

QDriver 系列 IGBT 驱动器

2QP0435T12-BSD

产品说明书



深圳青铜剑科技股份有限公司

地址：深圳市南山区高新区南区南环路 29 号
留学生创业大厦二期 22 楼

邮编：518057

电话：0755-33379866

传真：0755-33379855

网址：<http://www.qtjtec.com>

邮箱：support@qtjtec.com

前言

概述

本文档适用的产品是：2QP0435T12-BSD 驱动器。

本文档对 2QP0435T12-BSD 驱动器进行介绍，用以指导用户对 2QP0435T12-BSD 驱动器进行使用，并在该驱动器基础上更方便快捷地进行各种功率变换器产品的设计。

阅读对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 系统设计工程师
- 结构工程师
- 硬件工程师
- 测试工程师

内容简介

本文档包含 5 章，内容如下：

章节	内容
1 产品概述	简要介绍驱动器的特点、功能和系统框图。
2 技术参数	介绍驱动器的基本电气参数和接口定义。
3 功能描述	介绍驱动器的电源、模式选择、输入输出、IGBT 连接、短路故障和软关断、欠压故障、外部故障输入和 SENSE 端口和有源钳位等工作方式。
4 使用步骤	介绍驱动器的选择、连接、装配和测试等主要使用步骤。
5 外观尺寸	介绍驱动器的外观图和机械尺寸。

目录

1 产品概述	1
2 技术参数	2
2.1 电气参数.....	2
2.2 接口定义.....	3
3 功能描述	4
3.1 输入电源.....	4
3.2 输入信号——PWM.....	4
3.3 故障输出.....	4
3.4 模式选择.....	4
3.5 有源钳位.....	5
3.6 门极电阻配置.....	5
3.7 TB 阻断时间设置.....	6
4 使用步骤	6
4.1 选择合适的驱动器.....	6
4.2 将驱动器连接到 IGBT 驱动模块上.....	6
4.3 检查驱动器门极输出.....	6
4.4 装配和测试.....	7
5 机械尺寸	7

1 产品概述

2QP0435T12-BSD 驱动板是青铜剑以 2QD0435T17-C 驱动核为核心，基于 Econodual 封装模块设计的一款中功率、高性能、高可靠的即插即用型驱动器。可驱动 Econodual 封装 IGBT 工作频率可达 40kHz 以上。



图-1 2QP0435T12-BSD 驱动器

2QP0435T12-BSD 是一款双通道、大功率的驱动器，它包含了大部分的智能驱动器所需要的功能。它的主要功能有：

- 双通道驱动，单通道 4W 输出功率，峰值电流为±35A
- 完整的隔离 DC/DC 电源
- 退饱和和检测短路保护功能
- 高级有源钳位功能

2 技术参数

2.1 电气参数

若无特别说明，测试条件为 $T = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{DC}} = 15\text{V}$ 。

表-1 基本电气特性参数

参数	符号	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源	V_{DC}	驱动板原边工作电源	14.5	15	15.5	V
空载电流	I_{CC}	驱动板工作空载		62		mA
峰值电流	I_{peak}	门极驱动峰值电流	-35		+35	A
故障输出电流	I_{SOX}	故障状态端输出电流			20	mA
信号输入电流	I_{in}	信号电压高于 3V		200		uA
欠压保护	$V_{\text{UVLO-}}$	次边 VCC2 对 VE 的电压	12.8	13.2	13.5	V
欠压恢复	$V_{\text{UVLO+}}$	次边 VCC2 对 VE 的电压	13.4	13.7	13.9	V
开通阈值	V_{inx}	输入信号开通阈值		2.6		V
关断阈值	V_{offx}	输入信号关断阈值		1.5		V
短路保护电流	I_{REF}	用于设置短路保护端口阈值的输出电流		150		uA
保护响应时间	T_{R}	短路保护检测时间	500			ns
短路保护时间	T_{BLANK}	短路保护响应时间	9			us
开通延迟时间	T_{ON}	控制信号与门极信号开通延迟时间		250		ns
关断延迟时间	T_{OFF}	控制信号与门极信号关断延迟时间		295		ns
故障传输延时	T_{Fault}	从驱动器检测到故障到故障输出端 SOx 输出低电平信号时间		450		ns
开通电压	$V_{\text{GE_ON}}$	输出开通信号时 G、E 电压	14.5	15	15.5	V
关断电压	$V_{\text{GE_OFF}}$	输出关断信号时 G、E 电压		-10		V
工作温度	T_{op}	工作温度	-40		85	$^{\circ}\text{C}$

