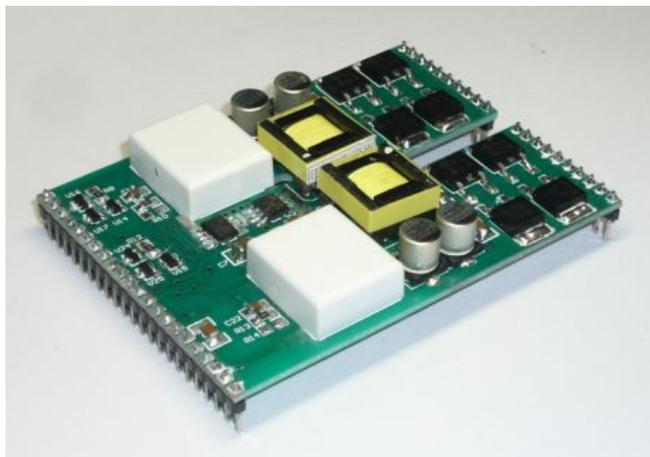


PACEMAKER

2PD632 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 2PD632 双通道大功率 IGBT 智能驱动模块可直接替代 CONPECT 公司的 2SD315 型产品。

1. 主要特点、技术指标和运用

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， $dv/dt > 100,000V/us$
- * 内部集成 DC/DC 电源

2) 技术指标

驱动通道数：2 通道；

适用母线电压： $\leq 1700V$ ；

额定输入电压：15V ($\pm 0.5V$)；

最大驱动电流： $\pm 32A$ ；

内置 DC/DC 功率：2*6W；

PWM 输入电平：0-16V（兼容 TTL 和 COMS）；

额定驱动电压：+15V/-10V；

操作温度范围：2PD632I： $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

2PD632J： $-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$

2PD632M： $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

最大指标			
符号	定义	参数	单位
VDD	原边供电电压	16	V
VDC	原边供电电压	15.6	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
$I_{out_{PEAK}}$	输出峰值电流	32	A
$I_{out_{AVmax}}$	输出平均电流	250	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/us

