



半导体分立器件
LYCS28N60 型大功率 N 沟道场效应
晶体管产品手册

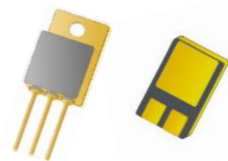
济南晶恒电子有限责任公司

V1.0

LYCS28N60 型大功率 N 沟道 MOS 场效应晶体管

1 产品概述

LYCS28N60 是大功率 N 沟道场效应晶体管之一，采用 VDMOSFET 工艺制造。在整机电子线路中具有放大、开关作用，也可用作动态阻抗和恒流源等。



TO-257 型 SMD-0.5 型

2 ZZKK 情况

LYCS28N60 型大功率 N 沟道场效应晶体管为我单位自主研发产品，其关键原材料和零部件、设计开发、工艺制造、产品检测与供应均满足 ZZKK 要求。

3 特性

可提供 SMD-0.5 金属陶瓷封装和 TO-257 型通孔插装。

具有开关速度快、损耗小，输入阻抗高，驱动功耗小安全工作区宽，温度稳定性好的特点。

器件的静电放电敏感度为人体模式 1C 级，1000V。SMD-0.5 型封装的典型重量为 1.0g；TO-257 型封装典型重量 4.3g。

4 可提供质量等级

J 级；

G、G+级：Q/RBJ1005QZ，QZJ840611。

5 最大额定值

最大额定值见表 1，除另有规定外， $T_A=25^\circ\text{C}$ 。

表 1 最大额定值

参数 产品型号	P_D^a ($T_c=25^\circ\text{C}$) W	V_{GS} V	I_{DM1} ($T_c=25^\circ\text{C}$) A	I_{DM2} ($T_c=100^\circ\text{C}$) A	$R_{th(j-c)}$ $^\circ\text{C}/\text{W}$	T_j $^\circ\text{C}$	T_{stg} $^\circ\text{C}$	封装 形式
LYCS28N60(R)T	63	± 20	28	12	2	$-55\sim+150$	$-55\sim+150$	TO-257
LYCS28N60(R)U								SMD-0.5

^a 当 T_c 超过 25°C 时，按 $0.5\text{W}/^\circ\text{C}$ 线性降额。

6 主要电特性

主要电特性（除另有规定外， $T_A=25^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ ）见表 2。

表 2 主要电特性

序号	参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
				最小值	典型值	最大值	
1	漏源击穿电压	BV_{DS}	$V_{GS}=0V, I_D=0.250mA$	60	—	—	V
2	阈值电压 ^a	$V_{GS(th)}$	$V_{DS}=V_{GS}, I_D=0.1mA$	2.0	—	4.0	V
3	导通电阻	$R_{DS(on)}$	$V_{GS}=10V, I_D=12A$	—	—	20	mΩ
4	零栅压漏极电流	I_{DSS}	$V_{DS}=60V, V_{GS}=0V$	—	—	20	μA
5	正向栅极漏电流	I_{GSSF}	$V_{GS}=20V, V_{DS}=0V$	—	—	100	nA
6	反向栅极漏电流	I_{GSSR}	$V_{GS}=-20V, V_{DS}=0V$	—	—	100	nA
7	开启延迟时间	$t_{d(on)}$	$V_{DD}=30V, V_{GS}=10V, I_D=7A, R_G=6.2\Omega$	—	50	—	ns
	上升时间	t_r		—	103	—	ns
	关断延迟时间	$t_{d(off)}$		—	30	—	ns
	下降时间	t_f		—	30	—	ns
8	栅电荷	Q_g	$V_{DD}=30V, I_D=7.2A, V_{GS}=16V$	—	82	—	nC
		Q_{gs}		—	16	—	nC
		Q_{gd}		—	10	—	nC
9	电容	C_{iss}	$V_{DS}=25V, V_{GS}=0V, f=1.0MHz$	—	3959	—	pF
		C_{oss}		—	1248	—	pF
		C_{rss}		—	235	—	pF

