

红外线遥控发射电路

概述

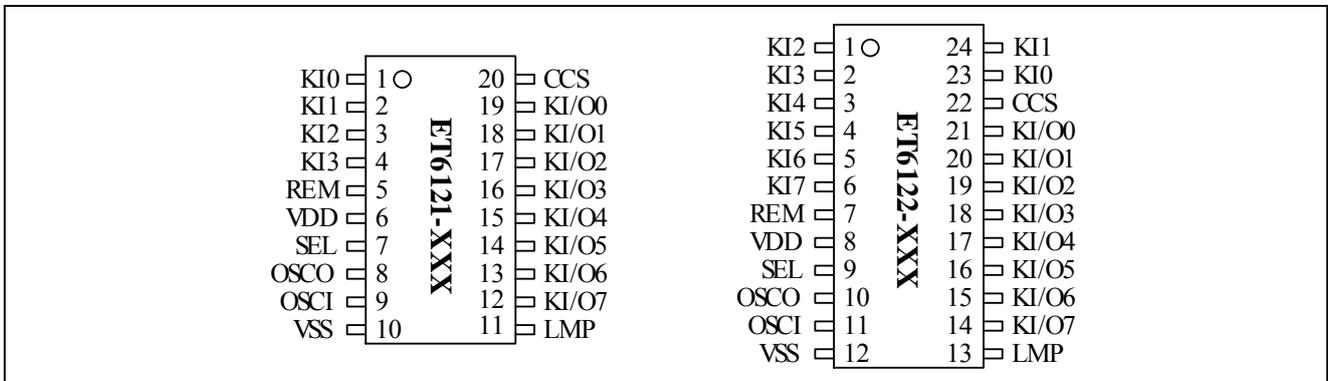
ET6121、6122 电路是通用红外-线遥控发射 CMOS 集成电路。该电路由外部连接二极管与上拉电阻，并与内部 ROM 组合可产生多达 65536 种用户码。电路的振荡频率由外接谐振器控制在 400kHz~500kHz 之内（通常在 455kHz）。

本电路主要用于电视机、VET、音响、功放、空调等家用电路的遥控发射器之中。

功能特点

- 低工作电压 (V_{DD} : 2.0~3.3V)。
- 低功耗 (待机模式下 $I_{DD}<1\mu A$)。
- 数据编码：
 1. ET6121: 32 个单键输入和 3 个双键输入，利用 SEL 脚可扩展到 64+6 个功能键。
 2. ET6122: 64 个单键输入和 3 个双键输入，利用 SEL 脚可扩展到 128+6 个功能键。
- 可选择 65536 种用户码 (外部二极管、上拉电阻与内部 ROM 组合)。
- ET6121 和 ET6122 各有 001 和 002 两种版本。
- 封装形式: ET6122 为 SOP24, ET6121 为 SOP20。

管脚排列图

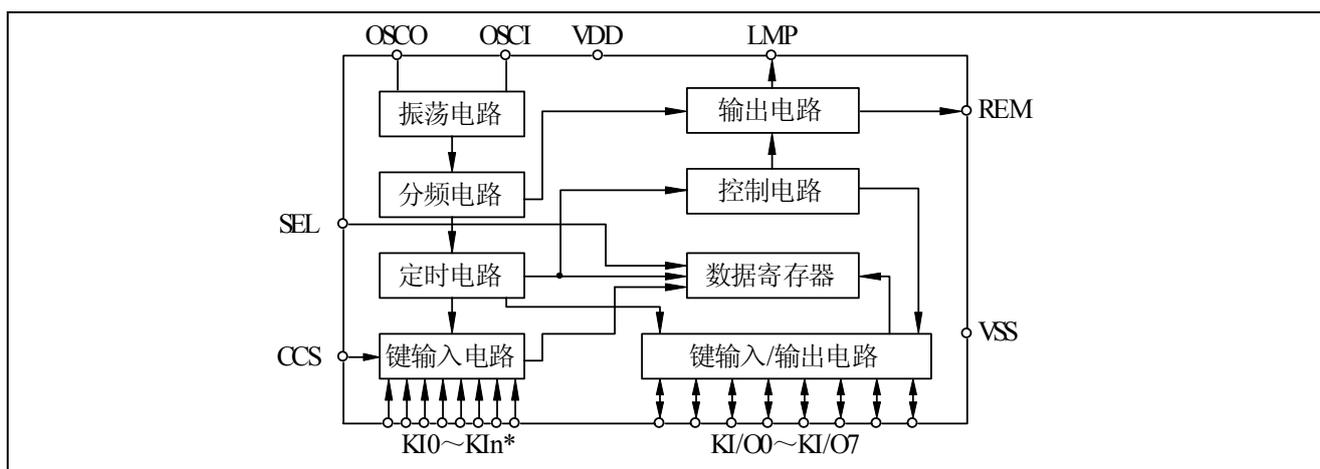


ET6121, ET6122

管脚说明

序号		符号	功能	序号		符号	功能
ET6121	ET6122			ET6121	ET6122		
3	1	KI2	键输入 2	11	13	LMP	灯输出
4	2	KI3	键输入 3	12	14	KI/O7	键输入/输出 7
	3	KI4	键输入 4	13	15	KI/O6	键输入/输出 6
	4	KI5	键输入 5	14	16	KI/O5	键输入/输出 5
	5	KI6	键输入 6	15	17	KI/O4	键输入/输出 4
	6	KI7	键输入 7	16	18	KI/O3	键输入/输出 3
5	7	REM	红外遥控输出	17	19	KI/O2	键输入/输出 2
6	8	VDD	正电源	18	20	KI/O1	键输入/输出 1
7	9	SEL	64/128 数据选择	19	21	KI/O0	键输入/输出 0
8	10	OSCO	振荡器输出	20	22	CCS	用户码选择输入
9	11	OSCI	振荡器输入	1	23	KI0	键输入 0
10	12	VSS	地	2	24	KI1	键输入 1

功能框图



注: ET6121 KI0~KI3, ET6122 KI0~KI7。

ET6121 和 ET6122 功能比较

细节	型号	ET6121	ET6122
工作电压		V _{DD} =2.0~3.3V	
消耗电流 (标准条件下)		最大 1μA	
用户码		65536 (16 位设置)	
数据码		32×2	64×2
KI 的数目		4	8
KI/O 的数目		8	
SEL 端		有	
发送格式		相同	
封装		20 脚 SOP	24 脚

注: ET6121 的键输入端口只有 KI0、KI1、KI2、KI3

ET6121, ET6122

功能说明

1. 引脚功能:

(1) 键输入管脚(ET6122 为 KI0~KI7, ET6121 为 KI0~KI7), 键输入/输出管脚(KI/O0~KI/O7)在键输入管脚和 VSS 管脚之间有一个下拉电阻。若几个键同时按下, 由于电路内部有多重输入保护电路, 所以发射被禁止。在双键输入事件中, 若同时按下两个键(间隔在 36ms 之内), 发射同样被禁止; 若不同时按下, 则先发射第一个键, 后发射第二个键。

