

## 英飞凌EiceDRIVER™ 1ED31xxMC12H 紧凑型

### 数据手册

具有有源米勒钳位或单独输出的单通道 5.7 kV (rms) 隔离栅极驱动器 IC

### 功能列表

- 单通道隔离式栅极驱动器
- 适用于 600 V/650 V/1200 V/1700 V/2300 V IGBT、Si 和 SiC MOSFET
- 典型峰值输出电流高达 14.0 A
- 40 V 绝对最大输出供电电压
- 高共模瞬变抗扰度 CMTI > 200 kV/μs
- 独立的源极和漏极输出或有源米勒钳位，具有有源关断和短路钳位
- 电气隔离无芯变压器栅极驱动器
- 3.3 V 和 5 V 输入电源电压
- 适合在高环境温度下运行以及快速开关应用
- 认证：VDE 0884-11 ( $V_{IORM} = 1767\text{ V}$  (峰值)) (证书编号 40052310) 和 UL 1577 ( $V_{ISO} = 1767\text{ V}$  (峰值))。  
5.7 kV (有效值)，持续 1 分钟 (文件 E311313)

### 潜在应用

- 交流和直流无刷电机驱动器
- 高压DC-DC变换器及DC-AC逆变器
- 感应加热谐振应用
- UPS系统
- 商用空调 (CAC)
- 服务器和电信开关模式电源 (SMPS)
- 太阳能逆变器，例如用于 1500 V (直流) 系统



PG-DSO-8

### 产品验证

符合JEDEC47/20/22相关的工业应用要求

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](http://infineon.com) 参考最新的英文版本 (控制文档)。

设备信息

设备信息

Product type	Typical output current and configuration	UVLO ( $V_{UVLOL2,min}$ )	Certification	Package marking
1ED3120MC12H	5.5 A separate source and sink	8.0 V	VDE + UL	3120MC12
1ED3121MC12H	5.5 A separate source and sink	10.5 V	VDE + UL	3121MC12
1ED3122MC12H	10.0 A and 3.0 A clamp	8.0 V	VDE + UL	3122MC12
1ED3123MC12H	14.0 A separate source and sink	8.0 V	VDE + UL	3123MC12
1ED3124MC12H	14.0 A separate source and sink	10.5 V	VDE + UL	3124MC12
1ED3131MC12H	5.5 A separate source and sink, 180 ns minimum input pulse suppression time	10.5 V	VDE + UL	3131MC12

描述

1ED31xxMC12H (1ED-X3 Compact) 栅极驱动器 IC 是采用 PG-DSO-8 封装的用于 IGBT、MOSFET 和 SiC MOSFET 的电气隔离单通道栅极驱动器 IC。它们在单独的源极和漏极引脚上提供高达 14.0 A 的典型输出电流，或者在附加 3.0 A 有源米勒钳位的情况下提供 10.0 A 的典型输出电流。

输入逻辑引脚使用 CMOS 阈值电平在 3 V 至 15 V 的宽输入电压范围内运行，以支持 3.3 V 微控制器。

跨越隔离栅的数据传输是通过无芯变压器技术实现的。

所有型号均具有逻辑输入和驱动器输出欠压锁定 (UVLO) 和主动关断功能。闸门驱动器通过 VDE 0884-11 和 UL 1577 认证

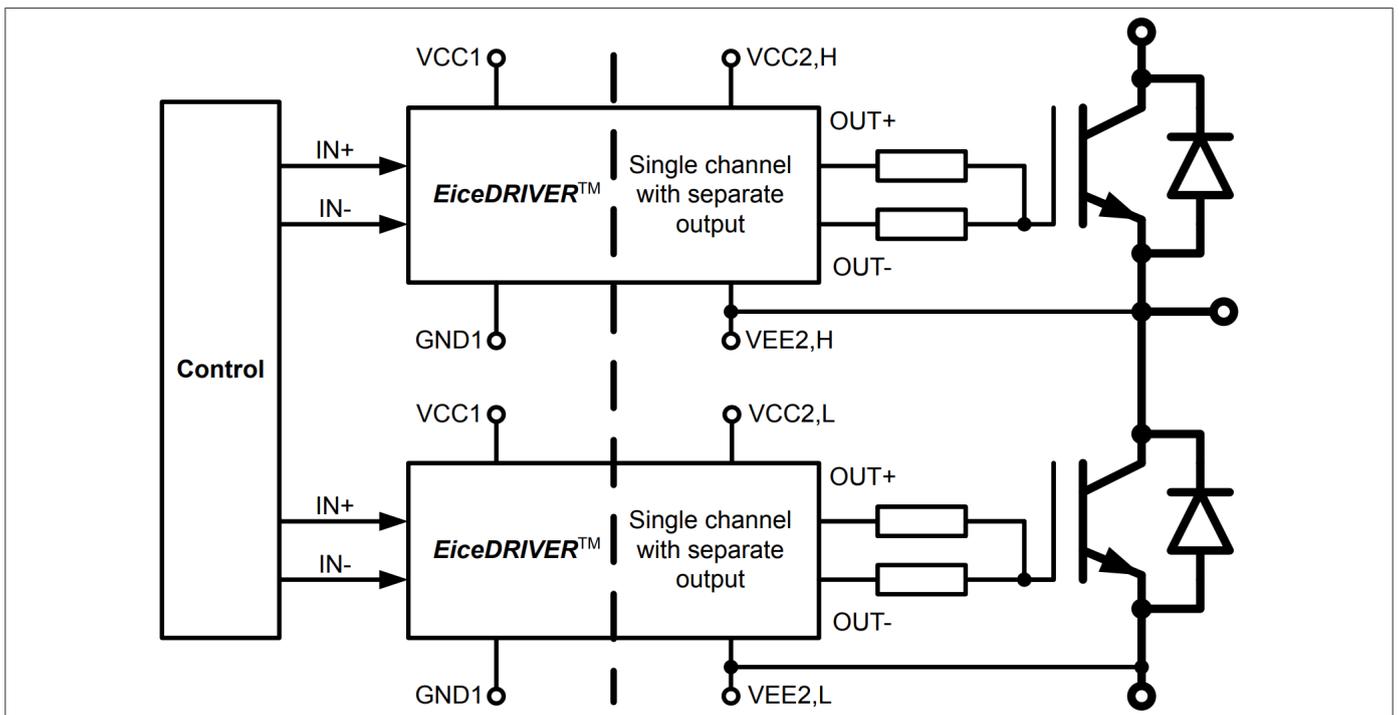


图 1 使用单独输出典型应用

目录

目录

	目录 .....	3
1	框图参考 .....	4
2	相关产品 .....	5
3	引脚配置及说明 .....	6
4	功能描述 .....	8
4.1	电源 .....	8
4.2	保护功能 .....	9
4.2.1	欠压锁定(UVLO) .....	9
4.2.2	主动关断 .....	9
4.2.3	短路钳位 .....	9
4.2.4	有源米勒钳位 .....	9
4.3	同相和反相输入 .....	10
4.4	驱动器输出 .....	10
5	电气特性及参数 .....	11
5.1	绝对最大额定值 .....	11
5.2	工作参数 .....	12
5.3	电气特性 .....	13
5.3.1	电源 .....	13
5.3.2	逻辑输入 .....	13
5.3.3	门驱动 .....	14
5.3.4	动态特性 .....	15
5.3.5	主动关断 .....	16
6	绝缘特性 .....	17
6.1	根据 VDE 0884-11 加固 绝缘 (证书编号 40052310) .....	17
6.2	认可 根据 UL 1577(File E311313) .....	18
7	封装尺寸 .....	19
	修订记录 .....	19
	免责声明 .....	20

