



SOŠ STROJNÍCKA
Partizánska cesta 76
957 01 Bánovce nad Bebravou

Stredoškolská odborná činnosť

Vývojové prostredie pre programovanie a testovanie základných
obvodov pomocou PLC

Č. odboru : 12 Elektrotechnika

Bánovce nad Bebravou

Lukáš Černo

2022/2023

Ročník štúdia: štvrtý



SOŠ STROJNÍCKA
Partizánska cesta 76
957 01 Bánovce nad Bebravou

Stredoškolská odborná činnosť

Vývojové prostredie pre programovanie a testovanie základných
obvodov pomocou PLC

č. odboru : 12 Elektrotechnika

Riešiteľ: Lukáš Černo

Ročník štúdia: štvrtý

Konzultant: Ing. Juraj Horár

Bánovce nad Bebravou

2022

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som stroškovskú odbornú činnosť vypracoval samostatne a použil som len odbornú literatúru, ktorú uvádzam v zozname použitej literatúry. Moja dokumentácia neobsahuje chránené údaje podniku a/alebo zákazníka a neporušuje autorské práva.

V Bánovciach nad Bebravou, dňa _____

Vlastnoručný podpis

Pod'akovanie

Musim nesmierne pod'akovať môjmu konzultantovi Ing. Jurajovi Horárovi za jeho ochotu trpezlivosť a pomoc pri projekte.

0 Obsah

0	Obsah.....	4
1	0. Úvod.....	6
2	Problematika a prehľad literatúry.....	7
3	Ciele práce.....	8
4	Vlastná práca.....	9
	1. Modul	9
	2. Modul	9
	3.Modul	9
5	Informácie a plánovanie.....	10
	Plánovanie 1.....	11
	Plánovanie 2.....	12
6	Plánovanie 3.	13
7	Realizácia	14
8	Kontrola.....	15
9	Závery práce a zhrnutie.....	16
10	Zoznam použitej literatúry	17
11	Prílohy.....	18
	11.1 Príloha 1:Program pre Y/D (časť ktorá ovláda motor)	18
	11.2 Príloha 2: Program pre Y/D (časť ktorá kominuke s HMI displejom)	18
	11.3 Príloha 3: Program pre reverzáciu a brzdenie.....	19
	11.4 Príloha 4: Schéma zapojenia svoriek	20
	Obrázok 1 Špecifikacia svorky	
	Obrázok 2 Ovladacia časť ktora je nahradená pomocou PLC	
	Obrázok 3 Program pre prvý modul.....	
	Obrázok 4 Silová časť modulu spúšťania 3-fazového motora Y/D.....	

