TGS laboratory

TGeS LAB

ソフトウェア DDS 方式

AF ツートーン・ジェネレータキット Model Num. TG-15090010

製作マニュアル

Construction Manual Rev. A

TGeS LAB © 2021

キットに含まれる物

本キットには、以下の物が含まれます。
もし、部品に欠品があれば、お手数ですが「お問合せ」のページより弊社までご連絡下さい。至急、不足部品を送付させて頂きます。

値	規格	表示	数量
50V 0.1uF	積層セラミックコンデンサ	青色 104	4
50V 1000pF	フィルムコンデンサ	白色102	2
50V 0.01uF	フィルムコンデンサ	白色103	1
50V 10uF	電解コンデンサ	50V 10uF	1
25V 100uF	電解コンデンサ	25V 100uF	3
1N4148	シリコンダイオード	4148	1
LED-RED	赤色LED		3
PIC16F1938	PICマイコン（プログラム書込み済）	SDDS VerB	1
NJM4558	オペアンプ	4558	1
S-812C33AY-B-G	3.3V ３端子レギュレータ	S812	1
47Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫黒金	1
220Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	赤赤茶金	1
470Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫茶金	2
10kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒橙金	3
10kΩ-F	金属皮膜抵抗1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶	25
22kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	赤赤橙金	1
47kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫橙金	2
100kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒橙黄	1

値	規格	表示	数量
TACTILE-SW	タクトスイッチ		2
SLIDE-SW	スライドスイッチ		1
100Ω-B	半固定抵抗	101	1
SOCKET-IC-8PIN	オペアンプ用8ピンICソケット		1
SOCKET-IC-28PIN	PICマイコン用28ピンICソケット		1
PIN-JACK-RCA	RCAピンジャック		1
CASE-BATTERY	006P型電池ケース		1
BATTERY	006P 9V角型アルカリ乾電池		1
SCREW-M3	M3 x 8mm ネジ　電池ケース・基板スペーサ取付用		6
SCREW-NUT-M3	M3 ナット 電池ケース取付用		2
SPACER	基板スペーサ L = 10mm		4
PCB-SDDS02		PCB-SDDS02	1

付属の乾電池は、テスト用です。容量が低下している場合がありますので、その場合は市販のマンガン乾電池またはアルカリ乾電池とお取替えください。

製作に関する注意事項

▶ 使用する半田コテとハンダ

半田コテは 15W ～ 25W 程度のものをお使い下さい。
ワッテージの大きなものを使うと基板のパターン剥がれが生じます。

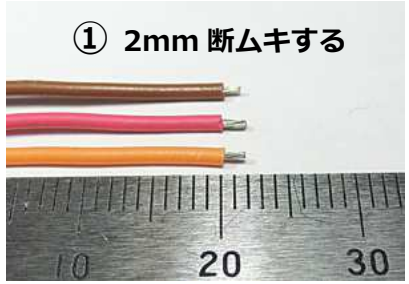
使用するハンダは共晶ハンダ（鉛含有ハンダ）を推奨します。
鉛フリーハンダは溶けにくく、ハンダ不良が生じやすいのでお勧め出来ません。

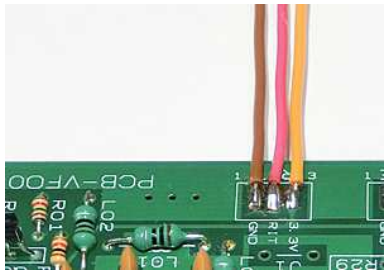
▶ 本キットにリード線は付属しません

キットにはリード線は付属しませんのでお客様にて AWG#26 程度のビニール線をご用意願います。

▶ リード線の接続

本キットの基板に接続するリード線は、2mm 程度断ムキして予備ハンダを施してから基板部品面側のランドに直接ハンダづけします。



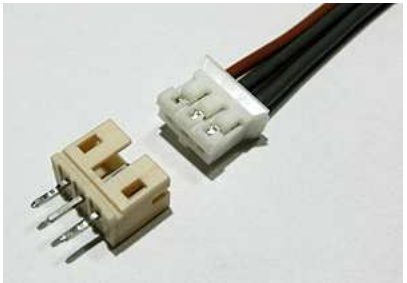


③ リード線を基板の部品面側のランドにハンダづけする
(リード線をランドの穴に挿入する必要は無い)

