

EiceDRIVER™

1ED020I12-F2

英飞凌单通道IGBT驱动器IC

最终数据手册

Rev. 2.1, 2017-09-27

工业功率控制

Edition 2017-09-27

**Published by
Infineon Technologies AG
81726 Munich, Germany**

**© 2017 Infineon Technologies AG All
Rights Reserved.**

Legal Disclaimer

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics. With respect to any examples or hints given herein, any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the device, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation, warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

Information

For further information on technology, delivery terms and conditions and prices, please contact the nearest Infineon Technologies Office (www.infineon.com).

Warnings

Due to technical requirements, components may contain dangerous substances. For information on the types in question, please contact the nearest Infineon Technologies Office.

Infineon Technologies components may be used in life-support devices or systems only with the express written approval of Infineon Technologies, if a failure of such components can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system or to affect the safety or effectiveness of that device or system. Life support devices or systems are intended to be implanted in the human body or to support and/or maintain and sustain and/or protect human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user or other persons may be endangered.

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）。

修订记录

Page or Item	Subjects (major changes since previous revision 2.0)
Rev. 2.1, 2017-09-27	
All	Corrected typos and clarified description
Page 21, Table 10	Typo, changed IN input to output propagation delay OFF variation due to temp from 35μs to 40ns
Page 17, Footnote 4	Typo, output IC power dissipation factor changed from 8.5mW/°C to 10mW/°C
Page 17, Table 3	Upgrade common mode transient immunity rating to 100 kV/μs, change typo $ dV_{ISO}/dt $ to $ dV_{ISO}/dt $

Trademarks

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

目录

	目录	4
	图片列表	5
	表格列表	6
1	概述	7
2	框图	9
3	引脚配置和功能	10
3.1	引脚配置	10
3.2	引脚功能	11
4	功能说明	13
4.1	简介	13
4.2	电源	13
4.3	内部保护功能	14
4.3.1	欠压锁定(UVLO)	14
4.3.2	就绪状态输出	14
4.3.3	看门狗定时器	14
4.3.4	主动关断	14
4.4	同相和反相输入	15
4.5	驱动器输出	15
4.6	外部保护功能	15
4.6.1	退饱和保护	15
4.6.2	有源米勒钳位	15
4.6.3	短路钳位	15
4.7	复位	15
5	电气参数	16
5.1	绝对最大额定值	16
5.2	工作参数	17
5.3	推荐工作参数	17
5.4	电气特性	18
5.4.1	电源电压	18
5.4.2	逻辑输入和输出	19
5.4.3	栅极驱动器	20
5.4.4	有源米勒钳位	20
5.4.5	短路钳位	21
5.4.6	动态特性	21
5.4.7	退饱和保护	22
5.4.8	主动关断	22
6	时序图	24
7	封装外形	26
8	应用手册	27
8.1	热数据参考布局	27
8.2	印刷电路板指南	27

图片列表

图 1	典型应用图	8
图 2	1ED020I12-F2 框图	9
图 3	PG-DSO-16-15 (顶视图)	10
图 4	双极电源应用示例	13
图 5	单极电源应用示例	14
图 6	传输延迟、上升和下降时间	24
图 7	典型开关行为	24
图 8	DESAT 关闭行为	25
图 9	UVLO 行为	25
图 10	PG-DSO-16-15 (塑料 (绿色) 双列小外形封装)	26
图 11	热数据参考布局 (铜厚度 102 μm)	27

表格列表

表 1	引脚配置.....	10
表 2	绝对最大额定值.....	16
表 3	工作参数.....	17
表 4	推荐工作参数.....	17
表 5	电源电压.....	18
表 6	逻辑输入和输出.....	19
表 7	栅极驱动器.....	20
表 8	有源米勒钳位.....	20
表 9	短路钳位.....	21
表 10	动态特性.....	21
表 11	退饱和保护.....	22
表 12	主动关断.....	23

