



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

THV-10

ホスト通信取扱説明書

ご使用の前に



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

本書では、読者が電気関係、制御関係、コンピュータ関係および通信関係などの基礎知識を持っていることを前提としています。

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



：警告（本体表示）

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



：高温注意（本体表示）

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

輸出貿易管理令に関するご注意

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

なお、再販売についても不正に輸出されないよう、十分に注意してください。

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

安全上のご注意

■ 図記号について

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



警告

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



注意

：操作手順等で従わないと機器損傷の恐れがある注意事項が記載されています。



：特に、安全上注意していただきたいところに、この記号を使用しています。



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



：特に、感電に注意していただきたいところに、この記号を使用しています。



警告

本製品の故障や異常によるシステムの重大な事故を防ぐため、外部に適切な保護回路を設置してください。

すべての配線が終了するまで電源を ON にしないでください。
感電・火災・故障の原因になります。



本製品は、記載された仕様の範囲外で使用しないでください。
火災・故障の原因になります。



引火性・爆発性ガスのあるところでは使用しないでください。



端子など高電圧部に触らないでください。感電の恐れがあります。



絶縁耐圧試験などの各種試験を行う場合は、当社までお問い合わせください。
試験の方法によっては、機器故障の原因となります。

本製品の分解、修理、および改造はしないでください。
感電・火災・故障の原因になります。



警告

製品の中に金属片や導線の切りくずを入れないでください。
感電・火災・故障の原因になります。



端子ネジは記載されたトルクで確実に締めてください。
締め付けが不完全だと感電・火災の原因になります。



注意

- 本製品は、産業機械、工作機械、計測機器に使用されることを意図しています。
(原子力設備および人命にかかわる医療機器などには使用しないでください)
- 本製品は環境 A 機器です。本製品は家庭内環境において、電波障害を起こすことがあります。
その場合は使用者が十分な対策を行ってください。
- 本製品におけるすべての入出力信号ラインを、屋内で長さ 30 m 以上で配線する場合は、サージ防止のため適切なサージ抑制回路を設置してください。また、屋外に配線する場合は、配線の長さにかかわらず適切なサージ抑制回路を設置してください。
- 本製品は、制御盤内に設置して使用することを前提に製作されていますので、使用者が電源端子等の高電圧部に近づけないような処置を最終製品側で行ってください。
- 本書に記載されている注意事項を必ず守ってください。注意事項を守らずに使用すると、重大な傷害や事故が起こる可能性があります。また、本書の指示に従わない場合、本機器に備えられている保護が損なわれる恐れがあります。
- 配線を行うときは、各地域の規則に準拠してください。
- 本製品の電源電圧、負荷電流、電源周波数は、必ず定格内でご使用ください。
- 本製品の故障による損傷を防ぐため、本製品に接続される電源ラインや高電流容量の入出力ラインに対しては、十分な遮断容量のある適切な過電流保護デバイス (ヒューズやサーキットブレーカーなど) によって回路保護を行ってください。
- 本製品は位相制御で使用した場合、高調波ノイズが発生します。電源ラインを負荷の動力線から離すなどの対策をしてください。
- 放熱を妨げないよう、本製品の周辺をふさがないでご使用ください。また通風孔はふさがないでください。
- 不使用端子には何も接続しないでください。
- クリーニングは必ず電源を OFF にしてから行ってください。
- 本製品の汚れは柔らかい布で乾拭きしてください。なお、シンナ類は使用しないでください。変形、変色の恐れがあります。
- 表示部は硬い物でこすったり、たたいたりしないでください。

廃棄について

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

本書の表記について

■ 図記号について



重要：操作や取扱上の重要事項についてこのマークを使用しています。



：操作や取扱上の補足説明にこのマークを使用しています。



：詳細・関連情報の参照先にこのマークを使用しています。

■ キャラクタ表記について

7 セグメントキャラクタ

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

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

関連する説明書の構成について

本製品に関連する説明書は、本書を含め、全部で 4 種類あります。お客様の用途に合わせて、関連する説明書も併せてお読みください。なお、各説明書は当社ホームページからダウンロードできます。

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

名 称	管理番号	記載内容
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 設置・配線取扱説明書	IMR02W01-J□	製品本体に同梱されています。 設置・配線について説明しています。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 簡易操作説明書	IMR02W04-J□	製品本体に同梱されています。 基本的なキー操作や、モードの遷移およびデータ設定手順について説明しています。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 取扱説明書	IMR02W05-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等を説明しています。
20 A/30 A/45 A/ 60 A/ 80 A/100 A THV-10 ホスト通信取扱説明書	IMR02W06-J2	本書です。 RKC 通信／MODBUS の通信プロトコルや通信 関連の設定等を説明しています。



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

この説明書の使い方について

この説明書は 1 章～8 章および付録から構成されています。

ホスト通信に関する内容に該当する説明をお探しの際は、以下の一覧をご利用ください。

	目 的	参照先
☐	ホスト通信の特長を確認したい	1. 概 要
☐	ホストコンピュータとの接続方法を確認したい	2. 接 続
☐	ローダ通信時の接続方法を確認したい	2. 接 続
☐	通信パラメータの設定方法を確認したい	3. パラメータの設定
☐	RKC 通信プロトコルの内容を確認したい	4. RKC 通信プロトコル
☐	MODBUS プロトコルの内容を確認したい	5. MODBUS プロトコル
☐	表の見方を確認したい	6. 通信データ一覧
☐	RKC 通信データの識別子、データの属性、データ範囲および出荷値を確認したい	6. 通信データ一覧
☐	MODBUS データのレジスタアドレス、データの属性、データ範囲および出荷値を確認したい	6. 通信データ一覧
☐	トラブル発生時の対応を確認したい	7. トラブルシューティング
☐	ホスト通信の仕様を確認したい	8. 仕 様
☐	JIS/ASCII 7 ビットコード表を確認したい	A. 付 録

目次

ページ

ご使用の前に	
輸出貿易管理令に関するご注意	
安全上のご注意	i-1
■ 図記号について	i-1
警告	i-1
注意	i-2
廃棄について	i-2
本書の表記について	i-3
■ 図記号について	i-3
■ キャラクタ表記について	i-3
関連する説明書の構成について	i-4
この説明書の使い方について	i-5

1. 概 要 1-1

第1章では、THV-10 ホスト通信の概要について説明しています。

2. 接 続 2-1

第2章では、ホストコンピュータとの接続方法について説明しています。

2.1 コネクタ接続上の注意	2-2
2.2 ホスト通信時の接続	2-3
■ ピン番号と信号内容	2-3
■ ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-485 の場合	2-4
■ ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-232C の場合	2-5
■ ホストコンピュータ (マスター側) が USB 対応の場合	2-6
2.3 ローダ通信時の接続	2-7
■ ローダ通信コネクタの位置	2-7
■ 接続方法	2-7

3. パラメータの設定 3-1

第3章では、ホスト通信を行うために必要なパラメータの設定について説明しています。

3.1 通信パラメータの設定	3-2
3.1.1 パラメータの説明	3-2
3.1.2 設定操作	3-4
3.2 通信を行う場合の注意	3-6
■ 送受信時の処理時間	3-6
■ RS-485 の送受信タイミング	3-7
■ フェイルセーフ	3-7

4. RKC 通信プロトコル.....4-1

第4章では、RKC 通信プロトコルについて説明しています。

4.1 ポーリング	4-2
4.1.1 ポーリング手順	4-3
4.1.2 ポーリング手順例 (ホストコンピュータがデータを要求する場合).....	4-6
4.2 セレクティング	4-7
4.2.1 セレクティング手順.....	4-7
4.2.2 セレクティング手順例 (ホストコンピュータが設定値を送信する場合).....	4-10

5. MODBUS プロトコル.....5-1

第5章では、MODBUS プロトコルについて説明しています。

5.1 メッセージ構成	5-2
5.2 ファンクションコード	5-3
5.3 信号伝送モード	5-3
5.4 スレーブの応答	5-4
5.5 CRC-16 の算出.....	5-5
5.6 レジスタの読み出しと書き込み	5-8
■ 保持レジスタ内容読み出し [03H]	5-8
■ 単一保持レジスタへの書き込み [06H]	5-9
■ 通信診断 (ループバックテスト) [08H]	5-10
■ 複数保持レジスタへの書き込み [10H]	5-11
5.7 データ取り扱い上の注意.....	5-12

6. 通信データ一覧.....6-1

第6章では、通信データについて説明しています。

6.1 表の見方	6-2
6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信／MODBUS]	6-4

7. トラブルシューティング.....7-1

第7章では、通信時におけるトラブル時の対応について説明しています。

7.1 RKC 通信	7-3
7.2 MODBUS	7-4

	ページ
8. 仕 様	8-1

第 8 章では、ホスト通信の仕様について記載しています。

8.1 RKC 通信	8-2
8.2 MODBUS	8-3
8.3 ローダ通信	8-4

A. 付 録	A-1
--------------	-----

A.1 JIS/ASCII 7 ビットコード表	A-2
-------------------------------	-----

概要

1

本章では、THV-10 ホスト通信の概要について説明しています。

通信機能は、THV-10 のデータをホストコンピュータ側で監視または設定できるようにする機能です。

THV-10 は、RKC 通信 (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4 準拠) または 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。通信機能は、注文時に型式コードによってオプションの通信機能を指定した場合に使用できます。

また、THV-10 はローダ通信コネクタを標準装備していますので、ローダ通信が使用できます。

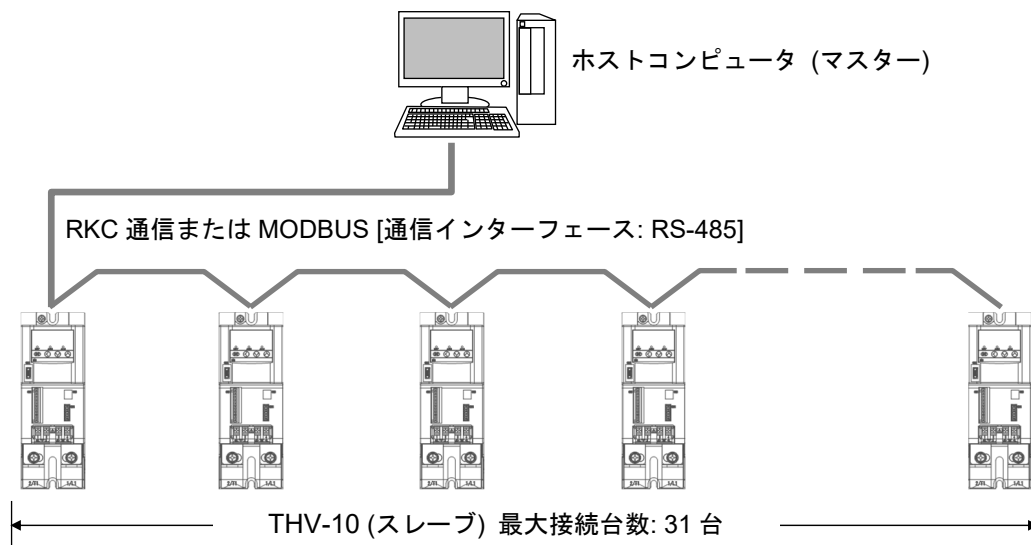
本書では、MODBUS の場合、ホストコンピュータをマスター、THV-10 をスレーブと称します。

■ ホスト通信 (RKC 通信、MODBUS) [オプション]

通信インターフェース: RS-485

● マルチドロップ接続

ホストコンピュータ (マスター) 1 台に対して、最大 31 台の THV-10 と通信ができます。

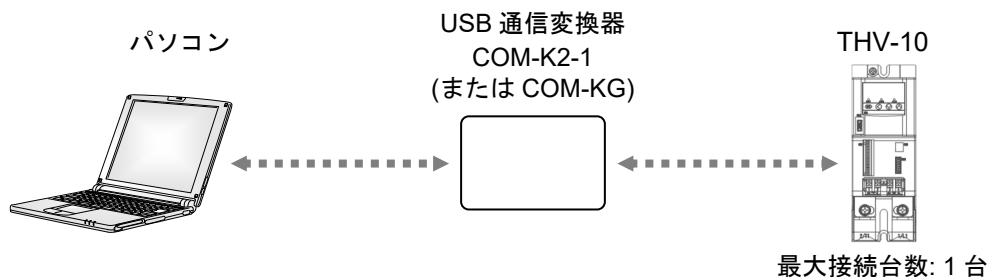


■ ローダ通信

ローダ通信によって、パソコンから THV-10 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、THV-10 に一度設定したデータをパソコンに保存しておけば、他の THV-10 へデータを転送できますので、前面キーで 1 台ずつ THV-10 を設定するよりも作業時間を短縮できます。

