



APR 2025

光伏储能： 小型化，低成本设计方案



Allegro MicroSystems

传感和电源芯片解决方案的全球引领者

引领市场的技术和产品组合



百年传承：以目标为导向进行创新



~4,400³
员工



>10,000³
客户



>1,900³
专利



与具有长期趋势的高增长市场保持一致



强劲的财务业绩表现¹

10.5 亿美元
FY24 销售
同比 +8%

56.3%⁴
FY24
毛利率

\$1.35⁴
FY24 EPS
同比 +5%

1. 基于 2024 年 3 月 29 日财年结束时的销售占比数据。

2. Omdia、MEMS 和传感器竞争分析数据库 - 2024 年 5 月。

3. 截至 2024 年 6 月 28 日。

4. 非 GAAP 毛利率和非 GAAP EPS 均为非 GAAP 指标。这些数字与最具可比性的 GAAP 指标的对账信息可在附录中查阅。

传感、电源和驱动 解决方案，助力电 动出行、清洁能源 和自动化领域实现 更智能、更环保的 未来

传感

准确测量电路中的电流，精确检测线性或角度位置，测量线性和角运动、转速等。



电流
传感器



位置
传感器



速度
传感器

电源

安全电源管理芯片、DC-DC 稳压器和 LED 驱动器具有汽车级坚固耐用的品质，可将电能从高电压转换为低电压并对其进行调节，安全可靠地为芯片组件供电。



汽车
安全 PMIC



DC-DC
稳压器



LED
驱动器

驱动

我们的电机驱动器和隔离式栅极驱动器简化了设计、减少了电路板空间、并提高了效率。嵌入的运动控制算法可提高电机性能，缩短产品上市时间。



电机
驱动器



栅极
驱动器



隔离式
栅极驱动器

电动汽车

精确的传感器和高度集成的电源芯片可以延长行驶里程，提高道路安全。



清洁能源

高性能的电源和传感芯片重新定义了效率、可靠性和安全性



工业自动化

日益增长的自动化需求需要智能电机控制和精确传感技术来实现最佳的效率。



清洁能源

安全为先。
始终高效。

我们致力于提高您的清洁能源和基础设施产品的安全性、简单性、可靠性和效率。从太阳能到电动汽车充电，我们高性能的电源和传感器芯片重新定义了效率和可靠性。

Allegro MicroSystems 电流传感器产品路线

INNOVATION WITH PURPOSE



Integrated Conductor <200 A

- Bandwidth:** up to 10MHz for SiC and GaN
- Accuracy:** journey to <1% sensitivity
- Power density:** smaller size, higher current & voltage
- Value-line:** best-in-class performance per dollar

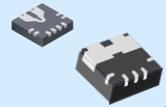
High-current Module

- 4800V_{RMS} isolation
- Up to 200A



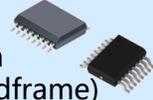
QFN package

- <100V isolation voltage
- Tiny size: 3x3/4x4 mm



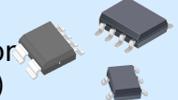
Widebody package

- Up to 5000V_{RMS} isolation
- 16-SOIC (std & thick leadframe)

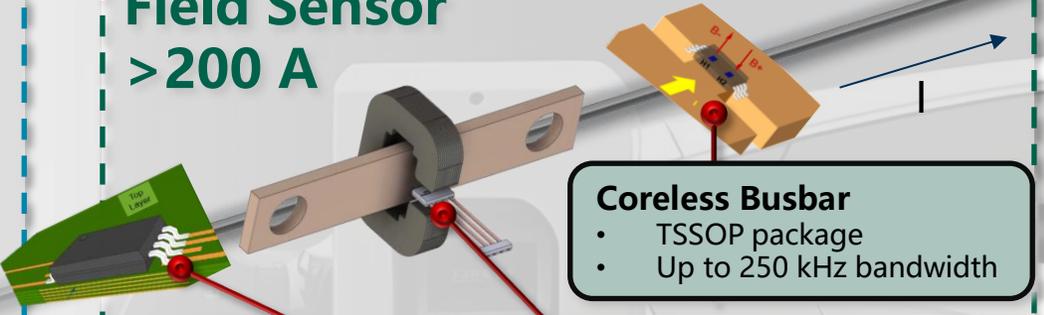


Small outline package

- Up to 3500V_{RMS} isolation
- SOIC (std & fused lead)



