

本書はTX1415の使用と応用のための資料です。本資料には一般使用以外の内容も含まれています。基本的にそれらについては **警告** でその旨が記されています。これらを含めて一般使用以外の記述を試みることは、全て自己責任となることに注意してください。

目次

1.基板 VerとファームウェアVer	3	10.応用例	17
1-1.基板 Ver	3	10-1.7segLED周波数表示	17
1-2.ファームウェアVer	3	10-1-1.74HC164使用	18
1-3.標準品と非標準品	3	10-1-2.74HC595使用	19
1-3-1.モジュール専用仕様品	3	10-1-3.TD62C851P,TD62C852P使用	20
2.動作種別	4	10-1-4.TP C6595,TP C6A595,TP C6B595使用	21
3.周波数設定操作	5	10-2.BH1415直接制御	22
3-1.標準動作での周波数設定 (基板上のスイッチによる周波数設定)	5	10-2-1.74HC165使用	22
3-2.RS232制御動作での周波数設定 (RS232による周波数設定)	5	10-2-2.74HC168使用	23
4.各種設定操作	6	10-3.LCD表示	24
4-1.7seg出力論理、 RS232入出力論理設定 [FW Ver1.0と1.1]・ 7segLED/LCD選択 [FW Ver1.2]	8		
4-1-1.7seg出力論理変更	8		
4-1-2.RS232入出力論理変更	8		
4-1-3.7segLED/LCD選択	8		
4-2.RS232速度補正、 常時RS232制御動作設定	9		
4-2-1.RS232速度補正	9		
4-2-2.常時RS232制御動作	9		
4-3.Stereo/Mono選択、床定義]	9		
4-3-1.Stereo/Mono選択	9		
4-3-2.床定義]	9		
4-4.一時RS232制御動作設定、 CPU周波数測定 [FW Ver1.0と1.1]・ CPU周波数調整 [FW Ver1.2]	10		
4-4-1.一時RS232制御動作 [FW Ver1.0と1.1]	10		
4-4-2.CPU周波数測定動作 [FW Ver1.0と1.1]	10		
4-4-3.CPU周波数調整動作 [FW Ver1.2]	10		
5.RS232仕様	11		
5-1.RS232受信	11		
5-2.RS232送信	11		
6.任意使用機能	12		
6-1.任意使用機能用信号	12		
6-2.出力形式	12		
7.LED表示一覧	14		
8.ノクター一覧	15		
9.TX1415制御プログラム	16		
9-1.インストール	16		
9-2.起動	16		
9-2-1.通常起動手順	16		
9-2-2.COM番号設定	16		
9-2-3.RS232速度補正	16		
9-3.操作	16		

1. 基板 Ver と ファームウェア Ver

特注のような一部の製品を除いて、TX1415には以下で示される基板 Ver と ファームウェア Ver があります。これらの Ver によって若干の違いがあります。基板 Ver と ファームウェア Ver の組み合わせを右表に示します。

基板 Ver	ファームウェア Ver	CPU
1	1.0	AT90S1200
2	1.1	AT90S1200
3	1.2	AT tiny2313

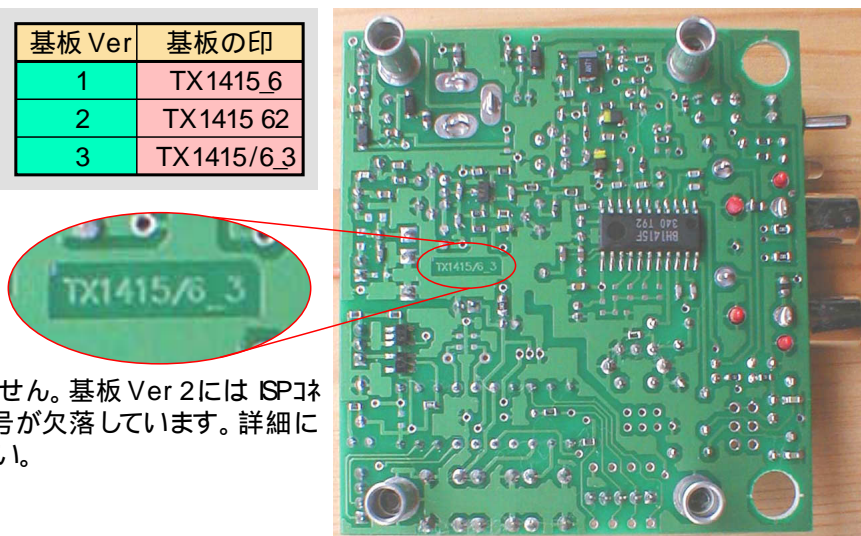
1-1. 基板 Ver

基板 Ver は基板裏面中央付近で確認できます。基板 Ver と 基板の印の対応を右表に示します。右図は基板 Ver 3 の場合の例です。他の Ver もこの付近に記されています。

基板 Ver	基板の印
1	TX1415.6
2	TX1415.62
3	TX1415/6.3

基板 Ver 1 には任意使用機能用信号コネクタ (J7) がありません。基板 Ver 1 で任意使用機能を利用する場合は、基本的に必要な信号に対応する CPU ピンへ信号線を接続しなければなりません。

基板 Ver 1 には ISP コネクタ (J8) がありません。基板 Ver 2 には ISP コネクタ (J8 自体はありますが、RESET 信号が欠落しています。詳細については「8. コネクタ一覧」をご覧ください。



1-2. ファームウェア Ver

ファームウェア Ver 1.0 と 1.1 は 1 点を除いて基本的に同じです。ファームウェア Ver 1.0 は任意使用機能用の /RDLD 信号を制御しません。

ファームウェア Ver 1.0 及び 1.1 と Ver 1.2 は各種設定動作に於ける機能が一部異なります。これは CPU 変更による影響で、CPU クロック周波数の調整方法と RS232 関係が変更されています。

ファームウェア Ver 1.0 と 1.1 での CPU クロック周波数調整は、実際の発振周波数を読み取り、その値を元にソフトウェアが補正を行なう構造のため、CPU クロック周波数の 1/8 の周波数を出力するだけの機能ですが、ファームウェア Ver 1.2 では CPU がソフトウェアによって発振周波数を直接補正できるため、CPU クロック周波数の 1/4 の周波数を出力し、スイッチによる手動補正に変更されています。

ファームウェア Ver 1.0 と 1.1 での RS232 制御動作は CPU での RS232 受信処理による特性への影響から、常時 RS232 制御動作と一時 RS232 制御動作の 2 種類があります。ファームウェア Ver 1.2 ではこの特性への影響が減少したため、以前の一時 RS232 制御動作を廃止し、常時 RS232 制御動作を RS232 制御動作として改名しました。

ファームウェア Ver 1.0 と 1.1 での RS232 入出力論理変更はファームウェア Ver 1.2 での CPU 変更によってソフトウェア対応が不可能になったため廃止されています。同機能はハードウェア的に行なわなければなりません。

ファームウェア Ver 1.2 には任意使用機能に LCD 表示器用信号送出機能が新たに追加され、各種設定動作にこの切り替えを行なう 7segLED 用と LCD 表示器用の信号送出選択が追加されています。

注: 本書での「ファームウェア」は「FW」と省略記述される場合があります。

1-3. 標準品と非標準品

標準仕様以外の何らかの注文に応じた TX1415 は非標準品として定義され、本書記述が適用されない場合が有り得ますので、非標準品の場合は十分に注意して本書をご利用ください。尚、代表的な非標準品については、その旨を注記しています。現状の代表的な非標準品は以下の通りです。

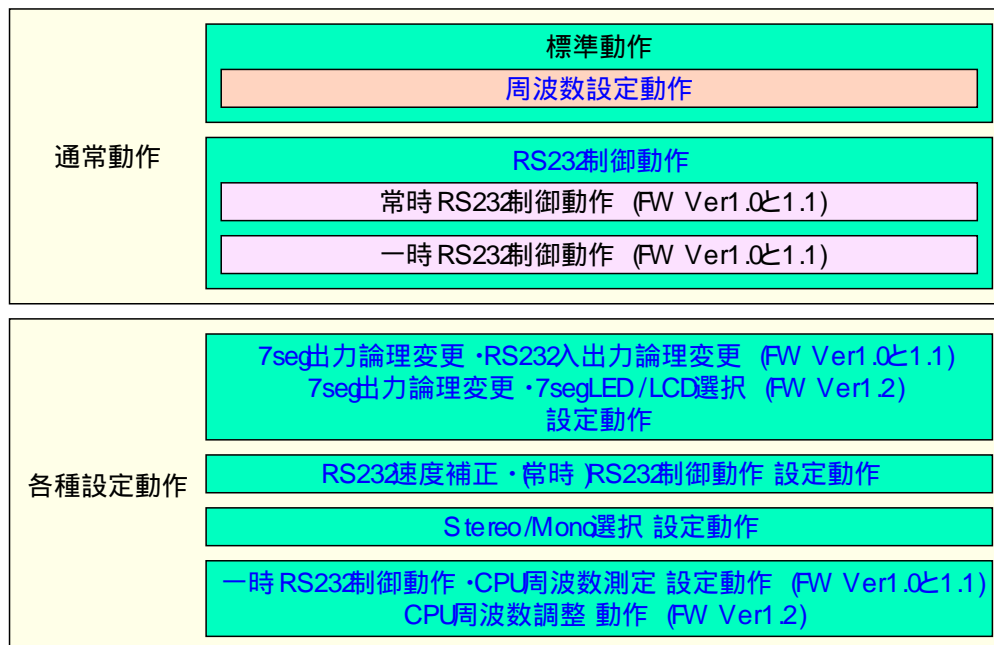
1-3-1. モノラル専用仕様品

モノラル Mono 専用仕様品は予めモノラル用に変更/調整されたもので、オーディオ信号は L-ch に入力します。本品は基板 Ver に拘らず基板内部で L-ch と R-ch のオーディオ入力が予め接続されているため、「4-3-1. Stereo/Mono 選択」の記述に従ってステレオ (Stereo) を選択してステレオオーディオ信号を L-ch と R-ch に加えたとしても、実際の音がステレオにならないことに注意してください。但し、この選択で 19kHz のハイカット信号は切り替わります。

2.動作種別

電源ON時にSETスイッチが押下されていると各種設定動作になり、そうでなければ通常動作になります。通常動作は基板上的のスイッチによって周波数設定変更が可能な標準動作とRS232経由で周波数設定変更が可能なRS232制御動作に分けられます。ファームウェアVer1.0と1.1でのRS232制御動作には、常時RS232制御動作と一時RS232制御動作があります。ファームウェアVer1.2のRS232制御動作はファームウェアVer1.0と1.1の常時RS232制御動作に該当します。

これらの関係を以下に示します。



(1)通常動作

全スイッチOFF状態での電源ONによる、標準動作とRS232制御動作の総称です。

(1-1)標準動作

ファームウェアVer1.0と1.1での常時RS232制御禁止設定、またはファームウェアVer1.2でのRS232制御禁止設定に於いて、全スイッチOFF状態での電源ON、またはファームウェアVer1.0と1.1に於ける各種設定動作内の一時RS232制御動作以外からの起動状態です。本動作での周波数設定はスイッチが有効でRS232が無効です。

周波数設定動作は標準動作中に於けるSETスイッチ押下による周波数変更 / 設定開始からその完了までを意味します。完了は一定時間の無操作による中止終了も含まれます。

