

Riadenie činnosti modelu dvoch nádrží - 2.časť

Juško Štefan · Elektrotechnika

30.08.2010



V prvej časti tohoto článku bol predstavený model dvoch nádrží, ako aj možné modelové režimy činnosti. V tejto časti budú tieto režimy rozobrané z programového hľadiska, ako aj jeho ovládanie cez Touch Panel.

Programové vybavenie

Programy boli napísané v jazyku Ladder v prostredí Step7 MicroWin. Ide o vývojové prostredie použiteľné výlučne pre PLC Simatic S7-200.

Pokiaľ ide o režimy činnosti otvorený a uzavretý, tak programy využívajú rovnaký logický postup.

Bolo použitých 25 pravidiel typu ak....potom.../podobnosť s fuzzy logikou/. Vynára sa otázka prečo 25 pravidiel? Keďže je potrebné udržiavať hladinu v obidvoch nádržiach medzi úrovňami max a min, preto podmienky využívajú päť úrovní. Max, min, úroveň medzi max a optimum, úroveň medzi optimum a minimum a posledná úroveň je optimum. Takže bola osobitne kombinovaná jedna výška hladiny z N1 z piatimi výškami v N2.

Príklad:

ak N1skut je rovná N1max a N2skut je rovná N2min, potom zapni Č1 a Č3

ak N1skut je rovná N1max a N2skut je rovná N2opt,potom zapni Č3

alebo iná podmienka:

ak N1skut je rovná N1min a N2skut je väčšia ako N2min a zároveň N2skut je menšia ako N2 opt, potom zapni ventil V1/alternatívne Č4/, Č1 a Č3

Vizualizácia

Vizualizácia je potrebná na zobrazenie stavov technologického procesu, ako aj na zásahy do technologického procesu. Na tvorbu vizualizačných stránok v tomto projekte pre panel TP177B PN/DP bolo použité prostredie WinnCC flexible Advance. Pri tvorbe stránok /screen/ sa vkladali komponenty: Text field, I O field, Button, Symbolic IO field, Bar a jednoduché grafické komponenty akými sú čiary a krúžky.

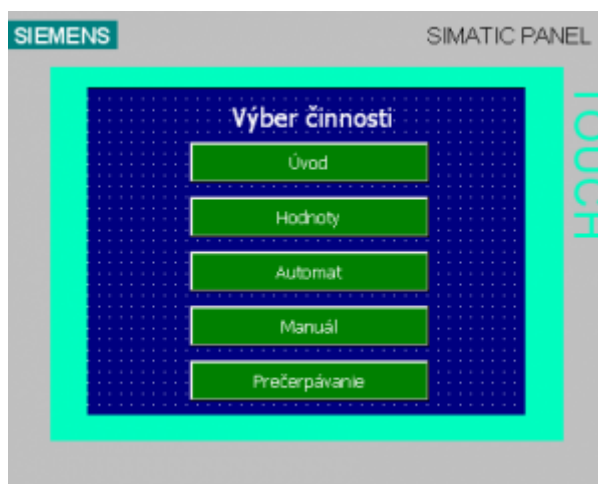
Pre Text field, IO field, Button bolo potrebné vytvoriť symbolické premenné tzv. tagy, ktoré sa naviazali na premenné v programe v Step7. Pri IO field a Symbolic IO field je potrebné zdefinovať, či je to Input alebo output. Závisí to od toho, či sa má hodnota do procesu zapísať alebo z procesu čítať. Bolo vytvorených šesť vzorových vizualizačných stránok:

- Výber činnosti
- Hodnoty
- Automat
- Manuál
- Prečerpávanie

Základnou stránkou, ktorá je braná ako domovská stránka je Výber činnosti.

Stránka výberu činnosti

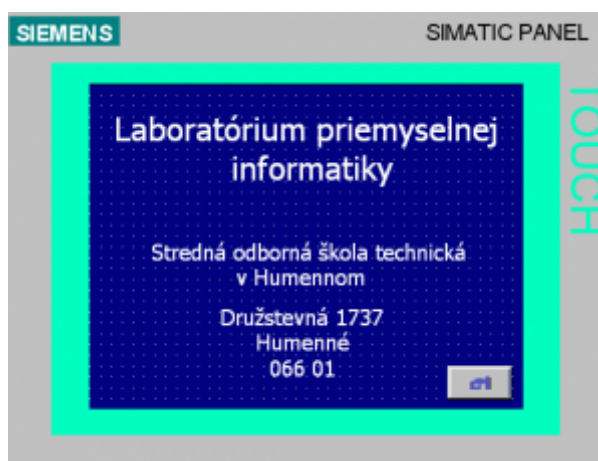
Pri tejto stránke operátor vyberá činnosť ktorú je potrebné vykonávať v procese. Bol tu použitý jeden Text field a šesť Buttons.



