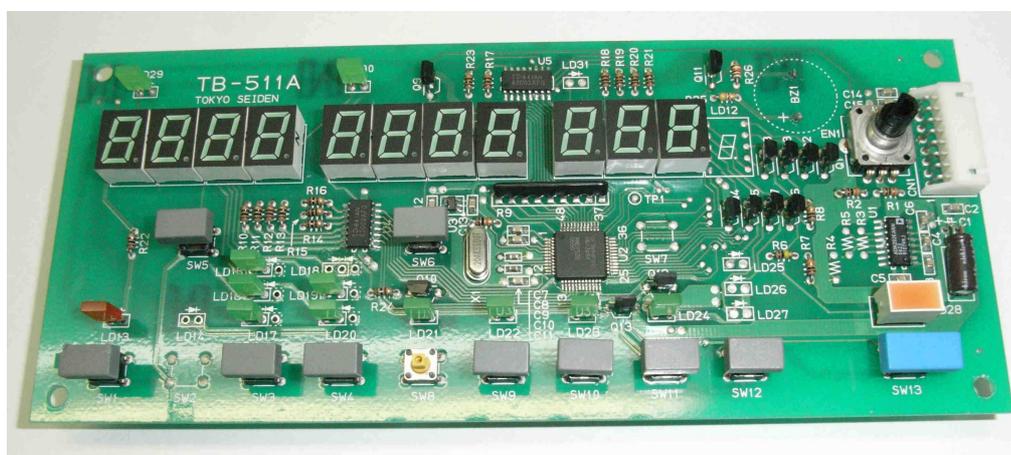


取扱説明書

パネル表示基板(TB-511)



TSC 東京精電株式会社

本社・東京営業所 〒168-0081 東京都杉並区宮前4-28-21

長野営業所・工場 〒386-0155 長野県上田市蒼久保1216

名古屋営業所 〒462-0841 名古屋市北区黒川本通4-30黒川旗ビル8F

TEL 03-3332-6666 FAX 03-3332-6672

TEL 0268-35-0555 FAX 0268-35-2895

TEL 052-991-9351 FAX 052-991-9350

目 次

	ページ
1 概要	2
2 仕様	2
3 使用方法	
3-1 通信仕様.....	3
3-2 通信シーケンス.....	4
3-3 データフォーマット.....	5
4 寸法、外形、回路図.....	10

1. 概要

- ・パネル表示基板(TB-511) (以降表示器とする)は、マイコン(H8tiny)を搭載し、ホストからの制御はRS-232Cによるシリアル通信で行われます。
表示については、7seg 12桁とLED19個を実装しています。
- ・表示器へキー入力された情報はホストがポーリングして引き取ります。
- ・表示器のスイッチが押された場合、操作音としてブザー鳴動することができます。
(表示器の機能ではなく、キー入力された情報の変化をホストで検出し表示器にブザー鳴動要求を送信することで実現します。)
- ・表示器からのロータリーエンコーダ出力は、通信で取得できます。

2. 仕様

表示器の仕様を表1に示します。

表示器は、ホストからの要求によりLED・7Seg、ブザーを動作させます。

ホストは表示器からの応答により表示器のキースイッチ状態を取得します。

表1 仕様一覧

項目	内容	備考
入力電圧	DC 5V	0.3A以上の電源供給が必要です。
表示	7セグメントLED 12桁(文字高10mm)	ダイナミック点灯で表示します。
LED	19個	ダイナミック点灯で表示します。
スイッチ(SW)	タクトスイッチ(13個)	スイッチ同時押し検出可能です。
ブザー	圧電ブザー(他励式:2kHz)	ブザーを鳴らします。
ロータリーエンコーダ	1回転あたり±96カウント	右回りでプラスカウント
通信	RS-232C	5Vレベルでの使用も可能です。※1
外形(基板サイズ)	185×80(mm)	—

※1 5Vレベル使用時、U1(MAX202)を外し、R3、R4、R5を実装します。(回路図参照)

