

QDriver 系列 IGBT 驱动器 2QD0108T17-C

2QD0108T17-C 是基于青铜剑自主开发的 ASIC 驱动内核的双通道驱动器。这款驱动器集低成本，小尺寸于一身，应用范围非常广泛，专门为要求高可靠性的应用领域而设计。2QD0108T17-C 可以驱动最大到 600A/1200V 或 450A/1700V 的 IGBT 模块，这款驱动器内嵌的并联功能使得它可以支持驱动器的并联（多个驱动器并联在一起），同时，它还支持多电平拓扑应用。

2QD0108T17-C 是目前工业应用中同功率等级中最紧凑的驱动内核，尺寸为 45*34.3mm，高度为 16mm,可以使客户的结构设计更加紧凑。



图 1 2QD0108T17-C 驱动核

目 录

驱动器概述.....	4
基本电气特性.....	6
机械尺寸.....	7
管脚定义	8
原边引脚定义	8
副边引脚定义	8
原边接口推荐电路	10
原边接口电路描述	10
概述	10
VCC 端子	10
模式选择.....	11
INA、INB(PWM 信号输入).....	12
SO1, SO2 (故障状态输出端)	12
T _B (设置保护锁定时间)	12
副边接口推荐电路	13
副边接口电路描述	13
概述	13
发射极	13
参考端子(REFx)	13
集电极检测端子 (VCEx)	14
门极开通 (GHx) 及门极关断 (GLx) 端子.....	14
工作方式	14
电源及电气隔离	14
电源监控.....	14
VCE 监控 / 短路保护.....	15
并联.....	16

温度功率曲线.....	16
联系我们	16
质量.....	17
法律免责声明.....	17

驱动器概述

2QD0108T17-C 装备了青铜剑公司最新自主开发的 ASIC 芯片组，是一款低成本高性能的驱动内核。芯片组是专门针对 IGBT 驱动应用而开发的，它包含了大部分智能驱动器所需要的功能。

2QD0108T17-C 驱动核适用于中小功率的、双通道的 IGBT 应用，包括 UPS、光伏逆变器、通用变频器等。2QD0108T17-C 集成了完整的隔离的 DC/DC 电源、短路保护、有源钳位以及电源电压监控等功能。

