

超小形端子台形信号変換器 M50X・UNIT シリーズ

取扱説明書 (Modbus 用)	PC スペック形 電力マルチ変換器	形式
		M50XWTU

目 次

Modbus 基本説明	2
■ 通信条件	2
■ サポートしているコマンド	2
Modbus 操作	3
■ Modbus レジスタアクセス設定	3
■ システム操作	3
Modbus 測定値	4
■ 簡易計測	4
■ 測定値の単位	4
■ 入力結線方式と回路の関係	4
■ 回路共通の瞬時値	5
■ 回路ごとの瞬時値 (単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線)	5
■ 回路ごとの瞬時値 (単相 2 線)	5
■ 回路ごとの電力量	6
■ 回路共通の全高調波歪み率	6
■ 回路ごとの全高調波歪み率 (単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線)	6
■ 回路ごとの全高調波歪み率 (単相 2 線)	6
■ 回路共通の全高調波含有率	7
■ 回路ごとの全高調波含有率 (単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線)	7
■ 回路ごとの全高調波含有率 (単相 2 線)	7
■ 回路共通の最大・最小値	8
■ 回路ごとの最大・最小値 (単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線)	8
■ 回路ごとの最大・最小値 (単相 2 線)	9

Modbus 基本説明

■通信条件

本器は、Modbus-RTU プロトコル (MODBUS APPLICATION PROTOCOL V1.1a / Modbus over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0) に対応しています。

Modbus アドレスと、通信速度、パリティチェックの有無など下記の通信条件を PC コンフィギュレータソフトウェア PMCFG で、ユーザの任意に設定することが可能です。

項目	内容
ノードアドレス (Modbus アドレス)	1~247 の範囲で設定可能
通信速度	1200 bps 2400 bps 4800 bps 9600 bps 19200 bps 38400 bps (*) より選択可能
パリティチェック	なし 奇数パリティ (*) 偶数パリティ より選択可能
ストップビット	1 ビット (*) 2 ビット より選択可能
通信プロトコル	Modbus-RTU

(*)は工場出荷時の設定

■サポートしているコマンド

適切な設定を行い、RS-485 で接続されたホストより、測定値の読出し、設定の書き込みを行うことができます。レジスタは全て Holding Register に割当てられており、Read Holding Registers コマンドまたは Read Input Registers コマンドで読出せます。レジスタが割当てられていないアドレスを読出した場合は、値「0」が読出されます。レジスタの書き込みは Write Multiple Registers コマンドで行えます。レジスタが割当てられていないアドレスに対する書き込みは例外を発生します。

ファンクション	コマンド	説明	推奨タイムアウト値
03	Read Holding Registers	レジスタを読み出す	0.5 秒
04	Read Input Registers	レジスタを読み出す	0.5 秒
16	Write Multiple Registers	レジスタに書き込む	2 秒

これらのコマンドで任意の測定値、設定値を書き出すことができます。各レジスタは 1 ワード形式のものは 16 ビット整数、2 ワードのものが 32 ビット整数です。レジスタの説明に特に値の意味や範囲の記述がないものは、符号付きの整数とします。32 ビット整数は、下記のようにアドレス番号の低い方に下位ワード、アドレス番号の高い方に上位ワードを格納しています。

アドレス	n	n + 1
内 容	下位ワード	上位ワード

この順序は設定 (Modbus 設定の 32 ビットワード転送順序) で変更できます。

32 ビット整数 (2 ワード) のレジスタには、1 回のコマンド操作で読出し、書き込みする必要があります。各コマンド使用時は表にある推奨タイムアウト値の期間応答を待つことを推奨します。応答がない場合は、再試行等のエラー処理を適切に行ってください。

