

ガイガーカウンター キット・GC10 製作&操作マニュアル

Revised on 5/1 2015

特徴

- ・旧ソ連製 軍用GM管使用
- ・高感度、 β 線、 γ 線検出
- ・高輝度LCD採用で視認性良好
- ・部品点数少なく 組立て容易
- ・応答性重視の測定値表示アルゴリズム採用
(ホットスポット探しに最適)

◆本製作マニュアルのフルカラーPDFファイルは
以下からダウンロードできます。

<http://netiodev.com/KGM.pdf>

◆GC10ユーザーサポート掲示板

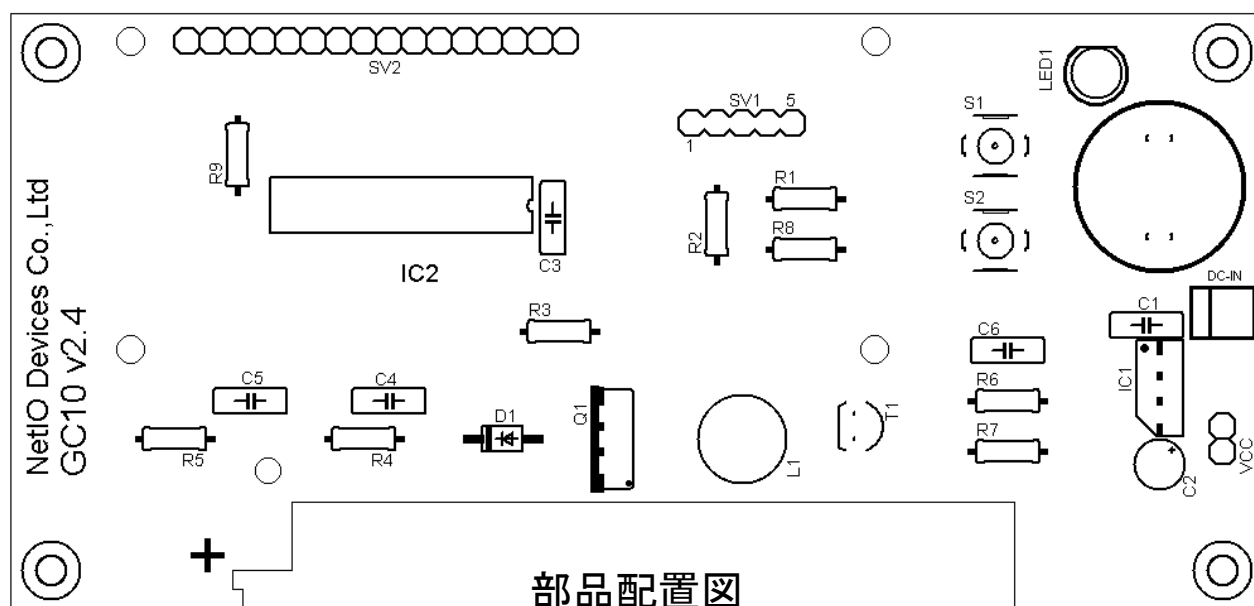
<http://netiodev.com/bb/>



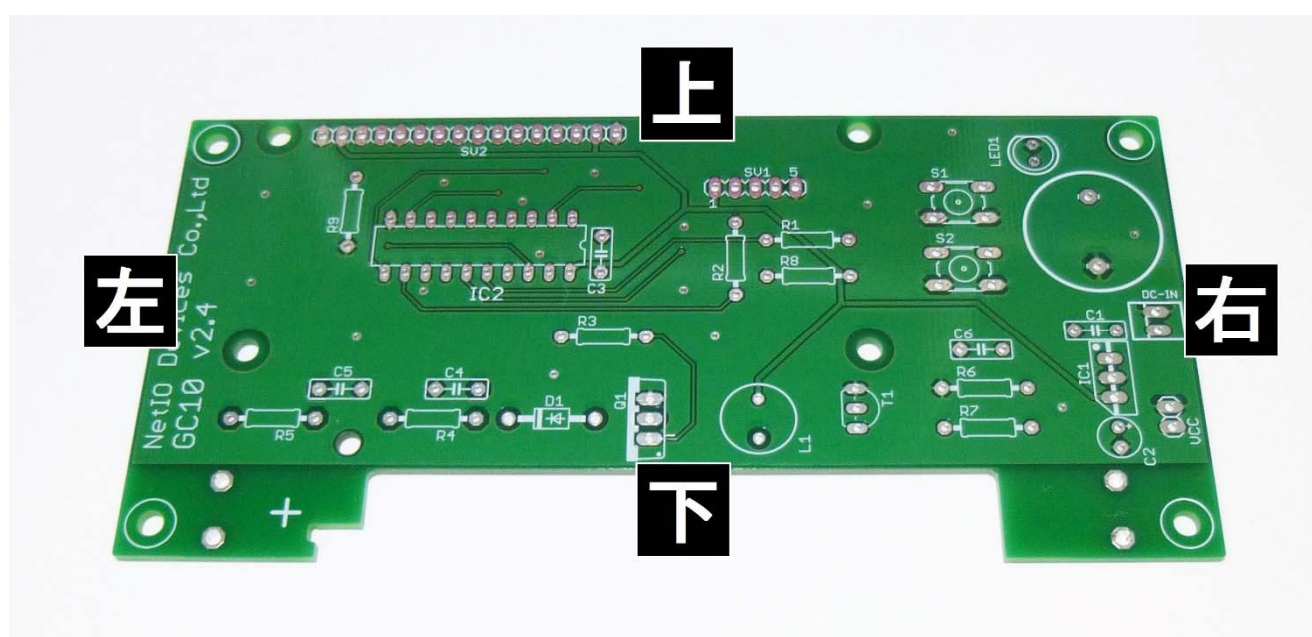
1. 部品表

名称	回路図上表記	型番・値	説明
基板		GC10PCB	
GM管		SBM-20	+印がある側がアノード(陽極)側です
抵抗	R1	1k Ω	茶黒赤金 
	R2	300 Ω	橙黒茶金 
	R3	120 Ω	茶赤茶金 
	R4	1M Ω	茶黒緑金 
	R5, R7	5. 1M Ω	緑茶緑金 
	R6	100k Ω	茶黒黄金 
	R8	47k Ω	黄紫橙金 
	R9	2. 2k Ω	赤赤赤金 
コンデンサ	C1, C3	0. 1 μ F	容量表記 104
	C2	33 μ F	電解コンデンサ
	C4, C5	4700pF	
	C6	100pF	容量表記 101
コイル	L1	8.2mH	
ダイオード	D1	UF4007	Fairchild製
発光ダイオード	LED1		5mm 高輝度青LED
IC	IC1	L7805CV	LM78M05 の場合あり
	IC2	ATtiny4313	
	Q1	FQPF2N80	
	T1	2SC1815	
スイッチ	S1, S2		タクトスイッチ
コネクタ	SV1	拡張端子ヘッダ	5ピン ライトアングル ピンヘッダ
	SV2	16ピンメスコネクタ	基板側
	SV3	16ピンヘッダ	LCD側
その他	LCD	16文字2行	
	ICソケット		20ピン ICソケット
	BZ1	圧電サウンダ	PKM17EPP-4001-B0
	GM管ホルダ(x2)		
	9V電池端子		
	スペーサー(x3)		LCD固定用

カラーコードで確認

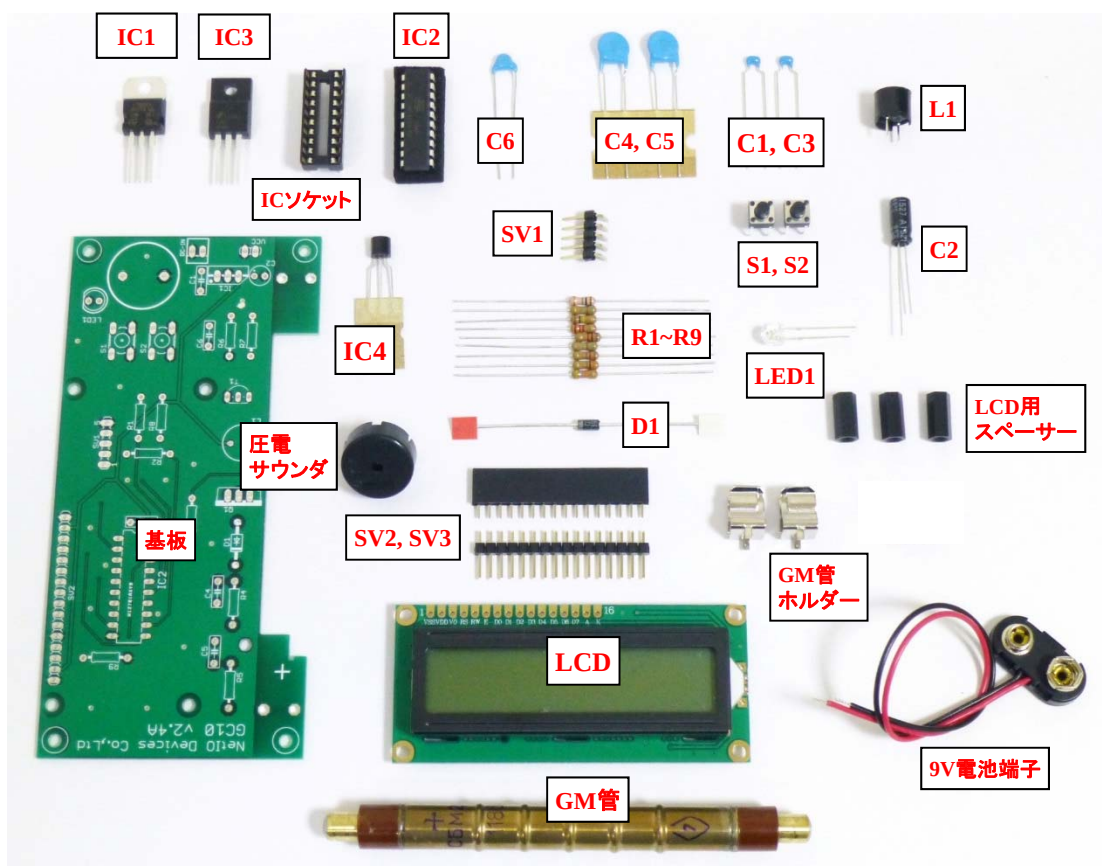


2. 製作の準備



以後の説明で、部品の配置方向と基板の向きの位置関係を示すため、部品を配置する基板の表面の向きを上の写真のように定義します。完成機のLCDを真正面から見た場合と同じ位置関係になります。

