

高精度，可编程线性霍尔效应传感器 IC

概述：

SL622 是兴感半导体可编程线性霍尔 IC 的主导产品。编程后，它可以测量垂直施加在 IC 平面上的磁场，并提供与施加的磁场成比例的电压输出。客户可以在上电条件下使用 VOUT 引脚进行编程来配置灵敏度、静态（零点）输出电压、基准电压和温度补偿系数。将配置参数固化进内置的存储器中，以确保 IC 在复杂的电磁环境中的稳定性。

它可以被编程为带有 VCC 的比率式或非比率式输出。SL622 在使用磁芯时可以很容易地用于制造电流传感器，工厂可以通过编入不同的灵敏度来制作不同检测范围的传感器。

此外，SL622 可应用于磁场随磁芯位置变化而变化条件下的位置传感器。

特征：

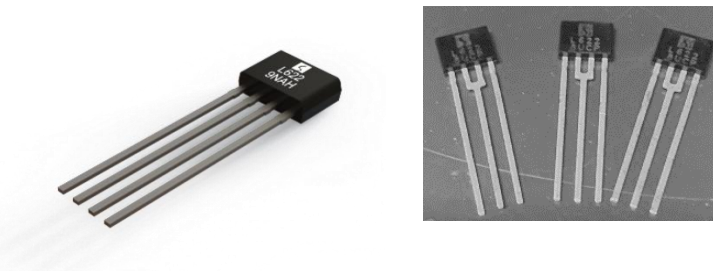
- 超宽可选灵敏度范围：1.14 至 230mV/G
- SL622-GLFB：VREF 引脚可编程为两种不同的模式：输入或输出
- VREF 输入模式：参考电压可在 0.5/0.75/1.5/2.5V 的范围内选择。
- VOUT 输出模式：静态（零场）输出电压可编程为两种模式：
 - 1、比率输出：0.5Vcc /0.1Vcc
 - 2、非比率输出：固定 2.5V
- VOUT -VREF 的静态误差可调整为：$\lt; \pm 4\text{mV}@2.5\text{v}$
- 可编程后的灵敏度误差：$\lt; \pm 6\text{mV}@3.3\text{V}/5\text{V}$
- 高电流负载能力：VOUT 和 VREF 可连接差分输出模式
- 更快的响应时间：$\lt; 2\mu\text{s}$
- 单电源：+3.3 V/5V
- 自主知识产权

封装外观视图

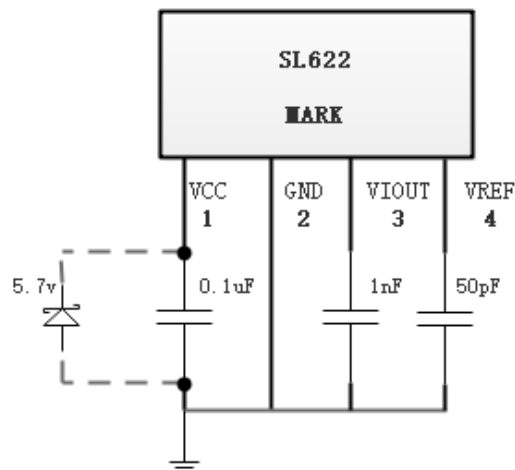
俯视图

T094

T094-3



典型应用电路



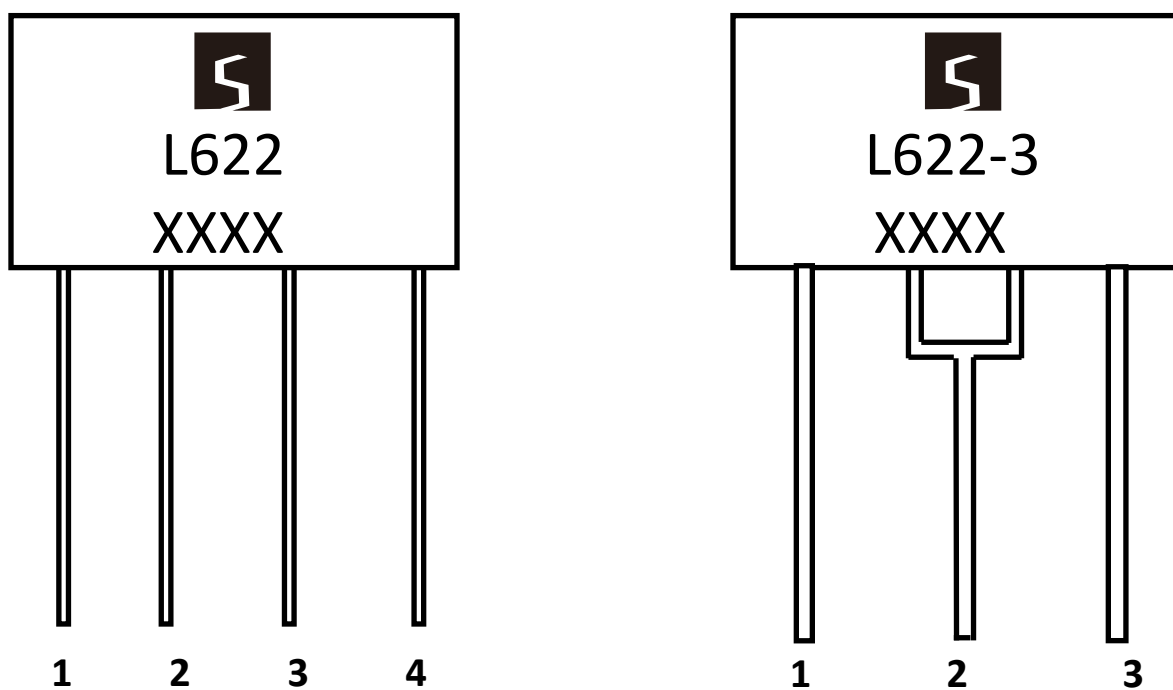
SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

选型表

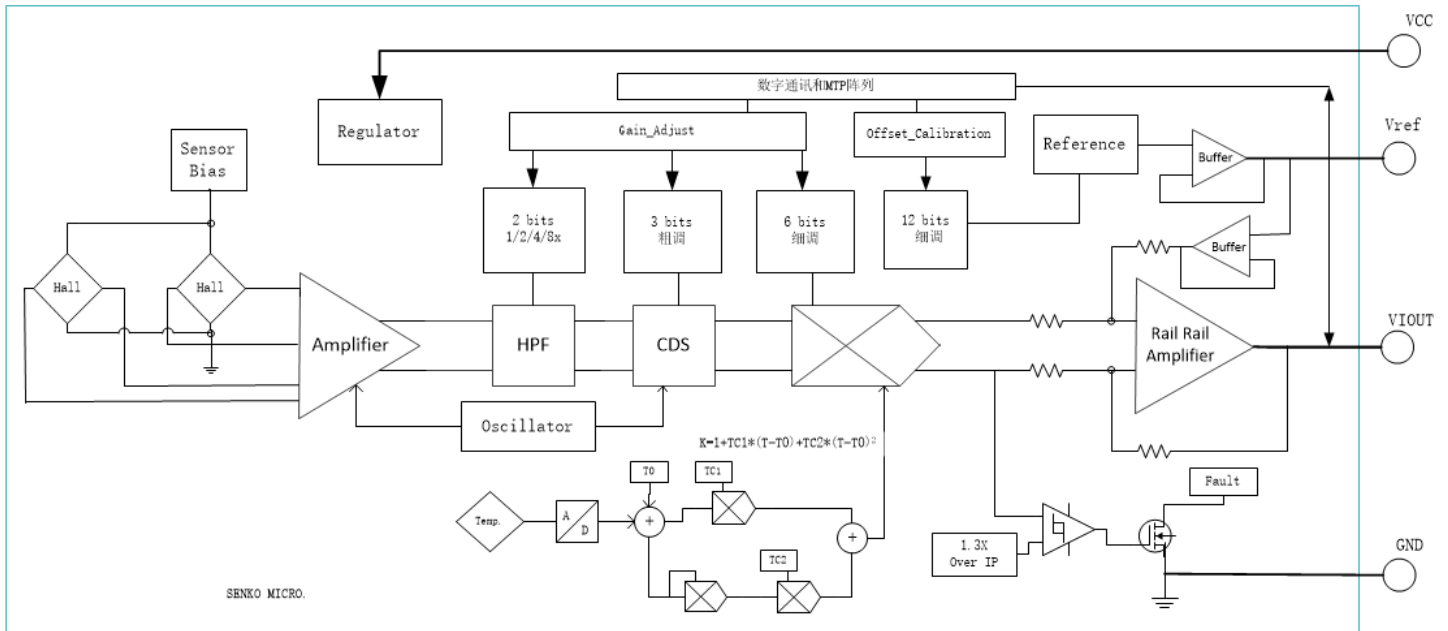
型号	电源	特征码	封装形式	温度范围	包装	选型指南
SL622-BEFB	5V	B	E(TO94)	F(-40~125°C)	B(1k/包)	不适合新设计 (Vref 低驱动)
SL622-A3FB	3.3/5V	A	(3) TO94-3			新封装:1.9mm
SL622-GLFB	5V	G	L(TO94)			带 VREF 的高速和高驱动能力

