

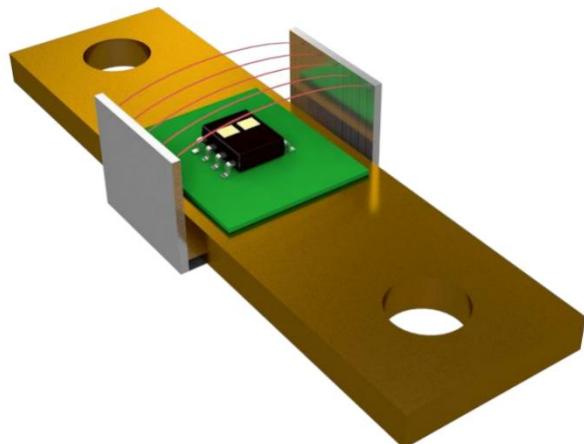
汽车级, ±1500A, 0.2%线性度, 工作温度-40°C~125°C

## 基于分流器与霍尔传感器的冗余性双电流传感器

### 特性

- 供电电压: 5V
- 电流测量范围: ±1500A
- 标称电流测量范围: ±350A
- 工作温度: -40°C~125°C
- 双通道电流采集
- 200KHz带宽
- 动态响应时间: 2.2us
- 比例输出模式
- 极其稳定的静态输出电压
- 质量: 72g±2g
- 外形尺寸: 84mm\*40mm\*18.7mm
- 符合RoHS标准

该模块通过集成分流器、霍尔测量原理，形成异构测量框架，冗余设计发挥各自优势，既能实现高精度以及自诊断，又能提升安全性，并且符合RoHS标准，适用于多种测量场景。



### 应用范围

- BMS电流检测
- BDU/PDU电流检测

### 说明

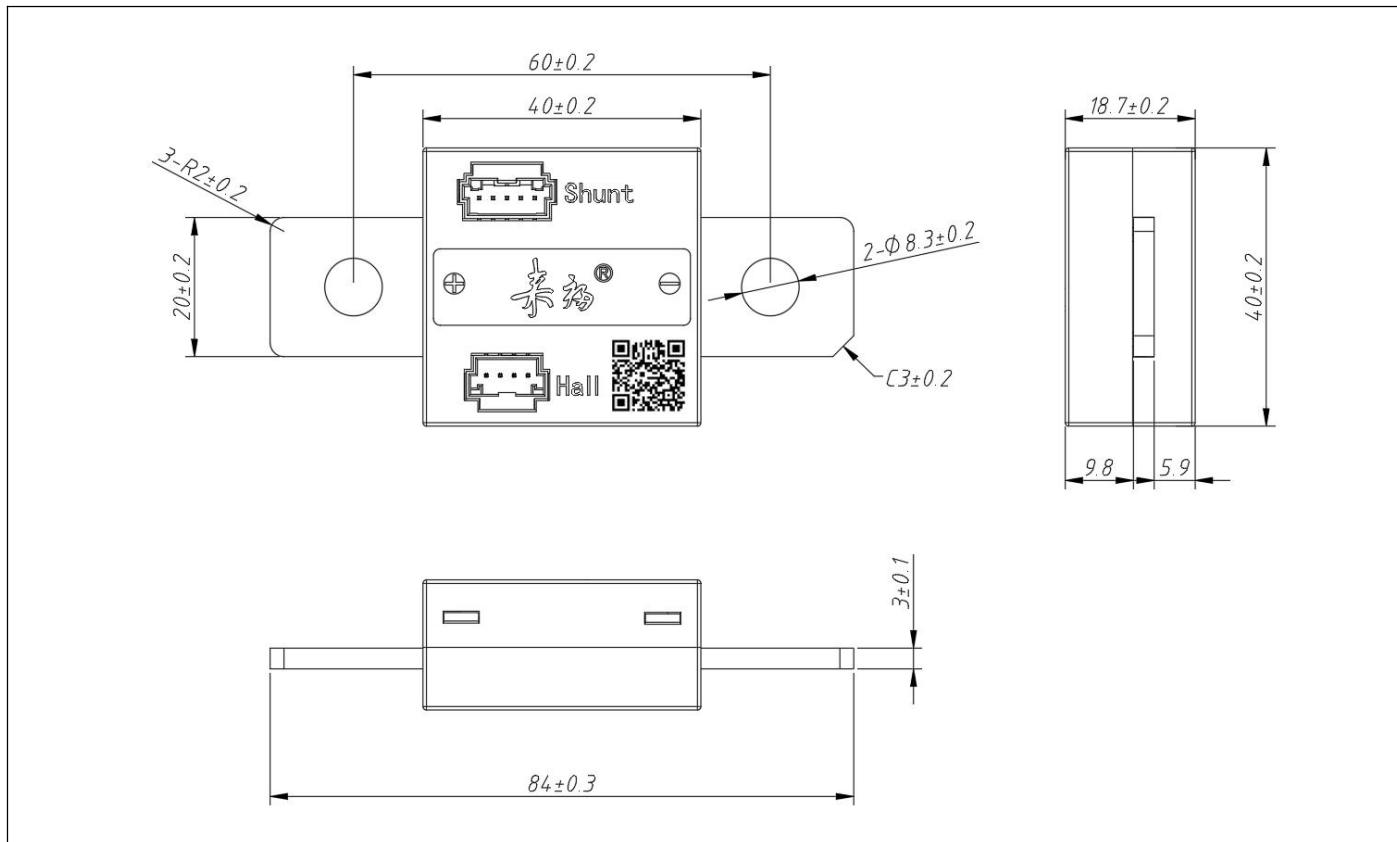
LFRR-1500-5B4-50J-8420-Q电流传感器是一款集成分流器和霍尔传感器的电流测量模块，可用于交流或直流电流检测，相比于单一的分流器或霍尔传感器具有宽量程、高精度、自校准等优点。

