

4QD0220T12-S01 驱动器



特征

- 四通道 SiC MOSFET 驱动器
- 功率器件最高电压 1200V
- 单通道驱动功率 2W，峰值电流 $\pm 20A$
- 电源电压输入范围，14.5V~15.5V
- 双排针接口输入 / 输出
- 集成隔离 DC/DC 电源
- 集成原边电源欠压保护

RoHS
COMPLIANT

[第 08 页](#)

[第 08 页](#)

主要参数

| | |
|---------|-------------|
| Vcc | 15V |
| Vg | +16.5V, -3V |
| P, MAX | 2W |
| Ig, MAX | 20A |
| fs, MAX | 300kHz |
| TA | -40°C ~85°C |
| 绝缘耐压 | 4000Vac |

描述

4QD0220T12-S01 是一款基于青铜剑自主开发的 ASIC 芯片设计而成的 4 通道小功率 SiC MOSFET 驱动器。

4QD0220T12-S01 适用于 1200V 封装 SiC MOSFET 模块搭建的全桥谐振电路拓扑，和客户端外围电路配合驱动 SiC MOSFET。

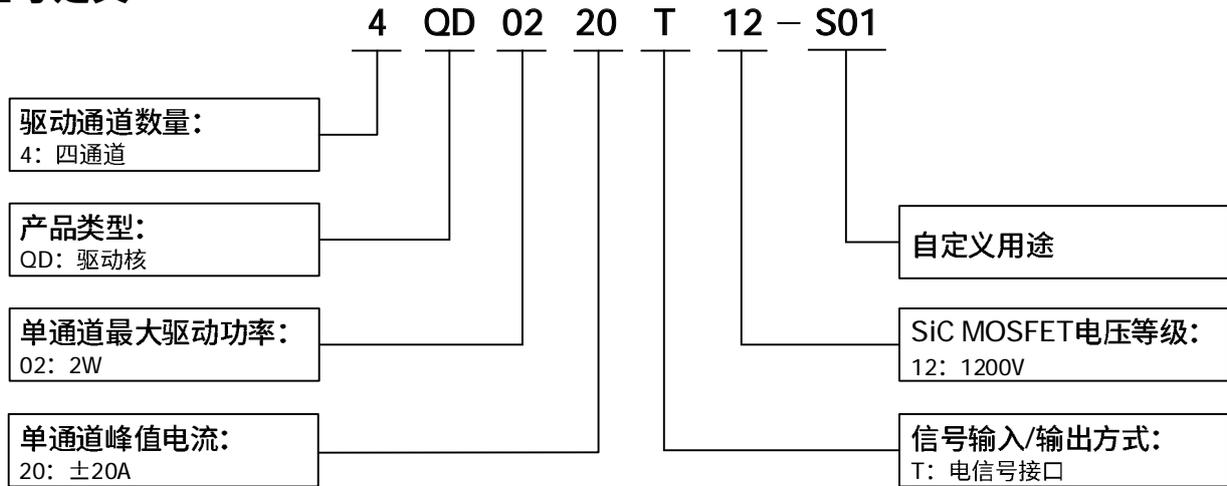
典型应用

- APF
- SVG

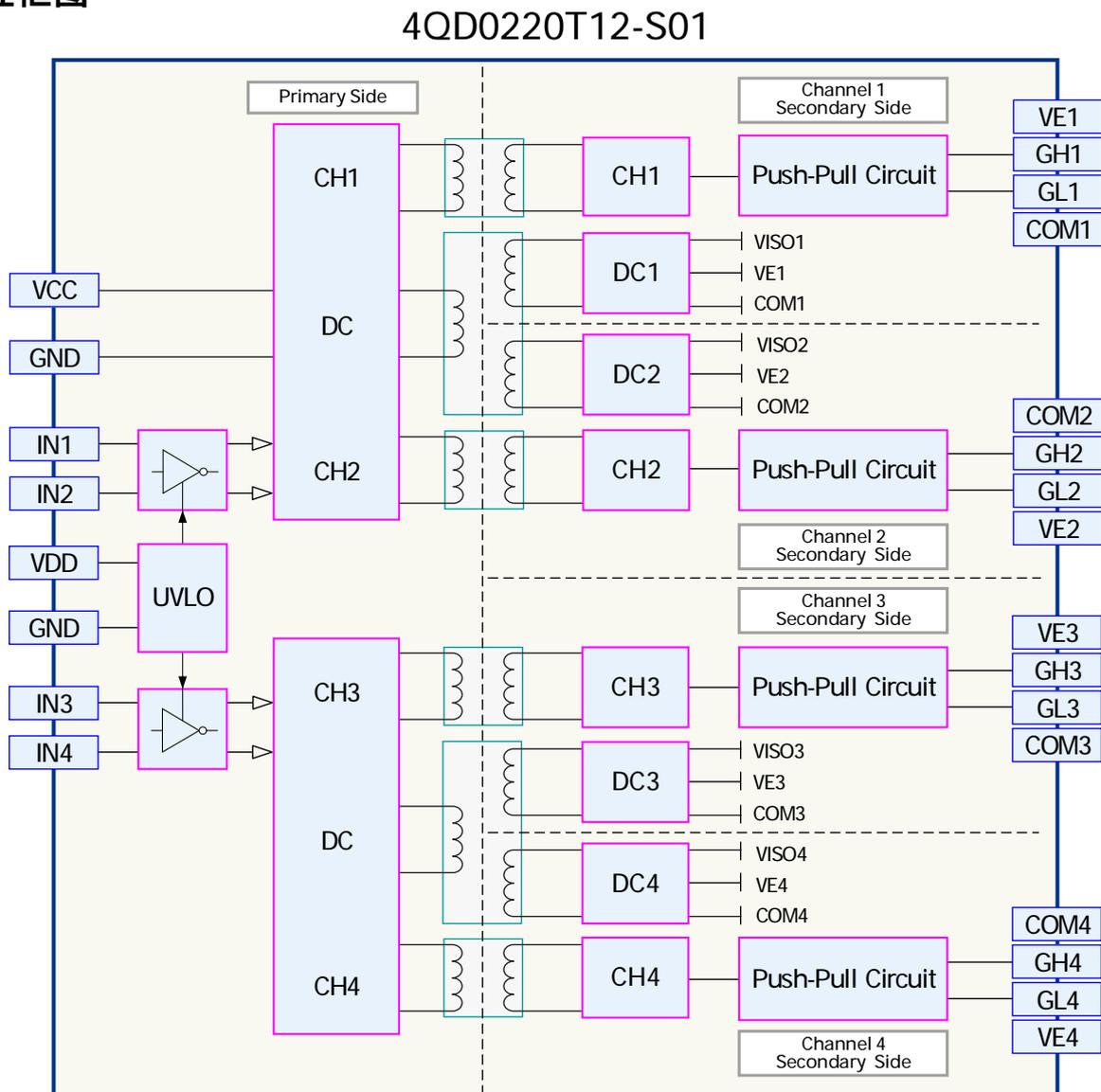
机械尺寸

机械尺寸图：参见 [第 09 页](#)