表と裏面（ハンダ面）の違いにも注意してください。表面には部品を配置する場所を示す白い印刷がありますが、裏面にはありません。

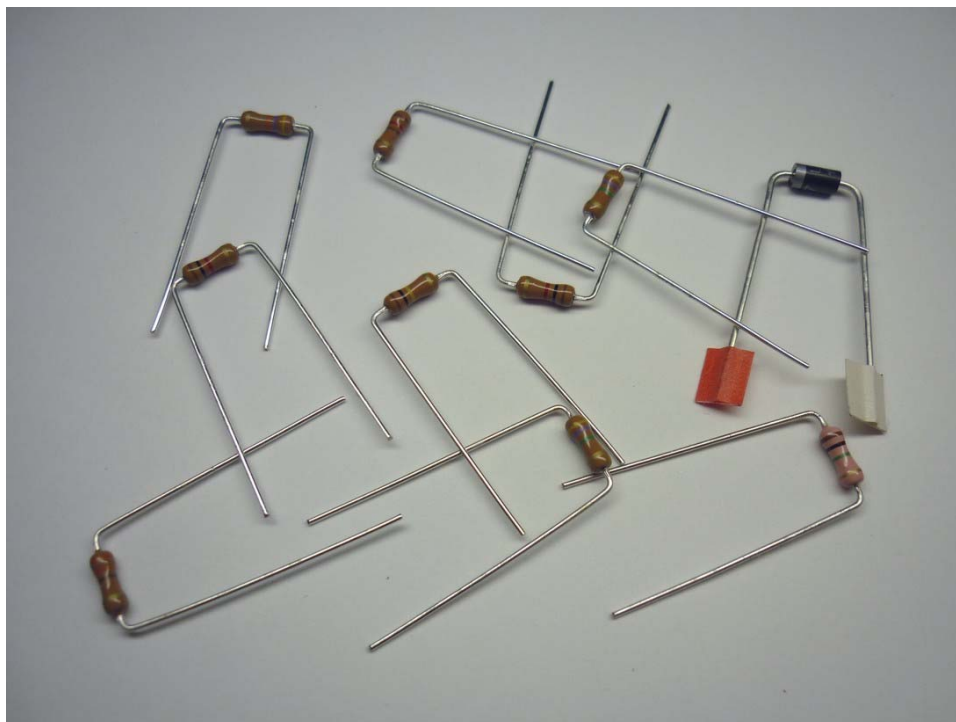


全部品一覧
(部品の色や形は ロットによって変わることがあります)

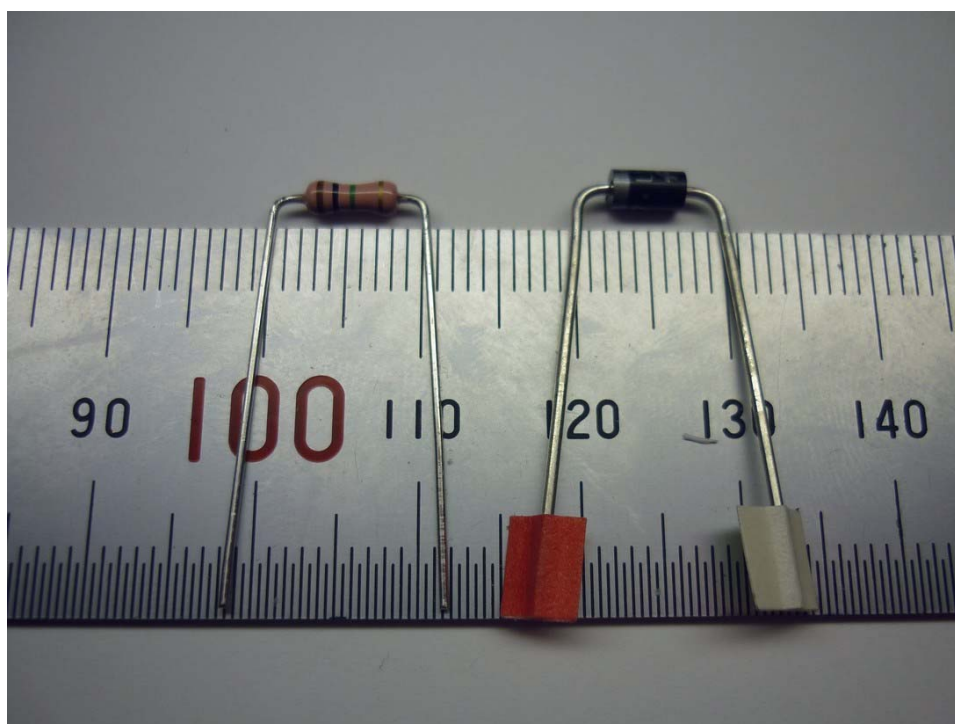


抵抗は、カラーコードで 抵抗値を読み取り、部品番号を調べます。
(本写真を カラー表示で読むと判読しやすくなります)