Field Sensor >200 A



Coreless Busbar

- TSSOP package
- Up to 250 kHz bandwidth

Coreless PCB

- TSSOP package
- Ideal for 100 to >500A

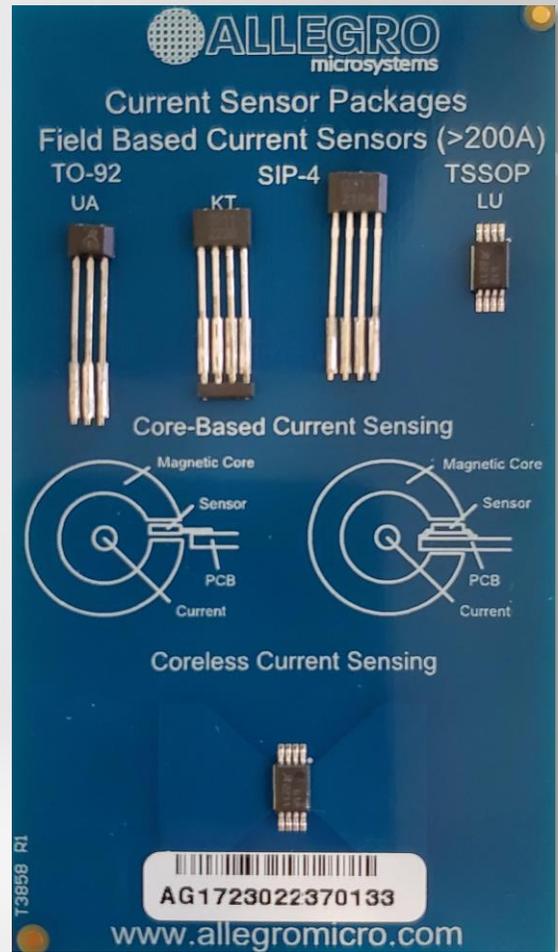
Core-based

- SIP package
- Up to 240 kHz bandwidth

- Accuracy:** Sampling 0.8% sensitivity
- ASIL Safety:** Sampling ASIL-C C-core sensor
- Easy Ease-of-use:** Accelerating the adoption of Coreless
- Value-line:** best-in-class performance per dollar

