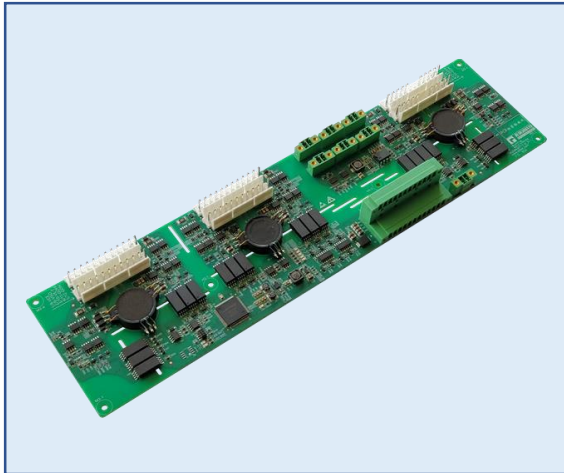


6QD0430T17-I2 驱动器



主要参数

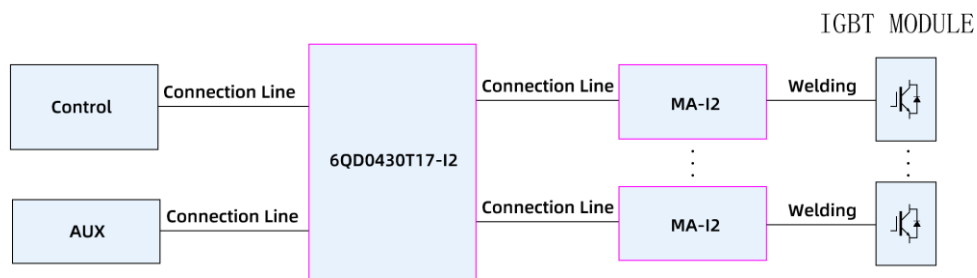
V_{CC}	15V
V_{GE}	+15V, -15V
P, MAX	4W
I_G , MAX	$\pm 30A$
f_s , MAX	5kHz
T_A	-40°C ~ 85°C
最大绝缘耐压	8000Vac

详见[参数表](#)

典型应用

- 光伏变流器
- 风电变流器
- 地铁能馈

连接方式



特征

- 6 道 IGBT 驱动器
- 适配 PrimePACK 封装 1700V 及以下 IGBT 模块
- 适配 I 型三电平两并联 ANPC 拓扑
- 设计紧凑，达到 330mm*86mm*24.7mm
- 完美的隔离 DC/DC 电源
- 电源输入电压+15V
- 原边/次边电源欠压保护
- 直接/半桥模式选择
- 逻辑互锁功能
- 分级关断功能
- 电压尖峰抑制
- 短路快速保护
- 短路电压尖峰抑制
- NTC 智能管理

RoHS
COMPLIANT

[第 9 页](#)

[第 10 页](#)

[第 10 页](#)

[第 11 页](#)

[第 11 页](#)

[第 11 页](#)

[第 12 页](#)

[第 12 页](#)

描述

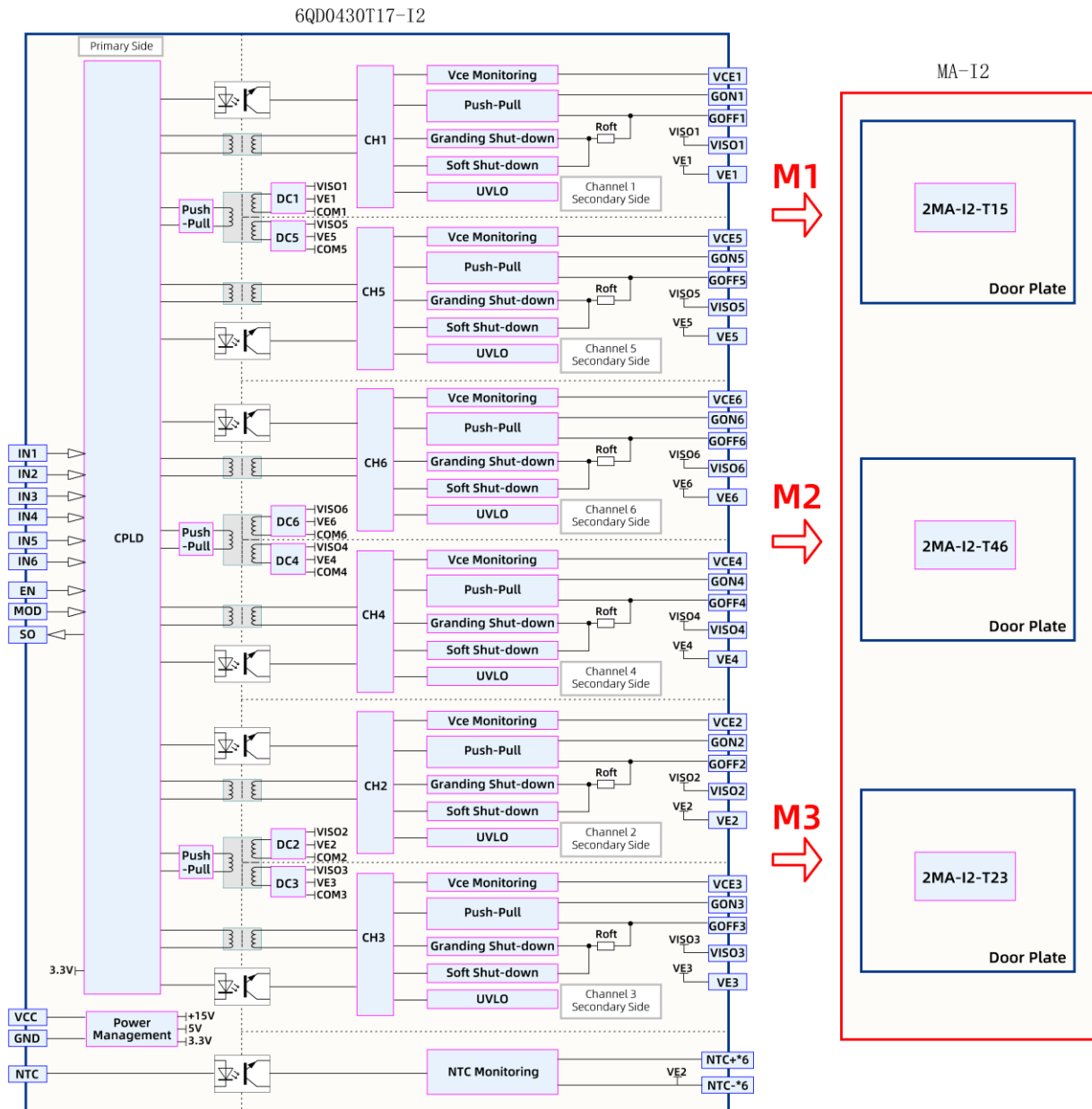
6QD0430T17-I2 是一款适配 PrimePACK 封装 IGBT 模块的 6 通道、中功率、高绝缘电压驱动器，针对中功率、高可靠性、高压应用领域设计而成。

