

17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Pracovní list 3



Obrázek 1: Robotický manipulátor Fischer Technik – 3D Robot 24 V



Seznámení s konstrukcí manipulátoru:



Obrázek 2: Model Fischer Technik – 3D Robot 24 V úchopem – popis jednotlivých os manipulátoru, rozmístění a označení senzorů a akčních členů robotu

Zadání:

A. Ruční řízení modelu v jedné ose /rotace manipulátoru/

- 1. Model robotického manipulátoru 3D Robot 24 V je již propojen s PLC. Informaci o propojovacím rozhraní a další důležité informace o modelu nalezneš v dokumentaci výrobce <u>ZDE</u>. Doporučené zapojení (příloha 2, obr. 1).
- Z obrázku 2 zjistěte, které vstupní prvky (senzory, koncový spínač) a výstupní prvky (motor) jsou vázány na tuto osu a kde jsou na desce řídicí elektroniky vyvedeny jejich piny pro ovládání a měření (viz příloha 1, obr. 2 a obr. 3).



- 3. Zjistěte, jak je řešeno odměřování polohy na modelu robotického manipulátoru 3D Robot 24 V na rotační ose. Uvedeno v manuálu.
- 4. Proveďte konfiguraci PLC.
- 5. Popište konstrukční řešení uvedené osy.
- 6. Jaký typ motoru je použit? Použijte manuál.
- 7. Jak bude pohyb dané osy řízen?
- 8. Napište program v aplikaci TIA Portal pro řízení pohybu dané osy prostřednictvím HMI panelu. Výsledek konzultujte s vyučujícím.
- 9. Zapněte napájení.
- 10. Ověřte funkci programu. V případě potřeby opravte. Prezentujte řešení vyučujícímu. Vypněte napájení.

B. Ruční řízení modelu ve druhé ose /pohyb vertikální osy manipulátoru/

- 1. Popište konstrukční řešení vertikální osy.
- Z obrázku 2 zjistěte, které vstupní prvky (senzory, koncový spínač) a výstupní prvky (motor) jsou vázány na vertikální osu a kde jsou na desce řídicí elektroniky vyvedeny jejich piny pro ovládání a měření (viz příloha 1, obr. 2 a obr. 3).
- 3. Zjistěte, jak je řešeno odměřování polohy na modelu robotického manipulátoru 3D Robot 24 V na vertikální ose. Uvedeno v manuálu.
- 4. Jaký typ motoru je použit? Použijte manuál.
- 5. Jak bude pohyb vertikální osy řízen?
- 6. Napište program v aplikaci TIA Portal pro řízení pohybu vertikální osy prostřednictvím HMI panelu (půjde o modifikaci programu pro osu rotační). Výsledek konzultujte s vyučujícím.
- 7. Zapněte napájení. Ověřte funkci programu. V případě potřeby upravte. Prezentujte řešení vyučujícímu. Vypněte napájení.

C. Ruční řízení modelu ve třetí ose /pohyb výsuvného ramene manipulátoru/

- 1. Popište konstrukční řešení výsuvné osy manipulátoru.
- Z obrázku 2 zjistěte, které vstupní prvky (senzory, koncový spínač) a výstupní prvky (motor) jsou vázány na vertikální osu a kde jsou na desce řídicí elektroniky vyvedeny jejich piny pro ovládání a měření (viz příloha 1, obr. 2 a obr. 3).
- 3. Zjistěte, jak je řešeno odměřování polohy na modelu robotického manipulátoru 3D Robot 24 V na výsuvné ose. Použijte manuál.
- 4. Jaký typ motoru je použit? Použijte manuál.
- 5. Jak bude pohyb výsuvné osy řízen?
- 6. Napište program v aplikaci TIA Portal pro řízení pohybu výsuvné osy prostřednictvím HMI panelu (půjde o modifikaci programu pro osu vertikální). Výsledek konzultujte s vyučujícím.
- 7. Zapněte napájení. Ověřte funkci programu. V případě potřeby upravte. Prezentujte řešení vyučujícímu. Vypněte napájení.



