

英飞凌 CIPOS™ Maxi IM828

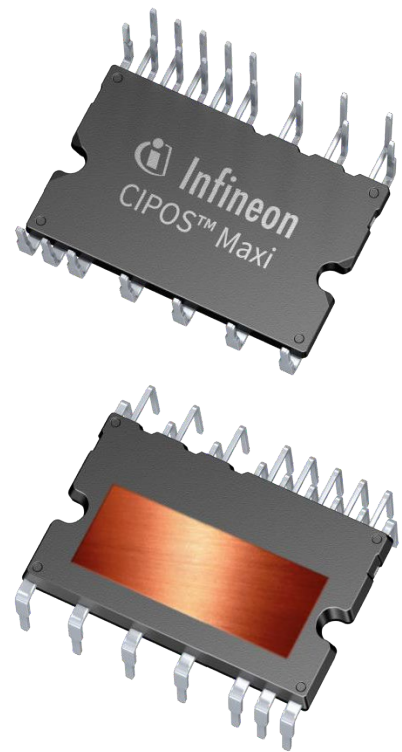
IM828-XCC

描述

CIPOS™ Maxi IM828 产品集成了各种电源和控制组件，以提高可靠性、优化 PCB 尺寸和系统成本。它为驱动高性能逆变器所设计，适用于要求严格的电机驱动应用和有源功率因数校正。该产品特别适用于对散热性能、电气隔离、EMI 和过载保护有高要求的电源应用。带有 1200V CoolSiC™ MOSFET 的三相逆变器与优化的 6 通道 SOI 栅极驱动器相结合，可实现出色的电气性能。CoolSiC™ MOSFET 的体二极管可用作续流二极管，在体二极管导通（同步整流）期间导通 MOSFET，可用于进一步降低损耗。

特性

- 完全隔离的双列直插式 (DIP) 模制模块
- 1200V CoolSiC™ MOSFET
- 坚固耐用的 1200V SOI 栅极驱动器技术，对瞬态电压和负电压具有稳定性
- 在 $V_{BS} = 15\text{ V}$ 时，允许的负 V_S 电位最高为 -11 V ，用于信号传输
- 集成自举功能
- 过流关断
- 内置 NTC 热敏电阻用于温度监控
- 所有通道均具有欠压锁定功能
- 可用于相电流监控的低压侧源引（开源）
- 防桥臂直通
- 保护期间，所有 6 个开关均关断
- 可编程故障清除时序和使能输入
- 无铅镀层；符合 RoHS 标准



潜在应用

风扇驱动器、有源功率因数校正和高性能电机驱动器

产品验证

符合 JEDEC47/20/22 相关测试的工业应用要求

表 1 零件订购表

Product name	Package type	Standard pack		Orderable part number
		Form	MOQ	
IM828-XCC	DIP 36x23D	14 pcs / tube	280	IM828XCCXKMA1

本数据手册的原文使用英文撰写。为方便起见，英飞凌提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，英飞凌不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 infineon.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