该产品由分流器、磁芯、霍尔传感器组成，形成2个独立的电流检测通道，分别基于分流器和霍尔效应实现电流测量。当电流流经分流器时，分流器采集的电压信号直接进行输出；分流器上的电流通过磁芯产生磁场，霍尔芯片在磁场的作用下产生一组与输入电流成比例的电压信号进行输出。由于模块内部使用了磁芯，可以有效抑制外部共模磁场对模块的干扰，改善了在磁噪声环境中的精度。

### 外观模型



## 外形尺寸 (mm)



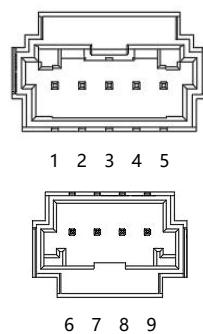
## 铜排连接

- 推荐螺钉: M8
- 推荐扭矩: 10-15Nm
- 推荐分流器与母线重叠部分长度≥20mm
- 不要在对接铜排和分流器之间使用平垫圈
- 保持铜排和分流器表面清洁、平整无划痕



## 引脚定义

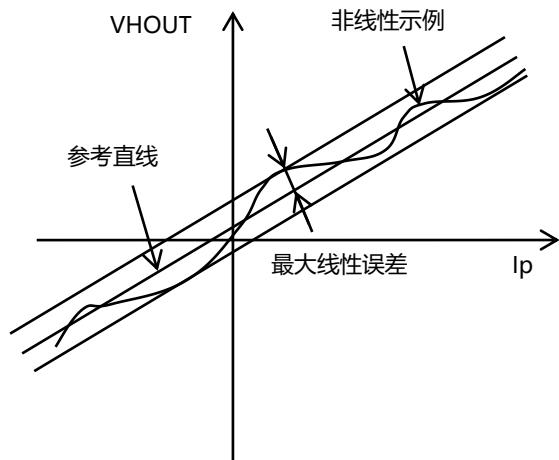
接口	型号	品牌	引脚数	引脚定义
公头连接器	5600200520	Molex	5	Pin1: NTC+ Pin2: S+ Pin3: S- Pin4: HV- Pin5: NTC-
公头连接器	5600200420	Molex	4	Pin6: GND Pin7: VCC Pin8: VHOUT Pin9: NC