1 框图参考

1 框图参考

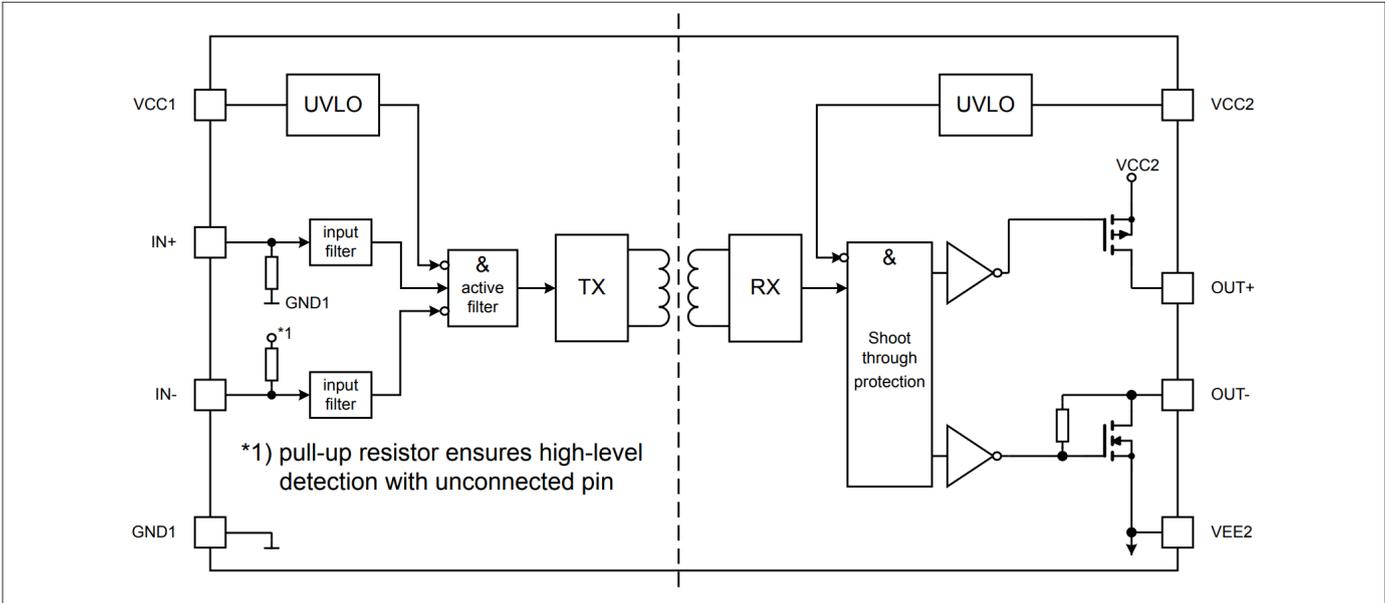


Figure 2 Block diagram separate source and sink output variants

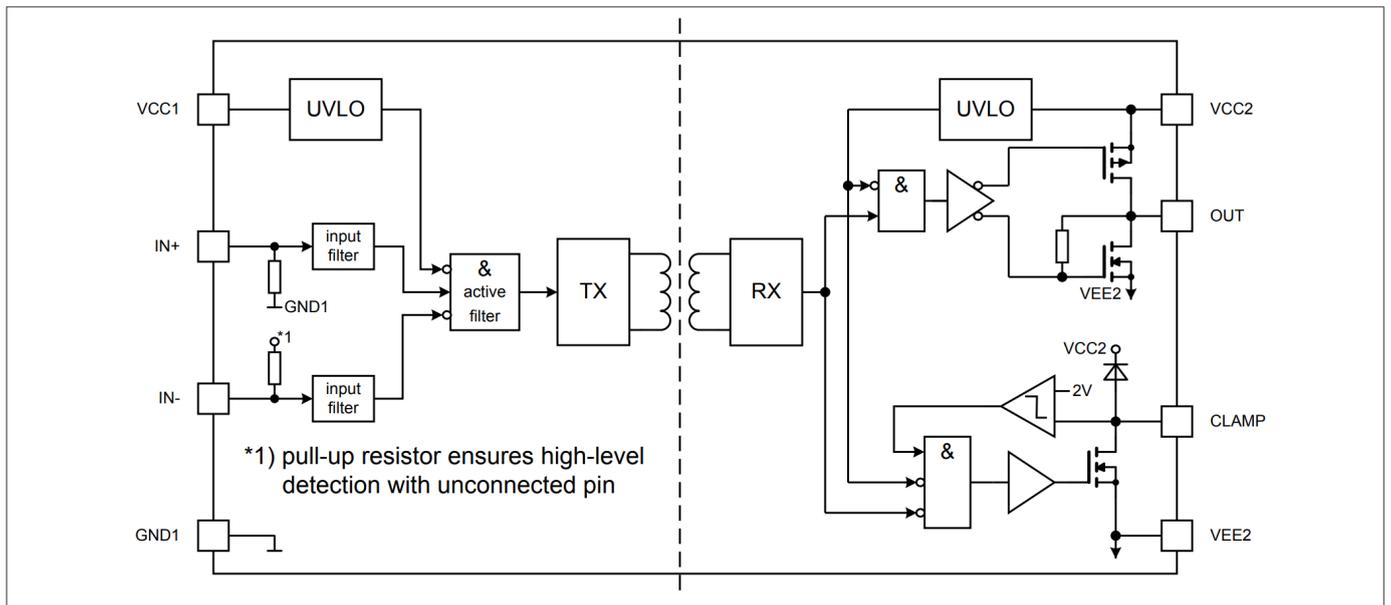


Figure 3 Block diagram output with CLAMP variants

2 相关产品

## 2 相关产品

注： 请为所选功率开关和运行条件考虑栅极驱动器IC 的功率耗散和绝缘要求。

Product group	Product name	Description
TRENCHSTOP™ IGBT Discrete	<a href="#">IKQ75N120CS6</a>	High Speed 1200 V, 75 A IGBT with anti-parallel diode in TO247-3
	<a href="#">IKW15N120BH6</a>	High Speed 1200 V, 15 A IGBT with anti-parallel diode in TO247
	<a href="#">IHW40N120R5</a>	Reverse conducting 1200 V, 40 A IH IGBT with integrated diode in TO247
CoolSiC™ SiC MOSFET Discrete	<a href="#">IMBF170R650M1</a>	1700 V, 650 mΩ SiC MOSFET in TO263-7 package
	<a href="#">IMBG120R045M1H</a>	1200 V, 45 mΩ SiC MOSFET in TO263-7 package
	<a href="#">IMZ120R350M1H</a>	1200 V, 350 mΩ SiC MOSFET in TO247-4 package
CoolSiC™ SiC MOSFET Module	<a href="#">FS45MR12W1M1_B11</a>	EasyPACK™ 1B 1200 V / 45 mΩ sixpack module
	<a href="#">FF23MR12W1M1_B11</a>	EasyDUAL™ 1B 1200 V, 23 mΩ half-bridge module
	<a href="#">FF6MR12W2M1_B11</a>	EasyDUAL™ 2B 1200 V, 6 mΩ half-bridge module
	<a href="#">F3L11MR12W2M1_B74</a>	EasyPACK™ 2B 1200 V, 11 mΩ 3-Level module in Advanced NPC (ANPC) topology
	<a href="#">F4-23MR12W1M1_B11</a>	EasyPACK™ 1B 1200 V, 23 mΩ fourpack module
TRENCHSTOP™ IGBT Modules	<a href="#">F4-100R17N3E4</a>	EconoPACK™ 3 1700 V, 100 A fourpack IGBT module
	<a href="#">F4-200R17N3E4</a>	EconoPACK™ 3 1700 V, 200 A fourpack IGBT module
	<a href="#">FS150R17N3E4</a>	EconoPACK™ 3 1700 V, 150 A sixpack IGBT module
	<a href="#">FF650R17IE4</a>	PrimePACK™ 3 1700 V, 650 A half-bridge dual IGBT module
	<a href="#">FF1000R17IE4</a>	PrimePACK™ 3 1700 V, 1000 A half-bridge dual IGBT module
