

はんだ付け初級検定の
実技試験教材を用いた

初級検定実技試験 はんだ付けマニュアル

はんだ付け
検定

日本はんだ付け協会



Copyright (c) 2022 日本はんだ付け協会 all right Reserved

1

1

目次

1: 実技課題の概要

- 1) 課題
- 2) 課題条件

2: 実技課題に含まれる技能の内容

- 1) 作業の段取り
- 2) 電子機器の組立て
- 3) 電子回路の動作確認

はんだ付け
検定

Copyright (c) 2022 日本はんだ付け協会 all right Reserved

2

2

目次

3: 課題の実施方法 (作業手順)

- 1) 作業準備
- 2) C1, C2 チップコンデンサの実装
- 3) R1, R4 チップ抵抗の実装
- 4) D1, D2 ダイオードの実装
- 5) LED1, LED2 の実装
- 6) R2, R3 アクシシャル抵抗 (リード) の実装
- 7) Q1, Q2 トランジスタも実装
- 8) 電池BOXへのリード線はんだ付け
- 9) 基板へのリード線 ベタはんだ付け



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

3

3

目次

4: 実技試験教材の動作確認と提出

- 1) 動作確認
- 2) 仕上げ (整形・清掃)
- 3) 荷札の取り付け 提出

5: 完成品の姿



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

4

4

I : 実技課題の概要

1) 課題

専用プリント基板(以下「PCB6」という)にトランジスタ、ダイオード、LED等の部品を実装して、非安定マルチバイブレータ式発光器(以下「LED点滅器」という)の組立てを行います。

2) 課題条件

- ・作業時間は50分です。
- ・LED点滅器の回路図は図1のとおりです。
- ・PCB6への各部品の取り付け組立ては図2のとおりです。



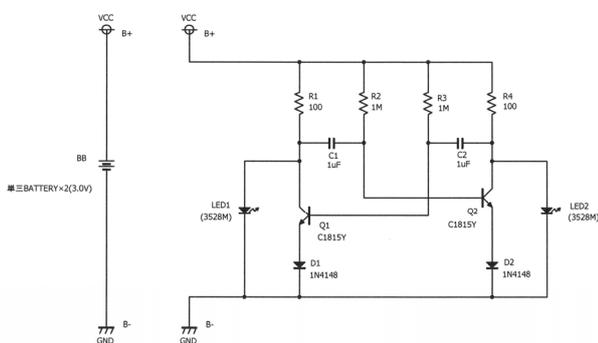
Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

5

5

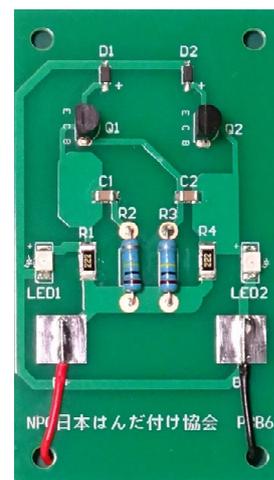
I : 実技課題の概要

図1



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

図2



部品の取り付け方向、型番・定格の表示方向
(極性のあるものはこの限りではありません)

6

6

2:実技課題に含まれる技能の内容

1) 作業の段取り

作業工程は以下の通りです。

- ①作業の準備
- ②PCB6の組立て
- ③部品相互の配線接続
- ④組立て後の動作点検
- ⑤課題の清掃と配線の整形

よびはんだ、フォーミングなど、実施手順を定められた時間内に作業が完了できる技能を求められます。



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

7

7

2:実技課題に含まれる技能の内容

2) 電子機器の組立て

[1] 作業準備

作業段取りに従って、工具や部品を整理・配置し、時間のロスを無くすように準備することが大切です。

[2] はんだ付け技能

※糸はんだは鉛フリーはんだを使用してください

作業のポイントは、

- ・はんだの酸化防止
- ・はんだ付け部の適切な温度維持
- ・はんだ量の適量



です。練習を重ねて理論的かつ技量の向上が求められます。

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

8

8

2: 実技課題に含まれる技能の内容

2) 電子機器の組立て

[3] フォーミング技能

フォーミングが必要な部品は抵抗2本です。

使用する工具は精密プライヤーですので部品に無理な力をかけずにリードを処理できるよう、工具を使用してください。

[4] カラゲ処理技能

電池BOXとリード線2本の接続にはカラゲ処理を行います。

端子とリード線が密着するよう丁寧な処理が要求されますので、注意が必要です。この後はんだ付けを行います。このカラゲ処理が不完全ですと、はんだ付けは上手く仕上がりにません。