Obr.1 Stránka výberu činnosti

Úvodná stránka

Úvodná stránka pozostáva z názvu laboratória a taktiež názvu a adresy školy. Taktiež sa tu nachádza tlačidlo „Domov“ pre možnosť rýchleho návratu na základnú stránku. Okrem jedného Button, všetko je len Text field.



Obr.2 Úvodná stránka

Stránka Hodnoty

Klepnutím na biele políčka /IO field/ sa zobrazí klávesnica, na ktorej sa zadáva hodnota výšky hladiny, potvrdí sa a tým je hodnota prístupná pre proces. V tomto prípade boli nastavované hladiny v obidvoch nádržiach rovnako.

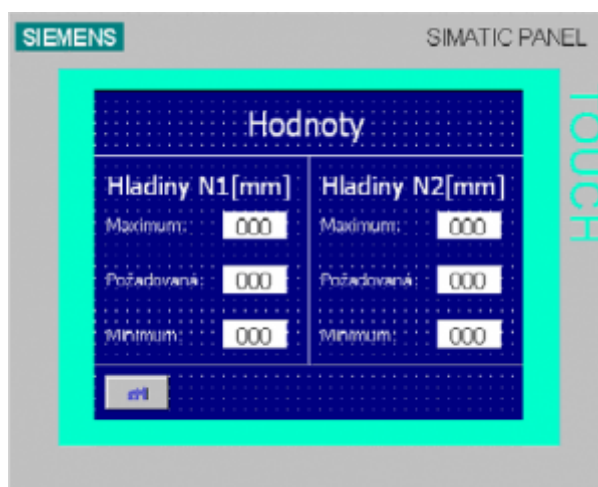
Maximum = 150 mm

Požadovaná = 130 mm

Minimum = 110 mm

Maximálna hodnota pre konkrétne nádrže je 200 mm.

Minimálna hodnota pre konkrétne nádrže je 70 mm.

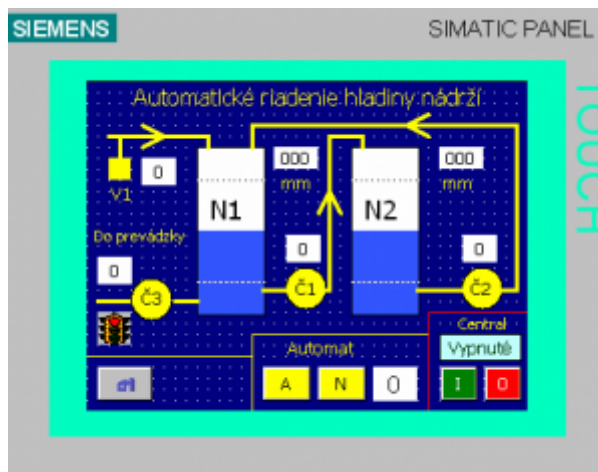


Obr.3 Stránka Hodnoty

Automatické riadenie

Na začiatku prichádza **pokyn z prevádzky** čo signalizuje zelená kontrolka na semafore. Po zapnutí Central - I a následne po zapnutí automatu sa rozsvieti signálny stĺp na zeleno a uvedie sa do činnosti ventil V1 a čerpadlá Č1, Č2 a Č3 podľa výšky hladín v nádržiach. Zapnutie ventilu V1 a čerpadiel je signalizované stavom 1, vypnutie naopak stavom 0.

Tlačidlom Central - O sa vypínajú všetky čerpadlá a ventil proces, čo sa indikuje červeným svetlom na signálnom stĺpe. Tlačidlom I v položke Automat sa zapína len proces Automat. Tlačidlom O sa v položke Automat sa vypína len proces Automat. Aktuálne hodnoty výšky hladiny sú vyznačené v mm a sú indikované cez IO field a zároveň graficky na úrovni výšky hladiny. Nádrže sú realizované cez komponenty Bar.