D. Ovládání chodu uchopovací jednotky manipulátoru

- 1. Popište konstrukční řešení uchopovače manipulátoru.
- 2. Z obrázku 2 zjistěte, které vstupní prvky (senzory, koncový spínač) a výstupní prvky (motor) jsou vázány na pohyb uchopovače manipulátoru a kde jsou na desce řídicí elektroniky vyvedeny jejich piny pro ovládání a měření (viz příloha 1, obr. 2 a obr. 3).
- 3. Zjistěte, jak je řešeno odměřování polohy na modelu robotického manipulátoru 3D Robot 24 V na uchopovači manipulátoru. Použijte manuál.
- 4. Jaký typ motoru je zde použit? Použijte manuál.
- 5. Jak bude pohyb uchopovače řízen?
- 6. Napište program v aplikaci TIA Portal, který bude s použitím HMI panelu ovládat spínání chodu DC motorku uchopovací jednotky pomocí příslušných relé na desce ovládání manipulátoru.
- 7. Zapněte napájení.
- 8. Ověřte funkci programu. Vypněte napájení.

Diskuse:

- 1. Co bylo pro Vaši dvojici obtížné? Jak jste svůj problém vyřešili?
- 2. Co jste se naučili nového?
- 3. Jak by se dala modifikovat funkčnost řízení modelu robotického manipulátoru? Je něco, co nás při takové modifikaci limituje?



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Řešení pracovního listu



Obrázek 3: Celkový pohled na pracoviště – Model Fischer Technik – 3D Robot 24 V připojený k sestavě PLC Siemens S7-1215DC/DC/DC

- A) Ruční řízení modelu v rotační ose manipulátoru
- B) Ruční řízení modelu ve vertikální ose manipulátoru
- C) Ruční řízení modelu v ose pohybu výsuvného ramene manipulátoru
- D) Ovládání chodu uchopovací jednotky manipulátoru

Poznámka: Následující text prezentuje výsledek řešení všech tří úkolů v jednom celku. Tuto variantu jsme zvolili proto, aby žáci mohli hledat pomoc v manuálu, ale aby řešení jako celek neopsali.

Dále se snažíme v řešeních aplikovat jednotný vizuální styl použitých vizualizací, i když není možné jednu vizualizaci pár klepnutími přenést mezi dvěma projekty. Chceme, aby si žáci postupně zvykali také na požadavek vyladěnosti estetické stránky projektu.



Hardwarová konfigurace PLC – conections:

	Project tree	FT_511938_3DRobot_(ver_02a,_13_10_2024) → Devices & networks
	Devices	
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	💦 Network 🔢 Connections HMI connection 🔻 🗛 Relations 🔛 🖫 🖀 🛄 🍳 🛨
orks		
E L	FT_511938_3DRobot_(ver_02a,_13_10	
Ĕ	🍄 Add new device	
8) 8	Devices & networks	PLC_1 HMI_1
i ce	PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/DC]	
Se l	HMI_1 [KTP700 Basic PN]	
	Ungrouped devices	
	🕨 📷 Security settings	
	Cross-device functions	PN/IE_1
	🕨 🙀 Common data	
	Documentation settings	
	🕨 🔯 Languages & resources	
	Version control interface	
	🕨 💽 Test Suite	
	Online access	
	Emp Card Reader/USB memory	



Hardwarová konfigurace PLC – topology:

Topology overview Top	ology compariso	n			
Pevice / port	Slot	Partner station	Partner device	Partner interface	Partner port
 \$7-1200 station_1 					
PLC_1	1				
 PROFINET interface 	_1 1 X1				
Port_1	1 X1 P1				Any partner
Port_2	1 X1 P2				Any partner
HMI_RT_1	1				
HMI_1.IE_CP_1	5				
 PROFINET Interface 	_1 5 X1				
Port_1	5 X1 P1				Any partner

Obrázek 5: TIA Portal – hardwarová konfigurace PLC – topology



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 🖀 585 549 111, www.spssol.cz

Hardwarová konfigurace PLC - přehled zařízení:



Obrázek 6: TIA Portal – hardwarová konfigurace PLC /popis zařízení/

Hardwarová konfigurace PLC – menu Device overview:

evice overview							
🕐 Module	Slot	I address	Q address	Туре	Article no.	Firmware	Comment
	103						
	102						
CM 1241 (RS232)_1	101			CM 1241 (RS232)	6ES7 241-1AH32-0XB0	V2.2	
▼ PLC_1	1			CPU 1215C DC/DC/DC	6ES7 215-1AG40-0XB0	V4.5	
DI 14/DQ 10_1	11	01	01	DI 14/DQ 10			
AI 2/AQ 2_1	12	6467	6467	AI 2/AQ 2			
AI 1xRTD_1	13	8081		AI1 x RTD signal board	6ES7 231-5PA30-0XB0	V2.0	
HSC_1	1 16	10001003		HSC			
HSC_2	1 17	10041007		HSC			HSC for DIa.1: signal I
HSC_3	1 18	10081011		HSC			
HSC_4	1 19	10121015		HSC			HSC for DIa.3: signal I
HSC_5	1 20	10161019		HSC			
HSC_6	1 21	10201023		HSC			
Pulse_1	1 32		10001001	Pulse generator (PTO/PWM)			
Pulse_2	1 33		10021003	Pulse generator (PTO/PWM)			
Pulse_3	1 34		10041005	Pulse generator (PTO/PWM)			
Pulse_4	1 35		10061007	Pulse generator (PTO/PWM)			
OPC UA	1 254			OPC UA			
PROFINET interface_1	1 X1			PROFINET interface			
AI 4x13BIT/AQ 2x14BIT_1	2	96103	9699	SM 1234 AI4/AQ2	6ES7 234-4HE32-0XB0	V2.1	

Obrázek 7: TIA Portal – hardwarová konfigurace PLC – Device overview /specifikace portů/



Menu Project tree:



Obrázek 8: TIA Portal – Project tree



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Main:

FT	_51	19	38_3DRobot_(ver_02a,_13	3_10_2024) ▶ PLC	_1 [CPU 1215C	DC/DC/DC] • Program blocks • Main [OB1]
Ŕ	ы	ξ ji	* 🔹 🐛 🖿 🗖 🗩	🛢 ± 🖀 ± 😫 ± 🔚	😰 🥙 ፍ 🖑	! 🐨 İ⊉ 두 I= ½ 📢 📢 🚏 🔛
	Ma	in				
		Nar	me	Data type	Default value	Comment
1	-00	•	Input			
2	-	•	Initial_Call	Bool		Initial call of this OB
3	-	•	Remanence	Bool		=True, if remanent data are available
4	-00	•	Temp			
5	-	•	Main_HP_Claw_ON_OFF	Bool		
6	-	•	Main_HP_Horizontal_ON	Bool		
7	-00	•	Main_HP_Vertical_ON_OFF	Bool		
8	-00	•	Main_HP_Rotation_ON_OFF	Bool		
9	-	•	Main_AuxVar_01	Bool		
10	-	•	Main_AuxVar_02	Bool		
11	-00	•	Main_AuxVar_03	Bool		
12	-0	•	Main_AuxVar_04	Bool		
13	-	•	Constant			
14	-	•	Main_TimeDurationClose	Time	T#2000ms	
15	-	•	Main_TimeDurationForwa	Time	T#7500ms	

Obrázek 9: TIA Portal – Main [OB1]



Network 1:



Obrázek 10: TIA Portal – Main_Network 1



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Network 2:



Obrázek 11: TIA Portal – Main_Network 2



Network 3:



Obrázek 12: TIA Portal – Main_Network 3



Network 4:



Obrázek 13: TIA Portal – Main_Network 4



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Network 5:



Obrázek 14: TIA Portal – Main_Network 5



Funkční blok: FB_Detecting_Home_Position_Block

FT	_51	19	38_3DRobot_(ver_02a,	_13_10_2024) >	PLC_1 [CPU 121	5C DC/DC/DC	C] 🕨 Program	n <mark>blocks</mark>	FB_Dete
	1	è (🕽 ± 🐛 🖿 🗐 🖓 ±	🈥 🥙 💊 🖑 🗺	"B 🤣 年 🗉	画報し	ኑ 🎼 🥵 🤇	l 🔒 🛛	
	FB	_D	etecting_Home_Position	n_Block					
		Na	me	Data type	Default value	Retain	Accessible f	Writa	Visible in
1	-00	•	Input						
2		•	DI_0_(Claw)	Bool 🔳	false	Non-ret 💌			
3	-	•	DI_1_(Horizontal)	Bool	false	Non-retain	\sim		
4	-	•	DI_2_(Vertical)	Bool	false	Non-retain	\sim		
5	-	•	DI_3_(Rotation)	Bool	false	Non-retain	\sim		
6	-	•	Output						
7	-00	•	DO_0_(HP_ON_OFF)	Bool	false	Non-retain			
8		•	DO_1_(HP_OFF_ON)	Bool	false	Non-retain	\sim		
9	-	•	InOut						
10		•	<add new=""></add>						
11	-	•	Static						
12		•	<add new=""></add>						
13		•	Temp						
14		•	<add new=""></add>						
15		•	Constant						
16		•	<add new=""></add>						