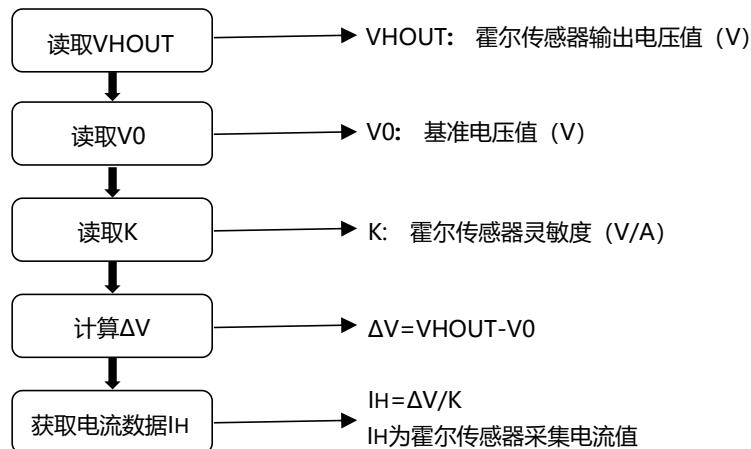
1. 推荐母头连接器: 5601230500、5601230400;
2. 推荐电流采样通道: S+与S-为主通道, VHOUT为冗余通道;
3. 推荐分流器接口: Pin1与Pin5双绞, Pin2与Pin3双绞。

## 线性度

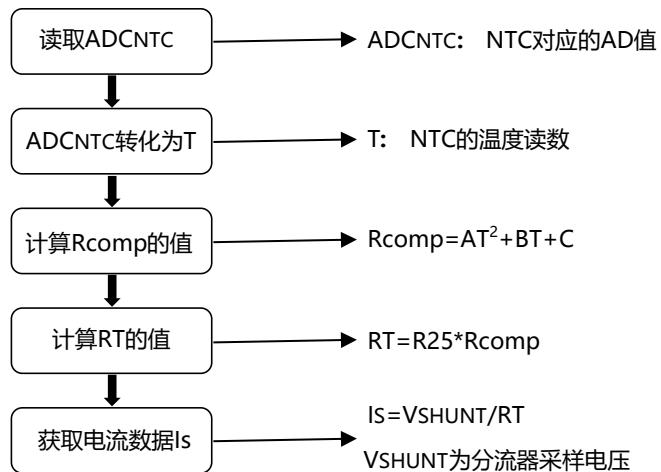
参考直线 $VHOUT=f(Ip)$ 的最大正负偏差。单位：线性度（%），以 $Ip$ 的满量程表示。