管脚定义



引脚编号	引脚名称	描述
1	VCC	设备电源端
2	GND	信号接地端
3	VOUT	模拟输出信号, 也应用于编程数字I/O
4	VREF	SL622-GLFB: 1. 参考端, 还支持带VOUT的差分输出模式 2. VREF 引脚可设置为外设输入电压 (0.5/0.75/1.5/2.5V) 范围

功能框图



绝对最大额定值

绝对最大额定值是器件工作的限值, 如果超过该值可能造成器件损坏。经常工作在该值范围之外可能会影响器件可靠性。

参数名称	定义说明	备注	典型值	单位
V _{CC}	电源电压		6.0	V
V _{RCC}	反向电源电压		-0.1	V
V _{OUT}	输出电压		6.0	V
V _{RIOUT}	反向输出电压		-0.1	V
T _A	环境温度范围		-40~125	°C
T _{J(max)}	最大结温		165	°C
T _{stg}	存储温度		-65~165	°C
I _{REF Source Current}	V _{ref} 拉电流	SL622-BEFB: V _{ref} -GND短路. SL622-GLFB: V _{ref} -GND短路.	0.3 3.47	mA
I _{REF Sink Current}	V _{ref} 灌电流	V _{ref} -V _{CC} 短路	40	mA
I _{OUT(Source)}	输出脚拉电流	输出-地电流短路	3.43	mA
I _{OUT(Sink)}	输出脚灌电流	输出-V _{CC} 电流短路	40	mA
ESD	HBM mode		4	KV

外围应用元器件参数值

器件	描述	下限	典型值	上限	单位
C _{VCC}	电源滤波电容, 连接在VCC/GND间	--	0.1	--	uF
C _{VOUT}	输出VOUT滤波电容, 连接在VOUT/GND间	--	1.5	--	nF
CVREF	基准端有VREF滤波电容, 连接在VREF/GND之间	--	50	100	pF

常规电气工作参数

注: 除特别备注外, 温度范围TA=-40°C~125°C、C_{Bypass}=0.1uF、C_{Load}=1nF.

参数名称	参数符号	测试条件	下限	典型值	上限	单位
供电电压	V _{CC}	编程为 5V (SL622全系列)	4.5	5.0	5.5	V
		编程为3.3V (SL622-A3FB)	3.0	3.3	3.6	V
供电电流	I _{CC}	V _{CC} = 5.0V, output open	10	20	26	mA
		V _{CC} =3.3V, output open	10	13	16	mA
输出电容负载	C _L	VOUT 与 Gnd间		1	1.5	nF
输出电阻负载	R _L	VOUT与Gnd间	2.2			kΩ
VREF负载电容	CLREF	VREF 与 Gnd间		50	100	pF
VREF 负载电阻	RLREF	VREF 与 Gnd间, SL622-BEFB	300			kΩ
		VREF 与 Gnd间, SL622-GLFB	2.2			kΩ
非线性度	E _{LIN}	使用满量程和半量程IP进行测量			1	%
Response Time	t _r	T _A = 25°C, C _{OUT} = 1nf, SL622-BEFB, SL622-A3FB			4.5	μS
		T _A = 25°C, C _{OUT} = 1nf, SL622-GLFB			2	μS
响应延迟时间	T _{pd}	IP= 满量程		1.2		uS
上电响应时间	t _{PO}	输出达到稳态水平的90%, T _J = 25°C,		100	200	uS
斩波频率	F _c	T _A = 25°C		1		MHz
频率带宽	f	Small signal -3dB, CL=1nF SL622-A3FB		80		kHz
		Small signal -3 dB, CL = 1 nF SL622-BEFB		120		kHz
		Small signal -3 dB, CL = 1 nF SL622-GLFB		170		kHz

输出特性

注: 除特别备注外, 温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 、 $C_{\text{Bypass}} = 0.1\mu\text{F}$ 、 $C_{\text{Load}} = 1.5\text{nF}$ 、 $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$

参数名称	参数符号	测试条件	下限	典型值	上限	单位
静态输出电压	VOUT (QU)	非可变比率, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$	2.495	2.5	2.505	V
		可变比率, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = 3.3/5\text{V}$		$0.5 * V_{\text{CC}}$		
		可变比率, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = 3.3/5\text{V}$		$0.1V_{\text{CC}}$		
		VREF 输入模式, SL622-GLFB $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CC}} = 5\text{V}$,		$0.5/0.75/1.5/2.5$		V
电气失调电压 @ IP = 0	VOE	$V_{\text{OUT}} - V_{\text{REF}} @ V_{\text{REF}} = 2.5\text{V}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-5	-	5	mV
灵敏度变化比	Sen_coef	可变比率: $V_{\text{REF}} @ 0.5 * V_{\text{CC}}$ $\text{Sens_coef} = \text{Sens}(V_{\text{CC}}) / \text{Sens}(3.3/5\text{V})$		$V_{\text{CC}}/5$		
VOUT 线性轨对轨输出范围	V _{rail-rail}		10		90	%VCC
VREF 电压输出温度误差	VREF-ERROR	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-5		5	mV
		$T_A = -40^{\circ}\text{C}$ to 25°C	-30		30	mV
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ to 125°C	-25		25	mV
静态电压输出温度误差	VOUT-ERROR	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-5		5	mV
		$T_A = -40^{\circ}\text{C}$ to 25°C	-20		20	mV
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ to 125°C	-30		30	mV
总误差	ETOT	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-1.2		1.2	%
		$T_A = -40^{\circ}\text{C}$ to 25°C	-3		3	%
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ to 125°C	-3.5		3.5	%
噪声	VN	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{OUT}} = 1\text{nF}$, $\text{Sens} = 5\text{mV/GS}$		120		$\text{mV}_{\text{p-p}}$
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{OUT}} = 1\text{nF}$, $\text{Sens} = 5\text{mV/GS}$		22		mV_{RMS}
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{OUT}} = \text{Open}$, $\text{Sens} = 5\text{mV/GS}$		122		$\text{mV}_{\text{p-p}}$
		$T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $C_{\text{OUT}} = \text{Open}$, $\text{Sens} = 5\text{mV/GS}$		21		mV_{RMS}