Obrázek 15: TIA Portal – FB_Detecting_Home_Position_Block /proměnné/

Textová část bloku:



Obrázek 16: TIA Portal – FB_Detecting_Home_Position_Block /textový zápis programu bloku/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 🖀 585 549 111, www.spssol.cz

Funkční blok: FB_ON_OFF_Blocking

FT	_51	119	38_3DRobot_(ver_02a,	_13_10_2024) ▸	PLC_1 [CPU 121	5C DC/DC/DC	C] 🕨 Program	n blocks	FB_ON_
-		÷ [🖻 ± 🔍 🖿 🖀 🚇 ±	😒 🏍 😒 😫	TH 🕹 🕼 🗉	画報し、	🍆 🎼 📢 (el 🔗 👎	n 00h 🤒
	FB	_0	N_OFF_Blocking						
		Na	me	Data type	Default value	Retain	Accessible f	Writa \	/isible in
1		-	Input						
2		•	LOG_IN_1	Bool 🔳	false	Non-ret 💌			
3	-	•	LOG_IN_2	Bool	false	Non-retain	\sim		
4		•	Output						
5	-	•	LOG_OUT_1	Bool	false	Non-retain	\checkmark		
6		•	LOG_OUT_2	Bool	false	Non-retain		\checkmark	
7		•	InOut						
8		•	<add new=""></add>						
9		•	Static						
10		•	<add new=""></add>						
11		•	Temp						
12		•	<add new=""></add>						
13		•	Constant						
14		•	<add new=""></add>						

Obrázek 17: TIA Portal – FB_ON_OFF_Blocking /proměnné/

Textová část bloku:

IF... CASE... FOR... WHILE.. (*...*) REGION 1 []IF ((#LOG_IN_1 = 1) AND (#LOG_IN_2 = 0)) THEN 2 #LOG_OUT_1 := TRUE; 3 #LOG_OUT_2 := FALSE; 4 5 6 ELSIF((#LOG_IN_1 = 0) AND (#LOG_IN_2 = 1)) THEN 7 #LOG_OUT_1 := FALSE; 8 #LOG_OUT_2 := TRUE; 9 10 11 ELSIF((#LOG_IN_1 = 1) AND (#LOG_IN_2 = 1)) THEN 12 #LOG_OUT_1 := FALSE; 13 14 #LOG_OUT_2 := FALSE; 15 16 ELSE 17 #LOG_OUT_1 := FALSE; 18 #LOG_OUT_2 := FALSE; 19 20 21 END_IF;

Obrázek 18: TIA Portal – FB_ON_OFF_Blocking /textový zápis programu bloku/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 🖀 585 549 111, www.spssol.cz

Funkční blok: FB_Unblock_ON_OFF_Block

FT	_51	19	38_3DRobot_(ver_02a,	_13_10_2024) ▸	P	LC_1 [CPI	J 121	5C DC/DC/DC] → Program	n blocks	▶ FB_Unb
Ň	1	è	∋± 🔩 🗄 🖀 🖓 ±	😥 🥙 💊 🖑 🖗		⇒ 🤣 🤇		画報し、	🖌 🎼 📢 🤇	a 🔒	😨 😴
	FB	_U	nblock_ON_OFF_Block								
		Na	me	Data type	(Default valu	e	Retain	Accessible f	Writa	Visible in
1	-	•	Input								
2		•	LOG_IN	Bool		false		Non-ret 💌			
З		•	Output								
4		•	LOG_OUT_1	Bool	1	false		Non-retain			
5		•	LOG_NOT_OUT_1	Bool	f	false		Non-retain			
6	-	•	LOG_OUT_2	Bool	1	false		Non-retain			
7		•	LOG_NOT_OUT_2	Bool	1	false		Non-retain			
8		•	InOut								
9		•	<add new=""></add>								
10		•	Static								
11		•	<add new=""></add>								
12		•	Temp								
13		•	<add new=""></add>								
14	-	•	Constant								
15		•	<add new=""></add>								
	_										



