

英飞凌 ISOFACE™ 数字隔离器 2DIBx40xF

适合工业应用的基本双通道数字隔离器

描述

ISOFACE™ 2DIBx40xF 双通道数字隔离器系列支持高达 40 Mbps 的数据速率，并确保在宽泛的工作温度范围（-40°C 至 +125°C）和整个生产范围内实现稳定的数据通信。英飞凌强大的无铁芯变压器 (CT) 技术可确保高抗系统噪声能力 (CMTI 最低 100 kV/μs)，并可承受高达 3000 V_{rms} 的隔离电压 (V_{ISO})。采用 PG-DSO-8 窄体 150 mil 封装的两个数据通道可简化设计，提高功率密度，并提高系统效率，同时降低功耗。此外还提供具有不同通道配置和故障安全默认输出状态的产品版本。

特性

- 数据速率高达 40 Mbps
- 宽工作电源电压 2.7 V 至 6.5 V
- 低电流消耗(最大值为 1.65 mA/ch @ 1 Mbps、3.3 V、15 pF)
- 高 CMTI: 100 kV/μs (最小值)
- 传播延迟: 26 ns (典型值)，通道间失配 3 ns (最大值)
- 最大脉冲宽度失真为 3 ns
- 故障安全默认输出高 (2DIBx401F) 或低 (2DIBx400F) 选项
- 可变输入阈值 (CMOS)
- 宽环境工作温度范围 (-40°C 至 +125°C)
- 符合 RoHS 标准的 PG-DSO-8 窄体 150 mil 封装



潜在应用

- 服务器、电信和工业开关电源 (SMPS)
- 工业自动化系统
- 电机驱动
- 医疗设备
- 太阳能逆变器

产品验证

完全符合 JEDEC 工业应用标准

隔离和安全证书

- UL1577 (第 5 版)，V_{ISO} = 3000 V_{rms} (认证编号 E311313)
- VDE 0884-17 和 IEC 60747-17¹⁾ 其中 V_{IOTM} = 4242 V_{pk}、V_{IORM} = 1000 V_{pk}、V_{IOSM} = 6000 V_{pk}²⁾
- IEC 62368-1、IEC 60601-1、IEC 61010-1、GB4943.1 体系标准的 EN 和 CQC 认证²⁾

¹⁾ IEC 60747-17 及其德国等效标准 VDE 0884-17 是组件标准 VDE 0884-11 的后继者 (该标准将于 2023 年到期)

²⁾ 认证计划

ISOFACE™ 2DIBx40xF 产品组合

ISOFACE™ 2DIBx40xF 产品组合

Part number	Channel configuration	Default output state	Input threshold	Isolation rating	Package
2DIB0400F	2 forward 0 reverse (2+0)	Low	Variable (CMOS)	$V_{ISO} = 3000 V_{rms}$ (UL1577 Ed. 5)	PG-DSO-8 narrow-body 150 mil 5 x 6 mm
2DIB0401F		High			
2DIB1400F	Low				
2DIB1401F	High				

目录

	描述	1
	特性	1
	潜在应用	1
	产品验证	1
	隔离和安全证书	1
	ISOFACE™ 2DIBx40xF 产品组合	2
	目录	3
1	功能框图	5
2	引脚配置	6
3	功能说明	8
3.1	真值表	8
3.2	时序图	8
3.3	数据传输输入到输出	10
3.4	输入/输出电压等级描述	10
3.5	电源特性	11
4	热特性和电气特性	13
4.1	绝对最大额定值	13
4.2	额外的ESD额定值	13
4.3	热特性	14
4.4	工作范围	16
4.5	共模瞬态抗扰度(CMTI)	16
4.6	电源 - UVLO	16
4.7	电气特性	17
4.7.1	电气特性 - 6.5 V 供电	17
4.7.1.1	逻辑输入	17
4.7.1.2	逻辑输出	17
4.7.1.3	电源 - 2DIB040xF (2+0)	18
4.7.1.4	电源 - 2DIB140xF (1+1)	19
4.7.1.5	动态特性	20
4.7.2	电气特性 - 5 V 电源	21
4.7.2.1	逻辑输入	21
4.7.2.2	逻辑输出	21
4.7.2.3	电源 - 2DIB040xF (2+0)	22
4.7.2.4	电源 - 2DIB140xF (1+1)	23
4.7.2.5	动态特性	24
4.7.3	电气特性 - 3.3 V 电源	25
4.7.3.1	逻辑输入	25

目录

4.7.3.2	逻辑 输出	25
4.7.3.3	电源 - 2DIB040xF (2+0)	26
4.7.3.4	电源 - 2DIB140xF (1+1)	27
4.7.3.5	动态特性	28
4.7.4	电气特性 - 2.7 V 电源	29
4.7.4.1	逻辑输入	29
4.7.4.2	逻辑输出	29
4.7.4.3	电源 - 2DIB040xF (2+0)	30
4.7.4.4	电源 - 2DIB140xF (1+1)	31
4.7.4.5	动态特性	32
4.8	绝缘和安全相关规格	33
4.8.1	绝缘特性	33
4.8.2	安全限制值	35
4.8.2.1	热降额曲线	35
5	应用与实施	36
5.1	详细描述	36
5.2	应用示例	37
5.2.1	隔离栅极驱动控制信号	37
5.2.2	隔离通信接口	38
6	封装尺寸	39
7	订购指南	42
8	修订记录	43
	免责声明	44

1 功能框图

1 功能框图

图1和图2分别说明 ISOFACE™ 2DIB040xF (2+0 通道配置) 和 2DIB140xF (1+1 通道配置) 的内部框图。

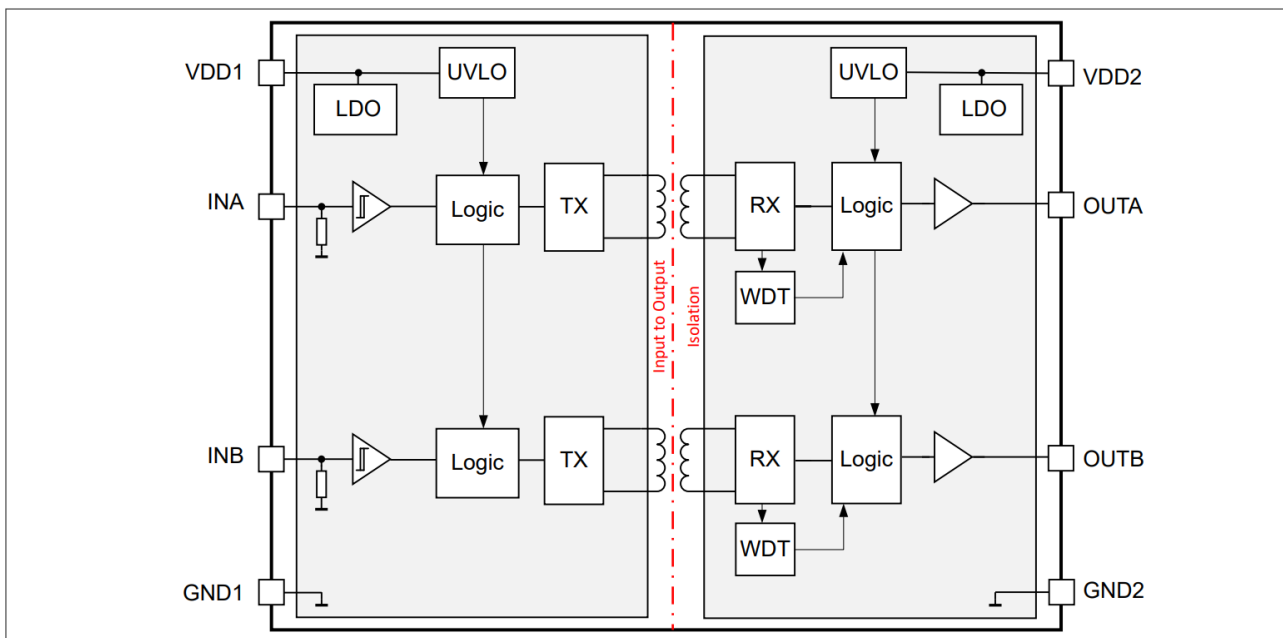


图1 ISOFACE™ 2DIB040xF (2+0通道配置)

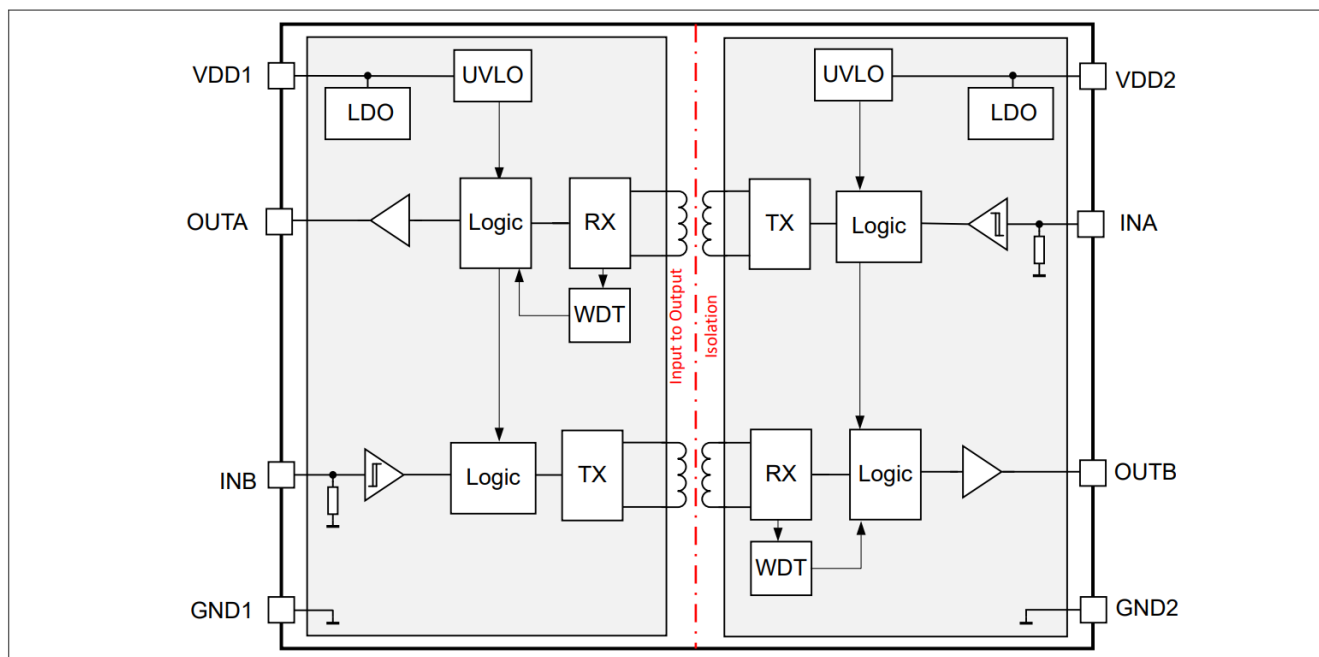


图2 ISOFACE™ 2DIB140xF (1+1通道配置)

2 引脚配置

2 引脚配置

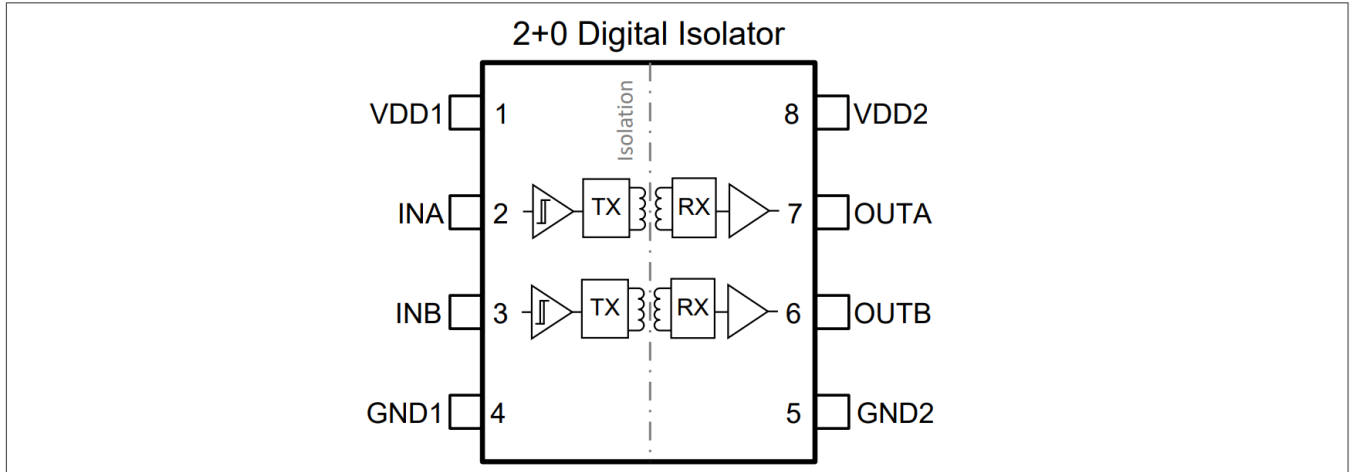


图 3 ISOFACE™ 2DIB040xF 引脚排列

表 1 ISOFACE™ 2DIB040xF 引脚定义及功能

Name	Pin	Type	Function
VDD1	1	I	Positive supply voltage 1
INA	2	I	Channel A input
INB	3	I	Channel B input
GND1	4	-	Ground 1
GND2	5	-	Ground 2
OUTB	6	O	Channel B output
OUTA	7	O	Channel A output
VDD2	8	I	Positive supply voltage 2