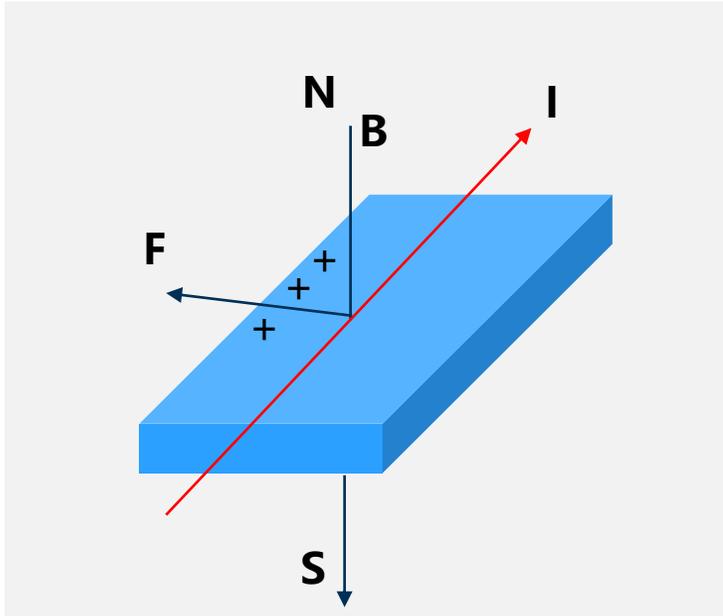


电流传感器产品Demo概览



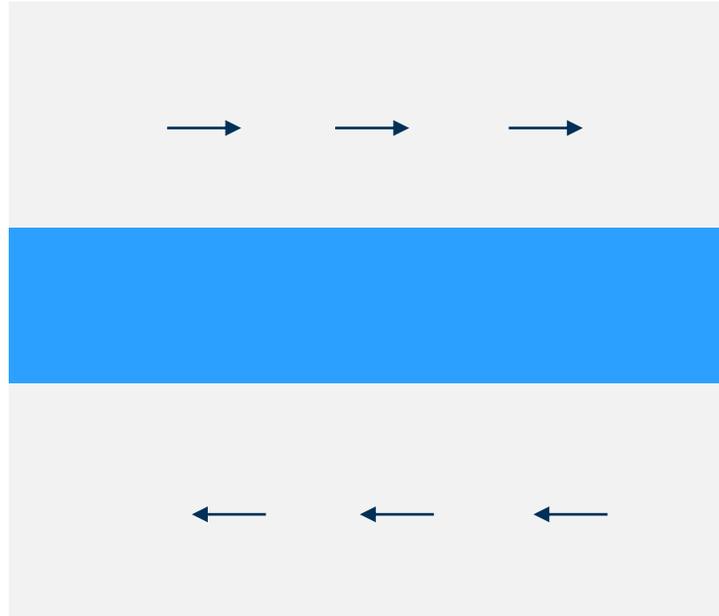
霍尔/xMR技术在电流检测中的应用原理

HALL



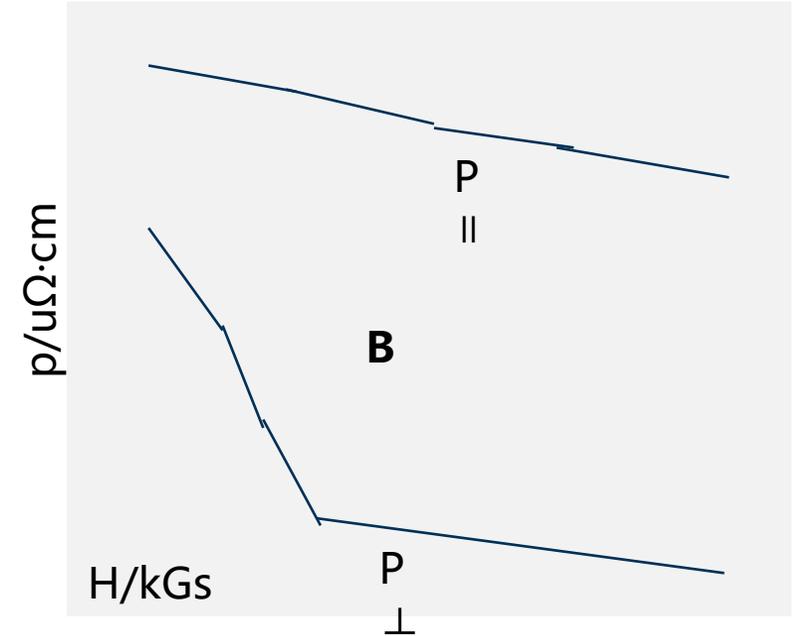
- ❑ 霍尔效应的原理基于洛伦兹力的作用。当电流垂直于外磁场通过导体时，载流子会发生偏转，垂直于电流和磁场的方向会产生一个附加电场，从而在导体的两端产生电势差

TMR



- ❑ 2个磁性金属被一个非磁绝缘层隔开
- ❑ 磁化平行和反平行
- ❑ 平行磁化:一个电极中多数自旋态电子进入另一个的空态, 少数的进少数, 电阻低
- ❑ 反平行时,多数进入少数,电阻高
- ❑ 层间交换耦合微弱,饱和场低,所以灵敏度高

