
单相電力調整器

THV-10

取扱説明書

輸出貿易管理令に関するご注意

大量破壊兵器等（軍事用途・軍事設備等）で使用されることがない様、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。

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

理化工業製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。

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

ご使用の前に

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



警 告

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



高温注意：

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

注 意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。
(原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください)
- 本製品は環境 A 機器です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本製品におけるすべての入出力信号ラインを、屋内で長さ 30 m 以上で配線する場合は、サージ防止のため適切なサージ抑制回路を設置してください。また、屋外に配線する場合は、配線の長さにかかわらず適切なサージ抑制回路を設置してください。
- 本製品は、制御盤内に設置して使用することを前提に製作されていますので、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故につながる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 本製品の電源電圧、負荷電流、電源周波数は、必ず定格内でご使用ください。
- 感電、機器故障、誤動作を防止するため、電源、出力、入力など、すべての配線が終了してから電源を ON にしてください。
- 電源や入出力ラインに対しては、必要に応じて、適切な容量のヒューズ等による回路保護を行ってください。
- 本製品は位相制御で使用した場合、高調波ノイズが発生します。電源ラインを負荷の動力線から離すなどの対策をしてください。
- 製品の中に金属片や導線の切りくずを入れないでください。感電・火災・故障の原因になります。
- 端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。
- 放熱を妨げないよう、本製品の周辺をふさがないでご使用ください。また通風孔はふさがないでください。
- 不使用端子には何も接続しないでください。
- クリーニングは必ず電源を OFF にしてから行ってください。
- 本製品の汚れは柔らかい布で乾拭きしてください。なお、シンナ類は使用しないでください。変形、変色の恐れがあります。
- 表示部は硬い物でこすったり、たたいたりしないでください。

本書の表記について

警 告

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

注 意

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



： 特に、安全上注意していただきたいところにこのマークを使用しています。



： 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



： 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



： 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。

キャラクタ表記:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	マイナス	ピリオド
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	.
A	B (b)	C	c	D (d)	E	F	G	H	I	J	K
A	b	C	c	d	E	F	G	H	I	J	K
L	M	N (n)	O (o)	P	Q (q)	R (r)	S	T	t	U	u
L	n	n	o	P	q	r	S	T	t	U	u
V	W	X	Y	Z	度	ダッシュ					
V	W	X	Y	Z	度	ダッシュ					

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。

関連する説明書の全体構成について

本製品に関連する説明書は、本書を含め、全部で2種類あります。お客様の用途に合わせて、関連する説明書も併せてお読みください。なお、お手元にはない場合には、当社営業所または代理店までご連絡ください。また、当社ホームページからダウンロードもできます。

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

名 称	管理番号	記載内容
150 A/200 A THV-10 設置・配線取扱説明書	IMR02W02-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。 (本体同梱の CD-ROM にも収録／ダウンロードにも対応)
THV-10 取扱説明書	IMR02W03-J6	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。 (本体同梱の CD-ROM に収録／ダウンロードにも対応)



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。

1. 概 要	1-1
1.1 特長	1-2
1.2 現品の確認	1-4
1.3 各部の名称	1-7
2. 取 付	2-1
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	2-9
3. 配 線	3-1
3.1 回路ブロック図	3-2
3.2 主回路の配線	3-3
3.3 保護接地 (PE) 端子の配線	3-7
3.4 入力信号の配線	3-8
3.4.1 入力信号の配線方法	3-8
3.4.2 入力信号種類の変更方法	3-9
3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) の配線例	3-10
3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例	3-11
3.5 入出力コネクタの配線	3-12
3.5.1 入出力コネクタピン番号と内容	3-12
3.5.2 入出力コネクタに配線する電線のサイズ	3-12
3.5.3 外部勾配設定器の配線	3-13
3.5.4 外部手動設定器の配線	3-13
3.5.5 外部接点入力 (DI) の配線	3-15
3.5.6 入力信号切換 (外部勾配設定器付き) の配線	3-16
3.5.7 接点入力の配線	3-17
3.5.8 警報出力の配線	3-18

4. モードとパラメータの説明	4-1
4.1 THV-10 のモード説明	4-2
4.2 モニタモードのパラメータ説明	4-3
4.3 設定モード 1 のパラメータ説明	4-12
4.4 設定モード 2 のパラメータ説明	4-15
4.5 エンジニアリングモードのパラメータ説明	4-25
4.5.1 ファンクションブロック 1 のパラメータ	4-25
4.5.2 ファンクションブロック 2 のパラメータ	4-27
4.5.3 ファンクションブロック 3 のパラメータ	4-34
4.5.4 ファンクションブロック 4 のパラメータ	4-37
4.5.5 ファンクションブロック 5 のパラメータ	4-42
4.5.6 ファンクションブロック 6 のパラメータ	4-44
4.5.7 ファンクションブロック 7 のパラメータ	4-49
5. 操作と設定	5-1
5.1 モードの呼出方法	5-2
5.2 モード内のパラメータの切換方法	5-3
5.2.1 モニタ画面の切り換え (モニタモード)	5-3
5.2.2 設定画面の切り換え (設定モード 1、設定モード 2)	5-4
5.2.3 設定画面の切り換え (エンジニアリングモード)	5-5
5.3 設定値の変更と登録	5-7
5.4 位相制御／ゼロクロス制御の設定	5-9
5.5 自動設定時の入力信号の設定	5-10
5.6 自動設定／手動設定の切り換え	5-11
5.7 外部手動設定／内部手動設定の切り換え	5-12
5.8 内部手動設定値の設定	5-13
5.9 内部勾配の設定	5-14
5.10 ソフトアップ／ソフトダウン機能の設定	5-15
5.11 外部接点入力 (DI) の機能割り付け	5-17
5.12 出力モードの設定	5-18
5.13 出力リミッタ上限／下限の設定	5-19
5.14 起動時出力リミッタ上限の設定	5-20
5.15 ベースアップの設定	5-21
5.16 自動で切り換わるモニタ画面の設定	5-22
5.17 表示オフ機能の設定	5-23

5.18 最大負荷電流値の求め方	5-24
5.18.1 THV-10 の出力によって最大負荷電流値を求める	5-24
5.18.2 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)	5-28
5.19 ヒータ断線警報の設定例	5-29
5.19.1 設定手順	5-29
5.19.2 設定例	5-30
5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例	5-35
5.20.1 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用上の注意	5-35
5.20.2 設定手順	5-38
5.20.3 折れ点を自動で算出する場合の設定方法	5-39
5.20.4 折れ点を手動で確認する場合の設定方法	5-42
5.21 STOP 時の警報動作の設定	5-46
5.22 電流リミッタの設定	5-47
5.23 設定データのロックと解除	5-48
5.24 本機器の RUN/STOP の切り換え	5-49
5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定	5-50
6. 機能説明	6-1
6.1 手動設定	6-2
6.2 勾配設定	6-4
6.3 ソフトアップ／ソフトダウン機能	6-5
6.4 設定データロック機能	6-6
6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション)	6-8
6.5.1 概要	6-8
6.5.2 警報の動作すきまについて	6-8
6.5.3 位相制御用のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報	6-9
6.5.4 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報	6-17
6.6 警報出力の励磁／非励磁	6-20
6.7 警報判断回数	6-20
6.8 電流リミッタ機能 (オプション)	6-21
6.9 外部接点入力 (DI) 機能	6-22
6.10 制御方式	6-24
6.11 出力モード	6-25
6.12 電源周波数監視機能	6-28
6.13 表示オフ機能	6-28
6.14 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限	6-29
6.15 起動時出力リミッタ上限	6-30

6.16	ベースアップ設定	6-31
6.17	過電流警報機能 (オプション).....	6-32
6.18	変圧器一次側制御保護機能 (オプション).....	6-33
6.19	ヒートシンク温度検出機能.....	6-35
6.20	最低出力位相角調整機能	6-35
7.	ローダ通信.....	7-1
7.1	ローダ通信の概要	7-2
7.2	ローダ通信の接続.....	7-4
7.3	通信データー一覧.....	7-5
8.	保守・点検.....	8-1
8.1	日常点検	8-2
8.2	異常時の表示	8-3
8.3	トラブルシューティング	8-4
8.4	主回路端子カバーの取り外し方法	8-6
9.	製品仕様	9-1
A.	付 録.....	A-1
A.1	パラメータ操作一覧	A-2
A.2	パラメーター一覧	A-4
A.3	換算表	A-14

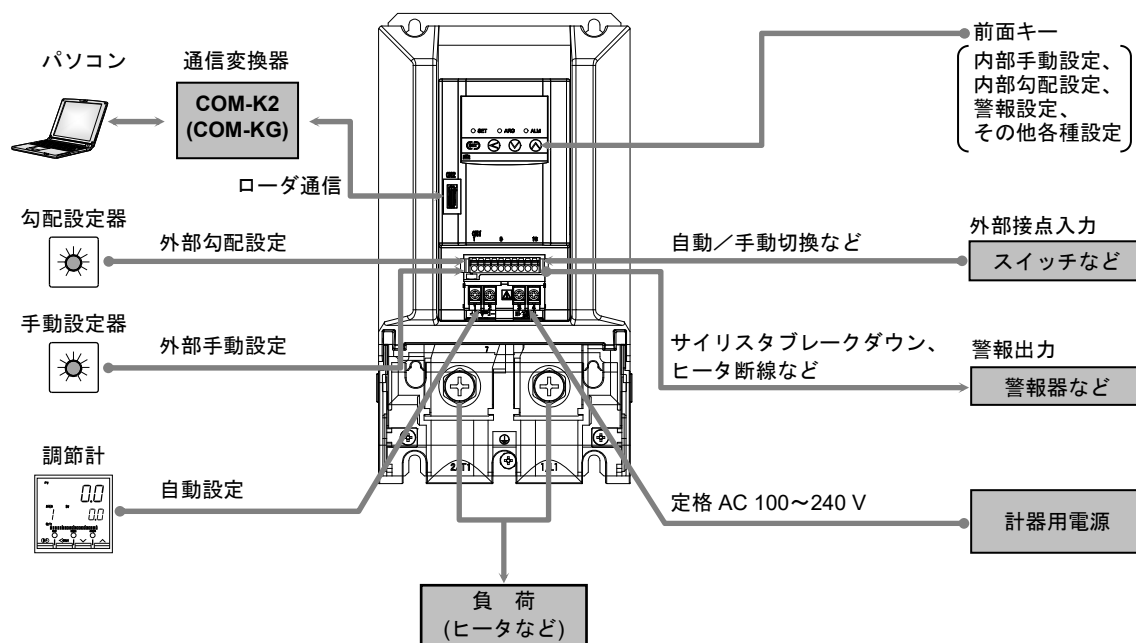
概要



1.1 特長.....	1-2
1.2 現品の確認.....	1-4
1.3 各部の名称.....	1-7

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 2 タイプを用意

電源電圧	AC 100～240 V	
定格電流	150 A	200 A

■ 入力信号、設定値が表示器で確認可能

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

■ 前面キーで勾配設定、手動設定などの設定が可能

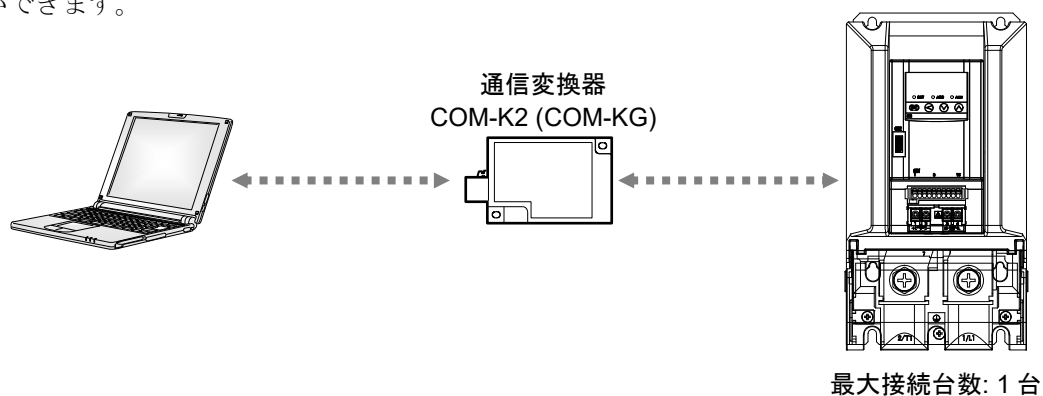
従来のボリューム設定に加え、表示器で数値を確認しながら、前面キーで内部勾配設定、内部手動設定などの値が設定できます。

■ 3 種類の制御方式が選択可能

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

■ ローダ通信

本機器は、ローダ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 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、設定支援ツール PROTEM2 が必要です。

PROTEM2 は、当社のホームページからダウンロードしてください。

1.2 現品の確認

ご使用前に以下の確認をしてください。

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

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

* (7) のコードは、アクセサリを指定した場合に、銘板に印字されます。
 アクセサリを追加するごとに「-□」のコードが増えます。

アクセサリの組み合わせ例

-1-7: 設定器 1 個 + 入出力コネクタ (プラグ側)/UL 対応ヒューズユニット

(1) 負荷用電源電圧

10: AC 100~240 V

(2) 制御方式

PZ: 位相制御/ゼロクロス制御 (切換式 出荷値: 位相制御)

(3) 定格電流

150: AC 150 A *

200: AC 200 A *

* ヒートシンク温度検出機能付き

(4) 入力信号

5: 電圧入力 DC 0~10 V

8: 電流入力 DC 4~20 mA

6: 電圧入力 DC 1~5 V

V: 電圧パルス入力 DC 0/12 V

(5) ヒータ断線警報、電流リミッタ機能、定電流制御機能、変圧器一次側制御保護機能

N: 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なし

H: 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

B: 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



変圧器の一次側を制御される場合は、変圧器一次側制御保護機能付き THV-10 の購入を推奨します。

(6) 警報出力

N: 警報出力なし

A: 警報出力 1 点

(7) アクセサリ

- 1: 設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板) 1 個 + 入出力コネクタ (プラグ側)
- 2: 設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板) 2 個 + 入出力コネクタ (プラグ側)
- 4: 出力電圧計 150 V スパン (位相制御用)
- 5: 出力電圧計 300 V スパン (位相制御用)
- 7: UL 対応ヒューズユニット (速断ヒューズ + ホルダ: 1 回路)
- 9: 入出力コネクタ (プラグ側)

■ アクセサリ (単品注文用コード)

本製品購入後に、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。

コード	内 容
THV1P-S01	設定器 (ボリューム・つまみ・目盛板)
THV4P-C01	入出力コネクタ (プラグ側)
THVP-V01	出力電圧計 150 V スパン (位相制御用)
THVP-V02	出力電圧計 300 V スパン (位相制御用)

コード	内 容	ヒューズ定格*
THV4P-FBB	150 A 用速断ヒューズ (ヒューズホルダ UL 対応)	200 A
THV4P-FCB	200 A 用速断ヒューズ (ヒューズホルダ UL 対応)	250 A
THV4P-H06	150 A 用ヒューズホルダ (UL 対応)	
THV4P-H07	200 A 用ヒューズホルダ (UL 対応)	

* ヒューズ本体の定格です。

■ 付属品

150 A/200 A THV-10 設置・配線取扱説明書 (IMR02W02-J□)	1
CD-ROM	1

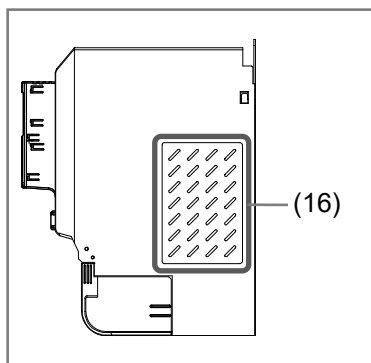
[CD-ROM 収録内容]

- お読みください
- 150 A/200 A THV-10 設置・配線取扱説明書 (IMR02W02-□□) *
- THV-10 取扱説明書 (IMR02W03-□□) *

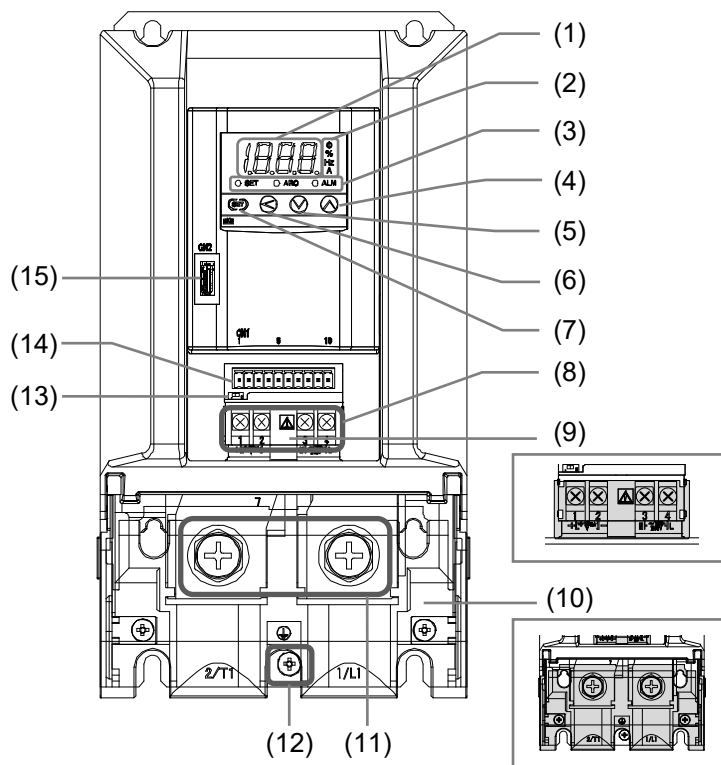
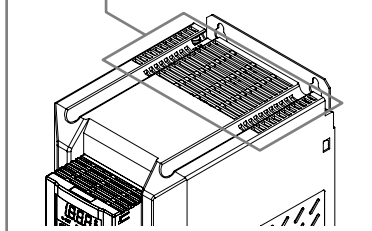
* 当社ホームページからもダウンロードできます。

1.3 各部の名称

■ 150 A/200 A タイプ



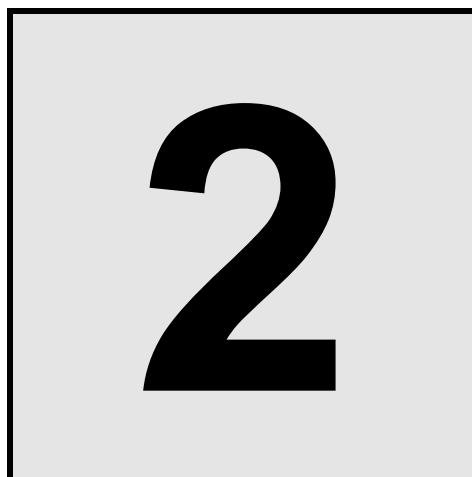
冷却ファン (2 個)
冷却ファンは本体上部に内蔵されています。



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	入力信号値または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滅します。 (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のファンクションブロック (F□) の切り換えに使用します。

No.	名 称	説 明
(6)	シフトキー	• 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。 • 数値の桁移動に使用します。
(7)	SET キー	• 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。 • 設定値の登録に使用します。
(8)	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。
(9)	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。
(10)	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。
(11)	主回路端子 (2/T1、1/L1)	主回路を接続するための端子です。
(12)	保護接地 (PE) 端子	接地線と接続するための端子です。
(13)	入力信号切換スイッチ	電流入力または電圧入力を切り換える場合に使用します。
(14)	入出力コネクタ (ソケット側)	設定器 (ポリウム)、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 または COM-KG と接続するための USB コネクタです。
(16)	すべり止め加工	本機器を持ち運ぶ際に、すべりにくくするための加工を施しています。

取 付



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	2-9



警 告

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

2.1 設置環境

(1) 本機器は、つぎの環境仕様で使用されることを意図しています。

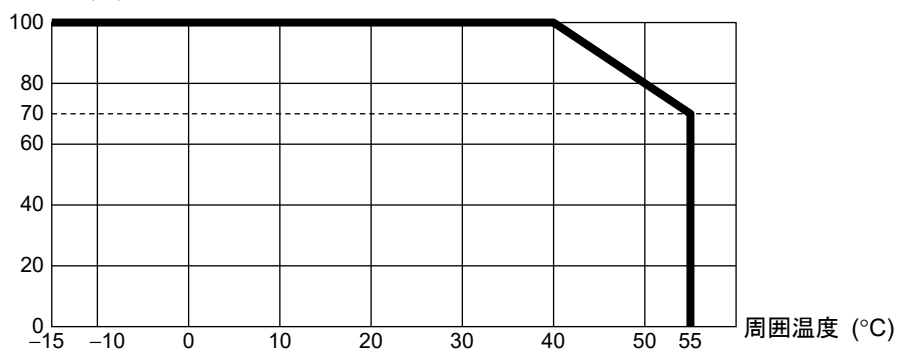
- EN60947-4-3、UL60947-4-1、C22.2 No.60947-4-1 汚染度 2

(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。)

定格電流 (%)



温度特性



150 A タイプと 200 A タイプは、同じ温度特性です。

- 許容周囲湿度: 5~95 %RH (絶対湿度: MAX. W. C 29 g/m³ dry air at 101.3 kPa)

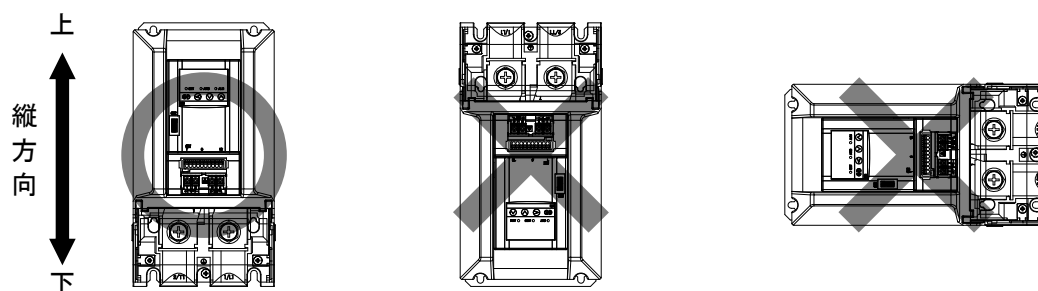
(3) 特に、つぎのような場所への取り付けは避けてください。

- 温度変化が急激な場所
- 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

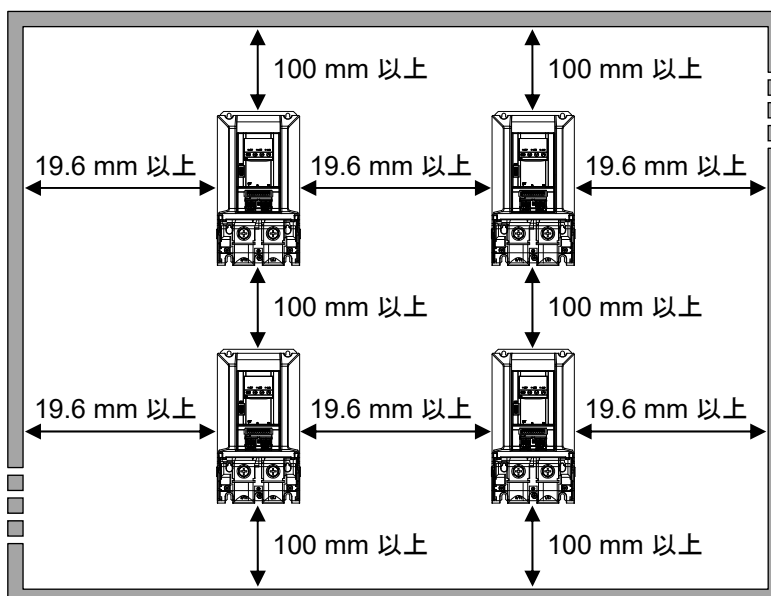
2.2 取付時の注意

取り付けを行う場合は、つぎのことを考慮してください。

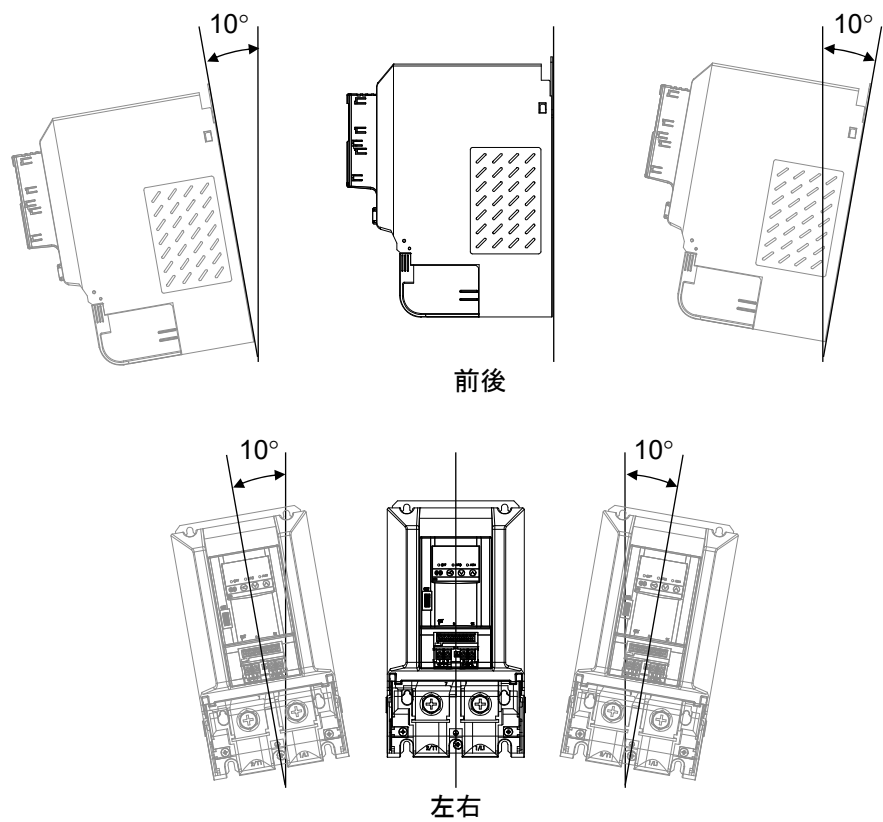
- 本機器には、上下があります。上下方向を間違えないで取り付けてください。



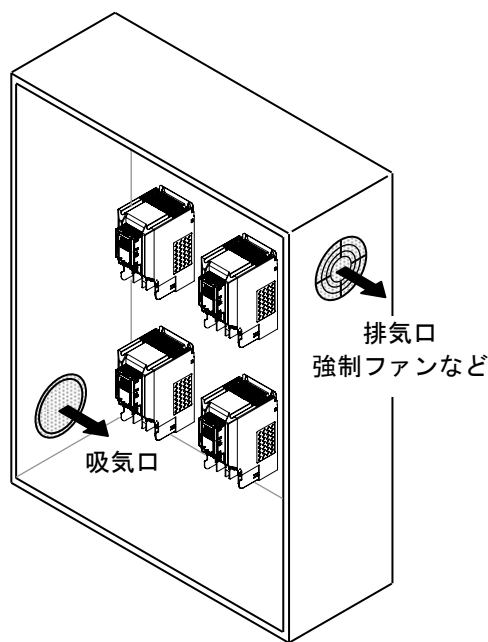
- 熱がこもらないように、放熱スペースを十分にあげてください。
- 左右でそれぞれ 19.6 mm 以上、上下でそれぞれ 100 mm 以上のスペースが必要です。
また、作業スペースも考慮してください。



- 本機器は前後 10°以内、左右 10°以内の角度で取り付けてください。



- 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。



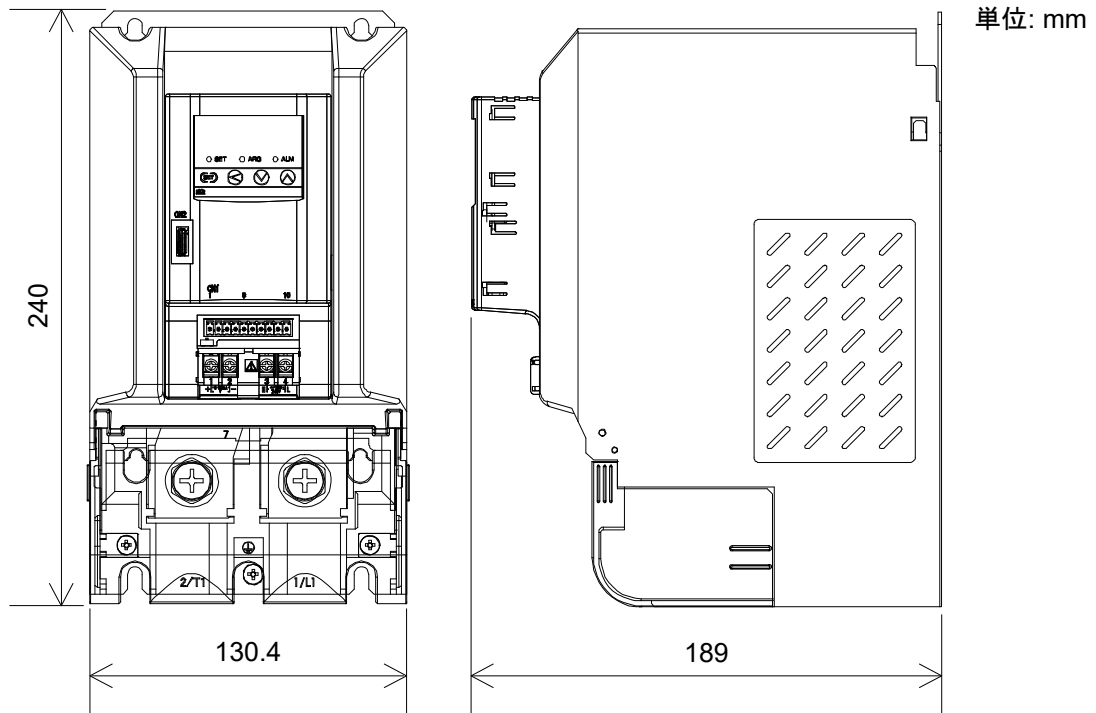
発熱量表 (AC 100～240 V)

定格電流	発熱量
150 A	約 200 W
200 A	約 250 W

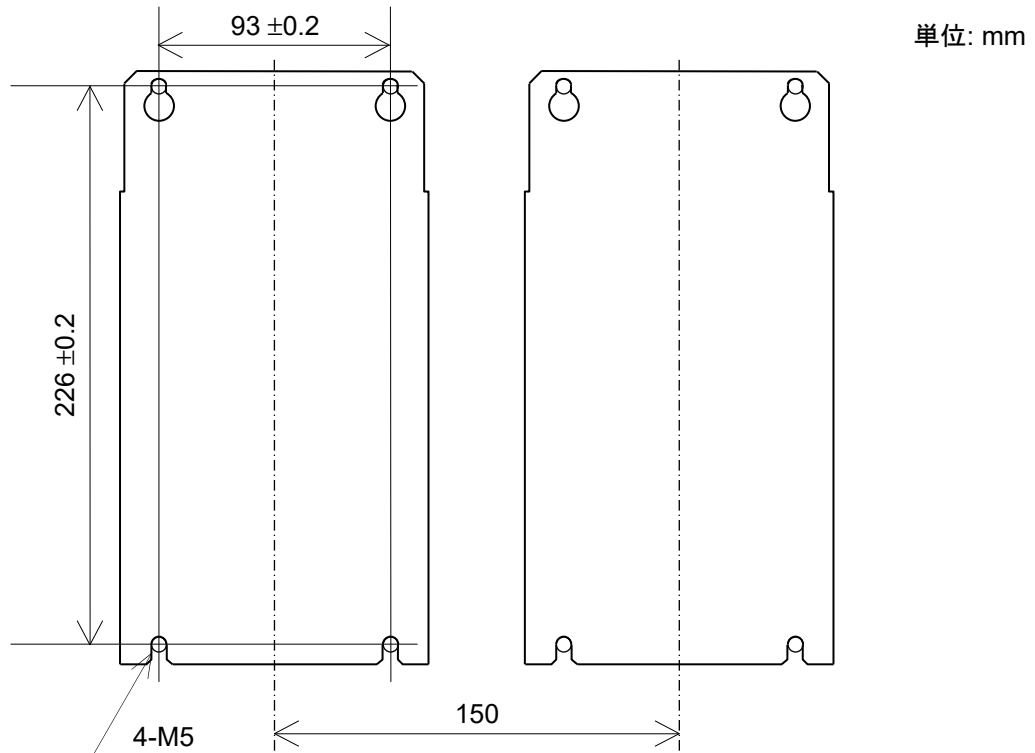
2.3 外形寸法・取付寸法

■ 150 A/200 A タイプ

外形寸法



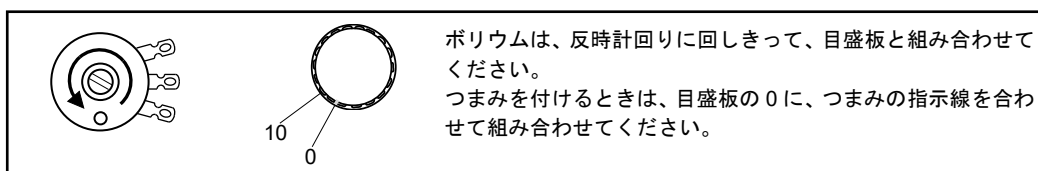
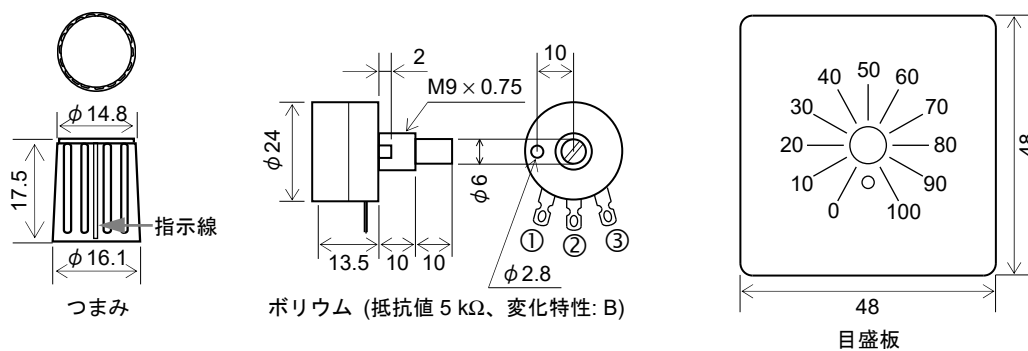
取付寸法



密着取り付けには対応していません。

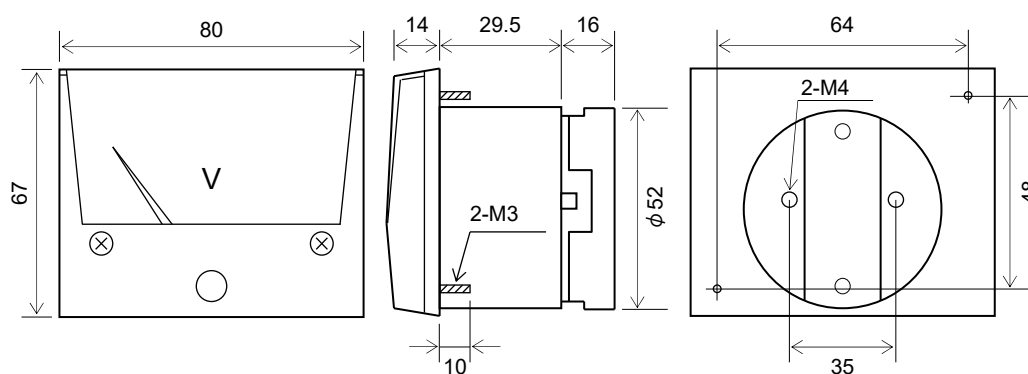
■ 設定器 [ポリウム、つまみ、目盛板] (THV1P-S01)

単位: mm

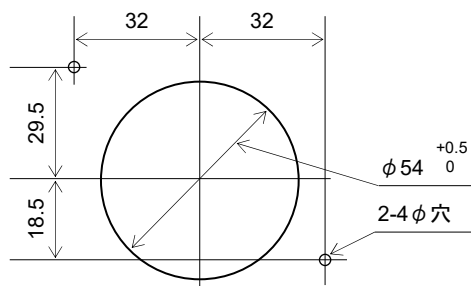


■ 出力電圧計 150 V スパン (THVP-V01)、300 V スパン (THVP-V02) [位相制御用]

単位: mm

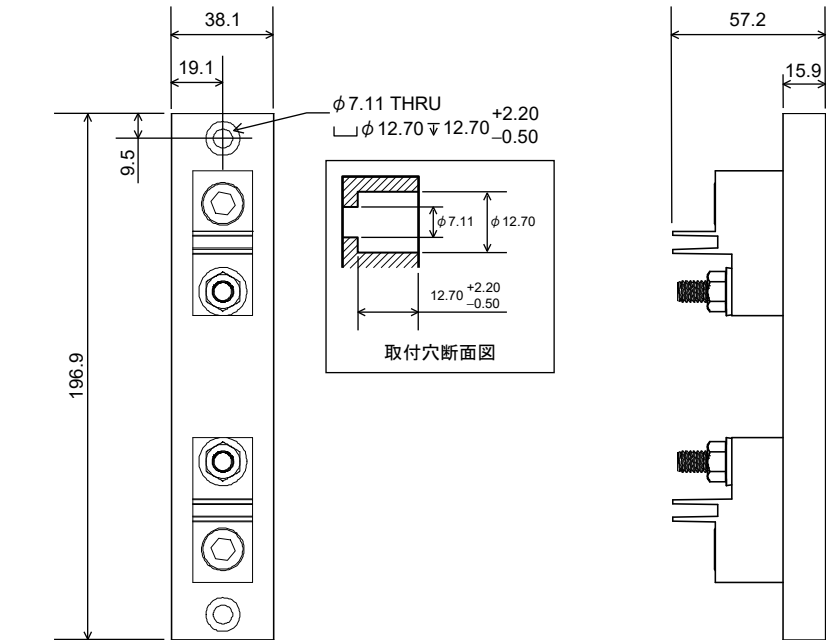


パネルカット寸法



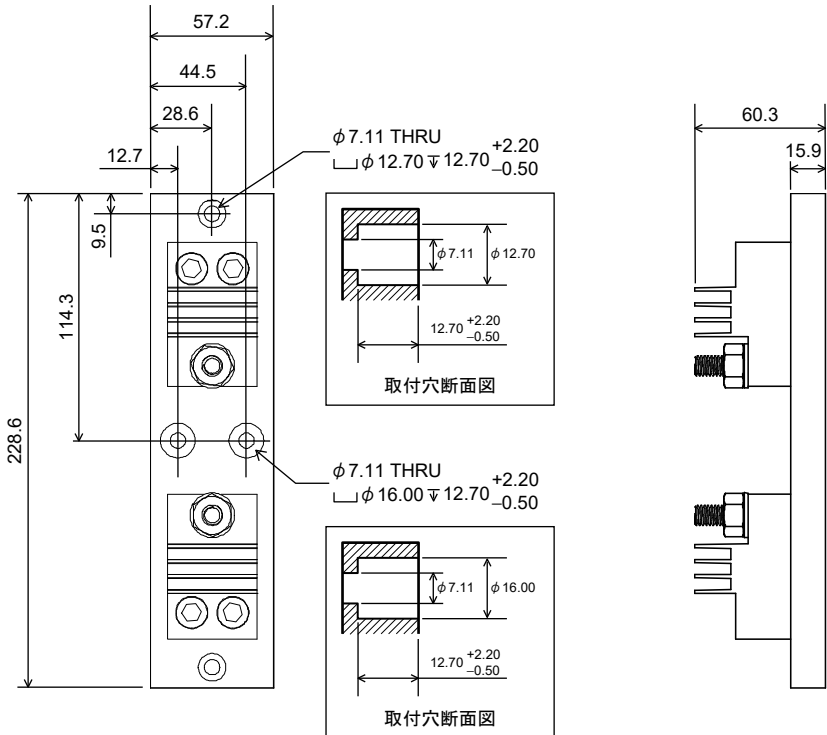
■ 150 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (THV4P-H06)

単位: mm



■ 200 A 用 UL 対応ヒューズホルダ (THV4P-H07)

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。

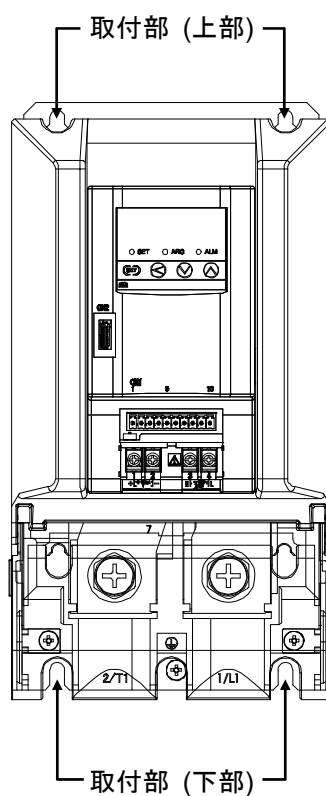
● 取付ネジ

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

推奨締め付けトルク: 3.6 N・m



150 A/200 A タイプ

MEMO

配線

3

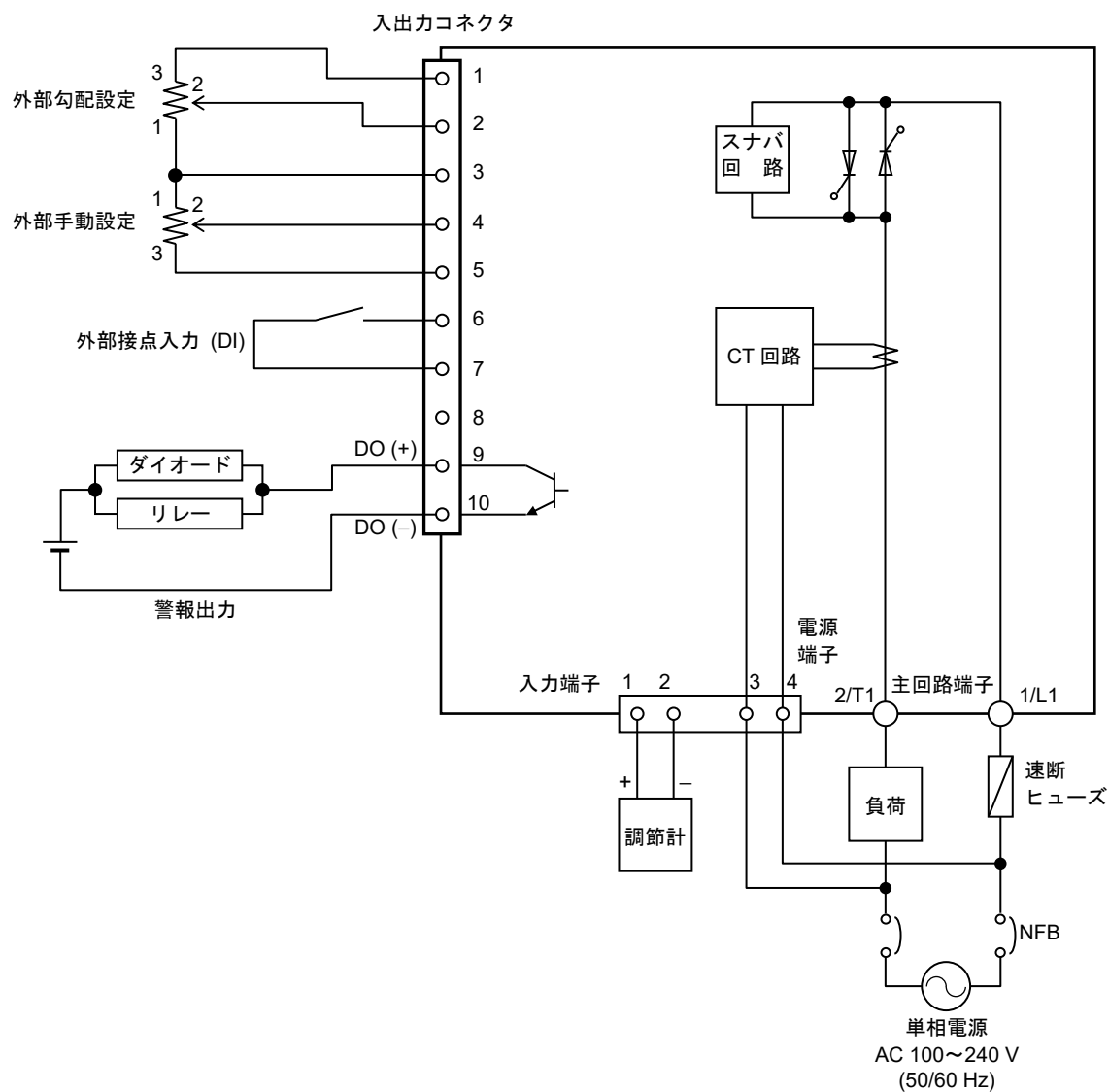
3.1 回路ブロック図	3-2
3.2 主回路の配線	3-3
3.3 保護接地 (PE) 端子の配線	3-7
3.4 入力信号の配線	3-8
3.5 入出力コネクタの配線	3-12



警 告

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

3.1 回路ブロック図



- 速断ヒューズ、CT 回路はオプションです。
- 外部接点入力 (DI) を使用する場合は、外部接点の機能を割り付ける必要があります。
- 警報出力は、警報の種類を選択する必要があります。

3.2 主回路の配線

配線図と締め付けトルク表を参照して配線してください。

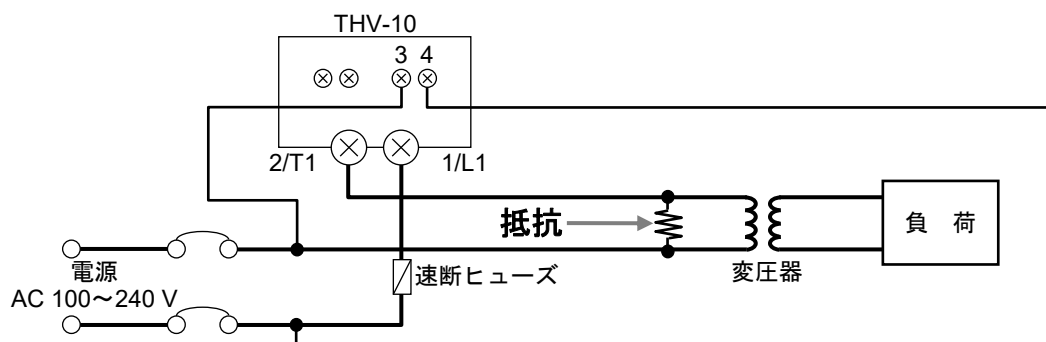
注 意

- 計器用電源電圧と、負荷用電源電圧の位相を合わせてください。位相が合っていないと、正常に動作しません。
- 本機器の負荷側に変圧器を接続する場合の注意
 - － 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。
 - － 変圧器一次側制御保護機能なしのとき:
過大電流 (突入電流、変圧器の磁束飽和による電流など) の発生によって、装置の動作に影響がある場合は、磁束密度 1.25 T 以下の変圧器を使用してください。
また、必ず、ソフトアップ (ソフトスタート) 時間を適切に設定してください。

