

- 【报纸名称】 电子报
- 【报纸日期】 2015-12-06. 第 49 期
- 【作者】 长沙 王申南

## 新型IGBT管 40RR22 的参数、代换及其它

40RR22 是日本东芝公司推出的新型 RC-IGBT 管 (图 1), 型号全称为 GT40RR22。早期电磁炉使用的 IGBT 管, 由于内部没有续流管二极管, 必须在电路板上另外加上。作为改进, 后来就将 IGBT 与续流管二极管组装在同一管壳内, 用起来就方便多了。而像 GT40RR22 这类新型 IGBT 管, 则将续流管二极管与 IGBT 管集成在同一芯片上, 既能提高它的开关速度、降低饱和压降, 还提高了允许工作温度 (结温)。而续流管二极管的作用是使 IGBT 能逆向导通, 所以这种新型 IGBT 管又称为逆向导通 IGBT (Reverse-Conducting IGBT), 简称逆向 IGBT (RC-IGBT)。

从图 2 可看出, 东芝的逆向 IGBT (RC-IGBT) 型号主要由五个部分组成。其中第 1 部分为东芝 IGBT 管的前缀, 规定为 GT (实际产品上的印字经缩简, 省去了这部分)。第 2 部分为数字, 直接表示该 IGBT 管的最大允许集电极电流  $I_c$ , 单位为安 (A)。第 3 部分为一个英文字母, 用来表示集电极与发射极间的最大允许电压  $V_{CES}$ , 该位字母与最大  $V_{CES}$  电压的对应关系详见表 1 (与实际参数值允许有 50V 的偏差)。第 4 部分规定为字母 R, 表示该管为 RC-IGBT, 即内部续流管二极管已集成在 IGBT 单晶芯片上。第 5 部分为一个两位数, 表示产品的系列号。根据上述规则, 即可推知图 2 中的 GT40RR22 为 40A、1300V (实际参数值为 1350V) 的 RC-IGBT 管, 系列代号为 22。

目前, 东芝公司生产的 RC-IGBT 管 40RR22 已在美的 C21-RK2016、C21-RT2123 等国产电磁炉中应用。此管如若烧坏, 购买相同或近似的型号 (如 40RR21) 更换已不困难。有人大胆用手头的 FGA25N120AND、FGA25N120ANTD 等代换, 也很成功。但却存在疑问: 这 FGA25N120AND 的最大允许集电极电流才 25A, 用得住吗? 实际上, 根据各自厂家的 pdf 资料, 40RR22 型号中代表的 40A 与 FGA25N120 型号中代表的 25A, 其测试条件是不同的。前者是在管壳温度  $T_c=25^\circ\text{C}$  时的集电极电流允许值; 而后者是在  $T_c=100^\circ\text{C}$  时的允许值。当  $T_c=25^\circ\text{C}$  时, 25N120AND 的允许集电极电流也是 40A, 后缀为 ANTD 的还达到 50A。40RR22、FGA25N120AND 与 FGA25N120ANTD 的参数对比详见表 2。表中未列出它们的开关参数, 这是由于各自厂家的 pdf 资料给出的测试条件相差较大, 但 40RR22 的开关参数明显要好一些。从表 2 可知, 这两类 3 种型号的 IGBT 管, 参数“各有所长”。总体上说, 40RR22 参数要稍好一些, 基本可以相互代换, 其中 FGA25N120ANTD (后缀中含字母 T) 的特性略好于 FGA25N120AND (后缀中不含字母 T)。

目前东芝公司生产的 RC-IGBT 管, 最大电压为 1800V, 最大电流为 60A。表 3 列出了东芝公司最新生产的 9 种 RC-IGBT 管的参数, 它们均为 T0-3P(N) 封装。另外, 将续流管二极管与 IGBT 管集成在同一芯片上, 简化了工艺, 节约了原材料, 随着产量的增加, 预计价格也会下降。

