



# 江苏省地方计量技术规范

JJF（苏）234—2020

---

## 电动机运行参数测试仪校准规范

Calibration Specification for Motor Running Parameter Tester

2020-09-07 发布

2020-12-01 实施

---

江苏省市场监督管理局 发布

# 电动机运行参数测试仪 校准规范

Calibration Specification for Motor Running  
Parameter Tester

JJF(苏)234 — 2020

本规范经江苏省市场监督管理局于2020年09月07日批准,并自2020年12月01日起施行。

**归口单位:**江苏省电磁计量专业技术委员

**主要起草单位:**徐州市质量技术监督综合检验检测中心

**参加起草单位:**徐州东控仪器有限公司

南京丹迪克科技开发有限公司

徐州矿一自动化科技有限公司

本规范委托江苏省电磁计量专业技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

张 坤 （徐州市质量技术监督综合检验检测中心）  
许晓晨 （徐州市质量技术监督综合检验检测中心）  
倪浩然 （徐州市质量技术监督综合检验检测中心）

**本规范参与起草人：**

牟春风 （徐州东控仪器有限公司）  
章志轩 （南京丹迪克科技发展有限公司）  
张洪兴 （徐州矿一自动化科技有限公司）

# 目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	2
4.1 基本误差.....	2
5 校准条件.....	2
5.1 环境条件.....	2
5.2 测量标准器及其它设备.....	2
6 校准项目和校准方法.....	3
6.1 校准项目.....	3
6.2 校准方法.....	3
7 校准结果表达.....	11
8 复校时间间隔.....	11
附录 A 测量不确定度评定示例.....	12
交流电压测量不确定度评定.....	12
交流电流测量不确定度评定.....	14
交流功率测量不确定度评定.....	15
附录 B 校准原始记录格式.....	17
附录 C 校准证书内页格式.....	19
附录 D 电动机综合效率计算公式.....	22

## 引 言

本规范依据国家计量技术规范 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制而成。

本规范为首次发布。

## 电动机运行参数测试仪校准规范

### 1 范围

本规范适用于输入信号频率为工频、电压不超过 750V、电流不超过 500A 的电动机运行参数测试仪（以下简称测试仪）的校准。

### 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF1075-2015 钳形电流表校准规范

JJF1491-2014 数字式交流电参数测量仪校准规范

GB/T 12497-2006 三相异步电动机经济运行

GB/T 15543-2008 电能质量 三相电压不平衡

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

### 3 概述

电动机运行参数测试仪主要用于测量电动机运行、用电设备、工频线路的常规电参数，其连接示意图如图 1 所示。



图 1 电动机运行参数测试仪工作示意图

## 4 计量特性

### 4.1 基本误差

电动机运行参数测试仪的各参数基本误差按下面公式计算。

$$\Delta = \pm(aN_x + bN_m) \quad (1)$$

式中： $N_x$ ——被校测试仪的读数值

$N_m$ ——被校测试仪的量程；

$a$ ——与读数有关的误差系数；

$b$ ——与量程有关的误差系数；

$a$ 、 $b$ 数值由生产厂家提供，其中 $b$ 值小于 $a$ 值的1/3。若厂家未给出 $b$ 值，则认为与量程有关的误差项为零。

测量范围和最大允许误差见表1。

表1 测量范围和最大允许误差

功能	测量范围	最大允许误差
交流电压	1V~750V	±0.5%及以下
交流电流	1A~500A	±0.5%及以下
交流功率	0.01 kW~1125kW	±1.0%及以下
功率因数	0~1	±0.01 及以下
三相电压不平衡度	0~20%	±0.2%及以下

