

USB KeyBoard RELAY ハンダ付け工作キット

- 組立説明書 -

コンセプト

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

キーを打つとリレーがカチカチと鳴る。ただそれだけのガジェット。
メカニカルな打鍵感(音だけ)によるドライブ感?が存分に味わえます。
昇圧回路内蔵で、DC5V~24Vまでのリレーに対応。
貴方のパーツBOXに眠っている?大きなリレーもドライブできます。
リレーの音/動作/雰囲気存分に堪能ください。

-> NOTICE! [ご注意!]

ご自身で電子回路の組立を行います。(特にお子様による)部品/工具等の取り扱いや組立/使用方法等によるケガ/事故のないよう充分ご注意ください。
また、本品はPCに接続して使用します。使用時の取り扱い(感電/PC側USBポートの破損等)にもご注意ください。全てのリスクは自己責任でお願いします。
当方では責任を負いかねます旨ご了承下さい。(念のためお約束です<m(_ _)m>)

■本品はソフトUSBスタック V-USB www.obdev.at/vusb/ を使用しています。
V-USBのポリシーに基づき、本品もGPLライセンスを適用します。
(技術資料等は下記サイトをあわせてご参照ください。)
また、USBベンダ/プロダクトIDについてもV-USB割当の番号を使用しています。
本当に素晴らしいプロジェクトに感謝!

ソフトダウンロードはWEB <http://www.silrium.com/>
お問い合わせetc..は contact@silrium.com まで。

MD-552-B 組立説明書 / ドキュメントVer. 2013/11 MFT2013 配布Edition

パーツリスト

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

以下同梱の部品です。同形の部品は外装に色の線で印をつけています。
基板上の参照番号[R1,C1など]にあわせてハンダ付けしましょう。
1つずつよく確認して、正しく取付けしてください。

■ポイント

- コンデンサは部品に印がありません(まぜるな危険!)
→面倒でも1つずつ、都度外装から取り出して取付けましょう。
- 取付方向(極性)のある部品は、向きに注意しましょう。
- ダイオードの印は薄く、特に読みにくくなっています。
→明るいうちでルーペ等で確認してください。

<p>□ U1 ○印の位置をあわせて取付</p>	<p>□ U2 脚の数をあわせて取付</p>	<p>□ RF1 極性なし</p>
------------------------------	----------------------------	-----------------------

薄い白色で右図のように印字あり
この線を基板の線とあわせて取付

<p>[G2] [T4] [LO]</p> <p>□ D1,D2 □ D4,D5 □ D3</p>	<p>□ LED 部品裏面に緑の印あり 凸の側と基板[k]印をあわせて</p>
---	---

<p>□ VR 脚の数をあわせて取付</p>	<p>□ L1 枠の中心に取付。スレ(ショート)に注意 部品裏側に端子あり。半田を流し込むイメージで。</p>
----------------------------	---

用意する工具

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

- ハンダごて(細いこて先のものがベター)
- ヤニ入りハンダ(電子工作用)
- 精密ピンセット(チップ部品がしっかり掴めるもの)
- ニッパー
- ハンダ吸い取り線/吸い取り器(修正用)
- ルーペ(部品の極性/値を確認)
※ダイオードの印字(極性)確認には必須です!

fig: 揃えたい工具!
上からハンダ吸い取り器(BIG)
ピンセット/ルーペ

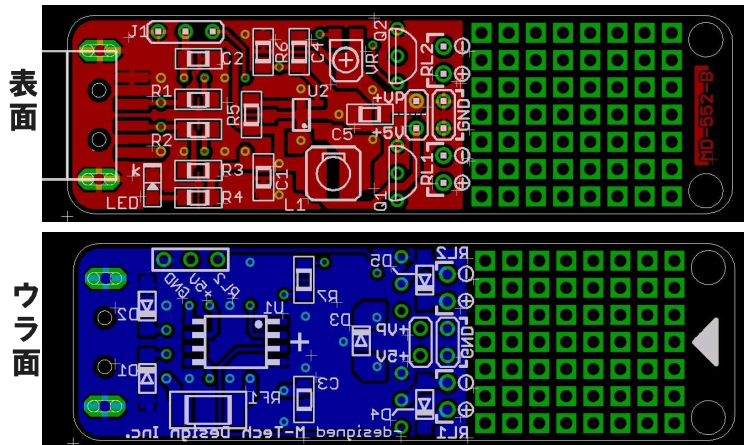


■あると便利なもの...