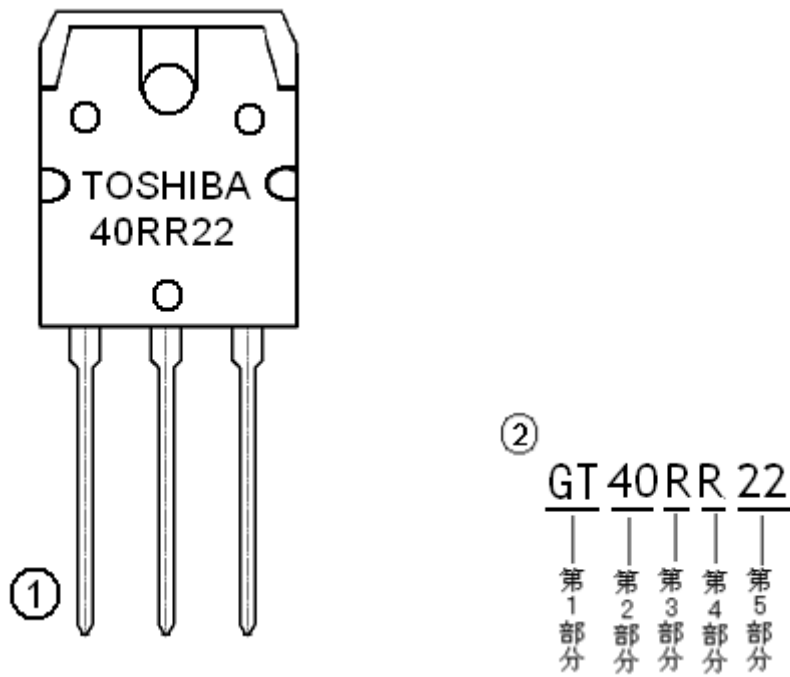


表 1

标识字母	电压值 (V)	标识字母	电压值 (V)
C	150	N	1000
D	200	P	1100
E	250	Q	1200
F	300	R	1300
G	400	S	1400
H	500	T	1500
J	600	U	1600
K	700	V	1700
L	800	W	1800
M	900		

表 2

型 号	最大电 压 $V_{CES}$ (V)	最大电流 $I_C$ (A)			最大 $P_C$ (W) ( $T_C=25^\circ\text{C}$ )	饱和压降 $V_{CE(SAT)}$ (V)	测试条件	
		直流值		脉 冲 值			$I_C$ (A)	$V_{GE}$ (V)
		( $T_C=25^\circ\text{C}$ )	( $T_C=100^\circ\text{C}$ )					
GT40RR22	1350	40	33	80	230	2.2	40	15
FGA25N120AND	1200	40	25	75	310	3.1	40	15
FGA25N120ANTD	1200	50	25	75	312	2.65	50	15

表 3

型号	最大电压 $V_{CES}$ (V)	最大电流 $I_C$ (A)		最大 $P_C$ (W) ( $T_C=25^\circ\text{C}$ )	饱和压降			下降时间 $t_f$ ( $\mu\text{S}$ )
		直流值 ( $T_C=25^\circ\text{C}$ )	脉冲值		$V_{CE(SAT)}$ (V)	测试条件		
						$I_C$ (A)	$V_{GE}$ (V)	
GT40QR21	1200	40	80	230	1.9	40	15	0.20
GT40RR21	1350	40	80	230	2.05	40	15	0.21
GT40RR22	1350	40	80	230	2.2	40	15	0.21
GT40WR21	1800	40	80	375	2.9	40	15	0.15
GT50JR21	600	50	100	230	1.45	50	15	0.08
GT50JR22	600	50	100	230	1.55	50	15	0.05
GT50MR21	900	50	100	230	1.7	50	15	0.18
GT50NR21	1050	50	100	230	1.8	50	15	0.20
GT60PR21	1100	60	120	333	2.0	60	15	0.16