

# HQ7510 型 CMOS 模拟开关

## 数据手册

### 1 概述

#### 1.1 产品特点

- ◆ 单片 SOI 全介质隔离 CMOS 工艺
- ◆ 免闭锁
- ◆ 过压保护： $V_{DD}/V_{SS} \pm 20V$
- ◆ 低导通电阻  $R_{ON}$ ：75 $\Omega$
- ◆ 低功耗：3mW
- ◆ TTL/CMOS 电平接口
- ◆ 工作温度范围：-55 $^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

#### 1.2 产品说明

一般 CMOS 器件能够作为高性能的模拟开关，但是由过压（overvoltage）和闩锁（latch-up）所引起的问题必须加保护电路予以保护。保护电路不仅会造成主要开关参数的下降，如  $R_{ON}$  和漏电，而且对过压只能提供有限范围的保护。HQ7510 串联开关采用了全介质隔离 CMOS 工艺，从而甩掉以 PN 结隔离的 CMOS 工艺的四层有源区衬底，实现无闩锁操作。

HQ7510 是一款单刀单掷四通道模拟开关，其功能框图如图 1 所示。由输入端 A1—A4 分别控制各自通道开关 S1D1—S4D4 的导通或关断。输入端 A1—A4 的信号为标准的 TTL/CMOS 数字电平。当 A1—A4 为高电平时，S1D1—S4D4 模拟开关闭合，当 A1—A4 为低电平时，S1D1—S4D4 模拟开关断开。完成大输入范围的模拟信号的通断控制。此开关不仅可以传输模拟或数字信号也可以传输功率电源。

如图 2 是一个 HQ7510 典型的开关通道，器件 4 和 5 组成输出级开关器，操作如下：当驱动器驱动 in+ 端为  $V_{DD}$  高电平，in- 端点为  $V_{SS}$  低电平时，开关导通 ON，器件 1 和 2 处于关断 OFF，器件 3 导通。因此，P 沟道和 N 沟道（输出级器件 5、4）背栅实现电气连接，并处于电平悬浮状态，以圆标识的器件都单独隔离在各自的隔离岛内，当存在外加模拟信

号时，输出开关器的背栅电平随信号输入而浮动，沟道有效阈值电压增加， $R_{ON}$  和  $V_S$  的响应曲线呈现碗底形状。开关 OFF 态时，器件 3 关断 OFF，器件 4 和 5 的背栅通过  $1k\Omega$  电阻 ( $R_1$ 、 $R_2$ )，经过导通的器件 1 和 2，连接到各自电源线。当 S 端、D 端或 OUT 端的外加电压超过  $V_{DD}$  或  $V_{SS}$  时，源漏区至背栅的二极管将处于正偏， $R_1$  和  $R_2$  可起到限流作用。

如图 3 为输出开关的等效电路， $1k\Omega$  限流电阻是与 P 沟道、N 沟道输出器件的背栅串联，不是与 S 端 D 端之间的信号通道串联。当 S 端、D 端外加电压大于  $V_{DD}$  或  $V_{SS}$  时，处于关断的开关可能发生导通。当 D 端或 S 端上正的外加电压大于  $V_{DD}$  一个阈值时，P 沟道（器件 5）将导通形成一个 S 和 D 间的低阻通路。当负外加电压超过  $V_{SS}$  时，将发生同样现象，在这种情况下，N 沟道形成 S 和 D 间的低阻通路。过压保护受限因素在于外壳的功率耗散，连续模式为正负电源电压  $\pm 20V$ （或  $20mA$ ，无关发生先后循序）。