Textová část bloku:

CASE... FOR... WHILE.. (*...*) REGION IF... 1 DIF (#LOG IN = 1) THEN 2 #LOG_OUT_1 := FALSE; 3 4 #LOG_OUT_2 := FALSE; #LOG_NOT_OUT_1 := NOT (#LOG_OUT_1); 5 6 #LOG_NOT_OUT_2 := NOT (#LOG_OUT_2); 7 8 ELSE 9 #LOG_OUT_1 := TRUE; 10 #LOG_OUT_2 := TRUE; 11 #LOG_NOT_OUT_1 := NOT (#LOG_OUT_1); 12 #LOG_NOT_OUT_2 := NOT (#LOG_OUT_2); 13 14 15 END IF;

Obrázek 20: TIA Portal – FB_Unblock_ON_OFF_Block /textový zápis programu bloku/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Default tag table:

·	51195	S8_SDRobot_(ver_02a,_13_10_2024) PLC_	_1 [CPU 1215	SC DC/DC/DC]	PLC	tags 🕨	Defaul	t tag ta
de de								
	 Defaul	it tag table						
	N	lame	Data type	Address	Retain	Acces	Writa	Visibl
		3DRobot_I_1_RefSwitch_Claw	Bool 🔳	%10.0 💌				
	-	3DRobot_I_2_PulseCounter_Claw	Bool	%I0.1				
	-	3DRobot_I_3_RefSwitch_Horizontal	Bool	%10.2				
	-	3DRobot_I_4_PulseCounter_Horizontal	Bool	%10.3				
		3DRobot_I_5_RefSwitch_Vertical	Bool	%10.4				
	-	3DRobot_I_6_RefSwitch_Rotation	Bool	%10.5				
		3DRobot_B_1_EncoderImp_1_Vertical	Bool	%I1.0				
		3DRobot_B_2_EncoderImp_2_Vertical	Bool	%11.1				
	-	3DRobot_B_3_EncoderImp_1_Rotation	Bool	%I1.2				
0	-	3DRobot_B_4_EncoderImp_2_Rotation	Bool	%I1.3			~	
1	-	3DRobot_Q_1_MotorOpened_Claw	Bool	%Q0.0				
2	-	3DRobot_Q_2_MotorClosed_Claw	Bool	%Q0.1				\checkmark
3	-	3DRobot_Q_3_MotorFW_Horizontal	Bool	%Q0.2				\sim
4	-	3DRobot_Q_4_MotorBW_Horizontal	Bool	%Q0.3				\sim
5		3DRobot_Q_5_MotorDown_Vertical	Bool	%Q0.4				
6		3DRobot_Q_6_MotorUp_Vertical	Bool	%Q0.5				
7		3DRobot_Q_7_MotorCW_Rotation	Bool	%Q0.6				
8		3DRobot_Q_8_MotorCCW_Rotation	Bool	%Q0.7				~
9		3DRobot_QM1_HomePosition_ON_OFF	Bool	%Q1.1				
0		3DRobot_M_1_ButtonOpened_Claw	Bool	%M100.0				
1	-	3DRobot_M_2_ButtonClosed_Claw	Bool	%M100.1				
2		3DRobot_M_3_UnblockHP_Claw	Bool	%M100.2		Image: A start and a start	~	
3		3DRobot_M_4_HPBlocked_Claw	Bool	%M100.3				
4		3DRobot_M_1_ButtonForward_Horizontal	Bool	%M101.0			~	
5		3DRobot_M_2_ButtonBackward_Horizontal	Bool	%M101.1		Image: A start and a start		
5		3DRobot_M_3_UnblockHP_Horizontal	Bool	%M101.2		Image: A start and a start		
7		3DRobot_M_4_HPBlocked_Horizontal	Bool	%M101.3				
8		3DRobot_M_1_ButtonDown_Vertical	Bool	%M102.0				
9		3DRobot_M_2_ButtonUp_Vertical	Bool	%M102.1				
)		3DRobot_M_3_UnblockHP_Vertical	Bool	%M102.2		Image: A start of the start	~	
1		3DRobot_M_4_HPBlocked_Vertical	Bool	%M102.3		Image: A start and a start		
2		3DRobot_M_1_ButtonClockwise_Rotation	Bool	%M103.0		Image: A start and a start	~	
3		3DRobot_M_2_ButtonCounterClockwise_Rotation	Bool	%M103.1		Image: A start and a start		
1	-	3DRobot_M_3_UnblockHP_Rotation	Bool	%M103.2				
5	-	3DRobot_M_4_HPBlocked_Rotation	Bool	%M103.3				
5	-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Claw	Bool	%M100.4				
7	-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Horizontal	Bool	%M101.4				
3	-	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Vertical	Bool	%M102.4				
)	-	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Rotation	Bool	%M103.4				
D		<add new=""></add>				V	V	V

