



---

---

---

# 高機能单相電力調整器

# THV-A1

## 通信取扱説明書 [詳細版]

## 輸出貿易管理令に関するご注意

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

なお、再販売についても不正に輸出されないよう、十分に注意してください。

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

理化学工業製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。  
本製品をお使いになる前に、本書をお読みいただき、内容を理解されたうえでご使用ください。なお、本書は大切に保管し、必要なときにご活用ください。

## ご使用の前に

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



### 警告

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

## 注 意

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

## 本書の表記について

### 警告

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

### 注意

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



: 特に、安全上注意していただきたいところにこのマークを使用しています。



: 操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



: 操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



: 詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。

### キャラクタ表記:

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

	暗点灯状態を示しています。
	明点灯状態を示しています。

## 関連する説明書の全体構成について

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

ホームページアドレス: [http://www.rkcinst.co.jp/down\\_load.htm](http://www.rkcinst.co.jp/down_load.htm)

名 称	管理番号	記載内容
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 設置・配線取扱説明書	IMR02D01-J□	製品本体に同梱されています。 設置・配線について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 設置・配線取扱説明書	IMR02D06-J□	
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 簡易操作説明書	IMR02D02-J□	製品本体に同梱されています。 基本的なキー操作や、モードの遷移およびデータ設定手順について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 簡易操作説明書	IMR02D07-J□	
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-A1 通信簡易取扱説明書	IMR02D03-J□	製品本体に同梱されています。(通信機能付きの場合のみ) 基本的な接続方法や通信パラメータ等について説明しています。
150 A/200 A THV-A1 通信簡易取扱説明書	IMR02D08-J□	
THV-A1 取扱説明書 * [詳細版]	IMR02D04-J□	設置・配線の方法、各機能に関する操作方法、およびトラブル時の対処方法を説明しています。
<b>THV-A1 通信取扱説明書 *</b> [詳細版]	<b>IMR02D05-J5</b>	本書です。 MODBUS の通信プロトコルや通信関連の設定等を説明しています。

\* 別売り



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

# 目 次

---

1. 概 要 .....	1
2. 仕 様 .....	2
3. 接 続 .....	3
3.1 RS-422A .....	3
3.2 RS-485 .....	5
3.3 THV-A1 増設時の接続 .....	7
4. 設 定 .....	8
4.1 表示フロー .....	8
4.2 パラメータの説明 .....	9
4.3 設定手順例 .....	10
4.4 通信を行う場合の注意 .....	12
5. プロトコル .....	13
5.1 メッセージ構成 .....	13
5.2 ファンクションコード .....	14
5.3 信号伝送モード .....	14
5.4 スレーブの応答 .....	15
5.5 CRC-16 の算出 .....	16
5.6 メッセージフォーマット .....	19
5.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H] .....	19
5.6.2 単一保持レジスタへの書き込み [06H] .....	20
5.6.3 通信診断 (ループバックテスト) [08H] .....	21
5.6.4 複数保持レジスタへの書き込み [10H] .....	22
5.7 データ構成 .....	23
5.7.1 データ範囲 .....	23
5.7.2 データ取り扱い上の注意 .....	25
5.7.3 メモリエリアデータの使い方 .....	26

---

6. 通信データ一覧.....	28
6.1 通信データ一覧の見方.....	28
6.2 通信データ.....	29
7. トラブルシューティング.....	41

# 1. 概要

単相電力調整器 THV-A1 (以下 THV-A1 と称す) は、MODBUS によって、ホストコンピュータとデータの送受信が行えます。

## ■ 通信ポートについて

通信ポートは COM. PORT1 と COM. PORT2 の 2 つがあります。ホストコンピュータとの接続と、THV-A1 を増設するために使用します。

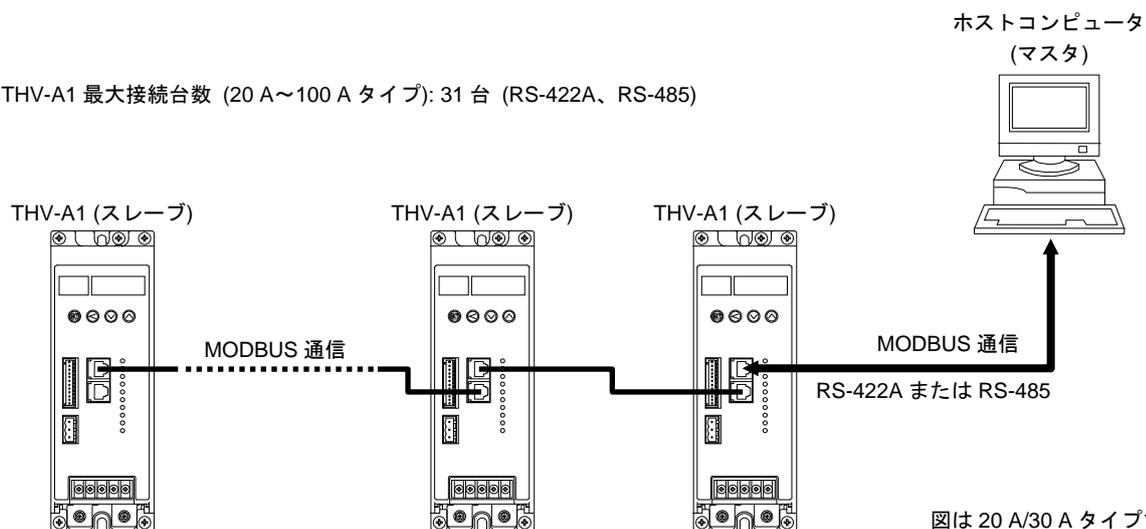
## ■ 通信インターフェースについて

通信インターフェースは RS-422A、RS-485 を採用しています。

本書では、MODBUS の場合、ホストコンピュータをマスタ、THV-A1 をスレーブと称します。

### ● 20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A タイプ

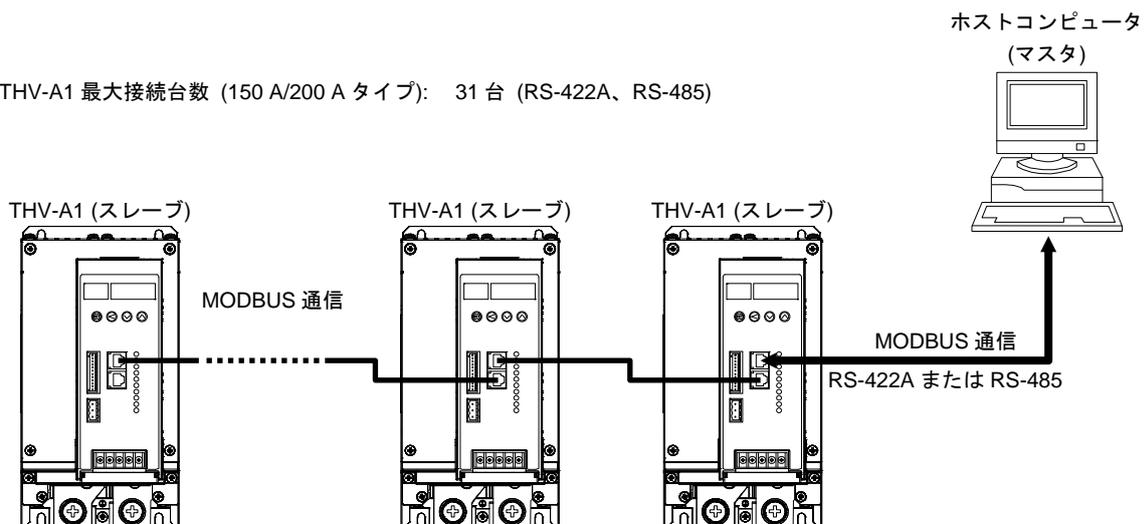
THV-A1 最大接続台数 (20 A~100 A タイプ): 31 台 (RS-422A、RS-485)



図は 20 A/30 A タイプです。

### ● 150 A/200 A タイプ

THV-A1 最大接続台数 (150 A/200 A タイプ): 31 台 (RS-422A、RS-485)



## 2. 仕様

インターフェース:	EIA 規格 RS-422A 準拠 EIA 規格 RS-485 準拠 注文時にいずれか指定
接続方式:	RS-422A: 4 線式半二重マルチドロップ接続 RS-485: 2 線式半二重マルチドロップ接続
同期方式:	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:	MODBUS
伝送モード:	Remote Terminal Unit (RTU) モード
ファンクションコード:	03H (保持レジスタ内容読み出し) 06H (単一保持レジスタへの書き込み) 08H (通信診断: ループバックテスト) 10H (複数保持レジスタへの書き込み)
エラーチェック方式:	CRC-16
エラーコード:	1: ファンクションコード不良 2: 対応していないアドレスを指定した場合 3: 保持レジスタの内容読み出しの最大個数を超えた場合 設定範囲を超える値を書き込んだ場合 4: 自己診断エラー時の応答
終端抵抗:	通信ポートに、別売りの終端抵抗を接続
THV-A1 最大接続数:	31 台 (RS-422A、RS-485)
信号電圧と信号論理:	RS-422A、RS-485

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 2V$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -2V$	1 (マーク)