^a为保证器件完全开启，使用时建议 V_{GS} 在 8V 以上，导通电阻随 V_{GS} 的升高逐渐减小。

7 特性曲线

由于国产芯片的离散性，以下曲线仅供参考，具体使用以实际情况为准。

7.1 $T_J=25^\circ C$ 时， I_D 随 V_{GS} 的变化曲线

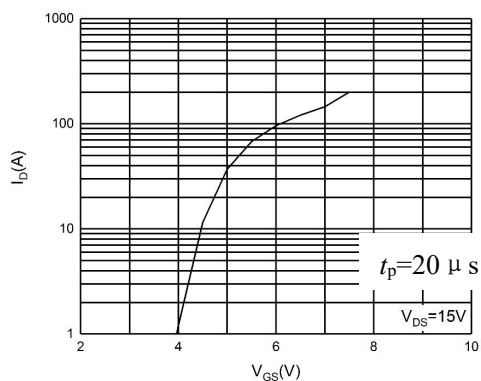


图 1 转移特性曲线

7.2 $V_{GS}=0V, T_J=25^\circ C$ 时，体二极管正向电流 I_{SD} 随正向压降 V_{SD} 的变化曲线

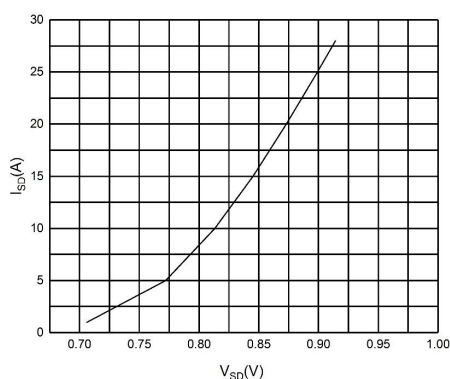


图 2 体二极管特性曲线

7.3 $V_{GS}=10V$, $I_D=12A$ 时, $R_{DS(on)}$ 随温度 T_J 的变化曲线

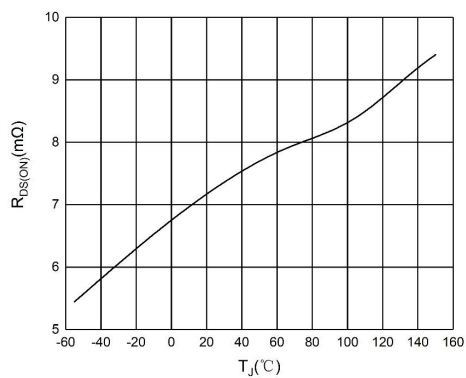


图 3 $R_{DS(on)}-T_J$ 特性曲线

7.4 $V_{GS}=0V$, $f=1MHz$ 时, 电容 C 随 V_{DS} 的变化曲线

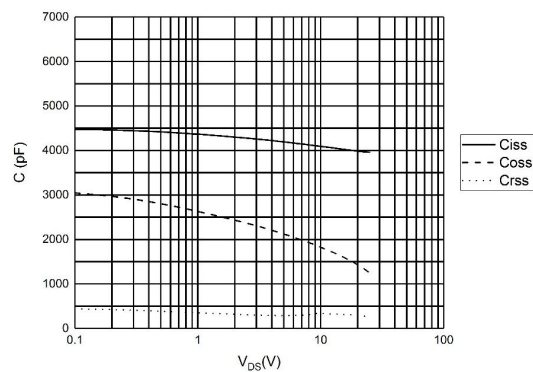


图 4 电容曲线

