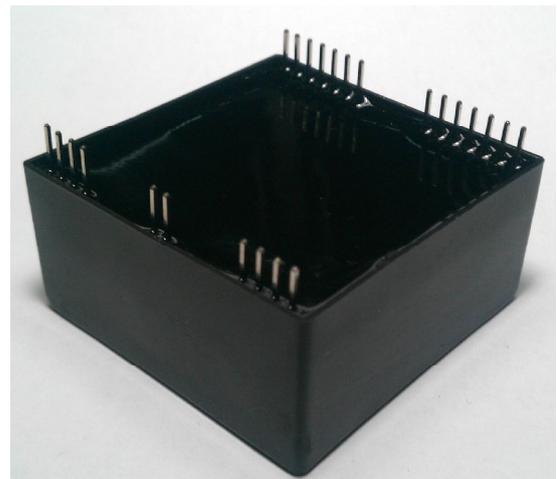


PACEMAKER

PSD430-35 高压大功率 IGBT 驱动模块使用手册 (V1.00)

PSD430-35 是一款专门针对 IGBT 串并联运用而设计的大功率 IGBT 驱动模块，可广泛运用于各种大功率 IGBT 模块的串并联运用，如三电平逆变器等。PSD430-35 采用了先进的高压变压器隔离技术，因此输入信号不需要通过光纤隔离，降低了客户的使用成本，并简化了设计。由于采用磁隔离技术，因此工作温度不受光纤的限制，最大工作温度范围可达 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ 。

PSD430-35 高压大功率 IGBT 驱动模块驱动能力为: $4\text{W}/\pm 30\text{A}/3500\text{V}$ 。PSD430-35 支持多只耐压为 3300V 或是 1700V 的高压 IGBT 模块并联运用，并且支持两只耐压为 1700V 的大功率 IGBT 串联（多电平）运用。PSD430-35 的封装与瑞士 CONPECT 公司的 IGD615 等产品兼容，可直接代用。



1. 主要特点、技术指标和运用

1) 主要特点:

- * 支持 IGBT 串并联模式
- * 带短路、过流以及欠压保护
- * 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

适用 IGBT 阻断电压: $\leq 3500V$;

额定输入电压: $15V (\pm 0.5V)$;

最大驱动电流: $\pm 30A$;

内置 DC/DC 功率: $4W$;

额定驱动电压: $+15V/-8V$;

操作温度范围: PSD430-35I: $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

PSD430-35J: $-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$

PSD430-35M: $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

最大指标			
符号	定义	参数	单位
VDC	原边供电电压	15.6	V
V _{iH}	输入信号电压 H	15	V
V _{iL}	输入信号电压 L	0	V
I _{outPEAK}	输出峰值电流	30	A
I _{outAVmax}	输出平均电流	180	mA

f_{max}	最大开关频率		80	kHz
V_{CE}	最高 C、E 极监测电压		3500	V
dv/dt	电压上升率		50	kV/us
V_{isoIO}	输入输出隔离电压 (AC, RMS, 60S)		8	kV
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		70	μC
T_{op}	使用温度	PSD430-35I	-40°C ~ +85°C	°C
		PSD430-35J	-40°C ~ +105°C	
		PSD430-35M	-55°C ~ +125°C	
T_{stg}	存储温度	PSD430-35I	-55°C ~ +105°C	°C
		PSD430-35J	-55°C ~ +125°C	
		PSD430-35M	-60°C ~ +130°C	

特性指标					
符号	定义	参数			单位
		最小	典型	最大	
VDC	DC/DC 供电电压	14.5	15	15.6	
I_{SO}	原边空载电流		100		mA
	原边最大电流			450	mA
$V_{G(on)}$	门极开通电压		+15		V
$V_{G(off)}$	门极关断电压		-8		V
I_{OMAX}	最大驱动电流		30		A
$t_{d(on)}$	开通延迟时间		0.9		us
$t_{d(off)}$	关断延迟时间		0.7		us
$t_{r(out)}$	输出上升时间		120		ns
$t_{f(out)}$	输出下降时间		100		ns
$t_{d(err)}$	故障输出延迟时间			850	ns
C_{PS}	原副边耦合电容		10		pF
W	重量		47		g
MTBF	平均无故障时间 ($T_a=40^\circ C$, 最大负载)		2.0		$10^6 h$

