



电量测量

解决方案供应商

高精度电流传感器 | 电压传感器 | 电测仪表

深圳市航智精密电子有限公司
SHENZHEN HANGZHI PRECISION ELECTRONICS CO., LTD.

地址:深圳市宝安区宝源路华源科技创新园B座330-342
电话:0755-82593440 网址: www.hangzhicn.cn
邮箱: service@hangzhicn.cn(服务支持) sales@hangzhicn.cn(商务合作)

深圳市航智精密电子有限公司

开创高精度
直流传感器普及时代



CONTENTS

目录

公司介绍 02
发展历程 03
荣誉资质 05

关于航智
ABOUT HANGZHI

01

技术研发
TECHNOLOGY R&D

研发能力	08
品质管控	09
传感器技术	11

02

电流传感器 14
电压传感器 45
高精度测试仪表 49

航智产品
HANGZHI PRODUCT

03

01

关于航智 ABOUT HANGZHI



COMPANY INTRODUCTION

公司介绍

深圳市航智精密电子有限公司成立于2017年10月，是一家致力于高精度电流传感器、高精度电压传感器以及高精度电测仪表的研发、生产、销售及方案定制的高科技企业。航智开发的高精度电流传感器，是一种基于磁通门技术的电流测量与控制元器件，通过经典控制理论来实现对电流进行检测，而不是通过常规的芯片感应实现对电流检测。航智着力打造直流传感器的知名品牌，打破国外企业市场垄断的现状，力争发展成为国际领先的直流系统领域精密电子的领军企业。

投融资 /Investment and Financing

2017年12月

获东方富海天使轮融资

2019年3月

获东方富海PRE-A轮融资

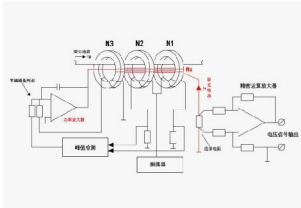
2021年3月

获东方金泰A轮融资

DEVELOPMENT
COURSE
发展历程

2015

高精度直流传感器项目启动



2017

样品研制成功，注册深圳航智精密公司



2018

AIT系列高精度模拟电流传感器
产品上线

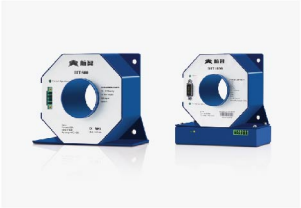
获东方富海天使投资



2019

IIT系列工控级电流传感器产品上
线/DIT系列高精度数字电流传感
器产品上线

获东方富海PRE-A投资



2020

20000A大电流传感器上线/HIU
系列高精度交直流测试仪产品
上线/PSM系列交直流标准表产
品上线



2021

HIT系列霍尔替代型电流传感器
产品上线/RIT系列剩余电流传感
器产品上线



2022

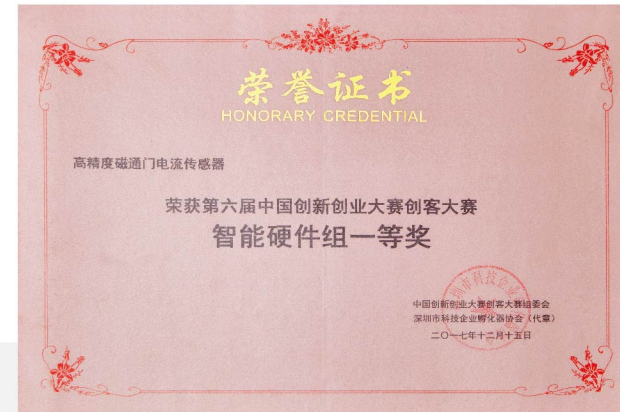
BMS系列汽车电流传感器上线
/HCV系列电压传感器上线/PCB
级电流传感器上线/低成本计量
模块上线/CIT系列开口电流传感
器上线

获东方金泰A轮投资

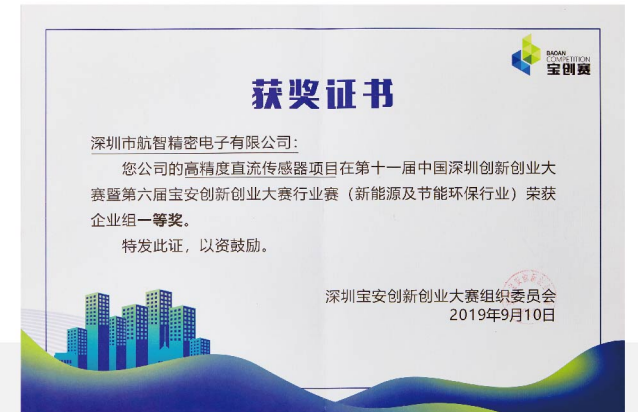


HONOR AND QUALIFICATION

荣誉资质



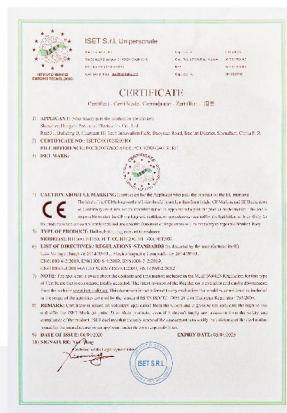
第六届中国创新创业大赛创客大赛智能硬件组一等奖



第六届深圳宝安创新创业大赛企业组一等奖



IIT系列CE-EMC和ROHS认证



AIT系列CE-EMC和ROHS认证



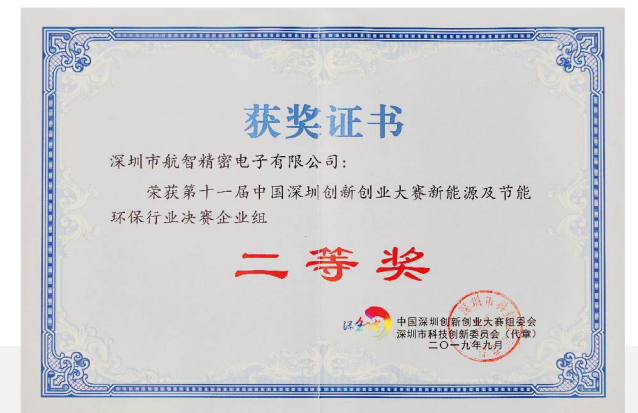
HIT系列CE-EMC和ROHS认证



ISO9001:2015认证



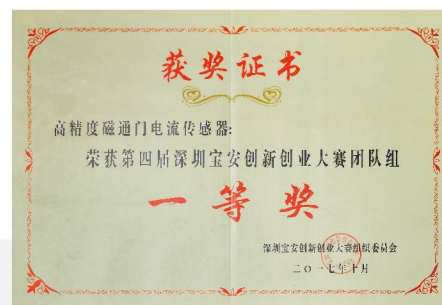
国家高新技术企业



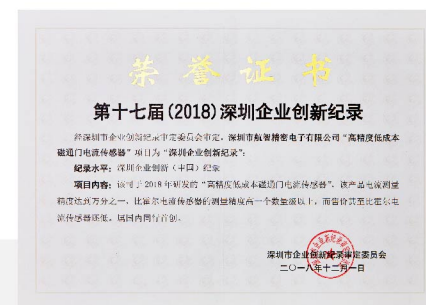
第十一届中国深圳创新创业大赛行业决赛企业组二等奖



第九届深圳创新创业大赛团队组行业决赛二等奖



第四届深圳宝安创新创业大赛团队组一等奖

第八届中国创新创业大赛
新能源行业决赛成长组优秀奖

第十七届深圳企业创新 (中国) 纪录



创新南山2017“创业之星”大赛先进制造行业赛 团队组一等奖



2019“深圳创新榜”最具潜力创业项目奖

02

技术研发 TECHNOLOGY R&D

R&D CAPABILITY

研发能力

掌握核心技术

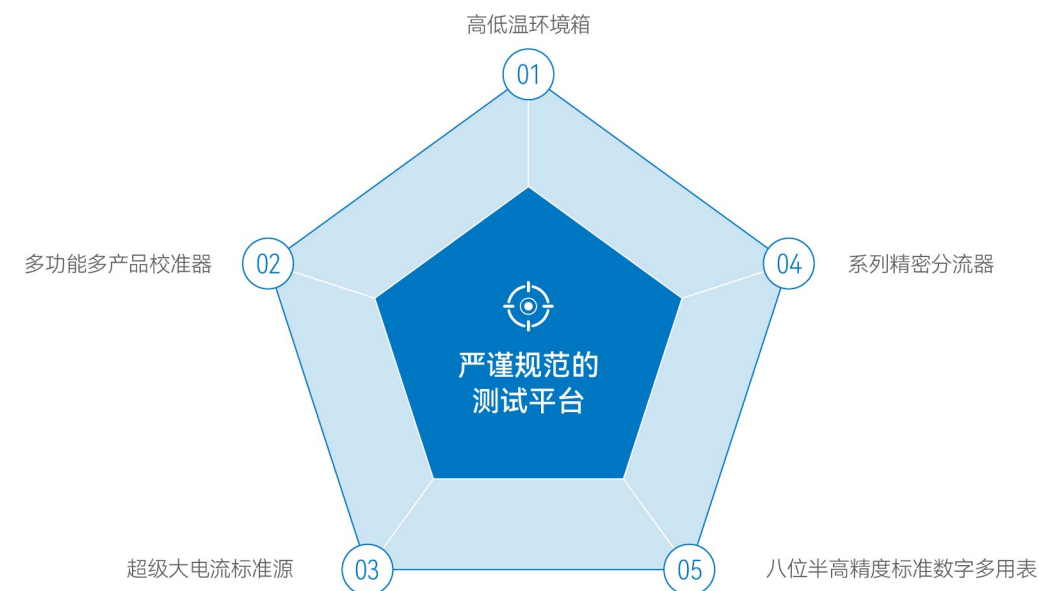
Master core technology

航智精密创始人田新良博士及其核心团队用10年时间潜心研究磁通门电流传感器技术，授权多项自主知识产权的核心发明专利，创新性提出多点零磁通技术系统应用于航智高精度电流传感器上，将激励磁通闭环控制技术、自激磁通门技术及多闭环控制技术相结合，实现了对激励磁通、直流磁通、交流磁通的零磁通闭环控制，并通过构建高频纹波闭环通道实现了对高频纹波的检测，从而使传感器在全带宽范围内拥有比较高的增益和测量精度。

技术团队

Technical team

航智精密研发中心拥有一支高水平、国际化的研发团队，技术团队核心人员均有数十年以上的行业从业经验，有着丰富的理论和实践经验。团队项目拥有多项专利并获得深圳市多项项目发展资金和产业化应用扶持。同时与中国航天、深圳计量院、华南理工大学、哈尔滨工业大学等国内著名科研机构和院校展开技术人才交流和研发合作。