$V(A) - V(B)$  間の電圧は、B 端子に対する A 端子の電圧です。

# 3. 接 続



## 警 告

感電防止および機器故障防止のため、本機器や周辺装置の電源を OFF にしてから、接続および切り離しを行ってください。

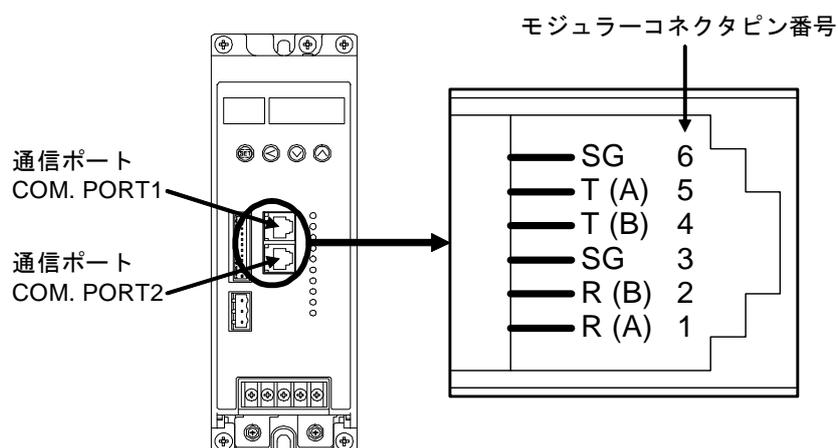


説明に使用している THV-A1 は 20 A/30 A タイプですが、接続方法は他のタイプでも同じです。

## 3.1 RS-422A

### ■ ピン番号と信号内容

通信ポート COM. PORT1 と COM. PORT2 は、同じ信号内容になっています。



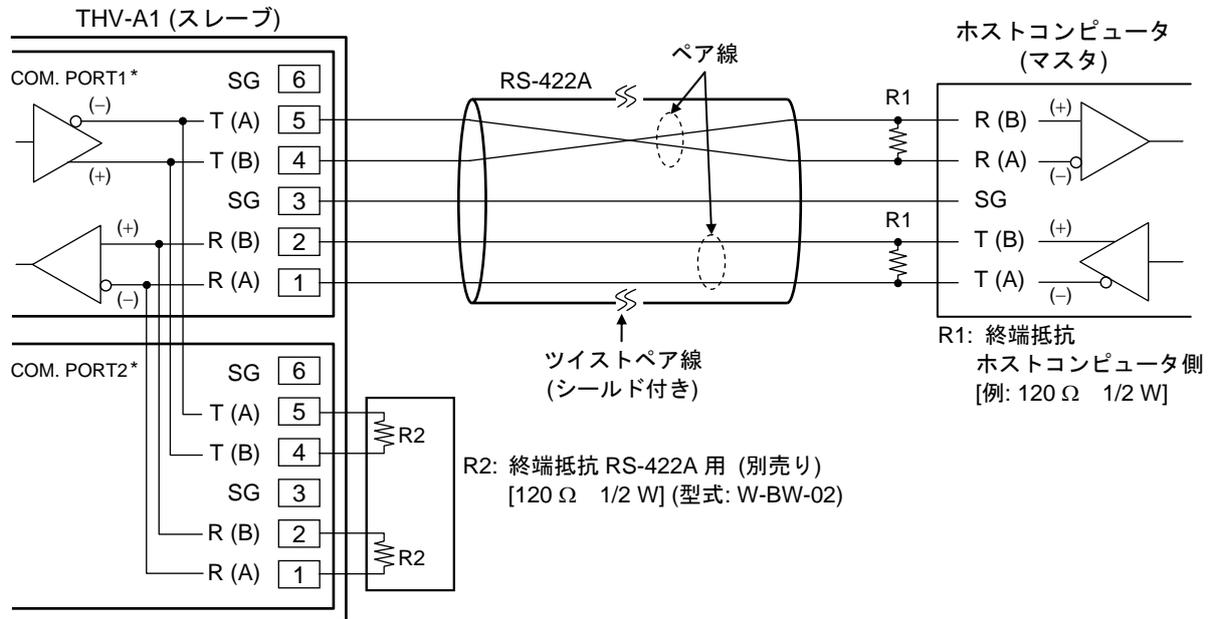
ピン番号	信号名	記号
1	受信データ	R (A)
2	受信データ	R (B)
3	信号用接地	SG
4	送信データ	T (B)
5	送信データ	T (A)
6	信号用接地	SG



THV-A1 に接続するモジュラーコネクタは 6P タイプを使用してください。  
モジュラーコネクタの推奨品: TM4P-66P (ヒロセ電機株式会社)

### ■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-422A の場合

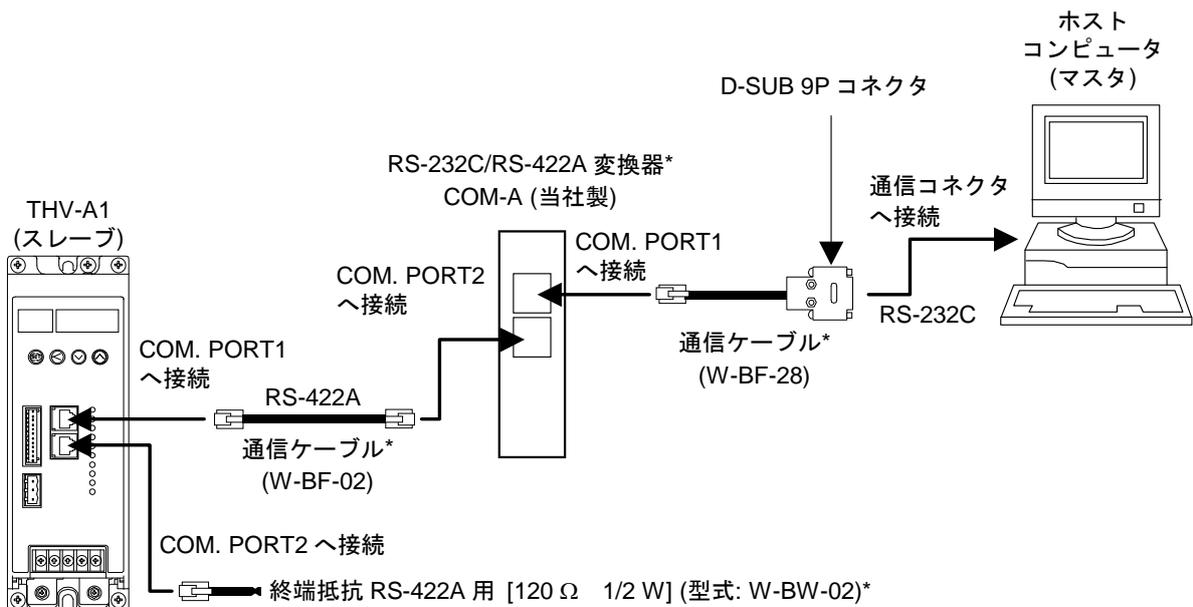
通信ケーブルはお客様で用意してください。また、通信エラーが頻繁に発生する場合は、終端抵抗を接続してください。



\* COM. PORT1 と COM. PORT2 は、内部でつながっています。

### ■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-232C の場合

ホストコンピュータと THV-A1 の間に、RS-232C/RS-422A 変換器を接続します。

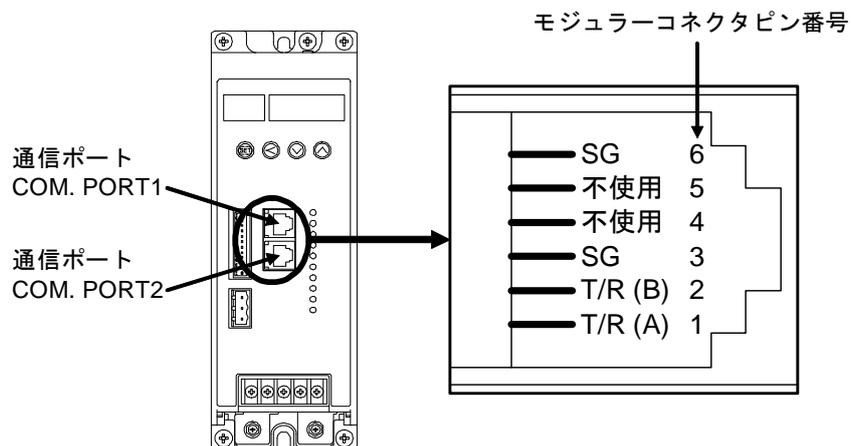


\*当社製通信ケーブル、終端抵抗および変換器は別売りです。

## 3.2 RS-485

### ■ ピン番号と信号内容

通信ポート COM. PORT1 と COM. PORT2 は、同じ信号内容になっています。



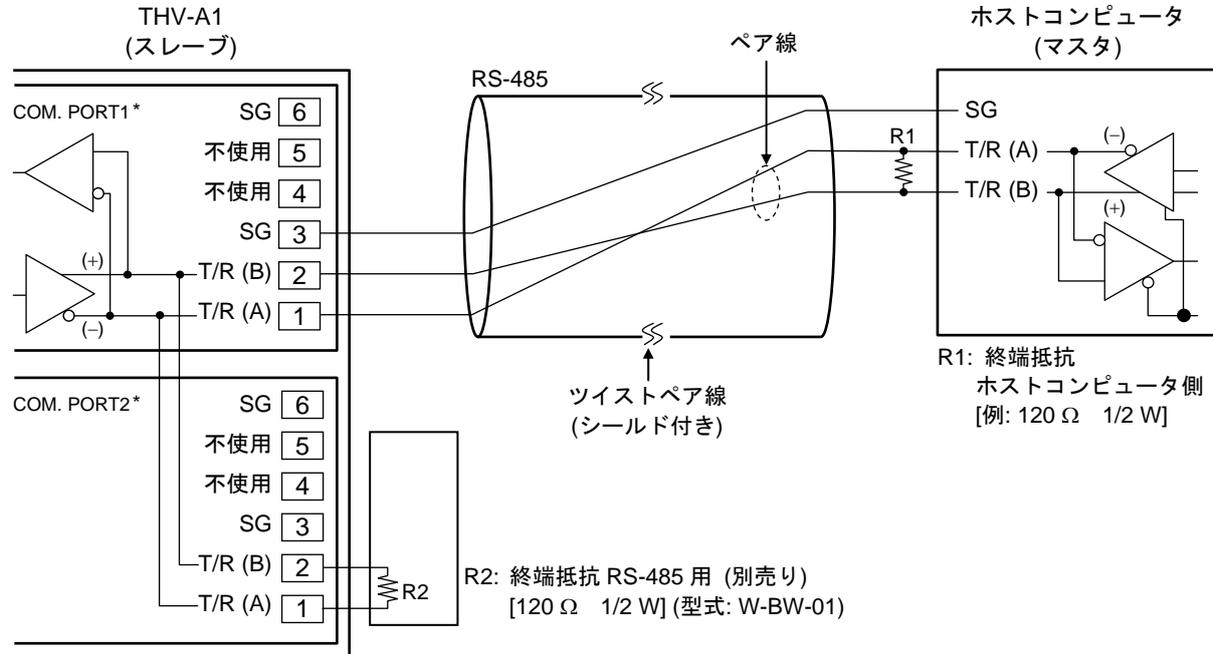
ピン番号	信号名	記号
1	送受信データ	T/R (A)
2	送受信データ	T/R (B)
3	信号用接地	SG
4	不使用	—
5	不使用	—
6	信号用接地	SG



THV-A1 に接続するモジュラーコネクタは 6P タイプを使用してください。  
モジュラーコネクタの推奨品: TM4P-66P (ヒロセ電機株式会社)

### ■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-485 の場合

通信ケーブルはお客様で用意してください。また、通信エラーが頻繁に発生する場合は、終端抵抗を接続してください。

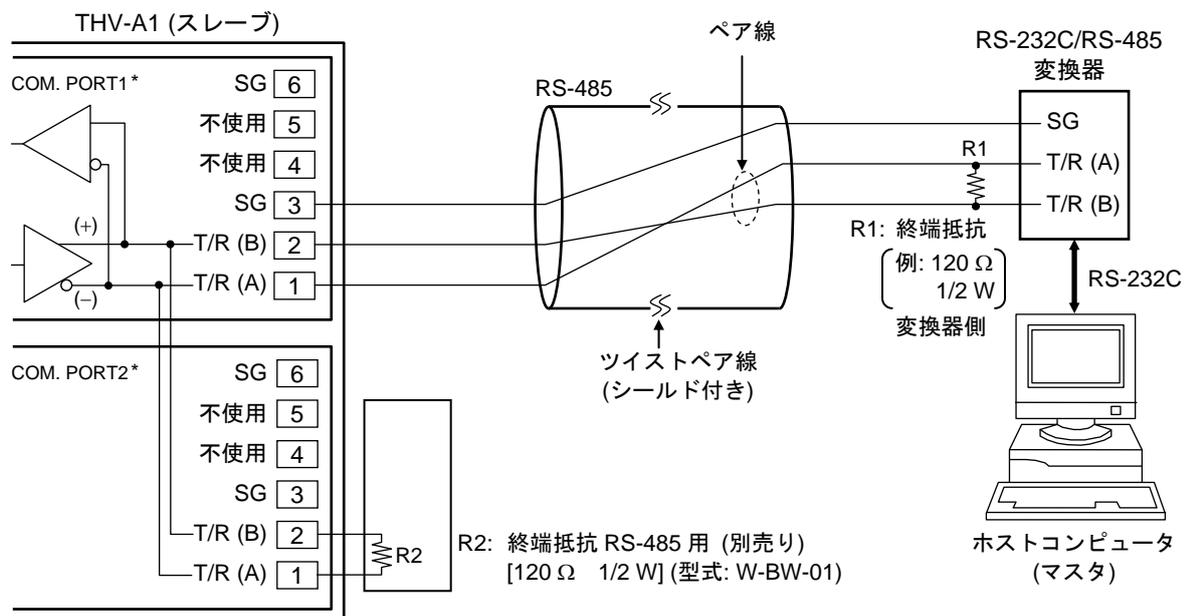


\* COM. PORT1 と COM. PORT2 は、内部でつながっています。

### ■ ホストコンピュータ (マスタ側) のインターフェースが RS-232C の場合

送受信自動切換タイプの RS-232C/RS-485 変換器を使用します。通信ケーブルはお客様で用意してください。また、通信エラーが頻繁に発生する場合は、終端抵抗を接続してください。