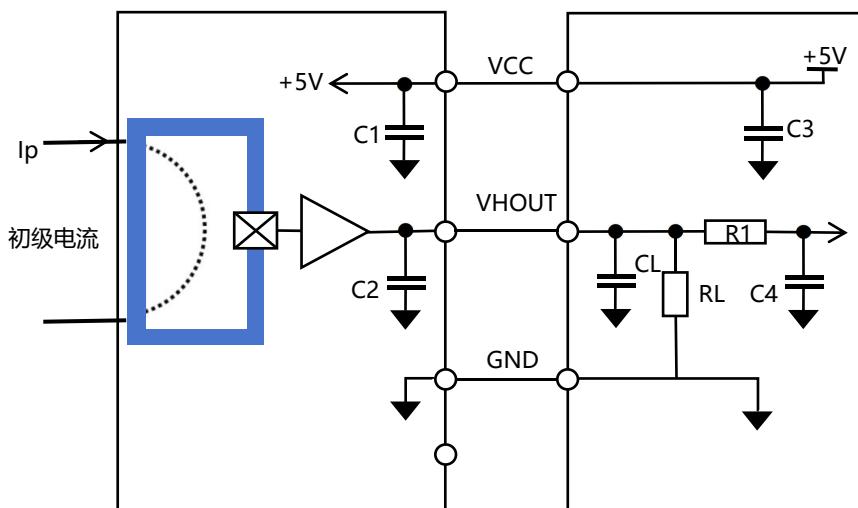
## 霍尔传感器电流数据获取



## 分流器电流数据获取



## 典型应用（霍尔传感器）

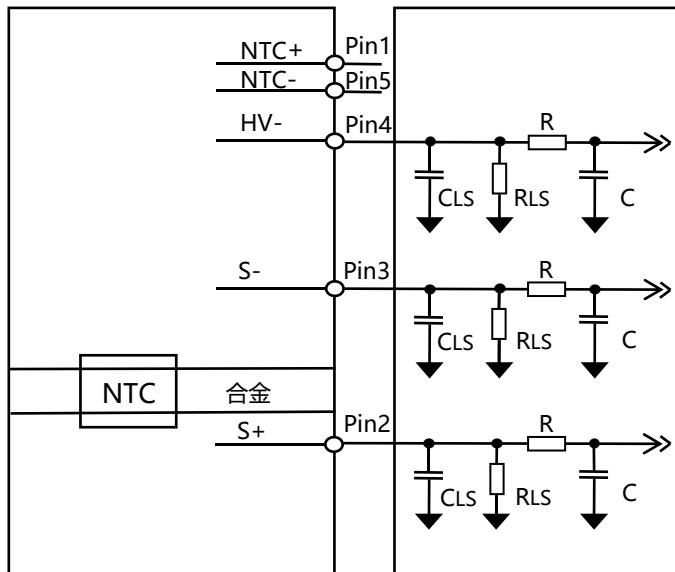


$RL \geq 4.7K\text{ ohm}$   $C3 \geq 0.1\mu\text{F}$  (建议使用多层陶瓷电容)

$CL < 100\text{nF}$  EMC滤波 (可选)

$R1$ 、 $C4$ 低通滤波器 (可选)