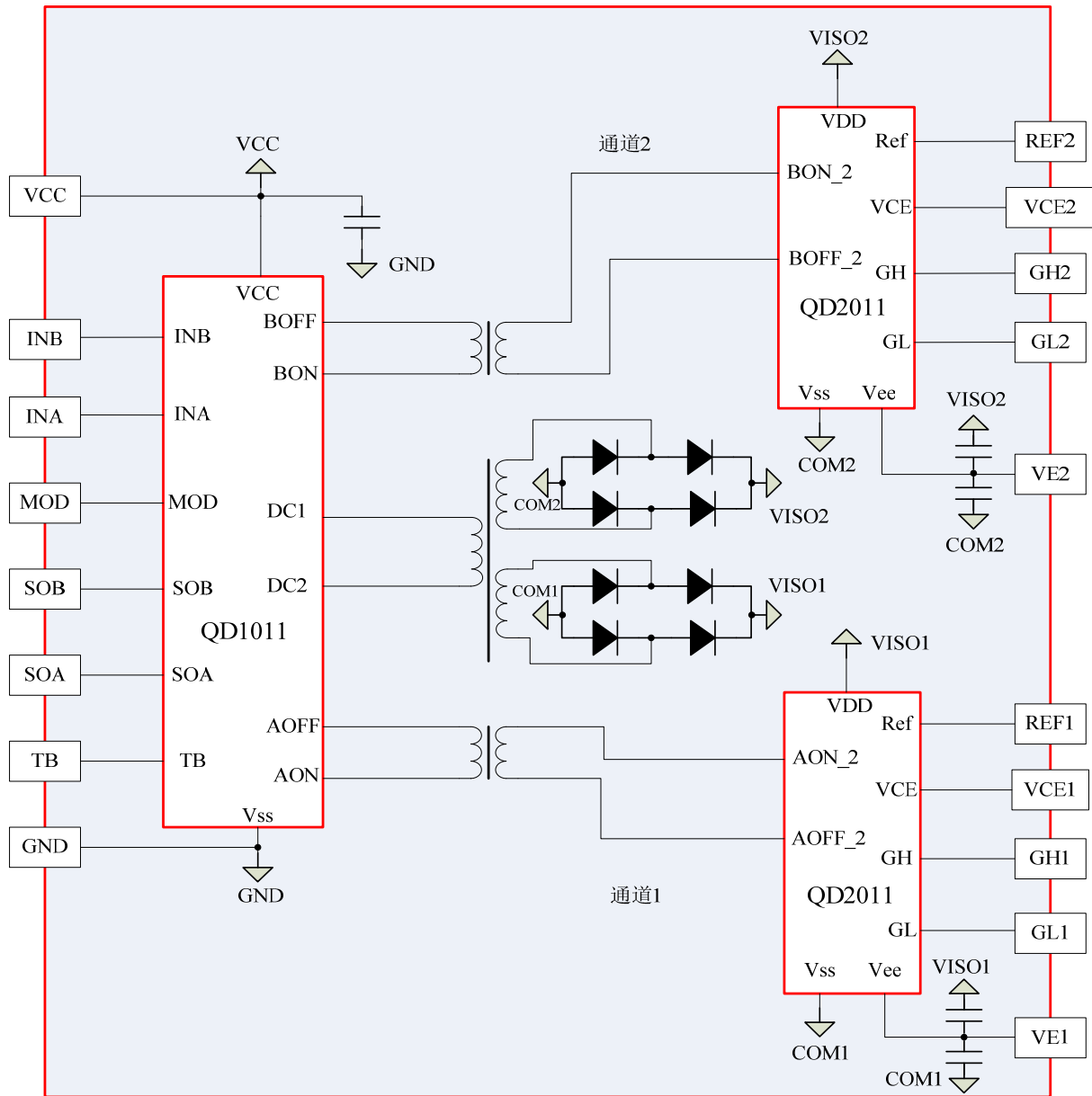


图 2 2QD0108T17-C 内部框图

基本电气特性

参数	符号	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源	VCC	驱动器工作电源	14.5	15	15.5	V
上电电流	I _{CC}	2QD0108T17-C		38		mA
欠压保护	V _{TH}	电源电压欠压保护阈值	12.8	13.2	13.5	V
欠压恢复	V _{TH}	电源电压欠压恢复阈值	13.4	13.7	13.9	V
故障输出电流	I _{SOx}	故障条件下的输出电流		20		mA
信号输入电流	I _{IN}	信号电压高于 3V		200		uA
开通阈值	U _{th1}	输入信号高电平阈值		2.6		V
关断阈值	U _{th2}	输入信号低电平阈值		1.5		V
短路保护电流	I _{REF}	此电流用于设定端口 Ref 的短路保护阈值		150		uA
保护响应时间	T _R	短路保护检测响应时间	500			ns
保护锁定时间	T _{BLOCK}	短路发生后锁定为故障的时间	10			us
开通延时	T _{ON_DELAY}	开通信号从输入端传输到输出端的时间		250		ns
关断延时	T _{OFF_DELAY}	关断信号从输入端传输到输出端的时间		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 输出低电平信号的时间		450		ns
开通电压	V _{GE_ON}	输出开通信号时 G, E 之间电压	14.5	15	15.5	V
关断电压	V _{GE_OFF}	2QD0108T17-C		-9		V
最小外部门极电阻	R _{Gon} R _{Goff}	可连接的最小外部门极电阻	2			Ω
工作温度	T _{OP}	工作温度 (超 70℃ 需降额使用)	-40		100	℃

