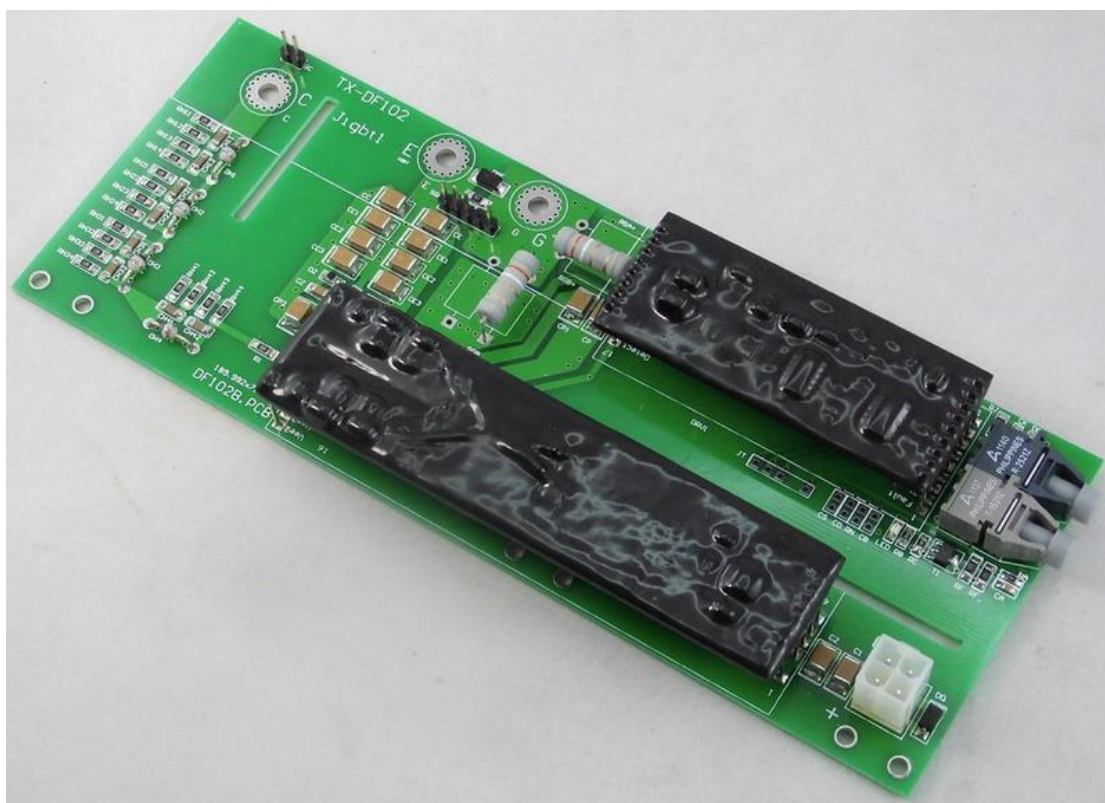




直接安装在 **IGBT** 上的
光纤隔离一单元
IGBT 驱动板
TX-DF102
产品手册





目录

一、概述	3
二、结构框图	3
三、电气参数	3
3.1 极限参数	3
3.2 驱动特性	3
3.3 工作条件	4
3.4 短路保护特性.....	4
3.5 对输入电源的要求.....	4
四、波形图	5
4.1 三段式保护曲线.....	5
4.2 关于三段式驱动保护的说明	5
五、尺寸结构	6
5.1 外形尺寸和元器件位置示意图	6
5.2 接插件引脚说明.....	6
5.2.1 输入电源插座 Jp	6
5.2.2 驱动输出 适用的 IGBT	6
六、应用电路说明	6
6.1 输入电源	6
6.2 驱动器信号侧光信号的输入和输出	7
6.3 驱动器高压侧的输出连接.....	7
6.3.1 驱动输出功率的计算.....	7
6.3.2 与 IGBT 的连接	7
6.3.3 栅极电阻.....	7
6.4 保护参数设置.....	8
6.4.1 过流保护电压的设置.....	8
6.4.2 保护盲区的设置.....	8
6.4.3 延迟判断时间的设置.....	8
6.4.4 软关断时间的设置.....	8
6.5 系统自动复位.....	8
七、相关产品信息	9
7.1 TX-DF101 光纤隔离双管 IGBT 驱动器.....	9
7.2 TX-DF104.....	9
7.3 TX-PD220 高隔离电压模块电源	9
八、常见问题	9
九、其它说明	9



