

CAc 4000-65 Plus (LEA)

非对称6500V/4000A IGCT Plus器件 (常规/长寿命 分体式驱动)

产品数据手册

版本: 202312 Preliminary

关键参数	Key Parameters		
V_{DRM}	6500	V	
I_{TGQM}	4000	A	
I_{TSM}	26	kA	
V_{TO}	1.88	V	
r_{T}	0.56	mΩ	
V_{DClink}	4000	V	

应用	Applications
● 模块化多电平换流器	Modular multilevel converter
● 静止无功补偿器	Static var compensator
● 大功率变流器	High power converter

特点	Features
● 大电流耐受能力	High withstand current
● 黑启动能力	Black-startup capability
● 失效短路模式	Failure short circuit mode

机械特性	Mechanical Data				
符号	参数名称	最小	典型	最大	单位
F	紧固力	36	40	44	kN
D_p	台面直径	-	85	-	mm
H	管壳高度	-	26	-	mm
m	质量	-	TBD	-	kg
D_s	爬电距离	33	-	-	mm
D_a	放电距离	10	-	-	mm
l	IGCT长度	-	468.3	-	mm
h	IGCT高度	-	43	-	mm
w	IGCT宽度	-	171.5	-	mm

外型图	Outline
-----	---------



阻断特性	Blocking Data					
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
V_{DRM}	断态重复峰值电压	$T_{\text{VJ}}=125^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{D}} \leq I_{\text{DRM}}$, $t_p=10\text{ms}$	-	-	6500	V
I_{DRM}	断态重复峰值电流	$T_{\text{VJ}}=125^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{D}}=V_{\text{DRM}}$, $t_p=10\text{ms}$	-	-	50	mA
dv/dt	阳极电压临界上升率	$T_{\text{VJ}}=125^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{D}}=0.67V_{\text{DRM}}$	-	-	1000	V/μs
V_{DClink}	中间直流电压	100FIT失效率所允许的中间直流电压	-	-	4000	V
V_{RRM}	反向电压	/	-	-	17	V

通态特性	On-State Data					
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
$I_{\text{T(RMS)}}$	通态方均根电流	$T_{\text{C}} = 85^{\circ}\text{C}$, 正弦半波, 双面冷却	-	-	2000	A
I_{TSM}	通态不重复浪涌电流	$T_{\text{VJ}} = 125^{\circ}\text{C}$, 正弦半波, 10ms, $V_{\text{D}}=V_{\text{R}}=0$	-	-	26	kA
I^2t	电流平方时间积		-	-	338	$10^4\text{A}^2\text{s}$
V_{TM}	通态电压	$T_{\text{VJ}} = 125^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{T}}=4000\text{A}$	-	3.75	4.1	V
V_{TO}	门槛电压	$T_{\text{VJ}} = 125^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{T}} = 1000 \dots 4000\text{A}$	-	-	1.88	V
r_{T}	斜率电阻		-	-	0.56	mΩ

开通特性	Turn-on Data					
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
di_{T}/dt	通态电流临界上升率	$T_{\text{VJ}} = 125^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{T}} = 4000\text{A}$, $V_{\text{D}} = 4000\text{V}$, $f=0.500\text{Hz}$	-	-	5000	A/μs
t_{don}	开通延迟时间	$T_{\text{VJ}} = 125^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{T}}=4000\text{A}$, $V_{\text{D}} = 4000\text{V}$,	-	-	3	μs
t_{donSF}	开通反馈延迟时间	$di/dt = V_{\text{D}}/L_{\text{i}}$, $C_{\text{CL}}=20\mu\text{F}$,	-	-	8	μs
t_{r}	阳极电压下降时间	$L_{\text{i}} = 3\mu\text{H}$, $L_{\text{CL}} = 0.3\mu\text{H}$	-	-	1	μs
E_{on}	单脉冲开通能量		-	-	3.3	J