键被按下后, 用户码和数据码开始读入, 36ms 后 REM 管脚输出发射信号。因此在一个键按下后的 36ms 间隔内产生一个完整的输出信号。如果一个按键被按下长达 108ms 甚至更长, 只连续输出引导码直至按键松开。两次连续有效的键操作之间需要有 126ms 的间隔, 利用这一点, 可以做成一个快速响应系统。

(2) 振荡电路输入/输出管脚(OSCI, OSCO)

当接收到一个键输入信号后, 振荡电路起振。利用一个陶瓷振荡器可以使振荡电路产生 400kHz~500kHz 的振荡频率(典型值为 455kHz)。

(3) VDD 管脚

在 VDD 和 VSS 之间, 可以由两节电池提供 3V 电压。电路的工作电压范围在 2.0V~3.3V 之间。当没有键按下时, 振荡电路进入停荡状态, 电路的工作电流下降到 1μA 以下。

(4) REM 输出管脚

REM 输出管脚输出由引导码、用户码(16 位)和数据码(16 位)组成的输出信号。

(5) SEL 输入管脚

通过控制数据码的 D7 位可以使 ET6122 发射 128 种、ET6121 发射 64 种不同的数据码, 如果 SEL 管脚被接到 VDD, D7 将被置成“0”, 如果 SEL 管脚被接到 VSS, D7 将被置成“1”。由于该管脚具有高输入阻抗特性, 所以必须将其接 VDD 或接 VSS。

(6) CCS 输入管脚

在 KI/O 管脚和 CCS 管脚之间接二极管, 可以设置一位用户码。如果接二极管则表明用户码的该位为“1”; 若无, 则表明为“0”。

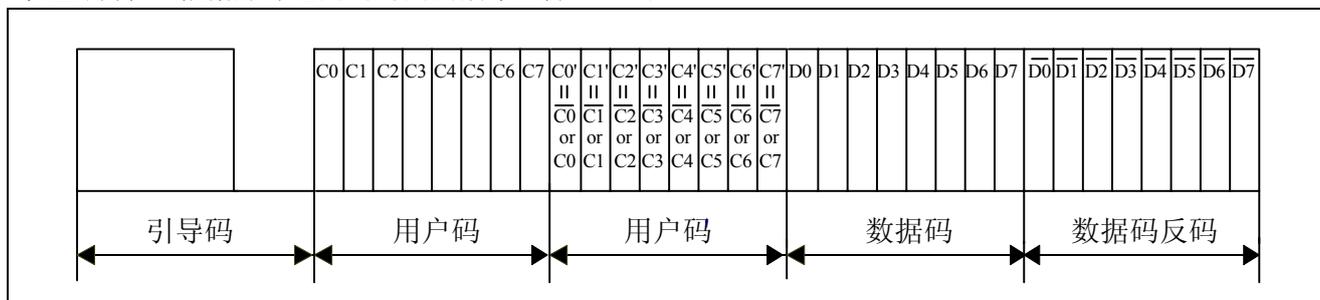
(7) LMP 输出管脚

当 REM 管脚输出一个发射码时, LMP 管脚输出低电平, 指示灯发光。

2. 输出编码格式

输出编码是由引导码、16 位用户码(用户码、用户码')和 16 位数据码(数据码、数据码反码)组成。

引导码由 9ms 的高电平信号和 4.5ms 的低电平信号组成, 以便于接收检测。输出编码采用 PPM(脉冲位置调制), 根据脉冲之间的时间间隔来区分“0”和“1”。



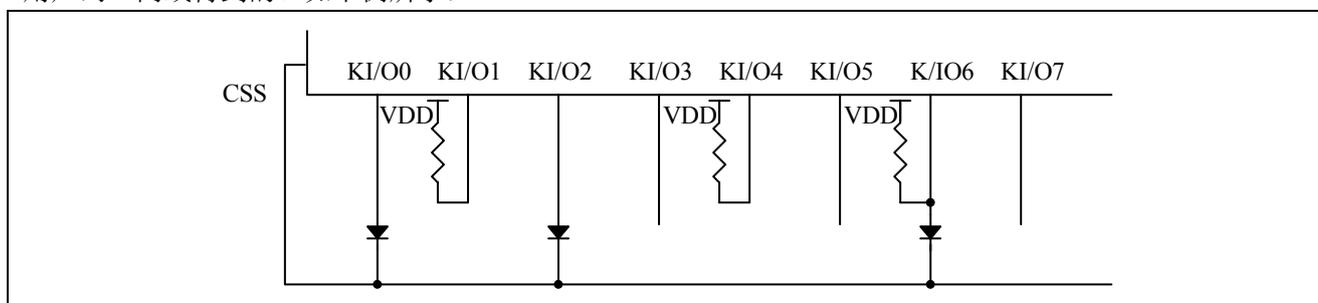
ET6121, ET6122

3. 用户码（用户码，用户码´）设置

版本号	用户码高 8 位	低 8 位用户码´
001	通过外部二极管的有或无选择“1”或“0”	通过外部上拉电阻的有或无选择“1”或“0”
002	CCS 端与 KI/O0~KI/O7 中的任一位相接决定 C0、C1、C2 通过 KI/O6、KI/O7 外部有无上拉电阻选择 C3~C7 的值	通过 KI/O0~KI/O5 外部有无上拉电阻决定对应用户码´位为“1”或“0”

4. ET6121-001 和 ET6122-001 系统码的设置

当二极管连接在 CCS 管脚和 KI/O 管脚之间时，用户码高 8 位中相对应的位被设置成“1”，反之，则为“0”。如果一上拉电阻连接在 KI/O 管脚和 VDD 之间时，低 8 位用户码´中相对应的位先被设置成“1”。根据低 8 位用户码´中“1”或“0”的信息，来决定用户码高 8 位中对应的位是不被反码或被反码，而后用户将码高 8 位被改变的重新写入低 8 位用户码´中，即用户码的后八位是由用户码的高 8 位和低 8 位用户码´同或得到的。如下例所示：



KI/On 接上上拉电阻，低 8 位用户码´相应位为“1”。如上图所示键盘的外接方式对应选择码为：

1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C0'	C1'	C2'	C3'	C4'	C5'	C6'	C7'

低 8 位用户码´与用户码高 8 位相同或，从而形成用户码的低 8 位。如下图所示：

1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	$\bar{C}0$	$\bar{C}1$	$\bar{C}2$	$\bar{C}3$	C4	$\bar{C}5$	C6	$\bar{C}7$