内部品质管理流程

Internal quality management process

公司搭建品质管理职能部门专门负责，严格遵循闭环管理控制流程进行品质管控。

供应商管理（对所有供应商签订《品质协议》，要求其提供合格的产品。

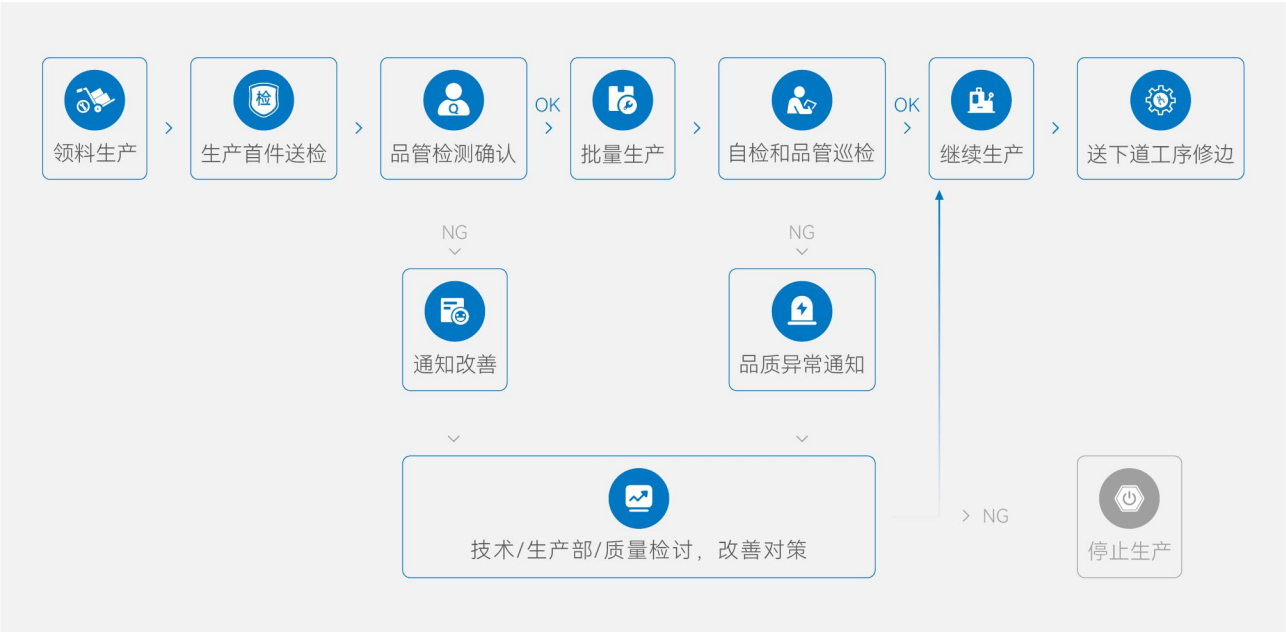
1、→来料检验（制订相应的品质抽样与检验标准，如有发现不良，第一时间进行处理，防止流入生产。

2、→首件检验（生产出的第一件产品，确认(操作、机器参数、物料、作业标准等）是否符合要求。

3、→制程巡检（生产过程中，定期对产出的产品进行检验或测试，防止出现异常。）→测试检验（对线圈、PCB板、成品进行100%测试，防止有不合格的流出。）→出货检验（对产品的名称、外观、标签、包装、客户要求等进行最终确认。）→供应商管理。

生产管理流程

Production management process



01

每道工序符合工艺要求

02

生产前需了解重难点

03

发现产品有不良现象，立即检查改善

04

首件检验时机

05

每款产品参数核对

06

每日执行首件检验

六大过程

管控重点

QUALITY
CONTROL

品质管控



SENSOR TECHNOLOGY

传感器技术

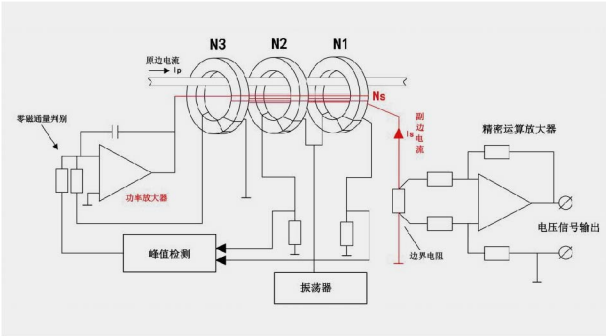
磁通门电流传感器原理介绍

Fluxgate current sensor principle introduction

原理：磁通门电流传感器是利用被测磁场中高导磁率磁芯在交变磁场的饱和激励下，其磁感应强度与磁场强度的非线性关系来测量弱磁场，这种物理现象对被测环境磁场来说好像是一道“门”，通过这道“门”，相应的磁通量即被调制，并产生感应电动势。利用这种现象来测量电流所产生的磁场，从而间接的达到测量电流的目的。从本质上看，磁通门现象实际是变压器效应的伴生现象，也服从电磁感应定律。

在磁电路中，为构造一个等效零磁通的磁场，必须对次级补偿线圈进行电流补偿，补偿电流与补偿线圈匝数的乘积与被测的初级电流成正比， $I_p=N_s.I_s$ 。此外，激励磁芯和激励线圈形成了一个饱和感应器，在零磁通的情况下，对于传感器磁路的检测就是基于该感应器电感值的变化。

磁通门传感器的整体框图

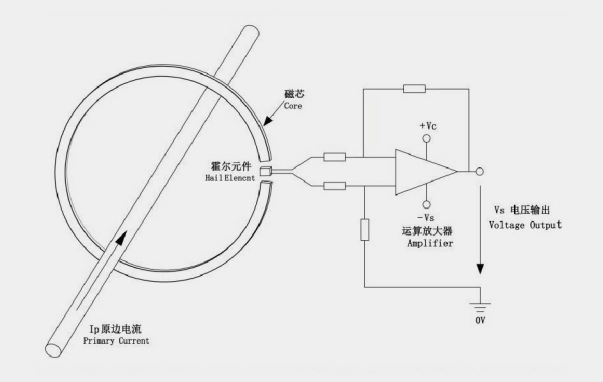


霍尔电流传感器原理介绍

Hall current sensor principle introduction

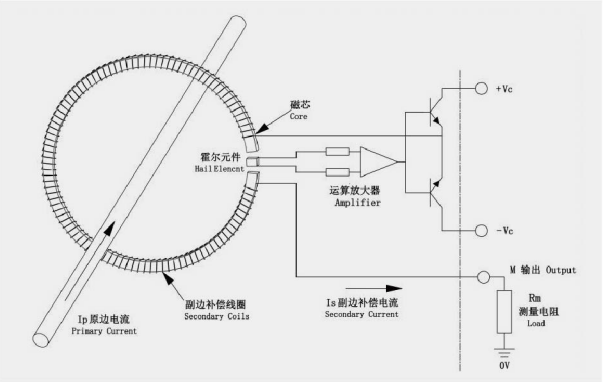
霍尔电流传感器分为
开环式霍尔电流传感器和闭环式霍尔电流传感器。

开环式霍尔电流传感器工作原理



如图，开环式霍尔电流传感器由磁芯、霍尔元件和放大电路构成。磁芯有一开口气隙，霍尔元件放置于气隙出。当原边导体流过电流时，在导体周围产生磁场强度与电流大小成正比的磁场，磁芯将磁力线集聚至气隙处，霍尔元件输出与气隙处磁感应强度成正比的电压信号，放大电路将该信号放大输出，该类传感器通常输出±10V左右的电压信号，也有部分传感器为了增强电磁兼容性，变换为电流信号输出。

闭环式霍尔电流传感器工作原理



如图，闭环式霍尔电流传感器包括磁芯、霍尔元件、放大电路和副边补偿绕组。与开环式霍尔电流传感器相比，闭环式霍尔电流传感器多了副边补偿绕组，正是副边补偿绕组，将闭环式霍尔电流传感器的性能进行了大幅度提升。

放大电路接受霍尔元件的输出，并放大为电流信号提供给副边补偿绕组，副边补偿绕组在磁芯中产生的磁场与原边电流产生的磁场在气隙处大小相等，方向相反，抵消原边磁场，形成负反馈闭环控制电路。

若副边电流过小，产生的磁场不足以抵消原边磁场，放大电路将输出更大的电流，反之，放大电路输出电流减小，从而维持气隙处的磁场平衡。

若原边电流发生变化，气隙处磁场平衡被破坏，负反馈闭环控制电路同样会调节副边输出电路，使磁场重新达到平衡。

宏观上讲，气隙处将一直维持零磁通，保持磁平衡，这也是零磁通互感器及磁平衡霍尔电流传感器名称的由来。

磁通门电流传感器与 霍尔电流传感器的主要区别：

霍尔电流传感器是通过霍尔芯片感应外部磁场来实现对电流检测，感应芯片容易受外部环境的干扰，产生较大的零漂和温漂；并且，其需要对磁芯进行开口切割，通过磁芯气隙中磁通量的变化来进行电流测量，开口气隙的存在，决定了霍尔电流传感器在测量精度和抗干扰能力上存在着天生缺陷。

磁通门电流传感是通过经典控制理论来实现对电流检测，而不是通过常规的芯片感应来实现，对外部环境不敏感，基本没有温漂和零漂；其磁芯无需开口切割，磁阻小，磁通稳定度高，传感器检测精度高，灵敏度高，响应速度快。

03

产品介绍 PRODUCT INTRODUCTION



CURRENT SENSOR INTRODUCTION

电流传感器介绍

航智电流传感器是一种基于磁通门技术的电流测量与反馈元器件。其将多点零磁通技术系统应用于磁通门电流传感器上，通过激励磁通闭环控制技术、自激磁通门技术及多闭环控制技术相结合，实现对激励磁通、直流磁通、交流磁通的零磁通闭环

控制，并通过构建高频纹波闭环通道实现了对高频纹波的检测，从而实现在全带宽范围内拥有比较高的增益和测量精度。具有高精度、高带宽、全量程、低温漂、低零漂、交直流通用等特点。



高精度

HIGH PRECISION

10ppm/0.02%/0.05%可选



全量程

FULL RANGE

单个产品1%-100%精度保持一致



零漂小

ZERO DRIFT

2ppm



温漂小

WARM BLEACHING

一致性好，温度影响0.1PPM/度



交直流通用

AC/DC GENERAL

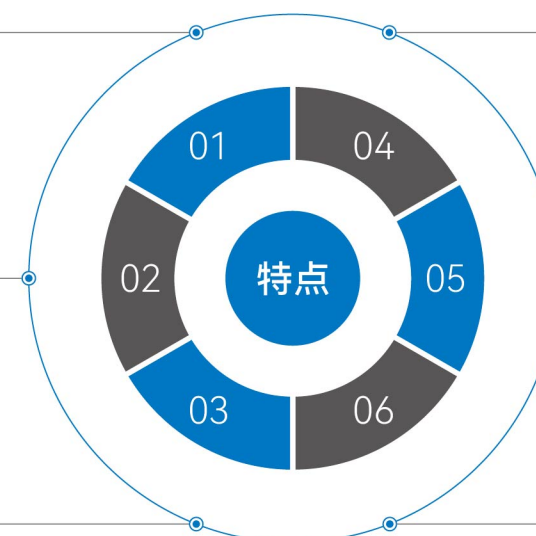
可测量交流、直流、脉冲电流



智能化

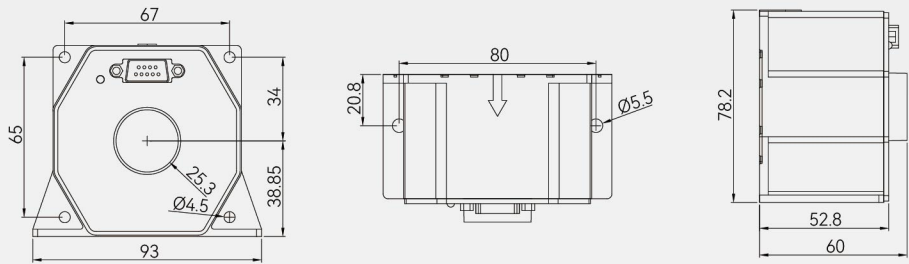
INTELLIGENTIZATION

带载启动过载保护，自恢复



高精度电流传感器

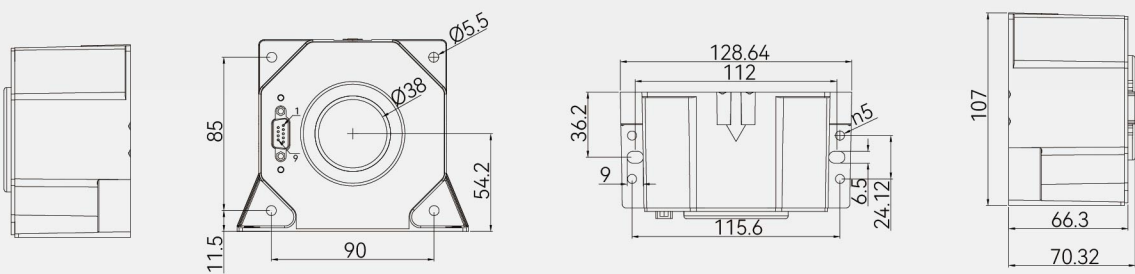
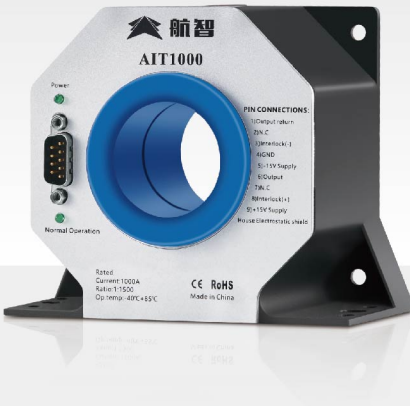
AIT SERIES
AIT60~AIT400