目录

描述 1

特性 1

潜在应用 1

产品验证 1

目录 2

1 内部电气原理图 3

2 引脚配置 4

2.1 引脚分配 4

2.2 引脚描述 5

3 绝对最大额定值 7

3.1 模块部分 7

3.2 逆变器部分 7

3.3 控制部分 7

4 热特性 8

5 推荐运行条件 9

6 静止参数 10

6.1 逆变器部分 10

6.2 控制部分 10

7 动态参数 12

7.1 逆变器部分 12

7.2 控制部分 13

8 热敏电阻特征 14

9 机械特征和额定值 15

10 资质信息 16

11 图表 17

11.1 T_c 测量点 17

11.2 背面曲率测量点 17

11.3 开关测试电路 18

11.4 开关时间定义 18

12 应用指导 19

12.1 典型应用原理图 19

12.2 性能图表 20

13 封装外形 21

修订记录 22

1

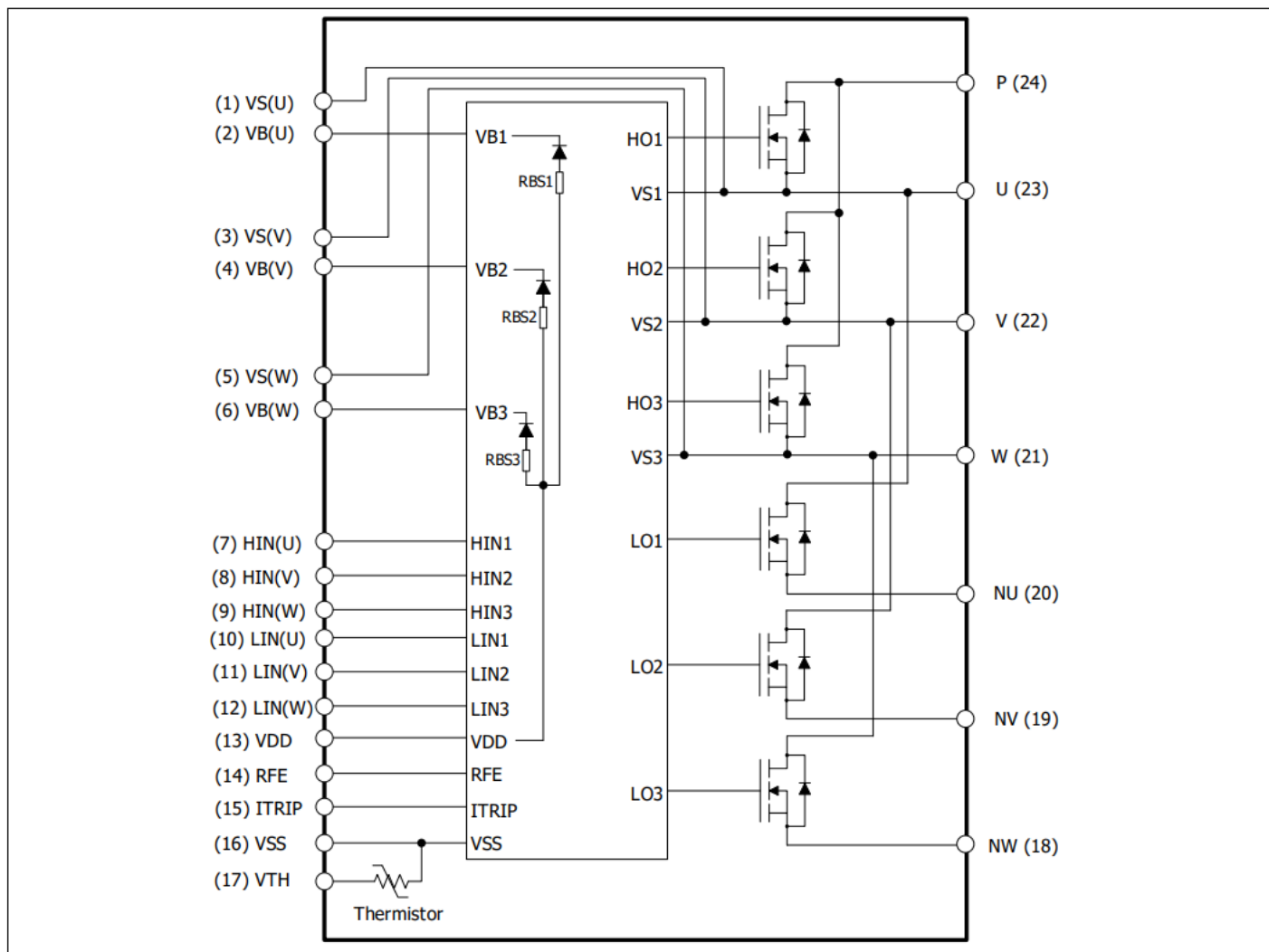


图 1 **内部电气原理图**

2 引脚配置

2.1 引脚分配

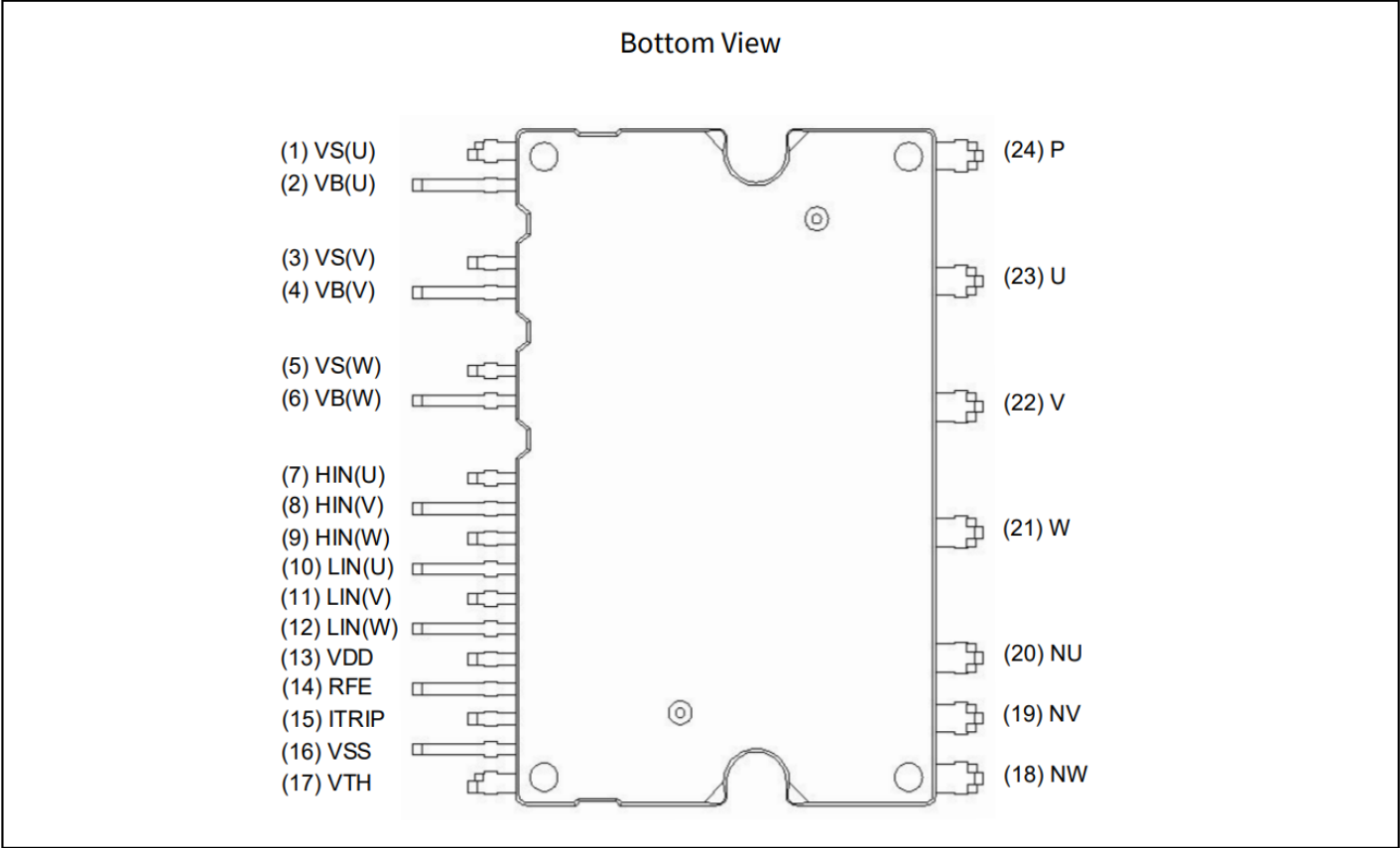


图 2 模块引脚分布表

表 2 引脚分配

Pin number	Pin name	Pin description
1	VS(U)	U-phase high side floating IC supply offset voltage
2	VB(U)	U-phase high side floating IC supply voltage
3	VS(V)	V-phase high side floating IC supply offset voltage
4	VB(V)	V-phase high side floating IC supply voltage
5	VS(W)	W-phase high side floating IC supply offset voltage
6	VB(W)	W-phase high side floating IC supply voltage
7	HIN(U)	U-phase high side gate driver input
8	HIN(V)	V-phase high side gate driver input
9	HIN(W)	W-phase high side gate driver input
10	LIN(U)	U-phase low side gate driver input
11	LIN(V)	V-phase low side gate driver input
12	LIN(W)	W-phase low side gate driver input
13	VDD	Low side control supply
14	RFE	Programmable fault clear time, fault output, enable input
15	ITRIP	Over current shutdown input

Pin number	Pin name	Pin description
16	VSS	Low side control negative supply
17	VTH	Thermistor therminal
18	NW	W-phase low side source
19	NV	V-phase low side source
20	NU	U-phase low side source
21	W	Motor W-phase output
22	V	Motor V-phase output
23	U	Motor U-phase output
24	P	Positive bus input voltage

2.2 引脚说明

HIN (U、V、W) 和 LIN (U、V、W) (低侧和高侧控制引脚, 引脚 7 - 12)

这些引脚为正逻辑, 用于控制集成MOSFET。其施密特触发器输入阈值确保 LSTTL 和 CMOS 兼容, 控制器输出电压低至 3.3 V。电源启动期间, 预偏置输入端内部设有约5 kΩ的下拉电阻。输入施密特触发器和噪声滤波器可有效抑制短输入脉冲的噪声。