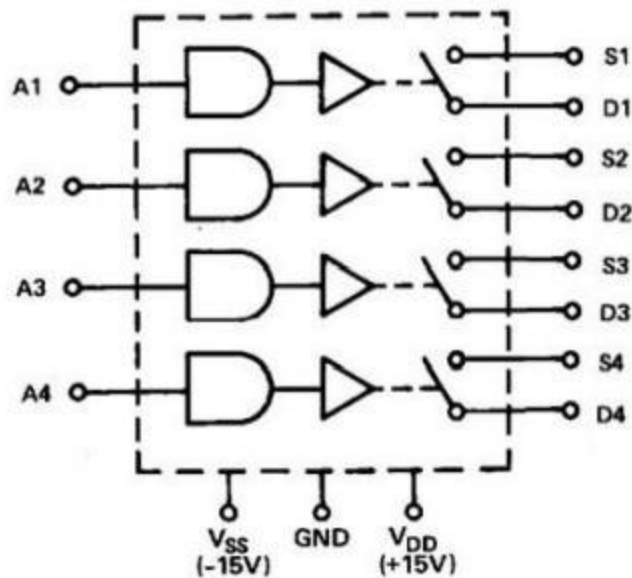


图 1 功能框图

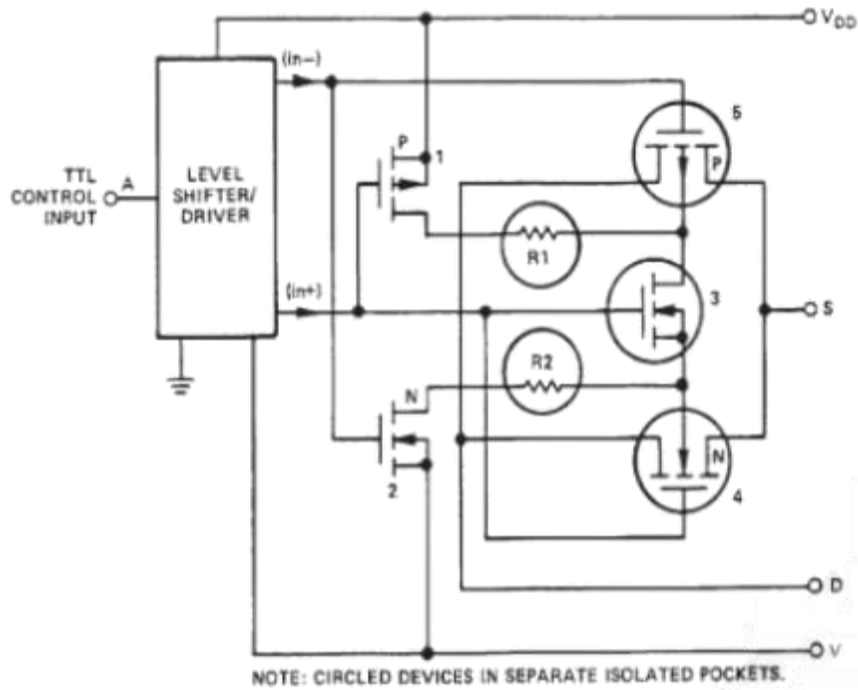


图 2 HQ7510 系列典型开关通道

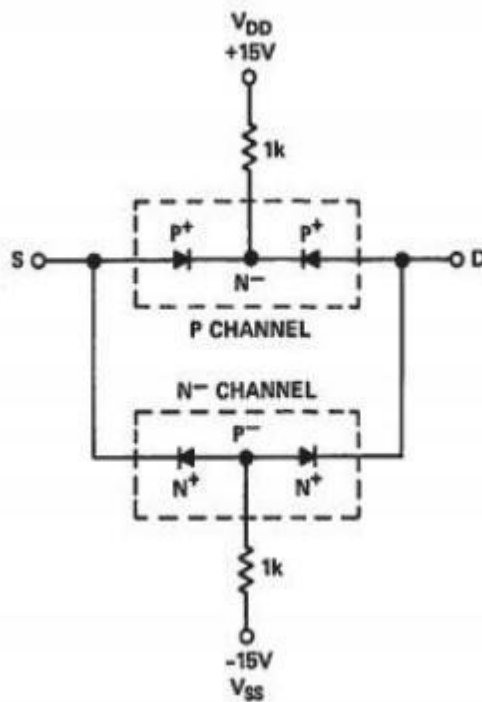
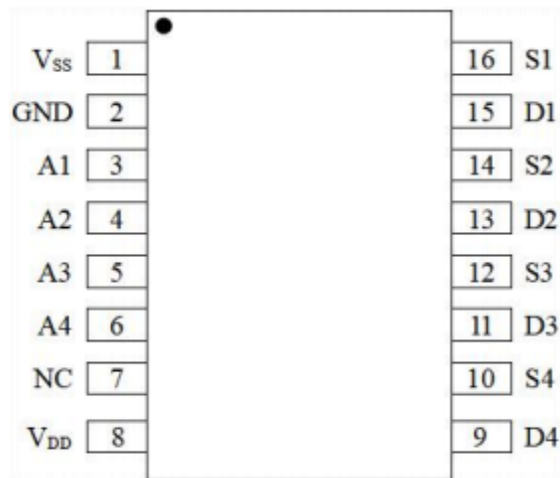


图 3 HQ7510 系列输出开关二极管等效电路

## 2 引脚排列



管脚序号	引脚名称	引脚性质	引脚功能
1	V <sub>SS</sub>	电源	负电源端
2	GND	地线	接地端
3	A1	输入	1 通道开关控制地址输入端
4	A2	输入	2 通道开关控制地址输入端
5	A3	输入	3 通道开关控制地址输入端
6	A4	输入	4 通道开关控制地址输入端
7	NC	空	空端
8	V <sub>DD</sub>	电源	正电源端
9	D4	输出	4 通道开关漏端
10	S4	输出	4 通道开关源端
11	D3	输出	3 通道开关漏端
12	S3	输出	3 通道开关源端
13	D2	输出	2 通道开关漏端
14	S2	输出	2 通道开关源端
15	D1	输出	1 通道开关漏端
16	S1	输出	1 通道开关源端

图 4 引脚排列图

### 3 电气参数

#### 3.1 绝对最大额定值

表 1

特性	符号	条件/描述	最小值	典型值	最大值	单位
正电源电压	$V_{DD}$		-	-	+ 17	V
负电源电压	$V_{SS}$		- 17	-	-	V
输出过压保护	$V_{OUT} (V_S)$	连续	$V_{SS} - 20$	-	$V_{DD} + 20$	V
开关输出电流	$I_{DS}$		-	-	50	mA
耗散功率	$P_D$		-	-	450	mW
储存温度范围	$T_{STG}$		- 65	-	+ 160	°C

#### 3.2 推荐工作条件

表 2

特性	符号	条件/描述	最小值	典型值	最大值	单位
正电源电压	$V_{DD}$		-	-	+ 15	V
负电源电压	$V_{SS}$		- 15	-	-	V
工作温度范围	$T_A$		- 55	-	+ 125	°C

### 3.3 电气特性

除非另有说明,  $V_{DD} = +15V$ ,  $V_{SS} = -15V$ , 工作温度范围:  $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