6QD0430T17-I2 适用于 1700V 及以下 PrimePACK 封装 IGBT 模块搭建而成的 I 型三电平两并联 ANPC 拓扑，驱动核心板固定在功率单元外壳或专门设计的固定底座上和 MA-I2 门极板配套使用。

机械尺寸

机械尺寸图：参见[第 14 页](#)

原理框图



MA-I2 为门极板（门极板 MA-I2 有三种小门极板，对应型号分别为 2MA-I2-T15、2MA-I2-T23、2MA-I2-T46）。

P1 端子接口定义

管脚	符号	说明	管脚	符号	说明
1	VCC	+15V 供电电源	2	GND	信号地/电源地
3	VCC	+15V 供电电源	4	GND	信号地/电源地
5	IN1	M1 (T1 管) 触发信号输入	6	GND	信号地/电源地
7	IN2	M3 (T2 管) 触发信号输入	8	IN5	M1 (T5 管) 触发信号输入
9	IN3	M3 (T3 管) 触发信号输入	10	IN6	M2 (T6 管) 触发信号输入
11	IN4	M2 (T4 管) 触发信号输入	12	GND	信号地/电源地
13	EN	驱动使能信号 ²⁾	14	GND	信号地/电源地
15	MOD	模式选择 ³⁾	16	GND	信号地/电源地
17	SO	故障输出信号 (SC/UVLO) ⁴⁾	18	GND	信号地/电源地
19	NTC	NTC 输出频率信号 ⁵⁾	20	GND	信号地/电源地
21	OT1	转接口 1	21	OT2	转接口 2
23	N.C ⁶⁾	不使用	24	N.C	不使用

注：1) 默认配置接口 24pin 弯 90°角接头，型号为：MCD 1.5/12-GF-3,81，品牌：菲尼克斯。

2) 输入使能信号，输入低电平时所有通道关闭；输入高电平时六路驱动通道被使能。

3) 模式选择，输入高电平驱动器工作于半桥模式，输入低电平工作于直接模式。

4) 故障报警信号综合输出，正常工作时，对外输出 15V 高电平，故障时对外输出低电平且保持 100ms，第几路驱动电路发生故障，对应故障指示灯 LED 就会常亮。

5) 驱动器采集六路 NTC 信号，通过驱动器 CPLD 比较后，向控制板输出固定占空比的 PWM 信号，温度越高向控制板输出的频率越小。

6) N.C 表示与驱动器其他地方没有连接形成闭合回路。

P7 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	OT1	转接口 1
2	OT2	转接口 2

注：1) 默认配置接口 2pin 接头，型号为：MCV 1.5/ 2-GF-3,5，品牌：菲尼克斯。

X4/X11 端子接口定义

管脚	符号	说明	管脚	符号	说明
1	VCE1	1 通道 CE 电压监测	2	VISO1	1 通道副边正电源
3	VE1	1 通道副边地	4	GOFF1	1 通道门极关断输出
5	GON1	1 通道门极开通输出	6	N.C	不使用
7	N.C	不使用	8	VCE5	5 通道 CE 电压监测
9	VISO5	5 通道副边正电源	10	VE5	5 通道副边地
11	GOFF5	5 通道门极关断输出	12	GON5	5 通道门极开通输出

