

# 宏微科技

隆重推出逆变焊机输出整流二极管系列：

**DuTo FRED 分立器件及模块**

# DuTo FRED具有宏微自主知识产权：

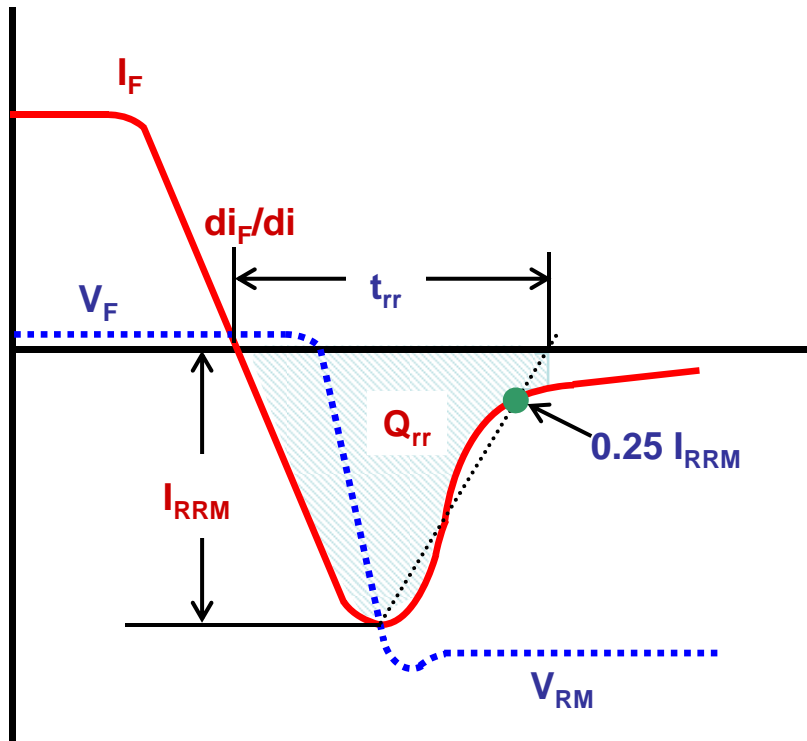
- 宏微专利**FRED**芯片；
- 宏微专利非绝缘双塔型封装。

本文介绍宏微最新推出的 **DuTo FRED**特性及与国外产品的性能对比实验结果:

- **MD92-02 vs JF (20A/200V)** 器件;
- **MMF200ZB040DK1 vs KD (200A/400V)** 模块。

供尊敬的客户参考

# 二极管反向恢复特性

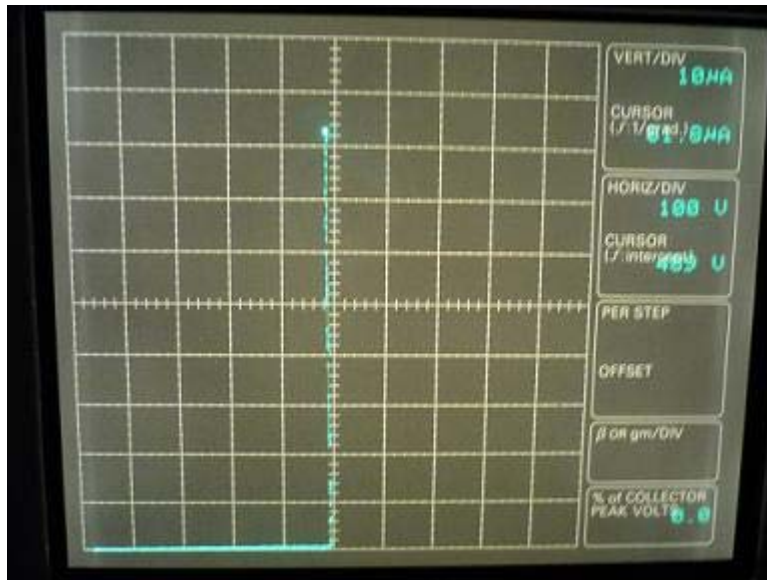


- $I_F$  – 正向平均电流
- $di/dt$  – 二极管关断通过零点时电流变化率
- $I_{RRM}$  – 最大反向恢复电流
- $t_{rr}$  – 反向恢复时间
- $Q_{rr}$  – 反向恢复电荷
- $V_F$  – 正向压降
- $V_{RM}$  – 最大反向恢复峰值电压