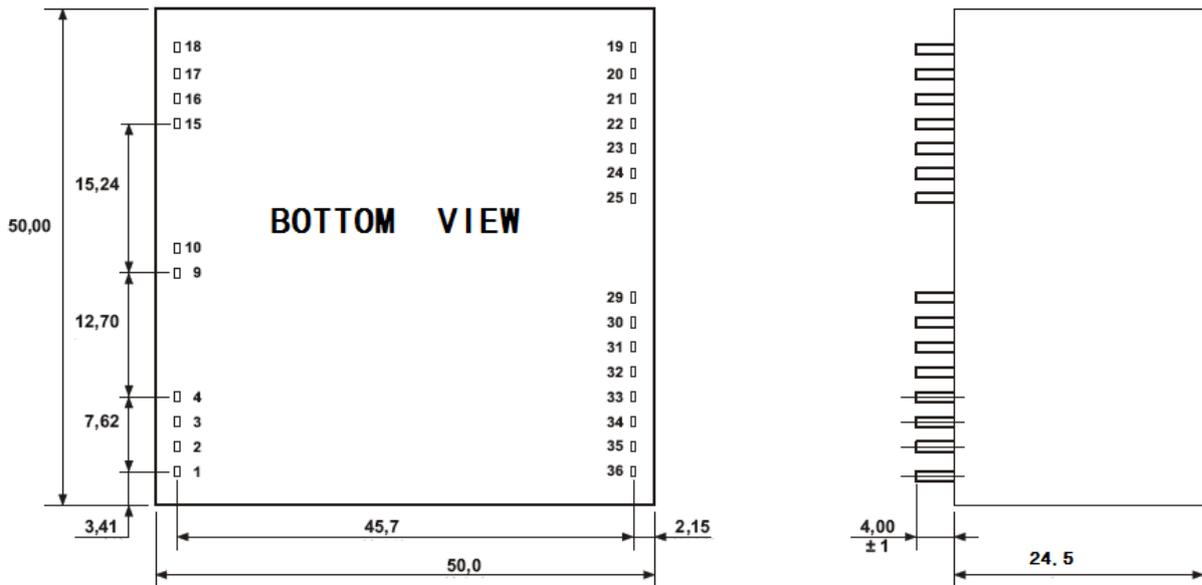
3) 应用

*高压变频器*电机驱动*铁路供电系统* *动力工程*雷达和激光技术*

2. PSD430-35 外形尺寸及引脚排列



PSD430-35 顶部视图

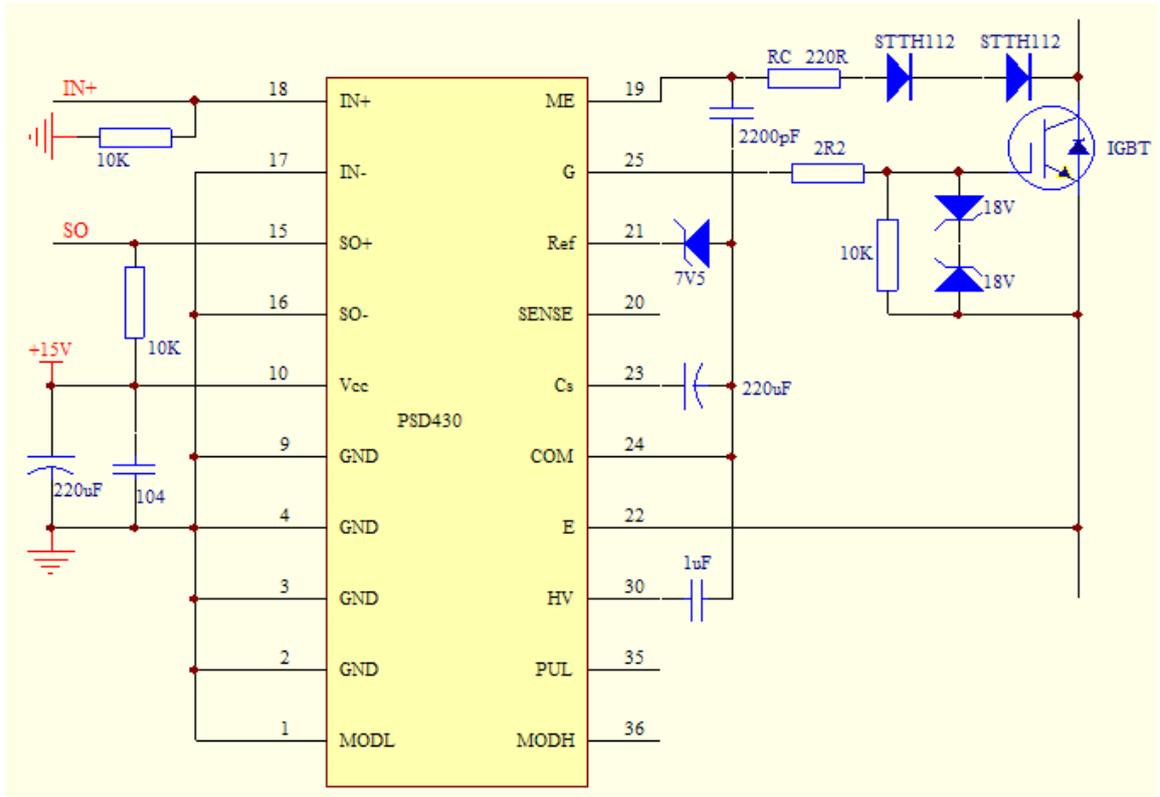


PSD430-35 外形尺寸及引脚分布图

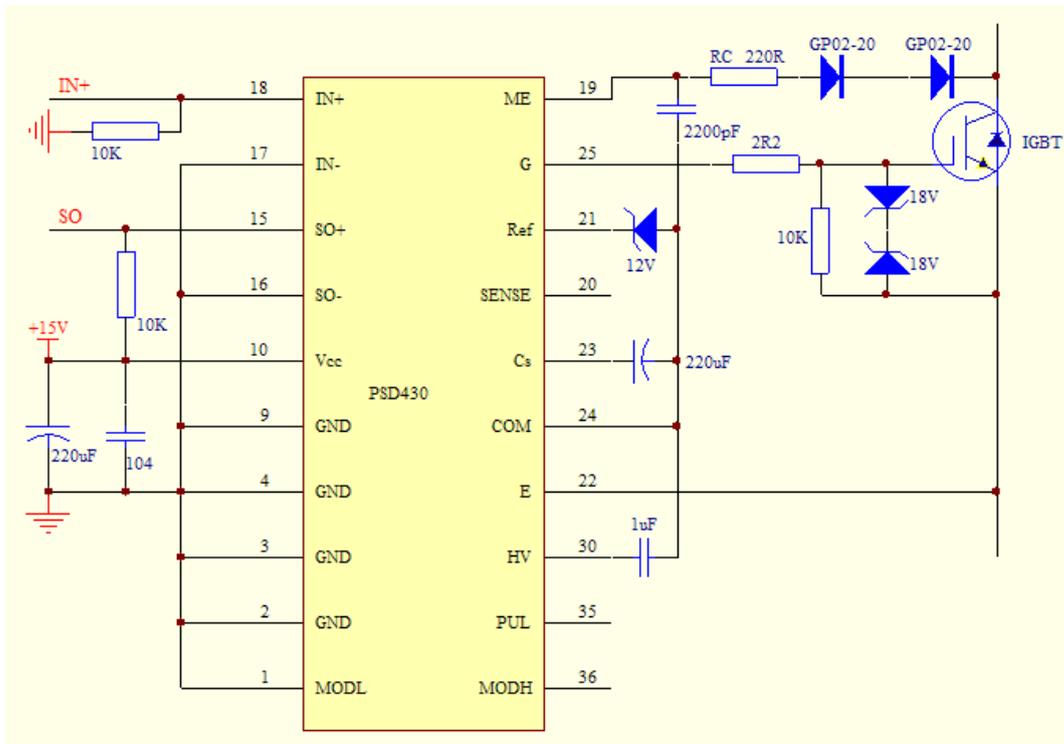
引脚	功 能	引脚	功 能
1 MODL	低压端模式选择	36 MODH	高压端模式选择
2 GND	低压端电源地	35 PUL	DC/DC脉冲输出
3 GND	低压端电源地	34 NC	
4 GND	低压端电源地	33 NC	
5 NC		32 NC	
6 NC		31 NC	
7 NC		30 HV	高压端检测电源输出
8 NC		29 NC	
9 GND	低压端电源地	28 NC	
10 VCC	低压端15V供电	27 NC	
11 NC		26 NC	
12 NC		25 G	G极输出
13 NC		24 COM	公共端
14 NC		23 CS	15V
15 SO+	故障输出正	22 E	E极
16 SO-	故障输出负	21 REF	过流门限设定
17 IN-	信号输入负	20 Sense	有源钳位输入
18 IN+	信号输入正	19 ME	V _{CE} 监测