关断特性			Turn-off Data			
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
I_{TGQM}	最大可关断电流	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$, $V_{DM} \leq V_{DRM}$, $V_D = 4000\text{V}$, $L_{CL} = 0.3\mu\text{H}$, $C_{CL} = 20\mu\text{F}$, $R_S = 0.4\Omega$, $f = 0.300\text{Hz}$ $D_{FWD} = D_{CL} = \text{FY}_B 1100-60$	-	-	4000	A
t_{doff}	关断延迟时间	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$, $I_{TGQ} = 4000\text{A}$, $V_D = 4000\text{V}$,	-	-	8	μs
t_{doffSF}	关断反馈延迟时间	$V_{DM} \leq V_{DRM}$, $C_{CL} = 20\mu\text{F}$, $R_S = 0.4\Omega$,	-	-	10	μs
t_f	下降时间	$L_i = 3\mu\text{H}$, $L_{CL} = 0.3\mu\text{H}$	-	-	1	μs
E_{off}	单脉冲关断能量	$D_{FWD} = D_{CL} = \text{FY}_B 1100-60$	-	42.5	46.3	J

热特性			Thermal Data			
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
T_{VJ}	工作结温范围	/	0	-	125	$^{\circ}\text{C}$
T_{STG}	贮存温度范围	/	-40	-	60	$^{\circ}\text{C}$
R_{thJC}	结壳热阻	双面冷却	-	-	8.5	K/kW
R_{thCH}	接触热阻		-	-	3	K/kW

门极单元			Gate Unit			
符 号	参 数 名 称	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位

门极电源						
$V_{GIN\text{ RMS}}$	门驱输入电压	直流或交流方波 (15k~100kHz) 幅值, 同电源电路无电隔离	28	-	40	V
$P_{GIN\text{ MAX}}$	门驱最大功耗	/	-	-	130	W
$I_{GIN\text{ MIN}}$	门驱最小输入电流	门驱上电时, 提供的最小平均电流	2	-	-	A
$I_{GIN\text{ MAX}}$	门驱电流限制	受门驱限制, 稳定后的平均电流	-	-	8	A

光控输入/输出			Optical Control input/output			
$t_{on(min)}$	最小通态时间	/	40	-	-	μs
$t_{off(min)}$	最小断态时间	/	40	-	-	μs
$P_{on\text{ CS}}$	CS光输入功率	适用于1mm的塑料光纤 (POF)	-15	-	-1	dBm
$P_{off\text{ CS}}$	CS光噪声功率		-	-	-45	dBm
$P_{on\text{ SF}}$	SF光输出功率		-19	-	-1	dBm
$P_{off\text{ SF}}$	SF光噪声功率		-	-	-50	dBm
t_{GLITCH}	脉宽临界值	没有响应的最大脉宽	-	-	400	ns
t_{retriq}	外部重触发脉宽	/	700	-	1100	ns
CS	控制信号接收器	博通, 型号HFBR-2521				
SF	状态反馈发送器	博通, 型号HFBR-1521				
FM	故障监测发送器	博通, 型号HFBR-1521				

LED状态反馈			Visual Feedback
LED1（绿色）	电源灯	电源正常时亮；LED1不亮+LED4亮，表示电源故障	
LED2（绿色）	关断灯	GCT关断时灯亮	
LED3（黄色）	开通灯	GCT门极导通时灯亮	
LED4（红色）	故障灯	IGCT发生任何一种故障时灯亮	
LED5（红色）	关断失效	LED4亮+LED5亮，表示GCT关断失效	
LED6（绿色）	超温告警	LED4不亮+LED6亮，表示驱动板温度超过阈值	
LED7（绿色）	黑启动功能异常告警	LED4不亮+LED7亮，表示黑启动模块断路	
LED8（黄色）	黑启动模块损坏故障	LED4亮+LED8亮，表示黑启动模块短路	
LED9（红色）	门阴极短路	LED4亮+LED9亮，表示GCT的J3结发生短路	
LED10（红色）	电容过压	LED4亮+LED10亮，表示关断电容组过压	