2.2 接口定义

表-2 接口定义

编号	名称	功能	编号	名称	功能
1	N.C.	不连接	2	GND	电源地
3	N.C.	不连接	4	GND	电源地
5	VCC	+15V 电源电压	6	GND	电源地
7	VCC	+15V 电源电压	8	GND	电源地
9	SO2	2 通道故障输出, 正常时为高阻态, 故障时下拉到地	10	GND	电源地
11	INB	PWM 信号输入 B, 对应通道 2	12	GND	电源地
13	SO1	1 通道故障输出, 正常时为高阻态, 故障时下拉到地	14	GND	电源地
15	INA	PWM 信号输入 A, 对应通道 1	16	GND	电源地
17	MOD	模式选择 (直接模式/半桥模式)	18	GND	电源地
19	TB	设置保护锁定时间	20	GND	电源地

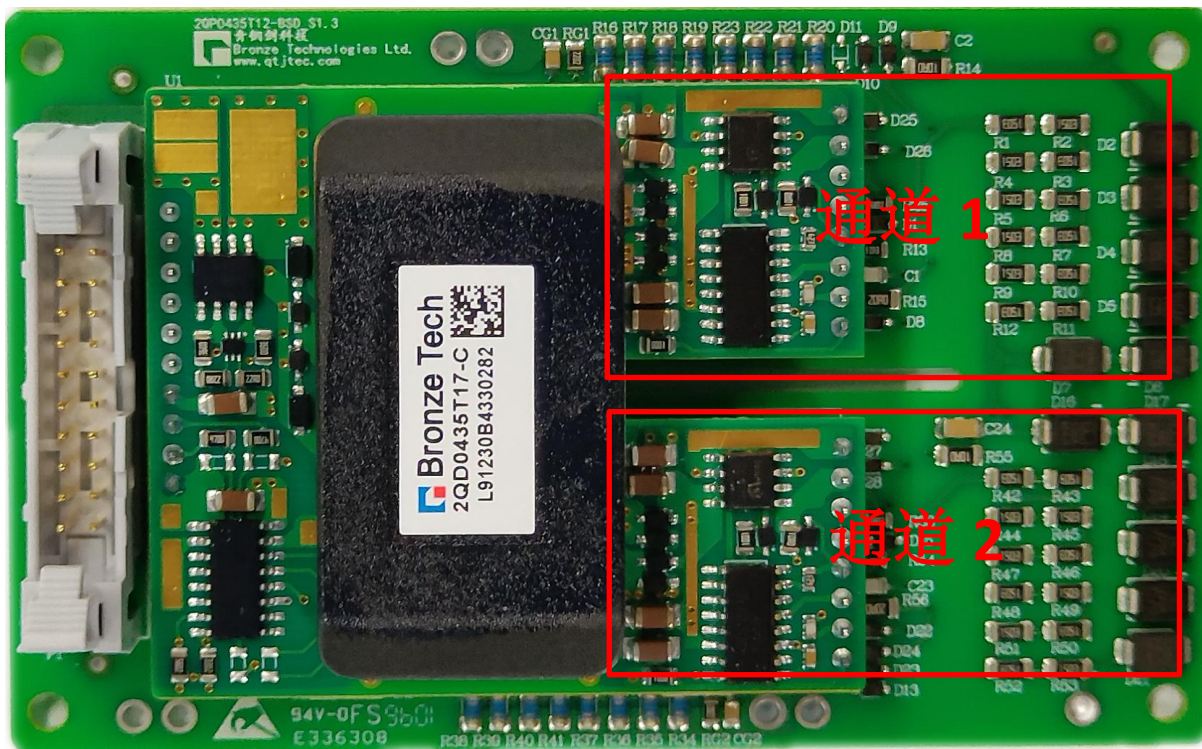


图-2 2QP0435T12-BSD 驱动器通道位置

3 功能描述

本使用说明按照驱动电路上由原边到次边的顺序，亦即由电源、信号输入侧到 IGBT 连接侧的顺序对 2QP0435T12-BSD 驱动器的工作方式进行描述。

3.1 输入电源

驱动器 X1 接口处有两个 VCC 端子，可连接在一起。为保证驱动器可靠的工作，要求 VCC 输入一个稳定的+15 (±0.5V) 电源给驱动器供电。

3.2 输入信号——PWM

驱动器工作模式为直接模式，驱动板提供两路路 PWM 信号输入，每路 PWM 信号控制一个 IGBT 的开通与关断，开通关断电压典型值为+15V/-10V，推荐输入 PWM 信号电平为+15V/0V，如有其它电平要求请联系青铜剑技术支持。

3.3 故障输出