精度特性曲线

图 1: VREF 电压与温度的关系

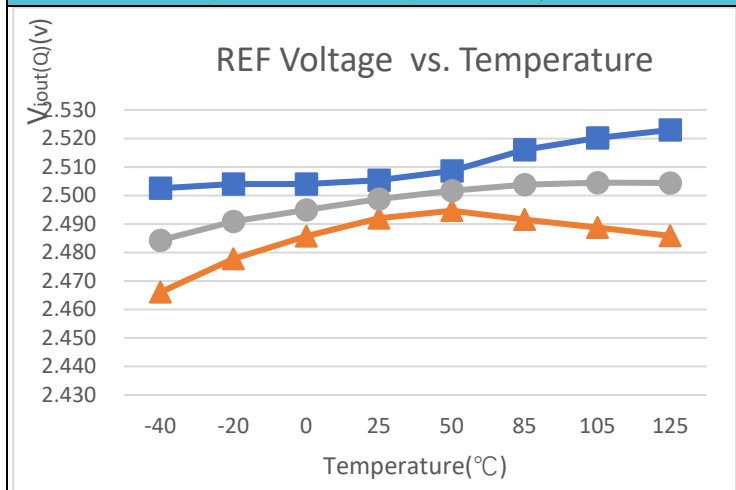


图 2: VREF 误差与温度的关系

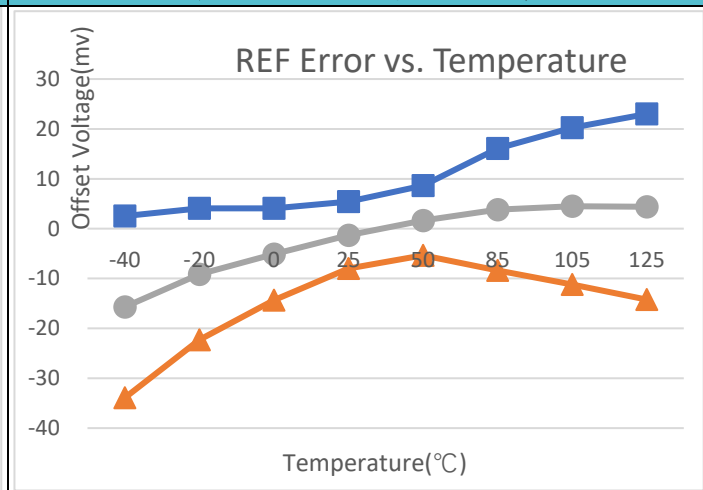


图 3: 非线性与温度的关系

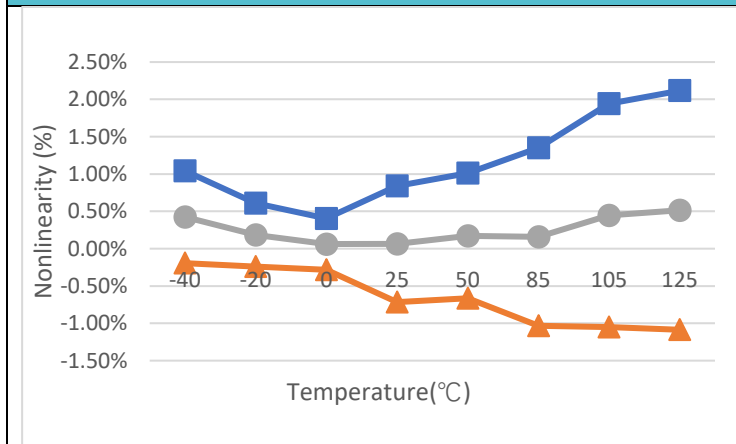
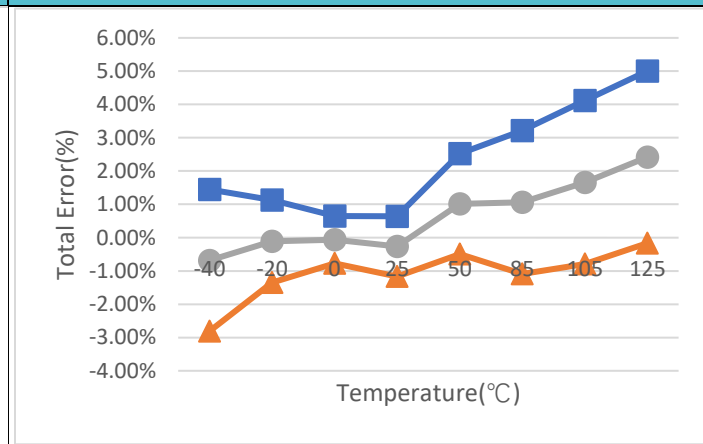
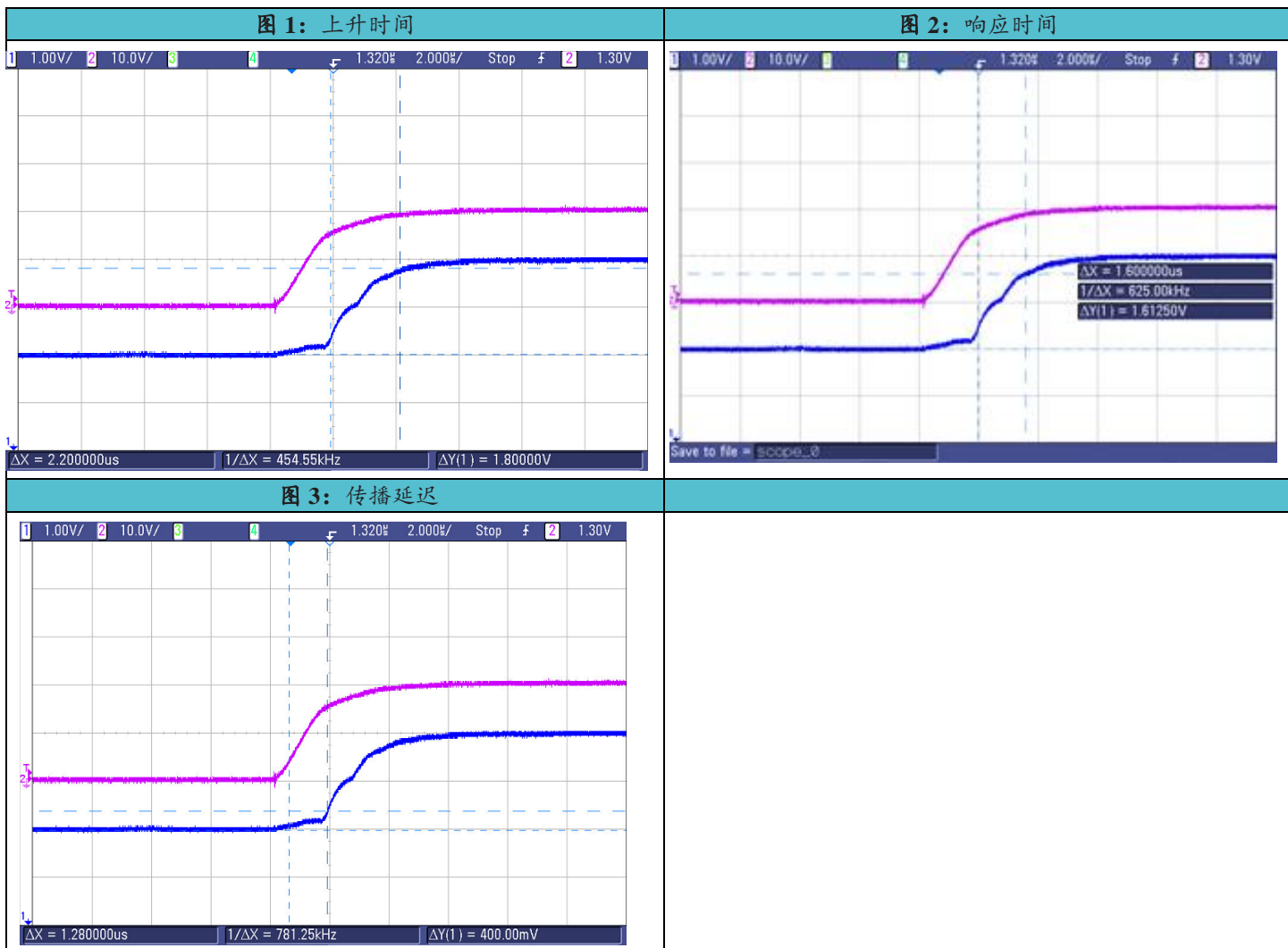