Modbus 操作

■Modbus レジスタアクセス設定

アドレス	ワード長	内容
4945	1	<p>Modbus レジスタアクセス設定</p> <p>0：書き込み禁止（＊）</p> <p>1：書き込み許可</p> <p>2：集計値書き込み許可</p> <p>上記以外：書き込み禁止</p> <p>本設定は、本器の電源を切ると消去されます。本器起動時は常に 0（書き込み禁止）に設定されていますので、他のレジスタに対して書き込みを行う前に 1 または 2 を書き込んで下さい。集計値（電力量等）に書き込みする場合は、本レジスタに 2 を書き込んでから行うようにして下さい。2 を書き込むと、本器の集計動作が停止し、集計値のレジスタに書き込みができるようになります。2 を書き込んだままにすると、集計動作が停止したままになるので注意して下さい。</p> <p>本レジスタが 2 の状態で、電力量に値を書き込んだ場合、本レジスタの値を 2 以外に変更するまで、書き込んだ値は適用されません。</p>

■システム操作

アドレス	ワード長	内容																																
5330	1	<p>集計値リセット</p> <p>指定した集計値をリセットします。</p> <p>下記のビットパターンを書込むことで、任意の集計値をリセットできます。</p> <p>動作が完了するとレジスタの値に自動的に 0 がセットされます。</p> <p>0 がセットされる前に別の値を書込んだ場合は、書き込み前のリセット動作結果は不定となります。</p> <p>ビット</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予約</td><td>予約</td><td>予約</td><td>予約</td><td>予約</td><td>予約</td><td>予約</td><td>回路共通の最大最小値リセット</td><td>回路 D の最大最小値リセット</td><td>回路 C の最大最小値リセット</td><td>回路 B の最大最小値リセット</td><td>回路 A の最大最小値リセット</td><td>回路 D の電力量クリア</td><td>回路 C の電力量クリア</td><td>回路 B の電力量クリア</td><td>回路 A の電力量クリア</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)</p> <p>304(130H)：回路共通、回路 A、回路 B の最大・最小値リセット</p>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	回路共通の最大最小値リセット	回路 D の最大最小値リセット	回路 C の最大最小値リセット	回路 B の最大最小値リセット	回路 A の最大最小値リセット	回路 D の電力量クリア	回路 C の電力量クリア	回路 B の電力量クリア	回路 A の電力量クリア
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																			
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	回路共通の最大最小値リセット	回路 D の最大最小値リセット	回路 C の最大最小値リセット	回路 B の最大最小値リセット	回路 A の最大最小値リセット	回路 D の電力量クリア	回路 C の電力量クリア	回路 B の電力量クリア	回路 A の電力量クリア																			

Modbus 測定値

■簡易計測

PC コンフィギュレータソフトウェア PMCFG で簡易計測を選択すると、本器に計測対象の電圧を結線せずに電流センサの結線のみで簡易的に電流と有効電力、有効電力量を計測することができます。

電圧の結線が不要な代わりに下記のような仕様、制限があります。

1. 電圧は計測せず、VT 一次側電圧値で設定された値と想定し演算します。
2. 電流の交流周波数は、本器の V1-N に入力した電圧を元に計測する (V1-N への電圧入力結線が必要)、50Hz 固定、または 60Hz 固定のいずれかに設定して使用することができます。
3. 力率は算出せず、簡易計測時力率で設定した値と想定し演算します。
4. 無効電力、皮相電力、無効電力量、皮相電力量は算出しません。
5. 計測結果の精度は保証しません。めやす値としてご利用ください。

■測定値の単位

測定値は次数ごとの高調波をのぞき、32 ビットの符号付き整数で読出せます。読出した整数は、格納されている内容により単位が異なります (表中の単位欄参照)。

例えば、アドレス 41 の 1-2 線間電圧で 40 000 という値を読出した場合、単位が V/100 (0.01 V なので、 $40\,000 \times 0.01 = 400.00$ V が実際の電圧値となります)。

読出せる測定値の範囲は測定値のタイプごとに下表のようになります。1 線電流、中性線電流などのような電流は下表の電流の範囲、1-2 線間電圧、最小電圧のように電圧は下表の電圧の範囲が適用されます。