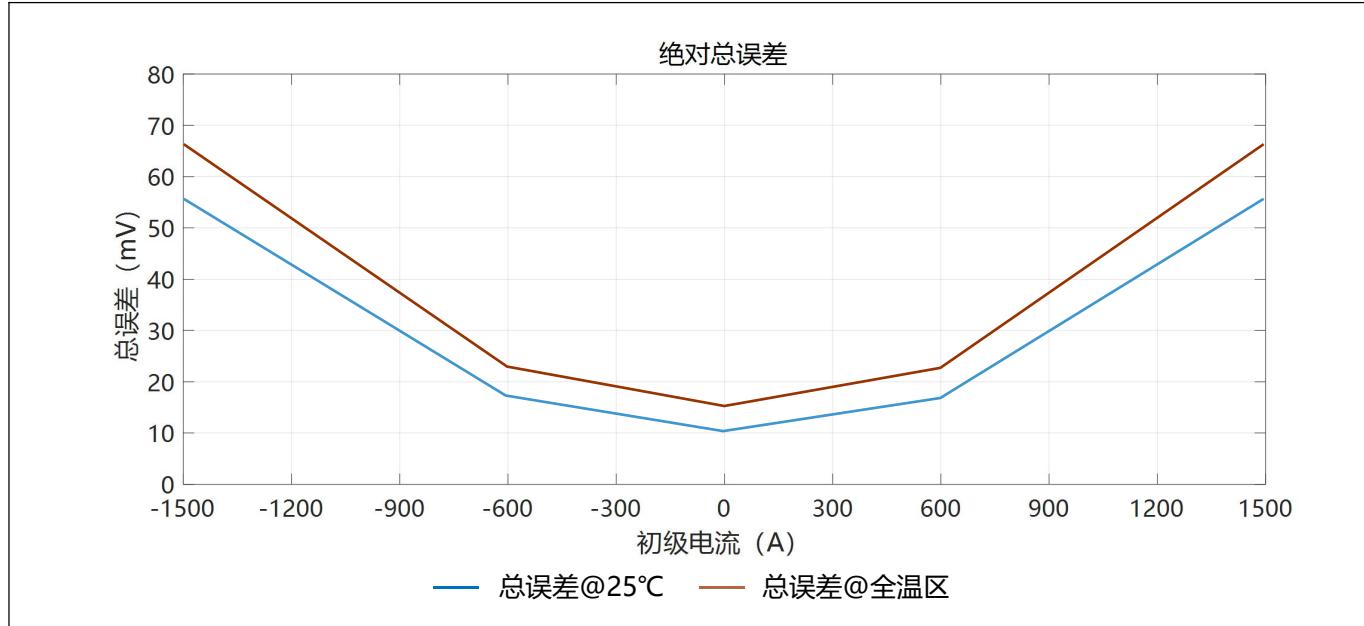
## 典型应用（分流器）



RC低通滤波器 (可选)

CLS和RLS基于系统设计 (可选)

## 精度曲线（霍尔传感器）



初级电流	总误差@25°C			总误差@全温区			
	A	mV	A	%	mV	A	%
-1500	56.25	56.25	37.5	2.5	67.5	45	3
-600	18	18	12	2	22.5	15	2.5
0	10	10	6.67	-	15	10	-
600	18	18	12	2	22.5	15	2.5
1500	56.25	56.25	37.5	2.5	67.5	45	3

**绝对最大额定参数**

参数	符号	单位	最小值	典型值	最大值	描述
电源电压	VCC	V	-		6	
工作环境温度	TA	°C	-40		125	
存储温度	TS	°C	0		30	
湿度	RH	%			95	

**电气规范 (霍尔传感器)**

测试条件: TA=-40°C~125°C, VCC=5V, 不包括其他规定条件。

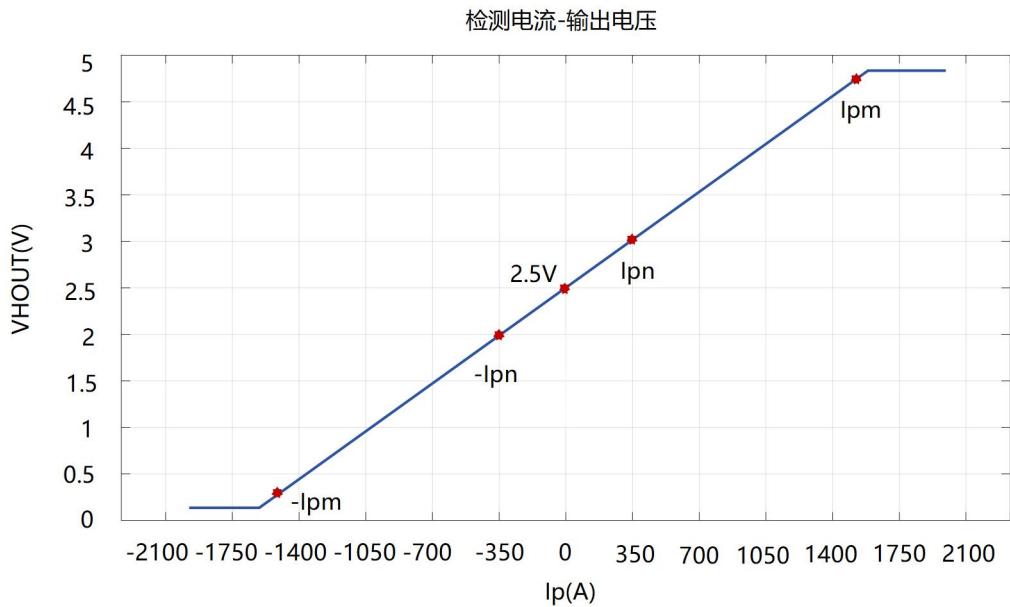
参数	符号	单位	最小值	典型值	最大值	描述
电源电压	VCC	V	4.5	5	5.5	
工作温度	TA	°C	-40		125	
灵敏度	G	mV/A		1.5		
偏移电压	V0	V		2.5		VCC=5V
标称电流	IpN	A		350		
电流测量范围	IpM	A			1500	
输出电压	VHOUT	V	VHOUT=VCC/5* (V0+G*Ip)			
输出低电平钳位	VHOUT_LO	V	0.15		0.25	
输出高电平钳位	VHOUT_HI	V	4.75		4.85	
电流消耗	ICC	mA		15	22	TA=25°C
动态响应时间	TRES	μs		2.2	3	
线性误差	ε L	%		0.2	0.5	
带宽 (-3dB)	F	KHz		200		
静态电压输出误差	VOE	mV	-10		10	TA=25°C, VCC=5V
霍尔与分流器耐压	DS	kV		3		DC