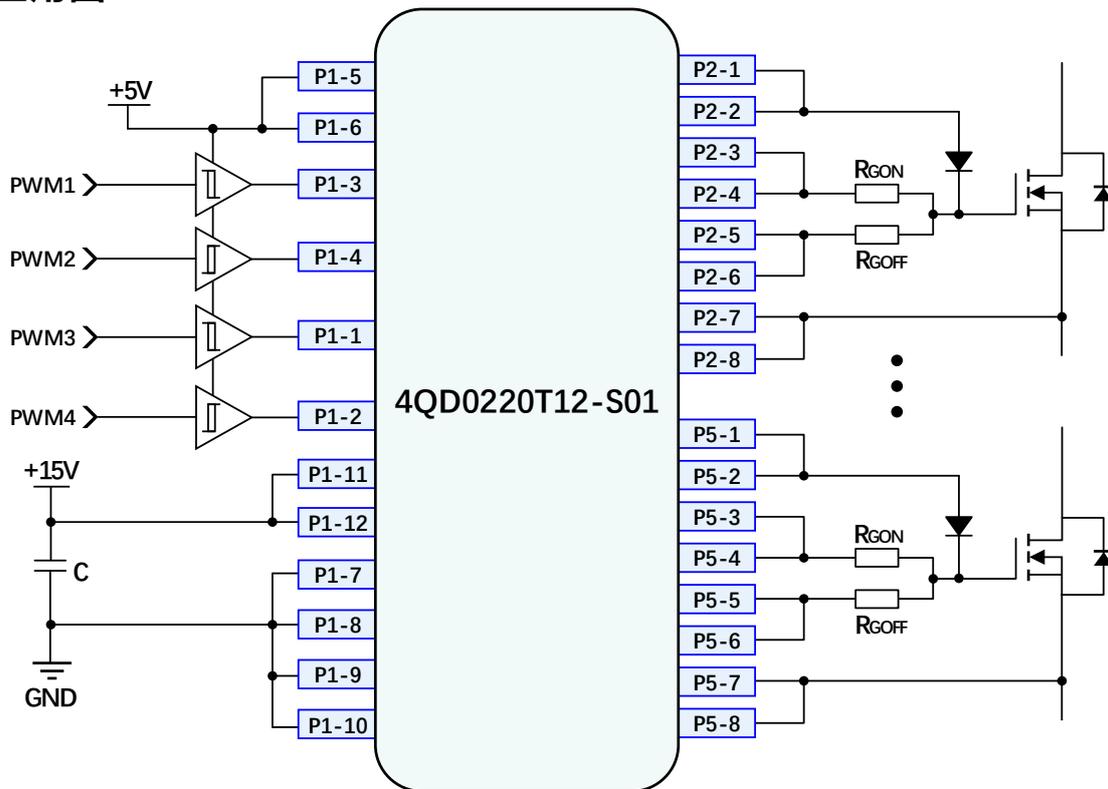
型号定义



原理框图



典型应用图



接口定义

P1端子接口定义

| 管脚 | 符号 | 说明 | 管脚 | 符号 | 说明 |
|----|-----|-----------------|----|-----|----------|
| 1 | IN3 | PWM 信号输入，对应通道 3 | 7 | GND | 信号 / 功率地 |
| 2 | IN4 | PWM 信号输入，对应通道 4 | 8 | GND | 信号 / 功率地 |
| 3 | IN1 | PWM 信号输入，对应通道 1 | 9 | GND | 信号 / 功率地 |
| 4 | IN2 | PWM 信号输入，对应通道 2 | 10 | GND | 信号 / 功率地 |
| 5 | VDD | 逻辑电源 | 11 | VCC | 驱动器电源 |
| 6 | VDD | 逻辑电源 | 12 | VCC | 驱动器电源 |

注：双排针连接器，型号为：1125-1206G0R125C001，品牌：WCON。

P2端子接口定义

| 管脚 | 符号 | 说明 | 管脚 | 符号 | 说明 |
|----|------|-----------|----|-----|----------|
| 1 | COM1 | T1 管副边负电源 | 5 | GL1 | T1 管关断信号 |
| 2 | COM1 | T1 管副边负电源 | 6 | GL1 | T1 管关断信号 |
| 3 | GH1 | T1 管开通信号 | 7 | VE1 | T1 管参考地 |
| 4 | GH1 | T1 管开通信号 | 8 | VE1 | T1 管参考地 |

注：双排针连接器，型号为：1125-1204G0R125C001，品牌：WCON。

P3端子接口定义

| 管脚 | 符号 | 说明 | 管脚 | 符号 | 说明 |
|----|------|-----------|----|-----|----------|
| 1 | COM2 | T2 管副边负电源 | 5 | GL2 | T2 管关断信号 |
| 2 | COM2 | T2 管副边负电源 | 6 | GL2 | T2 管关断信号 |
| 3 | GH2 | T2 管开通信号 | 7 | VE2 | T2 管参考地 |
| 4 | GH2 | T2 管开通信号 | 8 | VE2 | T2 管参考地 |