	<a href="#">FF1200R17IP5</a>	PrimePACK™ 3+ 1700 V, 1200 A dual IGBT module
	<a href="#">FF1500R17IP5</a>	PrimePACK™ 3+ 1700 V, 1500 A dual IGBT module
	<a href="#">FF1500R17IP5R</a>	PrimePACK™ 3 1700 V, 1500 A dual IGBT module
	<a href="#">FF1800R17IP5</a>	PrimePACK™ 3+ 1700 V, 1800 A dual IGBT module
	<a href="#">FP10R12W1T7_B11</a>	EasyPIM™ 1B 1200 V, 10 A three phase input rectifier PIM IGBT module
	<a href="#">FS100R12W2T7_B11</a>	EasyPACK™ 2B 1200 V, 100 A sixpack IGBT module
	<a href="#">FP150R12KT4_B11</a>	EconoPIM™ 3 1200V three-phase PIM IGBT module
	<a href="#">FS200R12KT4R_B11</a>	EconoPACK™ 3 1200 V, 200 A sixpack IGBT module

表1 评估板

Part number	Description
<a href="#">EVAL-1ED3121MX12H</a>	Half-bridge evaluation board for 1ED3121MU12H
<a href="#">EVAL-1ED3122MX12H</a>	Half-bridge evaluation board for 1ED3122MU12H
<a href="#">EVAL-1ED3124MX12H</a>	Half-bridge evaluation board for 1ED3124MU12H

3 引脚配置及说明

### 3 引脚配置及说明

1ED3121MC12H, 1ED3124MC12H, 1ED3120MC12H, 1ED3123MC12H 和 1ED3131MC12H 的引脚配置 PG-DSO-8

表 2 引脚配置

Pin No.	Name	Function
1	VCC1	Positive logic supply
2	IN+	Non-inverted driver input (active high)
3	IN-	Inverted driver input (active low)
4	GND1	Logic ground
5	VEE2	Power ground
6	OUT-	Driver sink output
7	OUT+	Driver source output
8	VCC2	Positive power supply output side

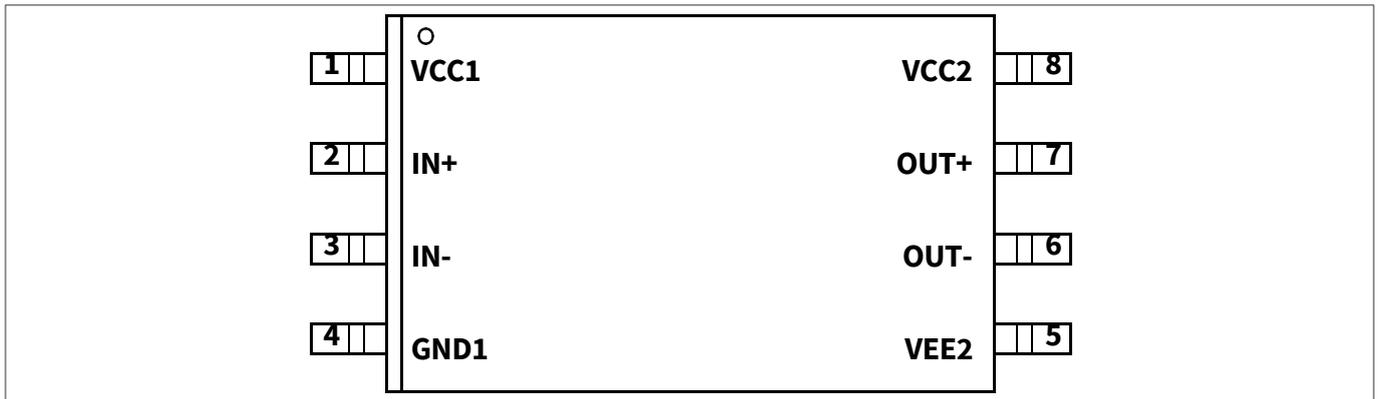


图4 PG-DSO-8 (顶视图)

1ED3122MC12H 的 PG-DSO-8 引脚配置

表 3 引脚配置

Pin No.	Name	Function
1	VCC1	Positive logic supply
2	IN+	Non-inverted driver input (active high)
3	IN-	Inverted driver input (active low)
4	GND1	Logic ground
5	VEE2	Power ground
6	CLAMP	Active Miller clamp output
7	OUT	Driver source and sink output
8	VCC2	Positive power supply output side

### 3 引脚配置及说明



图5 PG-DSO-8 (顶视图)