噪声滤波器抑制低于滤波时间 $t_{FIL,IN}$ 的控制脉冲。滤波器工作原理如图 4 所示。

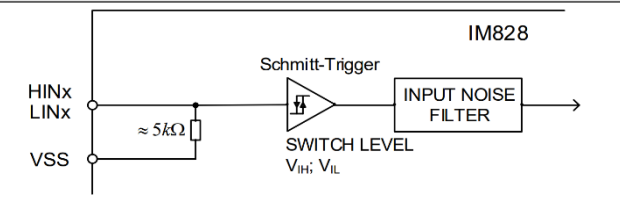


图 3 输入引脚结构

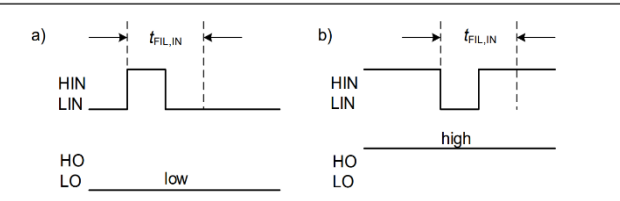


图 4 输入滤波器时序图

为了正常工作, 建议不要提供低于 1 μs 的输入脉冲宽度。

集成栅极驱动器还提供了防止击穿的功能, 避免了同一管脚的两个栅极驱动器同时处于导通状态 (即 HO1 和 LO1、HO2 和 LO2、HO3 和 LO3)。当同一管脚的两个输入被激活时, 只有最先被激活的输入被激活, 从而使该管脚稳定地保持在安全状态。

驱动器 IC 还提供通常为 300 ns 的最短死区时间插入, 以减少外部电源开关的交叉导通。

RFE (故障/故障清除时间/启用, 引脚 14)

RFE 引脚在一个引脚上整合了三种功能: 通过 RC 网络可编程故障清除时间、故障输出和使能输入。

可编程故障清除时间可通过 RC 网络 (外部上拉电阻和电容) 进行调整。例如, 在 1 MΩ 和 2 nF 时, 典型值约为 1ms。

如果引脚 VDD 电压过低或者 ITRIP 触发过流检测, 则故障输出指示模块发生故障。

微控制器可以拉低此引脚以禁用 IPM 功能。这是启用功能。

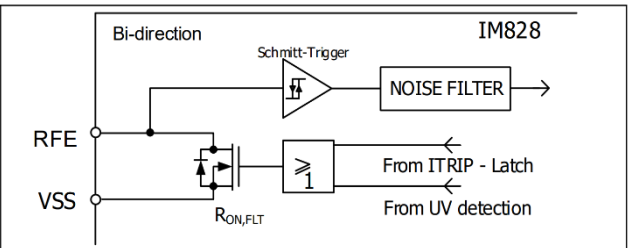


图 5 RFE 引脚内部电路

VTH (热敏电阻, 引脚 17)

VTH 引脚可直接访问 NTC, 该 NTC 以 VSS 为参考。外部上拉电阻连接至 +5 V, 确保了生成的电压可以直接连接到控制器。

ITRIP (过流检测功能, 引脚 15)

IM828 通过将 ITRIP 输入连接至 MOSFET 漏极电流反馈电路, 提供过流检测功能。ITRIP 比较器阈值 (典型值 0.5 V) 参考 VSS 接地引脚。输入噪声滤波器 (t_{ITRIP} = 典型值 500 ns) 可防止驱动器检测到错误的过流事件。

过流检测会在通常为 1 μ s 的关断传播延迟后关闭栅极驱动器的所有输出。

当 R_{RCIN} = 1 M Ω 和 C_{RCIN} = 2 nF 时, 故障清除时间的典型值为 1.1ms。

VDD、VSS (低侧控制电源和参考, 引脚 13、16)

VDD 是控制电源, 它为输入逻辑和输出功率级提供电源。输入逻辑参考 VSS。

当电源电压至少为典型电压 V_{DDUV+} = 12.2 V 时, 欠压电路可使器件在上电时运行。

当 VDD 电源电压低于 V_{DDUV-} = 11.2 V 时, IC 会关闭所有栅极驱动器电源输出。这可防止外部电源开关在导通状态下栅极电压水平极低, 从而防止功率耗散过大。

VB (U, V, W) 和 VS (U, V, W) (高压侧电源, 引脚 1 - 6)

VB 至 VS 是高侧电源电压。高侧电路可以跟随外部高侧功率器件源电压相对于 VSS 浮动。

由于功耗低, 浮动驱动级由集成自举电路供电。

欠压检测运行时, 电源上升阈值典型值为 V_{BSUV+} = 11.2 V, 下降阈值典型值为 V_{BSUV-} = 10.2 V。

VS (U、V、W) 相对于 VSS 具有极高的抗负电压能力, 瞬时负压耐受能力最高可达 -50 V。这也确保电路可在恶劣条件下稳定工作。

NW、NV、NU (低侧电源, 引脚 18 - 20)

低压侧电源可用于测量每一相的电流。建议尽可能缩短与引脚 VSS 的连接, 以避免不必要的感应电压降。

W、V、U (高侧源极和低侧漏极, 引脚 21 - 23)

这些引脚是电机 U、V、W 输入引脚。

P (正总线输入电压, 引脚 24)

高侧 MOSFET 连接至总线电压。需要注意的是, 母线电压不超过 900V。

3 绝对最大额定值

(如无特别说明, $V_{DD} = 15\text{ V}$ 和 $T_J = 25^\circ\text{C}$)

3.1 模块部分

Description	Symbol	Condition	Value	Unit
Storage temperature range	T_{STG}		-40 ~ 125	$^\circ\text{C}$
Operating case temperature	T_C	Refer to Figure 7	-40 ~ 125	$^\circ\text{C}$
Operating junction temperature	T_J		-40 ~ 150	$^\circ\text{C}$
Isolation test voltage	V_{ISO}	1min, RMS, $f = 60\text{ Hz}$	2500	V

3.2 逆变器部分

Description	Symbol	Condition	Value	Unit
Max. blocking voltage	V_{DSS}		1200	V
DC link supply voltage of P-N	V_{PN}	Applied between P-N	900	V
DC link supply voltage (surge) of P-N	$V_{PN(surge)}$	Applied between P-N	1000	V
DC drain current ¹	I_D	$T_C = 25^\circ\text{C}, T_J < 150^\circ\text{C}$	± 35	A
		$T_C = 80^\circ\text{C}, T_J < 150^\circ\text{C}$	± 20	
Pulse drain current ²	I_{DP}		± 60	A
Power dissipation per MOSFET	P_{tot}		86	W
Short circuit withstand time ³	t_{SC}	$V_{DC} \leq 800\text{ V}, T_J \leq 150^\circ\text{C}$	3	μs

3.3 控制部分

Description	Symbol	Condition	Value	Unit
High Side offset voltage	V_S		1200	V
Repetitive peak reverse voltage of bootstrap diode	V_{RRM}		1200	V
Module control supply voltage	V_{DD}		-1 ~ 20	V
High side floating supply voltage (V_B reference to V_S)	V_{BS}		-1 ~ 20	V
Input voltage (LIN, HIN, ITRIP, RFE)	V_{IN}		-1 ~ $V_{DD} + 0.3$	V

¹ 脉冲宽度和周期受结温限制。

² 经设计验证, t_p 受 T_{Jmax} 限制

³ 通过单次短路事件的设计验证。

4 热特性

Description	Symbol	Condition	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Single MOSFET thermal resistance, junction-case	R_{thJC}	-	-	-	1.45	K/W