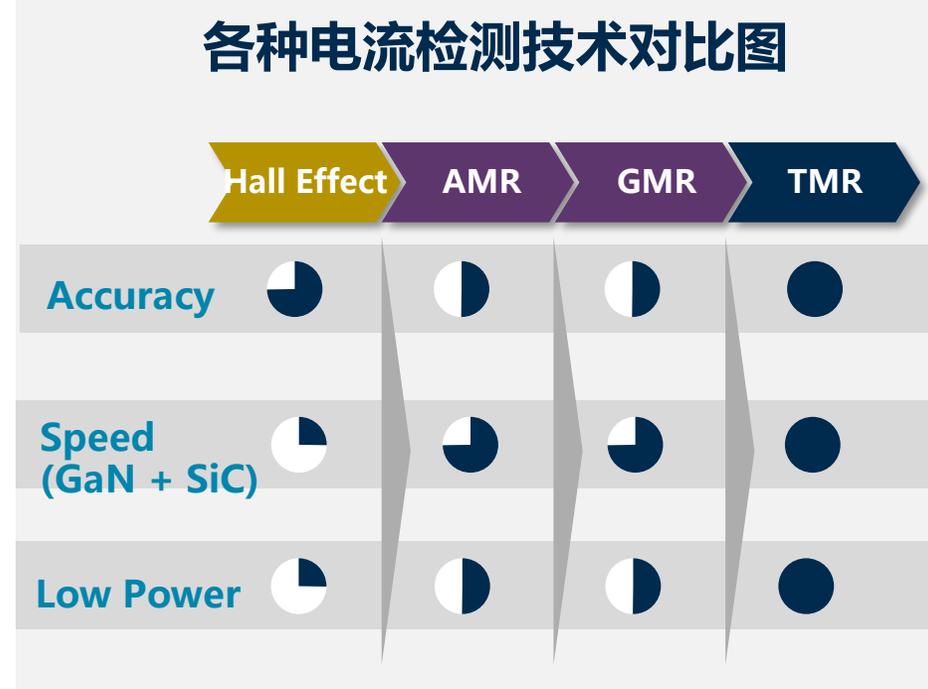
AMR



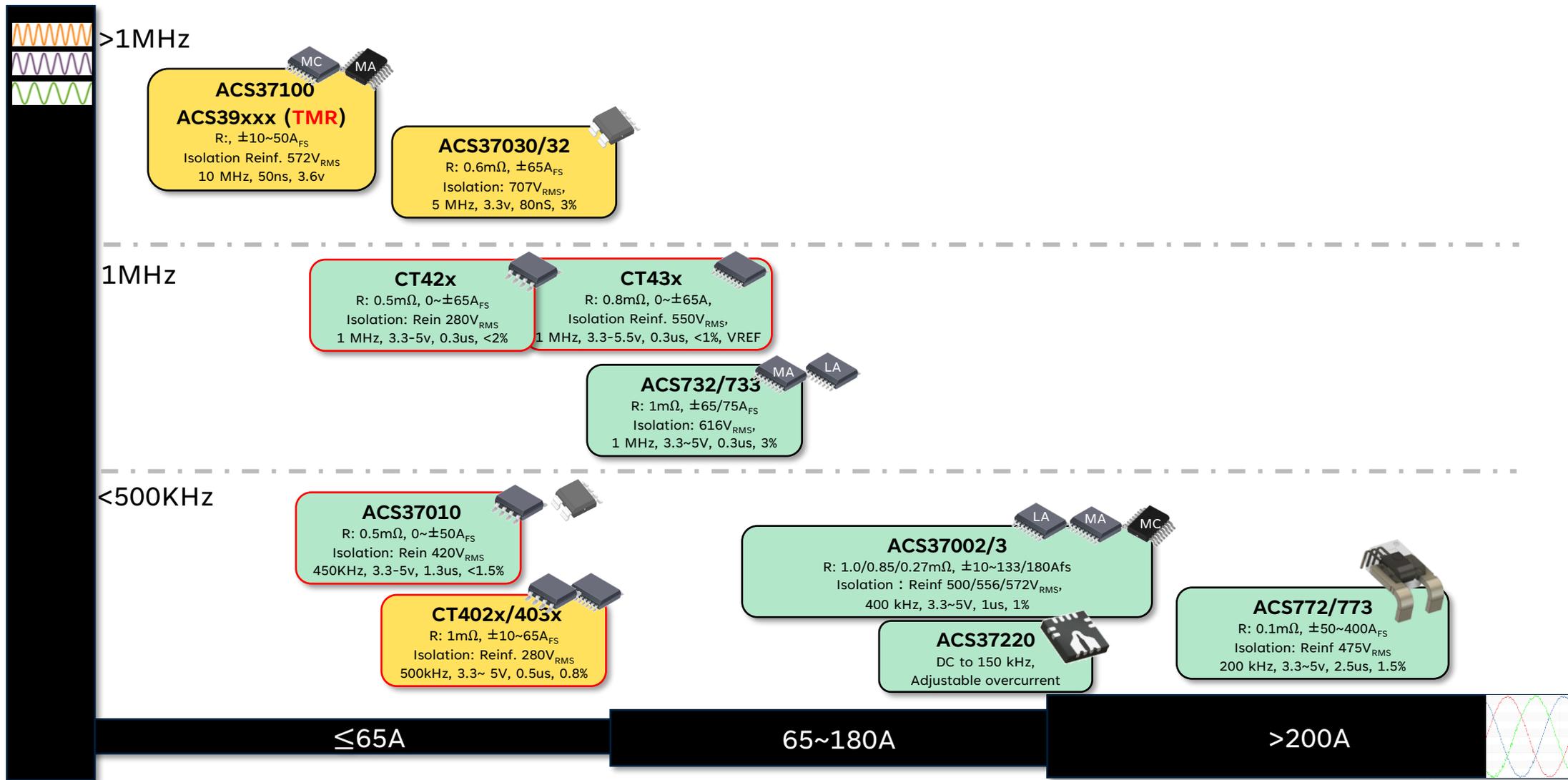
- ❑ 铁磁材料中的电阻率随材料的磁化强度和电流方向之间的夹角改变而变化
- ❑ 电流沿磁化方向流动,电阻率最大
- ❑ GMR, 人工纳米磁性结构,大1-2个数量级

霍尔与xMR各项性能对比

Technology	Hall Effect	AMR	GMR	TMR
Power Consumption (mA)	5 ~ 20	1 ~ 10	1 ~ 10	0.001 ~ 0.01
Die Size (mm ²)	1 × 1	1 × 1	1 × 2	0.5 × 0.5
Field Sensitivity (mV/V/Oe)	~ 0.05	~ 1	~ 3	~ 100
Dynamic Range (Oe)	~ 10000	~ 10	~ 100	~ 1000
Resolution (nT/Hz ^{1/2})	>100	0.1 ~ 10	1 ~ 10	0.1 ~ 10
Temperature Performance (°C)	< 150	< 150	< 150	< 200