ローダ通信を行う場合は、当社製 USB 通信変換器 COM-K2-1 または COM-KG (別売り) が必要です。



📖 重要

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

📖

ローダ通信は、通信機能 (オプション) が搭載されていない THV-10 でも使用できます。

📖

ローダ通信は、RKC 通信プロトコル (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5 A4 準拠) に対応しています。

■ 設定支援ツール PROTEM2

設定支援ツール PROTEM2 は当社コントローラ (THV-10 を含む) 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す。

PROTEM2 は、当社ホームページからダウンロードできます。

PROTEM2 の詳細や動作環境については、当社ホームページを参照してください。



PROTEM2 は、RKC 通信プロトコルまたは MODBUS に対応しています。

また、PROTEM2 は、ローダ通信またはホスト通信どちらの場合でも使用できます。

MEMO

接 続

2

本章では、ホストコンピュータとの接続方法について説明しています。

2.1 コネクタ接続上の注意	2-2
2.2 ホスト通信時の接続	2-3
■ ピン番号と信号内容	2-3
■ ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-485 の場合	2-4
■ ホストコンピュータ (マスター側) のインターフェースが RS-232C の場合 ...	2-5
■ ホストコンピュータ (マスター側) が USB 対応の場合	2-6
2.3 ロータ通信時の接続	2-7
■ ロータ通信コネクタの位置	2-7
■ 接続方法	2-7

2.1 コネクタ接続上の注意



- 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、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。
- 感電防止および機器故障防止のため、本書で指示した箇所以外は、絶対にふれないでください。

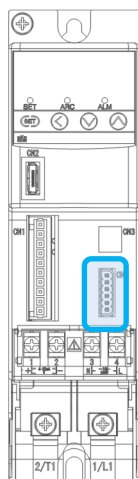
- コネクタは正しい位置に正しい方向で接続してください。誤ったまま無理にコネクタを押し込むと、ピンが曲がり、故障の原因になります。
- コネクタの接続・切り離しは平行に行ってください。コネクタを過度に上下左右に動かして接続／切り離しを行うと、ピンが曲がり、故障の原因になります。
- コネクタの切り離しは、コネクタ部分を持って行ってください。ケーブルを引っ張ってコネクタを切り離すと故障の原因になります。
- 誤動作防止のため、コネクタのコンタクト部には素手や油などで汚れた手で触れないでください。
- 誤動作防止のため、コネクタ付きケーブルは確実に接続してください。固定ネジ付のコネクタの場合は、ネジでしっかりと固定してください。
- ケーブル損傷防止のため、ケーブルは強く折り曲げないでください。
- ノイズの影響を受けやすい場合は、通信接続ケーブルの両端に、フェライトコアを取り付けてください。フェライトコアは、極力コネクタに近い箇所に取り付けてください。

2.2 ホスト通信時の接続

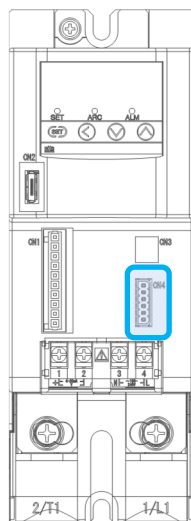
ホスト通信は、通信インターフェース RS-485 でホストコンピュータと接続します。

■ ピン番号と信号内容

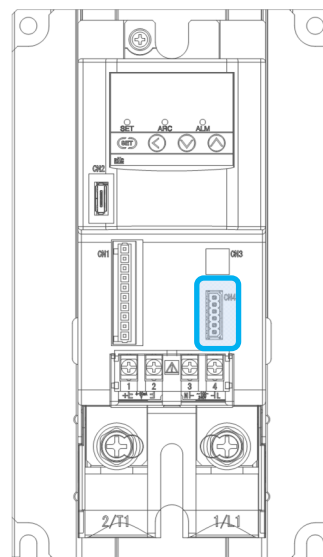
(20 A/30 A タイプ)



(45 A/60 A タイプ)



(80 A/100 A タイプ)



RS-485

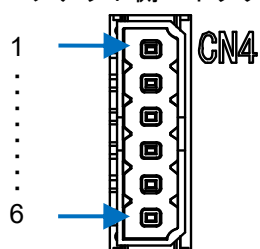
ピン番号	記 号	信号名
1	SG	信号用接地
2	SG	信号用接地
3	T/R (A)	送受信データ
4	T/R (A)	送受信データ
5	T/R (B)	送受信データ
6	T/R (B)	送受信データ

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

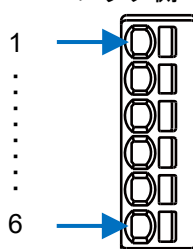
通信コネクタ [CN4] (オプション)

- ① ソケット側コネクタ: PTSM 0,5/ 6-HV-2,5-SMD WH R44 (Phoenix Contact 製)
- ② プラグ側コネクタ: PTSM 0,5/ 6-P-2,5 WH (Phoenix Contact 製)

① ソケット側コネクタ

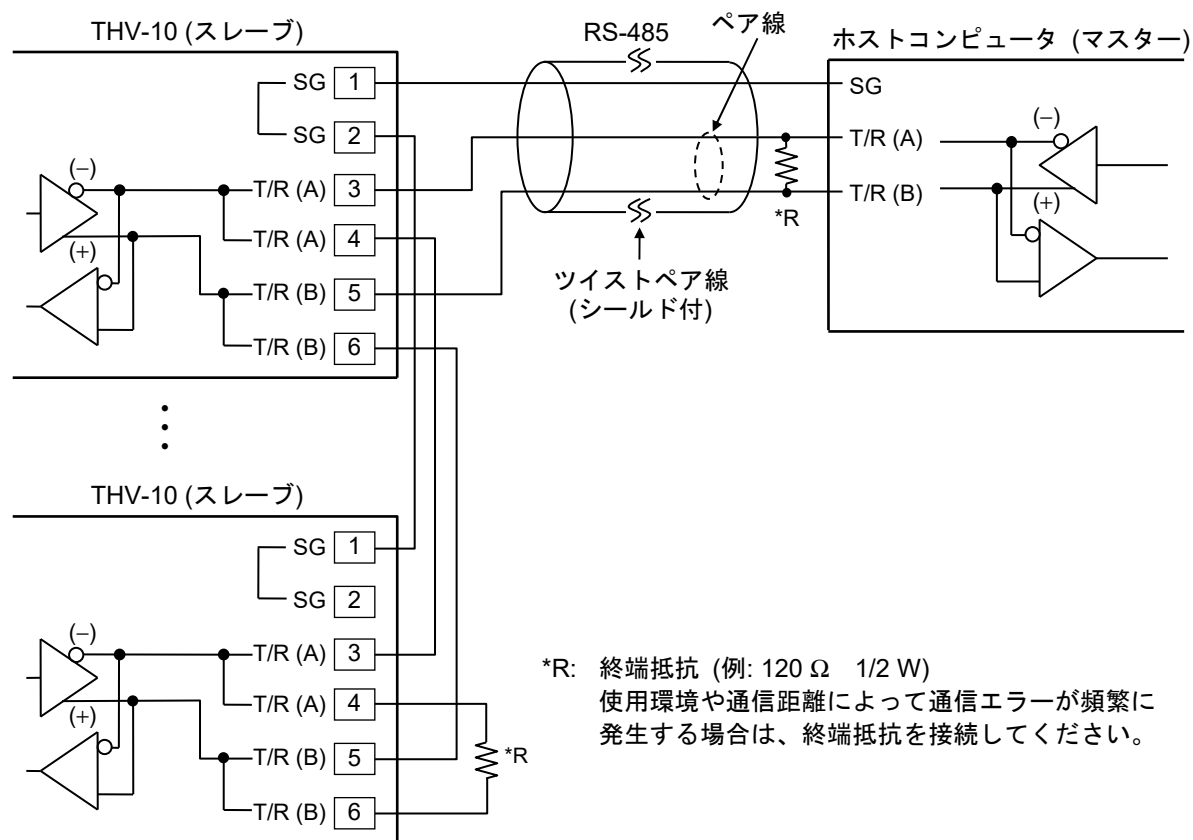


② プラグ側コネクタ



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

● 接続例



*R: 終端抵抗 (例: 120 Ω 1/2 W)

使用環境や通信距離によって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。

最大接続台数: 31 台

📖 重要

通信コネクタのピン番号 1 と 2、3 と 4、5 と 6 は内部で回路がつながっています。
ピン番号 2、4 および 6 が他の信号線と接触しないようにしてください。

