



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107727191 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710992400.9

(22)申请日 2017.10.23

(71)申请人 华能海南发电股份有限公司

地址 570000 海南省海口市滨海大道世界
贸易中心E幢

(72)发明人 符亮

(74)专利代理机构 海口兴南知识产权事务有限
公司 46002

代理人 林尤怀 戴巨龙

(51) Int. Cl.

G01F 23/00(2006.01)

G01M 3/32(2006.01)

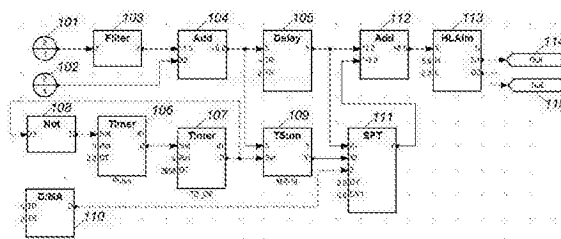
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种液位升降报警方法

(57)摘要

本发明公开了一种液位升降报警方法,比较系统当前液位与设定间隔时间以前液位,当液位差达到设定值时,发出液位升降报警信号;其液位差的计算采用去干扰计算法,通过逻辑组态,采用一系列信号处理方法,具有较强的抗干扰能力,本发明对现场液位信号进行数字滤波和工况修正,基本消除了热胀冷缩等工况因素对液位的影响。当前液位采用短时间移动平均值,进一步降低了液位表面波纹和其他信号的干扰。以前液位采用较长时间前的平均值,减小了液位正常波动时大周期的波峰波谷的影响,可以把报警精度提高一倍。本发明能在大幅波动的液位中发现其微小的升降变化趋势,在系统发生微小泄漏的初期,就能及时发出报警信号。



1. 一种液位升降报警方法,比较系统当前液位与设定间隔时间以前液位,当液位差达到设定值时,发出液位升降报警信号;其特征在于:液位差的计算采用去干扰算法,其方法如下:

①液位信号(101)经数字滤波器(103)滤波后输出到加法器(104)的一个输入端;

②液位修正信号(102)与加法器(104)的另一个输入端相连;

③当前液位:加法器(104)的输出经滞后模块(105)求出输出当前液位的移动平均值,即当前液位;根据系统正常工作时短时间内液位的波动情况采用短时间移动平均值或直接用经过滤波和修正的液位信号;

④以前液位:加法器(104)的输出经时域统计模块(109)求出输出当前液位的移动平均值,即以前液位;由反相器(108)和两个定时器(106、107)组成一个循环计时,为时域统计模块(109)提供计时,根据液位的长时间波动趋势,选择较长时间的平均值,以减小除泄漏外的其他因素对液位的影响;

⑤报警液位差设定值:根据当前液位与以前液位在系统正常工作时的波动差值确定,稍微大于正常波动差值即可;

⑥确定液位变化率:根据系统发生泄漏对液位的影响程度确定报警需要的最小液位变化率,液位变化率用来计算间隔时间;

⑦设定间隔时间:在液位差设定值确定后,间隔时间越长,报警时的液位变化率越小,报警精度越高;间隔时间计算公式如下:

$$\Delta t = \Delta H \div v$$

式中: Δt ——间隔时间设定值,min;

ΔH ——液位差设定值,mm;

v ——最小液位升降变化率,mm/min;

⑧无扰切换模块(111)工作模式:无扰切换模块(111)的X1输入端与滞后模块(105)输出端Y相连,无扰切换模块(111)的X2输入端与时域统计模块(109)输出端Yj相连,无扰切换模块(111)的Z输入端与简单数字手操器(110)的输出端D相连;简单数字手操器(110)作为报警投退选择键,当为投入状态时,无扰切换模块(111)选择X2“以前液位”通过;当为退出状态时,无扰切换模块(111)选择X1“当前液位”通过;

⑨加法器(112)的正相输入端与滞后模块(105)的输出端Y相连,加法器(112)的反相输入端与时域统计模块(109)的输出端Yj相连,加法器(112)的输出端与高低限报警(113)的输入端X相连,高低限报警(113)的输出端D1输出水位上升报警信号给开关量上网功能块(114),高低限报警(113)的输出端D2输出水位下降报警信号给开关量上网功能块(115);在报警投入状态,“当前液位”与“以前液位”比较,当其差值超过高、低限报警设定值时发出水位升、降报警信号;在报警退出状态时,加法器(112)的两个输入信号都是“当前液位”,差值为零,任何情况都不会报警。

