

# 英飞凌CIPOS™ Maxi IPM

IM12B15CC1, 1200 V 15 A

## 描述

CIPOS™ Maxi IM12B15CC1 产品集成了各种电源和控制组件，以提高可靠性、优化 PCB 尺寸和系统成本。它设计用于控制变速驱动应用中的三相交流电机和永磁电机，如低功耗电机驱动（GPI、伺服驱动）、泵、风扇驱动和 HVAC（供暖、通风和空调）有源过滤器。该产品特别适用于对散热性能、电气隔离、EMI 和过载保护有高要求的电源应用。三相逆变器采用 1200 V TRENCHSTOP™ IGBT 和发射极可控二极管，并与优化的 6 通道 SOI 栅极驱动器相结合，具有出色的电气性能。

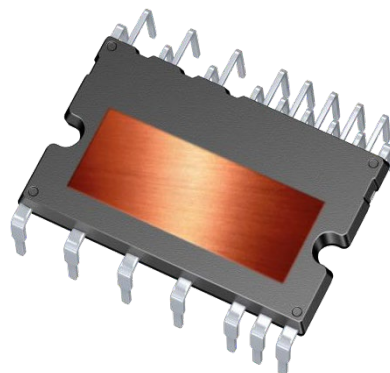
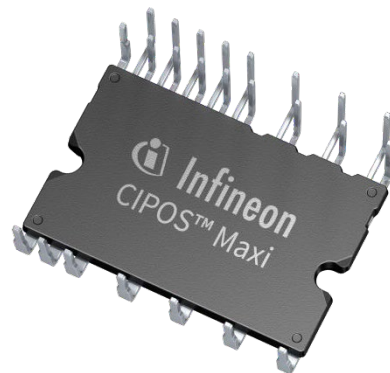
## 特性

### 封装

- 完全隔离的双列直插式 (DIL) 塑封模块
- DCB 基板具有极低的热阻
- 无铅的管脚镀层；符合 RoHS 标准

### 逆变器

- 1200 V TRENCHSTOP™ IGBT7 S7
- 坚固耐用的 1200V SOI 栅极驱动器技术，对瞬态电压和负电压具有稳定性
- 在  $V_{BS} = 15V$  时，允许的负  $V_s$  电位最高为 -11 V，用于信号传输
- 集成自举功能
- 过流关断
- 内置 NTC 热敏电阻，用于温度监控
- 所有通道均具有欠压锁定功能
- 低侧发射极引脚可用于相电流监控（发射极开路）
- 防桥臂直通
- 保护期间，所有 6 个开关均关断
- 可编程故障清除时序和使能输入



## 潜在应用

风扇驱动和水泵

通空调有源过滤器

低功率电机驱动器（GPI、伺服驱动器）

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）。

**CIPOS™ Maxi IPM**  
**IM12B15CC1, 1200 V 15 A**

产品验证

**产品验证**

符合JEDEC47/20/22相关的工业应用要求

**表1**            **产品信息**

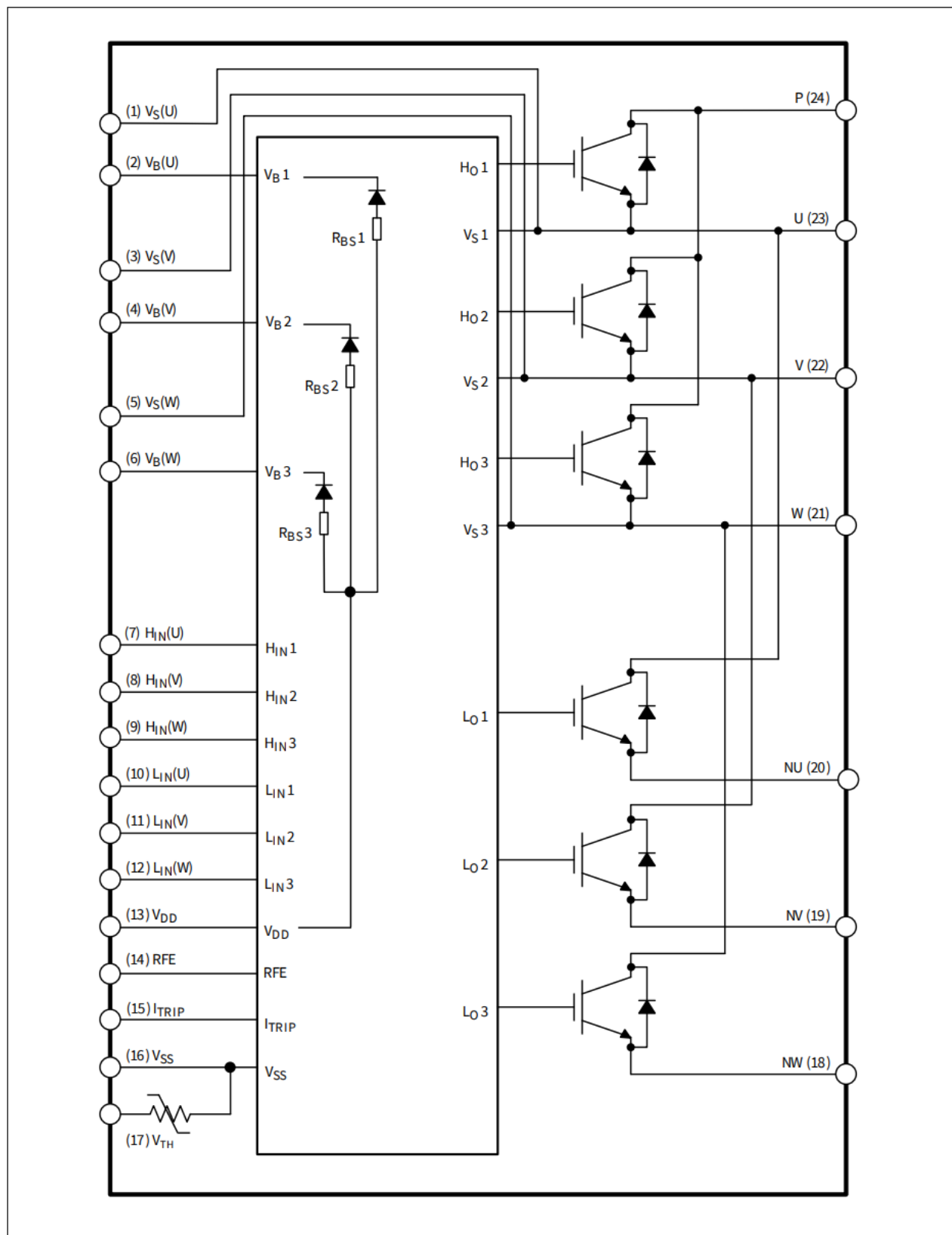
| Base part number | Package type | Standard pack |         | Remark |
|------------------|--------------|---------------|---------|--------|
|                  |              | Form          | MOQ     |        |
| IM12B15CC1       | DIP 36x23D   | 14 pcs / Tube | 280 pcs |        |