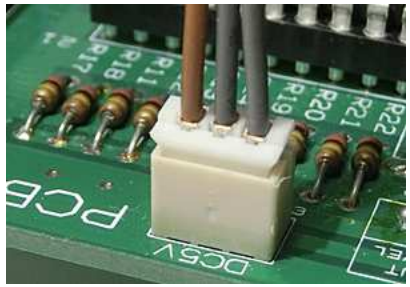
▶ リード線の接続にはコネクタの使用をお勧めします

本キットの基板には、日圧製 PH コネクタ(2mm ピッチコネクタ)が挿入できますので、リード線の接続には PH コネクタの使用をお勧めします。

日圧製 PH コネクタ



リード線にコンタクトを圧着して
ハウジングに挿入する



基板とリード線をコネクタで接続

なお、リード線にコンタクトを接続するには専用の圧着工具が必要です。
圧着工具はエンジニア製 精密圧着ペンチ「PA-09」または「PA-20」を使用します。

エンジニア製 PA-09

**エンジニアの精密圧着ペンチで
コンタクトを圧着する**

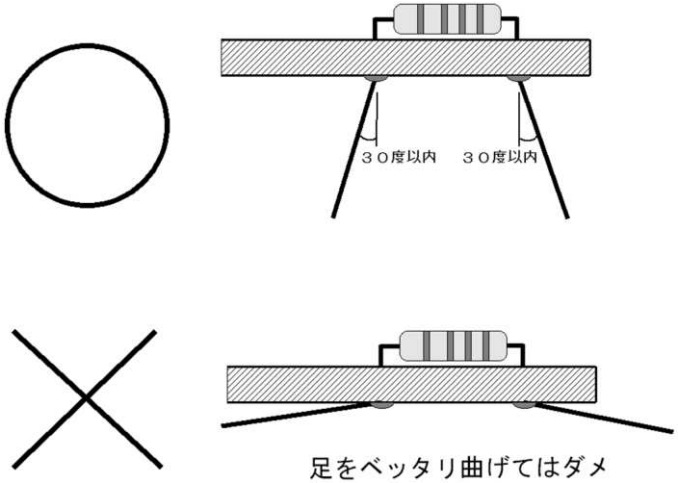
日圧製 PH コネクタおよびエンジニア製 精密圧着ペンチ「PA-20」は秋月電子通商で取り扱いがあります。

PH コネクタ ベース付きポスト　トップ型 B*B-PH-K-S
PH コネクタ ハウジング PHR-*
PH コネクタ コンタクト SPH-002T-P0.5L

▶ ハンダづけの方法

部品をハンダづけするときの足の折り曲げは基板をひっくり返したときに部品が穴から落ちない程度に曲げるだけで充分です。(概ね 30 度以内)

足を直角程度までベッタリ曲げてしまうと隣のランドにタッチしてショートする可能性があるうえ、トラブルシューティングなどで部品を外す必要があるときに外しにくくなってしまいます。



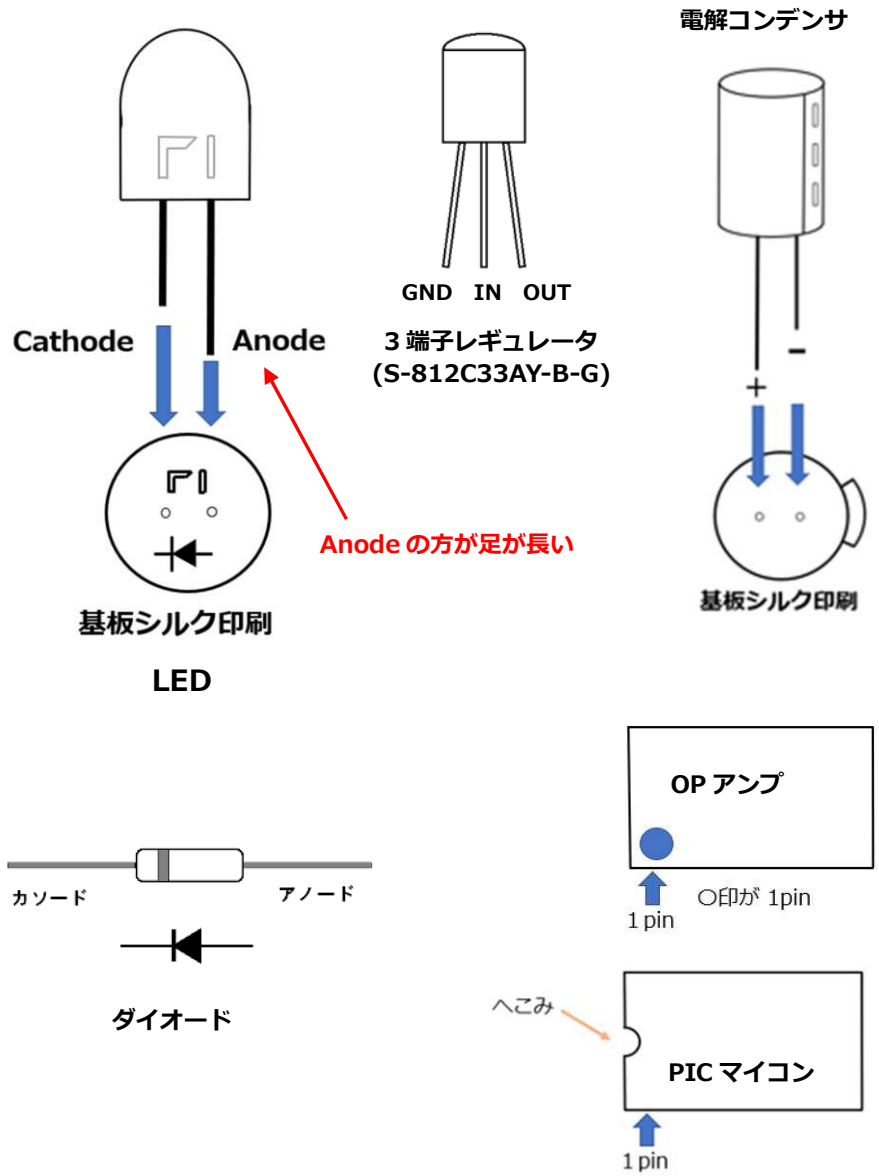
一度に沢山の部品を挿入せずに 1～2 個づつハンダづけした方がハンダづけ作業がやりやすいです。

