

1. 产品介绍

SS495A是一款单片可编程霍尔效应线性传感器，采用先进的BCD工艺生产，内部包含了高灵敏度霍尔传感器、高精度霍尔温度补偿单元、霍尔信号预放大器、振荡器、动态失调消除电路和放大器输出模块，可为客户提供更为有效的AC/DC电流检测方案，广泛适用于通信类、工业类及消费类电子设备。

SS495A采用过流保护高带宽动态偏移抵消技术，在无磁场的情况下，静态输出可选50%V_{CC}或者2.5V固定值。内部集成的动态失调消除电路使IC的灵敏度不受外界压力和IC封装应力的影响。

SS495A输出电压与施加的磁场强度成正比，用户可以在电源管脚上编程来调整芯片灵敏度和静态(零场)输出电压，从而在最终应用中提高产品性能。

SS495A静态输出电压可调范围2.5V±0.2V或50%V_{CC}，输出灵敏度可调范围1.66~29.3mV/Gs。

3. 应用领域

- 逆变器电流检测；
- 电机相位电流检测（电机控制）；
- 光伏逆变器；
- 蓄电池负载检测系统
- 电流互感器；
- 开关电源；
- 过载保护装置；

4. 产品包装

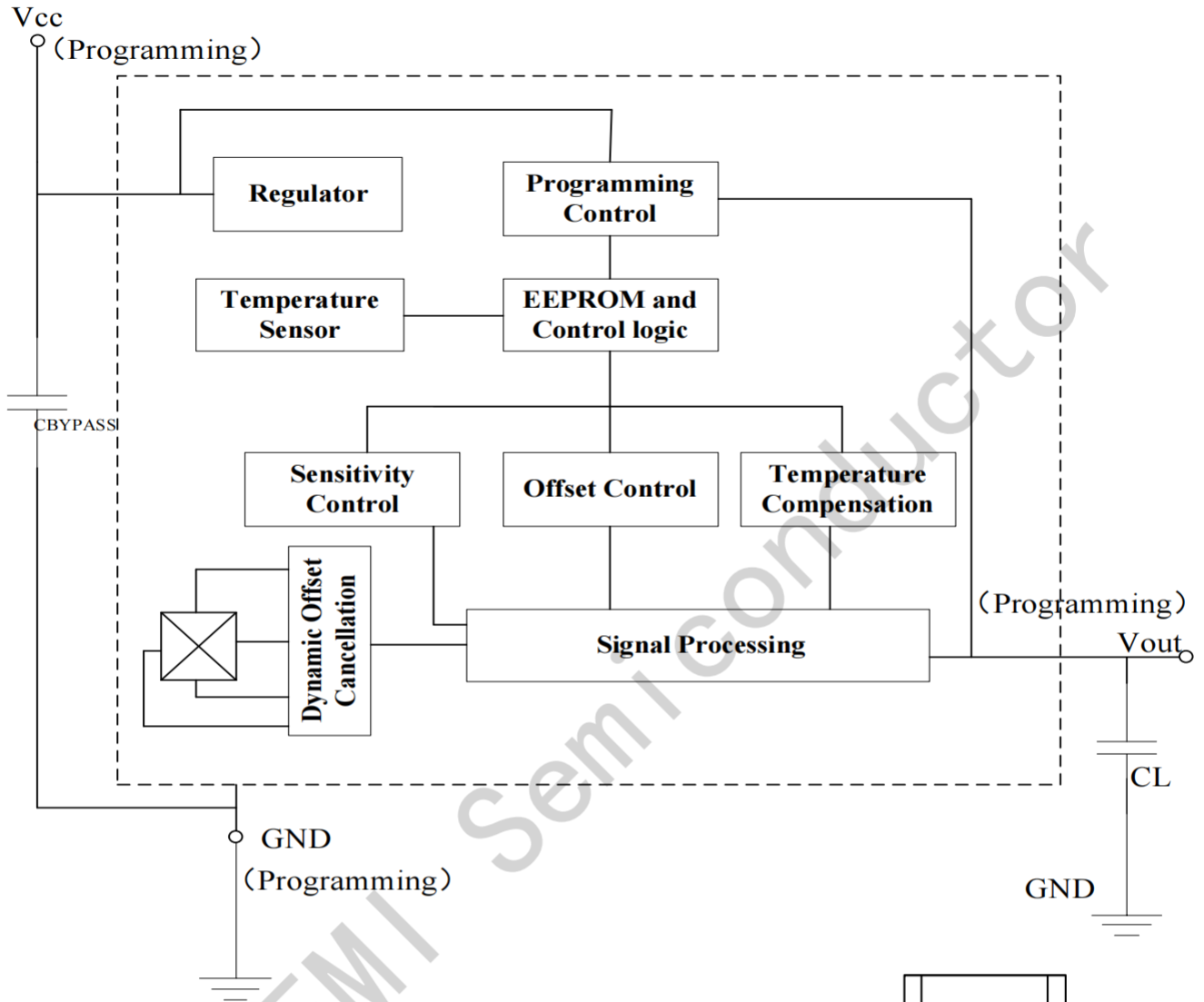
产品型号	灵敏度范围	零点输出	封装形式	成品包装
SS495A-A	1.66~3.65mV/Gs	50%VCC / 固定2.5V	T092S	1000pcs/袋
SS495A-B	3.65~7.32mV/Gs	50%VCC / 固定2.5V	T092S	1000pcs/袋
SS495A-C	7.32~14.82mV/Gs	50%VCC / 固定2.5V	T092S	1000pcs/袋
SS495A-D	14.82~29.3mV/Gs	50%VCC / 固定2.5V	T092S	1000pcs/袋



