

10

10. MAPOVÁNÍ BINÁRNÍCH A ANALOGOVÝCH VSTUPŮ A VÝSTUPŮ

10.1 Princip mapování

Mapování vstupů a výstupů umožňuje přiřazovat fyzické vstupy a výstupy pro periferie MEFI k PLC programu jen na základě konfigurace a bez nutnosti změny PLC programu. PLC program může mít nadefinován velké množství vstupů a výstupů ale jen některé z nich se propojí s fyzickými vstupy a výstupy podle konfigurace na danou specifikaci stroje.

Důležité upozornění:

V současné době existují prostředky pro logické propojování obecných vstupů a výstupů různých modulů (včetně PLC), které tento způsob mapování úplně nahrazují a poskytují další možnosti logického propojování. Proto doporučujeme při nové tvorbě PLC přejít na návod: „**Logické vstupy a výstupy modulů systému.**“ Nové možnosti logického mapování se neomezují jen na CAN-BUS periferie MEFI, ale umožní například propojení PLC - EtherCAT apod. Vzhledem k zachování kompatibility musí ale zůstat plně funkční všechny dále uvedené postupy.

V PLC programu všechny nadefinované binární a analogové vstupy a výstupy budeme nazývat přívlastkem „**logické**“. Namapováním podle konfigurace tak dochází k propojení některých logických vstupů a výstupů s „**fyzickými**“ vstupy a výstupy.

Při konfiguraci jednoho vstupu nebo výstupu se vyplňují takové parametry, jako je textový identifikátor, číslo fyzického portu a váha bitu s kterým je logický vstup propojen (mapování), jestli je skutečně propojen, jestli je invertován a defaultní hodnota, pokud není propojen.

Na jeden fyzický výstup může být namapováno i vícero logických výstupů. (Výsledná hodnota je logické OR, pokud je použita přímá logika.)

Pokud logické vstupy a výstupy nejsou propojeny s fyzickými, uplatní se z konfigurace předvolba nastavení bitu (defaultní hodnota).

Všechny logické vstupy a výstupy mají automaticky nastaveno „**přímé sdílení**“ a tak se značně zjednoduší přístup uživatelských obrazovek a dialogů k jejím hodnotám. Na logické vstupy a výstupy není potřeba používat instrukce SHARE_VAR a SHARE_BIT.

10.2 Konfigurace pro binární vstupy a výstupy

Konfigurace pro binární vstupy a výstupy je v souboru typu „ChannelConfig“ v elementu „Plc“.

Konfigurace pro binární vstupy:

element Plc		Konfigurace pro PLC	
	element Input	Konfigurace pro jeden binární vstup.	
		Identifikátor vstupu	
	atribut ID	Abcd	Textový řetězec, který slouží jako identifikátor vstupu
	atribut Port	Číslo fyzického portu	
		0	číslo fyzického vstupního portu (default)
		0-128	číslo fyzického vstupního portu
	atribut Bit	Číslo bitu na fyzickém portu	
		0	číslo bitu (default)
		0-7	číslo fyzického bitu, na který je logický bit propojen
	atribut Invert	Inverze	
		0	fyzický vstup je při přímo propojen s logickým (default)
		1	fyzický vstup je při propojení na logický vstup invertován
	atribut Default	Přednastavená hodnota vstupu	
		0	Přednastavená hodnota v případě, že vstup není propojen
		1	Přednastavená hodnota v případě, že vstup není propojen
	atribut Connected	Propojení logického a fyzického vstupu	
		0	logický vstup není propojen s fyzickým vstupem (default)
		1	logický vstup je propojen s fyzickým vstupem

Příklad:

Příklad mapování dvou vstupů inLimX a inRefX:

```
<Plc>
  <!-- Vstupy -->
  <Input ID="inLimX" Port="1" Bit="2" Invert="0" Default="0" Connected="1">
  </Input>
  <Input ID="inRefX" Port="1" Bit="3" Invert="1" Default="0" Connected="0">
  </Input>
</Plc>
```

