

采用脉宽调制的方式,可以将模拟输出信号从驱动电路反馈到控制回路。例如,通过一个附加的脉冲变压器、光耦或光纤。

霍耳元件或磁补偿式电流变换器已含有隔离功能。

### 3.5.6.2 驱动能量

目前常用的基本解决方法及其主要特性如下表所示:

隔离方式	变压器式			无隔离
系统	50Hz 交流电源	开关电源		自举电路
供电方式	辅助电压或 电网电压	辅助电压	直流母线	Bottom 侧的工作电压
交流频率	低	很高	中	中 (脉冲频率)
滤波要求	高	很低	低	低
适用于模块	1200V	>1700V	1700V	1200V
输出电压	正/负	正/负		仅为正
占空比限制	无	无	无	有
耦合电容	高	低	中等	低
无线电干扰 (高额)	无	高	低	无
成本	低	低	高	很低

### 3.5.7 功率 MOSFET 和 IGBT 的驱动电路

在绝大多数情况下,目前所用的驱动电路的各个功能单元已经被集成为单片驱动线路 IC。它们可用于单管、半桥和全桥驱动器,选择范围极其广泛。

这些功能单元包括:

1. 栅极电压发生器;
2.  $V_{CEsat}$  或  $V_{DS(on)}$  监测输入端,也可以是分流器或发射极镜像电流的输入端;
3. 欠压监测;
4. 故障记忆和故障反馈输出;
5. 可调的死区时间发生器和顶部开关的自举电源。

此类标准的驱动电路不含真正的电位隔离。某些型号的信号输入端子允许外接光耦或脉冲变压器。

另一个发展方向在于开发具有功率输出级并集成了欠压保护和  $V_{CE}$  或  $V_{DS}$  监测的快速光耦。这样一来,只需要配置一个直流/直流转换器及数个无源元件,就能获得一个简单的驱动单元。

随着驱动电路中各项功能和保护范围的增加，一次侧的电路实现成本也随之增加。电路的范围包括输入信号处理、短脉冲抑制、死区时间发生器、故障记忆和故障处理器、直流/直流转换器的控制和脉冲变压器的驱动。

为了降低制造成本和提高驱动电路的可靠性，SEMIKRON 开发了一只被称做 SKIC2001 的控制 ASIC [154]。它集成了这些功能，并应用于 SEMIKRON 驱动器中，当然也可以单独使用。

### 3.5.8 SEMIDRIVER (赛米控驱动器)

SEMIDRIVER 驱动单元可以应用于 MOSFET 和 IGBT 功率模块 (单管、半桥或三相逆变全桥)。它的内部集成了图 3.40 方框图中所描述的大部分功能。它具有不同的封装形式，既被用作 SKiPPACK 的驱动器，也可被用作 IGBT 和 MOSFET 功率模块的 OEM 驱动器。

#### 3.5.8.1 OEM 驱动器[225]、[264]、[272]

下表给出了各主要 OEM 驱动器的型号及其主要特性：

SKHI	10, 10/17	21A	22A,B 22A,B H4	23/12, 23/17	24	26W, 26F	27W, 27F	61 71	BS01, BS02	SKAI 100
驱动器	A	B	B	B	B	B	B	D/DL	DL	L
封装形式	PCB	Hybr.	Hybr.	PCB	Hybr.	PCB	PCB	Hybr.	Subpr.	PCB
$V_{iso}(kV)$ , AC, Imin	4	2.5	2.5 4	4	4	2.5	4	2.5	2.5	2.5
信号传输 方式	I (FO)	I	I	I (FO)	I	I FO	I FO	OC	OC	OC
$V_{GG+}(V)$	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
$V_{GG-}(V)$	-8	0	-8	-8	-8	-8	-8	-6.5	-8	0
$I_{GAV}(mA)$	100	40	40	50	80	100	150	20	15	90
$I_{GM}(A)$	8	8	8	8	1.5	8	30	2	1	1.5
dv/dt (kV/ $\mu s$ )	75	50	50	75	50	75	50	15	15	50
$V_{CEsat}$ 检测	600 1200	600 1200	600 1200	600 1200	600 1200	600 1200	600 1200 (1700)	600 1200	- -	600 1200 1700
$V_{CE}(V)$	1700		1700	1700	1700					
短路 软关断	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-

A: 单管驱动器  
B: 半桥驱动器 (双路)  
I: 脉冲变压器  
FO: 光纤  
OC: 光耦

D: 三相逆变全桥驱动器  
L: 用于制动斩波器的驱动器  
OL: 三相逆变全桥带制动斩波的驱动器  
O: 接口可选  
\*: TOP 开关 (Bottom 开关, 10kV/ $\mu s$ )

所有的 SEMIDRIVER 具备以下性能：

1. 一次侧使用 +15V 电源，内置隔离的开关电源；