2 引脚配置

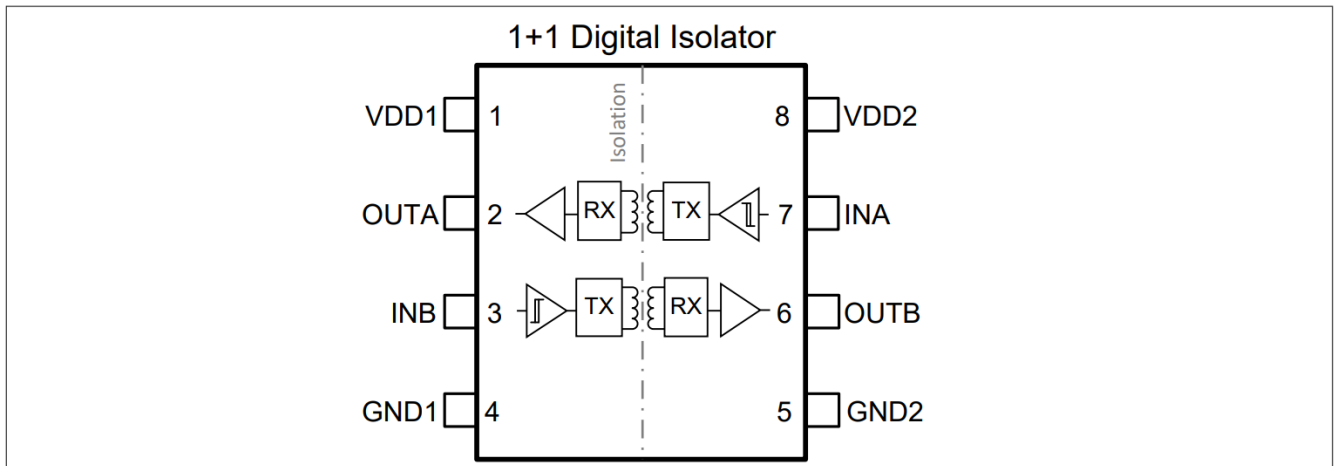


图 4 ISOFACE™ 2DIB140xF 引脚分布

表 2 ISOFACE™ 2DIB140xF 引脚定义及功能

Name	Pin	Type	Function
VDD1	1	I	Positive supply voltage 1
OUTA	2	O	Channel A output
INB	3	I	Channel B input
GND1	4	-	Ground 1
GND2	5	-	Ground 2
OUTB	6	O	Channel B output
INA	7	I	Channel A input
VDD2	8	I	Positive supply voltage 2

3 功能说明

3 功能说明

本章概述了集成的功能和特性，并描述了它们之间的关系。参数和公式基于 $T_A=25\text{ °C}$ 时的典型值。

3.1 真值表

表3 双通道数字隔离器真值表

$V_{DDI}^{1)}$	$V_{DDO}^{1)}$	V_{INX}	V_{OUTX}
Powered	Powered	H ²⁾	H
		L ²⁾	L
Unpowered	Powered	X ²⁾	Default ³⁾
X	Unpowered	X	Z ²⁾

- 1) V_{DDI} 和 V_{DDO} 分别指给定通道输入侧和输出侧的电源电压
- 2) H 表示“高”，L 表示“低”，X 表示“无关”，Z 表示“高阻抗”
- 3) 请参阅[订购指南](#)中的产品变体

3.2 时序图

图 5展示了在中描述的电气特征的测试设置 [电气特性](#)中描述的电气特征的测试设置。

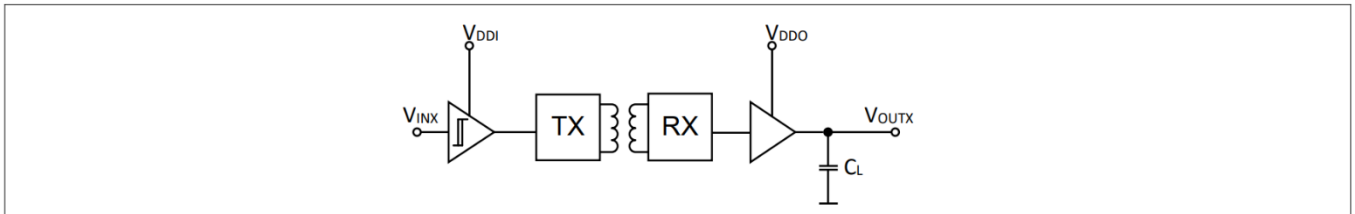


图5 测试电路

图 6说明了在电容负载输出端观察到的输入到输出传播延迟。

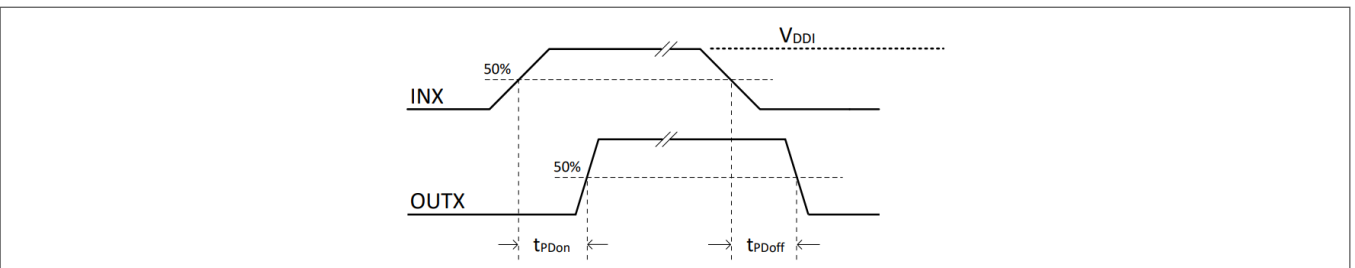


图6 传播延迟时间

3 功能说明

图 7 说明了在电容负载输出处观察到的上升和下降时间。

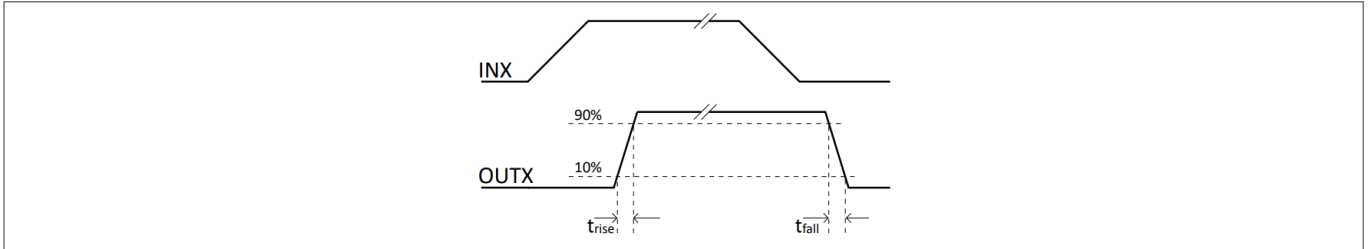


图7 上升、下降时间

图 8 显示了当 $V_{DD1/2}$ 在上升或下降转换(上电、断电、电源噪声) 期间超过UVLO阈值时, 输出对电源UVLO 的反应。注意, 输入(V_{DD1}) 和输出 (V_{DD2}) 电源电压同时上升和下降。

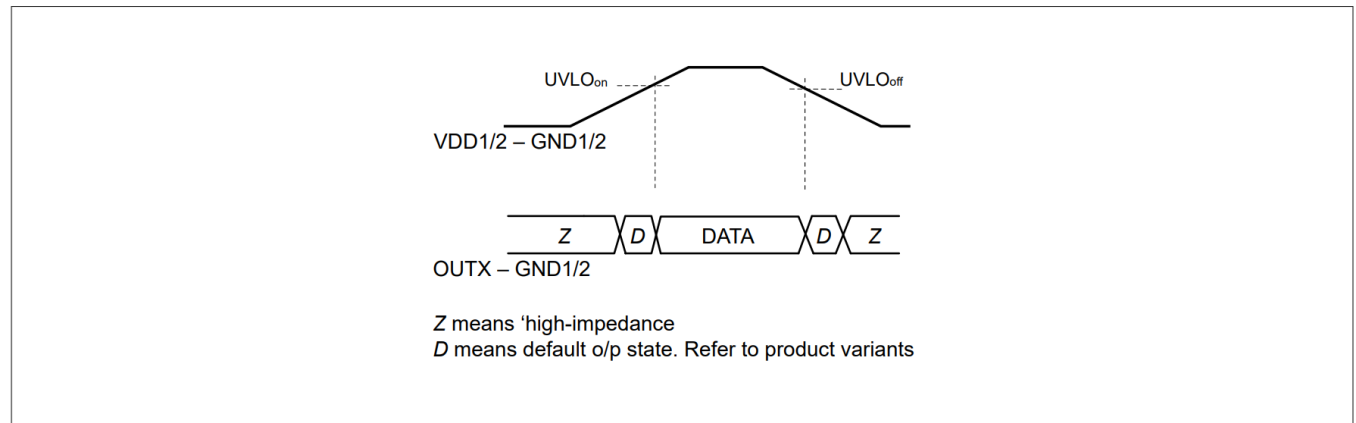


图8 欠压锁定

图 9 说明当输入通道的电源低于 UVLO时输出达到默认值所需的时间。

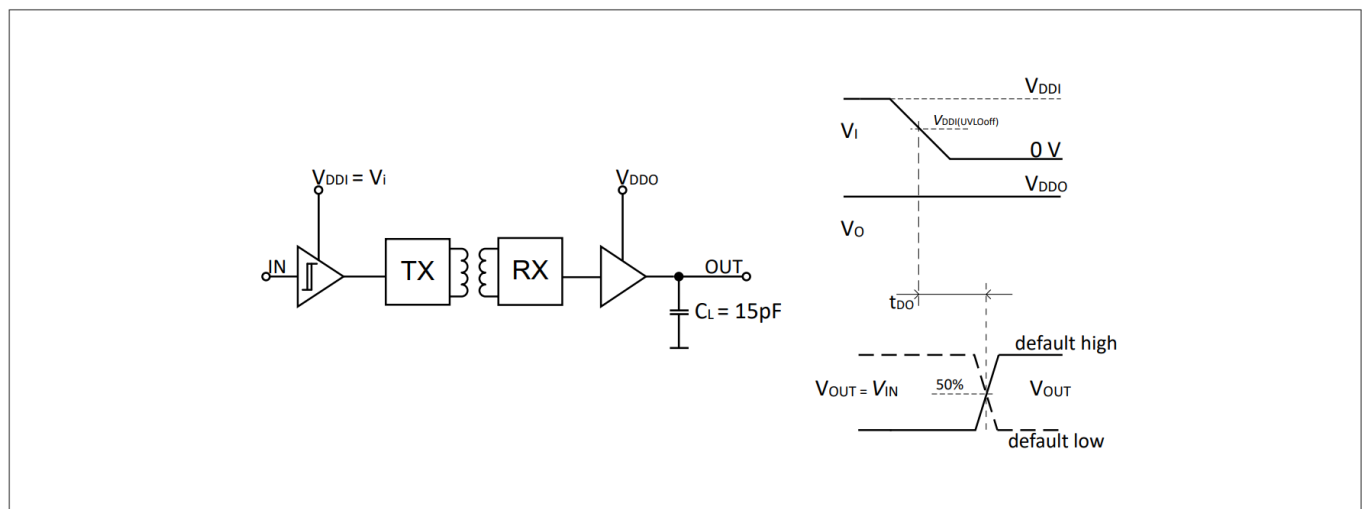


图9 默认输出延迟时间

3 功能说明

图 10 显示为当数字隔离器输入侧和输出侧的电源具有不同的启动时序时，输出跟随输入所需的时间。上电时间为 $t_{PU} = \max\{t_{PU1}, t_{PU2}\}$ 。