3. 应用举例

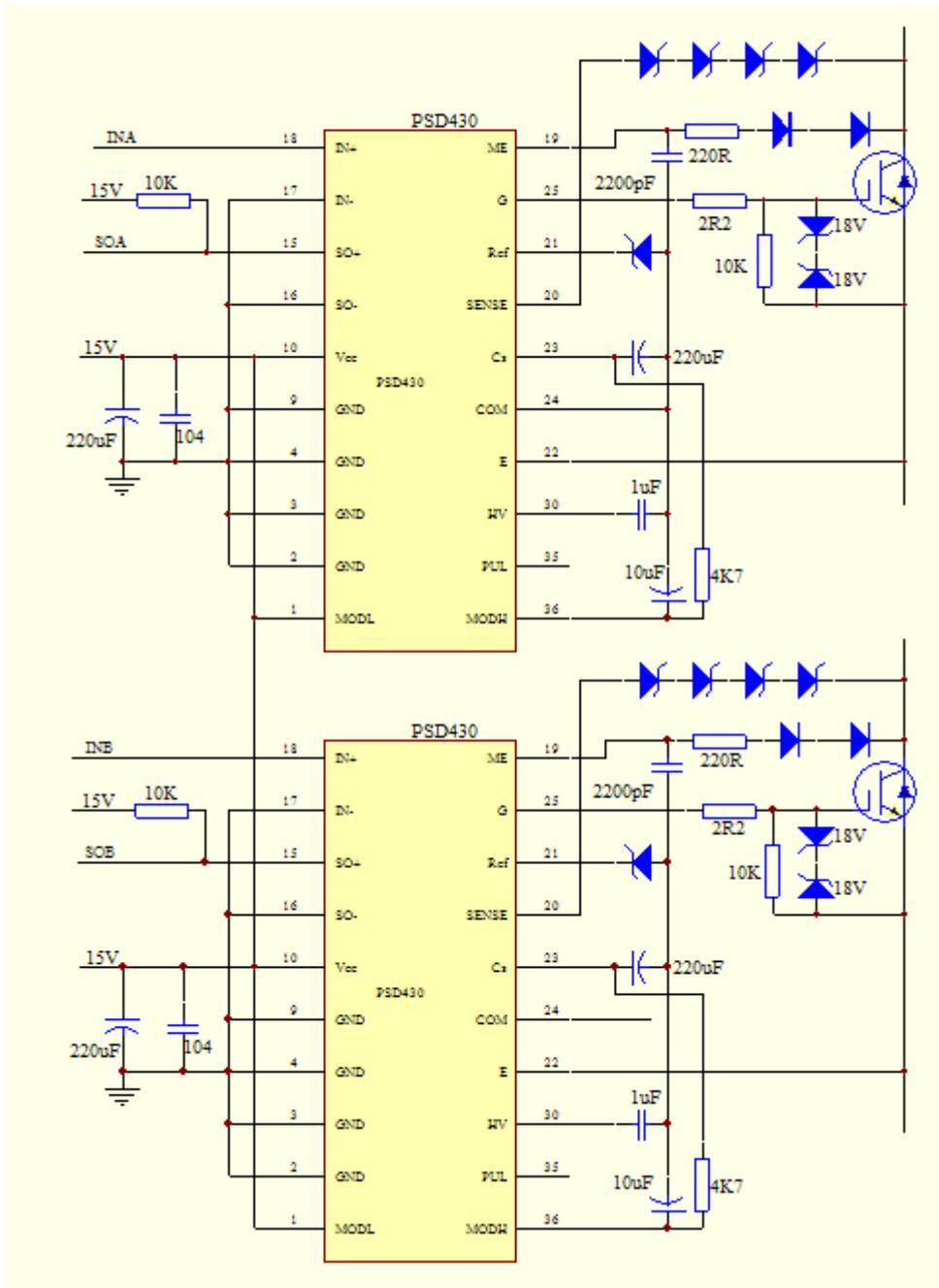
以下是 PSD430-35 的典型应用电路。电路 1 是驱动 1700V 大功率 IGBT 模块的运用电路，电路 2 是驱动 3300V 大功率 IGBT 模块的运用电路，电路 3 是于驱动 3300V 的 IGBT 模块，电路 3 是串并联（多电平）应用电路。