表 1 电气特性参数

机械尺寸

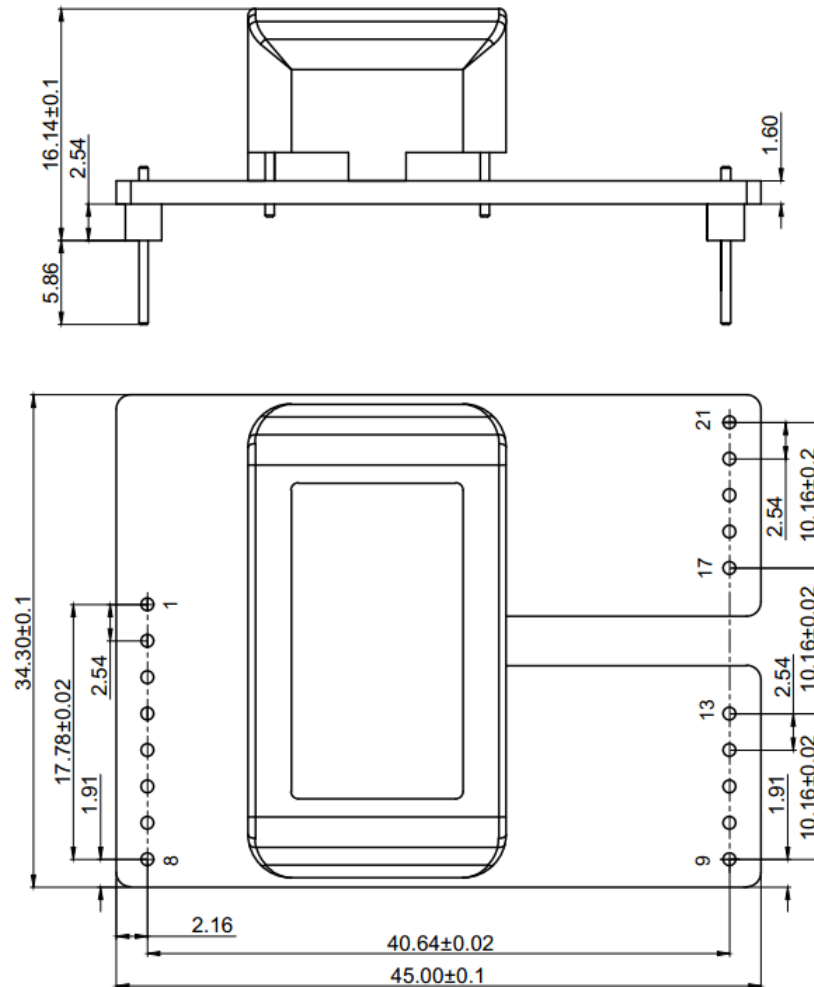


图 3 2QD0108T17-C 的机械尺寸图（单位 mm）

原边及副边管脚的间距是 2.54mm(100mil)，管脚的横截面积是 0.64mm*0.64mm，板子的外形尺寸是 34.3mm*45mm，高度是 16mm。

推荐焊盘的直径：Ø 2mm（79mil）

推荐焊孔的直径：Ø 1mm（39mil）

管脚定义

原边引脚定义

引脚	符号	功能
1	GND	电源地
2	INA	信号输入 A，同相输入，对应通道 1 输出
3	INB	信号输入 B，同相输入，对应通道 2 输出
4	VCC	电源电压+15V
5	T _B	设置阻断时间
6	SO2	2 通道状态输出，正常时为高阻，故障时下拉到地
7	SO1	1 通道状态输出，正常时为高阻，故障时下拉到地
8	MOD	模式选择（直接模式或半桥模式）

