

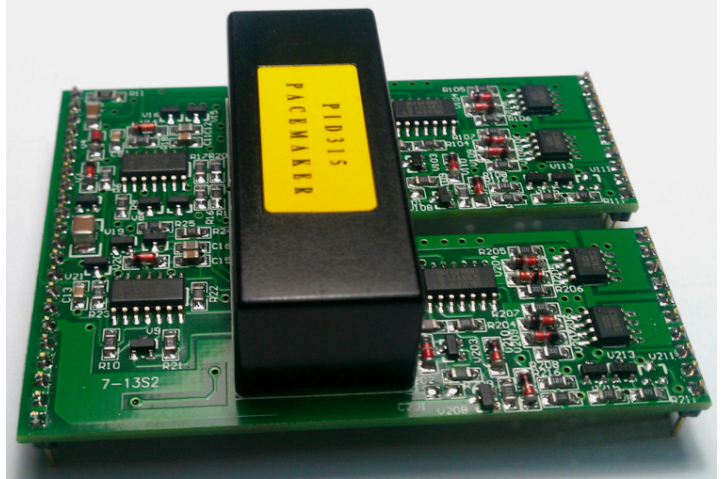
PACEMAKER

2PD315 大功率 IGBT 智能驱动模块使用手册

(V1.10)

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。

我公司生产的 2PD315 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 0~80KHZ
- * 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: $\pm 15A$;

内置 DC/DC 功率: $2*3W$;

PWM 输入电平: $0-15V$ (兼容 TTL 和 COMS);

额定驱动电压: $+15V/-15V$;

操作温度范围: 2PD315I: $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

2PD315J: $-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$

2PD315M: $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

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	15	A
I_{out_AVmax}	输出平均电流	200	mA
f_{max}	最大开关频率	80	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_{iso110}	输入输出隔离电压 (AC, RMS, 60S)	4000	V
V_{iso112}	通道 1 和通道 2 隔离电压	2000	V

	(AC, RMS, 60S)			
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		18	μC
T_{op}	使用温度	2PD315I	$-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$	$^{\circ}C$
		2PD315J	$-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	
		2PD315M	$-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	
T_{stg}	存储温度	2PD315I	$-55^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	$^{\circ}C$
		2PD315J	$-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$	
		2PD315M	$-60^{\circ}C \sim +130^{\circ}C$	

