

# AnyWay®

EV3000 新能源汽车驱动系统综合测试仪

用户手册

V2.0

 **银河电气**  
YINHE ELECTRIC

## 感谢您使用 EV3000 新能源驱动系统综合测试仪

本手册为湖南银河电气有限公司产品 EV3000 新能源驱动系统综合测试仪的用户手册，本手册为用户  
提供安装调试、操作使用及日常维护的有关注意事项，在安装、使用前请仔细阅读。本手册随产品一  
起提供，请妥善保管、以备查阅和维护使用。

### 声明

我们非常认真的整理此手册，但我们对本手册的内容不保证完全正确。因为我们的产品一直在持续  
的改良及更新，故我方保留随时修改本手册的内容而不另行通知的权利。同时我们对不正确使用本手册  
所包含内容而导致的直接、间接、有意、无意的损坏及隐患概不负责。

### 安全操作知识



严禁在已上被测电量的情况下接触 EV3000 新能源汽车驱动系统综合测  
试仪。

- ◆ 为保证测量稳定性和测量精度，本仪器应预热 0.5 小时后再进行测量；本仪器外壳接地处及 220V 电源插座地线须可靠接地。
- ◆ 工作电源线与被测电量引入电缆线分开走线，不可搭接、缠绕在一起。
- ◆ 使用环境应无导电尘埃和无腐蚀金属和破坏绝缘的气体存在。
- ◆ 需对本仪器进行搬动时，请您务必先关机并将与之相连的所有连接线缆等拔掉。
- ◆ 如果发现机壳、稳固件、电源线、连接线缆，或相连的设备有任何损坏，请您立即将本仪器与工作电源及被测电量断开，且不可随意拆卸本仪器。
- ◆ 如果对本仪器的安全运行存在疑虑，应立即关闭，停止运行，并在最快时间内与本公司技术支持部门取得联系，沟通解决。

---

# 目 录

1	产品介绍.....	1
2	产品应用原理 .....	1
3	技术指标.....	2
4	仪器使用.....	2
4.1	仪器各端口说明 .....	3
4.2	EV3000C 测试软件安装 .....	4
4.3	仪器使用 .....	5
5	功能说明.....	5
5.1	功能简介 .....	5
5.2	仪表 .....	6
5.3	功能区.....	8
5.4	实时波形 .....	8
5.5	谐波分析 .....	10
6	仪表参数来源 .....	10
7	结构尺寸图.....	12
8	工作环境.....	12
9	产品保修.....	12
9.1	保修期承诺 .....	12
9.2	保修期后的服务承诺.....	12

## 1 产品介绍

EV3000 新能源汽车驱动系统综合测试仪是专业针对新能源汽车驱动系统的研究开发阶段、生产线阶段、现场测试的一体化综合测试仪，满足各种电压及功率等级的控制器及电机测试需要，兼容目前市面上主流的扭矩/转速传感器信号，实现驱动系统直流电参量、交流电参量、机械参量的同步测量与记录。

本仪器直流测量电压最大为 $\pm 1250\text{V}$ 、电流最大为 $\pm 1000\text{A}$ ，交流测量电压最大为 $1250\text{Vp}$ 、电流最大为 $1000\text{Ap}$ ；电压模拟量信号测量最大为 $\pm 10\text{V}$ ，脉冲信号测量最大为 $200\text{kHz}$ 、 $10\text{Vp}$ 。

