



## BT60N650T9P 型 N 沟道绝缘栅双极性晶体管

### 1 产品概述

BT60N650T9P 是一种利用电场效应来控制其电流大小的半导体器件，广泛应用于控制或电源电路中。

### 2 ZZKK 情况

BT60N650T9P 型 N 沟道绝缘栅双极性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

- 开关速度快，输入阻抗高；
- 安全工作区宽，温度稳定性好；
- 静电敏感等级：1B；
- 潮湿敏感度等级：3 级；
- 重量 (g)：6.2953±0.5；

### 4 可提供质量等级

G 级：QZJ840611、Q/RBJ1019QZ	J 级：Q/RBJ-GL-02JS
工业级 J-：Q/RBJ-GL-02JS-12A	

### 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

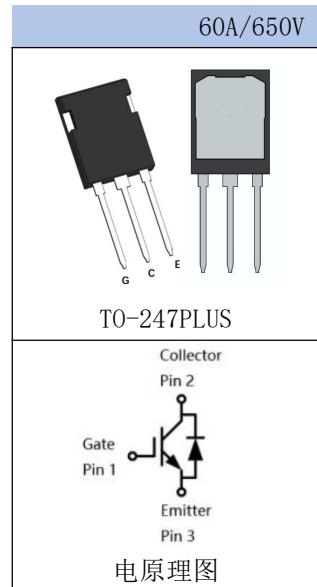
参数	$P_{\text{tot1}}^{\text{a}}$ $T_A=25^\circ\text{C}$	$P_{\text{tot2}}^{\text{b}}$ $T_c=25^\circ\text{C}$	$V_{\text{GE}}$	$I_c$ $T_c=25^\circ\text{C}$	$T_{\text{stg}}$	$T_j$	$R_{\text{th(j-C)}}$
产品型号	W	W	V	A	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}/\text{W}$
BT60N650T9P	29	125	$\pm 20$	60	$-55 \sim 150$	$-55 \sim 150$	1.0

<sup>a</sup>  $T_A > 25^\circ\text{C}$  时，按  $0.232\text{W}/^\circ\text{C}$  线性降额。

