

## 4QP0115T12-3L-D 使用产品说明书

编 写：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

审 核：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

标准化：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

批 准：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

## 产品介绍

4QP0115T12-3L-D 驱动板是基于青铜剑自主研发的 ASIC 集成芯片设计而成的一款四通道、低功率三电平驱动器，驱动信号通过电信号传输，具有欠压保护、有源钳位、短路保护、故障软关断等功能，是一款专门针对 Danfoss 公司 DP900N1200TU104204 模块设计的高可靠性驱动器，其效果图如下所示：

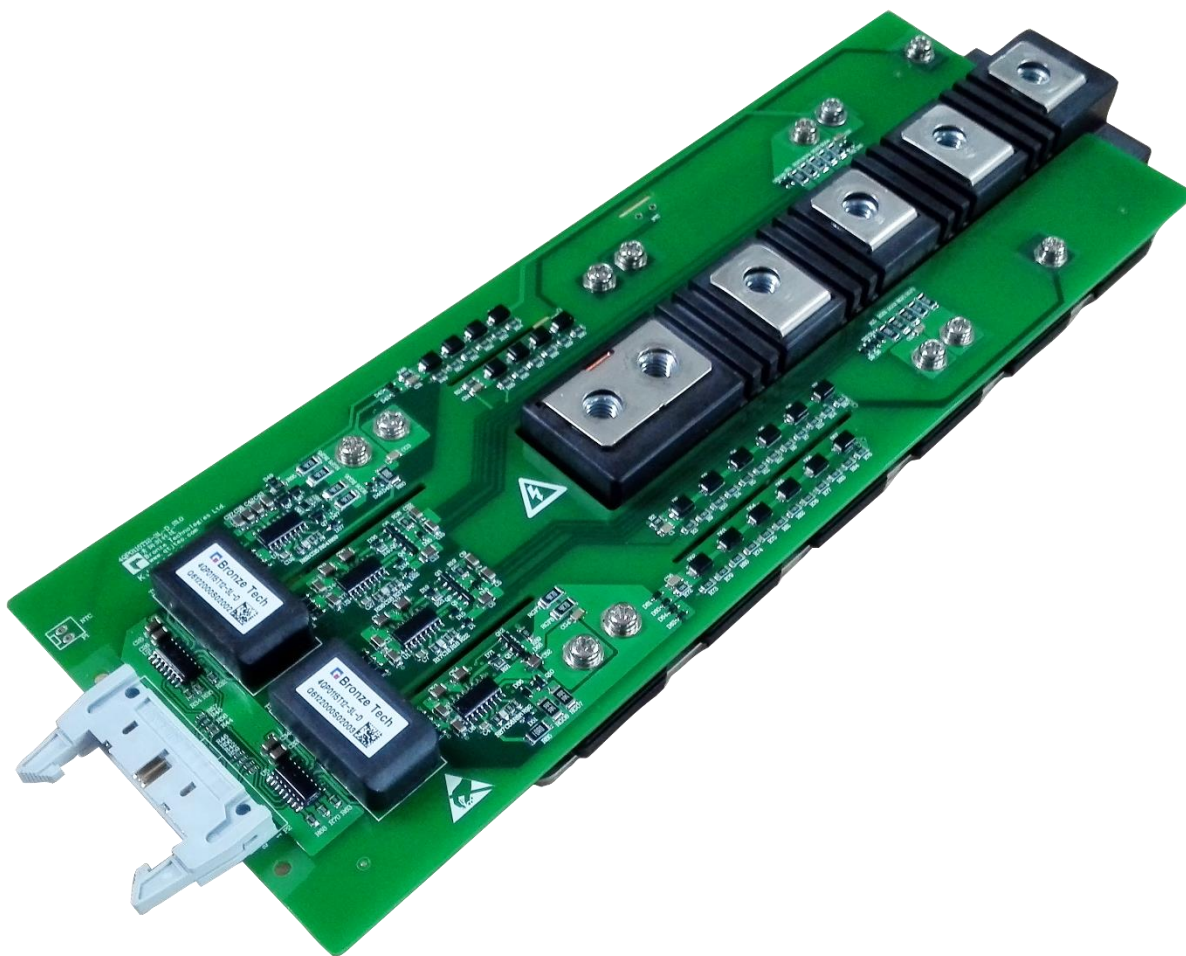


图 1 4QP0115T12-3L-D 产品展示

## 产品特点

该产品主要包括以下特性：

- 1) 四通道驱动，驱动电压+15V/-10V
- 2) 每路输出功率为 1W，峰值电流±15A；
- 3) 电源、PWM 信号以及故障信号均采用电气信号传输；
- 4) 欠压保护功能；
- 5) 引出 NTC 端子，便于实时监测 IGBT 工作温度；
- 6) 有源钳位、高级有源钳位功能抑制电压尖峰，降低 TVS 管的开关损耗；
- 7)  $V_{CE\ sat}$  监测 IGBT 短路状况；
- 8) 软关断保护功能。

## 电气参数

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

表一 4QP0115T12-3L-D 基本电气特性参数

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{DC}$	空载输入电流		170		mA
$V_{DD}$	逻辑信号电压	14	15	16	V
