

キーボード・ディスプレイ
コントロール LSI
SSK814
データブック



〒 630-8115 奈良市大宮町 1-6-19 森村第 1 ビル
TEL 0742-36-1190 FAX 0742-35-4490

目次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 第 1 章 概説 ----- | 1 |
| 1 - 1) はじめに ----- | 1 |
| 1 - 2) SSK814 の仕様 ----- | 1 |
| 1 - 3) SSK814 端子機能 ----- | 2 |
| 【 1 】 DEC0-3 ----- | 2 |
| 【 2 】 RET0-7 ----- | 2 |
| 【 3 】 OUT0-3 ----- | 2 |
| 【 4 】 OUTE ----- | 2 |
| 【 5 】 TXD ----- | 2 |
| 【 6 】 RXD ----- | 2 |
| 【 7 】 CTS# (Clear To Send) ----- | 2 |
| 【 8 】 RTS# (Request To Send) ----- | 2 |
| 【 9 】 RESET# ----- | 2 |
| 【 10 】 X1, X2 ----- | 2 |
| 【 11 】 GND ----- | 2 |
| 【 12 】 VDD ----- | 2 |
| 【 13 】 NC ----- | 2 |
| 1 - 4) 接続の概要 ----- | 3 |
| 1-4-1) ホスト CPU との接続 ----- | 3 |
| 1-4-2) キーボードとの接続 ----- | 3 |
| 1-4-3) 表示素子との接続 ----- | 3 |
| 第 2 章 ホストとの接続 ----- | 4 |
| 2 - 1) ホストとの接続 ----- | 4 |
| 2-1-1) 標準的な接続 ----- | 4 |
| 2-1-2) キーコード入力のみを受ける ----- | 5 |
| 2-1-3) 表示のみを制御する ----- | 5 |
| 2 - 2) タイミング ----- | 6 |
| 2-2-1) キーコード読込、転送タイミング ----- | 6 |
| 2-2-2) ホスト CPU データ転送と表示のタイミング ----- | 7 |
| 2-2-3) 表示チラツキの原因と対策 ----- | 7 |
| 第 3 章 制御素子への接続 ----- | 8 |
| 3 - 1) キーボードへの接続 ----- | 8 |
| 3-1-1) キーマトリックス ----- | 8 |
| 3-1-2) シフトキー ----- | 9 |
| 3 - 2) 表示素子への接続 ----- | 10 |
| 3-2-1) スタティックドライブ ----- | 10 |
| 3-2-2) ダイナミックドライブ ----- | 10 |
| 3-2-3) ダイナミックデータをスタティックドライブ ----- | 12 |
| 3 - 3) サポート回路 ----- | 13 |
| 3-3-1) RESET# 回路 ----- | 13 |
| 3-3-2) X1,X2 回路 ----- | 13 |
| 第 4 章 設定 ----- | 14 |
| 4 - 1) ハード設定 ----- | 14 |
| 4-1-1) マトリックスキーの数 (RET7) ----- | 14 |
| 4-1-2) 表示モード (RET5) ----- | 14 |
| 4-1-3) シリアル転送のスピード (RET4) ----- | 14 |
| 4-1-4) キーリピート時間の設定 (RET3-0) ----- | 14 |
| 4 - 2) ソフト設定 ----- | 15 |
| 4-2-1) キーステータス ----- | 15 |
| 4-2-2) 表示器ステータス ----- | 15 |
| 4-2-3) ダイナミック表示データ ----- | 15 |
| 4-2-4) キーコード ----- | 15 |
| 第 5 章 電気特性・その他 ----- | 16 |
| 5 - 1) 電気特性 ----- | 16 |
| 5 - 2) SSK814 Q & A ----- | 19 |

第 1 章 概説

1 - 1) はじめに

SSK814 は CMOS のキーボード、ディスプレイコントロール IC です。最大 112 接点のキーマトリックスと、8 接点のシフトキーに対応しており、デバウンス防止、キーリピート処理をサポートしています。

表示制御は最大 $8 \times 4 = 32$ 素子を制御するダイナミックモードと 4 素子を制御するスタティックモードをもっています。スタティックモード時に表示器として LED を駆動する時は、外部回路を使わず SSK814 で直接ドライブをすることが出来ます。

ホストとは調歩同期シリアル転送でデータのやり取りを行います。ホスト CPU とは数本のケーブルで接続し、離れていても問題がないため、ユーザーが一番使いやすい位置に、キーボード・表示装置を置くことができます。

命令やステータスの設定において、いろんな可能性をすべて設定可能にしてユーザーに自由に設定させる方法と、ハードや使用方法からまず自動的に決まる所は決めておき必要最低限の項目のみユーザーに設定させる方法があります。最近はどちらかと言うと前者の方法をとる傾向が強いようです。集積技術の向上によってそのためのロジックの増加には対応できるようになってきていること、商業的にもあれもこれもできますと行った方がユーザーに高性能との印象を与えられること、またある面では最終仕様をユーザーに任せることによって仕様決定が楽であることなどがその理由に考えられます。しかしそのために命令体系が複雑になり、相矛盾する命令の設定でハングアップしたり、エラー処理ルーチンのバグでシステムダウンしたり、ユーザーの負担が大きくなっています。また滅多に使うことのないロジックのために余計な費用を払っていることにもなります。

SSK814 ではシステム開発の経験を基に本当に必要と思われる項目のみを設定できるように、また本体のハード設定で済むものはそれで済ませられるように、命令体系を整理し、命令数は必要最低レベルの量に抑えました。

1 - 2) SSK814 の仕様

図 1-1) SSK830 ピン配列 (Top View)

1. キーマトリックス

$8 \times 14 = 112$ or $8 \times 8 = 64$

2. シフトキー

8 個

3. キーアクセスモード

2 キーロックアウトモード

4. 表示器

ダイナミックモード

$4 \times 8 = 32$ or 数字 8 桁

スタティックモード

4 素子 LED 直接ドライブ

5. ホストインターフェース

調歩同期 9600 or 19.2 Kbps

1 Stop Bit, No Parity

RTS, CTS プロトコル

6. 基本発振

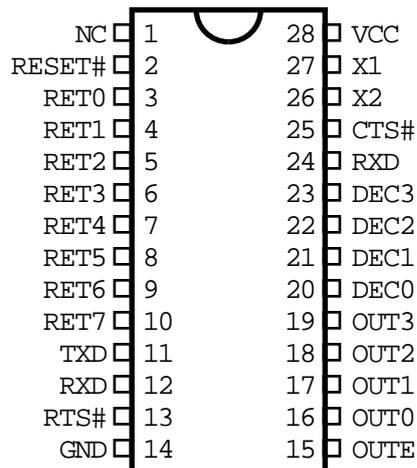
4.9152 MHz 水晶又はセラミック発振子

7. IC パッケージ

28 Pin プラスチック DIP

8. 電源

+5V \pm 10% / 6mA (Max) CMOS



1 - 3) SSK814 端子機能

信号名にCTS#のように"#" マークを付けた信号は低レベルがアクティブな負論理の信号を示します。その他の信号は正論理の信号です。

また電圧レベルの高低にかかわらず、信号がアクティブであることを示すのに「アサート」、信号が非動作であることを示すのに「ネゲート」という言葉を使います。

【 1 】 DEC0-3 [20-23] ----- OUT

キーボード及びダイナミックモードの表示素子をスキャンするための信号を出力します。外部のICでそれぞれデコードして、スキャンします。

【 2 】 RET0-7 [3-10] ----- IN

キーマトリックスからの信号を取り込むための信号です。この信号をエンコードしてキーコードの下位3ビットとなります。

信号は正論理で入るため10K 程度の抵抗でGNDにプルダウンします。

【 3 】 OUT0-3 [16-19] ----- OUT

表示素子への出力信号です。スタティックモードの時VDD から抵抗を通してLED を直接ドライブをすることが出来ます。

ダイナミックモードのときはDEC0-2 とともに出力し動作させます。

【 4 】 OUTE [15] ----- OUT

ダイナミック点灯時、表示素子の点灯 / 非点灯を示す信号です。

DEC0-3の信号はキーボード用と表示用に兼用しています。キーセンス中、及びダイナミック表示の切替え時、この信号をネゲートして表示を禁止します。この時OUT0-3 出力にも表示 OFF コードを出力しており、OUTE を使わなくても表示を禁止をすることが出来ます。

【 5 】 TXD [11] ----- OUT

ホストシリアルインターフェースへの出力データです。キーマトリックスとシフトキーの各8ビットデータを2回に分けて出力します。

【 6 】 RXD [12,24] ----- IN

ホストシリアルインターフェースからの命令を入力します。RTS#がアサートしている時のみデータを読み込むことが出来ます。

【 7 】 CTS# (Clear To Send) [25] ----- IN

ホストシステムからの送信許可信号です。この入力信号のアサートによってTXD信号が送信できます。通常、ホストシリアルインターフェースのRTS# 信号を入力します。

【 8 】 RTS# (Request To Send) [13]OUT

ホストシステムへの受信許可信号です。この出力信号のアサートしている時のみRXD 信号が受信できます。通常、ホストシリアルインターフェースのCTS# 信号へ出力します。

【 9 】 RESET# [2]----- IN

SSK814 を初期設定するための入力信号です。シュミットトリガ入力となっているため簡単なCR 回路で動作させることができます。

【 1 0 】 X1, X2 [27,26] ----- IN

4.9152MHz の水晶又はセラミック発振子を接続します。外部発振クロックを入力するには、X1, X2 に逆相の信号を入力します。

【 1 1 】 GND [14] ----- IN

電源の0Vラインとつながります。VDDとの間に0.1μF程度のパスコンを入れ、電源となるべく太い線で接続します。

【 1 2 】 VDD [28] ----- IN

電源の5Vラインとつながります。GNDとの間に0.1μF程度のパスコンを入れ、電源となるべく太い線で接続します。

【 1 3 】 NC [1]