5 推荐运行条件

除非另有说明，所有电压均为以 V_{SS} 电位为参考的绝对电压。

Description	Symbol	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
DC link supply voltage of P-N	V_{PN}	350	600	800	V
Low side supply voltage	V_{DD}	13.5	15	18.5	V
High side floating supply voltage (V_B vs. V_S)	V_{BS}	12.5	-	18.5	V
Logic input voltages LIN, HIN, ITRIP, RFE	V_{IN}	0	-	5	V
PWM carrier frequency at $V_{DD} = 15\text{ V}$	F_{PWM}	-	-	80	kHz
External dead time between HIN & LIN	DT	0.5	-	-	μs
Voltage between VSS - N (including surge)	V_{COMP}	-5	-	5	V
Minimum input pulse width	$PW_{IN(ON)}$	1	-	-	μs
	$PW_{IN(OFF)}$				
Control supply variation	ΔV_{BS}	-1	-	1	V/ μs
	ΔV_{DD}	-1	-	1	

6 静态参数

(如无特别说明, $V_{DD} = 15\text{ V}$ 和 $T_J = 25^\circ\text{C}$)

6.1 逆变器部分

Description	Symbol	Condition	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Drain-source on-state resistance	$R_{DS(on)}$	$I_D = 20\text{ A}$, $V_{IN} = 5\text{ V}$ $T_J = 25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	55 70	87 -	$\text{m}\Omega$
Drain-source leakage current	I_{DSS}	$V_{DS} = 1200\text{ V}$	-	-	1	mA
Diode forward voltage	V_{SD}	$I_{SD} = 20\text{ A}$, $V_{IN} = 0\text{ V}$ $T_J = 25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	3.9 3.8	5.8 -	V

6.2 控制部分

Description	Symbol	Condition	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Logic "1" input voltage (LIN, HIN)	V_{IH}		-	1.9	2.3	V
Logic "0" input voltage (LIN, HIN)	V_{IL}		0.7	0.9	-	V
ITRIP positive going threshold	$V_{IT,TH+}$		475	500	525	mV
ITRIP input hysteresis	$V_{IT,HYS}$		-	55	-	mV
V_{DD} and V_{BS} supply under voltage positive going threshold	V_{DDUV+} V_{BSUV+}		11.5 10.5	12.2 11.2	13.0 12.0	V
V_{DD} / V_{BS} supply under voltage negative going threshold	V_{DDUV-} V_{BSUV-}		10.5 9.5	11.2 10.2	12.0 11.0	V
V_{DD} / V_{BS} supply under voltage lockout hysteresis	V_{DDUVH} V_{BSUVH}		-	1	-	V
Quiescent V_{Bx} supply current (V_{Bx} only)	I_{QBS}	$H_{IN} = 0\text{ V}$	-	175	-	μA
Quiescent V_{DD} supply current (V_{DD} only)	I_{QDD}	$L_{INX} = 0\text{ V}$, $H_{INX} = 5\text{ V}$	-	1	-	mA
Input bias current for LIN, HIN	I_{IN+}	$V_{IN} = 5\text{ V}$	-	1	-	mA
Input bias current for ITRIP	I_{ITRIP+}	$V_{ITRIP} = 5\text{ V}$	-	30	100	μA
Input bias current for RFE	I_{RFE}	$V_{RFE} = 5\text{ V}$, $V_{ITRIP} = 0\text{ V}$	-	-	5	μA
RFE output voltage	V_{RFE}	$I_{RFE} = 10\text{ mA}$, $V_{ITRIP} = 1\text{ V}$	-	0.4	-	V
V_{RFE} positive going threshold	$V_{RFE,TH+}$		-	1.9	2.3	V
V_{RFE} negative going threshold	$V_{RFE,TH-}$		0.7	0.9	-	V
Bootstrap diode forward voltage	V_{F_BSD}	$I_F = 0.3\text{ mA}$	-	0.9	-	V

Description	Symbol	Condition	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Bootstrap diode resistance	R_{BSD}	Between $V_F = 4\text{ V}$ and $V_F = 5\text{ V}$	-	120	-	Ω

7 动态参数

(如无特别说明, $V_{DD}=15\text{ V}$ 和 $T_J=25^\circ\text{C}$)

7.1 逆变器部分

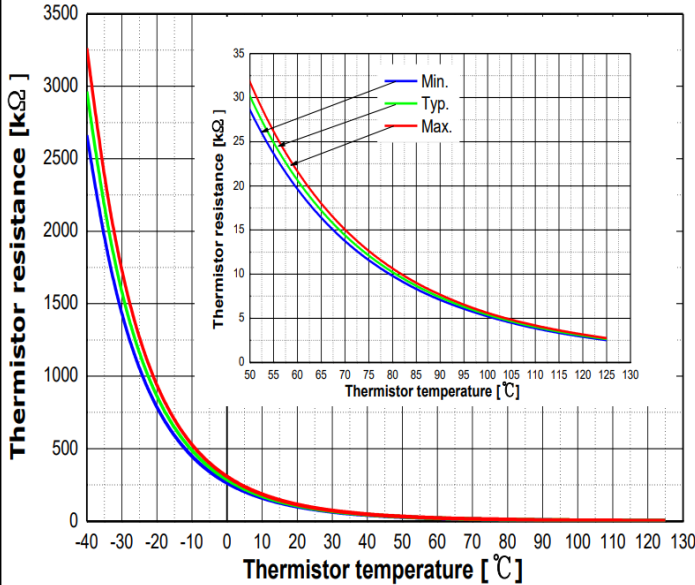
Description		Symbol	Condition	Value			Unit
				Min.	Typ.	Max.	
High side	Turn-on propagation delay time	t_{on}	$V_{HIN}=5\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$, $V_{DC}=600\text{ V}$	-	870	-	ns
	Turn-on rise time	t_r		-	45	-	ns
	Turn-on switching time	$t_{c(on)}$		-	140	-	ns
	Reverse recovery time	t_{rr}		-	60	-	ns
	Turn-off propagation delay time	t_{off}	$V_{HIN}=0\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$, $V_{DC}=600\text{ V}$	-	960	-	ns
	Turn-off fall time	t_f		-	70	-	ns
	Turn-off switching time	$t_{c(off)}$		-	100	-	ns
	MOSFET turn-on energy (includes reverse recovery of diode)	E_{on}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	0.90 1.04	- -	mJ
	MOSFET turn-off energy	E_{off}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	0.48 0.66	- -	mJ
	Bodydiode recovery energy	E_{rec}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	0.08 0.10	- -	mJ
Low side	Turn-on propagation delay time	t_{on}	$V_{LIN}=5\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$, $V_{DC}=600\text{ V}$	-	960	-	ns
	Turn-on rise time	t_r		-	85	-	ns
	Turn-on switching time	$t_{c(on)}$		-	230	-	ns
	Reverse recovery time	t_{rr}		-	90	-	ns
	Turn-off propagation delay time	t_{off}	$V_{LIN}=0\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$, $V_{DC}=600\text{ V}$	-	880	-	ns
	Turn-off fall time	t_f		-	50	-	ns
	Turn-off switching time	$t_{c(off)}$		-	60	-	ns
	MOSFET turn-on energy (includes reverse recovery of diode)	E_{on}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	1.51 1.62	- -	mJ
	MOSFET turn-off energy	E_{off}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	0.25 0.34	- -	mJ
	Bodydiode recovery energy	E_{rec}	$V_{DC}=600\text{ V}$, $I_D=20\text{ A}$ $T_J=25^\circ\text{C}$ 150°C	- -	0.07 0.07	- -	mJ
Short circuit propagation delay time		t_{SCP}	From $V_{IT,TH}$ to 10% I_{SC}	-	3	-	μs

