

Model čistící stanice pro potravinářské technologie řízené distribuovaným řídicím systémem na síti PROFIBUS.

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií,

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Pásek, CSc.

Vypracoval: Jaromír Vyskočil

Příloha k bakalářské práci

2009

1. OBSAH

1. OBSAH	2
2. PŘÍLOHA	3
2.1 Tlakoměr.....	3
2.1.1 Složení vstupu Tlakoměr.....	4
2.1.2 Složení výstupu tlakoměr:.....	6
2.2 Ultrazvukový průtokoměr.....	7
2.2.1 Složení vstupu Ultrazvukového průtokoměru.....	7
2.2.2 Složení výstupu Ultrazvukového průtokoměru:.....	8
2.3 Elektropneumatický regulační ventil.....	8
2.3.1 Složení vstupu regulačního ventilu.....	9
2.4 DŘSF.....	11
2.4.1 Levá koncová deska.....	11
2.4.2 Napájecí blok festo.....	11
2.4.3 Uzel sítě CPX-FB13.....	13
2.4.4 Digitální elektronický modul.....	16
2.4.5 Analogový modul.....	17
2.4.6 Kryty.....	18
2.4.7 Připojovací deska.....	18
2.4.8 Elektronický modul.....	19
2.4.9 Ventily.....	20
2.4.10 Pravá koncová deska.....	21
2.4.11 Technické údaje o napájení ventilového bloku.....	21
2.4.12 Možnosti parametrizace ventilového bloku.....	24
2.4.13 Nastavení uzlu sítě FB13.....	25
2.4.14 Digitální modul.....	25
2.4.15 Analogový modul.....	26
2.4.16 Elektronický modul.....	27
2.5 Oživení DŘSF.....	27
2.5.1 Vytvoření programu pro inicializaci.....	27

2. PŘÍLOHA

2.1 TLAKOMĚR

Hex	Digital display	PDM display	Cause	Measure
80	G_128	---	Normal operation	---
84	G_132	update.event	A parameter relevant for the behavior of the device has been changed . The display is extinguished after 10 s.	Note to the control system
89	G_137	Fallen below warning limit	Fallen below lower parameterized warning limit.	Correct error using user programme.
8A	G_138	Warning limit exceeded	Upper parameterized warning limit exceeded.	Correct error using user programme.
8D	G_141	Fallen below alarm limit	Fallen below lower parameterized alarm limit.	Correct error using user programme.
8E	G_142	Alarm limit exceeded	Upper parameterized alarm limit exceeded.	Correct error using user programme.
A4	G_164	Maintenance required	Maintenance interval has expired: Calibration or service	Maintenance work, calibration of the electronics or servicing of the measuring cell is required.

Table 9 Status coding for "Good quality"

Hex	Digital display	PDM display	Cause	Measure
00	B_000	---	Is used if no other information is available.	---
04	B_004	Configuration error	Adjustment range too small	Repeat the adjustment process with pressure values which are further apart from one another.
0B	B_011	Bad, not connected, value constant	Variable is not calculated	Correct the "Measuring transducer type" setting
0C	B_012	Bad, device error	Device has an irreparable error	Replace the electronics.
0F	B_015	Device error, value constant	Device has an irreparable error.	Change the electronics.
10	B_016	Sensor error	Sensor shows error.	Have the measuring cell checked by service personnel.
11	B_017	Sensor error, Fallen below limit value	Negative pressure too high Fallen below lower overload limit (<-20% of nominal measuring range).	Increase the pressure in a positive direction.
12	B_018	Sensor error, Limit value exceeded	Positive pressure too high Upper overload limit exceeded (>120% of nominal measuring range).	Reduce the pressure.
1F	B_031	Out of order, value constant	The function block is put out of order with a target mode command. A parametrized safety value is supplied.	For normal operation, reset the target mode to "AUTO".

Table 10 Status coding for "Quality bad"

Hex	Digital display	PDM display	Cause	Measure
47	U_071	Last usable value, value constant	Input condition "Fail Safe" is met, the parameterized safety setting is set to "keep last valid value".	Check the recording of measured values.
48	U_072	Substitute value	Use of the totalizer block, if the measured value status = "Bad" and the parameterized safety setting is set to "keep last valid value". The total value changes. Fault behavior = Safe operation	Check the recording of measured data.
4B	U_075	Substitute value constant	Value is not an automatic measured value. This identifies a parameterized, static substitute value or a preset value.	Check the recording of measured values.
4F	U_079	Initial value, value constant	After run-up, an initial value is entered in the device memory.	Reject the value in the user program.
50	U_080	Value inaccurate	Unreliable operating parameters or maintenance alarm	Check the operating parameters, e.g. the permitted ambient temperature. Immediate maintenance work required.
51	U_081	Value inaccurate, fallen below limit value	Fallen below lower nominal measuring range limit (< 10%)	Increase the pressure in a positive direction.
52	U_082	Value inaccurate, limit value exceeded	Upper nominal measuring range limit has been exceeded (> 110%)	Reduce the pressure.

Table 11 Status coding for "Quality uncertain"

2.1.1 Složení vstupu Tlakoměr

Byt	1	2	3	4	5
	Naměřená hodnota				Status

1-4 Byt (Value): Vyjadřuje hodnotu změřené veličiny v jednotce Real

5 Byt (Status):

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Kvalita		Stav zařízení				Limity	

Bit	0	1	Popis
1	0		
0	0		OK
0	1		Dolní limit
1	0		Horní limit
1	1		Měřená hodnota je konstantní

Bit	7	6	Popis
0	0		Chybná hodnota
0	1		Nejistá hodnota
1	0		Správná hodnota

5 Byt (Status):

Správná hodnota:

- 0x80 Normální stav
- 0x84 Update
- 0x89 Dolní parametrizovaný limit překonán - varování
- 0x8A Horní parametrizovaný limit překonán - varování
- 0x8D Dolní parametrizovaný limit překonán - alarm
- 0x8E Horní parametrizovaný limit překonán - alarm
- 0xA4 Požadavek na údržbu - kalibrace

Nejistá hodnota:

- 0x47 Při poslední změřené hodnotě nastal SF
- 0x48 Je třeba změnit rozsah counteru (měření je mimo rozsah)
- 0x4B Je třeba změnit rozsah tlaku (měření je mimo rozsah)
- 0x4F První měření po startu
- 0x50 Nepřesné měření
- 0x51 Rozsah pod 10%
- 0x52 Překročen rozsah o 110%

Chybná hodnota:

- 0x00 Chyba nespecifikována
- 0x04 Chyba konfigurace
- 0x0B Chyba v připojení
- 0x0C Chybné zařízení

- 0x0F Nepravidelné chyby zařízení
- 0x10 Chyba senzoru
- 0x11 Chyba senzoru, překročen negativní tlak o -20%
- 0x12 Chyba senzoru, překročen rozsah o 120%
- 0x1F Zařízení se přepnulo do bezpečného modu, restartuj

2.1.2 Složení výstupu tlakoměr:

Byt	1	2
	Reset counter	Operační mód

1 Byt (Reset counter):

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Zde by měli být nuly						Nastavení	

Bit		Popis
1	0	
0	0	OK
0	1	Reset čítače a nastavení nuly
1	0	Preset

2 Byt (Operační mód):

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Zde by měli být nuly						Nastavení	