内部回路とは接続していません。通常GNDと接続しておきます。

1 - 4) 接続の概要

1-4-1) ホスト CPU との接続

ホスト CPU とは調歩同期シリアルインターフェースを介して接続します。CTS, RTS をクロス接続してデータの転送制御を行います。

1-4-2) キーボードとの接続

DEC0-3 信号を外部デコーダで 10 or 16 本にデコードし、キーマトリクスへ出力します。キーマトリクスからの信号は RET0-7 へ入力し、キーコードを得ます。デコーダ出力は正論理でキーに入り、出力します。RET0-7 には 10K 程度の抵抗で GND にプルダウンします。

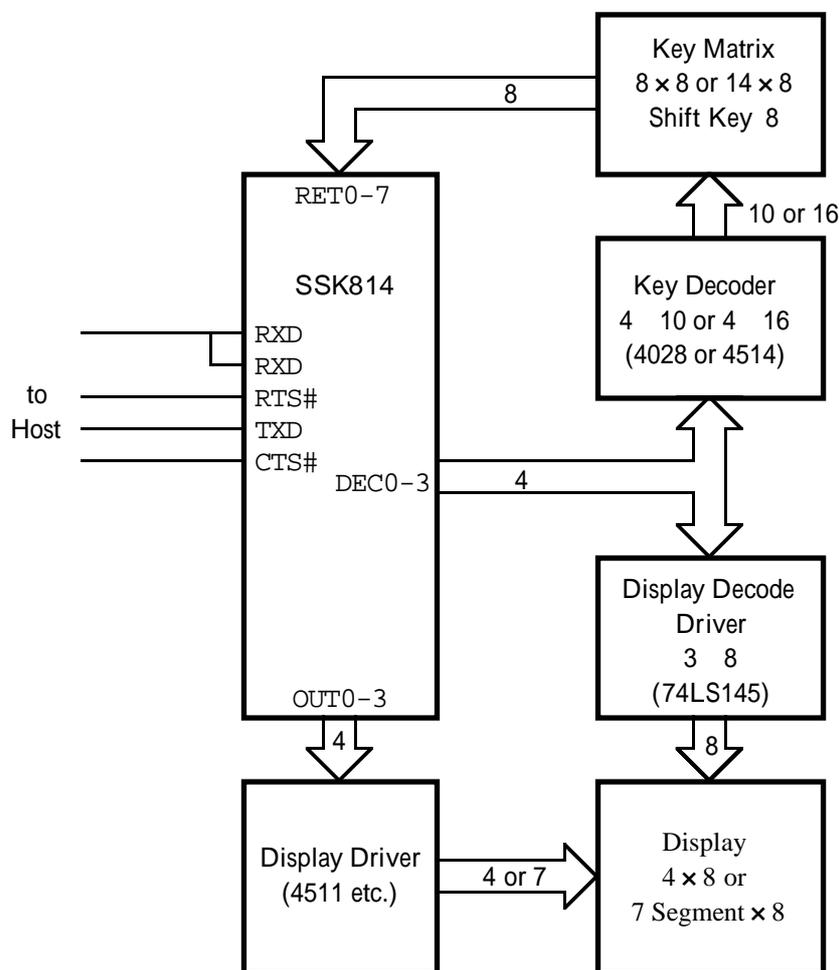
1-4-3) 表示素子との接続

OUT0-3 で表示素子への信号を出力します。

スタティックモードでは 4 点の表示素子を制御できません。LED であれば SSK814 で直接ドライブをすることが出来ます。

ダイナミックモードでは DEC0-3 との組み合わせで、4 ビット 8 桁の制御が出来ます。単体 LED では $4 \times 8 = 32$ 素子、数字では 8 桁までの表示を制御できます。

図 1-2) SSK814 接続ブロック図



第 2 章 ホストとの接続

2 - 1) ホストとの接続

図 2-1) ホスト・シリアル LSI との接続

2-1-1) 標準的な接続

ホスト CPU のシリアルインターフェース IC (8251, 6850, Z8530 etc) とは図 1-2) のように RXD, TXD 及び RTS, CTS をクロスさせて接続します。RXD 入力は 2 本ありますが、かならず 2 本ともパラに接続してください。

ホストから RS-232 レベルで出力されている場合は同様に RS-232 バッファを接続します。他の制御信号は通信が出来るように設定します。その接続例を図 1-3) に示します。通信条件の仕様は次に示します。

- 同期方式 ----- 調歩同期
- 通信速度 ----- 9600 or 19.2K bps
- データ長 ----- 8 Bits
- パリティチェック -- 無し
- ストップビット ---- 1 bit
- Xパラメータ ----- 無し

SSK814 はデータを受信できない時間を持っています。そのため、RTS# は周期的に 0, 1 を繰り返しています。SSK814 の RTS 信号は必ずホストの CTS に接続して、アサートされている時にのみ、データの転送を行なうようにしてください。

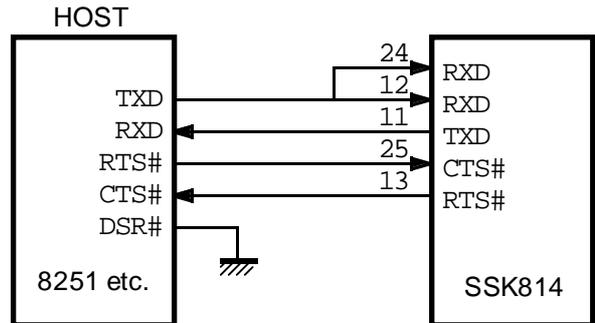
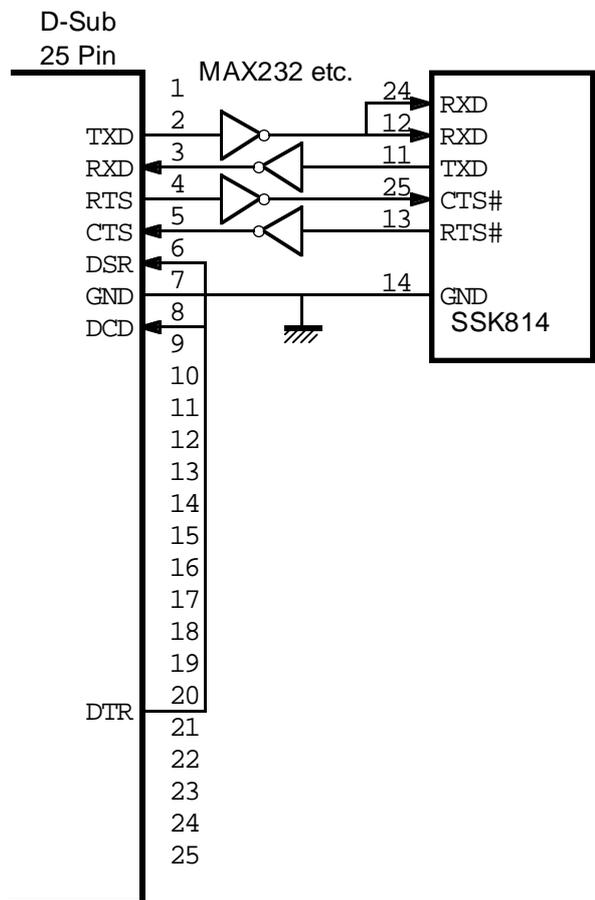


図 2-2) RS-232 コネクタとの接続



2-1-2) キーコード入力のみを受ける

ホストはキー入力を受け取るだけで、表示制御等の命令をSSK814に送ることがなければ、SSK814のRTS#とホストのCTS#を接続する必要はありません。その時RXD入力はVccにプルアップしてください。図2-3)

またホストのデータ受信に時間的余裕があれば、SSK814のCTS#とホストのRTS#を接続する必要はありません。この時はCTS#入力はGNDに落してください。図2-4)

上の二つを組み合わせるとホストとSSK814は1本のデータラインだけで接続できます。図2-5)

図2-3) キーコードだけの転送

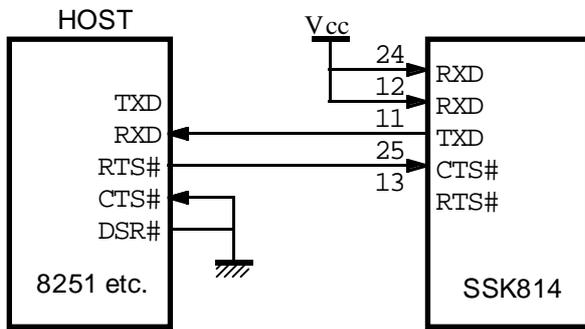


図2-4) ホストへの転送制御を外す

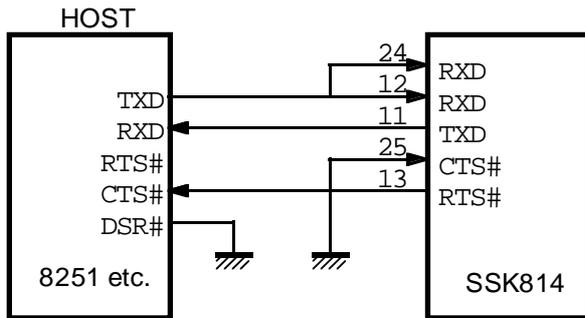
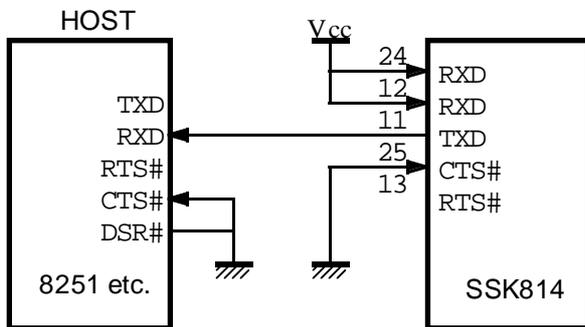


