

Stredná priemyselná škola techniky a dizajnu

Mnoheľova 828, 05801 Poprad

Svetelná fontána

Mesto Poprad

Rok 2021

Róbert Valčák

Ročník štúdia: štvrtý

1 Ciele práce

Cieľom práce je vytvorenie vstupno-výstupných modulov zapojených na PLC a vytvorenie programu, ktorý bude deklarovať činnosť tohto zariadenia na zostrojenom modeli. Poslaním tejto práce bolo oboznámiť sa s činnosťou programovateľného automatu PLC a prakticky si odskúšať jeho činnosť.

2 Materiál a metodika

Pre oživenie fontány je potrebné mať vo vodnej nádrži naliatu vodu tak, aby snímač hladiny bol ponorený vo vode. Podľa návodu k čerpadlu nesmie čerpadlo bežať na sucho, a to z tohto dôvodu sme sa rozhodli použiť snímač hladiny ako blokovací prvok pre chod čerpadla.

2.1 Popis častí fontány

Fontána sa skladá z nasledovných celkov:

- Modulová doska so senzorom hladiny kde sú umiestnené vstupné a výstupné obvody, ktoré sú napojené na vstup a výstup PLC. Na modulej doske je miesto fotobunky použitý vypínač. Vypínač zabezpečuje, že počas dňa sú vypnuté LED diódy a po zotmení sa spustí osvetlenie fontány.
- Na modulovú dosku je pripojená samotná fontána, na ktorej sú umiestnené trysky s osvetlením.
- PLC
- Rozvod vody obsahuje zásobník vody, v ktorom je osadené čerpadlo spolu so snímačom hladiny, solenoidový ventil, ktorý zabezpečuje impulzné výstreky vody cez trysky.

Celá fontána je základný modul, ktorý sa dá ľubovoľne násobiť.

Pravdivostná tabuľka podľa ktorej funguje fontána a je na jej základe postavený program riadenia fontány.

vstupy			výstupy						
hlavný vyp.	hladinový	fotobunka	čerpadlo	solenoidový ventil	LED modrá	LED zelená	LED žltá	LED červená	alarm
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

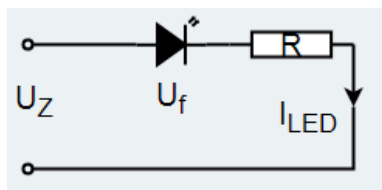
Tabuľka 1 Pravdivostná tabuľka fontány

2.1.1 LED diódy

číslo dielu	farba	V _f [V]	
		min.	max.
		I _f = 20 mA	
OSB5SA3NE4A	modrá	2,8	3,6
OSY5PA3NE4A	žltá	1,8	2,6
OSG5DA3NE4A	zelená	2,8	3,6
OSR5PA3NE4A	červená	1,8	2,6

Tabuľka 2 Vybrané LED diódy z katalógu

Vzhľadom na to, že výstupné napätie z PLC je cca 24 V, sme prehradili rezistory, ktoré boli vypočítané podľa nasledujúceho vzorca.



Obrázok 1 Predradný odpor

$$R = \frac{U_Z - ((\text{počet LED}) * U_f)}{I_{LED}}$$

U_Z - napätie zdroja

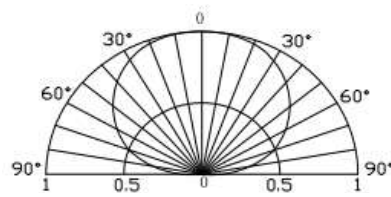
U_f – zápalné napätie diódy

I_{LED} – prúd LED diódy

Za pomoci tohto vzorca a tabuľky parametrov LED diód sme vypočítali predradné odpory do jednotlivých vetiev LED diód. Výsledky sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Farba	počet LED diód	U _Z [V]	I _f [A]	U _f [V]	R [Ω]	P [W]
modrá	4	24	0,02	3,1	580	0,232
zelená	4	24	0,02	3,1	580	0,232
žltá	4	24	0,02	2,1	780	0,312
červená	4	24	0,02	2,1	780	0,312
červená	1	24	0,02	2,1	1095	0,438