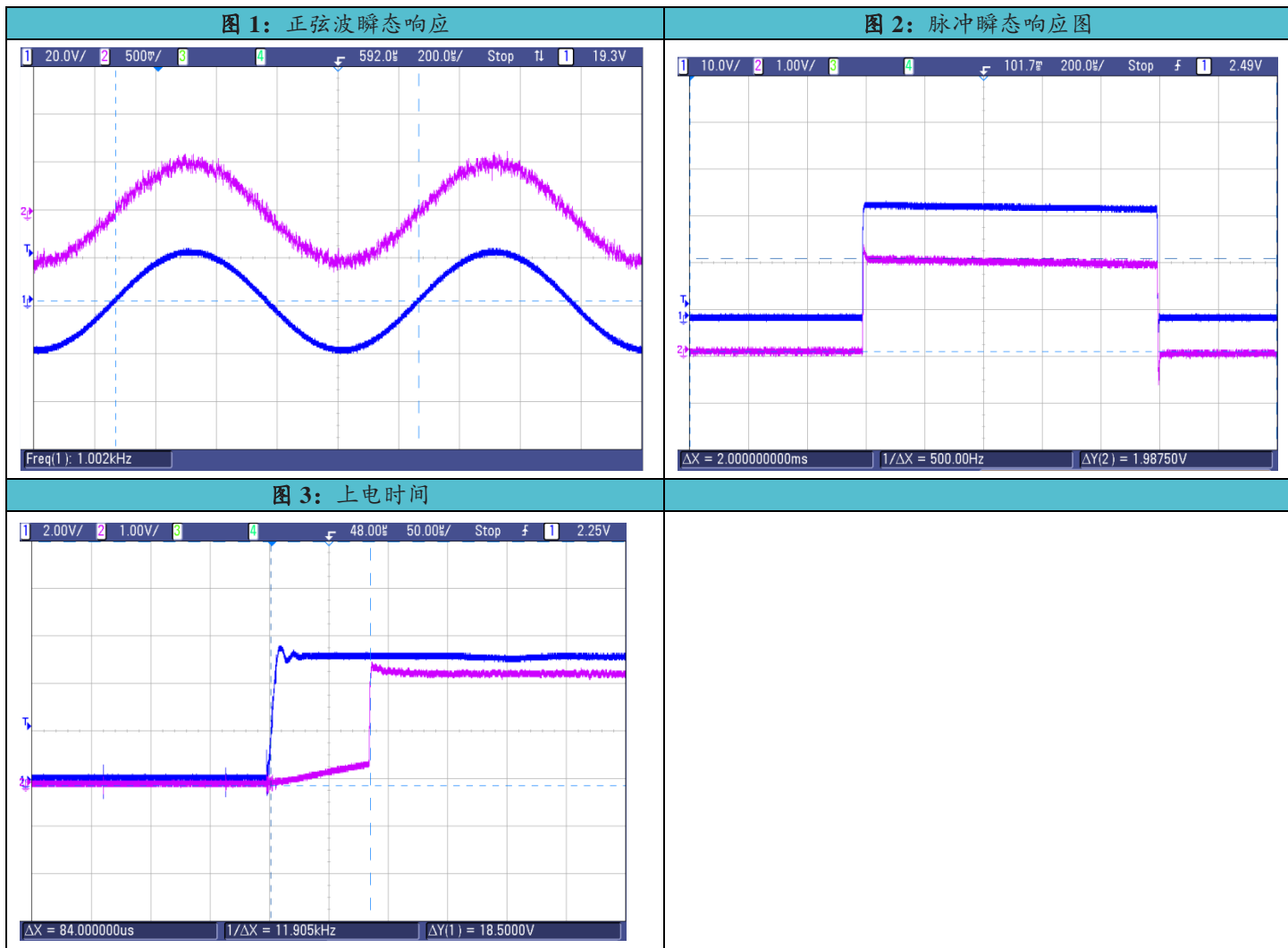
图 4: 总误差与温度的关系



交流特性曲线图



动态特性曲线



灵敏度编程位

项目	测试条件				最小值	典型值	最大值	单位
sel_sensor[1]	客户可读				-	1	-	Bit
INC_HALL_I	客户可读				-	2	-	Bit
S3_OUT_DRV	客户可读				-	1	-	Bit
S2_double	客户可读				-	1	-	Bit
Gain_COARSE	客户可读				-	2	-	Bit
Gain_FINE					-	9	-	Bit
sel_sensor[1]	INC_HALL_I	S3_OUT_DRV	S2_double	Gain_COARSE				
0	2	0	0	0	1.140	-	2.752	mv/Gs
0	0	0	0	0	1.710	-	4.128	mv/Gs
0	0	0	0	1	3.421	-	8.257	mv/Gs
0	0	0	0	2	6.842	-	16.514	mv/Gs
0	0	0	0	3	13.685	-	33.028	mv/Gs
0	0	0	1	3	27.371	-	66.056	mv/Gs
0	0	1	1	3	41.0568	-	99.084	mv/Gs
1	1	1	1	3	95.799	-	231.196	mv/Gs

偏移编程位

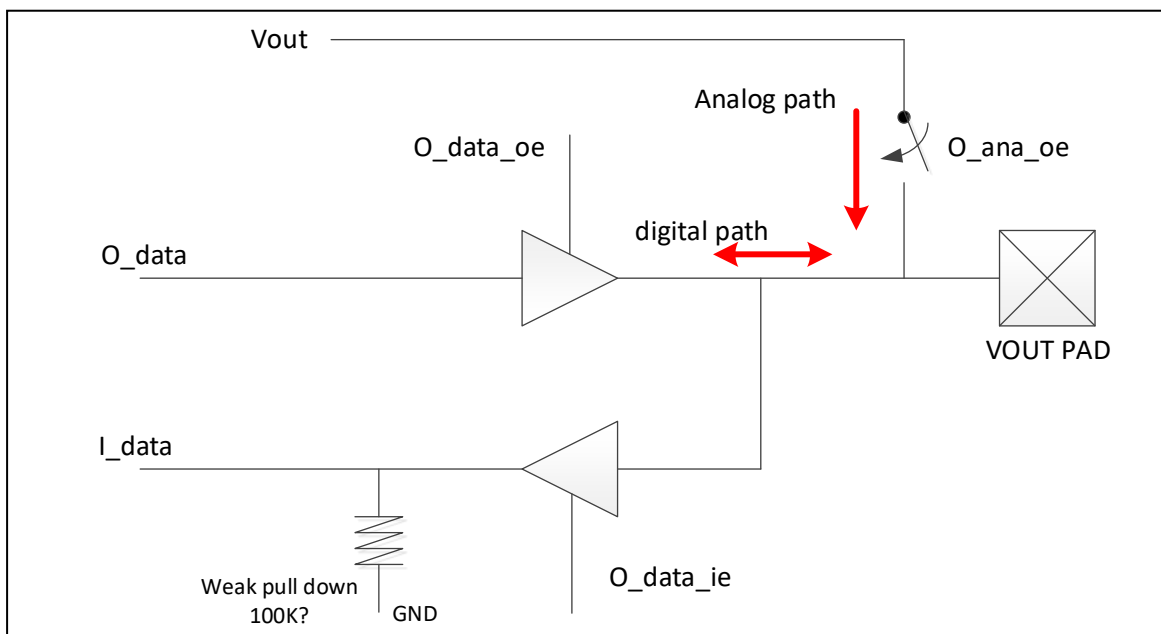
特征	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VREF 偏移粗编程位	VREF		-	6	-	Bit
		VREF 输出电压 (0 Gs) 调整	-250	-	250	mV
		步进调整		8		mV
VOUT 偏移微调编程位	VOUT			7		Bit
		VOUT 输出电压 (0 Gs) 调整	-250	-	250	mV
		步进调整		4		mV