#### 引脚描述

- **VCC1**：逻辑输入电源电压为 3.3 V 至 15 V 宽工作范围
- **GND1**：输入电路的接地连接。
- **IN+**：驱动器输出的同相控制信号。内部滤波器可有效抑制 *IN+* 端的噪声。内部弱下拉电阻有利于器件处于关断状态。
- **IN-**：驱动器输出的反相控制信号。内部滤波器可有效抑制 *IN-* 处的噪声。内部弱上拉电阻有利于保持关断状态。
- **VCC2**：输出驱动电路的正电源引脚。必须在此电源引脚附近放置合适的隔直电容。
- **VEE2**：输出驱动电路的参考地。对于双极性电源（以 IGBT 发射极为基准的正负电压），此引脚连接到负电源电压。
- **OUT+**：驱动器源极输出引脚，用于开启外部 IGBT。导通状态下，驱动输出切换至 *VCC2*。此输出的开关由 *IN+* 和 *IN-* 控制。发生 UVLO 事件时，此输出也会关闭。
- **OUT-**：驱动器漏极电流输出引脚，用于关闭外部 IGBT。在关断状态下，驱动输出切换至 *VEE2*。此输出的开关由 *IN+* 和 *IN-* 控制。在欠压闭锁 (UVLO) 情况下，主动关断功能可将输出电压保持在低水平。
- **OUT**：连接外部 IGBT 的源极和漏极输出引脚。输出电压将在 *VCC2* 和 *VEE2* 之间切换。此输出的切换由 *IN+* 和 *IN-* 控制。如果发生欠压闭锁 (UVLO) 事件，此输出将关闭，主动关断功能将输出电压保持在低水平。
- **CLAMP**：钳位功能在关断状态下将其输出连接至 *VEE2*。当关断命令发出后，栅极电压降至 2.0 V 以下（参考 *VEE2*），钳位功能立即激活。将此引脚直接连接到 IGBT 栅极，以避免连接的 IGBT 发生寄生导通。

4 功能描述

4 功能描述

1ED31xxMC12H (1ED-X3 Compact) 是通用 IGBT 栅极驱动器。基本控制和保护功能支持快速、轻松地设计高可靠性系统。

控制输入逻辑和驱动输出级之间的集成电气隔离提供了额外的安全性。其输入电压供应范围支持 DSP 和微控制器等各种信号源的直接连接。

4.1 Supply

这些驱动器可以在很宽的电源电压范围内工作，无论是单极性还是双极性。

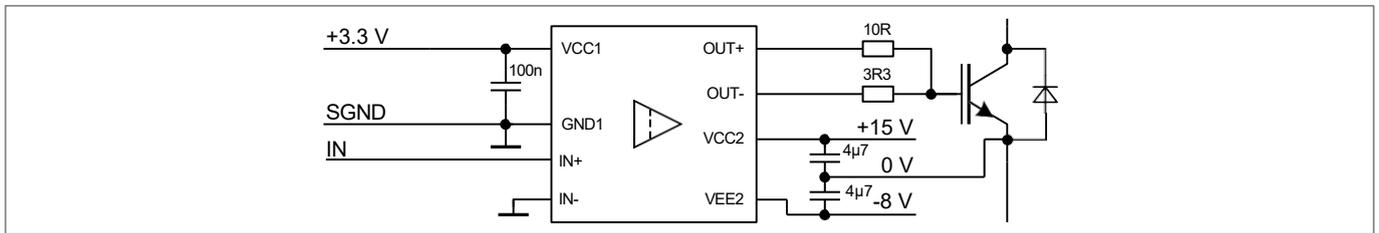


图6 双极电源应用示例

采用双极性电源时，驱动器通常在 VCC2 处工作，正电压为 15 V，VEE2 处负电压为 -8 V（相对于 IGBT 发射极）。负电源有助于防止 IGBT 输入电容产生的额外电荷导致的动态导通。

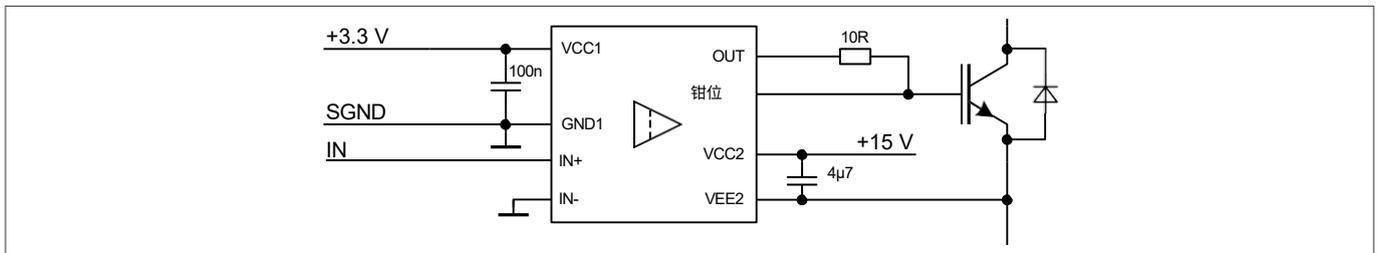


图7 单极电源应用示例

对于单极电源配置，驱动器通常由 VCC2 供电，电压为 15 V。在这种情况下，建议仔细评估关断栅极电阻的选择，以避免动态开启。两种电源选项均可与单独的 sink 和 source 输出配置以及带有源米勒钳位的输出配置配合使用。

## 4 功能说明

### 4.2 保护功能

#### 4.2.1 欠压锁定(UVLO)

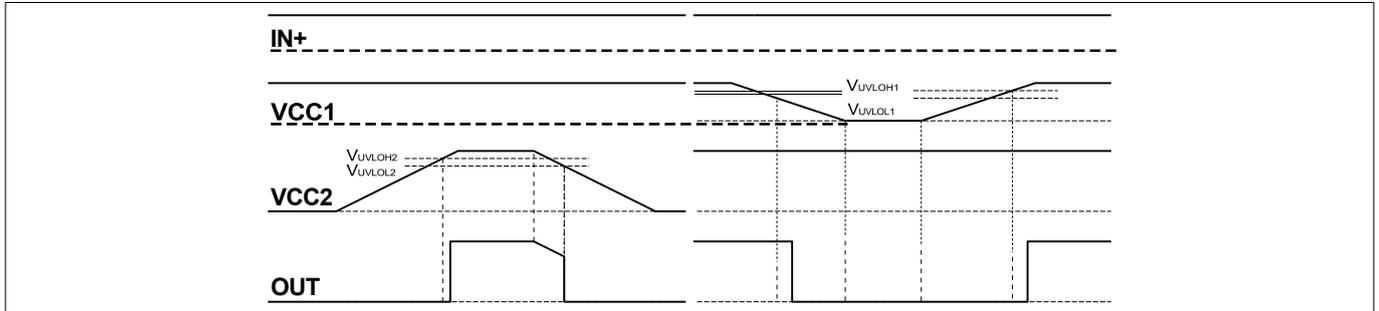


图 8 UVLO 动作

为确保IGBT正确开关，该器件配备了独立的输入和输出欠压锁定功能。只有当两个VCC电平均超过各自的 $V_{UVLOH}$ 电平时，器件才会开始工作。

如果输入芯片的电源电压 $V_{VCC1}$ 低于 $V_{UVLOL1}$ ，则会在关断之前向输出芯片发送关断信号。IGBT 关断后， $IN+$ 和 $IN-$ 端的信号将被忽略，直到 $V_{VCC1}$ 再次达到上电电压 $V_{UVLOH1}$ 。

