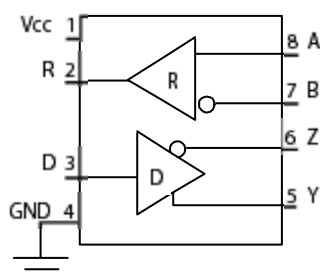


## +3.3V 低功耗全双工 RS-485 收发器—SP3490/SP3491

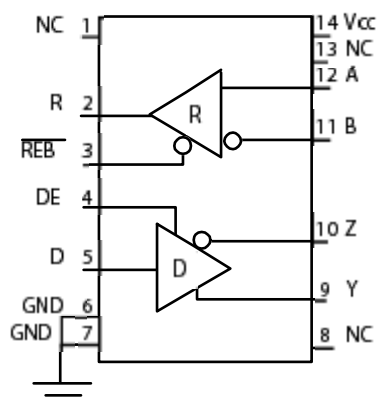
- 全双工 RS-485 和 RS-422 收发器
- 单一的+3.3V 工作电压
- 可与+0.5V 的逻辑电路共同工作
- 驱动器/接收器三态使能线 (SP3491)
- -7V~+12V 的共模输入电压范围
- $\pm 200\text{mV}$  的接收器输入灵敏度
- 允许在同一串行总线上连接 32 个收发器
- 兼容 LTC490 和 SN75179 (SP3490)
- 兼容 LTC491 和 SN75180 (SP3491)

### 描述

SP3490 和 SP3491 是一系列+3.3V 低功耗的全双工收发器，它们完全满足 RS-485 和 RS-422 串行协议的要求。这两个器件与 Sipex SP490、SP491 的管脚互相兼容，同时兼容通用工业标准规范。SP3490 和 SP3491 由 Sipex 的 BiCMOS 工艺制造而成，可实现低功耗操作，但性能不受影响。它们符合 RS-485 和 RS-422 串行协议的电气规范，数据传输速率可高达 10Mbps（带负载）。除了增加了驱动器和接收器三态使能线外，SP3491 和 SP3490 完全相同。



SP3490



SP3491

### 绝对最大额定值

下面列出的是器件正常工作的额定值，并未涉及器件在这些条件或超出这些条件下的功能操作。器件不能长时间工作在绝对最大额定值条件下，否则会影响其可靠性。

Vcc.....+6.0V

输入电压

驱动器 ..... -0.3~+6.0V

接收器..... $\pm 14\text{V}$

输出电压

驱动器 ..... $\pm 14\text{V}$

接收器.....-0.3V~+6.0V

贮存温度.....-65℃~+150℃

#### 封装功耗

8 脚 NSOIC.....	600mW
(大于+70℃时以 6.90mW/℃降低)	
8 脚 PDIP.....	1000mW
(大于+70℃时以 11.8mW/℃降低)	
14 脚 NSOIC.....	700mW
(大于+70℃时以 8.33mW/℃降低)	
14 脚 PDIP.....	1200mW
(大于+70℃时以 14.3mW/℃降低)	

