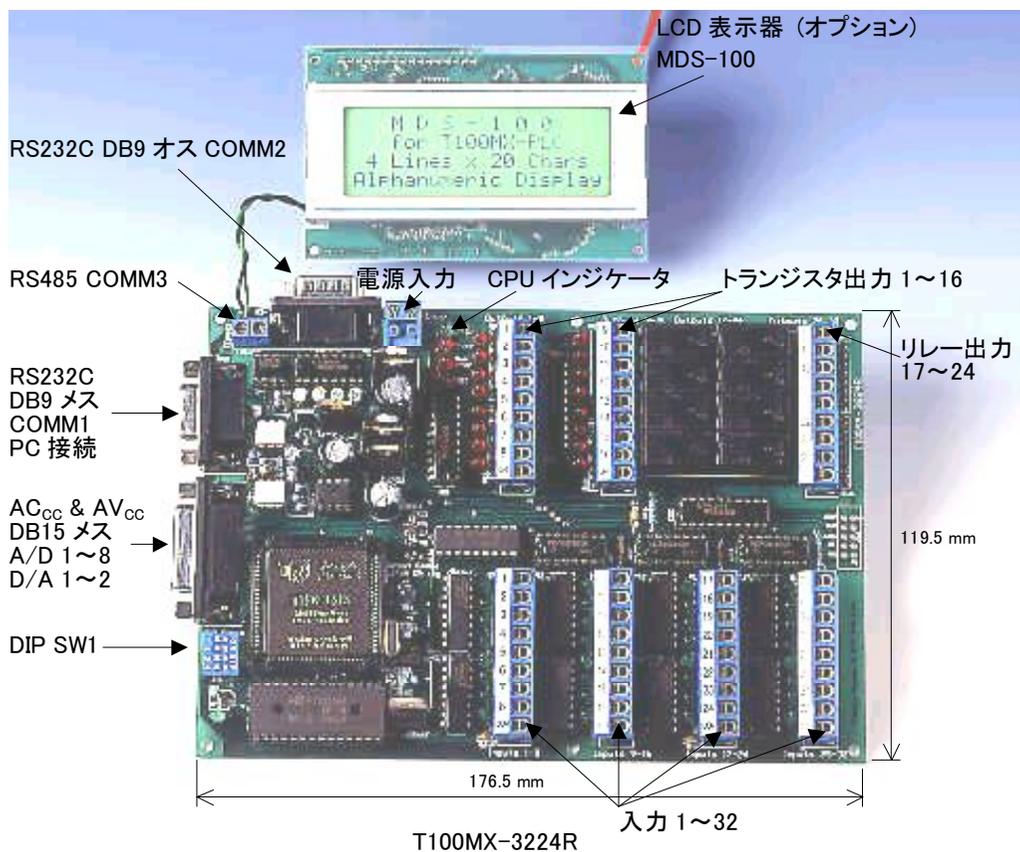


T100MXハード部



1 機能全般

T100MX は自動制御機器や自動計測機器などのコンポーネント品への小型機器組込み型として開発され、ハード構成及びソフト開発がとても簡単にできるため、必要最小コストで目的の制御が実現できるスーパーマルチ CPU ボードです。T100MX は下記の性能・機能等を標準装備として構成されております。

① アナログ変換入力

8ch (6ch D/A 使用時) A/D 変換入力 10ビット 0~+5V DC

② デジタル変換出力

2ch D/A 変換出力 8ビット 0~+5V DC

- ③ ステッピングモータ駆動用パルス出力 Stepper Motor Outputs
ステッピングモータに出力されたステップ数を確認し、任意にモーターを駆動及び制御。
2ch (1 チャンネル駆動時 30000pps, 2 チャンネル駆動時 15000pps)
- ④ PWM 出力機能 Pulse Width Modulation Outputs
プログラムで設定された PWM 出力は実行時にデューティサイクル比によって正確に決定され、制御出力可能。2ch (0.00~100.00%)
- ⑤ 高速カウンタ入力機能(ロータリーエンコーダ位置決め)High Speed Counter Inputs
位相計測・制御(ロータリーエンコーダの回転方向の自動検出)等、最大入力パルス 4000Hz・2ch (32 ビット)・2 位相方形波検出ー自動カウント(増加・減少)。
- ⑥ 外部割り込み入力機能 Interrupt Inputs
エッジトリガー(立ち上がり/立ち下がり)を検出した場合、ラダープログラムの実行状態にかかわらずカスタム関数に定義された割り込みプログラムを即時に実行する。4ch
- ⑦ パルス計測入力機能 Pulse Measurement Inputs
外部エンコーダから入力されるパルス幅や周波数等のパルス測定入力を行い、このパルス数をカウントして正確な位置決めを行うフィードバック制御を実現。2ch
- ⑧ 内蔵リアルタイムクロック/カレンダー
内蔵されたリアルタイムクロック/カレンダーによって正確な時間及び日付によって、カレンダースケジュールイベントに基づくプログラム等を作成可能。
- ⑨ CPU 実行プログラム容量 3616 ワード(16 ビット) EEPROM
- ⑩ ユーザーEEPROM 容量 128 ワード(16 ビット) EEPROM
- ⑪ PID 制御機能内蔵
比例演算(微積分数値制御)を内蔵してプロセスオートメーションに対応。
- ⑫ シリアルポート
RS232C × 2 ポート DB9 オス/メス(PC、プリンター、モデム、バーコード等接続)

⑬ シリアルポート/ネットワーク

RS485C × 1 ポート(専用 LCD,LED 等ディスプレイ)接続

Master-Slave / peer to peer

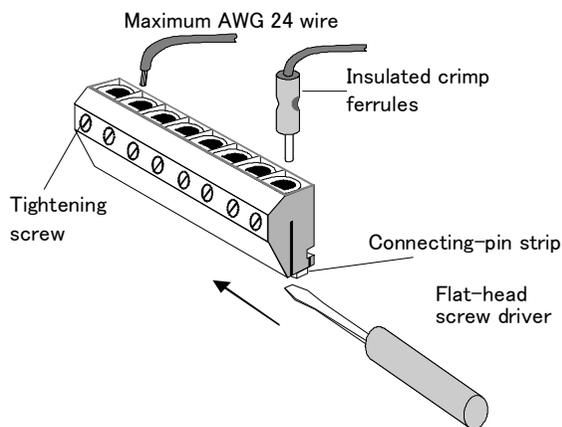
⑭ ハード/ソフトのエラーによる CPU 誤動作防止機能

万一、ハード/ソフトのエラーによる誤動作が認められた場合、WDT(ウォッチドックタイマ)機能により PLC をリセットし、その内容を LED に表示して保護を行います。

