**附1：**

**三相电能表整表误差检验过程不确定度评定报告**

1、条件和适用范围

1.1、测量依据：JJG596-2012《电子式交流电能表》。

1.2、环境条件：温度(23±2)℃，湿度≤85％RH。

1.3、测量标准：电能表检验装置，型号规格PTC-8320D，最大允许误差±0.05%。

1.4、被测对象：三相电能表整表误差。

1.5、测量过程：电能表检验装置输出一定功率给被检表，并对被检表采样积分，得到的电能值与装置输出的标准值比较，得到被检表在该功率时的相对误差。

2、数学模型

*γ*1=*γ*0

式中：*γ*1——被检电能表的相对误差；

*γ*0——电能表检验装置测得的相对误差。

3、输入量*γ0*的标准不确定度的评定

3.1输入量*γ0*的标准不确定度*u*（*γ0*）的来源主要有两方面：

输入量的不确定度来源于：

（1）测量重复性引入的标准不确定度*u*（*γ*01）

（2）测量设备引入的标准不确定度*u*（*γ*02）

3.2（1）测量重复性引入的标准不确定度*u*（*γ*01）的评定：

该不确定度来源是由于被检表的测量重复性引起，可通过连续测量得到测量列，采用A类方法评定。对同一只1.0级被检表，在功率因数为1.0、0.5L、0.8C，I为Imax、Ib、0.05Ib条件下，各连续测量10次，得9组测量列，见表1，被测电能表测量重复性引起的不确定度分项*u*（*γ*01）见表2。

在COSφ=1.0、0.5（L）、0.8（C）三种条件下，计算合并表1中样本标准差：

COSφ=1.0时：

*S*01=={[0.00562+0.00662+0.02372]/3}1/2=0.015（％）

*u*（*γ*01）=0.015%

COSφ=0.5（L）时：

*S*01=={[0.00732+0.00632+0.02122]/3}1/2=0.013（％）

*u*（*γ*01）=0.013%

COSφ=0.8（C）时：

*S01*=={[0.01152+0.00482+0.00822]/3}1/2=0.009（％）

*u*（*γ*01）=0.009%

表1 重复性数据、平均值、标准偏差一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 误差测试值（％） |
| COSφ=1.0 | COSφ=0.5L | COSφ=0.8C |
| Imax | Ib | 0.05Ib | Imax | Ib | 0.05Ib | Imax | Ib | 0.05Ib |
| 1 | -0.006 | 0.013 | 0.116 | 0.074 | 0.114 | 0.400 | -0.048 | 0.077 | 0.008 |
| 2 | -0.006 | 0.01 | 0.119 | 0.075 | 0.109 | 0.419 | -0.041 | 0.071 | 0.026 |
| 3 | -0.009 | 0.011 | 0.093 | 0.071 | 0.101 | 0.395 | -0.045 | 0.070 | 0.024 |
| 4 | 0.001 | 0.01 | 0.054 | 0.077 | 0.107 | 0.381 | -0.038 | 0.073 | 0.018 |
| 5 | -0.015 | 0.021 | 0.089 | 0.085 | 0.108 | 0.391 | -0.036 | 0.078 | 0.002 |
| 6 | -0.012 | 0.005 | 0.068 | 0.083 | 0.109 | 0.364 | -0.060 | 0.068 | 0.008 |
| 7 | -0.013 | 0.000 | 0.052 | 0.090 | 0.097 | 0.357 | -0.064 | 0.062 | 0.004 |
| 8 | -0.012 | 0.000 | 0.086 | 0.087 | 0.106 | 0.411 | -0.068 | 0.071 | 0.007 |
| 9 | -0.009 | 0.01 | 0.079 | 0.092 | 0.099 | 0.402 | -0.056 | 0.072 | 0.013 |
| 10 | 0.001 | 0.002 | 0.061 | 0.087 | 0.117 | 0.364 | -0.060 | 0.077 | 0.013 |
|  | -0.008 | 0.0082 | 0.0817 | 0.0821 | 0.1067 | 0.3884 | -0.0516 | 0.0719 | 0.0123 |
| S | 0.0056 | 0.0066 | 0.0237 | 0.0073 | 0.0063 | 0.0212 | 0.0115 | 0.0048 | 0.0082 |

表2 重复性条件下由被测电能表测量不重复引起的不确定度分项*u*（*γ*01）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | COSφ | 合并样本标准差S01 | *u*（*γ*01） |
| 1 | 1.0 | 0.015% | 0.015% |
| 2 | 0.5（L） | 0.013% | 0.013% |
| 3 | 0.8（C） | 0.009% | 0.009% |

3.3测量设备引入的标准不确定度*u*（*γ*02）

三相电能表检定装置的误差，由检定证书得最大允许误差为±0.05%。由电能表检验装置示值误差引入的不确定度为：

查三相电能表检定装置的检定证书，设备的最大允许误差±0.05%，半宽a=0.05%,服从均匀分配，置信因子*k*=,则：

*u*（*γ*02）=$\frac{0.05\%}{\sqrt{3}}$=0.029％

4、合成标准不确定度评定

4.1合成标准不确定度汇总见表3

 表3 标准不确定度分量统计表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | *u*（*γ*0） |
| COSφ=1.0 | *u*（*γ*01） | 测量重复性所引入的不确定度 | 0.014% |
| *u*（*γ*02） | 测量设备引入的不确定度 | 0.029% |
| COSφ=0.5（L） | *u*（*γ*01） | 测量重复性所引入的不确定度 | 0.013% |
| *u*（*γ*02） | 测量设备引入的不确定度 | 0.029% |
| COSφ=0.8（C） | *u*（*γ*01） | 测量重复性所引入的不确定度 | 0.009% |
| *u*（*γ*02） | 测量设备引入的不确定度 | 0.029% |

4.2合成不确定度*u*（*γ*0）的估算：

COSφ=1.0时：

*u*（*γ*0）=[*u*2（*γ*01）＋*u*2（*γ*02）]1/2=[0.0152+0.0292]1/2=0.032（％）

COSφ=0.5（L）时：

*u*（*γ*0）=[*u*2（*γ*01）＋*u*2（*γ*02）]1/2=[0.0132+0.0292]1/2=0.032（％）

COSφ=0.8（C）时：

*u*（*γ*0）=[*u*2（*γ*01）＋*u*2（*γ*02）]1/2=[0.0092+0.0292]1/2=0.030（％）

5、扩展不确定度的判断评定

COSφ=1.0：取置信概率p=95％，*k*=2

*U*=*k*\**u*c（*γ*0）=2×0.032％=0.064％

COSφ=0.5（L）：取置信概率p=95％，*k*=2

*U*=*k*\**u*c（*γ*0）=2×0.032％=0.064％

COSφ=0.8（C）：取置信概率p=95％，*k*=2

*U*=*k*\**u*c（*γ*0）=2×0.030％=0.060％

6、不确定度报告

1.0级三相电能表在PTC-8320C电能表检验装置上检验时，测量结果的扩展不确定度为：

COSφ=1.0：扩展不确定度*U*=0.064％ *k*=2

COSφ=0.5（L）：扩展不确定度*U*=0.064％ *k*=2

COSφ=0.8（C）：扩展不确定度*U*=0.060％ *k*=2