表 2 原边引脚功能

副边引脚定义

引脚	符号	功能
9	GH1	1 通道门极上拉；将门极通过开通电阻拉高
10	VE1	1 通道发射极；连接到开关管的辅助发射极
11	GL1	1 通道门极下拉；将门极通过关断电阻拉低
12	REF1	设置1通道的VCE保护门槛电压；从该管脚接电阻至VE1
13	VCE1	1 通道 VCE 检测，通过电阻网络连接到 IGBT 集电极
14	空脚	
15	空脚	
16	空脚	
17	GH2	2 通道门极上拉；将门极通过开通电阻拉高
18	VE2	2 通道发射极；连接到开关管的辅助反射极
19	GL2	2 通道门极下拉；将门极通过关断电阻拉低
20	REF2	设置 2 通道的 VCE 保护门槛电压；从该管脚接电阻至 VE2
21	VCE2	2 通过 VCE 检测，通过电阻网络连接到 IGBT 集电极

表 3 副边引脚功能

注：“空脚”所表示的管脚实际上是不存在的。

原边接口推荐电路

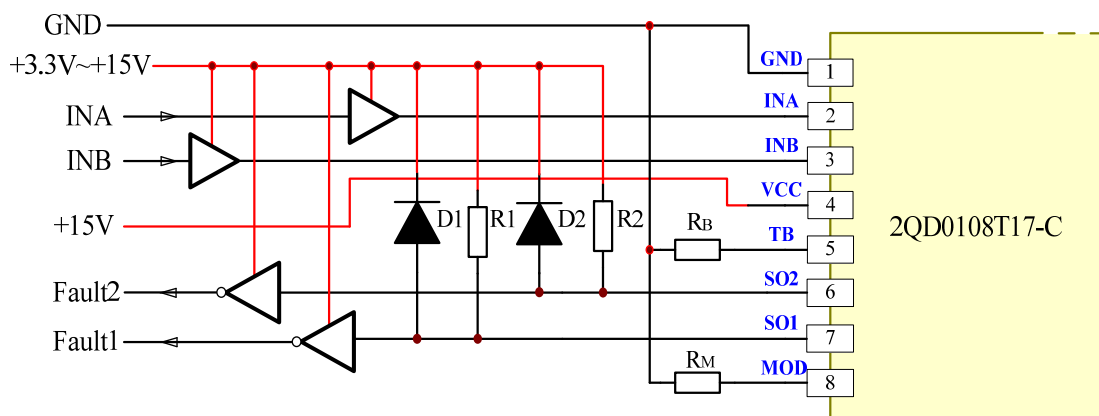


图 4 推荐的 2QD0108T17-C 原边接口电路

原边接口电路描述

概述

2QD0108T17-C 的原边接口电路非常简单而且易用。

驱动器原边共有 8 个管脚：

- 1x 电源地
- 1x 电源 VCC
- 2x 驱动信号输入端
- 2x 状态输出端（故障信号反馈）
- 1x 模式选择端（直接模式/半桥模式）
- 1x 设置阻断时间的输入端子

所有输入及输出信号都具有静电保护功能。

VCC 端子

该驱动器在原边接口处有一个 VCC 输入端口，需要输入+15V 的电源电压，它给原边的电子元件供电（信号电路），并且通过 DC/DC 电源给次边提供+25V 电源。驱动器可以抑制启动时的冲击电流，所有不需要额外的限流电路。

模式选择

模式选择端子，通过设置该管脚与地的不同连接方式可以选择驱动器不同的工作模式。

直接模式

MOD 管脚直接接地时驱动器工作在直接模式。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，输入 INB 对应 2 通道，高电平则将对应的 IGBT 打开。在直接模式中，上下管的死区时间要由外部控制器设定。

注意：在直接模式下，同时导通上下管将导致直流母线短路。

半桥模式

通过电阻 R_M 将 MOD 引脚接到 GND，且电阻阻值范围是： $71k\Omega < R_M < 181k\Omega$ ，驱动器就选择了半桥模式，在这种模式下，INA 是驱动信号，而 INB 则为使能信号(如图 5 所示)，此二信号不可互换。

当 INB 为低电平时，两个通道都会被关断；如果 INB 为高电平，则两个通道都被使能，输出信号由 INA 来决定。当 INA 信号由低变高，2 通道的门极信号会马上关断，再通过一个死区时间 T_D 后，1 通道的门极会开通。