Tabuľka 3 tabuľka vypočítaných hodnôt pre LED



Obrázok 2 Svietivosť lúčov

2.1.2 Popis funkcie programu

Po naliatí vody je na výstupe hladinového senzora log. 1 a zároveň po zapnutí hlavného vypínača je log. 1 aj na výstupe člena AND. Výstup z člena AND spúšťa generátor time impulse, ktorý kmitá s časovou konštantou 1s. Z tohto generátora sú budené jednotlivé čítače, ktoré sú nastavené podľa uvedených parametrov v prílohe A. Čítač číslo 4 je cez výstup Q8 napojený na člen on delay, ktorý zabezpečuje reset čítačov 1 – 4. Zároveň zabezpečuje čas svietenia poslednej LED číslo 4, pretože po nábehu čítača a ukončení jeho počítania je na výstupe čítača log. 0 a nebol by schopný urobiť reset predošlých čítačov. Výstupy z čítačov sú napojené na člen OR, ktorého výstup Q2 ovláda každú sekundu jeho zapnutie. Zároveň výstupy z čítačov sú napojené na štyri členy AND spolu s fotosenzorom In 3. Výstupy z členov AND sú napojené na jednotlivé výstupy Q 3, Q4, Q5, Q6. Tieto výstupy ovládajú jednotlivé LED.

Funkcia alarmu: Výstup z hladinového senzora (log. 1) je napojený cez člen negácia na generátor impulzov (blik alarm), ktorý generuje rýchle impulzy na blikanie LED alarm cez Q7.

Záver

Pracovanie v programe na programovanie PLC Logo je v niektorých častiach jednoduchšie ako pracovanie v programe na programovanie vyšších rád PLC. Pri navrhovaní a realizovaní treba mať zručnosti v technickej oblasti a určité vedomosti v elektrotechnike.

