

# 场效应驱动模块 PMD110 及其运用

**摘要：**本文介绍了一款国产的大功率场效应管驱动模块 PMD110，并就 PMD110 的性能、特点以及运用做了详细的阐述。

**关键词：**场效应驱动，PMD110

**abstract:** This article describes one model of china-made high-power MOSFET drive module PMD110 and detailed introduction of its performance, features and application.

**Keywords:** MOSFET drive, PMD110

## 1 概述

大功率场效应管具开关速度快，因此在很多高频大功率电子设备中成为不可替代的功率半导体器件，如频率高达 100kHz 以上的大功率高频感应加热设备、开关电源以及其它大功率射频电路。目前市场上形形色色的场效应驱动很多，但大多以小功率的专用 IC 为主，这类 IC 的缺点在于本能实现控制电路与功率电路的隔离驱动，且驱动能力有限（峰值驱动电流大多小于 4A）。虽然有少数厂家推出了 MOSFET 隔离驱动模块，但因为内部没有集成隔离的 DC/DC 电源，因此工作占空比范围大多为 5%至 95%，再有就是工作频率均小于 200kHz。PMD110 是云南领跑科技推出的一款自带隔离 DC/DC 的大功率场效应驱动模块，其内部集成 DC/DC 的功率为 1W，最大驱动电流达 10A，工作占空比为 0 至 100%，工作频率可达 1.2MHz，可驱动 400A/1200V 以内的各种大功率场效应管以及 IGBT。PMD110 采用了变压器隔离驱动技术，因此信号延迟时间短，抗干扰能力强，能够在恶劣的电磁环境中稳定工作。



图 1 PMD110 实物相片

## 2 主要技术特性

### 2.1 极限技术指标

最大指标				
符号	定义		参数	单位
VCC	供电电压		16	V
V <sub>iH</sub>	输入信号电压（高）		VS+0.3	V
V <sub>iL</sub>	输入信号电压（低）		GND-0.3	V
I <sub>outPEAK</sub>	输出峰值电流		10	A
f <sub>max</sub>	最大开关频率		1.2	MHz
V <sub>DS</sub>	最高 MOS 阻断电压 V <sub>DS</sub>		1200	V
dv/dt	电压上升率		60	kV/us
V <sub>isoIO</sub>	输入输出隔离电压（AC, RMS, 10S）		3000	V
R <sub>Gmin</sub>	最小栅极电阻		1.5	Ω
T <sub>op</sub>	工作温度	PMD110I	-40℃~+85℃	℃
		PMD110J	-40℃~+105℃	
T <sub>stg</sub>	存储温度	PMD110I	-55℃~+125℃	℃
		PMD110J	-55℃~+125℃	

### 2.1 额定技术指标

特性指标					
符号	定义	参数			单位
		最小	典型	最大	
V <sub>S</sub>	原边供电电压	14	15	15.5	V
I <sub>SO</sub>	原边空载电流		50		mA
	原边最大电流			180	mA
	内部 DC/DC 输出功率		1		W
V <sub>i</sub>	输入信号电压	0		15	V
V <sub>iT+</sub>	逻辑高输入门限电压	3.5	-	-	V
V <sub>iT-</sub>	逻辑低输入门限电压	-	-	1.5	V
V <sub>G(on)</sub>	开通电压		+15		V
V <sub>G(off)</sub>	关断电压		0		V
t <sub>d(on)</sub>	开通延迟时间		0.32		us
t <sub>d(off)</sub>	关断延迟时间		0.38		us
C <sub>PS</sub>	原副边耦合电容		10		pF
W	重量		8		g
MTBF	平均无故障时间（T <sub>a</sub> =40℃, 最大负载）		1.6		10 <sup>6</sup> h

