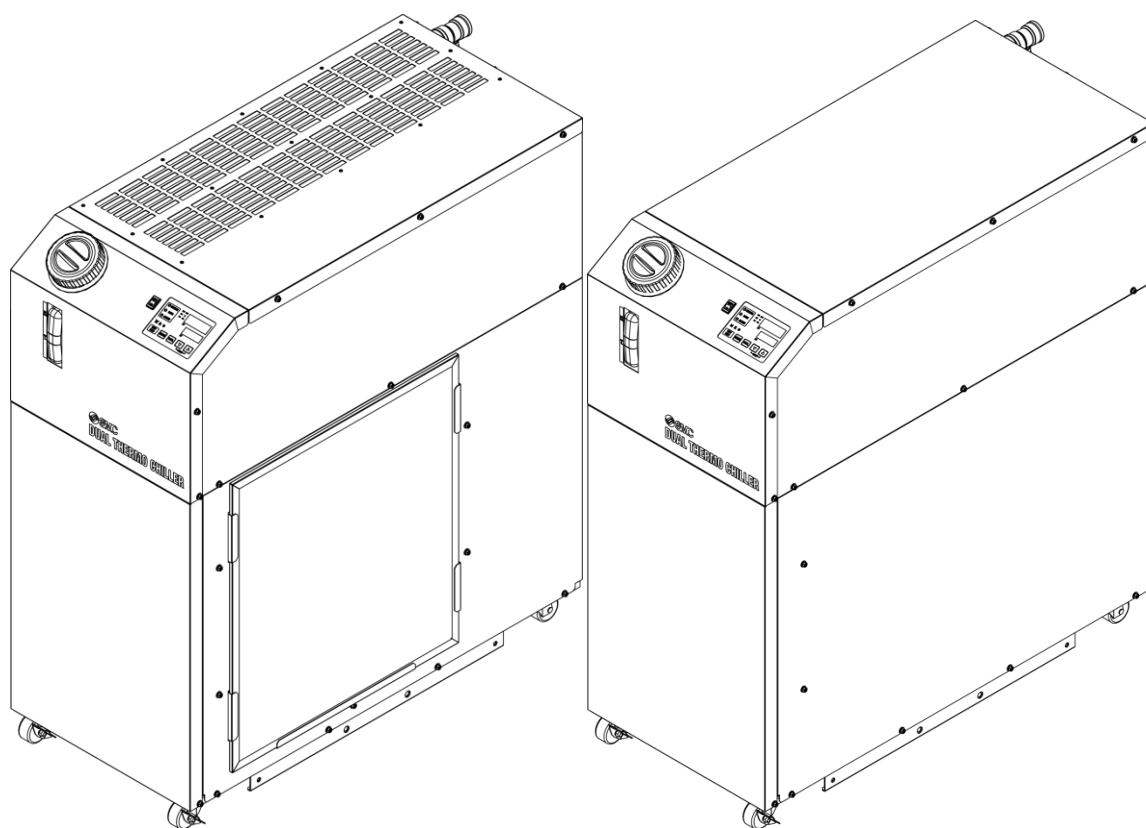




取扱説明書 通信機能編

サーモチャ―

HRLE シリーズ



いつでも使えるよう大切に保管してください。

お客様へ

この度は SMC サーモチラー(以下「本製品」といいます)をお買い上げ頂き誠にありがとうございます。

本製品を末永く安全にご利用して頂くために、必ず取扱説明書 設置・運転編と、本取扱説明書 通信機能編(以下「本書」といいます)を読んで、内容を十分に理解した上でご使用下さい。

- 本書に記載してある警告・注意事項は、必ず守って下さい。
- 本書は本製品の通信機能について説明しています。本書により通信方法をよく理解している者、またはその設置および運転を行う工業装置の取扱についての知識および能力を持つ人以外は、作業を行うことができません。
- 本書やその他の書類の内容は、契約条項の一部になったり、既存の合意や約束または関係が修正・変更されるものではありません。
- 事前に弊社に承諾を受けずに、本書のいかなる部分も第三者が使用する目的のために複写することを禁じます。

注意:本書の内容は予告なしに改訂されることがありますので、あらかじめご了承ください。

目次

1 章	はじめにお読みください	1-1
1.1	運転モードと操作方法.....	1-1
1.2	運転モードの変更.....	1-2
1.3	通信用端子台.....	1-3
1.4	操作表示パネルフロー.....	1-4
2 章	接点入出力通信	2-1
2.1	通信上のご注意.....	2-1
2.1.1	通信配線のご注意.....	2-1
2.1.2	通信配線後、通信前のご注意.....	2-2
2.2	通信仕様.....	2-2
2.3	接点入力信号.....	2-5
2.3.1	接点入力信号 種類 形式 形態 設定.....	2-5
2.3.2	運転 / 停止・運転・停止・外部スイッチ信号.....	2-6
2.3.3	接点信号アラーム.....	2-7
2.4	接点出力信号.....	2-9
2.4.1	接点出力信号.....	2-9
3 章	シリアル通信	3-1
3.1	通信配線のご注意.....	3-1
3.2	接続説明.....	3-1
3.3	通信仕様.....	3-2
3.4	MODBUS 通信機能.....	3-2
3.5	通信上のご注意.....	3-3
3.5.1	通信配線後、通信前のご注意.....	3-3
3.5.2	通信中のご注意.....	3-3
3.6	設定方法.....	3-4
3.7	通信シーケンス.....	3-5
3.8	メッセージ構成.....	3-6
3.8.1	メッセージフレーム.....	3-6
3.9	ファンクションコード.....	3-7
3.10	チェックサム算出方法.....	3-8
3.10.1	LRC(ASCII).....	3-8
3.10.2	CRC(RTU).....	3-8
3.11	各ファンクションコードの説明.....	3-10
3.11.1	ファンクションコード: 04 複数レジスタの読み込み.....	3-10
3.11.2	ファンクションコード: 16 複数レジスタの書き込み.....	3-12
3.12	否定応答.....	3-13
3.13	レジスタマップ.....	3-15

3.13.1	循環液吐出温度	3-16
3.13.2	循環液吐出圧力	3-16
3.13.3	ステータスフラグ	3-16
3.13.4	アラームフラグ	3-17
3.13.5	データ表示	3-19
3.13.6	循環液設定温度	3-19
3.13.7	動作指示	3-19
3.13.8	データ指示	3-20
4 章	通信アラーム機能	4-1
4.1	通信アラーム発生	4-1
4.2	通信アラーム復旧	4-2
4.3	設定方法	4-2

1章 はじめにお読みください

本製品の通信は、接点入出力通信とシリアル通信で構成されています。

シリアル通信のプロトコルは MODBUS となります。

お客様に合わせて接点入出力通信および、シリアル通信の仕様を変更することができます。

表 1-1 通信方式

接点入出力通信		本製品の運転・停止を遠隔操作で行える端子や運転信号、アラーム信号を取り出せる端子を装備しています。お客様の用途に合わせて変更することが可能です。
シリアル通信	MODBUS 準拠	シリアル通信 (RS-485) により、本製品の運転・停止、温度設定を遠隔操作することや、本製品の詳細状態やアラーム状態を取得することができます。

●接点入出力通信をご使用になる場合は、2章を参照ください。

●シリアル通信をご使用になる場合は、3章を参照ください。

1.1 運転モードと操作方法

本製品の運転モードには、LOCAL、DIO、SERIAL があります。運転モードの説明を表 1-2 に示します。工場出荷時は LOCAL に設定されています。各運転モードによって、本製品の操作方法が変わります。運転モードと操作方法の関係を表 1-3 に示します。

表 1-2 運転モード

運転モード	説明	内容	表示
LOCAL	操作表示パネルで運転/停止や循環液温度設定を行います。	運転モードを「LOCAL」に設定します。	「LOC」と表示します。
DIO	接点入力により運転/停止を行います。循環液温度設定は操作表示パネルで行います。	運転モードを「DIO」に設定します。	「DIO」と表示します。
SERIAL	シリアル通信 (RS-485) により運転/停止、循環液温度設定を行います。	運転モードを「SERIAL」に設定します。	「SER」と表示します。

表 1-3 運転モードと操作方法の関係

操作		運転モード		
		LOCAL	DIO	SERIAL
操作表示パネル	運転/停止	○	×	×
操作表示パネル	循環液温度設定	○	○	×
操作表示パネル	循環液温度設定以外の設定	○	○	○
操作表示パネル	状態読み込み	○	○	○
接点入出力通信	運転/停止	×	○	×
接点入出力通信	状態読み込み	○	○	○
外部スイッチの読み込み		○	○ ^{※1}	○
シリアル通信	運転/停止	×	×	○
シリアル通信	循環液温度設定	×	×	○
シリアル通信	状態読み込み	○	○	○

※1 外部スイッチ 1 台のみ接続可能

1.2 運転モードの変更

運転モードの変更は下記方法があります。

- ・ 操作表示パネルによる変更
- ・ モードリクエストによる変更

■モードリクエストについて

モードリクエストとは、シリアル通信により運転モードを変更する機能です。モードリクエストフラグ 0 → 1 切り替え時にモードリクエストが有効となり運転モードが切り替わります。

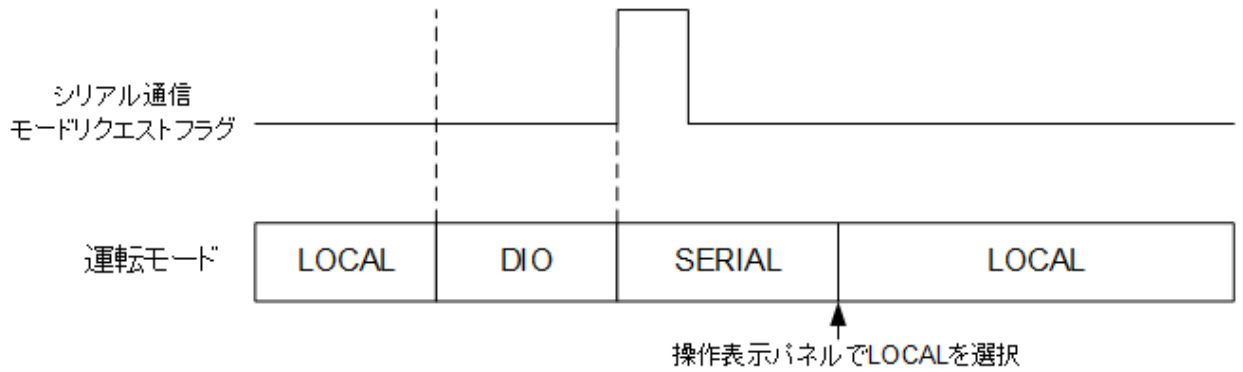


図 1-1 運転モード

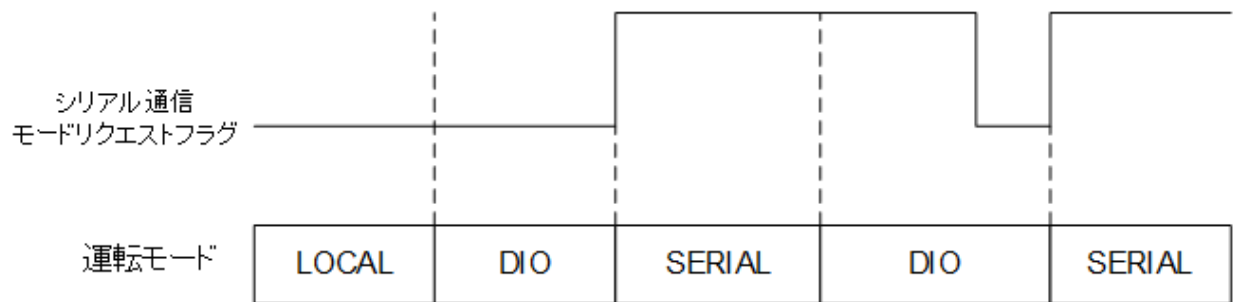


図 1-2 モードリクエストによるモード切り替え (ON 状態混在)