本仪器精度完全满足并超越国家标准对于试验仪器准确度的要求：

《GB/T 16318-1996 旋转牵引电机基本试验方法》

《GB/T 29307-2012 电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法》

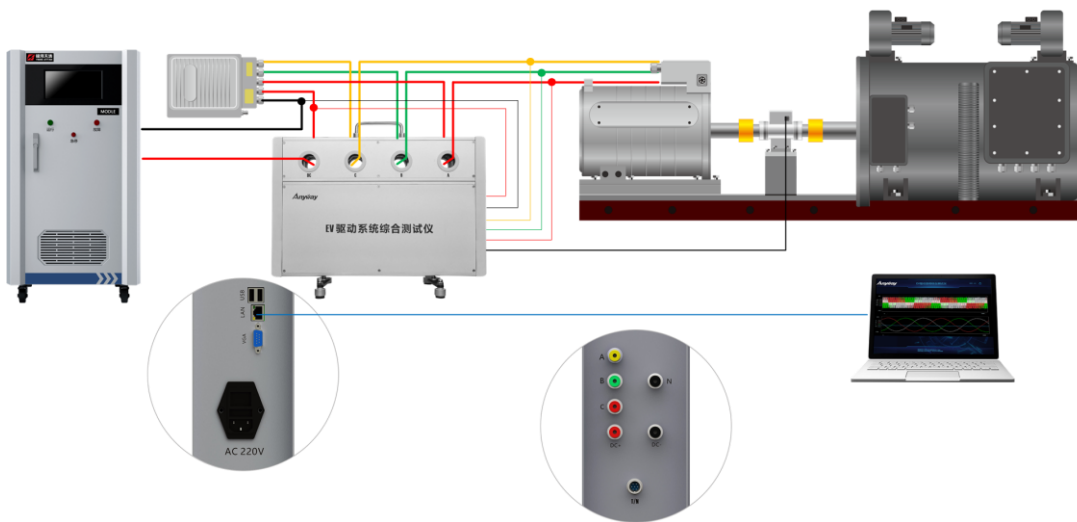
《GB/T 18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统 第 2 部分：试验方法》

本仪器的设计和制造符合 IEC61010-1/第二版中定义的最新版本技术和安全标准。属于 1 类保护级别，并配备有保护接地连接器；校准计量技术规范参照《JJF1559-2016 变频电量分析仪校准规范》主要配置（包含 1 台工业级 PC，1 路直流功率单元；3 路交流功率单元；1 路转速；1 路扭矩）。

## 2 产品应用原理

EV3000 新能源汽车驱动系统综合测试仪应用于汽车电机试验；电动汽车驱动系统的测试原理不同于一般工业电机的测试，在电驱动车辆驱动系统的测试中，更多的是关注驱动电机系统的性能特性以及工况特性，所以驱动系统的测试一般都需要在专门的测试平台仪器上结合规定的测试软件进行。

基本测量方法：电压、电流量物理量参数直接采用本仪器进行测量，而对于转速、扭矩等非电流量物理量的测量，一般要借助于扭矩传感器将非电量转换为可测量的模拟量或脉冲信号，然后通过本仪器的转速扭矩测量电路实现非电量的测量。



如上图所示，电动汽车电池组为整个系统提供直流电源，直流进入电机控制器逆变成三相交流电给汽车电机供电，汽车电机带动轴承旋转实现电动汽车的移动，电机控制器接收电机转速等信号反馈到仪表。当电动汽车需要制动或者加速时，控制器控制变频器频率的升降，从而达到加速或者减速的目的。本仪器 DC 功率测量单元测量电池组的电压、电流、功率等电量参数，三相功率测量单元测量电机控制器逆变输出的 A、B、C 相电量参数，轴功率测量单元接收扭矩传感器输出的模拟量或脉冲信号测量转速、扭矩参量并计算出汽车电机的轴功率，DC 功率测量单元与三相功率测量单元组成的测试系统用来测量电机控制器的效率，三相功率测量单元与轴功率测量单元组成的测试系统用来测量汽车电机的效率，DC 功率测量单元与轴功率测量单元组成的测试系统用来测量整个电动汽车驱动系统的效率。