Konfigurace pro binární výstupy:

element Plc		Konfigurace pro PLC	
	element Output	Konfigurace pro jeden binární výstup.	
	atribut ID	Identifikátor výstupu	
		Abcd	Textový řetězec, který slouží jako identifikátor výstupu
	atribut Port	Číslo fyzického portu	
		0	číslo fyzického výstupního portu (default)
		0-128	číslo fyzického výstupního portu
	atribut Bit	Číslo bitu na fyzickém portu	
		0	číslo bitu (default)
		0-7	číslo fyzického bitu, na který je logický bit propojen
	atribut Invert	Inverze	
		0	fyzický výstup je přímo propojen s logickým (default)
		1	fyzický výstup inverzně propojen s logickým výstupem
	atribut Default	Přednastavená hodnota výstupu	
		0	Přednastavená hodnota v případě, že výstup není propojen
		1	Přednastavená hodnota v případě, že výstup není propojen
	atribut Connected	Propojení logického a fyzického výstupu	
		0	logický výstup není propojen s fyzickým výstupem (default)
		1	logický výstup je propojen s fyzickým výstupem

Příklad:

Příklad mapování dvou výstupů outXEn a outYEn:

```
<Plc>
  <!-- Vystupy -->
  <Output ID="outXEn" Port="1" Bit="0" Invert="1" Default="0" Connected="1">
  </Output>
  <Output ID="outYEn" Port="1" Bit="1" Invert="1" Default="0" Connected="0">
  </Output>
</Plc>
```

10.3 Konfigurace pro analogové kanály

Konfigurace pro analogové vstupy a výstupy je v souboru typu „ChannelConfig“ v elementu „Plc“.

Konfigurace pro analogové vstupy:

element Plc		Konfigurace pro PLC	
	element AnalogInput	Konfigurace pro jeden analogový vstup.	
	atribut ID	Identifikátor vstupu	
		Abcd	Textový řetězec, který slouží jako identifikátor vstupu
	atribut PhysNo	Číslo fyzického analogového vstupu	
		0	číslo fyzického vstupního portu (default)
		0–99	číslo fyzického vstupního portu (ANALOG INPUT PHYSICAL[100])
	atribut Scale	Měřítka na převod napětí na požadovanou fyzikální veličinu	
		xx	měřítka
	atribut Offset	Posunutí vstupního napětí	
		xx	posunutí
	atribut MinVal	Nejmenší přípustná hodnota	
		xx	nejmenší přípustná hodnota
	atribut MaxVal	Největší přípustná hodnota	
		xx	největší přípustná hodnota
	atribut Default	Přednastavená hodnota vstupu	
		xx	Přednastavená hodnota v případě, že vstup není propojen
	atribut Connected	Propojení logického a fyzického vstupu	
		0	logický vstup není propojen s fyzickým vstupem (default)
		1	logický vstup je propojen s fyzickým vstupem

Postup zpracování vstupního napětí:

- posunutí (přičte se Offset)
- měřítka (vynásobí se hodnotou Scale)
- oříznutí na rozsah <MinVal, MaxVal>

Příklad:

Příklad mapování analogového vstupu :

```
<Plc>
  <!--Analogovy vstup -->
  <AnalogInput ID="PlasmaVoltage" PhysNo="2" Scale="28.82" Offset="0"
    Default="120.0" MinVal="20.0" MaxVal="250.0" Connected="1">
  </AnalogInput>
</Plc>
```

Konfigurace pro analogové výstupy:

element Plc		Konfigurace pro PLC	
	element AnalogOutput	Konfigurace pro jeden analogový výstup.	
	atribut ID	Identifikátor výstupu	
		Abcd	Textový řetězec, který slouží jako identifikátor výstupu
	atribut PhysNo	Číslo fyzického analogového výstupu	
		0	číslo fyzického výstupního portu (default)
		0-99	číslo fyzického výstupního portu (ANALOG OUTPUT PHYSICAL[100])
	atribut Scale	Měřítko na převod konkrétní fyzikální veličiny na napětí	
		xx	měřítko
	atribut Offset	Posunutí výstupního napětí	
		xx	posunutí
	atribut MinVal	Nejmenší přípustná hodnota	
		xx	nejmenší přípustná hodnota
	atribut MaxVal	Největší přípustná hodnota	
		xx	největší přípustná hodnota
	atribut Default	Přednastavená hodnota výstupu	
		xx	Přednastavená hodnota v případě, že výstup není propojen
	atribut Connected	Propojení logického a fyzického výstupu	
		0	logický výstup není propojen s fyzickým výstupem (default)
		1	logický výstup je propojen s fyzickým výstupem