7.5 $I_D=7.2A$ 时, 不同 V_{DS} 下, Q_g 随 V_{GS} 的变化曲线
7.6 安全工作区曲线

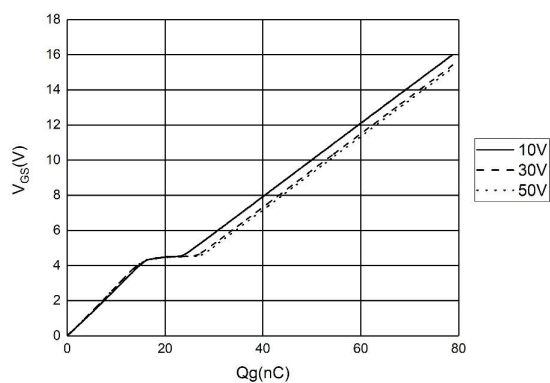


图 5 $V_{GS}-Q_g$ 特性曲线

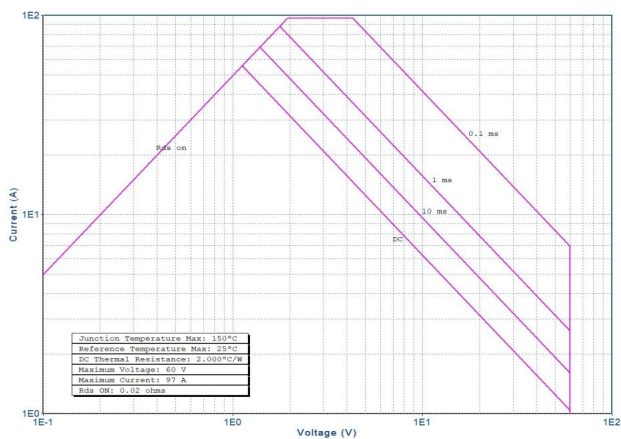
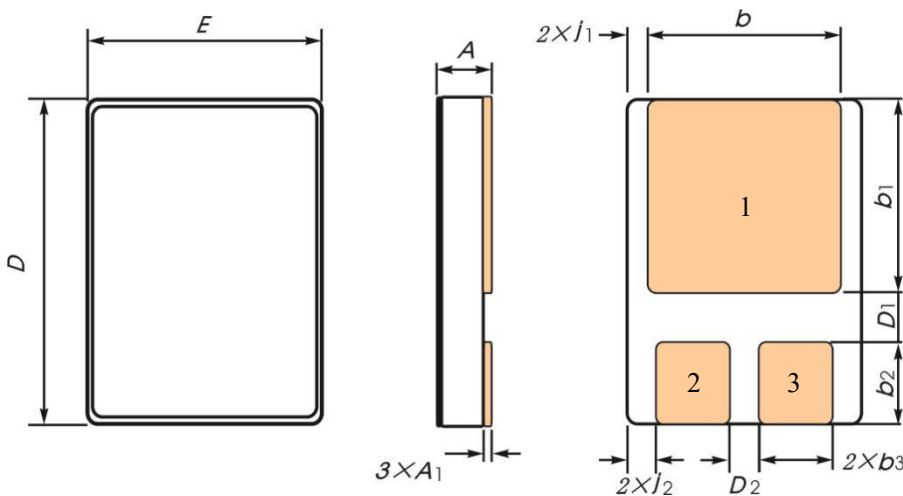


图 6 安全工作区曲线

8 外形尺寸



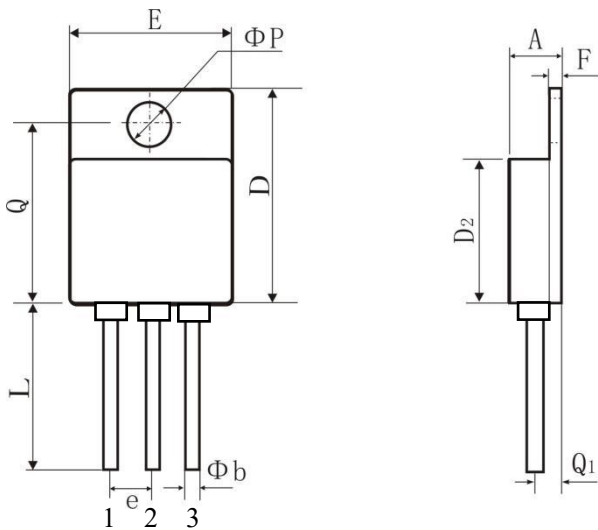
注：LYCS28N60U 引出端极性（底视图）：1-D，2-S，3-G；

LYCS28N60RU 引出端极性（底视图）：1-D，2-G，3-S；

单位为毫米

封装 外形	符 号	尺 寸											
	尺寸	A	A ₁	b	b ₁	b ₂	b ₃	D	D ₁	D ₂	E	j ₁	j ₂
SMD-0.5	最小值	—	0.15	6.92	5.49	2.83	2.19	9.94	0.60	0.70	7.30	—	0.15
	最大值	3.29	0.61	7.57	6.30	3.27	2.64	10.45	—	—	7.81	0.35	0.87