## 2.3 外形尺寸及引脚定义

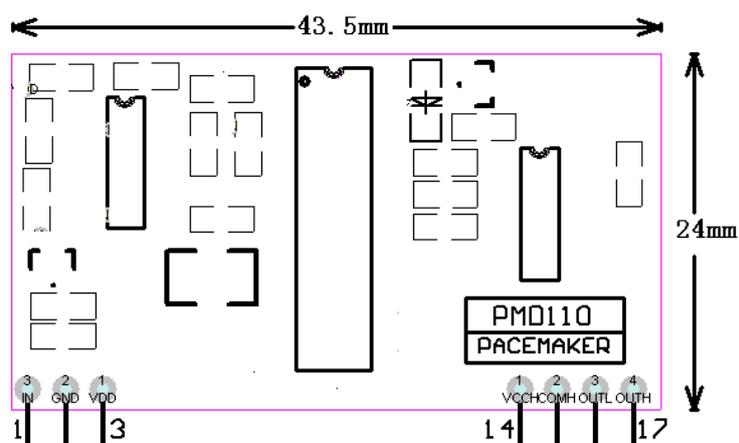


图 2 PMD110 外形尺寸图

(引脚间距: 2.54mm, 模块厚度: 9.5mm)

### PIDS110 引脚功能定义表

引脚	信号	定义	说明
1	15V	15V 输入	低压端+15V 输入
2	GND	电源地	低压端电源地
3	IN	信号输入	低压端 PWM 信号输入, TTL 和 COMS 兼容
14	VCCH	高压端电源正	高压端电源+15V
15	COMH	高压端公共地	高压端公共地
16	OUTL	高压端驱动输出低	高压端 MOS 管栅极驱动输出低
17	OUTH	高压端驱动输出高	高压端 MOS 管栅极驱动输出高

## 2.4 管脚说明

### 2.4.1 低压侧管脚:

15V 引脚: 原边+15V 供电输入端。

GND 引脚: 原边内部 DC/DC 和逻辑电路地。

IN 引脚: 原边信号输入, 兼容 TTL 和 COMS 电平。

### 2.4.2 高压侧

VCCH 引脚: VCCH 引脚是高压端的+15V 电源输出端。使用时可在 VCCH 与 COMH 间加滤波电容。

COMH 引脚: COMH 引脚是高压端的电源地, 连接至 MOS 管的 S 极。

OUTH 引脚: OUTH 引脚是高压端 MOS 管栅极驱动输出高, 接场效应管栅极开通电阻。

OUTL 引脚: OUTL 引脚是高压端 MOS 管栅极驱动输出低, 接场效应管栅极关断电阻。

### 3 内部结构原理

PMD110 大功率场效应驱动模块主要由内部 DC/DC 变换电路, 信号调制电路、信号解调电路以及驱动电路构成。PMD110 内部包含有两只隔离变压器, 一只用作信号隔离, 另一只用于电源隔离。PMD110 内部 DC/DC 的输出功率为 1W。

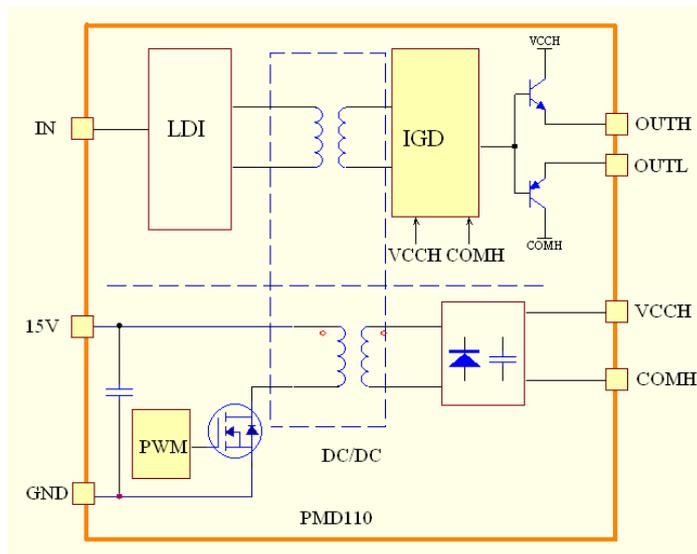


图 3 PMD110 内部结构示意图

图中 LDI 为信号调制电路, IGD 为信号解调电路。LDI 和 IGD 间采用脉冲变压器实现信号的传输。

PMD110 具有以下特点:

- \* 变压器隔离技术: 驱动器采用了变压器调制隔离技术, 因此绝缘特性好, 响应速度快;
- \* 脉冲抑制技术, 采用独有的干扰脉冲抑制技术, 脉冲宽度小于 200ns 的干扰脉冲都将被忽略;
- \* 集成 DC/DC: 模块内部集成了隔离的 DC/DC 变换器, 只需外供 15V 电源即可工作。

