



多機能數位電表

---

---

XM-110系列

---

---

通 訊 規 格

---

---

M o d b u s 介 面

---

Modbus Interface

---

---

---

---

平成 17 年 2 月 23 日

 タケモトデンキ株式会社  
TAKEMOTO DENKI CORPORATION



改 定 履 歴

日 期	改定者	改定内容
2005 / 2 / 23	青木	初版

承 認	確 認	作 成



## 【規 格】

計測資料由主機之控制傳送。

## 【通信規格】

介面	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	輪詢選擇方式 (2線式半二重模式)
傳送模式	RTU
資料形式	START BIT            1 BIT DATA                    8 BIT PARITY BIT            無 / 偶数 / 奇数 STOP BIT                1 / 2 BIT

MODBUS RTU

19200

N,8,1

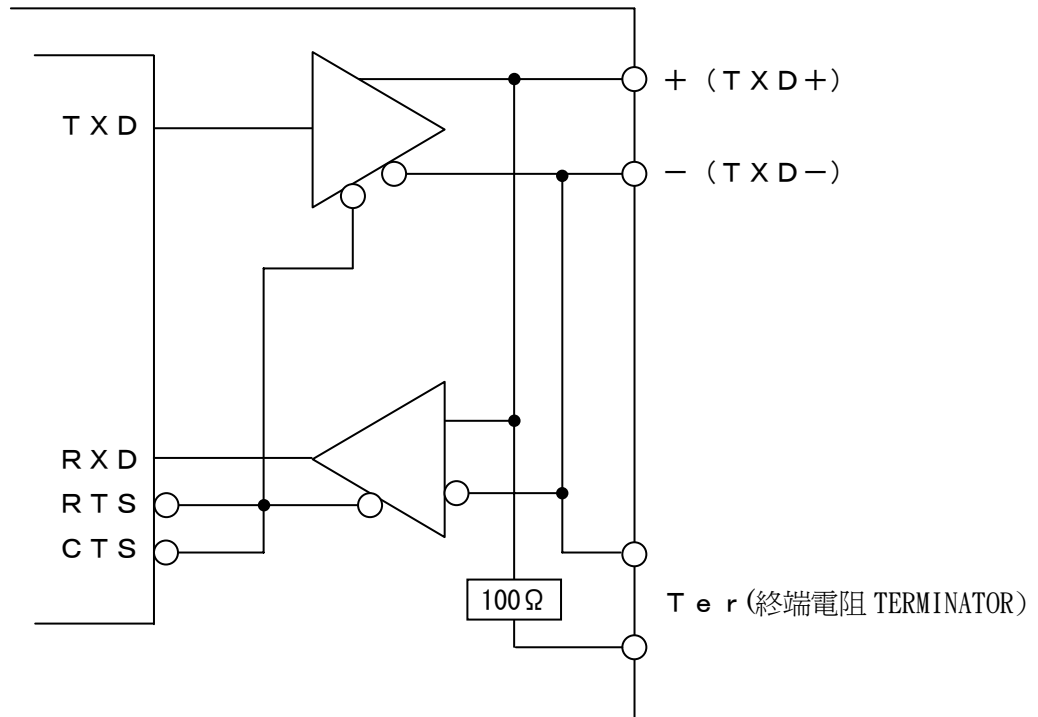
## 【信號線】

端子名稱	信號名
+	送信資料 TXD +
-	送信資料 TXD -

請以雙絞線進行連線。

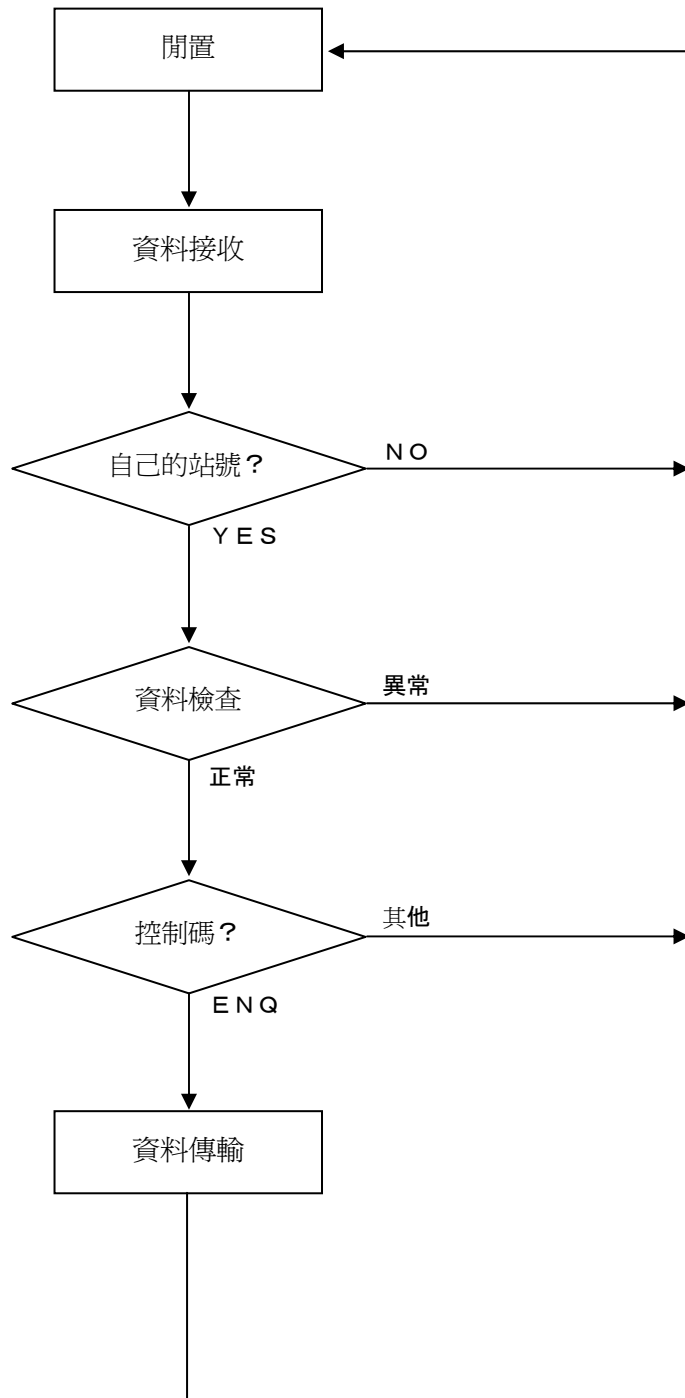


【RS-485 硬體構成】





【MONITOR 收發手續】





## 【訊息架構之構成】

## • Read input Register

## MASTER→SLAVE

	01H	04H	0FH	A5H	00H	03H			
Start	位址	功能	開始位址 (上位)	開始位址 (下位)	REGISTER 數 (上位)	REGISTER 數 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)	End