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

9

9

2: 実技課題に含まれる技能の内容

3) 電子回路の動作確認

動作確認は、組立て完了後に回路がショートしていないかを確認し、問題が無ければ電源を投入(電池をセット)して発光ダイオードが交互に点滅することを確認します。

[1] 問題発生時の対処能力

回路がショートしている、ショートしていないが発光ダイオードが点滅動作しないなど、問題が発生した場合には回路状態の確認を行い、問題解決ができる対処能力が要求されます。

テスターの使用方法を熟知しておく必要があります。



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

10

10

3：課題の実施方法（作業手順）

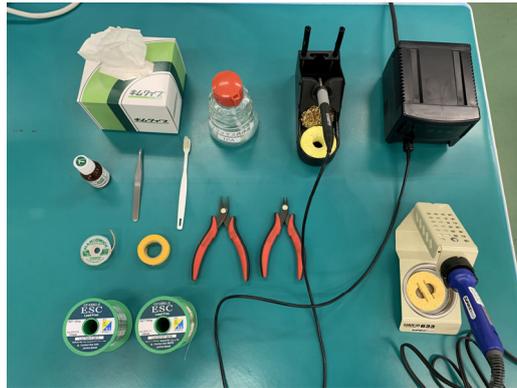
1) 作業準備

※糸はんだは、必ず鉛フリーはんだを使用してください

[1] 工具類の準備

工具類を作業台（作業場所）に使いやすいよう整理整頓して準備します。

写真は一例です。
必要と思われる
工具類を準備して
下さい。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

11

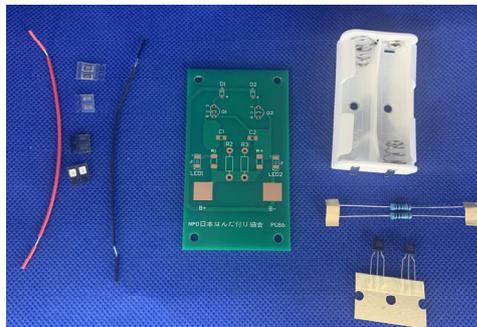
11

3：課題の実施方法（作業手順）

1) 作業準備

[2] 部品の準備と確認

表1に掲載している部品の数量と種類を点検して確認し、作業がしやすいように部品を並べて準備します。



この様なトレーに分別すると、
部品の紛失が防げて便利です。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

12

12

3：課題の実施方法（作業手順）

1) 作業準備

※糸はんだは鉛フリーはんだを使用してください

表1

部品記号	品名	型番・定格	備考
C1	チップコンデンサ	10uF/25V	3216M
C2	チップコンデンサ	10uF/25V	3216M
D1	ダイオード	VR=100V、VF=1.25V	SOD-123(2.7×1.5mm)
D2	ダイオード	VR=100V、VF=1.25V	SOD-123(2.7×1.5mm)
LED1	チップ赤色発光ダイオード	VF=2.5V、IF=20mA	3528M
LED2	チップ赤色発光ダイオード	VF=2.5V、IF=20mA	3528M
Q1	トランジスタ	50V、150mA	TO-92、2SC1815相当品 (hFE分類：Y)
Q2	トランジスタ	50V、150mA	TO-92、2SC1815相当品 (hFE分類：Y)
R1	チップ抵抗	2.2kΩ	5025M
R2	アキシャル抵抗(リード)	100kΩ	9×Φ3mm
R3	アキシャル抵抗(リード)	100kΩ	9×Φ3mm
R4	チップ抵抗	2.2kΩ	5025M
BB	電池BOX	UM-3、2本用	ラグ端子仕様（リード線なし）
B+	リード線赤	AWG26	10cm（セミストリップ済み）
B-	リード線黒	AWG26	10cm（セミストリップ済み）
PCB6	初級検定専用プリント基板	両面プリント（FR4）	45×80mm、t=1.6mm