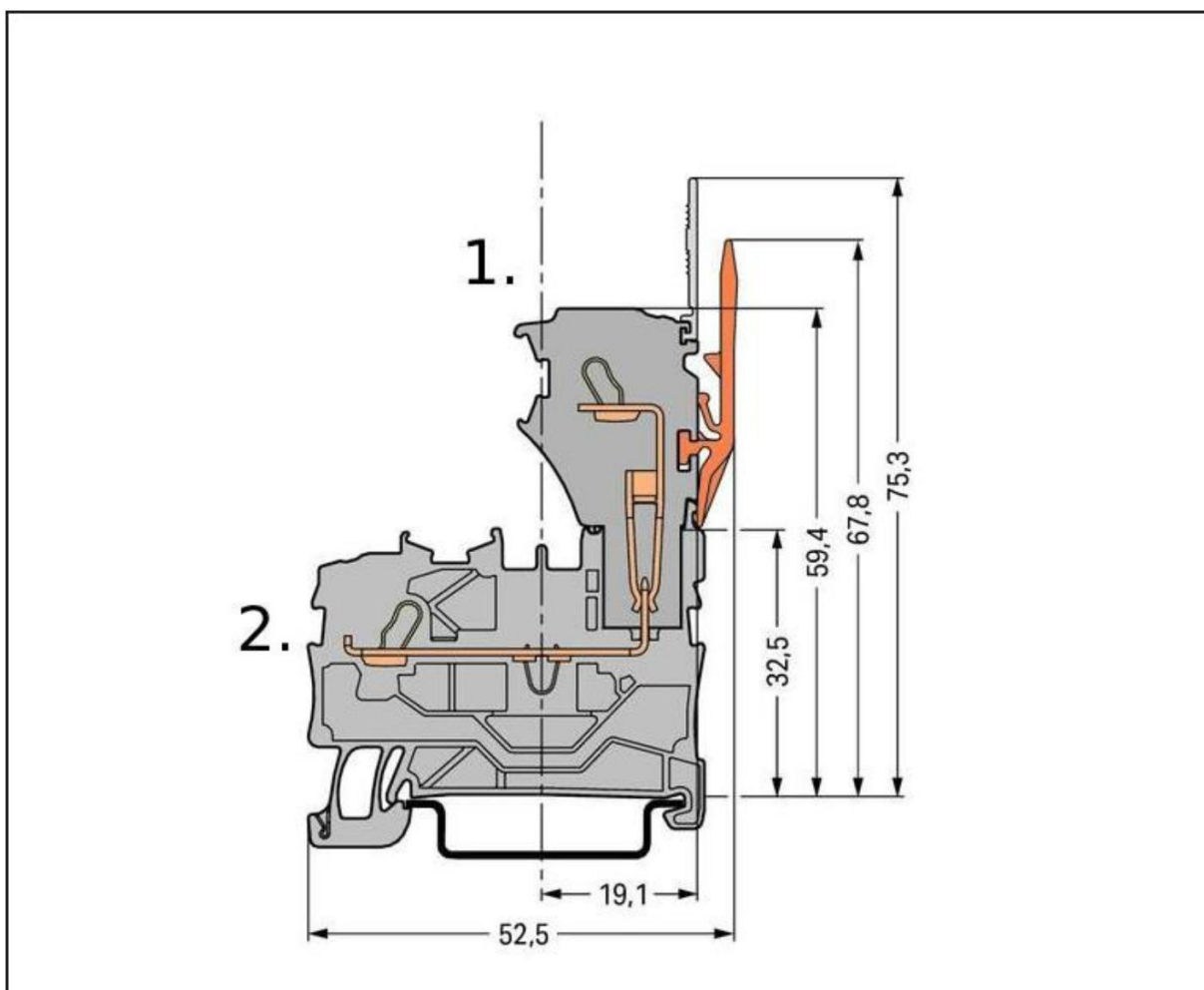
1 0. Úvod

Na úvod by som chcel napísať moju inšpiráciu a cieľ tohto projektu. S týmto projektom chcem pomôcť mladým študentom naučiť sa najzákladnejšie blokovoé programovanie a ukázať im to že väčšina logických systémov v el. obvodoch sa dá nahradiť jedným PLC.

V mojich 3 moduloch bude pomocou PLC a programu správený riadiaci systém pre spúšťanie 3-fázového motora do hviezdy/trojholníka, reverzácia a brzdenie 3-fázového motora, takisto aj meranie a udržiavanie teploty.

2 Problematika a prehľad literatúry

Jeden z problémov bol výber značky a modulu nášho inteligentného PLC a takisto aj v čom bude uložený. S konzultantom sme sa nakoniec dohodli na značke Schneider lebo z skúsenosti vieme, že to je spoľahlivá značka a ich komponenty su kvalitné a na úrovni. Po prezretí katalógu sme zvolili inteligentné PLC SR3B261BD, pretože tento modul má všetko čo potrebujeme na vytvorenie všetkých vyučných modulov. Potom bolo treba vymyslieť kam bude toto vývojové prostredie umiestnené. Rozhodli sme sa ho umiestniť do bezpečnostného kufra MAX a upraviť ho. Jeden z ďalších problémov ktorým sme čelili bolo, že sme chceli spraviť všetky vstupy a výstupy z PLC modulu pomocou svoriek ale mať viditeľnú iba výstupovú časť svorky. Rozhodli sme sa kontaktovať firmu Wago, a poslali im našu špecifikáciu svoriek na overenie kompatibility.



