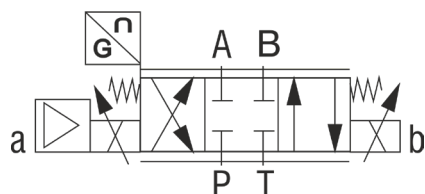
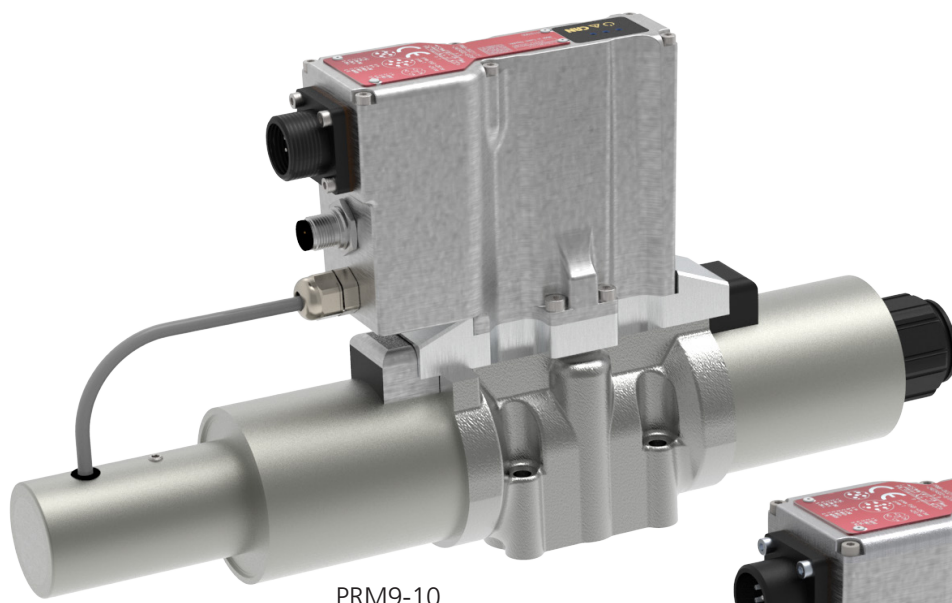


# PROPORCIONÁLNÍ ROZVÁDĚČ S DIGITÁLNÍ ELEKTRONIKOU A INTERNÍ ZPĚTNOU VAZBOU

## PRM9



CZ



PRM9-10



PRM9-06

### Důležité!

Před použitím výrobku si pozorně přečtěte návod.  
Návod k použití uchovejte pro budoucí potřebu.

Při ztrátě návodu k použití získáte nový na webových stránkách výrobce ARGO-HYTOS [www.argo-hytos.com](http://www.argo-hytos.com)

Toto je originální návod k použití PRM9 číslo\_15181\_1cz\_03/2025 vydaný výrobcem:

ARGO-HYTOS s.r.o.  
Dělnická 1306, CZ 543 01 VRCHLABÍ  
[Info.cz@argo-hytos.com](mailto:Info.cz@argo-hytos.com)

+ 420 499 403 111

<b>ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ</b> <b>EU DECLARATION OF CONFORMITY</b> <b>EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b>		 A Voith Company
Výrobce / Manufacturer / Hersteller:	<b>ARGO-HYTOS s.r.o.</b>	
Adresa / Address / Adresse:	<b>Dělnická 1306</b> <b>CZ – 543 15 VRCHLABÍ</b> <b>Česká republika / Czech Republic / Tschechische Republik</b>	
Identifikační číslo (DIČ)/ Ident. No. / Ident. Nr.:	CZ47452498	

F12-050.4

Výrobek / Product / Erzeugnis:

<b>Proportionální rozváděč</b> <b>Proportional Directional Control Valve</b> <b>Proportional Wegeventil</b>	<b>PRM9-06</b> <b>PRM9-10</b>	<b>06, 10</b>	<b>Hx 5129<sup>1)</sup>,</b> <b>Hx 5130<sup>1)</sup></b>
Název / Name / Bezeichnung	Typ / Type / Typ	Dn / Size / NG	Katalog / Datasheet

<sup>1)</sup> x definuje jazykovou verzi katalogu / x defines the language version of datasheet / x definiert die Sprachversion des Katalogs

Zamýšlené použití / Intended use of product / Verwendungszweck des Produkts:

Ventil určený pro řízení hydraulických obvodů. / The valve is intended for controll of hydraulic circuits. / Das Ventil ist zur Steuerung der hydraulischen Kreisläufen bestimmt.

Tímto prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že výše uvedený výrobek, na nějž se vztahuje toto prohlášení, splňuje relevantní požadavky níže uvedených směrnic a technických norem a je za podmínek obvyklého a určeného použití bezpečný.

We declare under our sole responsibility that the product mentioned above and covered this declaration, meets relevant requirements of following directives and technical standards and is safe under conditions of the usual and intended use. Wir erklären alleiniger Verantwortung, dass das oben genannte Erzeugnis, welches Gegenstand dieser Erklärung ist, die einschlägigen Anforderungen der folgenden Richtlinien und technischen Normen erfüllt. Das Produkt ist unter den Bedingungen einer bestimmungsgemäßen Verwendung sicher.

EU směrnice / EU Directives / EU-Richtlinien

2014/30/EU (EMC)	o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit
2011/65/EU (RoHS)	o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

Technické normy a předpisy / Technical standards / Technische Normen und Vorschriften:

(ČSN) EN ISO 12100:2011, (ČSN) EN ISO 4413:2011, (ČSN) EN ISO 9227:2023, (ČSN) EN 60529:1993, (ČSN) EN 60664-3 ed.2:2017, (ČSN) EN 60204-1 ed.3:2019, (ČSN) EN 61310-2:2008, (ČSN) EN 61000-6-4, ed.3:2019, (ČSN) EN 61000-6-2, ed.4:2019, (ČSN) EN 61000-4-2, ed.2:2009, (ČSN) EN 61000-4-3, ed.3:2006, (ČSN) EN 61000-4-4, ed.3:2013, (ČSN) EN 61000-4-5, ed.3:2015, (ČSN) EN 61000-4-6, ed.4:2014, (ČSN) EN 61000-4-8, ed.2:2010

Vrchlabí, 25.03.2025

Místo a datum vydání /

Place and date of issue /

Ort und Datum der Ausstellung:

Ing. Tomáš Vátras

Vedoucí konstrukce /

R&amp;D Manager /

Konstruktionsleiter

Podpis /

Signature /

Unterschrift:



# Uživatelský manuál

## Obsah

<b>1.</b>	<b>Všeobecné technické informace .....</b>	<b>5</b>
1.1	Úvod .....	5
1.2	Použití rozváděčů .....	5
1.3	Omezení záruky .....	5
1.4	Přehled signálních slov a výstražných značek použitých v textu .....	6
1.5	Rizika a omezení použití výrobku .....	6
1.6	Základní nastavení .....	6
<b>2.</b>	<b>Technický popis .....</b>	<b>7</b>
2.1	Základní díly .....	7
2.2	Technické parametry .....	7
<b>3.</b>	<b>Provedení ventilů .....</b>	<b>7</b>
3.1	Konfigurace E02S02 (přímo řízený proporcionální rozváděč s interní polohovou zpětnou vazbou) .....	7
<b>4.</b>	<b>Montáž ventilu .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Elektrické připojení .....</b>	<b>8</b>
5.1	Připojení napájení a řídicího signálu k elektronice ventilu .....	8
5.2	Připojení elektroniky ventilu k počítači .....	9
5.3	Připojení CANopen .....	9
5.4	Výstrahy, chyby, stavová hlášení a LED signalizace .....	10
5.5	Uvedení do provozu .....	11
5.6	Normální provoz .....	11
<b>6.</b>	<b>Cílová skupina uživatelů .....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>Integrovaná digitální elektronika .....</b>	<b>12</b>
7.1	Blokové schéma elektroniky .....	12
<b>8.</b>	<b>Konfigurační software .....</b>	<b>13</b>
8.1	Všeobecné informace .....	13
8.2	Požadavky na hardware .....	13
8.3	Start softwaru .....	13
8.4	Základní konfigurace software parametrů .....	13
8.5	Připojení k ventilu .....	13
8.5.1	Úroveň přístupu - Technik .....	14
8.5.2	Úroveň přístupu - Uživatel .....	14
8.6	Hlavní menu .....	15
8.6.1	Měřící body a stavové informace .....	16
8.7	Panel nástrojů .....	17
8.8	Hlavní plocha .....	17
8.9	Konfigurace parametrů ventilu .....	18

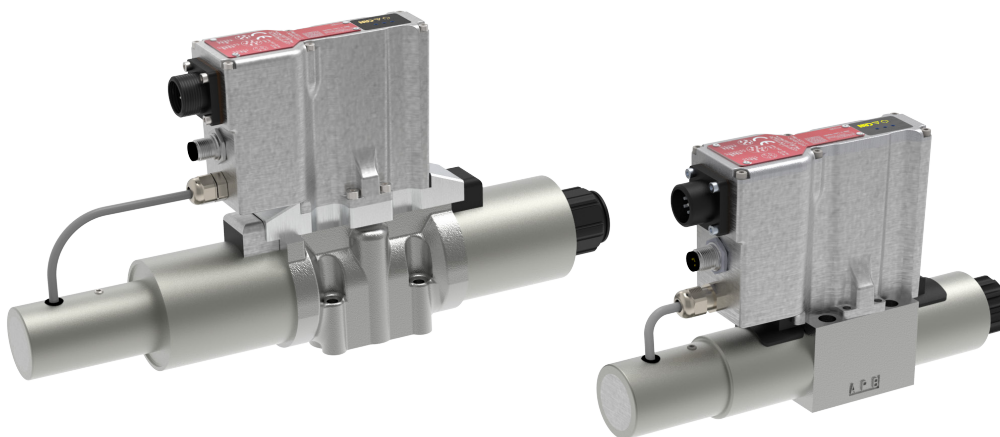
8.9.1	<i>Typ, polarita a rozsah řídicího signálu.....</i>	19
8.9.2	<i>Práh, zesílení a posunutí nuly signálu žádané hodnoty.....</i>	20
8.9.3	<i>Linearizace signálu žádané hodnoty.....</i>	21
8.9.4	<i>Rampová funkce.....</i>	21
8.9.5	<i>Regulace polohy.....</i>	22
8.9.6	<i>Regulace proudu.....</i>	23
8.9.7	<i>Omezovač proudu a dynamického mazání.....</i>	23
8.10	Tabulka parametrů .....	24
8.10.1	<i>Měřené hodnoty.....</i>	25
8.10.2	<i>Manuální ovládání.....</i>	26
8.10.3	<i>List parametrů.....</i>	28
8.10.4	<i>Volba signálu na analogovém výstupu.....</i>	28
8.11	Osciloskop.....	29
8.12	Stavový řádek.....	29
8.13	Aktualizace firmwaru .....	29
9.	<b>Opravy, prováděné osobami znalými .....</b>	<b>30</b>
10.	<b>Údržba výrobku .....</b>	<b>30</b>
11.	<b>Dodávané příslušenství, náhradní díly a spotřební materiál .....</b>	<b>30</b>
12.	<b>Činnosti po skončení použitelnosti výrobku .....</b>	<b>30</b>
13.	<b>Kontakt na výrobce, distributory, servis, oddělení oprav, oddělení reklamací .....</b>	<b>30</b>

- › **Windows** – operační systém pro stolní počítače IBM kompatibilní
- › **LVDT** - Linear Variable Differential Transformer – snímání polohy na principu transformátoru, poskytuje bezkontaktní zpětnou vazbu o poloze
- › **CANopen** – komunikační protokol
- › **SPRM9** – program pro PC na konfiguraci a sledování parametrů ventilu PRM9
- › **Firmware** – interní program elektroniky uložený v její paměti, obstarává základní funkce
- › **PWM** – pulzně šířková modulace – diskretní modulace pro přenos analogového signálu
- › **USB-C** – standardní konektor pro přenos dat a napájení pomocí jediného kabelu
- › **OBE** – onboard electronic – řídicí elektronika umístěná přímo na ventilu

## 1. Všeobecné technické informace

### 1.1 Úvod

Proporcionální rozváděč PRM9 se skládá z litinového tělesa, speciálního řídicího šoupátka, dvou středících pružin s opěrnými podložkami, jednoho nebo dvou proporcionálních elektromagnetů, snímače polohy a integrované elektroniky s pouzdrem. Proporcionální rozváděč PRM9 se vyrábí ve dvou základních jmenovitých světlostech - Dn 06 a Dn 10.



Obrázek 1-1: PRM9-06 a PRM9-10

Měřicí systém snímače polohy je založen na principu diferenciálního transformátoru (LVDT). Jádru snímače je mechanicky spojeno se šoupátkem. Digitální řídicí elektronika je uložena v hliníkové krabici upevněné na tělese ventilu. Zatímco snímač je propojen s elektronikou kabelem, elektromagnety jsou připojeny přímo, bez použití kabelů.

Pro základní elektrické připojení je použit konektor MIL-C5015 (6 + PE), který zajišťuje napájení, vstup řídicího signálu a výstup signálu ze snímače polohy šoupátka. Pro připojení ke sběrnici CANopen je použita 5-pólová konektorová zástrčka se závitem M12x1.

Digitální elektronická jednotka používá pro řízení proporcionálních elektromagnetů šířkově modulovaný pulzní signál (PWM). Elektronika je vybavena interní proudovou zpětnou vazbou, výstupní proud může být v případě potřeby modulován signálem dynamického mazání. Dynamické mazání výrazně redukuje účinky adhezních sil. Další funkční parametry lze snadno nastavit pomocí software pro PRM9 po propojení ventilu s počítačem přes vstupy USB (PC) ↔ USB-C (ventil).

Software je volně ke stažení na webových stránkách ARGO-HYTOS.

### 1.2 Použití rozváděčů

Proporcionální rozváděče s integrovanou digitální elektronikou jsou dostupné v těchto konfiguracích (další informace viz katalogový list):





- › E02S02 – proporcionální rozváděč s interní zpětnou vazbou
- › E02S02-CA - proporcionální rozváděč s interní zpětnou vazbou a připojením na sběrnici CANopen

V konfiguraci E02S02 lze proporcionální rozváděč používat pro řízení směru průtoku a průtočného množství (řízení polohy a rychlosti).

### 1.3 Omezení záruky






Provoz proporcionálního rozváděče musí být v jakékoliv instalaci v souladu s pokyny a doporučeními výrobce ARGO-HYTOS s.r.o., stejně jako se všeobecnými bezpečnostními předpisy a dalšími právními předpisy platnými v dané zemi. Výrobce nenese odpovědnost za případné škody na majetku a zranění osob, které byly způsobeny provozem hydraulických systémů vybavených proporcionálním rozváděčem společnosti ARGO-HYTOS. Za nedodržení předpisů, nesprávnou manipulaci nebo nesprávnou interpretaci bude v konečném důsledku zodpovědný uživatel, a to i v právním smyslu.

#### 1.4 Přehled signálních slov a výstražných značek použitých v textu

	NEBEZPEČÍ	Signální slovo kombinované s výstražnou značkou používané k signalizaci bezprostředně hrozící nebezpečné situace, která může mít za následek smrt nebo vážné zranění.
	VÝSTRAHA	Signální slovo kombinované s výstražnou značkou používané k signalizaci vzniku potenciálně nebezpečné situace, která může mít za následek smrt nebo vážné zranění, jestliže se jí nezabrání.
	VAROVÁNÍ	Signální slovo kombinované s výstražnou značkou používané k signalizaci potenciálně nebezpečné situace, která může mít za následek menší nebo střední zranění, jestliže se jí nezabrání, nebo může dojít k poškození zařízení.
	INFORMACE	Signální slovo upozorňující na důležité rady a informace.

