

IGBT 模块/IGBT Module

$$V_{CES} = 1200V, I_C = 300A, V_{CE(sat)} = 1.85V$$

1.特性描述

TMF300R120KX1_IGBT62绝缘栅双极型晶体管采用DBC技术隔离铜基板(直接结合铜), 集成栅极电阻, 开关频率高达20kHz。

2.功能特点:

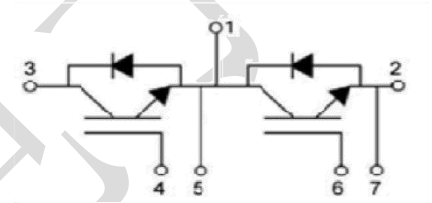
- IGBT4 = 4代快速沟槽
- CAL4 =软开关4代 CAL-diode
- 采用DBC技术隔离铜基板(直接结合铜)
- 增加功率循环能力
- 集成栅极电阻
- 更高的开关频率高达20kHz

应用:

- 交流变频器驱动
- UPS
- 20 kHz的电焊机

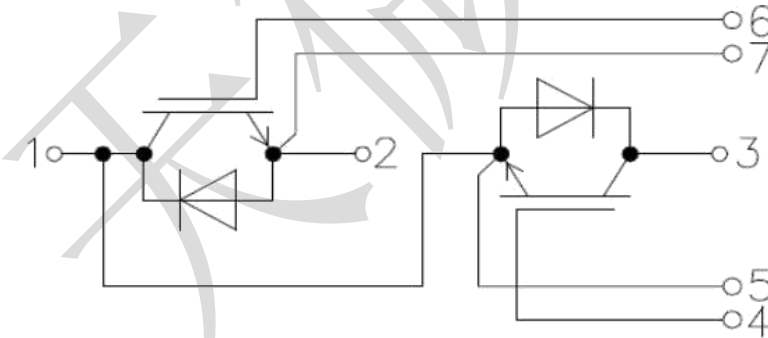
附录:

- 外壳温度限制在 $T_c = 125^{\circ}\text{C}$ 最高。
- 推荐温度 $T_{op} = -40 \dots +150^{\circ}\text{C}$
- 产品可靠性结果为有效 温度 $T_j = 50^{\circ}\text{C}$



Equivalent Circuit Schematic

3. 内部电路图



4.极限参数

IGBT/IGBT

最大额定绝对值($T_J = 25^{\circ}\text{C}$ 除另有说明)

符号	参数	条件		值	单位
V _{CES}	集电极-发射极间电压	T _J = 25 °C		1200	V
I _c	集电极直流电流	T _J = 175 °C	T _c = 25 °C	422	A
			T _c = 80 °C	324	A
I _{Cnom}	脉冲集电极电流			300	A
I _{CRM}	集电极重复峰值电流	I _{CRM} = 3xI _{Cnom}		900	A
V _{GES}	栅极-发射极峰值电压			-20 ... 20	V

t_{psc}	脉冲短路持续时间	$V_{CC} = 800\text{ V}$ $V_{GE} \leq 15\text{ V}$ $V_{CES} \leq 1200\text{ V}$	$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	10	μs
T_j	工作状态下温度			-40 ... 175	$^{\circ}\text{C}$

反向二极管/Inverse diode

I_F	连续正向电流	$T_j = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_c = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	353	A
			$T_c = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$	264	A
I_{Fnom}	脉冲正向电流			300	A
I_{FRM}	正向重复峰值电流	$I_{FRM} = 3 \times I_{Fnom}$		900	A
I_{FSM}	正向非重复浪涌电流	$t_p = 10\text{ ms}$, $\sin 180^{\circ}$, $T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$		1548	A
T_j	开关状态下温度			-40 ... 175	$^{\circ}\text{C}$

模块/Module

$I_{t(RMS)}$	正反向峰值漏电流	$T_{terminal} = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$	500	A
T_{stg}	存储温度		-40 ... 125	$^{\circ}\text{C}$
V_{isol}	绝缘测试电压	AC sinus 50 Hz, $t = 1\text{ min}$	4000	V

