

电流传感器

产品系列： STK-CTS

产品型号： STK-15CTS

规格版本： Ver 1.4

修订日期： 2017-08-29



目 录

1.	概述	2
2.	电气参数	3
3.	常温精度	4
4.	全温区精度	4
5.	频率带宽	6
6.	阶跃响应时间	6
7.	频率延迟特性	7
8.	安装在 PCB 上示意	8
9.	传感器尺寸 & 引脚定义	9
10.	附录：传感器的典型应用电路	10

1. 概述

STK-CTS系列电流传感器是基于TMR（隧道磁电阻）技术及开环原理设计的电流传感器，能在隔离条件下测量直流、交流、脉冲以及各种不规则波形的电流。

典型应用

- 交流变频调速设备
- 直流电机
- 开关电源
- 电焊机电源
- 逆变器

常规参数

参数	符号	单位	值
工作温度	T_A	°C	-40 ~ 105
贮存温度	T_stg	°C	-40 ~ 105
质量	m	g	10

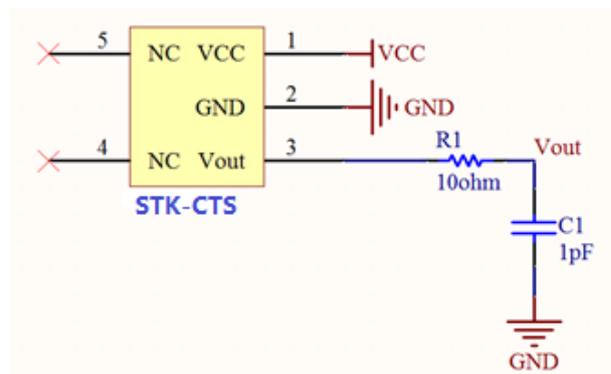
最大额定值

参数	符号	单位	值
供电电压（非破坏）	V _c	V	6
ESD等级（HBM）	U _{ESD}	kV	4

备注：产品工作条件超过极限参数时，可能会对产品产生不可恢复的损坏。长时间工作在极限参数，可能会导致产品性能的下降和产品可靠性下降。

绝缘参数

参数	符号	单位	值	备注
绝缘电压 50Hz, 1 min	U _d	kV	4	
冲击耐压 1.2/50μs	Û _w	kV	6	
电气间隙	d _{Cl}	mm	> 8	空间最短距离
爬电距离	d _{Cp}	mm	> 8	沿本体最短距离
壳体材料			V0 according to UL 94	



2. 电气参数

条件（特殊说明除外）：T_A = 25°C V_{cc} = 5 V

参数	符号	单位	最小值	典型值	最大值	备注
被测电流	I _{pn}	A		15		
最大电流范围	I _{pm}	A	-15		15	
供电电压	V _{cc}	V	4.75	5	5.25	
工作电流	I _{cc}	mA			5	
额定输出电压	V _{FS}	V		1.25		$((V_{out@I_{pn}} - (V_{out@(-I_{pn})})) / 2)$
输出内部阻抗	R _{out}	Ω		100		V _{out} 端
静态输出电压	V _{off}	V	1.63	1.65	1.67	V _{out} @ 0 A
理想增益	G _{th}	mV/A		83		1.25 V @ I _{pn}
增益偏差	Err _{V_FS}	%G _{th}	-0.5		0.5	工厂修调@25°C
额定线性度误差	Non-L	%I _{pn}	-0.5		0.5	±I _{pn}
反应时间	t _{ra}	μs		0.5		@10% of I _{PN}
阶跃响应时间	t _{res}	μs		1		@90% of I _{PN}
延迟时间	t _{delay}	μs		1		300 kHz 正弦波
-3dB带宽	BW	kHz		400		后端无RC电路
输出电压噪声 DC ~ 10 kHz DC ~ 100 kHz	V _{noise}	mVpp		15 25		
常温整体精度	X	% of I _{pn}	-1		1	@ 25°C
全温区整体精度	X _{TRange}	% of I _{pn}	-1.5 -2.5		1.5 2.5	-20°C ~ 65°C -40°C ~ 85°C