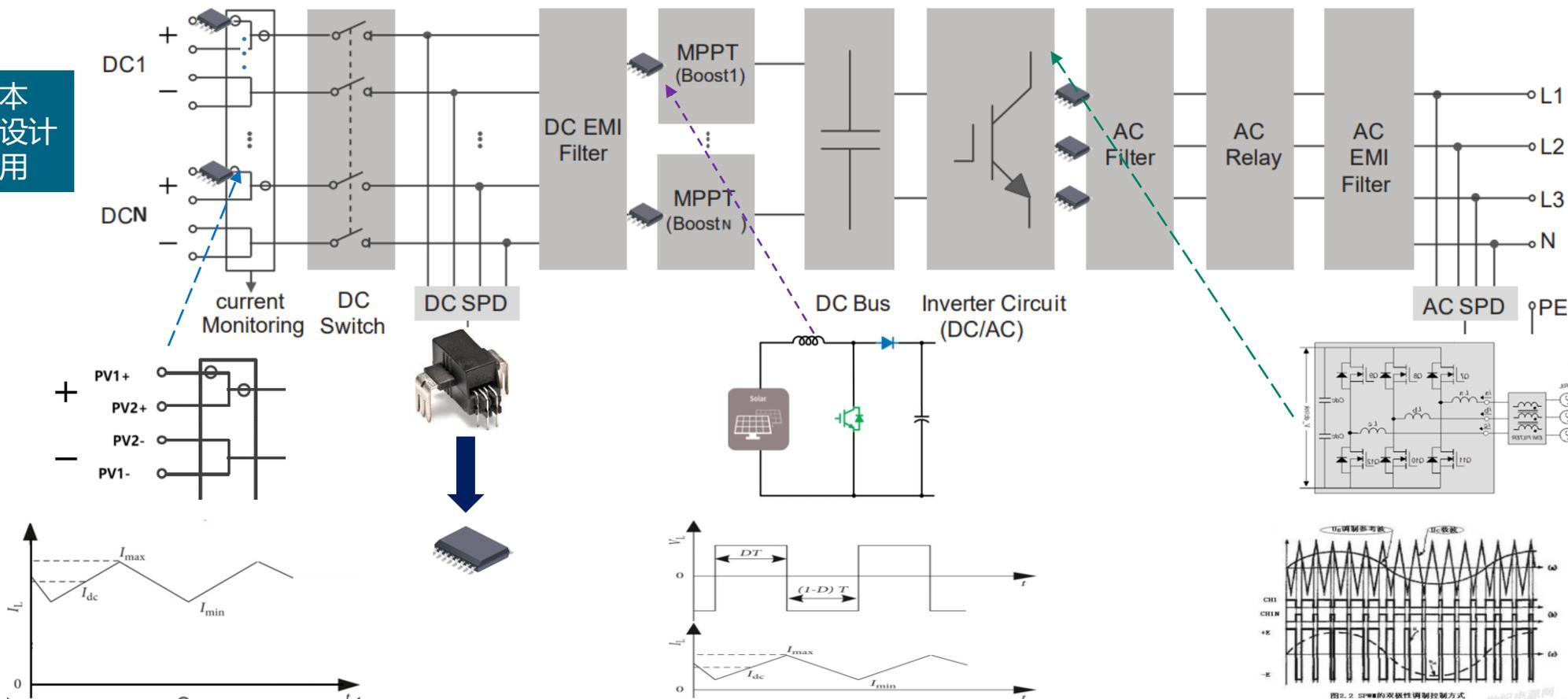


电流传感器在光伏储能应用中的常用型号



光储应用中电流检测去模块化设计的挑战

- ✓ 降低成本
- ✓ 小型化设计
- ✓ 成熟应用



组件直流检测需要满足的点:

- Max. 20~30A_{dc}, +/- 10% 纹波
- 10KA/20KA 8/20uS 浪涌冲击
- < +/-1% 全温总误差

MPPT 需要满足的点:

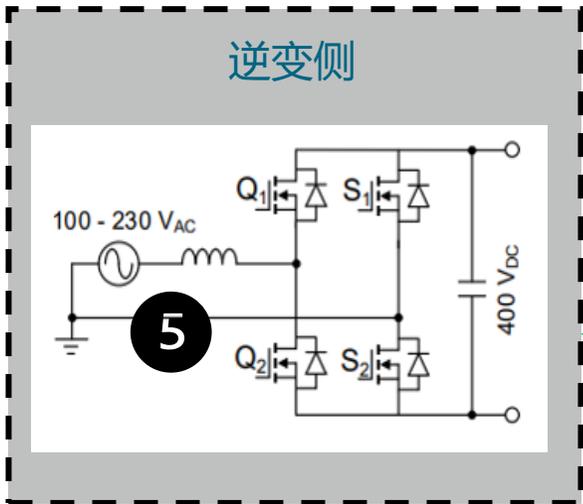
- >=40Arms at @Ta=~80C时的散热设计
- < +/-1% 全温总误差
- <=2.5uS 输出响应

交流侧需要满足的点:

- 极小 Offset (Vi_{out}-V_{ref}) 实现DCI功能
- < +/-1% 全温总误差
- 散热设计

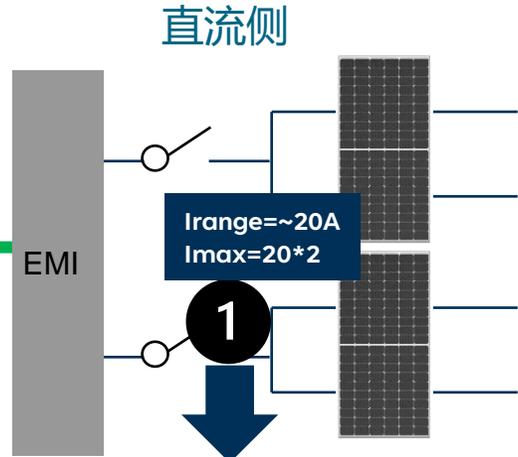
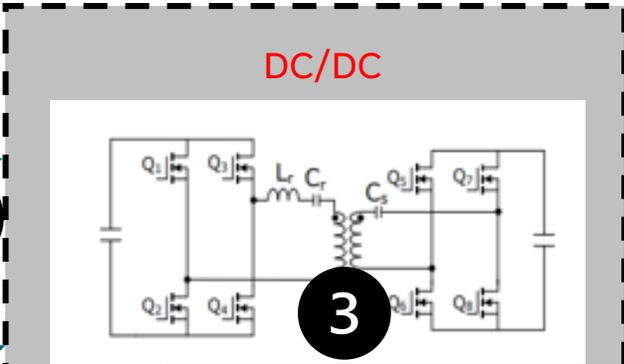
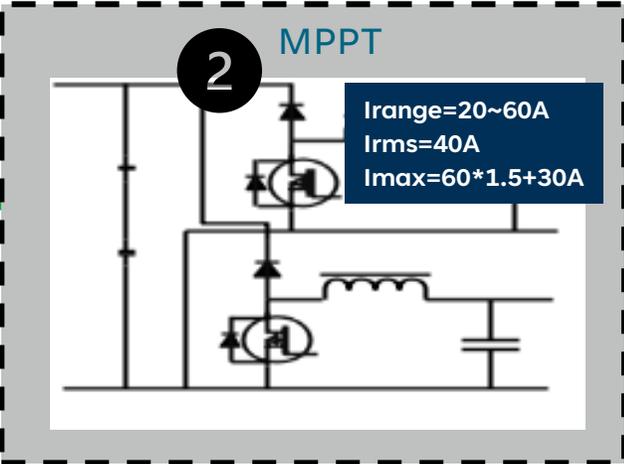
光储应用电流检测推荐型号