注：以上指标不是用于合格性判别，仅供参考。

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

环境温度：(20±5)℃；相对湿度：(55±20)%。

电源电压：(220±22)V；电源频率：(50±0.5)Hz。

周围应无影响仪器正常工作的机械振动和电磁干扰。

### 5.2 测量标准器及其它设备

校准各参数所用标准器：标准源、交流源、标准表。

标准器的扩展不确定度应小于被校测试仪的最大允许误差绝对值的 1/3。标准器的功能和测量范围要覆盖被校测试仪的功能和范围。

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1 校准项目

交流电压、交流电流、交流功率、功率因数、三相电压不平衡度及电动机综合效率验证。

### 6.2 校准方法

#### 6.2.1 校准前检查

a) 外观应完好，制造厂、出厂编号、型号应有明确标记。

b) 测试仪附件应齐全，各个电流钳口端面清洁干净并能接触完好，根据不同电流正确选择对应的电流钳。

c) 被校测试仪通电后应清晰显示各测试参数并正常工作。

#### 6.2.2 交流电压

交流电压校准点的选择：在测量范围内均匀选取不少于 5 个电压校准点，对被校测试仪的交流电压示值误差进行校准。

##### 6.2.2.1 标准源法

交流电压标准源法的校准连接方式如图 2 所示的电压部分。

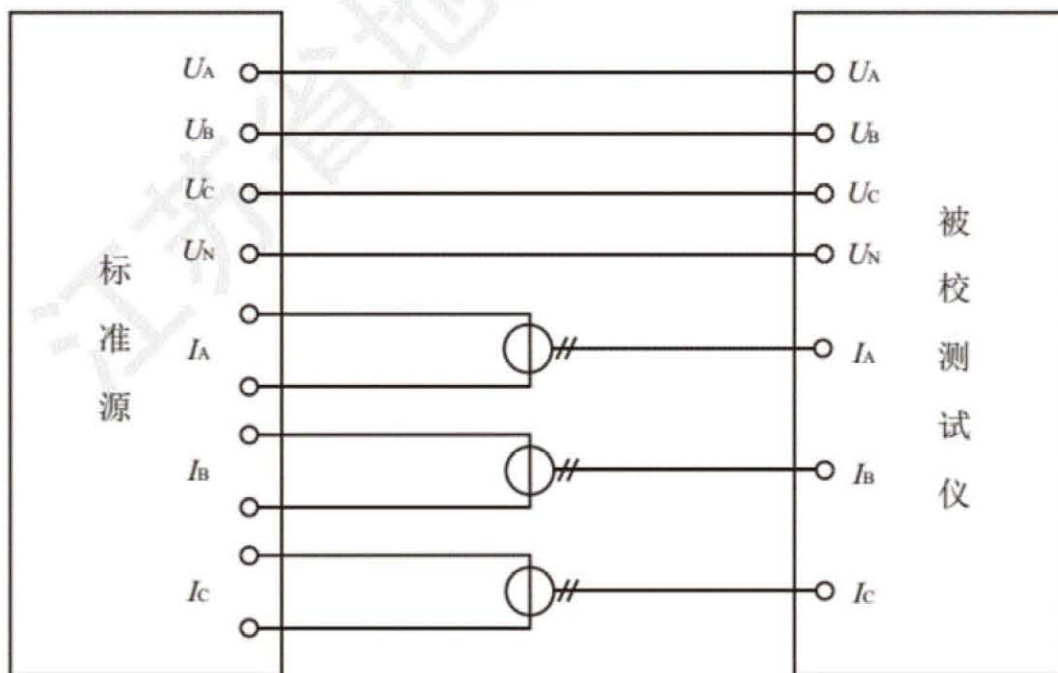


图 2 标准源法接线图

调节标准源交流电压输出至校准点 $U_n$ ，被校测试仪电压显示值为 $U_x$ ，则被校测试仪交流电压的示值误差 $\Delta_U$ 为：

$$\Delta_U = U_x - U_n$$

相对误差 $\delta_U$ 为：