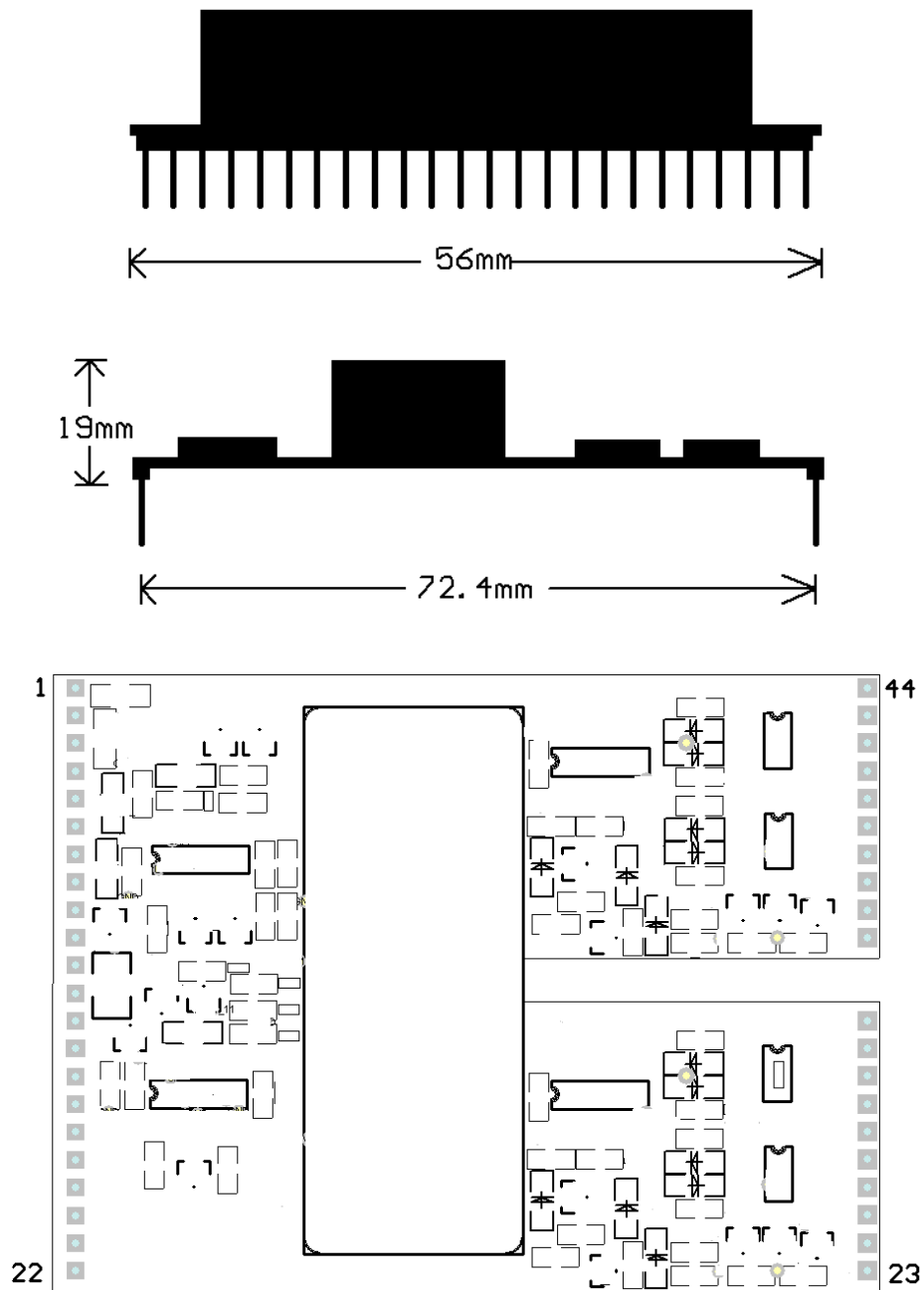
特性指标					
符号	定义	参数			单位
		最小	典型	最大	
VDD	原边供电电压	14	15	16	V
VDC	DC/DC 供电电压	14.5	15	15.6	
I_{SO}	原边空载电流		120		mA
	原边最大电流			500	mA
V_i	输入信号电压		15/0		V
$V_{G(on)}$	门极开通电压		+15		V
$V_{G(off)}$	门极关断电压		-15		V
I_{OMAX}	最大驱动电流		15		A
$t_{d(on)}$	开通延迟时间		1.0		μs
$t_{d(off)}$	关断延迟时间		1.2		μs
$t_{d(err)}$	故障输出延迟时间			2	μs
T_{rst}	故障后重启时间		400		ms
C_{PS}	原副边耦合电容		15		pF
W	重量		48		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

