

PACEMAKER

2PD316 大功率 IGBT 智能驱动模块使用手册

PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块是特别为大功率 IGBT 设计的更为可靠，安全的智能驱动模块。本产品已获得国家专利授权。



PACEMAKER 公司推出的系列大功率 IGBT 智能驱动模块驱动功率大、设计精巧、功能齐全，使用方便，填补了国内在大功率 IGBT 智能驱动器领域的空白，对我国电力电子技术及相关产业的发展起到了非常积极的促进作用。

我公司生产的 2PD316 双通道大功率 IGBT 智能驱动模块可直接替代西门康公司的 SKPER32PRO R 型产品。

1. 主要特点、技术指标

1) 主要特点:

- * 适用于大功率 IGBT 模块驱动
- * 带短路、过流以及欠压保护
- * 软关断保护技术
- * 特别可靠和耐用
- * 高电气隔离
- * 开关频率从 0-300KHZ

- * 占空比: 0...100%
- * 抗干扰强, $dv/dt > 100,000V/\mu s$
- * 内部集成 DC/DC 电源

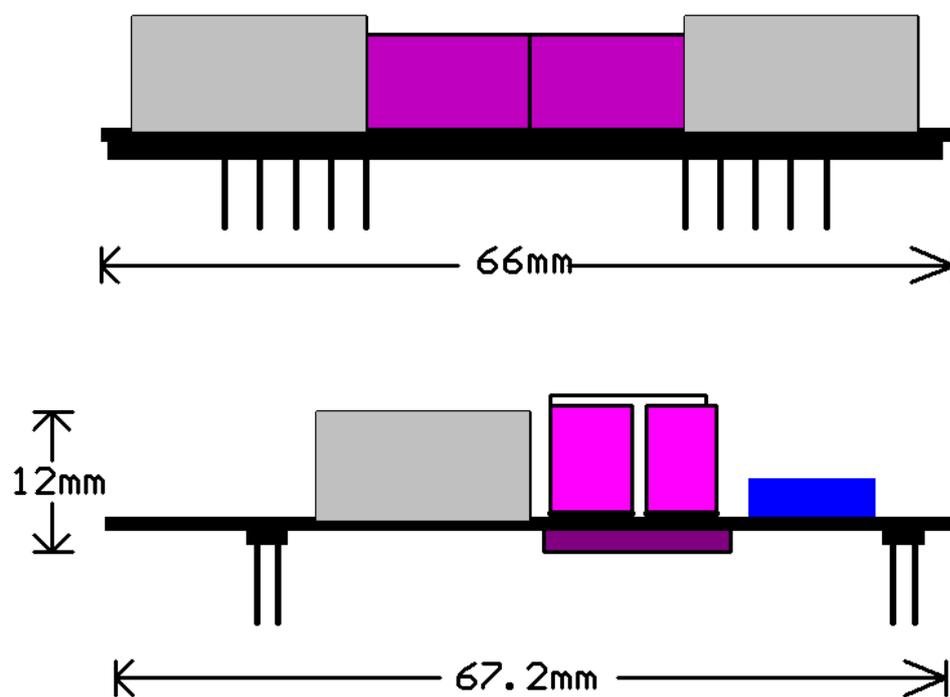
2) 技术指标

最大指标					
符号	定义		参数		单位
V_s	原边供电电压		16		V
V_{iH}	输入信号电压 (高)		VS+0.3		V
V_{iL}	输入信号电压 (低)		GND-0.3		V
$I_{outPEAK}$	输出峰值电流		16		A
$I_{outAVmax}$	输出平均电流		100		mA
f_{max}	最大开关频率		300		kHz
V_{CE}	最高 C、E 极监测电压		1700		V
dv/dt	电压上升率		50		kV/ μs
V_{isoI10}	输入输出隔离电压 (AC, RMS, 2S)		4000		V
V_{isoIPD}	局部放电截止电压, RMS, $Q_{PD} \leq 10PC$		2000		V
V_{isoI12}	通道 1 和通道 2 隔离电压 (AC, RMS, 2S)		2000		V
R_{Gonmin}	最小开通电阻		1		Ω
$R_{Goffmin}$	最小关断电阻		1		Ω
$Q_{out/pulse}$	单个脉冲最大输出电能		12		μC
T_{op}	使用温度	2PD316I	-40 $^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$		$^{\circ}C$
		2PD316J	-40 $^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$		
		2PD316M	-55 $^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$		
T_{stg}	存储温度	2PD316I	-55 $^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$		$^{\circ}C$
		2PD316J	-55 $^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$		
		2PD316M	-60 $^{\circ}C \sim +130^{\circ}C$		