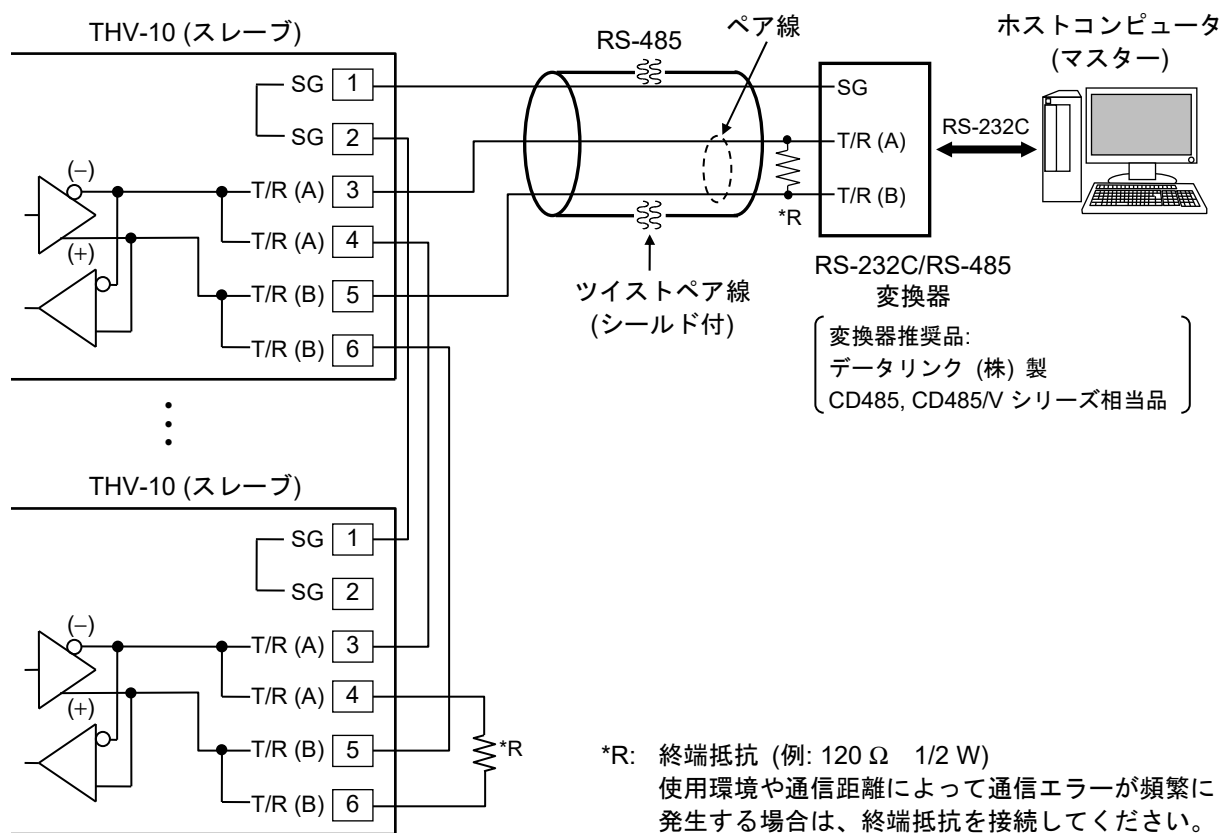
📖

通信ケーブルおよび外付けの終端抵抗は、お客様で用意してください。

■ ホストコンピュータ (マスター側) 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。

● 接続例



最大接続台数: 31 台



重要

通信コネクタのピン番号 1 と 2、3 と 4、5 と 6 は内部で回路がつながっています。

ピン番号 2、4 および 6 が他の信号線と接触しないようにしてください。

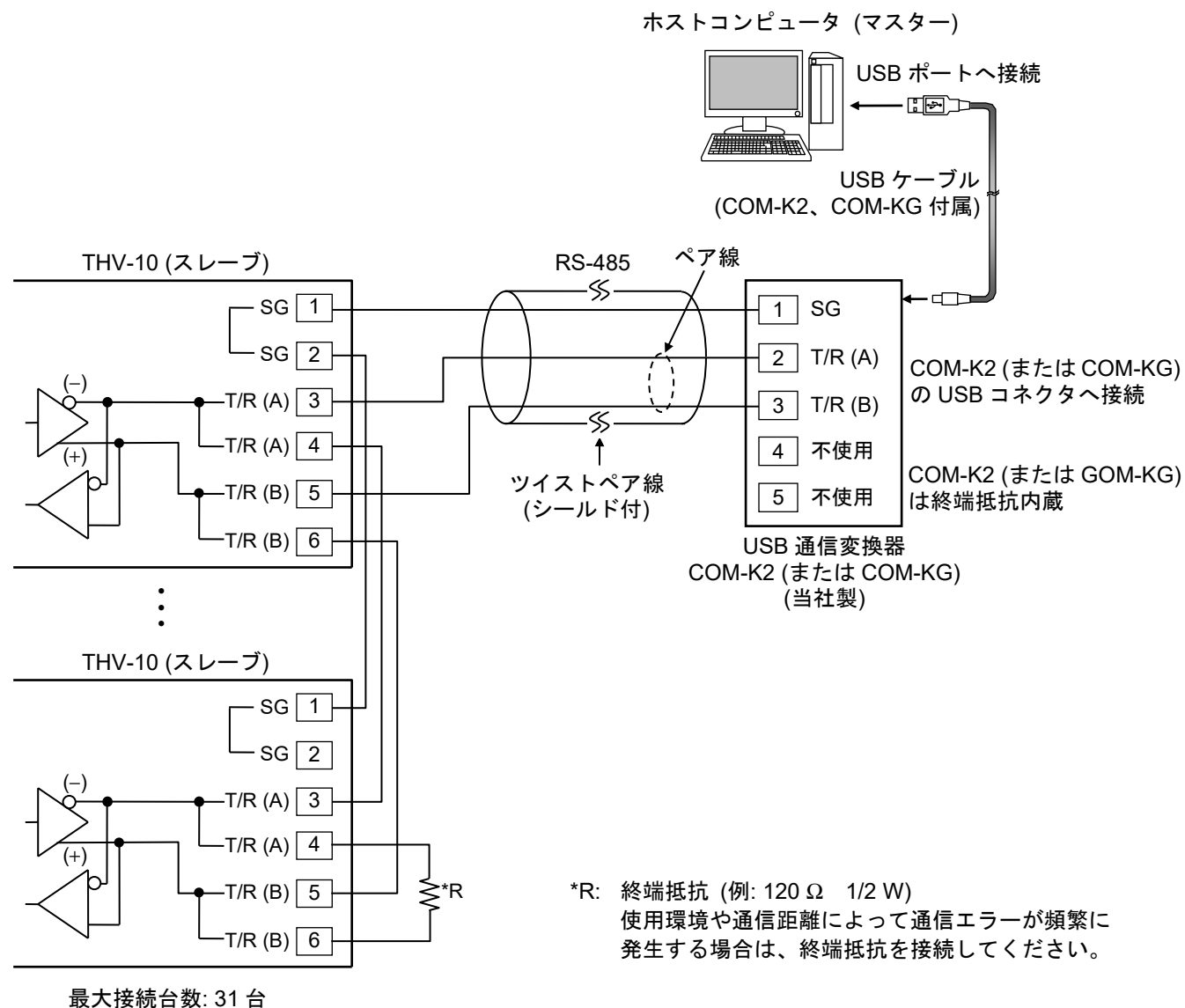


通信ケーブルおよび外付けの終端抵抗は、お客様で用意してください。

■ ホストコンピュータ (マスター側) が USB 対応の場合

ホストコンピュータと本機器の間に、USB 通信変換器を接続します。

● 接続例



📖 重要

通信コネクタのピン番号 1 と 2、3 と 4、5 と 6 は内部で回路がつながっています。
ピン番号 2、4 および 6 が他の信号線と接触しないようにしてください。

📖

通信ケーブルおよび外付けの終端抵抗は、お客様で用意してください。

💡

USB 通信変換器の推奨品: COM-K2 または COM-KG (当社製)

COM-K2 については、COM-K2 取扱説明書を参照してください。

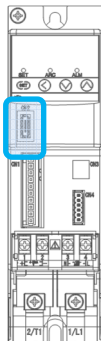
COM-KG については、COM-KG 取扱説明書を参照してください。

2.3 ロード通信時の接続

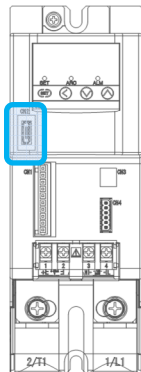
■ ロード通信コネクタの位置

ロード通信コネクタは本機器の前面にあります。

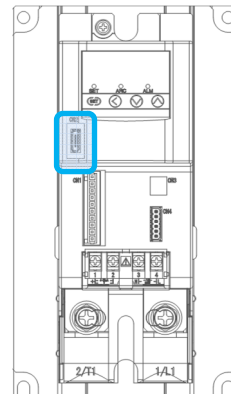
(20 A/30 A タイプ)



(45 A/60 A タイプ)



(80 A/100 A タイプ)



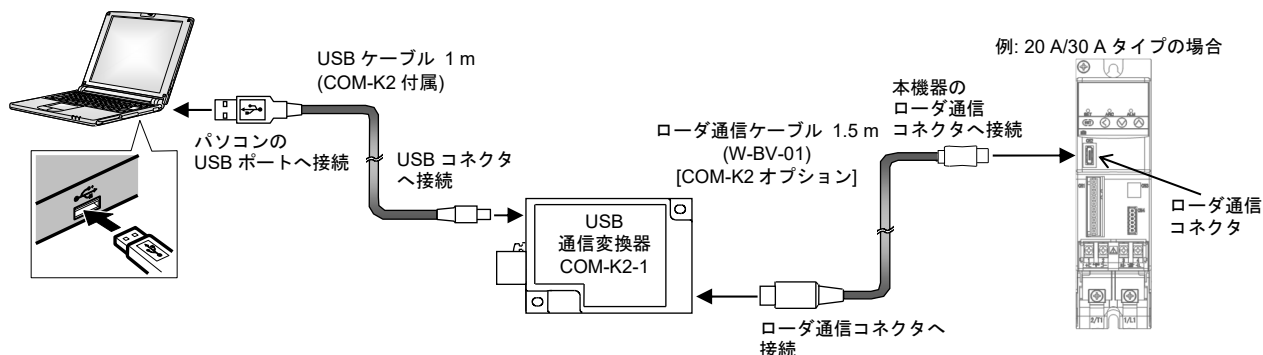
■ 接続方法

本機器、COM-K2-1 または COM-KG (当社製、別売り) およびパソコンを、USB ケーブルおよびロード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。



重要

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。



ロード通信接続例 (COM-K2 の場合)

- 設定支援ツール
PROTEM2
動作環境: ダウンロード先の説明書で
確認してください。
- パソコン側の通信設定
(以下の値はすべて固定になります)
通信速度: 38400 bps
スタートビット: 1
データビット: 8
パリティビット: なし
ストップビット: 1
- パソコンの通信ポート
USB ポート: USB Ver.2.0 準拠



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



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



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



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

- 制御停止 (出力 OFF) となります。
- ホスト通信は停止します。
- モニタ画面の表示器は「---」表示となります。



本機器の電源が ON の場合は、ホスト通信との同時使用が可能です。

パラメータの設定

3

本章では、ホスト通信を行うために必要なパラメータの設定について説明しています。

3.1 通信パラメータの設定	3-2
3.1.1 パラメータの説明	3-2
3.1.2 設定操作	3-4
3.2 通信を行う場合の注意	3-6
■ 送受信時の処理時間	3-6
■ RS-485 の送受信タイミング	3-7
■ フェイルセーフ	3-7

3.1 通信パラメータの設定

3.1.1 パラメータの説明

THV-10 (スレーブ) とホストコンピュータ (マスター) 間で、通信を行うためには、つぎのパラメータの設定が必要です。通信に関するパラメータは、エンジニアリングモード **D** のファンクションブロック 9 (F.9) にあります。

■ ファンクションブロック 9 (F.9)

No.	記 号	名 称	データ範囲	説 明	出荷値
—	<i>F.9</i>	ファンクションブロック 9	ファンクションブロック 9 の最初のパラメータ		—
68	<i>CRP</i>	通信プロトコル 選択	0: RKC 通信 1: MODBUS	通信プロトコルの種類を選択します。	注文時に、通信プロトコルを指定した場合は、注文時の通信プロトコルが出荷値になります。
69	<i>Add</i>	デバイスアドレス	RKC 通信: 0~99 MODBUS: 1~99	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。	RKC 通信: 0 MODBUS: 1
70	<i>bPS</i>	通信速度	0: 9600 bps 1: 19200 bps 2: 38400 bps 3: 57600 bps	接続するホストコンピュータ(マスター) の通信速度と同一にしてください。	0
71	<i>bl f</i>	データビット構成	0~11 データビット構成表 (P. 3-3) 参照	接続するホストコンピュータ(マスター) のデータビット構成と同一にしてください。	0
72	<i>Inf</i>	インターバル時間	0~250 ms	ホストコンピュータからの電文 (メッセージ) を受信後、THV-10 が応答電文 (メッセージ) を送信するまでの送信待ち時間がインターバル時間です。 ホストコンピュータの送信／受信切り換えが間に合わない場合はインターバル時間を設定してください。	10

データビット構成表

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

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

■: MODBUS 時は設定不可



インターバル時間について

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-10 が送信可能となるまで) の最大時間を、THV-10 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-10 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。



通信プロトコル、デバイスアドレス (スレーブアドレス)、通信速度、データビット構成、およびインターバル時間は、PROTEM2 を使用してローダ通信による設定も可能です。また、ホスト通信による設定も可能です。

3.1.2 設定操作

通信に関するパラメータは、エンジニアリングモード **[D]** のファンクションブロック 9 (F.9) にあります。



重要

通信パラメータを有効にするためには、必ず以下の操作をしてください。

- 設定終了後 2 秒経過してから、電源を一度 OFF にして再度 ON にする



本機器のデバイスアドレスが「0」から「1」へ自動的に変更される場合があります。デバイスアドレスが「0」のときに、通信プロトコルを RKC 通信から MODBUS に変更すると、自動的に「1」へ変更されます。