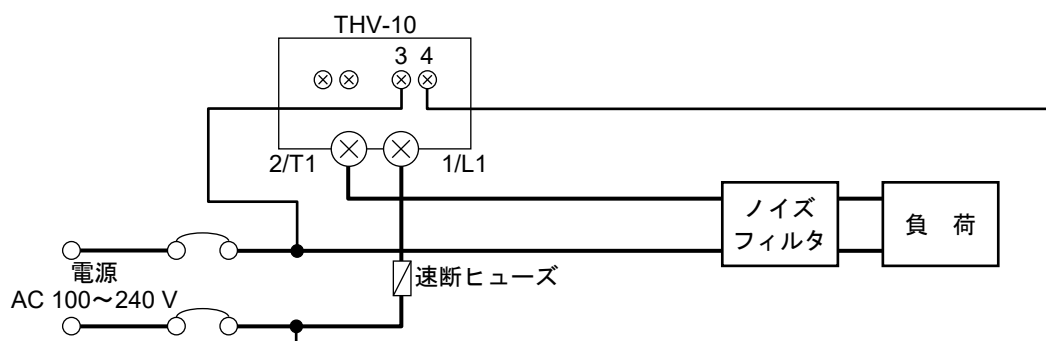
本機器の負荷側に変圧器を接続する場合、変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値以上になるようにしてください。変圧器一次側の電流値が本機器の最小負荷電流値に満たない場合は、変圧器の一次側と並列にブリーダー抵抗を接続し、最小負荷電流以上の電流が流れるようにしてください。

最小負荷電流: 1 A

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



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



- 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。
- 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。
- 線材は、電流容量にあったものを使用してください。
- 主回路端子のボルトは、トルクレンチを使用して締め付けてください。必ず、ボルトの六角部分で締め付けてください。
- ボルトおよび端子ネジは記載された締め付けトルクで、確実に締め付けてください。締め付けが不十分だと感電、火災、発熱の原因になります。
- 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)

	150 A/200 A
メーカー	日本圧着端子製造株式会社製
形番	V1.25-MS3
適用線材 (撚り線)	0.5~1.25 mm ²
推奨締め付けトルク	0.4 N·m

主回路端子 (2/T1、1/L1)

	150 A	200 A
メーカー	日本圧着端子製造株式会社製	
形番	R60-10 (丸形端子)	R100-10 (丸形端子)
適用線材 (撚り線)	42.42~60.0 mm ²	96.3~100.0 mm ²
推奨締め付けトルク	18.0 N·m	

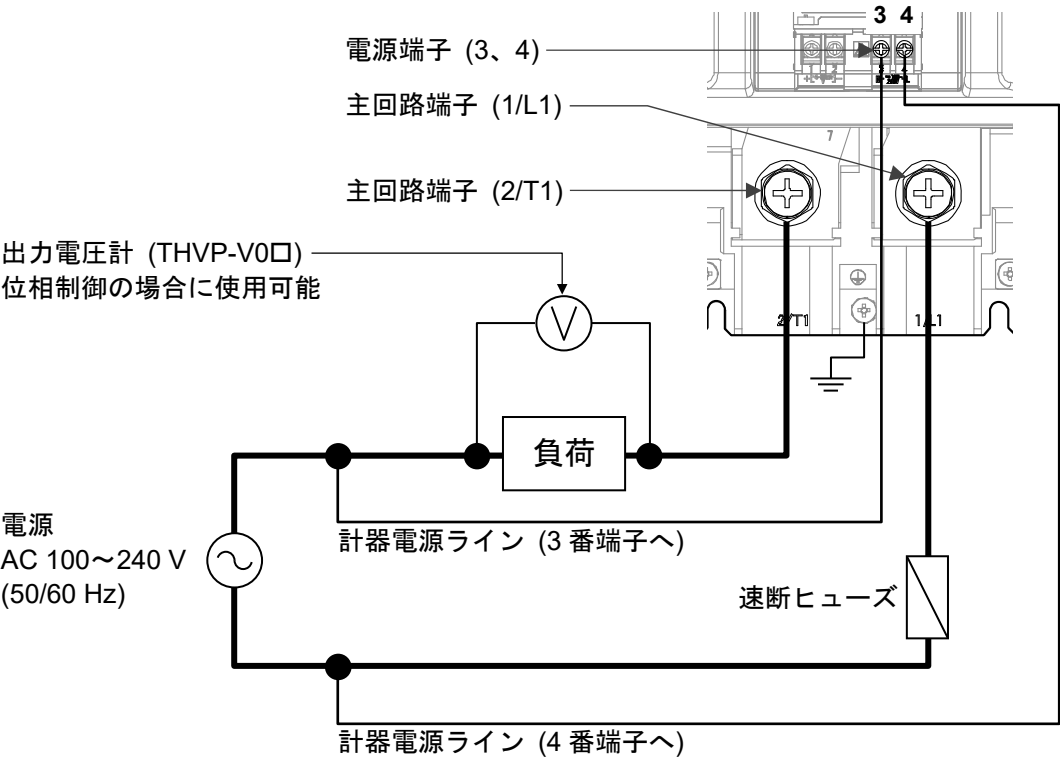
- 圧着端子などの導体部分が、隣接した導体部分 (端子等) と接触しないように注意してください。

■ 主回路の配線図



計器用電源電圧と、負荷用電源電圧の位相を合わせてください。位相が合っていないと、正常に動作しません。

- 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. 3-4 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. 8-6 を参照してください。



端子ネジサイズ

	150 A/200 A
主回路端子 (2/T1、1/L1)	M10 × 25
電源端子 (3、4)	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)

速断ヒューズ、出力電圧計はオプションです。

■ 主回路の配線図 (低電圧指令、EMC 指令対応)

低電圧指令と EMC 指令に対応させるためには、必ずノイズフィルタを配線してください。ノイズフィルタは、お客様でご用意ください。

指定ノイズフィルタ (双信電機株式会社製):

150 A: HF3150C-SZC

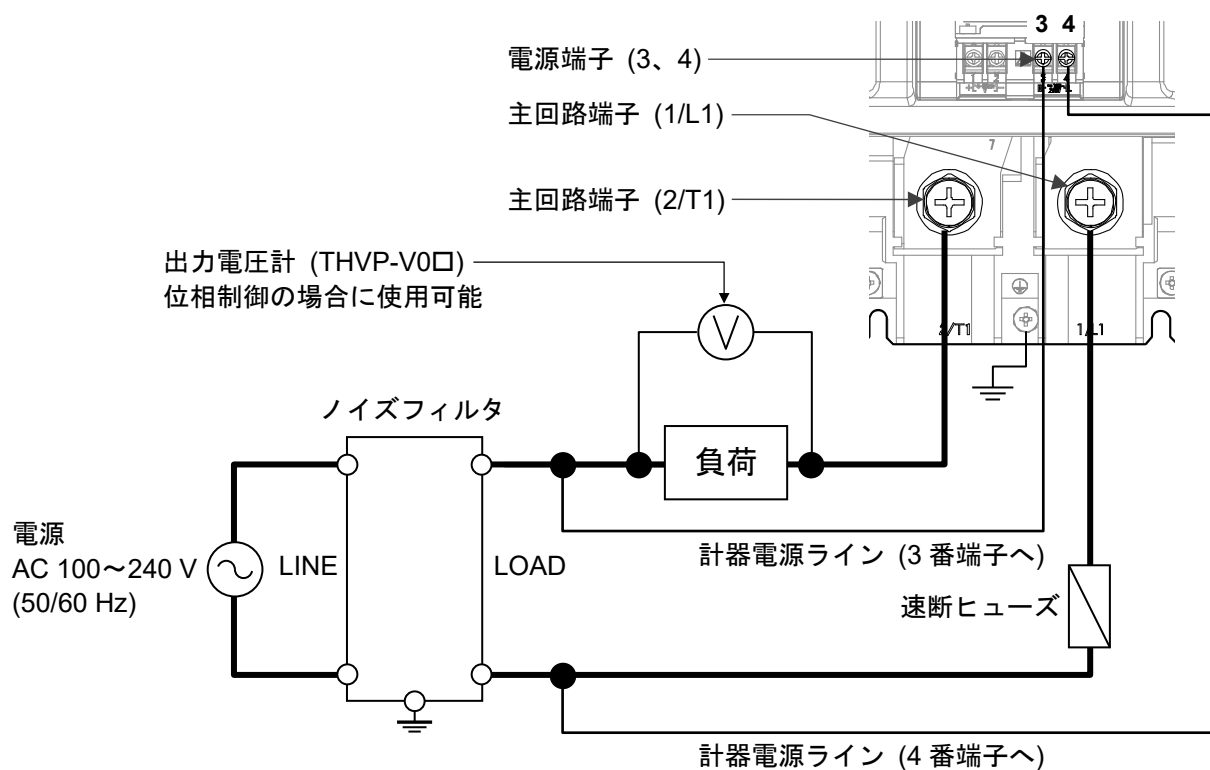
200 A: NF3200C-VZ



計器用電源電圧と、負荷用電源電圧の位相を合わせてください。位相が合っていないと、正常に動作しません。

☞ 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. 3-4 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. 8-6 を参照してください。

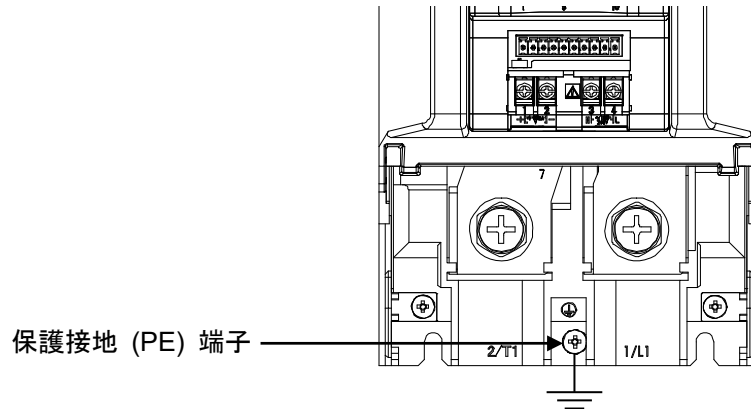


端子ネジサイズ

	150 A/200 A
主回路端子 (2/T1、1/L1)	M10 × 25
電源端子 (3、4)	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)

📖 速断ヒューズ、出力電圧計はオプションです。

3.3 保護接地 (PE) 端子の配線



- 接地する場所は専用接地とし、D 種 (旧第 3 種) 接地工事を行ってください。
- 接地線は、電力、動力機器などの強電機器の接地線と共用しないでください。
- 接地系統は、接地ループを構成しないように注意し、それぞれの機器を個別に接地してください。
- 接地抵抗は $100\ \Omega$ 以下となるようにつないでください。
- 接地線は太さ (断面積) が $2.0\ \text{mm}^2$ 以上の線材を使用してください。

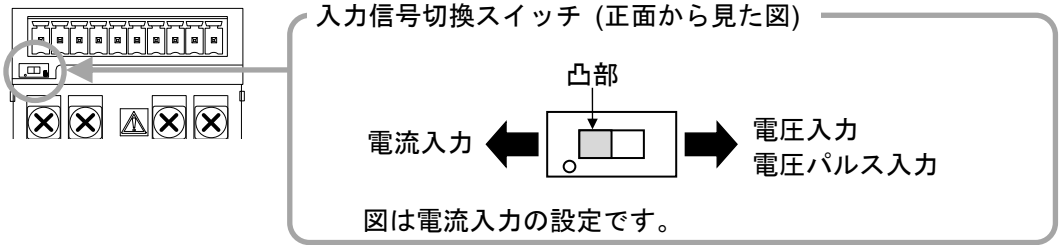
3.4 入力信号の配線

入力信号は、注文時に指定された信号に設定してあります。お客様にて入力信号種類を変更する場合は、入力信号種類を変更した後に配線をしてください。

🔧 入力信号種類の変更方法は、3.4.2 入力信号種類の変更方法 (P. 3-9) を参照してください。

3.4.1 入力信号の配線方法

- 1. 入力信号切換スイッチの設定が、注文時に指定した信号に設定されているか確認してください。
入力信号切換スイッチは、入出力コネクタの下にあります。



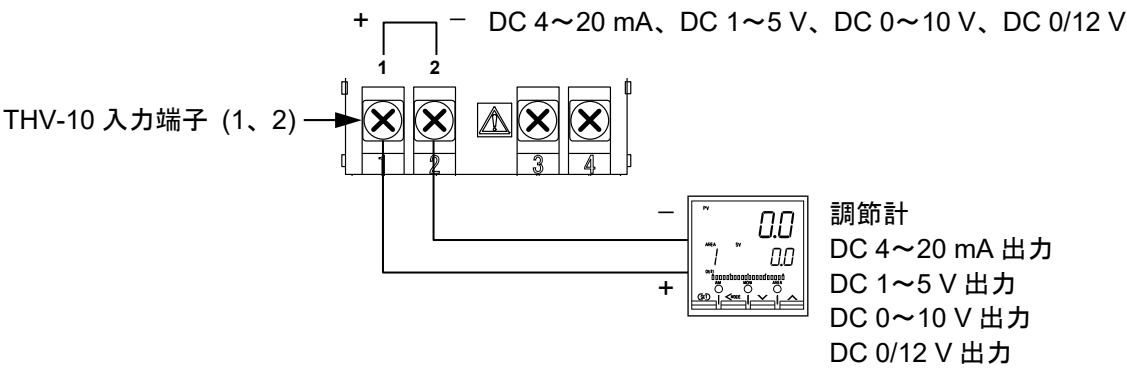
- 2. 温度調節計などの出力信号線を、本機器の入力端子 1 番 (+) と 2 番 (-) に配線します。

🔧 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. 3-4 を参照してください。

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 kΩ



端子ネジサイズ

	150 A/200 A
入力端子 (1, 2)	M3 × 7 (5.8 × 5.8 角座付き)

入力信号の配線図

3.4.2 入力信号種類の変更方法

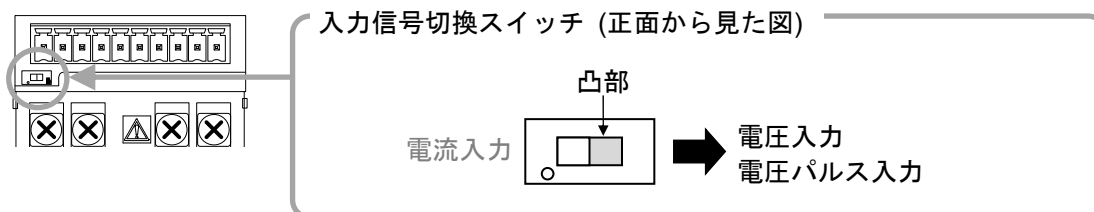


本機器に入力信号線を配線する前に、入力信号種類を変更してください。

入力信号線が配線されている場合は、外部機器（温度調節計など）からの出力を OFF にしてから、入力信号種類を変更してください。

例：電流入力 DC 4～20 mA から電圧入力 DC 0～10 V に変更する場合

1. 本機器の電源を OFF にします。
2. 精密ドライバーなどで、入力信号切換スイッチを電流入力から電圧入力に切り換えます。
入力信号切換スイッチは、入出力コネクタの下にあります。



3. 本機器の電源を ON にします。
4. エンジニアリングモードの入力信号種類選択 (IS) にて、「1: DC 0～10 V、DC 0/12 V」に設定します。

🔑 入力信号種類選択 (IS) の設定方法については、5.5 自動設定時の入力信号の設定 (P. 5-10) を参照してください。

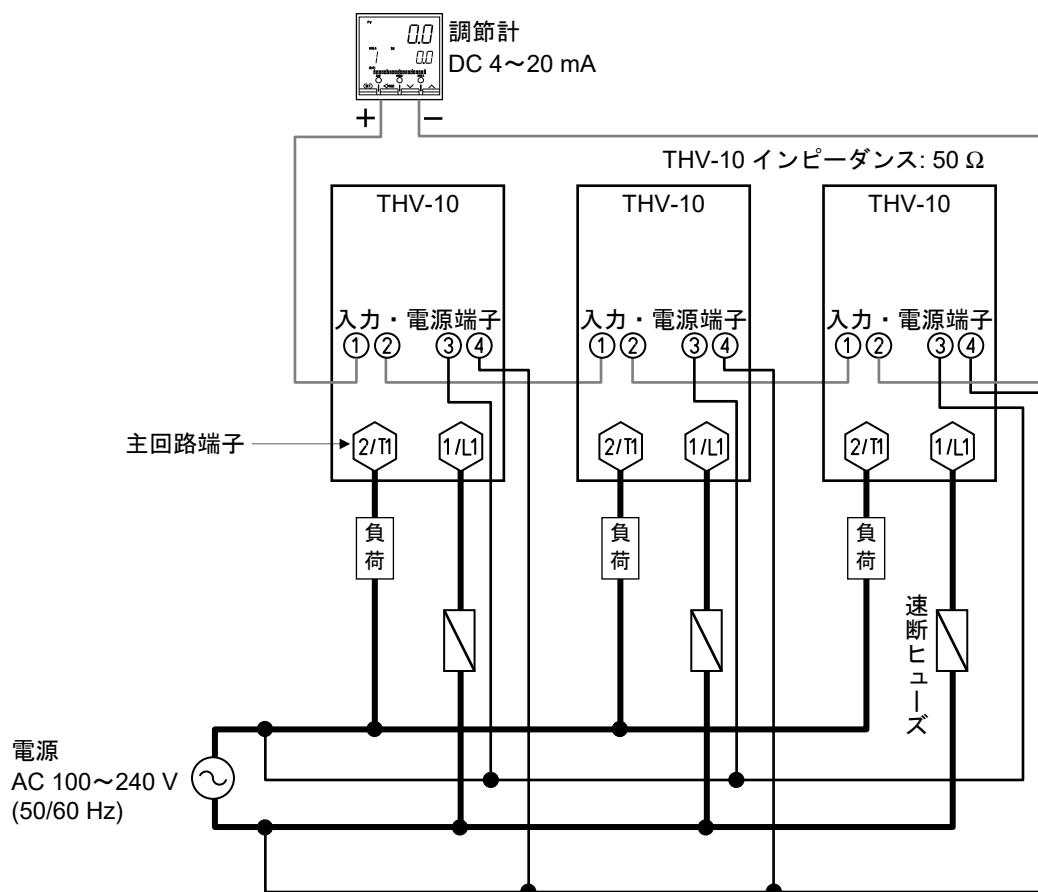
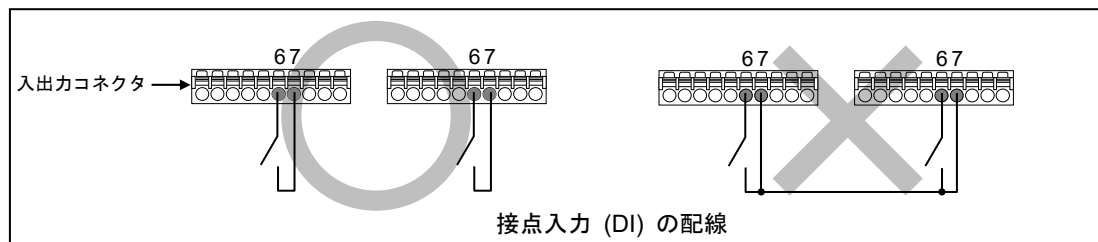
以上で変更終了です。

3.4.3 シリーズ接続 (電流入力) の配線例



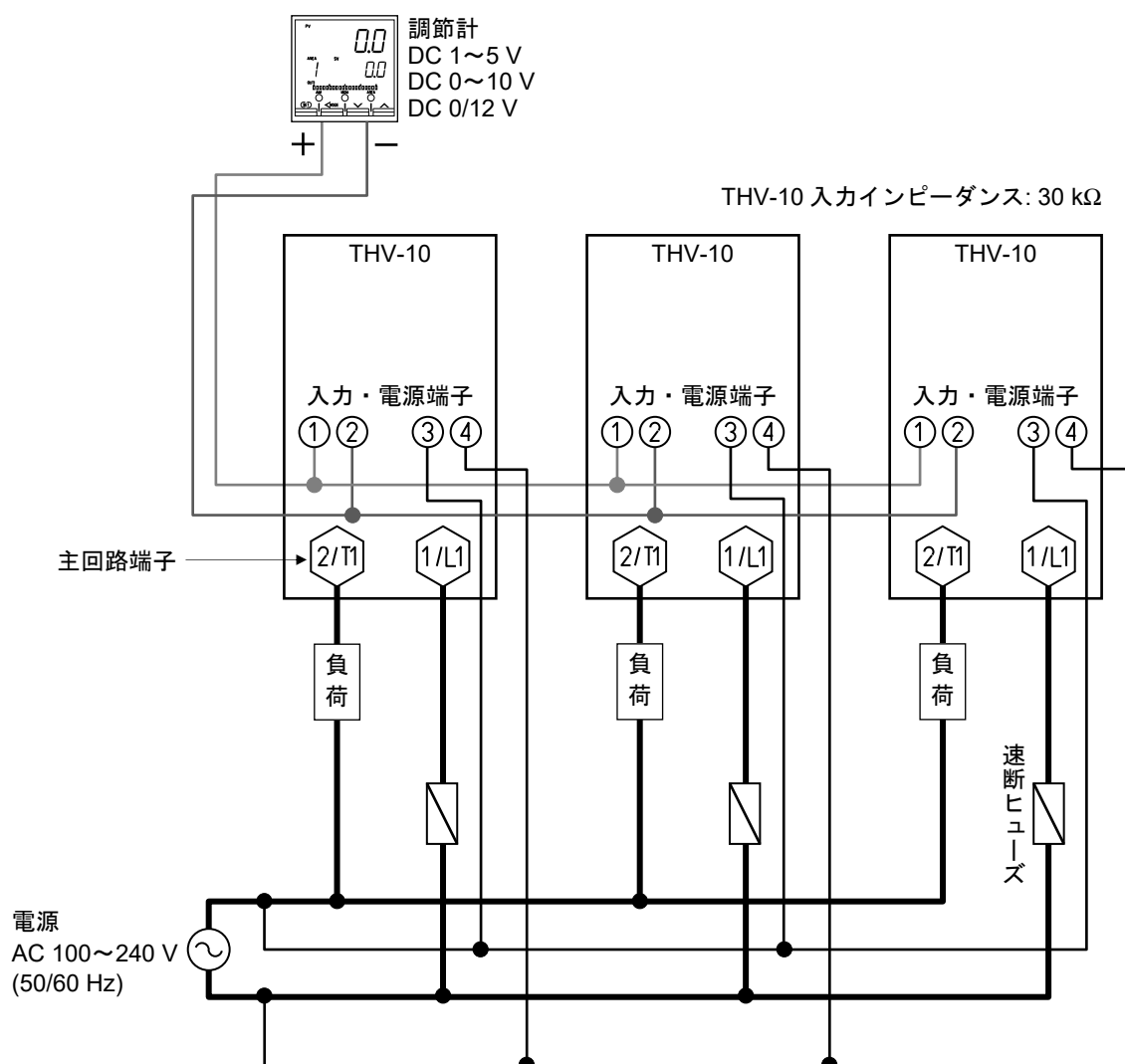
制御入力、外部勾配設定、外部手動設定、接点入力 (DI) は絶縁されていません。

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
が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。

3.4.4 パラレル接続 (電圧入力、電圧パルス入力) の配線例



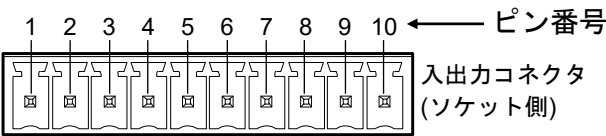
📖 温度調節計 1 台に接続できる THV-10 の台数は、温度調節計の許容負荷抵抗によって異なります。温度調節計の仕様を参考に接続してください。

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	+2.5 V (勾配設定入力)
2	勾配設定入力 (勾配設定器による 0~2.5 V 入力)
3	0 V (勾配設定入力、手動設定入力)
4	手動設定入力 (手動設定器による 0~2.5 V 入力)
5	+2.5 V (手動設定入力)
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	オープンコレクタ出力 (警報出力): DO (+)
10	オープンコレクタ出力 (警報出力): DO (-)

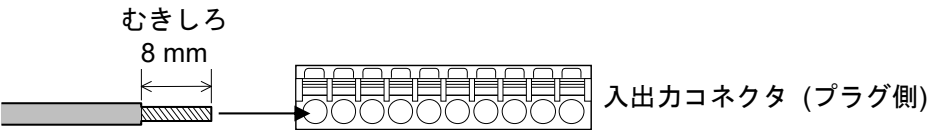
DI: デジタル入力 DO: デジタル出力

3.5.2 入出力コネクタに配線する電線のサイズ

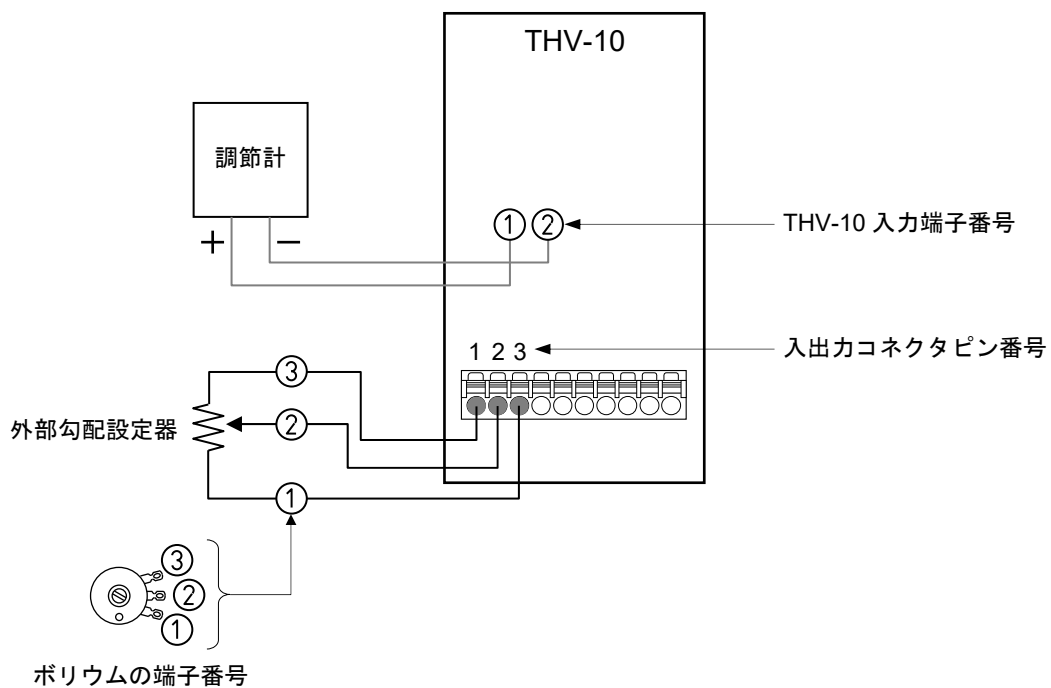
電線は撚り線を使用してください。

撚り線: AWG28-20 (断面積 0.14~0.5 mm²)

むきしろ: 8 mm

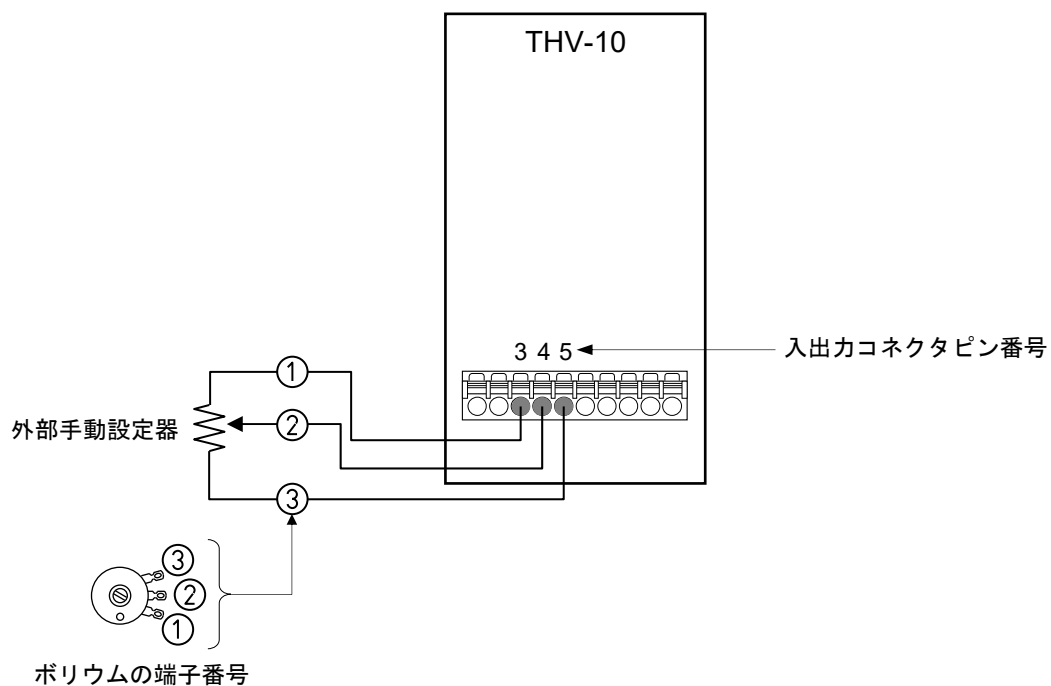


3.5.3 外部勾配設定器の配線

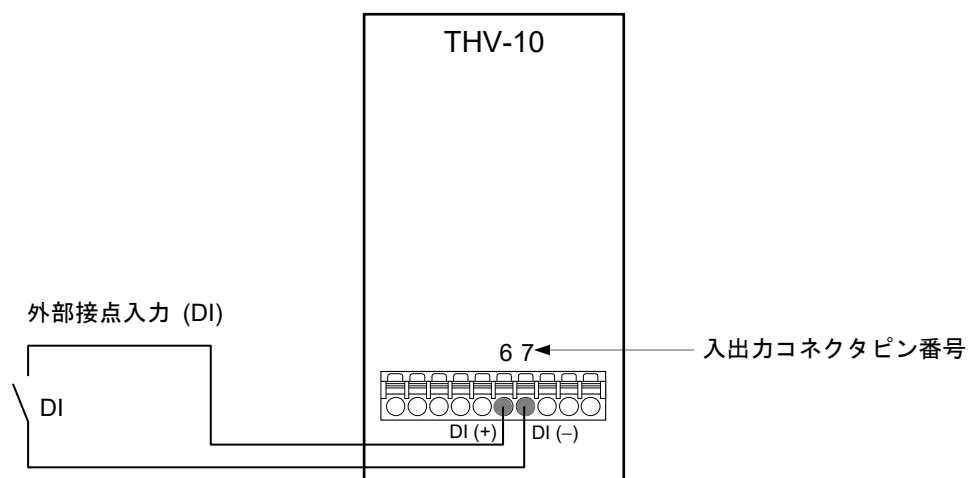


3.5.4 外部手動設定器の配線

■ 外部手動設定のみ



3.5.5 外部接点入力 (DI) の配線



外部接点入力 (DI) を使用する場合は、外部接点入力 (DI) 機能の割り付けと、動作内容の設定が必要です。必要に応じて、つぎのパラメータを設定してください。

機能割り付け:

- 外部接点入力 (DI) 機能割付 (CI): P. 5-17

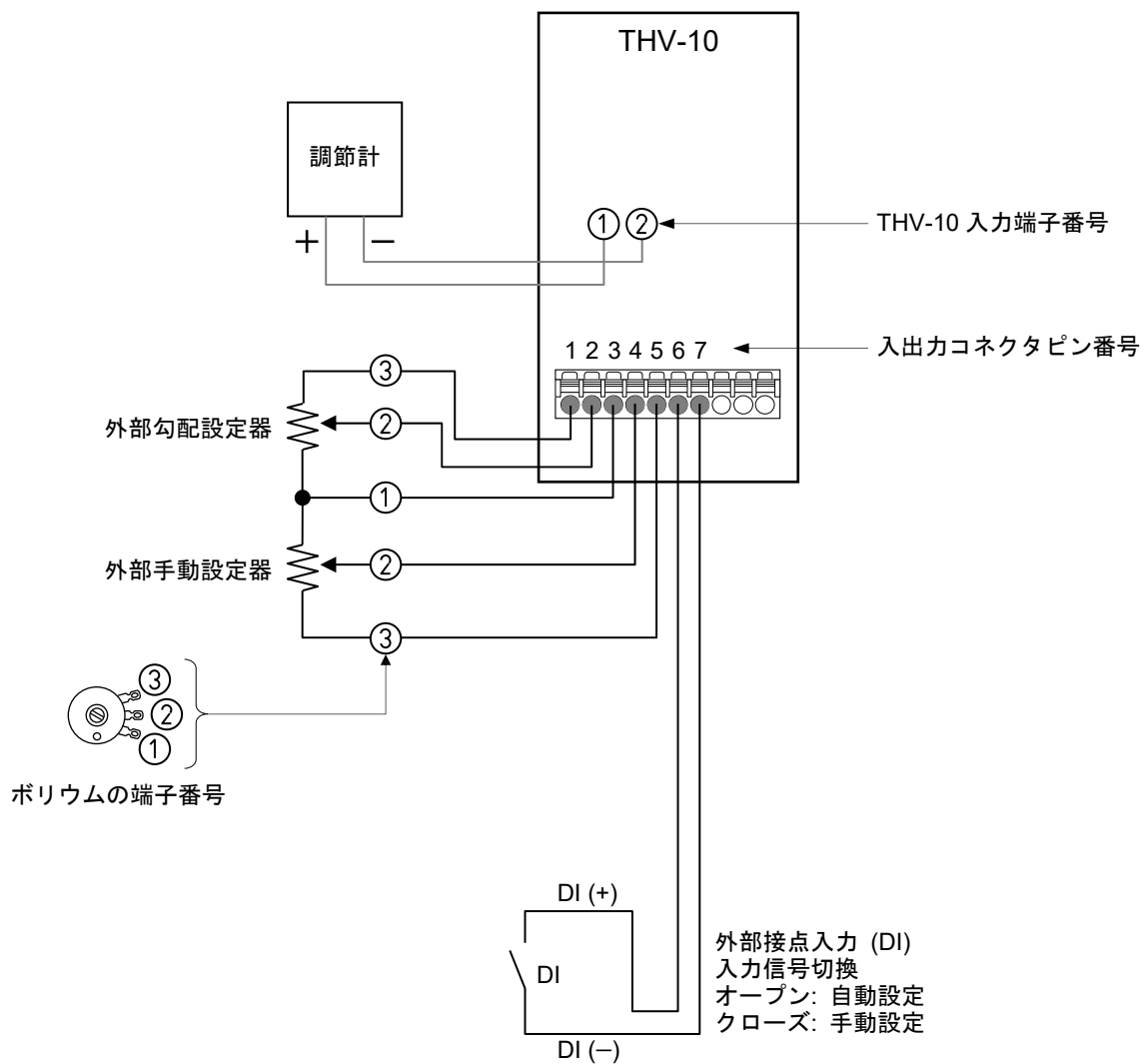
動作内容:

- 制御方式選択 ($CI\bar{n}$): P. 5-9
- 入力信号切換 (dR): P. 5-11
- 手動入力切換 ($R\bar{n}$): P. 5-12
- ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF): P. 5-16
- 設定データロック (LE): P. 5-48

3.5.6 入力信号切換 (外部勾配設定器付き) の配線

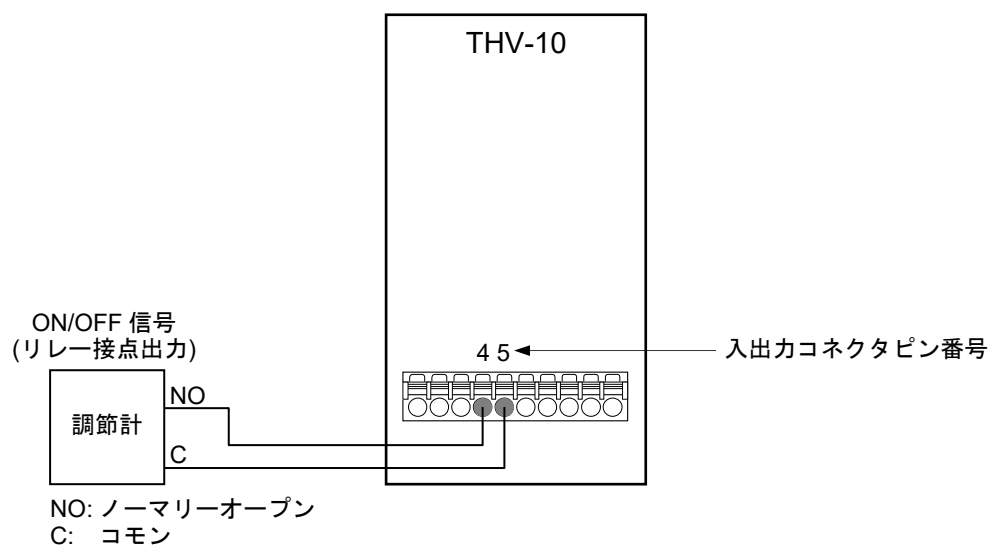


勾配設定器と手動設定器を、両方接続する場合は、0 V の線を外部で接続してください。



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場合は、エンジニアリングモード (ファンクションブロック 2) の手動入力切替 (R_h) で「0: 外部手動設定」に設定してください。(P. 5-12)

📖 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

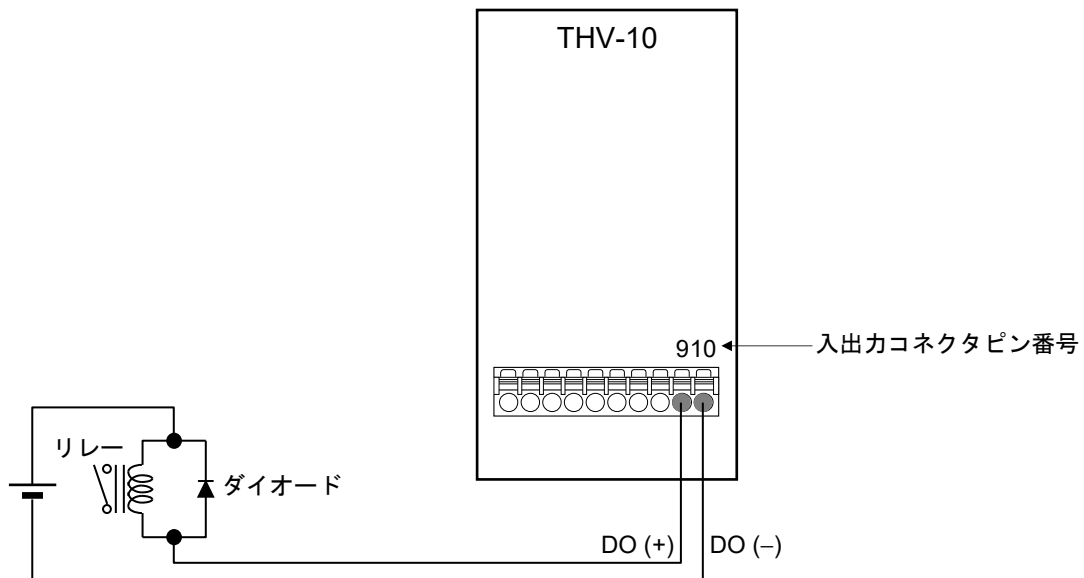
接点オープン: 出力リミッタ下限

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。



電源を ON にしたときに、ヒータ断線警報出力が最大 0.5 ms 間 ON になる場合があります。インターロック回路等を使用する場合は、外部で 0.5 ms 以上の遅延処理をしてください。



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 (L I)」(P. 4-37) で設定してください。

- ヒータ断線警報 1
- ヒータ断線警報 2
- 電源周波数異常
- ヒートシンク温度異常
- サイリスタブレークダウン警報 1
- サイリスタブレークダウン警報 2
- 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。

モードと パラメータの説明

4

4.1 THV-10 のモード説明.....	4-2
4.2 モニタモードのパラメータ説明.....	4-3
4.3 設定モード 1 のパラメータ説明.....	4-12
4.4 設定モード 2 のパラメータ説明.....	4-15
4.5 エンジニアリングモードのパラメータ説明	4-25

4.1 THV-10 のモード説明

本機器には、4 種類のモードがあります。

■ モードの呼び出し方法については、5.1 モードの呼出方法 (P. 5-2) を参照してください。

(1) モニタモード

入力信号値、位相角比率、自動／手動設定値などの確認ができます。

■ モニタモードのパラメータについては、4.2 モニタモードのパラメータ説明 (P. 4-3) を参照してください。

(2) 設定モード 1

各パラメータ (内部手動設定、内部勾配、ソフトアップ／ソフトダウン、設定データロックなど) の設定ができます。

■ 設定モード 1 のパラメータについては、4.3 設定モード 1 のパラメータ説明 (P. 4-12) を参照してください。

(3) 設定モード 2

ヒータ断線警報設定値、電流リミッタ値などの設定ができます。

■ 設定モード 2 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表示されます。

■ 設定モード 2 のパラメータについては、4.4 設定モード 2 のパラメータ説明 (P. 4-15) を参照してください。

(4) エンジニアリングモード

使用条件にあわせて一度設定を行うと、その後、通常に使用している限りではほとんど変更の必要のないパラメータを設定するモードです。

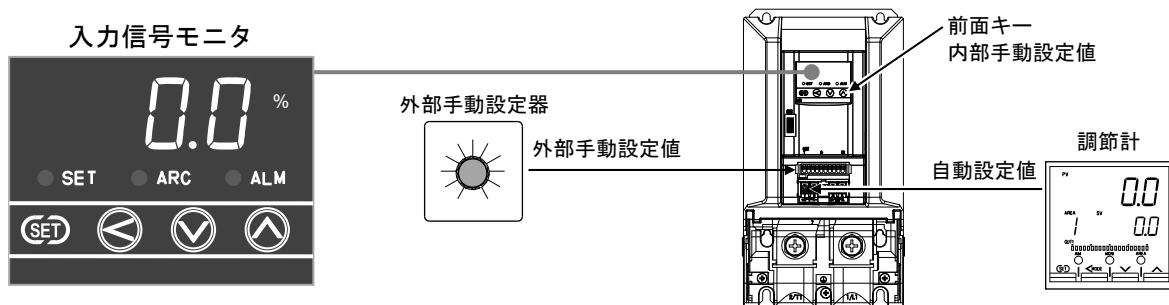
■ エンジニアリングモードのパラメータについては、4.5 エンジニアリングモードのパラメータ説明 (P. 4-25) を参照してください。

4.2 モニタモードのパラメータ説明

21

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。



表示範囲

0.0～100.0 %

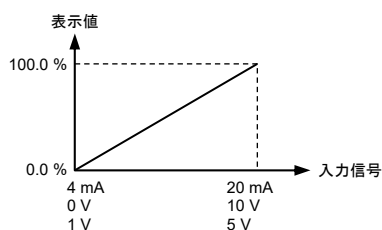
- 入力信号モニタ (M1) に表示させる入力信号の種類を変更した場合は、切り換えた入力信号の設定値で、すぐに制御が行われます。
- 外部接点入力 (DI) の「入力信号切換」または「手動入力切換」を使用している場合は、外部接点を切り換えるごとに、表示される入力信号の種類が変わります。
- 外部接点入力 (DI) の「入力信号切換」を使用している場合について
外部接点入力 (DI) によって手動設定に切り換えた場合は、「外部手動設定値」または「内部手動設定値」の一方が表示されます。
表示される手動設定値は、エンジニアリングモード (ファンクションブロック 2) の手動入力切換 (AM) で設定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

■ 表示値の説明

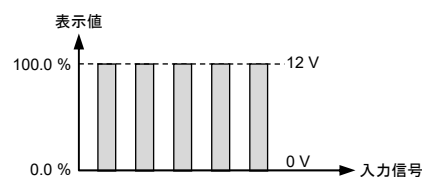
(1) 自動設定値 (調節計からの入力信号)

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

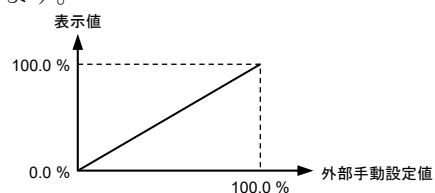


電圧パルス入力の場合



(2) 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。



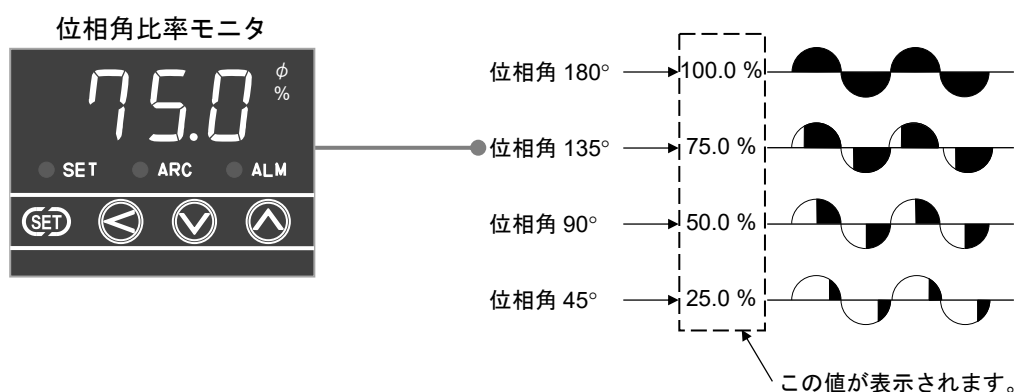
(3) 内部手動設定値 (THV-10 前面キーによる設定値)

内部手動設定 (IM) で設定した設定値が表示されます。

PA

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。



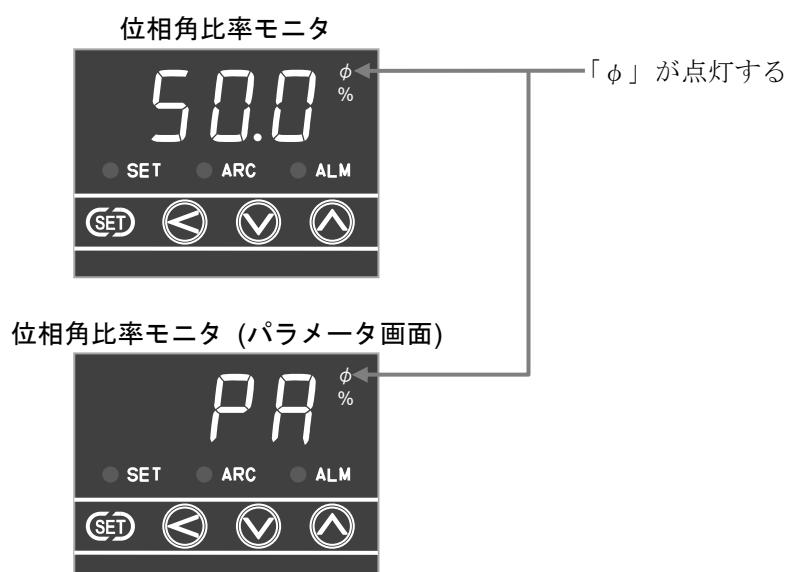
位相角が 0°のときに 0.0 %を表示します。

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。





電流値モニタ (CT)

電流検出器 (CT) 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。

表示範囲	
0～300 A	(150 A タイプ)
0～400 A	(200 A タイプ)



電流値モニタ (CT) 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表示されます。



周波数モニタ (IF)