7.2 控制部分

Description	Symbol	Condition	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Input filter time ITRIP	t_{ITRIP}	$V_{ITRIP} = 1\text{ V}$	-	500	-	ns
Input filter time at LIN, HIN for turn on and off	$t_{FIL,IN}$	$V_{LIN, HIN} = 0\text{ V or }5\text{ V}$	-	350	-	ns
Fault clear time after ITRIP-fault	$t_{FLT,CLR}$	$V_{ITRIP} = 1\text{ V},$ $V_{pull-up} = 5\text{ V}$ ($R_{RFE} = 1\text{ M}\Omega, C_{RFE} = 2\text{ nF}$)		1.1	-	ms
ITRIP to Fault propagation delay	t_{FLT}	$V_{LIN, HIN} = 0\text{ or }5\text{ V},$ $V_{ITRIP} = 1\text{ V}$	-	650	900	ns
Internal deadtime	DT_{IC}	$V_{IN} = 0\text{ or }V_{IN} = 5\text{ V}$	300	-	-	ns
Matching propagation delay time (On & Off) all channels	M_T	External dead time > 500ns	-	-	130	ns

8 热敏电阻特性

Description	Condition	Symbol	Value			Unit
			Min.	Typ.	Max.	
Resistance	$T_{NTC} = 25^{\circ}\text{C}$	R_{NTC}	-	85	-	$\text{k}\Omega$
B-constant of NTC (Negative Temperature Coefficient)		B (25/100)	-	4092	-	K



T [°C]	Rmin. [kΩ]	Rtyp. [kΩ]	Rmax. [kΩ]
50	28.400	29.972	31.545
60	19.517	20.515	21.514
70	13.670	14.315	14.960
80	9.745	10.169	10.593
90	7.062	7.345	7.628
100	5.199	5.388	5.576
110	3.856	4.009	4.163
120	2.900	3.024	3.149
125	2.527	2.639	2.751

图 6 热敏电阻阻值-温度曲线及表格

(更多信息请参考应用笔记‘AN2020-41 CIPOS™ Maxi 应用笔记’)

9 机械特性和额定值

Description	Condition	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Comparative Tracking Index (CTI)		600	-	-	
Mounting torque	M3 screw and washer	0.49	-	0.78	Nm
Backside curvature	Refer to Figure 8	0	-	150	μm
Weight		-	7.02	-	g

10 资质信息

UL Certification	File number E314539	
Moisture sensitivity level (SOP package only)	-	
RoHS Compliant	Yes (Lead-free terminal plating)	
ESD (Electrostatic Discharge)	HBM (Human body model) Class as per JESD22-A114	2 (> 2000 V to < 4000 V)
	CDM (Charged Device model) Class as per JESD22-C101	C3 (>= 1000 V)