逻辑输出：当驱动电路检测 IGBT 发生短路，经过 6us 左右的短路保护响应时间将故障进行锁定，故障时输出为低电平，无故障时上拉到+15V。

3.4 模式选择

模式选择：芯片 QD1011 引脚 MOD 端直接连接到驱动器的外围电路，通过在 MOD 端连接一个电阻 (R_{MOD}) 到 GND，就可以选择驱动器的工作模式。MOD 端接一个电阻 (R_{MOD}) 到地电位，驱动器默认为 R₂₄ 电阻悬空，工作在直接模式；

直接模式：将 R₂₄ 电阻悬空或者通过 0 欧姆电阻下拉到地，即是直接模式，在这种模式下，两个通道各自独立，没有联系。输入 INA 对应 1 通道，而输入 INB 对应 2 通道，高电平则将对应的 IGBT 打开。

半桥模式：当 R_{MOD} 阻值范围在 71kΩ<R_{MOD}<181kΩ之间时，则芯片会处于半桥模式；在半桥模式下，INB 是驱动信号，而 INA 则为使能信号。当 INA 为低电平时，两个通道都会被关断；如果 INA 为高电平，则两个通道都被使能，输出信号由 INB 来决定。当 INB 信号由低变高，2 通道的门极信号会马上断开，再通过一个死区时间 t_{SD} 后，2 通道的门极会开通。请看图 3，该模式中为了防止上下桥臂的 IGBT 直通，在同一桥臂 IGBT 中，其中一个 IGBT 关断后，驱动芯片会将信号锁定一段时间才将另一个 IGBT 开通。这个时间我们叫死区时间（图 3 中的阴影部分），死区时间 t_{SD} 与 MOD 端电阻 R_{MOD} 关系如下：

$$R_{MOD} [k\Omega] = 31.5 * t_{SD} [\mu s] + 52.7 \quad 0.6\mu s < t_{SD} < 4.1\mu s \quad 71K\Omega < R_{MOD} < 182K\Omega$$

