

CA-IS3265/CA-IS3266-Q1 集成 ASIL C(D) 功能安全特性的单通道隔离驱动器

1. 产品特性

- 5.7kV_{RMS} 耐压等级的单通道隔离栅极驱动器
- 驱动最高达 2121V_{PK} 的 SiC MOSFET 和 IGBT
- 典型传输延时 90ns
- 具备独立的开通 GON 和关断 GOFF 引脚
- $\pm 15A_{PK}$ (典型值) 峰值驱动电流能力
- 高共模瞬态抗扰度: 150V/ns (最小值)
- 内置 5A (典型值) 峰值电流有源米勒钳位
- 具备软关断功能
- 具备 12 位 ADC 通道, 用于温度/母线电压测量
- 具备 DOUT (CA-IS3265/66BMT-Q1) 输出, 可用于高压侧 ASC 控制
- 具备 VREF (CA-IS3265/66CMT-Q1) 输出, 用于给高压侧采样电路供电
- 集成 ASIL C(D) 等级的功能安全特性:
 - 原副边 ASC 功能
 - DESAT 保护功能
 - BIST 上电自检功能
 - 门级监控与输出级监控功能
 - 内置死区时间的直通保护功能
 - VCC1, VCC2, VEE2 的欠过压保护功能
- 满足 ISO26262 ASIL C 开发流程
- 具备故障检测接口和 ADC 采样接口
- 兼容 3.3V 和 5V 逻辑电平
- 额定工作电压下隔离栅寿命大于 40 年
- 工作结温 (T_J) 范围: $-40^{\circ}C$ 至 $150^{\circ}C$
- 安全认证:
 - 符合 DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) 标准的 8000V_{PK} 增强隔离耐压
 - 符合 UL1577 认证, 5.7kV_{RMS} 隔离耐压 @ 1 min
 - AEC-Q100 认证, Grade 1 等级

2. 典型应用

- HEV/EV 主驱逆变器/辅助逆变器
- 直流快速充电桩
- 车载高功率 DC-DC 变换器

3. 概述

CA-IS3265/66 是一系列高性能隔离型 IGBT / SiC MOSFET 门极驱动器, 用于新能源汽车高压系统中, 如逆变器和 DC-DC。该系列产品基于川土微电子的 OOK 技术在低压和高压侧之间提供 8kV_{PK} 电绝缘, 该器件支持驱动高达 1200V 耐压等级的 IGBT/SiC MOSFET。该器件具有 15A_{PK} (典型值) 峰值输出电流, 可提供驱动大功率开关所需的门极驱动电流。该器件设计了分离的输出级 GON 和 GOFF, 便于配置不同的开通和关断速率; 在低压侧 (原边) 器件支持 5 V 和 3.3 V 的逻辑电平; 在高压侧 (副边) 它可以直接驱动 IGBT/SiC MOSFET 的栅极。该器件支持高开关频率应用, 在保证信号不失真情况下, 传播延迟仅 90ns, 最小允许的窄脉冲宽度为 150ns。芯片内部集成峰值电流 5A (典型值) 的有源米勒钳位功能, 兼容单极性 or 双极性的电源驱动。

该系列产品内部集成一个 12 位 ADC, 可用于温度或直流母线电压等信号测量, 测量结果通过隔离通道发送至低压侧 DPWM 口以 PWM 形式输出。此外, DPWM 管脚还被复用为诊断信息口, 以 PWM 信号的占空比信息提供详细的故障诊断。

该芯片符合 ISO26262 标准中关于避免系统性故障的 ASIL D 等级要求, 以及关于检测和控制随机故障的 ASIL C 等级要求。可用于最高达 ASIL D 等级的安全相关应用。

该驱动器同时提供原边和副边进入安全状态的路径: 原边的安全输入 (FS1、FS2) 确保系统在出现故障时进入到安全状态; 副边的安全输入 FS3 可以进入主动短路 ASC 安全状态。FS3 管脚同时被复用于 ADC 模拟输入。

该驱动器不同版本具有不同的功能。CA-IS3265/66 AMT-Q1 具有独立的 SOFF 引脚, 可以外部配置软关断电流; CA-IS3265/66BMT-Q1 具有 DOUT 引脚, 用于指示原边状态, 允许进入副边 ASC; CA-IS3265/66CMT-Q1 具有 VREF 引脚, 内部集成 5V/20mA 稳压电源, 可以给外部采样电路供电。

器件信息

器件型号	封装	封装尺寸 (标称值)
CA-IS3265xMT-Q1	MSOW20(MT)	6.4mm x 7.5mm
CA-IS3266xMT-Q1	MSOW20(MT)	6.4mm x 7.5mm

4. 订购指南

表 4-1 有效订购零件编号

订购型号	应用场合	软关断	ADC 电流源	额外功能	耐压等级	封装
CA-IS3265AMT-Q1	IGBT	外部配置电阻	200 μ A	/	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3265BMT-Q1	IGBT	内部集成电流源	200 μ A	DOUT	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3265CMT-Q1	IGBT	内部集成电流源	200 μ A	VREF	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3265DMT-Q1	IGBT	外部配置电阻	/	/	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3266AMT-Q1	SiC	外部配置电阻	200 μ A	/	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3266BMT-Q1	SiC	内部集成电流源	200 μ A	DOUT	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3266CMT-Q1	SiC	内部集成电流源	200 μ A	VREF	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)
CA-IS3266DMT-Q1	SiC	外部配置电阻	/	/	5.7kV _{RMS}	MSOW20 (MT)

目录

1. 产品特性.....	1	6.4. 热量信息.....	8
2. 典型应用.....	1	6.5. 额定功率.....	8
3. 概述.....	1	6.6. 隔离特性.....	9
4. 订购指南.....	2	6.7. 安全相关认证.....	10
5. 引脚功能描述.....	4	6.8. 安全限值.....	10
5.1. CA-IS326xA/DMT-Q1 引脚功能描述.....	4	6.9. 电气特性.....	11
5.2. CA-IS326xBMT-Q1 引脚功能描述.....	5	7. 封装信息.....	15
5.3. CA-IS326xCMT-Q1 引脚功能描述.....	6	8. 焊接信息.....	16
6. 产品规格.....	7	9. 编带信息.....	17
6.1. 绝对最大额定值 ¹	7	10. 修订历史.....	18
6.2. ESD 额定值.....	7	11. 重要声明.....	19
6.3. 推荐工作条件.....	8		

