

全 业

全 别 业 业 办

1 一 业 公

2 业 丢 七 全

3 全

4 公 们

5 业 别 值 全 剂

1 值 值 些

2 值 值 些

3 值 3

6 业 别 别

	1
	4
	9
	11
	14
	15
SMT	21
SMT	26
	32
PCB	35

伏

业

1.

1 半

丢

丢

丢

2

丢

半

丢

3

伏

4

击 伏

丢

伏

一

5

半

2.

1

0.6 1.5

2

1.1

0.7

3

16

10.5

丢

3.

1 丢

(剂)

2 八

3

4

4.

1

36V

2

伏

3

250V

250V 一

5.

击

七

剂

则

偏

1

争

全

全

公

八介

一

八

一 八七

八介

三

全

七

全

全

公

八介

剂

八介

公

七

2

业

业

剂

业

业

6.

1

2

3

4

5

6

7

全 一

全

击

击

全

七

1 半
2 伏 全

1
2
3
4

七

别

别

1

1

2

2

1

2

3

1

2

3

—

4

公
C 0.1 F

则

+

则

—

七

5

+

公

击

丢

伏

4

1

2

3

4

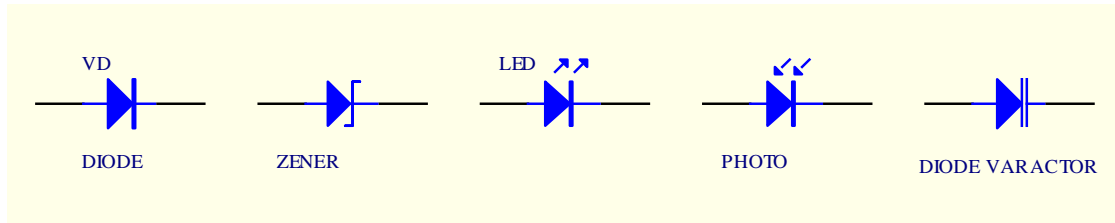
公

伏七

5
 1 划 则 划 击
 三划 220V 15V
 24V 35V 划
 2 /

3 业 一
 划 1 200 划

6
 1 Diode A
 K PN 公 半
 2-1



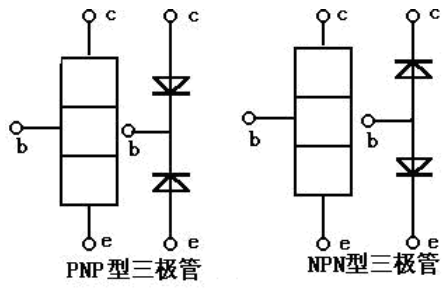
2-1

2 丢 丢 击
 VD D
 ZD
 +
 +

3
 + 八 0.15 0.30V 0.4 0.70V
 则

LED LED LED
 LED LED LED
 NPN C E H_{FE} LED 击
 7
 1 Transistor Bipolar
 Junction Transistor BJT 公 全

2-2



PNP型三极管

NPN型三极管

PNP

NPN

2-2

2

丢

八

e

丢

b

七

c

e b c

则

则 八

八

伏

e b c

八

b

e

3

则

值

NPN

1V

b

PN 八丢

e

c

PNP

七

PN

0.2V

0.4V

丢

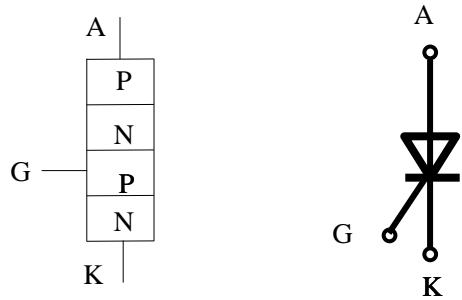
PN

0.6V

h_{FE}

2 半 七
 e 丢 半 七
 则 半 b_1 b_2
 1V PN
 b_1 e 八 丢 b_2
 则 b_1 b_2 e
 击 e b_1 b_2 八 丢
 b_1 b_2 伏 b_1 b_2

9
 1
 Thyristor 全
 一 三八 别 公
 全 丢 八 2-4
 丢 SCR



2-4
 2 七
 半
 T2 G T1 一
 八 则 半
 丢 1V 1V
 10 别 全 G K
 1 全 全

1 6 6
 2 3

3	6	3
4	6	
5	2	
6	6	3
7	6	
8	3 半	
9	3	
10.	3	全
11.		