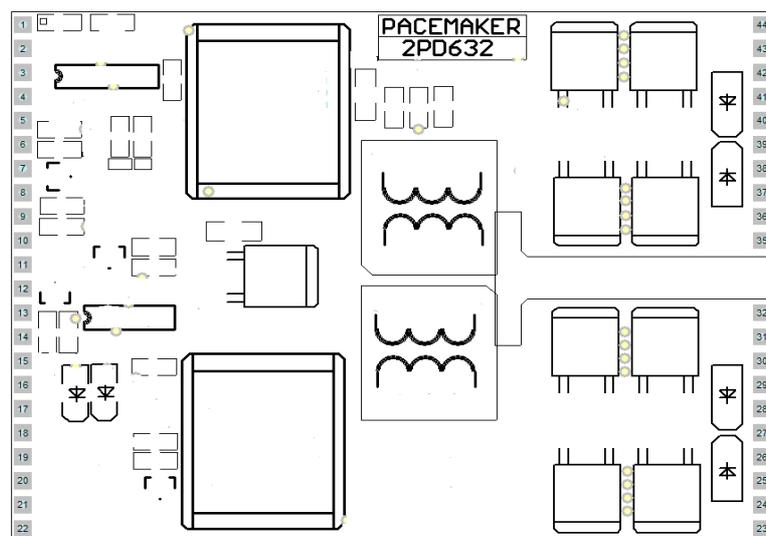
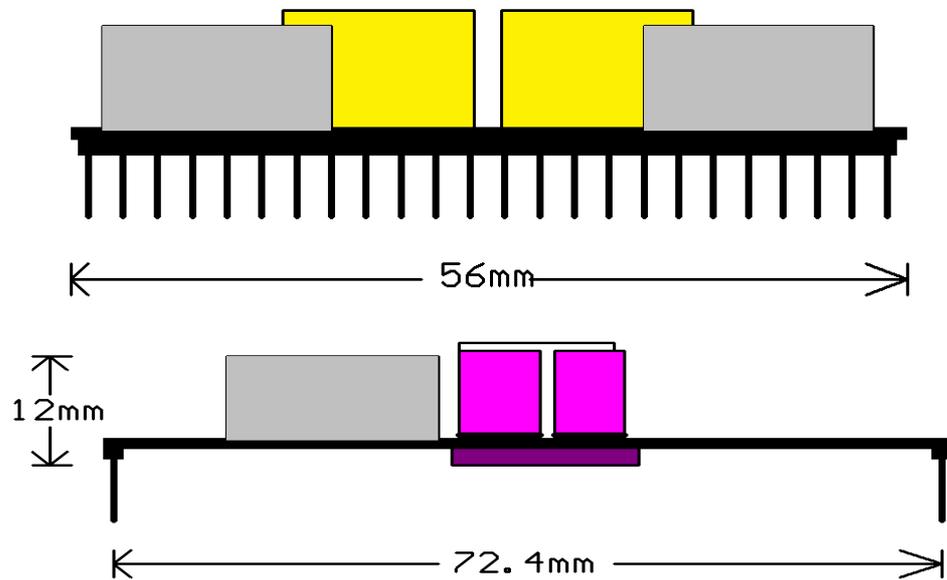
V_{isoI10}	输入输出隔离电压 (AC, RMS, 2S)	4000	V	
V_{isoIPD}	局部放电截止电压, RMS, $Q_{PD} \leq 10PC$	2000	V	
V_{isoI12}	通道 1 和通道 2 隔离电压 (AC, RMS, 2S)	2000	V	
R_{Gonmin}	最小开通电阻	0.5	Ω	
$R_{Goffmin}$	最小关断电阻	0.5	Ω	
$Q_{out/pulse}$	单个脉冲最大输出电能	23	μC	
T_{op}	使用温度	2PD632I	$-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$	$^{\circ}C$
		2PD632J	$-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	
		2PD632M	$-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	
T_{stg}	存储温度	2PD632I	$-55^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	$^{\circ}C$
		2PD632J	$-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	
		2PD632M	$-60^{\circ}C \sim +130^{\circ}C$	

特性指标					
符号	定义	参数			单位
		最小	典型	最大	
VDD	原边供电电压	14	15	16	V
VDC	DC/DC 供电电压	14.5	15	15.6	
I_{S0}	原边空载电流		80		mA
	原边最大电流			1000	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		μs
$t_{d(off)}$	关断延迟时间		0.22		μs
$t_{d(err)}$	故障输出延迟时间			0.5	μs
C_{PS}	原副边耦合电容		17		pF
VCEsat	VEC 过流保护门限		9		V
W	重量		40		g
MTBF	平均无故障时间 ($T_a=40^{\circ}C$, 最大负载)		1.6		$10^6 h$