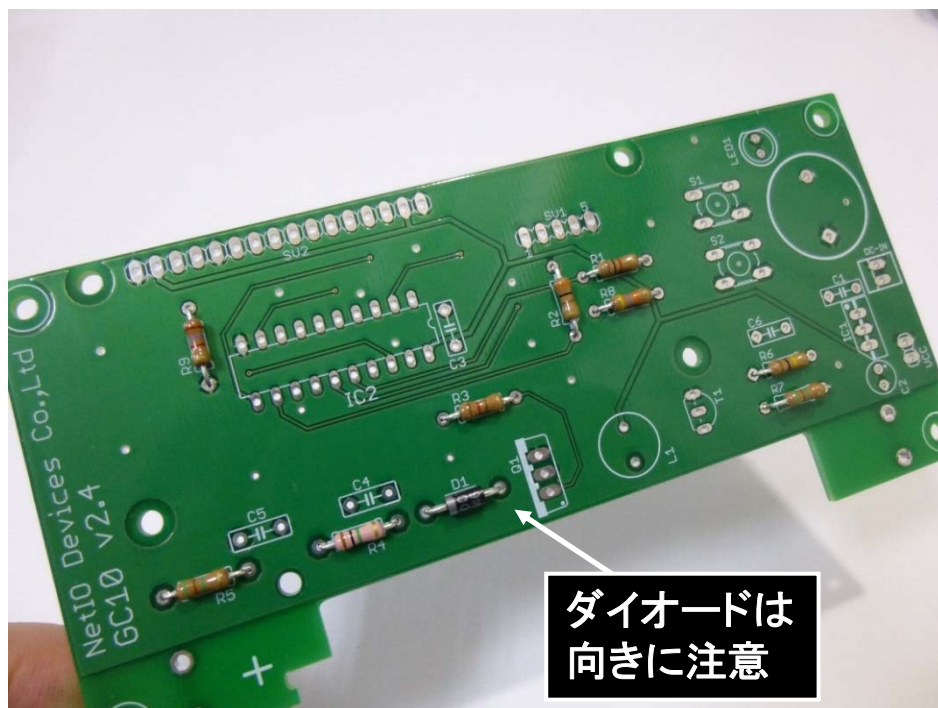
3. 製作



効率的に組むため、すべての抵抗(9本)とダイオード(D1)の足を 取り付けのピッチの長さに曲げます。

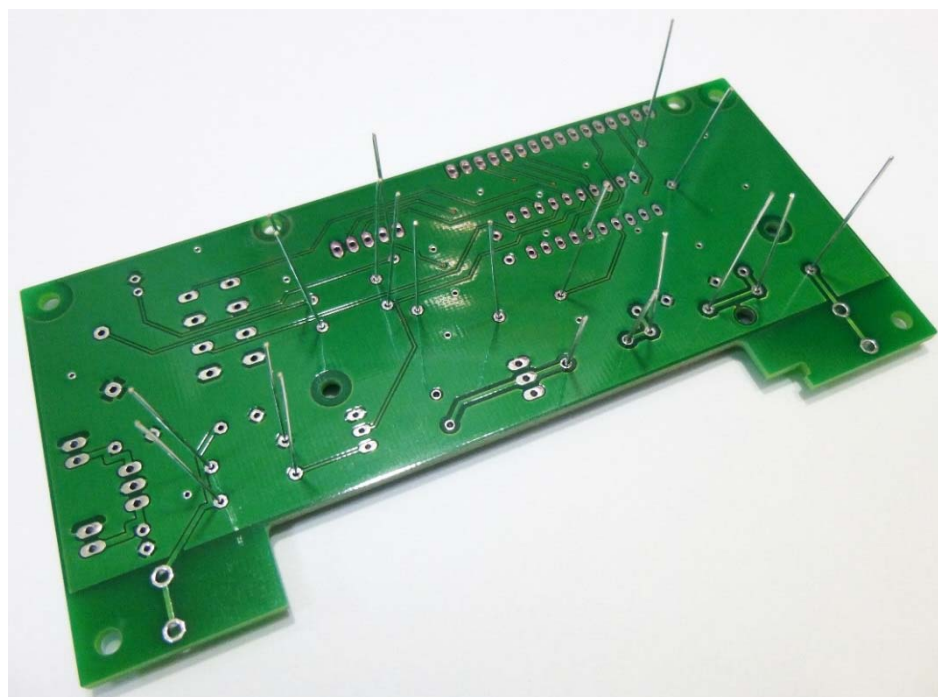


足の間隔は すべて約10mmになるように曲げます。

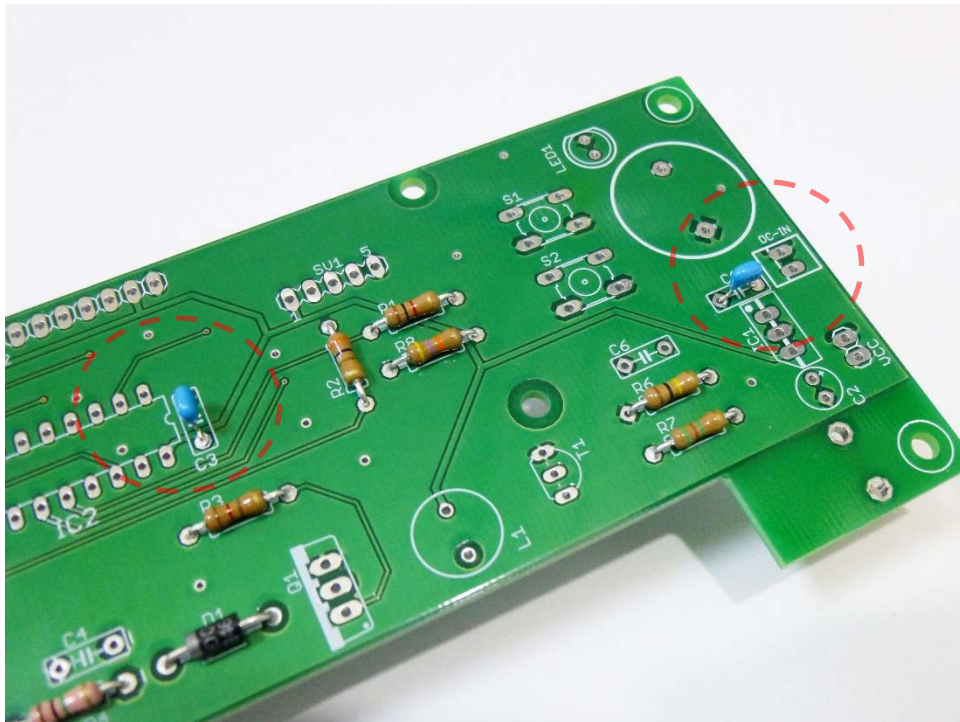


抵抗9本、ダイオード1本をすべて仮組みします。基板上の白い印刷を参考に、部品番号に対応する場所を部品を確認して、まず全て差し込んで仮組みします。抵抗は極性がないのでどの向きでもかまいません。

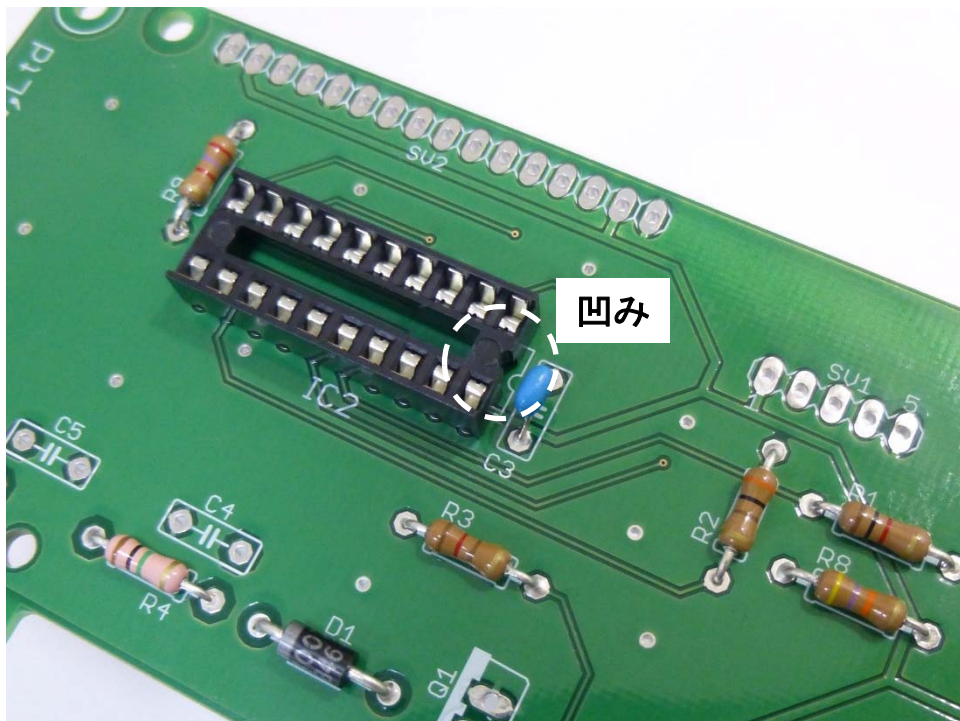
ダイオードは右側がアノードになります。上図のようになるようにしてください。全て差し込んだら裏返しにし、全ての端子をハンダ付けします。すべてハンダ付けが終わったら余分なリード(足)をニッパーでカットします。



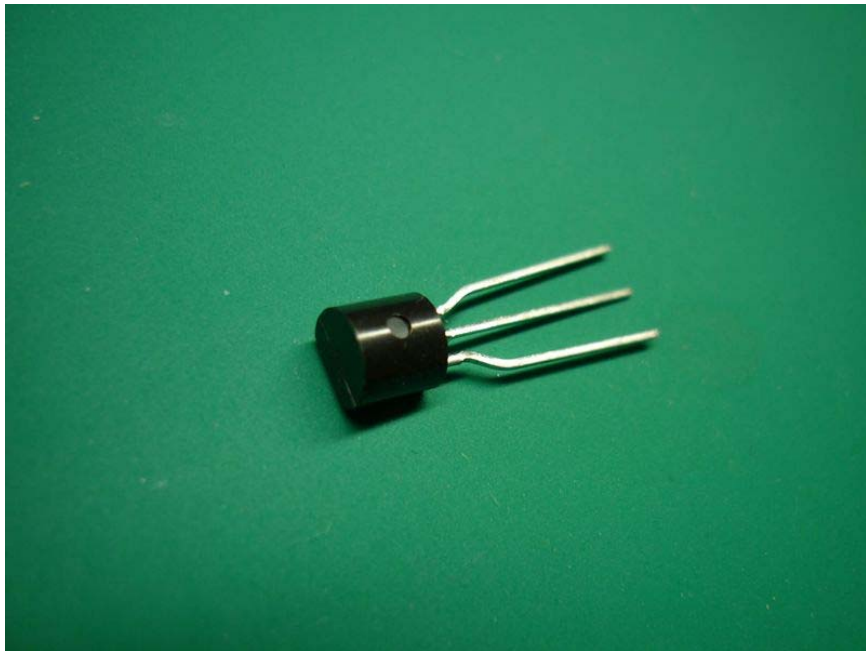
基板の半田面(裏面)です。この状態ですべてハンダ付けを行い、あまったリード線は切り取ります。この操作は今後のすべてのハンダ付け工程で共通して行います。



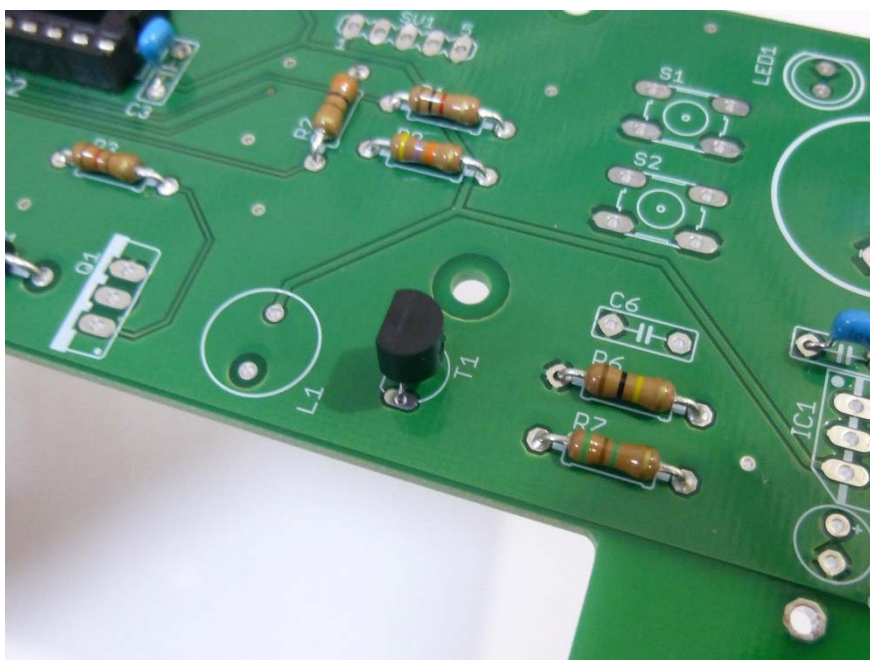
次に2箇所バイパスコンデンサC1, C3(0. 1 μ F)を差込み、ハンダ付けします。C1, C3の容量表記は 104 です。容量表記が小さくて見えにくい場合は、形と部品の数で判断してください。本キットでは2個使用します。