Bit		Popis
1	0	
0	0	Counter nastaven na oba dva směry
0	1	Counter nastaven na směr dopředu
1	0	Counter nastaven na směr dozadu
1	1	Counter je zastaven STOP

2.2 ULTRAZVUKOVÝ PRŮTOKOMĚŘ

Bit				(Profile) description	Meaning
5	4	3	2		
0	0	0	1	configuration error	Parameter error, i.e. upper and lower value for measuring or output scale are identical
0	0	1	1	device failure	RAM or EEPROM defective; Diagnosis bit "Memory error" is also set and the diagnosis message "RAM error" or "EEPROM error" displayed locally.
0	1	0	0	sensor failure	Measurement was not possible; Diagnosis bit "Measurement failure" is also set and the diagnosis message "Measuring path fault" displayed locally.
0	1	1	1	out of service	Corresponding function block is in "Out of service" mode (see parameter MODE_BLK actual)
0	0	0	0	non-specific	Measurement contains to many implausible measured values, e.g. due to solids or gas bubbles in the medium. Diagnosis bit "Measurement failure" is also set and the diagnosis message "Measuring path fault" displayed locally.
0	0	0	1	last usable value	Failsafe mode: the current measured value has been replaced with the last good measured value
0	0	1	0	substitute set	Failsafe mode: the current measured value has been replaced with the agreed failsafe value
0	0	1	1	initial value	Failsafe mode or state before the first measurement: the current measured value has been replaced with the start value
0	1	0	0	Sensor conversion not accurate	Measured value is outside the sensor limits (Table 5-1, Page 30)
0	0	0	0	ok	Measured is value o.k. (normal state)
0	0	0	1	Update Event	a parameter with the "static" memory attribute has been changed locally or on the PROFIBUS
0	0	1	0	active advisory alarm	Upper warning limit value has been exceeded or the lower warning limit value has been undershot
0	0	1	1	active critical alarm	Upper alarm limit value has been exceeded or the lower alarm limit value has been undershot

Table 4-4 Substatus

2.2.1 Složení vstupu Ultrazvukového průtokoměru

Byt	1	2	3	4	5
	Naměřená hodnota				Status

1-4 Byt (Value): Vyjadřuje hodnotu změřené veličiny v jednotce Real

5 Byt (Status):

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Kvalita		Stav zařízení				Limity	

Bit	Popis		Bit	Popis	
1	0		7	6	
0	0	OK	0	0	Chyba
0	1	Dolní limit	0	1	Nejistá hodnota
1	0	Horní limit	1	0	Správná hodnota
1	1	Měřená hodnota je konstantní			

Správná hodnota:

- 0x80 Normální stav
- 0x84 Update

- 0x89 Dolní parametrizovaný limit překonán - varování
- 0x8A Horní parametrizovaný limit překonán - varování
- 0x8D Dolní parametrizovaný limit překonán - alarm
- 0x8E Horní parametrizovaný limit překonán - alarm

Nejistá hodnota:

- 0x40 Nespecifikováno
- 0x44 Nastal SF - nahrazení poslední změřenou hodnotou
- 0x48 Nastal SF – nahrazení přijatelnou hodnotou
- 0x4C První měření po startu
- 0x4F Je třeba změnit rozsah průtoku (měření je mimo rozsah)

Chybná hodnota:

- 0x00 Chyba nespecifikována
- 0x04 Chyba konfigurace
- 0x0C Chybné zařízení
- 0x10 Chyba senzoru
- 0x1C Zařízení mimo provoz

2.2.2 Složení výstupu Ultrazvukového průtokoměru:

Byt	1
	Reset

1 Byt (Set):

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Zde by měli být nuly						Reset	

Bit		Popis
1	0	
0	0	OK
0	1	Reset čítače a nastavení nuly
1	0	Reset

2.3 ELEKTROPNEUMATICKÝ REGULAČNÍ VENTIL

2.3.1 Složení vstupu regulačního ventilu

Byt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	SP				SP.Status	D_SP	D_SP Staus	Stav0	Stav1	Stav2

1-4 Byt (Value): Vyjadřuje hodnotu změřené veličiny v jednotce Real

5 Byt a 7 Byt (Status): Složení statusu je stejné pro spojitě i diskrétní měření aktuální polohy.

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
Kvalita		Dodatečné informace				Limity	

Bit		Popis
7	6	
0	0	Chyba
0	1	Nejistá hodnota
1	0	Správná hodnota
1	1	Správný hodnota (cascade)

Bit						Popis
7	6	5	4	3	2	
0	0	0	0	0	0	Chyba
0	0	0	0	1	1	Chyba zařízení
0	0	0	1	0	0	Chyba senzoru
0	0	0	1	1	1	Chyba, OUT of service
0	1	0	0	0	0	Nejistá hodnota
0	1	0	0	0	1	Nejistá hodnota posledního měření
0	1	0	0	1	0	Nejistá hodnota nahrazeného měření
0	1	0	0	1	1	Nejistá počáteční hodnota
1	0	0	0	0	0	Ok
1	0	0	0	0	1	Ok, aktivní blok alarmu
1	0	1	0	0	0	Ok, jít do bezpečného stavu proti selhaní
1	1	0	0	0	0	Ok (cascade)
1	1	0	0	0	1	Ok (cascade), inicializace potvrzena
1	1	0	0	1	0	Ok (cascade), požadavek na Inicializaci
1	1	0	0	1	1	Ok (cascade), bez požadavku
1	1	0	1	1	0	Ok (cascade), lokální inicializace má prioritu
1	1	0	1	1	1	Ok (cascade), zařízení je v zabezpečení proti poruchám
1	1	1	0	0	0	Ok (cascade), jít do bezpečného stavu proti selhaní

Bit	Popis
-----	-------

1	0	
0	0	OK
0	1	Dolní limit
1	0	Horní limit
1	1	Měřená hodnota je konstantní

6 Byt (Diskrétní pozice):

Bit		Popis
1	0	
0	0	Nelze inicializovat
0	1	Ventil je zavřen
1	0	Ventil je otevřen
1	1	Ventil je v přechodném stavu

8 Byt (informace o stavu zařízení):

Bit	Popis
0	Zařízení je v bezpečnostní pozici
1	Požadavek na lokální ovládání
2	Zařízení je ovládáno lokálně
3	Nouzový provoz aktivován
4	Odchyka od směru pohybu
5	Stop reached (ventil není úplně otevřen)
6	Stop reached (ventil není úplně uzavřen)
7	Překročení časového limitu řízení

9 Byt (informace o stavu zařízení):

Bit	Popis
0	Ventil je otevřený
1	Ventil je zavřený
2	Parametry byly změněny
3	Simulovaný provoz
4	Porucha
5	Chyba v ovládání
6	Ovládání deaktivováno
7	Samokontrola aktivovaná

10 Byt (informace o stavu zařízení):

Bit	Popis
0	Překročena celá dráha

1	Přídavný vstup aktivní
---	------------------------

2.3.1.1 Složení výstupu regulačního ventilu:

Byt	1	2	3	4	5
	SP set				SP.Status

1-4 Byt (Value): Zde nastavíme polohu ventilu v jednotce real.