- 变频器
- 电机驱动

- 机车牵引
- 大功率变换器
- 大型开关电源等

2. 2PD315 外形尺寸及引脚排列

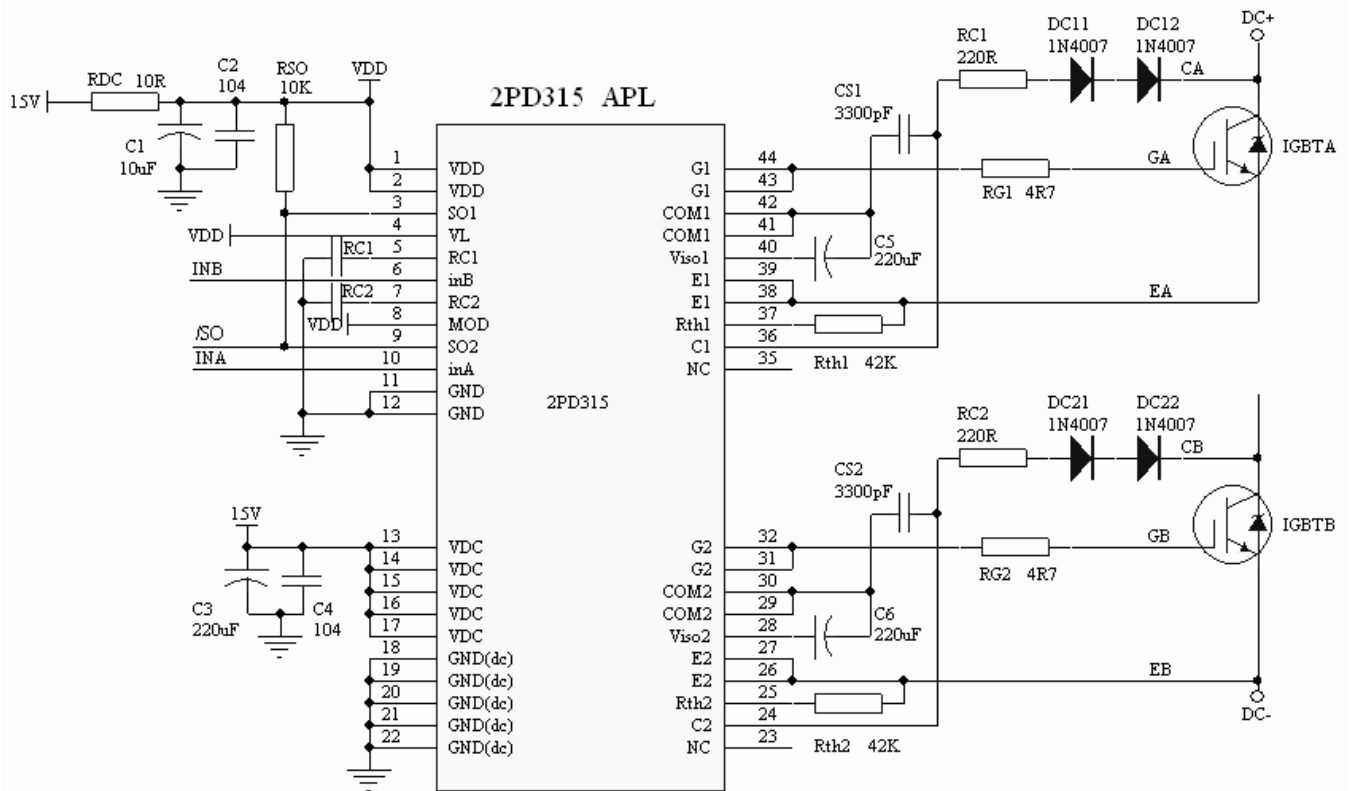


2PD315 外形尺寸及引脚分布图（引脚间距：2.54mm）

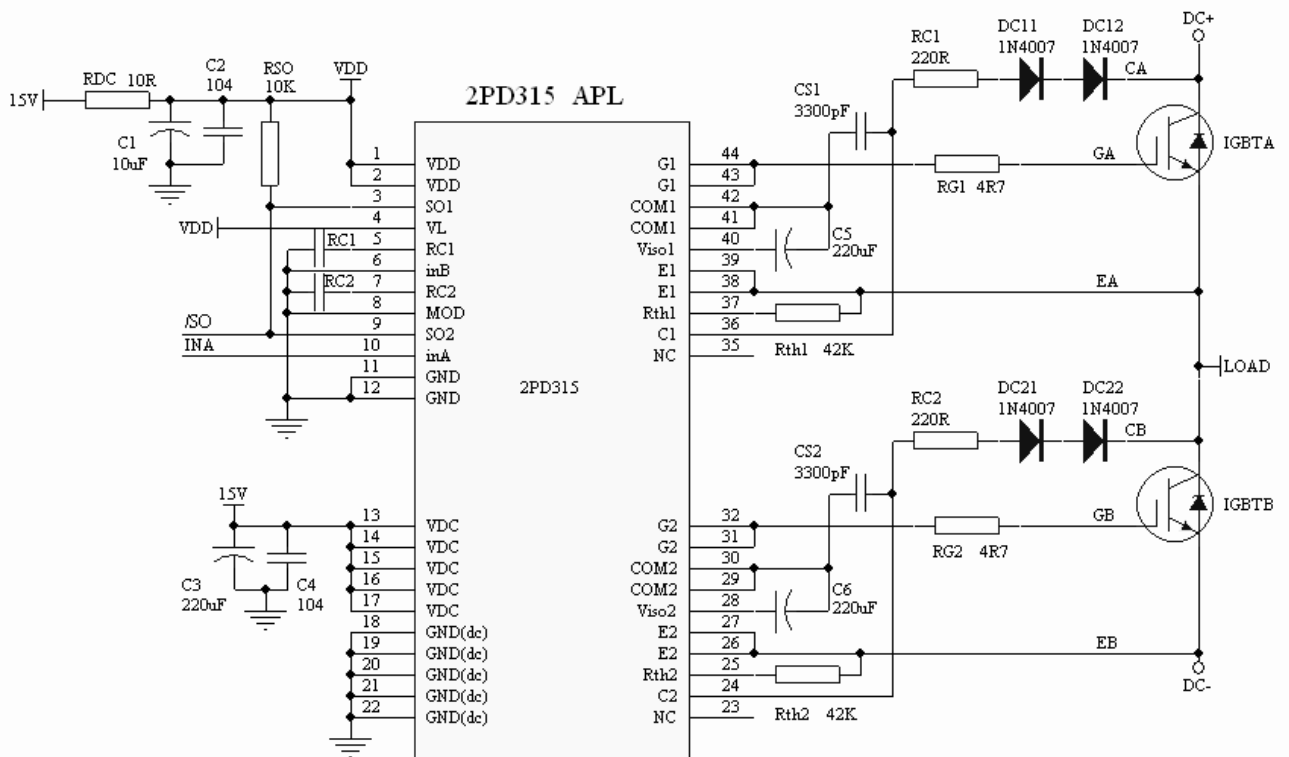
引脚	功 能	引脚	功 能
1 VDD	+15V 输入端电源	44 G1	通道1门极输出
2 VDD	+15V输入端电源	43 G1	通道1门极输出
3 SO1	通道A故障输出	42 COM1	通道1公共端
4 VL	逻辑电平选择	41 COM1	通道1公共端
5 RC1	通道1死区设置	40 VISO1	通道1电源正
6 inB	通道2输入	39 E1	通道1E极
7 RC2	通道2死区设置	38 E1	通道1E极
8 MOD	工作模式选择	37 Rth1	通道保护门限设置
9 SO2	通道2故障输出	36 C1	通道1C极检测端