T100MX は通常の入出力ビットの ON/OFF 入出力機能の他に特殊入出力機能として、これらの特殊機能入出力ビットにそれぞれ割り当て構成することができます。

2 スクリューターミナルブロック

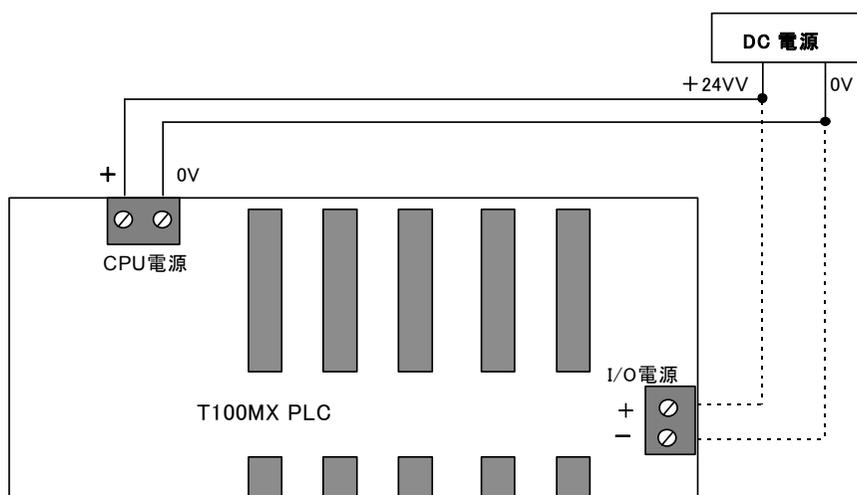
T100MX では入出力の配線等が容易に行える脱着可能な、スクリューターミナルブロックを標準装備しています。ボード本体より必要に応じて取り外し可能で、配線済みの盤内移動等のレイアウトの変更が簡単に行うことができます。



ターミナルブロックがボード面に対して垂直に挿入されておりますので、ドライバー等をターミナルブロックの下に挿入して、取り外してから入出力の配線が行えます。ブロックに付属しているネジ端子は絶縁クランプ留め金となっていて、裸線の複数端子接続での遊離接触を防ぐ役目としてもご使用になれます。

3 供給電源

T100MX への電源供給は 12～24V DC(±10%)電源を使用してください。CPU は約 12V DC の低電圧で動作しますが、制御用リレー等を安全に駆動させるために、最低電圧 17V DC を必要とします。下図に示したように CPU 側と I/O 側に接続するそれぞれの配線を行ってください。消費電流はご使用の全出力電流負荷により異なりますので、外部制御機器等の負荷をご考慮の上、十分安定供給できるようにご選定ください。

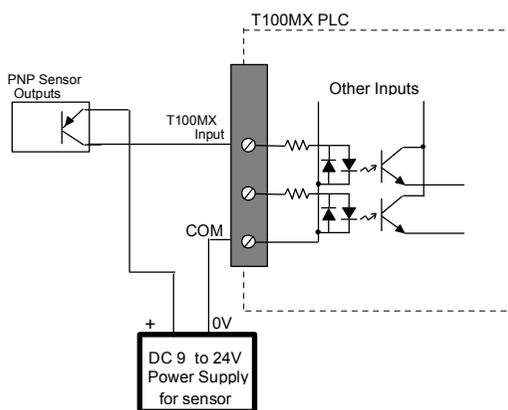
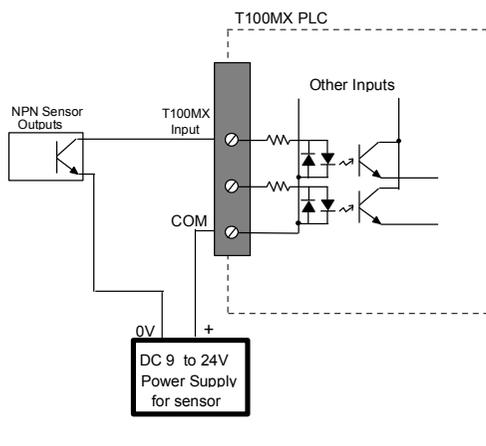
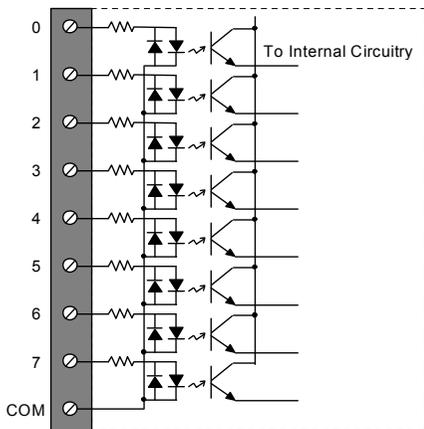


4 入力回路

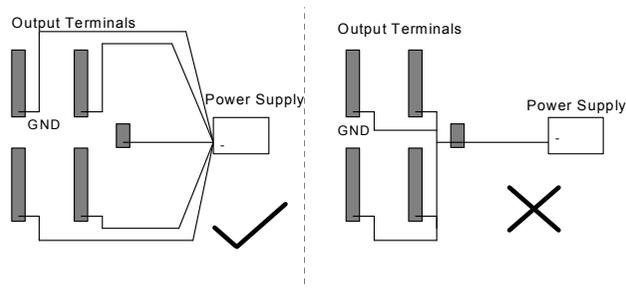
T100MX ボード上のシルクスクリーン印刷マークに“INPUT 1-8”、“INPUT 9-16”等のような入力表示をしています。これは入力端子の割り付けデバイスの位置を示し、すべての入力端子には緑色 LED インジケータを搭載し、個々 8 入力のターミナルブロック端子で分けられています。また、それぞれ 8 入力のターミナルブロック端子に 1 つの COM 端子を設定しています。これは、個別形態のセンサー出力により PNP(ソース電流)あるいは NPN(シンク電流)タイプに接続選択が出来るようになっています。また、入力端子番号はターミナルブロック端子上にも表示しています。

4-1 入力仕様

入力点数	32点 フォトカプラ絶縁入力
入力 Logic 0	0V~+3V or オープンサーキット < 1mA
入力 Logic 1	+9V~+24V > 4mA

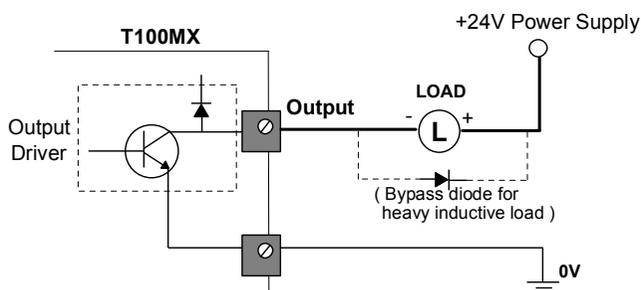


負荷電流の電源をご使用の場合も同様に、それぞれ GND 端子と電源供給端子の 0V への接続にも十分に絶縁処理されているものをご使用ください。また、各グラウンドは電源供給源に個別に配線を行ってください。



