

ロジックICで創る
CPUキット



組立説明書

目次

1	概要	3
2	必要な道具	3
3	組立部品表	4
4	作業手順	9
5	はんだづけ時の注意	9
6	付録	18

1 概要

ロジック IC で創る CPU キット TTM8 の組み立て説明書です。本書では TTM8 本体と専用のプログラムライター TTM8PB(TTM8 Program Board) に関して組立説明を致します。はんだ付けによる組立の際に注意すべき事を記します。組立時には必ず確認してください。

2 必要な道具

部品のはんだ付けには作業のための道具が必要です。

1. はんだこて

一般的なニクロムヒータータイプで問題ありません。長く使い続けるつもりならセラミックヒータータイプがお勧めです。

2. はんだ

ヤニ入りはんだを使います。最近は鉛フリーが標準ですが鉛入りのはんだのほうが融点が低く難易度は低いでしょう。お好みで。

3. ニッパー

部品の足を切るために使用します。先端が細いタイプを選びましょう。

4. 保護メガネ

必須の道具ではありませんが用意することをお勧めします。はんだづけではフラックス等が飛ぶことがあります。万が一のために用意しましょう。

5. テスター

必須の道具ではありませんが用意することをお勧めします。短絡、開放の確認をします。

6. こて台

必須の道具ではありません。はんだごてを安全に取り扱うために用意すると良いでしょう。

7. こて先クリーナー

必須の道具ではありません。綺麗なはんだづけのためには常にこて先を綺麗に保つ必要があります。

8. ピンセット

必須の道具ではありません。小さな部品を扱うのでると便利です。

9. ルーペ

必須の道具ではありません。はんだづけ不良の発見や小さな部品名を読むために重宝します。

10. マスキングテープ

必須の道具ではありません。部品をはんだづけする位置に固定するために使用します。

11. はんだ除去道具

必須の道具ではありません。はんだ吸取器、はんだ吸取線などはんだづけをやり直したい時に使用します。

12. ペンチ

必須の道具ではありません。リードを曲げたり部品をつかんだり何かと使えます。

3 組立部品表

部品番号と部品名が対応した組立部品表を示します。これをよくご覧になって部品番号に適した部品を実装してください。

TTM8 組立部品表 1/3

部品番号	部品名	値	備考	部品番号	部品名	値	備考
BATT1	バッテリーホルダー		バックアップ電池	D48	ダイオード		
C1	電解コンデンサ	33u		D49	ダイオード		
C2	電解コンデンサ	33u		D50	ダイオード		
C3	電解コンデンサ	10u		D51	ダイオード		
C4	セラミックコンデンサ	0.1u		D52	ダイオード		
C5	セラミックコンデンサ	22p		D53	ダイオード		
C6	セラミックコンデンサ	0.1u		D54	ダイオード		
C7	セラミックコンデンサ	22p		D55	ダイオード		
C8	電解コンデンサ	33u		D56	ダイオード		
D1	ダイオード			D57	ダイオード		
D2	ダイオード			D58	ダイオード		
D3	ダイオード			D59	ダイオード		
D4	ダイオード			D60	ダイオード		
D5	ダイオード			D61	ダイオード		
D6	ダイオード			D62	ダイオード		
D7	ダイオード			D63	ダイオード		
D8	ダイオード			D64	ダイオード		
D9	ダイオード			D65	ダイオード		
D10	ダイオード			D66	ダイオード		
D11	ダイオード			D67	ダイオード		
D12	ダイオード			D68	ダイオード		
D13	ダイオード			D69	ダイオード		
D14	ダイオード			D70	ダイオード		
D15	ダイオード			D71	ダイオード		
D16	ダイオード			D72	ダイオード		
D17	ダイオード			D73	ダイオード		
D18	ダイオード			D74	ダイオード		
D19	ダイオード			D75	ダイオード		
D20	ダイオード			D76	ダイオード		
D21	ダイオード			D77	ダイオード		
D22	ダイオード			D78	ダイオード		
D23	ダイオード			D79	ダイオード		
D24	ダイオード			D80	ダイオード		
D25	ダイオード			D81	ダイオード		
D26	ダイオード			D82	ショットキーバリアダイオード		
D27	ダイオード			D83	ショットキーバリアダイオード		
D28	ダイオード			IC1	74HC245		トリステート
D29	ダイオード			IC2	74HC244		トリステート
D30	ダイオード			IC3	74HC273		8bitレジスタ
D31	ダイオード			IC4	74HC161		4bitカウンタ
D32	ダイオード			IC5	74HC138		3to8デコーダ
D33	ダイオード			IC6	74HC245		トリステート
D34	ダイオード			IC7	74HC161		4bitカウンタ
D35	ダイオード			IC8	74HC04		NOT素子
D36	ダイオード			IC9	74HC138		3to8デコーダ
D37	ダイオード			IC10	74HC245		トリステート
D38	ダイオード			IC11	74HC161		4bitカウンタ
D39	ダイオード			IC12	74HC00		NAND素子
D40	ダイオード			IC13	74HC238		3to8デコーダ
D41	ダイオード			IC14	74HC245		トリステート
D42	ダイオード			IC15	74HC161		4bitカウンタ
D43	ダイオード			IC16	74HC00		NAND素子
D44	ダイオード			IC17	74HC138		3to8デコーダ
D45	ダイオード			IC18	74HC245		トリステート
D46	ダイオード			IC19	74HC191		4bitアップダウンカウンタ
D47	ダイオード			IC20	74HC00		NAND素子