5. 引脚功能描述

5.1. CA-IS326xA/DMT-Q1 引脚功能描述

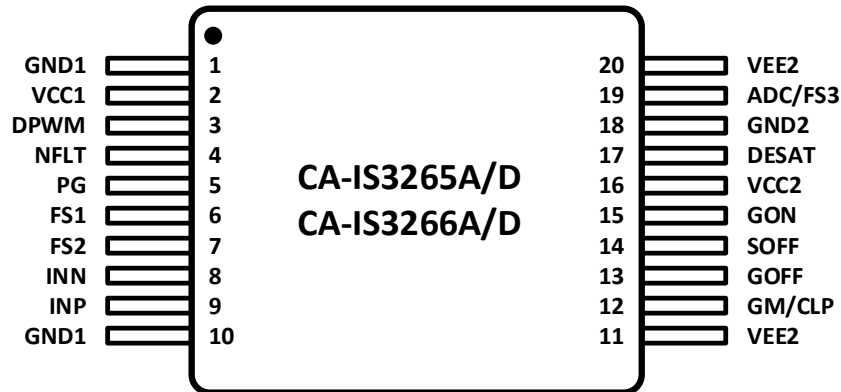


图 5-1 CA-IS3265AMT-Q1 / CA-IS3266AMT-Q1 引脚配置

表 5-1 CA-IS3265AMT-Q1 / CA-IS3266AMT-Q1 引脚功能描述

引脚名称	引脚编号	类型 ¹	描述
GND1	1	P	原边侧参考地。
VCC1	2	P	原边侧电源，推荐至少 1μF 的旁路电容到 GND1。
DPWM	3	O	固定周期的 PWM 输出，其占空比包含了 ADC 数据以及故障详细信息。
NFLT	4	O	DESAT 故障指示信号，低电平有效。NFLT 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 NFLT 信号并联。
PG	5	O	PG 故障指示信号，低电平有效。PG 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 PG 信号并联。
FS1	6	I	原边安全状态控制引脚 1，与 FS2 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
FS2	7	I	原边安全状态控制引脚 2，与 FS1 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
INN	8	I	反相栅极驱动控制输入，与 INP 组合使用可以实现直通保护功能；内部上拉。
INP	9	I	同相栅极驱动控制输入，与 INN 组合使用可以实现直通保护功能；内部下拉。
GND1	10	P	原边侧参考地。
VEE2	11	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。
GM/CLP	12	I/O	GM：监控模块门级状态。 CLP：用于实现有源米勒钳位和被动钳位功能。
GOFF	13	O	栅极驱动输出下拉。
SOFF	14	O	软关断输出下拉，通过外部串联电阻可以配置软关断电流。
GON	15	O	栅极驱动输出上拉。
VCC2	16	P	副边侧的正电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动峰值拉电流功能。
DESAT	17	I/O	退饱和和监控引脚。
GND2	18	P	副边侧参考地，连接到 IGBT 的发射极或者 SIC-MOSFET 的源极。
ADC/FS3	19	I	ADC：ADC 输入，可用于实现温度、母线电压采集。 FS3：高压数字输入，用于实现副边侧 ASC。
VEE2	20	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。

备注：

1. P 代表电源 / 地，I 代表输入，O 代表输出

5.2. CA-IS326x BMT-Q1 引脚功能描述

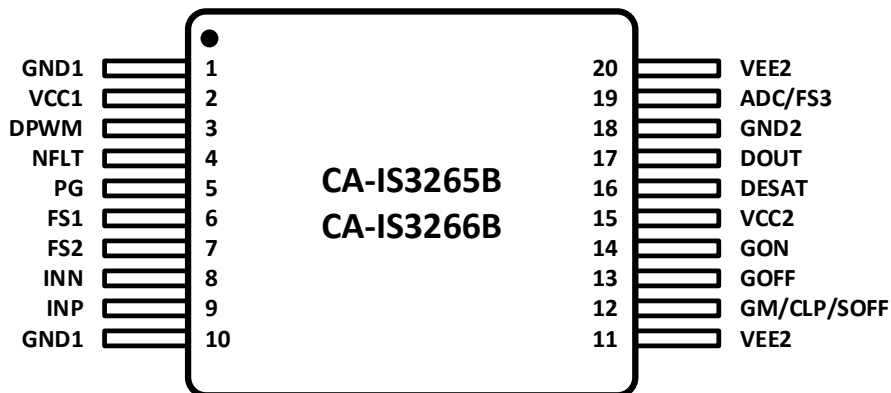


图 5-2 CA-IS3265BMT-Q1 / CA-IS3266BMT-Q1 引脚配置

表 5-2 CA-IS3265BMT-Q1 / CA-IS3266BMT-Q1 引脚功能描述

引脚名称	引脚编号	类型 ¹	描述
GND1	1	P	原边侧参考地。
VCC1	2	P	原边侧电源，推荐至少 1 μ F 的旁路电容到 GND1。
DPWM	3	O	固定周期的 PWM 输出，其占空比包含了 ADC 数据以及故障详细信息。
NFLT	4	O	DESAT 故障指示信号，低电平有效。NFLT 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 NFLT 信号并联。
PG	5	O	PG 故障指示信号，低电平有效。PG 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 PG 信号并联。
FS1	6	I	原边安全状态控制引脚 1，与 FS2 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
FS2	7	I	原边安全状态控制引脚 2，与 FS1 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
INN	8	I	反相栅极驱动控制输入，与 INP 组合使用可以实现直通保护功能；内部上拉。
INP	9	I	同相栅极驱动控制输入，与 INN 组合使用可以实现直通保护功能；内部下拉。
GND1	10	P	原边侧参考地。
VEE2	11	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10 μ F 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。
GM/CLP/SOFF	12	I/O	GM: 监控模块门级状态。 CLP: 用于实现有源米勒钳位和被动钳位功能。 SOFF: 恒流源型软关断输出下拉。
GOFF	13	O	栅极驱动输出下拉。
GON	14	O	栅极驱动输出上拉。
VCC2	15	P	副边侧的正电源供电，推荐至少 10 μ F 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值拉电流功能。
DESAT	16	I/O	退饱和和监控引脚。
DOUT	17	O	高压数字输出引脚，用于指示原边异常状态。
GND2	18	P	副边侧参考地，连接到 IGBT 的发射极或者 SiC-MOSFET 的源极。
ADC/FS3	19	I	ADC: ADC 输入，可用于实现温度、母线电压采集。 FS3: 高压数字输入，用于实现副边侧 ASC。
VEE2	20	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10 μ F 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。

备注:

1. P 代表电源/地, I 代表输入, O 代表输出

5.3. CA-IS326x CMT-Q1 引脚功能描述

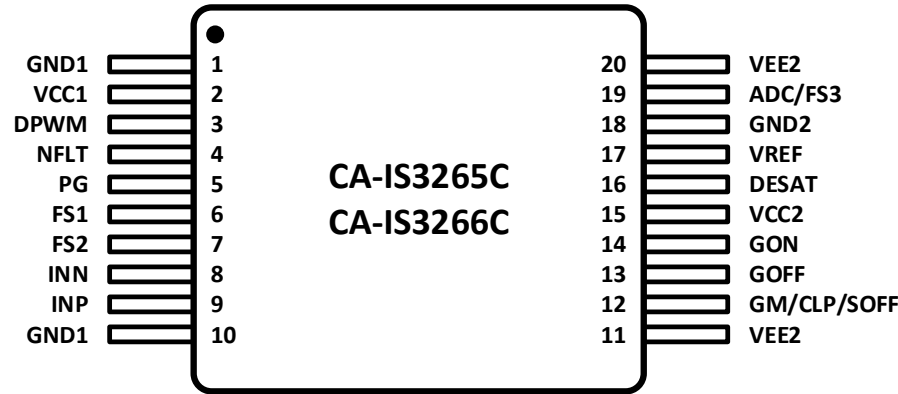


图 5-3 CA-IS3265CMT-Q1 / CA-IS3266CMT-Q1 引脚配置

表 5-3 CA-IS3265CMT-Q1 / CA-IS3266CMT-Q1 引脚功能描述

引脚名称	引脚编号	类型 ¹	描述
GND1	1	P	原边侧参考地。
VCC1	2	P	原边侧电源，推荐至少 1μF 的旁路电容到 GND1。
DPWM	3	O	固定周期的 PWM 输出，其占空比包含了 ADC 数据以及故障详细信息。
NFLT	4	O	DESAT 故障指示信号，低电平有效。NFLT 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 NFLT 信号并联。
PG	5	O	PG 故障指示信号，低电平有效。PG 引脚是开漏输出，需接上拉电阻。可与其他 PG 信号并联。
FS1	6	I	原边安全状态控制引脚 1，与 FS2 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
FS2	7	I	原边安全状态控制引脚 2，与 FS1 组合使用可以控制芯片工作模式；内部下拉。
INN	8	I	反相栅极驱动控制输入，与 INP 组合使用可以实现直通保护功能；内部上拉。
INP	9	I	同相栅极驱动控制输入，与 INN 组合使用可以实现直通保护功能；内部下拉。
GND1	10	P	原边侧参考地。
VEE2	11	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。
GM/CLP/ SOFF	12	I/O	GM: 监控模块门级状态。 CLP: 用于实现有源米勒钳位和被动钳位功能。 SOFF: 恒流源型软关断输出下拉。
GOFF	13	O	栅极驱动输出下拉。
GON	14	O	栅极驱动输出上拉。
VCC2	15	P	副边侧的正电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动峰值拉电流功能。
DESAT	16	I/O	退饱和和监控引脚。
VREF	17	O	5V 精准电压源输出，可用于给外围电路供电，参考 GND2，推荐至少 1μF 的旁路电容到 GND2。
GND2	18	P	副边侧参考地，连接到 IGBT 的发射极或者 SiC-MOSFET 的源极。
ADC/FS3	19	I	ADC: ADC 输入，可用于实现温度、母线电压采集。 FS3: 高压数字输入，用于实现副边侧 ASC。
VEE2	20	P	副边侧的负电源供电，推荐至少 10μF 的旁路电容到 GND2，以支持额定的栅极驱动器峰值灌电流功能。

备注：
1. P 代表电源/地，I 代表输入，O 代表输出

6. 产品规格

6.1. 绝对最大额定值¹

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）^{1,2}

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{VCC1_MAX}	原边正电源输入最大值, Ref to GND1	-0.3	7	V
V _{VCC2_MAX}	副边正电源输入最大值, Ref to GND2	-0.3	36	V
V _{VEE2_MAX}	副边负电源输入最大值, Ref to GND2	-17.5	0.3	V
V _{VCC2-VEE2_MAX}	副边正电源与负压电源之间输入最大值	-0.3	36	V
V _{INx_MAX}	原边侧 I/O 引脚上的电压 (INP, INN, FS1, FS2, DPWM, NFLT, PG), Ref to GND1	-0.3	V _{VCC1} +0.3	V
V _{DESAT_MAX}	DESAT 引脚最大电压, Ref to GND2	-0.7	V _{VCC2} +0.3	V
V _{ADC/FS3_MAX}	ADC/FS3 引脚最大电压, Ref to GND2	-0.3	V _{VCC2} +0.3	V
V _{DOUT_MAX}	DOUT 引脚最大电压, Ref to GND2	-0.3	V _{VCC2} +0.3	V
V _{VREF_MAX}	VREF 引脚最大电压, Ref to GND2	-0.3	6	V
V _{GM/CLP/SOFF_MAX}	GM/CLP/SOFF 引脚最大电压, Ref to GND2	V _{VEE2} -0.3	V _{VCC2} +0.3	V
V _{GON_MAX}	GON 引脚电压, Ref to GND2	V _{VEE2} -0.3	V _{VCC2} +0.3	V
V _{GOFF_MAX}	GOFF 引脚电压, Ref to GND2	V _{VEE2} -0.3	V _{VCC2} +0.3	V
I _{OUTH_MAX}	GON 为高时的最大电流	-20		A
I _{OUTL_MAX}	GOFF 为低时的最大电流		20	A
I _{GM/CLP/SOFF_Max}	GM/CLP/SOFF 为低时的最大电流		10	A
I _{VREF}	VREF 引脚的最大电流		50	mA
I _{OUTx_MAX}	逻辑管脚输出时的最大电流 (DPWM, PG, NFLT)		10	mA
T _J	结温	-40	150	°C
T _{stg}	贮存温度	-65	150	°C

备注:

1. 等于或超出上述绝对最大额定值可能会导致产品永久性损坏。这只是额定最值, 并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下, 推断产品能否正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。
2. 数值为基于 Bench 测试所得的表征值。

6.2. ESD 额定值

符号	参数	数值	单位
V _{ESD} 静电放电	人体模型 (HBM), 根据 AEC-Q100-002 ¹	±2000	V
	组件充电模式 (CDM), 根据 AEC-Q100-011	±1000	

备注:

1. AEC Q100-002 表示 HBM 应符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范。

6.3. 推荐工作条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V _{VCC1}	原边正电源供电电压	3	5	5.5	V
t _{RP1}	VCC1 供电电压上升/下降斜率 ²			200	V/ms
V _{VCC2}	副边正电源供电电压 (CA-IS3265x) ¹	13.5	15	17	V
V _{VCC2}	副边正电源供电电压 (CA-IS3266x) ¹	13.5	18	20	V
t _{RP2}	VCC2 供电电压上升/下降斜率 ²			100	V/ms
V _{VEE2}	副边负电源供电电压 (CA-IS3265x) ¹	-9	-8	0	V
V _{VEE2}	副边负电源供电电压 (CA-IS3266x) ¹	-6	-5	0	V
t _{RP3}	VEE2 供电电压上升/下降斜率 ²	-100			V/ms
V _{VCC2-VEE2}	副边正电源与负压电源之间输入最大值			32	V
V _{INx}	原边侧 I/O 引脚上的电压 (INP, INN, FS1, FS2, DPWM, NFLT, PG)	0	5	V _{VCC1}	V
V _{DESAT}	DESAT 引脚电压	0		V _{VCC2}	V
V _{ADC/FS}	ADC/FS3 引脚电压, Ref to GND2	0		V _{VCC2}	V
V _{DOUT}	DOUT 引脚电压, Ref to GND2	0		V _{VCC2}	V
V _{VREF}	VREF 引脚电压, Ref to GND2	4.5	5	5.5	V
V _{GM/CLP/SOFF}	GM/CLP/SOFF 引脚电压, Ref to GND2	V _{VEE2}		V _{VCC2}	V
V _{GON}	GON 引脚电压, Ref to GND2	V _{VEE2}		V _{VCC2}	V
V _{GOFF}	GOFF 引脚电压, Ref to GND2	V _{VEE2}		V _{VCC2}	V
T _A	环境温度	-40		125	°C
T _J	结温	-40		150	°C

备注:

1. 芯片的副边侧本身可以承受 32V 的长期工作供电电压，但该指标受限于过压保护阈值 OVLO2。
2. 上升/下降斜率为系统应用的推荐范围，并非芯片本身限制。

6.4. 热量信息

符号	热量表	MSOW20	单位
R _{θJA}	结至环境的热阻	74.5	°C/W
R _{θJC(top)}	结至外壳（顶部）的热阻	39.8	°C/W
R _{θJC(bottom)}	结至外壳（底部）的热阻	40.8	°C/W
R _{θJB}	结至电路板的热阻	33	°C/W
Ψ _{JT}	结至顶部特征参数	8.5	°C/W