目录

目录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 描述 .....                      | 1  |
| 特性 .....                      | 1  |
| 潜在应用 .....                    | 1  |
| 产品验证 .....                    | 2  |
| 目录 .....                      | 3  |
| 1 内部电气原理图 .....               | 4  |
| 2 引脚说明 .....                  | 5  |
| 2.1 引脚分配 .....                | 5  |
| 2.2 引脚说明 .....                | 6  |
| 3 最大绝对额定值 .....               | 8  |
| 3.1 模块部分 .....                | 8  |
| 3.2 逆变器部分 .....               | 8  |
| 3.3 控制部分 .....                | 8  |
| 4 热特性 .....                   | 9  |
| 5 推荐运行条件 .....                | 10 |
| 6 静态参数 .....                  | 11 |
| 6.1 逆变器部分 .....               | 11 |
| 6.2 控制部分 .....                | 11 |
| 7 动态参数 .....                  | 12 |
| 7.1 逆变器部分 .....               | 12 |
| 7.2 控制部分 .....                | 12 |
| 8 热敏电阻特性 .....                | 13 |
| 9 机械特性和额定值 .....              | 14 |
| 10 资质信息 .....                 | 15 |
| 11 图表 .....                   | 16 |
| 11.1 T <sub>c</sub> 测量点 ..... | 16 |
| 11.2 背面曲率测量点 .....            | 16 |
| 11.3 开关时间定义 .....             | 17 |
| 11.4 休眠功能时序图 .....            | 17 |
| 12 应用指南 .....                 | 18 |
| 12.1 典型应用示意图 .....            | 18 |
| 12.2 性能图表 .....               | 19 |
| 13 封装外形 .....                 | 20 |
| 修订记录 .....                    | 21 |

## 1 内部电气原理图



**图1**                      **内部电路原理图**

引脚说明

## 2 引脚说明

### 2.1 引脚分配

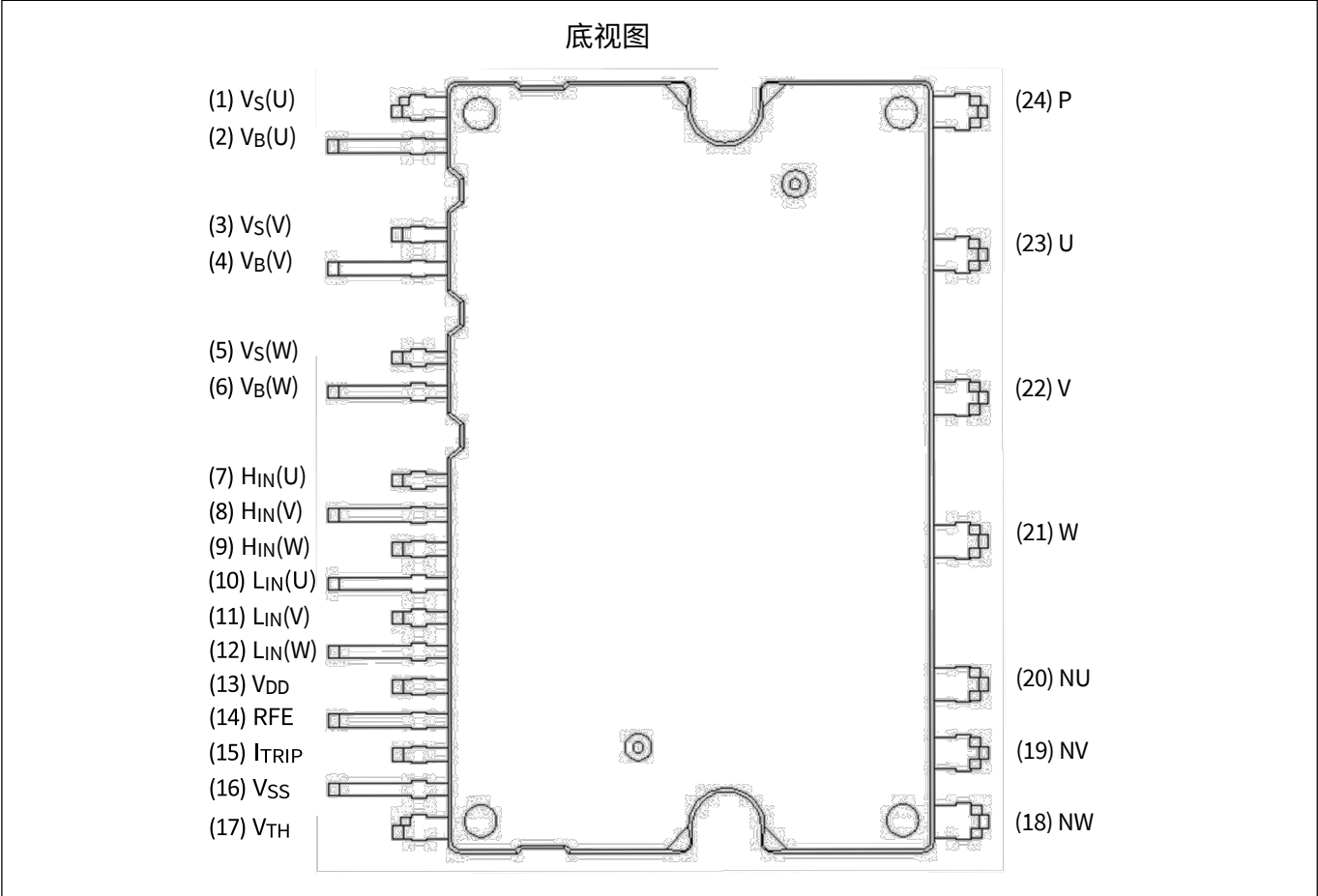


图 2 引脚配置

表 2 引脚分配

| Pin number | Pin name    | Pin description                                     |
|------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| 1          | $V_S(U)$    | U-phase high-side floating IC supply offset voltage |
| 2          | $V_B(U)$    | U-phase high-side floating IC supply voltage        |
| 3          | $V_S(V)$    | V-phase high-side floating IC supply offset voltage |
| 4          | $V_B(V)$    | V-phase high-side floating IC supply voltage        |
| 5          | $V_S(W)$    | W-phase high-side floating IC supply offset voltage |
| 6          | $V_B(W)$    | W-phase high-side floating IC supply voltage        |
| 7          | $H_{IN}(U)$ | U-phase high-side gate driver input                 |
| 8          | $H_{IN}(V)$ | V-phase high-side gate driver input                 |
| 9          | $H_{IN}(W)$ | W-phase high-side gate driver input                 |
| 10         | $L_{IN}(U)$ | U-phase low-side gate driver input                  |
| 11         | $L_{IN}(V)$ | V-phase low-side gate driver input                  |
| 12         | $L_{IN}(W)$ | W-phase low-side gate driver input                  |
| 13         | $V_{DD}$    | Low-side control supply                             |

## 引脚说明

| Pin number | Pin name          | Pin description                                           |
|------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| 14         | RFE               | Programmable fault clear time, fault output, enable input |
| 15         | I <sub>TRIP</sub> | Overcurrent shutdown input                                |
| 16         | V <sub>SS</sub>   | Low-side control negative supply                          |
| 17         | V <sub>TH</sub>   | Temperature output                                        |
| 18         | NW                | W-phase low-side emitter                                  |
| 19         | NV                | V-phase low-side emitter                                  |
| 20         | NU                | U-phase low-side emitter                                  |
| 21         | W                 | Motor W-phase output                                      |
| 22         | V                 | Motor V-phase output                                      |
| 23         | U                 | Motor U-phase output                                      |
| 24         | P                 | Positive bus input voltage                                |

## 2.2 引脚说明

### H<sub>IN</sub> (U、V、W) 和 L<sub>IN</sub> (U、V、W) (高压侧引脚, 引脚 7-9, 低压侧引脚, 引脚 10-12)

这些引脚是正逻辑, 负责控制集成 IGBT。它们的施密特触发输入阈值可确保 LSTTL 和 CMOS 兼容, 控制器输出电压可低至 3.3 V。内部提供约 5 kΩ 的下拉电阻, 以便在电源启动时对输入端进行预偏置。输入施密特触发器和噪声滤波器可有效抑制短输入脉冲的噪声。