#### 参数规范

除非特别说明,  $T_{AMB}=T_{MIN} \sim T_{MAX}$  和  $V_{CC}=3.3V \pm 5\%$

参数	最小	典型	最大	单位	条件
<b>SP3490 驱动器</b>					
<b>DC 特性</b>					
差分输出电压	GND		$V_{CC}$	V	空载; $R=\infty$ ; 见图 1
差分输出电压	2		$V_{CC}$	V	带负载; $R=50\Omega$ ; (RS-422); 见图 1
差分输出电压	1.5		$V_{CC}$	V	带负载; $R=27\Omega$ ; (RS-485); 见图 1
驱动器差分输出电压的变化, 用于状态优化			0.2	V	$R=27\Omega$ 或 $R=50\Omega$ ; 见图 1
驱动器共模输出电压			3	V	$R=27\Omega$ 或 $R=50\Omega$ ; 见图 1
输入高电压	2.0			V	
输入低电压			0.8	V	
输入电流			$\pm 10$	$\mu A$	
驱动器短路电流					
$V_{OUT}$ =高			$\pm 250$	mA	$-7V \leq V_O \leq +12V$
$V_{OUT}$ =低			$\pm 250$	mA	$-7V \leq V_O \leq +12V$
<b>SP3490 驱动器</b>					
<b>AC 特性</b>					
最大数据传输速率	10			Mbps	
驱动器输入到输出时间	20	40	60	ns	$R=27\Omega$ , 见图 2 和 8
$t_{PLH}$					
驱动器输入到输出 $t_{PHL}$	20	40	60	ns	$R=27\Omega$ , 见图 2 和 8
差分驱动器变化		2		ns	$ t_{PHL}(Y)-t_{PLH}(Y) ,  t_{PHL}(Z)-t_{PLH}(Z) $ 见图 2 和 8
驱动器上升或下降时间		5	20	ns	10%~90%; 见图 3 和 9
<b>SP3490 接收器</b>					
<b>DC 特性</b>					
差分输入阈值	0.2		+0.2	V	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$
输入滞后		25		mV	$V_{CM}=0V$
输出电压高	$V_{CC}-0.4$			V	$I_O=-1.5mA, V_{ID}=+200mV$
输出电压低			0.4	V	$I_O=+2.5mA, V_{ID}=-200mV$

续上表

参数	最小	典型	最大	单位	条件
输入电阻	12	15		k $\Omega$	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$
输入电流(A,B); $V_{IN}=12V$			1.0	mA	$V_{IN}=12V$
输入电流(A,B); $V_{IN}=-7V$			-0.8	mA	$V_{IN}=-7V$
短路电流			60	mA	$0V \leq V_O \leq V_{CC}$
<b>SP3490 接收器</b>					
<b>AC 特性</b>					
最大数据传输速率	10			Mbps	
接收器输入到输出, $t_{PLH}$	40	70	120	ns	图 6 和 11
			85	ns	$T_{AMB}=25^{\circ}C, V_{CC}=3.3V$ , 图 6 和 11
接收器输入到输出, $t_{PHL}$	40	70	120	ns	图 6 和 11
			85	ns	$T_{AMB}=25^{\circ}C, V_{CC}=3.3V$ , 图 6 和 11
差分接收器参数变化时间		4		ns	$ t_{PHL}(A) - t_{PLH}(A) ,  t_{PHL}(B) - t_{PLH}(B) $ , 见图 6 和 11
<b>电源要求</b>					
电源电压	+3.0		+3.6	V	
电源电流		1000	2000	uA	$DE=V_{CC}$
		800	1500		$DE=0$