(1-2)RS232制御動作

ファームウェアVer1.0と1.1での常時RS232制御許可設定、またはファームウェアVer1.2でのRS232制御許可設定に於いて、全スイッチOFF状態での電源ON、またはファームウェアVer1.0及び1.1に於ける各種設定動作内の一時RS232制御動作からの起動状態です。本動作での周波数設定はスイッチが無効でRS232が有効です。

ファームウェアVer1.0と1.1での常時RS232制御動作と一時RS232制御動作については「4.各種設定操作」をご覧ください。

(2)各種設定動作

電源ON時のSETスイッチ押下とUPスイッチ、DOWNスイッチの状態によって決まる各種の変更 / 設定動作の総称です。詳細については「4.各種設定操作」をご覧ください。

3.周波数設定操作

周波数設定はTX1415の制御動作状態により、基本的に基板上のスイッチによる方法とRS232経由による方法の2通りが選択できます。この制御動作状態の切り替えは、基板上のスイッチ押下状態での電源ONによる、[各種設定操作](#)によって行ないます。

3-1.標準動作での周波数設定 (基板上のスイッチによる周波数設定)

標準動作 (RS232制御動作以外) 中にSETスイッチを押下すると、約0.3ms LEDが点灯し、周波数設定動作になります。RS232制御動作中は基板上のスイッチでの設定ができないことに注意してください。

設定動作移行後、UPスイッチとDOWNスイッチの押下で100kHz単位で周波数が増減できます。スイッチ押下によって直ちに実際の周波数を変更します。周波数変更時のCPU内部処理は次の手順で行なわれます。

UPスイッチまたはDOWNスイッチ押下
既に上限または下限ならば無視
チャネル番号進行または後退 (内部的には標準チャネル オフセットの±1)
MUTE=ON
BH1415 PLL設定
7seg表示設定 /RS232送信
MUTE=OFF
約80ms LED点灯

現在の周波数で確定するにはSETスイッチを押下します。これによって現在の周波数情報をEEPROMに保存し、周波数設定動作を終了します。これ以降、送信周波数はここでEEPROMに保存された周波数になります。周波数確定時のCPU内部処理は次の手順で行なわれます。

SETスイッチ押下
チャネル変更ならばチャネル番号をEEPROMへ保存
点灯 約80ms消灯 約250msで2回点滅
CPUハワータウン スリープ動作移行 (SETスイッチ押下待機状態)

この設定動作中に於ける周波数変更操作を中止したい場合はそのまま電源をOFFにします。これによってEEPROMに保存されている周波数情報は変化しませんので、設定動作移行前の周波数のままになります。

設定動作移行後、一定時間 (既定は300秒) スイッチ操作がない場合、自動的に設定動作を終了します。この場合はその時点の周波数が維持されますが、EEPROM保存を行なわないため、その周波数は記憶されません。この自動終了処理は上記のとが実行されます。

注 :RS232への周波数値送信は標準動作またはRS232制御動作に拘らず行なわれます。

3-2.RS232制御動作での周波数設定 (RS232による周波数設定)

RS232経由での周波数設定はRS232制御動作でだけ可能です。ファームウェアVer1.0と1.1でのRS232制御動作は常時RS232制御動作と一時RS232制御動作の両方を意味します。常時RS232制御動作は電源ON後、常にRS232周波数制御が有効です。一時RS232制御動作は「4.各種設定操作」での一時RS232制御動作移行後から電源OFFまで有効です。ファームウェアVer1.2のRS232制御動作はファームウェアVer1.0と1.1での常時RS232制御動作と等価です。

RS232制御動作中は基板上のスイッチ操作による周波数設定は行なえず、RS232受信データによって周波数を変更します。これに使用される受信データのコードは '+'と '-'とCR (\$0D) だけです。他のコードは無視されます。

'+'は現在の設定周波数 +100kHzの周波数に設定します。有効な指定の場合は変更後の周波数値を返します。既に上限値の場合はCRを返します。

'-'は現在の設定周波数 -100kHzの周波数に設定します。有効な指定の場合は変更後の周波数値を返します。既に下限値の場合はCRを返します。

CRは現在の設定周波数を確定値としてEEPROMに保存します。EEPROM保存後にCRを返します。CRが一度も受信されない場合、'+','-'での変更はその通電中だけの一時的な設定になります。

その他の未定義コードは受信値をそのまま返します。

この制御に用いられるRS232は、ファームウェアVer1.0と1.1の場合、半二重通信でなければなりません。ファームウェアVer1.2の場合は全二重通信が可能です。通常動作に於けるRS232制御動作は電源ON後のTX1415からの設定周波数送信で始まります。従ってハワートはこの設定周波数の受信後でなければ送信を行なってははいけません。ファームウェアVer1.0と1.1の場合、基本的に直前のTX1415からの受信によって次の送信を行なわなければなりません。ファームウェアVer1.2は全二重通信が可能ですのでTX1415からの受信確認なしに連続送信を行なえますが、受信ハワートが16バイトのため、これを越える連続送信を行なってはなりません。

本動作に於けるLEDの点灯 /点滅、7segLED表示は基本的に標準動作中の周波数設定と同じです。

注 :本動作中は標準動作ではないため、スイッチによる周波数設定操作は行えません。

4.各種設定操作

電源ON時にSETスイッチが押下されていると、この各種設定動作になります。設定種別はUPスイッチとDOWNスイッチの組み合わせで決まります。これらのスイッチを押下状態で電源ONすると、0.3割 LED点灯後、0.3割 LEDが消灯し、その後LED点滅数で設定種別を示して対応する設定動作になります。これらの点滅 点灯 / 消灯 タイミングと様式については「7.LED表示一覧」をご覧ください。最初の点灯を確認したなら、スイッチ押下を解除します。

設定値変更は目的の設定変更に対応したUPスイッチまたはDOWNスイッチの押下によって行います。押下毎にその設定種別に対応した設定値間を循環移動 ON/OFFまたは増加進行などします。基本的に本動作ではUPスイッチとDOWNスイッチは個別の設定種別を受け持ち、標準動作での周波数設定動作のように一つの項目を両スイッチによって上下する仕組みではないことに注意してください。但し、ファームウェアVer1.2での「4-4-3.CPU周波数調整」を除きます。この操作は標準動作での周波数設定動作と同様に両スイッチによる増減操作を行います。

スイッチ押下毎の変更値はLED点滅数(80ms/250ms)で示されます。この点滅後に変更された結果が反映されますが、これが一時的なものであることに注意してください。その設定値を記憶して通常動作へ移行するには、確定操作が必要です。

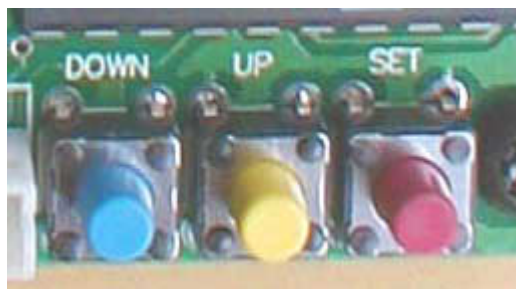
変更による一時的な設定値で確定するにはSETスイッチを押下します。これによって設定値がEEPROMに保存され、その設定で通常動作 標準動作またはRS232制御動作へ移行します。

確定前の変更操作を中止したい場合はそのまま電源をOFFにします。これによってEEPROMに保存された各種設定情報は変化しませんので、設定動作移行前と同じ状態のままになります。

注：ファームウェアVer1.0と1.1の4-4項での操作は上記と異なります。設定種別LED表示後、UPスイッチまたはDOWNスイッチ押下で約0.3割LED点灯し、直ちに対応する動作を開始します。従ってSETスイッチでの確定操作を必要としないことに注意してください。

これらの操作に使用するスイッチ部を右図で示します。これは基板Ver3の例です。以降の記述に於いて、このスイッチ色に準じてスイッチシンボルを記します。一般的に、外周が実線の場合はON、破線の場合はOFFを表します。

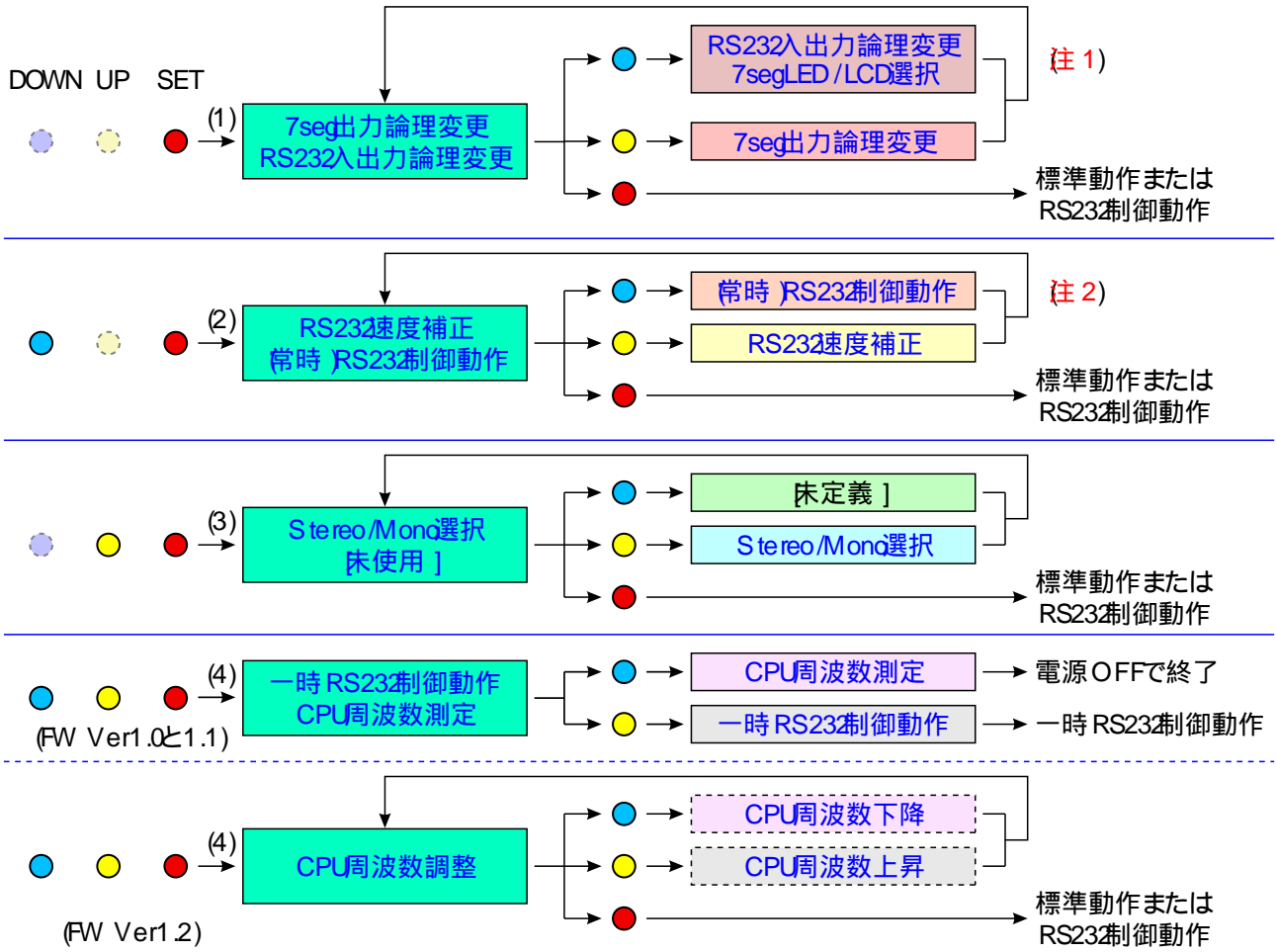
ファームウェアによる操作系の違いは次表で示されます。ファームウェアVer1.0及び1.1と1.2間の違いは基本的にCPUが異なることによる機能の違いです。