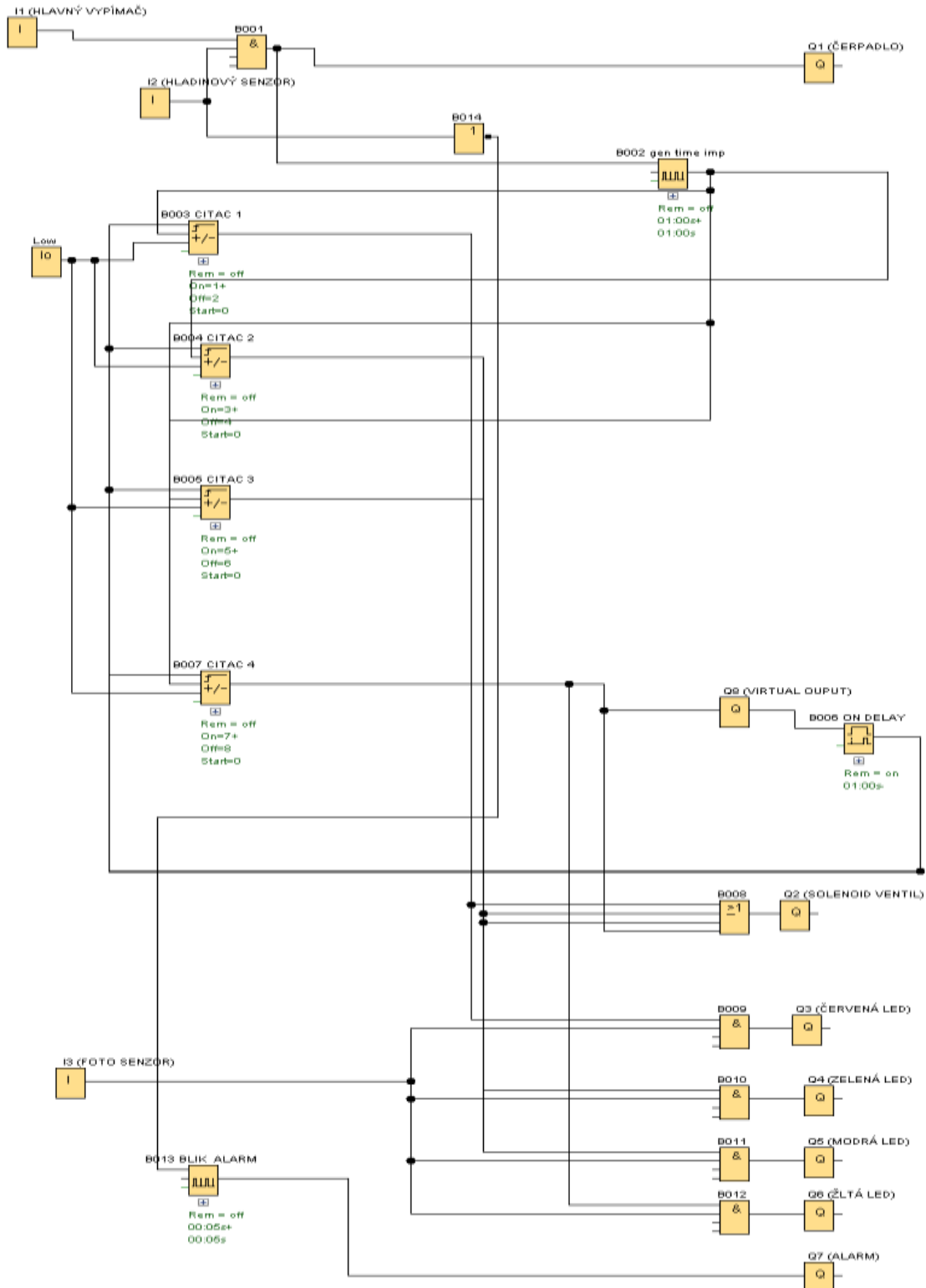
Podarilo sa nám zhotoviť funkčný program na riadenie svetelnej fontány. Aj keď sme nemali možnosť si to v skutočnosti vyskúšať, mohli sme si to overiť v simulácii, ktorú umožňuje program LOGOComfort. Ďalej sa nám podarilo zhotoviť model fontány, ktorý bude riadený nami zhotoveným programom.

Vytýčené ciele sa nám podarilo splniť. Zhotovili sme funkčný program na riadenie svetelnej fontány a tiež sme zhotovili model fontány, ktorý je riadený týmto programom.