$$\delta_U = \frac{U_x - U_n}{U_n} \times 100\%$$

式中：

$\Delta_U$ ——被校测试仪的交流电压示值误差，V；

$U_x$ ——被校测试仪的交流电压显示值，V；

$U_n$ ——标准源的交流电压输出值，V；

$\delta_U$ ——被校测试仪的交流电压相对误差，%。

#### 6.2.2.2 标准表法

交流电压标准表法的校准连接方式如图 3 所示。

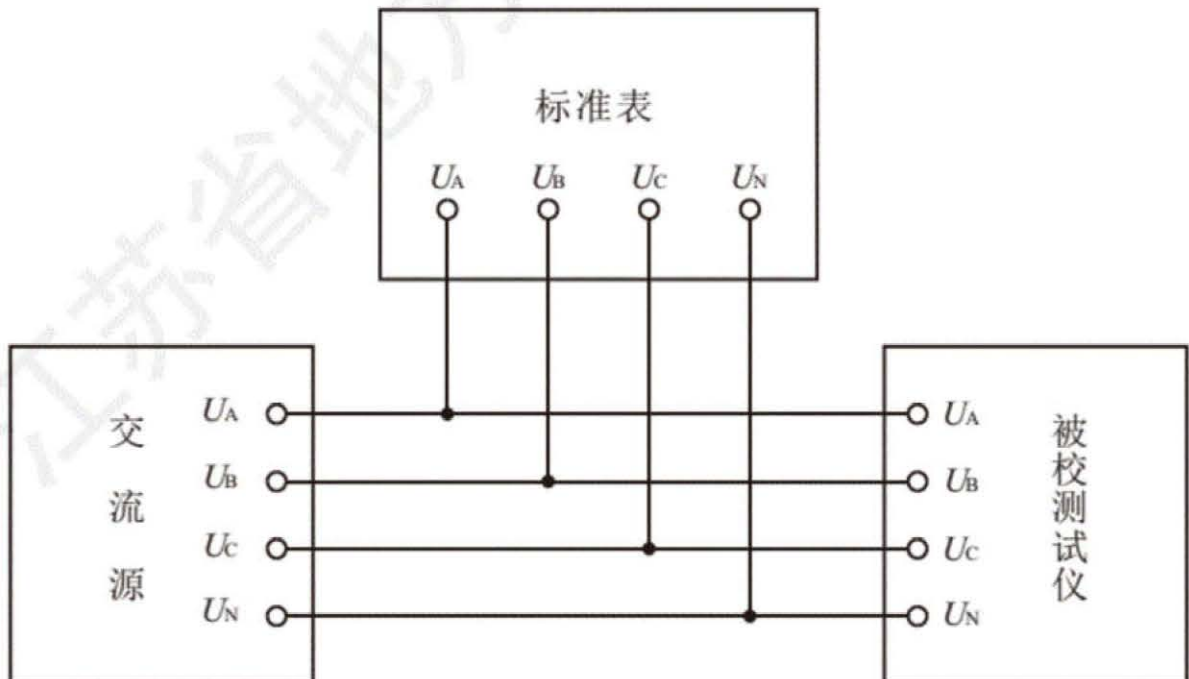


图 3 交流电压校准标准表法接线图

调节交流源电压输出至校准点，标准表电压显示值  $U_n$ ，被校测试仪电压显示值为  $U_x$ ，则被校测试仪交流电压的示值误差  $\Delta_U$  为：

$$\Delta_U = U_x - U_n$$

相对误差  $\delta_U$  为：

$$\delta_U = \frac{U_x - U_n}{U_n} \times 100\%$$

式中：

$\Delta_U$ ——被校测试仪的交流电压示值误差，V；

$U_x$ ——被校测试仪的交流电压显示值，V；

$U_n$ ——标准表的交流电压显示值，V；

$\delta_U$ ——被校测试仪的交流电压相对误差，%。

### 6.2.3 交流电流

交流电流校准点的选择：在测量范围内均匀选取不少于 5 个电流校准点，对被校测试仪的交流电流示值误差进行校准。

#### 6.2.3.1 标准源法

交流电流标准源法的校准连接方式如图 2 所示的电流部分。

将被校测试仪的钳口置于电流输出线几何中心位置，调节标准源交流电流输出至校准点  $I_n$ ，被校测试仪电流显示值为  $I_x$ ，则被校测试仪交流电流的示值误差  $\Delta_I$  为：