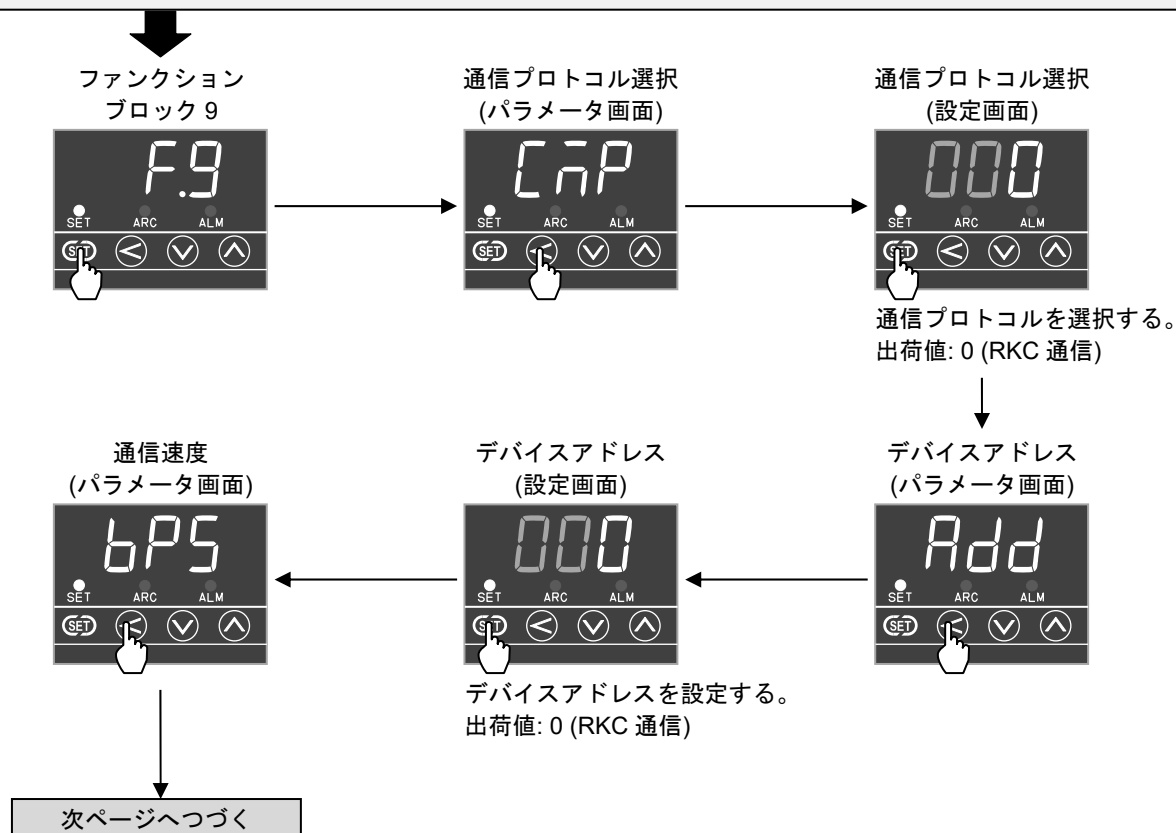
■ 設定フロー

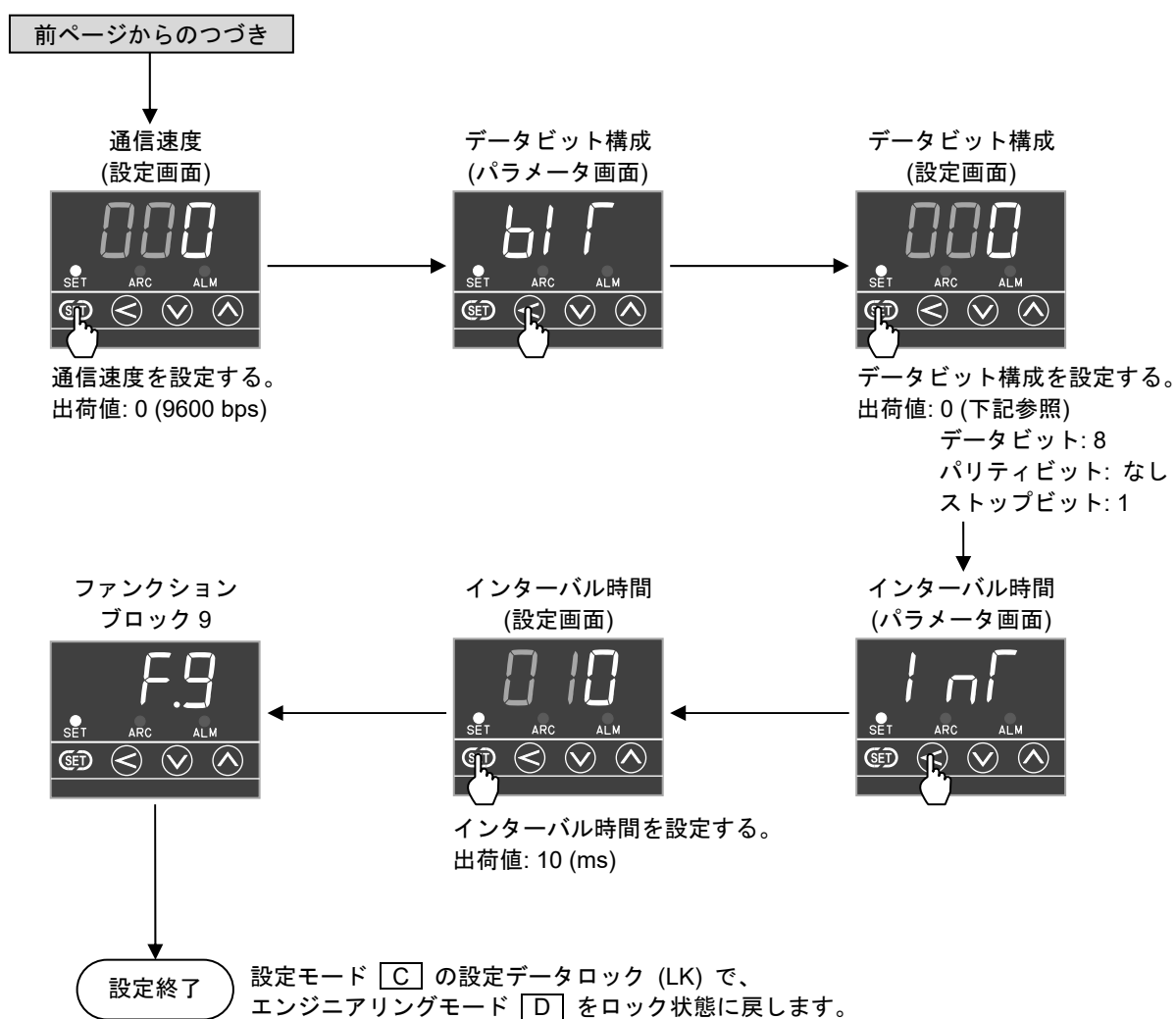


設定モード **[C]** は、設定データロックしている場合は、設定値の変更ができません。
エンジニアリングモード **[D]** は、設定データロックしている場合は表示されません。

- 🔑 設定データロックの解除方法は、20 A/30 A/45 A/60 A/80 A/100 A THV-10 取扱説明書 (IMR02W05-J□) を参照してください。

1. モニタモード **[A]** の状態で、SET キー (Ⓢ) を 2 秒押して、設定モード **[C]** に切り換えます。
2. 設定モード **[C]** の状態で、SET キー (Ⓢ) を押しながらシフトキー (◀) を 2 秒押して、エンジニアリングモード **[D]** に切り換えます。
3. F.9 画面までアップキー (⬆) を押します。





3.2 通信を行う場合の注意

■ 送受信時の処理時間

THV-10 は、送受信時に以下に示すような処理時間が必要です。

ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクトイング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、THV-10 に必要な処理時間です。したがって、これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータ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。
また、50 Hz 時の時間です。

RKC 通信 (ポーリング手順) の処理時間

処理内容	時間
呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間	最大 9.76 ms
肯定応答 ACK または否定応答 NAK 受信後、応答送信時間	最大 11.04 ms
BCC 送信後、応答待ち時間	最大 352 μs

RKC 通信 (セレクトイング手順) の処理時間

処理内容	時間
BCC 受信後、応答送信時間	最大 10.04 ms
肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間	最大 16.24 ms
否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間	最大 16.64 ms

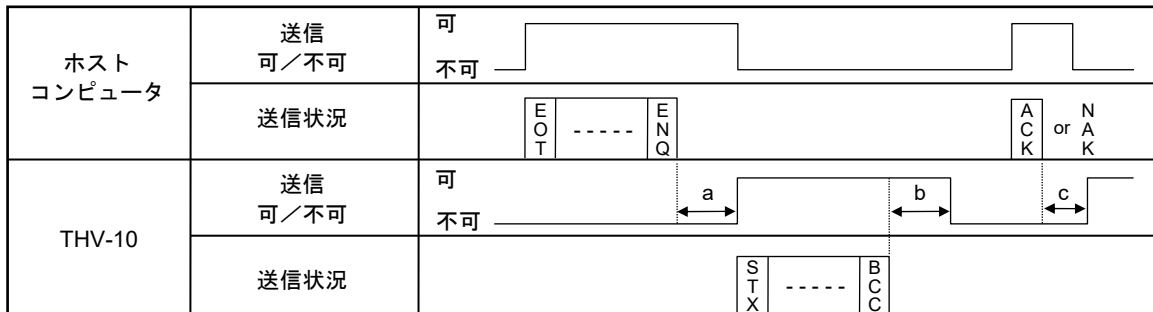
MODBUS の処理時間 (最大値)

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	最大 12.88 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 11.44 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 11.52 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	最大 11.84 ms

■ RS-485 の送受信タイミング

RS-485 仕様による通信は、1 本の伝送ラインで送受信を行います。このため、送受信の切換タイミングを正確に行う必要があります。

● ポーリング手順

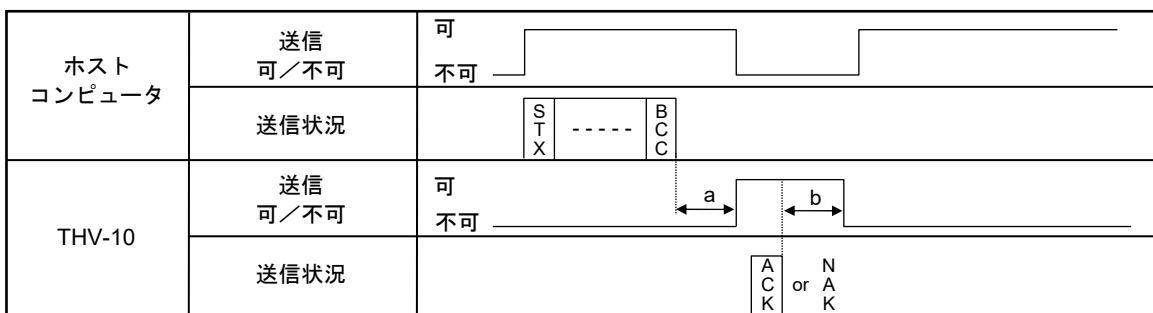


a: (呼び出し ENQ 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

b: BCC 送信後、応答待ち時間

c: (肯定応答 ACK または否定応答 NAK 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

● セレクティング手順



a: (BCC 受信後、応答送信時間) + (インターバル時間)

b: (肯定応答 ACK 送信後、応答待ち時間) または (否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間)



ホストコンピュータが確実にデータを伝送ライン上へ乗せたことを確認して、送信から受信に切り換えてください。



ポーリング手順の「BCC 送信後、応答待ち時間」やセレクティング手順の「肯定応答 ACK または否定応答 NAK 送信後、応答待ち時間」は、THV-10 に必要な処理時間です。
したがって、これらの時間以上が経過してから、ホストコンピュータを受信から送信へ切り換えるようにしてください。

■ 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奨めします。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。

MEMO

RKC 通信 プロトコル

4

本章では、RKC 通信プロトコルについて説明しています。

4.1 ポーリング	4-2
4.1.1 ポーリング手順	4-3
4.1.2 ポーリング手順例 (ホストコンピュータがデータを要求する場合)	4-6
4.2 セレクティング	4-7
4.2.1 セレクティング手順	4-7
4.2.2 セレクティング手順例 (ホストコンピュータが設定値を送信する場合)	4-10

RKC 通信は、データリンク確立の方式としてポーリング／セレクトイング方式を採用しています。

基本的な手順は、ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4 および JIS の基本形データ伝送制御手順に従っています。(セレクトイングに対しては、ファストセレクトイングを採用)

本章では THV-10 をコントローラと称します。

- ポーリング／セレクトイング方式は、コントローラがホストコンピュータによってすべて制御され、そのホストコンピュータとの間の情報転送だけが許容される方式です。ホストコンピュータはコントローラに、情報メッセージの送信または受信を勧誘するため、ポーリング手順またはセレクトイング手順に従い送信してください。

- 通信に使用するコードは、伝送制御キャラクタを含む 7 ビット JIS/ASCII コードです。

コントローラが使用する伝送制御キャラクタ:

EOT (04H)、ENQ (05H)、ACK (06H)、NAK (15H)、STX (02H)、ETX (03H)

() 内は 16 進数表現



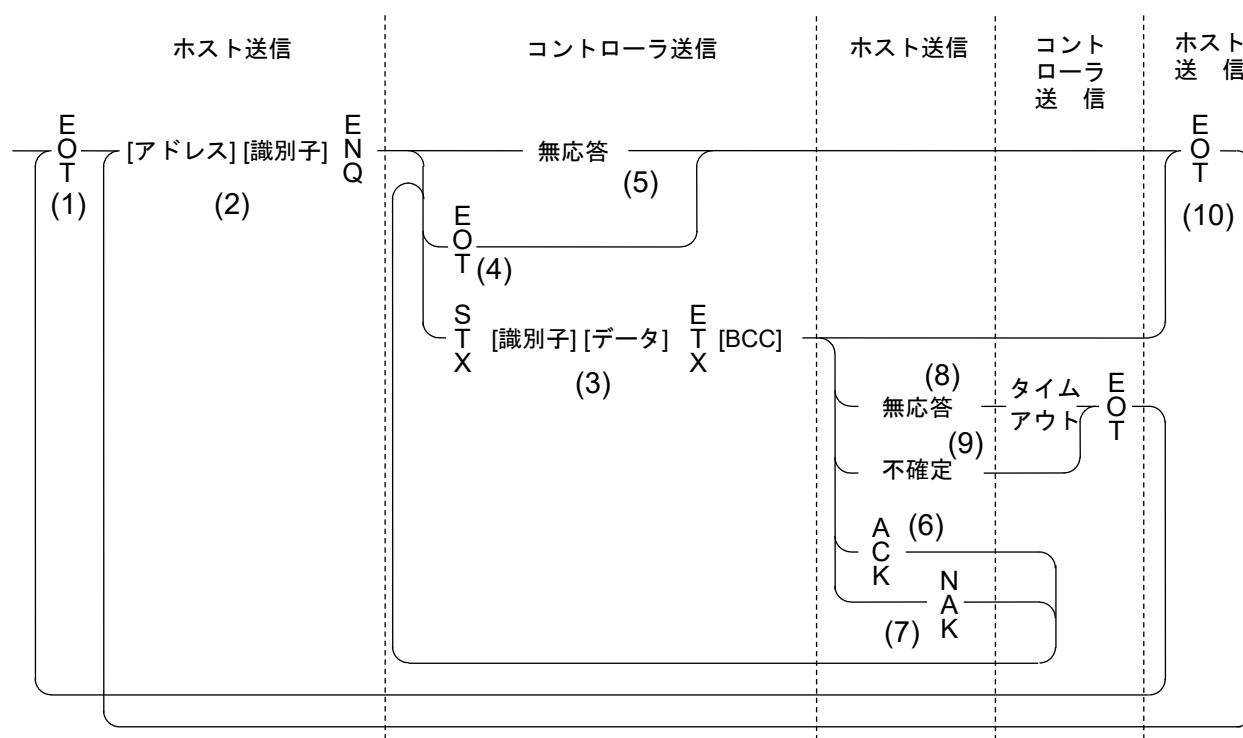
RKC 通信のデータ送受信状態 (通信データのモニタおよび設定) は、以下のソフトウェアを使用することで確認できます。

