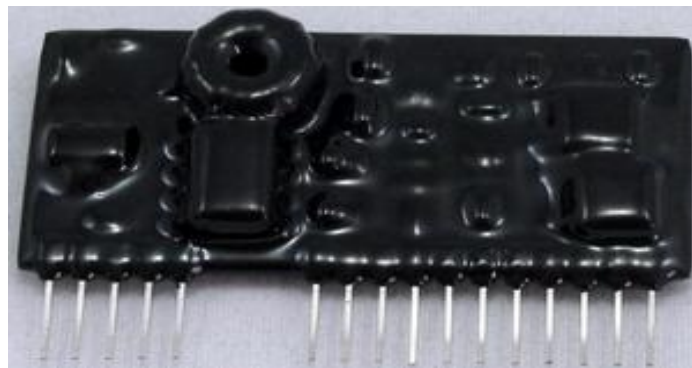




自带电源的
IGBT 驱动芯片
TX-KP101
产品手册





目录

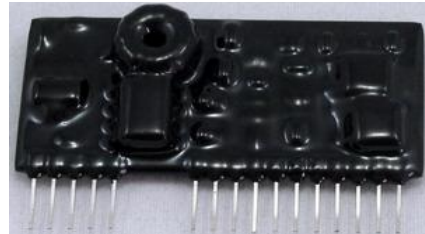
一、概述	3
二、原理框图	3
三、电气参数	3
3.1 极限参数.....	3
3.2 驱动特性.....	3
3.3 工作条件.....	4
3.4 短路保护性能.....	4
3.5 DC/DC 电源	4
四、输出波形	5
4.1 软关断曲线.....	5
4.2 曲线说明.....	5
五、尺寸结构	5
5.1 外形尺寸.....	5
5.2 引脚说明.....	5
六、应用参考电路.....	6
6.1 驱动电源.....	6
6.2 驱动器低压信号侧的连接.....	6
6.2.1 输入信号.....	6
6.3 驱动器高压输出侧的连接.....	7
6.3.1 驱动功率的计算.....	7
6.3.2 与 IGBT 的连接	7
6.4 保护参数.....	7
6.4.1 过流保护阈值的调节.....	7
6.4.2 故障信号输出接口.....	7
6.5 驱动芯片测试方法.....	7
6.6 典型应用图.....	8
七、相关产品信息.....	8
1、TX-DP101 一单元驱动板	8
2、TX-DA102D1 一单元 IGBT 驱动板	8
八、常见问题	8
九、其它说明	8



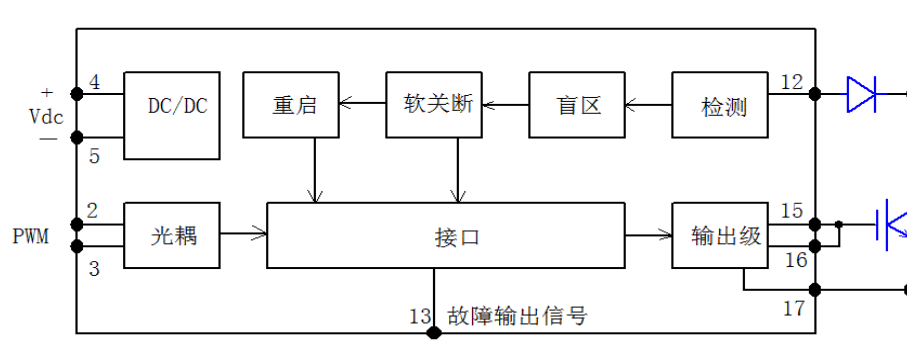
TX-KP101 自带电源 IGBT 驱动器

一、概述

- 单管大功率 IGBT 模块驱动器，可驱动 300A/1200V 以下的 IGBT 一只。
- 自带 DC/DC 辅助电源，多管驱动时只需一个电源，使用方便。
- 工作频率 0-80KHz。
- 短路时软关断保护，并封锁 PWM 信号以确保软关断完成。
- IGBT 的开通和关断分别控制。
- 外围电路简单。



二、原理框图



三、电气参数

3.1 极限参数

符号	名称	极限参数	单位
Vdc	输入驱动电源电压	16	V
Vim	输入信号脉冲幅值	2.5	V
Ifault	故障信号输出电流 (Fault/)	10	mA
Po	最大输出功率	2.5	W
Io	驱动器输出瞬态峰值电流	±6	A
Viso	输入输出绝缘电压 (50Hz/1min)	2.5	KV
Rg min	最小栅极电阻	2	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=50KHz

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入脉冲信号压降和电流幅值	Vs	Is = 10mA		2		V
	Is		9	10	12	mA