1 全
2
3 八
4 刷 八

1 公
2
3
4

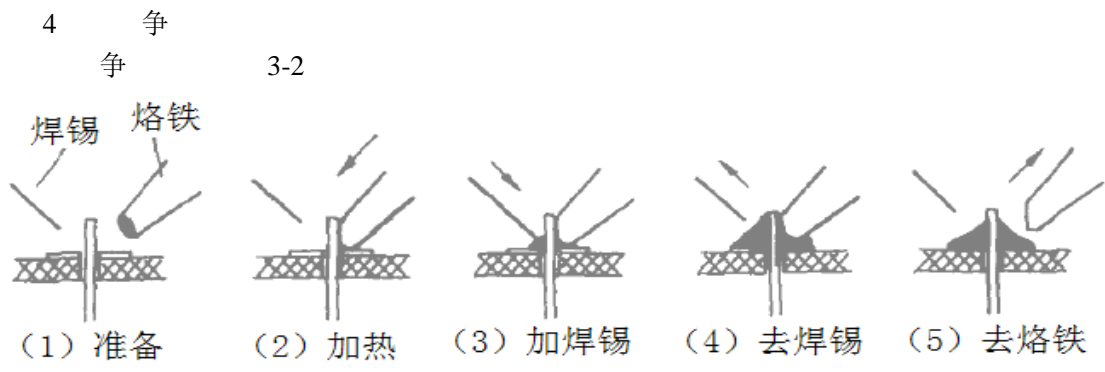
刷 公
刷 公

刷
2

刷

20 50W

3



3-2 争

- 1 况
- 2
- 八 击 击 击 别
- 3 击
- 4
- 5
- 5 45°
- 1 丢
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

- 1 公
- 2
- 3 争
- 4
- 5
- 6

1
2

1
2
3
4
5
6

1

	击		公		击	七
						争
七		1999	19999	199999		

2

1	剂			全		
2						
3			七			丢
4					半	
5						COM
	七					
6						PN

7 业

8

9	业	—	1000V	750V	36V	—
	36V	25V				

10

MPS-3000L

4
1 三

2 剂 八
3 八

1
七

单
NW1641B /
2 NW1641B /
1 半 别

2 0.1Hz 3MHz
3
4
5

10 $V_{P-P} \pm 10\%$ 50 20 $V_{P-P} \pm 10\%$ 1M
击 0.1 V_{P-P} 0dB 10m V_{P-P} 20dB 1m V_P .

争

七

1
2
3
4

业

1
2
3
4
5

公

半 4-1

5-1

半

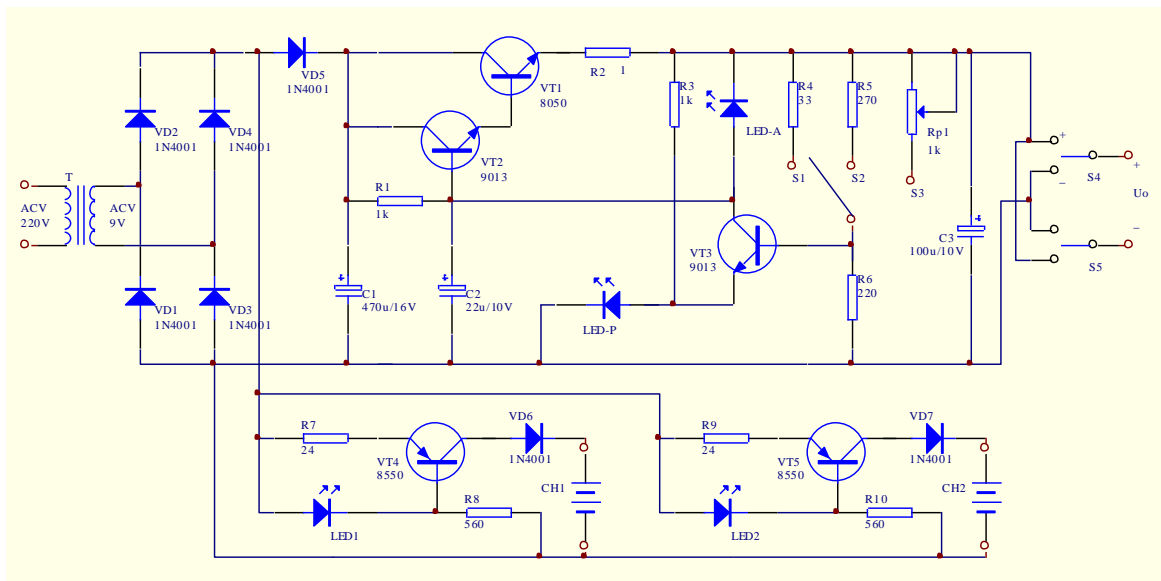
1	ChongDianQi			1
2	R1 R3		1k 1/8W	2
3	R2		1 1/8W	1
4	R4		33 1/8W	1
5	R5		270 1/8W	1
6	R6		220 1/8W	1
7	R7 R9		24 1/8W	2
8	R8 R10		560 1/8W	2
9	Rp1		1k	1
10	C1		470 F/16V	1
11	C2		22 F/10V	1
12	C3		100 F/10V	1
13	VD1 VD7		1N4001	7
14	LED1 LED2 LED-A		3	3
15	LED-P		3	1
16	VT1		8050 NPN	1
17	VT2 VT3		9013 NPN	2
18	VT4 VT5		8550 PNP	2
19	T		3W 9V	1
20	L1			1
21	S4 S5		3	2
22	S1 S2 S3		2	3

23	ACV9V U _o CH1 CH2 GND		半	9
24	S1 S2 S3 S4 S5			3

220V
1 4
公 们

1
1 AC 220V
击 3V 6V ±10%
2
3
4 60mA ±10% 1 4 10 12

2
5-1



5-1
5-1 丢 T VD1 VD4 C1
R1 LED-A 六
LED-P 共偏 八
1.9V 伏 LED
共 R2 LED-A 半 LED-A
LED-A
VT1 VT2

S1 S2 S3 全 击 3V 6V S4
 S5 全 S4 S5 + S4 S5

VT4 VT5 八 VT4 击半
 LED1 共 VD6
 R7

$$I_o = \frac{U_z - U_{be}}{R_7} \quad 5-1$$

八丢 I_o U_z LED1 1.9V
 5-1 U_z 七 全 伏
 R7

- 1
- 2
- 3.
- 4.
- 5.

