

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

**Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník**

Číslo zadání: 1

Název zadání : **Konečný automat - (PLC AMiNi-E a displej) – EasyVeep**

Zadání : *Navrhněte PKA ovládání úlohy z EasyVeepu „třídění kuliček“*

Dílčí úkoly :

- a) *Na displeji ukazujte počet kuliček dané barvy. Vyřešte nulování počítadel kuliček.*
- b) *Proveďte verbální analýzu konkrétní zadané úlohy*
- c) *Navrhněte programovatelný konečný automat pro ovládání zadané úlohy z EasyVeep.*
- d) *Součástí analýzy (rozboru) musí být vývojový diagram graf s vyvětlujícím technickým popisem. Ideálně v GRAFCET formátu.*
- e) *Nakreslete realizační řešení PKA.*
- f) *Prakticky realizujte pomocí EasyPortu, EasyVeepu a AMiNi-E.*
- g) *Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu a zda odpovídá podmínkám zadání.*

Povolené pomůcky:

- EasyPort firmy Festo
- Zdroj 24 V DC
- PLC AMiNi-E a APT200
- Online technická dokumentace firmy FESTO
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se software EasyVeep firmy Festo
- PC v laboratoři automatizace se software DetStudio firmy AMiT

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

Číslo zadání: 2

Název zadání : **Konečný automat - (z relé) – ovládání dveří trolejbusu**

Zadání : *Navrhněte KA ovládání dveří s bezpečnostním prvkem*

Dílčí úkoly :

- a) *Navrhněte konečný automat ovládání dveří s bezpečnostním prvkem zamezující sevření pasažerů a jejich věcí ve dveřích*
- b) *Součástí analýzy (rozboru) musí být vývojový diagram s vyvětlujícím technickým popisem.*
- c) *Nakreslete realizační řešení KA.*
- d) *Prakticky realizujte pomocí elektropneumatiky a relé.*
- e) *Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu a zda odpovídá podmínkám zadání.*



Povolené pomůcky:

- Stavebnice Elektropneumatiky TP201 a TP202 firmy Festo
- Zdroj 24 V DC
- Online technická dokumentace firmy FESTO
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se software FluidSim firmy Festo

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

Číslo zadání: 3

Název zadání : **Automatické řízení stáčírny vína**

Zadání : *Navrhněte a realizujte automatického řízení PLC SIMATICS S7-300 stáčecí linky ze simulace EasyVeep.*

.

Dílčí úkoly:

- a) Identifikujte jednotlivé pracovní stanice stáčecí linky umístěné na běžícím pásu.
- b) Popište verbálně technologický postup na stáčecí lince. K zvýraznění verbálního popisu použijte i obrázky ze simulace.
- c) Nakreslete realizační HW schéma s vyznačením signálů a použité technologie.
- d) Navrhněte a vytvořte řídicí program na základě Vašeho popisu technologie. V programu použijte komentáře k přehlednému popisu algoritmů pro jednotlivé výrobní stanice.
- e) Prakticky realizujte řízení linky pomocí EasyPort, EasyVeep a PLC SIMATICS S7-300.
- f) Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu, a zda odpovídá podmínkám zadání.

Povolené pomůcky:

- EasyPort a krabička konektorů SysLink IEEE 488
- EasyVeep na PC.
- TIA porta V.12
- PLC SIMATICS S7-300
- Psací a kreslicí pomůcky

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

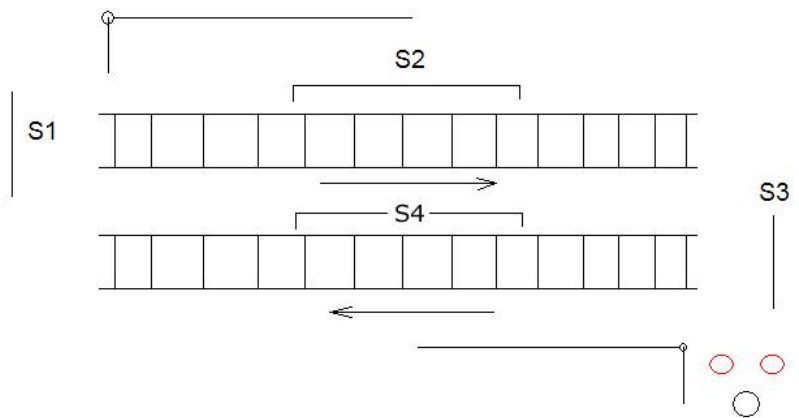
Číslo zadání: 4

Název zadání : **Konečný automat - (PLC AMiNi-E) – železniční přejezd**

Zadání : *Navrhněte PKA ovládání železničního přejezdu*

Dílčí úkoly :