5-2 トランジスタ出力仕様

	通常出力 (Output4~8 以外)	専用出力 Output 4~8
出カドライバタイプ	MOSFET 1Ω	NPN パワートランジスタ
最大負荷電流	1.0A	1.0A
連続負荷電流	350mA	250mA
OFF 電圧	電源(V+)抵抗プルアップ	電源(V+)抵抗プルアップ
ON 電圧	0.7V/@out700mA	1.2V/@out700mA
EMP 保護	Yes	Yes
短絡保護	Yes	No

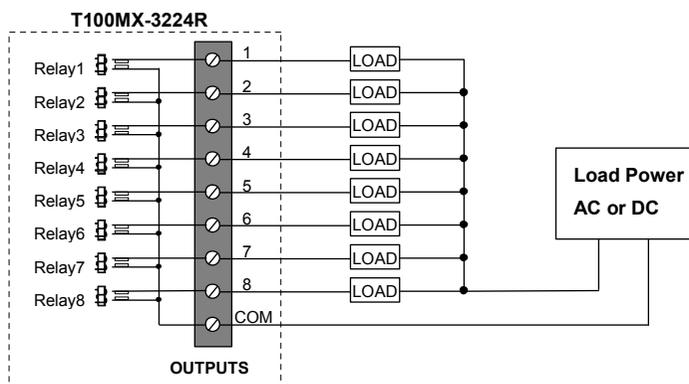


※ 注意

コントローラから離れた高負荷の機器を動作させる場合は上図の様に負荷機器にサージ吸収のバイパスダイオードを取り付けることをご推薦します。

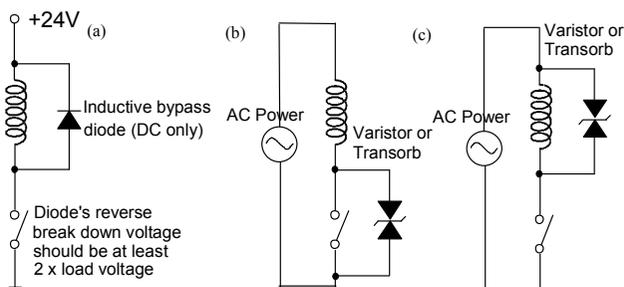
5-3 リレー出力

T100MX シリーズモデルで -3216R8 のように末尾に“R”表示のある型番モデルにはリレー出力回路付きとして構成されています。トランジスタ出力同様に ON 時状態を示す LED インジケータを装備しています。



5-4 リレー出力仕様

リレー出力タイプ	ドライ接点 a 接点(NO)
耐電圧 @24V DC	2A 電氣的寿命 2×10^5 回
耐電圧 @125V AC	3A 電氣的寿命 2×10^5 回
耐電圧 @250V AC	2A 電氣的寿命 2×10^5 回
最大負荷電流	5A 1ターミナルブロック(8出力)



出力負荷を切り替える時に発生するサージ電流への対策やアーク電流防止のため、誘導キック防止用のバリスターやバイパスダイオード等の取り付けをご推薦します。

6 特殊入出力機能

特殊入力機能として高速カウンタ入力・外部割り込み入力・パルス計測入力、また、特殊出力機能としてステッピングモータ駆動用出力・PWM 出力を、それぞれ各入出力ビット割り当てこれらの機能を使用することができます。また、特殊入出力機能を使用しない場合は、通常のラダーシーケンス機能の入出力デバイスの ON/OFF タイプとして使用できます。

特殊入力ビット

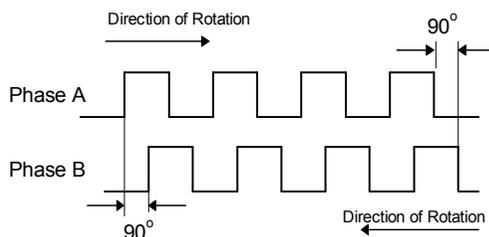
入力ビット	高速カウンタ入力	外部割り込み入力	パルス計測入力
1	—	—	—
2	—	—	—
3	ch #1 A 相	ch #1	ch #1
4	ch #1 B 相	ch #2	ch #2
5	ch #2 A 相	ch #3	—
6	ch #2 B 相	ch #4	—
7	—	—	—
8	—	—	—

特殊出力ビット

出力ビット	ステッピングモータ駆動用出力	PWM 出力
1	—	—
2	—	—
3	—	—
4	—	—
5	ch #1	—
6	ch #2	—
7	—	ch #1
8	—	ch #2

6-1 高速カウンタ入力機能(ロータリーエンコーダ位置決め)

入力点数	2 チャンネル
入力最大パルス	4000 Hz
2 位相方形波検出	自動カウント (増加・減少)
使用 TBASIC コマンド	HSCDEF, HSCOFF, HSCPV[]

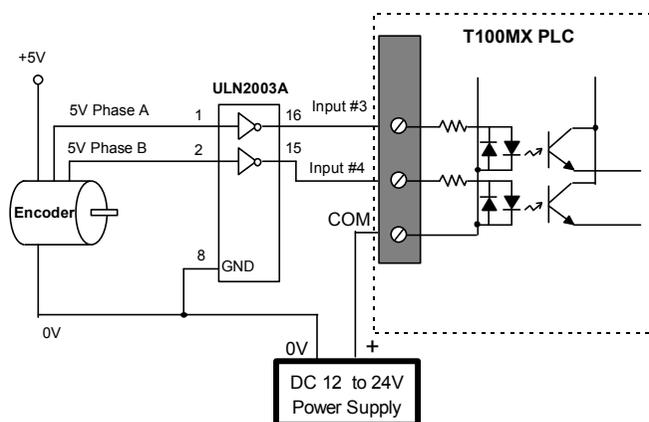


専用入力ビット#3-#4 及び#5-#6 に割り当てられた 2 チャンネルの高速カウンタ入力ビットは、外部に取り付けられたロータリーエンコーダから出力される、 90° 位相がずれた 2 つの方形波パルス出力を直接入力してパルスをカウント計測します。TBASIC のカスタム関数に高速カウンタ HSC のカウンタ値が設定値に達したらフィードバックさせ、別の制

御関数呼び出す様な制御構造を HSCDEF ステートメントを使って簡単にプログラムができます。T100MX の高速カウンタ機能を使用することによって、ロータリエンコーダの回転方向を自動検出する様な制御を簡単に処理できます。

