

过程控制

实验三 数字 PID 控制

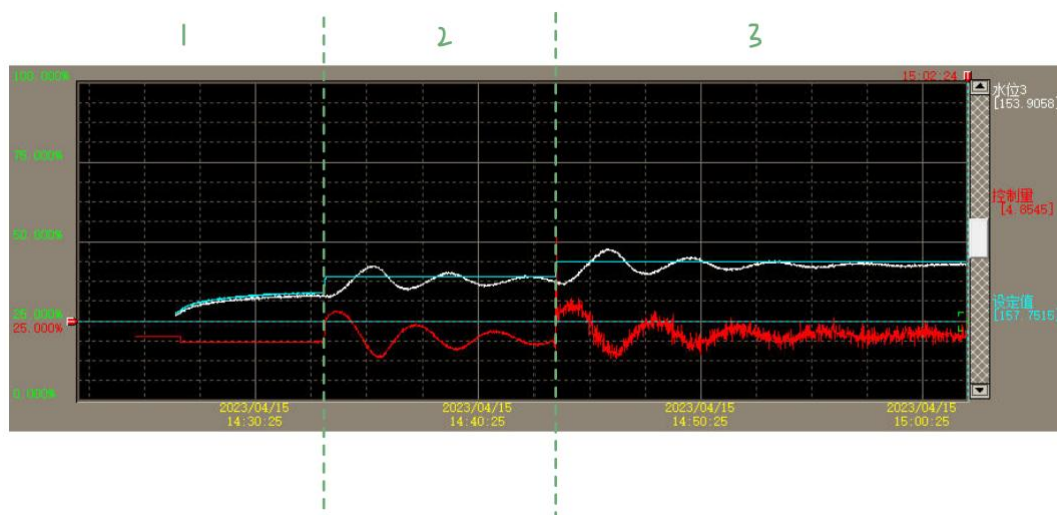
自 05 2020011126 刘若涵

同组同学：裴浩翔

1 控制过程曲线

设置三容水箱对象，开注水阀 11、连通阀 1 和连通阀 2，放水阀 2 开 30~70% 左右，关其它各阀。

手动调整控制器输出 MV，使第 3 水柱的液位 PV 稳定在 20~30% 左右，建立初稳态，如图中第一阶段。随后设置控制器参数为 $\delta = 75\%$, $T_i = 50s$, $T_d = 0$ ，施加 5% 的 SP 阶跃扰动，控制过程曲线如图第二阶段所示。待稳定后，调整控制器参数为 $\delta = 75\%$, $T_i = 50s$, $T_d = 2$ ，再施加 5% 的 SP 阶跃扰动，控制过程曲线如图第三阶段所示。



2 代码

```

//液位water3.PU（量程350），来自寄存器3H，变换为控制器测量值y
y = water3.PU / 3.5;

////////界面面板赋值给中间变量，给定值对应dPID.SP，控制输出值对应dPID.OP，测量值对应water3.PU/3.5
////////比例带对应dPID.P，积分时间对应dPID.I，微分时间对应dPID.D。

//控制器手自状态判断，根据界面显示#txtAH.Text是H还是A
if #txtAH.Text == "H" //
    then
        //////////手动状态下的处理，注意无扰切换要求的给定值dPID.SP跟踪
        u = dPID.OP;
        dPID.SP = y;
    endif

if #txtAH.Text == "A"//Auto PID control
    then
        //////////自动状态下的处理，注意偏差的计算和保存、传递（上一步偏差保存在中间变量old_error），增量型PID算法
        q0 = dPID.P * (1 + (dPID.TBASE/dPID.I) + (dPID.D/dPID.TBASE));
        q1 = -dPID.P * (1+2*(dPID.D/dPID.TBASE));
        q2 = dPID.P*(dPID.D/dPID.TBASE);
        u = u + q0*(dPID.SP-y) + q1*old_error + q2*old_error2;
        if u>100
            then u=100;
        endif
        if u<0
            then u=0;
        endif
        old_error2 = old_error;
        old_error = dPID.SP - y;
    endif

//控制输出u，变换、限幅为电压Control1.PU（量程24）后，发送到寄存器AH
Control1.PU = u*24/100;

```

3 实验结果分析

PID 控制器的实现中难以兼具通用性和实用性。 $T_d = 0$ 时控制器能够快速让系统达到稳态，具有实用性；但是在 $T_d = 2$ 时，控制曲线出现剧烈振荡，控制品质不佳，说明控制器通用性不强。