说明：发射时从低位开始发射，这样用户码最多可达 65536 种。

5. ET6122-002 和 ET6121-002 的系统码设置

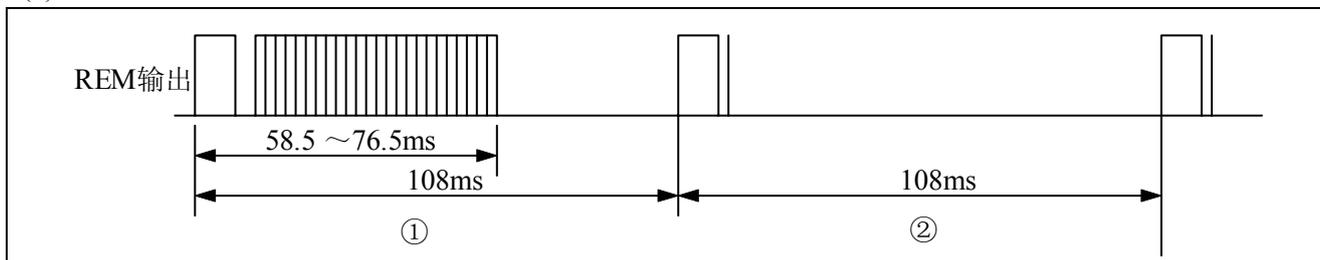
在该版本号电路中，CCS 脚没有读取外围二极管功能。通过将 CCS 脚和 KI/O0~KI/O5 脚中的某一位相连接可以决定系统码高 8 位中的 C0、C1、C2，如下表所示：

与 CCS 脚连接的 KIOn	C2	C1	C0
KI/O0	0	0	0
KI/O1	0	0	1
KI/O2	0	1	0
KI/O3	0	1	1
KI/O4	1	0	0
KI/O5	1	0	1
KI/O6	1	1	0
KI/O7	1	1	1

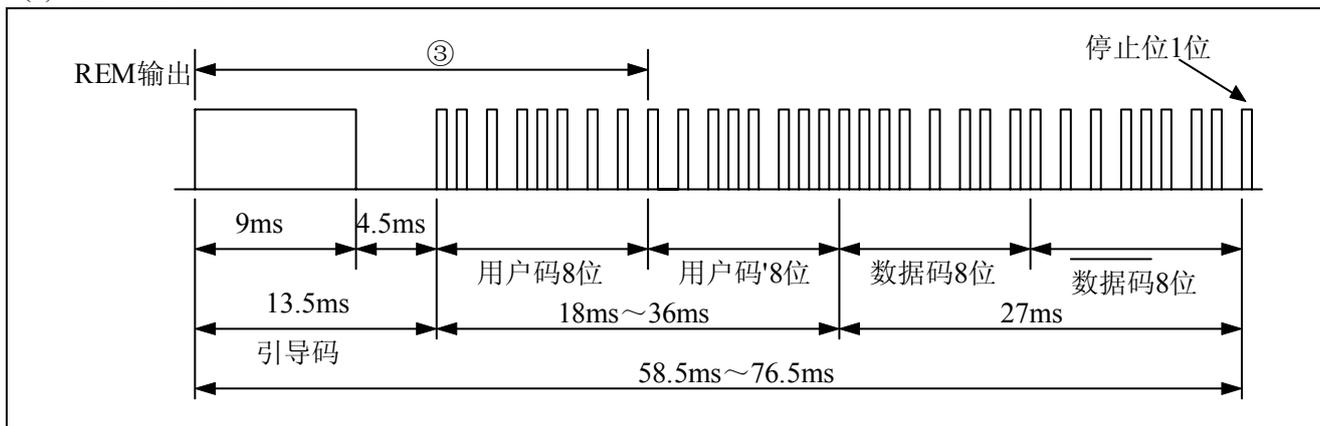
ET6121, ET6122

6. 遥控输出波形图 (fosc=455kHz, 单键按下)

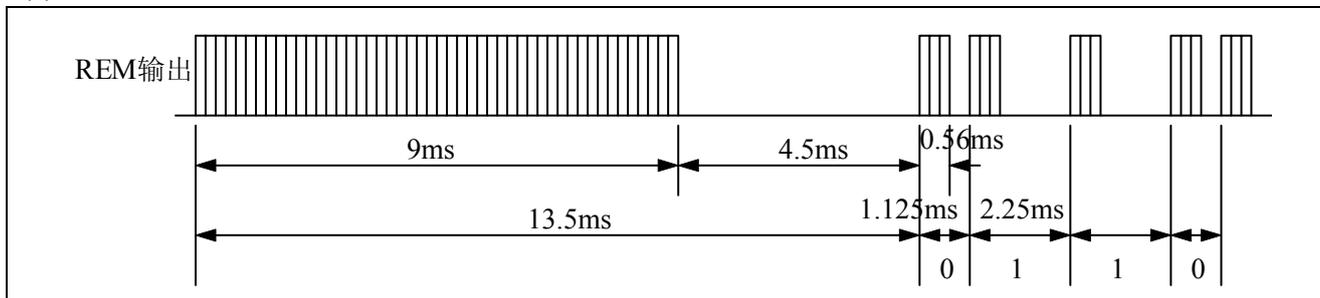
(1) REM 输出 (仅当按键被一直按着时, 才会出现阶段②所示的波形)