3) 应用

- 逆变器
- 电机驱动
- 机车牵引
- 大功率变换器
- 大型开关电源

2、2PD632 外形尺寸及引脚排列

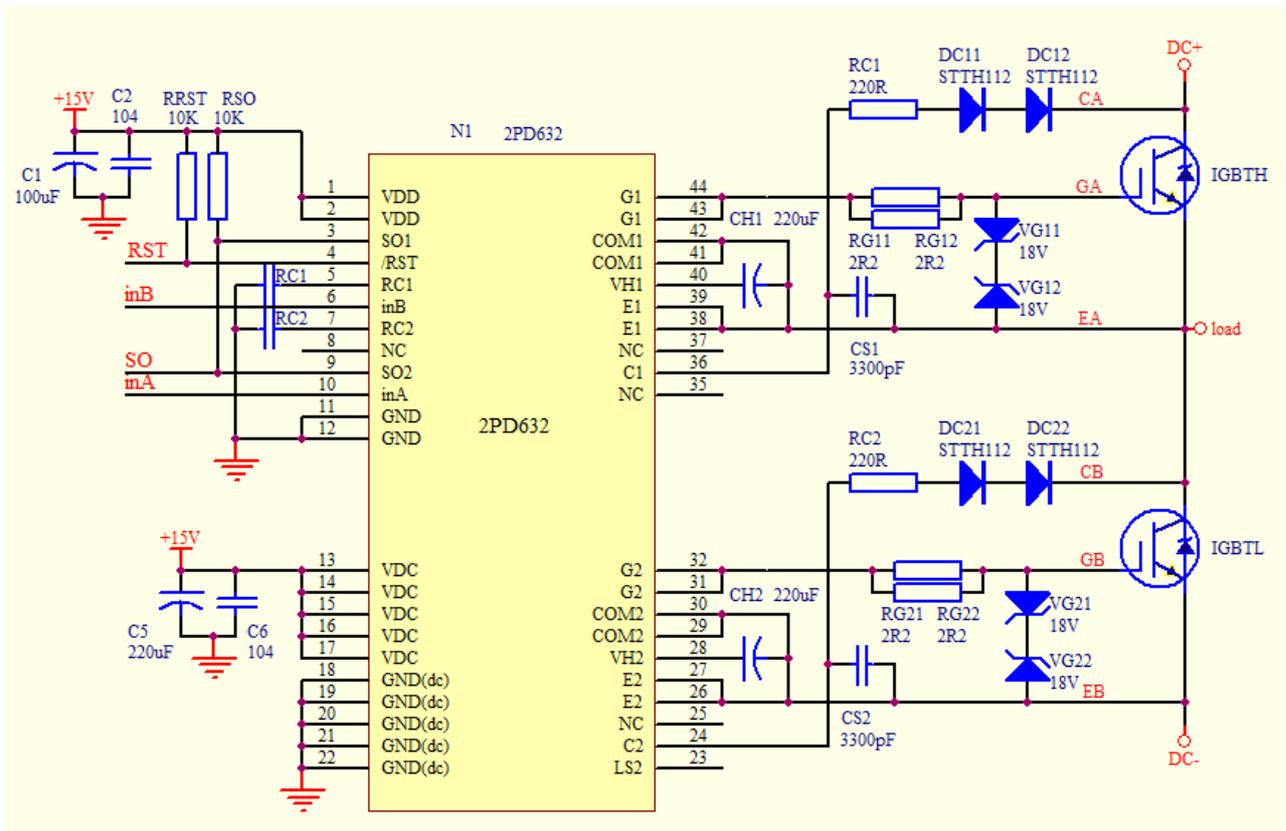


2PD632 外形尺寸及引脚排列

引脚	功 能	引脚	功 能
1 VDD	+15V 输入端电源	44 G1	通道1门极输出
2 VDD	+15V输入端电源	43 G1	通道1门极输出
3 SO1	通道1故障输出	42 COM1	通道1公共端
4 NC		41 COM1	通道1公共端
5 RC1	死区设置	40 VH1	
6 inB	B通道输入	39 E1	通道1E极
7 RC2	死区设置	38 E1	通道1E极
8 NC		37 NC	
9 SO2	通道2故障输出	36 C1	通道1C极检测端
10 inA	A通道输入	35 NC	
11 GND	输入端电源地	34 NC	
12 GND	输入端电源地	33 NC	
13 VDC	内部DC/DC +15V 输入	32 G2	通道2门极输出
14 VDC	内部DC/DC +15V 输入	31 G2	通道2门极输出
15 VDC	内部DC/DC +15V 输入	30 COM2	通道2公共端
16 VDC	内部DC/DC +15V 输入	29 COM2	通道2公共端
17 VDC	内部DC/DC +15V 输入	28 VH2	
18 GND(dc)	内部DC/DC电源地	27 E2	通道2E极
19 GND(dc)	内部DC/DC电源地	26 E2	通道2E极
20 GND(dc)	内部DC/DC电源地	25 NC	
21 GND(dc)	内部DC/DC电源地	24 C2	通道2C极检测端
22 GND(dc)	内部DC/DC电源地	23 NC	