2. 产品功能

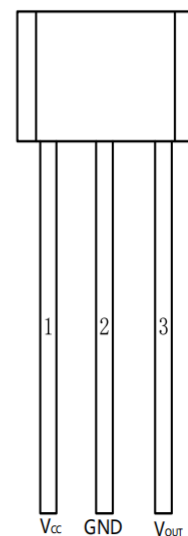
- 单片可编程
- 精度（典型值）：±1mV@25°C；
- 高线性度：±0.1%@25°C；
- 高带宽：120kHz；
- 输出响应时间：4μs（典型值）；
- 工作范围内稳定度：1.5%@25°C~150°C；1%@-40°C~25°C；
- 50%V_{CC}输出或者固定2.5V输出；
- 低噪声模拟信号通路；
- 抗干扰能力强；
- 抗机械应力强，磁场参数不受外界压力而偏移；
- ESD (HBM)：5kV；
- 工作温度：-40°C~150°C；
- 通过RoHS认证：(EU) 2015/863。

5.功能框图

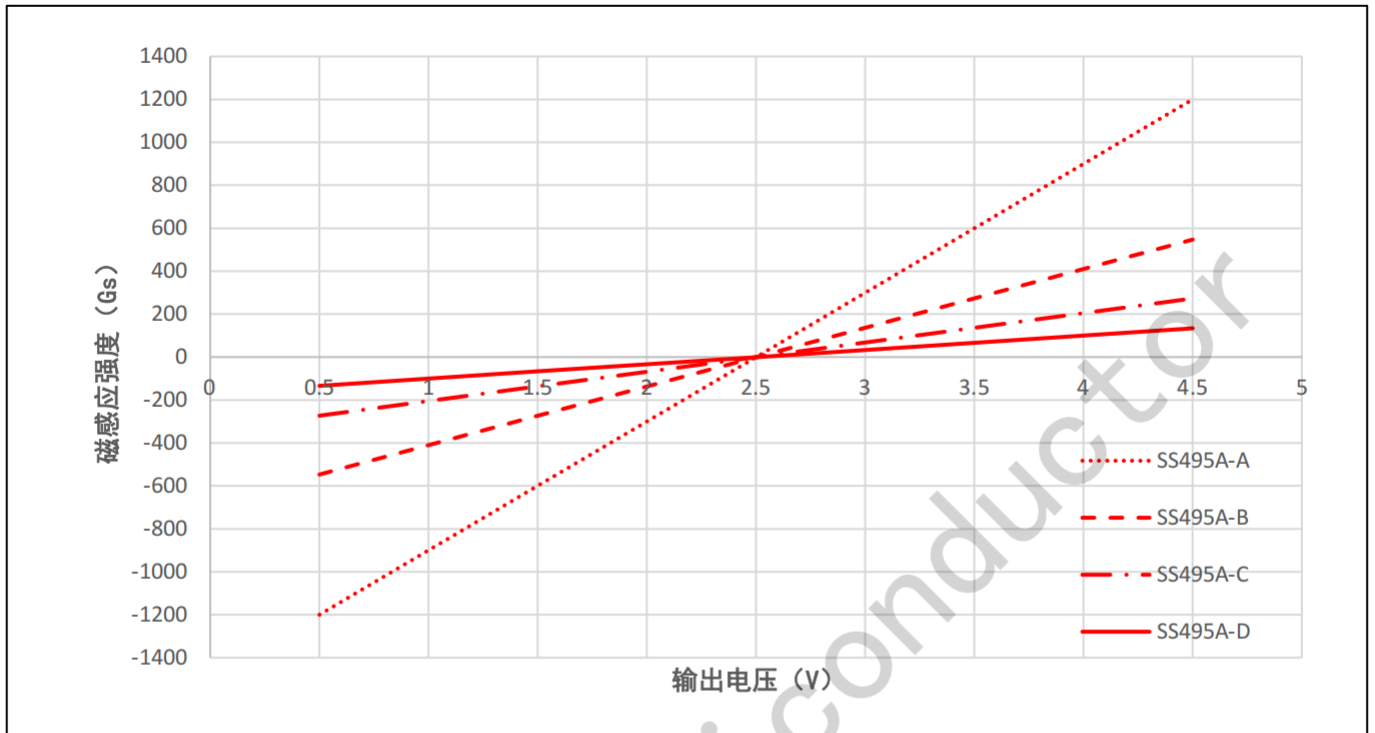


6.引脚信息

编号	名称	描述
1	V_{CC}	电源
2	GND	模拟输出
3	V_{OUT}	接地

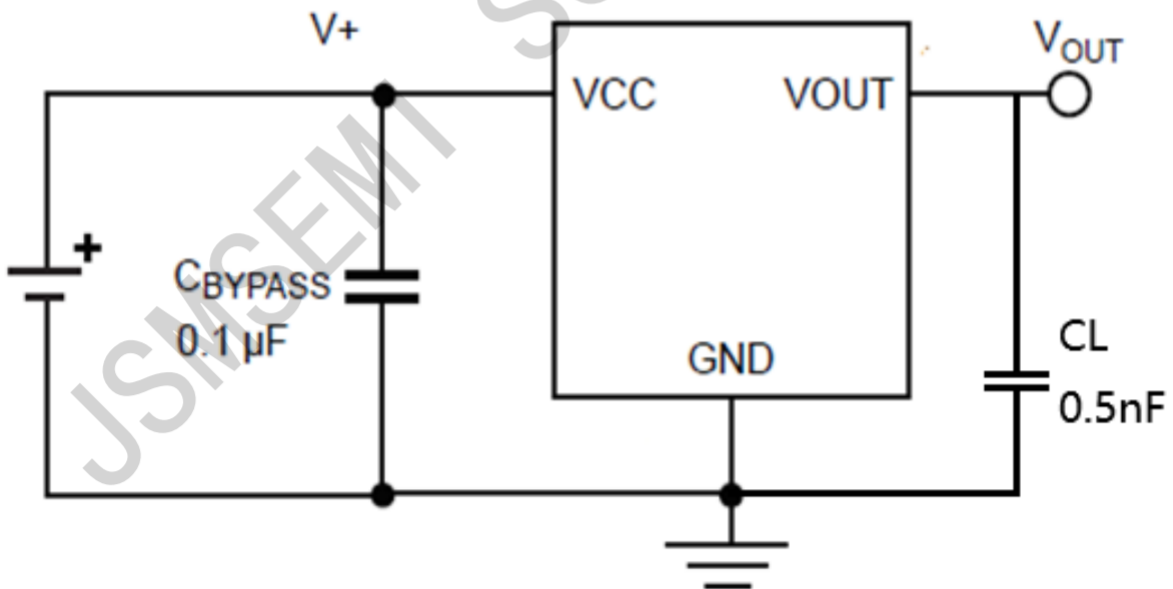


7. 输出特性曲线



8. 应用电路

SS495A典型应用电路, C_L 滤波电容, C_p 旁路电容



9. 电磁特性

9.1 极限参数

使用之中超过极限参数，会导致芯片功能不稳定，长时间处于此环境下会损坏芯片。

符号	参数	最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压	-	6	V
V_{OUT}	输出电压	-	$V_{CC}+0.5$	V
$I_{OUT(source)}$	输出电流源	-	80	mA
$I_{OUT(sink)}$	输出电流沉	-	40	mA
T_A	工作环境温度	-40	150	°C
T_S	存储温度	-65	175	°C
T_J	最大结温	-	170	°C
Endurance	EEPROM 编程周期数	200	-	cycle