5V タイプのエンコーダ接続

T100MX シリーズは高速カウンタ入力ビットの電流負荷は最大 DC24V/1A です。定格負荷内のエンコーダ等は直接入力ビットに割り付けて駆動が出来ますが、5V タイプのエンコーダをご使用される場合には、ULN2003A のような電圧変換 IC ドライバ等を出力回路に設定することで上記エンコーダも、使用可能です。



6-2 外部割り込み入力機能

専用入力ビット #3～#6 に割り当てられた外部割り込み入力検出された場合、CPU は直ちに現在実行中のプログラムを停止し、あらかじめ作成したルーチン用のプログラムに即座に移行することが出来ます。入力ビットへの外部割り込み入力はエッジトリガー（立ち上がり/立ち下がり）検出によって割り込みを認識します。専用の割り込み入力を使用することで、通常の CPU スキャンタイムに依存していた処理に比べて高速に割り込み入力に応答した処理を実現することが出来ます。専用入力ビットの #3～#6 に割り当てられた 4 チャンネルは外部割り込み入力機能として使用できます。

設定方法はこの入力ビット番号に割り込み入力を割り当てカスタム関数に INTDEF ステートメントを使ってプログラムを構成します。割り込み入力はエッジトリガー（立ち上

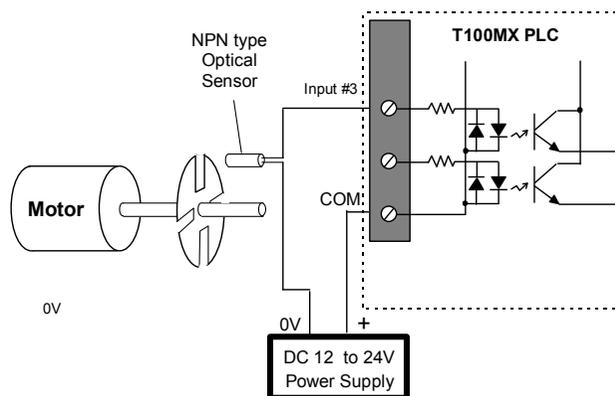
がり/立ち下がり)を検出した場合、ラダープログラムの実行状態に関わらずカスタム関数に定義された割り込みプログラムを即座に実行します。

立ち上がりエッジトリガー(入力が OFF 状態から ON 状態になった場合)

立ち下がりエッジトリガー(入力が ON 状態から OFF 状態になった場合)

6-3 パルス計測入力機能

T100MXは専用入力ビット#3~#4に割り当てられた2チャンネルは簡単にパルス幅や方形波の周波数等のパルス計測 (PM) 入力を行うことができます。

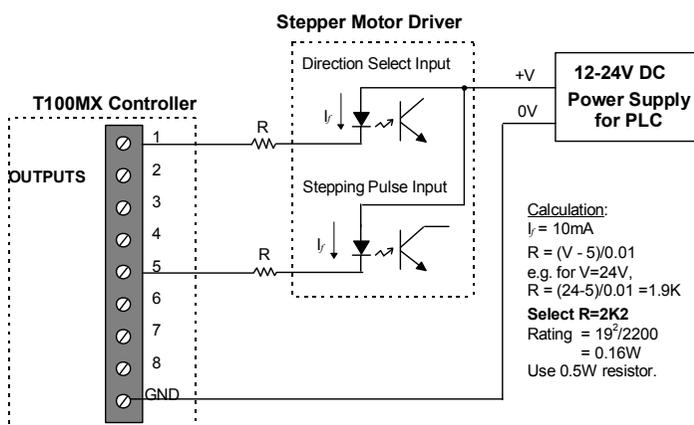


パルス計測機能の割り当てはカスタム関数に `PMON` ステートメントを使ってプログラムを構成し、パルス測定を行うパルス幅、または周波数を定義して入力ビットにパルス計測機能を割り当てます。また、`TBASIC` 関数の `PULSEWIDTH(n)`によってパルス幅(ms)、`PULSEFREQUENCY(n)`によってパルス周波数(Hz)の入力パルス計測データを得ることができます。パルス計測制御の応用例として、上図の様にモーターの回転の速度を検出することができます。エンコーダ及びタコメータへの接続を例としてますが、この様にパルス数をカウントして位置決めを行うエンコーダと共に低コストでフィードバック制御を構成できます。但し、光学センサで回転検出等にご使用になる場合は、センサの出力等の仕様が十分に高速で、かつ方形波形のシュミットトリガーパルスに対応した IC ドライバーの選定と、周波数は **4000Hz** 以内であるものをご選定される様をお願いします。

6-4 ステッピングモータ駆動用パルス出力機能

入力点数	2チャンネル
最大入力パルス数(pps)	30,000 / 1チャンネル単独使用時
	15,000 / 2チャンネル同時使用時
最大負荷電圧	1.0A / 24Vポイント
最大ステップ数	2^{13} (=2.1 × 10 ⁸)
使用 TBASIC コマンド	STEPSPEED, STEPMOVE, STEPSTOP, STEPCOUNT()

T100MX はステッピングモータ駆動用パルス出力を搭載しております。ご使用になるモータドライバが24V DC入力の場合はT100MXのステッピング出力 #5・#6を直接接続できます。また、ご使用のモータドライバが5V仕様であれば下図のように2K2抵抗をコントローラの負荷出力側（電流リミット側）にシリアルに接続して使用することができます。

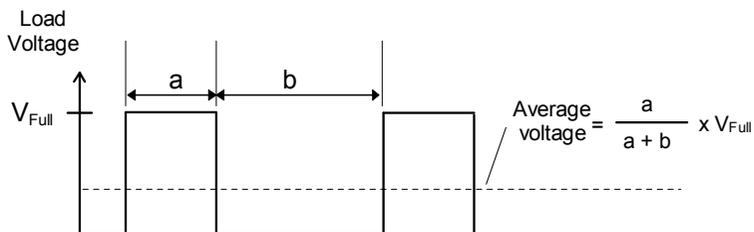


T100MXのステッピングモータ駆動出力機能はSTEPSPEED, STEPMOVE コマンドによって指定したパルスをステッピングモータに出力し、STEPSTOP コマンドでモータを停止します。また、STEPCOUNT()関数によって STEPMOVE コマンドでステッピングモータに出力されたステップ数を確認し、任意にモータを駆動及び制御することができます。

6-5 PWM 出力機能

専用出力ビットに割り当てられた#7・#8 は PWM（パルス幅変調）出力機能として使用できます。PWM 出力は直流モータのスピード制御、ヒーターの加熱制御、または電空比例弁のポジションコントロールのような一定時間内の動作時間（ON/OFF 時間）制御が必要