図2-5) 1本のデータ線だけの接続



2-1-3) 表示のみを制御する

キー入力はなく、表示だけを行いたいとき、SSK814のTXD, CTS#は接続する必要はありません。図2-6)

一般的にハード設定のためにキー用のデコードICが必要となりますが、これを省略することができます。RET0-7にハード設定の信号を直接入力させます。"1"にセットするためにはVccに、"0"にセットするためにはGNDに接続します。"1"入力でSSK814はキーボードもONになりっぱなしと見て、キーコードを送り続けますが、それは垂れ流しにしておきます。この時の接続例を図2-7)に示します。

図2-6) 表示だけの時のホスト接続

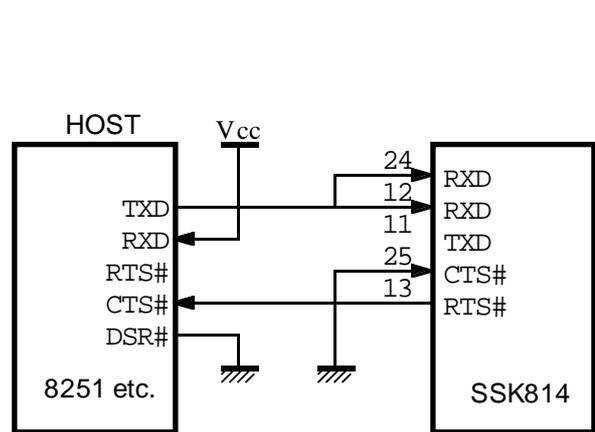
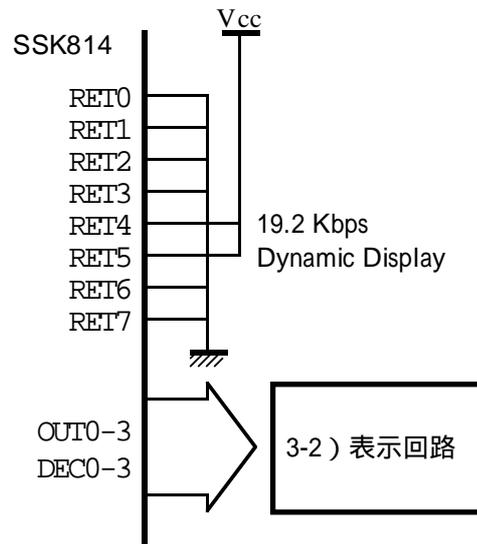


図2-7) 表示だけの時のハード設定例



2 - 2) タイミング

2-2-1) キーコード読込、転送タイミング

キーコード読み込み、転送のタイミングを図2-8)に示します。

キーボードは8.33mSecの周期でチェックします。押されたキーのコードは3回分、RCH (16.7mSec) 時間連続してONであることを確認してから取り込みます。

キーコードは、内部で4キー分8バイトのFIFOに一時的記憶されます。

ホストへはまずマトリックスキー・コード、続いてソフトキー・コードを転送します。

そのまま押し続けると、最初はリピート開始時間 (RST) 後、その後はリピート時間 (RPT) 毎にキーコードを送り続けます。

Aキーが押されている最中に、別のBキーが押されても、そのキーコードは取り込みません。AキーをOFFにすると、改めてBキーのコードが読み込まれます。

図2-8) キーコード転送のタイミング

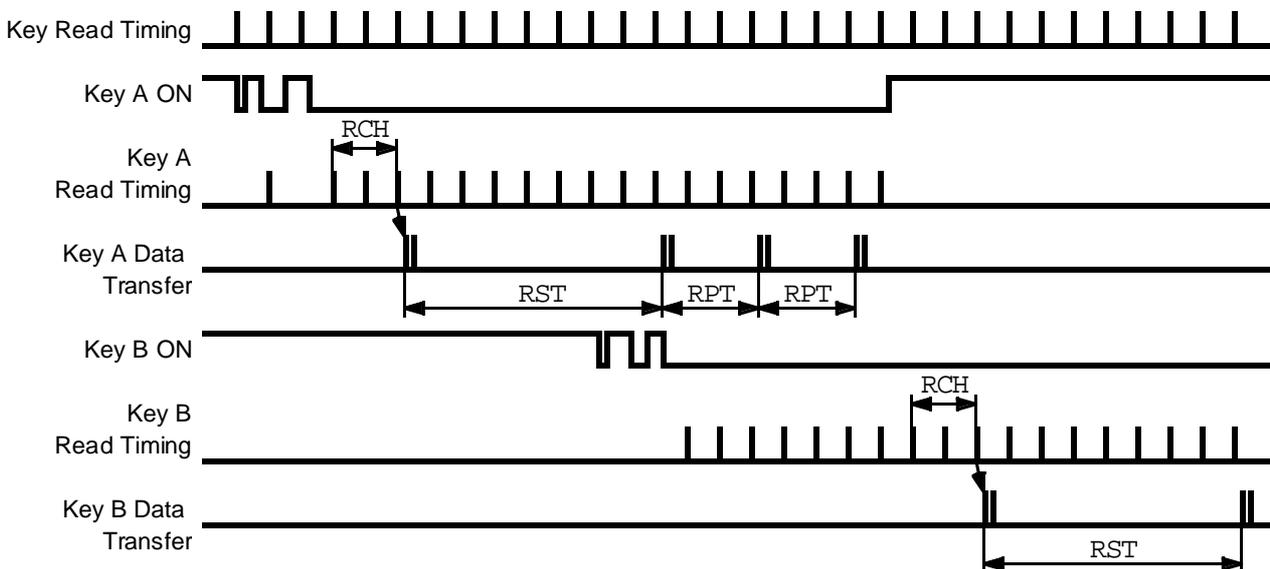
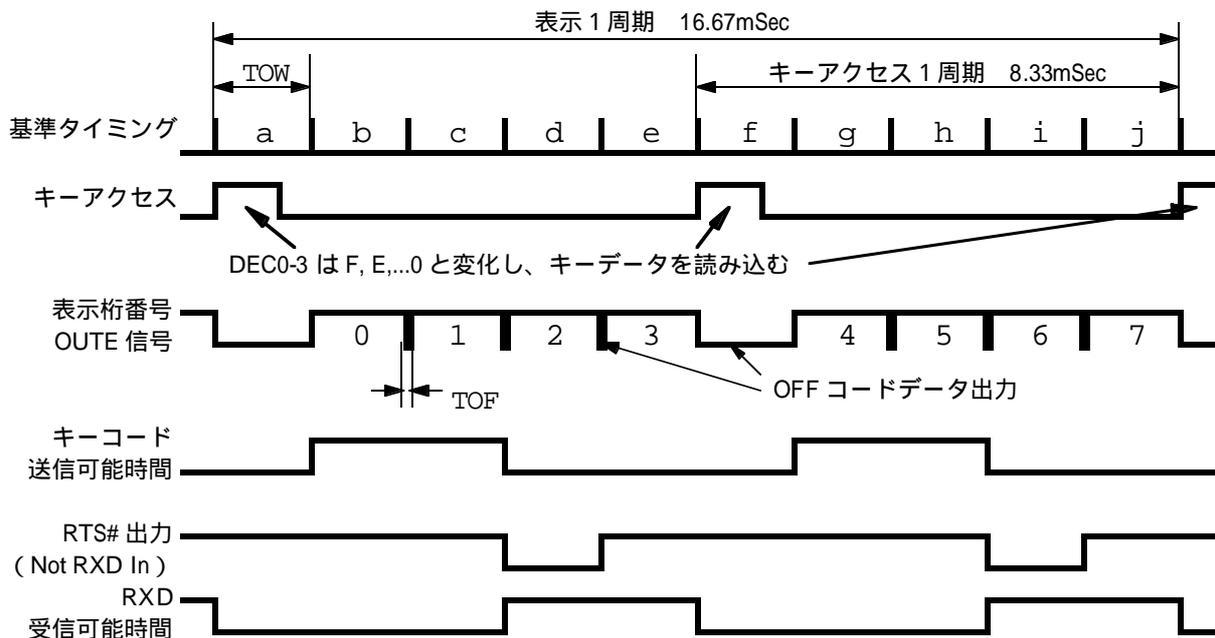


図2-9) 表示とデータ送信・受信のタイミング



2-2-2) ホスト CPU データ転送 と表示のタイミング

SSK814 は表示・キーコードの読み込み・ホストとのデータの送信・受信は全て時分割で行なっています。その様子を図 2-9) に示します。

1 桁分表示に 1.67 mSec かけ、8 桁分の表示に、2 桁分のキーデータ読み込み時間をとっています。合計 10 桁分 16.7 mSec = 60Hz が表示の繰返し周期となります。それが図 2-9) の基準タイミングの a-j となります。

その半周期、8.33 mSec ごと (a, f) にキーデータを読み込みます。キーアクセス時間の 1.67 mSec の間に、DEC0-3 は 16 進数の F から E, D . . . , 1, 0 と順番に変化していき、RET0-7 のデータを読み込んでいきます。この間、表示出力 OUT0-7 からデータが出ていれば、表示に悪影響を及ぼします。そのため、この間 OFF コードを出力し、OUTE 信号をネグートし、表示を禁止しています。

基準タイミングの b, c, d, e, g, h, i, j には、表示桁番号 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 のデータが出力され、DEC0-2 もそれに従った値が出力されます。なお、DEC3 は表示中はいつも 0 です。

基準タイミングの a, f で読み込み、ホストに送信出来るようになったデータは、SSK814 内部の FIFO に一時置かれ、送信を待ちます。FIFO は 4 キー分、8 バイトの容量を持ちます。

SSK814 の CTS# 入力が 0 であれば、キーコードは b, c, g, h の時間に送信されます。各々のタイミングで出力できるのは 1 バイトであるため、16.7 mSec に最高 4 バイト、2 キー分のキーコードが出力されます。