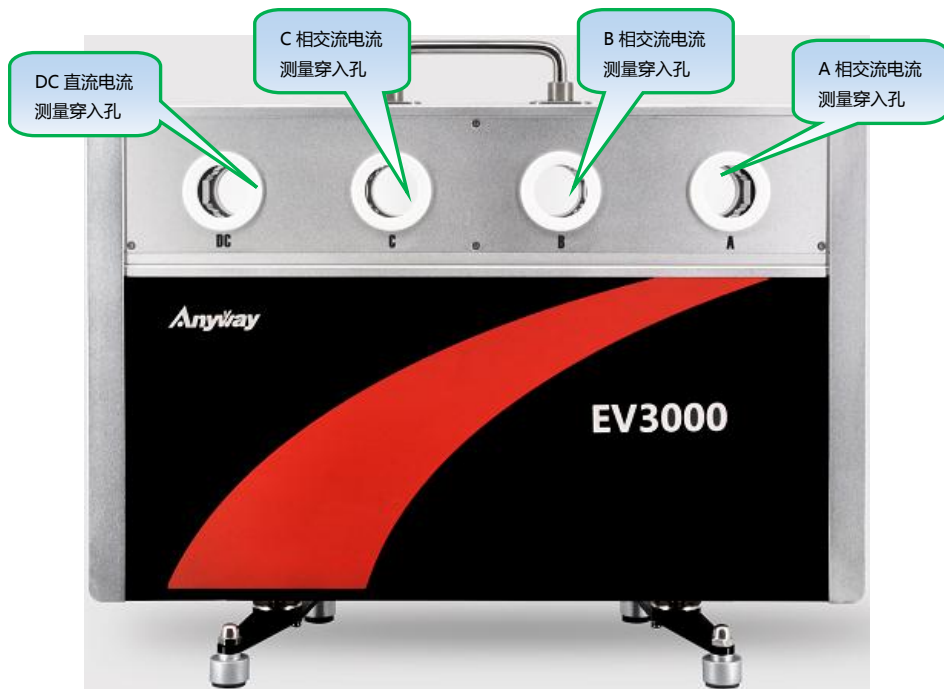
### 3 技术指标

序号	项目		指标	条件
1	电压	直流	幅值精度：0.1%rd	准确限值幅值范围：±6.25~1250V
		交流	基波有效值精度： 0.1%rd	准确限值幅值范围：6.25~1250Vp 准确限值频率范围：0.1~1500Hz
2	电流	直流	幅值精度：0.1%rd	准确限值幅值范围：±5~1000A
		交流	基波有效值精度： 0.1%rd	准确限值幅值范围：5~1000A p 准确限值频率范围：0.1~1500Hz
3	功率		精度：0.2%rd	功率因素：1 DC,基波频率：45~66HZ
			精度：0.5%rd	功率因素：0.2~1 基波频率：0.1~1500Hz
			精度：1%rd	功率因素：0.05~0.2 基波频率：0.1~1500Hz
7	角差		5'	准确限值频率范围：：0.1~50Hz
			5'+f/50×0.2'	准确限值频率范围：：50~1500Hz
8	频率		精度：0.02%rd	准确限值频率范围：：0.1~1500Hz
9	扭矩 转速	脉冲信号	精度：0.02%rd	准确限值幅值范围：3.2~20Vpp 准确限值频率范围：0.1~200kHz
		电压模拟量信号	精度：0.1%rd	准确限值幅值范围：±0.1~10V

### 4 仪器使用

EV3000 新能源汽车驱动系统综合测试仪高度集成，将 DC 功率测量单元、三相功率测量单元、轴功率测量单元、调理电路、功率分析仪及辅助电源集成在一个便携式箱体中。所有单元之间的连线均已在内部完成，现场连线简化到最少。

#### 4.1 仪器各端口说明





## 4.2 EV3000C 测试软件安装

### 4.2.1 硬件环境要求

- CPU：Intel I3 及以上处理器；
- 内存：DDRIII 4G 以上内存；
- 显卡：推荐采用独立显卡，2G 或以上显存；
- 硬盘：推荐采用 SSD 固态硬盘；
- 网络传输：千兆网络带宽。

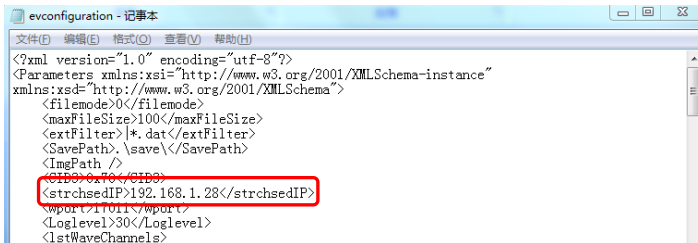
### 4.2.2 软件环境要求

- 操作系统：IIS7.0 及以上版本 Win7 SP1 32 位、64 位，Win10 64 位系统；
- 软件运行环境：Framework 4.5.2”、“VC++2015。