5.IGBT特性值/IGBTCharacteristics

符号		条件	min	typ	max	单位
$V_{CE(sat)}$	集电极-发射极饱和电压	$V_{GE} = 15\text{ V}$ chiplevel	$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.85	2.10	V
			$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	2.25	2.45	V
V_{CE0}	集电极-发射极承受最大电压	chiplevel	$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.8	0.9	V
			$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.7	0.8	V
r_{CE}	集电极-发射极电阻	$V_{GE} = 15\text{ V}$ chiplevel	$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	3.50	4.00	m Ω
			$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	5.17	5.50	m Ω
$V_{GE(th)}$	栅极-发射极阈值电压	$V_{GE} = V_{CE}$, $I_C = 12\text{ mA}$	5	5.8	6.5	V
I_{CES}	栅极-发射极峰值电流	$V_{GE} = 0\text{ V}$ $V_{CE} = 1200\text{ V}$	$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	4.0		mA
			$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$			mA
C_{ies}	输入电容	$V_{CE} = 25\text{ V}$ $V_{GE} = 0\text{ V}$	$f = 1\text{ MHz}$	17.6		nF
C_{oes}	输出电容		$f = 1\text{ MHz}$	1.16		nF
C_{res}	反向输入电容		$f = 1\text{ MHz}$	0.94		nF
Q_G	总栅极电荷	$V_{GE} = -8\text{ V} \dots +15\text{ V}$		1700		nC
R_{Gint}	栅极电阻	$T_j = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$		2.5		Ω
$t_{d(on)}$	导通延迟时间	$V_{CC} = 600\text{ V}$ $I_C = 300\text{ A}$	$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	200		ns
t_r	上升时间	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $R_{Gon} = 1.5\text{ }\Omega$	$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	44		ns
E_{on}	开通所需能量	$R_{Goff} = 1.5\text{ }\Omega$ $di/dt_{on} = 7500\text{ A}/\mu\text{s}$	$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	27		mJ
$t_{d(off)}$	关闭延迟时间	$3350\text{ A}/\mu\text{s}$	$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	450		ns
t_f	下降时间		$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	90		ns
E_{off}	关闭所需能量		$T_j = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	29		mJ
$R_{th(j-c)}$	IGBT外壳-散热器热阻	per IGBT		0.11		K/W

反向二极管特性值/Inverse diode Characteristics

符号	参数	条件	min.	typ.	max.	Unit
$V_F = V_{EC}$	正向导通电压	$I_F = 300\text{ A}$ $V_{GE} = 0\text{ V}$ chiplevel	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2.17	2.49	V
			$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.11	2.42	V
V_{F0}	电流为0时正向导通电压	chiplevel	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.3	1.5	V
			$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	0.9	1.1	V
r_F	正向电阻	chiplevel	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2.9	3.3	m Ω
			$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	4.0	4.4	m Ω
I_{RRM}	反向重复峰值电流	$I_F = 300\text{ A}$	$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	345		A
Q_{rr}	反向恢复电荷	$di/dt_{off} = 7300\text{ A}/\mu\text{s}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}$ $V_{CC} = 600\text{ V}$	$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	54		μC
E_{rr}	反向恢复能量		$T_J = 150\text{ }^\circ\text{C}$	23		mJ
$R_{th(j-c)}$	二极管结壳热阻	per diode		0.17		K/W

模块/Module

L_{CE}	集电极-发射极电感			15	20	nH
$R_{CC'+EE'}$	端子-芯片模块引线电阻	terminal-chip	$T_C = 25\text{ }^\circ\text{C}$	0.25		m Ω
			$T_C = 125\text{ }^\circ\text{C}$	0.5		m Ω
$R_{th(c-s)}$	模块结壳热阻	per module		0.02	0.038	K/W
M_s	安装螺丝	到散热片M6		3	5	Nm
M_t	电源终端螺丝	到终端M6		2.5	5	Nm
						Nm
W	重量			325		g