输出电压	Vo+			14.5		V
	Vo-			-8.5		
输出电流峰值	Io+	Fop=20KHz		6		A
	Io-	Ton=1 μ S		-6		
栅极电阻	Rg	用户设置, 不可过小	2			Ω
输出总电荷	Qout				4	μ C
工作频率	Fop		0		80	KHz
占空比	δ		0		100	%
驱动功率	Po				2.5	W
上升延迟	Trd			0.2	0.4	μ S
下降延迟	Tfd			0.3	0.5	
绝缘电压	Viso	输入信号与驱动输出			2500	Vrms
		50Hz/1 min 输入信号与 Vdc 输入			30	

3.3 工作条件

	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
环境温度	Top		-40		85	$^{\circ}$ C
存储温度	Tst		-60		140	$^{\circ}$ C

3.4 短路保护性能

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	Vn			9.5		V
保护盲区	Tblind			3		μ S
软关断时间	Tsoft			6.5		μ S
故障后再启动时间	Trst			2		mS
故障信号延迟	Talarm	开始软关断到输出故障信号		0.5		μ S
故障信号输出电流	Ialarm	负电平吸收电流			10	mA

3.5 DC/DC 电源 (除另有指定外, 均为在以下条件下测得: Ta=25 $^{\circ}$ C, Vdc=15V)

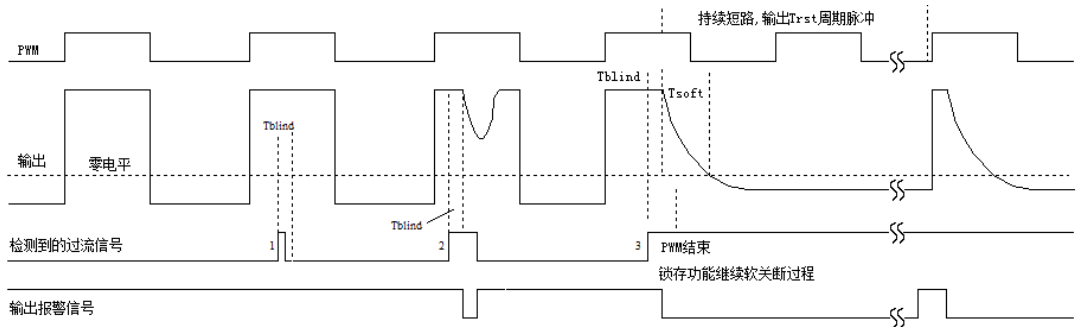
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压	Vdc	多片驱动器可共用一个	14	15	16	V



输入电源电流	Idc	驱动输出空载	60		mA
		驱动输出 2.5W 时	225		
输入电源功率	Pi	驱动输出 2.5W 时, 典型值为实际消耗, 最大值为有裕量输入要求	3.4	4.7	W

四、输出波形

4.1 软关断曲线



4.2 曲线说明

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。

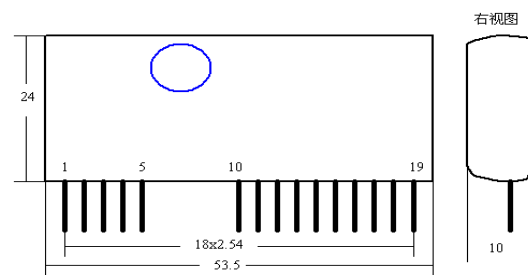
第二个短路信号也较短, 但大于盲区, 因此输出要下降, 但在短路信号结束后, 输出也相应恢复。

图中第三个是持续短路信号, 驱动器输出按一定斜率降低的波形, 用以软关断 IGBT。在软关断开始后, 驱动器封锁输入信号, 因此即便输入 PWM 结束, 驱动器仍继续软关断过程。如果用户控制器没有接收报警信号, 驱动输出将维持低电平, 待封锁时间 T_{rst} 到达后解除封锁, 并继续新的软关断过程, 形成周期为 T_{rst} 的输出脉冲, 如图所示。

软关断开始的时刻, 驱动器的 13 脚故障端 Fault/输出一个低电平信号, 用户应接一个光耦将故障信号传送给控制器, 一般需要关闭系统中所有 IGBT 的驱动。如果用户控制器没有动作, 驱动器延时 T_{rst} 后系统内部复位, 解除封锁, 可以重新接收输入 PWM 信号。