Obrázek 21: TIA Portal – Default tag table /PLC tagy/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Vizualizace – úvodní obrazovka:

_		
HL	Popis technologie (část I)	17 listonadu 995/49
	Popis technologie (část II)	779.00: Olomouc
	Otestování (PLC: DI a DO)	FischerTechnik (511938: 3D Robot; +24 V DC)
	Rozšiřující úloha (varianta 1)	(ovládání modelu pomocí PLC: typu Siemens Simatic S7-1200)
	Rozšiřující úloha (varianta 2)	
		- W 22277

Obrázek 22: TIA Portal – Vizualizace – úvodní obrazovka na HMI panelu



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Vizualizace – popis technologie I:

Domů	P	opis technologie (část	
	FischerTechnik (51193	8: 3D Robot; +24 V D()
Jedná se o mode	l manipulátoru, který dokáže praco	vat ve třech osách (dvě jso	ou translační, jedna osa
je rotační) a ucho	pit břemeno (úchopový mechanisn	nus), tedy:	
- 1) osa x: jedná	se o osu s rotačním pohybem (R),	a to v rozsahu 0°až 180°.	(0 rad až n rad);
- 2) osa y: jedna	se o osu s translachim horizontaini	m ponybem (H), a to v ro	zsanu 0 mm az 90 mm;
- 4) úchon iedna	á se o samostatný úchonový mecha	nismus (s vlastním nohon	em: C), a to v rozsahu
0:mm:až 60	mm.		
		*	fischertechnik 🖙
Poznámka: Nomi	nalni napajeci napeti tohoto model	u cini +24 V DC.	

Obrázek 23: TIA Portal – Vizualizace – popis technologie I



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Vizualizace – popis technologie II:

IMATIC:HMt DC	Uvodni: obrazovka:	Po	pis techn	ologie (část II)
I1:	Spínač výchozí polohy (úchop), C		Q1:	Motor (úchop otevřít), C
12:	Čítač pulzů k pohybu (úchop), C		Q2:	Motor (úchop zavřít), C
I3:	Spínač výchozí polohy (osa y), H		Q3:	Motor (pohyb vpřed), H
I4:	Čítač pulzů k pohybu (osa y), H		Q4:	Motor (pohyb vzad), H
I5:	Spínač výchozí polohy (osa z), V		Q5:	Motor (pohyb dolů), V
I6:	Spínač výchozí polohy (osa x), R		Q6:	Motor (pohyb nahoru), V
B1:	Enkodér motoru (směr dolů), V		Q7:	Motor (pohyb po směru), R
B2:	Enkodér motoru (směr nahoru), V		Q8:	Motor (pohyb proti směru), R
B3:	Enkodér motoru (po směru), R		Poznán	nka: R - po směru/proti směru hodin. ručič
B4:	Enkodér: motoru: (proti směru), R			fischertechnik 😅

Obrázek 24: TIA Portal – Vizualizace – popis technologie II



Vizualizace – testování digitálních vstupů DI a digitálních výstupů DQ:

Domů		Otesto	vání (PLC	DI a DO)	
Vertikál (V): os	sa z 🛛 🚺	– Horizontál (H): os	a y	– Rotace (R): osa x	
Nahoru:	0	Vpřed:	0	Vpravo:	0
Dolů:	0	Vzad:	0	Vlevo:	0
H	P_V:	HP_H	:	HP_F	•
Úchop (C): ote	vřít/zavřít	HP_C		Výchozí pozice (H	P):
Otevřít:	0	Zavřít:	0	(0, 0,	0):