- テスター(半田チェック/昇圧回路調整用)
- 精密ドライバー(昇圧回路(VR)調整用)
- セルパワーのUSBハブ or USB用ACアダプタ + ケーブル(動作チェック用)
- プリント基板用フラックス[goot BS-75B(推奨)]
- フラックス洗浄剤[goot BS-R20B(推奨)]
- 電気スタンド?(作業は明るいうちで!)

プリント基板イメージ

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits



■抵抗 極性なし

参照番号をよく確認して取付!

□ R1,R2 680と表記	□ R3,R4 152と表記	□ R6 103と表記	□ R5,R7 333と表記
-------------------	-------------------	----------------	-------------------

■コンデンサ 極性なし

部品に印がありません。混ぜると判別できないので
1種類ずつ外装から取り出して取付けましょう。

参照番号をよく確認して取付!

□ C2	□ C4	□ C1,C3	□ C5
------	------	---------	------

□ CN1



□ Q1,Q2



製作のポイント

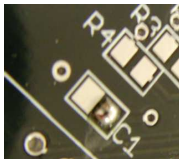
USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

■ ハンダ付けのしかた

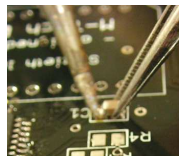
手ハンダでおススメの一例を説明。他にもいろいろな方法がありますのでWEBで探してみてください。(先達が素晴らしい解説をなさっておられます！)

① 抵抗/コンデンサの場合

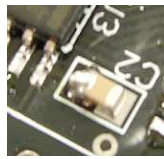
1. あらかじめ片方のパッドにハンダを乗せておいて、
2. ピンセットを寝かせて部品をつまみ、1.のハンダを溶かしながら配置(仮止め)
3. 位置の確認/微調整をした後、もう片方をハンダ付け(本止め)



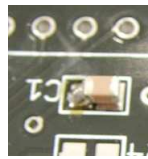
片方にハンダを乗せて



ピンセットを使いながら
こてを当て仮止め



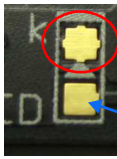
位置の良い例
(中心に配置)



位置の悪い例
(ずれている)

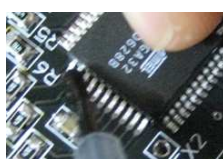
※GND側は熱が伝わりにくいです。

基板の金色の部分(パッド)をよく見ると、4辺に小さな凸部がある箇所があります。仮止めの際は、これ以外(反対側)の箇所で行うと作業がしやすいです。また、凸部の箇所はよくコテをあてて、半田を充分なじませて取付けてください。



4辺に凸部あり
ハンダが乗りにくい
(熱が逃げやすい)

こちら側が付けやすい



ICの場合は、位置を合わせながら
コテ先に乗せた半田を移して仮止め

① ICの場合(U1,U2)

1. 部品を正しく配置
2. ハンダこてに少しハンダを乗せておいて
3. 部品がずれないようにピンセットで固定しながら、端のピンにハンダを移す
4. 位置の確認/微調整をした後、全てのピンをハンダ付け(本止め)