▶ 部品をハンダ付けする順番

背の低い部品からハンダ付けしていきます。
(抵抗 ・アキシャルコイル → IC ソケット → コンデンサ・トランジスタ)
注意：この時点では IC ソケットには IC は挿入せずにおきます。

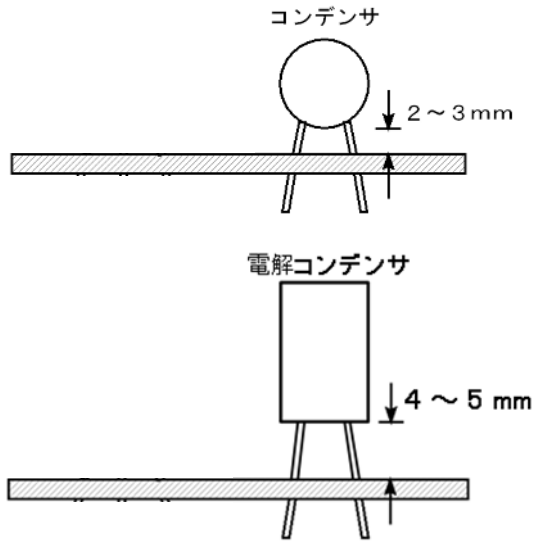
▶ 部品の極性

IC、ダイオード、LED、電解コンデンサなどには極性があります。
基板のシルク印刷に従って間違わないように取付けて下さい。



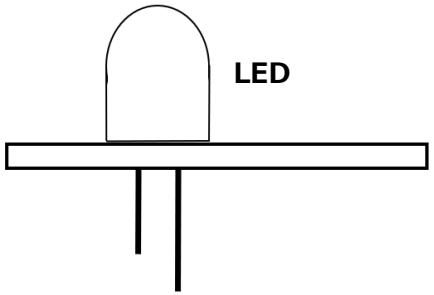
▶ コンデンサは基板から少し浮かしてハンダづけ

コンデンサは基板から少し浮かして取付けます。



▶ LED は根元まで基板に挿入してハンダづけ

LED は根元まで基板に挿入して取付けます。



▶ PIC マイコン、オペアンプは付属の IC ソケットで取付ける

PIC マイコン(IC00)およびオペアンプ(IC01)は基板に直接ハンダづけせずに付属の IC ソケットを使用します。

製作の手順

▶ パーツリストに従って全ての部品をハンダづけする

パーツリストどおりに全ての部品をハンダづけします。

▶ 電源投入前の目視チェック

電源を入れる前にパーツリストどおりに部品が挿入されているか、
IC、ダイオード、電解コンデンサなど極性のある部品は、シルク印刷どおりに挿入されているか、入念にチェックします。

▶ 電源を投入前に IC などを外しておく

電源投入前に PIC マイコン、オペアンプ は外しておきます。

▶ 電源を投入する

電池の極性に誤りが無いことを確認して本キットの電池ケースに 9V 乾電池をセットし、電源スイッチ SW02 を ON にします。
外してある PIC マイコンと オペアンプ のソケット部分をテスターで測定し、電源のピンに回路図どおりの電圧が印可されていることを確認します。