な場合に、正確なデューティ比をもとにこれらの機器に対して、パルス幅の電圧出力を与えて効果的に制御することができます。



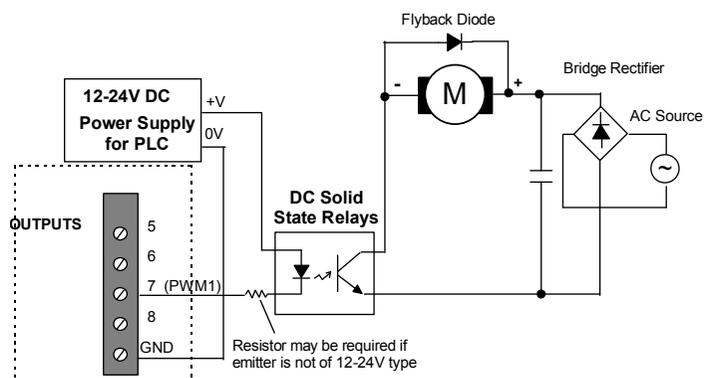
PWM 出力波形は下記のデューティ比により算出します。

デューティサイクル	$a / (a + b)$
周期	$(a + b)$
周波数	1/周期数 Hz

出力点数	2 チャンネル
デューティサイクル比	1.00~100.00%
設定精度	0.4%
設定周波数	16, 32, 63, 250, 500, 2000, 8000, 32000 Hz
使用 TBASIC コマンド	setPWM

PWM 出力の設定周波数は上記表内の値で設定可能です。スムーズなコントロールを行うため、設定周波数は、実際制御する周波数値よりやや高めの値をご設定ください。

出力ビット#7・#8 の電流負荷は最大 1A/DC24V です。定格負荷内の小型モータ等は直接出力ビットに割り付けて駆動可能ですが、大負荷などの場合は SSR(DC Solid State Relay)等 を出力回路に設定することで、大型の制御用機器もコントロールが可能になります。

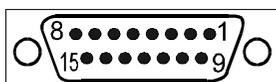


また、内蔵されている PID 演算機能を使用してクローズドループ制御を行うことができます。たとえば、PWM 出力で速度制御を行った場合、CPU に実際の設定速度をフィードバックが可能なタコメーター等を使用し、セットポイント速度と実際の設定速度間の変位に基づいて PID 演算機能が速度変化に応じた負荷出力を PWM 出力する様なコントロールをプログラムすることができます。

7 アナログ変換入出力機能 (A/D, D/A)

アナログ変換入出力機能の 8 チャンネル A/D 変換入力と 2 チャンネル D/A 変換出力は DB15 ピンメスコネクターに次の通りピンアサートしています。

信号	ピンアサート
A/D #1	8
A/D #2	7
A/D #3	6
A/D #4	5
A/D #5	4
A/D #6	3
A/D #7 or D/A #1	2
A/D #8 or D/A #2	1
AVCC	13・14・15
AVSS	9・10・11



A/D 変換入力

入力チャンネル	8 チャンネル (6 チャンネル D/A 使用時)
入力変換電圧	-0.3~AV _{CC} +0.3V (0~5V/リファレンス電圧 5V 設定時)
変換分解能	10 bit (1/1024 × AV _{CC})
サンプリング・ホールド	可能
変換速度	10 μsec / チャンネル

D/A 変換出力

入力チャンネル	2 チャンネル (設定時)
出力変換電圧	0~AV _{CC} (0~5V/リファレンス電圧 5V 設定時)
変換分解能	8 bit (1/256 × AV _{CC})
変換速度	10 μsec / チャンネル

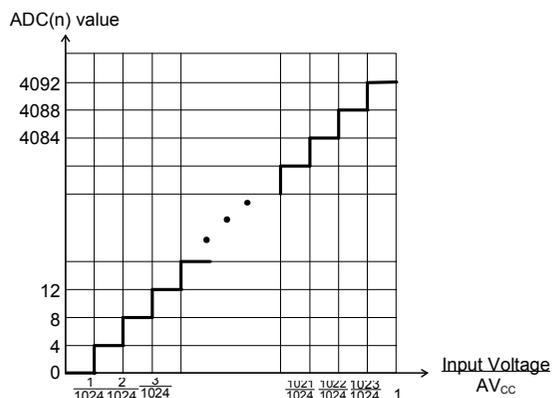
リファレンス電圧

リファレンス電圧 VA _{CC}	-0.3~7.0V
---------------------------	-----------

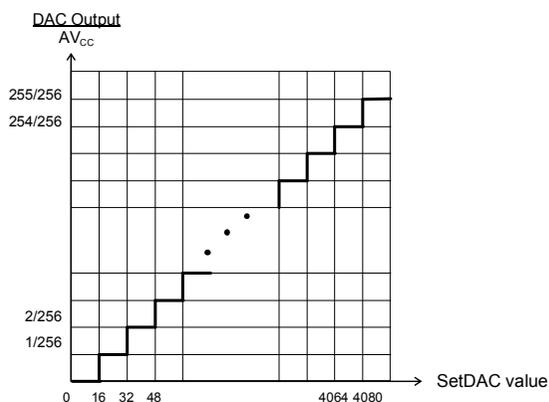
変換チャンネルの#1・#2 は通常デフォルトでは A/D 変換入力機能として動作します。このチャンネルを D/A 変換出力として割り当てるには、TBASIC プログラムの setDAC コマンドを実行すると、システムがリセットされるまで、以後 D/A 変換出力として機能します。

アナログ信号線にはシールドケーブルをご使用ください。AV_{SS}はローインピーダンス(約30Ω)にてCPUグラウンドに接続されています。

A/D変換入力機能の変換分解能は10bitですが、T100MXは内部演算ですべて12bit整数値と扱います。そしてTBASICコマンドのADC(n)はnチャンネルに入力された最大電圧を12bitで下位2bitを0でマスクした値4092(下位2bitを0でマスクしたため4095ではない事にご注意)を返します。



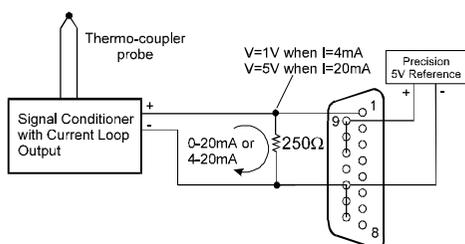
同様に、D/A変換入力機能の変換分解能は8bitですが、T100MXは内部演算ですべて12bit整数値と扱います。そしてTBASICコマンドのsetDACはnチャンネルに出力する最大電圧を12bitで下位4bitを0でマスクした値4080を返します。