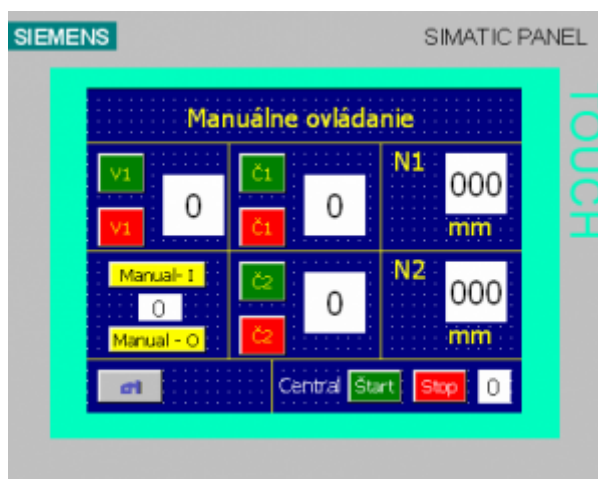


Obr.4 Automatické riadenie

Manuál

Manuálne ovládanie spočíva v manuálnom ovládaní jednotlivých čerpadiel a ventilu z panela. Zapnutie je realizované centrálnym zeleným tlačidlom ŠTART. Po zapnutí central štart je potrebné spustiť Manual - I čo je signalizované log.1. Následne je možnosť ovládať ventil V1 a čerpadlo Č1 a Č2. Zapnutie je vyznačené log.1 a vypnutie log.0.

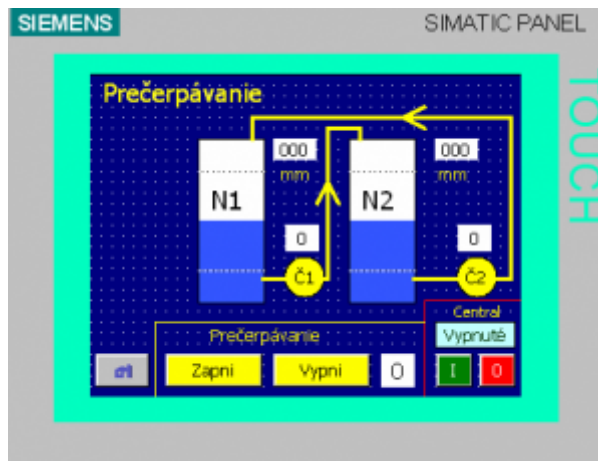
Spustením čerpadla alebo ventilu sa sleduje stav výšky hladiny v mm v N1 alebo N2. Čerpadlom Č2 sa prečerpáva voda z nádrže N1 do zásobnej nádrže N2. Naopak čerpadlom Č1 prečerpávame vodu z pomocnej nádrže do hlavnej nádrže N1.



Obr.5 Manuál

Prečerpávanie

Prečerpávanie sa zapína centrálnym zeleným tlačidlom a žltým tlačidlom Zapni. Voda sa začne prečerpávať z nádrže N1 do N2 a naopak. Zapnutie a vypnutie je signalizované log.1 a log 0.



Obr.6 Prečerpávanie

Záver

V druhej časti článku bol predstavený možný softwarový postup pri riešení riadenia činnosti dvoch nádrží, ako aj vizualizačné prostredie. Keďže model je určený pre vzdelávací proces, je voľne programovateľný a teda budúci riešitelia si môžu realizovať svoje postupy.

Literatúra

1. Simatic, Programovateľný automat S7-200, systémový manuál.
https://www.cee.siemens.com/web/slovakia/sk/corporate/portal/produkty/divizie/automatizacna/ponuka/priemyselne/Documents/simatic-s7-200_2000001337174.pdf
2. Simatic HMI, WinnCC flexible, operating instructions.
<http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?query=TP177&func=cslib.cssearch&content=adsearch%2Fadsearch.aspx&lang=en&siteid=cseus&objaction=cssearch&searchinprim=0&nodeid0=10805045&x=12&y=11>
3. Martinek, L.- Senzory v prumyslovej praxi, BEN - technická literatúra. Praha 2004.
4. Šmejkal, L. - Martinásková, M.: PLC a automatizace. I. Základní pojmy, úvod do programování, BEN - technická literatúra, Praha, 1999.
5. Šmejkal, L.: PLC a automatizace. 2, Sekvenční logické systémy a základy fuzzy logiky, BEN - technická literatúra, Praha, 2005.

Stredná odborná škola technická v Humennom, Družstevná ulica 1737, 066 01 Humenné