备注：

- 全温区静态输出电压偏差, $Err_{Voff_TRange} = (V_{off} @ T_x - V_{off} @ 25^\circ C) / V_{FS}$ 。T_x是当前温度，V_{FS}为额定输出电压。
- 增益偏差, $Err_G = (((V_{out} @ I_{pn}) - (V_{out} @ (-I_{pn}))) / 2) - V_{FS} / V_{FS}$ ，其中，I_{pn}为额定电流，-I_{pn}为反向额定电流。
- 常温整体精度, $X = (V_{out}@I_n@T_x - V_{off}@25^\circ C - G_{th} * I_n) / V_{FS}$ ，这里I_n是当前测试电流，G_{th}是常温测试增益拟合曲线的斜率。
- 全温区整体精度, $X_{TRange} = ((V_{out} @ I_n @ T_x) - G_{th} * I_n) / V_{FS}$ ，G_{th}是常温测试增益拟合曲线的斜率。

3. 常温精度

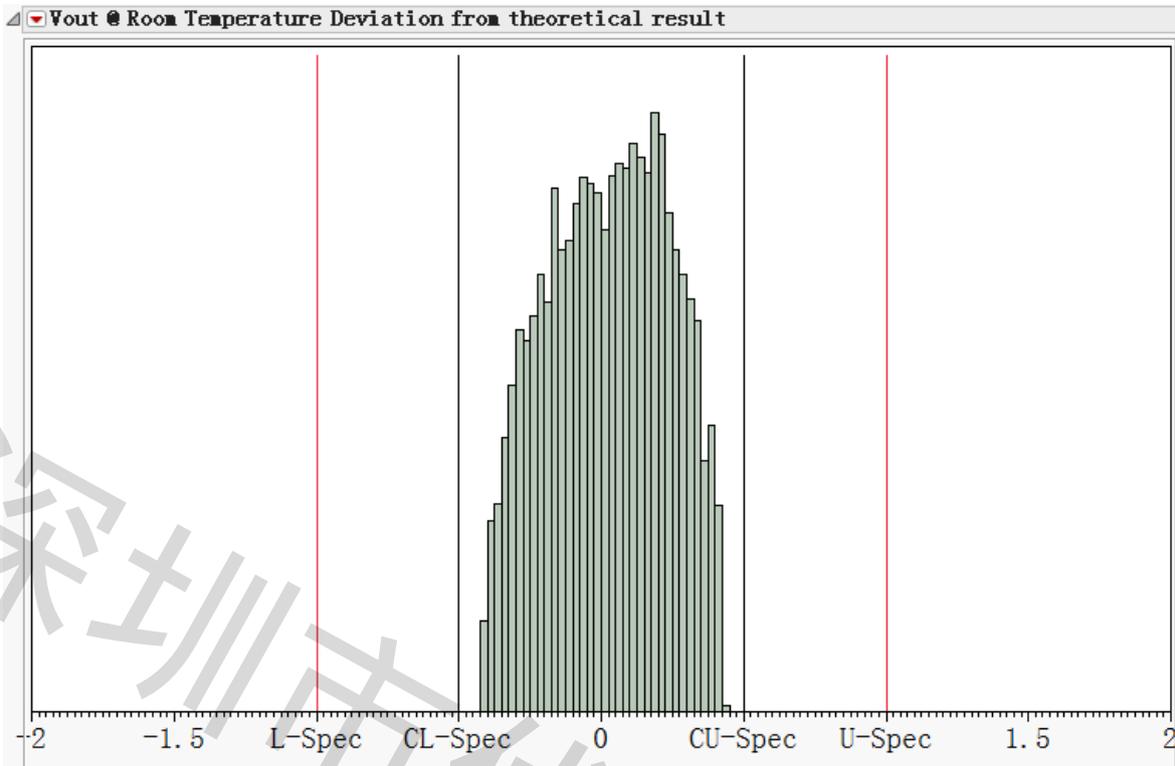