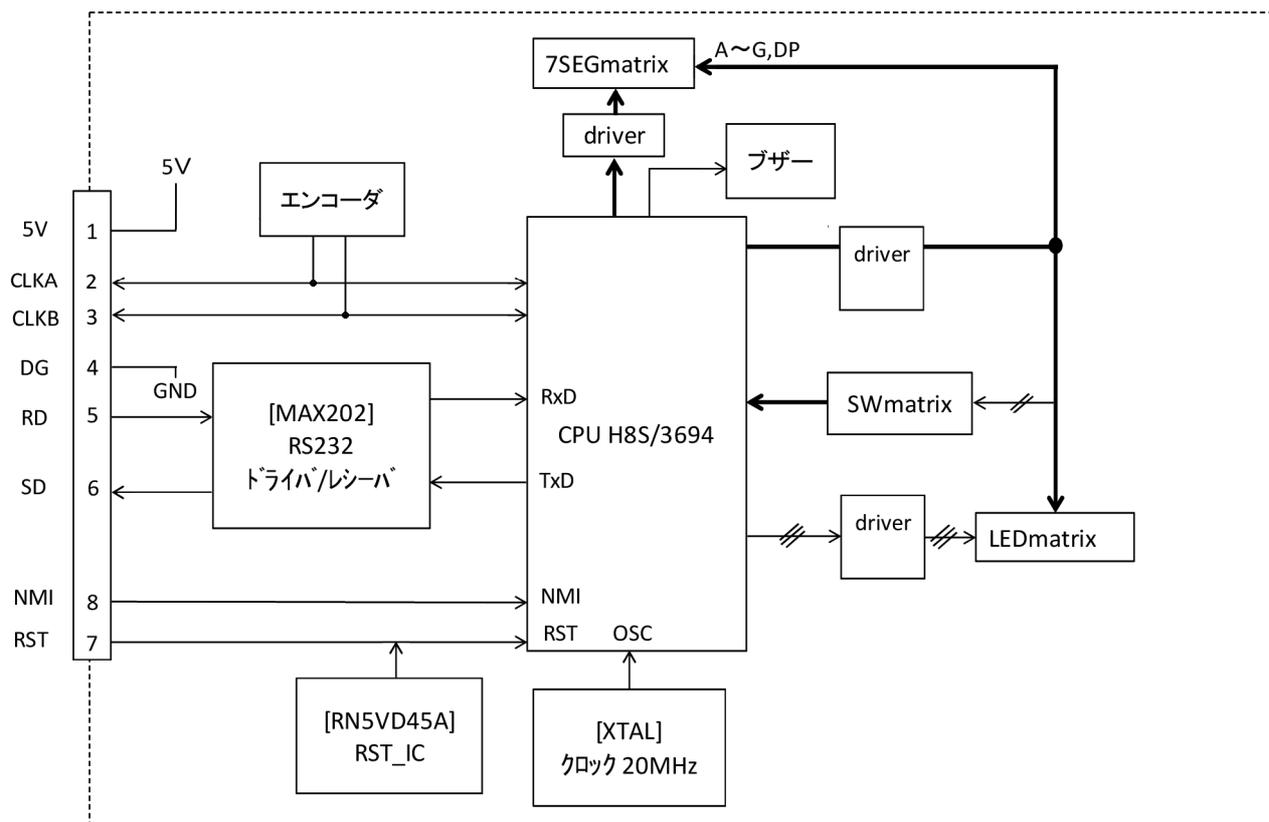
表2 ピン配置(コネクタ:S8B-XH-A 実装済み)

CN1	ピン名	I/O	説明
1	+5V	I	電源
2	CLKA	0	使用しないで下さい。※1
3	CLKB	0	使用しないで下さい。※1
4	DG	I	GND
5	RD	I	データ受信
6	SD	0	データ送信
7	RST	I	CPU RESET
8	NMI	I	使用しないで下さい。※2