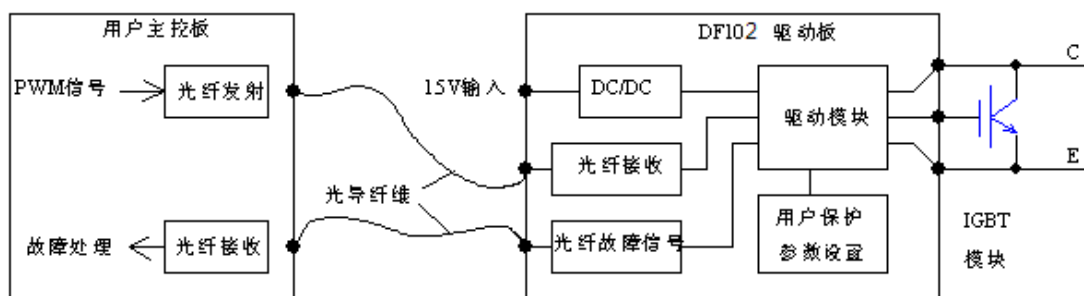
TX-DF102 高隔离电压一单元大功率驱动板

一、概述

- 光纤连接输入信号，隔离电压不受限制
- 直接安装在 IGBT 上的 1 单元驱动板，可驱动 6500V 以下的 IGBT
- 最大输出功率 4.5W，输出电流 40A，输出电荷 40uC，基本可驱动各种 IGBT
- 三段式完善的过电流保护功能，先降栅压、再延迟判断、确实短路时实行软关断，并封锁输入信号以执行一个完整的保护周期
- IGBT 的栅极充电和放电速度分别调节
- 一般只需要设定 IGBT 的短路阈值电阻 R_n ，并调整栅极电阻 R_g ，其余保护参数均可使用缺省值
- 保护报警光纤输出，同时故障指示灯显示
- 自带 DC/DC 辅助电源，隔离电压高达 15KV
- 输入电源极性保护、输入电压过欠压保护



二、结构框图



光导纤维和用户主控板上的光纤接收、发射器是随驱动板 DF102 一起的附件。

三、电气参数

3.1 极限参数

符号	名称	极限参数	单位
Vdc	DC/DC 输入电源电压	15.5	V
Po	驱动输出功率	5	W
Io	驱动器输出瞬态峰值电流	±40	A
Viso	输入输出绝缘电压 (50Hz/1min)	15	KV
Rg	最小栅极电阻	0.5	Ω

3.2 驱动特性(除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25℃,Vdc=15V,Fop=10KHz)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入脉冲电流幅值	If	用户主控板上光发射器电流	25	40	50	mA



输出电压	V _{o+}			15.5		V
	V _{o-}			-11		
输出电流	I _{o+}	T _{on} =1μs, δ=0.01		40		A
	I _{o-}			-40		
栅极电阻	R _g		0.5			Ω
输出总电荷	Q _{out}			40		μC
工作频率	F _{op}		0		60	KHz
输出功率	P _o				4.5	W
占空比	δ		0		100	%
上升延迟	T _{rd}			0.5		μs
下降延迟	T _{fd}			0.5		

3.3 工作条件

环境温度	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	T _{op}		-40		85	℃
存储温度	T _{st}		-40		140	℃

3.4 短路保护特性(除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25℃,V_p=26.5V,F_{op}=30KHz)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
保护动作阈值	V _n	用户设置, 最大值为缺省值			12.5	V
保护盲区	T _{blind}	R _n =22K, 最小值为缺省值	2.8			μs
初始栅压降落	V _{drop}			5		V
延迟判断时间	T _{delay}	最小值为缺省值	2			μs
软关断时间	T _{soft}	最小值为缺省值	5			μs
复位时间	T _{rst}			20		ms