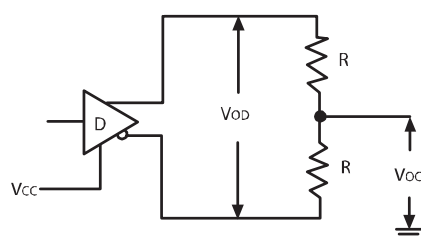


图 1 驱动器 DC 测试负载电路

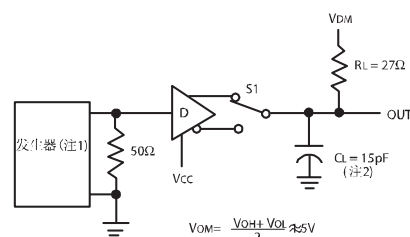


图 2 驱动器传输延时测试电路

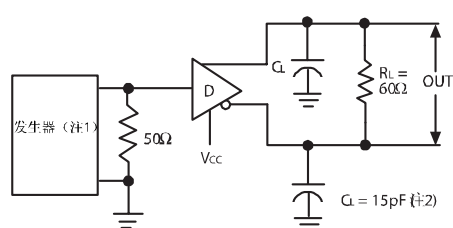


图 3 驱动器差分输出延时和跳变时间电路

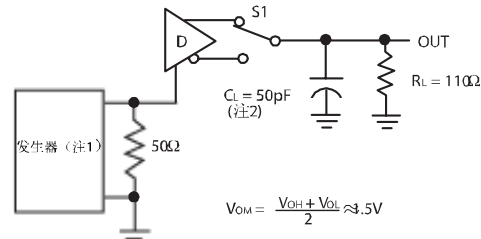


图 4 驱动器使能和禁能时序电路，输出高电平

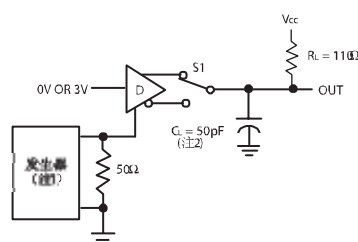


图 5 驱动器使能和禁能时序电路，输出低电平

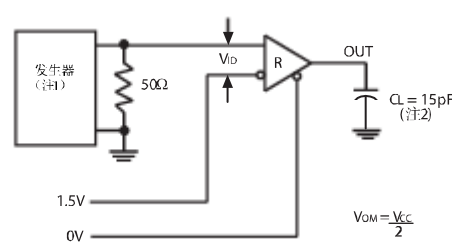


图 6 接收器传输延时测试电路

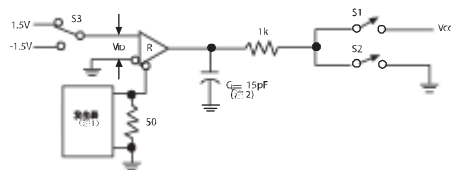


图 7 接收器使能和禁能时序电路

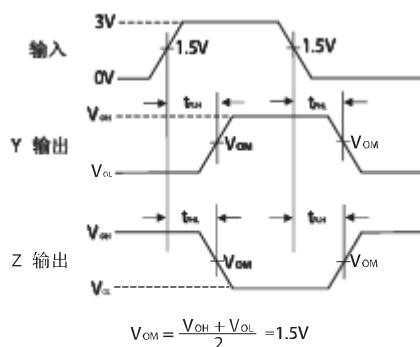


图 8 驱动器传输延时波形

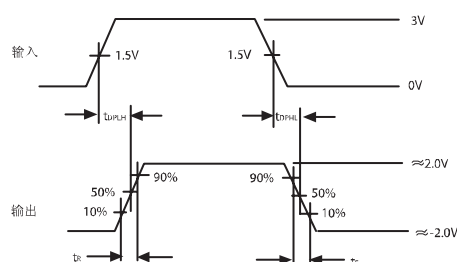


图9 驱动器差分输出延时和跳变时间波形

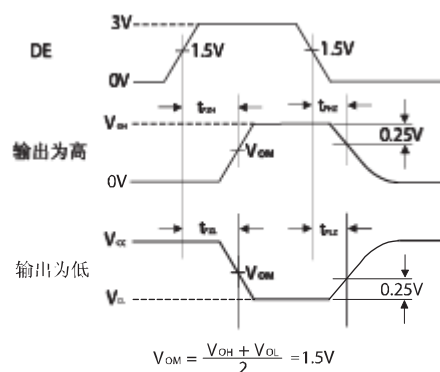


图 10 驱动器使能和禁能时序波形

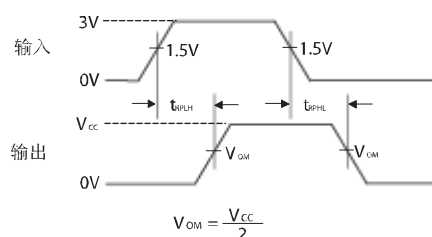


图 11 接收器传输延时波形

## 参数规范

除非特别说明,  $T_{AMB}=T_{MIN}\sim T_{MAX}$  和  $V_{CC}=+3.3V\pm 5\%$

参数	最小	典型	最大	单位	条件
<b>SP3491 驱动器</b>					
<b>DC 特性</b>					
差分输出电压	GND		V <sub>cc</sub>	V	空载; R=∞; 见图 1
差分输出电压	2		V <sub>cc</sub>	V	带负载; R=50Ω; (RS-422); 见图 1
差分输出电压	1.5		V <sub>cc</sub>	V	带负载; R=27Ω; (RS-485); 见图 1
驱动器差分输出电压的 变化, 用于状态优化			0.2	V	R=27Ω或 R=50Ω; 见图 1
驱动器共模输出电压			3	V	R=27Ω或 R=50Ω; 见图 1
输入高电压	2.0			V	应用于 D, $\overline{\text{REB}}$ , DE
输入低电压			0.8	V	应用于 D, $\overline{\text{REB}}$ , DE
输入电流			±10	uA	应用于 D, $\overline{\text{REB}}$ , DE

续上表

参数	最小	典型	最大	单位	条件
驱动器短路电流					
V <sub>OUT</sub> =高			±250	mA	-7V ≤ V <sub>O</sub> ≤ +12V
V <sub>OUT</sub> =低			±250	mA	-7V ≤ V <sub>O</sub> ≤ +12V
<b>SP3491 驱动器</b>					
<b>AC 特性</b>					
最大数据传输速率	10			Mbps	
驱动器输入到输出时间 t <sub>PLH</sub>	20	40	60	ns	图 2 和 8
驱动器输入到输出 t <sub>PHL</sub>	20	40	60	ns	图 2 和 8