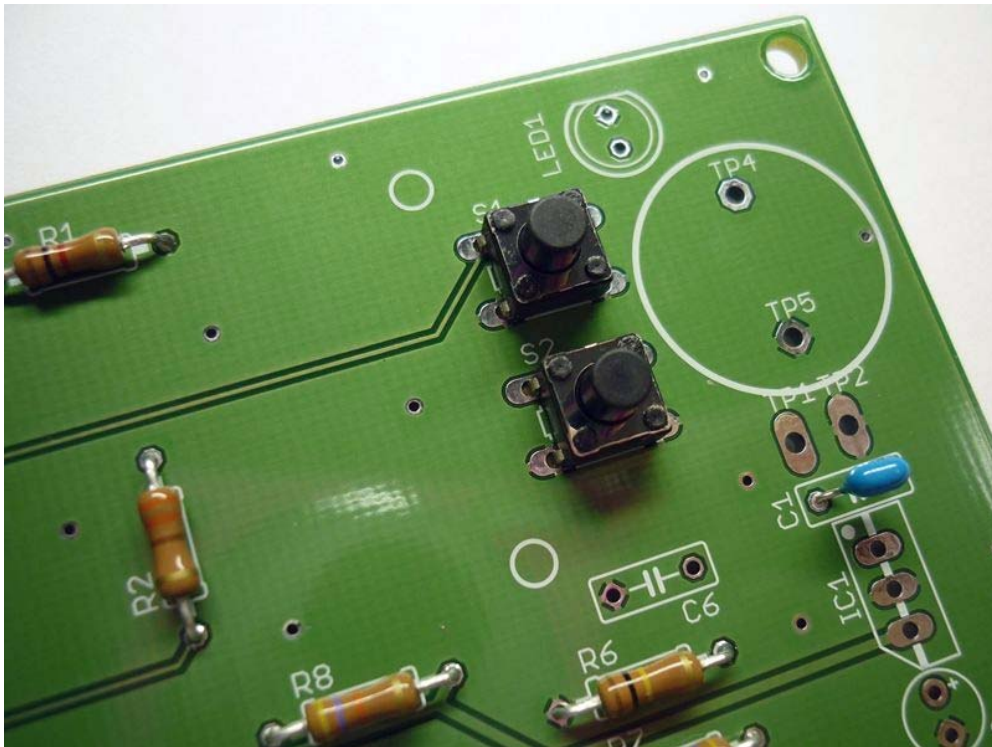
ICソケットをハンダ付けします。凹みがIC2の1番ピン側の目印となります。凹みがある側が基板正面からみて右側にくるように差し込んでハンダ付けします。