本機器の電源周波数が表示されます。

表示範囲
40～70 Hz



電源周波数が表示範囲を超えた場合は、以下の表示となります。

- 電源周波数が 40 Hz を下回った場合は、表示値が 40 で固定されます。
- 電源周波数が 70 Hz を超えた場合は、表示値が 70 で固定されます。



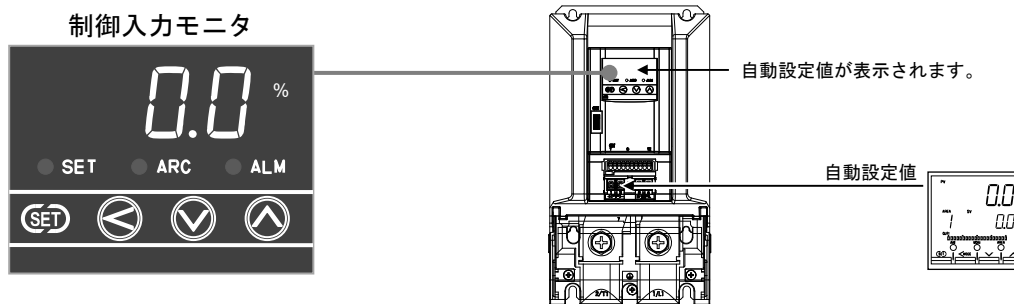
本機器には、電源周波数監視機能があります。

詳細は、6.12 電源周波数監視機能 (P. 6-28) 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。



表示範囲

0.0～100.0 %

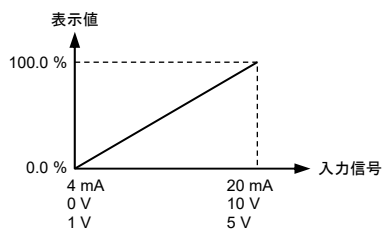


調節計が接続されていない場合は「0.0」が表示されます。

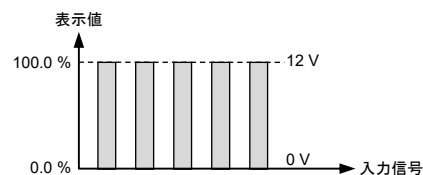
■ 表示値の説明

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



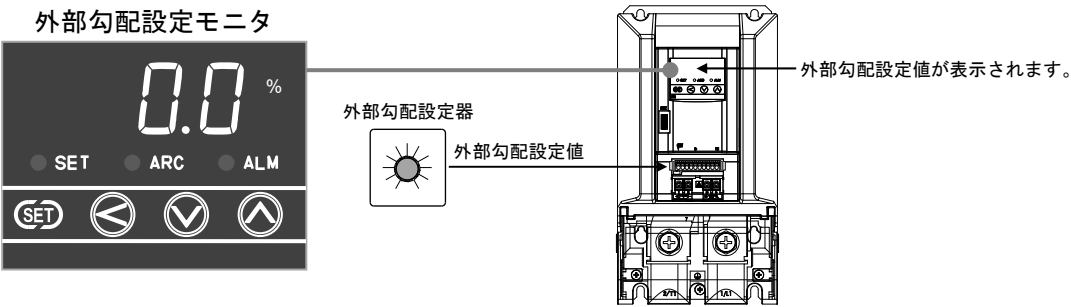
電圧パルス入力の場合



EG

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。



表示範囲

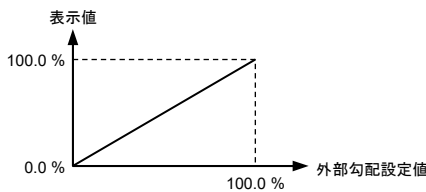
0.0～100.0 %



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

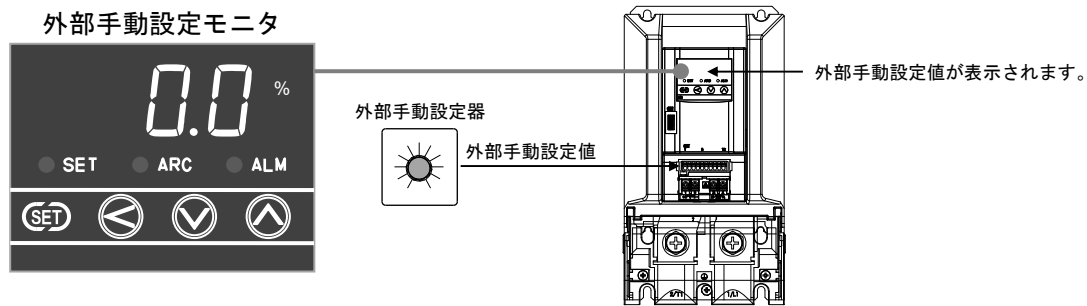
外部勾配設定器の設定値と表示値は比例関係になっています。





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。



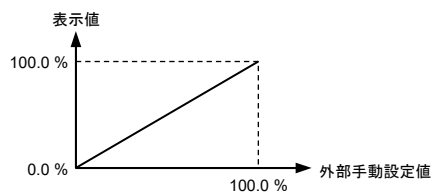
表示範囲

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

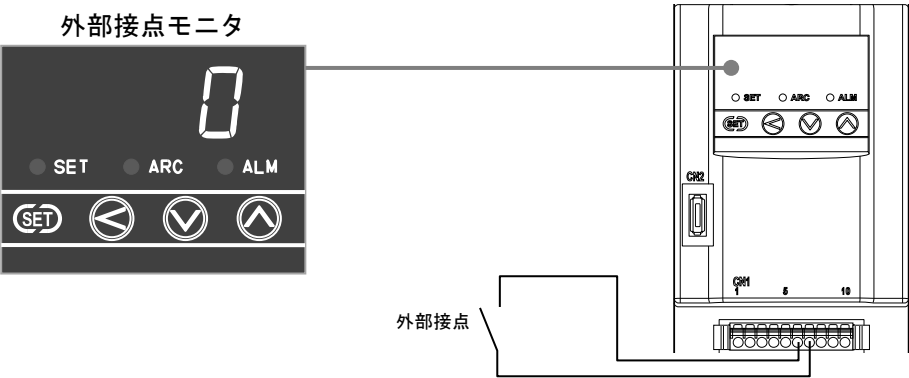
外部手動設定器の設定値と表示値は比例関係になっています。





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



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。

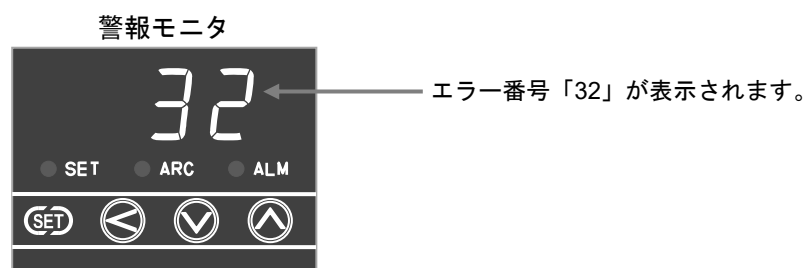
	THV-1	THV-10
外部接点オープン	1	0
外部接点クローズ	0	1

AL

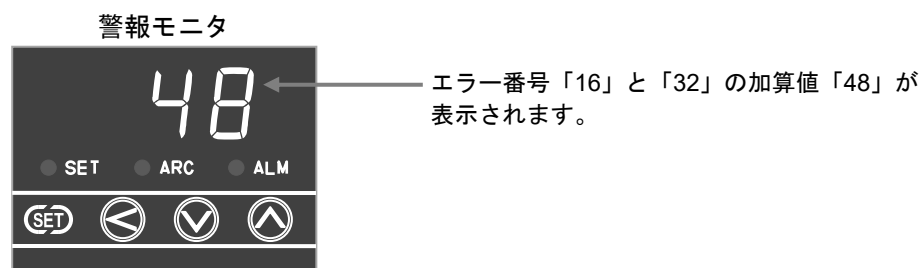
警報モニタ (AL)

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

0～255
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
64: ヒートシンク温度異常
128: FAIL

4.3 設定モード 1 のパラメータ説明

1 内部手動設定 (IM)

内部手動設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0～100.0 %	0.0

 電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。

 機能説明は、6.1 手動設定 (P. 6-2) を参照してください。

1 内部勾配設定 (IG)

内部勾配設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.00～2.00 0.00 で内部勾配 0 % 1.00 で内部勾配 100 % 2.00 で内部勾配 200 %	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。

 勾配出力特性は、6.2 勾配設定 (P. 6-4) を参照してください。

SU

ソフトアップ時間 (SU)

ソフトアップ時間を設定します。

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

注 意

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

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

-  ソフトアップ／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。
-  制御方式 (位相制御／ゼロクロス制御) の切り換え時には、ソフトアップ／ソフトダウン機能は動作しません。
-  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、5.10 ソフトアップ／ソフトダウン機能の設定 (P. 5-15) 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。

Sd

ソフトダウン時間 (Sd)

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

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

- ソフトダウン機能は、ゼロクロス制御の場合は動作しません。
- 制御方式 (位相制御／ゼロクロス制御) の切り換え時には、ソフトアップ／ソフトダウン機能は動作しません。
- 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。

■ 変圧器一次側制御保護機能使用時の注意

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

- ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) によって、「0: 無効」または「1: 有効 (STOP→RUN 時無効)」に設定した場合
- 外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えた場合

* ソフトダウン有効時の動作: ソフトダウン時間 (Sd) を 0.0 秒に設定した場合は、ソフトダウン機能不使用、0.0 秒以上に設定したときは、ソフトダウン機能使用。

LK

設定データロック (LK)

誤操作防止のために、設定モード 1、設定モード 2 と、エンジニアリングモードのパラメータを設定変更できないように、ロックすることができます。

設定データロック (設定画面)

001

出荷値: 001

SET↑RC↑ALM↑

SET<V>↑

設定範囲	
設定モード 1、設定モード 2	
0 および 2～9: ロック (設定不可)	1: ロック解除 (設定可能)
エンジニアリングモード	
0 および 2～9: ロック (設定不可)	1: ロック解除 (設定可能)
不使用	

機能説明は、6.4 設定データロック機能 (P. 6-6) を参照してください。

4.4 設定モード 2 のパラメータ説明



最大負荷電流値 (MC)

ヒータの最大電流値 (最大負荷電流値) を設定します。最大負荷電流値とは、THV-10 の出力が 100 % (位相角 180°) のときにヒータに流れる電流値のことです。



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



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

設定範囲	出荷値
0～165 A (150 A タイプ)	150
0～220 A (200 A タイプ)	200



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、5.18 最大負荷電流値の求め方(P. 5-24) を参照してください。

H1

ヒータ断線警報 1 設定 (H1)

ヒータ断線警報 1 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
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。

 設定手順については、5.19 ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-29) を参照してください。

 機能説明は、6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション) (P. 6-8) を参照してください。

■ ヒータ断線警報 1 設定値の推奨値

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

位相制御時の推奨値

タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

最大負荷電流値の約 20 %程度に設定してください。

この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。

タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) のとき:

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

この推奨値は、接続しているヒータが 1 本の場合の目安値です。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報のとき:

非直線性負荷の種類によって、負荷特性が異なるため推奨値はありません。

ゼロクロス制御時の推奨値

ゼロクロス制御の場合、ヒータ断線警報 1 設定値は、電流検出器 (CT) 入力値の約 80 %程度に設定してください。なお、電源変動等が大きい場合には、小さめの値を設定してください。

また複数のヒータを並列接続している場合は、1 本だけ切れた状態でも ON になるように、やや大きめの値 (ただし、電流検出器の値以内) を設定してください。

この推奨値は、温度による抵抗値変化が小さい負荷の場合の目安値です。



サイリスタブレークダウン 1 設定 (Tb)

サイリスタブレークダウン 1 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
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。

設定手順については、5.19 ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-29) を参照してください。

機能説明は、6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション) (P. 6-8) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウン 1 設定値の推奨値

下記の値は推奨値ですが、お客さまの使用される負荷の種類や接続台数によって、サイリスタブレークダウン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。

H2

ヒータ断線警報 2 設定 (H2)

ヒータ断線警報 2 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
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。

 設定手順については、5.19 ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-29) を参照してください。

 機能説明は、6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション) (P. 6-8) を参照してください。

■ ヒータ断線警報 2 設定値の推奨値

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

位相制御時の推奨値

タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) のとき:

ヒータ断線警報 1 設定値より、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、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、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)

サイリスタブレークダウン 2 設定値を設定します。

設定範囲	出荷値
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。

 設定手順については、5.19 ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-29) を参照してください。

 機能説明は、6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション) (P. 6-8) を参照してください。

■ サイリスタブレークダウン 2 設定値の推奨値

 下記の値は推奨値ですが、お客さまの使用される負荷の種類や接続台数によって、サイリスタブレークダウン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。



電流リミッタ値 (CL)

電流リミッタ値を設定します。



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

設定範囲	出荷値
0～165 A (150 A タイプ)	165
0～220 A (200 A タイプ)	220



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。



電流リミッタ値を 0.0 に設定すると、THV-10 の出力は OFF になります。



電流リミッタは、ゼロクロス制御の場合は動作しません。



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。



機能説明は、6.8 電流リミッタ機能 (オプション) (P. 6-21) を参照してください。

4.5 エンジニアリングモードのパラメータ説明

4.5.1 ファンクションブロック 1 のパラメータ

F.1 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 1 (F.1) の最初のパラメータです。

C.1 外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1)

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。

外部接点入力 (DI) 機能を使用した場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。前面キーまたはローダ通信による設定ができなくなります。

設定範囲	出荷値
0: 機能なし 1: 制御方式切換 2: 入力信号切換 3: 手動入力切換 4: RUN/STOP 切換 5: ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 6: ヒータ断線警報有効／無効 7: 過電流警報有効／無効 8: 設定データロック有効／無効	0

■ 設定方法は、5.11 外部接点入力 (DI) の機能割り付け (P. 5-17) を参照してください。

■ 機能説明は、6.9 外部接点入力 (DI) 機能 (P. 6-22) を参照してください。

■ 外部接点入力 (DI) の状態によって選択される内容

機能名称	DI の状態によって選択される内容	
	オープン	クローズ
制御方式切換	位相制御	ゼロクロス制御 ¹
入力信号切換	自動設定	手動設定 ²
手動入力切換	外部手動設定	内部手動設定
RUN/STOP 切換	STOP	RUN
ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効	有効 ³	無効
ヒータ断線警報有効／無効 ⁴	有効	無効
過電流警報有効／無効 ⁴	有効	無効
設定データロック有効／無効 ⁵	有効 (ロック)	無効 (ロック解除)

- ¹ ゼロクロス制御には、ゼロクロス制御 (連続比例) とゼロクロス制御 (入力同期式) があります。外部接点入力 (DI) によってゼロクロス制御に切り換えた場合は、ゼロクロス制御 (連続比例) になります。ゼロクロス制御 (入力同期式) に切り換えることはできません。
- ² 手動設定には、外部手動設定と内部手動設定があります。外部接点入力 (DI) によって手動設定に切り換えた場合は、エンジニアリングモード (ファンクションブロック 2) の手動入力切換 (AM) で設定している手動設定に切り換わります。
- ³ 「有効」の動作には2種類あります。外部接点入力 (DI) によって「有効」に切り換えた場合は、エンジニアリングモード (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) で設定している有効動作に切り換わります。
- ⁴ 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。
- ⁵ 外部接点入力 (DI) によって「有効」に切り換えた場合は、設定モード1の設定データロック (LK) でロックしているモードに対して、ロックが有効になります。

4.5.2 ファンクションブロック 2 のパラメータ

F.2

ファンクションブロック 2 (F.2)

ファンクションブロック 2 (F.2) の最初のパラメータです。

C1

制御方式選択 (CM)

制御方式を選択します。

設定範囲	出荷値
0: 位相制御 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。

 機能説明は、6.10 制御方式 (P. 6-24) を参照してください。

■ 制御方式によって制限される機能

制御方式によって制限される機能があります。(下表参照)

○: 使用可能 ×: 使用不可

機 能	位相制御	ゼロクロス制御 (連続比例)	ゼロクロス制御 (入力同期式)
内部勾配設定	○	○	×
ソフトアップ・ソフトダウン	○	×	×
電流リミッタ	○	×	×
出力モード	○	×	×
出力リミッタ上限	○	○	×
出力リミッタ下限	○	○	×
起動時出力リミッタ上限	○	×	×
ベースアップ設定	○	○	×
ヒータ断線警報 (タイプ 1)	○	×	×
ヒータ断線警報 (タイプ 2)	○	○	○
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	○	×	×

IS

入力信号種類選択 (IS)

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

設定範囲	出荷値
0: DC 4～20 mA、DC 1～5 V 1: DC 0～10 V、DC 0/12 V	型式コードによって異なる



電流入力、電圧入力の切り換えは、入力信号切換スイッチで行います。(P. 3-8 参照)

dA

入力信号切換 (dA)

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。

設定範囲	出荷値
0: 自動設定 1: 手動設定	0



「1: 手動設定」を設定した場合は、エンジニアリングモード (ファンクションブロック 2) の手動入力切換 (AM) で、外部手動設定値で運転するか、内部手動設定値で運転するか設定が必要です。



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、設定値の変更ができなくなります。



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。



手動入力切換 (AM)

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。

設定範囲	出荷値
0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0



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、設定値の変更ができなくなります。



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、「1 (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。



機能説明は、6.1 手動設定 (P. 6-2) を参照してください。



RUN/STOP 切換 (rS)

本機器の RUN または STOP を切り換えます。

RUN にすると、本機器の出力が ON になります。STOP にすると、本機器の出力が OFF になります。

設定範囲	出荷値
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。

■ 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	以下の設定によって動作が異なる • ヒータ断線警報有効／無効 (HF) • STOP 時の警報有効／無効 (SA)	
非直線性抵抗ヒータ断線警報		
サイリスタブレークダウン警報 *	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	以下の設定によって動作が異なる • 過電流警報有効／無効 (oF) • STOP 時の警報有効／無効 (SA)	
ヒートシンク温度異常		
FAIL	機能有効	機能有効
出力リミッタ上限 *	機能有効	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 *		RUN に切り換えたときに動作 ON
ベースアップ設定 *	機能無効	機能有効
表示 OFF タイマ *	機能有効	機能有効
ソフトアップ／ソフトダウン機能	ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効の設定によって動作が異なる	

* 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。

SF

ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF)

ソフトアップとソフトダウン機能の有効または無効を設定します。

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

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。

設定範囲	出荷値
0: 無効 1: 有効 (STOP→RUN 時無効) 2: 有効 (STOP→RUN 時有効)	2



外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で、「ソフトアップ・ソフトダウン有効／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。

■ 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場合

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	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	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	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	自動設定値が変更された	ON	ON または OFF ¹	
	手動設定値を変更した	ON	ON または OFF ¹	
	STOP から RUN に切り換えた	ON		OFF ²
1	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
2	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

¹ ソフトダウン機能が有効に設定されているときと同じ動作になります。

ソフトダウン有効時の動作: ソフトダウン時間 (Sd) を 0.0 秒に設定した場合は、ソフトダウン機能不使用、
0.0 秒以上に設定したときは、ソフトダウン機能使用。

² 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。

HF**ヒータ断線警報有効／無効 (HF)**

ヒータ断線警報とサイリスタブレークダウン警報の有効または無効を設定します。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。

設定範囲	出荷値
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。

oF**過電流警報有効／無効 (oF)**

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

設定範囲	出荷値
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。

 機能説明は、6.17 過電流警報機能 (オプション) (P. 6-32) を参照してください。

4.5.3 ファンクションブロック 3 のパラメータ

F.3 ファンクションブロック 3 (F.3)

ファンクションブロック 3 (F.3) の最初のパラメータです。

o5 出力モード (oS)

抵抗負荷を使用した場合の出力方式を選択します。出力モードの設定は、位相制御の場合に有効です。



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

[■ 定電流制御使用時の注意 (P. 6-27) を参照してください。]

設定範囲	出荷値
0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 3: 定電流制御 (オプション)*	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。



出力特性については、6.11 出力モード (P. 6-25) を参照してください。

LH
LL

出力リミッタ上限 (LH)

出力リミッタ下限 (LL)

出力リミッタ上限値または出力リミッタ下限値を設定します。

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

-  出力リミッタ上限値は、出力リミッタ下限値以上の値を設定してください。
(出力リミッタ下限 ≤ 出力リミッタ上限)
-  出力リミッタ上限と出力リミッタ下限は、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。
-  機能説明は、6.14 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限 (P. 6-29) を参照してください。

LS

起動時出力リミッタ上限 (LS)

起動時の出力リミッタ上限値を設定します。

設定範囲	出荷値
0.0～100.0 %	50.0

-  起動時の出力リミッタ上限値は、出力リミッタ上限値より小さい値を設定してください。
-  起動時の出力リミッタ上限値を 0.0 に設定しても機能は有効です。
起動時の出力リミッタ上限値を 0.0 に設定し、起動時の出力リミッタ上限時間設定 (LT) を 0.1 秒以上に設定した場合は、その時間だけ本機器の出力は OFF になります。
-  ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効 (SF) の設定を「2: 有効 (STOP→RUN 時有効)」に設定している場合は、本機器を STOP から RUN に切り換えたときにも起動時出力リミッタ上限機能が動作します。
-  機能説明は、6.15 起動時出力リミッタ上限 (P. 6-30) を参照してください。

LT

起動時出力リミッタ上限時間 (LT)

起動時の出力リミッタ上限時間を設定します。

設定範囲	出荷値
0～600 秒	0



起動時の出力リミッタ上限時間は、ゼロクロス制御の場合は動作しません。



機能説明は、6.15 起動時出力リミッタ上限 (P. 6-30) を参照してください。

bU

ベースアップ設定 (bU)

出力のベースアップ値を設定します。

設定範囲	出荷値
-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。



機能説明は、6.16 ベースアップ設定 (P. 6-31) を参照してください。

Mo

最低出力位相角調整 (Mo)

最低出力位相角を設定します。

設定範囲	出荷値
出力位相角 5.0～15.0 %	5.0



機能説明は、6.20 最低出力位相角調整機能 (P. 6-35) を参照してください。

4.5.4 ファンクションブロック 4 のパラメータ

F.4 ファンクションブロック 4 (F.4)

ファンクションブロック 4 (F.4) の最初のパラメータです。

L1 警報出力論理選択 (L1)

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。

設定範囲	出荷値
0～255	0
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	
64: ヒートシンク温度異常	
128: FAIL (非励磁固定)	

 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。

 下記の警報はオプションです。注文時に指定していない場合は、設定しても警報信号は出力されません。

- ヒータ断線警報
- サイリスタブレークダウン警報
- 過電流警報

nA

警報出力励磁／非励磁選択 (nA)

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。

設定範囲	出荷値
0: 励磁 1: 非励磁	0

 機能説明は、6.6 警報の励磁／非励磁 (P. 6-20) を参照してください。

A1

警報種類選択 (A1)

位相制御時のヒータ断線警報の種類を選択します。

設定範囲	出荷値
0: タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報) 1: タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報) 2: 偏差警報 [アーク HBA] (非直線性抵抗タイプ)	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

 設定例は、5.19.2 設定例 (P. 5-30～5-32) を参照してください。

 機能説明は、6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション) (P. 6-8) を参照してください。

n1

警報 1 判断回数 (n1)

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。

設定範囲	出荷値
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。

 機能説明は、6.7 警報判断回数 (P. 6-20) を参照してください。

n2

警報 2 判断回数 (n2)

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。

設定範囲	出荷値
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。

 機能説明は、6.7 警報判断回数 (P. 6-20) を参照してください。

5A

STOP 時の警報有効／無効 (SA)

STOP 状態のときの、警報判断の有効／無効を設定します。

- 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。
- ヒートシンク温度異常の場合:
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、ヒートシンク温度異常の自動復帰判断を行います。

設定範囲	出荷値
0: 無効 1: 有効	0

設定方法は、5.21 STOP 時の警報動作の設定 (P. 5-46) を参照してください。

■ 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、過電流警報およびヒートシンク温度異常の状態を示します。

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 (CT) 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。

ヒートシンク温度異常

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	警報判断有効 (自動復帰判断*あり)
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、ヒートシンクの温度が約 120 °C 以下になると、警報状態が解除され自動復帰します。

4.5.5 ファンクションブロック 5 のパラメータ

F.5 ファンクションブロック 5 (F.5)

ファンクションブロック 5 (F.5) の最初のパラメータです。

dM モニタ表示選択 (dM)

本機器の電源を ON にした場合や、本機器を 1 分間なにも操作しなかったときに、自動的に切り換わるモニタ画面を設定します。

設定範囲	出荷値
0: 入力信号モニタ 1: 電流値モニタ 2: 周波数モニタ	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」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。

dT 表示 OFF タイマ (dT)

本機器の表示を OFF にするまでの時間を設定します。

設定範囲	出荷値
0～1000 秒 (0: 常時点灯)	0



機能説明は、6.13 表示オフ機能 (P. 6-28) を参照してください。



積算稼働時間表示 [上位 3 桁] (WH)

積算稼働時間 (上位 3 桁) を表示します。

表示範囲
0～999 (表示分解能: 1000 時間)



積算稼働時間表示 [上位 3 桁]、積算稼働時間表示 [下位 3 桁] あわせて
0～999999 時間まで表示可能



積算稼働時間表示 [下位 3 桁] (WL)

積算稼働時間 (下位 3 桁) を表示します。

ただし、積算時間は電源の ON/OFF により+1 されます。

999 時間を超える場合は、積算稼働時間表示 [上位 3 桁] (WH) に桁上がりします。

表示範囲
0～999 (表示分解能: 1 時間)



積算稼働時間表示 [上位 3 桁]、積算稼働時間表示 [下位 3 桁] あわせて
0～999999 時間まで表示可能

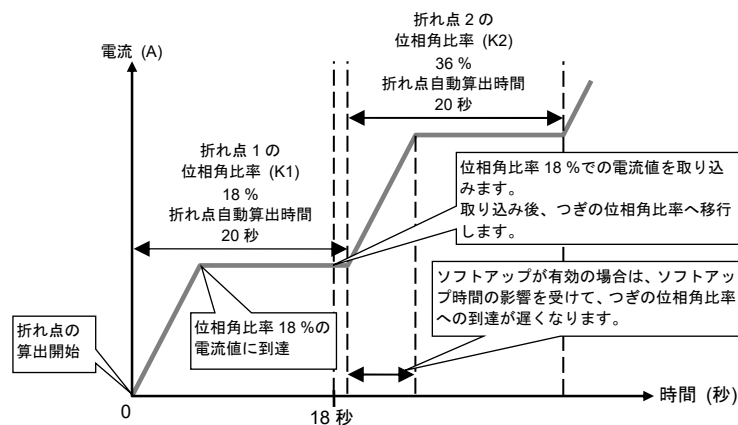
4.5.6 ファンクションブロック 6 のパラメータ

F.6 ファンクションブロック 6 (F.6)

ファンクションブロック 6 (F.6) の最初のパラメータです。

HT 折れ点自動算出用時間 (HT)

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。



設定範囲	出荷値
0～1000 秒 (0: 折れ点自動算出機能不使用)	20

- 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。
- 設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
- 機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。



折れ点自動算出 (HU)

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。



- 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。電流測定の実誤差が定格電流の±5 %以内のため、小さい負荷電流値で使用的場合、電流測定の実誤差範囲に折れ点の値が算出されるときがあります。

設定範囲	出荷値
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。



設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。



機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

■ 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。

21

折れ点 1 の位相角比率 (K1)

折れ点 1 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。

設定範囲	出荷値
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。
- 設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
- 機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

21

折れ点 1 の電流値 (r1)

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。

- 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。

設定範囲	出荷値
0～165 A (150 A タイプ)	27
0～220 A (200 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。
- 設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
- 機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

r2

折れ点 2 の位相角比率 (K2)

折れ点 2 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。

設定範囲	出荷値
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。
-  設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
-  機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

r2

折れ点 2 の電流値 (r2)

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。

-  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。

設定範囲	出荷値
0～165 A (150 A タイプ)	54
0～220 A (200 A タイプ)	72

-  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。
-  設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
-  機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

23

折れ点 3 の位相角比率 (K3)

折れ点 3 の横軸の位置を、位相角比率 (%) で設定します。

設定範囲	出荷値
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。
-  設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
-  機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

r3

折れ点 3 の電流値 (r3)

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。

-  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。

設定範囲	出荷値
0～165 A (150 A タイプ)	84
0～220 A (200 A タイプ)	112

-  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。
-  設定例については、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。
-  機能説明は、(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報 (P. 6-15) を参照してください。

4.5.7 ファンクションブロック 7 のパラメータ

F.7 ファンクションブロック 7 (F.7)

ファンクションブロック 7 (F.7) の最初のパラメータです。

TF 変圧器一次側制御保護機能 (TF)

変圧器一次側制御保護機能の有効または無効を設定します。

変圧器一次側制御を行う場合は、必ず「1: 変圧器一次側制御保護機能有効」に設定してください。

設定範囲	出荷値
0: 変圧器一次側制御保護機能無効 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。
-  設定例については、5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定 (P. 5-50) を参照してください。
-  機能説明は、6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション) (P. 6-33) を参照してください。

TA 変圧器二次側断線の判断設定値 (TA)

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

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

設定範囲	出荷値
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。
-  設定例については、5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定 (P. 5-50) を参照してください。
-  機能説明は、6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション) (P. 6-33) を参照してください。



変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL)

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

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

設定範囲	出荷値
位相角の 15.0～50.0 %	15.0

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

 この機能は、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。

 設定例については、5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定 (P. 5-50) を参照してください。

 機能説明は、6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション) (P. 6-33) を参照してください。



変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU)

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

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

設定範囲	出荷値
0.1～100.0 秒	0.1

 この機能は、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。

 設定例については、5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定 (P. 5-50) を参照してください。

 機能説明は、6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション) (P. 6-33) を参照してください。

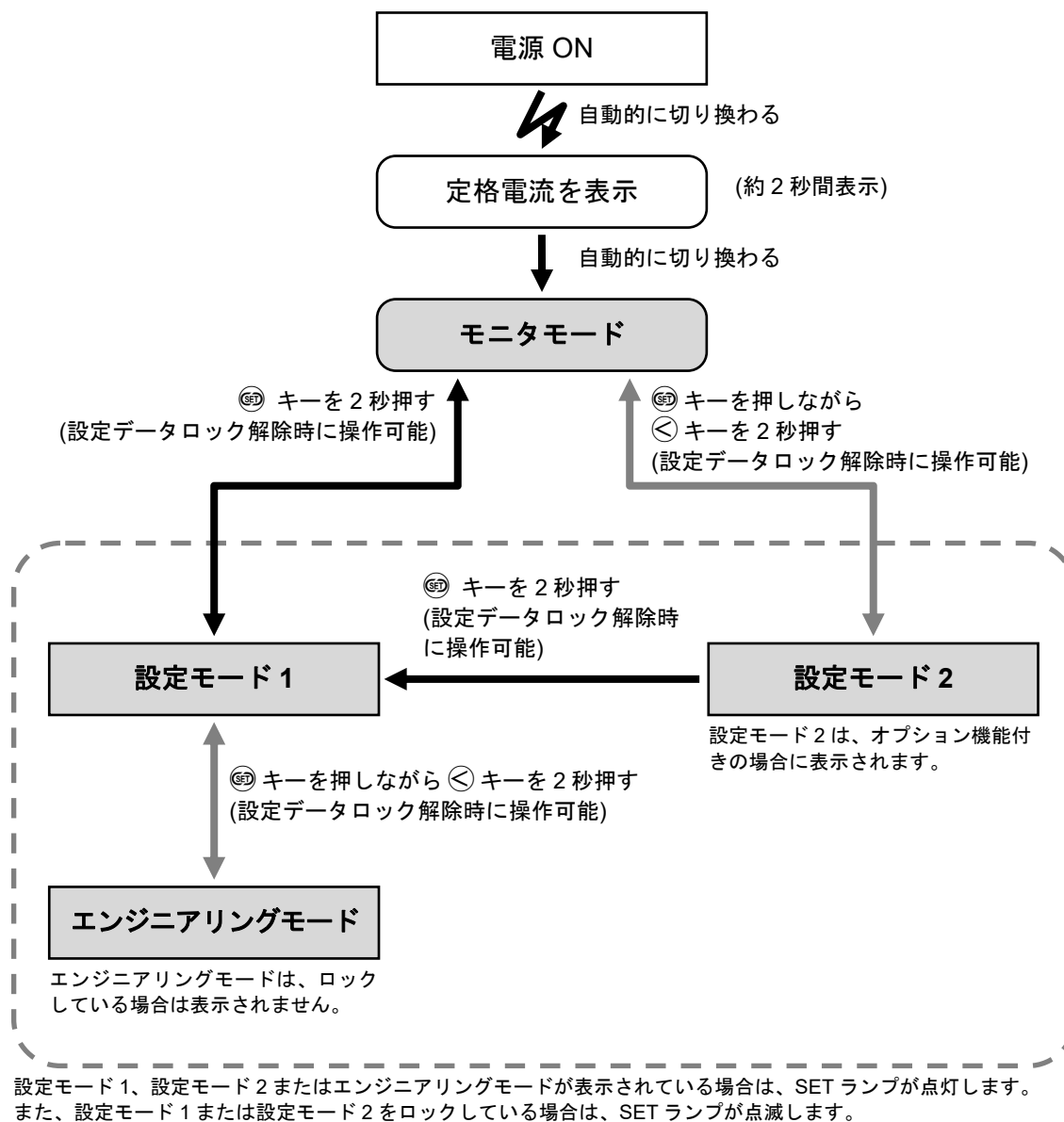
5

操作と設定

5.1 モードの呼出方法	5-2
5.2 モード内のパラメータの切換方法	5-3
5.3 設定値の変更と登録	5-7
5.4 位相制御／ゼロクロス制御の設定	5-9
5.5 自動設定時の入力信号の設定	5-10
5.6 自動設定／手動設定の切り換え	5-11
5.7 外部手動設定／内部手動設定の切り換え	5-12
5.8 内部手動設定値の設定	5-13
5.9 内部勾配の設定	5-14
5.10 ソフトアップ／ソフトダウン機能の設定	5-15
5.11 外部接点入力 (DI) の機能割り付け	5-17
5.12 出力モードの設定	5-18
5.13 出力リミッタ上限／下限の設定	5-19
5.14 起動時出力リミッタ上限の設定	5-20
5.15 ベースアップの設定	5-21
5.16 自動で切り換わるモニタ画面の設定	5-22
5.17 表示オフ機能の設定	5-23
5.18 最大負荷電流値の求め方	5-24
5.19 ヒータ断線警報の設定例	5-29
5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例	5-35
5.21 STOP 時の警報動作の設定	5-46
5.22 電流リミッタの設定	5-47
5.23 設定データのロックと解除	5-48
5.24 本機器の RUN/STOP の切り換え	5-49
5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定	5-50

5.1 モードの呼出方法

本機器には、4 種類のモードがあります。SET キー (Ⓢ)、シフトキー (Ⓢ) のキー操作で、モードの切り換えができます。



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



設定データロックの解除方法は、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

5.2 モード内のパラメータの切換方法

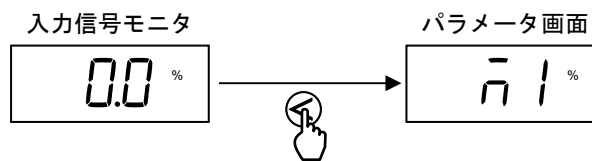
5.2.1 モニタ画面の切り換え（モニタモード）



パラメータ記号を表示させる

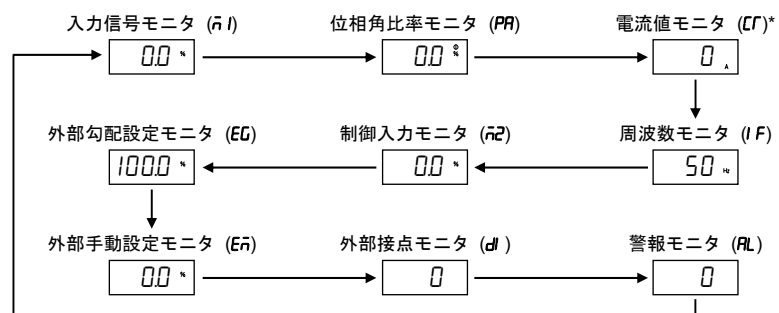
シフトキー (◀) を押している間だけ、パラメータ画面が表示されます。

例: 入力信号モニタのパラメータ記号を表示させる



モニタ画面を選択する

SET キー (SET) を押すごとに、モニタ画面が切り換わります。



* 電流値モニタ画面は、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。

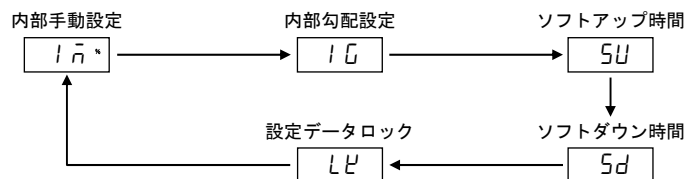
5.2.2 設定画面の切り換え (設定モード 1、設定モード 2)



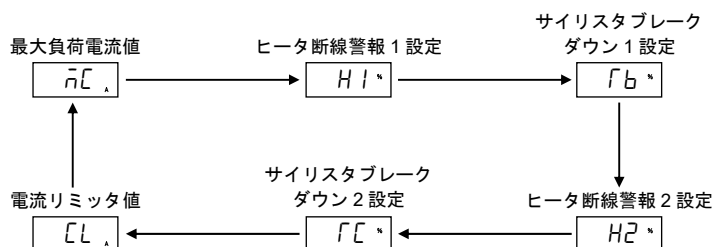
設定項目を選択する

SET キー (SET) 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。

設定モード 1 のパラメータ画面



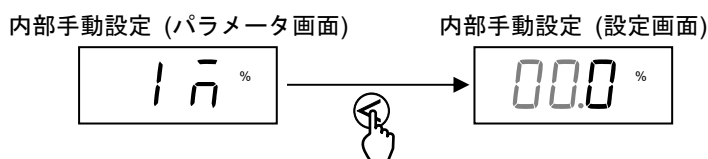
設定モード 2 のパラメータ画面



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: 内部手動設定画面に切り換える



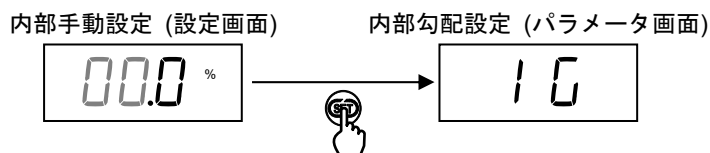
設定値の変更方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-7) を参照してください。



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: 内部手動設定画面からパラメータ画面へ戻る



5.2.3 設定画面の切り換え (エンジニアリングモード)

-  エンジニアリングモードの内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、通常に使用している限りでは変更の必要がない項目です。
 -  エンジニアリングモードのパラメータは、機器仕様にかかわらず、すべて表示されます。注文時に指定しなかった機能のパラメータは、設定しても無効です。
 -  エンジニアリングモードに切り換えるには、エンジニアリングモードのロックを解除する必要があります。
-  エンジニアリングモードのロック解除方法は、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

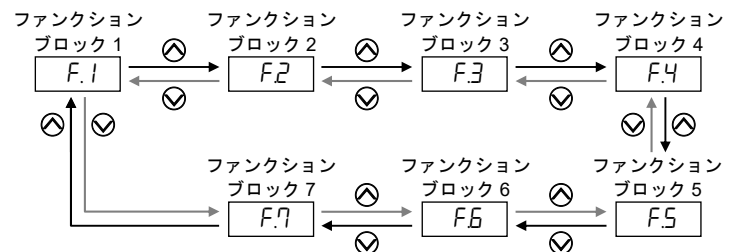


ファンクションブロック (F.□) を選択する

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。

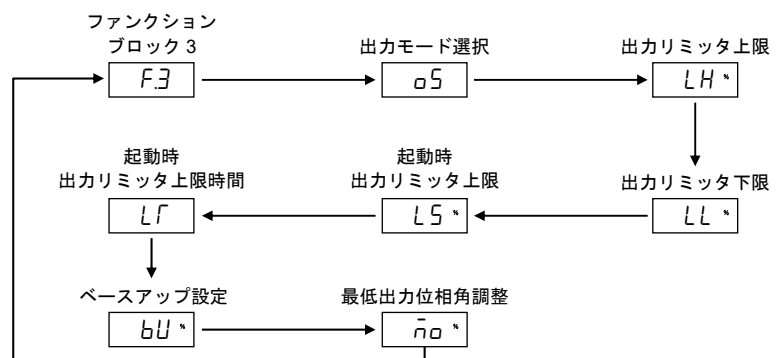


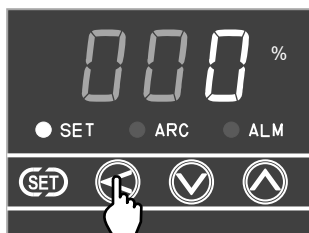
設定項目を選択する

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

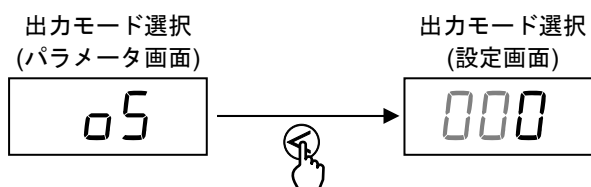




設定画面に切り換える

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



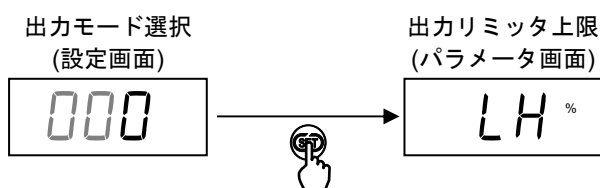
■ 設定値の変更方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-7) を参照してください。



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



■ その他のエンジニアリングモードの設定項目については、A.1 パラメータ操作一覧 (P. A-2) を参照してください。

5.3 設定値の変更と登録



明点灯

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



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



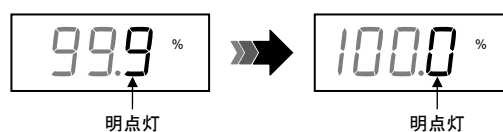
数値の増減について

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。



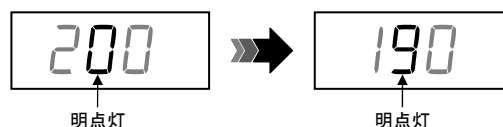
明点灯

明点灯

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。



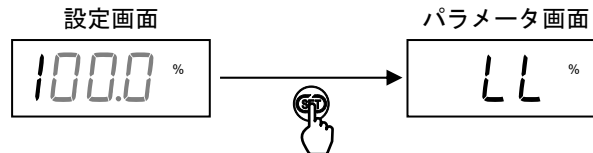
明点灯

明点灯



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。



-  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、モニタモードに戻ります。
このような場合も、変更した値は登録されません。
-  設定モード 1、設定モード 2 またはエンジニアリングモードの状態では、1 分以上キー操作をしないと、自動的にモニタモードに戻ります。

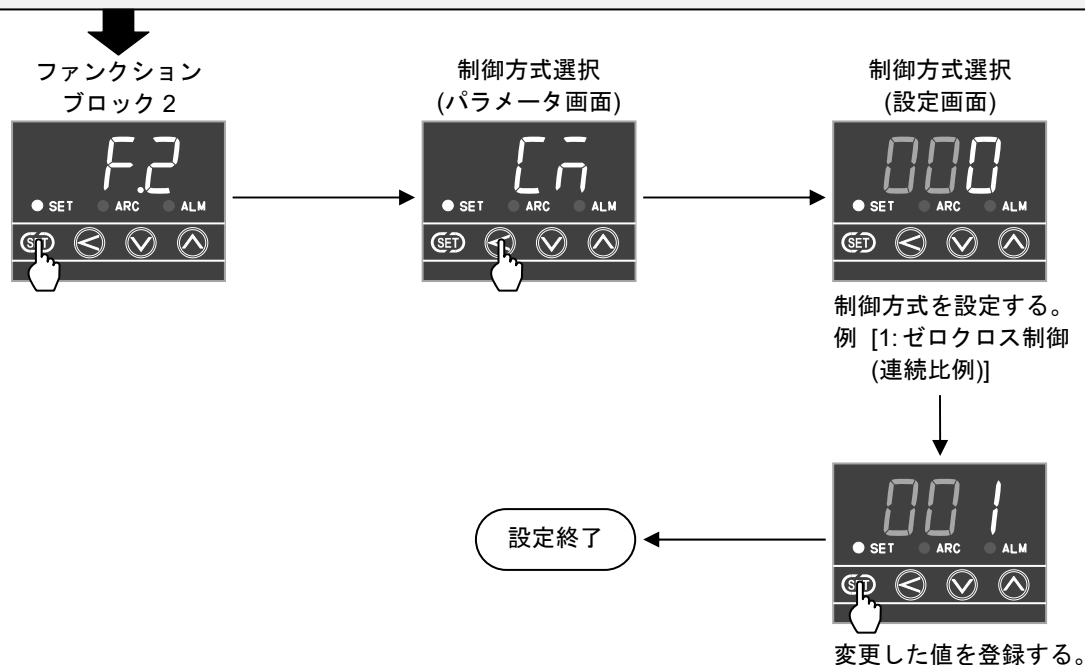
5.4 位相制御／ゼロクロス制御の設定

位相制御またはゼロクロス制御の制御方式は、制御方式選択 (CM) で設定します。

制御方式選択 (CM) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



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

-  パラメータの説明については、P. 4-27 を参照してください。

-  機能説明については、6.10 制御方式 (P. 6-24) を参照してください。

5.5 自動設定時の入力信号の設定

(1) 電流入力または電圧入力を選択

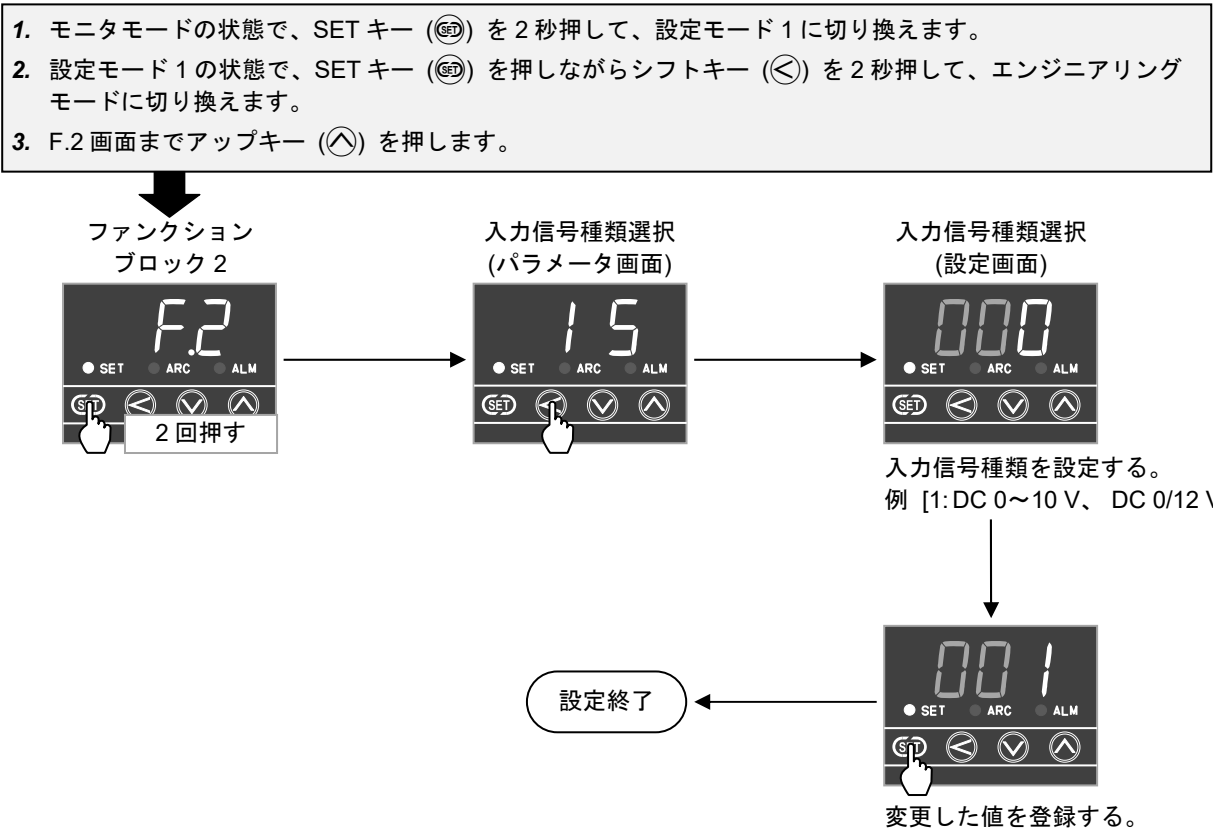
入力信号切換スイッチによって、電流入力または電圧入力を切り換えてください。

■ 入力信号切換スイッチの切り換え方法については、3.4.2 入力信号種類の変更方法 (P. 3-9) を参照してください。

(2) 入力信号種類を設定する

DC 4～20 mA、DC 0～10 V などの入力信号の種類は、入力信号種類選択 (IS) で設定します。
入力信号種類選択 (IS) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

■ エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。



5.6 自動設定／手動設定の切り換え

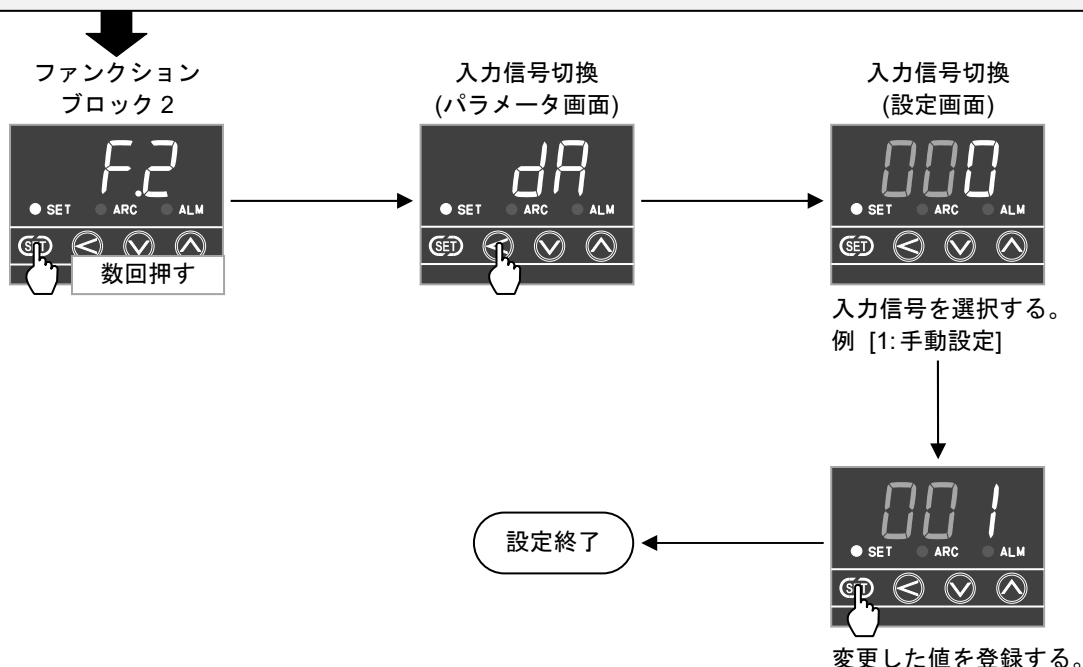
自動設定または手動設定は、入力信号切換 (dA) で設定します。

入力信号切換 (dA) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

■ エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
0: 自動設定	0
1: 手動設定	

■ パラメータの説明は、P. 4-28 を参照してください。

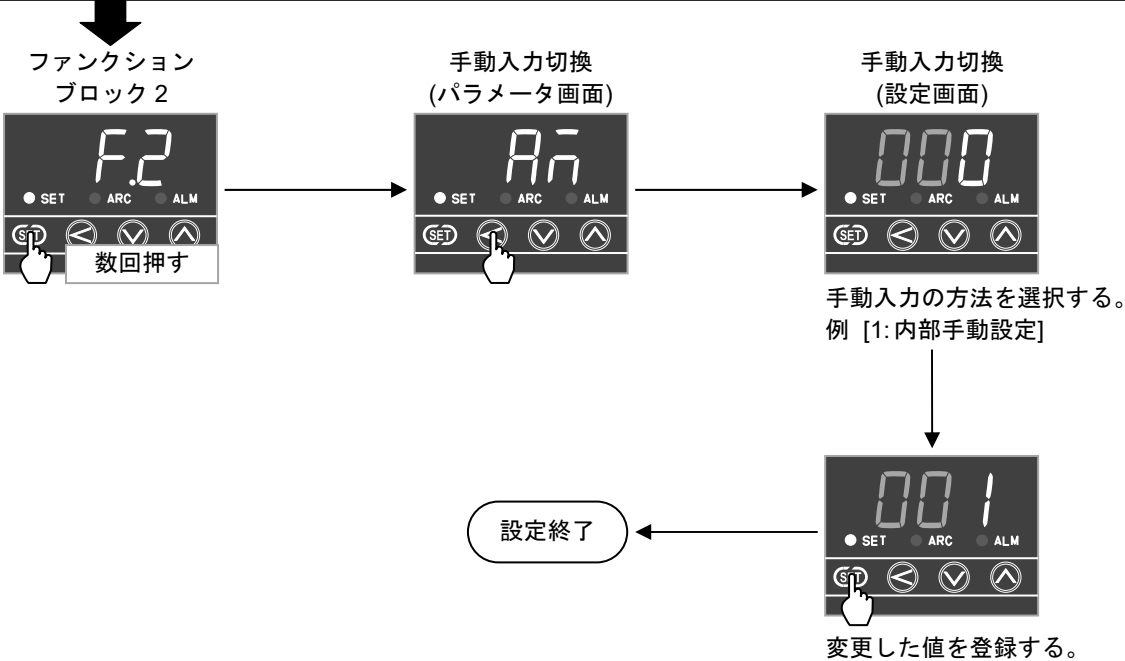
📖 外部接点入力 (DI) 機能で「入力信号切換」を使用している場合は、前面キーによる自動設定、手動設定の設定ができなくなります。

5.7 外部手動設定／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は、手動入力切換 (AM) で設定します。
手動入力切換 (AM) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

- 注意 エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



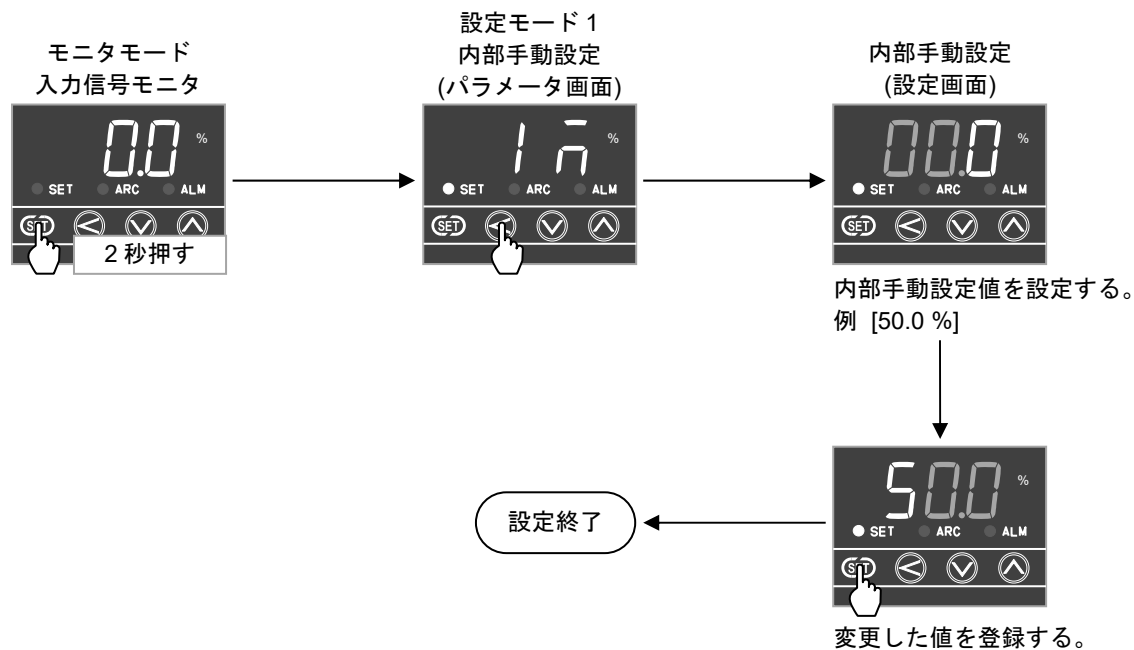
データ範囲	出荷値
0: 外部手動設定	0
1: 内部手動設定	

- 注意 パラメータの説明は、P. 4-29 を参照してください。
- 外部接点入力 (DI) 機能で「手動入力切換」を使用している場合は、前面キーによる外部手動設定、内部手動設定の設定ができなくなります。

5.8 内部手動設定値の設定

内部手動設定値は、内部手動設定 (IM) で設定します。内部手動設定 (IM) は、設定モード 1 にあります。

-  設定モード 1 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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。



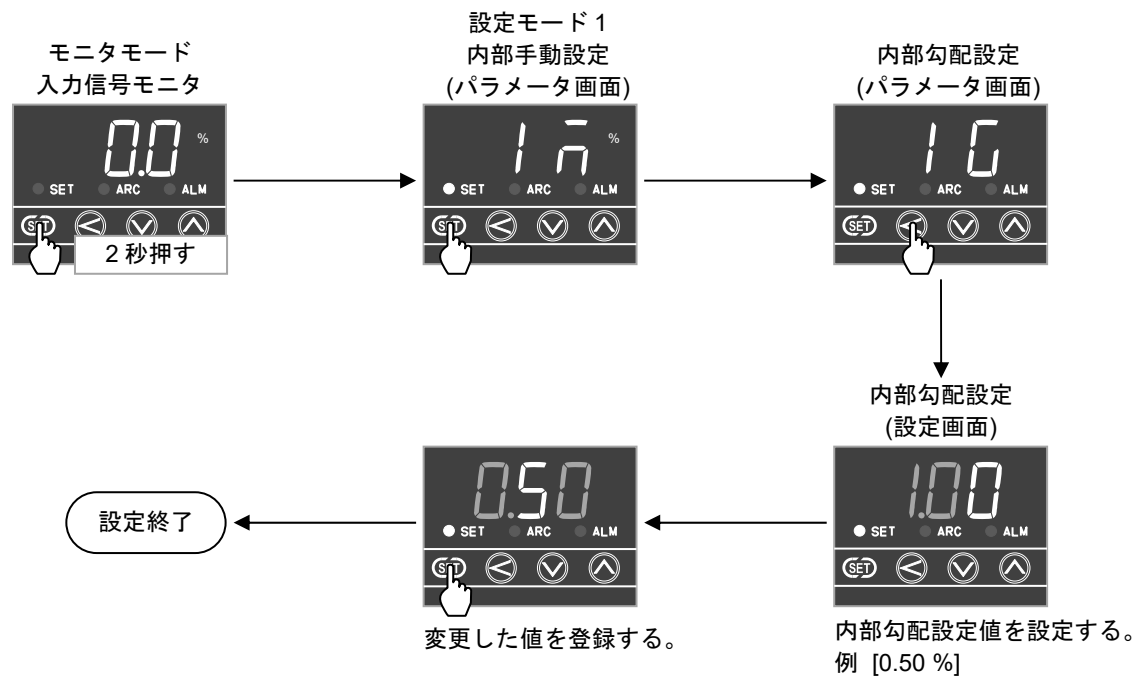
データ範囲	出荷値
0.0～100.0 %	0.0

-  パラメータの説明は、P. 4-12 を参照してください。
-  機能説明については、6.1 手動設定 (P. 6-2) を参照してください。

5.9 内部勾配の設定

内部勾配設定値は、内部勾配設定 (IG) で設定します。内部勾配設定 (IG) は、設定モード 1 にあります。

- 設定モード 1 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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。



データ範囲	出荷値
0.00～2.00	1.00

- パラメータの説明は、P. 4-12 を参照してください。
- 機能説明については、6.2 勾配設定 (P. 6-4) を参照してください。

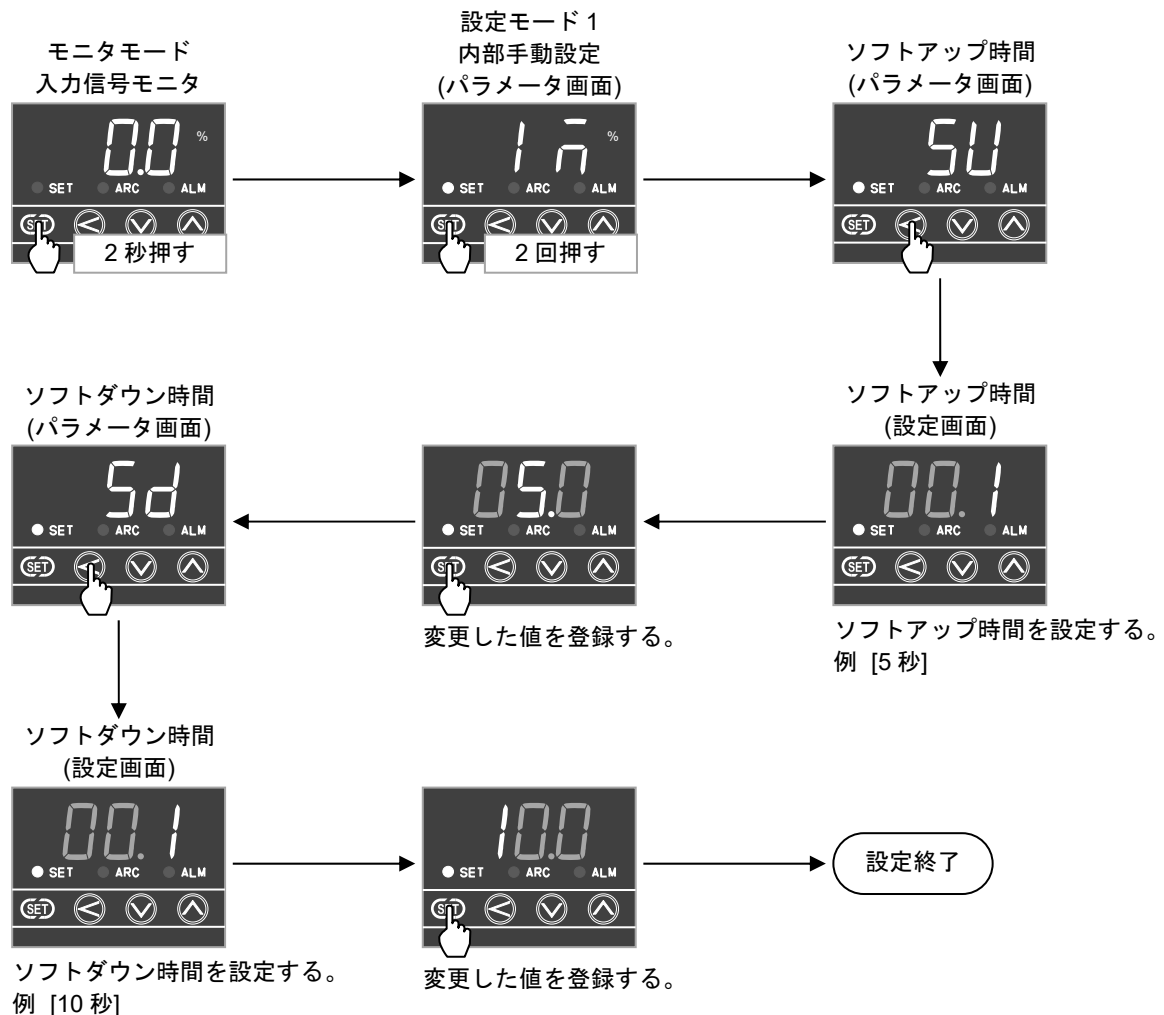
5.10 ソフトアップ／ソフトダウン機能の設定

ソフトアップ／ソフトダウン機能は、ソフトアップ時間 (SU)、ソフトダウン時間 (Sd) で設定します。
また、本機器を STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ機能を有効にするかどうか設定できます。ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) で設定します。

(1) ソフトアップ時間、ソフトダウン時間の設定

ソフトアップ時間 (SU)、ソフトダウン時間 (Sd) は、設定モード 1 にあります。

-  設定モード 1 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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。



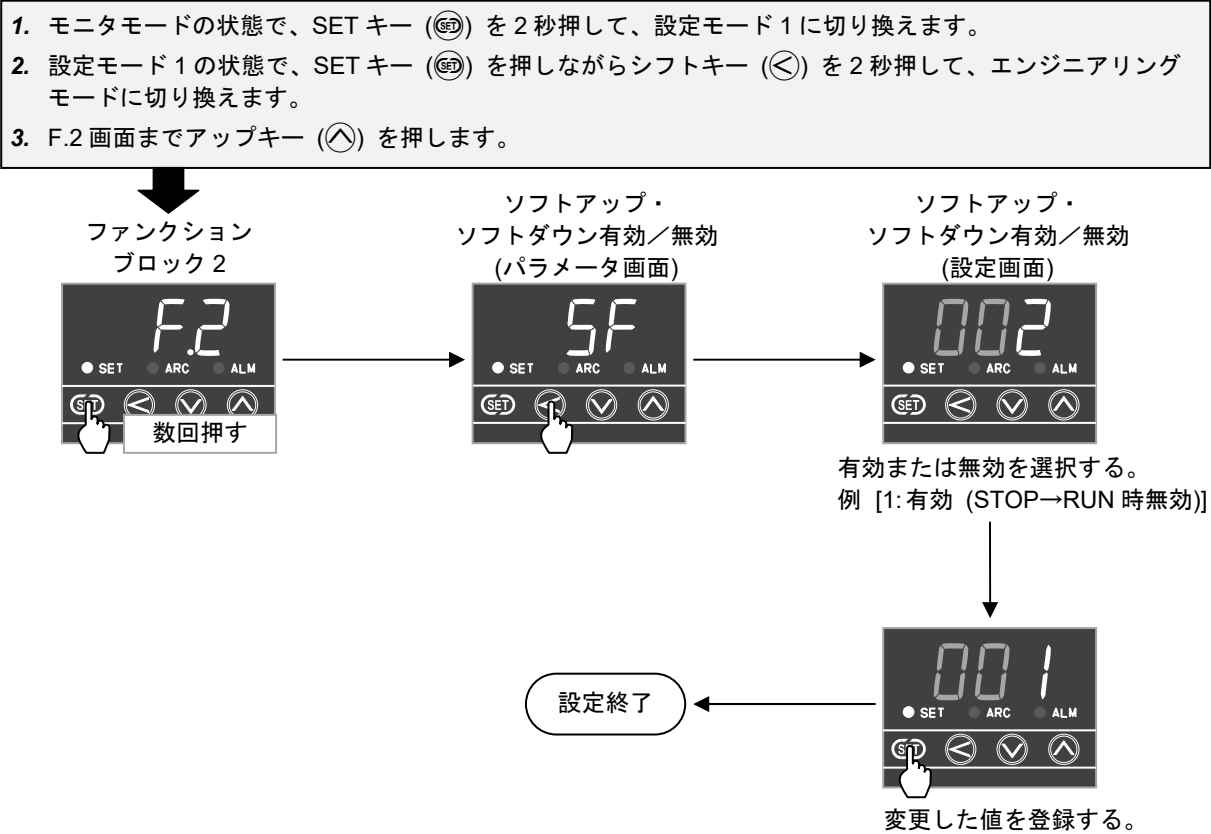
データ範囲	出荷値
0.0～100.0 秒	0.1

-  パラメータの説明は、P. 4-13、P. 4-14 を参照してください。
-  機能説明については、6.3 ソフトアップ／ソフトダウン機能 (P. 6-5) を参照してください。

(2) RUN/STOP 時のソフトアップ／ソフトダウン機能の有効／無効設定

ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効 (SF) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

■ エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。



データ範囲	出荷値
0: 無効	2
1: 有効 (STOP→RUN 時無効)	
2: 有効 (STOP→RUN 時有効)	

■ パラメータの説明は、P. 4-31 を参照してください。

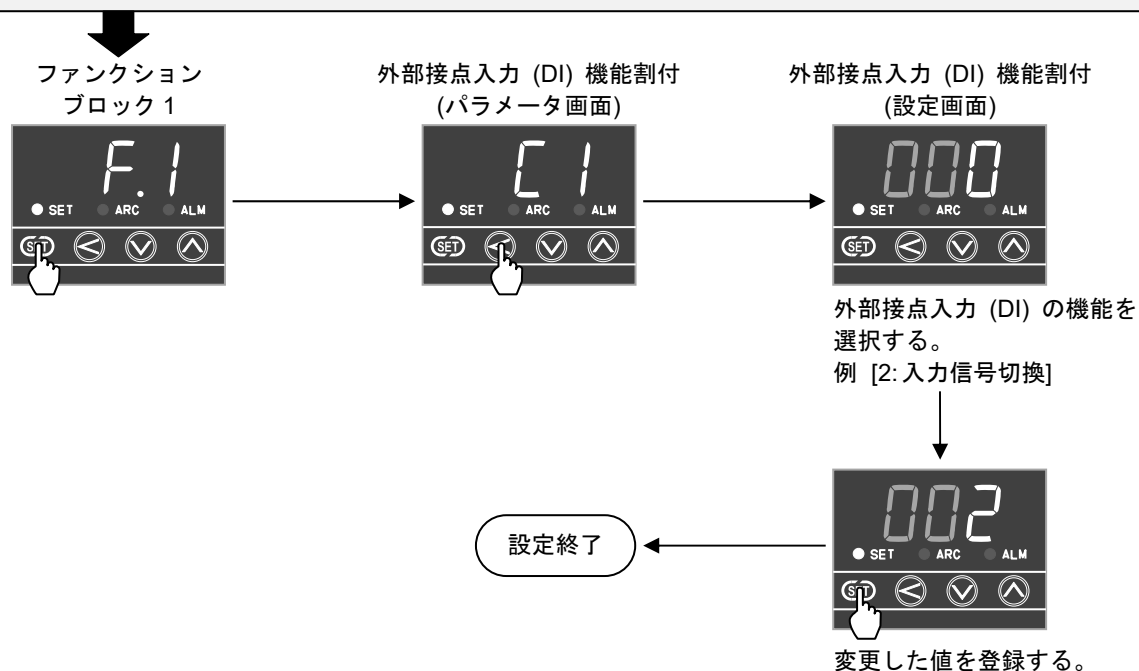
外部接点入力 (DI) 機能で「ソフトアップ・ソフトダウン有効／無効」を使用している場合は、前面キーによる有効、無効の設定ができなくなります。

5.11 外部接点入力 (DI) の機能割り付け

外部接点入力 (DI) の機能は、外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) で設定します。外部接点入力 (DI) 機能割付 (C1) は、エンジニアリングモード F.1 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
0: 機能なし	0
1: 制御方式切換	
2: 入力信号切換	
3: 手動入力切換	
4: RUN/STOP 切換	
5: ソフトアップ・ソフトダウン有効/無効	
6: ヒータ断線警報有効/無効	
7: 過電流警報有効/無効	
8: 設定データロック有効/無効	

-  パラメータの説明は、P. 4-25 を参照してください。

-  機能説明については、6.9 外部接点入力 (DI) 機能 (P. 6-22) を参照してください。

5.12 出力モードの設定

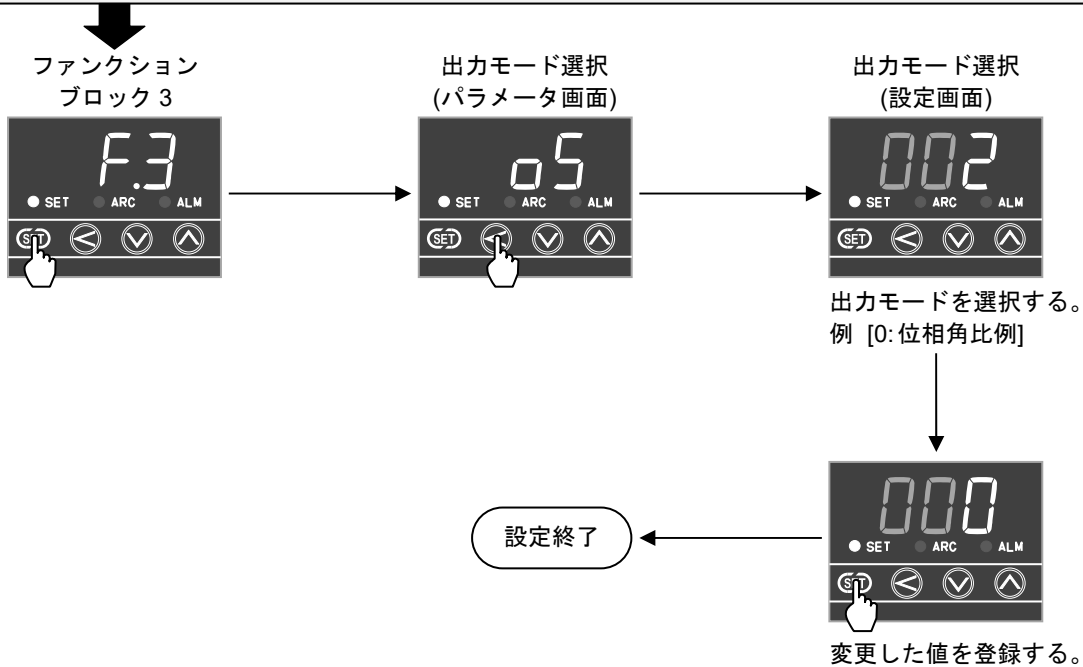
出力モードは、出力モード選択 (oS) で設定します。出力モード選択 (oS) は、エンジニアリングモード F.3 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。

2. 設定モード 1 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に切り換えます。

3. F.3 画面までアップキー (▲) を押します。



データ範囲	出荷値
0: 位相角比例	2
1: 電圧比例	
2: 電圧自乗 (電力) 比例	
3: 定電流制御 (オプション) *	

* 注文時に定電流制御機能を指定した場合に表示されます。

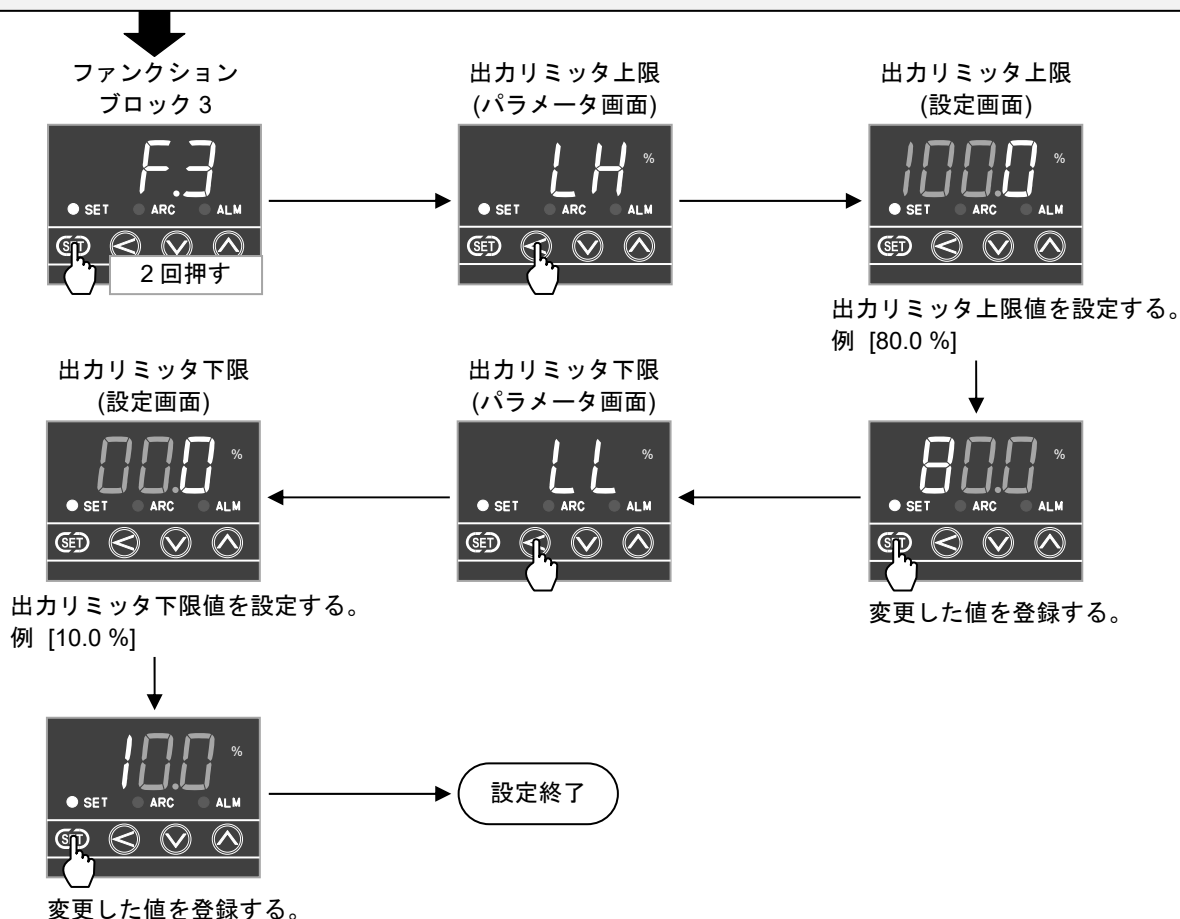
-  パラメータの説明は、P. 4-34 を参照してください。
-  機能説明については、6.11 出力モード (P. 6-25) を参照してください。

5.13 出力リミッタ上限／下限の設定

出力リミッタ上限、出力リミッタ下限は、出力リミッタ上限 (LH)、出力リミッタ下限 (LL) で設定します。出力リミッタ上限 (LH)、出力リミッタ下限 (LL) は、エンジニアリングモード F.3 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
0.0～100.0 % *	出力リミッタ上限: 100.0 出力リミッタ下限: 0.0

* 出力リミッタ上限／下限の設定範囲は、「出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限」となります。

-  パラメータの説明は、P. 4-35 を参照してください。

-  機能説明については、6.14 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限 (P. 6-29) を参照してください。

5.14 起動時出力リミッタ上限の設定

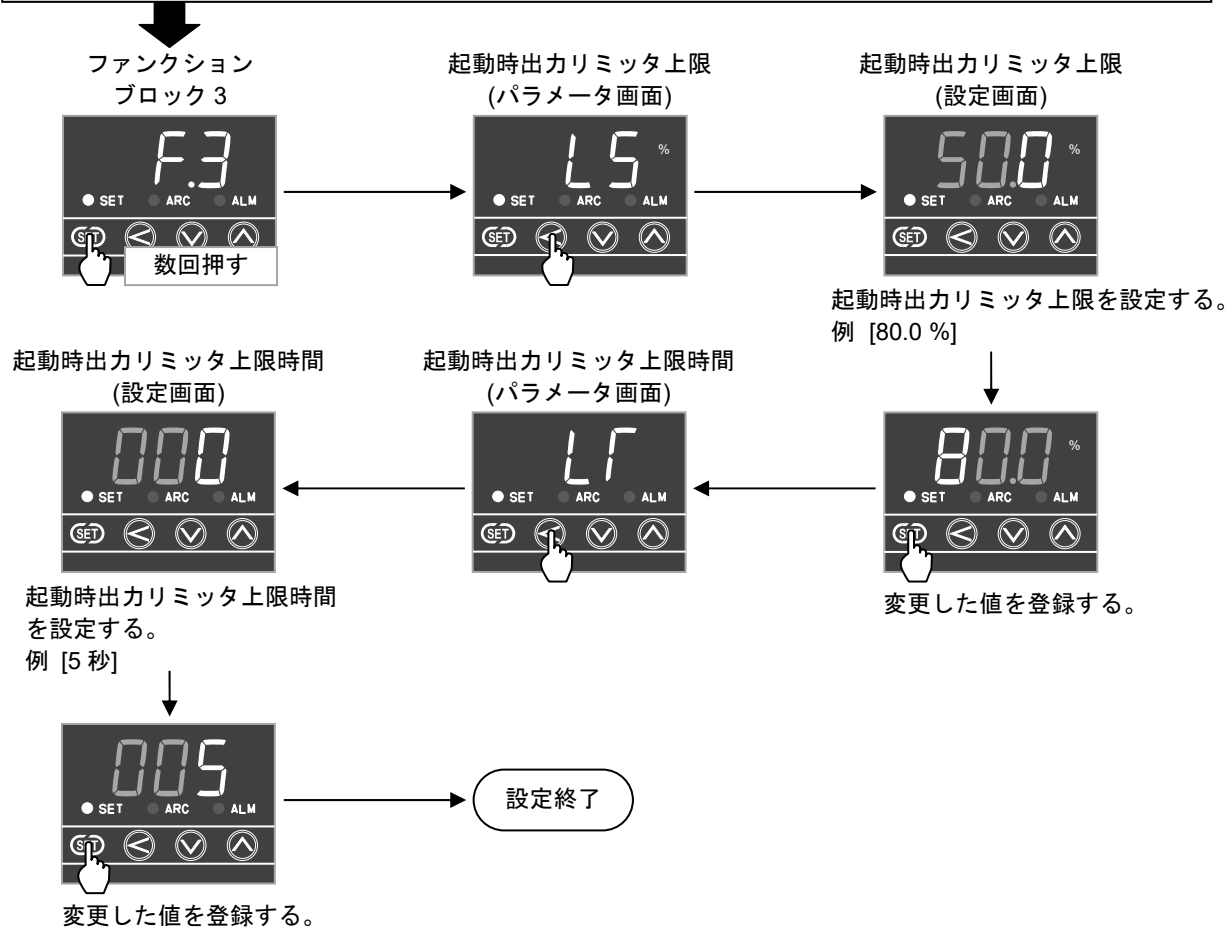
起動時出力リミッタ上限は、リミッタの上限値と動作時間を設定します。リミッタの上限値は、起動時出力リミッタ上限 (LS) で設定します。リミッタの動作時間は、起動時出力リミッタ上限時間 (LT) で設定します。起動時出力リミッタ上限 (LS)、起動時出力リミッタ上限時間 (LT) は、エンジニアリングモード F.3 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態、SET キー (Ⓢ) を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。

2. 設定モード 1 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に切り換えます。

3. F.3 画面までアップキー (⤴) を押します。



データ範囲	出荷値
起動時出力リミッタ上限: 0.0~100.0 %	50.0
起動時出力リミッタ上限時間: 0~600 秒	0

-  パラメータの説明は、P. 4-35、P. 4-36 を参照してください。
-  機能説明については、6.15 起動時出力リミッタ上限 (P. 6-30) を参照してください。

5.15 ベースアップの設定

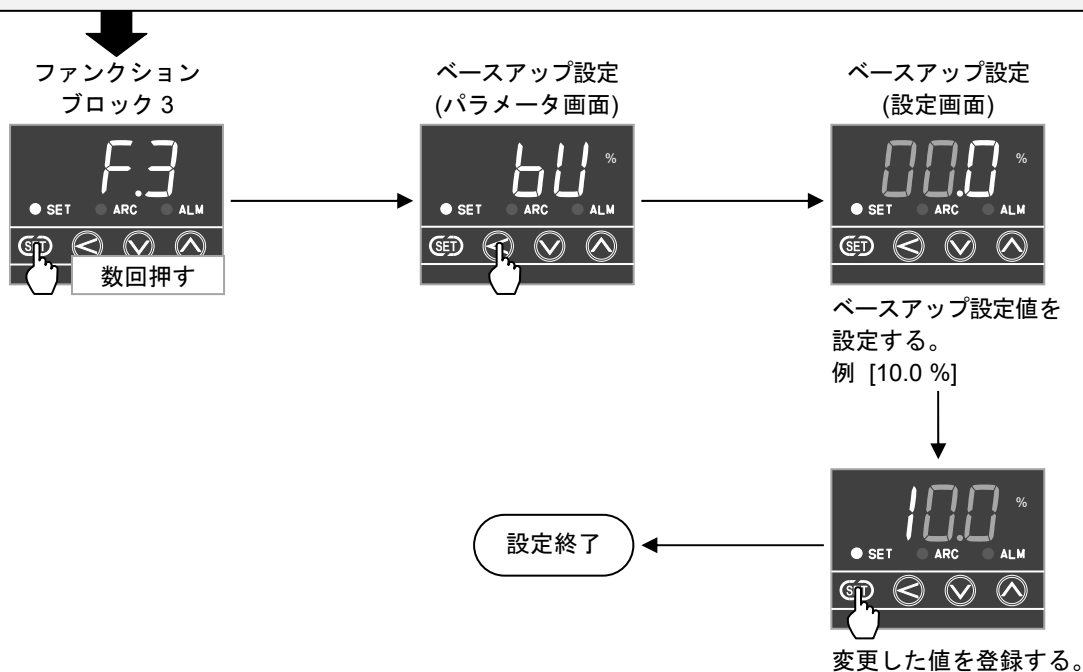
ベースアップ設定値は、ベースアップ設定 (BU) で設定します。

ベースアップ設定 (BU) は、エンジニアリングモード F.3 にあります。

■ エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
-9.9~+100.0 %	0.0

■ パラメータの説明は、P. 4-36 を参照してください。

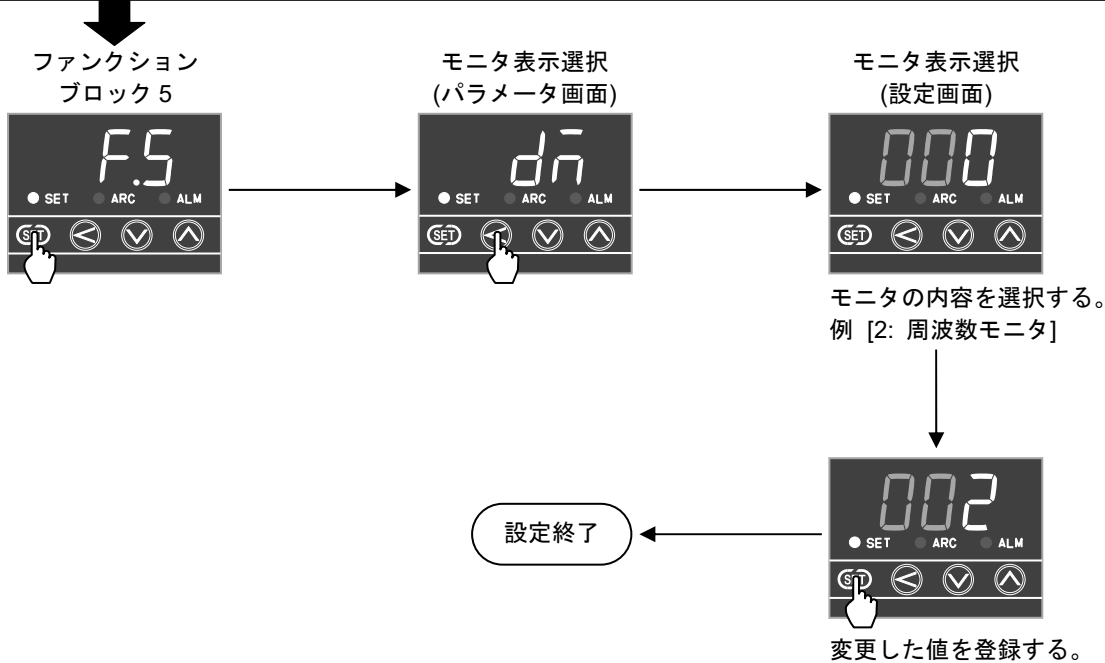
■ 機能説明については、6.16 ベースアップ設定 (P. 6-31) を参照してください。

5.16 自動で切り換わるモニタ画面の設定

自動で切り換わるモニタ画面については、モニタ表示選択 (dM) で設定します。
モニタ表示選択 (dM) は、エンジニアリングモード F.5 にあります。

 エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
0: 入力信号モニタ	0
1: 電流値モニタ *	
2: 周波数モニタ	

* 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を指定していない場合は、「1: 電流値モニタ」に設定しないでください。この場合、「1: 電流値モニタ」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。

 パラメータの説明は、P. 4-42 を参照してください。

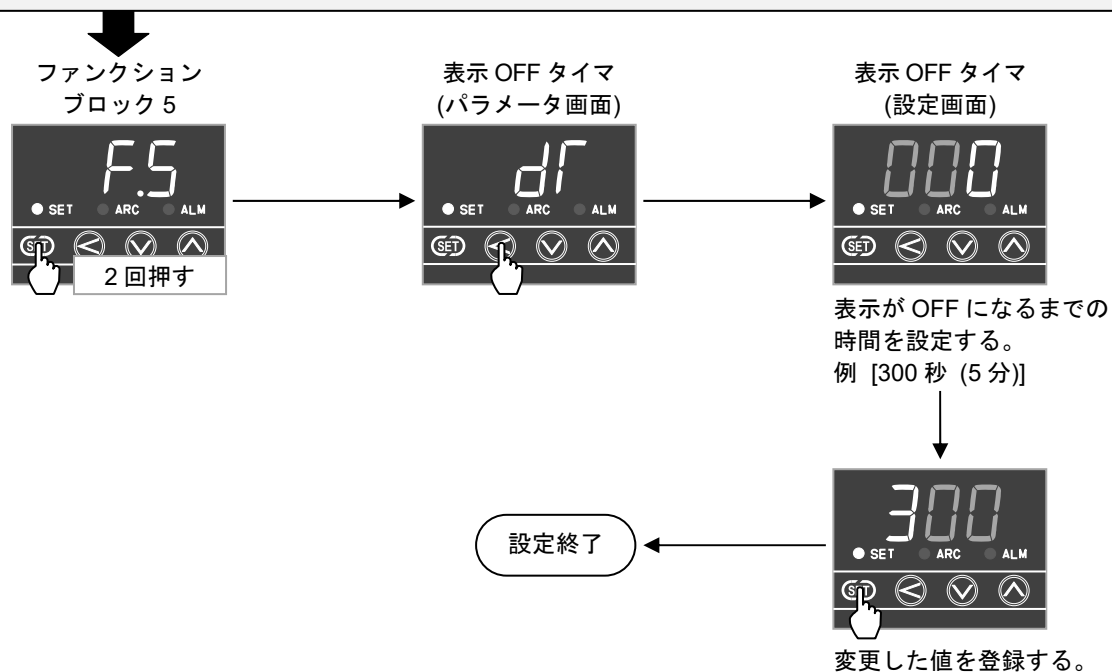
5.17 表示オフ機能の設定

表示オフ機能は、表示 OFF タイマ (dT) で設定します。

表示 OFF タイマ (dT) は、エンジニアリングモード F.5 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態では、SET キー () を 2 秒押し、設定モード 1 に切り換えます。
2. 設定モード 1 の状態では、SET キー () を押しながらかしフトキー () を 2 秒押し、エンジニアリングモードに切り換えます。
3. F.5 画面までアップキー () を押します。



データ範囲	出荷値
0~1000 秒 (0: 常時点灯)	0

-  パラメータの説明は、P. 4-42 を参照してください。
-  機能説明については、6.13 表示オフ機能 (P. 6-28) を参照してください。

5.18 最大負荷電流値の求め方

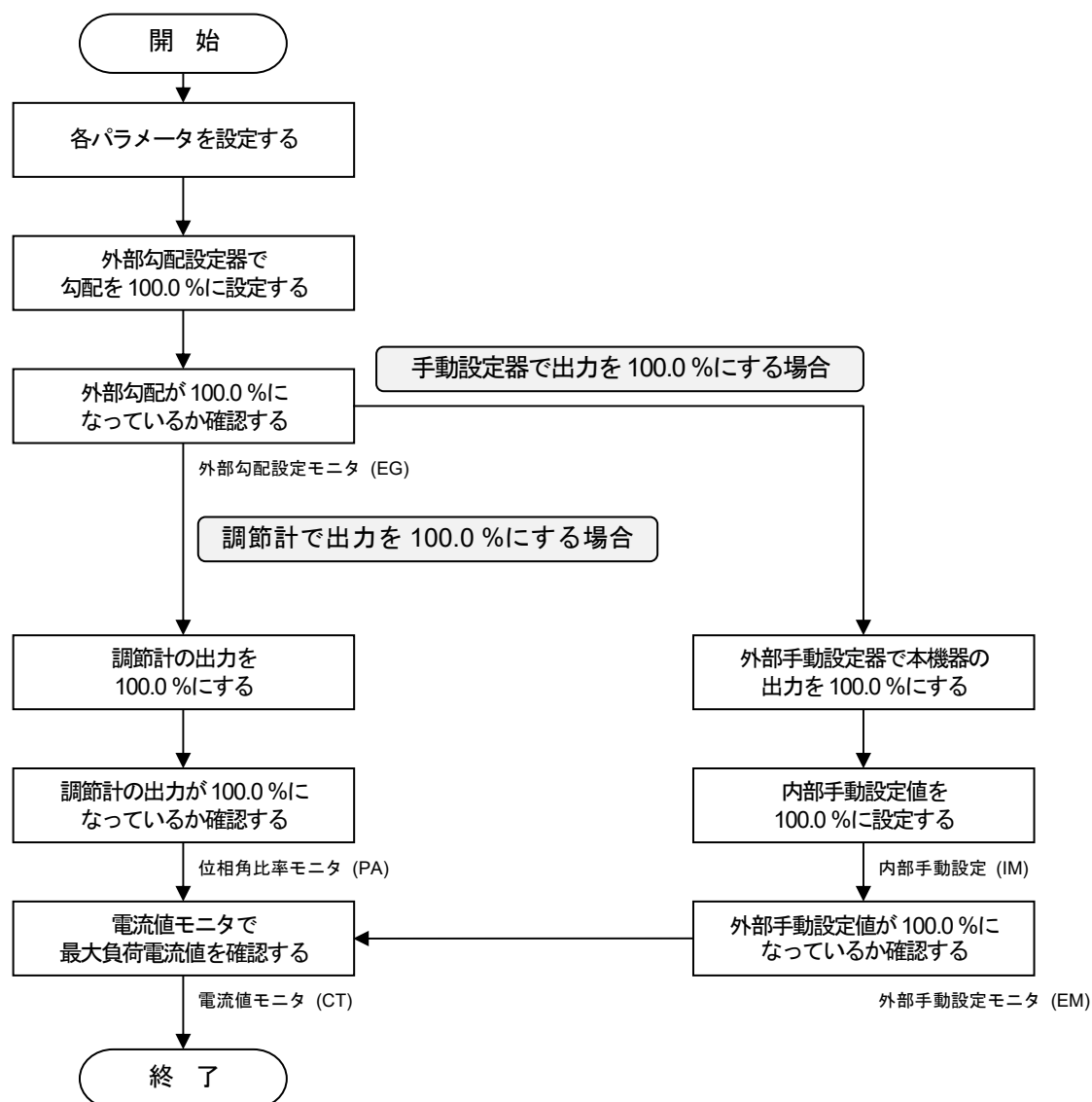
最大負荷電流値の求め方には、三つの方法があります。ここでは、下記の①、②についての方法を説明します。

- ① THV-10 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

■ 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報については、5.20.3 折れ点を自動で算出する場合の設定方法 (P. 5-39) を参照してください。

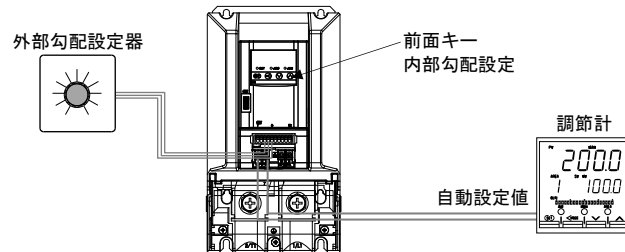
5.18.1 THV-10 の出力によって最大負荷電流値を求める

THV-10 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) または手動設定器 (手動設定) によって 100 %にしてください。