1.3 通信用端子台

本製品の通信は、本製品背面にある通信用端子台を使用します。
図 1-3 に通信用端子台の位置を示します。

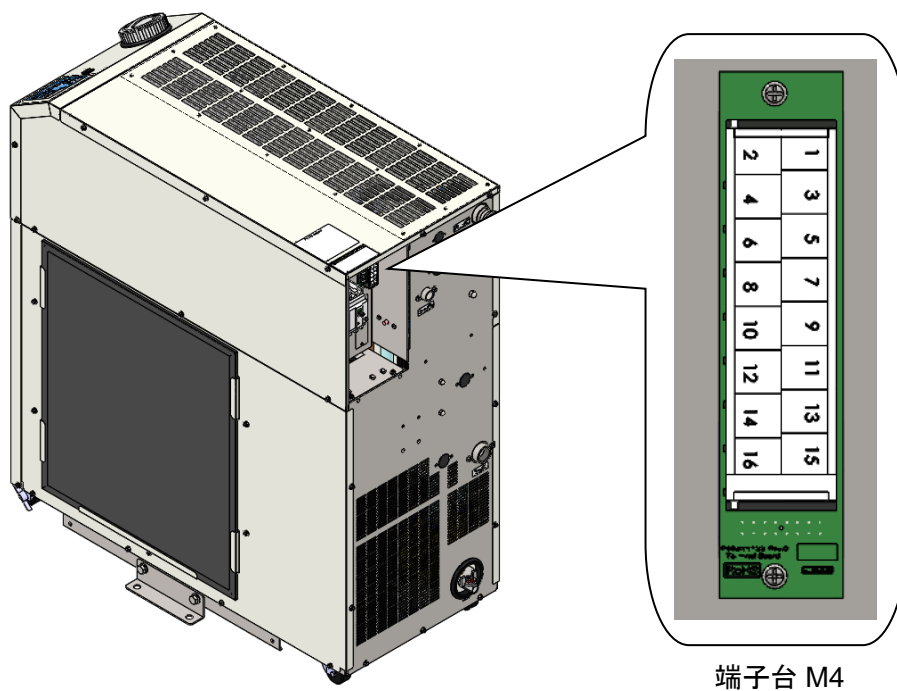


図 1-3 通信用端子台

1.4 操作表示パネルフロー

通信メニュー画面から通信設定を行います。

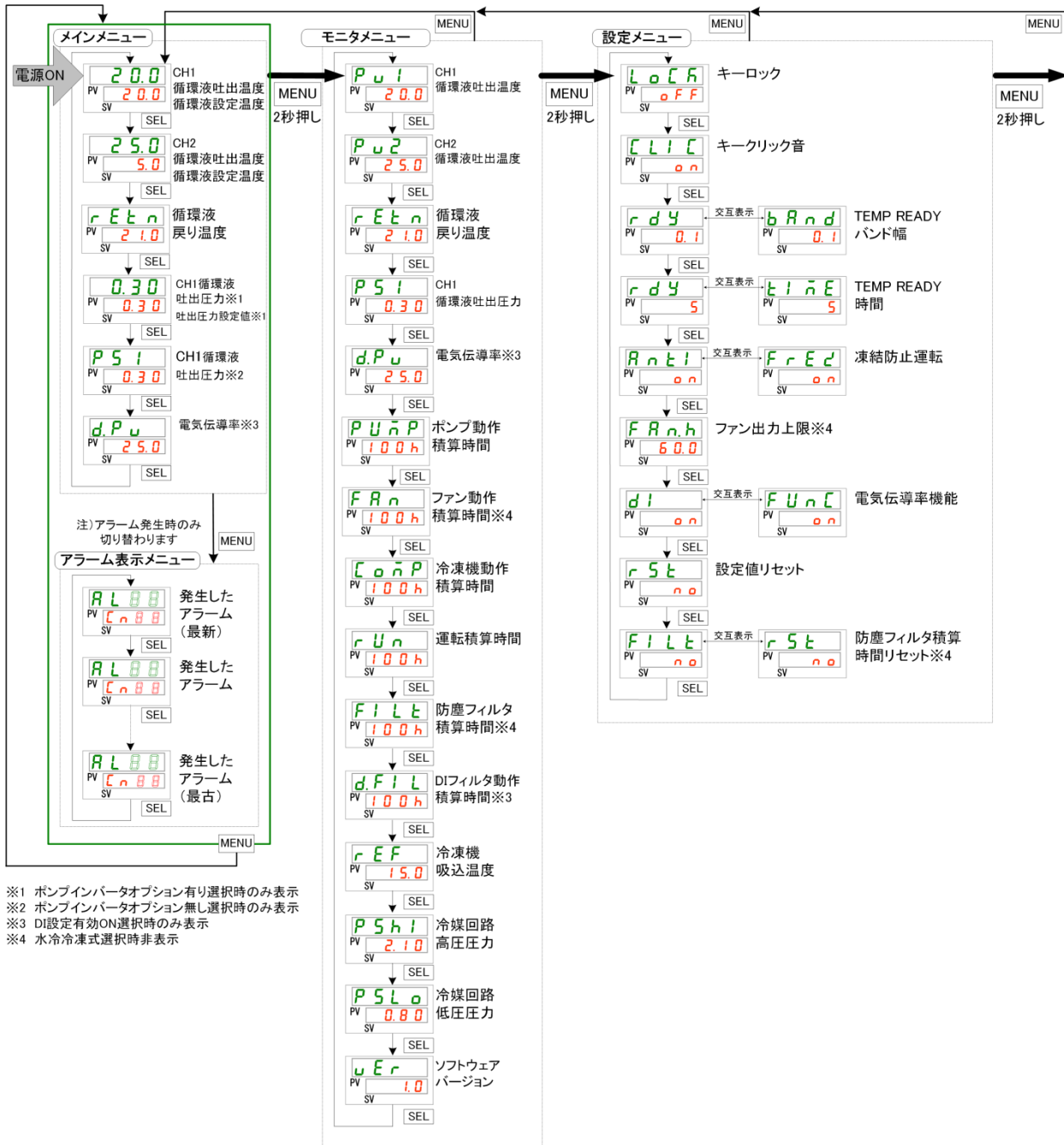


図 1-4 通信設定 操作表示パネルフロー

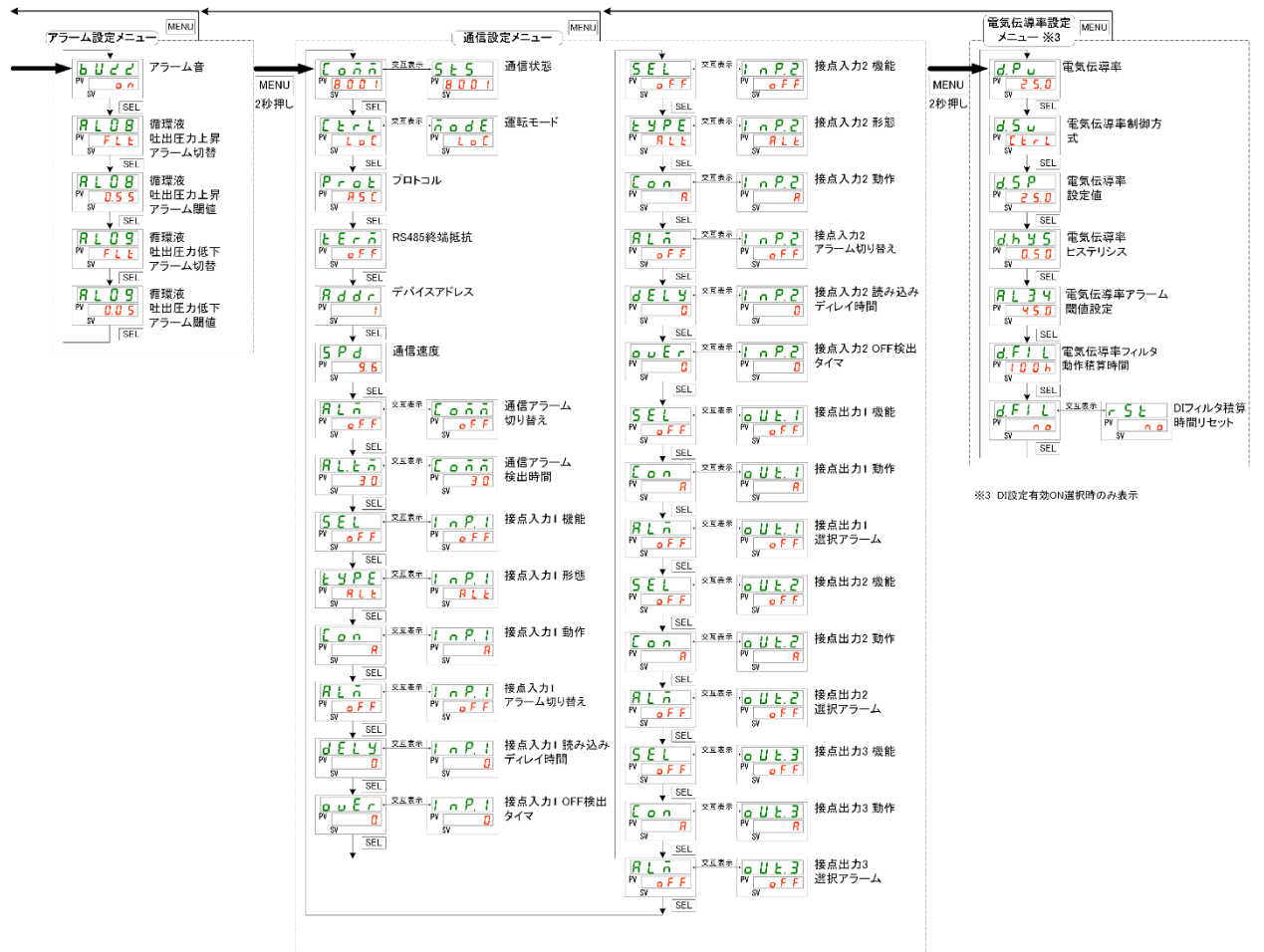


図 1-5 通信設定 操作表示パネルフロー

2章 接点入出力通信

本製品の運転・停止を制御する端子と運転信号、アラーム信号、設定状態を取り出せる端子を装備しています。遠隔にて本製品を制御することができます。

本製品は操作表示パネルの設定に従い、接点入出力通信を行います。設定を変更することで、接点入出力通信をカスタマイズすることができます。本製品が装備する接点入出力信号を表 2-1 に示します。