Obrázok 1 Špecifikácia svorky

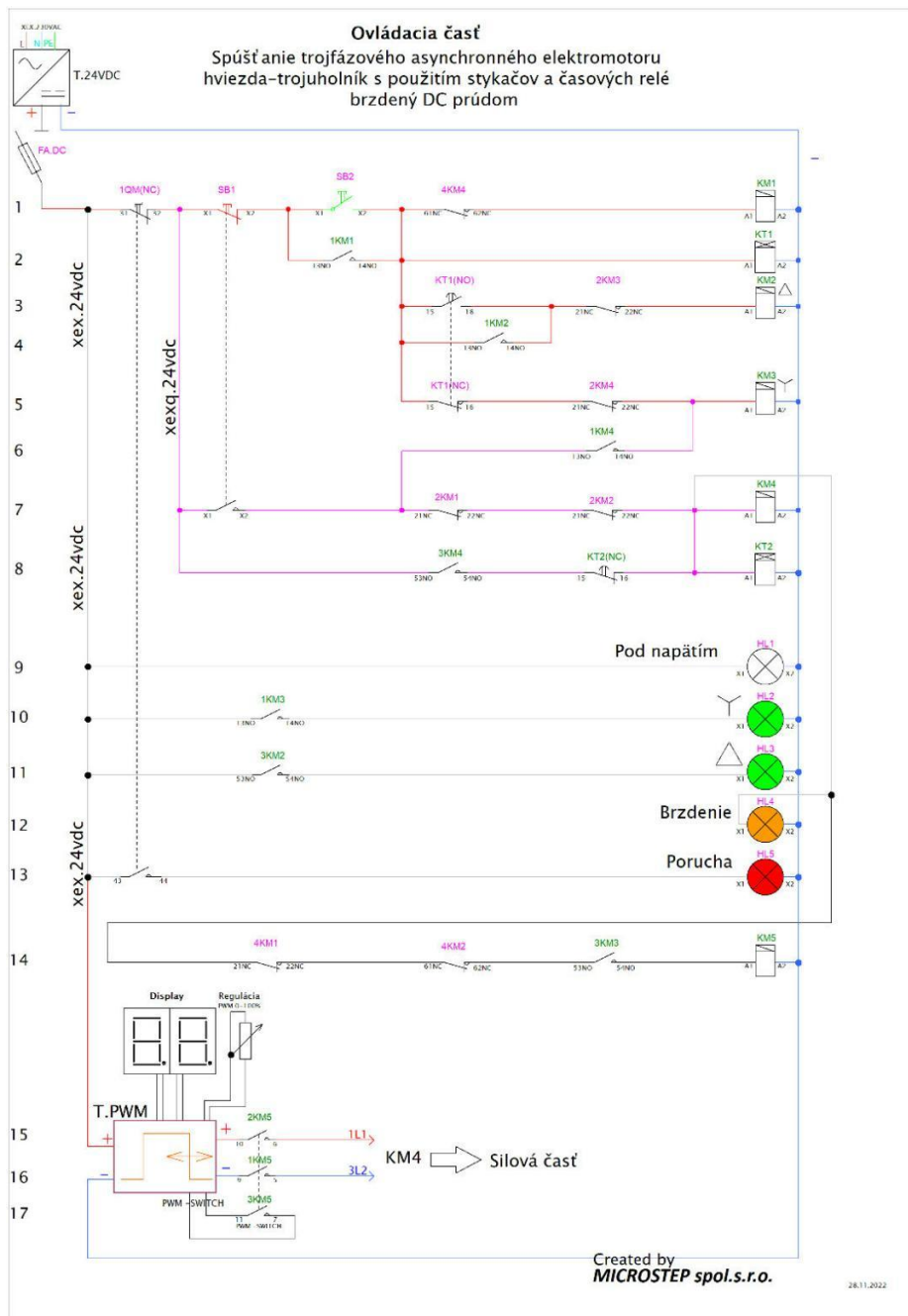
1.Koncová bočnica a separátor(2020-1201)

2.Základna svorka(2020-1292)

3 Ciele práce

Toto vývojové prostredie ma pomôcť študentov sa naučiť a pochopiť programovanie v jazyku logických brán použitím programu ZelioSoft a Inteligentného PLC SR3B261BD

A ukázat jeho schopnosť nahradit' riadiace a logické systémy v elektrických a elektronických obvodoch. Príkladom tohto bude nahradenie stykačovej časti(vid foto) v spúšťania 3-fázového motora do hviezdy a trojholníka reverzácia a brzdenie pomocou dc prúdu.Kde bude úplna bezpečnosť proti skratu,prepojení fáz a kontrola zalepenia stykačov.