■ THV-10 の出力を 100.0 %にして最大負荷電流値を求める例

調節計と接続して使用する場合の、最大負荷電流値の調べ方です。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。

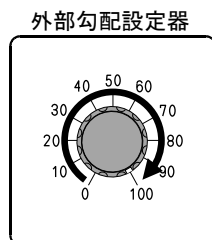
モード	記号		名称	設定内容
設定モード 1	$I\bar{G}$	(IG)	内部勾配設定	1.00 に設定してください。 (出荷値: 1.00)
設定モード 2	$\bar{C}L$	(CL)	電流リミッタ値	出荷値に設定してください。 出荷値は、本機器の定格電流ごとに異なります。 各タイプの出荷値 150 A タイプ: 165 A 200 A タイプ: 220 A
エンジニアリング モード ファンクション ブロック 3	αS	(oS)	出力モード選択	以下のいずれかのモードに設定してください。 0: 位相角比例 1: 電圧比例 2: 電圧自乗 (電力) 比例 (出荷値)
	$\bar{L}H$	(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。

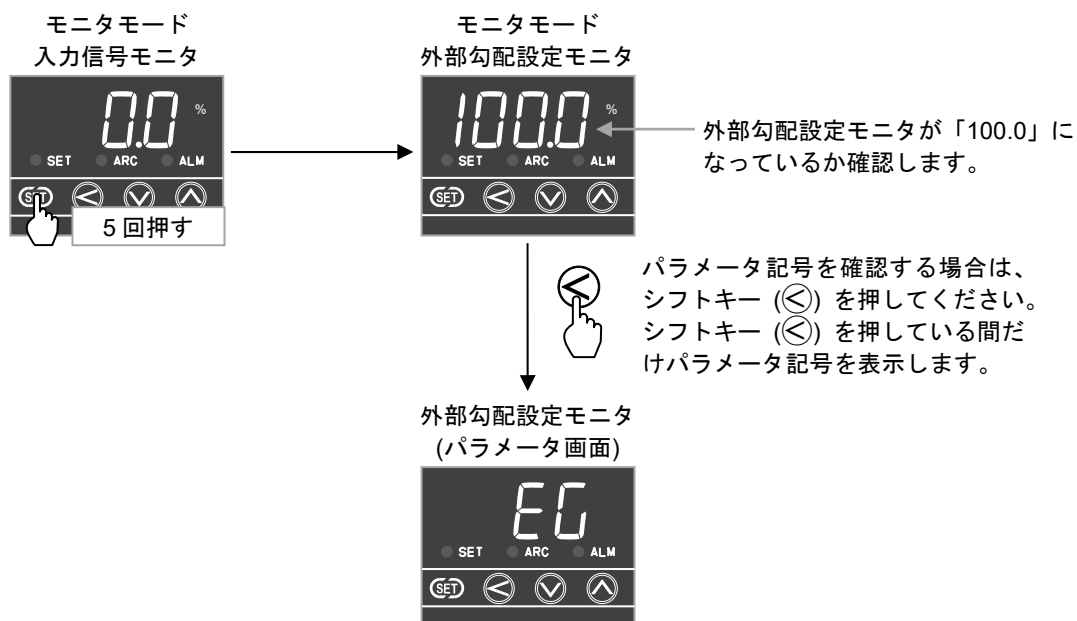
(2) 外部勾配を 100.0 %に設定する

外部勾配設定器のツマミを「100」の位置にします。



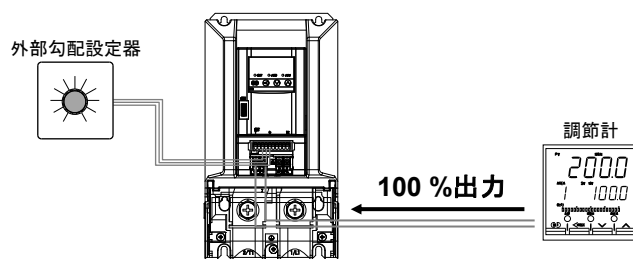
☞ 外部勾配設定器がない場合は (4) の手順へ

(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。

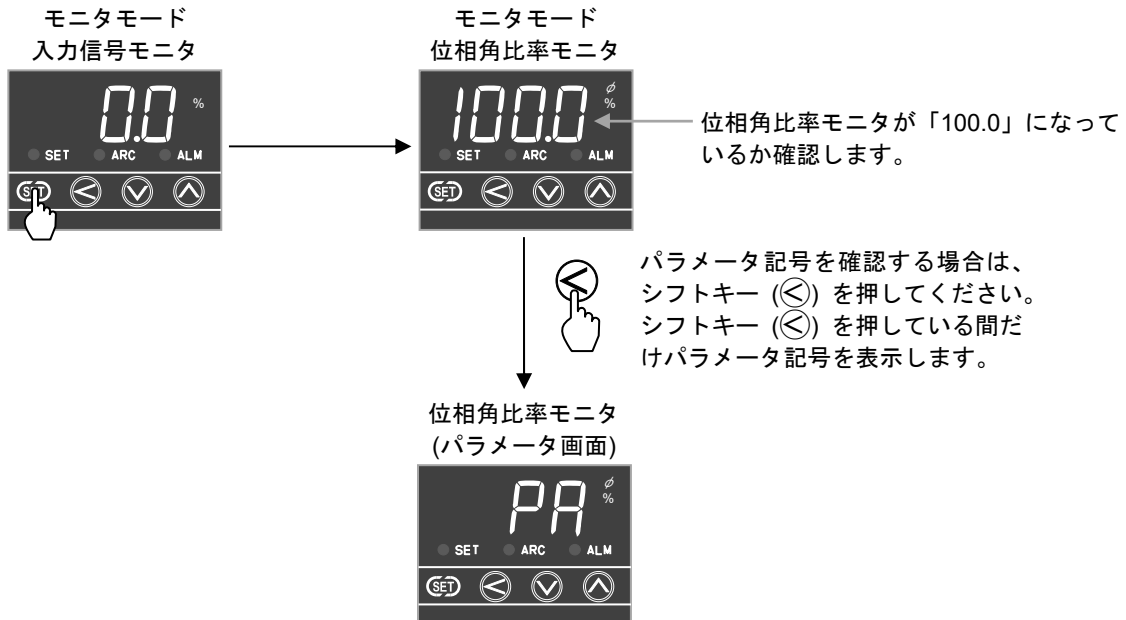


手動設定で出力を 100 %にする場合

- 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。)

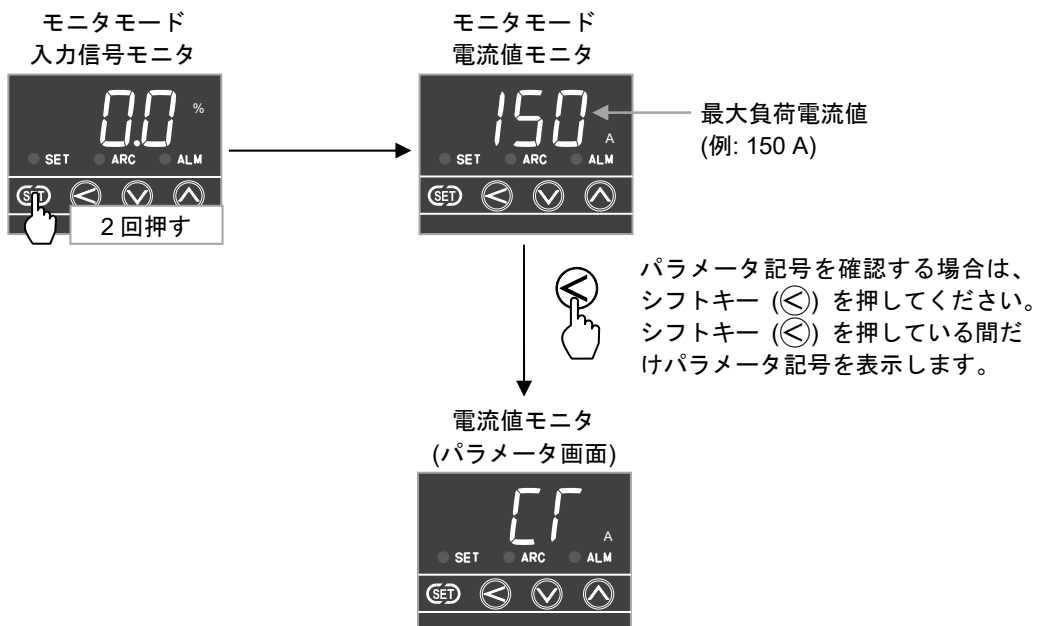
(5) 調節計の出力が 100.0 %になっているか確認する

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。



5.18.2 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

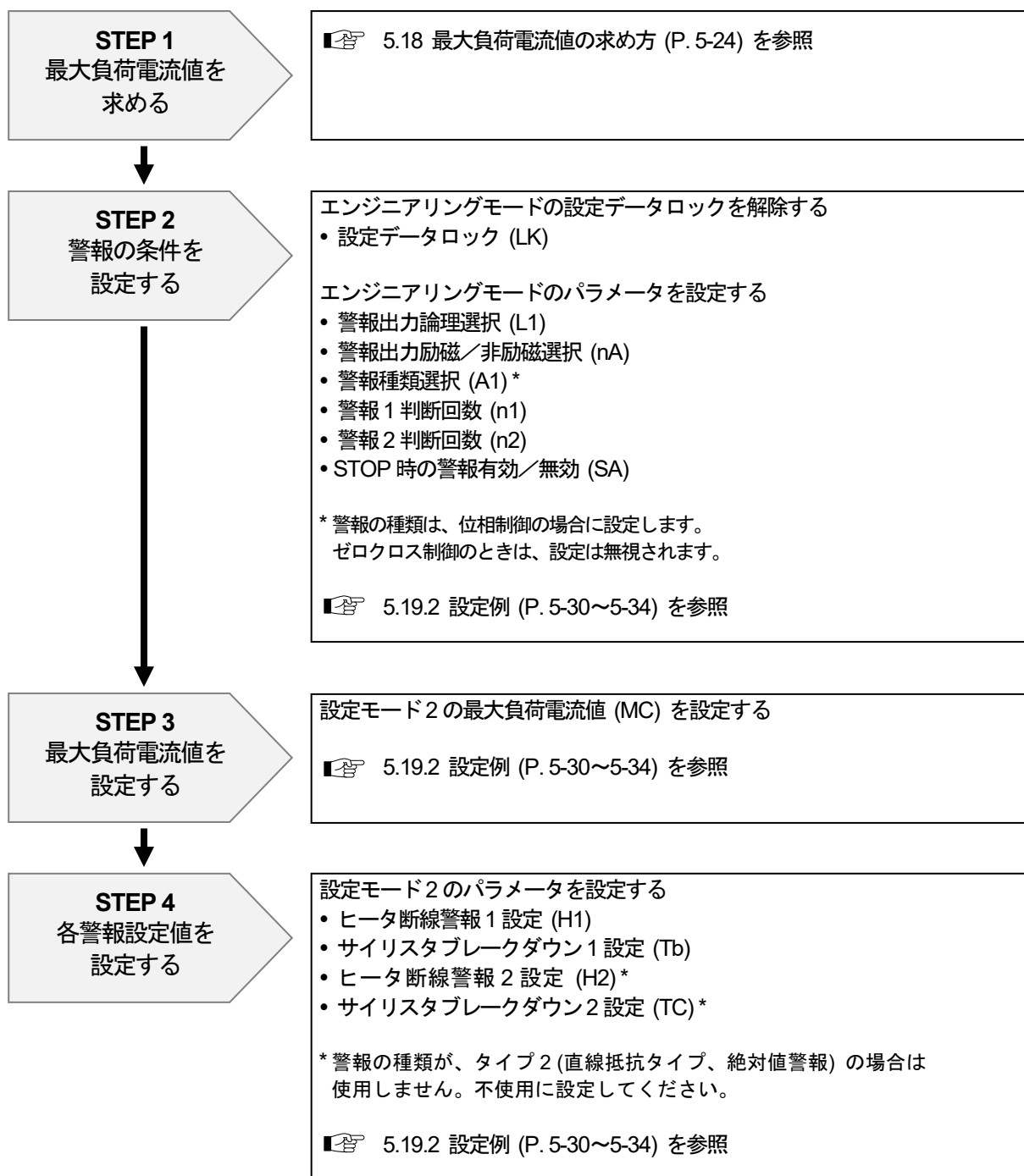
<例> ヒータ容量: 30 kW、電源電圧: AC 200 V のヒータの場合 (力率は 1 としています。)

30000 (ヒータ容量)／200 (電源電圧) = 150 (最大負荷電流値) 最大負荷電流値 150 A

5.19 ヒータ断線警報の設定例

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

5.19.1 設定手順

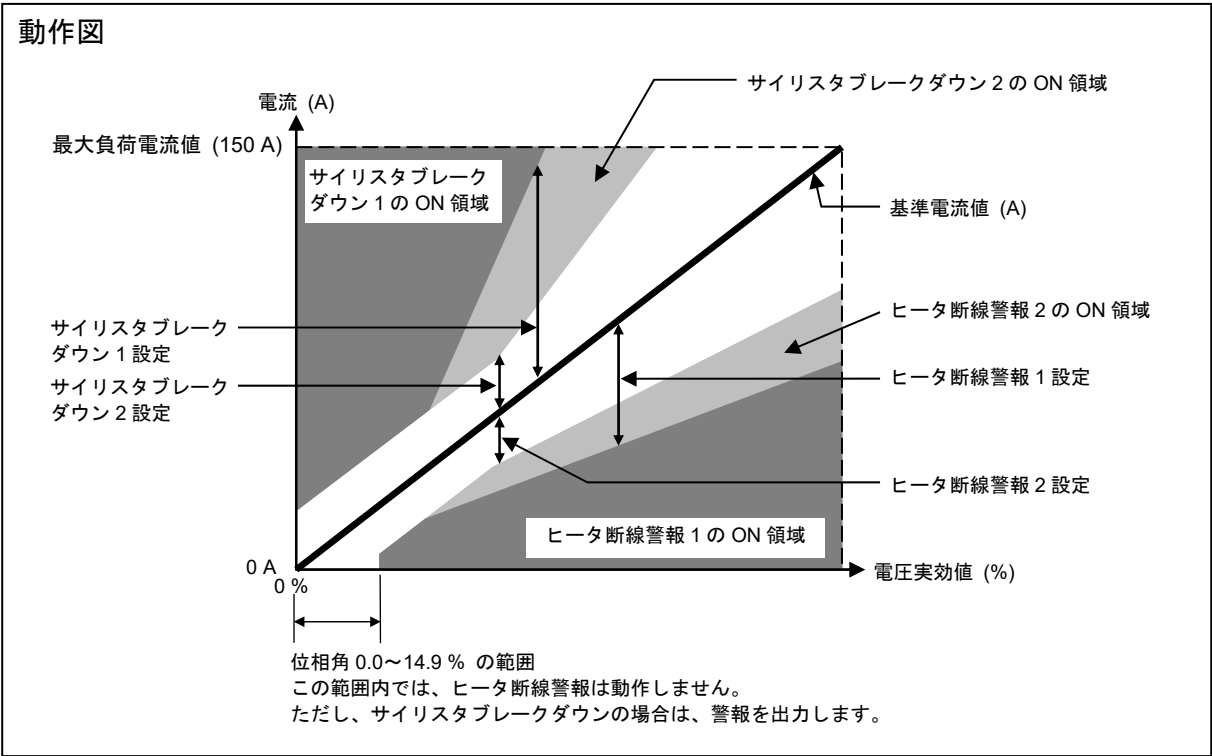


5.19.2 設定例

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:	150 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:	30 kW
最大負荷電流値:	150 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 %]
サイリスタブレイクダウン 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 %]
サイリスタブレイクダウン 2 設定:	サイリスタブレイクダウン 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
警報出力の励磁／非励磁:	励磁 [設定値: 0]



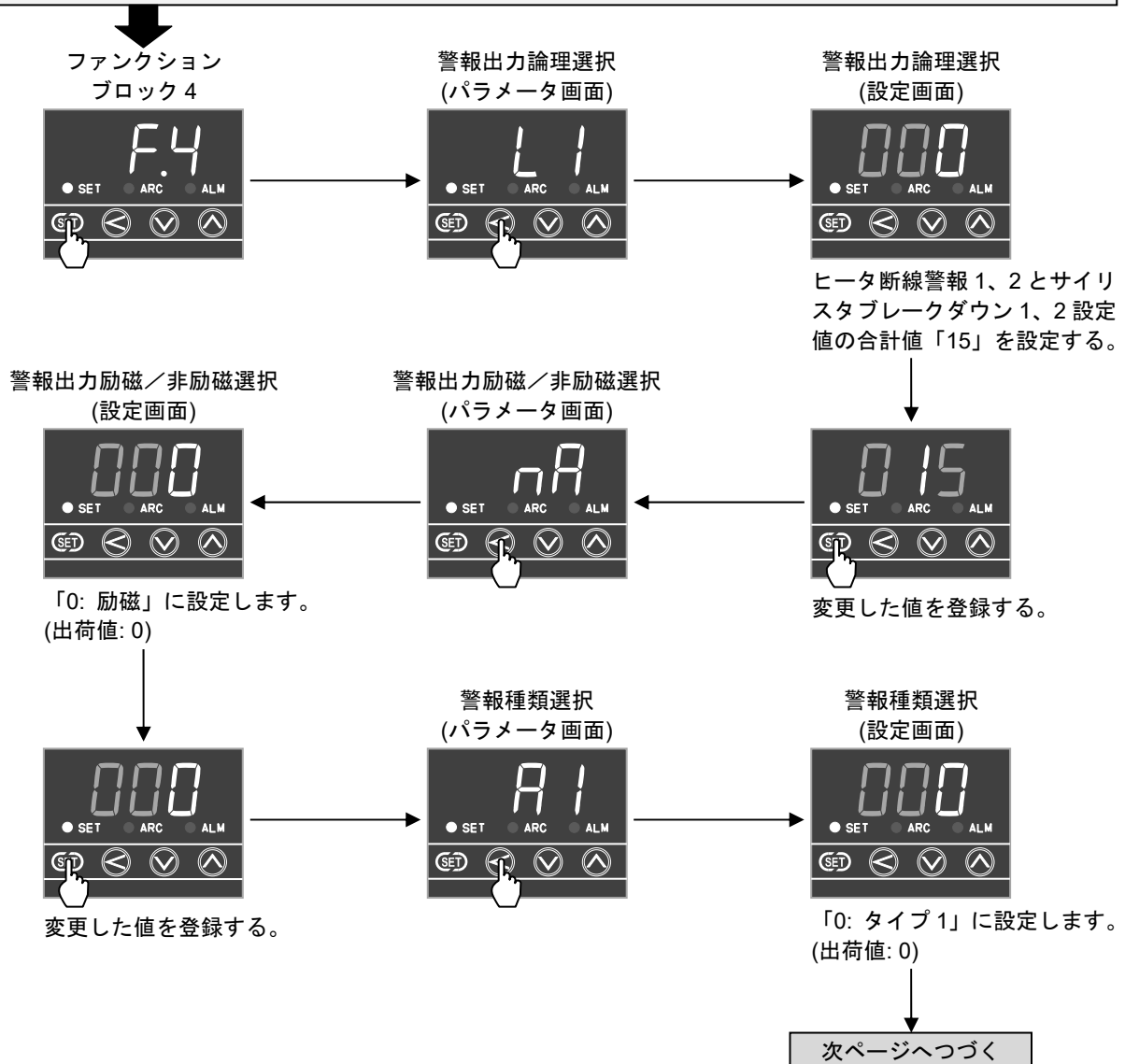
(1) 設定データロックを解除する

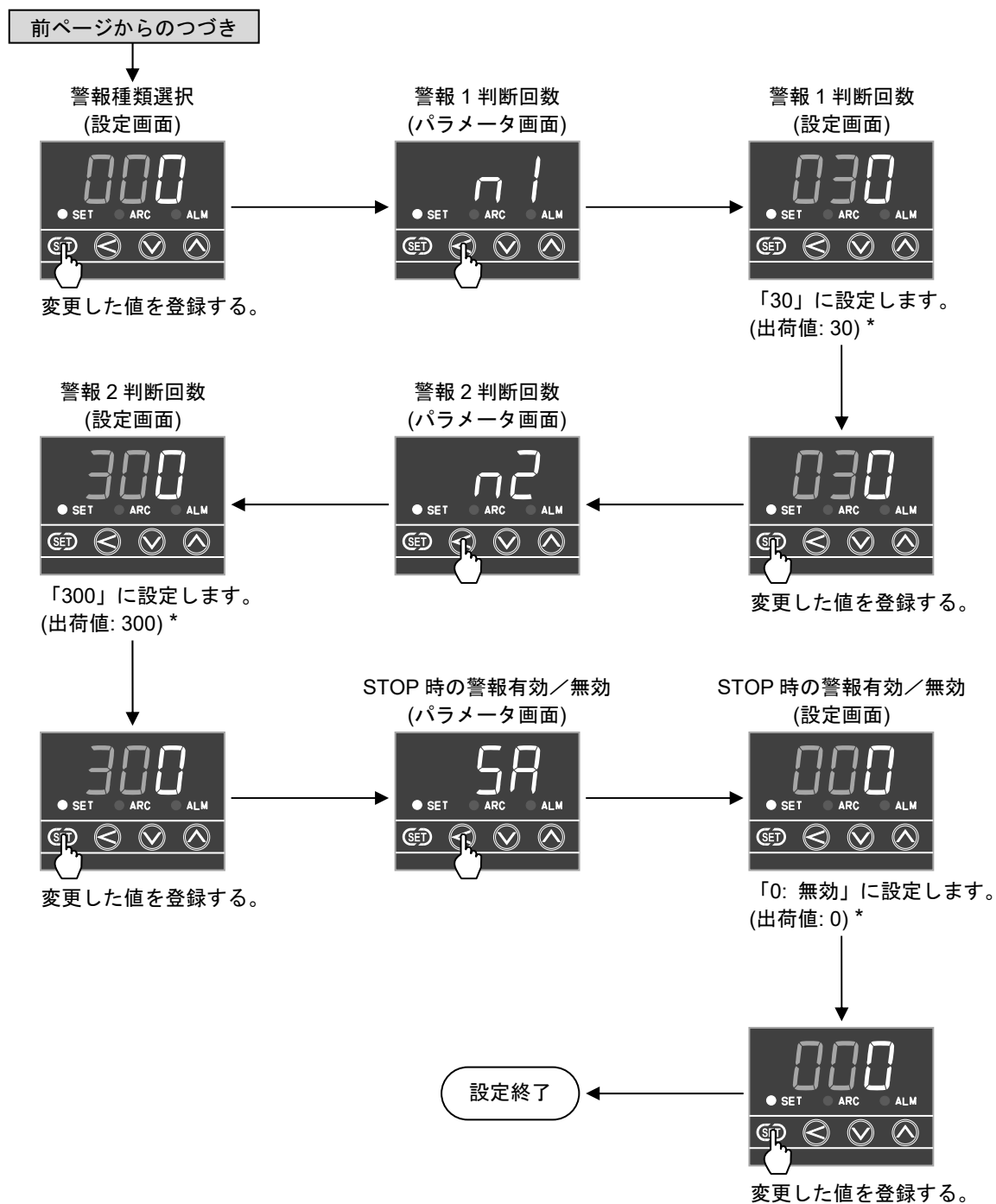
エンジニアリングモードのロックを解除します。

■ 5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

(2) エンジニアリングモードの設定を行う

1. モニタモードの状態、SET キー (Ⓔ) を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。
2. 設定モード 1 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

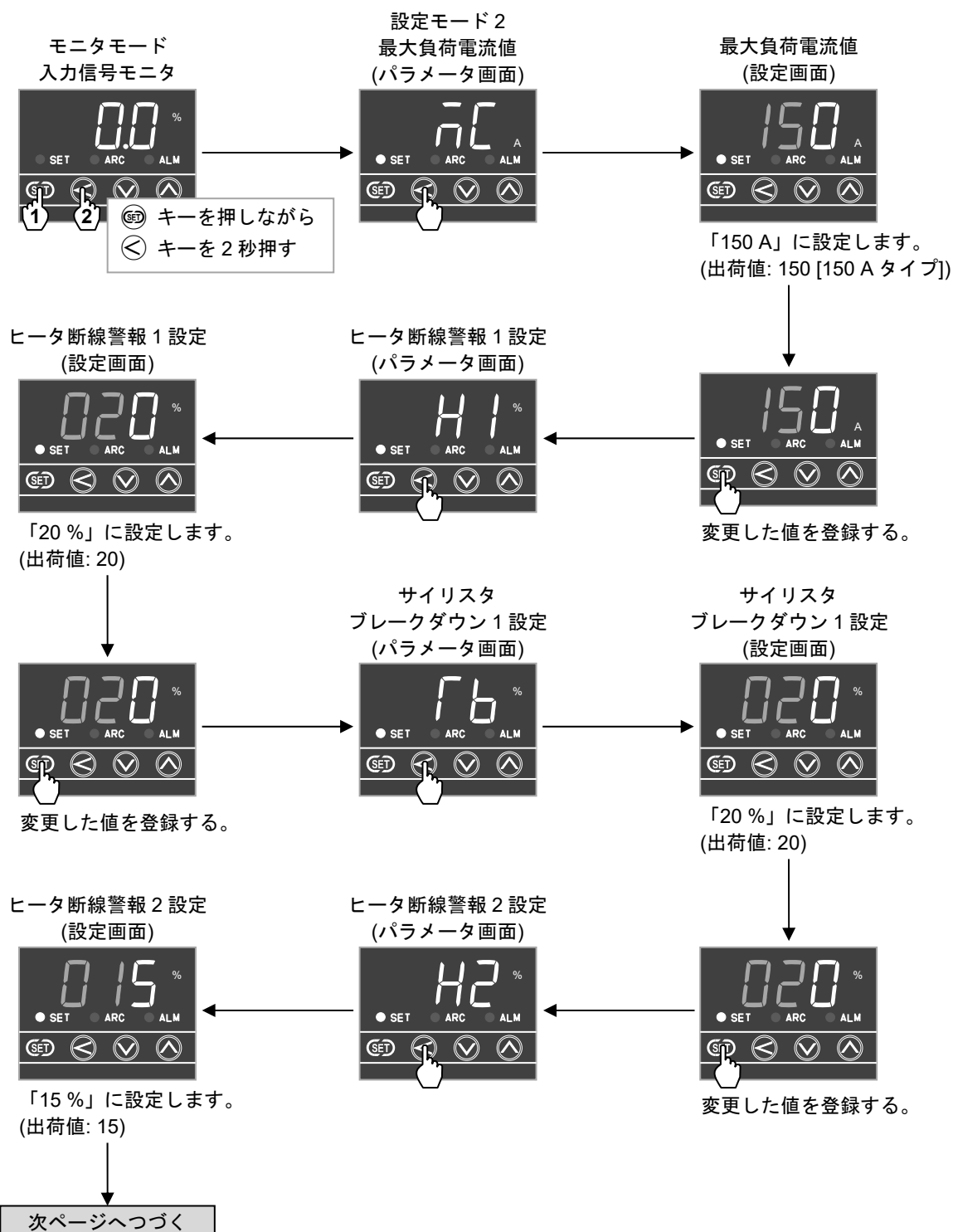


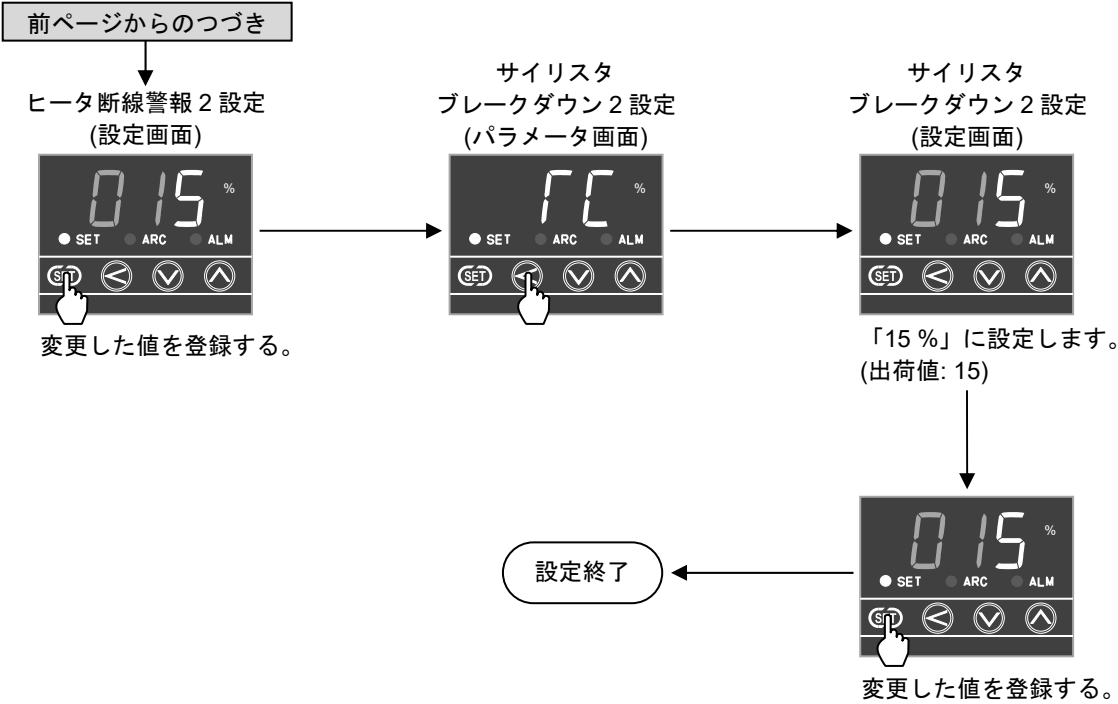
各警報設定値を設定する前に、最大負荷電流値を調べてください。

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、5.18 最大負荷電流値の求め方 (P. 5-24) を参照してください。





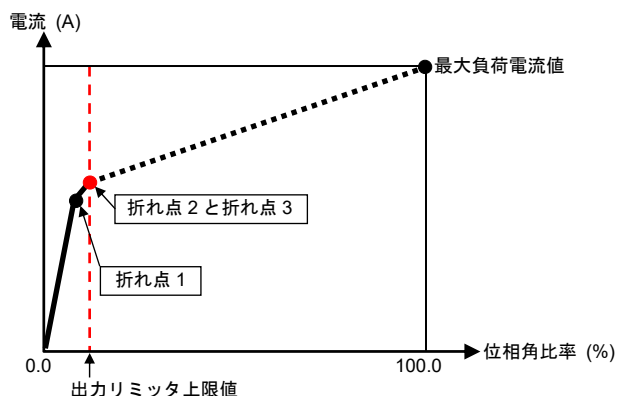
5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例

5.20.1 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報使用上の注意

- ヒータの種類によっては、本警報機能を使用できない場合があります。
- 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

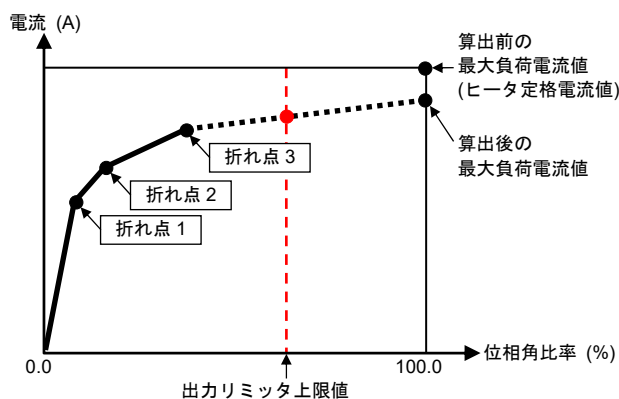


左図の説明

出力リミッタ上限値と最大負荷電流値を結んだ基準電流値を作成します。

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 と最大負荷電流値間の任意の位置に設定した場合

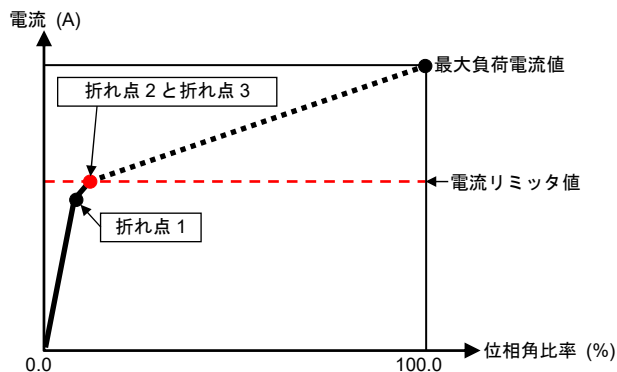


左図の説明

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

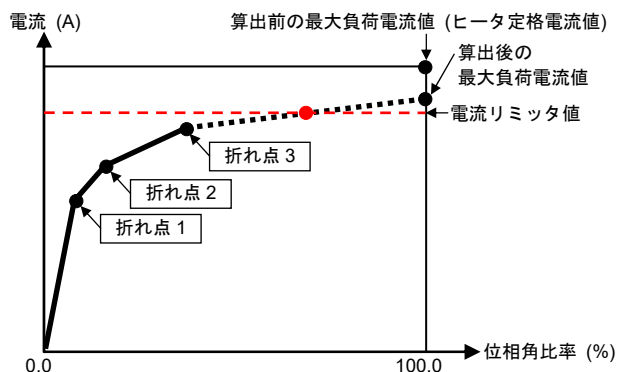
電流リミッタ値と最大負荷電流値を結んだ基準電流値を作成します。

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 と最大負荷電流値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。

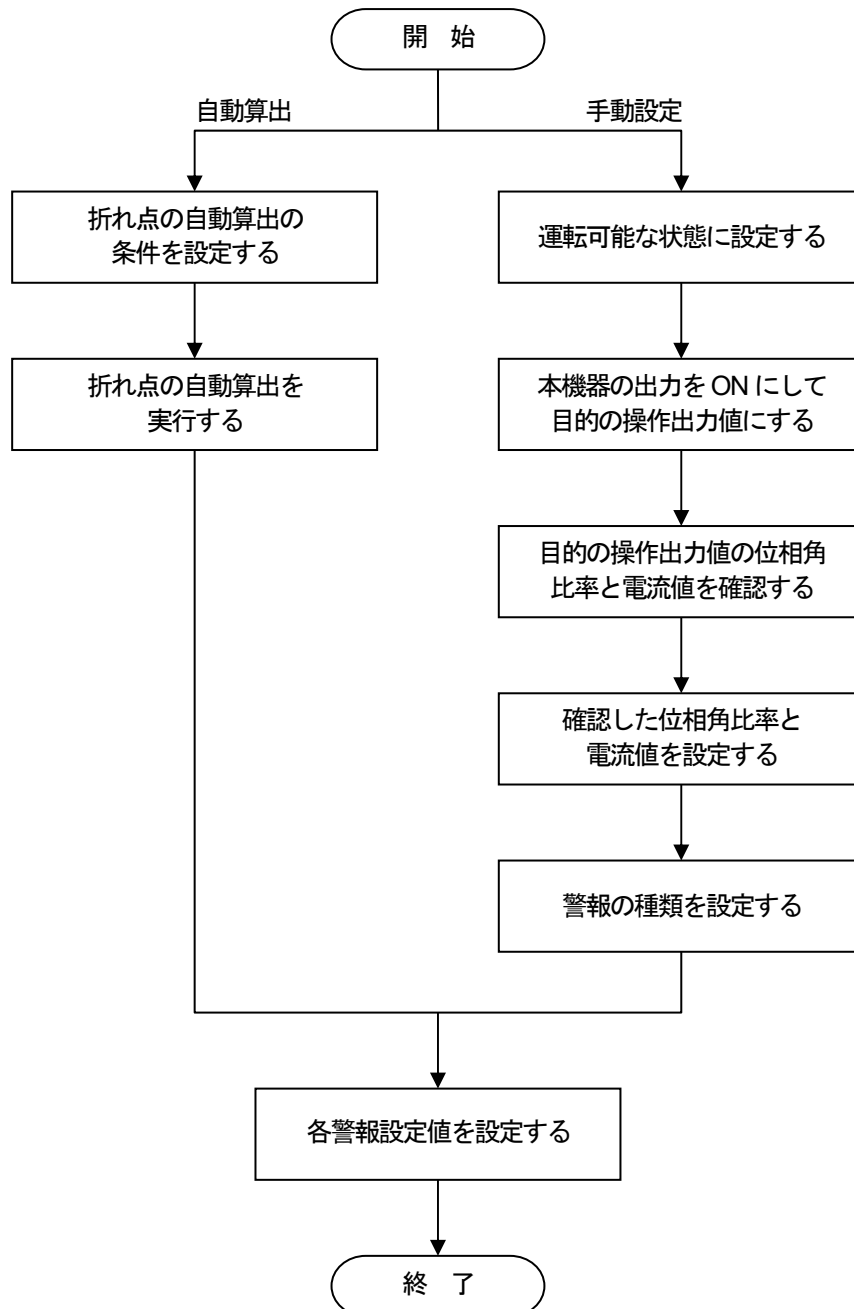
- 折れ点を手動で設定する場合は、位相角比率の小さい折れ点から順番に、「折れ点の位相角比率」と「折れ点の電流値」を設定してください。
 - － 位相角比率が一番小さい折れ点は、「折れ点 1 の位相角比率 (K1)」と「折れ点 1 の電流値 (r1)」によって設定してください。
 - － 位相角比率が中間の折れ点は、「折れ点 2 の位相角比率 (K2)」と「折れ点 2 の電流値 (r2)」によって設定してください。
 - － 位相角比率が一番大きい折れ点は、「折れ点 3 の位相角比率 (K3)」と「折れ点 3 の電流値 (r3)」によって設定してください。
- 折れ点の自動算出中に、以下の項目の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
 - ヒートシンク温度異常
 - 本機器が STOP のときに、折れ点自動算出 (HU) を「1: ON」に設定しても、自動算出は開始されません。この場合は、RUN に切り換えると自動算出を開始します。
ただし、RUN に切り換える前に、以下のパラメータを変更すると、折れ点自動算出 (HU) の設定は「0: OFF」に戻ります。
 - 電流リミッタ値 (CL)
 - 制御方式選択 (CM)
 - 出力リミッタ上限 (LH)

5.20.2 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。



5.20.3 折れ点を自動で算出する場合の設定方法

(1) 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1	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。
設定モード2	MC	(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 F.2	CM	(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。
エンジニアリング モード 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、A.3 換算表 (P. A-15) 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: 定電流制御の場合は、換算できません。
エンジニアリング モード F.4	Al	(Al)	警報種類選択	「2: 偏差警報 [アーク HBA] (非直線性抵抗タイプ)」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 F.6	HT	(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。

次ページへつづく

前ページからのつづき

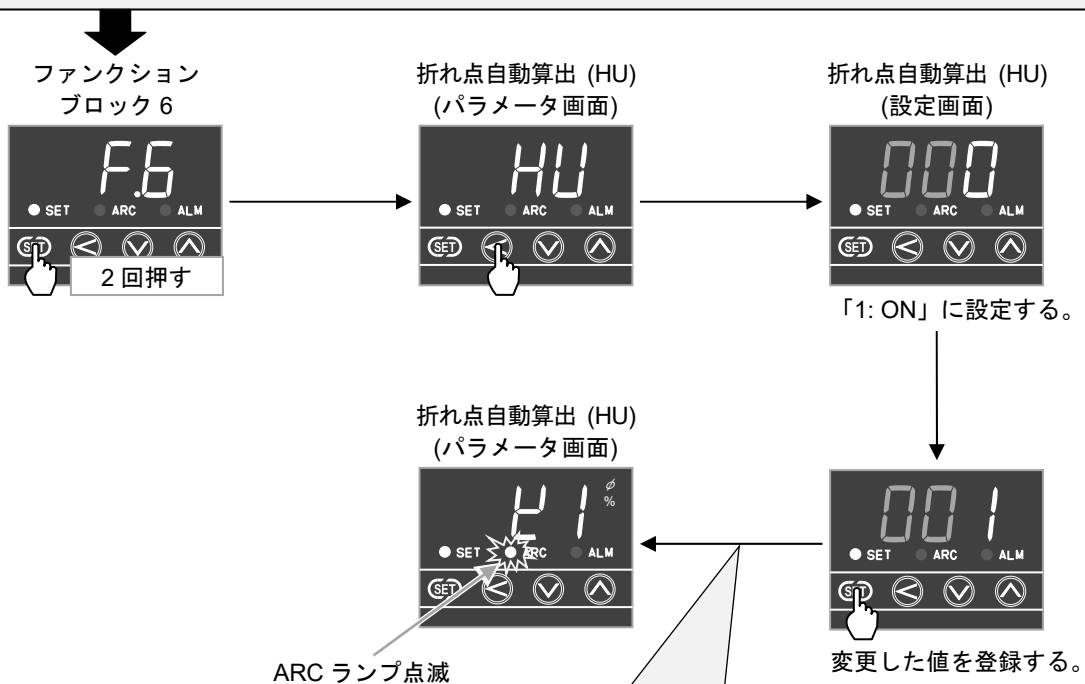
モード	記号		名称	説明
エンジニアリング モード F.6	ℓ1	(K1)	折れ点 1 の 位相角比率	実際に使用する値を設定してください。 出荷値で算出する場合は、変更する必要はありません。
	ℓ2	(K2)	折れ点 2 の 位相角比率	出荷値は、一般的なランプヒータの特性にあった、折れ点の位相角比率に設定されています。ただし、出荷値はランプヒータを定格電流で使 用した場合の、折れ点の位相角比率となっています。
	ℓ3	(K3)	折れ点 3 の 位相角比率	ランプヒータを定格電流で使 用しない場合は、 お客様の用途にあった、折れ点の位相角比率を 設定してください。

(2) 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 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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態では、SET キー (SET) を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。
2. 設定モード 1 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に切り換えます。
3. F.6 画面までアップキー (▲) を押します。



SET キーを押すと、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 ランプが点滅します。
自動算出が正常終了または中断された場合は、ARC
ランプが点灯表示に戻ります。
また、中断された場合は、折れ点自動算出 (HU) が
「2: 自動算出中断状態」になります。

(3) 警報設定値の設定

「(3) 各警報設定値を設定する」(P. 5-33、5-34) を参照して、各警報設定値を設定します。

5.20.4 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。

(1) 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1	I_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。
	S_U	(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。
	S_d	(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。
設定モード2	$\bar{r}_C$	(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. 5-24 参照)
	$\bar{r}_L$	(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 F.2	$\bar{r}_C$	(CM)	制御方式選択	「0: 位相制御」に設定してください。
	r_S	(rS)	RUN/STOP 切換	「1: RUN (出力 ON)」に設定してください。
	S_F	(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 F.3	α_S	(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。
	L_H	(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。
	L_L	(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。
	b_U	(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。

(2) 折れ点の手動設定方法

- 答 モードの切り換え方法は、5.1 モードの呼出方法 (P. 5-2) を参照してください。
- 答 モニタ画面とパラメータの切り換え方法は、P. 5-3～5-6 を参照してください。
- 答 数値の設定方法は、5.3 設定値の変更と登録 (P. 5-7) を参照してください。

1. 折れ点を設定する前に、(1) 確認前の準備 (P. 5-42) 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 1 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

内部手動設定 (IM)
(設定画面)



位相角比率モニタ (PA)
(モニタ画面)



内部手動設定 (IM)
(設定画面)



位相角比率モニタ (PA)
(モニタ画面)



内部手動設定 (IM)
(設定画面)



位相角比率モニタ (PA)
(モニタ画面)



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

内部手動設定 (IM)
(設定画面)



電流値モニタ (CT)
(モニタ画面)



内部手動設定 (IM)
(設定画面)



電流値モニタ (CT)
(モニタ画面)



内部手動設定 (IM)
(設定画面)



電流値モニタ (CT)
(モニタ画面)



電流値を記録

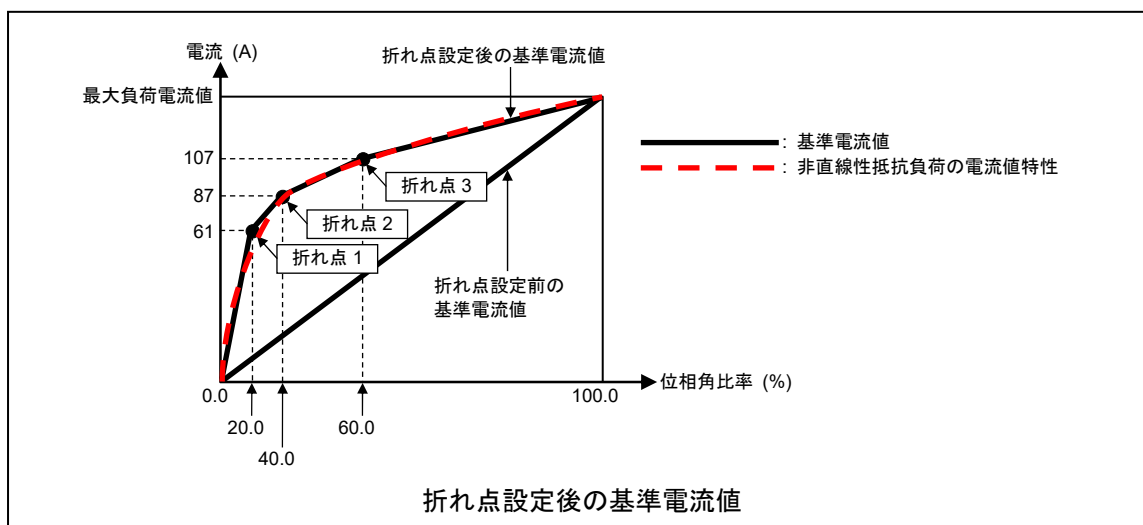
内部手動設定値	電流値 *
22.1 %	61 A
55.4 %	87 A
83.3 %	107 A

* 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 F.6

小さい位相角比率を設定する。	折れ点 1 の位相角比率 (K1) (設定画面) 	折れ点 1 の電流値 (r1) (設定画面) 
中間の位相角比率を設定する。	折れ点 2 の位相角比率 (K2) (設定画面) 	折れ点 2 の電流値 (r2) (設定画面) 
大きい位相角比率を設定する。	折れ点 3 の位相角比率 (K3) (設定画面) 	折れ点 3 の電流値 (r3) (設定画面) 



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 F.4 の警報種類選択 (A1) に切り換え、「2: 偏差警報 [アーク HBA] (非直線性抵抗タイプ)」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。

