックなし) *	2	
1	In (IM)	内部手動設定	0.0～100.0 % 電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。	0.0	

* この設定値は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

次ページへつづく

前ページからのつづき

パラメータセレクトモード **B**

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
13	C I (C1)	外部接点入力 (DI) 機能割付	0: 機能なし 1: 制御方式切換 オープン: 位相制御 クローズ: ゼロクロス制御 2: 入力信号切換 オープン: 自動設定 クローズ: 手動設定 3: 手動入力切換 オープン: 外部手動設定 クローズ: 内部手動設定 4: RUN/STOP 切換 オープン: STOP クローズ: RUN 5: ソフトアップ・ソフトダウン 有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 6: ヒータ断線警報有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 7: 過電流警報有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 8: 設定データロック有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効	0	
7	MC (MC)	最大負荷電流値*	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	20.0	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	30.0	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	45.0	
			0～70 A (60 A タイプ)	60	
			0～90 A (80 A タイプ)	80	
			0～110 A (100 A タイプ)	100	
8	H I (H1)	ヒータ断線警報 1 設定*	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: ヒータ断線警報 1 不使用	20	
33	n I (n1)	警報 1 判断回数*	1～1000 回	30	

* この画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

次ページへつづく

前ページからのつづき

パラメータセレクトモード **[B]**

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
32	R I (A1)	警報種類選択 ¹	0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) 1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) 2: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報)	0	
30	L I (L1)	警報出力論理選択 ²	0～191 0: 出力なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレークダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレークダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL (非励磁固定)	0	
10	H2 (H2)	ヒータ断線警報 2 設定 ¹	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: ヒータ断線警報 2 不使用	15	
12	CL (CL)	電流リミッタ値 ¹	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	32.0	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	32.0	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	55.0	
			0～70 A (60 A タイプ)	70	
			0～90 A (80 A タイプ)	90	
			0～110 A (100 A タイプ)	110	
31	nA (nA)	警報出力 励磁／非励磁選択 ²	0: 励磁 1: 非励磁	0	
50	TF (TF)	変圧器一次側制御 保護機能 ¹	0: 変圧器一次側制御保護機能無効 1: 変圧器一次側制御保護機能有効	0	
51	TA (TA)	変圧器二次側断線時の 判断設定値 ¹	基準電流値の 0～100 %	70	
52	TL (TL)	変圧器二次側断線時の出力 リミッタ設定 ¹	位相角の 15.0～50.0 %	15.0	
53	TU (TU)	変圧器二次側断線時のソフト アップ時間 ¹	0.1～100.0 秒	0.1	

¹ この画面は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

² この画面は、警報出力 1 点付きの場合に表示されます。

6.4 設定モード C

No.	記号	名称	表示またはデータ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
1	$I \bar{n}$ (IM)	内部手動設定	0.0～100.0 % 電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。	0.0	
2	$I \bar{G}$ (IG)	内部勾配設定	0.00～2.00	1.00	
3	SU (SU)	ソフトアップ時間	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1	
4	Sd (Sd)	ソフトダウン時間	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1	
5	LP (LP)	負荷電源電圧値 *	85～264 V	220	
6	LK (LK)	設定データロック	101 0 および 2～9: ロック 1: ロック解除 設定モード C エンジニアリングモード D パラメータセレクトモード B	101	
7	$\bar{n}C$ (MC)	最大負荷電流値 *	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	20.0	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	30.0	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	45.0	
			0～70 A (60 A タイプ)	60	
			0～90 A (80 A タイプ)	80	
			0～110 A (100 A タイプ)	100	
8	$H I$ (HI)	ヒータ断線警報 1 設定 *	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: ヒータ断線警報 1 不使用	20	
9	Tb (Tb)	サイリスタブレークダウン 1 設定 *	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: サイリスタブレークダウン 1 不使用	20	

* この画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

次ページへつづく

前ページからのつづき

設定モード C

No.	記号	名称	表示またはデータ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
10	H2 (H2)	ヒータ断線警報 2 設定 *	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: ヒータ断線警報 2 不使用	15	
11	TC (TC)	サイリスタブレークダウン 2 設定 *	タイプ 1 と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合: 基準電流の 0～100 % タイプ 2 の場合: 最大負荷電流値の 0～100 % 0: サイリスタブレークダウン 2 不使用	15	
12	CL (CL)	電流リミッタ値 *	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	32.0	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	32.0	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	55.0	
			0～70 A (60 A タイプ)	70	
			0～90 A (80 A タイプ)	90	
			0～110 A (100 A タイプ)	110	

* この画面は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

6.5 エンジニアリングモード D

エンジニアリングモード D は、出荷時に設定データロックが「ロック (設定不可)」に設定されています。
 エンジニアリングモード D のパラメータを変更する場合は、設定データロックを解除する必要があります。

■ ファンクションブロック 1

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F. 1 (F.1)	ファンクション ブロック 1	—	—	—
13	[1 (C1)	外部接点入力 (DI) 機能割付	0: 機能なし 1: 制御方式切換 オープン: 位相制御 クローズ: ゼロクロス制御 2: 入力信号切換 オープン: 自動設定 クローズ: 手動設定 3: 手動入力切換 オープン: 外部手動設定 クローズ: 内部手動設定 4: RUN/STOP 切換 オープン: STOP クローズ: RUN 5: ソフトアップ・ソフトダウン 有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 6: ヒータ断線警報有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 7: 過電流警報有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 8: 設定データロック有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効	0	

■ ファンクションブロック 2

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.2 (F.2)	ファンクション ブロック 2	—	—	—
14	CM (CM)	制御方式選択	0: 位相制御 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)	0	
15	XI (XI)	入力信号種類選択	0: DC 4～20 mA 1: DC 1～5 V 2: DC 0～10 V、DC 0/12 V	Note 1 参照	
16	dA (dA)	入力信号切換	0: 自動設定 1: 手動設定	0	
17	AM (AM)	手動入力切換	0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0	
18	rS (rS)	RUN/STOP 切換	0: STOP (出力 OFF) 1: RUN (出力 ON)	1	
19	SF (SF)	ソフトアップ・ ソフトダウン 有効／無効	0: 無効 1: 有効 (STOP→RUN 時無効) 2: 有効 (STOP→RUN 時有効)	2	
20	HF (HF)	ヒータ断線警報 有効／無効 *	0: 無効 1: 有効	1	
21	oF (oF)	過電流警報 有効／無効 *	0: 無効 1: 有効	1	

* この画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

Note 1

型式コード (4)	内容	出荷値
5	DC 0～10 V	2
6	DC 1～5 V	1
8	DC 4～20 mA	0
V	DC 0/12 V	2

■ ファンクションブロック 3

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.3 (F.3)	ファンクション ブロック 3	—	—	—
22	oS (oS)	出力モード選択	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 (電流フィードバック) ¹ 4: 電力比例制御 (電圧フィードバックなし) ¹	2	
23	LH (LH)	出力リミッタ上限	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	100.0	
24	LL (LL)	出力リミッタ下限	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	0.0	
25	LS (LS)	起動時出力リミッタ上限	0.0～100.0 %	50.0	
26	LT (LT)	起動時出力リミッタ上限 時間	0～600 秒	0	
27	bU (bU)	ベースアップ設定	−9.9～+100.0 %	0.0	
28	Mo (Mo)	最低出力位相角調整	出力位相角 5.0～15.0 %	5.0	
29	SC (SC)	SCR トリガ信号設定 ²	計器電源電圧と負荷用電源電圧の位相 0: 同位相 1: 逆位相	0	

¹ この設定値は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

² 設定値を変更する場合は、本機器を STOP にする必要があります。

■ ファンクションブロック 4

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.4 (F.4)	ファンクション ブロック 4¹	—	—	—
30	L1 (L1)	警報出力論理選択 ¹	0～191 0: 出力なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレイクダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレイクダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL (非励磁固定)	0	
31	nA (nA)	警報出力 励磁／非励磁選択 ¹	0: 励磁 1: 非励磁	0	
32	A1 (A1)	警報種類選択 ²	0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) 1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) 2: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) ゼロクロス制御 (連続比例、入力同期式) の 場合は、設定値に関係なくタイプ 2 で動作し ます。	0	
33	n1 (n1)	警報 1 判断回数 ²	1～1000 回	30	
34	n2 (n2)	警報 2 判断回数 ²	1～1000 回	300	
35	SA (SA)	STOP 時の警報 有効／無効 ²	0: 無効 1: 有効	0	

¹ この画面は、警報出力 1 点付きの場合に表示されます。² この画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

■ ファンクションブロック 5

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.5 (F.5)	ファンクション ブロック 5	—	—	—
36	dñ (dM)	モニタ表示選択	0: 入力信号モニタ 1: 電流値モニタ * 2: 周波数モニタ 3: 電力値モニタ *	0	
37	dΓ (dT)	表示 OFF タイマ	0~1000 秒 (0: 常時点灯)	0	
38	ũH (WH)	積算稼働時間表示 (上位 3 桁)	0~999 (表示分解能: 1000 時間)	0	
39	ũL (WL)	積算稼働時間表示 (下位 3 桁)	0~999 (表示分解能: 1 時間)	0	
40	Ur (Vr)	ROM バージョン (上位)	固定値 (バージョン番号) 搭載している ROM バージョンの上位 4 桁の 数字を表示	—	
41	Uq (Vq)	ROM バージョン (下位)	固定値 (追い番) 搭載している ROM バージョンの下位 2 桁の 数字を表示	—	

* 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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器を指定していない場合は、「1: 電流値モニタ」または「3: 電力値モニタ」に設定しても、入力信号モニタに切り換わるようになっています。

■ ファンクションブロック 6

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.6 (F.6)	ファンクション ブロック 6 *	—	—	—
42	HT (HT)	折れ点自動算出用時間 *	0～1000 秒 (0: 折れ点自動算出機能不使用)	20	
43	HU (HU)	折れ点自動算出 *	0: OFF 1: ON 2: 自動算出中断状態	0	
44	K1 (K1)	折れ点 1 の位相角比率 *	0～100 %	18	
45	r1 (r1)	折れ点 1 の電流値 *	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	3.6	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	5.4	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	8.1	
			0～70 A (60 A タイプ)	11	
			0～90 A (80 A タイプ)	14	
			0～110 A (100 A タイプ)	18	
46	K2 (K2)	折れ点 2 の位相角比率 *	0～100 %	36	
47	r2 (r2)	折れ点 2 の電流値 *	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	7.2	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	10.8	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	16.2	
			0～70 A (60 A タイプ)	22	
			0～90 A (80 A タイプ)	29	
			0～110 A (100 A タイプ)	36	
48	K3 (K3)	折れ点 3 の位相角比率 *	0～100 %	56	
49	r3 (r3)	折れ点 3 の電流値 *	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	11.2	
			0.0～32.0 A (30 A タイプ)	16.8	
			0.0～55.0 A (45 A タイプ)	25.2	
			0～70 A (60 A タイプ)	34	
			0～90 A (80 A タイプ)	45	
			0～110 A (100 A タイプ)	56	

* この画面は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

■ ファンクションブロック 7

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.7 (F.7)	ファンクション ブロック 7 *	—	—	—
50	TF (TF)	変圧器一次側制御 保護機能 *	0: 変圧器一次側制御保護機能無効 1: 変圧器一次側制御保護機能有効	0	
51	TA (TA)	変圧器二次側断線の 判断設定値 *	基準電流値の 0~100 %	70	
52	TL (TL)	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 %	15.0	
53	TU (TU)	変圧器二次側断線時の ソフトアップ時間 *	0.1~100.0 秒	0.1	

* この画面は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

■ ファンクションブロック 8

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.8 (F.8)	ファンクション ブロック 8 ¹	—	—	—
54	AO (Ao)	伝送出力種類 ¹	0: 伝送出力なし 1: 操作用出力値 2: 電流値モニタ ² 3: 電力値モニタ ²	伝送出力 (AO) なし (型式コード N) の場合: 0 伝送出力 (AO) あり (型式コード A) の場合: 1	
55	AHS (AHS)	伝送出力スケール上限 ¹	0.0~100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	100.0	
56	ALS (ALS)	伝送出力スケール下限 ¹	0.0~100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	0.0	

¹ この画面は、伝送出力 (AO) 機能ありの場合に表示されます。

² この設定値は、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）、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

■ ファンクションブロック 9

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F.9 (F.9)	ファンクション ブロック 9 *	—	—	—
57	CMP (CMP)	通信プロトコル選択 *	0: RKC 通信 1: MODBUS	Note 1 参照	
58	Add (Add)	デバイスアドレス *	RKC 通信: 0~99 MODBUS: 1~99	RKC 通信: 0 MODBUS: 1	
59	bPS (bPS)	通信速度 *	0: 9600 bps 1: 19200 bps 2: 38400 bps 3: 57600 bps	0	
60	bIT (bIT)	データビット構成 *	0~11 データビット構成表を参照	0	
61	InT (InT)	インターバル時間 *	0~250 ms	10	

* この画面は、通信機能ありの場合に表示されます。

データビット構成表

設定値	データ ビット	パリティ ビット	ストップ ビット
0	8	なし	1
1	8	なし	2
2	8	偶数	1
3	8	偶数	2
4	8	奇数	1
5	8	奇数	2

設定値	データ ビット	パリティ ビット	ストップ ビット
6	7	なし	1
7	7	なし	2
8	7	偶数	1
9	7	偶数	2
10	7	奇数	1
11	7	奇数	2

■ : MODBUS 時は設定不可。

Note 1

型式コード (7)	内容	出荷値
N	なし	0
B	RKC 通信	0
C	MODBUS	1

■ ファンクションブロック 10

ファンクションブロック 10 の設定値を変更する場合は、本機器を STOP にする必要があります。

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値
—	F. 10 (F.10)	ファンクション ブロック 10	—	—	—
—	P 1 (P1)	パラメータセレクト 設定 1	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	14 [制御方式選択 (CM)]	
—	P 2 (P2)	パラメータセレクト 設定 2		3 [ソフトアップ時間 (SU)]	
—	P 3 (P3)	パラメータセレクト 設定 3		4 [ソフトダウン時間 (Sd)]	
—	P 4 (P4)	パラメータセレクト 設定 4		2 [内部勾配設定 (IG)]	
—	P 5 (P5)	パラメータセレクト 設定 5		23 [出力リミッタ上限 (LH)]	
—	P 6 (P6)	パラメータセレクト 設定 6		24 [出力リミッタ下限 (LL)]	
—	P 7 (P7)	パラメータセレクト 設定 7		27 [ベースアップ設定 (bU)]	
—	P 8 (P8)	パラメータセレクト 設定 8		22 [出力モード選択 (oS)]	
—	P 9 (P9)	パラメータセレクト 設定 9		1 [内部手動設定 (IM)]	
—	P 10 (P10)	パラメータセレクト 設定 10		13 [外部接点入力(DI) 機能割付 (C1)]	
—	P 11 (P11)	パラメータセレクト 設定 11		7 [最大負荷電流値 (MC)]	
—	P 12 (P12)	パラメータセレクト 設定 12		8 [ヒータ断線警報 1 設定 (H1)]	
—	P 13 (P13)	パラメータセレクト 設定 13		33 [警報 1 判断回数 (n1)]	
—	P 14 (P14)	パラメータセレクト 設定 14		32 [警報種類選択 (A1)]	
—	P 15 (P15)	パラメータセレクト 設定 15		30 [警報出力論理選択 (L1)]	
—	P 16 (P16)	パラメータセレクト 設定 16		10 [ヒータ断線警報 2 設定 (H2)]	
—	P 17 (P17)	パラメータセレクト 設定 17		12 [電流リミッタ値 (CL)]	
—	P 18 (P18)	パラメータセレクト 設定 18		31 [警報出力励磁／非励磁選択 (nA)]	
—	P 19 (P19)	パラメータセレクト 設定 19		50 [変圧器一次側制御保護機能 (TF)]	
—	P 20 (P20)	パラメータセレクト 設定 20		51 [変圧器二次側断線の判断設定値 (TA)]	
—	P 21 (P21)	パラメータセレクト 設定 21		52 [変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL)]	
—	P 22 (P22)	パラメータセレクト 設定 22		53 [変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU)]	

MEMO

入力関連

7

本章では、入力に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

7.1 制御入力 (自動設定)	7-2
7.2 手動設定	7-4
7.3 勾配設定	7-8
7.4 外部接点入力 (DI)	7-10

7.1 制御入力 (自動設定)

本機器は、温度調節計からの入力信号 (自動設定値) によって、負荷への操作出力値を設定できます。温度調節計と接続して使用する場合は、入力信号種類の設定が必要です。

7.1.1 機能説明

温度調節計と接続するための入力信号は、以下の 4 種類から選択できます。入力信号の種類は、接続する温度調節計の制御出力と同じ入力信号種類を選択してください。

○: 通常使用 △: 条件付き使用

制御方式	入力信号種類			
	電流入力 DC 4~20 mA	電圧入力 DC 0~10 V	電圧入力 DC 1~5 V	電圧パルス入力 DC 0/12 V
位相制御の場合	○	○	○	△
ゼロクロス制御 (連続比例) の場合	○	○	○	△
ゼロクロス制御 (入力同期式) の場合	△	△	△	○

△の条件:

- 位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) で電圧パルス入力を選択した場合:
出力の ON/OFF 切り換え信号になります。入力信号が 0 %の場合は、本機器の出力が OFF になります。入力信号が 100 %のときは、本機器の出力が ON になります。
- ゼロクロス制御 (入力同期式) で DC 4~20 mA、DC 0~10 V、DC 1~5 V を選択した場合:
出力の ON/OFF 切り換え信号になります。入力信号が 50 %未満の場合は、本機器の出力が OFF になります。入力信号が 50 %以上のときは、本機器の出力が ON になります。

● 入力信号の確認

温度調節計からの入力信号は、モニタモード **[A]** の入力信号モニタ (M1) で確認できます。

■  入力信号モニタ (M1) の詳細については、■ **入力信号モニタ (M1) (P. 10-2)** を参照してください。

7.1.2 設定内容

● 入力信号種類選択 (XI)

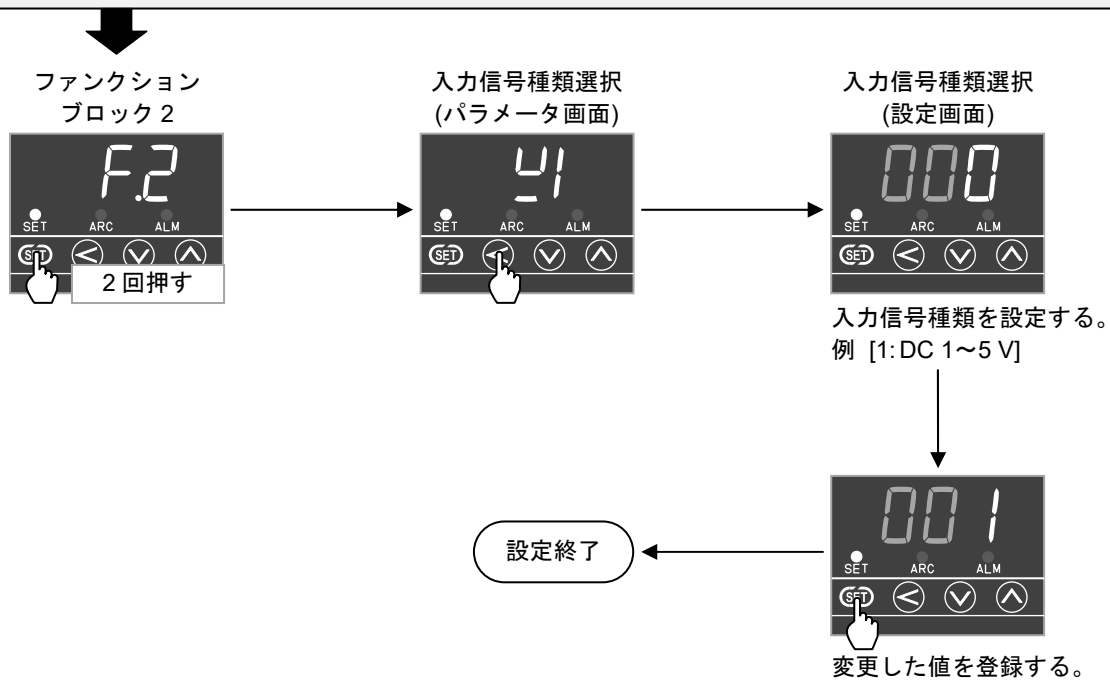
[エンジニアリングモード **[D]** : ファンクションブロック 2 (F. 2)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
XI	0: DC 4~20 mA 1: DC 1~5 V 2: DC 0~10 V、DC 0/12 V	型式コードによって異なる

7.1.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
 設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.2 画面までアップキー () を押します。



7.2 手動設定

温度調節計からの入力信号 (自動設定) を使用しない場合に、本機器の操作用出力値を手動で設定できます。

7.2.1 機能説明

手動設定には、外部手動設定と内部手動設定の2種類があります。外部手動設定と内部手動設定は、パラメータの設定や、外部接点入力 (DI) によって切り換えて、制御の主設定として使用できます。

外部手動設定: 外部手動設定器 (ボリウム) で設定します。

内部手動設定: 前面キーまたは通信で設定します。前面キーの場合は、設定モード **C** の「内部手動設定 (IM)」で操作用出力値を設定できます。通信の場合は、通信データの「内部手動設定 (識別子: IM)」で操作用出力値を設定できます。

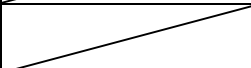
 内部手動設定値は、本機器の電源を OFF にすると 0.0 に戻ります。

■ 外部手動設定と内部手動設定の切り換え

外部手動設定または内部手動設定を切り換える方法は、外部接点入力 (DI) を使用する場合と、使用しないときで切り換え方法が異なります。外部接点入力 (DI) で切り換える方法を選択した場合は、前面キーおよび通信では切り換えられなくなります。

以下に、外部接点入力 (DI) を使用しないで切り換える場合と、使用して切り換える場合の条件を示します。

外部接点入力 (DI) を使用しない場合

外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)	外部接点の状態	入力信号切換 (dA)	手動入力切換 (AM)	制御に使用する 主設定
0: 機能なし		0: 自動設定	0: 外部手動設定	自動設定
		1: 手動設定		外部手動設定
		0: 自動設定	1: 内部手動設定	自動設定
		1: 手動設定		内部手動設定

外部接点入力 (DI) を「入力信号切換」で使用する場合

外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)	外部接点の状態	入力信号切換 (dA)	手動入力切換 (AM)	制御に使用する 主設定
2: 入力信号切換	オープン	設定データロック状態となり、自動設定／手動設定の切り換えはできません。	0: 外部手動設定	自動設定
	クローズ			外部手動設定
	オープン		1: 内部手動設定	自動設定
	クローズ			内部手動設定

外部接点入力 (DI) を「手動入力切換」で使用する場合

外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)	外部接点の状態	入力信号切換 (dA)	手動入力切換 (AM)	制御に使用する 主設定
3: 手動入力切換	オープン	0: 自動設定	設定データロック状態となり、手動設定の切り換えには使用できません。	自動設定
		1: 手動設定		外部手動設定
	クローズ	0: 自動設定		自動設定
		1: 手動設定		内部手動設定

7.2.2 設定内容

● 外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 1 (F. 1)

外部接点入力 (DI) の機能を設定します。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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
C1	0: 機能なし 1: 制御方式切換 オープン: 位相制御 クローズ: ゼロクロス制御 2: 入力信号切換 オープン: 自動設定 クローズ: 手動設定 3: 手動入力切換 オープン: 外部手動設定 クローズ: 内部手動設定 4: RUN/STOP 切換 オープン: STOP クローズ: RUN 5: ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 6: ヒータ断線警報有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 7: 過電流警報有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 8: 設定データロック有効／無効 オープン: 有効 クローズ: 無効	0

● 入力信号切換 (dA)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 2 (F. 2)

制御を自動設定で行うか、手動設定で行うか設定します。また、入力信号モニタ (M1) 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 (M1) で確認できます。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
dA	0: 自動設定 1: 手動設定	0



自動設定値は、制御入力モニタ (M2) で、常時確認することができます。



外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で「入力信号切換」を設定している場合は、外部接点入力 (DI) の状態が優先され、このパラメータでの変更はできなくなります。

● 手動入力切換 (AM)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 2 (F. 2)]

制御を外部手動設定で行うか、内部手動設定で行うか設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
$A\bar{n}$	0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0

 外部接点入力 (DI) 機能を「入力信号切換」で使用している場合に、外部接点をクローズ (手動設定) に切り換えると、このパラメータで設定している手動設定値に切り換わります。

 外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で「手動入力切換」を設定している場合は、外部接点入力 (DI) の状態が優先され、このパラメータでの変更はできなくなります。

● 内部手動設定 (IM)

[設定モード C]

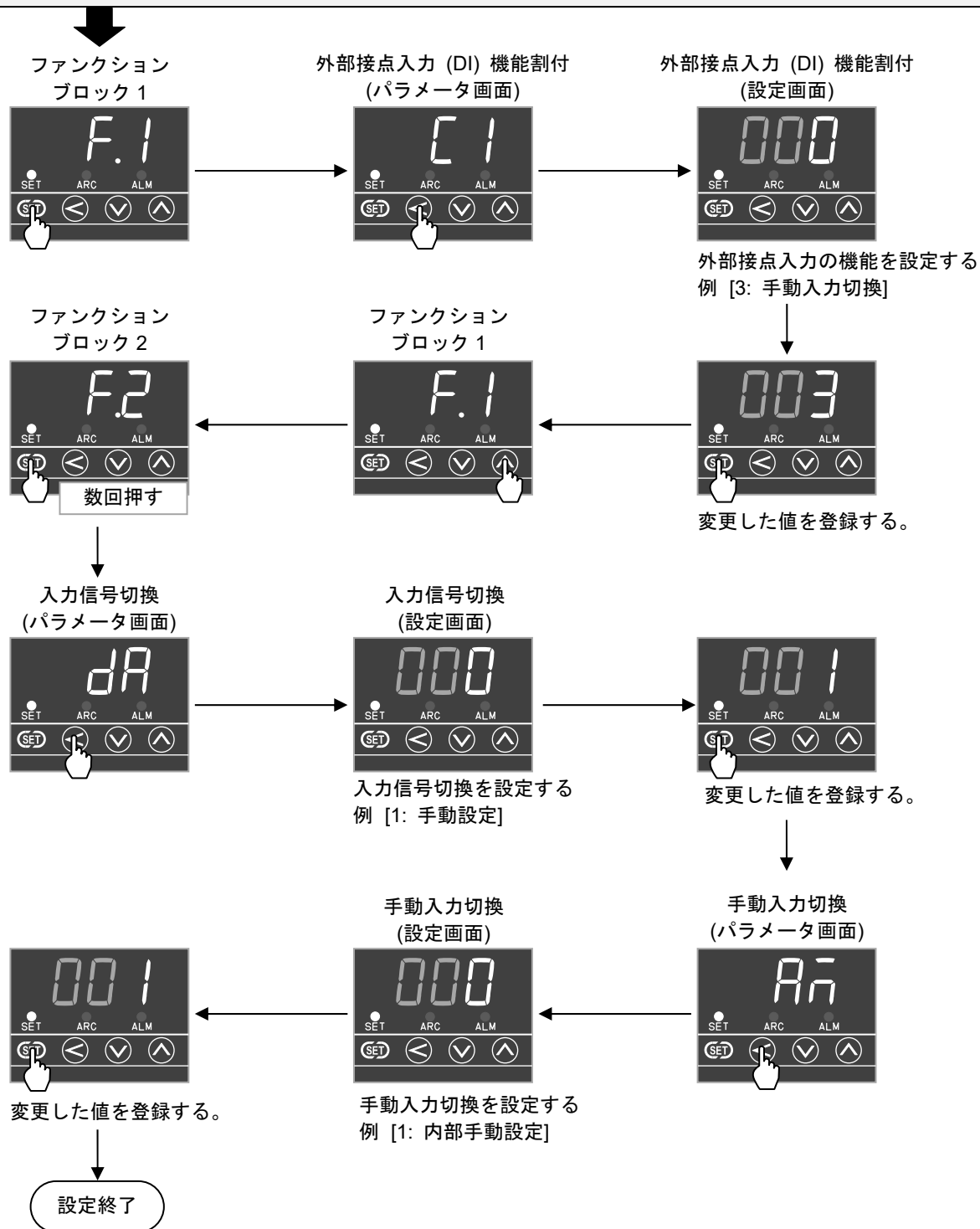
パラメータ記号	設定範囲	出荷値
$I\bar{n}$	0.0～100.0 %	0.0

 電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。

7.2.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。



7.3 勾配設定

7.3.1 機能説明

入力信号または設定に対して、任意の勾配を設定する機能です。勾配設定には、外部勾配設定器で設定する「外部勾配設定」と、本機器が内部データとして保持している「内部勾配設定」があります。「内部勾配設定」は、前面キーまたはホスト通信およびローダ通信で設定できます。勾配出力特性は、入力信号または設定に対して、内部勾配設定と外部勾配設定を掛けた値となります。

入力信号 [自動設定] (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)

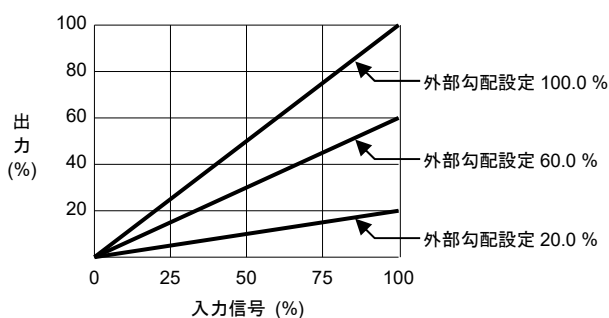
設定 [外部手動設定] (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)

設定 [内部手動設定] (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)



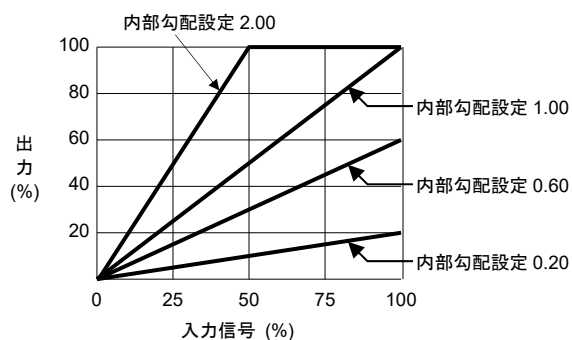
外部勾配設定のみを有効にしたい場合は、内部勾配設定を 1.00 に設定してください。

外部勾配設定



勾配出力特性図

内部勾配設定



勾配出力特性図



内部勾配設定は、最大 2.00 まで設定できます。

例 1: 入力信号 [自動設定] が 80 %、内部勾配設定を 0.50、外部勾配設定を 75 % に設定した場合

$$\begin{aligned}
 \text{出力 (\%)} &= \text{入力信号 [自動設定] (\%)} \times \text{内部勾配設定} \times \text{外部勾配設定 (\%)} \\
 &= 80 \% \times 0.5 \times 75 \% \\
 &= 30 \%
 \end{aligned}$$

例 2: 入力信号 [自動設定] が 25 %、内部勾配設定を 2.00、外部勾配設定を 80 % に設定した場合

$$\begin{aligned}
 \text{出力 (\%)} &= \text{入力信号 [自動設定] (\%)} \times \text{内部勾配設定} \times \text{外部勾配設定 (\%)} \\
 &= 25 \% \times 2.00 \times 80 \% \\
 &= 40 \%
 \end{aligned}$$

7.3.2 設定内容

● 内部勾配設定 (IG)

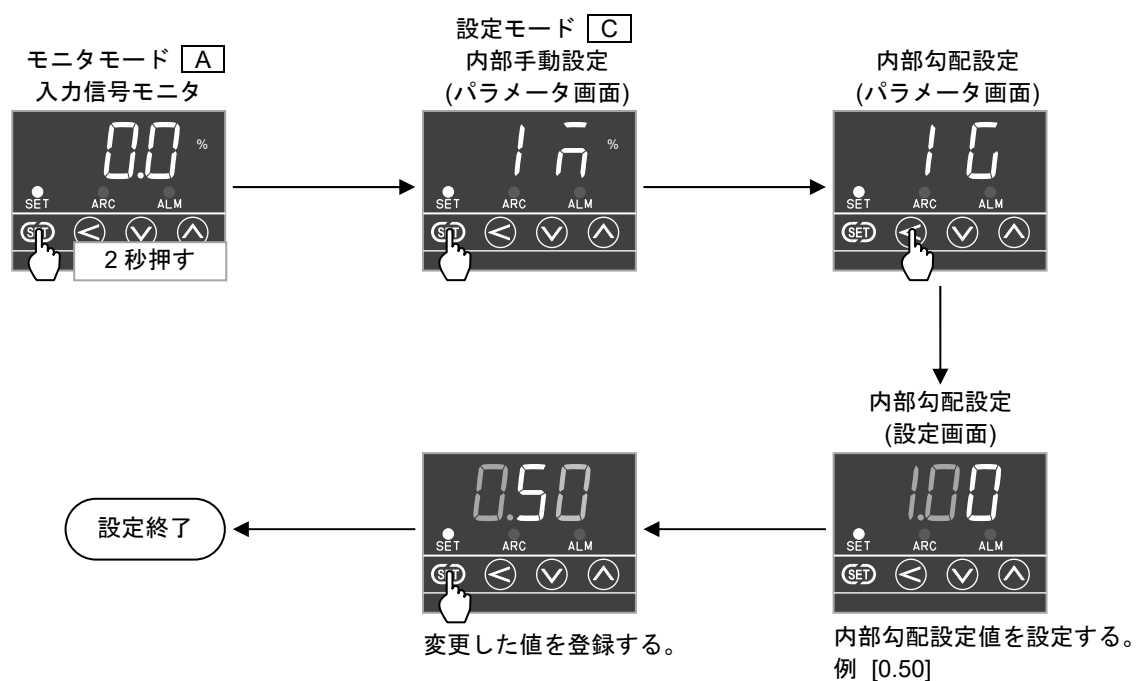
[設定モード **C**]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
IG	0.00～2.00	1.00

 内部勾配設定は、ゼロクロス制御 (入力同期式) の場合は使用できません。

7.3.3 設定操作

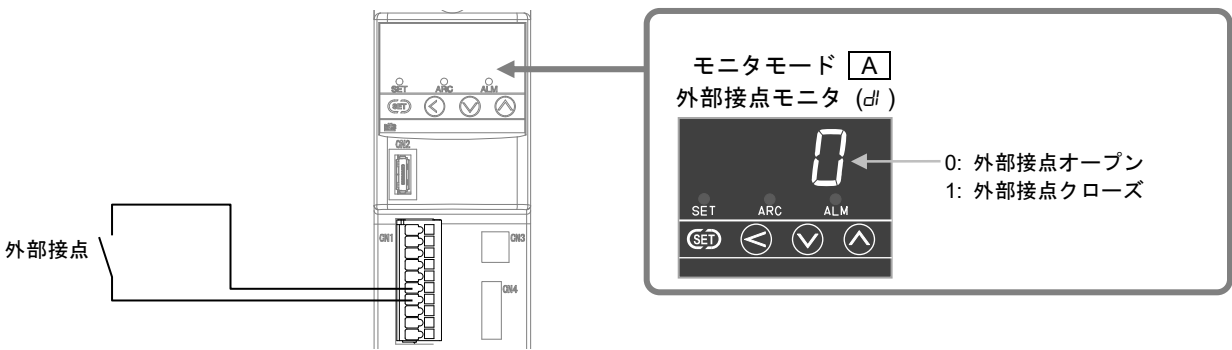
 設定モード **C** は、設定データロックしている場合は、設定値の変更ができません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。



7.4 外部接点入力 (DI)

7.4.1 機能説明

外部接点信号によって、各機能の切り換えができます。切り換えられる機能は 8 種類あり、その内の 1 種類を「外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)」に設定して使用します。設定した機能は、外部接点をオープンまたはクローズすることによって機能を切り換えられます。外部接点のオープン／クローズ状態は、「外部接点モニタ (dI)」で確認できます。



重要

THV-1 をお使いのお客様へ

THV-1 と THV-10 では、外部接点モニタ (dI) 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-10
オープン	1	0
クローズ	0	1

外部接点入力 (DI) 機能の種類

(1) 制御方式切換

位相制御またはゼロクロス制御 (連続比例) の切り換えができます。この機能を割り付けると、外部接点のオープン／クローズで選択されている機能が優先されます。前面キーまたは通信による制御方式の選択はできなくなります。

オープン: 位相制御

クローズ: ゼロクロス制御 (連続比例)



この機能を割り付けた場合、ゼロクロス制御 (入力同期式) は使用できません。ゼロクロス制御 (入力同期式) を使用するときは、この機能を選択しないでください。

(2) 入力信号切換

自動設定または手動設定の切り換えができます。この機能を割り付けると、外部接点のオープン／クローズで選択されている機能が優先されます。前面キーまたは通信による入力信号の切り換えはできなくなります。手動設定には、外部手動設定と内部手動設定があります。外部接点がクローズ状態の場合は、エンジニアリングモード **[D]** (ファンクションブロック 2) の「手動入力切換 (AM)」で設定している動作になります。

オープン: 自動設定

クローズ: 手動設定 (外部手動設定または内部手動設定)

パラメータの設定と、外部接点の状態によって選択される入力信号は以下のようになります。

外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)	外部接点の状態	入力信号切換 (dA)	手動入力切換 (AM)	制御に使用する 入力信号
2: 入力信号切換	オープン	設定値は無効となり、 自動設定／手動設定の 切り換えはできません。	0: 外部手動設定	自動設定
	クローズ			外部手動設定
	オープン		1: 内部手動設定	自動設定
	クローズ			内部手動設定

(3) 手動入力切換

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。この機能を割り付けると、外部接点のオープン／クローズで選択されている機能が優先されます。前面キーまたは通信による手動入力の切り換えはできなくなります。

オープン: 外部手動設定

クローズ: 内部手動設定

パラメータの設定と、外部接点の状態によって選択される手動入力値は以下のようになります。

外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)	外部接点の状態	入力信号切換 (dA)	手動入力切換 (AM)	制御に使用する 手動入力
3: 手動入力切換	オープン	0: 自動設定	設定値は無効となり、 外部手動設定／内部手 動設定の切り換えはで きません。	自動設定
		1: 手動設定		外部手動設定
	クローズ	0: 自動設定		自動設定
		1: 手動設定		内部手動設定

(4) RUN/STOP 切換

本機器の RUN または STOP の切り換えができます。この機能を割り付けると、外部接点のオープン／クローズで選択されている機能が優先されます。前面キーまたは通信による RUN/STOP の切り換えはできなくなります。

オープン: STOP (出力 OFF)

クローズ: RUN (出力 ON)

(5) ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効

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。

「有効」の動作には2種類あります。外部接点がオープン状態の場合は、エンジニアリングモード **[D]** (ファンクションブロック 2) の「ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF)」で設定している動作になります。

接点の状態	ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF)		
	0	1	2
オープン	無効	有効 (STOP→RUN 時無効)	有効 (STOP→RUN 時有効)
クローズ	無効		

 この機能を割り付けても、前面キーまたは通信によって、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。エンジニアリングモード **[D]** (ファンクションブロック 2) の「ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF)」で切り換えられます。

(6) ヒータ断線警報有効／無効

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。

オープン: 有効

クローズ: 無効

 この機能を割り付けても、前面キーまたはホスト通信およびロード通信によって、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。エンジニアリングモード **[D]** (ファンクションブロック 2) の「ヒータ断線警報有効／無効 (HF)」で切り換えられます。

 この機能は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの製品で使用できます。

(7) 過電流警報有効／無効

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。この機能を割り付けると、外部接点のオープン／クローズで選択されている機能が優先されます。前面キーまたはホスト通信およびロード通信によって「過電流警報有効／無効 (oF)」の設定値を変更しても切り換わりなくなります。

オープン: 有効

クローズ: 無効

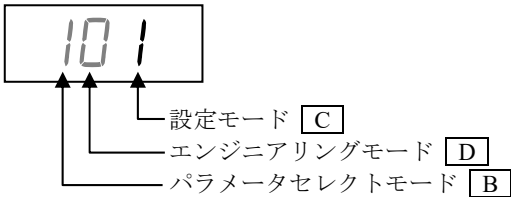
 この機能は、ヒータ断線警報 (または非直線性抵抗対応ヒータ断線警報)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの製品で使用できます。

(8) 設定データロック有効／無効

設定データロックの「有効」または「無効」の切り換えができます。外部接点がオープン状態の場合は、設定モード **C** の「設定データロック (LK)」で設定したモードのロックが有効になります。

オープン: 有効 (ロック状態)

クローズ: 無効 (ロック解除状態)

接点の状態	有効／無効状態
オープン	有効 (ロック状態) オープンにすると「設定データロック (LK)」でロックに設定しているモードのロックが有効になります。下記の設定の場合は、オープンにするとエンジニアリングモード D のロックが有効になります。  0 および 2～9: ロック 1: ロック解除
クローズ	無効 (すべてのモードでロック解除状態)



この機能を割り付けても、前面キーまたはホスト通信およびローダ通信によって、設定データロックの「有効」または「無効」の切り換えができます。設定モード **C** の「設定データロック (LK)」で切り換えられます。

7.4.2 設定内容

● 外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)

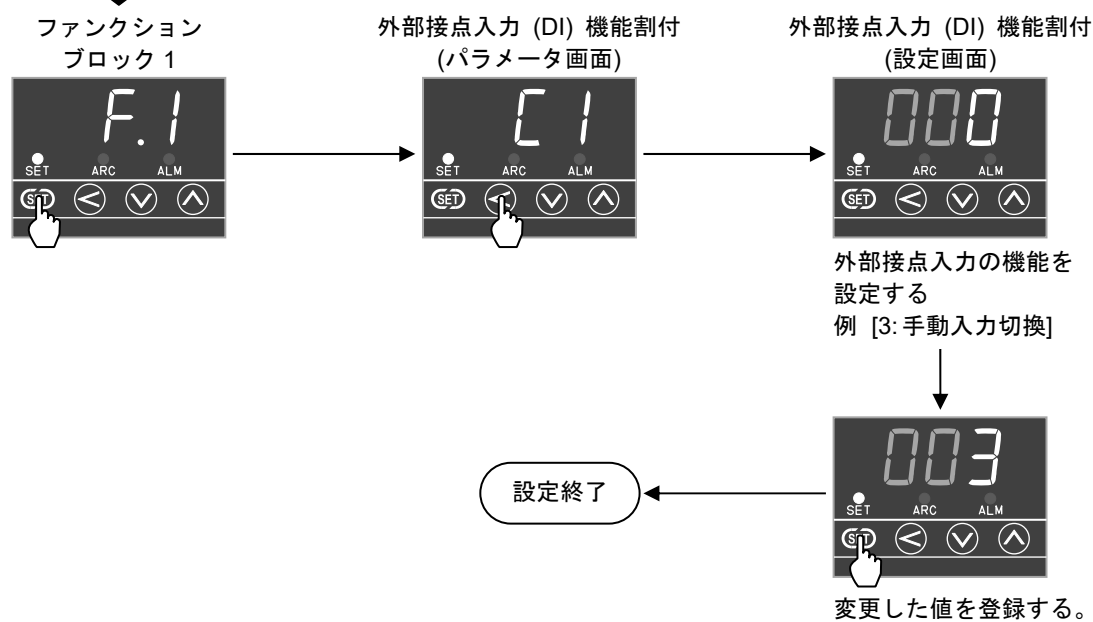
[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 1 (F. I)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
C1	0: 機能なし 1: 制御方式切換 オープン: 位相制御 クローズ: ゼロクロス制御 2: 入力信号切換 オープン: 自動設定 クローズ: 手動設定 3: 手動入力切換 オープン: 外部手動設定 クローズ: 内部手動設定 4: RUN/STOP 切換 オープン: STOP クローズ: RUN 5: ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 6: ヒータ断線警報有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 7: 過電流警報有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効 8: 設定データロック有効/無効 オープン: 有効 クローズ: 無効	0

7.4.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。



MEMO

制御と出力関連

8

本章では、制御と出力に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

8.1 出力リミッタ上限、出力リミッタ下限	8-2
8.2 起動時出力リミッタ上限	8-4
8.3 位相制御／ゼロクロス制御	8-7
8.4 出力モード	8-10
8.5 ソフトアップ・ソフトダウン機能	8-19
8.6 最低出力位相角機能	8-25
8.7 伝送出力 (AO)	8-27
8.8 電流リミッタ機能	8-30
8.9 ベースアップ機能	8-32
8.10 変圧器一次側制御保護機能	8-34
8.11 RUN/STOP 切換	8-40
8.12 SCR トリガ信号設定	8-42

8.1 出力リミッタ上限、出力リミッタ下限

出力を制限するためには出力リミッタを使用します。

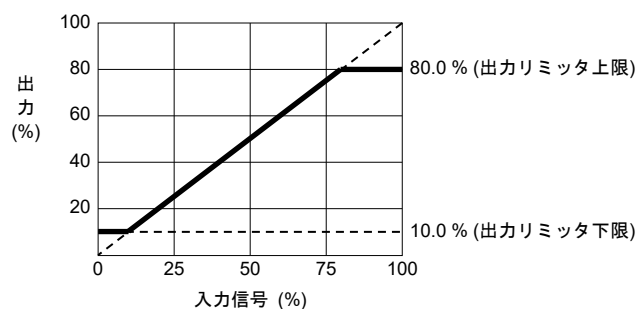
8.1.1 機能説明

出力リミッタとは、本機器の出力範囲を制限する機能です。入力信号または手動設定に対して、出力範囲の上限と下限を制限できます。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 $\leq$ 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 $\leq$ 出力 $\leq$ 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、ゼロクロス制御 (入力同期式) の場合は動作しません。



本機器を STOP にした場合は、出力リミッタ下限は機能 OFF となり、下限出力は 0 %になります。

8.1.2 設定内容

● 出力リミッタ上限 (LH)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 3 (F. 3)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
LH	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	100.0

● 出力リミッタ下限 (LL)

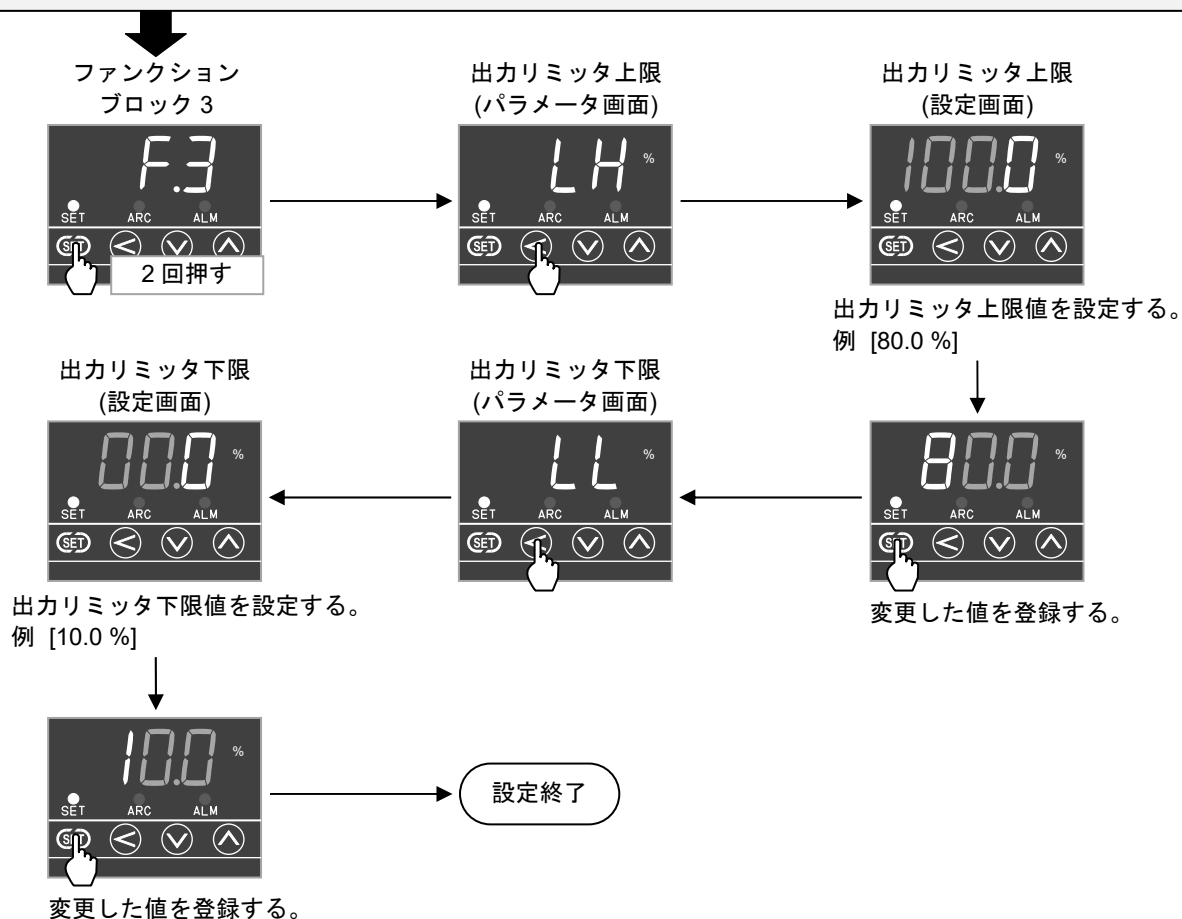
[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 3 (F. 3)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
LL	0.0～100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	0.0

8.1.3 設定操作

 エンジニアリングモード **D** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

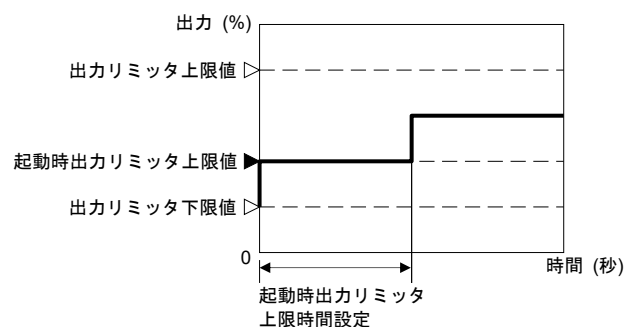
1. モニタモード **A** の状態で、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード **C** に切り換えます。
2. 設定モード **C** の状態で、SET キー (SET) を押しながらシフトキー (◀) を 2 秒押して、エンジニアリングモード **D** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー (▲) を押します。