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

13

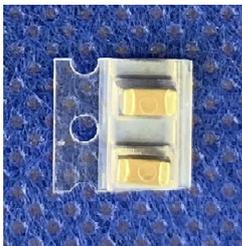
13

3：課題の実施方法（作業手順）

2) C1,C2 チップコンデンサの実装

[1] 部品の準備

C1,C2を準備します。ピンセットで強くつまむと弾き飛ぶ場合がありますので注意して作業してください。



基板固定治具を使用すると、はんだ付け作業がやりやすくなります。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

14

14

3：課題の実施方法（作業手順）

2) C1,C2 チップコンデンサの実装

[2] はんだ付け

基板側のランドーカ所によびはんだをします。

部品の位置が定まり仮止めしたら、部品に浮きが無いか確かめ、問題があれば修正し、無ければ反対側をはんだ付けします。



フラックスはIPA等を使用して除去します。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

15

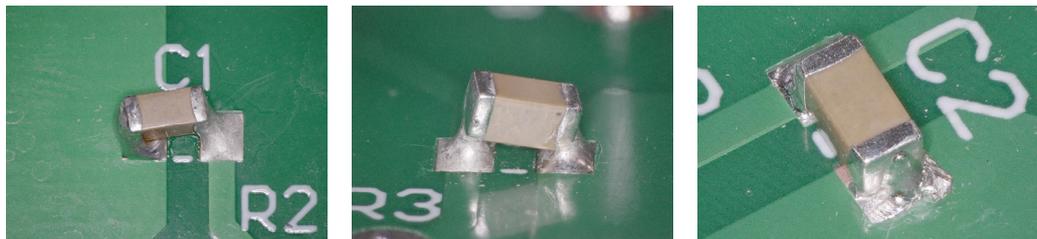
15

3：課題の実施方法（作業手順）

2) C1,C2 チップコンデンサの実装

[3] 不良例

部品が小さいため、ズレたり浮いたりしやすいですので注意してください。また、コテ先が部品と基板に同時に接触していないと、綺麗なフィレットを成形することができません。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

16

16

3：課題の実施方法（作業手順）

3) R1,R4 チップ抵抗の実装

[1] 部品の準備

R1,R4を準備します。抵抗には裏表がありますので注意して下さい。さらに定数表記の向き（上下）にも注意が必要です。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

17

17

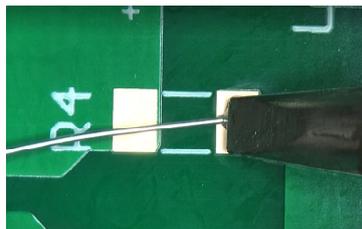
3：課題の実施方法（作業手順）

3) R1,R4 チップ抵抗の実装

[2] はんだ付け

基板側のランドーカ所によびはんだをします。

部品の位置が定まり仮止めしたら、部品に浮きが無いか確かめ、問題があれば修正し、無ければ反対側をはんだ付けします。



フラックスは
IPA等を使用して
除去します。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

18

18

3：課題の実施方法（作業手順）

3) R1,R4 チップ抵抗の実装

[3] 不良例

部品の厚みが薄いので はんだ量の調節が重要になります。
また、C1,C2と同様にコテ先が部品と基板に同時に接触して
いないと綺麗なフィレットを成形することができません。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

19

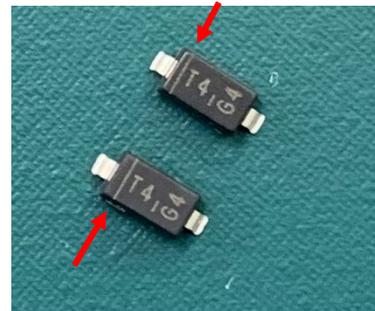
19

3：課題の実施方法（作業手順）

4) D1,D2 チップダイオードの実装

[1] 部品の準備

D1,D2を準備します。ダイオードには極性があるので注意。
ダイオードには極性を示す表示がカソード側（-側）にあります。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