設定支援ツール「PROTEM2」

このソフトウェアは当社のホームページからダウンロードできます。

4.1 ポーリング

ポーリングは、ホストコンピュータがマルチドロップ接続されたコントローラの中から 1 台を選択し、データの送信を勧誘する動作です。以下に、その手順を示します。



4.1.1 ポーリング手順

(1) データリンクの初期化

ホストコンピュータは、ポーリングシーケンス送信の前に、データリンクの初期化のために EOT を送信します。

(2) ポーリングシーケンス送信

ホストコンピュータは、以下に示すフォーマットでポーリングシーケンスを送信します。



1. アドレス (桁数: 2 桁)

ポーリングするコントローラのデバイスアドレスです。

3.1 通信パラメータの設定 (P. 3-2) におけるデバイスアドレスの設定値と同一にしてください。



EOT の送受信によってデータリンクが初期化されない限り、一度送信したポーリングアドレスが有効となります。

2. 識別子 (桁数: 2 桁)

コントローラに要求するデータを識別するものです。識別子の後には、必ず ENQ コードを付けます。



識別子の詳細は、**6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信/MODBUS] (P. 6-4)** を参照してください。

3. ENQ

ポーリングシーケンスの終了を表す伝送制御キャラクタです。

この後、ホストコンピュータは、コントローラからの応答待ちとなります。

(3) コントローラのデータ送信

コントローラは、ポーリングシーケンスが正しく受信された場合、以下のフォーマットでデータを送信します。

1.	2.	3.	4.	5.
STX	識別子	データ	ETX	BCC

1. STX
テキスト（識別子およびデータ）の始まりを示す伝送制御キャラクタです。
2. 識別子（桁数: 2 桁）
ホストコンピュータに送信するデータの種類（測定値、状態、設定値）を識別するものです。
📖 識別子の詳細は、6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信／MODBUS] (P. 6-4) を参照してください。
3. データ（桁数: 7 桁）
コントローラの持つ識別子で示されるデータです。マイナス（-）符号および小数点を含む 10 進数の ASCII コードです。データは、ゼロサプレスしません。
4. ETX
テキストの終了を示す伝送制御キャラクタです。
5. BCC
誤り検出のためのブロックチェックキャラクタ（BCC）で水平パリティチェックを行います。
BCC は、水平パリティ（偶数）で計算します。

算出方法:
STX の次のキャラクタから ETX までの全キャラクタの排他的論理和（Exclusive OR）をとったものです。
STX は含みません。

<例>

算出例:

STX	M	1	0	0	1	0	0	.	0	ETX	BCC	の場合
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

4DH 31H 30H 30H 31H 30H 30H 2EH 30H 03H ← この数字は 16 進表現です。

BCC=4DH ⊕ 31H ⊕ 30H ⊕ 30H ⊕ 31H ⊕ 30H ⊕ 30H ⊕ 2EH ⊕ 30H ⊕ 03H=50H

(⊕ は Exclusive OR を表します。)

BCC の値は、50H となります。

(4) EOT の送信 (コントローラのデータ送信終了)

コントローラは、以下のような場合に EOT を送信し、データリンクを終結します。

- 指定された識別子が無効の場合
- データ形式に誤りがある場合
- データリンクが初期化されても、ホストコンピュータからデータが送信されてこない場合
- すべてのデータを送信し終えた場合

(5) コントローラの無応答

コントローラは、ポーリングアドレスが正しく受信されなかった場合に無応答となります。ホストコンピュータは、必要に応じてタイムアウトなどによる回復処理をとってください。

(6) ACK (肯定応答)

ホストコンピュータは、コントローラからの送信データが正しく受信できた場合、ACK を送信します。この後、コントローラは 6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信/MODBUS] (P. 6-4) の順序に従い、今送信した識別子の次の識別子とそのデータを送信します。コントローラからのデータを打ち切る場合は EOT を送信し、データリンクを終結します。

(7) NAK (否定応答)

ホストコンピュータは、コントローラからの送信データを正しく受信できなかった場合、NAK を送信します。この後、コントローラは同じデータを再送信します。再送信回数は規定していないので、回復しない場合にはホストコンピュータ側で適切な処理をしてください。

(8) ホストコンピュータの無応答

コントローラがデータを送信した後、ホストコンピュータが無応答となった場合、コントローラはタイムアウト時間後 EOT を送信し、データリンクを終結します。タイムアウト時間は約 3 秒です。

(9) ホストコンピュータの応答不確定

ホストコンピュータの応答が不確定な場合、コントローラは EOT を送信し、データリンクを終結します。

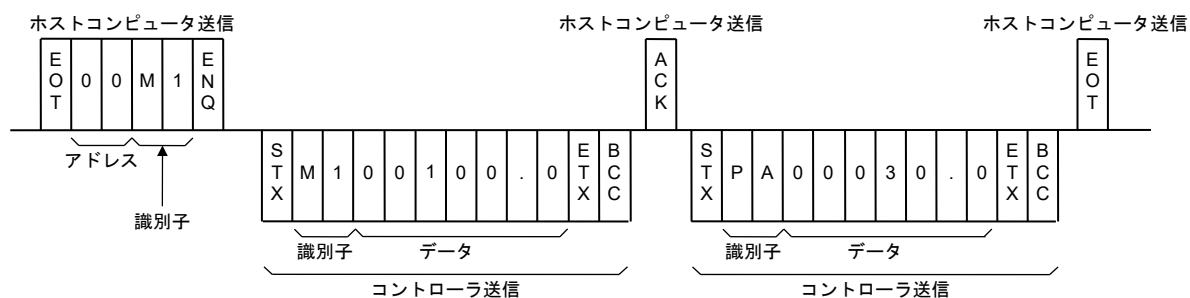
(10) EOT (データリンクの終結)

ホストコンピュータは、コントローラとの通信を打ち切りたい場合、またはコントローラが無応答になりデータリンクを終結させる場合、EOT を送信します。

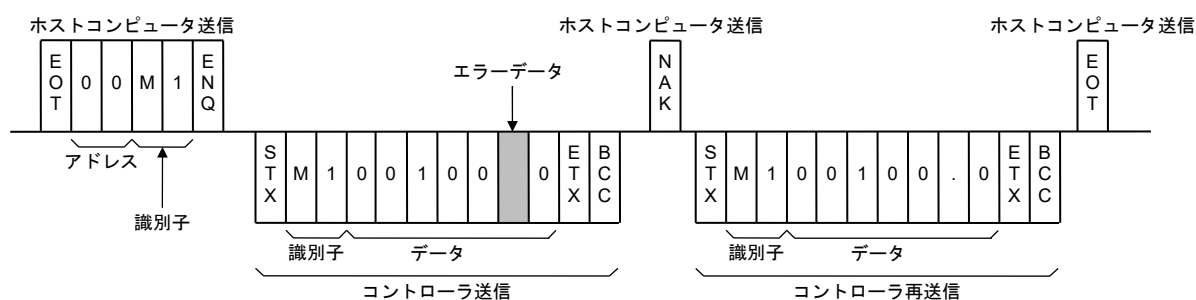
4.1.2 ポーリング手順例 (ホストコンピュータがデータを要求する場合)

例: 入力信号モニタ (M1) のデータをコントローラから読み出す

■ 正常な伝送

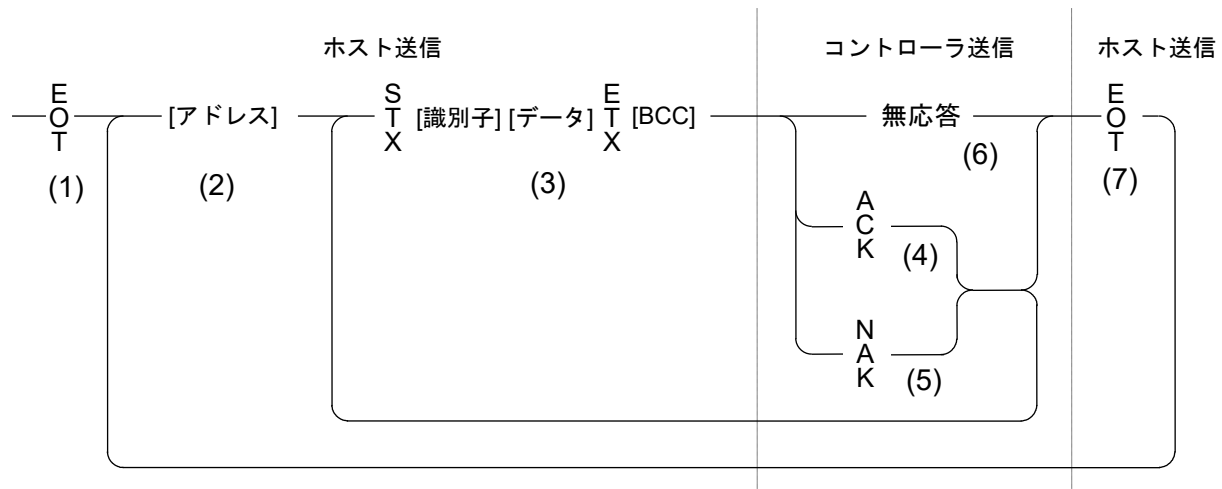


■ データに誤りがあった場合



4.2 セレクティング

セレクティングは、ホストコンピュータがマルチドロップ接続されたコントローラの中から 1 台を選択し、データを受信するように勧誘する動作です。以下に、その手順を示します。



4.2.1 セレクティング手順

(1) データリンクの初期化

ホストコンピュータは、セレクティングシーケンス送信の前に、データリンクの初期化のため EOT を送信します。

(2) セレクティングアドレス送信

ホストコンピュータは、セレクティングシーケンスとして選択されたセレクティングアドレスを送信します。

- アドレス (桁数: 2 桁)

セレクティングするコントローラのデバイスアドレスです。

3.1 通信パラメータの設定 (P. 3-2) におけるデバイスアドレスの設定値と同一にしてください。



EOT の送受信によってデータリンクが初期化されない限り、一度送信したセレクティングアドレスが有効となります。

(3) ホストコンピュータのデータ送信

ホストコンピュータは、セレクトイングアドレスに続いて、以下に示すフォーマットでデータを送信します。

1.		2.		
STX	識別子	データ	ETX	BCC

■ STX、ETX、BCC については、4.1 ポーリング (P. 4-2) を参照してください。

1. 識別子 (桁数: 2 桁)

ホストコンピュータが送信するデータの種類 (設定値) を識別するものです。

■ 詳細は、6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信/MODBUS] (P. 6-4) を参照してください。

2. データ (桁数: 7 桁)

コントローラの持つ識別子で示されるデータです。マイナス (－) 符号および小数点 (ピリオド) を含む 10 進数の ASCII コードです。(ゼロサプレス可能)

● 数値データの扱い

受信可能なデータ

- コントローラは、ゼロサプレスされたデータまたは小数点以下を省いたデータでも受信可能です。

例: データが-1.5 のとき、ホストコンピュータが -001.5、-01.5、-1.5、-1.50、-1.500 と送信した場合でも、コントローラは受信可能です。

- ホストコンピュータが、小数点なしの項目に小数点ありのデータを送信した場合、コントローラは小数点以下を切り捨てた値で受信します。

例: 設定範囲が 0～200 のとき、コントローラは以下のように受信します。

送信データ	0.5	100.5
受信データ	0	100

- コントローラは、決められた小数点以下の桁数に合わせた値で受信します。それ以下の桁は切り捨てとなります。

例: 設定範囲が-10.00～+10.00 のとき、コントローラは以下のように受信します。

送信データ	-5	-058	.05	-0
受信データ	-0.50	-0.05	0.05	0.00

受信不可能なデータ

ホストコンピュータが以下のようなデータを送信した場合には、コントローラは NAK 返答します。

+	プラス符号およびプラス符号が付いたデータ
-	マイナス符号のみ (数字なし)
.	小数点 (ピリオド) のみ
-.	マイナス符号と小数点 (ピリオド) のみ

(4) ACK (肯定応答)

コントローラは、ホストコンピュータからの送信データが正しく受信できた場合には、ACK を送信します。この後、ホストコンピュータ側で次に送信するデータがある場合には、続けてデータを送信することができます。データを送信し終わった場合、EOT を送信してデータリンクを終結します。

