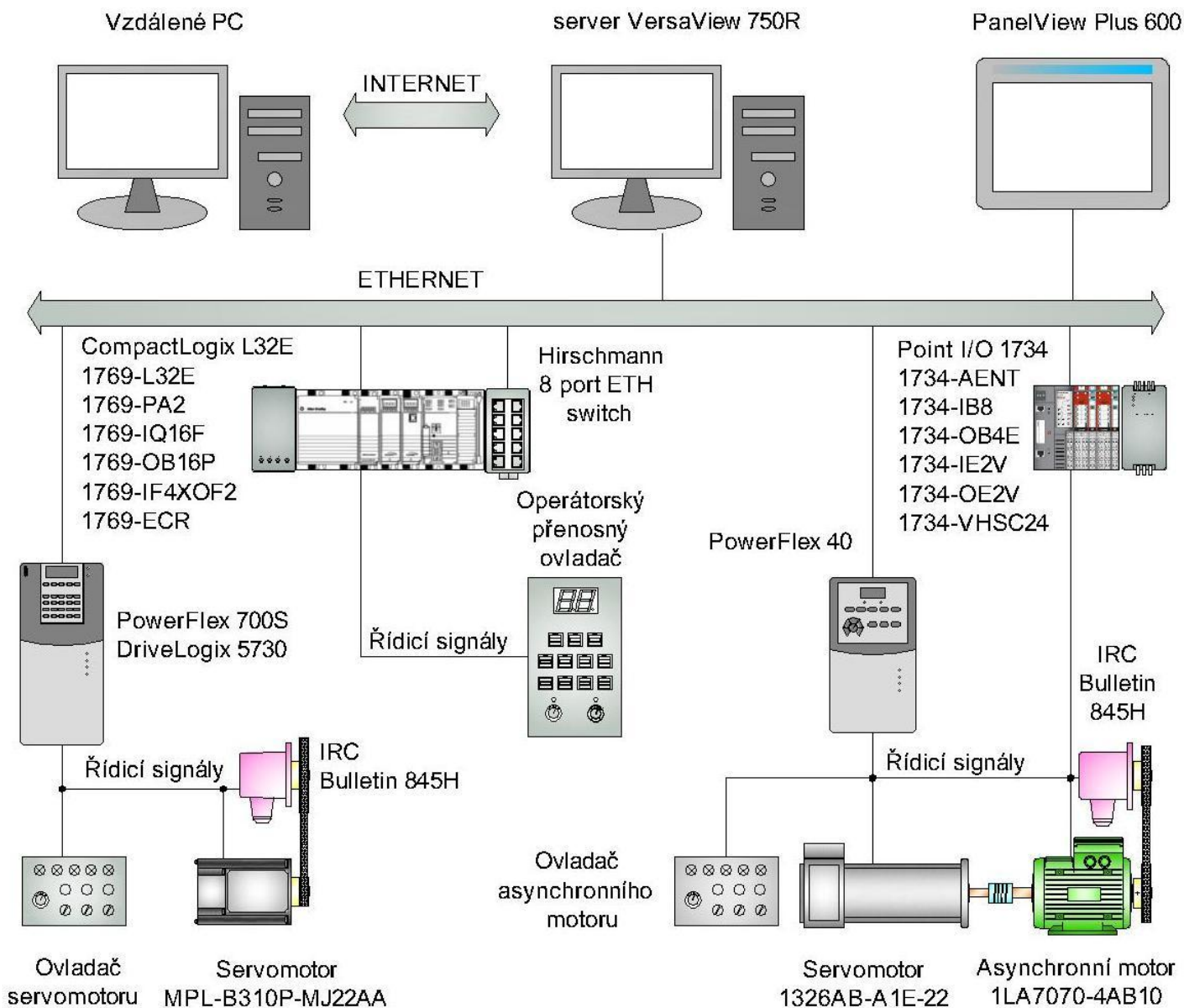


KONTAKT 2010

Řízení motorů pomocí frekvenčních měničů

Autor: Bc. Pavel Elkner (elknerp@seznam.cz)