如果输出芯片的电源电压 $V_{VCC2}$ 降至 $V_{UVLOL2}$ 以下，则 IGBT 将被关闭，并且来自输入芯片的信号将被忽略，直到 $V_{VCC2}$ 再次达到上电电压 $V_{UVLOH2}$ 。

**注意：**  $V_{VCC2}$ 始终指 $VEE2$ ，并且不区分单极电源或双极电源。

#### 4.2.2 主动关断

主动关断功能可确保在输出芯片未连接到电源或欠压锁定功能生效的情况下，IGBT 处于安全关断状态。IGBT 栅极被钳位在 $OUT-$ 或 $CLAMP$ 至 $VEE2$ 之间。

#### 4.2.3 短路钳位

短路时，由于米勒电容的反馈作用，IGBT 栅极电压往往会上升。 $OUT+$ 或 $CLAMP$ 引脚的内部保护电路会将此电压限制在略高于电源电压的水平。最大 500 mA 电流可通过此路径反馈至电源，持续 10  $\mu$ s。如果预期电流更大或需要更严格的钳位，可以添加外部肖特基二极管。

#### 4.2.4 有源米勒钳位

在半桥配置中，关断的IGBT往往会在对侧IGBT导通阶段动态导通。米勒钳位电路允许在这种高 $dV/dt$ 情况下，通过低阻抗路径吸收米勒电流。因此，在许多应用中，可以避免使用负电源电压。在关断期间，会监控栅极电压，当栅极电压降至典型值2 V以下（称为 $VEE2$ ）时，钳位输出就会激活。钳位电路的设计米勒电流范围与标称输出电流相同。

## 4 功能说明

### 4.3 同相和反相输入

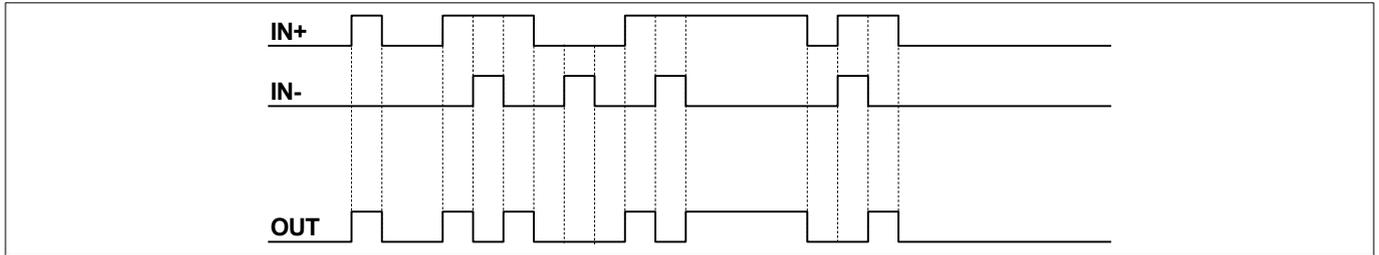


图9 逻辑输入到输出的切换行为

IGBT 控制有两种可能的输入模式。在同相模式下， $IN+$ 控制驱动器输出， $IN-$ 设置为低电平。在反相模式下， $IN-$ 控制驱动器输出， $IN+$ 设置为高电平。最小输入脉冲宽度已定义，用于滤除偶发的毛刺。

### 4.4 驱动器输出

输出驱动器部分使用 MOSFET 提供轨到轨输出。只要驱动器的电源稳定，此功能就可以在导通状态和短路期间保持对栅极电压的严格控制。由于内部电压降较低，IGBT 的开关行为主要由栅极电阻控制。此外，它还降低了驱动器消耗的功率。

5 电气特性及参数  
5 电气特性及参数

5.1 绝对最大额定值

绝对最大额定值定义为超过该值可能导致集成电路损坏的额定值。除非另有说明，所有参数均指GND1。

表 4 绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values		Unit	Note or test condition
		Min.	Max.		
Input to output offset voltage	$V_{\text{OFFSET}}$	-	2300	V	$V_{\text{VEE2,max}} - V_{\text{VEE2,min}}$ with $V_{\text{VEE2,max}} \geq V_{\text{GND1}}$ $\geq V_{\text{VEE2,min}}$ <sup>1) 2)</sup>
Power supply output side	$V_{\text{VCC2}}$	-0.3	40	V	<sup>3)</sup>
Gate driver output ( $\text{OUT+}$ , $\text{OUT-}$ , $\text{OUT}$ , $\text{CLAMP}$ )	$V_{\text{OUT}}$	$\text{VEE2} - 0.3$	$\text{VCC2} + 0.3$	V	<sup>3)</sup>
Power supply input side	$V_{\text{VCC1}}$	-0.3	17	V	$\text{VCC1} - \text{GND1}$
Logic input voltages ( $\text{IN+}$ , $\text{IN-}$ )	$V_{\text{IN}}$	-0.3	6.5	V	$\text{IN} - \text{GND1}$
Junction temperature	$T_{\text{J}}$	-40	150	°C	-
Storage temperature	$T_{\text{Stg}}$	-55	150	°C	-
Power dissipation (input side)	$P_{\text{D,IN}}$	-	100	mW	$T_{\text{A}} = 65^{\circ}\text{C}$ <sup>4)</sup>
Power dissipation (output side)	$P_{\text{D,OUT}}$	-	700	mW	$T_{\text{A}} = 65^{\circ}\text{C}$ <sup>5)</sup>
Thermal resistance junction to ambient	$R_{\text{thJA,OUT}}$	-	88	K/W	$T_{\text{A}} = 85^{\circ}\text{C}$ 300 mil, 1s0p, $P_{\text{J}} = 266$ mW
Characterization parameter junction to package top input side	$\Psi_{\text{Jtop}}$	-	6	K/W	
ESD robustness	$V_{\text{ESD,HBM}}$	-	4	kV	Human body model <sup>6)</sup>
	$\text{ESD,CDM}$	-	TC 1000	-	Charged device model <sup>7)</sup>

- 1) 仅用于功能操作
- 2) 另请参阅章节 6.1 在第 17 页
- 3) 相对于 VEE2
- 4) IC 输入侧功耗在 141°C 以上 11.4 mW/°C 时线性降低
- 5) IC 输出侧功耗在 88°C 以上 11.4 mW/°C 时线性降低
- 6) 根据 ANSI/ESDA/JEDEC-JS-001-2017 (通过 1.5 kΩ 串联电阻放电 100 pF 电容器)。
- 7) 根据 ANSI/ESDA/JEDEC-JS-002-2014 (TC = 测试条件, 单位: 伏特)