10 inA	通道1输入	35 NC	通道1高压侧故障输出
11 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 VISO1	通道2电源正
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 Rth2	通道2保护门限设置
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 2PD315 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。



2PD315 典型应用电路(直接模式)



2PD315 典型应用电路(半桥模式)

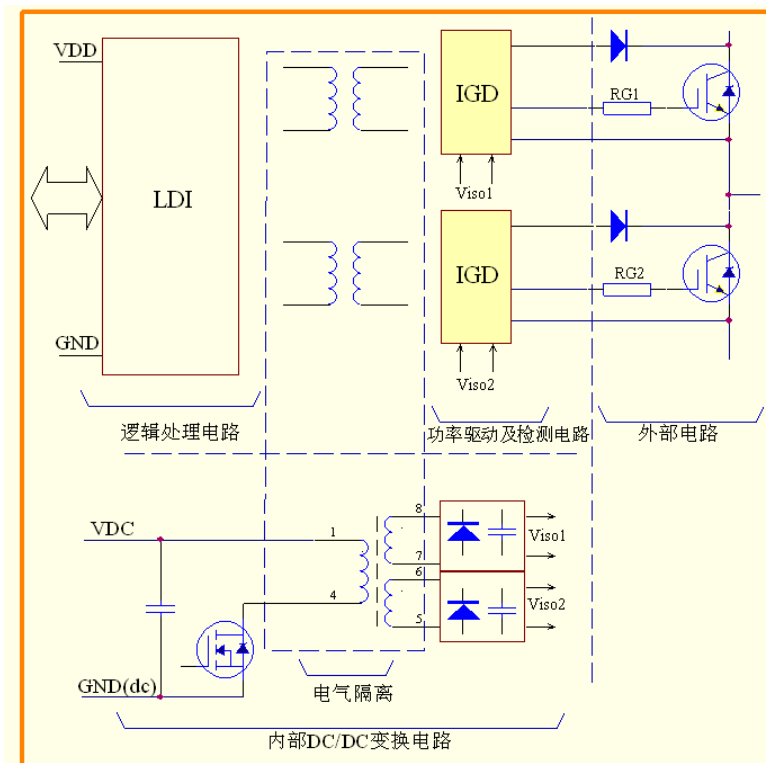
4. PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块概述

