



PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY TECOMAT FOXTROT CP-2091

PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY TECOMAT FOXTROT CP-2091

TXV 004 56

2. vydání - leden 2023

OBSAH

1. SEZNÁMENÍ S PROGRAMOVATELNÝMI AUTOMATY TECOMAT FOXTROT 2.....	4
2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY SYSTÉMU FOXTROT CP-2091.....	5
2.1. Parametry systémů TECOMAT FOXTROT 2	5
2.2. Základní moduly TECOMAT FOXTROT CP-2091	8
2.3. Periferní moduly TECOMAT FOXTROT	14
3. CENTRÁLNÍ JEDNOTKA CP-2091	16
3.1. Indikační prvky a možnosti nastavení	17
3.2. Zálohování napájení obvodu reálného času	18
3.3. Systémové sběrnice.....	18
3.3.1. Interní systémová sběrnice ITCL	19
3.3.2. Periferní sběrnice TCL2.....	19
3.3.3. Instalační sběrnice CIB.....	20
3.3.4. Externí systémová sběrnice ETCL	21
3.4. Komunikační rozhraní	21
3.4.1. Rozhraní Ethernet.....	23
3.4.2. Rozhraní USB.....	24
3.4.3. Sériové kanály	24
4. PERIFERNÍ ČÁST	26
4.1. Binární vstupy	27
4.2. Reléové výstupy	29
4.3. Tranzistorové výstupy	30
4.4. Analogové vstupy	31
4.5. Analogové výstupy.....	33
4.6. Čítače	34
4.7. Výstupy s pulzně šířkovou modulací (PWM).....	34
4.8. Výměnné submoduly	34
4.8.1. Submoduly MR-0130 - MR-0136 - sériové kanály	35
4.8.2. Submodul SE-0140 - sběrnice TCL2	37
5. UŽIVATELSKÁ OBSLUHA	39
5.1. Konfigurace.....	39
5.2. Poskytovaná data	46
5.3. Chování jednotlivých datových objektů	52
5.3.1. Binární vstupy a výstupy	52
5.3.2. Analogové vstupy	54
5.3.3. Analogové výstupy	58
5.3.4. Čítače	59

5.3.5. PWM výstupy.....	61
5.3.6. Integrovaný displej.....	63

1. SEZNÁMENÍ S PROGRAMOVATELNÝMI AUTOMATY TECOMAT FOXTROT 2

Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 představují novou generaci řídicích systémů vycházející z předchozí řady TECOMAT FOXTROT. Jedná se o malé kompaktní automaty s možností modulárního rozšíření. Spojují tak výhody kompaktních automatů co do velikosti a modulárních systémů co do rozšiřitelnosti a variability.

Jednotlivé moduly systému jsou uzavřeny v plastových ochranných pouzdrech, které se montují na U lištu ČSN EN 50022. Díky tomu lze s nimi manipulovat bez nebezpečí poškození citlivých CMOS součástek. Celý systém je konstruován podle normy ČSN EN 61131.

Základ systému

Základem systému FOXTROT 2 je základní modul obsahující centrální jednotku, různé kombinace vstupů a výstupů a ve většině variant i vestavěný displej 4 x 20 znaků a 7 tlačítek.

Komunikační rozhraní

Základní moduly řady TECOMAT FOXTROT 2 jsou vybaveny dvěma nezávislými rozhraními Ethernet 10/100 Mb. Volitelně pak mohou obsahovat rozhraní WLAN pro WiFi komunikaci a rozhraní LTE pro komunikaci prostřednictvím GSM sítě.

Pro sériové komunikace lze do základního modulu volitelně osadit až 2 submoduly obsahující každý 1 nebo 2 sériové kanály s rozhraním RS-232, RS-485 nebo CAN. Takže základní modul může být osazen maximálně čtyřmi sériovými kanály. Dalších 6 sériových kanálů je možné přidat pomocí modulů SC-11xx na sběrnici TCL2. Zde jsou k dispozici rozhraní RS-232 / RS-485, rozhraní CAN, nebo bezdrátová síť.

Výstavba rozsáhlého systému

Základní modul PLC lze v případě potřeby rozšířit připojením periferních modulů. Rozšiřovací periferní moduly se k centrální jednotce připojují pomocí sériových sběrnic. Díky tomu mohou být jednotlivé části systému TECOMAT FOXTROT rozmístěny decentralizovaně tak, že jednotlivé moduly jsou umístěny přímo u ovládaných technologií a šetří tak silovou kabeláž.

Spojení s nadřazeným systémem

Celý systém může komunikovat s nadřazenými systémy (počítače PC, operátorské panely, apod.), které mohou být využity jak k monitorování, tak k ovládání řízeného procesu. Osobní počítač také slouží k vytváření a ladění uživatelského programu PLC.

2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY SYSTÉMŮ FOXTROT CP-2091

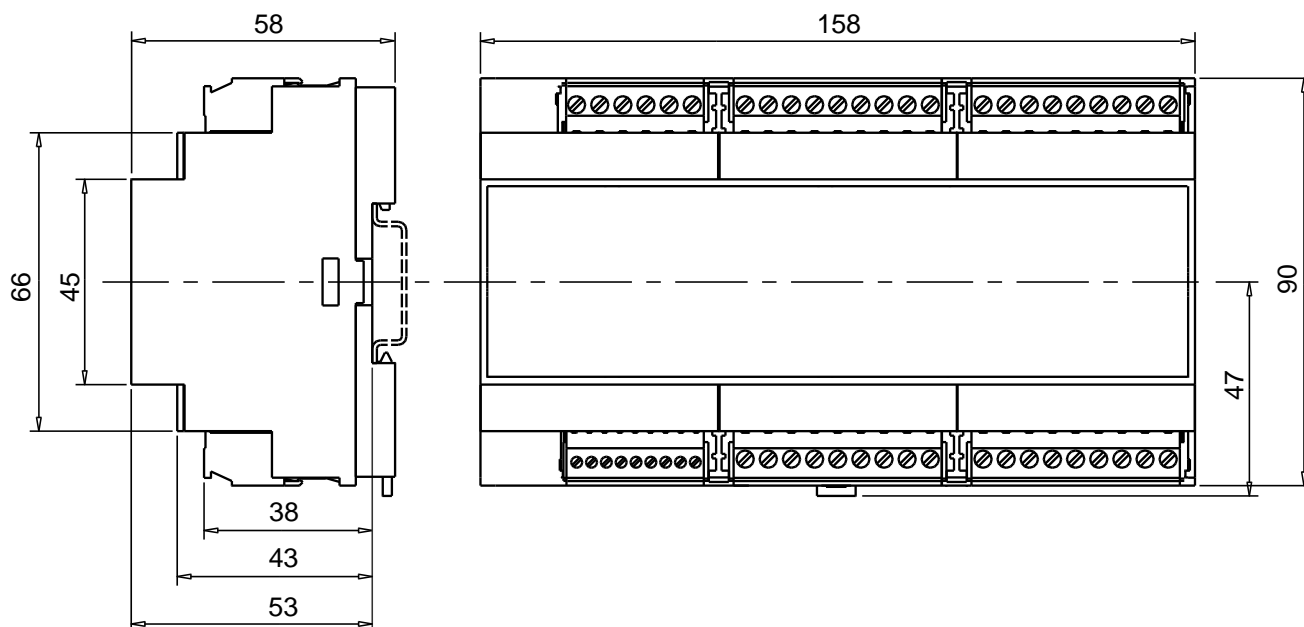
2.1. PARAMETRY SYSTÉMŮ TECOMAT FOXTROT 2

PLC TECOMAT FOXTROT 2 jsou konstrukčně řešeny pro montáž na U lištu. Plastová pouzdra modulů umožňují montáž do standardních domovních rozvodnic. Základní parametry PLC uvádí tab.2.1 až tab.2.5.

Všechny moduly sestavy PLC FOXTROT 2 jsou opatřeny plastovým ochranným pouzdrům a držákem pro osazení modulu na U lištu.

**Pozor! Moduly obsahují součástky citlivé na elektrostatický náboj, proto dodržujeme zásady pro práci s těmito obvody!
Manipulaci provádíme pouze na modulu s odpojeným napájením jak modulu samotného, tak vstupních i výstupních signálů!**

Šířky všech modulů sestavy jsou vždy celým násobkem rozměru 17,5 mm označovaného písmenem M. Tato hodnota odpovídá zpravidla šířce jističů a dalších elektroinstalačních prvků osazovaných na U lištu. Šířka základního modulu CP-2091 odpovídá hodnotě 9M, šířka periferních modulů odpovídá hodnotám 4M, 3M nebo 1M. Rozměry základních modulů jsou uvedeny na obr.2.1.



Obr.2.1 Rozměry základních modulů CP-2091

2. Základní parametry systémů FOXTROT CP-2091

Tab.2.1 Základní parametry

Norma výrobku	ČSN EN 61131-2:2008 (idt IEC 61131-2:2007)
Třída ochrany elektrického předmětu (ČSN EN 61140:2003, idt IEC 61140:2001)	II
Druh zařízení	vestavné
Stupeň krytí (ČSN EN 60529:1993, idt IEC 529:1989)	IP20
Životnost	10 let

Tab.2.2 Provozní podmínky

Prostory (ČSN 33 2000-3:1995, idt. IEC 364-3:1993)	normální
Rozsah provozních teplot	-20 °C až + 55 °C
Povolená teplota při přepravě	-25 °C až +70 °C
Relativní vlhkost vzduchu	10 % až 95 % bez kondenzace
Atmosférický tlak	min. 70 kPa (< 3000 m n. m.)
Stupeň znečištění (ČSN EN 60664-1:2004, idt. IEC 60664-1:1992)	1
Přepětová kategorie instalace (ČSN EN 60664-1:2004, idt. IEC 60664-1:1992)	II
Pracovní poloha	svislá
Druh provozu	trvalý
Odolnost vůči vibracím (sinusovým) ¹	10 až 57 Hz - amplituda 0,075 mm 57 až 150 Hz - zrychlení 1G
Elektromagnetická kompatibilita: Emise (EN 55022:1999, idt. CISPR22:1997)	třída A ²
Imunita	min. dle požadavku ČSN EN 61131-2:2008

¹ Zkouška Fc dle ČSN EN 60068-2-6:1997 (idt IEC 68-2-6:1995), 10 cyklů v každé ose.

² V prostorech, kde lze předpokládat použití rozhlasových rádiových a televizních přijímačů do vzdálenosti 10 m od uvedených přístrojů může tento výrobek způsobovat rádiové rušení. V takovém případě může být požadováno, aby uživatel přijal příslušná opatření.

Tab.2.3 Skladovací podmínky

Skladovací prostředí	suché čisté prostory bez vodivého prachu, agresivních plynů nebo par kyselin po dobu nepřesahující dobu záruky
Skladovací teploty	-25°C až +70°C bez náhlých teplotních změn
Relativní vlhkost	max. 80% bez kondenzace par

Tab.2.4 Přepravní podmínky

Přepravní prostředí	krytý dopravní prostředek, dopravní obaly nesmí být vystaveny účinkům deště a sněhu
Přepravní teploty	-25°C až +70°C

Tab.2.5 Charakteristika systému

<p>Vykonávání uživatelského programu</p> <ul style="list-style-type: none"> • cyklické, vícesmyčkové řízení
<p>Uživatelský program</p> <ul style="list-style-type: none"> • programování podle IEC 61131 (jazyky: ST, LD, FBD, CFC, SFC) • 1 MB paměti pro kód uživatelského programu • 320 KB pro proměnné programu, z toho max. 48 KB zálohovaných (RETAIN) • automatické ukládání kódu programu v energeticky nezávislé paměti • možnost automaticky ukládat zdrojový kód programu v PLC systému během programování • nahrávání uživatelského programu do PLC přes USB / Ethernet / WiFi / LTE
<p>Základní režimy PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUN - vykonávání uživatelského programu, řízení technologie • HALT - zastavení vykonávání uživatelského programu, programování PLC • možnost změny režimu příkazem po komunikačním kanálu
<p>Blokování výstupů PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> • příkazem po komunikačním kanálu • automaticky po závažné chybě systému
<p>Diagnostika hardwaru</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontrola procesoru (watchdog) • hlídání napájecího napětí (power fail), ochrana dat při jeho výpadku • zabezpečení sériových komunikací • zabezpečení přenosu dat po I/O sběrnici
<p>Diagnostika softwaru</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontrola platnosti uživatelského programu • hlídání doby cyklu uživatelského programu • průběžná kontrola správnosti uživatelského programu (neexistující cíl skoku, přeplnění paměťových struktur, dělení nulou, neznámá instrukce, apod.)
<p>Komunikace</p> <ul style="list-style-type: none"> • sériová v síti EPSNET, MODBUS, CAN • obecná sériová asynchronní • rozhraní Ethernet UDP / TCP / IP, USB host, USB device, WLAN, LTE, RS-232, RS-485
<p>Další funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatické rozpoznávání připojených periferních modulů • zálohování uživatelského programu a archivace projektu v paměti PLC • komunikační podpora pro monitorování dat nadřazeným systémem • možnost vykonávání uživatelského programu bez aktivace periferních modulů • přídatná paměť pro archivaci dat DataBox • RTC obvod • podpora pro analyzátor proměnných PLC • možnost fixace vstupů a výstupů periferních modulů • změna programu za chodu (online editace) • micro SD karta • integrovaný Web server • funkce Datalogger

2.2. ZÁKLADNÍ MODULY TECOMAT FOXTROT CP-2091

Sestava základního modulu

Základní modul TECOMAT FOXTROT CP-2091 obsahuje centrální jednotku se dvěma nezávislými rozhraními Ethernet, jedním rozhraním USB device pro připojení nadřazeného systému a jedním rozhraním USB host pro připojení externí paměti (USB Flash disku). Dále je k dispozici sériové rozhraní RS-485.

Periferní část základního modulu obsahuje 10 univerzálních vstupů (binárních / analogových), 1 vstup 230 V AC, 6 reléových, 5 tranzistorových výstupů a 4 analogové výstupy 10 V. Tyto čtyři analogové výstupy jsou vyvedeny alternativně se dvěma univerzálními vstupy a dvěma tranzistorovými výstupy.

Základní modul obsahuje integrovaný displej 4 x 20 znaků a 7 tlačítek. Kromě nastavení a diagnostiky systému lze displej a tlačítka také použít v uživatelském programu.

Základní modul obsahuje také slot pro osazení přídatné paměťové micro SD karty (ve variantách s osazeným rozhraním WLAN1 není dostupný). Některé varianty základního modulu jsou vybaveny interním rozhraním WLAN1 pro síť WiFi, případně rozhraním LTE1 pro síť GSM (viz dále).

K základnímu modulu lze připojit jednu linku sběrnice CIB Common Installation Bus[®] (ochranná známka firmy Teco a.s., dále jen CIB) pro komunikaci s moduly rodiny CFox.

Další linky CIB lze připojit pomocí externích CIB masterů CF-2141, které se k základnímu modulu připojují přes rozhraní Ethernet.

Volitelně lze základní modul osadit dvěma submoduly se sériovými kanály nebo systémovými sběrnicemi TCL2.

Varianty základního modulu

Základní modul TECOMAT FOXTROT CP-2091 je dodáván v několika variantách rozlišených pomocí kombinace čísel a znaků následujících za tečkou v objednacím čísle (např. TXN 120 07.11NDNN). Tímto způsobem jsou definovány kombinované varianty s různou velikostí paměti pro DataBox, s volitelně osazenými rozhraními WLAN1 a LTE1 a s různou velikostí integrovaného displeje. Princip označování jednotlivých variant je uveden v tab.2.6.

Tab.2.6 Označení variant základních modulů TECOMAT FOXTROT CP-2091

varianta	2091	CP-2091
Databox	1	velikost Databoxu 128 KB
	2	velikost Databoxu 256 KB
typ procesoru	1	ARMv7 792 MHz, 1 jádro
rozhraní WLAN	N	neosazeno
	W	interní rozhraní WLAN1
displej	D	OLED displej 55 x 13 mm
LTE modem	N	neosazen
	L	osazen modem LTE1
rezerva	N	

TXN 1 2 0 9 1 . 1 1 N D N N

Pozn.: Pokud není osazeno rozhraní WLAN1, je možné využívat interní slot pro přídavnou micro SD kartu. Pokud je rozhraní WLAN1 osazeno, pak použití přídavné micro SD karty není možné.

Všechny varianty CP-2091 obsahují integrovaný displej velikosti 55 x 13 mm.

Jak vyplývá z tab.2.6, konkrétní varianta TXN 120 91.11NDLN představuje základní modul CP-2091 se vstupy a výstupy v konfiguraci 12 DI / AI, 1 DI, 11 DO, 4 AO, dále 128 KB paměti pro DataBox, jednojádrový procesor ARMv7 792 MHz, bez interního rozhraní WLAN1, integrovaný displej má velikost 55 x 13 mm a interní rozhraní LTE1 je osazeno.

Přehled vlastností variant základních modulů CP-2091 je uveden v tab.2.7.

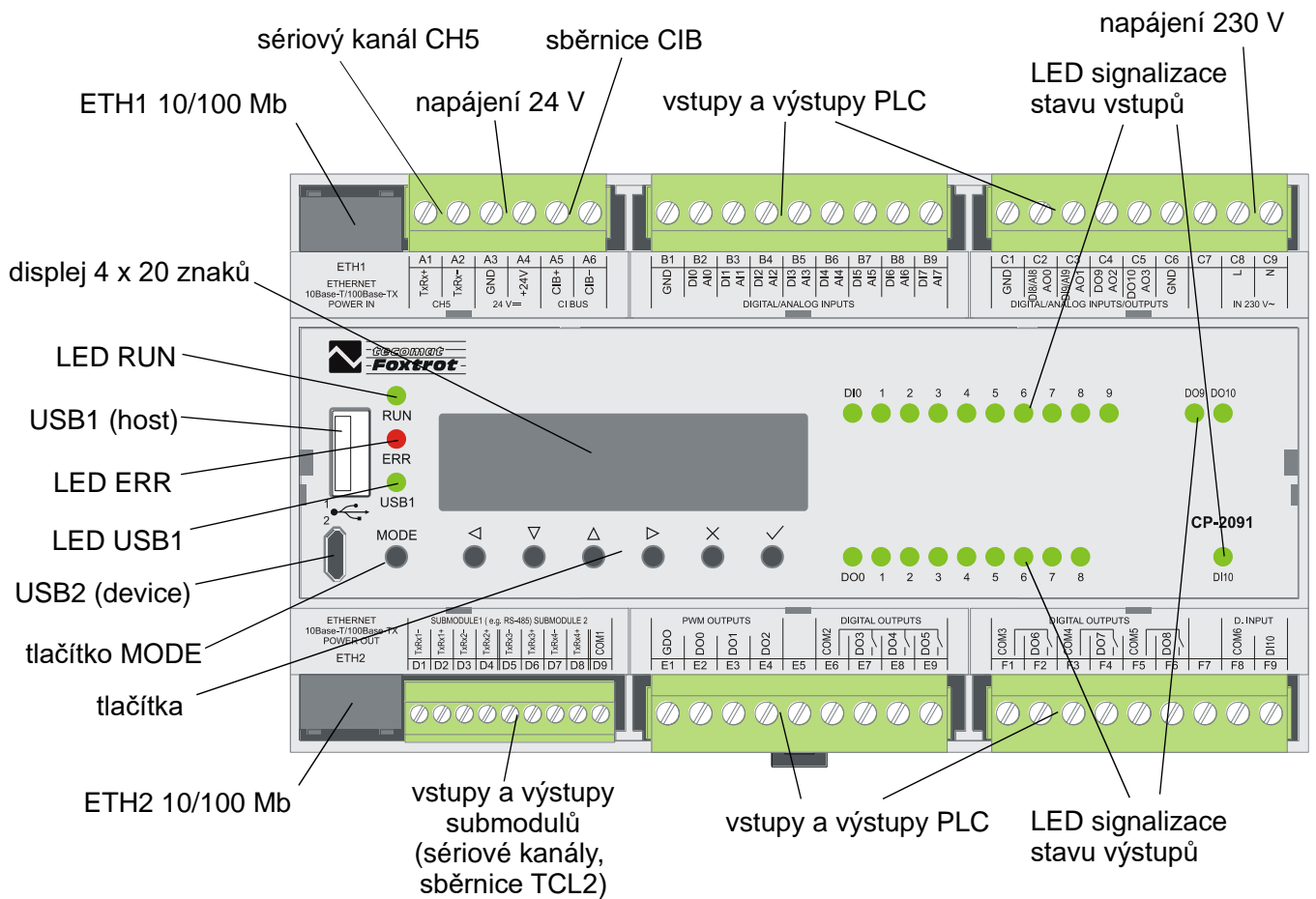
2. Základní parametry systémů FOXTROT CP-2091

Tab.2.7 Varianty základních modulů CP-2091

Typ	Popis	Objednací číslo
Společné vlastnosti základních modulů CP-2091:		
CP-2091	10 volitelných vstupů - bezpotenciálové / analogové (pasivní odporové snímače, 12 bitů), 6 z těchto vstupů využitelných pro čítače 1 binární vstup 230 V AC 6 reléových výstupů 250 V / 3 A 5 tranzistorových výstupů 24 V / 0,5 A využitelných jako výstupy PWM 4 analogové výstupy 0 - 10 V (12 bitů) volitelně místo dvou binárních / analogových vstupů a dvou tranzistorových výstupů centrální jednotka řady I OLED displej 4 x 20 znaků, 6 uživatelských tlačítek 2 rozhraní Ethernet 10/100 Mb 1 rozhraní USB device 1 rozhraní USB host 1 sériový kanál s rozhraním RS-485 1 linka sběrnice CIB 2 pozice pro osazení submodulů se sériovými kanály (až 4) nebo sběrnicemi TCL2 (až 2)	TXN 120 91.x1xDxN
Další vlastnosti jednotlivých variant:		
	volba velikosti paměti DataBox (dostupná u všech variant) - 128 KB paměti DataBox - 256 KB paměti DataBox	TXN 120 91.11xDxN TXN 120 91.21xDxN
	volitelné interní rozhraní WLAN1 - neosazeno - osazeno	TXN 120 91.x1NDxN TXN 120 91.x1WDxN
	volitelné interní rozhraní LTE1 - neosazeno - osazeno	TXN 120 91.x1xDNN TXN 120 91.x1xDLN

Základní parametry základních modulů CP-2091 jsou uvedeny v tab.2.8.

Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT CP-2091



Obr.2.2 Základní modul CP-2091 bez rozhraní WLAN1 nebo LTE1 (TXN 120 91.x1NDNN)

2. Základní parametry systémů FOXTROT CP-2091

Tab.2.8 Základní parametry základních modulů

Typ základního modulu	CP-2091
Napájení modulu	
Napájecí napětí ¹	230 V AC, 40 - 60Hz (vnitřní AC/DC měnič SELV), 24 V DC, +25%, -15% (SELV)
Interní jištění Maximální příkon	vratná pojistka 10 W
Připojení vodičů k modulu	
Typ svorek Průřez vodiče - napájení, sběrnice, vstupy a výstupy - vyvedení submodulů Rozhraní Ethernet Rozhraní USB device Rozhraní USB host	vyjímatelné svorkovnice max. 2,5 mm ² max. 1,5 mm ² konektor RJ-45 konektor typ micro B konektor typ A
Mechanické řešení modulu	
Rozměry modulu Šířka modulu v násobcích M (17,5 mm) Držák na U lištu	158 × 90 × 58 mm 9M ano
Vstupy a výstupy	
Galvanické oddělení napájení od vnitřních obvodů	ne ²
Počet vstupů	11 ³
z toho volitelně binárních / analogových	4 ³
z toho volitelně binárních / analogových / čítačových	6
z toho binární 230 V AC	1
Počet výstupů	13 ³
z toho reléových	6
z toho tranzistorových	3
z toho analogových	2 ³
z toho volitelně analogových / tranzistorových	2
Čítače	
počet objektů čítačů	6
max. počet realizovatelných samostatných čítačů	6
max. počet PWM vstupů	2
PWM výstupy	5

¹ Volitelný způsob napájení ze zdroje 24 V DC nebo ze sítě 230 V AC.

² Galvanicky oddělené jsou pouze reléové výstupy a submoduly.

³ Dva analogové výstupy jsou volitelné místo dvou binárních / analogových vstupů (každý zvlášť).

Tab.2.8 Základní parametry základních modulů (pokračování)

Typ základního modulu	CP-2091
Komunikační kanály	
Rozhraní Ethernet 10/100 Mb	2
Rozhraní USB device	1
Rozhraní USB host	1
Rozhraní WLAN1 (interní)	volitelné
Rozhraní WLAN2 (externí přes USB host)	1
Rozhraní LTE1	volitelné
Sériové kanály	max. 10 ⁴
- interní	1
- na submodulech MR-013x	4
- přes samostatné moduly SC-11xx na sběrnici TCL2	max. 6 na jednu linku
Uživatelský displej	
Velikost displeje	55 x 17 mm
Uživatelský displej (počet znaků)	4 x 20
Počet uživatelských tlačítek	6
Připojitelné periferní moduly	
Sběrnice TCL2	max. 2
- na submodulech SE-0140	2
- rozsah každé linky	10 I/O modulů, 4 operátorské panely, 6 sériových kanálů
Sběrnice CIB	max. 8
- interní	1
- přes samostatné moduly CF-2141 na sběrnici ETCL	7
- rozsah každé linky	32 modulů rodiny CFox
- max. odběr interní linky	
- interní napájení	100 mA
- externí napájení (oddělovací modul C-BS-0001M)	1 A
- max. odběr linky na modulu CF-2141	1 A

⁴ Maximální počet současně obsluhovatelných sériových kanálů je 10 bez ohledu na jejich umístění.