注：双排针连接器，型号为：1125-1204G0R125C001，品牌：WCON。

P4端子接口定义

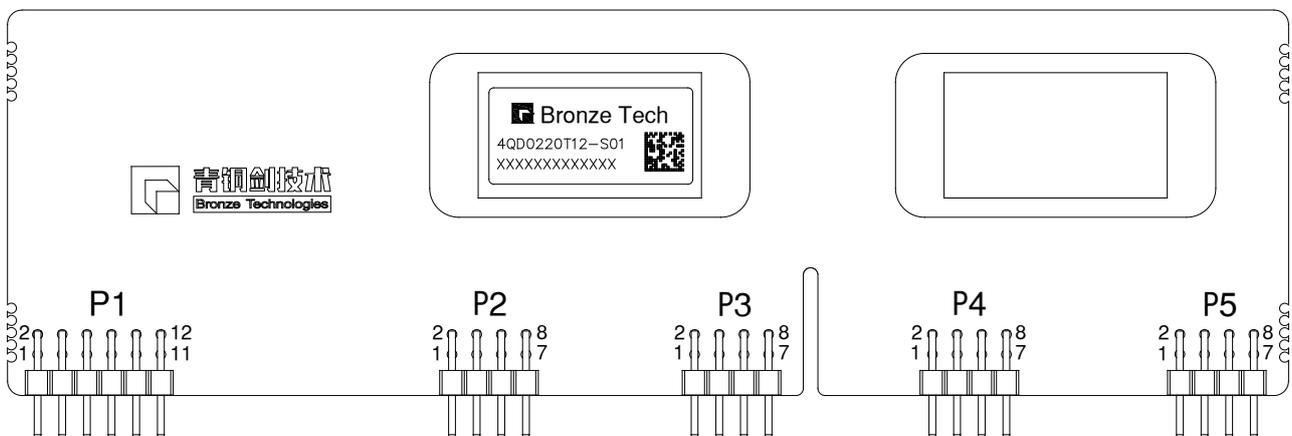
| 管脚 | 符号 | 说明 | 管脚 | 符号 | 说明 |
|----|------|-----------|----|-----|----------|
| 1 | COM3 | T3 管副边负电源 | 5 | GL3 | T3 管关断信号 |
| 2 | COM3 | T3 管副边负电源 | 6 | GL3 | T3 管关断信号 |
| 3 | GH3 | T3 管开通信号 | 7 | VE3 | T3 管参考地 |
| 4 | GH3 | T3 管开通信号 | 8 | VE3 | T3 管参考地 |

注：双排针连接器，型号为：1125-1204G0R125C001，品牌：WCON。

P5端子接口定义

| 管脚 | 符号 | 说明 | 管脚 | 符号 | 说明 |
|----|------|-----------|----|-----|----------|
| 1 | COM4 | T4 管副边负电源 | 5 | GL4 | T4 管关断信号 |
| 2 | COM4 | T4 管副边负电源 | 6 | GL4 | T4 管关断信号 |
| 3 | GH4 | T4 管开通信号 | 7 | VE4 | T4 管参考地 |
| 4 | GH4 | T4 管开通信号 | 8 | VE4 | T4 管参考地 |