非校准编程位

特征	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作模式 (特别代码: G)	VREF	选择输出电压	-	2	-	Bit
		2b00: VREF=0.5*VDD, 2b01: VREF=2.5V, 2b10: VREF=0.1*VDD, 2b11: 外部的 VREF	-	-	-	-
选择温度系数	TC1	选择温度的灵敏度 TC 斜率		4		Bit
		4b0000: 0ppm 4b1111:1280ppm	0	-	1280	ppm
		80ppm 步进调整		80		ppm
选择温度系数	TC2	选择温度的灵敏度 TC 斜率		4		Bit
		4b0000: 0ppm 4b1111:1280ppm	0	-	1280	ppm
		80ppm 步进调整		80		ppm
选择断点 两级 TC 校准	TCTH	2b00: -20°C 2b01: -10°C 2b10: 0°C 2b11: 65°C	-	-	-	-
				2		Bit
磁反转		反向感应		1		Bit
		1b0: 默认 1b1: 相反的极性	-	-	-	-

编程说明

- 作为编程引脚, VOUT 支持输入或输出通信, 默认为数字输入和可编程模式。
- 通过锁定协议, VOUT 功能切换为单向模拟输出模式, 不再支持数字输入。
- 通过模拟多驱动器的能力, 读取模拟状态下的数字代码, 关闭模拟输出, 切换到模拟模式, 实现模拟进入数字模式, 解决二次编程。



功能参考应用程序

◆ SL622-GLFB VREF 的应用

VREF 等于静态输出值

VOUT 和 VREF 的关系: $VOUT=B*SENS+VREF$ (B: 磁通量)

◆ SL622 VREF 功能选择

特征	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作模式	VREF	选择输出电压	-	2	-	Bit
		2b00: VREF=0.5*VDD, 2b01: VREF=2.5V, 2b10: VREF=0.1*VDD, 2b11: VREF 来自外部	-	-	-	-

- 选择 VREF=0.5*VDD, 输出电压与 Vcc 的比例关系, 支持所有 SL622 系列
- 选择 VREF=0.1*VDD, 输出电压与 Vcc 作为比例关系, 适用于 SL622 全系列
- 选择 VREF=2.5V, 输出电压与 Vcc 不成正比关系, 适用于 SL622-BEFB、SL622-GLFB
- 选择 VREF 外接驱动时, VREF 是支持外接输入电压的输入模式。静态输出电压可修改为 0.5/0.75V 和 1.5/2.5V; 灵敏度保持不变, 适用于 SL622-GLFB

◆ 延迟时间 t_{pd} 与响应时间 $t_{response}$

响应延迟时间 (t_{pd})

延迟时间为副边输出达到稳态输出值 20% 时候与原边达到稳态电流 20% 时候的时间差；

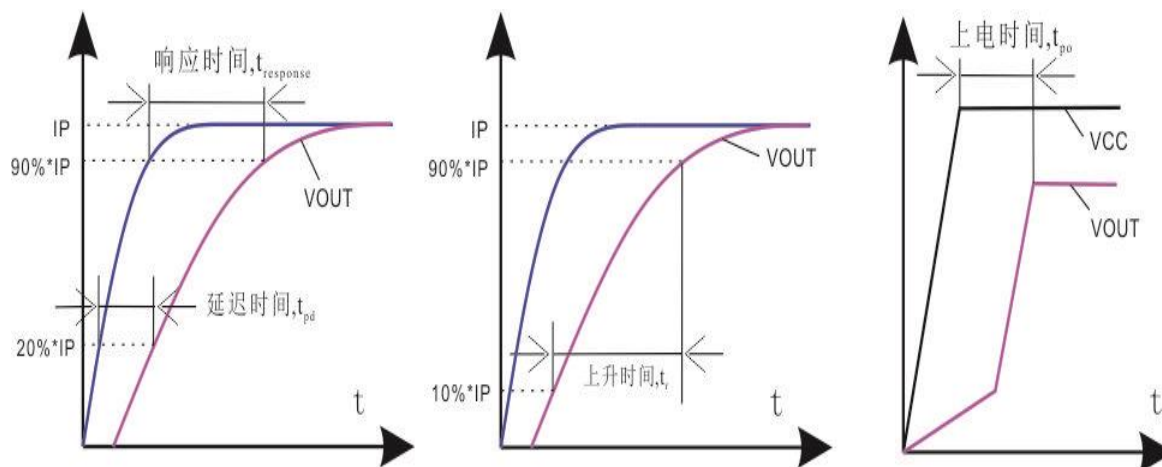
响应时间 ($t_{response}$)

响应时间为副边输出达到稳态输出值 90% 时候与原边达到稳态电流 90% 时候的时间差。

上升响应时间 (t_r)

上升时间用来表征副边自身时间差，即副边输出达到稳态输出值 90% 时与达到稳态输出值 10% 时的时间差。

上电时间用来表征副边与电源 VCC 的时间差，即副边输出达到稳态输出值时与 VCC 达到稳态输出值时的时间差。



SL622 系列

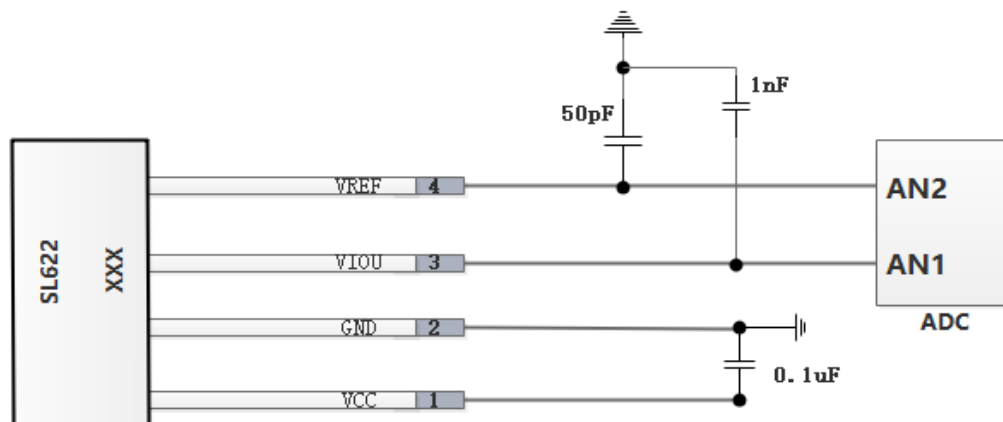
高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