2. 根据权利要求1所述的一种液位升降报警方法,其特征在于:现场液位信号(101)根据液位计的信号特点采用相应的数字滤波去除干扰。

3. 根据权利要求1所述的一种液位升降报警方法,其特征在于:液位修正信号(102)为了排除热胀冷缩等工况因素对液位的影响,对液位信号进行温度修正或其他工况条件的修正。

4. 根据权利要求1所述的一种液位升降报警方法,其特征在于:为了提高报警精度,液位差设定值不宜过高,发生频率很低的短时误报警时,可通过把报警信号延时一定时间后才发出,可以最大限度减少误报警。

一种液位升降报警方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液位升降检测并报警的方法,具体地说,涉及一种适用于水、油等液体系统,能够在系统发生泄漏时及时发出报警的方法。

背景技术

[0002] 目前,采用的液位变化率超限报警方法,能及时反映系统泄漏情况。但是,一般水和油等液体系统,在工作时容器液位波动都较大,在系统泄漏量较小时,泄漏引起的液位变化率远小于液位正常波动引起的液位变化率,因此,这种方法无法监测小流量的泄漏。液位波动较大的系统,常用的报警方法是液位高、低限报警,当液位上升或下降达到设定的高、低值时,发出报警信号。报警信号发出时,系统发生泄漏已有较长时间,不能及时发现并处理缺陷,可能对系统设备造成破坏。为了解决液位波动较大的系统在发生泄漏初期能及时发出报警,有必要开发一种抗干扰能力较强的液位升降报警方法,能在波动的液位中发现其微小的升降变化趋势。

发明内容

[0003] 本发明正是为了解决上述技术问题而设计的一种液位升降报警方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种液位升降报警方法,比较系统当前液位与设定间隔时间以前液位,当液位差达到设定值时,发出液位升降报警信号;液位差的计算采用去干扰算法,其方法如下:

[0006] (1) 液位信号经数字滤波器滤波后输出到加法器的一个输入端;

[0007] (2) 液位修正信号与加法器的另一个输入端相连;

[0008] (3) 当前液位:加法器的输出经滞后模块求出输出当前液位的移动平均值,即当前液位;根据系统正常工作时短时间内液位的波动情况采用短时间移动平均值或直接用经过滤波和修正的液位信号;

[0009] (4) 以前液位:加法器的输出经时域统计模块求出输出当前液位的移动平均值,即以前液位;由反相器和两个定时器组成一个循环计时,为时域统计模块提供计时,根据液位的长时间波动趋势,选择较长时间的平均值,以减小除泄漏外的其他因素对液位的影响;

[0010] (5) 报警液位差设定值:根据当前液位与以前液位在系统正常工作时的波动差值确定,稍微大于正常波动差值即可;

[0011] (6) 确定液位变化率:根据系统发生泄漏对液位的影响程度确定报警需要的最小液位变化率,液位变化率用来计算间隔时间;

[0012] (7) 设定间隔时间:在液位差设定值确定后,间隔时间越长,报警时的液位变化率越小,报警精度越高;间隔时间计算公式如下:

[0013] $\Delta t = \Delta H \div v$

[0014] 式中: Δt ——间隔时间设定值,min;

[0015] ΔH ——液位差设定值,mm;

[0016] v ——最小液位升降变化率,mm/min;

[0017] (8) 无扰切换模块工作模式:无扰切换模块的X1输入端与滞后模块输出端Y相连,无扰切换模块的X2输入端与时域统计模块输出端Yj相连,无扰切换模块的Z输入端与简单数字手操器的输出端D相连;简单数字手操器作为报警投退选择键,当为投入状态时,无扰切换模块选择X2“以前液位”通过;当为退出状态时,无扰切换模块选择X1“当前液位”通过;

[0018] (9) 加法器的正相输入端与滞后模块的输出端Y相连,加法器的反相输入端与时域统计模块的输出端Yj相连,加法器的输出端与高低限报警的输入端X相连,高低限报警的输出端D1输出水位上升报警信号给开关量上网功能块,高低限报警的输出端D2输出水位下降报警信号给开关量上网功能块;在报警投入状态,“当前液位”与“以前液位”比较,当其差值超过高、低限报警设定值时发出水位升、降报警信号;在报警退出状态时,加法器的两个输入信号都是“当前液位”,差值是零,任何情况都不会报警。

[0019] 所述一种液位升降报警方法,其现场液位信号根据液位计的信号特点采用相应的数字滤波去除干扰。

[0020] 所述一种液位升降报警方法,其液位修正信号为了排除热胀冷缩等工况因素对液位的影响,对液位信号进行温度修正或其他工况条件的修正。

[0021] 所述一种液位升降报警方法,为了提高报警精度,液位差设定值不宜过高,发生频率很低的短时误报警时,可通过把报警信号延时一定时间后才发出,可以最大限度减少误报警。

