

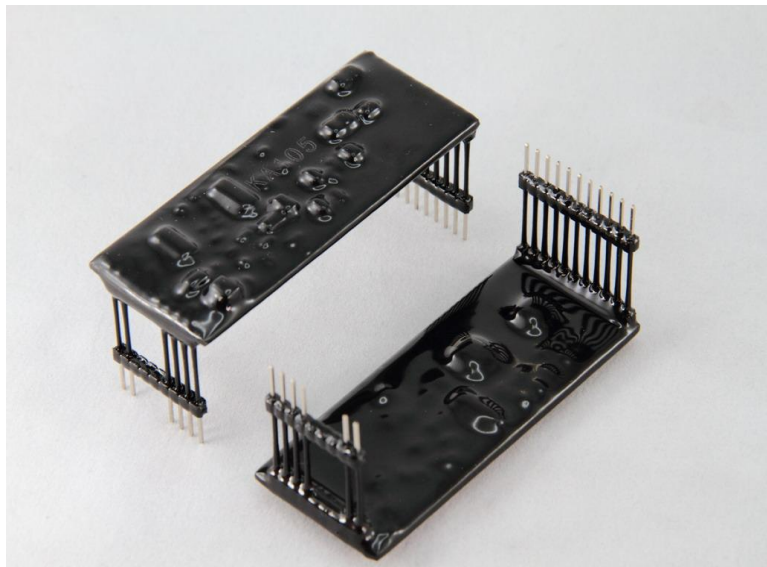


三段式保护的特大功率

IGBT 驱动芯片

TX-KA105

产品手册





## 目录

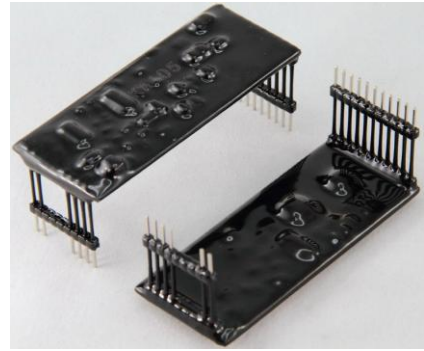
一、概述 .....	3
二、原理框图 .....	3
三、电气参数 .....	3
3.1 极限参数 .....	3
3.2 驱动特性 .....	4
3.3 工作条件 .....	4
3.4 短路保护性能 .....	5
3.5 对驱动电源的要求 .....	5
四、波形图 .....	5
4.1 三段式保护波形图 .....	5
4.2 关于三段式驱动保护的说明 .....	6
五、尺寸结构 .....	6
5.1 外形尺寸 .....	6
5.2 引脚说明 .....	7
六、应用电路说明 .....	7
6.1 驱动器低压信号侧的连接说明 .....	7
6.1.1 输入信号 $V_s$ .....	7
6.1.2 报警信号连接 .....	7
6.2 驱动器高压侧与驱动电源的连接 .....	8
6.3 驱动器高压侧的输出连接 .....	8
6.3.1 驱动输出功率的计算 .....	8
6.3.2 与 IGBT 的连接 .....	8
6.4 保护参数的设置 .....	9
6.4.1 盲区时间 $T_{blind}$ 的设置 .....	9
6.4.2 短路保护阈值 $V_n$ 的设置 .....	9
6.5 驱动芯片的测试方法 .....	9
6.6 应用连接图 .....	9
七、相关产品信息 .....	10
7.1 TX-PD107 DC-DC 模块电源 .....	10
7.2 TX-DA105D2 特大功率 IGBT 驱动板 .....	10
7.3 TX-QP102 .....	10
八、常见问题 .....	10
九、其它说明: .....	10