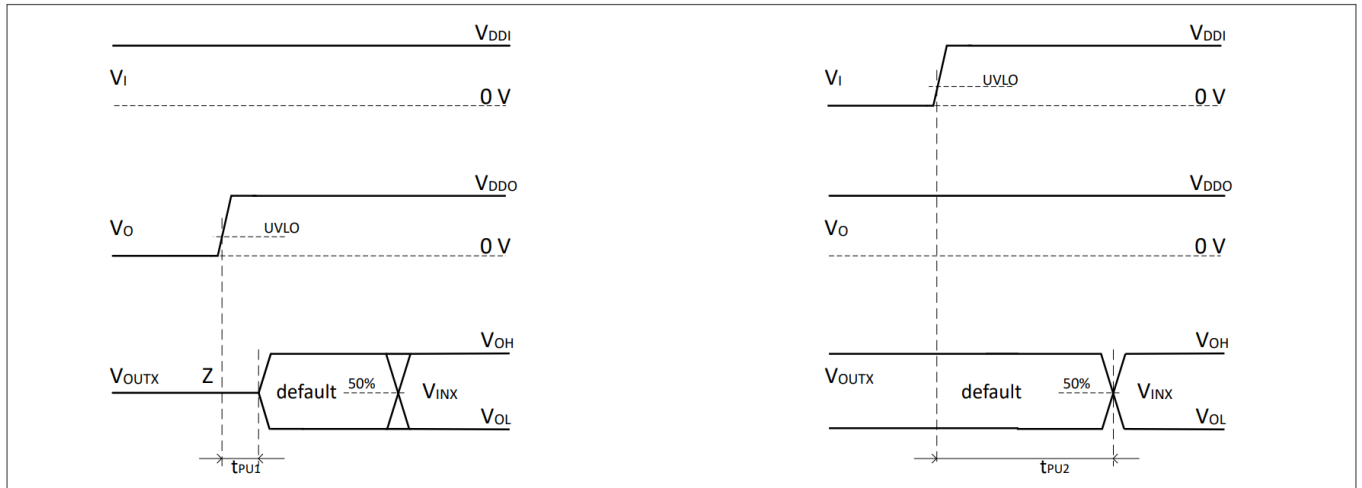


图10 上电延迟时间

3.3 数据传输输入到输出

基于无磁芯变压器 (CT) 的通信用于输入和输出通道之间的信号传输。如果在输入端施加工作范围内的恒定直流电平，则经过验证的高分辨率脉冲重复方案可确保功能，使输出能够跟随恒定直流输入。它还支持从通信故障中恢复并安全关闭系统。如果输入通道断电，脉冲重复方案将被禁用，输出端的看门狗定时器将在大约 t_{D0} 时间周期后触发，并将通道输出驱动至默认状态。如果输出侧有多个通道，则第一个检测到输入断电的看门狗定时器将驱动该侧所有输出通道恢复至默认值。一旦输入通道上的电源高于阈值 ($V_{DDX(UVLoon)}$)，通信就会恢复，输出将跟随输入，如图 10 所示。

3.4 输入/输出电压等级描述

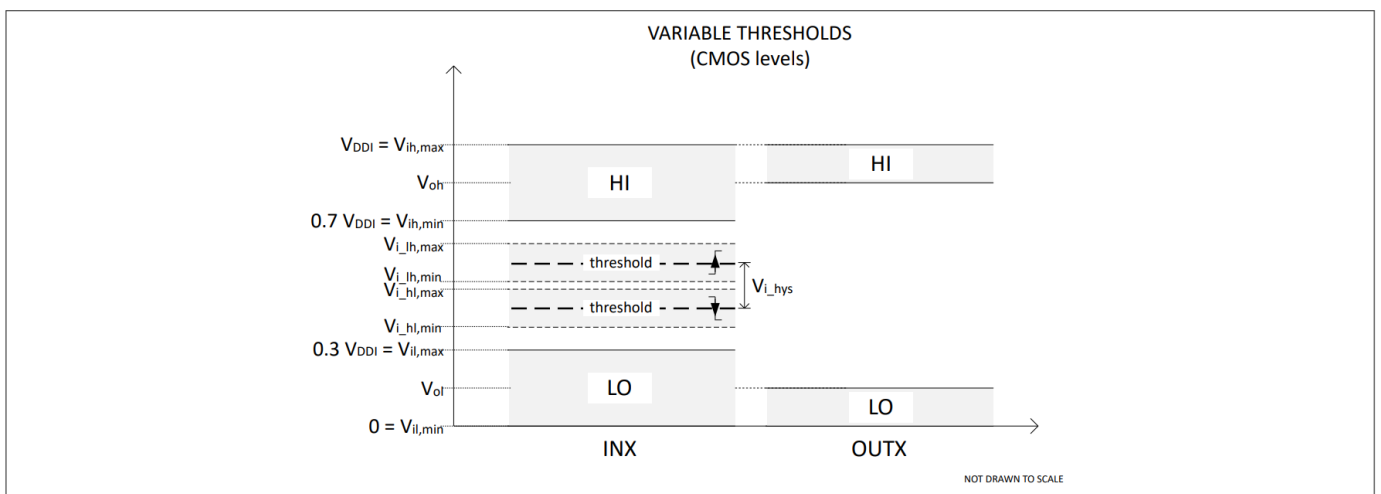


图11 CMOS变量阈值描述

3 功能说明

3.5 电源特性

最大值是在 $T_A = 125^\circ\text{C}$ 、 $C_{\text{LOAD}} = 15\text{ pF}$ 和 50% 占空比输入方波下给出的。

2+0数字隔离器 (2DIB040xF)

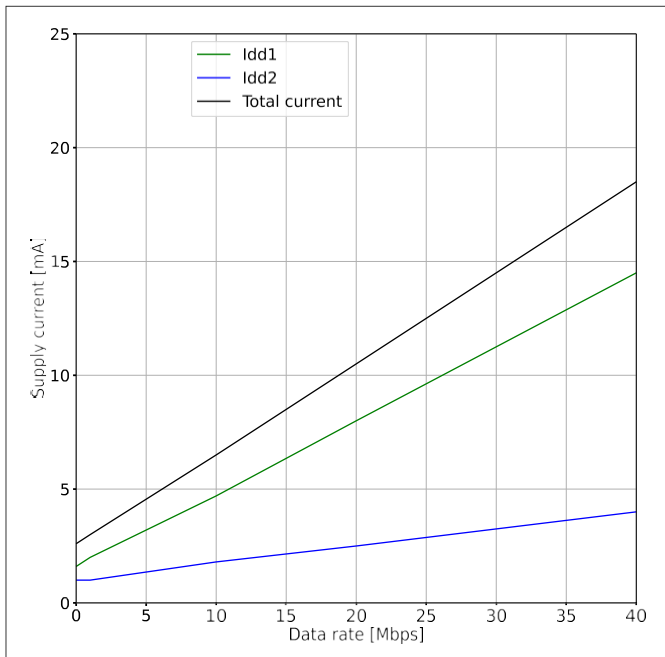


图 12 电源电流与数据速率的关系 ($V_{\text{DD1}} = V_{\text{DD2}} = 2.7\text{ V}$)

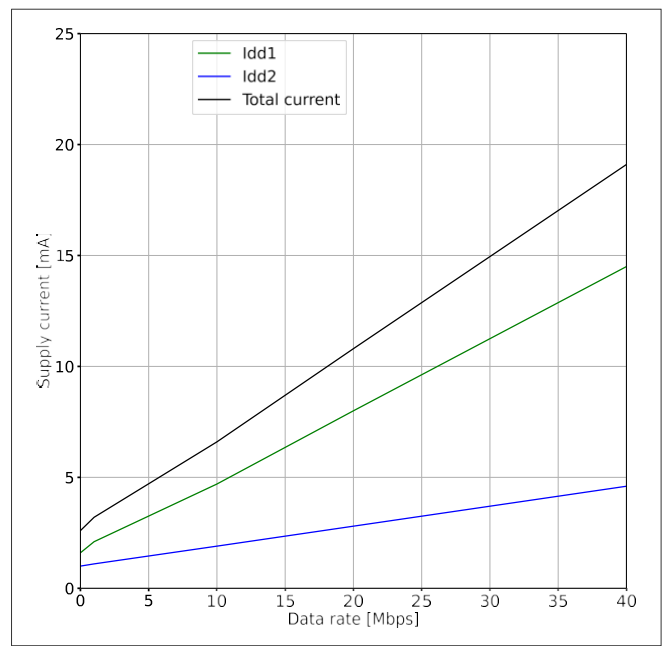


图 13 电源电流与数据速率的关系 ($V_{\text{DD1}} = V_{\text{DD2}} = 3.3\text{ V}$)

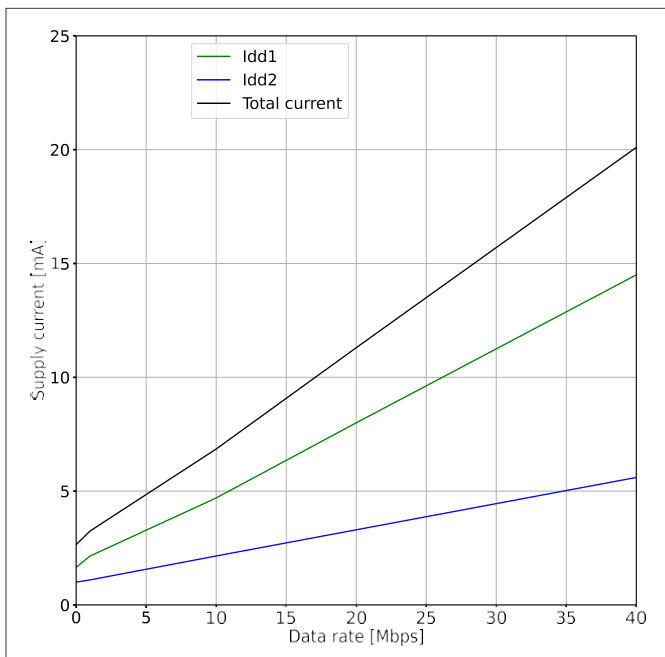


图 14 电源电流与数据速率的关系 ($V_{\text{DD1}} = V_{\text{DD2}} = 5.0\text{ V}$)

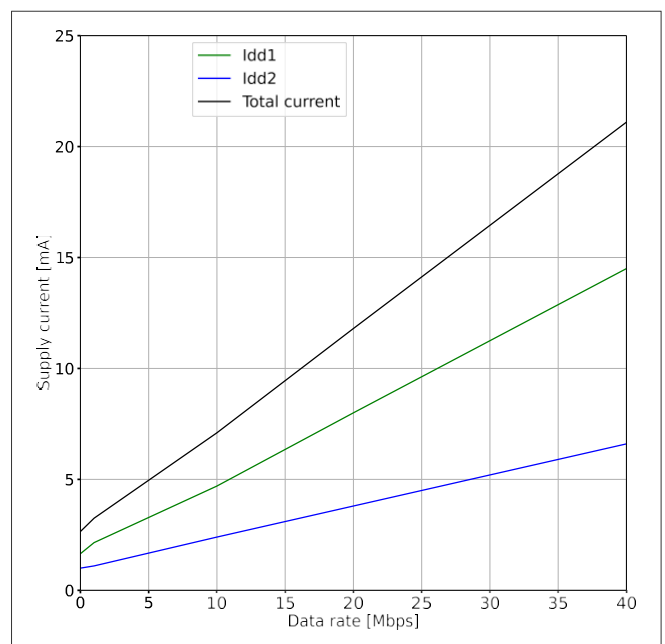


图 15 电源电流与数据速率的关系 ($V_{\text{DD1}} = V_{\text{DD2}} = 6.5\text{ V}$)

3 功能说明

1+1数字隔离器 (2DIB140xF)

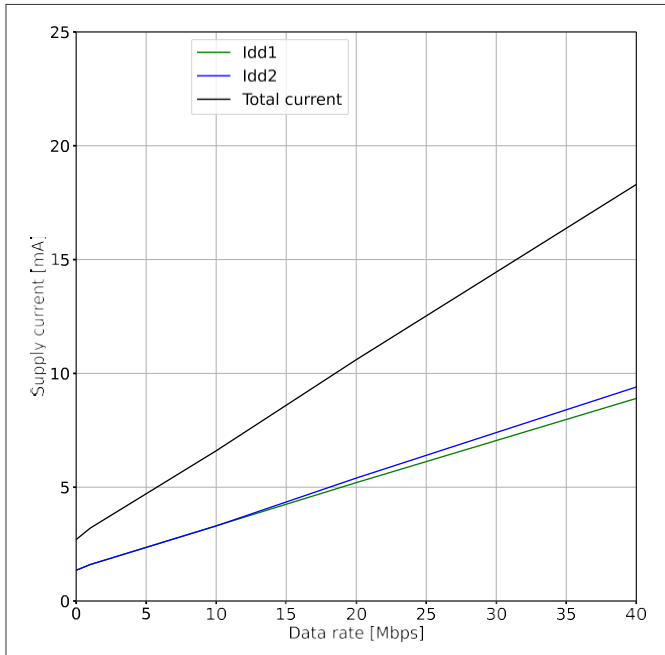


图 16 电源电流与数据速率的关系 ($V_{DD1} = V_{DD2} = 2.7 V$)