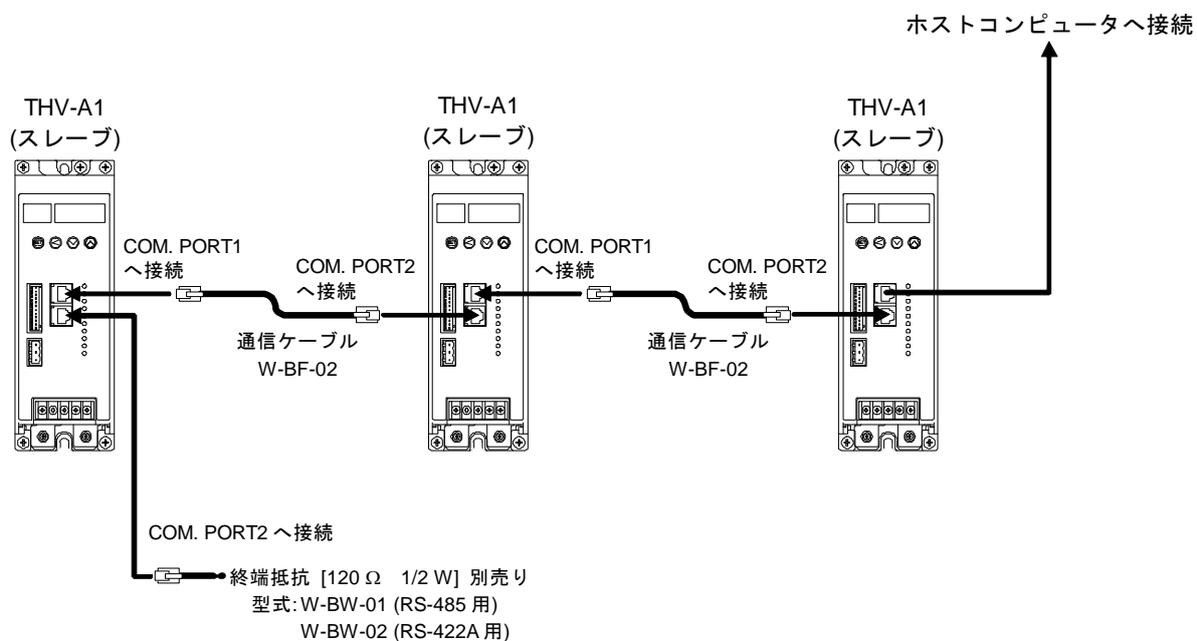
変換器推奨品:  
データリンク (株) 製  
CD485、CD485/V シリーズ相当品



\* COM. PORT1 と COM. PORT2 は、内部でつながっています。

### 3.3 THV-A1 増設時の接続

増設する場合は、当社製通信ケーブル (別売り: W-BF-02) で接続できます。  
通信ケーブル (別売り: W-BF-02) は、RS-422A と RS-485 のどちらにも使用できます。



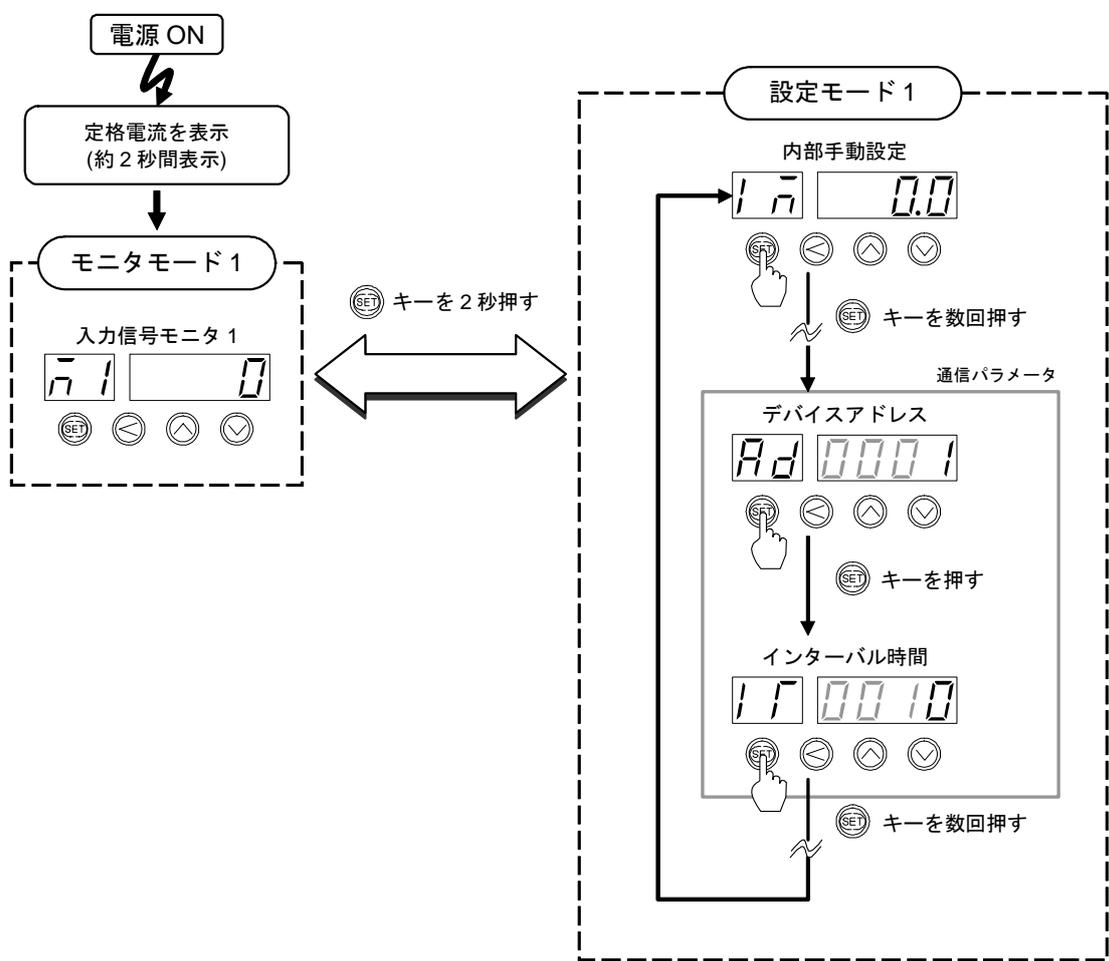
# 4. 設 定

THV-A1 (スレーブ) とホストコンピュータ (マスタ) 間で、通信を行うためには、デバイスアドレス (スレーブアドレス) およびインターバル時間の設定が必要です。通信に関する設定は、設定モード 1 で設定します。

THV-A1 の通信速度とデータビット構成は、下記の値で固定されています。ホストコンピュータの通信速度とデータビット構成を、THV-A1 と同じ値に設定してください。

- 通信速度: 9600 bps
- データビット構成: データビット 8、パリティビットなし、ストップビット 1

## 4.1 表示フロー



すべての通信パラメータの設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にすると、変更した設定値が有効になります。

設定モード 1 は、1 分以上キー操作をしないと、自動的にモニタモード 1 に戻ります。

## 4.2 パラメータの説明



すべての通信パラメータの設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にすると、変更した設定値が有効になります。

記号	名称	データ範囲	説明	出荷値
<b>Ad</b> (Ad)	デバイスアドレス	0~99	マルチドロップ接続では重複しないように設定してください。 0 に設定すると、通信を行いません。	1
<b>IT</b> (IT)	インターバル時間	0~250 ms	ホストコンピュータが最終キャラクタのストップビットを送信し終えて、伝送線を受信に切り換えるまで (THV-A1 が送信可能となるまで) の最大時間を設定します。	10



インターバル時間について

ホストコンピュータ (マスタ) が最終キャラクタのストップビットを送信し終えて、伝送線を受信に切り換えるまで (THV-A1 (スレーブ) が送信可能となるまで) の最大時間を、THV-A1 (スレーブ) 側で確保します。これがインターバル時間です。インターバル時間を設定しないと、ホストコンピュータ側が受信状態にならないうちに、THV-A1 (スレーブ) 側が送信状態となってしまう場合があります、正しく通信が行えません。



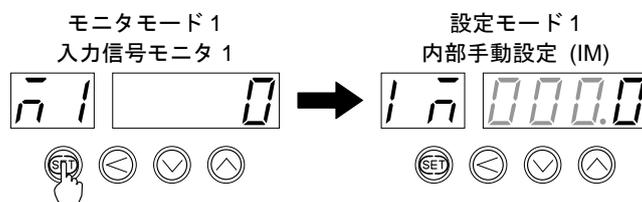
THV-A1 の通信速度とデータビット構成は、下記の値で固定されています。

- 通信速度: 9600 bps
- データビット構成: データビット: 8  
パリティビット: なし  
ストップビット: 1

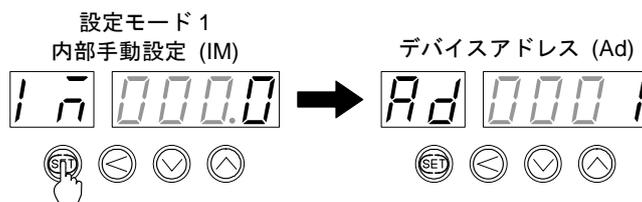
### 4.3 設定手順例

-  すべての通信パラメータの設定終了後、電源を一度 OFF にして再度 ON にすると、変更した設定値が有効になります。
-  データをロックしている場合は、数値の変更はできません。ロックを解除してから、数値を変更してください。
-  設定データロックについては、THV-A1 取扱説明書 [詳細版] (IMR02D04-J□) を参照してください。