注：1) 默认配置接口 12pin 接头，型号为：0026604120，品牌：MOLEX。

2) X4/X11 端子对应 M1 和 M1' 的 IGBT 模块。

X6/X13 端子接口定义

管脚	符号	说明	管脚	符号	说明
1	VCE2	2 通道 CE 电压监测	2	VISO2	2 通道副边正电源
3	VE2	2 通道副边地	4	GOFF2	2 通道门极关断输出
5	GON2	2 通道门极开通输出	6	N.C	不使用
7	N.C	不使用	8	VCE3	3 通道 CE 电压监测

9	VISO3	3 通道副边正电源	10	VE3	3 通道副边地
11	GOFF3	3 通道门极关断输出	12	GON3	3 通道门极开通输出

注: 1) 默认配置接口 12pin 接头, 型号为: 0026604120, 品牌: MOLEX。
 2) X6/X13 端子对应 M3 和 M3' 的 IGBT 模块。

X5/X12 端子接口定义

管脚	符号	说明	管脚	符号	说明
1	VCE6	6 通道 CE 电压监测	2	VISO6	6 通道副边正电源
3	VE6	6 通道副边地	4	GOFF6	6 通道门极关断输出
5	GON6	6 通道门极开通输出	6	N.C	不使用
7	N.C	不使用	8	VCE4	4 通道 CE 电压监测
9	VISO_T4	4 通道副边正电源	10	VE4	4 通道副边地
11	GOFF_T4	4 通道门极关断输出	12	GON4	4 通道门极开通输出

注: 1) 默认配置接口 12pin 接头, 型号为: 0026604120, 品牌: MOLEX。
 2) X5/X12 端子对应 M2 和 M2' 的 IGBT 模块。

P10 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 1+	NTC1 采样输出+
2	NTC 1-	NTC1 采样输出-

注: 1) 2PIN 连接器型号: MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
 2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

P11 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 2+	NTC2 采样输出+
2	NTC 2-	NTC2 采样输出-

注: 1) 2PIN 连接器型号: MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
 2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

P12 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 3+	NTC3 采样输出+
2	NTC 3-	NTC3 采样输出-

注: 1) 2PIN 连接器型号: MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
 2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

P13 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 4+	NTC4 采样输出+
2	NTC 4-	NTC4 采样输出-

注: 1) 2PIN 连接器型号: MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
 2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

P14 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 5+	NTC5 采样输出+
2	NTC 5-	NTC5 采样输出-

注：1) 2PIN 连接器型号：MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

P15 端子接口定义

管脚	符号	说明
1	NTC 6+	NTC6 采样输出+
2	NTC 6-	NTC6 采样输出-

注：1) 2PIN 连接器型号：MCV 1,5/ 2-GF-3,5_菲尼克斯。
2) 对插到哪个 IGBT 模块的 NTC 由客户定义。

参数

绝对限值

参数	MIN	MAX	UNIT
供电电源	14.5	15.5	V
门极驱动功率 ¹⁾		4	W
门极驱动电流	-30	+30	A
母线电压 ²⁾		2200	V
供电电源最大电流 ³⁾		1000	mA
最大开关频率		5	kHz
原/次边绝缘电压	8000		V
次/次边绝缘电压	4000		V
运行温度 T _A	-40	85	°C
存储温度 T _{stg}	-40	85	°C
湿度 ⁴⁾		≤95	%
海拔高度 ⁵⁾		3000	m

注：1) 在 T_A 允许温度范围内，单通道最大输出功率。
2) 6QP0430T17-I2 默认有源钳位参数下允许的最大母线电压，P 对 N 的电压。
3) 驱动器额定工况的最大值。
4) 不允许出现凝露现象。
5) 超过最大海拔高度应用请咨询深圳青铜剑技术公司。

供电电源

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

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
供电电压 V_{CC}	V_{CC} to GND	14.5	15	15.5	V
转换效率 ¹⁾	$V_{CC}=15\text{V}$		80		%
静态电流 I_{CC} Static ²⁾	$V_{CC}=15\text{V}$ ，空载	460	490	520	mA
原边欠压保护阈值电压	$V_{CC}=15\text{V}$				
触发		10	11	12	V
恢复		10	11	12	V
次边全压 V_{CCO} ³⁾	VISO to COM		30		V
次边正压 $V+$	VISO to VE		15		V
次边负压 $V-$ ⁴⁾	COM to VE		-15		V
注：1) 驱动器内部隔离变压器转换效率。 2) 当只接+15V 电源、无信号输入且空载情况下测得的输入电流，即为静态电流。 3) 次边全压典型值为空载测试值。 4) 次边负压典型值为空载测试值。					

输入

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

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
IN1 到 IN6 输入电压 V_{IN} ¹⁾	$V_{CC}=15\text{V}$			15	V
开通阈值 V_{INH}				8.8	V
关断阈值 V_{INL}		5.8			V
MOD 模式选择电压 V_{MOD}	$V_{CC}=15\text{V}$				
直接模式	MOD 端接 GND，或者悬空		0		V
半桥模式	MOD 端接 V_{CC}		15V		V
注：1) 输入端需考虑电阻分压，详见功能描述“ 触发信号 INx 输入 ”。					