8.2 起動時出力リミッタ上限

8.2.1 機能説明

電源を ON にした場合、または STOP から RUN に切り換えたときに、設定した任意の時間（起動時出力リミッタ上限時間）だけ出力位相角を制限する機能です。この機能を使用することによって、突入電流による出力の急激な変化を抑制できます。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。



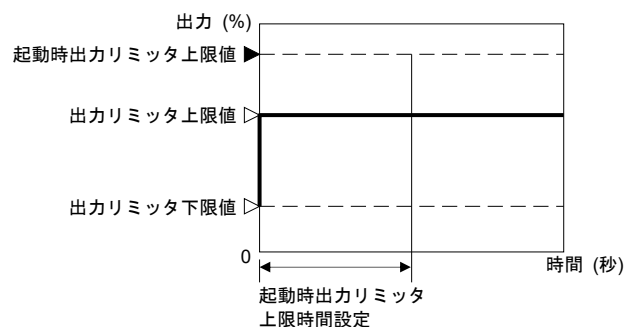
起動時の出力リミッタ上限機能は、位相制御の場合に使用できます。



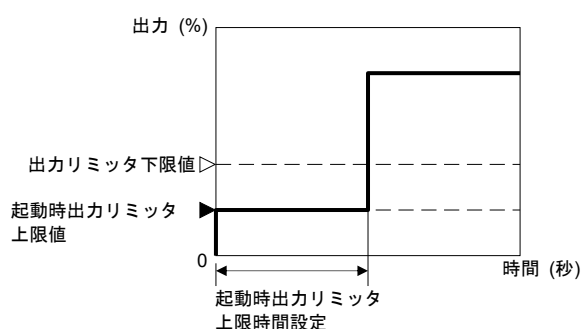
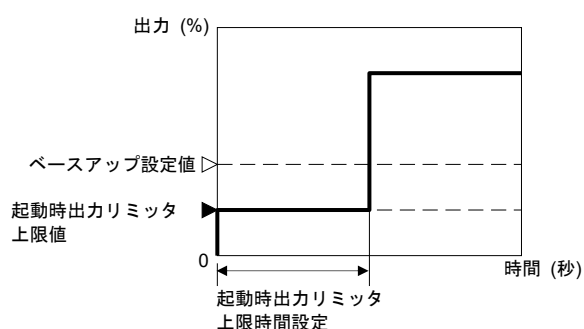
本機器を STOP から RUN に切り換えたときの起動時出力リミッタ上限機能は、ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効 (SF) で、「2」に設定している場合に動作します。

出力リミッタの優先度について

起動時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。



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



起動時出力リミッタ上限値で設定した出力量の負荷電流値が、電流リミッタ値を上回る場合は、電流リミッタ値が優先されます。

8.2.2 設定内容

● 起動時出力リミッタ上限 (LS)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 3 (F. 3)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
LS	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無効になりません。



本機器を STOP から RUN に切り換えたときに、起動時出力リミッタ上限機能を有効にするためには、ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効 (SF) を「2」に設定しておく必要があります。

● 起動時出力リミッタ上限時間 (LT)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 3 (F. 3)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
LT	0～600 秒	0

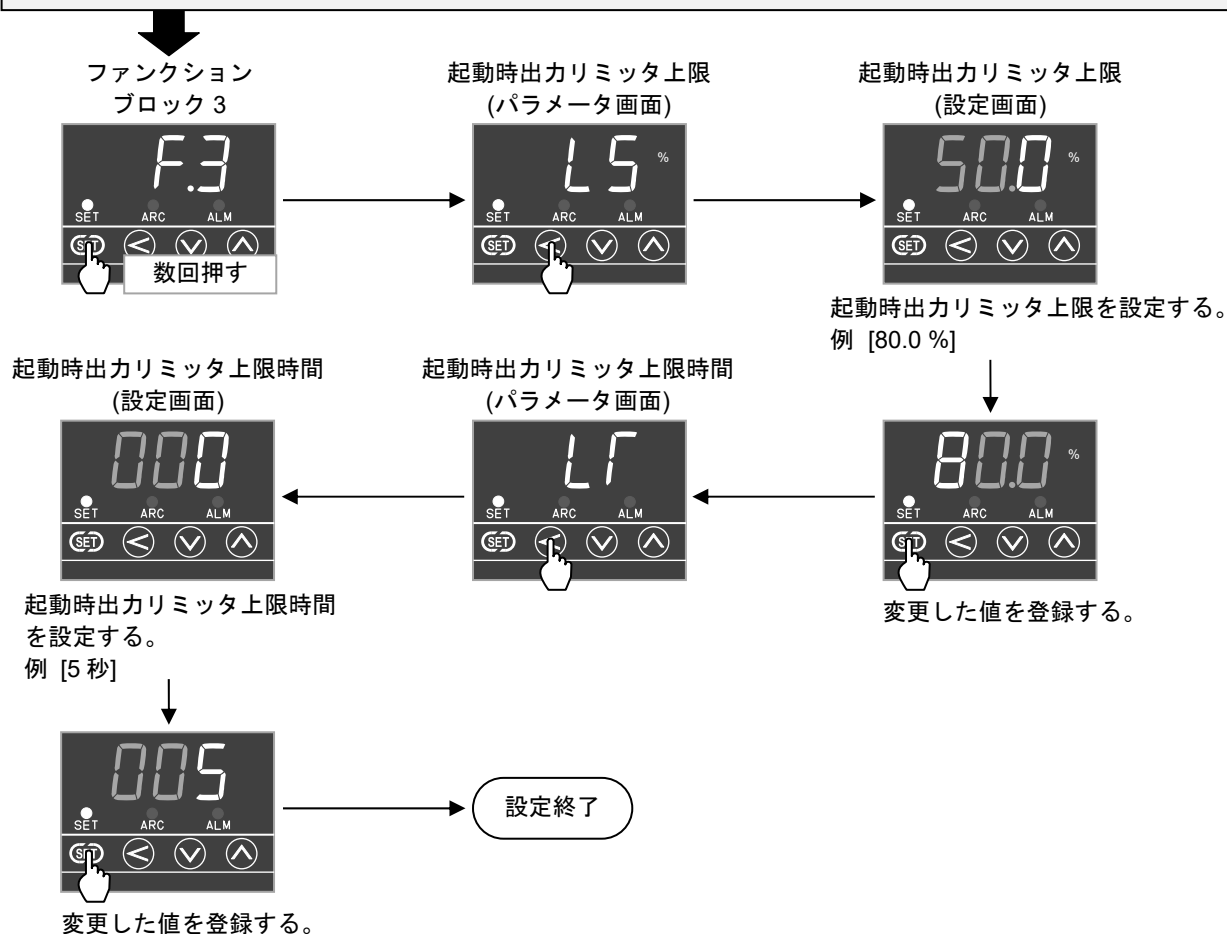


起動時出力リミッタ上限時間を 0 秒に設定した場合は、起動時出力リミッタ上限機能が無効になります。

8.2.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー () を押します。



8.3 位相制御／ゼロクロス制御

本機器には、3 種類の制御方式があります。

- 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)

8.3.1 機能説明

位相制御

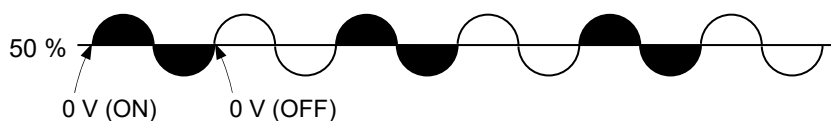
位相制御とは、負荷に加える交流電圧の位相角 θ を変化して、負荷に供給する電力を連続的に制御する方法です。



ゼロクロス制御 (連続比例)

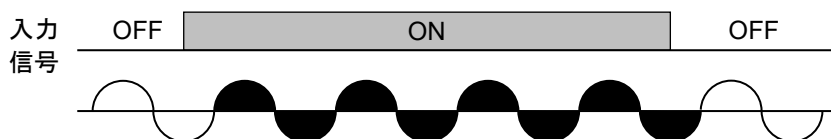
ゼロクロス制御とは、交流電源電圧が 0 V (ゼロクロスと呼びます) になったところで、サイリスタを ON/OFF させる制御方式です。

0 V 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。



8.3.2 設定内容

● 制御方式選択 (CM)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 2 (F. 2)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
$\overline{Cn}$	0: 位相制御 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)	0



外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で、「制御方式切換」を設定している場合は、設定値の変更ができなくなります。

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)

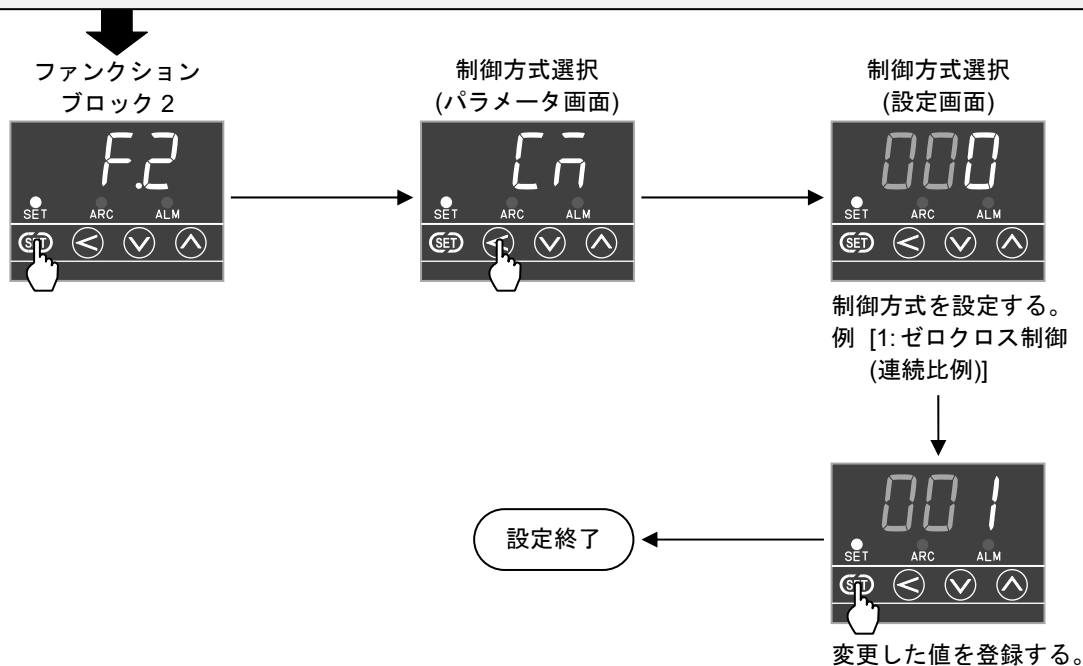
○: 使用可能 ×: 使用不可

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	○	○	×
起動時出力リミッタ上限	○	×	×
ベースアップ設定	○	○	×
ヒータ断線警報 (タイプ 1)	○	×	×
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報	○	×	×
変圧器一次側保護制御機能	○	×	×
最低出力位相角調整	○	×	×
伝送出力 (AO)	○	×	×

8.3.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.2 画面までアップキー () を押します。



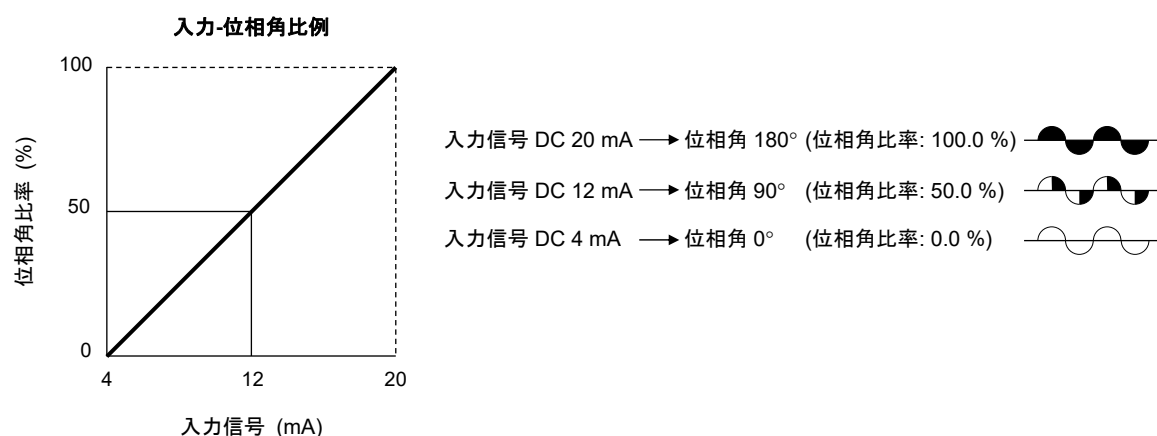
8.4 出力モード

位相制御を使用する場合、出力モードを以下の5種類から選択できます。
(出力モードは、ゼロクロス制御のときは無効になります)

8.4.1 機能説明

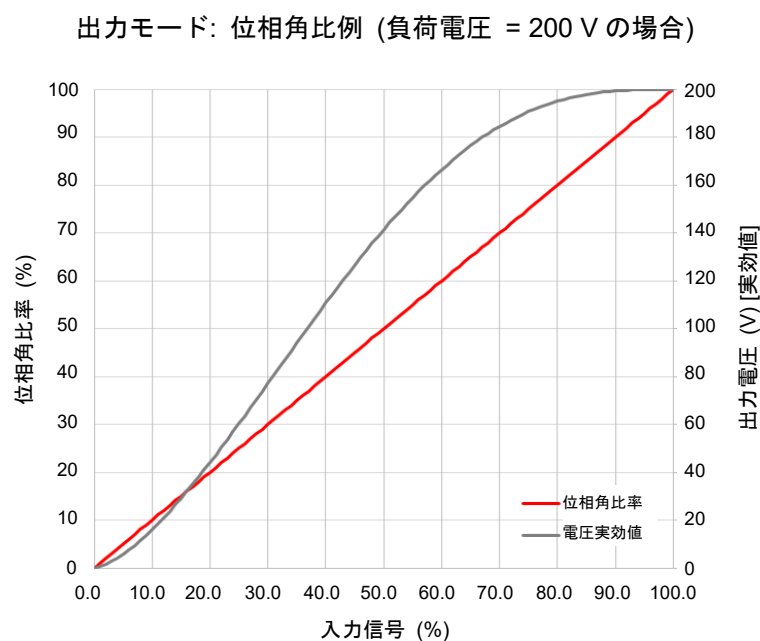
(1) 位相角比例

入力信号に比例させて、負荷に印加する出力電圧の出力位相角比率を一定に制御する出力モードです。
例えば、入力信号が DC 4~20 mA の場合、出力位相角比率は、以下ようになります。



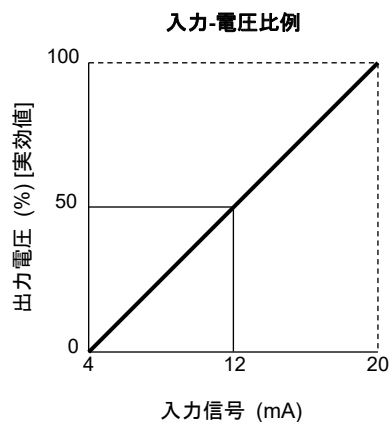
出力精度、安定度：負荷用電源電圧の $\pm 10\%$

位相角比例時の、入力信号と位相角比率および出力電圧 [実効値] の関係は、以下ようになります。



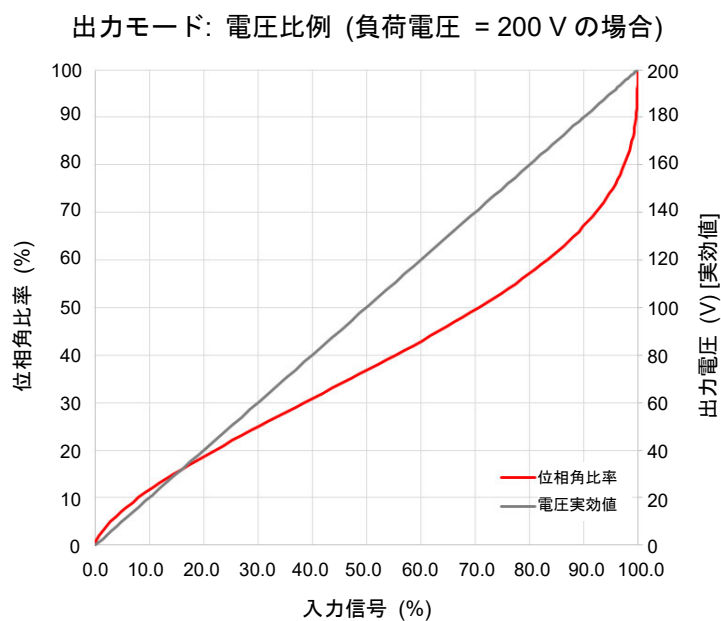
(2) 電圧比例

入力信号に比例させて、負荷に印加する出力電圧 [実効値] を一定に制御する出力モードです。例えば、入力信号が DC 4～20 mA の場合、出力電圧 [実効値] は以下ようになります。



出力精度、安定度：負荷用電源電圧の $\pm 10\%$

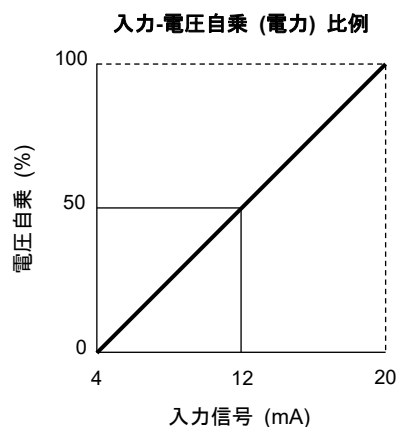
電圧比例時の、入力信号と位相比率および出力電圧 [実効値] の関係は、以下ようになります。



上の図は負荷電圧が 200 V の例ですが、負荷電圧が変動した場合は、出力電圧 [実効値] も変わります。

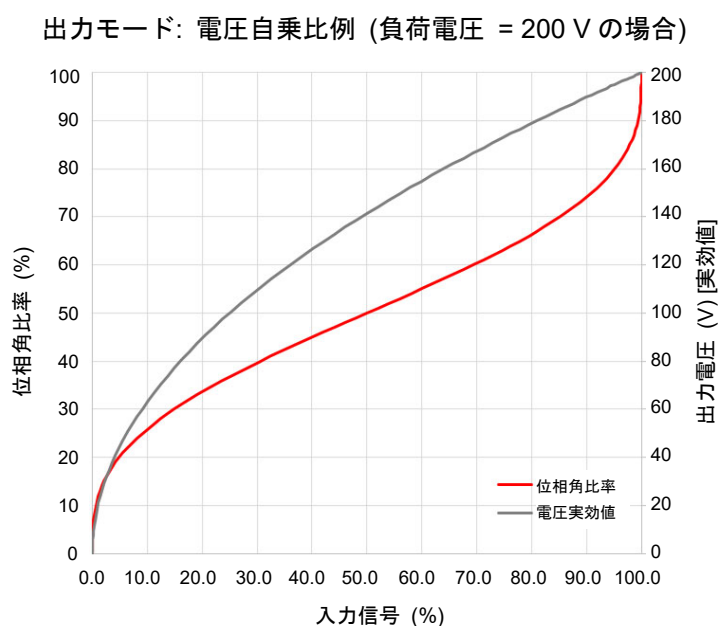
(3) 電圧自乗 (電力) 比例

入力信号に比例させて、負荷に印加する電圧の自乗値を一定に制御する出力モードです。電力は、電力 $P\text{ (W)} = \text{電圧 } E\text{ (V)}^2 / \text{抵抗 } R\text{ (}\Omega\text{)}$ の計算式で算出できます。入力信号が DC 4～20 mA の場合、出力電力は以下ようになります。



出力精度、安定度：負荷用電源電圧の $\pm 10\%$

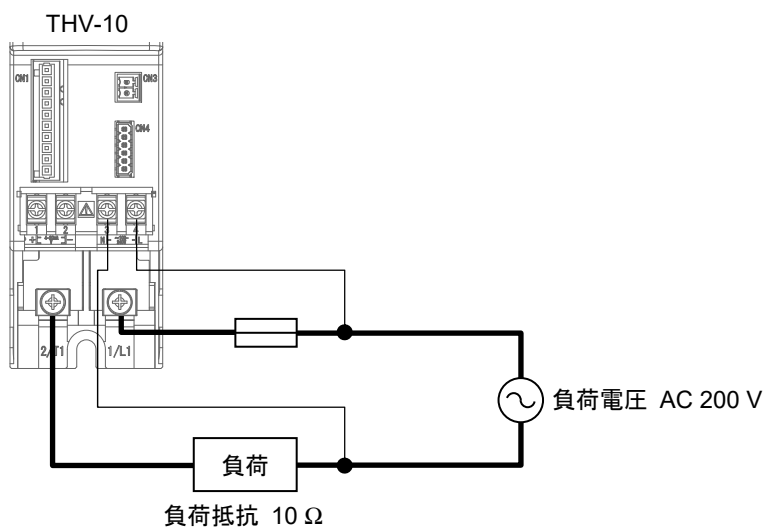
電圧自乗 (電力) 時の、入力信号と位相角比率および出力電圧 [実効値] の関係は、以下ようになります。



電圧自乗 (電力) 比例は、抵抗値の変化 (温度変化による抵抗値変化) が小さい負荷 (ニクロム、鉄クロムなど) の制御に適した出力モードです。
温度変化による抵抗値変化が大きい負荷には使用できません。

■ 電圧自乗 (電力) 比例が入力信号に比例している例

負荷電圧が 200 V で、負荷抵抗 (抵抗値変化が少ない負荷) が 10 Ω の場合



入力信号が 100 % のときの電力

$$\begin{aligned} \text{電力 (W)} &= \text{負荷電圧 (V)}^2 / \text{抵抗 (}\Omega\text{)} \\ 200 \text{ V} \times 200 \text{ V} / 10 \Omega &= 4000 \text{ W} \end{aligned}$$

入力信号が 50 % のときの電力

入力信号が 50 % のときの出力電圧 [実効値] は「141.4 V」になります。
(P. 8-12 の「出力モード: 電圧自乗比例」のグラフを参照)

$$\begin{aligned} \text{電力 (W)} &= \text{負荷電圧 (V)}^2 / \text{抵抗 (}\Omega\text{)} \\ 141.4 \text{ V} \times 141.4 \text{ V} / 10 \Omega &= 1999.396 \text{ W (約 2000 W)} \end{aligned}$$

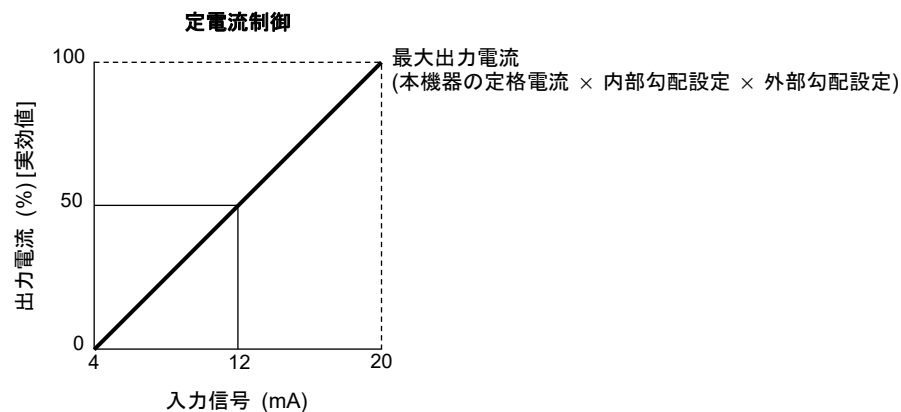
入力信号が 25 % のときの電力

入力信号が 25 % のときの出力電圧 [実効値] は「100 V」になります。
(P. 8-12 の「出力モード: 電圧自乗比例」のグラフを参照)

$$\begin{aligned} \text{電力 (W)} &= \text{負荷電圧 (V)}^2 / \text{抵抗 (}\Omega\text{)} \\ 100 \text{ V} \times 100 \text{ V} / 10 \Omega &= 1000 \text{ W} \end{aligned}$$

(4) 定電流制御

入力信号に比例させて、出力電流を一定に制御する出力モードです。温度変化によって抵抗値の変動が大きい負荷（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）を制御する場合に効果があります。入力信号が DC 4～20 mA の場合、出力電流は以下ようになります。



出力精度、安定度: 最大定格電流の±10 %

電源電圧変動: 負荷用電源電圧: ±10 %以内、
または負荷抵抗変動: 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。



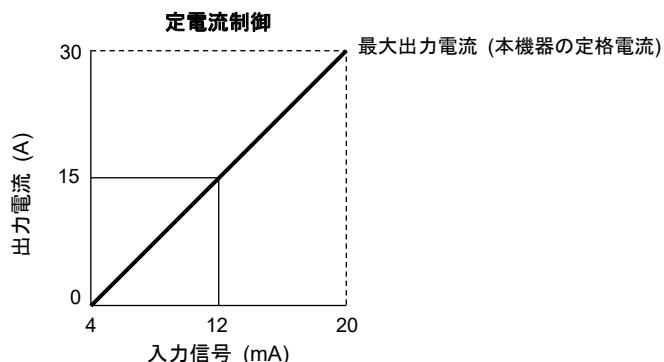
負荷の最大電流値が、本機器の定格電流以下になるようにしてください。

■ ソフトアップ動作について

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 0.1 秒は、ソフトアップ機能が動作します

■ 定電流制御使用時の注意

定電流制御は、入力信号が 100 % (下図は入力信号 DC 4～20 mA) の場合に、最大出力電流が本機器の定格電流と同一になります。



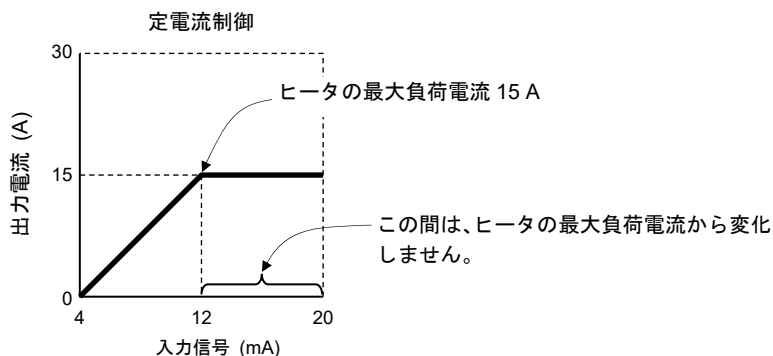
本機器の定格電流が 30 A、ヒータの最大負荷電流が 30 A の場合の定電流制御

本機器の最大出力電流 (本機器の定格電流) よりも、負荷の最大負荷電流が小さい場合は、勾配設定で補正する必要があります。勾配設定での補正が適切でない場合、出力電流が変化しない範囲が生じます。以下に、最大出力電流 (本機器の定格電流) と負荷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

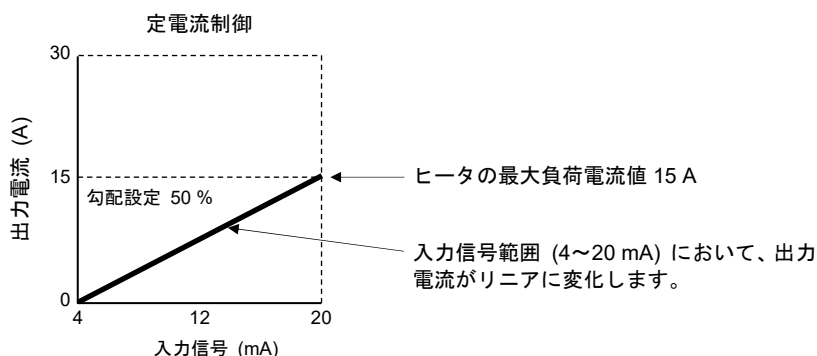
- 定格電流 30 A 仕様の THV-10
- 最大負荷電流 15 A 仕様のヒータ
- 調節計からの入力信号が DC 4～20 mA

勾配を変更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、ヒータの最大負荷電流 15 A から変化しません。



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。

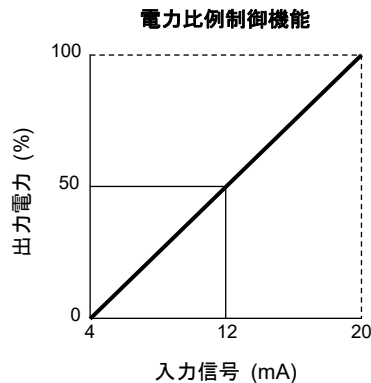
ヒータの最大負荷電流 (15 A) = 本機器の定格電流 (30 A) × 内部勾配設定 (0.50) × 外部勾配設定 (100 %)



(5) 電力比例制御

入力信号に比例させて、出力電力を一定に制御する出力モードです。

温度変化や経年変化によって抵抗値が増加する負荷(炭化ケイ素、シリコンユニットなど)を制御する場合に効果があります。入力信号が DC 4～20 mA の場合、出力電力は以下ようになります。



出力精度、安定度: 定格電力の $\pm 10\%$ (定格電力 = $200\text{ V} \times \text{最大定格電流} \div 2$)
負荷抵抗変動: 2 倍以内



定電流制御オプションを注文時に選択していない場合は、電力比例制御は使用できません

■ 電力比例制御の使用について

電力比例制御を使用する場合は、必ず「負荷電源電圧値 (LP)」を設定してください。「負荷電源電圧値 (LP)」は、電力比例制御で電力を計算する場合に必要です。設定方法については、8-18 ページを参照してください。

■ 電力比例制御を使用する場合の目標電力の求め方

電力比例制御の場合、入力信号が 100 % のときの目標となる電力は、以下の計算式で求めます。

計算式:

目標電力 (W) = 入力信号 (%) $\times$ 200 V $\times$ THV-10 定格電流 (A) $\times$ 0.5 $\times$ 内部勾配設定値 $\times$ 外部勾配設定値 (%)

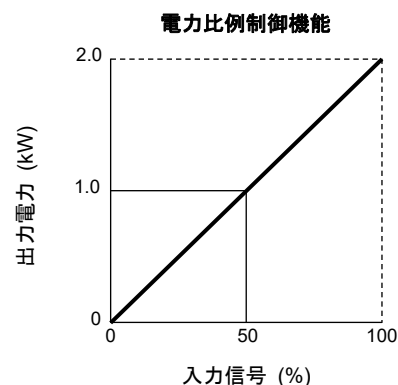


計算式の「200 V」と「0.5」は固定値です。

例: THV-10 の定格電流が 20 A タイプのときの目標電力

- 入力信号: 100 %
- THV-10 定格電流: 20 A
- 内部勾配設定値: 1.00
- 外部勾配設定値: 100 %

目標電力 (W) = $100\% \times 200\text{ V} \times 20\text{ A} \times 0.5 \times 1.00 \times 100\%$
 $= 2000\text{ [W]} (2.0\text{ kW})$ となります。



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: 定格電流 20 A タイプの場合で、入力信号が 100 % で 1.5 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 2.0 kW ですが、勾配設定値を変更することで 1.5 kW 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「0.75」に設定します。

$$\begin{aligned}\text{目標電力 (W)} &= \text{入力信号 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-10 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 0.75 \times 100 \% \\ &= 1500 \text{ [W]} (1.5 \text{ kW}) \text{ となります。}\end{aligned}$$

- 外部勾配設定器で補正する場合は「75 %」に設定します。

$$\begin{aligned}\text{目標電力 (W)} &= \text{入力信号 (\%)} \times 200 \text{ V} \times \text{THV-10 定格電流 (A)} \times 0.5 \times \text{内部勾配設定値} \times \text{外部勾配設定値 (\%)} \\ &= 100 \% \times 200 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0.5 \times 1.00 \times 75 \% \\ &= 1500 \text{ [W]} (1.5 \text{ kW}) \text{ となります。}\end{aligned}$$

8.4.2 設定内容

● 出力モード選択 (oS)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 3 (F. 3)]



重要

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. 8-15) を参照してください]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
oS	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 (電流フィードバック) * 4: 電力比例制御 (電力フィードバックなし) *	2

* この設定項目は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

● 負荷電源電圧値 (LP)

[設定モード C]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
LP	85~264 V	220

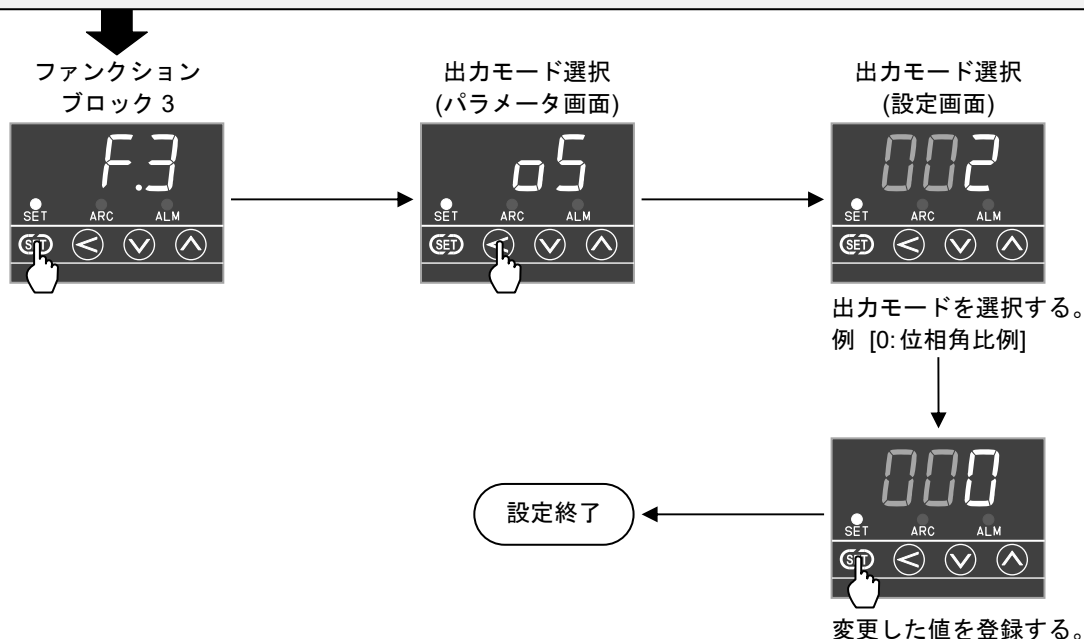


負荷電源電圧値画面は、ヒータ断線警報 (または非直線性抵抗対応ヒータ断線警報)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

8.4.3 設定操作

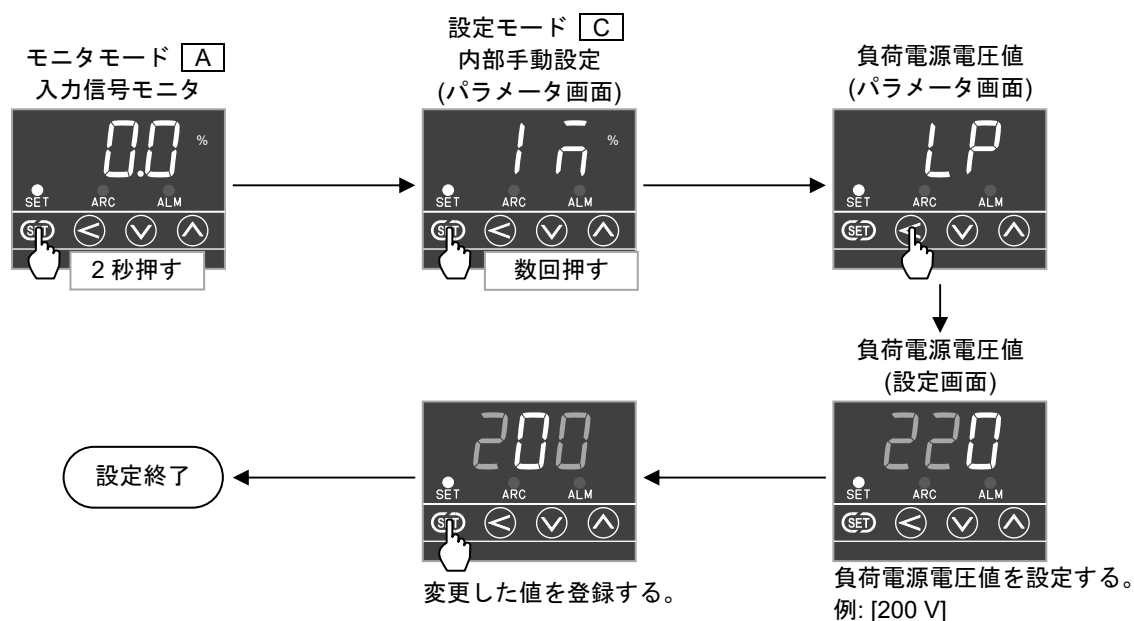
-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー () を押します。

出力モード選択 (oS) を電力比例制御に設定する場合

電力比例制御を使用する場合は、必ず「負荷電源電圧値 (LP)」を設定してください。

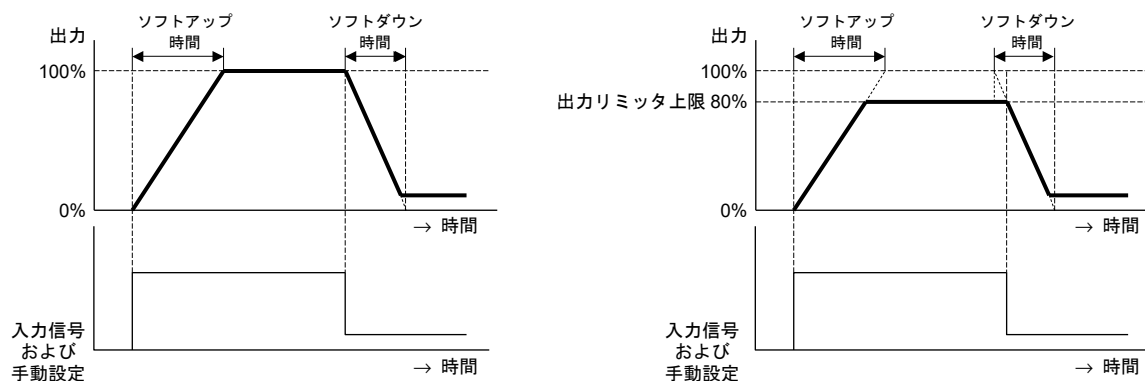
-  設定モード **[C]** は、設定データロックしている場合は、設定値の変更ができません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。



8.5 ソフトアップ・ソフトダウン機能

8.5.1 機能説明

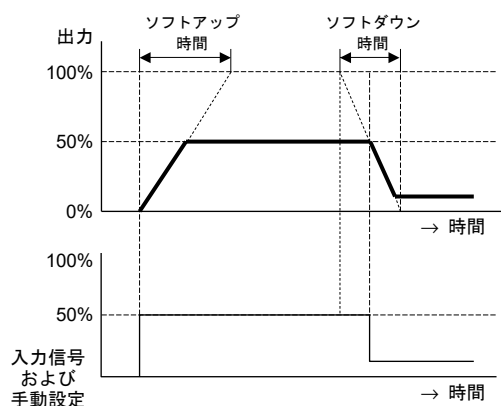
ソフトアップ・ソフトダウン機能は、入力信号および手動設定が急激に変化したときに、出力（位相角）をゆるやかに変化させ、負荷電圧、負荷電流の急変を抑える機能です。ソフトアップ・ソフトダウン時間は、出力が 0 %から 100 %または 100 %から 0 %になるまでの時間を設定します。



ソフトアップ・ソフトダウン動作図

例: 出力を 50 %にしたときのソフトアップ・ソフトダウンの動作

出力を 50 %に設定した場合は、設定したソフトアップ・ソフトダウン時間の半分の時間で、出力 50 %に到達します。



重要

- 突入電流の大きい負荷を使用した場合、ソフトアップ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)
- 電源周波数異常、過電流警報が発生した場合は、本機器の出力が OFF になりますが、このとき、ソフトダウン機能は動作しません。また、電源周波数異常または過電流警報が自動復帰して、本機器の出力が ON になった場合に、ソフトアップ機能も動作しません。

8.5.2 設定内容

● ソフトアップ時間 (SU)

[設定モード **C**]

出力 (位相角) が 0 %から 100 %になるまでの時間を、0.0～199.9 秒の範囲で設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
SU	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1

-  ソフトアップ・ソフトダウン機能は、ゼロクロス制御の場合は動作しません。
-  ソフトアップまたはソフトダウン中に、位相制御からゼロクロス制御へ切り換えた時には、ソフトアップ・ソフトダウン処理は実行されません。ゼロクロス制御から位相制御への切り換え時には、ソフトアップ・ソフトダウン処理が実行されます。
-  ソフトアップ時間を「0.0: ソフトアップ機能不使用」に設定している場合でも、以下の機能を使用したときにはソフトアップ機能が動作します。出力が OFF の状態から ON になった場合に、最大位相角の計算のために 0.1 秒間ソフトアップ機能が動作します。
 - 定電流制御で使用している場合
 - 電流リミッタ機能を使用している場合
-  ソフトアップ・ソフトダウン機能は、パラメータまたは外部接点入力によって、機能の有効／無効を切り換えられます。
-  本機器の RUN/STOP 切り換えによって、STOP から RUN に切り換えたときに、ソフトアップ機能を動作させるか、それとも動作させないか選択できます。
設定方法については、P. 8-21、P. 8-24 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 (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 (SU) の動作は、以下のようになります。

- ソフトアップ時間 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ機能が動作します。
- ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) によって「0: 無効」または「1: 有効 (STOP→RUN 時無効)」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 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ機能が動作します。
- 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 (SU) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ機能が動作します。

● ソフトダウン時間 (Sd)

[設定モード **C**]

出力 (位相角) が 100 %から 0 %になるまでの時間を、0.0～199.9 秒の範囲で設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
Sd	0.0～199.9 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、ゼロクロス制御の場合は動作しません。



ソフトアップまたはソフトダウン中に、位相制御からゼロクロス制御へ切り換えた時には、ソフトアップ・ソフトダウン処理は実行されません。ゼロクロス制御から位相制御への切り換え時には、ソフトアップ・ソフトダウン処理が実行されます。



ソフトダウン機能は、パラメータまたは外部接点入力によって、機能の有効／無効を切り換えられます。

● ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF)

[エンジニアリングモード **D**]: ファンクションブロック 2 (F.2)]

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。

また、本機器を STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ機能と起動時出力リミッタ上限機能を動作させるか、動作させないか設定できます。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
SF	0: 無効 1: 有効 (STOP→RUN 時無効) 2: 有効 (STOP→RUN 時有効)	2



ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) を「0: 無効」に設定していても、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、ソフトアップ機能とソフトダウン機能は無効になりません。

■ ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) 設定値の内容

各設定値を設定したときの、ソフトアップ、ソフトダウン、起動時出力リミッタ上限の動作は以下のようになります。

変圧器一次側制御保護機能なしの場合、または変圧器一次側制御保護機能を無効に設定しているとき

ON: 動作する OFF: 動作しない

設定値	変化内容	ソフトアップ	ソフトダウン	起動時出力リミッタ上限
0: 無効	自動設定値が変更された	OFF	OFF	
	手動設定値を変更した	OFF	OFF	
	STOP から RUN に切り換えた	OFF		OFF *
1: 有効 (STOP→RUN 時 無効)	自動設定値が変更された	ON	ON	
	手動設定値を変更した	ON	ON	
	STOP から RUN に切り換えた	OFF		OFF *
2: 有効 (STOP→RUN 時 有効)	自動設定値が変更された	ON	ON	
	手動設定値を変更した	ON	ON	
	STOP から RUN に切り換えた	ON		ON

* 電源を ON にした場合の、起動時出力リミッタ上限の動作は ON のままです。

変圧器一次側制御保護機能ありの場合で、変圧器一次側制御保護機能を有効に設定しているとき

ON: 動作する OFF: 動作しない

設定値	変化内容	ソフトアップ	ソフトダウン	起動時出力リミッタ上限
0: 無効	自動設定値が変更された	ON	ON	
	手動設定値を変更した	ON	ON	
	STOP から RUN に切り換えた	ON		OFF
1: 有効 (STOP→RUN 時 無効)	自動設定値が変更された	ON	ON	
	手動設定値を変更した	ON	ON	
	STOP から RUN に切り換えた	ON		OFF
2: 有効 (STOP→RUN 時 有効)	自動設定値が変更された	ON	ON	
	手動設定値を変更した	ON	ON	
	STOP から RUN に切り換えた	ON		ON

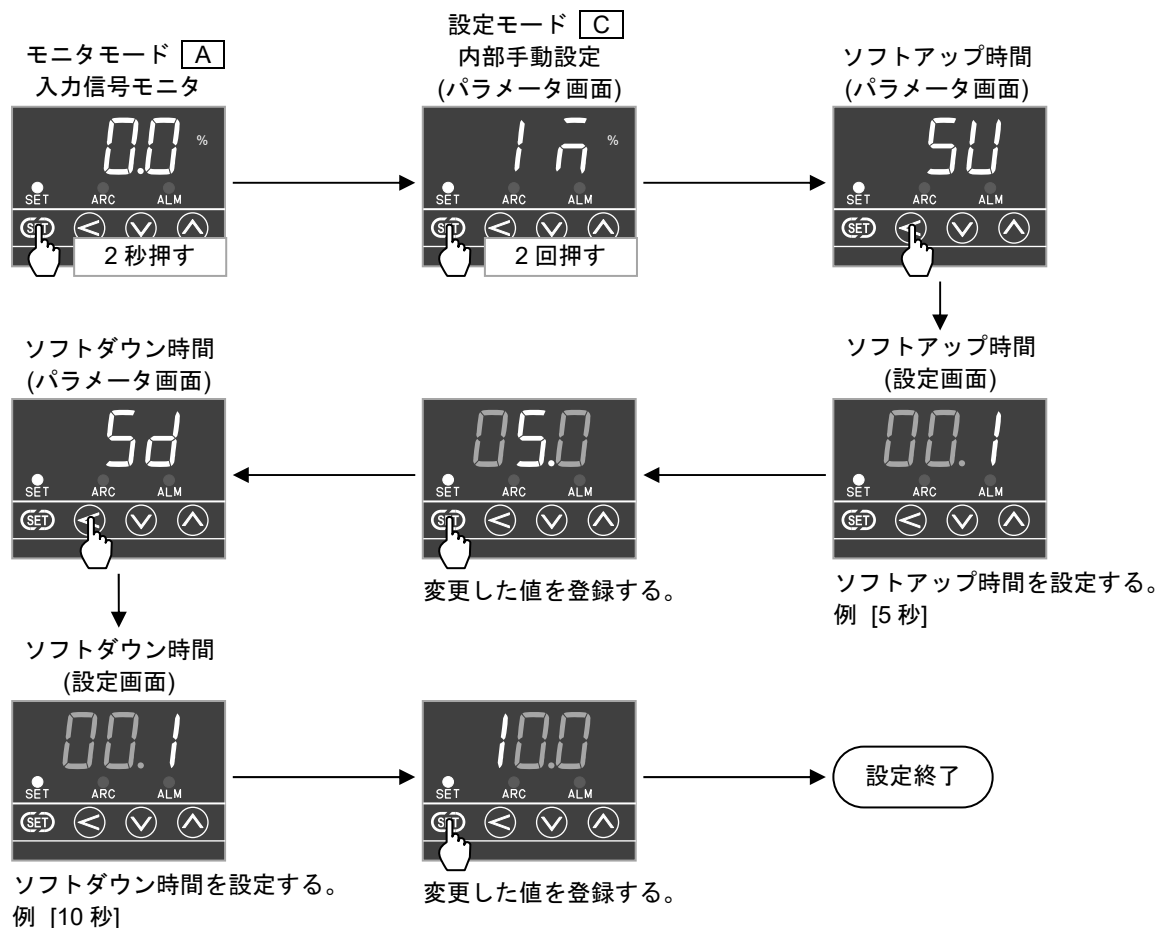
 ソフトアップ時間を 0.0 に設定した場合は、上記の表のどの条件でも、ソフトアップ機能は不使用になります。

 ソフトダウン時間を 0.0 に設定した場合は、上記の表のどの条件でも、ソフトダウン機能は不使用になります。

8.5.3 設定操作

- ☞ 設定モード **[C]** は、設定データロックしている場合は、設定値の変更ができません。
 設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

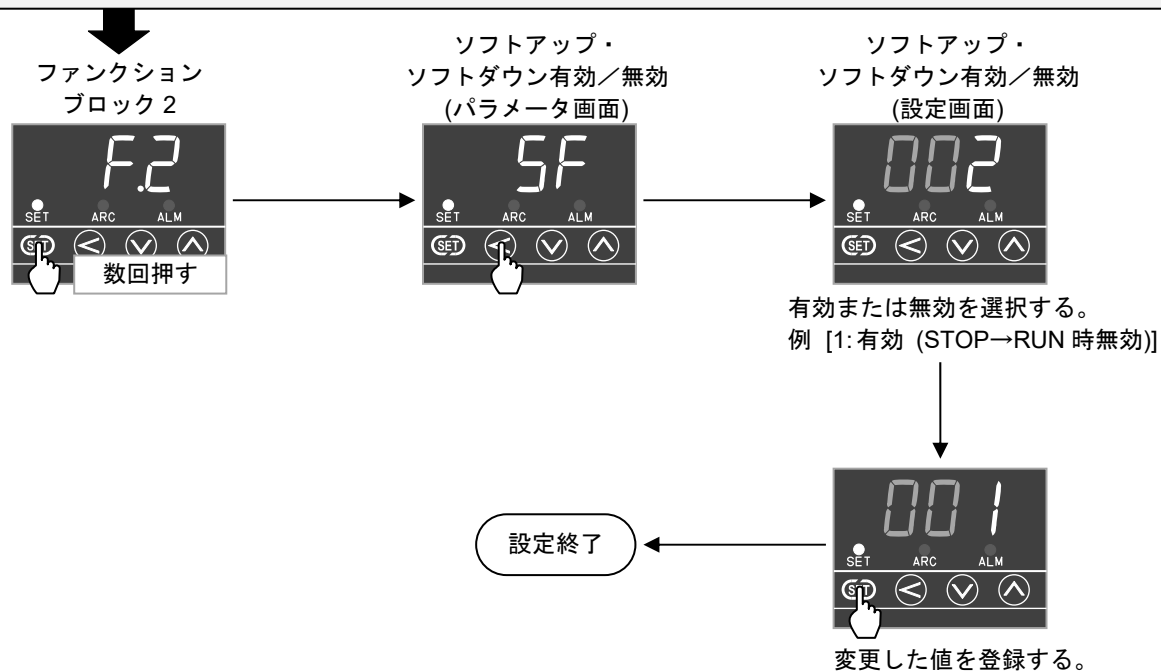
ソフトアップ時間とソフトダウン時間の設定操作



ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) の設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.2 画面までアップキー () を押します。