1 概述

主要特性

- 单通道隔离式IGBT驱动器
- 适用于 600 V/1200 V IGBT
- 2 A 轨到轨输出
- Vcesat检测
- 主动米勒钳位



产品亮点

- 无芯变压器隔离驱动器
- 电气隔离
- 集成的保护功能
- 适合在高环境温度下运行

潜在应用

- 交流和无刷直流电机驱动器
- 高压DC/DC转换器
- UPS系统
- 焊接

产品验证

符合JEDEC47/20/22相关测试的工业应用要求

描述

1ED020I12-F2 是采用 PG-DSO-16-15 封装的电气隔离单通道 IGBT 驱动器，可提供通常为 2A 的输出电流能力。

所有逻辑引脚均兼容5 V CMOS，可直接连接到微控制器。

通过集成无芯变压器 (CT) 技术实现跨电气隔离的数据传输。

1ED020I12-F2 提供多种保护功能，如 IGBT 退饱和保护、有源米勒钳位和有源关断。

Product Name	Gate Drive Current	Package
1ED020I12-F2	±2 A	PG-DSO-16-15

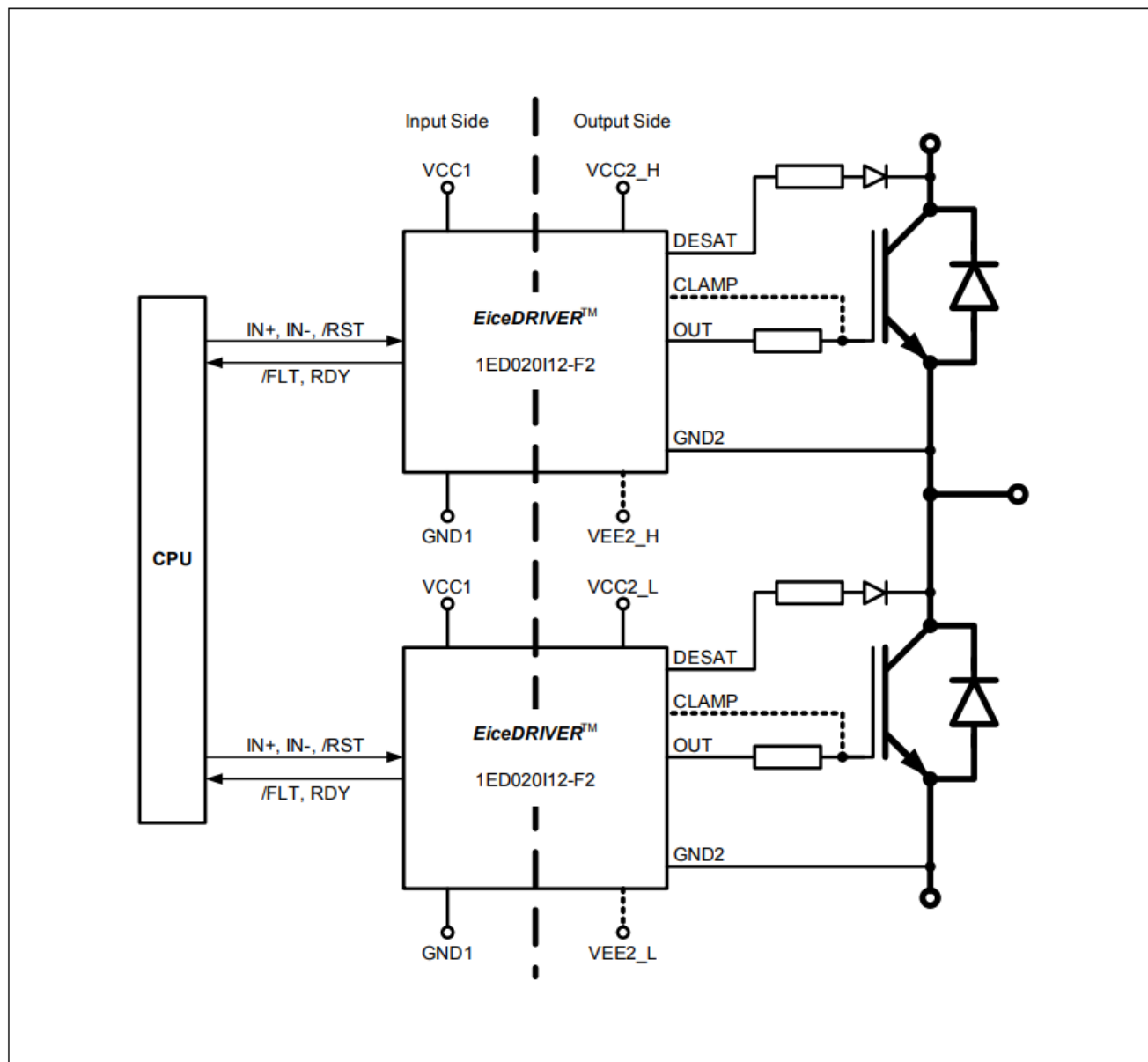


图1 **典型应用图**

2 框图

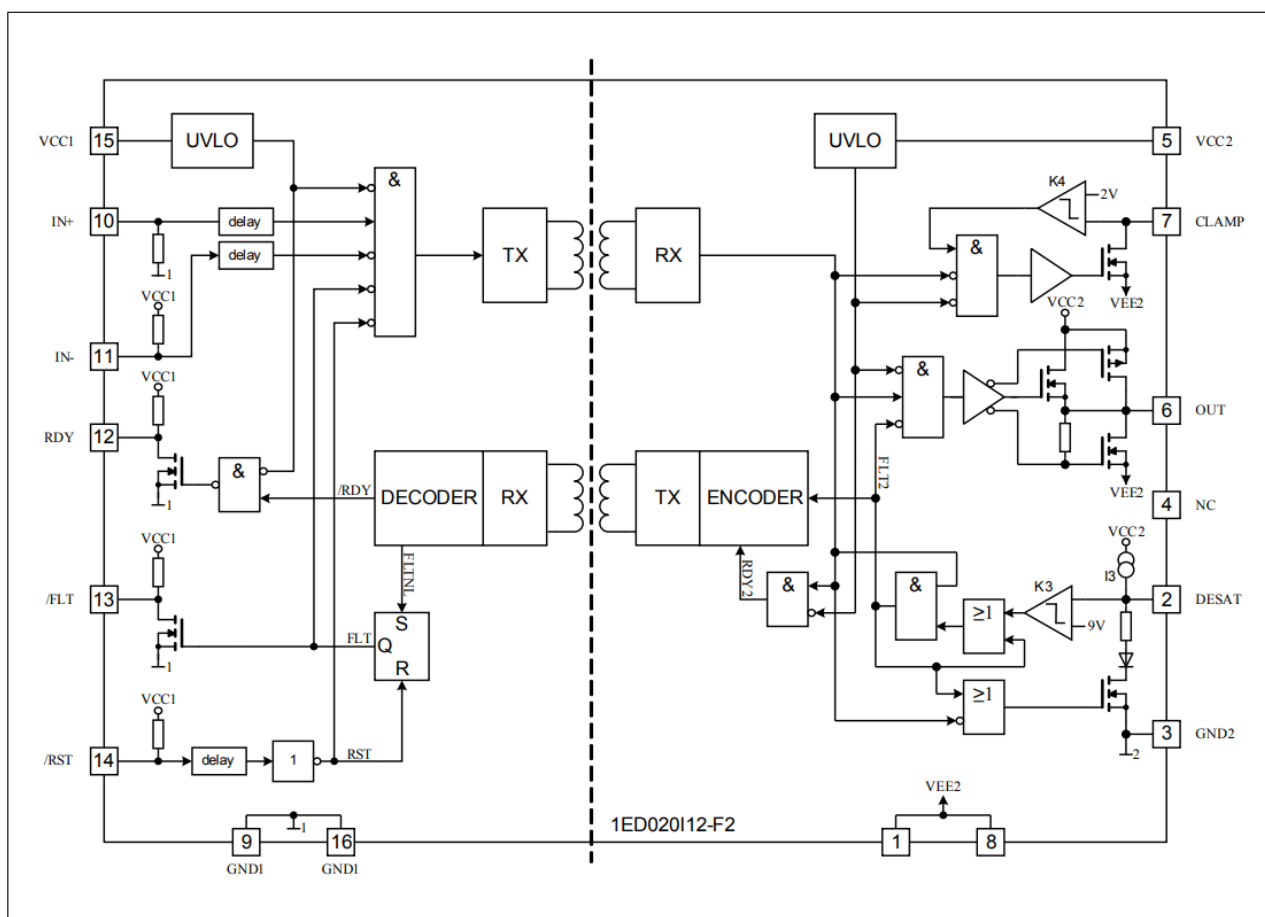


图2 1ED020I12-F2框图

3 引脚配置和功能

3.1 引脚配置

表 1 引脚配置

Pin No.	Name	Function
1	VEE2	Negative power supply output side
2	DESAT	Desaturation protection
3	GND2	Signal ground output side
4	NC	Not connected
5	VCC2	Positive power supply output side
6	OUT	Driver output
7	CLAMP	Miller clamping
8	VEE2	Negative power supply output side
9	GND1	Ground input side
10	IN+	Non inverted driver input
11	IN-	Inverted driver input
12	RDY	Ready output
13	/FLT	Fault output, low active
14	/RST	Reset input, low active
15	VCC1	Positive power supply input side
16	GND1	Ground input side

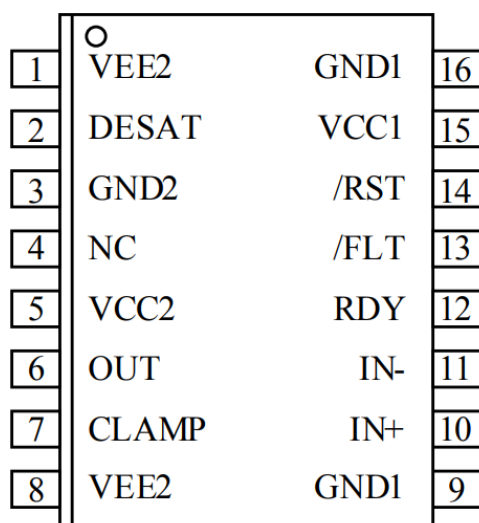


图3 PG-DSO-16-15 (顶视图)

3.2 引脚功能

GND1

输入侧的接地。

IN+ 同相驱动器输入

如果 IN- 设置为低，则 IN+ 为驱动器输出的控制信号。（如果 IN+ = 高且 IN- = 低，则 IGBT 导通）
定义最小脉冲宽度是为了使 IC 能够抵御 IN+ 处的毛刺。内部下拉电阻确保 IGBT 处于关断状态。

IN- 反相驱动器输入

如果 IN+ 设置为高，则 IN- 为驱动器输出的控制信号。（如果 IN- = 低且 IN+ = 高，则 IGBT 导通）
定义最小脉冲宽度是为了使 IC 能够抵御 IN- 处的毛刺。内部上拉电阻确保 IGBT 处于关断状态。