#### 1.5 Rizika a omezení použití výrobku

Ventil může být instalován a uveden do provozu pouze proškolenou a oprávněnou osobou.

	NEBEZPEČÍ	Ventil je určen pro napájení stejnosměrným napětím v rozsahu 9 – 32 V DC. Nepřipojujte ventil na střídavé napětí žádné hodnoty a na stejnosměrné napětí mimo povolený rozsah. Hrozí zničení výrobku, škody na majetku a zdraví nebo vznik požáru.
	VÝSTRAHA	Při zapnutí napájecího zdroje pro elektroniku bude v krátké přestávce (1 - 2 s) řídicí signál aktivní. Je třeba dbát na to, aby v tomto případě řídicí signál nezpůsobil nežádoucí funkci ventilu.
	VÝSTRAHA	Některé části ventilu mohou být při provozu horké. Při používání ventilů v aplikacích s vysokými požadavky na bezpečnost je nutné pro případ závady učinit opatření pro okamžité odpojení zdroje napájení nebo řídicího signálu. Ventil se potom vrátí automaticky do střední polohy (vystředěné pružinou). Výsledné propojení kanálu ve střední poloze závisí na šoupátku ventilu, a proto je nutné zkontrolovat, zda je zvolené šoupátko vhodné pro danou aplikaci.
	VAROVÁNÍ	Maximální teplota okolí pro provoz elektroniky ventilu je -40 °C ... +80 °C.
	INFORMACE	Společnost Argo-Hytos s.r.o. nenese žádnou odpovědnost za případné škody způsobené nesprávným použitím elektroniky, nebo činnostmi, které jsou v rozporu s tímto Návodem k použití.

#### 1.6 Základní nastavení

Proporcionální rozváděče s digitální elektronikou OBE jsou v závislosti na provedení předkonfigurovány nebo plně nakonfigurovány výrobcem, a proto se dají okamžitě použít. V konfiguraci E02S02 je rozváděč plně funkční a v podstatě není potřeba žádný zásah do nastavení parametrů elektroniky.

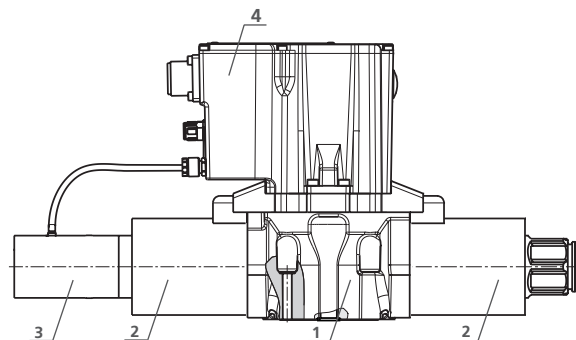
## 2. Technický popis

### 2.1 Základní díly

Obrázek 2-1 ukazuje proporcionální rozváděč PRM9 a jeho základní díly. Rozváděč se skládá z:

- › tělesa s vloženým šoupátkem (1)
- › proporcionálních elektromagnetů (2)
- › snímače polohy šoupátka (3)
- › řídicí digitální elektroniku (4)

Základní díly jsou pro každou konfiguraci nabízenou výrobcem stejné, ale rozdíl je v jejich použití u dané konfigurace.



Obrázek 2-1: Proporcionální rozváděč PRM9

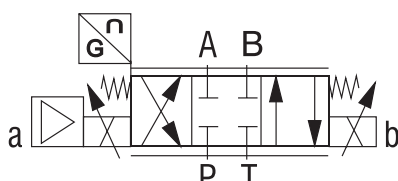
### 2.2 Technické parametry

Základní parametry rozváděče			
Jmenovitá světlost	Dn	06	10
Montážní rozměry		DIN 24 340 a ISO 4401	
Maximální provozní tlak v kanálech P, A, B	bar (PSI)	350 (5100)	
Maximální provozní tlak v kanálu T	bar (PSI)	160 (2300)	210 (3050)
Tlaková kapalina		Minerální olej (HM, HV) podle DIN 51524	
Rozsah provozní teploty kapaliny NBR	°C (°F)	-30 ... +80 (-22 ... +176)	
Rozsah provozní teploty kapaliny FPM	°C (°F)	-20 ... +80 (-4 ... +176)	
Rozsah teploty okolí	°C (°F)	-40 ... +50 (-40... +122)	
Rozsah provozní viskozity	mm²/s (SUS)	20... 400 (98... 1840)	
Stanovený stupeň čistoty kapaliny		Třída 21/15 podle ISO 4406: 1987, doporučená kapacita filtru β10 ≥ 75	
Jmenovitý objemový průtok při Δp = 10 bar (145 PSI)	l/min (GPM)	5, 8, 15, 30 (1.32, 2.11, 3.96, 7.93)	30, 60 (7.93, 15.85)
Základní parametry elektroniky			
Napájecí napětí s ochranou proti přepólování	V DC	9 ... 32*	
Vstup: řídicí signál	V	±10; 5±5; 2,5±2,5; 0...5; 0...10; Ucc/2±10; Ucc/2±5	
	mA	±10; 12±8; 10±10; 0...20; 4...20; -10...+10	
Monitorovací signál	V	±10 (max. 20 mA)	
Výstupní proud do elektromagnetů	A	2x PWM koncového stupně s proudem do 4 A	
Rozlišení A/D převodníků	bit	12	
Kmitočet PWM	kHz	15	
Perioda cyklu regulátorů	µs	50	
Nastavení parametrů:		software PRM9, kabel USB ↔ USB-C	
Všeobecné informace			
Stupeň krytí		IP65 & IP67	
Mechanický ráz a vibrace		sinusoida 10 g, max. amplituda 0,75 mm, 10-2000 Hz ráz 30 g, poloviční sinusoida 11 ms	
Elektromagnetická kompatibilita (EMC)		DIN EN 61000-4-2 DIN EN 61000-4-3 DIN EN 61000-4-4 DIN EN 61000-4-5 DIN EN 61000-4-6 DIN EN 61000-4-8	

## 3. Provedení ventilů

### 3.1 Konfigurace E02S02 (přímo řízený proporcionální rozváděč s interní polohovou zpětnou vazbou)

Proporcionální rozváděč v konfiguraci E02S02 (s interní polohovou zpětnou vazbou), viz obrázek 3-1, lze v závislosti na použité variantě šoupátka použít pro řízení směru průtoku a průtočného množství oleje (řízení polohy nebo rychlosti). V důsledku interní polohové zpětné vazby má ventil lepší dynamickou odezvu, nižší hysterezi a vyšší citlivost než srovnatelný ventil bez interní zpětné vazby.



Obrázek 3-1: Proporcionální rozváděč se dvěma cívkami v konfiguraci E02S02



#### 4. Montáž ventilu

Ventily jsou určeny pro montáž podle ISO 4401. Montáž proveďte podle pokynů výrobce uvedených v dokumentaci, která je součástí každého balení ventilu.

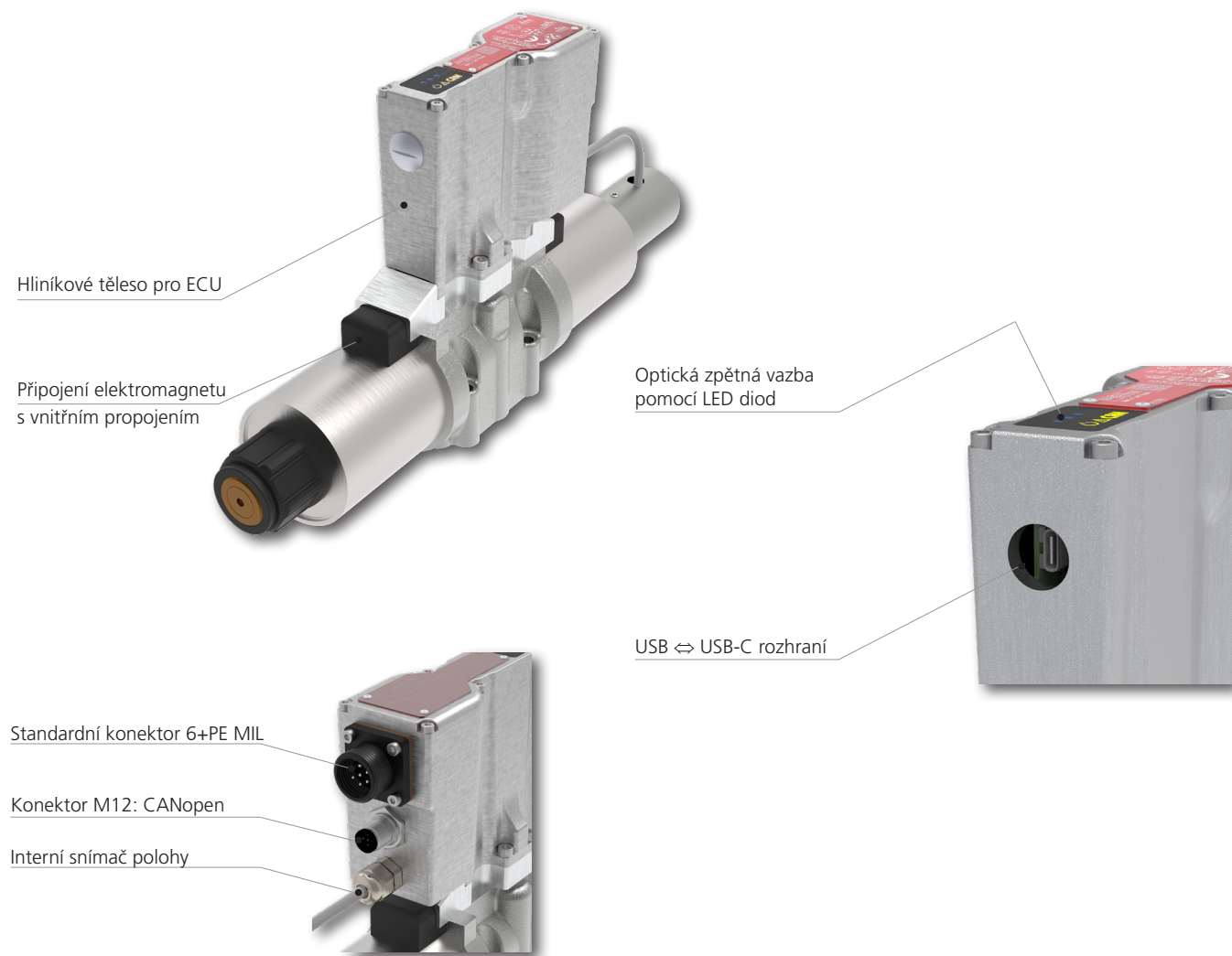
#### 5. Elektrické připojení

Digitální elektronika je chráněna hliníkovým krytem, který má výborné vlastnosti, pokud jde o vedení tepla. Cívky se připojují pomocí příslušného konektoru ke krabici s digitální elektronikou.

Napájení, signál žádané hodnoty a monitorovací signál se připojují pomocí standardního konektoru MIL, zatímco připojení CANopen se provádí pomocí konektorů M12x1. Připojení k software parametrů je provedeno kabelem USB – USB-C.

Kromě toho elektronika obsahuje optickou zpětnou vazbu (LED), která zejména popisuje provozní stav.

Podrobnosti jsou uvedeny na obrázku 5-1.



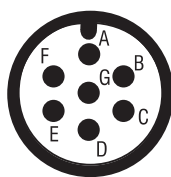
Obrázek 5-1: Elektrické/elektronické připojení elektroniky PRM9

##### 5.1 Připojení napájení a řídicího signálu k elektronice ventilu

Napájecí napětí a signál žádané hodnoty jsou připojeny k ventilu pomocí zástrčky 6 + PE MIL (EN 175201-804), která je uvedena na obrázku 5-2. Konektor MIL není součástí dodávky proporcionálního rozváděče. Osazení pinů lze vidět na obrázku 5-3 (osazení konektoru).





Obrázek 5-2: konektor



PIN	Technická data
A	Napájecí napětí 24 V
B	GND (napájení)
C	GND (monitor)
D	Řídicí signál
E	GND (řídicí signál)
F	Monitor
G	Ochranný zemnicí vodič (PE)

Obrázek 5-3: (osazení konektoru)



	<b>NEBEZPEČÍ</b>	Elektronika je určena pro napájení stejnosměrným napětím v rozsahu 9-32 V DC. Nepřipojujte elektroniku na střídavé napětí žádné hodnoty a na stejnosměrné napětí mimo povolený rozsah. Hrozí zničení výrobku, škody na majetku a zdraví nebo vznik požáru.
	<b>VÝSTRAHA</b>	Konektory zapojujte k ventilu jen při vypnutém elektrickém napájení a nulovém řídicím signálu.

Vstupní odpor pro řídicí signál:

Napěťové signály  $\geq 100 \text{ k}\Omega$  ( $\pm 10$ ;  $5 \pm 5$ ;  $2,5 \pm 2,5$ ;  $0 \dots 5$ ;  $0 \dots 10$ ;  $U_{cc}/2 \pm 10$ ;  $U_{cc}/2 \pm 5$ )

Proudové signály  $\leq 500 \text{ }\Omega$  ( $\pm 10$ ;  $12 \pm 8$ ;  $10 \pm 10$ ;  $0 \dots 20$ ;  $4 \dots 20$ ;  $-10 \dots +10$ )

## 5.2 Připojení elektroniky ventilu k počítači

Počítač lze připojit k elektronice ventilu pomocí standardního kabelu USB C <-> USB-A.

Pro provoz není potřebný žádný ovladač, operační systém Windows vše obsahuje.

Pro zajištění správného fungování ventilu, musí být nejprve zapnuto hlavní napájení ventilu a pak se musí připojit USB kabel. Takové připojení umožňuje nastavování parametrů ventilu pomocí příslušného software, který lze stáhnout z webového portálu ARGO-HYTOS.

Kabel není součástí dodávky a musí se objednat samostatně.



Obrázek 5-4: Kabel USB-C <-> USB-A



Obrázek 5-5: USB-C konektor na ventilu

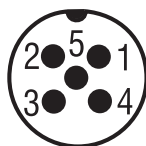
	<b>INFORMACE</b>	V případě potřeby je možné použít kabel USB-C <-> USB-C a připojit ventil na straně počítače přes konektor USB-C, místo USB-A, komunikace bude probíhat standardním způsobem.
---	------------------	---

## 5.3 Připojení CANopen

Připojení CANopen (pouze v konfiguraci E02S02-CA) je provedeno 5-pinovým konektorem s kódem A, M12x1. Příklad odpovídající zásuvky je uveden na obrázku 5-6. Zásuvka a kabel nejsou součástí dodávky a musí se objednat samostatně. Odpovídající osazení zásuvky je uvedeno na obrázku 5-7. (Z výroby je nastavena základní rychlost 500 kbit/S a Node ID A, lze změnit v programu SPRM9).



Obrázek 5-6: Konektor CANopen

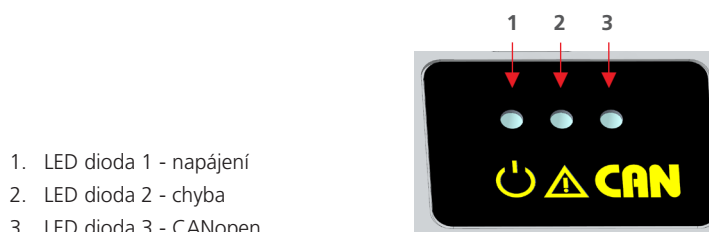


PIN	Technická data
1	nevyužit
2	nevyužit
3	CAN GND
4	CAN HIGH
5	CAN LOW

Obrázek 5-7: Osazení pinů konektoru CANopen (elektronika)

#### 5.4 Výstrahy, chyby, stavová hlášení a LED signalizace

Elektronika ve ventilu PRM9 je vybavena signalizačními LED diodami, které zobrazují aktuální provozní stav elektroniky nebo ventilu. V závislosti na provedení ventilu jsou LED diody dvě nebo tři pro verzi se sběrnici CANOpen.