測定値タイプ	単位	範囲
電流	mA	0 ~ 2 000 000 000 mA
電圧	V/100	0 ~ 20 000 000.00 V
有効電力	W/10	-200 000 000.0 ~ 200 000 000.0 W
無効電力	var/10	-200 000 000.0 ~ 200 000 000.0 var
皮相電力	VA/10	0 ~ 200 000 000.0 VA
力率	1/10 000	-1.0000 ~ 1.0000
交流周波数	Hz/100	0 または 40.00 ~ 70.00 Hz
有効電力量	kWh/100	0 ~ 9 999 999.99 kWh ※1
無効電力量	Kvarh/100	0 ~ 9 999 999.99 kvarh ※1
皮相電力量	kVAh/100	0 ~ 9 999 999.99 kVAh ※1
カウント時間	時間/100	0 ~ 9 999 999.99 時間 ※1
換算値	1/100	0 ~ 9 999 999.99 ※2 有効電力量に PMCFG で設定した係数を掛けた値です 係数として CO2 換算値、電力料金単価などを設定することで任意の値を集計することができます。

※1 カウントオーバーで 0 に戻り、積算を継続します。

※2 有効電力に係数を掛けた値です。有効電力がカウントオーバーで 0 に戻るのと同時に 0 に戻ります。

■入力結線方式と回路の関係

結線方式	回路共通	回路 A	回路 B	回路 C	回路 D
単相 2 線 4 回路	単相 2 線	単相 2 線	単相 2 線	単相 2 線	単相 2 線
単相 3 線から分岐した単相 2 線 4 回路	単相 3 線	単相 2 線	単相 2 線	単相 2 線	単相 2 線
単相 3 線+単相 2 線 2 回路	単相 3 線	単相 3 線	—	単相 2 線	単相 2 線
単相 3 線 2 回路	単相 3 線	単相 3 線	—	単相 3 線	—
三相 3 線 2 回路	三相 3 線	三相 3 線	—	三相 3 線	—
三相 4 線	三相 4 線	三相 4 線	—	—	—

例えば、結線方式で「単相 3 線×1+単相 2 線 2 回路」を設定している場合、回路共通の瞬時値を読み出す場合は、「■回路共通の瞬時値」の「単相 3 線」に○ (ダイレクトに演算した計測値) または△ (他の計測値から求められた理論値または、何らかの演算過程) が付けられた計測値のアドレスから読み出す事ができます。また、回路 D の瞬時値を読み出す場合は、「■回路ごとの瞬時値 (単相 2 線)」の「回路 D」に書かれたアドレスから計測値を読み出す事ができます。

■回路共通の瞬時値

アドレス	ワード長	内 容	結線方式				単 位
			単相 2 線	単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
13	2	交流周波数	○	○	○	○	Hz/100
41	2	1-2 線間電圧			○	○	V/100
43	2	2-3 線間電圧			○	○	V/100
45	2	3-1 線間電圧		○	○	○	V/100
47	2	1-N 線間電圧	○	○	△※1	○	V/100
49	2	2-N 線間電圧			△※1	○	V/100
51	2	3-N 線間電圧		○	△※1	○	V/100

※1 1、2、3 線の中心となる仮想 N 線からの相電圧が読み出せます。N 線は接続していませんので、実際の相電圧とは異なる場合があります。

■回路ごとの瞬時値（単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線）

アドレス		ワード長	内 容	結線方式			単 位
回路 A	回路 C			単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
33	4033	2	1 線電流	○	○	○	mA
35	4035	2	2 線電流		△※1	○	mA
37	4037	2	3 線電流	○	○	○	mA
39	4039	2	中性線電流	△※1		△※3	mA
5	4005	2	有効電力	○	○	○	W/10
7	4007	2	無効電力	○	○	○	var/10
9	4009	2	皮相電力	○	○	○	VA/10
11	4011	2	力率	○	○	○	1/10 000
53	4053	2	1 相有効電力	○	△※2	○	W/10
55	4055	2	2 相有効電力		△※2	○	W/10
57	4057	2	3 相有効電力	○	△※2	○	W/10
59	4059	2	1 相無効電力	○	△※2	○	var/10
61	4061	2	2 相無効電力		△※2	○	var/10
63	4063	2	3 相無効電力	○	△※2	○	var/10
65	4065	2	1 相皮相電力	○	△※2	○	VA/10
67	4067	2	2 相皮相電力		△※2	○	VA/10
69	4069	2	3 相皮相電力	○	△※2	○	VA/10
71	4071	2	1 相力率	○	△※2	○	1/10 000
73	4073	2	2 相力率		△※2	○	1/10 000
75	4075	2	3 相力率	○	△※2	○	1/10 000