差分驱动器变化		2		ns	$ t_{PHL}(Y) - t_{PLH}(Y) ,  t_{PHL}(Z) - t_{PLH}(Z) $ 图 2 和 8
驱动器上升或下降时间		5	20	ns	10% ~ 90%; 见图 3 和 9
驱动器使能到输出高		52	120	ns	图 4 和 10
驱动器使能到输出低		60	120	ns	图 5 和 10
驱动器低到禁能		40	120	ns	图 5 和 10
驱动器高到禁能		60	120	ns	图 4 和 10
<b>SP3491 接收器</b>					
<b>DC 特性</b>					
差分输入阈值	-0.2		+0.2	V	-7V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ 12V
输入滞后		25		mV	V <sub>CM</sub> =0V
输出电压高	V <sub>CC</sub> -0.4			V	I <sub>O</sub> = -1.5mA, V <sub>ID</sub> =+200mV
输出电压低			0.4	V	I <sub>O</sub> = +2.5mA, V <sub>ID</sub> =-200mV
三态（高阻）					
输出电流			±1	uA	0V ≤ V <sub>O</sub> ≤ V <sub>CC</sub> , $\overline{REB} = V_{CC}$
输入电阻	12	15		kΩ	-7V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ 12V
输入电流(A,B); V <sub>IN</sub> =12V			1.0	mA	DE=0V, V <sub>CC</sub> =0V 或+3.6V, V <sub>IN</sub> =12V
输入电流(A,B); V <sub>IN</sub> =-7V			-0.8	mA	DE=0V, V <sub>CC</sub> =0V 或+3.6V, V <sub>IN</sub> =-7V
短路电流			60	mA	0V ≤ V <sub>O</sub> ≤ V <sub>CC</sub>
<b>SP3491 接收器</b>					
<b>AC 特性</b>					
最大数据传输速率	10			Mbps	$\overline{REB} = 0V, DE = V_{CC}$
接收器输入到输出, t <sub>PLH</sub>	40	70	120	ns	图 6 & 11
			85	ns	T <sub>AMB</sub> =+25°C, V <sub>CC</sub> =3.3V, 图 6 和 11
接收器输入到输出, t <sub>PHL</sub>	40	70	120	ns	图 6 & 11
			85	ns	T <sub>AMB</sub> =+25°C, V <sub>CC</sub> =3.3V, 图 6 和 11
差分接收器参数变化时间		4		ns	$ t_{PHL}(A) - t_{PLH}(A) ,  t_{PHL}(B) - t_{PLH}(B) $ , 图 6 和 11
接收器使能到输出低电平		65	150	ns	图 7 和 12; S1 闭合, S2 断开
接收器使能到输出高电平		65	150	ns	图 7 和 12; S2 闭合, S1 断开
接收器低到禁能		65	200	ns	图 7 和 12; S1 闭合, S2 断开
接收器高到禁能		65	200	ns	图 7 和 12; S2 闭合, S1 断开