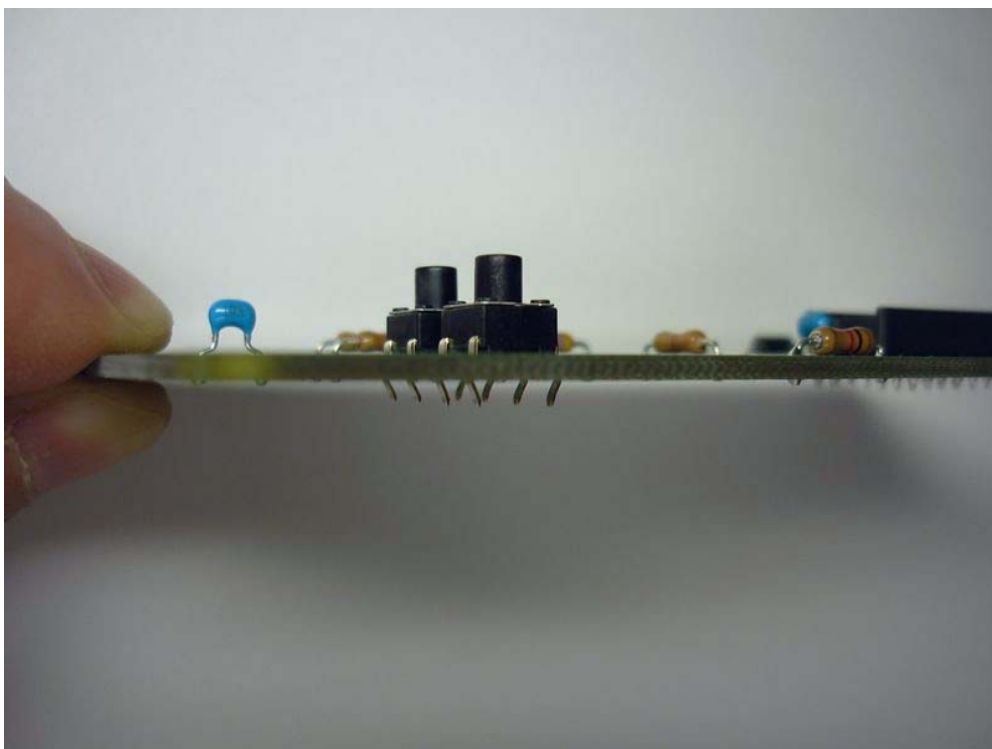
次にトランジスタ(T1)を取付けます。

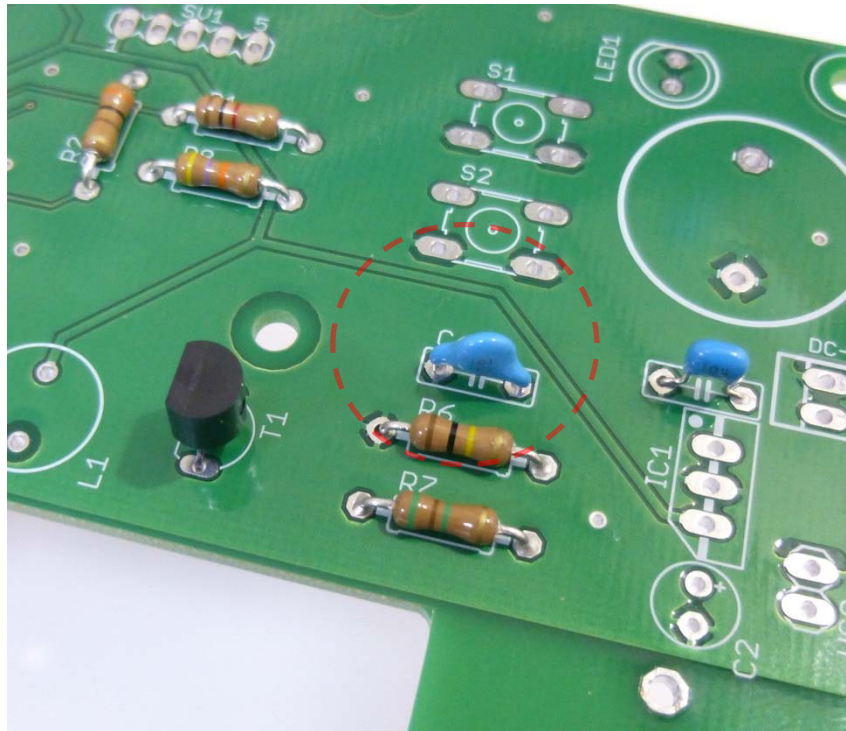


向きは、カーブ面が右(型番表記面が左側)を向くように差し込んで、ハンダ付けします。

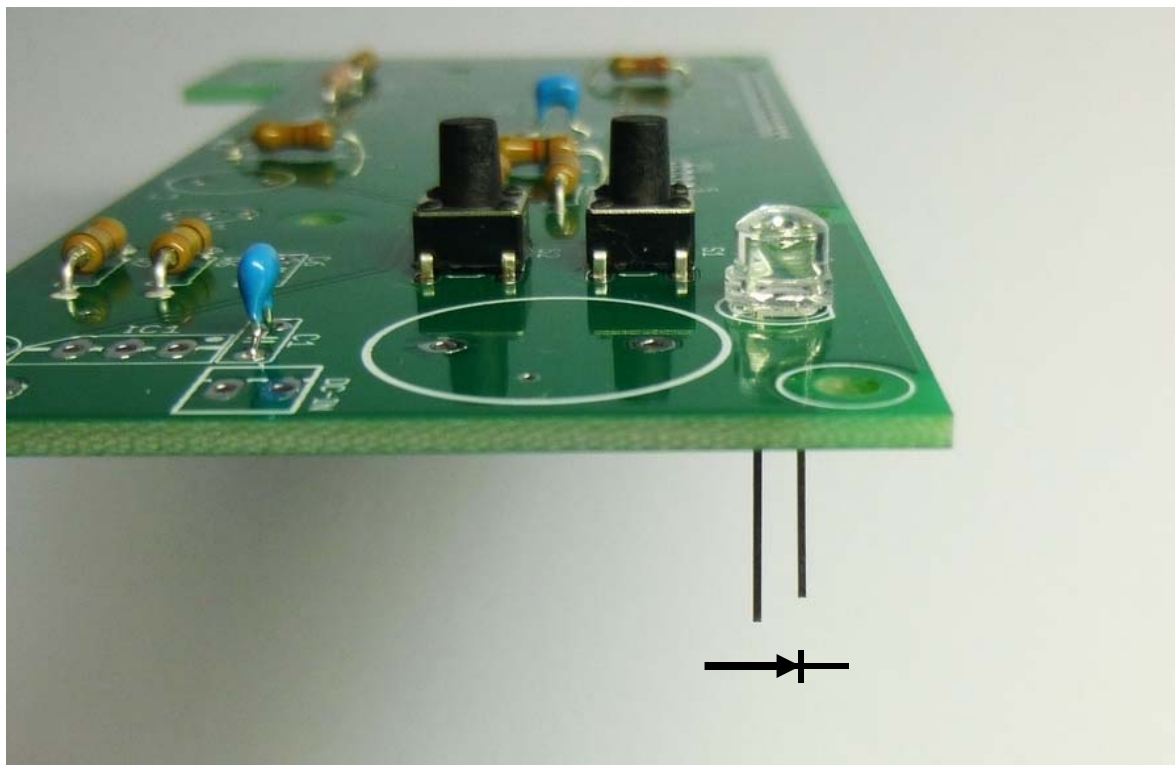


スイッチS1、S2を取付けます。端子が若干入りにくいですが下図のように スイッチ底面が基板に接触するまで押し込みます。裏返して半田付けします。





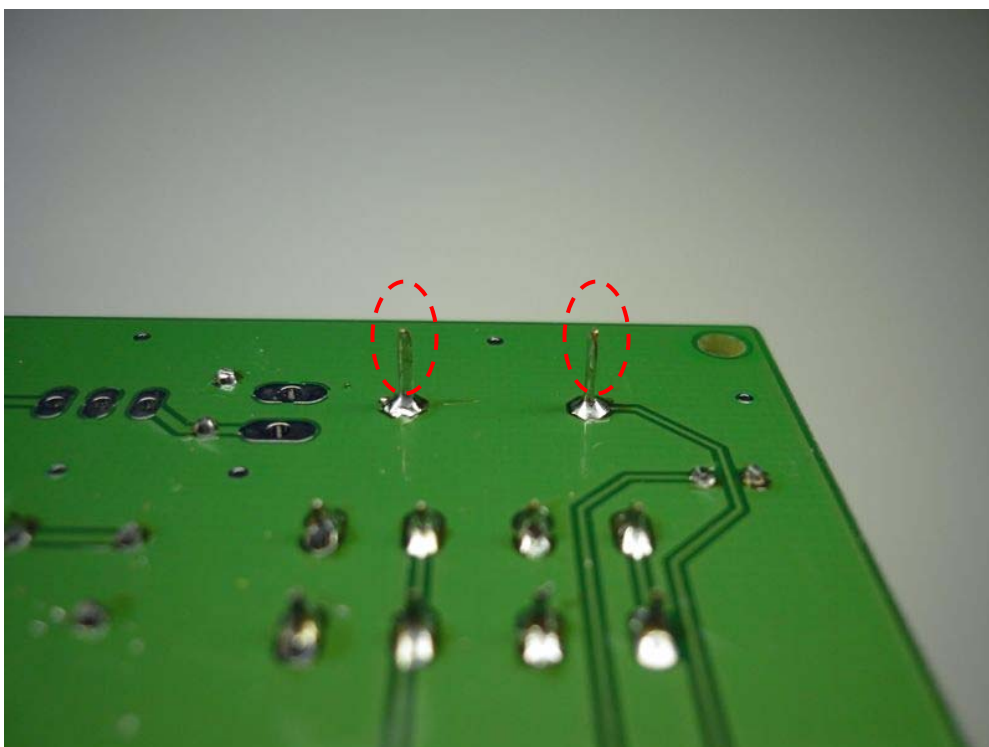
次にコンデンサC6をハンダ付けします。このコンデンサには極性は無いので向きはどちらでもかまいません。C6の容量表記は101となっています。容量表記が見えにくい場合は、形と部品数で判断してください。100pFは 1つしか使用しません。



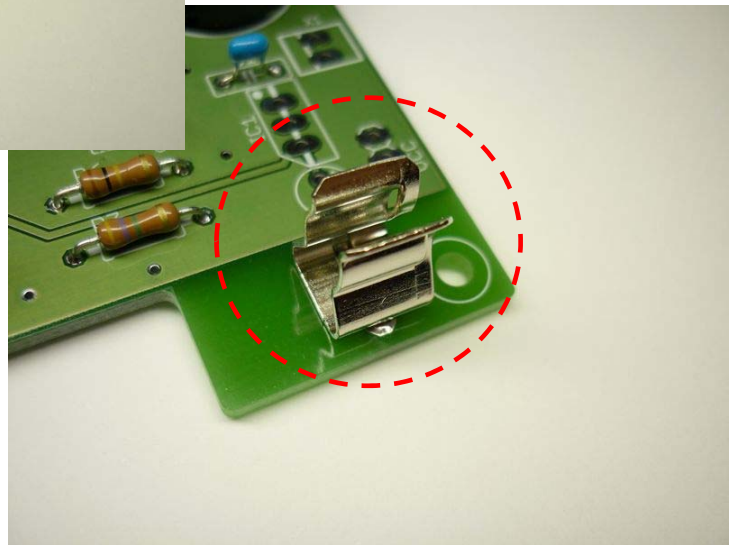
LEDを取付けます。アノード(足の長いほう)が基板下側(GM管側)の穴に差し込んでハンダ付けします。



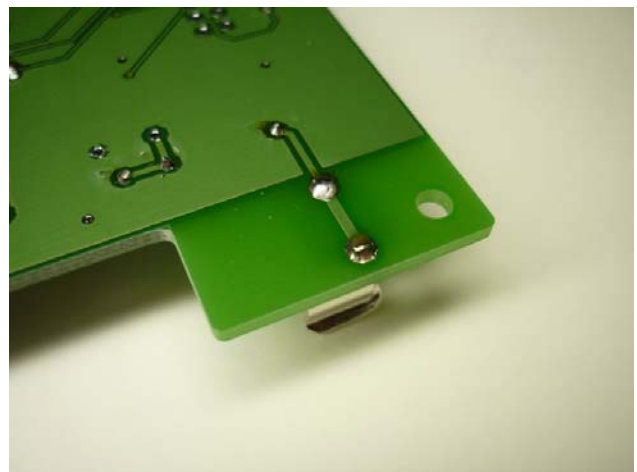
続いて圧電サウンドをハンダ付けします。極性は無いので向きはどちらでもかまいません。

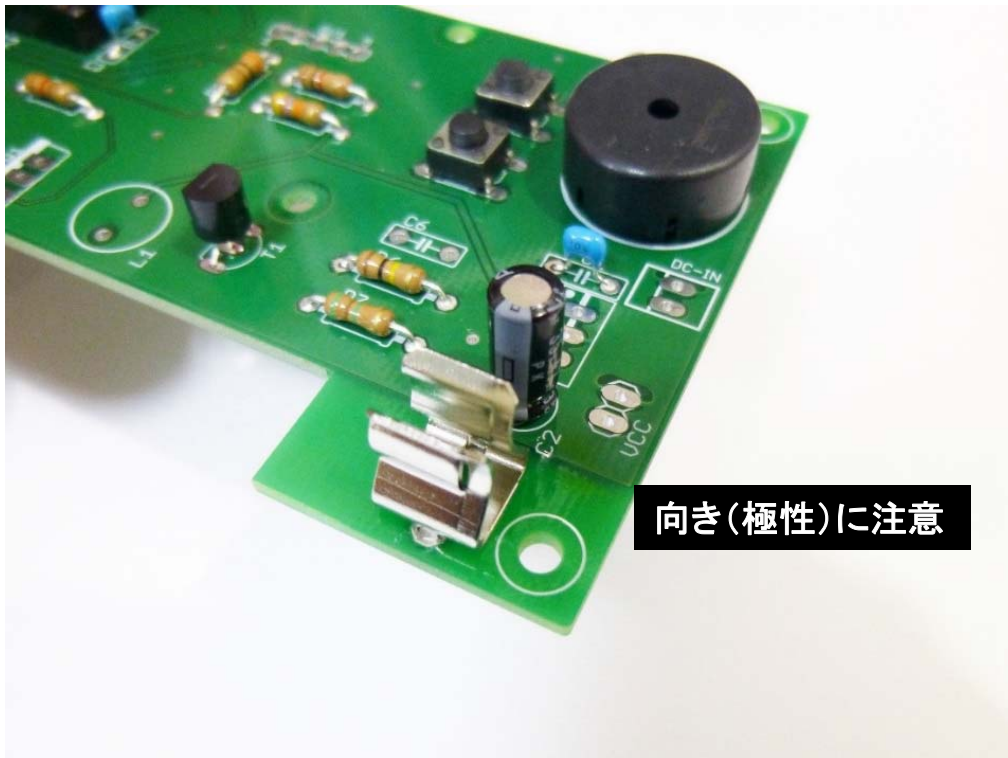


圧電サウンドのリードは長く、トラブルの元なので、ハンダ付け後、余分な部分を切り取ってしまいましょう。

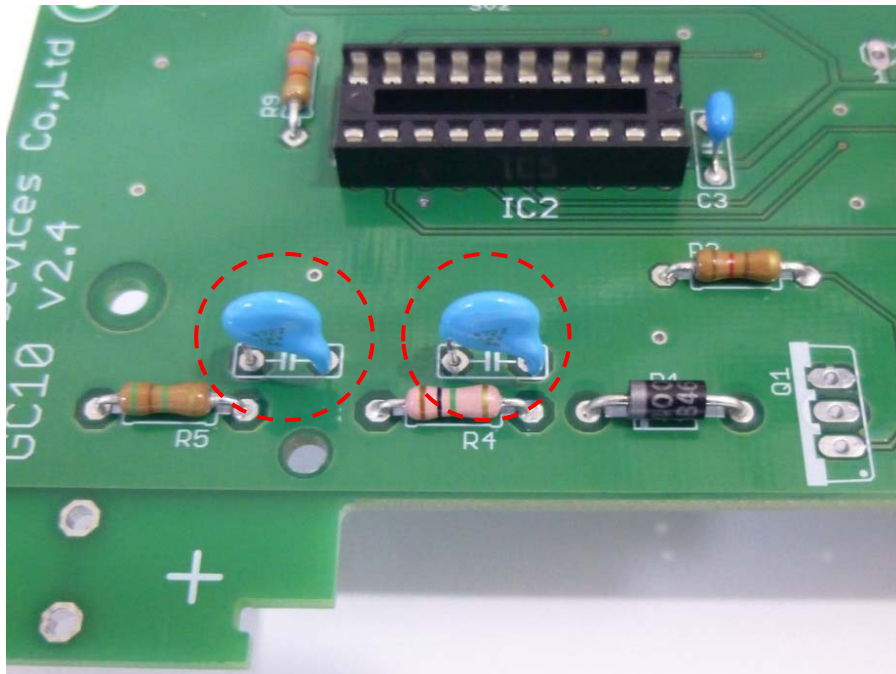


ハンダ付けの際、この端子は、熱容量が大きいので熱不足でハンダが端子に乗りにくいです。ある程度のハンダをランドの中央に盛ってから下図のようにハンダが端子に濡れたような感じになるまで **ハンダ端子** にコテ先を当てて熱し続けます。30W半田ごてで4～5秒ぐらいかかります。かなり熱くなりますので やけどに注意してください。