SSK814 の RTS# 出力は基準タイミングの d, i でアサートされます。ホストからのデータは d, e, i, j の時間に受信できます。SSK814 は 1 バイトのデータを受信すると、RTS# をネグートして連続したデータ入力を禁止します。最高 8.3 mSec 毎に、1 バイトのデータ受信ができることとなります。

2-2-3) 表示チラツキの原因と対策

ダイナミック表示で、データの書き込みレートが高くなると表示がちらつくことがあります。

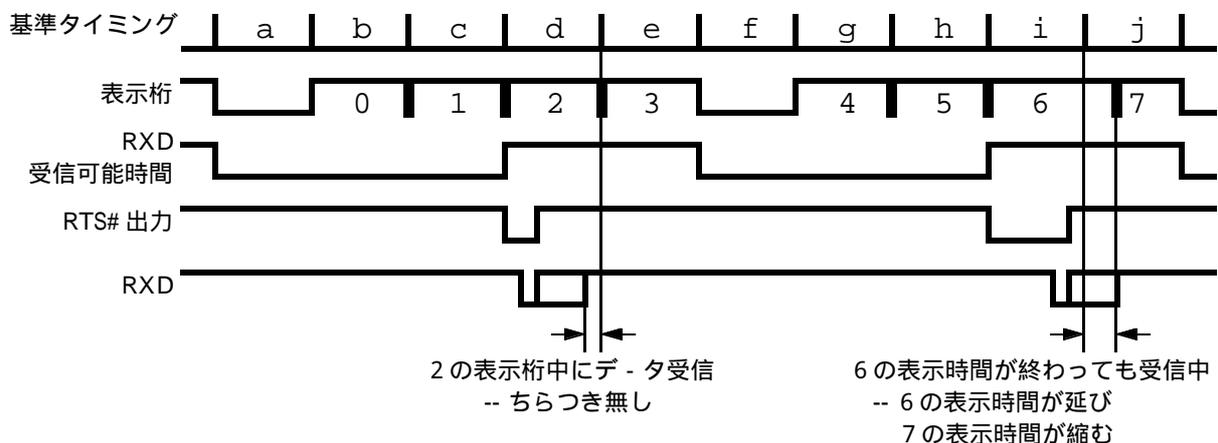
その原因は図 2-10) のように、受信データのタイミングが表示時間の後ろの方に来てしまった時、その桁の表示時間が伸び、次の桁の表示時間が縮むことになり、双方の輝度が一時的に変わってしまうためです。

その対策としては、ホスト側からのデータ送りだしを、RTS# 信号の立ち下がりから、時間をおかず始めることです。立ち下がりで割込をかけ、送信処理していただければ最適です。

SSK814 は RXD を入力して、スタートビットを認識すると、RTS# 出力をネグートし、次のホスト転送を禁止します。SSK830 と違い、データの再受信は禁止しているため、チラツキが起こる確率は小さくなります。

その他、表示点数に余裕があれば、表示時間が変わるのには表示桁番号で 2, 3, 6, 7 の 4 桁ですので、そこをさけて 0, 1, 4, 5 桁目に持っていく方法もあります。

図 2-10) 表示チラツキの原因



第 3 章 制御素子への接続

3 - 1) キーボードへの接続

3-1-1) キーマトリックス

SSK814のキーセンス動作は2キーロックアウトモードで行っています。これはAキーが押され続けて、そのリピートコードが送られているとき、他のキーBが押されてもそのキーコードは送られない動作です。Aキーが離されて、始めてその時押されているBキーのコードが送られます。

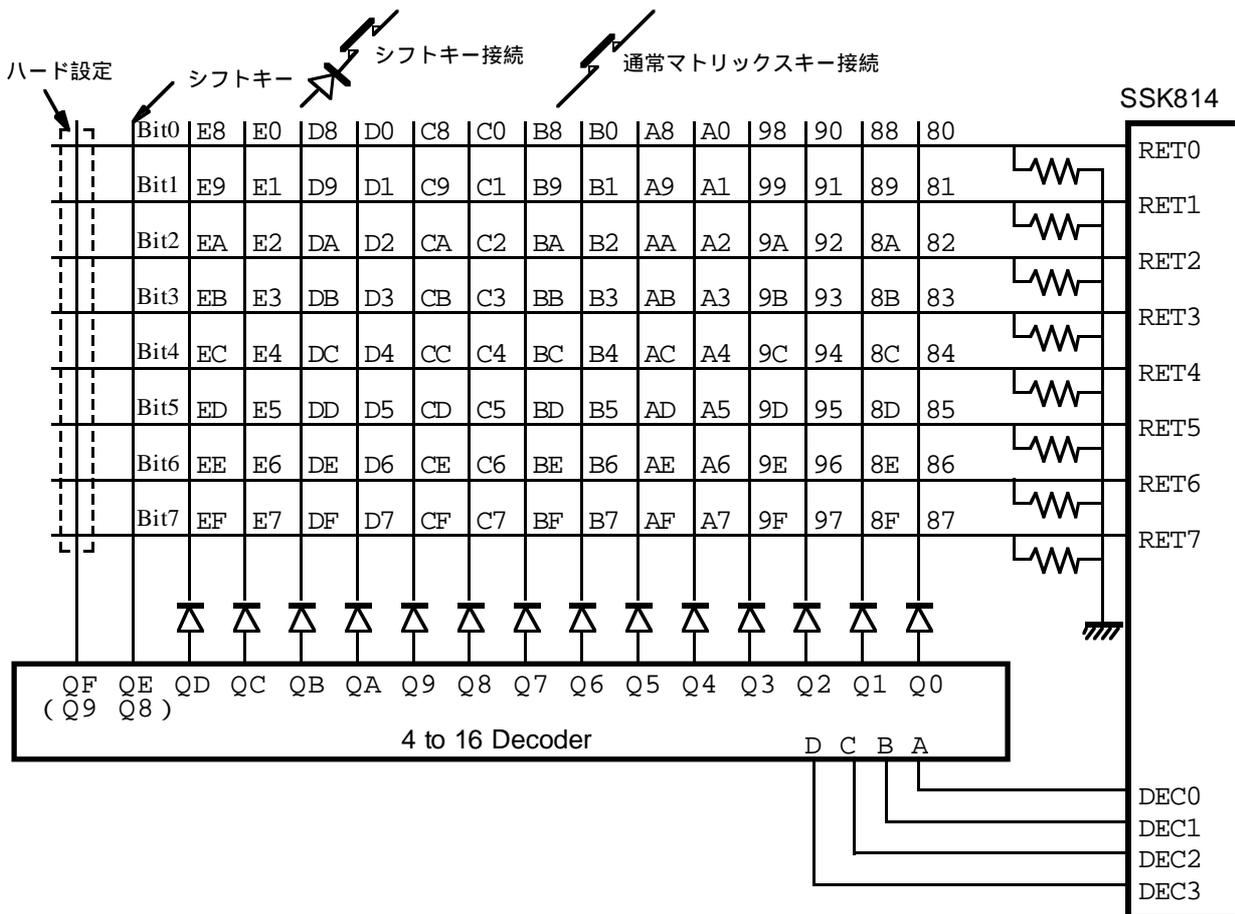
キーボード回路を構成するには、外部ICでDEC0-3信号をデコードし、キーマトリックスを通して、RET0-7をSSK814に帰します。デコードICはCMOSICである4028 or 4514を使い正論理の信号を出します。RET0-7入力回路では10K程度の抵抗でプルダウンを行います。デコーダ出力にはそれぞれの干渉を防ぐためダイオードをシリアルに入れます。

キーマトリックスの数が64個以下のときは4028をデコーダとして、Q9からRET7へのループにダイオードを入れて回路を接続します。そのときQ9ラインはICのハード設定の、Q8ラインはシフトキーのための出力回路となります。Q0-Q7が一般のキーマトリックスのための出力回路となり、 $8 \times 8 = 64$ のキーをサポートします。

電源ON時、Q9とRET7が接続されていないと、SSK814は16段のデコーダを使用していると判断します。デコードICとして4514か4028を2個使用します。そのときQFラインはICのハード設定の、QEラインはシフトキーのための出力回路となります。Q0-QDが一般のキーマトリックスのための出力回路となり、 $14 \times 8 = 112$ のキーをサポートします。これらの様子を図3-1)に示します。

交点にある2桁の数字は16進数であらわしたマトリックスキーコードです。キー数が64個のときは80-BFhとなります。

図 3-1) キーマトリックスへの接続



3-1-2) シフトキー

シフトキーはパソコン用のフルキーの "shift" や "control" キーの様にそのキーを押ただけではコードは送られず、他のキーマトリックスキーを押したときコードを追加し、キーコードを修飾するためのキーです。

SSK814 ではキーマトリックスのコードに続いた 8 ビットコードで、各キーに独立したビットを割り当てて最大 8 個のシフトキーをサポートしています。この様子を図 3-2) に示します。

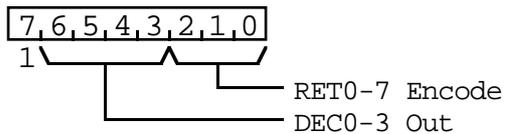
シフトキーは QE 又は Q8 デコードラインにつながります。シフトキーは同時に押すことがあるため図 3-3) の様に電流が回り込んで違うコードと認識してしまうことがあります。そのため各キーに逆電流がながれないようにダイオードを入れる必要があります。

ハード設定のラインも逆電流を防ぐために、ダイオードで設定します。

キーマトリックスの部分もダイオードで逆電流阻止を行っても良いです。ただ、同時に 3 個以上のキーを押すことは、通常ありえません。でたらめに押したと考えて、キーコードが化けても問題ないと考えます。部品点数を節約するため、ダイオードを入れなくても問題は無いでしょう。