表 2-1 接点入出力信号

信号		信号内容
接点入力 2点	接点入力 1	<ul style="list-style-type: none"> ・運転/停止信号、運転信号、外部スイッチ信号を入力可 ・信号形態(オルタネート / モーメンタリ)を選択可 ・接点形式(ノーマルオープン / ノーマルクローズ)を選択可
	接点入力 2	<ul style="list-style-type: none"> ・停止信号、外部スイッチ信号、省エネモード信号を入力可 ・信号形態(オルタネート / モーメンタリ)を選択可 ・接点形式(ノーマルオープン / ノーマルクローズ)を選択可
接点出力 3点	接点出力 1	<ul style="list-style-type: none"> ・信号の内容を選択可(「2.4 接点出力信号」参照) ・接点形式(ノーマルオープン / ノーマルクローズ)を選択可
	接点出力 2	
	接点出力 3	

2.1 通信上のご注意

2.1.1 通信配線のご注意

○通信配線

本製品とお客様装置をつなぐ通信ケーブルは、本製品には付属していません。「2.2 通信仕様」を参照してご用意ください。「2.2 通信仕様」でご説明している以外の接続は故障の原因になりますので接続しないでください。

○電源供給

本製品の電源を使用する際は負荷電流の総計が 200mA 以下になるように使用してください。

2.1.2 通信配線後、通信前のご注意

- 操作表示パネルから運転モードの確認または設定を行ってください。
 - ・運転モードがDIOになっていること。
- 他のモードでも読み込みはできますが、DIOモードでなければ運転 / 停止はできません。

2.2 通信仕様

表 2-2 通信用端子台

端子仕様(本製品側)
M4

表 2-3 接点入出力 通信仕様

項目	仕様		
接点入力信号 1,2	絶縁方式	フォトカプラ	
	定格入力電圧	DC24V	
	使用電圧範囲	DC21.6V～26.4V	
	定格入力電流	5mA TYP	
	入力インピーダンス	4.7kΩ	
接点出力信号 1,2,3	定格負荷電圧	AC48V 以下/DC30V 以下	
	最大負荷電流	AC/DC 500mA (抵抗負荷)	
	最小負荷電流	DC5V 10mA	
DC24V 出力電圧	DC24V±10% 200mA MAX ※1 (誘導負荷には使用できません)		

※1: 負荷電流の総計が500mA以下になるようにしてください。本製品の電源を使用する場合は負荷電流の総計が200mA以下になるようにしてください。

表 2-4 接点入出力端子番号

PIN 番号	用途	区分	初期値(工場出荷時設定)
1	接点入力信号 COM	入力	-
2	接点入力信号 1	入力	運転・停止信号(A 接) ^{※1}
3	接点入力信号 2	入力	外部スイッチ信号(A 接) ^{※1}
4	未使用	-	-
5	シリアル通信	SD+	-
6	シリアル通信	SD-	-
7	シリアル通信	SG	-
8	未使用	-	-
9	接点出力信号 1	出力	運転状態信号(A 接) ^{※1}
10	接点出力信号 1COM	出力	-
11	接点出力信号 2	出力	アラーム信号(B 接) ^{※1}
12	接点出力信号 2COM	出力	-
13	接点出力信号 3	出力	TEMP READY 信号(A 接) ^{※1}
14	接点出力信号 3COM	出力	-
15	DC24V 出力	出力	-
16	24COM 出力	出力	-

※1: 設定の変更が可能です。

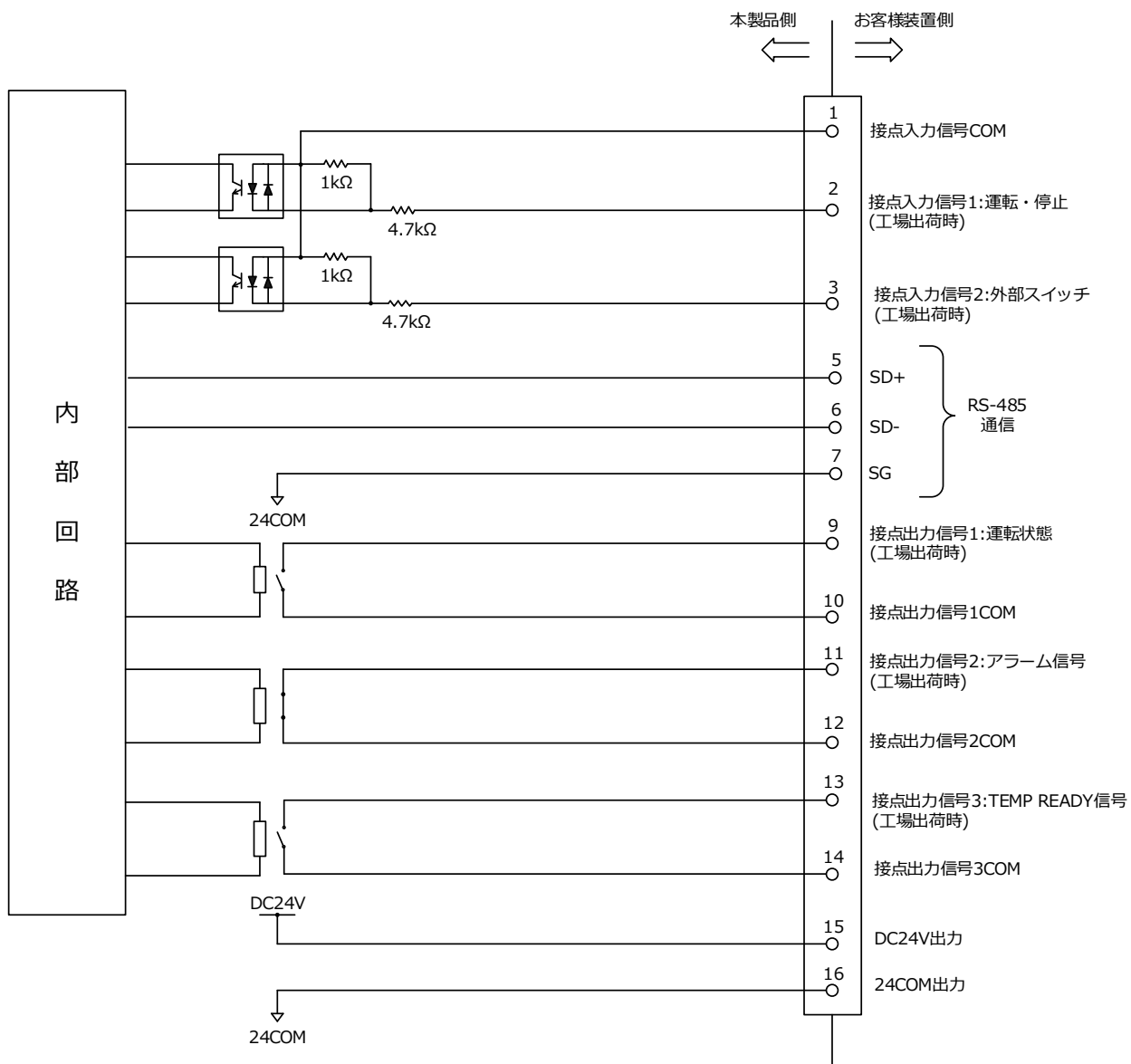


図 2-1 回路構成図

2.3 接点入力信号

接点入力信号は2点あり、お客様にてカスタマイズすることができます。

2.3.1 接点入力信号 種類 形式 形態 設定

接点入力信号は、「1.4 操作表示パネルフロー」(「通信メニュー」)より設定します。

接点入力信号 1,2 について下記内容を設定することができます。

- ・ 接点形式・・・「N.O.」(A 接点) / 「N.C.」(B 接点)の選択
- ・ 信号形態・・・「ALT」(オルタネート) / 「MT」(モーメンタリ)の選択
- ・ 信号種類・・・「OFF」(無効) / 「SW」(外部スイッチ)信号/「RN.ST」
(運転 / 停止)信号 / 「RUN」(運転)信号 / 「STOP」(停止)信号
/ 「ECO」(省エネモード)信号の選択
- ・ アラーム切り替え・・・接点入力によりアラーム (AL31,AL32)が発生した際の本製品の動作「OFF」(無効) / 「FLT」(運転停止)
/ 「WRN」(運転継続)の選択
- ・ デイレイ時間・・・接点信号アラームのデイレイ時間 0～300s の選択
- ・ OFF 検出時間・・・接点信号アラームの OFF 検出時間 0～10s の選択

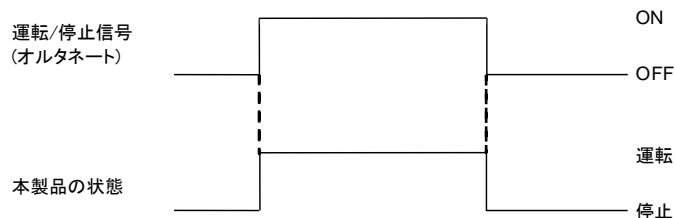
表 2-5 接点入力信号 種類 設定

種類	表示		項目	設定	
接点入力 1	上段	SEL	INP.1	信号種類	OFF:機能無し、RN.ST:運転/停止、 RUN:運転、SW:外部スイッチ信号
	下段(初期値)	RN.ST			
	上段	TYPE	INP.1	信号形態	ALT:オルタネート MT:モーメンタリ
	下段(初期値)	ALT			
	上段	CON	INP.1	接点形式	A:A 接(ノーマルオープン) B:B 接(ノーマルクローズ)
	下段(初期値)	A			
	上段	ALM	INP.1	アラーム切り替え	OFF:機能無し、FLT:運転停止、 WRN:運転継続
	下段(初期値)	OFF			
	上段	DELY	INP.1	デイレイ時間	0～300s
	下段(初期値)	0			
上段	OVER	INP.1	OFF 検出時間	0～10s	
下段(初期値)	0				
接点入力 2	上段	SEL	INP.2	信号種類	OFF:機能無し、STOP:停止 SW:外部スイッチ信号、ECO:省エネモード
	下段(初期値)	SW			
	上段	TYPE	INP.2	信号形態	ALT:オルタネート MT:モーメンタリ
	下段(初期値)	ALT			
	上段	CON	INP.2	接点形式	A:A 接(ノーマルオープン) B:B 接(ノーマルクローズ)
	下段(初期値)	A			
	上段	ALM	INP.2	アラーム切り替え	OFF:機能無し、FLT:運転停止、 WRN:運転継続
	下段(初期値)	OFF			
	上段	DELY	INP.2	デイレイ時間	0～300s
	下段(初期値)	0			
上段	OVER	INP.2	OFF 検出時間	0～10s	
下段(初期値)	0				