Obrázok 2 Ovládacia časť ktora je nahradená pomocou PLC

4 Vlastná práca

- 1 . Modul: Meranie teploty pomocou NTC termistoru a jeho využitie v napríklad teráriu s ohrievačom a alarmom
- 2 . Modul: Spúšťanie 3-fázoveho motora do hviezdy a trojholníka
- 3 .Modul: Reverzácia a brzdenie 3-fázoveho motora pomocou DC prúdu
- 4 .Programovanie HMI displeja na komunikáciu s PLC-čkom
- 5 .Úprava bezpečnostného kufríka

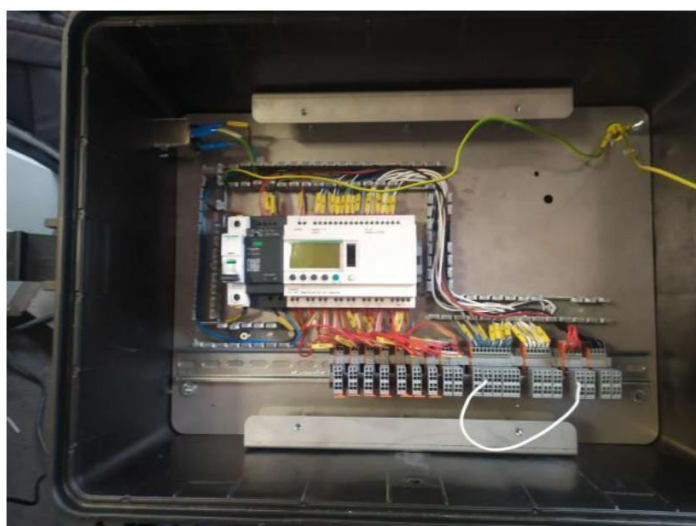
5 Informácie a plánovanie

Plánovanie uloženia vývojového prostredia do kufra MAX

Rozhodli sme pre 2-poschodový systém kde poschodia bude rozdeľovať plech.

Na spodnom poschodí máme zapojenie PLC napájané z 24V DC zdroja ktorý je napojený do siete a bezpečnostný istič. Následne všetky vývody z PLC-čka su pripojené do svoriek (viď „schéma zapojenia“)

Tieto svorky sú špecificky vybrané tak, aby bolo na hornom poschodí vidieť iba ich výstup



Obrázok 4 Spodne poschodie vývojového prostredia

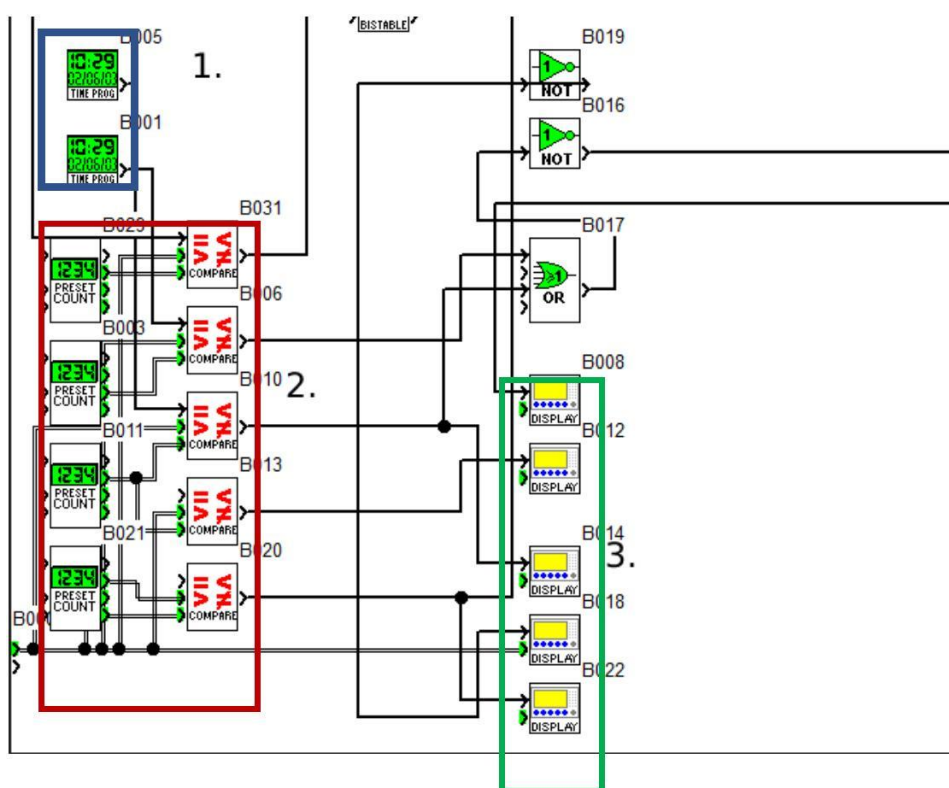


Obrázok 3 Horné poschodie vývojového prostredia

Na hornom poschodí môžeme vydiť vývody zo svoriek, HMI displej PLC-čko, jeho zdroj istič a 2 USB-čka pre programovanie.