- Navrhněte konečný automat ovládání dvoukolejného železničního přejezdu se signalizačním zařízením a se závory. Vlakové soupravy jezdí po dané koleji jen jedním směrem. Jeden snímač je vždy umístěn tak, aby dával informaci o přijíždějícím vlaku a druhý snímač informuje o vlaku na přejezdu. Světelné výstražné znamení je tvořeno ze dvou světel. Dvě červená světla střídavě svítící značí zavřené závory a bílé blikající světlo dává znamení volno. Frekvenci blikání volte stejnou u obou typů světel, cca 2 Hz. Jízdu vlaků signalizujte současně na dipleji APT200.*
- Nakreslete realizační řešení PKA.*
- Prakticky realizujte pomocí elektropneumatiky a AMiNi-E.*
- Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu a zda odpovídá podmínkám zadání.*



Povolené pomůcky:

- Stavebnice Elektropneumatiky TP201 a TP202 firmy Festo
- Zdroj 24 V DC
- PLC AMiNi-E a APT200
- Online technická dokumentace firmy FESTO
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se software DetStudio firmy AMiT

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika

Zaměření – automatizace a počítačové aplikace

Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

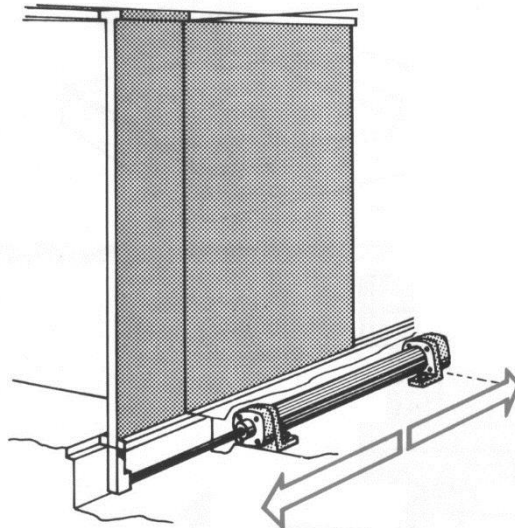
Číslo zadání: 5

Název zadání : **Ovládací pneumatický obvod**

Zadání : *Navrhněte pneumatické ovládání posuvných dveří z obou stran a se zabezpečením*

Dílčí úkoly :

- a) *Navrhněte a nakreslete pneumatický obvod pro ovládání posuvných dveří.*
- b) *Dveře se musí ovládat z obou stran vždy dvěma tlačítky Otevřít-Zavřít.*
- c) *Po dobu běhu akčního válce musí být tlačítka blokována, neaktivní.*
- d) *Zabezpečení při zavírání dveří. Zabezpečete dveře tak, aby neskřípli někoho nebo něco při zavírání. Při překážce při zavírání se dveře opětovně otevřou.*
- e) *Realizujte zapojení.*
- f) *Na simulovaném provozu dokaže správnost vašeho řešení.*



Povolené pomůcky:

— Pneumatika FESTO

— PC v laboratoři automatizace se softwarem FluidSim

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika

Zaměření – automatizace a počítačové aplikace

Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

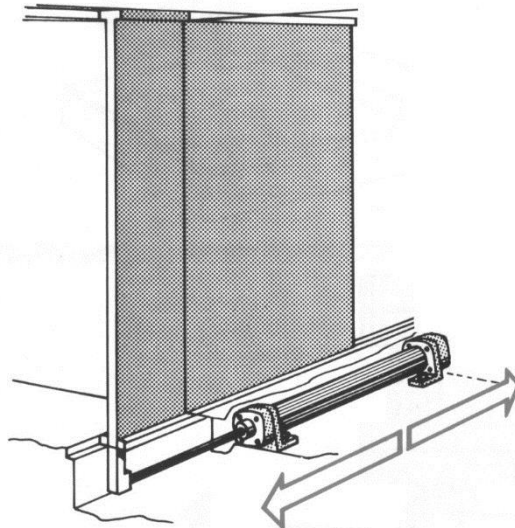
Číslo zadání: 6

Název zadání : **Ovládací elektropneumatický obvod**

Zadání : *Navrhněte elektropneumatické ovládaní posuvných dveří z obou stran a se zabezpečením*