$$\Delta_I = I_x - I_n$$

相对误差  $\delta_I$  为：

$$\delta_I = \frac{I_x - I_n}{I_n} \times 100\%$$

式中： $\Delta_I$ ——被校测试仪的交流电流示值误差，A；

$I_x$ ——被校测试仪的交流电流显示值，A；

$I_n$ ——标准源的交流电流输出值，A；

$\delta_1$ ——被校测试仪的交流电流相对误差，%。

### 6.2.3.2 标准表法

交流电流的标准表法校准连接方式如图 4 所示。

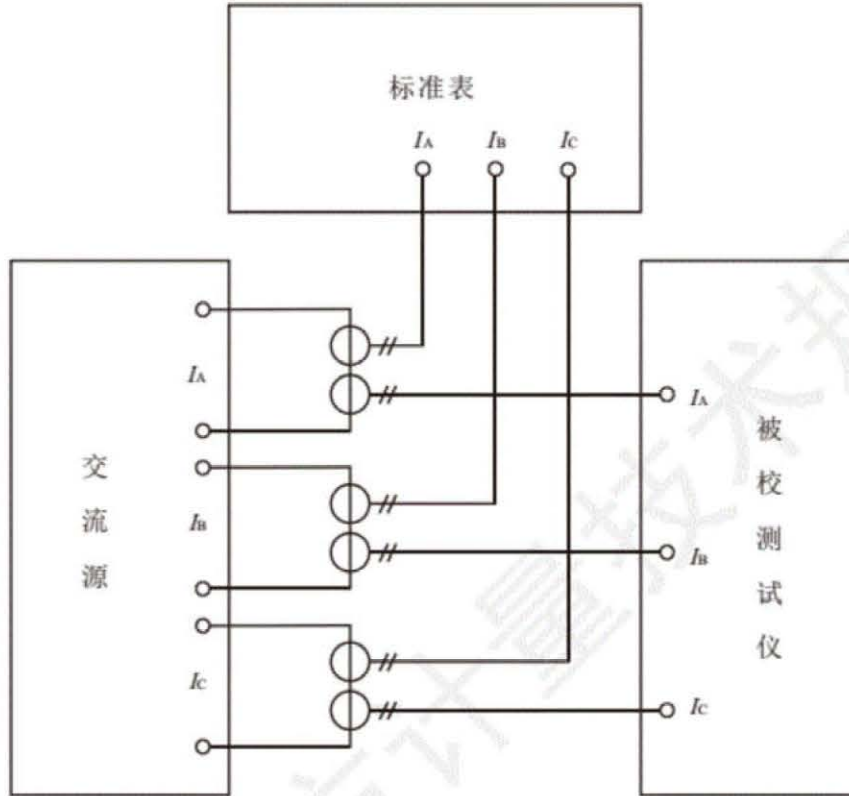


图 4 交流电流校准标准表法接线图

将被校测试仪和标准表的钳口置于电流输出线几何中心位置，调节交流源交流电流输出至校准点，标准表显示值  $I_n$ ，被校测试仪电流显示值为  $I_x$ ，则被校测试仪交流电流的示值误差  $\Delta_1$  为：

$$\Delta_1 = I_x - I_n$$

相对误差  $\delta_1$  为：

$$\delta_1 = \frac{I_x - I_n}{I_n} \times 100\%$$

式中： $\Delta_1$ ——被校测试仪的交流电流示值误差，A；

$I_x$ ——被校测试仪的交流电流显示值，A；

$I_n$ ——标准表的交流电流显示值，A；

$\delta_1$ ——被校测试仪的交流电流相对误差，%。

#### 6.2.4 交流功率

交流功率的校准包含三相有功功率和三相无功功率的校准，按照固定电压调电流的方法进行功率设定，校准点按表 2 选取。

表 2 交流功率的校准点

校准项目	电压	功率因数	功率点（视在功率）
有功功率	380V（三相线电压）或典型值	1.0	100%、75%、50%、25%、10%点
		0.5C, 0.5L	100%、50%、20%点
无功功率		0.5C, 0.5L	100%、50%、20%点