争

- 1
- 2.
- 3.
- 4
- 5.

1 半 5-1
 2 S1 S2 S3 八全 击 3V
 6V Rp1
 3 S4 S5 全 S4 S5 +
 S4 S5
 4 200mA 60mA ±10%
 6. +

击

1 击
 2 击
 3 Proteus Multisim
 4 击

1 击 半 6-1
 2
 3 公
 4
 5

6-1 击 半

6-1	IC		OP07	1
6-1			DIP8	1
6-1	R1 R2		1k	2
6-1	Rp		100k 104	1
6-2	IC		uA741	1
6-2			DIP8	1
6-2	R1 R2		1k	2
6-2	Rp		100k 104	1
6-3	IC		uA741	1
6-3			DIP8	1
6-3	R1 R2		10k	2
6-3	R3		1M	1
6-3	Rp1		100k 104	1
				1

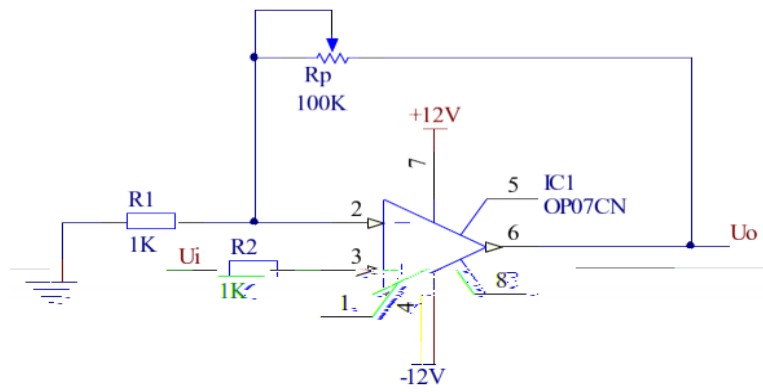
七

1
 1 OP07
 6-1 OP07 七 全

$$U_o = \left(1 + \frac{R_p}{R_1}\right) \cdot U_i \quad 6-1$$

八

$$A_u = 1 + \frac{R_p}{R_1} \quad A_u(\text{dB}) = 20\lg\left(1 + \frac{R_p}{R_1}\right) \quad 6-2$$



6-1 OP07

2 A741

6-2

A741

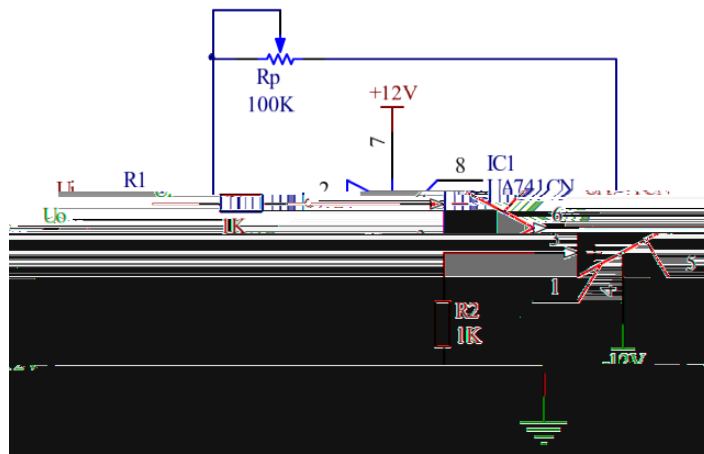
七

全

$$U_o = -\frac{R_p}{R_1} U_i \quad 6-3$$

八

$$A_u = \frac{R_p}{R_1} \quad A_u(\text{dB}) = 20\lg\left(\frac{R_p}{R_1}\right) \quad 6-4$$



6-2 A741

2 击

击

击 八

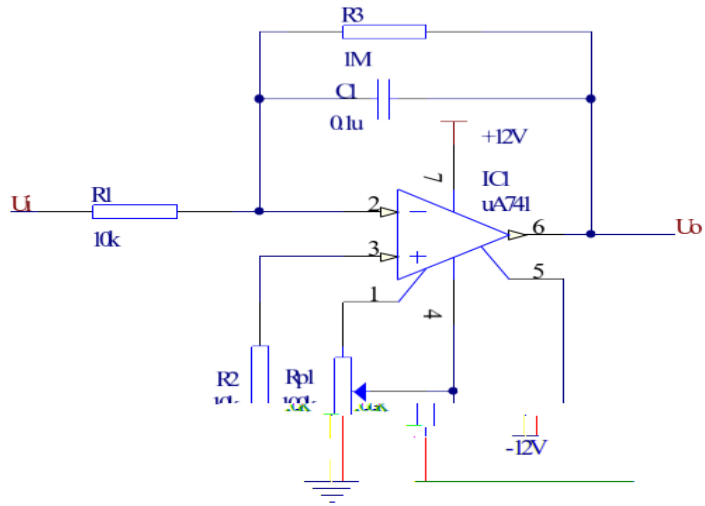
击

全

A/D

6-3

击



6-3 击

IC1 八 七 击 全 R_{p1} R_{p1}

$$u_o(t) = -\frac{1}{R_1 C_1} \int u_i(t) dt$$

6-5

3 Proteus Multisim
6-1 6-2 丢 R_p

1 击
2 七
3.
4.
5.