图 7 SMD-0.5 型封装外形尺寸



注：LYCS28N60T 引出端极性：1-G，2-D，3-S；

LYCS28N60RT 引出端极性：1-D，2-S，3-G。

封 装 外 形 尺 寸 符 号		A	Φb	D	D_2	E	e	F	L	Q	Q_1	Q_2	ΦP
		A	Φb	D	D_2	E	e	F	L	Q	Q_1	Q_2	ΦP
T0-257	最小值	4.83	0.64	16.39	10.42	10.42	2.24	0.89	10.70	12.80	2.75	—	3.50
	最大值	5.08	0.88	16.89	10.92	10.75	2.84	1.14	15.88	14.19	3.35	14.90	3.78

9 典型应用

The diagram shows a CMOS inverter circuit. The input V_i is connected to the gates of both an NMOS transistor and a PMOS transistor. The PMOS transistor's source is connected to V_{DD} , and its drain is connected to the output node. The NMOS transistor's source is connected to ground, and its drain is also connected to the output node. The output node is connected to the output V_o . A capacitor C_1 is connected between the input V_i and the gates of both transistors. A capacitor C_2 is connected between the output node and the output V_o . A resistor R_1 is connected between V_{DD} and the drain of the PMOS transistor. A resistor R_2 is connected between the gates of both transistors. A resistor R_3 is connected between the gates of both transistors and ground. A resistor R_4 is connected between the drain of the NMOS transistor and ground. The circuit is shown in a state where the output V_o is high, and the input V_i is low, which is a condition where the current is zero.

10 注意事项

产品手册将不定期更新，请用户务必在使用我单位产品前通过官方渠道获取产品手册的最新版本，对产品手册有疑问之处请与我单位联系。

10.1 降额设计

- a) 线路设计应保证与额定值比有足够的余量；
- b) 器件使用时最大结温不超过 150℃，环境温度不超过 -55℃~125℃。

10.2 产品使用和防护

- a) 器件应在防静电的工作台上操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能直接用手触摸器件引线，应佩戴防静电指套和腕带；
- d) 器件的存放、生产、测试、使用及流转过程工作区域内应避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物。

10.3 产品焊接

镀金引线或焊端均应进行除金处理，不允许在镀金引线或者焊端上直接焊接。可以使用手工焊接、回流焊接两种焊接方式，手工焊接温度不超过 260℃，焊接时间不超过 10s。使用回流焊炉推荐使用约 183℃的低熔点焊料焊接，在保证焊接质量的情况下，峰值温度可以适当降低，典型的回流焊接温度工艺曲线如图所示。