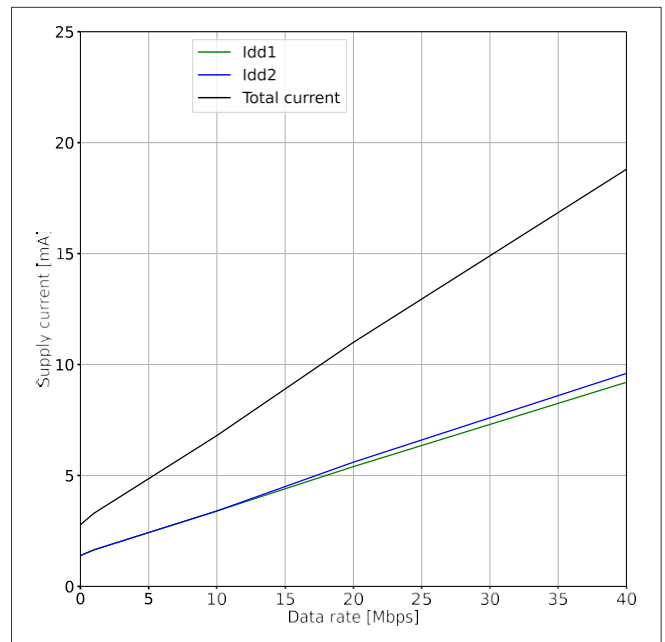


图 17 电源电流与数据速率的关系 ($V_{DD1} = V_{DD2} = 3.3 V$)

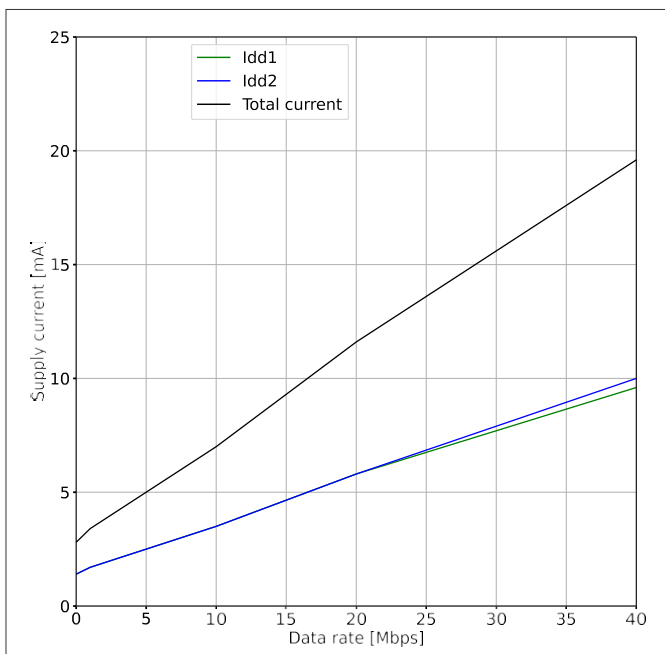


图 18 电源电流与数据速率的关系 ($V_{DD1} = V_{DD2} = 5.0 V$)

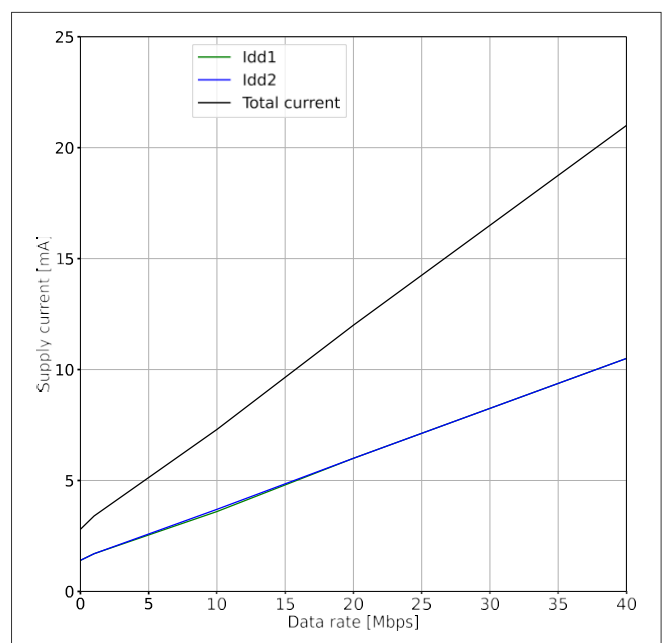


图 19 电源电流与数据速率的关系 ($V_{DD1} = V_{DD2} = 6.5 V$)

4 热特性和电气特性

4 热特性和电气特性

4.1 绝对最大额定值

表 4 绝对最大额定值

超过此处所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。长时间在绝对最大额定值条件下工作可能会影响器件的可靠性。这些值在生产测试期间没有经过测试。

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply voltage	V_{DD1}, V_{DD2}	-0.5		7.5	V	
Voltage at pins INx	V_{INx}	-0.5		$V_{DD1} + 0.5$	V	1) 2)
Voltage at pins OUTx	V_{OUTx}	-0.5		$V_{DD0} + 0.5$	V	1)
Average output current per pin	I_{OUT}	-10		+10	mA	
Junction temperature	T_J	-40		150	°C	
Storage temperature	T_{STG}	-65		150	°C	
Soldering temperature	T_{SOL}			260	°C	reflow / wave soldering, according to JESD22A111
Electrostatic discharge HBM	V_{ESD_HBM}			2	kV	Human body model (HBM) according to JESD22-A114-B (discharging 100 pF capacitor through 1.5 kΩ resistor)
Electrostatic discharge CDM	V_{ESD_CDM}			500	V	Charged-device model (CDM) according to JESD22-002
Latch-up immunity	I_{LU}			150	mA	Latch-up immunity characterization according to JEDEC78E Class II, pin voltages according to abs. max. ratings

1) V_{DD1} 和 V_{DD0} 分别指给定通道输入侧和输出侧的电源电压

2) 强驱动输入可以通过内部保护二极管为 V_{DD1} 供电, 并可能导致不确定的输出

4.2 额外的 ESD 额定值

表 5 附加 ESD 额定值

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Contact discharge per IEC 61000-4-2	$ V_{ESD_IEC} $		22		kV	Isolation barrier withstand test 1) 2)

1) IEC ESD 冲击施加在隔离栅上, 两侧的所有引脚连接在一起, 形成一个双端子器件

2) 测试在空气或油中进行, 以确定设备的固有接触放电能力

4 热特性和电气特性

4.3 热特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的典型热特性

表 6 JEDEC 和参考 PCB 的热特性

Parameter	Symbol	JEDEC	Reference PCB	Unit	Note or condition
Thermal resistance junction-to-ambient	R_{thJA}	113 ¹⁾	89 ²⁾	K/W	JEDEC 2s2p (JED51-7), $P_{dis} = 186$ mW
Thermal resistance junction-to-case (top)	R_{thJC}	58	58	K/W	³⁾
Thermal resistance junction-to-board	R_{thJB}	35	44	K/W	⁴⁾
Characterization parameter junction-to-top	ψ_{thJT}	7.5	7	K/W	⁵⁾
Characterization parameter junction-to-board	ψ_{thJB}	34	43	K/W	⁵⁾

1) 通过在 JESD51-2a 描述的环境中模拟 JEDEC 标准高 K 电路板（如 JESD51-7 中所述）获得

2) 通过模拟符合 JEDEC 标准的高 K 电路板（如 JESD51-7 和下面的参考 PCB 规范中所述）获得，在 JESD51-2a 描述的环境中

3) 通过模拟封装顶部的冷板测试获得。没有特定的 JEDEC 标准测试，但可以在 ANSI SEMI 标准 G30-88 中找到类似的描述

4) 通过在具有环形冷板夹具的环境中模拟来控制 PCB 温度获得，如 JESD51-8 中所述

5) 估算设备在实际系统中的结温，该温度从仿真数据中提取，用于获取热阻 R_{th} ，采用 JED51-2a 标准（第 6 和第 7 章节）中描述的程序实现。

表 7 参考 PCB 规格

Parameter	Value	λ_{therm} [W/(m·K)]
Dimension [mm ³]	76.2 x 114.3 x 1.5 (JEDEC)	
Material	FR4	0.3
Metalization	JEDEC 2s2p (JESD 51-7)	388
Cooling area	Ground inner layer	
Thermal vias	$\phi = 0.5$ mm, plating 25 μm , 2 x 2 pcs. connected to inner ground layer	
Package attach [50 μm]	Solder	55
Inner ground layer [mm ³]	74.2 x 74.2 x 0.03 (JEDEC), planes are 4 mm spaced	

4 热特性和电气特性

表8 参考PCB布局

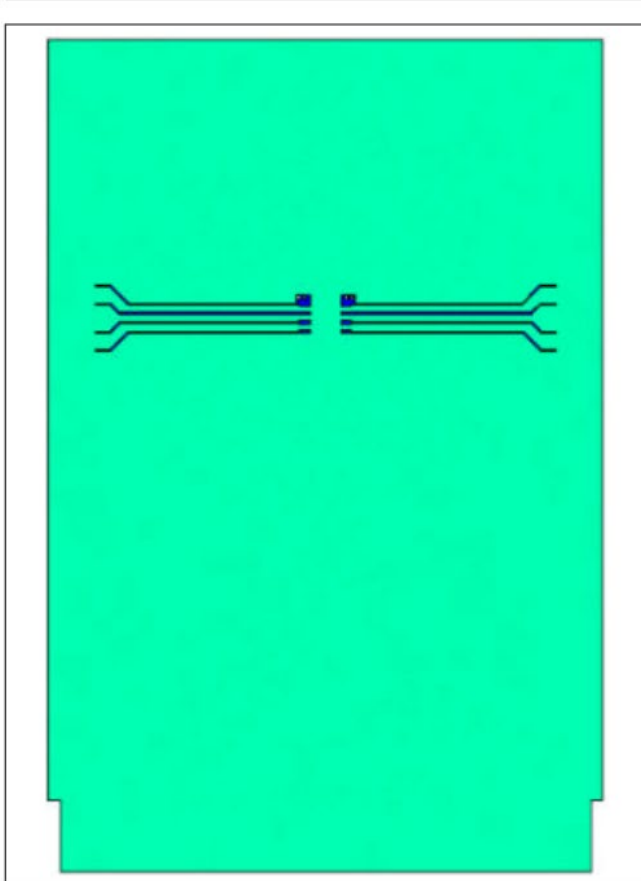


Figure 20 Top footprint

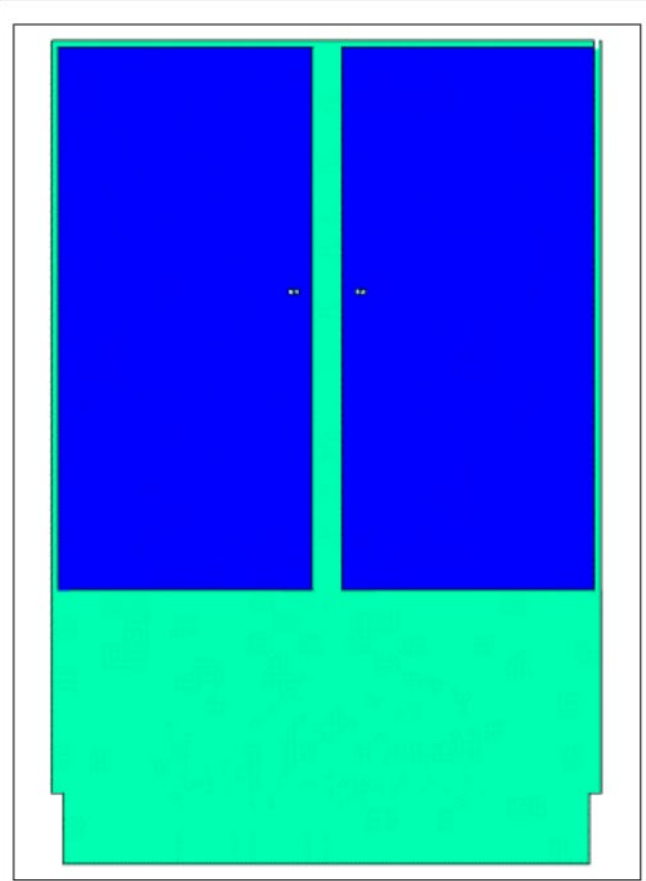


Figure 21 Inner layers (connect to ground)

4 热特性和电气特性

4.4 工作范围

表 9 工作范围

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Data rate	DR	0		40	Mbps	
Supply voltage	V_{DD1}, V_{DD2}	2.7		6.5	V	
High-level input voltage	V_{IH}	$0.7 V_{DDI}$		V_{DDI}	V	
Low-level input voltage	V_{IL}	0		$0.3 V_{DDI}$	V	
Ambient temperature	T_A	-40		125	°C	