5 Byt (Status):

- 0x80 automatické řízení – tento kód musíme mít ve statusu, pokud chceme měnit pozici a pneumatického regulátoru pomocí SP set.
- 0x4f simulace

2.4 DŘSF


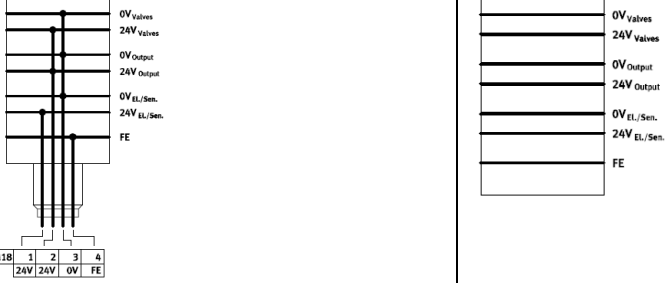
2.4.1 Levá koncová deska



Připojuje se na levou stranu terminálu vedle uzlu sítě. Používá se pro uzemnění terminálu CPX.

2.4.2 Napájecí blok festo

popis	napájecí blok se systémovým napájením	napájecí blok bez systémového napájení
typ	CPX-GE-EV-S	CPX-GE-EV
číslo dílu	195 746	195 742
druh napájení	napájení ze sítě 24 V DC pomocí konektoru M12	je závislý na bloku se systémovým napájením (slouží pouze jako distributor napájení)

obrázky napájecích bloků			
schéma zapojení			
popis napájecích bloků		CPX-GE-EV-S	CPX-GE-EV
elektrické připojení		M18	-
		[V DC]	24
elektrické napájení	čidla a elektronika	[A]	max. 16
	ventily a výstupy	[A]	max. 16
proudová zatížitelnost (na kontakt/proudovou lištu)		[A]	16
stupeň krytí dle EN 60529			závisí na krytu s připojením
teplota okolí		[°C]	-5 ... +50
odolnost korozi KBK			2
prohlášení o materiálu			odpovídá RoHS
materiály			polymer
rozteč		[mm]	50
rozměry Š x D x V		[mm]	50 x 107 x 35
hmotnost		[g]	100
			170

2.4.3 Uzel sítě CPX-FB13

2.4.3.1 Zvláštnosti v souvislosti s jednotkou CPX-FEC.

Při kombinaci síťového uzlu s jednotkou CPX-FEC (v provozním režimu Remote Controller Fieldbus = RC) se připojené vstupy/výstupy, případně i ventily, snímače a pohony řídí jednotkou CPX-FEC.

Toto nastavení se provede pomocí DIL přepínačů na síťovém uzlu. V takovém případě slouží síťový uzel pouze jako komunikační rozhraní pro PLC. Jednotka CPX-FEC a síťové uzly CPX komunikují přes propojení modulů CPX. Jednotka CPX-FEC přitom zabírá tento rozsah adres síťového uzlu CPX: 8 bytů výstupů a 8 bytů vstupů.

Toto zapojení v našem projektu nemůže být realizováno, neboť na terminálu není připojena jednotka FEC. Pracovat budeme s operačním módem Remote Controller, při němž řízení terminálu spravuje PLC pomocí sběrnice Profibus-DP.

rozhraní sítě			Sub-D, 9 pinů, zásuvka (EN 50 170) galvanicky oddělené 5 V
přenosové rychlosti		[Mbit/s]	0,0096 ... 12
rozsah adres			1 ... 125 nastavení pomocí přepínačů DIL
řada výrobků			4: ventily
typy komunikace			DPV0: cyklická komunikace
			DPV1: acyklická komunikace
podpora konfigurace			soubor GSE a bitmapy
max. rozsah adres	vstupy	[byty]	64
	výstupy	[byty]	64
LED výstraha			BF: chyba sítě
diagnostika jednotlivých zařízení			diagnostika a identifikace a kanálů podle normy EN 50 170 (standard Profibus)
parametrizace			spuštění parametrizace pomocí konfiguračních rozhraní v prostém textu (GSE)
			acyklická parametrizace přes DPV1
další funkce			diagnostická paměť pro posledních 40 chyb s časovým razítkem

			(přístup přes DPV1)
			8 bitů stav systému v provozním zobrazení vstupů
			2 byty vstupů a 2 byty výstupů, diagnóza systému v provozním obrazu
napájecí napětí	jmenovité napětí	[V DC]	24
	přípustný rozsah	[V DC]	18 ... 30
	vyrovnání výpadku sítě	[ms]	10
příkon		[mA]	max. 200
stupeň krytí dle EN 60 529			IP65/IP67
rozsah teplot	provoz	[°C]	-5 ... +50
	skladování/přeprava	[°C]	-20 ... +70
materiály			polymer
rozteč		[mm]	50
rozměry (včetně napájecího bloku) Š x D x V		[mm]	50 x 107 x 50
hmotnost	bez napájecího bloku	[g]	115
	včetně napájecího bloku s napájením systému	[g]	215

Stavové byty

bit	název diagnostické informace (log 0 = ok, log 1 = chyba)
0	chyba ve ventilu
1	chyba ve výstupu
2	chyba ve vstupu
3	chyba analogového modulu
4	Podpětí
5	krátké přetížení obvodu
6	drátové spojení
7	další chyby

Diagnostika a stav ventilového bloku znázorněný pomocí LED

	LED	Popis	barva	stav	možné chyby
uzel sítě	BF	Bus Fault (chyba komunikace)	červená	nesvítí	komunikace je bez problémů, pokud svítí zeleně PS a PL
				bliká	není připojen Profibus kabel
					špatně nastavená adresa na DIL přepínači, která se liší od té, kterou

					jsme nastavili v programu, nebo se překrývá již z jinou existující adresou
					špatné stínění kabelu
					příliš velká vzdálenost připojení
					použití nevhodné kabeláže k propojení
					nedefinování všech modulů, které jsou součástí ventilového bloku
	PS	Power Systém (napájení logiky a senzorů)	zelená	nesvítí	ventilový blok není elektricky napájen
				bliká	napájecí napětí je v toleranci, je to nejnižší napájení, při němž je systém schopen pracovat je třeba při tvorbě programu, v parametrizaci nastavit jak se má systém chovat při přetížení
				svítí	napájecí je v požadovaných hodnotách plně můžeme využívat logiky a senzorů
	PL	Power Load (napájení výstupu a ventilů)	zelená	bliká	je třeba eliminovat podpětí při tvorbě programu v parametrizaci je třeba nastavit, jak se má systém chovat při přetížení
				svítí	plně můžeme využít ovládaní výstupů a ventilů
	SF	System fault (systémová chyba)	červená	nesvítí	systém je bez chyby
				1xbliknutí	jednoduchá chyba (chyba parametrizace některého z modulů)
				2x bliknutí	Chyba
				3x bliknutí	závažná chyba
	M	Modify ()	oranžová	nesvítí	systém startuje s továrním nastavením
			bliká		
			svítí		
digi. a analog. Modul	0-7	Vstupy	zelená	nesvítí	vstup je v log 0
				svítí	vstup je v log 1
	0-7	Výstupy	oranžová	nesvítí	výstup je v log 0
				svítí	výstup je v log 1
	Blesk	vstupu/výstupu	červená	nesvítí	daný výstup, vstup je v pořádku
				svítí	daný výstup, vstup je v chybě např. přetížení
	Blesk	Modul	červená	nesvítí	digitální, analogový modul je bez chyby
				svítí	digitální modul je v chybě např. špatná konfigurace
ventily	12, 14	Monostabilní a impulsní ventily	červená	nesvítí	ventil je bez chyby
				svítí	ventil je v chybě
			oranžová	nesvítí	ventil je v klidu
				svítí	práce s ventilem