8.6 最低出力位相角調整機能

最低出力位相角調整機能は、以下のような場合に使用する機能です。本機器が正常に動作しているときには設定する必要がない機能です、出荷値でご使用ください。

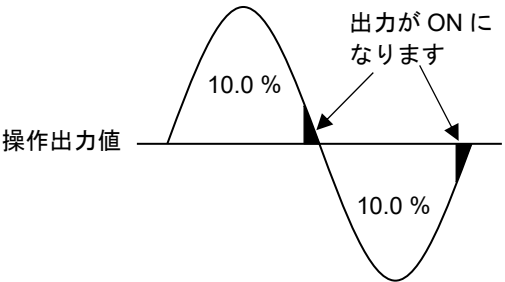
- 電源波形の歪みによって本機器の出力が誤点弧する場合
- 小さい出力位相角の出力を OFF にしたい場合

8.6.1 機能説明

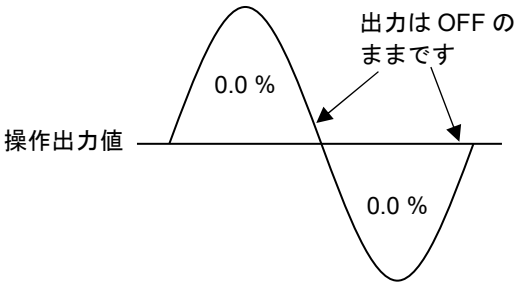
ゼロクロス手前の出力を、出力位相角 5.0～15.0 %の範囲で調整できます。出力位相角が、最低出力位相角調整 (Mo) の設定値未満では、操作出力値が 0 %になります。

例: 最低出力位相角調整 (Mo) の設定値を 10.0 %に設定した場合

操作出力値 (位相角比率) が 10.0 %のとき



操作出力値 (位相角比率) が 9.9 %のとき



8.6.2 設定内容

● 最低出力位相角調整 (Mo)

[エンジニアリングモード ☐ D] : ファンクションブロック 3 (F. 3)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
$\bar{n}\alpha$	出力位相角 5.0～15.0 %	5.0



最低出力位相角調整機能は、出力モードの影響は受けません。出力モードに関係なく、位相角で調整が行われます。



いずれの入力種類 (制御入力、外部手動設定、内部手動設定、外部勾配設定、内部勾配設定値) から操作出力値を設定しても、最低出力位相角調整機能は有効です。

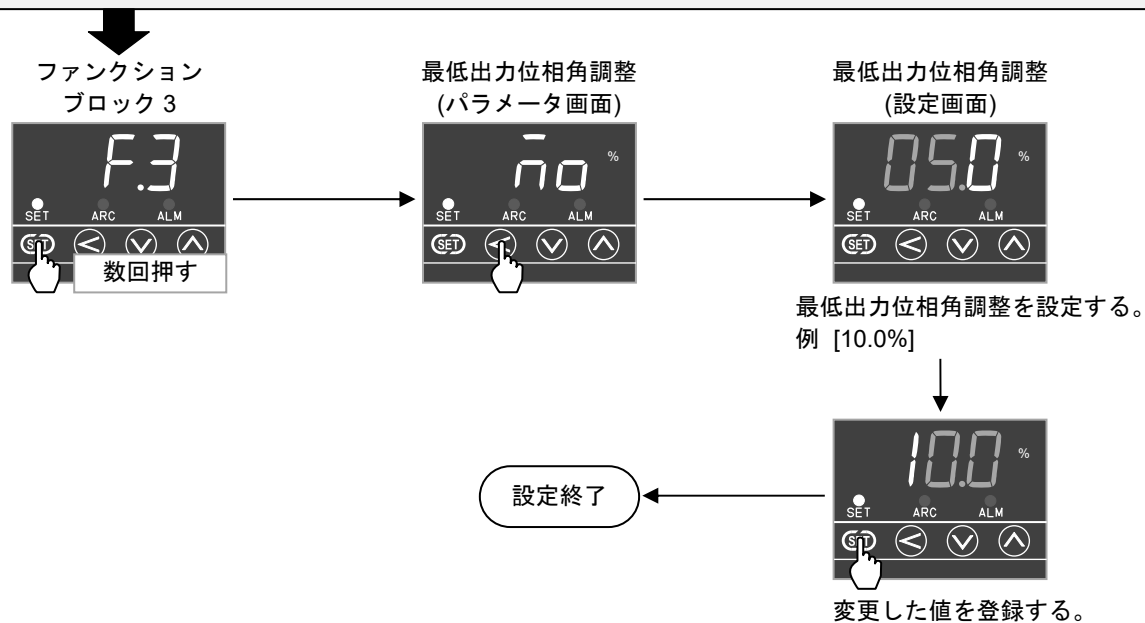


ゼロクロス制御の場合は、最低出力位相角調整機能は無効です。

8.6.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー () を押します。



8.7 伝送出力 (AO)

伝送出力 (AO) コネクタから、電圧連続出力 DC 0～10 V の伝送信号を出力できます。

8.7.1 機能説明

操作出力値、電流値モニタ、電力値モニタのいずれかを DC 0～10 V の伝送信号で出力する機能です。伝送出力 (AO) のスケール上限とスケール下限も設定できます。アナログ電圧計と接続して使用できます。

■ 伝送出力 (AO) 種類

● 操作出力値

制御出力する位相角比率値を、伝送信号で出力できます。

例: 出力モードが位相角比例の場合で、操作出力値の伝送出力 (AO) を使用する場合 (勾配設定なし)

操作出力値 0 % (位相角 0 度): 伝送出力 (AO) = 0 V

操作出力値 50 % (位相角 90 度): 伝送出力 (AO) = 5 V

操作出力値 100% (位相角 180 度): 伝送出力 (AO) = 10 V

● 電流モニタ値

測定した実効電流値を、伝送信号によって出力できます。実効電流値の範囲は、0 から本機器の定格電流までとなります。

例: 定格電流 20A の THV-10 を使用して、電流モニタ値を伝送出力 (AO) する場合

測定した電流モニタ値 0 A: 伝送出力 (AO) = 0 V

測定した電流モニタ値 10 A: 伝送出力 (AO) = 5 V

測定した電流モニタ値 20 A: 伝送出力 (AO) = 10 V

● 電力モニタ値

実効電力値を、伝送信号によって出力できます。実効電力値の範囲は、0 から「負荷電源電圧値 × 本機器の定格電流 × 0.5」までとなります。

例: 定格電流 20 A の THV-10 を使用し、負荷電圧値=200 V の設定で、電力モニタ値を伝送出力 (AO) する場合

測定した電力モニタ値 0 kW: 伝送出力 (AO) = 0 V

測定した電力モニタ値 1 kW: 伝送出力 (AO) = 5 V

測定した電力モニタ値 2 kW: 伝送出力 (AO) = 10 V

■ 警報発生時の動作

警報種類	動作
ヒータ断線警報 1、2	伝送出力継続
サイリスタブレークダウン警報 1、2	
電源周波数異常	伝送出力 OFF
過電流警報	
自己診断警報	

■ 伝送出力スケール上限／下限

操作出力値またはモニタ値のスケールを、0～100 %の範囲で設定できます。0～100 %よりも狭い範囲で使用する場合に設定します。

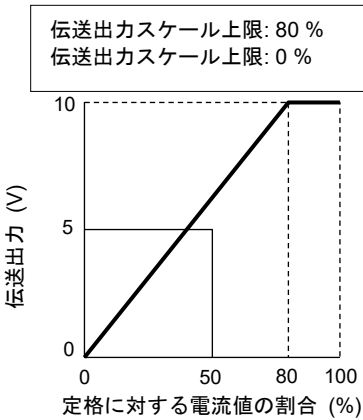
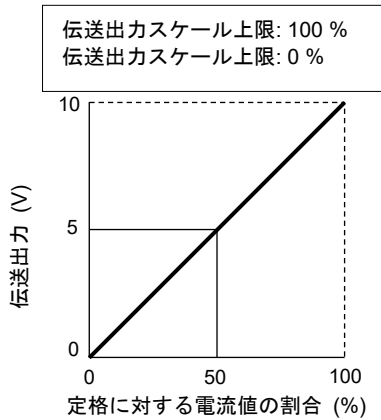
例: THV-10 の定格電流が 20 A、ヒータの最大負荷電流が 16 A の場合に、ヒータの電流が 16 A 流れているときに、伝送信号を 10 V にする場合

伝送出力スケール上限を 80 % に設定します。

測定した電流モニタ値 0 A: 伝送出力 = 0 V

測定した電流モニタ値 8 A: 伝送出力 = 5 V

測定した電流モニタ値 16 A: 伝送出力 = 10 V



8.7.2 設定内容

● 伝送出力種類 (Ao)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 8 (F. 8)

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
Ao	0: 伝送出力 (AO) なし 1: 操作出力値 2: 電流値モニタ (オプション) 3: 電力値モニタ (オプション)	型式コードによって異なる

● 伝送出力スケール上限 (AHS)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 8 (F. 8)

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
AHS	0.0～100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	100.0

● 伝送出力スケール下限 (ALS)

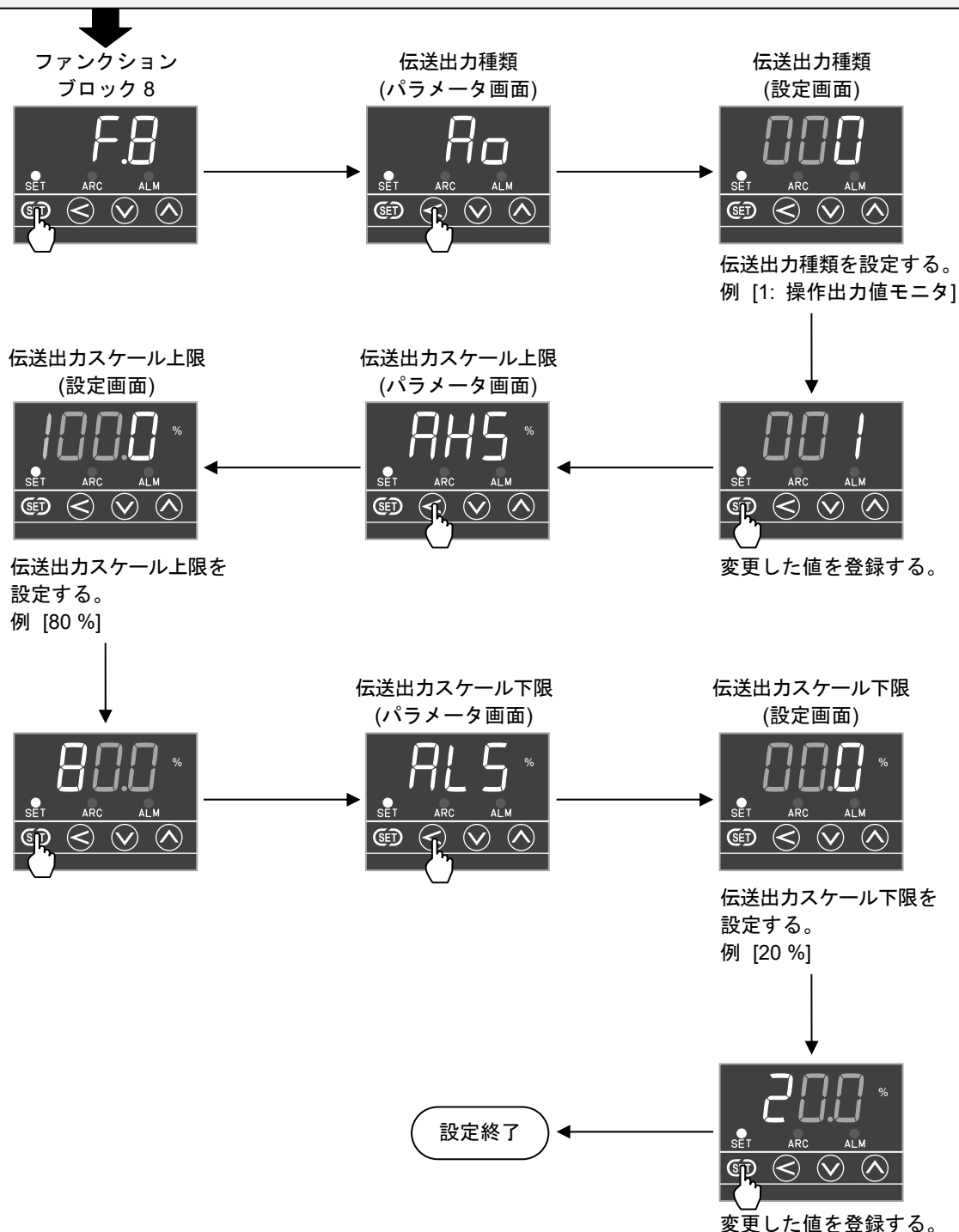
[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 8 (F. 8)

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
ALS	0.0～100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	0.0

8.7.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.8 画面までアップキー () を押します。



8.8 電流リミッタ機能

8.8.1 機能説明

出力電流が、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。



重要

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、ソフトアップ機能と併用してください。



ソフトアップ時間を 0.0 秒に設定している場合や、ソフトアップ機能を無効に設定している場合でも、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機能が動作します。

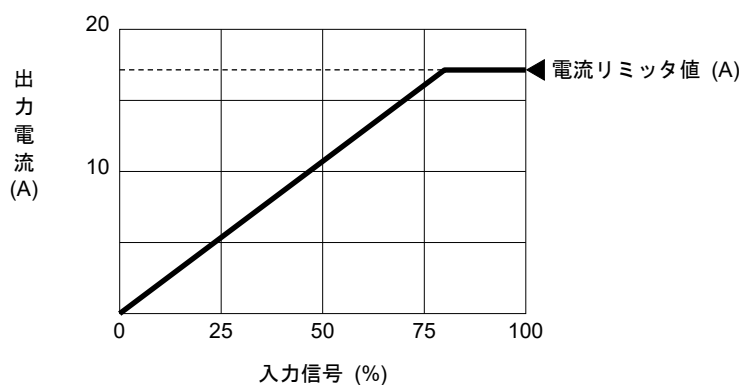


算出された最大位相角が、最低出力位相角調整 (Mo) で設定した値よりも小さい場合は、最低出力位相角調整 (Mo) で設定した値で電流を制限します。



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



8.8.2 設定内容

● 電流リミッタ値 (CL)

[設定モード **C**]



重要

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、ソフトアップ機能と併用してください。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
CL	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	32.0
	0.0～32.0 A (30 A タイプ)	32.0
	0.0～55.0 A (45 A タイプ)	55.0
	0～70 A (60 A タイプ)	70
	0～90 A (80 A タイプ)	90
	0～110 A (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無効になります。出荷時の設定は、電流リミッタ機能無効になっています。



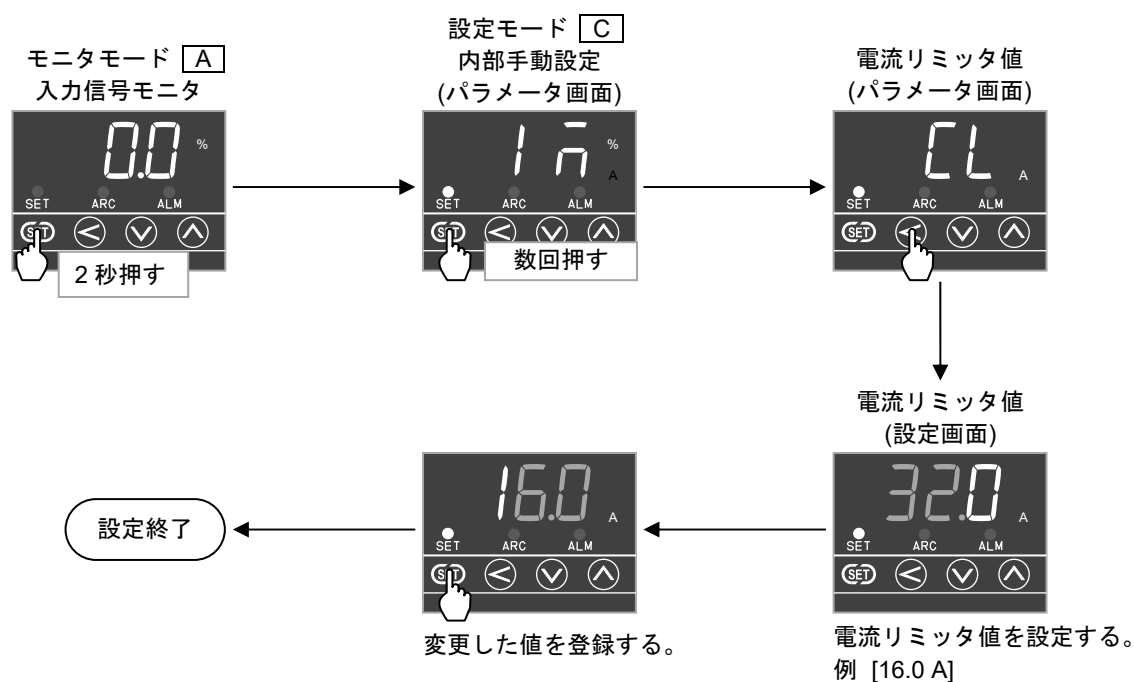
電流リミッタ値画面は、ヒータ断線警報 (または非直線性抵抗対応ヒータ断線警報)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

8.8.3 設定操作



設定モード **C** は、設定データロックしている場合は、設定値の変更ができません。

設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。



8.9 ベースアップ機能

温度調節計を停止している場合でも、ヒータを予熱しておきたい場合に、ベースアップ機能があります。昇温に時間がかかる負荷の場合に、予熱しておくことで昇温時間を短縮できます。

8.9.1 機能説明

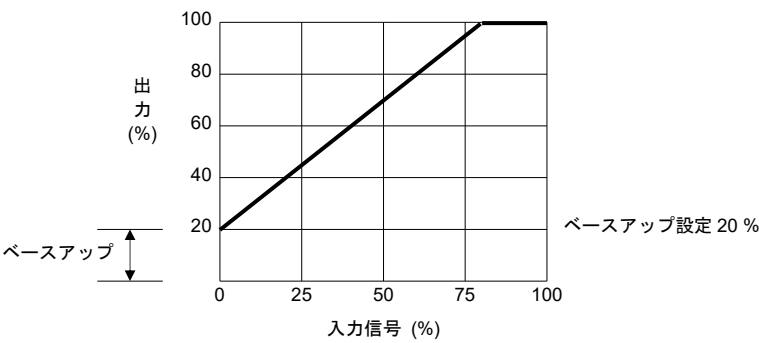
入力信号または手動設定が 0 %の場合でも、設定したベースアップ設定値分の出力が出ます。ベースアップ設定値は、以下のように設定してください。

計算式:

出力 = 入力信号 * + ベースアップ設定値

* 入力信号は、入力信号切換 (dA) および手動入力切換 (AM) によって選択した入力値に、勾配処理が行われた値です。

例: ベースアップ設定が 20 %の場合



8.9.2 設定内容

● ベースアップ設定 (bU)

[エンジニアリングモード: ファンクションブロック 3 (F. 3)]

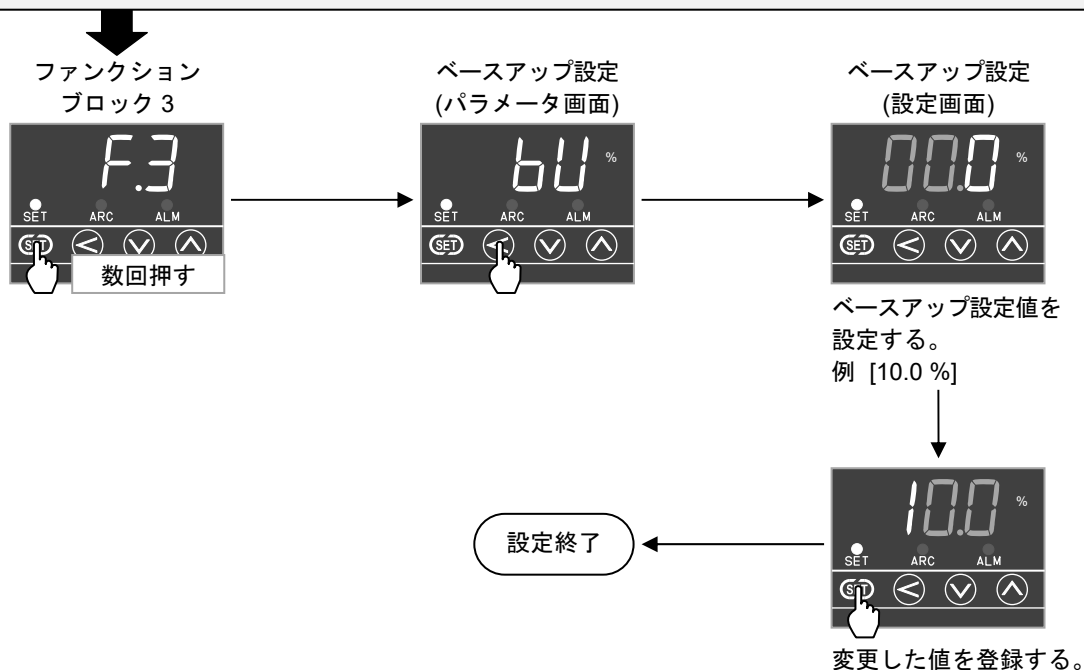
パラメータ記号	設定範囲	出荷値
bU	-9.9～+100.0 %	0.0

- 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、ゼロクロス制御 (入力同期式) の場合は動作しません。
- 本機器を STOP にした場合は、ベースアップ機能は動作しません。

8.9.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー () を押します。



8.10 変圧器一次側制御保護機能

8.10.1 機能説明

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、瞬時停電が発生した場合に、本機器は、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。

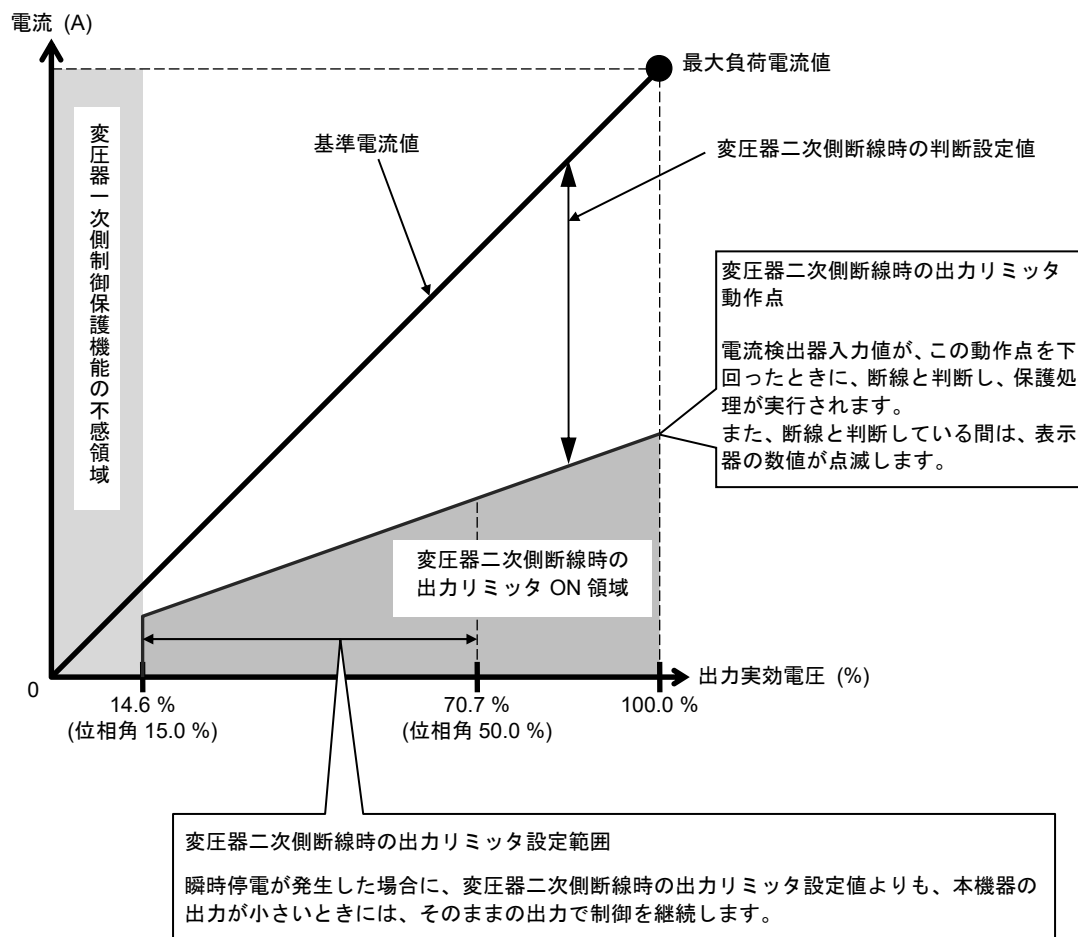
変圧器一次側制御保護機能 (FF)

変圧器二次側断線の判断設定値 (FA)

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)

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、電流検出器入力値が 0.3 A (60 A タイプ以上の機器は 1 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

電流検出器入力値が、変圧器二次側断線の判断設定値以下になった場合は、表示器のパラメータと数値が点滅します。(モニタモード **A** のパラメータと数値が点滅します)

断線（瞬時停電）から自動復帰した場合は、点灯に戻ります。

モニタモード **A**
入力信号モニタ (モニタ画面)

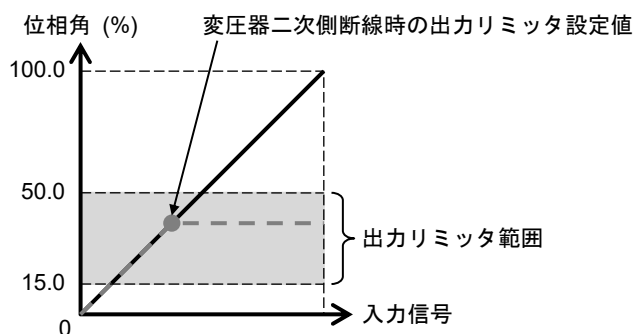


モニタモード **A**
入力信号モニタ (パラメータ画面)



変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定

電流検出器入力値が、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、本機器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、突入電流による出力の急激な変化を抑制します。



ソフトアップ時間 (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 (SU) に移行し、ソフトアップ時間 (SU) の残り時間で出力を変化させます。

8.10.2 設定内容

● 変圧器一次側制御保護機能 (TF)

[エンジニアリングモード  : ファンクションブロック 7 (F. 7)]

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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
TF	0: 変圧器一次側制御保護機能無効 1: 変圧器一次側制御保護機能有効	0



変圧器一次側制御保護機能はオプションです。(注文時指定)



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。

● 変圧器二次側断線の判断設定値 (TA)

[エンジニアリングモード  : ファンクションブロック 7 (F. 7)]

本機器に、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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
TA	基準電流値の 0～100 %	70



この機能は、変圧器一次側制御保護機能付きの製品を指定した場合に使用できます。

● 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL)

[エンジニアリングモード  : ファンクションブロック 7 (F. 7)]

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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
TL	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、変圧器一次側制御保護機能付きの製品を指定した場合に使用できます。

● 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 7 (F. 7)]

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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
<i>TU</i>	0.1～100.0 秒	0.1



この機能は、変圧器一次側制御保護機能付きの製品を指定した場合に使用できます。

8.10.3 設定操作

以下のパラメータの設定値は、お客様のシステムに適し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。

パラメータ:

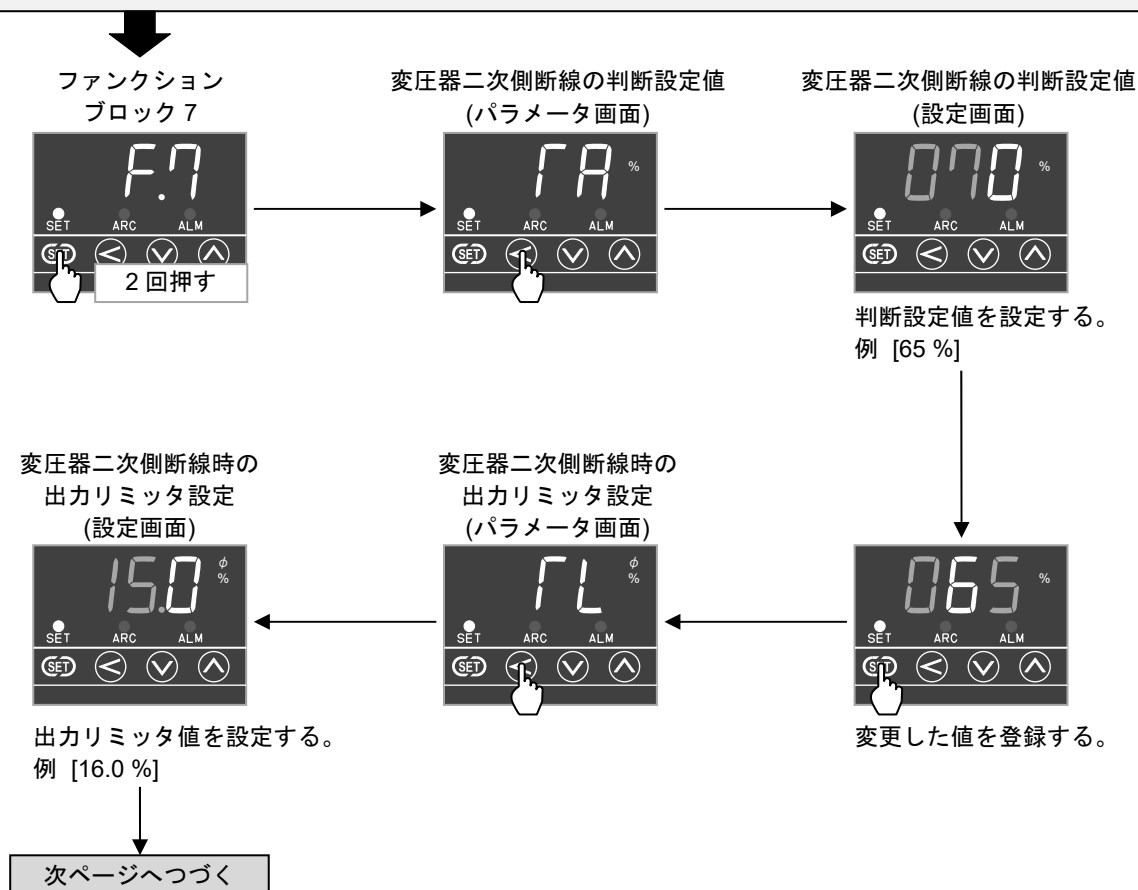
- 変圧器二次側断線の判断設定値 (FA) [出荷値: 基準電流値の 70 %]
- 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (FL) [出荷値: 位相角の 15.0 %]
- 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (FU) [出荷値: 0.1 秒]

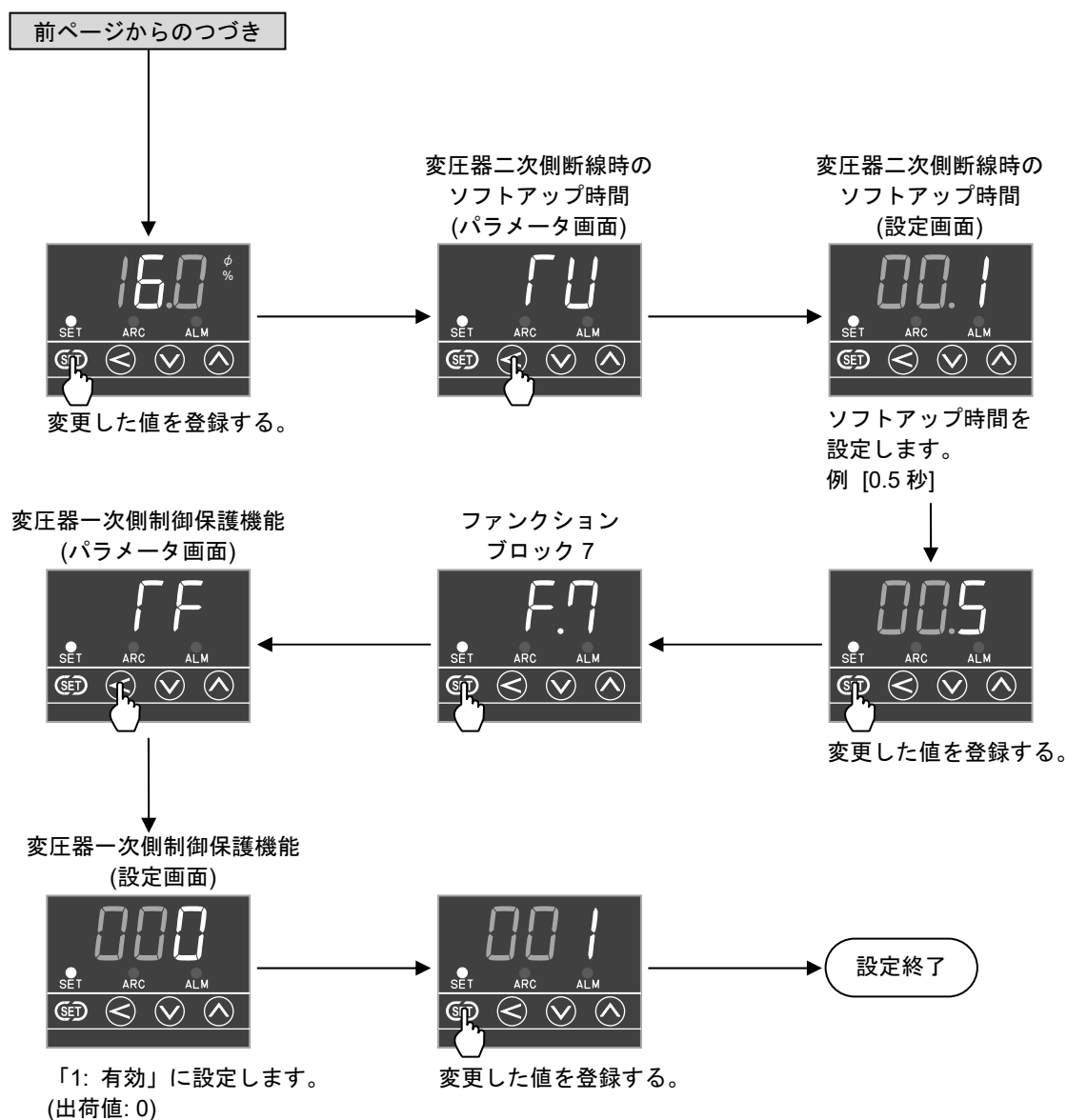


エンジニアリングモード [D] は、設定データロックしている場合は表示されません。

設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード [A] の状態で、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード [C] に切り換えます。
2. 設定モード [C] の状態で、SET キー (SET) を押しながらシフトキー (SHIFT) を 2 秒押して、エンジニアリングモード [D] に切り換えます。
3. F.7 画面までアップキー (UP) を押します。





8.11 RUN/STOP 切換

8.11.1 機能説明

本機器の RUN または STOP を切り換えます。RUN にすると、本機器の制御が開始されます。STOP にすると、本機器の出力が OFF になります。

■ RUN/STOP 時の各機能の状態

内 容	状 態	
	STOP のとき	RUN のとき
THV-10 出力	出力 OFF	出力 ON
ヒータ断線警報 ¹	機能無効 ²	機能有効
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 ¹	機能無効 ²	機能有効
サイリスタブレークダウン警報 ¹	機能有効	機能有効
電源周波数監視	機能有効	機能有効
過電流警報 ¹	機能無効 ²	機能有効
FAIL	機能有効	機能有効
出力リミッタ上限		機能有効
出力リミッタ下限	機能無効	機能有効
起動時出力リミッタ上限 ¹		機能有効
ベースアップ設定 ¹	機能無効	機能有効
表示 OFF タイマ ¹	機能有効	機能有効
ソフトアップ／ソフトダウン機能 ¹	機能無効	機能有効

¹ 機能が有効になっている、または動作するように設定している場合を前提としています。

² STOP 時の警報有効／無効 (SA) を「1: 有効」に設定している場合に、機能が有効になります。

8.11.2 設定内容

● RUN/STOP 切換 (rS)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 2 (F. 2)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
rS	0: STOP (出力 OFF) 1: RUN (出力 ON)	1

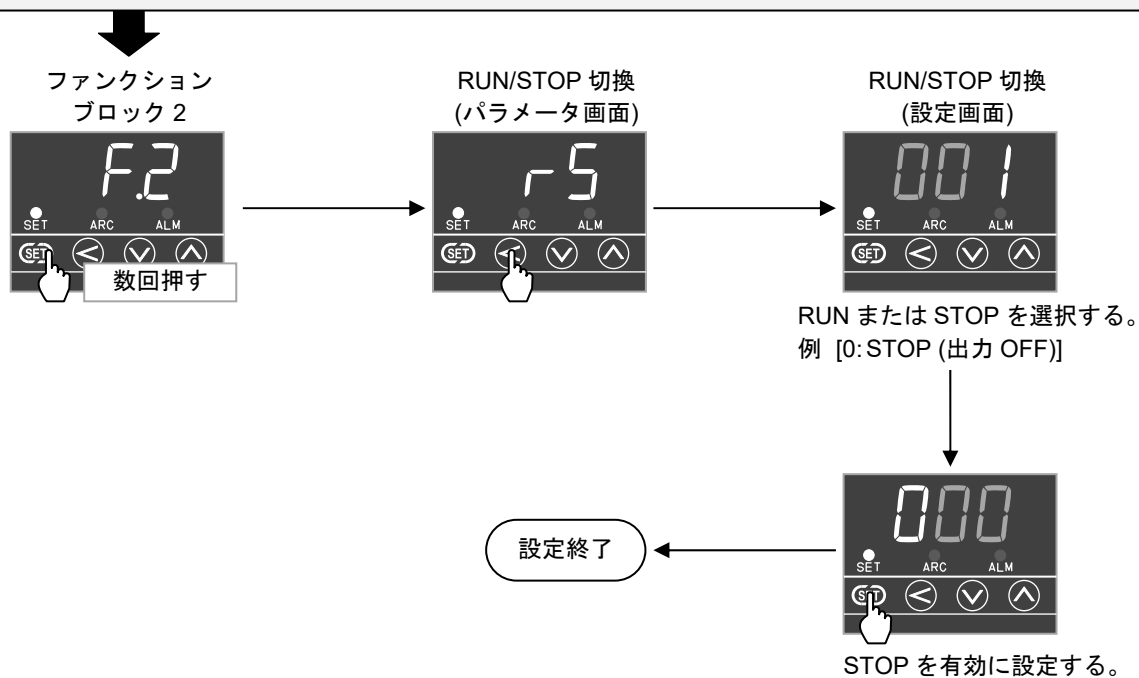


外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で、「RUN/STOP 切換」を設定している場合は、設定値の変更ができなくなります。

8.11.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.2 画面までアップキー () を押します。

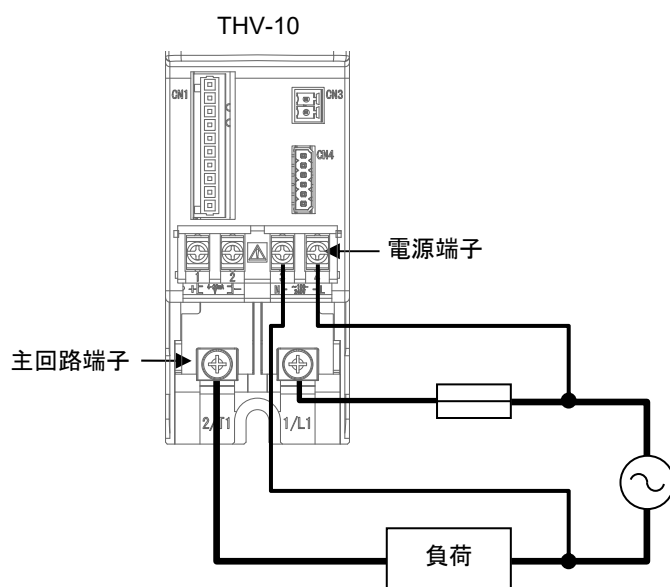


8.12 SCR トリガ信号設定

8.12.1 機能説明

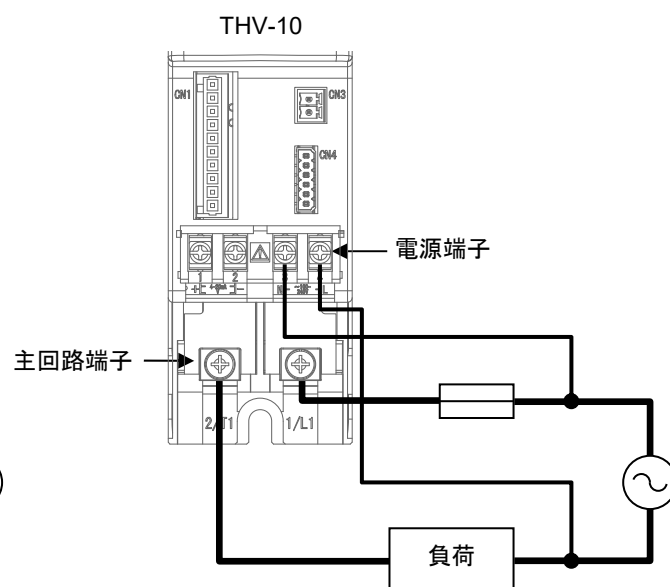
本機器の出力を正常に動作させるためには、主回路端子と電源端子の組み合わせを正しく配線する必要があります。もしも組み合わせを間違えてしまった場合に、配線をやり直さなくても、本機器の設定によってトリガ信号を切り換えて、正常に出力させる機能です。

SCR トリガ信号設定 (SC) のパラメータで、トリガ信号を切り換えられます。



正しい配線の組み合わせ

- 主回路端子 (2/T1) と電源端子 (3)
- 主回路端子 (1/L1) と電源端子 (4)



間違えた配線の組み合わせ

- 主回路端子 (2/T1) と電源端子 (4)
- 主回路端子 (1/L1) と電源端子 (3)

8.12.2 設定内容

● SCR トリガ信号設定 (SC)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 3 (F. 3)

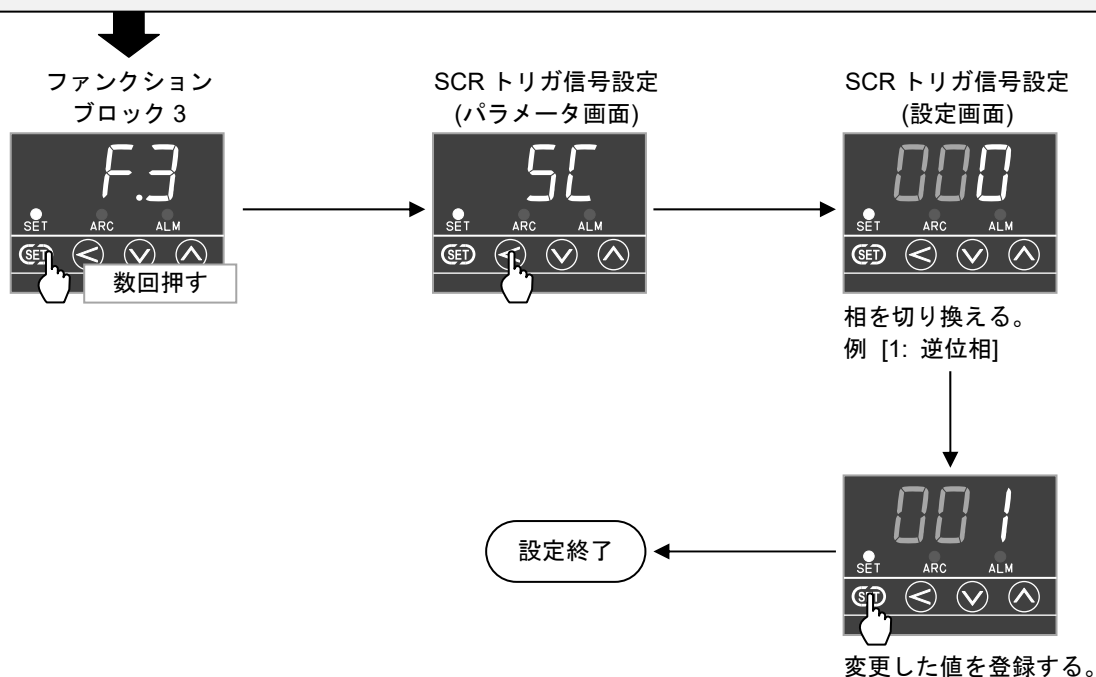
パラメータ記号	設定範囲	出荷値
SC	計器電源電圧と負荷用電源電圧の位相 0: 同位相 1: 逆位相	0

8.12.3 設定操作

SCR トリガ信号を変更する場合は、本機器の RUN/STOP 切換 (rS) で STOP にしてから変更してください。

-  エンジニアリングモード **D** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **A** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **C** に切り換えます。
2. 設定モード **C** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **D** に切り換えます。
3. F.3 画面までアップキー () を押します。



MEMO

警報と自己診断関連

9

本章では、警報と自己診断に関連する機能、設定内容および設定操作について説明しています。

9.1 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報	9-2
9.2 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報	9-30
9.3 電源周波数監視機能	9-50
9.4 過電流警報機能	9-51
9.5 警報出力	9-54

9.1 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報



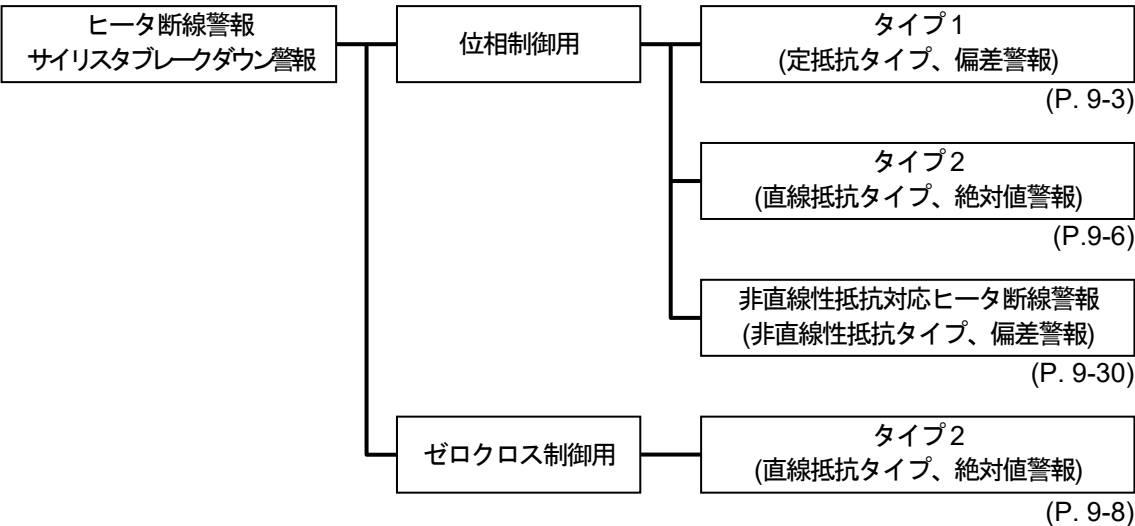
重要

ヒータ断線警報、サイリスタブレークダウン警報は、電流容量が 10 A 以上のシステムに使用してください。電流測定誤差が ± 1.5 A (20 A、30 A タイプ) または定格電流の ± 5 %以内 (45 A タイプ以上) のため、小さい負荷電流値で使用了場合、ヒータ断線警報が正常に動作しない場合があります。

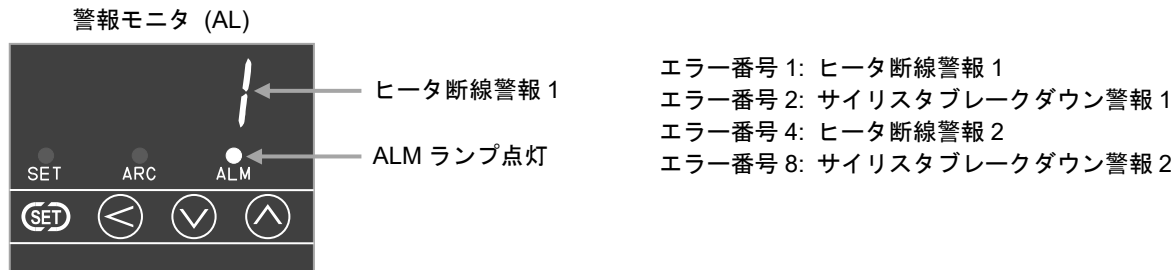
9.1.1 機能説明

ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報は、負荷に流れる電流を電流検出器によって検出し、検出された電流検出器入力値と警報設定値を比較して、電流検出器入力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。ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報には、位相制御用とゼロクロス制御用の警報があります。位相制御用の場合は、3 種類の警報の中から用途にあわせて選択できます。ゼロクロス制御の場合は、タイプ 2 の警報で動作します。