Dílčí úkoly :

- a) *Navrhněte a nakreslete elektropneumatický obvod pro ovládání posuvných dveří.*
- b) *Dveře se musí ovládat z obou stran vždy dvěma tlačítky Otevřít-Zavřít.*
- c) *Po dobu běhu akčního válce musí být tlačítka blokována, neaktivní.*
- d) *Zabezpečení při zavírání dveří. Zabezpečete dveře tak, aby neskřípli někoho nebo něco při zavírání. Při překážce při zavírání se dveře opětovně otevřou.*
- e) *Realizujte zapojení.*
- f) *Na simulovaném provozu dokaže správnost vašeho řešení.*



Povolené pomůcky:

— Pneumatika FESTO

— PC v laboratoři automatizace se softwarem FluidSim

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

**Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník**

Číslo zadání: 7

Název zadání : **Základní úlohy hydrauliky**

Zadání : *Realizujte 10 úloh v hydraulice a elektrohydraulice*

Dílčí úkoly :

- a) Následující úlohy zapoj jak v hydraulice tak v elektrohydraulice*
- b) Navrhni a zapoj přepouštěcí ventil pro monostabilní ventil 5/2 řízený pákou.*
- c) Navrhni a zapoj funkci podpěrného ventilu (předepínacího ventilu) pro přímočarý hydromotor.*
- d) Navrhni a zapoj aplikaci řízení hydromotoru s brzdícím ventilem.*
- e) Navrhni regulaci rychlosti rotačního hydromotoru. Jsou celkem tři možnosti.*
- f) Navrhni a zapoj aplikaci odlehčovacího ventilu s akumulátorem.*

Ve všech zapojení respektuj bezpečný pracovní tlak maximálně 22 barů.

Povolené pomůcky:

- Hydraulický set
- Elektrohydraulický set
- technická dokumentace Parker
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se software FluidSim hydraulika.

Střední průmyslová škola, Resslerova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

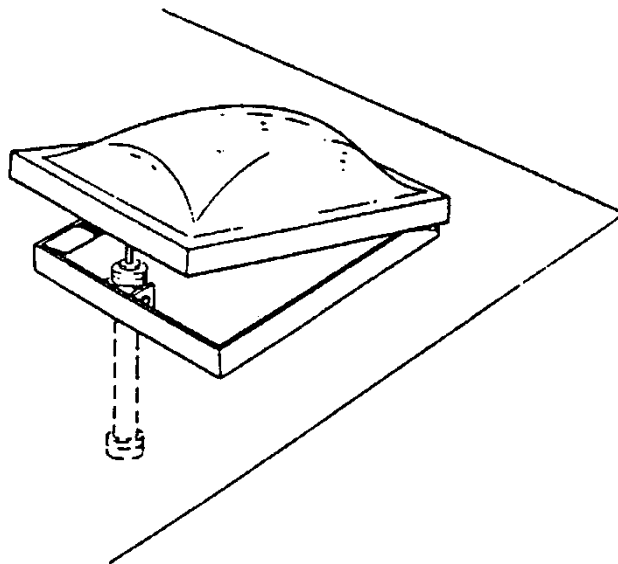
Číslo zadání: 8

Název zadání : **Konečný automat - (PLC AMiNi-E) – otevírání okna**

Zadání : *Navrhněte PKA ovládání automatické větrání oknem*

Dílčí úkoly :