输出

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

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
门极输出电压 V_G	$V_{CC}=15\text{V}$	-16		+16	V
门极电流 I_G	$V_{CC}=15\text{V}$	-30		+30	A
SO 输出频率 ¹⁾	$V_{CC}=15\text{V}$				
T1		10.5	11	11.5	kHz
T2		11.5	12	12.5	kHz
T3		12.5	13	13.5	kHz
T4		13.5	14	14.5	kHz
T5		14.5	15	15.5	kHz
T6		15.5	16	16.5	kHz
NTC 电阻 ²⁾		由 IGBT 模块决定			
注：1) 输出端 SO 为频率输出（详见功能描述“ 保护输出信号 SOx 的输出 ”）。					
2) NTC 部分，从 IGBT 的 NTC 端子到 P1 端子通过光耦传输频率（详见功能描述“ NTC 保护功能 ”）。					

保护

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

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
原边欠压保护阈值电压	$V_{CC}=15\text{V}$, $V_{CC}-\text{GND}$				
触发 V_{CC-ud}		10	11	12	V
恢复 V_{CC-udr}		10	11	12	V
软关段时间 t_{soft}	15V to -5V, 100nf 负载				
T1/T4/ T5/T6		1	1.5	2	us
T2/T3		3.5	4.0	4.5	us
短路保护响应时间 t_{sc} ¹⁾	$V_{CC}=15\text{V}$				us
T1/T4/ T5/T6			6.5		
T2/T3			8.5		
保护锁定时间 t_b			100		ms
注：1) 采用二极管检测方式，从检测到故障到门极关断动作。					

时序

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

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
传输延时 ¹⁾	$V_{CC}=15\text{V}$				
开通延时 $t_{\text{ON-DL}}$				1000	ns
关断延时 $t_{\text{OFF-DL}}$				1000	ns
死区时间 t_d ²⁾	半桥模式		6		us
注：1) 开通传输延时为输入信号上升沿 10%到门极信号上升沿 10%， 关断传输延时为输入信号下降沿 10%到门极信号下降沿 10%。 2) 默认下拉状态为直接模式，控制端对 MODE 上拉进入半桥模式。					

安全和抗干扰

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

项目	MIN	TYP	MAX	UNIT
交流耐压 ¹⁾	8			kV
原边-次边 ²⁾	电气间隙	15		mm
	爬电距离	20		mm
次边-次边	电气间隙	9.4		mm
	爬电距离	15		mm
ESD 静电防护 ³⁾				
接触放电	±8			kV
空气放电	±15			kV
电快速瞬变脉冲群抗扰度	2			kV
注：1) 测试条件为 8kV, 50Hz 交流电压, 1min。 2) 电气间隙和爬电距离，按照 IEC 60077-1 标准设计。 3) EMC 测试安装 GB/T 17626 规范执行。				

功能描述

输入电源及电源监控

这款 6QD0430T17-I2 驱动器配有 DC/DC 电源, 可实现电源和门极驱动电路的电气隔离。基本原理框图 (如图 1 所示)。

驱动器启动时, 可以限制启动冲击电流而不需要增加其他外部限流电路。驱动器的原边及六个通道的次边都分别配备有电源监控电路, 并实施欠压保护。

注意: 驱动器需要稳定的供电电压!

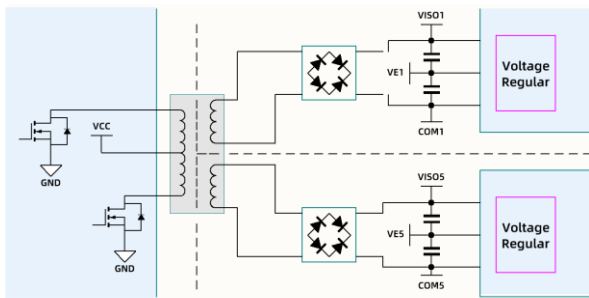


图 1 电源原理框图

原边电源监控:

在原边对电源电压 V_{CC} 进行监控并实施欠压保护动作。当 V_{CC} 逐渐降低至欠压保护触发电压 V_{CC-ud} 时, 将触发欠压保护。六个次边驱动电路将锁定在关断状态, 使 IGBT 保持在关断; 同时输出保护信号 SO (如图 2 所示)。

当 V_{CC} 恢复到欠压恢复值 V_{CC-udr} , 驱动器将继续保持保护状态一个锁定时间 t_B , 再释放驱动电路关断锁定状态, 并恢复保护信号 SO。

次边电源监控:

次边电压在供电电压降低或负载超载情况下, 会发生电压下降。当次边电压全压 V_{CC0} (V_{ISO} 至 COM, 下同) 下降时, 驱动器会优先稳住正压 $V+$ (V_{ISO} 至 VE , 下同) 为 +15V, 负压 $V-$ (COM 至 VE , 下同) 逐渐抬升。当 $V-$ 抬升到 -10.6V 后, 开始稳住负压, 正压 $V+$ 开始跟随全压 V_{CC0} (V_{ISO} 至 COM, 下同) 下降。当 $V+$ 下降至欠压保护阈值 V_{th+} , 将启动次边欠压保护。