噪声滤波器滤除脉宽低于滤波时间  $t_{FIL,IN}$  的噪声。滤波器的工作方式如图 4 所示。为了正常工作, 输入的有效脉冲宽度不建议低于 1 μs。

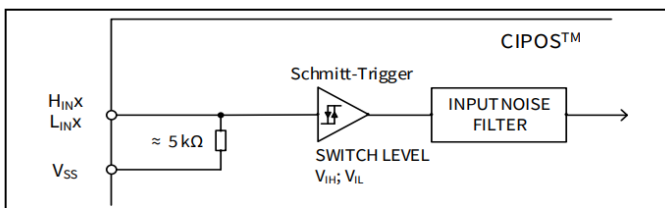


Figure 3 Input pin structure

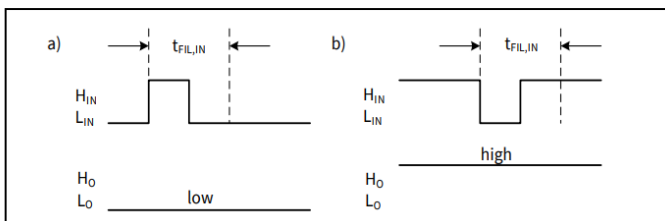


Figure 4 Input filter timing diagram

集成栅极驱动器还提供了防止击穿的功能, 避免了同一管脚的两个栅极驱动器同时处于导通状态 (即 H<sub>01</sub> 和 L<sub>01</sub>、H<sub>02</sub> 和 L<sub>02</sub>、H<sub>03</sub> 和 L<sub>03</sub>)。当同一管脚的两个输入被激活时, 只有最先被激活的输入被激活, 从而使该管脚稳定地保持在安全状态。

驱动器 IC 还提供典型值为 360 ns 的最短死区时间, 以减少外部开关噪声导致的直通。

### RFE (故障/故障清除时间/启用, 引脚 14)

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

可编程故障清除时间可通过 RC 网络 (即外部上拉电阻和电容) 进行调节。例如, 1 MΩ 和 2 nF 时的典型值约为 1 ms。当引脚 V<sub>DD</sub> 出现欠压或出现以下情况时, 故障输出将显示模块故障

触发 过流 检测 在 I<sub>TRIP</sub>

微控制器可以拉低此引脚以禁用 IPM 功能。这是启用功能。

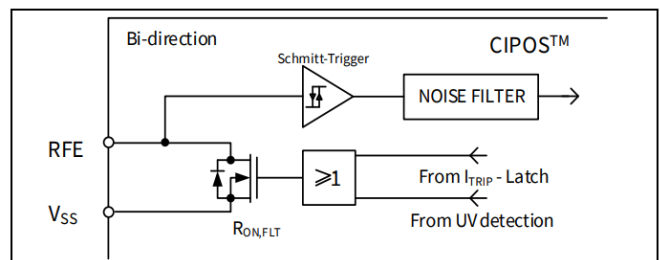


Figure 5 Internal circuit at pin RFE

## 引脚说明

### $V_{TH}$ (热敏电阻温度输出, 引脚 17)

$V_{TH}$  引脚可直接访问 NTC 热敏电阻, 该 NTC 以  $V_{SS}$  为参考。外部上拉电阻连接至 +5 V, 确保了生成的电压可以直接连接到控制器。

### $I_{TRIP}$ (过流检测功能, 引脚 15)

IM12B14CC1 产品通过将  $I_{TRIP}$  输入与 IGBT 电流反馈连接, 提供过流检测功能。 $I_{TRIP}$  比较器阈值 (典型值 0.5 V) 以  $V_{SS}$  接地为基准。输入噪声滤波器 ( $t_{I_{TRIP}} = \text{typ. } 500 \text{ ns}$ ) 可防止驱动器检测到错误的过流事件。

过流检测会触发栅极驱动器关闭输出。关机后的传播延迟通常为  $1 \mu\text{s}$ 。

在  $R_{RCIN} = 1 \text{ M}\Omega$  和  $C_{RCIN} = 2 \text{ nF}$  时, 故障清除时间设定为典型的  $1.1 \text{ ms}$ 。

### $V_{DD}$ 、 $V_{SS}$ (控制电源和基准, 引脚 13 和基准, 引脚 16)

$V_{DD}$  为控制电源, 为输入逻辑和输出功率级供电。输入逻辑以  $V_{SS}$  接地为参考。

当电源电压超过典型电压  $V_{DDUV+} = 12.2 \text{ V}$  时, 欠压保护电路可使芯片通电运行。

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

### $V_B(U, V, W)$ 和 $V_S(U, V, W)$ (高端电源, 引脚 1 - 6)

$V_B$  至  $V_S$  为高侧电源。高侧电源可相对于  $V_{SS}$  浮动, 并让它的地电压跟随驱动芯片外部的高侧功率器件的发射极电压。

由于功耗低, 浮动驱动级由芯片内集成的自举电路供电。

欠压保护电路的电压设置, 上升阈值典型值为  $V_{BSUV+} = 11.2 \text{ V}$ , 下降阈值典型值为  $V_{BSUV-} = 10.2 \text{ V}$ 。

$V_S(U, V, W)$  具有极高的抗负电压能力,  $V_{SS}$  可耐受瞬时负压可达  $-50 \text{ V}$ 。保证在恶劣工作条件下, 芯片也能稳定工作。

### NW、NV、NU (低侧发射极, 引脚 18 - 20)

低压侧发射极可用于测量每一相的电流。建议尽可能缩短与引脚  $V_{SS}$  的连接, 以避免不必要的感应电压降。

### W、V、U (高端发射极和低端集电极, 引脚 21 - 23)

这些引脚连接到电机 U、V、W 输入引脚。

### P (正总线输入电压, 引脚 24)

高侧 IGBT 连接至总线电压。需要注意的是, 母线电压不超过  $900 \text{ V}$ 。

## 最大绝对额定值

### 3 最大绝对额定值

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

#### 3.1 模块部分

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

#### 3.2 逆变器部分

| Description                             | Symbol            | Condition                                                              | Value    | Unit    |
|-----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|---------|
| Maximum blocking voltage                | $V_{CES}/V_{RRM}$ | $I_C = 250\text{ }\mu A$                                               | 1200     | V       |
| DC link supply voltage of P - N         | $V_{PN}$          | Applied between P - N                                                  | 900      | V       |
| DC link supply voltage (surge) of P - N | $V_{PN(Surge)}$   | Applied between P - N                                                  | 1000     | V       |
| Collector current <sup>1</sup>          | $I_C$             | $T_C = 25^\circ C, T_J < 150^\circ C$                                  | $\pm 22$ | A       |
|                                         |                   | $T_C = 80^\circ C, T_J < 150^\circ C$                                  | $\pm 15$ |         |
| Maximum peak collector current          | $I_{CP}$          | $T_C = 25^\circ C, T_J < 150^\circ C$ , limited by $T_{Jmax.}$         | $\pm 30$ |         |
| Power dissipation per IGBT              | $P_{tot}$         |                                                                        | 67       | W       |
| Short circuit withstand time            | $t_{SC}$          | $V_{DD} = 15\text{ V}, V_{DC} \leq 800\text{ V}, T_J \leq 150^\circ C$ | 5        | $\mu s$ |

#### 3.3 控制部分

| Description                                                    | Symbol    | Condition                         | Value               | Unit |
|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------|------|
| High-side offset voltage                                       | $V_S$     |                                   | 1200                | V    |
| Repetitive peak reverse voltage of bootstrap diode             | $V_{RRM}$ |                                   | 1200                | V    |
| Module control supply voltage                                  | $V_{DD}$  | Applied between $V_{DD} - V_{SS}$ | -1 ~ 20             | V    |
| High-side floating supply voltage ( $V_B$ reference to $V_S$ ) | $V_{BS}$  | Applied between $V_B - V_S$       | -1 ~ 20             | V    |
| Input voltage ( $L_{IN}, H_{IN}, I_{TRIP}, RFE$ )              | $V_{IN}$  |                                   | -1 ~ $V_{DD} + 0.3$ | V    |

<sup>1</sup>Limited by junction temperature.