EX: (Master→Slave)讀取 RS 相、ST 相及 TR 相之相電壓

01H	04H	0FH	A8H	00H	03H	32	FF
Address	Function (Read registers)	開始 register (上位)	開始 register (下位)	讀取的 register 數 (上位)	讀取的 register 數 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)

EX: (Slave→Master)回傳 RS 相、ST 相及 TR 相之相電壓

01H	04H	06H	04H	50H	00H	00H	04H	53H	E3	E6
			1104*0.1 V		0*0.1 V		1107*0.1 V			
Address	Function	位元數	RS 相電壓 (上位)	RS 相壓 (下位)	RS 相電壓 (上位)	RS 相壓 (下位)	RS 相電壓 (上位)	RS 相壓 (下位)	CRC (下位)	CRC (上位)

## 【開始】

請插入 3.5 文字以上之閒置間隔。

## 【位址】

請設定要求此指令之 SLAVE 之位址。

## 【功能】

請設定要求之功能碼。

## 【開始位址】

請設定讀入之 REGISTER 之先頭位址。

## 【REGISTER 數】

請設定填入之 REGISTER 數。

## 【CRC】

位址~REGISTER 數間之 16 BIT...CRC。

## 【終止】

請插入 3.5 文字以上之閒置間隔。

## SLAVE→MASTER

	01H	04H	08H	00H	00H				
Start	位址	功能	BYTE 數	資料 1 (下位)	資料 1 (上位)		CRC (下位)	CRC (上位)	End