应用电路图

支持交流或直流

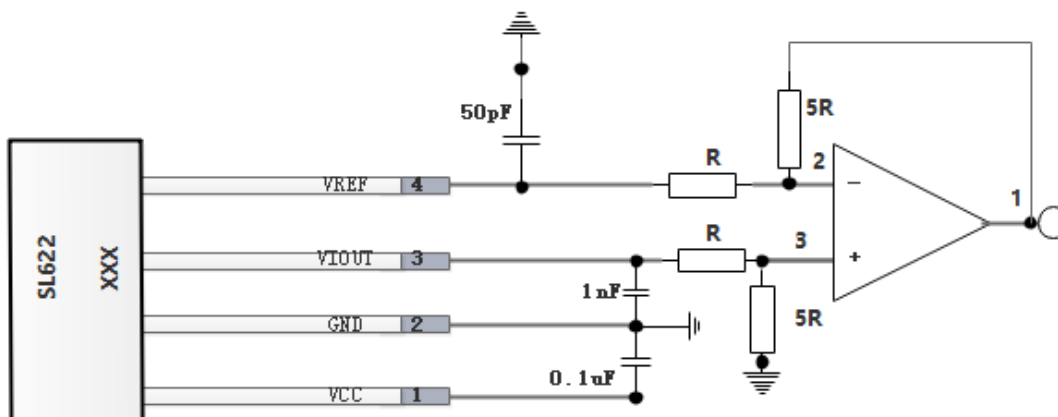
1、SL622 和 ADC 连接图

VREF 是选择 0.5*Vcc、0.1*Vcc、2.5V 功能时的输出端。

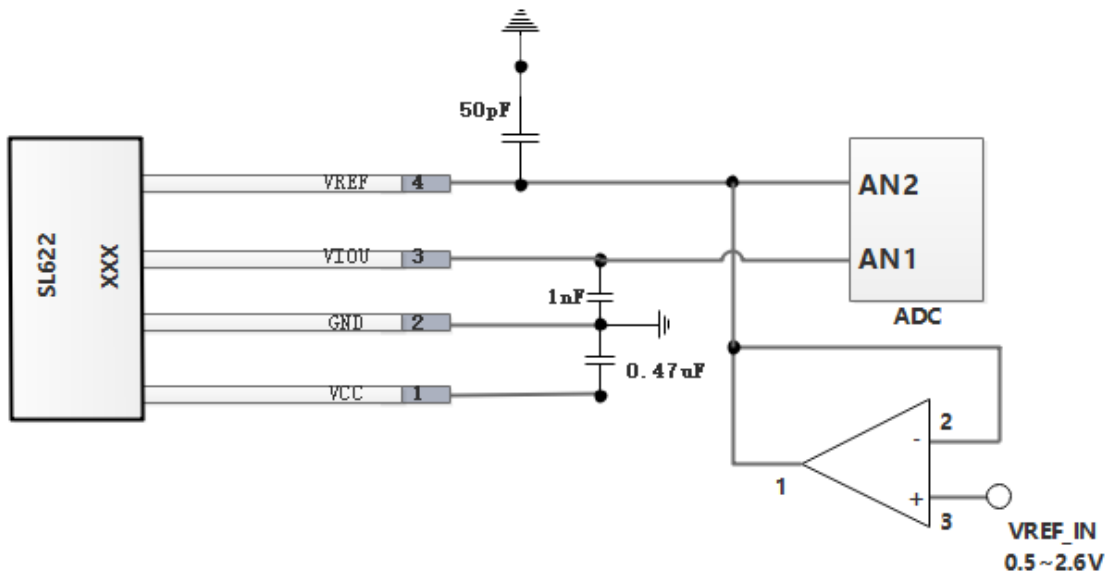


2、SL622-GLFB 的 VOUT 和 VREF 差模示意图：

图为： $V_{OUT} = I_P * \text{灵敏度} * (5R / R)$



3、当选择 VREF 作为输入端时, VREF 电压可修改为 0.5/0.75V 和 1.5/2.5V, VOUT 静态电压等于 VREF 电压 (SL622-GLFB)



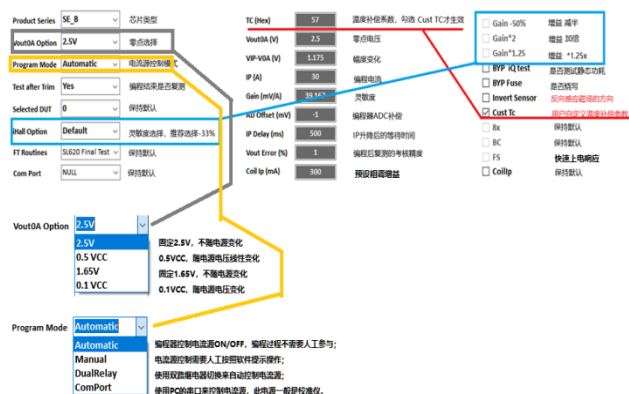
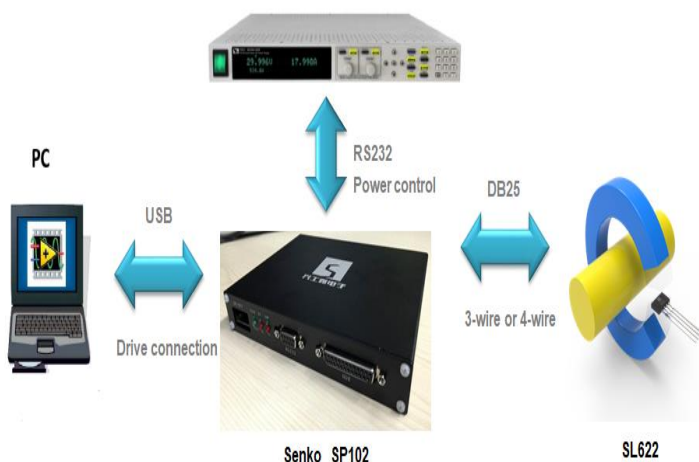
SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

编程系统

SL622 集成了一个允许 SP102 的外部控制器在 MTPROM 中自动校准的串行接口。

请联系 SENK SEMI 的 FAE。Email: fae@senkosemi.com



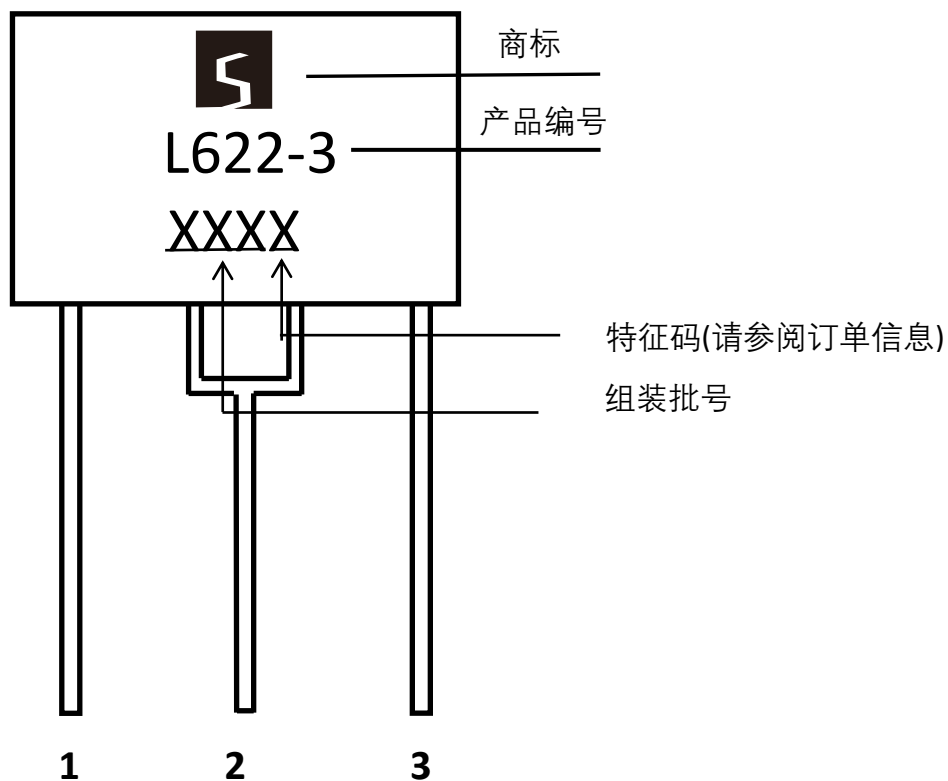
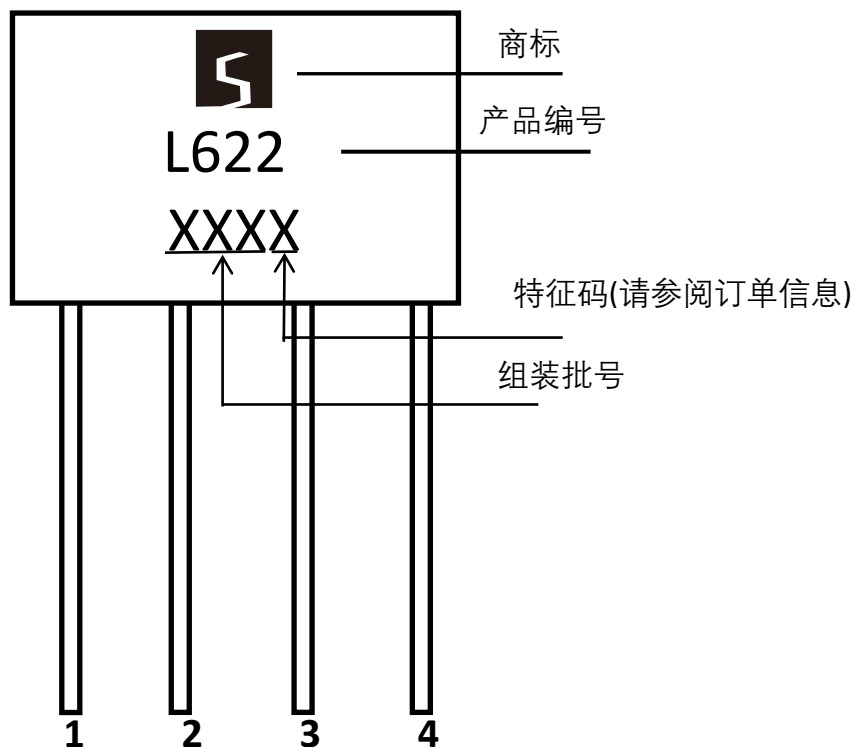
校准系统