11 图表

11.1 T_c 测量点

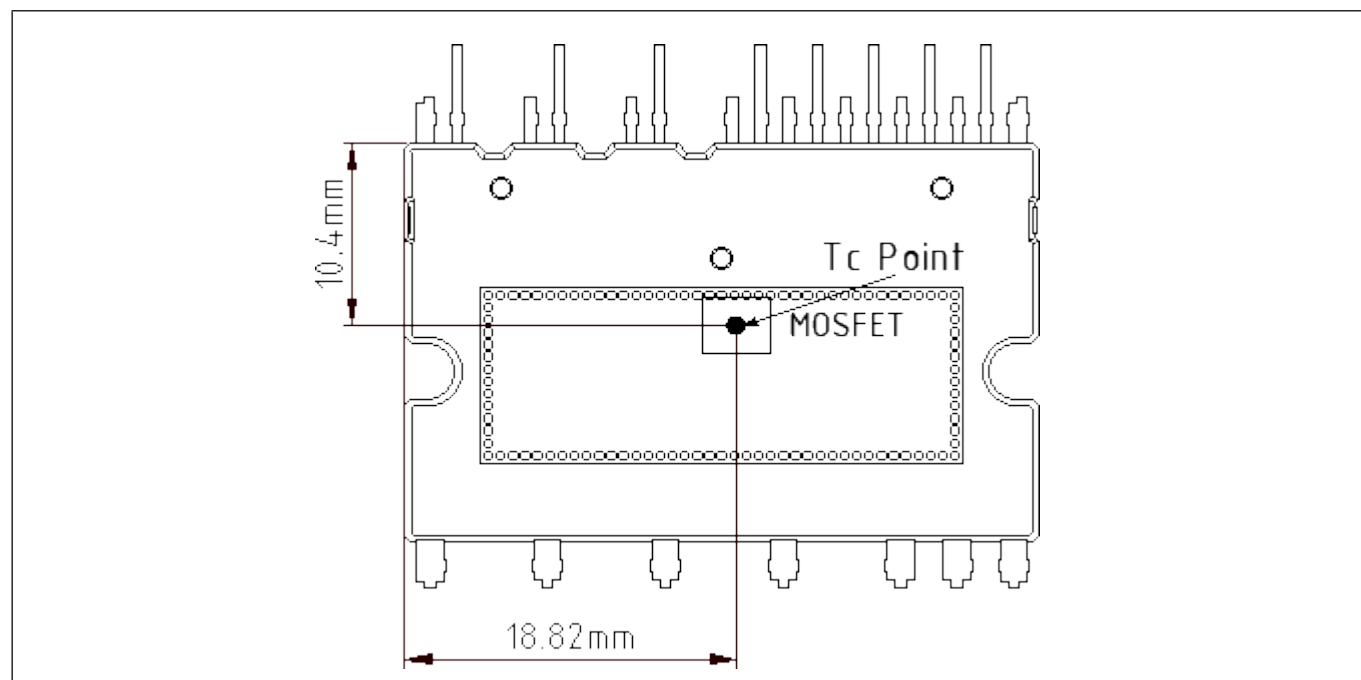


图 7 T_c 测量点¹

11.2 背面曲率测量点

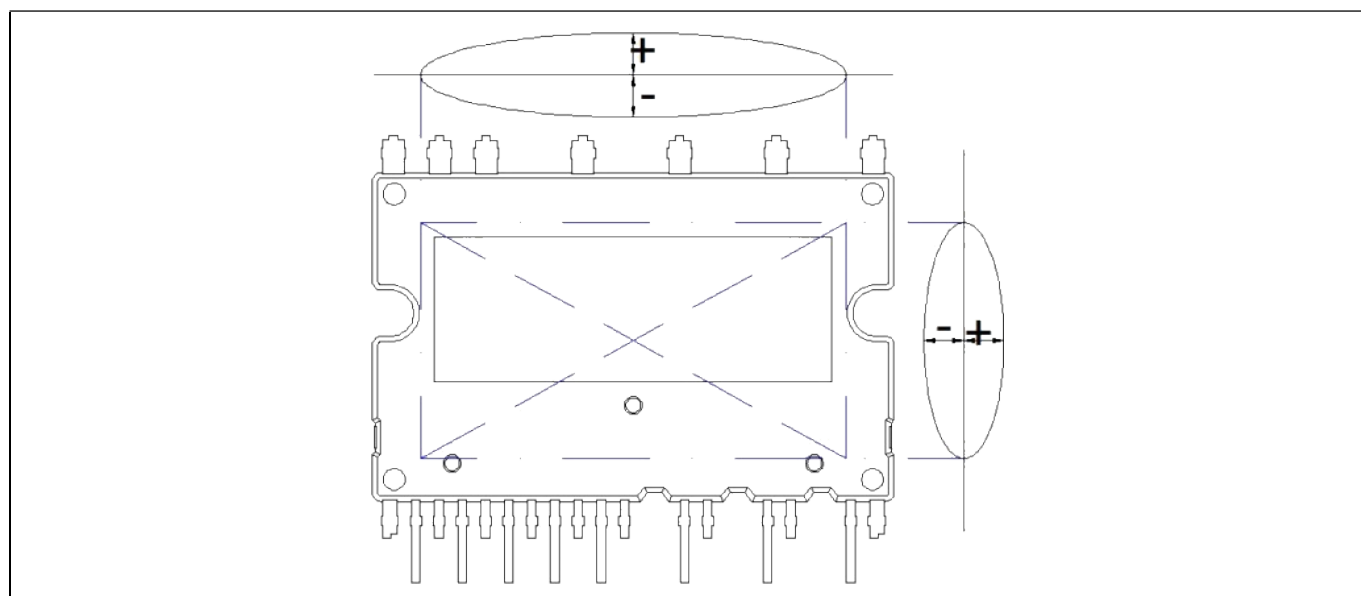


图 8 背面曲率测量点

¹ 除图 7 中指定点之外的任何测量均与温度验证无关，并且会带来错误或不同的信息。

11.3 开关测试电路

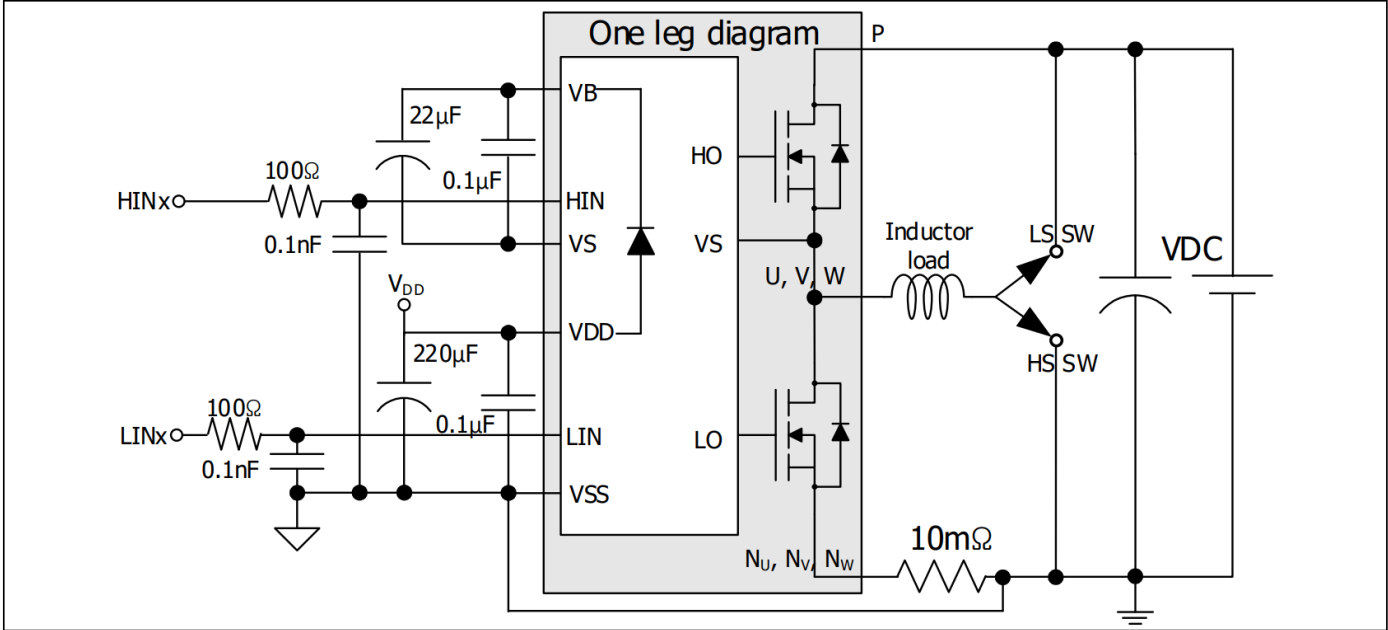


图 9 开关测试电路

11.4 开关时间定义

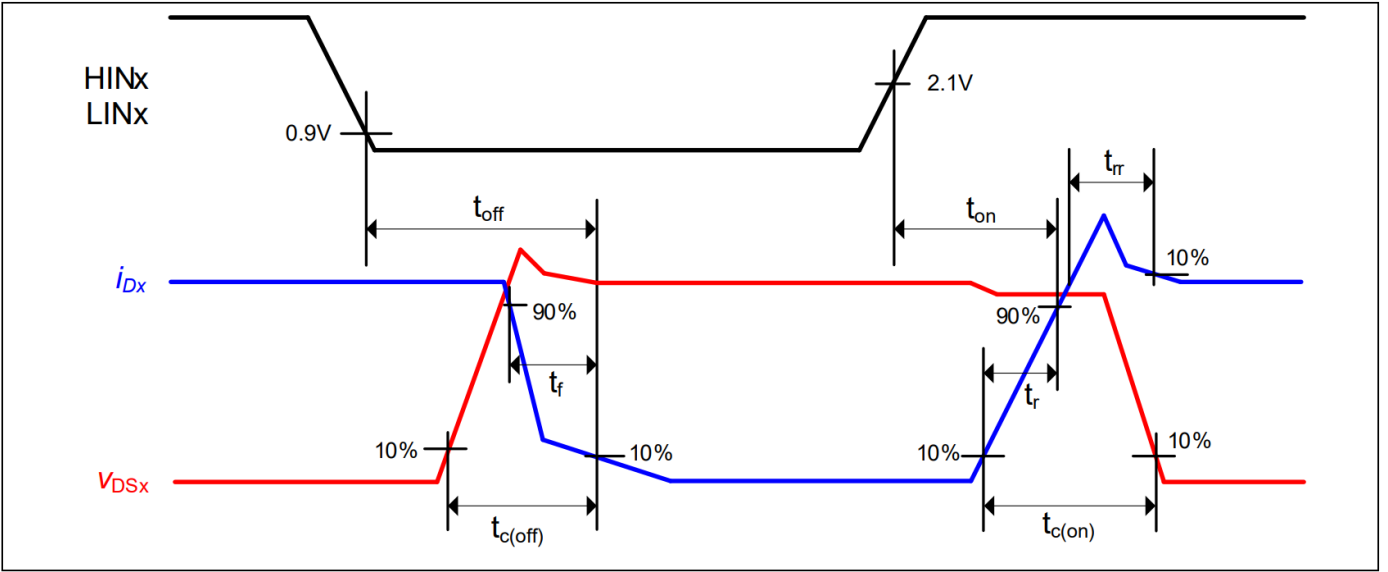


图 10 开关时间定义

12 申请指南

12.1 典型应用示意图

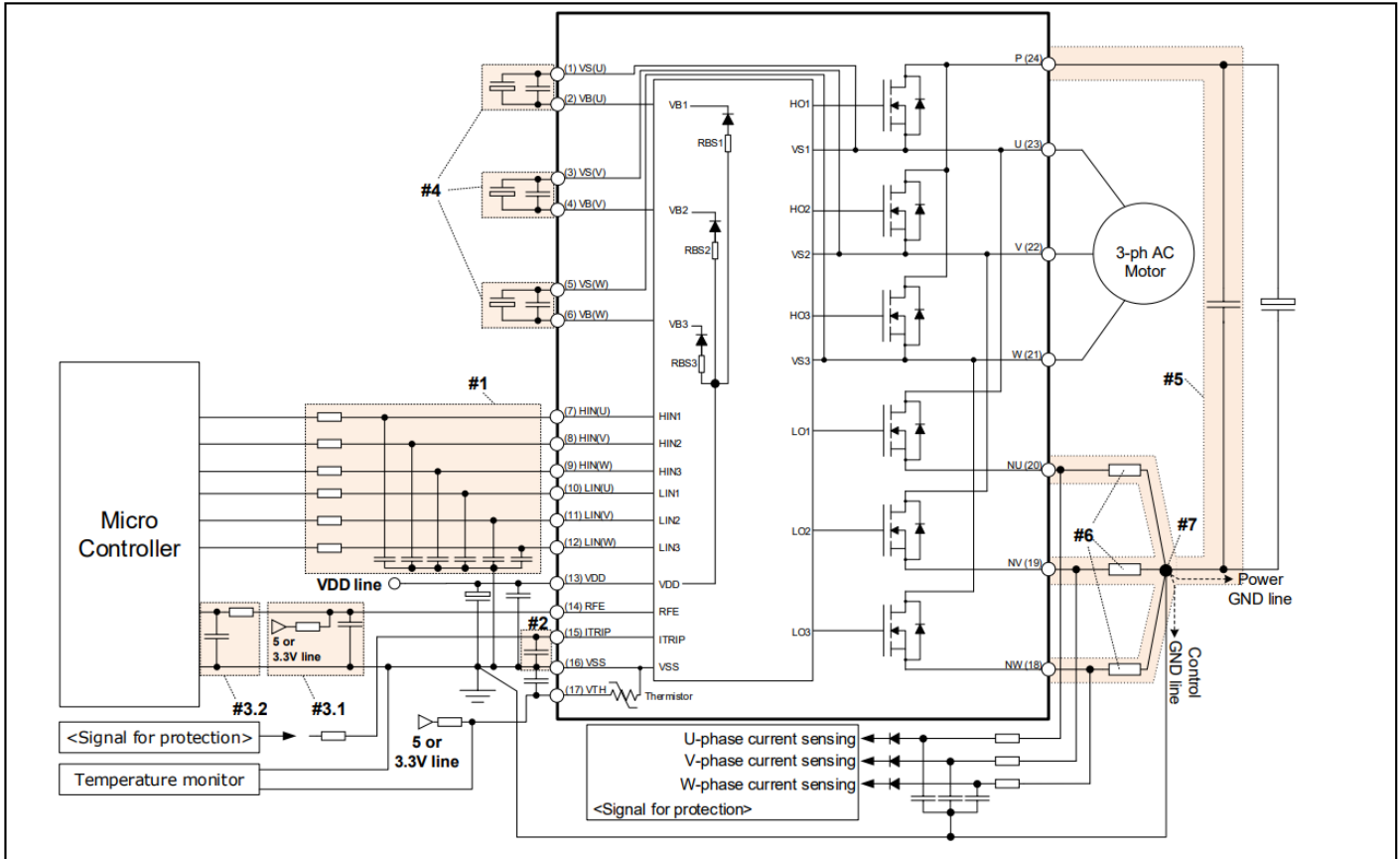


图 11 典型应用电路

1. 输入信号电路
 - 为了降低高速开关引起的输入信号噪声，应安装 R_{IN} 和 X_{IN} 滤波电路。（100 Ω ，1 nF）
 - C_{IN} 必须尽可能地靠近 V_{SS} 引脚。
2. ITRIP电路
 - 为避免保护电路误动作， C_{ITRIP} 必须放在尽可能靠近 ITRIP 和 V_{SS} 引脚的位置。
3. RFE 电路
 - 3.1 上拉电阻 (R_{FE}) 和下拉电容 (C_{FE})
