

2QP0225Txx

数据手册

描述

2QP0225Txx 是一款双通道紧凑型即插即用门极驱动器，基于青铜剑开发的第二代 ASIC 芯片组，用于高可靠性应用。

2QP0225Txx 适用于 1700V 及以下电压的 EconoDual 封装 IGBT 模块搭建的半桥拓扑，即插即用的功能使驱动板可直接焊接在 IGBT 模块上使用，无需转接处理。

特征

- 双通道即插即用 IGBT 驱动器
- 运行电压最高 1700V
- 单通道峰值电流 $\pm 25A$ ，驱动功率 2W
- 绝缘耐压 5000V
- 直接 / 半桥模式选择
- 集成原 / 副边供电欠压保护
- 集成 IGBT 短路保护
- 集成有源钳位
- 集成软关断

典型应用

- 储能变流器
- 风电变流器
- 光伏逆变器

主要参数

| 参数 | 数值 | 参数 | 数值 |
|--------------------|------------|--------------------|-------------|
| V _{CC} | 15V | f _s 最大值 | 200kHz |
| V _G | +15V, -10V | T _A | -40°C ~85°C |
| P 最大值 | 2W | 绝缘耐压 | 5000Vac |
| I _G 最大值 | $\pm 25A$ | | |

规格

绝对限值

| 参数 | 备注 | 最小 | 最大 | 单位 |
|-------------------------|--------------------------------|------------------|--------------|--------------------|
| 供电电压 V_{CC} | VCC 对 GND | 0 | 16 | V |
| 逻辑输入及输出电压 | 原边对 GND | -0.5 | $V_{CC}+0.5$ | |
| SOx 电流 | 故障工况, 下拉电流 | | 20 | mA |
| 单通道驱动功率 | 运行温度 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ | | 2.4 | W |
| | 运行温度 $\leq 85^{\circ}\text{C}$ | | 2 | |
| 单通道峰值驱动电流 ¹⁾ | | -25 | 25 | A |
| 开通门极电阻 R_{GON} | | 1 | | Ω |
| 关断门极电阻 R_{GOFF} | | 1 | | |
| 直流母线电压 | 2QP0225T12xx | | 800 | V |
| | 2QP0225T17xx | | 1200 | |
| 运行电压 | 2QP0225T12xx | 原边 / 副边, 副边 / 副边 | 1200 | |
| | 2QP0225T17xx | | 1700 | |
| 平均供电电流 $I_{CC}^{2)}$ | | | 400 | mA |
| 开关频率 | | | 200 | kHz |
| 运行温度 T_A | | -40 | 85 | $^{\circ}\text{C}$ |
| 存储温度 T_S | | -40 | 85 | |

注: 1) 绝对值, 特指短脉冲。
2) 在瞬态期间 (如电源启动) 平均电流可能会超过限值。只要期间温升不超过热极限, 允许短时过载。

电源及监控

运行温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, 除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|--------------------------------|---|---|-----|------|----|
| 供电电压 V_{CC} | VCC 对 GND | 14.5 | 15 | 15.5 | V |
| 供电电流 I_{CC} | 空载, $f_{SW}=0\text{Hz}$ | | 43 | | mA |
| 供电电流 I_{CC} | $R_{GON}=1.5\Omega$, $R_{GOFF}=1.5\Omega$ | 空载, $f_{SW}=5\text{kHz}$, 50% 占空比 | 59 | | |
| | | 空载, $f_{SW}=10\text{kHz}$, 50% 占空比 | 72 | | |
| | | 电容负载 100nF, $f_{SW}=10\text{kHz}$, 50% 占空比 | 150 | | |
| 副边全压 V_{CCO} | VISOx 对 COMx, 空载 | 23 | 25 | 27 | V |
| 副边正压 V_+ | VISOx 对 VEx, 空载 | 14 | 15 | 16 | |
| 副边负压 V_- | COMx 对 VEx, 空载 | -11 | -10 | -9 | |
| 原边供电欠压保护 阈值电压 ¹⁾ | 触发故障 V_{CCUV+} | VCC 对 GND | | 12.5 | V |
| | 清除故障 V_{CCUVR+} | | | 13.5 | |
| | 回差 | | | 1 | |

(续上表)

| | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|------|---|
| 副边正压欠压保护 阈值电压 ¹⁾ | 触发故障 V_{UV+} | VISOx 对 VEx | 12 | V |
| | 清除故障 V_{UVR+} | | 12.4 | |
| | 回差 | 0.4 | | |
| 副边负压欠压保护 阈值电压 ¹⁾ | 触发故障 V_{UV-} | VEx 对 COMx | 4.4 | |
| | 清除故障 V_{UVR-} | | 4.5 | |
| | 回差 | 0.1 | | |