4.5 共模瞬态抗扰度 (CMTI)

表 10 共模瞬态抗扰度 (CMTI)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Static common-mode transient immunity (CMTI)	$ CM_H $	100			kV/ μ s	$V_{CM} = 1500$ V; V_{INX} tied to V_{DDI} ^{1) 2) 3)}
Static common-mode transient immunity (CMTI)	$ CM_L $	100			kV/ μ s	$V_{CM} = 1500$ V; V_{INX} tied to 0 V ^{2) 3)}

1) V_{DDI} 是指给定通道输入侧的电源电压

2) 输出信号受到干扰的共模电压的最小转换速率

3) 参数未在生产中测试

4.6 电源 - UVLO

表 11 电源 - UVLO

除非另有说明，典型值均在工作范围内以 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 为基准。最小/最大值适用于建议的工作范围 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply UVLO turn-on threshold	$V_{DDX(UVLOon)}$	2.42	2.55	2.68	V	
Supply UVLO turn-off threshold	$V_{DDX(UVLOoff)}$	2.35	2.45	2.55	V	
Supply UVLO hysteresis	$V_{DDX(UVLOhys)}$	0.07	0.10		V	

4 热特性和电气特性

4.7 电气特性

电气特性描述了设备在规定工作条件下的行为。

4.7.1 电气特性 - 6.5V 供电

典型值在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 和 $V_{DD1} = V_{DD2} = 6.5\text{V}$ 条件下给出。除非另有说明，最小/最大规格适用于整个建议工作范围： $V_{DD1} = V_{DD2} = 6.5\text{V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关特性均在 $C_{LOAD} = 15\text{pF}$ 和 50% 占空比输入方波条件下测试，且工作范围相同。电源电流值基于所有通道均以相同数据速率切换的假设。除非另有说明，否则参数未在生产中测试。

4.7.1.1 逻辑输入

表 12 逻辑输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level input current	I_{IH}			10	μA	$V_{INX} = V_{DD1}$ ^{1) 2)}
Low-level input current	I_{IL}	-10			μA	$V_{INX} = 0\text{V}$ ²⁾
Input voltage threshold for transition LH	V_{I_LH}			$0.7 V_{DD1}$	V	
Input voltage threshold for transition HL	V_{I_HL}	$0.3 V_{DD1}$			V	
Input voltage threshold hysteresis	V_{I_HYS}	$0.1 V_{DD1}$			V	
Input pull-down resistor	R_{IN}		825		$\text{k}\Omega$	$V_{INX} = V_{DD1}$ ^{1) 2)}

1) V_{DD1} = 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

2) 生产中测试的参数

4.7.1.2 逻辑输出

表 13 逻辑输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level output voltage	V_{OH}	$V_{DDO} - 0.4$			V	$I_{OH} = 4\text{mA}$ ¹⁾
Low-level output voltage	V_{OL}			0.4	V	$I_{OL} = -4\text{mA}$

1) V_{DDO} - 输出侧电源电压。对于 1 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.1.3 电源 - 2DIB040xF (2+0)

表 14 电源 - 2DIB040xF (2+0)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.65	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.65	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			2.15	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.2	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			4.7	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			2.4	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			3.8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			14.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			6.6	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

4 热特性和电气特性

4.7.1.4 电源 - 2DIB140xF (1+1)

表 15 电源 - 2DIB140xF (1+1)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.4	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.4	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.4	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.4	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			1.7	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.7	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			3.6	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			3.7	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			6	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			6	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			10.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			10.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

1) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.1.5 动态特性

表 16 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
INx to OUTx turn-on propagation delay	t_{PDOn}	21	27	33	ns	From 50% level of rising input to 50% level of corresponding rising output ¹⁾
INx to OUTx turn-off propagation delay	t_{PDoff}	21	27	33	ns	From 50% level of falling input to 50% level of corresponding falling output ¹⁾
Part-to-part propagation delays mismatch	$\Delta t_{PD,p-p}$			6	ns	^{2) 3)}
Codirectional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, same-direction channels, switching in the same direction ²⁾
Opposite-directional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, opposite-directional channels, switching with the same signal level ²⁾
Pulse width distortion	PWD			4	ns	$ t_{PDoff} - t_{PDOn} $ ^{1) 4)}
Input pulse width that changes output state	$t_{pw,min}$	9	12	16	ns	Measured with full range of input signal $V_{IN} = V_{DDI}$ ⁵⁾
Output signal rise time	t_{rise}			4	ns	10% to 90% rising output, $C_{LOAD} = 15$ pF
Output signal fall time	t_{fall}			4	ns	90% to 10% falling output, $C_{LOAD} = 15$ pF
Default output delay time from input power loss	t_{DO}		0.4	2.6	μ s	Measured from $V_{DDX(UVLOoff)} = 2.55$ V. Power supply ramp rate = 1 V/ μ s
Time from UVLO to valid output data	t_{PU}			3	μ s	Power supply ramp rate = 1 V/ μ s, DR > 6.6 Mbps

1) 生产中测试的参数

2) 生产中测试的参数

3) 该参数给出了在相同条件下（包括相同的环境温度）沿相同方向切换的不同样本之间的传播延迟差异

4) 也称为脉冲偏差。该参数给出了同一样品在工作温度范围内显示的开启和关闭传播延迟之间的最大差异

5) V_{DDI} = 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.2 电气特性 - 5 V 电源

典型值是在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = V_{DD2} = 5\text{ V}$ 的情况下给出的。除非另有说明，否则最小/最大规格适用于整个建议工作范围 $V_{DD1} = V_{DD2} = 5\text{ V} \pm 10\%$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，否则开关特性均在工作范围内以 $C_{LOAD} = 15\text{ pF}$ 和 50% 占空比输入方波进行测试。电源电流值是基于所有通道均以相同数据速率切换的假设而指定的。除非另有说明，所有参数均在生产过程中进行测试。电源电流值是在高达 1 Mbps 的数据速率下进行生产测试的。

4.7.2.1 逻辑输入

表 17 逻辑输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level input current	I_{IH}			10	μA	$V_{INX} = V_{DD1}$ ¹⁾
Low-level input current	I_{IL}	-10			μA	$V_{INX} = 0\text{ V}$
Input voltage threshold for transition LH	V_{I_LH}			$0.7 V_{DD1}$	V	
Input voltage threshold for transition HL	V_{I_HL}	$0.3 V_{DD1}$			V	
Input voltage threshold hysteresis	V_{I_HYS}	$0.1 V_{DD1}$			V	
Input pull-down resistor	R_{IN}		825		$\text{k}\Omega$	$V_{INX} = V_{DD1}$ ¹⁾

1) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4.7.2.2 逻辑输出

表 18 逻辑输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level output voltage	V_{OH}	$V_{DDO} - 0.4$			V	$I_{OH} = 4\text{ mA}$ ¹⁾
Low-level output voltage	V_{OL}			0.4	V	$I_{OL} = -4\text{ mA}$

1) V_{DDO} - 输出侧电源电压。对于 1 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.2.3 电源 - 2DIB040xF (2+0)

表 19 电源 - 2DIB040xF (2+0)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.65	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.65	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			2.15	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.1	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			4.7	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			2.15	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			3.3	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			14.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			5.6	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

4 热特性和电气特性

4.7.2.4 电源 - 2DIB140xF (1+1)

表 20 电源 - 2DIB140xF (1+1)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.4	mA	$V_{INx} = V_{DDI}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.4	mA	$V_{INx} = V_{DDI}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.4	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.4	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			1.7	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.7	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			3.5	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			3.5	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			5.8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			5.8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			9.6	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			10	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

1) V_{DDI} - 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.2.5 动态特性

表 21 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
INx to OUTx turn-on propagation delay	t_{PDOn}	21	26.4	32	ns	From 50% level of rising input to 50% level of corresponding rising output
INx to OUTx turn-off propagation delay	t_{PDOff}	21	26.4	32	ns	From 50% level of falling input to 50% level of corresponding falling output
Part-to-part propagation delays mismatch	$\Delta t_{PD,p-p}$			6	ns	¹⁾
Codirectional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, same-direction channels, switching in the same direction
Opposite-directional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, opposite-directional channels, switching with the same signal level.
Pulse width distortion	PWD			3	ns	$ t_{PDOff} - t_{PDOn} $ ²⁾
Input pulse width that changes output state	$t_{pw,min}$	9	11.5	15	ns	Measured with full range of input signal $V_{IN} = V_{DDI}$ ³⁾
Output signal rise time	t_{rise}			3.5	ns	10% to 90% rising output, $C_{LOAD} = 15 \text{ pF}$ ⁴⁾
Output signal fall time	t_{fall}			3.5	ns	90% to 10% falling output, $C_{LOAD} = 15 \text{ pF}$ ⁴⁾
Default output delay time from input power loss	t_{DO}		0.4	2.6	μs	Measured from $V_{DDX(UVLOoff)} = 2.55 \text{ V}$. Power supply ramp rate = $1 \text{ V}/\mu\text{s}$ ⁵⁾
Time from UVLO to valid output data	t_{PU}			3	μs	Power supply ramp rate = $1 \text{ V}/\mu\text{s}$, $DR > 6.6 \text{ Mbps}$ ⁴⁾

- 1) 该参数给出了在相同条件下（包括相同的环境温度）沿相同方向切换的不同样本之间的传播延迟差异
- 2) 也称为脉冲偏差。该参数给出了同一样品在工作温度范围内显示的开启和关闭传播延迟之间的最大差异
- 3) V_{DDI} - 输入侧电源电压。对于 1 侧的输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输入通道，该电压为 V_{DD2} 。
- 4) 参数未在生产中测试
- 5) 生产中测试的最大值

4 热特性和电气特性

4.7.3 电气特性 - 3.3 V 电源

典型值是在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.3\text{ V}$ 的情况下给出的。除非另有说明，否则最小/最大规格适用于整个建议工作范围 $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.3\text{ V} \pm 10\%$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，否则开关特性均在工作范围内以 $C_{LOAD} = 15\text{ pF}$ 和 50% 占空比输入方波进行测试。电源电流值是基于所有通道均以相同数据速率切换的假设而指定的。除非另有说明，参数均在生产过程中进行测试。电源电流值仅在数据速率高达 1 Mbps 时进行生产测试。

4.7.3.1 逻辑输入

表 22 逻辑输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level input current	I_{IH}			10	μA	$V_{INX} = V_{DD1}$ ¹⁾
Low-level input current	I_{IL}	-10			μA	$V_{INX} = 0\text{ V}$
Input voltage threshold for transition LH	V_{I_LH}			$0.7 V_{DD1}$	V	
Input voltage threshold for transition HL	V_{I_HL}	$0.3 V_{DD1}$			V	
Input voltage threshold hysteresis	V_{I_HYS}	$0.1 V_{DD1}$			V	
Input pull-down resistor	R_{IN}		825		$\text{k}\Omega$	$V_{INX} = V_{DD1}$ ¹⁾

1) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4.7.3.2 逻辑输出

表 23 逻辑输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level output voltage	V_{OH}	$V_{DDO} - 0.3$			V	$I_{OH} = 2\text{ mA}$ ¹⁾
Low-level output voltage	V_{OL}			0.3	V	$I_{OL} = -2\text{ mA}$

1) V_{DDO} - 输出侧电源电压。对于 1 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.3.3 电源 - 2DIB040xF (2+0)

表 24 电源 - 2DIB040xF (2+0)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.6	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.6	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			2.1	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.1	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			4.7	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			1.9	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			2.8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			14.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			4.6	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

4 热特性和电气特性

4.7.3.4 电源 - 2DIB140xF (1+1)

表 25 电源 - 2DIB140xF (1+1)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.39	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.39	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$ ¹⁾
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.39	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.39	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			1.65	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.65	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			3.4	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			3.5	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			5.4	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			5.6	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			9.2	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			9.6	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

1) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.3.5 动态特性

表 26 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
INx to OUTx turn-on propagation delay	t_{PDOn}	21	26	32	ns	From 50% level of rising input to 50% level of corresponding rising output
INx to OUTx turn-off propagation delay	t_{PDOff}	21	26	32	ns	From 50% level of falling input to 50% level of corresponding falling output
Part-to-part propagation delays mismatch	$\Delta t_{PD,p-p}$			6	ns	¹⁾
Codirectional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, same-direction channels, switching in the same direction
Opposite-directional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, opposite-directional channels, switching with the same signal level
Pulse width distortion	PWD			3	ns	$ t_{PDOff} - t_{PDOn} $ ²⁾
Input pulse width that changes output state	$t_{pw,min}$	10	11.5	15	ns	Measured with full range of input signal $V_{IN} = V_{DD1}$ ³⁾
Output signal rise time	t_{rise}			3.5	ns	10% to 90% rising output, $C_{LOAD} = 15 \text{ pF}$ ⁴⁾
Output signal fall time	t_{fall}			3.5	ns	90% to 10% falling output, $C_{LOAD} = 15 \text{ pF}$ ⁴⁾
Default output delay time from input power loss	t_{DO}		0.4	2.6	μs	Measured from $V_{DDX(UVLOoff)} = 2.55 \text{ V}$. Power supply ramp rate = $1 \text{ V}/\mu\text{s}$ ⁵⁾
Time from UVLO to valid output data	t_{PU}			3	μs	Power supply ramp rate = $1 \text{ V}/\mu\text{s}$, $DR > 6.6 \text{ Mbps}$ ⁴⁾