9.2 ESD 参数

符号	描述	执行标准	最大值	单位
V_{ESD}	人体放电模式 HBM	JEDEC JS-001-2017	5	kV

9.3 电学参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CC}	工作电压	-	4.5	5	5.5	V
I_{CC}	工作电流	$T_A=25^{\circ}C$, 输出无负载	9	11.4	13	mA
BW	内置带宽	Smallsignal: -3dB, $C_L=1nF$, $T_A=25^{\circ}C$	-	120	-	kHz
TPO	上电时间	$T_A=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度 2mV/G, 恒定磁场: 400Gs	-	100	-	us
TTC	温度补偿上电 时间	$T_A=150^{\circ}C$, $C_L=1nF$, 灵敏度 2mV/G, 恒定磁场: 400Gs	-	300	-	us
VUVLOH	欠压锁定阈值	$T_A=25^{\circ}C$, 电压上升, 器件 开始工作		4.1		V
VUVLOL		$T_A=25^{\circ}C$, 电压下降, 器件 停止工作		3.8		V
VPORH	复位电压	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 上升	-	4.1	-	V
VPORL		$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 下降	-	3.8	-	V
tPORR	上电复位释放 时间	$T_A=25^{\circ}C$, V_{CC} 上升	-	10	-	us

I_{SCLP}	最大电流源	-	-	80	-	mA
I_{SCLN}	最大电流沉	-	-	40	-	mA
V_{OL}	模拟输出饱和低电平	$R_L \geq 4.7k\Omega$	-	0.5	-	V
V_{OH}	模拟输出饱和高电平	$R_L \geq 4.7k\Omega$	$V_{CC}-0.3$	-	4.7	V
C_L	输出负载电容	V_{OUT} to GND	-	0.5	1	nF
R_L	输出负载电阻	V_{OUT} to GND	-	10	-	k Ω
		V_{OUT} to V_{CC}	-	10	-	k Ω
R_{OUT}	输出电阻	-	-	9	-	Ω
T_R	上升时间	$T_A=25^\circ\text{C}$, 恒定磁场 400Gs, $C_L=1\text{nF}$, 灵敏度 2mV/Gs	-	5.5	-	μs
TPD	传输延时	$T_A=25^\circ\text{C}$, 恒定磁场 400Gs, $C_L=1\text{nF}$, 灵敏度 2mV/Gs	-	4.5	-	μs
TRESP	响应时间	$T_A=25^\circ\text{C}$, 恒定磁场 400Gs, $C_L=1\text{nF}$, 灵敏度 2mV/Gs	-	4	5	μs
VN	噪声	$T_A=25^\circ\text{C}$, $C_L=1\text{nF}$, 灵敏度 2mV/Gs, BWf=Bwi	-	14.1	-	mVp-p

9.4 精度参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
LinERR	线性灵敏度误差		-0.1	$< \pm 0.05$	0.1	%
SymERR	对称灵敏度误差		-0.1	$< \pm 0.05$	0.1	%
ERAT_VOQ	静态电压输出误差	$V_{CC}=4.5$ to 5.5V , $T_A=25^\circ\text{C}$	-	0.4	-	%
Δ SNST_PKG	灵敏度漂移 (封装导致)	$T_A=25^\circ\text{C}$, 温度循环 25°C to 150°C and back to 25°C	-	± 1.25	-	%

9.5 编程参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VOUT(Q)_init	初始为编程静态电压输出	$T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$	-	2.5	-	V
VOQ_PR	静态电压输出编程范围	$T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$	2.3	-	2.7	V

VOQ_STEP	平均静态电压输出步进值	$T_A=25^{\circ}\text{C}, V_{CC}=5\text{V}$	-	2.38	-	mV
EVOQ_STEP	静态电压输出编程分辨率	$T_A=25^{\circ}\text{C}, V_{CC}=5\text{V}$	-	$\pm 0.5 \times \text{EVOQ_STEP}$	-	mV
SENS_INIT	各档位初始不编程灵敏度	SENS_COARSE=001, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	2.5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=000, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	5	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=111, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	10	-	mV/Gs
		SENS_COARSE=110, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	20	-	mV/Gs
SENS_PR	灵敏度编程档位	SENS_COARSE=001, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	1.66		3.65	mV/Gs
		SENS_COARSE=000, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	3.65		7.32	mV/Gs
		SENS_COARSE=111, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	7.32		14.82	mV/Gs
		SENS_COARSE=110, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	14.82		29.30	mV/Gs
Sens_fine_step	平均细调灵敏度步进值	SENS_COARSE=001, $T_A=25^{\circ}\text{C}$		7.5		$\mu\text{V/Gs}$
		SENS_COARSE=000, $T_A=25^{\circ}\text{C}$		15		$\mu\text{V/Gs}$
		SENS_COARSE=111, $T_A=25^{\circ}\text{C}$		30		$\mu\text{V/Gs}$
		SENS_COARSE=110, $T_A=25^{\circ}\text{C}$		60		$\mu\text{V/Gs}$