$I_{DD}$	逻辑输入电流		8		mA
$V_{CE\ sat}$	$V_{CE\ sat}$ 监控的参考电压		10		V
$f_s$	开关频率	0		40	kHz
$t_{pd\ on}$	开通延迟时间		180	250	ns
$t_{pd\ off}$	关断延迟时间		180	250	ns
$t_R$	上升时间	1100		2200	ns
$t_F$	下降时间	1400		2200	ns
$V_{UVLO-}$	欠压保护		12.5	12.7	V
$V_{UVLO+}$	欠压恢复		12.7	12.9	V
$t_{BLANK}$	短路保护响应时间		6		us
$t_{LOCK}$	故障锁定时间		120		ms
$t_{SSD}$	软关断时间		11	13	us

## 接口定义

4QP0115T12-3L-D 驱动板接口主要包括电气信号接口和 NTC 接口。其接口定义如下示：

表二 电气信号接口定义

引脚	名称	功能	编号	名称	功能
1	GND	原边电源地	11	Fault	故障输出上拉到 15V
2	GND	原边电源地	12	GND	原边电源地
3	PWM1	T1 信号输入	13	VCC	原边电源 15V
4	GND	原边电源地	14	GND	原边电源地
5	PWM2	T2 信号输入	15	VCC	原边电源 15V
6	GND	原边电源地	16	GND	原边电源地
7	PWM3	T3 信号输入	17	VCC	原边电源 15V
8	GND	原边电源地	18	GND	原边电源地
9	PWM4	T4 信号输入	19	VCC	原边电源 15V
10	GND	原边电源地	20	GND	原边电源地

表三 NTC 接口 P1 定义

管脚	定义	功能
1	NTC 接口 1	IGBT 的 NTC 接口
2	NTC 接口 2	IGBT 的 NTC 接口

表四 门极电阻配置清单

T1,T4		T2,T3	
R <sub>GON</sub>	R <sub>GOFF</sub>	R <sub>GON</sub>	R <sub>GOFF</sub>
1.65 Ω	2.35 Ω	10 Ω	10 Ω