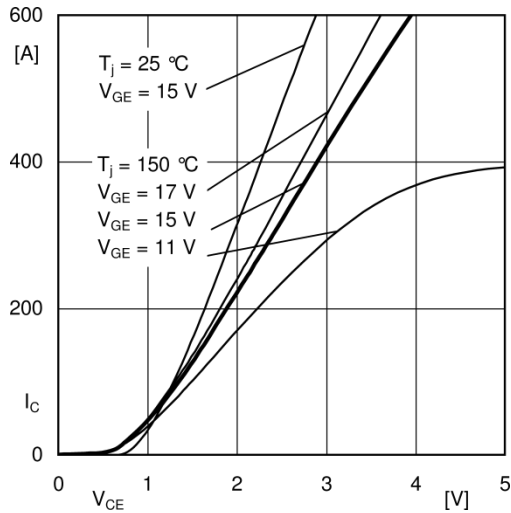


Fig. 1: 输出特性, 包括 $R_{CC} + E_E$

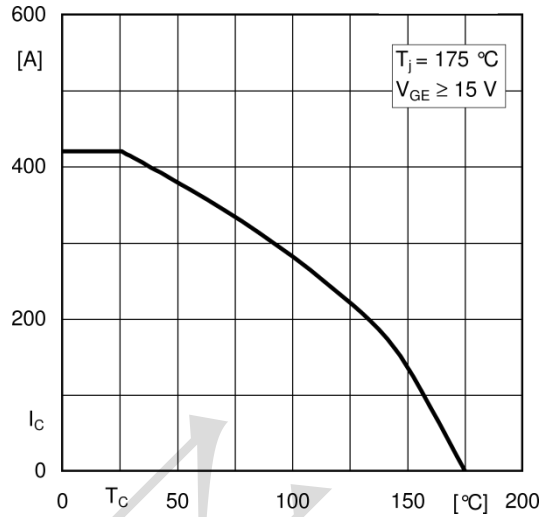


Fig. 2: 额定温度对电流 $I_C = f(T_C)$

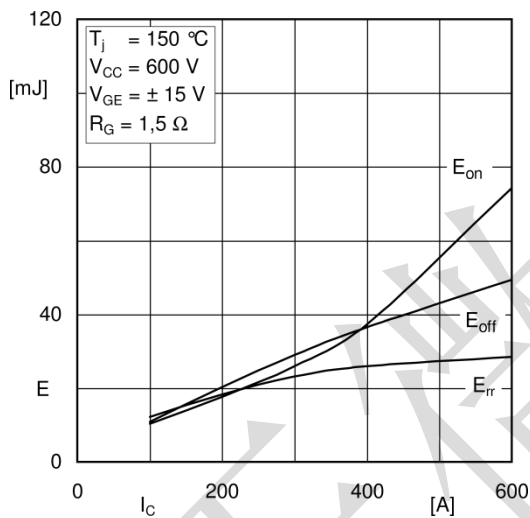


Fig. 3: Typ. 导通/关断 能量 = $f(I_C)$

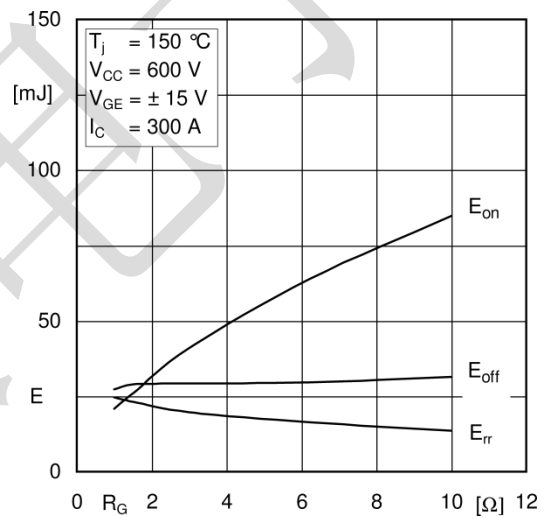


Fig. 4: Typ. 导通/关断能量 = $f(R_G)$