9.6 工厂编程静态电压输出温度系数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
ΔSensTC	各温度档位灵敏度漂移	$T_A=25^{\circ}\text{C}$ to 150°C	-2.5		2.5	%
		$T_A=-40^{\circ}\text{C}$ to 25°C	-3		3	%
SENS_TC_STEP	平均灵敏度温度补偿步进值		-	0.23	-	%
$\Delta \text{VOQ_TC}$	不同温度范围静态电压输出漂移	$T_A=150^{\circ}\text{C}, T_A=-40^{\circ}\text{C}$, calculated	-	0	-	mV/ $^{\circ}\text{C}$

		relative to 25°C				
StepQV0TC	平均静态电压输出 温度补偿步进值		-	3.6	-	mV

9.7 编程锁定位数

EELOCK_BIT	EEPROM 锁定位数		-	1	-	Bit
------------	-------------	--	---	---	---	-----

10. 参数定义

10.1 上电时间——TPO

当电源上升到工作电压时，芯片在对输入磁场做出反应之前，需要一个有限的时间来给内部组件进行供电。

上电时间：电源达到最小工作电压 V_{CCMIN} 所花费的时间为 t_1 ；在外加磁场情况下，输出达到稳定值的 90% 所花费的时间 t_2 ，两者的差值即为上电时间。