## 结构尺寸

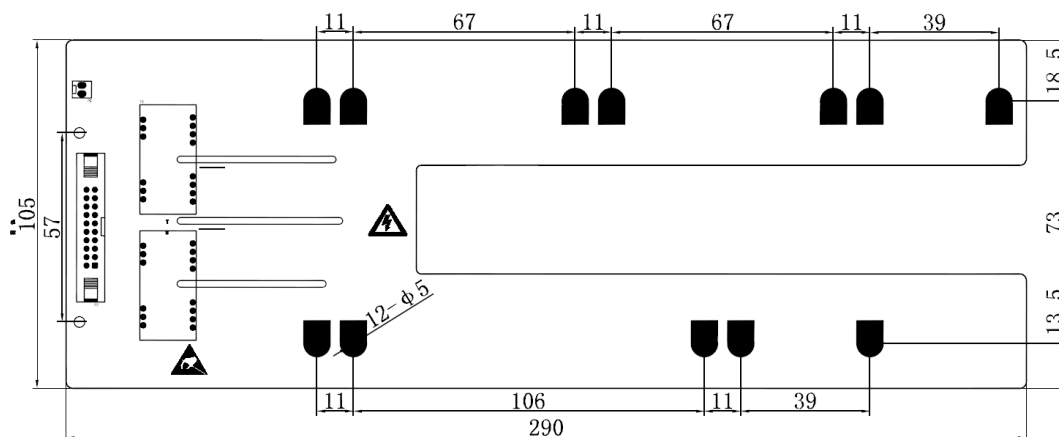


图2 产品结构尺寸

## 输入电源

该驱动核内部集成了 DC/DC 开关电源，提供驱动 IGBT 开关所需的+15V/-10 隔离电源，因此仅需单路+15V 供电。

## 信号电源

**PWM 信号：**提供电气信号接口，PWM1 为 T1 信号输入接口，PWM2 为 T2 信号输入接口，PWM3 为 T3 信号输入接口，PWM4 为 T4 信号输入接口，为了提高输入信号的抗干、扰能力，在信号输入端和输入端到地分别接了 1K 的电阻，这样门级信号需要大于 6.6V 驱动器才能够开通。

**逻辑输出：**当驱动电路可检测 IGBT 短路、欠压等故障后，故障信号通过 Fault 引脚输出，并保留故障信号 120ms 后释放。故障输出通过电阻上拉到 15V 驱动电路通过内部三极管将故障输出引脚拉低至低电平 GND。正常时，故障信号 Fault 输出为高电平+15V。

## 软关断及短路保护

“软关断”是故障发生后用来关闭IGBT的方式，可以减少关断时的di/dt进而减小电压过冲，避免IGBT在关断的过程中被高电压过冲而遭到破坏。底座板T1软关断电阻为R15，T2软关断电阻为R31，T3软关断电阻为R60，T4软关断电阻为R85。“软关断”的设置必须要适应所要驱动的IGBT型号。如果IGBT具有较大的输入电容，则需要一个低的RSSD值。“软关断”过程中，IGBT栅极电压有可能会升高，因此建议采用IGBT栅极钳位二极管。

驱动电路通过检测 IGBT 的 VCE 电压来检测是否发生短路，实际工作过程中与驱动核参考电压 Vref 进行比较，短路保护功能只在 IGBT 开通的时候检测，关断的时候是不检测。

## 有源钳位

有源钳位电路是一种钳位技术，当集电极-发射极电压超过一个预设门槛，有源钳位电路会将功率管部分地打开，从而令功率管的集电极-发射极电压得到抑制，此时，功率管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。当 IGBT 集电极-发射极电压超过钳位电路设定的门槛电压时，有源钳位电路会将并联的推挽电路功率管部分地打开，再通过门极电阻将 IGBT 开通，从而令 IGBT 的集电极-发射极电压得到抑制。本驱动核具有高级有源钳位功能，其工作原理是当有源钳位电路工作时，驱动器次边的引脚 ACLX 将会收到反馈信号，导致驱动器的推动级的关断 MOSFET 将会被线性关断，以增加有源钳位的效率从而降低有源钳位的损耗，驱动底座板的有源钳位动作电压典型值设定：T1 和 T4 管是 1020V，T2 和 T3 管是 520V。

## 联系我们

深圳青铜剑科技股份有限公司

地址：深圳市南山区高新南区南环路29号留学生创业大厦二期22楼

电话：0755-33379866

传真：0755-33379855

网址：<http://www.qtjtec.com>