注：双排针连接器，型号为：1125-1204G0R125C001，品牌：WCON。



4QD0220T12-S01 接口示意图

参数

绝对限值

| 参数 | MIN | MAX | UNIT |
|--|------|------|------|
| VCC to GND | 14.5 | 15.5 | V |
| IN1~IN4, VDD to GND | 4.5 | 5.5 | V |
| 供电电源 | | 15.5 | V |
| 端口最高承受电压 | | 15.5 | V |
| 门极驱动功率 ¹⁾ | | 2 | W |
| 门极驱动电流 | | 20 | A |
| 母线电压 ²⁾ | | 750 | V |
| 供电电源最大电流 ³⁾ | | 550 | mA |
| 最大开关频率 | | 300 | kHz |
| 原 / 副边绝缘电压 | | 4000 | V |
| 副 / 副边绝缘电压 | | 2500 | V |
| 运行温度 T _A | -40 | 85 | °C |
| 存储温度 T _s | -40 | 85 | °C |
| 湿度 ⁴⁾ | | 85 | % |
| 海拔高度 ⁵⁾ | | 2000 | m |
| 注：1) 在 T _A 允许温度范围内，单通道最大输出功率。 2) 默认有源钳位参数下允许的最大母线电压。 3) 驱动板额定工况的最大值。 4) 不允许出现凝露现象。 5) 超过最大海拔高度应用请咨询深圳青铜剑技术公司。 | | | |

供电电源

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|----------------|--|------|------|------|------|
| 供电电压 V_{CC} | VCC to GND | | 15 | | V |
| 转换效率 | $V_{CC}=15\text{V}$ | | 80 | | % |
| 静态电流 I_{DDQ} | $V_{CC}=15\text{V}$ ，空载 | | 150 | | mA |
| 供电电流 | $V_{CC}=15\text{V}$ ，1nF， $f_{sw}=200\text{kHz}$ ，50% 占空比 | | 280 | | mA |
| | $V_{CC}=15\text{V}$ ，100nF 负载， $f_{sw}=200\text{kHz}$ ，50% 占空比 | | 500 | | mA |
| 副边全压 V_{CCO} | VISO to COM | 19 | 20 | 21 | V |
| 副边正压 V_+ | VISO to VE | 15.5 | 16.5 | 17.5 | V |
| 副边负压 V_- | COM to VE | -3.8 | -3.3 | -2.8 | V |

输入

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|---------------------------|--|--|-----|-----|------|
| IN1, IN2 输入电压 V_{IN} | 电压限值 | $V_{CC}=15\text{V}$ ， $V_{DD}=5\text{V}$ | 5 | | V |
| | 开通阈值 V_{INH} | $V_{CC}=15\text{V}$ ， $V_{DD}=5\text{V}$ | 1.9 | | V |
| | 关断阈值 V_{INL} | $V_{CC}=15\text{V}$ ， $V_{DD}=5\text{V}$ | 3.3 | | V |
| 逻辑输入电流 I_{DDQ} | $V_{CC}=15\text{V}$ ， $V_{DD}=5\text{V}$ | | | 1 | mA |

输出

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | MIN | TYP | MAX | UNIT | |
|--------------|--------------|-------------------------|------|------|------|---|
| 门极输出电压 V_G | 开通 ON-State | $V_{CC}=15\text{V}$ ，空载 | 15.5 | 16.5 | 17.5 | V |
| | 关断 OFF-State | $V_{CC}=15\text{V}$ ，空载 | -3.8 | -3.3 | -2.8 | V |
| 门极电流 I_G | 开通 ON-State | $V_{CC}=15\text{V}$ | | 20 | A | |
| | 关断 OFF-State | $V_{CC}=15\text{V}$ | -20 | | A | |

保护

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | | 测试条件 | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|------------------------|-----------------|---|-----|------|-----|------|
| 原边保护阈值电压 ¹⁾ | 触发 V_{CCUV+} | $V_{CC}=15\text{V}$, $V_{CC}-\text{GND}$ | | 13.3 | | V |
| | 恢复 V_{CCUVR+} | $V_{CC}=15\text{V}$, $V_{CC}-\text{GND}$ | | 13.9 | | V |