- a) *Navrhněte konečný automat ovládání automatického větrání oknem. Zpracujte tři řídicí tlačítka START, STOP a HAVARIJNÍ STOP (Emergency STOP). Časy větrání a zavření okna musí být rozdílné.*
- b) *Analyzujte možné výskyty závad a jejich indikaci jak pomocí žárovky tak pomocí terminálu.*
- c) *Součástí analýzy (rozboru) musí být vývojový diagram s vyvětlujícím technickým popisem.*
- d) *Nakreslete realizační řešení PKA.*
- e) *Prakticky realizujte pomocí elektropneumatické stavebnice FESTO a AMiNi-E.*
- f) *Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu a zda odpovídá podmínkám zadání.*



Povolené pomůcky:

- Zdroj 24 V DC
- PLC AMiNi-E
- Elektropneumatické komplety TP201 a TP202
- Online technická dokumentace firmy FESTO
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se software FluidSim firmy Festo

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

**Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník**

Číslo zadání: 9

Název zadání : **Konečný automat - (PLC SIMATICS S7-300) – EasyVeep**

Zadání : *Navrhněte PKA ovládání úlohy z EasyVeepu „třídění kuliček“*

Dílčí úkoly :

f) Proved'te verbální analýzu konkrétní zadané úlohy

g) Navrhněte programovatelný konečný automat pro ovládání zadané úlohy z EasyVeep.

h) Součástí analýzy (rozboru) musí být vývojový diagram graf s vyvětlujícím technickým popisem. Ideálně v GRAFCET formátu.

i) Nakreslete realizační řešení PKA.

j) Prakticky realizujte pomocí EasyPortu, EasyVeepu a SIMATICS S7-300.

k) Na simulovaném provozu dokažte správnost Vašeho návrhu a zda odpovídá podmínkám zadání.

Povolené pomůcky:

— EasyPort firmy Festo

— Zdroj 24 V DC

— PLC SIMATICS S7-300

— Online technická dokumentace firmy FESTO

— psací a kreslicí pomůcky

— PC v laboratoři automatizace se software EasyVeep firmy Festo

— PC v laboratoři automatizace se software TIA portal firmy Siemens

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika

Zaměření – automatizace a počítačové aplikace

Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

Číslo zadání: 10

Název zadání : **Měření reálných soustav Metodika úloha č.1**

Zadání : *Měřením získejte statické a dynamické charakteristiky ss motoru*

Dílčí úkoly :

- a) Nastudujte metodické pokyny pro úlohu č.1 – Charakteristiky otáček regulované soustavy.*
- b) Zapojte zařízení dle schéma zapojení.*
- c) Proved'te měření statických charakteristik otáček regulované soustavy a zakreslete charakteristiky.*
- d) Proved'te měření dynamických charakteristik otáček regulované soustavy a zaznamenejte paměťovým osciloskopem.*
- e) Vyhodnoťte měření odpovězením 9 otázek. Tyto otázky si nastudujte dříve než přistoupíte k měření.*

Povolené pomůcky:

- Metodika „Regulované soustavy a regulační obvody“
- PID Board
- Motor Board
- Voltmetry 2 ks.
- Paměťový osciloskop
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se softwarem pro paměťový osciloskop

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika

Zaměření – automatizace a počítačové aplikace

Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

Číslo zadání: 11

Název zadání : **Měření reálných soustav Metodika úloha č.2**

Zadání : *Měřením získejte statické a dynamické charakteristiky regulovaného obvodu*

Dílčí úkoly :

- a) Nastudujte celý metodický pokyn pro úlohu č.3 –Regulační obvod s řízením otáček.*
- b) Zapojte zařízení dle schéma zapojení.*
- c) Proved'te měření statických charakteristik otáček ovládaného a regulovaného obvodu a zakreslete charakteristiky.*
- d) Proved'te měření dynamických charakteristik otáček ovládaného a regulovaného obvodu a zaznamenejte paměťovým osciloskopem.*
- e) Vyhodnoťte měření odpovězením 7 otázek. Tyto otázky si nastudujte dříve než přistoupíte k měření.*

Povolené pomůcky:

- Metodika „Regulované soustavy a regulační obvody“
- PID Board
- Motor Board
- Voltmetry 2 ks.
- Paměťový osciloskop
- psací a kreslicí pomůcky
- PC v laboratoři automatizace se softwarem pro paměťový osciloskop