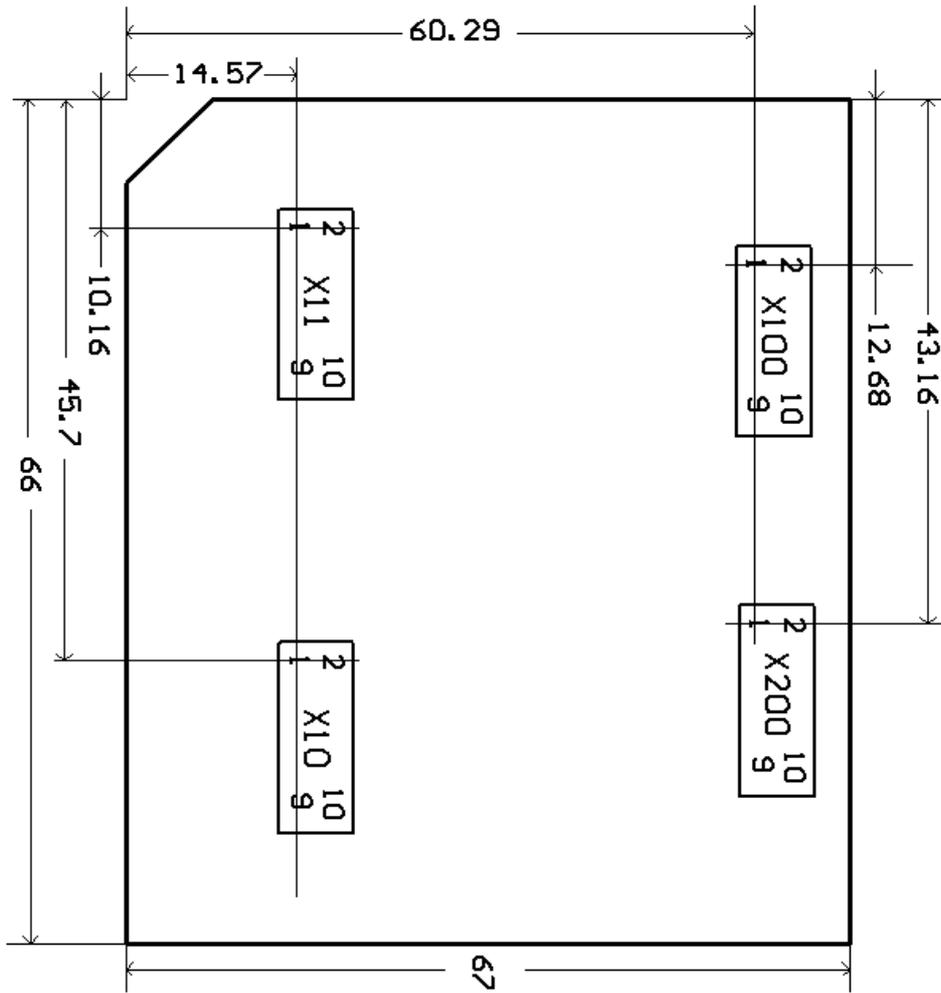
特性指标					
符号	定义	参数			单位
		最小	典型	最大	
V_s	原边供电电压	14.5	15	15.6	V
I_{SO}	原边空载电流	50			mA
	原边最大电流			600	mA
V_i	输入信号电压		15/0		V
V_{iT+}	逻辑高输入门限电压	3.5	-	-	V

V_{iT-}	逻辑低输入门限电压	-	-	1.5	V
$V_{G(on)}$	门极开通电压		+15		V
$V_{G(off)}$	门极关断电压		-10		V
$t_{d(on)}$	开通延迟时间		0.2		us
$t_{d(off)}$	关断延迟时间		0.22		us
$t_{d(Err)}$	故障输出延迟时间			0.5	us
$T_{pERRRESET}$	故障复位时间		1		ms
t_{TD}	通道1和通道2内部死区时间		3		us
C_{PS}	原副边耦合电容		13		pF
V_{CESat}	VEC 过流保护门限		9		V
W	重量		30		g
MTBF	平均无故障时间 ($T_a=40^{\circ}C$, 最大负载)		1.6		10^6h