产品型号	AIT60-SG	AIT100-SG	AIT200-SG	AIT300-SG	AIT400-SG
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±60A	±100A	±200A	±300A	±400A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	42A	70A	141A	212A	282A
原边过载电流/ I_{PM}	±72A	±120A	±240A	±360A	±480A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
变比（原边：副边）/ K_N	600:1	1000:1	1000:1	2000:1	2000:1
额定输出电流/ I_{SN}	100mA	100mA	200mA	150mA	200mA
精度/ X_G	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm
线性度/ ϵ_L	2ppm	2ppm	2ppm	2ppm	2ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/ di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{OT}	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm
重量	480±50g	480±50g	480±50g	520±50g	520±50g

高精度电流传感器

AIT SERIES
AIT500~AIT1500

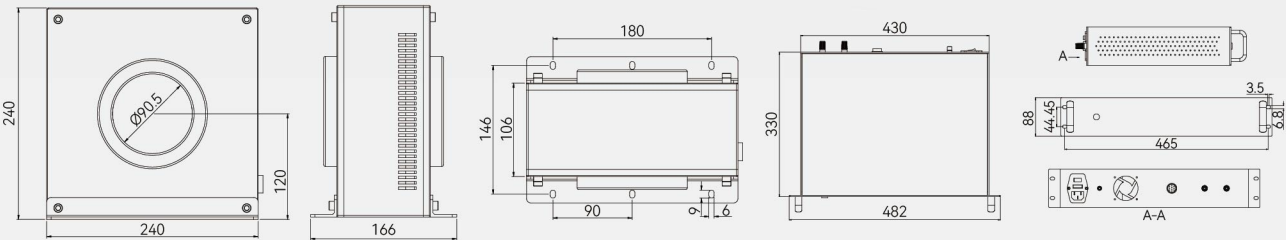
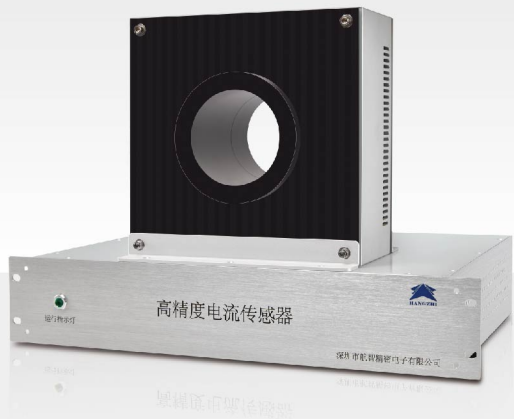


产品型号	AIT500-SG	AIT600-SG	AIT700-SG	AIT1000-SG	AIT1500-SG
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±500A	±600A	±700A	±1000A	±1500A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	353A	424A	495A	707A	1060A
原边过载电流/ I_{PM}	±600A	±720A	±840A	±1200A	±1600A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
变比（原边：副边）/ K_N	1500: 1	1500: 1	1750: 1	1500: 1	1000: 1
额定输出电流/ I_{SN}	333mA	400mA	400mA	667mA	1500mA
精度/ X_G	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm
线性度/ ϵ_L	2ppm	2ppm	2ppm	2ppm	2ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/ di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{OT}	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	38mm	38mm	38mm	38mm	38mm
重量	1150±80g	1150±80g	1150±80g	1150±80g	1150±80g

高精度电流传感器

AIT SERIES

AIT1500-D50~AIT4000-D90

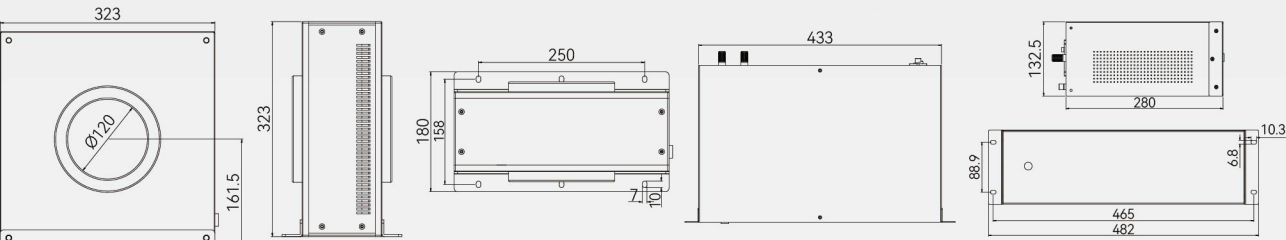
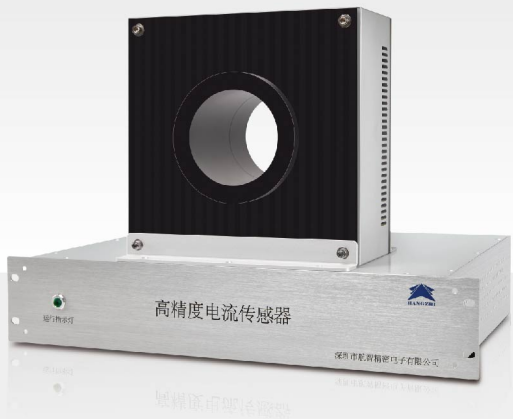


产品型号	AIT1500-D50	AIT2000-D90	AIT3000-D90	AIT4000-D90
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±1500A	±2000A	±3000A	±4000A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	1060A	1414A	2121A	2828A
原边过载电流/ I_{PM}	±1650A	±2200A	±3300A	±4400A
供电电压/ V_c	交流220V	交流220V	交流220V	交流220V
变比（原边：副边）/ K_N	1500：1	2000：1	3000：1	4000：1
额定输出电流/ I_{SN}	1000mA	1000mA	1000mA	1000mA
精度/ X_G	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
线性度/ ε_L	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm
频带宽度/BW(3dB)	300kHz	80kHz	50kHz	50kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{or}	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	50mm	90mm	90mm	90mm
重量	8.5±1kg	9±1kg	9.5±1kg	15.5±1kg

高精度电流传感器

AIT SERIES

AIT5000-D160~AIT10000-D120

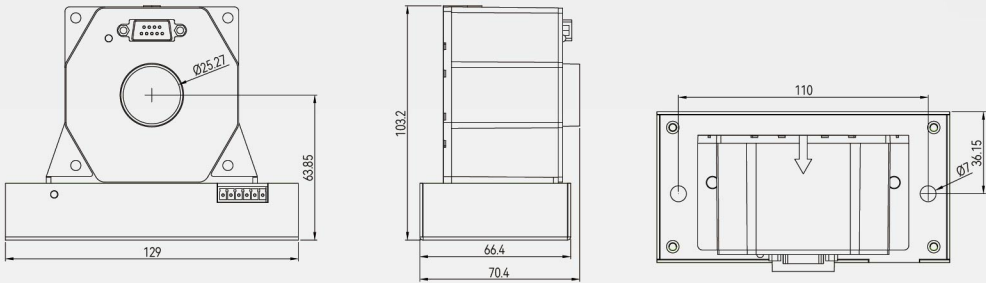


产品型号	AIT5000-D160	AIT6000-D120	AIT8000-D120	AIT10000-D120
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±5000A	±6000A	±8000A	±10000A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	3535A	4242A	5600A	7072A
原边过载电流/ I_{PM}	±5500A	±6600A	±8000A	±10000A
供电电压/ V_c	交流220V	交流220V	交流220V	交流220V
变比（原边：副边）/ K_N	6000：1	6000：1	4000：1	5000：1
额定输出电流/ I_{SN}	1000mA	1000mA	2000mA	2000mA
精度/ X_G	50ppm	50ppm	50ppm	100ppm
线性度/ ε_L	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm
频带宽度/BW(3dB)	50kHz	50kHz	30kHz	20kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{or}	±5μA	±5μA	±5μA	±5μA
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	160mm	120mm	120mm	120mm
重量	23±2kg	23±2kg	28±2.25kg	28±2.25kg

高精度电流传感器

AIT SERIES

AIT10-10V~AIT60-10V

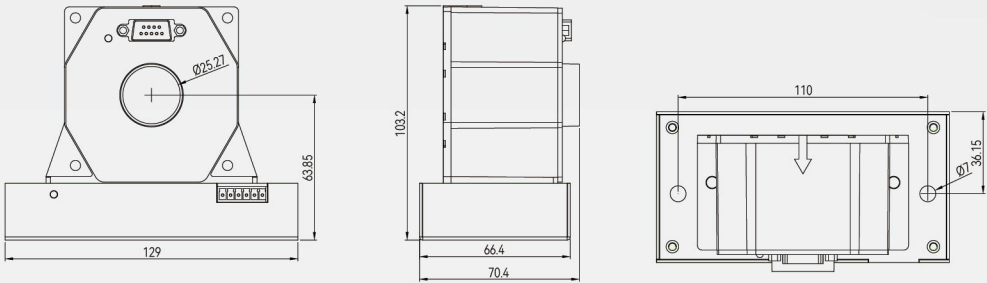


产品型号	AIT10-10V	AIT20-10V	AIT30-10V	AIT50-10V	AIT60-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±10A	±20A	±30A	±50A	±60A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	7.8A	14A	21A	35A	43A
原边过载电流/ I_{PM}	±12A	±24A	±36A	±60A	±72A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	1000mV/A	500mV/A	333.3mV/A	200mV/A	166.7mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
线性度/ ε_L	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz
响应时间/ t_r	7μs	7μs	7μs	7μs	7μs
电压变化率/ di/dt	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm
重量	800±60g	800±60g	800±60g	800±60g	800±60g

高精度电流传感器

AIT SERIES

AIT100-10V~AIT400-10V

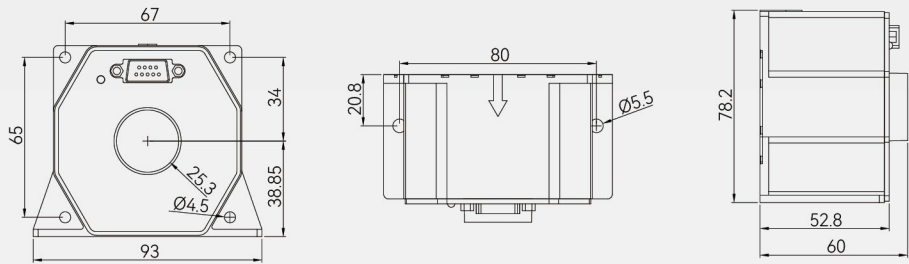


产品型号	AIT100-10V	AIT200-10V	AIT300-10V	AIT400-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±100A	±200A	±300A	±400A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	70A	140A	212A	282A
原边过载电流/ I_{PM}	±120A	±240A	±360A	±480A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	100mV/A	50mV/A	33.3mV/A	25mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
线性度/ ε_L	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz
响应时间/ t_r	7μs	7μs	7μs	7μs
电压变化率/ di/dt	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	25mm	25mm	25mm	25mm
重量	860±60g	860±60g	860±60g	860±60g

高精度电流传感器

AIT SERIES

AIT600-10V~AIT1500-10V



产品型号	AIT600-10V	AIT700-10V	AIT1000-10V	AIT1500-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±600A	±700A	±1000A	±1500A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	424A	500A	707A	1000A
原边过载电流/ I_{PM}	±720A	±840A	±1200A	±1600A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	16.7mV/A	14.3mV/A	10mV/A	6.7mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
线性度/ ε_L	10ppm	10ppm	10ppm	10ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	500kHz	500kHz	500kHz	500kHz
响应时间/ t_r	7μs	7μs	7μs	7μs
电压变化率/ di/dt	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs	1.5V/μs
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	38mm	38mm	38mm	38mm
重量	1465±100g	1465±100g	1465±100g	1465±100g