Střední průmyslová škola, Resslerova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

Číslo zadání: 12

Název zadání: **Analýza a syntéza optimalizovaného regulačního obvodu**

Zadání : *Navrhněte optimalizované parametry regulátoru hladiny spojitých nádob*

Dílčí úkoly:

Naprogramujte, nasimulujte a vytiskněte, pomocí technologického programu Control Web, celkem tři soustavy s obrazovými přenosy:

$$G_s(s) = \frac{k}{(T_1s + 1)^2}$$

$$G_s(s) = \frac{k}{(T_1s + 1)(T_2s + 1)}$$

$$G_s(s) = \frac{k}{T_1^2s^2 + 2\xi T_1s + 1}$$

$k = 1, *$; $*$ = číslo v třídnicí; $T1 = 0,0*$ [min]; $T2 = 0,02$ [min]; $\zeta = 0,*$ (ksi)

Pozn.:

Simulace v CW se zadává v minutách.

** = číslo v třídnicí v minutách (pro 1-9 udělá 3*, např.: 1 v třídnicí - bude mít $T1=0,031$)*

- Proved'te grafickou analýzu simulované regulované soustavy spojitých nádob.*
- Určete přesnost grafické analýzy v porovnání se zadaným přenosem.*
- Určete přechodovou funkci systému $h(t)$.*
- Určete impulsní funkci systému $g(t)$.*
- Určete lineární diferenciální rovnici systému.*
- Zakreslete rozložení pólů a nul regulované soustavy a vyhodnoťte.*
- Nakreslete frekvenční charakteristiku v komplexní rovině*
- Nakreslete frekvenční charakteristiky A a φ v logaritmických souřadnicích*
- Posuďte regulovatelnost soustavy.*
- Navrhněte parametry PID regulátoru a naprogramujte simulaci regulačního obvodu.*
- Optimalizujte regulační pochod.*
- Naprogramujte simulaci regulačního obvodu s adaptivním regulátorem.*
- Vytiskněte naměřené charakteristiky neoptimalizovaného, optimalizovaného a adaptivního RO současně ve společné kreslicí ploše.*
- Vyhodnoťte stabilitu optimalizovaného regulačního obvodu pomocí dvou kritérií.*
- Výsledné regulační charakteristiky porovnejte a vyhodnoťte.*

pomůcky:

- PC se software Control Web a s tiskárnou
- technická dokumentace Control Web
- tabulky grafické analýzy RS
- tabulky návrhů parametrů regulátorů
- psací a kreslicí pomůcky

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

**Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník**

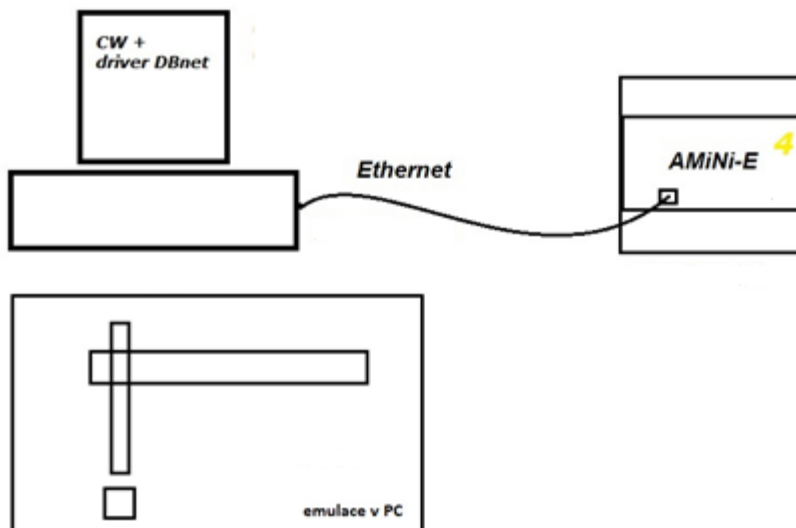
Číslo zadání: 13

Název zadání: **Interface z PLC pro softPLC**

Zadání : *Navrhněte interface pro úlohu dopravníku kostičky mezi AMiNi a CW.*

Dílčí úkoly:

- Pomocí vizualizačního programu CW na PC a PLC AMiNi-E navrhněte a realizujte interface mezi vizualizačním programem softPLC CW dvojosého dopravníku předmětu ze šesté úlohy a AMiNi.*
- Pohyb motoru je řízen pomocí tří tlačítek AMiNi (motory UP/DOWN, Left/Right a sání) v emulaci CW (z Vámi realizované předchozí úlohy č.6) a interface bude tvořit AMiNi-E propojené s PC s CW pomocí komunikace přes laboratorní LAN.*
- Signalizace senzorů bude ukazovat skutečné stavy senzorů v krajních polohách vlevo, vpravo, nahore, dole a detekci kostičky .*
- Pro realizaci použijete PC s CW a AMiNi-E.*
- Na simulovaném provozu prakticky dokažte, zda funkce Vámi navrženého a naprogramovaného vizualizačního systému softPLC a PLC odpovídá podmínkám zadání.*



pomůcky:

- psací a kreslicí pomůcky
- PC se software ControlWEB
- PLC AMiNi-E a PC s software DetStudio

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec

Střední průmyslová škola, Resslova 5, Ústí nad Labem, p.o.

Obor – 26-41-M/01 Elektrotechnika
Zaměření – automatizace a počítačové aplikace
Předmět – Automatizační cvičení pro 4 ročník

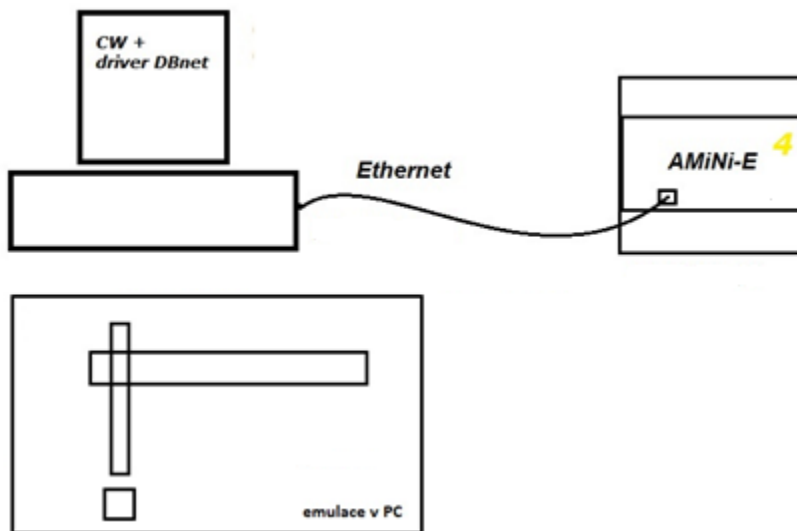
Číslo zadání: 14

Název zadání: **Realizace pásového dopravníku řízeného přes Ethernet**

Zadání : *Navrhněte úlohu dopravníku kostičky „z A do B“ řízenou přes inteligentní sběrnici Ethernet.*

Dílčí úkoly:

- Pomocí vizualizačního programu CW na PC a interface PLC AMiNi-E navrhněte a realizujte automatické řízení emulace a komunikace z minulé úlohy č.14. Realizujte úlohu dopravníku předmětu.*
- HW bude počítače PC (s CW) a PLC AMiNi.*
- Na PC bude softPLC s indikací stavu senzorů řízeného dopravníku a s vizualizací úlohy s HW síťovým propojením na AMiNi. PLC AMiNi bude pomocí interface propojeno s softPLC (CW) na PC. PLC AMiNi bude automaticky řídit emulovaný systém dopravníku (z Vámi realizované úlohy č.6) na soft PLC.*
- Na simulovaném provozu prakticky dokažte, zda funkce Vámi navrženého a naprogramovaného vizualizačního systému softPLC a PLC odpovídá podmínkám zadání.*



pomůcky:

- psací a kreslicí pomůcky
- PC-1 se software ControlWEB
- PC-2 se software ControlWEB a FluidSim a OPC server, client
- HW EasyPort + příslušenství
- PLC AMiNi-E a PC s software DetStudio

Zpracoval: Ing. Pavel Votrubec