/RST 复位输入

功能 1： 启用/关闭输入芯片。（/RST = 低电平时，IGBT 关断）。定义了最小脉冲宽度，以确保 IC 能够有效抵御 /RST 处的毛刺。

功能 2： 如果 /RST 处于低电平并持续 T_{RST} 时间，则复位芯片的 DESAT-FAULT 状态。内部上拉电阻用于确保 /FLT 状态输出。

/FLT 故障输出

漏极开路输出用于报告 IGBT 的退饱和错误（如果发生退饱和，则 /FLT 为低）

RDY 就绪状态

漏极开路输出报告器件的正确操作（如果两个芯片都高于 UVLO 电平并且内部芯片传输无故障，则 RDY = 高）。

VCC1

芯片输入的 5 V 电源

VEE2

芯片输出的负电源引脚。如果没有负电源电压，则所有 VEE2 引脚都必须连接到 GND2。

DESAT 退饱和检测输入

监测 IGBT 饱和电压 (V_{CE})，以检测短路引起的退饱和现象。如果 OUT 为高电平， V_{CE} 高于规定值，且消隐时间已过，则退饱和保护功能将激活，IGBT 将关断。消隐时间可通过外部电容调节。

CLAMP 米勒钳位装置

在 IGBT 以规定电压关断后，将栅极电压接地，以避免 IGBT 的寄生导通。关断期间，将监控栅极电压，当栅极电压低于 VEE2 以下 2V 时，将激活钳位输出。

GND2 参考地

芯片输出的参考地。

OUT 驱动器输出

输出引脚驱动 IGBT。电压在 VEE2 和 VCC2 之间切换。在正常工作模式下，Vout 由 IN+、IN- 和 /RST 控制。在错误模式（UVLO、内部错误或 DESAT）期间，Vout 被设置为 VEE2，与输入控制信号无关。

VCC2

输出侧正电源引脚。

4 功能说明

4.1 简介

1ED020I12-F2 是一款先进的 IGBT 单通道栅极驱动器，也可用于驱动功率 MOS 器件。其中包括控制和保护功能，使得高可靠性系统的设计成为可能。

该产品由两个电气隔离的部分组成。输入芯片可直接连接到具有 CMOS 输入/输出的标准 5V DSP 或微控制器，输出芯片连接到高压侧。

轨到轨驱动器输出使用户能够在 IGBT 短路期间轻松钳位 IGBT 栅极电压。因此可以避免由于通过米勒电容的反馈而导致的短路电流的增加。此外，轨到轨输出可降低功耗。

该设备还包括带有 /FAULT 状态输出的 IGBT 退饱和保护。READY 状态输出报告设备是否已供电且运行正常。

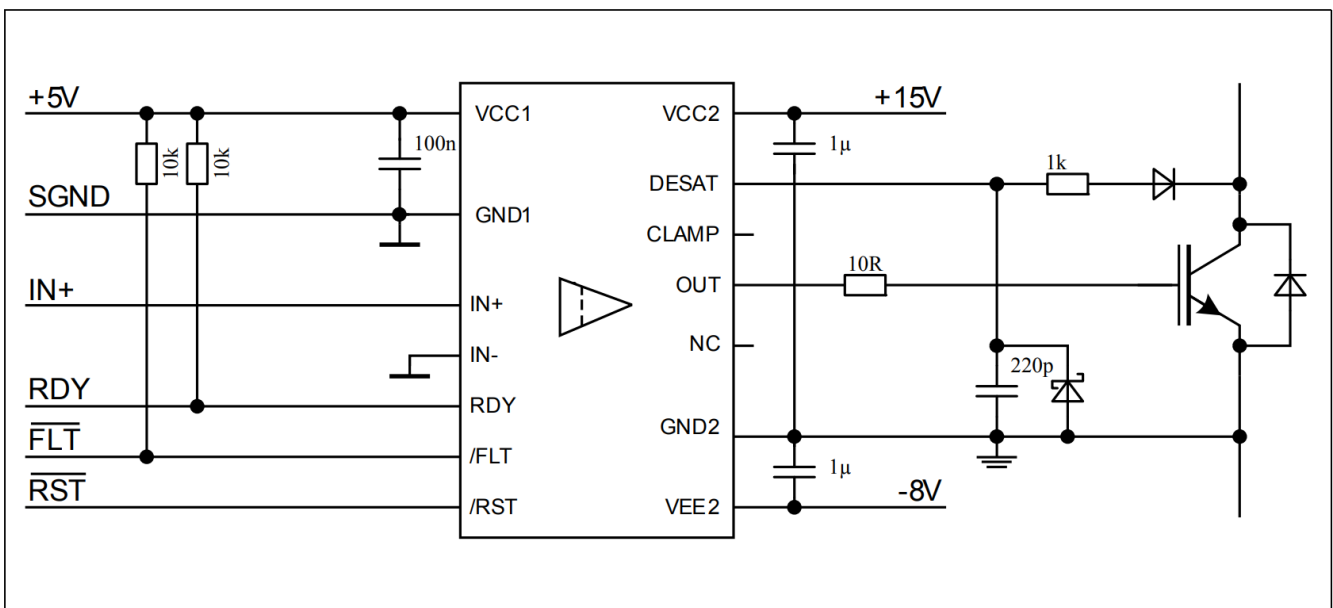


图4 双极电源应用示例

4.2 电源

驱动器 1ED020I12-F2 设计支持两种不同的电源配置：双极电源和单极电源。

在双极电源中，驱动器通常由 VCC2 的 15V 正电压和 VEE2 的 -8V 负电压供电，请参考图 4。负电源可防止 IGBT 输入电容与负电源电压相乘产生的额外电荷导致动态导通。如果使用合适的负电源电压，则将钳位电路连接到 IGBT 栅极是多余的，因此通常不需要。

对于单极电源配置，驱动器通常在 VCC2 处采用 15V 正电压供电。有源米勒钳位功能可以防止 IGBT 的动态不稳定开启，因此 CLAMP 输出直接连接到 IGBT 栅极，请参见图 5。

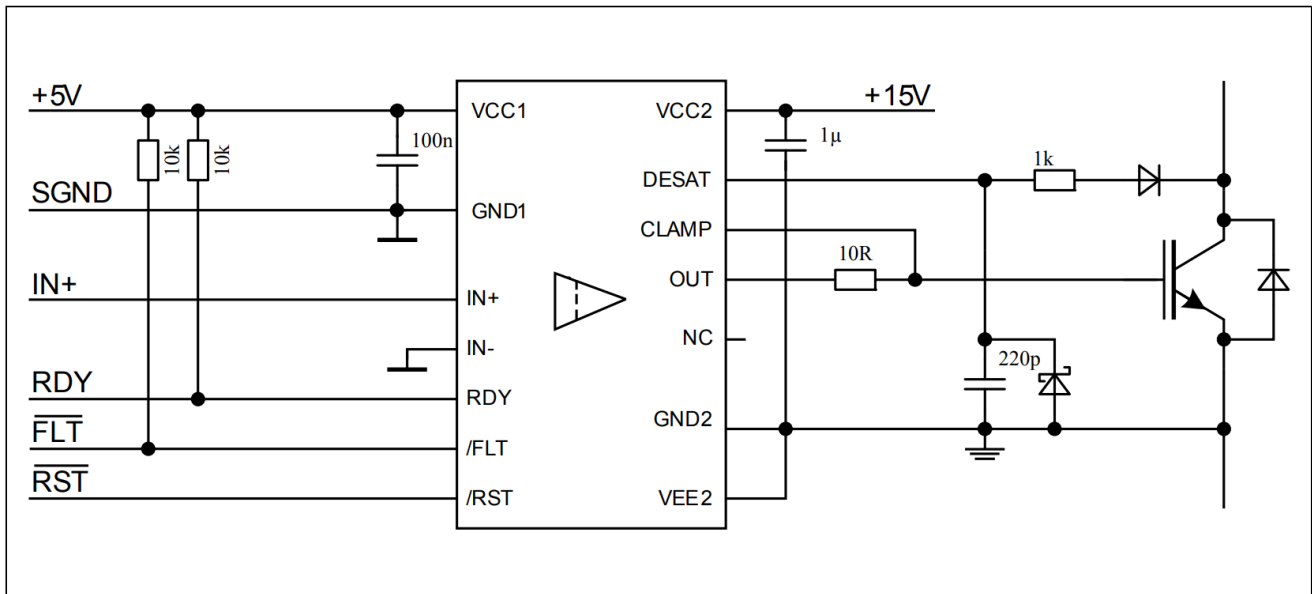


图5 单极电源应用示例

4.3 内部保护功能

4.3.1 欠压锁定(UVLO)