TYPICAL APPLICATION

AIT系列-典型应用



④ 医疗设备-核磁共振成像（MRI）

MRI成像质量受制于施加的磁场，磁场是由梯度放大器控制的梯度线圈电流来实现，所以成像的质量受制于是否能精确测量和控制梯度线圈中的电流大小。

航智AIT系列测量级高精度电流传感器，拥有10ppm高精度、极低的线性度误差、高达800kHz的带宽以及极小的温差零差、抗干扰性强等特点，可以完美地满足MRI设备的超高要求。



④ 高精度的功率测量（搭配功率分析仪）

风机、光伏逆变器、新能源汽车车载逆变器、电机、计量校准实验室等都需要高精度的功率测试。

效率测试必须靠输入功率和输出功率计算得出而无法直接测量，因此测量误差会由输入和输出功率误差累计，特别是对于测量效率95%以上的电力电子设备，只有高精度的功率分析仪搭配高精度的电流传感器，测量结果才得到保证。



④ 高精度设备校验

航智高精度电流传感器，稳定性和精度都在PPM级水平，为传统和高性能工业试验设备提供高精度和具有成本竞争力的传感器，这使得它们成为校验的标杆并被广大试验室所认可。



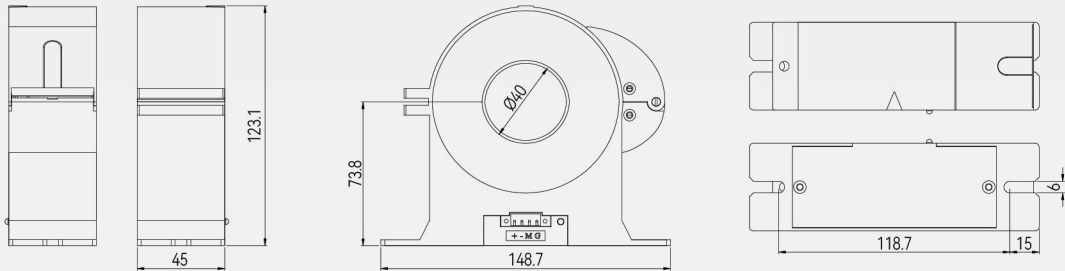
④ 其他高精度应用

高稳定电源系统、高能物理加速器、电池测试系统、精确电机控制等。

高精度开口电流传感器

CIT SERIES

CIT100~CIT1500

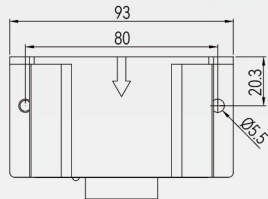
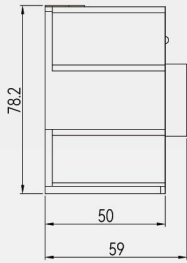
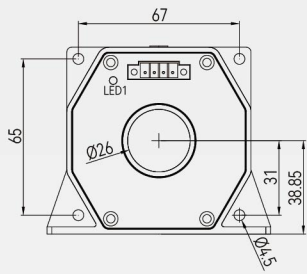


产品型号	CIT100	CIT200	CIT400	CIT600	CIT1000	CIT1500
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±100A	±200A	±400A	±600A	±1000A	±1500A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	70A	140A	282A	424A	707A	1060A
原边过载电流/ I_{PM}	±120A	±240A	±480A	±720A	±1200A	±1650A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±50mA	±50mA	±50mA	±50mA	±50mA	±50mA
变比（原边：副边）/ K_N	1000：1	1000：1	1000：1	1000：1	1000：1	1000：1
额定输出电流/ I_{SN}	100mA	200mA	400mA	600mA	1000mA	1500mA
精度/ X_G	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
线性度/ ϵ_L	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
频带宽度/ $BW(3dB)$	350kHz	350kHz	350kHz	350kHz	350kHz	350kHz
响应时间/ t_r	2μs	2μs	2μs	2μs	2μs	2μs
电流变化率/ di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{OT}	±30μA	±30μA	±30μA	±30μA	±30μA	±30μA
工作温度/ T_A	-30°~75°	-30°~75°	-30°~75°	-30°~75°	-30°~75°	-30°~75°
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	40mm	40mm	40mm	40mm	40mm	40mm
重量	1050g	1050g	1050g	1050g	1050g	1050g

工控级电流传感器

IIT SERIES

IIT30~IIT400

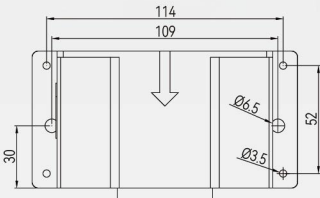
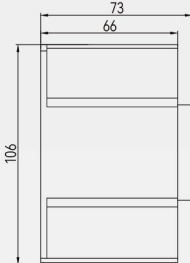
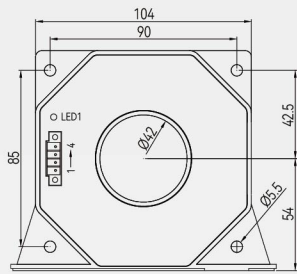


产品型号	IIT30	IIT60	IIT100	IIT200	IIT300	IIT400
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±30A	±60A	±100A	±200A	±300A	±400A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	21.2A	42.4A	70.7A	141A	212A	283A
原边过载电流/ I_{PM}	±42A	±72A	±120A	±240A	±360A	±480A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
额定输出电流/ I_{SN}	±50mA	±100mA	±100mA	±100mA	±150mA	±200mA
变比（原边：副边）/ K_N	600：1	600：1	1000：1	2000：1	2000：1	2000：1
副边额定信号/ I_{SN}	50mA	100mA	100mA	100mA	150mA	200mA
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
线性度/ ε_L	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/ di/dt	200A/μs	200A/μs	200A/μs	200A/μs	200A/μs	200A/μs
零点失调电流/ I_{0T}	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	26mm	26mm	26mm	26mm	26mm	26mm
重量	370±50g	370±50g	370±50g	420±50g	420±50g	420±50g

工控级电流传感器

IIT SERIES

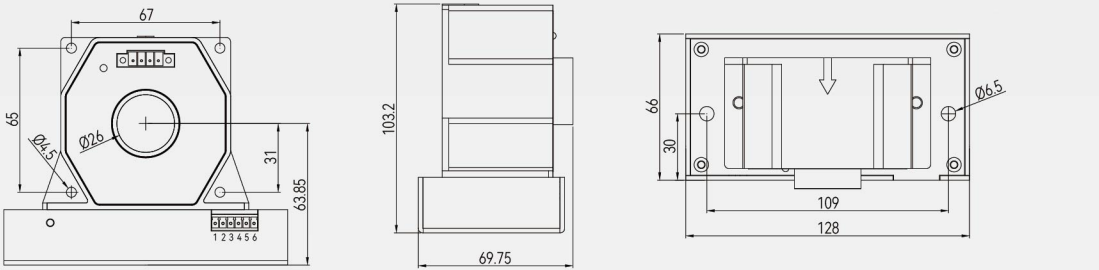
IIT500~IIT1500



产品型号	IIT500	IIT600	IIT700	IIT1000	IIT1500
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±500A	±600A	±700A	±1000A	±1500A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	354A	424A	495A	707A	1060A
原边过载电流/ I_{PM}	±600A	±720A	±840A	±1200A	±1600A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
额定输出电流/ I_{SN}	±330mA	±400mA	±400mA	±667mA	±1500mA
变比（原边：副边）/ K_N	1500：1	1500：1	1750：1	1500：1	1000：1
副边额定信号/ I_{SN}	330mA	400mA	400mA	667mA	1500mA
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
线性度/ ε_L	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm	20ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/ di/dt	200A/μs	200A/μs	200A/μs	200A/μs	200A/μs
零点失调电流/ I_{0T}	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	42mm	42mm	42mm	42mm	38mm
重量	1000±80g	1000±80g	1000±80g	1000±80g	1000±80g

工控级电流传感器

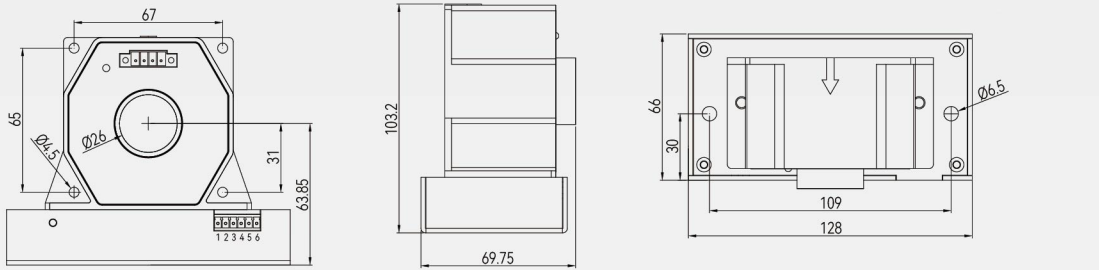
IIT SERIES
IIT10-10V~IIT60-10V



产品型号	IIT10-10V	IIT20-10V	IIT50-10V	IIT60-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±10A	±20A	±50A	±60A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	7A	14A	36A	42.4A
原边过载电流/ I_{PM}	±12A	±24A	±60A	±72A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	1000mV/A	500mV/A	200mV/A	166.7mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
线性度/ ϵ_L	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	10μs	10μs	10μs	10μs
电压变化率/ di/dt	1V/μs	1V/μs	1V/μs	1V/μs
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	26mm	26mm	26mm	26mm
重量	970±10g	970±10g	685±60g	685±60g

工控级电流传感器

IIT SERIES
IIT100-10V~IIT400-10V

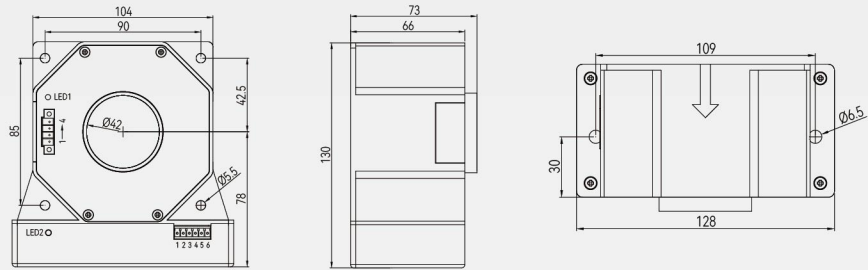


产品型号	IIT100-10V	IIT200-10V	IIT300-10V	IIT400-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±100A	±200A	±300A	±400A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	70.7A	141A	212A	283A
原边过载电流/ I_{PM}	±120A	±240A	±360A	±480A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	100mV/A	50mV/A	33.3mV/A	25mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
线性度/ ϵ_L	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	10μs	10μs	10μs	10μs
电压变化率/ di/dt	1V/μs	1V/μs	1V/μs	1V/μs
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	26mm	26mm	26mm	26mm
重量	685±60g	685±60g	735±60g	735±60g

工控级电流传感器

IIT SERIES

IIT500-10V~IIT1500-10V



产品型号	IIT500-10V	IIT600-10V	IIT700-10V	IIT1000-10V	IIT1500-10V
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±500A	±600A	±700A	±1000A	±1500A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	354A	424A	495A	707A	1060
原边过载电流/ I_{PM}	±600A	±720A	±840A	±1200A	±1600A
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
待机功耗电流/ I_{PWR}	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA	±40mA
变比（原边：副边）/ K_N	20mV/A	16.7mV/A	14.3mV/A	10mV/A	6.6mV/A
额定输出电压/ U_{SN}	±10V	±10V	±10V	±10V	±10V
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
线性度/ ϵ_L	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	10μs	10μs	10μs	10μs	10μs
电压变化率/ di/dt	1V/μs	1V/μs	1V/μs	1V/μs	1V/μs
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	42mm	42mm	42mm	42mm	42mm
重量	1250±20g	1250±20g	1250±20g	1250±20g	1250±20g

TYPICAL APPLICATION

IIT系列-典型应用



③ 锂电池测试设备

电池化成过程对锂电池的充放电电流电压测量的误差要求较高，所以需要更高精度要求的电流传感器，以保证化成设备在总体精度上达到高要求高标准。还有化成过程对温度也是有严格的要求，所以电流传感器的温漂性能也很重要。