TTM8 組立部品表 2/3

部品番号	部品名	値	備考	部品番号	部品名	値	備考
IC21	74HC138		3to8デコーダ	LED31	3MMLED	黄	Aレジスタbit6
IC22	74HC245		トライステート	LED32	3MMLED	黄	Aレジスタbit5
IC23	74HC191		4bitアップダウンカウンタ	LED33	3MMLED	黄	Aレジスタbit4
IC24	74HC10		3入力NAND	LED34	3MMLED	緑	PCEN
IC25	74HC138		3to8デコーダ	LED35	3MMLED	緑	PCABOE
IC26	74HC273		8bitレジスタ	LED36	3MMLED	赤	PCWR
IC27	74HC245		トライステート	LED37	3MMLED	赤	PCRD
IC28	4030		XOR素子	LED38	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit7
IC29	74HC283		全加算器	LED39	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit6
IC30	74HC273		8bitレジスタ	LED40	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit5
IC31	74HC245		トライステート	LED41	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit4
IC32	4030		XOR素子	LED42	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit3
IC33	74HC283		全加算器	LED43	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit2
IC34	74HC273		8bitレジスタ	LED44	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit1
IC35	74HC245		トライステート	LED45	3MMLED	黄	プログラムカウンタbit0
IC36	74HC32		OR素子	LED46	3MMLED	赤	AWR
IC37	74HC161		4bitカウンタ	LED47	3MMLED	黄	Aレジスタbit3
IC38	74HC273		8bitレジスタ	LED48	3MMLED	黄	Aレジスタbit2
IC39	74HC245		トライステート	LED49	3MMLED	黄	Aレジスタbit1
IC40	74HC32		OR素子	LED50	3MMLED	黄	Aレジスタbit0
IC41	74HC245		トライステート	LED51	3MMLED	黄	データバスbit7
IC42	SRM2B256SLMX		SRAM(DIP基板)	LED52	3MMLED	黄	データバスbit6
IC43	4060		カウンタ	LED53	3MMLED	黄	データバスbit5
IC44	74HC14		シュミットトリガ	LED54	3MMLED	黄	データバスbit4
JP1	ピンヘッダ1列4p		付属しない	LED55	3MMLED	緑	SPEN
JP2	ピンヘッダ2列10p			LED56	3MMLED	緑	SPABOE
LED1	3MMLED	黄	制御カウンタbit2	LED57	3MMLED	緑	SPDU
LED2	3MMLED	黄	制御カウンタbit1	LED58	3MMLED	赤	SPRD
LED3	3MMLED	黄	制御カウンタbit0	LED59	3MMLED	黄	スタックポインタbit7
LED4	3MMLED	緑	ISCNTEN	LED60	3MMLED	黄	スタックポインタbit6
LED5	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit7	LED61	3MMLED	黄	スタックポインタbit5
LED6	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit6	LED62	3MMLED	黄	スタックポインタbit4
LED7	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit5	LED63	3MMLED	黄	スタックポインタbit3
LED8	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit4	LED64	3MMLED	黄	スタックポインタbit2
LED9	3MMLED	緑	ADRABOE	LED65	3MMLED	黄	スタックポインタbit1
LED10	3MMLED	赤	ADRWR	LED66	3MMLED	黄	スタックポインタbit0
LED11	3MMLED	赤	ADRRD	LED67	3MMLED	黄	データバスbit3
LED12	3MMLED	赤	OPRWR	LED68	3MMLED	黄	データバスbit2
LED13	3MMLED	黄	命令レジスタbit3	LED69	3MMLED	黄	データバスbit1
LED14	3MMLED	黄	命令レジスタbit2	LED70	3MMLED	黄	データバスbit0
LED15	3MMLED	黄	命令レジスタbit1	LED71	3MMLED	赤	BRD
LED16	3MMLED	黄	命令レジスタbit0	LED72	3MMLED	黄	Bレジスタbit7
LED17	3MMLED	黄	アドレスバスbit7	LED73	3MMLED	黄	Bレジスタbit6
LED18	3MMLED	黄	アドレスバスbit6	LED74	3MMLED	黄	Bレジスタbit5
LED19	3MMLED	黄	アドレスバスbit5	LED75	3MMLED	黄	Bレジスタbit4
LED20	3MMLED	黄	アドレスバスbit4	LED76	3MMLED	赤	BWR
LED21	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit3	LED77	3MMLED	黄	Bレジスタbit3
LED22	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit2	LED78	3MMLED	黄	Bレジスタbit2
LED23	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit1	LED79	3MMLED	黄	Bレジスタbit1
LED24	3MMLED	黄	アドレスレジスタbit0	LED80	3MMLED	黄	Bレジスタbit0
LED25	3MMLED	黄	アドレスバスbit3	LED81	3MMLED	赤	FRRD
LED26	3MMLED	黄	アドレスバスbit2	LED82	3MMLED	黄	加算器出力bit7
LED27	3MMLED	黄	アドレスバスbit1	LED83	3MMLED	黄	加算器出力bit6
LED28	3MMLED	黄	アドレスバスbit0	LED84	3MMLED	黄	加算器出力bit5
LED29	3MMLED	赤	ARD	LED85	3MMLED	黄	加算器出力bit4
LED30	3MMLED	黄	Aレジスタbit7	LED86	3MMLED	赤	FAE

TTM8 組立部品表 3/3

部品番号	部品名	値	備考	部品番号	部品名	値	備考
LED87	3MMLED	黄	加算器出力bit3	R24	抵抗	100	
LED88	3MMLED	黄	加算器出力bit2	R25	抵抗	10k	
LED89	3MMLED	黄	加算器出力bit1	R26	抵抗	1k	
LED90	3MMLED	黄	加算器出力bit0	R27	抵抗	10k	
LED91	3MMLED	緑	SUBS	R28	抵抗	1k	
LED92	3MMLED	黄	Z_FLAG	R29	抵抗	1k	
LED93	3MMLED	黄	C_FLAG	R30	抵抗	10k	
LED94	3MMLED	黄	Cレジスタbit7	R31	抵抗	4.7k	
LED95	3MMLED	黄	Cレジスタbit6	R32	抵抗	10k	
LED96	3MMLED	黄	Cレジスタbit5	R33	抵抗	100k	
LED97	3MMLED	黄	Cレジスタbit4	R34	抵抗	1k	
LED98	3MMLED	黄	Cレジスタbit3	R35	抵抗	1k	
LED99	3MMLED	黄	Cレジスタbit2	R36	抵抗	1M	
LED100	3MMLED	黄	Cレジスタbit1	R37	可変抵抗	100k	
LED101	3MMLED	黄	Cレジスタbit0	RN1	集合抵抗4p	1k	
LED102	3MMLED	黄	Dレジスタbit7	RN2	集合抵抗8p	10k	
LED103	3MMLED	黄	Dレジスタbit6	RN3	集合抵抗8p	10k	
LED104	3MMLED	黄	Dレジスタbit5	RN4	集合抵抗4p	10k	
LED105	3MMLED	黄	Dレジスタbit4	RN5	集合抵抗8p	1k	
LED106	3MMLED	黄	Dレジスタbit3	RN6	集合抵抗8p	10k	
LED107	3MMLED	黄	Dレジスタbit2	RN7	集合抵抗4p	1k	
LED108	3MMLED	黄	Dレジスタbit1	RN8	集合抵抗8p	1k	
LED109	3MMLED	黄	Dレジスタbit0	RN9	集合抵抗8p	1k	
LED110	3MMLED	緑	RAMOE	RN10	集合抵抗8p	1k	
LED111	3MMLED	緑	RAMWR	RN11	集合抵抗8p	10k	
LED112	3MMLED	赤	CWR	RN12	集合抵抗4p	1k	
LED113	3MMLED	赤	CRD	RN13	集合抵抗8p	1k	
LED114	3MMLED	赤	DWR	RN14	集合抵抗4p	1k	
LED115	3MMLED	赤	DRD	RN15	集合抵抗8p	1k	
LED116	3MMLED	緑	電源LED	RN16	集合抵抗8p	1k	
LED117	3MMLED	黄	クロック	RN17	集合抵抗8p	1k	
LED118	3MMLED	赤	リセット	RN18	集合抵抗8p	1k	
Q1	nMOSFET	BS170		RN19	集合抵抗8p	1k	
R1	抵抗	10k		RN20	集合抵抗4p	1k	
R2	抵抗	10k		SW1	押しボタンスイッチ		電源スイッチ
R3	抵抗	10k		SW2	スライドスイッチ		クロック切り替え
R4	抵抗	10k		SW3	スライドスイッチ		クロック切り替え
R5	抵抗	1k		SW4	タクトスイッチ	黄	手動クロック
R6	抵抗	1k		SW5	タクトスイッチ	赤	リセットボタン
R7	抵抗	1k		X1	ボックスピンヘッダ	26p	拡張ポート
R8	抵抗	1k		X2	DCジャック		付属しない
R9	抵抗	1k		X3	USB-Bコネクタ		電源供給
R10	抵抗	1k		XTAL1	クリスタル	4M	
R11	抵抗	1k					
R12	抵抗	1k					
R13	抵抗	1k					
R14	抵抗	1k					
R15	抵抗	1k					
R16	抵抗	1k					
R17	抵抗	1k					
R18	抵抗	10k					
R19	抵抗	1k					
R20	抵抗	1k					
R21	抵抗	10k					
R22	抵抗	10k					
R23	抵抗	10k					