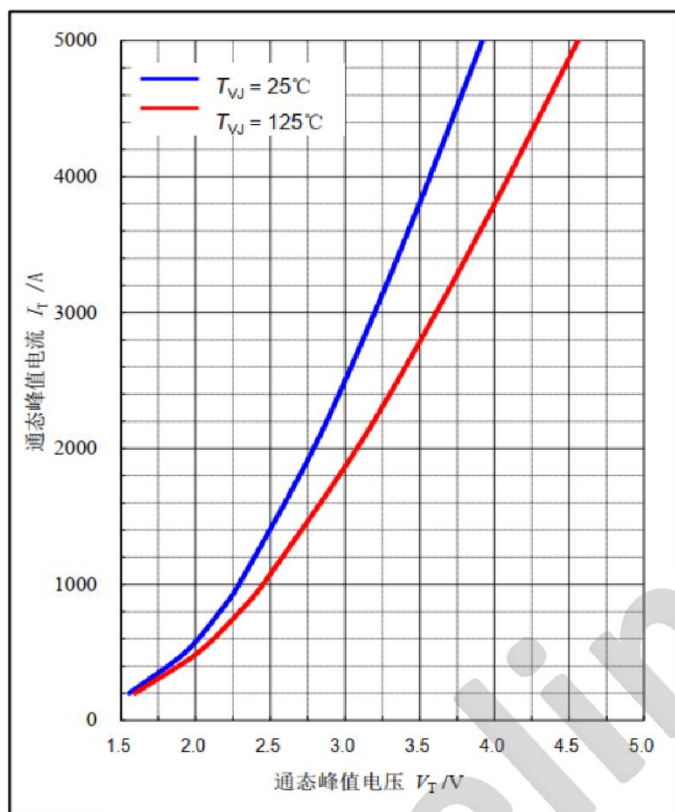


图1. 通态伏安特性

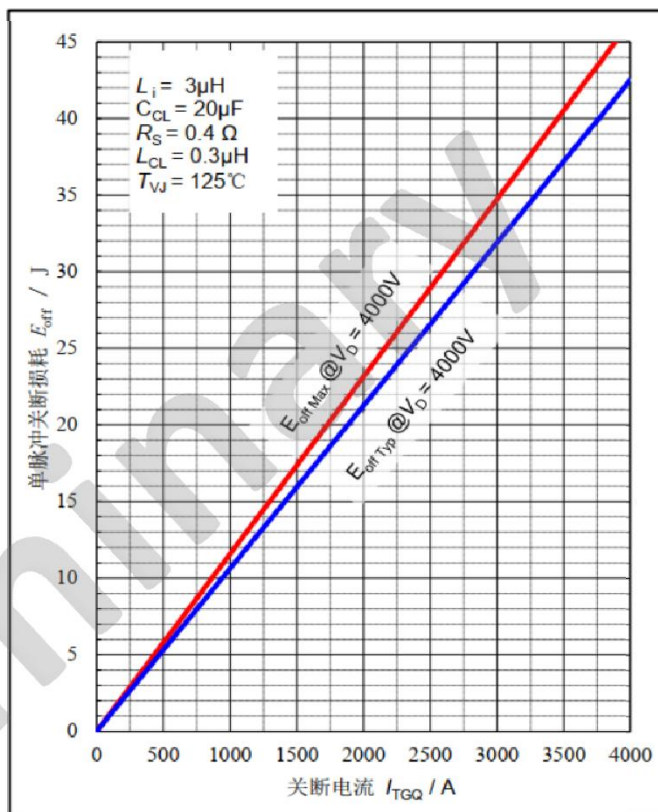


图2. 单脉冲关断能量与关断电流的关系曲线