※1 1 線電流、3 線電流の入力を元に算出した値ですので、実際の電流値とは異なる場合があります。

※2 三相電力の演算過程が読み出せます。各々の演算結果に意味はありません。

※3 1 線電流、2 線電流、3 線電流の入力を元に算出した値ですので、実際の電流値とは異なる場合があります。

■回路ごとの瞬時値（単相 2 線）

アドレス				ワード長	内 容	単 位
回路 A	回路 B	回路 C	回路 D			
33	35	4033	4035	2	電流	mA
53	55	4053	4055	2	有効電力	W/10
59	61	4059	4061	2	無効電力	var/10
65	67	4065	4067	2	皮相電力	VA/10
71	73	4071	4073	2	力率	1/10 000

■回路ごとの電力量

以下のアドレスに書き込みを行うことにより、電力量をプリセットすることができます。電力量と端数を書込む際は、Modbus レジスタアクセス設定を行って下さい。

アドレス				ワード長	内 容	単 位
回路 A	回路 B	回路 C	回路 D			
129	161	4129	4161	2	有効電力量 (受電)	kWh/100
131	163	4131	4163	2	無効電力量 (遅れ)	kvarh/100
133	165	4133	4165	2	皮相電力量	kVAh/100
135	167	4135	4167	2	有効電力量 (送電)	kWh/100
137	169	4137	4169	2	無効電力量 (進み)	kvarh/100
139	171	4139	4171	2	無効電力量 (受電/遅れ)	kvarh/100
141	173	4141	4173	2	無効電力量 (受電/進み)	kvarh/100
143	175	4143	4175	2	無効電力量 (送電/遅れ)	kvarh/100
145	177	4145	4177	2	無効電力量 (送電/進み)	kvarh/100
147	179	4147	4179	2	カウント時間	時間/100
149	181	4149	4181	2	無効電力量 (受電)	kvarh/100
151	183	4151	4183	2	無効電力量 (送電)	kvarh/100
153	185	4153	4185	2	換算値	指定単位/100
155	187	4155	4187	2	無効電力量 (受電+送電)	kvarh/100

■回路共通の全高調波歪み率

アドレス	ワード長	内 容	結線方式				単 位
			単相 2 線	単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
1289	2	1-2 線間電圧全高調波歪み率			○	○	%/10
1291	2	2-3 線間電圧全高調波歪み率			○	○	%/10
1293	2	3-1 線間電圧全高調波歪み率		○	○	○	%/10
1295	2	1 相電圧全高調波歪み率	○	○		○	%/10
1297	2	2 相電圧全高調波歪み率				○	%/10
1299	2	3 相電圧全高調波歪み率		○		○	%/10

■回路ごとの全高調波歪み率 (単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線)

アドレス		ワード長	内 容	結線方式			単 位
回路 A	回路 C			単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
1281	8281	2	1 線電流全高調波歪み率	○	○	○	%/10
1283	8283	2	2 線電流全高調波歪み率		○	○	%/10
1285	8285	2	3 線電流全高調波歪み率	○	○	○	%/10
1287	8287	2	中性線電流全高調波歪み率	○		○	%/10

■回路ごとの全高調波歪み率 (単相 2 線)