 - RFE 输出为开漏输出。该信号线应通过适当的电阻 R_{FE} 上拉至 5 V / 3.3 V 控制电源电压 (V_{CTR}) 的正极。
 - 故障清除时间由 R_{FE} 和 C_{FE} 的 RC 网络和上拉电压调整。
 - $t_{FLTCLR} = -R_{FE} \cdot C_{FE} \cdot \ln(1 - V_{RFE,TH} / V_{CTR}) + \text{内部故障清除时间 } 160 \mu s$
 - $t_{FLTCLR} = -1 M\Omega \times 2 nF \times \ln(1 - 1.9 / 5 V) + 160 \mu s \approx 1.1 ms$ ，此时 $R_{FE} = 1 M\Omega$ 、 $C_{FE} = 2 nF$ 和 $V_{CTR} = 5 V$
 - 上拉电阻最大限制为 2 M Ω
 - 如果 V_{CTR} 高于 5 V，则 R_{FE} 至少需要为 200 k Ω ，以限制 IC 功率耗散
 - 3.2 RC 滤波器
 - 建议将 RC 滤波器放在尽可能靠近微控制器的位置。
4. VB-VS 电路
 - 低侧浮地电源电压的电容必须尽可能地靠近 VB 和 VS 引脚。
5. 吸收电容
 - IM828 和吸收电容 (包括分流电阻) 之间的接线必须尽可能的短。
6. 电流采样电阻
 - 应使用 SMD 型分流电阻器来减少其杂散电感。
7. 接地方式
 - 接地图案应仅在分流电阻的一个点处分离，并且尽可能短。