Základní informace o uzlu sítě CPX-FB13

protokol	celkem maximálně		maximum digitálních		maximum analogových	
	vstupů	výstupů	vstupů	výstupů	vstupů	výstupů
PROFIBUS	512 bitů	512 bitů	512 DE	512 DA	18 AE	18 AA
pozn.	DE = digitální vstupy (1 bit)		AA = analogové výstupy (16 bitů)			
	DA = digitální výstupy (1 bit)		AE = analogové vstupy (16 bitů)			

2.4.4 Digitální elektronický modul

Technické údaje o digitálním modulu

Počet	vstupy		8
	výstupy		8
max. příkon na modul	napájení čidel	[A]	0,5
	výstupy	[A]	4
max. příkon na kanál	napájení čidel	[A]	0,5
	výstupy	[A]	0,5
max. napájení na kanál		[A]	0,5 (24 W při zatížení žárovkou, 4 kanály lze spínat paralelně)
Jištění	napájení čidel		vnitřní elektronické jištění
	výstupy		vnitřní elektronické jištění na kanál
proudový příkon vnitřní elektroniky	vstupy	[mA]	typicky 22
	výstupy	[mA]	typicky 34
napájecí napětí	čidla	[V]	24 DC ±25 %
	výstupy	[V]	24 DC ±25 %
elektrická izolace, vstupy	kanál – kanál		ne
	kanál – vnitřní sběrnice		ne
elektrická izolace, výstupy	kanál – kanál		ne
	kanál – vnitřní sběrnice		ano, při použití mezi napájení
charakteristika	vstupy		IEC 1131-2
	výstupy		ve shodě s normou IEC 1131-2
spínací úroveň, vstupy	signál 0	[V]	≤ 5 DC
	signál 1	[V]	≥ 11 DC
filtrace vstupů		[ms]	3 (0,1, 10, 20 lze parametrizovat)
spínací logika			pozitivní logika (PNP)
indikační LED	centrální diagnostika		červená LED
	diagnostika kanálů		–
	stav kanálů		16 vstup 8 zelených LED výstup 8 oranžových LED
diagnostika (sériové rozhraní)	vstupy		zkrat/přetížení napájení čidel
	výstupy		zkrat/přetížení, výstupní kanál x
parametrizace	vstupy		monitorování modulu

			chování po zkratu napájení čidel
			filtrace vstupů
			doba prodloužení signálu, vstupy
	výstupy		chování po zkratu
			kanál Failsafe x
			ovládání kanálu x
			kanál Idle Mode x
stupeň krytí dle EN 60 529			závisí na krytu s připojením
rozsah teplot	provozní	[°C]	-5 ... +50
	skladování/přeprava	[°C]	-20 ... +70
Materiály			polymer
Rozteč		[mm]	50
rozměry (včetně napájecího bloku a krytu s připojením) Š x D x V		[mm]	50 x 107 x 50
Hmotnost		[g]	38

2.4.5 Analogový modul

formát dat			znaménko + 15 bitů zarovnaných vlevo, kompatibilní s S7
			znaménko + 12 bitů zarovnaných vlevo + diagnostika, kompatibilní s S5
délka vedení			max. 30 m (stíněné)
oddělení napětí	kanál – kanál		Ne
	kanál – vnitřní sběrnice		ano, při vnějším napájení čidel
	kanál – napájení čidel		ano, při vnějším napájení čidel
indikace LED	centrální diagnostika		1
	diagnostika kanálů		prostřednictvím frekvence blikání centrální diody
diagnostika (sériové rozhraní)			zkrat/přetížení napájení čidel
			chyby parametrizace
			hodnoty nižší než jmenovitý rozsah/koncová hodnota rozsahu
			hodnoty vyšší než jmenovitý rozsah/koncová hodnota rozsahu
			přerušení spoje (u měřeného rozsahu 4 ... 20 mA)
parametrizace			detekce zkratu napájení čidel
			chování po zkratu napájení čidel
			datový formát
			dolní mezní hodnota/koncová hodnota rozsahu
			horní mezní hodnota/koncová hodnota rozsahu
			sledování hodnoty nižší než jmenovitý rozsah/koncová hodnota rozsahu
			sledování hodnoty vyšší než jmenovitý rozsah/koncová hodnota rozsahu
			sledování přerušení spoje (měřený rozsah 4 ... 20 mA)
			rozsah signálu
			vyhlazení měřené hodnoty
rozsah teplot	provoz	[°C]	-5 ... +50
	skladování/přeprava	[°C]	-20 ... +70
materiály			polymer

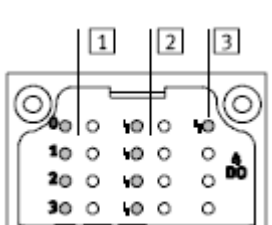
rozměry (včetně napájecího bloku a krytu s připojením) Š x D x V	[mm]	50 x 107 x 50
hmotnost	[g]	38

2.4.6 Kryty

Kombinace krytu CPX-AB-8-KL-4POL s funkčními moduly se vstupy/výstupy

modul	typ	č. dílu	vstupy [bit]	výstupy [bit]
digitální vstupní modul	CPX-4DE	195 752	4	
	CPX-8DE	195 750	8	
	CPX-8DE-D	541 480	8	
	CPX-8NDE	543 813	8	
	CPX-16DE	543 815	16	
digitální výstupní modul	CPX-4DA	195 754		4
	CPX-8DA	541 482		8
digitální modul vstupů/výstupů	CPX-8DE-8DA	526 257	8	8
analogový modul	CPX-2AE-U-I	526 168	2x16	
	CPX-4AE-I	541 484	4x16	
teplotní modul	CPX-4AE-T	541 486	4x16	
analogový modul	CPX-2AA-U-I	526 170		

LED indikující stav a diagnostiku modulu vstupů/výstupů

	popis stavových LED		LED
	1 stavová LED vstupů a výstupů.		
	každý vstup a výstup má svojí diagnostiku.	vstup IN LOG - 1 výstup OUT LOG - 0	oranžová zelená
2 diagnostická LED na úrovni kanálu			
	v závislosti na provedení modulu je k dispozici další diagnostická LED pro vstupní/výstupní kanál.		červená
3 chyba modulu			červená

2.4.7 Připojovací deska

Technické údaje:

šířka 107,3 mm

délka 107,3 mm

rozměr rastru 21 mm

třída odolnosti korozi KBK1

hmotnost výrobku 185 g

materiál přípojovací desky je hliníkový tlakový odlitek

výstupy velikosti M8

2.4.8 Elektronický modul

Vlastnosti elektronického modulu lze parametrizovat, např.