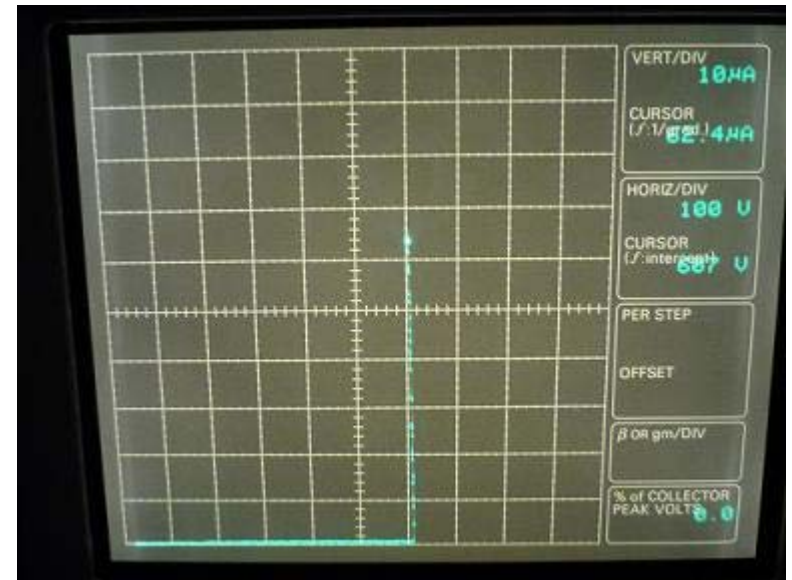
理想开关特性二极管的参数:

- ❖ 低的最大反向恢复电流
- ❖ 短的恢复时间
- ❖ 低的反向恢复电荷
- ❖ 软恢复特性, 不产生振荡

## 室温下200A产品的耐压比较

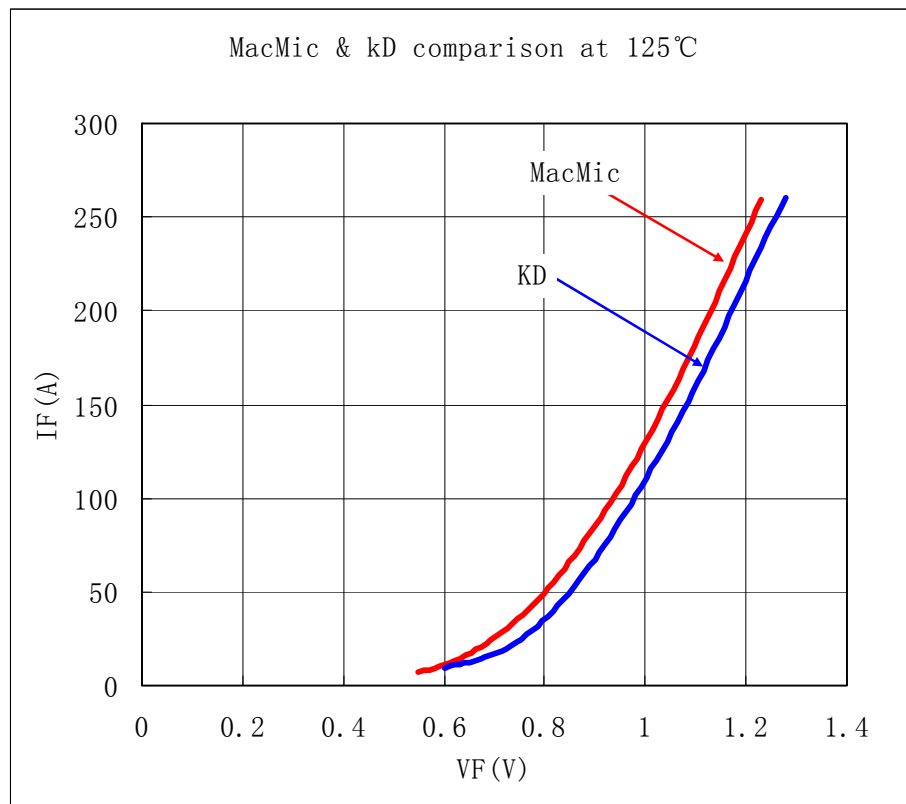


国外KD产品  
反向耐压为**489V**



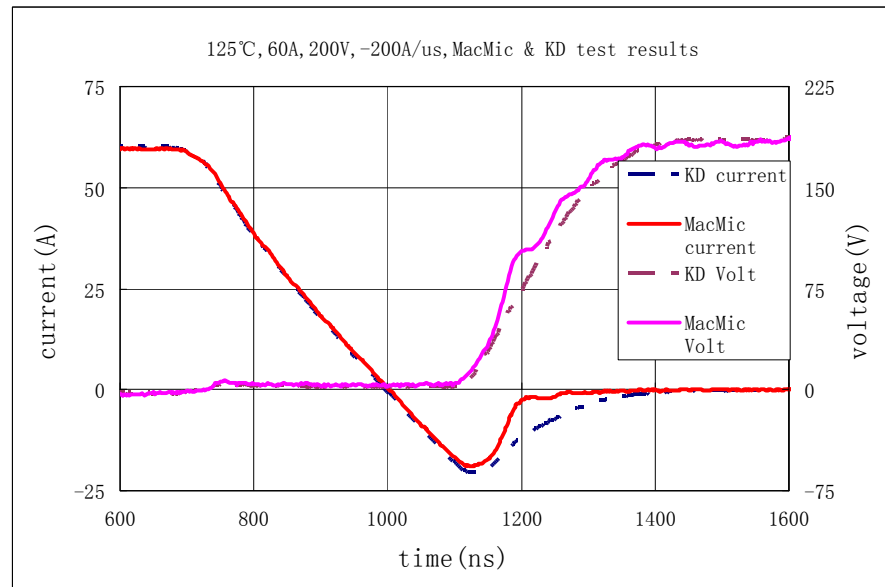
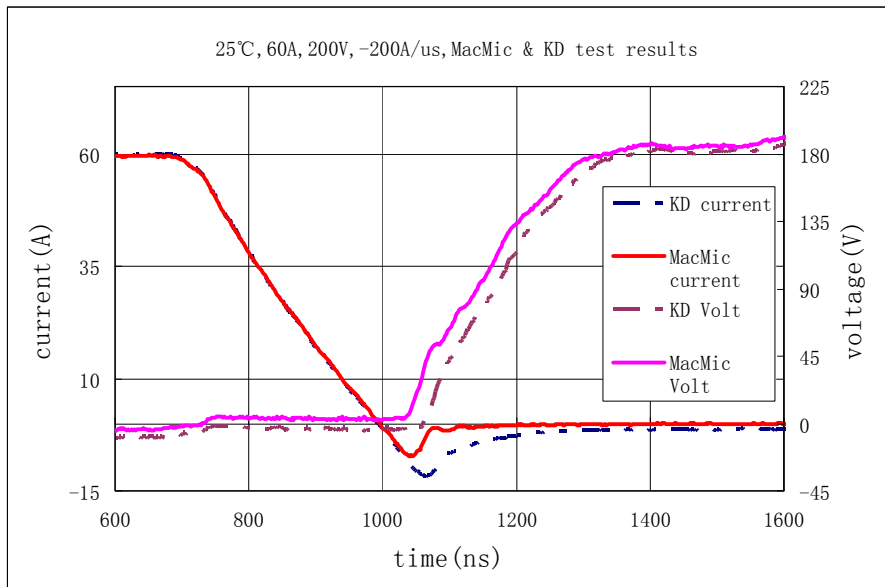
宏微**DuTo** MMF200ZB040DK1  
反向耐压为**607V**