根据客户的功率及设计冗余
ACS37002MA
ACS37003MC
ACS37003MC



实现DCI功能需要高精度检测，按并网电流大小依次：
ACS37002/3MC
ACS37002MA
ACS37010

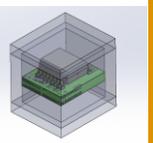
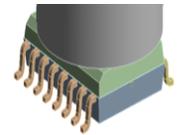
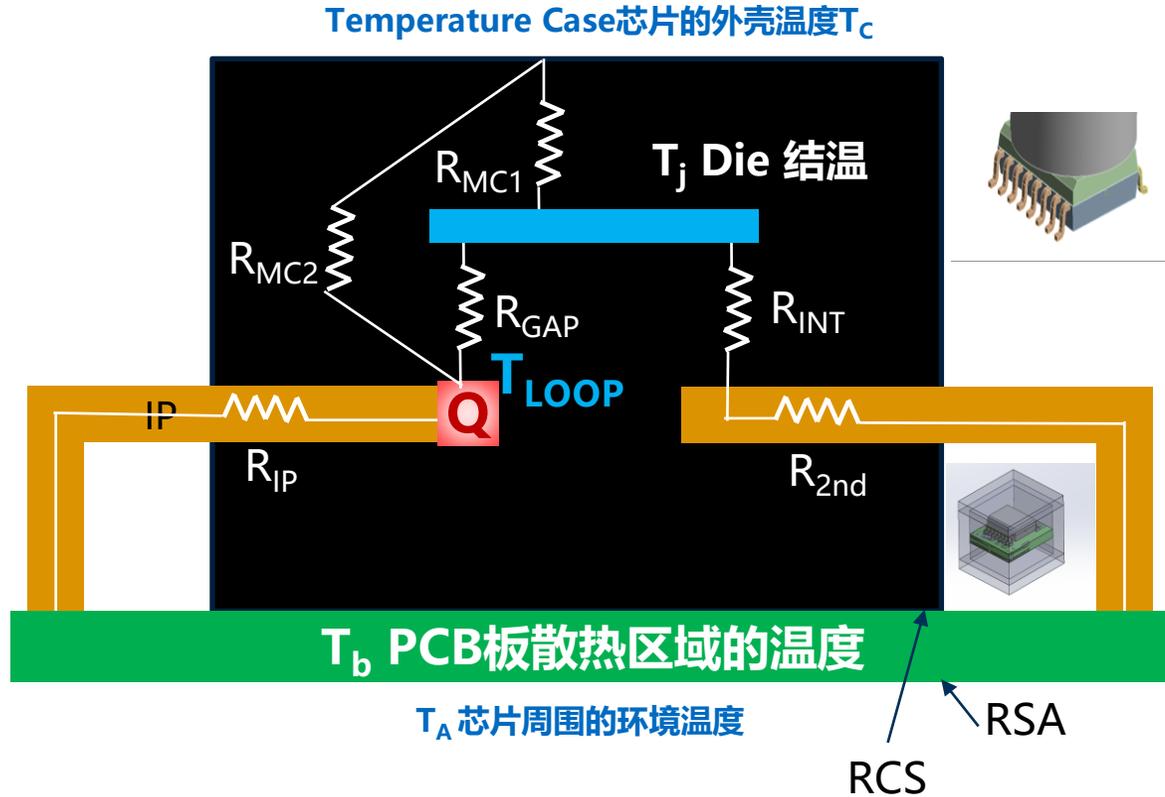
不需要DCI，并网电流大小：
ACS71002MA
CT4022/ACS71240



PV组件直流监测：
ACS71002-050B5
绝缘要求低的：
ACS71240, ACS37010

高压母线保护用
ACS71002-066

电流传感器热等效模型



热阻 θ 的定义:

两点之间的温度差除以对应流经这两点的功率
 θ_{JC}, θ_{JB} 通常是由芯片封装决定的, 无法改变;
 θ_{CA}, θ_{BA} 由芯片外围空间大小, 空气对流有无散热, layout 等

$$T_{cmax} = T_j - P * (R_{JC} + RCS + RSA)$$

R_{JC} 表示芯片内部至外壳的热阻
 R_{CS} 表示外壳至散热片的热阻
 R_{SA} 表示散热片到环境的热阻
 散热片heat sink足够大而且接触足够良好
 时 $R_{CS} + R_{SA} = 0$, 也即 $T_b = T_A$