### 4.2.3 软件运行

运行软件前请先确认上位机已满足上述硬件、软件环境要求，并确保与仪器处于同一局域网内。

在安放 EV3000 测试软件的文件夹内，用“记事本”打开方法打开参数配置文件“evconfiguration”，将文件内顺数第 10 行 IP 地址参数配置设置为仪器的 IP 地址，并保存。



EV3000 测试软件为绿色免安装软件，双击软件文件夹内 “EV3000” 图标，即可运行软件。

### 4.3 仪器使用

根据仪器各端口说明连接各线缆，采用超 7 类或以上类型的网线将仪器 LAN 网络通讯端口与上位机连接，依次开启仪器和 EV3000 测试软件，通过软件仪表界面内的系统消息提示“连接成功，正在下载参数，参数下载成功”，识别仪器和 EV3000 测试软件已连接成功，即可开始电动汽车驱动系统的测试及数据记录。



## 5 功能说明

### 5.1 功能简介

软件主要分为仪表、实时波形、谐波分析三个独立界面以及界面右侧的功能区

- 仪表：主要显示各测量参量的特征值及其采集和导出；
- 实时波形：最多 13 个测量参量的实时波形和趋势曲线同步显示；
- 谐波分析：可对选定的相关参量在线进行谐波分析，谐波参数计算及谐波频谱显示；
- 功能区：实现软件界面截图，实时波形数据、趋势曲线和特征值数据的存储导出，各测试条件设置等功能。



## 5.2 仪表



### 5.2.1 系统消息区

系统消息区主要显示上位机运行时间和系统状态信息、仪器 IP 地址及 EV3000 软件操作信息等。

### 5.2.2 参数显示区



参数显示区各参数定义见下表：

参数	定义	参数	定义
U1	直流电压	U2	三相交流平均线电压
I1	直流电流	I2	三相交流平均相电流
P1	直流功率	P2	三相交流功率
Uab	A、B 相线电压	Ia	A 相相电流
Ubc	B、C 相线电压	Ib	B 相相电流
Uca	C、A 相线电压	Ic	C 相相电流
Pa	A 相功率	F	三相交流频率
Pb	B 相功率	Cosp	三相交流基波功率因素
Pc	C 相功率	PF	三相交流总功率因素
T	扭矩	Eu	三相交流线电压不平衡度
N	转速	Ei	三相交流相电流不平衡度
P3	轴功率	Ep	三相交流相功率不平衡度
η1	控制器效率	η2	电机效率
η3	电动汽车驱动系统效率		

测量模式定义见下表：


回路	参数	测量模式	定义
直流回路	U1、I1	avg	算术平均值
		rms	真有效值
	P1	avg	有功功率
交流回路	U2、I2 Uab、Ubc、Uca Ia、Ib、Ic	rms	真有效值
		h01	基波有效值
		mean	校准平均值
		avg	算术平均值
	P2	h01	基波有功功率
		avg	总有功功率

### 5.2.3 电流计算方向设置键

该键用于设置 A、B、C、DC 电流计算方向，图标  表示电流计算方向与实际方向一致，图标  表示电流计算方向与实际方向相反，点击图标可进行切换。

当某一路电流信号的方向与仪器上标识的电流方向相反时，可通过更改该路电流计算方向来实现测量准确性。

### 5.2.4 扭矩、转速设置键

点击  弹出对应扭矩或转速的变比与零点设置框，在该框内可设置该参数的变比与零点。


**注意：**轴功率测量单元接收的扭矩、转速信号模式不同时，需在 EV3000 测试软件的参数配置文件“evconfiguration”内倒数第 7、8 行做相应的更改（见下图），并保存。其中 5 表示接收的信号为脉冲信号，1 表示接收的信号为电压模拟量信号。且仪器上底层服务软件内计量文件的 sensor4.ini 文件需同步切换。

```

<ID_F2/0\<ID_F2>
<A_T>10</A_T>
<Z_T>0.5</Z_T>
<A_N>10</A_N>
<Z_N>0.5</Z_N>
<N_Mode>1</N_Mode>
<T_Mode>1</T_Mode>
<RANGE_T>100</RANGE_T>
<NFULLF_T>0</NFULLF_T>
<PFULLF_T>15000</PFULLF_T>
<ZEROF_T>10018</ZEROF_T>
<TIMES_N>2.7639579878385849E-05</TIMES_N>
</Parameters>
    
```