Napájení základního modulu a vyvedení sběrnic

Základní moduly CP-2091 jsou napájeny napětím 230 V AC, které se připojuje na svorky C8 a C9 v poli označeném IN 230 V. Napájet je můžeme také napětím 24 V DC, které se připojuje na svorky A3 a A4 v poli označeném 24 V =.

Pokud modul napájíme napětím 230 V, pak svorky A3 a A4 fungují jako výstup napětí 24 V DC a lze je použít k napájení dalších zařízení. V žádném případě je nelze použít pro připojení záložního zdroje 24 V, může dojít k nestabilitě napájení.

Je třeba si uvědomit, že vnitřní i periferní obvody (s výjimkou reléových výstupů a submodulů) nejsou galvanicky odděleny. Na svorce A3 je tedy společná zem celého modulu.

Pozor! Věnujme zvýšenou pozornost připojování napájecího napětí. Pokud připojíme 24 V nebo 230 V na jiné svorky než příslušné napájecí, může dojít ke zničení části systému!

V poli CI BUS je na svorkách A5 a A6 vyvedena interní sběrnice CIB. Podrobnosti o sběrnici CIB a modulech připojovaných pomocí této sběrnice jsou uvedeny v příručce Periferní moduly na sběrnici CIB (TXV 004 13.01).

2. Základní parametry systémů FOXTROT CP-2091

Tab.2.9 Zapojení sběrnic a napájení na svorkovnicích A a C

A1	RxTx+	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A2	RxTx-	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A3	GND	zem modulu
A4	+24V	napájení +24 V DC (vstup / výstup)
A5	CIB+	linka CIB
A6	CIB-	linka CIB
C8	L	napájení 230 V AC
C9	N	napájení 230 V AC

Základní modul CP-2091 je také možné napájet přes rozhraní ETH1 pomocí tzv. power injektoru. Napájecí napětí 24 V je vedeno kabelem Ethernetu po dvou párech vodičů nepoužívaných pro signály (viz kap.3.4.1.).

Přes rozhraní ETH2 lze napájet připojený operační panel typů ID-3x (viz kap.3.4.1.).

2.3. PERIFERNÍ MODULY TECOMAT FOXTROT

Periferní moduly systému FOXTROT

Všechny periferní moduly systému FOXTROT uvedené v tab.2.10 jsou opatřeny plastovým ochranným pouzdem a držákem pro osazení modulu na U lištu. K základnímu modulu PLC FOXTROT se připojují pomocí sběrnice TCL2.

Podrobnosti o těchto modulech jsou uvedeny v příručce Periferní moduly PLC TECOMAT FOXTROT (TXV 004 12.01).

Tab.2.10 Varianty periferních modulů systému FOXTROT

Typ	Popis	Objednací číslo
UC-1203	připojení sběrnice MP-BUS pro prvky Belimo	TXN 112 03
UC-1204	připojení sběrnice Open Therm	TXN 112 04
IB-1301	12 binárních vstupů 24 V, z toho 4 využitelné jako vstupy čítačů	TXN 113 01
OS-1401	12 binárních tranzistorových výstupů 24 V	TXN 114 01
IR-1501	4 binární vstupy 24 V využitelné jako vstupy čítačů 8 reléových výstupů	TXN 115 01
IT-1602	8 analogových vstupů (bipolární nízkonapěťové rozsahy, termočlánky, 16 bitů) 2 analogové bipolární napěťové výstupy (10 bitů)	TXN 116 02
IT-1604	8 analogových vstupů (unipolární napěťové a proudové rozsahy, pasivní odporové snímače, 16 bitů) 2 analogové unipolární napěťové výstupy (10 bitů)	TXN 116 04
IT-1605	8 analogových vstupů (bipolární nízkonapěťové rozsahy, termočlánky, 16 bitů, diferenciální zapojení) 2 analogové bipolární napěťové výstupy (10 bitů)	TXN 116 05
OT-1651	4 analogové unipolární napěťové a proudové výstupy (12 bitů)	TXN 116 51
IC-1701	8 binárních vstupů 5 - 24 V využitelných jako vstupy až 4 čítačů, z toho 2 čítače do 100 kHz a 2 čítače do 5 kHz podle režimu 4 tranzistorové výstupy 10 - 30 V DC využitelné jako výstupy PWM, nebo pro řízení až 2 krokových motorů	TXN 117 01

Systémové komunikační moduly systému FOXTROT

Pomocí systémových komunikačních modulů lze PLC FOXTROT 2 rozšířit o další sériové kanály, které se stávají součástí centrální jednotky. Parametry komunikace se nastavují ve vývojovém prostředí Mosaic v rámci projektu.

Tyto moduly jsou opatřeny plastovým ochranným pouzdrem a držákem pro osazení na U lištu. K základnímu modulu PLC FOXTROT 2 se připojují pomocí sběrnice TCL2. Vzhledem k přenosové kapacitě této sběrnice jsou tyto sériové kanály vhodné na datově a časově méně náročné komunikace. Podrobnosti o instalaci těchto modulů jsou uvedeny v příručce Periferní moduly PLC TECOMAT FOXTROT (TXV 004 12.01).

Podrobnější popis sériových komunikací a jejich použití je uveden v příručce Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 (TXV 004 50.01).

Tab.2.11 Varianty periferních modulů systému FOXTROT

Typ	Popis	Objednací číslo
SC-1101	1 sériový kanál RS-232 / RS-485 (režim UNI)	TXN 111 01
SC-1102	1 linka sběrnice CAN (režim CSJ)	TXN 111 02
SC-1111	komunikace s bezdrátovými prvky RFox 2 (režim UNI)	TXN 111 11
SC-1112	komunikace v bezdrátové síti wireless M-Bus (režim UNI)	TXN 111 12

Operátorské panely

Operátorské panely uvedené v tab.2.12 se k základnímu modulu PLC FOXTROT připojují pomocí sběrnice TCL2, tedy stejně jako běžné periferní moduly. K jednomu základnímu modulu lze připojit až čtyři panely.

Tab.2.12 Varianty operátorských panelů připojitelných k systému FOXTROT na sběrnici TCL2

Typ	Popis	Objednací číslo
ID-14	displej 4 x 20 znaků, 25 tlačítek	TXN 054 33

Textový operátorský panel ID-14

Operátorský panel ID-14 obsahuje displej 4 x 20 znaků a 25 tlačítek. Displej podporuje znakové sady Windows CP1250 (WinLatin2 - středoevropská), CP1251 (WinCyrillic - cyrilice) a CP1252 (WinLatin1 - západoevropská).

Pro správné připojení navolíme v nastavovacím režimu panelu typ *CPU Foenix*, a pak nastavíme adresu panelu (position address) v rozmezí 8 až 11 (při více panelech na jedné sběrnici musí mít pochopitelně každý jinou adresu). Položka rack address musí být vždy 0.

Operátorský panel ID-14 umožňuje montáž krátké U lišty, na kterou pak lze osadit základní modul PLC FOXTROT. Získáme tak snadno kompaktní PLC s displejem a klávesnicí.

Podrobné informace o připojení panelu ID-14 a jeho obsluze jsou uvedeny v příručce Operátorský panel ID-14 (TXV 002 33.01).

**Pozor! Všechny moduly obsahují součástky citlivé na elektrostatický náboj, proto dodržujeme zásady pro práci s těmito obvody!
Manipulaci provádíme pouze na modulu s odpojeným napájením jak modulu samotného, tak vstupních i výstupních signálů!**

3. CENTRÁLNÍ JEDNOTKA CP-2091

Vlastnosti centrální jednotky

Centrální jednotka je hlavní součástí základního modulu PLC FOXTROT 2. Jejím hlavním úkolem je vykonávat uživatelský program, ovládat vstupy a výstupy PLC a komunikovat s okolím PLC.

Každá centrální jednotka v PLC systémech TECOMAT má přidělené písmeno, které určuje řadu. Každá řada centrálních jednotek má své specifické vlastnosti důležité pro překladač uživatelského programu, jako například rozsah instrukčního souboru a způsob jeho kódování, mapování proměnných a rozsah paměťového prostoru, apod.

Tab.3.1 Základní parametry centrální jednotky CP-2091

Typ modulu	CP-2091.x1xxxx ARMv7 792 MHz, 1 jádro
Řada centrální jednotky	I
Paměť uživatelského programu	1 MB
Délka instrukce	4 byty
Zálohování zdrojového kódu programu v PLC	ano, volitelné v prostředí Mosaic
On-line změna programu v PLC	ano, včetně změny I/O konfigurace
Paměť pro proměnné uživatelského programu	320 KB
z toho pro RETAIN proměnné	48 KB
IEC časovače / čítače	podporováno
Počet IEC časovačů / čítačů	omezeno pouze velikostí paměti
Doba cyklu na 1k logických instrukcí	0,036 ms
Doba cyklu na 1k integer operací	0,043 ms
Doba cyklu na 1k floating point operací	0,044 ms
Přídavná paměť dat DataBox (interní)	128 / 256 KB (podle varianty)
Paměť pro I/O data	64 KB / 64 KB
Souborový systém	
Interní disk PLC	128 MB, žurnálovací FS
RAM disk PLC	16 MB
USB Flash disk	podporováno
Micro SD karta	podporováno (s výjimkou variant s WLAN1)
Vývojové prostředí	Mosaic v2018.2 nebo vyšší
Programovací jazyky	ST, LD, FBD, CFC, SFC (od 2Q 2019)
Obvod reálného času (RTC)	ano
Zálohování RTC	typ. 500 h
Integrovaný Web server	ano
Integrovaný Datalogger	ano
Přístup k proměnným PLC přes web API	ano

Centrální jednotky v systémech FOXTROT CP-2091 jsou řady I. Tyto jednotky mají následující vlastnosti:

- 1 MB paměti pro uživatelské programy
- interní souborový systém velikosti 128 MB mimo jiné pro archivaci projektu
- volitelně 128 / 256 KB paměti FRAM pro archivaci dat DataBox (velikost podle varianty)
- 320 KB paměti pro proměnné, z toho 48 KB pro RETAIN proměnné
- obvod reálného času RTC
- integrovaný Web server

- integrovaný Datalogger
- možnost on-line změny uživatelského programu (bez zastavení řízení)

Režim a diagnostická hlášení jsou zobrazována na integrovaném displeji.

Podrobnosti o obsluze a chování centrální jednotky jsou uvedeny v dokumentaci Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 (TXV 004 50.01).

3.1. INDIKAČNÍ PRVKY A MOŽNOSTI NASTAVENÍ

Indikační LED diody

Základní moduly obsahují LED diody RUN a ERR, které indikují režim centrální jednotky (viz tab.3.2). LED dioda USB1 indikuje stav rozhraní USB host a LED dioda LTE indikuje stav rozhraní LTE, pokud je osazeno.

Zbývající LED diody umístěné na pravé straně čelního panelu základního modulu indikují vybuzení vstupů a výstupů.

Tab.3.2 Přehled funkce indikačních LED diod základního modulu

název	barva	chování	funkce
RUN	zelená	svítí	centrální jednotka pracuje, uživatelský program není vykonáván (režim HALT, PROG)
		bliká	centrální jednotka pracuje, uživatelský program je vykonáván (režim RUN)
ERR	červená	svítí	signalizace chyby hlášené centrální jednotkou
USB1	zelená	svítí	k rozhraní USB host bylo připojeno paměťové zařízení
LTE	zelená	2x blikne, pauza	v konektoru SIM není zasunuta karta, nebo nebyla správně načtena LTE modemem
		1x blikne, pauza	v konektoru SIM je zasunuta karta a je správně načtena, LTE modem je připraven k provozu
		svítí	LTE modem je zaregistrován do sítě operátora a má přidělenou IP adresu
		nesvítí	rozhraní LTE není osazeno
BLK	žlutá	svítí	výstupy základního modulu jsou zablokované
		nesvítí	výstupy základního modulu jsou odblokované
ostatní	zelená	svítí	indikace vybuzení vstupů DI a výstupů DO

Tlačítko MODE

Základní modul je vybaven sedmi tlačítky. Tlačítko MODE, umístěné zcela vlevo, slouží pro přepínání displeje mezi uživatelským a systémovým režimem zobrazování.

V režimu RUN je displej přepnut do uživatelského režimu a zobrazuje texty definované běžícím aplikačním programem. Krátkým stiskem tlačítka MODE se displej přepne do systémového režimu, ve kterém zobrazuje režim PLC. Pomocí tlačítek označených kurzorovými šipkami můžeme listovat mezi dalšími obrazovkami, zobrazujícími informace o verzi firmwaru PLC, parametrech rozhraní ETH1 a ETH2, celkové velikosti dostupných paměťových médií a informace o uživatelském programu (název, verze a datum a čas překladu uživatelského programu). Dalším krátkým stiskem tlačítka MODE se displej přepne zpět do uživatelského režimu.

V ostatních režimech, kdy neběží uživatelský program, je displej standardně přepnut do systémového režimu. Pokud uživatelský program displej neobsluhuje, zůstává displej trvale v systémovém režimu.

3. Centrální jednotka CP-2091

Po zapnutí napájení PLC v průběhu zapínací sekvence má tlačítko MODE několik funkcí. Pokud tlačítko během zapínací sekvence nestiskneme, PLC po jejím provedení přejde do některého z provozních režimů (RUN, HALT s chybou, apod.).

Pokud stiskneme a podržíme tlačítko MODE během zobrazení verze firmwaru PLC (po zapnutí napájení PLC), na displeji se zobrazí následující nabídka:

- Set ETH1 - nastavení parametrů ETH1
- Set ETH2 - nastavení parametrů ETH2
- Defaults
 - ETH1 / 2 - nastavení výchozích hodnot pro ETH1 a ETH2
 - User Prog - smazání uživatelského programu
 - Web Pass - smazání přístupových údajů k webu s konfigurací PLC
- Exit - konec nastavení, přechod do režimu RUN nebo HALT

Pomocí tlačítek označených kurzorovými šipkami můžeme volit mezi nabídnutými akcemi. Výběr provedeme tlačítkem ✓ (enter), tlačítko X (cancel) lze použít pro zrušení vybrané akce.

3.2. ZÁLOHOVÁNÍ NAPÁJENÍ OBVODU REÁLNÉHO ČASU

Při vypnutí napájecího napětí PLC jsou data v obvodu reálného času a kalendáře (RTC) zálohována. Zálohování je zajištěno supercapem, který vydrží zálohovat zhruba 500 hodin.

3.3. SYSTÉMOVÉ SBĚRNICE

K centrální jednotce jsou pomocí vnitřní sběrnice připojena další zařízení, která jsou nedílnou součástí základního modulu. Především je to periferní část obsahující vstupy a výstupy, dále integrovaný displej a rozhraní sběrnic TCL2 a CIB.

Tab.3.3 Systémové sběrnice

Typ modulu	CP-2091
Sběrnice ITCL - počet výměnných submodulů	2
Sběrnice TCL2 - na submodulech SE-0140 - rozsah každé linky	max. 2 2 10 I/O modulů, 4 operátorské panely, 6 sériových kanálů (max. 10 v celém PLC)
Sběrnice CIB - interní - na modulech CF-2141 na rozhraní ETH - rozsah každé linky	max. 8 1 7 32 modulů rodiny CFox
Sběrnice ETCL	1 (ETH1 nebo ETH2)

Pomocí vnitřní a vnějších sběrnic můžeme základní modul rozšířit o další zařízení. Systém TECOMAT FOXTROT 2 obsahuje a podporuje následující sběrnice:

- **interní systémová sběrnice ITCL** - rychlé a kapacitní připojení zařízení základního modulu k centrální jednotce včetně výměnných submodulů (kap.3.3.1.)
- **periferní sběrnice TCL2** - externí sběrnice pro připojení modulů rodiny Foxtrot (kap.3.3.2.)
- **instalační sběrnice CIB** - externí dvou vodičová sběrnice s napájením pro připojení modulů rodiny CFox (kap.3.3.3.)

- **externí systémová sběrnice ETCL** - je realizována na rozhraní Ethernet a slouží především k připojení masterů dalších sběrnic (kap.3.3.4.)

I/O subsystémy

Celý I/O systém PLC dělíme na jednotlivé I/O subsystémy. Základem každého I/O subsystému je systémová sběrnice, na kterou jsou připojeny externí sběrnice TCL2 a CIB, nebo periferní moduly. Systémová sběrnice je obsluhována přímo centrální jednotkou.

Systémy FOXTROT 2 umožňují obsluhu dvou I/O subsystémů, a to vnitřního I/O subsystému, založeného na vnitřní sběrnici ITCL, a vnějšího I/O subsystému, založeného na sběrnici ETCL na jednom z rozhraní Ethernet.

I/O procesory

Pojmem I/O procesor (dále IOP) je souhrnně označováno zařízení provádějící obsluhu externí sběrnice TCL2 nebo CIB a umožňující obousměrný přenos dat mezi touto sběrnicí a sběrnicí systémovou. Ve vnitřním I/O subsystému jsou IOP součástí základního modulu (kap.3.3.1.). Ve vnějším I/O subsystému jsou IOP součástí jednotlivých masterů (CF-2141) (kap.3.3.4.).

3.3.1. Interní systémová sběrnice ITCL

Vnitřní sběrnice ITCL propojuje centrální jednotku a další zařízení integrovaná v základním modulu:

- řadič sběrnice CIB a interní sériový kanál (adr. 1) (kap.3.3.3.)
- výměnné submoduly (adr. 4 a 5) (kap.4.6.)
- periferní část (adr. 6) (kap.4.)
- integrovaný displej (adr. 7) (kap.5.3.6.)

Tato zařízení jsou v chybových hlášeních označována souhrnně jako IOP (I/O procesor) s adresami 1 až 7.

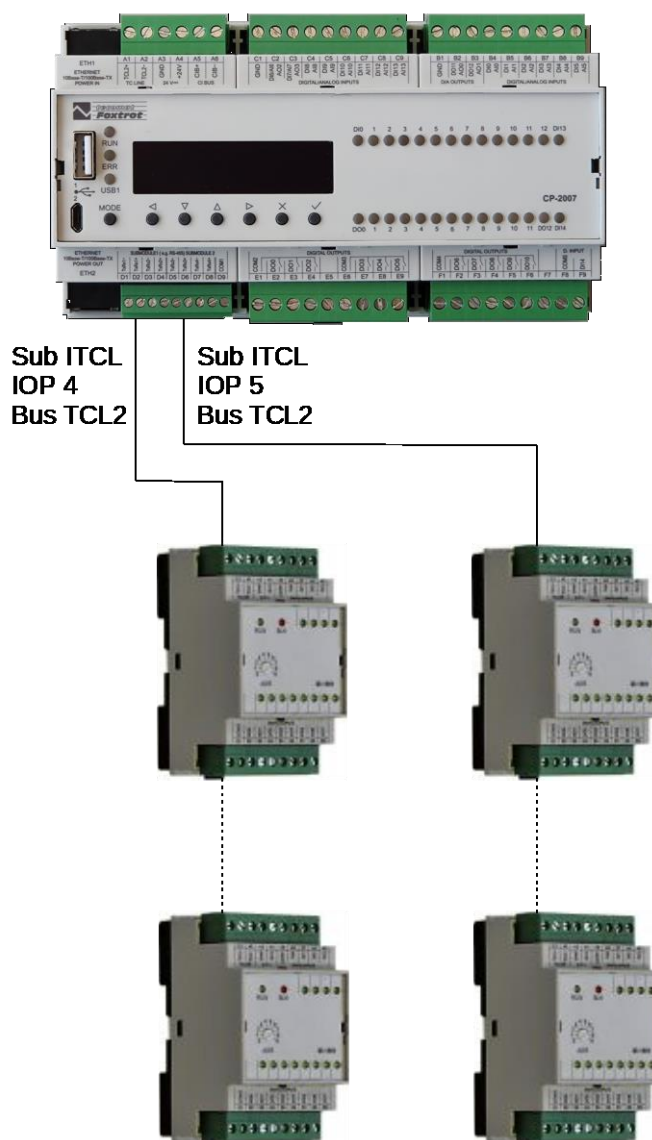
3.3.2. Periferní sběrnice TCL2

Jedná se o základní sběrnici, která slouží k připojení periferních modulů rodiny FOXTROT (viz kap.3.). Interní linka není v základních modulech CP-2091 vyvedena. Až dvě linky sběrnice TCL2 lze přidat pomocí výměnných submodulů SE-0140. Informace o instalaci submodulů jsou uvedeny v kap.4.8.

Tato sběrnice používá k propojení metalické kabely, odpovídá rozhraní RS-485 a musí být na obou koncích zakončena. Submodul SE-0140 obsahuje zakončení sběrnice a **musí** být vždy na jejím konci. Na druhém konci musí být sběrnice k poslednímu modulu připojena společně se zakončovacím členem KB-0290 (jeden kus je součástí dodávky submodulu SE-0140).

Jednotlivé linky sběrnice TCL2 jsou na sobě zcela nezávislé, takže adresace periferních modulů na lince probíhá podle pravidel bez ohledu na obsazení ostatních linek. Jediným stále platným omezením je celkový maximální počet 10 sériových kanálů na celý systém, který je dán kapacitou centrální jednotky.

3. Centrální jednotka CP-2091



Obr.3.1 Příklad sestavy se dvěma sběrnici TCL2

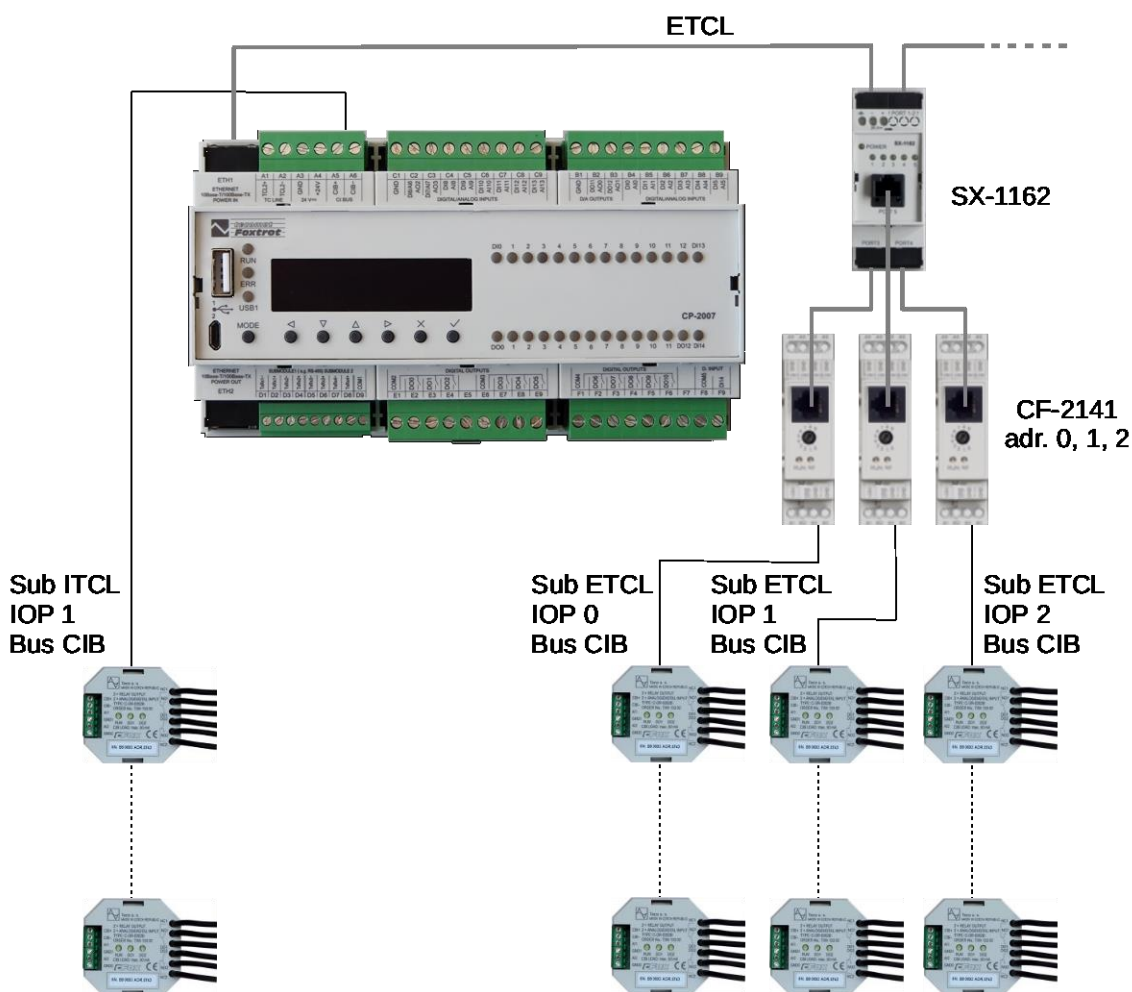
3.3.3. Instalační sběrnice CIB

Jedná se o dvou vodičovou instalační sběrnici, která slouží k připojení modulů rodiny CFox. Po dvou vodičích je realizována jak datová komunikace tak i napájení modulů.