※アナログ入出力変換で変換用リファレンス電圧AV_{CC}は安定した5V電力出力が行えるものをご使用下さい。

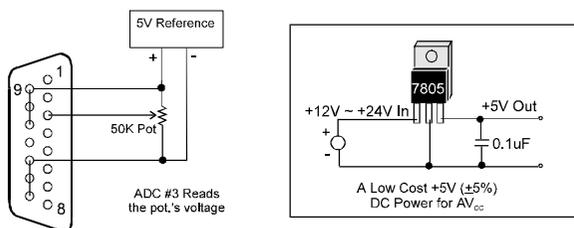
7-1 アナログセンサの入力例

アナログセンサの入力、例えば、市販の Thermo-coupler probe 熱伝対温度センサ (J/K タイプ) 等は温度変化に応じた変化量を電圧変換し出力します。この場合出力される出力電圧は微小電圧ですので、適切にコントローラの入力電圧 0~5V に合わせて入力信号を増幅する必要があります。一般的にはオペアンプ等で増幅しますが、市販のコントローラが 0~5V 出力に対応したものをご選ください。またアナログセンサの入力が 4~20mA 等の電流出力の場合は、下図の様に 250Ω 抵抗を返して 0~20mA を 0~5V に、また 4~20mA を 1~5V に変換することができます。



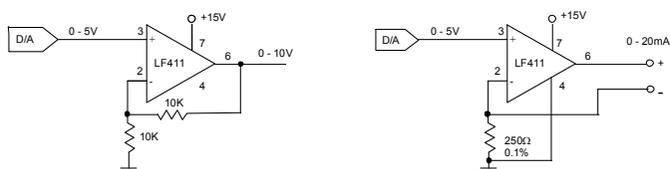
7-2 ポテンシャルメータの入力例

A/D 変換入力機能を利用して、ポテンシャルメータ等から外部設定を入力する回路と、簡単にリファレンス電圧 AV_{CC} の +5VDC を作る回路を下図に示します。



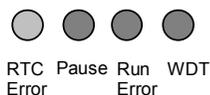
7-3 D/A 変換出力の出力電圧変換例

通常 T100MX の D/A 変換出力は 0~5V ですが、下図の様に外部でオペアンプを使用して出力を簡単に変換することができます。



8 CPU インジケータ

T100MX の CPU の周辺部に、4 つの LED が表示されております。この LED は CPU が動作中に点灯し、その現在の PLC の動作状況を示しています。



a) RTC Error [緑色 LED]

RTC Error (リアルタイムクロックエラー) インジケータは、オプションのバッテリーバックアップモジュール MX-RTC が搭載されているモデルで、CPU 電源断が認められた場合、リアルタイムクロックエラーフラグをセットおよび表示します。TRiLOGI のプルダウンメニューにある Set PLC Clock/Calendar コマンドを使用して PLC の日付・時間を再セットすれば、このフラグと LED 表示を OFF にクリアできます。

b) Pause [赤色 LED]

Pause インジケータは次のいずれかの場合により表示します。

- i) PLC の EEPROM データが消失した場合。
- ii) Pause ステートメントが実行された場合。
- iii) オンラインモニター中に、<P>キーを押して PLC を停止状態にさせた場合。
- iv) PLC ボード上の DIP スイッチ SW1-4 を ON にしてプログラムを停止させた場合。

Pause LED が表示した場合、TRiLOGI のをオンラインモニター画面に切り替え、画面上部に Pause マークが点灯して停止状況を確認することができます。オンラインモニター画面操作中に<P>キーを押して現在の Pause 状態を解除することができます。(i および ii の場合を除く、i の場合は再度 PLC EEPROM へ書込みを実行してください。)

c) Run Error [赤色 LED]

この Run Error インジケータは、T100MX にプログラムされた TBASIC コマンド実行中に発生した実行時エラー状態を示しています。実行プログラムは TBASIC のエラーが発生し

たカスタム関数 **CusFn** で停止状態になります。TRiLOGI Ver4.0 で、Controller メニューの **On-line Mon / control** コマンドを実行している場合は、画面に実行時エラーとエラーが発生したカスタム関数 **CusFn** を表示し確認できます。TRiLOGI Ver.4.0 のコンパイラはTBASIC でカスタム関数 **CusFn** エディタに作成した、プログラムのスペルミス・文法相違・無理解（無意味）の内容などのシンタックエラーを自動検出が、実行時エラーは下記の内容をプログラム実行中に認められた場合に発生します。

- i) ゼロによる除算。
- ii) FOR-NEXT ループステートメントで STEP=0 の場合。
- iii) 多重 CALL でスタックがオーバーフローした場合。
- iv) プログラムに異常なオペコードが認められた場合。

実行時エラーが出る場合には、必ずカスタム関数 **CusFn** エディタでプログラムの内容を再確認してエラー発生原因を究明してください。

d) WDT [赤色 LED]

T100MX は電源投入後 CPU はプログラム実行の前にこのフラグをリセットし、その後連続的にフラグを確認し 0.5sec 間隔でリセットを行います。プログラムが正常に動作して場合は WDT(ウォッチドックタイマー)がリセットされる前にプログラムが再スタートされるため WDT はリセットされません。しかし、システムに異常がありプログラム実行中に再スタートできない場合は、この WDT がリセットされ LED インジケータが点灯し、CPU に異常があることを示します。WDT は、T100MX はプログラムをスキャン実行後、また FOR...NEXT や WHILE .ENDWHILE などのループステートメントのブロックを実行した後に、自動的に WDT をリセットします。TBASIC をプログラムする場合、無限ループや多重 GOTO ステートメントなどで、プログラムの制御異常が認められない様にプログラムを作成してください。

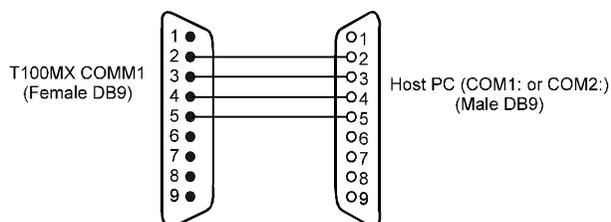
9 シリアルポート

T100MX と PC の通信（プログラムの転送・オンラインモニター）は通常状態（デフォルト）で、T100MX 側は COMM1 の DB9 メスを使用し、PC 側は COM1/COM2 の DB9 オスを使用して通信します。

T100MX のシリアル通信は 2 つの RS-232C と 1 つの RS-485 を装備しています。

9-1 COMM1 RS232C DB9 メス

このポートは DCE(Data Communication Equipment)として、モデム等を必要とせずに最大 38.400bps の通信速度でオプトアイソレートされた T100MX - PC 通信を行える様に設計されています。T100MX ボード上の DIP SW1-4 が ON 状態で CPU の電源が投入されれば、デフォルトの通信速度を 9,800bps に変更できます。また、T100MX - PC 間のシリアルポートのピンアサートは次の通りです。