警報種類選択 (A1) (パラメータ画面) 	警報種類選択 (A1) (設定画面)  「2」に設定する
--	--

以上で、折れ点の手動設定は終了です。

(3) 警報設定値の設定

「(3) 各警報設定値を設定する」(P. 5-33、5-34) を参照して、各警報設定値を設定します。

5.21 STOP 時の警報動作の設定

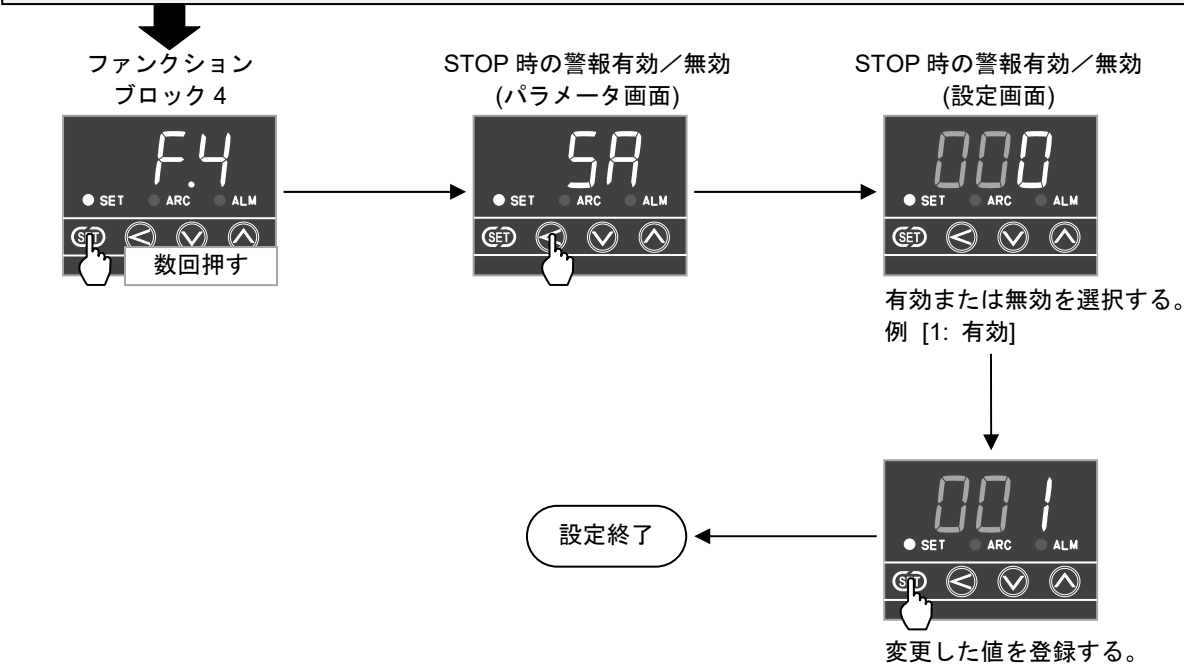
STOP 時の警報動作は、STOP 時の警報有効／無効 (SA) で設定します。STOP 時の警報有効／無効 (SA) は、エンジニアリングモード F.4 にあります。

■ エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態、SET キー () を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。

2. 設定モード 1 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に切り換えます。

3. F.4 画面までアップキー () を押します。



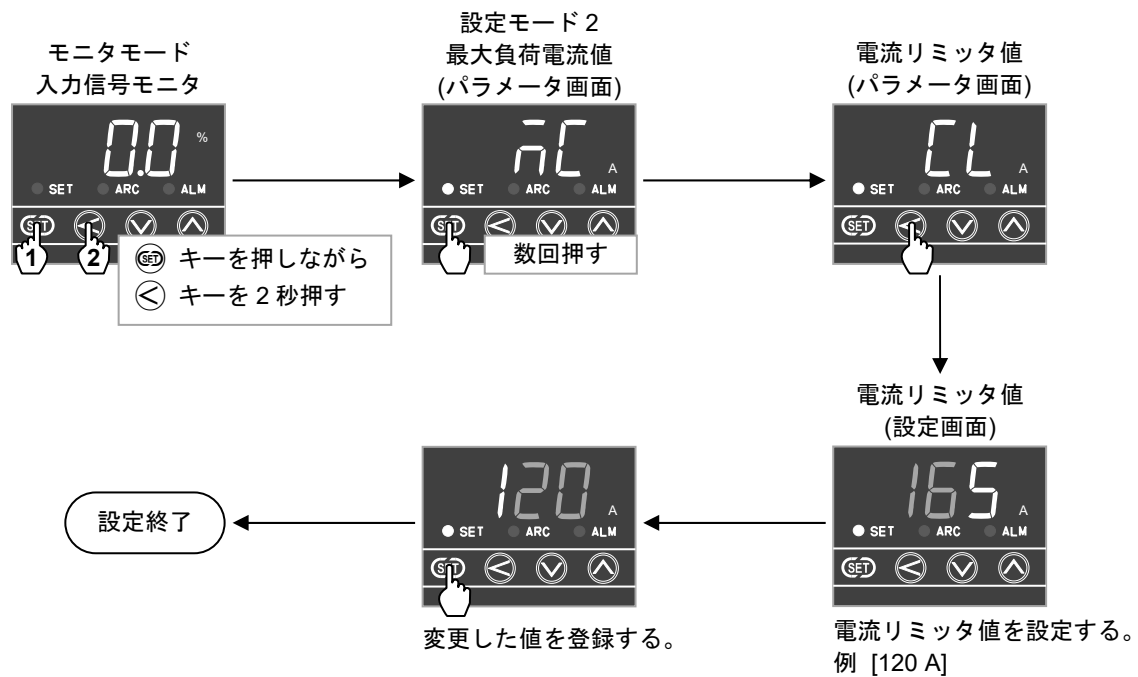
データ範囲	出荷値
0: 無効	0
1: 有効	

■ パラメータの説明は、P. 4-40 を参照してください。

5.22 電流リミッタの設定

電流リミッタ機能は、電流リミッタ値 (CL) で設定します。電流リミッタ値 (CL) は、設定モード 2 にあります。

-  設定モード 2 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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

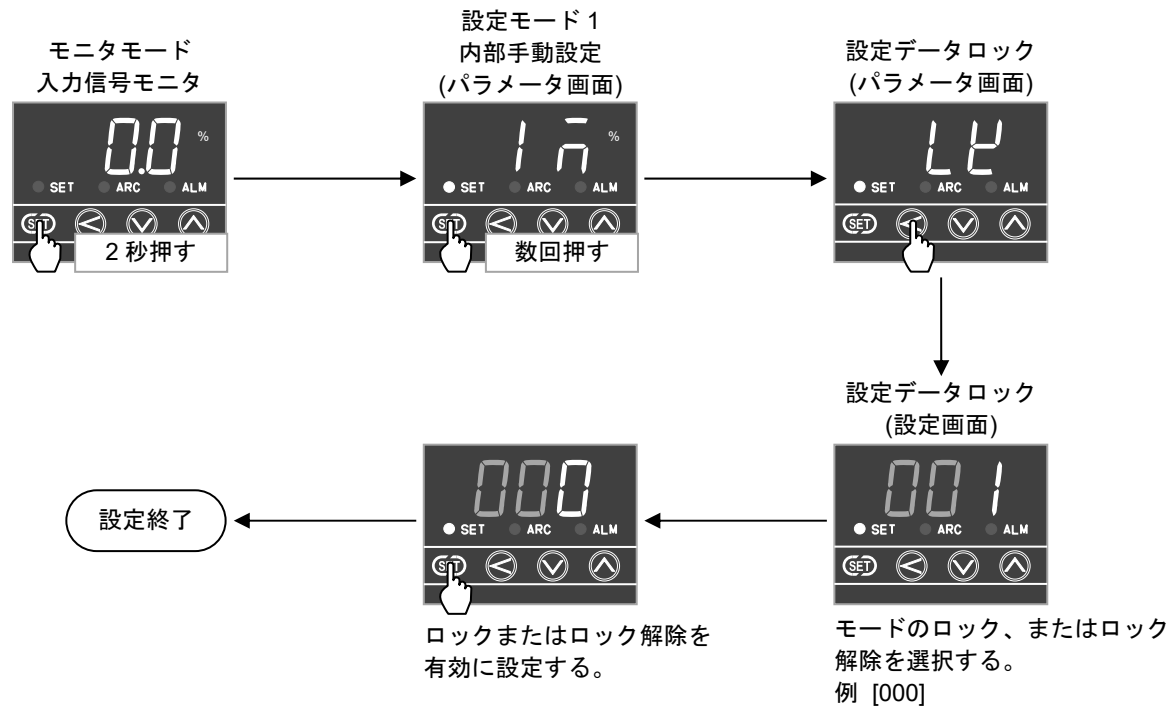


データ範囲		出荷値
0～165 A	(150 A タイプ)	165
0～220 A	(200 A タイプ)	220

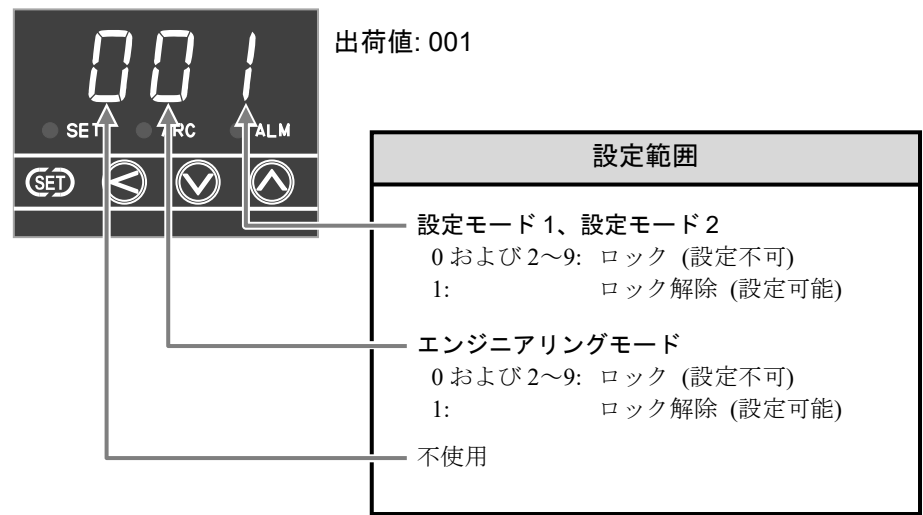
-  パラメータの説明は、P. 4-24 を参照してください。
-  機能説明については、6.8 電流リミッタ機能 (オプション) (P. 6-21) を参照してください。

5.23 設定データのロックと解除

設定データのロックと解除は、設定データロック (LK) で設定します。
設定データロック (LK) は、設定モード 1 にあります。



設定データロック (設定画面)



- パラメータの説明は、P. 4-14 を参照してください。
- 機能説明については、6.4 設定データロック機能 (P. 6-6) を参照してください。
- 外部接点入力 (DI) 機能で「設定データロック有効／無効」を使用している場合は、前面キーによる有効、無効の設定ができなくなります。

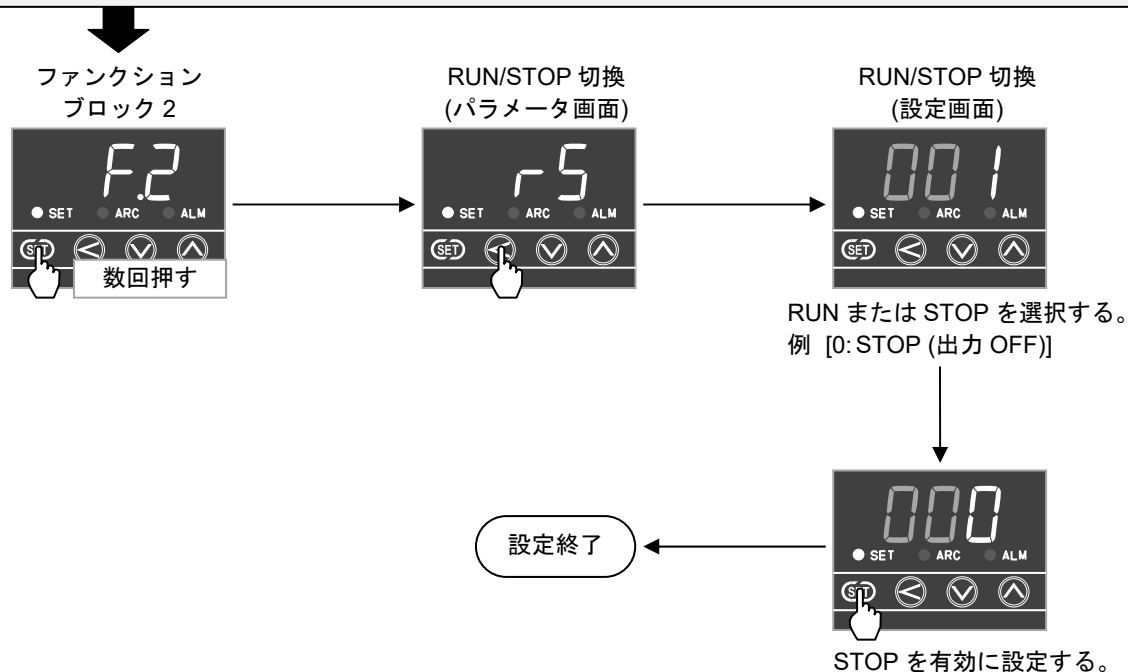
5.24 本機器の RUN/STOP の切り換え

本機器の RUN/STOP の切り換えは、RUN/STOP 切換 (rS) で設定します。

RUN/STOP 切換 (rS) は、エンジニアリングモード F.2 にあります。

-  エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

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



データ範囲	出荷値
0: STOP (出力 OFF)	1
1: RUN (出力 ON)	

-  パラメータの説明は、P. 4-30 を参照してください。

- 📖 外部接点入力 (DI) 機能で「RUN/STOP 切換」を使用している場合は、前面キーによる RUN または STOP の切り換えができなくなります。

5.25 変圧器一次側制御保護機能の設定

変圧器一次側制御保護機能の設定は、エンジニアリングモード F.7 のパラメータで設定します。

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。

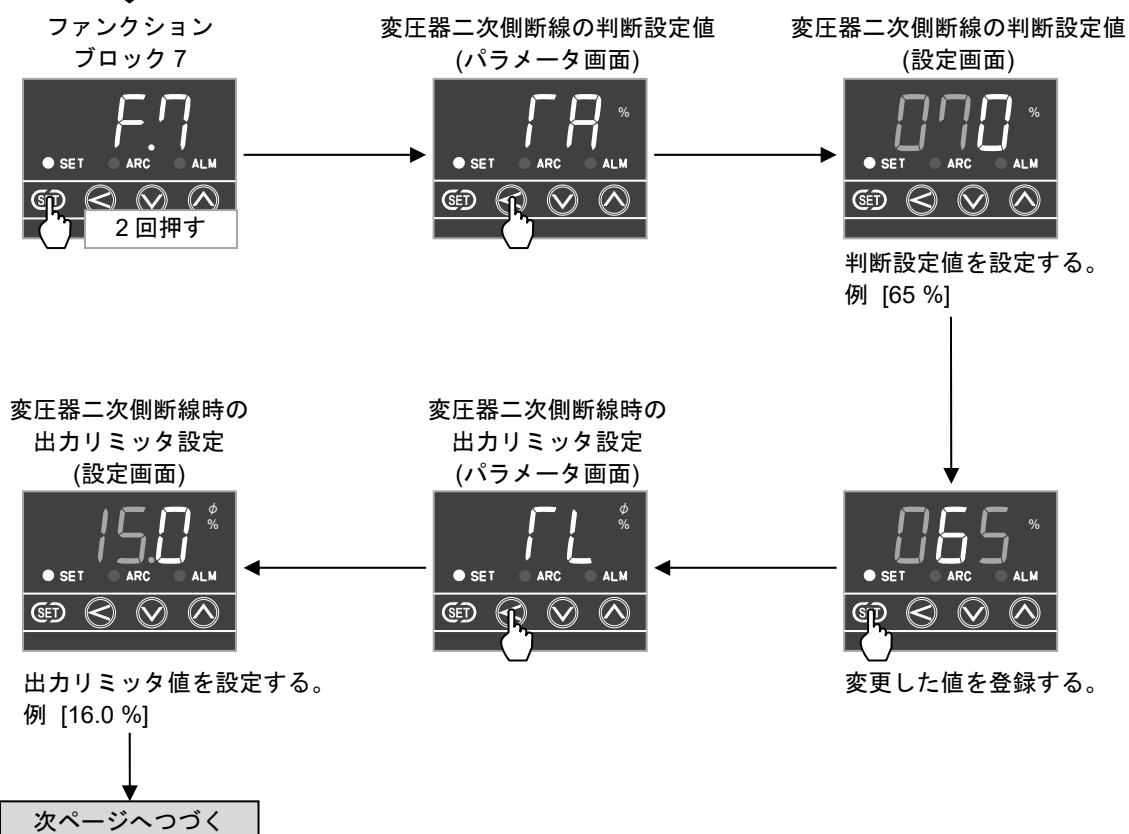
パラメータ：

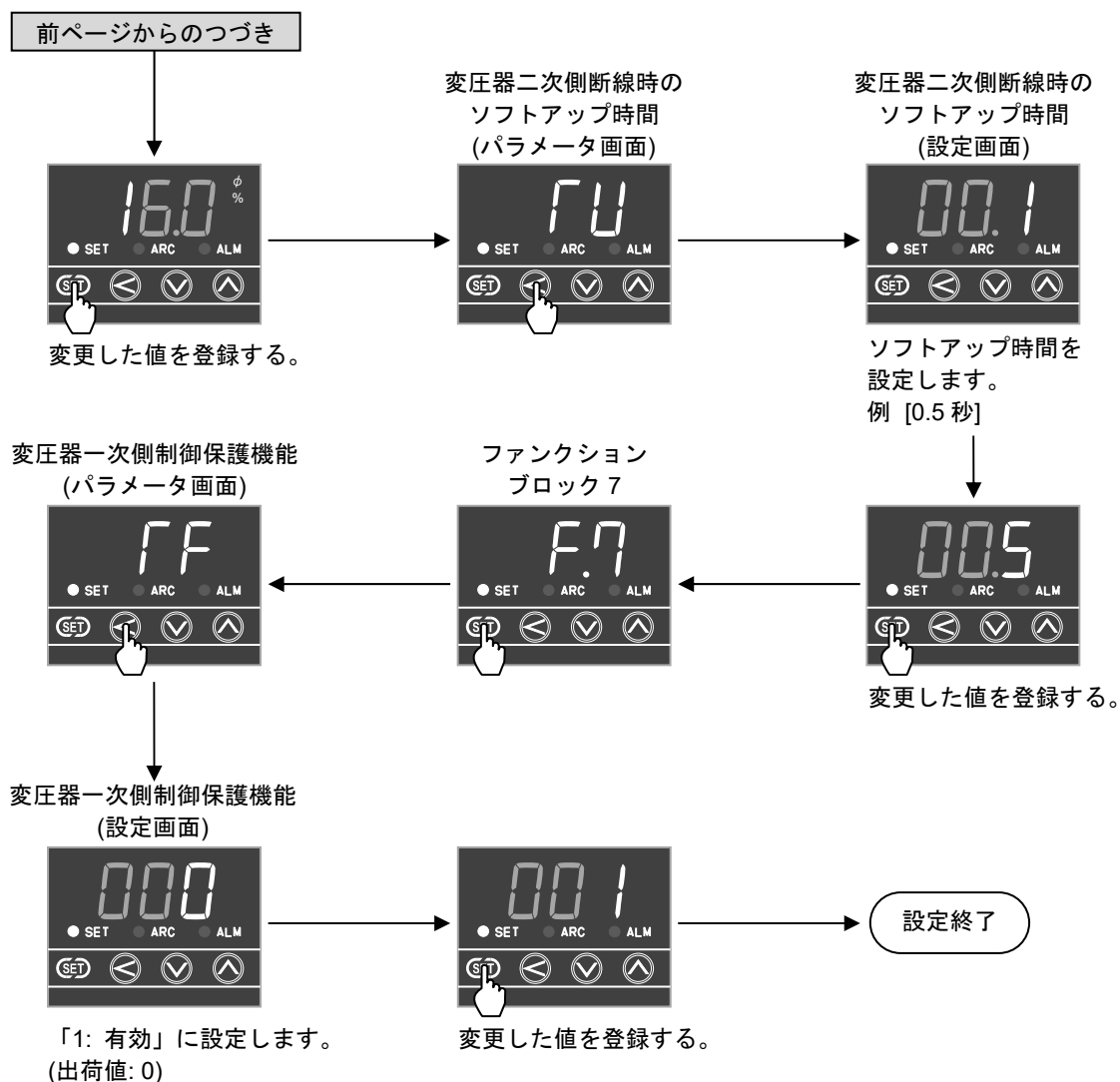
- ・ 変圧器二次側断線の判断設定値 (TA) [出荷値: 基準電流値の 70 %]
- ・ 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定 (TL) [出荷値: 位相角の 15.0 %]
- ・ 変圧器二次側断線時のソフトアップ時間 (TU) [出荷値: 0.1 秒]

■ 設定手順

- 🔒 エンジニアリングモードは、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、5.23 設定データのロックと解除 (P. 5-48) を参照してください。

1. モニタモードの状態、SET キー (Ⓢ) を 2 秒押して、設定モード 1 に切り換えます。
2. 設定モード 1 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に切り換えます。
3. F.7 画面までアップキー (⬆) を押します。





データ範囲	出荷値
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
変圧器二次側断線の判断設定値: 基準電流値の 0~100 %	70
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
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

■ 図 4-49 パラメータの説明は、P. 4-49、4-50 を参照してください。

■ 図 6-33 機能説明については、6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション) (P. 6-33) を参照してください。

MEMO

機能説明

6

6.1 手動設定	6-2
6.2 勾配設定	6-4
6.3 ソフトアップ／ソフトダウン機能	6-5
6.4 設定データロック機能	6-6
6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション).....	6-8
6.6 警報出力の励磁／非励磁	6-20
6.7 警報判断回数	6-20
6.8 電流リミッタ機能 (オプション).....	6-21
6.9 外部接点入力 (DI) 機能.....	6-22
6.10 制御方式.....	6-24
6.11 出力モード	6-25
6.12 電源周波数監視機能.....	6-28
6.13 表示オフ機能	6-28
6.14 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限	6-29
6.15 起動時出力リミッタ上限.....	6-30
6.16 ベースアップ設定	6-31
6.17 過電流警報機能 (オプション).....	6-32
6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション).....	6-33
6.19 ヒートシンク温度検出機能	6-35
6.20 最低出力位相角調整機能.....	6-35

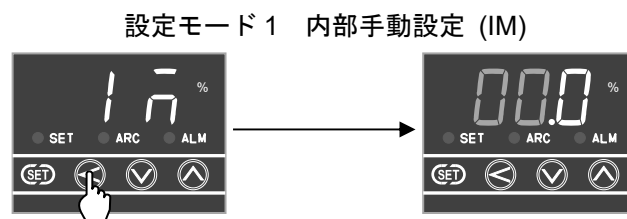
6.1 手動設定

本機器の操作用出力値を手動で設定できます。手動設定には、以下の二つの方法があります。

- 前面キーによる設定 (内部手動設定)
- 外部手動設定器 (ボリューム) による設定

■ 前面キーによる設定 (内部手動設定)

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



内部手動設定値は、本機器の電源を OFF にすると 0.0 に戻ります。



内部手動設定は、以下のいずれかの状態で設定が有効になります。

外部接点入力 (DI) を使用していない場合

- 入力信号切換 (dA) で、「1: 手動設定」に設定しているとき
- 手動入力切換 (AM) で「1: 内部手動設定」に設定しているとき

外部接点入力 (DI) を「入力信号切換」で使用している場合

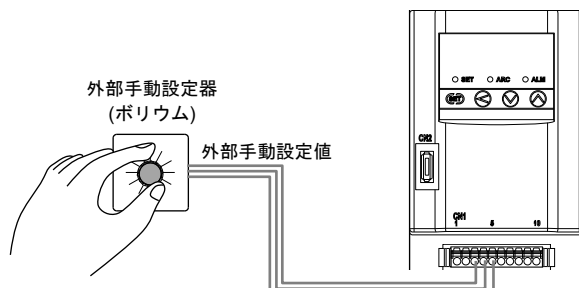
- 接点をクローズ (手動設定) にしているとき
- 手動入力切換 (AM) で「1: 内部手動設定」に設定しているとき

外部接点入力 (DI) を「手動入力切換」で使用している場合

- 接点をクローズ (内部手動設定) にしているとき
- 入力信号切換 (dA) で、「1: 手動設定」に設定しているとき

■ 外部手動設定器 (ポリウム) による設定

外部手動設定器 (ポリウム) で本機器の出力値を設定します。



外部手動設定は、以下のいずれかの状態で設定が有効になります。

外部接点入力 (DI) を使用していない場合

- 入力信号切換 (dA) で、「1: 手動設定」に設定しているとき
- 手動入力切換 (AM) で「0: 外部手動設定」に設定しているとき

外部接点入力 (DI) を「入力信号切換」で使用している場合

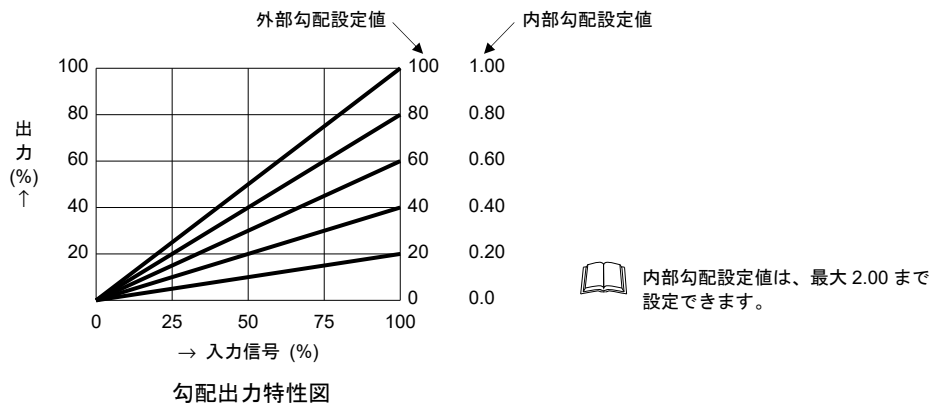
- 接点をクローズ (手動設定) にしているとき
- 手動入力切換 (AM) で「0: 外部手動設定」に設定しているとき

外部接点入力 (DI) を「手動入力切換」で使用している場合

- 接点をオープン (外部手動設定) にしているとき
- 入力信号切換 (dA) で、「1: 手動設定」に設定しているとき

6.2 勾配設定

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



勾配出力特性は、設定によって以下の 3 種類があります。

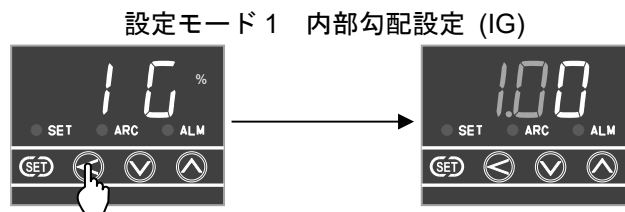
- 自動設定 (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)
- 自動設定 (%) × 内部勾配設定
- 手動設定 (%) × 内部勾配設定 × 外部勾配設定 (%)

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

勾配の設定方法は、以下の 2 とおりあります。

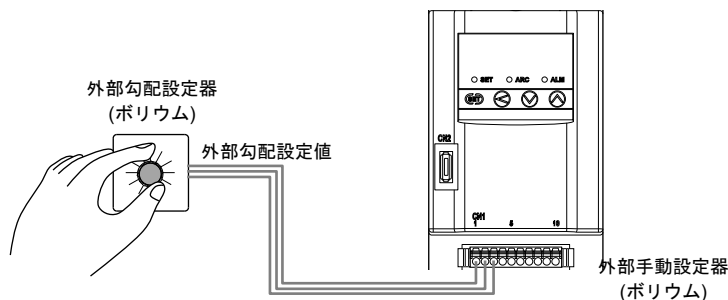
■ 前面キーによる設定 (内部勾配設定)

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



■ 外部勾配設定器 (ボリューム) による設定

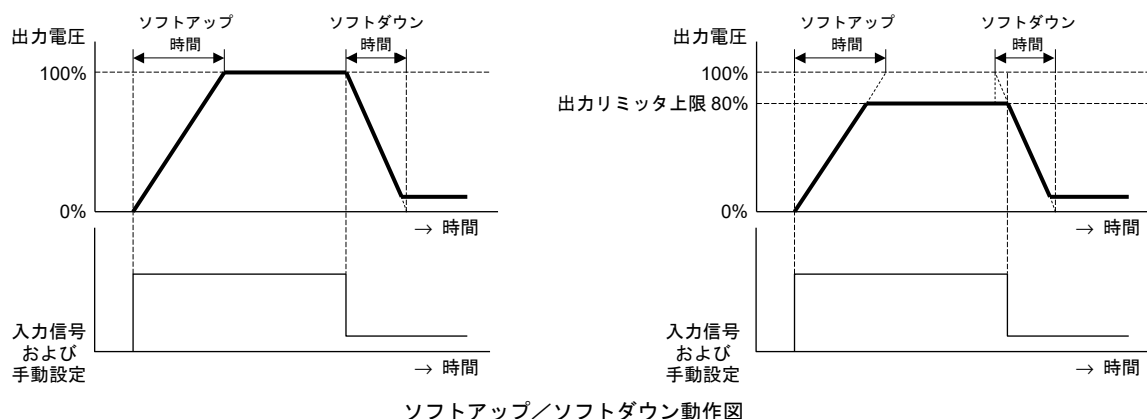
外部勾配設定器 (ボリューム) で勾配設定値を設定します。



6.3 ソフトアップ／ソフトダウン機能

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。



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)



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



電源周波数異常、過電流警報、またはヒートシンク温度異常が発生した場合は、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。

6.4 設定データロック機能

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

■ 設定データロック可能なモード

● 設定モード 1、設定モード 2

ロックすると設定値の変更ができなくなります。(設定データロック (LK) は除く)

ただし、設定モードへの切り換えは可能ですので設定値の確認ができます。

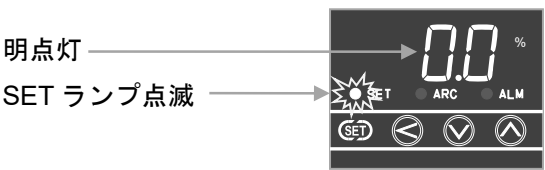
● エンジニアリングモード

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



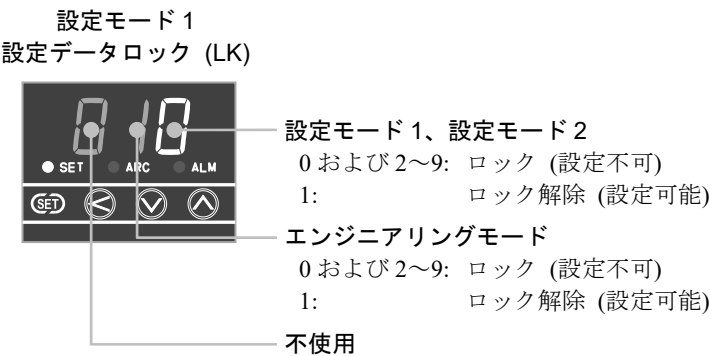
設定データロック時の表示

ロックしている設定モードに切り換えると、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。



■ 前面キーで設定データロックをする場合

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



設定と実際のロック状態

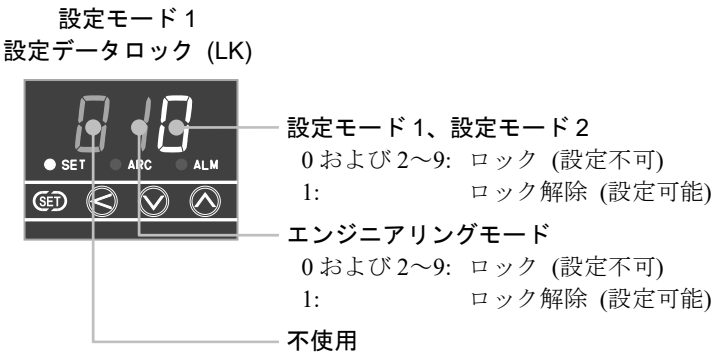
設定データロック (LK) の設定値 *	エンジニアリングモード	設定モード 1 設定モード 2
000	ロック	ロック
001	ロック	ロック解除
010	ロック解除	ロック
011	ロック解除	ロック解除

* 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。

■ 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 1 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



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。

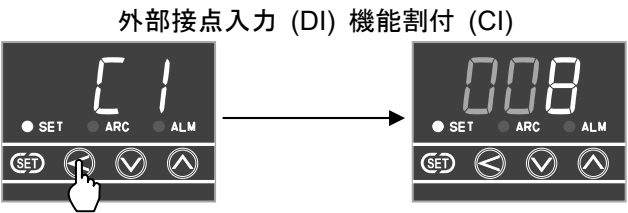
設定データ ロック (LK) の設定値 ¹	外部接点入力 (DI) の状態 ²	実際のロック状態	
		エンジニアリングモード	設定モード 1 設定モード 2
000	オープン	ロック	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除
001	オープン	ロック	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除
010	オープン	ロック解除	ロック
	クローズ	ロック解除	ロック解除
011	オープン	ロック解除	ロック解除
	クローズ	ロック解除	ロック解除

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の状態、外部接点をオープン (ロック) に切り換えた場合は、エンジニアリングモードから、他のモードへ切り換えることが可能です。
他のモードへ切り換えると、外部接点をクローズ (ロック解除) にしない限り、エンジニアリングモードに切り換えることはできません。

2. エンジニアリングモードの外部接点入力 (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



6.5 ヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報 (オプション)



ヒータ断線警報、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。

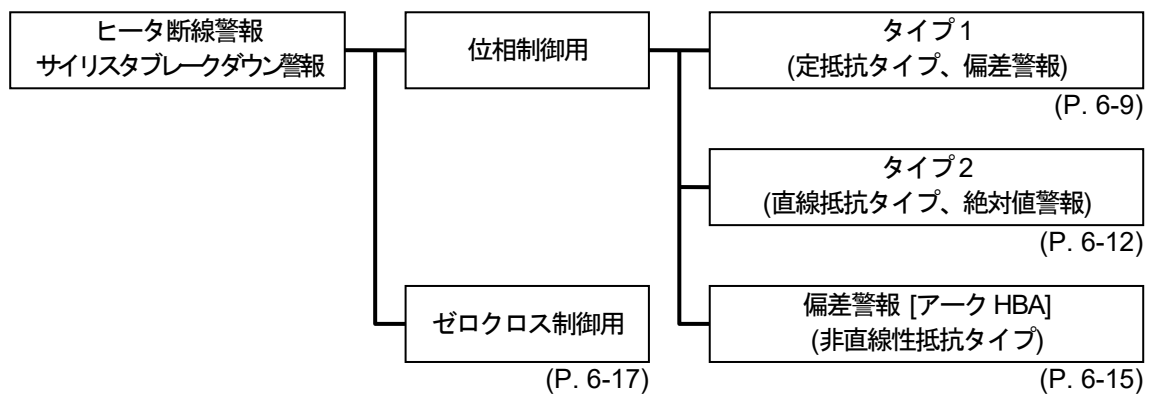
電流測定誤差が定格電流の $\pm 5\%$ 以内のため、小さい負荷電流値で使用的場合、ヒータ断線警報が正常に動作しない場合があります。

6.5.1 概要

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 (CT) によって検出し、検出された電流検出器 (CT) 入力値と警報設定値を比較して、電流検出器 (CT) 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 種類の警報があり、用途にあわせて選択できます。

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。



6.5.2 警報の動作すきまについて

電流検出器 (CT) 入力値が警報設定値付近にあると入力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。

- 150 A/200 A タイプ: 1 A

6.5.3 位相制御用のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報

(1) タイプ 1 (定抵抗タイプ、偏差警報)

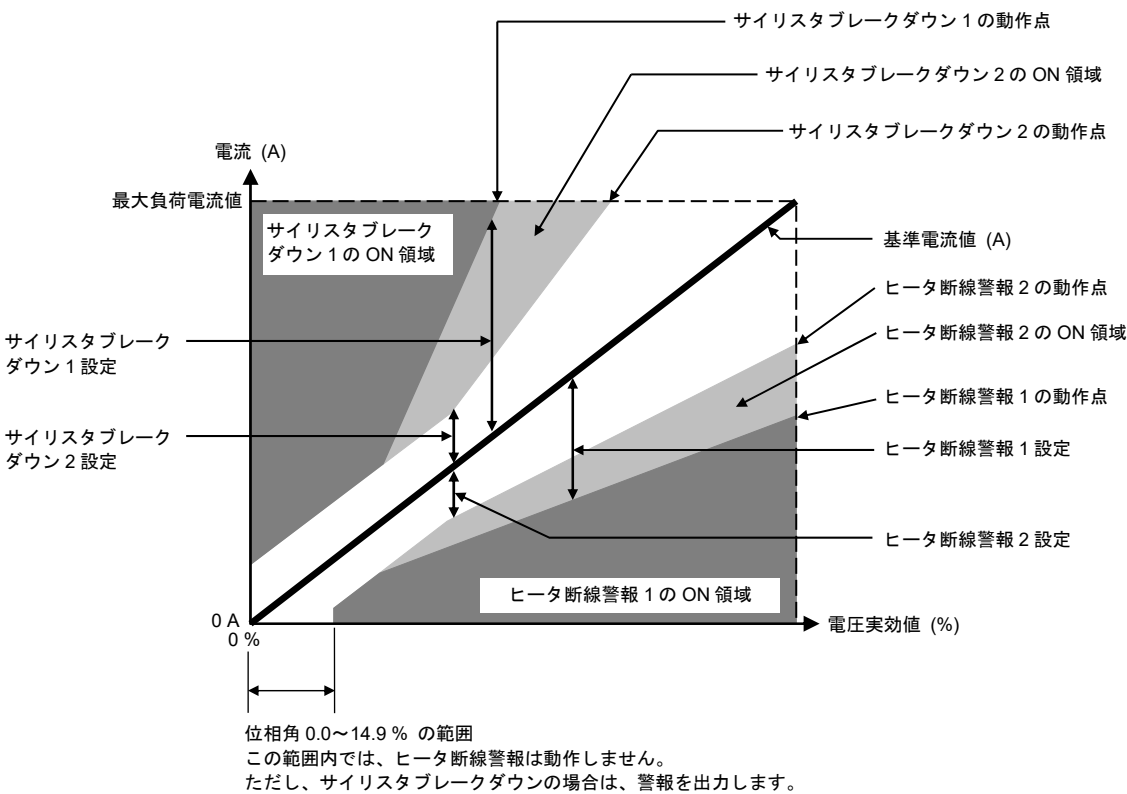
■ タイプ 1 の概要

タイプ 1 のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報は、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. 基準電流値を元に、警報設定値を算出
- 3. 電流検出器 (CT) によって検出された電流値と、警報設定値の偏差で警報状態を判断

基準電流値と警報設定値との偏差は、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、サイリスタブレー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

■ 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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 (CT) 入力値がヒータ断線警報 ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ 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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 (CT) 入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

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

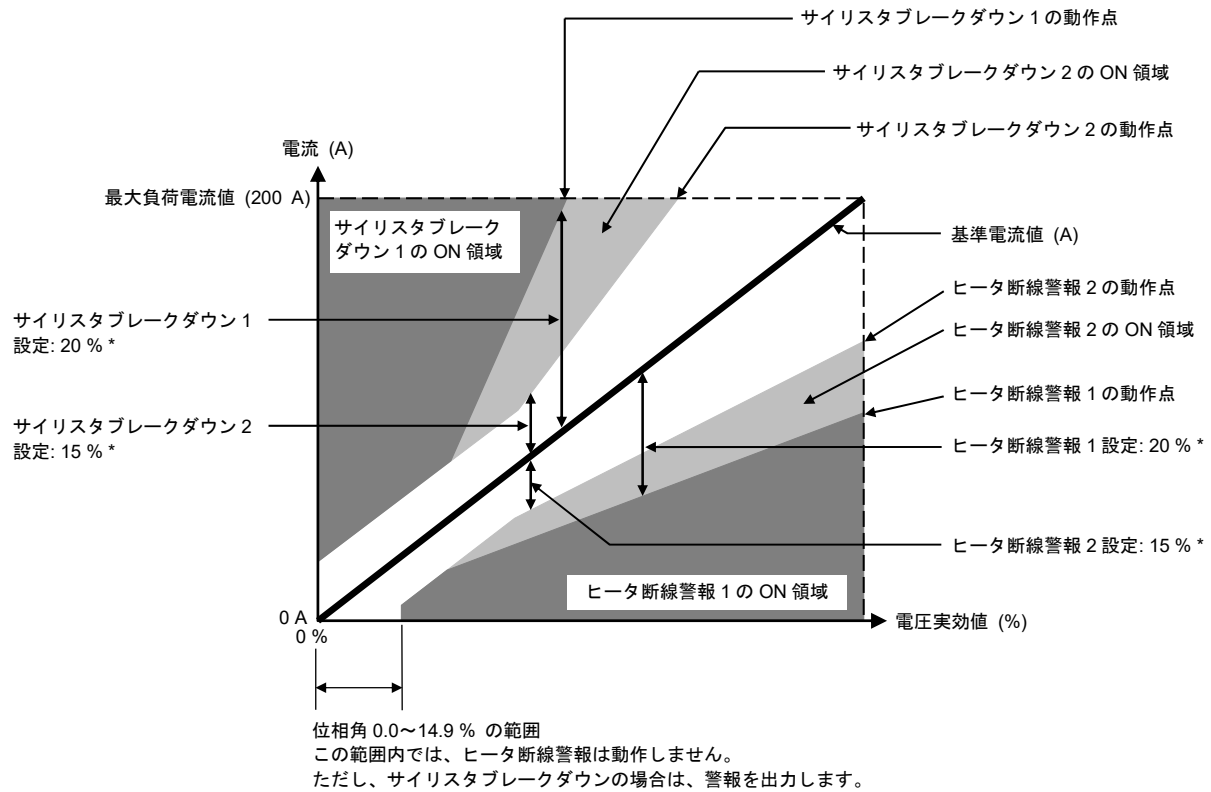
* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ タイプ 1 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。
(設定例は、200 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 2	最大負荷電流値 (MC)	200 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H1)	最大負荷電流値の 20 % ¹
	サイリスタブレイクダウン 1 設定 (Tb)	最大負荷電流値の 20 % ²
	ヒータ断線警報 2 設定 (H2)	最大負荷電流値の 15 % ³
	サイリスタブレイクダウン 2 設定 (TC)	最大負荷電流値の 15 % ⁴
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効／無効 (HF)	1 (有効)
	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 (nA)	0 (励磁)
	警報種類選択 (A1)	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 (SA)	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 (%)
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 (%)
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 (%)
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 (%)



* 警報設定値は、基準電流値に対して演算され決定します。以下に算出例を示します。
基準電流値が 150 A の場合: ヒータ断線警報 1／サイリスタブレイクダウン 1 設定値 (20 %) の警報設定値は 30 A
ヒータ断線警報 2／サイリスタブレイクダウン 2 設定値 (15 %) の警報設定値は 26 A

(2) タイプ 2 (直線抵抗タイプ、絶対値警報)

■ タイプ 2 の概要

タイプ 2 のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報は、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 (CT) 入力値がヒータ断線警報設定値以下になるか、サイリスタブレークダウン設定値以上になるかによって警報状態を判断します。



ヒータ断線警報設定値またはサイリスタブレークダウン設定値は、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。

■ 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



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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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

位相角が 15 % 以上のときに、電流検出器 (CT) 入力値がヒータ断線警報 ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断



位相角が 0 % 以外の場合は、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 0 % のときに、電流検出器 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 [%]

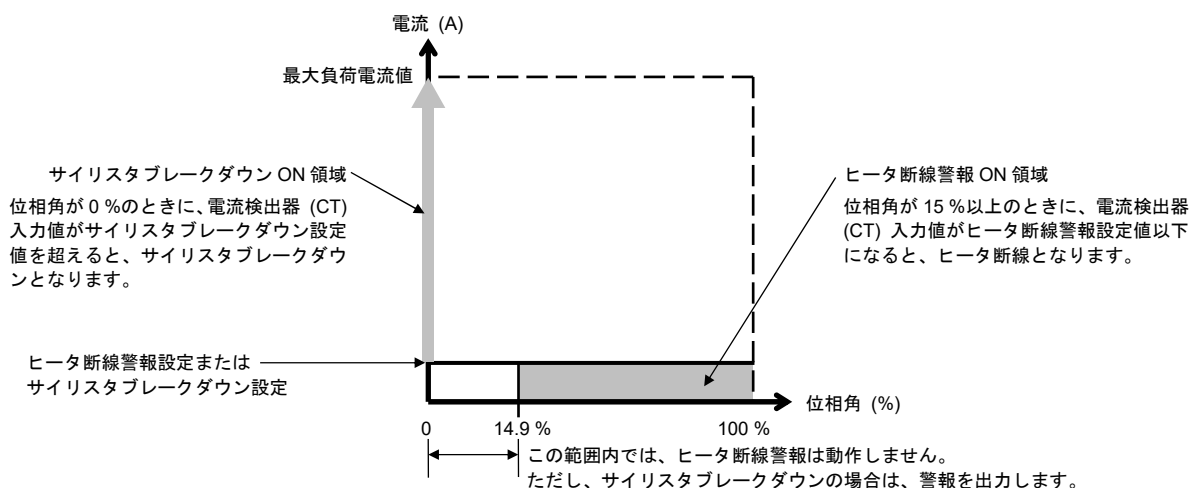
● サイリスタブレークダウン復帰の判断

位相角が 0 % のときに、電流検出器 (CT) 入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器 (CT) 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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ タイプ 2 の動作図

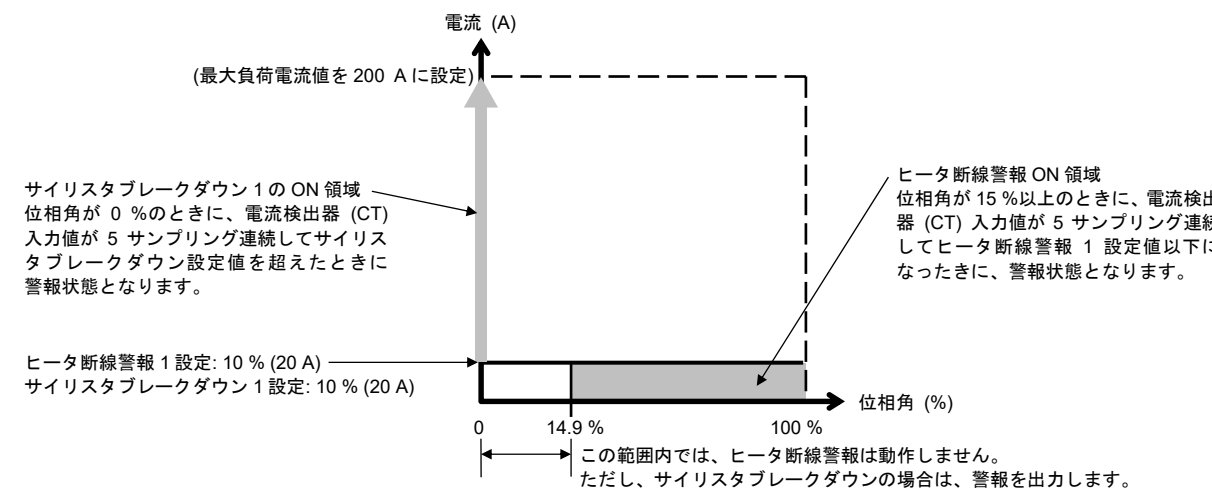


■ タイプ 2 の設定例

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 2	最大負荷電流値 (MC)	200 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H1)	最大負荷電流値の 10 % ¹
	サイリスタブレークダウン 1 設定 (Tb)	最大負荷電流値の 10 % ²
	ヒータ断線警報 2 設定 (H2)	最大負荷電流値の 0 % (ヒータ断線警報 2 不使用)
	サイリスタブレークダウン 2 設定 (TC)	最大負荷電流値の 0 % (サイリスタブレークダウン 2 不使用)
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	0 (位相制御)
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (有効)
	警報出力論理選択 (L1)	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 (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)

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 × サイリスタブレークダウン 1 設定 (%)