▶ 一旦電源スイッチ SW02 を切ってマイコンとオペアンプを挿入する

外してあったマイコン、オペアンプ を極性どおりに挿入します。

▶ 電源を投入する

再び、電源スイッチ SW02 を ON にして本キットに電源を投入します。

▶ LED が点灯していることを確認する

① 1kHz (D01), 1.575kHz (D02) の LED が点灯していることを確認します。

② タクトスイッチ(SW01)を押すと 1kHz (D01), 1.6kHz (D03) の LED が点灯することを確認します。

③ タクトスイッチ(SW00)を押すと 1kHz (D01) の LED のみが点灯することを確認します。

以上で終了です

弊社ではキットの修理依頼や組立て依頼は承っておりませんが、トラブルシューティングのアドバイスは致しますので「お問合せ」のページよりご連絡下さい。

本キットの使い方

▶ **本キットの電源は、9V 乾電池の使用をお勧めします。**

送信機のマイク入力から送信出力までのトータルゲインは非常に高いので回り込みが発生しやすく、注意が必要です。
電源からの回り込みの影響を避けるため、本キットは 9V 乾電池による使用をお勧めします。
なお、付属の 006P 角型 9V 電池はテスト用です。容量が低下している場合がありますので、その場合は市販の乾電池とお取替え下さい。

▶ **本キットの出力を送信機のマイク入力に接続します。**

シールド線を使用して本キットの出力を送信機のマイク入力に接続します。
送信機のマイク入力ラインにコンデンサマイク用の DC 電圧が重畳されている場合でも本キットの出力をそのまま接続することができます。

▶ **変調度は本キットの半固定抵抗または送信機側のマイクゲインで調整します。**

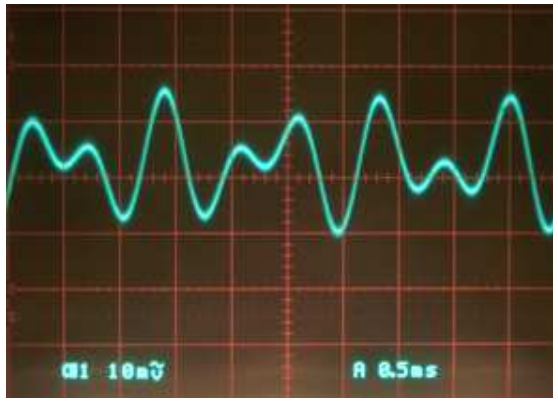
送信波形の変調度は基板上の半固定抵抗 VR00 または、送信機側のマイクゲインで調整します。

▶ **本キットに電源を投入するとツートーンモードで動作します。**

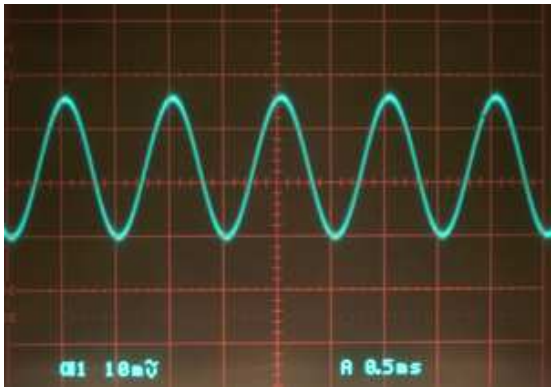
電源スイッチを ON すると 1kHz / 1.575kHz のツートーンモードで動作します。
LED D01 (1k) 及び LED D02 (1.575k) が点灯します。

タクトスイッチ (SW01 1.575k/1.6k) を押すと 1kHz / 1.6kHz のツートーンモードに切替わります。
LED D01 (1k) 及び LED D03 (1.6k) が点灯します。
もう一度押すと 1kHz / 1.575kHz に戻ります。

タクトスイッチ (SW00 TWO-TONE / SINGLE) を押すと 1kHz のシングルトーンモードに切替わります。
LED D01 (1k) が点灯します。
もう一度押すとツートーンモードに戻ります。