2.3.2 運転 / 停止・運転・停止・外部スイッチ信号

1) 運転 / 停止信号 (信号形態: オルタネート)

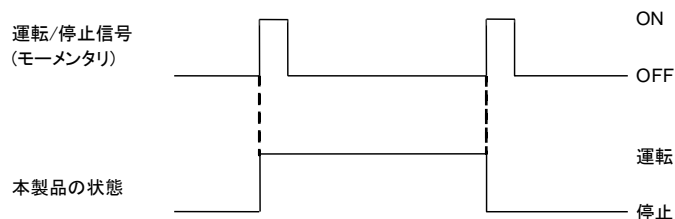
お客様からの入力信号が ON の間、本製品は運転します。



2) 運転 / 停止信号 (信号形態: モーメンタリ)

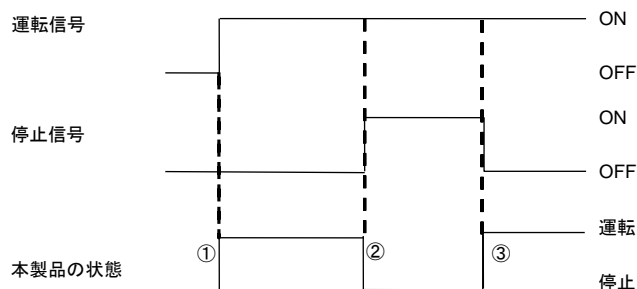
お客様からの入力信号が ON になった場合、状態を変化させます。

本製品が停止中は運転となり、運転中は停止します。



3) 運転信号 (信号形態: オルタネート) / 停止信号 (信号形態: オルタネート)

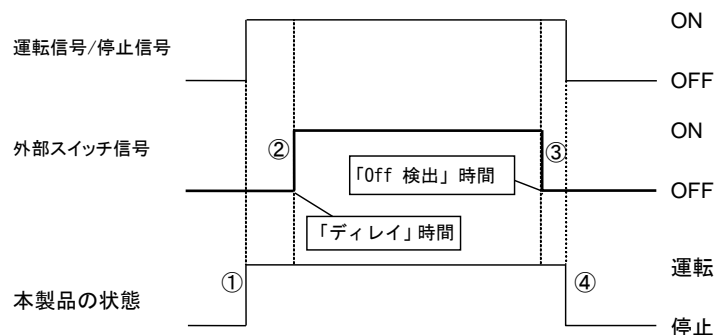
接点入力信号1が運転信号 (信号形態: オルタネート)、接点入力信号2が停止信号 (信号形態: オルタネート)。両方 ON になった場合は停止信号が有効となります。



- ① 接点入力信号1がONになった場合、本製品は運転します。
- ② 接点入力信号2がONになった場合、本製品は停止します。
- ③ 接点入力信号2がOFFになったが、接点入力信号1がONなので、本製品は運転します。

- 4) 接点入力信号 1 が運転／停止信号(信号形態:オルタネート)、
接点入力信号 2 が外部スイッチ信号(信号形態:オルタネート)

外部スイッチの詳細は、「2.3.3 接点信号アラーム」を参照してください。



- ① 運転／停止信号が ON になった場合、本製品は運転します。
- ② 「ディレイ」時間経過後に外部スイッチ信号(B 接)の信号を読み込みます。
- ③ 外部スイッチの信号が「Off 検出」時間分、OFF 継続した場合、OFF として扱います。
- ④ アラーム「AL32:接点入力 2 信号検知」が発生して本製品は停止します。
- ⑤ 本製品が運転中に運転／停止信号を OFF にすると、本製品は停止します。その後外部スイッチ信号が OFF になっても、アラームは発生しません。

2.3.3 接点信号アラーム

本製品は接点入力信号検知として使用できる接点入力を 2 点装備しています。

外部スイッチの接点信号を読み込み、監視を行うことができます。

接点入力に外部スイッチ信号を入力する場合、接点入力信号に「SW」(外部スイッチ信号)を選択します。

(「2.3.1 接点入力信号 種類 形式 形態 設定」参照)

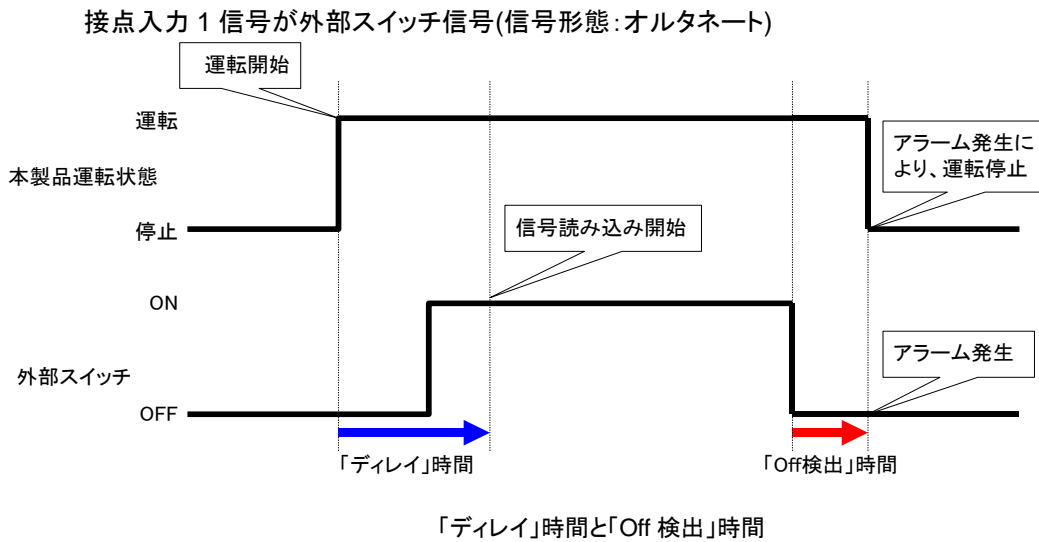
外部スイッチからの入力を検出した場合、アラームとして発生させることができます。

「常時監視」または「運転中のみ監視」を選択することができます。また、運転開始後の検知開始時間および検知終了時間の設定を行うことができます。

- ・ 「接点入力 1」の信号を検知した場合 : アラーム「AL31:接点入力 1 信号検知」が発生します。
- ・ 「接点入力 2」の信号を検知した場合 : アラーム「AL32:接点入力 2 信号検知」が発生します。
- ・ 「ディレイ」時間 : 運転開始後の接点入力信号の検知開始時間を設定します。
- ・ 「Off 検出」時間 : 接点入力信号 OFF を検知してから、アラームを発生するまでの時間を設定します。

表 2-6 接点入力信号 監視方法

「ディレイ」時間	監視方法
0sec	常時監視
1~300sec	運転中のみ監視



接点入力信号によりアラームが発生した際の本製品の動作を選択することができます。

- ・「WRN」・・・アラーム発生時、本製品の運転を継続
- ・「FLT」・・・アラーム発生時、本製品の運転を停止

2.4 接点出力信号

接点出力信号は3点あり、お客様にてカスタマイズすることができます。

2.4.1 接点出力信号

接点出力信号の設定は、「1.4 操作表示パネルフロー」(「通信メニュー」)により行います。接点信号は常時出力されます。

表 2-7 接点出力信号 1~3 設定

種類	表示		項目	設定	
接点出力 1	上段	SEL	OUT.1	信号種類	※表 2-8 参照
	下段(初期値)	RUN			
	上段	CON	OUT.1	接点形式	A:A 接(ノーマルオープン) B:B 接(ノーマルクローズ)
	下段(初期値)	A			
	上段	ALM	OUT.1	選択アラーム	アラーム No.
	下段(初期値)	1			
接点出力 2	上段	SEL	OUT.2	信号種類	※表 2-8 参照
	下段(初期値)	ALM			
	上段	CON	OUT.2	接点形式	A:A 接(ノーマルオープン) B:B 接(ノーマルクローズ)
	下段(初期値)	B			
	上段	ALM	OUT.2	選択アラーム	アラーム No.
	下段(初期値)	1			
接点出力 3	上段	SEL	OUT.3	信号種類	※表 2-8 参照
	下段(初期値)	RDY			
	上段	CON	OUT.3	接点形式	A:A 接(ノーマルオープン) B:B 接(ノーマルクローズ)
	下段(初期値)	A			
	上段	ALM	OUT.3	選択アラーム	アラーム No.
	下段(初期値)	1			

表 2-8 接点出力信号 信号種類

接点出力 1,2,3 信号種類			
設定	種類	接点形式	内容
OFF	機能無し	A	常時:開
		B	常時:開
RUN	運転状態信号	A	運転時:閉
		B	運転時:開
RMT	リモート運転	A	リモート運転時:閉
		B	リモート運転時:開
FLT	運転停止「FLT」アラーム状態信号	A	アラーム発生時:閉
		B	アラーム発生時:開
WRN	運転継続「WRN」アラーム状態信号	A	アラーム発生時:閉
		B	アラーム発生時:開
ALM	「FLT+WRN」アラーム状態信号	A	アラーム発生時:閉
		B	アラーム発生時:開
RDY	TEMP READY 状態信号	A	TEMP READY 状態時:閉
		B	TEMP READY 状態時:開
FREZ	凍結防止設定状態信号	A	有効時:閉
		B	有効時:開
SW1	接点入力 1 スループス信号	A	入力信号をそのまま出力
		B	入力信号を反転して出力
SW2	接点入力 2 スループス信号	A	入力信号をそのまま出力
		B	入力信号を反転して出力
A.SEL	選択アラーム状態信号	A	選択したアラーム発生時:閉
		B	選択したアラーム発生時:開