※1 エンコーダの出力信号A/Bがそのまま出力されています。内部CPUにも接続されていますのでオープンとしてください。

※2 プログラム書き換え用です。オープンとしてください。

図1 ブロック図



3. 使用方法

3-1 通信仕様

ホスト側と表示器との通信は、表3の通信条件で行います。

表3 通信条件

通信方式	調歩同期式全2重
通信速度	9600bps
データビット長	8ビット
パリティ	なし
ストップビット長	1ビット
フロー制御	なし

データフォーマットにおいては、表4の制御コードを使用します。

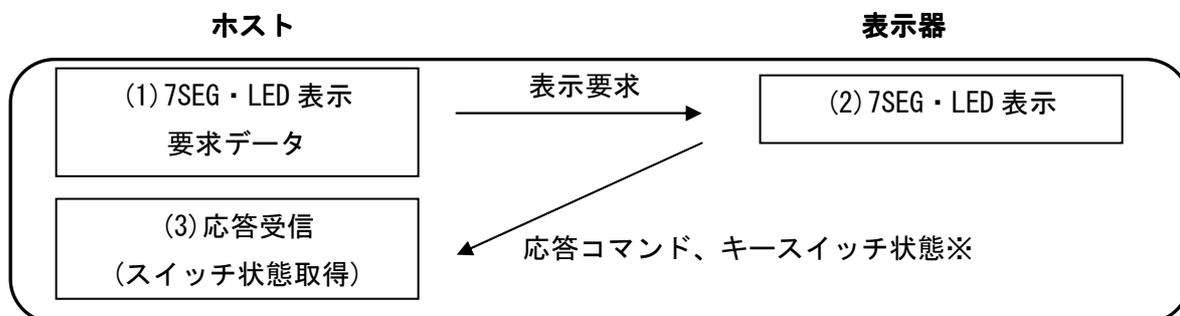
表4 制御コード

制御文字	値	内容	備考
SOH	0x01	Start Of Header	—
ETX	0x03	End of Text	—

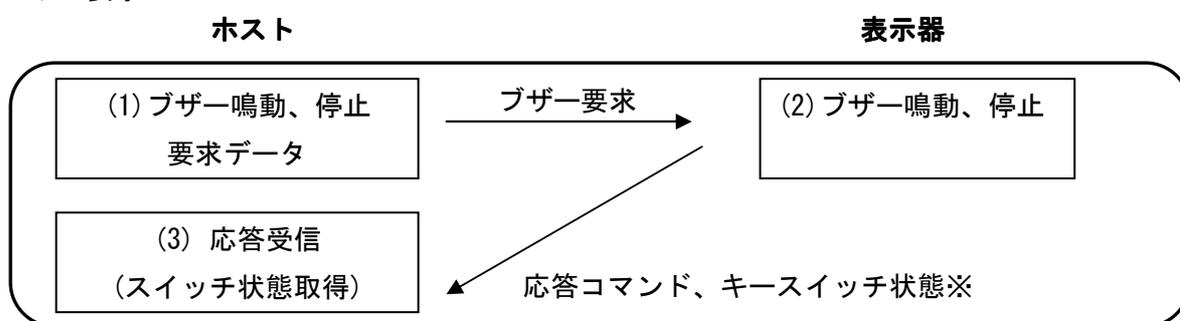
3-2 通信シーケンス

ホストから送信されたコマンドにより表示器は要求を判断します。ホストは要求に対応したコマンドを表示器へ送信して下さい。ホストの要求に対して表示器は応答をホストへ送信します。