##### 6.2.4.1 标准源法

交流功率标准源法的校准连接方式如图 2 所示。

调节标准源的输出电压、输出电流，设置功率因数，使输出功率至校准点  $P_n$ ，被校测试仪的功率显示值为  $P_x$ ，则被校测试仪功率的示值误差  $\Delta_p$  为：

$$\Delta_p = P_x - P_n$$

相对误差  $\delta_p$  为：

$$\delta_p = \frac{P_x - P_n}{P_n} \times 100\%$$

式中： $\Delta_p$ ——被校测试仪的交流功率示值误差，W；

$P_x$ ——被校测试仪的交流功率显示值，W；

$P_n$ ——标准源的交流功率输出值，W；

$\delta_p$ ——被校测试仪的交流功率相对误差，%。

### 6.2.4.2 标准表法

交流功率标准表法的校准连接方式如图 3 及图 4 所示。

调节交流源的输出电压、输出电流，设置功率因数，使输出功率至校准点，标准功率表显示值为  $P_n$ ，被校测试仪的功率显示值为  $P_x$ ，则被校测试仪功率的示值误差  $\Delta_p$  为：

$$\Delta_p = P_x - P_n$$

相对误差  $\delta_p$  为：

$$\delta_p = \frac{P_x - P_n}{P_n} \times 100\%$$

式中：  $\Delta_p$  ——被校测试仪的交流功率示值误差，W；

$P_x$  ——被校测试仪的交流功率显示值，W；

$P_n$  ——标准表的交流功率显示值，W；

$\delta_p$  ——被校测试仪的交流功率相对误差，%。

### 6.2.5 功率因数

功率因数的校准点的选择：功率因数校准点通常选择在 0.2C、0.5C、0.8C、0.2L、0.5L、0.8L、1.0，电压选择 380V（三相线电压）或常用值，电流选择在测试仪功率量程一半功率时的位置。

#### 6.2.5.1 标准源法

功率因数标准源法的校准接线如图 2 所示。

设置标准源的输出电压、输出电流至选定值，调节标准源的输出功率因数至校准点  $PF_n$ ，

被校测试仪显示值为  $PF_x$ ，则被校测试仪功率因数的示值误差  $\Delta_{PF}$  为：

$$\Delta_{PF} = PF_x - PF_n$$

相对误差  $\delta_{PF}$  为：

$$\delta_{PF} = \frac{PF_x - PF_n}{PF_n} \times 100\%$$

式中：  $\Delta_{PF}$  ——被校测试仪功率因数示值误差，

$PF_x$ ——被校测试仪功率因数显示值,

$PF_n$ ——标准源的功率因数输出值,

$\delta_{PF}$ ——被校测试仪功率因数相对误差。

### 6.2.5.2 标准表法

功率因数标准表法的校准连接方式如图 3 及图 4 所示。

设置交流源的输出电压、输出电流至选定值,调节交流源的输出功率因数至校准点,标准表显示值为  $PF_n$ ,被校测试仪显示值为  $PF_x$ ,则被校测试仪功率因数的示值误差  $\Delta_{PF}$  为:

$$\Delta_{PF} = PF_x - PF_n$$

相对误差  $\delta_{PF}$  为:

$$\delta_{PF} = \frac{PF_x - PF_n}{PF_n} \times 100\%$$

式中:  $\Delta_{PF}$ ——被校测试仪功率因数示值误差,

$PF_x$ ——被校测试仪功率因数显示值,

$PF_n$ ——标准表的功率因数显示值,

$\delta_{PF}$ ——被校测试仪功率因数相对误差。

### 6.2.6 三相电压不平衡度

三相电压不平衡度校准点的选择:在测量范围内均匀选取不少于 3 个校准点,对被校测试仪的三相电压不平衡度进行校准。

#### 6.2.6.1 标准源法

三相电压不平衡度标准源法的校准接线如图 2 所示的电压部分。

调节标准源三相电压不平衡度至校准点  $\varepsilon_n$ ,被校测试仪显示值为  $\varepsilon_x$ ,则被校测试仪三相电压不平衡度的示值误差  $\Delta_\varepsilon$  为:

$$\Delta_\varepsilon = \varepsilon_x - \varepsilon_n$$

相对误差  $\delta_\varepsilon$  为:

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/086043011123010100>