Fig.1 STK-CTS 系列传感器在室温下的输出与理论值的差别, $(V_{out} - V_{off})_{measure} @ I_n - G_{th} * I_n / V_{FS}$ 。Vout 为传感器 Vout 脚电压值, Voff 为传感器静态输出电压, In 为当前原边电流, G_{th} 为传感器常温测试增益拟合曲线的斜率, V_{FS} 为传感器满量程输出。

4. 全温区精度

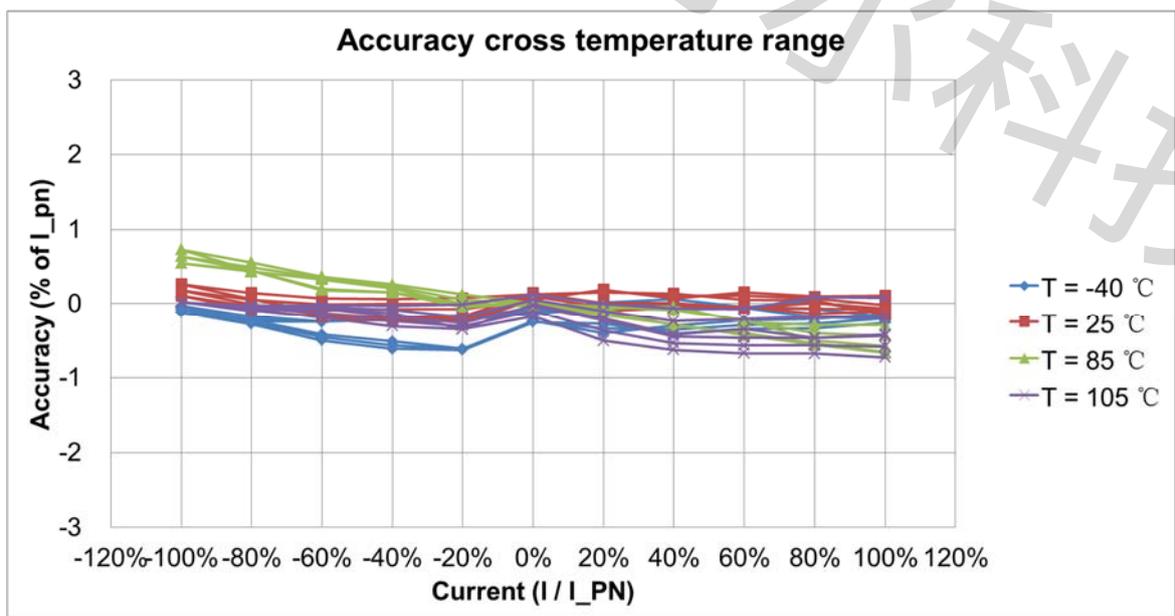


Fig.2 STK-CTS 电流传感器在全温区 (-40°C ~ 85°C) 的实际输出与理论输出的偏差, $(V_{out_measure} @ I_n @ T_x - (G_{th} * I_n + V_{off})) / V_{FS}$ 。Vout 为传感器 Vout 脚电压值, Voff 为传感器静态输出电压, In 为当前原边电流, T_x 为当前温度, G_{th} 为传感器常温测试增益拟合曲线的斜率, V_{FS} 为传感器满量程输出。