3.5 对输入电源的要求

(除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25℃,V_{dc}=15V)

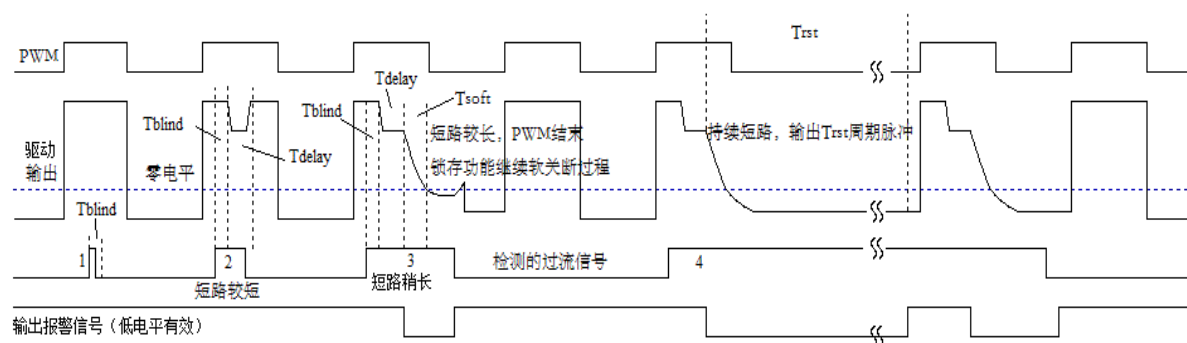
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V _{dc}		14.5	15	15.5	V
输入电源电流	I _{dc}	空载		100		mA



		4.5W 负载		370		mA
输入电源功率	Pi	驱动输出 4.5W 时，典型值为实际消耗，最大值为有裕量输入要求		5.6	8	W

四、波形图

4.1 三段式保护曲线



4.2 关于三段式驱动保护的说明

如果通过 IGBT 的电流较大、则 IGBT 的通态电压 V_{cesat} 也较大，当检测端 Detect 端的电压超过驱动器设置的阈值电压 V_n 时，系统延时 T_{blind} 。在 T_{blind} 时段内，如果 Detect 端的电平低于 V_n ，则系统不动作； T_{blind} 后如果仍然超过 V_n ，则输出电压 V_o 立即降低 $V_{drop}=5V$ ，然后开始延时等待 T_{delay} 阶段。在 T_{delay} 时段内，如果 Detect 端的电平低于 V_n ，则输出立即恢复原高度； T_{delay} 后，如果仍高于 V_n ，则输出开始软关断，即输出以一定的斜率逐步降低到 0V、再到负。在软关断开始的时候，同时输出低电平报警信号 Fault，驱动外接报警光耦输出侧光电管的 C、E 端导通。

软关断开始以后，系统内部封锁输入信号 V_s ，也就是当 V_i 翻转变低或再次变高后，驱动输出都不响应 V_s 的变化，继续完成软关断过程，软关断结束后，始终维持输出低电平。