第 194 行, 第 23 列

### 5.2.5 电动、发电状态标识

符号 ：电动汽车驱动系统处于电动状态；

符号 ：电动汽车驱动系统处于发电状态。

### 5.2.6 参数记录与导出区

- 采集设置：设置需采集记录的参数以及自动采集时间间隔；
- 手动记录：点击该键，记录一次参数数据于仪表界面下方表格栏内；

- 自动模式：点击该键，按已设置的自动采集时间间隔自动记录参数数据于仪表界面下方表格栏内；
- 导出记录：将仪表界面下方表格栏内已记录的参数数据导出，并以 xls 格式自动打开。

### 5.3 功能区

- 最小化：将 EV3000 软件界面最小化；
- 复位：初始化 EV3000 软件，与仪器重连通讯；
- 关机：关闭软件；
- 帮助：功能键说明图示；
- 截屏：截取当前界面图，保存至 EV3000 软件目录的 Screenshot 文件夹内；
- 暂停：暂停所有界面的数值和波形刷新；
- 播放：将已暂停界面的数值和波形继续更新；
- 录制：点击录制各参数的实时波形、趋势曲线，再次点击停止录制。录制的实时波形、趋势曲线以 Dat 格式保存至 EV3000 软件目录的 Save 文件夹内，一次共 19 个 Dat 文件；
- 导出：导出各参量的波形及特征值数据，以 csv 格式保存至 EV3000 软件目录的 Export 文件夹内，一次共 26 个 csv 文件；
- 设置：设置测试系统的同步源、刷新周期、频率下限及频率上限。

### 5.4 实时波形





实时波形界面用于查看各个参数的实时波形（左侧显示框）及趋势曲线（右侧显示框）。

#### 5.4.1 选择参数

点击波形框左侧标有参数名称的圆点，可在框内显示该参数的实时波形，其趋势曲线也一并显示。趋势曲线显示框的起始时间、结束时间记录着曲线绘制的时间信息。Udc、Idc 参数的趋势曲线为其