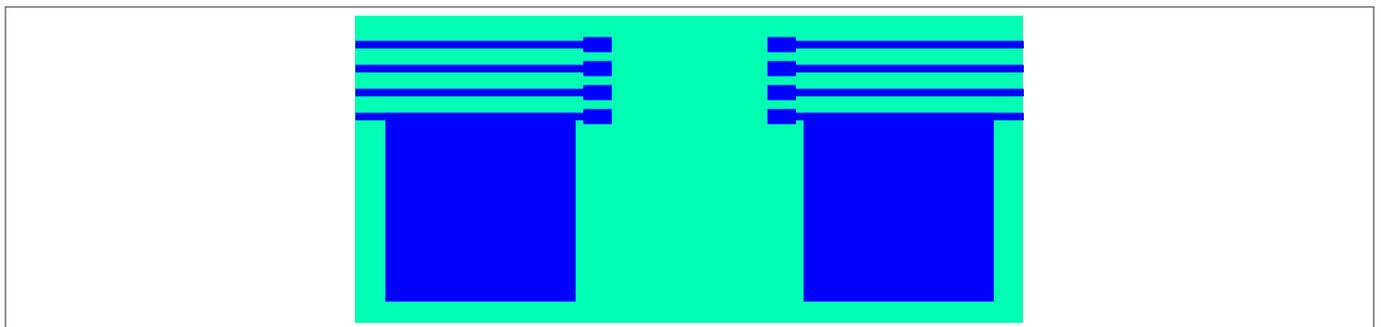


图10 热数据参考布局 (铜厚度35µm)

该 PCB 布局代表用于 300 mil 封装热特性的参考布局。

## 5 电气特性及参数

### 5.2 工作参数

在工作范围内，IC 的工作方式与功能描述中所述一致。除非另有说明，所有参数均指GND1。

表5 电气特性

Parameter	Symbol	Values		Unit	Note or test condition
		Min.	Max.		
Power supply output side	$V_{VCC2}$	10	35	V	1)
Power supply input side	$V_{VCC1}$	3.1	15	V	–
Logic input voltages ( $IN+$ , $IN-$ )	$V_{IN}$	-0.3	5.5	V	–
Switching frequency	$f_{SW}$	–	1	MHz	max $P_D$ applies
Ambient temperature	$T_A$	-40	125	°C	–
Common mode transient immunity (CMTI)	CMTI	-200	200	kV/ $\mu$ s	$V_{OFFSET, test} = 1500$ V

1) 关于VEE2

## 5 电气特性及参数

### 5.3 电气特性

注： 电气特性包括以下电源电压、负载和结温的数值范围。典型值代表 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的中值。除非另有说明，所有电压均相对于其各自的GND（引脚1至3为GND1，引脚6至8为VEE2）。

#### 5.3.1 Power supply

表 6 电源

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
UVLO threshold input side (on)	$V_{UVLOH1}$	–	–	3.1	V	–
UVLO threshold input side (off)	$V_{UVLOL1}$	2.5	–	–	V	–
UVLO hysteresis input side	$V_{HYS1}$	0.1	0.2	–	V	–
UVLO threshold output side (on)	$V_{UVLOH2,1}$	–	–	10.0	V	1ED3120MC12H, 1ED3122MC12H, 1ED3123MC12H
UVLO threshold output side (off)	$V_{UVLOL2,1}$	8.0	–	–	V	
UVLO threshold output side (on)	$V_{UVLOH2,2}$	–	–	12.5	V	1ED3121MC12H, 1ED3124MC12H, 1ED3131MC12H
UVLO threshold output side (off)	$V_{UVLOL2,2}$	10.5	–	–	V	
UVLO hysteresis output side	$V_{HYS2}$	0.8	–	–	V	–
Quiescent current input side	$I_{Q1}$	–	–	1.1	mA	static, output low
Quiescent current output side	$I_{Q2}$	–	–	2	mA	
Start up time	$t_{START}$	–	2.5	20	$\mu\text{s}$	1)
UVLO detection filter time	$t_{UVLOft}$	50	–	–	ns	1)

1) 参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

#### 5.3.2 逻辑输入

表 7 逻辑输入

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
$IN+$ , $IN-$ logic low input voltage	$V_{IN,L}$	–	–	1.1	V	–
$IN+$ , $IN-$ logic high input voltage	$V_{IN,H}$	2.5	–	–	V	–
$IN+$ , $IN-$ low/high hysteresis	$V_{IN,HYS}$	0.5	0.8	–	V	–
$IN+$ , $IN-$ input current	$I_{IN}$	–	–	100	$\mu\text{A}$	$V_{VCC1} = 5\text{V}; V_{IN} \leq V_{VCC1}$
$IN+$ pull down resistor	$R_{IN,PD}$	–	75	–	k $\Omega$	to GND1
$IN-$ pull up resistor	$R_{IN,PU}$	–	75	–	k $\Omega$	ensures high-level detection with unconnected pin

## 5 电气特性及参数

### 5.3.3 Gate driver

除非另有说明，所有栅极驱动器输出参数均适用于  $V_{CC2} = 15\text{ V}$  电源电压。

表 8 栅极驱动器

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
1ED3120MC12H, 1ED3121MC12H, 1ED3131MC12H						
High level output peak current	$I_{OUT,H}$	2.0	5.5	–	A	<sup>1)</sup> $V_{CC2-OUT+} = 15\text{ V}$ , Output on
High level output on resistance	$R_{DSON,H}$	0.60	0.95	1.45	$\Omega$	$I_{OUT,H} = 0.1\text{ A}$
Low level output peak current	$I_{OUT,L}$	2.0	5.5	–	A	<sup>1)</sup> $OUT-VEE2 = 15\text{ V}$ , Output off
Low level output on resistance	$R_{DSON,L}$	0.50	0.75	1.05	$\Omega$	$I_{OUT,L} = 0.1\text{ A}$
1ED3122MC12H						
High level output peak current	$I_{OUT,H}$	4.0	10.0	–	A	<sup>1)</sup> $V_{CC2-OUT} = 15\text{ V}$ , Output on
High level output on resistance	$R_{DSON,H}$	0.30	0.55	0.85	$\Omega$	$I_{OUT,H} = 0.1\text{ A}$
Low level output peak current	$I_{OUT,L}$	4.0	9.0	–	A	<sup>1)</sup> $OUT-VEE2 = 15\text{ V}$ , Output off
Low level output on resistance	$R_{DSON,L}$	0.30	0.45	0.65	$\Omega$	$I_{OUT,L} = 0.1\text{ A}$
Low level clamp peak current	$I_{CLAMP,L}$	2.0	3.0	–	A	<sup>1)</sup> $V_{CLAMP} = 2.0\text{ V}$
Low level clamp on resistance	$R_{DSON,CLP}$	0.33	0.55	0.76	$\Omega$	$I_{CLAMP,L} = 0.1\text{ A}$
CLAMP threshold voltage	$V_{CLAMP}$	1.6	2.0	2.4	V	CLAMP-VEE2
CLAMP comparator to CLAMP activation delay time	$t_{CLPDLY}$	–	–	80	ns	<sup>1)</sup> $V_{CLAMP} \leq 2.0\text{ V}$
1ED3123MC12H, 1ED3124MC12H						
High level output peak current	$I_{OUT,H}$	6.0	13.5	–	A	<sup>1)</sup> $V_{CC2-OUT+} = 15\text{ V}$ , Output on
High level output on resistance	$R_{DSON,H}$	0.27	0.45	0.65	$\Omega$	$I_{OUT,H} = 0.1\text{ A}$
Low level output peak current	$I_{OUT,L}$	6.0	14.0	–	A	<sup>1)</sup> $OUT-VEE2 = 15\text{ V}$ , Output off
Low level output on resistance	$R_{DSON,L}$	0.21	0.35	0.60	$\Omega$	$I_{OUT,L} = 0.1\text{ A}$