3. 应用举例

下图是 2PD632 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。



2PD632 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

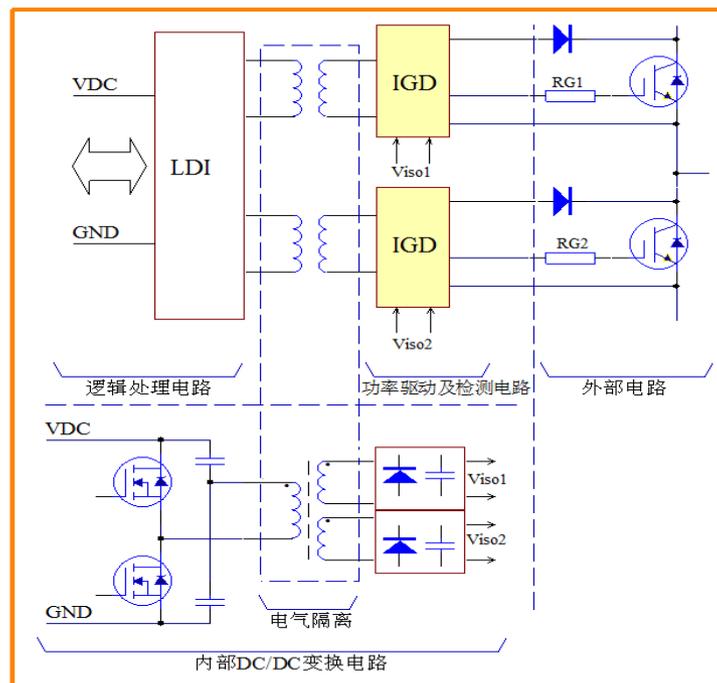
上升沿和下降沿的延迟是对称的，不同的驱动器的延迟时间几乎一致，并联电路工作可靠。）

* 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：

2PD632 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：



2PD632 结构示意图

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

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，封锁信号时间逻辑，状态识别，电源及输出级的监测等功能电路。

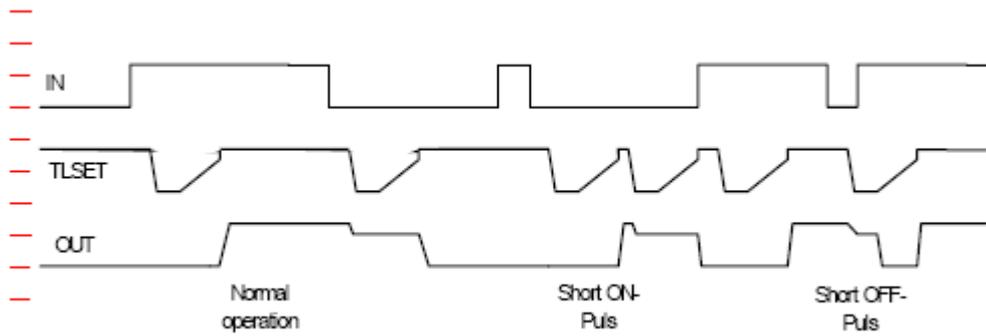
集成 DC/DC 电源

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。2PD632 内部 DC/DC 的驱动功率为 2*6W。

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，并通过状态输出 SOX。于是驱动器不再接受任何驱动信号，直到“封锁”时间过去。

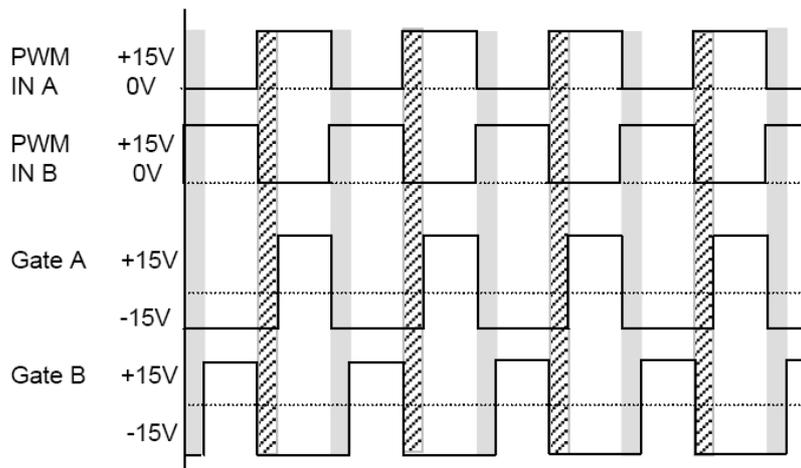
Pacemaker 智能驱动器在 IGBT 过流或是短路时分 2 个阶段关断 IGBT 门极的时序图如下图所示。