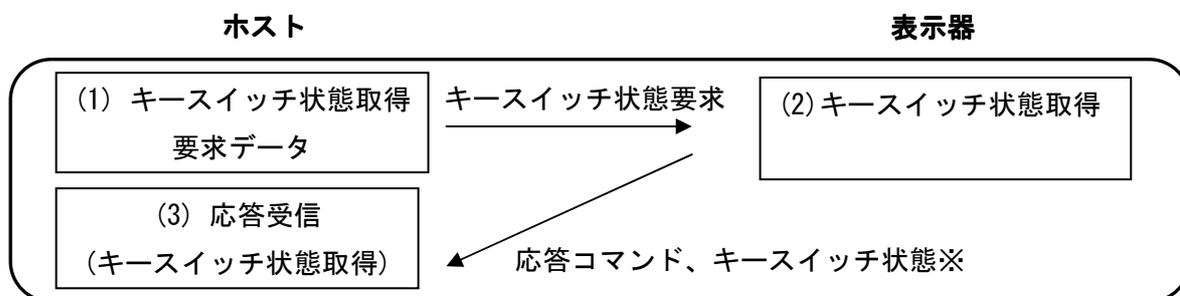
① LED・7seg 表示要求



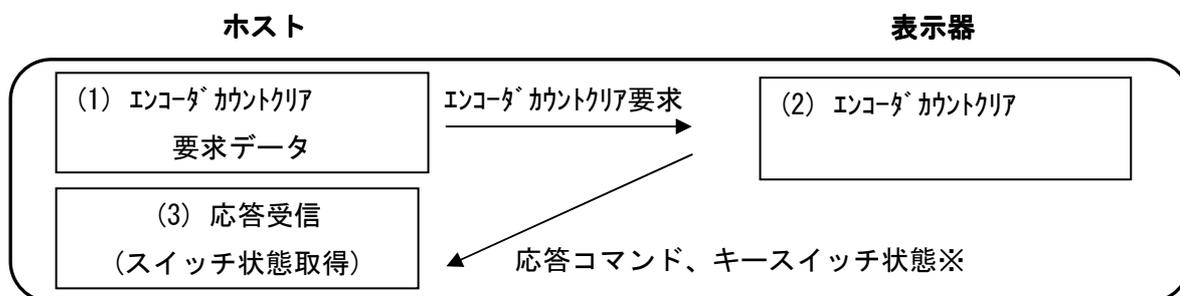
② ブザー要求



③ キースイッチ状態要求



④ エンコーダカウントクリア要求



※ホストの要求に対する表示器の応答には、必ずキースイッチ状態が含まれます。

3-3. データフォーマット

図2に示すデータフォーマットを用いて、ホストと表示器は通信を行います。

図2 データフォーマット

SOH	コマンド	データ数	データ部(0~15byte)	チェックサム	ETX
-----	------	------	----------------	--------	-----

※チェックサム=コマンド+データバイト数+データ

(1) SOH

通信の開始を表します。

(2) コマンド

ホストから表示器に対する要求、又は表示器からホストへの応答の種類を表します。(表5を参照)

(3) データ数

データ部のバイト数です。

(4) データ部

キースイッチ状態、LEDの点灯データ、7セグメント等のデータが入ります。

バイト数は要求、応答により異なり0~15バイトです。

(5) チェックサム

誤り検出する為のデータです。(2)~(4)のデータをバイト単位で加算した値が入ります。

ホストは、表示器からの応答受信時にチェックサムを確認する事で誤りを検出できます。

※受信したデータに誤りがある場合、表示器は応答を返しません。

(6) ETX

通信の終了を表します。

表5 要求、応答コマンド一覧

コマンド	値	内容	備考
'L'	0x4c	LED・7seg 表示要求	ホスト→表示器 (表示器への要求)
'B'	0x42	ブザー要求	
'K'	0x4b	キースイッチ状態要求	
'C'	0x43	エンコーダ カウントクリア	
'l'	0x6c	LED・7seg 表示応答	ホスト←表示器 (表示器からの応答)
'b'	0x62	ブザー応答	
'k'	0x6b	キースイッチ状態応答	
'c'	0x63	エンコーダ カウントクリア応答	

3-3-1 LED・7seg 表示要求

表示器の 7seg 12 桁表示、LED19 個の点灯をホストから制御します。

データフォーマットを表 6 に示します。コマンドのデータバイト数は 15 バイト固定です。

LED の点灯/消灯データを bit 単位で指定します。点灯時は 1 に、消灯時は 0 です。

7 セグメントデータはバイト単位で指定します。

表 6 表示要求データフォーマット

BYTE	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	内容例	値
1	Start Of Header								S0H	0x01
2	LED・7seg 表示要求								'L'	0x4c
3	データバイト数(15byte)								15byte	0x0f
4	7seg 表示データ (LD1)								0	0xfc
5	7seg 表示データ (LD2)								1	0x60
6	7seg 表示データ (LD3)								2	0xda
7	7seg 表示データ (LD4)								3	0xf2
8	7seg 表示データ (LD5)								4	0x66
9	7seg 表示データ (LD6)								5	0xb6
10	7seg 表示データ (LD7)								6	0xbe
11	7seg 表示データ (LD8)								7	0xe4
12	7seg 表示データ (LD9)								8.	0xff
13	7seg 表示データ (LD10)								9.	0xf7
14	7seg 表示データ (LD11)								A.	0xef
15	7seg 表示データ (LD12)								B.	0x3f
16	LD13	LD14	LD15	LD16	LD17	LD18	LD19	LD20	LD13 点灯	0x80
	LED 点灯データ(点灯:1 消灯:0)									
17	LD21	LD22	LD23	LD24	LD25	LD26	LD27	LD27	全消灯	0x00
	LED 点灯データ(点灯:1 消灯:0)									
18	LD29	LD30	LD31	0 固定					LD31 点灯	0x20
	LED 点灯データ(点灯:1 消灯:0)									
19	チェックサム(コマンド+データバイト数+データ)								-	0x64
20	End of Text								ETX	0x03