- 1) 该参数给出了在相同条件下（包括相同的环境温度）沿相同方向切换的不同样本之间的传播延迟差异
- 2) 也称为脉冲偏差。该参数给出了同一样品在工作温度范围内显示的开启和关闭传播延迟之间的最大差异
- 3) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧的输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输入通道，该电压为 V_{DD2} 。
- 4) 参数未在生产中测试
- 5) 生产中测试的最大值

4 热特性和电气特性

4.7.4 电气特性 - 2.7V 电源

典型值在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 和 $V_{DD1} = V_{DD2} = 2.7\text{V}$ 条件下给出。除非另有说明，最小/最大规格适用于整个建议工作范围： $V_{DD1} = V_{DD2} = 2.7\text{V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关特性均在 $C_{LOAD} = 15\text{pF}$ 和 50% 占空比输入方波下测试，且工作范围相同。电源电流值基于所有通道均以相同数据速率切换的假设。除非另有说明，否则参数未在生产中测试。

4.7.4.1 逻辑输入

表 27 逻辑输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level input current	I_{IH}			10	μA	$V_{INX} = V_{DD1}$ ^{1) 2)}
Low-level input current	I_{IL}	-10			μA	$V_{INX} = 0\text{V}$ ²⁾
Input voltage threshold for transition LH	V_{I_LH}			$0.7 V_{D_DI}$	V	
Input voltage threshold for transition HL	V_{I_HL}	$0.3 V_{D_DI}$			V	
Input voltage threshold hysteresis	V_{I_HYS}	$0.1 V_{D_DI}$			V	
Input pull-down resistor	R_{IN}		825		$\text{k}\Omega$	$V_{INX} = V_{DD1}$ ^{1) 2)}

1) V_{DD1} - 输入侧电源电压。对于 1 侧的输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

2) 生产中测试的参数

4.7.4.2 逻辑输出

表 28 逻辑输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
High-level output voltage	V_{OH}	$V_{DDO} - 0.3$			V	$I_{OH} = 1\text{mA}$ ¹⁾
Low-level output voltage	V_{OL}			0.3	V	$I_{OL} = -1\text{mA}$

1) V_{DDO} - 输出侧电源电压。对于 1 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧的输出缓冲器，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.7.4.3 电源 - 2DIB040xF (2+0)

表 29 电源 - 2DIB040xF (2+0)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.6	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.6	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1	mA	$V_{INx} = 0\text{ V}$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			2	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1	mA	$DR = 1\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			4.7	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			1.8	mA	$DR = 10\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			8	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			2.5	mA	$DR = 20\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			14.5	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			4	mA	$DR = 40\text{ Mbps}$

4 热特性和电气特性

4.7.4.4 电源 - 2DIB140xF (1+1)

表 30 电源 - 2DIB140xF (1+1)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.35	mA	$V_{INx} = V_{DD1}$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.35	mA	$V_{INx} = V_{DD2}$
Supply current - DC input	I_{DD1}			1.35	mA	$V_{INx} = GND1$
Supply current - DC input	I_{DD2}			1.35	mA	$V_{INx} = GND2$
Supply current - AC input	I_{DD1_1Mb}			1.6	mA	$DR = 1 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_1Mb}			1.6	mA	$DR = 1 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_10Mb}			3.3	mA	$DR = 10 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_10Mb}			3.3	mA	$DR = 10 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_20Mb}			5.2	mA	$DR = 20 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_20Mb}			5.4	mA	$DR = 20 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD1_40Mb}			8.9	mA	$DR = 40 \text{ Mbps}$
Supply current - AC input	I_{DD2_40Mb}			9.4	mA	$DR = 40 \text{ Mbps}$

4 热特性和电气特性

4.7.4.5 动态特性

表 31 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or condition
		Min.	Typ.	Max.		
INx to OUTx turn-on propagation delay	t_{PDOn}	21	26	32	ns	From 50% level of rising input to 50% level of corresponding rising output ¹⁾
INx to OUTx turn-off propagation delay	t_{PDoff}	21	26	32	ns	From 50% level of falling input to 50% level of corresponding falling output ¹⁾
Part-to-part propagation delays mismatch	$\Delta t_{PD,p-p}$			6	ns	^{2) 3)}
Codirectional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, same-direction channels, switching in the same direction ²⁾
Opposite-directional channel-to-channel propagation delay mismatch	$\Delta t_{PD,Ch-Ch}$			3	ns	Within same sample, over operating temperature range, opposite-directional channels, switching with the same signal level ²⁾
Pulse width distortion	PWD			3.5	ns	$ t_{PDoff} - t_{PDOn} $ ^{1) 4)}
Input pulse width that changes output state	$t_{pw,min}$	9	11.5	15	ns	Measured with the full range of input signal $V_{IN} = V_{DDI}$ ^{1) 5)}
Output signal rise time	t_{rise}			3	ns	10% to 90% rising output, $C_{LOAD} = 15$ pF
Output signal fall time	t_{fall}			3	ns	90% to 10% falling output, $C_{LOAD} = 15$ pF
Default output delay time from input power loss	t_{DO}		0.4	2.6	μs	Measured from $V_{DDX(UVLOoff)} = 2.55$ V. Power supply ramp rate = 1 V/ μs
Time from UVLO to valid output data	t_{PU}			3	μs	Power supply ramp rate = 1 V/ μs , DR > 6.6 Mbps

1) 生产中测试的参数

2) 生产中测试的参数

3) 该参数给出了在相同条件下（包括相同的环境温度）沿相同方向切换的不同样本之间的传播延迟差异

4) 也称为脉冲偏差。该参数给出了同一样品在工作温度范围内显示的开启和关闭传播延迟之间的最大差异

5) V_{DDI} = 输入侧电源电压。对于 1 侧输入通道，该电压为 V_{DD1} ；对于 2 侧输入通道，该电压为 V_{DD2} 。

4 热特性和电气特性

4.8 绝缘和安全相关规格

该数字隔离器仅适用于安全限值内的额定绝缘。必须通过适当的保护电路确保符合这些安全限值。

4.8.1 绝缘特性

Parameter	Symbol	Value	Unit	Note or condition
External clearance	CLR	>4	mm	Shortest distance in air from any input pin to any output pin according to IEC 60664-1 ¹⁾
External creepage	CRP	>4	mm	Shortest distance over package surface from any input pin to any output pin according to IEC 60664-1 ¹⁾
Comparative tracking index	CTI	>400	V	According to IEC 60112
Material group		II		According to IEC 60112
Pollution degree		2		According to IEC 60664-1
Overvoltage category according to IEC 60664-1	-	I - IV		Rated mains voltage $\leq 150 V_{rms}$
	-	I - III		Rated mains voltage $\leq 300 V_{rms}$
	-	I - II		Rated mains voltage $\leq 600 V_{rms}$
	-	I		Rated mains voltage $\leq 1000 V_{rms}$
Climatic category		40/125 /21		

输入至输出隔离符合 UL1577 Ed. 5²⁾

Input-to-output isolation voltage	V_{ISO}	3000	V_{rms}	$V_{TEST} = V_{ISO}$ for $t = 60$ s (qualification); $V_{TEST} = 1.2 \times V_{ISO}$ for $t = 1$ s (100% productive tests)
-----------------------------------	-----------	------	-----------	---

输入至输出隔离符合 DIN VDE 0884-17、IEC 60747-17³⁾

Maximum rated transient isolation voltage	V_{IOTM}	4242	V_{pk}	$V_{TEST} = 1.2 \times V_{IOTM}$ for $t_{ini} = 1$ s
Maximum impulse voltage	V_{IMP}	4242	V_{pk}	According to IEC 60664-1, IEC 60747-17
Maximum rated repetitive isolation voltage	V_{IORM}	1000	V_{pk}	
Apparent charge	q_{PD}	<5	pC	Method (b1) (routine test and type test preconditioning) $V_{PD(ini)} = 1.2 \times V_{IOTM}$ for $t_{ini} = 1$ s $V_{PD(m)} > 1.65 \times V_{IORM}$ for $t_m = 1$ s ⁴⁾ Method (a) (type test, subgroup 1 final measurements) $V_{PD(ini)} = V_{IOTM}$ for $t_{ini} = 60$ s $V_{PD(m)} = 1.3 \times V_{IORM}$ for $t_m = 10$ s

4 热特性和电气特性

Parameter	Symbol	Value	Unit	Note or condition
Maximum surge isolation voltage	V_{IOSM}	6000	V_{pk}	$V_{TEST} = 1.3 \times V_{IOSM}$ 5)
Isolation resistance 7)	R_{IO}	$>10^{12}$	Ω	$V_{IO} = 500 V_{dc}$ for $t = 60$ s, $T_A = 25^\circ C$ 6)
		$>10^{11}$	Ω	$V_{IO} = 500 V_{dc}$ for $t = 60$ s, $T_A = 125^\circ C$ 6)
	R_{IO_S}	$>10^9$	Ω	$V_{IO} = 500 V_{dc}$ for $t = 60$ s, $T_A = T_S = 150^\circ C$ 6)
Isolation capacitance	C_{IO}	<2	pF	$f = 1$ MHz 6) 7)

1) 爬电距离和间隙要求取决于应用和相关的终端设备隔离标准。应注意保持印刷电路板级别所需的爬电距离和间隙值。

2) 参见 UL1577 证书 n.E311313。

3) 计划进行安全认证。IEC 60747-17 及其德国等效标准 VDE 0884-17 是组件标准 VDE 0884-11 的后继者，后者将于 2023 年到期。

4) 生产测试期间施加的局部放电电压 $V_{PD(m)}$ 较大 ($2110 V_{pk} > 1.65 \times V_{IORM}$)，以包含 F_4 系数 (1.1)，该系数考虑了主电源电压与其标称值的最大偏差，如终端设备标准 IEC 60664-1、IEC 62368-1 ($V_{PD(m)} = F_1 \times F_2 \times F_4 \times V_{IORM} = 1.5 \times F_4 \times V_{IORM}$) 所规定。

5) 浪涌测试在绝缘油中进行，以确定绝缘屏障的固有浪涌抗扰度。

6) 这些参数适用于配置为双端子设备的产品，其中第 1 侧的所有端子连接在一起，第 2 侧的所有端子连接在一起。

7) 参数未在生产中测试。

4 热特性和电气特性

4.8.2 安全限值

该数字隔离器仅适用于安全限值内的额定绝缘。必须通过适当的保护电路确保符合这些安全限值。

Parameter	Symbol	Value	Unit	Note or condition
Maximum ambient safety temperature	T_S	150	°C	
Safety power dissipation	P_S	1.10	W	$R_{thJA} = 113 \text{ K/W}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$
Safety supply current	$I_{S,TOT}$	220	mA	$R_{thJA} = 113 \text{ K/W}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$, $V_{DDX} = 5.0 \text{ V}$