<sup>b</sup>  $T_c > 25^\circ\text{C}$  时，按  $1.0\text{W}/^\circ\text{C}$  线性降额。

### 6 主要电特性

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



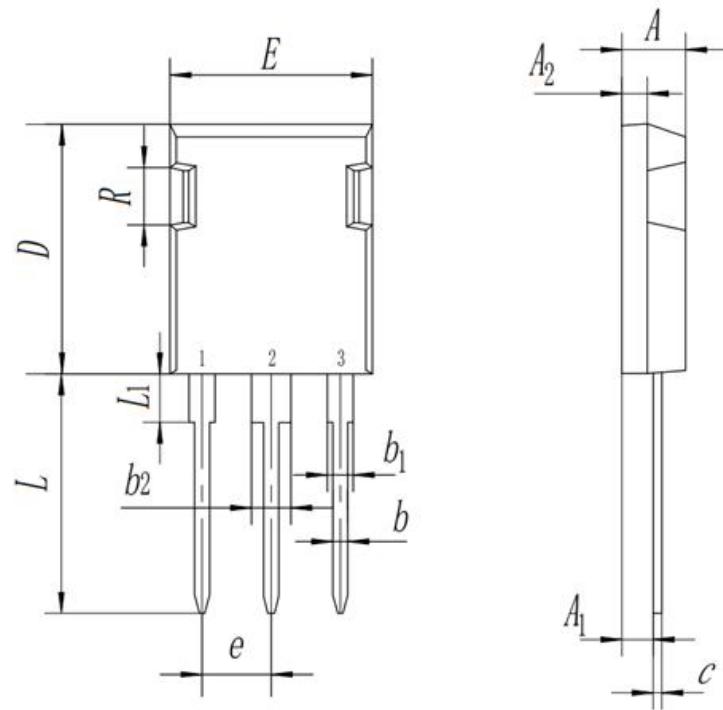


# IGBT 系列产品

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	集电极-发射极击穿电压	$V_{(BR)CES}$	$V_{GE}=0V, I_c=200 \mu A$	650	—	—	V
2	集电极-发射极截止电流	$I_{CES1}$	$V_{CE}=650V, V_{GE}=0V$	—	—	2.0	$\mu A$
		$I_{CES2}$	$V_{CE}=650V, V_{GE}=0V, T_a=125^\circ C$	—	—	1.0	mA
3	栅极发射极漏电流	$I_{GESF}$	$V_{GE}=20V, V_{CE}=0V$	—	—	1.0	$\mu A$
		$I_{GESR}$	$V_{GE}=-20V, V_{CE}=0V$	—	—	-1.0	$\mu A$
4	开启电压	$V_{GE(th)1}$	$V_{GE}=V_{CE}, I_c=750 \mu A$	3.2	—	4.8	V
		$V_{GE(th)2}$	$V_{GE}=V_{CE}, I_c=750 \mu A, T_a=-55^\circ C$	4.2	—	5.8	V
5	集电极-发射极饱和电压	$V_{CE(sat)}$	$V_{GE}=15V, I_c=60A$	—	—	4.0	V
6	电容	$C_{ies}$	$V_{CE}=100V, V_{GE}=0V, f=1.0MHz$	—	3 450	5 175	pF
		$C_{oes}$	$V_{CE}=100V, V_{GE}=0V, f=1.0MHz$	—	218	327	pF
		$C_{res}$	$V_{CE}=100V, V_{GE}=0V, f=1.0MHz$	—	22	33	pF
7	电荷	$Q_g$	$V_{CE}=325V, I_c=30A, V_{GE}=10V$	—	76	114	nC
8	开启延迟时间	$t_{d(on)}$	$V_{CC}=325V, V_{GE}=10V, I_c=30A, R_g=2.8 \Omega$	—	24	36	ns
	上升时间	$t_r$	$V_{CC}=325V, V_{GE}=10V, I_c=30A, R_g=2.8 \Omega$	—	65	97.5	ns
	关断延迟时间	$t_{d(off)}$	$V_{CC}=325V, V_{GE}=10V, I_c=30A, R_g=2.8 \Omega$	—	65	97.5	ns
	下降时间	$t_f$	$V_{CC}=325V, V_{GE}=10V, I_c=30A, R_g=2.8 \Omega$	—	185	277.5	ns

## 7 外形尺寸



引出端: 1-栅极 G, 2-集电极 C, 3-发射极 E



单位：毫米

符号	最小值	最大值	符号	最小值	最大值
$A$	4.70	5.30	$D$	20.50	21.50
$A_1$	2.20	2.60	$E$	15.26	16.26
$A_2$	1.80	2.20	$e$	5.22	5.42
$b$	1.00	1.40	$L$	19.70	20.70
$b_1$	1.80	2.20	$L_1$	3.90	4.50
$b_2$	3.00	3.60	$R$	4.17	4.77
$c$	0.40	0.80			

图 1 T0-247PLUS 外形尺寸图

## 8 典型应用

## 8.1 功率开关

该产品是一种电压控制型器件。在作为开关使用时，它通过栅极电压控制导通与关断，具有驱动简单、开关速度快的优点，广泛应用于电源管理和数字电路之中。典型的开关应用电路如图 2 所示。

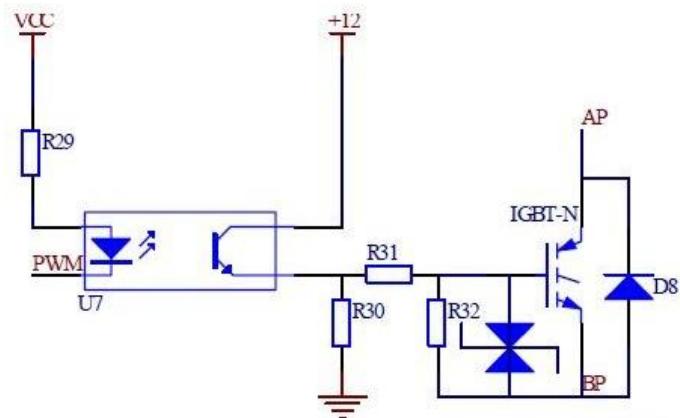


图 2 典型开关电路

## 9 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。

## 9.1 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  $150^{\circ}\text{C}$ ，环境温度不超过  $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 。

版本号: V 1.0



## 9.2 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。

## 9.3 产品焊接

引脚镀层为纯锡镀层，镀层厚度在  $5 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$  之间，采用雾锡工艺。器件在安装时应采用高铅焊料（建议 Pb63Sn37），以避免焊点产生锡须。焊接时焊接温度应不超过  $220^\circ\text{C}$ ，焊接时间不超过 10s。

## 9.4 产品贮存

应将包装好的产品应贮存在环境温度为  $16^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$ ，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 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	外部电路振荡引起过大电流	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

## 11 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：0531-87316080 传真：0531-87316080

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