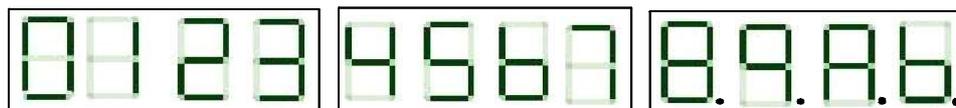


図 3 表 6 の内容で要求した場合の 7SEG 表示

7seg 表示データは、図 4 を元に点灯するセグメントをビット単位で指定します。

それぞれのセグメントの対応 bit は、下記の通りです。

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
a	b	c	d	e	f	g	Dp

表 7 に具体例を示します。

表 7 7seg 表示データ対応表

7seg 表示	信号								セットデータ (Hex 表記)
	a	b	c	d	e	f	g	Dp	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0xfc
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0x60
2	1	1	0	1	1	0	1	0	0xda
3	1	1	1	1	0	0	1	0	0xf2
4	0	1	1	0	0	1	1	0	0x66
5	1	0	1	1	0	1	1	0	0xb6
6	1	0	1	1	1	1	1	0	0xbe
7	1	1	1	0	0	1	0	0	0xe4
8	1	1	1	1	1	1	1	0	0xfe
9	1	1	1	1	0	1	1	0	0xf6
A	1	1	1	0	1	1	1	0	0xee
B	0	0	1	1	1	1	1	0	0x3e
C	0	0	0	1	1	0	1	0	0x1a
D	0	1	1	1	1	0	1	0	0x7a
E	1	0	0	1	1	1	1	0	0x9e
F	1	0	0	0	1	1	1	0	0x8e
R	0	0	0	0	1	0	1	0	0x0a
H	0	1	1	0	1	1	1	0	0x6e
-	0	0	0	0	0	0	1	0	0x02
U	0	0	1	1	1	0	0	0	0x38
T	0	0	0	1	1	1	1	0	0x1e
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0x3a
P	1	1	0	0	1	1	1	0	0xce
L	0	0	0	1	1	1	0	0	0x1c
G	1	0	1	1	1	1	0	0	0xbc
n	0	0	1	0	1	0	1	0	0x2a
非表示	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00

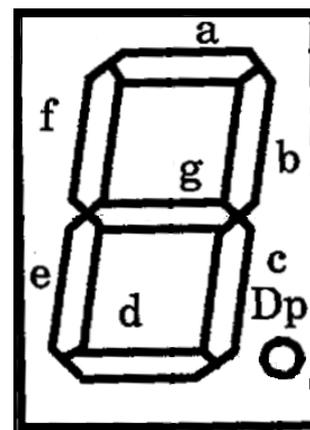


図 4 7seg

3-3-2 ブザー要求

表示器のブザー鳴動、停止をホストから制御します。

データフォーマットを表8に示します。コマンドのデータバイト数は1バイト固定です。

表8 ブザー要求データフォーマット

BYTE	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	内容例	値
1	Start Of Header								SOH	0x01
2	ブザー要求								'B'	0x42
3	データバイト数(1byte)								1byte	0x01
4	ブザー制御コード(表9参照)								操作音1	0x01
5	チェックサム(コマンド+データバイト数+データ)								-	0x44
6	End of Text								ETX	0x03

ブザーを途中停止する際は、ブザー停止要求を表示器に送信して下さい。

操作音1、2についてはブザー停止要求を受け付けません。鳴動後に停止します。

表9 ブザー制御コード一覧

意味	値	音
ブザー停止	0x00	Stop
操作音1	0x01	50msec ブザー鳴動します。
操作音2	0x02	50msec ON / 50msec OFF を3回繰り返す。
断続音	0x03	250msec ON / 250msec OFF を4回繰り返す。
連続音	0x04	1sec ブザー鳴動。 (1sec以上鳴動させる時は1sec以内に再度要求を出してください。)