## 4. PMD110 应用

### 4.1 典型运用电路

图 4 和图 5 是 PMD110 的两种典型运用电路。图 5 采用了两只栅极驱动电阻， $R_{on}$  为开通电阻， $R_{off}$  为关断电阻。通过调整图 5 中  $R_{on}$  和  $R_{off}$  的阻值，可以调整大功率场效应管的开通和关断速度。布线设计时注意，为避免驱动回路因分布参数产生振荡，驱动模块应尽量靠近功率管，栅极引线长尽量不要超过 5cm，且采用绞线连接。

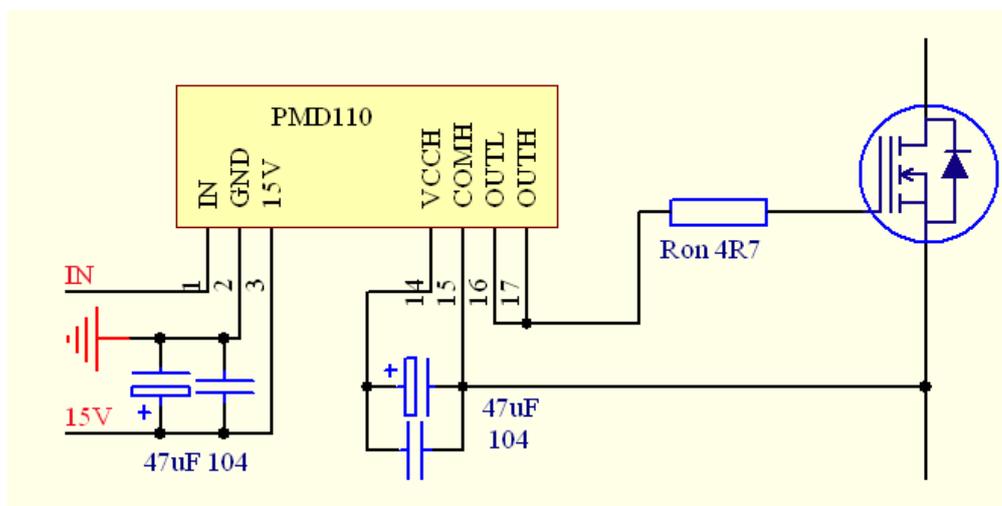


图 4 PMD110 典型运用电路 1

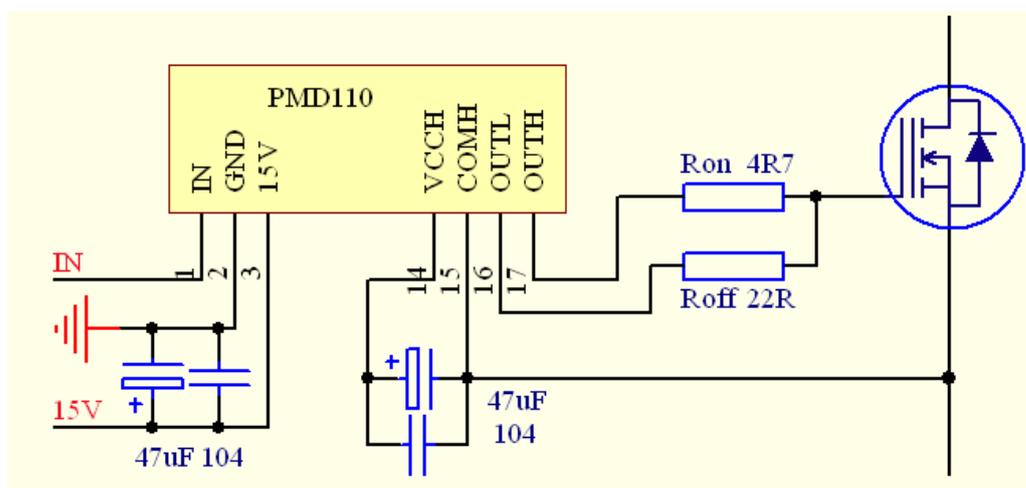


图 5 PMD110 典型运用电路 2

#### 4.2 驱动功率的计算:

通过数据手册找到场效应管栅极输入电荷  $Q_g$ , 则需要的驱动 MOS 管总功率可由公式  $P=f*Q_g*U$  简单计算。其中  $f$  为场效应管的工作频率,  $U$  为驱动电压, 等于 15V。