#### 所有形式

High level output voltage	$\Delta V_{OUT,H}$	–	–	0.3	V	$V_{CC2}-V_{OUT,H}$ ; $I_{OUT} = 20\text{ mA}$
Low level output voltage	$\Delta V_{OUT,L}$	–	–	0.1	V	$V_{CC2}-V_{OUT,H}$ ; $I_{OUT} = 20\text{ mA}$
Short circuit clamp voltage between $OUT+/CLAMP$ and $V_{CC2}$	$V_{CLP}$	–	–	2.0	V	Output on, $I_{OUT} = 500\text{ mA}$ , $t < 10\text{ }\mu\text{s}$

1) 参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

5 电气特性及参数

5.3.4 动态特性

动态特性是通过  $V_{VCC1} = 5\text{ V}$  和  $V_{VCC2} = 15\text{ V}$  来测量的。

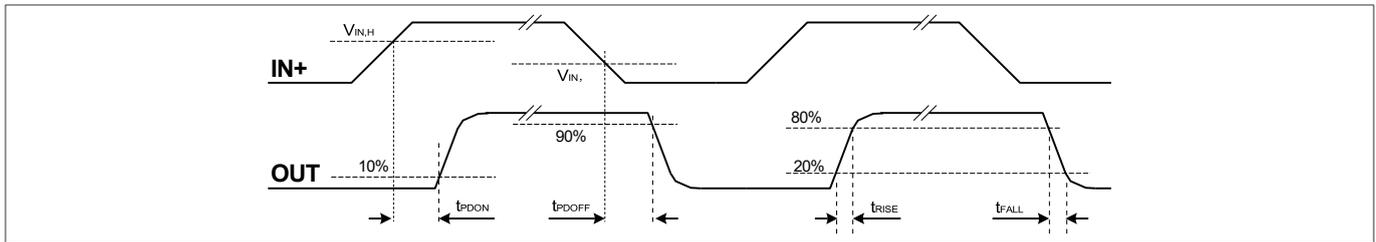


图11 传播延迟、上升和下降时间

表 9 滤波器和传播延迟特性 (仅限 1ED3131MC12H)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input to output propagation delay ON	$t_{PDON}$	-	270	280	ns	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ , $I_N$ turn-on threshold to 10% output on
Input to output propagation delay OFF	$t_{PDOFF}$	-	270	280	ns	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ , $I_N$ turn-off threshold to 90% output off
Input to output propagation delay distortion	$t_{PDISTO}$	-15	0	15	ns	$t_{PDOFF} - t_{PDON}$
Input pulse suppression time (filter time)	$t_{INFLT}$	180	-	-	ns	shorter pulses will not propagate to the output
Minimum input pulse length	$t_{MININ}$	-	-	220	ns	-
Input to output propagation delay variation due to temperature	$t_{PD,T}$	-	-	14	ns	1)
Input to output propagation delay distortion variation due to temperature	$t_{PDISTO,T}$	-	-	5	ns	1)
Input to output, part to part propagation delay ON variation	$ t_{PDON,P2P} $	-	-	15	ns	1) 2) $C_{LOAD} = 100\text{ pF}$

1) 参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

表 10 滤波器和传播延迟特性 (所有其他型号)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input to output propagation delay ON	$t_{PDON}$	80	90	100	ns	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ , $I_N$ turn-on threshold to 10% output on
Input to output propagation delay OFF	$t_{PDOFF}$	80	90	100	ns	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ , $I_N$ turn-off threshold to 90% output off

(表格续下页.....)

5 电气特性及参数

表 10 滤波器和传播延迟特性 (所有其他型号)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input to output propagation delay distortion	$t_{PDISTO}$	-5	0	5	ns	$t_{PD OFF} - t_{PD ON}$
Input pulse suppression time (filter time)	$t_{INFLT}$	30	-	-	ns	shorter pulses will not propagate to the output
Minimum input pulse length	$t_{MININ}$	-	-	40	ns	-
Input to output propagation delay variation due to temperature	$t_{PD,T}$	-	-	14	ns	1)
Input to output propagation delay distortion variation due to temperature	$t_{PDISTO,T}$	-	-	3	ns	1)
Input to output, part to part propagation delay ON variation	$ t_{PD on,P2P} $	-	-	7	ns	1) 2) $C_{LOAD} = 100 \text{ pF}$

- 1) 参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证  
2) 相同环境和操作条件下的绝对值。

表 11 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Rise time	$t_{RISE}$	-	-	15	ns	$C_{LOAD} = 100 \text{ pF}$
Fall time	$t_{FALL}$	-	-	15	ns	$C_{LOAD} = 100 \text{ pF}$
Rise time	$t_{RISE}$	-	-	30	ns	$C_{LOAD} = 1 \text{ nF}$
Fall time	$t_{FALL}$	-	-	30	ns	$C_{LOAD} = 1 \text{ nF}$

5.3.5 主动关断

表 12 主动关闭

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note or test condition
		Min.	Typ.	Max.		
Active shut down voltage, cold	$V_{ACTSD,C}$	-	-	1.9	V	$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CC2}$ unsupplied; $T_A < 20^\circ\text{C}$
Active shut down voltage, hot	$V_{ACTSD,H}$	-	-	1.7	V	1) $I_{OUT} = 10 \text{ mA}$ ; $V_{CC2}$ unsupplied; $T_A \geq 20^\circ\text{C}$

- 1) 参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

6 绝缘特性

绝缘特性

表13 安全限值

该耦合器仅适用于给定安全限值内的额定绝缘。应通过适当的保护电路确保符合安全限值。

Description	Symbol	Characteristic	Unit
Maximum ambient safety temperature	$T_s$	150	°C
Maximum input-side power dissipation at $T_A = 25^\circ\text{C}^{1)}$	$P_{SI}$	100	mW
Maximum output-side power dissipation at $T_A = 25^\circ\text{C}^{2)}$	$P_{SO}$	1314	mW

