

3.考察垂直耦合板放电和水平耦合板放电不同的试验方法对于试验结果是否有影响,如果影响在可接受范围内,可以考虑选择最适合的试验方法。

4.研究直接放电和间接放电、接触放电和空气放电之间的相互影响,4个试验步骤之间的次序可否随意安排。

5.注意卡槽部分的放电,实际试验过程中,表都可以通过,但是卡槽接近显示屏出现问题的地方比较多。

六、试验结论记录分析

试验完成后,主要记录显示屏上的计度器读数的变化,以及电能表前后误差的变化。

七、试验成功与否判据分析

GB/T17215.211-2006规定,试验是否通过的判据是:

(1)计度器不应产生大于 $mU_n I_{\max} \times 10^{-6}$ 单位的改变。

(2)测试输出不应产生大于等于 $mU_n I_{\max} \times 10^{-6}$ 单位的信号量。

(3)在试验过程中,功能或性能有短暂的降低或失去是允许的。

于是,就产生了下面两个问题:

(1)对于误差没有确定的判据,如果测试前后误差超差很厉害,而计度器读数在允许范围内,是否算作通过试验?

(2)试验中,如果功能失去,最常见的是显示屏失去显示功能,重新断电再通电后这些功能就可以恢复,这种情况也满足上述第三点的要求,但是在实际运行过程中,显示屏失去了显示功能是否还能正确计量电量?

笔者认为,上述两种情况不能算作通过静电放电抗扰度试验,GB/T17215.211-2006应当对误差等也作出要求,此外,功能失去在通电情况下可以激活并能正确计量才认为是通过了静电放电抗扰度试验。

作者单位【山西省电力科学研究院】

模糊推理在超声涡街流量测量中的应用

□李树昌 刘洁 赵志伟

超声涡街流量计可应用于供热系统的热水流量测量,其测量结果可作为贸易结算依据,要求具有较好的准确度和稳定性;同时,要求仪表功耗尽量低,以满足内部电池能够长时间供电而无需频繁更换。

如何既能确保仪表性能不发生变化又可大幅度降低仪表工作功耗呢?本文介绍的模糊推理方法,既可以保证测量的准确度和重复性又可以降低仪表功耗。

一、漩涡超声波检测方式

超声波检测涡街信号采用间断分时方法,如图1所示,为一组涡街超声波信号间断分时检测方法。超声波探头开始工作后,检测到前两次脉冲信号,超声波探头关闭,脉冲信号时间间隔为 T_0 ;以 T_0 为基准预测第3个脉冲信号出现时间,在此之前打开超声波探头并开始检测脉冲信号即窗口1。如果检测到脉冲信号,时间间隔为 T_1 ,则以 T_1 为基准按上述方法在窗口检测第4个脉冲信号并记录与第3个脉冲信号的间隔时间;如果没检测到脉冲信号,仍以 T_0 为基准在窗口2检测脉冲信号。记录该组测量状态和脉冲频率的平均值。该组检测完成后

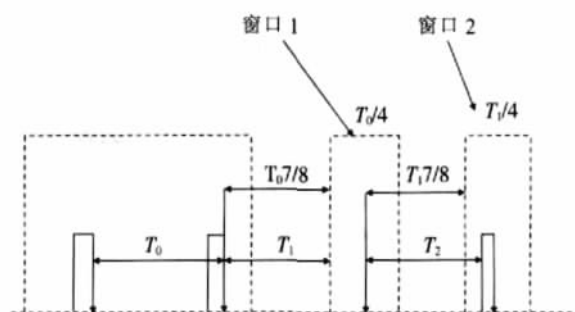


图1 一组涡街超声波信号间断分时检测方法

根据脉冲频率值,间隔一段系统休眠时间后开始下一组测量过程,每组有各自的测量值与测量状态。

二、模糊推理建模

模糊推理的必要性:间隔检测得到各组的数据不连续,存在偏差。偏差的大小和每组的测量状态共同决定真实流速的真伪。根据测量数据偏差大小关系利用模糊推理方法对各组测量数据进行分析判断,得出每组测量数据的真实度大小,根据各组真实度大小进行数据输出。输入输出:输入取连续3组间隔测量数据之间的偏

差,偏差多大是各自测量状态的各组数据真实度的输出,最后取真实度最大的数据作为有效数据输出。

三、模糊推理步骤

1.输入输出确定。输入为3组间断测量值的相互偏差率,输出为3组测量结果的真实度 z_i 。

2.对输入进行量化处理,再次采用均匀量化处理,将输入偏差和输出采用语言变量表示。

3.对输入及输出进行模糊分割。模糊变量选取合适的模糊隶属度函数。

4.确定规则库,规则库由多次试验获得。

5.输出的清晰化处理。采用最大隶属度法,利用模糊蕴含关系推导出真实度输出表。

6.最后各组数据真实度评价因子的确定。各组数据的测量状态同样影响最终真实度的确定,测量状态作为权重参与真实度评价(见表1)。测量状态表示:例如“111”表示测到3次脉冲间隔时间;“000”表示未测得脉冲。