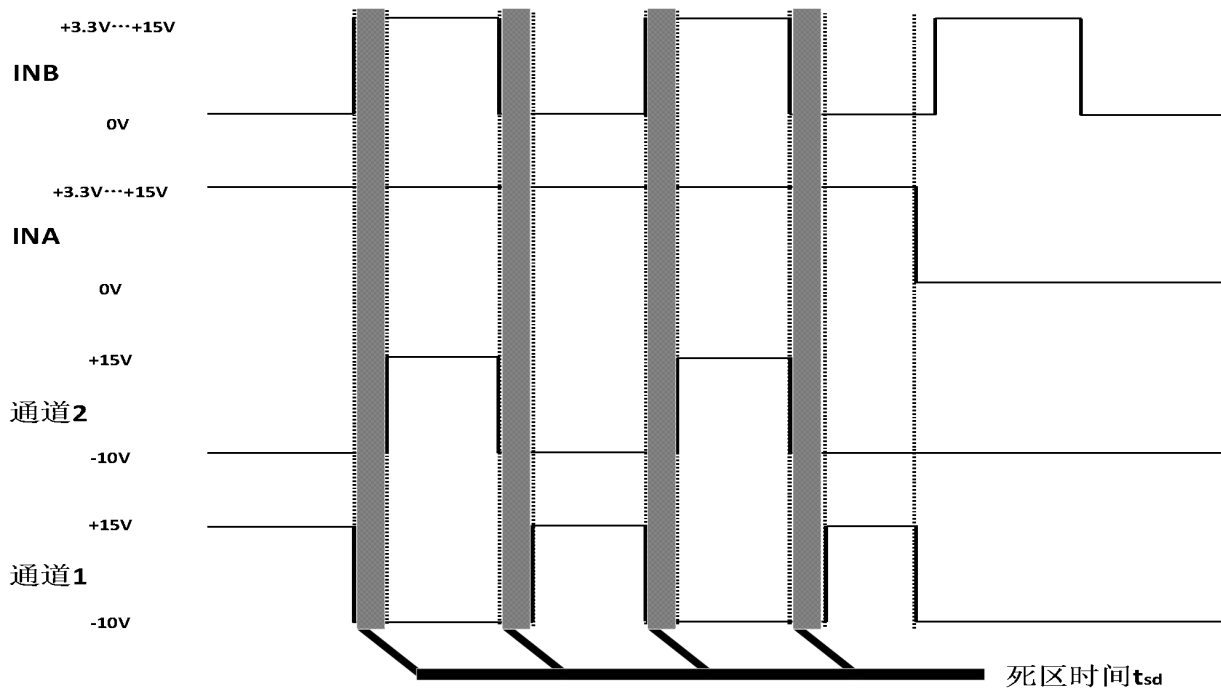


图-3 2QP0435T12-BSD 驱动器半桥模式逻辑时序

3.5 有源钳位

有源钳位可以防止 IGBT 的过压损坏，其原理是当集电极-发射极尖峰电压超过一个预设阈值时，有源钳位电路会将会启动，从而令 IGBT 的集电极-发射极电压得到抑制，此时，IGBT 仍将保持工作在线性区。

基本的有源钳位电路的实现方法是在 IGBT 的集电极和门极之间用瞬态抑制二极管（TVS）建立一个反馈通道，默认有源钳位值为 1050V。该驱动器同时支持高级有源钳位功能，基于此原理，当有源钳位动作时，驱动器的推动级的关断 MOSFET 将会被线性关断，以增加有源钳位功能的效率，并且降低 TVS 管的损耗。

备注：TVS 可以根据客户实际需求配置。

3.6 门极电阻配置

表-3 开通关断电阻位号标识

类型 \ 位号		上管	下管
		开通电阻	1206 封装
关断电阻	1206 封装	R38, R39, R40, R41	R20, R21, R22, R23

3.7 TB 阻断时间设置

驱动器可通过连接器 X1 的 TB 脚设置故障阻断时间，在此时间内无论两通道信号 INA 及 INB 电平是否为高，驱动器均不响应，故障输出 SOx 均为低电平，且驱动门极处于负压关断状态。

驱动器在 TB 管脚与 GND 之间接一个电阻 R29，通过选择电阻 R29 的数值，就可以设定阻断时间 TB。以下 式子给出了 R29 和 TB 的关系（典型值）：

$$R29[k\Omega]=1.0\cdot TB[ms]+51 \quad (20ms<TB<130ms \quad 71k\Omega<RB<181k\Omega)$$

当 R29=0Ω 时，阻断时间的最小值的典型值为 9us，TB 管脚不可以悬空。

注：驱动器默认 R29 为 150KΩ，阻断时间约为 100ms。客户可通过通过连接器 X1 的 TB 脚并接入接地电阻来设置设置故障阻断时间。

4 使用步骤

下列步骤说明如何在功率变换器中正确使用 2QP0435T12-BSD 驱动器。

4.1 选择合适的驱动器

2QP0435T12-BSD 是基于青铜剑自主设计而成的双通道、大功率驱动器，专门针 1200V IGBT 模块 EconoDUAL_{TM}3 封装而设计。

在封装不匹配的 IGBT 模块中，驱动器将无法使用。不正确的使用可能会造成驱动器故障。

4.2 将驱动器连接到 IGBT 驱动模块上

IGBT 模块和驱动器的任何操作，须符合静电敏感设备保护的通用要求，可参考国际标准 IEC 60747-1，第 IX 章或欧洲标准 EN100015。为保护静电感应设备，应按照规定处理 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 和驱动器可能都会损坏！