1. LED dioda 1 - napájení
2. LED dioda 2 - chyba
3. LED dioda 3 - CANopen

Obrázek 5-8: Signalizační LED diody

V tabulce 5-1 jsou popsány možné případy zobrazení LED diodami a tím i stavy ventilu. Rozlišují se tři typy zpráv:

- › **Chybová** - vypne se proud do cívek, ventil se přesune do střední polohy, kde čeká, než podmínky pro vznik poruchy pominou. Je-li během provozu porucha opravena, přepne se ventil do normálního režimu po cca 10 s. Chybový stav je signalizován opticky pomocí LED diod a v aplikaci S-PRM9 je vypsána konkrétní příčina chybového stavu.
- › **Varovná** - elektronika ventilu upozorňuje na nestandardní situaci, **funkce ventilu není ovlivněna a ventil dál pracuje**. Varování je signalizováno opticky pomocí LED diod a v aplikaci S-PRM9 je vypsána konkrétní příčina výstrahy.
- › **Stavová** - informuje o aktuální stavu ventilu, nebo o systémových operacích.

LED dioda 1 RGB barvy	LED dioda 2 ČERVENÁ	LED dioda 3 CAN BUS	Popis	Typ zprávy
bílá	zapnuto	zapnuto	Spouští se firmware	stavová
bliká RGB cyklicky	bliká cyklicky	bliká cyklicky	Bootloader nahrává se firmware IO	stavová
4 Hz modře	zhasnuto	zhasnuto	Bootloader nahrává se firmware CONTROL	stavová
4 Hz magenta (červená + modrá)	bliká	podle CAN	Chyba CONTROL	chybová
zelená	zhasnuto	zhasnuto	Normální provoz, bez CAN sběrnice	stavová
zelená	zhasnuto	svítí	Normální provoz, s CAN sběrnici	stavová
oranžová (zelená + červená)	zhasnuto	podle CAN	Teplota >70 °C	varovná
2 Hz oranžová (zelená + červená)	svítí	podle CAN	Teplota >80 °C	chybová
modrá	2 Hz	podle CAN	Vysoký proud cívka A	chybová
magenta (červená + modrá)	2 Hz	podle CAN	Vysoký proud cívka B	chybová
modrá	1 Hz	podle CAN	Odpojená cívka A	chybová
magenta (červená + modrá)	1 Hz	podle CAN	Odpojená cívka B	chybová
2 Hz červená	1 Hz	podle CAN	Chyba řídicího signálu Aln	chybová
1 Hz červená	1 Hz	podle CAN	Chyba snímače polohy	chybová
2 Hz červená	svítí	podle CAN	Napájecí napětí mimo rozsah	chybová
červená	svítí	podle CAN	Obecná chyba	chybová

Tabulka 5-1 Chybové zprávy a jejich signalizace

LED dioda 1 RGB barvy	LED dioda 2 ČERVENÁ	LED dioda 3 CAN BUS	Popis	Typ zprávy
2 Hz červená	2 Hz	podle CAN	více chyb současně	chybová
2 Hz červená	zhasnuto	podle CAN	více varování současně	varovná


Tabulka 5-2 LED diody v případě více chyb

V případě více chyb nebo varování je třeba se připojit k ventilu pomocí aplikace S-PRM9. Ve stavovém okně viz obr 8-18 budou zobrazeny všechny aktuální chyby a varování.

<b>i</b>	INFORMACE	V chybovém stavu je ventil vyřazen z provozu a nereaguje na vstupní řídicí signál, je nutné odstranit příčinu chyby, aby ventil začal zase pracovat. V případě varování ventil pracuje dál a není ovlivněna jeho funkce.
----------	-----------	--

## 5.5 Uvedení do provozu

Po připojení napájecího napětí se dvakrát bíle rozsvítí LED dioda "Power" po dobu asi 2 s. Spouští se elektronika ventilu. Pak se barva LED diody změní na zelenou a tím se přejde do provozního režimu. Pokud se tak nestane, objeví se kombinace LED diod uvedená v 5.5 a bude se signalizovat poruchový stav.

	<b>NEBEZPEČÍ</b>	Při uvádění proporcionálního rozváděče do provozu se musí striktně dodržovat nezbytné bezpečnostní pokyny. Aby se zamezilo nekontrolovanému chování systému, musí se před připojením napájecího napětí zkontrolovat všechny napájecí a hydraulické obvody. V případech nouze musí být přijata veškerá opatření k umožnění vypnutí systému.
---	------------------	--


## 5.6 Normální provoz

Ventil je od výrobce nakonfigurován dle typového klíče k okamžitému použití.

Ve výchozím nastavení je předdefinován analogový vstup **0 ...10 V** pro jednomagnet nebo **±10 V** pro dvomagnet.

Pro CANopen je výchozí nastavení NODE ID 1 a rychlost 500 kbit/s.

Heslo pro připojení Technika z PC aplikace je **1234** (lze změnit).

	<b>VÝSTRAHA</b>	Při zapnutí napájecího zdroje pro elektroniku bude v krátké přestávce (1 - 2 s) řídicí signál aktivní. Je třeba dbát na to, aby v tomto případě řídicí signál nezpůsobil nežádoucí funkci rozváděče.
---	-----------------	--

## 6. Cílová skupina uživatelů

Veškeré uvedené činnosti, vztahující se k tomuto výrobku, zejména instalace a nastavení parametrů, vyžadují odborné technické znalosti a zkušenosti v oblasti hydrauliky a elektrotechniky. Minimální požadovanou úroveň odborné způsobilosti v elektrotechnice je úroveň 6 dle vyhlášky č. 194/2022. Tato úroveň je obecně definována jako provádění různých činností, které vyžadují pochopení technických faktorů a souvislostí. To může vést k potřebě správné interpretace (např. tolerancí, provozních metod) nebo k aplikaci různých neopakujících se postupů.

To může vyžadovat provádění kontrol, jednoduchých analýz a diagnostiky, schopnost operativně reagovat na změny. Týmová práce je často nezbytná. Provádět veškeré činnosti vztahující se k tomuto výrobku je zakázáno osobám:

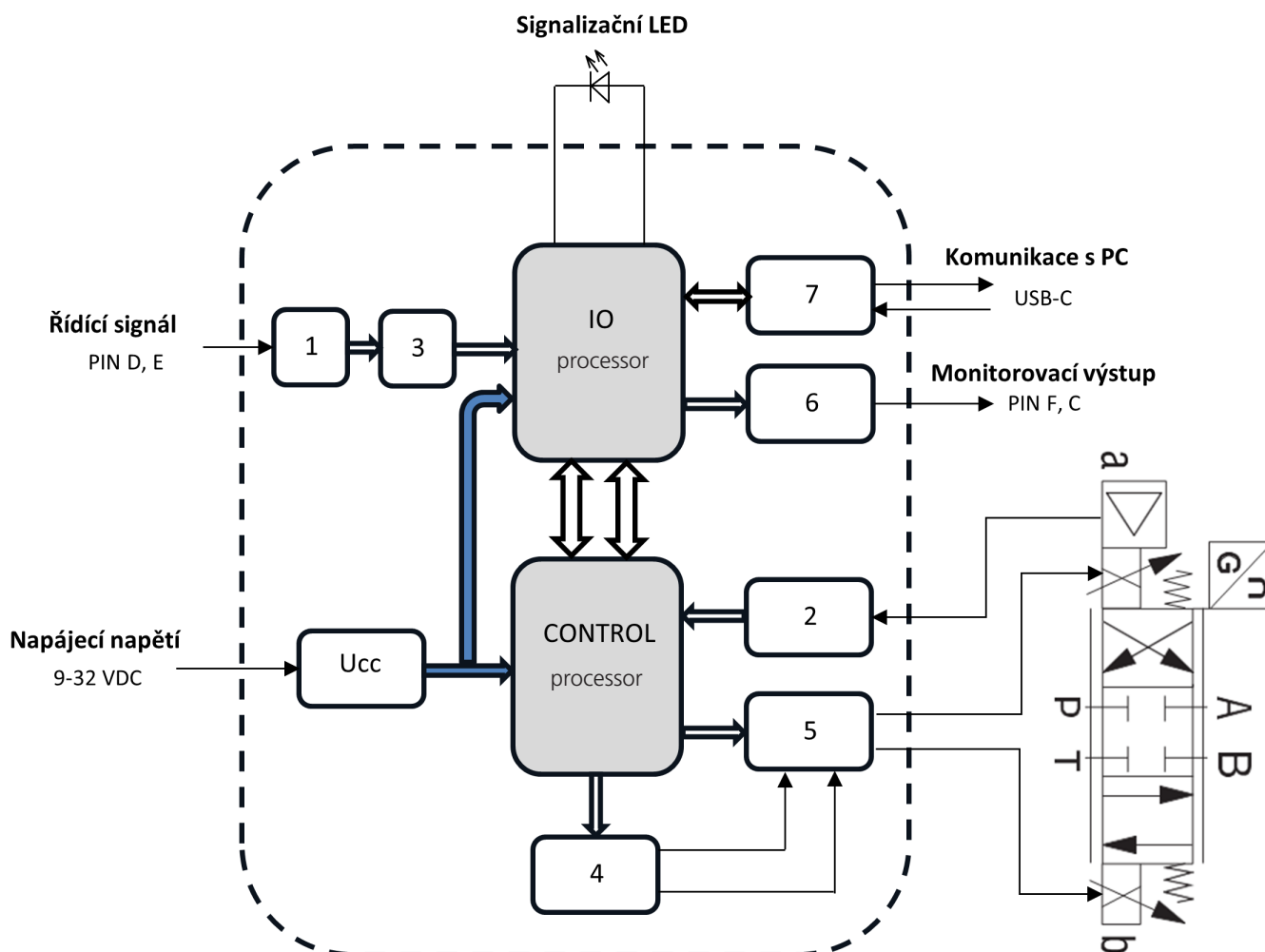
- › nezletilým (výjimkou je praktický výcvik žáků pod odborným dohledem pedagoga)
- › bez stanovené odborné způsobilosti
- › pod vlivem alkoholu a/nebo omamných látek
- › nemocným, jejichž zdravotní stav by mohl mít vliv na bezpečnost (snížená pozornost a schopnost včasné reakce, nadměrná únava)
- › pod vlivem léků, majících prokazatelný vliv na pozornost

## 7. Integrovaná digitální elektronika

### 7.1 Blokové schéma elektroniky

Blokové schéma ukazuje základní strukturu digitální integrované elektroniky. Rozhraní na vnější straně a jejich charakter lze pochopit ze zobrazení. Více podrobností o elektrických zapojeních lze nalézt v kapitole 5 "Elektrické zapojení".

Č.	Technická data	Popis																								
1	Řídicí signál	<table> <tr> <th>Napěťový [V]</th><th>Proudový [mA]</th><th></th></tr> <tr> <td>±10</td><td>±10</td><td></td></tr> <tr> <td>5±5</td><td>12±8</td><td></td></tr> <tr> <td>2,5±2,5</td><td>10±10</td><td></td></tr> <tr> <td>0...5</td><td>0...20</td><td></td></tr> <tr> <td>0...10</td><td>4...20</td><td></td></tr> <tr> <td>U<sub>cc</sub>/ 2±10</td><td>-10...+10</td><td></td></tr> <tr> <td>U<sub>cc</sub>/ 2±5</td><td></td><td></td></tr> </table>	Napěťový [V]	Proudový [mA]		±10	±10		5±5	12±8		2,5±2,5	10±10		0...5	0...20		0...10	4...20		U <sub>cc</sub> / 2±10	-10...+10		U <sub>cc</sub> / 2±5		
Napěťový [V]	Proudový [mA]																									
±10	±10																									
5±5	12±8																									
2,5±2,5	10±10																									
0...5	0...20																									
0...10	4...20																									
U <sub>cc</sub> / 2±10	-10...+10																									
U <sub>cc</sub> / 2±5																										
2	Zpracování signálu polohy šoupátka																									
3	A/D převodník																									
4	Ochrana proti proudovému přetížení																									
5	Koncový stupeň PWM	max. 4 A (f=15 kHz)																								
6	Analogový výstup (monitorovací signál)	±10 V																								
7	Komunikační port USB-C																									



Obrázek 7-1: Blokové schéma digitální integrované elektroniky

## 8. Konfigurační software

Obsahem této kapitoly jsou základní kroky potřebné pro implementaci software ke konfiguraci digitální integrované elektroniky PRM9, počínaje nastavením software a konče nastavením parametrů ventilu. Před nastavováním parametrů doporučujeme přečtení této příručky, v případě nejasností kontaktujte ARGO-HYTOS. Odpovídající odborná kvalifikace operátora je základním předpokladem pro provádění této činnosti.

### 8.1 Všeobecné informace

Program SPRM9 vám umožňuje konfigurovat integrovanou digitální elektroniku řady ventilu PRM9 podle příslušných aplikací prostřednictvím PC a USB připojení. Je třeba zmínit následující charakteristiky software:

- › SPRM9.exe je přímo spustitelný soubor bez potřeby zvláštní instalace
- › Konfigurace parametrů pomocí grafického nebo tabulkového rozhraní
- › Uložení konfigurovaných provozních parametrů v souboru \*.json
- › Práce v režimu online (přímý přenos dat do elektroniky - "živě") a režimu offline
- › Zobrazení hodnot signálů v režimu online pomocí funkce osciloskopu nebo přehledového okna

### 8.2 Požadavky na hardware

Minimální požadavky na hardware:

Procesor: AMD/Intel kompatibilní 1GHz nebo rychlejší


Hlavní paměť  $\geq 2$  GB

Volné místo na HD  $\geq 200$  MB

Kontrastní displej s minimálním rozlišením 1024x768, optimálně 1280x720

Operační systémy Windows 7 a vyšší

### 8.3 Start softwaru

Software SPRM9 si lze stáhnout z webového portálu na [www.ARGO-HYTOS.com](http://www.ARGO-HYTOS.com). Portál pro stahování (viz kapitola 9) je umístěn v sekci proporčních ventilů. Po uložení souboru se může software hned používat bez předchozí instalace, a to spuštěním  SPRM9.exe.

### 8.4 Základní konfigurace software parametrů

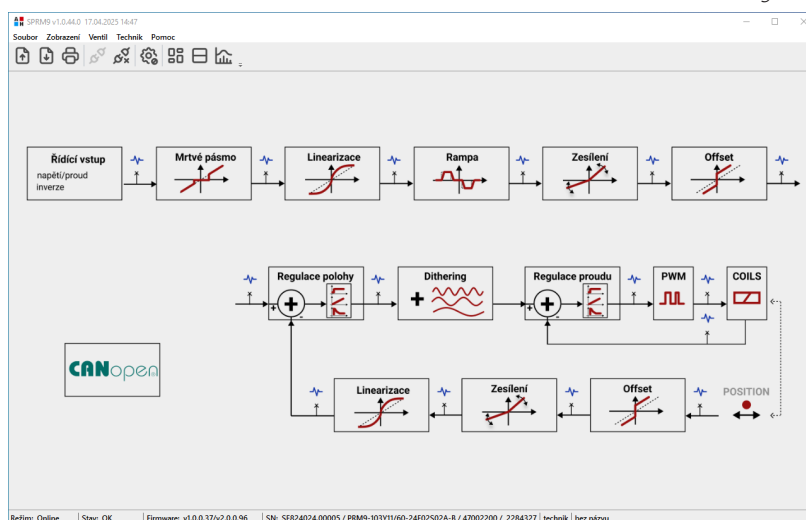
Obrázek 8-1 ukazuje základní strukturu programu. Program je rozdělen do následujících oblastí.