争

1 击
2. 半
3. 6-1
4
5.

1

八

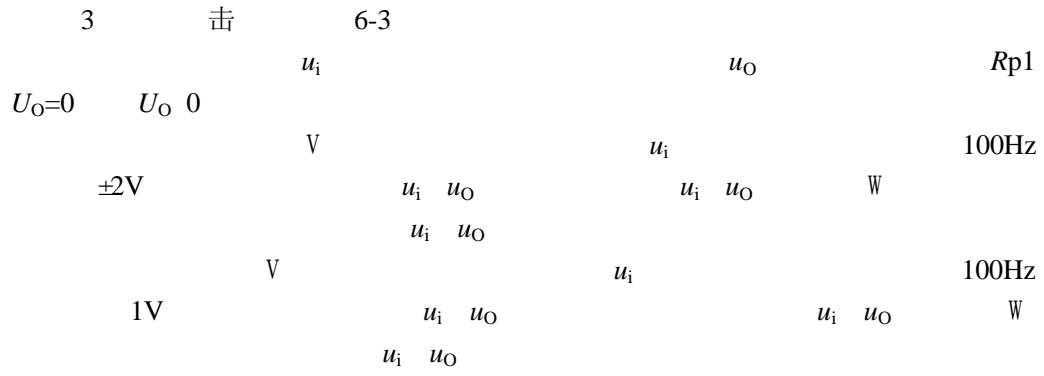
2

6-1 6-2

1kHz

200mV

R_{p1}



SMT

- 1 SMT 全
- 2 SMT SMT 八击
- 3 SMT
- 4 SMT

- 1 SMT
- 2
- 3 公
- 4
- 5

- 1 SMT

下

Surface Mounting Technology SMT PCB

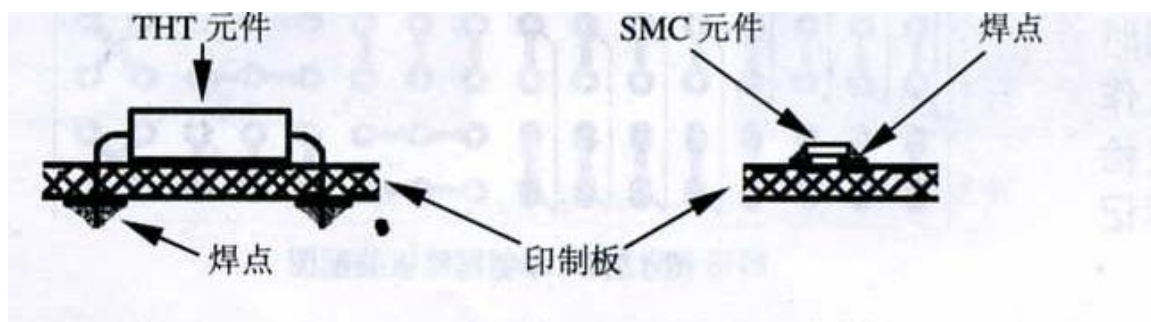
全 20下 70 下 80

Technology THT 三 SMT 90% Through Hole SMT

2. THT 七 SMT

7-1 THT 七 SMT

7-1 THT 七 SMT



7-1 THT 七 SMT

7-1 THT 七 SMT

	20 下 60 70	THT		半 PCB	/	
	70 80		半 IC	半 PCB		
	20 下 80	SMT	SMC SMD VSI VLSI	SMB		

3. SMT

- 1 SMC SMD 1/3 1/10 PCB
别 SMT
- 40% 60% 60% 80%
- 2 SMC SMD
- THT
- 3 SM 八 丢 击
- 4 SMT 别 CIMS
- 5 SMT PCB SMD,SMC
丢
- 一 SMT 一 30%

4. SMT

- SMT 七 THT
- SMT SMT 击 SMT
- SMD Surface Mounting Devices
- 1 全 剂 剂 别

7-2

7-2

\	1608*0603	2012*0805	3216*1206	3225*1210	5025*2010	6332*2512
×	1.6×0.8	2.0×1.25	3.2×1.6	3.2×2.5	5.0×2.5	6.3×3.2
W	1/16	1/10	1/8	1/4	1/2	1
V		100	200	200	200	200