図 3-2) ホストへのキーコード

マトリックスキー・コード



シフトキー・コード

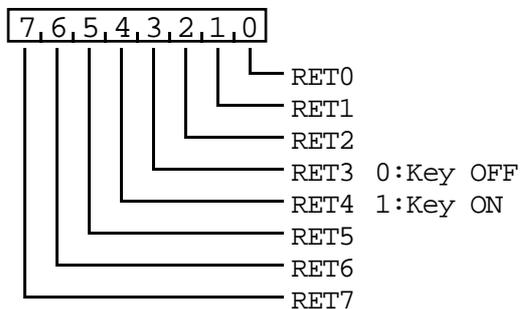


図 3-3) シフトキーによるコード化け

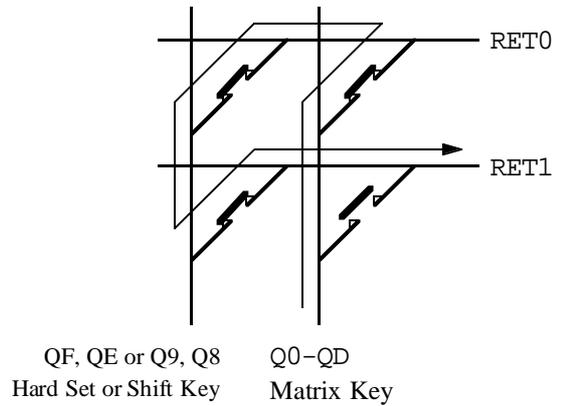
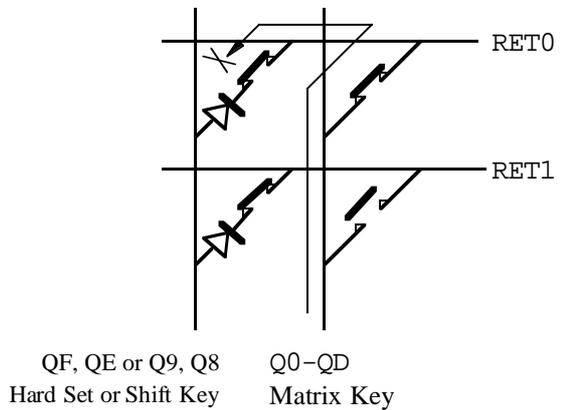


図 3-4) ダイオードによるコード化け防止



3 - 2) 表示素子への接続

表示素子のドライブ方式にはスタティック方式とダイナミック方式が有り、表示したい素子数にしたがって選びます。

3-2-1) スタティックドライブ

表示素子が4素子以下のときはスタティックドライブで点灯させます。

ソフト設定の表示器ステータス命令で書き込んだデータの下4ビットが、OUT0-3に出力されます。

図3-5)のように直接LEDをドライブすると"0"で点灯、"1"で消灯となります。

表示器ステータスを書き込む前の、初期設定値は"1111"です。図3-5)の接続で消灯されています。

3-2-2) ダイナミックドライブ

表示素子が4素子以上のときはダイナミックドライブ回路で点灯させます。

ソフト設定のダイナミック表示データの下4ビットがOUT0-3に、上位3ビットの桁番号がDEC0-2に出力されます。

キーボードセンス中、及び表示桁の切り替わり時に表示をOFFにする必要が有ります。この時、OUTEをネゲートするとともにOUT0-3にOFFコードを出力します。図3-6)、図3-7)にOFFコード"1"と"0"の時のドライブ回路例を示します。

OFFコードの初期値は"1111"です。このままで、図3-6)、図3-8)のようにPNPトランジスタや、7セグメントドライブIC4511を接続することができます。

図3-7)のようにレベル"0"でOFFとなる回路のときは、表示ステータス命令で"0000"を書き込みます。

4ビット16段階のコードすべて使いたいときは、OUTE信号でハード的に表示をOFFにします。図3-8)ではOUTE信号とLEDドライバのBI端子は接続していますが、4511はコード"F"で表示OFFとなるため、BI端子はVccとつないでいても同様の動作となります。

ダイナミック表示のタイミングを図3-9)に示します。

図 3-5) スタティック表示命令と回路例

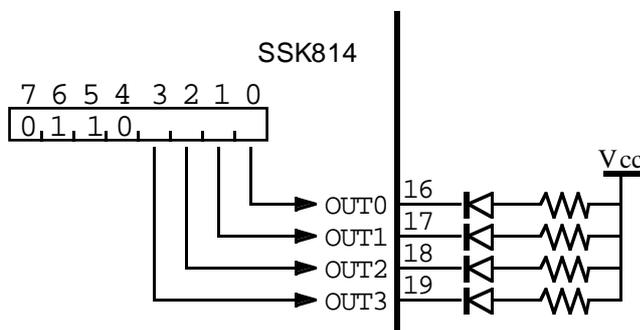


図 3-6) ダイナミック表示回路 1

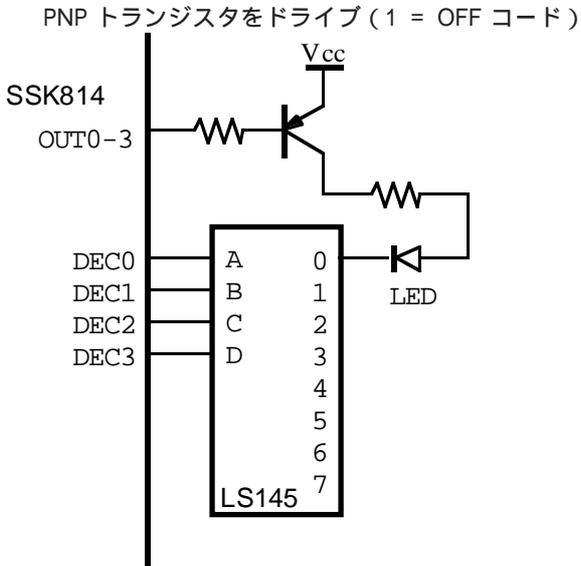


図 3-7) ダイナミック表示回路 2

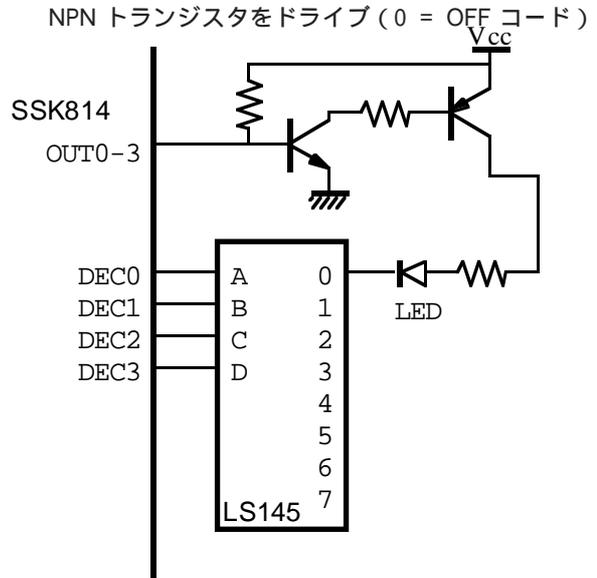


図 3-8) ダイナミック数字表示回路 (1111b) = OFF コード

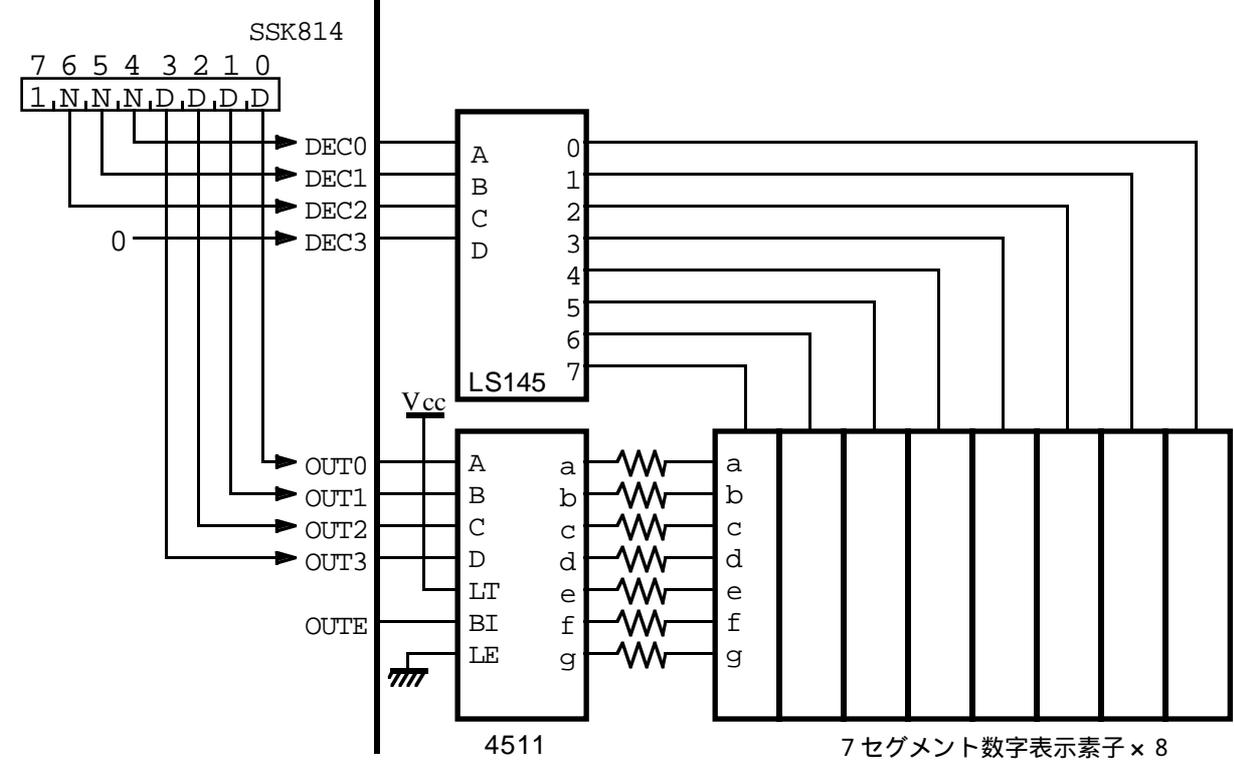
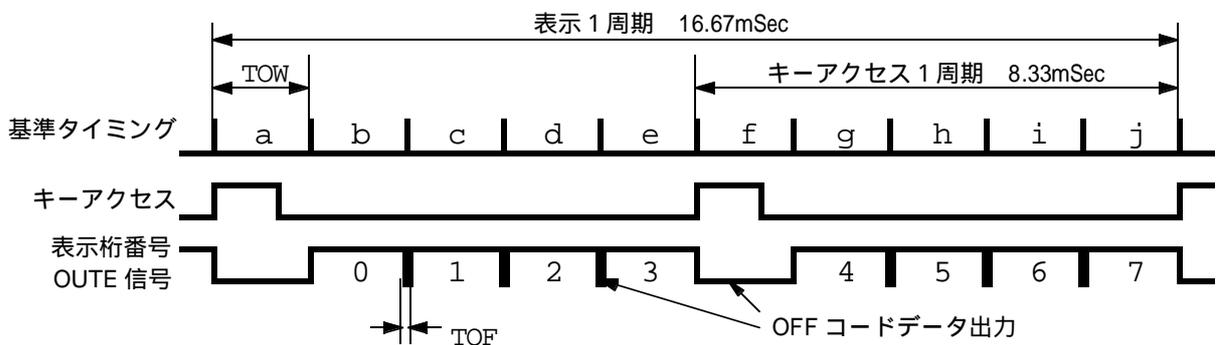