20

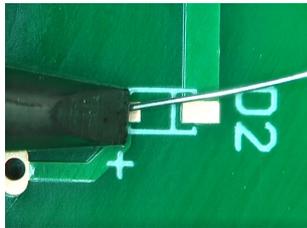
20

3：課題の実施方法（作業手順）

4) D1,D2 チップダイオードの実装

[2] はんだ付け

基板側のランドカ所によびはんだをします。
チップ抵抗のはんだ付け方法と同様に行います。
はんだ付け後には必ずフラックスを除去（清掃）してください。



コテ先はD形以外のC形を使用しても良いです。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

21

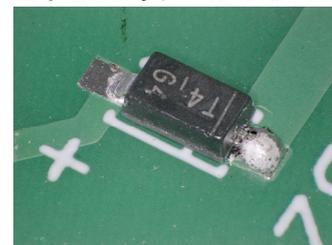
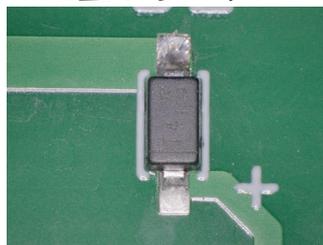
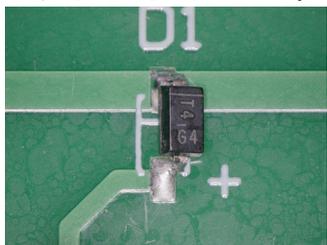
21

3：課題の実施方法（作業手順）

4) D1,D2 チップダイオードの実装

[3] 不良例

リード端子がランドからズレたり、極性を間違えて実装したり、
フィレットが成形されない（はんだ量が少ない）または、リード端
子がわからない（はんだ量が多い）はんだ付けは良くありません。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

22

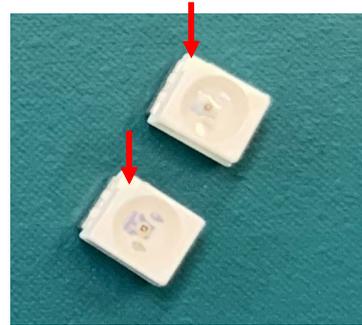
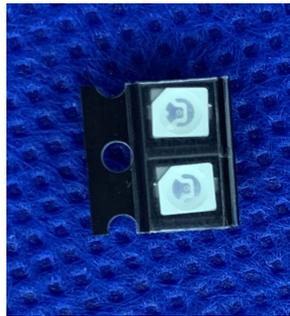
22

3：課題の実施方法（作業手順）

5) LED1,LED2 チップ赤色発光ダイオードの実装

[1] 部品の準備

LED1,LED2を準備します。発光ダイオードにも極性があります。ダイオードには極性を示す表示はカソード側（-側）にあります。



角が一部
欠けている側
がカソード側
です。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

23

23

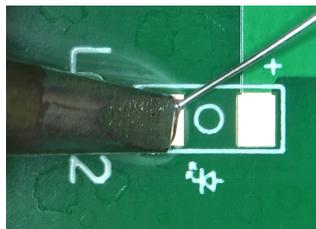
3：課題の実施方法（作業手順）

5) LED1,LED2 チップ赤色発光ダイオードの実装

[2] はんだ付け

基板側のランドーカ所によびはんだをします。

チップ部品のはんだ付け方法と同様に行いますが、部品の本体部分は樹脂製ですので熱を加えすぎると融けるので注意。



コテ先はD形を使用
して樹脂の部分にコテ
先が触れないように!

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

24

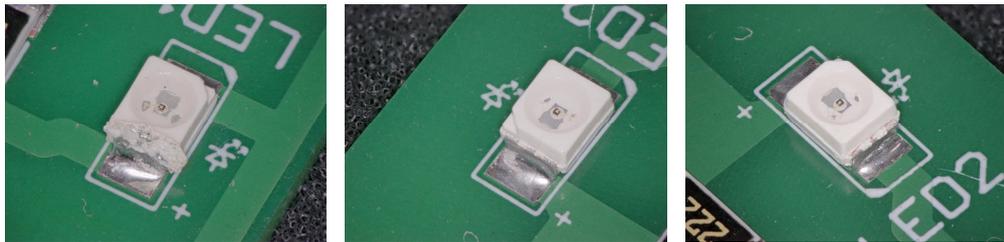
24

3：課題の実施方法（作業手順）

5) LED1,LED2 チップ赤色発光ダイオードの実装

[3] 不良例

本体にコテ先を当て過ぎて融けたり、極性を間違えて実装したり、逆に本体に触れて融けることを気にし過ぎて熱不足にならないように注意して下さい。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