T100MX の COMM1 通信速度は、ボード上の DIP SW1-4 が OFF 状態であれば、デフォルトで 38.400bps の通信速度に設定されます。また、TBASIC プログラムの SETBAUD コマンドで任意の通信速度に設定可能です。一度このコマンドを実行して設定した通信速度は T100MX の電源 OFF になるまで維持されます。設定可能な通信速度は次の通りです。

設定コード	通信速度
1	2,400 bps
2	4,800 bps
3	9,600 bps
4	19,200 bps
5	31,500 bps
6	38,400 bps (デフォルト)

COMM1/COMM3 の切替 (DIP SW1-2)

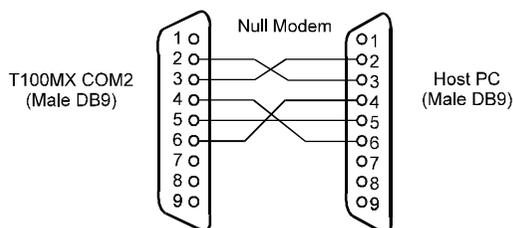
T100MXPLC 通信ポートの COMM1 と COMM3 は、UART (Universal Asynchronous Receiver /Transmitter) のシリアルチャンネルインターフェイスとして機能します。この結果、T100MX は多種多様なハードおよびソフトに対し、この 2 つのインターフェイスが別々の通信ポートとして使用することができます。デフォルト状態 (DIP SW1-2 OFF) では COMM1 を PLC-PC のホストリンクポートとして機能します。また、DIP SW1-2 を ON に切り替えると COMM3 を PLC-PC のホストリンクポートとして設定できます。ホストリンクポートとして選択されたシリアルポートは、TBASIC のプログラム転送・オンラインモニター/コントロール等を操作が可能になります。また、ホストホストリンクポートとして設定されていない他のシリアルポート、例えば DIP SW1-2 が OFF の場合、COMM1 はデフォルトの 38,400bps の通信速度でホストリンクポートに設定され、COMM3 は TBASIC のプログラムで設定された通信速度で ASCII 文字列をシリアルポートに対して送受信することができます。下記 TBASIC コマンドの場合、TCOMM3 を通信速度を 9,600bps に設定します。

SETBAUND 3, 3

9-2 COMM2 RS232C DB9 オス

このポートは DTE (Data Terminal Equipment) として構成されて、バーコードスキャナー、プリンター、モデム等の外部周辺機器に対して通信接続を行えます。この COMM2 ポートはオプトアイソレートされていませんが、RS232C の電圧レベル(-9V~+9V)を発生していますので、DRT ピン(4 ピン) +9V を使用して、他の PLC (T/H シリーズ)等との相互接続をすることができます。

COMM2 ポートは入力される文字列の最後に CR キャリッジリターン(ASCII 13)を認めて、文字列の最終を検出します。COMM2 はヌルモデム接続方式になっていますので、PC のデータ通信等に接続する場合はクロスケーブルをご使用ください。ピンアサートは次の通りです。



設定コード	通信速度
1	2,400 bps
2	4,800 bps
3	9,600 bps (デフォルト)
4	19,200 bps

9-3 COMM3 RS485 2線式

この COMM3 ポートは外部 LCD/LED 表示器（LCD 表示器 MDS100 オプション対応）等にメッセージを送出し表示することができます。オプションの MDS100 と T100MX を接続するには、ボード上に表記された極性に注意して+/-端子を正確に接続してください。また、この COMM3 RS485 をネットワーク接続用に設定する場合は、ホスト PC の RS232C を RS 485 に変換できる RS232C / RS485 コンバータを別途ご用意ください。

この COMM3 ポートから ASCII 文字列を送出するには、TBASIC 関数の PRINT #3 ステートメントを実行し、また COMM3 ポートから文字列データを受信するには INPUT\$ (3)ステートメントを実行します。

COMM3 RS485 ポートは、上記の接続以外に、他の PLC (T/H シリーズ) にネットワーク接続することができます。ネットワーク接続された各 PLC は、ホストリンクコマンド使用時にそれぞれの PLC に ID 番号を与えなければなりません。ホスト PLC は、接続されたターゲット PLC に NETCMD コマンドを使用し、PLC 間の個別状態を統合管理する、相互ネットワークの実現を可能にします。

10 DIP SW1 の設定内容

DIP SW 番号	OFF	ON
SW1-1	デバイス通常モード すべての出力・内部リレー タイマ/カウンタ値は保存されない。	RTC モジュール未搭載は効果なし RTC モジュール搭載は左記のデータ をキープする。 但し、DAC, PWM データは不可。
SW1-2	COMM2 ホストリンクコマンドを 無視する	COMM2 ホストリンクコマンドを 使用する
SW1-3	-未設定-	-未設定-
SW1-4	通常運転モード	ラダーロジックプログラムを停止。 (この SW が ON 状態で電源入力をした場合、COMM1 ホストコミュニケーション通信速度は 38,400bps から 9,600bps に設定されます。)

SW1-4 を ON に設定する有用性は PLC プログラムが無限ループに陥った場合、一時的に PLC のプログラムを停止させ、再度ホスト PLC から訂正プログラムを PLC に転送しストアすることができます。

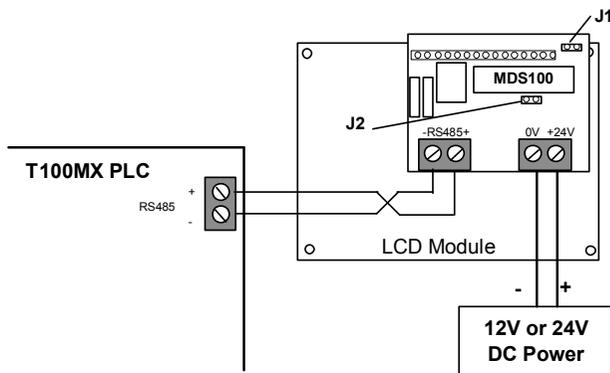
11 内部リレー、タイマー、カウンタ等

T100MX は、256 点内部リレー、64 点内部タイマー (1~9999 0.01/0.1 sec)、64 点内部カウンタ、Clock Pulse (0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1.0sec, 1min) の 8 種類のクロックパルスを搭載しています。また 8 種類のシーケンサ機能として、カウンタ 1~8 に設定したステップシーケンサ N (1~8) のカウンタ番号に 0~31(32)のカウンタ値に相当する各要素 (SeqN:0~SeqN:31) を、それぞれ独立した要素として NC/NO 接続で回路を構成できます。

12 MDS100 (オプション対応品)

MDS100 は近日の PLC 開発において、マン・マシンインターフェイスを簡単にご提供できる様に開発されて専用 LCD 表示器です。MSD100 は T100MX の COMM3 の RS485 ポートと接続して 4 行×20 キャラクターの英数字 (キャラクターテーブルの文字コード送信時にはカタカナ表示が可能。) のバックライト付きで、TBASIC でプログラムされた、文字列を表示制御することができます。