热特性

4 热特性

| Description                                    | Symbol        | Condition                                                       | Value |      |      | Unit |
|------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                                |               |                                                                 | Min.  | Typ. | Max. |      |
| Single IGBT thermal resistance, junction-case  | $R_{thJC}$    | High-side V-phase<br>(See Figure 7 for $T_c$ measurement point) | -     | -    | 1.85 | K/W  |
| Single diode thermal resistance, junction-case | $R_{thJC, D}$ |                                                                 | -     | -    | 2.80 | K/W  |

推荐运行条件

## 5 推荐运行条件

除非另有说明，所有电压均为以  $V_{SS}$  电位为参考地。

| Description                                                   | Symbol          | Value |      |      | Unit       |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-------|------|------|------------|
|                                                               |                 | Min.  | Typ. | Max. |            |
| DC link supply voltage of P - N                               | $V_{PN}$        | 350   | 600  | 800  | V          |
| Low-side supply voltage                                       | $V_{DD}$        | 13.5  | 15   | 18.5 | V          |
| High-side floating supply voltage ( $V_B$ vs. $V_S$ )         | $V_{BS}$        | 12.5  | -    | 18.5 | V          |
| Logic input voltages $L_{IN}$ , $H_{IN}$ , $I_{TRIP}$ , $RFE$ | $V_{IN}$        | 0     | -    | 5    | V          |
|                                                               | $V_{ITRIP}$     |       |      |      |            |
|                                                               | $V_{RFE}$       |       |      |      |            |
| Inverter PWM carrier frequency                                | $f_{PWM}$       | -     | -    | 20   | kHz        |
| External dead time between $H_{IN}$ & $L_{IN}$                | DT              | 1     | -    | -    | $\mu s$    |
| Voltage between $V_{SS}$ - N (including surge)                | $V_{COMP}$      | -5    | -    | 5    | V          |
| Minimum input pulse width                                     | $PW_{IN(ON)}$ , | 1     | -    | -    | $\mu s$    |
|                                                               | $PW_{IN(OFF)}$  |       |      |      |            |
| Control supply variation                                      | $\Delta V_{BS}$ | -1    | -    | 1    | V/ $\mu s$ |
|                                                               | $\Delta V_{DD}$ | -1    | -    | 1    |            |

静态参数

## 6 静态参数

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

### 6.1 逆变器部分

| Description                          | Symbol        | Condition                                       | Value |      |      | Unit |
|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                      |               |                                                 | Min.  | Typ. | Max. |      |
| Collector-emitter saturation voltage | $V_{CE(Sat)}$ | $I_C = 15\text{ A}$ , $T_J = 25^\circ\text{C}$  | -     | 1.95 | 2.35 | V    |
|                                      |               | $I_C = 15\text{ A}$ , $T_J = 150^\circ\text{C}$ | -     | 2.35 | -    |      |
| Collector-emitter leakage current    | $I_{CES}$     | $V_{CE} = 1200\text{ V}$                        | -     | -    | 1    | mA   |
| Diode forward voltage                | $V_F$         | $I_F = 15\text{ A}$ , $T_J = 25^\circ\text{C}$  | -     | 2.15 | 2.50 | V    |
|                                      |               | $I_F = 15\text{ A}$ , $T_J = 150^\circ\text{C}$ | -     | 2.10 | -    |      |

### 6.2 控制部分

| Description                                                        | Symbol                       | Condition                                           | Value |      |      | Unit          |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|------|------|---------------|
|                                                                    |                              |                                                     | Min.  | Typ. | Max. |               |
| Logic "1" input voltage ( $L_{IN}$ , $H_{IN}$ )                    | $V_{IH}$                     |                                                     | -     | 1.9  | 2.3  | V             |
| Logic "0" input voltage ( $L_{IN}$ , $H_{IN}$ )                    | $V_{IL}$                     |                                                     | 0.7   | 0.9  | -    | V             |
| $I_{TRIP}$ positive going threshold                                | $V_{IT, TH+}$                |                                                     | 475   | 500  | 525  | mV            |
| $I_{TRIP}$ input hysteresis                                        | $V_{IT, HYS}$                |                                                     | -     | 55   | -    | mV            |
| $V_{DD}$ and $V_{BS}$ supply undervoltage positive going threshold | $V_{DDUV+}$                  |                                                     | 11.5  | 12.2 | 13.0 | V             |
|                                                                    | $V_{BSUV+}$                  |                                                     | 10.5  | 11.2 | 12.0 |               |
| $V_{DD}$ and $V_{BS}$ supply undervoltage negative going threshold | $V_{DDUV-}$                  |                                                     | 10.5  | 11.2 | 12.0 | V             |
|                                                                    | $V_{BSUV-}$                  |                                                     | 9.5   | 10.2 | 11.0 |               |
| $V_{DD}$ and $V_{BS}$ supply undervoltage lockout hysteresis       | $V_{DDUVH}$ ,<br>$V_{BSUVH}$ |                                                     | -     | 1.0  | -    | V             |
| Quiescent $V_{BSx}$ supply current ( $V_{BSx}$ only)               | $I_{QBS}$                    | $V_{HIN} = 0\text{ V}$                              | -     | 175  | -    | $\mu\text{A}$ |
| Quiescent $V_{DD}$ supply current ( $V_{DD}$ only)                 | $I_{QDD}$                    | $V_{LIN} = 0\text{ V}$ , $V_{HINX} = 5\text{ V}$    | -     | 1.0  | -    | mA            |
| Input bias current for $L_{IN}$ , $H_{IN}$                         | $I_{IN+}$                    | $V_{IN} = 5\text{ V}$                               | -     | 1.0  | -    | mA            |
| Input bias current for $I_{TRIP}$                                  | $I_{ITRIP+}$                 | $V_{ITRIP} = 5\text{ V}$                            | -     | 30   | 100  | $\mu\text{A}$ |
| Input bias current for RFE                                         | $I_{RFE}$                    | $V_{RFE} = 5\text{ V}$ , $V_{ITRIP} = 0\text{ V}$   | -     | -    | 5    | $\mu\text{A}$ |
| RFE output voltage                                                 | $V_{RFE}$                    | $I_{RFE} = 10\text{ mA}$ , $V_{ITRIP} = 1\text{ V}$ | -     | 0.4  | -    | V             |
| $V_{RFE}$ positive going threshold                                 | $V_{RFE, TH+}$               |                                                     | -     | 1.9  | 2.3  | V             |
| $V_{RFE}$ negative going threshold                                 | $V_{RFE, TH-}$               |                                                     | 0.7   | 0.9  | -    | V             |
| Bootstrap diode forward voltage                                    | $V_{F, BSD}$                 | $I_F = 0.3\text{ mA}$                               | -     | 0.9  | -    | V             |
| Bootstrap diode resistance                                         | $R_{BSD}$                    | Between $V_F = 4\text{ V}$ and $V_F = 5\text{ V}$   | -     | 120  | -    | $\Omega$      |

