

ループコントローラ(CX-Process ツール) サンプルプログラム説明書

	PID制御																																																																																													
<p>計装フロー</p> <p>SP: [SetPoint] PV: [ProcessValue] MV: [ManipulatedValue] P: [Proportional] I: [Integral] D: [Differential]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>このプログラムは、シミュレーションで動作を確認して頂くことができます。また、シミュレーション回路を削除すると、実入出力(K熱電対・4~20mA)でご利用いただくことも出来ます。ブロック結線図[99シミュレーション回路]を右クリックして、メニューから削除を選択し、保存・ダウンロードしてください。</p> </div>	<p>【PID制御】</p> <p>PID制御はプロセス制御の現場において現在最も多用されている制御方式です。PID調節ブロックは、制御目標値SPと測定値PVとの偏差に対して比例P、積分I、微分D演算を行い、偏差がゼロとなるような操作出力MVを出力します。</p> <p>左図の計装例は、熱交換器出口温度を検出し、目標値と一致するよう調節弁の開度を変えて熱媒の供給量を制御する温度調節ループです。</p> <p>【比例P】</p> <p>2位置制御の操作出力はON(100%)、とOFF(0%)しかないためSPに対しPVに大きな行過ぎが発生します。比例制御では、偏差(PV-SP)に比例したMVを出力することで制御の行き過ぎを抑制し、制御性を改善しています。比例制御のみの場合、オフセットが発生します。</p> <p>【積分I】</p> <p>積分演算は比例制御で避けることの出来ないオフセットを解消するために設けられた機能です。積分演算は偏差があると、その偏差がなくなるまでMV値を増加(または減少)し続けてオフセットを解消します。</p> <p>【微分D】</p> <p>PID制御性の評価方法はいろいろありますが、結局は偏差の時間積分が最小になるのが望ましいことになります。微分演算は応答の遅いプロセスに対し、変化の初期に大きくMVを変化させて、最短時間で偏差0に持っていかうとする機能です。</p> <p>【オフセット】</p> <p>比例演算式は次のようになります。</p> $MV = K_p \times (PV - SP) + bias$ <p>ここで、Kpは比例ゲイン、MVは操作出力、biasは PV-SP=0 のときのMV値です。PV-SP=0 であるためにMV値は、MV=biasの値しかとりえないこととなります。目標値変更や外乱によってMV値がbiasと異なった値になるとPV SPとなり、測定値は目標値と一致せずいくらかの差が出たままとなります。これをオフセットといいます。オフセットが発生したら、マニュアルリセットまたは積分にて解消します。</p>																																																																																													
<p>配線図</p> <p>レンジ変換: 入力レンジ 0~500.0 を 基本PIDブロックレンジ 0~150.0 に変換しています。</p>																																																																																														
<p>ITEM設定例</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>アイテム機能</th> <th>形式</th> <th>アイテム名</th> <th>アイテム</th> <th>設定</th> <th>設定内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">000</td> <td rowspan="2"><000></td> <td rowspan="2">527M共通</td> <td>004</td> <td>527M共通演算遅延</td> <td>0.1秒</td> </tr> <tr> <td>051</td> <td>HW I/F熱電演算遅延</td> <td>0.1秒</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">901</td> <td rowspan="6"><566></td> <td rowspan="6">絶縁型A4端子</td> <td>007</td> <td>号機No.</td> <td>00</td> <td>01/01112001~5004に対応</td> </tr> <tr> <td>010</td> <td>Y1の入力レンジの変換</td> <td>1</td> <td>K熱電対, 0~500.0℃</td> </tr> <tr> <td>050</td> <td>Y2の入力レンジの変換</td> <td>1</td> <td>K熱電対, 0~500.0℃</td> </tr> <tr> <td>053</td> <td>Y3の入力レンジの変換</td> <td>1</td> <td>K熱電対, 0~500.0℃</td> </tr> <tr> <td>056</td> <td>Y4の入力レンジの変換</td> <td>1</td> <td>K熱電対, 0~500.0℃</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td><127></td> <td>レンジ変換</td> <td>031</td> <td>入力レンジON</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>032</td> <td>入力レンジOFF</td> <td>30.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>051</td> <td>出力レンジON</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>052</td> <td>出力レンジOFF</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">002</td> <td rowspan="6"><011></td> <td rowspan="6">基本PID</td> <td>052</td> <td>調節動作方向</td> <td>0</td> <td>0:逆動作, 1:正動作</td> </tr> <tr> <td>023</td> <td>D-MSP設定値</td> <td>+</td> <td>℃</td> </tr> <tr> <td>054</td> <td>比周率</td> <td>+</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>055</td> <td>積分時間</td> <td>+</td> <td>秒</td> </tr> <tr> <td>056</td> <td>微分時間</td> <td>+</td> <td>秒</td> </tr> <tr> <td>902</td> <td><567></td> <td>A04端子</td> <td>007</td> <td>号機No.</td> <td>01</td> <td>01/01112011~5004に対応</td> </tr> </tbody> </table>			アイテム機能	形式	アイテム名	アイテム	設定	設定内容	000	<000>	527M共通	004	527M共通演算遅延	0.1秒	051	HW I/F熱電演算遅延	0.1秒	901	<566>	絶縁型A4端子	007	号機No.	00	01/01112001~5004に対応	010	Y1の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃	050	Y2の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃	053	Y3の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃	056	Y4の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃	001	<127>	レンジ変換	031	入力レンジON	0.00				032	入力レンジOFF	30.00				051	出力レンジON	0.00				052	出力レンジOFF	100.00	002	<011>	基本PID	052	調節動作方向	0	0:逆動作, 1:正動作	023	D-MSP設定値	+	℃	054	比周率	+	N	055	積分時間	+	秒	056	微分時間	+	秒	902	<567>	A04端子	007	号機No.	01	01/01112011~5004に対応
アイテム機能	形式	アイテム名	アイテム	設定	設定内容																																																																																									
000	<000>	527M共通	004	527M共通演算遅延	0.1秒																																																																																									
			051	HW I/F熱電演算遅延	0.1秒																																																																																									
901	<566>	絶縁型A4端子	007	号機No.	00	01/01112001~5004に対応																																																																																								
			010	Y1の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃																																																																																								
			050	Y2の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃																																																																																								
			053	Y3の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃																																																																																								
			056	Y4の入力レンジの変換	1	K熱電対, 0~500.0℃																																																																																								
			001	<127>	レンジ変換	031	入力レンジON	0.00																																																																																						
			032	入力レンジOFF	30.00																																																																																									
			051	出力レンジON	0.00																																																																																									
			052	出力レンジOFF	100.00																																																																																									
002	<011>	基本PID	052	調節動作方向	0	0:逆動作, 1:正動作																																																																																								
			023	D-MSP設定値	+	℃																																																																																								
			054	比周率	+	N																																																																																								
			055	積分時間	+	秒																																																																																								
			056	微分時間	+	秒																																																																																								
			902	<567>	A04端子	007	号機No.	01	01/01112011~5004に対応																																																																																					