注：1) 关于电压保护时序请参考《描述与应用手册》章节“供电及监控”。

逻辑输入及输出

运行温度 $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, 除非另有说明。

| 参数 | | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|-----|-----|-----|------------|
| 输入阻抗 | 2QP0225TxxA0-xx | $V_{IN}=5\text{V}$ | | 4.1 | | k Ω |
| | 2QP0225TxxC0-xx | $V_{IN}=15\text{V}$ | | 4.5 | | |
| IN1, IN2 输入电压 V_{IN} | 2QP0225TxxA0-xx | 开通阈值 V_{INH} | | 2.4 | | V |
| | | 关断阈值 V_{INL} | | 1.7 | | |
| | 2QP0225TxxC0-xx | 开通阈值 V_{INH} | | 9.1 | | |
| | | 关断阈值 V_{INL} | | 6.5 | | |
| 保护锁定时间配置电阻 R_{TB} ¹⁾ | | | 150 | | | k Ω |
| SO 输出电压 V_{SO} ²⁾ | 正常状态 | 特指 2QP0225TxxC0-xx | | 15 | | V |
| | 故障状态 | $I_{SOx} < 20\text{mA}$ | | | 0.7 | |
| SOx 上拉电阻 R_{SOx} (至 VCC) | | 特指 2QP0225TxxC0-xx | | 10 | | k Ω |

注：1) 保护锁定时间配置电阻具体细节请参考《描述与应用手册》章节“保护锁定时间设置”。
2) 细节请参考《描述与应用手册》章节“信号输出”。

门极驱动输出

运行温度 $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, 除非另有说明。

| 参数 | | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-----------------|------|------------|----|-----|------|------------|
| 驱动输出电压 | 开通状态 | 任何负载 | | 15 | | V |
| | 关断状态 | 空载 | | -10 | | |
| | | 单通道输出功率 2W | | | -7.5 | |
| 门极下拉电阻 (至 COMx) | | | | 4.7 | | k Ω |

短路保护

运行温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, 除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|---------------------------|---------------------------|----|------|----|---------------|
| V_{CE} 监测阈值电压 V_{REF} | | | 10.2 | | V |
| 保护锁定时间 $t_B^{1)}$ | TB 悬空 | | 95 | | ms |
| | TB 对 GND 短接 | | 10 | | μs |
| 短路响应时间 | | | 6.5 | | μs |
| 传输延迟时间 t_{SO} | 保护动作至 SOx 输出故障状态 | | 550 | | ns |
| 软关断时间 $t_{SOFT}^{2)}$ | 至 V_G 降至 0V, 电容负载 100nF | | 2 | | μs |

注: 1) 如需配置其他数值请参考《描述与应用手册》章节“保护锁定时间设置”。
 2) 请参考《描述与应用手册》章节“软关断”。

时序特性

运行温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$, 除非另有说明。

| 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------------|---|----|----------|----|---------------|
| 传输延时 $t^{1) 3)}$ | 开通延迟 $t_{d(on)}$ | | 200 | | ns |
| | 关断延迟 $t_{d(off)}$ | | 200 | | |
| 开通延迟抖动量 | $R_{GON}=1.5\Omega$, $R_{GOFF}=1.5\Omega$, 空载 | | ± 8 | | |
| 关断延迟抖动量 | | | ± 8 | | |
| 驱动输出上升时间 $t_r^{2) 3)}$ | | | 60 | | |
| 驱动输出下降时间 $t_f^{2) 3)}$ | | | 15 | | |
| 死区时间 DT ⁴⁾ | 半桥模式, MOD 端子对 GND 短接 | | 3 | | μs |
| 死区时间抖动量 | | | ± 10 | | ns |

注: 1) 延迟时间定义为输入信号的 50% 到驱动输出电压摆幅的 10% (90%), 在门极电阻靠近驱动 ASIC 一侧量取, 因此不受输出负载影响。
 2) 门极输出上升 (下降) 时间定义为驱动电压摆幅 (门极电阻驱动 ASIC 一侧提取) 10% 到 90%。负载等效电容和门极电阻构成的时间常数会在负载端造成更多延迟。
 3) 驱动电压摆幅定义为开通和关断状态下门极电阻靠近驱动 ASIC 一侧开通和关断状态的电压差, 以 E_x 为参考。
 4) 注意死区时间各驱动板间会有大约 20% 的差异。如果有更高精度要求, 建议在直接模式下由控制器定义死区。

电气绝缘

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

| 参数 | | 数值 | 单位 |
|------------------------|------|------|----|
| 绝缘耐压 (50Hz, 1s, 有效值) | 原边 | 5000 | V |
| | 副边 | 4000 | |
| 原边 - 副边 ¹⁾ | 耦合电容 | 14 | pF |
| | 电气间隙 | 12 | mm |
| | 爬电距离 | 13.2 | |
| 副边 - 副边 ¹⁾ | 电气间隙 | 8.8 | mm |
| | 爬电距离 | 8.8 | |
| 原边 - NTC ¹⁾ | 电气间隙 | 6 | mm |
| | 爬电距离 | 11 | |