Vedoucí: Ing. Jindřich Fuka (fuka@fel.cvut.cz)





- RSLogix 5000 Prof. verze 17
- RSLinx Classic Gateway
- FactoryTalk View Studio ME a SE
- PowerFlex 40 a PowerFlex 700S
- DriveTools

Axis Properties - Axis00

General | Motion Planner | Units | Conversion | Homing | Dynamics | Tag

Maximum Speed: 97.0 rev/s
 Maximum Acceleration: 10.0 rev/s²
 Maximum Deceleration: 10.0 rev/s²
 Maximum Acceleration Jerk: 1.4925373 rev/s³
 Maximum Deceleration Jerk: 1.4925373 rev/s³

Flex 40 parameters

E STOP

110 [V]: 0.14
 voltage [V]: 310.0
 motor [V]: 91.0
 current [A]: 0.24
 en ramp [s]: 20.0
 current [A]: 1.50

Control Source: COMM port
 CLEAR FAULTS

Model Frequency Converter PF40

Velocity - Incremental: 150 Hz

0001 - Output Frequency: 2.00 Hz
 0002 - Commanded Freq: 50.00 Hz
 0003 - Output Current: 0.04 A
 0004 - Output Power: 31.00 W

Commanded Brake: 5.00 %
 Brake Current: 0.07 A
 Brake Voltage: 31.00 VDC

Setpoint Frequency: 50 Hz
 Commanded Brake: Enable

Enabled Model
 Brake Sense Bit PLC
 CLEAR FAULTS
 Comm Port
 PF40 - Ready

```

    graph TD
      A[Inicializace automatickeho chodu] --> B[Spusteni servomotoru na frekvenci 20 Hz]
      B --> C[Reverzni chod motoru na frekvenci 20 Hz]
      C --> D[Reverzni chod motoru na frekvenci 50 Hz]
      D --> E[Zastaveni servomotoru]
      E --> F[Otozeni servomotoru o 2160°]
      F --> G[Reverzni otozeni servomotoru o 1080°]
      G --> H[Stabilita servomotoru na uhlu 0°]
      H --> I[Zastaveni servomotoru]
    
```

#	Parameter Name	Value	Units	Internal	Source	Comment	Default	Min	Max	Alias
1	Motor NP Volts	460	Volt	460	0		460	75	705	
2	Motor NP FLA	1.7000	Amps	0x3FD9999A	0		22.0000	0.1000	2000.0000	
3	Motor NP Hertz	310.0000	Hz	0x439B0000	0		60.0000	2.0000	500.0000	
4	Motor NP RPM	4650	RPM	4650	1		1750	1	30000	
5	Motor NP Power	0.7700	kW	0x3F451E88	0		30.0000	0.2500	3500.0000	
6	Mtr NP Pwr Units	KW		1	0		Hp	Hp	kW	
7	Motor Poles	0		0	0		4	2	60	
9	Total Inertia	0.0186	Sec	0x3C986448	0		2.0000	0.0100	655.0000	
10	Speed Ref 1	0.0000		0x00000000	0		0.0000	-220000.0000	220000.0000	
11	Spd Ref1 Divide	1.0000		0x3F800000	0		1.0000	-220000.0000	220000.0000	
12	Speed Ref 2	0.0000		0x00000000	751		0.0000	-220000.0000	220000.0000	
13	Spd Ref2 Multi	1.0000		0x3F800000	0		1.0000	-220000.0000	220000.0000	
14	Preset Speed 1	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
15	Preset Speed 2	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
16	Preset Speed 3	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
17	Preset Speed 4	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
18	Preset Speed 5	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
19	Preset Speed 6	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	
20	Preset Speed 7	0.0000	RPM	0x00000000	0		0.0000	-37200.0000	37200.0000	

RSLogix 5000 - Motor_Freq_Conv [17041017]