注：1) 欠压保护时序图参见图 2。

时序

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | | 测试条件 | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|---------------------|----------------|---|-----|-----|-----|------|
| 传输延时 ¹⁾ | 开通延时 t_{ON} | $V_{CC}=15\text{V}$, $V_{DD}=5\text{V}$, $R_{GON}=R_{GOFF}=10\Omega$, $C_{GE}=1\text{nF}$, $f_s=200\text{kHz}$ | | 200 | | ns |
| | 关断延时 t_{OFF} | | | 200 | | ns |
| 开关延时抖动 t_{JITTER} | | 输入信号上升沿 10% 到门极信号上升沿 10% | | 5 | | ns |
| 输出信号上升时间 t_r | | $R_{GON}=10\Omega$, $C_{GE}=1\text{nF}$ | | 28 | | ns |
| 输出信号下降时间 t_f | | $R_{GON}=10\Omega$, $C_{GE}=1\text{nF}$ | | 28 | | ns |

注：1) 开通传输延时为输入信号上升沿 10% 到门极信号上升沿 10%，关断传输延时为下降输入信号沿 10% 到门极信号下降沿 10%。

安全和抗干扰

环境温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非另有说明。

| 参数 | | 数值 | UNIT |
|---------------------------|--------|------|------|
| 绝缘耐压 ¹⁾ | | 4000 | V |
| 原边 - 副边 ²⁾ | 隔离等效电容 | 10 | pF |
| | 电气间隙 | 5.5 | mm |
| | 爬电距离 | 5.5 | mm |
| 副边 - 副边 | 隔离等效电容 | 10 | pF |
| | 电气间隙 | 5.5 | mm |
| | 爬电距离 | 5.5 | mm |
| ESD 静电防护 | 接触放电 | 4 | kV |
| | 空气放电 | 8 | kV |
| 电快速瞬变脉冲群抗扰度 ³⁾ | | 2 | kV |

注：1) 测试条件为 4000V, 50Hz 交流电压, 1min。
2) 电气间隙和爬电距离, 按照 IEC 60077-1 标准设计。
3) EMC 测试安装 GB/T 17626 规范执行。

功能描述

电源及电源监控

这款驱动器配有 DC/DC 电源，可实现电源和门极驱动电路的电气隔离。基本原理框图。

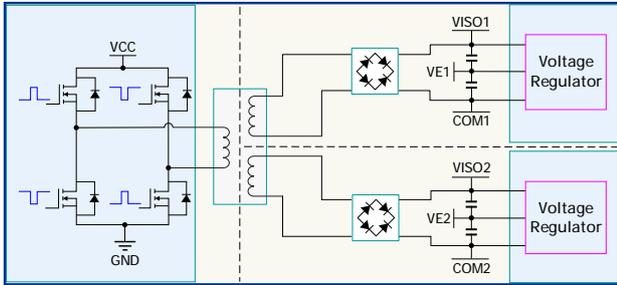


图 1 电源原理框图

原边电源监控：

原边对电源电压 V_{CC} 进行监控并实施欠压保护动作。当 V_{CC} 逐渐降低至欠压保护触发电压 V_{CCUV} 时，将触发欠压保护。四个通道将锁定在关断状态，使 SiC MOSFET 保持在关断。

当 V_{CC} 恢复到欠压恢复值 V_{CCUVR} ，驱动器立即恢复正常。

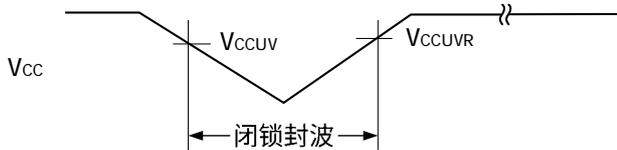


图 2 原边欠压保护逻辑图

触发信号 INx 输入

触发信号由 INx 端口输入，默认状态 $R1=510\Omega$ ， $R2=5.1k\Omega$ ， $C1=N.A.$

信号输入：提供电气信号接口，IN1 为 T1 信号输入接口，IN2 为 T2 信号输入接口，IN3 为 T3 信号输入接口，IN4 为 T4 信号输入接口。INx 信号输入低电平，对应门极开通输出，输入高电平，对应门极关断输出。