アドレス				ワード長	内 容	単 位
回路 A	回路 B	回路 C	回路 D			
1281	1283	8281	8283	2	電流全高調波歪み率	%/10

■回路共通の全高調波含有率

アドレス	ワード長	内 容	結線方式				単 位
			単相 2 線	単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
1793 :	1 :	1-2 線間電圧 2 次高調波含有率 :			○ :	○ :	%/10 :
1822	1	1-2 線間電圧 31 次高調波含有率			○	○	%/10
1857 :	1 :	2-3 線間電圧 2 次高調波含有率 :			○ :	○ :	%/10 :
1886	1	2-3 線間電圧 31 次高調波含有率			○	○	%/10
1921 :	1 :	3-1 線間電圧 2 次高調波含有率 :		○ :	○ :	○ :	%/10 :
1950	1	3-1 線間電圧 31 次高調波含有率		○	○	○	%/10
1985 :	1 :	1 相電圧 2 次高調波含有率 :	○ :	○ :		○ :	%/10 :
2014	1	1 相電圧 31 次高調波含有率	○	○		○	%/10
2049 :	1 :	2 相電圧 2 次高調波含有率 :				○ :	%/10 :
2078	1	2 相電圧 31 次高調波含有率				○	%/10
2113 :	1 :	3 相電圧 2 次高調波含有率 :		○ :		○ :	%/10 :
2142	1	3 相電圧 31 次高調波含有率		○		○	%/10

■回路ごとの全高調波含有率（単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線）

アドレス		ワード長	内 容	結線方式			単 位
回路 A	回路 C			単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
1537 :	8537 :	1 :	1 線電流 2 次高調波含有率 :	○ :	○ :	○ :	%/10 :
1566	8566	1	1 線電流 31 次高調波含有率	○	○	○	%/10
1601 :	8601 :	1 :	2 線電流 2 次高調波含有率 :		○ :	○ :	%/10 :
1630	8630	1	2 線電流 31 次高調波含有率		○	○	%/10
1665 :	8665 :	1 :	3 線電流 2 次高調波含有率 :	○ :	○ :	○ :	%/10 :
1694	8694	1	3 線電流 31 次高調波含有率	○	○	○	%/10
1729 :	8729 :	1 :	中性線電流 2 次高調波含有率 :	○ :		○ :	%/10 :
1758	8758	1	中性線電流 31 次高調波含有率	○		○	%/10

■回路ごとの全高調波含有率（単相 2 線）

アドレス				ワード長	内 容	単 位
回路 A	回路 B	回路 C	回路 D			
1537 :	1601 :	8537 :	8601 :	1 :	電流 2 次高調波含有率 :	%/10 :
1566	1630	8566	8630	1	電流 31 次高調波含有率	%/10

■回路共通の最大・最小値

アドレス	ワード長	内 容	結線方式				単 位
			単相 2 線	単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
781	2	最大交流周波数	○	○	○	○	Hz/100
809	2	最大 1-2 線間電圧			○	○	V/100
811	2	最大 2-3 線間電圧			○	○	V/100
813	2	最大 3-1 線間電圧		○	○	○	V/100
815	2	最大 1 相電圧	○	○	○	○	V/100
817	2	最大 2 相電圧			○	○	V/100
819	2	最大 3 相電圧		○	○	○	V/100
873	2	最大 1-2 線間電圧全高調波歪み率			○	○	%/10
875	2	最大 2-3 線間電圧全高調波歪み率			○	○	%/10
877	2	最大 3-1 線間電圧全高調波歪み率		○	○	○	%/10
879	2	最大 1 相電圧全高調波歪み率	○	○		○	%/10
881	2	最大 2 相電圧全高調波歪み率				○	%/10
883	2	最大 3 相電圧全高調波歪み率		○		○	%/10
941	2	最小交流周波数	○	○	○	○	Hz/100
969	2	最小 1-2 線間電圧			○	○	V/100
971	2	最小 2-3 線間電圧			○	○	V/100
973	2	最小 3-1 線間電圧		○	○	○	V/100
975	2	最小 1 相電圧	○	○	○	○	V/100
977	2	最小 2 相電圧			○	○	V/100
979	2	最小 3 相電圧		○	○	○	V/100