当封锁时间达到复位时间 $Trst$ 后，系统内部复位，解除封锁，可以重新接收输入 PWM 信号。

图中第一个短路信号时间很短，小于盲区时间 T_{blind} ，也可能是个干扰信号，驱动输出不响应。

第二个短路信号也较短，但大于盲区，因此输出要下降，由于短路信号宽度低于延迟等待时间 T_{delay} ，因此短路信号结束后输出也跟着恢复。

第三个短路信号稍长，宽度大于一个周期，因此驱动输出一个完整的三段式波形；同时输出报警信号。

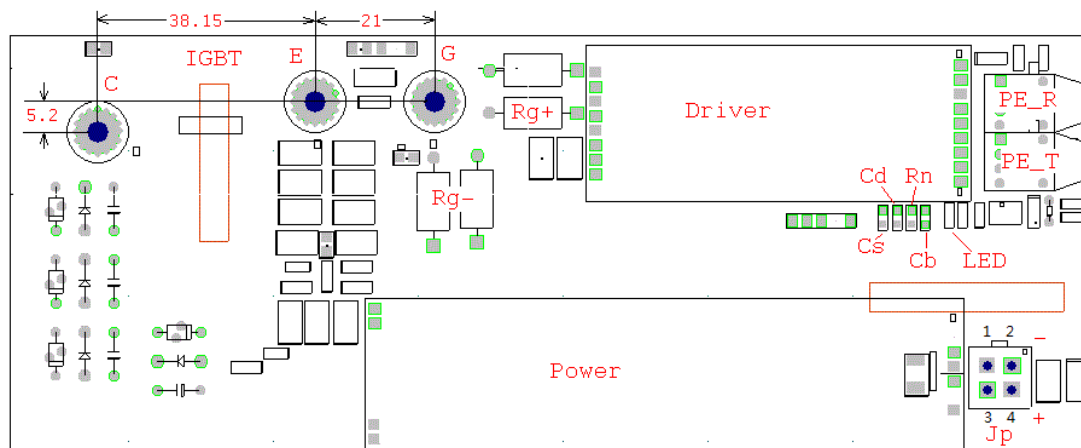
第四个是持续短路信号，并假设用户控制板没有接受输出报警信号。驱动器软关断 IGBT 后，驱动器内部封锁输入信号，不再响应输入 PWM，因此即便仍有输入 PWM，驱动器仍维持低电平输出状态。当封锁时间达到复位时间 $Trst$ 后，系统内部复位，解除封锁，可以重新接收输入信号 V_s 号。

软关断开始的时刻，驱动板上低压侧信号插座 Js 的 1、2 脚/输出报警信号，传送给用户控制器，一般需要关闭系统中所有 IGBT 的驱动。



五、尺寸结构

5.1 外形尺寸和元器件位置示意图 (外形尺寸: 190x79.2mm)



5.2 接插件引脚说明

5.2.1 输入电源插座 Jp

1、2 脚内部并联接 15V 电源负，3、4 脚内部并联接电源正。

5.2.2 驱动输出 适用的 IGBT

本款驱动板是直接镶嵌在特定封装类型的 IGBT 上的，适用的 IGBT 有

- 英飞凌公司的 FZ1500R33HL、FZ1200R33KF2、FD800R33KF2 等
- 三菱公司的 CM1200HA-66H、CM1200HB-66H、CM1500HC-66R、CM900HB-90H
- ABB 公司的 5SNA1200E250100、5SNA1500E330300、5SNA1800E170100、5SNE0800E330100
- IXYS 公司的 MI01200-33E10、MI01200-25E10
- DYNEX 公司的 DIM800ECM33-F000

也能安装到所有具有相同尺寸信号端的 IGBT 模块上，如

- 英飞凌的 FZ800R33KF2
- 三菱的 CM800HA-66H、CM800HB-66H、CM600HB-90H、CM400HB-90H 等
- ABB 的 5SNA0800N330100。

六、应用电路说明

6.1 输入电源

本驱动板内置有高隔离电压的 DC/DC 电源 PD220，Jp 是 PD220 的输入插座，输入电压 15V ($\pm 0.5V$)。Jp 的 1、2 脚接负，3、4 脚接正。输入电压过高或过低时自动关闭输出。输入电压超过 20V 可能损坏内部器件。