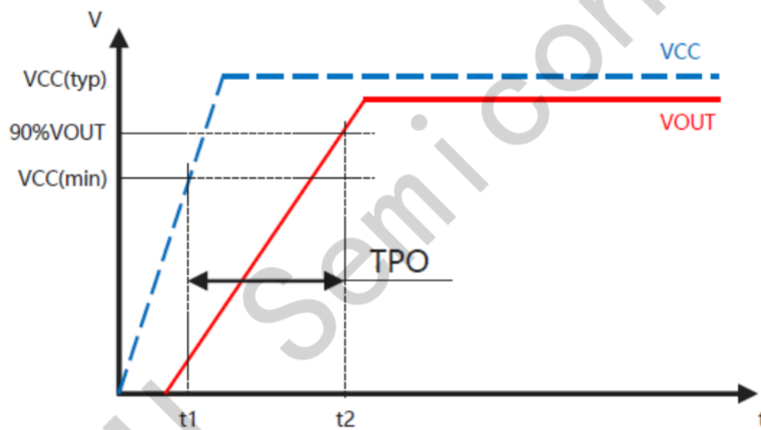


图 1：上电时间定义

10.2 温度修调上电时间——TTC

上电之后，在有效的温度补偿输出之前需要温度修调时间。

10.3 传输延迟——TPD

当外部磁场达到最终值的 20% 时，输出达到最终值的 20% 时的时间差。

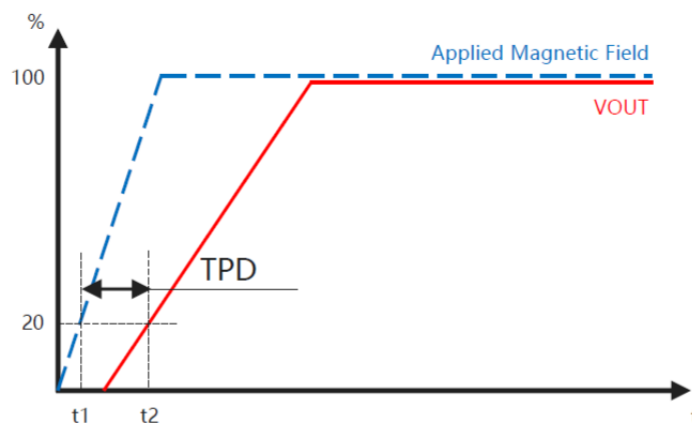


图 2：传输延迟定义

10.4 上升时间——TR

芯片输出电平从 10% 上升到 90% 之间的时间差，如果使用到导电平面接地， T_r 和 T_{RESP} 都会受到来自涡流的负面影响。

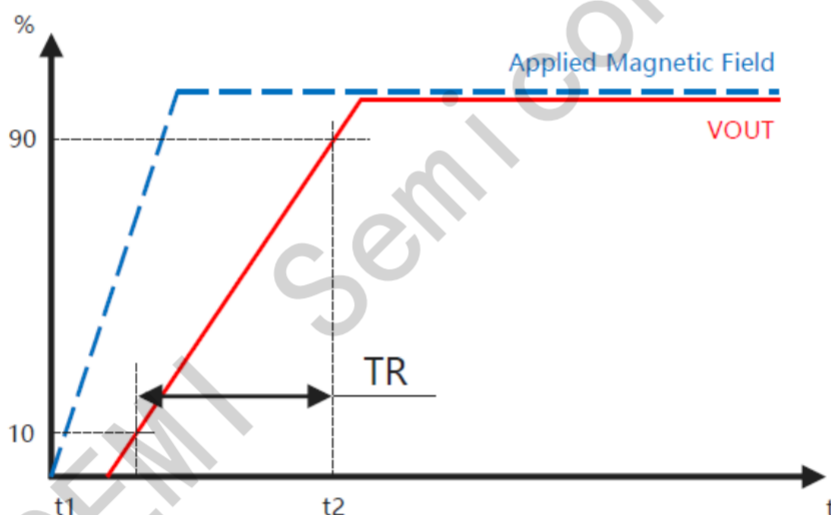


图 3：上升时间定义

10.5 响应时间—— T_{RESP}

芯片施加的外部磁场达到最终值的 80%，相应的输出值也达到 80% 时的时间差。如果使用到导电平面接地， T_r 和 T_{RESP} 都会受到来自涡流的负面影响。

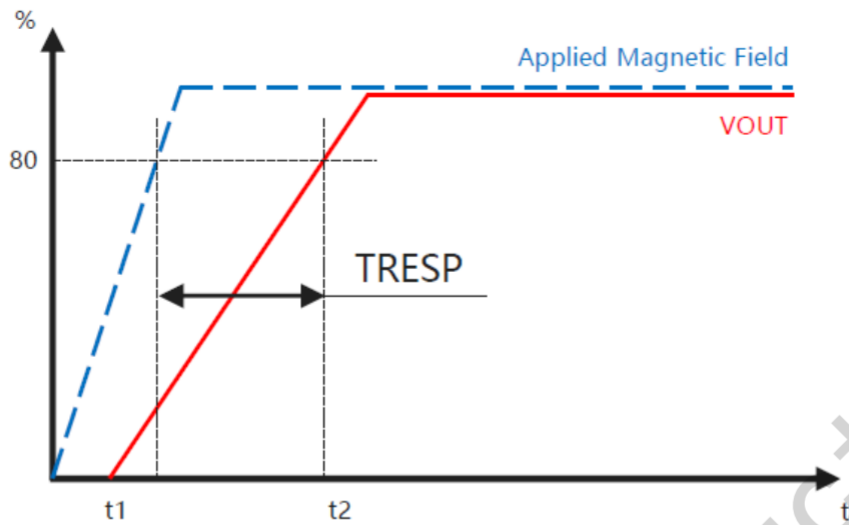


图 4：响应时间定义

10.6 静态电压输出——VOQ

芯片电源电压和周围温度在工作范围内，磁场为 0Gs 情况下，芯片的输出。

10.7 静态电压输出误差——VOE

在磁场为零时，传感器实际输出的电压与理想输出电压电源之差。在固定输出电压时，静态电压输出误差是实际输出误差与 2.5V 电压的差值。在与供电成比例的输出模式，静态电压输出误差是实际输出误差与 $V_{cc}/2$ 的差值。