- * 工作更可靠（门极采用双极性电源+15V/-15V，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变压器隔离技术，因此绝缘特性好。）

5. 工作原理：

5.1 结构：

2PD315 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：



2PD315 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 间采用脉冲变压器实现信号的传输。

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。2PD315 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。一旦检测出输出欠压或是 VCE 超过设定的门限电压（通过 Rthx 设定），模块立即产生关断信号，关闭功率管，不再接收驱动信号，“故障”信息反馈给 LDI，SOX 输出低电平。故障保护期间，驱动器不再接受任何驱动信号，直到“封锁”时间（400ms）后重新启动。

5. 3. 工作方式

2PD315 驱动模块有两种工作模式，即直接工式和半桥模式。

当引脚 MOD 接高电平时，模块处于直接工作模式。此时两个通道的输出由 INA 引脚和 INB 引脚控制（高电平有效）。当模块处于直

接工作模式时如果需要设置死区时间，可通过 RC1 引脚和 RC2 引脚对 GND 引脚间连接电容设置。如果不需要死区时间，可将 RC1 引脚和 RC2 引脚悬空(为避免引入干扰,可将 RC1 引脚和 RC2 引脚对 GND 引脚接容量约 100pF 的此片电容)。

当引脚 MOD 接低电平时，模块处于半桥工作模式。此时 INB 引脚接至 GND，两个通道的输出由 INA 引脚控制，模块内部产生互差 180 度角的两路驱动信号。死区时间通过 RC1 引脚和 RC2 引脚对 GND 引脚间连接电容设置。

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。

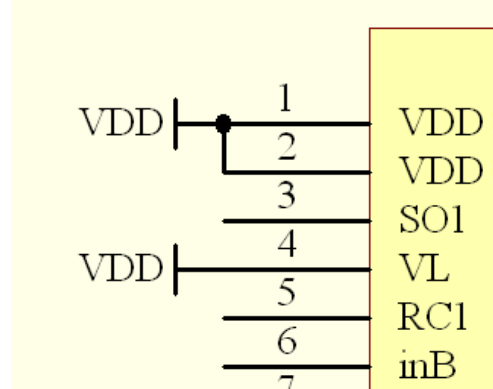
脚 VDC: 内部 DC/DC 的+15V 电源

建议在 VDC 和地间接滤波电容。

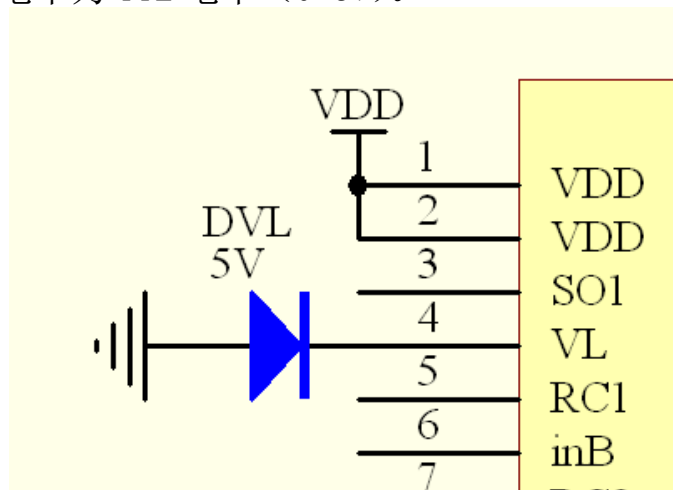
脚 VDD: 控制接口 (LDI) 的+15V 电源。

脚 VL: 逻辑电平选择引脚。

VL 引脚接 VDD 时，输入信号的逻辑电平为 COMS 电平(0-15V)。



VL 引脚与 GND 引脚接一支 5V 稳压二极管，则输入信号的逻辑电平为 TTL 电平（0-5V）。



脚 inA: 信号输入 A

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

脚 MOD: 工作模式选择

当引脚 MOD 接高电平时，模块处于直接工作模式。此时两个通道的输出由 INA 引脚和 INB 引脚控制（高电平有效）。

当引脚 MOD 接低电平时，模块处于半桥工作模式。此时 INB 引脚接至 GND，两个通道的输出由 INA 引脚控制，模块内部产生互差 180 度角的两路驱动信号。