注：1) 电气间隙及爬电距离依据 IEC 61800-5-1 标准设计。

电磁兼容

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

| 参数 | | 数值 | 单位 |
|---|------|------------|-----|
| 静电防护 (IEC 61000-4-2) | 接触放电 | ± 4 | kV |
| | 空气放电 | ± 8 | |
| 电快速瞬变脉冲群抗扰度 ¹⁾ (IEC 61000-4-4) | | ± 4 | |
| 脉冲磁场抗扰度 (IEC 61000-4-9) | | ± 2000 | A/m |

注：1) 在驱动端口测试。

订货信息

| 型号 | 输入信号阈值 | | 状态输出 | 驱动输出 | | | 有源钳位典型阈值 @25°C & I _R =1mA | 三防漆 |
|-------------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|---|-----|
| | V _{INH} | V _{INL} | R _{SOx} ¹⁾ | R _{GONx} | R _{GOFFx} | C _{GEx} | | |
| 2QP0225T12A0-C | 2.4V | 1.7V | 留空 | 留空 | | | 1020V | 无 |
| 2QP0225T17A0-C | | | | 留空 | | | 1560V | |
| 2QP0225T12A0-Q007 | | | | 2.5Ω | 2.5Ω | 10nF | 1020V | 有 |
| 2QP0225T12A0-Q009 | | | | | | 47nF | | |
| 2QP0225T17A0-Q015 | | | | | | 10nF | | |
| 2QP0225T12C0-C | 9.1V | 6.5V | 10kΩ | 留空 | | | 1020V | 无 |
| 2QP0225T17C0-C | | | | 留空 | | | 1560V | |
| 2QP0225T12C0-Q005 | | | | 1.175Ω | 1.175Ω | 10nF | 1020V | 有 |
| 2QP0225T12C0-Q006 | | | | 1.7Ω | 1.7Ω | 10nF | | |
| 2QP0225T12C0-Q008 | | | | 2.5Ω | 2.5Ω | 10nF | | |
| 2QP0225T12C0-Q010 | | | | | | 47nF | | |
| 2QP0225T12C0-Q011 | | | | 3.75Ω | 3.75Ω | 10nF | | |
| 2QP0225T12C0-Q012 | | | | | | 47nF | | |
| 2QP0225T17C0-Q013 | | | | 1.7Ω | 1.7Ω | 10nF | 1560V | |
| 2QP0225T17C0-Q014 | | | | 3.75Ω | 3.75Ω | 47nF | | |
| 2QP0225T17C0-Q016 | | | | | | 10nF | | |
| 2QP0225T17C0-Q017 | | | | | | 47nF | | |

注：1) SOx 状态输出上拉电阻，细节请参考《描述与应用手册》章节“状态信号输出”。
2) 细节请参考《描述与应用手册》章节“有源钳位”。

门极电阻选择

开通和关断电阻需要根据 IGBT 模块进行适配，以优化开关损耗和峰值驱动电流等瞬态指标。各通道开通和关断各 4 个电阻 $R_{GONx1}-R_{GONx4}$ ($R_{GOFFx1}-R_{GOFFx4}$) 并联，参考装配图中的器件位置。推荐电阻规格为：RC_L 2010 3/4W $\pm 5\%$ from YAGEO。

| 1200V IGBT Type | $R_{GON11}-R_{GON14}$ $R_{GON21}-R_{GON24}$ | $R_{GOFF11}-R_{GOFF14}$ $R_{GOFF21}-R_{GOFF24}$ | 等效 R_{GON} | 等效 R_{GOFF} |
|------------------|--|--|--------------|---------------|
| FF150R12ME3G | 33 Ω | 33 Ω | 8.3 Ω | 8.3 Ω |
| CM200DX-24S | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| FF225R12ME4 | 6.8 Ω | 10 Ω | 1.7 Ω | 2.5 Ω |
| 2MBI225VN-120-50 | 6.8 Ω | 10 Ω | 1.7 Ω | 2.5 Ω |
| FF300R12ME3 | 10 Ω | 15 Ω | 2.5 Ω | 3.8 Ω |
| FF300R12ME4 | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| 2MBI300VN-120-50 | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| CM300DX-24S | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| CM300DX-24T | 8.2 Ω | 10 Ω | 2.1 Ω | 2.5 Ω |
| FF450R12ME3 | 6.8 Ω | 10 Ω | 1.7 Ω | 2.5 Ω |
| FF450R12ME4 | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| 2MBI450VN-120-50 | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| CM450DX-24S | 5.6 Ω | 7.5 Ω | 1.4 Ω | 1.9 Ω |
| CM450DX-24T | 6.8 Ω | 6.8 Ω | 1.7 Ω | 1.7 Ω |
| FF600R12ME4 | 6.2 Ω | 10 Ω | 1.6 Ω | 2.5 Ω |
| 2MBI600VN-120-50 | 6.2 Ω | 10 Ω | 1.5 Ω | 2.5 Ω |
| CM600DX-24T | 5.6 Ω | 6.8 Ω | 1.4 Ω | 1.7 Ω |
| CM800DX-24T1 | 4.7 Ω | 6.8 Ω | 1.2 Ω | 1.7 Ω |