4.8.2.1 热降额曲线

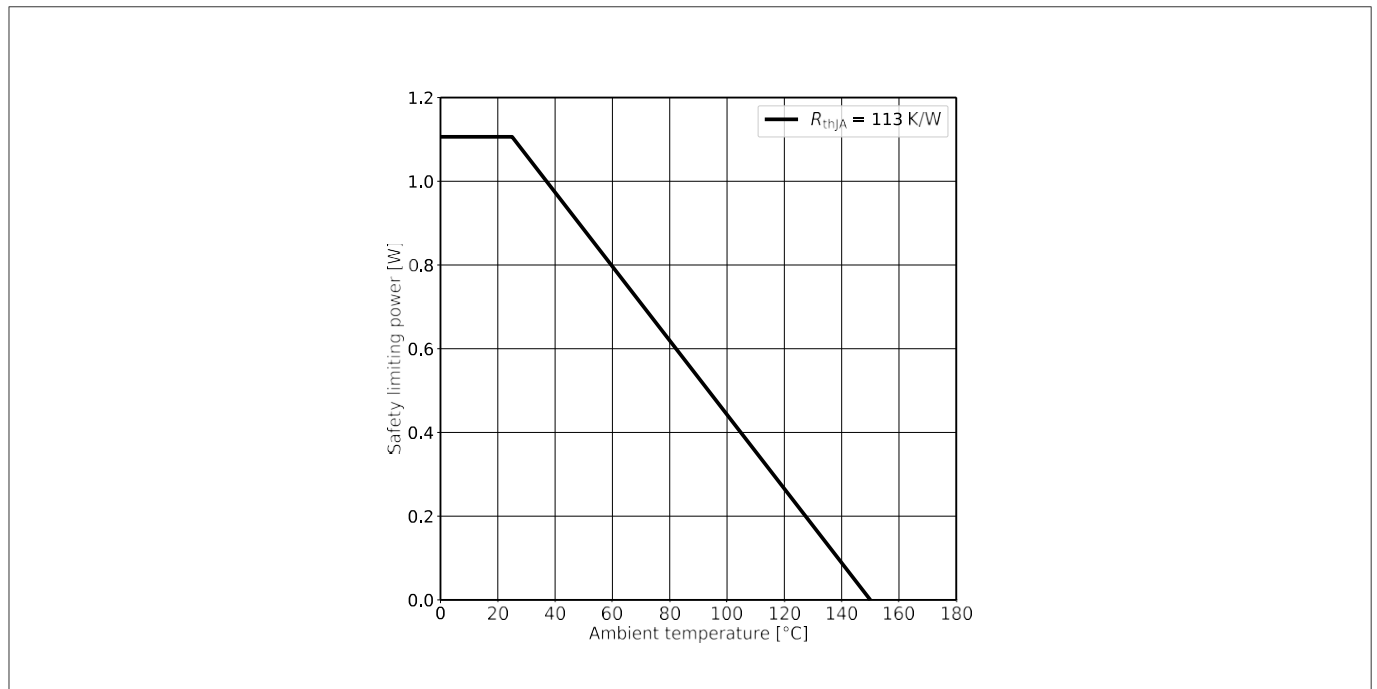


图22 热降额曲线

5 应用与实施

5 应用与实施

5.1 详细描述

ISOFACE™ 2DIBx40xF 是高性能数字隔离器系列，可在 SiO₂ 隔离栅上实现可靠的数据传输。这些器件在隔离栅两侧均具有 2.7 V 至 6.5 V 的超宽工作电源电压范围。数字隔离器的每一侧均可独立供电，供电电压范围为 2.7 V 至 6.5 V 之间，不受另一侧电源电压的影响。例如，数字隔离器的 1 侧 (V_{DD1}) 可供电 3.3 V，2 侧 (V_{DD2}) 可供电 5 V。因此，这些数字隔离器除了提供安全隔离外，还可在由不同电源电压供电的应用中充当逻辑电平转换器。

ISOFACE™ 2DIBx40xF 系列采用可变 CMOS 输入配置，具有高抗噪性和信号完整性，确保在嘈杂环境中实现稳健的信号传输。仅需两个 0.1 μ F 的外部旁路电容（数字隔离器两侧各一个）即可实现正常工作，与光隔离器相比，更有利于高密度 PCB 设计。每个通道输入端的内部毛刺滤波器可滤除任何低于 10 ns 的信号，从而防止不必要的噪声破坏原始数据。ISOFACE™ 2DIBx40xF 数字隔离器具有 3000 V_{rms} 隔离电压（根据 UL1577 标准的 V_{ISO} ），非常适合隔离来自微控制器的栅极驱动 PWM 信号或隔离双向通信接口，例如控制器局域网 (CAN) 或通用异步收发器 (UART)。

5 应用与实施

5.2 应用示例

5.2.1 隔离栅极驱动控制信号

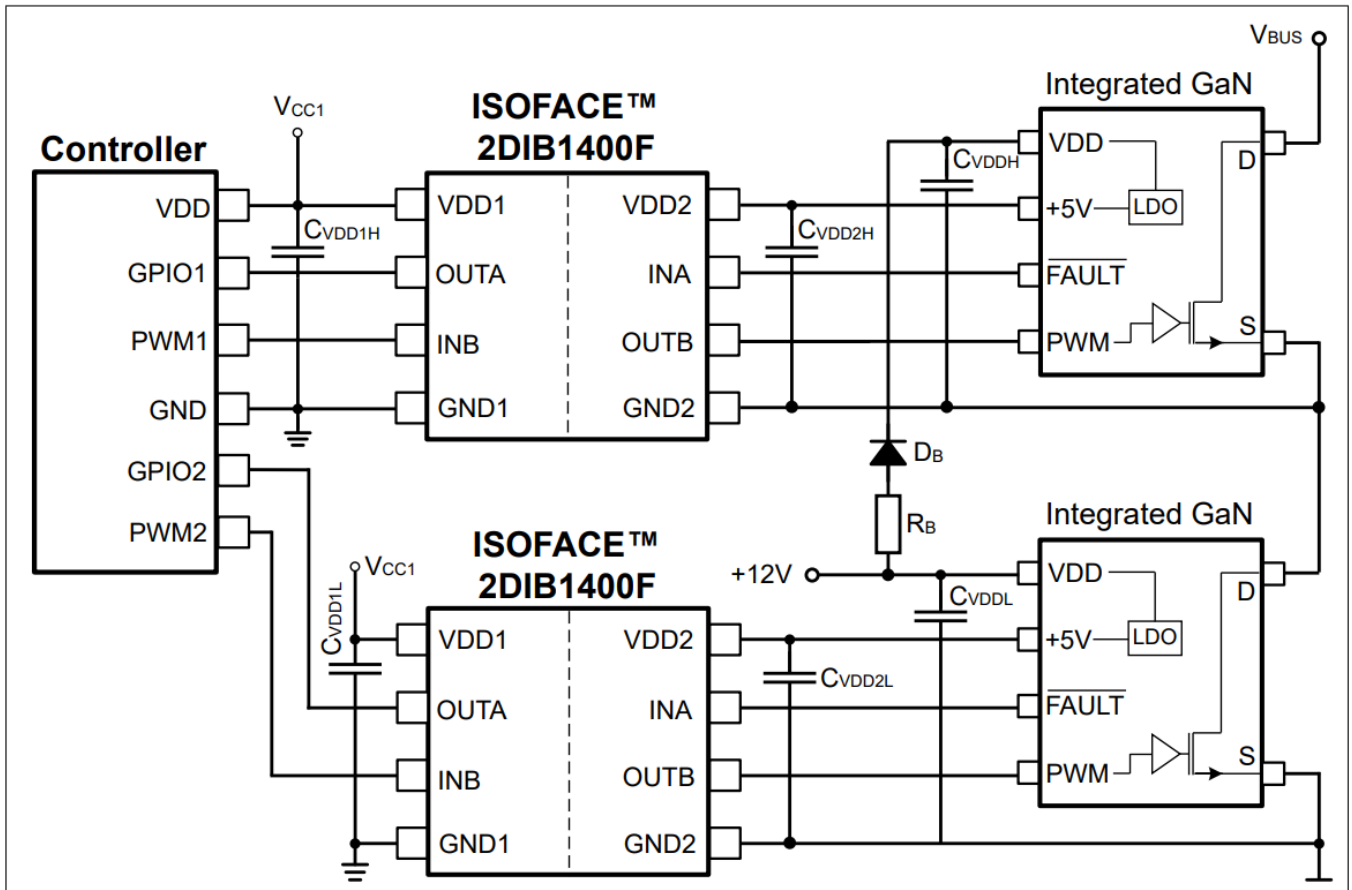


图 23 典型应用 - 集成功率级的高边 GaN 的功能隔离

图 23 展示了一个示例应用，其中 ISOFACE™ 2DIB1400F 用于为典型半桥配置中高边开关的栅极驱动信号提供功能隔离。本例中展示了集成驱动器的氮化镓 (GaN)。控制器位于数字隔离器的 1 侧，数字隔离器的 2 侧连接到集成 GaN。本应用选择了一个具有 1 个正向通道和 1 个反向通道 (1+1) 且默认低输出状态选项的数字隔离器，用于隔离从控制器到集成 GaN 的 PWM 信号以及从集成 GaN 返回控制器的故障信号。当 1 侧电源出现故障时，低默认输出状态可使开关保持“关闭”状态，从而确保安全。

GaN 器件支持的高开关频率操作会导致非常快的开关瞬变，这些瞬变可能会穿过隔离栅并在输入通道上表现为噪声，如果保护不当，可能会导致开关意外开启。ISOFACE™ 2DIB1400F 具有 100 kV/ μ s（最小值）的出色共模瞬变抗扰度 (CMTI)，可防止开关瞬变跨越隔离栅，并确保使用宽带隙半导体开关的高密度电源应用安全可靠。ISOFACE™ 2DIB1400F 系列数字隔离器具有极低的传播延迟扩展 (-5/+6 ns)，可实现高效的开关电源设计。

5 应用与实施

5.2.2 隔离通信接口

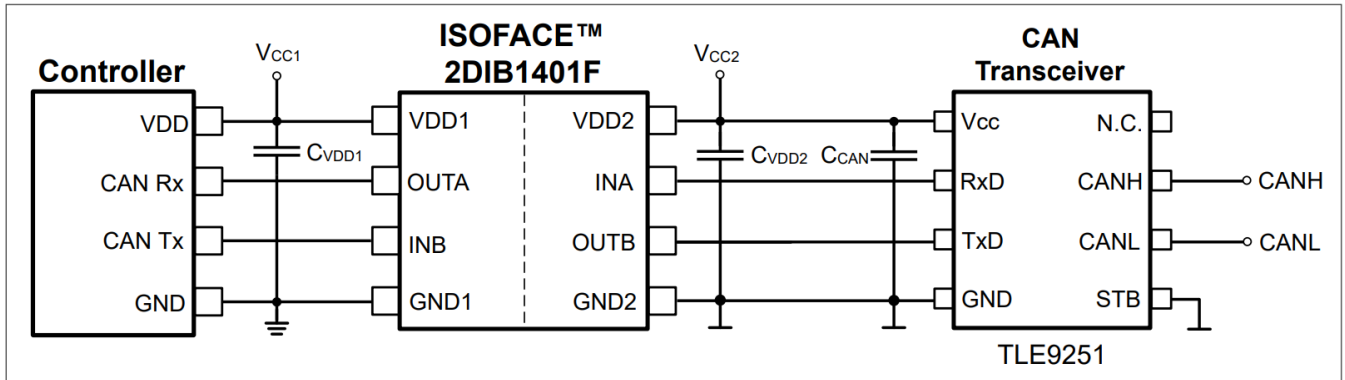


图 24 典型应用 - 控制器局域网 (CAN) 通信的功能隔离

图 24 显示了使用 ISOFACE™ 2DIB1401F 隔离 CAN 通信接口的示例应用。该数字隔离器用于隔离从微控制器到高速 CAN FD 收发器（如 TLE 9251）的 TxD 和 RxD 信号。数字隔离器的 1 侧与微控制器采用相同的电源 (V_{CC1}) 供电，电压为 3.3V 或 5V，与 2 侧 (V_{CC2}) 的电源电压无关，后者采用与 CAN 收发器相同的电源供电。ISOFACE™ 2DIB1401F 数字隔离器的最大数据速率为 40 Mbps，脉冲宽度失真极低 ($< 3 \text{ ns}$)，可确保在隔离高速 CAN FD 收发器时实现可靠的通信。由于 CAN 通信总线的默认状态为逻辑高电平，因此本应用选择了高电平作为默认输出状态的版本。