電源ON時スイッチ	操作スイッチ	ファームウェア Ver		
		1.0	1.1	1.2
		7seg出力論理変更		
		RS232入出力論理変更		7segLED / LCD選択
		RS232速度補正		
		常時 RS232制御動作		RS232制御動作
		Stereo/Mono選択		
		[未定義]		
		一時 RS232制御動作		CPU周波数調整動作
		CPU周波数測定動作		

これらの操作の流れについては次ページの図を参照してください。

各種設定動作への移行とその操作の流れを以下に示します。左端スイッチ右側の（内数値は設定種別を表すLED点滅回数を示します。一部の機能とその操作がファームウェアによって異なることに注意してください。



注1: ファームウェアVer1.0と1.1の場合はRS232入出力論理変更、1.2の場合は7segLED / LCD選択です。

注2: 常時RS232制御動作設定は、ファームウェアVer1.0と1.1の場合は常時RS232制御動作設定、1.2の場合は常時RS232制御動作設定を意味します。一時RS232制御動作設定は1.2から廃止されています。

警告] ファームウェアVer1.2のCPU周波数調整は製造時調整専用です。本操作を行なった場合、全てが自己責任になります。

各操作の詳細については次頁以降で記載されます。

4-1. 7seg出力論理、RS232入出力論理設定 [注: FW Ver1.0と1.1] (DOWN: ,UP: ,SET:) 7seg出力論理、7segLED/LCD選択 [注: FW Ver1.2]

SETスイッチ=ON,UPスイッチ=OFF,DOWNスイッチ=OFFの状態での電源ONで、0.3sec LED点灯、0.3sec LED消灯後に1回のLED点滅(80ms/250ms表示を行い、この設定動作になります。この設定動作ではUPスイッチによって7seg出力論理を、DOWNスイッチによってファームウェアVer1.0と1.1はRS232入出力論理、1.2は7segLED/LCD選択を設定します。

4-1-1. 7seg出力論理変更 (UPスイッチ)

UPスイッチ押下毎に任意使用機能の7seg用シリアルデータ出力論理を直前の状態から逆論理に変更します。ファームウェアVer1.2に於いてLCD用シリアルデータ出力が選択されている場合、変更時点での実際の出力への影響はありません。けれども、この変更値は記憶されるので、その後にLCD用から7segLED用に切り換えたときに、この結果が反映されます。7segLED周波数表示については応用例の「10-1.7segLED周波数表示」をご覧ください。

点滅数	意味	備考
1	正論理出力 (カソードコン用)	
2	負論理出力 (アノードコン用)	[初期値]

論理記述はTX1415のビット列出力の論理を意味します。LEDコン記述はシフトレジスタの入出力論理が同一で、その出力論理を保ったままでLEDを駆動する前提です。

4-1-2. RS232入出力論理変更 (DOWNスイッチ) [注: FW Ver1.0と1.1のみ]

DOWNスイッチ押下毎にRS232(RXD, TXD)の論理を直前の状態から逆論理に変更します。

点滅数	意味	備考
1	正論理 (ハーフアドライブ使用時)	[初期値]
2	負論理 (CPU直接入出力用)	

TX1415にはRS232コネクタとCPU間にインバータによるハーフアドライブが実装されており、初期設定(正論理)の状態では一般的なパソコンのCOM経由で通信が行なえます。このコネクタを使用して1チップマイコンのUARTなどと直接接続する場合には負論理を選択します。

注:本機能は低消費電力化の関係でファームウェアVer1.2から廃止され、ファームウェアVer1.2の本スイッチ機能は次の別機能が割り当てられています。

4-1-3. 7segLED/LCD選択 (DOWNスイッチ) [注: FW Ver1.2のみ]

DOWNスイッチ押下毎に任意使用機能のシリアルデータ出力を7segLED用とLCD表示器用を切り換えます。従って7segLED用とLCD表示器用のシリアルデータを同時に出力することはできません。

点滅数	意味	備考
1	7segLED制御用シリアルデータ	[初期値]
2	LCD表示器用シリアルデータ	

LCD表示器用を選択した場合、その時点に於けるシリアルデータの先のラッチの状態が不明のため、選択時点では正常に表示されないことがありますので注意してください。例え正常に表示されない場合でも、次の電源ONからは正常に表示されます。LCD表示器の使用については応用例の「10-3.LCD表示」をご覧ください。

注:LCD表示用シリアルデータ送出機能はファームウェアVer1.2でだけ利用可能です。

4-2. RS232速度補正、常時 RS232制御動作設定 (DOWN: ,UP: ,SET:)

SETスイッチ=ON,UPスイッチ=OFF,DOWNスイッチ=ONの状態での電源ONで、0.3割 LED点灯、0.3割 LED消灯後に2回のLED点滅 (80ms/250ms表示を行い、この設定動作になります。この設定動作ではUPスイッチによってRS232速度補正值を、DOWNスイッチによってRS232制御動作を設定します。

4-2-1. RS232速度補正 (UPスイッチ)

UPスイッチ押下毎にRS232速度を直前補正值から次の補正值に変更します (・・・3 4 5 1 2 3・・・) CPUクロック周波数が電圧や温度などの条件に依存して変化するため、それらを補正する目的で使用します。

点滅数	意味	備考
1	基準値 -4/16%の速度	FW Ver1.0と1.1:-16%, FW Ver1.2:-4% [最低速]
2	基準値 -2/8%の速度	FW Ver1.0と1.1:-8%, FW Ver1.2:-2%
3	基準値 ± 0%の速度	[初期値]
4	基準値 +2/8%の速度	FW Ver1.0と1.1:+8%, FW Ver1.2:+2%
5	基準値 +4/16%の速度	FW Ver1.0と1.1:+16%, FW Ver1.2:+4% [最高速]

補正率は概ねの値です。ファームウェアVerによって補正範囲が異なりますが、これは対応するCPUのクロック周波数安定度が異なるためです。特にファームウェアVer1.2の場合は通常の使用状況に於いて本操作の必要はないでしょう。

4-2-2. 常時 RS232制御動作 (DOWNスイッチ)

DOWNスイッチ押下毎に常時RS232制御動作の許可/禁止状態を切り換えます。許可するとRS232経由で常時周波数変更と設定が行なえます。禁止した場合は標準動作となり周波数変更/設定は基板上のスイッチで行ないます。

点滅数	意味	備考
1	禁止 (標準動作)	[初期値]
2	許可 (常時RS232制御動作)	

ファームウェアVer1.0及び1.1にはその回の通電中だけにRS232制御動作を許す「一時RS232制御動作」もあります。これはこれらのVerに於いてRS232を使用すると消費電流が増加し、特性が悪化するため、その通電中一回だけの設定用に用意されています。ファームウェアVer1.2でもRS232の使用で若干消費電流が増加しますが、ほぼ特性に影響しないため、一時RS232制御動作は廃止されています。

4-3. Stereo/Mono選択、[未定義] (DOWN: ,UP: ,SET:)

SETスイッチ=ON,UPスイッチ=ON,DOWNスイッチ=OFFの状態での電源ONで、0.3割 LED点灯、0.3割 LED消灯後に3回のLED点滅 (80ms/250ms表示を行い、この設定動作になります。この設定動作ではUPスイッチによってStereo/Mono選択を行います。DOWNスイッチは未使用/無効です。

4-3-1. Stereo/Mono選択 (UPスイッチ)

UPスイッチ押下毎にStereo/Monoを交互に切り換えます。

点滅数	意味	備考
1	Mono	
2	Stereo	[初期値]

注：標準品をモノラル(Mono)設定で使用する場合は、L-chとR-chに同相となる同一信号を加えてください。モノラル専用仕様品については「1-3-1.モノラル専用仕様品」をご覧ください。

4-3-2. [未定義] (DOWNスイッチ)

現在、DOWNスイッチには何の機能も定義されておらず、未使用/無効です。

4-4.一時RS23制御動作設定、CPU周波数測定 [注:FW Ver1.0と1.1] (DOWN: ,UP: ,SET:) CPU周波数調整 [注:FW Ver1.2]

SETスイッチ=ON,UPスイッチ=ON,DOWNスイッチ=ONの状態での電源ONで、0.3割 LED点灯、0.3割 LED消灯後に4回のLED点滅 (80ms/250ms表示を行い、この設定動作になります。

ファームウェアVer1.0と1.1では、この設定動作ではUPスイッチによって一時RS23制御動作へ移行し、DOWNスイッチによってCPUクロック周波数測定動作へ移行します。

ファームウェアVer1.2では、この設定動作ではUPスイッチとDOWNスイッチによってCPUクロック周波数を調整します。

4-4-1.一時RS23制御動作 (UPスイッチ) [注:FW Ver1.0と1.1]

UPスイッチ押下によって一時RS23制御動作での通常動作へ移行します。この操作はUPスイッチ押下で直ぐに通常動作になるため、他の各種設定操作と操作が異なることに注意してください。この一時RS23制御動作は基本的に常時RS23制御動作と同じですが、この設定状態は記憶されないため、その回の通電中だけ有効な点が常時RS23制御動作とは異なります。従って一時RS23制御動作も常時RS23制御動作と同様に基板上のスイッチによる周波数変更 / 設定は行なえません。電源OFFによって一時RS23制御動作は解除されますが、常時RS23制御動作が許可されていると引き続き基板上のスイッチによる周波数変更 / 設定が無効になりますので注意してください。

4-4-2.CPU周波数測定動作 (DOWNスイッチ) [注:FW Ver1.0と1.1]

DOWNスイッチ押下によってCPU周波数測定動作へ移行します。この操作はDOWNスイッチ押下で直ぐにCPU周波数測定動作になるため、他の各種設定と操作が異なることに注意してください。CPU周波数測定動作ではCPUの7番ピンまたは任意使用機能のシリアルデータ入出力信号 (SDAT:J7の4番ピン)にCPUクロック周波数の1/8の周波数をデータレタ比50%で出力します。本動作は電源OFFによってのみ解除できます。尚、本機能は製造側に於ける出荷時調整用機能で、使用者用機能ではありません。

4-4-3.CPU周波数調整動作 (UPスイッチ,DOWNスイッチ) [注:FW Ver1.2]

ファームウェアVer1.2の場合、この設定動作ではUPスイッチによってCPUクロック周波数を上げ、DOWNスイッチによってCPUクロック周波数を下げます。CPUクロック周波数を観測するためにCPUの15番ピンまたは任意使用機能の入力ラッチタイミング信号 (/RDL:J7の5番ピン)にCPUクロック周波数の1/4の周波数をデータレタ比50%で出力します。規定のCPUクロック周波数は537.6kHzです。従ってこの1/4周波数が67.200kHzに最も近づくように調整します。