図 3-9) ダイナミック表示タイミング



3-2-3) ダイナミックデータを外部ラッチしスタティックドライブ

表示素子が4素子以上だが、LEDの輝度の問題や、リレー・白熱球等を動作させたい時、外部にフリップ・フロップ回路を設けて、スタティックドライブにすることもできます。

OUTE 信号の立ち上がり時点は、新たな DEC0-3, OUT0-3 が確定しています。この様子を図3-10)に示します。

OUTE信号の立ち上がりをクロックとしたフリップ・フロップで、OUT0-3を記憶させます。実際の回路例を図3-11)に示します。ここで、4175の代わりに4042等のラッチ IC は使うことはできません。

図 3-10) ダイナミック出力タイミング詳細

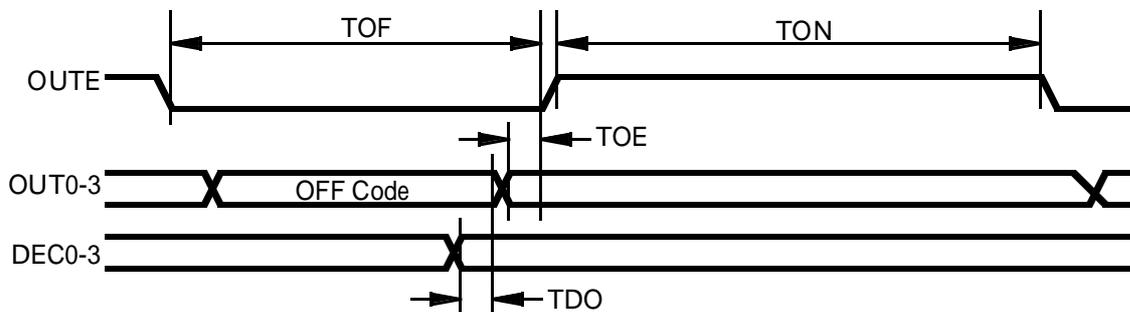
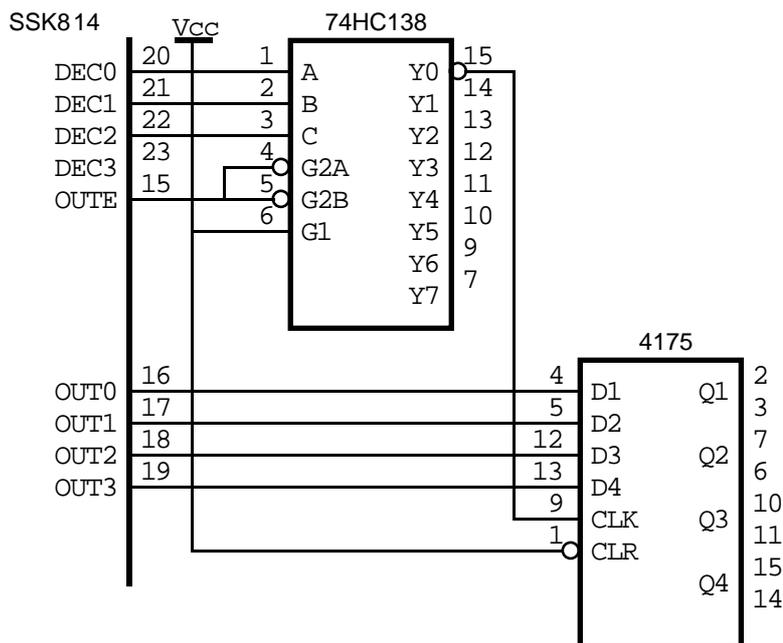


図 3-11) ダイナミックデータ外部記憶回路

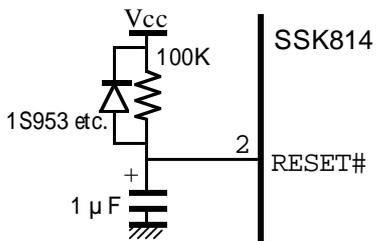


3 - 3) サポート回路

3-3-1) RESET# 回路

RESET# 回路は図 3-13) のような簡単な CR 回路で動作します。

図 3-12) リセット回路



3-3-2) X1, X2 回路

X1, X2 には図 3-14) のように水晶又はセラミック発振子を接続します。外部発振の信号は図 3-15) のように CMOS レベルの逆相の信号を入力します。

図 3-13) 水晶発振回路

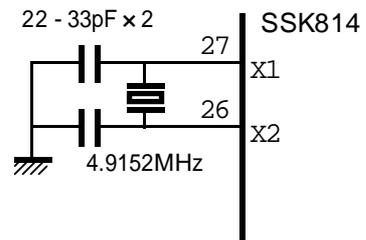
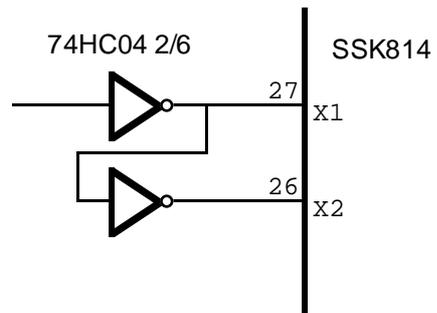


図 3-14) 外部発振入力



第4章 設定

4-1) ハード設定

キーマトリックスの数が 64 個モードのときは Q9 ラインが、112 個モードのときは QF ラインがハード設定のためのデコードラインとなります。デコードラインと RET 回路との間にダイオードを入れると "1"、入れないと "0" と認識されます。

キーマトリックスの数、及び表示素子をダイナミック or スタティックで動かすかはハード構成が決まれば自動的に決まります。シリアル転送のスピードは途中で変更する必要性は考えられません。そのため、それらはハード設定でのみ設定されます。

キーリピート時間等の設定は、途中で操作する人が変ったりしたときに変更できるように、ソフト命令でも設定できます。初期設定としてハード設定を行います。

4-1-1) マトリックスキーの数 (RET7)

0 : 8 × 14 = 112 --- Decode IC 4514 or 4028 × 2
 1 : 8 × 8 = 64 ----- Decode IC4028

Q9 ラインと RET7 の間をダイオードで接続するとマトリックスキーの数は最大 64 とみて DEC 信号を出力します。この時 Q9 ラインがハード設定の、Q8 ラインがシフトキーの、Q7-Q0 がキーマトリックスのためのデコード出力となります。

ダイオードが入らなるとマトリックスキーの数は最大 112 とみて DEC 信号を出力します。この時 QF ラインがハード設定の、QE ラインがシフトキーの、QD-Q0 がキーマトリックスのためのデコード出力となります。QF と RET7 の間にはダイオード入れてはなりません。

4-1-2) 表示モード (RET5)

0 : Static Mode ----- 4 素子
 1 : Dynamic Mode --- 4 × 8 = 32 素子 or 8 桁の数字
 Q9 or QF ラインと RET5 の間をダイオードで接続するとディスプレイをダイナミックで動作させるモードとなります。デコードドライブ回路を追加することによって、最大 32 個の表示素子又は最大 8 桁の数字表示をドライブできます。

ダイオードを入れないとスタティックモードになります。この時 LED をドライブするには外部回路は必要無く、SSK814 で直接駆動することが出来ます。

4-1-3) シリアル転送のスピード (RET4)

0 : 9600 bps
 1 : 19.2 Kbps

Q9 or QF ラインと RET4 の間をダイオードで接続するとホストとのシリアル転送は 19.2 Kbps のスピードで行います。

ダイオードを入れないと 9600 bps の転送スピードとなります。

4-1-4) キーリピート時間設定 (RET3-0)

リピート開始時間 (RET3, 2)----- RST

00 : 267 mSec
 01 : 533 mSec
 10 : 933 mSec
 11 : リピートしない

リピート時間 (RET1, 0)----- RPT

00 : 67 mSec
 01 : 133 mSec
 10 : 267 mSec
 11 : 533 mSec

1 つのキーを押し続けると 1 回キーコードを送ってから、しばらく時間を置いて、その後連続してキーコードが入って行きます。最初のキーリピートの開始迄の時間と、リピートを繰り返す時の時間を設定します。