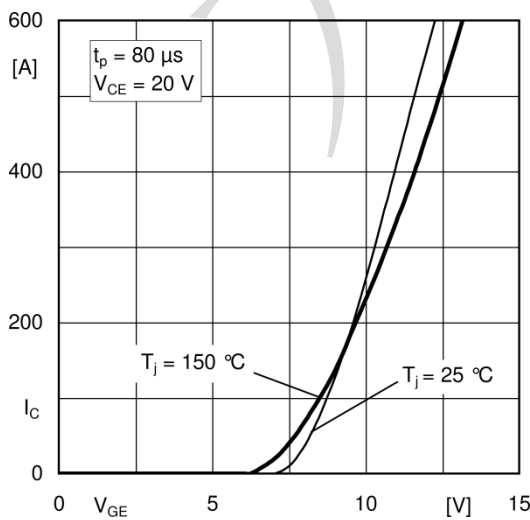


Fig. 5: Typ. 传输特性

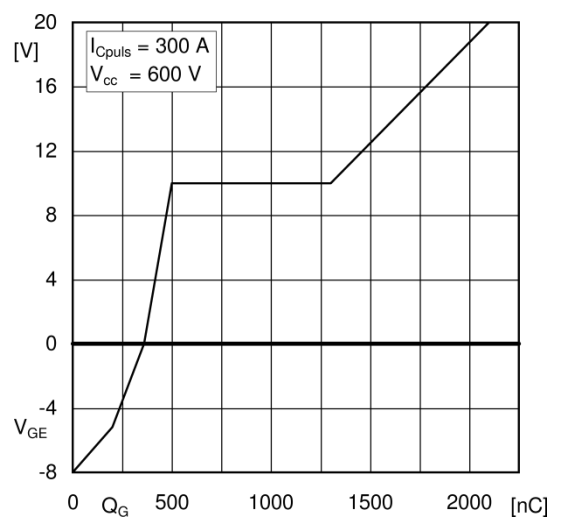


Fig. 6: Typ. 栅极电荷特性

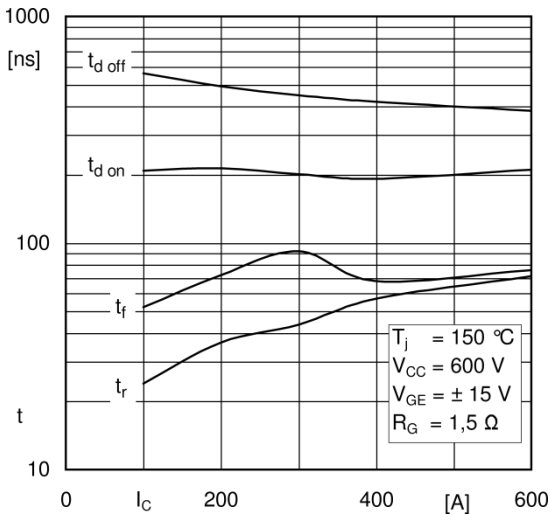


Fig. 7: Typ. 开关时间与电流关系

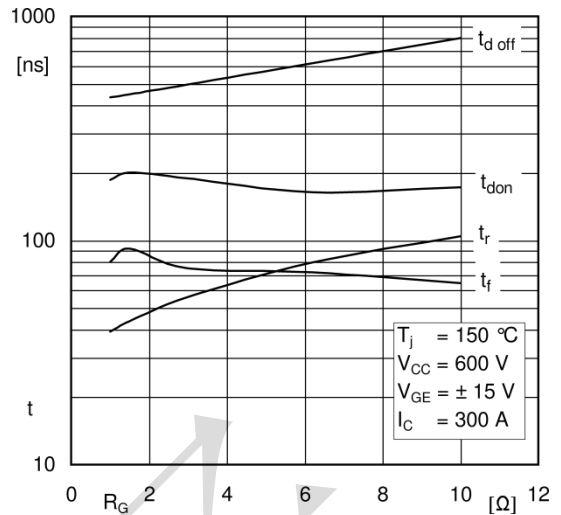


Fig. 8: Typ. 开关时间与栅极电阻 R_G 的关系

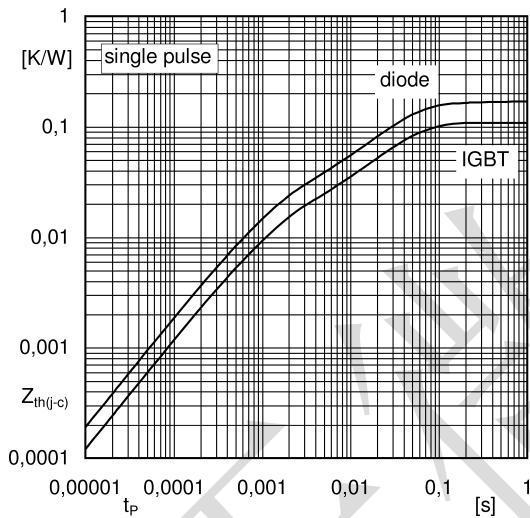


Fig. 9: 瞬态热阻抗