IIT系列高精度电流传感器，精度0.02%，温度影响为1PPM/10度，温漂一致性好，大大提高了整体设备的可靠性和安全性，在化成设备上得到普及应用。



③ 可再生能源

航智IIT系列工控级电流传感器，可控制从可再生能源系统发送到电网的能量流和波形。它们测量电流以帮助风车、太阳能、光伏或任何类型的装置以最大效率工作。



③ 工业电测设备

随着新能源电力应用的普及，工业电测仪表对直流的检测应用需求越来越多。航智工控级电流传感器为直流测量提供了优质的选择。



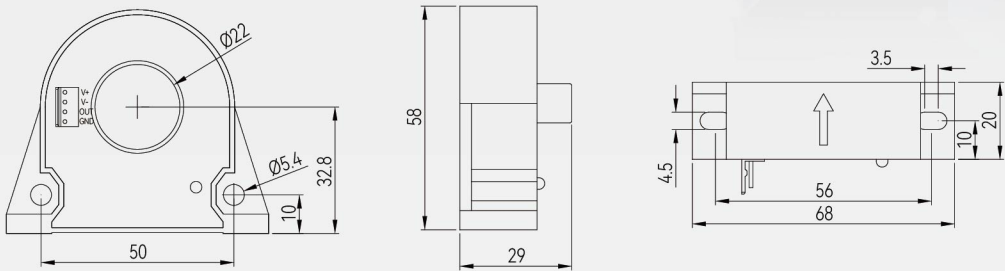
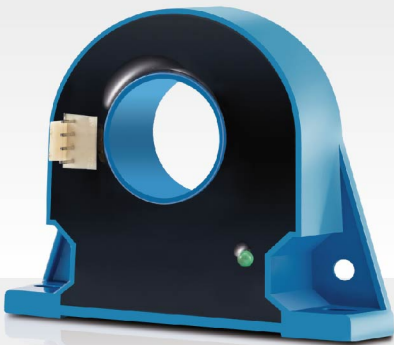
③ 其他应用

工业医疗、能源装备领域、新能源行业等。

霍尔替代型电流传感器

HIT SERIES

HIT30~HIT305

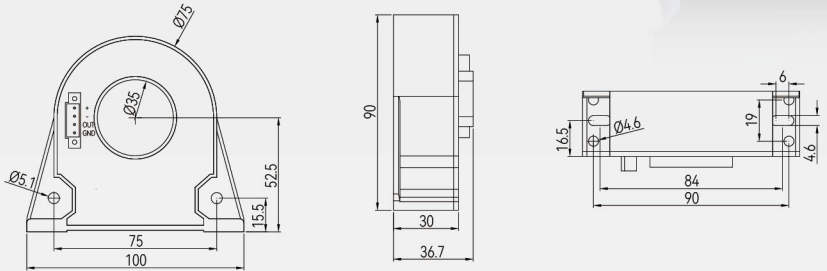
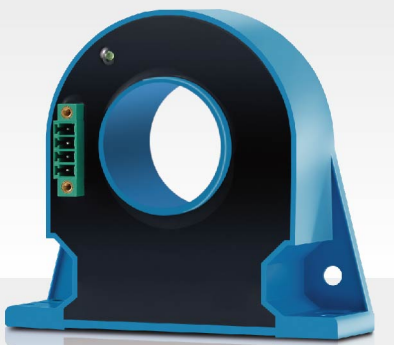


产品型号	HIT30	HIT50	HIT60	HIT100	HIT200	HIT300	HIT305
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±30A	±50A	±60A	±100A	±200A	±300A	±300A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	21A	35A	42A	70.7A	141A	212A	212A
原边过载电流/ I_{PM}	±36A	±60A	±72A	±120A	±240A	±360A	±360A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
额定输出电流/ I_{SN}	±50mA	±50mA	±100mA	±100mA	±100mA	±100mA	±150mA
变比（原边：副边）/ K_N	600:1	1000:1	600:1	1000:1	2000:1	3000:1	2000:1
副边额定信号/ I_{SN}	50mA	50mA	100mA	100mA	100mA	100mA	150mA
精度/ X_G	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%	0.05%
线性度/ ε_L	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm	50ppm
频带宽度/BW(3dB)	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs	1μs
电流变化率/di/dt	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{or}	±40μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA	±10μA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	22mm	22mm	22mm	22mm	22mm	22mm	22mm
重量	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g

霍尔替代型电流传感器

HIT SERIES

HIT500~HIT600



产品型号	HIT500	HIT600
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±500A	±600A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	354A	424A
原边过载电流/ I_{PM}	±600A	±720A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA
额定输出电流/ I_{SN}	±250mA	±200mA
变比（原边：副边）/ K_N	2000:1	3000:1
副边额定信号/ I_{SN}	250mA	200mA
精度/ X_G	0.05%	0.05%
线性度/ ε_L	50ppm	50ppm
频带宽度/BW(3dB)	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	1μs	1μs
电流变化率/di/dt	100A/μs	100A/μs
零点失调电流/ I_{or}	±10μA	±10μA
供电电压/ V_c	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40℃~85℃	-40℃~85℃
安装方式	盘式安装	盘式安装
孔径	35mm	35mm
重量	320±30g	320±30g



TYPICAL APPLICATION

HIT系列-典型应用



◎ 可再生能源

HIT系列电流传感器，可以在光伏、太阳能、风能逆变器中的电流反馈等领域大显身手。可控制从可再生能源系统发送到电网的能量流和波形。它们测量电流以帮助风车、太阳能、光伏或任何类型的装置以最大效率工作。



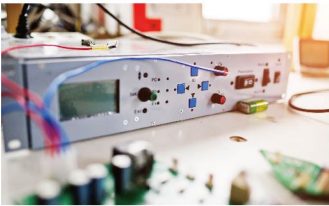
◎ 电源系统

HIT传感器在电源系统中的应用实现了对电源系统输出电流的隔离测量，即传感器的输出信号与电源的输出电流完全电气隔离，有利于传感器输出信号的调整处理，通过调整和设定该信号，反馈控制电源系统的输出电流，当电源的输出电流接近电源系统的设计功率输出时，电源输出电流将不再增加，从而限制了电源系统的输出功率，保护电源系统不会围用电负载的变化而损坏。



◎ 汽车充电桩

环境和能源问题日益突出的今天，具有零排放特性的电动汽车成为了各国关注的焦点和争相发展的对象。但若进行实际使用，首先需要解决的便是的充电续航问题，由此电动汽车的充电桩就应运而生了。充电桩多设于固定地点，功能类似于传统的加油站。在这些电桩中电流传感器作为一种电量测量元件，在充电过程监测和确保充电安全方面起到了重要的作用。



◎ 其他应用

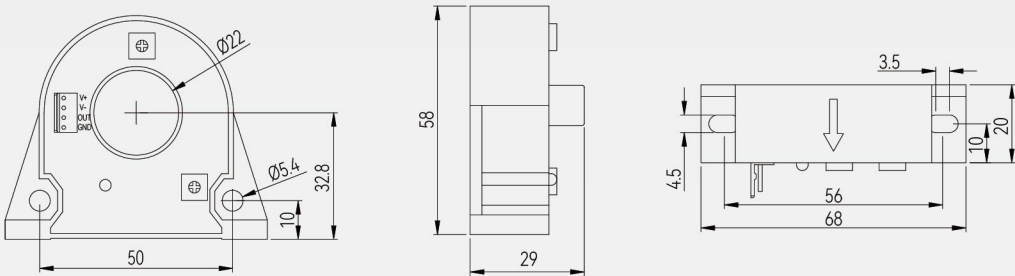
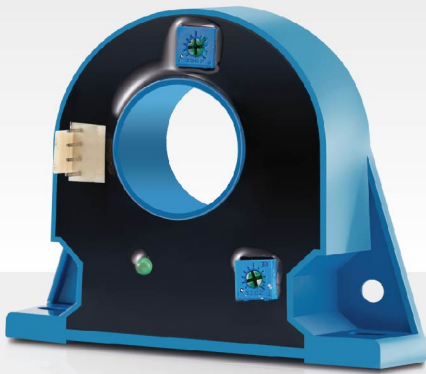
变频器、不间断电源等



剩余电流传感器

RIT SERIES

RIT001M~RIT05M

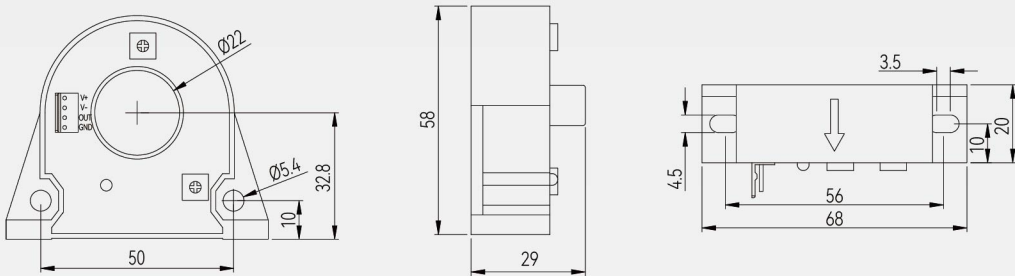
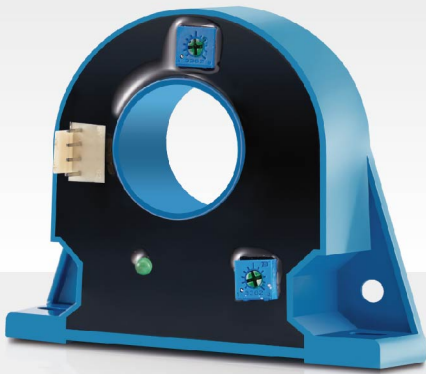


产品型号	RIT001M	RIT002M	RIT01M	RIT02M	RIT05M
原边额定直流电流/ I_{PN-DC}	±10mA	±20mA	±100mA	±200mA	±500mA
原边过载电流/ I_{PM}	20mA	40mA	200mA	400mA	1A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
副边额定信号/ I_{SN}	±1V	±1V	±1V	±1V	±1V
精度/ X_G	1.0%	1.0%	0.2%	0.2%	0.2%
线性度/ ϵ_L	0.20%	0.20%	0.10%	0.10%	0.10%
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	2ms	2ms	2ms	2ms	2ms
零点失调电压/ I_{OT}	±10mA	±10mA	±10mA	±10mA	±10mA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	22mm	22mm	22mm	22mm	22mm
重量	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g

剩余电流传感器

RIT SERIES

RIT1M~RIT10M



产品型号	RIT1M	RIT2M	RIT3M	RIT5M	RIT10M
原边额定直流电流/ I_{PN-DC}	±1A	±2A	±3A	±5A	±10A
原边过载电流/ I_{PM}	2A	4A	6A	10A	20A
功耗电流/ I_{PWR}	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA	±30mA
副边额定信号/ I_{SN}	±1V	±2V	±3V	±5V	±5V
精度/ X_G	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
线性度/ ϵ_L	0.10%	0.10%	0.10%	0.10%	0.2%
频带宽度/ $BW(3dB)$	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz	100kHz
响应时间/ t_r	2ms	2ms	2ms	2ms	2ms
零点失调电压/ I_{OT}	±10mA	±10mA	±10mA	±10mA	±10mA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	22mm	22mm	22mm	22mm	22mm
重量	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g	80±10g



TYPICAL APPLICATION

RIT系列-典型应用

◎ 工业互联网

设备在线状态检测，隔离状态下测量瞬时电流值，可无触点方式测量电流，测量范围从0.01A到5A。

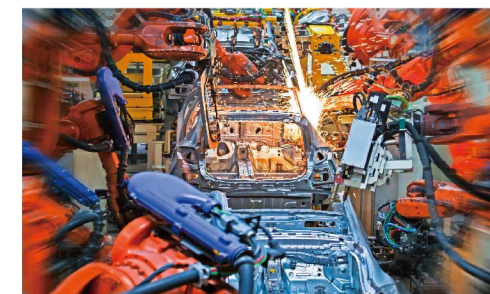
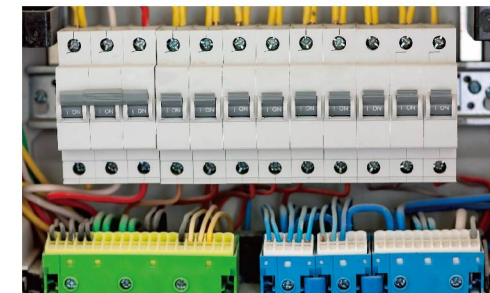
◎ 直流配用电系统