表 3

序号	参数名称	符号	条件	极限值			单位
				最小值	典型值	最大值	
1	开关导通电阻	$R_{ON}$	$-10V \leq V_D \leq +10V$ , $I_{DS} = 1mA$	—	—	100	$\Omega$
				—	—	175	$\Omega$
2	开关关断D或S泄 漏电流	$I_D(I_S)_{OFF}$	$V_D = -10V$ , $V_S = +10V$	—	—	3	nA
			或 $V_D = +10V$ , $V_S = -10V$	—	—	200	nA
3	开关导通D或S泄 漏电流	$I_D(I_S)_{ON}$	$V_D = V_S = +10V$ 或 $V_D = V_S = -10V$	—	—	400	nA
4	数字输入低电平	$V_{IL}$		—	—	0.8	V
5	数字输入高电平	$V_{IH}$		2.4	—	—	V
6	数字逻辑低/高输 入电流	$I_{IL}/I_{IH}$	$V_{IN} = 0V$ 或 $V_{DD}$	—	—	50	nA
7	数字输入到开关 导通延迟时间 <sup>a</sup>	$t_{ON}$	$V_{IN} = 0V$ 到 $+3V$ 或 $+3V$ 到 $0V$	—	—	1.0	$\mu s$
8	数字输入到开关 关断延迟时间 <sup>b</sup>	$t_{OFF}$	$V_{IN} = +3V$ 到 $0V$ 或 $0V$ 到 $+3V$	—	—	1.0	$\mu s$
9	正电源电流	$I_{DD}$	所有 $V_{IN} = V_{IH}$	—	—	800	$\mu A$
			所有 $V_{IN} = V_{IL}$	—	—	500	$\mu A$
10	负电源电流	$I_{SS}$	所有 $V_{IN} = V_{IH}$	—	—	800	$\mu A$
			所有 $V_{IN} = V_{IL}$	—	—	500	$\mu A$

注:

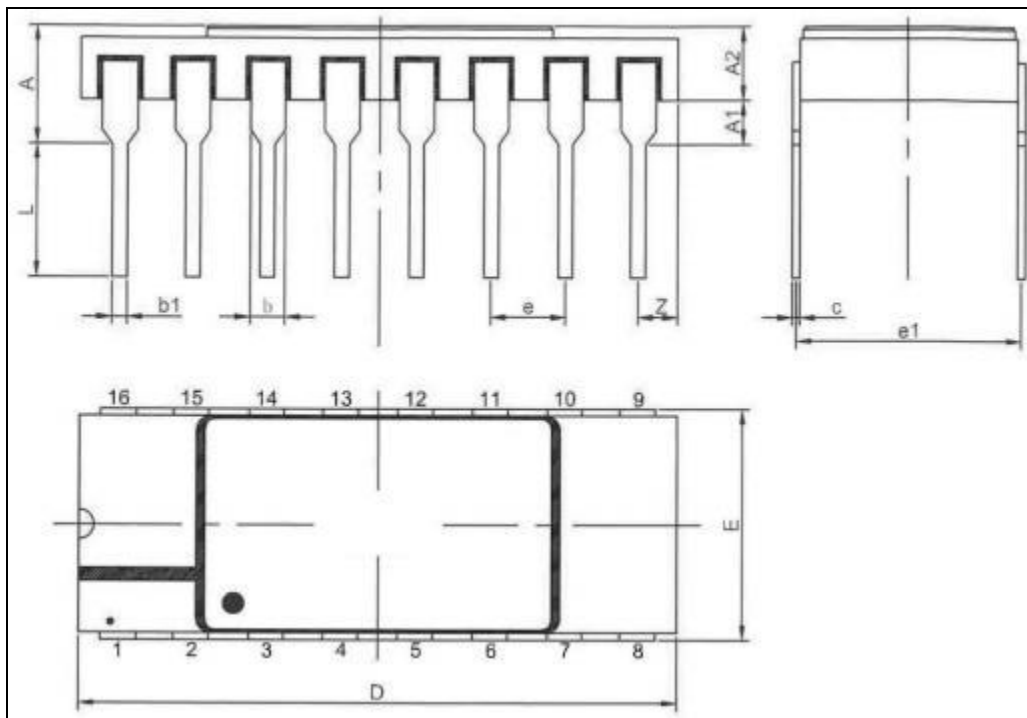
<sup>a</sup> 开关导通转换时间  $t_{ON}$ : 从输入电压 50%点到开关导通时的时间;