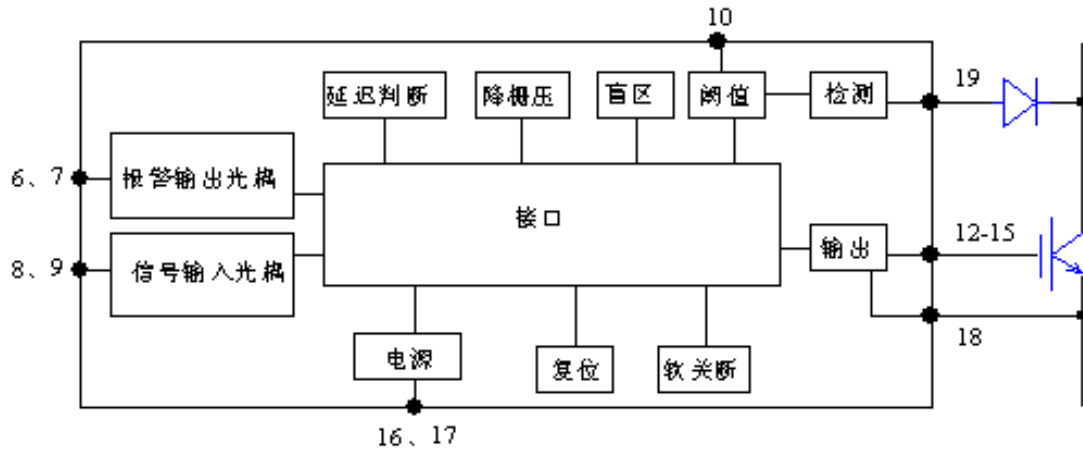
## TX-KA105 特大功率 IGBT 驱动器

### 一、概述

- 特大功率 IGBT 单管驱动器，最大输出功率 15W，电流 40A，最大输出电荷 40uC。
- 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，并封锁短路信号以执行一个完整的保护过程。
- 用户需要设置栅极电阻和短路保护阈值。
- 使用单一 24V 电源。
- IGBT 的栅极充电和放电速度可分别调节。



### 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
Vp	驱动电路供电电压	25	V
Vs	直接加到信号输入端的电压	2.5	V
Io	驱动器输出瞬态峰值电流	±40	A



Po	驱动器最大输出功率	15	W
Viso	输入输出绝缘电压 (50Hz/1min)	3.5	KV
Rg	最小栅极电阻	0.5	$\Omega$
Fop	最大开关频率	80	KHz

### 3.2 驱动特性

除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25°C,Vp=24V,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	Io+	电容负载			40	A
	Io-	Ton=1 $\mu$ S, $\delta$ =0.01			-40	
栅极电阻	Rg		0.5			$\Omega$
输出总电荷	Qout				40	$\mu$ C
工作频率	Fop		0		80	KHz
占空比	$\delta$		0		100	%
最大驱动功率	Po				15	W
上升延迟	Trd			0.5		$\mu$ S
下降延迟	Tfd			0.5		
绝缘电压	VISO	50Hz/1 min			3500	Vrms
共模瞬态抑制	CMR			30		KV/ $\mu$ S

### 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

除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25°C,Vp=24V,Fop=50KHz,模拟负载电容 CL=220nF

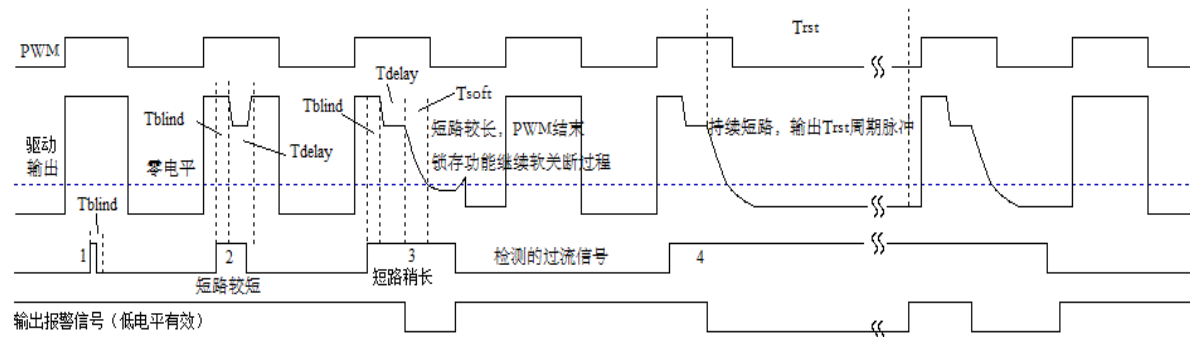
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
保护动作阈值	Vn	用户设置, 最大值为缺省值			12	V
保护盲区	Tblind	用户设置, 最小值为缺省值	0.2			μS
初始栅压降落	Vdrop			5		V
延迟判断时间	Tdelay		2			μS
软关断时间	Tsoft			4.5		μS
复位时间	Trst			11		mS
故障信号延迟	Tflt			3		μS
故障信号输出电流	Iflt				5	mA

### 3.5 对驱动电源的要求

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vp		22	24	25	V
输入电源电流	Id	CL=0		20		mA
		输出最大功率 15W 时		700		