a. * 别

b. 0.4 0.6mm

c. 1005 0402 0603(0201) 0402(01005) 剂

d. 10 R 8R2

8.2 0R 2A

1005/*0402 1608/*0603 2012/*0805 3216/*1206 3225/*1210 4532/*1812 5664/*2225

0.9 4.0

击 八 击

NPO

X7R 丢

Y5V

七

2

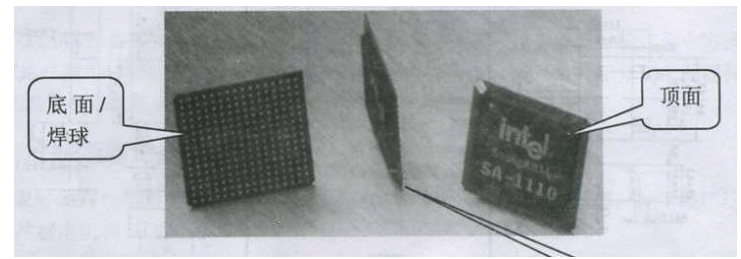
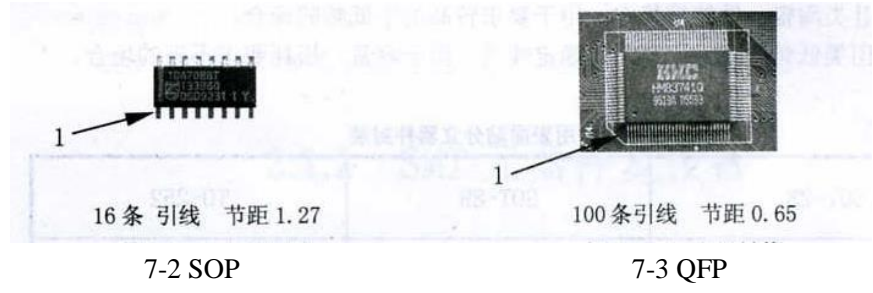
击 FET/

击

Package) TO SC-70(2.0×1.25) SO-8(5.0×4.4) SOP(Small Outline

SOP QFP(Quad Flat Package) 7-2 7-3

SMD 7-4 BGA



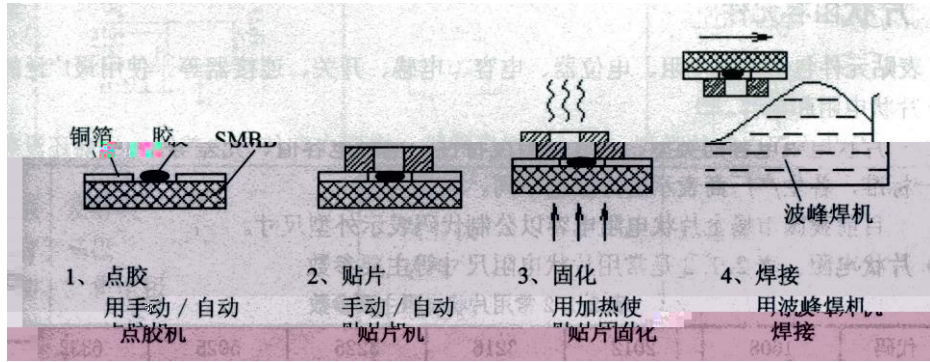
7-4 BGA

5. SMT

SMT

1

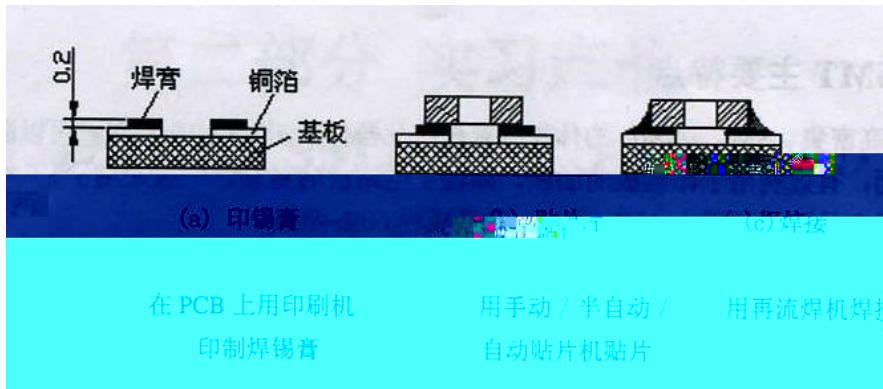
7-5



7-7 SMT 1

2

7-6



7-6 SMT 2

丢

6.

1

2

一

三

剂

剂6

丢

丢

丢 三

7.

1

丢

2

办

三

8.

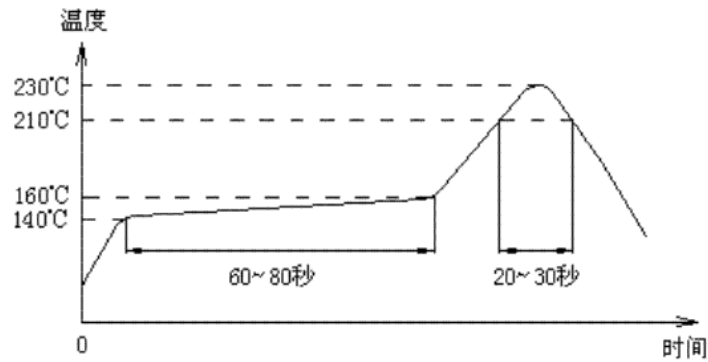
1

半 别 击

2

丢 < >
7-7

4 击



7-7

1

SMT

2.