## 【開始】

請插入 3.5 文字以上之閒置間隔。

## 【位址】

設定 SLAVE 之位址。

## 【功能】

設定功能碼。

## 【BYTE 數】

設定資料之 BYTE 數。

## 【資料】

設定資料。

## 【CRC】

位址~資料間之 16 BIT...CRC。

## 【終止】

插入 3.5 文字以上之閒置間隔。

**【指令】**

針對主機之要求設定監視之答覆碼。

主機要求之指令	
指令	要求內容
04H	Read input registers

**【CRC CHECK SUM】**

位址~資料間之 16BIT CRC  $\cdot \cdot \cdot \cdot X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

針對 RTU 模式之訊息，以 CRC 方式為基礎之異常檢查會被包含在內。

若是 CRC 檢查時，會檢查訊息全體內容。

有關 CRC 計算，首先會將完全一個的 16BIT 之 REGISTER 加以 PLAY LOAD。然後，將訊息當中之連續的 8 BIT 的 BYTE，適用到現在之 REGISTER 之內容中。

CRC 生成時，只使用各文字中 8 BIT。至於 START、STOP 及 PARITY BIT 則不適用於 CRC。

CRC 生成途中，各 8 BIT 字，和 REGISTER 之內容，會被 EXCLUSIVE OR。而且，更進一步地，將該結果，移至最下位之方向，並將“0”移至最上位之位數。再將最下位之位數取出並檢查。若最下位是 1，則進一步地，REGISTER 用既設之固定值(OXA001)被 EXCLUSIVE OR。若最下位是 0，則不會發生 EXCLUSIVE OR。此過程會重複，直到 SHIFT 8 次為止。

第 8 次 SHIFT 之後，根據下一個 8BIT 之 BYTE，經由 REGISTER 之現在值，來進行 EXCLUSIVE OR。而且，如前述的方式，會重新重複 8 次。有關訊息全部之 BYTE，適用之後 REGISTER 之最後內容，當作 CRC 值。將 CRC 附加到訊息時，下位 BYTE 先被附加，之後，上位 BYTE 繼續。

**CRC 說明**

CRC-check 算法如下：

- 1: 令 16-bits 暫存器 CRC= FFFF(Hex)。
- 2: 第一個 8-bit byte 值與 CRC 暫存器做 Xor，將結果存入 CRC 暫存器內。
- 3: CRC 暫存器右移一位 bit，然後將 0 填入至高位元。
- 4: 檢查右移的值如果是 0，則將新值放入 CRC 暫存器內，否則將新值與 A001(Hex)作 Xor，將其結果存入 CRC 暫存器內。
- 5: 重複步驟 3~4，直到 8 個 bit 全部運算完成。
- 6: 重複步驟 2~5，取下一個 8-bit 訊息資料做運算，直到所有訊息資料運算完成，即是 CRC 的檢查碼。



## 【REGISTER 一覽表】

Register	Hex	内容	單位	比例	範圍
4000	0FA0	電流 SCALE	—	—	-3: × 0.001 -2: × 0.01 -1: × 0.1 0: × 1 1: × 10 2: × 100 3: × 1000
4001	0FA1	電壓 SCALE	—	—	-3: × 0.001 -2: × 0.01 -1: × 0.1 0: × 1 1: × 10 2: × 100 3: × 1000
4002	0FA2	功率 SCALE	—	—	-3: × 0.001 -2: × 0.01 -1: × 0.1 0: × 1 1: × 10 2: × 100 3: × 1000
4003	0FA3	瓦時 SCALE	—	—	-3: × 0.001 -2: × 0.01 -1: × 0.1 0: × 1 1: × 10 2: × 100 3: × 1000
4004	0FA4	R相電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4005	0FA5	S相電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4006	0FA6	T相電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4007	0FA7	N相電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4008	0FA8	R S 線間電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4009	0FA9	S T 線間電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4010	0FAA	T R 線間電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4011	0FAB	R N 相電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4012	0FAC	S N 相電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4013	0FAD	T N 相電壓	V	REGISTER4001 參照	0~32767
4014	0FAE	電力	kW	REGISTER4002 參照	-32768~32767
4015	0FAF	無効電力	kvar	REGISTER4002 參照	-32768~32767
4016	0FB0	力率	%	× 0.1	-32768~32767
4017	0FB1	周波數	Hz	× 0.1	0~32767
4018	0FB2	R相需求電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4019	0FB3	S相需求電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4020	0FB4	T相需求電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4021	0FB5	N相需求電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4022	0FB6	需求電力	kW	REGISTER4002 參照	0~32767
4023	0FB7	延長電流	A	REGISTER4000 參照	0~32767