3-3-3 キースイッチ状態要求

表示器のキースイッチ状態をホストが取得する場合に使用します。

データフォーマットを表10に示します。このコマンドにはデータ部がありません。

表10 キースイッチ要求データフォーマット

BYTE	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	内容	値
1	Start Of Header								SOH	0x01
2	キースイッチ状態要求								'K'	0x4b
3	データバイト数(0byte)								0	0x00
4	チェックサム(コマンド+データバイト数+データ)								-	0x4b
5	End of Text								ETX	0x03

3-3-4 エンコーダカウントクリア要求

表示器のエンコーダカウンタをクリアします。

データフォーマットを表 1 1 に示します。このコマンドにはデータ部がありません。

表 1 1 エンコーダカウントクリア要求データフォーマット

BYTE	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	内容	値
1	Start Of Header								SOH	0x01
2	エンコーダカウントクリア要求								'C'	0x43
3	データバイト数 (0byte)								0	0x00
4	チェックサム (コマンド+データバイト数+データ)								-	0x43
5	End of Text								ETX	0x03

3-3-5 応答

ホストから要求を受信した表示器は、応答をホストへ送信します。この時の応答データフォーマットを表 1 2 に示します。各要求の応答コマンドとキースイッチ状態が含まれます。

キースイッチ状態は bit 単位のデータです。押された時は 1 に、押されていない時は 0 になります。この応答のデータバイト数は 2 バイト固定です。

表 1 2 応答データフォーマット

BYTE	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	内容例	値
1	Start Of Header								SOH	0x01
2	応答コマンド (LED・7seg 表示応答 : 'l' ブザー応答 : 'b' キースイッチ状態送信 : 'k' エンコーダカウントクリア応答 : 'c')								'k'	0x6c
3	データバイト数 (2byte)								2	0x02
4	SW1	SW2	SW3	SW4	0 固定	SW5	SW6	SW7	SW4 ON	0x10
	キースイッチ状態データ (ON : 1 OFF : 0)									
5	SW8	SW9	SW10	SW11	SW12	0 固定	0 固定	SW13	SW8 ON	0x80
	キースイッチ状態データ (ON : 1 OFF : 0)									
6	エンコーダカウント (符号付 16bit の上位側)								-96	0xff
7	エンコーダカウント (符号付 16bit の下位側)									0xa0
8	チェックサム (コマンド+データバイト数+データ)								-	0x9d
9	End of Text								ETX	0x03