4.3 检查驱动器门极输出

在指定工作频率的工作情况下，检查驱动器电压约为-10V，导通状态是+15V。也可在指定工作频率并且不给输入信号的情况下，看驱动器所消耗的电流，确定驱动器无短路现象存在。

除非受实际情况限制不能连接到驱动器门极端，否则在安装前就必须进行这些测试。

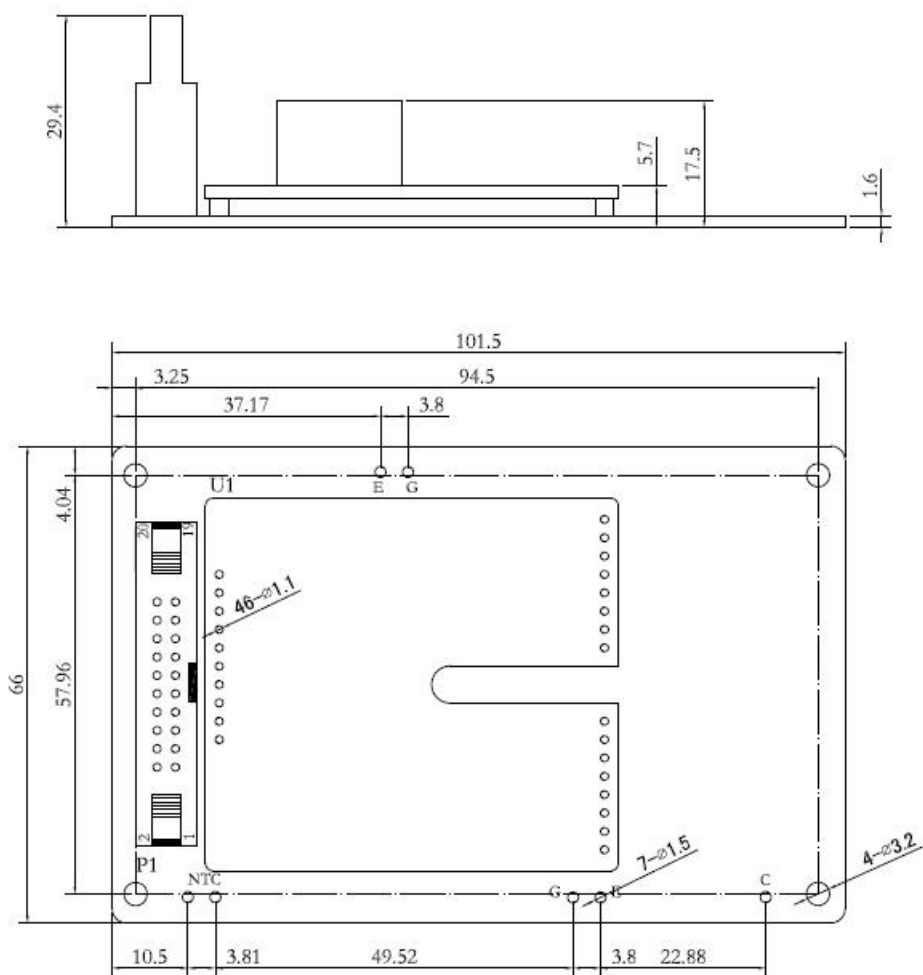
4.4 装配和测试

启动系统前，需确认各模块安装是否正确，驱动器门极输出是否正常。然后在准备的实际负载下启动，建议设备启动时由轻载到满载的过程慢慢调节测试。或也可根据设备的实际应用情况结合自己的要求进行严格的测试。



注意：对高压的所有手动操作都有可能危及生命，必须遵守相关的安全规程。

5 机械尺寸



技术要求：
1.图中公差按GB/T1804-m级计算；
2.未注尺寸单位为mm。

图-4 2QP0435T12-BSD 驱动器机械尺寸