短路和过流保护的时序图

5. 3. 工作方式

PD632 驱动模块提供一种带死区控制的直接工作模式, 可通过 RC1 和 RC2 外接电容调整死区时间。这点和英飞凌的 2ED300C17 一致。死区时序参照下图。



2PD632 死区电路时序图

5. 4 管脚说明

5. 4. 1 低压侧管脚:

脚 GND: 电源地

如果有多个地, 则都接地。

脚 VDC: 内部 DC/DC 的+15V 电源

建议在 VDC 和地间接滤波电容。

脚 VDD: 控制接口 (LDI) 的+15V 电源

脚 inA: 信号输入 A

inA 是驱动通道 1 的 PWM 信号输入端，高电平打开功率管，低电平关断功率管。

脚 inB: 信号输入 B

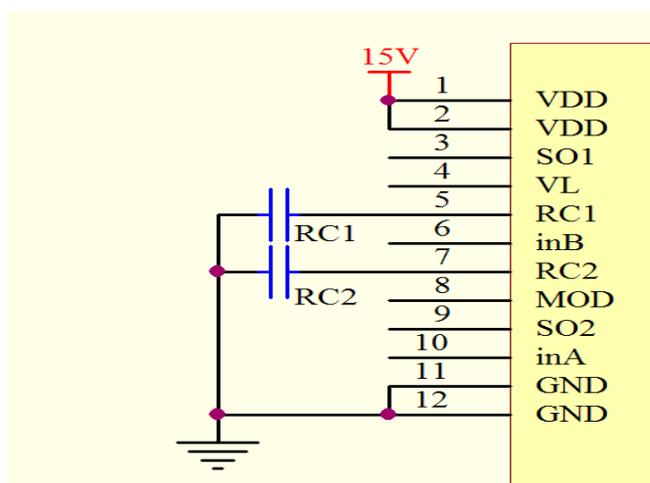
inB 是驱动通道 2 的 PWM 信号输入端，高电平打开功率管，低电平关断功率管。

脚 RCx: 死区设置

“X”代表通道编号，RCx 引脚对 GND 外接电容配置死区时间。死区时间为：

$$T_d = C_x * 3.2 / 1000 \quad T_d - \mu S, C_x - pF$$

即：1000pF 对应 3.2uS。具体电路差异请参见下图。



注：再不需要设置死区时间时，为避免引入干扰，RCx 引脚可外接一只约 220pF 的小电容。

脚 SOx: 状态输出

“X”代表通道编号，SOx 输出级是一个集电极开路的晶体管，

如果 S0_x 通过一个上拉电阻接入+15V 电源，驱动通道一旦被检测到有故障，则晶体管导通，S0_x 被拉低。正常情况下，晶体管输出不导通。输出端驱动能力为 50mA。

5. 4. 2 高压侧

门极引脚 G_x:

PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块电源电压为 15V 时，对应门极的驱动电压为+15/-10V，负电压是模块内部产生。根据具体的 PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块手册可以查到最大允许的门极电流。

公共端 COM_x:

“X “代表通道编号，COM_x 是高压侧通道 1 和通道 2 的公共地。

电源端 V_{Hx}:

“X “代表通道编号，V_{Hx} 是高压侧通道 1 和通道 2 的+15V 输出，此引脚对 COM_x 引脚接滤波电容。

发射极引脚 E_x:

连接 IGBT 的 E 极，接线应尽可能短。

引脚 C_x

此脚用来测量功率管的导通压降，用于短路和过载保护。不能直接连接于 IGBT 的 C 极。

利用高压二极管检测大的漏电流或关断时的集电极电压。对于 1200V 和 1700V 的模块，建议串联两只或三只 BYV26E 二极管，二极管选型时留 40%的耐压余量。

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（C_{in}），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