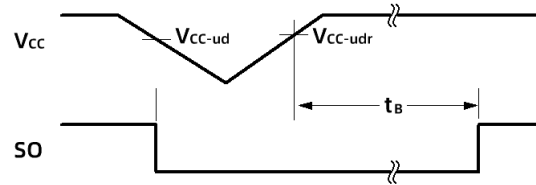


图 2 原边欠压保护逻辑

次边欠压保护首先会将本通道驱动锁定在关断状态, 确保对应 IGBT 关断。同时向 CPLD 发送 fault 信号, CPLD 接收到故障信号, 再通过 P1 端子的“SO”引脚向上位机报故障。

当故障情况解除, V_{CC0} 恢复后, 驱动器会先恢复正压, 再恢复负压。保护闭锁状态和 SO 信号将会等待一个闭锁时间 t_B , 再恢复正常。

触发信号 INX 输入

触发信号由 INx 端口输入 (如图 3 所示), 默认状态 $R1=1k\Omega$, $R2=4.7k\Omega$, $C1=100pF$ 。

需要改变输入信号电平时, 可通过焊接不同的 $R1$ 和 $R2$ 电阻来改变输入信号开通阈值 V_{INH} 、关断阈值 V_{INL} 。

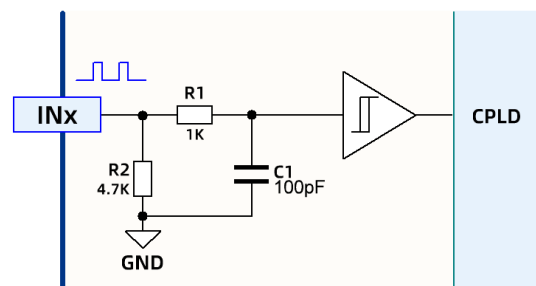


图 3 INx 输入电路

传输逻辑和模式选择

驱动器可工作在直接模式或者半桥模式。可通过调整 MOD 端子的不同连接方式，选择驱动器的工作模式，具体情况根据客户需求。

驱动器上增加了输入信号逻辑处理，当 T1 和 T3 管、T2 和 T4 管对应的 PWM 控制信号输入同时为高时，锁住输入的 PWM 信号使输出为低电平，IGBT 关闭。T5 和 T6 管对应的 PWM 信号没有逻辑限制，只要接收到外部信号就会开通或关断。

驱动器可实现“先开内管，再开外管”，“先关外管，再关内管”的功能，开通时，T2 管比 T1 管先开，T3 管比 T4 先开；关断时，T1 管比 T2 管先关，T4 管比 T3 管先关。

直接模式：

如果 P1 端子模式选择 MOD（管脚 15）端口未连接（悬空）或连接到 GND，则选择了直接模式，（驱动器已通过 4.7kΩ 电阻下拉）。

在直接模式下，驱动板根据上层控制器输入 IN1 到 IN6，控制桥臂中对应元件开通、关断，其中 T1 开通的前提为 T2 开通，T4 开通的前提为 T3 开通，且 T1 与 T3 互锁，T2 与 T4 互锁。

注意：此时，触发信号间的死区时间由前端控制系统产生，请确保死区时间合适以避免发生上下管直通短路。

半桥模式：

启动半桥模式需将 P1 端子的模式选择 MOD（管脚 15）和使能信号 EN（管脚 13）同时置到 15V，死区时间为 6us。

此时驱动器根据上层控制的输入信号 IN1、IN2，产生对应元件脉冲，控制桥臂中对应元件开通、关断。示例：将 IN2 接到高电平，给 IN1 信号，则 T1 管和 T3 管的门极信号存在 6us 的死区时间（死区时间由软件控制）；将 IN3 接到高电平，给 IN2 信号，则 T2 管和 T4 管的门极信号存在 6us 的死区时间。

图中 t_d 表示死区时间（如图 4 所示）。当 EN 为低电平时，所有驱动通道均为关断状态。当 EN 为常高时，IN1 输入脉冲信号，Vge1 和 IN1 同相，Vge3 和 Vge1 为死区 6us 的互锁信号。T5、T6 管不受模式选择影响，为独立输出信号。