- 编程硬件以 SP102 为核心, USB 串口安装驱动实现 PC 连接, RS232 串口传输命令实现电流源控制; DB25 串口为 IC 提供高精度 5V 电源, VOUT 作为编程引脚实现通信传输。
- 程序系统开启所有可编程功能, 支持用户在较宽的灵敏度范围内进行编程, 具有更大的灵活性。
- 程序设置中有防错措施。例如, Bin3 和 bin4 产品程序具有提示功能。产品程序默认解锁, 即可以对产品进行反复编程和校准, 以降低错误概率。
- 注意: 有关编程校准的详细信息, 请参阅技术应用手册。

SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

丝印描述



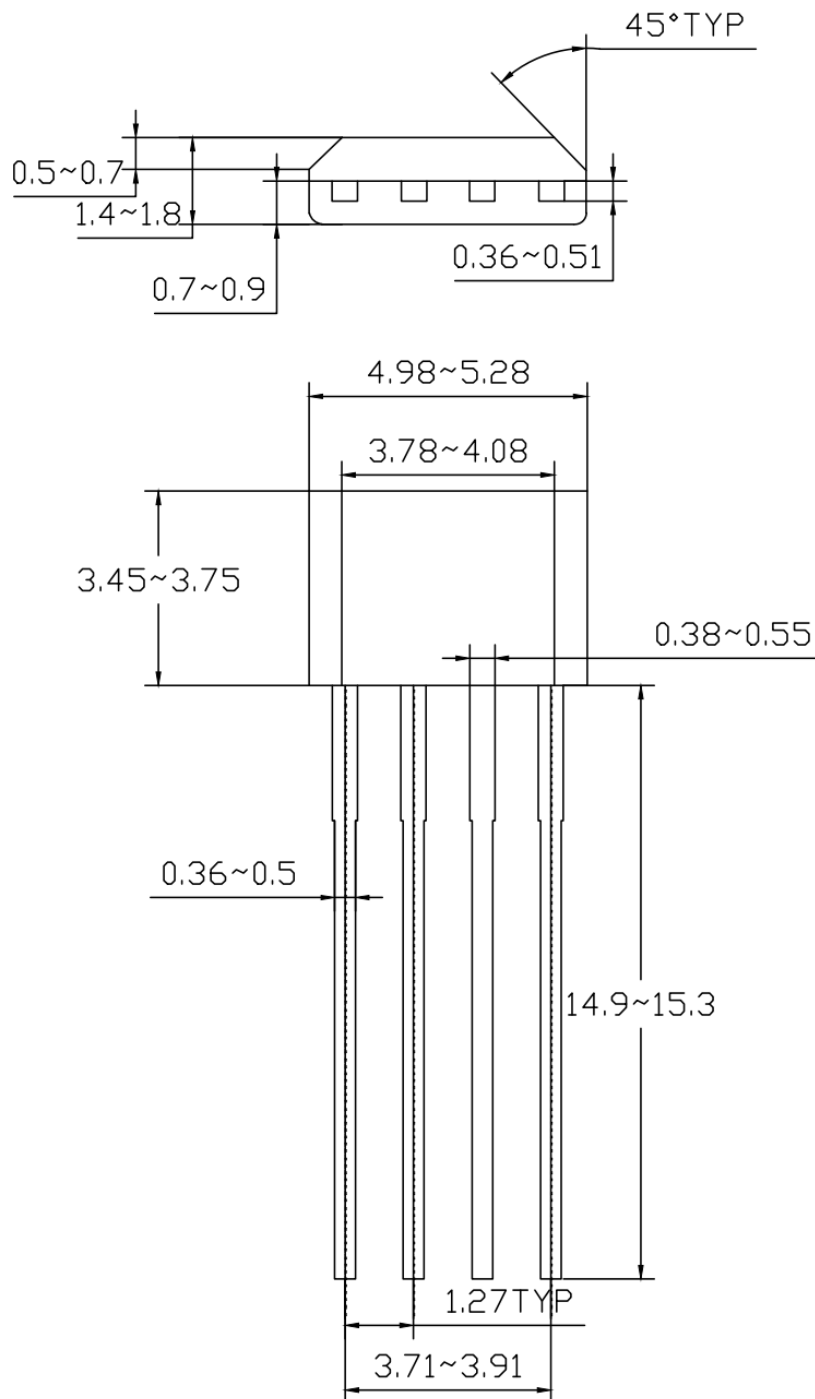
SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