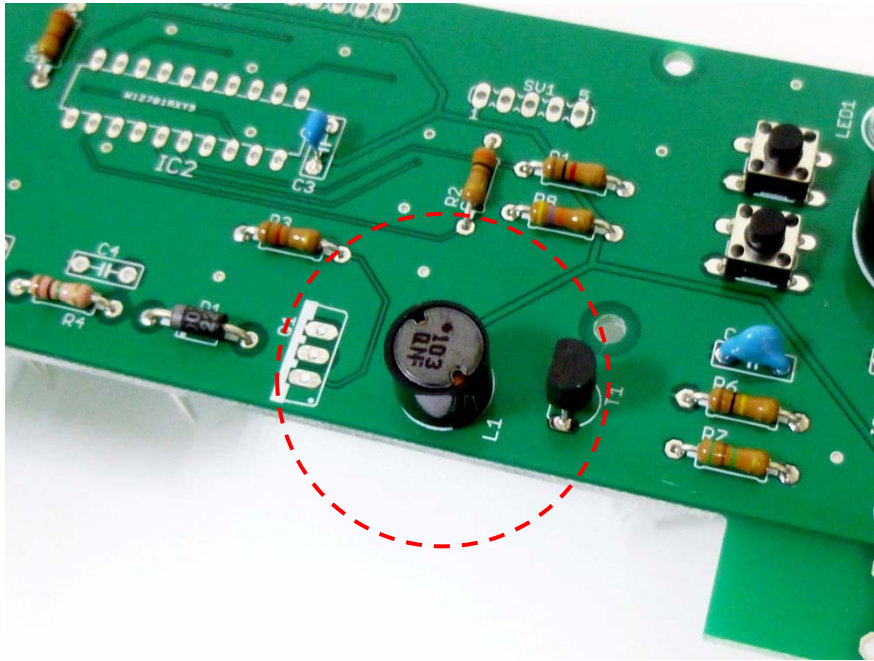




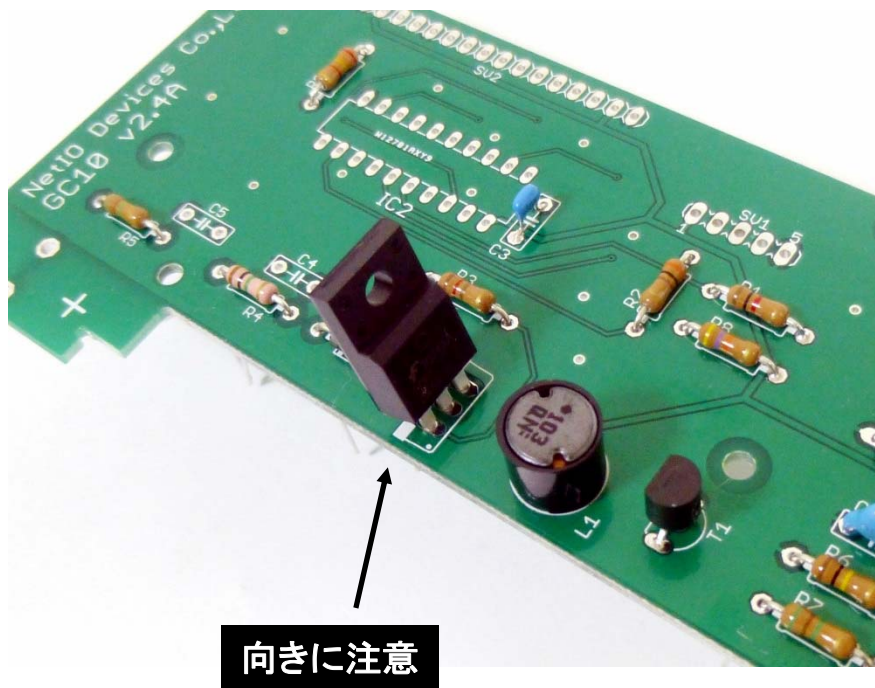
続いて電解コンデンサC2を取付けます。電解コンデンサには極性があります。図のようにマイナス側端子が基板下側に来るように配置してハンダ付けしてください。



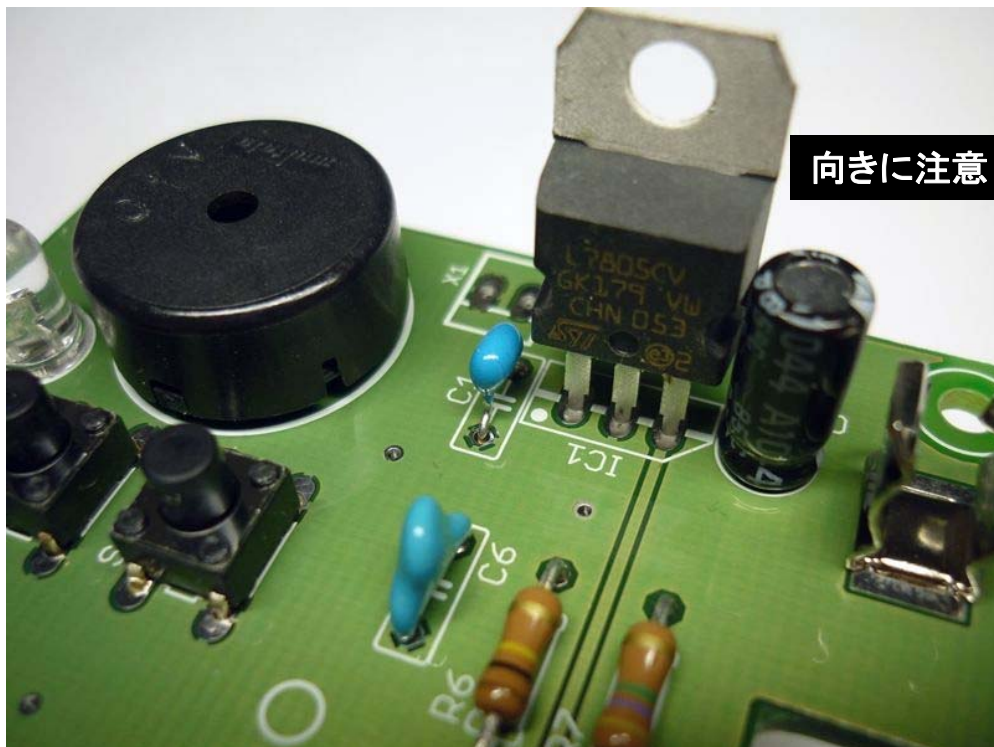
次にコンデンサC4、C5をハンダ付けします。両方とも同じ容量で、容量表記は 472Zです。このコンデンサには極性はないので向きはどちら向きでもかまいません。基板に対し垂直に取り付けてください。上側に傾いていると LCD取り付け時に干渉する場合があります。