为确保 IGBT 的正确切换，该设备配备了两个芯片的欠压锁定功能，请参阅图 9。

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。只要 V_{VCC1} 达到上电电压 V_{UVLOH1} ，IGBT 就会关断，并且 IN+ 和 IN- 处的信号将被忽略。

如果输出芯片的电源电压 V_{VCC2} 降至 V_{UVLOL2} 以下，则 IGBT 将被关断，并且只要 V_{VCC2} 达到上电电压 V_{UVLOH2} ，来自输入芯片的信号就会被忽略。VEE2 不受监控，否则将无法实现 0 V 至 -12 V 的负电源电压范围。

4.3.2 就绪状态输出

READY 输出显示三个内部保护功能的状态。

- 输入芯片的 UVLO
- 短暂延迟后输出芯片的 UVLO
- 短暂延迟后的内部信号传输

没有必要重置 READY 信号，因为其状态仅取决于前面提到的保护信号的状态。

4.3.3 看门狗定时器

在正常运行期间，内部信号传输由看门狗定时器监控。如果传输在给定时间内失败，则 IGBT 将关闭并且 READY 输出将报告内部错误。

4.3.4 主动关断

如果输出芯片未连接到电源，则主动关断功能可确保 IGBT 处于安全关断状态，IGBT 栅极被钳位在 OUT 至 VEE2 之间。

4.4 同相和反相输入

IGBT 控制有两种输入模式。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，如图 7 所示。定义最小输入脉冲宽度，以滤除偶尔出现的毛刺。

4.5 驱动器输出

输出驱动器部分仅使用 MOSFET 来提供轨到轨输出。只要驱动器电源稳定，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。

4.6 外部保护功能

4.6.1 退饱和保护

退饱和保护功能可在短路时保护 IGBT。当 DESAT 电压上升至 9 V 时，输出将被驱动至低电平。此外，在 DESAT 至 FAULT 关闭延迟后，FAULT 输出将被激活，请参见图 8。在 DESAT 至 FAULT 关闭延迟期间，IN 上的关闭命令正在清除故障状态。可编程消隐时间用于为 IGBT 饱和提供足够的时间。消隐时间由高精度内部电流源和外部电容提供。

4.6.2 有源米勒钳位

在半桥配置中，关闭的 IGBT 倾向于在相反的 IGBT 导通阶段动态导通。在这种高 dV/dt 情况下，米勒钳位允许米勒电流通过低阻抗路径吸收。因此，在许多应用中，可以避免使用负电源电压。

在关闭期间，监控栅极电压，当栅极电压低于典型的 2 V（与 VEE2 相关）时，钳位输出被激活。该钳位器设计用于高达 2A 的米勒电流。

4.6.3 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。连接到 OUT 和 CLAMP 的附加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 电流可通过其中一条路径反馈至电源，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。

4.7 RESET (复位)

复位输入有两个功能。

首先，/RST 负责复位 FAULT 输出。如果 /RST 处于低电平的时间超过给定时间，/FLT 将在 /RST 的上升沿被清除，参见图 8；否则保持不变。此外，它还可作为输入逻辑的启用/关闭，参见图 7。

5 电气参数

5.1 绝对最大额定值

注意：绝对最大额定值定义为当超过该额定值时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 2 绝对最大额定值

Parameter	Symbol	Values		Unit	Note / Test Condition
		Min.	Max.		
Positive power supply output side	V_{VCC2}	-0.3	20	V	1)
Negative power supply output side	V_{VEE2}	-12	0.3	V	1)
Maximum power supply voltage output side ($V_{VCC2} - V_{VEE2}$)	V_{max2}	–	28	V	–
Gate driver output	V_{OUT}	$V_{VEE2}-0.3$	$V_{VCC2}+0.3$	V	–
Gate driver high output maximum current	I_{OUT}	–	2.4	A	$t = 2 \mu s$
Gate & Clamp driver low output maximum current	I_{OUT}	–	2.4	A	$t = 2 \mu s$
Maximum short circuit clamping time	t_{CLP}	–	10	μs	$I_{CLAMP/OUT} = 500 \text{ mA}$
Positive power supply input side	V_{VCC1}	-0.3	6.5	V	–
Logic input voltages (IN+, IN-, RST)	$V_{LogicIN}$	-0.3	6.5	V	–
Opendrain Logic output voltage (FLT)	$V_{FLT\#}$	-0.3	6.5	V	–
Opendrain Logic output voltage (RDY)	V_{RDY}	-0.3	6.5	V	–
Opendrain Logic output current (FLT)	$I_{FLT\#}$	–	10	mA	–
Opendrain Logic output current (RDY)	I_{RDY}	–	10	mA	–
Pin DESAT voltage	V_{DESAT}	-0.3	$V_{VCC2} + 0.3$	V	1)
Pin CLAMP voltage	V_{CLAMP}	-0.3	$V_{VCC2} + 0.3^{2)}$	V	3)
Input to output isolation voltage (GND2)	V_{ISO}	-1200	1200	V	–
Junction temperature	T_J	-40	150	°C	–
Storage temperature	T_S	-55	150	°C	–
Power dissipation, per input part	$P_{D, IN}$	–	100	mW	4) @ $T_A = 25^\circ C$
Power dissipation, per output part	$P_{D, OUT}$	–	700	mW	4) @ $T_A = 25^\circ C$
Thermal resistance (Input part)	$R_{THJA, IN}$	–	160	K/W	4) @ $T_A = 25^\circ C$
Thermal resistance (Output chip active)	$R_{THJA, OUT}$	–	125	K/W	4) @ $T_A = 25^\circ C$
ESD Capability	V_{ESD}	–	1	kV	Human Body Model ⁵⁾

1) 相对于 GND2。

- 2) 短路钳位期间可能会超过此值。
- 3) 关于 VEE2。
- 4) 输出 IC 功耗在 62 °C 以上时以 10 mW/°C 的速率线性下降。输入 IC 功耗无需下降。参见图 11，请参阅这些热数据的参考布局。热性能可能会随着近距离组件的布局和散热而发生显著变化。
- 5) 根据 EIA/JESD22-A114-B（通过 1.5 kΩ 串联电阻放电 100 pF 电容器）。

5.2 工作参数

注：在工作范围内，IC 按照电路说明中的描述运行。除非另有说明，所有参数均指 GND1。

表3 工作参数

Parameter	Symbol	Values		Unit	Note / Test Condition
		Min.	Max.		
Positive power supply output side	V_{VCC2}	13	20	V	1)
Negative power supply output side	V_{VEE2}	-12	0	V	1)
Maximum power supply voltage output side ($V_{VCC2} - V_{VEE2}$)	V_{max2}	–	28	V	–
Positive power supply input side	V_{VCC1}	4.5	5.5	V	–
Logic input voltages (IN+, IN-, RST)	$V_{LogicIN}$	-0.3	5.5	V	–
Pin CLAMP voltage	V_{CLAMP}	$V_{VEE2} - 0.3$	$V_{VCC2}^{2)}$	V	–
Pin DESAT voltage	V_{DESAT}	-0.3	V_{VCC2}	V	1)
Pin TLSET voltage	V_{TLSET}	-0.3	V_{VCC2}	V	1)
Ambient temperature	T_A	-40	105	°C	–
Common mode transient immunity ³⁾	$ dV_{ISO}/dt $	–	100	kV/μs	@ 1200 V