125°C 下二极管正向电流和正向压降的比较



宏微 **DuTo** 相对国外 **KD** 的正向压降更低, 导通损耗小

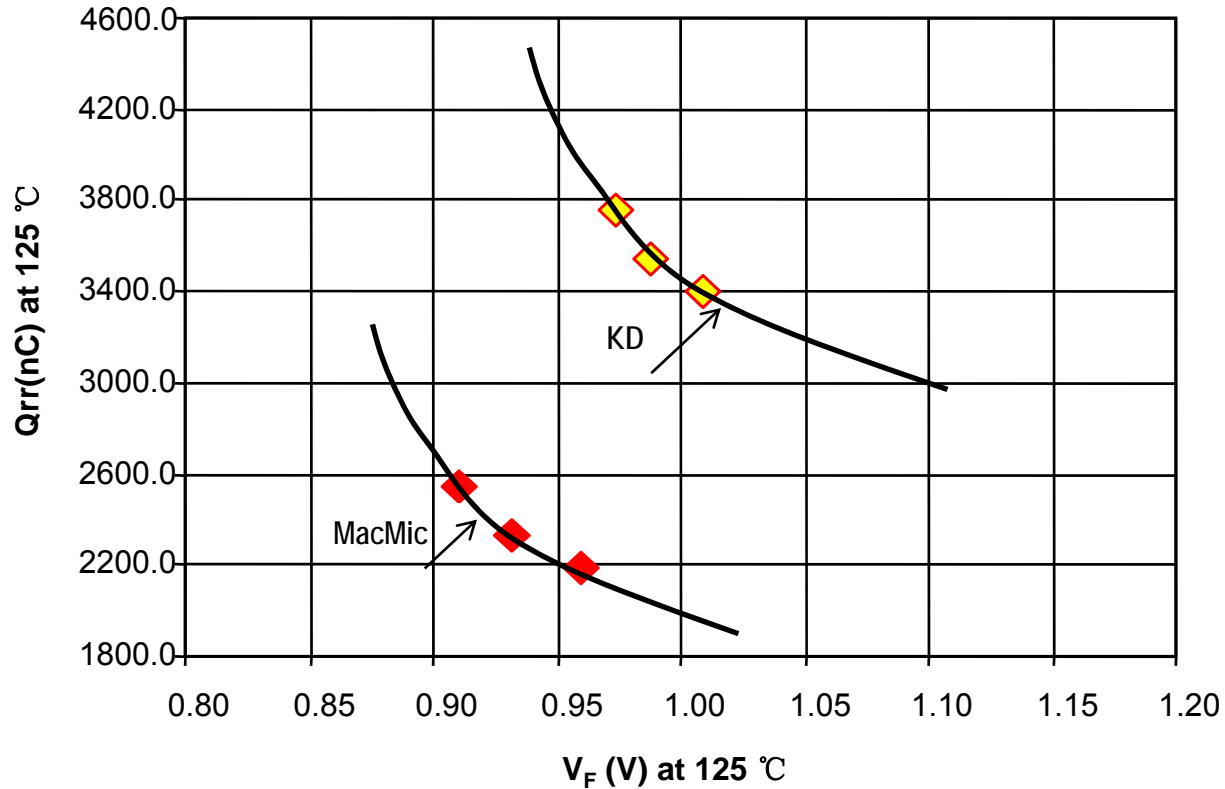
## 反向恢复特性的比较

(测试条件: 25 °C & 125 °C,  $V_D=200V$ ,  $I_D=60A$ ,  $di/dt=-200A/\mu s$ )

宏微**DuTo**相对国外**KD**:

- 恢复时间更快,开关损耗更低;
- 最大反向恢复电流小,模块的电流应力低,可靠性更高。

技术曲线:  $Q_{rr}$  vs  $V_F$



宏微 **DuTo** 相对国外**KD**:

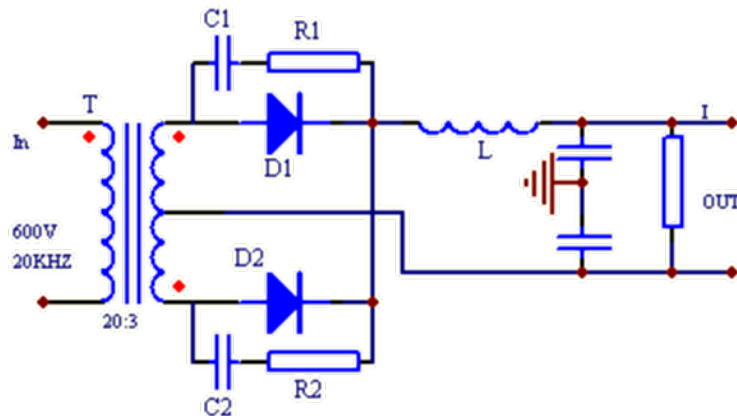
$Q_{rr}$ - $V_F$  曲线更接近与原点, 表明 **DuTo** 的技术比**KD**的更先进