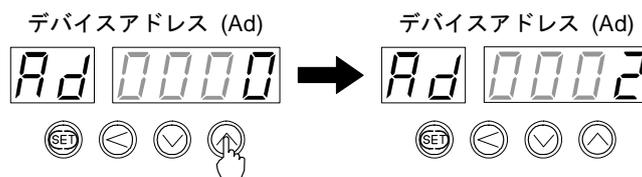
1. SET キーを 2 秒間押して、設定モード 1 に切り換えます。



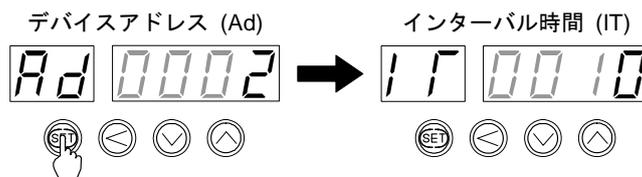
2. SET キーを数回押して、デバイスアドレスに切り換えます。



3. デバイスアドレス (スレーブアドレス) を設定します。(ここでは例として「2」に設定します。) アップキーを押して、「2」にします。

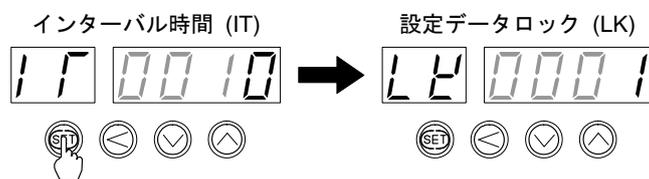


4. SET キーを押して、設定した値を登録します。表示はインターバル時間 (IT) に切り換わります。



-  SET キーを押さなくても、数値変更後、2 秒以上キー操作をしないと、変更した値が自動登録されます。

5. インターバル時間を設定します。(ここでは、出荷値「10」で使用することにします。)  
出荷値で使用するので、SET キーを押します。表示は次のパラメータに切り換わります。



 オプションで、定電流制御または定電力制御を指定した場合は、インターバル時間 (IT) の次に、メモリエリア設定 (MS) が表示されます。

6. 電源を一度 OFF にして再度 ON にします。変更した設定値が有効になります。  
以上で通信の設定は終了です。

## 4.4 通信を行う場合の注意

### ■ 送受信時の処理時間

THV-A1 (スレーブ) は、送受信時に以下に示すような処理時間が必要です。これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータ (マスタ側) を受信から送信へ切り換えるようにしてください。



応答送信時間は、インターバル時間を 0 ms に設定したときの時間です。

処理内容	時間
保持レジスタ内容読み出し [03H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間 (80 個のレジスタを一括読み出しした場合)	最大 10 ms
単一保持レジスタへの書き込み [06H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間	最大 5 ms
通信診断 (ループバックテスト) [08H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間	最大 5 ms
複数保持レジスタへの書き込み [10H] 指令メッセージ受信後、応答送信時間 (68 個のレジスタを一括書き込みした場合)	最大 10 ms

### ■ RS-422A/RS-485 フェイルセーフ

伝送ラインが断線、短絡およびハイ・インピーダンスの状態になったとき、伝送エラーが発生する場合があります。伝送エラーを回避する方法として、ホストコンピュータ (マスタ側) のレシーバ側にフェイルセーフ機能を持たせることをお勧めします。フェイルセーフ機能によって、伝送ラインがハイ・インピーダンス状態のときに、レシーバ出力をマーク状態「1」に安定させることで、フレーミングエラーの発生を防止できます。

### ■ データバックアップについて

データバックアップ用の不揮発性メモリ (EEPROM) は、メモリの書き換え回数 (約 100 万回) に制限があります。

## 5. プロトコル

信号伝送はマスタ側のプログラムによって制御され、どんな場合もマスタが信号伝送を開始して、スレーブがそれに応答する形を取ります。マスタが信号伝送を開始するには、スレーブに対して所定の順序で一連のデータ (指令メッセージ) を送信します。スレーブはマスタからの指令メッセージを受信すると、それを解読し実行します。その後、スレーブはマスタに所定のデータ (応答メッセージ) を返送します。



MODBUS のデータ送受信状態は、設定支援ツール「PROTEM2」または通信サポートソフトウェア「WMsci」を使用することで確認できます。「PROTEM2」および「WMsci」は当社のホームページからダウンロードできます。

理化工業株式会社ホームページ <http://www.rkcinst.co.jp>

### 5.1 メッセージ構成

メッセージはスレーブアドレス、ファンクションコード、データ、およびエラーチェックの4つの部分からなり、必ずこの順序で送信します。

スレーブアドレス
ファンクションコード
データ
エラーチェック (CRC-16)

メッセージの構成

#### ■ スレーブアドレス

THV-A1 の前面キーで設定した 1~99 の番号です。

【答】 詳細は、4. 設定 (P. 8) を参照してください。

マスタは 1 台のスレーブとのみ信号伝送を行います。すなわち、マスタからの指令メッセージは接続されているすべてのスレーブが受信しますが、指令メッセージ中のスレーブアドレスと一致したスレーブだけがその指令メッセージを取り込みます。

#### ■ ファンクションコード

実行したい機能を指定するコード番号です。

【答】 詳細は、5.2 ファンクションコード (P. 14) を参照してください。

#### ■ データ

ファンクションコードで指定されたファンクションを実行するために必要なデータを送ります。

【答】 詳細は、5.6 メッセージフォーマット (P. 19)、5.7 データ構成 (P. 23) および 6. 通信データ一覧 (P. 28) を参照してください。

#### ■ エラーチェック

メッセージの終わりに信号伝送によるメッセージの誤りを検出するためのエラーチェックコード (CRC-16: 周期冗長検査) を送ります。

【答】 詳細は、5.5 CRC-16 の算出 (P. 16) を参照してください。

## 5.2 ファンクションコード

### ファンクションコードの内容

ファンクションコード (16 進数)	機 能	内 容
03H	保持レジスタ内容読み出し	入力信号モニタ 1、位相角比率モニタ、電圧値モニタなど
06H	単一保持レジスタへの書き込み	内部手動設定、内部勾配設定、ソフトアップ時間、最大負荷電流値、ヒータ断線警報設定値など (1ワード単位)
08H	通信診断 (ループバックテスト)	通信診断 (ループバックテスト)
10H	複数保持レジスタへの書き込み	内部手動設定、内部勾配設定、ソフトアップ時間、最大負荷電流値、ヒータ断線警報設定値など

### ファンクション別メッセージの長さ (単位: byte)

ファンクションコード (16 進数)	機 能	指令メッセージ		応答メッセージ	
		最小	最大	最小	最大
03H	保持レジスタの内容読み出し	8	8	7	255
06H	単一保持レジスタへの書き込み	8	8	8	8
08H	通信診断 (ループバックテスト)	8	8	8	8
10H	複数保持レジスタへの書き込み	11	133	8	8

## 5.3 信号伝送モード

マスタとスレーブ間の信号伝送は、Remote Terminal Unit (RTU) モードになっています。

項 目	内 容
データのビット長	8 ビット (2 進)
メッセージの開始マーク	不要
メッセージの終了マーク	不要
メッセージの長さ	5.2 ファンクションコード参照
データの時間間隔	24 ビットタイム未満のこと *
誤り検出	CRC-16 (周期冗長検査)

\* マスタから指令メッセージを送るときには、1 つのメッセージを構成するデータの間隔を 24 ビットタイム未満にしてください。もし、この時間間隔以上になるとスレーブはマスタからの送信が終了したものを見なすため、結果的に間違ったメッセージフォーマットとなって、スレーブは無応答になります。

## 5.4 スレーブの応答

### (1) 正常時の応答

- 保持レジスタ内容読み出しの場合、スレーブは指令メッセージと同じスレーブアドレスとファンクションコードに、データ数と読み出したデータを付加して応答メッセージとして返します。
- 単一保持レジスタへの書き込みの場合、スレーブは指令メッセージと同じ応答メッセージを返します。
- 通信診断 (ループバックテスト) の場合、スレーブは指令メッセージと同じ応答メッセージを返します。
- 複数保持レジスタへの書き込みの場合、スレーブは指令メッセージの一部 (スレーブアドレス、ファンクションコード、開始番号、保持レジスタ数) を応答メッセージとして返します。

### (2) 異常時の応答

- 指令メッセージの内容に不具合 (伝送エラーを除く) があった場合、スレーブは何も実行しないでエラー応答メッセージを返します。

スレーブアドレス
ファンクションコード
エラーコード
エラーチェック (CRC-16)

#### エラー応答メッセージ

- スレーブの自己診断機能によって、エラーと判断した場合には、すべての指令メッセージに対してエラー応答メッセージを返します。
- エラー応答メッセージのファンクションコードは、指令メッセージのファンクションコードに「80H」を加えた値となります。

エラーコード	内 容
1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコードの指定)
2	対応していないアドレスを指定した場合
3	保持レジスタの内容読み出しの最大個数を超えた場合 設定範囲を超える値を書き込んだ場合
4	自己診断エラー時

### (3) 無応答

スレーブは以下の場合、指令メッセージを無視して応答を返しません。

- 指令メッセージのスレーブアドレスと、スレーブに設定されたアドレスが一致しないとき
- マスタとスレーブの CRC コードが一致しないとき、または伝送エラー (オーバーランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー等) を検出したとき
- メッセージを構成するデータとデータの時間間隔が 24 ビットタイム以上のとき