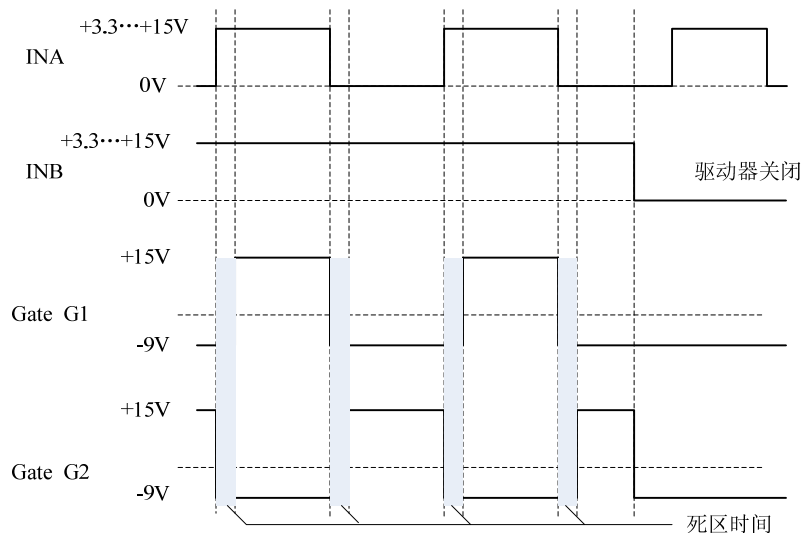


图 5 半桥模式信号时序图

死区时间 T_D 由接在 MOD 管脚上的电阻 R_M 决定，可参考以下表格数据设置(典型值)：

MOD 阻值	<50K Ω	82K Ω	100K Ω	150K Ω	180K Ω
死区时间	直接模式	1us	1.5us	3.2us	4.2us

表 4 死区时间与 MOD 端电阻对照表

INA、INB(PWM 信号输入)

INA 及 INB 是驱动器的信号输入端，但是它们的功能由 MOD 管脚决定（见上文），它们可以准确地识别出 3.3V 到 15V 之间的逻辑电平。这两个输入管脚内部具有施密特特性。

SO1, SO2（故障状态输出端）

SOx 信号输出端内部为漏极开路形式，在没有故障的情况下，输出为高阻抗。在 SOx 管脚悬空时，一个内部 500uA 的电流源将该管脚点位拉到约 4V。在驱动器报故障时，例如原边电源欠压，副边电源欠压，IGBT 短路时，对应的状态输出端 SOx 被拉到低电平（接到 GND）。

图 4 中 D1 和 D2 必须为肖特基二极管，在 3.3V 逻辑电平下，这两个二极管必须使用，在 5V~15V 逻辑电平下，可以不使用这些二极管。

在故障状态下，流过 SOx 的电流值不能超过数据手册中规定的数值。

SO1 和 SO2 可以并联在一起，用以表达一个桥臂的报错信息，但是报错信息分开表达可以实现快速且准确的诊断。

故障状态信息是如何处理的

a) 当驱动器副边发生故障时，例如 IGBT 短路或者副边电源欠压，故障信号会马上送到对应的 SOx 管脚上，从这个时刻算起，经过一个阻断时间 T_B ，SOx 会自动复位（回到高阻态）， T_B 的设置请参考下文。

b) 原边电源电压欠压时，两个 SOx 输出都会报错，当原边电源欠压消失时，两个 SOx 输出会自动复位（回到高阻态）。

T_B （设置保护锁定时间）

在 T_B 管脚与 GND 之间接一个电阻，通过选择不同的数值，就可以设定不同的阻断时间 T_B 。以下式子给出了 R_B 和 T_B 的关系（典型值）：

$$R_B[K\Omega] = 1.0 * T_B[ms] + 51 \quad 20ms < T_B < 130ms \quad 71K\Omega < R_B < 181K\Omega$$