Základní modul CP-2091 obsahuje 1 interní linku sběrnice CIB včetně napájení o výkonu, který umožňuje odběr modulů na lince menší než 100 mA. V případě vyššího odběru je třeba použít externí oddělovací modul C-BS-0001M.

V případě potřeby dalších linek sběrnice CIB lze použít až 7 externích CIB masterů CF-2141, které se k základnímu modulu připojují pomocí sběrnice ETCL přes rozhraní Ethernet ETH1 nebo ETH2 (kap.3.3.4.). CIB master CF-2141 obsahuje 1 linku sběrnice CIB včetně napájení o výkonu umožňujícím odběr modulů na lince až 1 A.

Sběrnici CIB a modulům rodiny CFox je věnována samostatná dokumentace Periferní moduly na sběrnici CIB TXV 004 13.01.



Obr.3.2 Příklad sestavy se čtyřmi linkami CIB

3.3.4. Externí systémová sběrnice ETCL

Sběrnice ETCL je realizována na rozhraní Ethernet a slouží především k připojení masterů dalších sběrnic. V současné době je použita k připojení CIB masterů CF-2141. K připojení sběrnice ETCL lze použít buď rozhraní ETH1 nebo rozhraní ETH2, ale vždy jen jedno z nich.

V případě připojení více než jednoho modulu je možné použít k propojení modul SX-1162 (Ethernet switch s pěti porty). Doporučuje se, aby všechny moduly Ethernet switch použité ve sběrnici ETCL byly stejného typu (nekombinovat moduly SX-1162 s jinými typy Ethernet switch). Na každém modulu CF-2141 musí být nastavena jedinečná adresa v rámci sběrnice ETCL.

3.4. KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ

Základní moduly CP-2091 obsahují dvě nezávislá rozhraní Ethernet (kap.3.4.1.), dvě rozhraní USB (kap.3.4.2.) a jeden sériový kanál RS-485 (kap.3.4.3.). Další sériové kanály jsou realizovány pomocí výměnných submodulů MR-013x a externích modulů SC-11xx.

Tab.3.4 Komunikační možnosti základního modulu

Typ modulu	CP-2091
Rozhraní Ethernet 10/100 Mb	2
Rozhraní USB device	1
Rozhraní USB host	1
Rozhraní WLAN1 (interní)	podle varianty
Rozhraní WLAN2 (externí přes USB host)	1
Rozhraní LTE1	podle varianty
Počet sériových kanálů	max. 10
- interní	1
- na submodulech MR-013x	4
- na modulech SC-11xx na sběrnici TCL2	max. 6 na jednu linku

Komunikační možnosti

sériové kanály na submodulech MR-0130 - MR-0134

- režim **UNI** - obecný kanál s libovolnou asynchronní komunikací
- režim **PC** - komunikace s nadřizovanými systémy protokolem EPSNET
- režim **MAS** - komunikace s podřizovanými systémy protokolem EPSNET

sériové kanály na výměnných submodulech MR-0135

- režim **PFB** - připojení stanic PROFIBUS DP slave k PLC

sériové kanály na výměnných submodulech MR-0136

- režim **CSJ** - připojení sběrnice CAN

sériové kanály na modulech SC-1101, SC-1111, SC-1112 na sběrnici TCL2

- režim **UNI** - obecný kanál s libovolnou asynchronní komunikací

sériové kanály na modulech SC-1102 na sběrnici TCL2

- režim **CSJ** - připojení sběrnice CAN

rozhraní Ethernet ETH1, ETH2, rozhraní WLAN1, WLAN2

- režim **PC** - komunikace s nadřizovanými systémy protokoly EPSNET UDP a EPSNET TCP v sítích TCP/IP
- režim **PLC** - sdílení dat mezi PLC, v síti mohou být i systémy FOXTROT (CP-1xxx) a TC700
- režim **PLD** - sdílení dat mezi PLC FOXTROT 2 s možností kryptovat sdílená data
- režim **UNI** - výměna obecných dat protokoly UDP a TCP s podporou SSL/TLS kódování

rozhraní LTE1

- režim **PC** - komunikace s nadřizovanými systémy protokoly EPSNET UDP a EPSNET TCP v sítích TCP/IP
- režim **UNI** - výměna obecných dat protokoly UDP a TCP s podporou SSL/TLS kódování

Parametry vlastní komunikace se nastavují ve vývojovém prostředí Mosaic v rámci projektu. Konfigurace rozhraní Ethernet, LTE, WLAN se provádí přes web server přímo na základním modulu.

Výchozí nastavení rozhraní Ethernet je následující:

ETH1 - pevná IP adresa 192.168.134.176, maska 255.255.255.0, brána není nastavena

ETH2 - zapnuto DHCP - očekává se přidělení IP adresy DHCP serverem (včetně masky, adresy brány a adres DNS serverů)

Podrobnější popis režimů komunikací je uveden v dokumentaci Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 (TXV 004 50.01).

3.4.1. Rozhraní Ethernet

Základní moduly jsou osazeny dvěma nezávislými rozhraními Ethernet 10/100 Mb označenými ETH1 a ETH2. Každé rozhraní Ethernet je osazeno konektorem RJ-45 se standardním rozmístěním signálů. Konektor je připraven pro použití běžných UTP patch kabelů. Obě rozhraní jsou zkonstruována tak, že umožňují použití jak přímých, tak křížených kabelů.

Základní modul CP-2091 je také možné napájet přes rozhraní ETH1 pomocí tzv. power injektoru. Napájecí napětí 24 V je vedeno kabelem Ethernetu po dvou párech vodičů nepoužívaných pro signály (tab.3.5). Napájení je vedeno každý pól vždy dvojicí vodičů. Na polaritě napájení nezáleží, ta je na straně PLC ošetřena vstupním usměrňovačem. Díky tomu lze i v tomto případě použít jak přímý, tak křížený kabel.

Tab.3.5 Zapojení rozhraní ETH1 (pohled zepředu na konektor na PLC)

Pin	Signál	Barva vodiče
8	PWRB	hnědý
7	PWRB	bílý / hnědý
6	RD- nebo TD-	zelený nebo oranžový
5	PWRA	bílý / modrý
4	PWRA	modrý
3	RD+ nebo TD+	bílý / zelený nebo bílý / oranžový
2	TD- nebo RD-	oranžový nebo zelený
1	TD+ nebo RD+	bílý / oranžový nebo bílý / zelený

PWRA, PWRB jeden a druhý pól napájení PLC 24 V DC (na polaritě nezáleží)

RD+, RD- kladný a záporný vodič signálu přijímače

TD+, TD- kladný a záporný vodič signálu vysílače

Pozn.: Variantní zapojení signálů RD a TD závisí na použitém kabelu (přímý nebo křížený). Přesnou identifikaci signálu umožňuje barva vodičů.

Přes rozhraní ETH2 lze pomocí tzv. power injektoru napájet připojený operační panel typu ID-3x. Zapojení rozhraní ETH2 je obdobné jako ETH1 s tím rozdílem, že je zde vyveden výstup napájení 24 V pro operační panel (tab.3.6). Polarita napájení je na straně operačního panelu typu ID-3x ošetřena vstupním usměrňovačem, takže lze i v tomto případě použít jak přímý, tak křížený kabel.

Tab.3.6 Zapojení rozhraní ETH2 (pohled zepředu na konektor na PLC)

Pin	Signál	Barva vodiče
8	PWO-	hnědý
7	PWO-	bílý / hnědý
6	RD- nebo TD-	zelený nebo oranžový
5	PWO+	bílý / modrý
4	PWO+	modrý
3	RD+ nebo TD+	bílý / zelený nebo bílý / oranžový
2	TD- nebo RD-	oranžový nebo zelený
1	TD+ nebo RD+	bílý / oranžový nebo bílý / zelený

PWO+, PWO- kladný a záporný pól výstupu napájení 24 V DC pro operační panel ID-3x (musí být zasunuta propojka na pozici ETH2 PWR)

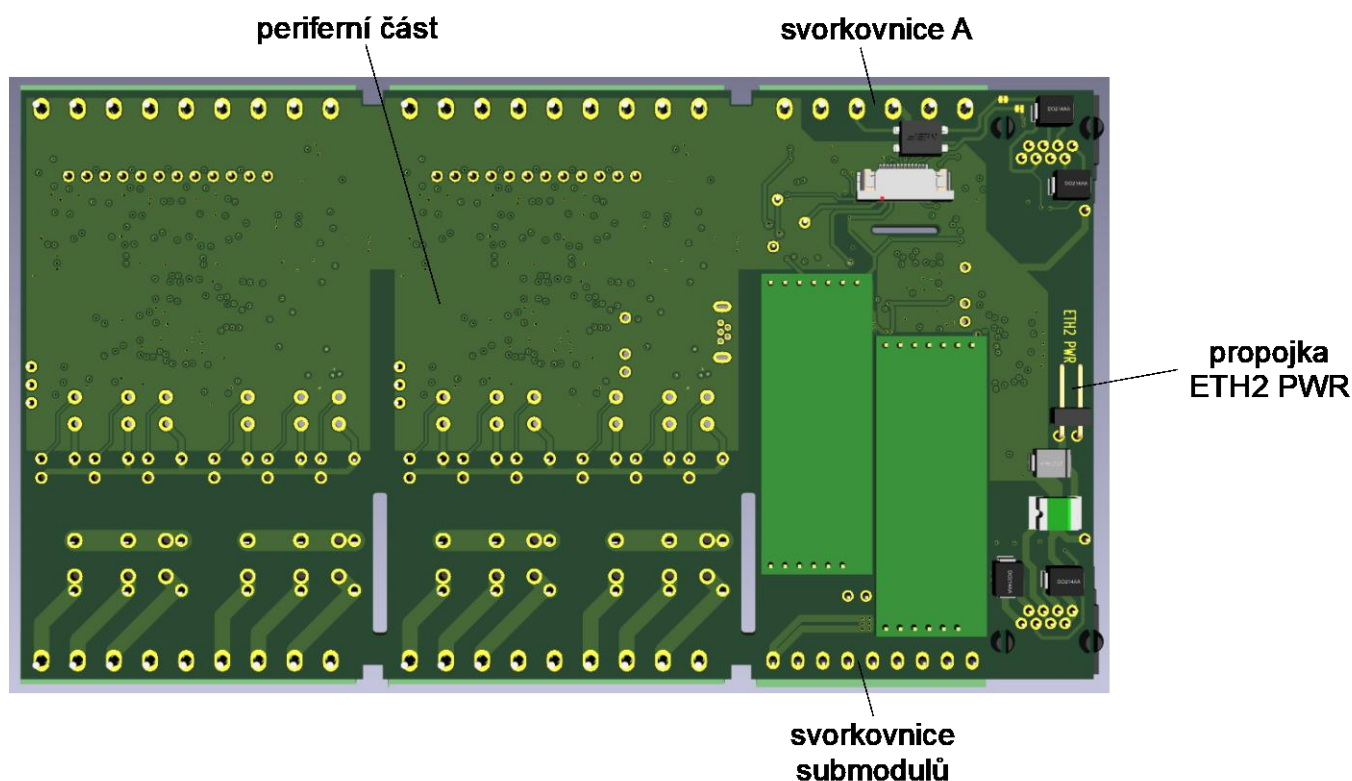
RD+, RD- kladný a záporný vodič signálu přijímače

TD+, TD- kladný a záporný vodič signálu vysílače

3. Centrální jednotka CP-2091

Pozn.: Variantní zapojení signálů RD a TD závisí na použitém kabelu (přímý nebo křížený). Přesnou identifikaci signálu umožňuje barva vodičů.

Tato funkce je podmíněna zasunutím propojky na špičky označené ETH2 PWR na zadní straně spodní desky vedle výměnných submodulů (obr.3.3). Je třeba šroubovákem uvolnit západky spodní části pouzdra základního modulu PLC. Po sejmutí spodní části pouzdra je spodní deska s výměnnými submoduly a špičkami ETH2 PWR přístupná.



Obr.3.3 Umístění propojky ETH2 PWR na spodní desce základního modulu po sejmutí spodní části pouzdra

POZOR! Moduly obsahují součástky citlivé na elektrostatický náboj, proto dodržujeme zásady pro práci s těmito obvody!
Manipulaci provádíme pouze na modulu bez napájení!

3.4.2. Rozhraní USB

Základní moduly jsou osazeny rozhraním USB host s konektorem typu A pro připojení externí paměti (USB1) a rozhraním USB device s konektorem typu micro B pro připojení vývojového prostředí Mosaic (USB2).

3.4.3. Sériové kanály

Samotný základní modul obsahuje 1 interní sériový kanál s rozhraním RS-485. Až 4 sériové kanály lze doplnit pomocí výměnných submodulů MR-013x. Jedná se o standardní sériové kanály s rozhraním RS-232 nebo RS-485, případně připojení ke sběrnici CAN. Jejich seznam a konfigurace jsou uvedeny v kap.4.8.1.

Dalších 6 sériových kanálů pak lze přidat pomocí samostatných komunikačních modulů SC-11xx na sběrnici TCL2, které obsahují jak standardní sériové kanály, tak připojení ke sběrnici CAN nebo do bezdrátové sítě (kap.2.3.).

Interní sériový kanál má osazené pevné rozhraní RS-485. Zapojení svorek je uvedeno v tab.3.8.

Tab.3.7 Zapojení interního sériového kanálu

A1	RxTx+	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A2	RxTx-	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A3	GND	zem modulu

Je třeba mít na paměti, že tento sériový kanál **není galvanicky oddělený**.

Tab.3.8 Technické parametry rozhraní RS-485

Galvanické oddělení	ne		
Maximální přenosová rychlost	1 MBd		
Citlivost přijímače	min. ± 200 mV		
Výstupní úroveň signálů	typ. 3 V		
Max. délka připojeného vedení	1200 m*		
Seznam dostupných komunikačních rychlostí v režimu UNI, PC, MAS:			
1200 Bd	14 400 Bd	57 600 Bd	230 400 Bd
2400 Bd	19 200 Bd	76 800 Bd	345 600 Bd
4800 Bd	28 800 Bd	115 200 Bd	
9600 Bd	38 400 Bd	172 800 Bd	

* Maximální délka platí pro kroucený a stíněný kabel a komunikační rychlost max. 120 kBd.

Centrální jednotka je schopna obsloužit maximálně 10 sériových kanálů CH1 - CH10. Číslo kanálu přiděluje uživatel v rámci konfigurace systému v uživatelském programu ve vývojovém prostředí Mosaic, a to libovolně bez ohledu na to, jestli se jedná o kanál interní, na submodulu nebo na samostatném modulu na sběrnici TCL2.

Je tedy možné například realizovat všech 10 sériových kanálů pouze pomocí samostatných komunikačních modulů SC-11xx na sběrnici TCL2 za předpokladu, že budou rozděleny na více linek TCL2 tak, aby jich na jedné lince nebylo více než 6.

4. PERIFERNÍ ČÁST

Periferní část modulů CP-2091 obsahuje 10 víceúčelových vstupů, 1 vstup 230 V AC, 6 reléových, 5 tranzistorových výstupů a 4 analogové výstupy. Víceúčelové vstupy mohou být použity jako binární vstupy DI0 - DI9 nebo jako analogové vstupy AI0 - AI9. Tranzistorové výstupy mohou pracovat též v režimu PWM. Dva analogové výstupy jsou dostupné alternativně místo dvou víceúčelových vstupů. Další dva analogové výstupy jsou dostupné alternativně místo dvou tranzistorových výstupů.

V tab.4.1 je uvedeno zapojení svorek ve svorkovnicích A až F. Zapojení svorkovnice D je závislé na osazených submodulech a jeho varianty jsou uvedeny v kap.4.8.

Tab.4.1 Zapojení svorkovnic základního modulu CP-2091

A1	RxTx+	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A2	RxTx-	interní sériový kanál - přijímaná a vysílaná data RS-485
A3	GND	zem modulu
A4	+24V	napájení +24 V DC (vstup / výstup)
A5	CIB+	linka CIB
A6	CIB-	linka CIB
B1	GND	zem modulu
B2	DI0 / AI0	binární vstup DI0 / analogový vstup AI0
B3	DI1 / AI1	binární vstup DI1 / analogový vstup AI1
B4	DI2 / AI2	binární vstup DI2 / analogový vstup AI2
B5	DI3 / AI3	binární vstup DI3 / analogový vstup AI3
B6	DI4 / AI4	binární vstup DI4 / analogový vstup AI4
B7	DI5 / AI5	binární vstup DI5 / analogový vstup AI5
B8	DI6 / AI6	binární vstup DI6 / analogový vstup AI6
B9	DI7 / AI7	binární vstup DI7 / analogový vstup AI7
C1	GND	zem modulu
C2	DI8 / AI8 / AO0	binární vstup DI8 / analogový vstup AI8 / analogový výstup AO0
C3	DI9 / AI9 / AO1	binární vstup DI9 / analogový vstup AI9 / analogový výstup AO1
C4	DO9 / AO2	tranzistorový výstup DO9 / analogový výstup AO2
C5	DO10 / AO3	tranzistorový výstup DO10 / analogový výstup AO3
C6	GND	zem modulu
C7		
C8	L	napájení 230 V AC
C9	N	napájení 230 V AC
D1	zapojení podle osazeného submodulu 1	
D2		
D3		
D4		
D5	zapojení podle osazeného submodulu 2	
D6		
D7		
D8		
D9	COM1	zem submodulů

Tab.4.1 Zapojení svorkovnic základního modulu CP-2091 (pokračování)

E1	GDO	společný vodič výstupů DO0 - DO2
E2	DO0	tranzistorový výstup DO0
E3	DO1	tranzistorový výstup DO1
E4	DO2	tranzistorový výstup DO2
E5		
E6	COM2	společný vodič výstupů DO3 - DO5
E7	DO3	reléový výstup DO3
E8	DO4	reléový výstup DO4
E9	DO5	reléový výstup DO5
F1	COM3	nulový vodič výstupu DO6
F2	DO6	reléový výstup DO6
F3	COM4	nulový vodič výstupu DO6
F4	DO7	reléový výstup DO7
F5	COM5	nulový vodič výstupu DO6
F6	DO8	reléový výstup DO8
F7		
F8	COM6	nulový vodič vstupu DI10
F9	DI10	binární vstup DI10 (230 V)

4.1. BINÁRNÍ VSTUPY

Binární vstupy slouží k připojení dvoustavových signálů řízeného objektu k PLC. Základní moduly CP-2091 obsahují celkem 11 binárních vstupů DI0 - DI10.

Vstupy DI0 - DI9 nejsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů PLC. Sepnutí vstupu je signalizováno rozsvícením příslušné LED diody. Vstupy DI0 - DI9 mají jednu společnou svorku mínus propojenou se zemí modulu, stejně jako výstupy DO0 - DO2, DO9, DO10, AO0 - AO3. Vstupy jsou bezpotenciálové.

Vstupy lze použít i jako analogové vstupy AI0 - AI9. Pokud jednotlivý vstup není použit pro analogové měření, pracuje jako binární vstup.

Vstup DI10 je galvanicky oddělen od vnitřních obvodů PLC a umožňuje připojit signál o napětí 230 V AC, například signál HDO. Sepnutí vstupu je signalizováno rozsvícením příslušné LED diody. Vstup DI10 má oba konce samostatně vyvedené.

Vstupy DI0 - DI7 umožňují zapnout funkci zachytávání krátkých pulzů. Tato funkce prodlužuje zvolenou úroveň vstupního signálu až do otočky PLC. Tak zajistíme, že nepřijedeme o jednotlivý pulz na vstupu, kratší než doba cyklu PLC.

Vstupy DI0 - DI5 lze použít také jako vstupy pro čítače. I v případě využití jako vstupy pro čítače jsou vstupy současně použitelné jako binární.

Poznámka: Pokud je na některém vstupu aktivována funkce zachytávání krátkých pulzů, nesmí být současně zapnut objekt čítače, který tento vstup používá. Pokud k této situaci dojde, je funkce zachytávání krátkých pulzů automaticky vypnuta. Pokud je některý vstup nastaven v režimu analogového měření, nelze na něm aktivovat funkci zachytávání krátkých pulzů ani objekt čítače.

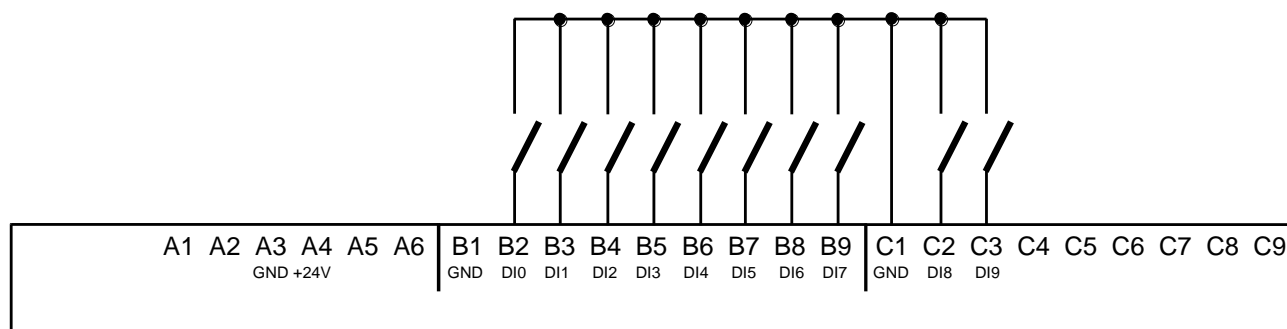
Vstupy DI8 / AI8 a DI9 / AI9 jsou vyvedeny na stejných svorkách jako výstupy AO0 a AO1. Pokud aktivujeme analogový výstup AO0, resp. AO1, je vstup DI8 / AI8, resp. DI9 / AI9 nefunkční.

4. Periferní část

Tab.4.2 Základní parametry binárních vstupů

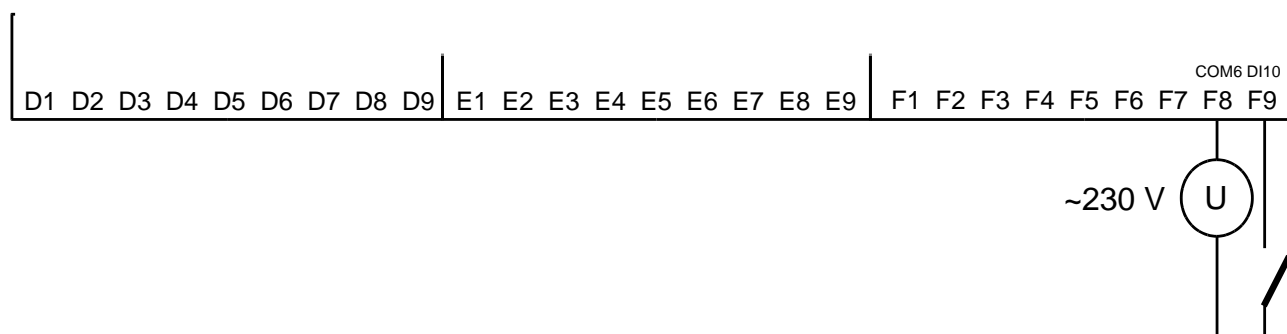
Typ modulu	CP-2091	
Počet vstupů	11	
Diagnostika	signalizace vybuzeného vstupu na panelu	
Označení	DI0 - DI9	DI10
Počet vstupů ve skupině	10	1
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ne	ano
Izolační napětí	-	3750 V AC
Společný vodič	mínus	-
Typ vstupu *	bezpotenciálový kontakt	běžný spínač
Vstupní napětí pro log.0 (UL)	min. +3 V DC	max. 50 V AC min. 0 V AC
pro log.1 (UH)	max. +1 V DC	min. 80 V AC typ. 230 V AC max. 260 V AC
Vstupní proud při log.1	typ. -1 mA	typ. 5 mA
Zpoždění z log.0 na log.1	500 μ s	max. 20 ms
Zpoždění z log.1 na log.0	500 μ s	max. 20 ms
Minimální šířka zachyceného pulzu	500 μ s	-

Binární vstupy jsou vyvedeny na svorky v poli DIGITAL / ANALOG INPUTS. Na obr.4.1 a obr.4.2 je schematicky naznačeno připojení spínačů.