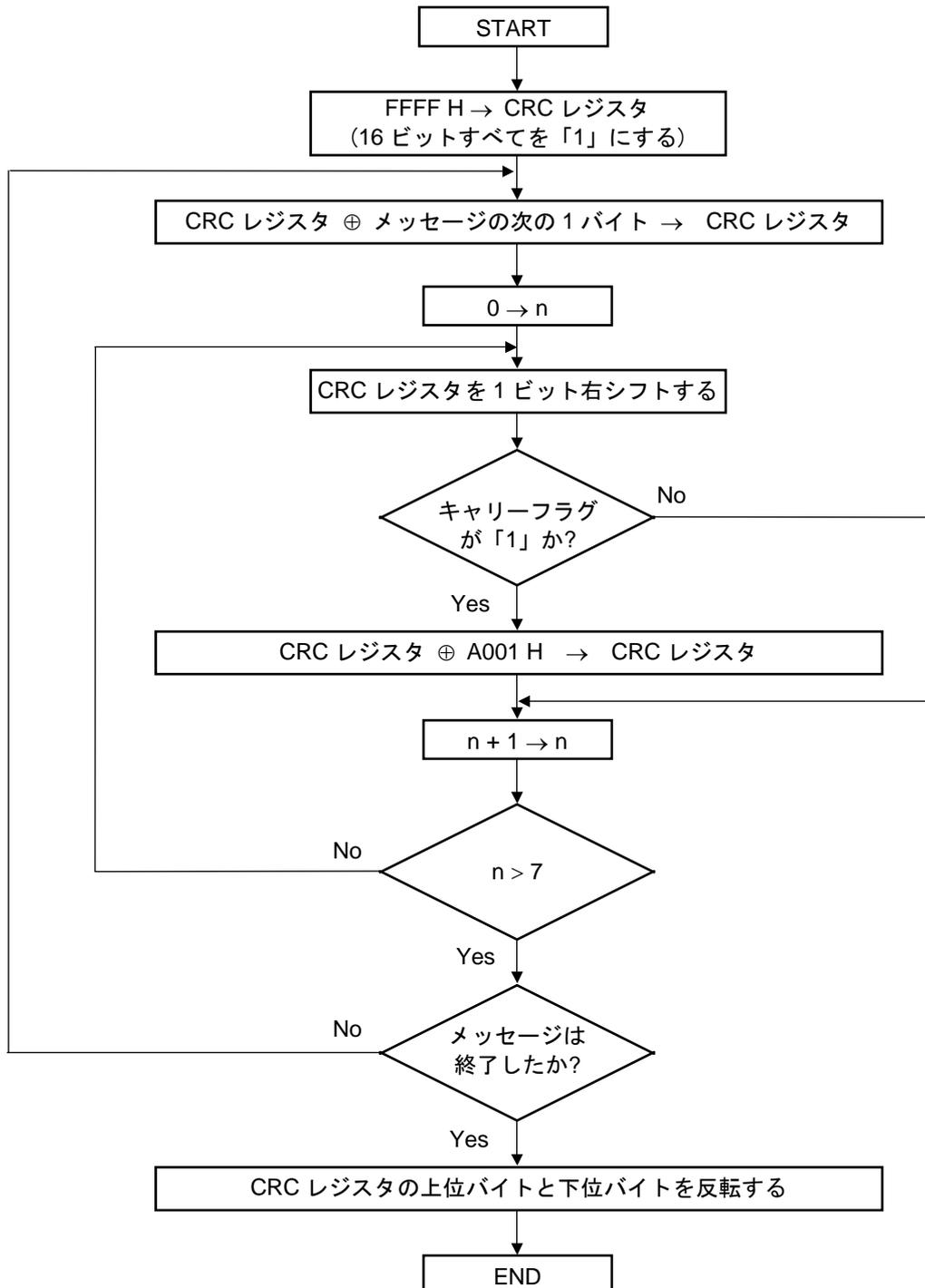
## 5.5 CRC-16 の算出

CRC は 2 バイト (16 ビット) のエラーチェックコードです。メッセージ構成後 (データのみ。スタート、ストップおよびパリティビットは含みません)、送信デバイス (マスタ) は CRC コードを計算して、その計算結果をメッセージの最後に付加します。受信デバイス (スレーブ) は受信したメッセージから CRC コードを計算します。この計算した CRC コードと送信された CRC コードが同じでなければ、スレーブ側は無応答になります。

CRC コードは以下の手順で作成されます。

1. 16 ビット CRC レジスタへ FFFFH をロードします。
2. CRC レジスタと、メッセージの初めの 1 バイトデータ (8 ビット) で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算します。その結果を CRC レジスタに戻します。
3. CRC レジスタを 1 ビット右へシフトします。
4. キャリーフラグが 1 のとき、CRC レジスタと A001H で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算し、その結果を CRC レジスタに戻します。  
(キャリーフラグが 0 のときは手順「3.」を繰り返します。)
5. シフトが 8 回完了するまで、手順「3.」、「4.」を繰り返します。
6. CRC レジスタと、メッセージの次の 1 バイトデータ (8 ビット) で排他的論理和 (Exclusive OR) を計算します。
7. 以下、すべてのメッセージ (1 バイト) に対して (CRC は除く)、手順「3.」～「6.」を繰り返します。
8. 算出された CRC レジスタは 2 バイトのエラーチェックコードで、下位バイトからメッセージに付加されます。

## ■ CRC-16 の算出フロー



n: シフトの回数

## ■ CRC 算出の C 言語サンプルプログラム

このルーチンは、'uint16' と 'uint8' のデータ型が存在すると仮定します。

'uint16' は16 bitの整数 (大半のCコンパイラではunsigned short)、'uint8' は8 bitの整数 (unsigned char) です。

'z\_p' はMODBUSメッセージへのポインタです。

'z\_massege\_length' はCRCを除いたMODBUSメッセージの長さです。

Modbus メッセージは電文中に 'NULL' コードを含むことがあるので、C 言語の文字列操作関数は使用できません。

```
uint16 calculate_crc (byte *z_p, uint16 z_message_length)
```

```
/* CRC runs cyclic Redundancy Check Algorithm on input z_p          */
/* Returns value of 16 bit CRC after completion and                 */
/* always adds 2 crc bytes to message                               */
/* returns 0 if incoming message has correct CRC                   */
```

```
{
    uint16 CRC= 0xffff;
    uint16 next;
    uint16 carry;
    uint16 n;
    uint8 crch, crcl;

    while (z_messaage_length--) {
        next = (uint16)*z_p;
        CRC ^= next;
        for (n = 0; n < 8; n++) {
            carry = CRC & 1;
            CRC >>= 1;
            if (carry) {
                CRC ^= 0xA001;
            }
        }
        z_p++;
    }
    crch = CRC / 256;
    crcl = CRC % 256
    z_p [z_messaage_length++] = crcl;
    z_p [z_messaage_length] = crch;
    return CRC;
}
```

## 5.6 メッセージフォーマット

### 5.6.1 保持レジスタ内容読み出し [03H]

指定した番号から、指定した個数の連続した保持レジスタの内容を読み出します。保持レジスタの内容は、上位 8 ビットと下位 8 ビットに分割されて、番号順に応答メッセージ内のデータとなります。

[例] スレーブアドレス 2 の保持レジスタ 0000H [入力信号モニタ 1] ~0003H [電流値モニタ] (計 4 個) のデータを読み出す場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		02H
ファンクションコード		03H
開始番号	上位	00H
	下位	00H
個 数	上位	00H
	下位	04H
CRC-16	上位	44H
	下位	3AH

最初の保持レジスタ番号 (アドレス)

1~80 (0001H~0050H) 個の範囲内で設定してください。

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		02H
ファンクションコード		03H
データ数		08H
最初の保持レジスタ内容	上位	00H
	下位	0AH
次の保持レジスタ内容	上位	00H
	下位	0AH
次の保持レジスタ内容	上位	00H
	下位	4FH
次の保持レジスタ内容	上位	00H
	下位	08H
CRC-16	上位	98H
	下位	83H

→ 保持レジスタ数 × 2

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		02H
80H+ファンクションコード		83H
エラーコード		03H
CRC-16	上位	F1H
	下位	31H

### 5.6.2 単一保持レジスタへの書き込み [06H]

指定した番号の保持レジスタにデータを書き込みます。書き込みデータは、上位 8 ビット、下位 8 ビットの順に指令メッセージ内に並べます。

指定できるレジスタは、R/W の保持レジスタのみです。

[例] スレーブアドレス 1 の保持レジスタ 000CH [内部手動設定] に書き込む場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H	
ファンクションコード		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	} 任意のデータ (データ範囲内)
	下位	0CH	
書き込みデータ	上位	00H	
	下位	32H	
CRC-16	上位	C8H	
	下位	1CH	

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		01H	} 指令メッセージと同じ内容になります。
ファンクションコード		06H	
保持レジスタ番号	上位	00H	
	下位	0CH	
書き込みデータ	上位	00H	
	下位	32H	
CRC-16	上位	C8H	
	下位	1CH	

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		01H
80H+ファンクションコード		86H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	C3H
	下位	A1H

### 5.6.3 通信診断 (ループバックテスト) [08H]

指令メッセージをそのまま応答メッセージとして返します。マスタとスレーブ間の信号伝送のチェックに使用します。

[例] スレーブアドレス 1 のループバックテスト

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H
ファンクションコード		08H
テストコード	上位	00H
	下位	00H
データ	上位	1FH
	下位	34H
CRC-16	上位	E9H
	下位	ECH

テストコードは必ず「00」にします。

任意のデータ

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		01H
ファンクションコード		08H
テストコード	上位	00H
	下位	00H
データ	上位	1FH
	下位	34H
CRC-16	上位	E9H
	下位	ECH

指令メッセージと同じ内容になります。

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		01H
80H + ファンクションコード		88H
エラーコード		03H
CRC-16	上位	06H
	下位	01H

### 5.6.4 複数保持レジスタへの書き込み [10H]

指定した番号から、指定した個数の保持レジスタにそれぞれ指定されたデータを書き込みます。  
書き込みデータは保持レジスタ番号 (アドレス) 順に、それぞれ上位 8 ビット、下位 8 ビットの順に指令メッセージ内に並べます。

[例] スレーブアドレス 1 の保持レジスタ 000CH [内部手動設定]、000DH [内部勾配設定] (計 2 個) へ書き込む場合

指令メッセージ

スレーブアドレス		01H	
ファンクションコード		10H	
開始番号	上位	00H	} 最初の保持レジスタ番号 (アドレス)
	下位	0CH	
個 数	上位	00H	} 1~80 (0001H~0050H) 個の範囲内で設定してください。
	下位	02H	
データ数		04H	→ 保持レジスタ数 × 2
最初のレジスタへのデータ	上位	00H	} 任意のデータ
	下位	32H	
次のレジスタへのデータ	上位	00H	}
	下位	64H	
CRC-16	上位	53H	
	下位	DEH	

応答メッセージ (正常時)

スレーブアドレス		01H
ファンクションコード		10H
開始番号	上位	00H
	下位	0CH
個 数	上位	00H
	下位	02H
CRC-16	上位	81H
	下位	CBH

応答メッセージ (異常時)

スレーブアドレス		01H
80H+ファンクションコード		90H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	CDH
	下位	C1H

## 5.7 データ構成

### 5.7.1 データ範囲

本通信で使用するデータは以下のとおりです。  
データ範囲: 0000H~FFFFH (ただし、設定範囲の値のみ有効)

 「-1」は「FFFFH」となります。

#### ■ 小数点の扱いについて

小数点ありのデータは、通信上では小数点なしのデータとして扱われます。

##### ● 小数点 1 桁のデータ

電流値モニタ	ベースアップ設定
内部手動設定	変曲点自動算出用出力時間の設定
ソフトアップ時間設定	変曲点 1 の操作用出力値設定
ソフトダウン時間設定	変曲点 1 の電流値設定
最大負荷電流値の設定	変曲点 2 の操作用出力値設定
電流リミッタ値の設定	変曲点 2 の電流値設定
出力リミッタ上限設定	変曲点 3 の操作用出力値設定
出力リミッタ下限設定	変曲点 3 の電流値設定
起動時の出力リミッタ上限設定	変圧器二次側断線時の出力リミッタ設定
起動時の出力リミッタ上限時間設定	変圧器二次側断線時のソフトアップ時間

#### [例] 内部手動設定が 5.0 % の場合

5.0 を 50 として扱います。

50 = 0032H

内部手動設定	上位	00H
	下位	32H

##### ● 小数点 2 桁のデータ

電力値モニタ  
内部勾配設定

#### [例] 内部勾配設定が 0.55 秒の場合

0.55 を 55 として扱います。

55 = 0037H

内部勾配設定	上位	00H
	下位	37H

● 小数点なしのデータ

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 入力信号モニタ 1           | 入力信号選択             |
| 位相角比率モニタ            | 外部接点動作選択           |
| 電圧値モニタ              | RUN/STOP 切換        |
| 周波数モニタ              | 警報インターロック選択        |
| 電源電圧モニタ             | ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 |
| 入力信号モニタ 2           | ヒータ断線警報有効/無効       |
| 外部勾配設定モニタ           | 過電流警報有効/無効         |
| 外部手動設定モニタ           | 出力モード選択            |
| 外部接点モニタ             | 第 1 警報出力論理選択       |
| メモリエリアモニタ           | 第 2 警報出力論理選択       |
| インターバル時間            | ヒータ断線警報 1 遅延回数の設定  |
| メモリエリア設定            | ヒータ断線警報 1 の種類選択    |
| 設定データロック            | ヒータ断線警報 2 遅延回数の設定  |
| メモリエリア選択            | ヒータ断線警報 2 の種類選択    |
| ヒータ断線警報 1 設定値の設定    | ROM バージョン表示        |
| サイリスタブレークダウン設定値の設定  | 積算稼動時間表示 [上位 2 桁]  |
| ヒータ断線警報 2 設定値の設定    | 積算稼動時間表示 [下位 4 桁]  |
| 外部接点入力 1 (DI1) 機能割付 | ヒータ断線警報の動作選択       |
| 外部接点入力 2 (DI2) 機能割付 | 変圧器一次側制御保護機能       |
| 外部接点入力 3 (DI3) 機能割付 | 変圧器二次側断線の判断設定値     |
| 制御方式選択              |                    |