6 封装尺寸

6 封装尺寸

提供了双通道数字隔离器的封装尺寸。

封装PG-DSO-8窄体150mil

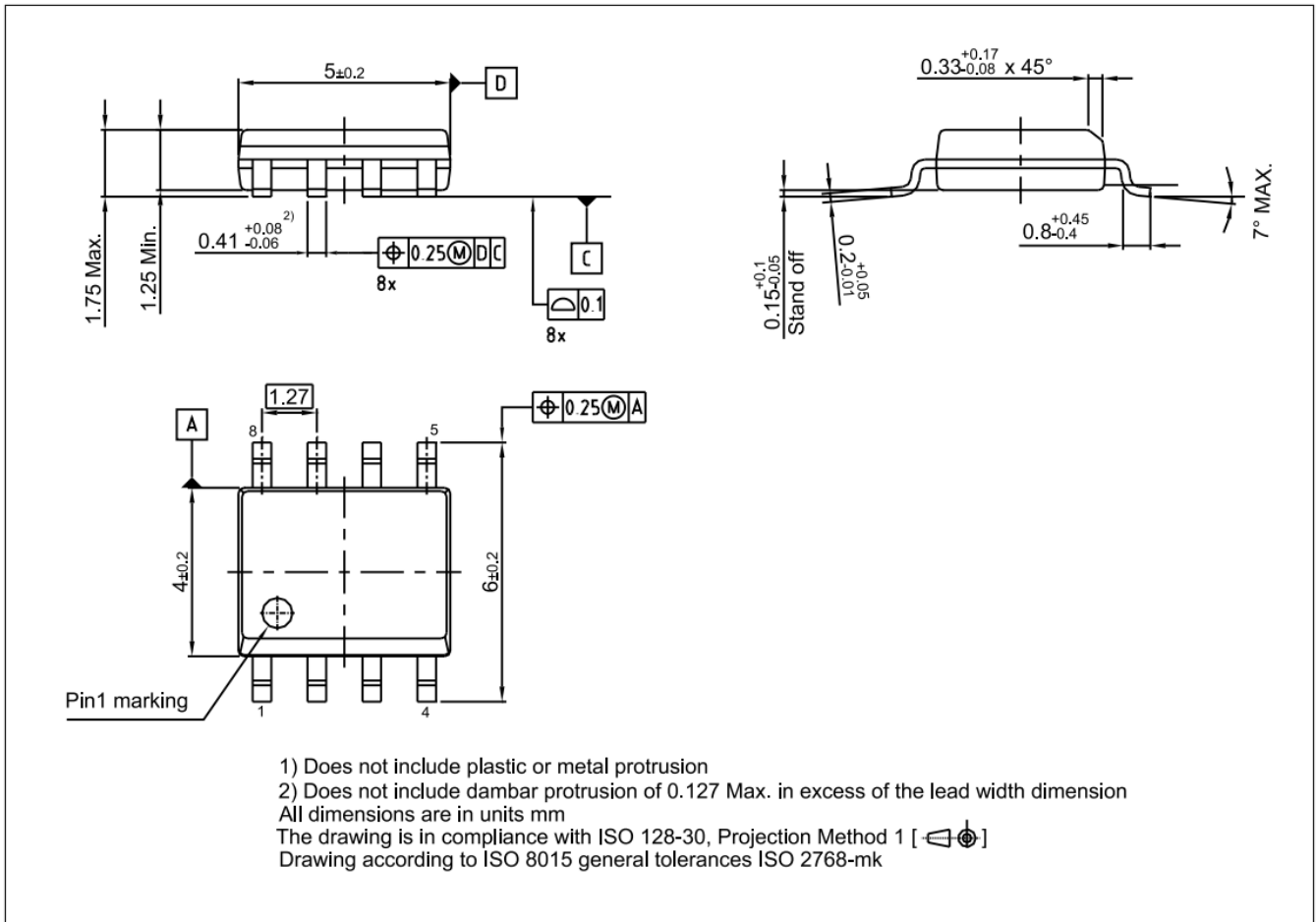


图25 PG-DSO-8窄体150mil外形

6 封装尺寸

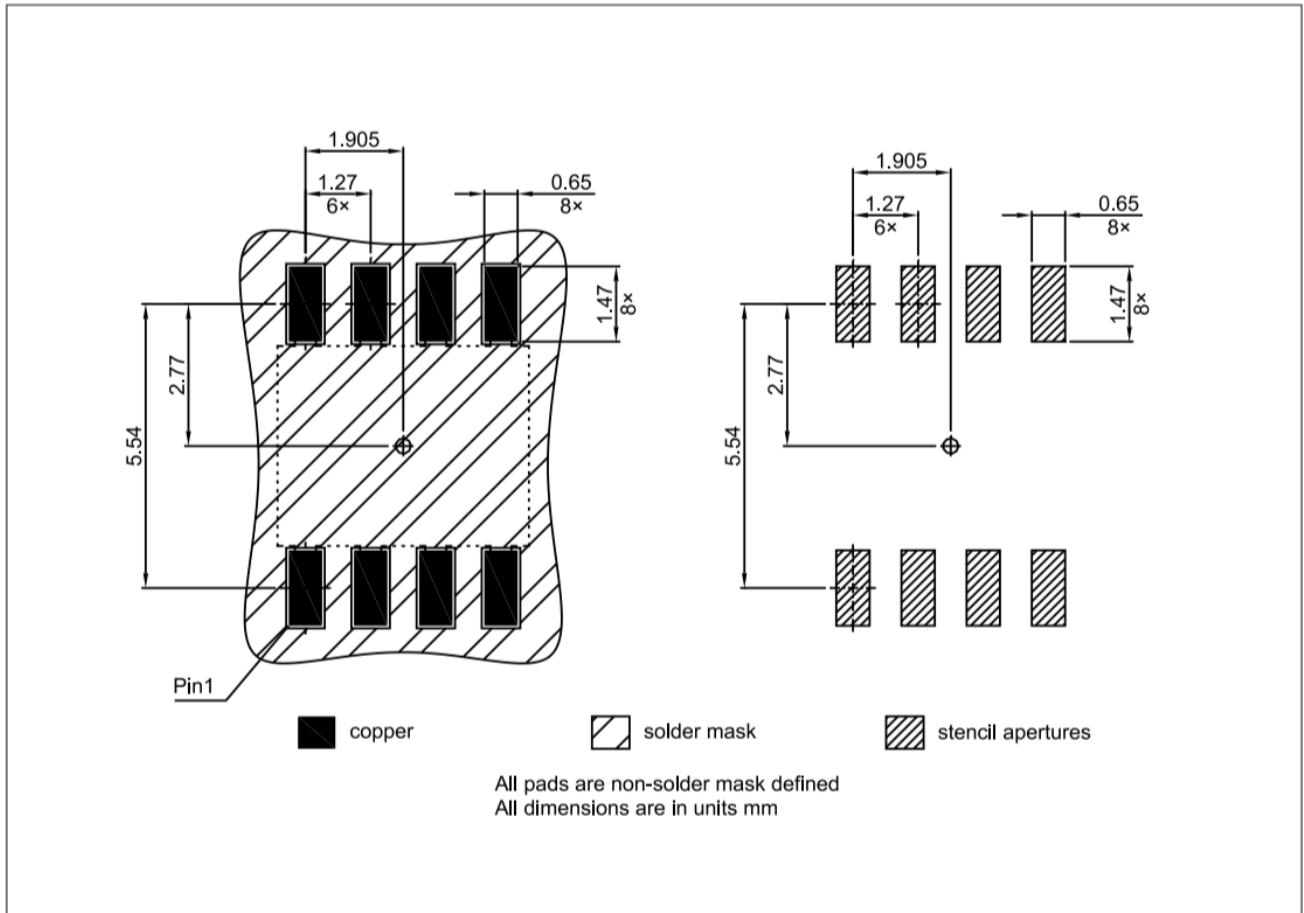


图 26 PG-DSO-8 窄体 150 mil 封装

6 封装尺寸

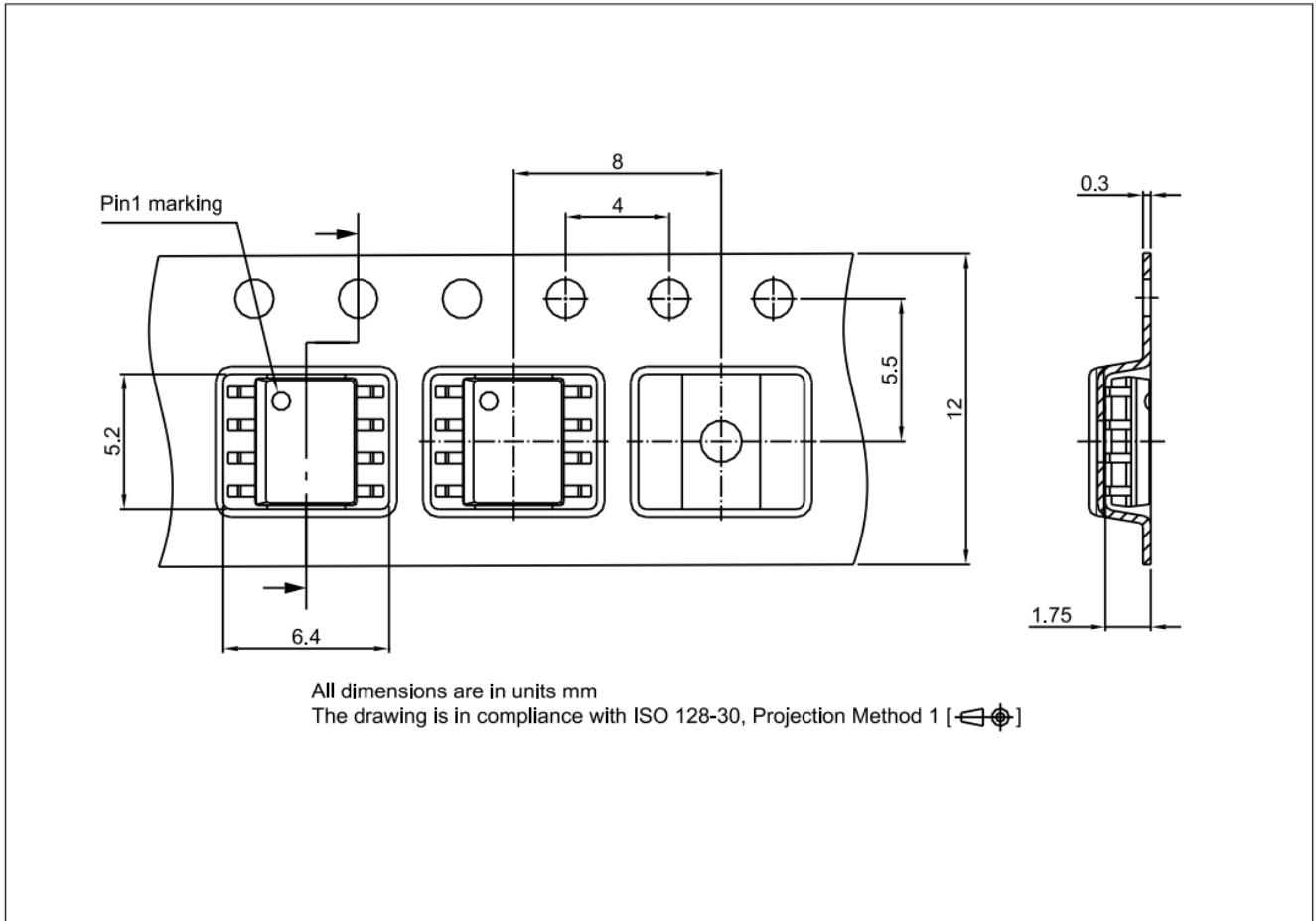


图 27 PG-DSO-8 窄体 150 mil 包装

绿色产品（符合 RoHS 规定）

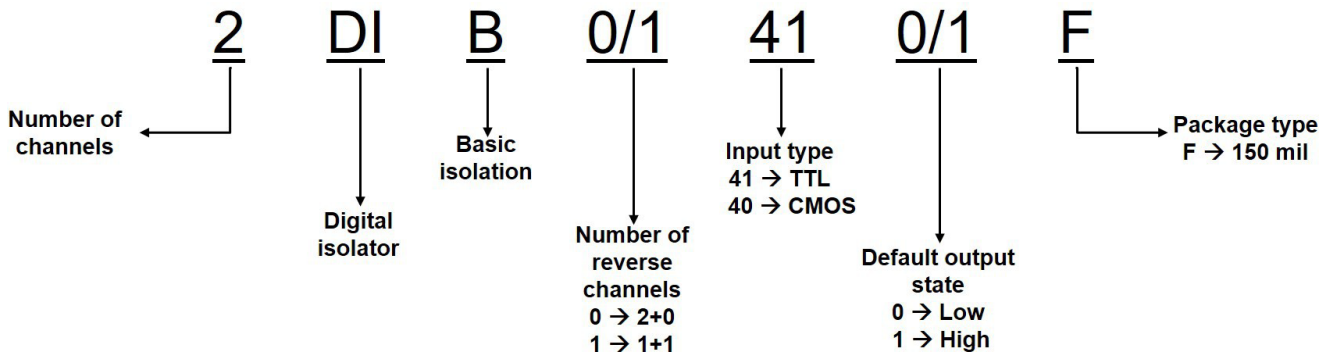
为了满足全球客户对环保产品的要求，并符合政府规定，该设备可作为绿色产品提供。绿色产品符合RoHS标准（即，引线采用无铅涂层，并且符合IPC/JEDEC J-STD-020标准，适用于无铅焊接）。

有关封装的更多信息，请访问 <https://www.infineon.com/packages>

7 订购指南

7 订购指南

Orderable part number (OPN)	Part number	Channel configuration	Default output state	Input thresholds	Package marking
2DIB0400FXUMA1	2DIB0400F	2 forward 0 reverse (2+0)	Low	Variable (CMOS)	2B0400A
2DIB0401FXUMA1	2DIB0401F		High		2B0401A
2DIB1400FXUMA1	2DIB1400F	1 forward 1 reverse (1+1)	Low		2B1400A
2DIB1401FXUMA1	2DIB1401F		High		2B1401A



8 修订记录

8 修订记录

Revision number	Major changes since previous revision
2.0, 2024-07-25	Corrected value of the Isolation resistance at high ambient temperature
1.0, 2023-03-22	Datasheet initial release



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 2025-11-24

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探勘（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>。