avg 模式的特征值，Uab、Ubc、Uca、Ia、Ib、Ic 参数的趋势曲线为其后 h01 模式的特征值。

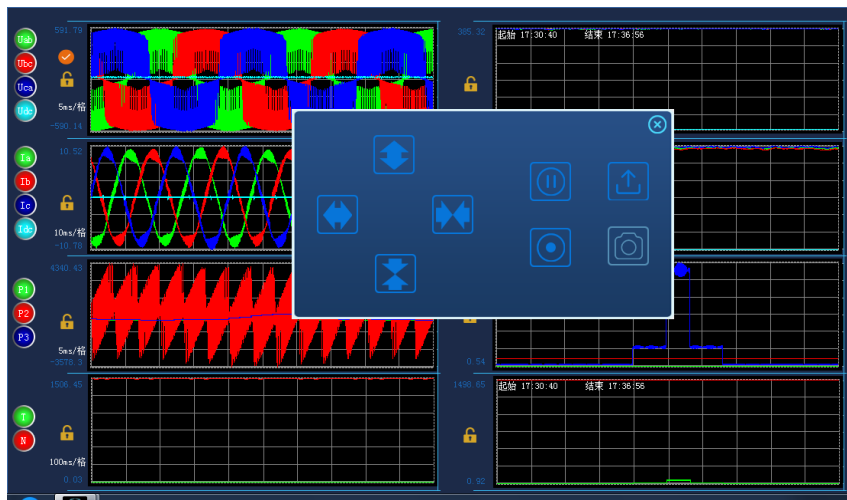
#### 5.4.2 锁键

-  : Y 轴的坐标大小为自适应状态，根据幅值大小自动调整。软件默认状态为该状态；
-  : Y 轴的坐标大小为锁定状态。

可通过点击该图标切换 Y 轴的坐标大小为自适应状或锁定状态。

#### 5.4.3 功能框

单击实时波形或趋势曲线显示框可弹出该框的功能框，并在显示框左侧加以  标识（见下图），通过点击功能框的各键实现对波形或曲线的缩放、暂停、数据导出、录制及截屏。



-  : 波形纵向放大；
-  : 波形纵向缩小；
-  : 波形或曲线横向放大；
-  : 波形或曲线横向缩小；
-  : 波形和曲线暂停刷新；
-  : 将已暂停波形和曲线继续更新；
-  : 波形或曲线数值导出；
-  : 录制波形和曲线；
-  : 停止录制波形和曲线
-  : 截图实时波形界面。

## 5.5 谐波分析



谐波分析结果以柱状图和列表的形式展示，谐波分析目前主要以快速傅里叶算法方式实现；选取分析信号后，根据需求执行 FFT 算法获得各次谐波幅值占比，相位等数据。

### 5.5.1 谐波分析次数

点击谐波次数选择框，可设置 100、200、500、1000、1500、2000 次分析次数。

### 5.5.2 分析信号选择

点击信号选择框，可选取 Uab、Ubc、Uca、Ia、Ib、Ic 作为谐波分析对象。

### 5.5.3 翻页

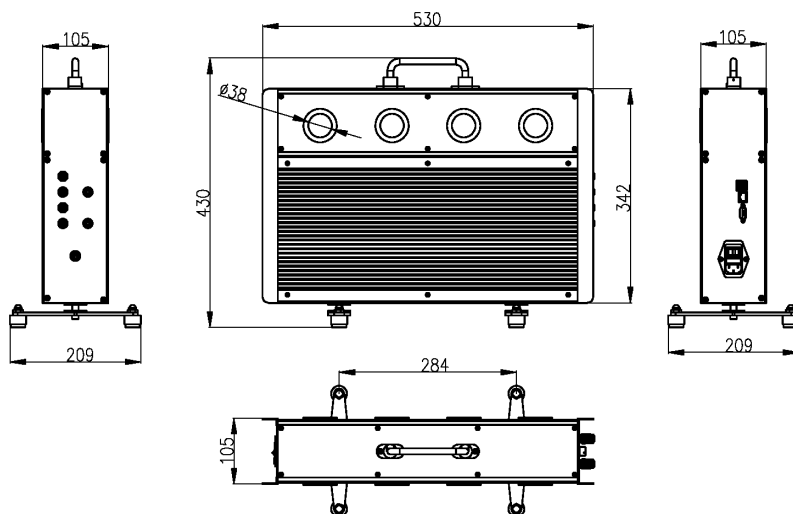
点击翻页键，可进行翻页动作，查看第 50 次以上的谐波幅值占比和相位。

## 6 仪表参数来源

参数	来源
U1	Avg : 通道 7 的 avg 值
	rms : 通道 7 的 rms 值
I1	Avg : 通道 12 的 avg
	rms : 通道 12 的 rms 值
P1	通道 16 的 avg 值
Uab	Avg : 通道 17 的 avg 值
	H01 : 通道 17 的 h01 值
	Rms : 通道 17 的 rms 值
	Mean : 通道 17 的 Mean 值
Ubc	Avg : 通道 18 的 avg 值
	H01 : 通道 18 的 h01 值
	Rms : 通道 18 的 rms 值