- stavem ventilové cívky při přerušení komunikace na síti (Fail-Safe)
- lze aktivovat diagnostiku jednotlivého kanálu
- lze jednotlivě aktivovat Condition Monitoring každého ventilu

2.4.8.1 Technické údaje:

- vlastní příkon proudu při napětí pod zátěží 8 mA
- vlastní příkon proudu při provozním napětí 13 - 20 mA
- jmenovitý tlak přitažení na každou elektromagnetickou cívku 120 mA až 20 ms
- jmenovitý proud při omezení proudu 25 mA po 20 ms
- průtok 700 l/min

elektronický modul zajišťuje sériovou komunikaci a umožňuje:

- přenos informací o sepnutí
- řízení až 8 cívek ventilů, neboť je adresován 8 bity a toto je jejich plné využití
- místní diagnostiku: nízké napětí na ventilech
- zkrat ventilů
- otevřená zátěž (kontakt pro cívku)
- dosaženo zadaného počtu cyklů Condition

Monitoring:

- oddělené elektrické napájení ventilů
- přenos údajů o stavu, parametrech a diagnostice
- galvanicky neoddělené
- řízení kladným nebo záporným napětím je možné (smíšený provoz není přípustný)
- impulsní ventily nelze montovat na monostabilní elektronické moduly
- monostabilní ventily lze montovat na impulsní elektronické moduly
-

2.4.9 Ventily

vlastnost		jednotka	elektromagnetický ventil 537952 VMPA2-M1H-M- PI	elektromagnetický ventil 537953 VMPA2-M1H-J- PI
funkce ventilu			monostabilní	impulsní
typ ovládání			elektrický	
stavební šířka		[mm]	20	
normální jmenovitý průtok		[l/min]	700	
provozní tlak	u vnějšího řídícího tlaku	[bar]	-0,9 - 10	
	u vnitřního řídícího tlaku	[bar]	3 - 8	
	řídící tlak	[bar]	3 - 8	
konstrukce			elektromagneticky ovládaný šoupátkový ventil	
typ návratu do původní polohy			pneumatická pružina	
stupeň krytí			IP65	
rozměr rastru		[mm]	21	
princip těsnění			měkký	
montážní poloha			libovolná	
pomocné ruční ovládání			s aretací, tlačítkem	
typ řízení			nepřímo řízené	
směr proudění			reversibilní (vratný, schopný zpětného procesu)	
indikace polohy sepnutí			ano	
řídící tlak		[bar]	3 - 8	
normální jmenovitý průtok se šroubením		[l/min]	700	
normální jmenovitý průtok s QS-8		[l/min]	670	
spínací čas	vypnutí	[ms]	28	-
	zapnutí	[ms]	15	9
	přepnutí	[ms]	-	22
parametry cívky		[V]	24 DC	

připustné výkyvy napětí			+/- 25 %
třída odolnosti korozi KBK			1
skladovací teplota		[°C]	-20 - 40
okolní teplota		[°C]	-5 - 50
max. utahovací moment upevnění ventilů		[Nm]	0,65
hmotnost výrobku		[g]	100
informace o materiálu těsnění			NBR
informace o materiálu pouzdra			hliníkový tlakový odlitek
mazání			mazání na celou dobu životnosti, bez LABS (neobsahuje látky bránící nanášení laků)
provozní médium			filtrovaný stlačený vzduch, mazaný nebo nemazaný, inertní plyny
jemnost filtru		[µm]	40

2.4.10 Pravá koncová deska




Slouží jako ukončovací prvek v CPX terminálu, připojuje se na pravou stranu terminálu, vedle ventilového bloku, pro který je tato koncová deska určena, neboť obsahuje těsnění tlaku.

2.4.11 Technické údaje o napájení ventilového boku

elektrické napájení elektroniky (UEL/SEN)		
napájecí napětí	[V]	24 DC
rozsah napájecího napětí	[V]	18 ... 30 DC
maximální vlastní elektrický příkon na elektronický modul při 24 V (nezávisí na stavu sepnutí ventilů)	[mA]	20
silové napájení ventilů (Uval)		

napájecí napětí	[V]	24 DC
rozsah napájecího napětí	[V]	18 ... 30 DC
maximální vlastní příkon při 24 V (nezávisí na stavu sepnutí ventilů) na elektronický modul VMPA2-FB-EMS-4	[mA]	8 galvanicky neoddělených (max. délka vedení signálu 10 m)
diagnostická zpráva o podpětí UAUS, zátěžové napětí mimo funkční rozsah	[V]	17,5 ... 16
maximální proudový příkon na elektromagnetickou cívku při jmenovitém napětí		
jmenovitý spínací proud	[mA]	90
jmenovitý proud při omezení	[mA]	18
doba do omezení proudu	[ms]	20
příklad výpočtu		
příkon se dvěma současně spínanými elektromagnetickými cívkami MPA2 a s jedním galvanicky neodděleným elektronickým modulem	[mA]	$I_{ei}/sen = 20$
jmenovitý spínací proud	[mA]	$I_{val} = 8 + 2 \times 90 = 188$
jmenovitý proud při omezení proudu	[mA]	$I_{val} = 8 + 2 \times 18 = 44$
materiály		
připojovací blok		hliníkový tlakový odlitek
ventil		hliníkový tlakový odlitek
těsnění		NBR, elastomer
pravá koncová deska		hliníkový tlakový odlitek
pneumatické rozhraní vlevo		hliníkový tlakový odlitek, polyamid
plochý tlumič hluku		polyetylén
elektrické propojení		bronz/polybutylentereftalát

Připojovací zásuvka ke konektoru M18

	značení	typ	číslo dílu
	PG9	NTSD-GD-9	18 493
	přímá zásuvka, šroubovací svorky		

Souhrnné technické informace o ventilovém bloku

počet modulů	uzel sítě		1 (CPX-FB13)
	moduly vstupů/výstupů/rozhraní CP		2 (digitálním CPX-8DE-8DA a analogovým CPX-2AE-U-I)
	pneumatické rozhraní		VMA2-FB-EMS-4
max. rozsah adres	vstupy	[bity]	512
	výstupy	[bity]	512
vnitřní čas cyklu		[ms]	< 1
podpora konfigurace			Profibus
indikace LED			4 LED specifické pro síť
			4 LED specifické pro CPX

			PS = Power Systém
			PL = Power Load
			SF = systémová chyba
			M = upravte parametr/aktivní vynucené ovládání
	moduly vstupů/výstupů		min. jedna diagnostická LED pro celý systém
			stavové a diagnostické LED pro jednotlivé kanály, závisí na modulu
	pneumatické rozhraní		jedna diagnostická LED pro celý systém
			stavová LED na ventilu
diagnostika (sériové rozhraní)			diagnostika jednotlivých kanálů a modulů pro vstupy/výstupy a ventily
			detekce nízkého napětí modulů pro různé hodnoty napěťového potenciálu
			paměť posledních 40 chyb s časovým razítkem (acyklický přístup)
parametrizace			závisí na modulu a celkovém systému, např.:
			diagnostické chování
			Condition Monitoring (sledování stavu)
			profil výstupů
			reakce výstupů a ventilů „bezpečný při poruše“
funkce pro uvedení do provozu			vynucení vstupů a výstupů
stupeň krytí dle EN 60 529			IP65/IP67
napájení		[V DC]	24
elektrické napájení	napájecí blok s napájením systému		
	elektroniky a snímačů	[A]	max. 16 A (napájení M18)
	ventilů a pohonů	[A]	max. 16 A (napájení M18)
	blok s přídatným napájením		
	pohonů	[A]	max. 16 A na napájení M18
	přídatné napájení ventilů	[A]	max. 16 A na napájení M18
příkon			závisí na rozšíření systému
vyrovnání výpadku sítě (pouze elektronika sítě)		[ms]	10
připojení napájecího napětí			M18, 4 piny
koncepce jištění			každý modul prostřednictvím elektronických pojistek
rozsah teplot, elektronika	provoz	[°C]	-5 ... +50
	skladování/přeprava	[°C]	-20 ... +70
rozsah pracovních teplot elektroniky a pneumatiky		[°C]	-5 ... +50
skladování		[°C]	-20 ... +40
relativní vlhkost vzduchu (nekondenzující)		[%]	5 ... 90
odolnost rušení			EN 61000-6-2 (průmysl)
vyzařování rušení			EN 61000-6-4 (průmysl)
test izolace galvanicky oddělených obvodů dle normy IEC 1131 část 2		[V]	500 DC
galvanické oddělení elektrických potenciálů		[V]	80 DC