25

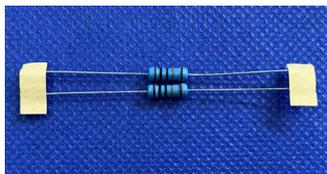
25

3：課題の実施方法（作業手順）

6) R2,R3 アキシャル抵抗（リード）の実装

[1] 部品の準備

R2,R3を準備します。アキシャル抵抗は紙のリボンに両端が固定された状態ですので、この紙から抵抗を取り外します。



極性はありませんが、カラーコードを読む向きが決まっています。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

26

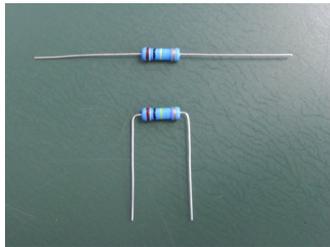
26

3：課題の実施方法（作業手順）

6) R2,R3 アクシシャル抵抗（リード）の実装

[2] はんだ付け

抵抗を含んだ長さ約12.5mmで両端を曲げてマスキングテープでしっかりと固定してから、はんだ付けします。部品の浮きに注意して、スルーホールに十分はんだを充填してください。



コテ先はC形を使用して基板のスルーホール表側まではんだを充填するように

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

27

27

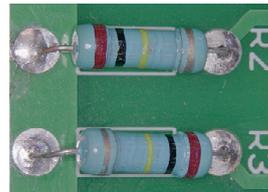
3：課題の実施方法（作業手順）

6) R2,R3 アクシシャル抵抗（リード）の実装

[3] 不良例

抵抗が基板から0.5mm以上浮いてはいけません。

また、カラーコードが規定通り読めるように配置してはんだ付けしてください。はんだの充填量にも気を付けてください。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

28

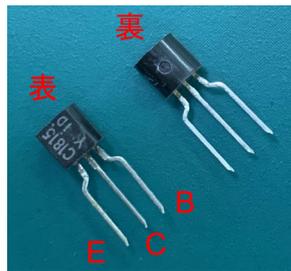
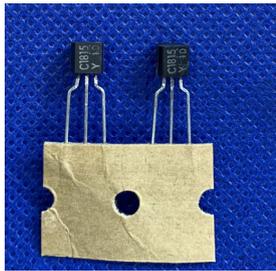
28

3：課題の実施方法（作業手順）

7) Q1, Q2 トランジスタの実装

[1] 部品の準備

Q1, Q2を準備します。トランジスタも紙のリボンに端子が固定された状態ですので、この紙からトランジスタを取り外します。



表裏があります。品番が表記されている側が表です。左からE（エミッタ）、C（コレクタ）、B（ベース）になっています。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

29

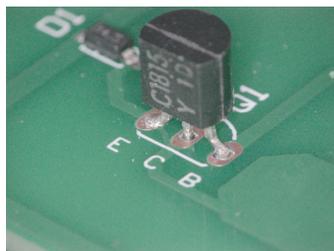
29

3：課題の実施方法（作業手順）

7) Q1, Q2 トランジスタの実装

[2] はんだ付け

基板面から約2~3mm浮かせてマスキングテープで固定してはんだ付けします。端子がフォーミングされているので一定の高さになります。スルーホールには十分はんだを充填してください。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

30

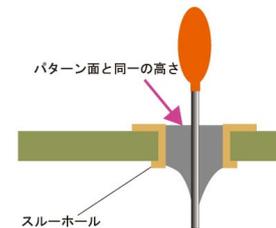
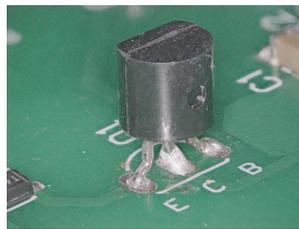
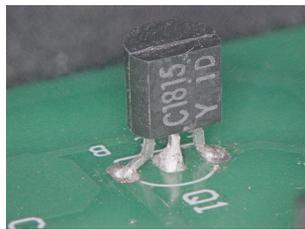
30

3：課題の実施方法（作業手順）

7) Q1, Q2 トランジスタの実装

[3] 不良例

実装向きを間違えると動作しませんので確認してください。
また、スルーホール内には、はんだを充填するようにして下さい。
トランジスタは熱に弱いのでコテの当て過ぎは厳禁です。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