Obrázek 8-1: Základní konfigurace

- Hlavní menu (8.6)
- Panel nástrojů (8.7)

- Hlavní plocha (8.8)

- Stavový řádek (8.12)



K většině informací / akcí se lze dostat různými cestami.

Následující kapitoly popisují možnosti a obsah software SPRM9, který je rozdělen do níže uvedených oblastí.

### 8.5 Připojení k ventilu

Pro přechod do online režimu je třeba ventil připojit k napájení a propojit s PC pomocí USB-C kabelu.

Pak je možné přes ikonu  nebo pomocí menu **Ventil- Připojit k ventilu** přejít do on-line režimu a z ventilu načíst data.

Ventil obsahuje dvě úrovně přístupu:


**Technik** – viz kapitola 8.5.1., výchozí heslo **1234**

**Uživatel** – viz kapitola 8.5.2., přístup bez hesla

Přihlašovací okno je vidět na obrázku 8-2.

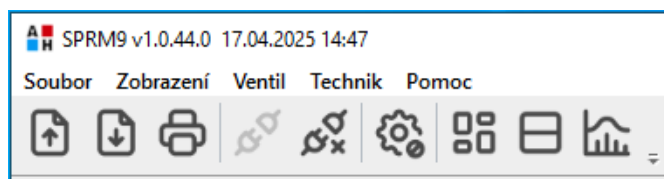
Po zadání hesla, nebo přístupu bez hesla, se načtou data z ventilu a ventil přejde do on-line režimu.

Obrázek 8-2: Základní konfigurace

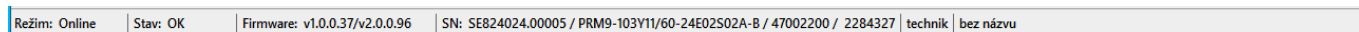
	INFORMACE	Pokud byly v off-line režimu vytvořeny změny v programu, budou tyto změny při přechodu do on-line režimu přepsány nastavením z ventilu. Pokud chcete zachovat nastavení z off-line režimu, je nutné je před připojením k ventilu uložit do souboru.
---	-----------	---

### 8.5.1 Úroveň přístupu - Technik

Výchozí heslo pro úroveň Technik je **1234**. Po přihlášení je dostupná položka Technik v hlavním menu a ve stavovém řádku je uveden přístup technik. Heslo pro technika je možné změnit přes menu **Technik – Změna hesla pro technika**.

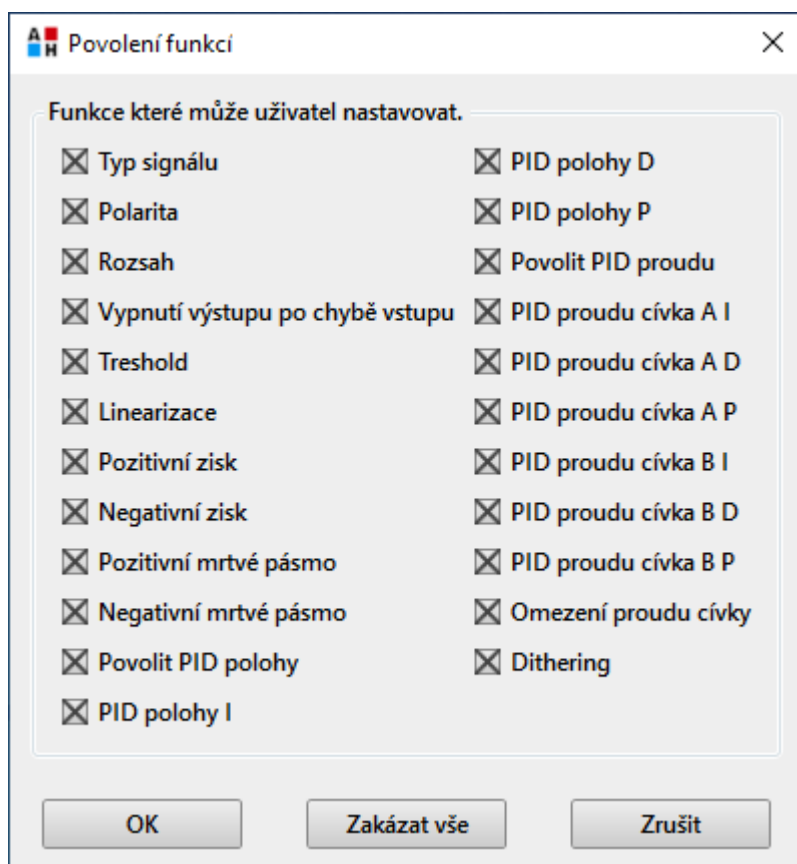


Obrázek 8-3: Hlavní menu pro přístup technik



Obrázek 8-4: Stavový řádek pro přístup Technik

Technik může definovat úroveň přístupu a možnosti změn parametrů pro úroveň Uživatel, viz obrázek 8-5.



Obrázek 8-5: Povolení funkcí pro úroveň přístupu Uživatel

Pokud jsou všechna políčka zaškrtnuta, má Uživatel (přístup bez hesla) stejné možnosti provádět změny jako Technik. Odtržením jednotlivých políček zakazujeme Uživateli provádět změny parametrů v jednotlivých funkčních blocích. Uživatel vždy uvidí nastavené parametry, ale nebude je moci změnit. Odtržením všech políček nebude moci uživatel změnit žádné parametry ventilu, kromě rampových funkcí, ty jsou přístupné vždy a všem.

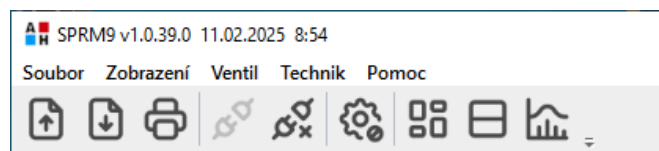
### 8.5.2 Úroveň přístupu - Uživatel

Pokud nezadáme žádné heslo, nebo vstoupíme kliknutím na tlačítko „Přihlásit se bez hesla“ viz obrázek 8-2 vstoupíme do úrovně přístupu Uživatel. Uživatel má právo měnit jen položky povolené od technika dle obrázku 8-5, zakázané parametry může zobrazit, ale nezměnit je. Jen rampové funkce, jsou přístupné vždy.

Uživatel může měřit a zobrazovat hodnoty na osciloskopu, viz kapitola 8.11. nebo manuálně ovládat ventil viz kapitola 8.10.2.

	INFORMACE	Úrovně přístupu, heslo Technika a definice povolených funkcí pro Uživatele jsou uloženy ve ventilu, ne v aplikaci. Pro každý ventil je možné vytvářet vlastní definice přístupu a každý ventil je nositelem přístupových práv pro Uživatele a hesla pro Technika.
--	-----------	---

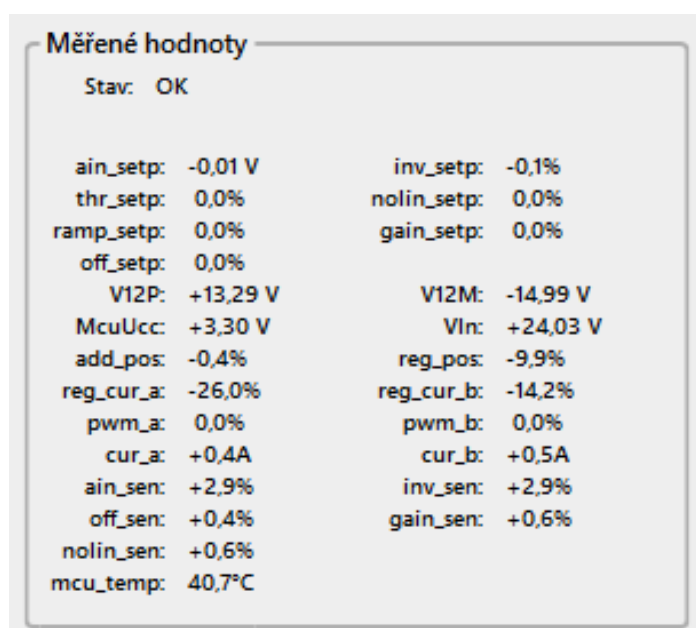
## 8.6 Hlavní menu



Obrázek 8-6: Hlavní menu pro přístup technik

Hlavní menu je umístěno v horní části programu, jak je patrné na obrázku 8-6 a obsahuje následující rozbalovací nabídky:

<b>Soubor</b>	Položka "Soubor" umožňuje zacházet se záznamy *.json obsahujícími datové soubory s kompletními parametry
› Otevřít:	Umožňuje načíst soubor parametrů *.json
› Uložit jako:	Umožňuje uložit soubor parametrů pod názvem
› Tisk	Vytiskne nastavení parametrů a aktuální stav ventilu
› Konec:	Ukončení programu
<b>Zobrazení</b>	Položka "Zobrazení" umožňuje změnit náhledy / zobrazení na hlavní ploše
› Blokový diagram:	Zobrazení blokového schématu příslušného typu ventilu na hlavní ploše
› Tabulka parametrů:	Zobrazení všech proměnných parametrů v tabulkové podobě na hlavní ploše
› Osciloskop:	Zobrazení jednotlivých hodnot / proměnných v reálném čase. Přístup je pouze v režimu online
› Změna jazyka:	Výběr jazyka programu - Angličtina, Čeština
<b>Ventil</b>	Položka "Ventil" umožňuje výměnu informací s ventilem / elektronikou ventilu
› Připojit k ventilu:	Program se připojí k ventilu a načte z něho data
› Odpojit od ventilu:	Program ukončí komunikaci s ventilem a odpojí se
› Restart ventilu:	Restartování elektroniky ventilu
› Aktualizace firmwaru:	Funkce pro aktualizaci firmware řídicí elektroniky ve ventilu.
<b>Pomoc</b>	Všeobecné informace
› Pomoc:	Přístup do manuálu
› Domů:	Přímý přístup na domovskou stránku ARGOSPRM9 (Je-li dostupné internetové připojení)
› O programu	Výrobce a kontaktní informace



Obrázek 8-7: Okno zpráv pro stav ventilu



### 8.6.1 Měřicí body a stavové informace

Blokový diagram ventilu obsahuje měřicí body informující o stavu ventilu nebo vypočtenou hodnotu akční veličiny po průchodu příslušným blokem. Význam jednotlivých měřicích bodů je v následující tabulce.

Název	Jednotka	Popis
Zpracování řídicího signálu		
ain_setp	V, mA	Přímo měřená hodnota řídicího signálu na vstupním konektoru (pin D a E)
inv_setp	%	Hodnota řídicího signálu po inverzi polarit a rozsahu
thr_setp	%	Hodnota řídicího signálu po průchodu blokem pro přepočet prahové hodnoty (threshold)
nonlin_setp	%	Hodnota řídicího signálu po linearizaci
ramp_setp	%	Hodnota řídicího signálu po rampové funkci
gain_setp	%	Hodnota řídicího signálu po zesílení (gain)
off_setp	%	Hodnota řídicího signálu po posunutí nuly (offset), finálně upravený řídicí signál v rozmezí $\pm 100$ %
Zpracování signálu od snímače polohy		
ain_sen	%	Signál o poloze ze snímače
inv_sen	%	Signál o poloze po inverzi
off_sen	%	Signál o poloze po přidání offsetu
gain_sen	%	Signál o poloze po zesílení
nolin_sen	%	Signál o poloze po linearizaci, finálně upravený signál polohy v rozmezí $\pm 100$ %
Regulátory proudu a polohy		
add_pos	%	Regulační odchylka žádané a skutečné polohy šoupátka, výsledek výpočtu off_setp - nonlin_setp
reg_pos	%	Výstup z regulátoru polohy
reg_cur_a	%	Výstup z regulátoru proudu pro cívkou A
reg_cur_b	%	Výstup z regulátoru proudu pro cívkou B
pwm_a	%	Průběh pwm signálu do cívkou A
pwm_b	%	Průběh pwm signálu do cívkou B
cur_a	A	Aktuální velikost proudu do cívkou A
cur_b	A	Aktuální velikost proudu do cívkou B
Stavové informace elektroniky ventilu		
V12P	V	Velikost napětí v kladné větvi napájení pro procesory
V12M	V	Velikost napětí v záporné větvi napájení pro procesory
McuUcc	V	Velikost napětí pro řídicí obvody
VIn	V	Velikost napájecího napětí na vstupním konektoru (pin A a B)
mcu_temp	°C	Teplota procesoru

Tabulka 8-1 Význam měřicích bodů a stavové informace

## 8.7 Panel nástrojů



Obrázek 8-8: Panel nástrojů

Panel nástrojů poskytuje rychlý přístup k hlavním funkcím, které jsou vysvětleny podrobněji níže.

	Načtení záznamu parametrů (*.json) Viz také hlavní menu: Soubor / Otevřít
	Uložení záznamu parametrů (*.json) Viz také hlavní menu: Soubor / Uložit
	Vytisknutí aktuálního záznamu parametrů Viz také hlavní menu: Soubor / Tisk
	Přechod do režimu online Viz také hlavní menu: Ventil / Připojit k ventilu
	Přepnutí do režimu offline. Viz také hlavní menu: Ventil / Odpojit od ventilu
	Restartování elektroniky ventilu. Možné pouze v režimu online.
	Zobrazení provedení ventilu a přístupu k jeho parametrům pomocí blokového schématu na hlavní ploše. Viz také hlavní menu: Zobrazení / Blokový diagram
	Výpis parametrů ventilu a přístup k nim pomocí tabulky. Viz také hlavní menu: Zobrazení / Tabulka parametrů
	Přepnutí do náhledu osciloskopu. Viz také hlavní menu: Zobrazení / Osciloskop Zobrazení jednotlivých hodnot v reálném čase. Přístup je možný pouze v režimu online.

## 8.8 Hlavní plocha

Na hlavní ploše konfiguračního software lze v závislosti na výběru provádět následující akce:

- › Konfigurace parametrů ventilu
  - » Postupový diagram (graficky orientovaný přístup)
  - » Tabulka (tabulka se seznamem parametrů)
- › Osciloskop (zobrazení dat v reálném čase)
- › Okno konfigurace CANopen. (pouze ve verzi ventilu s CANopen. Viz manuál pro CANopen. (číslo, odkaz)



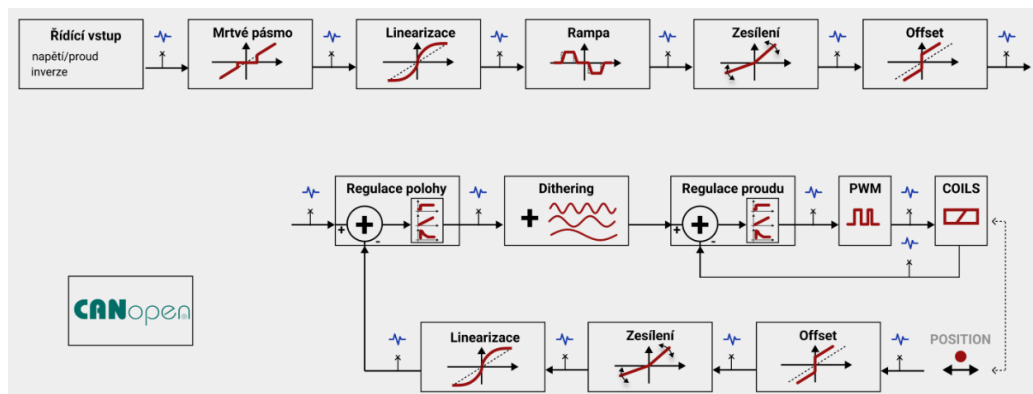
## 8.9 Konfigurace parametrů ventilu

Existují dvě možnosti pro zobrazení a změnu parametrů ventilu:

- › Blokové schéma, graficky orientované, zobrazené na obrázku 8-9.
- › Seznam parametrů, který je uveden v tabulce viz obrázky 8-17.