Postup zpracování výstupní hodnoty na napětí:

- oříznutí na rozsah <MinVal, MaxVal>
- měřítko (vynásobí se hodnotou Scale)
- posunutí (přičte se Offset)

Příklad:

Příklad mapování analogového výstupu :

```
<Plc>
  <!--Analogovy vystup -->
  <AnalogOutput ID="CutFlow" PhysNo="1" Scale="15.62" Offset="0"
    Default="30.0" MinVal="0.0" MaxVal="60.0" Connected="1">
  </Analogoutput>
</Plc>
```

10.4 Definice binárních vstupů a výstupů v PLC programu

Pro definici binárních vstupů a výstupů s možností mapování slouží instrukce **MAP_IN** a **MAP_OUT**. Instrukce musí být umístěny (nebo volány) v inicializačním modulu **MODULE_INIT**.

instrukce	MAP_IN MAP_OUT
-----------	---------------------------------

funkce	MAP_IN	Definice binárního vstupu s možností mapování
	MAP_OUT	Definice binárního výstupu s možností mapování

syntax	MAP_IN (MAP_OUT)	bit1, poin2
	MAP_IN (MAP_OUT)	bit1, 'TEXT2'
	MAP_IN (MAP_OUT)	bit1, 'TEXT2' [, def3]
	MAP_IN (MAP_OUT)	bit1, 'TEXT2' [, def3, FAST]

1.parametr	„bit1“	název bitu vstupy nebo výstupu
2.parametr	„poin2, TEXT2“	pointer nebo textový řetězec identifikátoru
3.parametr	„def3“	defaultní hodnota
4.parametr	„FAST“	klíčové slovo pro rychlé vstupy a výstupy

parametr	název	význam	typ
1.	bit1	název bitové proměnné pro vstup nebo výstup. Bitová proměnná se automaticky definuje a proto v PLC programu se už nepoužívá definice pomocí instrukce DFM.	bit
2.	poin2	Ukazatel na buffer, kde je umístěný text s klíčovým slovem konfiguračního parametru - návěští u řetězce definovaného instrukcí "str".	pointer
	text2	Přímé zadání textu s klíčovým slovem konfiguračního parametru v apostrofech	řetězec
3.	def3	Nepovinný parametr. Přímé zadání defaultní hodnoty, číslo se naplní do vstupu nebo výstupu a použije se v případě, že se nenajde konfigurace mapování v souboru <i>ChannelConfig</i> .	číselná hodnota
4.	FAST	Nepovinný parametr. Pokud má instrukce jako 4. parametr klíčové slovo „FAST“, bude se daný vstup nebo výstup obsluhovat v rastru průběhu rychlého modulu (1ms).	klíčové slovo

Příklad:

Definování vstupu `inLimX`, `inRefX` z předchozího příkladu. Vstup `LimX` je požadován jako rychlý vstup. Definování výstupu `outXEn`. Příklad práce se vstupy a výstupy v PLC programu.

```
MODULE_INIT

    MAP_IN      inLimX, 'inLimX', -, FAST
    MAP_IN      inRefX, 'inRefX',

    MAP_OUT     outXEn, 'outXEn'

MODULE_INIT_END

;.....

MODULE_MAIN

    FL    1, outXEn    ;nastaví bit0 na výstupním portu 1 (P1OUT.B0)
                        ;na hodnotu log.0 (inverzně)
                        ;(Port="1" Bit="0" Invert="1")

    LDR    inLimX      ;načte přímo bit2 ze vstupního portu 1 (P2IN.B2)
                        ;(Port="1" Bit="2" Invert="0").
```