- 1) 相对于 GND2。
- 2) 短路钳位期间可能会超过此值。
- 3) 该参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

5.3 推荐工作参数

注意：除非另有说明，所有参数均指 GND1。

表 4 推荐工作参数

Parameter	Symbol	Value	Unit	Note / Test Condition
Positive power supply output side	V_{VCC2}	15	V	1)
Negative power supply output side	V_{VEE2}	-8	V	1)
Positive power supply input side	V_{VCC1}	5	V	–

- 1) 相对于 GND2。

5.4 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9至16为GND1，引脚1至8为GND2）。

5.4.1 电源电压

表 5 电源电压

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
UVLO Threshold Input Chip	V_{UVLOH1}	–	4.1	4.3	V	–
	V_{UVLOH1}	3.5	3.8	–	V	–
UVLO Hysteresis Input Chip ($V_{UVLOH1} - V_{UVLOL1}$)	V_{HYS1}	0.15	–	–	V	–
UVLO Threshold Output Chip	V_{UVLOH2}	–	12.0	12.6	V	–
	V_{UVLOL2}	10.4	11.0	–	V	–
UVLO Hysteresis Output Chip ($V_{UVLOH2} - V_{UVLOL2}$)	V_{HYS2}	0.7	0.9	–	V	–
Quiescent Current Input Chip	I_{Q1}	–	7	9	mA	$V_{VCC1} = 5\text{ V}$ IN+ = High, IN- = Low =>OUT = High, RDY = High, /FLT = High
Quiescent Current Output Chip	I_{Q2}	–	4	6	mA	$V_{VCC2} = 15\text{ V}$ $V_{VEE2} = -8\text{ V}$ IN+ = High, IN- = Low =>OUT = High, RDY = High, /FLT = High

5.4.2 逻辑输入和输出

表 6 逻辑输入和输出

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
IN+, IN-, RST Low Input Voltage	$V_{IN+L}, V_{IN-L}, V_{RSTL\#}$	–	–	1.5	V	–
IN+, IN-, RST High Input Voltage	$V_{IN+H}, V_{IN-H}, V_{RSTH\#}$	3.5	–	–	V	–
IN-, RST Input Current	$I_{IN-}, I_{RST\#}$	-400	-100	–	μA	$V_{IN-} = GND1$ $V_{RST\#} = GND1$
IN+ Input Current	I_{IN+}	–	100	400	μA	$V_{IN+} = VCC1$
RDY, FLT Pull Up Current	$I_{PRDY}, I_{PFLT\#}$	-400	-100	–	μA	$V_{RDY} = GND1$ $V_{FLT\#} = GND1$
Input Pulse Suppression IN+, IN-	T_{MININ+}, T_{MININ-}	30	40	–	ns	–
Input Pulse Suppression RST for ENABLE/SHUTDOWN	T_{MINRST}	30	40	–	ns	–
Pulse Width RST for Reseting FLT	T_{RST}	800	–	–	ns	–
FLT Low Voltage	V_{FLTL}	–	–	300	mV	$I_{SINK(FLT\#)} = 5 \text{ mA}$
RDY Low Voltage	V_{RDYL}	–	–	300	mV	$I_{SINK(RDY)} = 5 \text{ mA}$

5.4.3 栅极驱动器

表 7 栅极驱动器

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
High Level Output Voltage	V_{OUTH1}	$V_{\text{CC2}} - 1.2$	$V_{\text{CC2}} - 0.8$	–	V	$I_{\text{OUTH}} = -20 \text{ mA}$
	V_{OUTH2}	$V_{\text{CC2}} - 2.5$	$V_{\text{CC2}} - 2.0$	–	V	$I_{\text{OUTH}} = -200 \text{ mA}$
	V_{OUTH3}	$V_{\text{CC2}} - 9$	$V_{\text{CC2}} - 5$	–	V	$I_{\text{OUTH}} = -1 \text{ A}$
	V_{OUTH4}		$V_{\text{CC2}} - 10$	–	V	$I_{\text{OUTH}} = -2 \text{ A}$
High Level Output Peak Current	I_{OUTH}	-1.5	-2.0	–	A	IN+ = High, IN- = Low; OUT = High
Low Level Output Voltage	V_{OUTL1}	–	$V_{\text{VEE2}} + 0.04$	$V_{\text{VEE2}} + 0.09$	V	$I_{\text{OUTL}} = 20 \text{ mA}$
	V_{OUTL2}	–	$V_{\text{VEE2}} + 0.3$	$V_{\text{VEE2}} + 0.85$	V	$I_{\text{OUTL}} = 200 \text{ mA}$
	V_{OUTL3}	–	$V_{\text{VEE2}} + 2.1$	$V_{\text{VEE2}} + 5$	V	$I_{\text{OUTL}} = 1 \text{ A}$
	V_{OUTL4}	–	$V_{\text{VEE2}} + 7$	–	V	$I_{\text{OUTL}} = 2 \text{ A}$
Low Level Output Peak Current	I_{OUTL}	1.5	2.0	–	A	IN+ = Low, IN- = Low; OUT = Low, $V_{\text{VCC2}} = 15 \text{ V}$, $V_{\text{VEE2}} = -8 \text{ V}$

5.4.4 有源米勒钳位

表 8 有源米勒钳位

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Low Level Clamp Voltage	V_{CLAMPL1}	–	$V_{\text{VEE2}} + 0.03$	$V_{\text{VEE2}} + 0.08$	V	$I_{\text{OUTL}} = 20 \text{ mA}$
	V_{CLAMPL2}	–	$V_{\text{VEE2}} + 0.3$	$V_{\text{VEE2}} + 0.8$	V	$I_{\text{OUTL}} = 200 \text{ mA}$
	V_{CLAMPL3}	–	$V_{\text{VEE2}} + 1.9$	$V_{\text{VEE2}} + 4.8$	V	$I_{\text{OUTL}} = 1 \text{ A}$
Low Level Clamp Current	I_{CLAMPL}	2	–	–	A	¹⁾
Clamp Threshold Voltage	V_{CLAMP}	1.6	2.1	2.4	V	Related to VEE2

1) 该参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

5.4.5 短路钳位

表 9 短路钳位

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Clamping voltage (OUT) ($V_{OUT} - V_{VCC2}$)	V_{CLPout}	–	0.8	1.3	V	IN+ = High, IN- = Low, OUT = High $I_{OUT} = 500\text{ mA}$ pulse test, $t_{CLPmax} = 10\text{ }\mu\text{s}$)
Clamping voltage (CLAMP) ($V_{VCLAMP} - V_{VCC2}$)	$V_{CLPclamp}$	–	1.3	–	V	IN+ = High, IN- = Low, OUT = High $I_{CLAMP} = 500\text{ mA}$ (pulse test, $t_{CLPmax} = 10\text{ }\mu\text{s}$)
Clamping voltage (CLAMP)	$V_{CLPclamp}$	–	0.7	1.1	V	IN+ = High, IN- = Low, OUT = High $I_{CLAMP} = 20\text{ mA}$

5.4.6 动态特性

动态特性是通过 $V_{VCC1} = 5\text{ V}$ 、 $V_{VCC2} = 15\text{ V}$ 和 $V_{VEE2} = -8\text{ V}$ 来测量的。