### Blokové schéma

Modré body v blokovém schématu představují měřící body (viz tabulka 8-1). Je-li ventil v režimu online a jeden z těchto bodů je stisknut, přejde ventil do zobrazení osciloskopické funkce, kde je možné sledovat hodnotu v reálném čase.



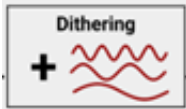


Obrázek 8-9: Zobrazení v podobě postupového diagramu na příkladu E02

Provedení E02 odpovídá přímo řízenému rozváděči s interní polohovou zpětnou vazbou.

Ventil se vyrábí ve verzi s jednou cívkou na obou stranách A&B, pouze s jednou cívkou na straně A a pouze s jednou cívkou na straně B.

Základní struktura blokového schématu je však téměř stejná a liší se pouze v detailech ikon a oken pod nimi. Logika ovlivňujících parametrů je však stejná, a proto se na tomto místě nebudou ukazovat všechna provedení tohoto typu ventilu. Zde je použita konfigurace se dvěma cívkami.

Symbol	Seznam parametrů	Krátký popis
	Řídicí signál: Typ signálu	Výběr typu řídicího signálu. Napěťový nebo proudový vstup, inverze rozsahu, inverze polarity. Chyba vstupního signálu
	Řídicí signál: Mrtvé pásmo	Nastavení prahové hodnoty. Až do nastavené hodnoty je řídicí signál ignorován, ventil setrvává ve střední poloze. Používá se především pro potlačení šumu kolem nulové hodnoty.
	Řídicí signál: Linearizace	Linearizace signálu žádané hodnoty umožňuje ovlivnění charakteristik ventilu, např. nastavením citlivého regulačního rozsahu za podpory software.
	Řídicí signál: Rampa směrem nahoru Rampa směrem dolů	Předem stanovená hodnota odpovídá lineárnímu zpoždění zasílaného signálu pro skok žádané hodnoty o 100 % nahoru a dolů.
	Řídicí signál: Zesílení	Funkce umožňuje nastavit rychlost nárůstu výstupního signálu elektroniky s rostoucím vstupním řídicím signálem v rozsahu $0 < \text{zesílení} \leq 4$
	Řídicí signál: Offset	Funkce umožňuje nastavit výchozí polohu charakteristiky posouváním ve vertikálním směru. Pomocí této funkce lze eliminovat u proporcionálních rozváděčů necitlivost v okolí nuly, způsobenou pozitivním krytím šoupátka.
	Regulátor polohy: P, I, D	P: Proporcionální část regulátoru polohy I: Integrační část regulátoru polohy D: Derivační část regulátoru polohy
	Regulátor proudu: P, I, D	P: Proporcionální část regulátoru proudu I: Integrační část regulátoru proudu D: Derivační část regulátoru proudu

	Dynamické mazání Frekvence dynamického mazání Amplituda dynamického mazání	Nastavuje amplitudu / frekvenci budícího proudu cívky superponovaného na stejnosměrný proud. Ovlivňují přímo citlivost a hysterezi ventilu
	Cívka A: Proudové omezení Cívka B: Proudové omezení	Nastavuje maximální proud do cívky
	-	Měřicí body. Po najetí kurzorem nad měřicí bod se zobrazí jeho název.

Tabulka 8-1: Krátký popis ikon a pojmenování hodnot parametrů E02

### Podrobný popis základních oken konfigurace

Po krátkém popisu blokového schématu a jeho symbolů se tato kapitola podrobněji zaměřuje na jednotlivé bloky. Tento výklad se odkazuje na ventil se dvěma cívkami. Okna konfigurace se mohou odlišovat podle použitých provedení, ale popis základních parametrů stále zůstává v platnosti.

#### 8.9.1 Typ, polarita a rozsah řídicího signálu

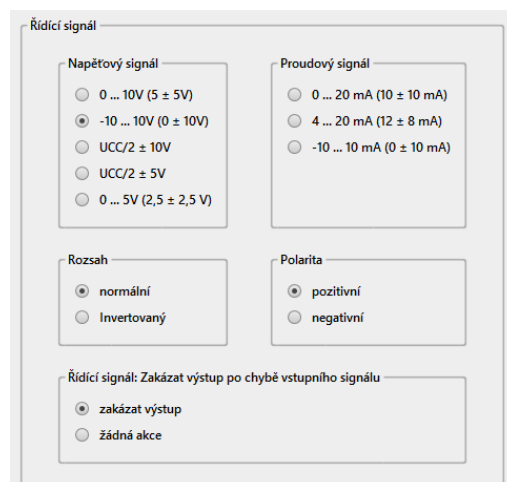
Symbol:



Měřicí bod



- ain\_setp  
- inv\_setp



**Řídicí signál**

**Napětový signál**

- ☐ 0 ... 10V (5 ± 5V)
- ☒ -10 ... 10V (0 ± 10V)
- ☐ UCC/2 ± 10V
- ☐ UCC/2 ± 5V
- ☐ 0 ... 5V (2,5 ± 2,5 V)

**Proudový signál**

- ☐ 0 ... 20 mA (10 ± 10 mA)
- ☒ 4 ... 20 mA (12 ± 8 mA)
- ☐ -10 ... 10 mA (0 ± 10 mA)

**Rozsah**

- ☒ normální
- ☐ Invertovaný

**Polarita**

- ☒ pozitivní
- ☐ negativní


**Řídicí signál: Zakázat výstup po chybě vstupního signálu**

- ☒ zakázat výstup
- ☐ žádná akce

Obrázek 8-10: Typ, rozsah a polarita řídicího signálu

#### Typ řídicího signálu

Na obrázku 8-10 je zobrazen seznam možností napětových a proudových řídicích signálů pro dvoumagnetový ventil. Nabídka se automaticky přizpůsobuje typu ventilu – jednomagnetové nebo dvoumagnetové provedení. Od výrobce je nastavený řídicí signál  $\pm 10$  V nebo 0 ... 10 V pro jednomagnetové provedení. Vstup 0...5 V pro jednomagnet nebo 2,5 ± 2,5 V je možno využít pro řízení z referenčního výstupu 5 V DC přímo z ventilu.

	<b>VAROVÁNÍ</b>	Vybrané typy řídicího signálu uvedou rozváděč do funkce i při nulové hodnotě řídicího signálu, při volbě řízení je to nutné vzít v úvahu a provést nutná bezpečnostní opatření nebo zvolit jiný druh vstupního řídicího signálu. Pozor na tyto možnosti 10±10 mA, 5±5 V, 2,5±2,5 V, -10...+10 V.
---	-----------------	--

#### Polarita řídicího signálu





Elektronika ventilu je vybavena galvanicky oddělenou signálovou zemí, nezáleží tedy na správně zapojené polaritě řídicího signálu, vodiče na pinu D a E hlavního konektoru lze otočit a řídit ventil opačnou polaritou, např. místo signálu 4...20 mA řídit signálem -4...-20 mA. K tomuto účelu slouží volba polarita-negativní.

#### Rozsah řídicího signálu

Udává, která z cívek je buzena kladným a která záporným signálem. U ventilu se dvěma ovládacími elektromagnety invertováním řídicího signálu změni orientace pohybu pístnice řízeného válce nebo směr otáčení hřídele řízeného hydromotoru. Pokud u jednomagnetového ventilu původní signál způsoboval otevření ventilu, tak invertovaný signál způsobí jeho uzavření.

#### Zakázat výstup po chybě vstupního signálu

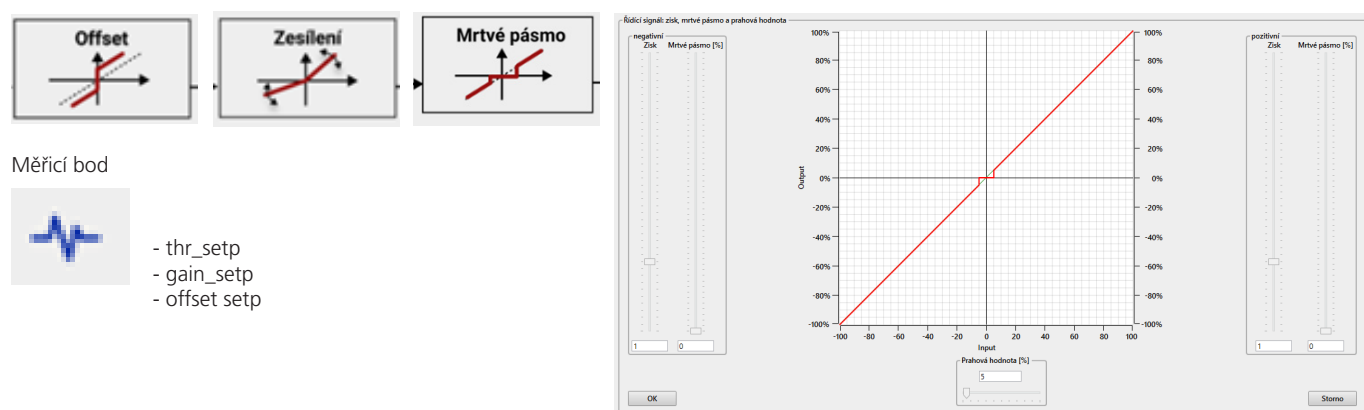
Při zvolení Zakázat výstup bude při výraznějším překročení nebo podkročení vstupního analogového řídicího signálu odpojen proud do cívek. Po návratu řídicího signálu na platnou hodnotu bude proud do cívek obnoven. Při volbě Žádná akce bude při překročení nebo podkročení vstupního analogového řídicího signálu proud do cívek zachován a je omezen na nastavené hodnotě maximálního proudu.

	INFORMACE	U symetrických řídicích signálů ( $\pm 10\text{ V}$ , $\pm 10\text{ mA}$ ) má polarita a rozsah řídicího signálu stejnou funkci. V případě aktivace obou se funkce navzájem vyruší a ventil pracuje jako v základním nastavení.
	INFORMACE	Ventil je odolný proti špatnému nastavení vstupního signálu, rozsahu, polaritě nebo typu. V případě špatného nastavení vypíše chybové hlášení a nepracuje mimo povolený rozsah.
	INFORMACE	Při řídicím signálu mimo stanovený rozsah signalizuje ventil chybu a dle nastavení buď zachová proud do cívky odpovídající poslední platné hodnotě řídicího signálu nebo proud do cívky odpojí. Viz volba „Zakázat výstup po chybě vstupního signálu“
	INFORMACE	Raciometrické vstupy $U_{cc}/2 \pm 10\text{ V}$ a $U_{cc}/2 \pm 5\text{ V}$ slouží primárně pro použití analogových joysticků. Dle úrovně napájecího napětí zvolte vhodný rozsah vstupu.

### 8.9.2 Práh, zesílení a posunutí nuly signálu žádané hodnoty

Symbol bloku pro prahovou hodnotu, posunutí nuly a zesílení


Okno konfigurace:



Obrázek 8-11: Práh, zesílení a posunutí nuly signálu žádané hodnoty

#### Prahová hodnota (mrtvé pásmo, threshold)


Nastavení prahové hodnoty (mrtvé pásmo) se používá k potlačení složek šumu kolem nulového bodu řídicího signálu. Prahová hodnota je uváděna jako procentní podíl řídicího signálu. Řídicí signály, které jsou menší než zvolená prahová hodnota, nejsou zpracovány, což znamená, že před hranicí prahu je nulový signál. Je-li prahová hodnota překročena, řídicí signál se začne v poměru 1:1. Tím se potlačí regulace kolem nulového bodu v důsledku složek šumu. Jak je patrné na obrázku 8-11, práh činí 5 %, což znamená, že všechny signály menší než 5 % nebudou zpracovány, a že signály větší než 5 % zpracovány budou.

	INFORMACE	Tento parametr je důležitý pro zajištění přesného a stabilního ovládání hydraulických systémů. Pokud je prahová hodnota nastavena příliš vysoko, ventil může reagovat pomalu nebo vůbec nereagovat na malé změny signálu. Naopak, pokud je prahová hodnota nastavena příliš nízko, ventil může být příliš citlivý a způsobovat nestabilitu systému.
---	-----------	---

#### Negativní a pozitivní zesílení (zisk, gain)


Parametr **gain** u hydraulického ventilu označuje zesílení nebo citlivost ventilu na řídicí signál. V praxi to znamená, jak velká změna průtoku nebo tlaku nastane v reakci na změnu řídicího signálu. Vysoký gain znamená, že i malá změna signálu způsobí velkou změnu průtoku nebo tlaku, zatímco nízký gain znamená, že změna bude menší.

Funkce umožňuje nastavit rychlost nárůstu otevření ventilu s rostoucím vstupním řídicím signálem v rozsahu  $0 < \text{zesílení} \leq 4$ .

	INFORMACE	Gain je důležitý parametr při nastavování a ladění hydraulických systémů, protože ovlivňuje stabilitu a přesnost regulace. Příliš vysoký gain může způsobit nestabilitu a kmitání systému, zatímco příliš nízký gain může vést k pomalé a nepřesné reakci.
---	-----------	--

#### Posunutí nuly (offset)

Posunutí nuly, které je často zmiňováno jako kompenzace pásma necitlivosti, se u ventilů používá k elektronickému omezení překrytí přestavením hydraulicko-mechanické nulové polohy ve směru k řídicím hranám. Offset, často vztahovaný ke kompenzaci mrtvé zóny, je použit k elektronickému zmenšení pozitivního krytí šoupátka posunem hydraulické mechanické nuly ve směru k řídicím hranám. To znamená, že při změně od jedné hrany k druhé šoupátko ventilu přeskočí oblast krytí. Krajiní hodnoty musí být zvoleny tak, aby ventil pokračoval bez pozitivního krytí s cílem zabránit nechtěnému poklesu průtoku. V případě poruchy elektrického napájení se šoupátko automaticky přestaví do výchozí střední polohy působením středících pružin.

	INFORMACE	Offset je důležitý pro přesné nastavení a kalibraci hydraulických systémů, protože umožňuje kompenzovat různé faktory, jako jsou mechanické tolerance, opotřebení nebo teplotní změny. Správné nastavení offsetu může zlepšit výkon a stabilitu systému.
---	-----------	--

### 8.9.3 Linearizace signálu žádané hodnoty

Symbol bloku

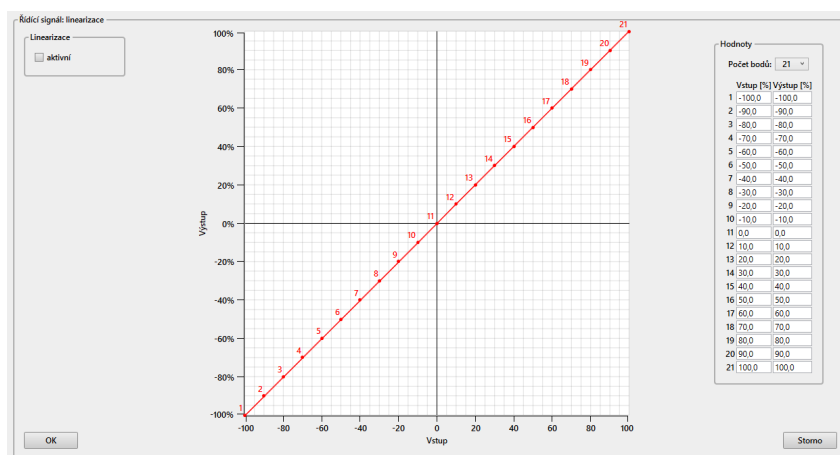


Měřicí bod



- non\_setp

Okno konfigurace:

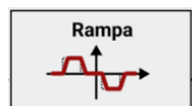


Obrázek 8-12: Linearizace signálu žádané hodnoty

Linearizace umožňuje měnit charakteristiky ventilu v celém rozsahu řídicího signálu. Jediným omezením pro změny je skutečnost, že se výstupní signál nad řídicím signálem musí monotónně zvyšovat. Počet bodů linearizace lze libovolně měnit, minimální počet jsou tři, maximálně dvacet jedna bodů. Linearizační křivka se začne uplatňovat po zatření políčka „aktivní“.