Plánovanie 1.

Jednou z najdôležitejších súčiastok z tejto práce je NTC thermistor. Táto súčiastka mení svoj elektrický odpor na základe teploty, ktorý PLC dokáže prečítať a premeniť na hodnotu stupeň celzia. Bolo treba pripraviť program ktorý dokáže na základe teploty spúšťať a vypínať ohrievač alebo alarm a poruchu ohrievača..Hlavnou zložkou programu je komparácia dvoch hodnôt, kde jedna hodnota ktorú ma program držať na základe ročného obdobia a času, a druhá hodnota je údaj prichádzajúci z NTC termistora podľa ktorého spúšťa ohrievač. Konečný výzor programu vyzerá takto

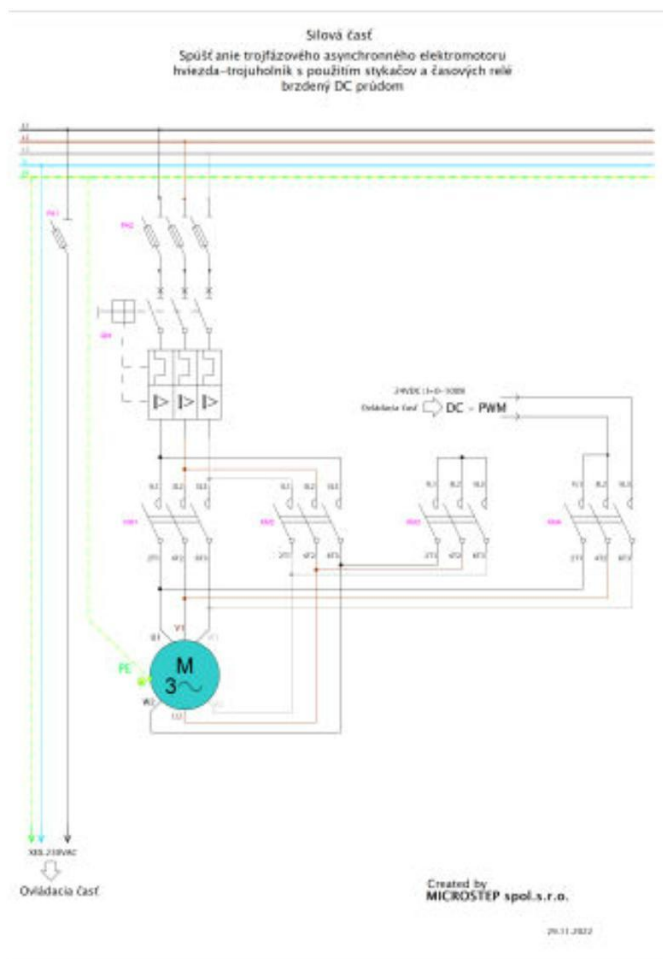


Obrázok 5 Program pre prvý modul

1. Časť programu ktorá sleduje čas a prepína nočný a denný režim programu
2. Je čas programu ktorá komparuje (porovnáva) prednastavenú hodnotu s hodnotou prichádzajúcou z NTC termistora.
3. Časť programu ktorá zobrazuje informácie na displeji.

Plánovanie 2.

Modulu: Pri tvorbe modulu bolo treba hlavne myslieť na bezpečnosť keďže ide o napätie 400v. Najprv sme začali výberom motoru. Bolo treba vybrať motor, ktorý zvládne napätie 400v pri zapojení do hviezdy a do trojuholníka. Po výbere motora bolo treba napísať schému, podľa ktorej bude robená silová časť modulu. Rozhodli sme sa inšpirovať schémou z knihy :



Obrázok 6 Silová časť modulu spúšťania 3-fázového motora Y/D

Potom bolo treba vytvoriť program, ktorý rozbehne motor do hviezdy a potom bezpečne odpojí stykač **KM2**(Hviezda) zopne stykač **KM3**(trojuholník) čím ho na zapojenie do trojuholníka, neustále kontroluje stykače a v prípade že nastane skrat odpojí všetky stykače. Program takisto neustále kontroluje stav motorovej spúšte. V prípade výpadu motorovej spúšte alebo skratu, program vypíše chybu na displeji. Program je možné si pozrieť v prílohách