[0022] 本发明中所指系统泄漏包括漏入和漏出两种情况,漏入使液位上升,漏出使液位下降。本发明对现场液位信号进行数字滤波和工况修正,基本消除了热胀冷缩等工况因素对液位的影响。当前液位采用短时间移动平均值,进一步降低了液位表面波纹和其他信号的干扰。以前液位采用较长时间前的平均值,减小了液位正常波动时大周期的波峰波谷的影响,可以把报警精度提高一倍。在综合采用以上多种抗干扰的技术方法后,正常工况时当前液位与以前液位的偏差很小,报警的液位差设定值可以设的很小,在液位差设定值确定后,间隔时间越长,报警时的液位变化率越小,报警精度越高,能在大幅波动的液位中发现其微小的升降变化趋势,在系统发生微小泄漏的初期,就能及时发出报警信号。

[0023] 本发明的有益效果是一种液位升降报警方法具有较强的抗干扰能力,能在系统发生泄漏初期,及时判断出液位变化趋势,发出报警信号。

附图说明

[0024] 图1为本发明结构示意图。

[0025] 图2是实施例水箱水位短时间(5分钟)趋势图。

[0026] 图3是实施例水箱水位长时间(一天)趋势图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0028] 如图1所示,本发明一种液位升降报警方法,比较系统当前液位与设定间隔时间以前液位,当其差值超过高、低限报警设定值时发出液位升、降报警信号;其液位差的计算采用去干扰算法,其方法如下:

[0029] ①液位信号101经数字滤波器103滤波后输出到加法器104的一个输入端；

[0030] ②液位修正信号102与加法器104的另一个输入端相连；

[0031] ③当前液位：加法器104的输出经滞后模块105求出输出当前液位的移动平均值，即当前液位；根据系统正常工作时短时间内液位的波动情况采用短时间移动平均值或直接经过滤波和修正的液位信号；

[0032] ④以前液位：加法器104的输出经时域统计模块109求出输出当前液位的移动平均值，即以前液位；由反相器108和两个定时器106、107组成一个循环计时，为时域统计模块109提供计时，根据液位的长时间波动趋势，选择较长时间的平均值，以减小除泄漏外的其他因素对液位的的影响；

[0033] ⑤报警液位差设定值：根据当前液位与以前液位在系统正常工作时的波动差值确定，稍微大于正常波动差值即可；

[0034] ⑥确定液位变化率：根据系统发生泄漏对液位的影响程度确定报警需要的最小液位变化率，液位变化率用来计算间隔时间；

[0035] ⑦设定间隔时间：在液位差设定值确定后，间隔时间越长，报警时的液位变化率越小，报警精度越高；间隔时间计算公式如下：

$$[0036] \quad \Delta t = \Delta H \div v$$

[0037] 式中： Δt ——间隔时间设定值，min；1时域统计模块109输出端Yj相连，无扰切换模块111的Z输入端与简单数字手操器110的输出端D相连；简单数字手操器110作为报警投退选择键，当为投入状态时，无扰切换模块111选择X2“以前液位”通过；当为退出状态时，无扰切换模块111选择X1“当前液位”通过；

[0038] ⑨加法器112的正相输入端与滞后模块105的输出端Y相连，加法器112的反相输入端与时域统计模块109的输出端Yj相连，加法器112的输出端与高低限报警113的输入端X相连，高低限报警113的输出端D1输出水位上升报警信号给开关量上网功能块114，高低限报警113的输出端D2输出水位下降报警信号给开关量上网功能块115；在报警投入状态，“当前液位”与“以前液位”比较，差值大于报警液位差设定值时发水位上升报警信号，差值小于报警液位差设定值时发水位下降报警信号；在报警退出状态时，加法器112的两个输入信号都是“当前液位”，差值是零，任何情况都不会报警。

[0039] 所述一种液位升降报警方法，其现场液位信号101根据液位计的信号特点采用相应的数字滤波去除干扰。

[0040] 所述一种液位升降报警方法，其液位修正信号102为了排除热胀冷缩等工况因素对液位的影响，对液位信号进行温度修正或其他工况条件的修正。

[0041] 所述一种液位升降报警方法，为了提高报警精度，液位差设定值不宜过高，发生频率很低的短时误报警时，可通过把报警信号延时一定时间后才发出，可以最大限度减少误报警。