IGBT 的开通和关断

驱动器的 IGBT 门极驱动电路（如图 5 所示）。

当需要开通 IGBT 时，驱动器内部芯片内的 Qon 管打开，Qoff 管关闭，通过开通门极电阻 Ron

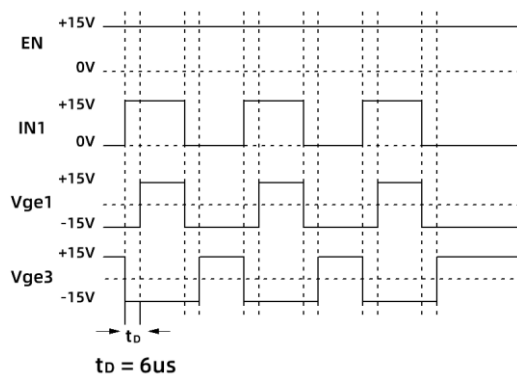


图 4 死区时间示意图

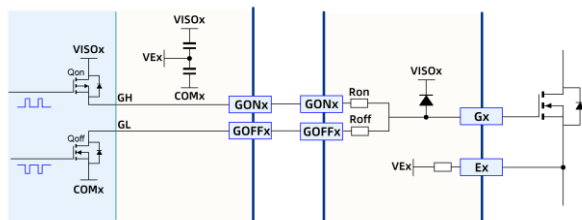


图 5 IGBT 门极驱动电路

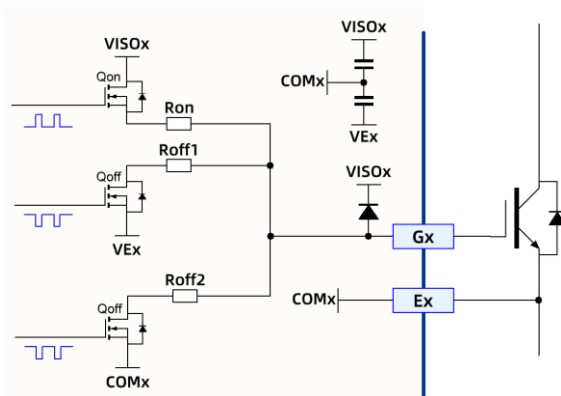


图 6 分级关断原理图

对 IGBT 的门极进行充电，使 IGBT 开通。

当需要关断 IGBT 时，驱动器内部芯片内的 Qoff 管打开，Qon 管关闭，通过关断门极电阻 Roff 对 IGBT 的门极进行放电，使 IGBT 关断。

门极电阻 Ron 和 Roff 的选择，用户可咨询我们技术支持来进行设置，并进行出厂预配置。在安装到对应的 IGBT 模块上时，请确保已经安装上合适的门极电阻。

分级关断:

驱动器在正常关断过程中,先通过对 VE 放电,将门极电压泄放至 VE 电位,经过一段时间延时后,再对 COM 放电,将门极电压泄放至 COM,实现内管的分级关断。原理框图(如图 6 所示)。

有源钳位功能

具体描述见门 MA-I2 门极板产品说明书。

IGBT 短路保护

驱动器的 IGBT 短路保护使用 Vce 检测电路(如图 7 所示),六个通道各自独立。短路保护功能只在 IGBT 开通的时候有效;在 IGBT 关断状态,次边 MOSFET 管导通,比较器 Vref 电压抬高,使 $V_{ref} > V_{cedt}$,防止驱动器误报故障;IGBT 导通时 Vref 为 10V,当 $V_{cedt} > 10V$ 时对外报故障。

T1、T4、T5、T6 管短路保护时间为 $(6.5 \pm 1) \mu s$,
T2、T3 管短路保护时间为 $(8.5 \pm 1) \mu s$ 。

正常开通时的表现:

当驱动器执行 IGBT 开通动作时,驱动器将会检测 IGBT 是否发生短路。当发生短路时,驱动器的短路保护检测二极管反向截止,驱动器内部 15V 电源 ($V_{ISOx}-V_{Ex}$) 将通过上拉电阻 R_a 对 C_a 电容进行充电,此时 V_{cedt} 电平逐渐抬升到 V_{ref} ,驱动器检测到故障,如果 T1/T4 管发生短路故障,驱动器对 IGBT 进行软关断,如果 T2/T3 管发生短路故障,那么就会开启两级关断,从而防止 IGBT 因短路电流过大,烧毁 IGBT;在发生短路故障时,如果发生直通短路,驱动器会先关外管再关内管,驱动器 V_{cedt} 和 V_{ref} 的电压变化曲线(如图 8 所示)。

一类短路保护:

当 IGBT 发生一类短路(即直通)时,由于直通电流增长很快,IGBT 将迅速退饱和, Vce 很快回到高位。因此 C_a 将会一直充电,使得 V_{cedt} 一直增长直到钳位至 V_{ISOx} (相对 V_{Ex} 为 +15V)。在此过程中, V_{cedt} 会越过 V_{ref} (10V),使得比较器翻转,从而启动短路保护逻辑(如图 9 所示)。

短路保护逻辑会先把 IGBT 迅速关断,保障 IGBT 的安全。同时向原边发出信息,使得 SO 管脚拉低,以表达出保护状态。保护状态将会锁定一个 t_b 时间,然后自动恢复到正常状态。