续上表

参数	最小	典型	最大	单位	条件
电源要求					
电源电压	+3.0		+3.6	V	
电源电流		1000 800	2000 1500	uA	$\overline{\text{REB}}, \text{D}=0\text{V}$ 或 $\text{V}_{\text{CC}}; \text{DE}=\text{V}_{\text{CC}}$ $\text{DE}=0\text{V}$

注 1: 输入脉冲由一个具有以下特性的发生器来提供:  $\text{PRR}=250\text{kHz}$ , 50% 的占空比,  $t_r < 6.0\text{ns}$ ,  $Z_0=50\Omega$ 。

注 2:  $C_L$  包括探测和杂散电容。

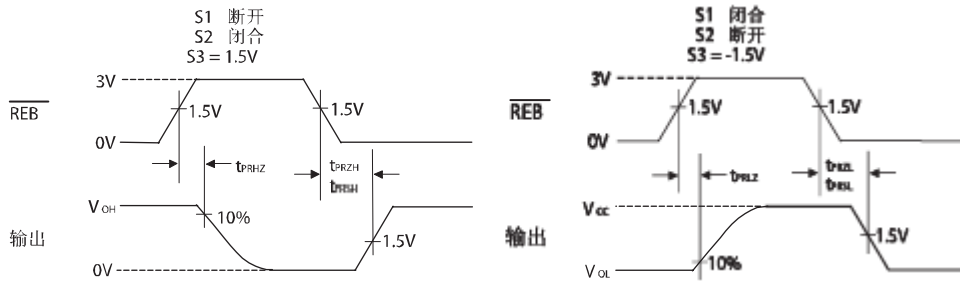


图 12 接收器使能和禁能波形

### 管脚功能—SP3490

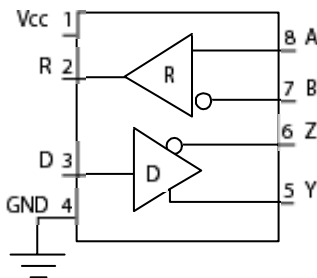


图 13 SP3490 的管脚配置

Pin1—Vcc—正电源  $+3.00 < V_{\text{CC}} < +3.60$ 。

Pin2—R—接收器输出。

Pin3—D—驱动器输入。

Pin4—GND—连接地。

Pin5—Y—同相驱动器输出。

Pin6—Z—反相驱动器输出。

Pin7—B—反相接收器输入。

Pin8—A—同相接收器输入。

## 管脚功能—SP3491

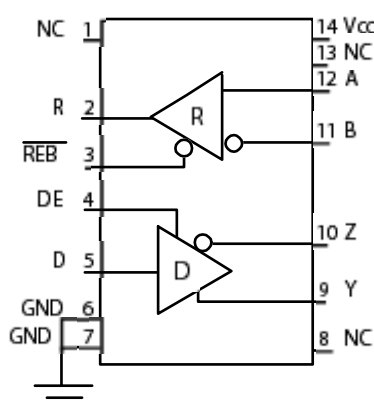


图 14 SP3491 的管脚配置

- Pin1—NC—不连接。
- Pin2—R—接收器输出。
- Pin3—REB—接收器输出使能（低电平有效）。
- Pin4—DE—驱动器输出使能（高电平有效）。
- Pin5—D—驱动器输入。
- Pin6—GND—连接地。
- Pin7—GND—连接地。
- Pin8—NC—不连接。
- Pin9—Y—同相驱动器输出。
- Pin10—Z—反相驱动器输出。
- Pin11—B—反相接收器输入。
- Pin12—A—同相接收器输入。
- Pin13—NC—不连接。
- Pin14—Vcc—正电源  $+3.00 < V_{cc} < +3.60$