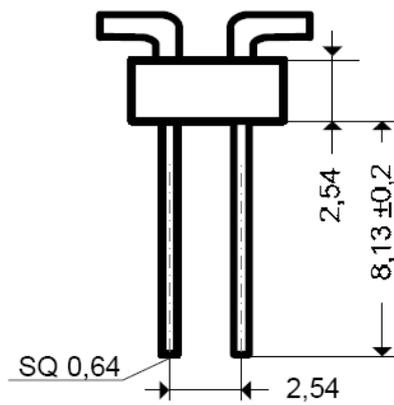
2、2PD316 外形尺寸及引脚排列



2PD316 外形尺寸图



2PD316 引脚排列图（背面）



X11/X10/X100/X200 排阵尺寸图

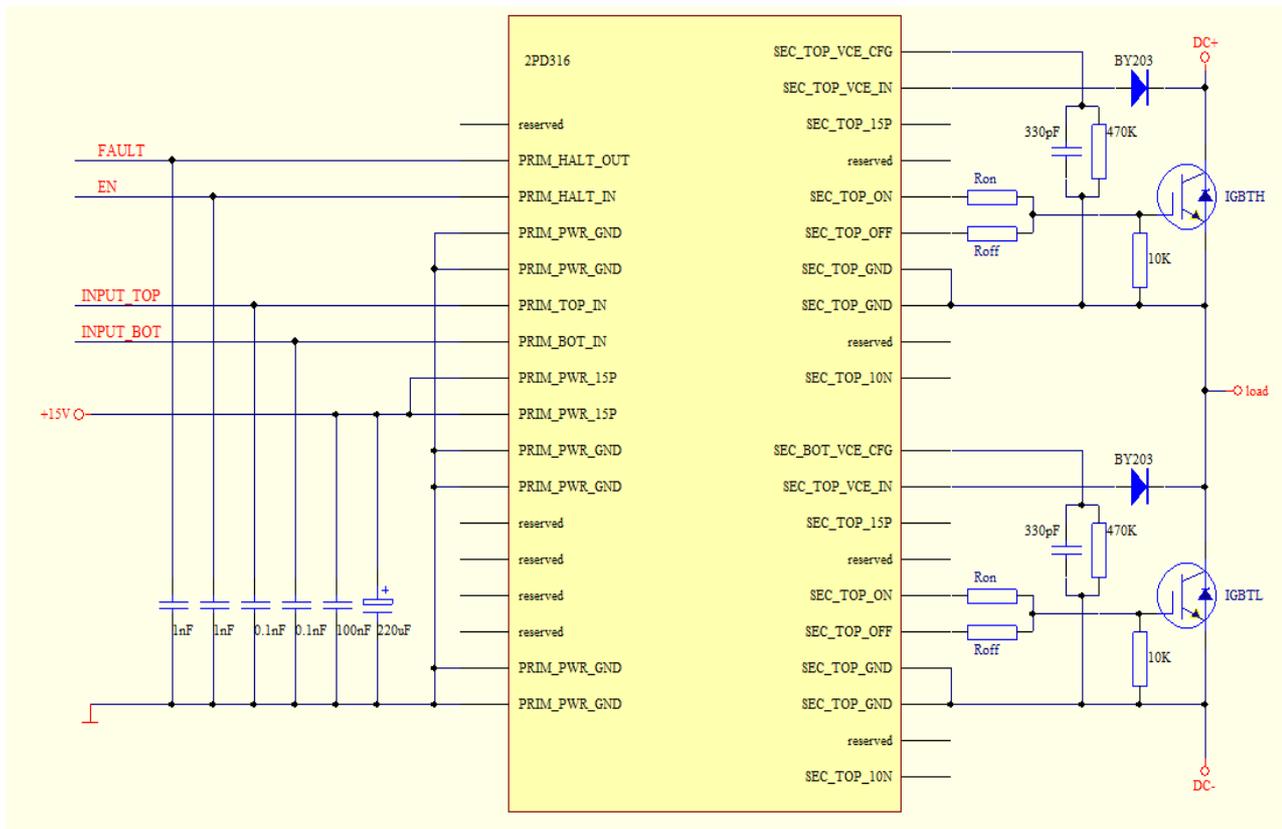
引脚	信号	定义	说明
X10:01	reserved	保留引脚	
X10:02	reserved	保留引脚	
X10:03	PRIM_HALT_OUT	驱动模块状态输出	数字 15V 逻辑电平；max50mA； 低电平：正常；高电平：故障
X10:04	PRIM_HALT_IN	驱动模块使能/复位输入	低电平：使能； 高电平：关闭/复位（电平变为低电平后，模块将重新启动）
X10:05	PRIM_PWR_GND	公共地	
X10:06	PRIM_PWR_GND	公共地	
X10:07	PRIM_TOP_IN	TOP 端开关信号输入	数字 15V 逻辑电平； 低电平：关闭；高电平：开通
X10:08	PRIM_BOT_IN	BOT 端开关信号输入	数字 15V 逻辑电平； 低电平：关闭；高电平：开通
X10:09	PRIM_PWR_15P	驱动模块+15V 电源	15V±4%
X10:10	PRIM_PWR_15P	驱动模块+15V 电源	15V±4%
X11:01	reserved	保留引脚	
X11:02	reserved	保留引脚	
X11:03	PRIM_PWR_GND	公共地	
X11:04	PRIM_PWR_GND	公共地	
X11:05	reserved	保留引脚	
X11:06	reserved	保留引脚	
X11:07	reserved	保留引脚	
X11:08	reserved	保留引脚	
X11:09	PRIM_PWR_GND	公共地	
X11:10	PRIM_PWR_GND	公共地	

