

電子式マルチメータ

XM2-110-6シリーズ

通 信 仕 様 書

M o d b u s インターフェース

2024年10月31日

ハカルプラス 株式会社
HAKARU PLUS CORPORATION

改 訂 履 歴

日 付	改訂者	改訂内容
2012/05/16	フォン	初版
2013/01/23	フォン	改訂1 最大デマンド電流を追加。 RS-485ハード構成図を修正。
2015/01/22	安東	改訂2 P. 6 CRCの並びに関する記述の誤記修正
2016/10/01	安東	改訂3 社名変更
2024/10/31	福西	改訂4 「Igr」を「Ior」へ表記変更（表記統一のため）。

承認	確認	作成
計測設 '24.11.01 石阪		計測設 '24.10.31 福西

【仕 様】

計測したデータをホスト側からの制御により伝送します。

【通信仕様】

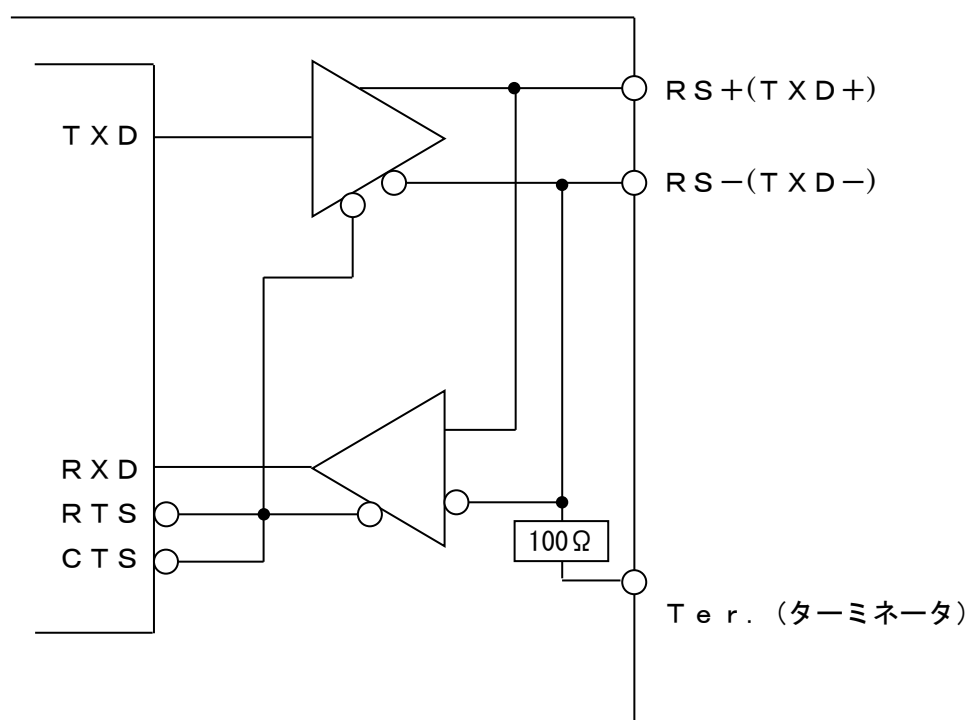
インターフェース	RS-485 (Modbus) 準拠	
通信速度	1200, 2400, 4800, 9600, 19200bps (内部設定式)	
同期方式	調歩同期方式 (非同期式)	
通信制御方式	ポーリングセレクション方式 (2線式半二重モード)	
伝送モード	RTU	
データ形式	スタートビット	1ビット
	データ	8ビット
	パリティビット	無/偶数/奇数
	ストップビット	1/2ビット