Motor_Freq_Conv - Steps

Name	Value	Format Mask	Style	Data Type	Description
DO_Ligh_YELLOW_MODEL_PF40	0			Boolean	Zluka kontrolka na modulu PF40
DO_Ligh_RED_REN_LOC_MOD_PF40	0			Boolean	Centra kontrolka priprave Locally Ready modulu PF40
DI_ENC1	0			Boolean	Enable enk. proces
ERR_INDEX	0			Boolean	Flage na SIGNALS
HOUR_ERR	1			Boolean	
HOUS_WARN	1			Boolean	
INT_ENT	0			Boolean	Ostaveni plynulu interfacu
INT_ENT_PC	0			Boolean	Interface PC

Motor_Freq_Conv - Ladder Logic

```

    graph TD
      S1[UN_OVL_S5_SEGMENT_1] --> S2[UN_OVL_S5_SEGMENT_2]
      S2 --> S3[UN_OVL_S5_SEGMENT_3]
      S3 --> S4[UN_OVL_S5_SEGMENT_4]
      S4 --> S5[UN_OVL_S5_SEGMENT_5]
      S5 --> S6[UN_OVL_S5_SEGMENT_6]
      S6 --> S7[UN_OVL_S5_SEGMENT_7]
      S7 --> S8[UN_OVL_S5_SEGMENT_8]
      S8 --> S9[UN_OVL_S5_SEGMENT_9]
      S9 --> S10[UN_OVL_S5_SEGMENT_10]
    
```

Děkuji za pozornost

Autor: Bc. Pavel Elkner (elknerp@seznam.cz)

Vedoucí: Ing. Jindřich Fuka (fuka@fel.cvut.cz)

Řízení motorů pomocí frekvenčních měničů



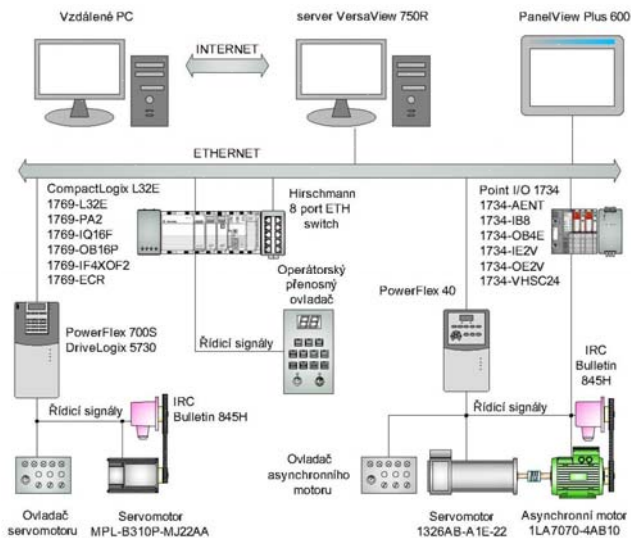
Autor: Bc. Pavel Elkner (elknerp@seznam.cz)

Vedoucí: Ing. Jindřich Fuka (fuka@fel.cvut.cz)



Abstrakt:

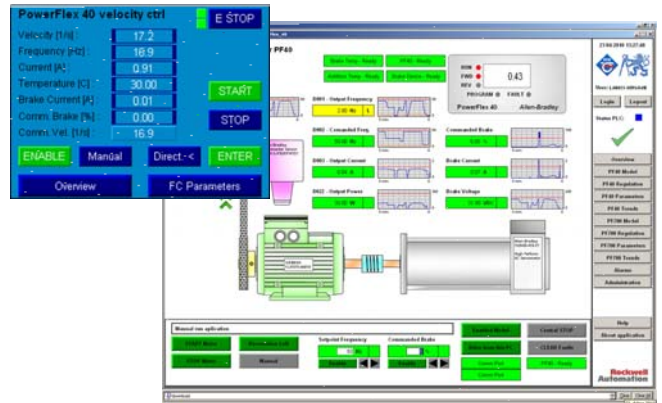
Návrh a konstrukce výukového laboratorního modelu pro řízení asynchronního motoru pomocí frekvenčního měniče PowerFlex 40 firmy Rockwell Automation. K modelu je možné připojit řízenou aktivní zátěž a tím simulovat standardní použití asynchronních pohonů v průmyslu. Model je součástí DCS systému s nadřazeným automatem CompactLogix L32E, který dále ovládá model se servomotorem a frekvenčním měničem PowerFlex 700S, grafická uživatelská rozhraní, mechanické ovládací prvky a bezpečnostní periferie.