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 SOx 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, SOx 被拉低。正常情况下, 晶体管输出不导通。输出端驱动能力为 100mA。

脚 RCx: 死区设置引脚

“X “代表通道编号, 通过外接电容以配置两通道间的死区。典型的死区配置参数为: $dt=RCx/330$ 。(dt:us, RCx:pF。)

5. 4. 2 高压侧

脚 Gx: 门极输出

“X “代表通道编号, PACEMAKER 系列大功率 IGBT 智能驱动模块对应门极的驱动电压为+15/-15V。2PD315 双通道大功率 IGBT 智能驱动模块允许的最大门极电流为±15A。

脚 COMx: 公共端

“X “代表通道编号, 通道 1 和通道 2 的电源公共端。

脚 VISOx: 高压侧电源端

“X “代表通道编号, 通道 1 和通道 2 的 15V 电源输出。

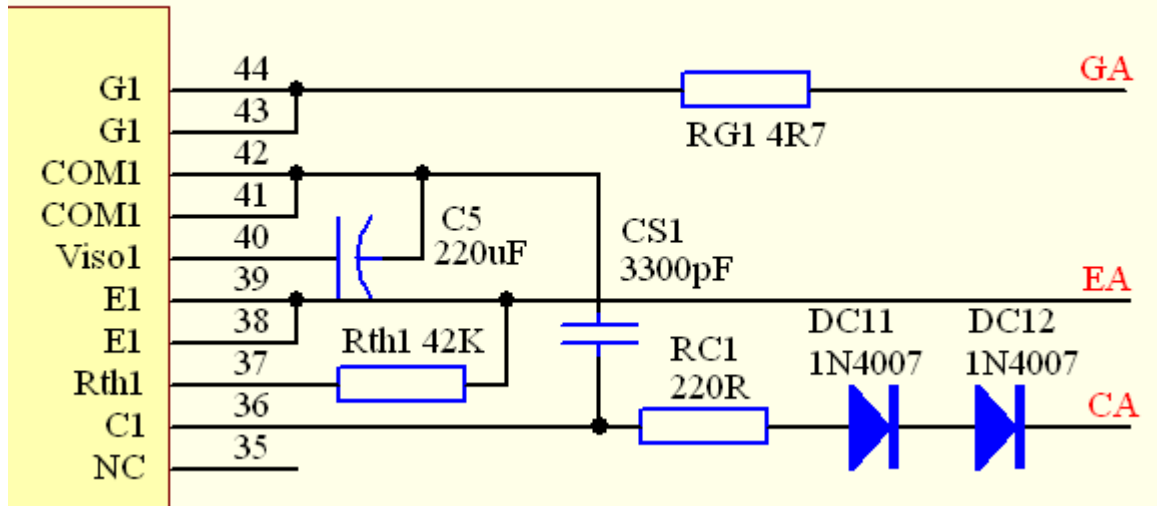
脚 Ex: E 脚输出端

“X “代表通道编号, 连接 IGBT 的 E 极。

脚 Rthx: 过流保护门限电压设置

“X “代表通道编号, 通过外接稳电阻设置过流保护的门限值。脚 Rthx 在模块内部有一个 180uA 的上拉电流。

保护门线电压 $V_{th}=180\mu A \cdot R_{th}-180\mu A \cdot RC1-n \cdot VDC$ 。下图中的保护门限电压为 $180\mu A \cdot 42K - 180\mu A \cdot 220R - 2 \cdot 0.7V \cong 6V$ 。



脚 Cx: C 极检测端

“X”代表通道编号，此脚用来测量功率管的导通压降，用于短路和过载保护。脚 Cx 在模块内部有一个 1.4mA 的上拉电流。脚 Cx 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快恢复二极管，二极管选型时留 40%的耐压余量。

5.5 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

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

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

（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 网址： http://www.ynpacemaker.com