表 10 动态特性

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Input IN+,IN- to output propagation delay ON	T_{PDON}	145	170	195	ns	$C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ $V_{IN+} = 50\%$, $V_{OUT} = 50\%$ @ 25°C
Input IN+,IN- to output propagation delay OFF	T_{PDOFF}	145	165	190	ns	
Input IN+,IN- to output propagation delay distortion ($T_{PDOFF} - T_{PDON}$)	T_{PDISTO}	-35	-5	25	ns	
IN+,IN- input to output propagation delay ON variation due to temp	T_{PDONt}	–	–	25	ns	¹⁾ $C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ $V_{IN+} = 50\%$, $V_{OUT} = 50\%$
IN+,IN- input to output propagation delay OFF variation due to temp	T_{PDOFFt}	–	–	40	ns	¹⁾ $C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ $V_{IN+} = 50\%$, $V_{OUT} = 50\%$
IN+,IN- input to output propagation delay distortion variation due to temp ($T_{PDOFF} - T_{PDON}$)	$T_{PDISTOt}$	–	–	20	ns	¹⁾ $C_{LOAD} = 100\text{ pF}$ $V_{IN+} = 50\%$, $V_{OUT} = 50\%$

表 10 电气特性 (续)

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Rise Time	T_{RISE}	10	30	60	ns	$C_{\text{LOAD}} = 1 \text{ nF}$ $V_{\text{L}} 10\%, V_{\text{H}} 90\%$
		200	400	800	ns	$C_{\text{LOAD}} = 34 \text{ nF}$ $V_{\text{L}} 10\%, V_{\text{H}} 90\%$
Fall Time	T_{FALL}	10	50	90	ns	$C_{\text{LOAD}} = 1 \text{ nF}$ $V_{\text{L}} 10\%, V_{\text{H}} 90\%$
		200	350	600	ns	$C_{\text{LOAD}} = 34 \text{ nF}$ $V_{\text{L}} 10\%, V_{\text{H}} 90\%$

1) 该参数无需经过生产测试 - 通过设计/特性验证

5.4.7 退饱和保护

表 11 退饱和和保护

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Blanking Capacitor Charge Current	I_{DESATC}	450	500	550	μA	$V_{\text{VCC2}} = 15 \text{ V}$, $V_{\text{VEE2}} = -8 \text{ V}$ $V_{\text{DESAT}} = 2 \text{ V}$
Blanking Capacitor Discharge Current	I_{DESATD}	9	14	–	mA	$V_{\text{VCC2}} = 15 \text{ V}$, $V_{\text{VEE2}} = -8 \text{ V}$ $V_{\text{DESAT}} = 6 \text{ V}$
Desaturation Reference Level	V_{DESAT}	8.3	9	9.5	V	$V_{\text{VCC2}} = 15 \text{ V}$
Desaturation Filter Time	$T_{\text{DESATfilter}}$	–	250	–	ns	$V_{\text{VCC2}} = 15 \text{ V}$, $V_{\text{VEE2}} = -8 \text{ V}$ $V_{\text{DESAT}} = 9 \text{ V}$
Desaturation Sense to OUT Low Delay	T_{DESATOUT}	–	350	430	ns	$V_{\text{OUT}} = 90\%$ $C_{\text{LOAD}} = 1 \text{ nF}$
Desaturation Sense to FLT Low Delay	T_{DESATFLT}	–	–	2.25	μs	$V_{\text{FLT\#}} = 10\%$; $I_{\text{FLT\#}} = 5 \text{ mA}$
Desaturation Low Voltage	V_{DESATL}	0.4	0.6	0.95	V	IN+ = Low, IN- = Low, OUT = Low
Leading edge blanking	T_{DESATleb}	–	400	–	ns	Not subject of production test

5.4.8 主动关断

表 12 主动关断

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note / Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
Active Shut Down Voltage	$V_{ACTSD}^{1)}$	–	–	2.0	V	$I_{OUT} = -200\text{ mA}$, V_{CC2} open