10.8 灵敏度——Sens

灵敏度指示被测电流产生的磁场每变化 1Gs，传感器输出的变化值，单位是 mV/Gs。其计算方法为：分别通入南磁场以及北磁场，传感器在 2 点输出电压的差除以南磁场以及北磁场之差，即为传感器的灵敏度，具体计算公式如下：

$$SENS = (V_{out}(GS_{max}) - V_{out}(GN_{max})) / (GS_{max} - GN_{max})$$

这里 GS_{max} 和 GN_{max} 分别为南磁场以及北磁场， $V_{out}(GS_{max})$ 和 $V_{out}(GN_{max})$ 分别为正向南磁场以及北磁场时传感器的模拟输出电压。

10.9 全局误差范围——ETOT

这个误差值代表在各种环境下传感器的最大误差，这个值等于在全测量范围内，各温度范围内的测量误差绝对值，再除以传感器最大输出动态范围。具体可表示如下：

$$ETOT(IP) = \text{Max}(V_{OUT} - V_{OUT_idea}) / (V_{OUT}(IP_{max}) - V_{oq})$$

这里， $\text{Max}(V_{\text{out}} - V_{\text{out_idea}})$ 代表在测量范围内的最大误差， $(V_{\text{out}}(I_{\text{Pmax}}) - V_{\text{Oq}})$ 代表传感器最大输出动态范围。