当 $R_B=0\Omega$ 时，阻断时间的典型值为 9us。 T_B 管脚不可以悬空。

注：在 T_B 管脚上施加一个稳定的电压也可以用于设定阻断时间。以下式子用于表达 T_B 上的电压 V_B 与阻断时间 T_B 的关系（典型值）：

$$V_B[V] = 0.02 * T_B[ms] + 1.02 \quad 20ms < T_B < 130ms \quad 1.42V < V_B < 3.62V$$

副边接口推荐电路

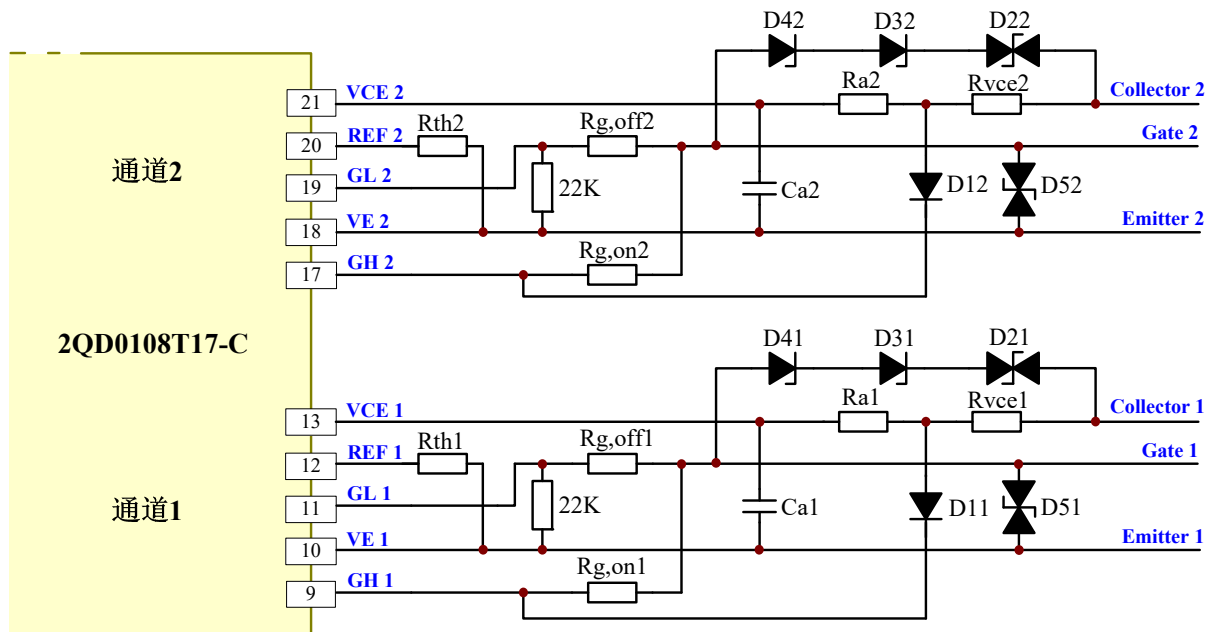


图 6 2QD0108T17-C 副边用户接口推荐电路

副边接口电路描述

概述

驱动器的每个通道的副边有一个 5 针接口，其定义如下（x 代表通道名称，1 或者 2）：

- 1x 发射极端子 VEx
- 1x 参考端子 REFx（用于短路保护）
- 1x 集电极检测端子 VCEx
- 1x 开通门极端子 GHx
- 1x 关断门极端子 GLx

所有的输入及输出端子都有静电保护。

发射极

发射极端子必须连接到 IGBT 的辅助发射极上，连接电路如图 6 所示

参考端子(REFx)

在 REFx 和 VEx 接一个电阻 R_{thx} 可用于设定短路保护的门槛电压，REFx 内部有一个 150uA 的恒流源。门槛电压： $V_{REFx}=150uA \cdot R_{thx}$ 。