表 2-9 選択アラームリスト

アラームNo.	内容
AL01	タンク液位低下
AL02	CH1 循環液温度高温異常
AL05	循環液戻り温度高温異常
AL06	循環液吐出圧力高圧異常
AL08	循環液吐出圧力上昇
AL09	循環液吐出圧力低下
AL11	冷凍機吸込温度低温異常
AL13	冷媒高圧上昇異常
AL15	冷媒漏れ
AL16	冷媒低圧上昇異常
AL17	冷媒低圧低下異常
AL18	冷凍機運転異常
AL19	通信エラー
AL22	CH1 循環液吐出温度センサ異常(PT1)
AL23	循環液戻り温度センサ異常(PT2)
AL24	冷凍機吸込温度センサ異常(TH2)
AL25	循環液吐出圧力センサ異常(PS1)
AL26	冷凍回路高圧センサ異常(PS2)
AL27	冷凍回路低圧センサ異常(PS3)
AL31	接点入力1信号検知
AL32	接点入力2信号検知
AL34	電気伝導率上昇
AL35	電気伝導率低下
AL36	DIセンサ異常
AL37	冷凍機吐出温度センサ異常(TH1)
AL38	冷凍機吐出温度上昇
AL43	ファン異常
AL46	冷凍機インバータエラー
AL47	ポンプ動作異常
AL48	ポンプインバータエラー
AL50	CH2 循環液温度上昇異常
AL51	CH2 循環液吐出温度センサ異常(PT3)
AL52	メモリエラー1
AL53	メモリエラー2
AL56	欠相・反相異常
AL57	冷凍機インバータ通信エラー
AL58	ポンプインバータパラメータ異常
AL59	ポンプインバータ通信エラー
AL62	内部通信エラー
AL63	冷媒高圧上昇
AL64	電源異常
AL65	冷媒高圧圧カスイッチ作動
AL66	冷凍機インバータパラメータ異常

※アラーム内容については取扱説明書「設置・運転編」をご参照ください。

3章 シリアル通信

シリアル通信(RS-485)により、本製品の運転・停止、温度設定を遠隔操作することや、本製品の詳細状態やアラーム状態を取得することができます。

上位コンピュータ(例:パソコン)側のプログラムを作成して要求メッセージを送信していただくことにより、本製品の運転・停止、温度設定、状態のモニタすることができます。

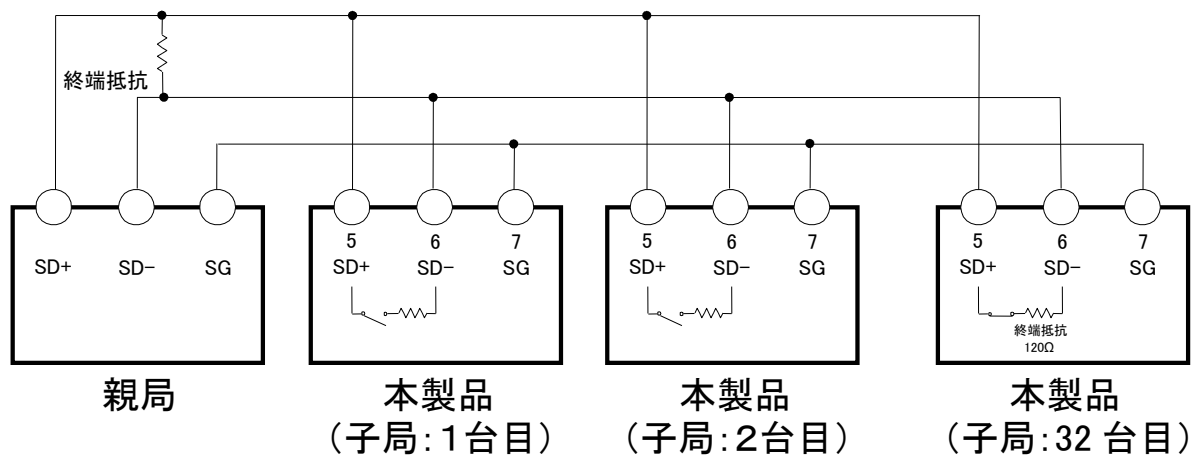
通信プロトコルは、MODBUS プロトコルとなります。

3.1 通信配線のご注意

本製品と、お客様装置をつなぐ通信ケーブルは本製品には付属していません。「3.2 接続説明」を参照して製作してください。「3.2 接続説明」でご説明している以外の接続は故障の原因になりますので接続しないでください。

3.2 接続説明

通信規格を RS-485 にした場合の接続を図 3-1 に示します。尚、本製品とお客様装置をつなぐ通信ケーブルは、本製品には付属していません。図 3-1 を参照し、製作してください。



その他の端子番号へは配線しないでください。

図 3-1 RS-485 接続

【ワンポイント】

- ・親機 1 台:本製品 1 台、または、親機 1 台:本製品 N 台です。
1:N 接続時は、本製品を最大 32 台まで接続することができます。
- ・伝送路の両端(エンド局)の指定として、上位コンピュータとエンド局を接続する必要があります。

3.3 通信仕様

表 3-1 シリアル通信仕様

項目	仕様
本製品通信端子	端子台 M4
規格	EIA RS-485
回線方式	半二重
伝送方式	調歩同期
プロトコル	MODBUS 準拠 ^{※1}
終端抵抗	選択可

※1: Modicon 社プロトコル仕様書「PI-MBUS-300 Rev.J」参照

表 3-2 MODBUS 通信機能の通信仕様

項目	仕様
規格	EIA RS-485
通信速度	9600bps / 19200bps から選択
データ・ビット長	7bit(ASCII) / 8bit(RTU)
ストップ・ビット長	1bit
データ転送方向	LSB
パリティ	偶数パリティ(EVEN)
文字コード	ASCII 文字列(ASCII) / バイナリデータ(RTU)
ノードタイプ	デバイス
デバイスアドレス設定範囲	1~32 から選択
エラーチェック	LRC 法(ASCII) / CRC 法(RTU)

■:工場出荷時設定

3.4 MODBUS 通信機能

MODBUS プロトコルは、Modicon 社が開発した通信プロトコルであり、パソコンや PLC と通信をする通信プロトコルの 1 つです。

この通信プロトコルを使用して、本製品のレジスタの読み込み/書き込みを行い制御します。

本通信の特徴を下記に示します。

- ・運転 / 停止を制御することができます。
- ・循環液設定温度を設定、取得することができます。
- ・循環液吐出温度を取得することができます。
- ・循環液吐出圧力を取得することができます。
- ・本製品の状態を取得することができます。
- ・本製品のアラーム発生状態を取得することができます。
- ・運転モードを「SERIAL」モードに切り替えることができます。
- ・アラームリセットを行うことができます。

本製品のレジスタは、「3.13 レジスタマップ」を参照してください。

3.5 通信上のご注意

3.5.1 通信配線後、通信前のご注意

- 操作表示パネルから各通信設定の確認または設定を行ってください。
 - ・通信仕様がお客様の通信規格になっていること。
 - ・運転モードが SERIAL モードになっていること。(モードリクエストフラグを有効にした場合、SERIAL モードに切替ります。「3.13.7 動作指示」を参照してください。)
- 他のモードでも読み込みはできますが、SERIAL モードでなければ書き込みはできません。
- 操作表示パネルから通信パラメータの確認または設定を行ってください。
 - お客様ご用意の上位コンピュータ(親機)と同調同期するように事前に、「通信速度」を確認または設定を行ってください。
- 操作表示パネルからデバイスアドレスを確認してください。
 - 本製品に設定されたデバイスアドレス以外の「要求メッセージ」には応答しません。

3.5.2 通信中のご注意

- 適度に要求間隔をとってください。
 - 連続的に「要求メッセージ」を送信する場合は、本製品からの「応答メッセージ」を受信してから 100 ミリ秒以上の時間をおいてから送信してください。
- リトライ(要求メッセージの再送信)を行ってください。
 - ノイズ等で、無応答の場合がありますので、要求メッセージを送信して 1 秒経過しても、応答メッセージが戻ってこない場合は、再度、要求メッセージを送信してください。
- 必要に応じて読み込み要求メッセージを送信し、正しく書き込まれた事を確認してください。
 - 書き込み要求メッセージに対して処理が終了すると、肯定メッセージを返信致します。
 - 要求どおりの設定に書き込まれたかどうかは、読み込み要求メッセージを送信してご確認ください。
- 循環液設定温度の設定回数
 - 循環液設定温度を通信にて書き込むと FRAM にデータを保存しますので、再起動した場合、再起動前に設定した値で動作します。FRAM には書き換え寿命があるため、循環液設定温度は前回の値と異なる温度を受信した場合のみ、FRAM にデータが保存されます。公知の FRAM 書き換え寿命を考慮し、通信中の過剰な循環液設定温度の変更はお控えください。

3.6 設定方法

シリアル通信の設定は、「1.4 操作表示パネルフロー」(「通信メニュー」)より行います。

表 3-3 シリアル通信設定

種類	表示		項目	設定	
シリアル通信	上段	COMM	STS	通信状態	※表 3-4 参照
	下段		0000		
	上段	PROT		プロトコル	ASC:ASCII 通信 RTU:RTU 通信
	下段(初期値)		ASC		
	上段	TERM		RS-485 終端抵抗	OFF:終端抵抗無し ON:終端抵抗有り
	下段(初期値)		OFF		
	上段	ADDR		デバイスアドレス	1~32
	下段(初期値)		1		
	上段	SPD		通信速度	9.6:9600bps 19.2:19200bps
	下段(初期値)		19.2		
	上段	ALM	COMM	通信アラーム切り替え	FLT/WRN/OFF
	下段(初期値)		FLT		
	上段	AL.TM	COMM	通信アラーム検出時間	0~600 秒
	下段(初期値)		30		

表 3-4 通信状態

通信設定	内容
8001	正常メッセージ
4801	お客様装置から異常なデータ数が送られている。
4401	本製品が対応しているレジスタマップの範囲外アドレスにアクセスしようとしている。または読み込み専用のアドレスに書き込もうとしている。
4201	本製品がサポートしていないファンクションコードがお客様装置から送られている。
0081	本製品とお客様装置の設定しているデバイスアドレスが異なる。
0041	RTU 設定において CRC ^(※1) が一致しない。
0021	ASCII 設定において LRC ^(※1) が一致しない。
00XX ^(※2)	通信設定 (Baud Rate、パリティ、データ・ビット数など) が不一致またはお客様装置からのメッセージ間隔が非常に短い。
0000 ^(※3)	配線不良、またはお客様装置からメッセージが送信されていない。