### 8.9.4 Rampová funkce

Symbol bloku

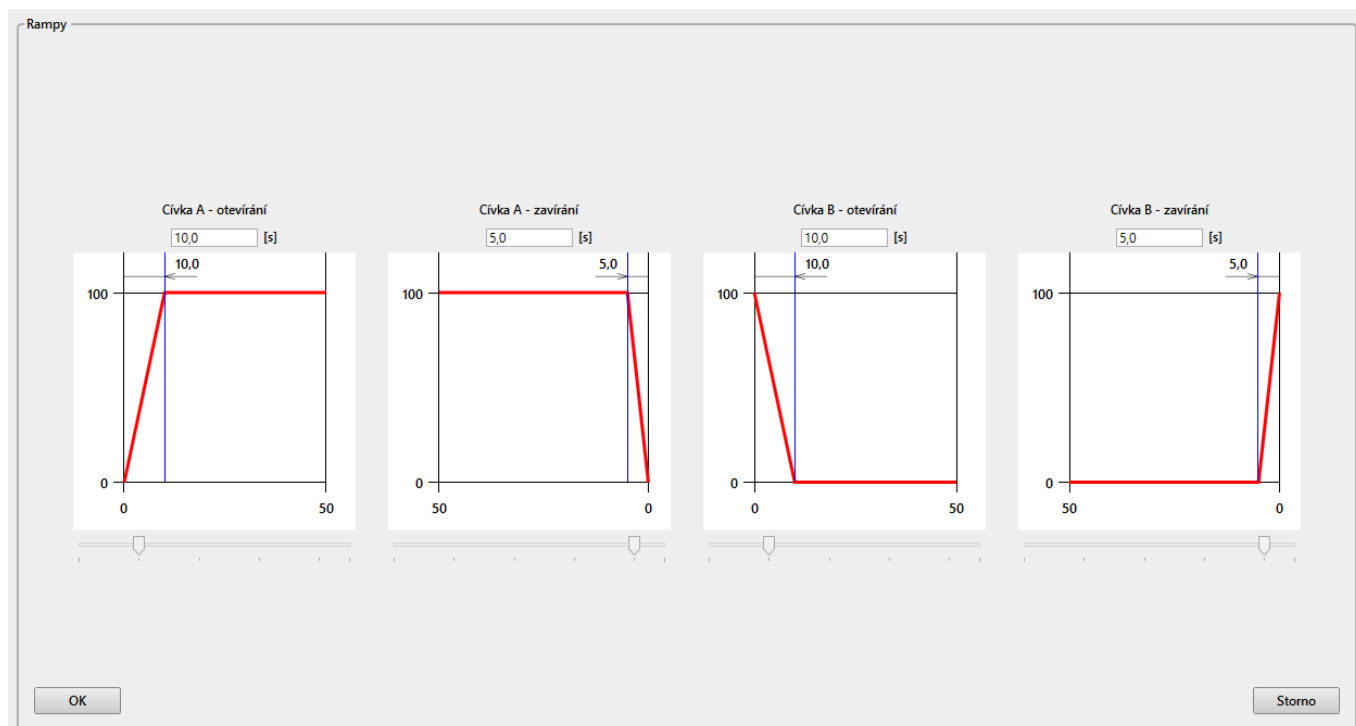


Měřicí bod





- ramp\_setp

Okno konfigurace:



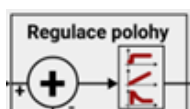
Obrázek 8-13: Okno konfigurace rampové funkce

Rampová funkce umožňuje vytvořit pevný a dočasně lineární vztah mezi změnou řídicího signálu žádané hodnoty ve tvaru skoku a dosažením žádané hodnoty pomocí tvaru rampy. Tuto funkci lze použít k potlačení šubání a diskontinuálních procesů, čímž se zabrání hydraulickým rázům. Doba nastavení rampy se vždy vztahuje k 100% skoku řídicího signálu žádané hodnoty. Nižší velikost skoku znamená částečnou dobu rampy. Rampa vzestupu nastaví čas, za který signál za rampovou funkcí vzroste z 0 % na 100 % při 100% skokovém nárůstu signálu, který do rampové funkce vstupuje. Rampa sestupu nastaví čas, za který signál za rampovou funkcí poklesne ze 100 % na 0 % při 100% skokovém poklesu signálu, který do rampové funkce vstupuje. Maximální doba rampy je 45 sekund.

	INFORMACE	Rampové funkce v hydraulických ventilech jsou důležité pro řízení rychlosti a plynulosti pohybu hydraulických aktuátorů, jako jsou válce nebo motory. Tyto funkce umožňují postupné zvyšování nebo snižování průtoku hydraulické kapaliny, což zajišťuje hladký a kontrolovaný pohyb.
	INFORMACE	Rampové funkce je jediný blok který lze měnit ve všech úrovních přístupu, je nezávislý na nastavení práv viz kapitola 8.5.1

### 8.9.5 Regulace polohy

Symbol bloku

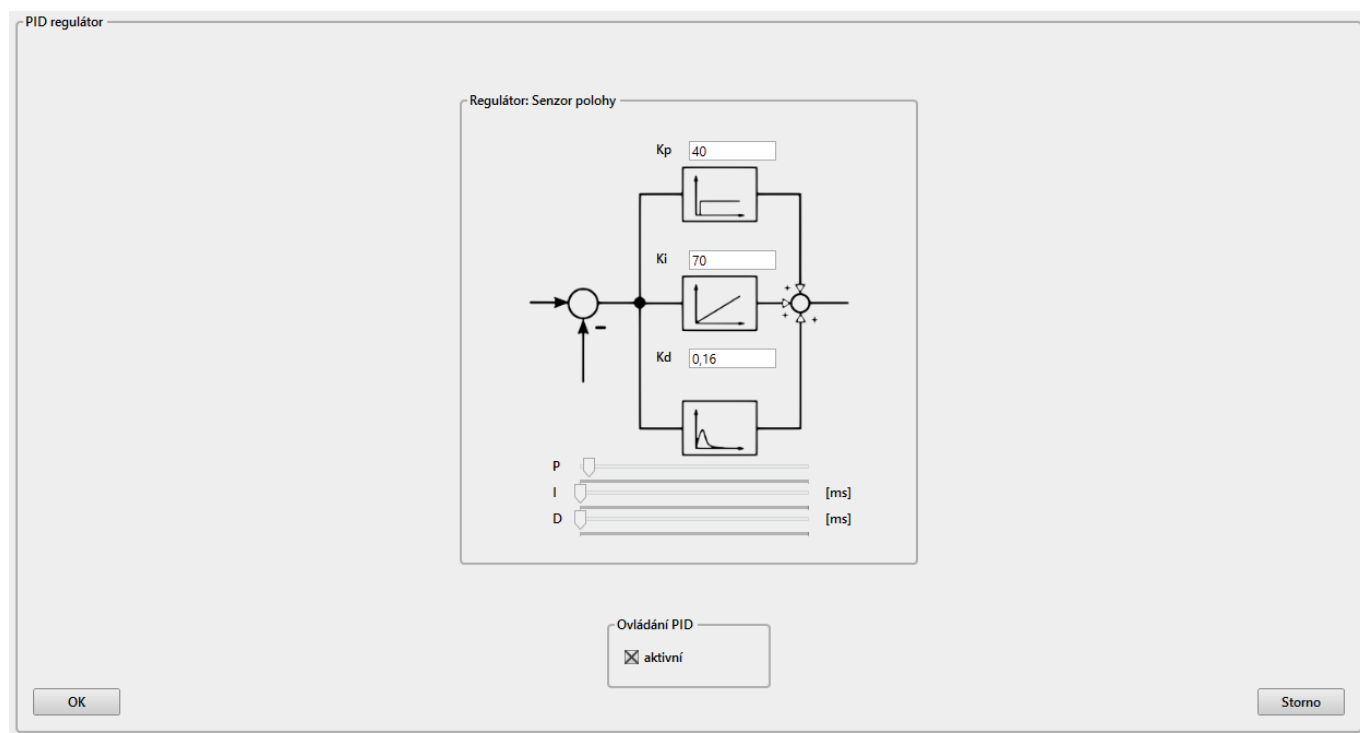


Měřicí bod



- add\_pos

Okno konfigurace:



Obrázek 8-14: Okno konfigurace regulátoru polohy

Jednotlivé parametry - proporcionální člen ( $K_p$ ), integrační člen ( $K_i$ ), derivační člen ( $K_d$ ) - lze samostatně nastavovat a lze je numericky a graficky upravovat, jak je patrné v okně konfigurace.

Varianta ventilu E02 představuje kaskádový řídicí obvod se dvěma okruhy, přičemž řízení proudu je podřízeno interní regulaci polohy. Protože se jedná o kaskádové řízení, je třeba zdůraznit, že se řídicí obvody přímo ovlivňují navzájem a nastavování jejich parametrů mohou provádět pouze osoby s odpovídající kvalifikací.





Základní principy regulátoru PID a obecně i kaskádové struktury jsou dobře známé a lze je proto převzít z odborné literatury. Proto už zde nebude dále tato problematika probírána.

Uživatelé je navíc poskytnuta jednoduchá, ale proveditelná metoda pro určení parametrů regulátoru v závislosti na aplikaci. Jak bylo napsáno, jde o jednoduchou, ale proveditelnou metodu, která si však neklade nárok na dosažení absolutně optimálního nastavení regulátoru. Zde se také odkazuje na obecnou literaturu.



Jednoduchá metoda pro nastavení parametrů regulátoru:

- › Nejprve se nastaví parametry  $K_i$ ,  $K_d$  na nulu a proporcionální člen na malou hodnotu.
- › Pokud jsou řídicí smyčky stabilní, stanoví se skok žádané hodnoty a je monitorována odezva řídicí smyčky. Zvolené nastavení regulátoru by mohlo mít tendenci k následování skoku žádané hodnoty, a proto se musí provést kompenzace odchylky. Pokud se nejedná o tento případ, zkontrolujte prosím nastavení polaritu a / nebo typ signálu či rozsah.
- › Pokud se provádí kompenzace odchylky, proporcionální člen  $K_p$  se v dalším kroku kontinuálně zvyšuje až do přetečení řídicí proměnné. Potom se vrátí proporcionální člen zpět na poslední hodnotu, která byla před překročením řídicí hodnoty.
- › Podobně se postupuje u integračních konstant  $K_i$ . Zde však je malý překmit řízené proměnné dovolen.
- › Posledním faktorem je derivační člen. Postup je stejný jako dříve. Derivační člen by měl vést k nepatrnému překmitu řízené proměnné v důsledku zrušení zvoleného nastavení  $K_i$ , čímž se dosáhne požadované regulační chování.
- › Pokud byl zde uvedený postup úspěšně proveden, je podle potřeby možné dále snížit řídicí čas zvýšením výchozí hodnoty  $K_p$  a potom hodnoty  $K_i$ .
- › Pokud je trvání překmitu v důsledku derivačního členu a kvůli zvolenému členu  $K_i$  výrazně na úkor řídicího času, doporučuje se snížit  $K_p$ ,  $K_i$  a  $K_d$ .

	VÝSTRAHA	Při vypnutí PID regulace může dojít k nečekanému chování zařízení, může být dlouhodobě překročen i nastavený maximální proud do cívky. Je třeba zajistit, aby nedošlo k nechtěnému nebo nebezpečnému chování zařízení.
	VAROVÁNÍ	Nesprávné nastavení PID parametrů bude mít negativní dopad na chování ventilu, na jeho vlastnosti a schopnosti. Je třeba dbát zvýšené opatrnosti a neměnit nahodile parametry.
	INFORMACE	Nastavení regulátoru z výroby je provedeno s ohledem na stabilitu a nejlepší funkčnost ventilu. Pro většinu aplikací není třeba měnit parametry regulátoru.
	INFORMACE	V případě deaktivace regulátoru poloha přejde elektronika do režimu řízení v otevřené smyčce a dodává do cívek proud přímo úměrný řídicímu signálu.

### 8.9.6 Regulace proudu

Symbol bloku

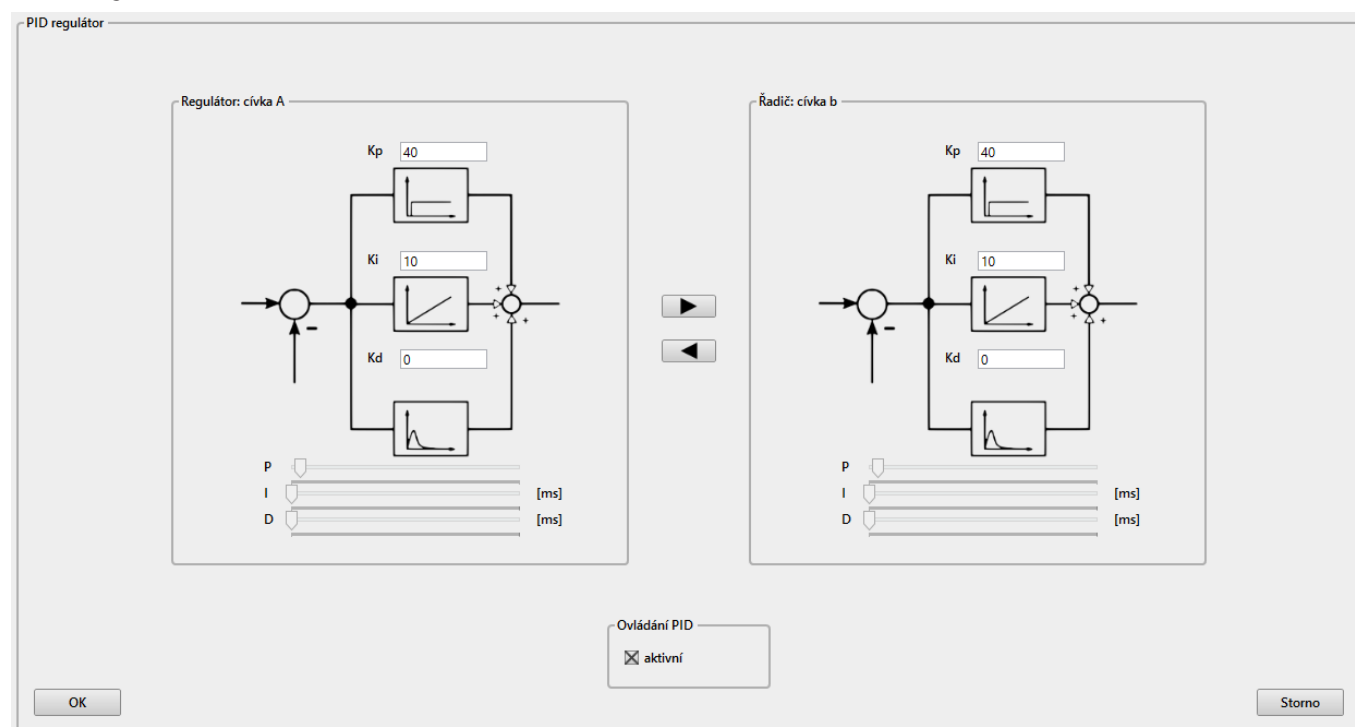


Měřicí bod





- reg\_cur

Okno konfigurace:



Obrázek 8-15: Okno konfigurace regulátorů proudu

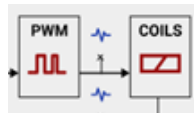
Elektronika ventilu je vybavena dvěma samostatnými PID regulátory proudu, z nichž každý ovládá jednu cívku. Ve standardní režimu jsou regulátory proudu podřízeny regulátoru polohy. Nastavení regulátoru od výroby je provedeno s ohledem na nejlepší výkon ventilu. V případě potřeby je možné deaktivovat regulátor polohy a regulátory proudu převzou plně řízení proudů do cívek.