10.5 Definice analogových vstupů a výstupů v PLC

Pro definici analogových vstupů a výstupů s možností mapování slouží instrukce **MAP_AIN** a **MAP_AOUT**. Instrukce musí být umístěny (nebo volány) v inicializačním modulu `MODULE_INIT`.

instrukce	MAP_AIN MAP_AOUT
-----------	-----------------------------------

funkce	MAP_AIN	Definice analogového vstupu s možností mapování
	MAP_AOUT	Definice analogového výstupu s možností mapování

syntax	MAP_AIN (MAP_AOUT)	<code>val1, poin2</code>
	MAP_AIN (MAP_AOUT)	<code>val1, 'TEXT2'</code>
	MAP_AIN (MAP_AOUT)	<code>val1, 'TEXT2' [, def3]</code>
	MAP_AIN (MAP_AOUT)	<code>val1, 'TEXT2' [, def3, FAST]</code>

1.parametr	<code>„val1“</code>	název reálné buňky vstupu nebo výstupu
2.parametr	<code>„poin2, TEXT2“</code>	pointer nebo textový řetězec identifikátoru
3.parametr	<code>„def3“</code>	defaultní hodnota - typ real
4.parametr	<code>„FAST“</code>	klíčové slovo pro rychlé vstupy a výstupy

parametr	název	význam	typ
1.	val1	název reálné proměnné pro analogový vstup nebo výstup. reálná proměnná se automaticky definuje a proto v PLC programu se už nepoužívá definice pomocí instrukce DS.	bit
2.	poin2	Ukazatel na buffer, kde je umístěn text s klíčovým slovem konfiguračního parametru - návešti u řetězce definovaného instrukcí "str".	pointer
	text2	Přímé zadání textu s klíčovým slovem konfiguračního parametru v apostrofch	řetězec
3.	def3	Nepovinný parametr. Přímé zadání reálné defaultní hodnoty, číslo se naplní do vstupu nebo výstupu a použije se v případě, že se nenajde konfigurace mapování v souboru ChannelConfig. Číselná hodnota musí být zadána s desetinnou tečkou.	číselná hodnota
4.	FAST	Nepovinný parametr. Pokud má instrukce jako 4. parametr klíčové slovo „FAST“, bude se daný vstup nebo výstup obsluhovat v rastru průběhu rychlého modulu (1ms).	klíčové slovo

PLC program má přístup k reálným polím **ANALOG_INPUT_PHYSICAL** a **ANALOG_OUTPUT_PHYSICAL**, kde jsou umístěny analogové vstupy a výstupy fyzických kanálů.

```
ANALOG_INPUT_PHYSICAL[100]    ... typ REAL
ANALOG_OUTPUT_PHYSICAL[100]   ... typ REAL
```

Stav namapování v konfiguraci pro fyzické analogové vstupy a výstupy může PLC program zjistit pomocí pole **ANALOG_CONNECTED** typu BYTE, ve kterém jsou definovány bity **AIN_CONNECTED** a **AOUT_CONNECTED**. Hodnota log.1 v příslušném bitu znamená, že příslušný fyzický analogový kanál je namapován.

```
ANALOG_CONNECTED[100]    ... typ BYTE, bity .. AIN_CONNECTED, AOUT_CONNECTED
```

Příklad:

Příklad definování analogového vstupu pro měření napětí plazmy :

```
MODULE_INIT

    MAP_AIN    rPlasmaVoltage, 'PlasmaVoltage'

MODULE_INIT_END

; .....
```

MODULE_MAIN

```
LOD    real.rPlasmaVoltage      ;čtení normovaného napětí plazmy [V]
                                           ; (například 127.6 V)

      ;Příklad pro přístup k fyzické hodnotě analogového vstupu
      ;pro měření napětí plazmy
      ;pro PhysNo="2", 3.fyzický analog.vstup

STO    real.ANALOG_INPUT_PHYSICAL+16      ;reálná vstupní hodnota
                                           ;ve voltech
                                           ; (například 6.2 V)

LDR    ANALOG_CONNECTED+2.AIN_CONNECTED  ;test zda je 3.fyzický
                                           ;analog.vstup
                                           ;namapován
```