Register	Hex	内容	單位	比例	範圍
4037	0FC5	R相電流 高調波 總合實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4038	0FC6	R相電流 高調波 基本波實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4039	0FC7	R相電流 高調波 3次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4040	0FC8	予備	—	—	—
4041	0FC9	R相電流 高調波 5次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4042	0FCA	R相電流 高調波 7次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4043	0FCB	R相電流 高調波 9次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4044	0FCC	R相電流 高調波 11次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4045	0FCD	R相電流 高調波 13次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4046	0FCE	R相電流 高調波 15次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4047	0FCF	予備	—	—	—
4048	0FD0	S相電流 高調波 總合實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4049	0FD1	S相電流 高調波 基本波實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4050	0FD2	S相電流 高調波 3次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4051	0FD3	予備	—	—	—
4052	0FD4	S相電流 高調波 5次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4053	0FD5	S相電流 高調波 7次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4054	0FD6	S相電流 高調波 9次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4055	0FD7	S相電流 高調波 11次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4056	0FD8	S相電流 高調波 13次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4057	0FD9	S相電流 高調波 15次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4058	0FDA	予備	—	—	—
4059	0FDB	T相電流 高調波 總合實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4060	0FDC	T相電流 高調波 基本波實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4061	0FDD	T相電流 高調波 3次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4062	0FDE	予備	—	—	—
4063	0FDF	T相電流 高調波 5次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4064	0FE0	T相電流 高調波 7次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4065	0FE1	T相電流 高調波 9次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4066	0FE2	T相電流 高調波 11次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4067	0FE3	T相電流 高調波 13次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4068	0FE4	T相電流 高調波 15次實效值	A	REGISTER4000 參照	0~32767
4069	0FE5	予備	—	—	—



Register	Hex	内容	単位	比例	範囲
4070	0FE6	R相電流 高調波 総合歪率	%	×0.1	0~32767
4071	0FE7	R相電流 高調波 3次含有率	%	×0.1	0~32767
4072	0FE8	予備	—	—	—
4073	0FE9	R相電流 高調波 5次含有率	%	×0.1	0~32767
4074	0FEA	R相電流 高調波 7次含有率	%	×0.1	0~32767
4075	0FEB	R相電流 高調波 9次含有率	%	×0.1	0~32767
4076	0FEC	R相電流 高調波 11次含有率	%	×0.1	0~32767
4077	0FED	R相電流 高調波 13次含有率	%	×0.1	0~32767
4078	0FEE	R相電流 高調波 15次含有率	%	×0.1	0~32767
4079	0FEF	予備	—	—	—
4080	0FF0	S相電流 高調波 総合歪率	%	×0.1	0~32767
4081	0FF1	S相電流 高調波 3次含有率	%	×0.1	0~32767
4082	0FF2	予備	—	—	—
4083	0FF3	S相電流 高調波 5次含有率	%	×0.1	0~32767
4084	0FF4	S相電流 高調波 7次含有率	%	×0.1	0~32767
4085	0FF5	S相電流 高調波 9次含有率	%	×0.1	0~32767
4086	0FF6	S相電流 高調波 11次含有率	%	×0.1	0~32767
4087	0FF7	S相電流 高調波 13次含有率	%	×0.1	0~32767
4088	0FF8	S相電流 高調波 15次含有率	%	×0.1	0~32767
4089	0FF9	予備	—	—	—
4090	0FFA	T相電流 高調波 総合歪率	%	×0.1	0~32767
4091	0FFB	T相電流 高調波 3次含有率	%	×0.1	0~32767
4092	0FFC	予備	—	—	—
4093	0FFD	T相電流 高調波 5次含有率	%	×0.1	0~32767
4094	0FFE	T相電流 高調波 7次含有率	%	×0.1	0~32767
4095	0FFF	T相電流 高調波 9次含有率	%	×0.1	0~32767
4096	1000	T相電流 高調波 11次含有率	%	×0.1	0~32767
4097	1001	T相電流 高調波 13次含有率	%	×0.1	0~32767
4098	1002	T相電流 高調波 15次含有率	%	×0.1	0~32767
4099	1003	予備	—	—	—