Jp 上并有反向保护二极管，电源极性接反不会烧毁 DC/DC，但会将输入电源短路，需要注意。

在最大驱动输出功率 4.5W 时，输入功率约 5.6W，为正常上电启动，需留有 40%裕量，因此需要 8W。

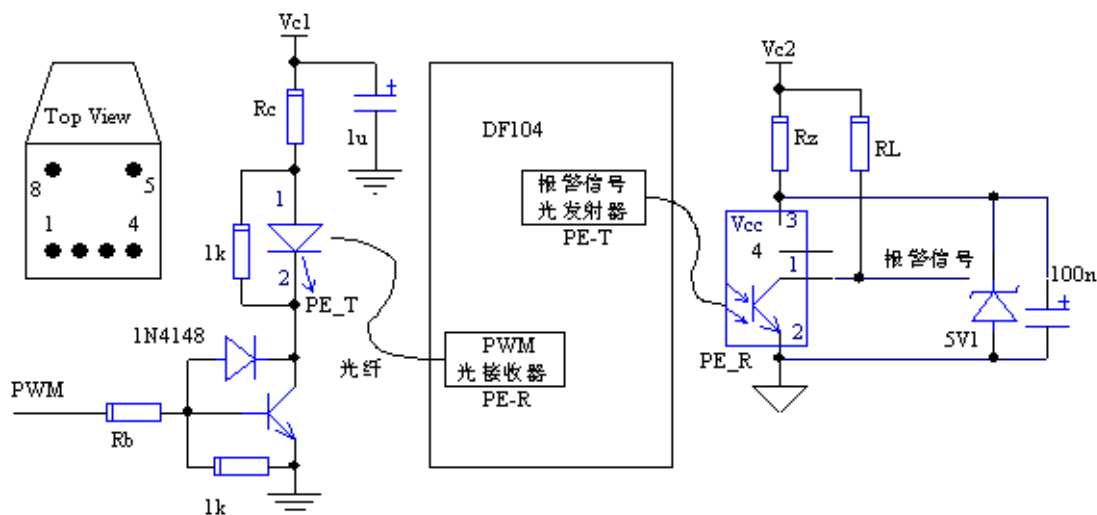


6.2 驱动器信号侧光信号的输入和输出

输入 PWM 信号从光纤接收头 PE-R（深蓝灰色）送入，用户控制板上的光信号发射器的电流可取 40mA，不宜低于 30mA，电流过低会降低光信号的强度。

输出过流报警信号由光纤发射头 PE-T（浅灰色）通过光纤送到用户控制板。

用户侧光信号接收器和发射器的连接可参考下图。



1. $R_c = (V_{c1} - 2) / I_f$, I_f 是通过光纤发射器 PE_T 的电流，可取 25~35mA。 $R_z = (V_{c2} - 5.1) / 10\text{mA}$, $R_L = V_{c2} / (6 \sim 10\text{mA})$, V_{c2} 不能超过 15V
2. 光纤发射器 PE_T（浅灰色）和接收器 PE_R（深蓝灰色）的封装相同，如图所示。
3. 用户主控板上 PWM=高电平时，驱动板输出也为高电平。驱动板报警时，驱动板上 PE_T 导通，用户主控板上 PE_R 输出低电平。
4. 光纤发射器 PE_T 允许通过的最大电流 50mA，光纤接收器 PE_R 的集电极输出拉电流能力 20mA。

6.3 驱动器高压侧的输出连接

6.3.1 驱动输出功率的计算

驱动输出功率 $P_o = Q * F_{op} * \Delta V$, Q 为 IGBT 实际所需的驱动电荷, F_{op} 为工作频率, $\Delta V = V_{o+} - V_{o-} = 26.5\text{V}$ 。实际所需的驱动功率不应大于参数表的给定值，最好留有 20% 的余量。

6.3.2 与 IGBT 的连接

用 4mm 螺丝将驱动板安装在 IGBT 上即可。

6.3.3 栅极电阻

输出端有 4 个栅极驱动电阻 R_g ：并联充电电阻 R_{g+} 和并联放电电阻 R_{g-} 。预焊的 2 个 $2.2\Omega / 2\text{W}$ 是为厂家测试、老化用的，用户应根据自己的情况换接合适的电阻，一般应接 4 只 2W 的金属膜电阻。建议使用无感电阻，同时一般放电电阻 R_{g-} 要大于充电电阻 R_{g+} 。2 只电阻的并联值不能小于 0.5Ω 。