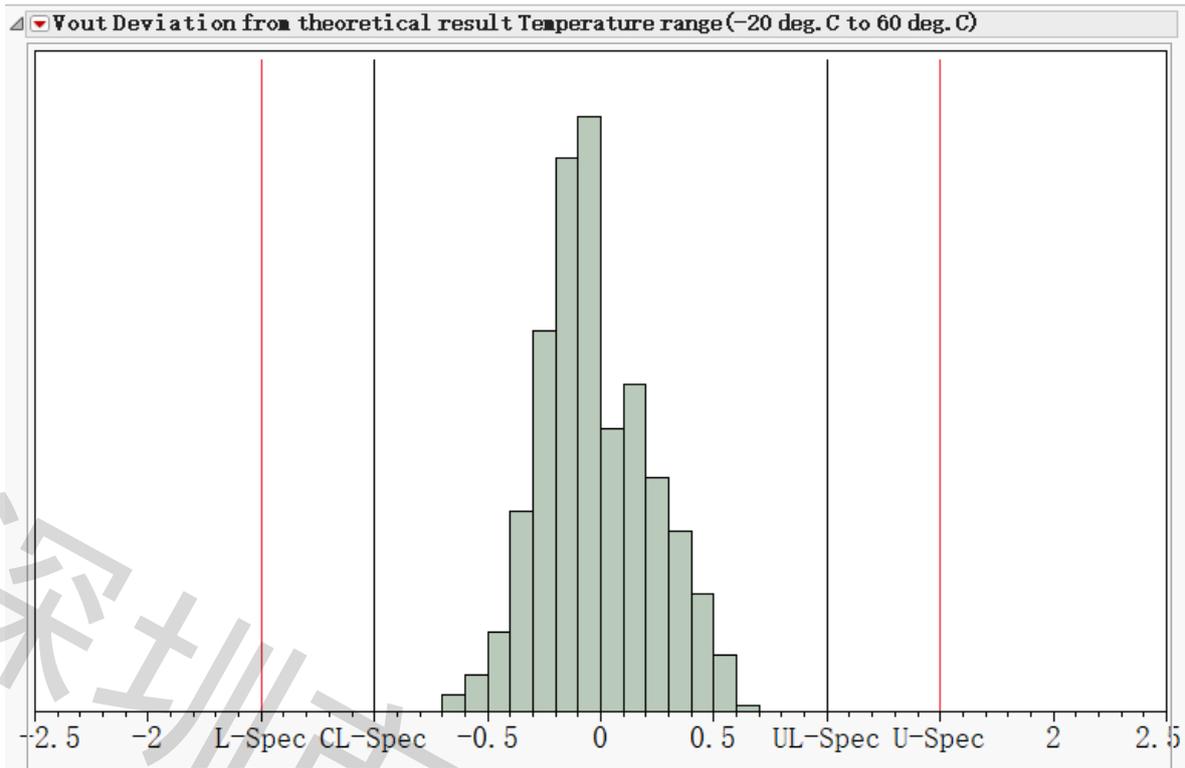


Fig.3 全温区 (-20 °C ~ 65 °C) 输出 (Vout) 与理想输出曲线 ($V = G_{th} * I_n + V_{off}$) 之间的偏差值, $(V_{out}@I_n @ T_x - (G_{th} * I_n + V_{off})) / V_{FS}$, I_n 为当前原边电流, V_{off} 为静态输出电压, T_x 为当前温度, G_{th} 为传感器常温测试增益拟合曲线的斜率, V_{FS} 为传感器满量程输出。