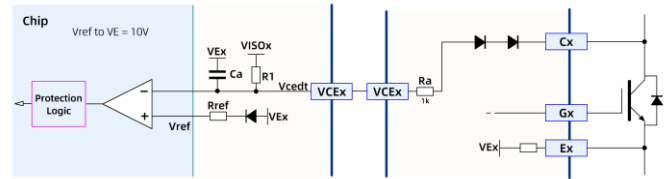


图 7 短路保护原理框图

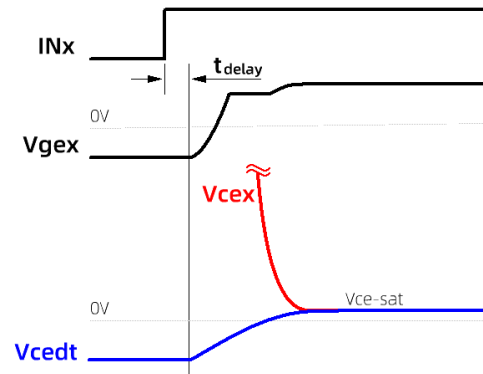


图 8 开通时 V_{cedt} 信号波形

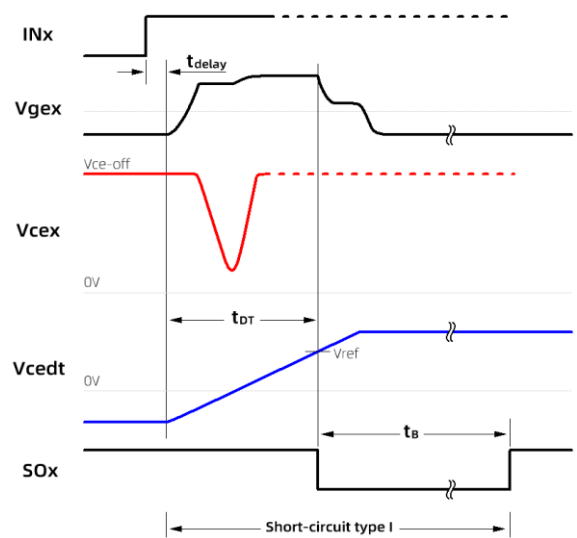


图 9 一类短路保护逻辑

两个通道的保护电路是相互独立的,所以在 一个通道发生短路保护的情况下,另一通道仍然能够工作在正常状态。控制系统需要及时检测 SO 信号,并根据策略发出系统闭锁命令。

二类短路保护:

当 IGBT 发生二类短路（相间短路）时，由于短路回路阻抗较大，电流增长较缓慢。IGBT 仍能正常进入饱和状态，然后随着短路电流的增加，Vce 逐渐增加直至退饱和(如图 10 所示)。驱动器只有在 IGBT 退饱和时才能检测出短路状态，启动短路保护。因此，二类短路保护的响应时间 t_{DT} 会比一类短路保护响应时间要更长。

当 IGBT 在低母线电压下发生直通短路时，由于母线电压低导致直通电流较小，IGBT 也会呈现与二类短路保护相同的特征，相应的保护响应时间 t_{DT} 也会加长。

注意：二类短路时，由于短路回路阻抗随机性较大，使得 IGBT 退饱和时刻不确定性较大。因此在 IGBT 保护动作前，有可能已产生较大的热量损耗而导致 IGBT 损坏。即，此种状态下驱动区短路保护并不能保证 IGBT 不损坏，系统需辅以过流保护等其他手段，以保障 IGBT 的安全。

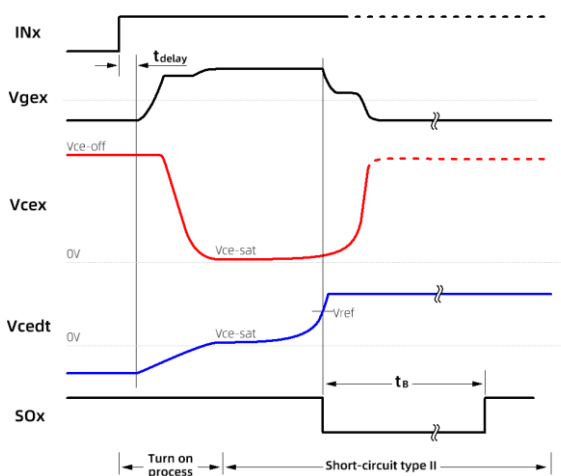


图 10 二类短路保护逻辑

软关断功能

由于连接 IGBT 模块的母线存在杂散电感，在 IGBT 短路保护关断时会产生较大的尖峰电压，为抑制该尖峰电压，并不影响正常关断速度，就需要加入软关断功能。

该功能在发生 IGBT 短路保护时，先将驱动门极输出置为高阻状态，依靠门极对地电阻进行放电，门极电压缓慢下降。待门极电压下降到设定阈值后，驱动门极输出对 COM 短路，快速关断 IGBT。

保护输出信号 SO 的输出

保护信号输出端 SO 内部为漏极开路形式，(如图 11 所示)。

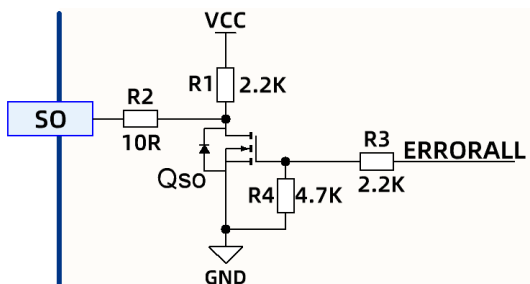


图 11 故障输出示意图

驱动器采用电信号故障输出接口，故障信号

通过 SO 引脚采用 OD 门输出（R1=2.2kΩ 电阻上拉），将六路故障信号汇总后输出。

正常情况下，Qs0 关断，SO 输出端为高电平（15V）输出，当驱动器的某个通道出现故障时，Qs0 将导通，SO 引脚电压变为低电平（0V）输出。

原边接口输入输出信号均有电阻进行上拉或下拉，故使用时需注意电阻串分压问题。

NTC 保护功能

通过采集 I 型三电平两并联的 IGBT 的 NTC 阻值，取其中最大温度，经过压频转换输出频率信号 f_{out} ，通过光耦隔离从原边输出，这个信号从 P1 端子 19 管脚“NTC”端口上传到控制板（如图 12 所示）。