4. 寸法、外形、回路図

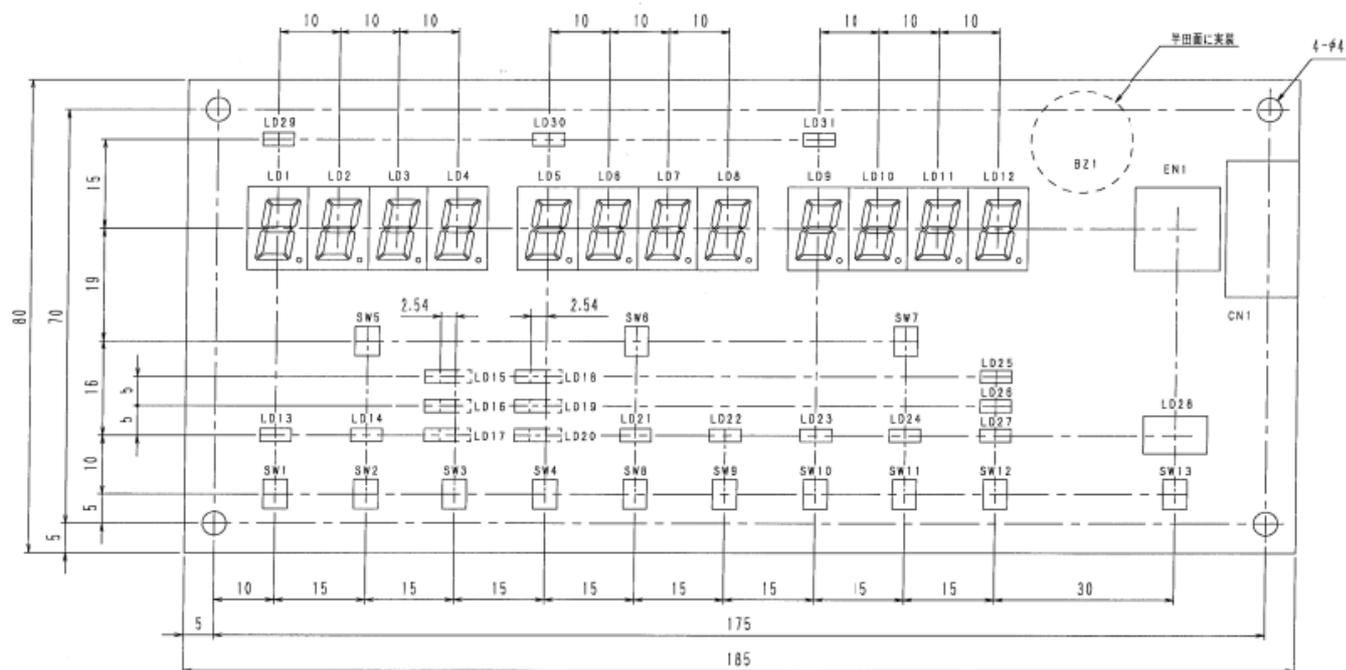


図5 寸法図

※LEDの実装について

LD15~20は図6の通り、中心に対し左右にずらして実装することができます。
実装を変更する際はアノード、カソードの向きに注意して実装して下さい。

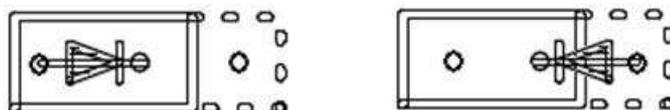


図6 LED実装 (LD15~20)