表1 测量状态对应的权重

测量状态	权重 ω
100	0.3
110	0.5
101	0.7
000	1
111	0.9

最终真实度评价系数 $L_i = z_i \cdot \omega_i$

最后取 L_i 的最大值对应检测组测量结果为流量值。

四、试验结果

以石家庄西比克测量与自控技术研究所研制的超声涡街流量计为实验对象,选取公称直径为50mm、准确度等级为1.0级的仪表,试验按照相应的涡街流量计检定规程的国家标准进行,对传统连续检测方法和间断检测结合本文处理方法的试验结果进行比较。选取3个流量点分别进行试验,3个流量点分别为 $Q_{\min}$ 、 $Q_i = 0.2Q_{\max}$ 、 $Q_{\max}$,每个测量点测量次数为10次(见表2)。

表2 性能比较(测量介质为净水,温度为15℃)

流量点	$Q_{\min}$ = 0.4m ³ /h		$Q_i = 0.2Q_{\max}$ = 10m ³ /h		$Q_{\max}$ = 50m ³ /h	
	准确度	重复性	准确度	重复性	准确度	重复性
连续测量	0.161%	0.063%	0.095%	0.05%	0.047%	0.024%
本文方法	0.156%	0.058%	0.096%	0.03%	0.051%	0.011%

由试验结果可以看出,在仪表检定试验中,采用模糊推理的方法与连续测量的方法对仪表性能影响不大。

在工况条件下,存在流体干扰情况下继续对该仪表进行试验,干扰为气泡干扰和流体扰动干扰(见表3)。

表3 工况条件下试验结果

流量点	$Q_{\min}$ = 0.4m ³ /h		$Q_i = 0.2Q_{\max}$ = 10m ³ /h		$Q_{\max}$ = 50m ³ /h	
	准确度	重复性	准确度	重复性	准确度	重复性
连续测量	0.191%	0.073%	0.11%	0.06%	0.095%	0.031%
本文方法	0.166%	0.061%	0.090%	0.04%	0.062%	0.016%

工况条件下,仪表的准确度和重复性都受到干扰影响,直接采用连续测量性能明显降低,甚至仪表准确度等级降低,而采用模糊推理的方法,其性能变化并不大,有较强的稳定性和适应性。

五、连续测量和间断测量的功耗比较

通过采用数据采集卡对仪表输入电流进行测量,分别测量出间断检测方式和连续检测方式系统的消耗电流并进行比较,如图2所示。

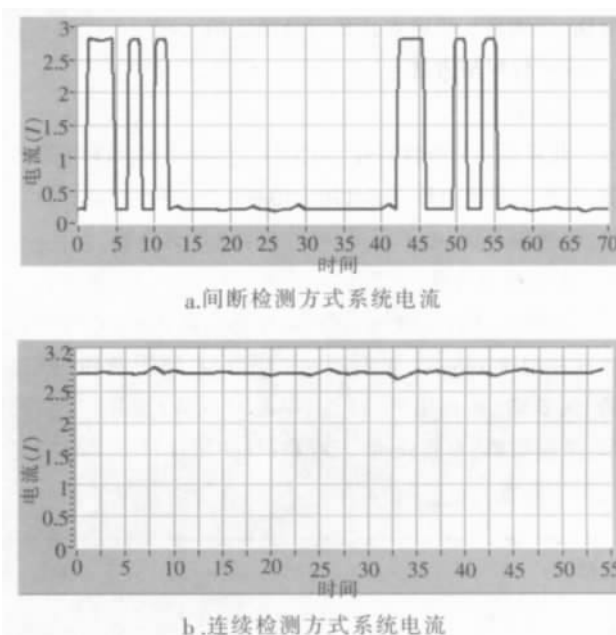


图2

根据图2中的两种检测方式可以看出,采取间断检测方式测得的平均电流要小于采取连续检测方式的,这样极大地节省了电能,电池供电时间成倍增加。

六、结论

采用模糊推理的方法分析处理间断测量数据存在以下优点:

- 1.系统整体功耗降低,而仪表性能没有受影响。
- 2.具有一定的滤波效果,适应性和稳定性增加。
- 3.在线计算少,节省了程序代码编写空间。

作者单位【石家庄西比克测量与自控技术研究所】