	VÝSTRAHA	Při vypnutí PID regulace může dojít k nečekanému chování zařízení, může být dlouhodobě překročen i nastavený maximální proud do cívky. Je třeba zajistit, aby nedošlo k nechtěnému nebo nebezpečnému chování zařízení.
	VAROVÁNÍ	Nesprávné nastavení PID parametrů bude mít negativní dopad na chování ventilu, na jeho vlastnosti a schopnosti. Je třeba dbát zvýšené opatrnosti a neměnit nahodile parametry.

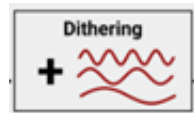
### 8.9.7 Omezovač proudu a dynamického mazání

Symbol bloku

Omezovač proudu



Dynamické mazání

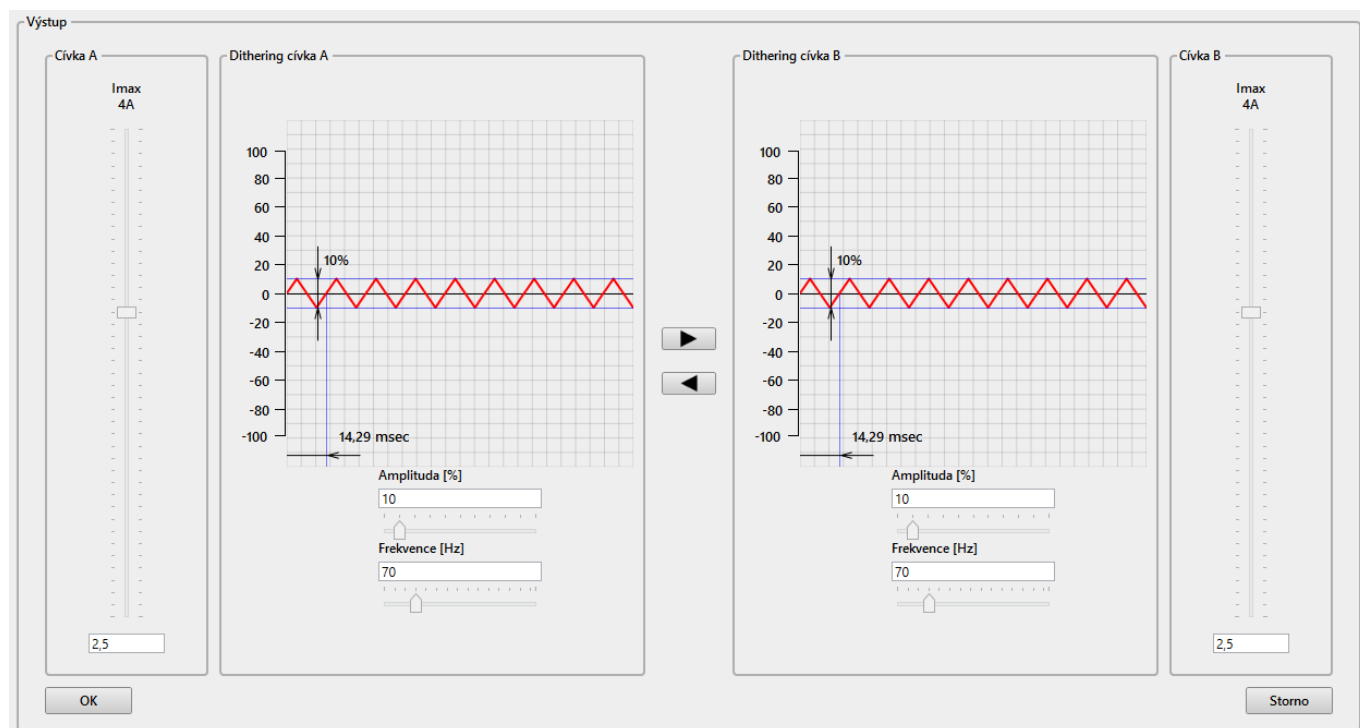


Měřicí bod



- curret



Okno konfigurace:



Obrázek 8-16: Nastavení omezovače proudu a dynamického mazání

### Omezovač proudu

Pomocí omezovače proudu lze přednastavit maximální proud cívky A nebo cívky B, a to v rozsahu aplikace a v závislosti na konfiguraci ventilu. Snížením hodnoty maximálního proudu pod maximální přípustnou hodnotu proudu se také sníží výkonový limit ventilu a jsou rovněž ovlivněny jeho dynamické vlastnosti. Maximální hodnota proudu nesmí překročit hodnotu uvedenou na plášti cívky. Maximální proud elektroniky je 4 A na cívku.

	VÝSTRAHA	Nenastavujte větší proud, než je limitní proud použité cívky, může dojít k přehřátí cívek, poškození a požáru.
	INFORMACE	Elektronika má maximální proud do cívky omezen na 4A efektivní hodnoty, proto může být maximální hodnota proudu v provozu krátkodobě, ve špičkách, překročena, typicky při zapnutí dynamického mazání s velkou amplitudou a malou frekvencí.

## Dynamické mazání

Amplituda dynamického mazání a frekvence umožňuje pohyb šoupátka ventilu v řádu mikrometrů, který ovlivňuje tření a má vliv na hysterezi ventilu a citlivost odezvy. Při změně hodnoty amplitudy a frekvence, je třeba vzít v úvahu skutečnost, že při vysoké hodnotě amplitudy a kmitočtu ventil vykonává stálou oscilaci, která může způsobovat, že v hydraulickém systému budou pokračovat vibrace a budou tedy i viditelné. Je-li naopak amplituda příliš malá nebo je zvolená frekvence příliš vysoká, zvyšuje se hystereze a klesá citlivost odezvy. Lze nastavit frekvenci 10 až 300 Hz a amplitudu 0 až 100 % maximálního proudu cívkou, pro každou cívku zvlášť.

## 8.10 Tabulka parametrů

**Tabulka parametrů**

**Měřené hodnoty**  
Stav: OK

ain_setp: -0.01 V	inv_setp: -0.1%
thr_setp: 0.0%	nolin_setp: 0.0%
ramp_setp: 0.0%	gain_setp: 0.0%
off_setp: 0.0%	
V12P: +13.29 V	V12M: -14.99 V
McuUcc: +3.30 V	VIn: +24.03 V
add_pos: -0.2%	reg_pos: -37.2%
reg_cur_a: -22.4%	reg_cur_b: +50.7%
pwm_a: 0.0%	pwm_b: +50.8%
cur_a: +0.3A	cur_b: +0.4A
ain_sen: +2.8%	inv_sen: +2.7%
off_sen: +0.2%	gain_sen: +0.3%
nolin_sen: +0.3%	
mcu_temp: 40.8°C	

**Manuální ovládání**  
Vypnuto Statický Obdělník Trojúhelník Sinus

Ovládání výstupu probíhá podle nastavené konfigurace.

#	Popis	Hodnota	Jednotka
1	Řídící signál: Typ signálu	-10 ... 10V (0 ± 10V)	
2	Řídící signál: Polarita	pozitivní	
3	Řídící signál: Rozsah	normální	
4	Řídící signál: Zakázat výstup pro chybu vstupního signálu	zakázat výstup	
5	Řídící signál: Treshold	0,0	%
6	Řídící signál: Povolit linearizaci	zakázáno	
7	Řídící signál: Linearizace	21 body	
8	Horní signál: Rampa nahoru	0,00	s
9	Horní signál: Rampa dolů	0,00	s
10	Dolní signál: Rampa nahoru	0,00	s
11	Dolní signál: Rampa dolů	0,00	s
12	Řídící signál: pozitivní zisk	1,00	
13	Řídící signál: negativní zisk	1,00	
14	Řídící signál: Pozitivní mrtvé pásmo	0	%
15	Řídící signál: Negativní mrtvé pásmo	0	%
16	Senzor polohy: Povolit PID regulátor	povoleno	
17	Senzor polohy: P (PID)	40,00	
18	Senzor polohy: I (PID)	70	s <sup>-1</sup>
19	Senzor polohy: D (PID)	0,16	s
20	Cívky A, B: Povolit PID regulátor	povoleno	
21	Cívka A: P (PID)	40,00	
22	Cívka A: I (PID)	10	s <sup>-1</sup>
23	Cívka A: D (PID)	0	s
24	Cívka B: P (PID)	40,00	
25	Cívka B: I (PID)	10	s <sup>-1</sup>
26	Cívka B: D (PID)	0	s
27	Cívka A: Dithering frekvence	70	Hz

Volba signálu na analogovém výstupu: 0V

OK Sorno

Obrázek 8-17: Okno tabulka parametrů

Okno obsahuje čtyři důležitá podokna umožňující kompletní dohled, ovládání a nastavování parametrů ventilu:

- Měřené hodnoty – 8.10.1.
- Manuální ovládání – 8.10.2.
- List parametrů – 8.10.3.
- Volba signálu na analogovém výstupu – 8.10.4.

### 8.10.1 Měřené hodnoty

**Měřené hodnoty**  
Stav: OK

ain_setp: 0,00 V	inv_setp: 0,0%
thr_setp: 0,0%	nolin_setp: 0,0%
ramp_setp: 0,0%	gain_setp: 0,0%
off_setp: 0,0%	
V12P: +13,29 V	V12M: -14,99 V
McuUcc: +3,30 V	VIn: +24,02 V
add_pos: -0,8%	reg_pos: -60,5%
reg_cur_a: -29,3%	reg_cur_b: +70,2%
pwm_a: 0,0%	pwm_b: +70,2%
cur_a: +0,4A	cur_b: +0,4A
ain_sen: +3,3%	inv_sen: +3,3%
off_sen: +0,8%	gain_sen: +1,3%
nolin_sen: +1,3%	
mcu_temp: 40,8°C	

Zobrazuje aktuální stav ventilu a chybová hlášení. Chybová hlášení viz tabulka 5-1


Zobrazuje aktuální naměřené hodnoty. Význam jednotlivých měřících bodů viz tabulka 8-1

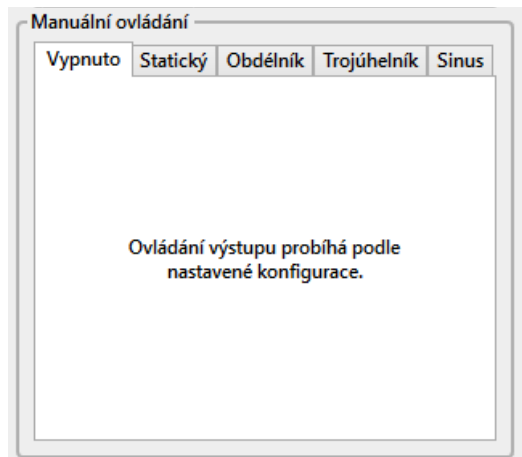
Obrázek 8-18: Podokno Měřené hodnoty

	INFORMACE	Okno měřených hodnot dává přesný aktuální stav ventilu informace o poruchách, měřených hodnotách napájecím napětí a teplotě. Většinu parametrů lze zobrazit i na osciloskopu, viz kapitola 8.11.
--	-----------	--

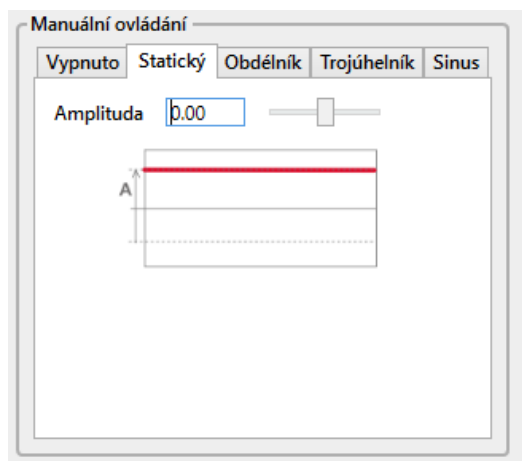
### 8.10.2 Manuální ovládání

Program SPRM9 umožňuje řídit připojený ventil přímo bez změny řídicího signálu. Po aktivaci je možné měnit řídicí signál pro jednomagnet v rozmezí 0 ... 100 % nebo -100 % ... + 100 % pro dvoumagnet. Řízení lze provádět ručním zadáním trvalé hodnoty nebo využít vestavěného generátoru signálu.

	<b>VAROVÁNÍ</b>	Při ručním řízení elektronika nereaguje na vstupní řídicí analogový signál.
---	-----------------	---

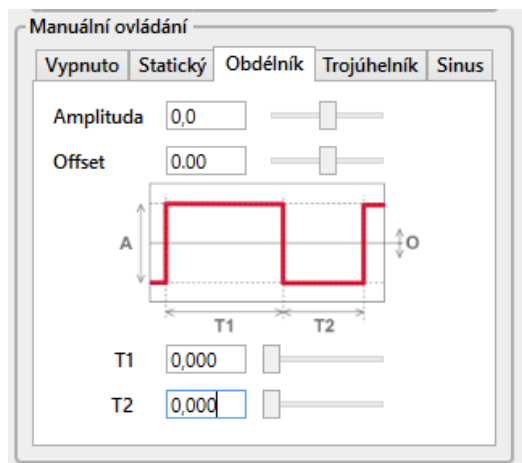


Obrázek 8-19: Manuální ovládání je vypnuto, ventil je řízen vstupním řídicím signálem



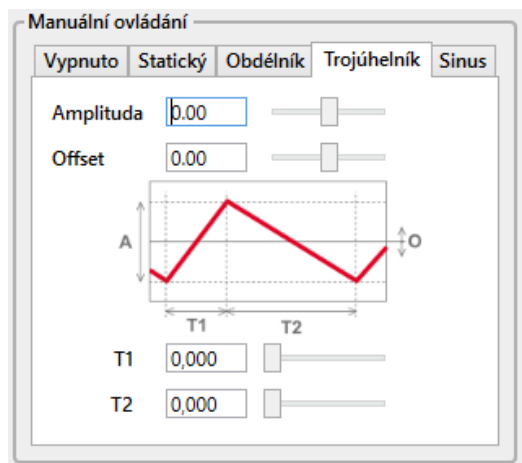
Obrázek 8-20: Manuální ovládání je zapnuto, ventil je řízen zadanou hodnotou otevření

**Statické řízení** – slouží k zadání konstantní trvalé hodnoty řídicího signálu v rozpětí  $\pm 100$  % pro dvoumagnet a 0-100 % pro jednomagnet.



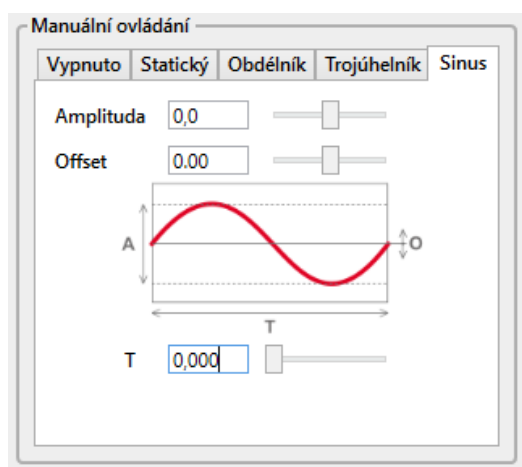
Obrázek 8-21: Manuální ovládání je zapnuto, ventil je řízen obdélníkovým průběhem

**Obdélníkový průběh řídicího signálu** – generuje on/off signál s možností nastavení amplitudy 0-100 % řídicího signálu, volitelnými dobami časů sepnutí a vypnutí od 0,05 s – 100 s. Pomocí funkce Offset je možné s průběhem posouvat ve směru osy Y o  $\pm 100$  %.