(5) NAK (否定応答)

コントローラは以下に示すような場合には、NAK を送信します。この場合、ホストコンピュータ側で、データ再送信等の適当な回復処理を行ってください。

- 回線上のエラーが起きた場合 (パリティエラー、フレーミングエラー等)
- BCC チェックエラーの場合
- 指定された識別子が無効の場合
- 受信データが設定範囲を超えている場合
- 受信データが RO (読み出しのみ可能) の識別子の場合

(6) 無応答

コントローラは、セレクトイングアドレスが正しく受信できなかった場合、無応答となります。また、STX、ETX、BCC が正しく受信できなかった場合も無応答になります。

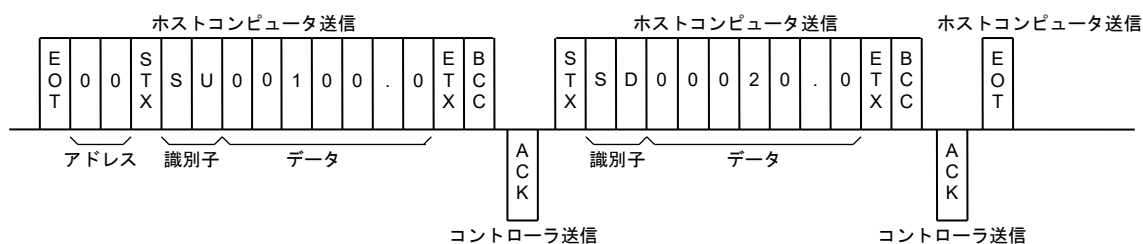
(7) EOT (データリンクの終結)

ホストコンピュータ側で送信するデータがなくなった場合、またはコントローラが無応答となった場合等によって、データリンクを終結させるときは、ホストコンピュータから EOT を送信してください。

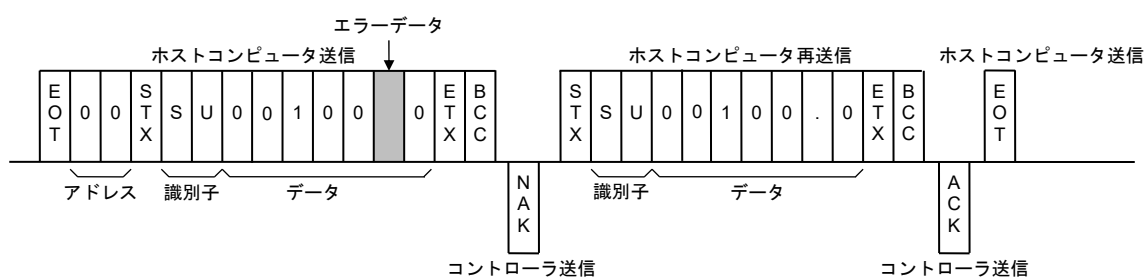
4.2.2 セレクティング手順例 (ホストコンピュータが設定値を送信する場合)

例: ソフトアップ時間のデータをコントローラへ書き込む

■ 正常な伝送



■ データに誤りがあった場合



MODBUS プロトコル

5

本章では、MODBUS プロトコルについて説明しています。

5.1 メッセージ構成	5-2
5.2 ファンクションコード	5-3
5.3 信号伝送モード	5-3
5.4 スレーブの応答	5-4
5.5 CRC-16 の算出	5-5
5.6 レジスタの読み出しと書き込み	5-8
■ 保持レジスタ内容読み出し [03H]	5-8
■ 単一保持レジスタへの書き込み [06H]	5-9
■ 通信診断 (ループバックテスト) [08H]	5-10
■ 複数保持レジスタへの書き込み [10H]	5-11
5.7 データ取り扱い上の注意	5-12

本章では、ホストコンピュータをマスター、THV-10 をスレーブと称します。

信号伝送はマスター側のプログラムによって制御され、どんな場合もマスター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。マスター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。スレーブはマスター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、スレーブはマスターに所定のデータ (応答メッセージ) を返送します。



MODBUS のデータ送受信状態 (通信データのモニタおよび設定) は、以下のソフトウェアを使用することで確認できます。

設定支援ツール「PROTEM2」

これらのソフトウェアは当社のホームページからダウンロードできます。

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-10 の前面キーで設定した 1～99 の番号です。



スレーブアドレスが 0 の場合は、通信を行いません。



詳細は、3.1 通信パラメータの設定 (P.3-2) を参照してください。

マスターは 1 台のスレーブとのみ信号伝送を行います。すなわち、マスター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。



詳細は、5.2 ファンクションコード (P.5-3) 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。



詳細は、5.6 レジスタの読み出しと書き込み (P.5-8)、および 6. 通信データ一覧 (P.6-1) 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。



詳細は、5.5 CRC-16 の算出 (P.5-5) 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、位相角比率モニタ、電流値モニタなど
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	5	255
06H	単一保持レジスタへの書き込み	8	8	5	8
08H	通信診断 (ループバックテスト)	8	8	5	8
10H	複数保持レジスタへの書き込み	11	255	5	8

5.3 信号伝送モード

マスター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)

* マスター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ーからの送信が終了したものと見なすため、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」または「複数保持レジスタへの書き込み」の最大個数を超えた場合 「複数保持レジスタへの書き込み」時、データ数 (要求バイト数) 設定が、要求個数設定の 2 倍になっていない場合 - 設定範囲を超える値を書き込んだ場合

(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
- スレーブアドレスの受信に失敗したとき
- マスターとスレーブの 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

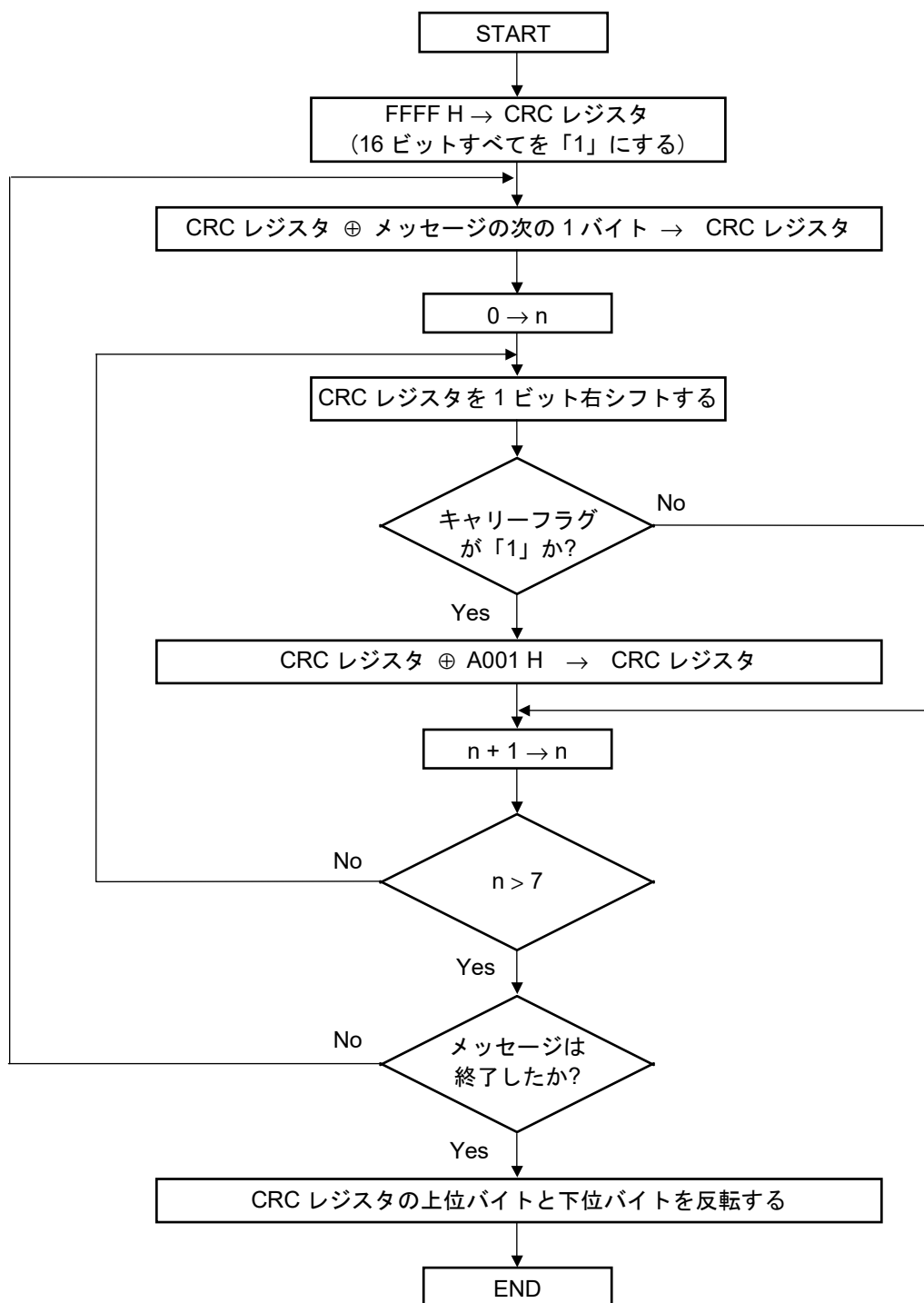
5.5 CRC-16 の算出

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 FFFF H 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 A001 H 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 レジスタの読み出しと書き込み

■ 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～0003H (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)

1～94 (0001H～005EH) 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 (最初のデータ)	上位	00H
	下位	62H
次の保持レジスタ内容 (次のデータ)	上位	00H
	下位	14H
次の保持レジスタ内容 (次のデータ)	上位	00H
	下位	00H
次の保持レジスタ内容 (次のデータ)	上位	00H
	下位	00H
CRC-16	上位	E9H
	下位	56H

→ 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 (+は論理和を示す)		83H
エラーコード		03H
CRC-16	上位	F1H
	下位	31H

■ 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 0072H 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
	下位	72H
書き込みデータ	上位	00H
	下位	01H
CRC-16	上位	39H
	下位	C8H

} 任意のデータ (データ範囲内)

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		06H
保持レジスタ番号	上位	00H
	下位	72H
書き込みデータ	上位	00H
	下位	01H
CRC-16	上位	39H
	下位	C8H

} 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 (+は論理和を示す)		86H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	C3H
	下位	A1H

■ 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。マスター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 (+は論理和を示す)		88H
エラーコード		03H
CRC-16	上位	06H
	下位	01H

■ 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。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 0070H~0071H (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	70H		
個 数	上位	00H	}	1~94 (0001H~005EH) 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		
	下位	01H	}	任意のデータ
次のレジスタへのデータ	上位	00H		
	下位	00H		
CRC-16	上位	E3H		
	下位	DCH		

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	70H
個 数	上位	00H
	下位	02H
CRC-16	上位	30H
	下位	0AH

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 (+は論理和を示す)		90H
エラーコード		02H
CRC-16	上位	CDH
	下位	C1H

5.7 データ取り扱い上の注意

- 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。

[例 1] 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

[例 2] ベースアップ設定が-9.9 %の場合

-9.9 を-99 として扱います。

-99 = 0000H - 0063H = FF9DH

ベースアップ設定	上位	FFH
	下位	9DH

- 本通信では、変数をシングルワードとして扱います。
 - 変数を 2 バイトデータとして扱います。
 - 1 変数につき 1 つのレジスタアドレスを使用します。
- 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。
- 不使用項目へのデータ書き込みはエラーになりません。ただし、データは書き込まれません。
- データの書き込み途中で、エラー (データ範囲エラー) 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ため、設定終了後、データの確認をする必要があります。
- お客様の製品仕様によって、該当しない機能の通信データ項目については、読み出し時のデータは「0」となります。また、データは書き込んでも書き込まれず、エラーにもなりません。
- マスターは、応答メッセージを受信後、24 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。

通信データ一覧

6

本章では、通信データについて説明しています。

6.1 表の見方.....	6-2
6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信／MODBUS]	6-4

6.1 表の見方

ここでは、データマップの見方について説明します。

(1) No.	(2) 名 称	(3) 識別子	(4) 桁数	(5) レジスタ アドレス		(6) 属性	(7) データ範囲	(8) 出荷値
				HEX	DEC			
1	入力信号モニタ	M1	7	0000	0000	RO	0.0～100.0%	—
2	位相角比率モニタ	PA	7	0001	0001	RO	0.0～100.0 %	—

(1) No.: 通信データの番号

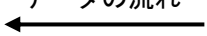
(2) 名 称: 通信データの名称
[画面番号.□□]: パラメータセレクト設定で使用する画面番号.