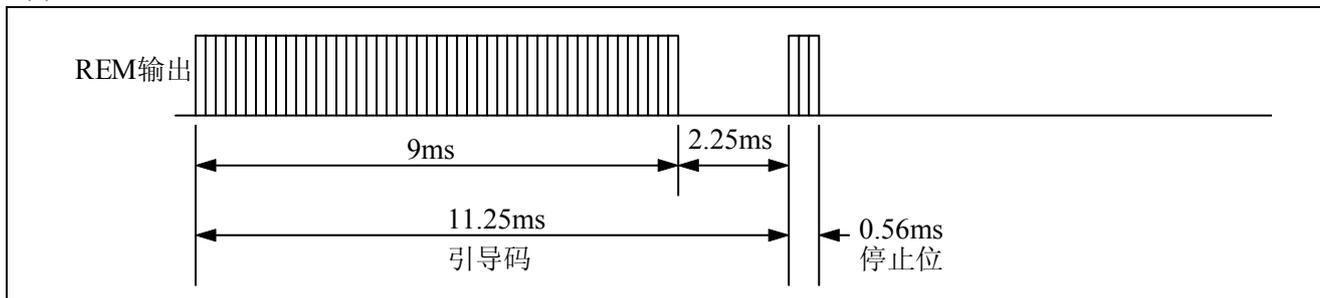
(2) 放大阶段①的波形



(3) 放大阶段③的波形

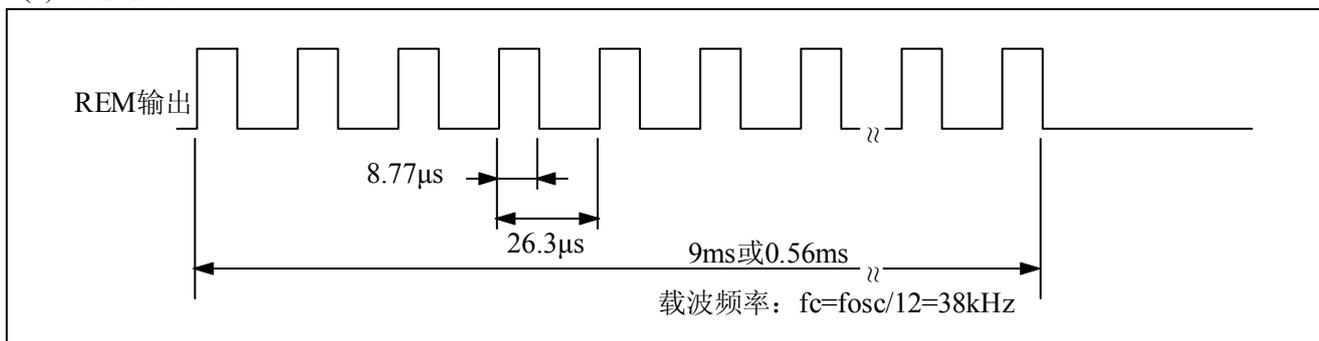


(4) 放大阶段②的波形



ET6121, ET6122

(5) 载波波形



说明: 如果按键一直接着, 第二个和其后的时间内, 仅发射引导码和停止位, 将使远红外二极管处于节能状态。

7. 单次/连续发射方式

(1) 单次发射方式

为降低功耗, ET6121、ET6122 仅仅发射一次数据, 如果发射后键仍然接着, 将发射引导码和停止位。当 $f_{osc} = 455\text{kHz}$ 时, 流过红外发射二极管的平均电流约为峰值电流的 3%。

$$I_{AVE} = (9\text{ms} + 0.56\text{ms}) / 108\text{ms} \times 1/3 \text{ (duty)} = 2.95\% \text{ (忽略第一次发射的数据)}$$

(2) 连续发射方式

采用连续发射方式可以发射两次或多次数据。

如后面所附的连续发射示意图所示, 通过一个二极管 D 将 REM 和 KI0 端口相连可以让所有的键具有连续发射功能, 将 REM 和 KI/On 端口相连可以使此 KI/On 端口上的键具有连续发射功能。

在这种发射方式中, 功耗较大。

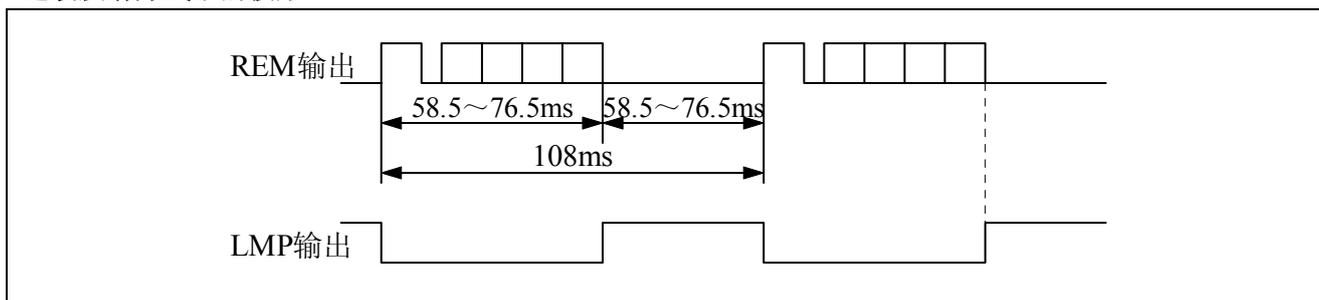
当 $f_{osc} = 455\text{kHz}$ 时, 流过红外发射二极管的平均电流约为峰值电流的 9%。

$$I_{AVE} = (9\text{ms} + 0.56\text{ms} \times 33) / 108\text{ms} \times 1/3 \text{ (duty)} = 8.48\%$$

注:

1. 如果采用连续发射方式, 则双键 (K21~K24) 操作功能失效 (D5 不能被置 1)。
2. 如果 REM 输出的电压降过大, 信号有可能不能被准确发射, 所以 REM 输出电流必须在 1mA 以内。