Obr.4.1 Typický příklad připojení spínačů k binárním vstupům DI0 - DI9

Pozor! Je třeba si uvědomit, že svorky GND v polích 24 V = (A3) a DIGITAL / ANALOG INPUTS / OUTPUTS (B1, C1, C6) jsou spojené uvnitř systému. Není žádoucí propojovat svorky B1 a C1 se záporným pólem zdroje 24 V DC napájejícího systém i vstupy, protože by přes svorku A3 došlo k uzavření smyčky a tím i možnému indukování rušivých signálů. Svorka B1 je určena k připojování analogových signálů. K připojení binárních vstupů použijeme svorku C1, abychom snížili rušivý vliv binárních vstupů na analogové signály.



Obr.4.2 Typický příklad připojení spínače k binárnímu vstupu DI10

4.2. RELÉOVÉ VÝSTUPY

Reléové výstupy slouží k ovládání dvoustavových akčních a signalizačních prvků řízeného objektu napájených střídavým nebo stejnosměrným napětím až do 250 V. Výstupy jsou realizovány spínacím beznapěťovým kontaktem relé vyvedeným ve skupině s jednou společnou svorkou. Základní moduly CP-2091 obsahují 6 reléových výstupů DO3 - DO8 organizovaných do jedné skupiny se třemi výstupy se společnou svorkou a do třech samostatně vyvedených výstupů. Výstupy jsou galvanicky odděleny jak od vnitřních obvodů PLC tak skupina a samostatné výstupy mezi sebou navzájem. Vybuzení (sepnutí) výstupu je signalizováno rozsvícením příslušné LED diody.

Tab.4.3 Základní parametry reléových výstupů

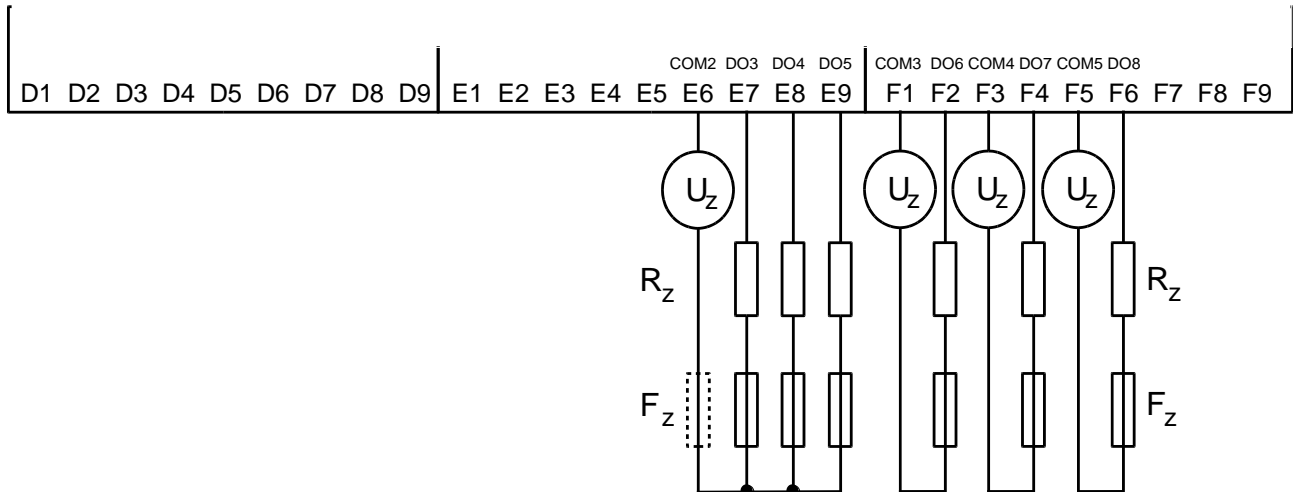
Typ modulu	CP-2091	
Počet výstupů	11	
Počet skupin x počet výstupů ve skupině	1 x 3	3 x 1
Označení	DO3-5	DO6, DO7, DO8
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ano (i skupiny navzájem)	
Diagnostika	signalizace vybuzení výstupu na panelu	
Typ výstupů	elektromechanické relé, nechráněný výstup	
Typ kontaktu	spínací	
Spínané napětí	max. 250 V min. 5 V	max. 250 V min. 5 V
Spínaný proud	max. 3 A min. 100 mA	max. 10 A min. 100 mA
Krátkodobá přetížitelnost výstupu	max. 4 A	max. 10 A
Proud společnou svorkou	max. 10 A	max. 10 A
Doba sepnutí kontaktu	typ. 10 ms	typ. 10 ms
Doba rozepnutí kontaktu	typ. 4 ms	typ. 4 ms
Mezní hodnoty spínané zátěže		
pro odporovou zátěž (při 30 V DC nebo 230 V AC)	max. 3 A	max. 10 A
pro indukivní zátěž DC13 (při 30 V DC)	max. 3 A	max. 10 A
pro indukivní zátěž AC15 (při 230 V AC)	max. 3 A	max. 10 A
Frekvence spínání bez zátěže	max. 300 sepnutí / min.	max. 300 sepnutí / min.
Frekvence spínání se jmenovitou zátěží	max. 20 sepnutí / min.	max. 6 sepnutí / min.
Mechanická životnost	min. 5 000 000 cyklů	
Elektrická životnost při maximální zátěži		
pro odporovou zátěž	min. 100 000 cyklů	
pro indukivní zátěž DC13	min. 100 000 cyklů	
pro indukivní zátěž AC15	min. 100 000 cyklů	
Ochrana proti zkratu	není	
Ošetření indukivní zátěže	vnější - RC člen, varistor, dioda (DC)	
Izolační napětí		
mezi výstupy a vnitřními obvody	3750 V AC	
mezi skupinami výstupů navzájem	3750 V AC	

Kontakty relé binárních výstupů jsou vyvedeny na svorky v poli DIGITAL OUTPUTS. Na obr.4.3 je schematicky naznačeno připojení zátěží napájených z nezávislých zdrojů. Jištění proti přetížení a zkratu se provádí pojistkami samostatně pro každý výstup, případně pro celou skupinu. Jmenovitý proud a typ pojistky se volí podle zatížení a charakteru zátěže s ohledem na maximální proud a přetížitelnost výstupu nebo skupiny výstupů. Například při použití trubičkových pojistek s tavnou charakteristikou T a F a vypínací schopností 35 A je možné při jištění

4. Periferní část

jednotlivých výstupů ve skupině volit jmenovitý proud pojistky do 3 A, při jištění ve společném vodiči skupiny nebo samostatných výstupů jmenovitý proud pojistky do 10 A.

Princip různých způsobů ošetření indukční zátěže, pomůcky pro návrh RC odrušovacích členů, přehled sad odrušovacích prvků dodávaných výrobcem PLC a další doporučení jsou uvedeny v dokumentaci Příručka pro projektování programovatelných automatů TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01.



Obr.4.3 Typický příklad připojení zátěží k reléovým výstupům

4.3. TRANZISTOROVÉ VÝSTUPY

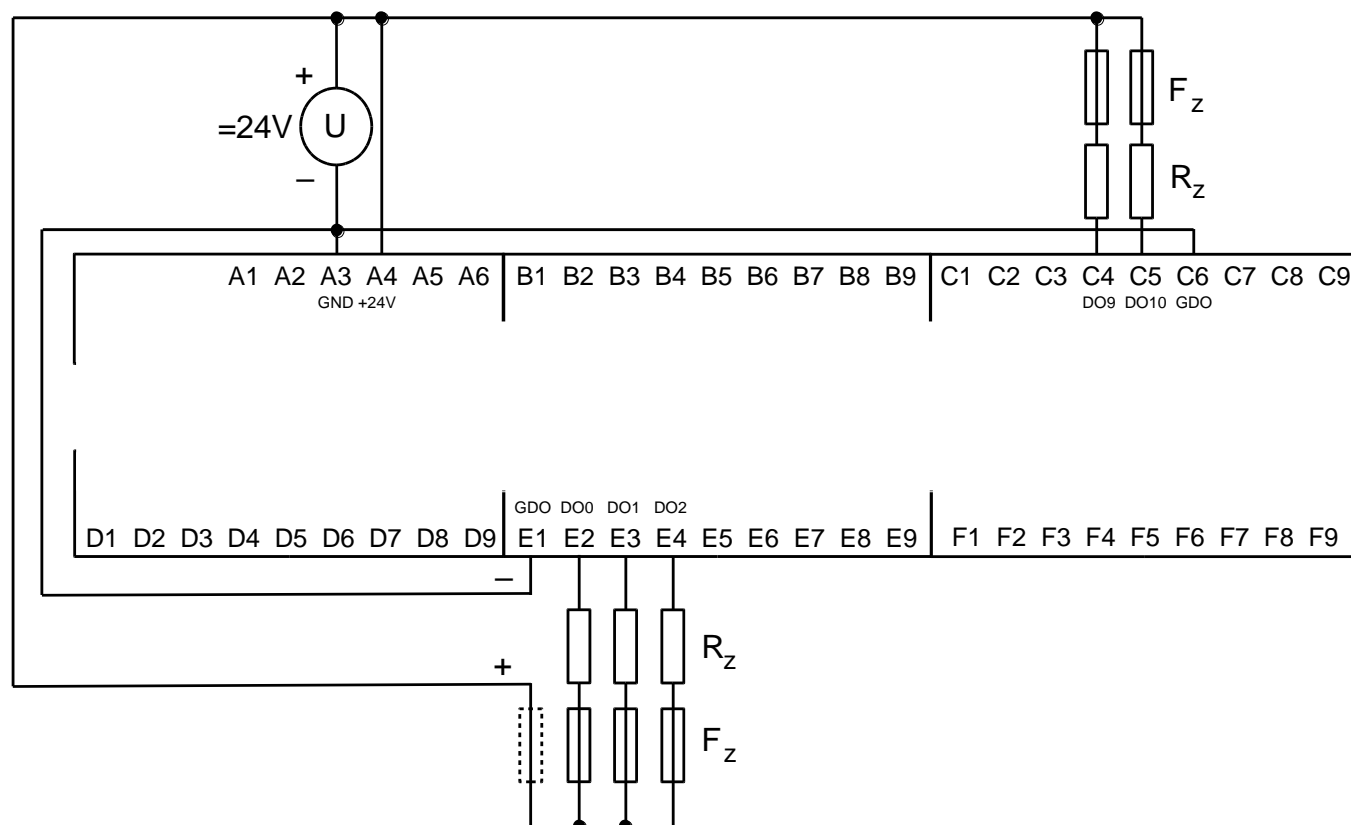
Tranzistorové výstupy slouží k ovládání dvoustavových akčních a signalizačních prvků řízeného objektu napájených stejnosměrným napětím 24 V. Základní moduly CP-2091 obsahují 5 tranzistorových výstupů DO - DO2, DO9 a DO10. Výstupy nejsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů PLC, mají společnou zem s univerzálními vstupy DI0 - DI9 a analogovými výstupy AO0 - AO3. Umožňují nezávisle provoz v režimu PWM (pulzně šířková modulace - kap.5.3.5.).

Výstupy DO9 a DO10 jsou vyvedeny na stejných svorkách jako výstupy AO2 a AO3. Pokud aktivujeme analogový výstup AO2, resp. AO3, je výstup DO9, resp. DO10 nefunkční.

Tab.4.4 Základní parametry tranzistorových výstupů DO9 a DO10

Typ modulu	CP-2091
Počet výstupů	5
Počet výstupů ve skupině	3 + 2 (společně s DI0 - DI9)
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ne
Diagnostika	signalizace vybuzeného výstupu na panelu
Typ výstupů	tranzistorový výstup MOSFET (low side switch)
Spínané napětí	max. 30 V min. 5 V
Spínaný proud	trvale max.0,5 A krátkodobě max. 3 A
Výstupní odpor	typ. 0,16 Ω max. 0,4 Ω
Doba sepnutí / rozepnutí	typ. 9 / 13 μs
Ochrana proti přepětí, zkratu a přehřátí	ano

Tranzistorové výstupy jsou vyvedeny na svorky v poli PWM OUTPUTS na svorkovnici E a v poli DIGITAL / ANALOG INPUTS / OUTPUTS na svorkovnici C. Na obr.4.6 je schematicky naznačeno připojení zátěže k tranzistorovým výstupům.



Obr.4.4 Typický příklad připojení zátěží k tranzistorovým výstupům

Pro zvýšení odolnosti a životnosti je při spínání indukční zátěže nutné ošetřit spínané zátěže příslušnými odrušovacími prvky. Princip různých způsobů ošetření indukční zátěže, pomůcky pro návrh RC odrušovacích členů, přehled sad odrušovacích prvků dodávaných výrobcem PLC a další doporučení jsou uvedeny v dokumentaci Příručka pro projektování programovatelných automatů TECOMAT FOXTROT TXV 004 11.01.

4.4. ANALOGOVÉ VSTUPY

Analogové vstupy slouží k připojení analogových signálů řízeného objektu k PLC. Základní moduly CP-2091 obsahují 10 analogových vstupů AI0 - AI9, které jsou fyzicky shodné s binárními vstupy DI0 - DI9. Vstupy nejsou galvanicky odděleny od vnitřních obvodů PLC. Všechny vstupy mají jednu společnou svorku mínus.

Pokud jednotlivý vstup není použit pro analogové měření, pracuje jako binární vstup.

Analogové vstupy AI8 a AI9 jsou vyvedeny na stejných svorkách jako výstupy AO0 a AO1. Pokud aktivujeme analogový výstup AO0, resp. AO1, je vstup DI8 / AI8, resp. DI9 / AI9 nefunkční.

4. Periferní část

Tab.4.5 Základní parametry analogových vstupů

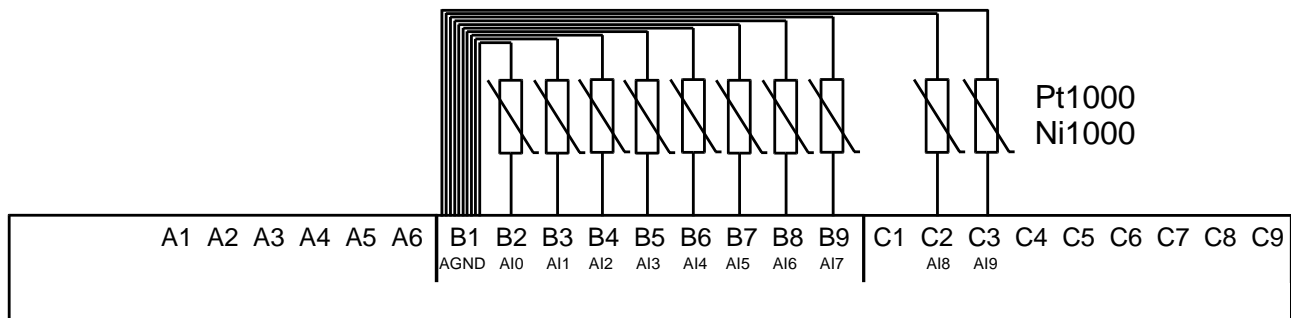
Typ modulu	CP-2091
Počet vstupů	10 (variantní funkce vstupů DI0 - DI9)
Počet vstupů ve skupině	10 (společně s AO0 - AO3)
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ne
Diagnostika	signalizace přetížení ve stavovém slově
Společný vodič	mínus
Vnější napájení	ne
Typ převodníku	aproximační
Doba převodu	20 μ s
Číslíková rozlišovací schopnost	12 bitů
Měřicí rozsah / rozlišení (1 LSB) pasivní teplotní snímače	Pt1000 1,385 (-90 až +400 °C) Pt1000 1,391 (-90 až +400 °C) Ni1000 1,617 (-60 až +200 °C) Ni1000 1,500 (-60 až +200 °C) KTY81-121 (-55 až +125°C)
odporové rozsahy	0 až 2 k Ω

Tab.4.6 Základní parametry vstupních rozsahů pro pasivní odporové snímače

Typ modulu	CP-2091
Rozsahy	Pt1000, Ni1000, KTY81-121, 2 k Ω
Vstupní impedance v rozsahu signálu	> 4 k Ω
Chyba analogového vstupu * maximální chyba při 25 °C teplotní koeficient nelinearita opakovatelnost při ustálených podmínkách	$\pm 0,5$ % plného rozsahu $\pm 0,05$ % plného rozsahu / K $\pm 0,09$ % plného rozsahu 0,07 % plného rozsahu
Maximální dovolené trvalé přetížení (bez poškození) Signalizace přetížení Detekce rozpojeného vstupu Detekce odpojeného čidla	-20 - +30 V (každá svorka AI proti GND) ve stavovém slově ne ve stavovém slově (překročení rozsahu)

* Chyba analogového vstupu je vztažena k hodnotám měřeného odporu, nikoli k vypočítaným teplotám.

Analogové vstupy jsou vyvedeny na svorky v poli DIGITAL / ANALOG INPUTS. Na obr.4.5 je schematicky naznačeno připojení jednotlivých zdrojů signálu k analogovým vstupům.



Obr.4.5 Typický příklad připojení signálů k analogovým vstupům

Pozor! Je třeba si uvědomit, že svorky GND v polích 24 V = (A3) a DIGITAL / ANALOG INPUTS / OUTPUTS (B1, C1, C6) jsou spojené uvnitř systému. Svorka B1 je určena k připojování analogových signálů. K připojení binárních vstupů v této skupině využijeme svorku C1, abychom snížili rušivý vliv binárních vstupů na analogové signály.

4.5. ANALOGOVÉ VÝSTUPY

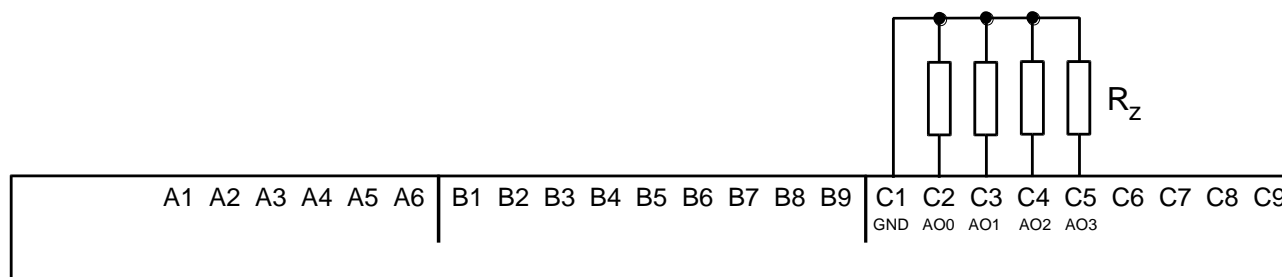
Analogové výstupy slouží k ovládání analogových akčních a signalizačních prvků řízeného objektu. Základní moduly CP-2091 obsahují 4 analogové výstupy AO0 - AO3. Výstupy jsou napěťové 0 ÷ 10V. V rámci dovoleného přetížení 105 % lze nastavit na výstupech napětí až 10,5 V. Analogové výstupy nejsou galvanicky oddělené od vnitřních obvodů. Společné svorky mínus univerzálních vstupů DI0 / AI0 - DI9 / AI9 a analogových výstupů jsou propojeny.

Výstupy AO0 a AO1 jsou vyvedeny na stejných svorkách jako vstupy DI8 / AI8 a DI9 / AI9. Výstupy AO2 a AO3 jsou vyvedeny na stejných svorkách jako výstupy DO9 a DO10. Funkce analogových výstupů se ve všech případech aktivuje konfigurací v uživatelském programu.

Tab.4.7 Základní parametry analogových výstupů

Typ modulu	CP-2091
Počet výstupů	4
Počet výstupů ve skupině	4 (společně s AI0 - AI9)
Typ výstupu	aktivní napěťový výstup
Galvanické oddělení od vnitřních obvodů	ne
Společný vodič	mínus
Vnější napájení	ne
Doba převodu	10 μ s
Číslíková rozlišovací schopnost	min. 9 bitů
Výstupní rozsah / rozlišení (1 LSB)	0 až +10 V / min. 20,5 mV
Maximální výstupní hodnota	105 % horní meze výstupního rozsahu
Max. dovolené trvalé přetížení (bez poškození)	± 20 V (každá svorka AO proti GND)
Maximální výstupní proud	10 mA
Chyba analogového výstupu maximální chyba při 25 °C	± 2 % plného rozsahu
teplotní koeficient	$\pm 0,3$ % plného rozsahu / K
linearita	$\pm 0,7$ % plného rozsahu
opakovatelnost při ustálených podmínkách	0,5 % plného rozsahu

Analogové výstupy jsou vyvedeny na svorky v poli DIGITAL / ANALOG INPUTS / OUTPUTS. Na obr.4.6 je schematicky naznačeno připojení zátěže k analogovým výstupům.



Obr.4.6 Typický příklad připojení zátěží k analogovým výstupům

4.6. ČÍTAČE

Binární vstupy DI0 - DI5 lze použít jako vstupy pro čítače. Ke každému vstupu patří jeden objekt čítače, který může pracovat v režimu jednosměrný čítač, nebo vstup PWM (DI0, DI1).

I při použití pro tyto alternativní funkce jsou vstupy současně použitelné jako běžné binární. Vstupy jsou vyvedeny na svorky v poli DIGITAL / ANALOG INPUTS.

Elektrické parametry vstupů jsou uvedeny v tab.4.2 v kap.4.1., časové parametry v tab.4.8.

Tab.4.8 Časové parametry vstupů čítačů

Typ modulu	CP-2091
režim jednosměrný čítač:	
Vstupní kmitočet	max. 1 kHz
Šířka pulzu	min. 500 μ s
Zpoždění z log.0 na log.1	500 μ s
Zpoždění z log.1 na log.0	500 μ s
Rozsah registrů	0 až 4 294 967 295 (32 bitů)
režim PWM vstup:	
Kmitočtový rozsah	10 Hz - 1 kHz
Chyba PWM vstupu	< 1 % (při 1 kHz)
Rozlišení vstupu	10,4 μ s (DI0), 0,2 μ s (DI1)

Funkce čítačů jsou podrobně popsány v kap.5.3.4. Vstupy čítačů se zapojují stejně jako běžné vstupy podle obr.4.1.

4.7. VÝSTUPY S PULZNĚ ŠÍŘKOVOU MODULACÍ (PWM)

Binární tranzistorové výstupy DO0, DO1, DO2, DO9 a DO10 lze provozovat také v režimu pulzně šířkové modulace (PWM). V základním režimu lze v rámci inicializace nastavit konstantní periodu opakování pulzů (pro každý výstup zvlášť). Vlastní šířka pulzů je proměnná a je určena pro každý výstup zvlášť hodnotou příslušné výstupní proměnné objektu PWM. Další režim umožňuje za chodu měnit i periodu opakování pulzů. Třetím zvláštním režimem je pak generování jednotlivých pulzů definované délky.

Elektrické parametry výstupů jsou uvedeny v tab.4.4 v kap.4.3. Možnosti nastavení jsou podrobně popsány v kap.5.1. Výstupy PWM se zapojují stejně jako běžné výstupy podle obr.4.4.

4.8. VÝMĚNNÉ SUBMODULY

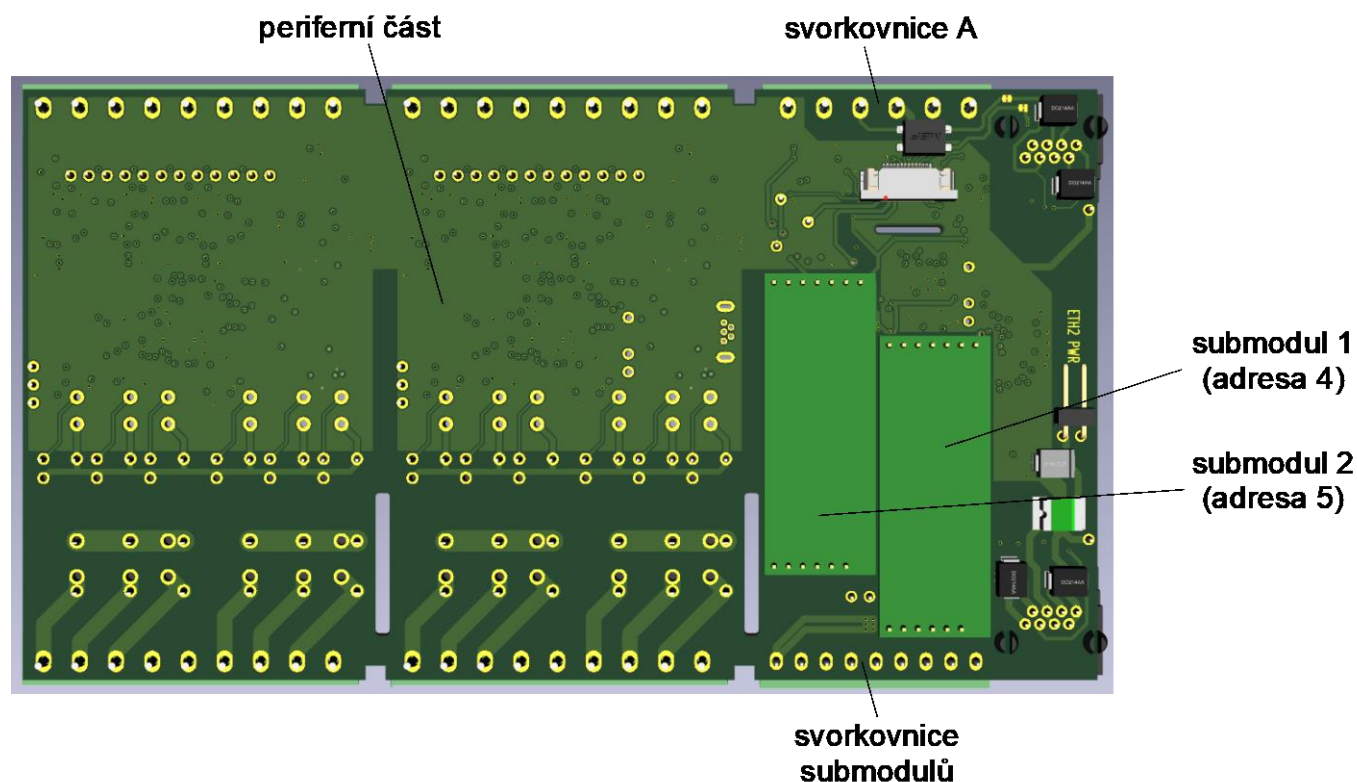
Výměnné submoduly mohou obsahovat sériové kanály, rozhraní sběrnic nebo běžné vstupy a výstupy. Chovají se v podstatě jako přídatné periferní moduly připojené přímo na rychlou vnitřní sběrnici ITCL.