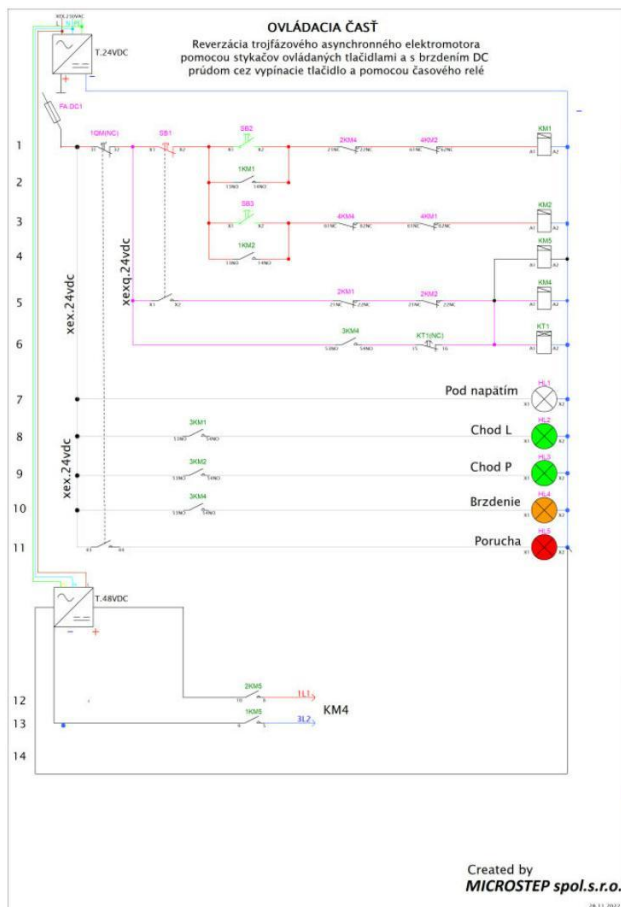
Možne chyby:

Chyba SKRAT!!!

Chyba Motorová spúšť!!!

Plánovanie 3.

Pri planovaní 3 modulu to bolo dosť podobné ako pri prvom. Začalo sa výberom motoru, následne schéma podľa ktorú budeme chcieť nahradiť programom a vybrať schému silovej časti. Vybrali sme túto schému



Pre program KM1 je jeden chod motora a KM2 je opačný chod. Program musí zabezpečiť aby sa počas chodu KM1 sa nemohol spustiť opačný chod KM2 a v prípade jeho spustenia vyhodíť oba stykače a ohlásiť chybu. Takisto musí zabezpečiť aby počas brzdienia DC prúdom [KM4] sa nemohol spustiť ani jeden z chodov motora. Samozrejme kontrolu motorovej spúšte a kontrola skratu. Program je možné si pozrieť v prílohach

Realizácia

Ako prvé sme začali s programom pre moduli. Naštastie program ZelioLogic je veľmi prehľadný a dobre sa s ním pracuje. Po tom čo vznikol prvý rogram na Y/D sme museli naplánovať schému na silovú časť obvodov. S touto problematikou mi pomohol moj konzultant a spolu sme upravili schému z knihy pre naše potreby. Tento proces sme zopakovali so všetkými modulami. Následne bolo potreba naplánovať v čom sa komponenty budu nachádzať. Jak som písal vyššie rozhodli sme sa pre prenosný bezpečnostny kufrík MAX do ktorého sme naplánovali plechy a svorky pre dvojposchodový systém. Svorky sme popisali tak, že je podlá schémy jasné kde ich zapojiť a pomocou jednoduchého ovládania n HMI displeji nieje problém prepínať medzi možnými modulami vývojového prostreda. Program pre HMI displej je komplexný, pretože PLCčko a displej musia vedieť medzi sebou komunikovať a neustále si posielat' informácie(vid. Obrázok 8)

Potom prišlo na 3 modul, ktorý sme už od začiatku chceli aby bol na udržiavanie teploty.

Preto sme sa rozhodli pre NTC thermistor, lebo funkcia preňho je už zabudovaná v programe ZelioLogic, čiže to bola ideálna voľba. Pri vypracovaní programu som sa rozhodol pre viac komplexný program, ktorý dokáže meniť svoju „určenu teplotu“ aj podľa ročného obdobia a času

7 Kontrola

Kontrola na práci prebiehala neustále, či už kontroly od konzultanta alebo časté návštevy rôznych škôl vo firmách kde profesori si chceli pozrieť jak toto vývojové prostredie funguje a chceli vidieť jeho funkcie zapojenie a programy. Takisto sme skontrolovali bezpečnosť. Tam prebiehala kontrola uzemnenia, skratov.