## 四、波形图

### 4.1 三段式保护波形图





## 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，可以重新接收输入信号  $V_s$  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。

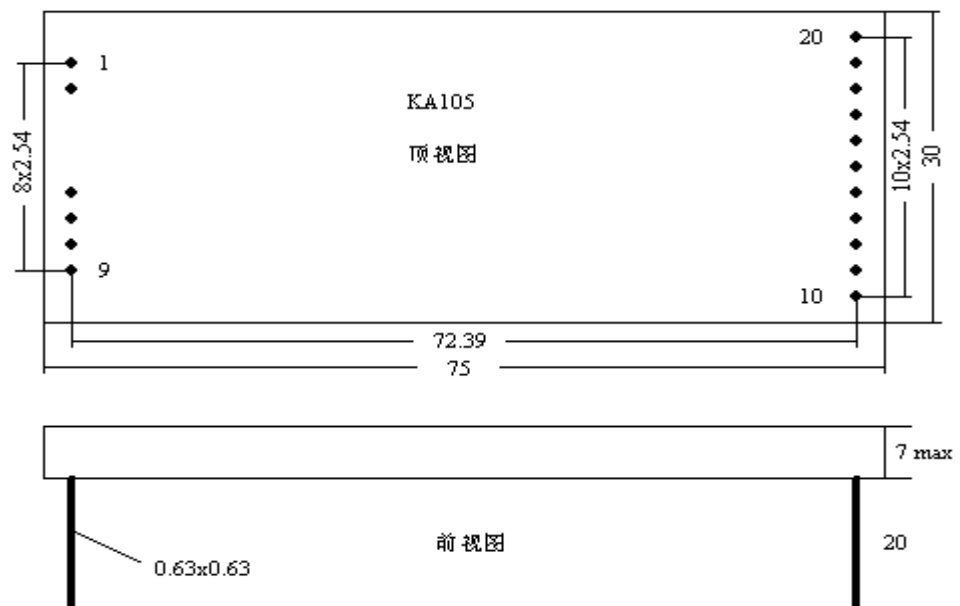
第三个短路信号稍长，宽度大于一个周期，因此驱动输出一个完整的三段式波形；同时输出报警信号。

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 PWM 信号。

软关断开始的时刻，驱动器的 11 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。

## 五、尺寸结构

### 5.1 外形尺寸





## 5.2 引脚说明

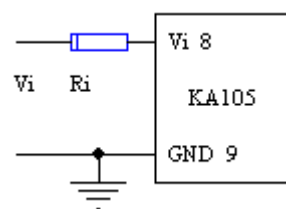
引脚	名称	功 能
低 压 信 号 侧		
1, 2	N/A	未连接
3-5	NC	空脚
6	E	报警输出光耦的发射极
7	C	报警输出光耦的集电极
8	Vs	输入信号端
9	GND	输入信号的地端
高 压 输 出 侧		
10	OVset	短路保护的阈值设置端，与第 11 脚间接一个电阻可降低保护阈值
11	Com	驱动器内部的公共端
12, 13	Vo+	正脉冲输出端，通过栅极电阻与 IGBT 的栅极连接
14, 15	Vo-	负脉冲输出端，通过栅极电阻与 IGBT 的栅极连接
16	Vcc	驱动电源 V <sub>D</sub> 的正端，对 Com 端的电压为 Vcc
17	Vee	驱动电源 V <sub>D</sub> 的负端，对 Com 端的电压为 Vee
18	Emitter	驱动输出端，接 IGBT 的发射极。该端与 Com 端的电位基本相同
19	Detect	过流检测端，通过高压快恢复二极管接 IGBT 集电极
20	Blind	盲区时间设置端

## 六、应用电路说明

### 6.1 驱动器低压信号侧的连接说明

#### 6.1.1 输入信号 Vs

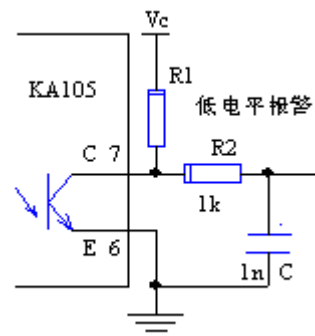
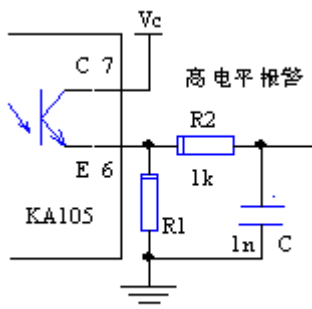
允许输入 PWM 信号频率 0-80KHz。输入高电平时输出也为高电平，开通 IGBT。高电平输入电流应为 10mA，此时驱动器输入端电压降为 2V。一般在输入端串联电阻 R<sub>i</sub>， $R_i = (V_i - 2) / 10\text{mA}$ ，V<sub>i</sub> 为实测信号幅度。R<sub>i</sub> 上可以并联一个 470pF 电容，起加速作用；但也可能引入干扰，用户需注意。