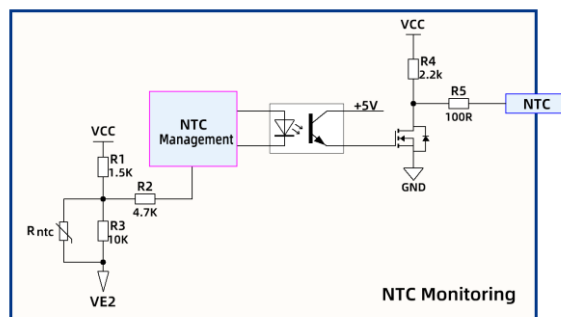


图 12 NTC 保护示意图

下述公式为 NTC 阻值和输出频率 f_{out} 之间的表达式：

$$V_{in} = \frac{(R_{NTC} // 10k\Omega)}{(R_{NTC} // 10k\Omega) + 1.5k\Omega} \times V_{CC}$$

$$f_{out} = 844V_{in}$$

f_{out} : 输出频率 (原边接口输出为 NTC);

V_{in} : 电阻分压后, NTC 电阻两端电压;

注意: 本 NTC 电路实测输出频率和计算值存在一定偏差, 但由于本产品为客户定制产品, NTC 电路为客户指定, 且客户端是通过实测 NTC 电阻与输出频率之间的关系, 通过描点记录生成表格, 最后通过查表来识别 NTC 温度。

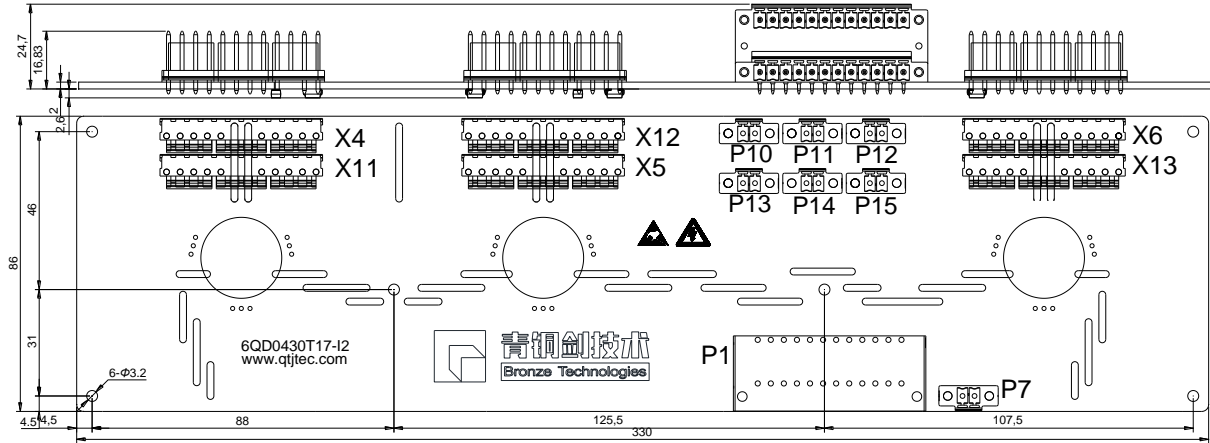
CPLD 正常供电时指示灯为 LED_1 (绿色), CPLD 正常工作时指示灯为 LED1 (绿色)。

驱动电路检测 IGBT 短路、欠压等故障后, “软关断”IGBT, 锁定输入信号, 并通过原边故障输出接口上传故障信号, 故障指示灯将会常亮。

LED 灯对照表

LED 灯号	对应关系	正常工作	故障时
LED1	CPLD	绿色	熄灭
LED_1	CPLD	绿色	熄灭
LED2	T6 管	熄灭	红色
LED3	T5 管	熄灭	红色
LED4	T4 管	熄灭	红色
LED5	T3 管	熄灭	红色
LED6	T2 管	熄灭	红色
LED7	T1 管	熄灭	红色

机械结构图



安装孔数量为 6 个，推荐安装孔直径： $\varnothing 3.2\text{mm}$ (126mil)。

注：1) 图示单位为 mm；

2) 图中公差符合 ISO 2768-1。

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 和驱动器可能都会损坏！

- 驱动器上电前，请确认连接器和 IGBT 焊接端子连接可靠，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！

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。您全权负责：

- (1) 为您的产品选择适当的青铜剑技术产品；
- (2) 设计、验证和测试您的产品；
- (3) 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.QJTJEC.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，青铜剑科技不承担任何责任，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



微信公众号