Obrázek 25: TIA Portal – Vizualizace – testování digitálních vstupů DI a digitálních výstupů DQ



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Vizualizace na HMI panelu – Rozšiřující úloha 1:

SIMATIC:HML	dni: obrazovka:			12/31/20
Domů		Rozšiřující úlo	ha (varianta 1)	
Rozšiřující úloh	y jednoduchého charakteri	ı (varianta 1) mohou b	ýt následující:	
- 1) Implement	ace mechanismu nastavení	výchozí polohy (HP) u	všech os iedním tlačítken	n.
- 2) Implement	aco potřobných SW kompo	a a Aliana a sera Aliana a se Aliana. Concello de Maria Aliana a la Aliana a Aliana		<u>/.0</u>
-,	асе роцернусн эм котпро	nent urcenych k monit	oringu informaci z enkode	eru motoru.
-:3) Implement	ace tohoto monitoringu en	nent urcenych k monito kodérů: (B1:až B6):do:u	oringu informaci z enkodo iživatelského programu.	eru motoru.
- 3) Implement	ace tohoto monitoringu en	nent urcenych K monito kodérů: (B1 :až B6): do :u	pringu informaci z enkode iživatelského programu.	eru motoru.
- 3) Implement	ace tohoto monitoringu en	nent urcenych k moniti kodérů: (B1 až B6): do u	pringu informaci z enkode iživatelského programu.	eru motoru.
: 3) Implement	ace tohoto :monitoringu en	nent urcenych k monto kodérů: (B1 :až B6): do u	oringu informaci z enkode iživatelského programu. fischert i	echnik 🔤 :
:3) Implement	ace tohoto monitoringu en	nent urcenych k monto kodérů: (B1 až B6): do u	oringu informaci z enkode iživatelského programu. i fischert	echnik ca:

Obrázek 26: TIA Portal – Vizualizace – Rozšiřující úloha 1



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Vizualizace na HMI panelu – Rozšiřující úloha 2:

· <u></u>					10:5	9:39 /
Domů		Rozši	řující úloha (v	arianta 2)		
Rozšiřující úlo	hy složitějšího charakte	ru (varianta 2) mo	ohou být násled	ující:		
- 1) Implemer	ntace časového řízení po	ohybu ve všech os	ách (informace	z enkodérů, p	oužití časovačů).	
- 2) Implemer	ntace druhého koncovéh	io spínače (osa y i	a osa z; s imple	mentací do už	ivatel. programu)).
- 3) Implemer	ntace pokročilých maten	natických funkcí k	určení rychlost	i pohybu (ve:v	šech osách).	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		fisc	hertechnik 📼	

Obrázek 26: TIA Portal – Vizualizace – rozšiřující úloha 2



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Tagy použité pro vizualizaci – HMI tags:

FT_511938_3DRobot_(ver_02a,_13_10_2024) > HMI_1 [KTP700 Basic PN] > HMI tags

🥩 🖻 😫 🗞

HMIta	ags									
Na	me 🔺	Tag table	Data type	Connection	PLC name	PLC tag	Address	Access mode	Acquisition cycle	
-00	3DRobot_M_1_ButtonClockwise_Rotation	Default tag table 💌	Bool 🔳	HMI_Connectio	PLC_1	3DRobot_M_1_ButtonClockwise_Rotation	-	<symbolic access=""></symbolic>	1s	į
	3DRobot_M_1_ButtonDown_Vertical	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_1_ButtonDown_Vertical		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_1_ButtonForward_Horizontal	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_1_ButtonForward_Horizontal		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_1_ButtonOpened_Claw	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_1_ButtonOpened_Claw		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_2_ButtonBackward_Horizontal	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_2_ButtonBackward_Horizontal		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_2_ButtonClosed_Claw	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_2_ButtonClosed_Claw		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_2_ButtonCounterClockwise_Rotation	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_2_ButtonCounterClockwise_Rotation		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_2_ButtonUp_Vertical	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_2_ButtonUp_Vertical		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Claw	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Claw		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Horizontal	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Horizontal		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Rotation	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Rotation		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Vertical	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_M_5_Indication_HP_ON_OFF_Vertical		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_1_MotorOpened_Claw	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_1_MotorOpened_Claw		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_2_MotorClosed_Claw	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_2_MotorClosed_Claw		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_3_MotorFW_Horizontal	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_3_MotorFW_Horizontal		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_4_MotorBW_Horizontal	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_4_MotorBW_Horizontal		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_5_MotorDown_Vertical	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_5_MotorDown_Vertical		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_6_MotorUp_Vertical	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_6_MotorUp_Vertical		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_7_MotorCW_Rotation	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_7_MotorCW_Rotation		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_Q_8_MotorCCW_Rotation	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_Q_8_MotorCCW_Rotation		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	3DRobot_QM1_HomePosition_ON_OFF	Default tag table	Bool	HMI_Connection_1	PLC_1	3DRobot_QM1_HomePosition_ON_OFF		<symbolic access=""></symbolic>	1 s	
-00	Tag_ScreenNumber	Default tag table	UInt	<nternal tag=""></nternal>		<undefined></undefined>			1 s	
<a>	dd new>									