## 动态参数

## 7 动态参数

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

### 7.1 逆变器部分

| Description                                              | Symbol       | Condition                                                                                        | Value |      |      | Unit |
|----------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                                          |              |                                                                                                  | Min.  | Typ. | Max. |      |
| Turn-on propagation delay time                           | $t_{on}$     | $V_{LIN, HIN} = 5\text{ V}$ ,<br>$I_C = 15\text{ A}$ , $V_{DC} = 600\text{ V}$                   | -     | 795  | -    | ns   |
| Turn-on rise time                                        | $t_r$        |                                                                                                  | -     | 40   | -    | ns   |
| Turn-on switching time                                   | $t_{c(on)}$  |                                                                                                  | -     | 200  | -    | ns   |
| Reverse recovery time                                    | $t_{rr}$     |                                                                                                  | -     | 235  | -    | ns   |
| Turn-off propagation delay time                          | $t_{off}$    | $V_{LIN, HIN} = 0\text{ V}$ ,<br>$I_C = 15\text{ A}$ , $V_{DC} = 600\text{ V}$                   | -     | 1025 | -    | ns   |
| Turn-off fall time                                       | $t_f$        |                                                                                                  | -     | 120  | -    | ns   |
| Turn-off switching time                                  | $t_{c(off)}$ |                                                                                                  | -     | 210  | -    | ns   |
| Short circuit propagation delay time                     | $t_{SCP}$    | From $V_{IT, TH+}$ to 10% $I_{SC}$                                                               | -     | 1575 | -    | ns   |
| IGBT turn-on energy (includes reverse recovery of diode) | $E_{on}$     | $V_{DC} = 600\text{ V}$ , $I_C = 15\text{ A}$<br>$T_J = 25^\circ\text{C}$<br>$150^\circ\text{C}$ | -     | 1.45 | -    | mJ   |
|                                                          |              |                                                                                                  | -     | 2.21 | -    |      |
| IGBT turn-off energy                                     | $E_{off}$    | $V_{DC} = 600\text{ V}$ , $I_C = 15\text{ A}$<br>$T_J = 25^\circ\text{C}$<br>$150^\circ\text{C}$ | -     | 0.76 | -    | mJ   |
|                                                          |              |                                                                                                  | -     | 1.24 | -    |      |
| Diode recovery energy                                    | $E_{rec}$    | $V_{DC} = 600\text{ V}$ , $I_C = 15\text{ A}$<br>$T_J = 25^\circ\text{C}$<br>$150^\circ\text{C}$ | -     | 0.30 | -    | mJ   |
|                                                          |              |                                                                                                  | -     | 0.68 | -    |      |

### 7.2 控制部分

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

热敏电阻特性

8 热敏电阻特性

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

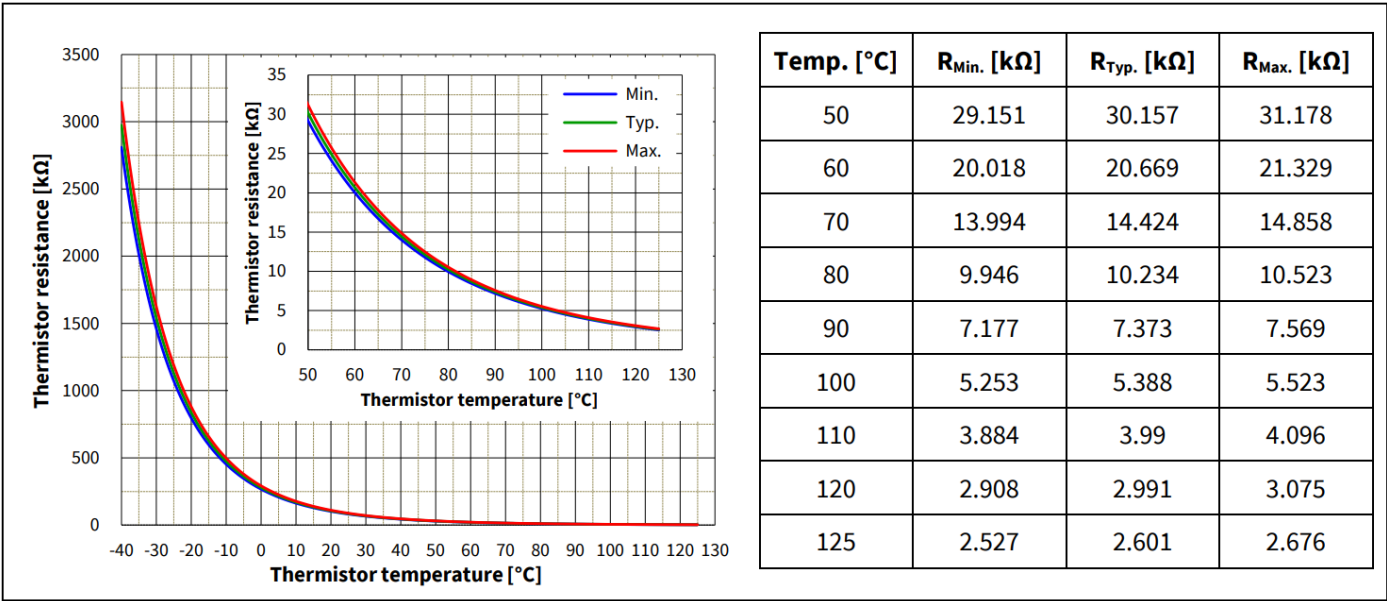


图6 热敏电阻阻值-温度曲线及表格

(更多信息，请参阅应用说明 "AN-2024-05 CIPOS™Maxi IPM IM12BxxxC1 系列应用说明")。

机械特性和额定值

9 机械特性和额定值

| Description                      | Condition           | Value |      |      | Unit  |
|----------------------------------|---------------------|-------|------|------|-------|
|                                  |                     | Min.  | Typ. | Max. |       |
| Comparative Tracking Index (CTI) |                     | 600   | -    | -    |       |
| Mounting torque                  | M3 screw and washer | 0.49  | -    | 0.78 | N · m |
| Backside curvature               | Refer to Figure 8   | 0     | -    | 150  | μm    |
| Weight                           |                     | -     | 7.1  | -    | g     |

资质信息

10 资质信息

|                               |                                  |    |
|-------------------------------|----------------------------------|----|
| UL certification              | File number: E314539             |    |
| Moisture sensitivity level    | -                                |    |
| RoHS compliant                | Yes (Lead-free terminal plating) |    |
| ESD (Electrostatic Discharge) | HBM (Human body model) class     | 2  |
|                               | CDM (Charged device model) class | C3 |