Register	Hex	内容	單位	比例	範圍
4100	1004	R N相電壓 高調波 総合實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4101	1005	R N相電壓 高調波 基本波實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4102	1006	R N相電壓 高調波 3次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4103	1007	予備	—	—	—
4104	1008	R N相電壓 高調波 5次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4105	1009	R N相電壓 高調波 7次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4106	100A	R N相電壓 高調波 9次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4107	100B	R N相電壓 高調波 11次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4108	100C	R N相電壓 高調波 13次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4109	100D	R N相電壓 高調波 15次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4110	100E	予備	—	—	—
4111	100F	S N相電壓 高調波 総合實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4112	1010	S N相電壓 高調波 基本波實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4113	1011	S N相電壓 高調波 3次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4114	1012	予備	—	—	—
4115	1013	S N相電壓 高調波 5次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4116	1014	S N相電壓 高調波 7次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4117	1015	S N相電壓 高調波 9次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4118	1016	S N相電壓 高調波 11次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4119	1017	S N相電壓 高調波 13次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4120	1018	S N相電壓 高調波 15次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4121	1019	予備	—	—	—
4122	101A	T N相電壓 高調波 総合實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4123	101B	T N相電壓 高調波 基本波實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4124	101C	T N相電壓 高調波 3次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4125	101D	予備	—	—	—
4126	101E	T N相電壓 高調波 5次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4127	101F	T N相電壓 高調波 7次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4128	1020	T N相電壓 高調波 9次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4129	1021	T N相電壓 高調波 11次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4130	1022	T N相電壓 高調波 13次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4131	1023	T N相電壓 高調波 15次實効値	V	REGISTER4001 参照	0~32767
4132	1024	予備	—	—	—



Register	Hex	内容	単位	比例	範囲
4133	1025	R N相電壓高調波総合歪率	%	×0.1	0~32767
4134	1026	R N相電壓高調波3次含有率	%	×0.1	0~32767
4135	1027	予備	—	—	—
4136	1028	R N相電壓高調波5次含有率	%	×0.1	0~32767
4137	1029	R N相電壓高調波7次含有率	%	×0.1	0~32767
4138	102A	R N相電壓高調波9次含有率	%	×0.1	0~32767
4139	102B	R N相電壓高調波11次含有率	%	×0.1	0~32767
4140	102C	R N相電壓高調波13次含有率	%	×0.1	0~32767
4141	102D	R N相電壓高調波15次含有率	%	×0.1	0~32767
4142	102E	予備	—	—	—
4143	102F	S N相電壓高調波総合歪率	%	×0.1	0~32767
4144	1030	S N相電壓高調波3次含有率	%	×0.1	0~32767
4145	1031	予備	—	—	—
4146	1032	S N相電壓高調波5次含有率	%	×0.1	0~32767
4147	1033	S N相電壓高調波7次含有率	%	×0.1	0~32767
4148	1034	S N相電壓高調波9次含有率	%	×0.1	0~32767
4149	1035	S N相電壓高調波11次含有率	%	×0.1	0~32767
4150	1036	S N相電壓高調波13次含有率	%	×0.1	0~32767
4151	1037	S N相電壓高調波15次含有率	%	×0.1	0~32767
4152	1038	予備	—	—	—
4153	1039	T N相電壓高調波総合歪率	%	×0.1	0~32767
4154	103A	T N相電壓高調波3次含有率	%	×0.1	0~32767
4155	103B	予備	—	—	—
4156	103C	T N相電壓高調波5次含有率	%	×0.1	0~32767
4157	103D	T N相電壓高調波7次含有率	%	×0.1	0~32767
4158	103E	T N相電壓高調波9次含有率	%	×0.1	0~32767
4159	103F	T N相電壓高調波11次含有率	%	×0.1	0~32767
4160	1040	T N相電壓高調波13次含有率	%	×0.1	0~32767
4161	1041	T N相電壓高調波15次含有率	%	×0.1	0~32767
4162	1042	予備	—	—	—