**电气规范 (分流器)**

参数	单位	数值	描述
阻值	μΩ	50	/
精度	%	±5 (25°C±5°C)	/
补偿后精度	%	0.5	-40°C~125°C
温度系数	ppm/°C	≤±150	-40°C~125°C
标称电流	A	350	/
热电动势	μV/°C	≤3	/
电感	nH	≤5	/
工作温度范围	°C	-40°C~125°C	/
NTC型号	-	NCU18XH103F6SRB	/

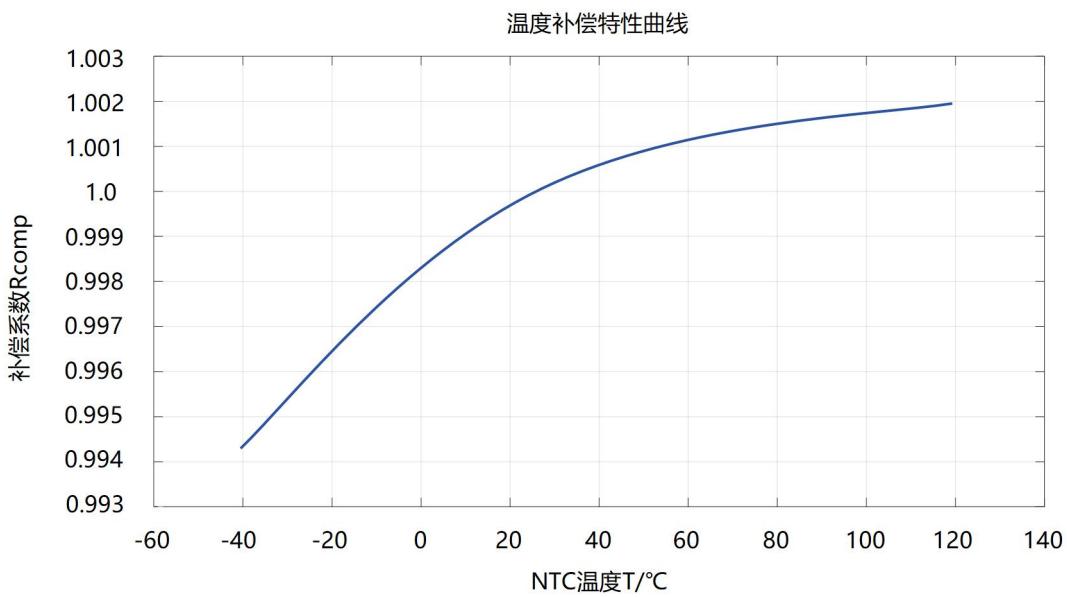
## 霍尔输出特性曲线

在额定测量电流范围内，霍尔传感器电压输出与电流呈线性关系。0电流时，霍尔传感器输出电压为2.5V；当检测电流为正时，输出电压大于2.5V；当检测电流为负时，输出电压小于2.5V。