集电极检测端子 (VCEx)

集电极检测端子必须接到 IGBT 的集电极，如图 6 所示，通过电阻网络来检测 IGBT 的短路。

在 IGBT 关断状态下，驱动核内部会将 VCEx 拉低到 COMx（次边电源地），此时电容 Cax 处于预充电状态。VEx 输出 -9V 的电压保持 IGBT 的关断状态。同时流过电阻网络的电流经二极管 D1x 到 GHx，这个电流值会受到电阻网络的限制。

图 6 中， R_{VCEx} 的数值选取依据以下方法，根据不同的母线电压，使得流过 R_{VCEx} 的电流在 0.6mA~1mA 的范围内。例如， $V_{DC-link}=1200V$ 时， $R_{VCEx}=1.2M\Omega-1.8M\Omega$ 。 R_{VCEx} 可以选择高压电阻，也可以采用多个电阻串联的方法。使用时，必须考虑板子高压与低压之间的爬电距离。

图 6 中，D1x 这个二极管的耐压值要求大于 40V，且漏电流参数必须要非常小（例如 BAS416）。另外，该器件不可以选用肖特基二极管。

门极开通 (GHx) 及门极关断 (GLx) 端子

GHx 及 GLx 管脚是接到 IGBT 门极上的开通和关断的引脚，通过在 GHx 与门极之间配置开通电阻和再 GLx 与门极之间配置关断电阻。可以独立地调整 IGBT 的开通和关断过程，而不需要使用外加的二极管。受驱动器功率的限制，开通及关断电阻的阻值最小不能小于 2Ω。

在 GLx 与 VEx 之间接一个 22k 的电阻（更大的阻值也是允许的），这个电阻的目的是，即使在驱动器掉电的情况下，这个电阻也为 IGBT 的门极和发射极之间提供一个低阻抗回路。不可以用更小阻值的电阻。需要注意的是，IGBT 工作在半桥（上下桥臂）情况下，不建议驱动器在一个较低的电源电压下工作，否则 V_{CE} 电压变化过快时可以导致 IGBT 部分导通。

工作方式

电源及电气隔离

2QD0108T17-C 这款驱动器装备了一个 DC/DC 电源，从而使门极侧驱动电路可以得到电气隔离的电源。所有的变压器（包括 DC/DC 及信号变压器）都满足 EN50178 的安全隔离标准，原边到次边满足保护等级 II。

注意，驱动器需要稳定的供电电压。

电源监控

驱动器的原边及两个通道的副边都分别有电源欠压监控电路。

在原边电源发生欠压时，两个通道的副边驱动将输出负电压将 IGBT 保持在关断状态，故障信号会被传送到 SO1 和 SO2 上，直到该故障消失。

在某通道副边电源发生欠压时，该通道将输出负电压将 IGBT 保持在关断状态，故障信号将会被传送到对应的 SOx 输出上，经过一个阻断时间后，该 SOx 信号将自动复位（回到高阻态）。

VCE 监控 / 短路保护

2QD0108T17-C 的每一个通道都有 VCE 监控电路，在图 6 的推荐电路中，电阻 R_{thx} 用于定义短路保护的参考值，流过 R_{thx} 的电流源的典型值是 150uA，推荐选取的门槛水平大约是 10V，（对应的 R_{thx} 的值约为 68K），在这种情况下，驱动器可以对 IGBT 实施安全的短路保护，但不一定能实施过流保护。过流保护的时间优先级较低，通常由主控制器来实现。

为了使 2QD0108T17-C 更具有通用性，设置响应时间的电容 C_{ax} 没有被集成到驱动器内部，而需要在外部连接。在响应时间区域内，VCE 监控电路是不起作用的。响应时间的定义是：从 IGBT 开通时刻起，到集电极电压检测生效的这个时间区间。