■回路ごとの最大・最小値（単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線）

アドレス		ワード長	内 容	結線方式			単 位
回路 A	回路 C			単相 3 線	三相 3 線	三相 4 線	
801	2801	2	最大 1 線電流	○	○	○	mA
803	2803	2	最大 2 線電流		○	○	mA
805	2805	2	最大 3 線電流	○	○	○	mA
807	2807	2	最大中性線電流	○		○	mA
773	2773	2	最大有効電力	○	○	○	W/10
775	2775	2	最大無効電力	○	○	○	var/10
777	2777	2	最大皮相電力	○	○	○	VA/10
779	2779	2	最大力率	○	○	○	1/10 000
821	2821	2	最大 1 相有効電力	○	○	○	W/10
823	2823	2	最大 2 相有効電力		○	○	W/10
825	2825	2	最大 3 相有効電力	○	○	○	W/10
827	2827	2	最大 1 相無効電力	○	○	○	var/10
829	2829	2	最大 2 相無効電力		○	○	var/10
831	2831	2	最大 3 相無効電力	○	○	○	var/10
833	2833	2	最大 1 相皮相電力	○	○	○	VA/10
835	2835	2	最大 2 相皮相電力		○	○	VA/10
837	2837	2	最大 3 相皮相電力	○	○	○	VA/10
839	2839	2	最大 1 相力率	○	○	○	1/10 000
841	2841	2	最大 2 相力率		○	○	1/10 000
843	2843	2	最小 3 相力率	○	○	○	1/10 000
865	2865	2	最大 1 線電流全高調波歪み率	○	○	○	%/10
867	2867	2	最大 2 線電流全高調波歪み率		○	○	%/10
869	2869	2	最大 3 線電流全高調波歪み率	○	○	○	%/10
871	2871	2	最大中性線電流全高調波歪み率	○		○	%/10
961	2961	2	最小 1 線電流	○	○	○	mA
963	2963	2	最小 2 線電流		○	○	mA
965	2965	2	最小 3 線電流	○	○	○	mA

967	2967	2	最小中性線電流	○		○	mA
933	2933	2	最小有効電力	○	○	○	W/10
935	2935	2	最小無効電力	○	○	○	var/10
937	2937	2	最小皮相電力	○	○	○	VA/10
939	2939	2	最小力率	○	○	○	1/10 000
981	2981	2	最小1相有効電力	○	○	○	W/10
983	2983	2	最小2相有効電力		○	○	W/10
985	2985	2	最小3相有効電力	○	○	○	W/10
987	2987	2	最小1相無効電力	○	○	○	var/10
989	2989	2	最小2相無効電力		○	○	var/10
991	2991	2	最小3相無効電力	○	○	○	var/10
993	2993	2	最小1相皮相電力	○	○	○	VA/10
995	2995	2	最小2相皮相電力		○	○	VA/10
997	2997	2	最小3相皮相電力	○	○	○	VA/10
999	2999	2	最小1相力率	○	○	○	1/10 000
1001	3001	2	最小2相力率		○	○	1/10 000
1003	3003	2	最小3相力率	○	○	○	1/10 000

■回路ごとの最大・最小値（単相2線）

アドレス				ワード長	内 容	単 位
回路 A	回路 B	回路 C	回路 D			
801	803	2801	2803	2	最大電流	mA
821	823	2821	2823	2	最大有効電力	W/10
827	829	2827	2829	2	最大無効電力	var/10
833	835	2833	2835	2	最大皮相電力	VA/10
839	841	2839	2841	2	最大力率	1/10 000
865	867	2865	2867	2	最大電流全高調波歪み率	%/10
961	963	2961	2963	2	最小電流	mA
981	983	2981	2983	2	最小有効電力	W/10
987	989	2987	2989	2	最小無効電力	var/10
993	995	2993	2995	2	最小皮相電力	VA/10
999	1001	2999	3001	2	最小力率	1/10 000