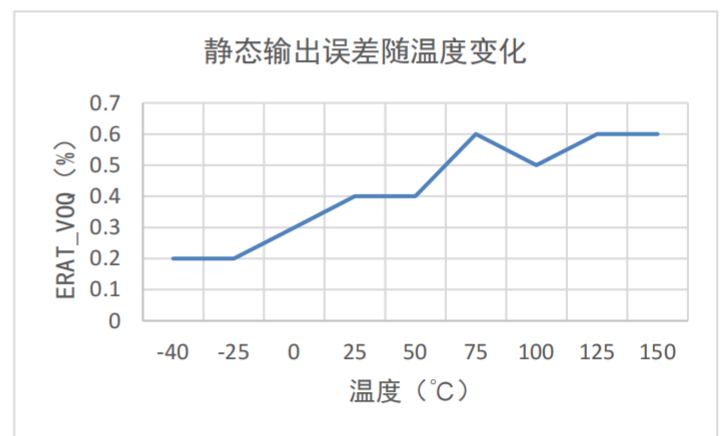
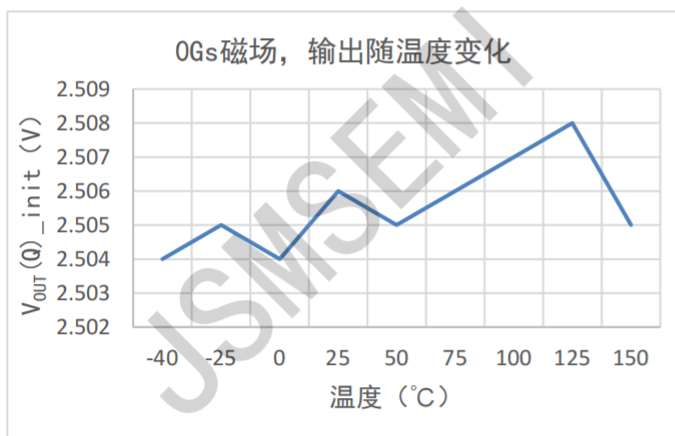
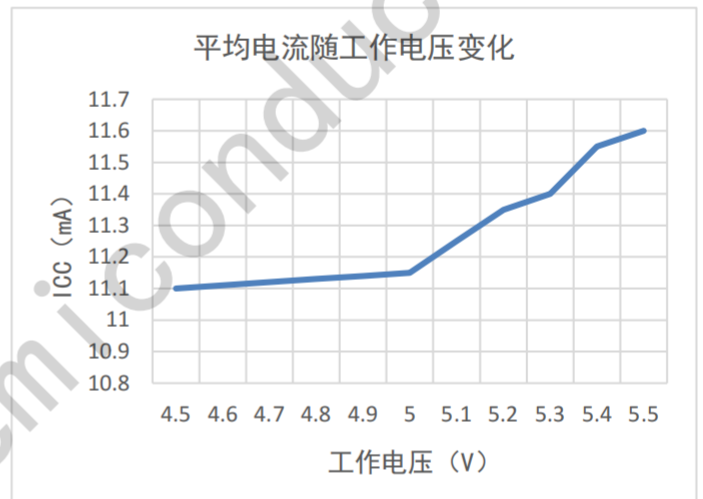
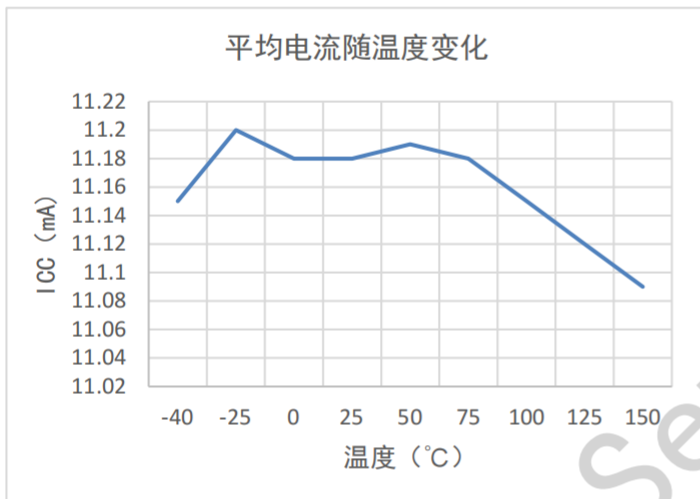
10.10 非线性误差——ELIN