随着大型数据中心、电动汽车充换电站、通信设备等直流负荷的日益增长,以及光伏等直流型分布式电源的高比例、大容量分散接入,当前配网荷源储直流特征愈发明显。相比较交流配电系统,更具优势的直流配系统将会是未来发展方向。

航智RIT系列剩余电流传感器应用于实际直流系统下进行故障电弧检测功能的测试，检测效果依然理想，能实现多场景下故障电弧的高效、经济、快速、准确检测。

◎ 测试设备

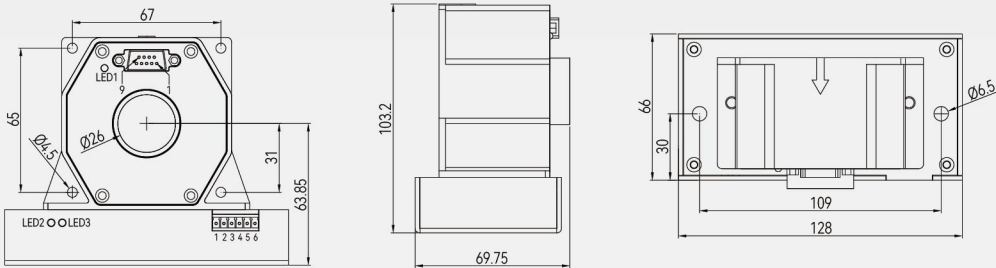
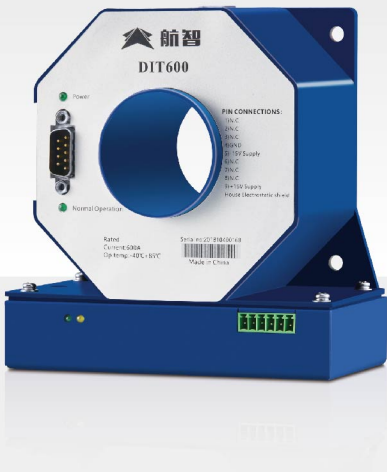
很多被测产品的测试电流很小，要求较高的测试精度，并要求非接触测量。RIT高精度剩余电流传感器系列，采用测试导线穿空式测试，并能实现0.2%的测试精度。



数字电流传感器

DIT SERIES

DIT60~DIT1000



产品型号	DIT60	DIT200	DIT300	DIT600	DIT1000
原边额定直流电流/ I_{PN-DC}	±60A	±200A	±300A	±600A	±1000A
原边额定交流有效值/ I_{PN}	42A	141A	212A	424A	707A
原边过载电流/ I_{PM}	±72A	±240A	±360A	±720A	±1200A
功耗电流/ I_{PWR}	80mA@ $I_p=0A$,	80mA@ $I_p=0A$,	80mA@ $I_p=0A$,	80mA@ $I_p=0A$,	80mA@ $I_p=0A$,
	200mA@ $I_p=60A$	300mA@ $I_p=200A$	300mA@ $I_p=300A$	500mA@ $I_p=600A$	800mA@ $I_p=1000A$
副边额定信号/ I_{SN}	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485	RS232/RS485
	数字信号	数字信号	数字信号	数字信号	数字信号
精度/ X_G	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%
频带宽度/ $BW(3dB)$	1Hz	1Hz	1Hz	1Hz	1Hz
响应时间/ t_r	1s	1s	1s	1s	1s
零点失调电流/ I_{or}	10mA	10mA	10mA	10mA	10mA
供电电压/ V_c	±15V	±15V	±15V	±15V	±15V
工作温度/ T_A	10°C~35°C	10°C~35°C	10°C~35°C	10°C~35°C	10°C~35°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	26mm	26mm	26mm	42mm	42mm
重量	680±10g	710±10g	750±10g	1400±10g	1400±10g

TYPICAL APPLICATION

DIT系列-典型应用

◎ 大电流自动充电系统

自动充电车辆（公共汽车、卡车、船只和其他车辆）需要高水平的快速动力供给，这种快速充电解决方案能够减少城市噪音和有害物质排放，并且无需公共交通购买不经济的大型和重型电池所负担的额外开销。

在其快速充电过程需要对电流进行高精度的监测，确保充电控制的安全性，不会对自动充电车辆造成损坏，航智提供的高精度数字电流传感器可以完全满足客户对充电全过程的电流监测，为充电过程提供高可靠的数据。

◎ 动力锂电池电芯测试设备

电动汽车着火原因有多种因素，例如过充/过放电导致的热失控。过充时，正极活性物质会分解产生大量气体和热量，超过一定极限后，就会出现爆炸、燃烧等情况。除此之外，电池内短路也会造成燃烧或爆炸等情况。锂离子电池在低温充电时容易产生锂结晶，结晶会刺穿隔膜导致正负极短路，出现热失控现象。以上现象通过测试设备在电芯测试阶段就可以提前测试。

航智精密为动力锂电池电芯测试设备提供的电流传感器，可以满足测试小于 100mA 电流的测量，并且精度可以达到 0.01%。其数字化的处理减少了客户对电流信号采集的难度，大大提高了客户的使用效率。

◎ 其他应用

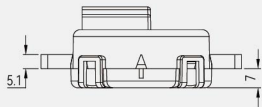
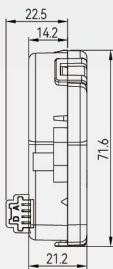
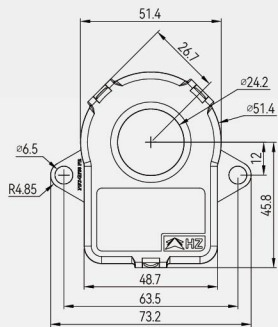
电流传感器的校准、太阳能电池生产设备等



汽车BMS电流传感器

BMS SERIES

BMS300A~BMS1500A



产品型号	BMS300A	BMS500A	BMS1500A
原边额定直流电流/ I_{PN_DC}	±300A	±500A	±1500A
原边过载电流/ I_{PM}	±350A	±530A	±1550A
功耗电流/ I_{PWR}	30mA@ $I_p=0A$, 80mA@ $I_p=350A$	30mA@ $I_p=0A$, 140mA@ $I_p=530A$	100mA@ $I_p=0A$, 1300mA@ $I_p=500A$
副边额定信号/ I_{SN}	CAN数字信号	CAN数字信号	CAN数字信号
精度/ X_G	0.5%	0.5%	0.5%
线性度/ ε_L	0.1%	0.1%	0.1%
频带宽度/ $BW(3dB)$	100Hz	100Hz	20Hz
响应时间/ t_r	10ms	10ms	10ms
零点失调电流/ I_{or}	10mA	10mA	50mA
供电电压/ V_c	8~16V	8~16V	8~16V
工作温度/ T_A	-40°C~85°C	-40°C~85°C	-40°C~85°C
安装方式	盘式安装	盘式安装	盘式安装
孔径	24.2mm	24.2mm	24.2mm
重量	67g	67g	100g



TYPICAL APPLICATION

BMS系列-典型应用

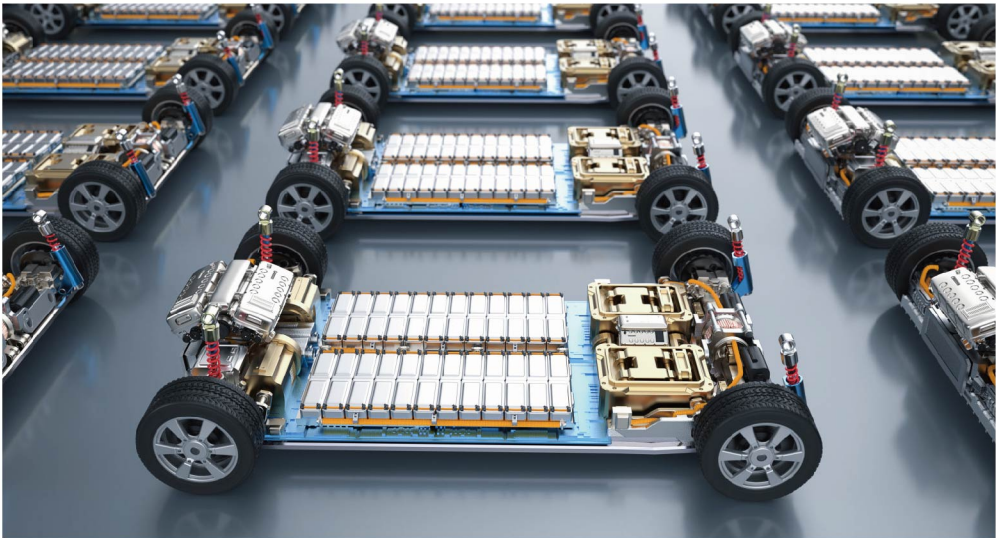
◎ 新能源车BMS电池包充放电电流监测

新能源车BMS应用的一个场景是电池包充放电电流监测，传感器一般会位于BDU（电池包短路单元）或者SBOX主正或主副回路测量整个电池包的电流，电流信号会送到BMS，给BMS做充放电控制，电池SOC（剩余容量检测）估算，以及过流和过充的保护。这个需求分解到电流测量功能，对于电流传感器提出的要求一个是对于全局精度，第二个就是对于小电流下零点误差的要求。

电流量程，对于现在四驱双电机应用的高性能电动车，电池包峰值电流已可达到1200~1500A；为了提高SOC估算精度，提高电池包的利用率，对传感器精度要求已经到<1%很多客户提出0.5%；客户对于BDU主动冷却和热控制也提出了一些要求电控电压从400V提高到800V，以提高电机的工作效率，降低铜损和成本。

对于 BMS 电池 SOC 估算来说，和增益误差相比，零点误差是一个更重要的参数，因为在 SOC 估算时会产生比较明显的累计误差，严重影响 SOC 的精度，航智产品达到很好的零点误差的同时，可以做到全量程全温度 0.5% 全局精度，能够保证不管是在大电流放电还是在小电流充电的过程中，都保持极其高的 SOC 精度。磁通门技术不需要考虑发热的问题，同时也没有过流过载的限制，理论上是无限的，也避免了分流器电阻片发热带来的老化问题。

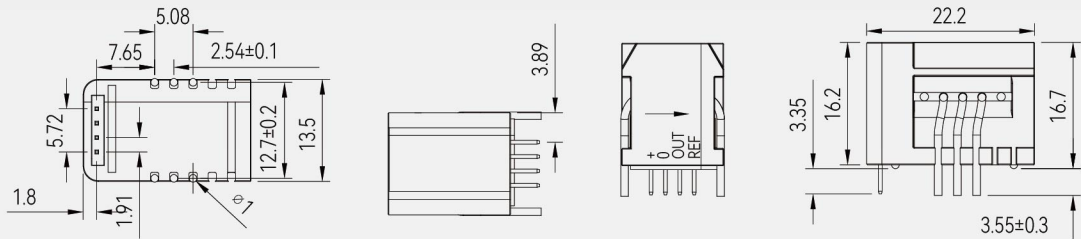
更简单应用，我们的磁通门电流传感器是直接 CAN 信号输出，不需要客户系统层面做额外的标定和校准，帮客户节省很多开发成本和时间，也避免了用分流器做需要额外的温度补偿和标定。同时它跟高压总线是自然绝缘的，保证系统安全。