6.5. 额定功率

符号	参数	测试条件	值	单位
P _D	输入端和输出端最大耗散功率	VCC1 = 5V, VCC2 – GND2 = 15V, GND2 – VEE2 = 5V,	1050	mW
P _{D1}	最大输入耗散功率	INP = PWM (5V, 150kHz, 50% Duty), INN = 0, C _L =	40	mW
P _{D2}	最大输出耗散功率	10nF, T _A =25°C	1010	mW

6.6. 隔离特性

参数		测试条件	数值	单位
			MT	
CLR	外部气隙 (间隙) ¹	端子间的最短隔空距离	>8	mm
CPG	外部爬电距离 ¹	端子之间沿壳体最短距离	>8	mm
DTI	隔离距离	最小内部间隙 (内部距离)	>24	μm
CTI	相对漏电指数	DIN EN 60112 (VDE 0303-11); IEC 60112	>600	V
	材料组	依据 IEC 60664-1	I	
	IEC 60664-1 过压类别	额定市电电压 ≤ 300V _{RMS}	I-IV	
		额定市电电压 ≤ 600V _{RMS}	I-IV	
		额定市电电压 ≤ 1000V _{RMS}	I-III	
DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) ²				
V _{IORM}	最大重复峰值隔离电压	交流电压 (双极)	2121	V _{PK}
V _{IOWM}	最大工作隔离电压	交流电压; 时间相关的介质击穿 (TDDb) 测试	1500	V _{RMS}
		直流电压	2121	V _{DC}
V _{IOTM}	最大瞬态隔离电压	V _{TEST} =V _{IOTM} , t=60s (认证)	8000	V _{PK}
		V _{TEST} =1.2 × V _{IOTM} , t=1s (100% 量产测试)	9600	
V _{IMP}	最大脉冲电压	依据 IEC 62368-1, 1.2/50 μs 波形	9846	V _{PK}
V _{IOSM}	最大浪涌隔离电压 ³	测试方法 依据 IEC 62368-1, 1.2/50 μs 波形, V _{IOSM} ≥ 1.3 × V _{IMP} ; 在绝缘油中测试; (认证)	12800	V _{PK}
q _{pd}	表征电荷 ⁴	方法 a, 输入/输出安全测试子类 2/3 后, V _{ini} =V _{IOTM} , t _{ini} =60s; V _{pd(m)} =1.2 × V _{IORM} =2545V _{PK} , t _m =10s	≤5	pC
		方法 a, 环境测试子类 1 后, V _{ini} =V _{IOTM} , t _{ini} =60s; V _{pd(m)} =1.6 × V _{IORM} =3394V _{PK} , t _m =10s	≤5	
		方法 b1, 常规测试 (100% 量产测试) 和前期 预处理 (抽样测试) V _{ini} =V _{IOTM} , t _{ini} =1s; V _{pd(m)} =1.875 × V _{IORM} =3977V _{PK} , t _m =1s	≤5	
C _{IO}	电容, 输入到输出 ⁵	V _{IO} =0.5 × sin (2πft), f=1MHz	~1	pF
R _{IO}	绝缘电阻, 输入到输出 ⁵	V _{IO} =500V, T _A =25°C	>10 ¹²	Ω
		V _{IO} =500V, 100°C ≤ T _A ≤ 125°C	>10 ¹¹	
		V _{IO} =500 V at T _S =150°C	>10 ⁹	
	污染度		2	
	气候类别		40/125/21	
UL 1577				
V _{ISO}	最大隔离电压	V _{TEST} =V _{ISO} =5700V _{RMS} , t=60s (认证), V _{TEST} =1.2 × V _{ISO} =6840V _{RM} , t=1s (100% 量产测试)	5700	V _{RMS}
备注:				
1. 根据应用的特定设备隔离标准应用爬电距离和间隙要求。注意保持电路板设计的爬电距离和间隙距离, 以确保印刷电路板上隔离器的安装焊盘不会缩短该距离。在某些情况下印刷电路板上的爬电距离和间隙相等。在印刷电路板上插入凹槽的技术有助于提高这些指标。				
2. 该标准仅适用于安全等级内的安全电气绝缘。应通过适当的保护电路确保符合安全等级。				
3. 测试在空气或油中进行, 以确定隔离屏障的固有浪涌抗扰度。				
4. 表征电荷是由局部放电引起的放电电荷 (pd)。				
5. 栅两侧的所有引脚连接在一起, 形成双端子器件。				

6.7. 安全相关认证

VDE	UL	CQC
根据 DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17): 2021-10; EN IEC 60747-17: 2020+AC:2021 认证	UL1577 器件程序认证	根据 GB4943.1-2022 认证
增强绝缘: (MSOW20) 最大瞬态隔离电压: 8000V _{PK} 最大重复峰值隔离电压: 2121V _{PK} 最大浪涌隔离电压: 12800V _{PK}	保护电压: MSOW20: 5700V _{RMS}	MSOW20: 加强绝缘, 最大工作电压 1500 V _{RMS} (仅适用于海拔 5000 米及以下)
证书编号: Pending	证书编号: E511334	证书编号: Pending

6.8. 安全限值

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _S	安全原边侧 (控制侧) 供电电流	R _{θJA} = 74.5°C/W, T _J = 150°C, T _A = 25°C, VCC1 = 5V			13.6	mA
	安全副边侧 (驱动侧) 供电电流	R _{θJA} = 74.5°C/W, T _J = 150°C, T _A = 25°C, VCC2 = 18V, VEE2 = -5V			70	
P _{S_Pri}	安全原边侧 (控制侧) 功耗	R _{θJA} = 74.5°C/W, T _J = 150°C, T _A = 25°C			68	mW
P _{S_Sec}	安全副边侧 (驱动侧) 功耗	R _{θJA} = 74.5°C/W, T _J = 150°C, T _A = 25°C			1610	mW
P _{S_Total}	安全总功耗	R _{θJA} = 74.5°C/W, T _J = 150°C, T _A = 25°C			1678	mW
T _S	最大安全工作温度				150	°C