8 Prílohy

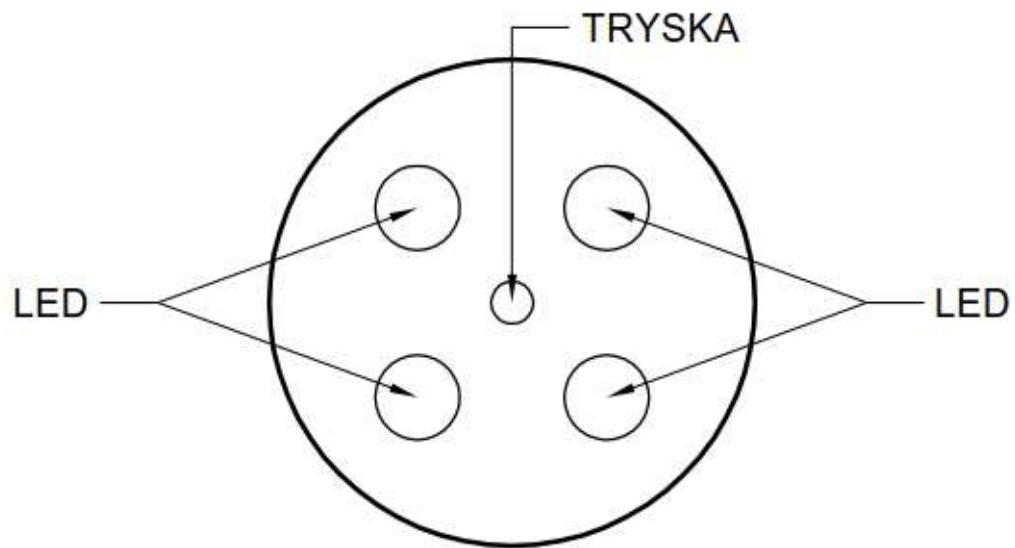
PRÍLOHA A

Program riadenia svetelnej fontány



PRÍLOHA B

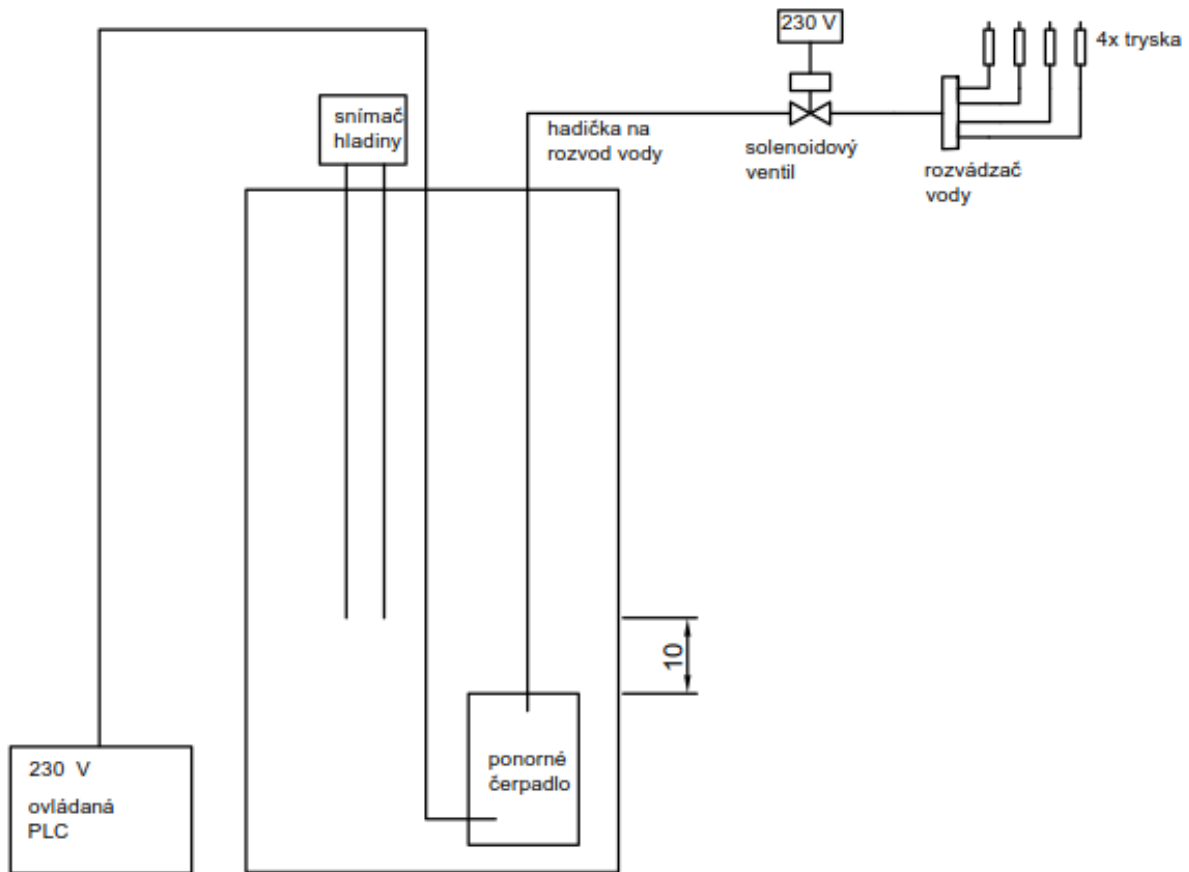
Detail svetelnej hlavice



DETAIL SVETELNEJ HLAVICE

PRÍLOHA C

Schéma mechanickej časti



PRÍLOHA D

Pripojenie k PLC