五、尺寸结构

5.1 外形尺寸



5.2 引脚说明

引脚序号	引脚符号	引脚功能描述
1	Reserved	保留端, 用户不能使用
2	PWM	PWM 信号输入端, 此端与输出是同相位
3	GND	控制信号地端



4	Vdc+	DC/DC 电源的正输入端，接 15V 的正极
5	Vdc-	DC/DC 电源的负输入端，接 15V 的负极
6—9	N/A	空脚
10	Reserved	保留端，用户不能使用
11	Com	内部参考端，与 E 端基本同电平
12	Detect	IGBT 电流检测端，接 IGBT 的集电极
13	Fault/	故障信号输出端，故障时输出低电平，通过光耦传送到控制电路
14	NC	未连接
15	Vo+	驱动器输出端，接 IGBT 的栅极，输出正脉冲
16	Vo-	驱动器输出端，接 IGBT 的栅极，输出负脉冲
17	E	驱动输出端，接 IGBT 的发射极
18	Vcc	内部 DC/DC 电源的正端
19	Vee	内部 DC/DC 电源的负端

六、应用参考电路

6.1 驱动电源

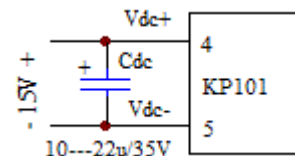
输入电源电压 15V (±1)，输入电容 Cdc 应接在驱动器管脚处，再并联低阻抗的无感电容或 Cbb 电容 0.1-1u。

注意，电压高于 16V 可能损坏驱动器。

在驱动输出功率达到最大值 2.5W 时，输入电源功率 Pi 约 3.4W，留 40%裕量，需要输入功率 4.7W。

多片驱动器可用同一个 15V 电源。

驱动器内部 DC/DC 电源输入级与 PWM 输入信号之间是电隔离的，可以不在同一电平基准上，但两者之间的电势差不宜超过 30V。



6.2 驱动器低压信号侧的连接

6.2.1 输入信号

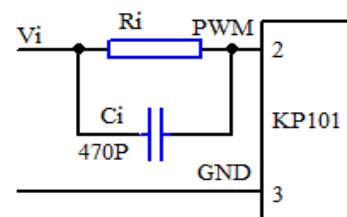
输入脉冲信号电流需要 10mA，应用时串接的输入电阻 $R_i = (V_{im} - V_s) / I_s = (V_{im} - 2) / 10\text{mA}$ ， V_{im} 是输入 PWM 脉冲的正幅值。当用户主控板系统是 15V/12V 时， $R_i = 1\text{K}2 / 910\Omega$ 。

当用户控制系统是 5V 或 3.3V 时，因不同品牌和型号的控制器的输出能力有差异，需要根据其实际的输出脉冲幅度确定 R_i 的数值。一般 5V 系统时， $R_i = 200 - 270\Omega$ ；3.3V 系统时， $R_i = 56 - 120\Omega$ 。

如输入低电平有效的负脉冲，2 脚应接信号源的 Vcc，信号 V_i 和 R_i/C_i 改接 3 脚。

C_i 是加速电容，可以提高驱动器的响应速度，但有时也会引入干扰，请用户注意。

如果输入信号与 Vdc 是电隔离的，在二者之间连接并联的 RC 有时可以降低干扰。RC 可取 $2\text{M}\Omega / 10\text{nF}$ 。图中正脉冲输入有效时 RC 接在 3、5 脚，如负脉冲输入有效时接在 2、5 脚。





6.3 驱动器高压输出侧的连接

6.3.1 驱动功率的计算

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， $\Delta V = V_p = 24V$ 。实际所需的驱动功率不应大于参数表的给定值，长期使用最好留有 20% 的余量。

6.3.2 与 IGBT 的连接

驱动器输出端 V_{o+} 和 V_{o-} 通过外部电阻 R_{g+} 和 R_{g-} 与 IGBT 的栅极相连；驱动器的参考端 Com 与 IGBT 的发射极相连；驱动器的检测端 $Detect$ 通过高压隔离二极管 D_{hv} 与 IGBT 的集电极相连。

(D_{hv} 、 $Dz1$ 、 R_j 和 D_f 的说明请参阅 6.3.1)

栅极电阻 R_{g+} 控制栅极的充电速度， R_{g-} 控制放电速度；也可以只用一个，这时要把 15、16 脚短接。 $R_g = 2.2 \sim 22\Omega$ ，总功率 $\geq 2P_o$ ， P_o 是实际驱动功率。

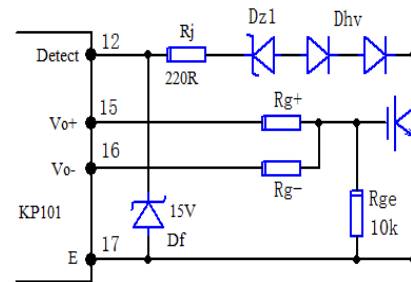
IGBT 的栅极和发射极之间并联的电阻 R_{ge} 是泄放电阻，防止在未接驱动引线的情况下，偶然加主电高压，通过米勒效应烧毁 IGBT。