SMT 全

3.

SMT

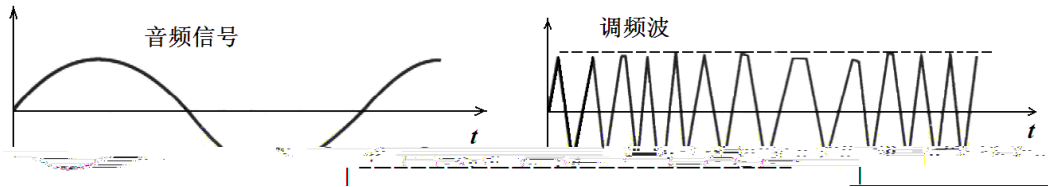
4

SMT

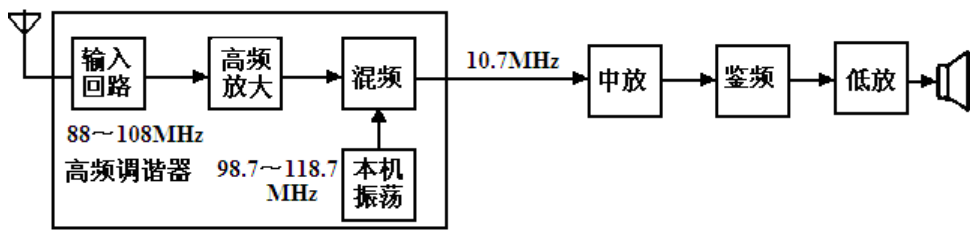
5.

④

别 八 别 八 W
 B 丢 V
 八



B 半
 半 丢



半 七 a B 丢
 丢 HE B
 HE 丢
 全 公 半 B 丢
 K K 半 B B 八
 丢 丢
 B 丢
 K D 丢

全 全 别
HDI HE 半 HE

B

a

丢 丢 K 全 七 半

HE
半

IA

I9

I9

I9

	K		
	C9		

G B半

剂

公
公

9G

B半

半

G

B

半

1	RW-2980	1		22	/0805-102P	3	C1 13 18
2	SP7021	1	IC1	23	/0805-332P	1	C3
3	TDA2822	1	IC2	24	/0805-103P	4	C10 15 16 20
4		1	L1	25	/0805-403P	1	C12
5	20P	1	VC1	26	/0805-104P	3	C5 9 11
6		1	LED	27	/0805-104P	3	C14 21 C23
7	EJ-3570	1	J2	28	1.2*120mm	5	
8	B10K	1	VR	29	8 0.5W	1	
9	10 F/16V	1	C19	30		1	
10	100 F/16V	1	C17	31	M2.5*4.5	3	
11	220 F/16V	1	C22	32	M1.7*4	1	
12	/0805-10R	1	R3	33	M2*6	1	
13	/0805-22K	1	R2	34	BM2*3.5	1	
14	/0805-1K	1	R5	35		1	
15	/0805-1.5K	1	R1	36		1	
16	/0805-10K	1	R4	37	—	1	
17	/0805-22P	1	C6	38		1	
18	/0805-472P	1	C4	39		1	
19	/0805-221P	1	C2	40	到	1	
20	/0805-681P	1	C7	41		1	
21	/0805-152P	1	C8	42			



剂

HB

HB

I I

A 9

全

HB

V HB HB9

W

I I

GE

K

A

A 9

K								
K								

FM88 B 到 A K B
到 到

A

HB

别 七

1
2
3 TDA2822M D2822
4
5
6 业

1
2 公
3

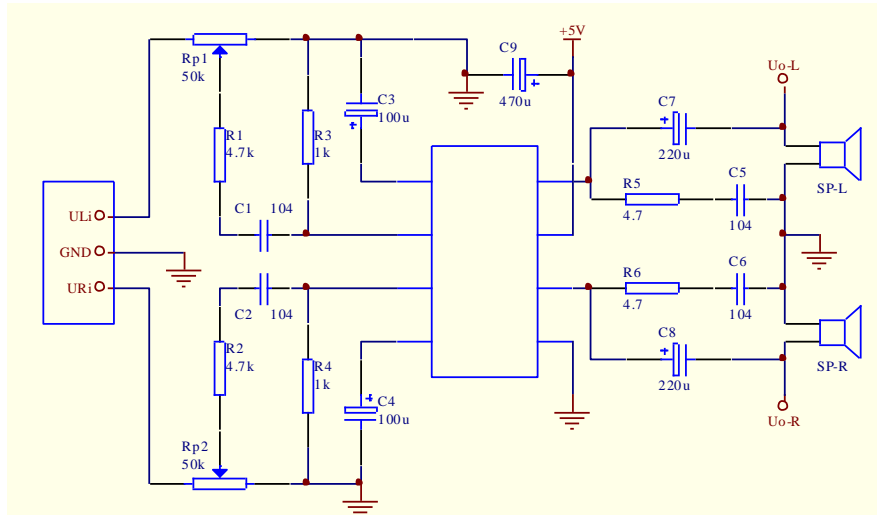
1 TDA2822M

TDA2822M SGS 别 八 1.8 15V
2 V 120kHz 1A 2.7V 41dB
4/8/16/32
BTL 1W×2 $V_{cc}=9V$ $R_L=8$
THD 10 110mW×2 $V_{cc}=3V$ $R_L=4$ THD 10 八
们
TDA2822M 8-DIP 9-1 TDA2822M