TTM8PB 組立部品表

部品番号	部品名	値	備考
C1	セラミックコンデンサ	0.1u	
D1	ダイオード		
D2	ダイオード		
D3	ダイオード		
D4	ダイオード		
IC1	PIC16F18877		
IC2	4052		
JP1	ピンヘッダ1列5p		付属しない
LED1	7セグメントLED		
R1	抵抗	10k	
R2	抵抗	1k	
R3	抵抗	1k	
R4	抵抗	1k	
R5	抵抗	1k	
R6	抵抗	1k	
R7	抵抗	1k	
R8	抵抗	1k	
R9	抵抗	1k	
SW1	タクトスイッチ	黒	PICリセットボタン
SW2	トグルスイッチ		TTM8スタートストップ
SW3	トグルスイッチ		TTM8ライトリード
SW4	タクトスイッチ12mm	赤	RSTキー
SW5	タクトスイッチ12mm	グレー	Cキー
SW6	タクトスイッチ12mm	グレー	8キー
SW7	タクトスイッチ12mm	グレー	4キー
SW8	タクトスイッチ12mm	グレー	0キー
SW9	タクトスイッチ12mm	グレー	Dキー
SW10	タクトスイッチ12mm	グレー	9キー
SW11	タクトスイッチ12mm	グレー	5キー
SW12	タクトスイッチ12mm	グレー	1キー
SW13	タクトスイッチ12mm	グレー	Eキー
SW14	タクトスイッチ12mm	グレー	Aキー
SW15	タクトスイッチ12mm	グレー	6キー
SW16	タクトスイッチ12mm	グレー	2キー
SW17	タクトスイッチ12mm	グレー	Fキー
SW18	タクトスイッチ12mm	グレー	Bキー
SW19	タクトスイッチ12mm	グレー	7キー
SW20	タクトスイッチ12mm	グレー	3キー
SW21	タクトスイッチ12mm	赤	ASキー
SW22	タクトスイッチ12mm	赤	RIキー
SW23	タクトスイッチ12mm	赤	RDキー
SW24	タクトスイッチ12mm	赤	WIキー
X1	ボックスヘッダ	26p	拡張ポート
X2	ボックスヘッダ	26p	拡張ポート

4 作業手順

1. 内容物の確認

全部品表と内容部を照らし合わせて不足がないか確認してください。もし不足、不備等ございましたら denshirider@gmail.com までご連絡下さい。

2. はんだづけ TTM8 と TTM8PB(プログラムボード) のはんだづけ組立作業を行ってください。組立部品表にある部品名と基板に書かれているシルクを確認して正しい部品を実装しましょう。

3. キーパッドシール貼り付け

付属のシールをキーパッドに貼り付けましょう。

4. TTM8 を組み上げる

TTM8 本体とアクリル板と TTM8PB を金属スペーサを使って組み立てましょう。TTM8PB を合体するかは自由です。

5. 取扱説明書のスタートアップを実施

取扱説明書のスタートアップの項目に従いサンプルプログラムを動かしてみましょう。

5 はんだづけ時の注意

はんだごては高温になります。やけどに気を付けて作業しましょう。作業終了時のはんだごて切り忘れは危険です。必ず確認しましょう。はんだづけでは煙(ヒューム)が発生します。必ず換気しながら作業しましょう。はんだづけの詳しいやり方については本書では言及しません。安全な取り扱いをお願いします。部品はすべてスルーホールにはんだづけします。特に IC など足が多い部品は一度はんだづけしてしまうと取り外すのが大変困難です。部品表とよく照らし合せてからはんだづけ作業に取り掛かりましょう。

5.1 TTM8 間違いやすい箇所

1. C5 と C7 は 22pF、C3 は 10uF の容量
2. D82 と D83 はショットキーバリアダイオードを実装する。
3. IC13 は 74HC238、IC29 は 74HC283 名前が似ている。
4. R24、R31、R33、R36 の抵抗値に注意
5. SW1 の電源スイッチの向き。突起が内側になるようにする。
6. LED34 の向きが近くの LED と違う。
7. D71 の向きが近くのダイオードと違う。

5.2 TTM8PB 間違いやすい箇所

1. IC1 は IC ソケットをはんだづけする。PIC マイコンは IC ソケットに刺す。
2. LED1 の 7セグメント LED は向きがあります。

5.3 部品の固定

本キットでは部品はすべてリード付きの部品です。表面から部品を押さえて固定し裏面からはんだづけするが基本となります。手で押さえながら作業してもよいですがやりにくい場合はマスキングテープを用いて表面から部品を固定しはんだづけをしましょう。

5.4 はんだづけの順番

基板を少し浮かせたほうがやりやすいです。付属のスペーサを基板四隅の取付穴に通して足をつけるとやりやすいです。はんだづけは、より背の低い部品から、基板の端から順番に半田付けしてください。本キットではまず抵抗やダイオードから実装し、後に LED、IC の順番が良いでしょう。

5.5 はんだづけ不良の例

はんだ不良はたいいていの場合目視で検査できます。綺麗なはんだづけを心がけましょう。

1. 著しい加熱

糸はんだ内のフラックスは加熱をしすぎるとなくなってしまい、はんだが白っぽく酸化します。適度な加熱ではツヤのあるはんだとなります。

2. ブリッジ

IC の足間などで隣の足と短絡してしまう事。はんだ量過剰で発生。

3. むれ不足

加熱が足りず母材にうまくなじんでいない状態。イモはんだ。

4. ランド剥離

無理な力が加わりランドが剥離してしまうと修正は困難です。

5. はんだ忘れ

数が多いとはんだづけを忘れてしまう事もあります。

5.6 電源投入前の確認

最初の電源投入は慎重に行いましょう。今一度実装に間違いがないか確認してください。極性のある部品は特に要確認。さらにはんだ付けをよく確認してください。本基板は GND ベタになっていますからランドの周囲は GND となっている事が多いです。はんだづけが汚いと GND と短絡してしまいます。テスターを用意して VCC と GND が短絡していないかは最低限確認しておくことをお勧めします。拡張ポートの 1 ピンが VCC で 2 ピンが GND となっています。これにテスターをあててショートの確認をしましょう。もし短絡しているようならはんだづけを今一度確認してください。