(※1)CRC(3.10.2 参照)、LRC(3.10.1 参照)。

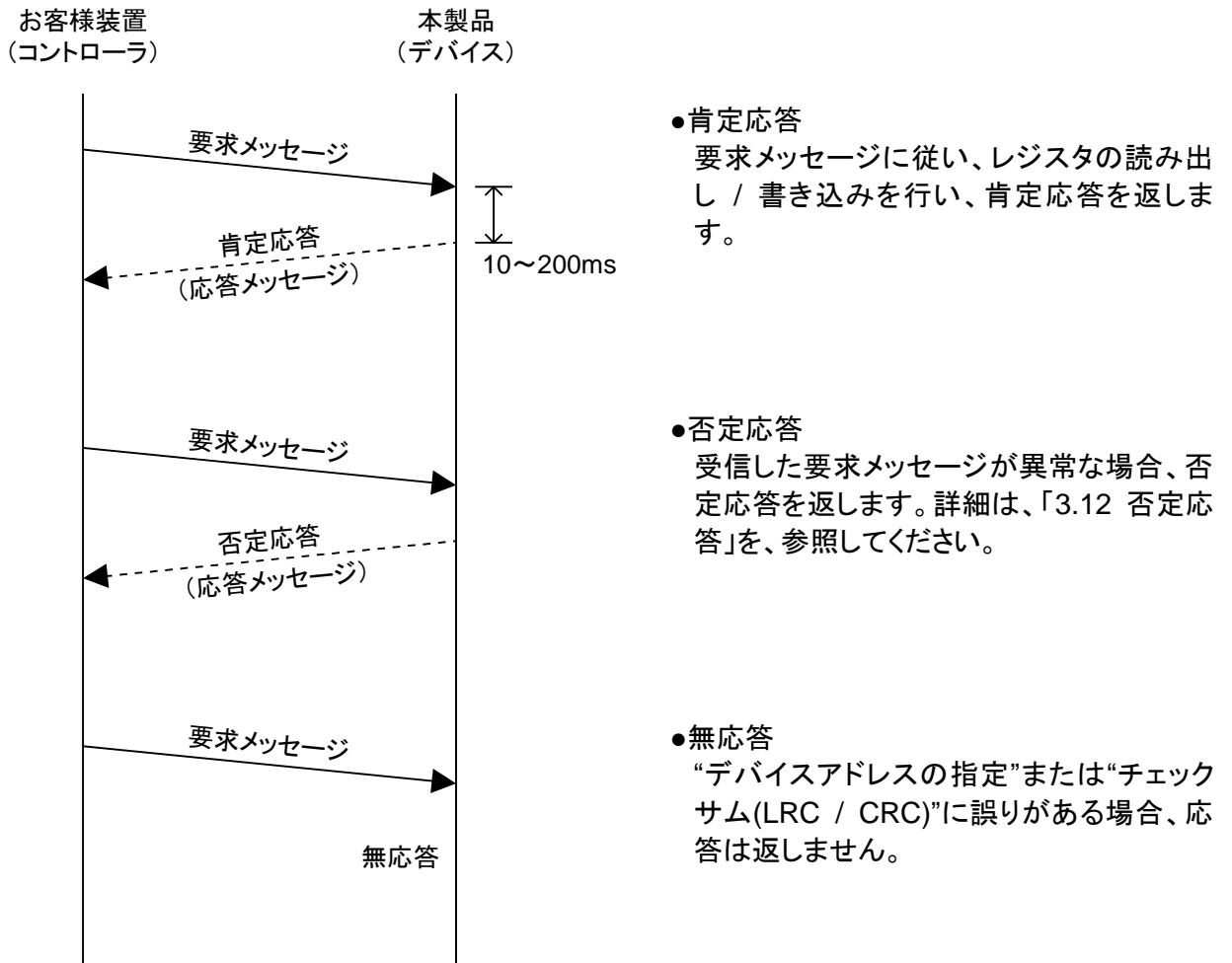
(※2)“XX”は不定であることを意味しています。

(※3)お客先からの送信メッセージ受信後、メッセージが受信できない状態が 30 秒継続した場合に表示します。

シリアル通信の状態を表示する機能です。デバイスアドレスの不一致や本製品のレジスタマップの範囲外にアクセスしたりするなど、通信上の不適合に関して該当する内容を表示します。

3.7 通信シーケンス

お客様装置(コントローラ)の要求メッセージで始まり、本製品(デバイス)の応答メッセージで終わります。本製品はデバイスとして動作しますので、本製品から要求メッセージを送ることはありません。



3.8 メッセージ構成

3.8.1 メッセージフレーム

メッセージ構成を下記に示します。本製品では ASCII / RTU の 2 つの伝送モードで通信します。

1) ASCII モード時のフレーム

ASCII モードの場合には、メッセージは“:”(3Ah)の ASCII 文字列で始まり、“CR / LF”(0Dh,0Ah)で終わります。「要求メッセージ」内に[:]および[CR][LF]が組み込まれてないと「応答メッセージ」を返信しません。本製品は[:]を受信した時点でそれ以前に受信したコードは全てクリアされます。

表 3-5 ASCII モードメッセージフレーム

a)Start	b)Device Address		c)Function		d)Data			e)チェックサム (LRC)		f)End	
[:]	XX	XX	XX	XX	XX	~	XX	XX	XX	[CR]	[LF]

a) Start

メッセージの始まりを示します。[:](3Ah) (ASCII)

b) Device Address

本製品を識別するための番号です。工場出荷時の設定は 1 です。操作表示パネルより変更可能です。

c) Function (「3.9 ファンクションコード」を参照)

命令を指定します。

d) Data

Function に応じてレジスタのアドレスや個数、読み込み / 書き込みの値を指定します。

e) LRC

LRC 方式

詳細は、「3.10.1 LRC(ASCII)」を参照してください。

f) END

メッセージの終りを示します。[CR](0Dh) + [LF](0Ah)

2) RTU モード時のフレーム

RTU モードの場合、少なくとも 3.5 文字列のサイレントインターバルで始まり、3.5 文字分のサイレントインターバルで終わります。サイレントインターバルを T1-T2-T3-T4 で示します。

表 3-6 RTU モードメッセージフレーム

a)Start	b) Device Address	c)Function	d)Data	e)チェックサム (CRC)	f)End
T1-T2-T3-T4	XX	XX	XX ~ XX	XX XX	T1-T2-T3-T4

a) Start

Modbus RTU では、通信フレームのデリミタ 判定を時間(サイレントインターバル)で行います。通信フレームの最初と最後に最低 3.5 文字分の無通信時間が必要となります。

b) Device Address

本製品を識別するための番号です。工場出荷時の設定は 1 です。操作表示パネルより変更可能です。

c) Function(「3.9 ファンクションコード」を参照)

命令を指定します。

d) Data

Function に応じてレジスタのアドレスや個数、読み込み / 書き込みの値を指定します。

e) CRC

CRC 方式

詳細は「3.10.2 CRC(RTU)」を参照してください。

f) End

3.5 文字分の無通信時間(サイレントインターバル)でメッセージの終わりを示します。

3.9 ファンクションコード

レジスタの読み込みまたは、書き込みを行うためのファンクションコードを表 3-7 に示します。詳細は「3.11 各ファンクションコードの説明」を参照してください。

表 3-7 ファンクションコード一覧

NO.	コード	名称	機能
1	04(04h)	read holding registers	複数レジスタの読み込み
2	16(10h)	preset multiple registers	複数レジスタの書き込み

3.10 チェックサム算出方法

3.10.1 LRC(ASCII)

LRC は、START の[:]と END の[CR][LF]を除いたメッセージの中身をチェックします。送信側が計算してセットします。受信側は受信したメッセージから計算し、計算結果と受信した LRC を比較します。比較した結果、異なっている場合は、受信メッセージを破棄します。

メッセージの連続した8bitを足し算し、キャリー(桁あふれ)を除いた結果を2の補数に変換します。

■ 計算例

- 例) 循環液設定温度を 23.4°Cに変更
送信データ 0110004000010200EA
○Device Address: 1 番
○Function: 16 番
○書き込みアドレス: 0040h
○書き込みデータ数: 1
○書き込みデータ: 00EAh

No.	分類	内容	計算結果
1	LRC 計算対象メッセージ	0110004000010200EA	-
2	計算	8bit 毎に加算 01h+10h+00h+40h+00h+01h+02+00h+EAh=13Bh	3Eh
3		2の補数 3Eh→C1h→C2h	C2h (LRC)
4	送信メッセージ	[:]0110004000010200EAC2[CR][LF]	-

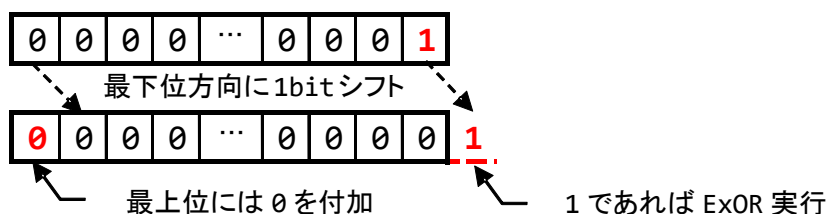
3.10.2 CRC(RTU)

CRC は、全データのメッセージの中身のチェックを行い、送信側がデータを 2Byte(16bit)単位毎に計算を行います。受信側は受信したメッセージから計算し、計算結果と受信した CRC を比較します。送信メッセージと受信メッセージを比較した結果 CRC が異なっている場合は、受信メッセージを破棄します。

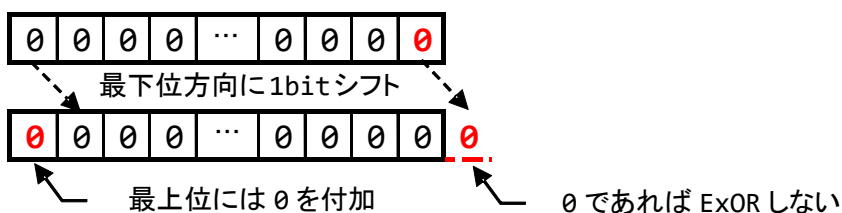
■ 計算手順

- ① “FFFFh”でプリロード(初期値に 0xFFFFをセット)。
- ② 送信データの先頭から 1Byte(1st value)の値と①の値の ExOR を実行。
- ③ 結果を最下位 bit 方向に 1bit シフトし、最上位 bit に 0 を設定する。
- ④ 1bit シフトの結果、取り出された bit が 1 の場合は、③の結果と“A001h” の値の ExOR を実行する(例1)。取り出された bit が 0 の場合は ExOR しない(例 2)。
- ⑤ 上記③～⑤の内容を 8bit シフトするまで繰り返す。
- ⑥ ⑤の結果と送信データの次の 1Byte の値の ExOR を実行。
- ⑦ ③～⑥の内容を、残りの全データに対して繰り返す。
- ⑧ ⑦の結果の 2Byte データが CRC データとなる。

(例 1)取り出された bit が 1 の場合



(例 2)取り出された bit が 0 の場合



■ 計算例

例)循環液設定温度を 23.4°Cに変更

送信データ 0110004000010200EA

- Device Address: 1 番
- Function: 16 番
- 書き込みアドレス: 0040h
- 書き込みデータ数: 1
- 書き込みデータ: 00EAh

データ番号	1st value	2nd value	3rd value	4th value	5th value	6th value	7th value	8th value	9th value
データ内容	0001h	0010h	0000h	0040h	0000h	0001h	0002h	0000h	00EAh

No.	分類	内容	結果
1	CRC 計算対象メッセージ	0110004000010200EA	-
2	計算内容	“1st value(0001h)”に対して①～④を実行後、⑤を実行。	807Eh
3		“2nd value(0010h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	EC01h
4		“3rd value(0000h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	C02Dh
5		“4th value(0040h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	ED01h
6		“5th value(0000h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	C02Ch
7		“6th value(0001h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	1D00h
8		“7th value(0002h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	C19Ch
9		“8th value(0000h)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	69C1h
10		“9th value(00EAh)”に対して⑥実行後、⑤を実行。	1F29h (CRC)
11	送信メッセージ付加	0110004000010200EA291F ^{※1}	-