通常は双方とも "00" の設定で良いと思います。パーソナルコンピュータなどのフルキーは大体この程度の時間となっています。工場現場で厚い手袋などをしているときなどは設定を変えて応答時間を遅くします。

表 2-1) ハード設定一覧

| 種類 | 値 | 設定値 |
|----------------------|----|------------|
| マトリックスキーの数 (RET7-Q9) | 0 | 8×14 = 112 |
| | 1 | 8×8 = 64 |
| シリアル転送スピード (RET4) | 0 | 9600 bps |
| | 1 | 19200 bps |
| リピート開始時間 (RET3, 2) | 00 | 267 mSec |
| | 01 | 533 mSec |
| | 10 | 933 mSec |
| | 11 | リピートしない |
| リピート時間 (RET1, 0) | 00 | 67 mSec |
| | 01 | 133 mSec |
| | 10 | 267 mSec |
| | 11 | 533 mSec |

4 - 2) ソフト設定

3種類のホストからの命令と1種類のホストへのデータがあります。命令の論理的な順番は特になく、必要なときに必要な命令を送るだけで動作します。

4-2-1) キーステータス

0100SSRR

SS : リピート開始時間----- RST

00 : 267 mSec

01 : 533 mSec

10 : 933 mSec

11 : リピートしない

RR : リピート時間----- RPT

00 : 67 mSec

01 : 133 mSec

10 : 267 mSec

11 : 533 mSec

ハード設定のキーリピート時間の設定とおなじ値を設定します。操作する人が変わったときなどに、設定時間を変更することが出来ます。変更しないときはこの命令は必要ありません。

4-2-2) 表示器ステータス

0110FFFF

FFFF : ダイナミック表示 OFF コード

スタティック表示のデータ

ダイナミック表示の時は、OFF 時のコードを送ります。OFFコードは初期設定では"1111"になっています。その他のデータに変更するとき、この命令を使います。

スタティック表示の時は、OUT0-3に出力するデータを送ります。

4-2-3) ダイナミック表示データ

1NNNDDDD

NNN : 桁番号

DDDD : データ

ダイナミック表示のときのデータを送ります。上位3ビットで桁番号、下位4ビットにその桁のデータを書き込みます。

スタティック時にこのコードを送っても無視します。

4-2-4) キーコード

1DDDDDDD : キーマトリックスコード

SSSSSSSS : シフトキーコード

キーが押されたとき、及び押され続けてリピート時間がきたときこの2バイトのデータをホストに続けて送ります。まず、マトリックスキーコードを送り、続いてシフトキー転送の順番になります。

受信信号で、以上のコードに合わないコードがきたときはそのコードを無視します。途中でリピート時間等を変更せず、表示器の点灯を行わないときはホストからのコマンドは不要となります。

表 2-2) ソフト設定一覧

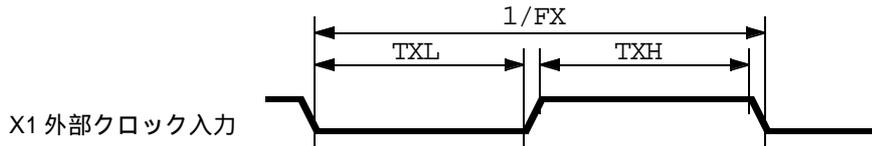
| 種類 | 方向 | コード | 信号名 | 設定値 |
|-------------------------|---------------|----------|---------------------------|---------------|
| ダイナミックOFF スタティック・データ | H SSK814 | 0110FFFF | 表示命令・データ | |
| ダイナミック・データ | H SSK814 | 1NNNDDDD | 表示命令・桁・データ | |
| キーステータス | H SSK814 | 0100SSRR | リピート開始時間 (SS-bit 3, 2) | 00 - 267 mSec |
| | | | | 01 - 533 mSec |
| | | | | 10 - 933 mSec |
| | | | | 11 - リピートしない |
| | | | リピート時間 (RR-bit1, 0) | 00 - 67 mSec |
| | | | | 01 - 133 mSec |
| | 10 - 267 mSec | | | |
| | 11 - 533 mSec | | | |
| キーデータ | H SSK814 | 1DDDDDDD | キーマトリックスコード | |
| | | SSSSSSSS | シフトキーコード | |

第 5 章 電気特性・その他

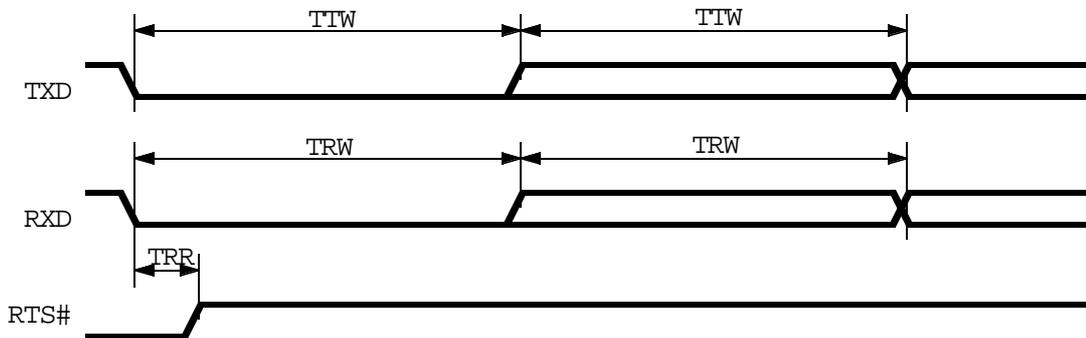
5 - 1) 電気特性

図 5-1) タイミング波形

外部入力クロックタイミング



シリアルタイミング



表示タイミング

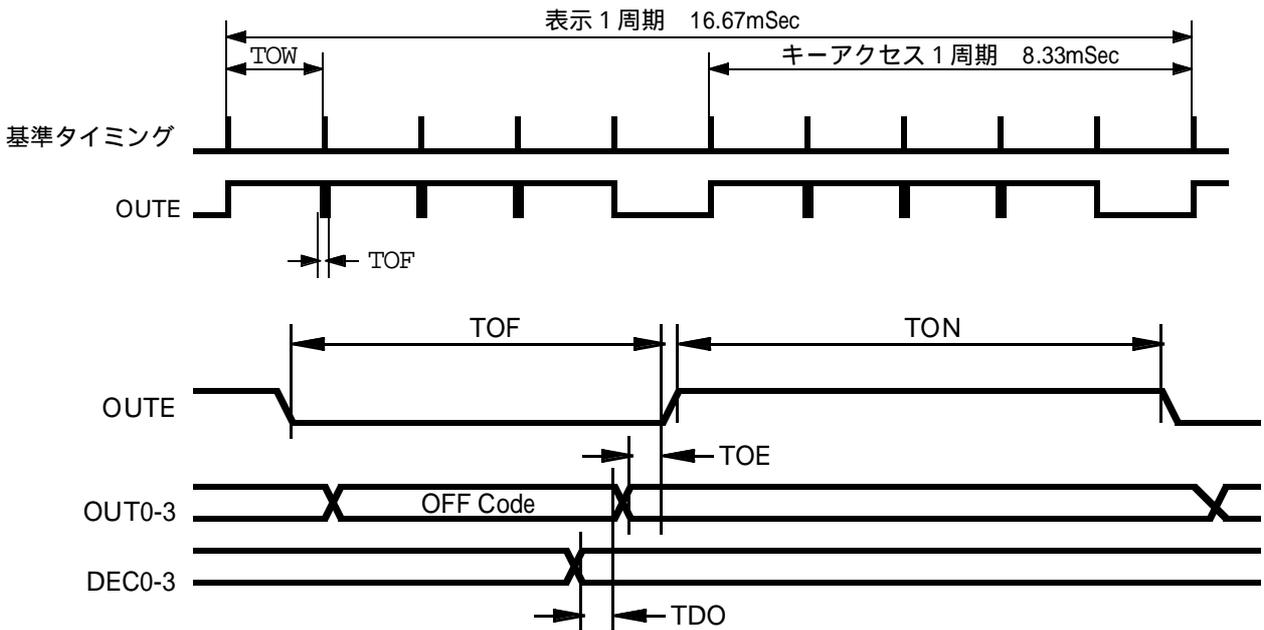


表 5-1) 電気特性表

絶対最大定格 (Ta= 25)

| 項目 | 略号 | 条件 | | 定格 | 単位 |
|-----------|------|----------------|------|-----------------|----|
| 電源電圧 | VDD | | | - 0.3 ~ +7.0 | V |
| 入力電圧 | VI | | | - 0.3 ~ VDD+0.3 | V |
| 出力電圧 | VO | | | - 0.3 ~ VDD+0.3 | V |
| ハイレベル出力電流 | IOH | 1 端子 | | - 10 | mA |
| | | 全出力端子合計 | | - 30 | mA |
| ロウレベル出力電流 | IOL | DEC0-3 1 端子 | ピーク値 | 20 | mA |
| | | | 実効値 | 10 | mA |
| | | その他 1 端子 | ピーク値 | 30 | mA |
| | | | 実効値 | 15 | mA |
| 動作温度 | Topt | | | - 40 ~ +85 | |
| 保存温度 | Tstg | | | - 65 ~ +150 | |

容量 (Ta= 25 , VDD=0V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|------|-----|------------|------|------|------|----|
| 入力容量 | CIN | f=1MHz | | | 15 | pF |
| 出力容量 | COU | 被測定端子以外は0V | | | 15 | pF |