8 Závěry práce a zhrnutí

Zhrnutí práce:

Jedná sa o komplexné vývojové prostredie ktoré ma mladých študentov učiť ako nahradit' riadiace časti v elektronických obvodoch pomocou PLC-čka a programu v jazyku logických bŕan. Prostredie obsahuje 3 moduly:

1.Modul pre spúšťanie 3 fázoveho motora do Y/D:

Asi najviac komplexný modul zo všetkých. Obsahuje program, silovú časť a 3- fázový motor

Jeho využitie je najmä ukázať študentom princíp a dôvod prečo spúšťať motor do Y/D a takisto načo si dať pozor

2.Modul Reverzácia a brzdenie 3- fázoveho motora:

Ide o modul ktorý sa sklada z takých istých časti ako predošli. Hlavný rozdiel je v tom že tento modul ma ukázať študentom ako môžeme brzdiť motor pomocou jednosmerného prúdu a rozdiel v čase do úplného zabrzdzenia s a bez DC prúdu. Takisto im má ukázať princíp reverzácie motora a načo si dať pozor.

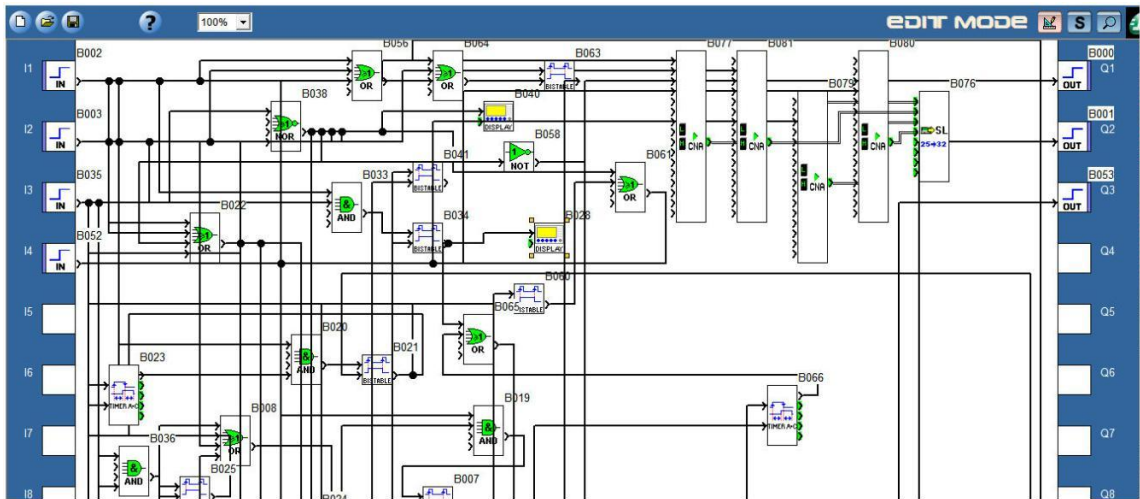
3.Modul: Kontrola teploty a spúšťanie ohrievania pomocou NTC termistora:

Modul obsahuje NTC termistor, program, ohrievač a chladič:

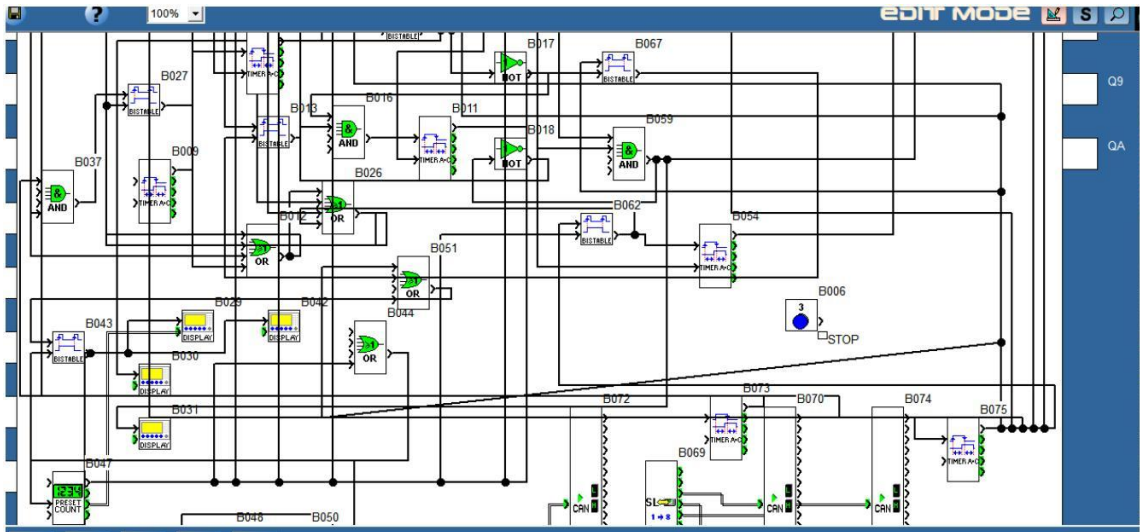
Tento modul má študentom vysvetliť program, ktorý funguje na princípe komparácie hodnoty teploty prichádzajúcej z NTC termistora a nastavenej hodnoty teploty a podľa ročného obdobia a času udržiavať teplotu pomocou chladiča a ohrievania