1) 参考VEE2

6 时序图

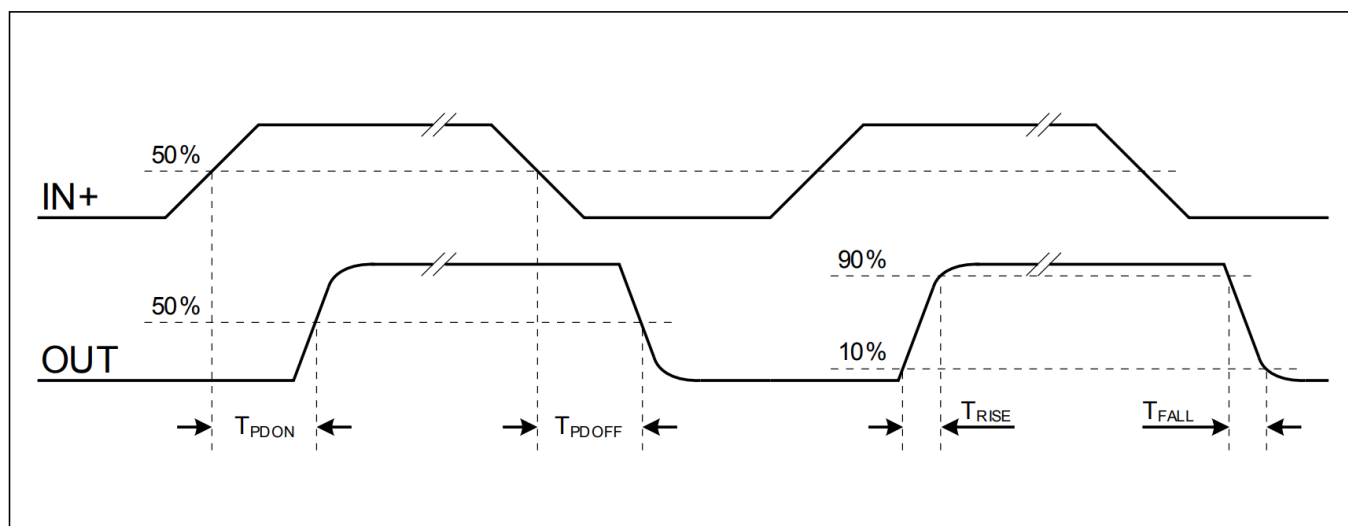


图 6 传输延迟、上升和下降时间

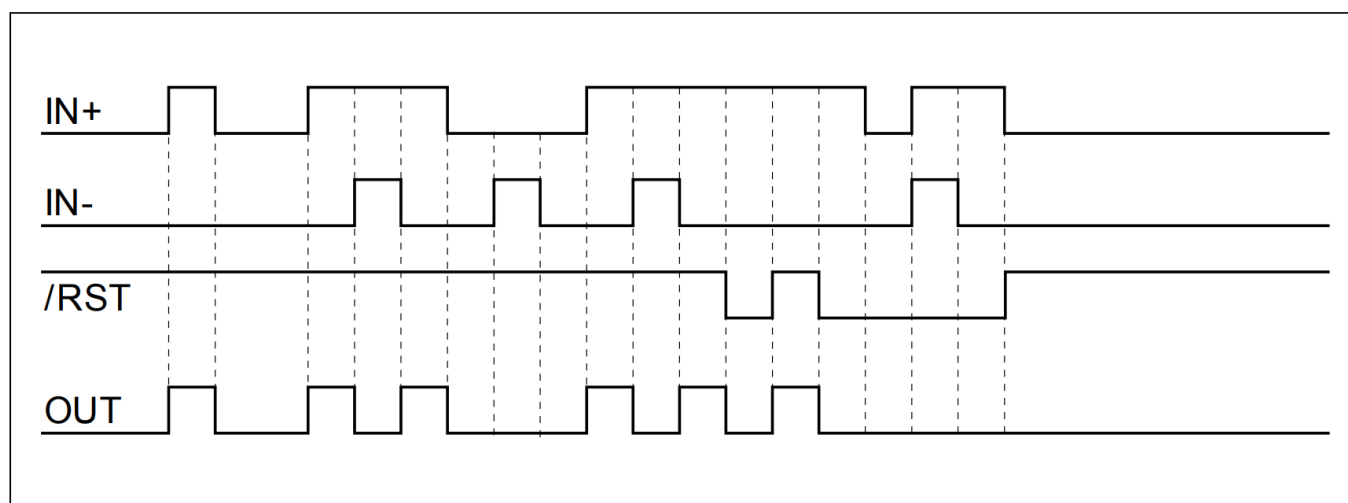


图 7 典型开关行为

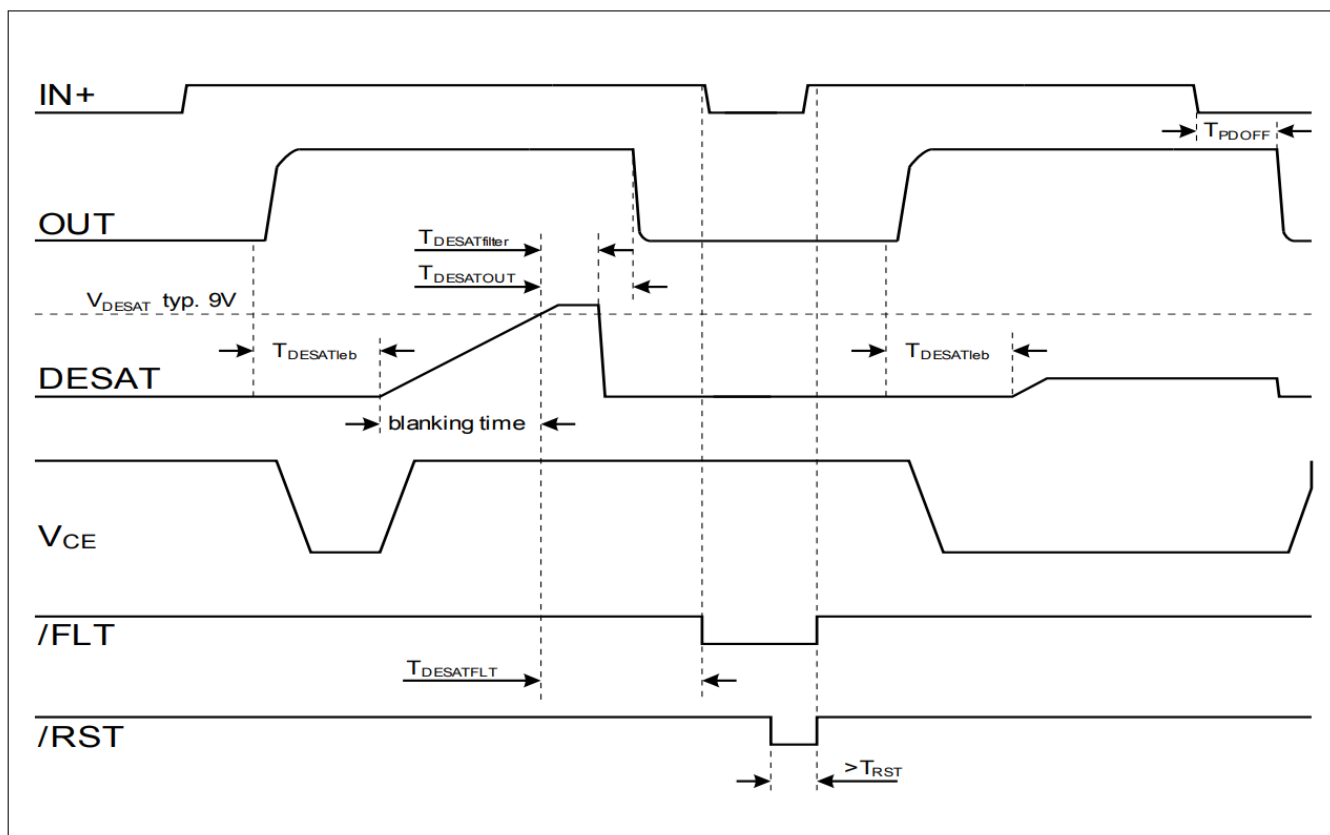


图 8 DESAT 关闭行为

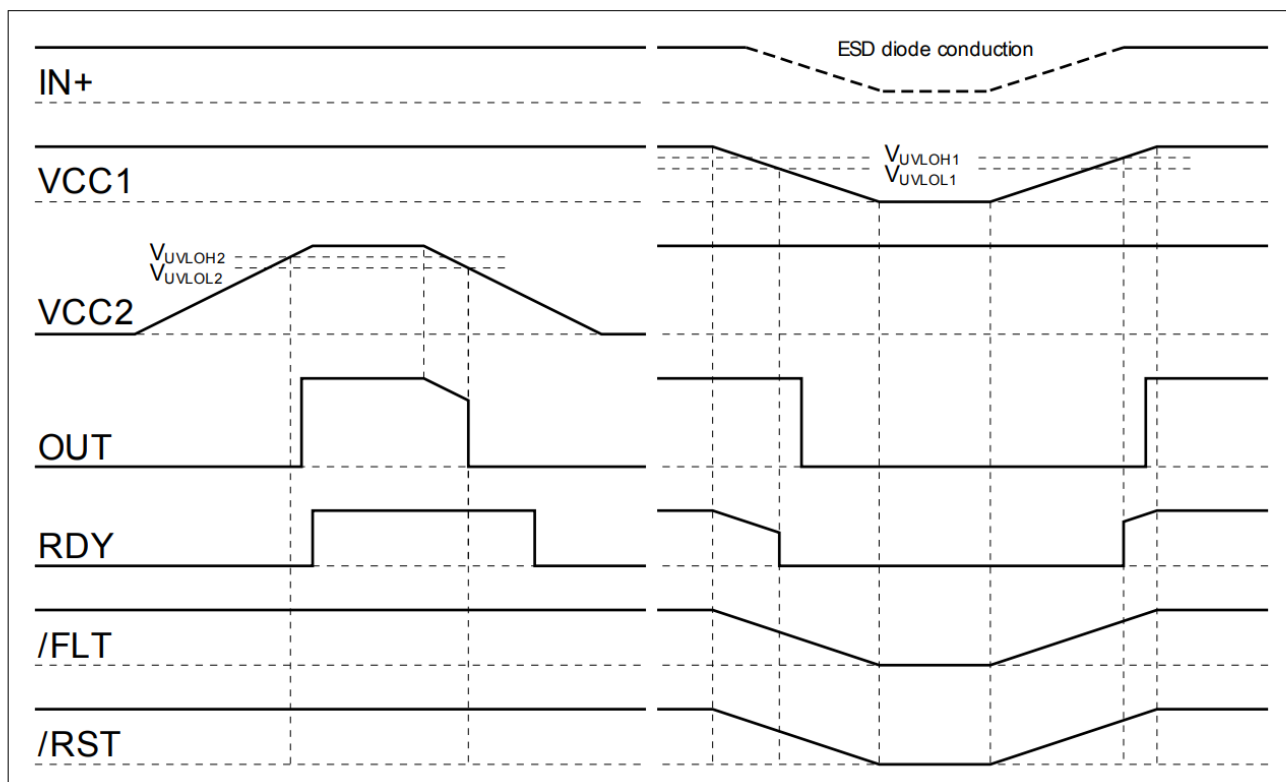


图 9 **UVLO 行为**

7 封装外形

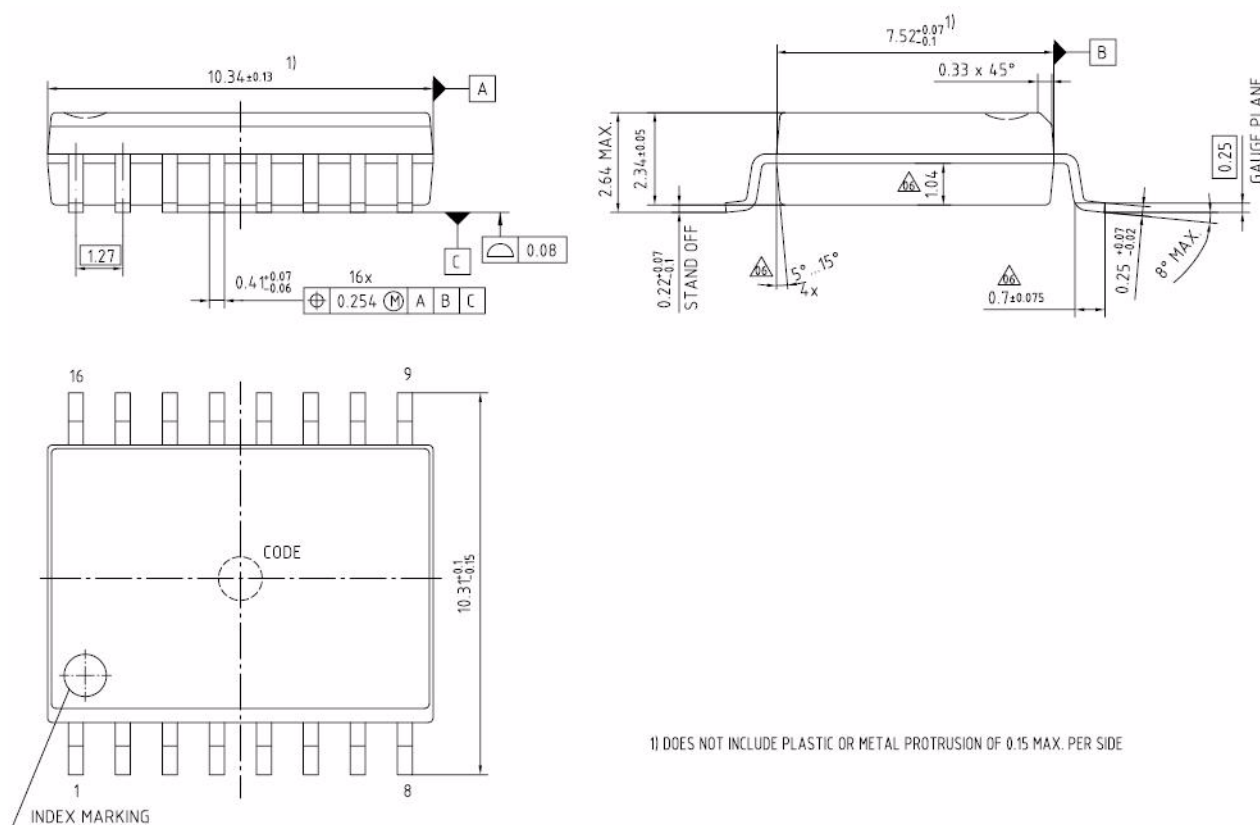


图 10 PG-DSO-16-15 (塑料 (绿色) 双列小外形封装)

8 应用手册

8.1 热数据参考布局