连续发射方式下的波形

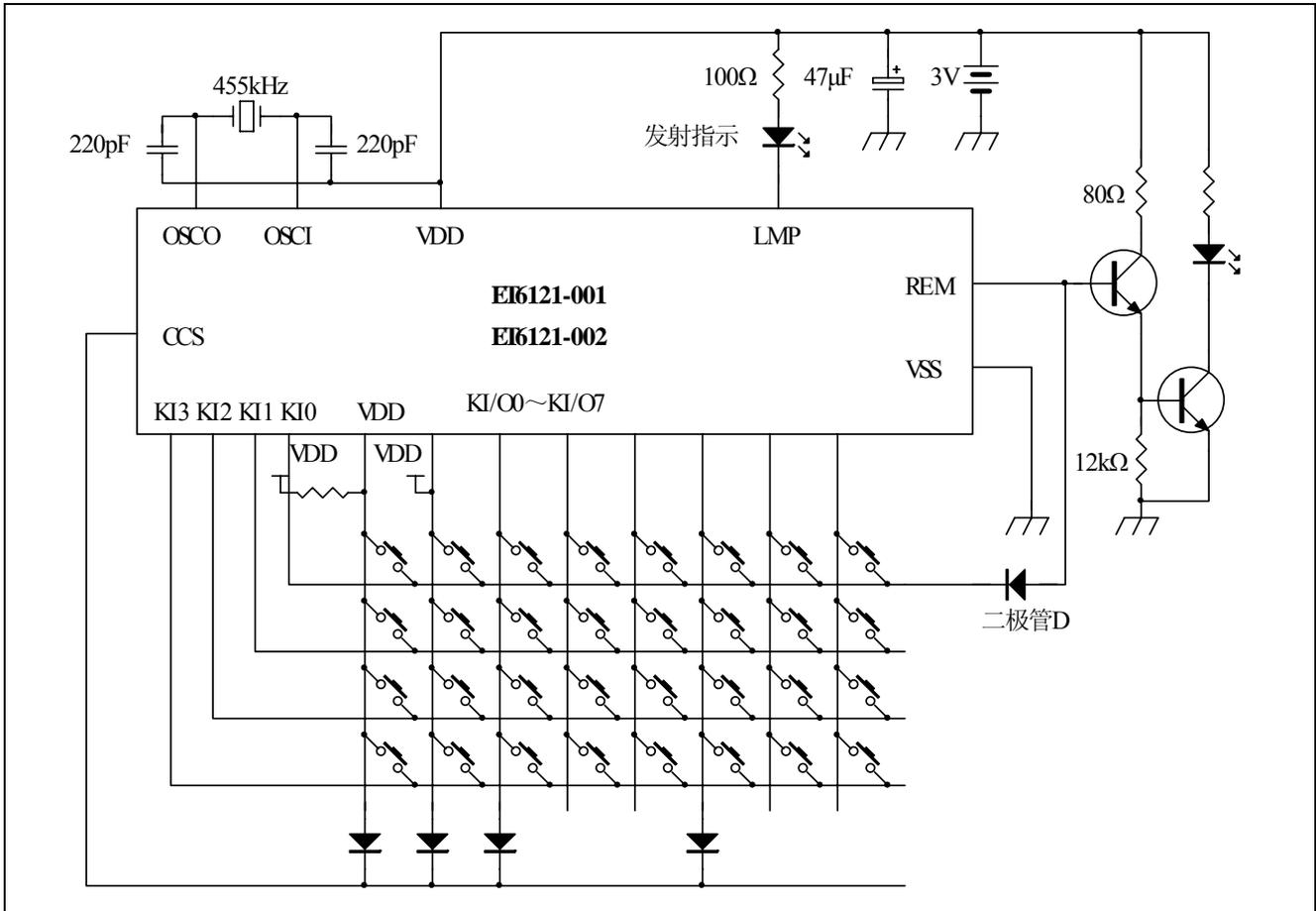


流过 LED 的平均电流: $I_{TYP} = 8.48\% \times I_{peak} \text{ (LED)}$

ET6121, ET6122

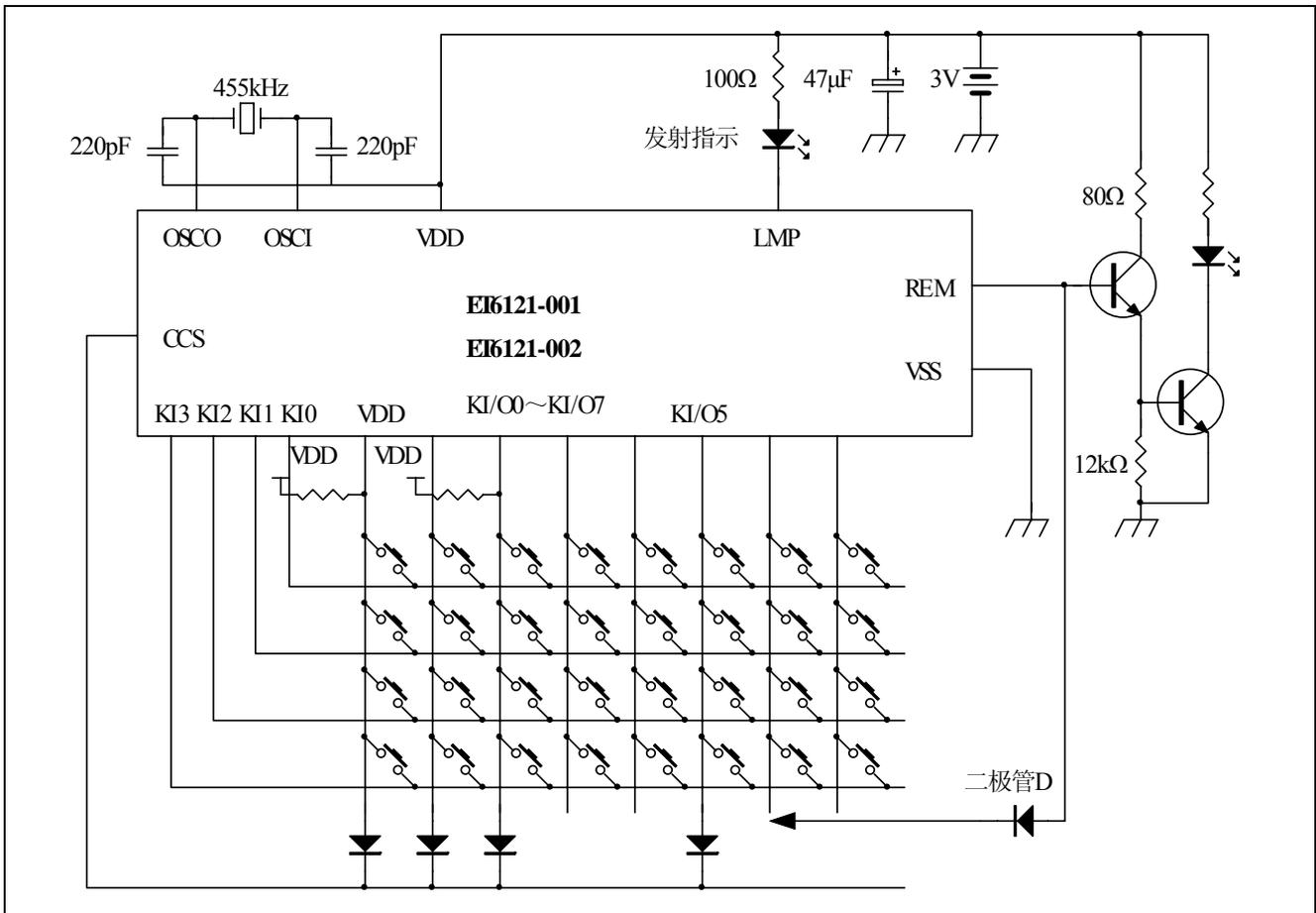
所有键都可以连续发射方式

通过二极管 D 将 REM 输出信号输入到 KIO_n 端口，下例为连接到 KI/O5。



ET6121, ET6122

仅 KI/On 端口上的键可以连续发射方式下的应用
通过二极管 D 将 REM 输出信号输入 KI/O 端口



ET6121, ET6122

8. 键值对应表（单键）

表 1

键	连接				KI/O	数据码							
	KI0	KI1	KI3	KI4		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
K1	*				KI/O0	0	0	0	0	0	0	0	1
K2		*				1	0	0	0	0	0	0	1
K3			*			0	1	0	0	0	0	0	1
K4				*		1	1	0	0	0	0	0	1
K5	*				KI/O1	0	0	1	0	0	0	0	1
K6		*				1	0	1	0	0	0	0	1
K7			*			0	1	1	0	0	0	0	1
K8				*		1	1	1	0	0	0	0	1
K9	*				KI/O2	0	0	0	1	0	0	0	1
K10		*				1	0	0	1	0	0	0	1
K11			*			0	1	0	1	0	0	0	1
K12				*		1	1	0	1	0	0	0	1
K13	*				KI/O3	0	0	1	1	0	0	0	1
K14		*				1	0	1	1	0	0	0	1
K15			*			0	1	1	1	0	0	0	1
K16				*		1	1	1	1	0	0	0	1
K17	*				KI/O4	0	0	0	0	1	0	0	1
K18		*				1	0	0	0	1	0	0	1
K19			*			0	1	0	0	1	0	0	1
K20				*		1	1	0	0	1	0	0	1
K21	*				KI/O5	0	0	1	0	1	0	0	1
K22		*				1	0	1	0	1	0	0	1
K23			*			0	1	1	0	1	0	0	1
K24				*		1	1	1	0	1	0	0	1
K25	*				KI/O6	0	0	0	1	1	0	0	1
K26		*				1	0	0	1	1	0	0	1
K27			*			0	1	0	1	1	0	0	1
K28				*		1	1	0	1	1	0	0	1
K29	*				KI/O7	0	0	1	1	1	0	0	1
K30		*				1	0	1	1	1	0	0	1
K31			*			0	1	1	1	1	0	0	1
K32				*		1	1	1	1	1	0	0	1