Ovládání modelů:

Oba laboratorní modely je možné monitorovat a ovládat pomocí dvou společných grafických uživatelských rozhraní. Prvním rozhraním je vizualizace pro dotykový operátorský panel PanelView Plus 600 s koncepcí vizualizace na úrovni řízeného stroje. Vizualizace je navržena v prostředí FactoryTalk View Studio – Machine Edition. Druhým rozhraním je vizualizace pro PC a servery s vlastnostmi SCADA vizualizací. Tato vizualizace je navržena v prostředí FactoryTalk View Studio – Site Edition.

Doplňkovou ovládací a monitorovací komponentou je operátorský přenosný ovladač. Tlačítkový ovladač disponuje základními funkcemi pro ovládání obou motorových modelů.

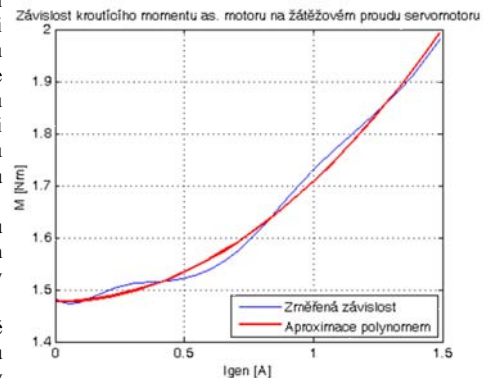


Simulace:

Na modelu s asynchronním motorem lze simulovat režim chodu motoru s proměnnými otáčkami rotoru 50-1350 rpm, režim reverzace motoru a režim řízeného zatěžování motoru. U všech režimů lze měnit dynamické parametry rozběhu motoru, zastavení motoru, PID regulace motoru a princip řízení otáček motoru pomocí frekvenčního měniče. Závislost krouticího momentu asynchronního motoru má přibližně kvadratický průběh a zátěžový proud protékající servomotorem je lineární.

Na modelu se servomotorem lze simulovat režim chodu motoru s proměnnými otáčkami rotoru 0-4500 rpm, režim reverzace motoru a režimy polohování rotoru v závislosti na požadovaném úhlu pohybu rotoru ve zvoleném směru otáčení a v závislosti na žádaném úhlu stability rotoru servomotoru.

U obou modelů jsou ve všech režimech snímány bezpečnostní parametry a v případě vzniku poruchy, jsou jednotlivé modely zastaveny.



Model s asynchronním motorem:

Základem modelu je asynchronní čtyřpólový motor s kotvou nakrátko napájený z frekvenčního měniče PowerFlex 40 napětím 3x230 VAC o proměnné frekvenci 0-50 Hz. Motoru jsou měřeny otáčky hřídele pomocí inkrementálního enkodéru Bulletin 845H, teplota kostry motoru a napěťové a proudové průběhy statorového vinutí pomocí frekvenčního měniče.

Modul aktivní zátěže poskytuje plynulou regulaci zátěže asynchronního motoru, která je zajištěna řízeným otevřením třech výkonových MOSFET tranzistorů do nulového bodu. Ze zátěže je snímáno vygenerované napětí a proud protékající servomotorem a teplota výkonových prvků.

Automat CompactLogix L32E obsluhuje komunikace s automatem DriveLogix 5730, přidělení práv ovládání obou modelů jednotlivým rozhraním, automatické chody obou modelů a funkce operátorského přenosného ovladače.



Rockwell Automation