Obrázek 28: TIA Portal – HMI tags



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc ☎ 585 549 111, www.spssol.cz

Další náměty:

- Nabízí se možnost realizace automatického homingu (najetí do výchozí pozice) s využitím indikace koncových bodů v jednotlivých osách.
- Dále by šlo rozpracovat určité automatizované řízení robotu najíždění do předem definovaných poloh po stisku tlačítka na HMI panelu.

Jde však již o rozsáhlejší úlohy, které by se mohly v budoucnu stát předmětem dalších maturitních prací našich žáků.



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz





Obrázek 1: Rozmístění a označení senzorů a akčních členů robotu



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

Klemme Nr. Terminal no.	Funktion Function	Eingang/Ausgang Input/Output
1	Stromversorgung (+) Aktoren power supply (+) actuators	24V DC
2	Stromversorgung (+) Sensoren power supply (+) sensors	24V DC
3	Stromversorgung (-) power supply (-)	0V
4	Stromversorgung (-) power supply (-)	0V
5	Referenztaster Greifer reference switch claw	11
6	Impulstaster Greifer pulse counter gripper	12
7	Referenztaster Greifarm reference switch grip arm	13
8	Impulstaster Greifarm pulse counter grip arm	14
9	Referenztaster Vertikalachse reference switch vertical axis	15
10	Referenztaster Drehkranz reference switch turntable	16
11	Encoder Vertikalachse Impuls 1 encoder vertical axis impuls 1	B1
12	Encoder Vertikalachse Impuls 2 encoder vertical axis impuls 2	B2
13	Encoder Drehkranz Impuls 1 encoder turntable impuls 1	B3
14	Encoder Drehkranz Impuls 2 encoder turntable impuls 2	B4
15	Motor Greifer öffnen motor gripper open	Q1 (M1)
16	Motor Greifer schließen motor gripper close	Q2 (M1)
17	Motor Greifarm vor motor grip arm befor	Q3 (M2)

Obrázek 2: Rozmístění pinů na připojovacím rozhraní /část 1/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc 2585 549 111, www.spssol.cz

18	Motor Greifarm zurück motor grip arm back	Q4 (M2)
19	Motor Vertikalachse abwärts motor vertical axis down	Q5 (M3)
20	Motor Vertikalachse aufwärts motor vertical axis up	Q6 (M3)
21	Motor Drehkranz rechts motor turntable right	Q7 (M4)
22	Motor Drehkranz links motor turntable left	Q8 (M4)

26pol. Steckerleiste

+24V (Aktoren / actuators)	1	2	+24V (Sensoren / sensors)
0V (GND)	3	4	0V (GND)
11	5	6	12
13	7	8	14
15	9	10	16
B1	11	12	B2
B3	13	14	B4
Q1	15 ^L	16	Q2
Q3	17	18	Q4
Q5	19	20	Q6
Q7	21	22	Q8
	23	24	
GND	25	26	GND

Obrázek 3: Rozmístění pinů na připojovacím rozhraní /část 2/



17. listopadu 995/49, 779 00 Olomouc ☎ 585 549 111, www.spssol.cz

Příloha č. 2: Důležitá technická data modelu robotického manipulátoru

PLC input and output configuration

	Inputs	Outputs
Туре	sinking input	sourcing output
Switching	24VDC Switch	24VDC

Obrázek 1: Připojení vstupů a výstupů modelu robotického manipulátoru k PLC