[例] 位相角比率モニタが 70 %の場合

70 = 0046H

位相角比率モニタ	上位	00H
	下位	46H

---

### 5.7.2 データ取り扱い上の注意

- データ (保持レジスタ) のアクセス可能なアドレス範囲以外のアドレスにアクセスした場合は、エラー応答メッセージを返します。
- 仕様にない項目へのデータ書き込みはエラーになりません。データは書き込まれますが無効になります。
- データ書き込み中に停電が発生した場合は、正常に応答メッセージが返ってきても、データが書き込まれていないことがあります。
- データの書き込み途中で、エラー (データ範囲エラー、アドレスエラー) が発生した場合でもエラーになりません。エラーが発生したデータを除き、正常なデータは書き込まれるので、設定終了後、データの確認をする必要があります。
- 通信データの中には、仕様によって **RO** (読み込み専用) となるデータがあります。RO になっているときにデータを書き込んでも、エラーになりません。ただし、データは書き込まれません。  
■ 詳細は、6. 通信データ一覧 (P. 28) を参照してください。
- マスタは、応答メッセージを受信後、30 ビットタイム間隔をあけてから、次の指令メッセージを送信してください。

### 5.7.3 メモリエリアデータの使い方

メモリエリアとは、ヒータ断線警報設定値などの設定データを、最大4エリアまで記憶できる機能です。記憶されている4エリアのうち、必要に応じて1エリアを呼び出し、警報監視に使用します。この警報監視に使用するメモリエリアを「制御エリア」と呼びます。

メモリエリアに登録できる通信データの種類:

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

メモリエリアを指定するために、メモリエリア選択 (アドレス: 0014H) とメモリエリア設定 (アドレス: 0012H) の通信データを使用します。

#### メモリエリア選択 (アドレス: 0014H)

メモリエリアデータを登録する場合に使用します。登録先のメモリエリア番号を選択できます。

#### メモリエリア設定 (アドレス: 0012H)

警報監視に使用する場合のメモリエリア番号を指定します。

運転中は、メモリエリア設定 (アドレス: 0012H) で設定しているメモリエリアのデータで警報監視を行います。



メモリエリア機能は、標準ヒータ断線警報の場合に使用できます。

### ■ メモリエリアデータの読み出しと書き込み

読み出しと書き込みを行うメモリエリアの番号を、メモリエリア選択 (0014H) で指定すると、指定したメモリエリア番号のデータが、レジスタアドレス 0015H~0019H に呼び出されます。このレジスタアドレスを使用することで、メモリエリアのデータの読み出しと書き込みが可能になります。

通信データ	レジスタアドレス
メモリエリア選択	0014H
最大負荷電流値の設定	0015H
ヒータ断線警報1設定値の設定	0016H
サイリスタブレークダウン設定値の設定	0017H
ヒータ断線警報2設定値の設定	0018H
電流リミッタ値の設定	0019H

← メモリエリアを指定するレジスタアドレス

← メモリエリアデータのレジスタアドレス

#### [例 1] メモリエリア2のヒータ断線警報1設定値データを読み出す場合

1. メモリエリア選択 (0014H) にメモリエリア番号の「2」を書き込みます。レジスタアドレス 0014H から 0019H に、メモリエリア2のデータが呼び出されます。

レジスタアドレス	データ	
メモリエリア選択	0014H	2
最大負荷電流値の設定	0015H	20
ヒータ断線警報1設定値の設定	0016H	20
サイリスタブレークダウン設定値の設定	0017H	20
ヒータ断線警報2設定値の設定	0018H	15
電流リミッタ値の設定	0019H	220

← メモリエリア番号「2」

← このレジスタアドレスにメモリエリア2のデータが呼び出される

2. ヒータ断線警報1設定値の設定 (0016H) のデータ「20」を読み出します。

## [例 2] メモリエリア 2 のサイリスタブレークダウン設定値を 80 に変更する場合

1. メモリエリア選択 (0014H) にメモリエリア番号の「2」を書き込みます。レジスタアドレス 0014H から 0019H に、メモリエリア 2 のデータが呼び出されます。

レジスタアドレス		
メモリエリア選択	0014H	2 ← メモリエリア番号「2」
最大負荷電流値の設定	0015H	20
ヒータ断線警報 1 設定値の設定	0016H	20
サイリスタブレークダウン設定値の設定	0017H	20
ヒータ断線警報 2 設定値の設定	0018H	15
電流リミッタ値の設定	0019H	220

このレジスタアドレスにメモリエリア 2 のデータが呼び出される

2. サイリスタブレークダウン設定値の設定 (0017H) に「80」を書き込みます。

## ■ メモリエリアの切り換え

警報監視に使用するメモリエリアを、メモリエリア設定 (0012H) で指定します。



メモリエリアの切り換えは、RUN または STOP のいずれの状態でも可能です。

通信データ	レジスタアドレス
メモリエリア設定	0012H ← メモリエリアを切り換えるレジスタアドレス

## [例] メモリエリア 3 のデータを呼び出して、警報監視を行う場合

1. メモリエリア設定 (0012H) にメモリエリア番号の「3」を書き込みます。  
メモリエリア設定 (0012H) の番号を変更すると、メモリエリア選択 (0014H) も、同じメモリエリア番号に切り換わります。そして、レジスタアドレス 0014H から 0019H のデータも、切り換わったメモリエリアのデータが呼び出されます。

レジスタアドレス		
メモリエリア設定	0012H	3 ← メモリエリア番号「3」

レジスタアドレス		
メモリエリア選択	0014H	3 ← 連動してメモリエリア番号「3」が呼び出される
最大負荷電流値の設定	0015H	20
ヒータ断線警報 1 設定値の設定	0016H	15
サイリスタブレークダウン設定値の設定	0017H	15
ヒータ断線警報 2 設定値の設定	0018H	10
電流リミッタ値の設定	0019H	220

このレジスタアドレスにメモリエリア 3 のデータが呼び出される



メモリエリア設定 (0012H) の番号を変更すると、メモリエリア選択 (0014H) も、同じメモリエリア番号に切り換わりますが、メモリエリア選択 (0014H) を変更しても、メモリエリア設定 (0012H) のメモリエリア番号は切り換わりません。

2. メモリエリア 3 のデータを使用して、警報監視が行われます。

## 6. 通信データ一覧

### 6.1 通信データ一覧の見方

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	入力信号モニタ 1	0000	0	RO	0~100 %	—
2	位相角比率モニタ	0001	1	RO	0~100 %	—
3	電流値モニタ <sup>1</sup>	0002	2	RO	0.0~27.0 A (20 A タイプ) 0.0~40.5 A (30 A タイプ) 0.0~60.8 A (45 A タイプ) 0.0~81.0 A (60 A タイプ) 0.0~108.0 A (80 A タイプ) 0.0~135.0 A (100 A タイプ) 0.0~202.5 A (150 A タイプ) 0.0~270.0 A (200 A タイプ)	—
4	電圧値モニタ	0003	3	RO	0~280 A	—

(1) 名 称: 通信データの名称が書かれています。

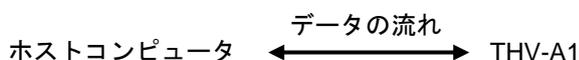
(2) MODBUS レジスタアドレス:  
MODBUS における通信データのレジスタアドレスが書かれています。  
HEX: 16 進数  
DEC: 10 進数

(3) 属 性: ホストコンピュータからみた通信データのアクセス方向が書かれています。

RO: データの読み出しのみ可能



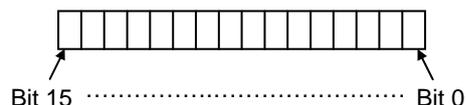
R/W: データの読み出しおよび書き込み可能



(4) 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が書かれています。

 ビットデータ

16 ビットデータ



(5) 出 荷 値: 通信データの出荷時の値が書かれています。

 データの詳細については、別冊の THV-A1 取扱説明書 [詳細版] (IMR02D04-J□) を参照してください。

## 6.2 通信データ



No. 18 のインターバル時間 (アドレス: 0011) を変更した場合は、電源を一度 OFF にして再度 ON にすると、変更した設定値が有効になります。

No. 27～No. 64 は、エンジニアリングモードのデータです。エンジニアリングモードのデータは、出荷時に設定変更不可に設定されていますので、設定データロック (アドレス: 0013H) において、エンジニアリングモードのロックを解除してください。

No.	名称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
1	入力信号モニタ 1	0000	0	RO	0～100 %	—
2	位相角比率モニタ	0001	1	RO	0～100 %	—
3	電流値モニタ <sup>1</sup>	0002	2	RO	0.0～27.0 A (20 A タイプ) 0.0～40.5 A (30 A タイプ) 0.0～60.8 A (45 A タイプ) 0.0～81.0 A (60 A タイプ) 0.0～108.0 A (80 A タイプ) 0.0～135.0 A (100 A タイプ) 0.0～202.5 A (150 A タイプ) 0.0～270.0 A (200 A タイプ)	—
4	電圧値モニタ	0003	3	RO	0～280 V 〔 AC 90～264 V 〔電源電圧変動を含む〕 定格 AC 100～240 V 〕	—
5	電力値モニタ <sup>2</sup>	0004	4	RO	0.00～7.56 kW (20 A タイプ) 0.00～11.34 kW (30 A タイプ) 0.00～17.01 kW (45 A タイプ) 0.00～22.68 kW (60 A タイプ) 0.00～30.24 kW (80 A タイプ) 0.00～37.80 kW (100 A タイプ) 0.00～56.70 kW (150 A タイプ) 0.00～75.60 kW (200 A タイプ)	—
6	周波数モニタ	0005	5	RO	40～70 Hz	—
7	電源電圧モニタ	0006	6	RO	0～280 V 〔 AC 90～264 V 〔電源電圧変動を含む〕 定格 AC 100～240 V 〕	—
8	入力信号モニタ 2	0007	7	RO	0～100 %	—
9	外部勾配設定モニタ	0008	8	RO	0～100 %	—
10	外部手動設定モニタ	0009	9	RO	0～100 %	—
11	外部接点モニタ	000A	10	RO	ビットデータ Bit 0: 外部接点入力 1 (DI1) Bit 1: 外部接点入力 2 (DI2) Bit 2: 外部接点入力 3 (DI3) Bit 3～Bit 15: 不使用 データ 0: 接点オープン 1: 接点クローズ 〔10 進数表現: 0～7〕	—
12	メモリエリアモニタ <sup>1</sup>	000B	11	RO	1～4	—