(3) 識別子: RKC 通信における通信データの識別子

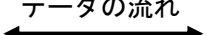
(4) 桁数: RKC 通信における通信データの桁数

(5) 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 (HEX: 16 進数 DEC: 10 進数)

(6) 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
RO: データの読み出しのみ可能

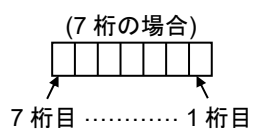
データの流れ

 ホストコンピュータ ← THV-10

R/W: データの読み出しおよび書き込み可能

データの流れ

 ホストコンピュータ ↔ THV-10

(7) 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

• ASCII コードデータ



(8) 出荷値: 通信データの出荷値



通信データには、「通常設定データ」と「エンジニアリングモードデータ」があります。

通常設定データ:

No. 1～23

エンジニアリングモードデータ: No. 24～94



エンジニアリングモードデータは、出荷時はロックされています。ロックされている場合は、属性が RO (データの読み出しのみ可能) になります。



警告

エンジニアリングモード D の内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、通常に使用されている限りでは変更の必要がない項目です。また、むやみに設定を変更すると、機器の誤動作、故障の原因となりますので注意してください。この場合の機器故障、破損については、当社は一切の責任を負いませんのでご了承ください。



重要

エンジニアリングモード D の設定を行うには、エンジニアリングモード D のロックを解除する必要があります。エンジニアリングモード D のロック解除は、設定データロック (RKC 通信識別子: LK、MODBUS レジスタアドレス: 0010H) で行います。

6.2 THV-10 通信データ [RKC 通信／MODBUS]

RKC 通信の識別子と MODBUS のレジスタアドレスです。

No.	名 称	識別子	桁数	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	M1	7	0000	0000	RO	0.0～100.0%	—
2	位相角比率モニタ	PA	7	0001	0001	RO	0.0～100.0 %	—
3	電流値モニタ	CT	7	0002	0002	RO	0.0～40.0 A (20 A タイプ) 0.0～40.0 A (30 A タイプ) 0.0～90.0 A (45 A タイプ) 0～120 A (60 A タイプ) 0～160 A (80 A タイプ) 0～200 A (100 A タイプ)	—
4	電力値モニタ	PO	7	0003	0003	RO	0.0～7.5 kW (20 A タイプ) 0.0～11.3 kW (30 A タイプ) 0.0～17.0 kW (45 A タイプ) 0.0～22.6 kW (60 A タイプ) 0.0～30.2 kW (80 A タイプ) 0.0～37.8 kW (100 A タイプ)	—
5	周波数モニタ	IF	7	0004	0004	RO	40～70 Hz	—
6	制御入力モニタ	M2	7	0005	0005	RO	0.0～100.0 %	—
7	外部勾配設定 モニタ	EG	7	0006	0006	RO	0.0～100.0 %	—
8	外部手動設定 モニタ	EM	7	0007	0007	RO	0.0～100.0 %	—
9	外部接点モニタ	DI	7	0008	0008	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	0009	0009	RO	0～191 0: なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレークダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレークダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL 警報が複数発生している場合は、エラー 番号の加算値が表示されます。	—
11	エラーコード	ER	7	000A	0010	RO	1: 調整データ異常 2: データバックアップエラー 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 [画面番号 1]	IM	7	000B	0011	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
13	内部勾配設定 [画面番号 2]	IG	7	000C	0012	R/W	0.00～2.00	1.00
14	ソフトアップ時間 [画面番号 3]	SU	7	000D	0013	R/W	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトアップ機能不使用)	0.1

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
15	ソフトダウン時間 [画面番号 4]	SD	7	000E	0014	R/W	0.0～199.9 秒 (0.0: ソフトダウン機能不使用)	0.1
16	負荷電源電圧値 [画面番号 5]	LP	7	000F	0015	R/W	85～264 V	220
17	設定データロック [画面番号 6]	LK	7	0010	0016	R/W	1 桁目: 設定モード C 2 桁目: エンジニアリングモード D 3 桁目: パラメータセレクトモード B 4 桁目～7 桁目: 不使用 データ 0、2～9: ロック 1: ロック解除	101
18	最大負荷電流値 [画面番号 7]	MC	7	0011	0017	R/W	0.0～32.0 A (20 A タイプ)	20.0
							0.0～32.0 A (30 A タイプ)	30.0
							0.0～55.0 A (45 A タイプ)	45.0
							0～70 A (60 A タイプ)	60
							0～90 A (80 A タイプ)	80
							0～110 A (100 A タイプ)	100
19	ヒータ断線警報 1 設定 [画面番号 8]	H1	7	0012	0018	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 % 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 * 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
20	サイリスタブレーク ダウン 1 設定 [画面番号 9]	TB	7	0013	0019	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 % 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 * 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
21	ヒータ断線警報 2 設定 [画面番号 10]	H2	7	0014	0020	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 % 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 * 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

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
22	サイリスタブレーク ダウン 2 設定 [画面番号 11]	TC	7	0015	0021	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 % 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 * 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
23	電流リミッタ値 [画面番号 12]	CL	7	0016	0022	R/W	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	32.0
							0.0~32.0 A (30 A タイプ)	32.0
							0.0~55.0 A (45 A タイプ)	55.0
							0~70 A (60 A タイプ)	70
							0~90 A (80 A タイプ)	90
							0~110 A (100 A タイプ)	110

No. 24～94 はエンジニアリングモードデータです。



警告

エンジニアリングモード **[D]** の内容は、使用条件にあわせて最初に設定するデータであり、その後、通常に使用されている限りでは変更の必要がない項目です。また、むやみに設定を変更すると、機器の誤動作、故障の原因となりますので注意してください。この場合の機器故障、破損については、当社は一切の責任を負いませんのでご了承ください。



重要

エンジニアリングモード **[D]** の設定を行うには、エンジニアリングモード **[D]** のロックを解除する必要があります。エンジニアリングモード **[D]** のロックを解除は、設定データロック (RKC 通信識別子: LK、MODBUS レジスタアドレス: 0010H) で行います。

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
24	外部接点入力(DI) 機能割付 [画面番号 13]	C1	7	0017	0023	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
25	制御方式選択 [画面番号 14]	CM	7	0018	0024	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
26	入力信号種類選択 [画面番号 15]	XI	7	0019	0025	R/W	0: DC 4～20 mA 1: DC 1～5 V 2: DC 0～10 V、DC 0/12 V	型式コードによる
27	入力信号切換 [画面番号 16]	DA	7	001A	0026	R/W	0: 自動設定 1: 手動設定	0
28	手動入力切換 [画面番号 17]	AM	7	001B	0027	R/W	0: 外部手動設定 1: 内部手動設定	0

6. 通信データ一覧

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
29	RUN/STOP 切換 [画面番号 18]	RS	7	001C	0028	R/W	0: STOP (出力 OFF) 1: RUN (出力 ON)	1
30	ソフトアップ・ ソフトダウン 有効/無効 [画面番号 19]	SF	7	001D	0029	R/W	0: 無効 1: 有効 (STOP→RUN 時無効) 2: 有効 (STOP→RUN 時有効)	2
31	ヒータ断線警報 有効/無効 [画面番号 20]	HF	7	001E	0030	R/W	0: 無効 1: 有効	1
32	過電流警報 有効/無効 [画面番号 21]	OF	7	001F	0031	R/W	0: 無効 1: 有効	1
33	出力モード選択 [画面番号 22]	OS	7	0020	0032	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) 4: 電力比例制御 (オプション)	2
34	出力リミッタ上限 [画面番号 23]	LH	7	0021	0033	R/W	0.0~100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	100.0
35	出力リミッタ下限 [画面番号 24]	LL	7	0022	0034	R/W	0.0~100.0 % (出力リミッタ上限 ≥ 出力リミッタ下限)	0.0
36	起動時出力 リミッタ上限 [画面番号 25]	LS	7	0023	0035	R/W	0.0~100.0 %	50.0
37	起動時出力 リミッタ上限時間 [画面番号 26]	LT	7	0024	0036	R/W	0~600 秒	0
38	ベースアップ設定 [画面番号 27]	BU	7	0025	0037	R/W	-9.9~+100.0 %	0.0
39	最低出力位相角 調整 [画面番号 28]	Mo	7	0026	0038	R/W	出力位相角 5.0~15.0 %	5.0
40	SCR トリガ信号 設定 [画面番号 29]	SC	7	0027	0039	R/W	計器電源電圧と負荷用電源電圧の位相 0: 同位相 1: 逆位相	0
41	警報出力論理選択 [画面番号 30]	L1	7	0028	0040	R/W	0~191 0: 出力なし 1: ヒータ断線警報 1 2: サイリスタブレークダウン警報 1 4: ヒータ断線警報 2 8: サイリスタブレークダウン警報 2 16: 電源周波数異常 32: 過電流警報 128: FAIL (非励磁固定) 複数の警報出力を選択する場合は、それ ぞれの設定値を加算した合計値で設定し ます。	0
42	警報出力 励磁/非励磁選択 [画面番号 31]	NA	7	0029	0041	R/W	0: 励磁 1: 非励磁 警報出力論理選択の設定値が 128 以上の ときは「1: 非励磁」で動作します。	0

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
43	警報種類選択 [画面番号 32]	A1	7	002A	0042	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: 非直線性抵抗対応ヒータ断線警報 (非直線性抵抗タイプ、偏差警報) ゼロクロス制御 (連続比例、入力同期式) の場合は、設定値に関係なくタイプ 2 で 動作します。	0
44	警報 1 判断回数 [画面番号 33]	N1	7	002B	0043	R/W	1~1000 回	30
45	警報 2 判断回数 [画面番号 34]	N2	7	002C	0044	R/W	1~1000 回	300
46	STOP 時の警報 有効/無効 [画面番号 35]	SA	7	002D	0045	R/W	0: 無効 1: 有効	0
47	モニタ表示選択 [画面番号 36]	DM	7	002E	0046	R/W	0: 入力信号モニタ 1: 電流値モニタ 2: 周波数モニタ 3: 電力値モニタ 電流検出器 (CT) が内蔵されていない THV-10 の場合は、設定値 1、2、3 のい ずれかを設定しても「0: 入力信号」の画 面に戻るようにになっています。	0
48	表示 OFF タイマ [画面番号 37]	DT	7	002F	0047	R/W	0~1000 秒 (0: 常時点灯)	0
49	積算稼働時間表示 (上位 3 桁) [画面番号 38]	WH	7	0030	0048	RO	0~999 (表示分解能: 1000 時間)	0
50	積算稼働時間表示 (下位 3 桁) [画面番号 39]	WL	7	0031	0049	RO	0~999 (表示分解能: 1 時間)	0
51	ROM バージョン (上位) [画面番号 40]	VR	7	0032	0050	RO	固定値 (バージョン番号)	固定値
52	ROM バージョン (下位) [画面番号 41]	VQ	7	0033	0051	RO	固定値 (追い番)	固定値
53	折れ点 自動算出用時間 [画面番号 42]	HT	7	0034	0052	R/W	0~1000 秒 (0: 折れ点自動算出機能不使用)	20
54	折れ点自動算出 [画面番号 43]	HU	7	0035	0053	R/W	0: OFF 1: ON 2: 自動算出中断状態 (2 は RO です)	0
55	折れ点 1 の 位相角比率 [画面番号 44]	K1	7	0036	0054	R/W	0~100 %	18
56	折れ点 1 の電流値 [画面番号 45]	R1	7	0037	0055	R/W	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	3.6
							0.0~32.0 A (30 A タイプ)	5.4
							0.0~55.0 A (45 A タイプ)	8.1
							0~70 A (60 A タイプ)	11
							0~90 A (80 A タイプ)	14
							0~110 A (100 A タイプ)	18

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
57	折れ点 2 の 位相角比率 [画面番号 46]	K2	7	0038	0056	R/W	0~100 %	36
58	折れ点 2 の電流値 [画面番号 47]	R2	7	0039	0057	R/W	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	7.2
							0.0~32.0 A (30 A タイプ)	10.8
							0.0~55.0 A (45 A タイプ)	16.2
							0~70 A (60 A タイプ)	22
							0~90 A (80 A タイプ)	29
							0~110 A (100 A タイプ)	36
59	折れ点 3 の 位相角比率 [画面番号 48]	K3	7	003A	0058	R/W	0~100 %	56
60	折れ点 3 の電流値 [画面番号 49]	R3	7	003B	0059	R/W	0.0~32.0 A (20 A タイプ)	11.2
							0.0~32.0 A (30 A タイプ)	16.8
							0.0~55.0 A (45 A タイプ)	25.2
							0~70 A (60 A タイプ)	34
							0~90 A (80 A タイプ)	45
							0~110 A (100 A タイプ)	56
61	変圧器一次側制御 保護機能 [画面番号 50]	TF	7	003C	0060	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 [画面番号 51]	TA	7	003D	0061	R/W	基準電流値の 0~100 %	70
63	変圧器二次側断線 時の出力リミッタ 設定 [画面番号 52]	TL	7	003E	0062	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 [画面番号 53]	TU	7	003F	0063	R/W	0.1~100.0 秒	0.1
65	伝送出力種類 [画面番号 54]	Ao	7	0040	0064	R/W	0: 伝送出力なし 1: 操作出力値 2: 電流値モニタ (オプション) 3: 電力値モニタ (オプション)	型式コードによる
66	伝送出力スケール 上限 [画面番号 55]	HV	7	0041	0065	R/W	0.0~100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	100.0
67	伝送出力スケール 下限 [画面番号 56]	HW	7	0042	0066	R/W	0.0~100.0 % (伝送出力スケール上限 ≥ 伝送出力スケール下限)	0.0
68	通信プロトコル 選択 [画面番号 57]	IS	7	0043	0067	R/W	0: RKC 通信 1: MODBUS	型式コードによる
69	デバイスアドレス [画面番号 58]	IP	7	0044	0068	R/W	RKC 通信: 0~99 MODBUS: 1~99	型式コードによる
70	通信速度 [画面番号 59]	IR	7	0045	0069	R/W	0: 9600 bps 2: 38400 bps 1: 19200 bps 3: 57600 bps	0