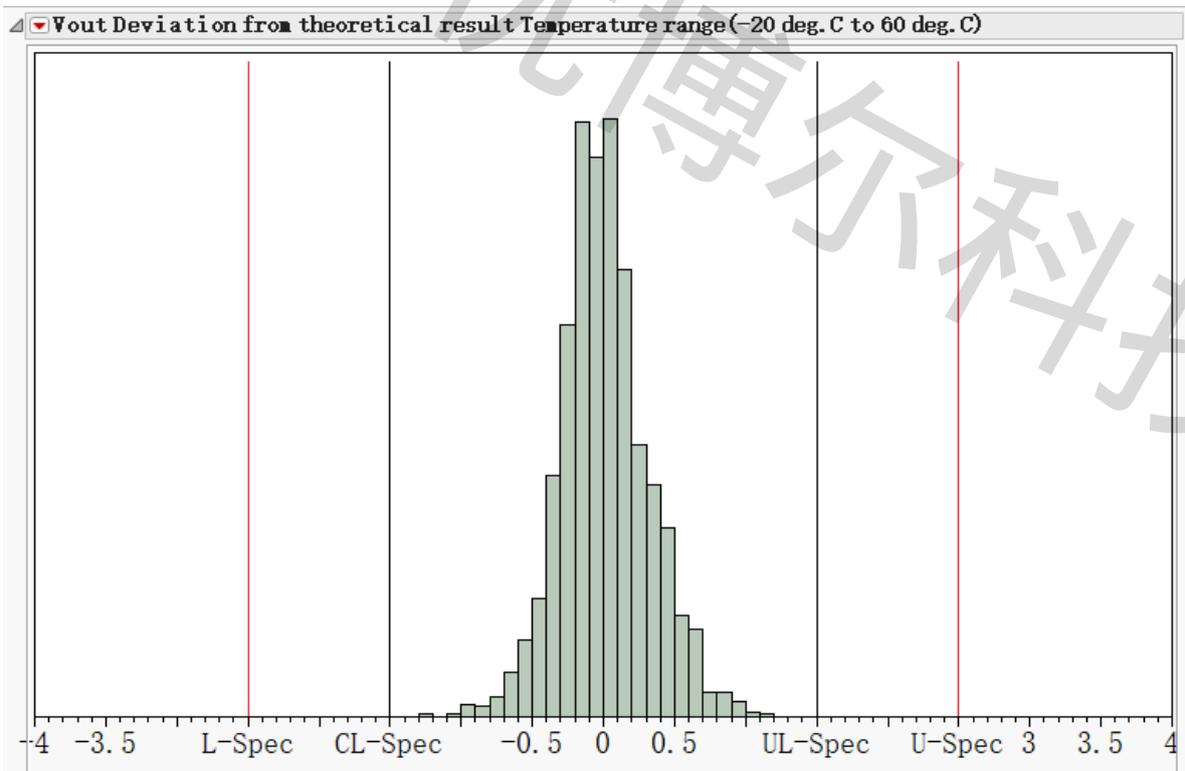


Fig.4 全温区 (-40 °C ~ 85 °C) 输出 (Vout) 与理想输出曲线 ($V = G_{th} * I_n + V_{off}$) 之间的偏差值, $(V_{out}@I_n @ T_x - (G_{th} * I_n + V_{off})) / V_{FS}$, I_n 为当前原边电流, V_{off} 为静态输出电压, T_x 为当前温度, G_{th} 为传感器常温测试增益拟合曲线的斜率, V_{FS} 为传感器满量程输出。