<sup>1</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>2</sup> 定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
13	内部手動設定 <sup>1</sup>	000C	12	R/W	0.0～100.0 %	0.0
14	内部勾配設定 <sup>2</sup>	000D	13	R/W	0.00～2.00 〔0.00 で内部勾配 0 % 2.00 で内部勾配 200 %〕	1.00
15	ソフトアップ時間設定 <sup>3,4</sup>	000E	14	R/W	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1
16	ソフトダウン時間設定 <sup>3,4</sup>	000F	15	R/W	0.0～100.0 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1

<sup>1</sup>電源を OFF にすると、内部手動設定値は 0.0 になります。

<sup>2</sup>位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) の場合に、データが有効になります。

<sup>3</sup>位相制御の場合に、データが有効になります。

#### <sup>4</sup>変圧器一次側制御保護機能使用時の注意

変圧器一次側制御保護機能の有効/無効の設定によって、ソフトアップ時間設定 (000EH) と、ソフトダウン時間設定 (000FH) の動作が異なります。

変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、ソフトアップ時間設定 (000EH) と、ソフトダウン時間設定 (000FH) の動作は、以下のようになります。

- ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 (0022H) で無効に設定しても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- 外部接点入力 (DI) によって、ソフトアップ、ソフトダウン無効に切り換えても、有効時の動作と同じになります。ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- RUN/STOP 切換 (0020H) によって、STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ時間設定 (000EH) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。
- 外部接点入力 (DI) によって、STOP から RUN に切り換えた場合に、ソフトアップ時間設定 (000EH) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
17	不使用	0010	16	—	—	—
18	インターバル時間	0011	17	R/W	0~250 ms	10
19	メモリエリア設定 <sup>1, 2</sup>	0012	18	R/W	1~4	1
20	設定データロック	0013	19	R/W	0000~9999 一位の桁: 設定モード1、 設定モード2 十位の桁: エンジニアリング モード 百位の桁: 不使用 千位の桁: 不使用 データ 0: ロック 1: ロック解除 0、1以外の数値は、設定しな いでください。	0001
21	メモリエリア選択 <sup>1</sup>	0014	20	R/W	1~4	1
22	最大負荷電流値の設定 <sup>1</sup> ★	0015	21	R/W	0.0~22.0 A (20 A タイプ) 0.0~33.0 A (30 A タイプ) 0.0~50.0 A (45 A タイプ) 0.0~66.0 A (60 A タイプ) 0.0~88.0 A (80 A タイプ) 0.0~110.0 A (100 A タイプ) 0.0~165.0 A (150 A タイプ) 0.0~220.0 A (200 A タイプ)	20.0 30.0 45.0 60.0 80.0 100.0 150.0 200.0

★ メモリエリアに登録できるパラメータです。

<sup>1</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>2</sup> メモリエリア設定 (0012H) を変更すると、メモリエリア選択 (0014H) も、同じメモリエリア番号に切り換わります。ただし、メモリエリア選択 (0014H) を変更しても、メモリエリア設定 (0012H) は切り換わりません。

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

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
23	ヒータ断線警報 1 設定値 の設定 <sup>1, 2</sup> ★	0016	22	R/W	最大負荷電流値の 0~100 % (0: ヒータ断線警報 1 不使用)	20
24	サイリスタブレークダウ ン設定値の設定 <sup>1, 3</sup> ★	0017	23	R/W	最大負荷電流値の 0~100 % (0: サイリスタブレークダウン 警報不使用)	20

★ メモリエリアに登録できるパラメータです。

<sup>1</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>2</sup> 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、警報値は異なります。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。

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。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報のとき: 非直線性抵抗負荷の種類によって、負荷特性が異なるため推奨値はありません。

■ ゼロクロス制御時の推奨値:

ゼロクロス制御の場合、ヒータ断線警報 1 設定値は、電流検出器入力値の約 80 %程度に設定してください。なお、電源変動等が大きい場合には、小さめの値を設定してください。また複数のヒータを並列接続している場合は、1 本だけ切れた状態でも ON になるように、やや大きめの値 (ただし、電流検出器の値以内) を設定してください。

<sup>3</sup> 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、警報値は異なります。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。

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。

非直線性抵抗対応ヒータ断線警報のとき: 非直線性抵抗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。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
25	ヒータ断線警報 2 設定値 の設定 <sup>1, 2</sup> ★	0018	24	R/W	最大負荷電流値の 0～100 % (0: ヒータ断線警報 2 不使用)	15
26	電流リミッタ値 の設定 <sup>1, 3</sup> ★	0019	25	R/W	0.0～22.0 A (20 A タイプ) 0.0～33.0 A (30 A タイプ) 0.0～50.0 A (45 A タイプ) 0.0～66.0 A (60 A タイプ) 0.0～88.0 A (80 A タイプ) 0.0～110.0 A (100 A タイプ) 0.0～165.0 A (150 A タイプ) 0.0～220.0 A (200 A タイプ)	22.0 33.0 50.0 66.0 88.0 110.0 165.0 220.0

★ メモリエリアに登録できるパラメータです。

<sup>1</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>2</sup> 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、警報値は異なります。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): ヒータ断線警報 1 設定値の範囲内で設定してください。  
 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  
 設定値 2 不使用」に設定してください。



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

■ ゼロクロス制御時の推奨値:

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

<sup>3</sup> 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。0.0 に設定すると、THV-A1 の出力は OFF になります。

また、ゼロクロス制御の場合は、データは無効になります。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
27	外部接点入力 1 (DI1) 機能割付	001A	26	R/W	0: 機能なし 1: 自動/手動設定切換 <sup>1, 2</sup> 2: RUN/STOP 切換 <sup>2</sup> 3: 警報インターロック解除 <sup>2</sup> 4: ヒータ断線警報 有効/無効 <sup>2, 3</sup>	0
28	外部接点入力 2 (DI2) 機能割付	001B	27	R/W	5: ソフトアップ、ソフト ダウン有効/無効 <sup>2, 4</sup> 6: 設定データ ロック/ロック解除 <sup>2, 5</sup>	0
29	外部接点入力 3 (DI3) 機能割付	001C	28	R/W	7: 過電流警報有効/無効 <sup>2, 3</sup> 8: メモリエリア切換 <sup>3, 6, 7, 8</sup>  1~7 の機能は、重複して割り 付けしないでください。	0

<sup>1</sup> 外部接点動作選択 (アドレス: 001FH) によって、設定種類の選択が必要です。

<sup>2</sup> 外部接点入力 (DI) の状態

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

(ただし、設定データロック/ロック解除を除く)

名 称	DI の状態によって選択される内容	
	オープン	クローズ
自動/手動設定切換	自動設定	手動設定
RUN/STOP 切換	STOP	RUN
警報インターロック解除		ロック解除
ヒータ断線警報有効/無効	有効	無効
ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効	有効	無効
設定データロック/ロック解除	ロック	ロック解除
過電流警報有効/無効	有効	無効

<sup>3</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>4</sup> 位相制御の場合に、データが有効になります。

<sup>5</sup> 外部接点入力 (DI) によってロックされるモードは、設定データロック (アドレス: 0013H) で設定した内容に従います。

<sup>6</sup> 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報の場合は、データは無効になります。

<sup>7</sup> 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

<sup>8</sup> メモリエリア切換は、外部接点入力 (DI) を 2 点使用します。

メモリエリア切換は、外部接点入力 1 (DI1) に割り付けてください。外部接点入力 1 (DI1) に割り付けると、自動的に外部接点入力 2 (DI2) もメモリエリア切換となります。

メモリエリア切換は、外部接点入力 2 (DI2) と外部接点入力 3 (DI3) には割り付けられません。

DI 番号	DI の状態によって選択されるメモリエリア			
	メモリエリア 1	メモリエリア 2	メモリエリア 3	メモリエリア 4
DI1	オープン	クローズ	オープン	クローズ
DI2	オープン	オープン	クローズ	クローズ

No.	名称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
30	制御方式選択	001D	29	R/W	0: 位相制御 1: ゼロクロス制御 (連続比例) <sup>1</sup> 2: ゼロクロス制御 (入力同期式) <sup>1</sup>	0
31	入力信号選択	001E	30	R/W	0: DC 0~20 mA、DC 0~5 V、 DC 0~10 V <sup>2</sup> 、DC 0/12 V、 DC 0/24 V 1: DC 4~20 mA、DC 1~5 V、 DC 0/12 V、DC 0/24 V	出荷値は 製品の仕様 によって異 なります。
32	外部接点動作選択	001F	31	R/W	0: 外部手動設定/自動設定 <sup>3,4</sup> 1: 内部手動設定/自動設定 <sup>3,4</sup> 2: 内部手動設定固定 <sup>3</sup> 3: 外部手動設定固定 <sup>3</sup>	0
33	RUN/STOP 切換 <sup>5,6</sup>	0020	32	R/W	0: STOP (THV-A1 出力 OFF) 1: RUN (THV-A1 出力 ON)	1
34	警報インターロック 選択 <sup>7</sup>	0021	33	R/W	0: 警報インターロック不使用 1: 警報インターロック使用	0

<sup>1</sup> ゼロクロス制御を選択した場合は、出力モード (アドレス: 0025H) のデータは無効になります。

<sup>2</sup> 注文時に DC 0~10 V を指定された場合は、電圧パルス入力 (DC 0/12 V、DC 0/24 V) 以外の入力信号には変更できません。

<sup>3</sup> 外部接点入力 (DI) の状態によって有効になる設定

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

<sup>4</sup> 「0: 外部手動設定/自動設定」または「1: 内部手動設定/自動設定」に設定した場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

<sup>5</sup> 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

<sup>6</sup> 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、STOP から RUN に切り換えたときに、ソフトアップ時間設定 (000EH) に設定している時間で、ソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

<sup>7</sup> 外部接点入力 (DI) で、警報インターロック解除機能を使用する場合は、「1: 警報インターロック使用」に設定してください。また、警報インターロック解除 (接点クローズ) 状態のときは、警報インターロック機能は動作しません。外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
35	ソフトアップ、ソフト ダウン有効/無効 <sup>1, 2, 3</sup>	0022	34	R/W	0: ソフトアップ、 ソフトダウン無効 1: ソフトアップ、 ソフトダウン有効	1
36	ヒータ断線警報 有効/無効 <sup>1, 4</sup>	0023	35	R/W	0: ヒータ断線警報無効 1: ヒータ断線警報有効	1
37	過電流警報 有効/無効 <sup>1, 4</sup>	0024	36	R/W	0: 過電流警報無効 1: 過電流警報有効	1
38	出力モード選択 <sup>2</sup>	0025	37	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 <sup>4</sup> 4: 定電圧制御 5: 定電力制御 <sup>5</sup> 6: 電圧自乗フィードバック	出荷値は 製品の仕様 によって異 なります。
39	出力リミッタ上限設定 <sup>6</sup>	0026	38	R/W	0.0~100.0 % (出力リミッタ下限値 ≤ 出力 リミッタ上限値)	100.0
40	出力リミッタ下限設定 <sup>6</sup>	0027	39	R/W	0.0~100.0 % (出力リミッタ下限値 ≤ 出力 リミッタ上限値)	0.0
41	起動時の出力リミッタ 上限設定 <sup>2</sup>	0028	40	R/W	0.0~100.0 % <sup>7</sup> (起動時の出力リミッタ上限値 ≤ 出力リミッタ上限値)	50.0
42	起動時の出力リミッタ 上限時間設定 <sup>2</sup>	0029	41	R/W	0.0~600.0 秒 (0.0: 起動時の出力リミッタ 機能無効)	0.0
43	ベースアップ設定 <sup>6</sup>	002A	42	R/W	-10.0~+100.0 % <sup>8</sup> (ベースアップ値 ≤ 出力リ ミッタ上限値)	0.0