6.9. 电气特性

除非有额外说明，本表格所有值都是在推荐工作条件下的结果。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Driver Characteristic						
I_{OUTH}	高电平输出峰值电流	INP = VCC1, INN = GND1, $C_{LOAD} = 200nF$	10	15		A
I_{OUTL}	低电平输出峰值电流	INP = GND1, INN = GND1, $C_{LOAD} = 200nF$	10	15		A
R_{OUTH}	GON 输出 R_{DSON}	$I_{OUT} = -0.1A$		1.5	3	Ω
R_{OUTL}	GOFF 输出 R_{DSON}	$I_{OUT} = 0.1A$		0.25	0.6	Ω
t_{PDON}	开通传输延迟	INP rising edge at V_{INH} to GON rising edge at VEE2 + 1.5V, $C_{LOAD} = 100pF$, $R_G = 0\Omega$.	60	95	130	ns
t_{PDOFF}	关断传输延迟	INP falling edge at V_{INL} to GOFF falling edge at VCC2 - 1.5V, $C_{LOAD} = 100pF$, $R_G = 0\Omega$.	60	95	130	ns
PWD	脉宽失真	$t_{PDON} - t_{PDOFF}$	-20		20	ns
t_{Rise1}	上升沿时间 1	GON from VEE2 + 1.5V to VCC2 - 1.5V, $C_{LOAD} = 10nF$, $R_G = 0\Omega$.			55	ns
t_{Rise2}	上升沿时间 2	GON from VEE2 + 1.5V to VCC2 - 6V, $C_{LOAD} = 10nF$, $R_G = 0\Omega$.			35	ns
t_{Fall}	下降沿时间	GOFF from VCC2 - 1.5V to VEE2 + 1.5V, $C_{LOAD} = 10nF$, $R_G = 0\Omega$.			45	ns
f_{SW}	开关频率	$C_{LOAD} = 10nF$, $R_G = 0\Omega$		25	150	kHz
IO Characteristic (INP, INN, FS1, FS2, NFLT, PG)						
V_{INH}	原边输入高电平电压 ¹	INP, INN, FS1, FS2	2		VCC1	V
V_{INL}	原边输入低电平电压 ¹	INP, INN, FS1, FS2	0		0.8	V
t_{INPPD}	INP 最小脉宽时间	50% to 50%	150			ns
R_{PD_INP}	INP 引脚内部弱下拉电阻	$V_{INP} = VCC1$	24	30	36	k Ω
R_{PU_INN}	INN 引脚内部弱上拉电阻	$V_{INN} = GND1$	144	180	216	k Ω
R_{PD_FS}	FS1, FS2 引脚内部弱下拉电阻	$V_{FS1} = V_{FS2} = VCC1$	40	48	60	k Ω
V_{NFLT}	NFLT 输出低电平	VCC1 > 3V, $I_{NFLT} = 5mA$		0.25	0.5	V
V_{PG}	PG 输出低电平	VCC1 > 3V, $I_{PG} = 5mA$		0.25	0.5	V
V_{PG_CLAMP}	PG 被动钳位电平	VCC1 floating, $I_{PG} = 500\mu A$		0.7	1	V
DESAT Protection						
$I_{DESATCS}$	DESAT 电流源	$V_{DESAT} = 5V$	-550	-500	-450	μA
$I_{DESATNTC}$	DESAT 耐受负向冲击电流	$t_{DESATNTC} = 500ns$, GON/GOFF = VEE2, DESAT Clamping Enabled, $f_s(max) = 60kHz$	-50			mA
V_{DESATL}	DESAT 低电平	DESAT Clamping Enabled, $I_{sink} = 10mA$		200	300	mV
$V_{DESATTH}$	DESAT 参考电压 (IGBT)	For CA-IS3265x	8.7	9	9.3	V
$V_{DESATTH}$	DESAT 参考电压 (SiC)	For CA-IS3266x	5.7	6	6.3	V
$t_{DESAT2SOFF}$	DESAT 事件发生到响应时间	From DESAT voltage rises across $V_{DESATTH}$ to SOFF enabled, after DESAT blanking time elapsed.		150	220	ns
$t_{DESATBT}$	DESAT 消隐时间 (IGBT)	For CA-IS3265x.	195	260	325	ns
$t_{DESATBT}$	DESAT 消隐时间 (SiC)	For CA-IS3266x.	120	160	200	ns
Soft Turn-Off						
I_{STO}	软关断电流 (IGBT) ²	For CA-IS3265B/C	450	500	550	mA
I_{STO}	软关断电流 (SiC) ²	For CA-IS3266B/C	900	1000	1100	mA
R_{SOFF}	软关断下拉电阻 (Split SOFF)	For CA-IS3265A/66A, $I_{SOFF} = 100mA$		1	2	Ω
备注:						
1. 此处为标准 TTL 逻辑电平，输入电压为 0.8V~2V 时，不确定是高电平或低电平，故实际应用时不建议工作在此区间内。						
2. CA-IS326xB/C 版本的软关断电流有多种配置，如果希望更改默认配置，请联系 Chipanalog。						

除非有额外说明，本表格所有值都是在推荐工作条件下的结果。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
BIST					
t _{BIST} 自检时间	After VCC2 UVLO	38	40	42	μs
Shoot Through Protection (STP)					
t _{DT} 内置死区时间 (IGBT)	For CA-IS3265x.	600	800	1000	ns
t _{DT} 内置死区时间 (SiC)	For CA-IS3266x.	100	140	180	ns
t _{keepstate} 直通状态保持告警时间		3.4	3.6	3.8	μs
Clamping Functions (Active Miller Clamp, Passive Clamping, Short Circuit Clamping)					
I _{CLAMP} 有源钳位峰值电流	INP = INN = GND1, GOFF falling edge, CLP/GM/SOFF = VCLAMPI, C _{LOAD} = 1μF	3	5		A
V _{CLAMPTH} 有源钳位阈值电压 (IGBT)	For CA-IS3265x, Ref to VEE2	1.9	2.1	2.3	V
V _{CLAMPTH} 有源钳位阈值电压 (SiC)	For CA-IS3266x, Ref to GND2	0.72	0.8	0.88	V
R _{CLAMP} 有源钳位导通电阻	Voltage drop V _{CLP/GM/SOFF} - VEE2 < 1V		0.3	0.6	Ω
V _{PCLMP} 被动钳位电压	Secondary chip not supplied, I _{Clamp} = 10mA, Ref to VEE2		1.2	2	V
V _{SCCLMP} 短路钳位电压	200mA/2ms current pulse go into GON, GOFF, CLP/GM/SOFF Pins			2	V
OTP					
TSD _{th} 过温保护阈值			175		°C
TSD _{hys} 过温保护迟滞			20		°C
DPWM					
D _{ADC} ADC 帧占空比范围		0.2		49.9	%
D _{Diag} 诊断帧占空比范围		50.02		99.98	%
t _{period} ADC 帧/诊断帧长度		194.6	204.8	215	μs
V _{OH_DPWM} DPWM 输出高电平	I _{DPWM} = -5mA, Ref to VCC1 ¹	-0.5	-0.25		V
V _{OL_DPWM} DPWM 输出低电平	I _{DPWM} = 5mA		0.25	0.5	V
Fault Notification and Fault Clear					
t _{NFLT} NFLT 故障确认到告警时间			0.8	2	μs
t _{PG} PG 故障确认到告警时间 ²	From PG Fault Confirmation to Notification		0.8	2	μs
t _{CLR2NFLT} NFLT 故障清除时间			0.8	1	μs
t _{CLR2PGH} PG 故障清除时间			0.8	1	μs
Safety Mode Control					
t _{FS_OFF} 禁止 PWM 延时	From other modes to PWM Disable Mode or PWM Forbid Mode, After t _{safety} + t _{FSglitch} .	1	1.1	1.2	μs
t _{ASCP_ON} 原边 ASC 开通延时	From other modes to Primary ASC Mode, After t _{safety} + t _{FSglitch} .	4.75	5	5.25	μs
t _{PWM_EN} 使能 PWM 延时	From other modes to PWM Enable Mode, After t _{safety} + t _{FSglitch} .	1.08	1.2	1.32	μs
t _{safety} 模式跳转计时		630	700	770	ns
t _{FSglitch} FS1 FS2 窄脉冲抑制 ³			15		ns
t _{FStrans} 最短模式运行时间			8	10	μs
V _{DOUTH} DOUT 高电平	I _{DOUT} = -5mA, Ref to VCC2	-1	-0.5		V
V _{DOUHL} DOUT 低电平	I _{DOUT} = 5mA, Ref to GND2		0.25	0.5	V
t _{DOUT_LH} DOUT 高电平传输延迟	For CA-IS326xB, Entering Initial Mode to DOUT High		1.5	2	μs
t _{DOUT_HL} DOUT 低电平传输延迟	For CA-IS326xB, Quitting Initial Mode to DOUT Low		7	10	μs
备注:					
1. 此处 Ref to VCC1, 代表此电压相对于 VCC1 为-0.25V (典型值), 即 VCC1-0.25V。下同。					
2. 原边故障告警时间典型值仅 100ns, 副边故障告警时间典型值约为 800ns。					
3. Guaranteed by design。					