■ おすすめの部品取付け順は？

背の低い、小さい部品から取り付けるのがセオリーです。

また、今回は両面に部品があるので、なるべくデコボコしないように以下の順での取り付けがオススメです。

1. まずは表面の [U2] を取付けます。(これが1番付けにくい)
2. 次に表面のR,C,RF,LED等チップ部品たち。(背の高い部品はまたあとで)
3. 返して裏面を。U1(2番目に付けにくい) → C,R,D等チップ部品たちの順で。
※D,LED(ダイオード)は取り付け向きに注意しましょう。
4. リレー以外の残り部品たち
※リレーは動作チェック後に配線します。(接続方法は後述)

■ ちなみに、キット付属のリレー(5Vリレー)のみを使用する場合、DC/DC部は取り付けなくても動作します。

このUSBリレーキットの回路には、主に2つの機能があります。

- ① USB/リレー制御 (回路図：上段)
- ② 昇圧電源回路(5V->~24V) (回路図：下段)

- ◇(付属)DC5Vのリレーだけを使う場合は：①部だけで動作します。
- ◇DC9V/12V/24V等、5V以上のリレーをつなげたい場合は
①/②全部をハンダ付けしてください。(オススメ)

①部の部品 (16個)

U1, C1, C2, R1, R2, R3, R4, D1, D2, D4,
D5, LED, RF1, Q1, Q2, CN1

②部の部品 (10個)

U2, C3, C4, C5, R5, R6, R7, D3, L1, VR

※詳細は、巻末の回路図を参照してください。

■ 取り付け間違い、ハンダし忘れ、ハンダ不良にはくれぐれも注意！

※特に②昇圧回路のハンダミスには注意が必要です。悪くすると過電流によりU2が壊れます(煙が出ます！)全部正しくハンダ付けできましたか？一息入れて、改めてもう一度チェックしましょう。



VRのココ等、しっかりハンダ付けされていますか？

動作チェック

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

全部の部品の取付けが終わったら、再度もれなく目視でチェックしましょう。

※ハンダ不良など、ほとんどの不具合は目視チェックで見つけられます。

テスターをお持ちの場合は、以下項目をチェックするとより確実です。

※また、昇圧回路の電圧調整にはテスターが必要です。

※リレーを取り付ける前にチェックをするほうが確認/修正等が容易です。

※チェックは念入りに。万が一PCのUSBポートを壊さないよう注意してください。

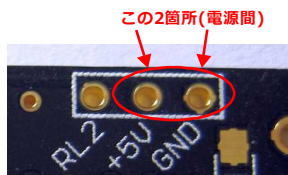
■ ショートチェック

テスターの導通確認モード(接触するとブザーが鳴るモード)で、図の端子[+5V]-[GND]間が絶縁である(ブザーが鳴らない)ことを確認します。

※ショートしている場合...

どこかに半田ブリッジや部品の配置ズレはありませんか？

特にC1~C4等は注意！



[J1]のアップ
(裏側に+5V等記載があります)

■ 通電チェック

最初に火入れするときは、直接PCに繋げずに、セルフパワーのUSBハブ、もしくはUSB電源で一旦チェックをすることをお勧めします。

また、DC5VのスイッチングACアダプタ等をお持ちの方は、USBポートを繋がない状態で、図のピンから給電してください。

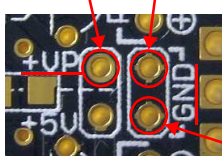
- ① まずはLEDが点灯することを確認(通電チェック)
- ② リレーが1回ON/OFFすることを確認 (電源投入時に1回だけ鳴動します)
※リレー接続後に確認してください。