9-1 DTA2822M

1	OUTPUT(1)	3	OUTPUT(2)	5	INPUT 2	7	INPUT+ 1
2	+Vcc	4	GROUND	6	INPUT+ 2	8	INPUT 1

2
9-1



9-1

9-1
丢 U_{i-L} U_{i-R}

LED
6V DC

半
 R_{P1} R_{P2}

半

9-1

半

9-1

半

1		ADS-228	1	
2		TDA2822M D2822	1	IC1
3		3mm	1	D1
4		B50K	1	R_{P1} R_{P2}
5	DC			DC
6	全	SK22D03VG2		K1
7		4.7K 4.7	2	R_3 R_6 R_1 R_4
8		1K	3	R_2 R_5 R_7
9		104P	4	C_1 C_2 C_4 C_5
10		100uF 220uF	2	C_7 C_9 C_3 C_6
11		470uF/16V	1	C_8
12			1	
13		4 /5W	2	
14			1	
15			4	
16		1.0*90mm*2P	2	SP-L SP-R
17		1.0*60mm	2	B+ B-
18		PA2*6	10	
19		PA2*8	12	
20			1	

- 1
- 2
- 3.
- 4.

七

争

- 1
- 2.
- 3.
- 5
- 6.
- 7.

半

别

丢

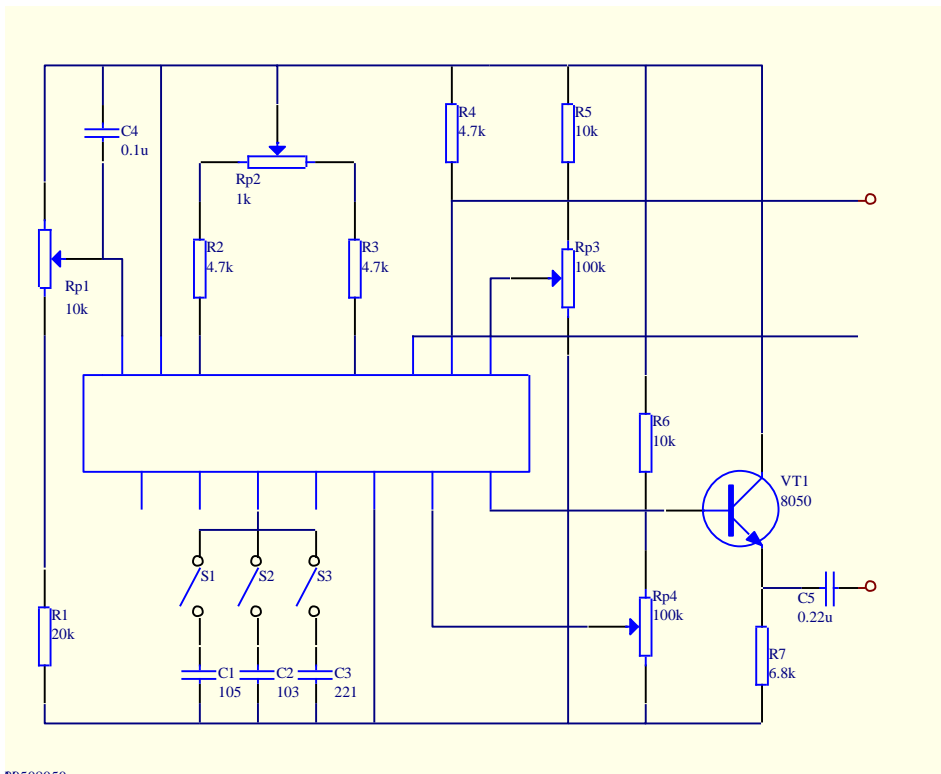
PCB