#### 6.1.2 报警信号连接

KA105 内部集成了报警光耦，报警输出信号可以直接从 6、7 脚连接到用户的低压控制板上。

报警输出可以采用高电平或低电平 2 种型式，如图所示。R1 = (V<sub>c</sub> - 1) / I<sub>ft</sub>，I<sub>ft</sub> 取 4mA。

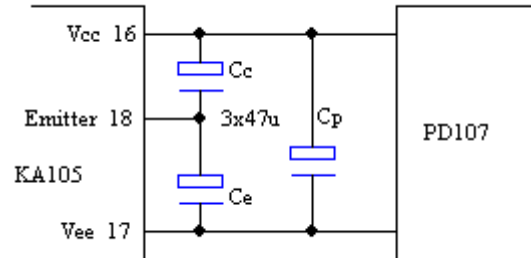




## 6.2 驱动器高压侧与驱动电源的连接

驱动电源必须选取绝缘电压高于 3500V、并且有足够输出功率的 24V 隔离电源，图中 PD107 为专为 KA105 所设计的驱动电源。应该按图接电解滤波电容， $C_c$  和  $C_e$  的中点应就近接到 IGBT 发射极，不接电容而通电测试可能烧毁驱动器。

PD107 的输入端应接 220uF 的电容。如果不用 PD107 而改用其它电源，本图中  $C_p$  应改为 220uF。电容较大的目的是为关机后驱动部分有较长的维持时间。



## 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

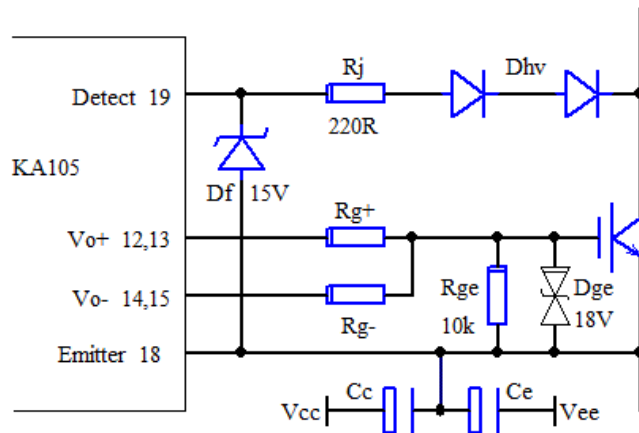
$P_o = Q * F_{op} * \Delta V$ ， $Q$  为 IGBT 实际所需的驱动电荷， $F_{op}$  为工作频率， $\Delta V = V_p = 24V$ 。实际所用的驱动功率不应大于参数表的给定值，最好留有 20% 的余量。

### 6.3.2 与 IGBT 的连接

端口  $V_{o+}$  提供 IGBT 栅极的充电电流，端口  $V_{o-}$  提供放电电流， $R_{g+}$  和  $R_{g-}$  分别控制充放电的速度，2 个电阻也可以合用一个。一般  $R_g = 0.5 - 4.7\Omega$ ，最好几只并联使用、或使用无感电阻，总功率一般大于驱动器实际输出功率  $P_o$  的 2 倍。

$D_{hv}$  应使用快恢复二极管，耐压应大于 2 倍工作电压，可用 FR107 等。

检测二极管回路可以接  $R_j/D_f$ ，保护驱动器。IGBT 发射极处必须接滤波电容  $C_c$  和  $C_e$ ，未接滤波电容而通电测试可能烧毁驱动器。



#### 注意：

不接电容  $C_c$  和  $C_e$  前不能测试输出波形，否则可能烧毁驱动片。

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 保护参数的设置

### 6.4.1 盲区时间 Tblind 的设置

保护盲区时间 Tblind 可以用 Cb 来调整。具体关系是

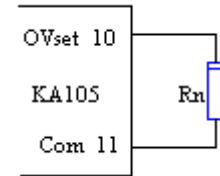
$C_b/T_{blind}(pF/us)=0/0.2, 10/0.7, 22/1.7, 33/2.8, 47/4.3, /68/6.6, 100/9.2$ 。一般可取  $C_b=33\sim 39pF$ 。