■ 昇圧回路の調整

テスターを電圧モードにセットして下図2点間につなぎ、電圧を測定しながら精密ドライバーでVRを回し、希望の電圧に調整します。

※一旦リード線等をハンダ付けて、テスターリードと繋ぐのがオススメです。

この2点[+VP] / [GND] 間の電圧を測定



VRを回し電圧を調整
※精密ドライバーで！

[GND]側はここでもOK



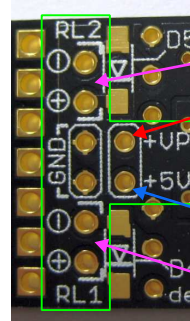
リレーの配線方法

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

リレーの配線方法を説明します。

付属のリード線などを使って下記のとおり配線してください。

■ 端子の説明



RL2: リレー2接続端子 [+,-]
※2個目のリレーはここに接続

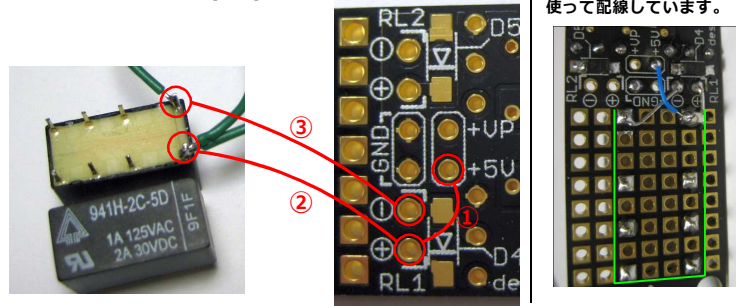
+VP: 昇圧電源端子(6V~24V)
※必ず電圧調整後に接続！(前項)

+5V: 5V専用電源端子
※5Vリレーはここに接続

RL1: リレー1接続端子 [+,-]
※リレー1つの場合はこちらが標準

付属リレー/基板取付例
(裏面からみた図)
※緑の枠がリレー
[Q1]の切り取った足
(スズメッキ線)などを使って配線しています。

■ キット付属の(5V)リレー 接続図



■ リレー1に付属のリレー(5Vリレー)を接続する場合の配線(3箇所)

- ① [+5V]端子と[RL1: ⊕]端子を配線
- ② [RL1: ⊕] とリレーのコイルを配線
- ③ [RL1: ⊖] とリレーのコイルを配線 ※このリレーに極性はありません

■ 6V~24Vのリレーを使う場合は ①の配線を +5V ではなく+VPに、リレー2に接続する場合は [RL2]と同様に、リレーのコイルに極性の表示がある場合は ⊕、⊖を揃えて配線してください。

PCと接続&応用

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

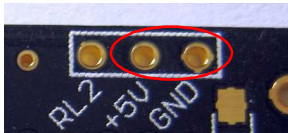
動作チェック/調整が終わったら、PCと接続して使用します。
 下記より制御ソフトをダウンロード/インストールしてください。
 ※インストール/使用方法はソフト添付のREADME.txtをご確認ください。

ダウンロードはWEB www.silrium.com/md-552/
 からお願いします。

■ 6V~24V リレーを使用する場合(補足)

・バスパワー動作の場合 (通常)
 最大で 24V / 60mA, 12V/120mA(計1.5W程度)までのリレーが接続可能です。
 ※大きすぎるリレーは接続できません。
 接続したいリレーのデータシートを確認の上使用してください。
 ※また、2個リレーを接続する際は合計容量にご注意ください。
 (各電圧のおススメリレーはWEBでも型番を紹介していく予定です。)

※回路(ポート)保護のため、RF1(リセットプルヒューズ)には
 Ih=300mA品を使用しています。
 バスパワー限界(500mA)まで使用したい場合、
 Ih=500mA品に交換してください。
 (わかる人向け)



・セルフパワー動作の場合 (わかる人向け)
 RF1を取り外し、右図J1より+5Vを給電することで動作可能です。
 この場合、DC/DC出力の限界は 24V/150mA程度ですが、
 コイル特性を考慮の上リレーを選定してください。
 ※詳細は回路図およびLM2733データシートを参照してください。

・RL出力はオープンコレクタ出力です。
 インダクタ接続向けの保護ダイオードをRL+,RL-間に付けています。
 単にオープンコレクタ出力として使用する場合RL-を使用してください。
 ※詳細は回路図を参照してください。

BOM(パーツリスト)