5. 频率带宽

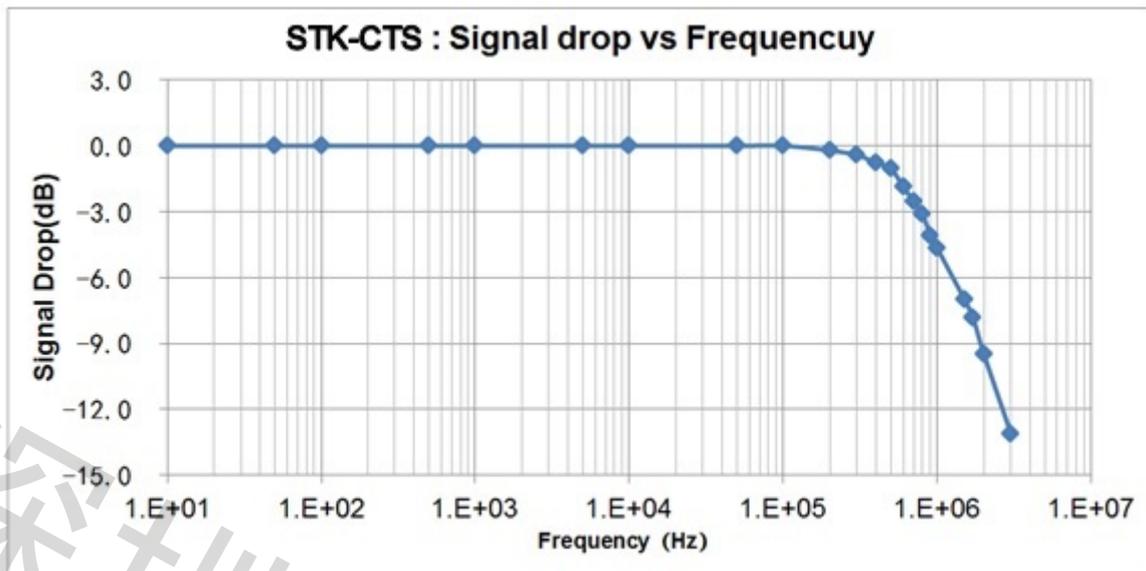


Fig.5 STK-CTS 系列传感器的频率带宽。传感器的带宽为 DC ~ 400 kHz (-3 dB) 范围。

6. 阶跃响应时间

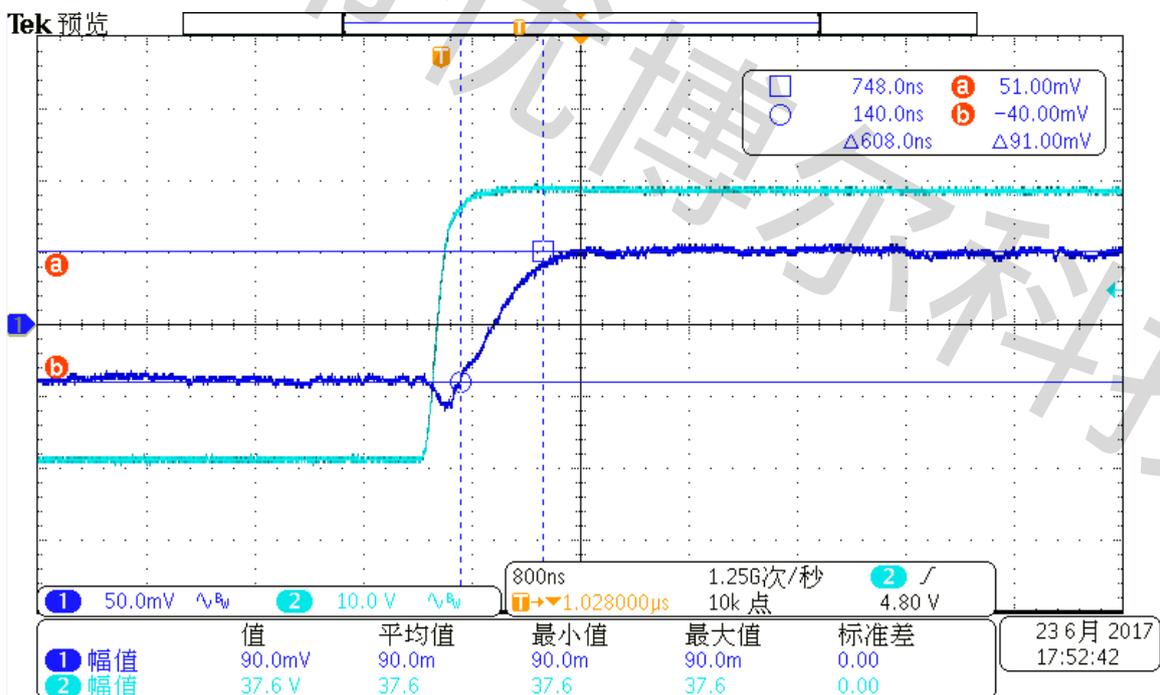


Fig.6 STK-CTS 电流传感器的阶跃响应时间的典型结果。浅蓝色线为原边电流阶跃信号，深蓝色线为传感器输出信号。从原边电流信号的 90% 到传感器输出的 90% 的延时小于 1 μs。