PCB布局如图11所示，表示用于热特性的参考布局。引脚 9 和 16 (GND1) 以及引脚 1 和 8 (VEE2) 需要接地层连接，以实现最大功耗。1ED020I12-F2 的设计目标是通过这些引脚散发大部分产生的热量。

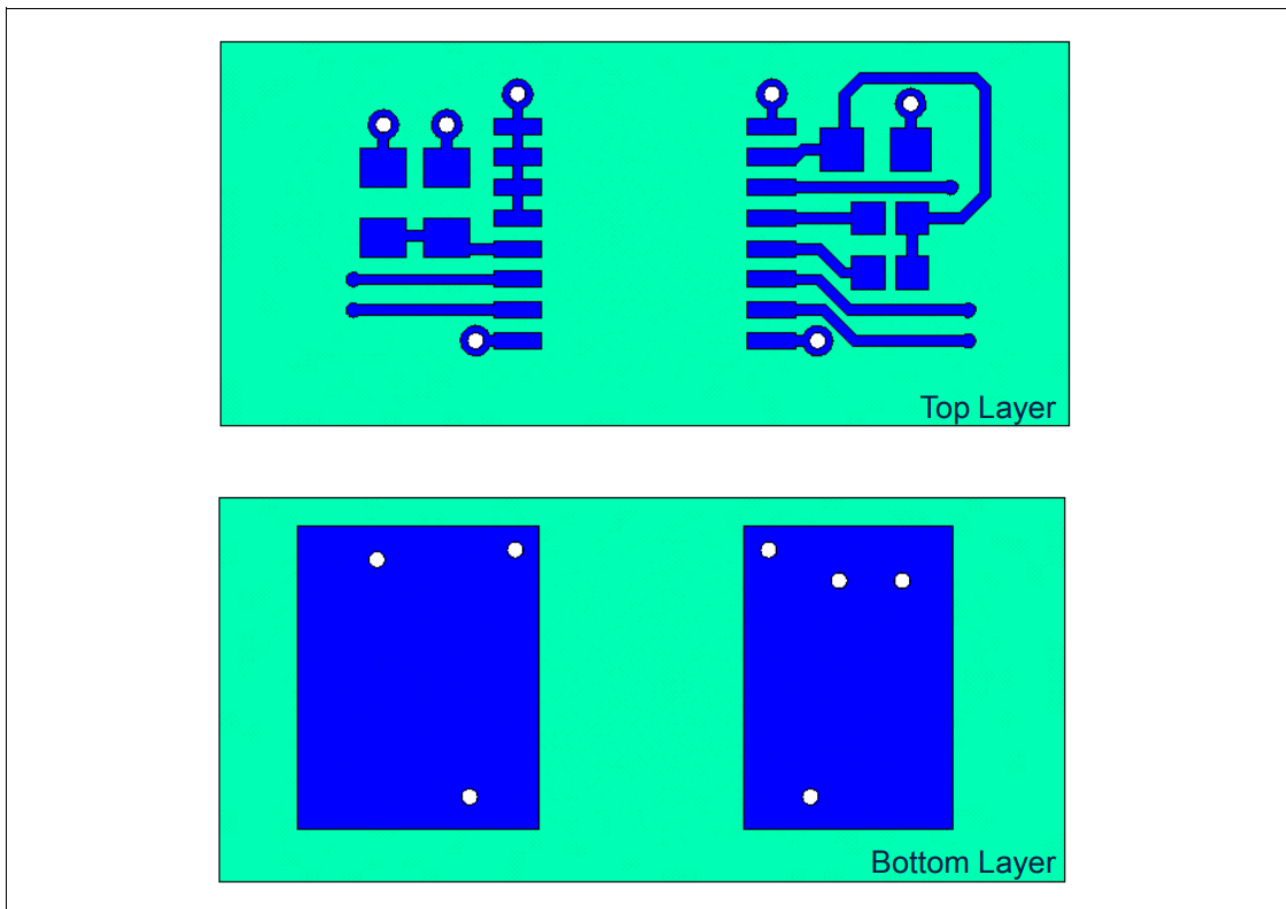


图 11 热数据参考布局（铜厚度 102 μm ）

8.2 印刷电路板指南

为了实现最佳 PCB 布局，应考虑以下因素。

- 高压隔离侧与低压侧电路之间应保持足够的间距。
- PCB 的两个相邻高端隔离部分之间应保持相同的最小距离，以增加有效隔离并减少寄生耦合。
- 为了确保低电源纹波和干净的开关信号，旁路电容走线长度应尽可能短。
- 通过将电容器靠近引脚 1 和 3，可以实现 VEE2 至 GND2 去耦的最短走线长度。

www.infineon.com



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>。