ochrana před přímým a nepřímým dotekem			PELV
materiály			polymer (koncové desky a ventilové bloky: hliníkový tlakový odlitek)
rozteč		[mm]	50
hmotnosti	FB13	[g]	115
	modul vstupů/výstupů	[g]	38
	pneumatické rozhraní MPA	[g]	238,4
	napájecí blok bez elektrického napájení	[g]	80
	napájecí blok s napájením systému	[g]	100
	koncová deska vlevo	[g]	77
	koncová deska vpravo	[g]	70

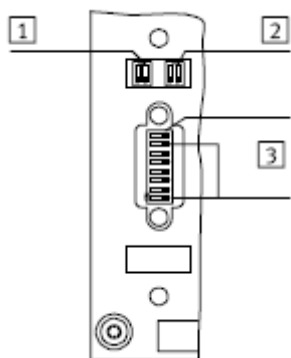
2.4.12 Možnosti parametrizace ventilového bloku

DP Interrupt Mode		DPV0	cyklický přístup
		DPV1	acyklický přístup
Fail-safe			
Startup when expected/actual config. differ			
Monitor SCS	detekce zkratu napájení čidel (VSEN)	active/inactive	
Monitor SCO	detekce zkratu napájení výstupu (OUT)	active/inactive	
Monitor Vout		active/inactive	
Monitor Vval		active/inactive	
Monitor SCV		active/inactive	
Fail Safe	bezpečné selhání	Use properties CPX Systém	užití nastavení CPX
		Output Hold Last State	vystup držen v posledním stavu
		Output reset	
		Output fault mode	
Force Mode		Use properties CPX System	užití nastavení CPX
		disabled	
		enabled	
System start with	star systému s	Stored Parameter	uložená parametrizace
		External/Default-Parameter	externí parametrizace
Diag.Buffer - Mode		Rekord continually, remanent	nepřetržitě nahrávání, zbytkovou
		Stop after 40 records, remanent	zastavení po 40 záznamech, zbytkovou
		Stop after 40 records	zastavení po 40 záznamech
		Record continually	nepřetržitě nahrávání
Diag. Buffer – Error		Record coming/going	stále jdoucí nahrávání

end		Rekord coming only	jen předchozí nahrávání
-----	--	--------------------	-------------------------

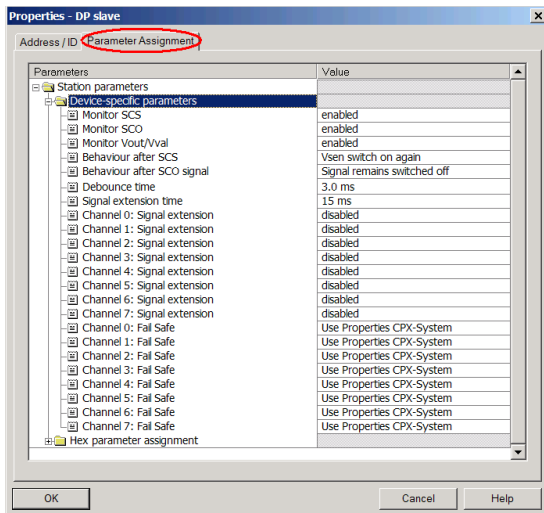
2.4.13 Nastavení uzlu sítě FB13

přepínač DIL	vlastnost přepínače	přepínač	stav	Popis
1	operační mód	1	OFF	Operating mode Remote I/O
		2	OFF	řízení terminálu spravuje PLC pomocí sběrnice Profibus-DP (RIO). (přednastaveno)
		1	ON	Operating mode Remote Controller
		2	OFF	o řízení terminálu se stará řídicí blok FEC, který je součástí terminálu (RC)
2	rezervováno	1	OFF	rezervováno pro budoucí použití
		2	OFF	
3	nastavení adresy terminálu adresa se nastavuje binárně, může být od 0 do 125	1	ON-OFF	1
		2	ON-OFF	2
		3	ON-OFF	4
		4	ON-OFF	8
		5	ON-OFF	16
		6	ON-OFF	32
		7	ON-OFF	64
	nastavení diagnostiky	8	ON	diagnostika pomocí stavových bitů
			OFF	nebudou se zasílat na PLC stavové bity. (krátké zprávy o diagnostice výstupu a podpětí na ventilech)



2.4.14 Digitální modul

Možnosti parametrizace digitálního modulu



Monitor SCS	detekce zkratu napájení čidel (VSEN)	enable/disable	
Monitor SCO	detekce zkratu napájení výstupu (OUT)	enable/disable	
Monitor Vout/Vval	detekce zkratu napájení výstupu	enable/disable	
Behaviour after SCS	chování po zkratu (VSEN)	Vsen switch on again	znovu povolit napájení
		Vsen remains switched off	vypnout napájení
Behaviour after SCO signál	chování po zkratu výstupu	Vsen remains switched off	vypnout napájení
		Vsen switch on again	znovu povolit napájení
Debounce time	časové potlačení vstupu (OUT)	3 ms (0.1, 10, 20 ms)	
Signal extension time	časové prodloužení signálu (IN)	15 ms (0.5, 50, 100 ms)	
Channel: Signal extension	rozšíření signálu	disable/enable	
Channel: Fail Safe	bezpečný proti selhání	Use properties CPX System	užítí nastavení CPX
		Hold Last State	držet poslední stav
		Output reset	
		Output set	

2.4.15 Analogový modul

Možnosti parametrizace analogového modulu

Monitor SCS	detekce zkratu napájení čidel (VSEN)	enable/disable	
Monitor parameters	monitorování modulu	enable/disable	
Behaviour after SCS	chování po zkratu (VSEN)	Vsen switch on again	znovu povolit napájení
		Vsen remains switched off	vypnout napájení
Input format	výstupní formát	Sign+12bit right side	znak+12bit pravá strana
		Linear scaled	rovnoměrná stupnice
		Sign+15bit(Simatic S7)	znak+15bit
		Sign+12bit+Diag.(Simatic S5)	znak+12bit + diag.
Channel: Monitor lower limit	měření hodnot pod limitem	disable/enable	
Channel: Monitor upper limit	měření hodnot nad limitem	disable/enable	
Channel:	sledování přerušení spoje	disable/enable	