警告]本操作は製造時調整専用です。本操作を行なった場合、全てが自己責任になります。

5. RS232仕様

RS232のデータ伝送仕様は9600bps,8ビットデータ,パリティなし,1ストップビット固定です。転送速度 (bps)は±2段階に補正できます。特にファームウェアVer1.0と1.1の場合はCPUクロック周波数が電圧や温度などの条件に依存して変化するために、この補正が必要となる場合が想定されます。

ファームウェアVer1.0と1.1ではRS232信号の論理が設定できますが、送受信信号を個別に設定することはできません。この機能は他のチップマイコンのUARTなどと直に接続する目的で設けられています。TX1415のRS232入出力はHCMOSレベルですので、一般的にこれらとの直接接続が可能です。

ファームウェアVer1.2で上記の直接接続を行なうには、チップドライバのU5とU6を取り外し、各々2番ピンと4番ピン位置を短絡するか、または外部にインバータを設けて接続します。

ファームウェアVer1.0と1.1での入出力論理と速度補正については、「4.各種設定操作」の「4-1-2.RS232入出力論理変更」と「4-2-1.RS232速度補正」を参照してください。

5-1.RS232受信

RS232受信はファームウェアVer1.0と1.1に於ける常時RS-232制御動作と一時RS232制御動作、ファームウェアVer1.2に於けるRS232制御動作時だけ有効です。各種設定操作時と標準動作時は常に無効です。具体的操作の詳細については「3-2.RS232制御動作での周波数設定」をご覧ください。

5-2.RS232送信

RS232送信は電源ON時と周波数変更/設定時に設定周波数を各1度送信します。出力形式はASCIIで以下の通りです。

`nn.nMHz+CR` : コシック体はその文字コード、+CRは最後にCRコード(\$0D)の意味です。

注 : ファームウェアVer1.0と1.1では電源投入直後のTXD出力初期化完了までの出力は不定です。このために状態によってはハイレベル受信で不安定な信号をスタートビットとして検出するかもしれません。従ってハイレベル受信では電源ON後最初の文字は有効性を検査しなければなりません。

この場合の無効な文字は一般的に\$00または\$FFですが、立ち上がりが遅い電源を使用した場合には不定となり更に多くの文字が連続して受信されるかもしれません。比較的容易な対策は、CRを検出してそれ以前の文字を有効とする方法です。もう少し確実に行ないたい場合は、更に固定文字コードとなる'.' (ピリオド)とMHzも確認します。

電源ON直後に必ず約80msの無通信時間があります。これに対する無受信時間の確認によって直前の受信を破棄することでも対処できます。

ファームウェアVer1.2は上記の問題が改善されていますが、条件によっては同様な問題が起きるかもしれません。従って上記と同様な対処が必要になるかもしれません。

[注意] 本資料では分かり易さから、通称として「RS232」を使用しています。これは本製品がRS232規格に完全適合していることを意味しません。然しながら一般的に使用されているRS232も、その多くが完全適合ではありません。これら一般的なRS232に対する本機の相違点は送信出力電圧を負電圧までではなく、GNDまでしか振らないことです。パソコン初期時代以前の製品を除いて、これによる弊害は殆どありません。これは古い製品の代表的な受信入力閾値電圧が約-1.3Vなのに対して、現状製品が約+1.4Vであることによります。殆どの現状製品の受信入力はRS232/TTLレベル兼用になっています。

6.任意使用機能

基板 Ver 2と3の J7コネクタには基本的に 7seg表示用シリアル出力信号が用意されています。これらの信号は他の応用にも利用できます。基板 Ver 1には J7コネクタがありませんので、該当する信号は基本的に CPUピンに接続して得なければなりません。

6-1.任意使用機能用信号

基板 Ver 2と3の J7コネクタで得られる信号の意味とピン配置は次の通りです。

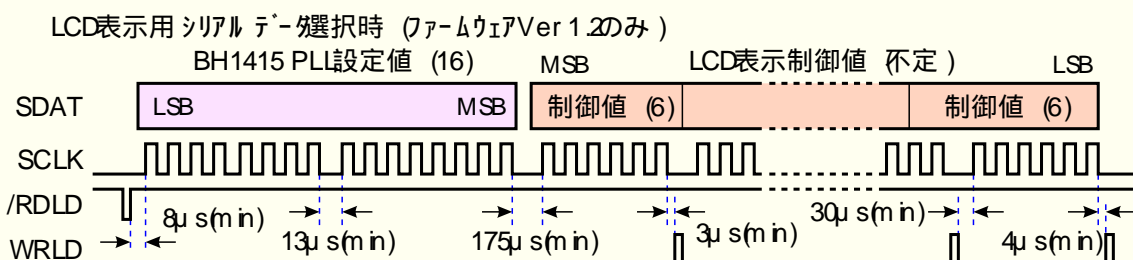
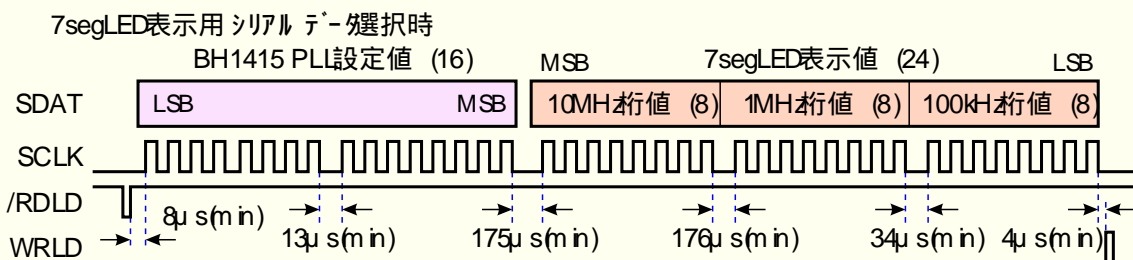
ピン番号		信号名	意味
J7コネクタ	CPU		
1	10	GND	0V基準
2	8	SCLK	SDATに対するシリアルクロックで、点が採取タイミングです。
3	7	SDAT	一連のシリアルデータ列です。
4	14	WRLD	一連のシリアルデータ列直後を示す正論理パルスで、通常は出力ラッチタイミングです。
5	15	/RDLD	一連のシリアルデータ列直前を示す負論理パルスで、通常は入力ラッチタイミングです。

基板 Ver 2と3では SDATを BH1415の PLLシリアルデータ入力としても扱えるよう該当信号中に 1k 抵抗が挿入されています。BH1415へ PLLシリアルデータを外部から与える応用の場合は、この 1k 抵抗を取り外します。基板 Ver 1では本処置が行なえませんが、必要な場合はパターンをカットしなければなりません。

注：ファームウェア Ver1.0は /RDLD信号を制御しません。従ってこの信号を利用する応用はできません。

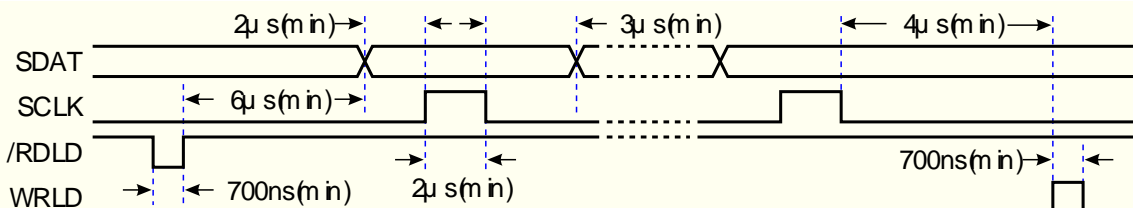
6-2.出力形式

CPUからのシリアルデータ出力は基本的に BH1415への周波数設定時に一連のビット列として出力されます。これには BH1415の PLLシリアルデータと表示器制御シリアルデータが含まれます。ファームウェア Ver1.0と1.1の表示器制御シリアルデータは 7segLED表示用シリアルデータです。ファームウェア Ver1.2の場合は、LCD表示用シリアルデータも選択できます。この選択については「4-1-3.7segLED/LCD選択」で示されます。これらのシリアルデータは以下のような順で出力されます。()内の数値はビット数です。



LCD表示制御値は表示内容に依存するため不定ビット長ですが、概ね 540ビット程度で、必ず 6ビット毎後に WRLD正論理パルスが出ます。

各信号の詳細タイミングは次の通りです。

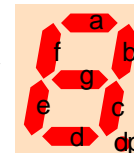


(1) 7segLED表示値

24ビットの 7segLED表示値の内容と送出順を次に示します。

ビット	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
意味	dp	g	f	e	d	c	b	a	dp	g	f	e	d	c	b	a	dp	g	f	e	d	c	b	a
	10MHz桁値								1MHz桁値								100kHz桁値							

7segLEDの各セグメント割り当ては右の図で示されます。



この 7segLED表示値はステータス点灯用で上位桁から出力します。桁分の 8ビットはMSB先行で送出されるので、S/P変換用 ICの a~ g,dp出力は 7segLEDの各々 a~ g,dpと一致します。

具体的な応用例については「10-1.7segLED周波数表示」をご覧ください。

(2) LCD表示制御値

LCD表示制御値は工業標準品として流通している 2行 16桁の LCD表示器用の制御値を送出します。これらの LCD表示器は LCD制御 ICが HD44780互換なので、この IC用の制御値を送出します。LCD表示器への書き込みタイミングは待機によって行なうため、LCD表示器の E,RS,DB7,DB6,DB5,DB4だけを制御します。この 6ビット値を 1回分として送出し、直後にラッチ信号 WRLDを有効にします。LCD表示器への書き込みは E信号の正論理パルスによって行いますが、それに先立って RS,DB7,DB6,DB5,DB4を確定して置かなければなりません。従ってこの確定後に E=H、続いて E=Lと 6ビット/群で 3回が必要です。

群の 6ビット送出順を右表で示します。

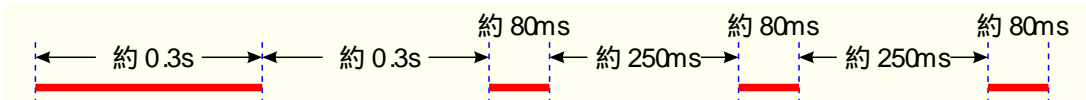
具体的な応用例については「10-3.LCD表示」をご覧ください。

ビット	5	4	3	2	1	0
意味	E	RS	DB7	DB6	DB5	DB4

警告 :任意使用機能の利用については全て自己責任に於いて行なってください。

7. LED表示一覧

TX1415は様々な操作応答や状態を1つの赤色LEDで表示します。基本的に約0.3sの長い点灯1回、約80msの短い点灯の点滅でそれらを表します。これらの点滅点灯消灯タイミング例を次に示します。実際の点灯時間は残像効果によって長く感じますので、体感と若干異なることに注意してください。



各状況に於けるLED表示の一覧を以下に示します。一部を除き、基本的にこれらのLED表示はスイッチ操作によって起きます。

LED点灯状態	意味
—	通常動作での電源ON時 各種設定動作での確定(または終了)操作時(注1) 標準動作に於ける周波数設定動作開始時
- -	標準動作に於ける周波数設定動作終了時(注2)
— -	電源ONでの 各種設定動作 移行時
— - -	
— - - -	
— - - - -	
-	各種設定動作 中の変更時
- -	
- - -	
- - - -	
- - - - -	
- - - - -	
- - - - -	
- - - - -	
- - - - -	
- - - - -	

