

LABORATÓRNE CVIČENIE č. 6

STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA J. MURGAŠA

BANSKÁ BYSTRICA

Laboratórne cvičenia Priemyselná informatika

1. Názov cvičenia:

Regulácia PID

2. Úloha cvičenia:

Odladte PID regulátor pre simuláciu pumpy.

3. Cieľ cvičenia:

Rozdiel medzi štandardnou formou a paralelnou formou PID regulátora, a nastavenie parametrov P, I, a D pre správnu reguláciu sústavy.

4. Predpokladné vedomosti:

- Prepojenie HMI s PC.
 - Regulácia
-

5. Súpis použitých prístrojov a pomôcok:

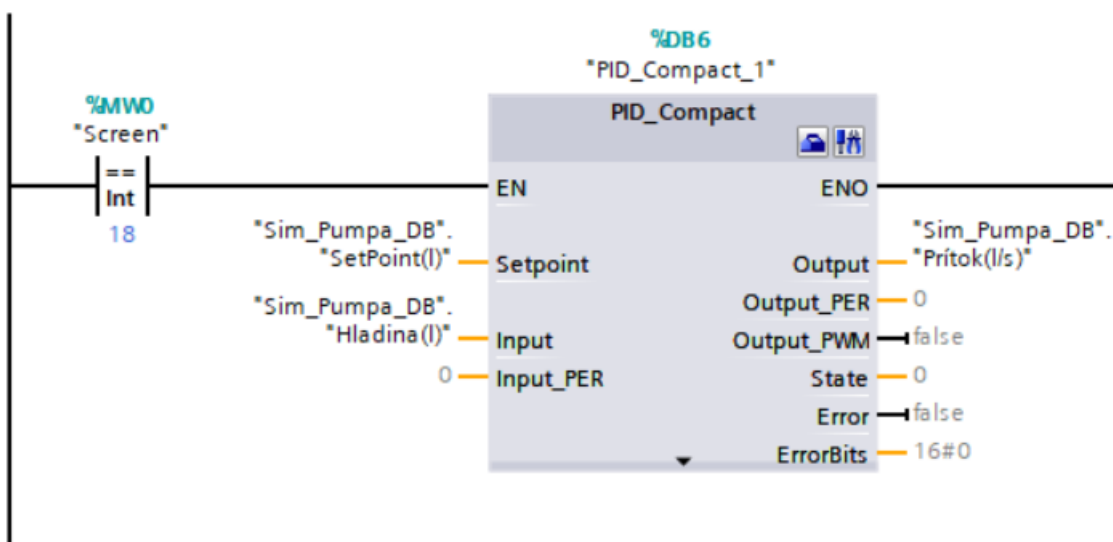
	Prístroj/pomôcka	Typové označenie a rozsah	Výrobca
1.	Učebná pomôcka	S7-1200	Vlastná výroba
2.	TIA portal	V17	Siemens
3.	Simulácia		Vlastná výroba



STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA
JOZEFA MURGAŠA
BANSKÁ BYSTRICA

6. Toretický úvod:

Často používanou a zároveň najjednoduchšou formou lineárneho riadenia sa považuje PID regulácia. PID regulátor nepretržite vypočítava chybovú hodnotu $e(t)$ ako rozdiel medzi požadovanou hodnotou (SP) a aktuálne meranou procesnou premennou (PV) a aplikuje korekciu založenú na proporcionálnych, integrálnych a derivačných členoch (označených P, I a D).



Obr. 1. PID_compact.

Keďže je založená na P, I a D členoch je vyjadrená matematicky. Toto vyjadrenie sa nazýva aj *paralelná forma*. Matematické vyjadrenie paralelnej formy vyzerá nasledovne:

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt},$$

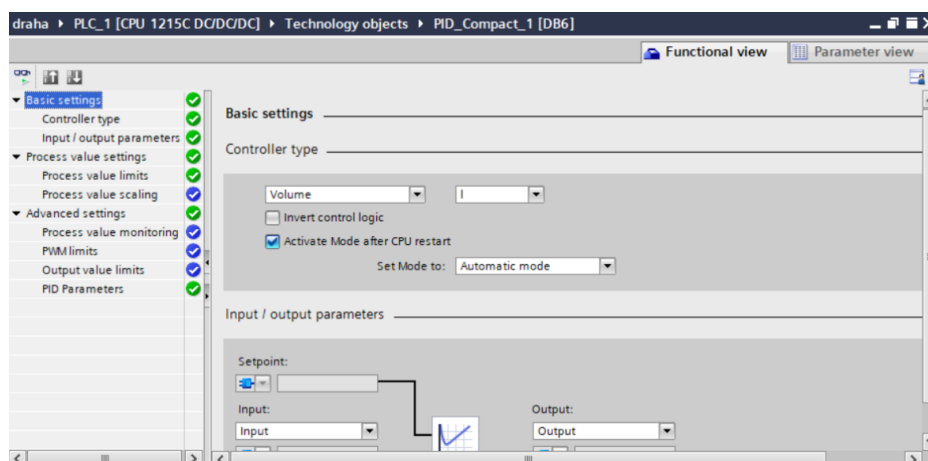
Nie vždy sa ale tieto parametre uvádzajú, ako konštanty zosilnenia. Preto je potrebné poznať vyjadrenie za pomoci *štandardnej formy*. Matematické vyjadrenie štandardnej formy:

$$u(t) = K_p \left(e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_d \frac{de(t)}{dt} \right)$$

7. Postup riešenia:

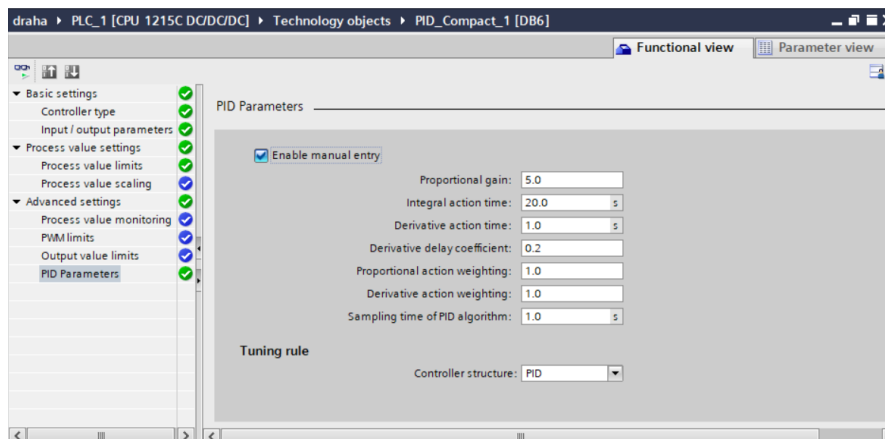
Pre naladenie PID regulátora sa používa technologický objekt *Configuration*. PID Compact je súčasťou TIA portal. Jedná sa o regulátor v samotnom PLC. Zobrazíme ho nasledovne

PLC_1 > Technology objects > PID_Compact > Configuration



Obr. 2. Configuration.

V týchto nastaveniach môžeme pozmeniť veľa parametrov daného regulátora. V záložke *Advanced settings* je možné nájsť práve naše požadované parametre P, I a D. Tieto parametre definujú konštanty K_p , T_i , T_d . Tieto parametre je možné automaticky odladiť. Je však aj možnosť tieto parametre zadať ručne.



Obr. 3. Advanced settings.

8. Zadanie:

Nestabilná simulácia pumpy je regulovaná PID regulátorom. Parametre tohto regulátora sú nastavené nasledovne:

1. $K_i = 5$, $T_i = 20$, $T_d = 1$
2. $K_i = 15$, $T_i = 4$, $T_d = 7$
3. $K_i = 1$, $T_i = 1$, $T_d = 6$

9. Úlohy:

Odladte regulátor podľa zadania cvičenia.

Reguláciu otestujte na simulácií.

Vytvorte snímku obrazovky s grafom regulácie.

Ohodnote kvalitu PID regulátorov zo zadania.

Vypracovanie odošlite vo formáte PDF na repozitár určený učiteľom.

Priložte aj zdrojový kód programu.