図1: はんだの盛りすぎで周囲の GND べたと短絡してしまっている

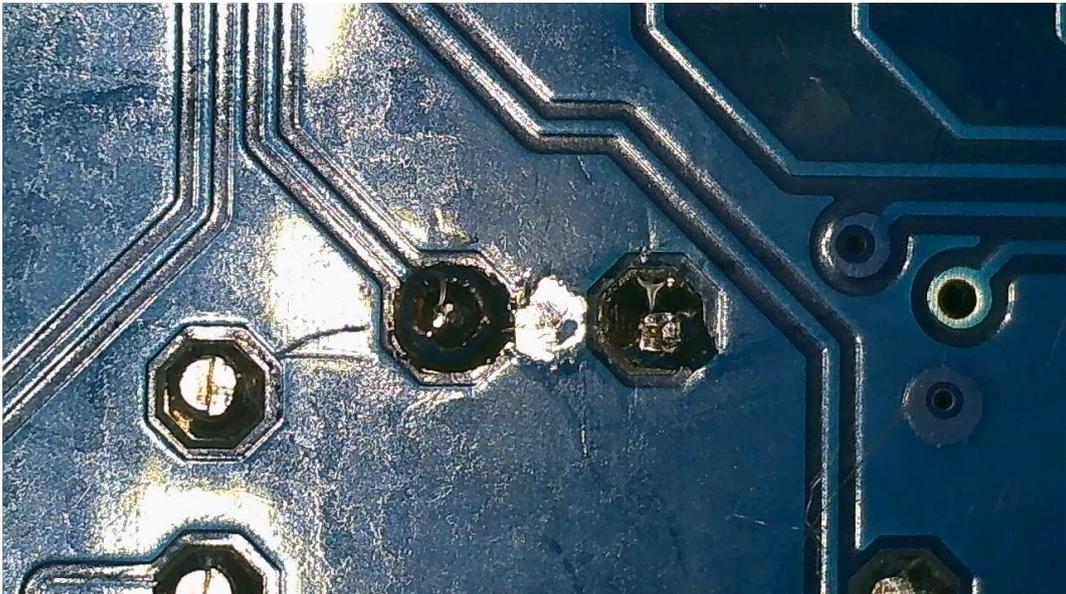


図2: GND べたとの短絡を修正

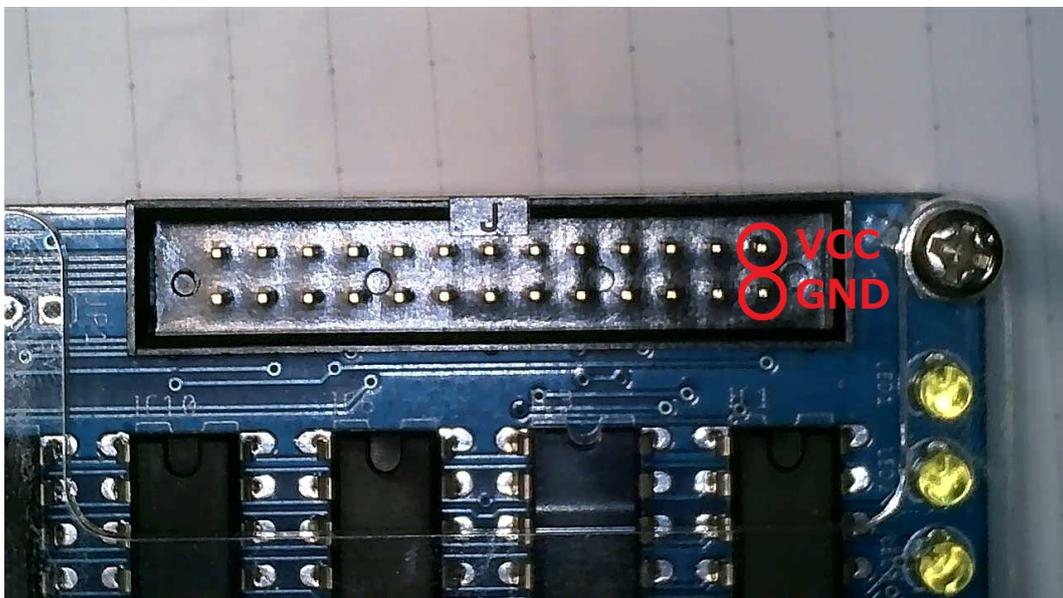


図 3: 拡張ポートの電源ライン TTM8、TTM8PB ともに同様

5.7 部品の説明

集合抵抗

部品番号は RN。集合抵抗は複数の抵抗を一つのパッケージにまとめたものである。向きがあるので注意。シルクの 1 と書かれているスルーホールに 1 ピンを実装する。実物にドット (丸い点) が記してあるのでこちらが 1 ピンである。

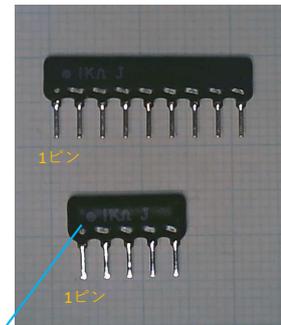
シルク図



1ピンの方向を合わせる

ドットで1ピンが示されている

写真



クリスタル

部品番号は XTAL。クロックを生成する元となる部品である。極性はない。

シルク図



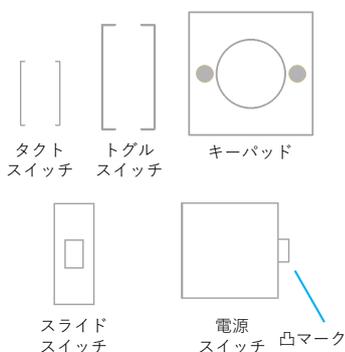
写真



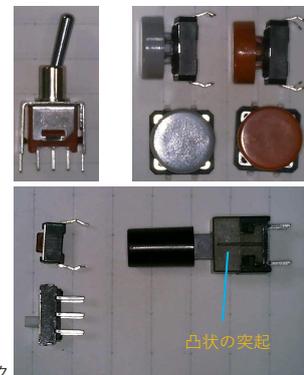
スイッチ

部品番号は SW。各種スイッチである。電源スイッチに使用している大きめの押しボタンスイッチには向きがあるので注意。シルクの横方向凸部分と実物の突起がある方向とを合わせて実装する。

シルク図



写真



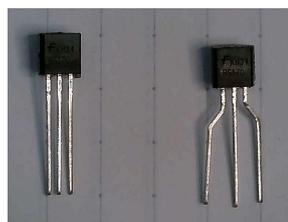
FET

部品番号は Q。電界効果トランジスタは 3 本の端子がある部品で向きがある。シルクの形状と実物の形状を合わせた向きに実装する事。また実装の際に足を適切に曲げる必要がある。写真の左側が曲げる前、右が曲げた後である。基板のスルーホールの位置に合わせて曲げる事。

シルク図



写真



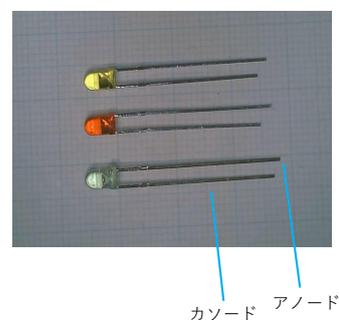
LED

部品番号は LED。発光ダイオードは極性がある部品である。足が長い方がアノード。短い方がカソードである。シルクにあるダイオード記号の向きに合わせて実装する事。ダイオード記号の矢印が指す方向がカソードでその逆がアノードである。電流は矢印の向きに合わせて流れる。発光色は動作には無関係だが発光の意味合いに合わせて色を統一している。

シルク図



写真



シルク図

写真

ピンヘッダ

部品番号は JP。CPU へ入力されるクロック周波数を決めるためのピンヘッダである。ジャンパーピンを切り替える事で設定する。



シルク図

写真

コネクタ

部品番号は X。基板外部との接続用のコネクタである。向きがあるので注意。ピンがたくさん生えたボックスヘッダは切り欠きがある方向をシルクと合わせて実装する。USB-B コネクタは基板の外向きに口が向くように実装すること。

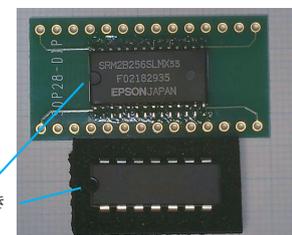
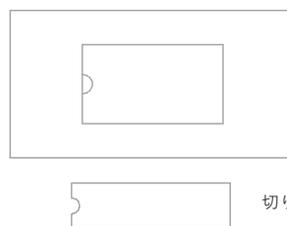