7. 频率延迟特性

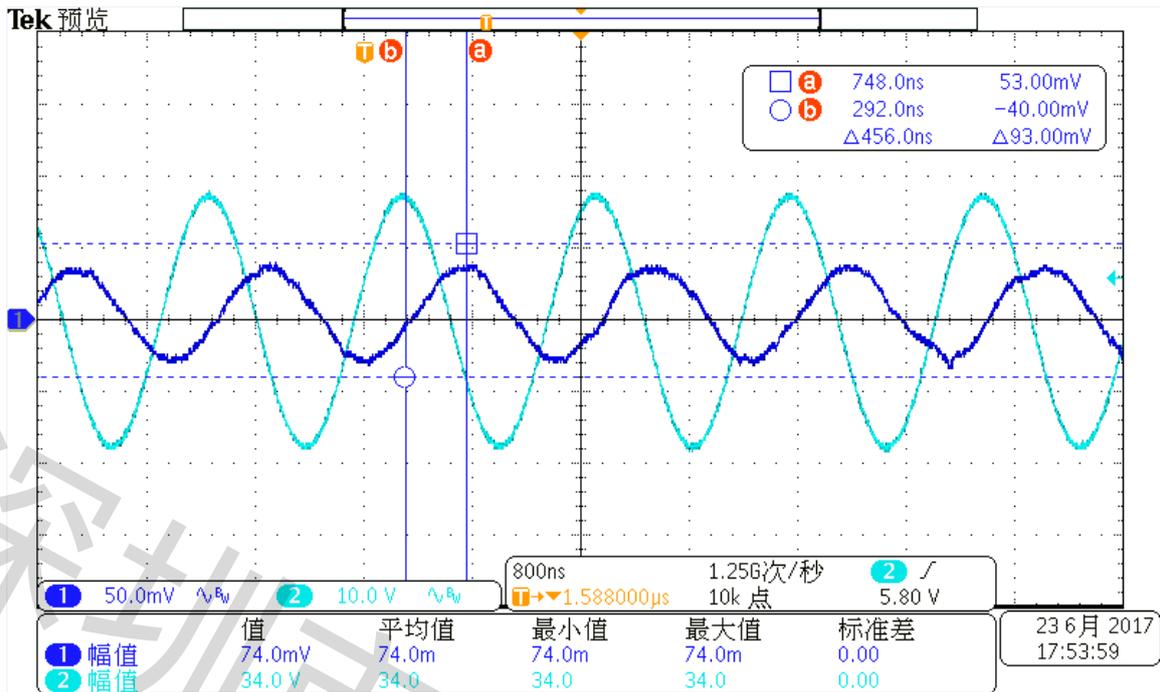
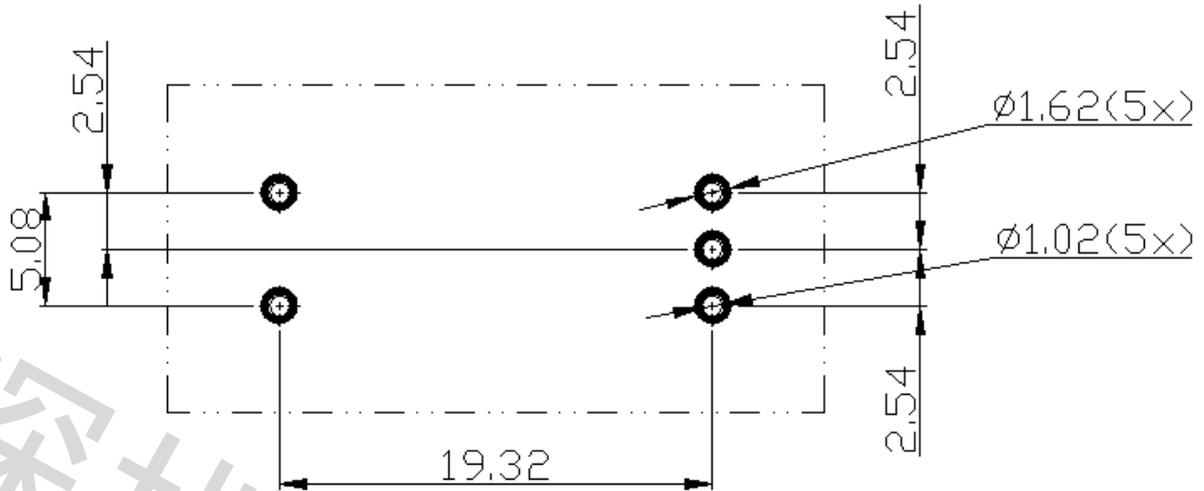