电路 1 PSD430-35 驱动 1700V 的 IGBT



电路 2 PSD430-35 驱动 3300V 的 IGBT



电路3 PSD430-35 串并联（多电平）应用电路

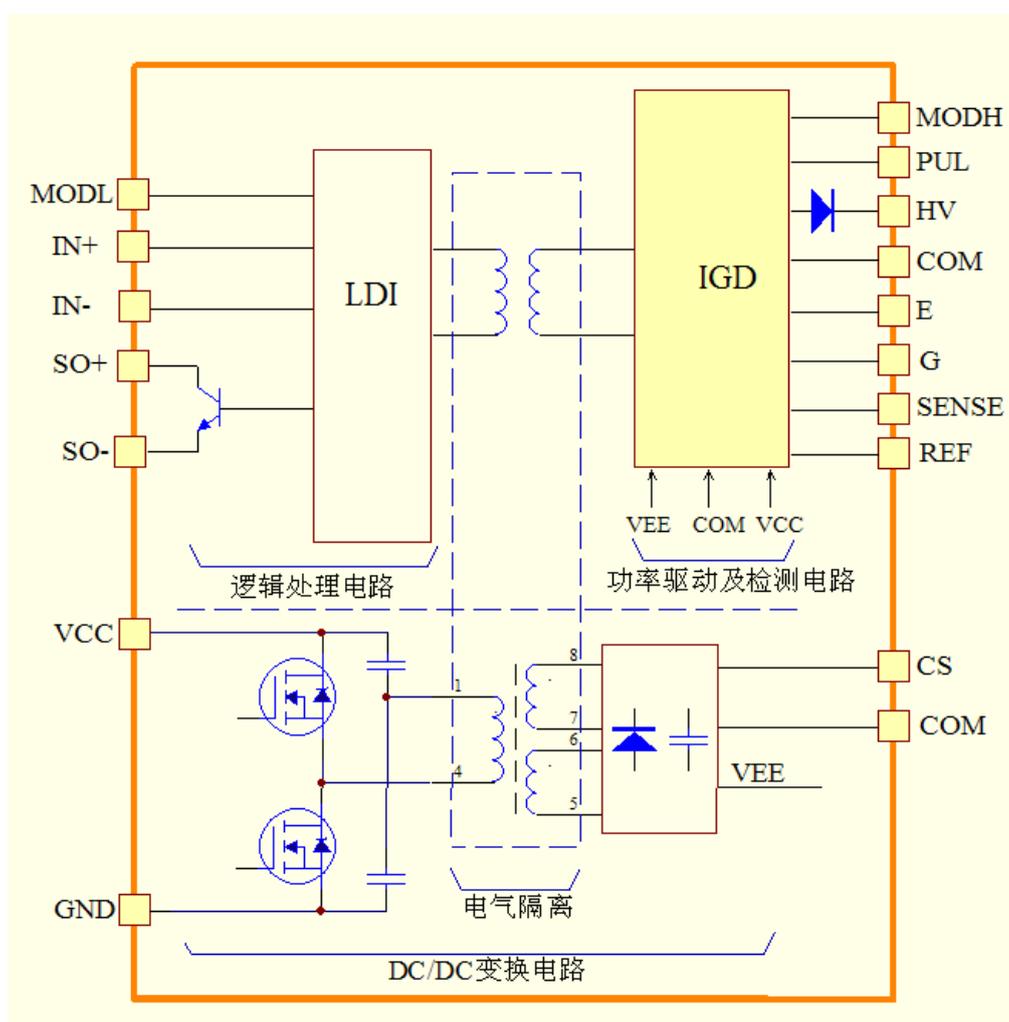
4. 工作原理：

4. 1 结构：

PSD430-35 大功率 IGBT 智能驱动模块主要由内部 DC/DC 变换电路、逻辑处理电路、功率驱动以及检测电路等构成。

集成 DC/DC: 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隔离的工作电源，因此只需要给驱动器提供一个稳定的 15V 直流电源即可。PSD430-35 内部 DC/DC 的驱动功率为 4W。

PSD430-35 内部结构如下图所示：



PSD430-35 结构示意图

4. 2 保护特性：

PSD430-35 驱动模块有 IGBT 模块 V_{CE} 监测电路，一旦检测出 V_{CE} 超过设定门限或是驱动电压欠压故障，模块立将立即在低压端产生故障信号。故障时，模块工作于普通模式，则立即关断 IGBT，并在低

压端产生故障信号。如果模块工作于串并联模式，则不关断 IGBT，立即在低压端产生故障信号，由客户的控制电路同是关断处于串并联模式的 IGBT。

4. 3. 工作方式

PSD430-35 有串联工作模式可供选择。MODL 引脚和 MODH 引脚均为高电平时 PSD430 为串并联模式（多电平）。MODL 引脚接低电平或是悬空，且 MODH 引脚悬空时 PSD430 为普通模式。串并联模式（多电平）时，如果出现过流或是欠压故障，PSD430-35 不会关断 IGBT，而是立即在低压端产生故障信号，由客户的控制电路同是关断处于串并联模式的 IGBT。普通模式时，如果出现过流或是欠压故障，PSD430-35 会立即关断 IGBT，并立即在低压端产生故障信号。