举例:

芯片顶部温度 35°C , 功率 2W , $R_{JC} = 13.7^\circ\text{C}/\text{W}$
 $T_j = T_c + P * R_{JC}$
 $T_j = 35 + 13.7 * 2 = 62.4^\circ\text{C}$

[$^\circ\text{C}/\text{W}$]	MC	MA	LZ	LA	Thermal resistances were simulated using common industry practice
$R_{\theta_{JC}}$	15.0	13.7	TBD	TBD	$R_{\theta_{JC}}$ 取决于芯片封装顶部散热
$R_{\theta_{JB}}$	7.3	13.5	TBD	TBD	$R_{\theta_{JB}}$ 取决于芯片周边环境温度
$R_{\theta_{JA}} @3\text{W}$	19	20	19	16	$R_{\theta_{JA}}$ 取决于晶圆到顶部的发热系数

电流传感器过温过流图示

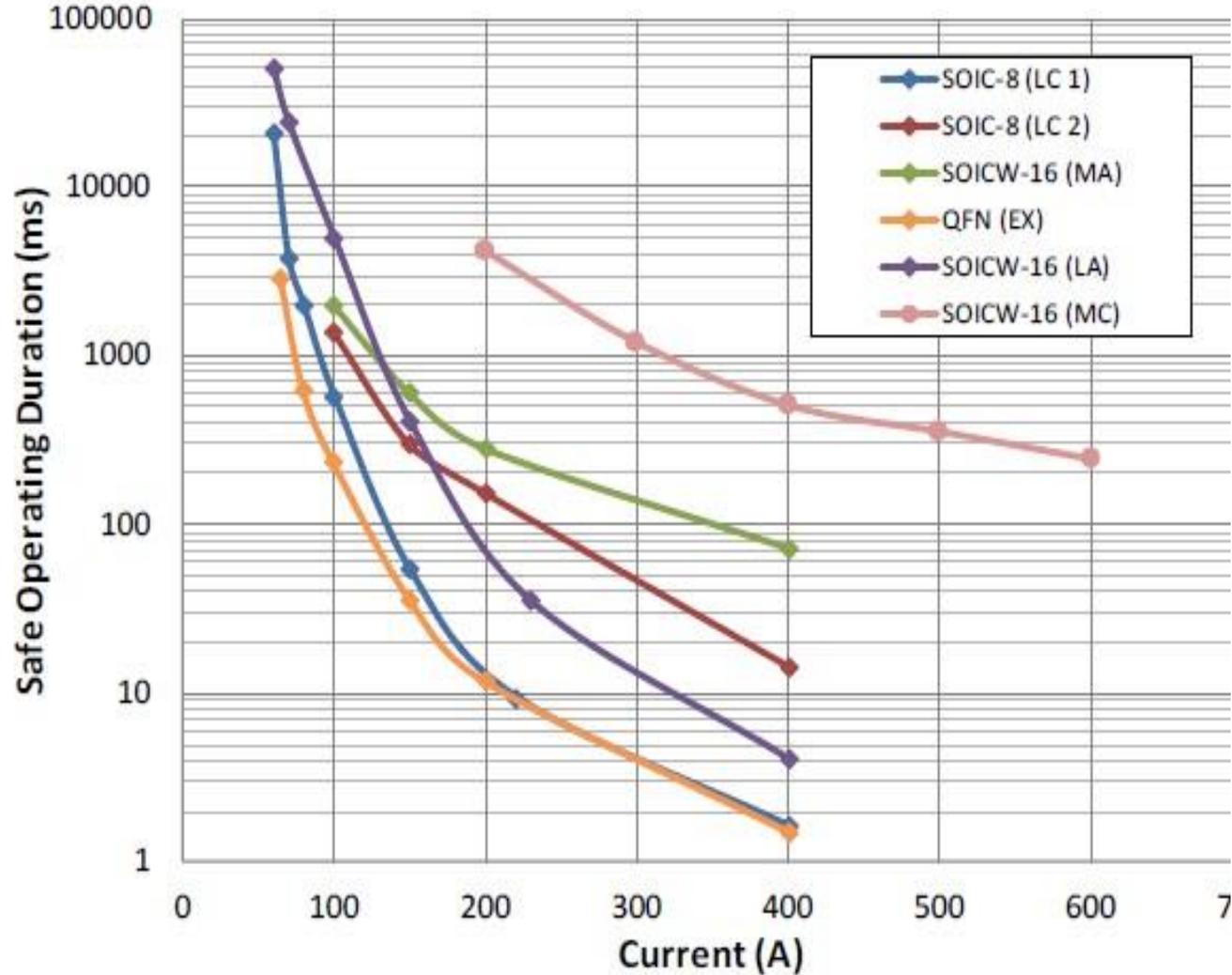
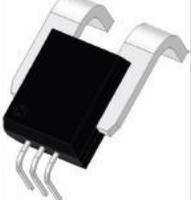


Table 1: Safe Operating Area, Fuse and Overtemperature Time vs. Current [1]