图表

## 11 图表

### 11.1 $T_c$ 测量点

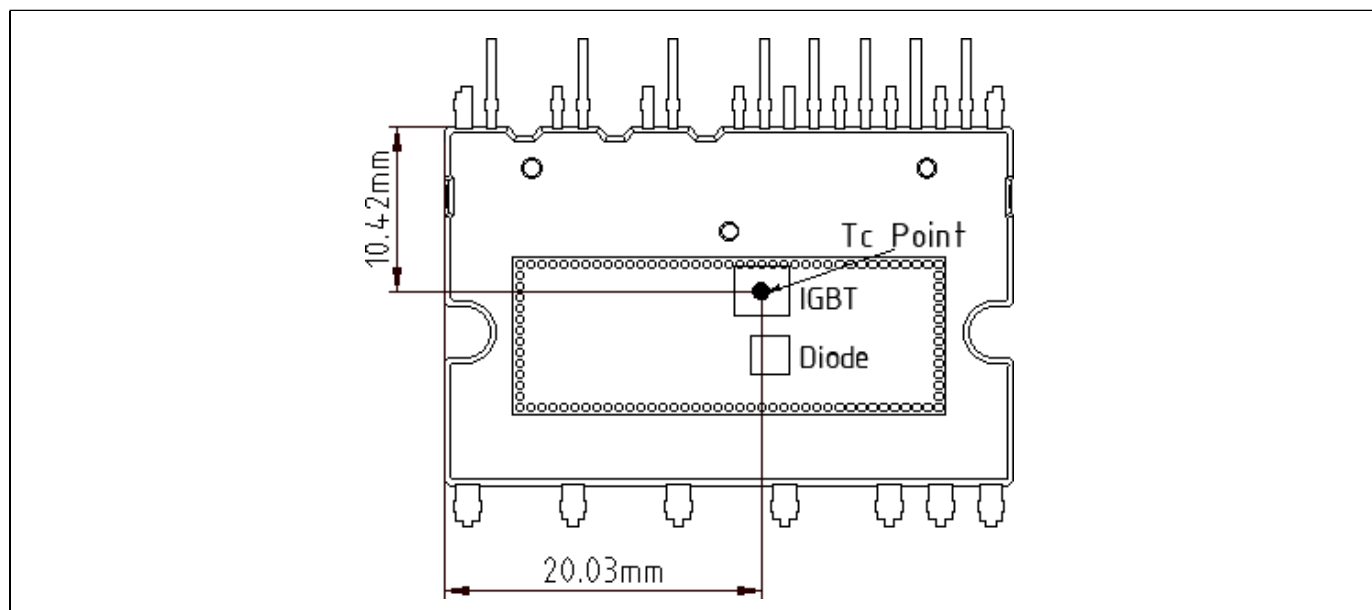


图7  $T_c$ 测量点<sup>1</sup>

### 11.2 背面曲率测量点

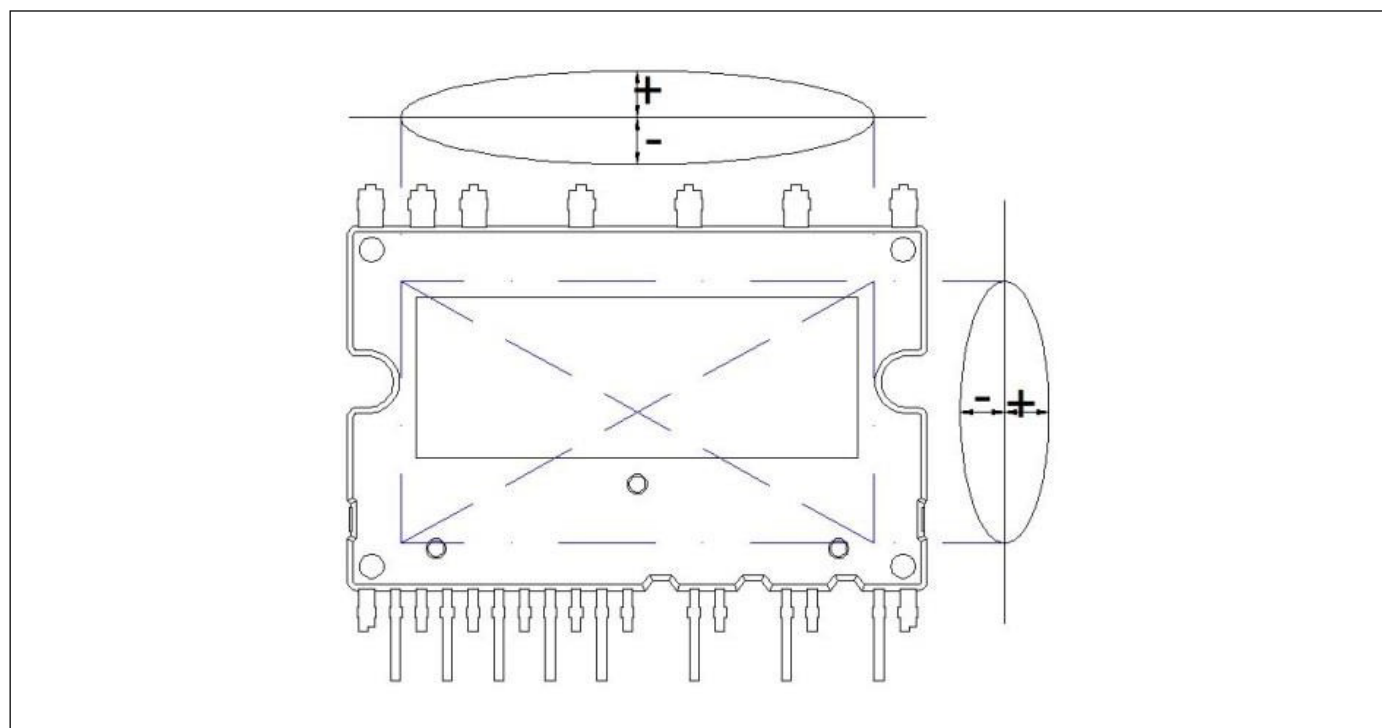


图8 背面曲率测量位置

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

图表

### 11.3 开关时间的定义

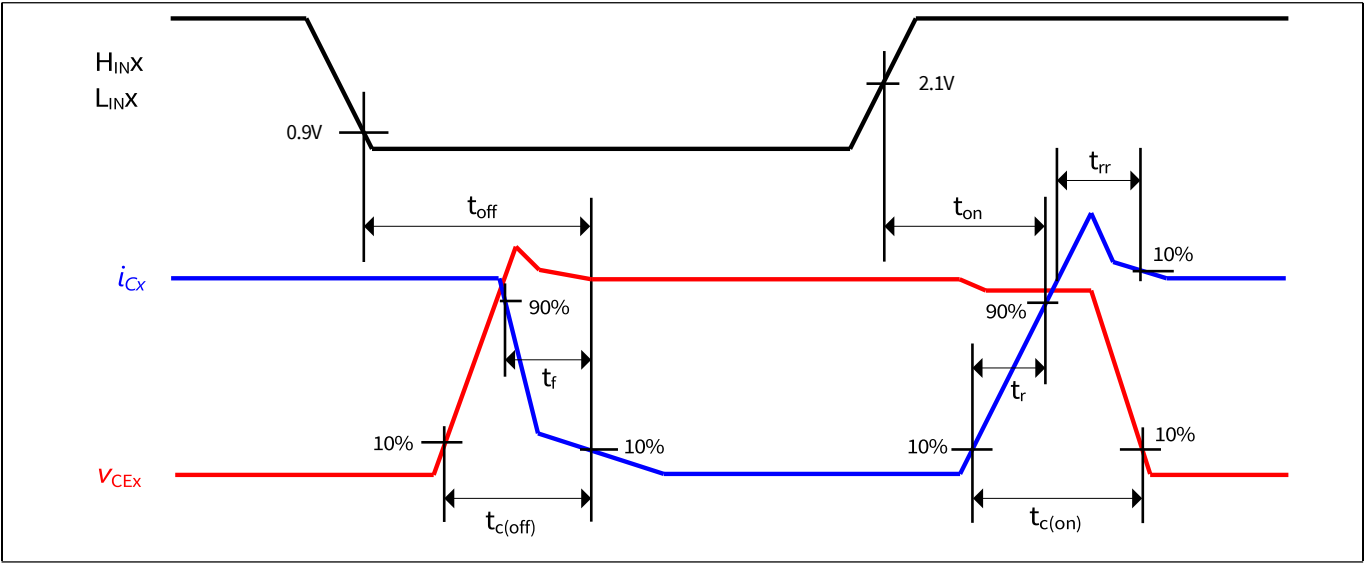


图9 开关时间定义

### 11.4 休眠功能时序图

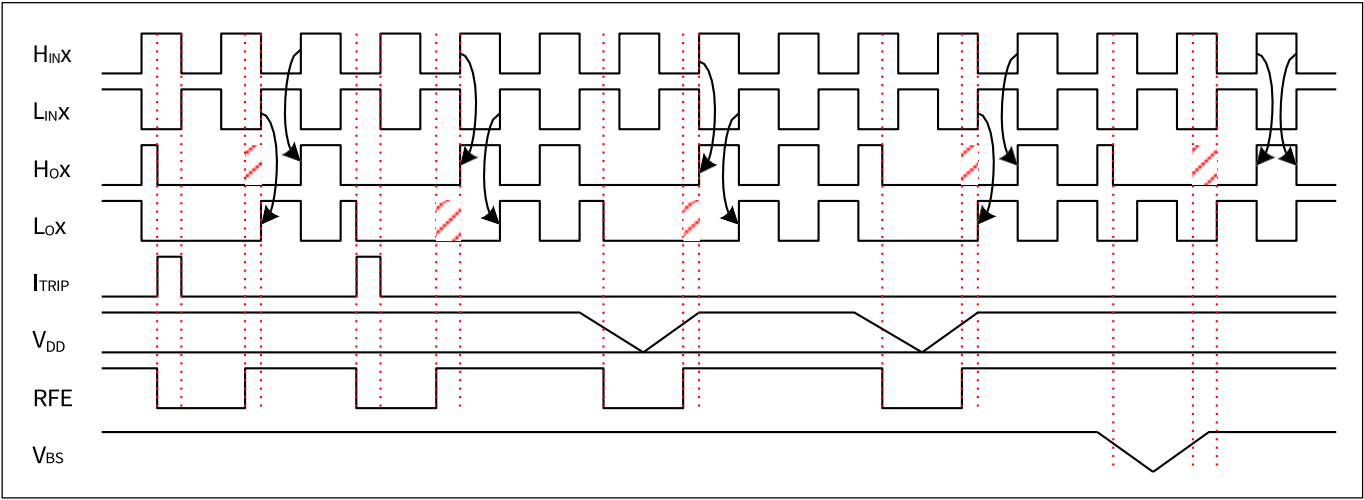
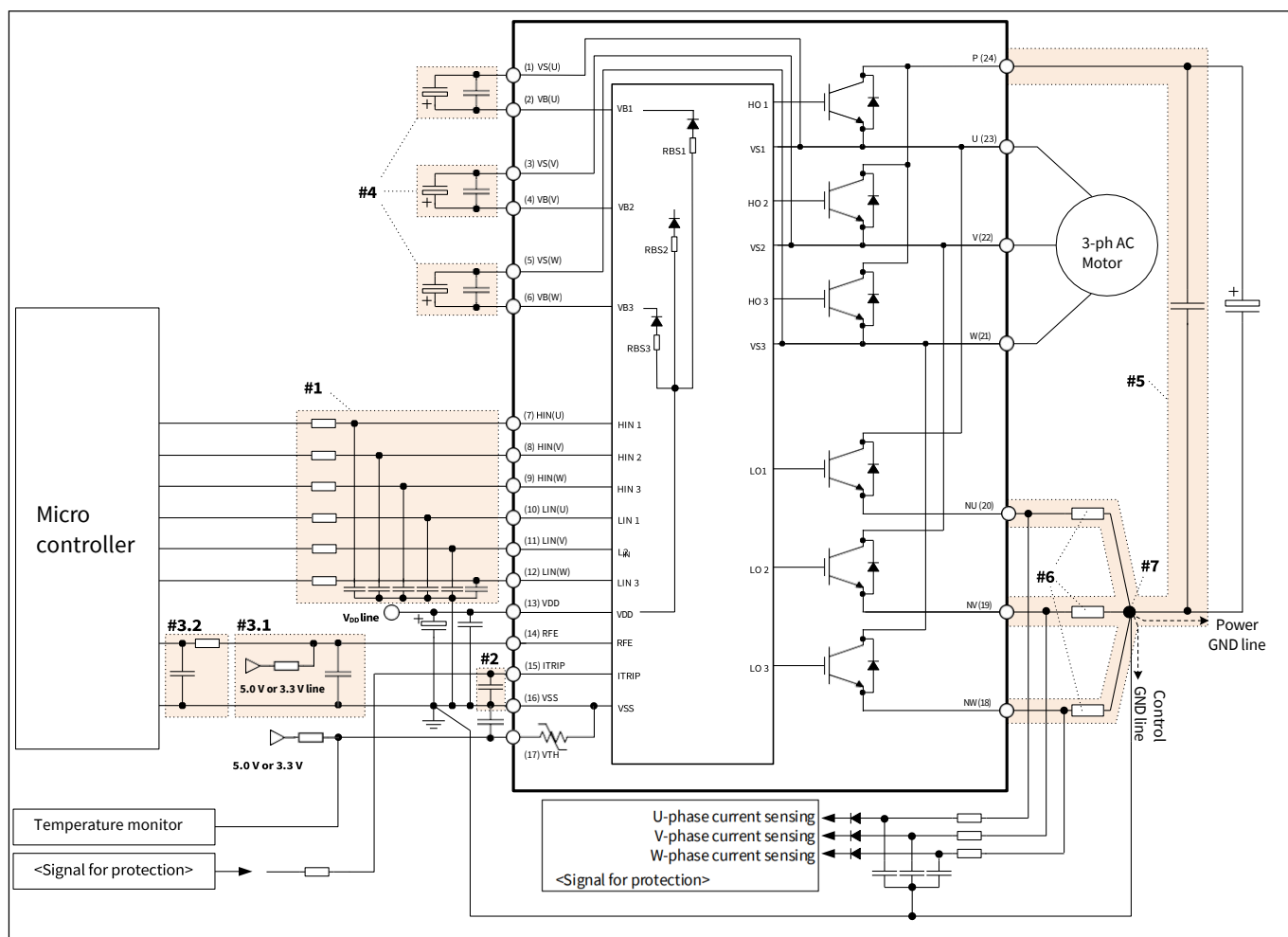


图10 休眠功能时序图

## 12 应用指南

## 12.1 典型应用示意图



**图 11**      **典型应用电路**

1. 输入信号电路
  - 为了降低高速开关引起的输入信号噪声，应安装 $R_{IN}$ 和 $C_{IN}$ 滤波电路。（ $100\Omega$ ， $1nF$ ）
  - $C_{IN}$  必须尽可能地靠近  $V_S$  引脚。
2.  $I_{TRIP}$  电路
  - 为避免保护电路误动作， $C_{ITRIP}$ 必须放在尽可能靠近 $I_{TRIP}$ 和 $V_{SS}$ 引脚的位置。