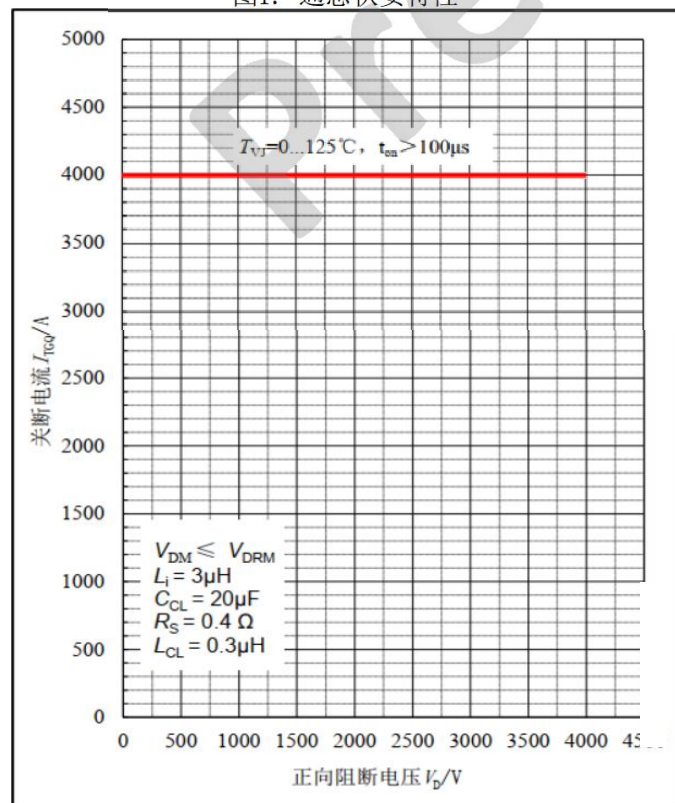


图3. 安全工作区

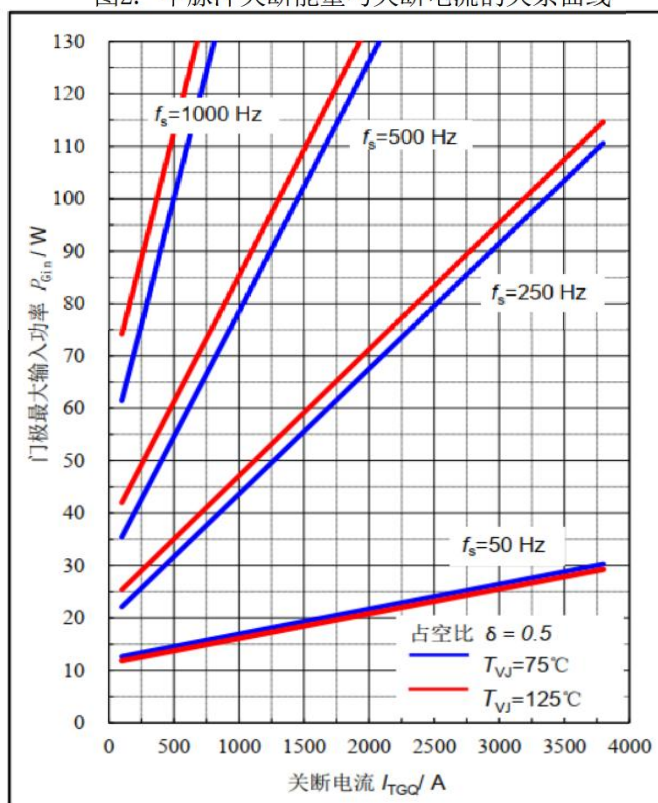


图4. 斩波器模式中门极单元最大输入功率

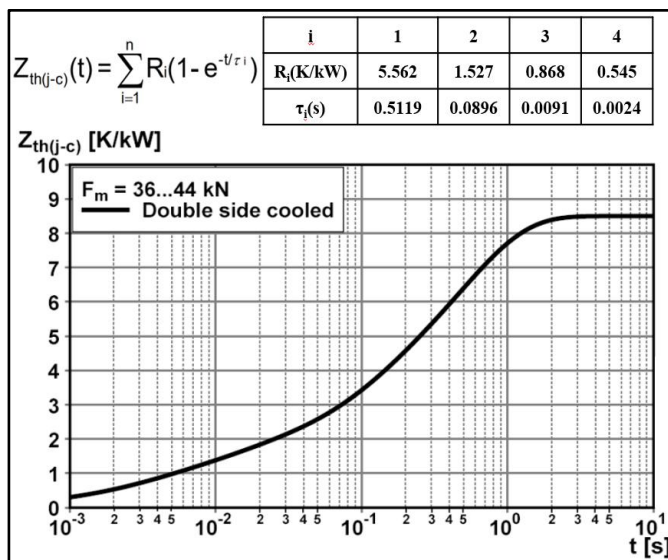