Volitelné submoduly se do základního modulu CP-2091 osazují na spodní desku z vnější strany (plocha směrem k spodní části pouzdra modulu) do pozic označených na obr.4.9.

V případě potřeby osazení nebo výměny submodulu je třeba šroubovákem uvolnit západky spodní části pouzdra. Po sejmutí spodní části pouzdra je spodní deska s výměnnými submoduly přístupná.

POZOR! Moduly obsahují součástky citlivé na elektrostatický náboj, proto dodržujeme zásady pro práci s těmito obvody!
Manipulaci provádíme pouze na modulu bez napájení!

Submoduly obsazují na vnitřní sběrnici adresy 4 a 5. Submodul s adresou 4 je umístěný v pozici 1 a je vyveden na svorkách D1 - D4. Submodul s adresou 5 je umístěný v pozici 2 a je vyveden na svorkách D5 - D8. Oba submoduly mají společně vyvedenou zem na svorce D9 označené COM1. Z toho plyne, že galvanicky oddělené submoduly jsou oddělené od vnitřních obvodů základního modulu CP-2091, nikoli však navzájem mezi sebou.



Obr.4.7 Umístění výměnných submodulů na spodní desce základního modulu po sejmutí spodní části pouzdra

Tab.4.9 Zapojení svorkovnice D základních modulů CP-2091

D1	zapojení podle osazeného submodulu 1 (adr. 4)
D2	
D3	
D4	
D5	zapojení podle osazeného submodulu 2 (adr. 5)
D6	
D7	
D8	
D9	COM1 zem submodulů

4.8.1. Submoduly MR-0130 - MR-0136 - sériové kanály

Označení sériových kanálů v rozsahu CH1 - CH10 přiděluje uživatel sám při konfiguraci uživatelského programu. To platí jak pro sériové kanály na submodulech, tak pro další komunikační kanály na modulech SC-11xx připojených na sběrnici TCL2.

Obsluha sériových kanálů je popsána v dokumentaci Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 (TXV 004 50.01).

4. Periferní část

Tab.4.10 Objednací čísla a podporované režimy výměnných submodulů

Typ	Modifikace	Objednací číslo	Podporované režimy
MR-0130	1x UART rozhraní RS-232 galvanicky oddělené	TXN 101 30	UNI, PC, MAS
MR-0131	1x UART rozhraní RS-485 galvanicky oddělené	TXN 101 31	
MR-0133	2x UART rozhraní RS-485 galvanicky oddělené	TXN 101 33	
MR-0134	2x UART rozhraní RS-232 galvanicky oddělené	TXN 101 34	
MR-0135	1x UART rozhraní RS-485 galvanicky oddělené pro připojení stanic PROFIBUS DP slave	TXN 101 35	PFB
MR-0136	1x připojení sběrnice CAN	TXN 101 36	CSJ

Parametry rozhraní RS-232 a RS-485

Submoduly MR-013x obsahují sériové kanály rozhraní RS-232 nebo RS-485. Parametry těchto rozhraní jsou uvedeny v tab.4.11 a tab.4.12.

Tab.4.11 Technické parametry rozhraní RS-232

Galvanické oddělení	ano		
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 V DC		
Maximální přenosová rychlost	200 kBd		
Vstupní odpor přijímače	min. 7 k Ω		
Výstupní úroveň signálů	typ. \pm 8 V		
Max. délka připojeného vedení	15 m		
Seznam dostupných komunikačních rychlostí v režimech UNI, PC, MAS:			
1200 Bd	14 400 Bd	57 600 Bd	230 400 Bd
2400 Bd	19 200 Bd	76 800 Bd	345 600 Bd
4800 Bd	28 800 Bd	115 200 Bd	
9600 Bd	38 400 Bd	172 800 Bd	

Tab.4.12 Technické parametry rozhraní RS-485

Galvanické oddělení	ano		
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 V DC		
Maximální přenosová rychlost	1 MBd		
Citlivost přijímače	min. \pm 200 mV		
Výstupní úroveň signálů	typ. 3 V		
Max. délka připojeného vedení	1200 m*		
Seznam dostupných komunikačních rychlostí v režimech UNI, PC, MAS:			
1200 Bd	14 400 Bd	57 600 Bd	230 400 Bd
2400 Bd	19 200 Bd	76 800 Bd	345 600 Bd
4800 Bd	28 800 Bd	115 200 Bd	
9600 Bd	38 400 Bd	172 800 Bd	
Seznam dostupných komunikačních rychlostí v režimu PFB:			
9600 Bd	19 200 Bd	93 750 Bd	187 500 Bd

* Maximální délka platí pro kroucený a stíněný kabel a komunikační rychlost max. 120 kBd.

Pro správnou funkci komunikační linky RS-485 je třeba její zakončení na obou koncích. Na submodulu jej provedeme proletováním letovací propojky označené BT1 (první kanál), resp. BT2 (druhý kanál).

Pozor: U submodulu MR-0135 je k provozu v režimu PFB využít fyzicky druhý kanál. Pokud potřebujeme zakončit komunikační linku, je potřeba proletovat propojku BT2.

Parametry rozhraní CAN

Submoduly MR-0136 obsahují rozhraní CAN. Parametry jsou uvedeny v tab.4.13.

Pro správnou funkci sběrnice CAN je třeba zakončení komunikační linky na jejích koncích. To provedeme propojením svorek CAN+ s BT+ a CAN- s BT-.

Tab.4.13 Technické parametry submodulů s rozhraním CAN

Galvanické oddělení	ano	
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 V DC	
Maximální přenosová rychlost	1 MBd	
Seznam dostupných komunikačních rychlostí v režimu CSJ:		
20 kBd	125 kBd	500 kBd
50 kBd	250 kBd	1000 kBd

Zapojení submodulů

Submoduly obsahují 1 nebo 2 sériové kanály s rozhraním RS-232, RS-485 nebo CAN podle vybrané varianty. Oba submoduly osazené do základního modulu PLC mají společnou signálovou zem COM1, která je galvanicky oddělená od vnitřních obvodů PLC.

Tab.4.14 Zapojení svorkovnice D při osazeném submodulu MR-0130 - MR-0136

pozice 1	pozice 2	MR-0130	MR-0131	MR-0133	MR-0134	MR-0135	MR-0136
adr. 4	adr. 5	1x RS-232 (UNI)	1x RS-485 (UNI)	2x RS-485 (UNI)	2x RS-232 (UNI)	1x RS-485 (PFB)	1x CAN (CSJ)
D1	D5	RxD	TxRx-	TxRx1-	RxD1		CAN-
D2	D6	TxD	TxRx+	TxRx1+	TxD1		CAN+
D3	D7	CTS		TxRx2-	RxD2	TxRx-	BT-
D4	D8	RTS		TxRx2+	TxD2	TxRx+	BT+
D9		COM1	COM1	COM1	COM1	COM1	COM1

- RxD přijímaná data linky RS-232
- TxD vysílaná data linky RS-232
- CTS připravenost modemu k vysílání (RS-232)
- RTS výzva k vysílání pro modem (RS-232)
- TxRx+ přijímaná a vysílaná data linky RS-485
- TxRx- přijímaná a vysílaná data linky RS-485
- CAN+ přijímaná a vysílaná data sběrnice CAN
- CAN- přijímaná a vysílaná data sběrnice CAN
- BT+ + výstup zakončení linky CAN
- BT- - výstup zakončení linky CAN
- COM1 signálová zem submodulů

4.8.2. Submodul SE-0140 - sběrnice TCL2

Až dvě linky sběrnice TCL2 lze přidat pomocí výměnných submodulů SE-0140.

Jednotlivé linky sběrnice TCL2 jsou na sobě zcela nezávislé, takže adresace periferních modulů na lince probíhá podle pravidel bez ohledu na obsazení ostatních linek. Jediným stále platným omezením je celkový maximální počet 10 sériových kanálů na celý systém, který je dán kapacitou centrální jednotky.

Submoduly SE-0140 obsahují zakončení sběrnice a **musí** být vždy na jejím konci. Zakončovací člen KB-0290 pro druhý konec sběrnice je součástí dodávky submodulu SE-0140.

4. Periferní část

Tab.4.15 Objednací čísla výměnných submodulů

Typ	Modifikace	Objednací číslo
SE-0140	1x sběrnice TCL2	TXN 101 40

Zapojení submodulu

Oba submoduly osazené do základního modulu PLC mají společnou signálovou zem COM1, která je galvanicky oddělená od vnitřních obvodů PLC.

Tab.4.16 Zapojení svorkovnice D při osazeném submodulu SE-0140

pozice 1	pozice 2	SE-0140
adr. 4	adr. 5	1x TCL2
D1	D5	TCL2-
D2	D6	TCL2+
D3	D7	
D4	D8	
D9		COM1

TCL2- přijímaná a vysílaná data sběrnice TCL2

TCL2+ přijímaná a vysílaná data sběrnice TCL2

COM1 signálová zem submodulů

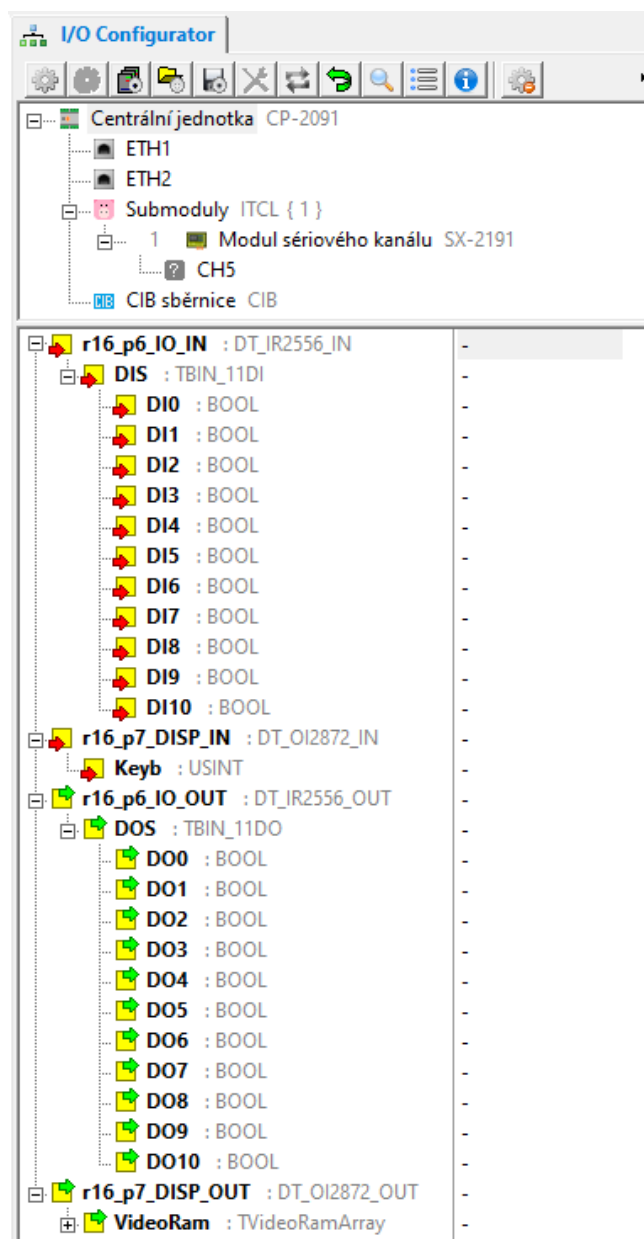
5. UŽIVATELSKÁ OBSLUHA

Periferní část modulů CP-2091 obsahuje blok binárních vstupů a výstupů, blok analogových vstupů a blok analogových výstupů. Ke konfiguraci těchto objektů používá nástroj *I/O Configurator*. Konfigurace pomocí tohoto nástroje je popsána v následujících kapitolách.

5.1. KONFIGURACE

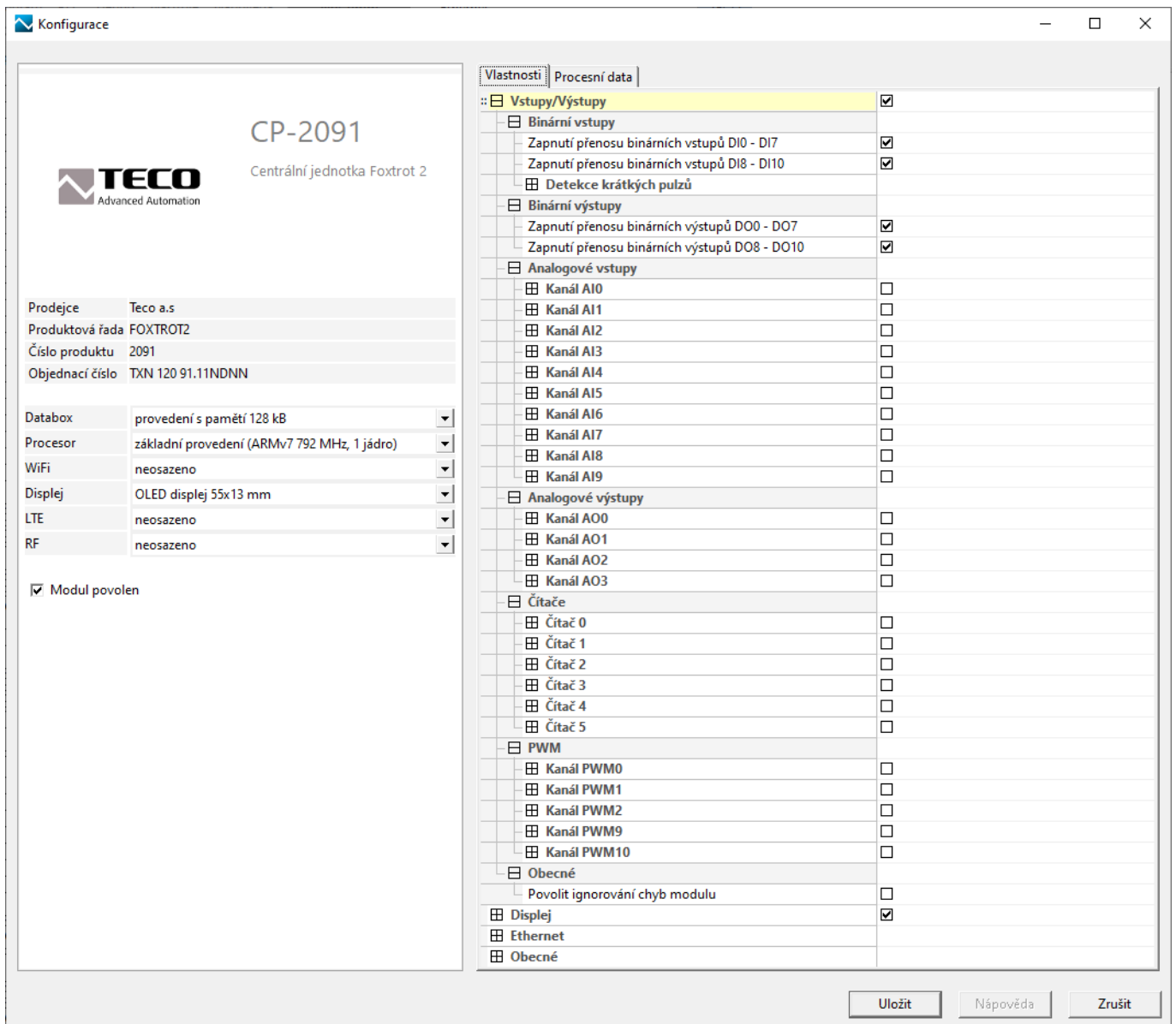
Panel pro nastavení parametrů otevřeme v okně *I/O Configurator* (obr.5.1) poklepnutím myši na položku *Centrální jednotka* ve stromečku sestavy.

Pokud tato položka nebyla předtím vybrána klepnutím myši, pak na první klepnutí se nejdříve zobrazí ve spodním okně struktura proměnných. Až poté reaguje na poklepnání, které otevře okno nastavení parametrů (obr.5.2).



Obr.5.1 Okna nástroje *I/O Configurator*

5. Uživatelská obsluha



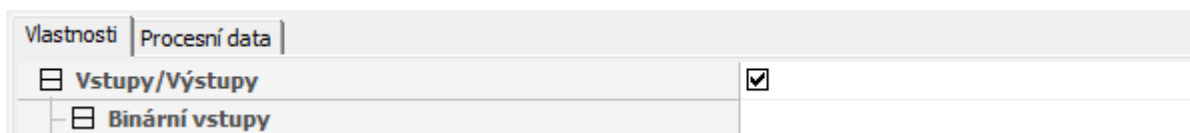
Obr.5.2 Konfigurace modulu CP-2091

V levé části panelu *Konfigurace* se kromě popisu konfigurovaného modulu nachází i položka *Modul povolen*. Pokud je zaškrtnuta, provádí se obsluha modulu podle nastavení dostupných v pravé části panelu. Pokud položka nebude zaškrtnutá, jsou všechny funkce modulu nastavované v pravé části panelu vypnuty beze ztráty aktuálního nastavení. To lze využít při ladění uživatelského programu.

V pravé části panelu se v záložce *Vlastnosti* nachází všechny položky konfigurace daného modulu. V záložce *Procesní data* pak nalezneme seznam všech proměnných, které modul poskytuje, s možností jejich vlastního pojmenování (viz kap.5.2).

Vstupy / Výstupy

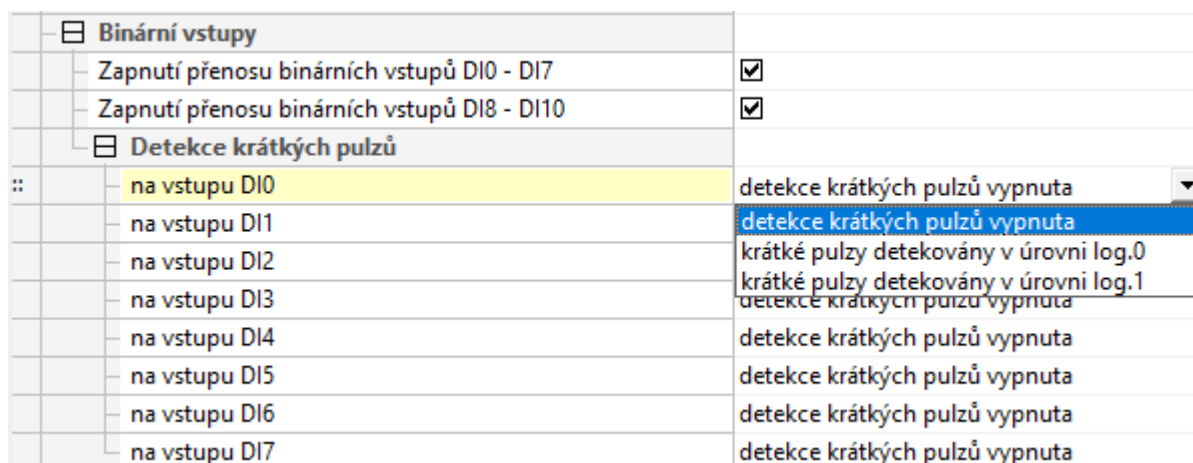
Funkce periferní části základního modulu CP-2091 je podmíněna zaškrtnutím políčka v uzlu *Vstupy / Výstupy*. Pokud políčko nebude zaškrtnuté, všechny volby periferní části budou zašedlé a tudíž nefunkční. Volba umožňuje při ladění uživatelského programu dočasně vyřadit z činnosti periferní část základního modulu beze ztráty jejího nastavení.



Obr.5.3 Aktivace periferní části modulu

Binární vstupy

Konfigurace binárních vstupů se nachází v uzlu *Binární vstupy* (obr.5.4). Zaškrtnutím volby *Zapnutí přenosu binárních vstupů DI0 - DI7* umožníme přenos aktuálních stavů první osmice vstupů do zápisníku PLC. Zaškrtnutím volby *Zapnutí přenosu binárních vstupů DI8 - DI10* umožníme přenos aktuálních stavů zbývajících vstupů do zápisníku PLC. Pokud nejsou tyto volby zaškrtnuty, příslušné hodnoty nejsou přenášeny a v zápisníku PLC se neobjeví.



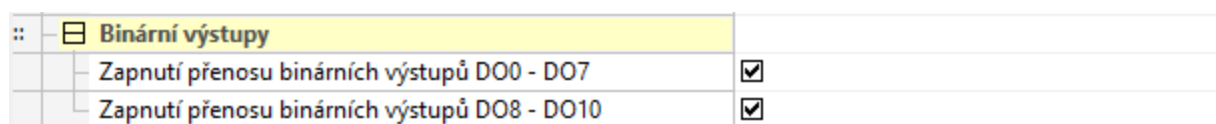
Obr.5.4 Konfigurace binárních vstupů

Na vstupech DI0 - DI7 lze zapnout funkci zachytávání krátkých pulzů pro každý vstup zvlášť. V uzlu *Detekce krátkých pulzů* můžeme aktivovat funkci zachycení krátkého pulzu pro příslušný vstup. Zvolit můžeme detekci krátkého pulzu v úrovni log.0 nebo log.1. Pokud je některá volba nepřístupná (zašedlá), znamená to, že příslušný vstup je obsazen funkcí čítače.

Chování této funkce je popsáno v kap.5.3.1.

Binární výstupy

Konfigurace binárních výstupů se nachází v uzlu *Binární výstupy* (obr.5.5). Zaškrtnutím volby *Zapnutí přenosu binárních výstupů DO0 - DO7* umožníme přenos aktuálních stavů první osmice výstupů ze zápisníku PLC do modulu. Zaškrtnutím volby *Zapnutí přenosu binárních výstupů DO8 - DO10* umožníme přenos aktuálních stavů zbývajících pětice výstupů ze zápisníku PLC do modulu. Pokud nejsou tyto volby zaškrtnuty, příslušné hodnoty nejsou přenášeny a příslušné výstupy nejsou nastavovány.



Obr.5.5 Konfigurace binárních výstupů

Analogové vstupy

Konfigurace analogových vstupů se nachází v uzlu *Analogové vstupy* (obr.5.6). Modul CP-2091 obsahuje 10 analogových vstupů AI0 - AI9, které mají různé měřicí rozsahy. Konkrétní analogový vstup aktivujeme zaškrtnutím pole na řádce s názvem kanálu, např. *Kanál AI0*. Tím se zpřístupní další volby a můžeme vybrat požadovaný měřicí rozsah v položce *Typ vstupu*.

[-] Analogové vstupy		
::	[-] Kanál A10	<input checked="" type="checkbox"/>
	Typ vstupu	měření odporu do 2 kOhm
	Režim filtrace	<input type="checkbox"/>
	Časová konstanta filtru [s]	0
	Offset měřené hodnoty	0
	Koefficient zesílení	1
	Formát hodnoty	hodnota v inženýrských jednotkách (ENG)
	Servisní režim	<input type="checkbox"/>
	[-] Kanál A11	<input type="checkbox"/>

Obr.5.6 Konfigurace analogových vstupů

Pokud chceme vstupní analogovou hodnotu filtrovat, zaškrtneme volbu *Režim filtrace* a nastavíme časovou konstantu filtru v následující položce. Naměřené hodnoty příslušného kanálu pak procházejí filtrem 1. řádu. Filtr je dán vztahem

$$y_t = \frac{y_{t-1} \cdot \tau + x}{\tau + 1}$$

- x - převedená hodnota analogového vstupu
- y_t - výstup
- y_{t-1} - minulý výstup
- τ - časová konstanta filtru 1. řádu

Hodnota časové konstanty se zadává v rozsahu 0,1 ÷ 25,0 s. Filtrace se týká všech datových formátů daného kanálu (*FS*, *ENG* i *PCT*) a je dostupná na všech měřicích rozsazích.