  - 为防止保护功能误动作，建议使用 $1.5\sim 2.0$ 左右的RC滤波器 $\mu s$ （ $68\Omega$ ， $22nF$ ，原理图中的“保护信号”将信号传输至微控制器”）。
3. RFE电路
  - 3.1 上拉电阻和下拉电容
    - REF 输出为开漏输出。此信号线需通过合适的电阻  $R_{PU}$  上拉至  $5V/3.3V$  逻辑电源的正极。
    - 故障清除时间由一个上拉电阻、一个下拉电容和上拉电压组成的 RC 网络调节。
      - $t_{FLT, CLR} = -R_{pull-up} \cdot C_{pull-down} \cdot \ln(1 - V_{RFE, TH+}/V_{pull-up}) + \text{内部故障清除时间 } 160\mu s$
      - $t_{FLT, CLR} = -1\text{ M}\Omega \times 2\text{ nF} \times \ln(1 - 1.9/5\text{ V}) + 160\mu s \cong 1.1\text{ ms}$  at  $R = 1\text{ M}\Omega$ ,  $C = 2\text{ nF}$  and  $V_{pull-up} = 5\text{ V}$
      - 上拉电阻的最大值限制为 $2\text{ M}\Omega$
  - 3.2 RC 滤波器
    - 建议将RC滤波器放在尽可能靠近微控制器的位置。