Time (ms)	DC or RMS Current					
	QFN (EX)	SOIC-8 (LC)	SOICW-16 (MA)	SOICW-16 (MC)	7-pin PSOF (LR)	5-pin CB
						
Area: 9 mm ² Height: 0.75 mm	Area: 29.4 mm ² Height: 1.75 mm	Area: 106.09 mm ² Height: 2.65 mm	Area: 146.77 mm ² Height: 3.01 mm	Area: 40.96 mm ² Height: 1.5 mm	Area: 311.92 mm ² Height: 10.5 mm	
10	210 A	217 A	>400 A	>600 A	>700 A	>700 A
100	120 A	137 A	350 A	>600 A	700 A	>700 A
1000	75 A	91 A	128 A	320 A	350 A	>700 A

Note: '>' indicates testing was not done to failure for these devices.

Table 2: Maximum Continuous Current of Allegro Current Sensor Packages at Various Ambient Temperatures [1]

Ambient Temperature (°C)	Continuous Current					
	QFN (EX)	SOIC-8 (LC)	SOICW-16 (MA)	SOICW-16 (MC)	7-pin PSOF (LR)	5-pin CB
25	60 A	55 A	60 A	100 A	120 A	250 A
65	53 A	49 A	53 A	87 A	104 A	220 A
85	48 A	45 A	48 A	79 A	95 A	200 A
125	36 A	35 A	35 A	59 A	69 A	150 A

Allegro MicroSystems 电流传感器性能对比

1) 精度&温漂

	ACS71002	其他家
灵敏度误差	-0.1~1.1 (0.5典型值)	±2%
Offset误差	-2~+5mv	±10mv
Vref误差	-2~+5mv	±15mv
温漂	-3~+8mv	
总精度误差	-0.4~+2.8% (1.6% 典型值)	±3.5%
	Good	尖峰, 毛刺

2) 内阻&结温

	ACS71002	其他家
内阻	0.85mΩ	0.85mΩ
最大结温	165°C 更大的温度 冗余	150°C

3) 封装&量程

	ACS71002	其他家
封装	16-Pin SOICW	16-Pin SOICW
最大量程	±33 ~ ±133 更大的电流冗余	±20 to ±100

4) IEC 61000标准

Characteristic	Symbol	Notes	Rating	Unit
Dielectric Surge Voltage	V _{SURGE}	Tested in oil, ±5 pulses at 2/minute in compliance to IEC 61000-4-5 1.2 μs (rise) / 50 μs (width)	10	kV
Surge Current (1)	I _{SURGE}	Tested in compliance to IEC 61000-4-5 8 μs (rise) / 20 μs (width)	13	kA

5) 符合国际IEC 61000标准

IEC SYSTEM FOR MUTUAL RECOGNITION OF TEST CERTIFICATES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT (IECEE) CB SCHEME	
CB TEST CERTIFICATE	
Product	Hall Effect Current Sensor
Name and address of the applicant	ALLEGRO MICROSYSTEMS L L C 955 PERIMETER RD MANCHESTER NH 03103-3353 UNITED STATES
Name and address of the manufacturer	ALLEGRO MICROSYSTEMS L L C 955 PERIMETER RD MANCHESTER NH 03103-3353 UNITED STATES
Name and address of the factory	ALLEGRO MICROSYSTEMS PHILIPPINES INC TEST CENTER SAMPAGUITA ST MARIMAR VILLAGE PARANAQUE 1700 METRO MANILA PHILIPPINES <input checked="" type="checkbox"/> Additional Information on page 2
Rating and principal characteristics	See Page 2
Trademark / Brand (if any)	
Type of Customer's Testing Facility (CTF) Stage used	
Model / Type Ref.	ACS37XXXX, ACS7XXXX See Page 2
Additional information (if necessary may also be reported on page 2)	Additionally evaluated to EN 62368-1:2014 / A11:2017; National Differences specified in the CB Test Report. <input type="checkbox"/> Additional Information on page 2
A sample of the product was tested and found to be in conformity with	IEC 62368-1:2014
As shown in the Test Report Ref. No. which forms part of this Certificate	E318426-A0002-CB-1 issued on 2020-05-11
This CB Test Certificate is issued by the National Certification Body	
	<input checked="" type="checkbox"/> UL (US), 333 Piquette Rd L 6052, Northbrook, USA <input type="checkbox"/> UL (Denko), Borsvang SA DK-2750 Ballese, DENMARK <input type="checkbox"/> UL (UPI), Maruouchi Trust Tower Main Building 6F, 1-3 Maruouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005, JAPAN <input type="checkbox"/> UL (CA), 7 Underwriters Road, Toronto, M1R 3B4 Ontario, CANADA
Date: 2020-05-12	Signature:
For full legal entity names see www.ul.com/nobnames	

提高散热效率和设备安全性

安静运行的电机驱动器，防止储能ESS，PCS设备，其他类似数据服务中心设备热损坏：

- 安静运行
- 快速冷却
- 节能



电机驱动器



电流传感器



风扇控制



液体冷却

谢谢

请关注 Allegro 官方微信或者访问 allegromicro.com 了解产品信息、数据表、技术信息，订购样品和评估板。