4. 4 管脚说明

4. 4. 1 低压侧管脚：

脚 GND： 低压端电源地

脚 VCC： 低压端+15V 电源

建议在 VCC 和 GND 地间接 220uF/25V 滤波电容。

脚 IN-： 低压端信号输入负

信号由 IN+输入时，该引脚接低电平。

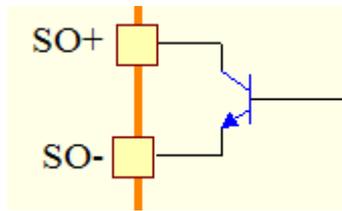
脚 IN+： 低压端信号输入正

信号由 IN-输入时，该引脚接高电平。

脚 SO+： 低压端故障输出正

脚 SO-： 低压端故障输出负

SO+和 SO-引脚分别与模块内部故障输出三极管的集电极和发射极连接。详见下图。



故障输出端内部电路结构

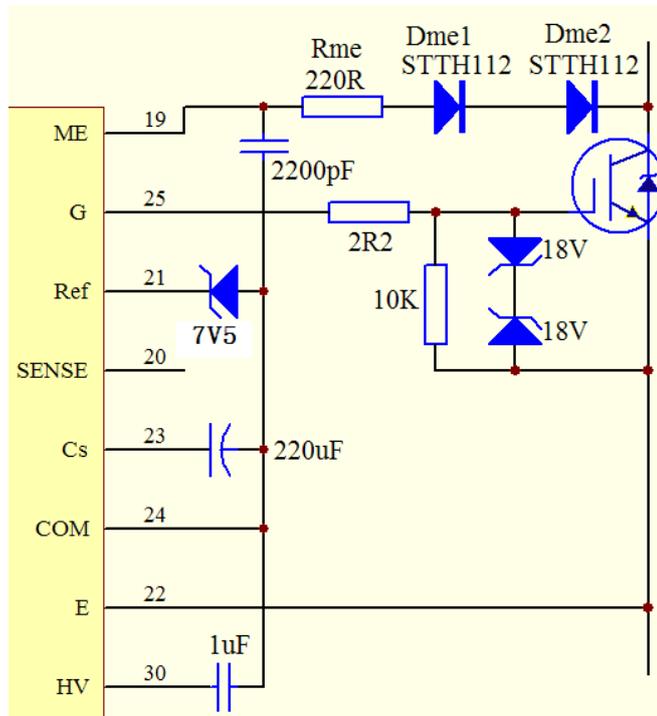
脚 MODL： 低压端工作模式选择

MODL 引脚接低电平或是悬空，且 MODH 引脚悬空时 PSD430 为普通模式。MODL 引脚和 MODH 引脚均为高电平时 PSD430 为串并联模式（多电平）。

4. 4. 2 高压侧

脚 ME： IGBT 模块 V_{CE} 电压监测端

此脚用来测量 IGBT 模块开通时的压降，以保证短路和过载时的保护电路正常工作。请注意不要直接接入功率管的漏极和源极，为了防止在功率器件关断时测量端接受到高的漏极或集电极电压，应接入几只高阻二极管。



驱动器中的上拉电阻保证在功率管开通时有电流流过测量二极管 (Dme)，分压电阻 (Rme) 和功率管。在测量端就可测出晶体管开通时

的正向压降，二极管压降分压电阻上的电压降。R_{me} 减小了 D_{me} 上反方向的峰值电流，R_{me} 应为 100-220 欧姆。请注意功率管不会立即开通，因此接入上拉电阻和一个外接电容，在功率管开通后，要延迟一个短暂的时间 t_a 后才能测量。这个延迟称为响应时间，此响应时间与功率开通的速度成反比例。响应时间 t_a 一般取 5-10uS。响应时间计算公式如下：

$$C_{me} = \frac{t_a}{4.7 \text{ k}\Omega \ln \left(\frac{V_{CC}}{V_{CC} - V_{ref}} \right)}$$

脚 SENSE：有源钳位输入端

该引脚不用请悬空。

脚 REF：过流保护门限设置

通过对 COM 端外接稳压二极管，设定模块的过流保护门限。

脚 E：E 极输出端

脚 Cs：+15V 输出端

建议在 Cs 和 COM 端间接 220uF/25V 滤波电容。

脚 G：G 极输出端

用尽可能短的线将 IGBT 的 G 极和模块 25 脚连接。在门极和发射极之间反接齐耐二极管(18V)，以防止产生寄生电压，超过了额定的门极电压而损坏 IGBT。引脚 G 同 IGBT 的 G 极和 E 极连接，连线尽量短，尽可能直接同驱动模块的 22 脚连接。连接 IGBT 模块 G 极、E 极以及 C 极的引线应采用绞合线。