<sup>b</sup> 开关关断转换时间  $t_{OFF}$ : 从输入电压 50%点到开关关断时的时间。

## 4 封装尺寸

### 4.1 陶封 C-DIP16 外形及尺寸

HQ7510 器件陶瓷封装 C-DIP16，外形尺寸如下所示：

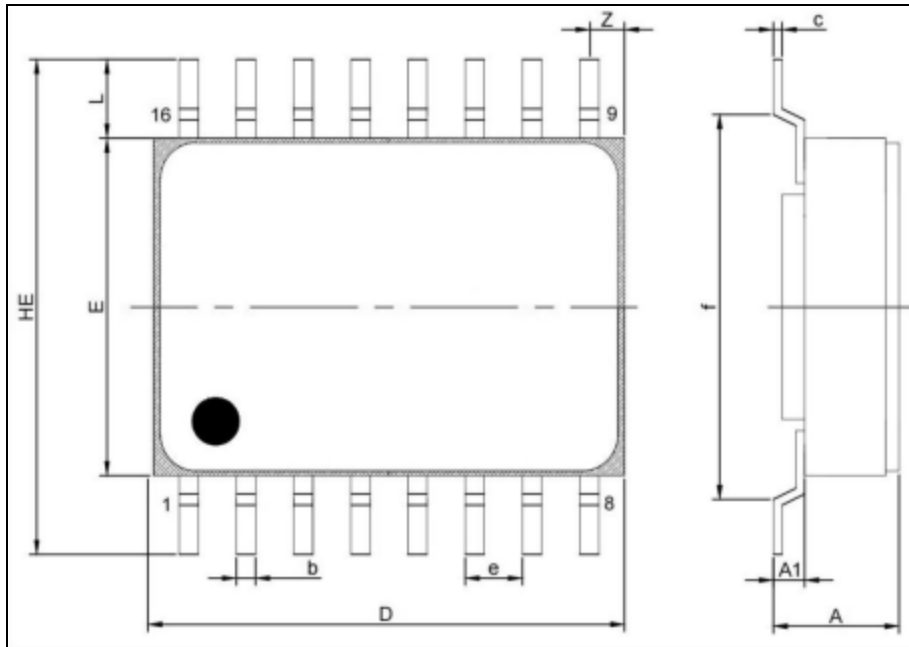


符号	尺寸				符号	尺寸			
	最小值	公称值	最大值	单位		最小值	公称值	最大值	单位
A	3.90	4.10	4.50	mm	D	19.88	20.32	20.32	mm
A1	1.40	1.50	-	mm	E	7.62	7.87	8.12	mm
A2	2.30	2.50	2.70	mm	e	2.49	2.54	2.59	mm
b	1.15	1.20	1.25	mm	e1	7.37	7.62	7.87	mm
b1	0.45	0.50	0.55	mm	Z	1.07	1.27	1.47	mm
c	0.20	0.25	0.30	mm	L	4.30	4.50	4.70	mm

图 4 C-DIP16 封装外形及尺寸示意图

#### 4.2 陶封 C-SOP16 外形及尺寸

HQ7510 器件陶瓷封装 C-SOP16，外形尺寸如下所示：



符号	尺寸				符号	尺寸			
	最小值	公称值	最大值	单位		最小值	公称值	最大值	单位
A	2.60	2.90	3.20	mm	Z	0.60	0.80	1.10	mm
A1	0.55	0.70	1.00	mm	D	10.30	10.50	10.70	mm
b	0.35	0.40	0.45	mm	E	7.30	7.50	7.70	mm
c	0.15	0.20	0.25	mm	HE	10.00	10.30	10.65	mm
e	1.17	1.27	1.37	mm	L	1.10	1.40	1.70	mm
f	8.50	9.00	9.50	mm	-	-	-	-	-

图 5 C-SOP16 封装外形及尺寸示意图



## 5 订购指南

订货型号	温度范围	质量等级	封装形式
HQ7510MBG	- 55°C至+125°C	GJB 597B - B 级	C-SOP16
HQ7510MBA	- 55°C至+125°C	GJB 597B - B 级	C-DIP16