注：SEL 管脚接 V_{DD}，D7 置“0”，SEL 管脚接 V_{SS}，D7 置“1”

ET6121, ET6122

表 2

键	连接				KI/O	数据码							
	KI4	KI5	KI6	KI7		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
K33	*				KI/O0	0	0	0	0	0	0	1	1
K34		*				1	0	0	0	0	0	1	1
K35			*			0	1	0	0	0	0	1	1
K36				*		1	1	0	0	0	0	1	1
K37	*				KI/O1	0	0	1	0	0	0	1	1
K38		*				1	0	1	0	0	0	1	1
K39			*			0	1	1	0	0	0	1	1
K40				*		1	1	1	0	0	0	1	1
K41	*				KI/O2	0	0	0	1	0	0	1	1
K42		*				1	0	0	1	0	0	1	1
K43			*			0	1	0	1	0	0	1	1
K44				*		1	1	0	1	0	0	1	1
K45	*				KI/O3	0	0	1	1	0	0	1	1
K46		*				1	0	1	1	0	0	1	1
K47			*			0	1	1	1	0	0	1	1
K48				*		1	1	1	1	0	0	1	1
K49	*				KI/O4	0	0	0	0	1	0	1	1
K50		*				1	0	0	0	1	0	1	1
K51			*			0	1	0	0	1	0	1	1
K52				*		1	1	0	0	1	0	1	1
K53	*				KI/O5	0	0	1	0	1	0	1	1
K54		*				1	0	1	0	1	0	1	1
K55			*			0	1	1	0	1	0	1	1
K56				*		1	1	1	0	1	0	1	1
K57	*				KI/O6	0	0	0	1	1	0	1	1
K58		*				1	0	0	1	1	0	1	1
K59			*			0	1	0	1	1	0	1	1
K60				*		1	1	0	1	1	0	1	1
K61	*				KI/O7	0	0	1	1	1	0	1	1
K62		*				1	0	1	1	1	0	1	1
K63			*			0	1	1	1	1	0	1	1
K64				*		1	1	1	1	1	0	1	1

9. 双键输入操作

由于有多重输入保护电路，所以当两个或两个以上的按键被同时按下时，将没有信号发射。但当键 K21 和 K22 或 K21 和 K23 或 K21 和 K24 被一起按下时，D5 将被设为“1”，表明为双键操作。只有当 K21 按下之后，经过 126ms 才可按下第二个键，否则双键操作失败。

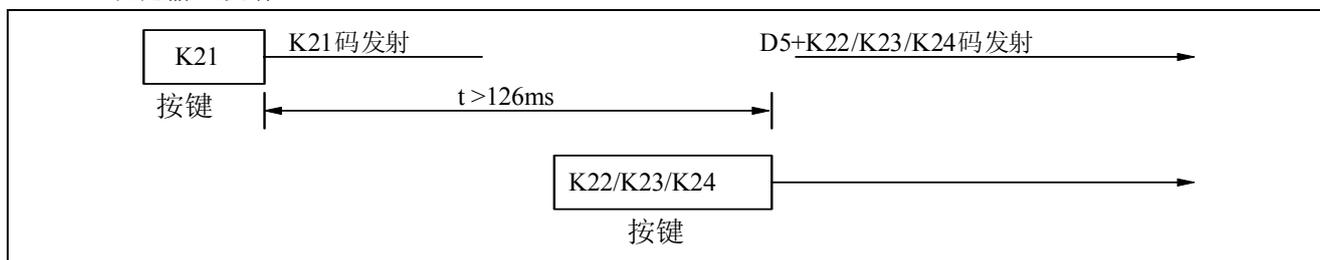
双键输入操作较适用于预防磁带录音中的误操作。

键	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
K21+K22	1	0	1	0	1	1	0	0/1
K21+K23	0	1	1	0	1	1	0	0/1
K21+K24	1	1	1	0	1	1	0	0/1

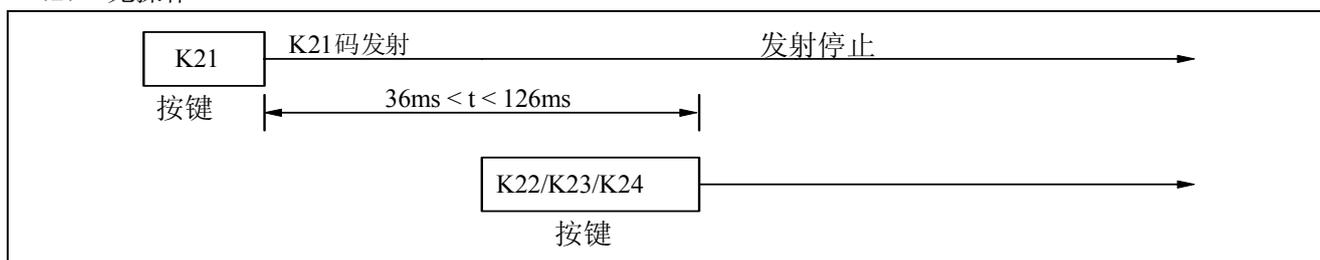
ET6121, ET6122

双键输入操作时序

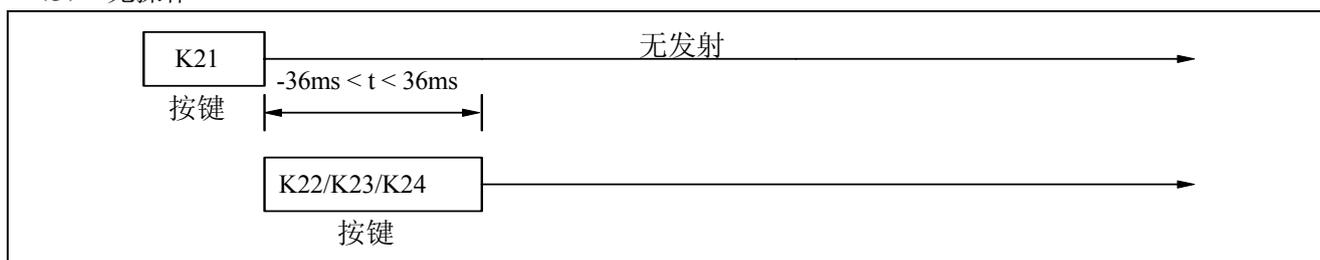
(1) 双键输入发射



(2) 无操作



(3) 无操作



(4) 无操作



极限参数($T_A=25\text{ }^\circ\text{C}$)

特性	符号	范围	单位
工作电压	V_{DD}	-0.3~6.0	V
输入电压	V_{IN}	-0.3~ V_{DD}	V
功耗	P_d	250	mW
工作温度	T_{opt}	-20~75	$^\circ\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	-40~125	$^\circ\text{C}$