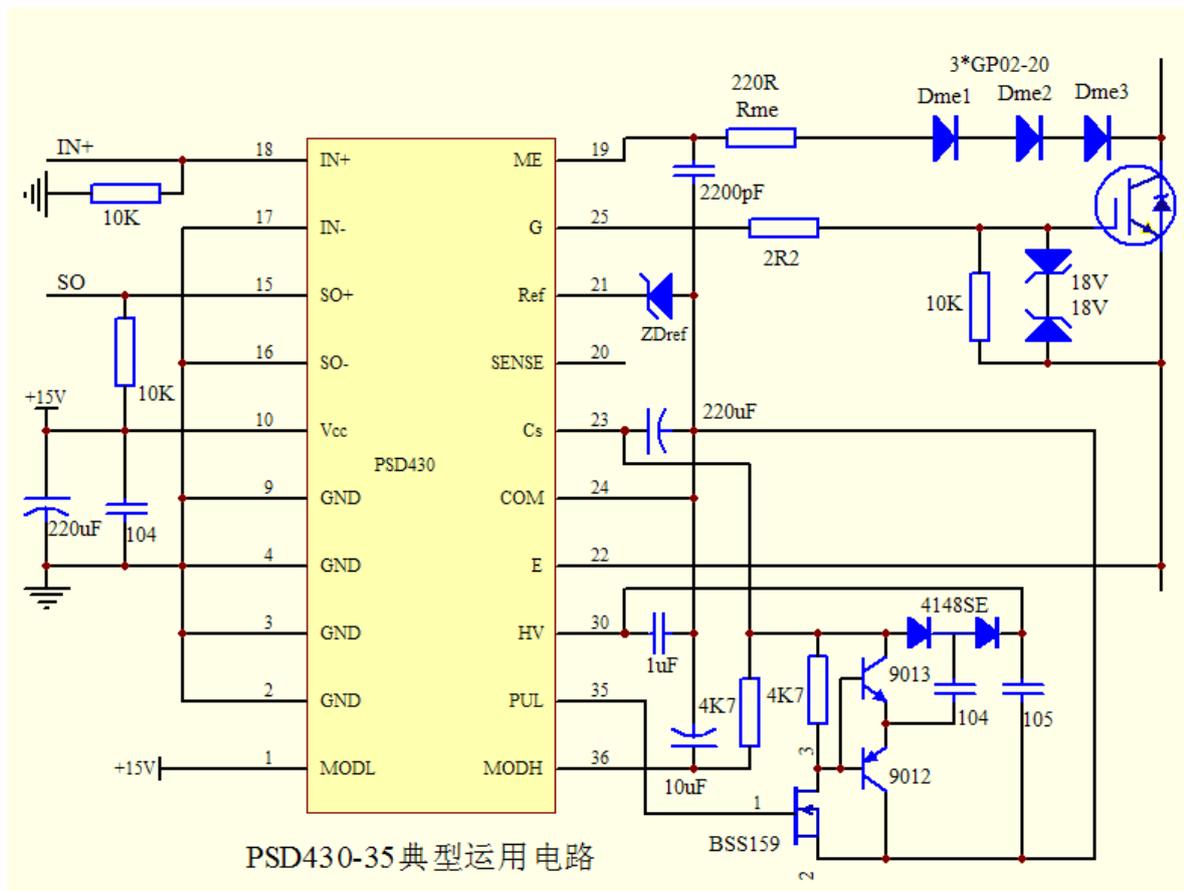
脚 COM： 高压端电源地

脚 HV： 高压端检测电路的电源正极

该引脚可悬空，建议在 HV 和 COM 引脚间接 1uF 滤波电容。

脚 PUL： 高压端内部 DC/DC 脉冲输出端

可通过该引脚的脉冲信号构成简单的升压电路给模块的检测电路 HV 供电。具体电路如下图所示。该引脚不用请悬空。



IGBT 模块过流保护门限的设定公式为：

$$V_{th} = V_{ZDref} - V_{Rme} - V_{Dme} \quad (R_{me} \text{ 约为 } 0.5V)$$

图中的 $V_{th} = V_{ZDref} - 0.5V - 3*1.5$ ，即 $V_{th} = V_{ZDref} - 5V$ 。当 V_{th} 选值较高时，就有必要升高 HV 的电压。HV 引脚默认的工作电压为 15V，可通过上图将 HV 引脚的电压提升至约 26V。

脚 MODH: 高压端工作模式选择

MODH 引脚悬空, 且 MODL 引脚接低电平或是悬空时, PSD430 为普通模式。MODH 引脚和 MODL 引脚均为高电平时 PSD430 为串并联模式 (多电平)。

4.5 使用注意事项

- (1) 10 脚 VCC 与 9 脚 GND 之间的电容量不能比 23 脚 Cs 端与 24 脚 COM 端之间的电容容量小, 并且该电容容量要小于 $220 \mu F$ 。
- (2) 驱动模块与 IGBT 之间连线应该尽量短, 不能超过 10cm。连接每个功率管栅极、发射极, 测量脚 (漏极, 集电极) 的引线应采用绞合线。
- (3) 尽量减小电路的寄生电感。在我们设计的调制器中, 将驱动电路和均压电路设计成印制板, 直接安装在 IGBT 的管脚上, 这样可减小由于分布电感引起的反电势过大现象。

5. 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

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

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

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