除非有额外说明，本表格所有值都是在推荐工作条件下的结果。

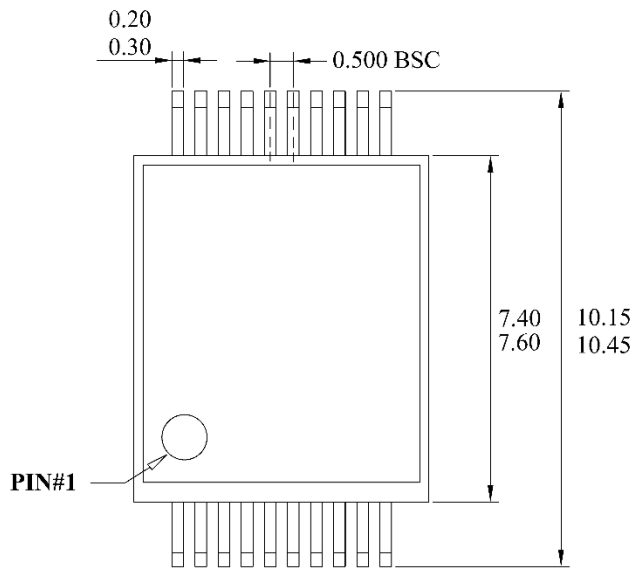
参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Power Supply Monitoring						
V _{UVLO1H}	UVLO1 高阈值	VCC1, Referenced to GND1	2.65	2.8	2.95	V
V _{UVLO1L}	UVLO1 低阈值		2.5	2.65	2.8	V
V _{UVLO1hys}	UVLO1 迟滞窗口		0.15			V
t _{UVLO1OFF}	UVLO1 诊断到响应时间	From VCC1 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
V _{OVLO1H}	OVLO1 高阈值	VCC1, Referenced to GND1	5.65	5.8	5.95	V
V _{OVLO1L}	OVLO1 低阈值		5.45	5.6	5.75	V
V _{OVLO1hys}	OVLO1 迟滞窗口		0.2			V
t _{OVLO1OFF}	OVLO1 诊断到响应时间	From VCC1 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
V _{UVLO2H}	UVLO2 高阈值	VCC2, Referenced to GND2	12.0	12.4	12.8	V
V _{UVLO2L}	UVLO2 低阈值		11.6	12.0	12.4	V
V _{UVLO2hys}	UVLO2 迟滞窗口		0.4			V
t _{UVLO2OFF}	UVLO2 诊断到响应时间	From VCC2 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
V _{OVLO2H}	OVLO2 高阈值 (IGBT)	VCC2, Referenced to GND2, For CA-IS3265x	18.5	19.1	19.7	V
V _{OVLO2L}	OVLO2 低阈值 (IGBT)		17.8	18.4	19	V
V _{OVLO2hys}	OVLO2 迟滞窗口 (IGBT)		0.7			V
V _{OVLO2H}	OVLO2 高阈值 (SiC)	VCC2, Referenced to GND2, For CA-IS3266x	21.3	22.0	22.7	V
V _{OVLO2L}	OVLO2 低阈值 (SiC)		20.6	21.3	22.0	V
V _{OVLO2hys}	OVLO2 迟滞窗口 (SiC)		0.7			V
t _{OVLO2OFF}	OVLO2 诊断到响应时间	From VCC2 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
V _{UVLO3H}	UVLO3 高阈值 (IGBT)	VEE2, Referenced to GND2, For CA-IS3265x	-9.8	-9.5	-9.2	V
V _{UVLO3L}	UVLO3 低阈值 (IGBT)		-10.6	-10.3	-9.95	V
V _{UVLO3hys}	UVLO3 迟滞窗口 (IGBT)		0.8			V
V _{UVLO3H}	UVLO3 高阈值 (SiC)	VEE2, Referenced to GND2, For CA-IS3266x	-6.6	-6.4	-6.2	V
V _{UVLO3L}	UVLO3 低阈值 (SiC)		-7.45	-7.2	-6.95	V
V _{UVLO3hys}	UVLO3 迟滞窗口 (SiC)		0.8			V
t _{UVLO3OFF}	UVLO3 诊断到响应时间	From VEE2 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
V _{OVLO3H}	OVLO3 高阈值 (IGBT)	VEE2, Referenced to GND2, For CA-IS3265x	-3.1	-2.9	-2.7	V
V _{OVLO3L}	OVLO3 低阈值 (IGBT)		-3.9	-3.7	-3.5	V
V _{OVLO3hys}	OVLO3 迟滞窗口 (IGBT)		0.8			V
V _{OVLO3H}	OVLO3 高阈值 (SiC)	VEE2, Referenced to GND2, For CA-IS3266x	-1.6	-1.5	-1.4	V
V _{OVLO3L}	OVLO3 低阈值 (SiC)		-2.6	-2.5	-2.4	V
V _{OVLO3hys}	OVLO3 迟滞窗口 (SiC)		1			V
t _{OVLO3OFF}	OVLO3 诊断到响应时间	From VEE2 to OUT, with 10μs Deglitch.		10		μs
t _{PS2PG}	电源故障确认到告警时间			0.8	2	μs
t _{OVLO3_active}	电源锁定保护阈值激活时间		90	100	110	μs
Power Supply						
I _{QVCC1OFF}	VCC1 静态电流 (OFF)	No Switching		6.3	7.5	mA
I _{QVCC1ON}	VCC1 静态电流 (ON)	No Switching		6.6	8	mA
I _{QVCC2OFF}	VCC2 静态电流 (OFF)	No Switching		9.8	12	mA
I _{QVCC2ON}	VCC2 静态电流 (ON)	No Switching		9.8	12	mA
I _{QVEE2OFF}	VEE2 静态电流 (OFF)	No Switching	-10	-7.6		mA
I _{QVEE2ON}	VEE2 静态电流 (ON)	No Switching	-10	-7.6		mA