(注1) ファームウェア(FW) Ver1.0と1.1の各種設定動作に於けるCPU周波数測定動作は、電源OFFによってその動作を終了しますので、本項のLED点灯での終了はありません。

(注2) SETスイッチによる周波数設定確定終了以外に、周波数設定動作での一定時間の無操作による中止終了も含まれます。

8. コネクタ一覧

TX1415基板上のコネクタ一覧を以下に示します。

J1電源コネクタ

ピン番号	信号名	意味
1	DC6V	DC6V 電池用 +)
2	GND	0V基準 電池用 -)

J2Wireアンテナ用コネクタ

ピン番号	信号名	意味
1	-	(予約)
2	ANT	アンテナ出力

J3オーディオ入力ジャック

ピン番号	信号名	意味
1	L	L-chオーディオ入力
2	R	R-chオーディオ入力

J4電源ジャック

ピン番号	信号名	意味
-	DC9V	DC9~ 15V
-	GND	0V基準

注 : 標準品をモノラル Mono設定で使用する場合はL-chとR-chに同相となる同一信号を加えてください。モノラル専用仕様品については「1-3-1.モノラル専用仕様品」をご覧ください。

J5RS232コネクタ

ピン番号	信号名	意味
コネクタ	CPU	
1	3	TXD 送信データ出力 (CMOSレベル)
2	10	GND 0V基準
3	2	RXD 受信データ入力

J6同軸 (TMP)アンテナ用コネクタ

ピン番号	信号名	意味
1	ANT	アンテナ出力
2	GND	0V基準

注 : J2とJ6のアンテナ (ANT) は同時に使用できません。必ずどちらかだけに接続してください。

注 : J5コネクタピンがCPUピンへ直接接続されているのではなく、間にバッファ/ドライバが存在します。このCPUピン番号は直接接続を試みる場合の参考です。

J7任意使用機能用コネクタ

ピン番号	信号名	意味
コネクタ	CPU	
1	10	GND 0V基準
2	8	SCLK SDATに対するシリアルクロックで、点が採取タイミングです。
3	7	SDAT 一連のシリアルデータ列です。
4	14	WRLD 一連のシリアルデータ列直後を示す正論理パルスで、通常は出力ラッチタイミングです。
5	15	/RDLD 一連のシリアルデータ列直前を示す負論理パルスで、通常は入力ラッチタイミングです。

注 : 基板 Ver 1 には J7コネクタがありません。ファームウェア Ver1.0 は /RDLD 信号を制御しません。基本的にコネクタピンは CPUピンに直接接続されています。詳細については「6.任意使用機能」をご覧ください。

J8SPコネクタ

ピン番号	信号名	意味
コネクタ	CPU	
1	19	SCK 実装書き込み用シリアルクロック
2	18	MISO 実装書き込み用マスタ入力 / スレーブ出力データ
3	17	MOSI 実装書き込み用マスタ出力 / スレーブ入力データ
4	1	RESET CPUリセット入力

注 : 基本的にコネクタピンはCPUピンに直接接続されています。完全な実装書き込みを保証している実装書き込み器でだけ利用可能です。

J9回路電源コネクタ

ピン番号	信号名	意味
1	VDD	回路電源
2	GND	0V基準

警告 : 全コネクタに対する検査 / 確認が行なわれていますが、電源とオーディオ入力以外のコネクタ利用については全て自己責任に於いて行ってください。

9. TX1415制御プログラム

以下にWindows版 TX1415制御プログラム (Tx1415.exe) の利用方法を記述します。

9-1. インストール

Tx1415.exeはWindowsプログラムで、実行にはComctB2.ocxとMscamm32.ocxが必要です。ComctB2.ocxはWindows 98以降またはIE4以降に付随します。Mscamm32.ocxは既に他のプログラムのインストール時に付随してインストールされている場合があります。Systemフォルダ内にMscamm32.ocxが存在しない場合は、入手後にSystemフォルダまたはTx1415.exeと同じフォルダに複写してください。

9-2. 起動

Tx1415.exeの起動と準備については次の手順に従ってください。

9-2-1. 通常起動手順

TX1415の電源ONに先立ち、Tx1415.exeを起動します。
 予め接続したCOM番号を選択します。
 TX1415の電源をONにします。正常ならばTX1415電源ON直後に現在の周波数が周波数欄に表示されます。

起動時は以下の左側のように表示され、その後にTX1415の電源をONにすると直ぐに以下の右側のように表示されます。



9-2-2. COM番号設定

正常に動作しない原因の殆どはCOM番号が異なっているためです。Tx1415.exeで指定したCOM番号でないCOM番号でRS232Cが接続されているかもしれません。そのような場合や実際に接続されているCOM番号が不明の場合は次の手順に従って調査を行なってください。

TX1415の電源ONに先立ち、Tx1415.exeを起動します。
 仮のCOM番号を選択します。
 TX1415の電源をONにします。
 周波数欄に周波数が表示されなければ、一度TX1415の電源をOFFにします。
 別のCOM番号を仮のCOM番号として、を繰り返します。
 全COM番号での試みが失敗した場合、一般的に次の原因が考えられます。
 A. 接続の不備
 B. USB/RS-232C変換器使用の場合のドライバ設定
 C. TX1415の転送速度
 他のRS232機器でAとBに関する動作確認を行なってください。
 AとBに関して問題がなければ、次のRS232転送速度補正を試みてください。

9-2-3. RS232速度補正

ファームウェアVer1.0と1.1の場合、電源電圧を変えた (例えば電池駆動の場合や+25 から大きく異なる温度の場合に) CPUクロック周波数が変化し、RS232速度も変化しているかもしれません。その場合は以下を試みてください。

ファームウェアVer1.2での規定範囲内使用に於いてはRS232速度の補正は必要ありませんが、何らかの問題が発生した場合は以下を試みてください。

「4.各種設定操作」の「4-2-1.RS232速度補正」に従ってRS-232転送速度補正を行います。何れかの補正值で本プログラムに周波数が表示されれば、その補正值で確定します。

9-3. 操作

周波数を表示するだけならば、単にTx1415.exeを起動するだけです。但し、起動順序に注意してください。必ず先にTx1415.exeを起動してからTX1415の電源をONにしてください。

周波数変更を行なうにはTX1415がRS232制御動作でなければなりません。この状態ではボタン押下で周波数を100kHz単位で変更できます。変更結果の周波数で確定する場合はSetボタンをクリックします。この確定操作を行わない場合、この周波数変更は一時的なものとなり、次のTX1415起動時は以前の周波数になります。

10. 応用例

以下にTX1415の応用例を示します。

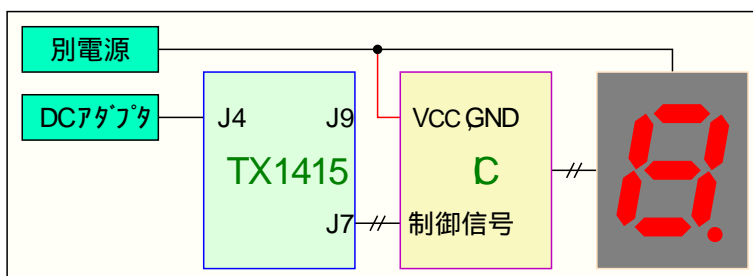
7segLED周波数表示
 BH1415直接制御
 LCD表示

10-1. 7segLED周波数表示

「6. 任意使用機能」の7segLED表示値出力を利用して周波数を表示します。本応用は74HC164, 74HC595などのS/P変換ICを使用します。各ICに対する応用回路例は以降で示されます。

(1) 共用電源

注意しなければならないのは本応用回路の電源です。応用回路のICと7segLEDの電源を共用する場合、7segLEDの消費電流が大きいためにTX1415の回路電源(J9)を利用することはできません。この場合の本応用回路は別電源で動作させなければならず、この別電源電圧はTX1415の回路電源電圧±0.2以内程度でなければなりません。さもなければ信号線を直接続した場合に、ICの入出力保護ダイオードを経由して高電圧側電源から低電圧側電源に電流が流れ、高電圧側電源容量が充分ならば低電圧側電源の電圧が高電圧側電源電圧 - ICの入出力保護ダイオード順方向電圧に引き上げられてしまいます。

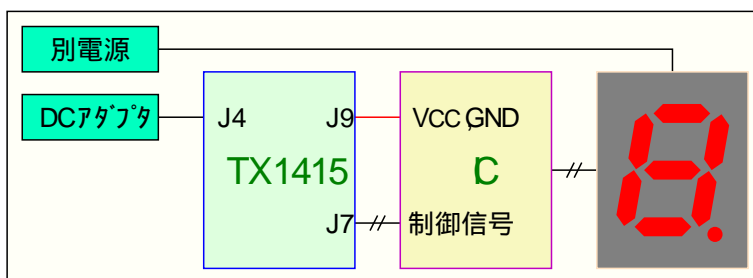


この範囲を逸脱するけれども大きく超えない場合は、各信号線に対して1~10k程度の電流制限抵抗(以降回路図のR_{RS})を直列に挿入することによって前記の差電圧をこの抵抗で吸収できます。差電圧が大きければ、それに応じて大きな抵抗値にしなければなりません。無制限に大きくはできません。この抵抗とICの入力容量(C成分)や配線による浮遊容量によって積分器が形成され、それによって信号が鈍ります。積分定数が大きすぎると元の信号が消滅してしまいます。この積分定数の主な要素は上記の電流制限抵抗値と配線容量です。従ってTX1415と応用回路間を長い線で接続する場合は、電流制限抵抗を低めにしなければなりません。

基本的に積分定数に関する電流制限抵抗上限値は、その信号が扱う最小パルス幅(または最大周波数)で制限されます。最大周波数1MHzに於いて数k程度が目安です。本器の最小パルスは1/RCLDと1/WRLDの700ns(m in)で、最大周波数約1.73MHz相当です。他はこれより低速ですので、これに対応した抵抗値を全ての信号線に於ける電流制限抵抗に適用すべきです。本器では問題ありませんが、この考察では各信号間の最小変化間隔も考慮しなければなりません。各信号の抵抗値が異なる場合、積分定数も異なるため、各信号間でスキュー(ずれ)が起こり場合によってクロックに対するデータのセットアップ時間が不足するなどの障害が起こり得ます。

(2) 個別電源

応用回路のIC電源をTX1415回路電源に接続し、7segLEDの電源を別電源とすることによって、共用電源での問題が回避されます。但し、これはアノードコモン7segLEDでだけ行なえます。カソードコモン場合はICのソース駆動で点灯させますので、その点灯電流はICの負荷となり従ってICの消費電流になるため、TX1415回路電源の容量を超えてしまいます。アノードコモン場合は点灯電流がLED用の別電源の負荷となるため、IC固有の消費電流だけになりTX1415回路電源が利用できます。但し、この場合でも別電源電圧は自由にできる訳ではありません。おそらく最低電圧はLED点灯可能電圧で規定されると思いますので特に問題はないと思いますが、最大電圧はTX1415回路電源電圧+LED順方向電圧で制限されます。これを越えると消灯時でも点灯状態になってしまいます。



この方法を利用する場合は応用回路のICの電源をTX1415の回路電源(J9)コネクタに接続し、7segLEDのアノードは一般的に5~6V程度の別電源へ接続します。