また、ヒータ断線警報、サイリスタブレークダウン警報は、警報設定値を各 2 点ずつ設定できます。



警報発生時の動作: ALM ランプ点灯
THV-10 は制御続行
警報モニタ (AL) に、各警報に対応したエラー番号を表示する



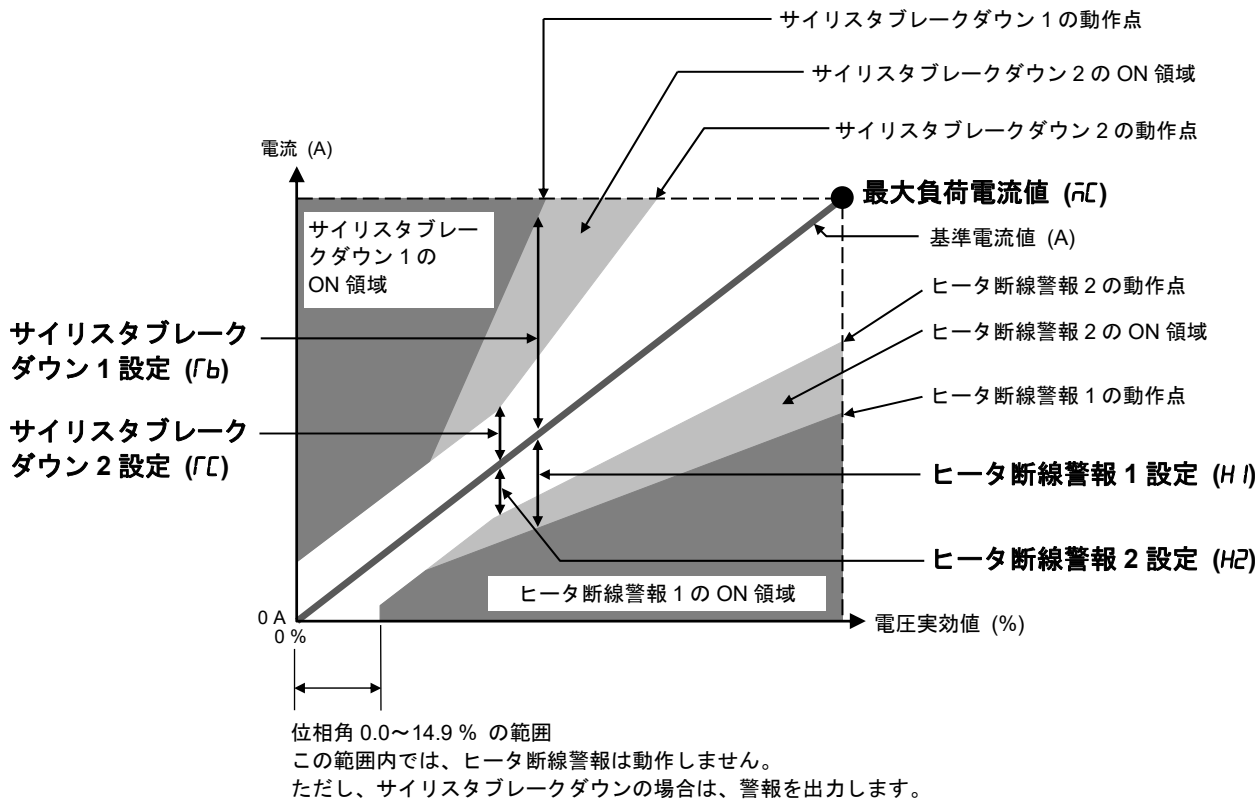
9.1.2 位相制御用タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)

タイプ 1 のヒータ断線警報／サイリスタブレイクダウン警報は、位相制御に対応しています。タイプ 1 のヒータ断線警報／サイリスタブレイクダウン警報は、以下に示す演算を行い、警報状態を判断する警報機能です。

- 1. 位相角に対応した電圧実効値 [%] ごとに、基準電流値 * を算出
- 2. 基準電流値と警報設定値の偏差によって警報の動作点を算出
- 3. 電流検出器によって検出された電流値が、警報の動作点を超過して警報 ON 領域に入ると警報状態と判断

基準電流値と警報の動作点との偏差は、基準電流の 0～100 % または 2 A の大きい方になります。警報設定値が、2 A 以下になるような状況になった場合は、2 A 以下にならないように本機器が処理を行います。

* 基準電流値とは、本機器の出力位相角に対して推測される、負荷電流値のことです。



- 基準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。
- 基準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。

タイプ 1 の動作図

■ 位相制御用タイプ 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。

■ ヒータ断線および警報復帰の判断



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。

• ヒータ断線の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してヒータ断線警報 ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\leq \{(\text{最大負荷電流値} \times \text{電圧実効値} [\%]) \times (100 \% - \text{ヒータ断線警報設定} [\%])\}$

• 警報復帰の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値がヒータ断線警報 ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $> \{(\text{最大負荷電流値} \times \text{電圧実効値} [\%]) \times (100 \% - \text{ヒータ断線警報設定} [\%])\} + \text{動作すきま}$

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$

動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断

• サイリスタブレークダウンの判断

電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してサイリスタブレークダウン ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\geq \{(\text{最大負荷電流値} \times \text{電圧実効値} [\%]) \times (100 \% + \text{サイリスタブレークダウン設定} [\%])\}$

• サイリスタブレークダウン復帰の判断

電流検出器入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $< \{(\text{最大負荷電流値} \times \text{電圧実効値} [\%]) \times (100 \% + \text{サイリスタブレークダウン設定} [\%])\} - \text{動作すきま}$

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$

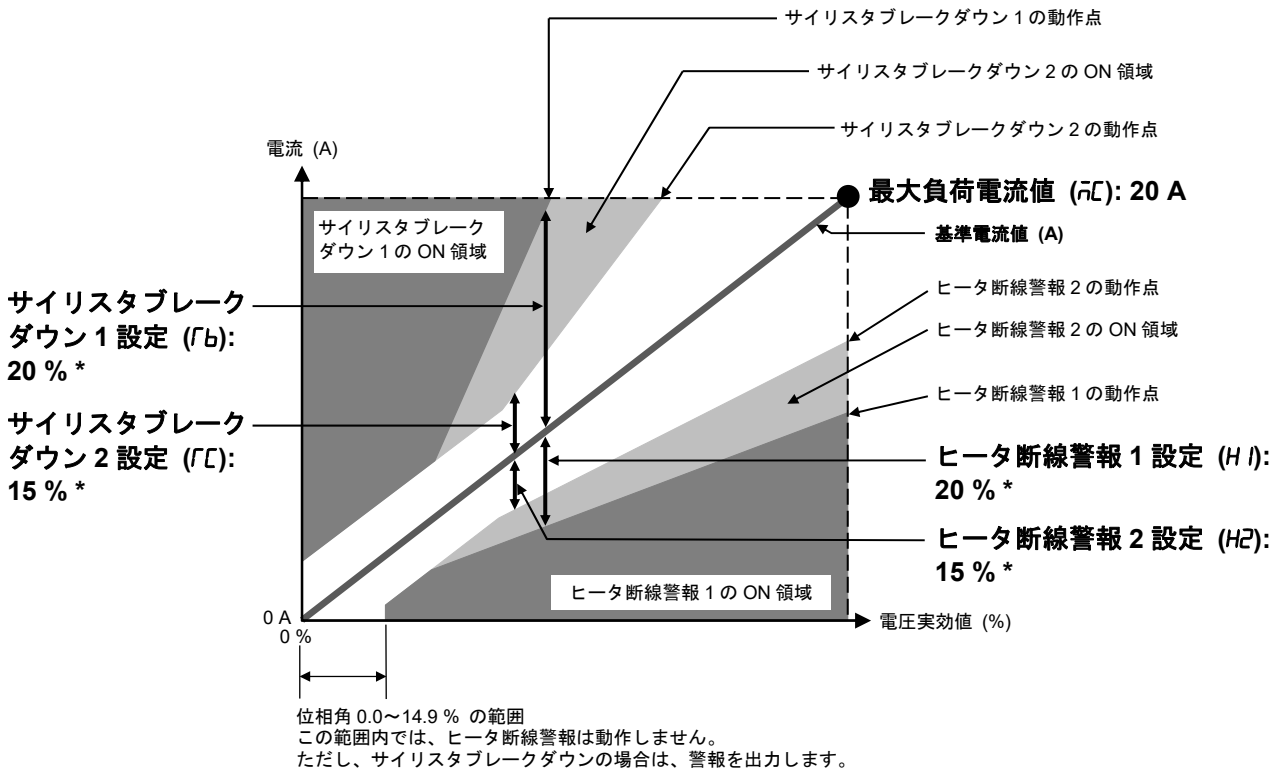
動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

■ 位相制御用タイプ 1 の動作例

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。
(設定例は、20 A タイプの場合です。また、「警報出力論理選択 (L1)」以外は出荷値となっています。)

モード	パラメータ	設定値
設定モード [C]	最大負荷電流値 ($\bar{I}_L$)	20.0 A
	ヒータ断線警報 1 設定 ($H1$)	20 % ¹ [設定値は、基準電流に対する割合 (%) です]
	サイリスタブレイクダウン 1 設定 (f_b)	20 % ² [設定値は、基準電流に対する割合 (%) です]
	ヒータ断線警報 2 設定 ($H2$)	15 % ³ [設定値は、基準電流に対する割合 (%) です]
	サイリスタブレイクダウン 2 設定 (f_L)	15 % ⁴ [設定値は、基準電流に対する割合 (%) です]
エンジニアリング モード [D]	制御方式選択 ($\bar{C}$)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効/無効 (Hf)	1 (有効)
	出力モード選択 (ϕS)	0: 位相角比例
	警報出力論理選択 ($L1$)	15 (ヒータ断線警報 1、サイリスタブレイクダウン警報 1、ヒータ断線警報 2、サイリスタブレイクダウン警報 2 の論理和)
	警報出力励磁/非励磁選択 (nR)	0 (励磁)
	警報種類選択 ($R1$)	0 (タイプ 1: 定抵抗タイプ、偏差警報)
	警報 1 判断回数 ($n1$)	30 回
	警報 2 判断回数 ($n2$)	300 回
	STOP 時の警報有効/無効 (SR)	0 (無効)

¹電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 基準電流値 × ヒータ断線警報 1 設定 ($H1$) (%)
²電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 基準電流値 × サイリスタブレイクダウン 1 設定 (f_b) (%)
³電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 基準電流値 × ヒータ断線警報 2 設定 ($H2$) (%)
⁴電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 基準電流値 × サイリスタブレイクダウン 2 設定 (f_L) (%)



* 警報動作点は、基準電流値と警報設定値の偏差によって算出されます。以下に算出例を示します。

基準電流値が 15 A の場合: ヒータ断線警報 1 設定 ($H1$) / サイリスタブレイクダウン 1 設定 (f_b) (20 %) の警報動作点は 3 A
(電流検出器入力値が、基準電流値から 3 A 外れると警報が ON)
ヒータ断線警報 2 設定 ($H2$) / サイリスタブレイクダウン 2 設定 (f_L) (15 %) の警報動作点は 2.25 A
(電流検出器入力値が、基準電流値から 2.25 A 外れると警報が ON)

基準電流値が 12 A の場合: ヒータ断線警報 1 設定 ($H1$) / サイリスタブレイクダウン 1 設定 (f_b) (20 %) の警報動作点は 2.4 A
(電流検出器入力値が、基準電流値から 2.4 A 外れると警報が ON)
ヒータ断線警報 2 設定 ($H2$) / サイリスタブレイクダウン 2 設定 (f_L) (15 %) の警報動作点の算出値は 1.8 A となりますが、2 A 以下になるので警報動作点は 2 A になります。
(電流検出器入力値が、基準電流値から 2 A 外れると警報が ON)

9.1.3 位相制御用タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)

タイプ 2 のヒータ断線警報／サイリスタブレイクダウン警報は、位相制御とゼロクロス制御に対応しています。タイプ 2 のヒータ断線警報／サイリスタブレイクダウン警報は、ヒータが 1 本の場合の検出に使用します。タイプ 2 は、最大負荷電流値を基準にして警報設定値が演算されます。

電流検出器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。

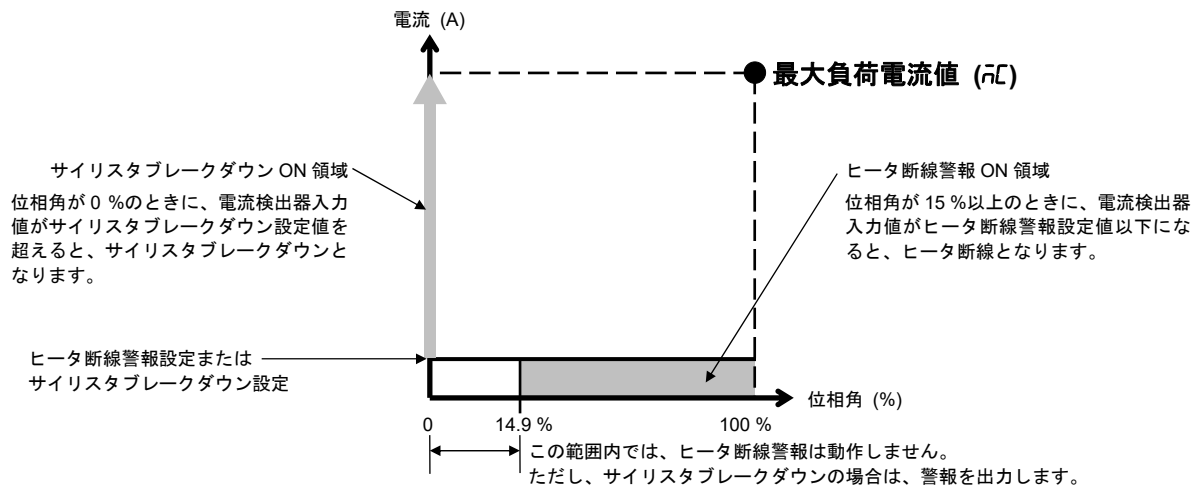


重要

ヒータ断線警報設定値またはサイリスタブレイクダウン設定値は、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。



■ 位相制御用タイプ 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)

■ ヒータ断線および警報復帰の判断



重要

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。

ヒータ断線の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してヒータ断線警報 ON 領域にあると、警報状態となります。

$$\text{電流検出器入力値} \leq \text{最大負荷電流値} \times \text{ヒータ断線警報設定} [\%]$$

警報復帰の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値がヒータ断線警報 ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

$$\text{電流検出器入力値} > (\text{最大負荷電流値} \times \text{ヒータ断線警報設定} [\%]) + \text{動作すきま}$$

* 電源 5 周期: 50 Hz: 20 ms × 5 = 100 ms, 60 Hz: 16.7 ms × 5 = 83.3 ms



動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断



重要

位相角が最低出力位相角以上の場合は、サイリスタブレークダウン警報の判断は行われません。

● サイリスタのブレークダウンの判断

位相角が最低出力位相角未満のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してサイリスタブレークダウン ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\geq$ 最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定 [%]

● サイリスタブレークダウン復帰の判断

位相角が最低出力位相角未満のときに、電流検出器入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $<$ (最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定 [%]) - 動作すきま

* 電源 5 周期: 50 Hz: 20 ms × 5 = 100 ms, 60 Hz: 16.7 ms × 5 = 83.3 ms

動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

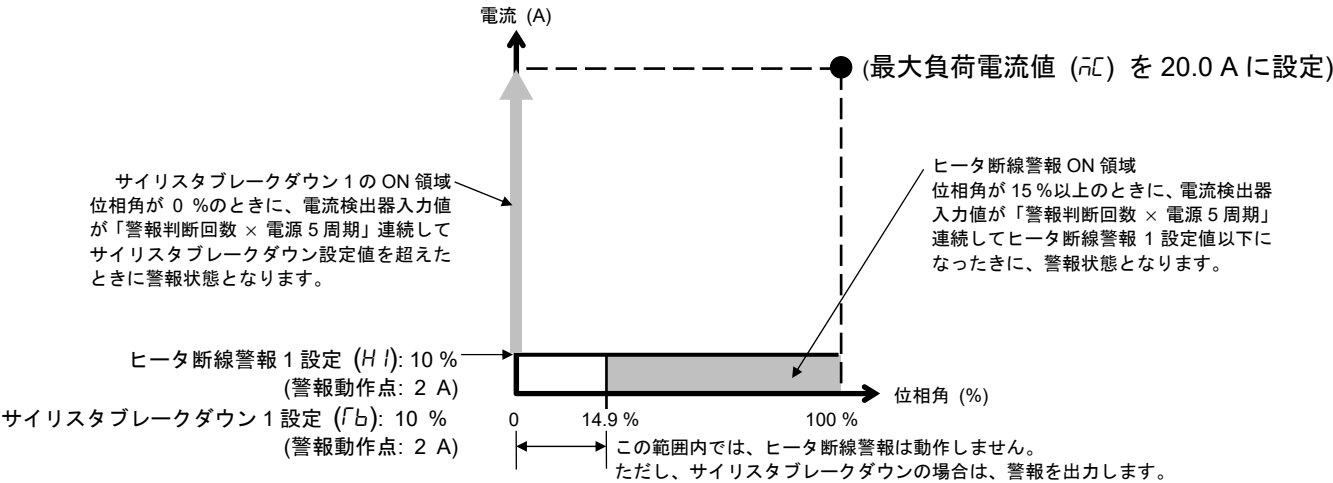
■ 位相制御用タイプ 2 の動作例

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 C	最大負荷電流値 ($\bar{I}_L$)	20.0 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H_I)	10 % ¹ [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	サイリスタブレークダウン 1 設定 (F_b)	10 % ² [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	ヒータ断線警報 2 設定 (H_2)	0 % (ヒータ断線警報 2 不使用) [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	サイリスタブレークダウン 2 設定 (F_L)	0 % (サイリスタブレークダウン 2 不使用) [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
エンジニアリング モード D	制御方式選択 (E_n)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効／無効 (H_F)	1 (有効)
	出力モード選択 ($\sigma 5$)	0: 位相角比例
	警報出力論理選択 (L_I)	3 (ヒータ断線警報 1、サイリスタブレークダウン警報 1 の論理和)
	警報出力励磁／非励磁選択 (n_R)	0 (励磁)
	警報種類選択 (R_I)	1 (タイプ 2: 直線抵抗タイプ、絶対値警報)
	警報 1 判断回数 (n_I)	1 回
	STOP 時の警報有効／無効 (S_R)	0 (無効)

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 (H_I) (%)

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 1 設定 (F_b) (%)



9.1.4 ゼロクロス制御用タイプ2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)

電流検出器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。

■ ヒータ断線および警報復帰の判断



重要

本機器の出力が OFF の場合は、警報の判断は行われません。

• ヒータ断線の判断

本機器の出力が ON のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続して、ヒータ断線警報 ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\leq$ 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報設定 [%]

• 警報復帰の判断

本機器の出力が ON のときに、電流検出器入力値がヒータ断線警報 ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $>$ (最大負荷電流 × ヒータ断線警報設定 [%]) + 動作すきま

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$



動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断



重要

本機器の出力が ON の場合は、サイリスタブレークダウン警報の判断は行われません。

• サイリスタのブレークダウンの判断

本機器の出力が OFF のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してサイリスタブレークダウン ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\geq$ 最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定 [%]

• サイリスタブレークダウン復帰の判断

本機器の出力が OFF のときに、電流検出器入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $<$ (最大負荷電流値 × サイリスタブレークダウン設定 [%]) - 動作すきま

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$



動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

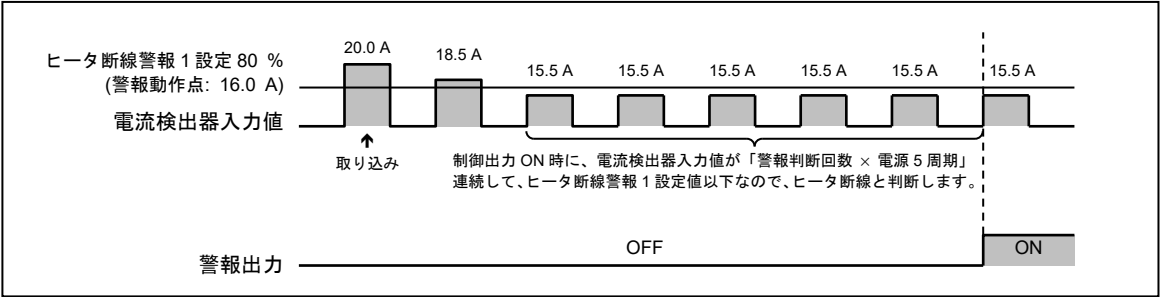
■ ゼロクロス制御用タイプ2の動作例

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 C エンジニアリングモード D	最大負荷電流値 (nI)	20.0 A
	ヒータ断線警報1設定 (HI)	80 % * [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	制御方式選択 (Ei)	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 (有効)
	警報出力論理選択 (Li)	1 (ヒータ断線警報1)
	警報出力励磁/非励磁選択 (nR)	0 (励磁)
	警報種類選択 (Ri)	1 (タイプ2: 直線抵抗タイプ、絶対値警報)
	警報1判断回数 (ni)	1 回
	STOP時の警報有効/無効 (SR)	0 (無効)

* 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 (%)



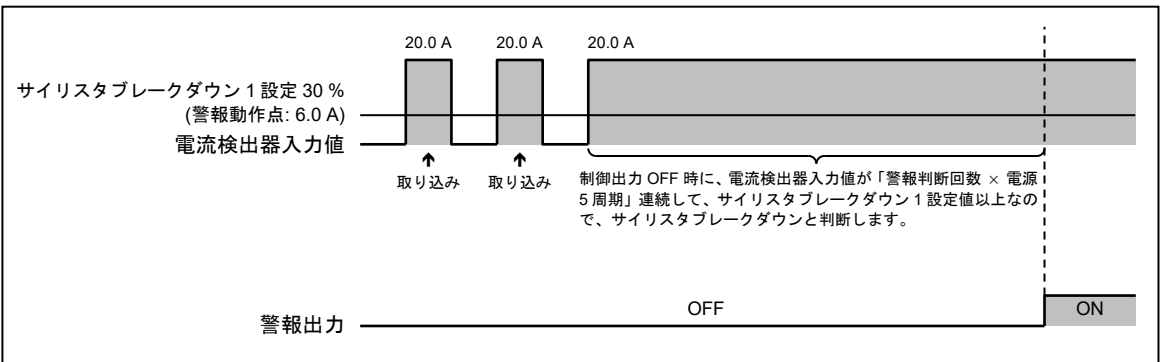
制御出力が50%のときの図です。

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 C エンジニアリングモード D	最大負荷電流値 (MC)	20.0 A
	サイリスタブレークダウン1設定 (Tb)	30 % * [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	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 (有効)
	警報出力論理選択 (L1)	8 (サイリスタブレークダウン警報2)
	警報出力励磁/非励磁選択 (nA)	0 (励磁)
	警報種類選択 (A1)	1 (タイプ2: 直線抵抗タイプ、絶対値警報)
	警報1判断回数 (n1)	1 回
	STOP時の警報有効/無効 (SA)	0 (無効)

* 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1設定 (%)



ヒータ断線警報を 2 点使用した場合

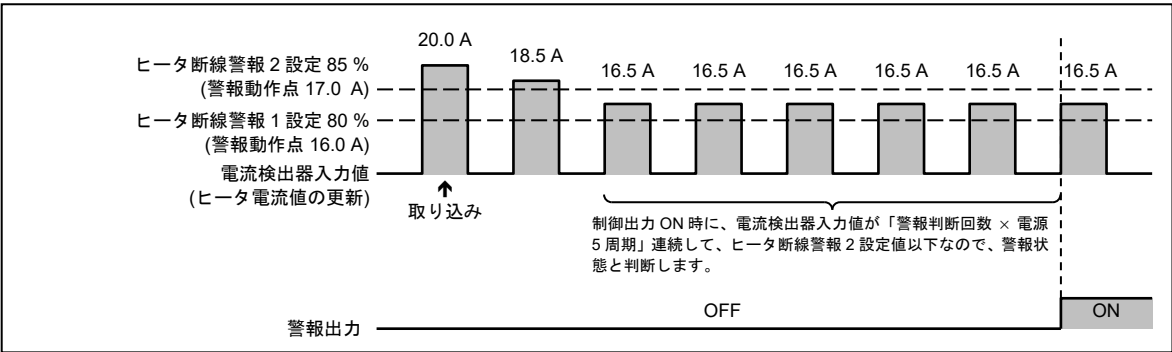
パラメータを以下の値に設定すると、下図のように動作します。

モード	パラメータ	設定値
設定モード C	最大負荷電流の設定 (MC)	20.0 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H1)	80 % ¹ [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
	ヒータ断線警報 2 設定 (H2)	85 % ² [設定値は、最大負荷電流値に対する割合 (%) です]
エンジニアリング モード D	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 (有効)
	警報出力論理選択 (L1)	5 (ヒータ断線警報 1、ヒータ断線警報 2 の論理和)
	警報出力励磁／非励磁選択 (nA)	0 (励磁)
	警報種類選択 (A1)	1 (タイプ 2: 直線抵抗タイプ、絶対値警報)
	警報 1 判断回数 (n1)	1 回
	警報 2 判断回数 (n2)	1 回
	STOP 時の警報有効／無効 (SA)	0 (無効)

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 (%)

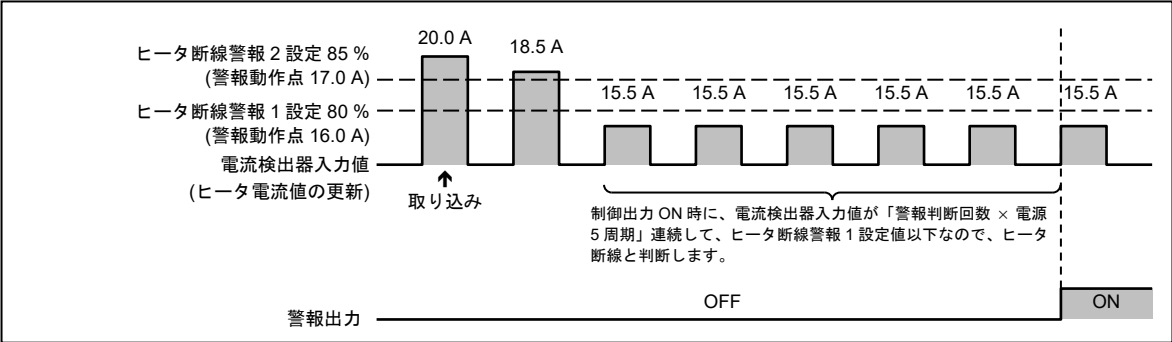
²電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 2 設定 (%)

ヒータ断線警報 2 設定の動作図



 制御出力が 50 % のときの図です。

ヒータ断線警報 1 設定の動作図



 制御出力が 50 % のときの図です。

9.1.5 警報の動作すきま

電流検出器入力値が警報設定値付近にあると入力値のふらつき等によって、ヒータ断線警報またはサイリスタブレークダウン警報が ON、OFF をくり返すことがあります。頻繁な ON、OFF を防ぐために、ON、OFF を判断しない領域（警報動作すきま）を、警報設定値に対して OFF 側に固定値で設けています。

警報動作すきま

警報の種類にかかわらず、下記の値となります。

- 20 A/30 A/45 A タイプ: 0.3 A
- 60 A/80 A/100 A タイプ: 1 A

9.1.6 警報判断回数

警報判断回数とは、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。電流検出器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。設定した警報判断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 1 の警報判断回数

警報 1 判断回数 (1~1000 回) × 電源 5 周期 *

ヒータ断線警報 2 とサイリスタブレークダウン警報 2 の警報判断回数

警報 2 判断回数 (1~1000 回) × 電源 5 周期 *

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$

この「電源 5 周期」は固定値です。

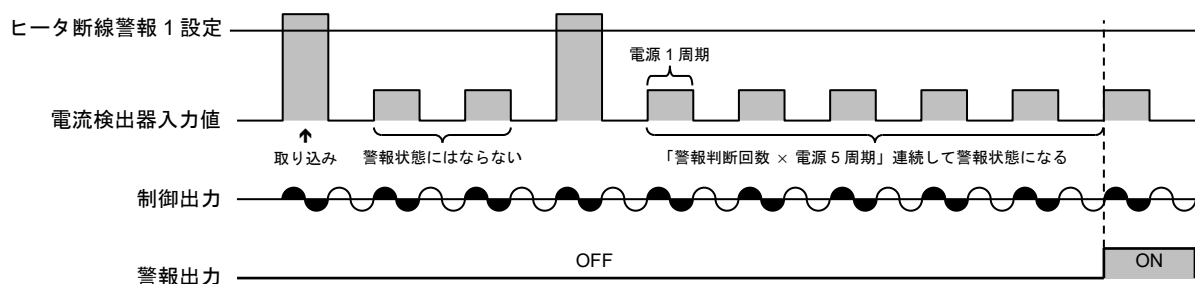
ゼロクロス制御の例 (電源周波数 50 Hz)

警報 1 判断回数 (n1) を 1 回に設定した場合は、電源 5 周期続けて警報状態になったときに、警報出力が ON になります。

警報遅延時間 = 警報 1 判断回数 (1~1000 回) × 電源 5 周期

= $1 \times 100 \text{ ms}$

= 0.1 秒



制御出力が 50 % のときの図です。

9.1.7 設定内容

● 最大負荷電流値 (MC)

[設定モード **C**]

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、本機器の出力が 100 % (位相角 180°) のときにヒータに流れる電流値のことです。



重要

- 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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	20.0
	0.0～32.0 A (30 A タイプ)	30.0
	0.0～55.0 A (45 A タイプ)	45.0
	0～70 A (60 A タイプ)	60
	0～90 A (80 A タイプ)	80
	0～110 A (100 A タイプ)	100



非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、折れ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。



最大負荷電流値画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。



最大負荷電流値の求め方については、(1) 最大負荷電流値の求め方 (P. 9-21) を参照してください。

● ヒータ断線警報 1 設定 (H1)

[設定モード **C**]

ヒータ断線警報 1 設定値を設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
H1	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) の場合: 基準電流*の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 1 不使用) ただし、ヒータ断線警報 1 設定値が、2 A (アンペア) 以下になるような状況になった場合は、2 A 以下にならないように、本機器が処理を行います。 タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) の場合: 最大負荷電流値の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 1 不使用) * 基準電流とは、本機器の出力位相角に対して推測される負荷電流値のことです。	20



ヒータ断線警報 1 設定画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

ヒータ断線警報 1 設定値の推奨値



重要

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 (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 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) 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。

● サイリスタブレークダウン 1 設定 (Tb)

[設定モード C]

サイリスタブレークダウン 1 設定値を設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
Tb	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) の場合: 基準電流*の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン 1 不使用) ただし、サイリスタブレークダウン 1 設定値が、2 A (アンペア) 以下になるような状況になった場合は、2 A 以下にならないように、本機器が処理を行います。 タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) の場合: 最大負荷電流値の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン 1 不使用) * 基準電流とは、本機器の出力位相角に対して推測される負荷電流値のことです。	20



サイリスタブレークダウン 1 設定画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

サイリスタブレークダウン 1 設定値の推奨値



重要

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 (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 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) 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。

● ヒータ断線警報 2 設定 (H2)

[設定モード **C**]

ヒータ断線警報 2 設定値を設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
H2	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) の場合: 基準電流*の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 2 不使用) ただし、ヒータ断線警報 2 設定値が、2 A (アンペア) 以下になるような状況になった場合は、2 A 以下にならないように、本機器が処理を行います。 タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) の場合: 最大負荷電流値の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 2 不使用) * 基準電流とは、本機器の出力位相角に対して推測される負荷電流値のことです。	15



ヒータ断線警報 2 設定画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

ヒータ断線警報 2 設定値の推奨値



重要

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 設定値より、やや小さめの値を設定してください。小さめの値を設定しておくと、ヒータ断線警報 1 設定値より先に警報を検知できます。

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 (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。

(ただし、ヒータ断線警報 1 設定値の代わりに使用しても構いません)

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

推奨値はありませんが、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。

小さめの値を設定しておくと、ヒータ断線警報 1 設定値より先に警報を検知できます。

ゼロクロス制御時の推奨値

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。

大きめの値を設定しておくと、ヒータ断線警報 1 設定値より先に警報を検知できます。

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。

● サイリスタブレークダウン 2 設定 (TC)

[設定モード C]

サイリスタブレークダウン 2 設定値を設定します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
f_c	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) と非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) の場合: 基準電流*の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン 2 不使用) ただし、サイリスタブレークダウン 2 設定値が、2 A (アンペア) 以下になるような状況になった場合は、2 A 以下にならないように、本機器が処理を行います。 タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) の場合: 最大負荷電流値の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン 2 不使用) * 基準電流とは、本機器の出力位相角に対して推測される負荷電流値のことです。	15



サイリスタブレークダウン 2 設定画面は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に表示されます。

サイリスタブレークダウン 2 設定値の推奨値



重要

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:

サイリスタブレークダウン 1 設定値より、やや小さめの値を設定してください。

小さめの値を設定しておくと、サイリスタブレークダウン 1 設定値より先に警報を検知できます。

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 (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。「サイリスタブレークダウン 2 不使用」に設定してください。

(ただし、サイリスタブレークダウン 1 設定値の代わりに使用しても構いません。)

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) 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

サイリスタブレークダウン 1 設定値よりやや小さめの値を設定してください。小さめの値を設定しておくと、サイリスタブレークダウン 1 設定値より先に警報を検知できます。

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。

● ヒータ断線警報有効／無効 (HF)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 2 (F. 2)]

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。無効に設定すると、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が ON になりません。

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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
HF	0: 無効 1: 有効	1

 外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で、「ヒータ断線警報有効／無効」を設定している場合は、設定値の変更ができなくなります。

 この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。

● 警報 1 判断回数 (n1)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 4 (F. 4)]

ヒータ断線警報 1 とサイリスタブレークダウン警報 1 の判断回数を設定します。

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 1 共通の値となります。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
n1	1~1000 回	30

 この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。

● 警報 2 判断回数 (n2)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 4 (F. 4)]

ヒータ断線警報 2 とサイリスタブレークダウン警報 2 の判断回数を設定します。

この設定値は、ヒータ断線警報 2 とサイリスタブレークダウン警報 2 共通の値となります。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
n2	1~1000 回	300

 この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。

● 警報種類選択 (A1)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 4 (F. 4)]

位相制御時のヒータ断線警報の種類を選択します。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
<i>A1</i>	0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) 1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) 2: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報)	0

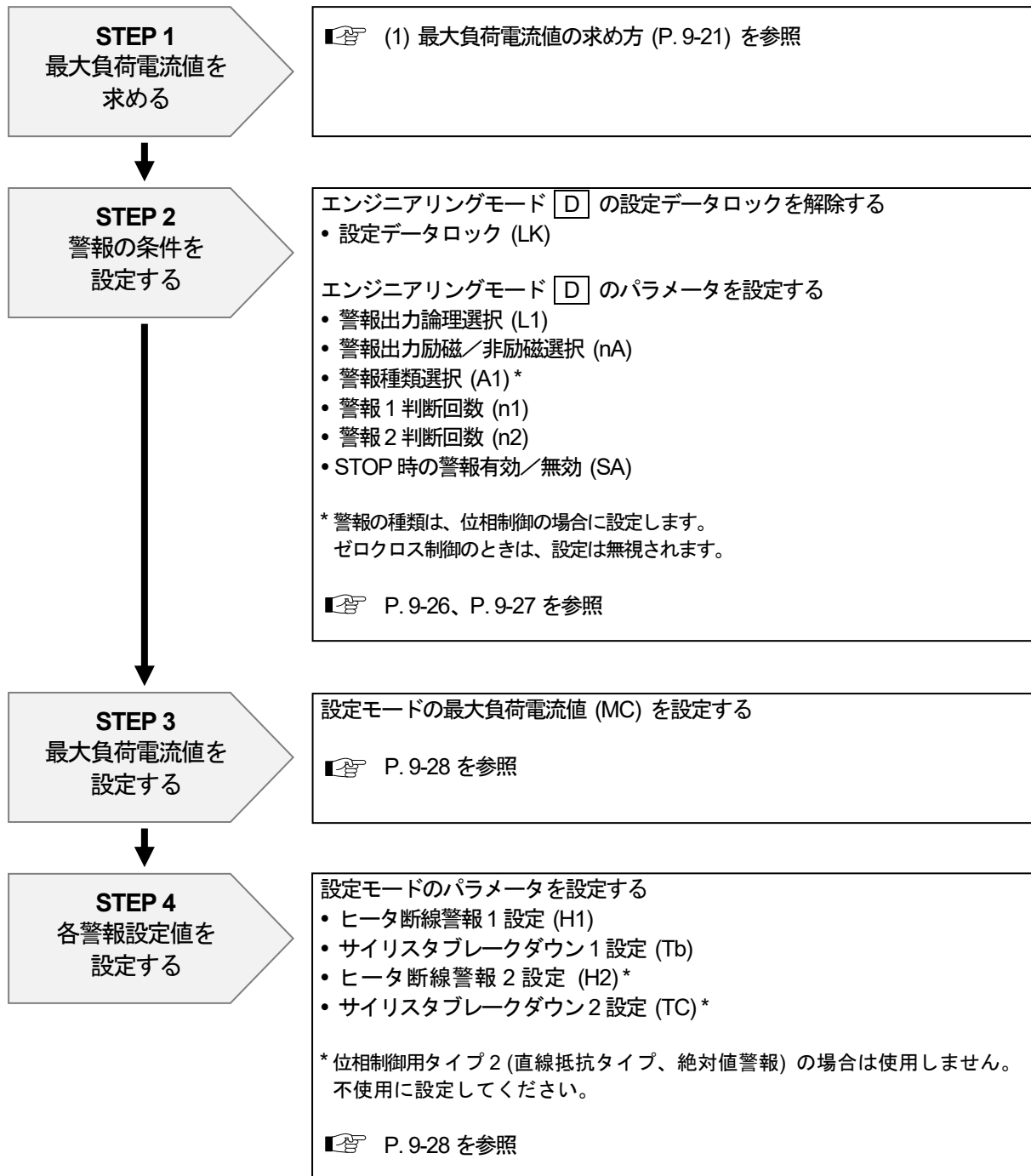


この設定は、以下の場合に有効になります。

- 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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合
- 位相制御の場合

9.1.8 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報の設定例

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。次ページの設定例を参照して設定してください。設定の手順は以下のようになります。



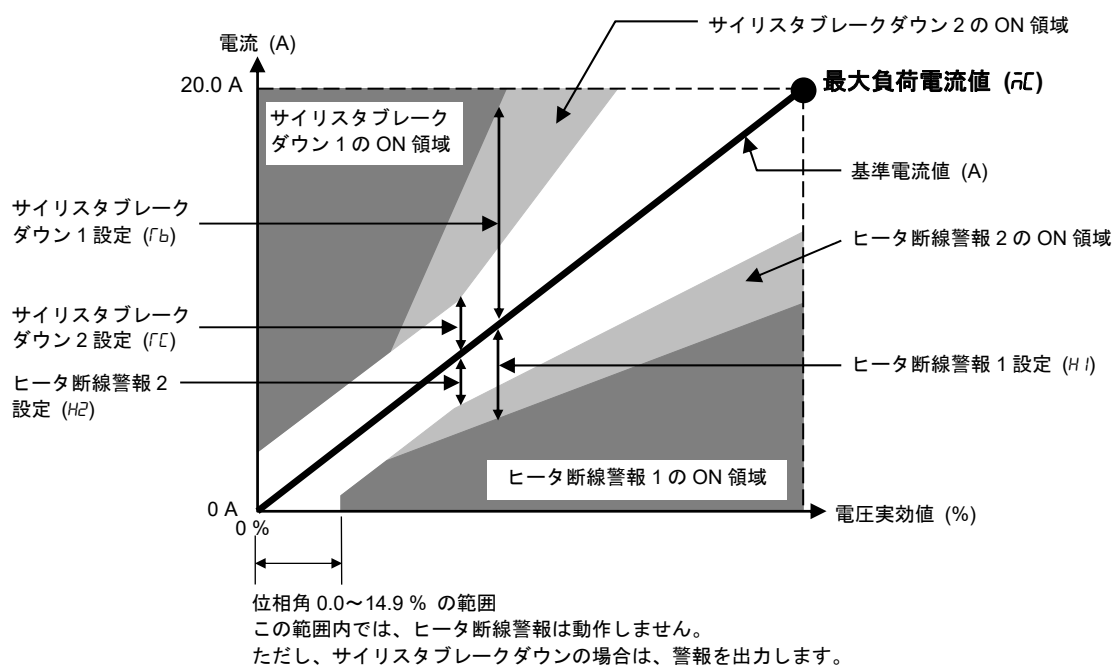
■ 設定例

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-10:	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:	ヒータ断線の検出に使用 [設定値: 20 %]
サイリスタブレークダウン 1 設定:	サイリスタ素子短絡の検出に使用 [設定値: 20 %]
ヒータ断線警報 2 設定:	ヒータ断線警報 1 が発生する前に、警報信号を出力させるために使用 [設定値: 15 %]
サイリスタブレークダウン 2 設定:	サイリスタブレークダウン 1 が発生する前に、警報信号を出力させるために使用 [設定値: 15 %]
ヒータ断線警報の種類:	タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) [設定値: 0]
警報出力:	以下の警報の論理和で出力 [設定値: 15]
	- ヒータ断線警報 1 - サイリスタブレークダウン警報 1 - ヒータ断線警報 2 - サイリスタブレークダウン警報 2
警報出力の励磁／非励磁:	励磁 [設定値: 0]

動作図



(1) 最大負荷電流値の求め方

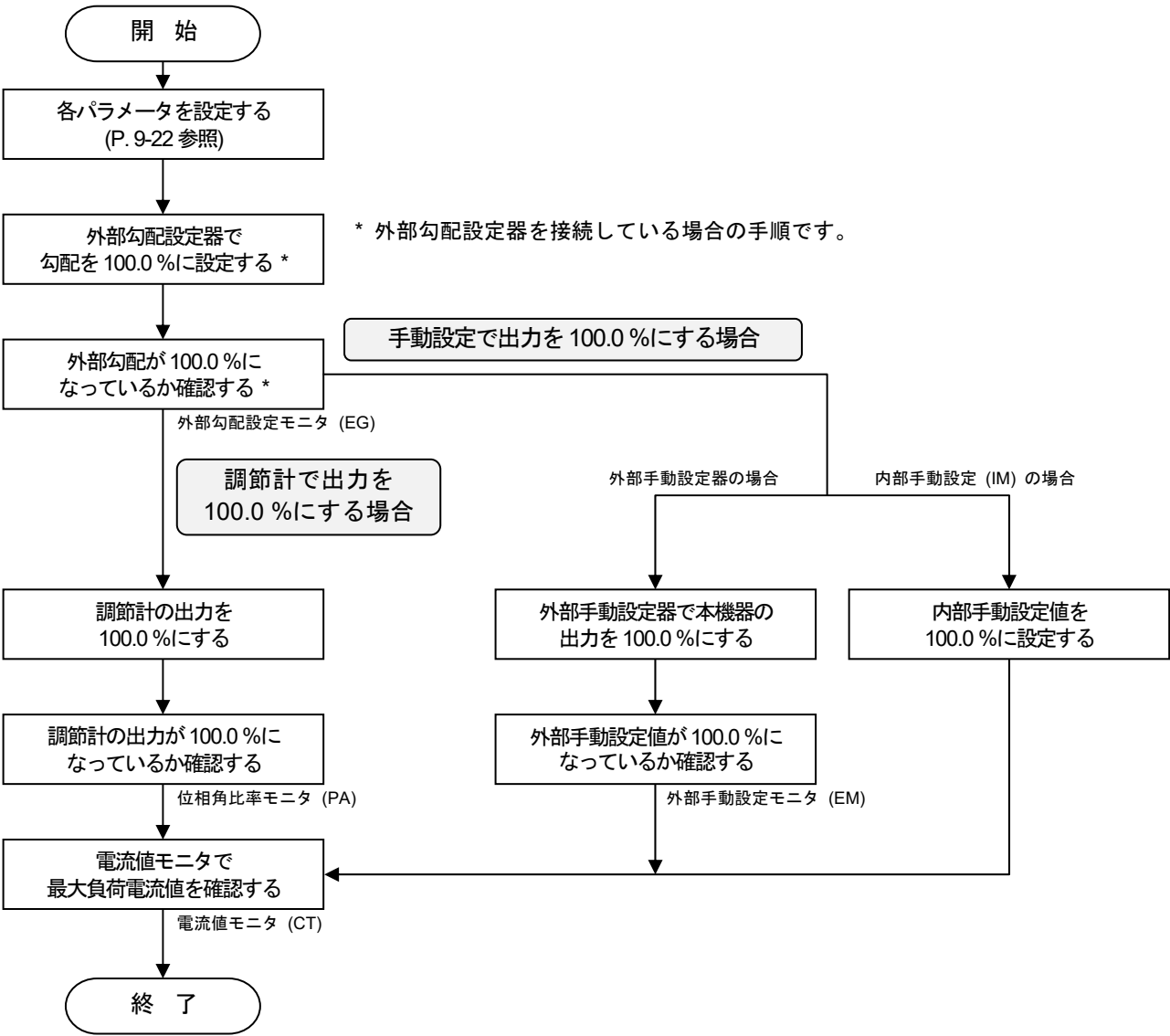
最大負荷電流値の求め方には、三つの方法があります。ここでは、下記の①、②についての方法を説明します。

- ① 本機器の出力によって最大負荷電流値を求める
- ② 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)
- ③ 折れ線自動算出機能によって最大負荷電流値を自動設定する

■ ③の「折れ線自動算出機能によって最大負荷電流値を自動設定する」については、■ 折れ点を自動で算出する場合の設定方法 (P. 9-41) を参照してください。

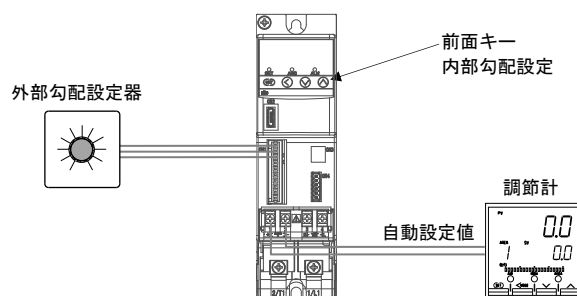
① 本機器の出力によって最大負荷電流値を求める

本機器の出力を 100 %にして、電流値モニタで電流値を確認します。このときの値が最大負荷電流値になります。出力は、調節計 (自動設定) または手動設定 (外部手動設定器または内部手動設定) によって 100 %にしてください。



本機器の出力を 100.0 %にして最大負荷電流値を求める手順例

調節計と接続して使用する場合は、最大負荷電流値の調べ方です。必要なパラメータと勾配を設定した後に、調節計の出力を 100.0 %にして、最大負荷電流値を確認します。



1. 100 %出力させるために、各パラメータを設定する

以下のパラメータにて出力を制限している場合は、入力が 100 %であっても、出力が 100 %になりません。100 %出力させるために、各パラメータを以下の値に設定します。

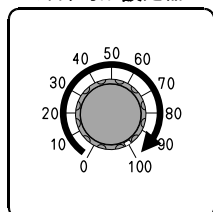
モード	記号	名称	設定内容
設定モード C	$I \bar{G}$	(IG) 内部勾配設定	1.00 に設定してください。 (出荷値: 1.00)
	$\bar{C}L$	(CL) 電流リミッタ値	出荷値に設定してください。 出荷値は、本機器の定格電流ごとに異なります。 各タイプの出荷値 20 A タイプ: 32.0 A 30 A タイプ: 32.0 A 45 A タイプ: 55.0 A 60 A タイプ: 70 A 80 A タイプ: 90 A 100 A タイプ: 110 A
エンジニアリング モード D ファンクション ブロック 3	αS	(oS) 出力モード選択	以下のいずれかのモードに設定してください。 0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 (出荷値)
	LH	(LH) 出力リミッタ上限	100.0 % (出荷値) に設定してください。
	bU	(bU) ベースアップ設定	0.0 %以上に設定してください。 (出荷値: 0.0 %)

ソフトアップ時間、起動時出力リミッタ上限を設定している場合は、それぞれの設定時間を経過してから、出力が 100 %になります。

2. 外部勾配を 100.0 %に設定する

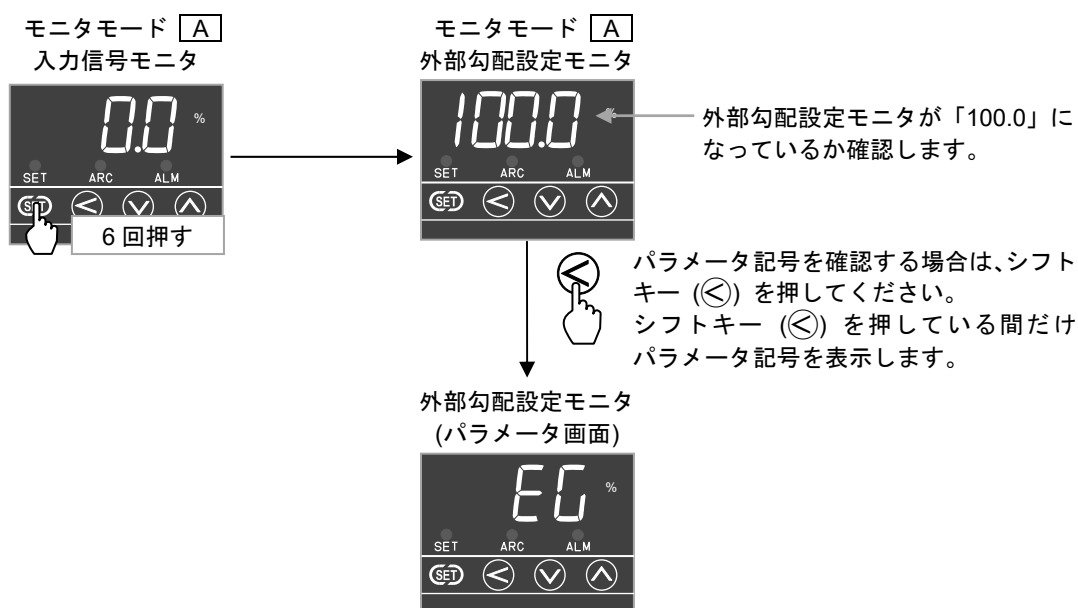
外部勾配設定器のツマミを「100」の位置にします。

外部勾配設定器



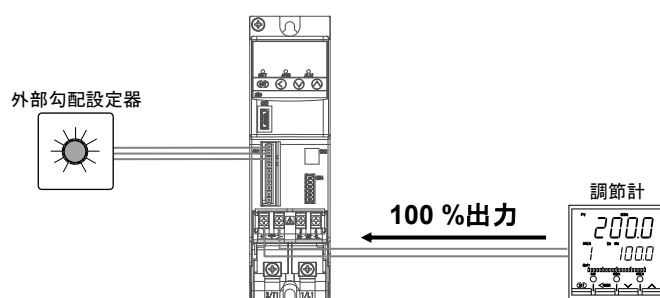
外部勾配設定器がない場合は「4」の手順へ

3. 外部勾配が 100.0 %になっているか確認する



4. 調節計の出力を 100.0 %にする

調節計の出力が 100.0 %になるように操作します。



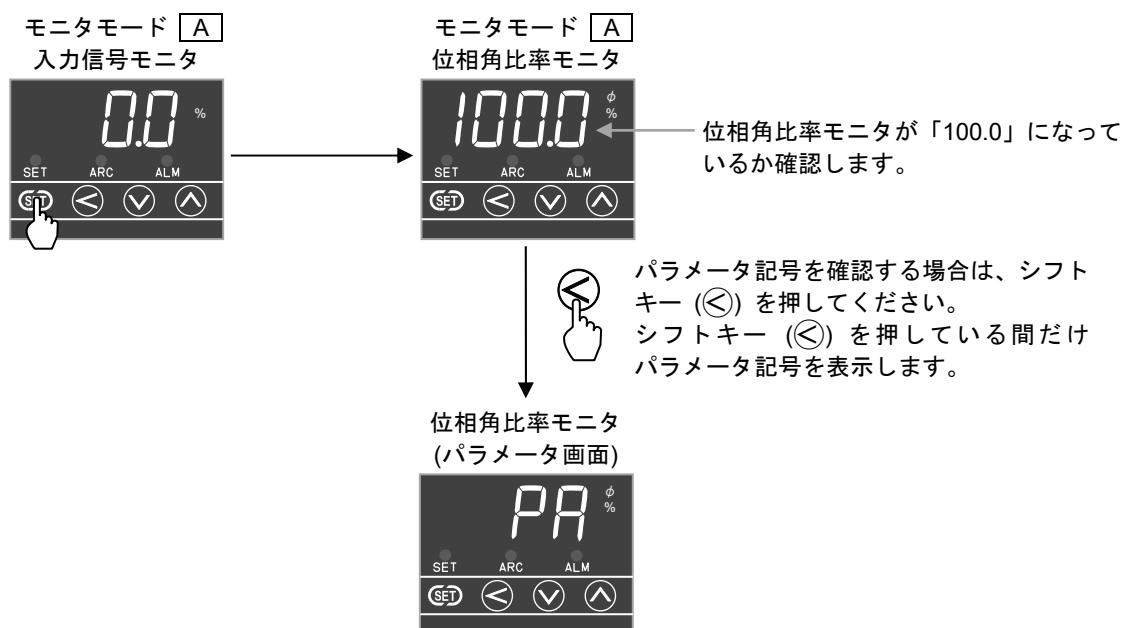
手動設定で出力を 100 %にする場合

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 100.0 %にしてください。
(外部手動設定が有効になっていることが必要です)