Obrázek 8-22: Manuální ovládání je zapnuto, ventil je řízen trojúhelníkovým průběhem

**Trojúhelníkový průběh řídicího signálu** – generuje trojúhelníkový signál s možností nastavení amplitudy 0-100 % řídicího signálu a volitelnými časy náběhu a sestupu od 0,05 s – 100 s. Pomocí funkce Offset je možné s průběhem posouvat ve směru osy Y o  $\pm 100$  %.



Obrázek 8-23: Manuální ovládání je zapnuto, ventil je řízen sinusovým průběhem

**Sinusový průběh řídicího signálu** – generuje sinusový průběh řídicího signálu s amplitudou 0-100 % řídicího signálu. Dobu trvání jedné periody je možné zvolit od 0,05 s – 100 s. Pomocí funkce Offset je možné s průběhem posouvat ve směru osy Y o  $\pm 100$  %.

	<b>VÝSTRAHA</b>	<p>Před uvedením manuálního řízení do provozu musí být dodrženy všechny nezbytné bezpečnostní směrnice. Ventil zároveň přestane reagovat na vstupní řídicí signál a je třeba zabezpečit, aby při přepnutí nedošlo k nechtěnému nebo nebezpečnému chování zařízení.</p>
	<b>INFORMACE</b>	<p>Různými kombinacemi offsetu a amplitudy v generovaných funkcích lze překročit rozsah požadované vstupní hodnoty přes 100 %. I když bude žádaná hodnota překračovat 100 % nikdy nebude překročen limitní proud do cívek. Těto vlastnosti lze použít např. pro získání trapézového průběhu z trojúhelníkového signálu vhodným zvolením offsetu a amplitudy.</p>

### 8.10.3 List parametrů

#	Popis	Hodnota	Jednotk	*
1	Řídicí signál: Typ signálu	-10 ... 10V (0 ± 10V)		
2	Řídicí signál: Polarita	pozitivní		
3	Řídicí signál: Rozsah	normální		
4	Řídicí signál: Zakázat výstup po chybě vstupního signálu	zakázat výstup		
5	Řídicí signál: Treshold	0,0	%	
6	Řídicí signál: Povolit linearizaci	zakázáno		
7	Řídicí signál: Linearizace	21 body		
8	Horní signál: Rampa nahoru	0,00	s	
9	Horní signál: Rampa dolů	0,00	s	
10	Dolní signál: Rampa nahoru	0,00	s	
11	Dolní signál: Rampa dolů	0,00	s	
12	Řídicí signál: pozitivní zisk	1,00		
13	Řídicí signál: negativní zisk	1,00		
14	Řídicí signál: Pozitivní mrtvé pásmo	0	%	
15	Řídicí signál: Negativní mrtvé pásmo	0	%	
16	Senzor polohy: Povolit PID regulátor	povoleno		
17	Senzor polohy: P (PID)	40,00		
18	Senzor pozice: I (PID)	70	s <sup>-1</sup>	
19	Senzor polohy: D (PID)	0,16	s	
20	Cívky A, B: Povolit PID regulátor	povoleno		
21	Cívka A: P (PID)	40,00		
22	Cívka A: I (PID)	10	s <sup>-1</sup>	
23	Cívka A: D (PID)	0	s	
24	Cívka B: P (PID)	40,00		
25	Cívka B: I (PID)	10	s <sup>-1</sup>	
26	Cívka B: D (PID)	0	s	
27	Cívka A: Dithering frekvence	70	Hz	

Obrázek 8-24: List parametrů

Možnosti nastavování parametrů představené v rámci blokového schématu lze také provádět v seznamu parametrů.

Všechny parametry jsou uvedeny v závislosti na konfiguraci ventilu.

Po dvojklíku na požadovaný parametr se objeví okno, které představuje meze parametru a obsahuje pole pro nastavení individuální hodnoty.

Obrázek 8-25: Zadání hodnoty parametru

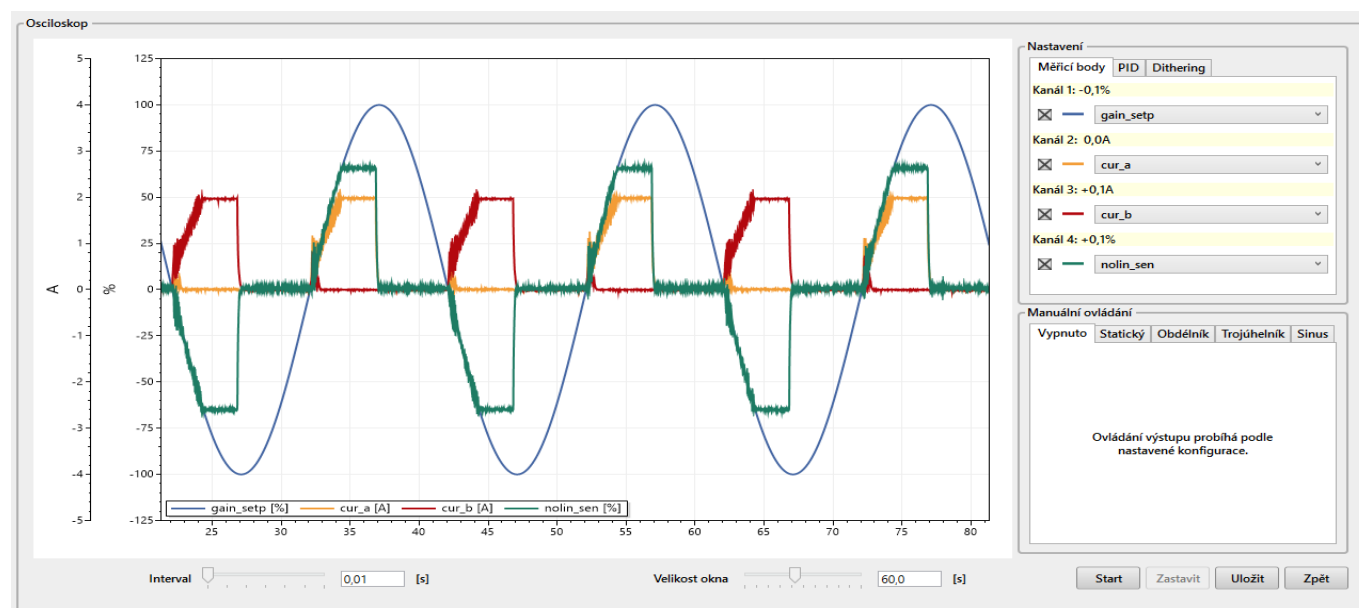
### 8.10.4 Volba signálu na analogovém výstupu

Obrázek 8-26: Volba signálu na analogovém výstupu

Ventil nabízí možnost analogového výstupu na pinu F a C hlavního konektoru. Na výstupu je napětí úměrné hodnotě na zvoleném měřicím bodu, viz tabulka 8-1. Volba 0 V výstup deaktivuje a volba 5 V nastaví na výstup referenční napětí 5 V.

	VÝSTRAHA	Maximální proudové zatížení analogového výstupu je 20 mA.
	INFORMACE	Referenčních 5 V je možné použít na řízení ventilu potenciometrem. Pro jednomagnet je třeba zvolit vstup 0...5 V, pro dvomagnetový ventil vstup 2,5±2,5V (viz kapitola 8.9.1)
	INFORMACE	Pro zobrazení aktuální pozice šoupátka na analogovém výstupu je třeba zvolit měřicí bod <b>nolin_sen</b> .

## 8.11 Osciloskop



Obrázek 8-27: Osciloskop pro zobrazení dat v reálném čase

Pomocí osciloskopu lze zobrazit interní data ventilu v režimu online.

Přístup k osciloskopu je zajištěn přes ikonu na panelu nástrojů (viz kapitola 8.6), nebo pomocí menu **Zobrazení - osciloskop**, viz kapitola 8.5.

Osciloskop je strukturován následujícím způsobem: okno přehrávání (vlevo), panel aktivace měřících bodů (vpravo nahoře), manuální ovládání (vpravo dole) a ovládací panel (dole). Interval popisuje obnovovací frekvenci a velikost okna určuje délku zobrazeného průběhu signálu.

Nahrávání je řízeno pomocí Start / Stop. Nasnímané průběhy lze uložit do souboru buď jako obrázek, nebo jako data ve formátu \*.csv pro další zpracování.

Význam jednotlivých měřících bodů je vysvětlen v tabulce 8-1. Součástí karty nastavení jsou ještě položky PID a Dithering. Tyto položky slouží k přímé změně parametrů PID regulátorů a dynamického mazání tak aby bylo možné na osciloskopu hned sledovat změny vyvolané úpravou těchto parametrů. Manuální ovládání je popsáno v kapitole 8.8.2.

## 8.12 Stavový řádek

Režim: Online	Stav: OK	Firmware: v1.0.0.37/v2.0.0.96	SN: SE824024.00005 / PRM9-103Y11/60-24E02S02A-B / 47002200 / 2284327	technik	bez názvu
---------------	----------	-------------------------------	--	---------	-----------

Obrázek 8-28: "Stavový řádek"

Stavový řádek zobrazuje hlavní stavové informace s ohledem na tyto body: (v obrázku 8-21 zleva doprava):

- › Popis režimu komunikace
- › Popis stavu elektroniky ventilu
- › Informace o použité verzi firmwaru
- › Informace o provedení ventilu
- › Úroveň přístupu technik/uživatel
- › Informace o použitém datovém souboru parametrů

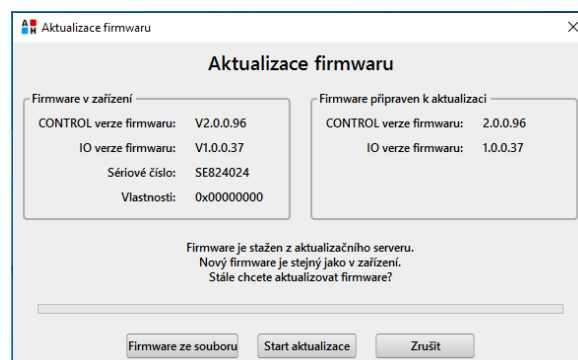
## 8.13 Aktualizace firmwaru

Z menu **Ventil – Aktualizace firmwaru** je možné provést aktualizaci firmwaru elektroniky ventilu. Aplikace se připojí na aktualizací server a dle typu elektroniky vybere vhodný firmware pro daný hardware. V případě existence novější verze vybídne k aktualizaci. Po stisku tlačítka Start aktualizace proběhne automatické přehrání firmware. Firmware má dvě části, část IO a část Control, obě části se aktualizují současně.

Během aktualizace firmware se rozblíknou všechny LED na elektronice a budou blikat až do ukončení nahrávání. Všechna nastavení elektroniky zůstanou nezměněná, aktualizace nemění uživatelské nastavení. Na závěr vydá aplikace informaci o úspěšné nebo neúspěšné aktualizaci.





V případě neúspěšné aktualizace zkontrolujte, jestli je Vaše zařízení připojené k internetu a připojení má dostatečnou kvalitu. Velikost aktualizací balíčku, který je potřeba stáhnout, je cca 500 KB. V případě nemožnosti internetového připojení je možné aktualizovat firmware ze souboru.

Pro aktuální soubor firmwaru kontaktujte technickou podporu Argo-Hytos.



Obrázek 8-29: "Aktualizace firmwaru"



	<b>VAROVÁNÍ</b>	Po uzavření okna „Aktualizace firmwaru“ přejde vždy ventil do režimu off-line, je třeba se znovu k ventilu připojit přes ikonu <b>Připojit k ventilu</b> nebo přes menu <b>Ventil - Připojit k ventilu</b> .
	<b>INFORMACE</b>	Neukončujte nebo neminimalizujte aplikaci během aktualizacího procesu. Každým zásahem se aktualizace ukončí a bude třeba začít znovu. Při přerušené aktualizaci a opětovném pokusu o připojení elektronika vypíše že nemá firmware a aktualizace se spustí znovu.
	<b>INFORMACE</b>	Aktualizace firmware nemaže a nemění uživatelské nastavení.
	<b>INFORMACE</b>	Pro aktuální soubor firmwaru, pokud není možné ventil aktualizovat z internetu, kontaktujte technickou podporu Argo-Hytos.

## 9. Opravy, prováděné osobami znalými

Opravy výrobku smí provádět jen výrobce, uživatel může měnit pouze parametry přes aplikaci SPRM9.

Opravy hardwaru nejsou povoleny a zařízení musí být předáno k opravě výrobci.

V případě zjištění vady na ventilu se obraťte na ARGO-HYTOS. Otevření ventilu třetí stranou je zakázáno a vede k propadnutí reklamace. V případě reklamace prosím uveďte typový klíč, číslo SAP a výrobní číslo ventilu, tím se zajistí urychlené zpracování požadavku.

Opravy ventilů mohou provádět pouze osoby s odpovídající kvalifikací.

## 10. Údržba výrobku

Výrobek je bezúdržbový a při dodržení tohoto návodu nepotřebuje během své činnosti žádnou údržbu.

## 11. Dodávané příslušenství, náhradní díly a spotřební materiál

### A. Příslušenství

K zařízení se nedodává žádné příslušenství.

### B. Náhradní díly

K zařízení se dodávají náhradní díly, viz katalogový list CZ 8010.

### C. Speciální nástroje, zařízení a materiály

K montáži a provozu nejsou třeba žádné speciální nástroje.

### D. Spotřební materiál


Zařízení ke svému provozu nepotřebuje žádný spotřební materiál.

## 12. Činnosti po skončení použitelnosti výrobku

Aplikace SPRM9 se neinstaluje, odstranění se provede smazáním složky, ve které se aplikace nachází.

Nastavení aplikace se ukládá do složky "C:\Users\<uživatel>\AppData\Local\SPRM9\config.xml", kterou je po skončení užívání aplikace také možné smazat.

Fyzické odpojení ventilu může provádět jen vyškolená osoba se znalostmi v elektrotechnice min. úroveň 6, dle vyhlášky č. 194/2022.

	<b>VÝSTRAHA</b>	Před odpojením ventilu z provozu musí být přesně dodrženy nezbytné bezpečnostní směrnice. Aby se zamezilo nekontrolovanému chování dalších zařízení, je třeba před opočením zajistit všechny elektrické a hydraulické obvody.
---	-----------------	---

Po skončení životnosti výrobku je nutné při likvidaci postupovat v souladu s platnou legislativou. Výrobek se skládá z částí, které jsou po roztřídění samostatně recyklovatelné.

Z hlediska platných právních předpisů o odpadech se v případě elektroodpadu jedná o nebezpečný odpad, jehož likvidace podléhá zvláštnímu režimu. Je zakázáno vyhazovat elektroodpad do nádob určených pro sběr komunálního odpadu. Výrobek je možné odevzdat do sběrných míst elektroodpadu.

## 13. Kontakt na výrobce, distributory, servis, oddělení oprav, oddělení reklamací

	<b>ARGO-HYTOS s.r.o.</b> Dělnická 1306 • CZ - 543 01 VRCHLABÍ • Czech Republic Tel. +420 499 403 111 • E-mail: <a href="mailto:info.cz@argo-hytos.com">info.cz@argo-hytos.com</a>
---	---