以上数据是在  $R_n=33K$  时测得的， $R_n$  减小会适当加大盲区时间。

### 6.4.2 短路保护阈值 Vn 的设置

保护动作阈值可以用  $R_n$  来调整。具体关系是：

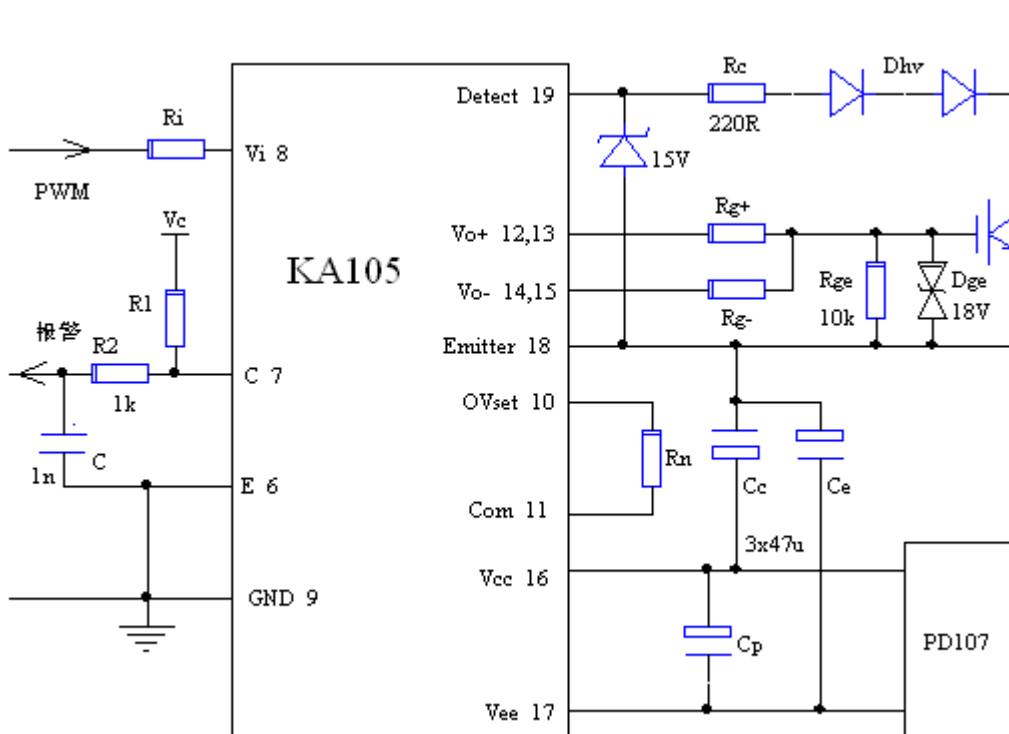
$R_n/V_n(K\Omega/V)=\infty/12, 220/11, 120/10.3, 82/9.7, 68/9.4, 56/9, 47/8.6, 39/8.1, 33/7.7, 27/7.1$ 。应用时必须考虑反馈二极管 Dhv 的正向电压降，即实际动作电压值为上述阈值减去二极管正向压降。一般可取  $R_n=33K$ 。



## 6.5 驱动芯片的测试方法

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，直接在驱动片上测量，则必须短路驱动片的 Detect 端和 Emitter 端。

## 6.6 应用连接图





## 七、相关产品信息

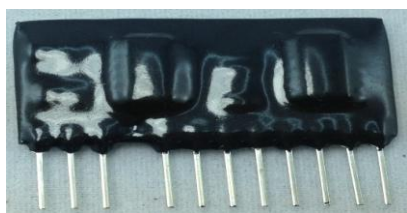
### 7.1 TX-PD107 DC-DC 模块电源

TX-PD107 是专为特大功率驱动芯片设计的供电电源，15V 电压输入，一路 24V DC 输出，隔离电压 4000V/50Hz，卧式 DIP 封装，可供 1 片 KA105 使用。



### 7.2 TX-DA105D2 特大功率 IGBT 驱动板

采用 KA105 驱动芯片、PD107 驱动电源，配合外围元器件组成的 2 单元 IGBT 驱动板，输出功率达 15W。



### 7.3 TX-QP102 死区电路

在半桥电路中为没有死区的电路增加死区、或为软件死区加装硬件死区。

## 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](mailto:pwrdriver@pwrdriver.com)