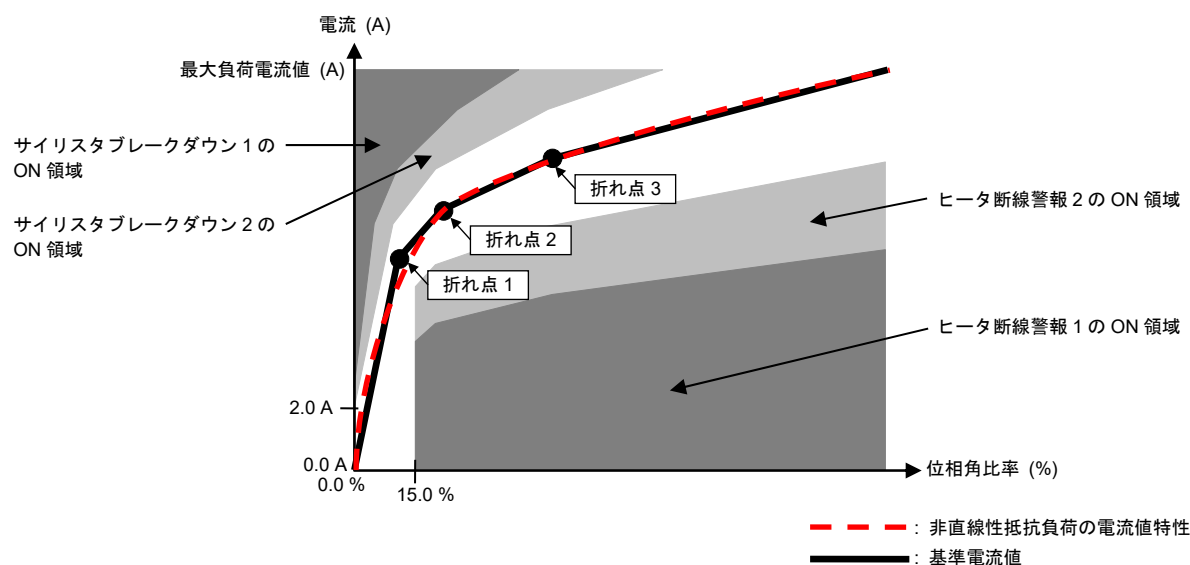
(3) 非直線性抵抗ヒータ断線警報



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。



■ 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。

- 折れ点1～3の電流値 (r1～r3)
- 最大負荷電流値 (MC)
- 折れ点1～3の位相角比率 (K1～K3)

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。

■ 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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 (CT) 入力値がヒータ断線警報 ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ 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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 (CT) 入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期



折れ点の設定例は、5.20 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の設定例 (P. 5-35) を参照してください。

6.5.4 ゼロクロス制御用のヒータ断線警報／サイリスタブレークダウン警報

電流検出器 (CT) 入力値がヒータ断線警報設定値以下になるか、サイリスタブレ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



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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 入力値がヒータ断線警報 ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

■ サイリスタブレークダウンおよび警報復帰の判断



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 (CT) 入力値が「警報判断回数 × 10 回 (5 サンプルング) *」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 (CT) 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 (CT) 入力値がサイリスタブレークダウン ON 領域から 10 回 (5 サンプルング) * 連続して外れると、警報は解除されます。

電流検出器 (CT) 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

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

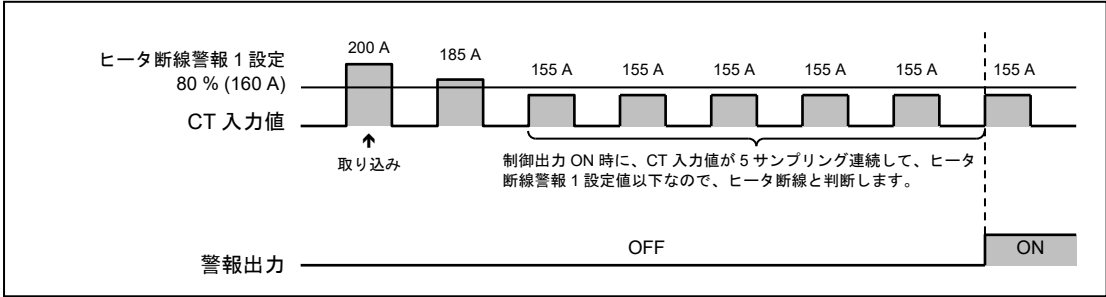
■ 設定例

● 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 2	最大負荷電流値 (MC)	200 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H1)	最大負荷電流値の 80 % *
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (有効)
	警報出力論理選択 (L1)	1 (ヒータ断線警報 1)
	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 × ヒータ断線警報 1 設定 (%)



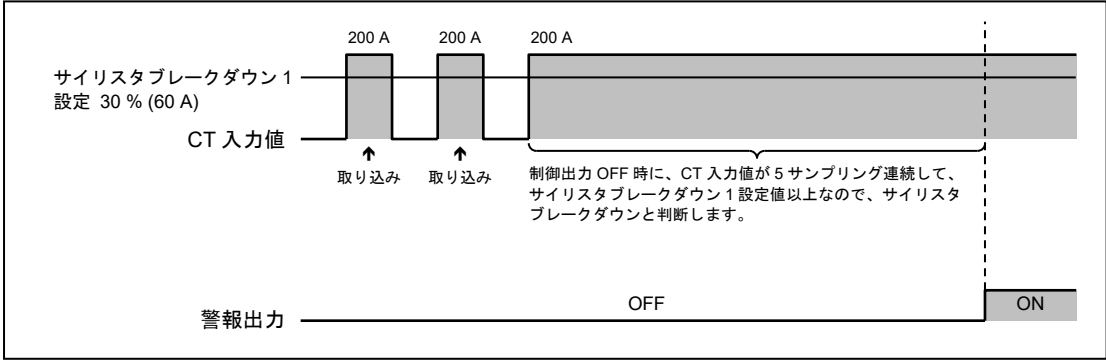
📖 制御出力が 50 % のときの図です。

● 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 2	最大負荷電流値 (MC)	200 A
	サイリスタブレークダウン 1 設定 (Tb)	最大負荷電流値の 30 % *
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (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 (%)



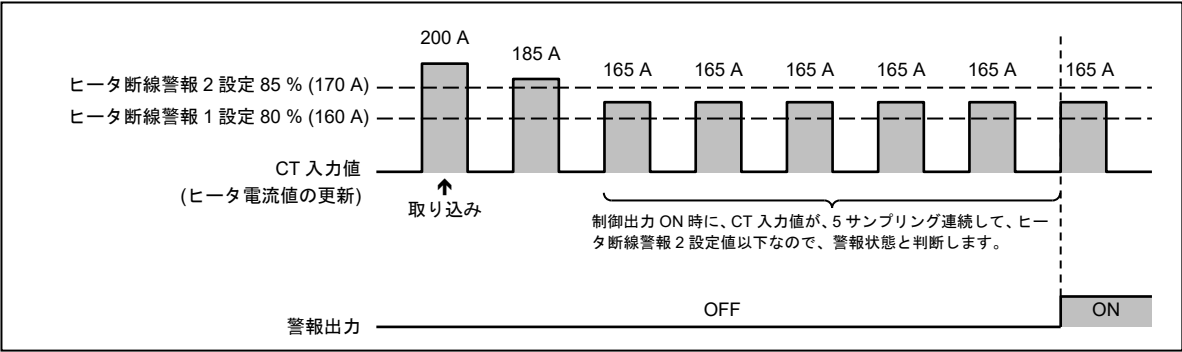
● ヒータ断線警報を 2 点使用した場合

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 2	最大負荷電流の設定 (MC)	200 A
	ヒータ断線警報 1 設定 (H1)	最大負荷電流値の 80 % ¹
	ヒータ断線警報 2 設定 (H2)	最大負荷電流値の 85 % ²
エンジニアリングモード	制御方式選択 (CM)	1 (ゼロクロス制御 [連続比例])
	ヒータ断線警報有効/無効 (HF)	1 (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)

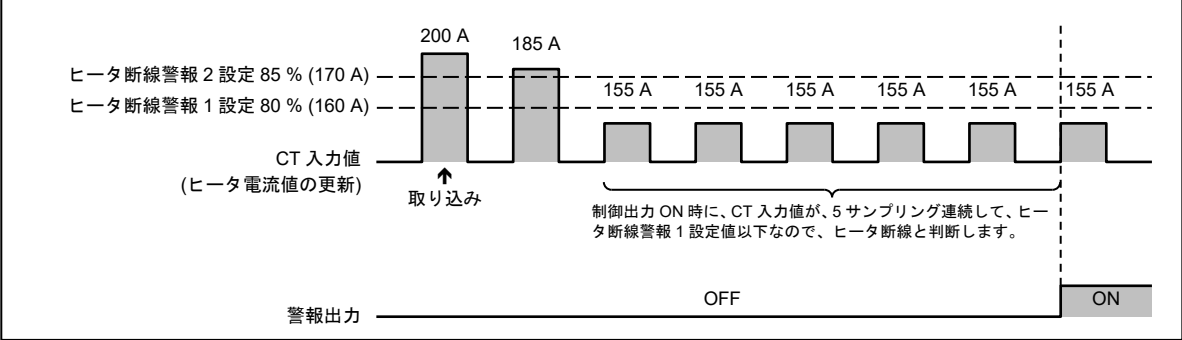
¹電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 1 設定 (%)
²電流値 (A) に換算する場合の計算式: 電流値 = 最大負荷電流値 × ヒータ断線警報 2 設定 (%)

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。

6.6 警報出力の励磁／非励磁

本機器は、警報出力の励磁／非励磁が選択できます。以下に励磁または非励磁に設定したときの、警報出力の ON/OFF を示します。

励磁／非励磁の動作説明

励磁／非励磁の設定	警報出力の状態	
	非警報状態の場合	警報状態の場合
励磁に設定している場合	警報出力 OFF	警報出力 ON
非励磁に設定している場合	警報出力 ON	警報出力 OFF

📖 警報出力励磁／非励磁選択の設定は、警報出力論理選択 (L1) にて FAIL 出力が含まれていない場合に有効になります。

6.7 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 (CT) 入力値が警報領域に入っても、すぐに警報出力は ON になりません。設定した警報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) × 10 回 (5 サンプルング *)

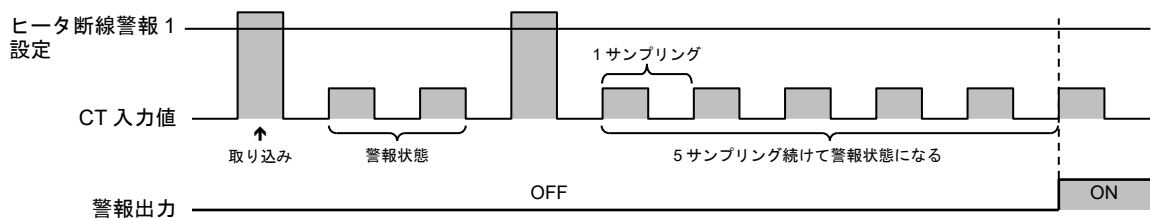
ヒータ断線警報 2 とサイリスタブレークダウン警報 2 の警報判断回数

警報 2 判断回数 (1～1000 回) × 10 回 (5 サンプルング *)

* 5 サンプルング: 電源周波数の 5 周期

ゼロクロス制御の例

警報 1 判断回数 (n1) を 1 回に設定した場合は、10 回 (5 サンプルング) 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。



📖 制御出力が 50 % のときの図です。

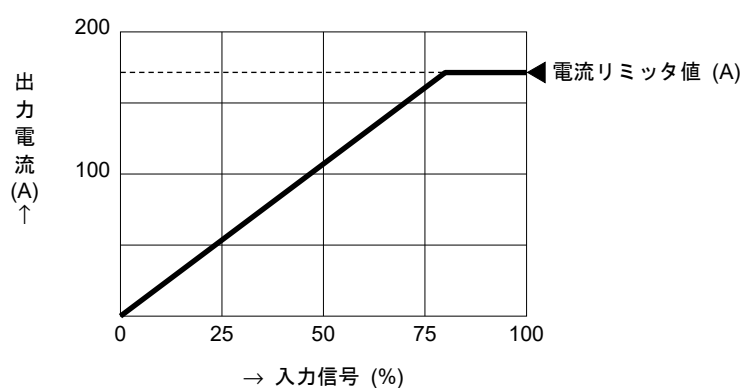
6.8 電流リミッタ機能 (オプション)

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。

-  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。
-  電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。
-  電流リミッタ機能は、ゼロクロス制御の場合は使用できません。

例: 200 A タイプ

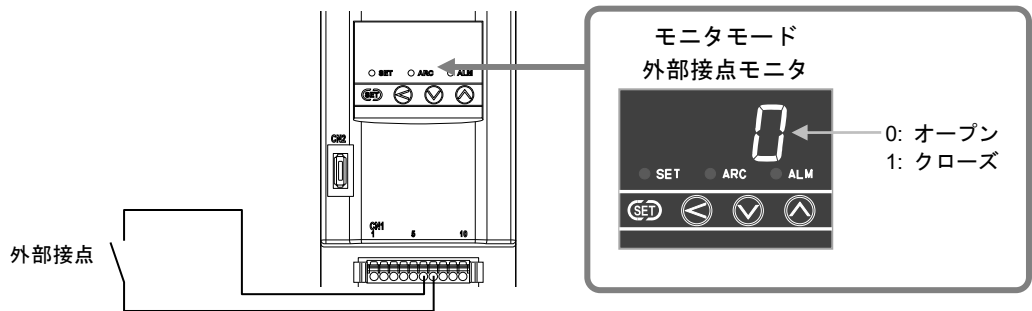


6.9 外部接点入力 (DI) 機能

外部接点信号によって、各機能の切り換えができます。外部接点入力 (DI) で切り換えることができる機能は 8 種類あり、外部接点入力 (DI) は機能の割り付けができます。

外部接点の状態は、外部接点モニタで確認できます。

外部接点入力 (DI) 機能を使用した場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。前面キーまたはローダ通信による設定ができなくなります。



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
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) 制御方式選択

外部接点信号によって、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。

オープン: 位相制御

クローズ: ゼロクロス制御 (連続比例)

(2) 入力信号切換

外部接点信号によって、自動設定または手動設定の切り換えができます。

手動設定には、外部手動設定と内部手動設定があります。手動設定に切り換えた場合は、エンジニアリングモード (ファンクションブロック 2) の手動入力切換 (AM) で設定している手動設定に切り換わります。

オープン: 自動設定

クローズ: 手動設定

(3) 手動入力切換

外部接点信号によって、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。

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

外部接点信号によって、RUN または STOP の切り換えができます。RUN (クローズ) にすると、本機器の出力が ON になります。STOP (オープン) にすると、本機器の出力が OFF になります。

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

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

「有効」の動作には2種類あります。外部接点入力 (DI) によって「有効」に切り換えた場合は、エンジニアリングモード (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) で設定している有効動作に切り換わります。

オープン: 有効

クローズ: 無効

(6) ヒータ断線警報有効／無効 *

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

オープン: 有効

クローズ: 無効

(7) 過電流警報有効／無効 *

外部接点信号によって、過電流警報機能の有効または無効の切り換えができます。

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

外部接点信号によって、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。

外部接点入力 (DI) によって「有効」に切り換えた場合は、設定モード 1 の設定データロック (LK) でロックしているモードに対して、ロックが有効になります。

オープン: 有効

クローズ: 無効

■ 外部接点入力に設定データロック機能を割り付ける手順については、以下のページ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 (P. 6-7)
- 5.11 外部接点入力 (DI) の機能割り付け (P. 5-17)

* これらの機能は、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。

6.10 制御方式

■ 位相制御

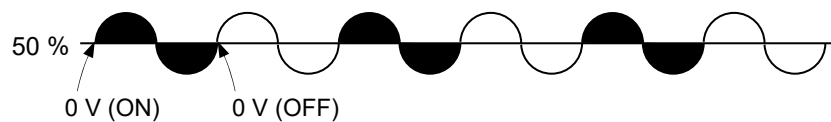
位相制御とは、負荷に加える交流電圧の位相角 θ を変化して、負荷に供給する電力を連続的に制御する方法です。



■ ゼロクロス制御 (連続比例)

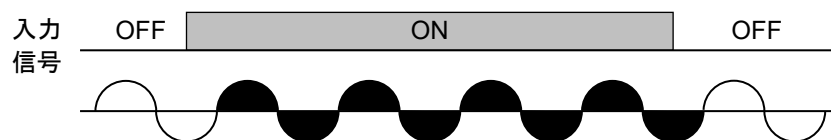
ゼロクロス制御とは、交流電源電圧が 0 V (ゼロクロスと呼びます) になったところで、サイリスタを ON/OFF させる制御方式です。

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。

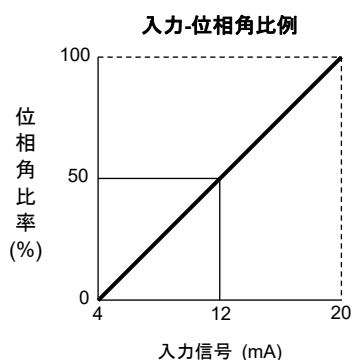


6.11 出力モード

位相制御時に抵抗負荷を使用した場合、出力方式を下記の 4 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。)

(1) 位相角比例

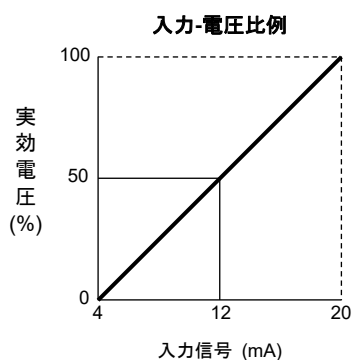
入力信号の変化に比例させて、負荷に加える交流電圧のトリガ点 (位相角) を操作する出力モードです。
例えば、入力信号が DC 4~20 mA の場合のトリガ点 (位相角) は、以下ようになります。



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

(2) 電圧比例

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



電圧比例の動作について

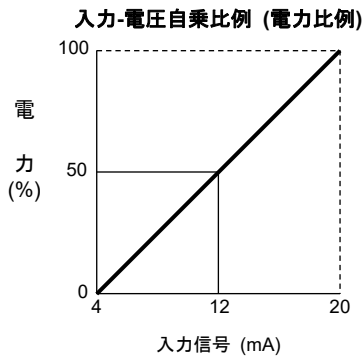
例えば、負荷に加える交流電圧が AC 200 V の場合、50 % の入力信号を受けると、本機器の出力電圧は、AC 100 V ($AC\ 200\ V \times 50\ %$) になります。

しかし、負荷に加える交流電圧が変動し AC 180 V になった場合は、50 % の入力信号を受けると、本機器の出力電圧は、AC 90 V ($AC\ 180\ V \times 50\ %$) になります。

電圧比例では、負荷に加える交流電圧が変動すると、本機器の出力電圧も変動します。

(3) 電圧自乗比例 (電力比例)

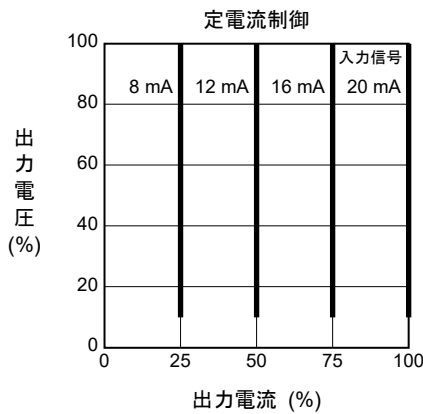
入力信号の変化と、負荷に加える交流電圧の変化が比例するようにトリガ点 (位相角) を操作しても、電力の変化は比例しません。電圧自乗比例は、さらに電力にも比例するようにトリガ点 (位相角) を操作する出力モードです。



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

(4) 定電流制御

入力信号に比例して、出力電流を一定に制御します。温度による抵抗値変化が大きいヒータ (タンタル、スーパーカンタル、タングステン、白金、モリブデンなど) を使用する場合に、効果があります。定電流制御を使用する上での最大出力電流値は、本機器の定格電流となります。



動作条件	安定度
電源電圧変動: 負荷用電源電圧の±10%以内	最大定格電流の ±10%
負荷変動: 2 倍以内	

定電流制御はオプションです。注文時に選択していない場合は使用できません。

■ 定電流制御使用時の注意

定電流制御は、入力信号が 100 % の場合に、出力電流が本機器の定格電流になるように基準を設定しています。本機器の定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合は、勾配設定で補正してください。電流値が異なると、制御不能になる範囲が生じます。

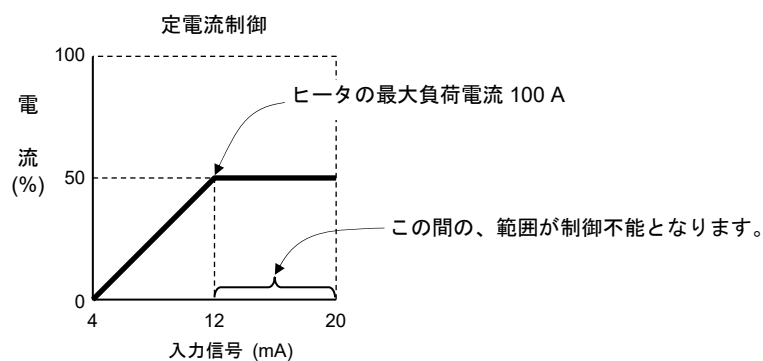
以下に、本機器の定格電流とヒータの最大負荷電流が異なる場合の補正例を示します。

例: 以下の条件で使用した場合

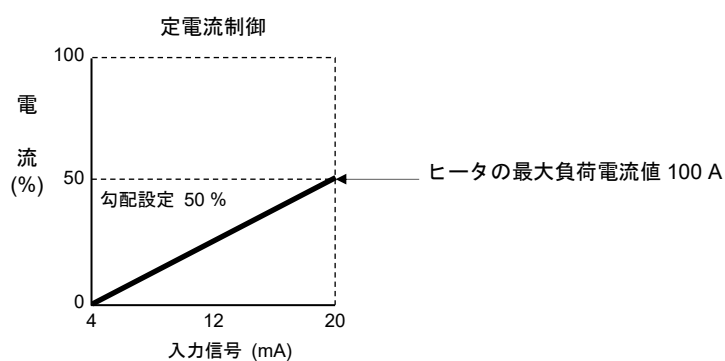
- 定格電流 200 A 仕様の THV-10
- 最大負荷電流 100 A 仕様のヒータ
- 調節計からの入力信号が DC 4~20 mA
- ソフトアップ時間を 0.0 秒に設定

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

勾配を設定しないで使用すると、入力信号が 12 mA でヒータの最大負荷電流 100 A になります。この場合、入力信号が 12 mA を超えると制御不能となります。



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 100 A になるようにします。勾配は、内部勾配設定または外部勾配設定器どちらで設定しても有効です。



6.12 電源周波数監視機能

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。

検出範囲: 45.0～54.9 Hz (50 Hz 時)
55.0～64.9 Hz (60 Hz 時)

検出範囲外のときの動作: ALM ランプ点滅 (警報出力論理を設定している場合)
THV-10 出力 OFF
(ただし、異常が解除された時点で出力は復帰します。)



THV-A1 をお使いのお客様へ

本機器は、THV-A1 と検出範囲が異なりますので、ご注意ください。

電源周波数	検出範囲	
	THV-A1	THV-10
50 Hz	45.0～64.9 Hz	45.0～54.9 Hz
60 Hz		55.0～64.9 Hz

6.13 表示オフ機能

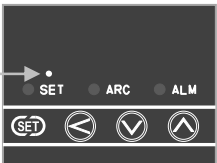
一定時間キー操作がない場合に、表示器 (7 セグメント LED) を消灯する機能です。再点灯させる場合は、前面キーのいずれかを押します。

消灯までの時間は、エンジニアリングモード (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



表示オフ機能を使用している場合でも、ランプ表示は、表示オフ機能による影響はありません。



表示オフ機能を使用している場合でも、自己診断エラーが発生したときは、常時点灯となります。



設定方法は、5.17 表示オフ機能の設定 (P. 5-23) を参照してください。

6.14 出力リミッタ上限・出力リミッタ下限

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

- 出力リミッタ下限値 ≤ 出力リミッタ上限値

出力リミッタを使用すると、出力の範囲は以下のように制限されます。

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

¹ 位相角比例、電圧比例、電圧自乗 (電力) 比例の場合:

$$\text{出力} = \text{入力信号} \times \text{内部勾配設定} \times \text{外部勾配設定}$$

定電流制御の場合:

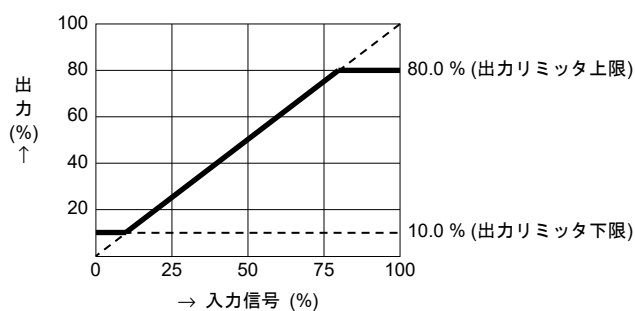
$$\text{出力} = \text{入力信号}$$

² 位相角比例、電圧比例、電圧自乗 (電力) 比例の場合:

$$\text{出力} = \text{入力信号} \times \text{内部勾配設定} \times \text{外部勾配設定} + \text{ベースアップ設定値}$$

定電流制御の場合:

$$\text{出力} = \text{入力信号} + \text{ベースアップ設定値}$$

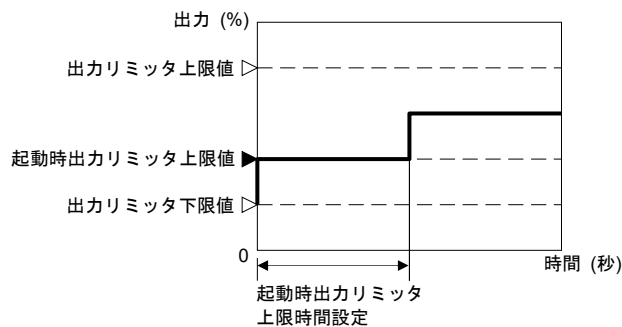


6.15 起動時出力リミッタ上限

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) だけ出力を制限する機能です。

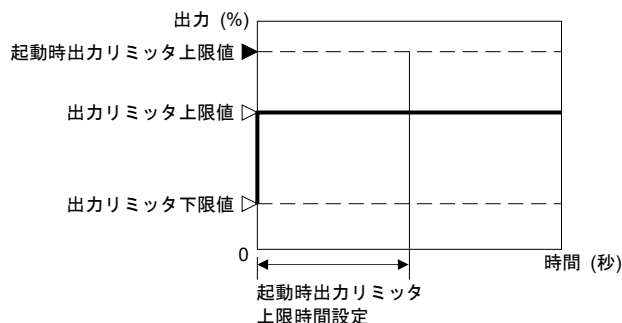
この機能を使用することによって、突入電流を軽減することができます。

突入電流が流れるヒータ (ハロゲンランプ、白金、タングステン、モリブデン等) に有効です。

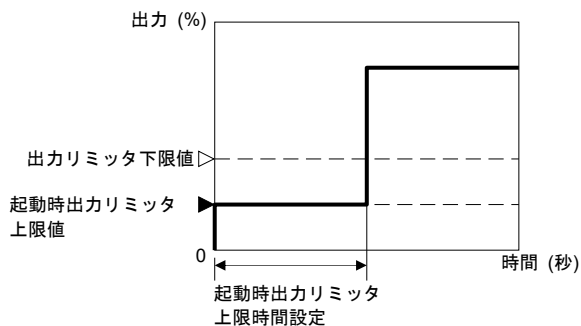
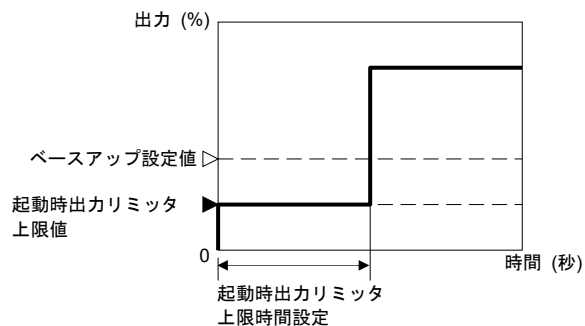


■ 出力リミッタの優先度について

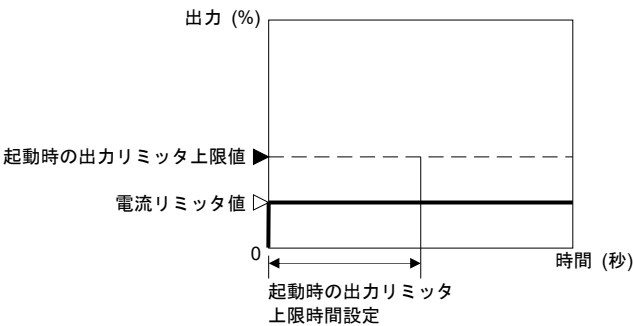
起動時出力リミッタ上限値を、出力リミッタ上限値より大きい値に設定した場合は、出力リミッタ上限値が優先されます。



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



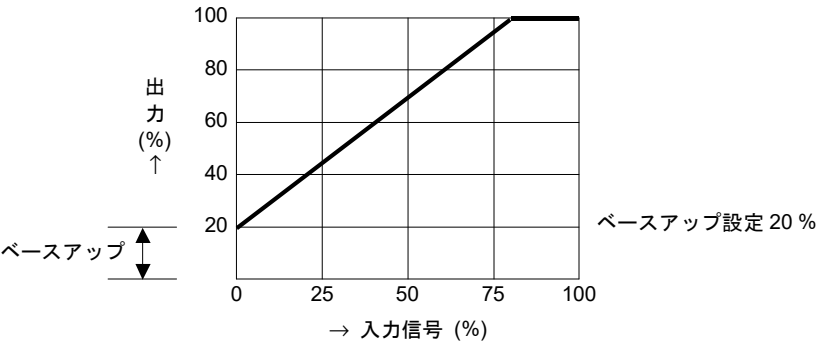
6.16 ベースアップ設定

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

- ベースアップ設定値 ≤ 出力リミッタ上限値

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

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



 ベースアップ設定は、出力リミッタ下限が 0.0 %のとき有効です。

6.17 過電流警報機能 (オプション)

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

150 A タイプ: 180 A

200 A タイプ: 240 A

■ 過電流警報 ON 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

■ 過電流警報 OFF 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 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。

■ 過電流警報 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。

6.18 変圧器一次側制御保護機能 (オプション)

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。

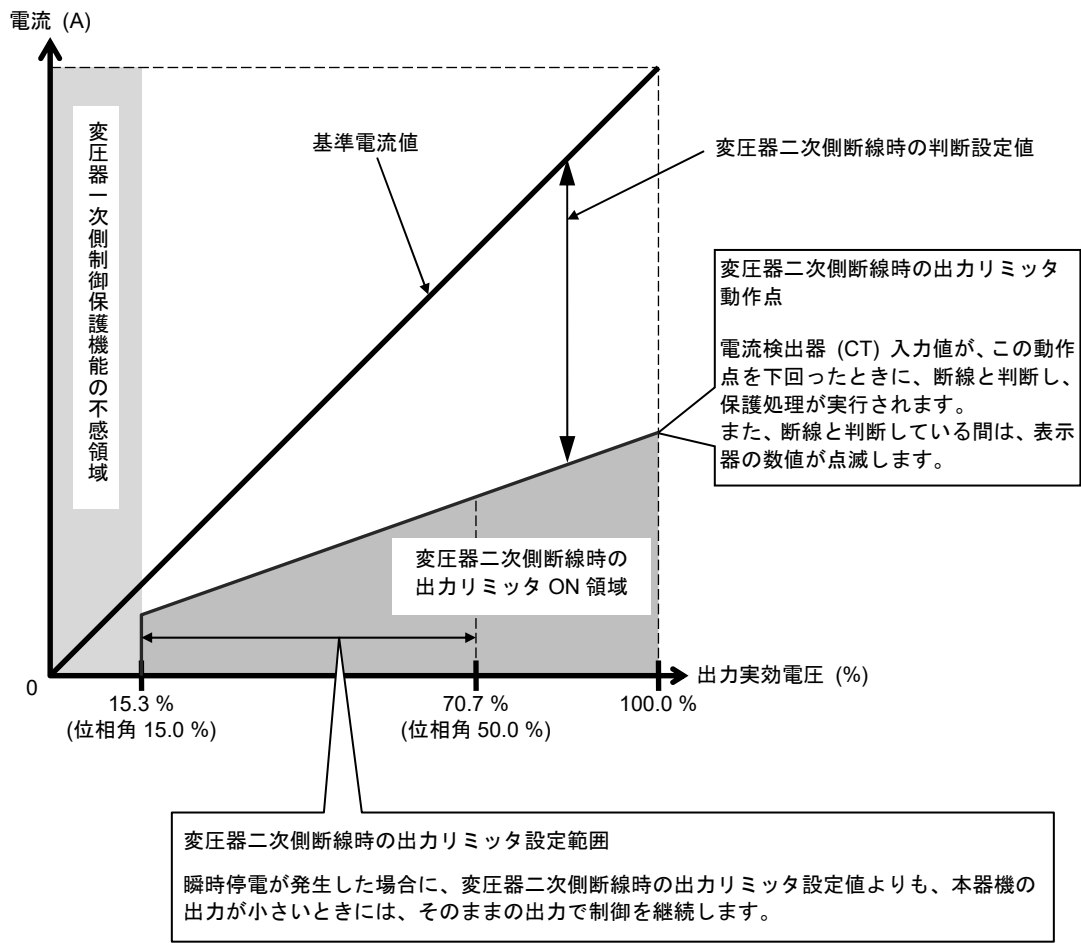
変圧器一次側制御保護機能を設定しておく、瞬時停電が発生した場合に、本器機は、変圧器の二次側が断線したと判断し出力を抑制します。また、断線 (瞬時停電) から自動復帰するときに、変圧器二次側断線時のソフトアップ機能が動作し、突入電流を抑制します。

変圧器一次側制御保護機能を使用するには、以下のパラメータの設定が必要です。

- 変圧器一次側制御保護機能 (FF)
- 変圧器二次側断線の判断設定値 (FH)
- 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)

📖 設定手順については、P. 5-50、5-51 を参照してください。

■ 動作図



■ 変圧器二次側の断線と復帰の判断

● 断線の判断

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

変圧器二次側断線時の判断設定値 (F_R) 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

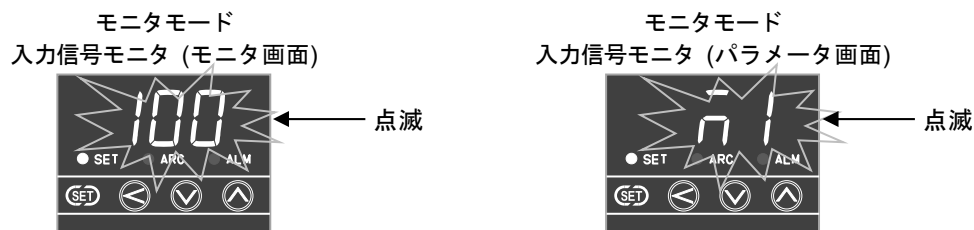
位相角が 15 % 以上のときに、変圧器二次側断線時の判断設定値よりも 1 A 上回ったときに、断線 (瞬時停電) から復帰したと判断します。

■ 変圧器二次側断線時の表示

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。

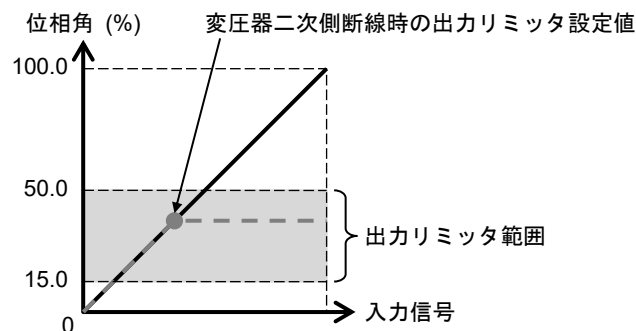
(モニターモードのパラメータと数値が点滅します。)

断線 (瞬時停電) から自動復帰した場合は、点灯に戻ります。



■ 変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定

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



■ 変圧器二次側断線時のソフトアップ機能

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

断線 (瞬時停電) から自動復帰する際の、突入電流を抑制します。

- 
 ソフトアップ時間 (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。

6.19 ヒートシンク温度検出機能

ヒートシンク (放熱フィン) の急激な温度上昇を検出し、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。ヒートシンクの温度が 120 °C 以上になると、警報状態となります。

■ ヒートシンク温度異常 ON 条件

ヒートシンクの温度が約 120 °C 以上になると、ヒートシンク温度異常が ON となります。

■ ヒートシンク温度異常解除条件

- 本機器の電源を OFF にし、ヒートシンクの温度を約 120 °C 以下に冷ましてから、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、約 120 °C 以下のヒートシンク温度を検知した場合

■ ヒートシンク温度異常 ON 時の動作

- 警報モニタ (AL) に、64 (ヒートシンク温度異常) が表示されます。
- 警報出力論理選択 (L1) に、ヒートシンク温度異常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。

■ ヒートシンク温度異常解除時の動作

- 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、ヒートシンク温度異常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。

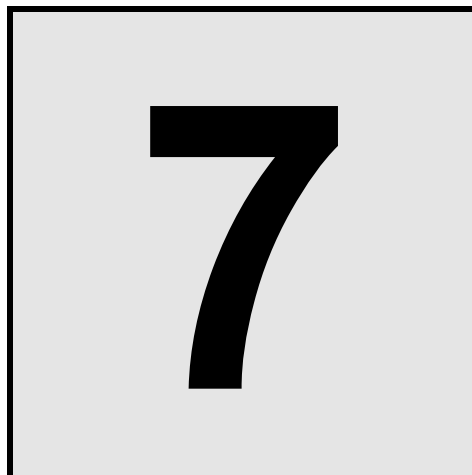
6.20 最低出力位相角調整機能

最低出力位相角調整機能は、電源波形の歪みによって本機器の出力が片側だけの点弧になった場合に、本機器の最低出力位相角を変更し、誤点弧しないように調整する機能です。

最低出力位相角は、エンジニアリングモード F.3 の最低出力位相角調整 (Mo) で設定できます。

MEMO

ローダ通信



7.1 ローダ通信の概要	7-2
7.2 ローダ通信の接続	7-4
7.3 通信データ一覧	7-5

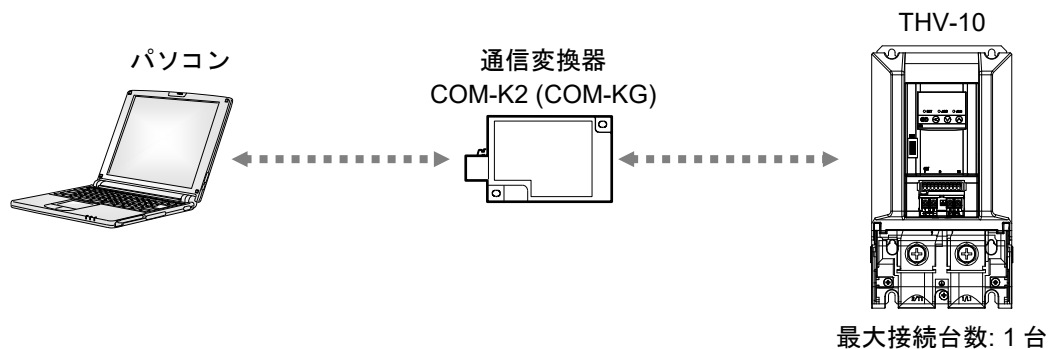
7.1 ロード通信の概要

ロード通信によって、パソコンから本機器のデータを設定できます。

当社製「設定支援ツール PROTEM2」によって、一度設定したデータをパソコンに保存しておけば、他の機器へデータを転送できますので、前面キーで 1 台ずつ機器を設定するよりも作業時間を短縮できます。

ロード通信を行う場合は、当社製通信変換器 COM-K2 または COM-KG (別売り) が必要です。

COM-K2 または COM-KG の電源方式は、バスパワー方式になっています。本機器の電源を ON にしなくても、パソコンからの電源供給によって、本機器の設定ができます。



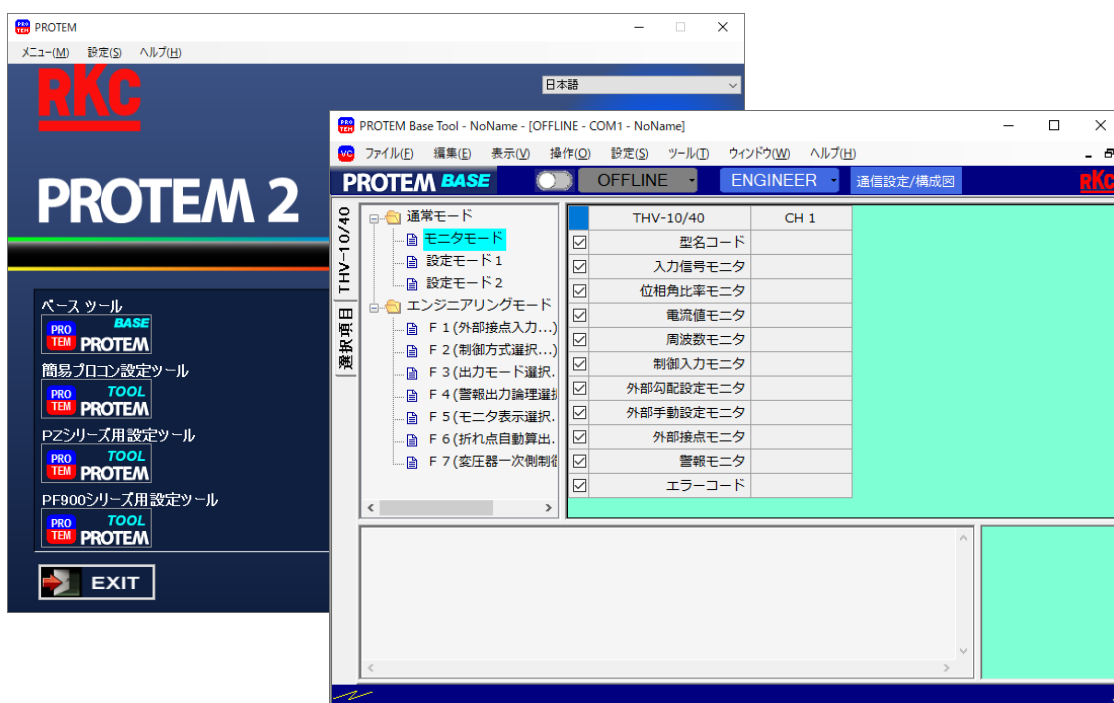
ロード通信は、パラメータ設定専用です。制御中のデータロギング等には使用しないでください。

■ 設定支援ツール PROTEM2

設定支援ツール PROTEM2 は当社機器のパラメータ設定値と測定値を管理するための総合ソフトウェアで、以下のツールが含まれています。

- ベースツール:
当社機器のパラメータ設定値の確認と設定が行えます。
- レシピツール:
当社機器のパラメータ設定値の一括管理 (パソコンへの保存・機器への転送) が行えます。
- ロギングツール:
当社機器の各種データのグラフ化と CSV 形式による記録 (ロギング) が行えます。

PROTEM2 画面例



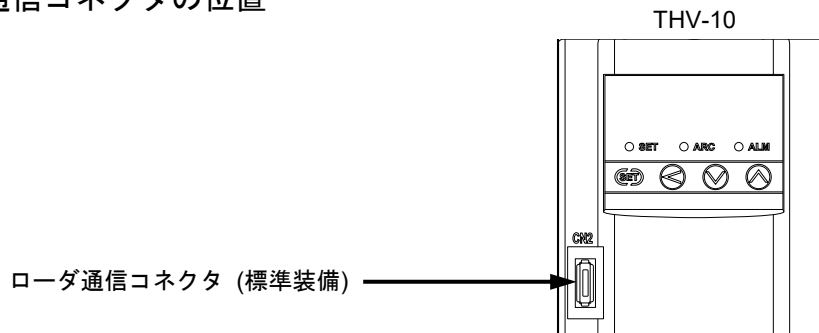
PROTEM2 は、当社のホームページからダウンロードしてください。

7.2 ローダ通信の接続

パソコンと本機器を接続するには、当社製通信変換器 COM-K2 または COM-KG と、ローダ通信ケーブルおよび USB ケーブルが必要です。

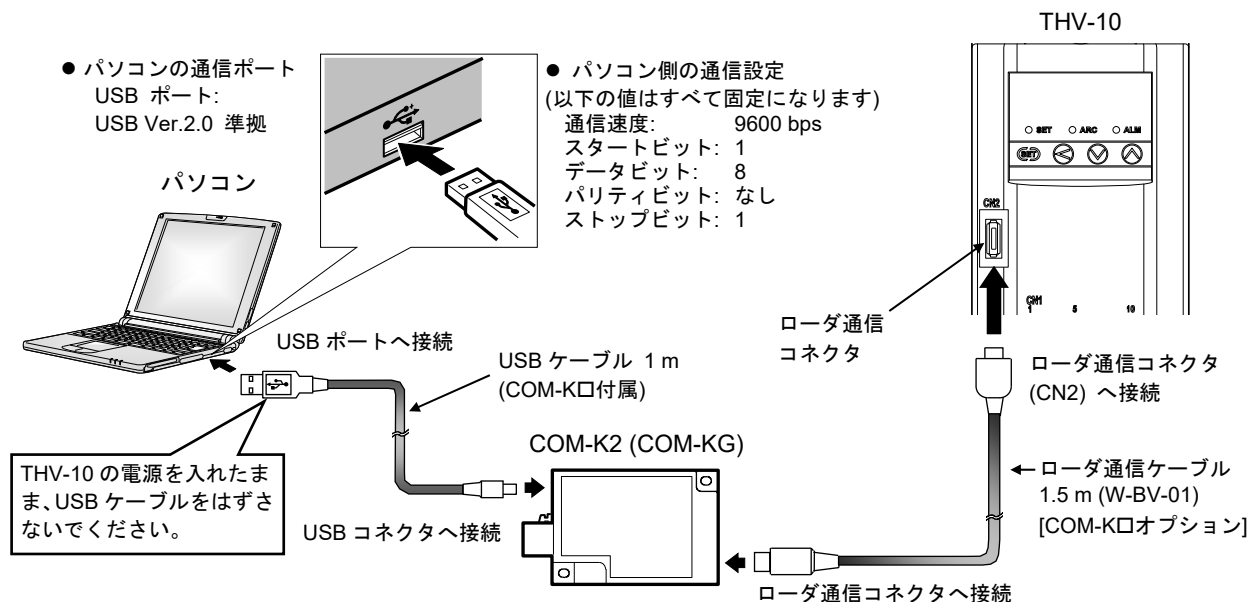
-  COM-K2 については、COM-K2 取扱説明書を参照してください。また、COM-KG については、COM-KG 取扱説明書を参照してください。

■ ローダ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。



-  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。

-  COM-K2 または COM-KG の電源方式は、バスパワー方式になっています。本機器の電源を ON にしなくても、パソコンからの電源供給によって、本機器の設定ができます。

7.3 通信データ一覧

■ 通信データ一覧の見方

No.	(1) 名 称	(2) 通信 識別子	(3) 桁数	(4) 属性	(5) データ範囲	(6) 出荷値
1	型式コード	ID	32	RO	型式キャラクタコード (英数字)	—
2	入力信号モニタ	MI	7	RO	0.0~100.0 %	—
3	位相角比率モニタ	PA	7	RO	0.0~100.0 %	—
4	電流値モニタ	CT	7	RO	0~300 A (150 A タイプ) 0~400 A (200 A タイプ)	—