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値																																																				
				HEX	DEC																																																							
71	データビット構成 [画面番号 60]	IQ	7	0046	0070	R/W	<table><tr><td>設定値</td><td>データ ビット</td><td>パリティ ビット</td><td>ストップ ビット</td></tr><tr><td>0</td><td>8</td><td>なし</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>8</td><td>なし</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>8</td><td>偶数</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td><td>偶数</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td>奇数</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>奇数</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>なし</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td><td>なし</td><td>2</td></tr><tr><td>8</td><td>7</td><td>偶数</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>7</td><td>偶数</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>7</td><td>奇数</td><td>1</td></tr><tr><td>11</td><td>7</td><td>奇数</td><td>2</td></tr></table> RKC 通信: 0~11 MODBUS: 0~5	設定値	データ ビット	パリティ ビット	ストップ ビット	0	8	なし	1	1	8	なし	2	2	8	偶数	1	3	8	偶数	2	4	8	奇数	1	5	8	奇数	2	6	7	なし	1	7	7	なし	2	8	7	偶数	1	9	7	偶数	2	10	7	奇数	1	11	7	奇数	2	0
設定値	データ ビット	パリティ ビット	ストップ ビット																																																									
0	8	なし	1																																																									
1	8	なし	2																																																									
2	8	偶数	1																																																									
3	8	偶数	2																																																									
4	8	奇数	1																																																									
5	8	奇数	2																																																									
6	7	なし	1																																																									
7	7	なし	2																																																									
8	7	偶数	1																																																									
9	7	偶数	2																																																									
10	7	奇数	1																																																									
11	7	奇数	2																																																									
72	インターバル時間 [画面番号 61]	IT	7	0047	0071	R/W	0~250 ms	10																																																				
73	パラメータ セレクト設定 1	JA	7	0048	0072	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	14 (制御方式選択)																																																				
74	パラメータ セレクト設定 2	JB	7	0049	0073	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	3 (ソフトアップ時間)																																																				
75	パラメータ セレクト設定 3	JC	7	004A	0074	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	4 (ソフトダウン時間)																																																				
76	パラメータ セレクト設定 4	JD	7	004B	0075	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	2 (内部勾配設定)																																																				
77	パラメータ セレクト設定 5	JE	7	004C	0076	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	23 (出力リミッタ上限)																																																				
78	パラメータ セレクト設定 6	JF	7	004D	0077	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	24 (出力リミッタ下限)																																																				
79	パラメータ セレクト設定 7	JG	7	004E	0078	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	27 (ベースアップ設定)																																																				
80	パラメータ セレクト設定 8	JH	7	004F	0079	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	22 (出力モード選択)																																																				
81	パラメータ セレクト設定 9	JI	7	0050	0080	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	1 (内部手動設定)																																																				
82	パラメータ セレクト設定 10	JJ	7	0051	0081	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	13 (外部接点入力 (DI) 機能割付)																																																				
83	パラメータ セレクト設定 11	JK	7	0052	0082	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	7 (最大負荷電流値)																																																				
84	パラメータ セレクト設定 12	JL	7	0053	0083	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	8 (ヒータ断線警報 1 設定)																																																				
85	パラメータ セレクト設定 13	JM	7	0054	0084	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	33 (警報 1 判断回数)																																																				
86	パラメータ セレクト設定 14	JN	7	0055	0085	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	32 (警報種類選択)																																																				
87	パラメータ セレクト設定 15	JO	7	0056	0086	R/W	0~61 (画面番号) 0: 登録なし	30 (警報出力論理選択)																																																				

6. 通信データ一覧

No.	名 称	識別子	桁数	レジスタ アドレス		属性	データ範囲	出荷値
				HEX	DEC			
88	パラメータ セレクト設定 16	JP	7	0057	0087	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	10 (ヒータ断線警報 2 設定)
89	パラメータ セレクト設定 17	JQ	7	0058	0088	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	12 (電流リミッタ値)
90	パラメータ セレクト設定 18	JR	7	0059	0089	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	31 (警報出力励磁/ 非励磁選択)
91	パラメータ セレクト設定 19	JS	7	005A	0090	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	50 (変圧器一次側制御 保護機能)
92	パラメータ セレクト設定 20	JT	7	005B	0091	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	51 (変圧器二次側断線 の判断設定値)
93	パラメータ セレクト設定 21	JU	7	005C	0092	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	52 (変圧器二次側断線 時の出力リミッタ 設定)
94	パラメータ セレクト設定 22	JV	7	005D	0093	R/W	0～61 (画面番号) 0: 登録なし	53 (変圧器二次側断線 時のソフトアップ 時間)

トラブル シューティング

7

本章では、通信時におけるトラブル時の対応について説明しています。

7.1 RKC 通信	7-3
7.2 MODBUS	7-4

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。

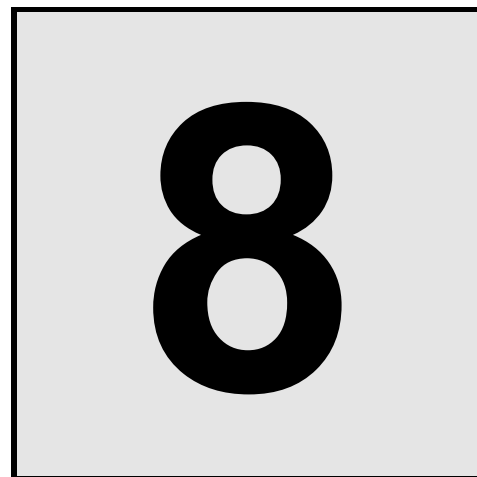
7.1 RKC 通信

症 状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
	送信後、伝送ラインを受信状態にしていない (RS-485 の場合)	
	通信プロトコルの設定が間違っている	3.1 通信パラメータの設定 (P. 3-2) を参照して、通信プロトコルを「0: RKC 通信」に設定してください
EOT 返送	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする
	データ形式に誤りがある	通信プログラムを見直す
NAK 返送	回線上のエラー発生 (パリティエラー、フレーミングエラーなど)	エラー原因を確認し、必要な対処をする (送信データの確認および再送信など)
	BCC エラー発生	
	データが設定範囲を外れている	設定範囲を確認し、正しいデータにする
	通信識別子が無効である	識別子の間違い、付加されていない機能の識別子を指定していないかを確認し、正しい識別子にする

7.2 MODBUS

症 状	推定原因	対処方法
無応答	通信ケーブルの接続ミス、未接続、外れ	接続方法や接続状態を確認し、正しく接続する
	通信ケーブル断線、接触不良、結線ミス	配線やコネクタを確認し、修理または交換する
	通信速度、データビット構成の設定がホストコンピュータと不一致	設定を確認し、正しく設定する
	アドレスの設定ミス	
	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	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
	通信プロトコルの設定が間違っている	3.1 通信パラメータの設定 (P. 3-2) を参照して、通信プロトコルを「1: MODBUS」に設定してください
エラーコード: 1	ファンクションコード不良 (サポートしないファンクションコードの指定)	ファンクションコードの確認
エラーコード: 2	対応していないアドレスを指定した場合	保持レジスタアドレスの確認
エラーコード: 3	「保持レジスタの内容読み出し」または「複数保持レジスタへの書き込み」の最大個数を超えた場合 「複数保持レジスタへの書き込み」時、データ数 (要求バイト数) 設定が、要求個数設定の 2 倍になっていない場合 - 設定範囲を超える値を書き込んだ場合	設定データの確認

仕 様



本章では、ホスト通信の仕様について記載しています。

8.1 RKC 通信	8-2
8.2 MODBUS	8-3
8.3 ローダ通信	8-4

8.1 RKC 通信

インターフェース:	EIA 規格 RS-485 準拠
接続方式:	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、19200 bps、38400 bps、57600 bps
プロトコル:	ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4 準拠 ポーリング／セレクトイング方式
データビット構成:	スタートビット: 1 データビット: 7 または 8 パリティビット: なし、奇数、偶数 ストップビット: 1 または 2
誤り制御:	垂直パリティチェック (パリティビットありの場合) 水平パリティチェック (BCC チェック)
通信コード:	JIS/ASCII 7 ビットコード
終端抵抗:	外部 (端子) にて接続 (例: 120 Ω 1/2 W)
Xon/Xoff 制御:	なし
最大接続点数:	31 点
信号電圧と信号論理:	RS-485

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 1.5\text{ V}$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -1.5\text{ V}$	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。

伝送距離: 1.2 km (規格上の最大値であり製品仕様によって制限されます。)

8.2 MODBUS

インターフェース:	EIA 規格 RS-485 準拠
接続方式:	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、19200 bps、38400 bps、57600 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、奇数、偶数 ストップビット: 1 または 2
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」または「複数保持レジスタへの書き込み」の最大個数を超えた場合 • 「複数保持レジスタへの書き込み」時、データ数 (要求バイト数) 設定が、要求個数設定の 2 倍になっていない場合 • 設定範囲を超える値を書き込んだ場合 4: 自己診断エラー時の応答
終端抵抗:	外部 (端子) にて接続 (例: 120 Ω 1/2 W)
Xon/Xoff 制御:	なし
最大接続点数:	31 点
信号電圧と信号論理:	RS-485

信号電圧	信号論理
$V(A) - V(B) \geq 1.5 \text{ V}$	0 (スペース)
$V(A) - V(B) \leq -1.5 \text{ V}$	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。

伝送距離: 1.2 km (規格上の最大値であり製品仕様によって制限されます。)

8.3 ローダ通信

プロトコル:	RKC 通信専用 (ANSI X3.28-1976 サブカテゴリ 2.5、A4 準拠)
同期方法:	調歩同期式
通信速度:	38400 bps
データビット構成:	スタートビット: 1 データビット: 8 パリティビット: なし ストップビット: 1 データ桁数: 7 桁固定
誤り制御:	水平パリティチェック (BCC チェック)
通信コード:	JIS/ASCII 7 ビットコード
終端抵抗:	なし
Xon/Xoff 制御:	なし
最大接続数:	1 点
接続方式:	専用ケーブル W-BV-01
インターバル時間:	10 ms



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

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

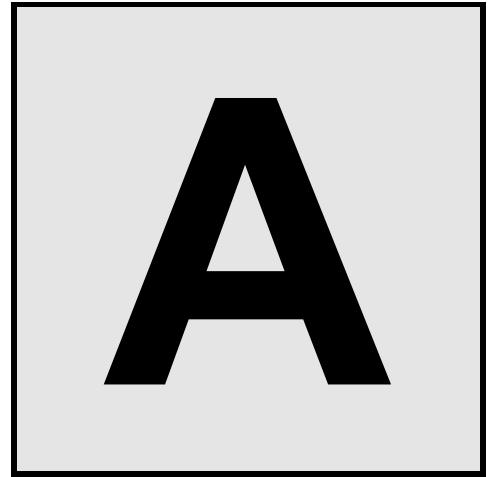


COM-K2 または COM-KG から本機器に電源を供給している状態で、本機器の電源を ON した場合、本機器はリセットスタートして通常動作します。



本機器の電源が ON の場合は、ホスト通信との同時使用が可能です。

付 録



A.1 JIS/ASCII 7 ビットコード表.....	A-2
------------------------------	-----

A.1 JIS/ASCII 7 ビットコード表

RKC 通信の場合のみ参考にしてください。

					b7	0	0	0	0	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b5 to b7	b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
	0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
	0	0	1	0	2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r
	0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
	0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
	0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
	0	1	1	0	6	ACK	SYM	&	6	F	V	f	v
	0	1	1	1	7	BEL	ETB	,	7	G	W	g	w
	1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
	1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
	1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
	1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
	1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	¥	l	
	1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
	1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
	1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

◆ 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。