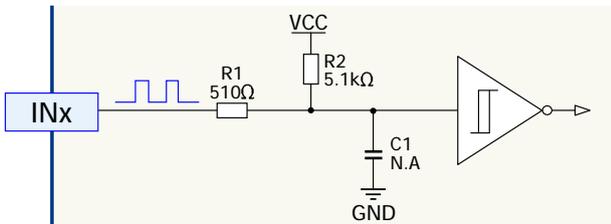


图 3 INx 输入电路图

传输逻辑

4QP0220T12-S01 输入输出逻辑反相，输入高电平，门极输出关断；输入低电平，门极输出开通。开通关断时序【如图 4】所示：

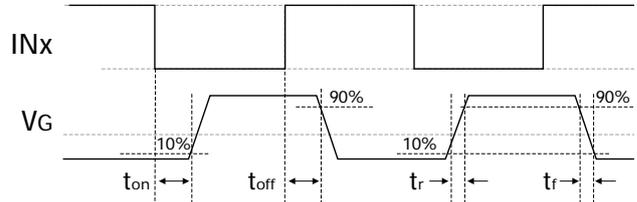


图 4 传输逻辑信号图

SiC MOSFET 的开通和关断

当需要开通 SiC MOSFET 时，驱动器内部芯片内的 Q_{ON} 管打开， Q_{OFF} 管关闭，通过开通门极电阻 R_{GON} 对 SiC MOSFET 的门极进行充电，使 SiC MOSFET 开通。

当需要关断 SiC MOSFET 时，驱动器内部芯片内的 Q_{OFF} 管打开， Q_{ON} 管关闭，通过关断门极电阻 R_{GOFF} 对 SiC MOSFET 的门极进行放电，使 SiC MOSFET 关断。

门极电阻 R_{GON} 和 R_{GOFF} 的选择，用户可咨询我们技术支持来进行设置，并进行出厂预配置。在安装到对应的功率模块上时，请确保已经安装上合适的门极电阻。

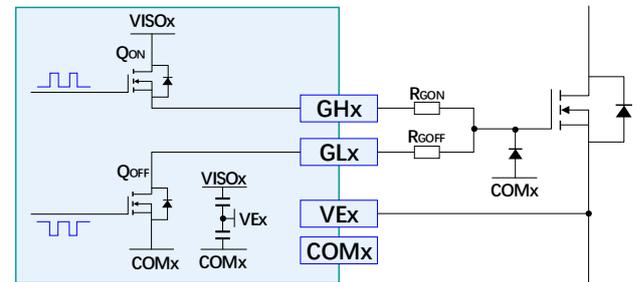
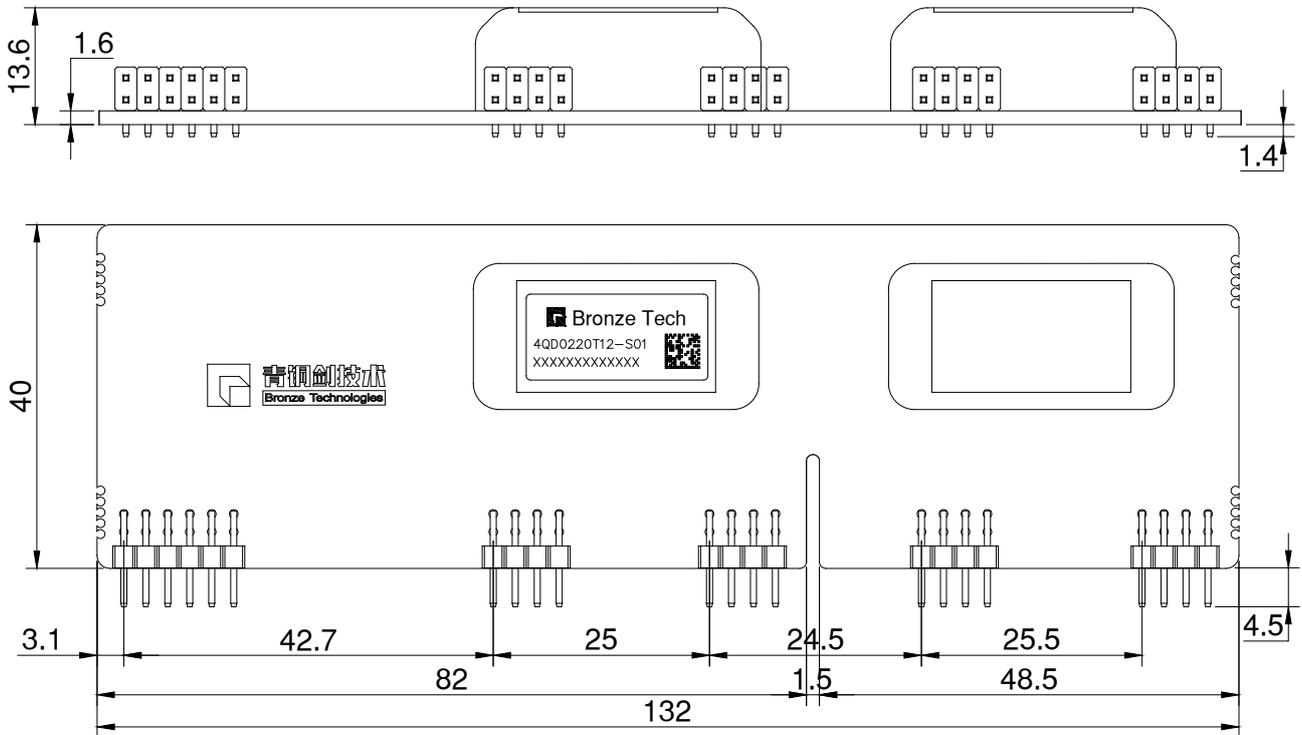