测试设备: **TPS2024**示波器, **TES1310**温度计

测试机型: **NBC-500**软开关逆变焊机

测试电路: 如下图



## ➤ 测试项目

- ✓ 温升测试
- ✓ 温度与反向恢复电压测试
- ✓ 过电流能力测试

## 温升测试

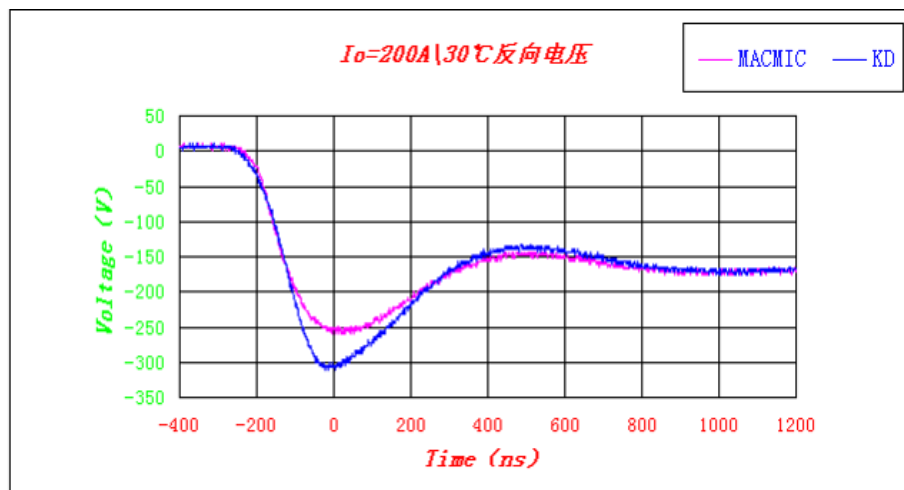
条件：环境20℃，Iout=200A，30分钟后测试同一点温度

反向恢复电压峰值 $V_{RVM}$ 测试						温升测试T (±0.5℃)
型号	序号	反向恢复峰值电压 $V_{RVM}$ (±10V)				
		30℃	40℃	50℃	60℃	
MACMIC	1#	276	308	340	368	52.3
	2#	288	312	336	372	52.2
KD	1#	356	432	528	564	54.7
	2#	328	372	412	476	54.3