## 描述

SP3490 和 SP3491 是+3.3V 低功耗全双工收发器家族的成员，它们完全满足 RS-485 和 RS-422 串行协议的电气规范。这两个器件与 Sipex SP490 和 SP491 的管脚互相兼容，同时兼容通用工业标准规范。SP3490 和 SP3491 由 Sipex 特有的 BiCMOS 工艺制造而成，可实现低功耗操作，但性能不受影响。

## 驱动器

SP3490 和 SP3491 驱动器的输出是差分输出，空载时输出电压的大小为  $0V \sim V_{cc}$ 。即使在差分输出连接了  $54\Omega$  负载的条件下，驱动器仍可保证输出电压大于 1.5V。

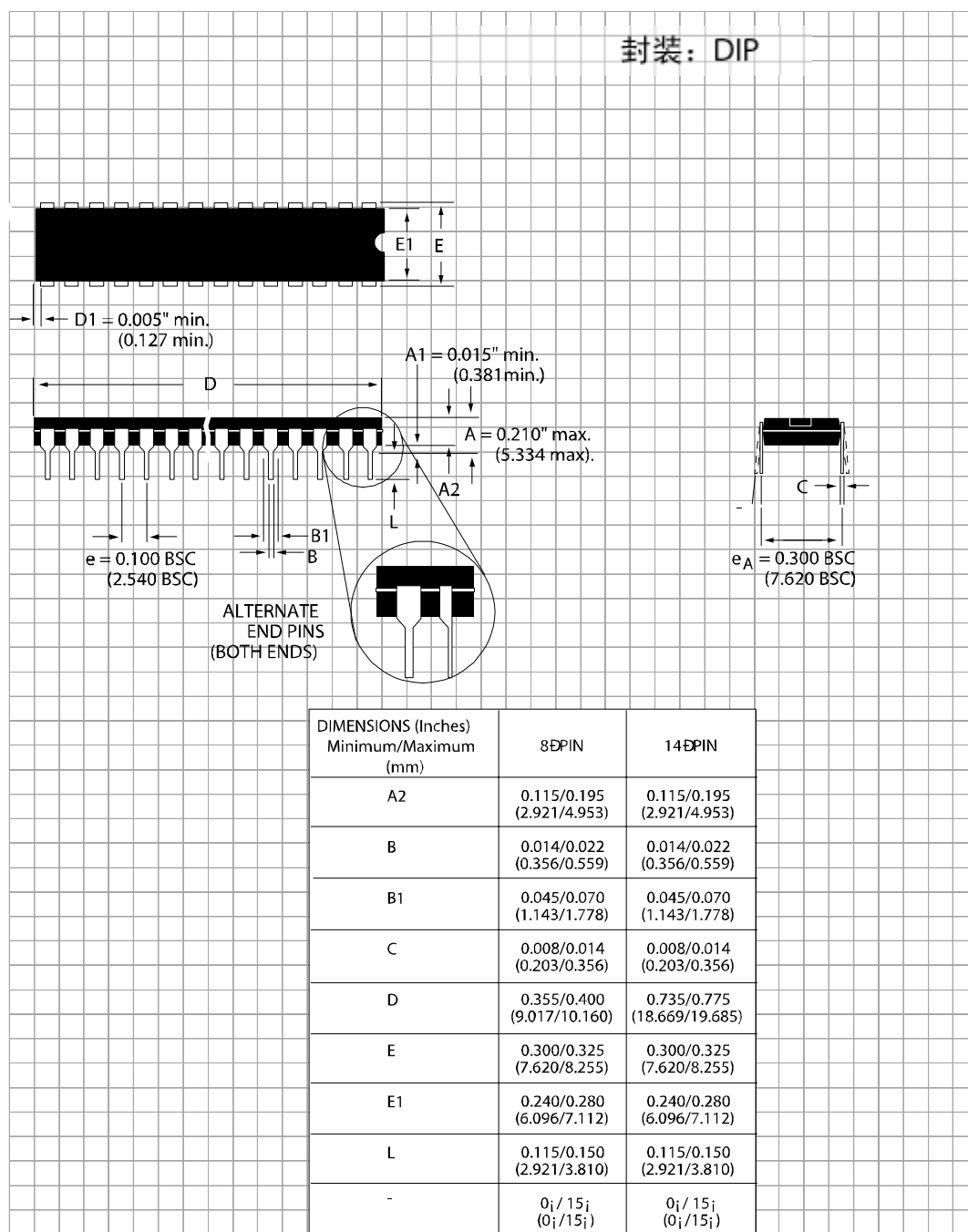
SP3491 有一根驱动器使能控制线（DE），高电平有效。当 DE（Pin4）为逻辑高电平时，使能 SP3491 的驱动器差分输出。如果 DE（Pin4）为逻辑低电平，则 SP3491 的驱动器输出呈现三态。SP3490 无驱动器使能管脚。