※1 メッセージに組み込む際は下位バイト、上位バイトの順にセットする。

3.11 各ファンクションコードの説明

3.11.1 ファンクションコード: 04 複数レジスタの読み込み

指定したアドレスから指定した点数だけ、レジスタのデータを読み込みます。

■ 通信例

○Device Address: 1 番

○レジスタ 0030h から連続で 16 個のデータを読み出す場合

- CH1 循環液吐出温度<20.0°C>
- CH2 循環液吐出温度<25.0°C>
- 循環液吐出圧力<0.45MPa>
- データ表示 1～4<非選択(全て 0) >
- ステータスフラグ<運転中、CH1 TEMP READY 状態>
- アラームフラグ 1～5<アラームなし>

要求メッセージ 010400300010			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x04	“0”, “4”	0x04
指定レジスタの先頭アドレス	0x0030	“0”, “0”, “3”, “0”	0x00, 0x30
読み込みレジスタ数	0x0010	“0”, “0”, “1”, “0”	0x00, 0x10

チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“B”,”B”	0xF1,0xC9
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	17	8

応答メッセージ			
01042000C800FA000000C8002D000000000000000000000011000000000000000000			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”,”1”	0x01
ファンクション	0x04	“0”,”4”	0x04
読み込みバイト数	0x20	“2”,”0”	0x20
0030h の情報(CH1 循環液吐出温度)	0x00C8	“0”,”0”,”C”,”8”	0x00,0xC8
0031h の情報(CH2 循環液吐出温度)	0x00FA	“0”,”0”,”F”,”A”	0x00,0xFA
0032h の情報(予約)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0033h の情報(予約)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0034h の情報(CH1 循環液吐出圧力)	0x002D	“0”,”0”,”2”,”D”	0x00,0x2D
0035h の情報(予約)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0036h の情報(予約)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0037h の情報(予約)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0038h の情報(データ表示 1)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
0039h の情報(データ表示 2)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
003Ah の情報(ステータスフラグ)	0x0011	“0”,”0”,”1”,”1”	0x00,0x11
003Bh の情報(アラームフラグ 1)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
003Ch の情報(アラームフラグ 2)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
003Dh の情報(アラームフラグ 3)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
003Eh の情報(アラームフラグ 4)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
003Fh の情報(アラームフラグ 5)	0x0000	“0”,”0”,”0”,”0”	0x00,0x00
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“1”,”3”	0x93,0XF1
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	75	37

3.11.2 ファンクションコード: 16 複数レジスタの書き込み

指定したアドレスから指定した点数のデータを、レジスタに書き込みます。

■ 通信例

○Device Address: 1 番

○レジスタ 0040h から連続で 3 つのデータを書き込む場合

- CH1 循環液設定温度変更<23.5°C>
- CH2 循環液設定温度変更<(CH1+) 4.9°C>
- 運転開始指示

要求メッセージ 0110004000030600EB00310001			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“.”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x10	“1”, “0”	0x10
指定レジスタの先頭アドレス	0x0040	“0”, “0”, “4”, “0”	0x00, 0x40
書き込みレジスタ数	0x0003	“0”, “0”, “0”, “3”	0x00, 0x03
書き込みバイト数	0x06	“0”, “6”	0x06
0040h への書き込み情報 (CH1 循環液設定温度)	0x00EB	“0”, “0”, “E”, “B”	0x00, 0xEB
0041h への書き込み情報 (CH2 循環液設定温度)	0x0031	“0”, “0”, “3”, “1”	0x00, 0x31
0042h への書き込み情報 (運転停止フラグ)	0x0001	“0”, “0”, “0”, “1”	0x00, 0x01
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“8”, “9”	0x50, 0x4C
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	31	15

応答メッセージ 011000400003			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“.”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x10	“1”, “0”	0x10
書き込みしたレジスタの 先頭アドレス	0x0040	“0”, “0”, “4”, “0”	0x00, 0x40
書き込みしたレジスタ数	0x0003	“0”, “0”, “0”, “3”	0x00, 0x03
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“A”, “C”	0x81, 0xDC
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	17	8

3.12 否定応答

次の要求メッセージを受信した時、否定応答を返します。

- 1) 規定外のファンクションコードが使用されている場合
- 2) 範囲外のアドレスを指定している場合
- 3) データフィールドが異常な場合

■ 否定応答メッセージ(デバイス → ホスト)

1) ASCII モードの否定応答メッセージフレーム

Start	Device Address		1)Function		2)Error Code		LRC		End	
[:]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	[CR]	[LF]

2) RTU モードの否定応答メッセージフレーム

Start	Device Address	1)Function	2)Error Code		CRC		End
T1-T2-T3-T4 ^{※1}	XX	XX	XX	XX	XX	XX	T1-T2-T3-T4 ^{※1}

※1 3.5 文字分のサイレントインターバル

1) Function

要求メッセージのファンクションコード(16進数)に 80h を足した値を指定します。

例 1) ASCII モードの場合

受信ファンクションコード:"04"(0000 0100)"ASCIIコード 30h,34h
異常ファンクションコード:"84"(1000 0100)"ASCIIコード 38h,34h

例 2) RTU モードの場合

受信ファンクションコード:"04"(0000 0100)
異常ファンクションコード:"84"(1000 0100)

2) Error Code

下記エラーコードを指定します。

- 01: コマンドのファンクションコードが規定外
- 02: 指定したデバイスアドレスが、範囲外
- 03: コマンドのデータフィールドが異常

■ 通信例

○Device Address: 1 番

○範囲外のレジスタ 0100h から連続で 7 つのデータを読み出す場合

要求メッセージ 010401000007			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x04	“0”, “4”	0x04
範囲外の指定レジスタの 先頭アドレス	0x0100	“0”, “1”, “0”, “0”	0x01, 0x00
読み込みレジスタ数	0x0007	“0”, “0”, “0”, “7”	0x00, 0x07
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“F”, “3”	0xB0, 0x34
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	17	8

応答メッセージ 018402			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション (03h+80h)	0x84	“8”, “4”	0x84
Error Code (指定したレジスタアドレスが範囲外)	0x02	“0”, “2”	0x02
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“7”, “9”	0xC2, 0xC1
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	11	5

3.13 レジスタマップ

アドレス	内容	値	R/W
0030h	CH1 循環液吐出温度	10 進数:-327.6 ~ 327.6°C 16 進数: F334h ~ 0CCCh (0.1°C/dig)	R
0031h	CH2 循環液吐出温度	10 進数:-327.6 ~ 327.6°C 16 進数: F334h ~ 0CCCh (0.1°C/dig)	
0032h	予約	—	
0033h	予約	—	
0034h	循環液吐出圧力	10 進数:-32.76 ~ 32.76MPa 16 進数: F334h ~ 0CCCh (0.01MPa/dig)	
0035h	予約	—	
0036h	予約	—	
0037h	予約	—	
0038h	データ表示 1	データ指示内容に従う※1	
0039h	データ表示 2	データ指示内容に従う※1	
003Ah	ステータスフラグ	3.13.3 ステータスフラグ参照	
003Bh	アラームフラグ 1	3.13.4 アラームフラグ参照	
003Ch	アラームフラグ 2	3.13.4 アラームフラグ参照	
003Dh	アラームフラグ 3	3.13.4 アラームフラグ参照	
003Eh	アラームフラグ 4	3.13.4 アラームフラグ参照	
003Fh	アラームフラグ 5	3.13.4 アラームフラグ参照	
0040h	CH1 循環液設定温度	正数: 0000h ~ 7FFFh (0.1°C/dig) 負数: 8000h ~ FFFFh (0.1°C/dig)※2	R/W
0041h	CH2 循環液設定温度	正数: 0000h ~ 7FFFh (0.1°C/dig) 負数: 8000h ~ FFFFh (0.1°C/dig)※2	
0042h	動作指示	※3 (運転開始指示、モードリクエスト、アラームリセット)	
0043h	データ指示	※4	

※1 データ表示(「3.13.5 データ表示」参照)

※2 負数は2の補数表現

※3 動作指示(「3.13.7 動作指示」参照)

※4 データ指示(「3.13.8 データ指示」参照)

3.13.1 循環液吐出温度

本製品の循環液吐出温度を通知します。操作表示パネル上段に表示されている循環液吐出温度を通知します。

3.13.2 循環液吐出圧力

本製品の循環液吐出圧力を通知します。

3.13.3 ステータスフラグ

本製品の状態を以下の割り付けで通知します。

ステータスフラグ

名称	ステータスフラグ															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

ビット	名称	説明
0	運転フラグ	運転状態 0=停止中 1=運転中
1	運転停止アラームフラグ	運転停止アラーム発生状態 0=未発生 1=運転停止アラーム発生
2	運転継続アラームフラグ	運転継続アラーム発生状態 0=未発生 1=運転継続アラーム発生
3	未使用	—
4	準備完了 (TEMP READY) フラグ	準備完了 (TEMP READY) 状態 0=条件の不成立 1=条件の成立
5	未使用	—
6	未使用	—
7	未使用	—
8	未使用	—
9	未使用	—
10	未使用	—
11	未使用	—
12	未使用	—
13	未使用	—
14	未使用	—
15	凍結防止フラグ	凍結防止設定状態 0=未設定 1=設定中

3.13.4 アラームフラグ

本製品で発生したアラームを以下の割り付けで通知します。

名称	アラームフラグ 1															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ 2															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ 3															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ 4															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

名称	アラームフラグ 5															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

ビット	各称	説明	
アラームフラグ1	0	タンク液位低下	各アラームの発生状態 0=未発生、1=発生
	1	CH1 循環液温度高温異常	
	2	予約	
	3	予約	
	4	循環液戻り温度高温異常	
	5	循環液吐出圧力高圧異常	
	6	予約	
	7	循環液吐出圧力上昇	
	8	循環液吐出圧力低下	
	9	予約	
	10	冷凍機吸込温度低温異常	
	11	予約	
	12	冷媒高圧上昇異常	
	13	予約	
	14	冷媒漏れ	
15	冷媒低圧上昇異常		
アラームフラグ2	0	冷媒低圧低下異常	各アラームの発生状態 0=未発生、1=発生
	1	冷凍機運転異常	
	2	通信エラー	
	3	予約	
	4	予約	
	5	CH1循環液吐出温度センサ異常(PT1)	
	6	循環液戻り温度センサ異常(PT2)	
	7	冷凍機吸込温度センサ異常(TH2)	
	8	循環液吐出圧力センサ異常(PS1)	
	9	冷凍回路高圧センサ異常(PS2)	
	10	冷凍回路低圧センサ異常(PS3)	
	11	予約	
	12	予約	
	13	予約	
	14	接点入力1信号検知	
15	接点入力2信号検知		