1) IC输入侧功耗在141°C以上11.4 mW/°C时线性降低

2) IC输出侧功耗在25°C以上8.8mW/°C时线性降低

6.1 经过 VDE 0884-11 加强绝缘认证（证书编号：40052310）

适用于零件名称为 1ED31xxMC12H 的零件，x 表示不同的变体。

该耦合器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额定值。

表 14 符合 VDE 0884-11 的加强绝缘

Description	Symbol	Characteristic	Unit
Installation classification per EN 60664-1, Table 1 for rated mains voltage $\leq 150$ V (rms) for rated mains voltage $\leq 300$ V (rms) for rated mains voltage $\leq 600$ V (rms) for rated mains voltage $\leq 1000$ V (rms)		I-IV I-IV I-III I-II	-
Climatic classification		40/125/21	-
Pollution degree (EN 60664-1)		2	-
Minimum external clearance	$CLR$	$>8$	mm
Minimum external creepage	$CPG$	$>8$	mm
Minimum comparative tracking index	$CTI$	400	-
Apparent charge, method a $V_{pd(iini),a} = V_{IOTM}$ , $V_{pd(m)} = 1.6 \times V_{IORM}$ , $t_{ini} = 1$ min	$q_c$	$<5$	pC
Apparent charge, method b $V_{pd(iini),b} = V_{IOTM} \times 1.2$ , $V_{pd(m)} = 1.875 \times V_{IORM}$ , $t_{ini} = 1$ s	$q_c$	$<5$	pC
Isolation resistance at $T_{A,max}$	$R_{IO}$	$> 10^{11}$	$\Omega$
Isolation resistance at $T_s$	$R_{IO\_s}$	$> 10^9$	$\Omega$
Maximum rated transient isolation voltage	$V_{IOTM}$	8000	V(peak)
Maximum repetitive insulation voltage	$V_{IORM}$	1767	V(peak)
Maximum surge isolation voltage for reinforced isolation $V_{TEST} = V_{IOSM} \times 1.6$	$V_{IOSM}$	6875	V(peak)

(表格续下页.....)

## 6 绝缘特性

表 14 (续) 符合 VDE 0884-11 的加强绝缘

Description	Symbol	Characteristic	Unit
Insulation capacitance	$C_{IO}$	0.9	pF

## 6.2 获得 UL 1577 认证 (文件 E311313)

表 15 UL 1577 认证

Description	Symbol	Characteristic	Unit
Insulation withstand voltage/1 min	$V_{ISO}$	5700	V(rms)
Insulation test voltage/1 s	$V_{ISO, TEST}$	6840	V(rms)

7 封装尺寸

7 封装尺寸

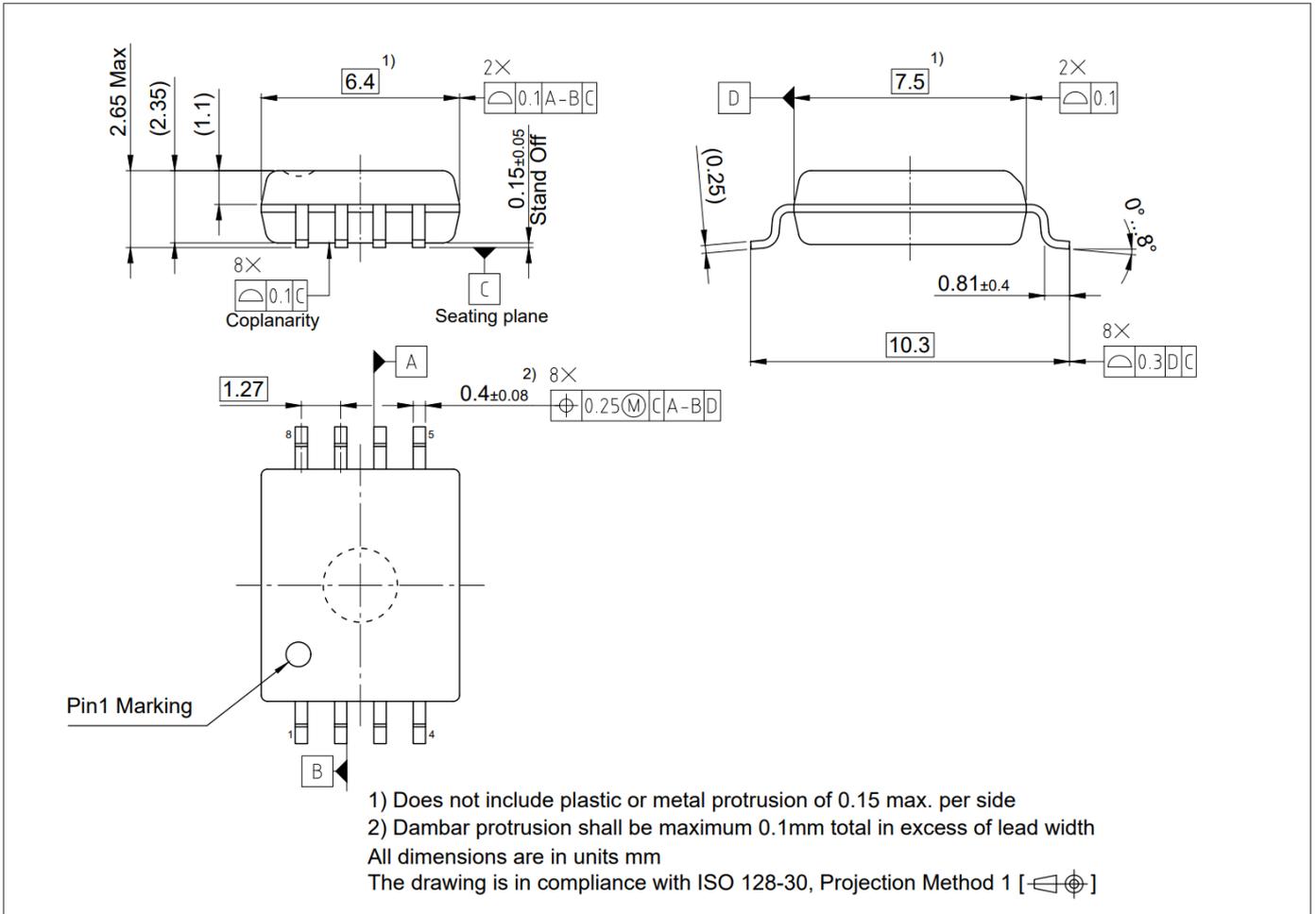


图12 PG-DSO-8 (塑料 (绿色) 双小外形封装, 300mil)

修订记录

修订记录

Reference	Description
v2.0 (2021-03-01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Final datasheet derived from 1ED31xxMU12H</li> <li><math>R_{DS(on)}</math> parameter values update</li> <li>ESD definition and VDE certification values updated</li> </ul>
(2021-09-01)	New version number schema: Target/Preliminary datasheet: 0.XY; Final datasheet: 1.XY
1.10 (2021-10-04)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certification information update (VDE certification)</li> <li>Fix unit and conditions in certification table according to standards</li> <li>Related product list update</li> <li>Added package marking information</li> </ul>



## 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 2025-12-24

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](mailto: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>。