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ことが必要です)

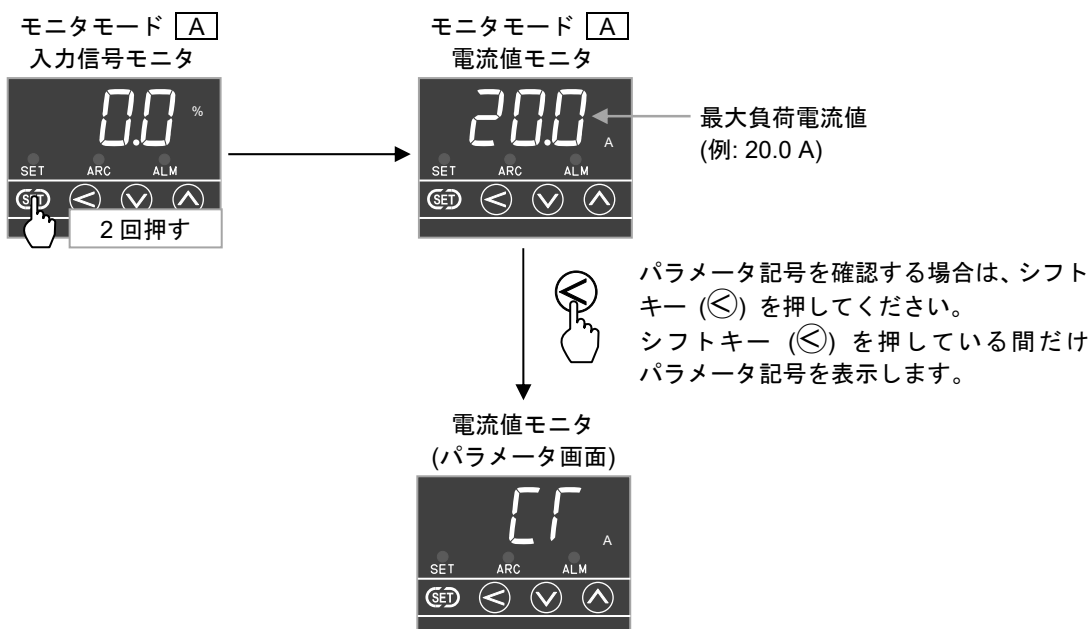
5. 調節計の出力が 100.0 %になっているか確認する

位相角比率モニタ (PA) に切り換え、位相角比率が 100.0 %になっているか確認します。位相角比率が 100.0 %であれば、本機器の出力も 100.0 %となります。



6. 調節計の出力が 100.0 %のときの電流値 (最大負荷電流値) を確認する

調節計の出力が 100.0 %のときの電流値を確認します。電流値モニタ (CT) に切り換えて、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。



② 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)

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。計算式から最大負荷電流値を算出します。

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

(2) 設定手順

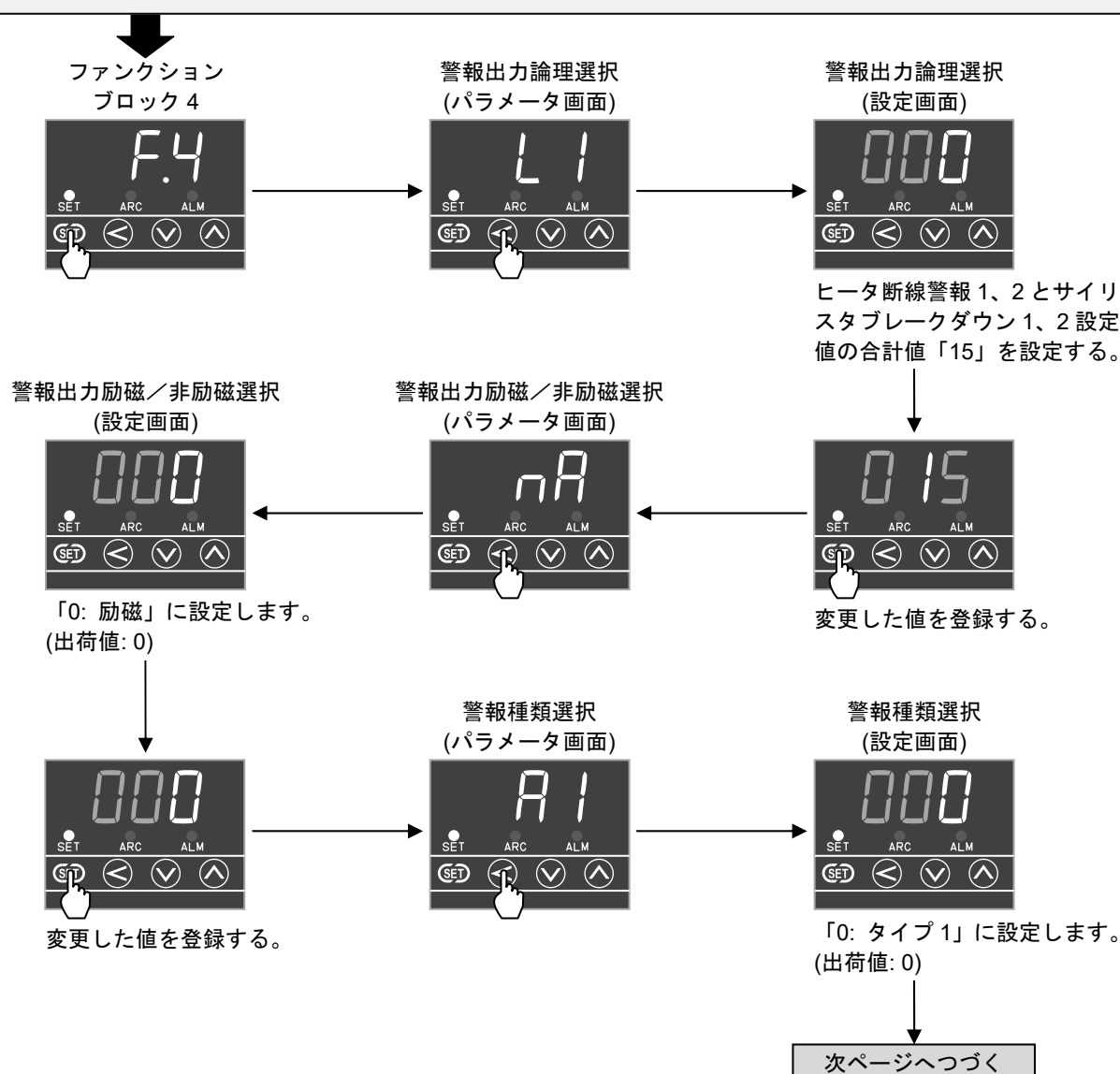
1. 設定データロックを解除する

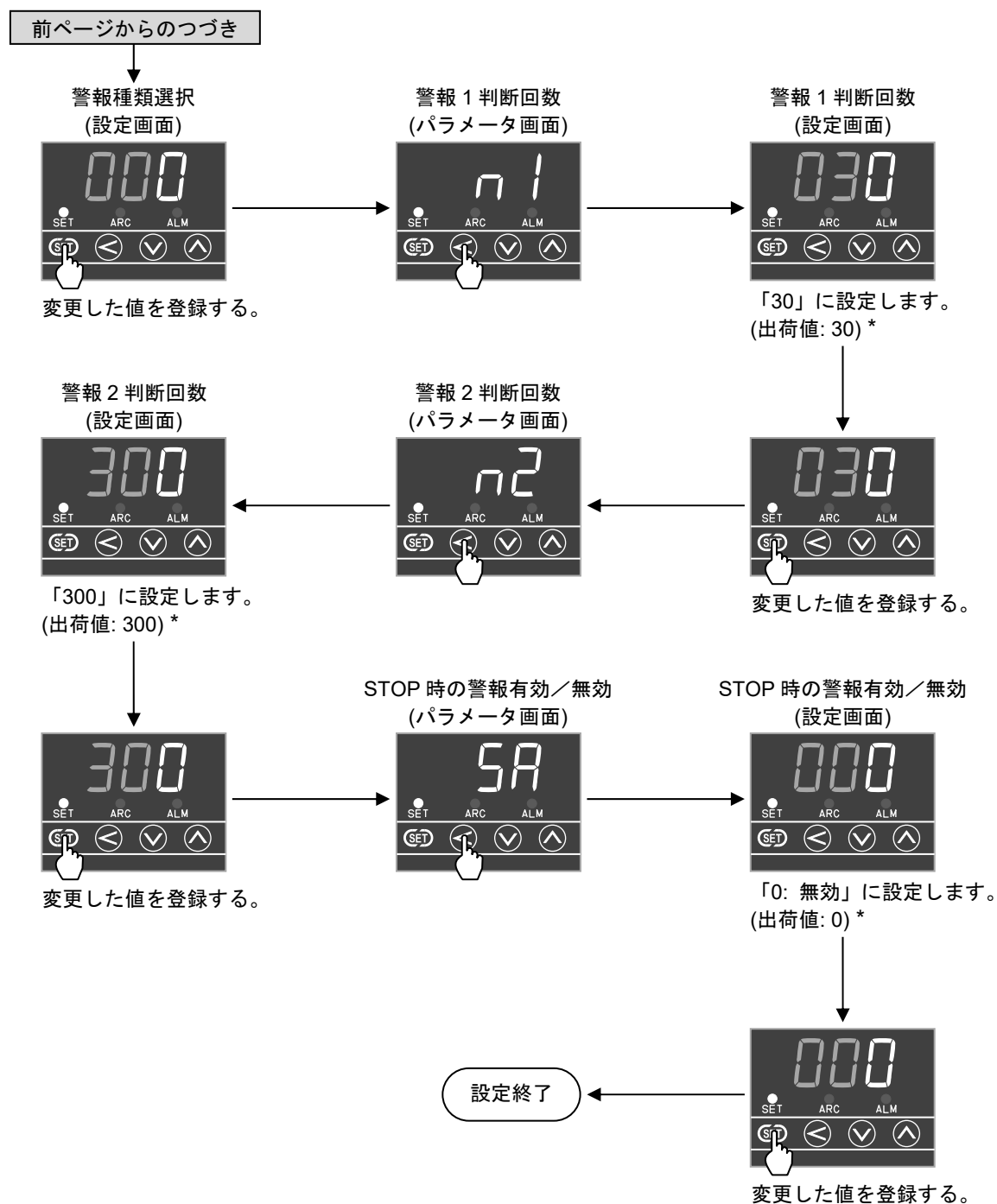
エンジニアリングモード **[D]** のロックを解除します。

📖 10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

2. エンジニアリングモード **[D]** の設定を行う

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー (SET) を押しながらシフトキー (◀) を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.4 画面までアップキー (▲) を押します。





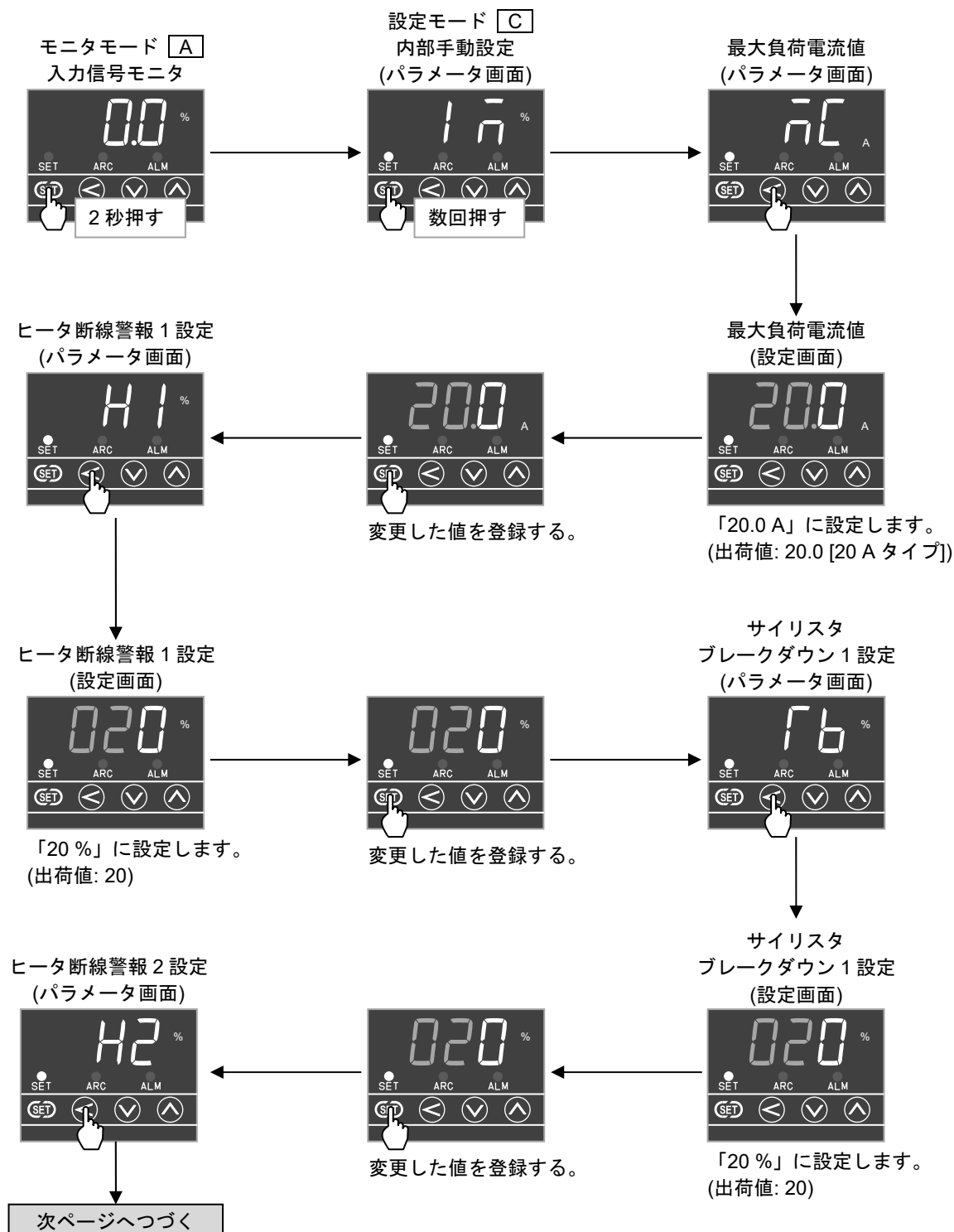
*ここでは出荷値に設定していますが、お客様のシステムにあった値を設定してください。

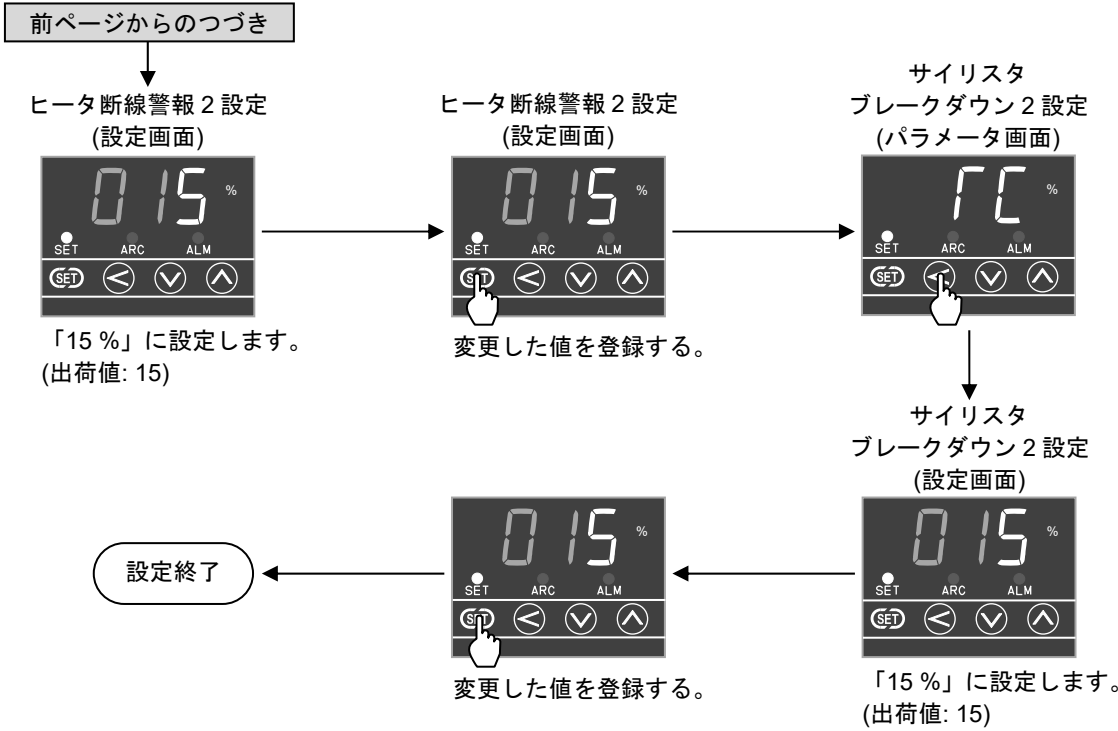
3. 各警報設定値を設定する

重要

各警報設定値を設定する前に、最大負荷電流値を調べてください。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、(1) 最大負荷電流値の求め方 (P. 9-21) を参照してください。





9.2 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報

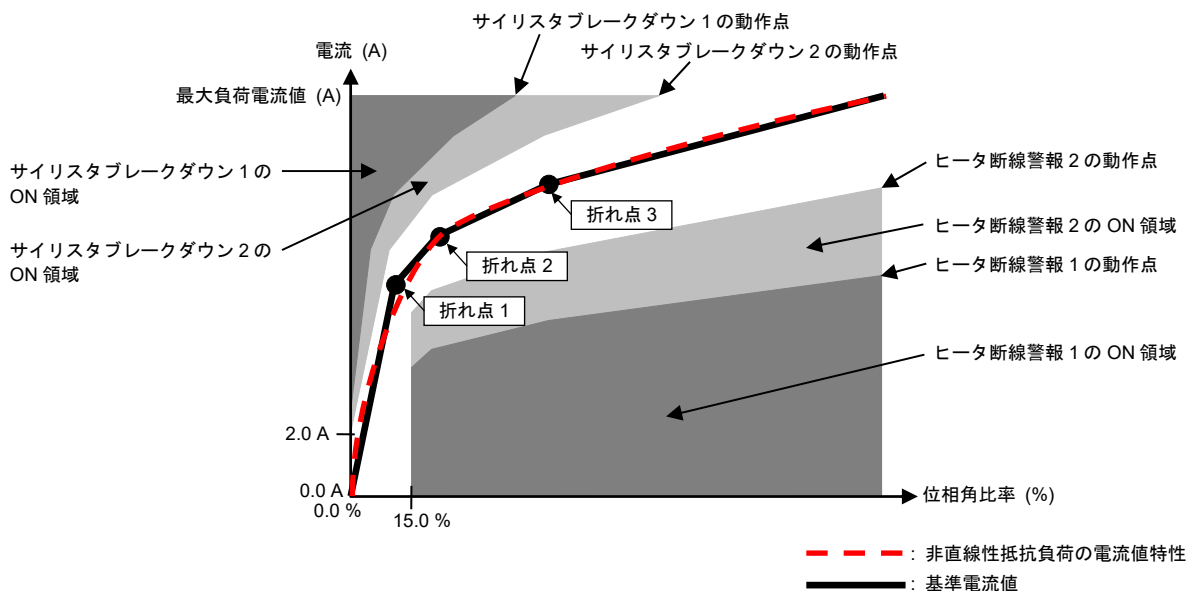


重要

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。

9.2.1 機能説明

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は、位相制御に対応しています。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。本機器の基準電流値に対して、折れ点を3点設定することで、非直線性抵抗負荷の特性に合わせることができます。警報の判断は、ヒータ断線とサイリスタブレイクダウンの判断ができます。基準電流値と警報の動作点との偏差は、基準電流の0～100 %または2 Aの大きい方になります。警報設定値が、2 A以下になるような状況になった場合は、2 A以下にならないように本機器が処理を行います。



■ 折れ点自動算出機能

折れ点自動算出機能は、以下のパラメータの値を自動で設定する機能です。

最大負荷電流値 (MC)

折れ点1～3の位相角比率 (K1～K3)

折れ点1～3の電流値 (r1～r3)

本機器の出力を0 %から100 %まで可変させ、折れ点1、折れ点2、折れ点3の位相角比率と、位相角比率100 %における電流値を測定し、折れ点の電流値と最大負荷電流値を自動で書き換えます。

また、電流リミッタ値、出力リミッタ上限値またはソフトアップ時間を設定して、折れ点の自動算出を実行した場合に、実行前の折れ点の位相角比率と異なる位相角比率を測定したときは、折れ点1～3の位相角比率 (K1～K3) の値も自動で書き換えます。

自動算出を行う場合は、ヒータ断線警報有効/無効 (HF) を無効に設定することを推奨します。

■ ヒータ断線および警報復帰の判断



重要

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。

ヒータ断線の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 * 連続してヒータ断線警報 ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\leq \{(\text{位相角に対応した基準電流値 [A]} \times (100 \% - \text{ヒータ断線警報設定 [\%]}))\}$

警報復帰の判断

位相角が 15 %以上のときに、電流検出器入力値がヒータ断線警報 ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $> \{(\text{位相角に対応した基準電流値 [A]} \times (100 \% - \text{ヒータ断線警報設定 [\%]})) + \text{動作すきま}\}$

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$

動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断

サイリスタのブレークダウンの判断

電流検出器入力値が「警報判断回数 × 電源 5 周期 *」連続してサイリスタブレークダウン ON 領域にあると、警報状態となります。

電流検出器入力値 $\geq \{(\text{位相角に対応した基準電流値 [A]} \times (100 \% + \text{サイリスタブレークダウン設定 [\%]}))\}$

サイリスタブレークダウン復帰の判断

電流検出器入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から電源 5 周期 * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器入力値 $< \{(\text{位相角に対応した基準電流値 [A]} \times (100 \% + \text{サイリスタブレークダウン設定 [\%]})) - \text{動作すきま}\}$

* 電源 5 周期: 50 Hz: $20 \text{ ms} \times 5 = 100 \text{ ms}$, 60 Hz: $16.7 \text{ ms} \times 5 = 83.3 \text{ ms}$

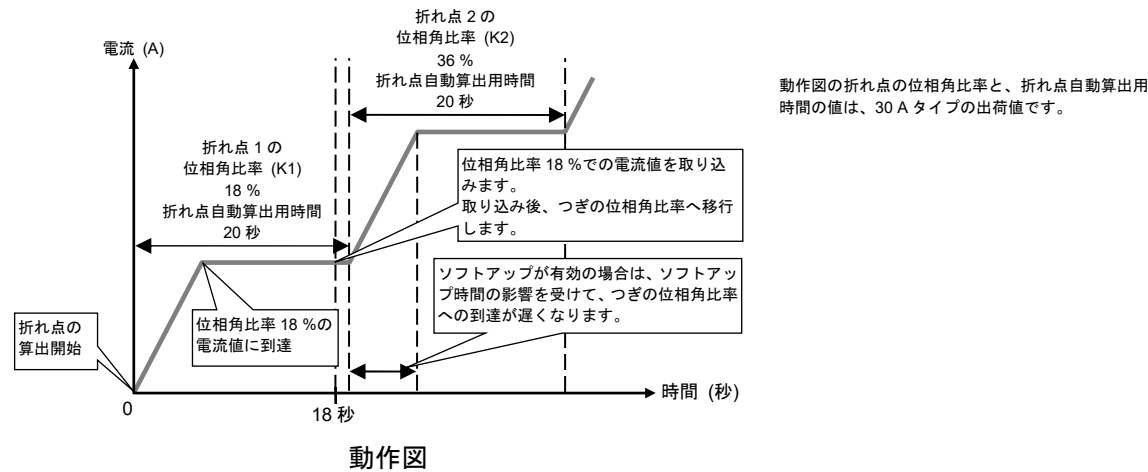
動作すきまについては、9.1.5 警報の動作すきま (P. 9-11) を参照してください。

9.2.2 設定内容

● 折れ点自動算出用時間 (HT)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 6 (F. 6)]

ヒータが安定するまでの時間を、折れ点自動算出用時間として設定します。本機器は折れ点を自動算出する際に、位相角比率を K1、K2、K3、100 % と変化させて、各位相角比率の電流値を取り込みます。このため、各位相角比率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。折れ点自動算出用時間の 90 % に到達した時点で電流値を取り込み、折れ点自動算出用時間経過後に、つぎの位相角比率に移行します。



パラメータ記号	設定範囲	出荷値
HT	0～1000 秒 (0: 折れ点自動算出機能不使用)	20

📖 重要

自動算出機能は、本機器の出力を 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。



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点自動算出 (HU)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 6 (F. 5)]

折れ点の自動算出を実行します。「1: ON」に設定すると、折れ点の自動算出を開始します。自動算出を開始すると、ARC ランプが点灯します。自動算出終了後、設定値は自動的に「0: OFF」に戻ります。

自動算出が中断になった場合は、「2: 自動算出中断状態」になります。

 重要

- 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。電流測定誤差が±1.5 A (20 A、30 A タイプ) または定格電流の±5 %以内 (45 A タイプ以上) のため、小さい負荷電流値で使用的場合、電流測定誤差範囲に折れ点の値が算出されるときがあります。
- 折れ点の自動算出中に、ヒータ断線警報またはサイリスタブレークダウン警報が発生する場合があります。自動算出中に、ヒータ断線警報またはサイリスタブレークダウン警報を発生させたくない場合は、ヒータ断線警報有効/無効 (HF) で「無効」に設定してください。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
HU	0: OFF 1: ON 2: 自動算出中断状態 (設定はできません)	0

 この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。

 ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

■ 折れ点の自動算出中止条件

以下の要因によって、折れ点の自動算出は中止されます。

要因	中止時の状態	設定値
自動算出中に、RUN から STOP に切り換えた場合	自動算出中断状態	更新されません (折れ点の自動算出開始前の値のままとなります。)
自動算出中に、折れ点自動算出 (HU) の設定を「0: OFF」に設定した場合	OFF	
自動算出中に、位相制御からゼロクロス制御に切り換えた場合	自動算出中断状態	
自動算出中に、電流リミッタ値を変更した場合		
自動算出中に、出力リミッタ上限値を変更した場合		
自動算出中に、折れ点の位相角比率を変更した場合		
自動算出中に、折れ点自動算出用時間を変更した場合		
自動算出中に、FAIL 警報が発生した場合*		
自動算出中に、過電流警報が発生した場合		

*ウォッチドッグタイマ異常により FAIL が発生した場合は、自動算出中断状態にはなりません。

● 折れ点 1 の位相角比率 (K1)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 6 (F. 5)]

折れ点 1 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。折れ点自動算出機能で自動的に算出できます。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
K1	0~100 %	18



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点 1 の電流値 (r1)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 6 (F. 5)]

折れ点 1 の縦軸の位置を、電流値で設定します。手動で折れ点 1 を設定する場合に使用します。

**重要**

折れ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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
r1	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	3.6
	0.0~32.0 A (30 A タイプ)	5.4
	0.0~55.0 A (45 A タイプ)	8.1
	0~70 A (60 A タイプ)	11
	0~90 A (80 A タイプ)	14
	0~110 A (100 A タイプ)	18



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点 2 の位相角比率 (K2)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 6 (F. 6)]

折れ点 2 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。折れ点自動算出機能で自動的に算出できます。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
K2	0~100 %	36



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点 2 の電流値 (r2)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 6 (F. 6)]

折れ点 2 の縦軸の位置を、電流値で設定します。手動で折れ点 2 を設定する場合に使用します。

**重要**

折れ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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
r2	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	7.2
	0.0~32.0 A (30 A タイプ)	10.8
	0.0~55.0 A (45 A タイプ)	16.2
	0~70 A (60 A タイプ)	22
	0~90 A (80 A タイプ)	29
	0~110 A (100 A タイプ)	36



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点 3 の位相角比率 (K3)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 6 (F. 6)]

折れ点 3 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。折れ点自動算出機能で自動的に算出できます。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
K3	0~100 %	56



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

● 折れ点 3 の電流値 (r3)

[エンジニアリングモード D]: ファンクションブロック 6 (F. 6)]

折れ点 3 の縦軸の位置を、電流値で設定します。手動で折れ点 3 を設定する場合に使用します。

**重要**

折れ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。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
r3	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	11.2
	0.0~32.0 A (30 A タイプ)	16.8
	0.0~55.0 A (45 A タイプ)	25.2
	0~70 A (60 A タイプ)	34
	0~90 A (80 A タイプ)	45
	0~110 A (100 A タイプ)	56



この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。



ゼロクロス制御の場合は、非直線性抵抗対応ヒータ断線警報は使用できません。

9.2.3 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例

■ 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用上の注意

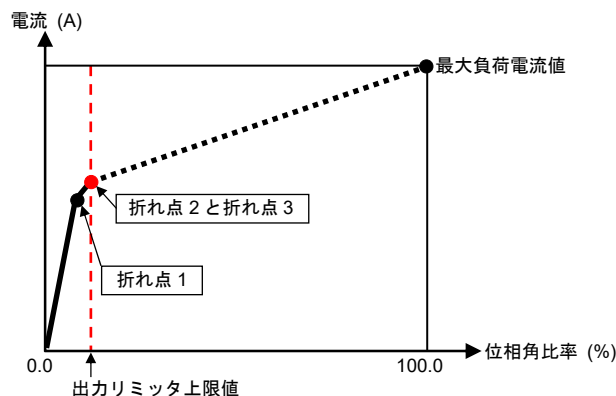
- ヒータの種類によっては、本警報機能を使用できない場合があります。
- 折れ点の自動算出中は、出力モードを位相角比例以外に設定している場合でも、一時的に位相角比例になります。
- 折れ点自動算出機能は、本機器の出力を 100 %まで上げますので、ヒータに 100 %の出力をかけたくない場合は、出力リミッタ上限または電流リミッタで出力を制限してください。ただし、出力リミッタ上限で出力を制限する場合は、折れ点の自動算出中は出力モードが一時的に位相角比例になりますので、電圧比例または電圧自乗（電力）比例で使用しているときは、位相角比例での出力リミッタ上限値に換算する必要があります。

定電流制御、電力比例制御の場合は、換算できませんので、電流リミッタで出力を制限してください。

- 出力リミッタ上限または電流リミッタによって、出力を制限して折れ点の自動算出を実行した場合、リミッタ点を超える位置に折れ点または最大負荷電流値があったときには、以下のような算出結果になります。

出力リミッタ上限

出力リミッタ上限値を、折れ点 3 以下の任意の位置に設定した場合



左図の説明

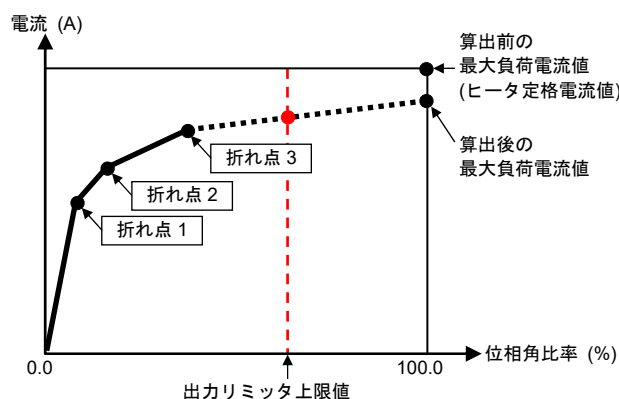
出力リミッタ上限値を、折れ点 3 以下の任意の位置に設定した場合は、出力リミッタ上限値と最大負荷電流値を結んだ基準電流値となります。

折れ点 1 は、通常の処理で折れ点 1 の位相角比率と電流値が、自動算出されます。

折れ点 2 と折れ点 3 は、出力リミッタ上限値付近の位相角比率と電流値が自動算出されます。

最大負荷電流値は更新されません。

出力リミッタ上限値を、折れ点 3 と最大負荷電流間の任意の位置に設定した場合



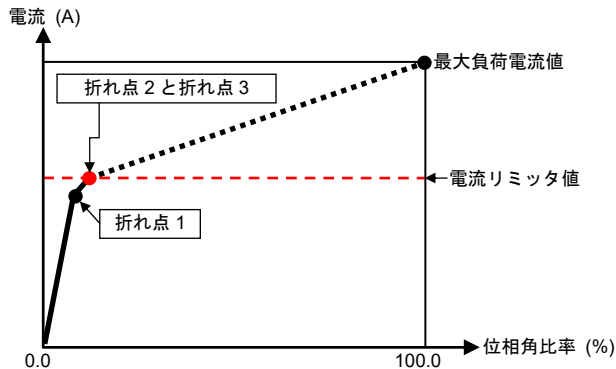
左図の説明

折れ点 1～折れ点 3 は、通常の処理で折れ点の位相角比率と電流値が、自動算出されます。

最大負荷電流値は、折れ点 3 と出力リミッタ上限値を結んだ直線の勾配から電流値が自動算出されます。

電流リミッタ

電流リミッタ値を、折れ点 3 以下の任意の位置に設定した場合



左図の説明

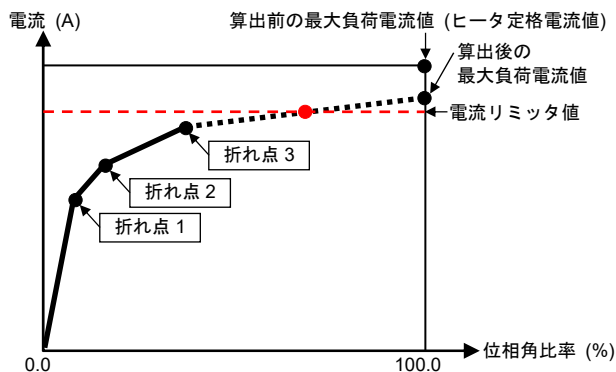
電流リミッタ値を、折れ点 3 以下の任意の位置に設定した場合は、電流リミッタ値と最大負荷電流値を結んだ基準電流値となります。

折れ点 1 は、通常の処理で折れ点 1 の位相角比率と電流値が、自動算出されます。

折れ点 2 と折れ点 3 は、電流リミッタ値付近の位相角比率と電流値が自動算出されます。

最大負荷電流値は更新されません。

電流リミッタ値を、折れ点 3 と最大負荷電流間の任意の位置に設定した場合



左図の説明

折れ点 1～折れ点 3 は、通常の処理で折れ点の位相角比率と電流値が、自動算出されます。

最大負荷電流値は、折れ点 3 と電流リミッタ値を結んだ直線の勾配から電流値が自動算出されます。

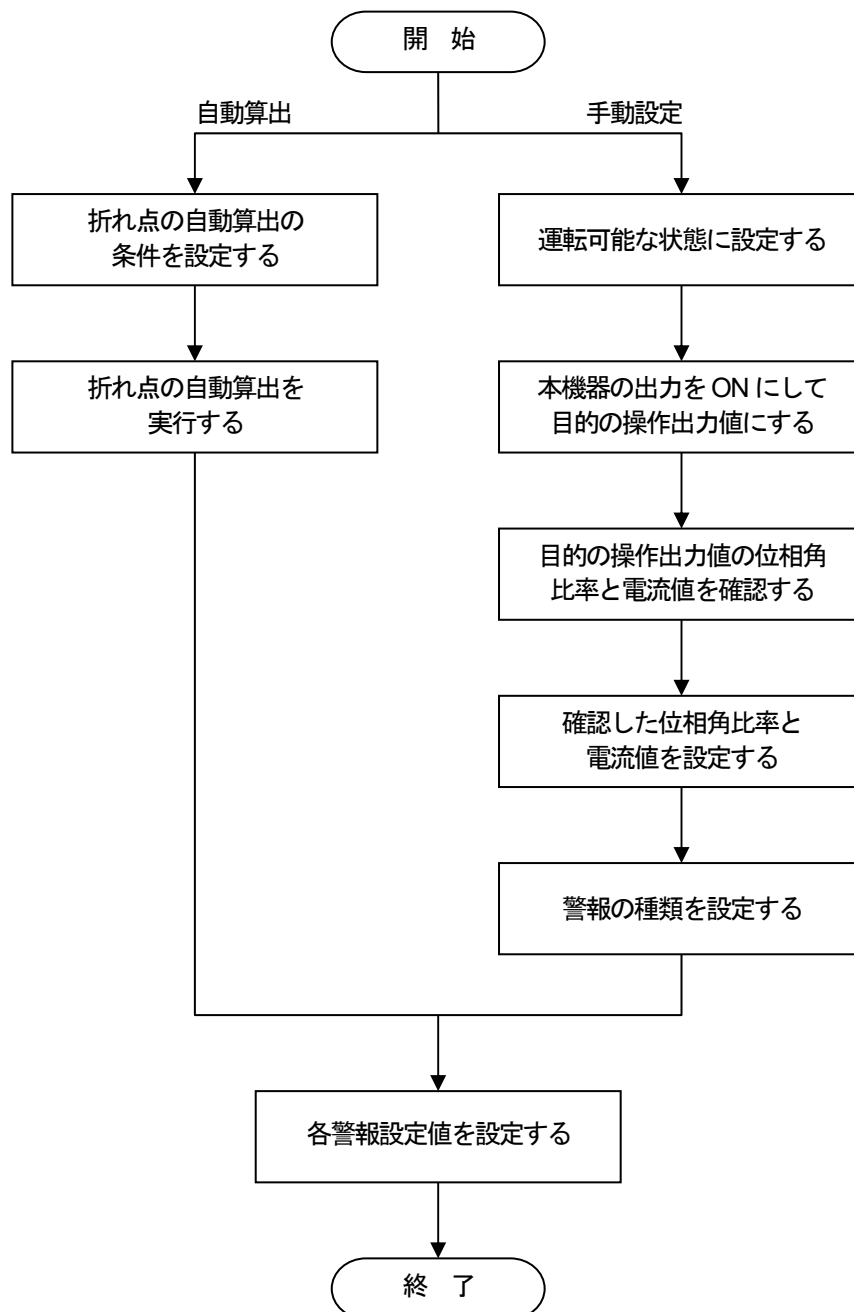
- 折れ点を手動で設定する場合は、位相角比率の小さい折れ点から順番に、「折れ点の位相角比率」と「折れ点の電流値」を設定してください。
 - － 位相角比率が一番小さい折れ点は、「折れ点 1 の位相角比率 (K1)」と「折れ点 1 の電流値 (r1)」によって設定してください。
 - － 位相角比率が中間の折れ点は、「折れ点 2 の位相角比率 (K2)」と「折れ点 2 の電流値 (r2)」によって設定してください。
 - － 位相角比率が一番大きい折れ点は、「折れ点 3 の位相角比率 (K3)」と「折れ点 3 の電流値 (r3)」によって設定してください。
- 折れ点の自動算出中に、以下の項目の値を変更すると自動算出が中断されます。自動算出が中断された場合は、折れ点の位相角比率と、折れ点の電流値は更新されません。
 - － 電流リミッタ値 (CL)
 - － 制御方式選択 (CM)
 - － RUN/STOP 切換 (RS)
 - － 出力リミッタ上限 (LH)
 - － 折れ点自動算出用時間 (HT)
 - － 折れ点自動算出 (HU)
 - － 折れ点 1～3 の位相角比率 (K1～K3)

-
- 折れ点の自動算出中は、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)
 - 折れ点の自動算出中に、以下の警報が発生した場合は、自動算出が中断されます。自動算出が中断された場合は、折れ点の位相角比率と、折れ点の電流値は更新されません。
 - FAIL 警報が発生した場合
 - 過電流警報が発生した場合

■ 設定手順

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定は、折れ点の位相角比率と電流値を、自動で算出する方法と、手動で確認する方法があります。

自動算出された折れ点の位相角比率と電流値で、正常にヒータ断線およびサイリスタブレークダウンを判断できない場合は、手動で確認して設定してください。



■ 折れ点を自動で算出する場合の設定方法

折れ点自動算出実行前の準備

折れ点の自動算出を実行する前に、以下のパラメータを設定してください。

モード	記号		名称	説明
設定モード C	SU	(SU)	ソフトアップ時間	実際に使用する値を設定してください。
	Sd	(Sd)	ソフトダウン時間	実際に使用する値を設定してください。
	$\bar{n}L$	(MC)	最大負荷電流値	ヒータの定格電流を設定してください。
	CL	(CL)	電流リミッタ値	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 D	CL	(CM)	制御方式選択	「0: 位相制御」に設定してください。
F.2	rS	(rS)	RUN/STOP 切換	「1: RUN (出力 ON)」に設定してください。
エンジニアリング モード D F.3	LH	(LH)	出力リミッタ上限	出力モードを位相角比例で使用する場合: 実際に使用する出力リミッタ上限値を設定してください。 出力モードを電圧比例または電圧自乗 (電力) 比例で使用する場合: 換算表で調べた出力リミッタ上限値を設定してください。 (換算表は、P. 9-47 を参照) 折れ点の自動算出中は、出力モード選択 (OS) の設定に関係なく位相角比率で動作し、自動算出を実行しますので、お客様が使用する出力モードの出力リミッタ上限値を、位相角比例時の出力リミッタ上限値に換算する必要があります。 出力モードを定電流制御で使用する場合: 定電流制御と電力比例制御の場合は、換算できません。

前ページからのつづき

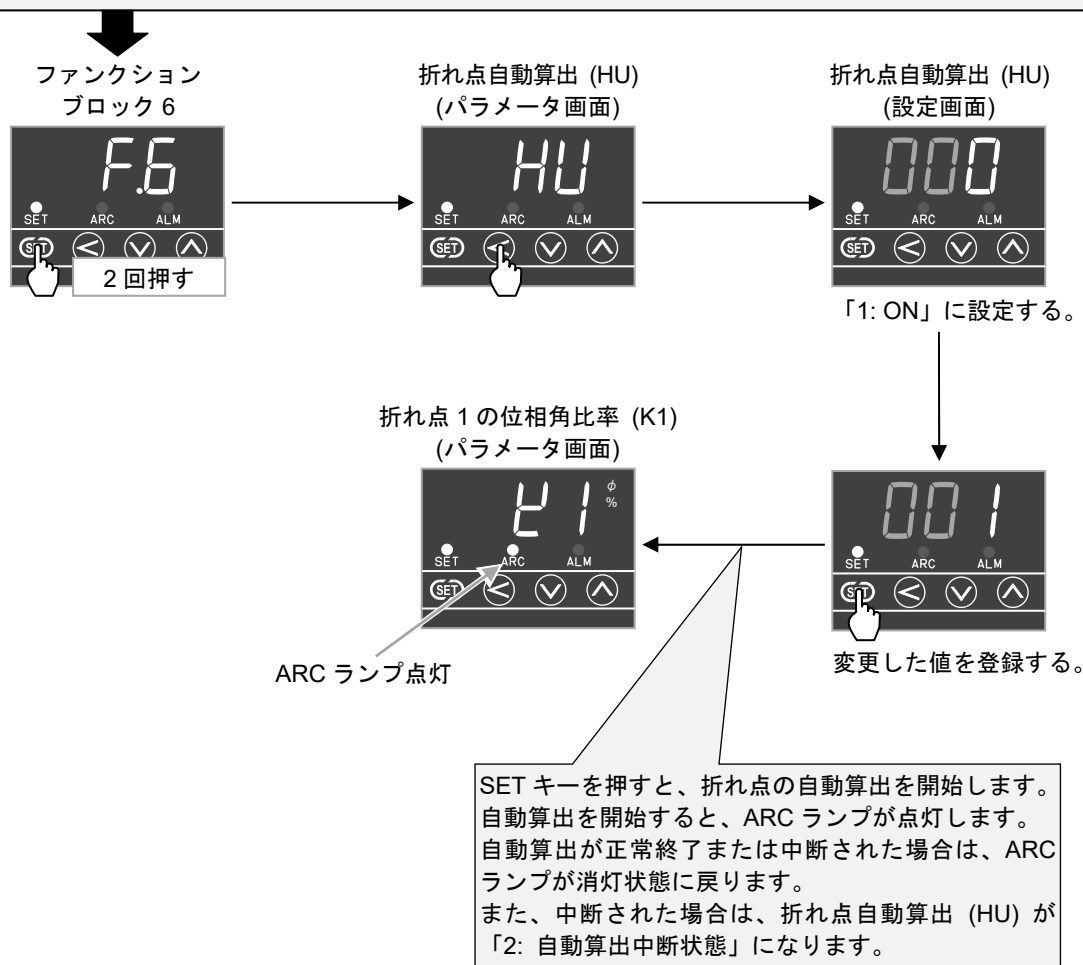
モード	記号		名称	説明
エンジニアリング モード D F.4	RI	(A1)	警報種類選択	「2: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報)」に設定してください。 (この項目は、折れ点の自動算出終了後に設定しても構いません。)
エンジニアリング モード D F.6	HI	(HT)	折れ点自動算出用時間	実際に使用する値を設定してください。 ヒータの温度特性が安定しない場合は、出力時間を長く設定してください。

折れ点自動算出の実行

折れ点の自動算出を、エンジニアリングモード **[D]** F.6 の折れ点自動算出 (HU) で実行します。

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.6 画面までアップキー () を押します。



警報設定値の設定

- 「3. 各警報設定値を設定する」(P. 9-28) を参照して、各警報設定値を設定します。

■ 折れ点を手動で確認する場合の設定方法

折れ点の位相角比率と電流値を手動で確認する場合は、自動設定または手動設定によって制御信号を入力し、任意の出力値を出力します。ここでは内部手動設定の例で説明しています。

事前に、折れ点を設定したい任意の内部手動設定値を 3 点決めておいてください。

確認前の準備

折れ点の位相角比率と電流値を確認する前に、外部勾配と以下のパラメータを設定してください。

また、折れ点を設定したい任意の内部手動設定値を決めておいてください。

● 外部勾配設定

外部勾配設定器を使用している場合は、外部勾配を実際に使用する値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 C	$I\bar{G}$	(IG)	内部勾配設定	実際に使用する値を設定してください。
	SU	(SU)	ソフトアップ時間	実際に使用する値を設定してください。
	Sd	(Sd)	ソフトダウン時間	実際に使用する値を設定してください。
	$\bar{r}\bar{C}$	(MC)	最大負荷電流値	最大負荷電流値を調べて設定してください。 (P. 9-21 参照)
	$\bar{C}L$	(CL)	電流リミッタ値	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 D F.2	$\bar{C}\bar{r}$	(CM)	制御方式選択	「0: 位相制御」に設定してください。
	rS	(rS)	RUN/STOP 切換	「1: RUN (出力 ON)」に設定してください。
	SF	(SF)	ソフトアップ・ソフト ダウン有効／無効	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 D F.3	oS	(oS)	出力モード選択	実際に使用する値を設定してください。
	LH	(LH)	出力リミッタ上限	実際に使用する値を設定してください。
	LL	(LL)	出力リミッタ下限	実際に使用する値を設定してください。
	bU	(bU)	ベースアップ設定	実際に使用する値を設定してください。

● 内部手動設定値

折れ点を設定したい任意の内部手動設定値を 3 点決めておきます。

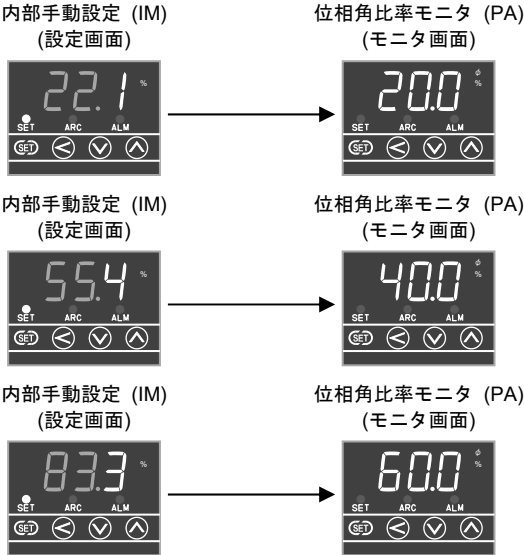
ここでは例として、内部手動設定値を 22.1 %、55.4 %、83.3 %とします。

折れ点の手動設定方法

- モードの切り換え方法は、5.1 モードの切り換え (P. 5-2) を参照してください。
- モニタ画面とパラメータの切り換え方法は、5.4 パラメータ操作一覧 (P. 5-10) を参照してください。
- 数値の設定方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-8) を参照してください。

1. 折れ点を設定する前に、確認前の準備 (P. 9-44) 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. 位相角比率と電流値を確認して記録します。
- 設定モード **C** の内部手動設定 (IM) に、あらかじめ決めておいた内部手動設定値を順番に設定して、そのときの位相角比率と電流値を記録します。
- 位相角比率は、位相角比率モニタ (PA) で、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、22.1 %、55.4 %、83.3 %の値を順番に設定します。)