图5. 瞬态热阻抗曲线

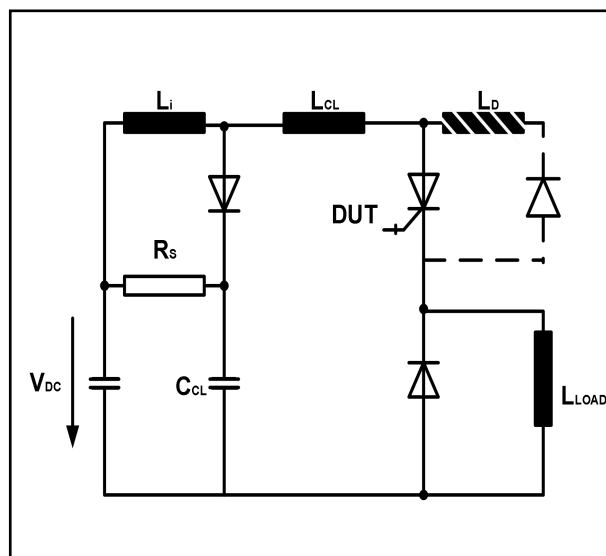


图6. IGCT测试原理电路

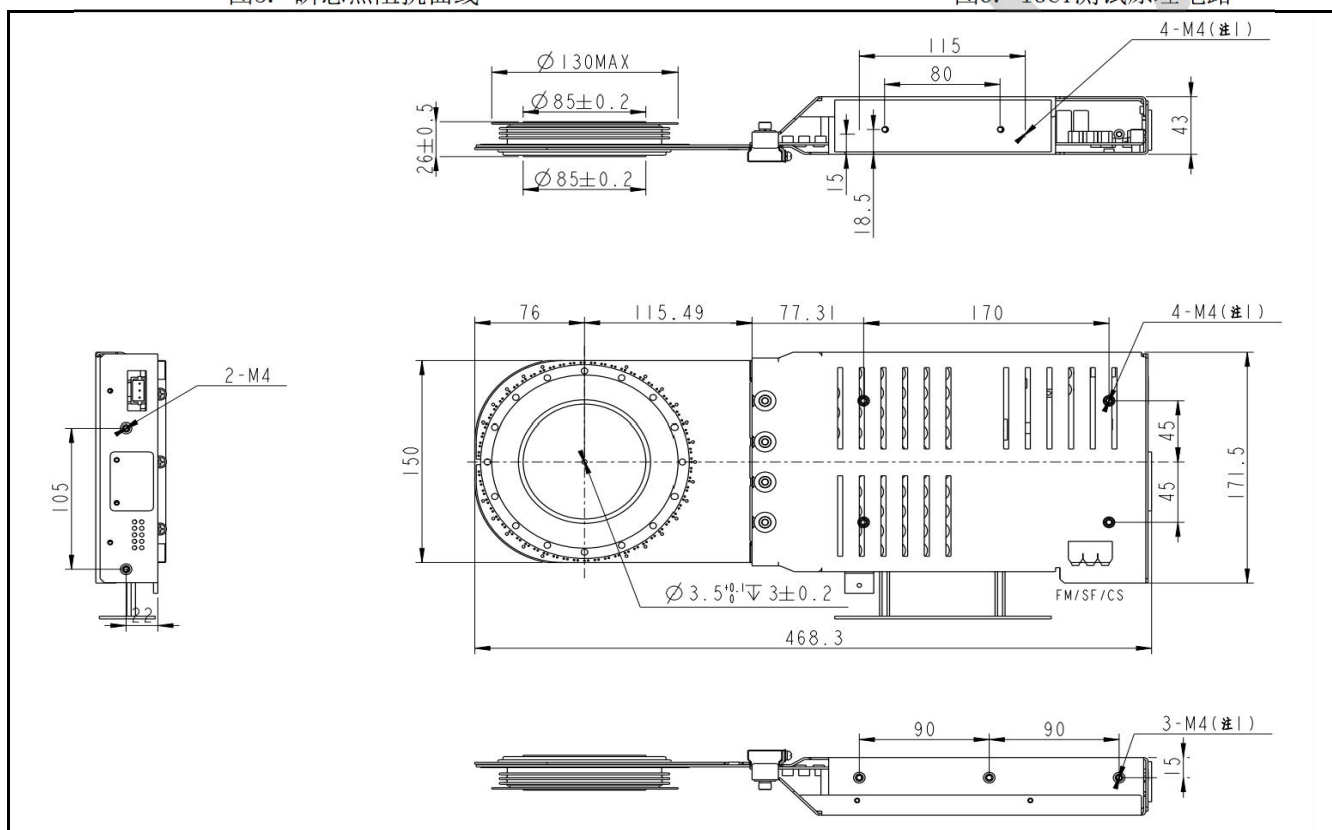


图7. IGCT器件外形图 (单位: mm)