## 应用指南

### 4. $V_B$ - $V_S$ 电路

高边浮地电源电压的电容必须尽可能地靠近 $V_B$ 和 $V_S$ 引脚。

### 5. 吸收电容

IPM和吸收电容(包括分流电阻)之间的接线必须尽可能的短。

### 6. 检流电阻

- 应使用SMD型分流电阻器来减少其杂散电感。

### 7. 接地方式

- 接地图案应仅在分流电阻的一个点处分离，并且尽可能短。

## 12.2 性能图表

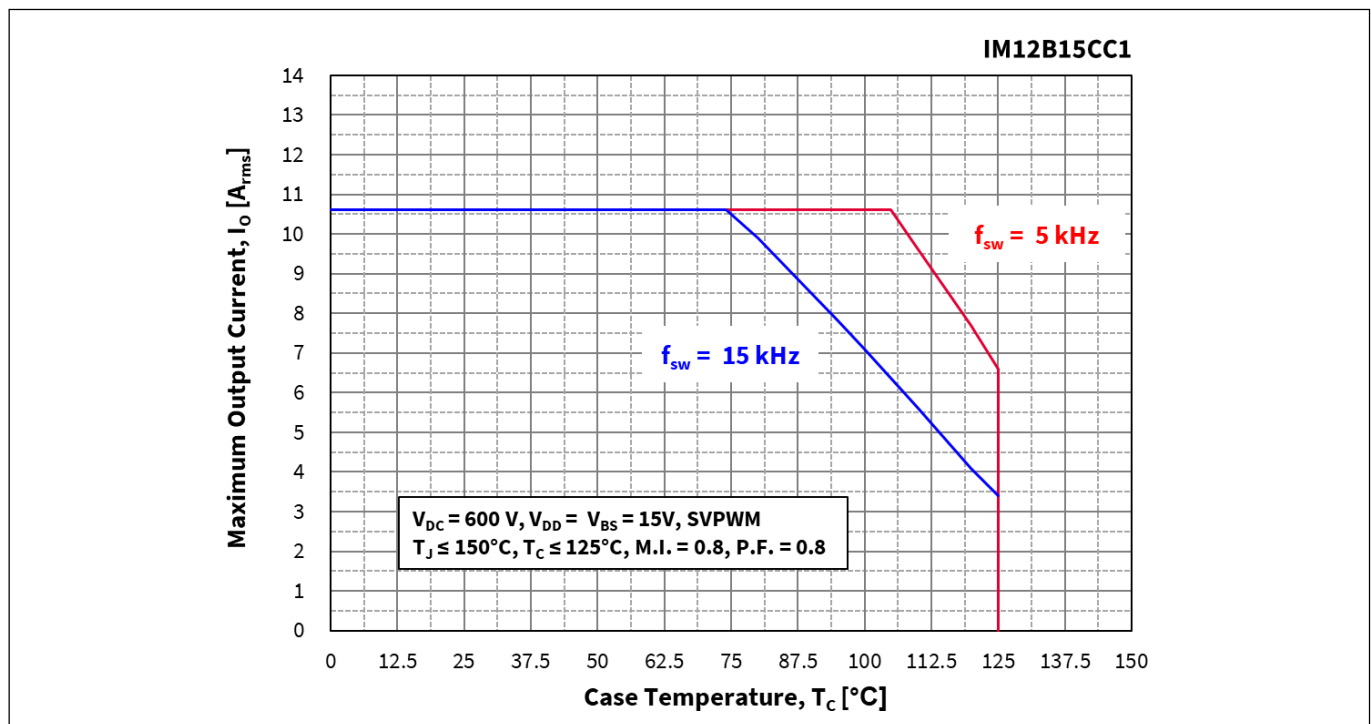
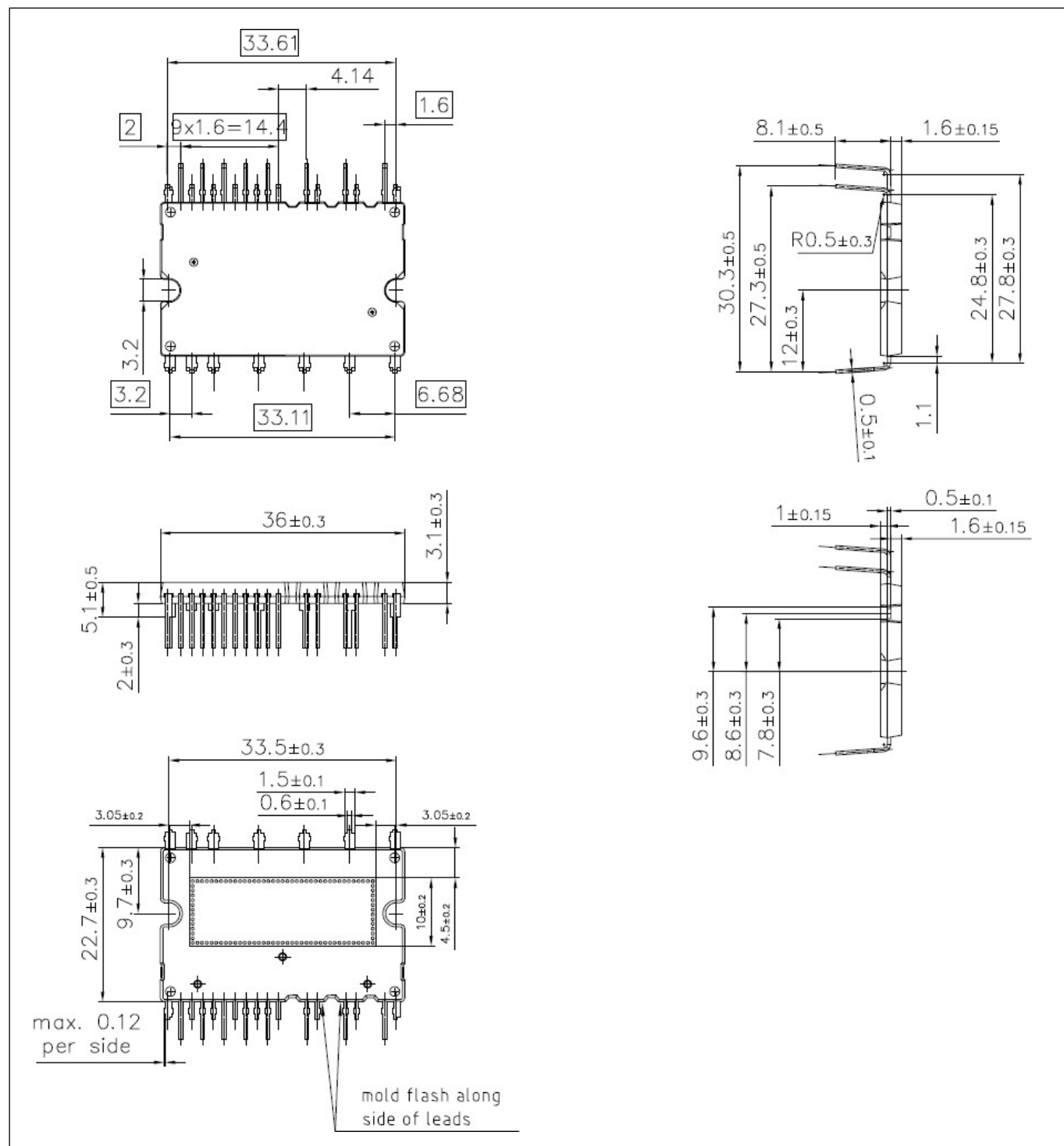


图 12 最大工作电流SOA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 此最大工作电流 SOA 只是基于本产品典型特性的示例之一。它可以根据每个用户的实际运行条件进行更改。

## 13 封装外形



**图 13 IM12B15CC1**

修订记录

修订记录

| Document version | Date of release | Description of changes |
|------------------|-----------------|------------------------|
| V 1.00           | 2024-05-15      | Initial release        |
| V 1.01           | 2024-06-03      | Changed Figure 10      |
|                  |                 |                        |



## 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 2025-09-16

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>。