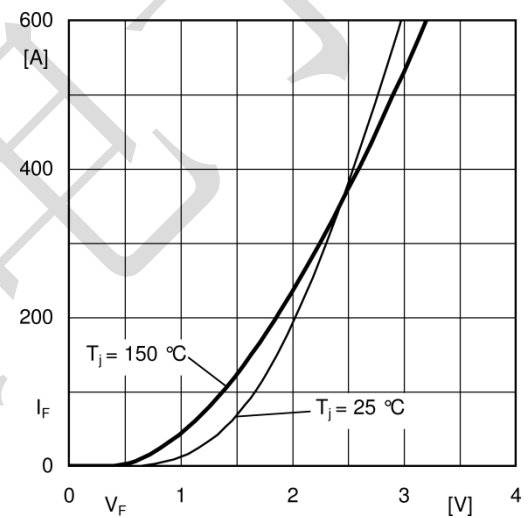


Fig. 10: Typ. CAL二极管正向特性. 包括 $R_{CC}+EE'$

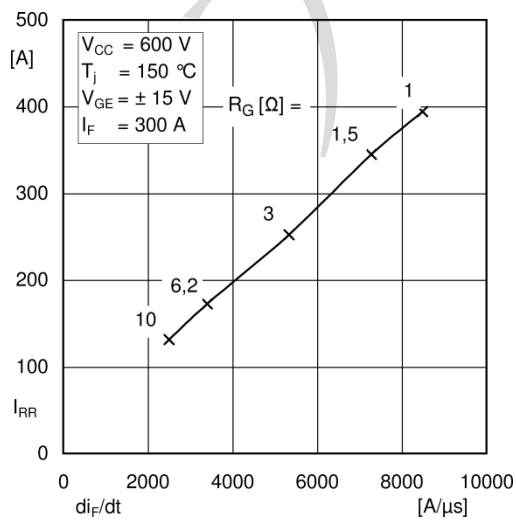


Fig. 11: CAL二极管峰值反向恢复电流

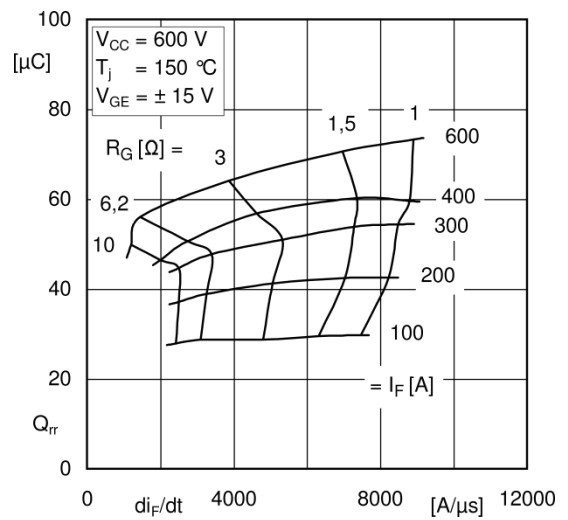
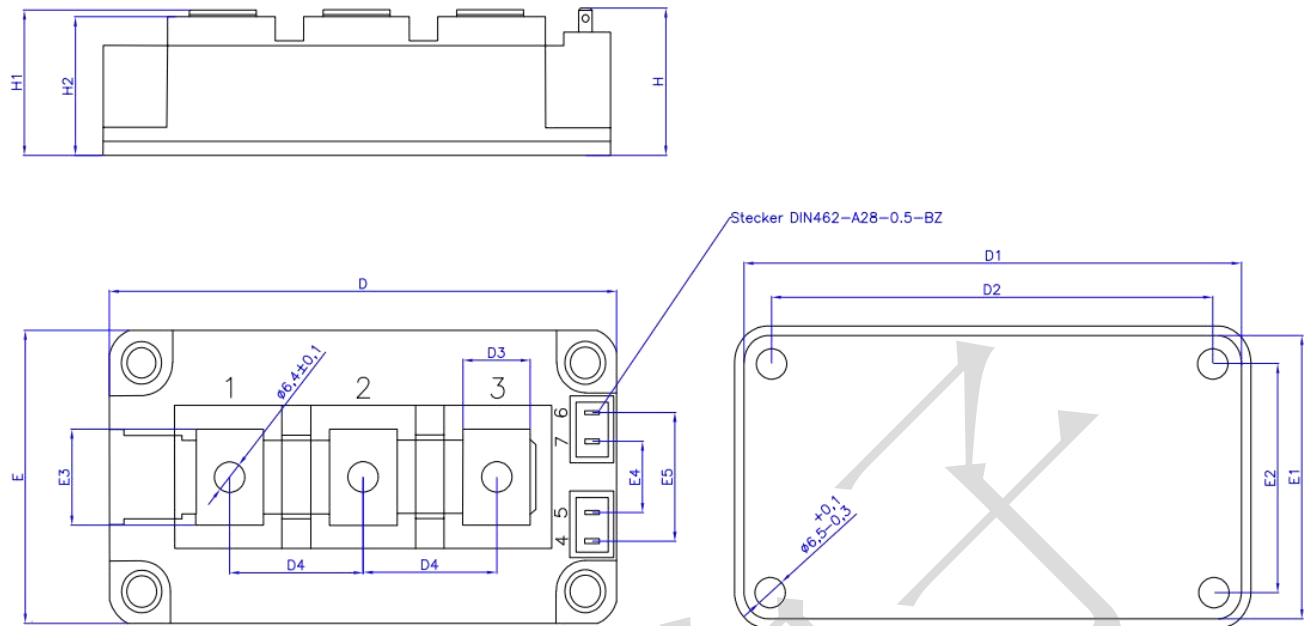


Fig. 12: Typ. CAL二极管峰值反向恢复电荷

6. 封装尺寸：（单位：mm）



Dimensions

Item	D	E	D1	E1	D2	E2	D3	E3	D4	E4	E5	H	H1	H2
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Spec	106.7 (106.4) 106.1	61.7 (61.4) 61.1	104.7 (104.4) 104.1	59.7 (59.4) 59.1	93.2 (93.0) 92.8	48.2 (48.0) 47.8	14.2 (14.0) 13.8	20.2 (20.0) 19.8	28.3 (28.0) 27.7	15.3 (15.0) 14.7	27.3 (27.0) 26.7	31.4 (30.9) 30.4	31.0 (30.5) 30.0	29.6 (29.3) 29.0