[0042] 实施例一

[0043] 参见图1，是火电厂分散控制系统（DCS）的分布式处理单元（DPU）中的逻辑组态图。图中各单元是组态软件预定义功能块。场液位信号101和液位修正信号102采用页间模拟量输入功能块（XPgAI），103是数字滤波（Filter），104、112是加法器（Add），105是滞后模块（Delay），106、107是定时器（Timer），108是反相器（Not），109是时域统计模块（TSum），110是

简单数字手操器(D/MA),111是无扰切换模块(SFT),113是高低限报警(HLA1m),114、115是开关量上网功能块(XNetDO)。

[0044] 火电厂锅炉等离子点火装置冷却水水箱水位下降报警方法,报警逻辑组态中有两个输入信号(水箱水位信号101、水箱温度信号102),两个输出信号。输入的水箱水位信号经过103数字滤波可去除干扰信号,再经过104进行温度修正,降低热胀冷缩的影响。“当前水位”采用60秒移动平均值105,进一步降低水面波纹和其他干扰信号的影响。106、107、108组成一个循环计时的功能,107设定间隔时间为一小时(3600秒),时间到后发出复位信号,重新启动计时。定时器107计时期间,109统计水位平均值,其中Y是实时统计平均值,Yj是前一次统计结果。“以前液位”采用Yj值,也就是1-2小时以前统计的一小时平均水位。110作为报警投退选择键,投入状态111选择X2“以前液位”通过,退出状态111选择X1“当前液位”通过。报警投入状态,“当前液位”与“以前液位”比较,差值大于5mm时发水位上升报警信号,差值小于-5mm时发水位下降报警信号。报警退出状态,112两个输入信号都是“当前液位”,差值是零,任何情况都不会报警。

[0045] 图2中正常运行水位波动短时间周期约1分钟,因此,设定“当前水位”采用60秒移动平均值。

[0046] 图3中一天内水位经常性的波动不超过30mm,波动最大偏差超过50mm。“以前液位”采用60分钟平均值能很好的代表水位的平均水平。经过处理后的“当前水位”与“以前液位”比较,差值一般不大于 $\pm 5\text{mm}$,因此,设定报警的液位差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

[0047] 实施例对水箱水位信号进行数字滤波和工况修正,基本消除了热胀冷缩等工况因素对水位的影响。当前液位采用移动平均值,进一步降低了水面波纹和其他信号的干扰。以前液位采用较长时间的平均值,减小了水位正常波动时大周期的波峰波谷的影响,可以把报警精度提高一倍。通过以上多种抗干扰的处理方法,最后能在水位正常波动达30mm至50mm的情况下,发现5mm升降变化趋势,在系统发生微小泄漏的初期,就能及时发出报警信号。

[0048] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下得出的其他任何与本发明相同或相近似的产品,均落在本发明的保护范围之内。