引脚	信号	定义	说明
X100:01	SEC_TOP_VCE_CFG	参考电压调整	
X100:02	SEC_TOP_VCE_IN	TOP 端 VCE 检测输入	
X100:03	SEC_TOP_15P	TOP 端 15V 输出	+15V/max. 20mA
X100:04	reserved	保留引脚	
X100:05	SEC_TOP_ON	TOP 端 IGBT 开通	
X100:06	SEC_TOP_OFF	TOP 端 IGBT 关断	
X100:07	SEC_TOP_GND	TOP 端公共地	
X100:08	SEC_TOP_GND	TOP 端公共地	
X100:09	reserved	保留引脚	
X100:10	SEC_TOP_10N	TOP 端-10V 输出	-10V/max. 20mA

X200:01	SEC_BOT_VCE_CFG	参考电压调整	
X200:02	SEC_BOT_VCE_IN	BOT 端 VCE 检测输入	
X200:03	SEC_BOT_15P	BOT 端 15V 输出	+15V/max. 20mA
X200:04	reserved	保留引脚	
X200:05	SEC_BOT_ON	BOT 端 IGBT 开通	
X200:06	SEC_BOT_OFF	BOT 端 IGBT 关断	
X200:07	SEC_BOT_GND	BOT 端公共地	
X200:08	SEC_BOT_GND	BOT 端公共地	
X200:09	reserved	保留引脚	
X200:10	SEC_TOP_10N	BOT 端-10V 输出	-10V/max. 20mA

3. 应用举例

下图是 2PD316 的运用参考电路。从应用电路可以看出，PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块需要更少的外围器件，驱动电路简单，集成度高。为了提高可靠性，已将电平选择、保护电压设定等参数在模块内部设定好。