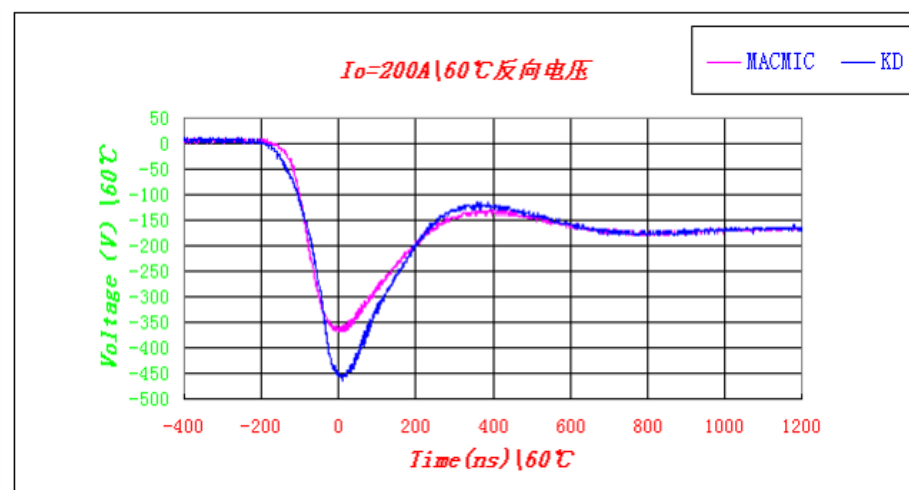
在相同条件下，宏微 **DuTo** 比国外 **KD** 温升高2℃以上。

## 反向恢复电压峰值测试

条件： $I_{out}=200A$ ，散热器温度 $30^{\circ}C/40^{\circ}C/50^{\circ}C/60^{\circ}C$



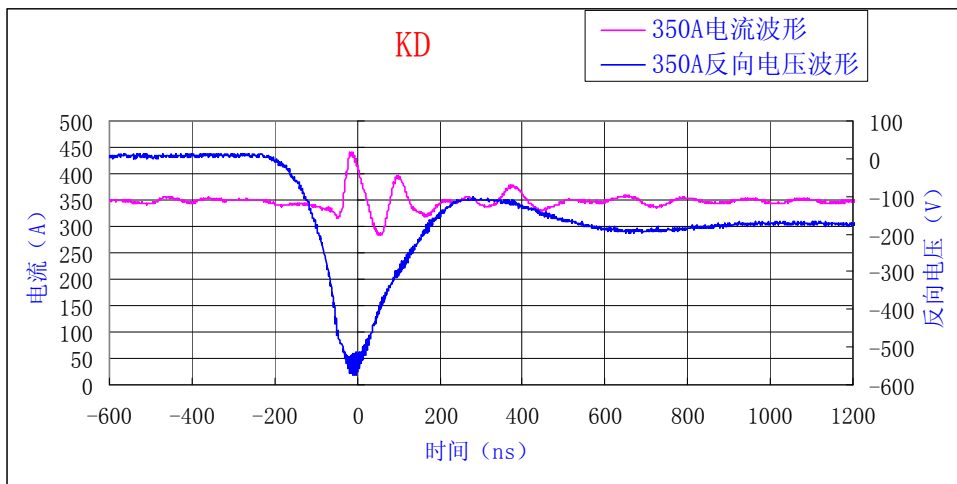
$I_{out}=200A/30^{\circ}C$  反向电压



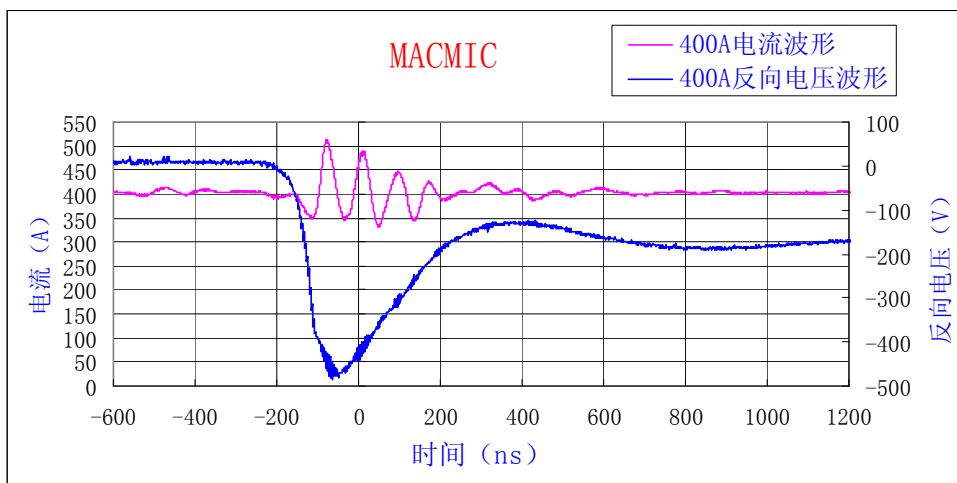
$I_{out}=200A/60^{\circ}C$  反向电压

在相同条件下，宏微 **DuTo** 比国外**KD**反向恢复峰值电压低**15%**。

## 过电流测试



$I_{out}=350A$   
**KD**连续工作10秒，  
过电流损坏，现象开路。



$I_{out}=400A$   
**DuTo** 连续工作10秒，重  
复三次正常。

## 宏微 **DuTo** MMF200ZB040DK1 双塔模块与国外**KD**模块相比：

- 反向耐压更高；
- 正向压降低，导通损耗小；
- 恢复时间更快，开关损耗低；
- 最大反向恢复电流小，模块的电流应力低；
- 温升高，可靠性更高；
- 反向恢复电压峰值低，可靠性更高；
- 过电流能力强，可靠性更高。

感谢大家对宏微新产品的关注！