PCB级电流传感器

CAFR SERIES

CAFR-6A-NP~CAFR-50A-NP



产品型号	CAFR-6A-NP	CAFR-15A-NP	CAFR-25A-NP	CAFR-50A-NP
原边额定电流/ I_{PN}	±6	±15	±25	±50
原边电流测量范围/ I_{PM}	±20	±51	±85	±150
功耗电流/ I_c	19mA	24mA	39mA	65mA
输出电压/ V_{out}	$V_{out}=(V_c/5) \times (2.5+G_{th} \times I_p)$	$V_{out}=(V_c/5) \times (2.5+G_{th} \times I_p)$	$V_{out}=(V_c/5) \times (2.5+G_{th} \times I_p)$	$V_{out}=(V_c/5) \times (2.5+G_{th} \times I_p)$
理论增益/ G_{th}	104.2	41.67	25	12.5
精度/ X_G	±0.8%	±0.8%	±0.8%	±0.8%
线性度/ ε_L	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1
频带宽度/ $BW(\pm 1dB)$	200kHz	200kHz	200kHz	200kHz
频带宽度/ $BW(\pm 3dB)$	300kHz	300kHz	300kHz	300kHz
响应时间/ t_r	0.3μs	0.3μs	0.3μs	0.3μs
最大零点误差电压/ V_{OE}	±5.3mV	±2.21mV	±1.35mV	±0.725mV
供电电压/ V_c	+5V	+5V	+5V	+5V
工作温度/ T_A	-40℃~80℃	-40℃~80℃	-40℃~80℃	-40℃~80℃
安装方式	直插焊接	直插焊接	直插焊接	直插焊接
重量	9g	9g	9g	9g



TYPICAL APPLICATION

CAFR系列-典型应用

◎ 轨道交通

为了减少机车服务由设备故障带来的中断以及减少生命周期中的成本，对关键机车设备（转辙机，屏蔽门，信号系统铁轨等）进行预防性维护非常重要。在线监测可以在导致故障的异常情况之前采取必要的预防性行动。

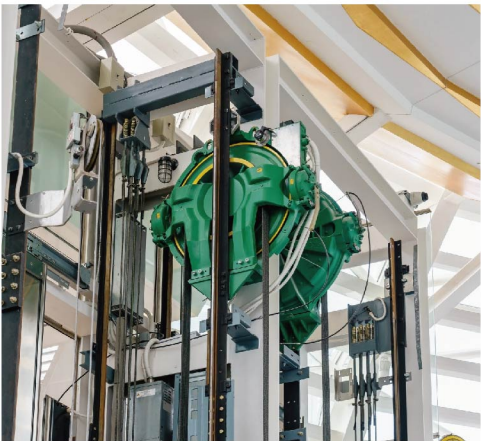
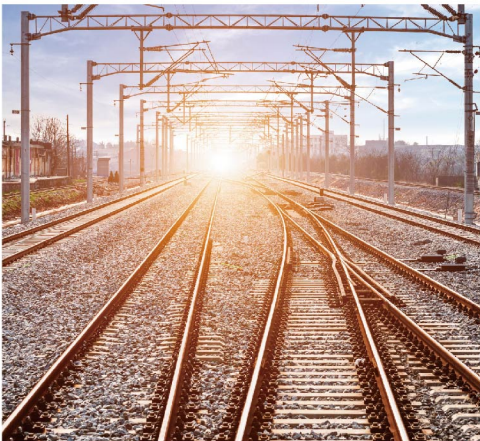
例如，转辙机的电机电流可以通过传感器进行监测。如果电流偏离正常值，就意味着可能有设备故障，需要预防性维护。一个快速安排的维护可以避免轨道运行的中断，从而节约大量成本。

轨旁的典型应用：轨道目标监测 / 转辙机 / 轨道电路 / 屏蔽门 / 变电站（变压器的断路器 ...）

◎ 驱动器

电流传感器用在电梯、叉车、机床、机器人和所有使用电机工业驱动器的设备中，以实现高效控制、调节、节能和舒适等功能。驱动器控制需要可靠且准确的电流测量，以使工程师能够开发具有直接在电机相位上进行隔离电流测量的系统。

传感器用于测量不断变化的电流，以便为控制目的进行反馈。这导致设备操作的精确调整。对于机床，当工具开始在要加工的零件上工作时，电流会突然增加。反馈信号越好、越快，对设备信息的控制就越顺畅。

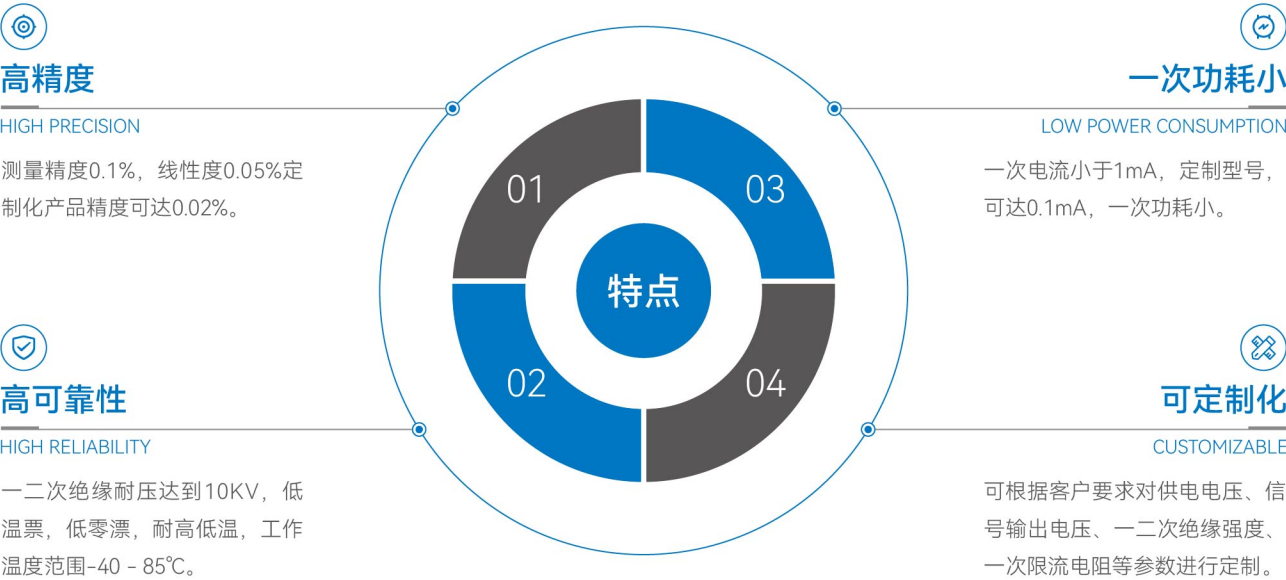


VOLTAGE SENSOR INTRODUCTION

电压传感器介绍

航智开发的高精度电压传感器，是一种基于磁通门技术的电压测量与控制元器件，在原边、副边完全隔离条件下对直流、交流、脉冲以及各种不规则电压进行精准测量，是工业领域测量精度最高的电压传感器之一。基本原理如下：在高压直流源正负极串接兆欧级大电阻进行限流，将电流限制到微安级；通过磁调制技术对微安级电流所产生的磁场进行精密检测，从而间

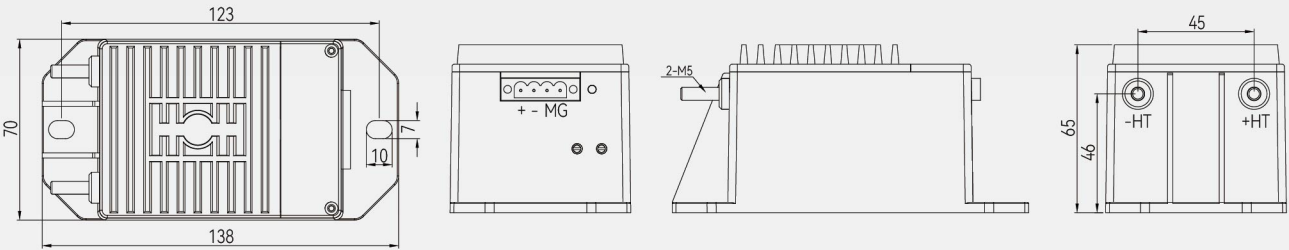
接对微安级电流进行精密检测，再根据欧姆定律准确计算出高压直流源的电压。它主要用于要求准确度高的计量检定和计量校准领域，以及要求高灵敏度、高稳定性和高可靠性的轨道交通、电能质量分析、功率分析仪、医疗设备、航空航天、舰艇等领域。



高精度电压传感器

HCV SERIES

HCV1500~HCV3000



产品型号	HCV1500	HCV2000	HCV3000
原边RMS电压/ V_{PN}	1050V	1400V	2100V
测量电压/ V_{PM}	$\pm 1500V$	$\pm 2000V$	$\pm 3000V$
工作电压/ V_c	15V	15V	15V
功耗电流/ I_c	130+VS/RL	130+VS/RL	130+VS/RL
变比（输入：输出）/ K_N	1500：10	2000：10	3000：10
二次额定输出电压/ V_s	$\pm 10V$	$\pm 10V$	$\pm 10V$
二次输出内部限流电阻/ R_{Lin}	100 Ω	100 Ω	100 Ω
二次输出负载/ R_L	>2k Ω	>2k Ω	>2k Ω
精度/ X_G	0.2%	0.2%	0.2%
线性度/ ε_L	0.05%	0.05%	0.05%
零点失调电压/ V_o	$\pm 5mV$	$\pm 5mV$	$\pm 5mV$
响应时间/ t_r	$\pm 10\mu s$	$\pm 10\mu s$	$\pm 10\mu s$
频带宽度/BW(3dB)	300kHz	300kHz	300kHz
工作温度/ T_A	-40℃~75℃	-40℃~75℃	-40℃~75℃
安装方式	螺钉	螺钉	螺钉
重量	610±5g	610±5g	610±5g



TYPICAL APPLICATION

HCV系列-典型应用

◎ 新能源汽车电机电压测试

电动汽车的心脏-电机，为汽车提供动力源。电机的测试尤为重要。而其中直流稳压系统需要将蓄电池两端的一定范围内的电压稳定在一个稳定的直流母线电压，以供直接应用或做其他电压转换。

还有质量负载供电系统将电动汽车的蓄电池输出的直流母线的稳定高压电转化为低压输出，为汽车中的低压直流负载供电。

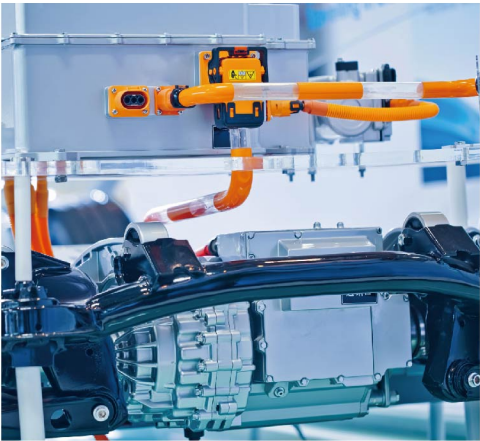
航智高精度电压传感器能满足点击电压测量的需求。

◎ 电力系统保护装置

电力系统的保护装置的作用就是实时监测电网的运行状态，每时每刻都在测电压电流，航智高精度电压传感器具有高稳定性，可满足电网中的电压检测需求。

◎ 其他应用

城市交通运输系统的核心转换器（地铁-有轨电车-无轨电车）、轨道机车监测、地铁站、逆变器、转换器、整流器等。

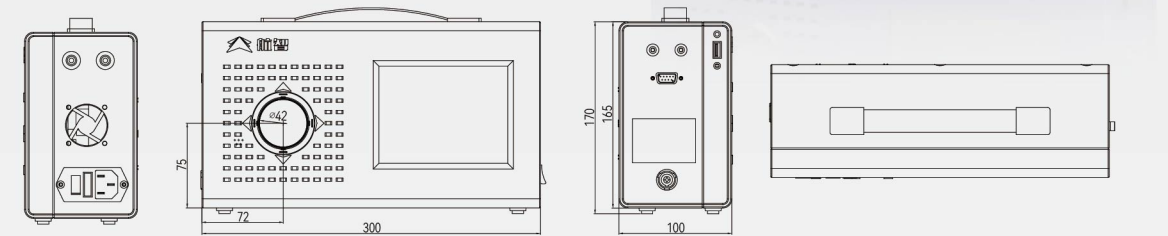


高精度测试仪表

广泛应用于电池充放电设备制造厂商及电池制造厂商的电池充放电设备成品检测、计量及与自动校准，计量研究所，电力，计量，军工，制造，科研等领域的交直流测量，政府检验机构以及其它计量领域用于单相交直流电压表、电流表、功率表。