31

31

3：課題の実施方法（作業手順）

8) 電池BOXへのリード線はんだ付け

[1] 部品の準備

セミストリップされている赤色と黒色のリード線の一端をよじて余分な被覆を除去し、お互いをより合わせます。(約5回ツイスト)
次に、電池ボックスのラグ端子を少し持ち上げて、はんだ付けの作業がやりやすいように準備します。



電池BOXのラグ端子
を手前に持ち上げて
下さい。

はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

32

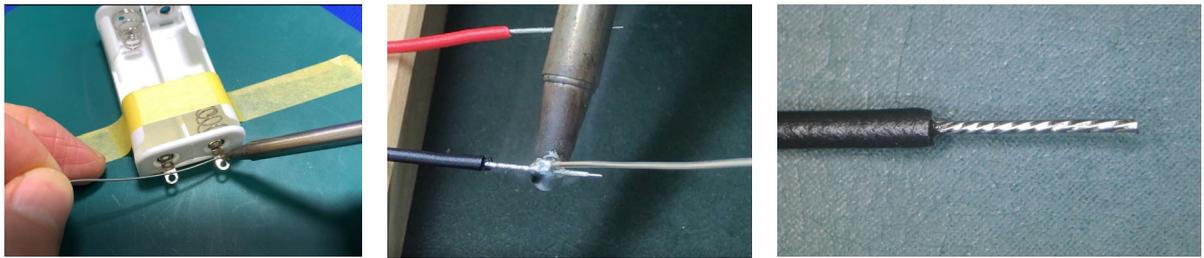
32

3：課題の実施方法（作業手順）

8) 電池BOXへのリード線はんだ付け

[2] ラグ端子とリード線への よびはんだ

電池BOXのラグ端子と、2本のリード線の片側一方（基板側）をよびはんだします。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

33

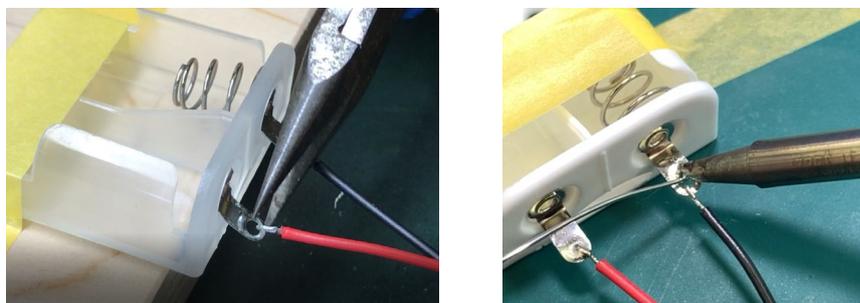
33

3：課題の実施方法（作業手順）

8) 電池BOXへのリード線はんだ付け

[3] ラグ端子にカラゲ処理を施し、リード線をはんだ付けします。

（赤色リード線 = +側、黒色リード線 = -側）



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

34

34

3：課題の実施方法（作業手順）

8) 電池BOXへのリード線はんだ付け

[4] 不良例

リード線の被覆を融かしたり切断しないよう注意して下さい。
また、芯線が浮いた状態ではんだ付けをしない様しっかりと確認
しましょう。カラゲ処理は密着が基本です。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

35

35

3：課題の実施方法（作業手順）

9) 基板へのリード線 ベタはんだ付け

[1] 部品の準備

実装を終了した基板と、電池BOXを用意します。

これが最後のはんだ付けになります。

電池BOXには回路や電池のショートを避けるため、接続が完了
するまで乾電池をセットしないで
ください。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

36

36

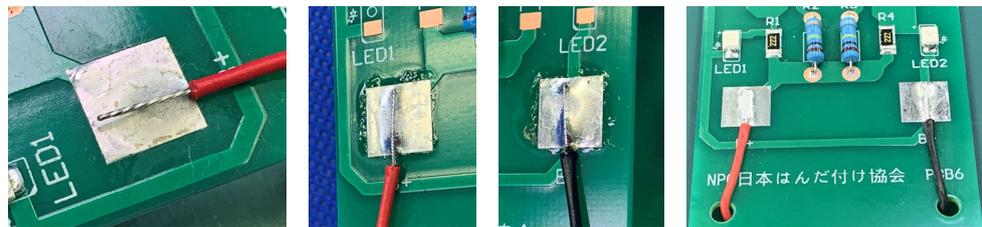
3：課題の実施方法（作業手順）

9) 基板へのリード線 ベタはんだ付け

[2] 基板（ベタ）とリード線の はんだ付け

基板側のB+とB-に、よびはんだを行います。

リード線を基板の穴に下側から通してマスキングテープでしっかり固定してから、はんだ付けします。浮かないように注意して下さい。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