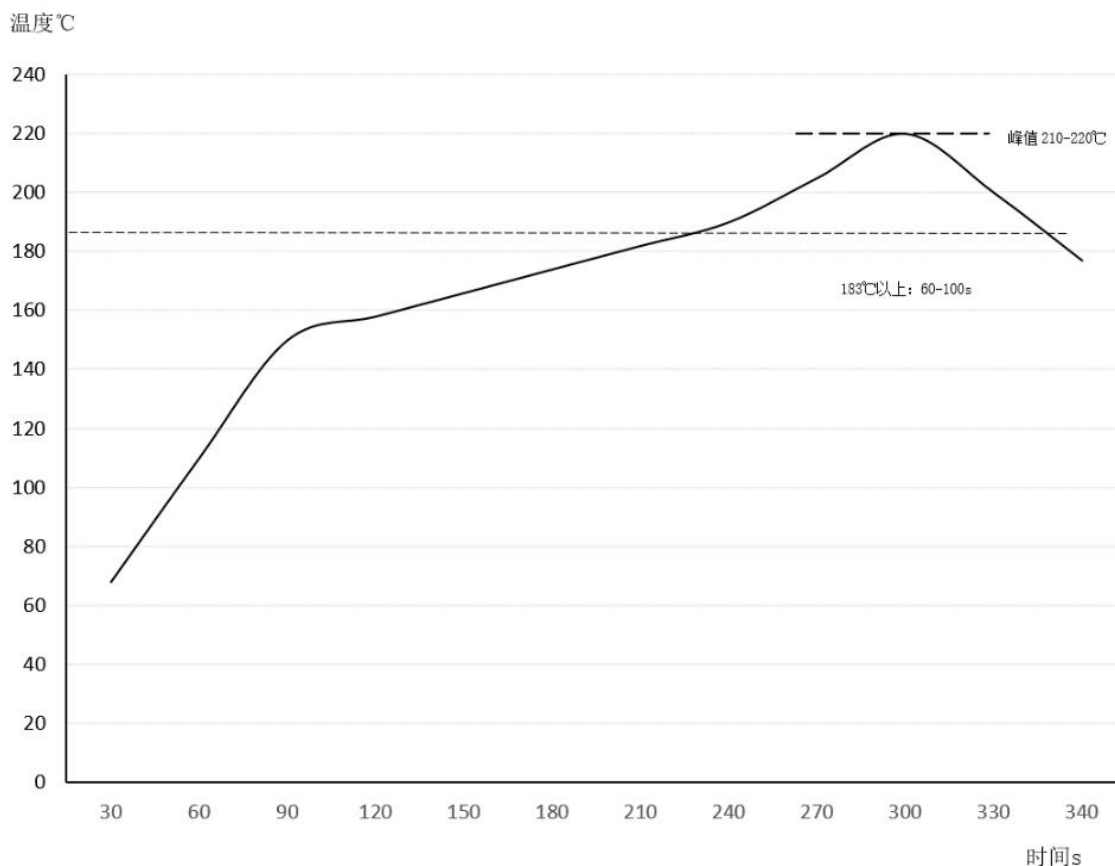


图 11 建议的回流焊曲线

10.4 产品贮存

应将包装好的产品应贮存在环境温度为 16℃~28℃，相对湿度为 30%~70%，周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体且通风良好的库房里。

10.5 引线成型

TO-257 型封装产品引线属于刚性引线，不建议弯腿使用。

11 可能的失效模式

序号	可能的失效模式	失效情况	失效的条件	可能造成产品失效的原因	使用注意事项
1	过应力烧毁	漏源间 PN 结击穿或开路、芯片铝引线粗糙、发黑，严重者熔断	器件引入过高电应力，超出器件安全工作区，引起器件温升过高，造成参数退化或烧毁	设备自激震荡；器件串入高压信号；环境温度升高后，没有采取降温措施	不超过额定值及安全工作区
2	短路	漏源、漏栅和栅源之间短路	器件过电流或者过功率烧毁	过电流应用；过功率应用	不超过额定值及安全工作区
3	开路	漏源开路、栅源开路	过电流导致压焊丝熔断	外部电路振荡引入过大电流	抑制外部电路振荡，保证器件不超过额定值及安全工作区
4	静电损伤	漏源、漏栅和栅源之间短路，漏源开路、栅源开路	器件过电流或者过功率烧毁，过电流导致压焊丝熔断	筛选、测试、安装及运输过程中引入的静电	采取接地等防静电措施

12 生产厂信息

通信地址：济南市长清区平安街道经十西路 13856 号晶恒工业园

技术咨询

电话：0531-87225289 传真：0531-86593255

电话：0531-86593255 传真：0531-86593255

销售业务（华北、东北） 电话：0531-86593275 传真：0531-86990345

销售业务（华东、中南） 电话：0531-86593250 传真：0531-86990345

销售业务（西北、中原） 电话：0531-86593253 传真：0531-86990345

销售业务（西南、华南） 电话：0531-86593150 传真：0531-86990345