ET6121, ET6122

推荐工作条件($T_A=-25\sim+75^{\circ}\text{C}$)

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}	2.0	3.0	3.3	V
振荡频率	fosc	400	455	500	kHz
输入电压	V_{IN}	0		V_{DD}	V
用户码选择 上拉电阻	Rup	51	100	150	k Ω

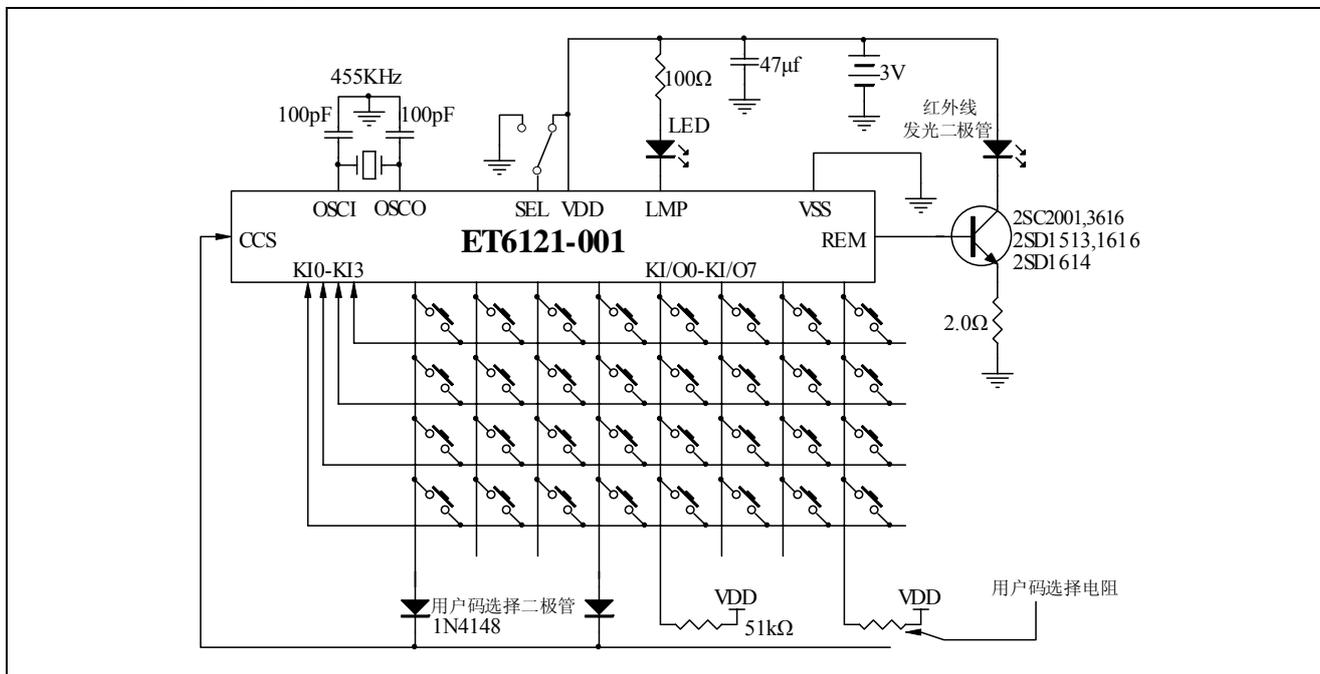
电参数($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=3.0\text{V}$)

特征	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压	V_{DD}	2.0	3.0	3.3	V	
工作电流 1	I_{DD1}		0.1	1.0	mA	fosc=455kHz
工作电流 2	I_{DD2}			1.0	μA	fosc=STOP
REM 高电平输出电流	I_{OH1}	-5.0	-8.0		mA	$V_o=1.5\text{V}$
REM 低输出电流	I_{OL1}	15	30		μA	$V_o=0.3\text{V}$
LMP 高电平输出电流	I_{OH2}	-15	-30		μA	$V_o=2.7\text{V}$
LMP 低电平输出电流	I_{OL2}	1	1.5		mA	$V_o=0.3\text{V}$
KI 高电平输入电流	I_{IH1}	10		30	μA	$V_{IN}=3.0\text{V}$
KI 低电平输入电流	I_{IL1}			-0.2	μA	$V_{IN}=0\text{V}$
KI,SEL 高电平输入电压	V_{IH1}	$0.7V_{DD}$		3.0	V	
KI,SEL 低电平输入电压	V_{IL1}	0		0.9	V	
KI/O 高电平输入电压	V_{IH2}	1.3			V	
KI/O 低电平输入电压	V_{IL2}	0		0.4	V	
KI/O 高电平输入电流	I_{IH2}	2		7	μA	$V_{IN}=3.0\text{V}$
KI/O 低电平输入电流	I_{IL2}			-0.2	μA	$V_{IN}=0\text{V}$
KI/O 高电平输出电流	I_{OH3}	1.0		-2.5	mA	$V_o=2.5\text{V}$
KI/O 低电平输出电流	I_{OL3}	3.5		100	μA	$V_o=1.7\text{V}$
CCS 高电平输入电压	V_{IH3}	1.1			V	
CCS 高电平输入电流	I_{IH3}			0.2	μA	上拉 $V_{IN}=3.0\text{V}$
CCS 低电平输入电流	I_{IL3}	-3		-8	μA	上拉 $V_{IN}=0\text{V}$
CCS 高电平输入电流	I_{IH4}	10		30	μA	下拉 $V_{IN}=3.0\text{V}$
CCS 低电平输入电流	I_{IL4}			-0.2	μA	下拉 $V_{IN}=0\text{V}$