Pokud potřebujeme vstupní analogovou hodnotu korigovat například kvůli kompenzaci vlivu vedení, můžeme s výhodou použít parametry *Koefficient zesílení* a *Offset měřené hodnoty*. Výsledná hodnota je pak dána vztahem

$$y = (k * x) + q$$

- x - hodnota analogového vstupu
- y - výsledná hodnota
- k - koeficient zesílení
- q - offset měřené hodnoty

Obě tyto položky se zadávají jako čísla s desetinnou čárkou.

Pozor! Hodnota položky *Offset měřené hodnoty* se **vždy zadává v inženýrských jednotkách** nezávisle na tom, v jakém formátu analogový vstup čteme!

Položka *Formát hodnoty* slouží k volbě formátu předávané hodnoty analogového vstupu. Na výběr máme následující tři možnosti.

Předávaná hodnota v proměnné *FS* je proměnná typu int. Minimální hodnotě vstupní unipolární veličiny odpovídá hodnota 0, maximální hodnotě pak 31500. Přitom platí vztah, že 100% nominálního rozsahu analogového vstupu odpovídá hodnota *FS* = 30000.

Předávaná hodnota v proměnné *ENG* je proměnná typu real a představuje přímo hodnotu v inženýrských jednotkách podle zvoleného měřicího rozsahu.

Předávaná hodnota v proměnné *PCT* je proměnná typu real a vyjadřuje procentní vztah mezi měřenou a nominální hodnotou analogového vstupu. Proměnná *PCT* je vztažena k proměnné *FS*. Platí, že pro hodnotu *FS* = 0 je *PCT* = 0% a pro hodnotu *FS* = 30000 je *PCT* = 100%. Proměnná *PCT* může nabývat maximálně hodnoty 105%, což odpovídá *FS* = 31500.

Poslední volba *Servisní režim* je určena pro případ servisního zásahu. Pokud tuto volbu zaškrtneme a vybereme formát hodnoty *binární hodnota (FS)*, pak v proměnné *FS* najdeme přímo číselnou hodnotu předávanou AD převodníkem bez přepočtů.

Chování a rozsahy analogových vstupů jsou uvedeny v kap.5.3.2.

Analogové výstupy

Konfigurace analogových výstupů se nachází v uzlu *Analogové výstupy* (obr.5.7). Modul CP-2091 obsahuje 4 analogové výstupy AO0 - AO3. Konkrétní analogový výstup aktivujeme zaškrtnutím pole na řádce s názvem kanálu, např. *Kanál AO0*. Tím se nám zpřístupní další volby. Výstupní rozsah v položce *Typ výstupu* nelze měnit, je pevně nastaven na 0 až 10 V.

[-] Analogové výstupy		
::	[-] Kanál AO0	<input checked="" type="checkbox"/>
	Typ výstupu	napěťový výstup 0 - 10 V
	Stav výstupu v režimu HALT	nastavit definovanou hodnotu
	Hodnota výstupu v režimu HALT	0
	Formát hodnoty	hodnota v inženýrských jednotkách (ENG)

Obr.5.7 Konfigurace analogových výstupů

[-] Analogové výstupy		
	[-] Kanál AO0	<input checked="" type="checkbox"/>
	Typ výstupu	napěťový výstup 0 - 10 V
::	Stav výstupu v režimu HALT	nastavit definovanou hodnotu
	Hodnota výstupu v režimu HALT	zmrazit aktuální stav
	Formát hodnoty	nastavit definovanou hodnotu
		hodnota v inženýrských jednotkách (ENG)

Obr.5.8 Konfigurace analogových výstupů - chování v režimu HALT

Chování výstupu v režimu HALT lze definovat dvojím způsobem (obr.5.8). Pokud vybereme v položce *Stav výstupu v režimu HALT* variantu *zmrazit aktuální stav*, pak po přechodu do režimu HALT zůstane analogový výstup nastaven na poslední hodnotu zapsanou uživatelským programem.

Pokud vybereme variantu *nastavit definovanou hodnotu*, pak po přechodu do režimu HALT se na analogový výstup nastaví hodnota zadaná v následujícím parametru *Hodnota výstupu v režimu HALT*. Tato zadaná hodnota má formát shodný s vybranou přenášenou proměnnou. Tzn. že pokud používáme formát FS, jde o hodnotu typu int v rozsahu 0 až 31500, pokud používáme formát ENG, jde o hodnotu typu real v rozsahu 0 až 10,5 V, a pokud používáme formát PCT, jde o hodnotu typu real v rozsahu 0 až 105%.

Po zapnutí napájení jsou analogové výstupy vždy nastaveny na hodnotu 0.

Položka *Formát hodnoty* slouží k volbě formátu předávané hodnoty analogového vstupu. Na výběr máme následující tři možnosti.

Předávaná hodnota v proměnné *FS* je proměnná typu int. Minimální hodnotě výstupní unipolární veličiny odpovídá hodnota 0, maximální hodnotě pak 31500. Přitom platí vztah, že 100% nominálního rozsahu analogového výstupu odpovídá hodnota $FS = 30000$.

Předávaná hodnota v proměnné *ENG* je proměnná typu real a představuje přímo hodnotu výstupního napětí ve voltech.

Předávaná hodnota v proměnné *PCT* je proměnná typu real a vyjadřuje procentní vztah mezi aktuální a nominální hodnotou analogového výstupu. Proměnná *PCT* je vztažena k proměnné *FS*. Platí, že pro hodnotu $FS = 0$ je $PCT = 0\%$ a pro hodnotu $FS = 30000$ je $PCT = 100\%$. Proměnná *PCT* může nabývat maximálně hodnoty 105%, což odpovídá $FS = 31500$.

Chování a rozsahy analogových výstupů jsou uvedeny v kap.5.3.3.

Čítače

Modul CP-2091 obsahuje 6 objektů čítačů, které využívají vstupy DI0 - DI5 a lze je provozovat v režimu jeden jednosměrný čítač nebo vstup PWM (DI0, DI1). Objekty čítačů se navzájem

5. Uživatelská obsluha

nijak neovlivňují. Pokud je čítač nastaven do režimu jeden jednosměrný čítač nebo PWM vstup, nelze na jeho příslušném vstupu aktivovat funkci zachytávání krátkých pulzů.

Konfigurace čítačů se nachází v uzlu *Čítače* (obr.5.9). Čítače jsou označeny indexy 0 až 5, tedy stejně jako jejich příslušné vstupy. Konkrétní čítač aktivujeme zaškrtnutím pole na řádce s názvem čítače, např. *Čítač 0*.

Nezapomeňme, že aktivace analogového vstupu AI0 - AI5 způsobí vypnutí příslušného čítače 0 - 5.

- [] Čítače		
::	- [] Čítač 0	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Režim čítače	jeden jednosměrný čítač
	- [] Čítač 1	<input type="checkbox"/>

Obr.5.9 Konfigurace čítačů

Chování čítačů je popsáno v kap.5.3.4.

Výstupy PWM

Modul CP-2091 obsahuje 5 objektů PWM, které využívají výstupy DO0 - DO2, DO9 a DO10.

Konfigurace výstupů PWM se nachází v uzlu *PWM* (obr.5.10 - 5.12). Objekty PWM jsou indexovány stejně jako jejich příslušné výstupy. Konkrétní kanál PWM aktivujeme zaškrtnutím pole na řádce s názvem kanálu, např. *Kanál PWM0*. Tím se zpřístupní další volby.

- [] PWM		
	- [] Kanál PWM0	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Režim kanálu PWM	PWM výstup se stálou frekvencí
	- Pulz je aktivní	v úrovni log. 1
	- Způsob zadávání frekvence pulzů	perioda [μ s]
	- Stálá perioda PWM [μ s]	1000

Obr.5.10 Konfigurace PWM - výstup se stálou frekvencí

- [] PWM		
	- [] Kanál PWM0	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Režim kanálu PWM	PWM výstup s proměnnou frekvencí
	- Pulz je aktivní	v úrovni log. 1
::	- Způsob zadávání frekvence pulzů	perioda [μ s] ▼
	- Stálá perioda PWM [μ s]	perioda [μ s]
	- [] Kanál PWM1	frekvence [Hz]

Obr.5.11 Konfigurace PWM - výstup s proměnnou frekvencí

- [] PWM		
	- [] Kanál PWM0	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Režim kanálu PWM	jednotlivé pulzy
	- Pulz je aktivní	v úrovni log. 1
	- Způsob zadávání frekvence pulzů	perioda [μ s]
	- Stálá perioda PWM [μ s]	1000

Obr.5.12 Konfigurace PWM - jednotlivé pulzy

PWM výstupy mohou pracovat ve třech režimech - se stálou frekvencí, s proměnnou frekvencí a jako generátor jednotlivých pulzů.

V položce *Pulz je aktivní* zvolíme, s jakou polaritou chceme vysílat pulzy. Pokud vybereme variantu *v úrovni log.1*, pak úroveň vlastního pulzu je log.1 a klidová úroveň je log.0. Pokud vybereme variantu *v úrovni log.0*, je tomu naopak.

V režimu PWM výstup s proměnnou frekvencí je perioda výstupního signálu určena hodnotou proměnné *PERP*, která je interpretovaná buď jako perioda v μs nebo jako frekvence v Hz. Způsob interpretace se volí v položce *Způsob zadávání frekvence pulzů*.

V režimu jednotlivé pulzy je délka každého pulzu daná aktuální hodnotou proměnné *PERP* v μs .

V režimu PWM výstup se stálou frekvencí se hodnota periody zadává v μs v položce *Stálá perioda PWM [μs]*.

Chování výstupů PWM v jednotlivých režimech je popsáno v kap.5.3.5.

Obecné

Pokud v uzlu *Obecné* zaškrtneme položku *Povolit ignorování chyb modulu*, centrální jednotka nezastaví vykonávání uživatelského programu ani v případě výskytu fatální chyby při výměně dat s periferní částí, ale snaží se ji reinitializovat a výměnu dat obnovit. Aktuální stav periferní části a platnost jejích dat lze zjistit ze stavové zóny periferního systému.

Pro rychlou informaci při ladění stačí najet myší na konkrétní položku ve stromečku sestavy a pokud je systém připojen k prostředí Mosaic, pak se objeví okno s aktuálními informacemi o stavu modulu.

Integrovaný displej

Integrovaný displej umožňuje zápis znaků na displej a snímání uživatelských kláves. Konfigurace displeje pro provoz v uživatelském režimu se nachází v uzlu *Displej* (obr.5.13). Pokud políčko přiřazené tomuto uzlu není zaškrtnuté, displej není uživatelem používán a pracuje trvale v systémovém režimu. Pokud je políčko zaškrtnuté, displej při spuštění uživatelského programu PLC přechází automaticky do uživatelského režimu zobrazování. Do systémového režimu se vrátí buď při zastavení vykonávání uživatelského programu (přechod do režimu HALT nebo výskyt závažné chyby), nebo po stisknutí tlačítka MODE na čelním panelu PLC, které slouží k ručnímu přepínání režimu zobrazení displeje.

<input checked="" type="checkbox"/> Displej	<input checked="" type="checkbox"/>
Znaková sada	Středoevropská
Prodleva autorepeatu klávesnice [ms]	1500
Použít ukončovací znak	<input checked="" type="checkbox"/>
Prodleva zhasnutí displeje [min]	60
Režim zobrazení	4 x 20 znaků

Obr.5.13 Konfigurace displeje

V položce *Znaková sada* provedeme výběr znakové sady, podle které bude displej dekódovat zobrazovaný ASCII text. K dispozici jsou:

- *středoevropská* (CP1250)
- *cyrilice* (CP1251)
- *západoevropská* (CP1252)
- *řecká* (CP1253)

Položka *Prodleva autorepeatu klávesnice* určuje časovou prodlevu, po které je při dlouhém stisku tlačítka aktivován autorepeat tlačítka, tzn. stav, kdy je trvale předáván kód stisknutého tlačítka až do jeho uvolnění. Prodlevu autorepeatu lze nastavit v rozsahu 0 až 1500 ms, v kroku po 100 ms. Pokud chceme autorepeat vypnout, nastavíme hodnotu prodlevy 0.

Zaškrtnutím položky *Použít ukončovací znak* aktivujeme funkci předávání ukončovacího znaku (kód \$FF) po uvolnění stisknutého tlačítka. Tato funkce je užitečná zejména při používání funkce autorepeatu a slouží k rozlišení krátkého a dlouhého stisknutí klávesy.

Položka *Prodleva zhasnutí displeje* určuje časovou prodlevu od posledního stisknutí klávesy, po jejímž uplynutí displej zhasne. Displej se opět aktivuje stisknutím libovolného tlačítka nebo přechodem PLC do jiného režimu (HALT, RUN), případně v okamžiku výskytu závažné chyby PLC.

V položce *Režim zobrazení* můžeme zvolit počet zobrazovaných znaků na displeji v uživatelském režimu. K dispozici je plné zobrazení 4 x 20 znaků a redukované zobrazení 3 x 20 znaků. Redukované třířádkové zobrazení použijeme v případě, kdy chceme na malém displeji zvýšit čitelnost zobrazených znaků díky větší mezeře mezi řádky.

Chování a kódování zobrazovaných znaků a kláves jsou uvedeny v kap.5.3.6.

5.2. POSKYTOVANÁ DATA

Základní modul CP-2091 poskytuje informace o vstupech a výstupech. Struktura dat je uvedena v tab.5.1.

Položky struktury mají přidělena symbolická jména, která začínají vždy znaky *r0_p0_*. Ve sloupci *Úplný zápis* je uvedeno vždy konkrétní symbolické jméno pro danou položku. Pokud chceme data použít v uživatelském programu, použijeme buď toto symbolické jméno, nebo ve sloupci *Alias* zapíšeme svoje symbolické jméno, které pak můžeme používat. V žádném případě nepoužíváme absolutní operandy, protože se mohou po novém překladu uživatelského programu změnit.

Alias vytvoříme v nástroji *I/O Configurator* následovně. Poklepáním na jméno modulu ve stromečku konfigurace otevřeme panel *Konfigurace*. V záložce *Procesní data* zapíšeme požadované jméno v příslušném řádku do sloupce *Alias*.

Tab.5.1 Struktura dat

Struktura dat	Úplný zápis	Svorka (signál)	Popis objektu
DIS DI0: bool DI1: bool DI2: bool DI3: bool DI4: bool DI5: bool DI6: bool DI7: bool DI8: bool DI9: bool DI10: bool	r0_p0_IO_IN.DIS r0_p0_IO_IN.DIS.DI0 r0_p0_IO_IN.DIS.DI1 r0_p0_IO_IN.DIS.DI2 r0_p0_IO_IN.DIS.DI3 r0_p0_IO_IN.DIS.DI4 r0_p0_IO_IN.DIS.DI5 r0_p0_IO_IN.DIS.DI6 r0_p0_IO_IN.DIS.DI7 r0_p0_IO_IN.DIS.DI8 r0_p0_IO_IN.DIS.DI9 r0_p0_IO_IN.DIS.DI10	B2 (DI0) B3 (DI1) B4 (DI2) B5 (DI3) B6 (DI4) B7 (DI5) B8 (DI6) B9 (DI7) C2 (DI8) C3 (DI9) F9 (DI10)	binární vstupy
DIP DIP0: bool DIP1: bool DIP2: bool DIP3: bool DIP4: bool DIP5: bool DIP6: bool DIP7: bool	r0_p0_IO_IN.DIP r0_p0_IO_IN.DIP.DIP0 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP1 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP2 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP3 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP4 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP5 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP6 r0_p0_IO_IN.DIP.DIP7	B2 (DI0) B3 (DI1) B4 (DI2) B5 (DI3) B6 (DI4) B7 (DI5) B8 (DI6) B9 (DI7)	binární vstupy s detekcí krátkých pulzů
CNT_IN0 SCNT: usint SCNTB: usint VAL: udint VALB: udint	r0_p0_IO_IN.CNT_IN0 r0_p0_IO_IN.CNT_IN0.SCNT r0_p0_IO_IN.CNT_IN0.SCNTB r0_p0_IO_IN.CNT_IN0.VAL r0_p0_IO_IN.CNT_IN0.VALB	B2 (DI0)	objekt čítače 0 - vstupní data
CNT_IN1	r0_p0_IO_IN.CNT_IN1	B3 (DI1)	objekt čítače 1 - vstupní data
CNT_IN2	r0_p0_IO_IN.CNT_IN2	B4 (DI2)	objekt čítače 2 - vstupní data
CNT_IN3	r0_p0_IO_IN.CNT_IN3	B5 (DI3)	objekt čítače 3 - vstupní data
CNT_IN4	r0_p0_IO_IN.CNT_IN4	B6 (DI4)	objekt čítače 4 - vstupní data
CNT_IN5	r0_p0_IO_IN.CNT_IN5	B7 (DI5)	objekt čítače 5 - vstupní data
AI0 STAT UNF: bool UNR: bool OVR: bool OVF: bool FLS: bool FS: int ENG: real PCT: real	r0_p0_IO_IN.AI0 r0_p0_IO_IN.AI0.STAT r0_p0_IO_IN.AI0.STAT.UNF r0_p0_IO_IN.AI0.STAT.UNR r0_p0_IO_IN.AI0.STAT.OVR r0_p0_IO_IN.AI0.STAT.OVF r0_p0_IO_IN.AI0.STAT.FLS r0_p0_IO_IN.AI0.FS r0_p0_IO_IN.AI0.ENG r0_p0_IO_IN.AI0.PCT	B2 (AI0)	analogový vstup AI0
AI1	r0_p0_IO_IN.AI1	B3 (AI1)	analogový vstup AI1

5. Uživatelská obsluha

Tab.5.1 Struktura dat (pokračování)

Struktura dat	Úplný zápis	Svorka (signál)	Popis objektu
AI2	r0_p0_IO_IN.AI2	B4 (AI2)	analogový vstup AI2
AI3	r0_p0_IO_IN.AI3	B5 (AI3)	analogový vstup AI3
AI4	r0_p0_IO_IN.AI4	B6 (AI4)	analogový vstup AI4
AI5	r0_p0_IO_IN.AI5	B7 (AI5)	analogový vstup AI5
AI6	r0_p0_IO_IN.AI6	B8 (AI6)	analogový vstup AI6
AI7	r0_p0_IO_IN.AI7	B9 (AI7)	analogový vstup AI7
AI8	r0_p0_IO_IN.AI8	C2 (AI8)	analogový vstup AI8
AI9	r0_p0_IO_IN.AI9	C3 (AI9)	analogový vstup AI9
Keyb: usint	r0_p0_DISP_IN.Keyb		kód stisknutého tlačítka
DOS DO0: bool DO1: bool DO2: bool DO3: bool DO4: bool DO5: bool DO6: bool DO7: bool DO8: bool DO9: bool DO10: bool	r0_p0_IO_OUT.DOS r0_p0_IO_OUT.DOS.DO0 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO1 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO2 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO3 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO4 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO5 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO6 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO7 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO8 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO9 r0_p0_IO_OUT.DOS.DO10	E2 (DO0) E3 (DO1) E4 (DO2) E7 (DO3) E8 (DO4) E9 (DO5) F2 (DO6) F4 (DO7) F6 (DO8) C4 (DO9) C5 (DO10)	binární výstupy
CNT_OUT0 CCNT: usint CCNTB: usint SET: udint SETB: udint	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT0 r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT0.CCNT r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT0.CCNTB r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT0.SET r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT0.SETB	B2 (DI0)	objekt čítače 0 - výstupní data
CNT_OUT1	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT1	B3 (DI1)	objekt čítače 1 - výstupní data
CNT_OUT2	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT2	B4 (DI2)	objekt čítače 2 - výstupní data
CNT_OUT3	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT3	B5 (DI3)	objekt čítače 3 - výstupní data
CNT_OUT4	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT4	B6 (DI4)	objekt čítače 4 - výstupní data
CNT_OUT5	r0_p0_IO_OUT.CNT_OUT5	B7 (DI5)	objekt čítače 5 - výstupní data
AO0 FS: int ENG: real PCT: real	r0_p0_IO_OUT.AO0 r0_p0_IO_OUT.AO0.FS r0_p0_IO_OUT.AO0.ENG r0_p0_IO_OUT.AO0.PCT	C2 (AO0)	analogový výstup AO0

Tab.5.1 Struktura dat (pokračování)

Struktura dat	Úplný zápis	Svorka (signál)	Popis objektu
AO1	r0_p0_IO_OUT.AO1	C3 (AO1)	analogový výstup AO1
AO2	r0_p0_IO_OUT.AO2	C4 (AO2)	analogový výstup AO2
AO3	r0_p0_IO_OUT.AO3	C5 (AO3)	analogový výstup AO3
PWM0 CNTP: uint PCTP: real PERP: udint	r0_p0_IO_OUT.PWM0 r0_p0_IO_OUT.PWM0.CNTP r0_p0_IO_OUT.PWM0.PCTP r0_p0_IO_OUT.PWM0.PERP	E2 (DO0)	výstup PWM0
PWM1	r0_p0_IO_OUT.PWM1	E3 (DO1)	výstup PWM1
PWM2	r0_p0_IO_OUT.PWM2	E4 (DO2)	výstup PWM2
PWM9	r0_p0_IO_OUT.PWM9	C4 (DO9)	výstup PWM9
PWM10	r0_p0_IO_OUT.PWM10	C5 (DO10)	výstup PWM10
VideoRam[0...79] : usint	r0_p0_DISP_OUT.VideoRam		pole 80 ASCII znaků určených k zobrazení na displeji

Vstupní data periferní části (r0_p0_IO_IN)

DI - binární hodnoty vstupů

	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	DI10	DI9	DI8
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DI0 - DI9 - binární vstupy bezpotenciálové

Pokud je jednotlivý vstup použit pro analogové měření, pak příslušný bit DI má trvale hodnotu 0.

DI10 - binární vstup 230 V

DIP - binární hodnoty vstupů s detekcí krátkých pulzů

	DIP7	DIP6	DIP5	DIP4	DIP3	DIP2	DIP1	DIP0
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DIP0 - DIP7 - hodnoty vstupů DI0 - DI7 s umělým prodloužením vybrané úrovně do otočky cyklu (detekce krátkých pulzů)

CNT_INn.SCNT - status čítače n

	0	0	0	EPS	0	0	0	EV
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

EV - 1 - příznak aktivní hrany na DI

EPS - 1 - příznak dosažení předvolby

5. Uživatelská obsluha

CNT_INn.SCNTB - status B čítače n

	INFSB	INFSA	0	0	0	0	0	0
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

INFSA - informace přenášená v proměnné VAL (režim vstup PWM)
 0 - poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu PWM [%o]
 1 - čítač náběžných hran signálu PWM

INFSB - informace přenášená v proměnné VALB (režim vstup PWM)
 0 - perioda signálu PWM [μ s]
 1 - frekvence signálu PWM [Hz]

CNT_INn.VAL - hodnota čítače n

- hodnota čítače (režim jeden jednosměrný čítač)
- poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu [%o] (CCNTB.INFCA = 0) (režim vstup PWM)
- čítač náběžných hran signálu PWM (CCNTB.INFCA = 1) (režim vstup PWM)

CNT_INn.VALB - hodnota B čítače n

- perioda signálu PWM [μ s] (CCNTB.INFCB = 0) (režim vstup PWM)
- frekvence signálu PWM [Hz] (CCNTB.INFCB = 1) (režim vstup PWM)

Aln.STAT - status analogového vstupu Aln

	0	0	0	FLS	OVF	OVR	UNR	UNF
bit	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

	0	0	0	0	0	0	0	0
bit	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- FLS - 1 - neplatná hodnota odměru (při nabíhání modulu po zapnutí)
- OVF - 1 - přetečení rozsahu (vstupní veličina překročila nominální rozsah o 5%)
- OVR - 1 - překročení rozsahu (vstupní veličina překročila nominální rozsah)
- UNR - 1 - podkročení rozsahu (vstupní veličina podkročila nominální rozsah)
- UNF - 1 - podtečení rozsahu (vstupní veličina podkročila nominální rozsah o 5%)

Signalizace podkročení a podtečení rozsahu je aktivní pouze pro rozsah 4 až 20 mA a odporové snímače teploty. Pro napěťové a ostatní proudové měřicí rozsahy není tato funkce aktivní.

Aln.FS - hodnota analogového vstupu Aln

Minimální hodnotě vstupní veličiny odpovídá hodnota 0, maximální hodnotě pak 31500, přičemž platí, že 100% nominálního rozsahu analogového vstupu odpovídá hodnotě FS = 30000.

Aln.ENG - hodnota analogového vstupu Aln

Měřená hodnota v inženýrských jednotkách (V, mA, °C).

Aln.PCT - hodnota analogového vstupu Aln

Procentní vztah mezi měřenou a nominální hodnotou analogového vstupu. Platí, že pro hodnotu FS = 0 je PCT = 0% a pro hodnotu FS = 30000 je PCT = 100%.