## 分流器温度补偿

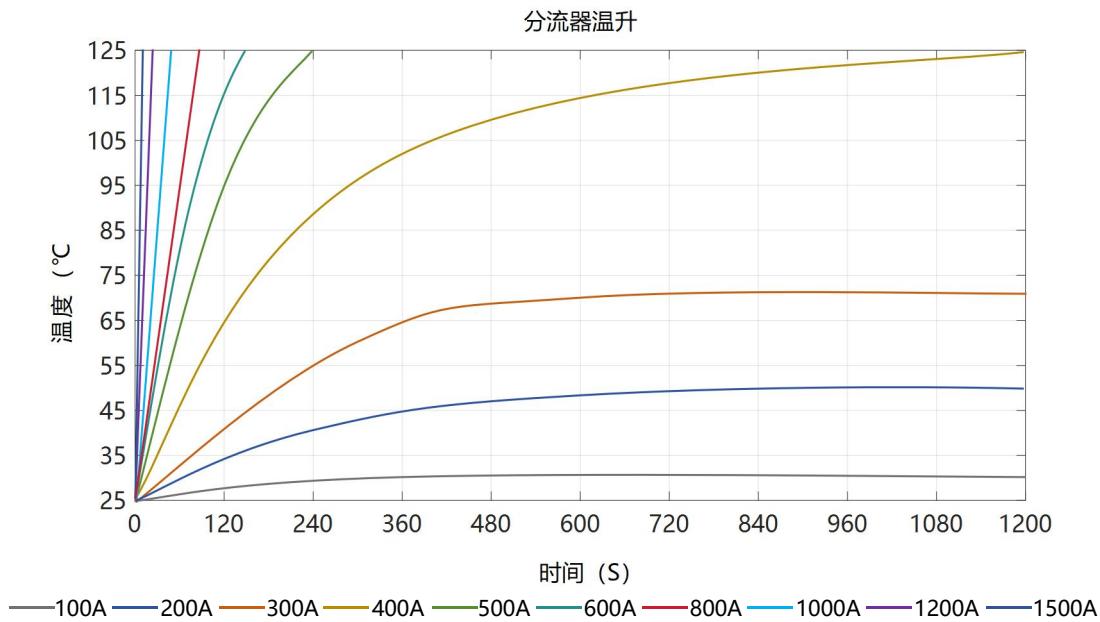
分流器传感器通过TCR校正公式来计算不同温度下实际电阻值，TCR公式为： $R_{comp} = AT^2 + BT + C$ , 其中， $R_{comp}$  表示当前环境温度下分流器阻值RT与在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 标准阻值R25的比值（即 $RT/R_{25}$ ），T表示当前环境下NTC的温度，A表示TCR公式二次项系数，B表示TCR公式一次项系数，C表示TCR公式常数项，温度补偿后的分流器阻值 $RT=R_{25} \cdot R_{comp}$ 。



## 分流器温升测试曲线

## 测试条件

环境: 25°C±3°C, 湿度10%-80%RH	测试点: 锰铜
测试电缆: 铜线D=3.5cm, L=160cm	实验设备: 直流大电流标准源、多路温度测试仪
铜排尺寸: 30cm*2cm	实验数据: 如下图



说明: 根据使用情况, 分流器温度可能会达到或超过125°C。

## 镭射二维码

内容	年	月	日	内部码	生产序 列号	R25	二次项系数 A	一次项系数 B	常数项C	基准电压 V0	灵敏度K
形式	YYYY	MM	DD	X	XXXXXX	Rxxxxxn	±X.XXXX XXXXXX	±X.XXXX XXXXXX	±X.XXXX XXXXXX	X.XXXXXX	X.XXXXXX XXXXXX
位数	4位	2位	2位	1位	5位	7位	12位	12位	12位	7位	12位
示例	2025	01	01	A	00001	R25185n	-0.0000005 15	+0.000110 221	+0.9969906552.500000.001300000	2.50000	0.001300 0000
20250101A00001R25185n-0.000000515+0.000110221+0.9969906552.500000.001300000											

说明:

1. R25为25°C±2°C时分流器电阻值, 单位: nohm。
2. 总位数76位, 其中二次项系数A、一次项系数B、常数项C为分流器传感器Rcomp的计算参数, 基准电压V0、灵敏度K为霍尔传感器IH的计算参数。
3. 二维矩阵码质量等级 “B” 以上, 符合ISO/CEI 15416标准。
4. 二维码尺寸10×10mm。