图 5 门极驱动电路图

机械结构图



- 注：1) 图示单位为 mm；
2) 图中公差按 GB/T1804-m 级计算；
3) PCB 板厚 1.6 ± 0.2 mm。

版本说明

| 版本号 | 变更内容 | 修订日期 |
|------|------|-------------|
| V1.0 | 新发布 | 21-Mar-2022 |
| V1.1 | 数据修改 | 02-Sep-2022 |

注意事项

- SiC MOSFET 模块和驱动器的任何操作，均需符合静电敏感设备保护的通用要求，请参考国际标准 IEC 60747-1/IX 或欧洲标准 EN100015。为保护静电感应设备，要按照规范处理 SiC MOSFET 模块和驱动器（工作场所、工具等都必须符合这些标准）。



如果忽略了静电保护要求，SiC MOSFET 模块和驱动器可能都会损坏！

- 驱动器上电前，请确认驱动器和控制板连接可靠，无空接、虚接、虚焊现象。
- 驱动器安装后，其表面对大地电压可能会超过安全电压，请勿徒手接触！



使用中，可能危及生命，务必遵守相关的安全规程！

免责声明

青铜剑技术提供的技术和可靠性数据（包括数据手册等）、设计资源（包括 3D 模型、结构图、AD 模型）、应用指南、应用程序或其他设计建议、工具、安全信息和资源等，不包含所有明示和暗示的保证，包括对交付、功能、特定用途、适用性保证和不侵犯第三方知识产权的保证。

这些资源旨在为使用青铜剑技术产品进行开发的熟练工程师提供。为您全权负责：

- 为您的产品选择适当的青铜剑技术产品；
- 设计、验证和测试您的产品；
- 确保您的产品符合适用的要求。

青铜剑技术保留随时修改数据、文本和资料的权力，恕不另行通知。

请随时访问青铜剑技术网站 www.qtjtec.com 或微信公众号，以获取最新的资料。

青铜剑技术授权您仅在应用青铜剑技术产品的开发过程，使用相应的资源；禁止以其他方式复制和展示这些资源。青铜剑技术没有通过这些资源，授予任何青铜剑技术的知识产权或第三方知识产权许可。

对于因您使用这些资源而引起的任何索赔、损害、损失和成本，青铜剑科技不承担任何责任，并且有权追偿因侵犯知识产权而造成的损失。