本キットの 1kHz / 1.6kHz ツートーン波形



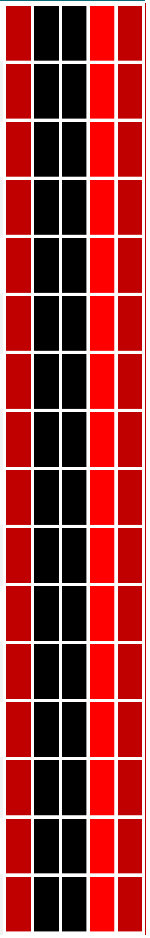
本キットの 1kHz シングルトーン波形

▦ パーツリスト

部品に欠品があれば、お手数ですが「お問合せ」のページより弊社までご連絡下さい。至急、不足部品を送付させて頂きます。

Circuit References	Value	Description	Marked
C00	50V 0.1uF	積層セラミックコンデンサ	青色 104
C03	50V 0.1uF	積層セラミックコンデンサ	青色 104
C05	50V 0.1uF	積層セラミックコンデンサ	青色 104
C06	25V 100uF	電解コンデンサ　極性有り	25V 100uF
C07	25V 100uF	電解コンデンサ　極性有り	25V 100uF
C08	50V 0.01uF	フィルムコンデンサ	白色 103
C09	50V 0.1uF	積層セラミックコンデンサ	青色 104
C10	50V 10uF	電解コンデンサ　極性有り	50V 10uF
C11	50V 1000pF	フィルムコンデンサ	白色 102
C12	50V 1000pF	フィルムコンデンサ	白色 102
C13	25V 100uF	電解コンデンサ　極性有り	25V 100uF
D00	1N4148	シリコンダイオード	4148
D01	LED-RED	赤色発光ダイオード	
D02	LED-RED	赤色発光ダイオード	
D03	LED-RED	赤色発光ダイオード	
IC00	PIC16F1938	PICマイコン（プログラム書込み済）	SDDS VerB
IC01	NJM4558	オペアンプ	4558
IC02	S-812C33AY-B-G	3.3V ３端子レギュレータ	S812

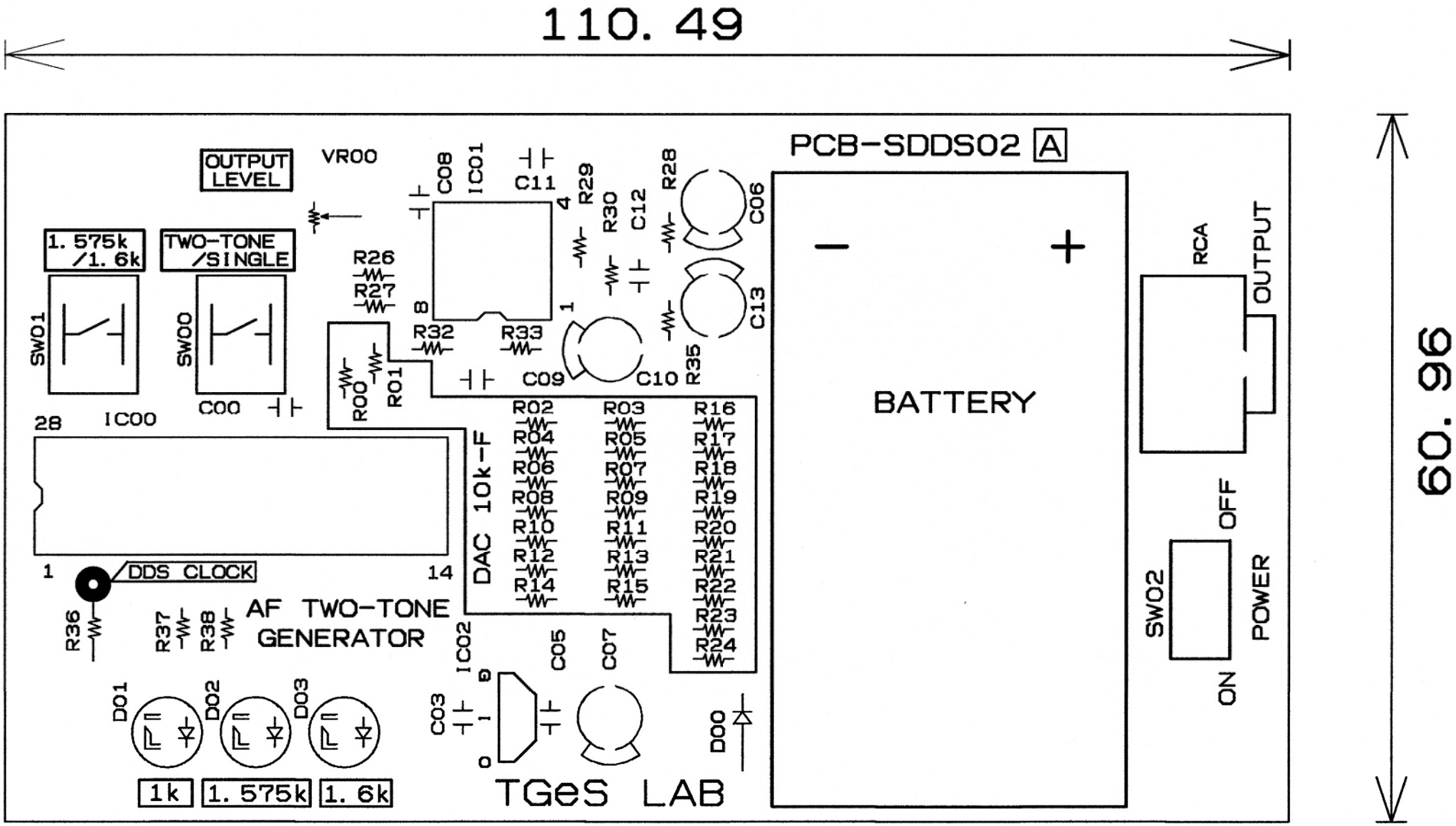
Circuit References	Value	Description	Marked
R00	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R01	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R02	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R03	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R04	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R05	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R06	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R07	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R08	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R09	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R10	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R11	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R12	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R13	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R14	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R15	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶



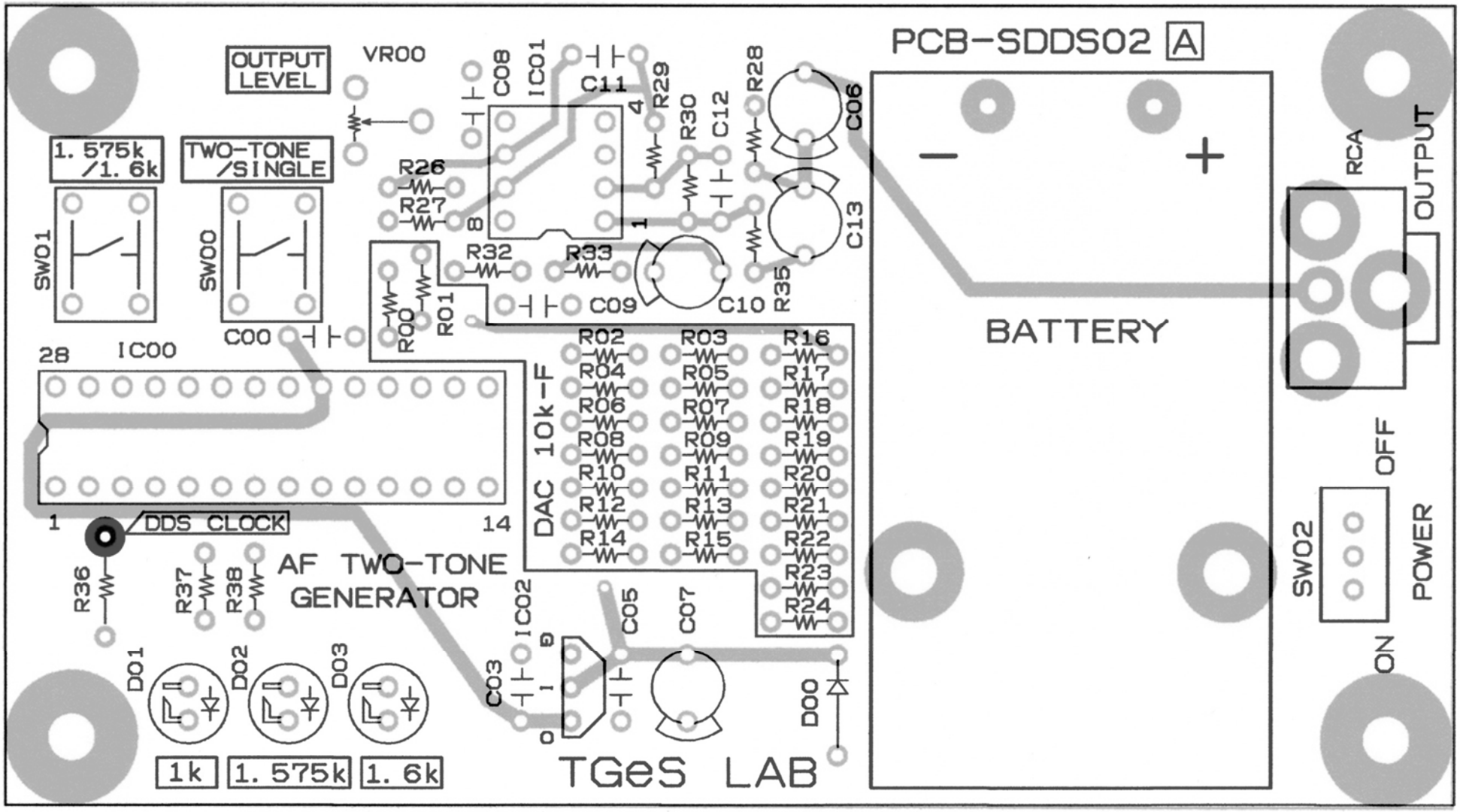
Circuit References	Value	Description	Marked
R16	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R17	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R18	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R19	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R20	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R21	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R22	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R23	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R24	10kΩ-F	金属被膜抵抗 1/4W 許容差1%	茶黒黒赤茶
R26	22kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	赤赤橙金
R27	47kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫橙金
R28	10kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒橙金
R29	100kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒黄金
R30	47kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫橙金
R32	10kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒橙金
R33	10kΩ	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	茶黒橙金
R35	47Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫黒金
R36	220Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	赤赤茶金
R37	470Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫茶金
R38	470Ω	炭素被膜抵抗 1/6W 許容差5%	黄紫茶金