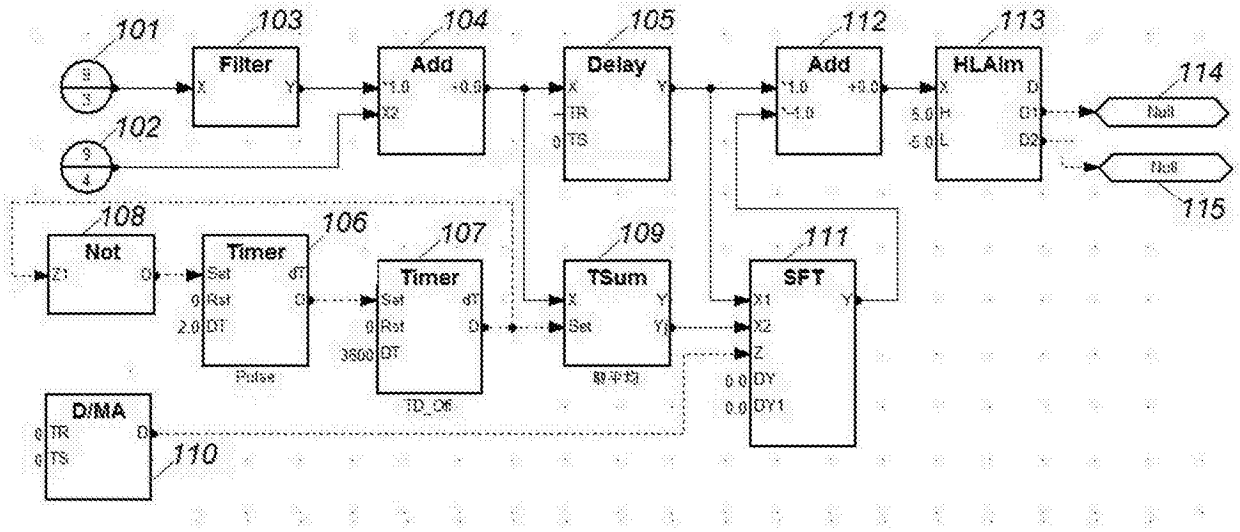


图1

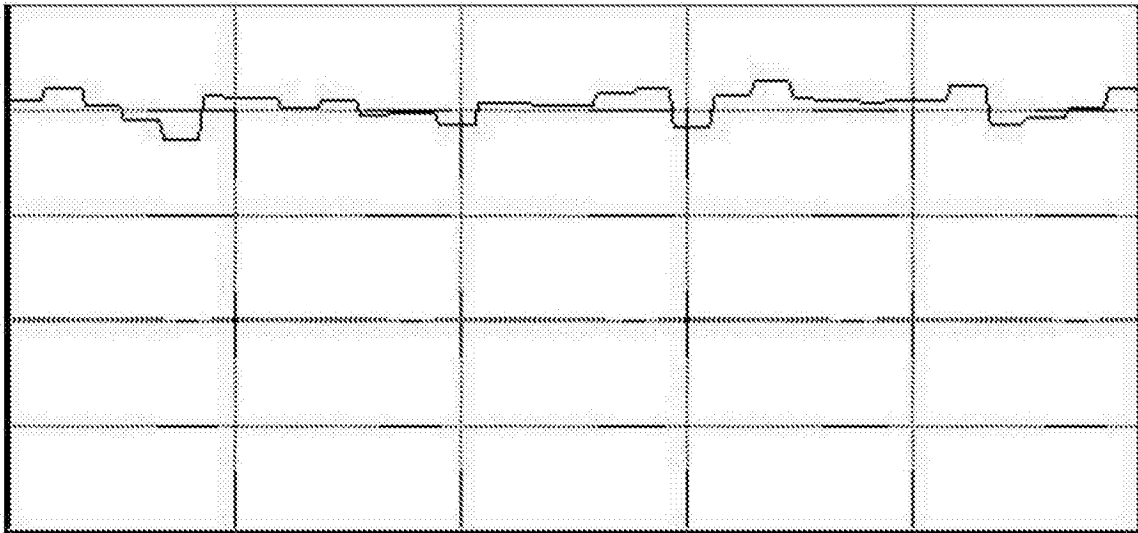


图2

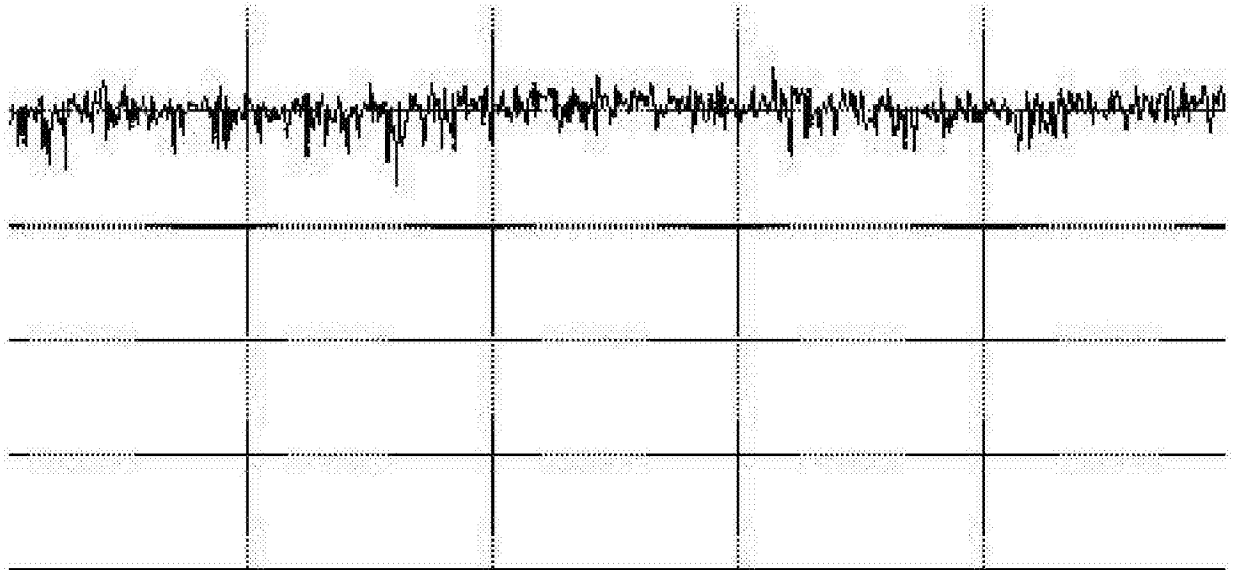


图3