多级量程自动切换，对微伏级弱信号进行精准放大额定量程精度万份之一。

HIU600B~HIU1000L



产品型号		HIU600B	HIU1000B	HIU600L	HIU1000L
直流电流	测量量限	600A	1000A	600A	1000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.02%RD(20A≤I≤600A)	±0.02%RD(30A≤I≤1000A)	±0.05%RD(500mA≤I≤600A)	±0.05%RD(1A≤I≤1000A)
	测量分辨率	0.002%RD(20A≤I≤600A)	0.002%RD(30A≤I≤1000A)	0.005%RD(500mA≤I≤600A)	0.005%RD(1A≤I≤1000A)
直流电压	测量量限	1000V	1000V	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.02%RD(20V≤U≤1000V)	±0.02%RD(20V≤U≤1000V)	±0.05%RD(20V≤U≤1000V)	±0.05%RD(20V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.002%RD(20V≤U≤1000V)	0.002%RD(20V≤U≤1000V)	0.005%RD(20V≤U≤1000V)	0.005%RD(20V≤U≤1000V)
交流电流	测量量限	424A	707A	424A	707A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(15A≤I≤424A)	±0.05%RD(20A≤I≤707A)	±0.05%RD(500mA≤I≤424A)	±0.05%RD(1A≤I≤707A)
	测量分辨率	0.005%RD(15A≤I≤424A)	0.005%RD(20A≤I≤707A)	0.005%RD(500mA≤I≤424A)	0.005%RD(1A≤I≤707A)
交流电压	测量量限	707V	707V	707V	707V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(30V≤U≤707V)	±0.05%RD(30V≤U≤707V)	±0.05%RD(30V≤U≤707V)	±0.05%RD(30V≤U≤707V)
	测量分辨率	0.005%RD(30V≤U≤707V)	0.005%RD(30V≤U≤707V)	0.005%RD(30V≤U≤707V)	0.005%RD(30V≤U≤707V)
直流功率	测量准确度	±0.02%RD (20V≤U≤1000V, 20A≤I≤600A)	±0.02%RD (20V≤U≤1000V, 30A≤I≤1000A)	±0.05%RD (20V≤U≤1000V, 500mA≤I≤600A)	±0.05%RD (20V≤U≤1000V, 1A≤I≤1000A)
交流有功功率	测量准确度	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 15A≤I≤424A)	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 1A≤I≤707A)	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 500mA≤I≤424A)	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 1A≤I≤707A)
其他指标	工作电源电压范围	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz
	工作温度	10~35℃	10~35℃	10~35℃	10~35℃
	相对湿度	≤85%，无腐蚀性气体	≤85%，无腐蚀性气体	≤85%，无腐蚀性气体	≤85%，无腐蚀性气体
	尺寸	约 300mm×185mm×100mm (长×宽×深)(不含突起物)	约 300mm×185mm×100mm (长×宽×深)(不含突起物)	约 300mm×185mm×100mm (长×宽×深)(不含突起物)	约 300mm×185mm×100mm (长×宽×深)(不含突起物)
	重量	3.0kg	3.0kg	3.0kg	3.0kg

PSM系列便携式交直流标准表

PSM SERIES

PSM600~PSM1500

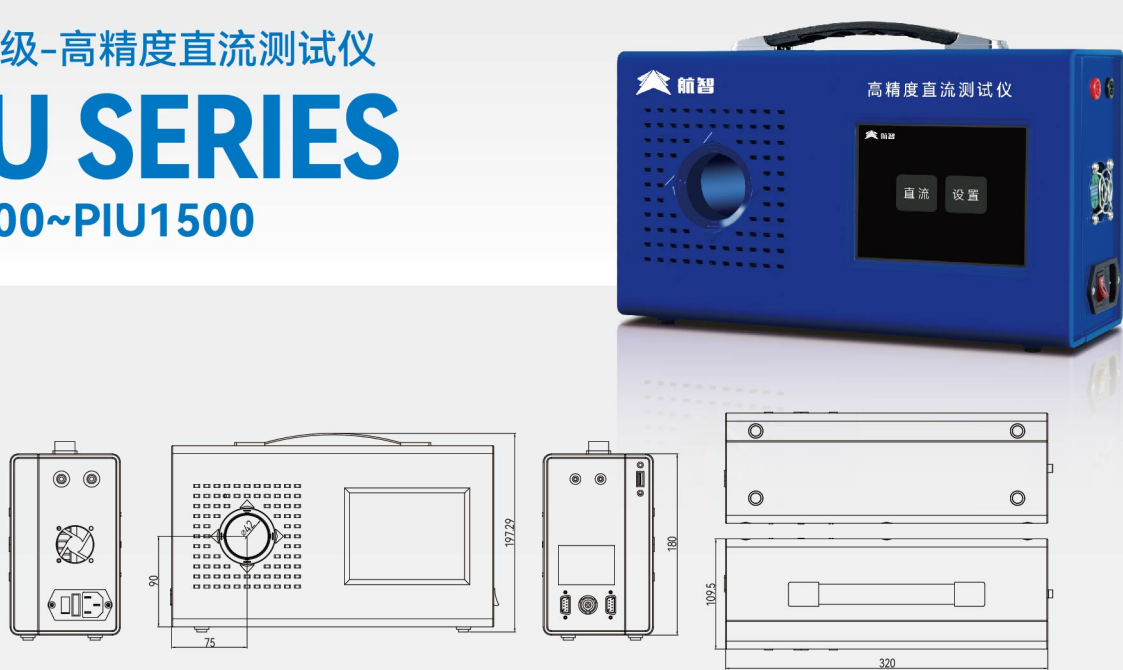


产品型号	PSM600	PSM1000	PSM1500
直流电流	测量量限	600A	1000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.02%RD(500mA≤I≤600A)	±0.02%RD(1A≤I≤1000A)
	测量分辨率	0.002%RD(500mA≤I≤600A)	0.002%RD(1A≤I≤1000A)
直流电压	测量量限	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.02%RD(20V≤U≤1000V)	±0.02%RD(20V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.002%RD(20V≤U≤1000V)	0.002%RD(20V≤U≤1000V)
交流电流	测量量限	424A	707A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(500mA≤I≤424A)	±0.05%RD(1A≤I≤707A)
	测量分辨率	0.005%RD(500mA≤I≤424A)	0.005%RD(1A≤I≤707A)
交流电压	测量量限	707V	707V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(30V≤U≤707V)	±0.05%RD(30V≤U≤707V)
	测量分辨率	0.005%RD(30V≤U≤707V)	0.005%RD(30V≤U≤707V)
直流功率	测量准确度	±0.02%RD (20V≤U≤1000V, 500mA≤I≤600A)	±0.02%RD (20V≤U≤1000V, 1A≤I≤1000A)
			75A≤I≤1500A)
交流有功功率	测量准确度	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 500mA≤I≤424A)	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 1A≤I≤707A)
			50A≤I≤1000A)
其他指标	工作电源电压范围	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz
	工作温度	10~35℃	10~35℃
	相对湿度	≤85%，无腐蚀性气体	≤85%，无腐蚀性气体
	尺寸	约 373mm×211.5mm×131.5mm (长×宽×深)(不含突起物)	约 373mm×211.5mm×131.5mm (长×宽×深)(不含突起物)
	重量	5.5kg	5.5kg

0.01%级-高精度直流测试仪

PIU SERIES

PIU600~PIU1500



产品型号	PIU600	PIU1000	PIU1500
直流电流	测量量限	600A	1000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.01%RD(30A≤I≤600A)	±0.01%RD(50A≤I≤1000A)
	测量分辨率	0.001%RD(30A≤I≤600A)	0.001%RD(50A≤I≤1000A)
直流电压	测量量限	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.01%RD(50V≤U≤1000V)	±0.01%RD(50V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.001%RD(50V≤U≤1000V)	0.001%RD(50V≤U≤1000V)
直流功率	测量准确度	±0.01%RD (50V≤U≤1000V, 30A≤I≤600A)	±0.01%RD (50V≤U≤1000V, 50A≤I≤1000A)
			(50V≤U≤1000V, 75A≤I≤1500A)
其他参数	工作电源电压	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz
	预热时间	≤30分钟	≤30分钟
	工作温度	10℃ ~ 35℃	10℃ ~ 35℃
	相对湿度	≤85%，无腐蚀性气体	≤85%，无腐蚀性气体
	尺寸	320mm*180mm*110mm (长×宽×深)(不含突起物)	320mm*180mm*110mm (长×宽×深)(不含突起物)
	重量	3.0kg	3.0kg

0.01%级-高精度直流测试仪

PIU SERIES

PIU2000~PIU10000



产品型号		PIU2000	PIU5000	PIU10000
直流电流	测量量限	2000A	5000A	10000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.01%RD(100A≤I≤2000A)	±0.01%RD(250A≤I≤5000A)	±0.01%RD(500A≤I≤10000A)
	测量分辨率	0.001%RD(100A≤I≤2000A)	0.001%RD(250A≤I≤5000A)	0.001%RD(500A≤I≤10000A)
直流电压	测量量限	1000V	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.01%RD(50V≤U≤1000V)	±0.01%RD(50V≤U≤1000V)	±0.01%RD(50V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.001%RD(50V≤U≤1000V)	0.001%RD(50V≤U≤1000V)	0.001%RD(50V≤U≤1000V)
直流功率	测量准确度	±0.01%RD (50V≤U≤1000V, 100A≤I≤2000A)	±0.01%RD (50V≤U≤1000V, 250A≤I≤5000A)	±0.01%RD (50V≤U≤1000V, 500A≤I≤10000A)
其他参数	工作电源电压	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz	AC85V ~ 265V, 50/60Hz
	预热时间	≤30分钟	≤30分钟	≤30分钟
	工作温度	10℃ ~ 35℃	10℃ ~ 35℃	10℃ ~ 35℃
	相对湿度	≤85%, 无腐蚀性气体	≤85%, 无腐蚀性气体	≤85%, 无腐蚀性气体
	尺寸	320mm*180mm*110mm (长×宽×深)(不含突起物)	320mm*180mm*110mm (长×宽×深)(不含突起物)	320mm*180mm*110mm (长×宽×深)(不含突起物)
	重量	/	/	/



TYPICAL APPLICATION

PIU系列-典型应用

应用概述

电池充放电测试系统主要由微机控制单元，充电单元（直流稳定电源），放电单元（直流电子负载），充电/放电切换单元，测量单元等组成。

电池充放电测试系统是通过给电池设置充放电参数，对电池的充放电进行控制保护的设备。在电池充放电过程中，可以设置电压的正常范围，防止电池的过充或过放，可以设置电流的正常范围，试验达到设置值时自动终止试验。电池充放电测试系统主要用于检测电池的电流、电压、容量、内阻、充电、放电温度、电池循环寿命等，有多个通道可供选择，可同时测不同型号、不同类型的电池。

电池充放电测试系统需要计量的参数

- 电压范围：100mV ~ 1000V，最大允许误差：±（0.02% ~ 5%）；
- 电压测量范围：100mV ~ 1000V，最大允许误差：±（0.02% ~ 5%）；
- 充放电电流设置范围：10mA ~ 1500A，最大允许误差：±（0.05% ~ 5%）；
- 充放电电流测量范围：10mA ~ 1500A，最大允许误差：±（0.05% ~ 5%）。



PIU系列高精度直流测试仪参数

- 电压测量范围：±（0.1V ~ 1000V），最大允许误差：±0.005%；
- 电流测量范围：10mA ~ 2000A，最大允许误差：±0.005%。

从以上参数可知，PIU系列高精度直流测试仪精度要比电池充放电测试系统需要计量的参数高最少两数量级，完全满足电池充放电测试系统计量检定的需求。