## 接收器

SP3490 和 SP3491 接收器的输入是差分输入，输入灵敏度可低至  $\pm 100mV$ 。接收器的输入电阻通常为  $15k\Omega$ （最小为  $12k\Omega$ ）。-7V~+12V 的宽共模方式范围允许系统之间存在大的地电位偏差。SP3490 和 SP3491 的接收器具有故障自动保护（fail-safe）特性，确保接收器输出在输入悬空时为高电平状态。

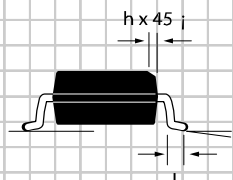
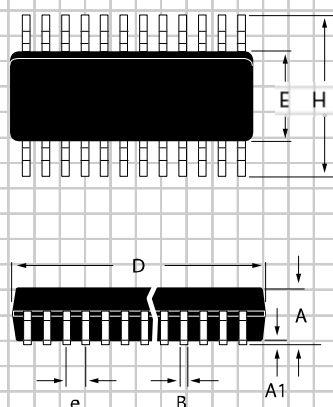
SP3491 接收器有一根接收器使能控制线（ $\overline{REB}$ ），低电平有效。当  $\overline{REB}$ （Pin3）为逻辑低电平时，使

能 SP3491 的差分接收器。如果  $\overline{\text{REB}}$  (Pin3) 为逻辑高电平, 则 SP3491 的接收器禁能。





封装: SOIC



DIMENSIONS (Inches) Minimum/Maximum (mm)	8PIN	14PIN
A	0.053/0.069 (1.346/1.748)	0.053/0.069 (1.346/1.748)
A1	0.004/0.010 (0.102/0.249)	0.004/0.010 (0.102/0.249)
B	0.014/0.019 (0.35/0.49)	0.013/0.020 (0.330/0.508)
D	0.189/0.197 (4.80/5.00)	0.337/0.344 (8.552/8.748)
E	0.150/0.157 (3.802/3.988)	0.150/0.157 (3.802/3.988)
e	0.050 BSC (1.270 BSC)	0.050 BSC (1.270 BSC)
H	0.228/0.244 (5.801/6.198)	0.228/0.244 (5.801/6.198)
h	0.010/0.020 (0.254/0.498)	0.010/0.020 (0.254/0.498)
L	0.016/0.050 (0.406/1.270)	0.016/0.050 (0.406/1.270)
-	0 <sub>i</sub> /8 <sub>i</sub> (0 <sub>i</sub> /8 <sub>i</sub> )	0 <sub>i</sub> /8 <sub>i</sub> (0 <sub>i</sub> /8 <sub>i</sub> )

订购信息		
型号	温度范围	封装
SP3490CN	0℃～+70℃	8 脚 NSOIC
SP3490CP	0℃～+70℃	8 脚 DIP
SP3490EN	-40℃～+85℃	8 脚 NSOIC
SP3490EP	-40℃～+85℃	8 脚 DIP
SP3491CN	0℃～+70℃	14 脚 NSOIC
SP3491CP	0℃～+70℃	14 脚 DIP
SP3491EN	-40℃～+85℃	14 脚 NSOIC
SP3491EP	-40℃～+85℃	14 脚 DIP