Monitor wire fracture	pouze u 4-20mA		
Channel: Monitor parameters	monitorování kanálu	enable/disable	
Channel: Signal area	nastavení vstupu	Via switch	nastavení vstupu pro daný kanál je nastaveno pomocí DIL přepínačů
		0...10V	pokud jsou nastaveny DIL přepínače analogového modulu na off, tak používáme SW konfiguraci
		0...20mA	
		4...20mA	
Channel: Filter measured value	vyhlazení měřené hodnoty	No	bez vyhlazení
		2 Values	2 hodnoty
		4 Values	4 hodnoty
		8 Values	5 hodnoty
Channel: Scale lowest value	definování dolního limitu		
Channel: Scale Highest value	definování horního limitu		

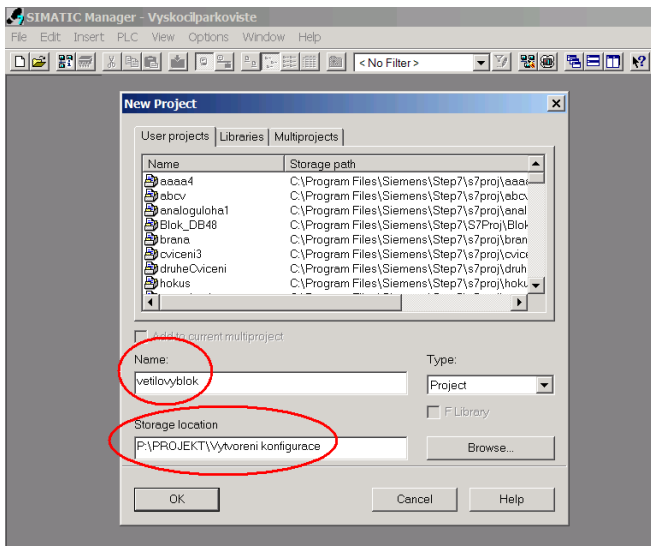
2.4.16 Elektronický modul

Hold Last State	poslední stav bude stále aktivní
Output reset	reset výstupu
Output set	nastavení výstupu
Use Properites CPX-System	používání nastavení CPX-Systemu

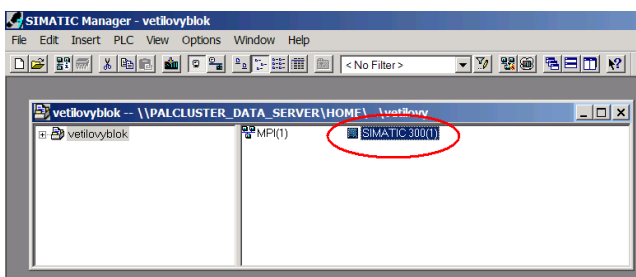
2.5 OŽIVENÍ DŘSF

2.5.1 Vytvoření programu pro inicializaci

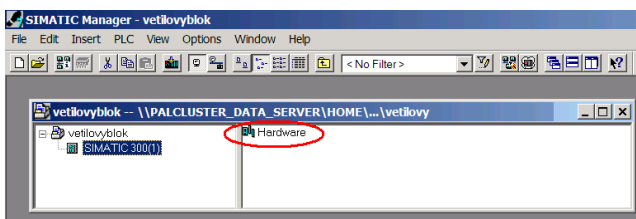
Spustíme si program „Simatic manager“ z pracovní plochy. Po nastartování programu zrušíme nabízeného průvodce. Projekt, ve kterém budeme ovládat ventilový blok, založíme pomocí nabídky FILE/NEW... Zde si zvolíme umístění projektu a jeho pojmenování. Pro náš projekt jsme zvolili jméno ventilovyblok. Tlačítkem OK potvrdíme vytvoření projektu.



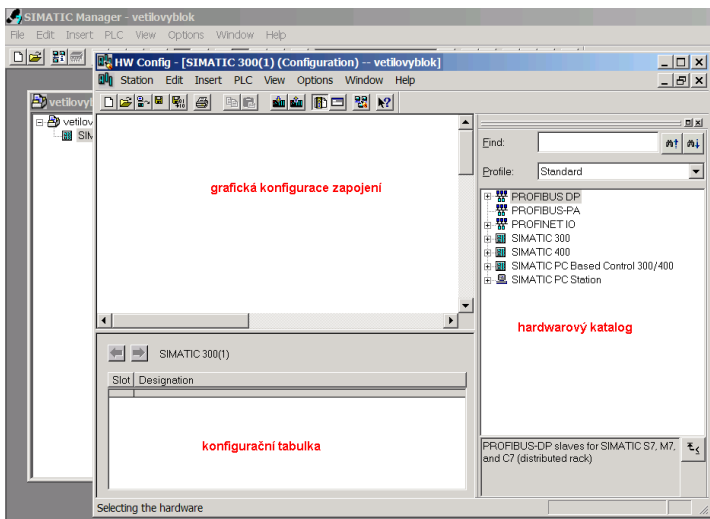
Pro vložení master stanice, kterou budeme ventilový blok ovládat skrz síť Profibus, vložíme pomocí nabídky INSERT/STATION/SIMATIC S300 STATION. Ventilový blok bude komunikovat i s jinými automaty, které jsou v nabídce, ale my jsme museli zvolit tento konkrétní, neboť je fyzicky přítomný. Po potvrzení této volby se nám tato stanice SIMATIC zobrazí v pravém okně, vedle MPI(1).



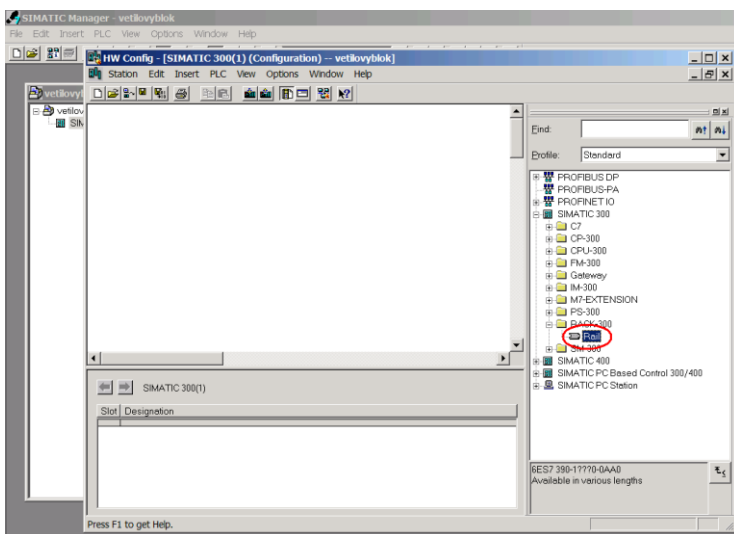
Nyní na vytvořenou stanici klikneme a tím se dostaneme k položce Hardware.



Dvojným klikem na Hardware se dostaneme do konfigurace systému, která se nazývá „HW Config“. V pravé části okna se nachází hardwarový katalog, z něhož budeme vybírat funkční moduly stanice. V dolní části okna je konfigurační tabulka, do které budeme vkládat moduly z hardwarového katalogu. Uprostřed se nám bude zobrazovat grafická konfigurace našeho zapojení.