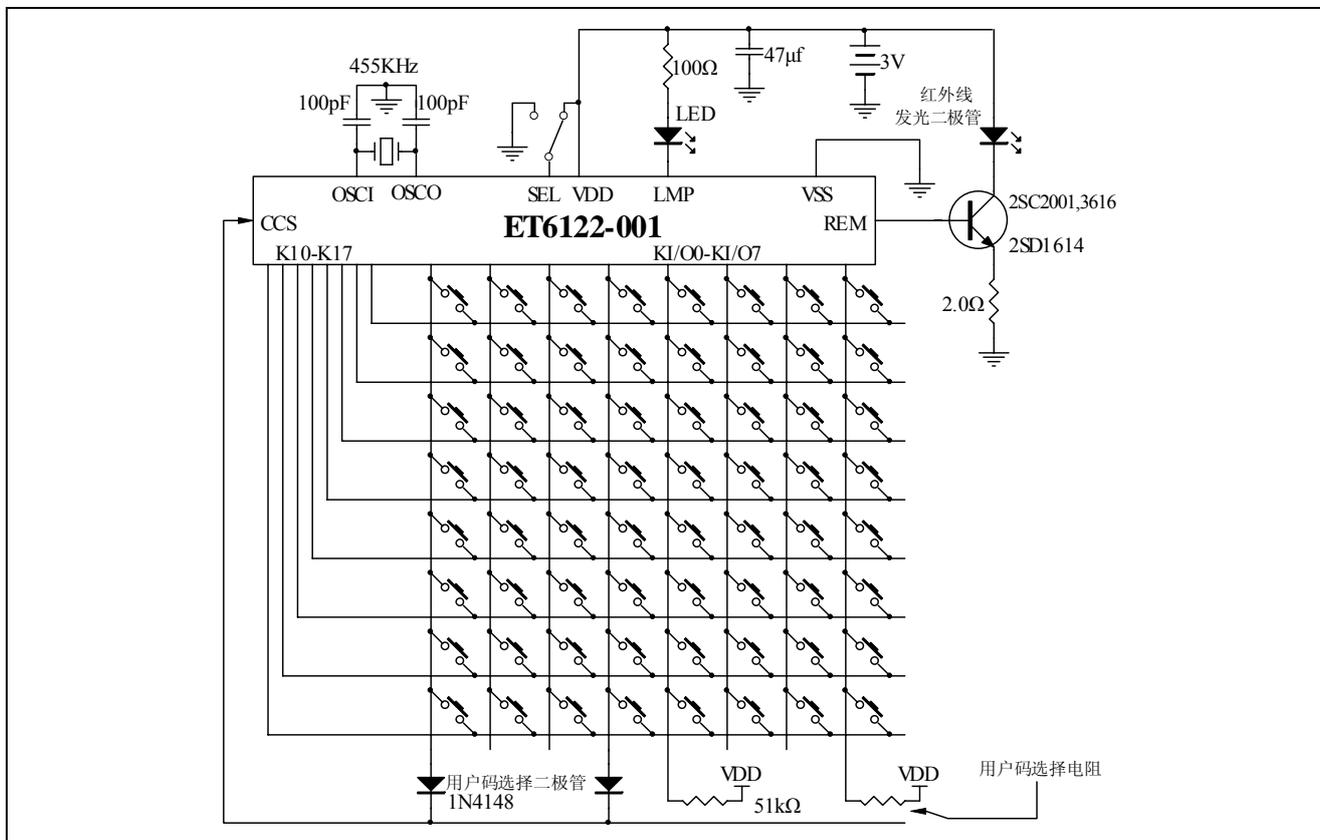
ET6121, ET6122

参考应用线路图

ET6121-001 应用电路图



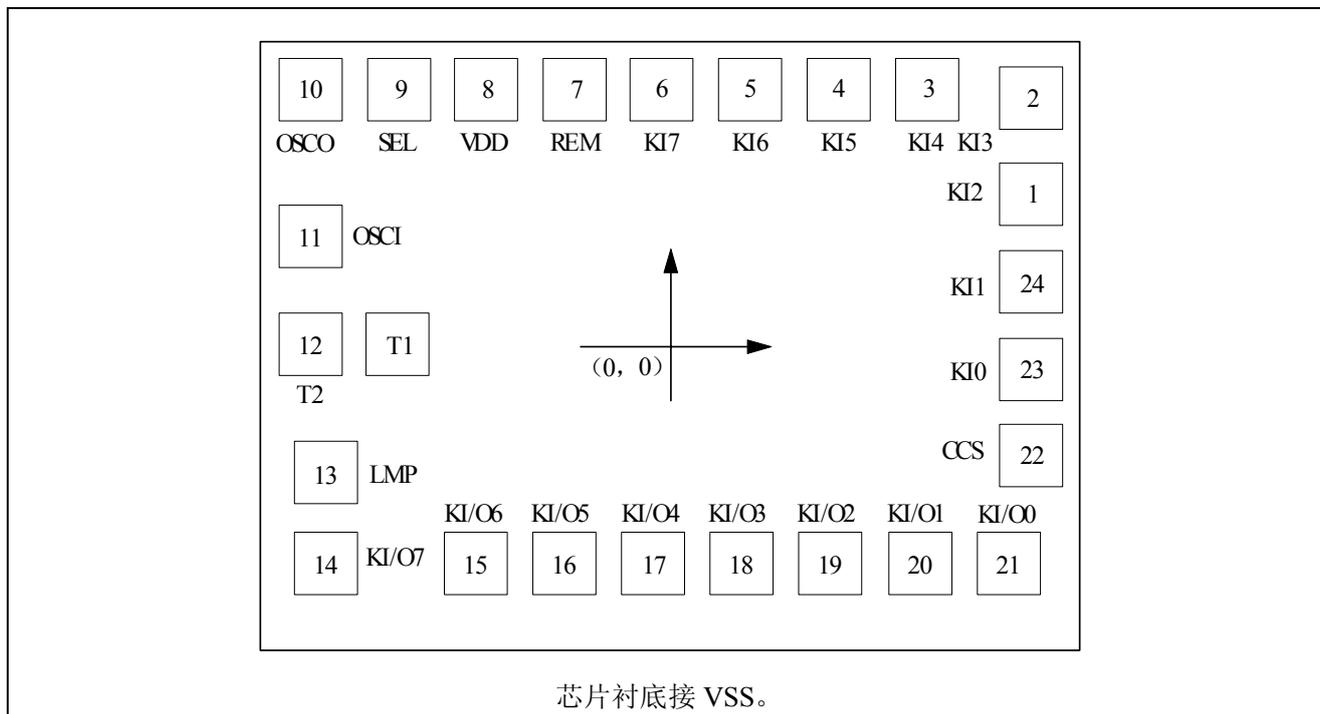
ET6122-001 应用电路图



*: 此电路仅供参考。

ET6121, ET6122

压焊点示意图



压焊点坐标(坐标原点在芯片中心, 单位: μm)

序号	符号	X	Y	序号	符号	X	Y
1	KI2	470.5	200.5	14	KI/O7	-450.5	-287.16
2	KI3	470.5	33.5	15	KI/O6	-255.1	-287.16
3	KI4	334.5	340.5	16	KI/O5	-139	-287.16
4	KI5	219.5	340.5	17	KI/O4	-22.9	-287.16
5	KI6	104.5	340.5	18	KI/O3	93.2	-287.16
6	KI7	-10.5	340.5	19	KI/O2	209.3	-287.16
7	REM	-125.5	340.5	20	KI/O1	327.6	-287.16
8	VDD	-240.5	340.5	21	KI/O0	442.6	-287.16
9	SEL	-355.5	340.5	22	CCS	470.5	-144.5
10	OSCO	-470.5	340.5	23	KI0	470.5	-29.5
11	OSCI	-470.5	144.52	24	KI1	470.5	85.5
12	T2	-470.5	3.12		T1	-355.5	3.12
13	LMP	-450.5	-168.16				

注: 001 版号, 引脚 VSS 接压焊点 T1, 压焊点 T2 悬空; 002 版号, 引脚 VSS 接压焊点 T2, 压焊点 T1 悬空。