**高压电能表型式评价大纲**

**不确定度评定报告**

**规 范 编 写 组**

**2023年6月**

**高压电能表测量不确定度评定**

1概述

依据《高压电能表型式评价大纲》，在大纲规定的参比条件下，使用0.05级高压电能表检定装置开展B级三相三线高压电能表的固有误差项目的测试。被检表测得的电能与检定装置测得的电能相比较，确定被检表的相对误差 （%）。

2测量的数学模型

2.1数学模型

 $γ=γ\_{1}+γ\_{2}+γ\_{3}$，（%） （1）

式中：$ γ$— 被检表对电能的测量误差（%）；

 $ γ\_{1}$— 由检定装置确定的测量误差（%）；

 $ γ\_{2}$— 装置的测量误差（%）；

 $ γ\_{3}$— 被检表误差数据修约引起的测量误差（%）。

2.2 列出不确定度的传播律：

由（1）式求得灵敏系数为：

$$c=\frac{∂γ}{∂γ\_{1}}=\frac{∂γ}{∂γ\_{2}}=\frac{∂γ}{∂γ\_{3}}=1$$

3标准不确定度的来源及评定：

 主要由被检表测量重复性引起的不确定度分量$u(γ\_{1})$，采用A类评定；检定装置测量误差$γ\_{2}$引起的不确定度分量$u(γ\_{2})$和被检表误差修约$γ\_{3}$引起的不确定度分量$u(γ\_{3})$，采用B类评定。

3.1 A类标准不确定度分量评定

测量B级电子式交流电能表，在量程10kV、100A、cos$φ$=1.0时，重复性条件下进行10次测量，所得数据如表1所示：

表1 测量重复性记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 误差(%) | 0.033 | 0.224 | 0.045 | 0.136 | 0.044 | 0.138 | 0.129 | 0.235 | 0.147 | 0.157 |

平均值$\overbar{γ\_{p}}=$0.1288%

单次实验标准偏差$s=\sqrt{\frac{\sum\_{i=0}^{10}(γ\_{i}-\overbar{γ\_{p}})^{2}}{n-1}}$=0.071%

实际测量中取两次测量的平均值：

则$u(γ\_{1})$=$ s/\sqrt{2}$=0.050%

在量程10kV、100A、cos$φ$=0.5L时，重复性条件下进行10次测量，所得数据如表2所示：

表2 测量重复性记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 误差(%) | 0.162 | 0.224 | 0.045 | 0.136 | 0.044 | 0.138 | 0.129 | 0.235 | 0.147 | 0.157 |

平均值$\overbar{γ\_{p}}=$0.1417%

单次实验标准偏差$s=\sqrt{\frac{\sum\_{i=0}^{10}(γ\_{i}-\overbar{γ\_{p}})^{2}}{n-1}}$=0.081%

实际测量中取两次测量的平均值：

则$u(γ\_{1})$=$ s/\sqrt{2}$=0.057%

3.2 B类标准不确定度分量评定

3.2.1检定装置测量误差$γ\_{2}$引起的不确定度分量$u(γ\_{2})$：

电能表检定装置在cos$φ$=1.0时，最大允许误差为±0.05%，服从均匀分布，*k*=$\sqrt{3}$ ，则

$u\left(γ\_{2}\right)=$0.05%/$\sqrt{3}$=0.029%

电能表检定装置在cos$φ$=0.5L时，最大允许误差为±0.07%，服从均匀分布，*k*=$\sqrt{3}$ ，则

$u\left(γ\_{2}\right)=$0.05%/$\sqrt{3}$=0.040%

3.2.2被检表误差修约$γ\_{3}$引起的不确定度分量$u(γ\_{3})$

B级高压电能表的修约间隔为0.1%，则修约半宽为0.05%；

$u\left(γ\_{3}\right)=$0.05%/$\sqrt{3}$=0.029%

通过以上分析，将各分量列表如下:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 符号 | 来源 | 类型 | 标准不确定度 |
| cos$φ$=1.0 | cos$φ$=0.5L |
| $$u(γ\_{1})$$ | 测量重复性 | A | 0.050% | 0.057% |
| $$u(γ\_{2})$$ | 检定装置 | B | 0.029% | 0.040% |
| $$u(γ\_{3})$$ | 误差修约 | B | 0.029% | 0.029% |

3.3合成标准不确定度

各影响量相互独立，合成标准不确定度为：

cos$φ$=1.0时，

*u*c=$\sqrt{u(γ\_{1})\_{}^{2}+u(γ\_{2})\_{}^{2}+u(γ\_{3})\_{}^{2}}$=0.065%

cos$φ$=0.5 L时，

*u*c=$\sqrt{u(γ\_{1})\_{}^{2}+u(γ\_{2})\_{}^{2}+u(γ\_{3})\_{}^{2}}$=0.075%

4扩展不确定度

视合成不确定度为正态分布，采用*p*=95%，查JJF1059表2，得*k*=2

cos$φ$=1.0时，

*U*rel=*ku*c=0.13%

cos$φ$=0.5L时，

*U*rel=*ku*c=0.15%

5 不确定度报告：

在量程10kV、100A、cos$φ$=1.0时扩展不确定度为 *U*rel=0.13% （*k*=2）

 在量程10kV、100A、cos$φ$=0.5L时扩展不确定度为 *U*rel =0.15% （*k*=2）