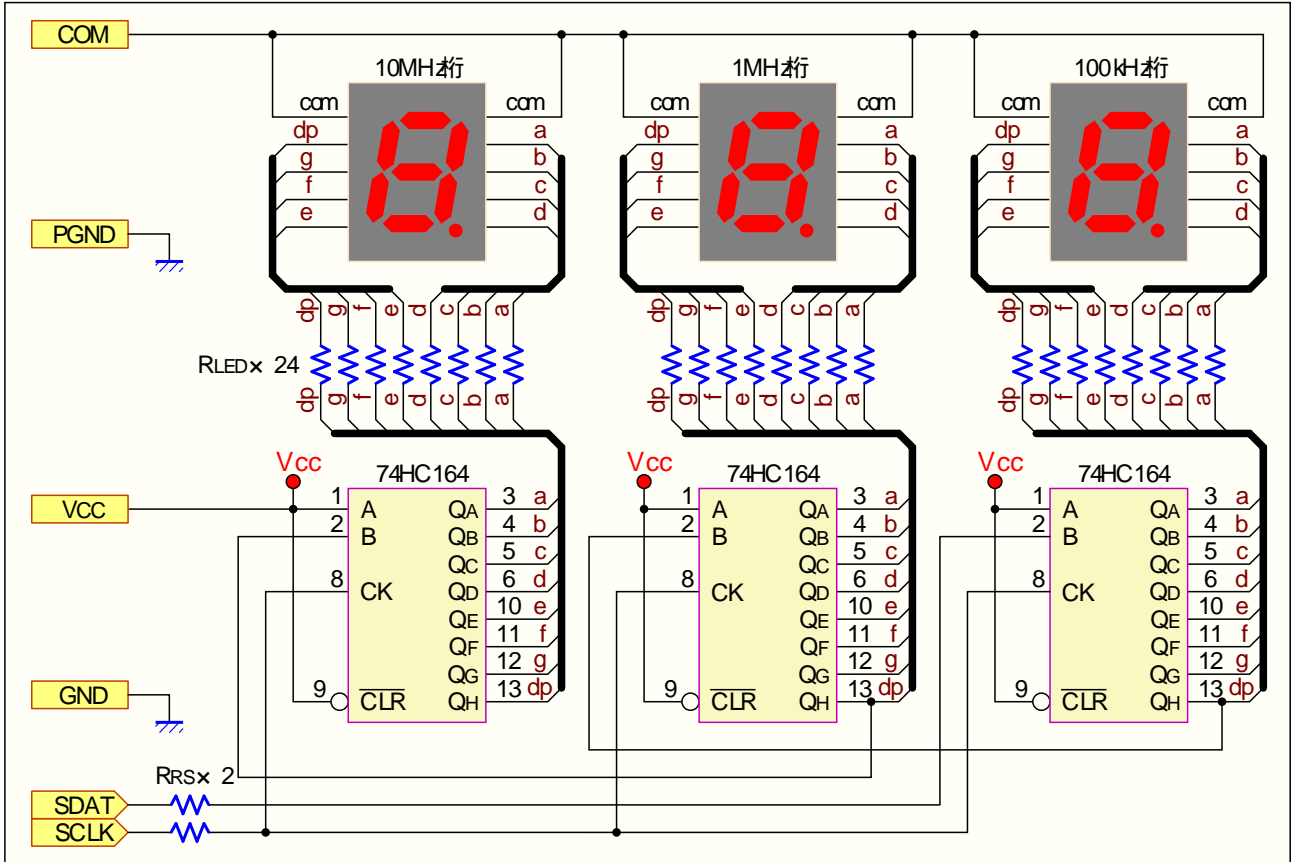
TD62C851P, TD62C852P, TPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595などのオープンコレクタ(ドレイン)高耐圧/高電流出力のS/P変換ICを使用すると、7segLED用の別電源電圧範囲が広がります。これらのICは高耐圧(45~50V出力)ですので、DCアダプタをTX1415の電源としている場合、容量的に問題がなければ、その電源を7segLED用と共用にすることもできます。但し、LED駆動ノイズが混入しないように十分な濾波を行なってください。

(3) LED電流制限抵抗

7segLEDの各セグメントに直列挿入される電流制限抵抗(以降回路図のR_{LED})値は(7segLED印加電圧 - LED順方向電圧) ÷ 制限電流値で求めます。

10-1-1. 74HC164使用

74HC164の使用は最も簡単で、SCLKとSDATだけを使用します。然しながらシフト中の出力値を保持するラッチがないため、シリアルデータ転送中は出力値が変化するので、その瞬間だけ表示が乱れます。

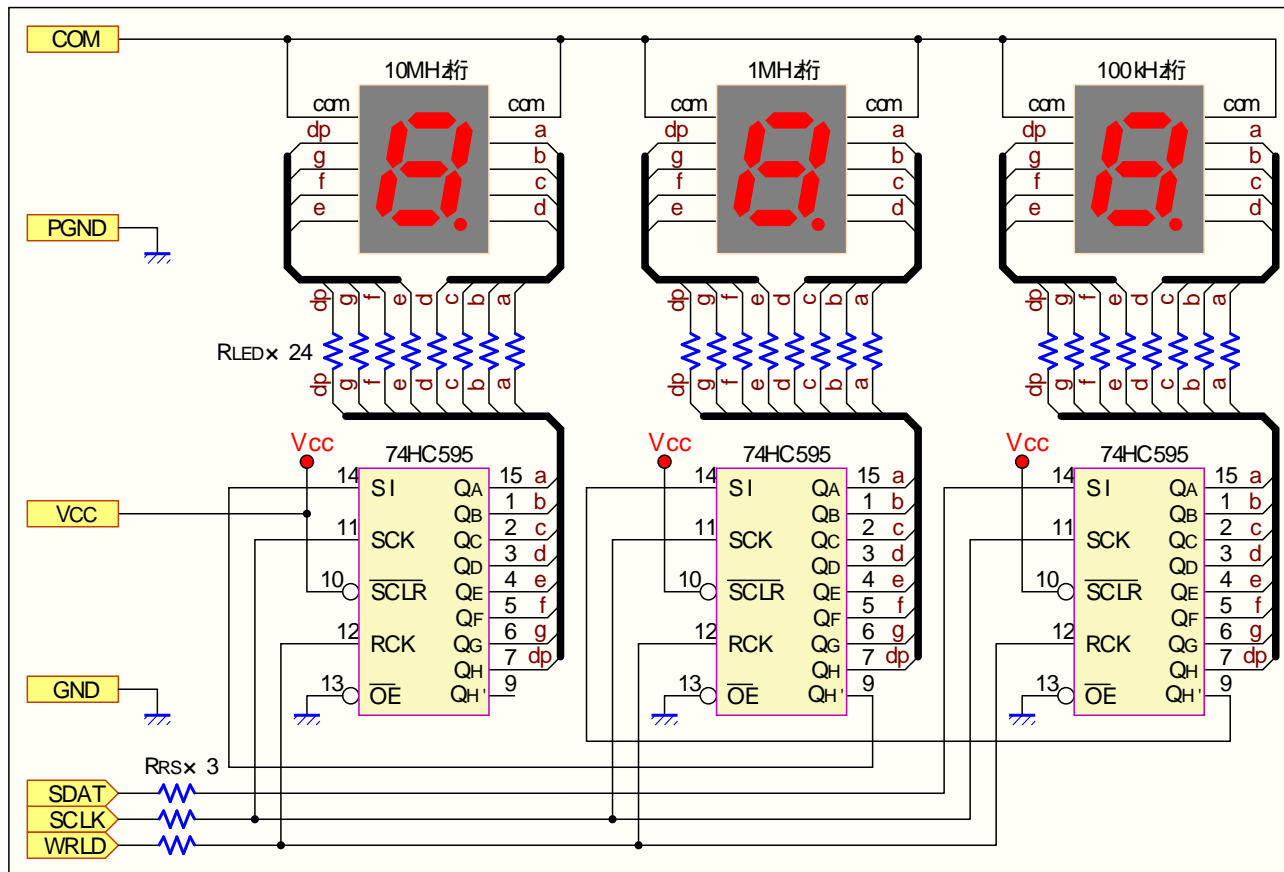


信号名 部品名	接続先・処理方法	
	共用電源	個別電源
COM	別電源 +V	別電源 +V
PGND	別電源 GND	別電源 GND
VCC	別電源 +V	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)	TX1415 SCLK (J7-2)
RRS	10k 程度 (条件依存、以下本文参照)	0 (取り去り直接続)

個別電源の場合はRRSが必要ありませんので取り去って直接続にします。共用電源で別電源電圧がTX1415のVDD電圧±0.2V以内ならば、RRSを取り去って直に接続できます。本応用で使用する信号の最大信号周波数が比較的低いため、RRS値は比較的大きな抵抗値が使用できます。「10-1.7segLED周波数表示」の「(1)共用電源」を参照してください。

10-1-2. 74HC595使用

74HC595を使用する本応用は SCLK,SDAT,WRLDを使用します。本応用ではシリアルデータ転送後にその値をラッチするため、74HC164使用時の瞬間的な表示の乱れもなく綺麗に表示できます。



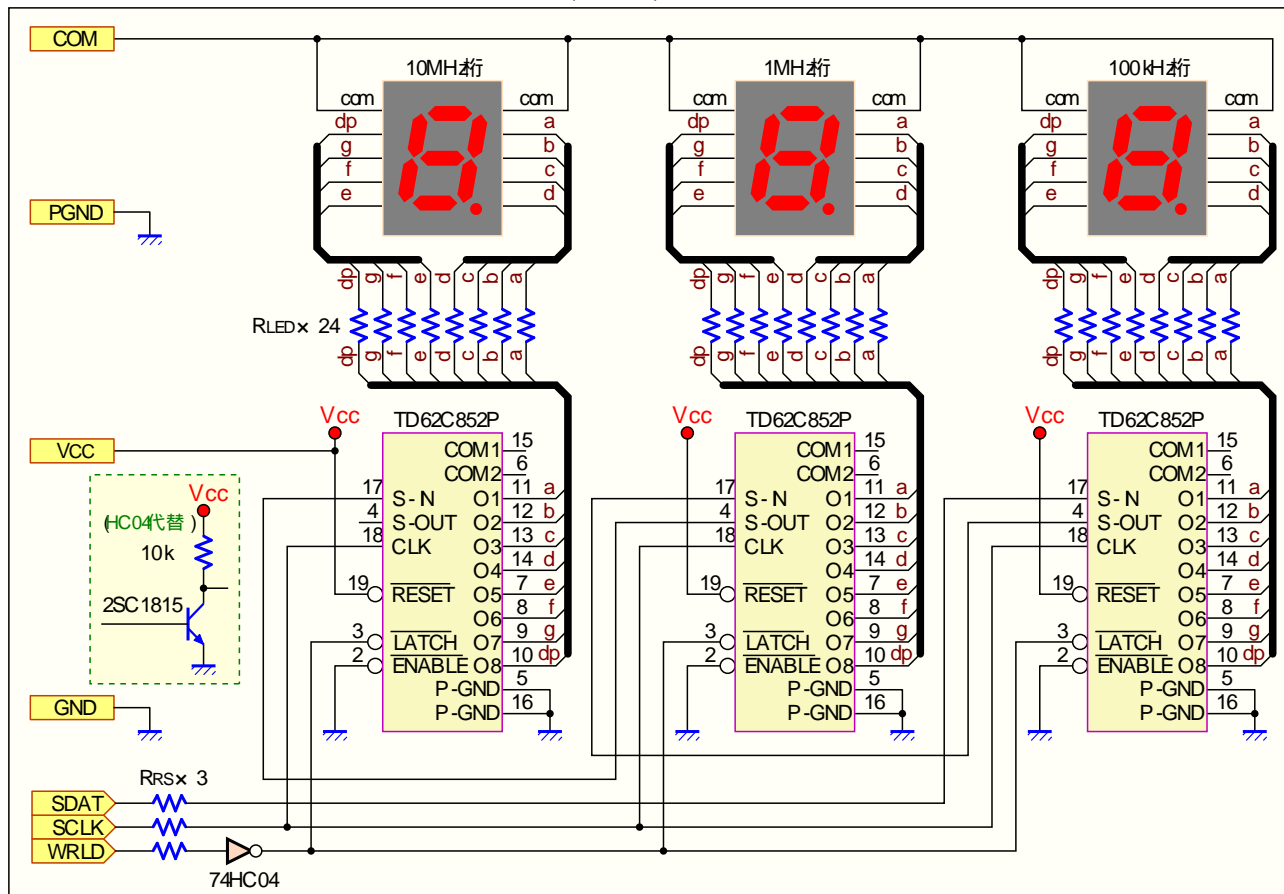
信号名 部品名	接続先・処理方法	
	共用電源	個別電源
COM	別電源 +V	別電源 +V
PGND	別電源 GND	別電源 GND
VCC	別電源 +V	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)	TX1415 SCLK (J7-2)
WRLD	TX1415 WRLD (J7-4)	TX1415 WRLD (J7-4)
RRS	1k 程度 (条件依存、以下本文参照)	0 (取り方!直接続)