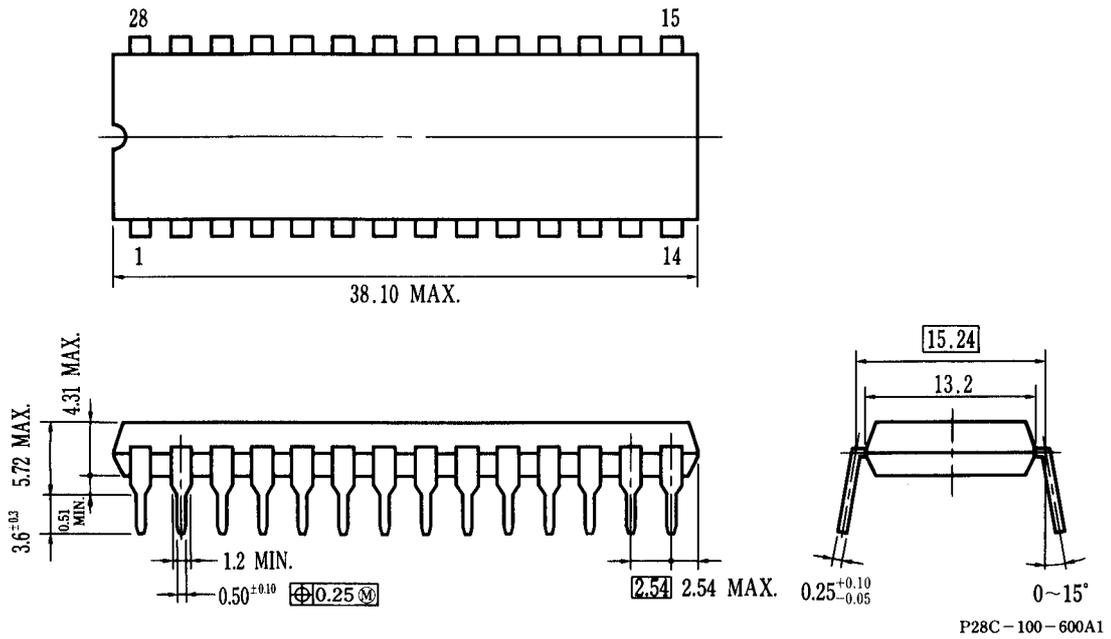
DC特性 (Ta= -40 ~ +85 , VDD=4.5 ~ 6.0V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|-----------|-------|-----------------|-----------|------|--------|----|
| ハイレベル入力電圧 | VIH1 | X1, X2 | VDD-0.5 | | VDD | V |
| | VIH2 | その他 | 0.8VDD | | VDD | V |
| ローレベル入力電圧 | VIL1 | X1, X2 | 0 | | 0.2VDD | V |
| | VIL2 | その他 | 0 | | 0.4 | V |
| ハイレベル出力電圧 | VOH | IOH=-1mA | VDD - 1.0 | | | V |
| ローレベル出力電圧 | VOL | OUT0-3 IOL=15mA | | 0.6 | 2 | V |
| | | その他 IOL=1.6mA | | | 0.4 | V |
| ハイレベル入力電流 | ILIH | VIN=VDD | | | 20 | μA |
| ローレベル入力電流 | ILIL1 | X1, X2 VIN=0V | | | 20 | μA |
| | ILIL2 | RXD,CTS VIN=0V | | | 400 | μA |
| | ILIL3 | その他 VIN=0V | | | 3 | μA |
| 電源電流 | IDD | VDD=5.0V ±0% | | 2 | 6 | mA |

AC特性 (Ta= -40 ~ +85 , VDD=4.5 ~ 6.0V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|-------------------|-----|-------------|--------|--------|--------|-----|
| 発振周波数 | FX | | 4.9103 | 4.9152 | 4.9201 | MHz |
| X1, X2ローレベル幅 | TXL | 外部発振クロック入力時 | 100 | | 500 | ns |
| X1, X2 ハイレベル幅 | TXH | 外部発振クロック入力時 | 100 | | 500 | ns |
| Power ON Reset 時間 | TPO | 発振安定時間を含む | 10 | | | ms |
| TXD信号幅 (1ビット幅) | TTW | 9600 bps | 102.4 | 104.2 | 105.9 | μs |
| | | 19200 bps | 50.4 | 52.1 | 53.8 | μs |
| RXD信号幅 (1ビット幅) | TRW | 9600 bps | 100 | | 108 | μs |
| | | 19200 bps | 50 | | 53 | μs |
| RXD Start to RTS# | TRR | | 16 | | 54 | μs |
| OUT0-3 信号周期 | TOW | ダイナミック点灯時 | | 1.67 | | ms |
| OUTE ネグート時間 | TOF | ダイナミック点灯時 | 20 | | 80 | μs |
| | | キーアクセス時 | 1660 | | 1740 | μs |
| OUTE アサート時間 | TON | ダイナミック点灯時 | 1580 | | 1660 | μs |
| DEC0-3 to OUT0-3 | TDO | ダイナミック点灯時 | 3 | | | μs |
| OUT3-3 to OUTE | TOE | ダイナミック点灯時 | 1 | | | μs |

図 5-2) SSK814 外形図



《本データブックに関する注意》

- 1) 本データブックに記載された内容は、機能・設計・技術等の変更により、予告することなく変更されることがあります。
- 2) ここに記載されている回路例等は説明のために参考として示しているもので、使用に起因する損害、又は特許権その他の権利の侵害に関しては、当社は一切その責任を負いません。

5 - 2) SSK814 Q & A

SSK814出荷後ユーザーの皆様からいただいたご質問に対して、ここでまとめて答えさせていただきます。ご使用の参考にご覧ください。

又、この項目を読んでも解らない所は御遠慮無く電話、FAX 等でご質問ください。出来るだけ速やかに解答させていただくとともに、このデータマニュアル改版にしたがって追加させていただいて、他のお客様の使用に便宜を計りたいと考えております。

Q 1 : キーリピート時間の設定はハード設定とソフト設定の2つがありますが、どちらが優先されますか？

A 1 : ハード設定はリセット直後に読み出して内部設定をするだけです。それ以降はハード設定値を読み込むことは有りません。ハード設定は初期設定と考えてください。

「始め素手で操作していて、その後厚い手袋をした手で操作する」という様に途中でリピート時間を変更したいとき、ソフト設定のキーステータス命令で変更します。そういう面でソフト設定の方が優先されると言えます。リピート時間を途中で変更しない時はソフト設定のキーステータス命令を入れる必要はありません。

Q 2 : パソコンキーボードの capslock は旧式の PC-9801 では機械的にロックしており、新式ではLEDを点灯させてソフトでサポートしていますが、それらと同等の動作はどのようにさせるのでしょうか？

A 2 : 機械的にロックさせるキーボードは、シフトキーのところにおきます。機械的なロックでキー接点はONになりますから、マトリックスキーコードを送るときロックされたキーコードも送られます。

ソフト的なロックキーは通常のマトリックスキーとおなじところにおきます。そのキーを押すことによってホストにキーコードを送ります。ホストCPUのソフトでロックキーであることを認識し、LEDを点灯させる命令をSSK814に送ります。その後、マトリックスキー入力のコードを受けたときホストCPUのソフトでcapslockのコードが意味があるのかどうか判断させます。

また、一般的にパソコンキーボードのシフトキーなどは、そのキーを押すだけでもキーコードを送りだしているようです。SSK814のシフトキーは押しただけではキーコードを送り出しません。

Q 3 : ダイナミック表示のとき、ホストCPUからタイミングをあわせて点灯データを送らなければならないのですか？

A 3 : そんな必要はありません。SSK814内部に表示データのメモリーをもっており、SSK814で表示のタイミングをとって信号を出力しています。表示データが変化したときに、そのデータを送出するだけです。またデータ転送のタイミングに論理的な制限はありません。ホストCPUとのデータ転送を極力少なくし、ホストCPUの負担を小さくしているのが、SSK814の特徴の1つです。

Q 4 : キーマトリックスコードとシフトキーコードを区別したいのですが？

A 4 : SSK814送り出しのキーコードは必ず2バイト1組となっているため、2バイトデータの前がマトリックスコード、後をシフトキーコードと順番に考えれば、コードを区別する必要は無いと思われれます。それでも、ソフト構造の関係で区別しなければならない時は、次の方法が考えられます。キーマトリックスコードのBit7が必ず"1"であることを利用します。シフトキーのBit7に対応するところにキーを入れずに必ず"0"になるようにするのです。Bit7が"0"であるか"1"であるかによって区別します。ただし、この時シフトキーは最大7個までとなります。

Q 5 : 初期化のさい命令の順番はないのですか？

A 5 : 命令の順番は一切関係ありません。命令が受けとられたとき、その処理を直ちに行います。命令に相矛盾するところがなく、その順番等がないことがSSK814の特長の1つです。

Q 6 : シリアル転送データの順番は？

A 6 : シリアル転送データはLSBから転送されます。標準の調歩同期シリアル転送とコンパチブルであるため、8251や6850と直接インターフェース出来ます。

Q 7 : 2つ以上のキーが同時に押された時、どちらのキーコードが読み込まれますか？RET0-7の優先順位は？

A 7 : キーマトリックスを順番にスキャンしていき、最初にキーONと認識したキーを読み込みます。

行方向のキースキャンは、DEC0-3をデコードした信号の後、16進数のDからC,B,...,1,0となっており、その順に先にあるキーが読み込まれることとなります。

列方向はRET0のレベルが1番高く、以下RET1>2>3>4>5>6>RET7となります。

Q 8 : Y15とRET7の間にダイオードを入れて、接続するとどうなりますか？

A 8 : 誤動作します。接続しないでください。

Q 9 : ダイナミック表示回路をスタティックモードで、スタティック表示回路をダイナミックモードで動作させるとどうなりますか？

A 9 : ダイナミック表示回路をスタティックモードでドライブさせると表示はしません。

スタティック表示回路をダイナミックモードで動作させるとダイナミック表示のデューティに従った半点灯の状態になります。

Q 10 : キーマトリックス回路でダイオードを2段接続するとどうなりますか

A 10 : ダイオードを2段接続すると、電圧マージンをとることが出来ません。1段だけにしてください。

図 5-2) SSK814 接続回路例