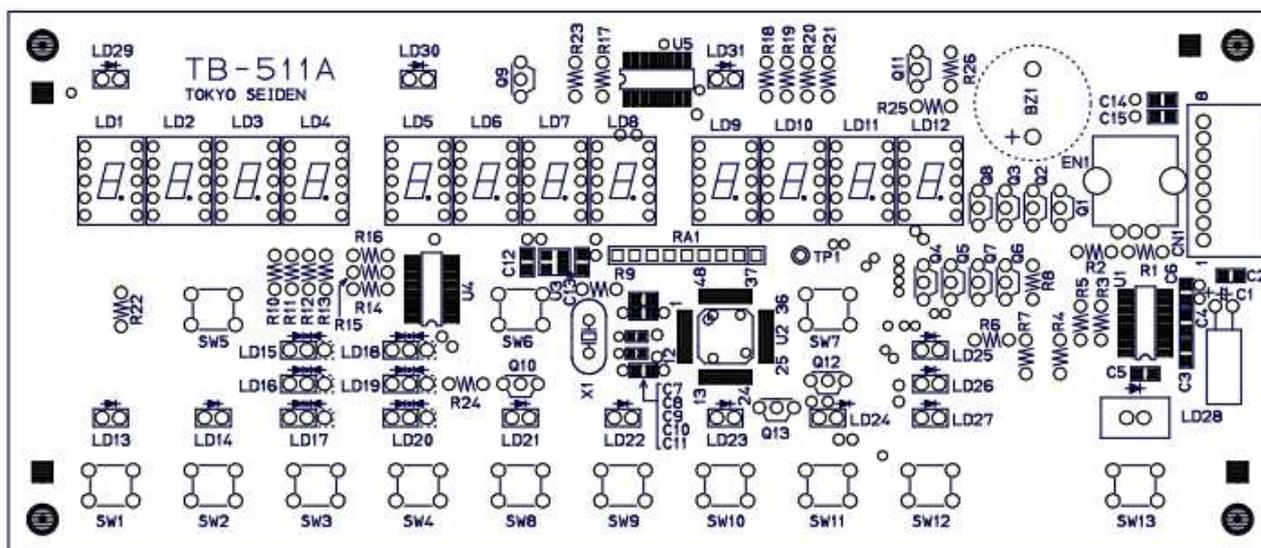
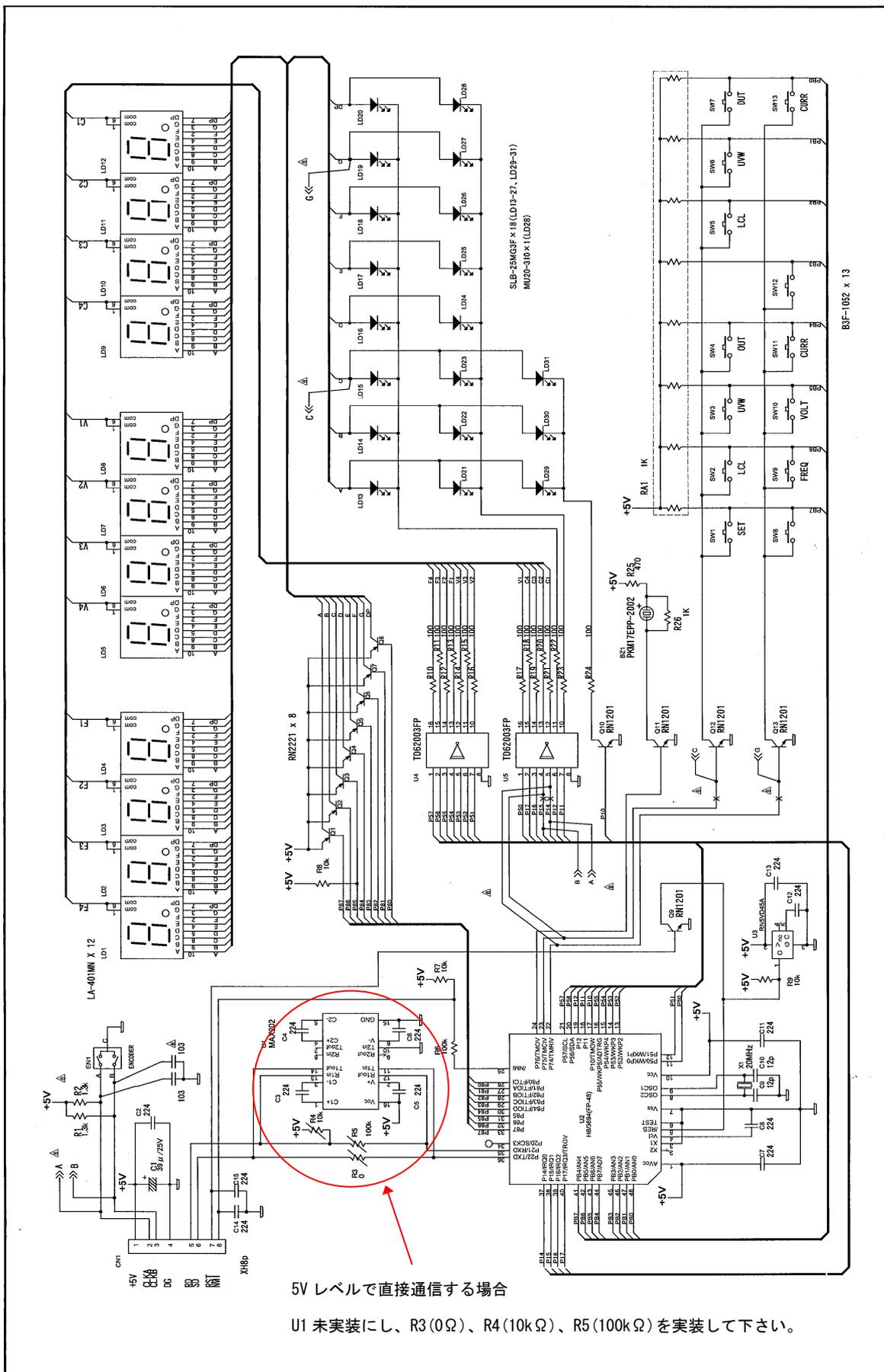


図7 外形図



5V レベルで直接通信する場合
 U1 未実装にし、R3 (0 Ω)、R4 (10k Ω)、R5 (100k Ω) を実装して下さい。

図8 回路図

記事名	表示基板回路
品名	表示パネル基板 (TS-511)
作業日	15.2.24
図番	1
Page	1 of 1
製作者	東京精電株式会社

訂	
正	2015.02.24
	Tsun