七别

1 PCB
 2 伏 Altium Designer Protel SCH PCB
 3 PCB
 4 PCB 别
 5 别
 6 别
 7 别
 8 业

1 别 PCB 到
 2
 3 公
 4
 5

1
 10-1

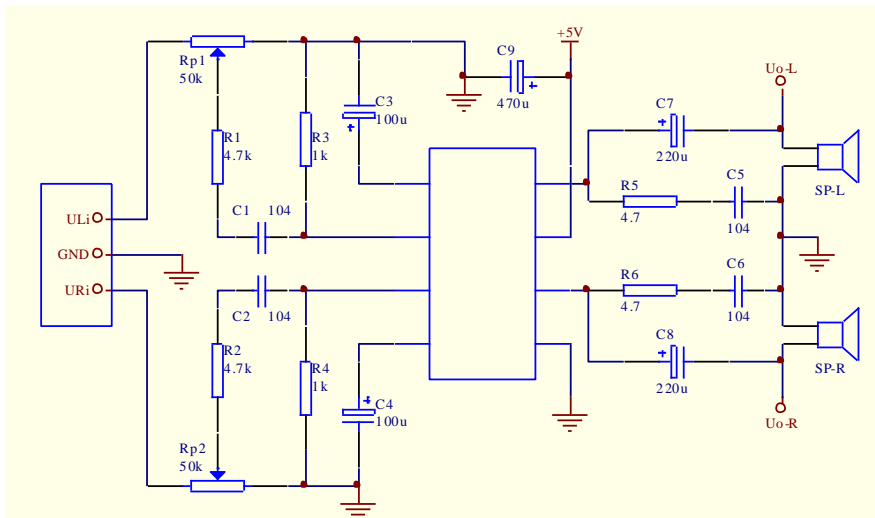


80508050

10-1

2

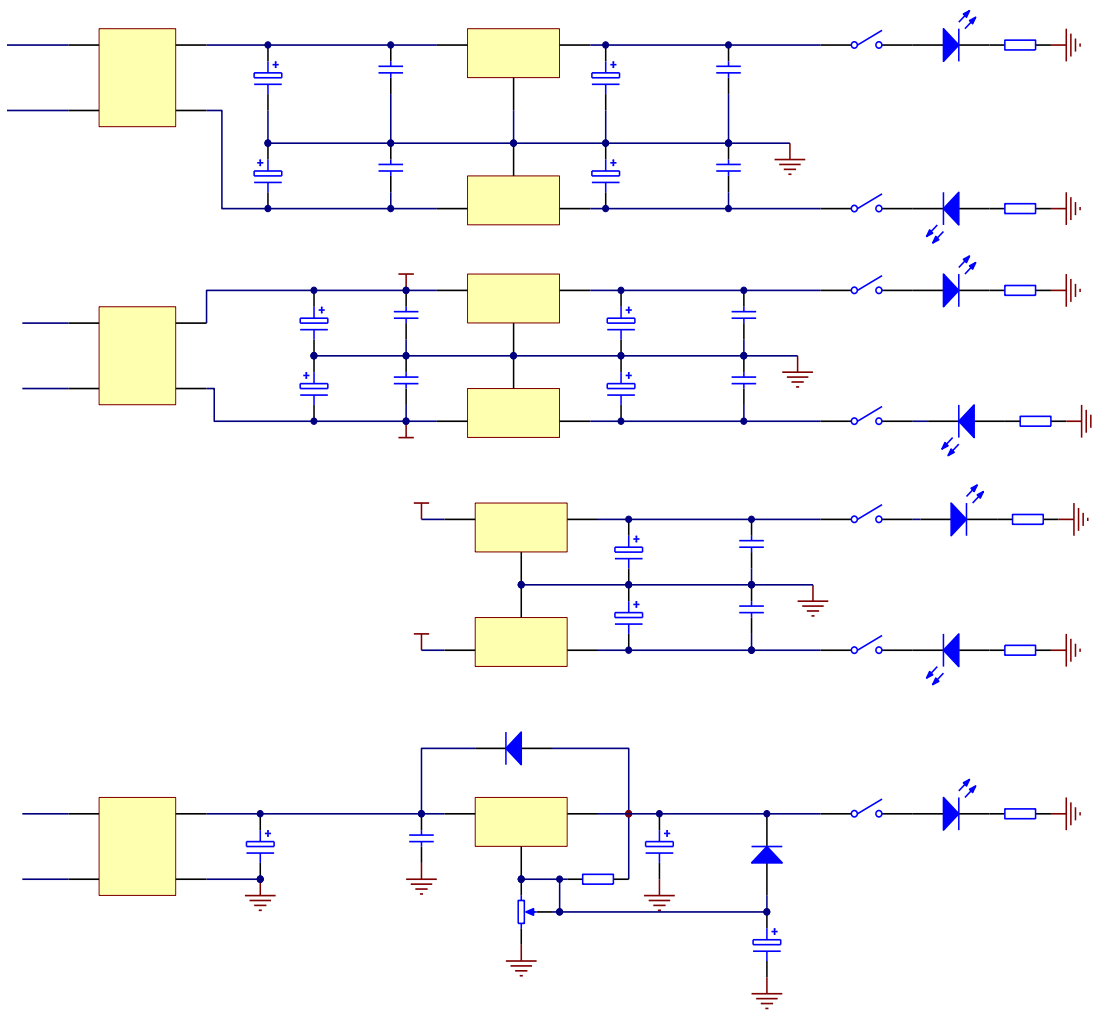
10-2



10-2

3

10-3



10-3

4

1

2 SCH

3

4

5

6

7

8

9 七

5 PCB

1

2 PCB

3

4 切

5

6

7

8

9

6 PCB

1

2 PCB

3 切

4

5

6

7

8

9

7 PCB

1 20mil

2 10mil

3 40 60mil 丢

8 半 PCB 别

1 别 SCH

2 别 PCB

3 PCB

4 PCB

5 PCB

6 10 15 击

7

8

9

PCB

1 Altium Designer Protel SCH PCB

2

3

PCB

4 PCB 别 别 PCB

5

别

6

业

争

1 Altium Designer Protel

2 SCH PCB

3 别

4 别

PCB

5 PCB 别 别 PCB

6 别

PCB

7

8

9

10