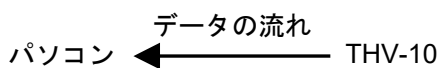
(1) 名 称: 通信データの名称

(2) 通信識別子: RKC 通信における通信データの識別子が書かれています。

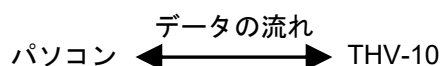
(3) 桁 数: 通信データの桁数

(4) 属 性: パソコンからみた通信データのアクセス方向

RO: データの読み出しのみ可能



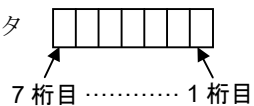
R/W: データの読み出しおよび書き込み可能



(5) データ範囲: 通信データの読み出し範囲または書き込み範囲

 RKC 通信の桁ごとデータ

7 桁の ASCII コードデータ



(6) 出荷値: 通信データの出荷値

■ 通信データ一覧

No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
1	型式コード	ID	16	RO	型式キャラクタコード (英数字)	—
2	入力信号モニタ	M1	7	RO	0.0～100.0 %	—
3	位相角比率モニタ	PA	7	RO	0.0～100.0 %	—
4	電流値モニタ*	CT	7	RO	0～300 A (150 A タイプ) 0～400 A (200 A タイプ)	—
5	周波数モニタ	IF	7	RO	40～70 Hz	—
6	制御入力モニタ	M2	7	RO	0.0～100.0 %	—
7	外部勾配設定モニタ	EG	7	RO	0.0～100.0 %	—
8	外部手動設定モニタ	EM	7	RO	0.0～100.0 %	—
9	外部接点モニタ	DI	7	RO	0: 外部接点オープン 1: 外部接点クローズ	—
10	警報モニタ	AL	7	RO	0～255 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 64: ヒートシンク温度異常 128: FAIL	—
11	エラーコード	ER	7	RO	1: 調整データ異常 2: バックアップ異常 4: A/D 変換値異常 エラーが複数発生した場合は、加算した値となります。	—
12	内部手動設定	IM	7	R/W	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

* この通信データは、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なしの場合、読み出しデータは「0 (0.0)」が返されます。

No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
13	内部勾配設定	IG	7	R/W	0.00～2.00	1.00
14	ソフトアップ時間	SU	7	R/W	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1
15	ソフトダウン時間	SD	7	R/W	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1
16	設定データロック ¹	LK	7	R/W	1 桁目: 設定モード 1、設定モード 2 2 桁目: エンジニアリングモード 3 桁目～7 桁目: 不使用 データ 0 および 2～9: ロック 1: ロック解除	001
17	最大負荷電流値 ²	MC	7	R/W	0～165 A (150 A タイプ) 0～220 A (200 A タイプ)	150 200
18	ヒータ断線警報 1 設定 ²	H1	7	R/W	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 % ³ 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
19	サイリスタブレークダウン 1 設定 ²	TB	7	R/W	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 % ³ 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
20	ヒータ断線警報 2 設定 ²	H2	7	R/W	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 % ³ 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

¹ ロックした場合の状態について

設定モード 1、設定モード 2 およびエンジニアリングモードの通信データは、読み出し (RO) のみとなります。
(ただし、設定データロック (LK) は除く)

² この通信データは、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、読み出しおよび書き出し (R/W) ができます。
それ以外の機器は、読み出し (RO) のみとなります。

³ 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。

また、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。

No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
21	サイリスタブレークダウン2 設定 ¹	TC	7	R/W	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 % ² 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
22	電流リミッタ値 ³	CL	7	R/W	0~165 A (150 A タイプ) 0~220 A (200 A タイプ)	165 220
23	外部接点入力 (DI) 機能割付	C1	7	R/W	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

¹ この通信データは、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、読み出しおよび書き出し (R/W) ができます。それ以外の機器は、読み出し (RO) のみとなります。

² 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。
また、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。

³ 電流リミッタ機能は、位相制御時に使用できます。
電流リミッタ値を最大値に設定すると、電流リミッタ機能は OFF になります。
電流リミッタ値を 0 (0.0) に設定すると、本機器の出力は OFF になります。

No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
24	制御方式選択 ¹	CM	7	R/W	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
25	入力信号種類選択	IS	7	R/W	0: DC 4~20 mA、DC 1~5 V 1: DC 0~10 V、DC 0/12 V	型式コードに よって異なる
26	入力信号切換 ¹	DA	7	R/W	0: 自動設定 1: 手動設定	0
27	手動入力切換 ¹	AM	7	R/W	0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0
28	RUN/STOP 切換 ¹	RS	7	R/W	0: STOP (出力 OFF) 1: RUN (出力 ON)	1
29	ソフトアップ・ソフトダウン 有効／無効 ¹	SF	7	R/W	0: 無効 1: 有効 (STOP→RUN 時無効) 2: 有効 (STOP→RUN 時有効) 設定値の説明については、 P. 4-31 を 参照してください。	2
30	ヒータ断線警報 有効／無効 ¹	HF	7	R/W	0: 無効 1: 有効	1
31	過電流警報有効／無効 ¹	OF	7	R/W	0: 無効 1: 有効	1
32	出力モード選択	OS	7	R/W	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 (オプション) ²	2
33	出力リミッタ上限 ³	LH	7	R/W	0.0~100.0 %	100.0
34	出力リミッタ下限 ³	LL	7	R/W	0.0~100.0 %	0.0
35	起動時出力リミッタ上限	LS	7	R/W	0.0~100.0 %	50.0
36	起動時出力リミッタ 上限時間	LT	7	R/W	0~600 秒	0
37	ベースアップ設定	BU	7	R/W	-9.9~+100.0 %	0.0

¹ 外部接点入力 (DI) 機能を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の状態が優先され、通信機能では設定できなくなります。

² この通信データは、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、書き込みができます。

³ 出力リミッタ上限／下限の設定範囲は、「出力リミッタ上限≧出力リミッタ下限」となります。

7. ローダ通信

No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
38	警報出力論理選択	L1	7	R/W	0～255 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 64: ヒートシンク温度異常 128: FAIL (非励磁固定) ¹	0
39	警報出力 励磁／非励磁選択 ²	NA	7	R/W	0: 励磁 1: 非励磁	0
40	警報種類選択 ³	A1	7	R/W	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: 偏差警報 [アーク HBA] (非直線性抵抗タイプ)	0
41	警報 1 判断回数 ³	N1	7	R/W	1～1000 回	30
42	警報 2 判断回数 ³	N2	7	R/W	1～1000 回	300
43	STOP 時の 警報有効／無効	SA	7	R/W	0: 無効 1: 有効	0
44	モニタ表示選択	DM	7	R/W	0: 入力信号モニタ 1: 電流値モニタ ⁴ 2: 周波数モニタ	0
45	表示 OFF タイマ	DT	7	R/W	0～1000 秒 (0: 常時点灯)	0
46	積算稼働時間表示 (上位 3 桁)	WH	7	R/W	0～999	0
47	積算稼働時間表示 (下位 3 桁)	WL	7	R/W	0～999	0
48	折れ点自動算出用時間 ³	HT	7	R/W	0～1000 秒 (0: 折れ点自動算出機能不使用)	20

¹ 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。励磁で使用したい場合は、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。

² 警報出力励磁／非励磁選択の設定は、警報出力論理選択にて FAIL 出力が含まれていない場合に有効になります。

³ この通信データは、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、データが有効になります。

⁴ 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、定電流制御機能付きの機器を指定していない場合は、「1: 電流値モニタ」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。

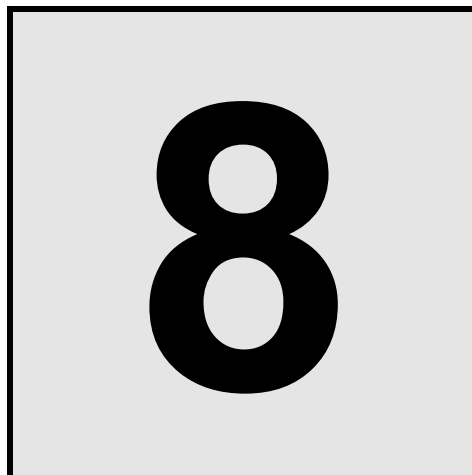
No.	名 称	通信 識別子	桁数	属性	データ範囲	出荷値
49	折れ点自動算出 ¹	HU	7	R/W	0: OFF 1: ON 2: 自動算出中断状態 ²	0
50	折れ点 1 の位相角比率 ¹	K1	7	R/W	0～100 %	18
51	折れ点 1 の電流値 ¹	R1	7	R/W	0～165A (150A タイプ) 0～220A (200A タイプ)	27 36
52	折れ点 2 の位相角比率 ¹	K2	7	R/W	0～100 %	36
53	折れ点 2 の電流値 ¹	R2	7	R/W	0～165A (150A タイプ) 0～220A (200A タイプ)	54 72
54	折れ点 3 の位相角比率 ¹	K3	7	R/W	0～100 %	56
55	折れ点 3 の電流値 ¹	R3	7	R/W	0～165A (150A タイプ) 0～220A (200A タイプ)	84 112
56	変圧器一次側制御 保護機能 ¹	TF	7	R/W	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
57	変圧器二次側断線の 判断設定値 ¹	TA	7	R/W	基準電流値の 0～100 %	70
58	変圧器二次側断線時の 出力リミッタ設定 ¹	TL	7	R/W	位相角の 15.0～50.0 %	15.0
59	変圧器二次側断線時の ソフトアップ時間 ¹	TU	7	R/W	0.1～100.0 秒	0.1
60	最低出力位相角調整	Mo	7	R/W	出力位相角 5.0～15.0 %	5.0

¹ この通信データは、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、データが有効になります。

² このデータは、RO（読み出しのみ）データです。

MEMO

保守・点検



8.1 日常点検	8-2
8.2 異常時の表示	8-3
8.3 トラブルシューティング	8-4
8.4 主回路端子カバーの取り外し方法	8-6

**警 告**

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

8.1 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: 18.0 N・m (150 A/200 A タイプ)
本機器の清掃	放熱フィンには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。

8.2 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。

- 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	エラーコード 1 とモニタモードの画面を交互に表示	THV-10 出力 OFF 警報端子オープン	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。
2	バックアップ異常	エラーコード 2 とモニタモードの画面を交互に表示		
4	A/D 変換値異常	エラーコード 4 とモニタモード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		一度、電源を OFF にしてください。 電源を再度 ON にした後もエラー状態になる場合には、修理や本体交換が必要です。 当社営業所または代理店までご連絡ください。
—	電源電圧異常	すべて消灯		

8.3 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。
	勾配が設定されていない	外部勾配または内部勾配を設定してください。
	自動設定入力がない	温度調節計の出力信号とサイリスタの入力信号の種類を間違えて設定していないか確認してください。 温度調節計が正常に動作しているか確認してください。
		外部接点入力 (DI) によって、自動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。
	ヒューズが断線している	ヒューズを交換してください。
	本機器が RUN になっていない	外部接点入力 (DI) によって、RUN/STOP の切り換えをしている場合は、接点をクローズ (RUN) にしてください。
		エンジニアリングモードの RUN/STOP 切換 (rS) で、「1: RUN」に設定してください。
	電流リミッタ値が 0.0 に設定されている	電流リミッタ値 (CL) の設定値を適正な値に設定してください。
出力が OFF にならない	自動設定値が最大になっている	温度調節計の出力信号を確認してください。
	サイリスタ素子がショートしている	当社営業所または代理店までご連絡ください。
ALM ランプが点灯または点滅した	本機器の異常	当社営業所または代理店までご連絡ください。
	ヒータが断線した	電源を切って、ヒータなどの点検または交換をしてください。
	サイリスタ素子がショートしている	当社営業所または代理店までご連絡ください。
	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。
	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、ランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。

症状	推定原因	対処方法
ALM ランプが点灯または点滅した	サイリスタ素子 (SCR) の温度が、120 °C を超えた	電源を OFF にして、ヒートシンク (放熱フィン) を冷ましてください。 電源を再度 ON にした後も、ランプが点灯する場合は、当社営業所または代理店までご連絡ください。 STOP 時の警報有効／無効 (SA) を無効に設定している場合は、本機器を STOP に切り換えて、ヒートシンク (放熱フィン) を冷ましてください。ヒートシンク (放熱フィン) の温度が約 120 °C 以下になると、警報が OFF になります。
	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。
冷却ファンが停止した	粉塵、油煙などの付着	電源を OFF にして、当社営業所または代理店までご連絡ください。
	冷却ファンの故障	
	冷却ファンの寿命	

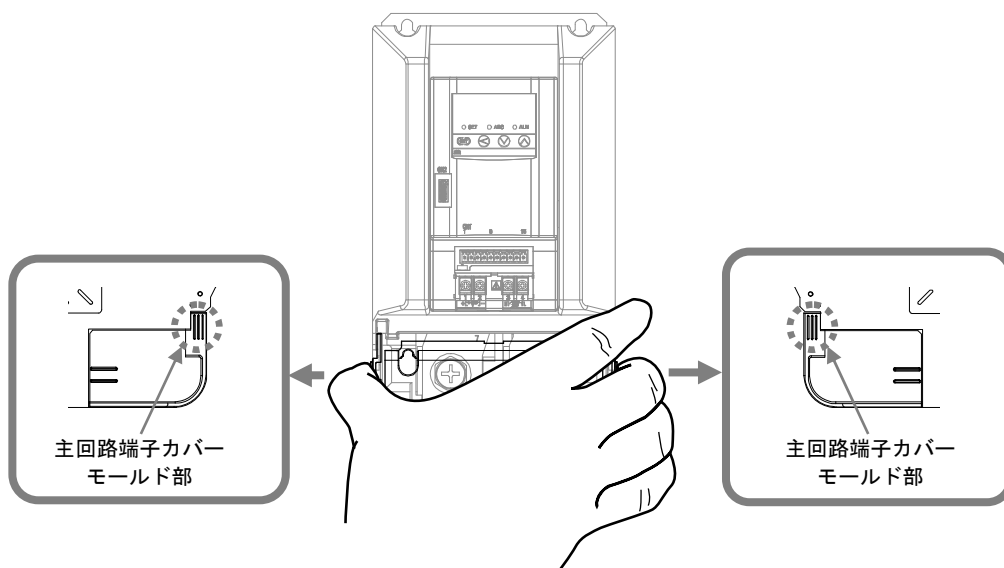
8.4 主回路端子カバーの取り外し方法

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。

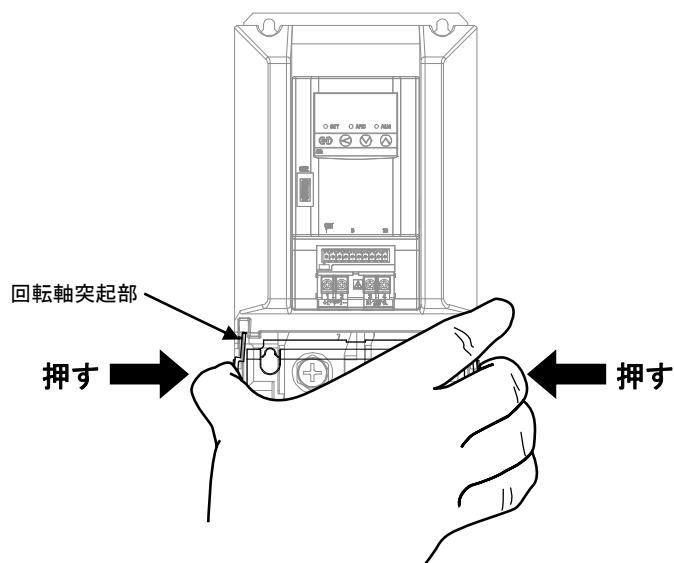
1. 主回路端子カバー側面のモールド部を、親指と中指で押さえます。



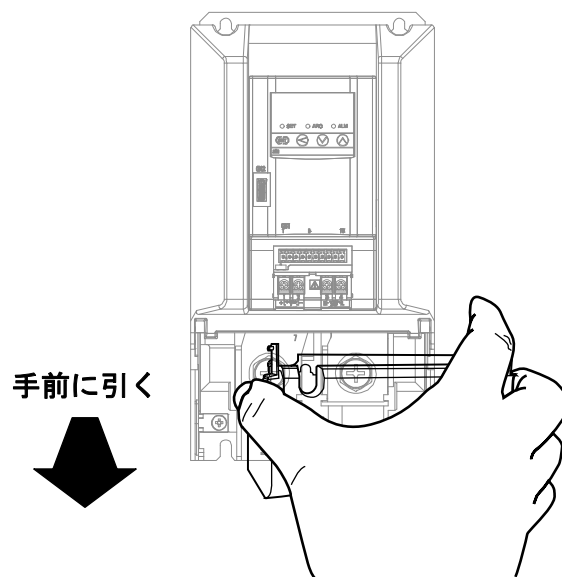
2. 親指と中指で主回路端子カバー側面のモールド部を押して、主回路端子カバー側面の回転軸突起部を外します。



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. そのままの状態の主回路端子カバーを手前に引き、主回路端子カバーを取り外します。



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。

MEMO

製品仕様

9

■ SCR 出力

相 数:	単相
最大定格電流:	AC 150 A、AC 200 A (注文時いずれか指定) 周囲温度が 40 °C を超えると定格電流が低下します
最小負荷電流:	1 A (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 (自動判別)
許容周波数変動:	50 Hz ±1 Hz、60 Hz ±1 Hz (性能保証)
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 - 電圧自乗比例 (電力比例) - 定電流比例 (オプション) ● ゼロクロス制御 (連続比例) - 最小 ON/OFF 時間: 20 ms (50 Hz 時) 16.67 ms (60 Hz 時) ● ゼロクロス制御 (入力同期式) - 最小 ON/OFF 時間: 20 ms (50 Hz 時) 16.67 ms (60 Hz 時)
適用負荷:	● 位相制御 - 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51) - 変圧器一次側制御 (ただし、変圧器一次側制御保護機能なしの場合は、磁束密度 1.25 T [12,500 ガウス] 以下) - 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、入力同期式) - 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51)
定格条件付短絡電流:	4200 A (150 A、200 A)
短絡保護装置 (ヒューズ):	遮断容量: 200 kA (150 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
	出力リミッタ上限設定:	
	0.0～100.0 %	前面キーにて設定
	出力リミッタ下限設定:	
	0.0～100.0 %	前面キーにて設定
	ベースアップ設定:	
	-9.9～+100.0 %	前面キーにて設定
	起動時出力リミッタ上限:	
	上限設定: 0.0～100.0 %	前面キーにて設定
	時間設定: 0～600 秒	前面キーにて設定
	ソフトアップ (ソフトスタート)/ソフトダウン機能:	
	0.0～100.0 %	前面キーにて設定
	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。	
出力オフ時漏れ電流:	設定範囲:	150 A タイプ: 0～165 A 200 A タイプ: 0～220 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。	
	また、電流リミッタ値を 0.0 に設定すると、出力が OFF になります。	
	変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定:	
	変圧器二次側断線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範囲:	
	位相角の 15.0～50.0 %	
	最低出力位相角調整機能:	
	出力位相角 5.0～15.0 % 前面キーにて設定	
	約 AC 27 mA (負荷電圧 200 V rms、60 Hz、Ta = 25 °C)	

■ 警報出力 (オプション)

出力点数:	1 点
出力種類:	オープンコレクタ出力
出力方式:	シンク方式
許容負荷電流:	100 mA
負荷電圧:	DC 30 V 以下
ON 時降下電圧:	2 V 以下 (最大負荷電流時)
OFF 時漏れ電流:	0.1 mA 以下

■ 出力精度、安定度

出力モード:	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 $\pm 10\%$
	電圧自乗比例 (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 $\pm 10\%$
	電源電圧変動:	負荷用電源電圧の $\pm 10\%$ 以内
	負荷変動:	2 倍以内
制御入力精度:	スパンの $\pm 5\% + 1$ digit	
電流計測精度:	最大定格電流の $\pm 5\%$ または ± 2 A (いずれか大きい方の値)	
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)	
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)	
周波数測定精度:	± 1 Hz (ただし、周波数測定範囲は 40~70 Hz)	

■ 入力

制御入力:	入力点数:	1 点
	入力信号:	電流入力 DC 4~20 m A (入力インピーダンス: 約 50 Ω) 電圧入力 DC 1~5 V (入力インピーダンス: 約 30 k Ω) 電圧入力 DC 0~10 V (入力インピーダンス: 約 30 k Ω) 電圧パルス入力 DC 0/12 V (入力インピーダンス: 約 30 k Ω)
	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:	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:	+2.5 V 出力: 0 %付近 コモン: 100 %付近 設定入力: 0 %付近
外部勾配設定:	入力点数:	1 点
	許容抵抗範囲:	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:	+2.5 V 出力: 20 %以下 コモン: 100 %付近 設定入力: 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 4 V
	取込判断時間:	50 Hz 時: 100 ms 60 Hz 時: 83.33 ms

電流検出器 (CT) 入力 (オプション):

入力:	電流検出器 (内蔵)
入力範囲:	150 A: 0～300 A
	200 A: 0～400 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)
変圧器一次側制御保護機能を有効にしている場合に、変圧器二次側の断線 (瞬時停電) を検知したときは、モニタモードのパラメータと数値が、1秒周期で点滅します。

SET ランプ: 点発光 LED (橙)
設定モード時点灯

ARC ランプ: 点発光 LED (橙)
表示動作: 折れ点自動算出中点滅

ALM ランプ: 点発光 LED (赤)
表示動作: ヒータ断線警報発生時点灯
サイリスタブレークダウン警報時点灯
電源周波数異常発生時点滅
過電流警報発生時点滅
ヒートシンク温度異常点滅
FAIL 時点滅

単位表示: ϕ : 点発光 LED (橙)
表示動作: 単位が出力位相角に対応するデータを表示している場合に点灯
%: 点発光 LED (橙)
表示動作: 単位が「%」に対応するデータを表示している場合に点灯
Hz: 点発光 LED (橙)
表示動作: 単位が「Hz」に対応するデータを表示している場合に点灯
A: 点発光 LED (橙)
表示動作: 単位が「A」に対応するデータを表示している場合に点灯

■ 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 偏差警報 [アーク HBA] (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 最大負荷電流値の 0～100 % 偏差警報 [アーク HBA] (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:	150 A タイプ: 0～165 A 200 A タイプ: 0～220 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
ヒートシンク温度異常:	警報判断方法: ヒートシンクの温度が約 120 °C 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

■ ローダ通信

ローダ通信:	RKC 通信プロトコル専用
同期方法:	調歩同期式
通信速度:	9600 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
プロトコル:	ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4 準拠
最大接続点数:	1 点 (アドレス: 0 固定)
接続方式:	COM-K□専用ケーブル (W-BV-01-1500 相当)
インターバル時間:	10 ms
その他:	COM-K2 または COM-KG からの電源供給が可能。表示部は「---」表示となります。

■ 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	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 12.5 VA (AC 100 V 時) 突入電流 21 A 以下
最大 22.0 VA (AC 240 V 時) 突入電流 55 A 以下

絶縁抵抗:

	放熱フィン (PE 端子)	主回路端子	計器用 電源端子	入力端子*	警報端子
放熱フィン (PE 端子)					
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*	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上	DC 500 V 20 MΩ以上		
警報端子	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	

*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、ロード通信

絶縁耐圧: 50/60 Hz、1 分間

時間: 1 分間	放熱フィン (PE 端子)	主回路端子	計器用 電源端子	入力端子*	警報端子
放熱フィン (PE 端子)					
主回路端子	2500 V				
計器用 電源端子	2000 V	2500 V			
入力端子*	2500 V	2500 V	2300 V		
警報端子	2500 V	2500 V	2300 V	2000 V	

*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、ロード通信

停電処理: 瞬時停電の影響: 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: 150 A タイプ: 約 200 W
200 A タイプ: 約 250 W

■ 環境条件

輸送・保管条件:

振動

振動数 HZ	レベル		傾斜 dB/oct
	(m/s ²) ² /Hz	[g ² /Hz] *	
3	0.048	(0.005)	—
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/s² [0.59 g*]

* g = 9.806658 m/s²

衝撃: 高さ 60 cm 以下

温度: -40～+70 °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/m³ dry air at 101.3 kPa

使用環境条件:

周囲温度: -15～+55 °C (動作保証範囲)

周囲湿度: 5～95 %RH

(絶対湿度: MAX.W.C 29 g/m³ dry air at 101.3 kPa)

使用雰囲気:

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

■ 取付・構造

取付方法:	パネル取り付け
取付姿勢:	基準面 $\pm 10^\circ$
ケース色:	ブルーイッシュホワイト
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:	約 3.7 kg
外形寸法:	130.4 × 240 × 189 mm (横 × 縦 × 奥行)

■ 規格

安全規格:	UL: UL60947-4-1 (ファイル No. E177758) [汚染度 2] cUL: C22.2 No. 60947-4-1 (ファイル No. E177758) [汚染度 2]
CE マーキング:	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): 150 A タイプ: HF3150C-SZC 200 A タイプ: NF3200C-VZ 低電圧指令: EN60947-4-3 (Form 4)、汚染度 2 抵抗負荷 (負荷カテゴリ: AC-51) 定格絶縁電圧: 690 V EMC 指令: EN60947-4-3 (Form 4) RoHS 指令: EN IEC 63000

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 1
放射電磁界	CISPR 11 環境 A

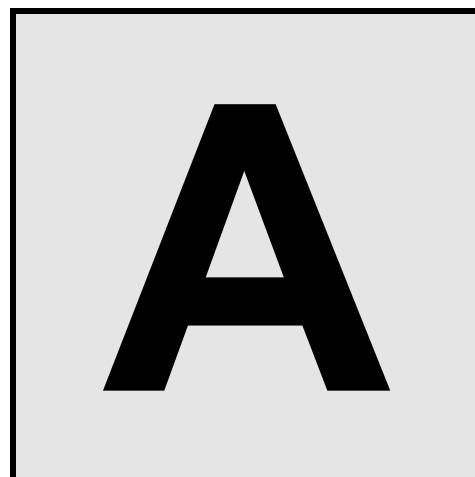
イミューニティ
イミューニティ規格は、表 2 に示す製品規格 EN60947-4-3 による

表 2 イミューニティ規格

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: 10 V/m
ファーストトランジェント／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、2 kV 大地間)
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)
停電イミューニティ	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:
$1.1 \times I_c - 60s: 100-12$

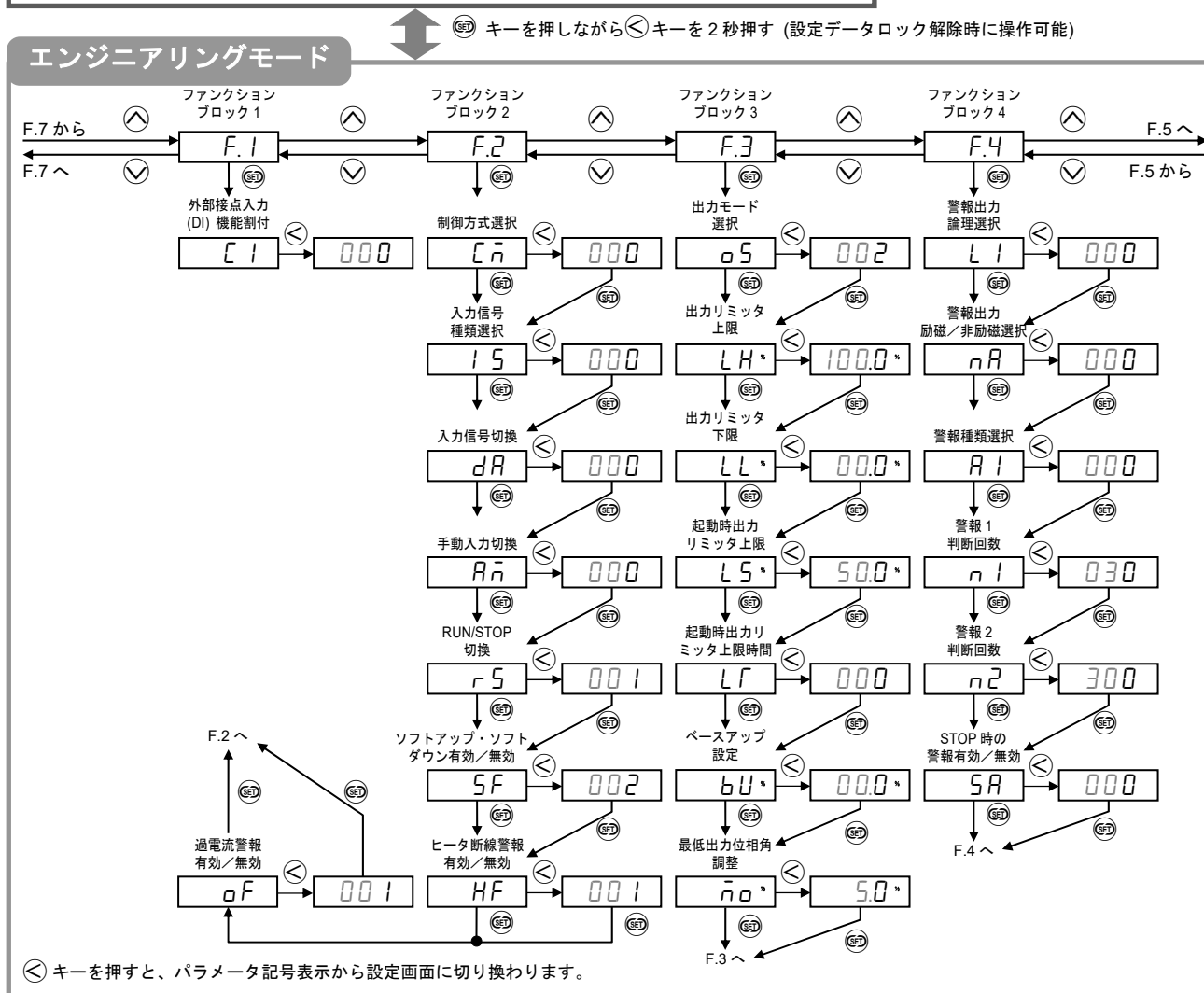
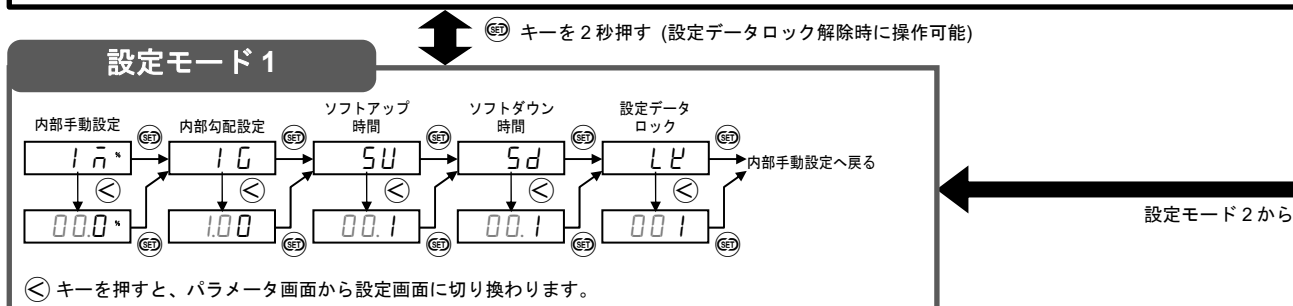
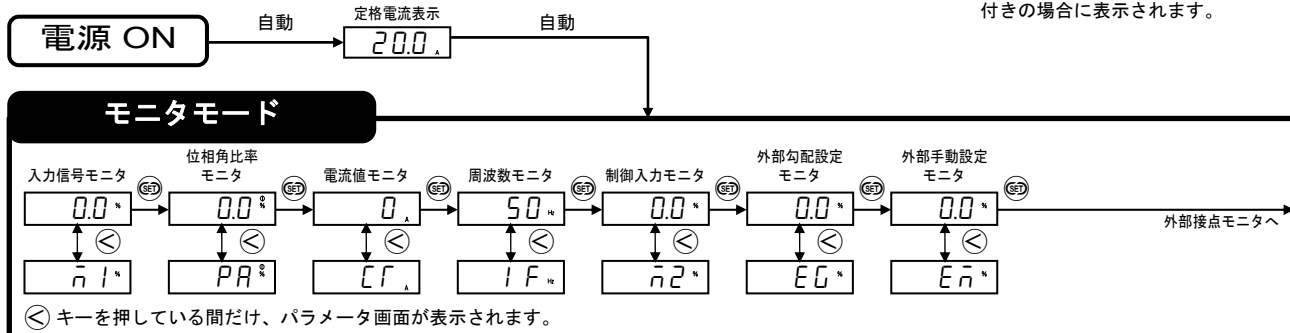
付 録



A.1 パラメータ操作一覧	A-2
A.2 パラメーター一覧	A-4
A.3 換算表	A-14

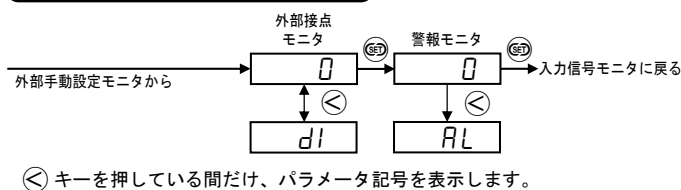
A.1 パラメータ操作一覧

電流値モニタは、オプション機能付きの場合に表示されます。



設定モード2は、オプション機能付きの場合に表示されます。

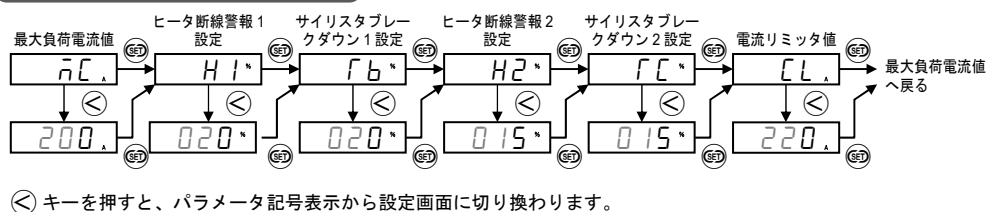
モニタモード



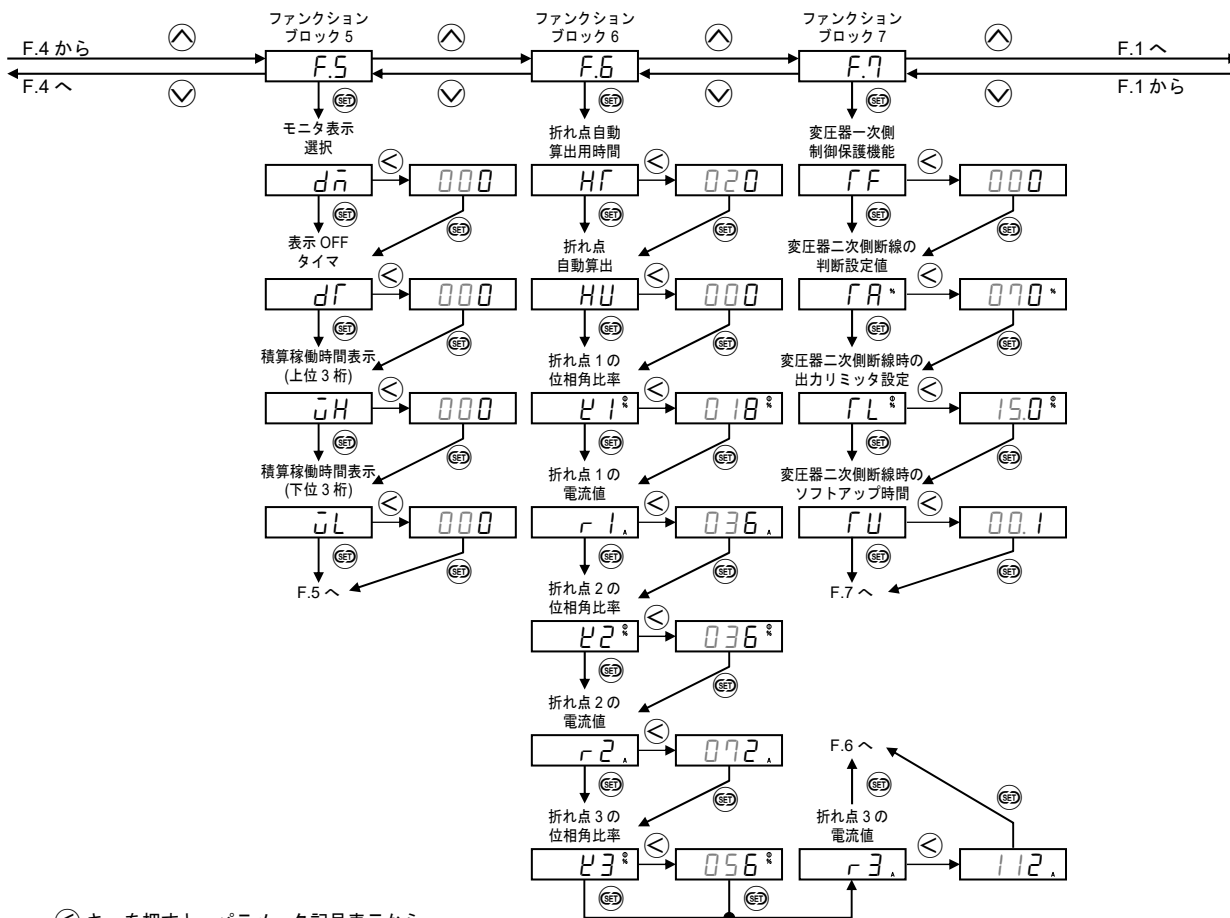
③ キーを押しながら
④ キーを2秒押す
(設定データロック解除時に操作可能)

③ キーを2秒押す
(設定データロック解除時に操作可能)

設定モード2



エンジニアリングモード



④ キーを押すと、パラメータ記号表示から設定画面に切り換わります。

A.2 パラメーター一覧

「ユーザー設定値」欄は、お客様が設定した値の控えとしてご利用ください。

■ モニタモード

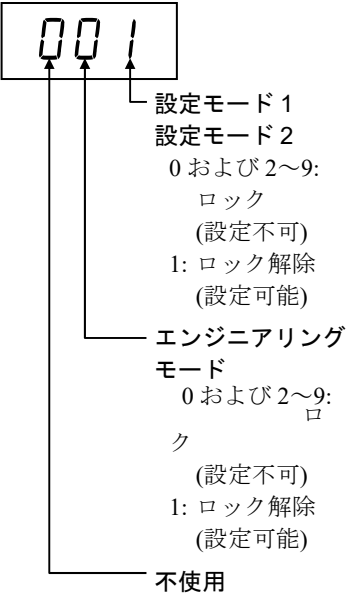
No.	記号	名称	表示範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
1	$\bar{n}I$ (M1)	入力信号モニタ	0.0～100.0 %	—	—	P. 4-3
2	PR (PA)	位相角比率モニタ	0.0～100.0 %	—	—	P. 4-5
3	CT (CT)	電流値モニタ*	0～300 A (150 A タイプ) 0～400 A (200 A タイプ)	—	—	P. 4-6
4	IF (IF)	周波数モニタ	40～70 Hz	—	—	P. 4-6
5	$\bar{n}2$ (M2)	制御入力モニタ	0.0～100.0 %	—	—	P. 4-7
6	EG (EG)	外部勾配設定モニタ	0.0～100.0 %	—	—	P. 4-8
7	En (EM)	外部手動設定モニタ	0.0～100.0 %	—	—	P. 4-9
8	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	—	—	P. 4-10
9	AL (AL)	警報モニタ	0～255 0: 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 64: ヒートシンク温度異常 128: FAIL	—	—	P. 4-11

* 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。

■ 設定モード 1

設定モード1をロックしている場合は、設定データロックを解除してから設定値を変更してください。
(出荷値: ロック解除)

 本機器のパラメータは、本機器が RUN 状態、STOP 状態のどちらの場合でも設定できます。

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
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		P. 4-12
2	$I G$ (IG)	内部勾配設定	0.00～2.00	1.00		P. 4-12
3	SU (SU)	ソフトアップ時間	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1		P. 4-13
4	Sd (Sd)	ソフトダウン時間	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1		P. 4-14
5	LK (LK)	設定データロック *		001		P. 4-14

* ロックした場合の状態について

- 設定モード1、設定モード2をロックすると、設定モード内の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、設定モードへの切り換えは可能ですので、設定値の確認ができます。
- エンジニアリングモードには、切り換えられなくなります。

■ 設定モード 2

設定モード 2 をロックしている場合は、設定データロックを解除してから設定値を変更してください。
(出荷値: ロック解除)

 設定モード 2 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表示されます。

 本機器のパラメータは、本機器が RUN 状態、STOP 状態のどちらの場合でも設定できます。

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	参照 ページ
1	$\bar{n}C$ (MC)	最大負荷電流値	0~165 A (150 A タイプ) ----- 0~220 A (200 A タイプ)	150 ----- 200	-----	P. 4-15
2	$H1$ (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 % ¹ 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		P. 4-16
3	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 % ¹ 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		P. 4-18
4	$H2$ (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 % ¹ 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		P. 4-20
5	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 % ¹ 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		P. 4-22
6	CL (CL)	電流リミッタ値 ²	0~165 A (150 A タイプ) ----- 0~220 A (200 A タイプ)	165 ----- 220	-----	P. 4-24

¹ 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。

また、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。

² 電流リミッタ機能は、位相制御時に使用できます。

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

電流リミッタ値を 0 (0.0) に設定すると、本機器の出力は OFF になります。

■ エンジニアリングモード

エンジニアリングモードをロックしている場合は、設定データロックを解除してから設定値を変更してください。(出荷値: ロック)



本機器のパラメータは、本機器が RUN 状態、STOP 状態のどちらの場合でも設定できます。

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
1	F. 1 (F.1)	ファンクション ブロック 1	—	—	—	P. 4-25
2	C. 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		P. 4-25

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
3	F.2 (F.2)	ファンクション ブロック 2	—	—	—	P. 4-27
4	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		P. 4-27
5	IS (IS)	入力信号種類選択	0: DC 4~20 mA、DC 1~5 V 1: DC 0~10 V、DC 0/12 V	型式コードに よって異なる		P. 4-28
6	dA (dA)	入力信号切換 *	0: 自動設定 1: 手動設定	0		P. 4-28
7	AM (AM)	手動入力切換 *	0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0		P. 4-29
8	rS (rS)	RUN/STOP 切換 *	0: STOP (出力 OFF) 1: RUN (出力 ON)	1		P. 4-30
9	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		P. 4-31
10	HF (HF)	ヒータ断線警報 有効/無効 *	0: 無効 1: 有効	1		P. 4-33
11	oF (oF)	過電流警報 有効/無効 *	0: 無効 1: 有効	1		P. 4-33

* 外部接点入力 (DI) 機能を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の状態が優先され、前面キーでは設定できなくなります。

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
12	F.3 (F.3)	ファンクション ブロック 3	—	—	—	P. 4-34
13	o5 (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 (オプション) ¹	2		P. 4-34
14	LH (LH)	出力リミッタ上限 ²	0.0～100.0 %	100.0		P. 4-35
15	LL (LL)	出力リミッタ下限 ²	0.0～100.0 %	0.0		P. 4-35
16	LS (LS)	起動時 出力リミッタ上限	0.0～100.0 %	50.0		P. 4-35
17	LT (LT)	起動時出力リミッタ 上限時間	0～600 秒	0		P. 4-36
18	bU (bU)	ベースアップ設定	-9.9～+100.0 %	0.0		P. 4-36
19	Mo (Mo)	最低出力位相角調整	出力位相角 5.0～15.0 %	5.0		P. 4-36

¹ 注文時に定電流制御機能を指定した場合に表示されます。

² 出力リミッタ上限／下限の設定範囲は、「出力リミッタ上限 $\geq$ 出力リミッタ下限」となります。

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
20	F.4 (F.4)	ファンクション ブロック 4	—	—	—	P. 4-37
21	L1 (L1)	警報出力論理選択	0~255 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 64: ヒートシンク温度異常 128: FAIL (非励磁固定) ¹	0		P. 4-37
22	nA (nA)	警報出力 励磁／非励磁選択 ²	0: 励磁 1: 非励磁	0		P. 4-38
23	A1 (A1)	警報種類選択	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: 偏差警報 [アーク HBA] (非直線性抵抗タイプ)	0		P. 4-38
24	n1 (n1)	警報 1 判断回数	1~1000 回	30		P. 4-39
25	n2 (n2)	警報 2 判断回数	1~1000 回	300		P. 4-39
26	SA (SA)	STOP 時の 警報有効／無効	0: 無効 1: 有効	0		P. 4-40

¹ 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。

² 警報出力励磁／非励磁選択の設定は、警報出力論理選択 (L1) にて FAIL 出力が含まれていない場合に有効になります。

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
27	F.5 (F.5)	ファンクション ブロック 5	—	—	—	P. 4-42
28	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	0		P. 4-42
29	dΓ (dT)	表示 OFF タイマ	0~1000 秒 (0: 常時点灯)	0		P. 4-42
30	ũH (WH)	積算稼働時間表示 (上位 3 桁)	0~999	0		P. 4-43
31	ũL (WL)	積算稼働時間表示 (下位 3 桁)	0~999	0		P. 4-43

* 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を指定していない場合は、「1: 電流値モニタ」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。

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
32	F.6 (F.6)	ファンクション ブロック 6	—	—	—	P. 4-44
33	HΓ (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		P. 4-44
34	HU (HU)	折れ点自動算出	0: OFF 1: ON 2: 自動算出中断状態	0		P. 4-45
35	Π1 (K1)	折れ点 1 の 位相角比率	0～100 %	18		P. 4-46
36	∟1 (r1)	折れ点 1 の 電流値	0～165 A (150 A タイプ) 0～220 A (200 A タイプ)	27 36		P. 4-46
37	Π2 (K2)	折れ点 2 の 位相角比率	0～100 %	36		P. 4-47
38	∟2 (r2)	折れ点 2 の 電流値	0～165 A (150 A タイプ) 0～220 A (200 A タイプ)	54 72		P. 4-47
39	Π3 (K3)	折れ点 3 の 位相角比率	0～100 %	56		P. 4-48
40	∟3 (r3)	折れ点 3 の 電流値	0～165 A (150 A タイプ) 0～220 A (200 A タイプ)	84 112		P. 4-48

ファンクションブロック 6 のパラメータは、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、データが有効になります。

エンジニアリングモード

No.	記号	名称	データ範囲	出荷値	ユーザー 設定値	参照 ページ
41	F.7 (F.7)	ファンクション ブロック 7	—	—	—	P. 4-49
42	ΓF (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		P. 4-49
43	ΓR (TA)	変圧器二次側断線の 判断設定値	基準電流値の 0～100 %	70		P. 4-49
44	ΓL (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		P. 4-50
45	ΓU (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		P. 4-50

ファンクションブロック 7 のパラメータは、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、データが有効になります。

A.3 換算表

以下の条件で本機器を使用している場合は、折れ点の自動算出を実行する前に、位相角比例時の出力リミッタ上限値に換算して、出力リミッタ上限値を設定しなおす必要があります。

換算表で、位相角比例時の出力リミッタ上限値を調べて設定してください。

条件

- 出力モードを電圧比例に設定し、出力リミッタ上限値を設定して使用している場合
- 出力モードを電圧自乗 (電力) 比例に設定し、出力リミッタ上限値を設定して使用している場合



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: 電圧比例で使用し、出力リミッタ上限値を「40.0 %」に設定している場合

- 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. A-15 参照) が一番近い値となります。
- 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。
- 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 %

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
17.47 %	3.05 %	17.00 %
18.97 %	3.60 %	18.00 %
20.50 %	4.20 %	19.00 %
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 %

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
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 %
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 %

◆ 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。