Fig.7 检测原边 700 kHz 正弦波电流时，STK-CTS 电流传感器的输出对原边电流延迟特性的典型结果。浅蓝色线为原边电流信号，深蓝色线为传感器输出信号。从原边电流到传感器输出的延时小于 1 μs。

8. 安装在 PCB 上示意



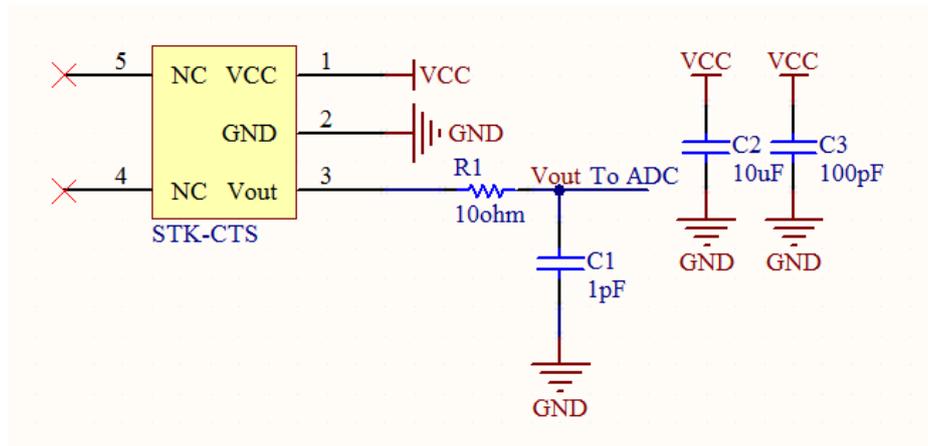
1. 安装视角：俯视（从安装传感器的一侧观察，单位：mm）
2. 建议安装原边电流线 PCB 的孔径（原边电流线直径 $\times 1.2$ ）mm
3. 建议安装副边信号线 PCB 的孔径（副边信号线直径 $\times 1.2$ ）mm
4. 最大 PCB 厚度 2.5 mm
5. 波峰焊温度曲线：260 $^{\circ}\text{C} \times 10 \text{ s}$



安全： 本电流传感器须用于符合 IEC61010-1 的限能二次电路

- 本电流传感器使用于符合应用标准的电子/电气设备，须遵守制造商的安全作业要求；
- 操作电流传感器时，需注意原边电流线危险电压；
- 未按图示使用要求接线时，会导致产品损坏；
- 忽视该警告能导致严重后果；
- 可以另加保护罩；
- 主电源必须能被断开。

10. 附录：传感器的典型应用电路



R1 (ohm)	C1 (nF)	理论-3dB $f=1/(2\pi RC)$, (kHz)	实际-3dB (kHz)
100	1	1592	~500
240	4.7	141	~150
2000	9.4	8	~10

Fig.9 STK-CTS 系列电流传感器输出的频率特性不会受后端应用电路中的 R-C 设置的影响（按照推荐的 R-C 设置），因此可以后置有源滤波电路或者普通 R-C 电路对传感器的输出频率特性进行调制。