## 可靠性测试结果

分流器传感器		
测试项目	测试条件	规格
标称阻值	25°C ± 2°C	50μΩ ± 2%
合金温度系数	-55°C、125°C分别保持30~50min后再测定其电阻值，然后依下列公式求出其温度系数：温度系数(PPM/°C) = $10^6 \times (R_1 - R_2) / [R_2(T_1 - T_2)]$	$\alpha \leq \pm 150 \times 10^{-6} / ^\circ C$
耐高温	125°C ± 2°C 保持48h	ΔR: ± 1.0%
耐低温	-40°C ± 2°C 保持48h	ΔR: ± 1.0%
短时间过载	通2.5倍额定电流保持5s	ΔR: ± 1.0%
温度冲击	-40°C、125°C分别保持30min循环1000次	ΔR: ± 5.0%
耐湿性	85°C ± 3°C, 85% ± 5% RH 放置1000h	ΔR: ± 5.0%
耐久性	室温下通额定电流，通电1.5h后断电0.5h，循环1000h	ΔR: ± 5.0%
振动实验	按GB/T 28046.3-2011、GB/T 2423.10-2019标准方法试验	ΔR: ± 1.0%
冲击实验	按GB/T 28046.3-2011、GB/T 2423.5-2019标准方法试验	ΔR: ± 1.0%
霍尔传感器		
测试项目	测试条件	规格
高温储存	+85°C, 无负荷, 1000h	ΔmV: ± 10mV
温度周期	-30°C、85°C, 分别保持12h, 循环48次	ΔmV: ± 5mV
低温储存	-30°C, 无负荷, 24h	
冷热冲击	-30°C、80°C, 分别保持30min, 循环1000次	
振动性	10~2000Hz, 扫频1分钟, 3轴方向各4小时	
机械冲击	50G, 11ms, 3轴方向各10回	

## 命名规范

1 2 3 4 5 6 7 8 9											
电流传感器命名规则, 如: LF RR 1500 5 B3 25 C 8436 Q											
<b>1 公司简称 (LF)</b>				<b>2 产品系列编码</b>							
<b>3 量程</b>				代码		系列说明					
代码	测量范围			RR		冗余性常规系列					
350	-350~350A			RD		冗余性定制系列					
500	-500~500A										
800	-800~800A			<b>4 供电电压</b>							
1000	-1000~1000A			代码		供电电压					
1500	-1500~1500A			3		3.3V					
2000	-2000~2000A			5		5V					
<b>5 基准电压</b>											
代码	基准电压			<b>6 分流器阻值</b>							
B0	0.5V			代码		分流器阻值					
B1	0.65V			25		25uΩ					
B2	1.65V			50		50uΩ					
B3	2.5V										
B4	0.5*VCC			<b>8 分流器尺寸 (单位: mm)</b>							
B5	0.33*VCC			代码		分流器尺寸					
<b>7 分流器精度</b>				6918		69*18					
代码	分流器精度			8420		84*20					
B	±0.1%			8436		84*36					
C	±0.2%										
D	±0.5%			<b>9 使用环境</b>							
F	±1%			代码		环境标准					
G	±2%			Q		车规级					
J	±5%			I		工业级					

## 修订历史

日期	修订	版本信息
2025.02.13	首次发行	V1.0
2025.08.18	增加精度曲线及分流器温升曲线, 更改文档布局	V1.1

## 重要声明

安徽来福电子科技有限公司（以下简称来福电子）保留随时对LFRR-1500-5B4-50J-8420-Q产品及本文档更改、更正、和改进的权力，恕不另行通知。购买者下单前应获得该产品的最新相关消息。

来福电子未授予任何知识产权的明示或暗示许可。

LFRR-1500-5B4-50J-8420-Q产品并非为以下用途而设计，也不应被用于这些用途：包括但不限于航空航天、医疗、救生、维生、核设施、高可靠性应用、用于手术植入体内的装置，或者在产品故障或运行无法达到理想状态下会造成人身伤害、死亡或财产损失的任何其他应用。如果将产品用于相关文件中未明确说明的任何其他用途，则产品不享受来福电子质保，来福电子不会为因此造成的任何索赔或损失承担责任。除非经来福电子另行许可，否则该产品的销售和使用应遵守来福电子销售条款与条件。

如果转售LFRR-1500-5B4-50J-8420-Q产品的条款与本文档所述信息不符，来福电子对此类产品的任何保证将失效。