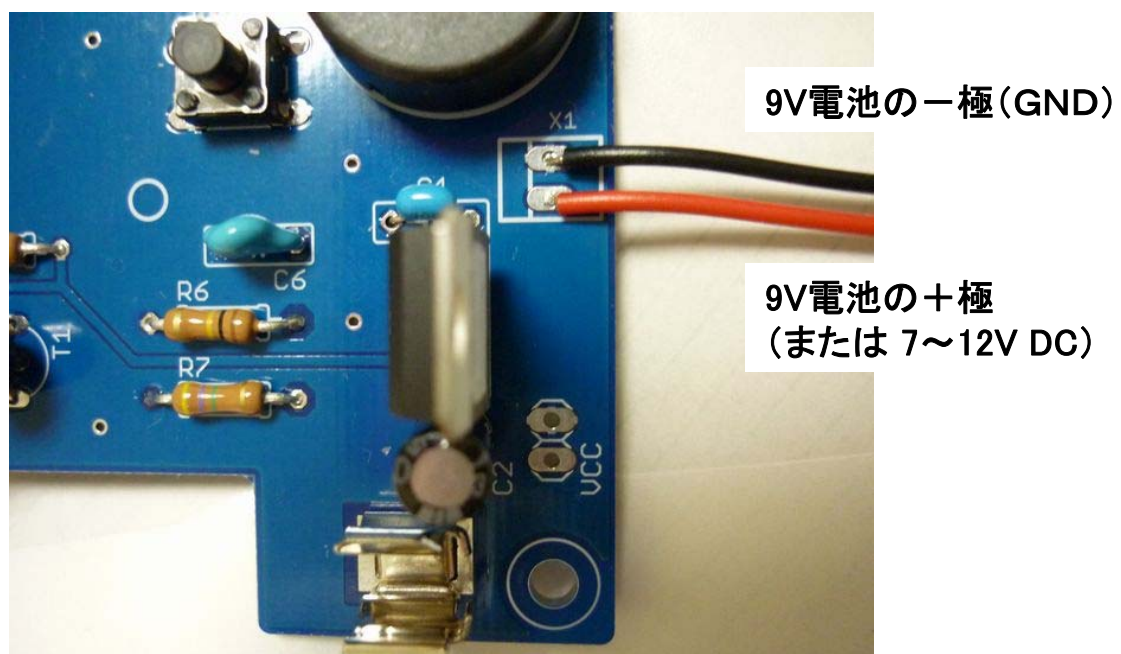
インダクター(L1)をハンダ付けします。どちら向きでもかまいません。



FET (Q1)を取付けます。型番表記面が基板右側に来るようにします。
形がレギュレータ(IC1)と似ているので間違えないように注意してください。

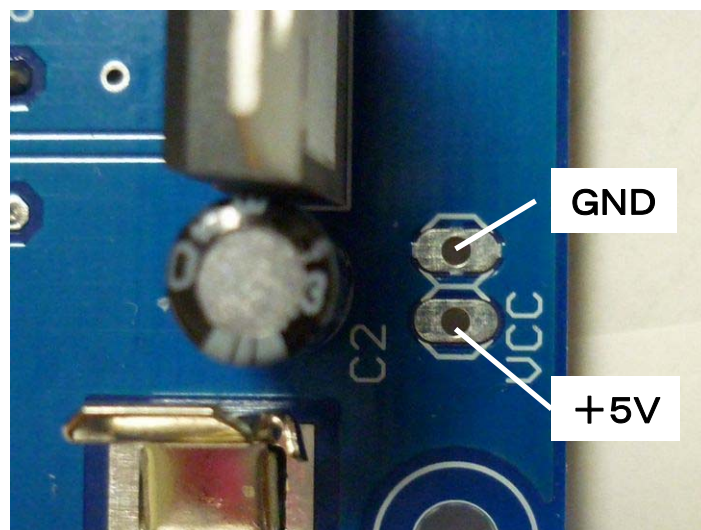


レギュレータ(IC1)をハンダ付けします。型番表記面が基板内側を向くようにします。Q1と同じ形をしているので間違えないよう注意してください。表面にL7805CVと表記があればOKです。L7805CVは 耳の部分だけ銀色です。

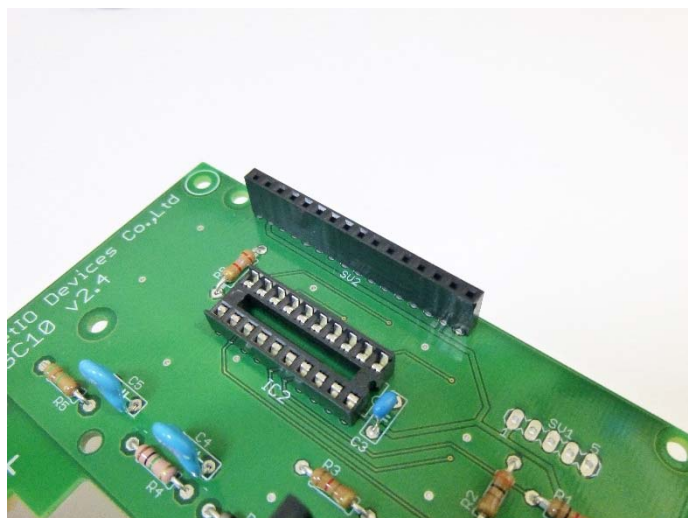


9V電池端子をハンダ付けします。+ (赤) が基板下側 - (黒) が基板上側です。

電源スイッチを取り付ける場合は、赤いラインの間に取り付けてください。
(本電源供給端子は 7~12VまでのACアダプタの使用も可能です。)



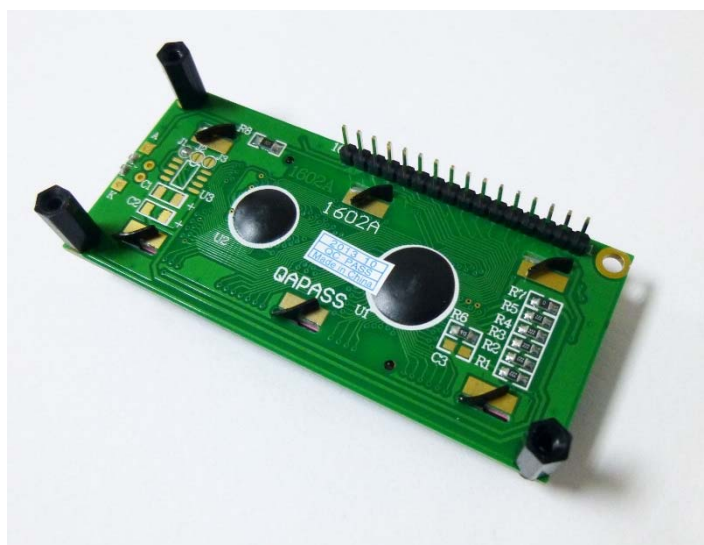
5Vの安定化した電源装置がある場合は(例えば電池式USB充電器など)、レギュレータ (IC1)を使わずに、下にある電源端子で 直接5V電源を供給することも可能です。