【信号線】

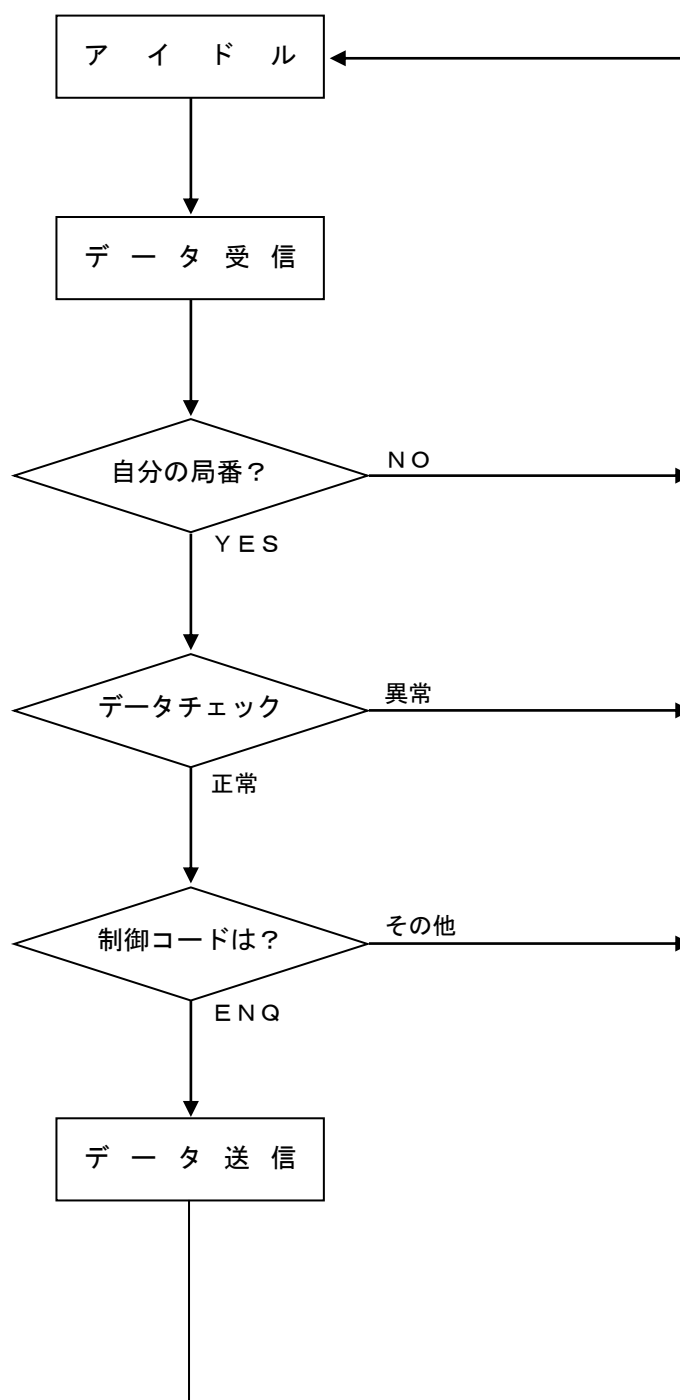
端子名称	信号名
RS+	送信データTXD +
RS-	送信データTXD -

接続はツイストペア線で接続して下さい。

【RS-485ハード構成】



【モニター送受信手順】



【メッセージ・フレーム構成】

・ Read input Register

マスター→スレーブ

3.5	1	1	1	1	1	1	1	1	3.5
Start	アドレス	ファンクション	開始アドレス (上位)	開始アドレス (下位)	レジスタ数 (上位)	レジスタ数 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End

【Start】

3.5 文字以上のサイレントインターバルを挿入して下さい。

【アドレス】

このコマンドを要求するスレーブのアドレスをセットしてください。

【ファンクション】

要求するファンクションコードをセットして下さい。

【開始アドレス】

読み込むレジスタの先頭アドレスをセットして下さい。

【レジスタ数】

読み込むレジスタ数をセットしてください。

【CRC】

アドレス～レジスタ数間の 16 ビット CRC $\cdot \cdot \cdot \cdot X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

【End】

3.5 文字以上のサイレントインターバルを挿入して下さい。

スレーブ→マスター

3.5	1	1	1	1	1		1	1	3.5
Start	アドレス	ファンクション	バイト数	データ 1 (上位)	データ 1 (下位)		CRC (下位)	CRC (上位)	End

【Start】

3.5 文字以上のサイレントインターバルを挿入します。

【アドレス】

スレーブのアドレスをセットします。

【ファンクション】

ファンクションコードをセットします。

【バイト数】

データのバイト数をセットします。

【データ】

データをセットします。

【CRC】

アドレス～データ間の 16 ビット CRC $\cdot \cdot \cdot \cdot X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

【End】

3.5 文字以上のサイレントインターバルを挿入します。

【コマンド】

ホスト側からの要求に対するモニター側の返信コードを設定します。

ホスト側要求コマンド	
コマンド	要求内容
04H	Read input registers

【CRCチェックサム】

アドレス～データ間の16ビットCRC $\cdot \cdot \cdot \cdot X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

RTUモードのメッセージにはCRC方式に基づいたエラーチェックが含まれます。

CRCチェックの場合、メッセージ全体の内容をチェックします。

CRC計算はまず、全て1の16ビットのレジスタをプレロードします。

次に、メッセージの中の連続した8ビットのバイトを、現在のレジスタの中身に適用していきます。

CRCを生成するときには、各キャラクタのうち8ビットだけを使用します。スタート・ストップ・パリティビットはCRCには適用されません。

CRCを生成する途中、各8ビットキャラクタはレジスタの中身とエクスクルーシブORされます。

さらにその結果を最下位の方向にシフトし、最上位桁には0を入れます。最下位桁を取り出して検査します。

もし、最下位が1の場合はさらに、レジスタは既設の固定値(0xA001)でエクスクルーシブORされます。

もし、最下位が0の場合、エクスクルーシブORは起こりません。

この過程を8回シフトするまで繰り返します。最後(8回目)のシフトの後、次の8ビットのバイトについて、レジスタの現在値でエクスクルーシブORします。そして前述のように、この過程をさらに8回繰り返します。