除非有额外说明，本表格所有值都是在推荐工作条件下的结果。

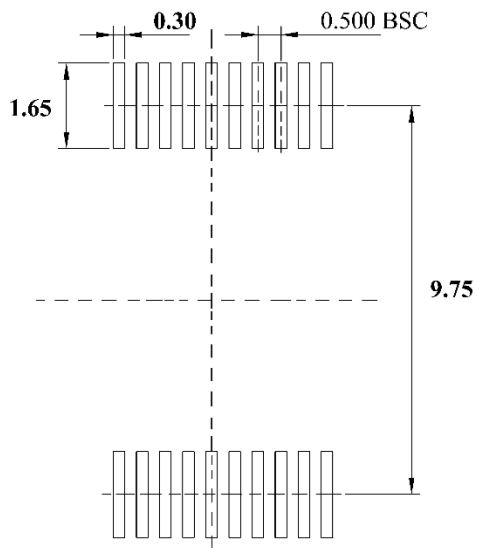
参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
ADC/FS3 Pin Re-use						
V _{FS3H}	FS3 高电平输入范围	VCC2 ≥ V _{FS3OFF}	8.6	9		V
V _{FS3L}	FS3 低电平输入范围	VCC2 ≥ V _{FS3OFF}		0	6.4	V
I _{FS3}	FS3 引脚输入电流	V _{FS3H} = 15V	50	80	120	μA
t _{FS3}	FS3 诊断到响应时间	V _{FS3} = VCC2 - 1.5V to V _{GATE} = VEE2 + 1.5V, C _{LOAD} = 0, R _{LOAD} = 0, FS3 50V/μs rising	400	500	600	ns
t _{FS3min}	FS3 最小脉宽		500			ns
t _{FS3_retry}	ASC 重新激活等待时间		29.4	31	32.6	μs
ADC Characteristic						
ADC _{res}	ADC 分辨率				12	bit
V _{IADC}	ADC 理想输入范围		0		3.5	V
ER _{GAIN}	ADC 增益误差	ADC 输入电压范围: 0.4V ~ 3.2V	-0.5		0.5	%FS
ER _{OFF}	ADC 失调误差	ADC 输入电压范围: 0.4V ~ 3.2V	-0.28		0.28	%FS
INL	ADC 积分非线性	ADC 输入电压范围: 0.4V ~ 3.2V	-3	1	3	LSB
DNL	ADC 微分非线性	ADC 输入电压范围: 0.4V ~ 3.2V	-1.5	0.3	1.5	LSB
TUE	ADC 总误差 ¹	ADC 输入电压范围: 0.4V ~ 3.2V ²	-20		20	mV
f _{SAMPLE}	ADC 采样频率	12bit	2.28	2.4	2.52	kHz
I _{ADCreif}	ADC 输出电流	V _{ADC} = 1V	-205	-200	-194	μA
Gate Monitoring						
t _{GM}	门级监控故障确认到响应时间			120	200	ns
t _{GM2PG}	门级监控故障确认到告警时间			0.8	2	μs
t _{GMBT}	门级监控滤波时间	For CA-IS3265 series	5.6	7.5	9.4	μs
		For CA-IS3266 series	2.8	3.75	4.7	μs
V _{GATEVCCH}	门级监控 VCC2 高阈值	Ref to VCC2	-2.3	-2.1	-1.9	V
V _{GATEVCCL}	门级监控 VCC2 低阈值	Ref to VCC2	-3.2	-3	-2.8	V
V _{GATEVEEH}	门级监控 VEE2 高阈值	Ref to VEE2	2.8	3	3.2	V
V _{GATEVEEL}	门级监控 VEE2 低阈值	Ref to VEE2	1.9	2.1	2.3	V
Output Stage Monitoring						
t _{OSM}	输出级监控故障确认到响应时间			120	200	ns
t _{OSM2PG}	输出级监控故障确认到告警时间			0.8	2	μs
t _{OSMBT}	输出级监控滤波时间		1.44	1.8	2.16	μs
t _{OSM_retry}	输出级监控重试时间		195	205	215	μs
V _{OSMVCCH}	输出级监控 VCC2 高阈值	Ref to VCC2	-2.3	-2.1	-1.9	V
V _{OSMVCCL}	输出级监控 VCC2 低阈值	Ref to VCC2	-3.2	-3	-2.8	V
V _{OSMVEEH}	输出级监控 VEE2 高阈值	Ref to VEE2	2.8	3	3.2	V
V _{OSMVEEL}	输出级监控 VEE2 低阈值	Ref to VEE2	1.9	2.1	2.3	V
REF Output Characteristic						
V _{REF}	参考电压输出	I _{REF} = 20mA, C _{REF} = 1μF	4.95	5	5.05	V
I _{REF}	参考电源输出电流		20			mA
CMTI						
CMTI	共模瞬态抗扰度	VCM = 1200V	150			kV/μs
备注:						
1. TUE = ±sqrt {sq (ER _{GAIN}) + sq (ER _{OFF}) + sq (INL) + sq (DNL)}						
2. 为了使 ADC 帧能够被正确识别, ADC 帧设置了最小/最大输出码字, 分别为 16 和 4088, 对应占空比为 0.2%和 49.9%, 对应输入电压为 14mV 和 3.493V。低于 14mV 的输入电压, 输出占空比均为 0.2%; 高于 3.493V 的输入电压, 输出占空比均为 49.9%。在测试 ADC 的总误差性能指标时, 仅考虑 0.4V~3.2V 这段电压范围。						

7. 封装信息

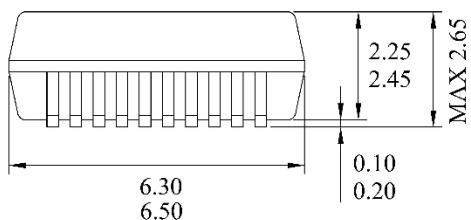
下图说明了 CA-IS3265/CA-IS3266xMT-Q1 系列隔离驱动采用的 MSOW20 封装大小尺寸图。图中尺寸除角度外以毫米为单位。