T100MX と MDS100 の通信速度と MSD100 の供給電圧は、次の表の様に MDS100 の基板上の J1/J2 ジャンパーピンを切り替えることで設定できます。



ジャンパー	J1 (通信速度)	J2(供給電圧)
Open (開)	38,400bps	24V DC
Short (閉)	9,600bps	12V DC

12-1 MDS100 への電源供給とバックライト

MDS100 は、T100MX と同様に 12~24V DC の電源電圧です。バックライトの必要電流は、動作する電圧の範囲内で使用するよう制限しています。T100MX に内蔵されている PWM 制御を使用して、バックライト電流量をコントロールしています。J2 ジャンパーが Open(開)で電源が投入された場合、PWM のデューティ比は 10%にセットされます。また J2 ジャンパーが Short(閉)状態ので電源が投入された場合、同様にデューティ比は 25%にセットされます。また、TBASIC のプログラムで MDS100 のバックライトの照度調整を任意の明るさに設定することができます。 (“?Bnn”)

12-2 MDS100 へのメッセージ表示

MDS100 に電源供給すると、バックライトが点灯し、LCD に約 1 秒間 MDS100 のモデルナンバーを表示します。その後このメッセージはクリアーされ、表示開始位置を表すカソールが点灯し、表示データ受信待機状態になります。この MSD100 へのメッセージ送信は、RS485(COMM3)ポートを経由して TBASIC から簡単にテキスト文字列・キャラクターテーブル特殊文字を、PRINT#n ステートメントを使用して表示することができます。例えば次

の例では、A/D 変換入力 1 チャンネルの変換データを 100 で割る演算を行い、キャラクターテーブル特殊文字を付加してシリアルポート経由で MDS100 にデータを表示します。

```
PRINT #3 "Room Temp = "; ADC(1) / 100 ; CHR$(&HDF) ; "C"
```

MDS100 表示

Room Temp = 10°C (A/D 変換値が 1200 の場合)

20 キャラクター以上の文字列を MDS100 の 1 行×20 キャラクターに対して送出すると、あふれた文字は LCD に表示さず、カーソルは先頭の位置に戻ります。また、MDS100 の表示用コントロールコード "?Pnnyy" を使って、LCD に表示するキャラクター位置のカーソルを任意に設定できます。

12-3 MDS100 へのメッセージ変更表示

表示用コントロールコード "?Pnnyy" は LCD に表示する文字列の座標を指示します。xx は 01~20 列の LCD 文字列表示列座標を表し、yy は 01~04 行の LCD 文字列表示行座標を表します。

```
PRINT #3 "?Pxyxy <表示するメッセージ文字列>"
```

また、表示開始位置を表すカソールの位置を指定するには、次の表示用コントロールコードを指定します。

```
PRINT #3 "?P0502col 5 ; Line 2"      文字列座標(05 列,02 行)に指定
```

この場合、前に "?Pnnyy" 表示用コントロールコードで設定した表示座標を無視して、次に送出される文字列もこの指定したカソールの位置から表示します。

1~1000 の様な数値を表示する場合、表示数値の前に " " 空白スペース文字を入れて、表示する桁をそろえることができます。

12-4 MDS100 表示用コントロールコード

MDS100 に対して送信された “?” で始まる文字列は、表示用コントロールコードで、直接 LCD 画面には表示されません。

MDS100 の表示用コントロールコードは次の通り設定することができます。

コントロールコード	内容
?C	LCD 表示画面のクリアー
?Pxxyy	表示用カソールの位置変更 xx = 01～20 (列) yy = 01～02 (行)
?0	表示用カソールの非表示
?1	表示用カソールをアンダーライン表示にする
?2	表示用カソールを点滅ブロック表示にする
?3	表示用カソールをアンダーライン+点滅ブロック表示にする
?Ixx	MDS100 モジュールに 16 進 8 ビット “IR” データ送出
?Dxx	MDS100 モジュールに 16 進 8 ビット “DR” データ送出
?Bnn	バックライトの表示輝度を設定 nn = 00～25 00 = バックライトなし 25 = バックライト最高輝度
?r	受信確認表示 MDS100 がデータを正常受信すると、画面に OK を表示する

※ 表示用コントローラは日立製 HD44780 を使用しています。

※ 注意

MDS100 は T100MX PLC から、通信速度 38.400bps で送信される連続した文字列を受信することができます。しかし、送受信の接続状態や LCD モジュールに表示するスピードが異なるため、必ずしも最高速度で受信したデータを表示することはできません。

そこで、MDS100 は受信した文字列データを 90 バイトの FIFO バッファに収納して LCD へ高速表示を行える様に設計されています。90 バイト以上の連続した文字列を送信した場合、この FIFO バッファに取り込めない文字は消失する可能性があります。

そこで、T100MX に “Pxxyy” コマンドを使って文字列を表示する場合、一度に送信する文字列は 90 バイト内に制限してください。万一送信した文字列が正しく表示されなかったり、データがこぼれる様な場合は、送信時に適当なウェイトを置いて T100MX に文字列を送信してください。

12-5 フォントテーブル

	0×	1×	2×	3×	4×	5×	6×	7×	A×	B×	C×	D×	E×	F×
×0	NU	DL		0	@	P	'	p		—	タ	ミ	α	P
×1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q	。	ア	チ	ム	ä	q
×2	SX	D2	“	2	B	R	b	r	「	イ	ツ	メ	β	θ
×3	EX	D3	#	3	C	S	c	s	」	ウ	テ	モ	ε	∞
×4	ET	D4	\$	4	D	T	d	t	、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
×5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u	・	オ	ナ	ユ	σ	Ü
×6	AK	SY	&	6	F	V	f	v	ヲ	カ	ニ	ヨ	9	Σ
×7	BL	EB	'	7	G	W	g	w	ア	キ	ヌ	ラ	g	π
×8	BS	CN	(	8	H	X	h	x	イ	ク	ネ	リ	√	X
×9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ウ	ケ	ノ	ル	冫	Y
×A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z	エ	コ	ハ	レ	j	千
×B	VT	EC	+	:	K	[	k	{	オ	サ	ヒ	ロ	x	万
×C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|	ヤ	シ	フ	ワ	Φ	円
×D	CR	GS	—	=	M	]	m	}	ユ	ス	ヘ	ン	‡	÷
×E	SO	RS	.	>	N	^	n	→	ヨ	セ	ホ	˙	ñ	
×F	SI	US	/	?	O	_	o	←	ツ	ソ	マ	°	Ö	

※16進表記

※実際のLCD表示は5×11ドット