IGBT 的栅极和发射极之间还可以并接 18V 双向稳压管。

注意：

驱动器到 IGBT 的连线要尽量短，不宜超过 200mm，栅射极引线应使用绞线。

谨防输出短路，短路可能损坏驱动器。



6.4 保护参数

6.4.1 过流保护阈值的调节

驱动器通过二极管 D_{hv} 检测 IGBT 的导通压降 V_{ces} ，用以判定 IGBT 是否过流。二极管的耐压可按 IGBT 工作电压的 2 倍以上选取，实际中可用 2 只快恢复二极管（如 HER107、FUR1100 等）串联而成。

V_n 是触发过流保护动作时 12 脚 $Detect$ 端对 17 脚 Com 端的电压。当 12 脚对 17 脚（即 IGBT 的发射极）的电位升高到 9.5V 时启动内部的保护机制，驱动器开始软关断 IGBT。

在 IGBT 的集电极反馈回路中串入稳压管 $Dz1$ ，可以降低保护阈值。实际的保护阈值 $V_n' = V_n - V_{dz1} - V_{dhv}$ ， V_{dz1} 是稳压管的稳压值， V_{dhv} 是快恢复二极管 D_{hv} 的正向压降。一般可先取 3.3V 的稳压管，不合适再调整。

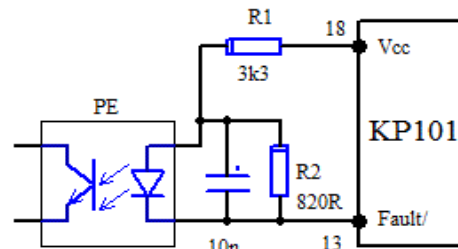
检测二极管回路中还可以接 R_j/D_f ，用以保护驱动器。

6.4.2 故障信号输出接口

软关断开始的时刻，驱动器的 13 脚输出低电平报警信号，一般要接一个光耦，将信号传送给控制电路。光耦可采用 TLP521 或 PC817 等。

6.5 驱动芯片测试方法

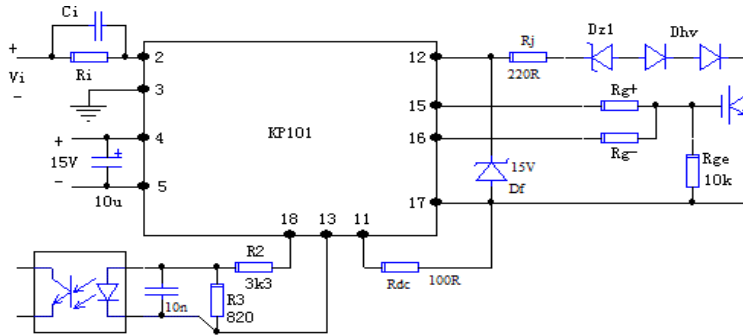
测试驱动器的输出波形时，需要连接好 IGBT，示波器的地线夹接 IGBT 的发射极，探头接 IGBT 的栅极。若不接 IGBT，则必须短路驱动器与 IGBT 的 C、E 极相连的相应端点。





专用测试工装，可参考《技术园地》中的《KA 系列 IGBT 驱动器的简易测试方法及原理图》一文制作。

6.6 典型应用图



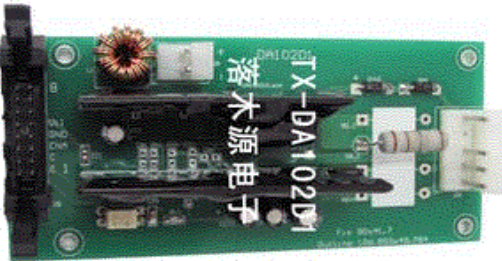
图中 Rdc 一般不需要，只在频率低于 1KHz 或直流驱动时，可以接上 100R 的电阻。

七、相关产品信息

1、TX-DP101 一单元驱动板

DP101 是集成了 KP101 及其外围元器件的一单元驱动板，

即插即用，加快用户的研发速度。



2、TX-DA102D1 一单元 IGBT 驱动板

采用 KA102 驱动芯片、PD203 驱动电源，配合外围元器件组成的 IGBT 驱动板，驱动能力高于 DP101，达 4.5W，即插即用，加快调试进度。

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，请谅解。但本公司保证这种变动不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

邮编：100120

电话：010-51653700

传真：010-51653700-880

网站：<http://www.pwrdriver.com>

Email: pwrdriver@pwrdriver.com