Vstupní data integrovaného displeje (r0_p0_DISP_IN)

Keyb - kód stisknutého tlačítka

Pokud není stisknuto žádné tlačítko, je předávána hodnota 0. Při stisku tlačítka je jeho kód (tab.5.18 v kap.5.3.6.) předán jednorázově (v jednom cyklu uživatel-

ského programu). Opakované předání kódu stisknutého tlačítka je aktivováno až po uplynutí prodlevy autorepeatu (je-li autorepeat nastaven). Po uvolnění stisknutého tlačítka je jednorázově vyslán tzv. ukončovací znak \$FF (255), je-li vyslání ukončovacího znaku nastaveno.

Výstupní data periferní části (r0_p0_IO_OUT)

DO - binární hodnoty výstupů

	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	DO10	DO9	DO8
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

DO0 - DO2, DO9, DO10 - tranzistorové výstupy

DO3 - DO8 - reléové výstupy

CNT_OUTn..CCNT - řízení čítače n

	0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

EN - 0 - čítač 1 stojí

1 - čítač 1 čítá

RES - 1 - reset čítače 1 a jeho vynulování

SET - 1 - nastavení čítače 1 na hodnotu SET

FC - 0 - volný běh čítače 1

1 - nulovat čítač 1 od dosažení hodnoty SET

CNT_OUTn..CCNTB - řízení B čítače n

	INFCB	INFCA	0	0	0	0	0	0
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

INFCA - nastavení informace přenášené v proměnné VAL (režim vstup PWM)

0 - poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu PWM [%]

1 - čítač náběžných hran signálu PWM

INFCB - nastavení informace přenášené v proměnné VALB (režim vstup PWM)

0 - perioda signálu PWM [μ s]

1 - frekvence signálu PWM [Hz]

CNT_OUTn.SET - předvolba čítače n

CNT_OUTn.SETB - nepoužito

AOn.FS - hodnota analogového výstupu AOn

Minimální hodnotě výstupní veličiny odpovídá hodnota 0, maximální hodnotě pak 31500, přičemž platí, že 100% nominálního rozsahu analogového výstupu odpovídá hodnotě FS = 30000.

AOn.ENG - hodnota analogového výstupu AOn

Hodnota výstupního napětí ve voltech.

AOn.PCT - hodnota analogového výstupu AOn

Procentní vztah mezi aktuální a nominální hodnotou analogového výstupu. Platí, že pro hodnotu FS = 0 je PCT = 0% a pro hodnotu FS = 30000 je PCT = 100%.

PWMn.CNTP - řízení výstupu PWMn

	0	0	0	0	0	0	0	PULSE
<i>bit</i>	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>bit</i>	.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

PULSE- 1 - vyslání jednoho pulzu (náběžná hrana) (pouze v režimu jednotlivých pulzů)

PWMn.PCTP - aktuální šířka pulzu výstupu PWMn

Předávaná hodnota v proměnné *PCTP* vyjadřuje procentní vztah mezi aktuální šířkou pulzu a hodnotou periody PWM výstupu.

PWMn.PERP - aktuální perioda výstupu PWMn

Předávaná hodnota v proměnné *PERP* udává periodu PWM výstupu.

Výstupní data integrovaného displeje (r0_p0_DISP_OUT)

VideoRam - pole 80 ASCII znaků určených k zobrazení na displeji

Procesor displeje přijatý text nejprve dekóduje podle nastavené znakové sady a poté příslušné znaky zobrazí na displeji.

Chování jednotlivých datových objektů je popsáno v kap.5.3.

5.3. CHOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DATOVÝCH OBJEKTŮ

Periferní část modulů CP-2091 obsahuje následující datové objekty:

- binární vstupy a výstupy (kap.5.3.1.)
- analogové vstupy (kap.5.3.2.)
- analogové výstupy (kap.5.3.3.)
- čítače (kap.5.3.4.)
- výstupy PWM (kap.5.3.5.)
- integrovaný displej (kap.5.3.6.)

5.3.1. Binární vstupy a výstupy

Modul CP-2091 obsahuje 11 binárních vstupů a 11 binárních výstupů s různými vlastnostmi. Výčet vlastností jednotlivých binárních vstupů a výstupů je přehledně uveden v tab.5.2 a tab.5.3.

Funkce zachytávání krátkých pulzů, čítačů a analogových vstupů se aktivují v konfiguraci modulu pro každý vstup zvlášť (kap.5.1.).

Funkce analogových výstupů se aktivují v konfiguraci modulu pro každý vstup zvlášť (kap.5.1.). V případě aktivace analogového výstupu v konfiguraci modulu je příslušný alternativní vstup / výstup automaticky odpojen (funkce analogového výstupu má přednost).

Tab.5.2 Vlastnosti binárních vstupů

Vstup	Typ	Další funkce			
		zachytávání krátkých pulzů	vstup čítače	analogový vstup	analogový výstup
DI0	bezpotenciálový vstup	DIP0	čítač 0	AI0	-
DI1	bezpotenciálový vstup	DIP1	čítač 1	AI1	-
DI2	bezpotenciálový vstup	DIP2	čítač 2	AI2	-
DI3	bezpotenciálový vstup	DIP3	čítač 3	AI3	-
DI4	bezpotenciálový vstup	DIP4	čítač 4	AI4	-
DI5	bezpotenciálový vstup	DIP5	čítač 5	AI5	-
DI6	bezpotenciálový vstup	DIP6	-	AI6	-
DI7	bezpotenciálový vstup	DIP7	-	AI7	-
DI8	bezpotenciálový vstup	-	-	AI8	AO0
DI9	bezpotenciálový vstup	-	-	AI9	AO1
DI10	vstup 230 V AC	-	-	-	-

Tab.5.3 Vlastnosti binárních výstupů

Výstup	Typ	Další funkce	
		výstup PWM	analogový výstup
DO0	tranzistorový výstup	PWM0	-
DO1	tranzistorový výstup	PWM1	-
DO2	tranzistorový výstup	PWM2	-
DO3	reléový výstup	-	-
DO4	reléový výstup	-	-
DO5	reléový výstup	-	-
DO6	reléový výstup	-	-
DO7	reléový výstup	-	-
DO8	reléový výstup	-	-
DO9	tranzistorový výstup	PWM9	AO2
DO10	tranzistorový výstup	PWM10	AO3

Binární vstupy

Stav binárních vstupů obsahuje objekt *D/S*. Stav univerzálních vstupů DI0 - DI9 je zde platný jen v případech, že vstupy nejsou použity jako analogové (v konfiguraci není zaškrtnut kanál s odpovídajícím číslem).

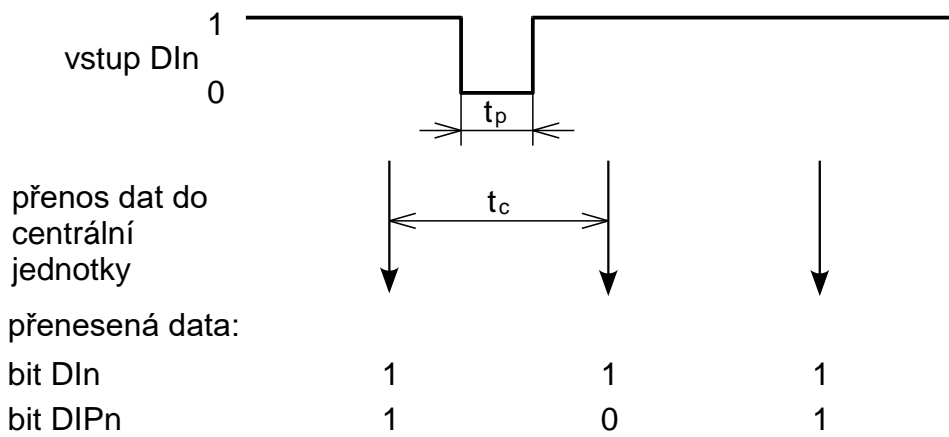
Zachytávání krátkých pulzů

Na vstupech DI0 - DI7 lze zapnout funkci zachytávání krátkých pulzů pro každý vstup zvlášť.

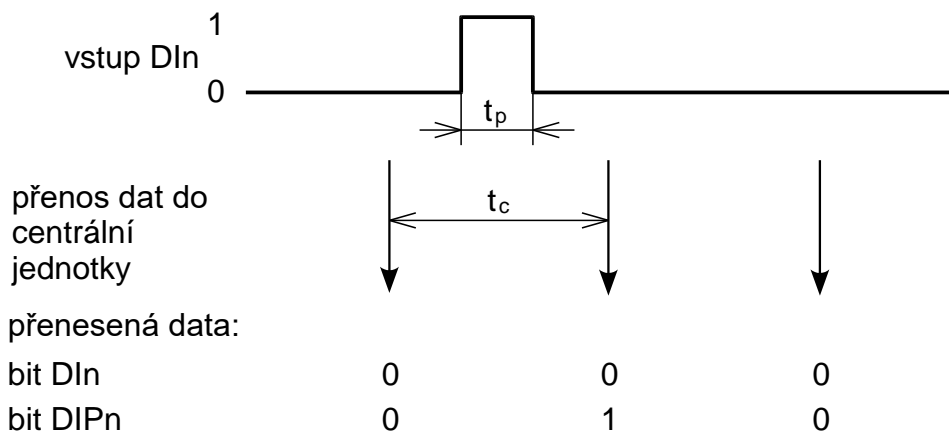
Pokud máme vstupní signál, který se nachází převážně ve stavu log.1 a objevují se na něm pulzy do log.0, které jsou kratší než nejdelší možná doba cyklu PLC, pak může docházet ke ztrátě těchto pulzů, protože do PLC jsou standardně přenášeny pouze stavy vstupů v okamžiku průchodu centrální jednotky otočkou cyklu. Zapneme-li detekci krátkých pulzů pro stav log.0, pak jsou na příslušném vstupu detekovány jeho změny. Pokud se na vstupu objeví během cyklu hodnota log.0, udrží se v paměti modulu až do nejbližšího přenosu dat do centrální jednotky, i když na vstupu už je zase v okamžiku přenosu dat opět hodnota log.1.

Totéž platí analogicky pro vstupní signál, který je převážně ve stavu log.0 a objevují se na něm krátké pulzy do log.1. Zapneme detekci krátkých pulzů pro stav log.1 a krátkodobá hodnota log.1 na vstupu je prodloužena až do doby otočky cyklu.

Stav vstupů se zapnutou detekcí krátkých pulzů obsahuje objekt *DIP*.



Obr.5.14 *Funkce detekce krátkých pulzů do log.0*
 t_p - šířka pulzu, t_c = doba cyklu PLC



Obr.5.15 *Funkce detekce krátkých pulzů do log.1*
 t_p - šířka pulzu, t_c = doba cyklu PLC

Binární výstupy

Stav binárních výstupů DO0 - DO10 obsahuje objekt *DOS*.

5.3.2. Analogové vstupy

Modul CP-2091 obsahuje 14 analogových vstupů AI0 - AI9 s volitelným měřicím rozsahem. Každý vstup má čtyři proměnné *STAT*, *FS*, *ENG* a *PCT*. Status *STAT* se přenáší vždy, mezi proměnnými *FS*, *ENG* a *PCT* je vybrána v rámci konfigurace jedna podle toho, jakou interpretaci naměřené hodnoty požadujeme. Nástroj I/O Configurator zobrazuje v okně aktivních proměnných modulu jen ty, které jsou aktivně používány a jsou tedy přenášeny mezi PLC a modulem.

Analogové vstupy AI0 - AI9 mají shodné chování. Rozsahy jsou zpravidla koncipovány tak, že vstup je schopen změřit hodnotu do výše 105% nominálního rozsahu. K rychlému vyhodnocení stavu vstupu slouží proměnná *STAT*, která obsahuje mimo jiné čtveřici příznaků indikujících, v jakém rozsahu se pohybuje aktuální hodnota vstupu.

Pokud dojde k překročení horní meze nominálního rozsahu, nastaví se na hodnotu 1 příznak *OVR*. Pokud dojde k překročení horní meze nominálního rozsahu o 5%, nastaví se na hodnotu 1 také příznak *OVF*. Analogicky u rozsahů s nenulovou dolní mezí pokud dojde k podkročení

dolní meze nominálního rozsahu, nastaví se na hodnotu 1 příznak *UNR*. Pokud dojde k podkročení dolní meze nominálního rozsahu o 5%, nastaví se na hodnotu 1 také příznak *UNF*.

V tab.5.4 je uveden přehled rozsahů analogových vstupů včetně jejich limitních hodnot.

Tab.5.4 Přehled rozsahů analogových vstupů

Vstup	Rozsah	Dolní mez -5%	Dolní mez	Horní mez	Horní mez +5%
AI0 - AI9	vstupní napětí na AD převodníku ¹	-	0 V	3,3 V	-
	Pt1000 1,385	-90°C	-68°C	+378°C	+400°C
	Pt1000 1,391	-90°C	-68°C	+378°C	+400°C
	Ni1000 1,617	-60°C	-48°C	+188°C	+200°C
	Ni1000 1,500	-60°C	-48°C	+188°C	+200°C
	KTY81-121	-55°C	-47°C	+117°C	+125°C
	0 až 2 kΩ	-	0 Ω	2000 Ω	2500 Ω ²

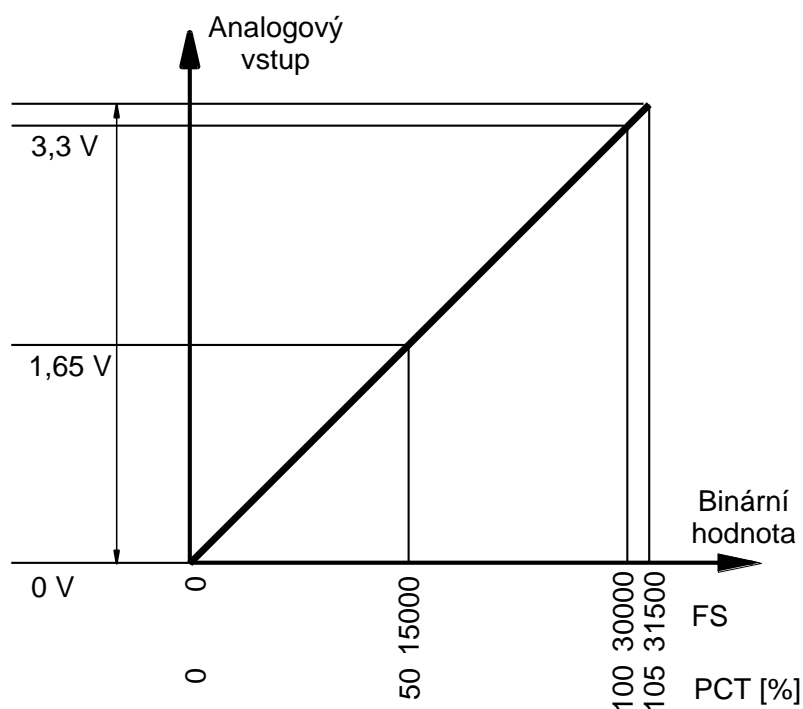
¹ režim je určen pro servisní účely, nebo pro zpracování měřených hodnot v uživatelském programu jiným způsobem, než jaký nabízejí ostatní režimy (např. nepodporovaný typ čidla)

² Rozsah měření 0 až 2 kΩ je prodloužen nad horní mez až do 2,5 kΩ, tedy +25 % rozsahu

Pokud není k dispozici platná naměřená hodnota vstupu, je nastaven příznak *FLS* v proměnné *STAT* na hodnotu 1. Tento stav je možný bezprostředně po startu uživatelského programu, kdy se čeká na naměření prvních vstupních hodnot, pokud je doba cyklu PLC kratší, než doba nutná pro změření všech analogových vstupů. Jakmile dojde ke změření první hodnoty vstupu, je zveřejněna v příslušné proměnné a příznak *FLS* je vynulován.

Pokud by došlo k trvalému nastavení příznaku *FLS* na hodnotu 1 během běžného provozu, znamenalo by to nedostupnost AD převodníku způsobenou hw chybou.

V následujících grafech a tabulkách jsou uvedeny předávané hodnoty pro jednotlivé rozsahy analogových vstupů.



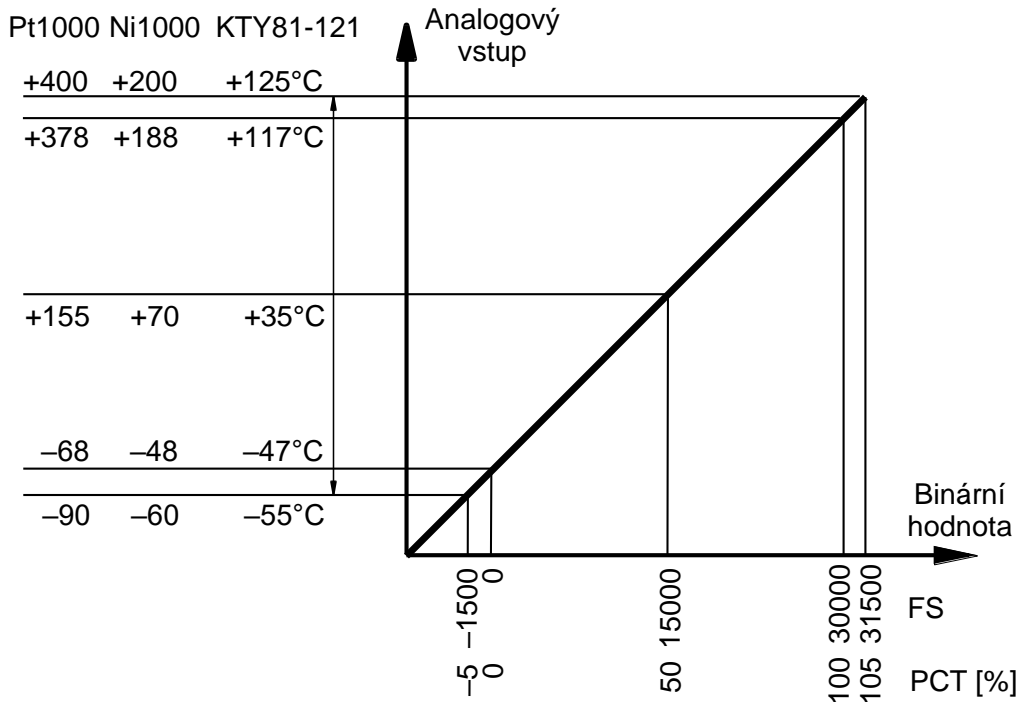
Obr.5.16 Napěťové rozsahy analogových vstupů

5. Uživatelská obsluha

Tab.5.5 Předávané hodnoty vstupního napětí na AD převodníku

Měřená hodnota	Proměnná				
	STAT	FS	ENG	PCT	
:	\$0004	:	:	:	překročení rozsahu
3,3 V	\$0000	30000	3,3	100	nominální rozsah
:	\$0000	:	:	:	
0 V	\$0000	0	0	0	

Pozn.: Horní mez rozsahu je dána fyzickou mezí analogového vstupu.



Obr.5.17 Rozsah analogových vstupů pro odporová čidla Pt1000, Ni1000 a KTY81-121

Tab.5.6 Předávané hodnoty analogových vstupů pro Pt1000

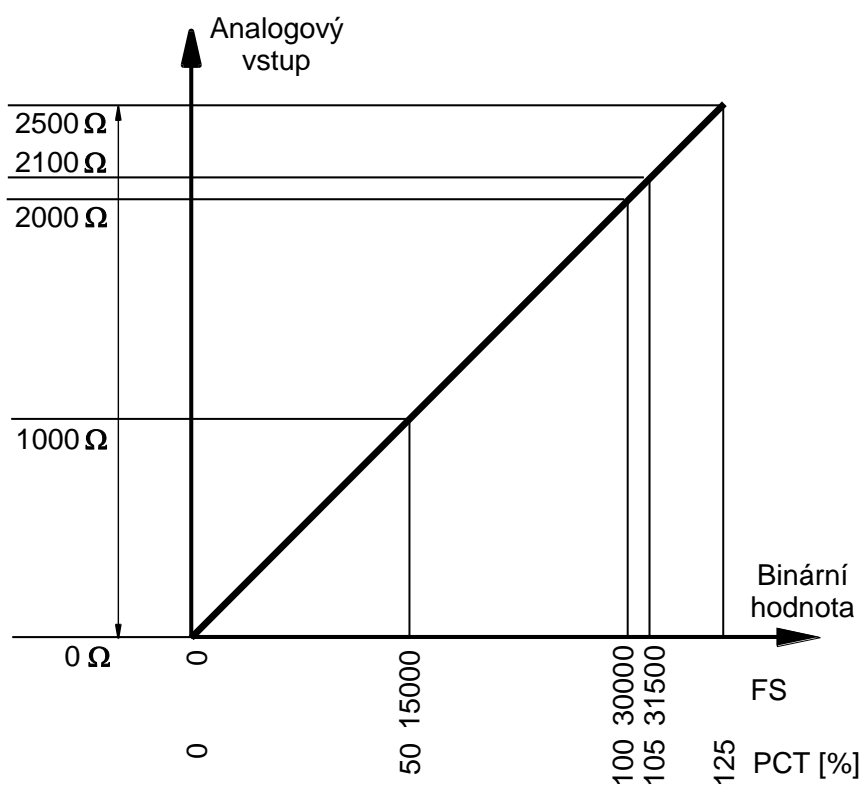
Měřená hodnota	Proměnná				
	STAT	FS	ENG	PCT	
> 400 °C	\$000C	31500	400	105	přetečení rozsahu
400 °C	\$0004	31500	400	105	překročení rozsahu
:	\$0004	:	:	:	
378 °C	\$0000	30000	378	100	nominální rozsah
:	\$0000	:	:	:	
-68 °C	\$0000	0	-68	0	
:	\$0002	:	:	:	podkročení rozsahu
-90 °C	\$0002	-1500	-90	-5	
< -90 °C	\$0003	-1500	-90	-5	podtečení rozsahu

Tab.5.7 Předávané hodnoty analogových vstupů pro Ni1000

Měřená hodnota	Proměnná				
	STAT	FS	ENG	PCT	
> 200 °C	\$000C	31500	200	105	přetečení rozsahu
200 °C	\$0004	31500	200	105	překročení rozsahu
:	\$0004	:	:	:	
188 °C	\$0000	30000	188	100	nominální rozsah
:	\$0000	:	:	:	
-48 °C	\$0000	0	-48	0	
:	\$0002	:	:	:	podkročení rozsahu
-60 °C	\$0002	-1500	-60	-5	
< -60 °C	\$0003	-1500	-60	-5	podtečení rozsahu

Tab.5.8 Předávané hodnoty analogových vstupů pro KTY81-121

Měřená hodnota	Proměnná				
	STAT	FS	ENG	PCT	
> 125 °C	\$000C	31500	125	105	přetečení rozsahu
125 °C	\$0004	31500	125	105	překročení rozsahu
:	\$0004	:	:	:	
117 °C	\$0000	30000	117	100	nominální rozsah
:	\$0000	:	:	:	
-47 °C	\$0000	0	-47	0	
:	\$0002	:	:	:	podkročení rozsahu
-55 °C	\$0002	-1500	-55	-5	
< -55 °C	\$0003	-1500	-55	-5	podtečení rozsahu



Obr.5.18 Odporový rozsah 2 kΩ analogových vstupů

5. Uživatelská obsluha

Tab.5.9 Předávané hodnoty analogových vstupů pro rozsah 0 až 2 kΩ

Měřená hodnota	Proměnná				
	STAT	FS	ENG	PCT	
> 2500 Ω	\$000C	31500	2500	125	přetečení rozsahu
2500 Ω	\$000C	31500	2500	125	
2100 Ω	\$0004	31500	2100	105	překročení rozsahu
:	\$0004	:	:	:	
2000 Ω	\$0000	30000	2000	100	nominální rozsah
:	\$0000	:	:	:	
0 Ω	\$0000	0	0	0	

Pozn.: Vzhledem k typu proměnné FS (int - tj. 16 bitů se znaménkem) je její hodnota zastropována na úrovni 105% nominální hodnoty rozsahu. Proměnné ENG a PCT (typ real) udávají naměřenou hodnotu až do hodnoty 2,5 kΩ, resp. 125%.

5.3.3. Analogové výstupy

Modul CP-2091 obsahuje 4 analogové výstupy AO0 - AO3, které mají shodné chování a rozsah 0 až 10 V. Výstup je schopen generovat hodnotu do výše 105% nominálního rozsahu.

Funkce analogových výstupů se aktivují v konfiguraci modulu pro každý vstup zvlášť (kap.5.1.). V případě aktivace analogového výstupu v konfiguraci modulu je příslušný alternativní vstup / výstup automaticky odpojen (funkce analogového výstupu má přednost).