メッセージ全てのバイトについて適用した後、レジスタの最後の中身がCRC値となります。

メッセージにCRCを付加するときには、下位バイトが先に付加され、その後に上位バイトが続きます。

【レジスタ一覧】

1. 三相 3 線

レジスタ (アドレス)	内容	単位	スケール	範囲
4001 (4000)	電流スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4002 (4001)	電圧スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4003 (4002)	電力スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4004 (4003)	電力量スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4005 (4004)	R 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4006 (4005)	S 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4007 (4006)	T 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4008 (4007)	予備	—	—	—
4009 (4008)	RS 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4010 (4009)	ST 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4011 (4010)	TR 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4012 (4011)	予備	—	—	—
4013 (4012)	予備	—	—	—
4014 (4013)	予備	—	—	—
4015 (4014)	電力	kW	レジスタ 4003 参照	-32768~32767
4016 (4015)	予備	—	—	—
4017 (4016)	予備	—	—	—
4018 (4017)	予備	—	—	—

レジスタ (アドレス)	内容	単位	スケール	範囲
4019 (4018)	R 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4020 (4019)	S 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4021 (4020)	T 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4022 (4021)	予備	—	—	—
4023 (4022)	予備	—	—	—
4024 (4023)	予備	—	—	—
4025 (4024)	受電電力量 (H)	kWh	レジスタ 4004 参照	0~999999
4026 (4025)	受電電力量 (L)			
4027 (4026)	予備	—	—	—
4036 (4035)	予備	—	—	—
4037 (4036)	接点情報	—	—	2 ⁹ : 警報 2 2 ⁸ : 警報 1 2 ⁵ : D I 3 2 ⁴ : D I 2 2 ³ : D I 1
4038 (4037)	I o	A	X0.001	0~32767
4039 (4038)	最大 I o	A	X0.001	0~32767
4040 (4039)	I o r	A	X0.001	0~32767
4041 (4040)	最大 I o r	A	X0.001	0~32767
4042 (4041)	予備	—	—	—
4163 (4162)	予備	—	—	—
4164 (4163)	R 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4165 (4164)	S 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4166 (4165)	T 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767

2. 単相3線

レジスタ (7ビット)	内容	単位	スケール	範囲
4001 (4000)	電流スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4002 (4001)	電圧スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4003 (4002)	電力スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4004 (4003)	電力量スケール	—	—	$-3: \times 0.001$ $-2: \times 0.01$ $-1: \times 0.1$ $0: \times 1$ $1: \times 10$ $2: \times 100$ $3: \times 1000$
4005 (4004)	1 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4006 (4005)	N 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4007 (4006)	2 相電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4008 (4007)	予備	—	—	—
4009 (4008)	1N 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4010 (4009)	2N 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4011 (4010)	12 線間電圧	V	レジスタ 4002 参照	0~32767
4012 (4011)	予備	—	—	—
4013 (4012)	予備	—	—	—
4014 (4013)	予備	—	—	—
4015 (4014)	電力	kW	レジスタ 4003 参照	-32768~32767
4016 (4015)	予備	—	—	—
4017 (4016)	予備	—	—	—
4018 (4017)	予備	—	—	—

レジスタ (アドレス)	内容	単位	スケール	範囲
4019 (4018)	1 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4020 (4019)	N 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4021 (4020)	2 相デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4022 (4021)	予備	—	—	—
4023 (4022)	予備	—	—	—
4024 (4023)	予備	—	—	—
4025 (4024)	受電電力量 (H)	kWh	レジスタ 4004 参照	0~999999
4026 (4025)	受電電力量 (L)			
4027 (4026)	予備	—	—	—
4036 (4035)	予備	—	—	—
4037 (4036)	接点情報	—	—	2 ⁹ : 警報 2 2 ⁸ : 警報 1 2 ⁵ : D I 3 2 ⁴ : D I 2 2 ³ : D I 1
4038 (4037)	I o	A	X0.001	0~32767
4039 (4038)	最大 I o	A	X0.001	0~32767
4040 (4039)	I o r	A	X0.001	0~32767
4041 (4040)	最大 I o r	A	X0.001	0~32767
4042 (4041)	予備	—	—	—
4163 (4162)	予備	—	—	—
4164 (4163)	1 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4165 (4164)	N 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767
4166 (4165)	2 相最大デマンド電流	A	レジスタ 4001 参照	0~32767