两个通道的 IGBT 的 VCE 检测电路是各自独立的，在 IGBT 开通后，经过一段响应时间，就开始检测 VCE，以判断是否出现短路，如果在响应时间的结束时刻，检测到 VCE 超过了设置的门槛电压，驱动器即认为发生短路，并将该通道的 IGBT 关断，故障信号会马上传到相应的 SO_x 管脚上。该通道的 IGBT 会一直保持关断状态，且 SO_x 信号会将故障表达出来，直到阻断时间 T_B 结束。

每个通道的阻断时间 T_B 是各自独立的， T_B 的起始时刻是：VCE 超过了检测电路的门槛值的时刻，且 T_B 是在响应时间区间以外的。

响应时间的数值由电容 C_{ax} 的大小决定，他们之间的关系如下所示：

C_{ax} [pF]	R_{thx} [k Ω]/ V_{thx} [V]	响应时间[μ s]
0	43/6.45	1.2
15	43/6.45	3.2
22	43/6.45	4.2
33	43/6.45	5.8
47	43/6.45	7.8
0	68/10.2	1.5
15	68/10.2	4.9
22	68/10.2	6.5
33	68/10.2	8.9
47	68/10.2	12.2

表 5 响应时间与 C_{ax} 和 R_{thx} 的关系

温度功率曲线

2QD0108T17-C 驱动器具有较宽的温度工作范围，环境温度在-40℃至 70℃ 范围内可保证驱动器满功率输出，当环境温度超过 70℃ 时输出功率与温度将成负特性关系，此时驱动器需降额使用，为保证驱动器运行的可靠性和安全性，一般不建议驱动器超温运行。

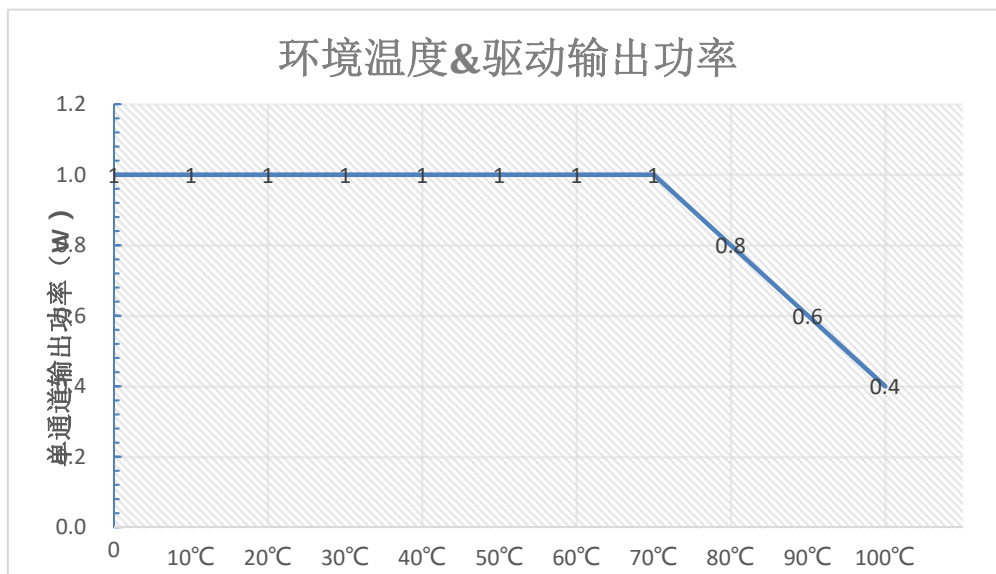


图 7 驱动器温度功率曲线图

并联

如果需要使用 2QD0108T17-C 做并联的话，请咨询青铜剑公司技术服务。

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>

质量

客户满意是青铜剑科技追求的最终目标。我们的质量管理体系覆盖产品开发、生产直至交付的所有阶段，QDriver 系列驱动器的生产符合 ISO9001:2008 质量标准。

法律免责声明

本数据手册对产品做了详细介绍，但不承诺提供具体的参数。对于产品的交付、性能或适用性，本文不提供任何明示或暗示的担保或保证。