| 1700V IGBT Type | R_{GON11} - R_{GON14} R_{GON21} - R_{GON24} | R_{GOFF11} - R_{GOFF14} R_{GOFF21} - R_{GOFF24} | 等效 R_{GON} | 等效 R_{GOFF} |
|-------------------|--|--|--------------|---------------|
| 5SNG0225R170300 | 5.6Ω | 7.5Ω | 1.4Ω | 1.9Ω |
| FF225R17ME4 | 15Ω | 33Ω | 3.8Ω | 8.3Ω |
| 5SNG0300R170300 | 5.6Ω | 7.5Ω | 1.4Ω | 1.9Ω |
| 2MBI300VN-170-50 | 20Ω | 15Ω | 5.0Ω | 3.8Ω |
| FF300R17ME3 | 20Ω | 30Ω | 5.0Ω | 7.5Ω |
| FF300R17ME4 | 15Ω | 30Ω | 3.8Ω | 7.5Ω |
| 5SNG0450R170300 | 2.0Ω | 4.7Ω | 0.5Ω | 1.2Ω |
| 2MBI450U4N-170-50 | 15Ω | 4.7Ω | 3.8Ω | 1.2Ω |
| 2MBI450VN-170-50 | 15Ω | 10Ω | 3.8Ω | 2.5Ω |
| FF450R17ME3 | 15Ω | 20Ω | 3.8Ω | 5.0Ω |
| FF450R17ME4 | 15Ω | 20Ω | 3.8Ω | 5.0Ω |
| 2MBI550VN-170-50 | 15Ω | 10Ω | 3.8Ω | 2.5Ω |
| FF600R17ME4 | 4.3Ω | 6.2Ω | 1.1Ω | 1.5Ω |

门极电容选择

可装配门极电容 C_{GEX} 以优化开关损耗和 di/dt 等动态指标，参考装配图中的器件位置。推荐电容规格为：陶瓷电容，CC 0805 50V ±10% X7R YAGEO。

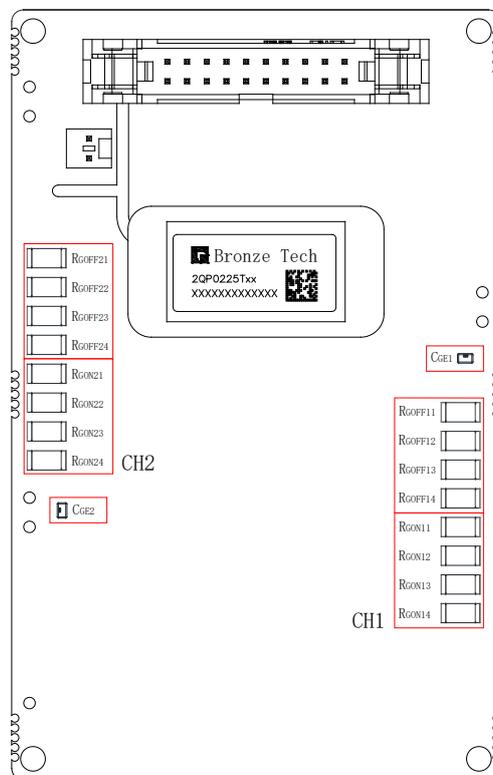


图 1. 2QP0225Txx 装配图，注意驱动电阻位置

版本说明

| 版本号 | 变更内容 | 修订日期 |
|------|---------------------|------------|
| V1.0 | 新发布 | 2023-10-10 |
| V1.1 | 增加三防漆信息 | 2024-01-09 |
| V1.2 | 订货信息增加有源钳位阈值、增加产品型号 | 2024-05-30 |

注意事项

- IGBT 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 IGBT 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，IGBT 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，青铜剑技术不承担任何责任，并且有权追偿因侵犯知识产权而造成的损失。

青铜剑科技集团 | 深圳青铜剑技术有限公司

官网：www.qtjtec.com

技术电话：+86 0755 33379866

技术邮箱：support@qtjtec.com



微信公众号