

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	$V_{IN}=5V$	4.1			kΩ
	2QP0225TxxC0-xx	$V_{IN}=15V$	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			kΩ
SO 输出电压 V_{SO} ²⁾	正常状态	特指 2QP0225TxxC0-xx	15			V
	故障状态	$I_{SOx} < 20mA$		0.7		
SOx 上拉电阻 R_{SOx} (至 VCC)		特指 2QP0225TxxC0-xx	10			kΩ
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			kΩ

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 1) 3)	开通延迟 $t_{d(on)}$	直接模式，MOD 端子悬空	200			ns
	关断延迟 $t_{d(off)}$	$R_{GON}=1.5\Omega$ ， $R_{GOFF}=1.5\Omega$ ，空载	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 Ex 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							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							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						47nF		
2QP0225T17C0-Q016				3.75Ω	3.75Ω	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 $R_{GONx1}\text{--}R_{GONx4}$ ($R_{GOFFx1}\text{--}R_{GOFFx4}$) 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	$R_{GON11}\text{--}R_{GON14}$ $R_{GON21}\text{--}R_{GON24}$	$R_{GOFF11}\text{--}R_{GOFF14}$ $R_{GOFF21}\text{--}R_{GOFF24}$	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	$R_{GON11}\text{--}R_{GON14}$ $R_{GON21}\text{--}R_{GON24}$	$R_{GOFF11}\text{--}R_{GOFF14}$ $R_{GOFF21}\text{--}R_{GOFF24}$	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 $\pm 10\%$ X7R YAGEO。

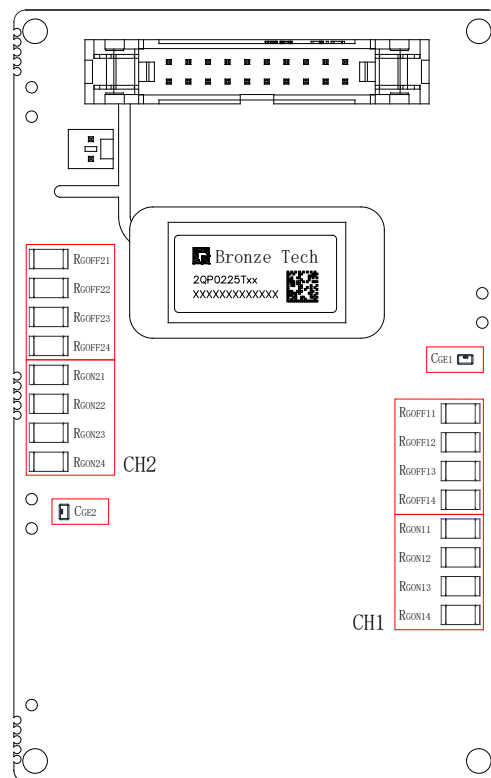


图 1. 2QP0225Txx 装配图，注意驱动电阻位置

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.qjttec.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.qjttec.com

技术电话：+86 0755 33379866

技术邮箱：support@qjttec.com



微信公众号