封装信息

注意: 所有尺寸均以毫米为单位。

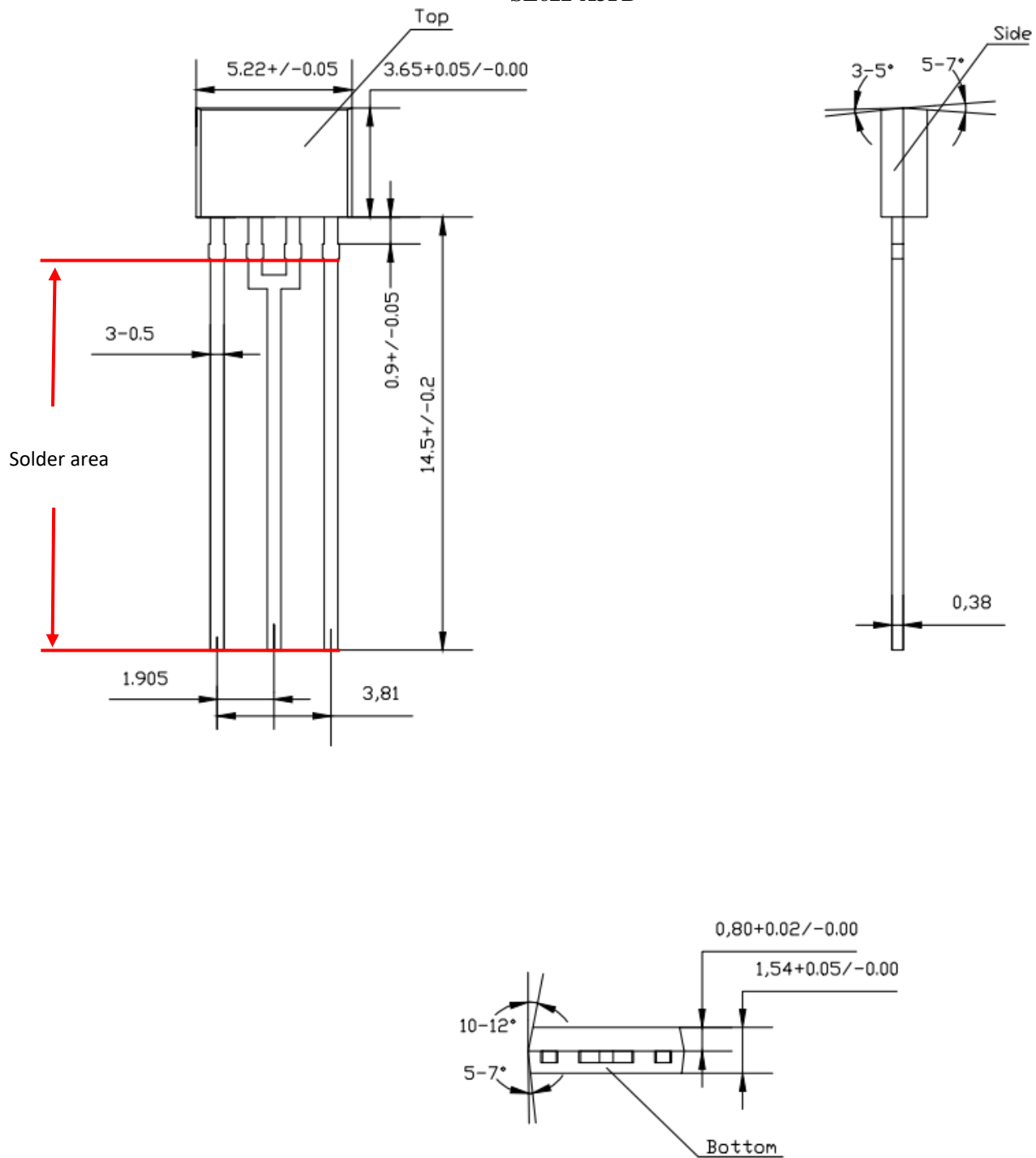
SL622-BEFB



SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

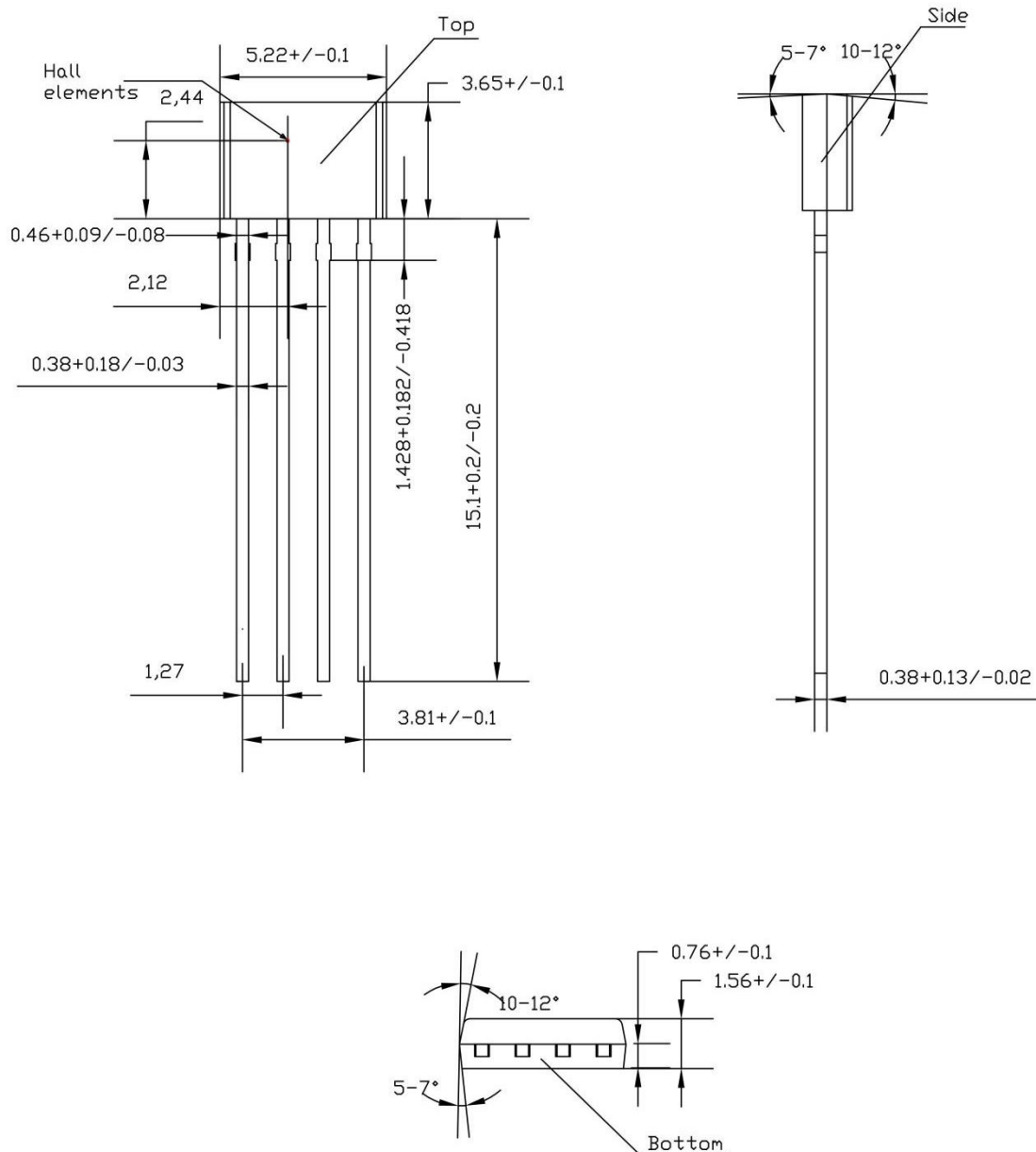
SL622-A3FB



SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

SL622-GLFB

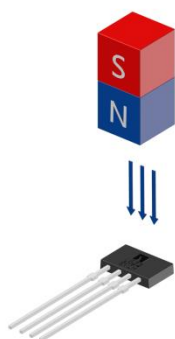


SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

磁感应方向选择

特征	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
磁反转	-			1		Bit
		反向感应 Ib0: 默认 Ib1: 相反的极性	-	-	-	-



注意:

- 默认情况下, 当 N 极磁场靠近 SL622 的识别面时, 电压输出会相应上升。
- 当选择 {opposite polarity} 时, 磁场为 S 极时, 靠近 SL622 识别面, 电压输出会相应上升。

SL622 系列

高精度, 3.3/5V 电源, 可编程线性霍尔效应传感器

重要信息

兴感半导体随时保留更新规格书的权利, 允许改进产品的性能、可靠性及可制造性等。在下订单之前, 请用户确认相关信息是最新的。

如果可以预估兴感的产品故障会导致其设备寿命受损或系统故障, 亦或影响该设备或系统的安全性或有效性, 则兴感半导体的产品不得用于此设备或系统。

本文所包含的信息准确可靠。因此, 兴感半导体对其使用不承担任何责任, 也不得因使用而侵犯第三方的专利或其他权利。

有关本文档的最新版本, 请访问公司网站:www.senkocomicro.com

修订记录

Revision	Change	Page	Author	Date
1.0	Initial draft based XG601		Deng	2019.02
2.0	Add SL622-GL Version; Update Hall's position in the chip; Add Vref Info. In Page 6; Check and updated POD in page 17; Modify the packaging information of TO94 Modify working mode; Update marking information; Update SL622-BEFB POD information; Add solder area; Update information		MWJ	2024.07.17