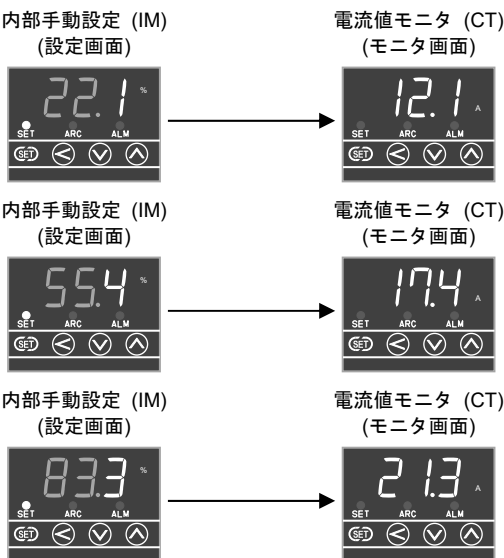
位相角比率の表示例



位相角比率を記録

内部手動設定値	位相角比率 *
22.1 %	20.0 %
55.4 %	40.0 %
83.3 %	60.0 %

電流値の表示例



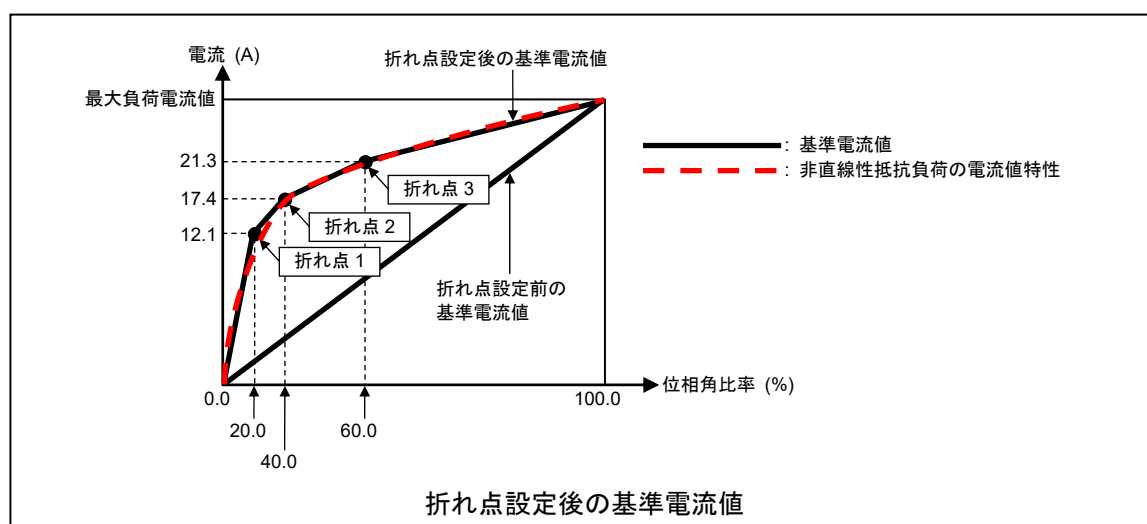
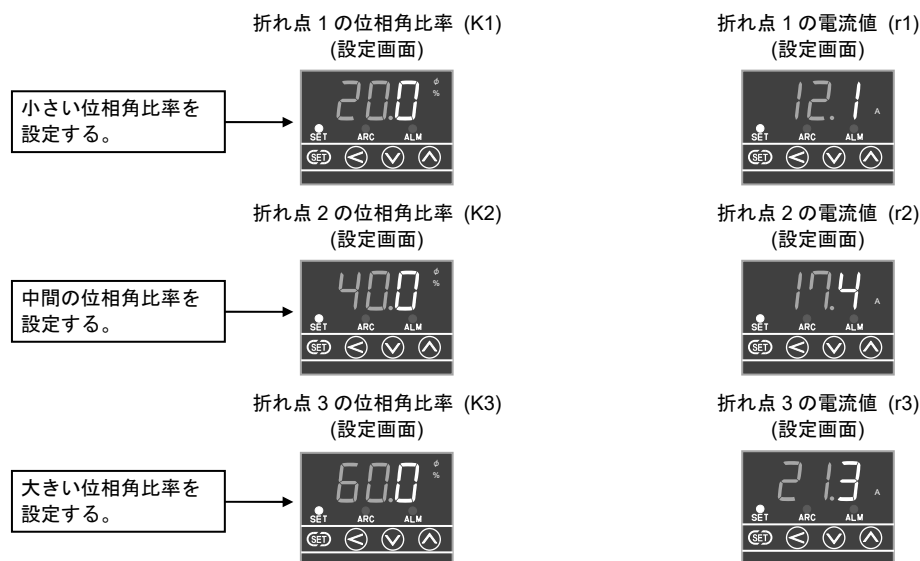
電流値を記録

内部手動設定値	電流値 *
22.1 %	12.1 A
55.4 %	17.4 A
83.3 %	21.3 A

* 位相角比率と電流値は、説明用の値です。
実際のヒータの値とは異なります。

3. 記録した位相角比率と電流値を設定します。位相角比率の小さい折れ点から順番に、「折れ点の位相角比率」と「折れ点の電流値」を設定します。

エンジニアリングモード **[D]** F.6



4. 警報の種類を非直線性抵抗対応ヒータ断線警報に設定します。
 エンジニアリングモード **[D]** F.4 の警報種類選択 (A1) に切り換え、「2: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報)」に設定します。
 「2」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。



以上で、折れ点の手動設定は終了です。

警報設定値の設定

- 「3. 各警報設定値を設定する」(P. 9-28) を参照して、各警報設定値を設定します。

9.2.4 折れ点自動算出時の出力リミッタ上限値の換算表

折れ点の自動算出機能は、位相角比例で自動算出を実行します。折れ点の自動算出後、お客様が電圧比例または電圧自乗（電力）で使用する場合は、自動算出時に設定する出力リミッタ上限値を、位相角比例時の出力リミッタ上限値に換算して設定してください。位相角比例時の出力リミッタ上限値は、下記の換算表を参照してください。



重要

折れ点の自動算出終了後は、電圧比例または電圧自乗（電力）比例で使用する出力リミッタ上限値に設定を戻してください。

■ 出力リミッタ上限値の設定例

例：電圧比例で使い、出力リミッタ上限値を「40.0 %」に設定している場合

1. 換算表の電圧比例の欄から、40.0 %に近い値を調べます。
電圧比例の「40.25 %」(P. 9-48 参照) が一番近い値となります。
2. 電圧比例「40.25 %」の値を、位相角比例に換算したときの値を調べます。
換算表で、電圧比例「40.25 %」と同じ行の、位相角比例時の値を調べます。
位相角比例時の値は「31.00 %」となります。
3. 折れ点の自動算出を実行する前に、出力リミッタ上限値を「31.0」に設定します。

● 換算表

出力モード		
電圧比例	電圧自乗（電力）比例	位相角比例
0.00 %	0.00 %	0.00 %
0.26 %	0.00 %	1.00 %
0.73 %	0.01 %	2.00 %
1.33 %	0.02 %	3.00 %
2.05 %	0.04 %	4.00 %
2.86 %	0.08 %	5.00 %
3.76 %	0.14 %	6.00 %
4.73 %	0.22 %	7.00 %
5.77 %	0.33 %	8.00 %
6.87 %	0.47 %	9.00 %
8.03 %	0.65 %	10.00 %
9.25 %	0.86 %	11.00 %
10.51 %	1.11 %	12.00 %
11.82 %	1.40 %	13.00 %
13.18 %	1.74 %	14.00 %
14.57 %	2.12 %	15.00 %
16.01 %	2.56 %	16.00 %
17.47 %	3.05 %	17.00 %
18.97 %	3.60 %	18.00 %
20.50 %	4.20 %	19.00 %

次ページへつづく

前ページからのつづき

換算表

出力モード		
電圧比例	電圧自乗 (電力) 比例	位相角比例
22.05 %	4.86 %	20.00 %
23.63 %	5.58 %	21.00 %
25.23 %	6.37 %	22.00 %
26.85 %	7.21 %	23.00 %
28.49 %	8.12 %	24.00 %
30.14 %	9.08 %	25.00 %
31.81 %	10.12 %	26.00 %
33.48 %	11.21 %	27.00 %
35.17 %	12.37 %	28.00 %
36.86 %	13.58 %	29.00 %
38.55 %	14.86 %	30.00 %
40.25 %	16.20 %	31.00 %
41.95 %	17.60 %	32.00 %
43.65 %	19.05 %	33.00 %
45.35 %	20.56 %	34.00 %
47.04 %	22.12 %	35.00 %
48.72 %	23.74 %	36.00 %
50.40 %	25.40 %	37.00 %
52.06 %	27.11 %	38.00 %
53.72 %	28.86 %	39.00 %
55.36 %	30.65 %	40.00 %
56.98 %	32.47 %	41.00 %
58.59 %	34.33 %	42.00 %
60.19 %	36.22 %	43.00 %
61.76 %	38.14 %	44.00 %
63.31 %	40.08 %	45.00 %
64.84 %	42.04 %	46.00 %
66.35 %	44.02 %	47.00 %
67.83 %	46.01 %	48.00 %
69.28 %	48.00 %	49.00 %
70.71 %	50.00 %	50.00 %
72.11 %	52.00 %	51.00 %
73.48 %	53.99 %	52.00 %
74.82 %	55.98 %	53.00 %
76.13 %	57.96 %	54.00 %
77.41 %	59.92 %	55.00 %
78.65 %	61.86 %	56.00 %
79.86 %	63.78 %	57.00 %
81.04 %	65.67 %	58.00 %
82.18 %	67.53 %	59.00 %
83.28 %	69.35 %	60.00 %
84.35 %	71.14 %	61.00 %
85.38 %	72.89 %	62.00 %
86.37 %	74.60 %	63.00 %
87.33 %	76.26 %	64.00 %
88.25 %	77.88 %	65.00 %
89.13 %	79.44 %	66.00 %
89.97 %	80.95 %	67.00 %

次ページへつづく

前ページからのつづき

換算表

出力モード		
電圧比例	電圧自乗 (電力) 比例	位相角比例
90.77 %	82.40 %	68.00 %
91.54 %	83.80 %	69.00 %
92.27 %	85.14 %	70.00 %
92.96 %	86.42 %	71.00 %
93.61 %	87.63 %	72.00 %
94.23 %	88.79 %	73.00 %
94.81 %	89.88 %	74.00 %
95.35 %	90.92 %	75.00 %
95.86 %	91.88 %	76.00 %
96.33 %	92.79 %	77.00 %
96.76 %	93.63 %	78.00 %
97.17 %	94.42 %	79.00 %
97.54 %	95.14 %	80.00 %
97.88 %	95.80 %	81.00 %
98.18 %	96.40 %	82.00 %
98.46 %	96.95 %	83.00 %
98.71 %	97.44 %	84.00 %
98.93 %	97.88 %	85.00 %
99.13 %	98.26 %	86.00 %
99.30 %	98.60 %	87.00 %
99.45 %	98.89 %	88.00 %
99.57 %	99.14 %	89.00 %
99.68 %	99.35 %	90.00 %
99.76 %	99.53 %	91.00 %
99.83 %	99.67 %	92.00 %
99.89 %	99.78 %	93.00 %
99.93 %	99.86 %	94.00 %
99.96 %	99.92 %	95.00 %
99.98 %	99.96 %	96.00 %
99.99 %	99.98 %	97.00 %
100.00 %	99.99 %	98.00 %
100.00 %	100.00 %	99.00 %
100.00 %	100.00 %	100.00 %

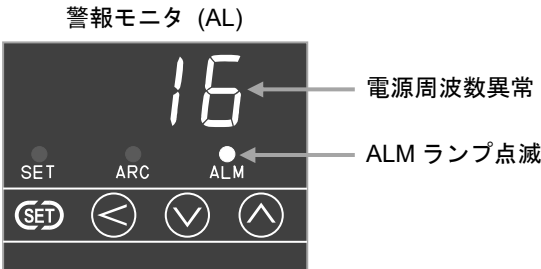
9.3 電源周波数監視機能

9.3.1 機能説明

電源を ON にしたときに、電源周波数が 50 Hz か 60 Hz なのかを判断し、運転中に、電源周波数が検出範囲から外れたときにエラーとなります。また、電源周波数が判断できないときにも、エラーとなります。

- 正常周波数範囲: 45.0～54.9 Hz (50 Hz 時)
55.0～64.9 Hz (60 Hz 時)
- 異常周波数範囲: 40.0～44.9 Hz、55.0～70.0 Hz (50 Hz 時)
40.0～54.9 Hz、65.0～70.0 Hz (60 Hz 時)

検出範囲外のときの動作: ALM ランプ点滅
THV-10 出力 OFF
警報モニタ (AL) に「16 (電源周波数異常)」を表示する
(ただし、異常が解除された時点で出力は復帰します。)



- 電源周波数が正常範囲に戻った場合は、警報モニタがクリアされ、本機器の出力も自動復帰します。ただし、本機器の電源を ON にした際の判断でエラーになっていた場合は、電源周波数が正常範囲に戻った後に、一旦電源を OFF にしてから再度 ON にしてください。
- ソフトアップ／ソフトダウンについて
電源周波数異常時に本機器の出力は OFF になりますが、その時に、ソフトダウン機能は強制的に無効となります。電源周波数異常からの復帰は、通常の演算出力状態に即時復帰します。このときソフトアップ機能は働きません。
- この機能は、常時有効です。機能を無効にはできません。

9.3.2 表示内容

- 警報モニタ (AL)
[モニタモード **A**]

パラメータ記号	設定範囲
AL	0～191
	0: なし
	1: ヒータ断線警報 1
	2: サイリスタブレークダウン警報 1
	4: ヒータ断線警報 2
	8: サイリスタブレークダウン警報 2
	16: 電源周波数異常
	32: 過電流警報
	128: FAIL

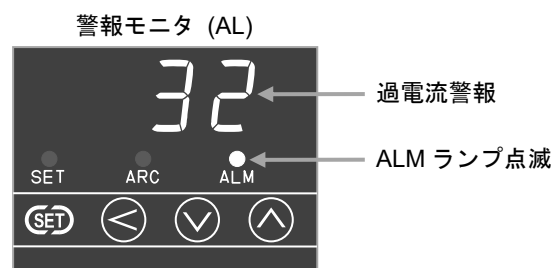
9.4 過電流警報機能

9.4.1 機能説明

過電流を検出し、サイリスタ素子を保護することを目的とした警報機能です。定格電流の 1.2 倍以上の電流が本機器に流れると、過電流警報状態となります。

本機器定格の 1.2 倍の電流値: 20 A タイプ: 24 A
 30 A タイプ: 36 A
 45 A タイプ: 54 A
 60 A タイプ: 72 A
 80 A タイプ: 96 A
 100 A タイプ: 120 A

検出範囲外のときの動作: ALM ランプ点滅
 THV-10 出力 OFF
 警報モニタ (AL) に「32 (過電流警報)」を表示する



■ 過電流警報の判断条件

ON 時の判断条件

以下の条件をすべて満たした場合に、過電流警報が ON になります。

- 過電流警報有効／無効 (oF) で「有効」に設定している場合
- 本機器定格の 1.2 倍以上の電流を 6 回連続で検知した場合

OFF 時の判断条件

以下の条件のいずれかを満たした場合、過電流警報が OFF になります。

- 本機器の電源を OFF にし、再度電源を ON にした場合
- STOP 時の警報有効／無効 (SA) を「無効」に設定している状態で、STOP 状態の場合に、電流検出値が、過電流警報判断値を 6 回連続で下回った場合

■ 過電流警報の動作

ON 時の動作

- 警報モニタ (AL) に、32 (過電流警報) が表示されます。
- 警報出力論理選択 (L1) に過電流警報を設定している場合は、警報出力が ON になります。
- 本機器の出力が OFF になります。

OFF 時の動作

- 警報モニタ (AL) の表示値が 0 に戻ります。
- 警報出力論理選択 (L1) に過電流警報を設定している場合は、警報出力が OFF になります。
- 本機器の出力が ON になります。

■ 過電流警報の警報動作の有効／無効について

過電流警報の動作は「STOP 時の警報有効／無効 (SA)」の設定と RUN/STOP の状態によって、以下のようになります。

過電流警報 有効/無効 (oF)	STOP 時の警報 有効／無効 (SA)	RUN/STOP 切換	過電流警報動作	
			ON 判断	OFF 判断
有効	有効	RUN	する	しない
		STOP	する	しない
	無効	RUN	する	しない
		STOP	しない	する
無効	有効	RUN	しない	する
		STOP	しない	する
	無効	RUN	しない	する
		STOP	しない	する

9.4.2 設定内容

● 過電流警報有効／無効 (oF)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 2 (F.2)

過電流警報の有効または無効を設定します。無効に設定すると、過電流警報が ON になりません。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
oF	0: 無効 1: 有効	1

-  外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で、「過電流警報有効／無効」を設定している場合は、設定値の変更ができなくなります。
-  この設定は、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器の場合に有効になります。
-  過電流警報が発生している状態で、過電流警報を無効に設定しても、警報は解除されません。

● STOP 時の警報有効／無効 (SA)

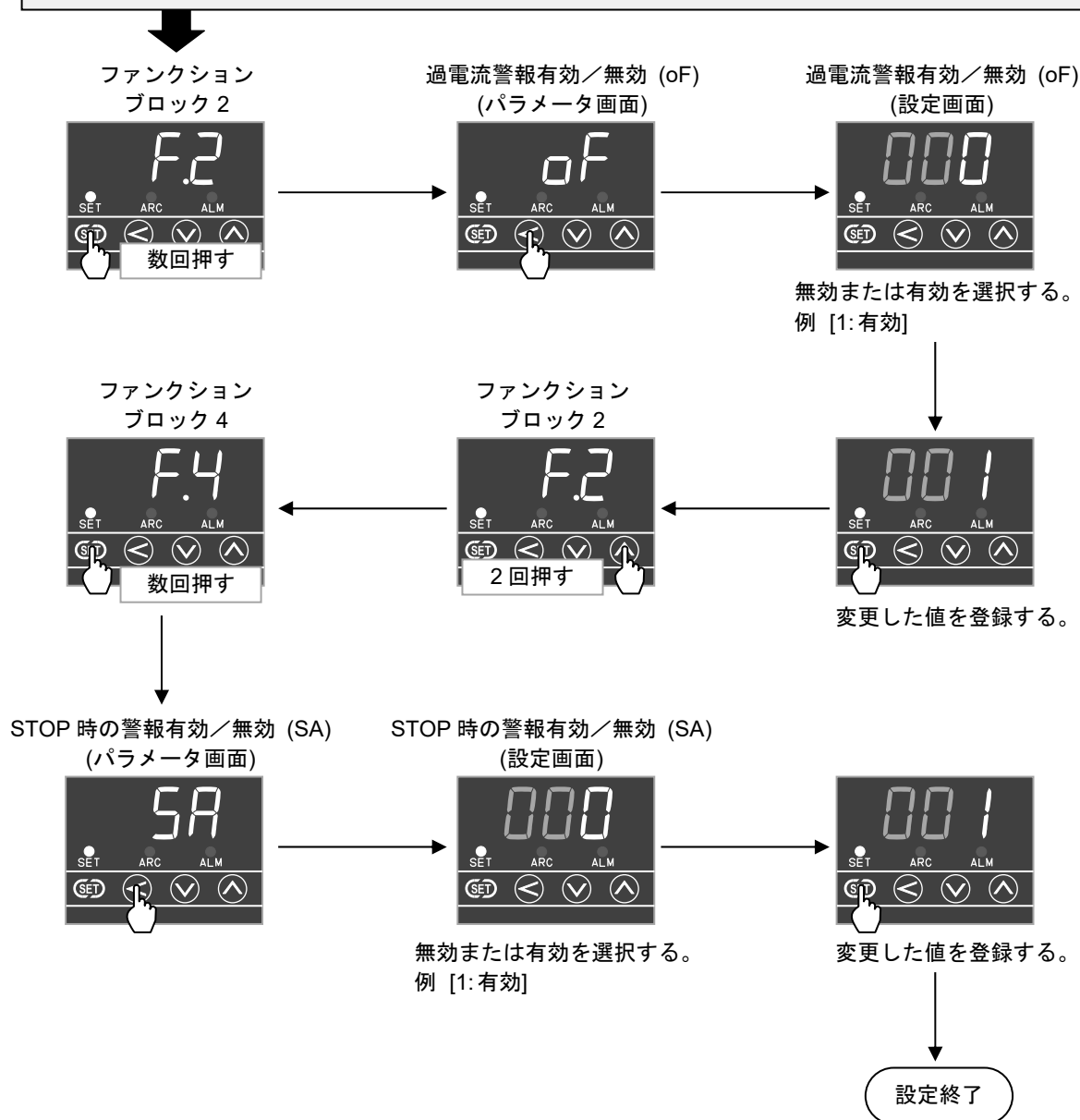
[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 4 (F.4)

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
SA	0: 無効 1: 有効	0

9.4.3 設定操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

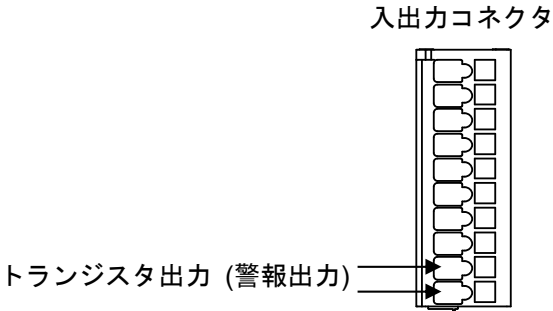
1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.2 画面までアップキー () を押します。



9.5 警報出力

9.5.1 機能説明

警報発生条件を満たしたときに、トランジスタ出力から警報信号を出力させる機能です。出力させる警報の種類は、警報出力論理選択 (L1) で選択できます。また、必要に応じて、警報出力の励磁／非励磁や、本機器が STOP 状態のときに、警報出力を有効とするか無効とするか選択できます。



9.5.2 設定内容

● 警報出力論理選択 (L1)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 4 (F. 4)]

入出力コネクタの警報端子から出力させる、警報の種類を設定します。複数の警報を出力させる場合は、論理和での出力となりますので、設定値の合計を設定します。例えば、「1: ヒータ断線警報 1」と「2: サイリスタブレークダウン警報 1」を論理和で出力させる場合の設定値は、1+2 で「3」になります。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
L1	0～191 0: 出力なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレークダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレークダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL (非励磁固定)	0

-  FAIL 出力を設定した場合は、FAIL 出力以外の警報出力もすべて非励磁となります。励磁で使いたい場合は、FAIL 出力の設定値を警報出力論理に含めないで設定してください。
-  警報信号を出力させるには、注文時に「A: 警報出力 1 点」付きの機器を指定する必要があります。
-  ヒータ断線警報、サイリスタブレークダウン警報、過電流警報の信号を出力させるには、注文時に「A: 警報出力 1 点」と、「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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付き」の機器を指定する必要があります。



警報モニタ (AL) と ALM ランプは、警報出力論理選択 (L1)、警報出力励磁／非励磁選択 (nA) の設定に関わらず、警報が発生した場合には、以下の動作になります。

警報種類	エラー番号	ALM ランプ
ヒータ断線警報 1	1	点灯
サイリスタブレークダウン警報 1	2	点灯
ヒータ断線警報 2	4	点灯
サイリスタブレークダウン警報 2	8	点灯
電源周波数異常	16	点滅
過電流警報	32	点滅
FAIL (非励磁固定)	128	点滅

● 警報出力励磁／非励磁選択 (nA)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 4 (F. 4)

警報出力の励磁／非励磁を設定します。警報出力励磁／非励磁選択 (nA) の設定は、警報出力論理選択 (L1) にて FAIL が含まれていない場合に有効になります。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
nA	0: 励磁 1: 非励磁	0

● STOP 時の警報有効／無効 (SA)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 4 (F. 4)

STOP 状態のときの、警報判断の有効／無効を設定します。判断の対象となる警報は、以下の 3 種類です。

- － ヒータ断線警報 1
- － ヒータ断線警報 2
- － 過電流警報

● ヒータ断線警報の場合:

STOP 時の警報有効／無効 (SA) を「無効」に設定すると、RUN 状態でヒータ断線警報が発生した場合に、STOP に切り換えると、ヒータ断線警報状態を解除できます。

● 過電流警報の場合:

STOP 時の警報有効／無効 (SA) を「無効」に設定すると、STOP 状態のときに、過電流警報の自動復帰判断だけが有効になります。

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
SA	0: 無効 1: 有効	0

■ 無効／有効時の各警報の動作

STOP 時の警報有効／無効を設定し、RUN/STOP を切り換えたときの、ヒータ断線警報と過電流警報の状態を示します。

ヒータ断線警報 *

STOP 時の警報 有効／無効 (SA) の設定	RUN/STOP 状態	RUN/STOP 時の警報判断
無効	RUN	警報判断有効
	STOP	警報リセット (警報強制解除)
有効	RUN	警報判断有効
	STOP	前回の警報状態を保持

* サイリスタブレークダウン警報の場合は、RUN/STOP 状態に関係なく、警報判断は有効です。

ただし、タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) の場合は、出力が 0 % のときだけ、サイリスタブレークダウン警報の判断が有効です。

過電流警報

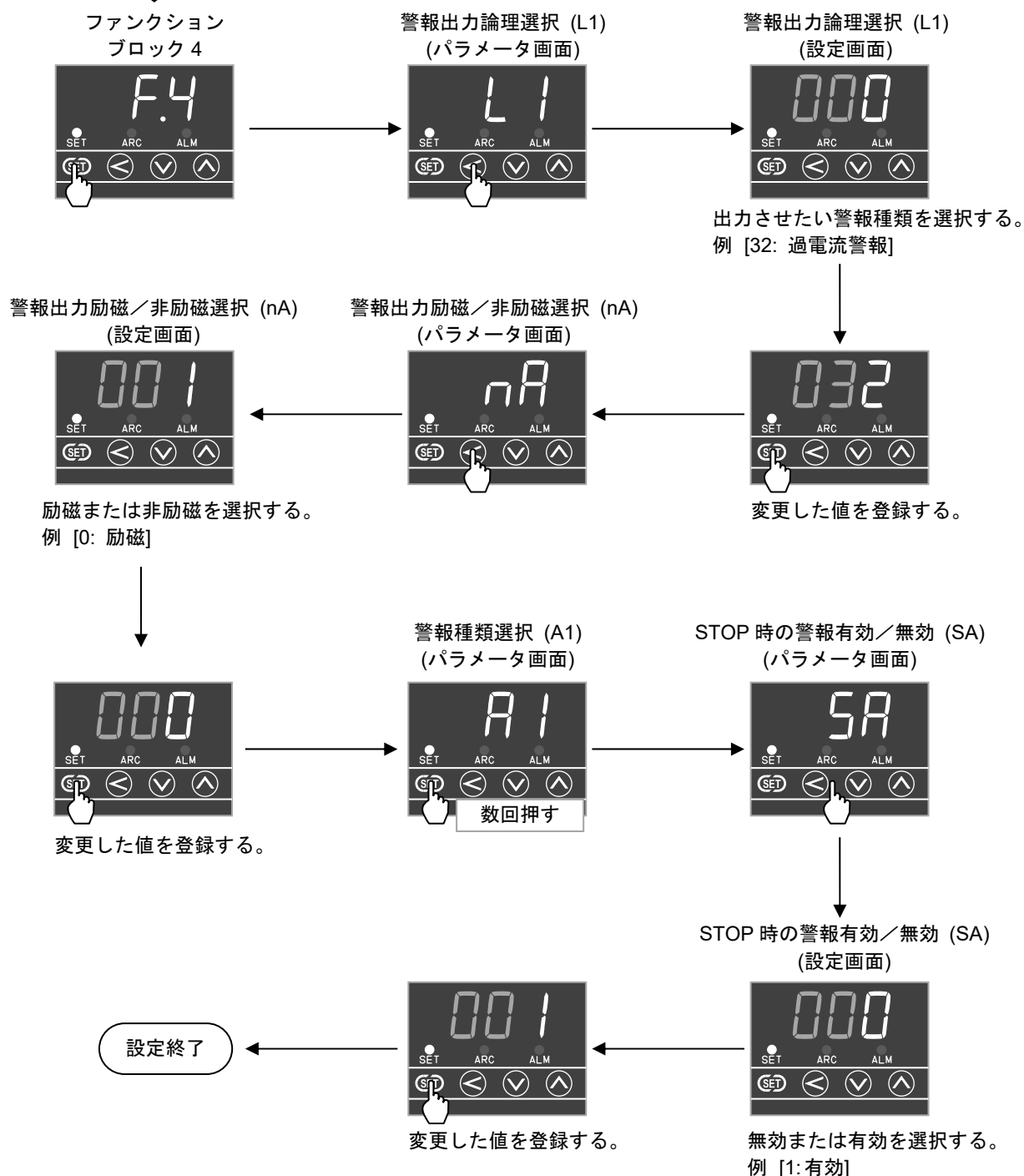
STOP 時の警報 有効／無効 (SA) の設定	RUN/STOP 状態	RUN/STOP 時の警報判断
無効	RUN	警報判断有効 (自動復帰判断 * なし)
	STOP	自動復帰判断 * のみ有効
有効	RUN	警報判断有効 (自動復帰判断 * なし)
	STOP	警報判断有効 (自動復帰判断 * なし)

* 自動復帰判断: STOP 状態のときに、電流検出器入力値が、過電流警報判断値を 6 回連続で下回った場合に警報状態が解除され自動復帰します。

9.5.3 設定操作

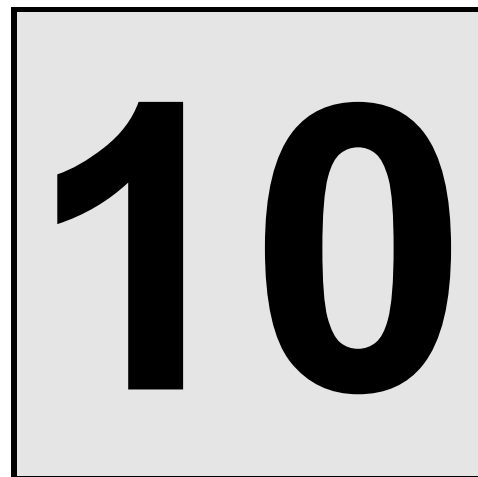
-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.4 画面までアップキー () を押します。



MEMO

表示と設定関連



第 10 章では、各モニタの表示内容、表示に関連する機能の設定内容および設定操作について説明しています。

10.1 各種モニタ	10-2
10.2 モニタ表示選択	10-10
10.3 表示 OFF タイマ.....	10-11
10.4 パラメータセレクト機能.....	10-12
10.5 積算稼働時間.....	10-19
10.6 ROM バージョン	10-21
10.7 設定データロック機能.....	10-23

10.1 各種モニタ

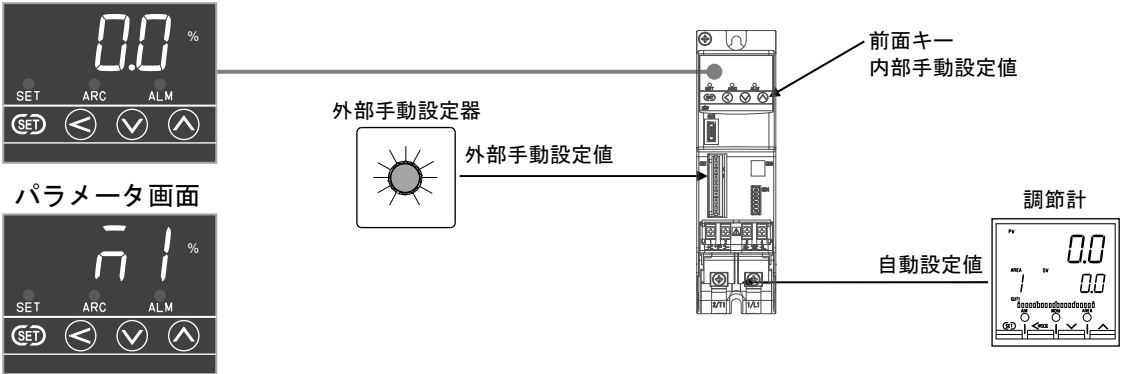
モニタモード **A** の画面について説明します。モニタモード **A** への切り換え方法については、第 5 章「モード切替とパラメータ切替」を参照してください。

10.1.1 機能説明

■ 入力信号モニタ (M1)

自動設定値、外部手動設定値または内部手動設定値の入力信号のうち、制御に使用している入力信号の設定値が表示されます。出荷時の状態では、自動設定値が表示されます。

入力信号モニタ (M1)



表示範囲
0.0～100.0 %

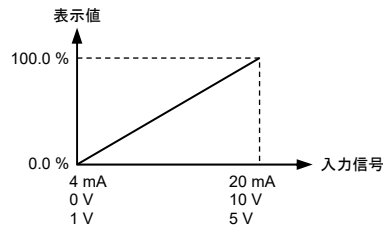
- 入力信号モニタ (M1) に表示させる入力信号の種類を変更した場合は、切り換えた入力信号の設定値で、すぐに制御が行われます。
- 外部接点入力 (DI) の「入力信号切替」または「手動入力切替」を使用している場合は、外部接点を切り換えるごとに、表示される入力信号の種類が変わります。
- 外部接点入力 (DI) の「入力信号切替」を使用している場合について
外部接点入力 (DI) によって手動設定に切り換えた場合は、「外部手動設定値」または「内部手動設定値」の一方が表示されます。表示される手動設定値は、エンジニアリングモード **D** (ファンクションブロック 2) の手動入力切替 (AM) で設定している値が表示されます。

表示値の説明

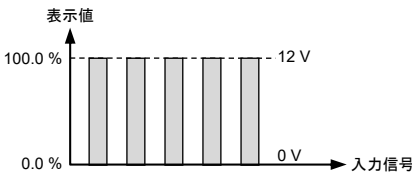
- 自動設定値 (調節計からの入力信号)

調節計からの入力信号が、百分率で表示されます。調節計からの入力信号と表示値は比例関係になっています。

電流入力、電圧入力の場合

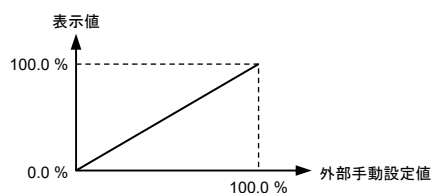


電圧パルス入力の場合



● 外部手動設定値 (外部手動設定器の設定値)

外部手動設定器で設定した値が表示されます。外部手動設定器の設定値と表示値は比例関係になっています。



● 内部手動設定値 (THV-10 前面キーによる設定値)

内部手動設定 (IM) で設定した設定値が表示されます。

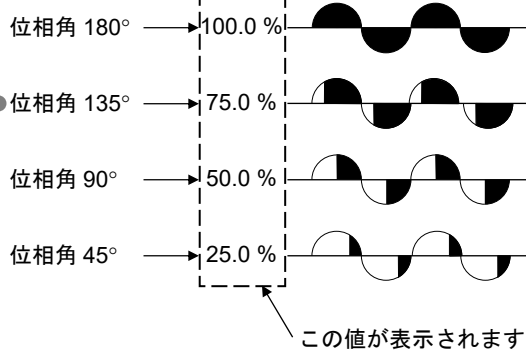
■ 位相角比率モニタ (PA)

トリガ点の位相角が百分率で表示されます。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。

位相角比率モニタ (PA)



パラメータ画面



位相角が 0° のときに 0.0 % を表示します。

位相角が 180° のときに 100.0 % を表示します。

表示範囲

0.0～100.0 %

単位表示について

位相角比率モニタ (PA) に切り換えた場合は、単位の「%」以外に、「φ」が点灯し、表示されている値が、位相角比率であることが確認できます。

位相角比率モニタ (PA)



「φ」が点灯する

位相角比率モニタ (パラメータ画面)



「φ」が点灯する

■ 電流値モニタ (CT)

電流検出器の入力値 (電流値) が表示されます。表示される電流値は、実効値です。表示範囲は、機器によって異なります。

電流値モニタ (CT)



パラメータ画面



表示範囲
0.0～40.0 A (20 A タイプ)
0.0～40.0 A (30 A タイプ)
0.0～90.0 A (45 A タイプ)
0～120 A (60 A タイプ)
0～160 A (80 A タイプ)
0～200 A (100 A タイプ)

オプションで、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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能を選択していない場合は、電流値モニタ (CT) の指示値は「0.0」で固定となります。

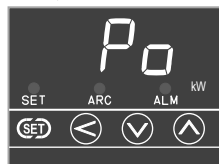
■ 電力値モニタ (Po)

出力電力値 [負荷電源電圧値 (LP) と出力位相角より算出される、負荷電圧値 × 負荷電流値] を表示します。表示単位は「kW」になります。

電力値モニタ (Po)



パラメータ画面



表示範囲
0.0～7.5 kW (20 A タイプ)
0.0～11.3 kW (30 A タイプ)
0.0～17.0 kW (45 A タイプ)
0～22.6 kW (60 A タイプ)
0～30.2 kW (80 A タイプ)
0～37.8 kW (100 A タイプ)

電力値モニタ (Po) を使用にするためには条件があります。以下の条件を満たしていないと、指示値は「0.0」から変わりません。

- 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)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの機器であること
- 制御方式選択 (CM) の設定が「0: 位相制御 (出荷値)」であること
- 出力モード選択 (oS) の設定が「4: 電力比例制御 (電圧フィードバックなし)」であること

■ 周波数モニタ (IF)

本機器の電源周波数が表示されます。

周波数モニタ (IF)



パラメータ画面



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、9.3 電源周波数監視機能 (P. 9-50) を参照してください。

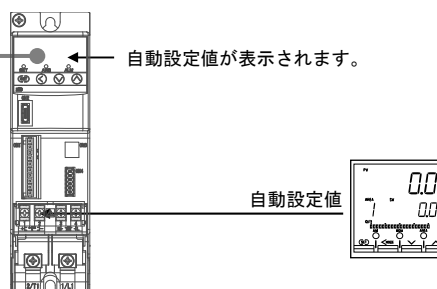
■ 制御入力モニタ (M2)

自動設定値 (調節計からの入力信号) が百分率で表示されます。

制御入力モニタ (M2)



パラメータ画面



自動設定値が表示されます。

自動設定値

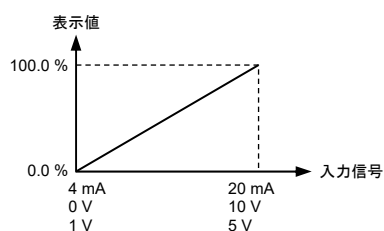
表示範囲
0.0～100.0 %

-  調節計が接続されていない場合は「0.0」が表示されます。

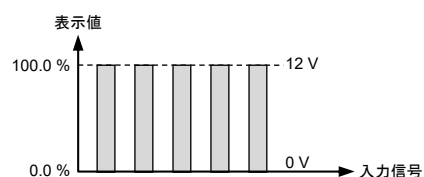
表示値の説明

調節計からの入力信号と表示値は比例関係になっています。

電流入力、電圧入力の場合



電圧パルス入力の場合



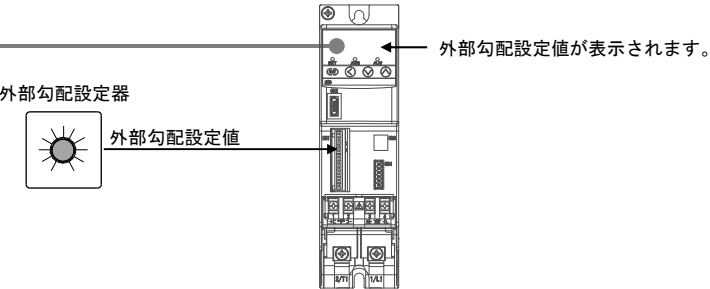
■ 外部勾配設定モニタ (EG)

外部勾配設定値 (外部勾配設定器の値) が表示されます。

外部勾配設定モニタ



パラメータ画面

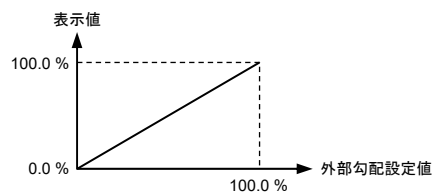


表示範囲
0.0～100.0 %

 外部勾配設定器が接続されていない場合は「100.0」を表示します。

表示値の説明

外部勾配設定器の設定値と表示値は比例関係になっています。



■ 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) が表示されます。

外部手動設定モニタ



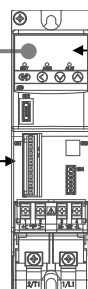
パラメータ画面



外部手動設定器



外部手動設定値



外部手動設定値が表示されます。

表示範囲

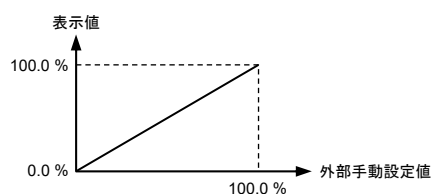
0.0～100.0 %



外部手動設定器が接続されていない場合は「0.0」を表示します。

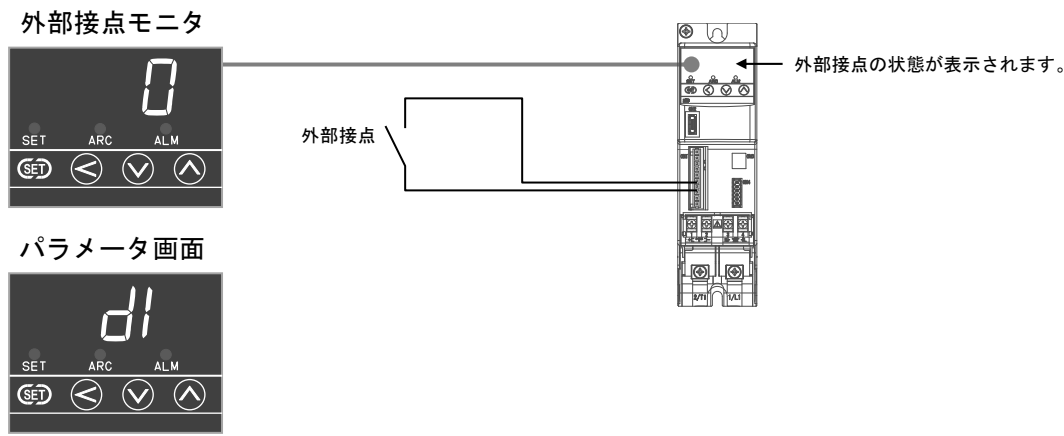
表示値の説明

外部手動設定器の設定値と表示値は比例関係になっています。



■ 外部接点モニタ (dl)

外部接点のオープン／クローズ状態が表示されます。



表示範囲
0: 外部接点オープン
1: 外部接点クローズ

📖 重要

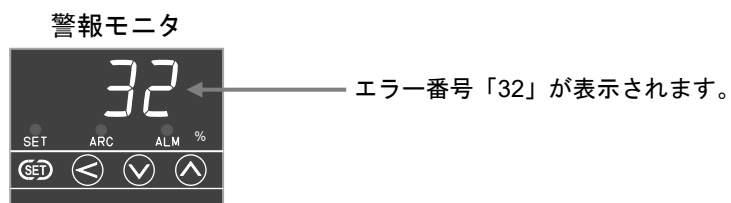
THV-1 をお使いのお客様へ
THV-1 と THV-10 では、外部接点モニタのオープン／クローズの表示が逆になっていますので、
ご注意ください。

	THV-1	THV-10
外部接点オープン	1	0
外部接点クローズ	0	1

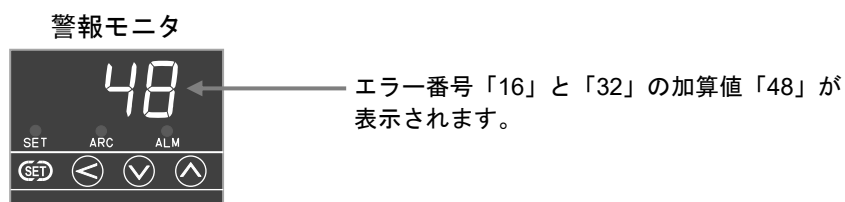
■ 警報モニタ (AL)

警報状態になった場合に、警報の種類を示すエラー番号が表示されます。警報が複数発生している場合は、エラー番号の加算値が表示されます。

表示例 1: 過電流になった場合



表示例 2: 電源周波数異常と過電流になった場合



表示範囲	
0～191	
0:	なし
1:	ヒータ断線警報 1
2:	サイリスタブレークダウン警報 1
4:	ヒータ断線警報 2
8:	サイリスタブレークダウン警報 2
16:	電源周波数異常
32:	過電流警報
128:	FAIL

10.2 モニタ表示選択

10.2.1 機能説明

本機器の電源を ON にしたときに最初に表示されるモニタ画面や、本機器をなにも操作しない状態で 1 分間経過したときに、自動的に戻るモニタ画面を選択できます。例えば「3: 電力値モニタ」を選択すると、どちらの場合も電力値モニタ画面が表示されます。

10.2.2 設定内容

● モニタ表示選択 (dM)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 5 (F. 5)

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
dM	0: 入力信号モニタ 1: 電流値モニタ 2: 周波数モニタ 3: 電力値モニタ	0

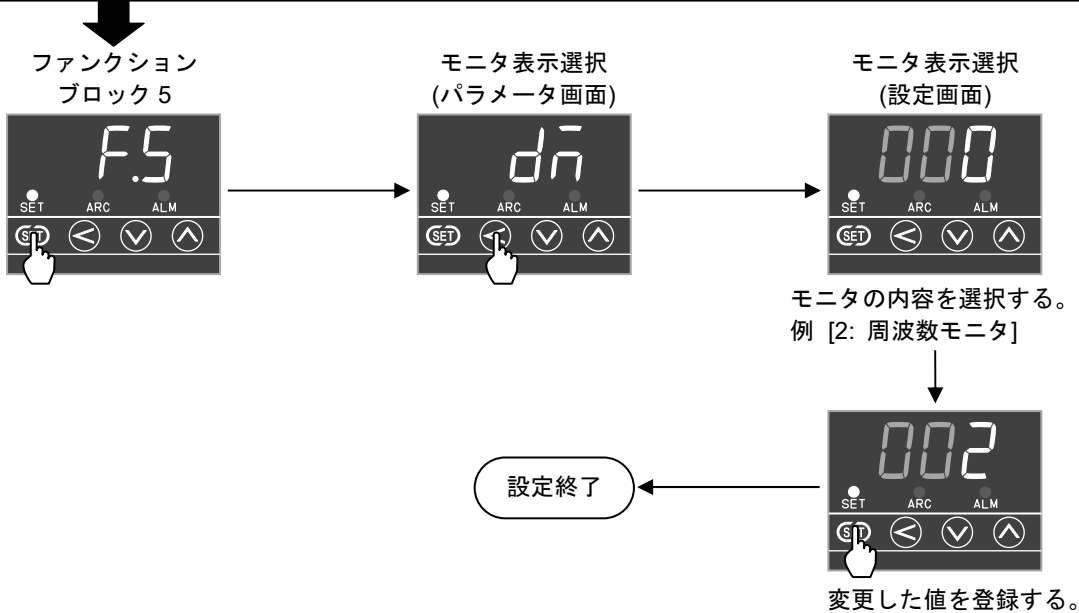
📖 ヒータ断線警報 (または非直線性抵抗対応ヒータ断線警報)、電流リミッタ機能、定電流制御機能、電力比例制御および変圧器一次側制御保護機能付きの製品を指定していない場合は、「1: 電流値モニタ」または「3: 電力値モニタ」に設定しても、「0: 入力信号モニタ」に切り換わるようになっています。

📖 モニタモード **A** の状態では、本機器を 1 分間なにも操作しない状態が続いても、自動的にには戻りません。

10.2.3 設定操作

🔒 エンジニアリングモード **D** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **A** の状態で、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード **C** に切り換えます。
 2. 設定モード **C** の状態で、SET キー (SET) を押しながらシフトキー (◀) を 2 秒押して、エンジニアリングモード **D** に切り換えます。
 3. F.5 画面までアップキー (▲) を押します。



10.3 表示 OFF タイマ

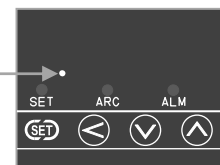
10.3.1 機能説明

一定時間キー操作がない場合に、表示器 (7 セグメント LED) を消灯する機能です。再点灯させる場合は、前面キーのいずれかを押します。消灯までの時間は、エンジニアリングモード **[D]** (ファンクションブロック 5) の表示 OFF タイマ (dT) で設定できます。

データ範囲: 0~1000 秒 (0: 常時点灯)

消灯時は、一番左の小数点だけ点灯します。

消灯時は小数点が点灯



表示が OFF 状態の場合でも、警報が発生したときには ALM ランプが点灯または点滅します。



表示が OFF 状態の場合でも、自己診断エラーが発生したときは、ALM ランプが点滅しエラー番号の画面とモニタモードの画面が交互に表示されます。

10.3.2 設定内容

● 表示 OFF タイマ (dT)

[エンジニアリングモード **[D]** : ファンクションブロック 5 (F. 5)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
dT	0~1000 秒 (0: 常時点灯)	0

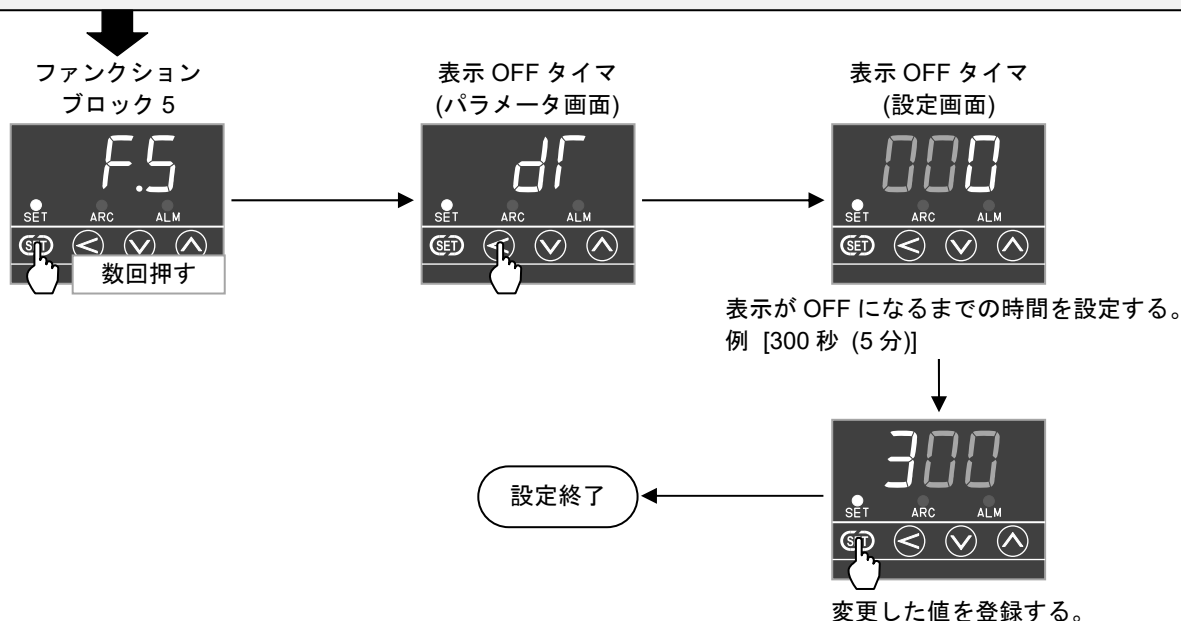
10.3.3 設定操作



エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。

設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー (**SET**) を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー (**SET**) を押しながらシフトキー (**<**) を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.5 画面までアップキー (**^**) を押します。