12.2 性能图表

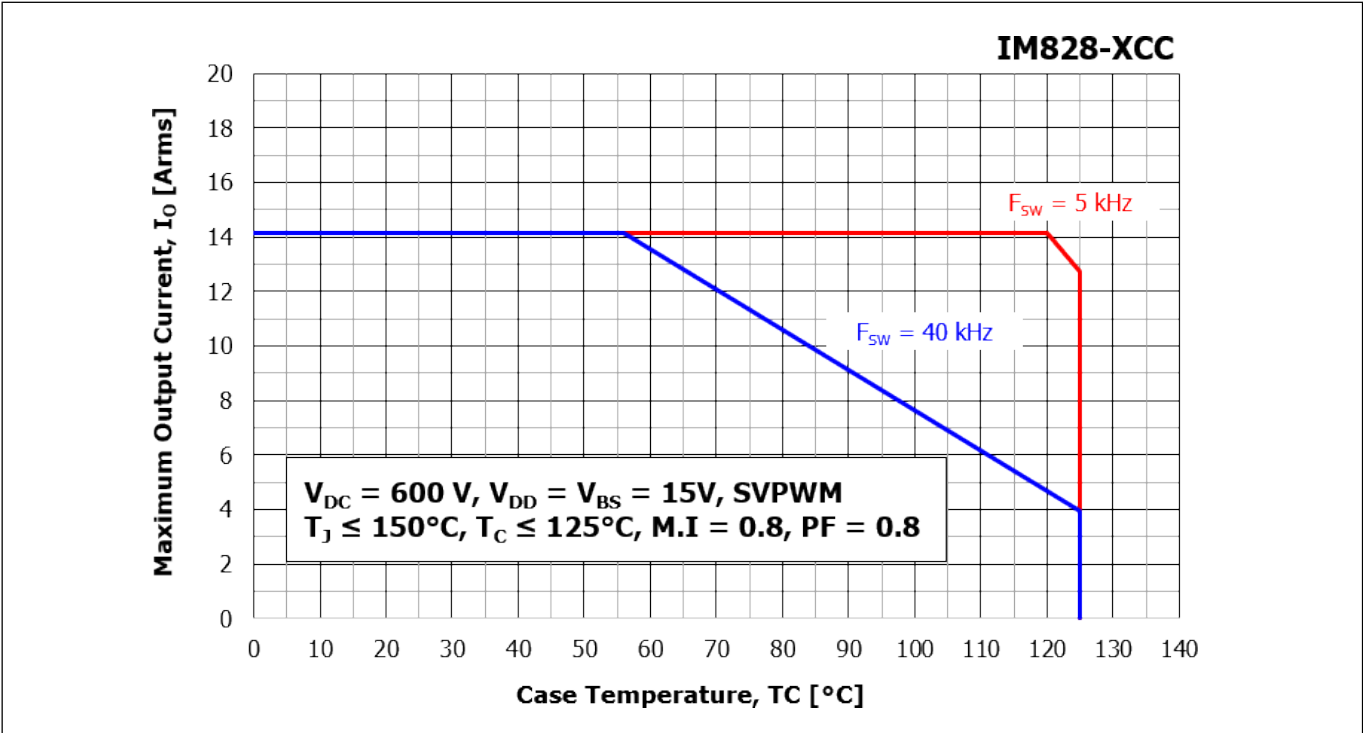


图 12 工作电流SOA¹（基于多芯片加热 R_{thJC} ）

¹此工作电流 SOA 仅为基于仿真结果的参考信息。实际工作电流 SOA 可能会根据用户的实际工作条件而有所变化。

13



修订记录

Document version	Date of release	Description of changes
2.0	2020-09-03	Initial release
2.1	2022-02-23	Update notes (3.1) in section 12.1



免责声明

请注意，本文件的原文使用英文撰写，为方便客户浏览英飞凌提供了中文译文。该中文译文仅供参考，并不可作为任何论点之依据。

由于翻译过程中可能使用了自动化程序，以及语言翻译和转换过程中的差异，最后的中文译文与最新的英文版本原文含义可能存在不尽相同之处。

因此，我们同时提供该中文译文版本的最新英文原文供您阅读，请参见 <http://www.infineon.com>

英文原文和中文译文版本之间若存有任何歧异，以最新的英文版本为准，并且仅认可英文版本为正式文件。

您如果使用本文件，即表示您同意并理解上述说明。英飞凌不对因翻译过程中可能存在的任何不完整或不准确信息而产生的任何直接或间接损失或损害负责。英飞凌不承担中文译文版本的完整性和准确性责任。如果您不同意上述说明，请不要使用本文件。

Trademarks

All referenced product or service names and trademarks are the property of their respective owners.

重要通知

版本 2025-08-28

Infineon Technologies AG 出版，
德国 Neubiberg 85579

版权 © 2025 Infineon Technologies AG
及其关联公司。
保留所有权利。

Do you have a question about this
document?

Email:
erratum@infineon.com

Infineon Technologies AG 及其关联公司（以下简称“英飞凌”）销售或提供和交付的产品（可能也包括样品，且可能由硬件或软件或两者组成）（以下简称“产品”），应遵守客户与英飞凌签订的框架供应合同或其他书面协议的条款和条件，如无上述合同或其他书面协议，则应遵守适用的英飞凌销售条件。只有在英飞凌明确书面同意的情况下，客户的一般条款和条件或对适用的英飞凌销售条件的偏离才对英飞凌具有约束力。

为避免疑义，英飞凌不承担不侵犯第三方权利的所有保证和默示保证，例如对特定用途/目的的适用性或适销性的保证。

英飞凌对与样品、应用或客户对任何产品的具体使用有关的任何信息或本文件中给出的任何示例或典型值概不负责。

本文件中包含的数据仅供具有技术资格和技能的客户代表使用。客户有责任评估产品对预期应用和客户特定用途的适用性，并在预期应用和客户特定用途中验证本文件中包含的所有相关技术数据。客户有责任正确设计、编程和测试预期应用的功能性和安全性，并遵守与其使用相关的法律要求。

除非英飞凌另行明确批准，否则产品不得用于任何因产品故障或使用产品的任何后果可合理预期会导致人身伤害的应用。但是，上述规定并不妨碍客户在英飞凌明确设计和销售的使用领域中使用任何产品，但是客户对应用负有全部责任。

英飞凌明确保留根据适用法律，如《德国版权法》（UrhG）第 44b 条，将其内容用于商业资料和数据勘探（TDM）的权利。

如果产品包含安全功能：

由于任何计算设备都不可能绝对安全，尽管产品采取了安全措施，但英飞凌不保证产品不会被入侵、数据不会被盗或遗失，或不会发生其他漏洞（以下简称“安全漏洞”），英飞凌对任何安全漏洞不承担任何责任。

如果本文件包含或引用软件：

根据美国、德国和世界其他国家的知识产权法律和条约，该软件归英飞凌所有。英飞凌保留所有权利。因此，您只能按照软件附带的软件授权协议的规定使用本软件。

如果没有适用的软件授权协议，英飞凌特此授予您个人的、非排他性的、不可转让的软件知识产权授权（无权转授权）：(a) 对于以源代码形式提供的软件，仅在贵组织内部修改和复制该软件用于英飞凌硬件产品；及 (b) 对于以二进制代码 (binary code) 形式对外向终端用户分发该软件，仅得用于英飞凌硬件产品。禁止对本软件进行任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。有关产品、技术、交货条款和条件以及价格的详细信息，请联系离您最近的英飞凌办公室或访问 <https://www.infineon.com>。