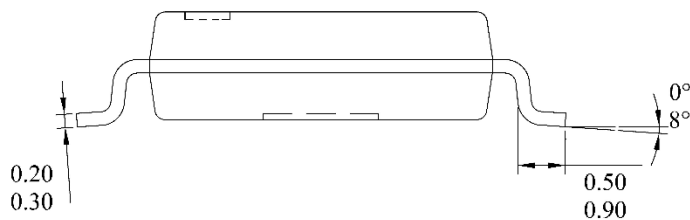
TOP VIEW



RECOMMENDED LAND PATTERN



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

8. 焊接信息

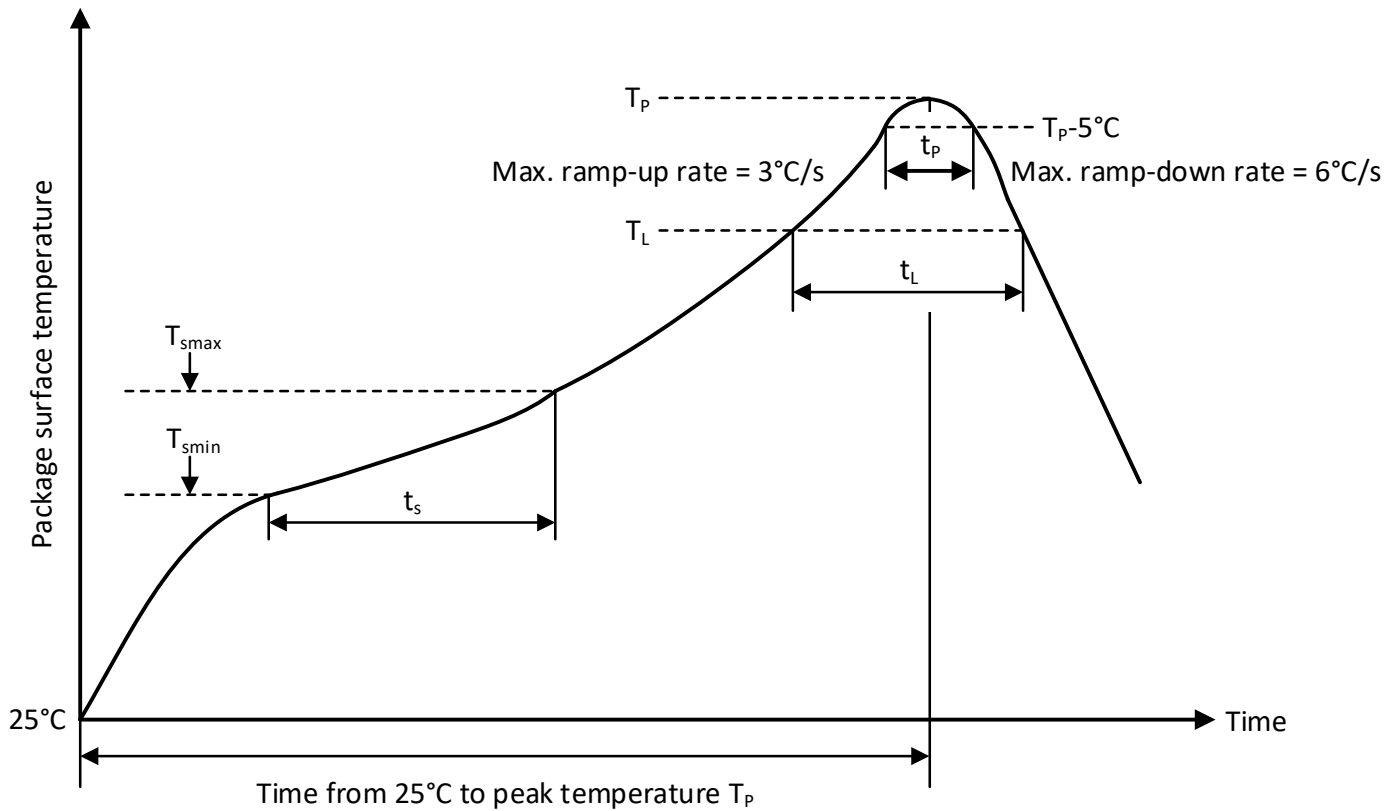
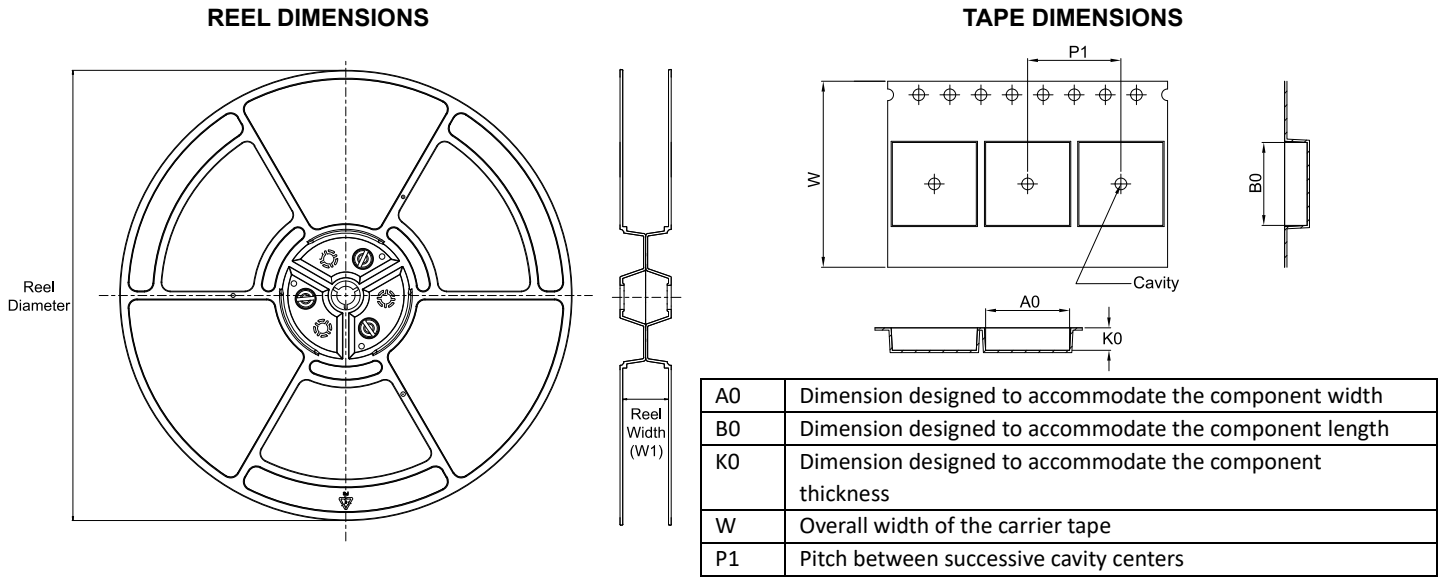


图 8-1 焊接温度曲线

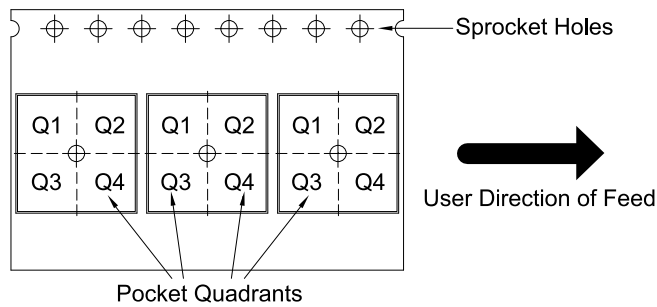
表 8-1 焊接温度参数

简要说明	无铅焊接
温升速率 (T _L =217°C 至峰值 T _p)	最大 3°C/s
T _{smin} =150°C 到 T _{smax} =200°C 预热时间 t _s	60~120 秒
温度保持 217°C 以上时间 t _L	60~150 秒
峰值温度 T _p	260°C
小于峰值温度 5°C 以内时间 t _p	最长 30 秒
降温速率 (峰值 T _p 至 T _L =217°C)	最大 6°C/s
常温 25°C 到峰值温度 T _p 时间	最长 8 分钟

9. 编带信息



QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
CA-IS3265AMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3265BMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3265CMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3265DMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3266AMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3266BMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3266CMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1
CA-IS3266DMT-Q1	MSOW	MT	20	1000	330	16.4	10.70	6.80	3.30	16.0	16.0	Q1

10. 修订历史

版本号	修订内容	章节号	日期
Simplified Version1.0	Initial publish	NA	2026-02-03

11. 重要声明

本文件所含的技术和可靠性数据等信息在任何情况下均不应视为对任何事项的明示或暗示保证或授权，包括但不限于适销性、特定用途适用性或是否侵犯第三方知识产权。

相关资源仅供使用川土微产品进行设计的人员使用，您将自行承担选择本产品进行设计、验证并测试您的应用，并确保您的应用满足技术规范、相关标准等要求，并确保使用安全。尽管川土微可能仍会提供与应用相关的信息或支持，但您必须遵守与川土微产品及应用相关的所有法律、法规及要求。

川土微保留对所提供的产品与服务进行更正、修改、功能增强、性能优化或其他变更的权利。川土微授权贵方仅可将这些资源用于开发旨在集成川土微产品的相关应用。严禁将这些资源用于其他任何目的，或以任何形式擅自复制或展示这些资源。对于因使用这些资源而产生的任何索赔、损害、费用、损失或债务，川土微概不承担。

如需获取产品规格、技术及应用的更多信息，请联系川土微电子(www.chipanalog.com)。

商标信息

Chipanalog Inc.®、Chipanalog®为 Chipanalog 的注册商标。



<http://www.chipanalog.com>