アラームフラグ3	0	予約	各アラームの発生状態 0=未発生、1=発生
	1	電気伝導率上昇	
	2	電気伝導率低下	
	3	DIセンサ	
	4	冷凍機吐出温度センサ異常 (TH1)	
	5	冷凍機吐出温度上昇	
	6	予約	
	7	予約	
	8	予約	
	9	予約	
	10	ファン異常	
	11	予約	
	12	予約	
	13	冷凍機インバータエラー	
	14	ポンプ動作異常	
15	ポンプインバータエラー		
アラームフラグ4	0	予約	各アラームの発生状態 0=未発生、1=発生
	1	CH2循環液温度上昇異常	
	2	CH2循環液吐出温度センサ異常	
	3	メモリエラー1(メイン基板EEPROMエラー)	
	4	メモリエラー2(ディスプレイ基板FRAMエラー)	
	5	予約	
	6	予約	
	7	欠相・反相異常	
	8	冷凍機インバータ通信エラー	
	9	ポンプインバータパラメータ異常	
	10	ポンプインバータ通信エラー	
	11	予約	
	12	予約	
	13	内部通信エラー(ディスプレイ基板通信エラー)	
	14	冷媒高圧上昇	
15	電源異常		
アラームフラグ5	0	冷媒高圧圧カススイッチ作動	各アラームの発生状態 0=未発生、1=発生
	1	冷凍機インバータパラメータ異常	
	2	予約	
	3	予約	
	4	予約	
	5	予約	
	6	予約	
	7	予約	
	8	予約	
	9	予約	
	10	予約	
	11	予約	
	12	予約	
	13	予約	
	14	予約	
15	予約		

3.13.5 データ表示

データ指示で選択した内容がデータ表示 1,2 に表示されます。表示可能なデータ種類とその範囲を下表に示します。

No.	項目	範囲
0	なし	0
1	循環液戻り温度	10 進数: -327.6 ~ 327.6°C 16 進数: F334h ~ 0CCCh (0.1°C/dig)
2	循環液電気伝導率	10 進数: -327.6 ~ 327.6 μ S/cm 16 進数: 8000h ~ 7FFFh (0.1 μ S/cm /dig)
3	冷媒回路高圧圧力	10 進数: -32.76 ~ 32.76MPa 16 進数: F334h ~ 0CCCh (0.01MPa/dig)

3.13.6 循環液設定温度

SERIAL モード時に、循環液設定温度を指定していただくことで、本製品の循環液設定温度を設定することができます。

循環液設定温度の設定範囲の上限値を上回ったら、循環液設定温度は上限値になり、下限値を下回ったら、循環液設定温度は下限値になります。

3.13.7 動作指示

名称	動作指示															
ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

ビット	名称	説明
0	運転開始指示	運転開始/停止 0=運転停止 1=運転開始
1	モードリクエストフラグ	モードリクエスト 0=なし 1=あり
2	アラームリセットフラグ	アラームリセット 0=なし 1=あり
3~15	未使用	—

運転開始指示

SERIAL モード時に、本製品の運転開始 / 停止を制御できます。

モードリクエストフラグ

モードリクエストフラグを 0 から 1 に変更すると SERIAL モードに切り替えることができます。その後、0 に変更しても SERIAL モードを保持します。(詳細は「1.2 運転モードの変更」を参照)

アラームリセットフラグ

SERIAL モード時、アラームリセットフラグを 0 から 1 に変更するとアラームリセットすることができます。

3.13.8 データ指示

データ指示を設定することで、データ表示 1、2 それぞれに選択したデータを表示します。表示できるデータの種類を下記に示します。データ表示 1 はデータ指示 1 (データ指示 0-3bit) に指示した種類のデータが表示、データ表示 2 はデータ指示 2 (データ指示上位 4-7bit) に指示した種類のデータが表示されます。

名称	データ指示 2				データ指示 1			
ビット	7	6	5	4	3	2	1	0

数値		名称
データ指示 1	0	なし
	1	循環液戻り温度
	2	循環液電気伝導率
	3	冷媒回路高圧圧力
データ指示 2	0	なし
	1	循環液戻り温度
	2	循環液電気伝導率
	3	冷媒回路高圧圧力

■ 通信例

循環液戻り温度をデータ表示 1 に読み出す場合

○Device Address: 1 番

○ファンクションコード 16:0043h に 1 つのデータを書き込む
(データ指示 1 に循環液戻り温度を設定。)

要求メッセージ 011000430001			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“.”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x10	“1”, “0”	0x10
指定レジスタのアドレス	0x0043	“0”, “0”, “4”, “3”	0x00, 0x43
書き込みレジスタ数	0x0001	“0”, “0”, “0”, “1”	0x00, 0x01
書き込みバイト数	0x02	“0”, “2”	0x02
0043h への書き込み情報 (データ指示)	0x0001	“0”, “0”, “0”, “1”	0x00, 0x01
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“A”, “8”	0x69, 0x63
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	23	11

応答メッセージ 011000430001			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“.”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x10	“1”, “0”	0x10
書き込みしたレジスタアドレス	0x0043	“0”, “0”, “4”, “3”	0x00, 0x43
書き込みしたレジスタ数	0x0001	“0”, “0”, “0”, “1”	0x00, 0x01
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“A”, “B”	0xF0, 0x1D
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	17	8

- ファンクションコード 4:0038h の 1 つのデータを読み出す
(データ表示1の循環液戻り温度を読み出す。)

要求メッセージ 010400380001			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x04	“0”, “4”	0x04
指定レジスタの先頭アドレス	0x0038	“0”, “0”, “3”, “8”	0x00, 0x38
読み込みレジスタ数	0x0001	“0”, “0”, “0”, “1”	0x00, 0x01
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“C”, “2”	0xB0, 0x07
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	17	8

応答メッセージ 01040200FA			
フィールド名	例 (HEX)	ASCII モード 文字データ	RTU モード バイナリデータ
ヘッダー	-	“:”	なし
デバイスアドレス	0x01	“0”, “1”	0x01
ファンクション	0x04	“0”, “4”	0x04
読み込みバイト数	0x02	“0”, “2”	0x02
0038h の情報(データ表示 1)	0x00FA	“0”, “0”, “F”, “A”	0x00, 0xFA
チェックサム ASCII:LRC RTU:CRC	-	“F”, “F”	0x39, 0x73
トレーラー	-	CR/LF	なし
	合計 バイト数	15	7

※循環液戻り温度 25.0°Cの時の応答メッセージ

4章 通信アラーム機能

本製品とお客様装置間でシリアル通信が正常に送受信しているか監視します。運転モードを SERIAL モードに設定したときに有効になります。

お客様装置から送信される間隔に合わせて設定することにより、信号送信異常、通信ケーブル外れ／断線等の異常を、アラーム通知にて、いち早く知ることができます。通信が復旧すると自動的にアラームが解除されます。

お客様装置から定期的にメッセージを送信しない場合は使用しないでください。

4.1 通信アラーム発生

アラーム発生例を図 4-1 に示します。設定方法は「4.3 設定方法」を参照ください。

- 通信アラーム

アラーム発生時動作継続

- 通信アラームの監視時間

180 秒

お客様装置から60秒間隔でメッセージを送信している状態で、通信ケーブル外れ / 断線等の異常が発生し、本製品にメッセージが到達しない状態が180秒間続きますと、本製品はAL19 通信エラーのアラームを発生させ、異常をお知らせします。

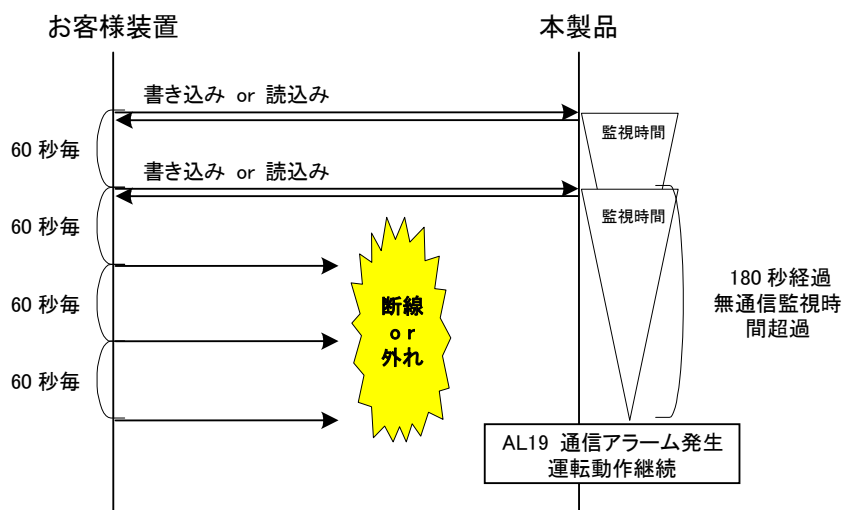


図 4-1 通信アラーム発生例

4.2 通信アラーム復旧

AL19 通信エラー発生中、通信ケーブル外れ / 断線等の異常を対処し、正常にお客様からのメッセージが到達すると、自動的にアラームを復旧します。通信アラーム設定をアラーム発生時動作停止にしている場合は、必要に応じて運転を開始してください。

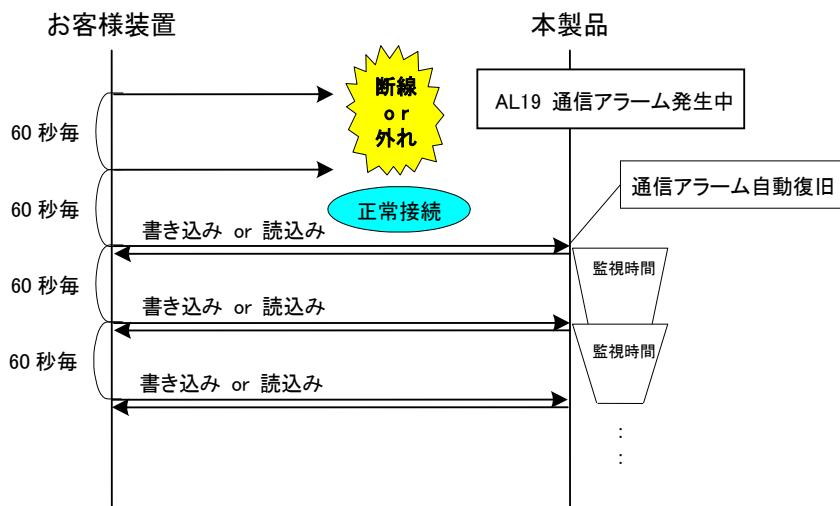


図 4-2 通信アラーム復旧例

4.3 設定方法

シリアル通信の設定は、「1.4 操作表示パネルフロー」(「通信メニュー」)より行います。「3.6 設定方法」を参照ください。

改訂

改訂 B : 2022 年 7 月

SMC株式会社 お客様相談窓口

URL <https://www.smcworld.com>

本社 / 〒101-0021 東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX 15F



0120-837-838

受付時間/9:00~12:00 13:00~17:00【月~金曜日, 祝日, 会社休日を除く】

② この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© 2022 SMC Corporation All Rights Reserved