10.4 パラメータセレクト機能

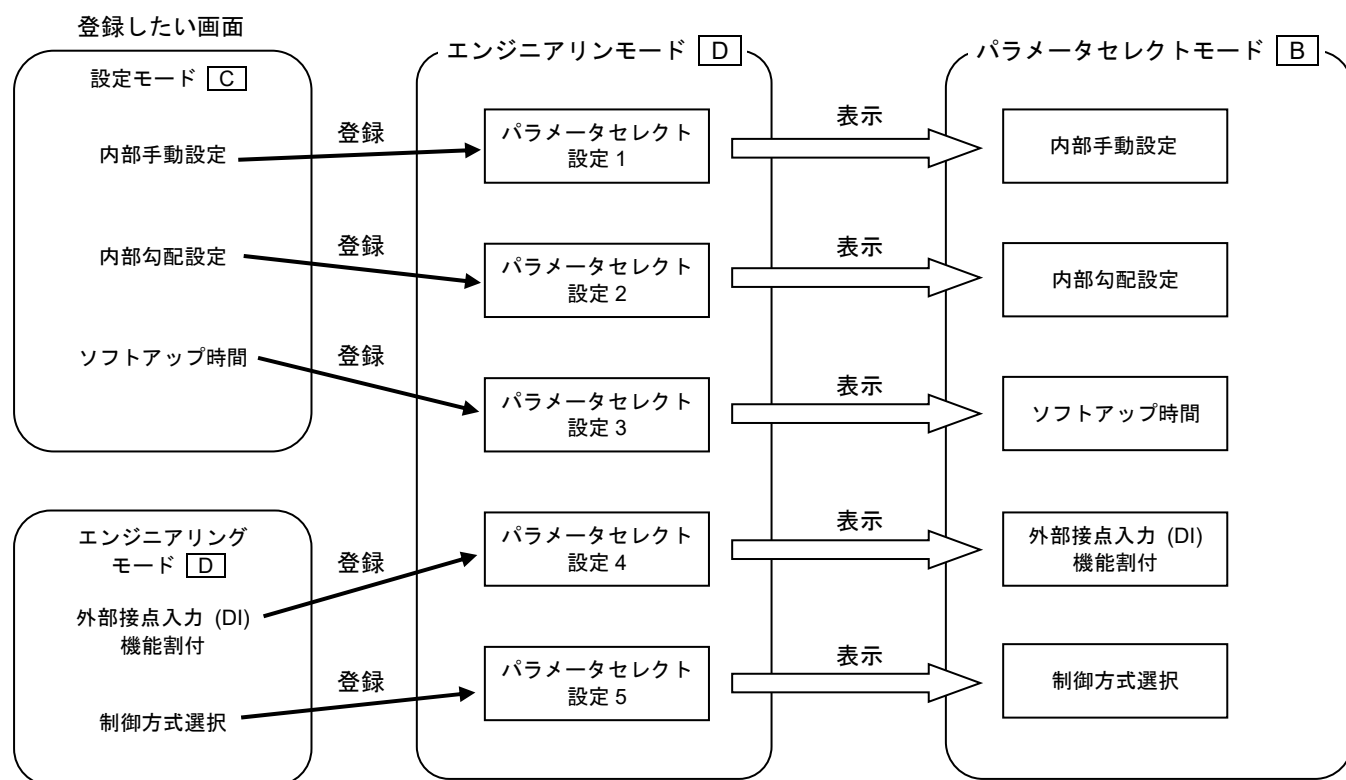
本機器には、見たい画面だけを1つのモードに集めて表示させる「パラメータセレクト機能」があります。任意の画面を登録することで、最大22画面まで集めることができます。

10.4.1 機能説明

必要な画面だけを登録して、1つのモードに表示させるのがパラメータセレクト機能です。設定モード **[C]** とエンジニアリングモード **[D]** の画面を、パラメータセレクトモード **[B]** に設定できます。パラメータセレクトモード **[B]** に表示される画面は、元のモードで表示している画面と同じ操作ができます。

なお、初期設定の状態で最大22画面登録されています。ただし、注文時に指定しなかったオプション機能の画面は表示されません。初期設定で登録されている画面については、6.3 パラメータセレクトモード **[B]** (P. 6-4) を参照してください。

[パラメータセレクト機能のイメージ]



[例] 設定モード **[C]** の「内部手動設定」画面を、パラメータセレクトモード **[B]** に登録した場合、パラメータセレクトモード **[B]** と設定モード **[C]** の両方で「内部手動設定」画面を表示することになります。

• 設定データロックについて

設定データロック機能は、モードごとに有効です。例えば、エンジニアリングモード **[D]** にだけ設定データロックをかけても、パラメータセレクトモード **[B]** では登録している画面は表示され、設定値も変更できます。

🔒 設定データロックについては、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

画面の登録には2つの方法があります。

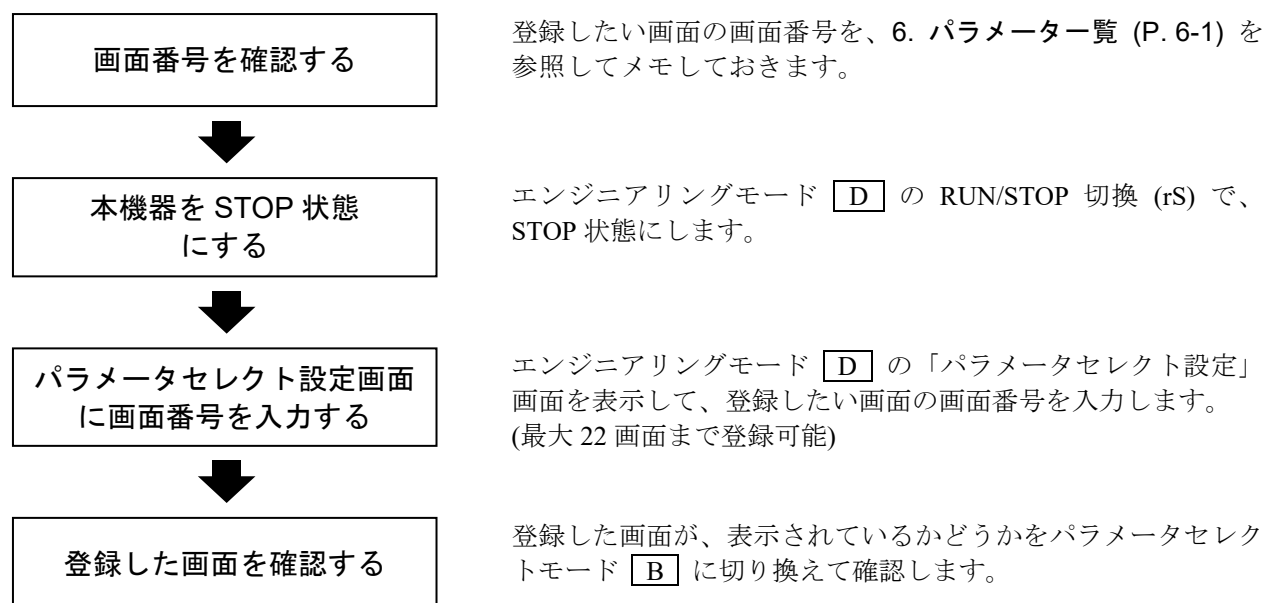
- 画面番号入力方式: パラメータセレクト設定 1～22 で画面番号を入力します。
(前面キーまたは通信によって設定できます)
- 直接登録方式: 登録したい画面を表示してキー操作によって登録します。

■ 画面番号入力方式

● 前面キーによる設定

エンジニアリングモード **[D]** のファンクションブロック F10 にあるパラメータセレクト設定 1～22 画面に、あらかじめ割り付けられている画面番号を入力すると、登録した画面がパラメータセレクトモード **[B]** に表示されます。

[画面登録の手順]



 パラメータセレクトモード **[B]** に登録しているパラメータ画面は、重複して登録できません。

[登録画面の削除方法]

削除したい画面が登録されているパラメータセレクト設定画面に切り換えます。切り換えた画面の設定値を「0」に設定すると、パラメータセレクトモード **[B]** から画面が削除されます。

● 通信による設定

[画面の登録方法]

通信データのパラメータセレクト設定 1～22 に画面番号を書き込むと、パラメータセレクトモード **[B]** に画面が表示されます。パラメータセレクト設定 1～22 の通信データについては、THV-10 ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□) を参照してください。

 パラメータセレクトモード **[B]** に登録しているパラメータ画面は、重複して登録できません。

[登録画面の削除方法]

削除したい画面が登録されているパラメータセレクト設定の通信データを呼び出します。呼び出した通信データに「0」を書き込むと、パラメータセレクトモード **[B]** から画面が削除されます。

● 画面登録と表示の関係例 1

パラメータセレクト設定画面は 1 から 22 までであるので、任意に設定可能です。登録していない画面があっても、パラメータセレクトモード **[B]** の画面上では詰めて表示します。

エンジニアリングモード **[D]** : パラメータセレクト設定画面 (登録用の画面)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...	22
A	B	C					D	E						...	F

 : 登録済み画面  : 未登録の画面 (設定値が 0)

パラメータセレクトモード **[B]** : 表示画面

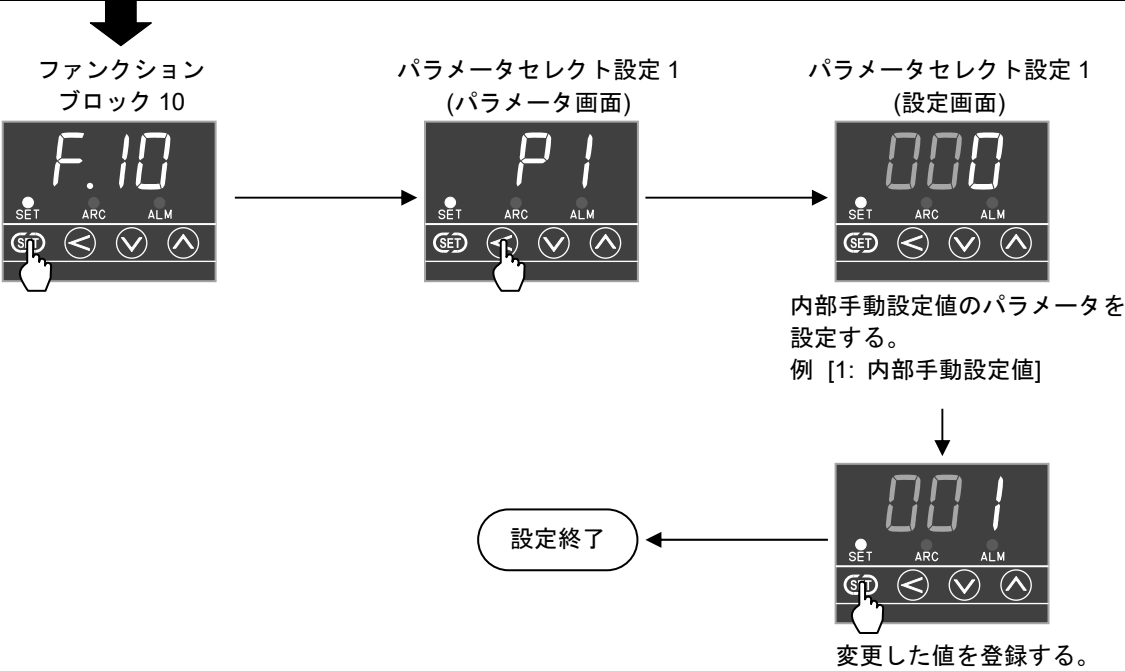
A	B	C	D	E	F
---	---	---	---	---	---

登録済み画面のみを詰めて表示します。

● 画面番号入力方式の登録例

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。
-  画面を登録する場合は、本機器を STOP にする必要があります。STOP にする手順については、8.11 RUN/STOP 切替 (P. 8-40) を参照してください。

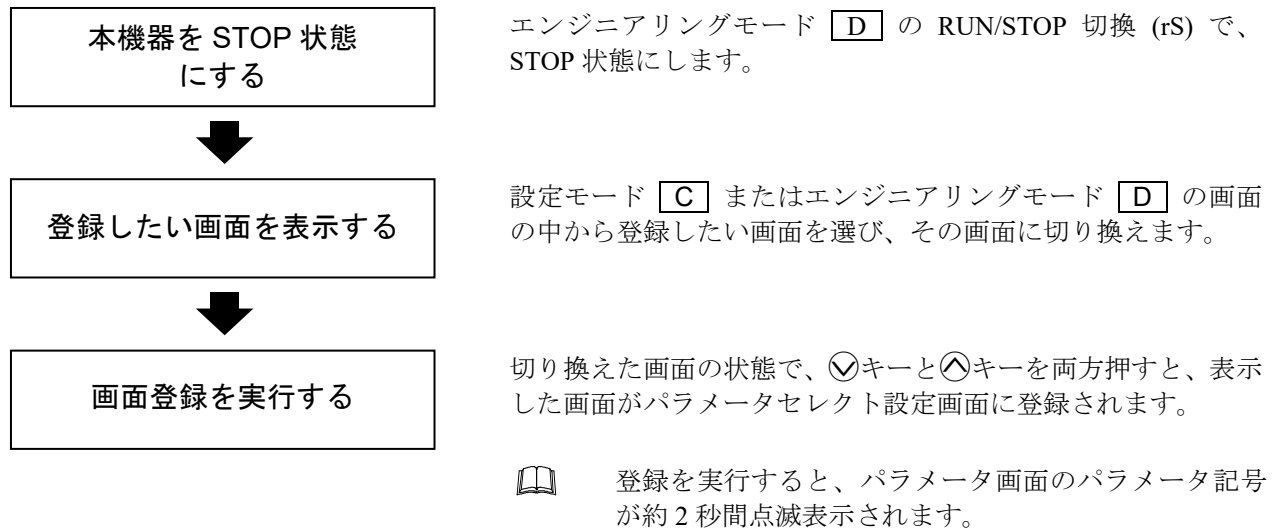
1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
 2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
 3. F.10 画面までアップキー () を押します。



■ 直接登録方式

登録したい画面を表示して、キーとキーを両方押すと、パラメータセレクト設定画面に登録されます。

[画面登録の手順]

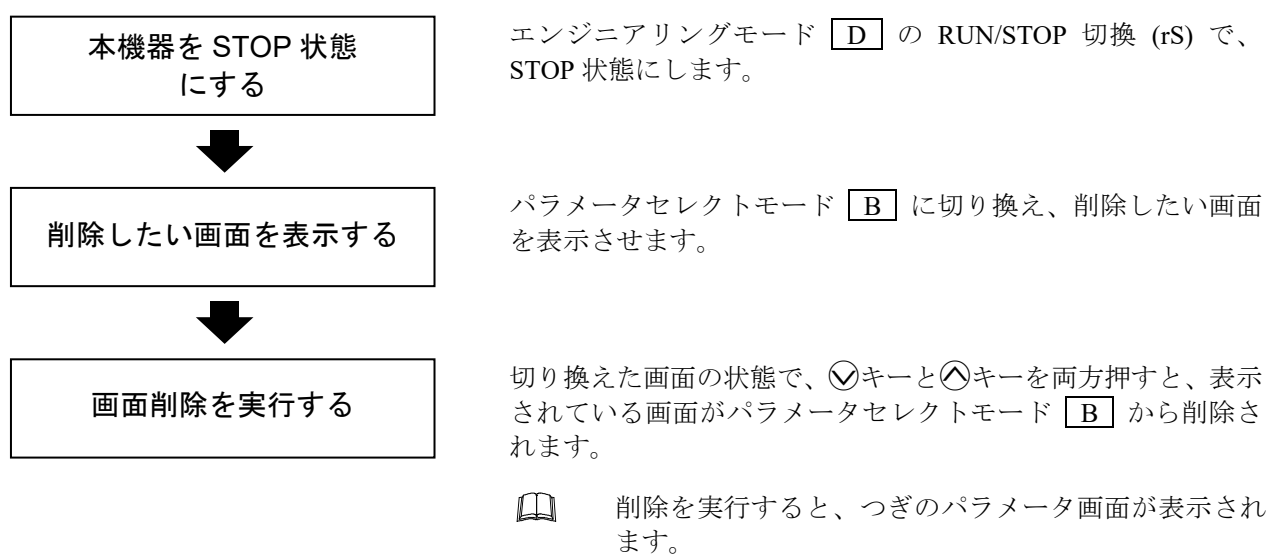


 パラメータセレクトモード B 内に 22 画面登録されている状態で、画面の登録操作を行うと、登録の古い画面から自動的に削除されます。

 パラメータセレクトモード B に登録しているパラメータ画面は、重複して登録できません。

[画面削除の手順]

パラメータセレクトモード B 内の削除したい画面を表示して、キーとキーを両方押すと、画面が削除されます。

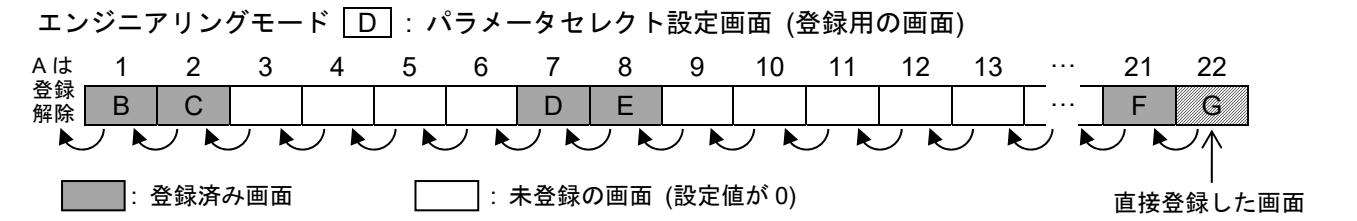


● 画面登録と表示の関係例 2

「画面登録と表示の関係例 1」 (P. 10-14) の状態で直接登録を実施した場合

● 直接登録を実施した状態

パラメータセレクト設定 22 画面が登録済みの場合は、直接登録の画面がパラメータセレクト設定 22 に登録され、それまでの登録画面は、1 つずつ前の番号へ移動します。その結果、パラメータセレクト設定 1 で登録されていた画面は、登録が解除されます。



パラメータセレクトモード **B** : 表示画面

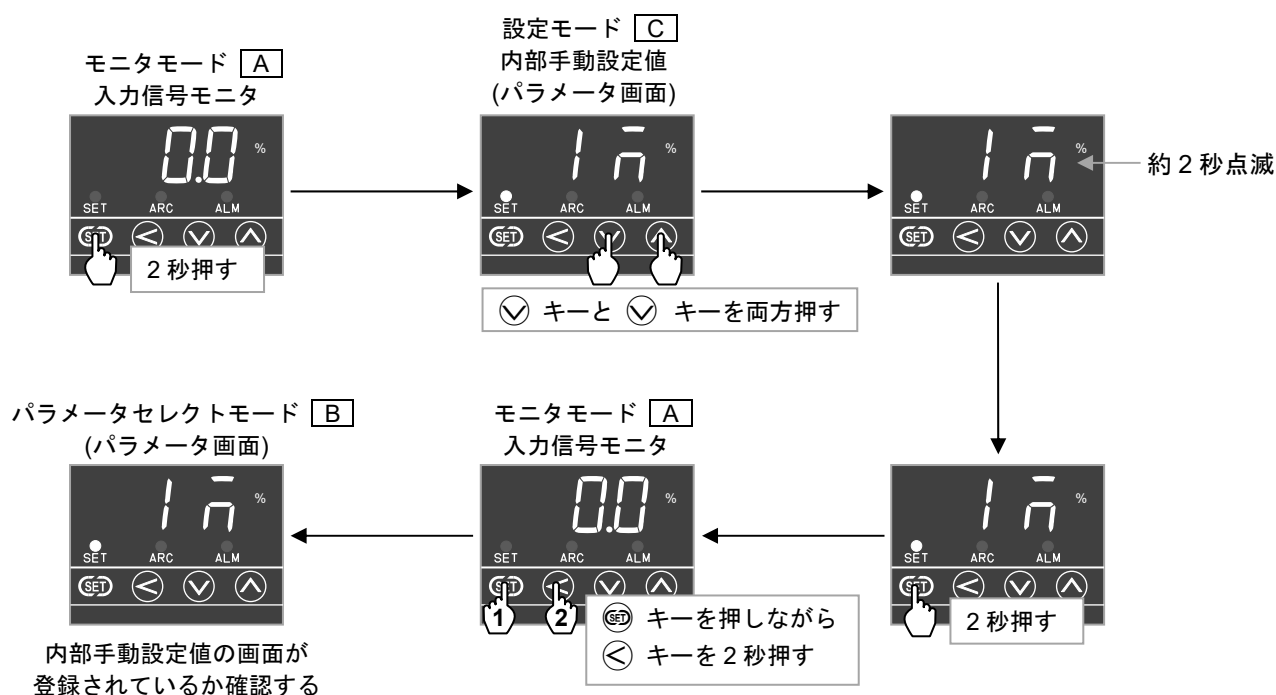
B	C	D	E	F	G
---	---	---	---	---	---

登録済み画面のみを詰めて表示します。

● 直接登録方式の登録例

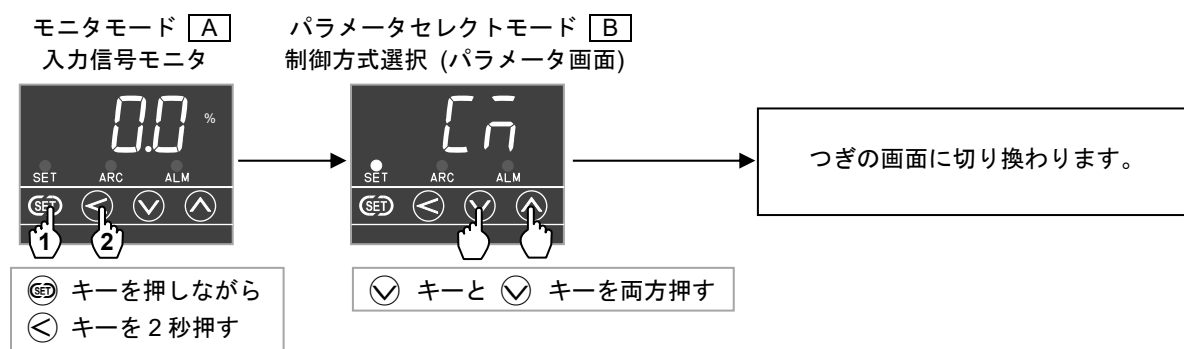
例 1: 設定モード [C] の内部手動設定値を登録する

- 設定データロック機能によって、設定モード [C] をロック状態にしている場合でも、パラメータセレクトモード [B] への画面登録は可能です。
- 設定データロック機能によって、パラメータセレクトモード [B] をロック状態にしている場合でも、画面登録は受け付けます。
- 画面を登録する場合は、本機器を STOP にする必要があります。STOP にする手順については、8.11 RUN/STOP 切替 (P. 8-40) を参照してください。



例 2: パラメータセレクトモード [B] に登録している制御方式選択 (Cn) 画面を削除する

- 設定データロック機能によって、パラメータセレクトモード [B] をロック状態にしている場合は、画面の削除はできません。設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。
- 画面を登録する場合は、本機器を STOP にする必要があります。STOP にする手順については、8.11 RUN/STOP 切替 (P. 8-40) を参照してください。



● 設定データロックと画面登録操作の関係について

設定データロックを設定した場合、画面登録または削除の操作が制限されます。設定データロックと画面登録操作の関係については、以下の表を参照してください。

	設定モード C ロック状態時	エンジニアリングモード D ロック状態時	パラメータセレクトモード B ロック状態時
直接登録	○	×	○
直接削除	○	○	×
画面番号入力 (前面キー)	○	×	○
画面番号削除 (前面キー)	○	×	○
画面番号入力 (通信)	○	×	○
画面番号削除 (通信)	○	×	○

○: 操作可能 ×: 操作不可

10.4.2 設定内容

● パラメータセレクト設定 1～22 (P1～P22)

[エンジニアリングモード D : ファンクションブロック 10 (F. ID)]

パラメータ記号	設定範囲	出荷値
P1 ⋮ P22	0～61 0: 登録なし	P1: 14 [制御方式選択 (CM)] P2: 3 [ソフトアップ時間 (SU)] P3: 4 [ソフトダウン時間 (Sd)] P4: 2 [内部勾配設定 (IG)] P5: 23 [出力リミッタ上限 (LH)] P6: 24 [出力リミッタ下限 (LL)] P7: 27 [ベースアップ設定 (bU)] P8: 22 [出力モード選択 (oS)] P9: 1 [内部手動設定 (IM)] P10: 13 [外部接点入力(DI) 機能割付 (C1)] P11: 7 [最大負荷電流値 (MC)] P12: 8 [ヒータ断線警報 1 設定 (H1)] P13: 33 [警報 1 判断回数 (n1)] P14: 32 [警報種類選択 (A1)] P15: 30 [警報出力論理選択 (L1)] P16: 10 [ヒータ断線警報 2 設定 (H2)] P17: 12 [電流リミッタ値 (CL)] P18: 31 [警報出力励磁／非励磁選択 (nA)] P19: 50 [変圧器一次側制御保護機能 (TF)] P20: 51 [変圧器二次側断線の判断設定値 (TA)] P21: 52 [変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL)] P22: 53 [変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU)]

10.5 積算稼働時間

10.5.1 機能説明

本機器の稼働時間を確認できます。積算稼働時間表示 [上位 3 桁]、積算稼働時間表示 [下位 3 桁] の 2 画面を使って、0～999999 時間まで表示されます。999 時間を超えた場合は、積算稼働時間表示 [下位 3 桁] から積算稼働時間表示 [上位 3 桁] (WH) に桁上がりさせて表示します。また、積算時間は電源の ON/OFF によって「+1」されます。

例: 2020 時間が表示されている場合



積算稼働時間の画面では、SET ランプは点滅となります。

10.5.2 表示内容

● 積算稼働時間表示 [上位 3 桁] (WH)

[エンジニアリングモード D] : ファンクションブロック 3 (F. 3)]

積算稼働時間 (上位 3 桁) を表示します。

パラメータ記号	表示範囲
WH	0～999 (表示分解能: 1000 時間)

● 積算稼働時間表示 [下位 3 桁] (WL)

[エンジニアリングモード D] : ファンクションブロック 3 (F. 3)]

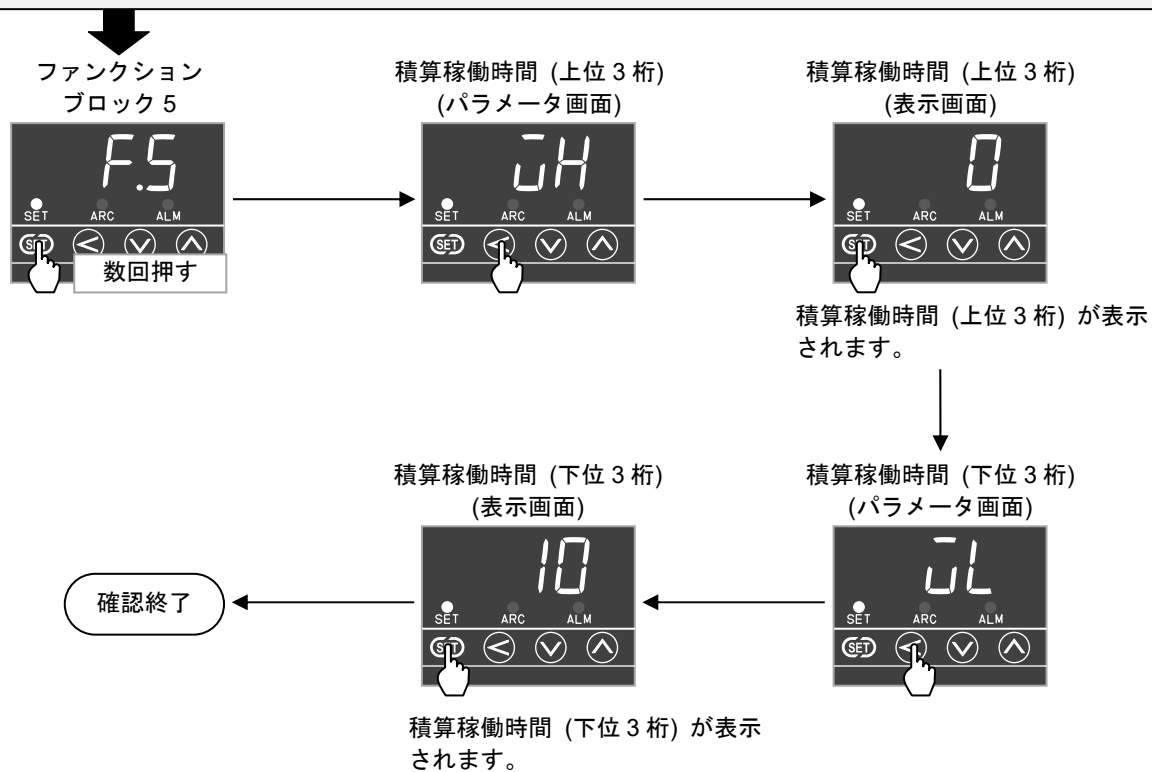
積算稼働時間 (下位 3 桁) を表示します。

パラメータ記号	表示範囲
WL	0～999 (表示分解能: 1 時間)

10.5.3 確認操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

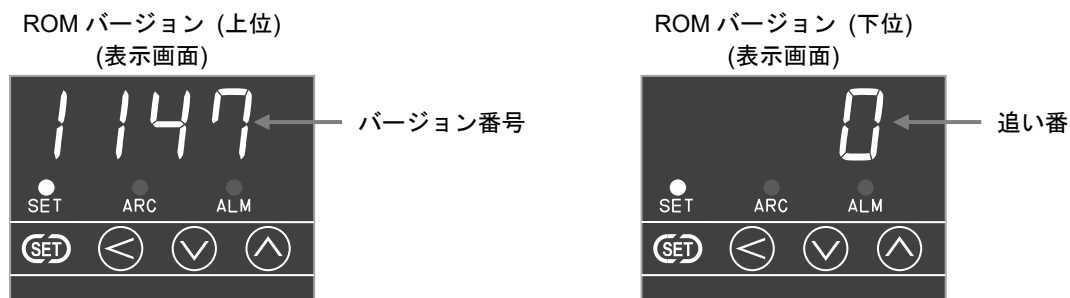
1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.5 画面までアップキー () を押します。



10.6 ROM バージョン

10.6.1 機能説明

トラブル等が発生したとき、当社および当社代理店へお問い合わせいただく際は、計器の型名・仕様をご確認いただきますが、計器の ROM バージョンは、計器の表示で確認できます。ROM バージョン (上位)、ROM バージョン (下位) の 2 画面を使って、ROM バージョンが表示されます。



ROM バージョンの画面では、SET ランプは点滅となります。

10.6.2 表示内容

● ROM バージョン [上位] (Vr)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 5 (F. 5)

バージョン番号を表示します。

パラメータ記号	表示範囲
Vr	固定値 (バージョン番号)

● ROM バージョン [下位] (Vq)

[エンジニアリングモード **D**] : ファンクションブロック 5 (F. 5)

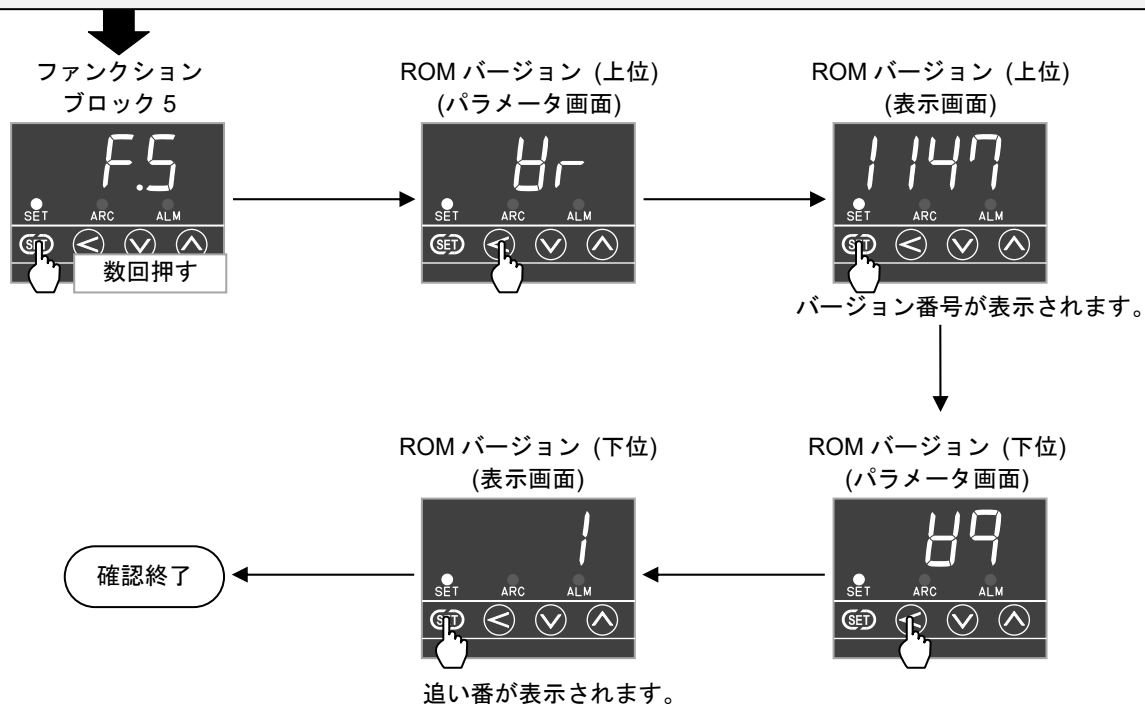
追い番を表示します。

パラメータ記号	表示範囲
Vq	固定値 (追い番)

10.6.3 確認操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.5 画面までアップキー () を押します。



10.7 設定データロック機能

設定データロック機能を使用することによって、運転中の誤操作を防止できます。

10.7.1 機能説明

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。設定は、前面キー、通信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

パラメータセレクトモード **[B]**

ロックすると、パラメータセレクトモード **[B]** へ切り換えることができなくなります。ただし、パラメータセレクトモード **[B]** に登録しているパラメータと同じパラメータの設定値を、他のモードや通信によって変更した場合、パラメータセレクトモード **[B]** のパラメータの設定値も変更されます。

設定モード **[C]**

設定モード **[C]** をロックすると設定値の変更ができなくなります。(設定データロック (LK) は除く)
ただし、パラメータセレクトモード **[B]** に、設定モード **[C]** のパラメータを登録している場合は、パラメータセレクトモード **[B]** で設定値を変更すると、設定モード **[C]** のパラメータの設定値も変更されます。ロックしても設定モード **[C]** への切り換えは可能ですので、設定値の確認はできます。

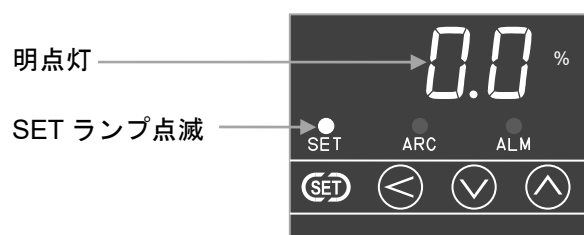
エンジニアリングモード **[D]**

ロックすると、エンジニアリングモード **[D]** へ切り換えることができなくなります。ただし、パラメータセレクトモード **[B]** に、エンジニアリングモード **[D]** のパラメータを登録している場合は、パラメータセレクトモード **[B]** で設定値を変更すると、エンジニアリングモード **[D]** のパラメータの設定値も変更されます。



設定データロック時の表示

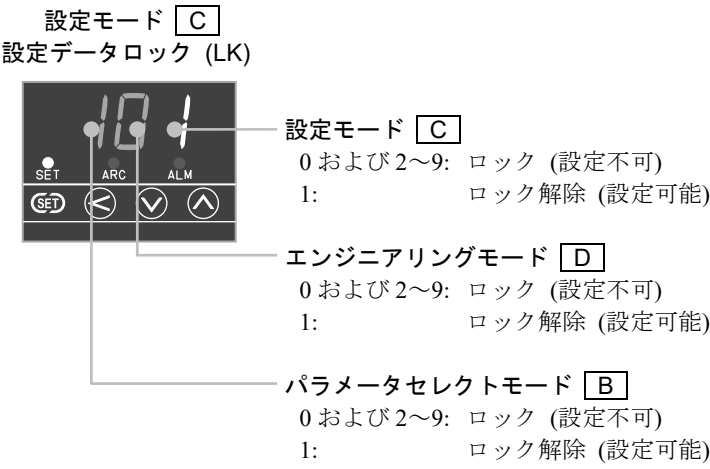
ロックしている設定モード **[C]** に切り換えると、SET ランプが点滅し、ロック状態であることが確認できます。また、設定画面の数値が、すべての桁で明点灯になります。



■ 前面キーまたは通信によって設定データロックをする場合

前面キーで設定する場合

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



設定と実際のロック状態

設定データロック (LK) の 設定値 *	パラメータセレクト モード B	エンジニアリング モード D	設定モード C
000	ロック	ロック	ロック
001	ロック	ロック	ロック解除
010	ロック	ロック解除	ロック
011	ロック	ロック解除	ロック解除
100	ロック解除	ロック	ロック
101	ロック解除	ロック	ロック解除
110	ロック解除	ロック解除	ロック
111	ロック解除	ロック解除	ロック解除

* ロックする場合は、「0」以外の「2～9」の値を設定しても構いません。

通信によって設定する場合

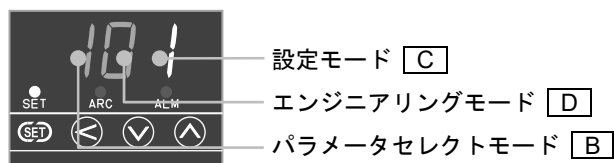
通信データ「設定データロック (識別子: LK)」で設定できます。通信データの内容については、THV-10
ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□) を参照してください。

■ 外部接点入力 (DI) によって設定データロックをする場合

あらかじめ、以下のパラメータ「設定データロック (LK)」と「外部接点入力 (DI) 機能割付」を設定してください。パラメータを設定した後に、外部接点のオープン／クローズを切り換えることで、ロックまたはロック解除の操作ができます。

1. 設定モード **[C]** の設定データロック (LK) で、外部接点入力 (DI) によって切り換えたいモードを「0 および 2～9: ロック」に設定する。

設定モード **[C]**
設定データロック (LK)



設定内容

0 および 2～9: ロック (設定不可)
1: ロック解除 (設定可能)

以下の表に、前面キーと外部接点入力 (DI) によるロックの状態を示します。

設定データ ロック (LK) の設定値 ¹	外部接点入力 (DI) の 状態 ²	実際のロック状態		
		パラメータセレクト モード [B]	エンジニアリング モード [D]	設定モード [C]
000	オープン	ロック	ロック	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
001	オープン	ロック	ロック	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
010	オープン	ロック	ロック解除	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
011	オープン	ロック	ロック解除	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
100	オープン	ロック解除	ロック	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
101	オープン	ロック解除	ロック	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
110	オープン	ロック解除	ロック解除	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除
111	オープン	ロック解除	ロック解除	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除	ロック解除

¹ ロックする場合は、「0」以外の「2～9」の値を設定しても構いません。

² オープン: ロック (設定不可) クローズ: ロック解除 (設定可能)

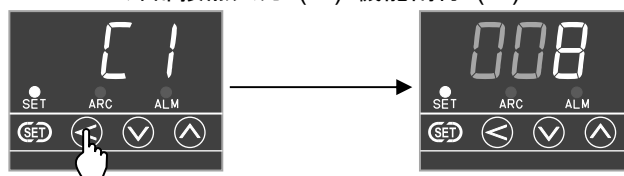


エンジニアリングモード **[D]** の状態で、外部接点をオープン (ロック) に切り換えた場合は、エンジニアリングモード **[D]** から、他のモードへ切り換えることが可能です。

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 **[D]** に切り換えることはできません。

2. エンジニアリングモード **[D]** の外部接点入力 (DI) 機能割付で、「8: 設定データロック／ロック解除」に設定する。

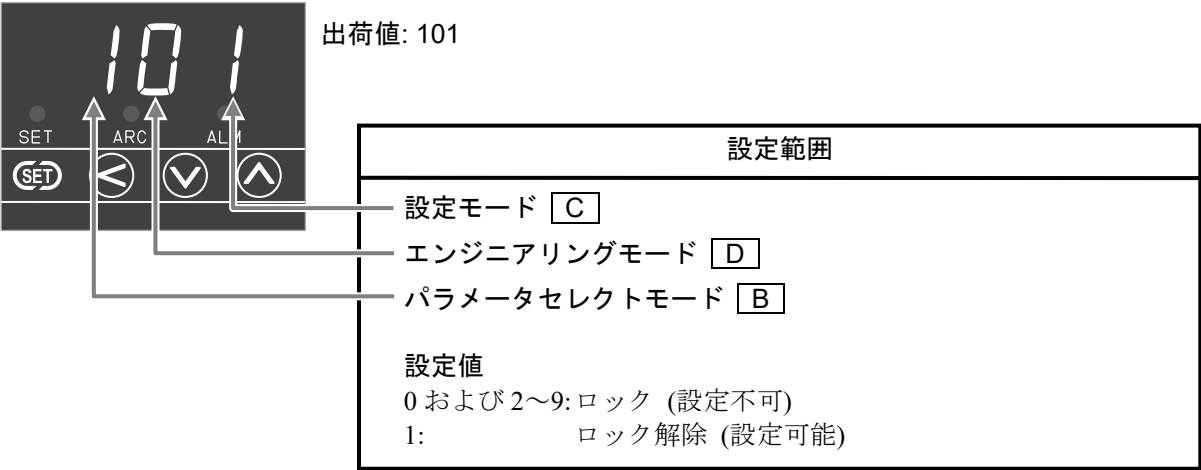
外部接点入力 (DI) 機能割付 (CI)



10.7.2 設定内容

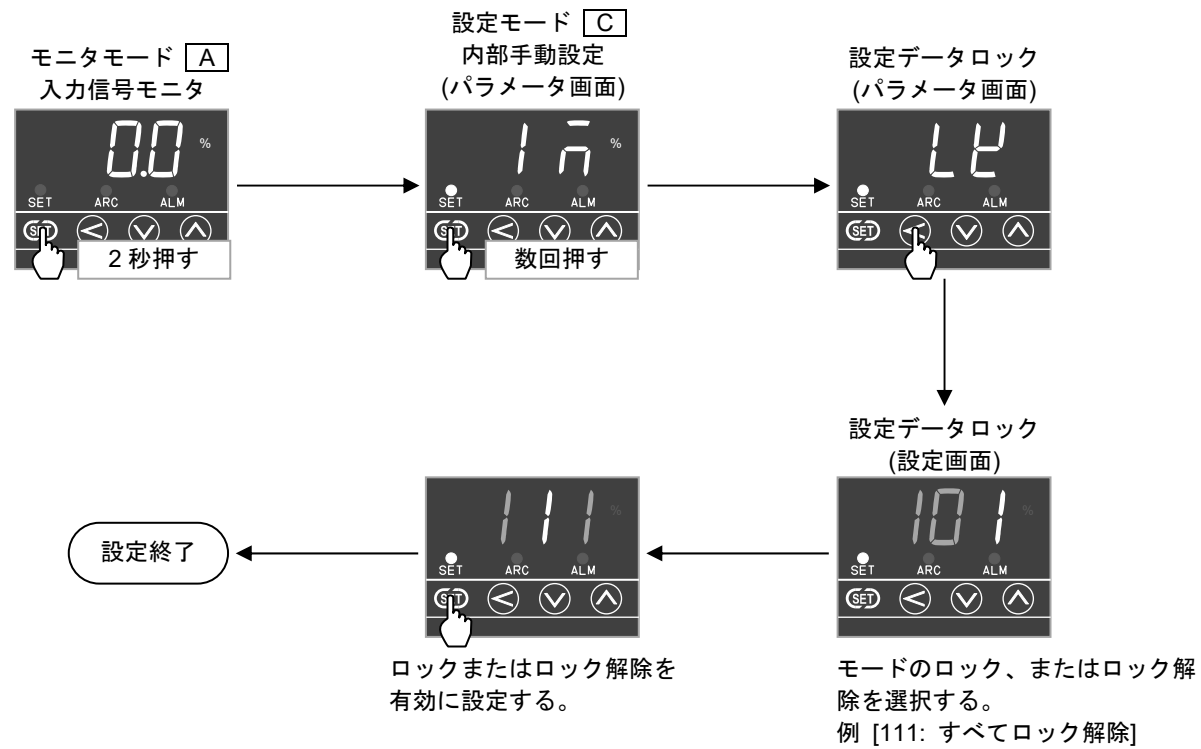
- 設定データロック (LK)
[設定モード **C**]

設定データロック (設定画面)



10.7.3 設定操作

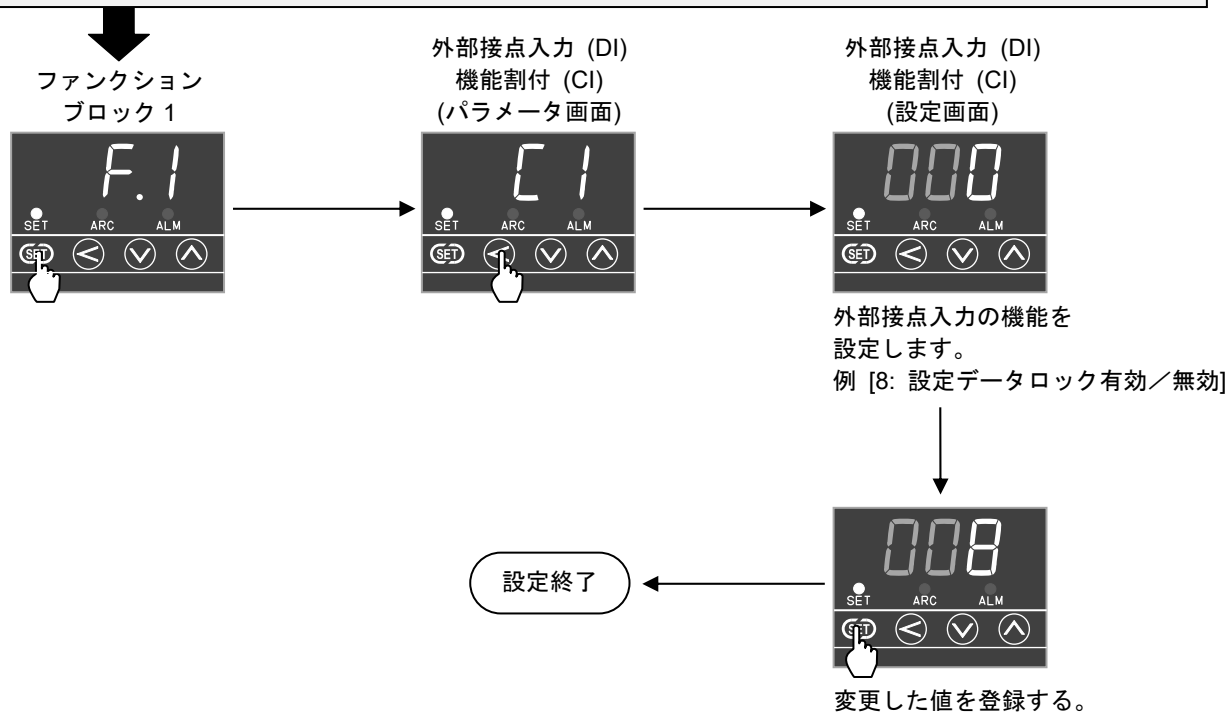
設定データロック (LK) の設定操作



外部接点入力 (DI) 機能割付 (CI) の操作

-  エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。
設定データロックの解除方法は、10.7 設定データロック機能 (P. 10-23) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー () を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー () を押しながらシフトキー () を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。



MEMO

トラブル シューティング



本章では、異常時の表示やトラブル時の対応について説明しています。

11.1 日常点検.....	11-2
11.2 異常時の表示.....	11-3
11.3 トラブルシューティング.....	11-4
11.4 UL 対応ヒューズホルダのヒューズ交換	11-8
11.5 主回路端子カバーの取り外し方法	11-9



- 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。

11.1 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)
本機器の清掃	放熱フィンにほこりなどが付着すると、冷却効果が悪くなります。 掃除機などで付着したほこりを吸い取ってください。

11.2 異常時の表示

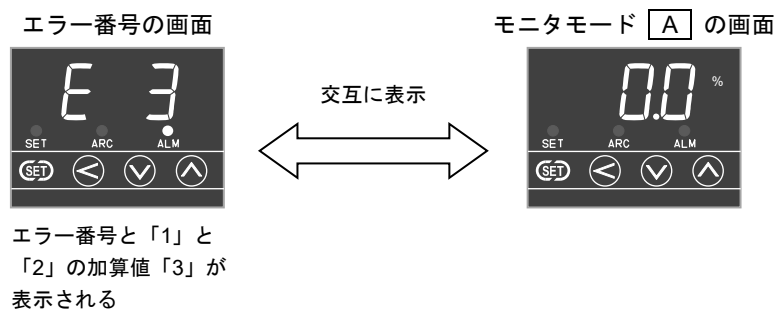
異常が発生した場合は、異常原因の種類によって、以下の表示処理が行われます。

調整データ異常、バックアップ異常、A/D 変換値異常

異常が発生した場合は、エラー番号とモニタモード **A** の画面が交互に表示されます。

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。

表示例: 調整データ異常「1」とバックアップ異常「2」が発生した場合



ウォッチドッグタイマ

ALM ランプだけが点灯し、それ以外はすべて消灯となります。

電源電圧異常

すべての表示が消灯されます。

エラー番号	内 容	表 示	動 作	対処方法
1	調整データ異常	エラー番号 1 とモニタモード A の画面を交互に表示	THV-10 出力 OFF 警報端子オープン 伝送出力 OFF	一度、電源を OFF にしてください。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。 A/D 変換値異常 (E4) の場合は、温度調節計の制御出力信号種類と、THV-10 の入力信号種類選択 (XI) の値が一致していない可能性があります。温度調節計の制御出力信号種類と、THV-10 の入力信号種類を同じにしてから、再度電源を ON にしてください。
2	バックアップ異常	エラー番号 2 とモニタモード A の画面を交互に表示		
4	A/D 変換値異常	エラー番号 4 とモニタモード A の画面を交互に表示		
—	ウォッチドッグタイマ	ALM ランプ点灯その他すべて消灯		
—	電源電圧異常	すべて消灯		