<sup>1</sup> 外部接点入力 (DI) を使用している場合は、外部接点入力 (DI) の設定が優先されます。

<sup>2</sup> 位相制御の場合に、データが有効になります。

<sup>3</sup> 変圧器一次側制御保護機能を有効に設定している場合は、ソフトアップ、ソフトダウン有効/無効 (0022H) を無効に設定しても、有効時の動作と同じになります。

ただし、ソフトアップ時間設定 (000EH) を 0.0 秒に設定した場合は、0.1 秒のソフトアップ (ソフトスタート) 機能が動作します。

<sup>4</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>5</sup> 定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>6</sup> 位相制御、ゼロクロス制御 (連続比例) の場合に、データが有効になります。

<sup>7</sup> 起動時の出力リミッタ上限は、出力リミッタ上限より小さい値を設定してください。

<sup>8</sup> 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。

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
44	第 1 警報出力論理選択 <sup>1</sup>	002B	43	R/W	0: 出力なし 1: 電源周波数異常 (励磁) 2: ボード異常 (励磁) 4: 電源電圧異常 (励磁) 8: ヒータ断線警報 1 (励磁) <sup>2</sup> 16: ヒータ断線警報 2 (励磁) <sup>2</sup> 32: サイリスタブレイクダウン警報 (励磁) <sup>2</sup> 64: 過電流 (励磁) <sup>2</sup> 128: ヒューズ断線 (励磁) 256: ヒートシンク温度異常 (励磁) <sup>3</sup> 512: FAIL 警報 (非励磁)	0
45	第 2 警報出力論理選択 <sup>1</sup>	002C	44	R/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>非励磁に設定する場合は、千の桁を 1 に設定してください。 (ただし、FAIL 警報を除く) 例えば、「2: ボード異常 (励磁)」を非励磁で設定する場合は、「1002」となります。</li> <li>論理和で出力させる場合は、設定値の合計を設定してください。 例えば、ボード異常 (励磁) と過電流 (励磁) を論理和で出力する場合の設定値は、「66」となります。非励磁の設定値は「1066」となります。</li> <li>励磁、非励磁を混在して出力させることはできません。 また、FAIL 警報 (非励磁) は論理和で出力できませんので、単独で設定してください。</li> </ul>	0
46	ヒータ断線警報 1 遅延回数 <sup>2</sup> の設定	002D	45	R/W	1~100 回	30
47	ヒータ断線警報 1 の 種類選択 <sup>2, 4</sup>	002E	46	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)	0

<sup>1</sup> 警報出力は、警報出力 2 点付きの製品を指定した場合に出力できます。

<sup>2</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>3</sup> ヒートシンク温度検出機能付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>4</sup> 位相制御の場合に、データが有効になります。

No.	名称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
48	ヒータ断線警報 2 遅延回数 <sup>1</sup> の設定	002F	47	R/W	1~1000 回	300
49	ヒータ断線警報 2 の 種類選択 <sup>1, 2</sup>	0030	48	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)	0
50	ROM バージョン表示	0031	49	RO	搭載 ROM バージョン	—
51	積算稼動時間表示 [上位 2 桁]	0032	50	RO	0~99 (表示分解能: 1 万時間) <sup>3</sup>	—
52	積算稼動時間表示 [下位 4 桁]	0033	51	RO	0~9999 (表示分解能: 1 時間) <sup>4</sup>	—
53	変曲点自動算出用 出力時間の設定 <sup>5</sup>	0034	52	R/W	0.0~100.0 秒 (0.0: 変曲点算出機能不使用)	20.0
54	ヒータ断線警報の 動作選択 <sup>5</sup>	0035	53	R/W	0: 標準ヒータ断線警報 1: 非直線性抵抗対応 ヒータ断線警報 2: 変曲点算出開始 <sup>6</sup>	0
55	変曲点 1 の 操作用出力値設定 <sup>5</sup>	0036	54	R/W	0.0~100.0 %	0.0
56	変曲点 1 の 電流値設定 <sup>5</sup>	0037	55	R/W	0.0~22.0 A (20 A タイプ) 0.0~33.0 A (30 A タイプ) 0.0~50.0 A (45 A タイプ) 0.0~66.0 A (60 A タイプ) 0.0~88.0 A (80 A タイプ) 0.0~110.0 A (100 A タイプ) 0.0~165.0 A (150 A タイプ) 0.0~220.0 A (200 A タイプ)	0.0
57	変曲点 2 の 操作用出力値設定 <sup>5</sup>	0038	56	R/W	0.0~100.0 %	0.0



- 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、電流量が 10 A 以上のシステムに使用してください。電流検出器 (CT) の精度が、THV-A1 定格電流の  $\pm 2\%$  のため、小さい電流量で使用した場合は変曲点の算出ができません。

<sup>1</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>2</sup> 位相制御の場合に、データが有効になります。

<sup>3</sup> 上位、下位あわせて 0~999999 時間まで表示可能です。

<sup>4</sup> データが 9999 時間を超えた場合は、積算稼動時間 [上位 2 桁] に桁上がりします。

<sup>5</sup> 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。  
また、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。

<sup>6</sup> 変曲点の算出が終了すると「1」になります。

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

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

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
58	変曲点2の 電流値設定 <sup>1</sup>	0039	57	R/W	0.0～22.0 A (20 A タイプ) 0.0～33.0 A (30 A タイプ) 0.0～50.0 A (45 A タイプ) 0.0～66.0 A (60 A タイプ) 0.0～88.0 A (80 A タイプ) 0.0～110.0 A (100 A タイプ) 0.0～165.0 A (150 A タイプ) 0.0～220.0 A (200 A タイプ)	0.0
59	変曲点3の 操作用出力値設定 <sup>1</sup>	003A	58	R/W	0.0～100.0 %	0.0
60	変曲点3の 電流値設定 <sup>1</sup>	003B	59	R/W	0.0～22.0 A (20 A タイプ) 0.0～33.0 A (30 A タイプ) 0.0～50.0 A (45 A タイプ) 0.0～66.0 A (60 A タイプ) 0.0～88.0 A (80 A タイプ) 0.0～110.0 A (100 A タイプ) 0.0～165.0 A (150 A タイプ) 0.0～220.0 A (200 A タイプ)	0.0
61	変圧器一次側制御 保護機能 <sup>2</sup>	004C	76	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
62	変圧器二次側断線の 判断設定値 <sup>2, 3</sup>	004D	77	R/W	基準ヒータ電流演算値の 0～100 %	70
63	変圧器二次側断線時の 出力リミッタ設定 <sup>2, 3</sup>	004E	78	R/W	位相角の 15.0～50.0 %	15.0
64	変圧器二次側断線時の ソフトアップ時間 <sup>2, 3</sup>	004F	79	R/W	0.1～100.0 秒	0.1

<sup>1</sup> 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

また、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。

<sup>2</sup> 定電流制御または定電力制御付きの製品を指定した場合に、データが有効になります。

<sup>3</sup> 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、この機能が有効になります。

6. 通信データ一覧

No.	名 称	MODBUS レジスタアドレス		属性	データ範囲	出荷値
		HEX	DEC			
65	エラー番号	003C	60	RO	1: 調整データ異常 2: バックアップ異常 4: A/D 変換回路異常 32: 電源周波数異常 64: 電源電圧異常 128: ウォッチドックタイマ	—
66	警報コード	003D	61	RO	0: 出力なし 1: 電源周波数異常 2: ボード異常 4: 電源電圧異常 8: ヒータ断線警報 1 16: ヒータ断線警報 2 32: サイリスタブレーク ダウン警報 64: 過電流 128: ヒューズ断線 256: ヒートシンク温度異常  複数の警報が同時に発生した 場合は、警報コードの合計値で 表示します。	—

## 7. トラブルシューティング

---



### 警告

- 感電防止および機器故障防止のため、必ず機器交換の前にシステムの電源を OFF にしてください。
- 感電防止および機器故障防止のため、必ず電源を OFF にしてから機器の取り付け、取り外しを行ってください。
- 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。
- 感電防止および機器故障防止のため、機器の内部に触れないでください。
- 作業は、電気関係の基礎について教育を受け、かつ実務経験のある方が行ってください。

### 注意

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。

また、入力断線の修復や、コンタクタ、SSR の交換など出力関係の修復時にも、一旦電源を OFF にし、すべての配線が終了してから電源を再度 ON にしてください。

通信時におけるトラブルの症状、計器不良以外の推定される原因およびその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。

## 7. トラブルシューティング

症 状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	伝送エラー (オーバーランエラー、フレーミングエラー、パリティエラー、またはCRC-16エラー) を検出した	タイムアウト経過後再送信、またはマスター側プログラムの確認
	メッセージを構成するデータとデータの時間間隔が 24 ビットタイム以上	
エラーコード: 1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコードの指定)	ファンクションコードの確認
エラーコード: 2	0000H~003DH 以外のアドレスを指定した場合	保持レジスタアドレスの確認
エラーコード: 3	保持レジスタの内容読み出しの最大個数を越えた場合	設定データの確認
	設定範囲を超える値を書き込んだ場合	
エラーコード: 4	自己診断エラー	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は、当社営業所または代理店までご連絡ください。



◆ 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。

受付時間: 月～金 9:00～17:45 (ただし、土・日・祝日年末年始・夏期休業日を除く)

◆ 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

<http://www.rkcinst.co.jp/download.htm>

※ 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。

※ インターネット環境がない場合は、下記最寄りの当社営業所または営業担当者までご連絡ください。



◆ 商品購入のご相談については、最寄りの営業所へお問い合わせください

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
東北営業所	〒981-3341 宮城県富谷市成田 2-3-3 成田ビル	TEL (022) 348-3166(代)	FAX (022) 351-6737
埼玉営業所	〒349-1117 埼玉県久喜市南栗橋 1-13-2-101	TEL (0480) 55-1600(代)	FAX (0480) 52-1640
長野営業所	〒388-8004 長野県長野市篠ノ井会 855-1 エーワンビル	TEL (026) 299-3211(代)	FAX (026) 299-3302
名古屋営業所	〒451-0035 名古屋市西区浅間 1-1-20 クラウチビル	TEL (052) 524-6105(代)	FAX (052) 524-6734
大阪営業所	〒532-0003 大阪市淀川区宮原 4-5-36 セントラル新大阪ビル	TEL (06) 4807-7751(代)	FAX (06) 6395-8866
広島営業所	〒733-0012 広島県広島市西区中広町 3-3-18 中広セントラルビル	TEL (082) 297-7724(代)	FAX (082) 295-8405
九州営業所	〒862-0924 熊本県熊本市中央区常山 6-7-120	TEL (096) 385-5055(代)	FAX (096) 385-5054
茨城事業所	〒300-3595 茨城県結城郡八千代町佐野 1164	TEL (0296) 48-1073(代)	FAX (0296) 48-2470

営業時間: 月～金 9:00～17:45 (ただし、土・日・祝日年末年始・夏期休業日を除く)

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。