IC

部品番号は IC。足がたくさん生えた部品。多くの種類がありそれぞれ実装する場所が違うのでシルクと部品表をよく確認して実装する事。実装時は片側にある半円形の切り欠きをシルクと合わせて実装する事。また SRAM は表面実装部品を DIP 化基板に実装している。これも同様に切り欠きの向きを合わせて実装する事。プログラムボードに実装する PIC マイコンは IC ソケットを介して実装する。基板にはんだ付けするのは IC ソケットのみ。

シルク図

写真



切り欠きの向きを合わせる

抵抗

部品番号は R。極性はない。場所により抵抗値が違っているので部品表を確認して適切に実装する。抵抗にはカラーコードが記してあるのでよく確認する。三本足の抵抗は可変抵抗である。ドライバーにより回転することで抵抗値を変化させる。こちらはシルクの向きと実物の向きを合わせて実装すること。

シルク図



1M Ω 茶黒緑金
100k Ω 茶黒黄金
100 Ω 茶黒茶金
4.7k Ω 黄紫赤金
10k Ω 茶黒橙金
1k Ω 茶黒赤金

写真



コンデンサ

部品番号は C。円筒状の電解コンデンサとセラミックコンデンサがある。電解コンデンサは極性があるので注意。部品の白い帯とシルクの斜線を合わせて実装する。場所により容量が違っているので部品表を確認する。

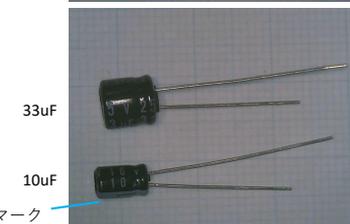
シルク図



斜線側がマイナス

白色の帯がマイナスマーク

写真



ダイオード

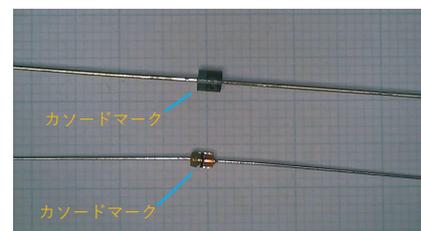
部品番号は D。極性がある部品。部品の帯が入っている足とシルクの帯が入っている方を合わせて実装する。右の写真で上にある少し大きな方がショットキーバリアダイオードである。一部ショットキーバリアダイオードを実装する部分があるので確認する事。

シルク図



カソードマーク

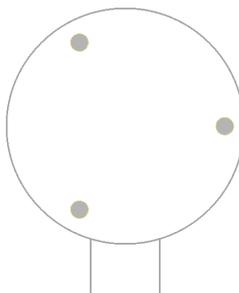
写真



バッテリーホルダー

部品番号は BATT。揮発性メモリである SRAM の内容を保持するために搭載する。対応電池は CR2032。取付に向きがあるため注意。基板に書かれているシルクと実物の形を合わせて実装する。

シルク図



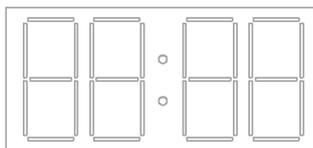
写真



7セグメント LED

部品番号は LED。4桁の7セグメントLEDで左二桁がアドレス表示用、右二桁がデータ表示用に使用する。部品には上下があり片側についているリードで向きを示す。基板のスルーホールに刺さるように設置すればOK。