	Mean : 通道 18 的 Mean 值
Uca	Avg : 通道 19 的 avg 值
	H01 : 通道 19 的 h01 值
	Rms : 通道 19 的 rms 值
	Mean : 通道 19 的 Mean 值
U2	当前 Uab , Ubc , Uca 的显示值的平均值(Uab+Ubc+Uca)/3
Ia	Avg : 通道 13 的 avg 值
	H01 : 通道 13 的 h01 值
	Rms : 通道 13 的 rms 值
	Mean : 通道 13 的 Mean 值
Ib	Avg : 通道 14 的 avg 值
	H01 : 通道 14 的 h01 值
	Rms : 通道 14 的 rms 值
	Mean : 通道 14 的 Mean 值
Ic	Avg : 通道 15 的 avg 值
	H01 : 通道 15 的 h01 值
	Rms : 通道 15 的 rms 值
	Mean : 通道 15 的 Mean 值
I2	当前 Ia , Ib , Ic 的显示值的平均值(Ia+Ib+Ic)/3
Pa	Avg : 通道 20 的 avg 值
	H01 : $U_a \cdot I_a \cdot \cos(\varphi_{ua} - \varphi_{ia})$ 。通道 0 的 h01*通道 1 的 h01*通道 0 和通道 1 的相位差的余弦
Pb	Avg : 通道 21 的 avg 值
	H01 : $U_b \cdot I_b \cdot \cos(\varphi_{ub} - \varphi_{ib})$ 。通道 2 的 h01*通道 3 的 h01*通道 2 和通道 3 的相位差的余弦
Pc	Avg : 通道 22 的 avg 值
	H01 : $U_c \cdot I_c \cdot \cos(\varphi_{uc} - \varphi_{ic})$ 。通道 4 的 h01*通道 5 的 h01*通道 4 和通道 5 的相位差的余弦
P2	Avg : 通道 23 的 avg 值
	H01 : Pa+Pb+Pc。Pa 的 h01 值与 Pb 的 h01 值与 Pc 的 h01 值的和
F	同步源通道的 F 值
Cosφ	$P2 / (U2 \cdot I2 \cdot \sqrt{3})$ P2 的 h01 , U2 和 I2 的 h01
PF	$P2_{avg} / (\sqrt{3} \cdot U2_{rms} \cdot I2_{rms})$
T	24 通道的 AVG 值
N	25 通道的 AVG 值
P3	26 通道 AVG 值
η1	电动状态 $100\% \cdot P2 / P1$ , 发电状态 $100\% \cdot P1 / P2$ , P2 和 P1 均为显示值
η2	电动状态 $100\% \cdot P3 / P2$ , 发电状态 $100\% \cdot P2 / P3$ , P2 和 P3 均为显示值
η3	电动状态 $100\% \cdot P3 / P1$ , 发电状态 $100\% \cdot P1 / P3$ , P1 和 P3 均为显示值

## 7 结构尺寸图



## 8 工作环境

- 工作温度：-5℃ ~ 60℃
- 相对湿度：20% ~ 85%
- 贮存温度：-20℃ ~ 80℃

## 9 产品保修

### 9.1 保修期承诺

银河电气产品保修期自出厂验收合格之日起计算，产品保修 12 个月（另有合同约定的除外）。保修期内可免费修理及更换故障零配件。但以下情况不属于保修范围：

- 1、 产品全部交付使用后,因使用单位不按使用说明书操作、维护、保养造成的损坏；
- 2、 因使用单位或非银河电气授权服务单位拆卸及维修造成的损坏；
- 3、 因不可抗拒的自然灾害或使用环境恶劣造成损坏的；
- 4、 已超过保修期的产品；
- 5、 其间设备、产品按使用要求正常使用发生的故障，由我公司负责解决，所需费用均由我公司负责。

### 9.2 保修期后的服务承诺

- 1、 产品保修期后，由营销中心与用户协商签定《银河电气产品维修保养合同》，为用户提供保修期后产品的售后服务，并根据合同规定定期对产品进行预防性的检修保养；
- 2、 如有零件需要修复和更换，我公司将严格按照公司规定的维修费收费标准及配件收费标准收费。

www.vfe.ac.cn



地址：湖南省长沙市经济技术开发区开元路17号湘商世纪鑫城43-44楼

邮编：410073

前台：0731-8839 2988 传真：0731-8839 2900

技术咨询：0731-8839 2611 商务：0731-8839 2600

网址：www.vfe.ac.cn



银河电气微信公众号

● 本产品技术参数及产品外观以实物为准，如有变更，恕不另行通知！