客户试验定型后再次订货，可对栅极电阻 R_g 和阈值电阻 R_n 等提出定制要求。



6.4 保护参数设置

6.4.1 过流保护电压的设置

当通过 IGBT 的电流过大以至 IGBT 集电极和发射极间的电压 V_{ces} 超过阈值电压 V_n 时，将触发保护动作。

在预留的电阻 R_n 位置上焊接电阻可以降低过流保护的阈值，关系大致是

$R_n/K\Omega$	∞	150	68	47	33	27	22	18	15
V_n/V	12.5	11.7	10.9	10.2	9.4	8.9	8.3	7.7	7.1

6.4.2 保护盲区的设置

盲区时间 T_{blind} 是检测到 IGBT 集电极的电位高于保护动作阈值后到开始降栅压的时间。因为各种尖峰干扰的存在，为避免频繁的保护影响开关电源的正常工作，设立盲区是很有必要的。盲区 T_{blind} 可由电容

C_{blind} (图中 C_b)设定，在 $R_n=22K$ 时,关系为:

C_{blind}/pF	0	47	100
$T_{blind}/\mu S$	2.8	4.8	6.8

如果 R_n 增加或减小， T_{blind} 也稍有相同方向的变化。47pF 是厂家推荐值。

6.4.3 延迟判断时间的设置（一般不必设置）

当 IGBT 的 V_{ces} 高于设定阈值 V_n 、并触发保护后，驱动器先降低栅极电压 $V_{drop}=5V$ ，增强 IGBT 的抗过流能力。栅压初始降低 V_{drop} 后并不立即开始软关断，而是延迟一段时间 T_{delay} ，在这段时间内，如果过流信号消失，则驱动器认为这种过流不属于真正的短路，无需中断电源的正常工作，从而恢复原来的驱动电平。如果过流信号继续存在，则将进入软关断的进程。延迟判断时间 T_{delay} 可由电容 C_{delay} (图中 C_d)设置，关系为

C_{delay}/pF	0	47	100
$T_{delay}/\mu S$	2.1	3.7	5.5

6.4.4 软关断时间的设置（一般不必设置）

软关断时间 T_{soft} 是驱动脉冲电压从 $V_{oh}-V_{drop}$ 降到 0 电平的时间。

软关断开始后，驱动器封锁输入 PWM 信号，即使 PWM 信号变成低电平，也不会立即将输出拉到正常的负电平，而要将软关断过程进行到底。

软关断时间 T_{soft} 可由电容 C_{soft} (图中 C_s)设置，关系为

C_{soft}/nF	0	2.2	4.7
$T_{soft}/\mu S$	5	7	10

软关断开始的时刻，驱动板上的红色故障指示灯 Led 发光显示，并输出报警信号，传送给用户主控板，一般情况下用户应关断系统中所有的驱动输入信号。

6.5 系统自动复位

短路故障发生后，驱动器软关断 IGBT，并封锁输入 PWM 信号。经过复位时间 $T_{rst}=20ms$ 后自动解除封锁，系统复位，驱动器可以再次接收 PWM 信号。



七、相关产品信息

7.1 TX-DF101 光纤隔离双管 IGBT 驱动器

隔离电压 15KV，驱动能力 4.5W，输出电流 40A。



7.2 TX-DF104

与 DF102 类似的单管光纤隔离驱动器，但驱动
线用插座引出，适用于各种封装的 IGBT。

7.3 TX-PD220 高隔离电压模块电源

PD220 是专为光纤隔离驱动所设计的高隔离电压电源，15Vdc 电压输入，2 路 24Vdc 输出，初次级间隔离电压 15KV/50Hz，2 次级间隔离电压 10KV，卧式 DIP 封装。

八、常见问题

可参阅技术园地中的《常见问题的处理》。

九、其它说明

本公司产品有可能根据情况做一些相应的改动，届时不另行通知，请见谅。但本公司保证这种变动不减少降低原来的功能和性能，也不对参数表的数值有影响。如有超过上述的变化一定提前通知客户。

北京落木源电子技术有限公司

地址：北京市西城区教场口街一号院 6 号楼 116 室

邮编：100120

电话：010-51653700

传真：010-51653700-880

网站：<http://www.pwrdriver.com>

Email: pwrdriver@pwrdriver.com