シルク図



写真



5.8 スペーサの取り付け

付属のスペーサ取り付け方法を図解します。

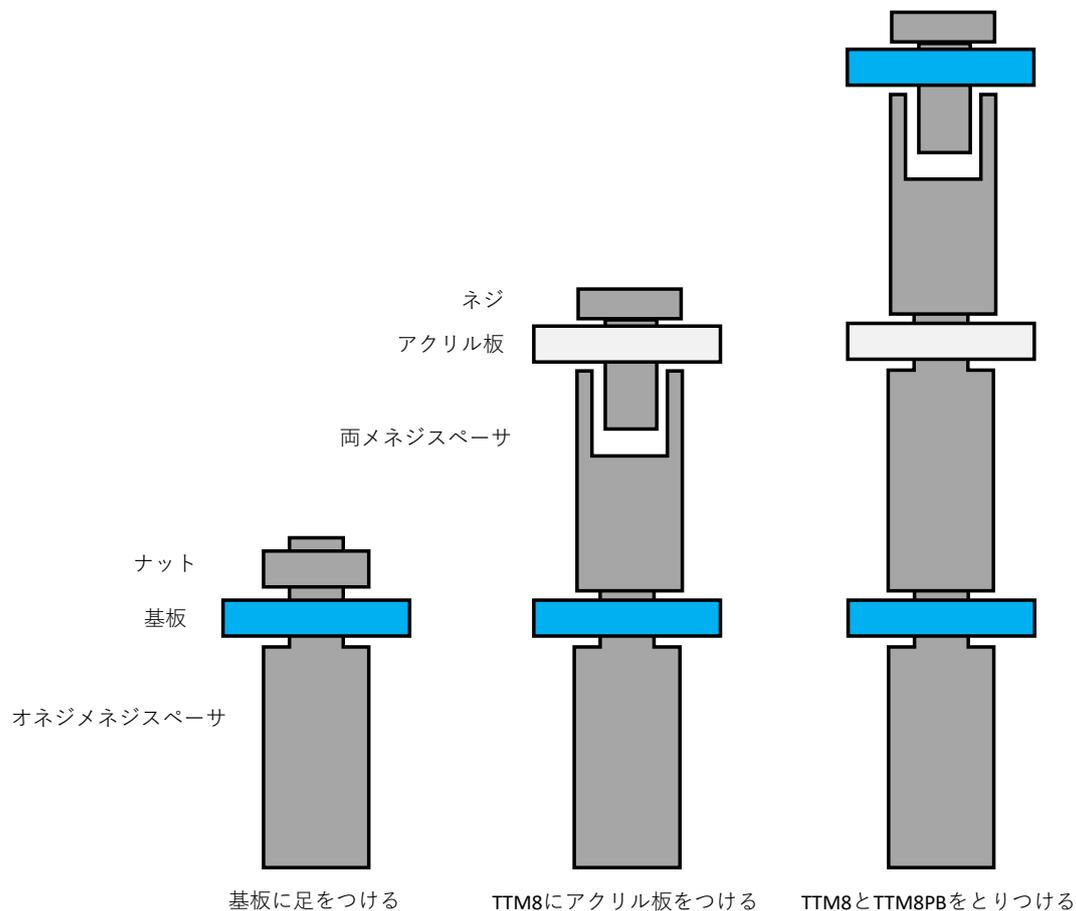


図 4: スペーサの取り付け方法

6 付録

本体全体の完成写真、シルク図とシルク図に組立に必要な情報を追加した組立早見図を次に示します。組立時に参考にして下さい。

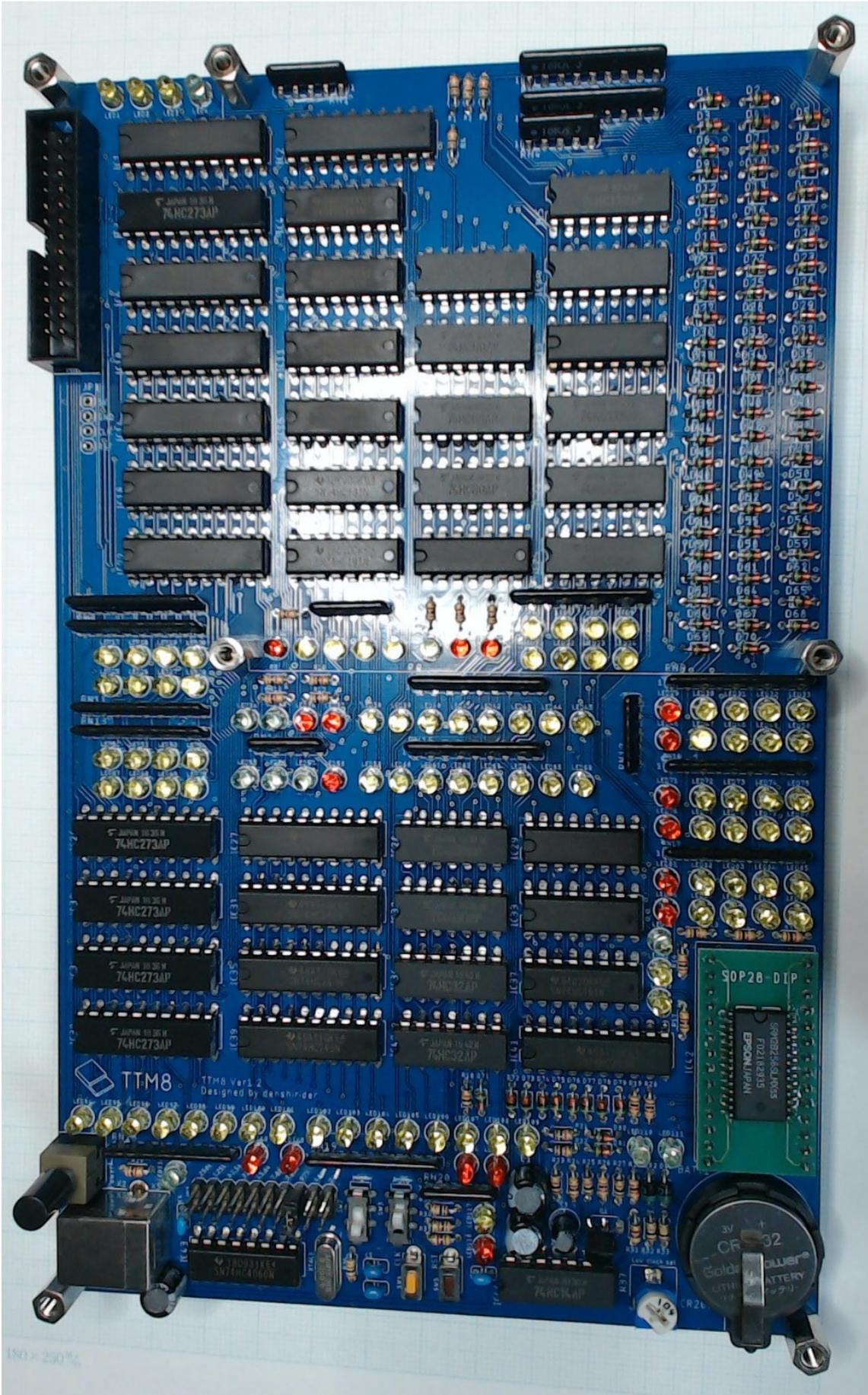


图 5: TTM8 完成写真