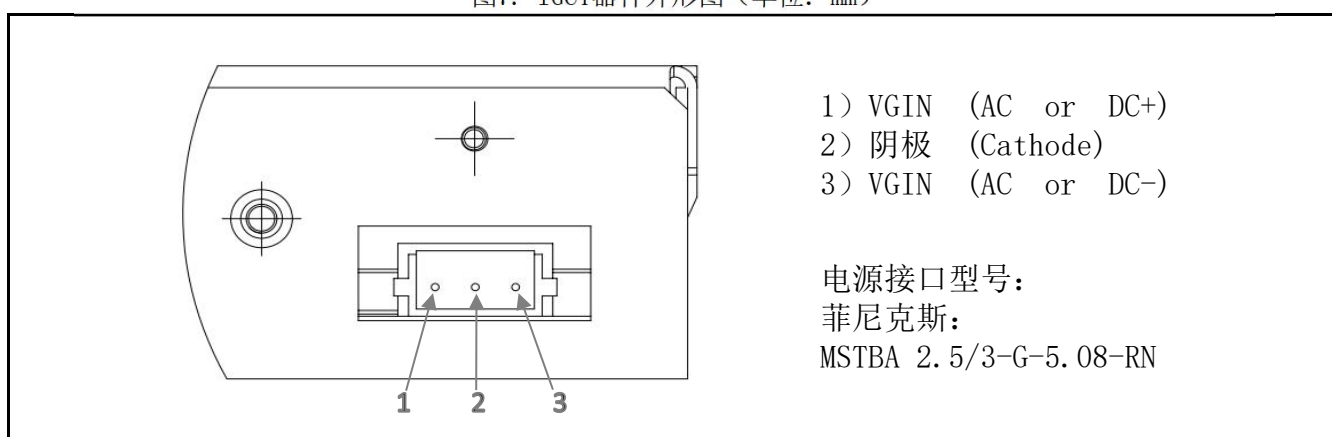


图8. 门极单元电源接口引脚图

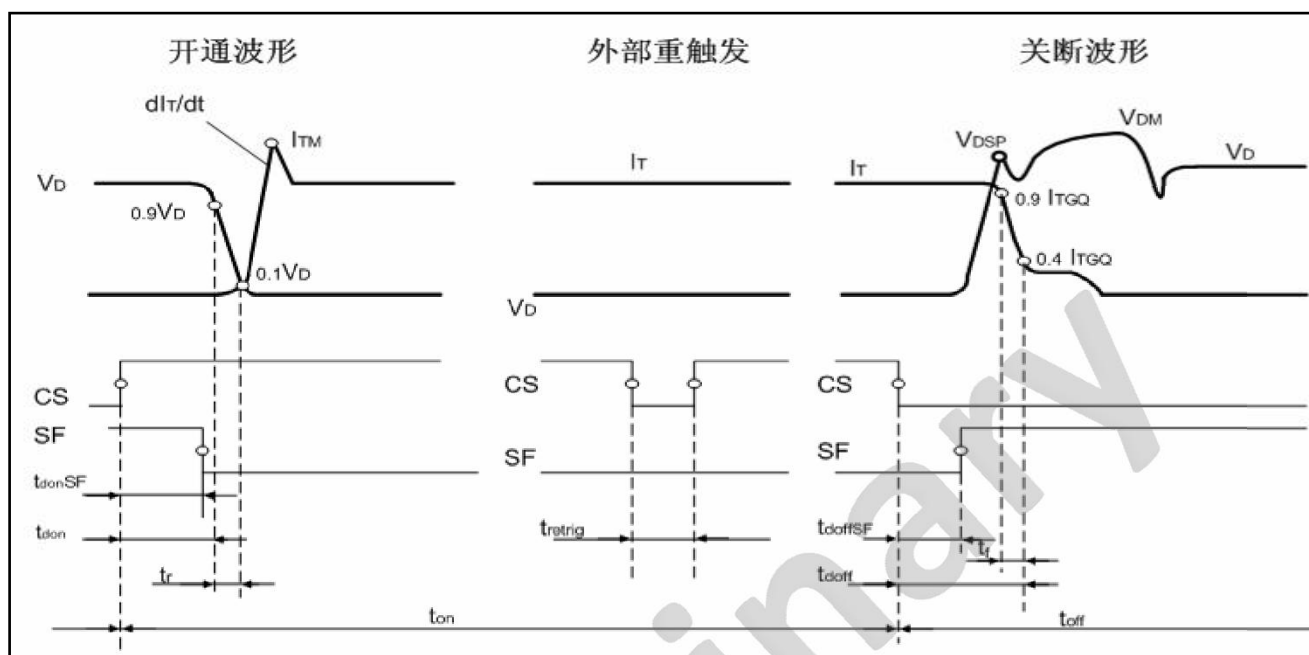