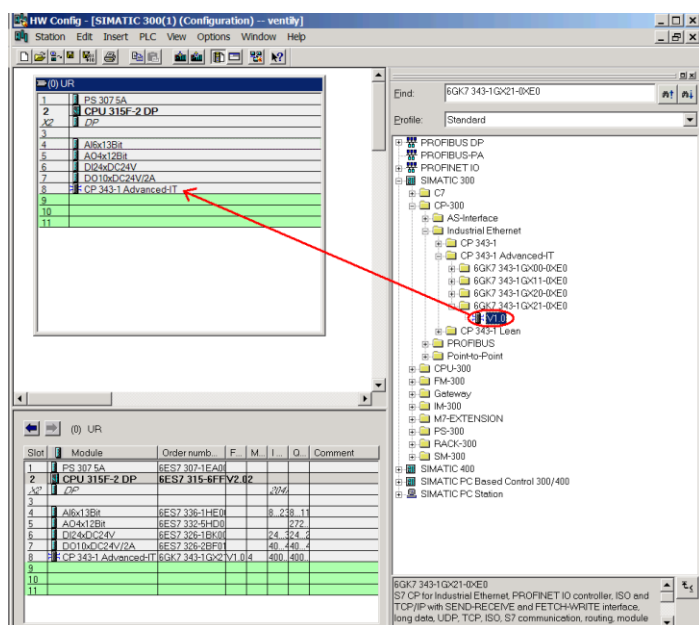
Zapojení začínáme vytvářet pomocí Racku (věšáku), na který pak umístíme moduly našeho PLC a komunikaci Profibus. Rail se nalézá v hardwarovém katalogu v umístění SIMATIC 300/RACK-300/RAIL. Uchopíme ho myší a přetáhneme ho do horního okna.



V místě vložení Rail se nám vytvořila tabulka slotu, tuto tabulku budeme postupně obsazovat shora dolů. V našem projektu připojíme jen moduly, které jsou potřeba pro činnost systému. Jejich vyhledání si v hardwarovém katalogu můžeme usnadnit pomocí zjištění jejich objednáčích čísel, které se nalézá na přední straně každého modulu. To samé bude platit i u ventilového bloku, kde jsou čísla spíše na zadní straně. Tabulka uvádí potřebné moduly, které musí být v Railu vloženy.

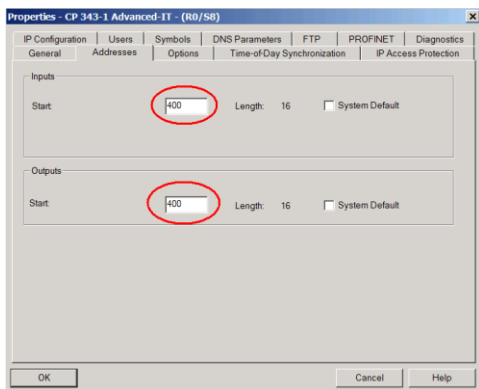
Povinné moduly včetně Railu

slot	název	modul	číslo
	Rail		6ES7 390-1???0-0AA0
1	Napájecí zdroj	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0
2	Procesor	CPU 315F-2 DP	6ES7 315-6FF01-0AB0
4	Analogové vstupy	AI6x 13Bit	6ES7 336-1HE00-0AB0
5	Analogové výstupy	AO4X12Bit	6ES7 332-5HD01-0AB0
6	Digitální vstupy	DI24xDC24V	6ES7 326-1BK00-0AB0
7	Digitální výstupy	DO10xDC24V/2A	6ES7 326-2BF01-0AB0
8	Komunikace s dalšími PLC	CP 343-1 Advanced- IT	6GK7 343-1GX21-0XE0

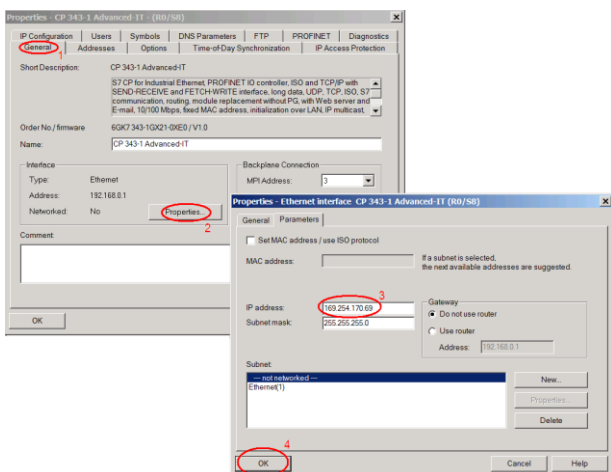


Po vložení bloku CPU a CP se zobrazí okno Properties s automaticky přednastavenou MPI adresou. Toto okno necháme beze změny a pouze ho potvrdíme.

Pro bezproblémový provoz bude třeba upravit adresu vstupů a výstupů CP bloku, neboť mu program STEP7 automaticky přiřadí adresu v rozsahu 0 – 380, což nesmí být, neboť tento blok je určen pro komunikaci mezi PLC a tedy využívá jinou adresu než mezi 0 – 380. Kdybychom adresu v tomto rozsahu nechali, program by nešel přeložit. Změnu adresy provedeme dvojným klikem na modul CP a v okně Properties zvolíme záložku Address. Zde počáteční adresu vstupů a výstupů doporučuji zvolit na 400. Viz. obrázek.



Pro budoucí využití tohoto modulu, který zajistí propojení více SIMATICKU, doporučuji přednastavit jejich IP adresu, která je na konkrétním modulu napsána. Nastavení IP adresy modulu provedeme opět dvojitým kliknutím na modul CP, otevřeme okno Properties a zvolíme záložku General . Zde stiskeme tlačítko Properties a v kolonce IP address napíšeme IP adresu, která v našem případě je 169.254.170.69.



Počet bitů nesoucí informaci o měřené veličině	Integer																Maximální hodnota 27648 v bitech	Počet kombinací		Rozlišení teploty 0-100°C [°C na dílek]	
	1 byt								0 byt									unipolární	bipolární	unipolární	bipolární
	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		Z110 1100 0000 0000	<0; 27648>	<-27648; 27648>	<0; 27648>
znaménko + 15 bitů																Zxxx xxxx xxxx xxxx	27649	55298	0,0036	0,0018	
znaménko + 14 bitů																Zxxx xxxx xxxx xxx0	13825	27650	0,0072	0,0036	
znaménko + 13 bitů																Zxxx xxxx xxxx xx00	6913	13826	0,0145	0,0072	
znaménko + 12 bitů																Zxxx xxxx xxxx x000	3457	6914	0,0289	0,0145	
znaménko + 11 bitů																Zxxx xxxx xxxx 0000	1729	3458	0,0579	0,0289	
znaménko + 10 bitů																Zxxx xxxx xxx0 0000	865	1730	0,1157	0,0579	
znaménko + 9 bitů																Zxxx xxxx xx00 0000	433	866	0,2315	0,1157	
znaménko + 8 bitů																Zxxx xxxx x000 0000	217	434	0,4630	0,2315	
znaménko + 7 bitů																Zxxx xxxx 0000 0000	109	218	0,9259	0,463	
znaménko + 6 bitů																Zxxx xxx0 0000 0000	55	110	1,8519	0,9259	
znaménko + 5 bitů																Zxxx xx00 0000 0000	28	56	3,7037	1,8519	
znaménko + 4 bity																Zxxx x000 0000 0000	14	28	7,4074	3,7037	
znaménko + 3 bity																Zxxx 0000 0000 0000	7	14	14,8148	7,4047	
znaménko + 2 bity																Zxx0 0000 0000 0000	4	8	29,6296	14,8148	
znaménko + 1 bit																Zx00 0000 0000 0000	2	4	59,2593	29,6296	