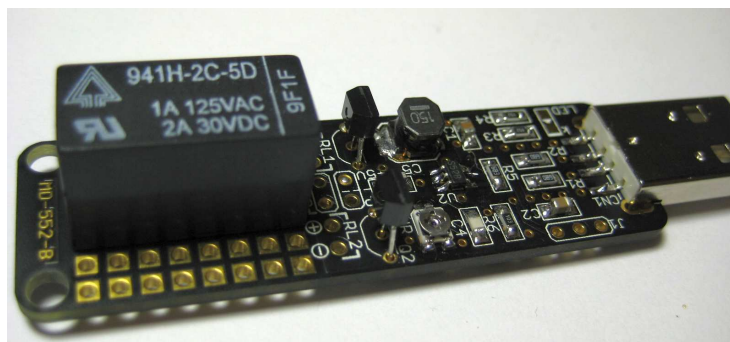
USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

基板番号	型番/値	数量	概要
U1	ATTINY45-20SH	1	8bitマイコン
U2	LM2733YMF/NOPB	1	DC/DC
D1,D2	MMSZ5227B-7-F	2	3.8Vツェナー
D3	MBR0540T3G	1	40V/0.5A ショットキー
D4,D5	1N4148W-7-F	2	少信号用ダイオード
LED	LO R976	1	オレンジLED 2012サイズ
Q1,Q2	2N1222 or 2N1226	2	デジトラ
VR	TC33X-2-204E	1	半固定抵抗
L1	VLCF5028T-150MR85-2	1	15uH/0.85A インダクタ
C1,C3	4.7uF/16V	2	セラコン 2012サイズ
C2	0.1uF/50V	1	セラコン 2012サイズ
C4	82pF/50V	1	セラコン 2012サイズ
C5	10uF/35V	1	セラコン 2012サイズ
R1,R2	68 Ω	2	抵抗 2012サイズ
R3,R4	1.5k Ω	2	抵抗 2012サイズ
R5,R7	33k Ω	1	抵抗 2012サイズ
R6	10k Ω	1	抵抗 2012サイズ
RF1	MF-MSMF030-2	1	リセットプルヒューズ
CN1	1001-011-01101(CNCTech)	1	USB-Aプラグ型コネクタ
	941H-2C-5D	1	5V小型リレー
		1	リード線

実体完成図

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

■ 表面



■ ウラ面

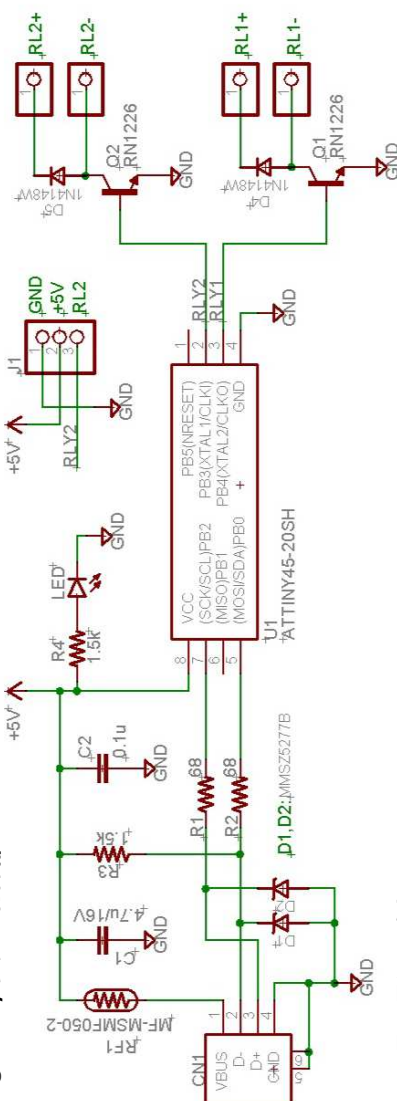


回路図

USB KeyBoard Relay electronic hobby kits

はコチラ→
 実体完成図とあわせて、製作の際に都度参照してください。

① USB/リレー制御部



② 昇圧電源回路部