图9. IGCT器件电压电流波形

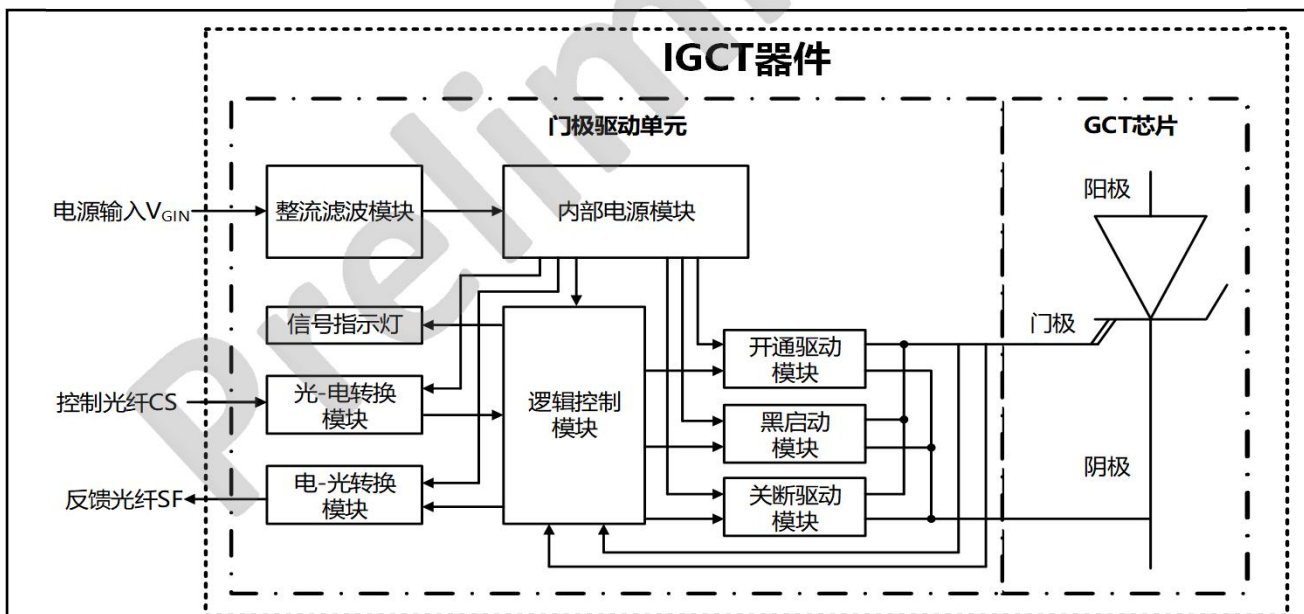


图10. IGCT器件门极电路框图