由于传感器的不理想，传感器输出电压与被测磁场在实际应用中不是完全线性的，经过最小二乘法线性拟合，传感器最大输出误差除以传感器动态范围，即为传感器的线性误差。

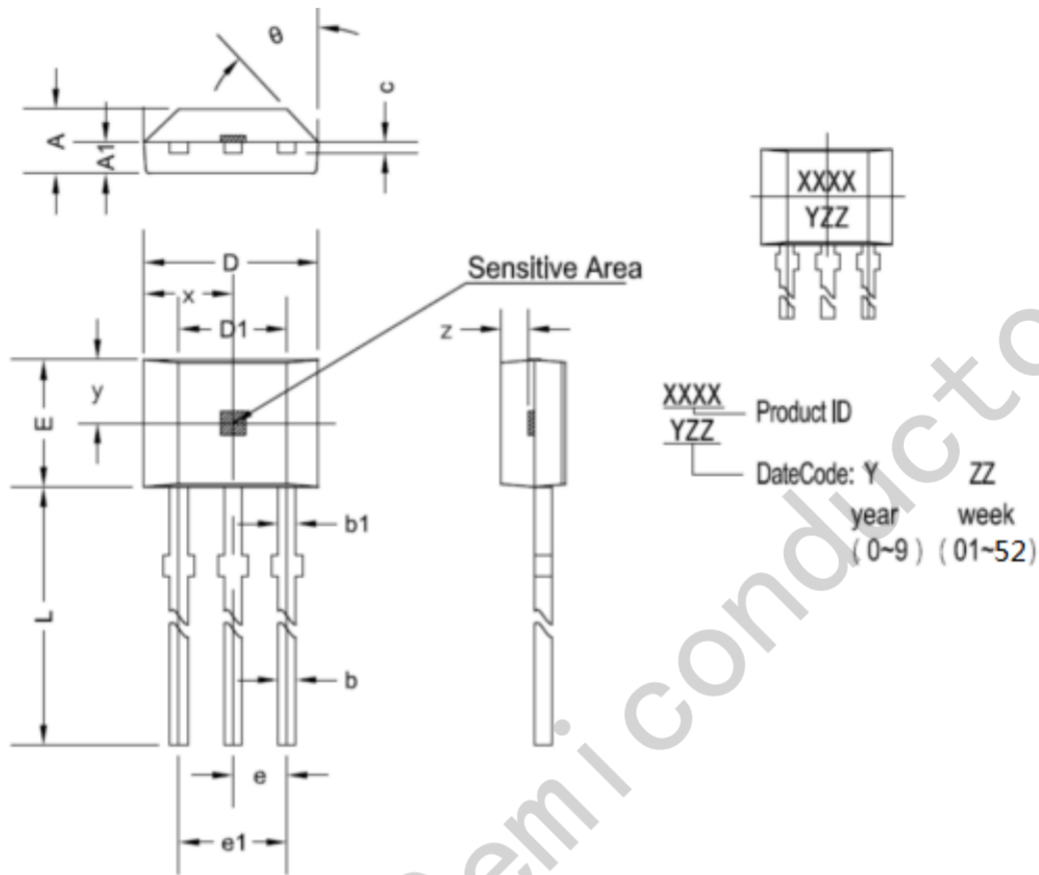
$$\text{ELIN}(IP) = \Delta V_{\text{out}} / (V_{\text{out}}(IP_{\text{max}}) - V_{\text{Oq}})$$

这里， ΔV_{out} 是传感器测量范围内最大线性误差。

11. 特性曲线



12.封装信息



符号	外形尺寸 (毫米)		外形尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.42	1.67	0.056	0.066
A1	0.66	0.86	0.026	0.034
b	0.35	0.56	0.014	0.022
b1	0.4	0.55	0.016	0.022
C	0.36	0.51	0.014	0.02
D	3.9	4.2	0.154	0.165
D1	2.97	3.27	0.117	0.129
E	2.9	3.28	0.114	0.129
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
e1	2.44	2.64	0.096	0.104
L	13.5	15.5	0.531	0.61
x	2.025TYP		0.080TYP	
y	1.545TYP		0.061TYP	
z	0.500TYP		0.020TYP	
θ	45°TYP		45°TYP	

13. 注意事项

- 霍尔是敏感器件，在使用及存储过程中应注意采取静电防护措施。
- 在安装使用中应尽量减少施加到器件外壳和引线上的机械应力。
- 建议焊接温度不超过 350°C，持续时间不超过 5 秒。
- 为保证霍尔芯片的安全性和稳定性，不建议长期超出参数范围使用。

JSMSEMI Semi conductor