Circuit References	Value	Description	Marked
SW00	TACTILE-SW	タクトスイッチ	
SW01	TACTILE-SW	タクトスイッチ	
SW02	SLIDE-SW	スライドスイッチ	
VR00	100Ω-B	半固定抵抗	101
	SOCKET-IC-8PIN	オペアンプ用8ピンICソケット	
	SOCKET-IC-28PIN	PICマイコン用28ピンICソケット	
RCA	PIN-JACK-RCA	RCAピンジャック	
	CASE-BATTERY	006P型電池ケース	
	BATTERY	006P 9V角型アルカリ乾電池 (テスト用)	
	SCREW-M3	M3 x 8mm ネジ　電池ケース・基板スペーサ取付用 数量6	
	SCREW-NUT-M3	M3 ナット 電池ケース取付用 数量2	
	SPACER	基板スペーサ L = 10 mm 数量4	
	PCB-SDDS02	基板	PCB-SDDS02

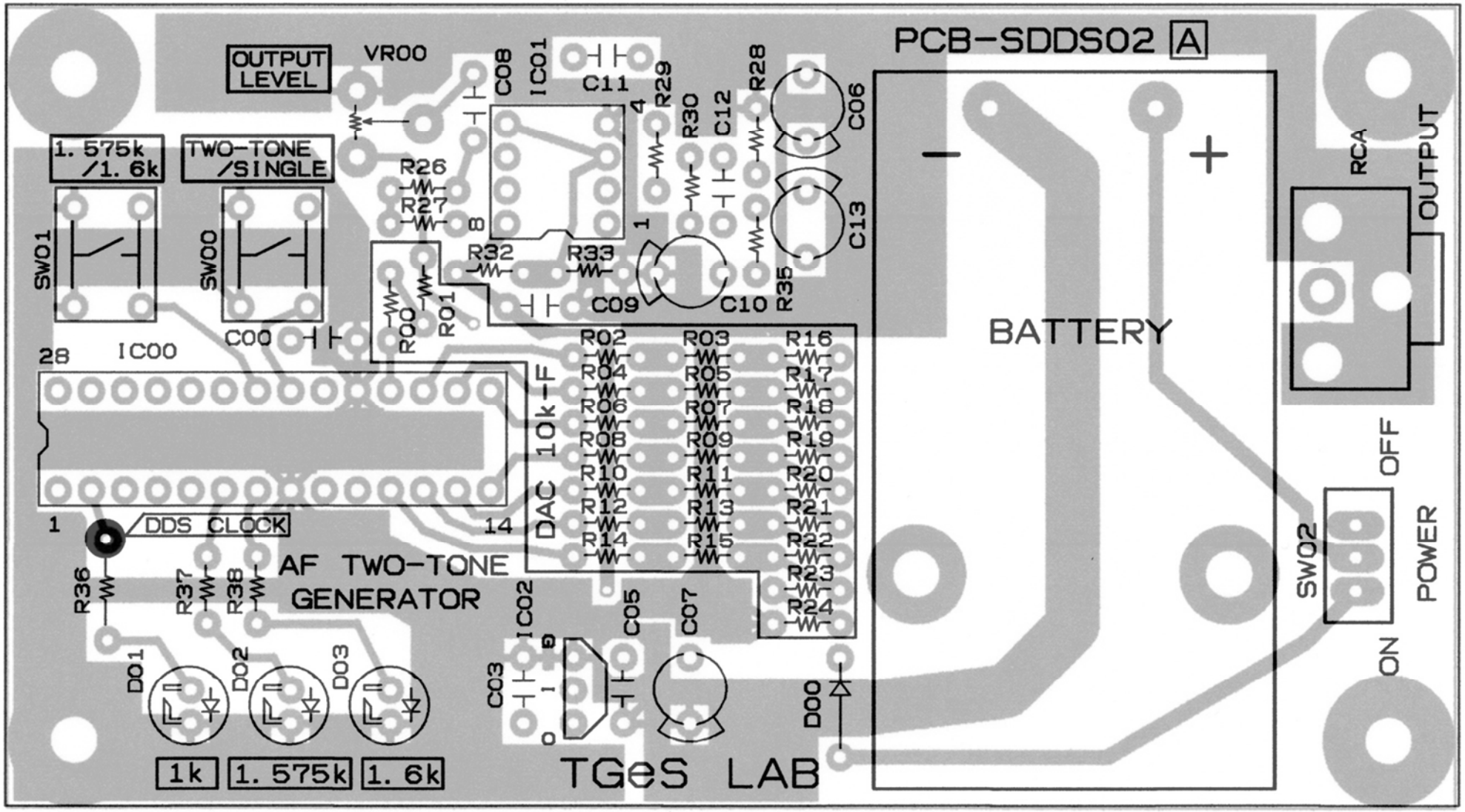
基板シルク印刷図（部品面）



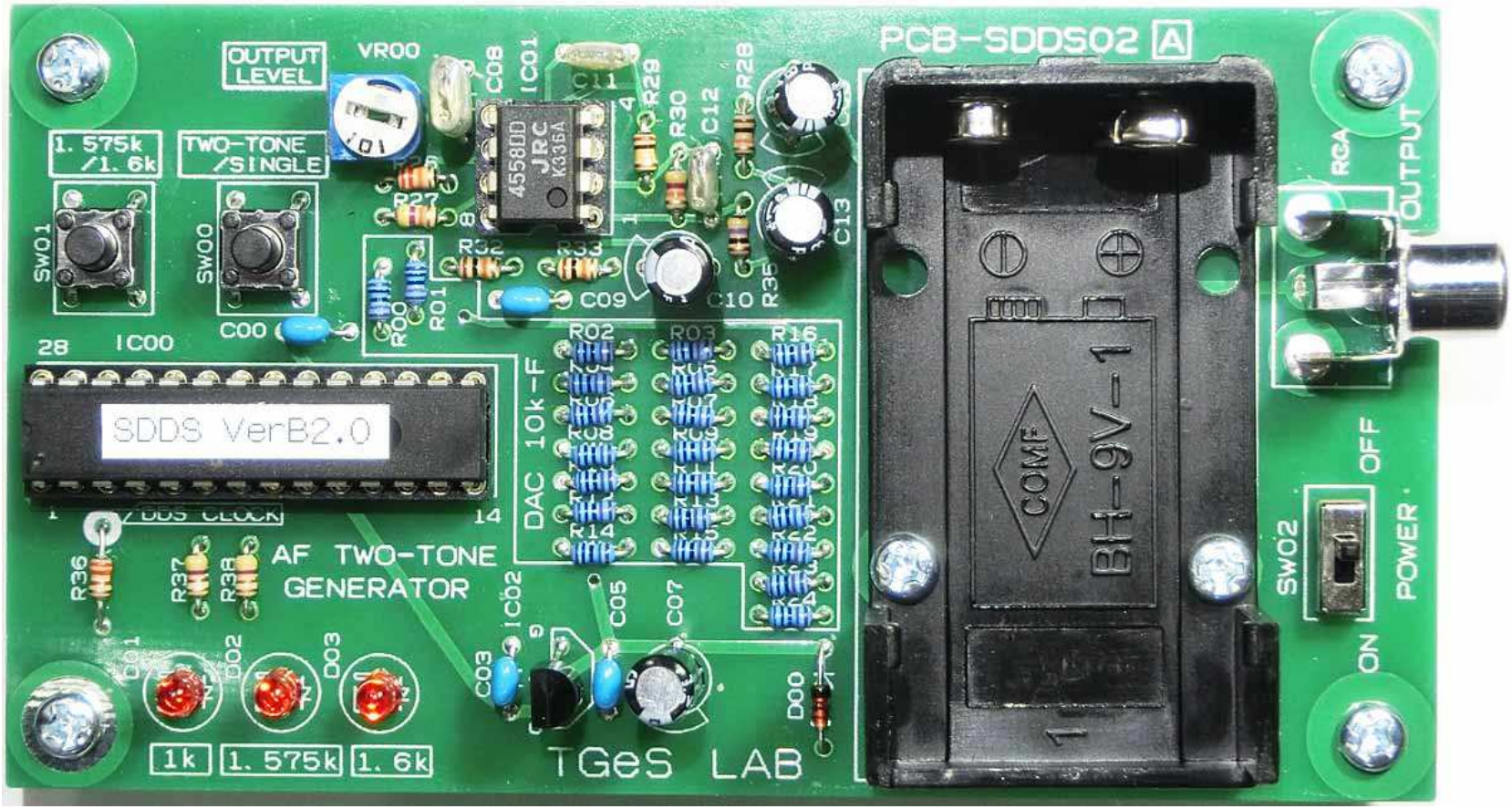
基板パターン図（部品面）


PCB-SDDS02 A
OUTPUT LEVEL
VR00
1.575k /1.6k
TWO-TONE /SINGLE
SW01
SW00
C00
IC00
28
1
14
DDS CLOCK
R36
R37
R38
AF TWO-TONE GENERATOR
D01
D02
D03
1k
1.575k
1.6k
C03
IC02
C05
C07
D00
TGeS LAB
R26
R27
R32
R33
R00
R01
C09
C10
R35
C08
IC01
C11
R29
R30
C12
R28
C06
C13
DAC 10k-F
R02
R03
R16
R04
R05
R17
R06
R07
R18
R08
R09
R19
R10
R11
R20
R12
R13
R21
R14
R15
R22
R23
R24
BATTERY
RCA
OUTPUT
OFF
SW02
POWER
ON

基板パターン図（半田面）部品面側から透視した図



基板アセンブリ完了写真



▦ 改定履歴

Rev. A　Dec. 22nd 2021　製作マニュアルリリース