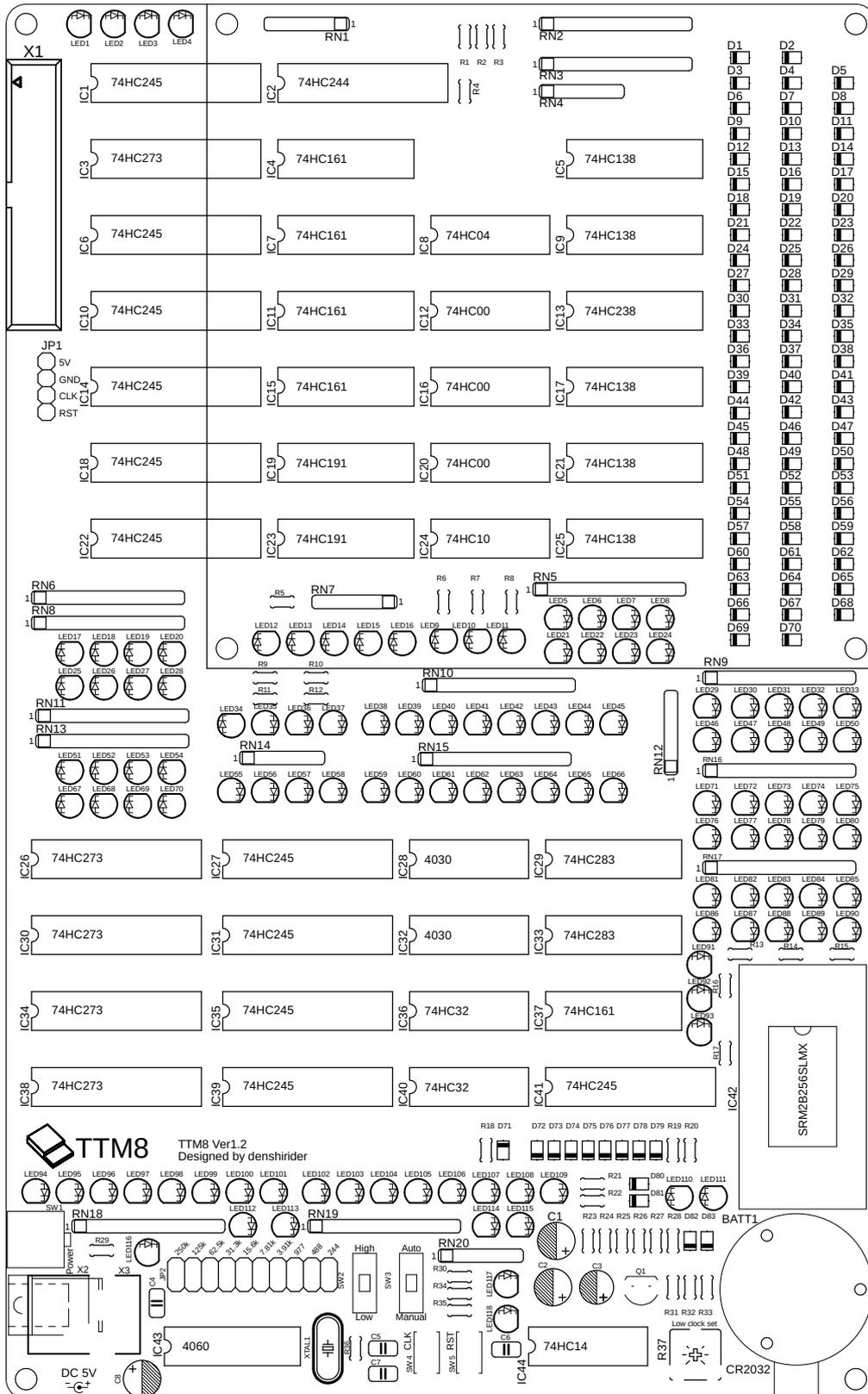


図 6: TTM8 シルク図

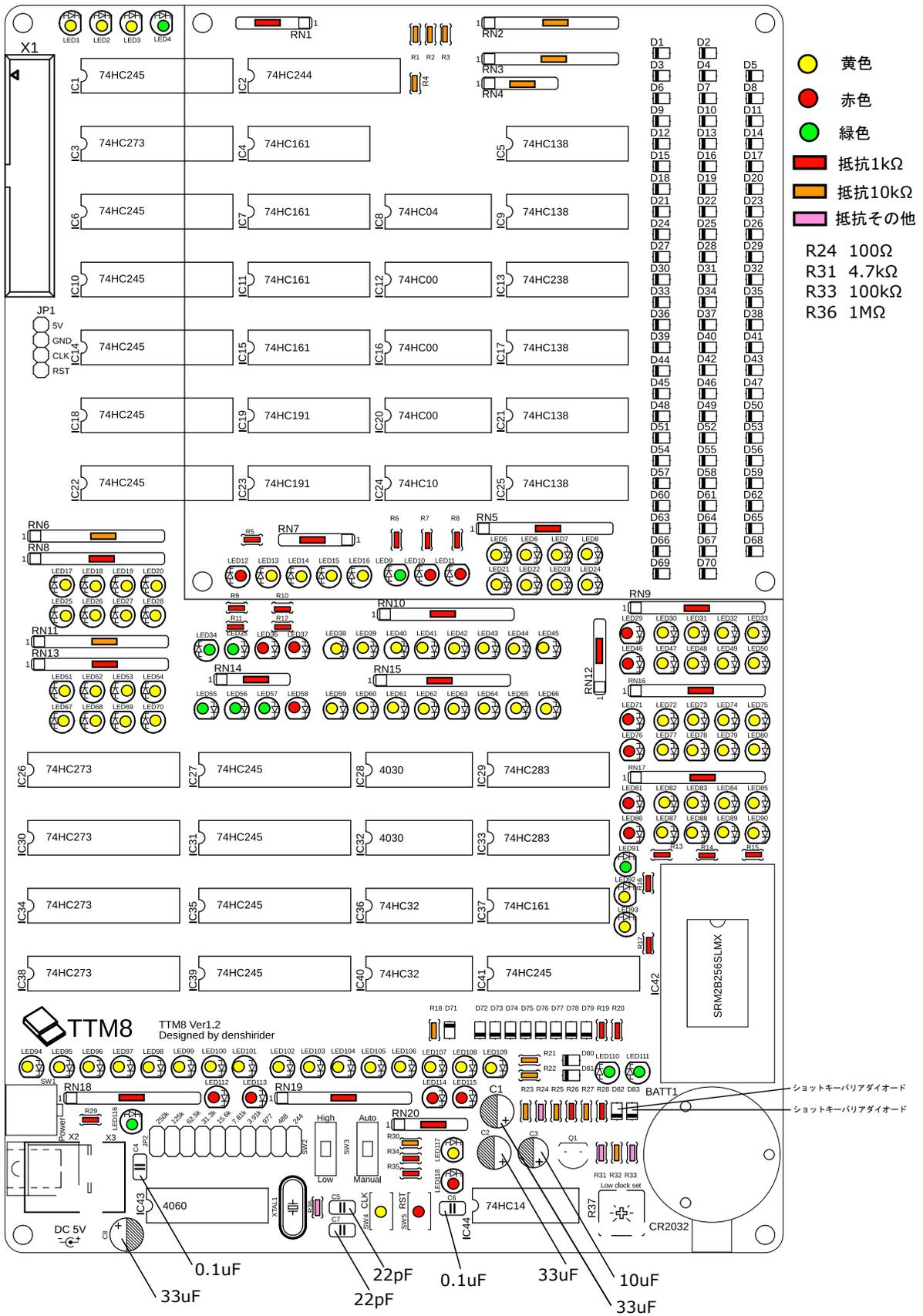


図 7: TTM8 組立早見図

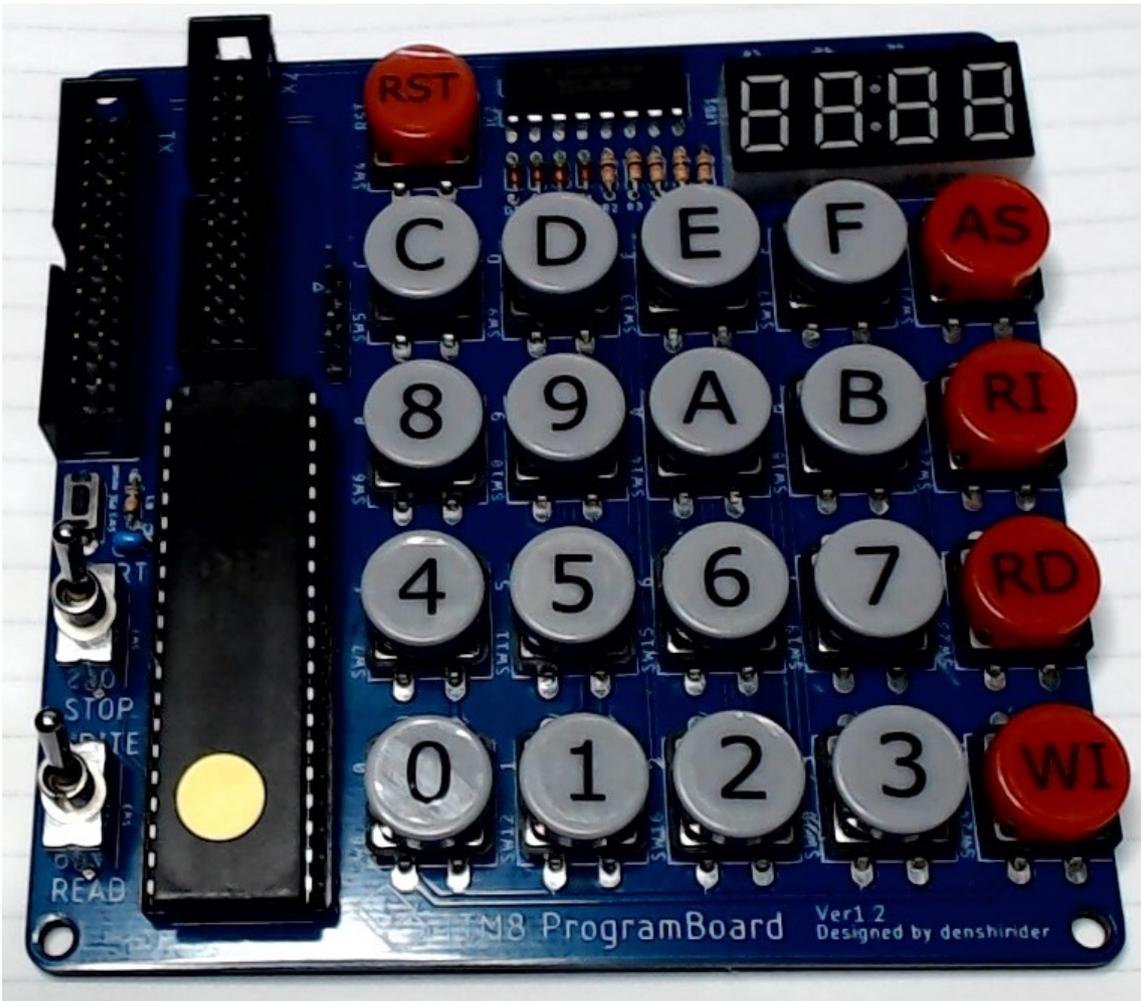


图 8: TTM8PB 完成写真

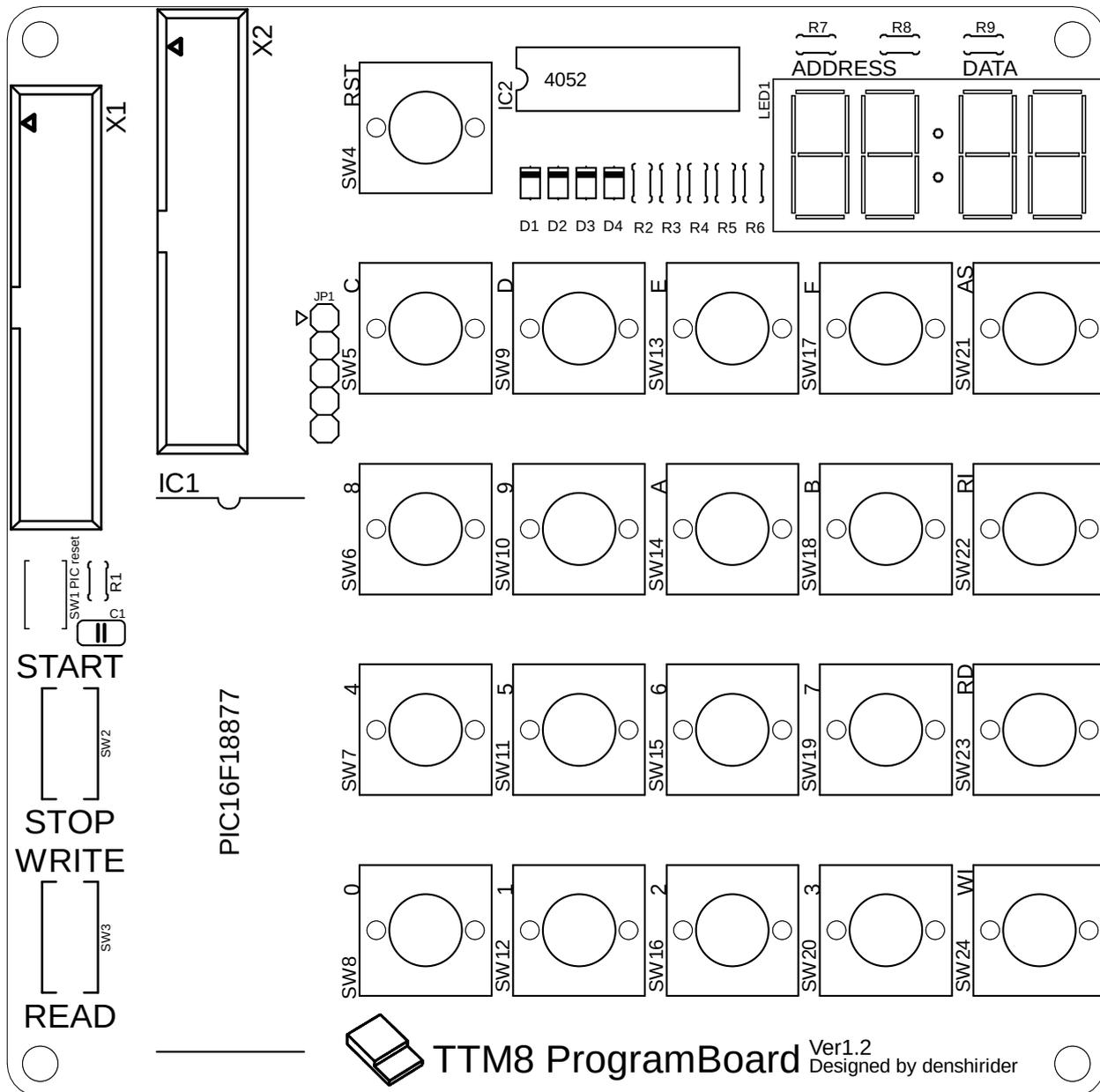
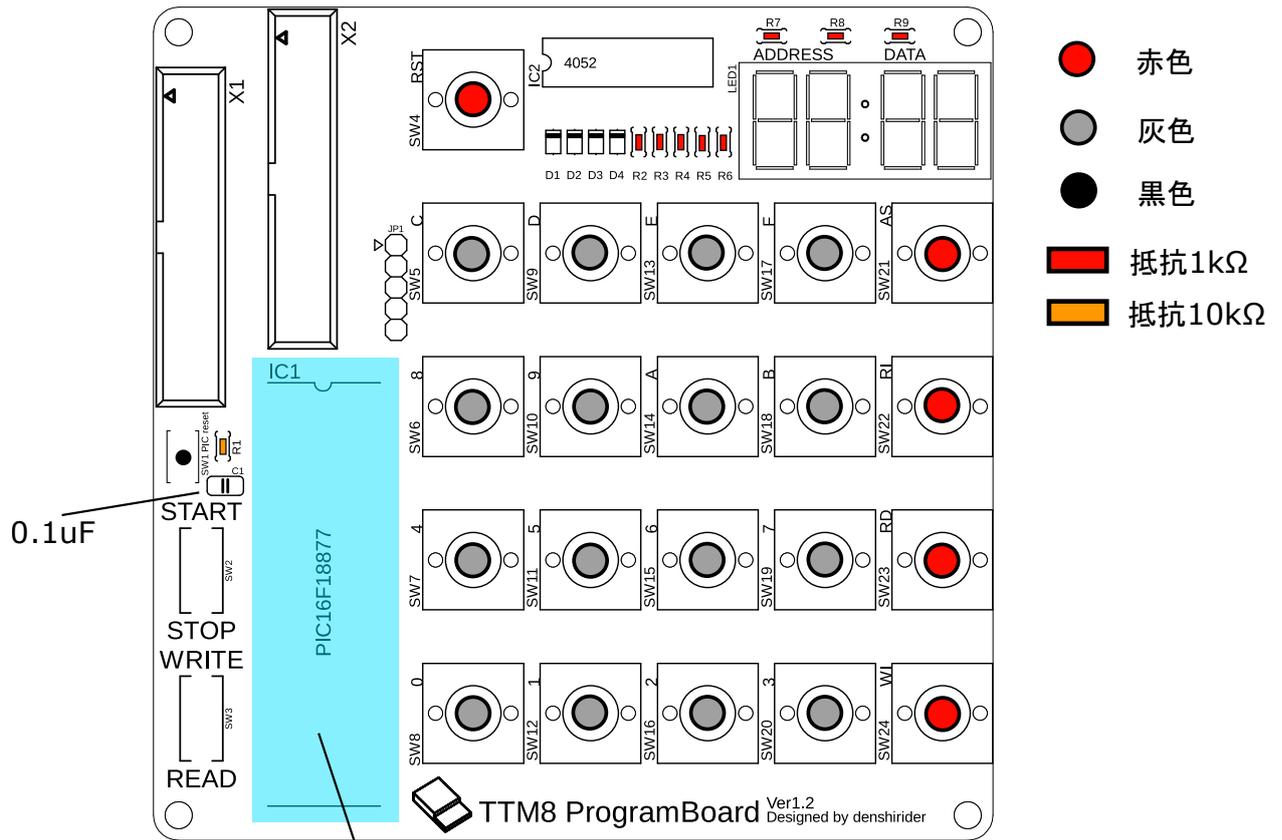


図 9: TTM8PB シルク図



ICソケットをはんだづけ

図 10: TTM8PB 組立早見図

改訂履歴

ver1.0	初版
ver1.1	組立手順追加
ver1.2	全体文言修正、スペーサ取り付け方法追加

著作権表示

著者: 電子ライダー
twitter:@denshirider
email:denshirider@gmail.com
Copyright©2023 電子ライダー

みやこ電子工房
MIYAKO DENSHI KOB0