9 Zoznam použitej literatúry

10.3 Príloha 3: Program pre reverzáciu a brzdenie

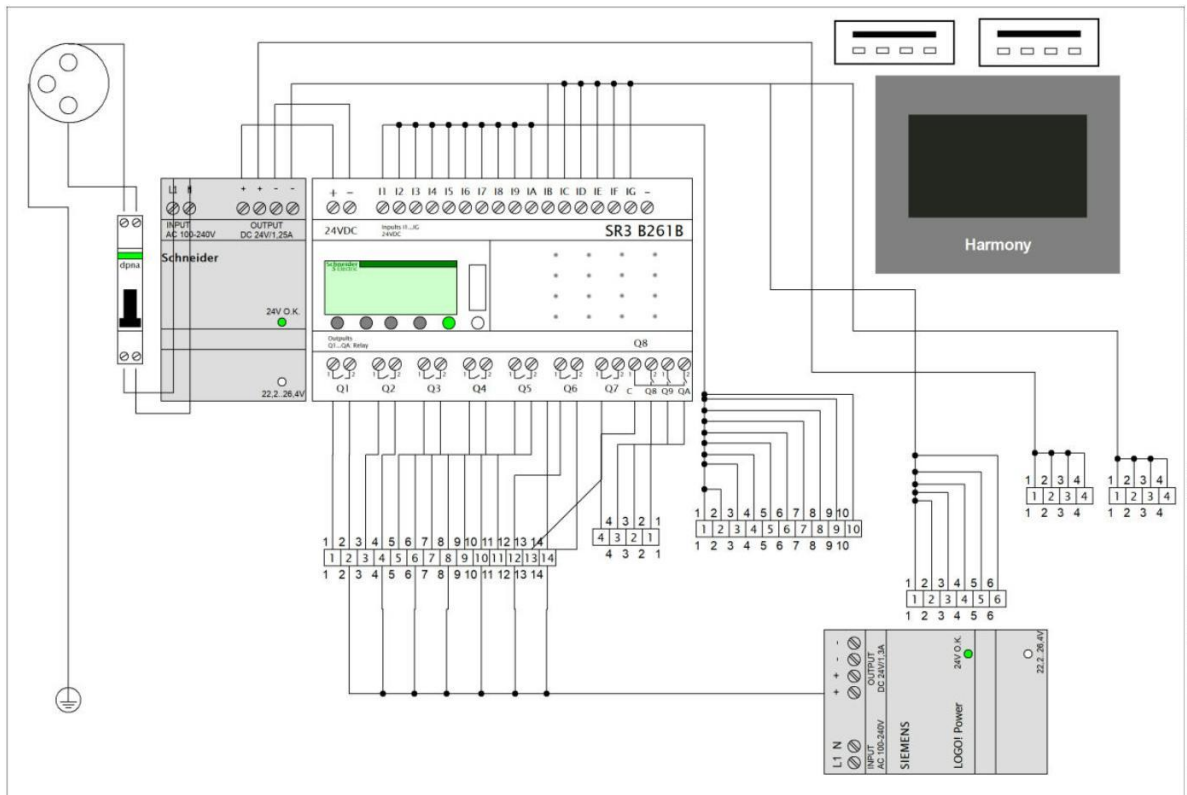


Obrázok 9 Program pre RBDC



Obrázok 10 Program pre RBDC

10.4 Príloha 4: Schéma zapojenia svoriek



Obrázok 11 Schéma zapojenia svoriek