37

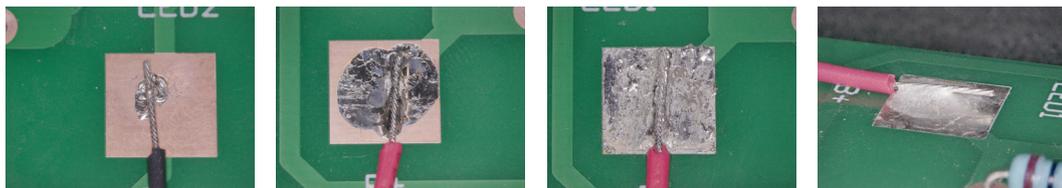
37

3：課題の実施方法（作業手順）

9) 基板へのリード線 ベタはんだ付け

[3] 不良例

リード線が浮いたり、はんだの量が少ないとランドとリード線にはんだが馴染まないため、良いはんだ付けができません。
また、長い時間コテをあてすぎるとオーバーヒートを起こします。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

38

38

4：実技試験教材の動作確認と提出

1) 動作確認

[1] 配線の確認

電池BOXの+、-と基板の+、-が一致している事を確認し、ショート等の不具合がないことを目視確認する。

回路でショートが生じると電池が発熱する恐れがあるので注意。

[2] 電池BOXへ電池をセット

電池の極性を間違えないようにセットしてLED1とLED2が交互に点滅を繰り返すことを確認する。

部品の実装、配線の接続に間違いが無いのに動作しない場合は実装した部品に何らかの原因で故障した可能性が高い。



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

39

39

4：実技試験教材の動作確認と提出

2) 仕上げ

[1] 整形

乾電池を取外し、配線のスタイルを整えます。

基板の部品曲がりがある場合は修正してください。

[2] 清掃

フラックスの残り(ベタベタする)がある場合には必ずIPA等を使って除去します。

また、はんだクズや汚れを除去清掃して完成です。



Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

40

40

4：実技試験教材の動作確認と提出

3) 荷札の取り付け 提出

[1] 荷札の準備と取付

荷札の片面に受験番号、貴社名、お名前を記入して、
基板の穴に取り付けて下さい。

[2] 提出

他のものと干渉しないように
袋に入れて提出してください。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

41

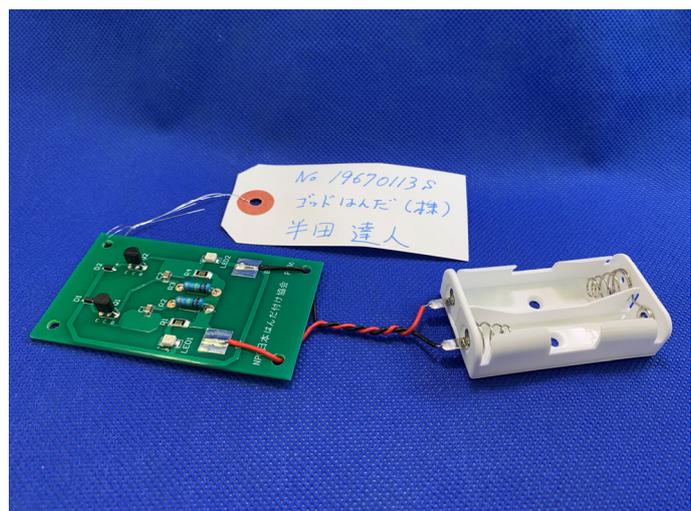
41

5：完成品の姿

【回路の概要】

このLED点滅器は、抵抗値とコンデンサの静電容量から時定数を設定し、一定の間隔でトランジスタがON/OFF動作を繰り返すことにより、赤色LEDを交互に点滅させるパルス発生回路です。

非安定マルチバイブレーターと呼ばれるもので、電子回路では最も基本となるものです。



はんだ付け
検定

Copyright(c)2022日本はんだ付け協会 all right Reserved

42

42