個別電源の場合はRRSが必要ありませんので取り方って直接続にします。共用電源で別電源電圧がTX1415のVDD電圧±0.2V以内ならば、RRSを取り方って直に接続できます。RRS値はWRLD正論理パルスが74HC595のRCKで受け付けられる範囲で大きくできます。「10-1.7segLED周波数表示」の「(1)共用電源」を参照してください。

10-1-3. TD62C851P,TD62C852P使用

TD62C851P,TD62C852Pを使用する本応用は SCLK,SDAT,WRLDを使用します。基本的には74HC595使用時と同じですが、ラッチ信号論理が74HC595と逆になっています。従ってWRLD信号論理を反転しなければなりません。以下の回路図の接続では74HC04を使用していますが、破線内のTによる反転回路で代替することもできます。

TD62C851P,TD62C852Pは高耐圧(最大50V)高電流(最大200mA:TD62C851P最大500mA:TD62C852P)のオープンコレクタ出力です。従って個別電源での使用に最適です。TD62C852Pに於ける本応用での最大可能電流はセグメント当たり100mAです。TD62C851Pは多出力連続同時ONが許容されないため、例えば100mAを許容するためには Duty比50%の適当な周波数の信号をENABLE(2番ピン)に接続し、高速間欠点灯にしなければなりません。



信号名 部品名	接続先・処理方法	
	共用電源	個別電源
COM	別電源 +V	別電源 +V
PGND	別電源 GND	別電源 GND
VCC	別電源 +V	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)	TX1415 SCLK (J7-2)
WRLD	TX1415 WRLD (J7-4)	TX1415 WRLD (J7-4)
RRS	1k 程度 (条件依存、以下本文参照)	0 (取り去り直接接続) (注:以下本文参照)

個別電源の場合はRRSが必要ないので取り去って直接接続にしますが、HC04代替時はV_{cc}抵抗として残します。共用電源で別電源電圧がTX1415のVDD電圧±0.2V以内なら、RRSを取り去って直に接続できます。WRLD正論理パルスを74HC04または代替回路で受けるので、74HC595使用時より入力容量や浮遊容量の減少が見込まれるため、一般的にRRS値は大きめの値が使用できます。「10-1.7segLED周波数表示」の「(1)共用電源」を参照してください。

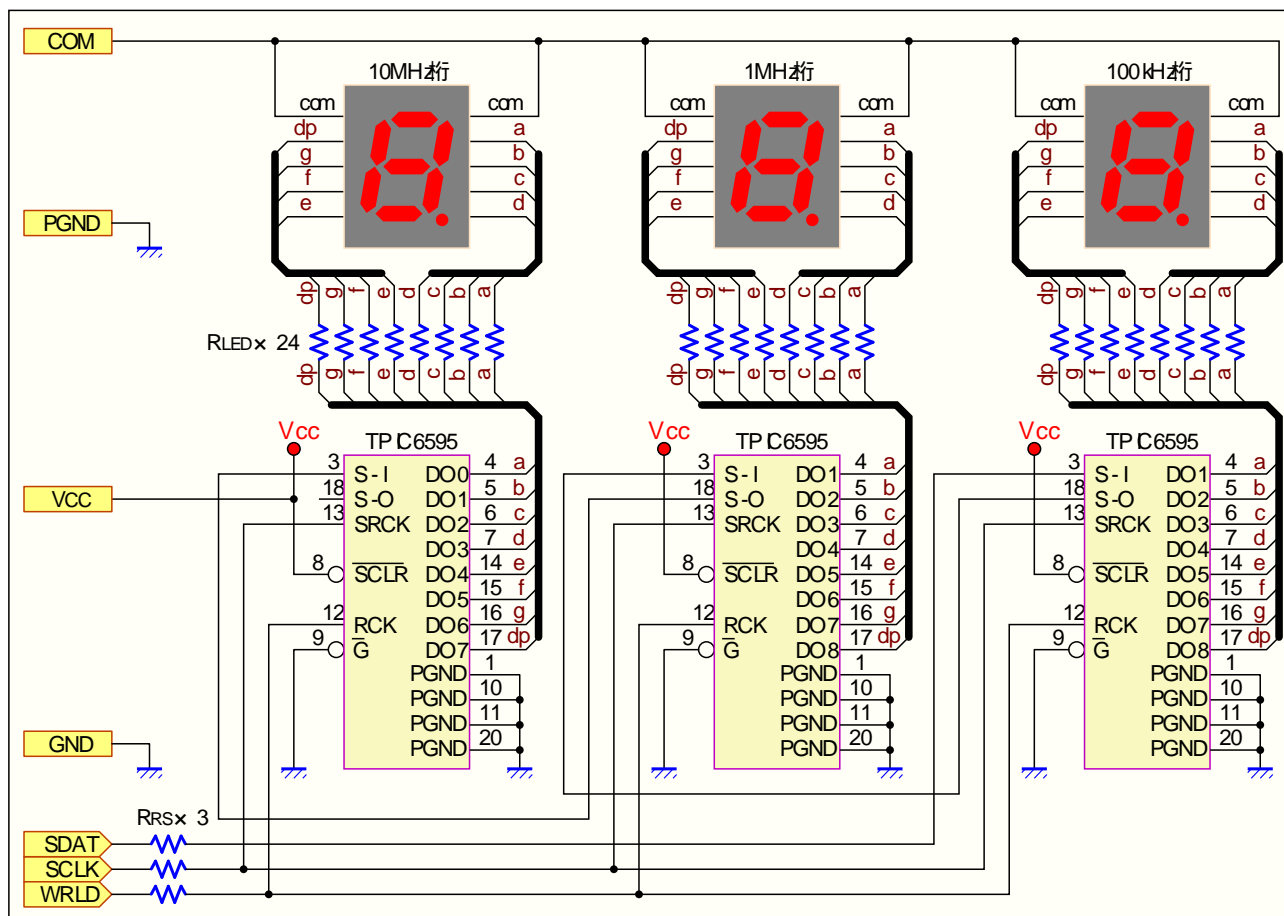
個別電源でDCアンプをTX1415の電源としている場合、容量的に問題がなければ、その電源を7segLED用と共用にできます。その場合はLED駆動ノイズがTX1415に影響を及ぼさないように、型LC濾波器をCOM電源線に挿入するなどの処置を行ってください。

尚、回路図には記載していませんがTD62C851P,TD62C852PのVDDは20番ピン、GNDは1番ピンですので注意してください。

10-1-4. TPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595使用

TPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595を使用する本応用は SCLK, SDAT, WRLDを使用します。基本的には 74HC595使用時と同じです。

TPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595は高耐圧 (最大 45V :TPIC6595, 50V :TPIC6A595/TPIC6B595) 高電流 (250mA :TPIC6595, 350mA :TPIC6A595, 150mA :TPIC6B595) のオープン ドレイン出力です。従って個別電源での使用に最適です。本応用での最大可能電流はセグメント当たり前記の値です。



信号名 部品名	接続先・処理方法	
	共用電源	個別電源
COM	別電源 +V	別電源 +V
PGND	別電源 GND	別電源 GND
VCC	別電源 +V	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)	TX1415 SCLK (J7-2)
WRLD	TX1415 WRLD (J7-4)	TX1415 WRLD (J7-4)
RRS	1k 程度 (条件依存、以下本文参照)	0 (取り去り直接続)

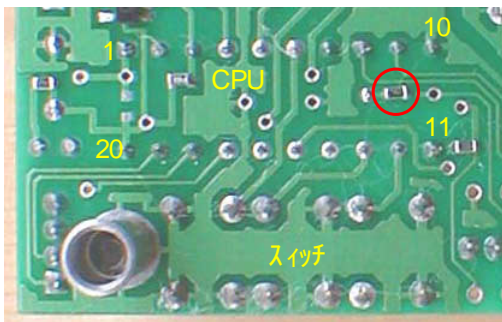
個別電源の場合はRRSが必要ありませんので取り去って直接続にします。共用電源で別電源電圧がTX1415のVDD電圧±0.2V以内ならば、RRSを取り去って直に接続できます。RRS値はWRLD負論理ハルカがTPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595のRCKで受け付けられる範囲で大きくできます。「10-1.7segLED周波数表示」の「(1)共用電源」を参照してください。

個別電源でDCアンプをTX1415の電源としている場合、容量的に問題がなければ、その電源を7segLED用と共用にできます。その場合はLED駆動ノイズがTX1415に影響を及ぼさないように型LC濾波器をCOM電源線に挿入するなどの処置を行なってください。

尚、回路図には記載していませんがTPIC6595, TPIC6A595, TPIC6B595のVCCは2番ピン、GNDは19番ピンですので注意してください。

10-2. BH1415直接制御

BH1415のシリアルデータを外部から直接指定できます。通常、このデータはCPUが送出しますが、このタイミクを利用して外部に設けたDipSWの設定内容をBH1415に与えます。これを行うにはTX1415基板裏面でCPUの9番ピンと12番ピンの間にある1kチップ抵抗を取り外さなければなりません。右の図は基板Ver 3での該当抵抗位置を示します。基板Ver 2も位置的には同じです。基板Ver 1にはこの抵抗がありませんので、CPUの9番ピンからの配線を基板表面中央部でカットしなければなりません。対応するファームウェアVer1.0が/RDLD信号を制御しないため、現実的には行なえません。