2PD316 典型应用电路

4. PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块概述

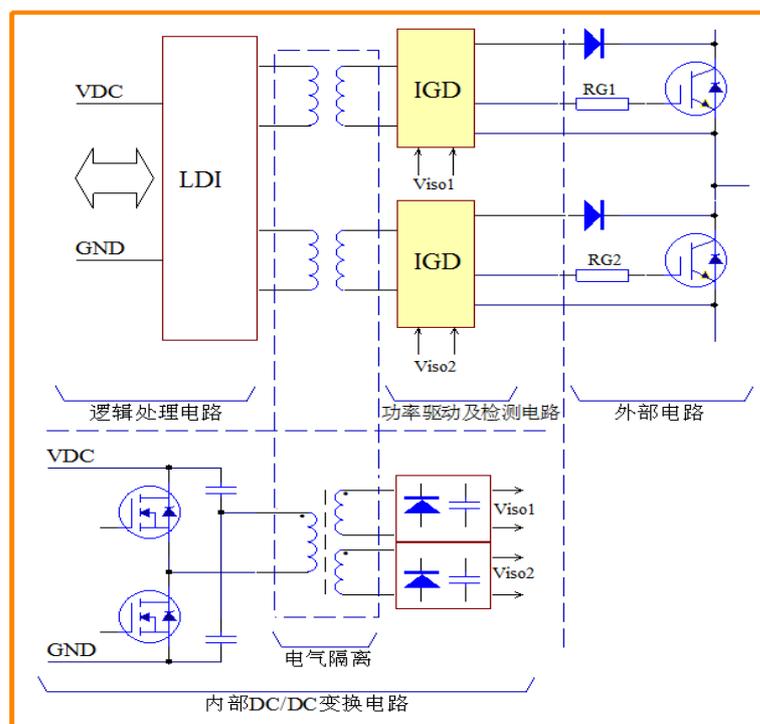
- * 工作更可靠（门极采用双极性电源+15V/-10V，适合于任何厂家的 IGBT。门极采用负极性电压，提高了接口的抗扰能力，另外可同时驱动多只并联的 IGBT。）
- * 真正的电气隔离。（驱动器的每个通道都用采用了无磁芯变压器隔离技术，因此绝缘特性好，而且耦合电容低。）
- * 可靠的传输特性。（使用无磁芯脉冲变压器传输信号，减小了延迟时间，提高了使用寿命，可以产生多种等级的隔离电压。抗干扰能力强，至少为 100KV/ms，适用于控制电路和主电路电位差特别大的应用。）
- * 延迟特性（通过整个驱动器的延迟时间在 100ns...300ns，同时上升沿和下降沿的延迟是对称的，不同的驱动器的延迟时间几乎一致，并联电路工作可靠。）
- * 状态识别功能。（脉冲变压器是双向工作的，既可传输驱动信号也可传输状态识别信号。）

5. 工作原理：

5.1 结构：

2PD316 大功率 IGBT 智能驱动模块主要由内部 DC/DC 变换电路，IGBT 智能驱动电路（由逻辑处理电路和功率驱动及检测电路构成）构成，其电路结构如下图所示：

图中 LDI 为逻辑信号处理电路，IGD 为智能门驱动器及检测电路。LDI 和 IGD 间采用无磁芯脉冲变压器实现信号的传输和反馈。



2PD316 结构示意图

IGD 智能门驱动器电路

对应于每个驱动通道，都有一个 IGD 智能门驱动器电路，内部集成所有智能驱动、过载和短路保护，信号封锁逻辑，状态识别，电源及输出的监测等功能电路。

集成 DC/DC 电源

所有标准的 PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块都包括一个 DC/DC 转换器，为各个驱动通道提供工作电压。因此驱动器只需要一个稳定的 15V 直流电压。根据不同的应用，特别是驱动频率和功率管的门极电荷，Pacemaker 提供有不同的驱动功率。2PD316 内

部 DC/DC 的驱动功率为 $2*3W$ 。

5. 2 保护特性:

Pacemaker 智能驱动器的每个通道都有 VCE 监测电路。一旦检测出 VCE 或欠压故障，VCE 检测电路的门限电压（9V）被超出，模块立即产生关断信号，驱动板即开始分 2 个阶段关闭功率管（具备软关断功能），不再接收驱动信号，“故障”信息反馈给 LDI，并通过 PRIM_HALT_OUT 引脚将状态输出，模块不再接受任何驱动信号。

5. 3 工作方式

本驱动模块内部设定了一种工作模式，即独立模式，2 个通道独立工作。模块具备直通保护功能，当 2 路输入 PRIM_TOP_IN 和 PRIM_BOT_IN 同时为高电平时，两路输出将同时关闭（输出电压均为 -10V），有效避免因干扰或是控制失效导致的 IGBT 模块直通损坏。模块内部两通道输出死区时间为 3us。

5. 4 布线

布线时注意驱动器尽量靠近功率管，门极引线长尽量不要超过 10cm，最好采用绞线连接。

建议在功率管门极和发射极间背靠背接两个稳压二极管，稳定门极电压。

6. 驱动功率的计算:

通过数据手册找到栅极输入电容（Cin），则需要的驱动 IGBT 总

功率可由下列简单公式计算

$$P=f*C_{in}*\Delta V^2 \text{ 或者 } P=f*Q* \Delta V$$

$$\text{门极电荷 } Q=\int idt=C*\Delta V$$

(注意：P 代表除去在驱动通道和驱动电源中的损耗后实际的驱动功率。)

制造厂家：云南领跑科技有限公司

地址：昆明市学府路 690 号金鼎科技园 18 号产业平台 511

网址：<http://www.ynpacemaker.com>