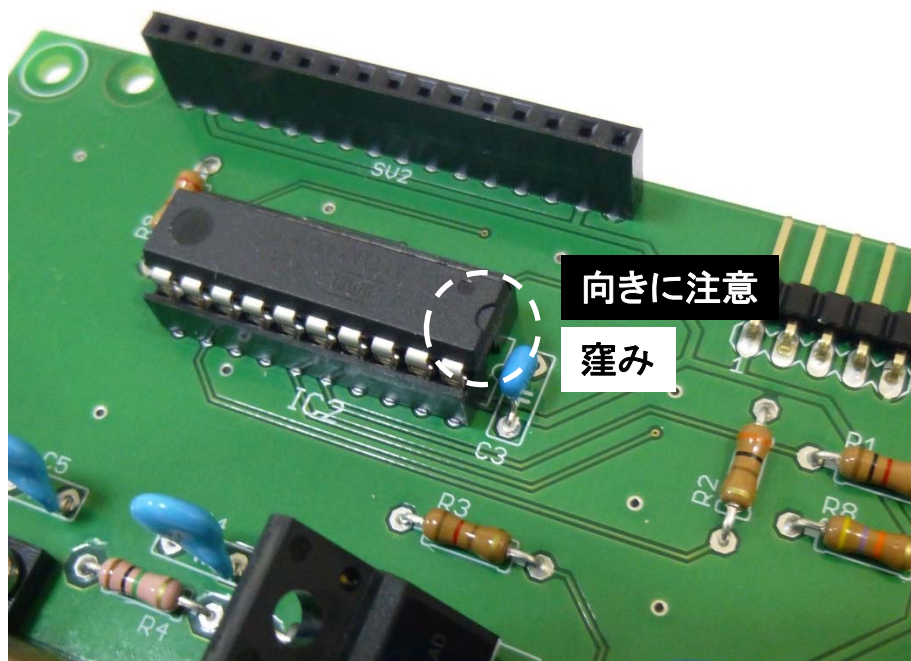
LCDを接続するピンソケットをハンダ付けします。



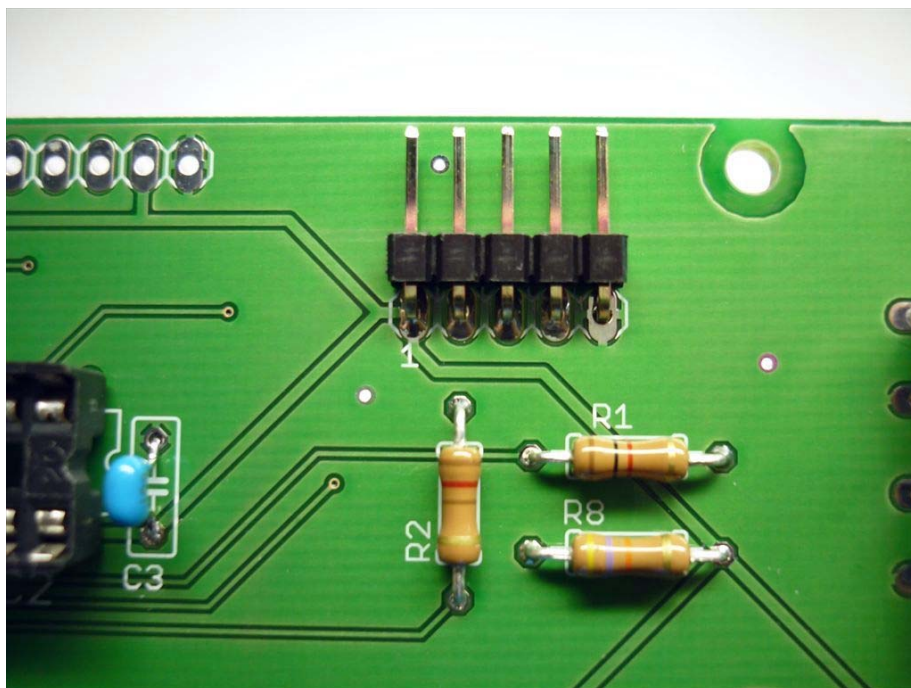
続いてLCD側にも対応するピンヘッダをハンダ付けします。



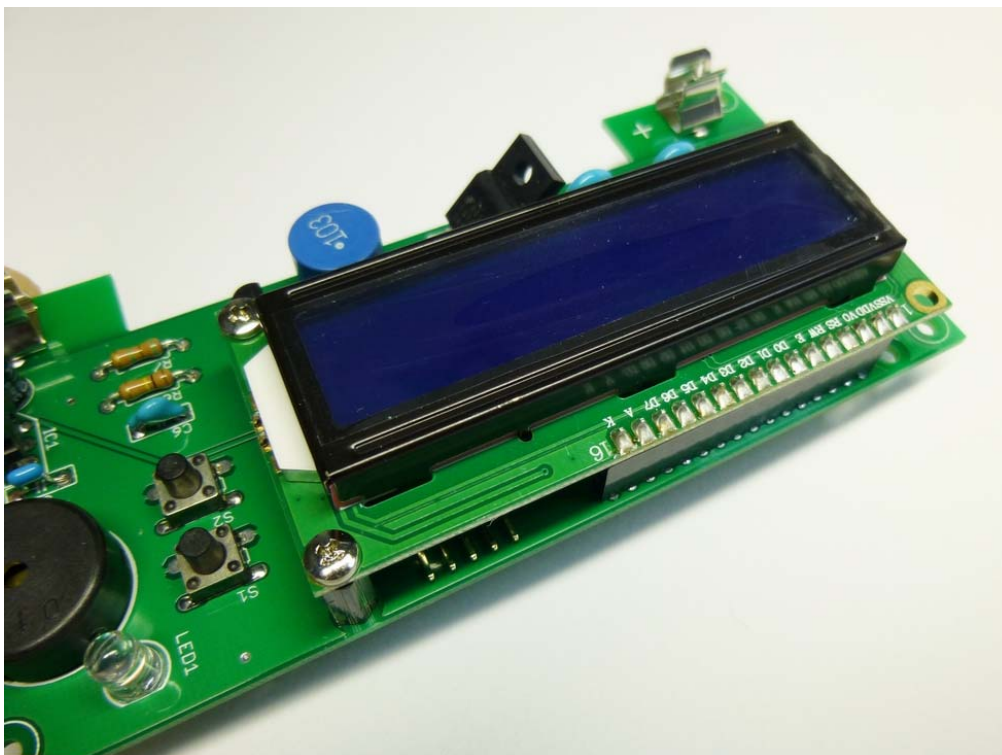
3箇所にスペーサーを取り付けます。



IC2をソケットに差し込みます。IC2上部の窪みがある側が右側を向くようにします。
 (注: 逆方向に差し込んでしまうと 動きません)
 ソケットは、若干硬いので しっかり差し込みます。

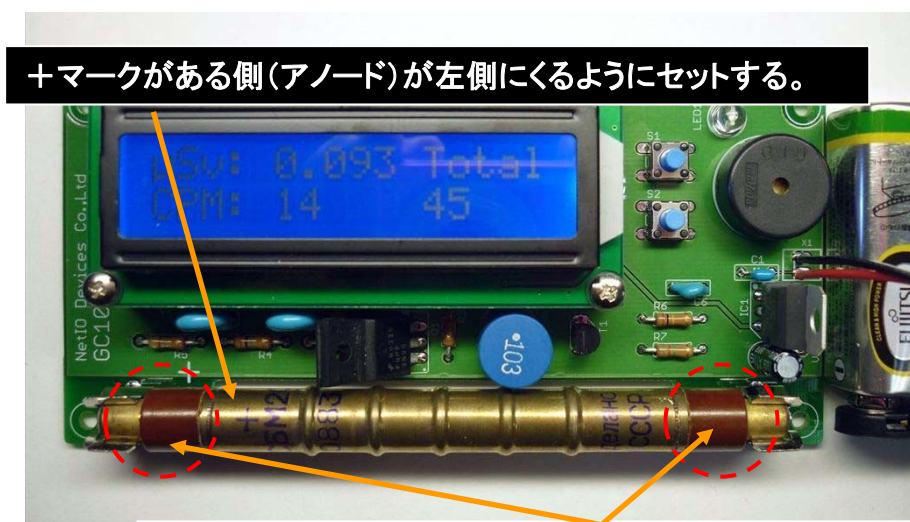


外部機器とデータ通信を行う場合は、IC2の右上に5ピンヘッダをハンダ付けします。通信を行わない場合は取り付けの必要はありません。



LCDを取り付けます。基板裏面からネジで固定します。

・GM管の取り付け



両端の茶色い部分を持ってホルダー金具に対し押し込むこと。中央の金色の部分を持って力を加えるとGM管が凹んだり曲がったりするので決して行わないこと。破損の原因になります。

最後にGM管を取り付けて完成です。お疲れ様でした。

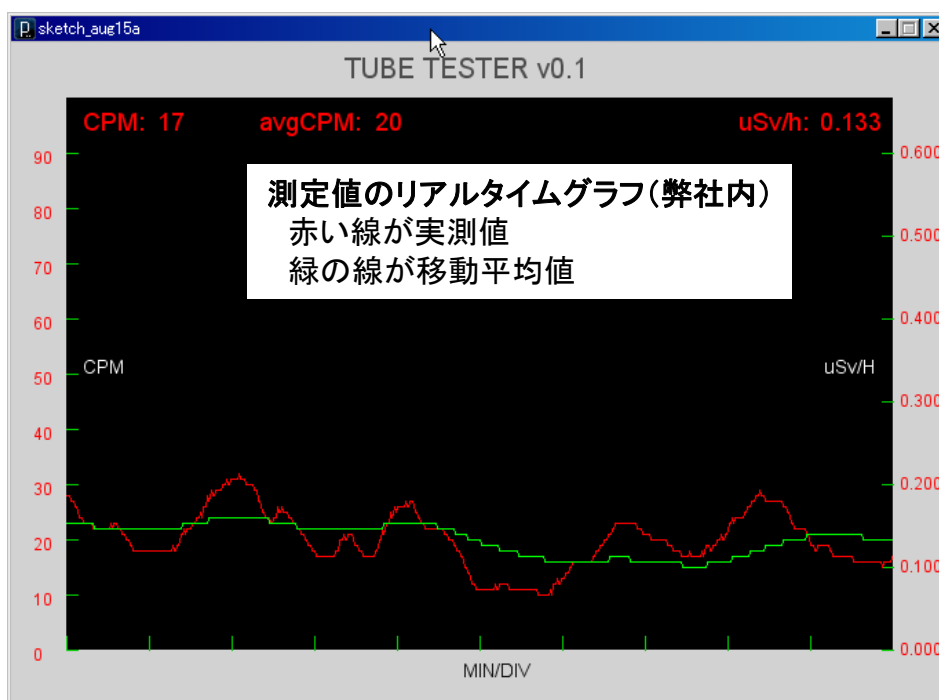
3. 動作確認



電源を入れると測定が開始します。放射線の検出の度にLEDが点灯し、内部カウンターにカウントされ、LCD表示が更新されます。LCDの表示桁数の都合上、線量率“ $\mu\text{Sv}/\text{H}$ ”は“ μSv ”の3文字に略してあります。CPMは Counts Per Minute の略で、1分間における放射線検出の数を意味しています。本機では検出の応答性重視のため、直近の1分間以内に検出した値としています。線源をお持ちの方は GM管に近づけてみましょう。近づけるほど検出頻度が上がります。

放射線の測定装置は、量子論的な現象を観測する 一般ではまず使用しないタイプの測定器です。体重計や電圧計などの 一般的な計測器とは測定原理が異なり、低いレベルにおいては測定値が安定しません。

一時的に出る値に注目しがちですが、一定の秒おきに値をサンプリングして 平均をとった値が、**読み取るべき測定値**となります。



3. 1 測定方法

電源を入れると 測定が開始します。本機の測定値確定までの時間は1分ですので、電源投入から1分間の間に表示される線量値は、まだ確定していない値です。確定するまで1分間待ちましょう。

また、電源ONのまま、測定点を移動する場合も、移動先の測定点で1分間測定したまま待つ必要があります。

他メーカーの製品では、測定値が確定するまで 数十秒間の待機を促し、その間の測定値を表示しない機種がほとんどですが、本機では、1秒ごとにリアルタイムに表示し、線量の増減が即座に分かるアルゴリズムを採用しています。したがって、測定点を移動しながら強弱の方向性を探る使い方に非常に適しています。

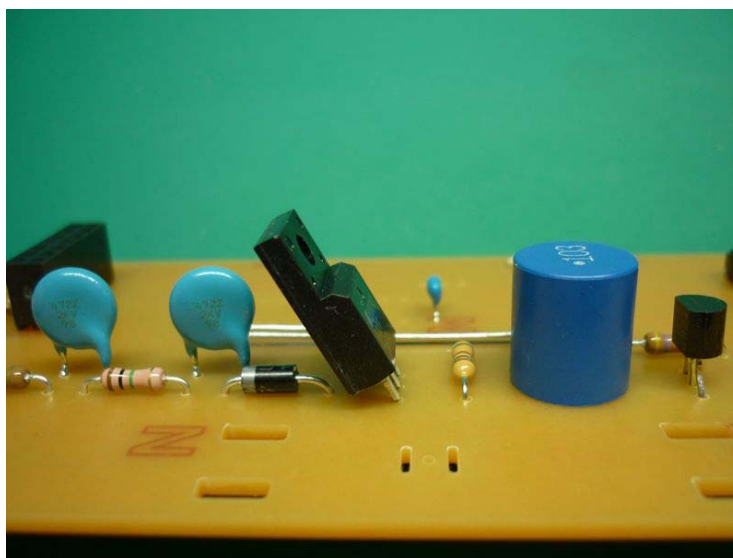
待機時間が無い代わりに、測定値の確定までの時間(1分間)は 測定者が管理する必要があります。

3. 2 タクトスイッチ(S1、S2)に割り当てられている機能

S1(上のスイッチ): トータルカウント数を0にリセット

S2(下のスイッチ): 検出音ON/OFF(電源を切っても状態が保存されます)

4. 調整 & カスタマイズ



LCDの部分だけを穴開けしたケースに格納する場合は、FET(IC3)とレギュレータ(IC1)を根元から基板左側に傾けてると、収納スペースの高さ限界を低くできます。

・ユーザーサポート掲示板

キットの改造方法や よくある質問への回答、ファームウェアのソースコード、設定の資料などGC10ユーザーサポート掲示板で 公開しております。ご利用ください。

<http://netiodev.com/bb/>

ガイガーカウンタキットGC10
製作 & 操作マニュアル 第4版
May 1 2015

企画 & 設計
株式会社ネットIO開発
E-mail: netio@netiodev.com
NetIO Devices, Ltd
Tokyo Japan