11.3 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
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。
	本機器の主回路端子と電源端子の、配線の組み合わせ間違えている	配線の組み合わせが間違っていないか確認してください。配線を直すことが難しい場合は、SCR トリガ信号設定 (SC) でトリガ信号を切り換えてください。(P. 8-42 参照)
	勾配が 0 になっている	外部勾配または内部勾配を適正な値にしてください。(P. 7-8 参照)
	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。(P. 7-2 参照) 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、自動設定または手動設定を切り換えている場合は、接点をオープン (自動設定) にしてください。
		入力信号切換 (dA) で、「0: 自動設定」に設定してください。(P. 7-10 参照)
	ヒューズが断線している	ヒューズを交換してください。
出力が OFF にならない	出力リミッタ上限が 0.0 %に設定されている	出力リミッタ上限 (LH) の設定値を適正な値に設定してください。(P. 8-2 参照)
	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 D の RUN/STOP 切換 (rS) で、「1: RUN」に設定してください。(P. 8-40 参照)
	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。
エラー番号 (E1、E2、E4) が表示された FAIL 状態になった	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。
	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 (LL) の設定値を適正な値に設定してください。(P. 8-2 参照)
エラー番号 (E1、E2、E4) が表示された FAIL 状態になった	本機器の異常 - 内部データが書き換わってしまった (E1) - バックアップ素子が破損した (E2) - 制御入力範囲を超えた入力が入った (E4)	P. 11-3 を参照してください。

症状	推定原因	対処方法
警報モニタに「1」または「2」が表示された（ヒータ断線警報状態になった）	最大負荷電流値が適切な値に設定されていない	最大負荷電流値を設定しなおしてください。最大負荷電流値が適切な値に設定されていない場合、ヒータ断線警報の判断点ができません。 (P. 9-21 参照)
	ヒータが断線していないのに警報状態になった場合は、負荷率が低いと推測される	ヒータ断線警報設定値を、一時的に大きな値に設定して回避してください。電源を ON にした直後で、負荷率が低いときには、ヒータ断線警報が ON になる場合があります。 (P. 9-28 参照)
	ヒータ断線警報設定値が適切な値に設定されていない	ヒータ断線警報設定値を適切な値に設定してください。 (P. 9-28 参照)
	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。
警報モニタに「2」または「8」が表示された（サイリスタブレークダウン警報状態になった）	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。
	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。 (P. 8-19 参照)
警報モニタに「16」が表示された（電源周波数異常になった）	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	電源周波数を確認し、一度、電源を OFF にしてください。電源を再度 ON にした後も、異常状態になる場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。
警報モニタに「32」が表示された（過電流警報状態になった）	本機器定格の 1.2 倍以上の電流が流れた（過電流）	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。
キー操作による設定変更ができない	設定データロックがかかっている	設定モード C の設定データロック (LK) で、設定データロックを解除してください。 (P. 10-23 参照)
警報の出力がでない	警報端子に警報の種類が割り付けられていない	エンジニアリングモード D の警報出力論理選択 (L1) で、出力種類割付の内容を確認してください。 (P. 9-52 参照)
定電流制御で出力が 100 %にならない	本機器の定格電流と、ヒータの最大負荷電流値が異なっている	本機器の定格電流と、ヒータの最大負荷電流値が異なっている場合は、勾配を設定してください。 (P. 8-15 参照)
表示が出ない	電源端子の接触不良	端子の増し締め
	正規の電源電圧が供給されていない	■ 一般仕様 (P. 12-12) を参照して、仕様範囲内の電源電圧を供給してください。

警報が発生したときの状態

警報種類	警報発生時の表示	警報発生時の出力状態
ヒータ断線警報 1	ALM ランプ点灯、警報出力 ON *	制御続行
ヒータ断線警報 2		
サイリスタブレークダウン警報 1		制御続行 (短絡の場合、THV-10 の出力は ON し続ける)
サイリスタブレークダウン警報 2		
非直線性抵抗対応ヒータ断線警報		
電源周波数異常	ALM ランプ点滅、警報出力 ON *	THV-10 出力 OFF
過電流警報	ALM ランプ点滅、警報出力 ON *	THV-10 出力 OFF
変圧器二次側断線	モニタモード A のパラメータと数値が点滅	変圧器二次側断線時の出力リミッタの値で出力を制限し継続

* 警報出力論理選択 (L1) で警報種類を割り付けている場合だけ、警報信号が出力されます。

■ 通信関係

● RKC 通信

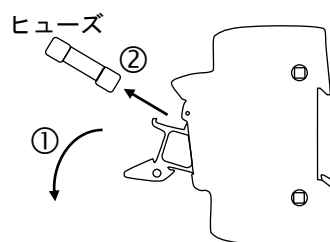
症状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
	送信後、伝送ラインを受信状態にしていない (RS-485 の場合)	
	通信プロトコルの設定が間違っている	別冊の THV-10 ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□) を参照して、エンジニアリングモード D のファンクションブロック No. 9「通信プロトコル選択 (CMP)」で、通信プロトコルを「0: RKC 通信」に設定してください
EOT 返送	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
NAK 返送	回線上のエラー発生 (パリティエラー、フレーミングエラーなど)	エラー原因を確認し、必要な対処をする (送信データの確認および再送信など)
	BCC エラー発生	
	データが設定範囲を外れている	設定範囲を確認し、正しいデータにする
	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする

● MODBUS

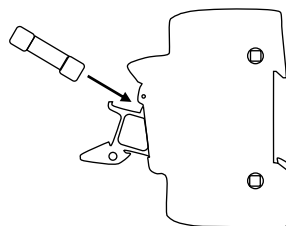
症状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
無応答	伝送エラー (オーバーランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー、または CRC-16 エラー) を検出した	タイムアウト経過後再送信 または マスター側プログラムの確認
	メッセージを構成するデータとデータの時間間隔が 24 ビットタイム以上	
	通信プロトコルの設定が間違っている	別冊の THV-10 ホスト通信取扱説明書 (IMR02W06-J□) を参照して、エンジニアリングモード [D] のファンクションブロック No. 9「通信プロトコル選択 (CMP)」で、通信プロトコルを「1: MODBUS」に設定してください。
エラーコード: 1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコードの指定)	ファンクションコードの確認
エラーコード: 2	対応していないアドレスを指定した場合	保持レジスタアドレスの確認
エラーコード: 3	「保持レジスタの内容読み出し」または「複数保持レジスタへの書き込み」の最大個数を超えた場合	設定データの確認
	「複数保持レジスタへの書き込み」時、データ数 (要求バイト数) 設定が、要求個数設定の 2 倍になっていない場合	
	設定範囲を超える値を書き込んだ場合	

11.4 UL 対応ヒューズホルダのヒューズ交換

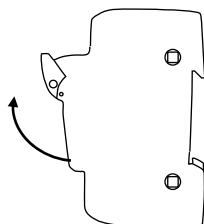
1. 前面の蓋を開け、ヒューズを取り出します。



2. 新しいヒューズを挿入します。



3. 前面の蓋を閉じて作業終了です。



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

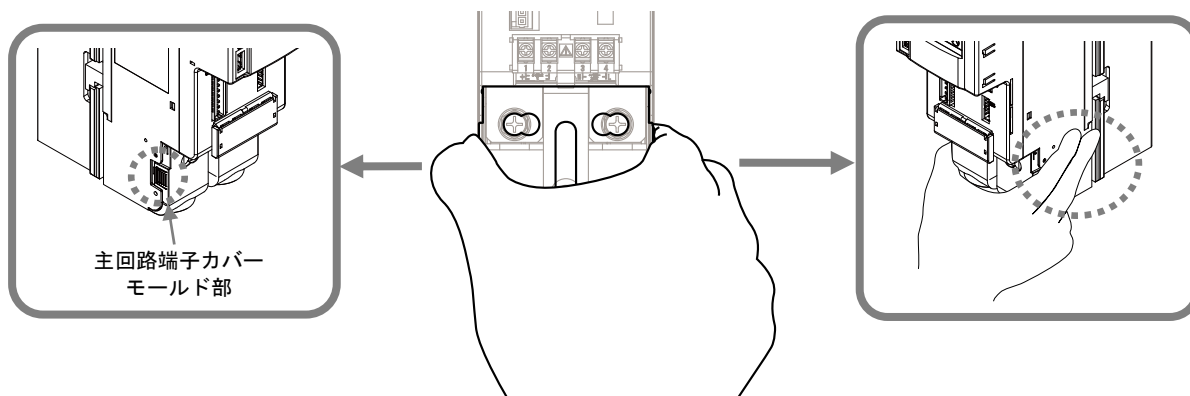
11.5 主回路端子カバーの取り外し方法

本機器の主回路端子カバーは、跳ね上げと取り外しができます。

入力端子、電源端子を配線している状態で、主回路端子カバーが付いていると、主回路の配線がしづらいたときに、主回路端子カバーを外すと作業がしやすくなります。

取り外しは、以下の手順で行ってください。

1. 本機器の側面を、人差し指と中指で押さえ、親指で主回路端子カバー側面のモールド部を押さえます。



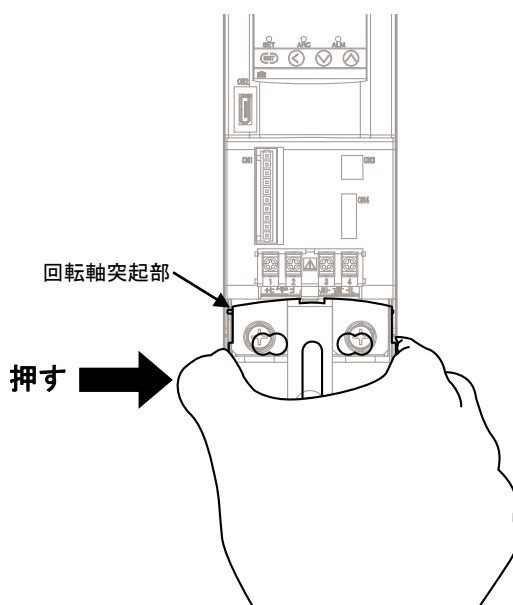
図は 45 A、60 A タイプですが、他のタイプの場合も、取り外し方法は同じです。

2. 親指で主回路端子カバー側面のモールド部を押して、主回路端子カバーをたわませ、側面の回転軸突起部を外します。

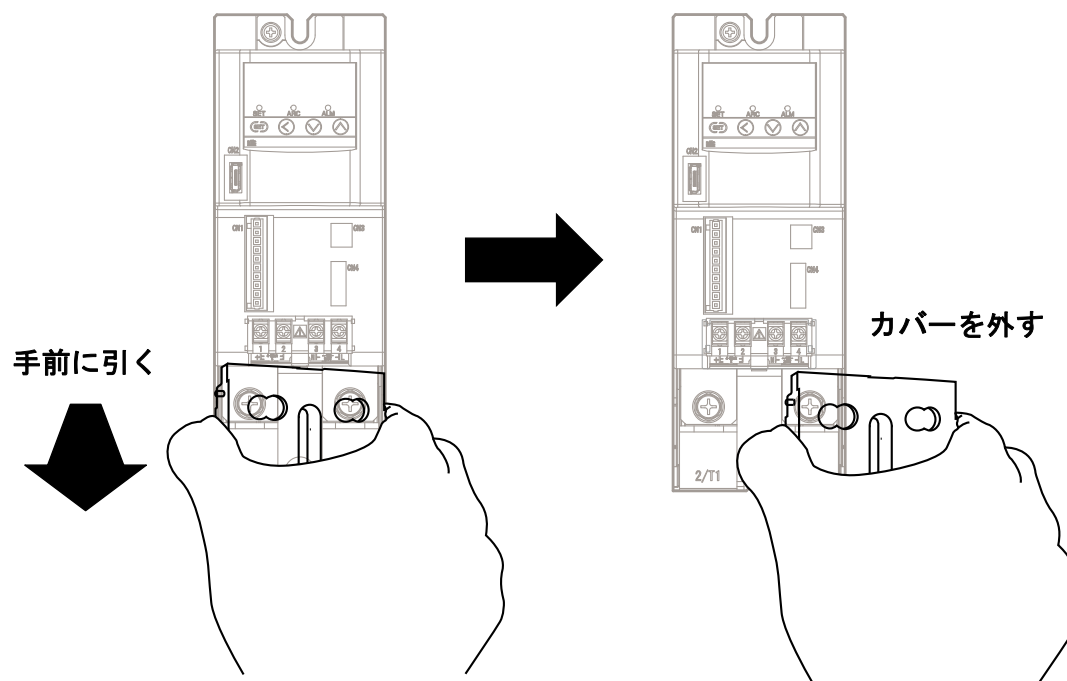


重要

親指で主回路端子カバー側面のモールド部を押すときに、必要以上に力を入れて押さないでください。主回路端子カバー破損の原因になります。



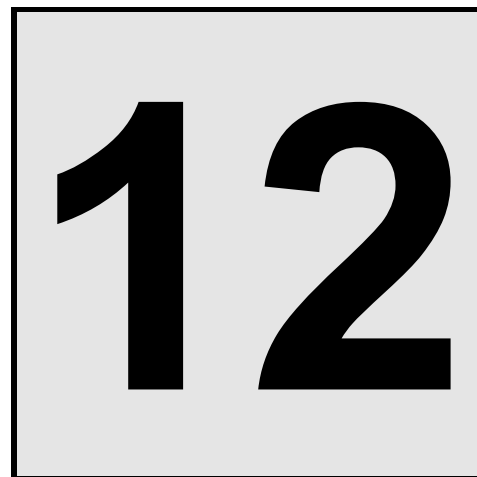
3. 親指で押さえている側を手前に引き、主回路端子カバーを取り外します。



 重要

主回路の配線が終了しましたら、安全にご使用いただくために、主回路端子カバーを取り付けてください。

製品仕様



■ 制御出力

相 数:	単相
最大定格電流:	AC 20 A、AC 30 A、AC 45 A、AC 60 A、AC 80 A、AC 100 A
最小負荷電流:	20 A: 0.6 A (出力 98 %時) 30 A、45 A、60 A、80 A、100 A: 1 A (出力 98 %時)
負荷用電源電圧:	AC 85～264 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:	性能保証 50 Hz: 49～51 Hz 60 Hz: 58.8～61.2 Hz 動作保証 50 Hz: 48～52 Hz 60 Hz: 58～62 Hz
出力電圧範囲:	負荷用電源電圧の 0～98 % (ヒューズによる電圧降下を除く)
制御方式:	● 位相制御 出力モード: 位相角比例 電圧比例 電圧自乗 (電力) 比例 定電流制御 (オプション) 電力比例制御 (オプション) ● ゼロクロス制御 (連続比例) 最小 ON/OFF 時間: 50 Hz: 20 ms 60 Hz: 16.67 ms ● ゼロクロス制御 (入力同期式) 最小 ON/OFF 時間: 50 Hz: 20 ms 60 Hz: 16.67 ms
適用負荷:	● 位相制御 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51 IEC 60947-4-3) 変圧器一次側制御 (磁束密度 約 1.25 T 以下) 突入電流が流れる負荷 (ランプヒータ、トランスなど) の場合は、ソフトアップ時間などを設定し、定格電流の 1.35 倍を超えないようにしてください。 ● ゼロクロス制御 (連続比例) 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51 IEC 60947-4-3) ● ゼロクロス制御 (入力同期式) 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51 IEC 60947-4-3)
出力オフ時漏れ電流:	約 AC 27 mA rms 以下 (負荷電圧 200 V rms、60 Hz、Ta = 25 °C)
定格条件付短絡電流:	700 A (20 A、30 A) 1000 A (45 A、60 A) 1500 A (80 A、100 A)
短絡保護装置 (ヒューズ):	遮断容量: 100 kA (20 A～100 A 用速断ヒューズ) UL 非対応 200 kA (20 A～200 A 用速断ヒューズ) UL 対応

出力設定範囲:	自動設定 (制御入力):	0.0～100.0 %
	内部手動設定:	0.0～100.0 % 前面キーまたは通信にて設定
	外部手動設定:	0.0～100.0 % 設定器 (オプション) にて設定
出力補正:	内部勾配設定:	0.00～2.00 前面キーまたは通信にて設定
	外部勾配設定:	0.0～100.0 % 設定器 (オプション) にて設定
	出力リミッタ上限:	0.0～100.0 % 前面キーまたは通信にて設定 (ただし出力リミッタ上限 $\geq$ 出力リミッタ下限)
	出力リミッタ下限:	0.0～100.0 % 前面キーまたは通信にて設定 (ただし出力リミッタ上限 $\geq$ 出力リミッタ下限)
	ベースアップ設定:	-9.9～+100.0 % 前面キーまたは通信にて設定
	起動時出力リミッタ上限:	上限設定: 0.0～100.0 % 前面キーまたは通信にて設定
		時間設定: 0～600 秒 前面キーまたは通信にて設定
	ソフトアップ (ソフトスタート) 設定	0.0～199.9 秒 0.0 秒でソフトアップ (ソフトスタート) 機能は無効
	ソフトダウン設定:	0.0～199.9 秒 0.0 秒でソフトダウン機能は無効
	電流リミッタ機能 (オプション):	電流リミッタ機能は、位相制御時のみ有効です。 設定範囲: 0.0～32.0 A (20 A、30 A) 0.0～55.0 A (45 A) 0～70 A (60 A) 0～90 A (80 A) 0～110 A (100 A)
		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。
	変圧器一次側制御保護機能:	変圧器二次側断線時の出力リミッタ機能は、位相制御時に、二次側断線と判断したときに動作します。 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 %
		最低出力位相角調整機能: 最低出力位相角調整: 出力位相角 5.0～15.0 %

電力比例制御 (オプション):

負荷電源電圧: 電力比例制御時の実負荷電源電圧値を設定
設定範囲: AC 85～264 V

警報出力 (オプション): 出力点数: 1 点
出力種類: トランジスタ出力
出力方式: シンク方式
許容負荷電流: DC 100 mA
負荷電圧: DC 30 V 以下
ON 時降下電圧: DC 2 V 以下 (許容負荷電流時)
OFF 時漏れ電流: DC 0.1 mA 以下

伝送出力 (オプション): 出力点数: 1 点
出力電圧: DC 0～10 V
出力範囲: DC 0～10.5 V
許容負荷抵抗: 1 k Ω 以上

■ 性 能

● 基準性能 (基準動作条件における性能)

制御入力:	精度:	スパンの $\pm 5\%$ + 1 digit
	雑音除去比:	シリースモード: 20 dB 以上 (50/60 Hz) コモンモード: 120 dB 以上 (50/60 Hz)
	分解能:	1/4096 (A/D 変換器性能)
	密着計装時の誤差:	精度に含まれる
電流測定 [電流検出器内蔵] (オプション):		
	精度:	20 A/30 A: $\pm 1.5\%$ A (電流測定 20 A 以下: $\pm 1.2\%$ A、電流測定 10 A 以下: $\pm 1.0\%$ A) 45 A/60 A/80 A/100 A: 最大定格電流の $\pm 5\%$
	分解能:	1/4096 (A/D 変換器性能)
	外部手動設定:	精度: スパンの $\pm 5\%$ スパンの $\pm 15\%$ (外部手動設定器の目盛りに対して)
	分解能:	1/4096 (A/D 変換器性能)
外部勾配設定:	精度:	スパンの $\pm 5\%$ スパンの $\pm 15\%$ (外部勾配設定器の目盛りに対して)
	分解能:	1/4096 (A/D 変換器性能)
制御出力:	出力精度・安定度	
	位相角比例:	負荷用電源電圧の $\pm 10\%$
	電圧比例:	負荷用電源電圧の $\pm 10\%$
	電圧自乗 (電力) 比例:	負荷用電源電圧の $\pm 10\%$
	定電流制御:	最大定格電流の $\pm 10\%$
	(オプション)	電源電圧変動: 負荷用電源電圧の $\pm 10\%$ 以内、または 負荷変動: 2 倍以内
	電力比例制御:	定格電力の $\pm 10\%$ (定格電力 = $200\text{ [V]} \times \text{最大定格電流} \div 2$)
	(オプション)	負荷変動: 2 倍以内
伝送出力 (オプション):	精度:	スパンの $\pm 5\%$
	出力分解能:	約 1/1024
周波数測定精度:	$\pm 1\text{ Hz}$ (ただし、周波数測定範囲は 40~70 Hz)	

● 影響変動 (使用環境条件における変動量)

周囲温度の影響:	制御入力:	スパンの $\pm 0.1\%$ / °C
	外部手動設定:	スパンの $\pm 0.1\%$ / °C
	外部勾配設定:	スパンの $\pm 0.1\%$ / °C
	伝送出力 (オプション):	スパンの $\pm 0.015\%$ / °C
湿度の影響:	基準性能と同じ	
電源電圧・電源周波数の影響:	電源電圧の影響:	基準性能と同じ
	電源周波数の影響:	基準性能と同じ
振動の影響:	基準性能と同じ	
姿勢の影響:	基準性能と同じ	

■ 制御入力

制御入力:	入力点数:	1 点
	入力信号:	電流入力 DC 4~20 mA 電圧入力 DC 1~5 V 電圧入力 DC 0~10 V 電圧パルス入力 DC 0/12 V
	サンプリング周期:	50 Hz 時: 10 ms 60 Hz 時: 8.33 ms
	入力インピーダンス:	電流入力: 約 50 Ω 電圧入力: 約 30 k Ω 電圧パルス入力: 約 30 k Ω
	入力断線時の動作:	0 %付近の値を示す
	入力短絡時の動作:	0 %付近の値を示す
	許容入力範囲:	電流: -6~+35 mA 電圧: -1.5~+19 V
外部手動設定:	入力点数:	1 点
	許容抵抗値範囲:	4~6 k Ω
	入力レンジ:	0.0~100.0 %
	サンプリング周期:	50 Hz 時: 10 ms 60 Hz 時: 8.33 ms
	入力断線時の動作:	5 V 端子: 0 %付近 0 V 端子: 80 %以上 手動入力端子: 0 %付近
外部勾配設定:	入力点数:	1 点
	許容抵抗値範囲:	4~6 k Ω
	入力レンジ:	0.0~100.0 %
	サンプリング周期:	50 Hz 時: 10 ms 60 Hz 時: 8.33 ms
	入力断線時の動作:	5 V 端子: 20 %以下 0 V 端子: 100 %付近 勾配入力端子: 100 %付近
外部接点入力:	入力点数:	1 点
	入力方式:	無電圧接点入力
		OFF 状態 (オープン): 50 k Ω 以上 ON 状態 (クローズ): 1 k Ω 以下
	接点電流:	5 mA 以下
	開放時の電圧:	約 DC 5 V
	取込判断時間:	50 Hz 時: 100 ms 60 Hz 時: 83.33 ms

電流測定 (オプション): 入力点数: 1 点
入力取り込み範囲 (電流値モニタ表示範囲):
20 A/30A: 0.0～40.0 A
45 A: 0.0～90.0 A
60 A: 0～120 A
80 A: 0～160 A
100 A: 0～200 A
サンプリング周期: 50 Hz 時: 10 ms
60 Hz 時: 8.33 ms

■ 表 示

パラメータ／データ表示:

3 桁 + 1/2 7 セグメント LED 表示 (橙)

ALM ランプ: 点発光 LED (赤)

ARC ランプ: 点発光 LED (橙)

SET ランプ: 点発光 LED (橙)

単位表示: ϕ : 点発光 LED (橙)

%: 点発光 LED (橙)

Hz: 点発光 LED (橙)

A: 点発光 LED (橙)

kW: 点発光 LED (橙)

■ 警報機能

ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報:

警報動作の種類:	偏差警報 (定抵抗タイプ) 絶対値警報 (直線抵抗タイプ) 偏差警報 (非直線性抵抗タイプ)
警報設定範囲:	偏差警報 (定抵抗タイプ) 基準電流の 0～100 %または 2 A の大きい方の値 絶対値警報 (直線抵抗タイプ) 最大負荷電流値の 0～100 % 偏差警報 (非直線性抵抗タイプ) 基準電流の 0～100 %または 2 A の大きい方の値
折れ点設定数:	3 点
折れ点設定範囲:	位相角比率: 180°の 0～100 % 負荷電流値: 0～最大負荷電流値
最大負荷電流値設定:	20 A タイプ: 0.0～32.0 A 30 A タイプ: 0.0～32.0 A 45 A タイプ: 0.0～55.0 A 60 A タイプ: 0～70 A 80 A タイプ: 0～90 A 100 A タイプ: 0～110 A
警報判断周期:	50 Hz 時: 100 ms 60 Hz 時: 83.33 ms
警報 1 判断回数:	1～1000
警報 2 判断回数:	1～1000
折れ点自動算出機能:	算出方式: 出力を 0～100 %の範囲で変化させ、位相角比率 4 点での定値運転によって負荷電流値を測定し、基準電流の折れ点を設定する。 定値運転実施点: 180°の 18 %、36 %、56 %および 100 % 折れ点自動算出用時間: 0～1000 秒 データ更新: 自動算出終了時

電源周波数異常:	警報判断方法: 45～54.9 Hz、55～64.9 Hz 以外の範囲 警報時の出力: THV-10 出力 OFF
過電流警報:	警報判断方法: 運転中に負荷電流が許容値 (最大定格電流の 1.2 倍) 以上になった場合に警報状態とする。 警報時の出力: THV-10 出力 OFF
FAIL:	発生条件: 自己診断エラー発生時
付加機能:	警報出力論理選択: 出力させる警報信号の種類を、論理和によって複数指定可能。 警報出力励磁／非励磁選択: 選択可能 (ただし、FAIL 選択時は非励磁のみ) STOP 時の警報有効／無効: 警報無効に設定し、RUN から STOP に切り換えたときにヒータ断線警報の警報状態が初期化される。ただし、ヒータ断線警報以外の警報は初期化されません。 ヒータ断線警報有効／無効: 選択可能 (無効選択時は警報状態になりません) 過電流警報有効／無効: 選択可能 (無効選択時は警報状態になりません)
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: 基準電流値の 0～100 % (基準電流値に対しての偏差設定) 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 サンプリング周期: 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

■ 通 信

● ホスト通信

インターフェース: EIA 規格 RS-485 準拠
プロトコル: RKC 通信 (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 準拠)
MODBUS-RTU

● ロータ通信

プロトコル: RKC 通信専用 (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 準拠)
同期方法: 調歩同期式
通信速度: 38400 bps
データビット構成: 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
データ桁数: 7 桁固定

最大接続点数: 1 点

接続方式: 専用ケーブル W-BV-01

インターバル時間: 10 ms

その他:

- ① 本機器の電源が OFF の場合に、COM-K2 または COM-KG から本機器に電源を供給できます。
ただし、パラメータ設定専用のため、以下の動作となります。
 - 制御停止 (出力 OFF) となります。
 - ホスト通信は停止します。
 - 表示部は「---」表示となります。
- ② COM-K2 または COM-KG から本機器に電源を供給している状態で、本機器の電源を ON した場合、本機器はリセットスタートして通常動作します。
- ③ 本機器の電源が ON の場合は、ホスト通信との同時使用が可能です。

■ 自己診断機能

自己診断項目	異常時の表示	異常時の通信	異常時の出力	異常復帰
調整データ異常	エラーコード1とモニタモード A の画面を交互に表示	エラーコード1	THV-10 出力 OFF 警報出力オープン 伝送出力 OFF	異常原因を除去し、計器電源の再投入により復帰
バックアップ異常	エラーコード2とモニタモード A の画面を交互に表示	エラーコード2		
A/D 変換値異常	エラーコード4とモニタモード A の画面を交互に表示	エラーコード4		
ウォッチドッグ タイマ	ALM ランプ点灯 その他すべて消灯	通信停止		
電源電圧異常	すべて消灯	通信停止		

■ 一般仕様

計器用電源電圧: AC 85～264 V [電源電圧変動を含む] (50/60 Hz 共用)
(定格 AC 100～240 V)
周波数変動: 50 Hz 時: 48～52 Hz
60 Hz 時: 58～62 Hz

 負荷用電源電圧と位相を合わせてください。

消費電力: 最大 6 VA (AC 100 V 時) 突入電流 5.6 A 以下
最大 8 VA (AC 240 V 時) 突入電流 13.3 A 以下

絶縁抵抗:

	放熱フィン	主回路端子	計器用電源端子	入力端子 ¹	警報出力端子
放熱フィン					
主回路端子	DC 500 V 20 MΩ以上				
計器用電源端子	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上			
入力端子 ¹	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上		
警報出力端子	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	
ホスト通信、 伝送出力端子	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上

¹ 入力端子: 制御入力、外部勾配設定、外部手動設定、外部接点入力

耐電圧: 50/60 Hz、1 分間

時間: 1 分間	放熱フィン	主回路端子	計器用電源端子	入力端子 ¹	警報出力端子
放熱フィン					
主回路端子	2500 V				
計器用電源端子	2500 V	2500 V			
入力端子 ¹	2500 V	2500 V	2300 V		
警報出力端子	2500 V	2500 V	2300 V	2000 V	
ホスト通信、 伝送出力端子	2500 V	2500 V	2300 V	1000 V	2000 V

¹ 入力端子: 制御入力、外部勾配設定、外部手動設定、外部接点入力

停電処理: 瞬時停電の影響: 定格電圧の範囲において、約 50 ms 以下の停電に対して制御回路は影響を受けない。
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: 電源 ON 時と同じ動作

発熱量: 20 A タイプ: 約 30 W
30 A タイプ: 約 43 W
45 A タイプ: 約 63 W
60 A タイプ: 約 84 W
80 A タイプ: 約 112 W
100 A タイプ: 約 140 W

■ 環境条件

● 使用環境条件

周囲温度:	-15～+55 °C (動作保証範囲) 定格 20 A、30 A、45 A、80 A、100 A の単体取り付けおよび密着取り付けの場合、 40～55 °C でのディレーティングカーブにおいて 55 °C で定格電流の 0.8 となる直線 になる
周囲湿度:	5～95 %RH (ただし、結露しないこと) (絶対湿度: MAX.W.C 29 g/m ³ dry air at 101.3 kPa)
振動:	周波数振動: 10～150 Hz 最大変位: 0.075 mm 最大加速度: 9.8 m/s ² 方向は x、y、z 軸の 3 方向
衝撃:	底面の一边を基準に反対側の辺を高さ 50 mm または 30°のいずれか厳しくない方に 持ち上げたときの落下 (X、Y 軸)
使用雰囲気:	● 温度変化が急激で結露、氷結が発生しない場所 ● 腐食性ガス、可燃性ガスが発生していない場所 ● 本機器の近くに、可燃物がない場所 ● 水、油、薬品、蒸気、湯気が直接かからない場所 ● ほこり、塩分、鉄分の多い場所 ● 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

● 基準動作条件

基準温度:	23 °C ±2 °C
温度変化率:	±5 °C/h
基準湿度:	50 %RH ±10 %RH
磁界:	地磁気
電源電圧:	交流電源、直流電源: 基準値 ±1 %

● 輸送・保管条件:

振動:

振動数 HZ	レベル		傾斜 dB/oct
	$(\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$	$[\text{g}^2/\text{Hz}]^*$	
3	0.048	(0.0005)	—
3～6	—	—	+13.75
6～18	1.15	(0.012)	—
18～40	—	—	-9.34
40	0.096	(0.001)	—
40～200	—	—	-1.29
200	0.048	(0.0005)	—

この振動数範囲の加速度実効値は、 5.8 m/s^2 [0.59 g^*]* $\text{g} = 9.806658 \text{ m/s}^2$

衝撃: 高さ 60 cm 以下

温度: $-40 \sim +70 \text{ }^\circ\text{C}$

湿度: 5～95 %RH 未満 (ただし、結露しないこと)

絶対湿度: MAX.W.C 35 g/m^3 dry air at 101.3 kPa

周囲雰囲気:

- 温度変化が急激で結露、氷結が発生しない場所
- 腐食性ガス、可燃性ガスが発生していない場所
- 本機器の近くに、可燃物がない場所
- 水、油、薬品、蒸気、湯気が直接かからない場所
- ほこり、塩分、鉄分の多い場所
- 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

■ 取付・構造

取付方法: パネル取り付け

取付姿勢: 垂直方向
傾き: 左右、前後方向 $\pm 10^\circ$ 以内

ケース色: ブルーイッシュホワイト

前面基板材質: PPE (難燃度: UL94 V-1)

ケース材質: PPE-GF20 (難燃度: UL94 V-1)

パネルシート材質: ポリエステル

質量: 20 A、30 A タイプ: 約 0.45 kg
45 A、60 A タイプ: 約 1.2 kg
80 A、100 A タイプ: 約 1.8 kg外形寸法: 20 A、30 A タイプ: 48 mm × 172 mm × 118 mm (横 × 縦 × パネル面からの奥行)
45 A、60 A タイプ: 68 mm × 188 mm × 150 mm (横 × 縦 × パネル面からの奥行)
80 A、100 A タイプ: 116 mm × 200 mm × 150 mm (横 × 縦 × パネル面からの奥行)

■ 規 格

● 安全規格

UL: UL508 (ファイル No. E177758)

cUL: C22.2 No.14 (ファイル No. E177758)

● その他適合規格

CE マーキング: 低電圧指令: EN60947-4-3 (Form 4) 定格絶縁電圧: 240 V

EMC 指令: EN60947-4-3 (Form 4)

RoHS 指令: EN IEC 63000

指定ノイズフィルタ: 低電圧指令と EMC 指令に対応させるために、必ずノイズフィルタを配線してください。

指定ノイズフィルタ (双信電機株式会社製):

20 A タイプ: LF2030A-NH 60 A タイプ: HF2060A-UP

30 A タイプ: LF2030A-NH 80 A タイプ: HF2080A-UP

45 A タイプ: HF2050A-UP 100 A タイプ: HF2100A-UP

EMC 試験規格: エミッション

エミッション規格は、表 1 に示す製品規格 EN60947-4-3 による

表 1 エミッション規格

エミッションタイプ	試験規格
伝導性妨害	CISPR 11 環境 A グループ 2
放射電磁界	CISPR 11 環境 A

イミュニティ

イミュニティ規格は、表 2 に示す製品規格 EN60947-4-3 による

表 2 イミュニティ規格

試験種類	試験規格	試験レベル
静電気放電	EN 61000-4-2	接触: 4 kV 気中: 8 kV
無線周波数放射電磁界	EN 61000-4-3	筐体ポート: 80–1000 MHz: 10 V/m 1.4 GHz–2 GHz: 3 V/m 2 GHz–2.7 GHz: 1 V/m
ファーストトランジエント/ バースト	EN 61000-4-4	AC 電源ポート: 2 kV 信号ポート: 1 kV
サージ	EN 61000-4-5	AC 電源ポート 1 kV 線間
無線周波数伝導性妨害	EN 61000-4-6	AC 電源ポート 信号ポート: 0.15–80 MHz: 10 V
電圧ディップ	EN 61000-4-11	AC 電源ポート: 0.5 サイクル 0 % (定格電圧) 1 サイクル 0 % (定格電圧) 10/12 サイクル 40 % (定格電圧) 25/30 サイクル 70 % (定格電圧) 250/300 サイクル 80 % (定格電圧)
停電イミュニティ	EN 61000-4-11	AC 電源ポート 250/300 サイクル 0 % (定格電圧)

過負荷電流波形および責務サイクル:

$1.1 \times I_e$ –60s: 50–60

● 環境条件

過電圧カテゴリ:	カテゴリ II
汚染度:	汚染度 2
高度:	標高 2000 m 以下 (屋内使用)

索引 [50 音順]

い

位相角比率モニタ 5-10, 6-3, 10-3
インターバル時間 5-13, 6-16

お

折れ点 1 の位相角比率 5-13, 6-14, 9-34
折れ点 1 の電流値 5-13, 6-14, 9-34
折れ点 2 の位相角比率 5-13, 6-14, 9-35
折れ点 2 の電流値 5-13, 6-14, 9-35
折れ点 3 の位相角比率 5-13, 6-14, 9-36
折れ点 3 の電流値 5-13, 6-14, 9-36
折れ点自動算出 5-13, 6-14, 9-33
折れ点自動算出用時間 5-13, 6-14, 9-32

か

外部勾配設定モニタ 5-10, 6-3, 10-6
外部手動設定モニタ 5-10, 6-3, 10-7
外部接点入力(DI)機能割付 5-11, 5-12, 6-5, 6-9, 7-5, 7-14
外部接点モニタ 5-10, 6-3, 10-8
過電流警報有効/無効 5-12, 6-10, 9-52

き

起動時出力リミッタ上限 5-12, 6-11, 8-5
起動時出力リミッタ上限時間 5-12, 6-11, 8-5

け

警報 1 判断回数 5-11, 5-12, 6-5, 6-12, 9-17
警報 2 判断回数 5-12, 6-12, 9-17
警報出力励磁/非励磁選択 5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-55
警報出力論理選択 5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-54
警報種類選択 5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-18
警報モニタ 5-10, 6-3, 9-50, 10-9

さ

最大負荷電流値 5-10, 5-11, 6-5, 6-7, 9-12
最低出力位相角調整 5-12, 6-11, 8-25
サイリスタブレークダウン 1 設定 5-10, 6-7, 9-14
サイリスタブレークダウン 2 設定 5-10, 6-8, 9-16

し

周波数モニタ 5-10, 6-3, 10-5
出力モード選択 5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-18
出力リミッタ下限 5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-3

出力リミッタ上限 5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-3
手動入力切換 5-12, 6-10, 7-6

せ

制御入力モニタ 5-10, 6-3, 10-5
制御方式選択 5-11, 5-12, 6-4, 6-10, 8-8
積算稼動時間表示(下位 3 桁) 5-13, 6-13, 10-19
積算稼動時間表示(上位 3 桁) 5-13, 6-13, 10-19
設定データロック 5-10, 6-7, 10-23, 10-26

そ

ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効 5-12, 6-10, 8-21
ソフトアップ時間 5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 8-20
ソフトダウン時間 5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 8-21

つ

通信速度 5-13, 6-16
通信プロトコル選択 5-13, 6-16

て

データビット構成 5-13, 6-16
デバイスアドレス 5-13, 6-16
伝送出力種類 5-13, 6-15, 8-28
伝送出カスケール下限 5-13, 6-15, 8-28
伝送出カスケール上限 5-13, 6-15, 8-28
電流値モニタ 5-10, 6-3, 10-4
電流リミッタ値 5-10, 5-11, 6-6, 6-8, 8-31
電力値モニタ 5-10, 6-3, 10-4

な

内部勾配設定 5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 7-9
内部手動設定 5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 7-6

に

入力信号切換 5-12, 6-10, 7-5
入力信号種類選択 5-12, 6-10, 7-2
入力信号モニタ 5-10, 6-3, 10-2

は

パラメータセレクト設定 1 5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 2 5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 3 5-14, 6-17, 10-18

パラメータセレクト設定 4	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 5	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 6	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 7	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 8	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 9	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 10	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 11	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 12	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 13	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 14	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 15	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 16	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 17	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 18	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 19	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 20	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 21	5-14, 6-17, 10-18
パラメータセレクト設定 22	5-14, 6-17, 10-18

ひ

ヒータ断線警報 1 設定	5-10, 5-11, 6-5, 6-7, 9-13
ヒータ断線警報 2 設定	5-10, 5-11, 6-6, 6-8, 9-15
ヒータ断線警報有効/無効	5-12, 6-10, 9-17
表示 OFF タイマ	5-13, 6-13, 10-11

ふ

ファンクションブロック 1	5-12, 6-9
ファンクションブロック 2	5-12, 6-10
ファンクションブロック 3	5-12, 6-11
ファンクションブロック 4	5-12, 6-12
ファンクションブロック 5	5-13, 6-13
ファンクションブロック 6	5-13, 6-14
ファンクションブロック 7	5-13, 6-15
ファンクションブロック 8	5-13, 6-15
ファンクションブロック 9	5-13, 6-16
ファンクションブロック 10	5-14, 6-17
負荷電源電圧値	5-10, 6-7

へ

ベースアップ設定	5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-32
変圧器一次側制御保護機能	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
変圧器二次側断線時のソフトアップ時間	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-37

変圧器二次側断線の判断設定値	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
----------------	-----------------------------

も

モニタ表示選択	5-13, 6-13, 10-10
---------	-------------------

索引 [アルファベット別]

R

ROM バージョン(下位) 5-13, 6-13, 10-21
ROM バージョン(上位) 5-13, 6-13, 10-21
RUN/STOP 切換 5-12, 6-10, 8-40

S

SCR トリガ信号設定 5-12, 6-11, 8-43
STOP 時の警報有効/無効 5-12, 6-12, 9-52, 9-55

索引 [キャラクター別]

* モード

A: モニタモード

D: エンジニアリングモード

B: パラメータセレクトモード

C: 設定モード

記号	名称	モード*	ページ
A (A)			
<i>Al</i>	A1 警報種類選択	B D F4	5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-18
<i>Add</i>	Add デバイスアドレス	D F9	5-13, 6-16
<i>AHS</i>	AHS 伝送出力スケール上限	D F8	5-13, 6-15, 8-28
<i>AL</i>	AL 警報モニタ	A —	5-10, 6-3, 9-50
<i>ALS</i>	ALS 伝送出力スケール下限	D F8	5-13, 6-15, 8-28
<i>Am</i>	AM 手動入力切換	D F2	5-12, 6-10, 7-6
<i>Ao</i>	Ao 伝送出力種類	D F8	5-13, 6-15, 8-28
B (b) (b)			
<i>bIf</i>	bIT データビット構成	D F9	5-13, 6-16
<i>bPS</i>	bPS 通信速度	D F9	5-13, 6-16
<i>bU</i>	bU ベースアップ設定	B D F3	5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-32
C (c) (c)			
<i>CI</i>	C1 外部接点入力(DI)機能割付	B D F1	5-11, 5-12, 6-5, 6-9, 7-5, 7-14
<i>CL</i>	CL 電流リミッタ値	B C —	5-10, 5-11, 6-6, 6-8, 8-31
<i>Cm</i>	CM 制御方式選択	B D F2	5-11, 5-12, 6-4, 6-10, 8-8
<i>CmP</i>	CMP 通信プロトコル選択	D F9	5-13, 6-16
<i>CT</i>	CT 電流値モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-4
D (d) (d)			
<i>dA</i>	dA 入力信号切換	D F2	5-12, 6-10, 7-5
<i>dI</i>	dI 外部接点モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-8
<i>dM</i>	dM モニタ表示選択	D F5	5-13, 6-13, 10-10
<i>dT</i>	dT 表示 OFF タイマ	D F5	5-13, 6-13, 10-11
E (E)			
<i>EG</i>	EG 外部勾配設定モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-6
<i>Em</i>	EM 外部手動設定モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-7
F (F)			
<i>F1</i>	F1 ファンクションブロック 1	D F1	5-12, 6-9
<i>F2</i>	F2 ファンクションブロック 2	D F2	5-12, 6-10
<i>F3</i>	F3 ファンクションブロック 3	D F3	5-12, 6-11
<i>F4</i>	F4 ファンクションブロック 4	D F4	5-12, 6-12
<i>F5</i>	F5 ファンクションブロック 5	D F5	5-13, 6-13
<i>F6</i>	F6 ファンクションブロック 6	D F6	5-13, 6-14
<i>F7</i>	F7 ファンクションブロック 7	D F7	5-13, 6-15
<i>F8</i>	F8 ファンクションブロック 8	D F8	5-13, 6-15
<i>F9</i>	F9 ファンクションブロック 9	D F9	5-13, 6-16
<i>F10</i>	F10 ファンクションブロック 10	D F10	5-14, 6-17
H (H)			
<i>H2</i>	H2 ヒータ断線警報 2 設定	B C —	5-10, 5-11, 6-6, 6-8, 9-15

記号	名称	モード*	ページ
<i>HF</i>	HF ヒータ断線警報有効/無効	D F2	5-12, 6-10, 9-17
<i>HI</i>	HI ヒータ断線警報 1 設定	B C —	5-10, 5-11, 6-5, 6-7, 9-13
<i>HT</i>	HT 折れ点自動算出用時間	D F6	5-13, 6-14, 9-32
<i>HU</i>	HU 折れ点自動算出	D F6	5-13, 6-14, 9-33
I (I)			
<i>IF</i>	IF 周波数モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-5
<i>IG</i>	IG 内部勾配設定	B C —	5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 7-9
<i>Im</i>	IM 内部手動設定	B C —	5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 7-6
<i>InT</i>	InT インターバル時間	D F9	5-13, 6-16
K (K)			
<i>K1</i>	K1 折れ点 1 の位相比率	D F6	5-13, 6-14, 9-34
<i>K2</i>	K2 折れ点 2 の位相比率	D F6	5-13, 6-14, 9-35
<i>K3</i>	K3 折れ点 3 の位相比率	D F6	5-13, 6-14, 9-36
L (L)			
<i>L1</i>	L1 警報出力論理選択	B D F4	5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-54
<i>LH</i>	LH 出力リミッタ上限	B D F3	5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-3
<i>LK</i>	LK 設定データロック	C —	5-10, 6-7, 10-23, 10-26
<i>LL</i>	LL 出力リミッタ下限	B D F3	5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-3
<i>LP</i>	LP 負荷電源電圧値	C —	5-10, 6-7
<i>LS</i>	LS 起動時出力リミッタ上限	D F3	5-12, 6-11, 8-5
<i>LT</i>	LT 起動時出力リミッタ上限時間	D F3	5-12, 6-11, 8-5
M (M)			
<i>M1</i>	M1 入力信号モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-2
<i>M2</i>	M2 制御入力モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-5
<i>MC</i>	MC 最大負荷電流値	B C —	5-10, 5-11, 6-5, 6-7, 9-12
<i>Mo</i>	Mo 最低出力位相比角調整	D F3	5-12, 6-11, 8-25
N (n) (n)			
<i>n1</i>	n1 警報 1 判断回数	B D F4	5-11, 5-12, 6-5, 6-12, 9-17
<i>n2</i>	n2 警報 2 判断回数	D F4	5-12, 6-12, 9-17
<i>nA</i>	nA 警報出力励磁/非励磁選択	B D F4	5-11, 5-12, 6-6, 6-12, 9-55
O (o) (o)			
<i>oF</i>	oF 過電流警報有効/無効	D F2	5-12, 6-10, 9-52
<i>oS</i>	oS 出力モード選択	B D F3	5-11, 5-12, 6-4, 6-11, 8-18
P (P)			
<i>P1</i>	P1 パラメータセレクト設定 1	D F10	5-14, 6-17, 10-18
<i>P2</i>	P2 パラメータセレクト設定 2	D F10	5-14, 6-17, 10-18
<i>P3</i>	P3 パラメータセレクト設定 3	D F10	5-14, 6-17, 10-18
<i>P4</i>	P4 パラメータセレクト設定 4	D F10	5-14, 6-17, 10-18
<i>P5</i>	P5 パラメータセレクト設定 5	D F10	5-14, 6-17, 10-18

記 号	名 称	モード*	ページ
P6	P6 パラメータセレクト設定 6	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P7	P7 パラメータセレクト設定 7	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P8	P8 パラメータセレクト設定 8	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P9	P9 パラメータセレクト設定 9	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P10	P10 パラメータセレクト設定 10	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P11	P11 パラメータセレクト設定 11	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P12	P12 パラメータセレクト設定 12	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P13	P13 パラメータセレクト設定 13	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P14	P14 パラメータセレクト設定 14	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P15	P15 パラメータセレクト設定 15	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P16	P16 パラメータセレクト設定 16	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P17	P17 パラメータセレクト設定 17	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P18	P18 パラメータセレクト設定 18	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P19	P19 パラメータセレクト設定 19	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P20	P20 パラメータセレクト設定 20	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P21	P21 パラメータセレクト設定 21	D F10	5-14, 6-17, 10-18
P22	P22 パラメータセレクト設定 22	D F10	5-14, 6-17, 10-18
PA	PA 位相角比率モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-3
Po	Po 電力値モニタ	A —	5-10, 6-3, 10-4
R (r)			
r1	r1 折れ点 1 の電流値	D F6	5-13, 6-14, 9-34
r2	r2 折れ点 2 の電流値	D F6	5-13, 6-14, 9-35
r3	r3 折れ点 3 の電流値	D F6	5-13, 6-14, 9-36
rS	rS RUN/STOP 切換	D F2	5-12, 6-10, 8-40
S (S)			
SA	SA STOP 時の警報有効/無効	D F4	5-12, 6-12, 9-52, 9-55
SC	SC SCR トリガ信号設定	D F3	5-12, 6-11, 8-43
Sd	Sd ソフトダウン時間	B C —	5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 8-21
SF	SF ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効	D F2	5-12, 6-10, 8-21
SU	SU ソフトアップ時間	B C —	5-10, 5-11, 6-4, 6-7, 8-20
T (T)			
TA	TA 変圧器二次側断線の判断設定値	B D F7	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
Tb	Tb サイリスタブレークダウン 1 設定	C —	5-10, 6-7, 9-14
TC	TC サイリスタブレークダウン 2 設定	C —	5-10, 6-8, 9-16
TF	TF 変圧器一次側制御保護機能	B D F7	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
TL	TL 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定	B D F7	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-36
TU	TU 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間	B D F7	5-11, 5-13, 6-6, 6-15, 8-37
V (V)			
Vq	Vq ROM バージョン(下位)	D F5	5-13, 6-13, 10-21
Vr	Vr ROM バージョン(上位)	D F5	5-13, 6-13, 10-21
W (W)			
WH	WH 積算稼動時間表示(上位 3 桁)	D F5	5-13, 6-13, 10-19
WL	WL 積算稼動時間表示(下位 3 桁)	D F5	5-13, 6-13, 10-19

記 号	名 称	モード*	ページ
X (X)			
XI	XI 入力信号種類選択	D F2	5-12, 6-10, 7-2

MEMO

◆ 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。