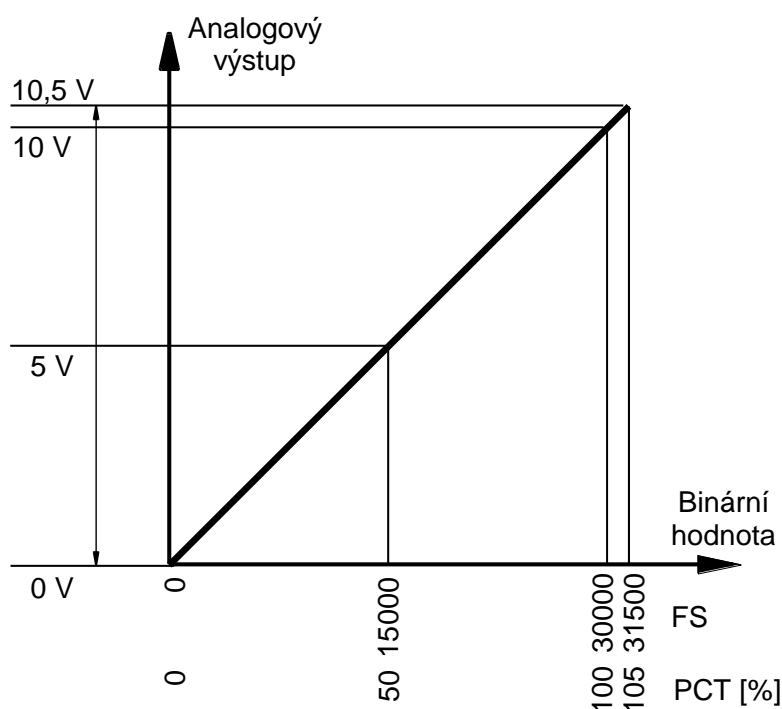
V tab.5.10 je uveden přehled limitních hodnot rozsahu analogových výstupů.

Tab.5.10 Přehled rozsahů analogových výstupů

Výstup	Rozsah	Dolní mez - 5%	Dolní mez	Horní mez	Horní mez + 5%
AO0 - AO3	0 až +10 V	-	0 V	10,0 V	10,5 V

Po zapnutí napájení jsou analogové výstupy vždy nastaveny na hodnotu 0.

V následujícím grafu a tabulce jsou uvedeny předávané hodnoty pro rozsah analogových výstupů.



Obr.5.19 Rozsah analogových výstupů

Tab.5.11 Předávané hodnoty analogových výstupů pro rozsah 0 až 10 V

Výstupní hodnota	Proměnná			
	FS	ENG	PCT	
10,5 V	> 31500	> 10,5	> 105	přetečení rozsahu
10,5 V	31500	10,5	105	překročení rozsahu
:	:	:	:	
10 V	30000	10	100	nominální rozsah
:	:	:	:	
0 V	0	0	0	

5.3.4. Čítače

Modul CP-2091 obsahuje 6 objektů čítačů, které využívají vstupy DI0 - DI5. Všechny čítače lze provozovat v režimu jeden jednosměrný čítač, čítače 0 a 1 navíc podporují režim PWM vstupu.

Tab.5.12 Přehled přiřazení vstupů čítačům

Čítač	Signály objektů čítače					
	DI0	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5
čítač 0	UP, PWM	-	-	-	-	-
čítač 1	-	UP, PWM	-	-	-	-
čítač 2	-	-	UP	-	-	-
čítač 3	-	-	-	UP	-	-
čítač 4	-	-	-	-	UP	-
čítač 5	-	-	-	-	-	UP

Jeden jednosměrný čítač

Objekt čítače obsahuje jeden jednosměrný čítač vnějších událostí (proměnná VAL) vybavený čítacím vstupem UP (příslušný vstup DI) a předvolbou (proměnná SET).

Když se na vstupu UP objeví náběžná hrana, čítač zvýší svůj obsah o 1 a v proměnné SCNT se v bitu EV objeví hodnota 1 po dobu jednoho cyklu PLC jako příznak náběžné hrany na vstupu. Pokud je výsledný obsah čítače shodný s obsahem proměnné SET, v proměnné SCNT v bitu PS se objeví hodnota 1 po dobu jednoho cyklu PLC jako příznak dosažení předvolby. Pokud je současně v proměnné CCNT bit FC nastaven na hodnotu 1, bude obsah čítače automaticky vynulován.

Pomocí proměnné CCNT lze také ovládat běh čítače (bit EN), čítač vynulovat (náběžná hrana bitu RES), nebo jeho obsah nastavit na hodnotu v proměnné SET (náběžná hrana bitu SET).

SCNT	0	0	0	PS	0	0	0	EV
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

EV - 1 - příznak náběžné hrany na vstupu UP

PS - 1 - příznak dosažení předvolby

SCNTB	0	0	0	0	0	0	0	0
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

VAL - aktuální hodnota čítače

VALB - 0

5. Uživatelská obsluha

CCNT	0	0	0	0	FC	SET	RES	EN
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

- EN - 0 - čítač stojí
1 - čítač čítá
- RES - 1 - reset čítače a jeho vynulování
- SET - 1 - nastavení čítače na hodnotu proměnné *SET*
- FC - 0 - volný běh čítače
1 - nulování čítače při dosažení hodnoty proměnné *SET*

CCNTB	0	0	0	0	0	0	0	0
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

- SET** - předvolba čítače
- SETB** - 0

Vstup PWM

Objekt čítače v tomto režimu zachytává signál PWM na vstupu DI0, resp. DI1 a počítá poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu. Současně počítá i periodu a frekvenci signálu PWM.

V proměnné *VAL* lze zobrazovat buď poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu PWM v tisícinách (promile), nebo orientační hodnotu čítače. Informace se přepíná v závislosti na hodnotě bitu *INFCA* v proměnné *CCNTB* (0 - šířka pulzu, 1 - hodnota čítače).

V proměnné *VALB* lze zobrazovat buď periodu signálu PWM v mikrosekundách, nebo frekvenci signálu PWM v jednotkách Hz. Informace se přepíná v závislosti na hodnotě bitu *INFCB* v proměnné *CCNTB* (0 - perioda, 1 - frekvence).

Aktuálně přenášenou informaci indikují bity *INFSA* a *INFSB* v proměnné *SCNTB*. Reakce na změnu hodnot *INFCA* a *INFCB* trvá jeden cyklus PLC. To znamená, že po zápisu požadavku do těchto bitů bude v bezprostředně následujícím cyklu PLC přenášena ještě původní informace (bity *INFSA* a *INFSB* mají původní hodnotu). Až v dalším cyklu dojde k akceptování požadavku, v proměnných *VAL* a *VALB* je zobrazována požadovaná informace a bity *INFSA* a *INFSB* mají hodnotu shodnou s bity *INFCA* a *INFCB*.

Když se na vstupu PWM objeví náběžná hrana, ve stavovém slově se v bitu *EV* objeví hodnota 1 po dobu jednoho cyklu PLC jako příznak náběžné hrany na vstupu. Tento příznak můžeme využít pro indikaci přítomnosti signálu PWM na vstupu. Pokud je perioda signálu kratší než doba cyklu PLC, pak bit *EV* může sloužit přímo jako příznak přítomnosti signálu PWM na vstupu. Pokud je perioda signálu delší než doba cyklu PLC, v bitu *EV* se periodicky objevuje hodnota 1 po dobu jednoho cyklu PLC vždy po výskytu náběžné hrany na vstupu. Indikaci přítomnosti signálu PWM na vstupu pak můžeme vytvořit pomocí časovače TON, na jehož vstup zavedeme obsah bitu *EV*. Hodnota předvolby časovače musí být větší, než součet periody signálu PWM a doby cyklu PLC.

SCNT	0	0	0	0	0	0	0	EV
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

- EV - 1 - příznak náběžné hrany na vstupu PWM

SCNTB	INFSB	INFSA	0	0	0	0	0	0
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

- INFSA - informace přenášená v proměnné *VAL*
- 0 - poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu PWM [%]
- 1 - čítač náběžných hran signálu PWM
- INFSB - informace přenášená v proměnné *VALB*
- 0 - perioda signálu PWM [μ s]

- 1 - frekvence signálu PWM [Hz]

VAL - poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu [%o] (CCNTB.INFCA = 0)
 - čítač náběžných hran signálu PWM (CCNTB.INFCA = 1)

VALB - perioda signálu PWM [μ s] (CCNTB.INFCB = 0)
 - frekvence signálu PWM [Hz] (CCNTB.INFCB = 1)

CCNT	0	0	0	0	0	0	0	0
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

CCNTB	INFCA	INFCA	0	0	0	0	0	0
	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

INFCA - nastavení informace přenášené v proměnné *VAL*
 - 0 - poměr šířky pulzu o úrovni log.1 k periodě signálu PWM [%o]
 - 1 - čítač náběžných hran signálu PWM

INFCB - nastavení informace přenášené v proměnné *VALB*
 - 0 - perioda signálu PWM [μ s]
 - 1 - frekvence signálu PWM [Hz]

SET - 0

SETB - 0

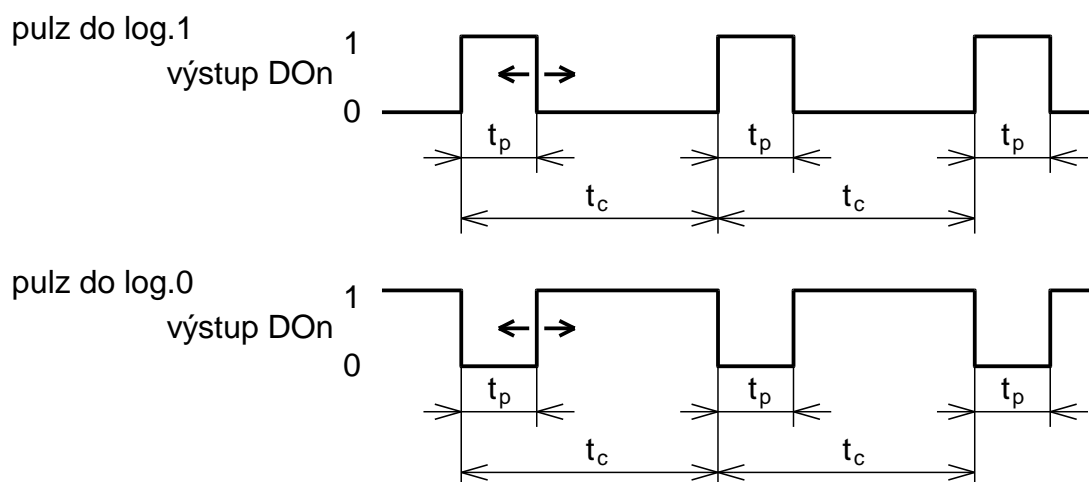
5.3.5. PWM výstupy

Modul CP-2091 obsahuje 5 objektů PWM, které využívají tranzistorové výstupy DO0 - DO2, DO9 a DO10.

PWM výstupy mohou pracovat ve třech režimech - se stálou frekvencí, s proměnnou frekvencí a jako generátor jednotlivých pulzů.

PWM výstup se stálou frekvencí

V tomto režimu se hodnota periody zadává jednorázově v konfiguraci v položce *Stálá perioda PWM [μ s]*. Za chodu lze měnit pomocí proměnné *PCTP* typu real šířku pulzu v rozmezí 0 až 100%, což představuje procentní vyjádření šířky pulzu k hodnotě periody.



Obr.5.20 PWM výstup

t_p - šířka pulzu, t_c = perioda

Jak vyplývá z obr.5.20, přední hrana pulzu se opakuje v pevném časovém rastru podle zadané periody, zatímco zadní hrana pulzu se pohybuje podle zadané hodnoty řídicí proměnné.

Pokud má řídicí proměnná hodnotu 0, výstup zůstává v klidovém stavu, žádné pulzy se negenerují. S narůstající hodnotou řídicí proměnné se generují stále delší pulzy, které v okamžiku dosažení hodnoty 100% splynou, a výstup zůstává trvale v aktivním stavu.

PWM výstup s proměnnou frekvencí

V tomto režimu je perioda výstupního signálu určena hodnotou proměnné *PERP* typu udint, která je interpretovaná buď jako perioda v μs nebo jako frekvence v Hz. Způsob interpretace se volí v konfiguraci v položce *Způsob zadávání frekvence pulzů*. Periodu výstupního signálu lze tedy měnit za chodu stejně jako šířku pulzu, kterou lze měnit pomocí proměnné *PCTP* typu real v rozmezí 0 až 100%, což představuje procentní vyjádření šířky pulzu k hodnotě periody.

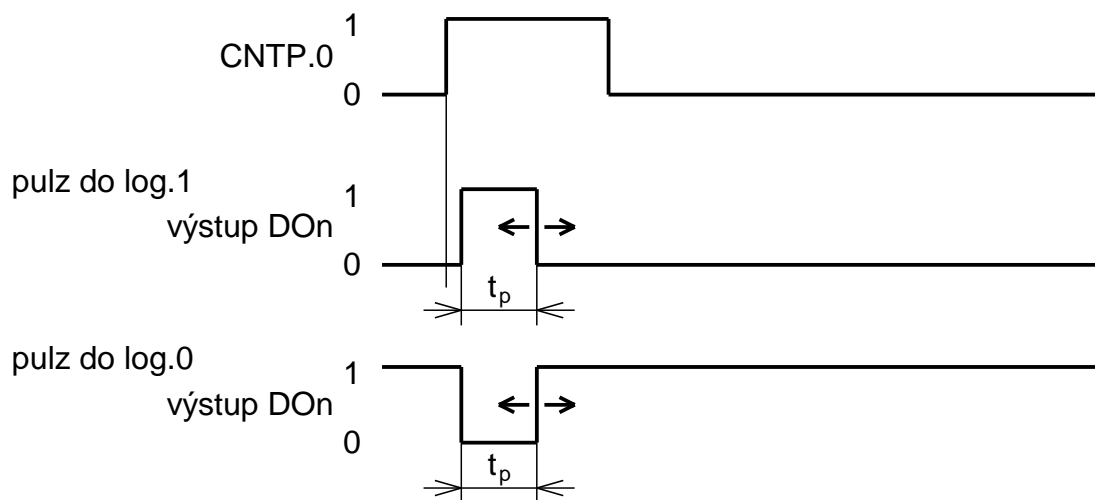
Jak vyplývá z obr.5.20, přední hrana pulzu se opakuje v časovém rastru daném aktuální hodnotou proměnné *PERP*, zatímco zadní hrana pulzu se pohybuje podle zadané hodnoty řídicí proměnné *PCTP*. Pokud má řídicí proměnná hodnotu 0, výstup zůstává v klidovém stavu, žádné pulzy se negenerují. S narůstající hodnotou řídicí proměnné se generují stále delší pulzy, které v okamžiku dosažení hodnoty 100% splynou, a výstup zůstává trvale v aktivním stavu.

Pokud je proměnná *PERP* nulová, nejsou generovány žádné pulzy.

Jednotlivé pulzy

Tento režim umožňuje generovat jednotlivé pulzy definované šířky.

Proměnná *CNTP* slouží ke spouštění generování pulzu. Změna hodnoty bitu 0 této proměnné z 0 na 1 má za následek vygenerování jednoho pulzu o šířce definované aktuální hodnotou proměnné *PERP* typu udint v mikrosekundách. Polarita pulzu je daná konfigurací.



Obr.5.21 Jednotlivé pulzy
 t_p - šířka pulzu

Jak vyplývá z obr.5.21, přední hrana generovaného pulzu následuje vždy bezprostředně po nastavení proměnné *CNTP.0* na hodnotu 1 (přesněji bezprostředně po přenosu této změny do procesoru periferní části, který probíhá vždy v otočce cyklu PLC). Abychom mohli vygenerovat nový pulz, musíme v následujícím cyklu PLC vrátit hodnotu *CNTP.0* zpět na 0. Tato operace nemá žádný vliv na šířku generovaného pulzu, která je jednoznačně definovaná hodnotou proměnné *PERP*. Je tedy možné vrátit hodnotu *CNTP.0* zpět na 0 i dříve, než je generovaný pulz ukončen.

5.3.6. Integrovaný displej

Modul CP-2091 obsahuje integrovaný OLED displej velikosti 4 x 20 znaků a 6 uživatelských tlačítek.

Displej je aktivní 60 minut od startu uživatelského programu nebo posledního stisknutí libovolného tlačítka. Poté zhasne. Aktivujeme jej na dalších 60 minut stisknutím libovolného tlačítka nebo přechodem PLC do jiného režimu (HALT, RUN). Displej se aktivuje také v okamžiku výskytu závažné chyby PLC.

Doba 60 minut je výchozí hodnotou a lze ji změnit v rámci konfigurace displeje v uživatelském programu (kap.5.1.).

Znakové sady displeje

Displej slouží jak pro zobrazování systémových informací, tak pro aplikační použití uživatelem jako běžný operační panel. Pokud je displej obsluhován uživatelským programem, pak v režimu RUN pracuje v uživatelském režimu - tzn. že zobrazuje znaky generované uživatelským programem. Pomocí tlačítka MODE jej lze přepnout do systémového režimu pro zobrazení stavu systému. Chování displeje v systémovém režimu je popsáno v dokumentaci Programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT 2 (TXV 004 50.01).

Displej je provozován ve znakovém režimu. Umožňuje zobrazovat 256 znaků znakové sady zvolené při inicializaci uživatelského programu. K dispozici jsou následující znakové sady Windows:

- CP1250 (WinLatin2 - středoevropská)
- CP1251 (WinCyrillic - cyrilice)
- CP1252 (WinLatin1 - západoevropská)
- CP1253 (WinGreek - řecká)

Všechny uvedené znakové sady mají shodné kódování prvních 128 znaků. Kódy 0 - 31 obsahují grafické znaky pro vytváření čar a bargrafů a zobrazení znaků kláves. Kódy 32 - 127 odpovídají standardnímu ASCII kódování. Kódy 128 - 255 se liší podle zvolené kódové stránky a obsahují znaky národních abeced a ostatní znaky.

Jednotlivé znaky a jejich kódování jsou uvedeny v následujících tabulkách.

5. Uživatelská obsluha

Tab.5.13 Kódová tabulka ASCII znaků 0 - 127 (\$00 - \$7F)

kód	\$0x	\$1x	\$2x	\$3x	\$4x	\$5x	\$6x	\$7x
\$x0		|		0	@	P	`	p
\$x1	—	┤	!	1	A	Q	a	q
\$x2	┌	└	“	2	B	R	b	r
\$x3	└	┌	#	3	C	S	c	s
\$x4	┌	└	\$	4	D	T	d	t
\$x5	└	┌	%	5	E	U	e	u
\$x6	┌	└	&	6	F	V	f	v
\$x7	■	—	'	7	G	W	g	w
\$x8	┐	↑	(	8	H	X	h	x
\$x9	┐	↓	)	9	I	Y	i	y
\$xA	┐	→	*	:	J	Z	j	z
\$xB	┐	←	+	;	K	[	k	{
\$xC	■	┤	,	<	L	\	l	|
\$xD	✓	└	—	=	M	]	m	}
\$xE	-1	┌	.	>	N	^	n	~
\$xF	∞		/	?	O	_	o	■

Tab.5.14 Kódová tabulka ASCII znaků 128 - 255 (\$80 - \$FF) pro kódovou stránku CP1250 (středoevropská)

kód	\$8x	\$9x	\$Ax	\$Bx	\$Cx	\$Dx	\$Ex	\$Fx
\$x0	€			°	Ŕ	Đ	í	đ
\$x1		‘		±	Á	Ń	á	ń
\$x2	,	‘			Â	Ň	â	ň
\$x3		“	Ł	ł	Ă	Ó	ă	ó
\$x4	„	“	α		Ä	Ô	ä	ô
\$x5	…	•	Ą	μ	Í	Ö	í	ö
\$x6	†	-	ı	¶	Ć	Ö	ć	ö
\$x7	‡	—	§	·	Ç	x	ç	÷
\$x8	^	~			Č	Ř	č	ř
\$x9	%			ą	É	Û	é	û
\$xA	Š	š	Ş	ş	Ę	Ú	ę	ú
\$xB	<	>	«	»	È	Û	è	ű
\$xC	Ś	ś	¬	Ł	Ě	Ü	ś	ü
\$xD	Ť	ť	—		Í	Ý	í	ý
\$xE	Ž	ž		ı	Î	Ț	î	ț
\$xF	Ž	ž	Ž	ž	Đ	ß	đ	■

Tab.5.15 Kódová tabulka ASCII znaků 128 - 255 (\$80 - \$FF) pro kódovou stránku CP1251 (cyrilice)

kód	\$8x	\$9x	\$Ax	\$Bx	\$Cx	\$Dx	\$Ex	\$Fx
\$x0	Ъ	ђ		°	А	Р	а	р
\$x1	Ѓ	‘	Ў	±	Б	С	б	с
\$x2	,	‘	ў	І	В	Т	в	т
\$x3	ѓ	“	Ј	і	Г	У	г	у
\$x4	”	“	Ѡ	ѓ	Д	Ф	д	ф
\$x5	...	•	Ѓ	μ	Е	Х	е	х
\$x6	†	-	Ї	¶	Ж	Ц	ж	ц
\$x7	‡	—	§	·	З	Ч	з	ч
\$x8	€		Ё	ё	И	Ш	и	ш
\$x9	‰			№	Й	Щ	й	щ
\$xA	Љ	љ	Є	є	К	Ъ	к	ъ
\$xB	<	>	«	»	Л	Ы	л	ы
\$xC	Њ	њ	Ў	ј	М	Ь	м	ь
\$xD	Ќ	ќ	—	Ѕ	Н	Э	н	э
\$xE	Ћ	ћ		ѕ	О	Ю	о	ю
\$xF	Ќ	ќ	Ї	ї	П	Я	п	я

Tab.5.16 Kódová tabulka ASCII znaků 128 - 255 (\$80 - \$FF) pro kódovou stránku CP1252 (západoevropská)

kód	\$8x	\$9x	\$Ax	\$Bx	\$Cx	\$Dx	\$Ex	\$Fx
\$x0	€			°	À	Ð	à	đ
\$x1		‘	ı	±	Á	Ñ	á	ñ
\$x2	,	‘	ϕ	²	Â	Ò	â	ò
\$x3	f	“	£	³	Ã	Ó	ã	ó
\$x4	”	“	¤		Ä	Ô	ä	ô
\$x5	...	•	¥	μ	Å	Õ	å	õ
\$x6	†	—	ı	¶	Æ	Ö	æ	ö
\$x7	‡	—	§	·	Ç	×	ç	÷
\$x8	^	~			È	Ø	è	ø
\$x9	‰			¹	É	Ù	é	ù
\$xA	Š	š	ª	º	Ê	Ú	ê	ú
\$xB	<	>	«	»	Ë	Û	ë	û
\$xC	Œ	œ	¬	¼	Ì	Ü	ì	ü
\$xD			–	½	Í	Ý	í	ý
\$xE	Ž	ž	—	¾	Î	Þ	î	þ
\$xF		ÿ	—	¿	Ï	ß	ï	ÿ

5. Uživatelská obsluha

Tab.5.17 Kódová tabulka ASCII znaků 128 - 255 (\$80 - \$FF) pro kódovou stránku CP1253 (řecká)

kód	\$8x	\$9x	\$Ax	\$Bx	\$Cx	\$Dx	\$Ex	\$Fx
\$x0	€			°	ı	Π	Û	π
\$x1		‘		±	Α	Ρ	α	ρ
\$x2	,	‘	Ά	²	Β		β	ς
\$x3	f	“	£	³	Γ	Σ	γ	σ
\$x4	”	“	α		Δ	Τ	δ	τ
\$x5	...	•	¥	μ	Ε	Υ	ε	υ
\$x6	†	–	ı	¶	Ζ	Φ	ζ	φ
\$x7	‡	–	§	·	Η	Χ	η	χ
\$x8	^	~		Έ	Θ	Ψ	θ	ψ
\$x9	‰			Ή	Ι	Ω	ι	ω
\$xA				Ί	Κ	Ϊ	κ	ϊ
\$xB	<	>	«	»	Λ	Ϋ	λ	ϋ
\$xC			¬	Ό	Μ	ά	μ	ό
\$xD			–	½	Ν	έ	ν	ύ
\$xE				Υ	Ξ	ή	ξ	ώ
\$xF			–	Ω	Ο	ί	ο	■

Kódování tlačítek

Pro využití v aplikaci je určeno 6 tlačítek označených kurzorovými šipkami, znakem ✓ (enter) a X (cancel). Tato tlačítka jsou kódována podle tab.5.18. Systém podporuje funkci autorepeat (periodické předávání kódu tlačítka při dlouhodobém stisku) a možnost zapnout předávání tzv. ukončovacího znaku generovaného uvolněním stisknutého tlačítka.

Tab.5.18 Kódování tlačítek

kód	tlačítko
\$00	žádné tlačítko není stisknuto
\$0D	✓
\$18	△
\$19	▽
\$1A	▷
\$1B	◁
\$7F	X
\$FF	ukončovací znak (uvolnění stisknutého tlačítka)

Tlačítko MODE slouží pro přepínání displeje mezi systémovým a uživatelským režimem zobrazování a nelze jej pro aplikaci využít. Naopak v systémovém režimu displeje se tlačítka označená kurzorovými šipkami používají pro listování mezi systémovými obrazovkami. Kódy stisknutých tlačítek nejsou v systémovém režimu přenášeny do zápisníku PLC.

Teco, a.s., Průmyslová zóna Štářalka 984, 280 02 Kolín, tel. 321 401 111

TXV 004 54.01

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dokumentace. Poslední aktuální vydání je k dispozici na stránkách
www.tecomat.cz