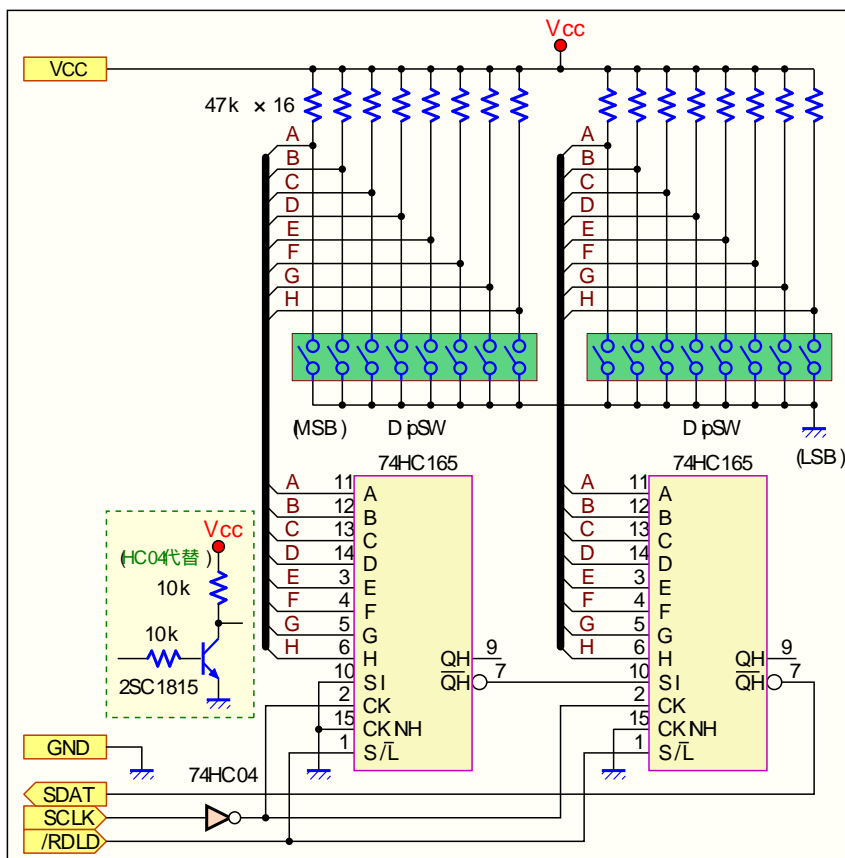
一時的程度ならば、この抵抗を取り外さずにそのままでも実験は可能ですが、この抵抗がCPUと応用回路の負荷となってしまうため、長時間の動作は推奨されません。

本応用は74HC165または74HC166を用いてSCLK,SDAT,/RDLDを使用します。/RDLD負論理ハルスでDipSWの値を74HC165または74HC166に取得します。BH1415はシフトクロックの立ち上りエッジでシリアルデータを採用し、一方74HC165,74HC166は立ち上りエッジで値をシフトします。従って74HC165,74HC166のクロック入力へはSCLKの反転信号を加えなければなりません。この処置に以降の回路図では74HC04を使用していますが、破線内のTによる反転回路で代替することもできます。

10-2-1. 74HC165使用

74HC165には反転と非反転のシリアル出力がありますので、反転出力を使用することによってDipSWがONで論理'1'値にできます。

応用回路の消費電流が小さいので電源はTX1415回路電源に接続します。BH1415のデータ列順に合わせるための上位側/下位側(MSB/LSB)に注意してください。



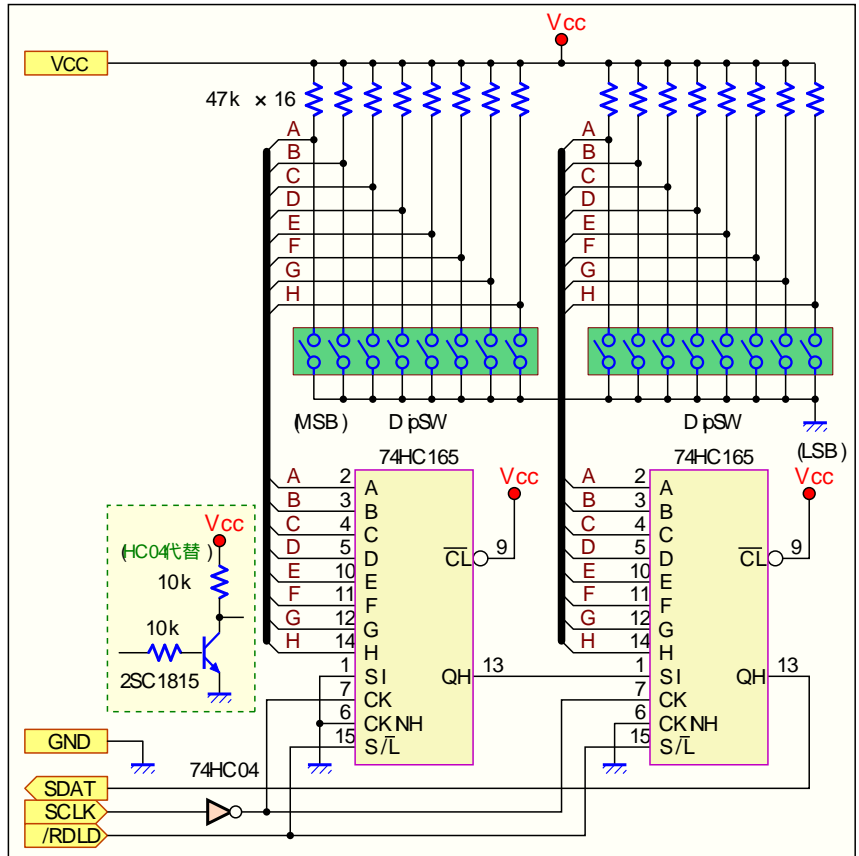
信号名	接続先
VCC	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)
/RDLD	TX1415 /RDLD (J7-5)

10-2-2. 74HC16d使用

74HC16dには非反転シリアル出力しかありませんので、D pSWのONが論理'0'値になります。

応用回路の消費電流が小さいので電源はTX1415回路電源に接続します。BH1415のデータ列順に合わせるための上位側/下位側(MSB/LSB)に注意してください。

信号名	接続先
VCC	TX1415 VDD (J9-1)
GND	TX1415 GND (J9-2)
SDAT	TX1415 SDAT (J7-3)
SCLK	TX1415 SCLK (J7-2)
/RDLD	TX1415 /RDLD (J7-5)

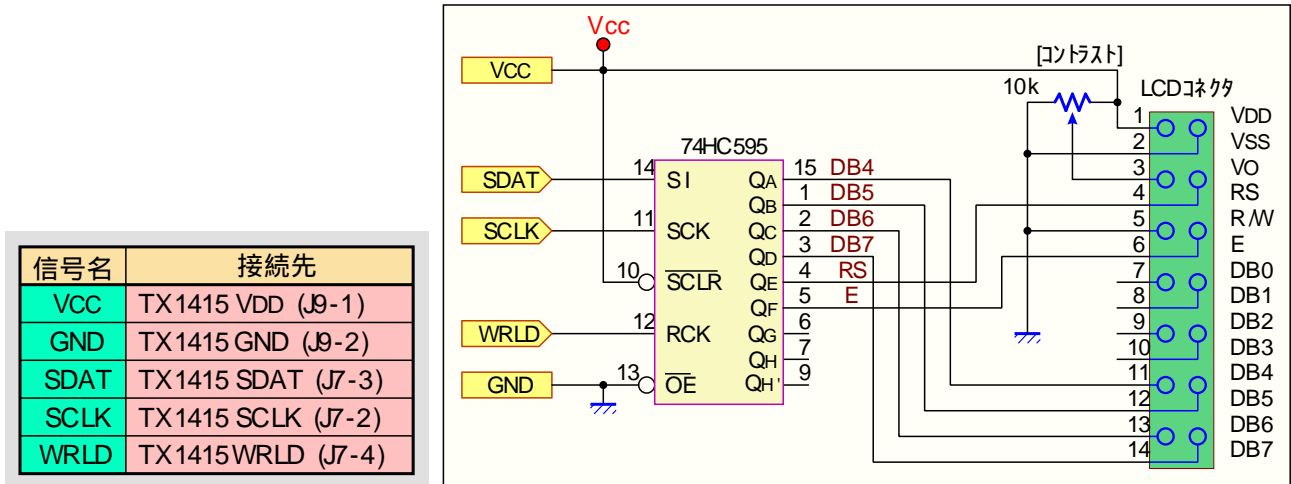


10-3. LCD表示

ファームウェアVer1.2は工業標準品として流通している2行16桁のLCD表示器の制御用シリアルデータを送出し、周波数とStereo/Mono表示を行なえます。制御用シリアルデータについては「6.任意使用機能」を参照してください。

本応用は基本的に「10-1.7segLED周波数表示」と同様にS/P変換ICを使用し、その出力でLCD表示器を制御します。このため、シフト中に出力が変化する74HC164は使用できません。またオープンコレクタ(ドレイン出力)のデバイスには余分な部品を使用することになるため、最適ではありません。従って74HC595を使用します。

回路図のLCD表示器は比較的入手が容易なSUNLITE社製のSC1602Bです。これにはCG-ROMの言語とLEDバックライトの有無によって何種類かがあります。基本的にその全てが使用できます。

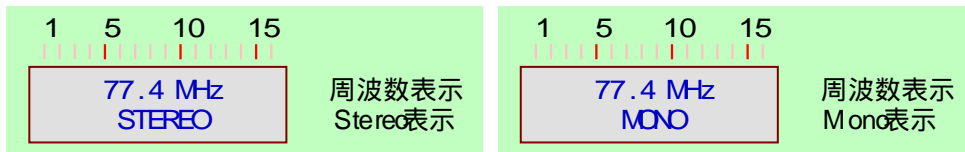


LCD表示器自体の消費電流は少ないので、本応用回路とLCD表示器の電源はTX1415の回路電源に直接接続できます。LCD表示器のLEDバックライトはこのLEDの順方向総電流の値によっては、同じようにできます。このLEDの順方向電圧は4.2V (typ)です。目安として100程度の電流制限抵抗を使用した場合、TX1415の安定化電源は電流的に問題ありませんが、TX1415への供給電源電圧によっては大きく発熱し、熱的に問題となります。この条件での供給電源電圧は9-12Vの範囲にすべきです。

この電圧は平均電圧での値です。一般のACアダプタのような非安定化電源を使用すると、殆どの場合は定格電圧よりかなり高い電圧になることに注意してください。これらを使用する場合は実際の供給電圧を確認してください。

参考] SC1602Bには自身のVDDからLEDバックライトを点灯させる、ジャンパと電源制限抵抗用パターンがあります。これによってLEDバックライト用の外部結線をなくせます。これを行なうにはJ3ジャンパを短絡し、R9パターンに任意の抵抗を取り付けます。このジャンパとR9パターンは14ピンコネクタの反対側付近にあります。

本応用では周波数とStereo/Mono種別を次ように表示します。



本応用を実行する場合に「4-1-3.7segLED/LCD選択」でのLCD表示器用シリアルデータ選択を忘れないでください。予めこの選択を行い、一旦電源をOFFにしてから応用回路を接続して電源をONにすることを推奨します。コントラストの調整も忘れないでください。

注 : ファームウェアVer1.0と1.1はLCD表示器用シリアルデータ送出手機能を持たないため、本応用は行なえません。