

SONOAIR MIP – Rychlý přehled

Pokyny k výběru správného měřicího místa pro zásuvné průtokoměry SONOAIR MIP

Nejdůležitější z pohledu dlouhodobě spolehlivého měření je výběr vhodného měřicího místa. V praxi se obvykle do měření nesprávnou instalací zanáší dodatečné chyby. Zdrojem chyb může být: chyby instalace, neznámý profil proudění, víry, vlivy tlaku, teploty, vlhkosti, oscilace proudění. Měřicí místo je z tohoto důvodu klíčové pro správné měření. K zajištění nejvyšší možné přesnosti měření je důležité důsledně dodržovat instalační pokyny. Proto pečlivě čtěte následující řádky.

Trvale mějte na paměti následující fakta:

- JEN vysušený vzduch! Neinstalujte SONOAIR MIP přímo na výstupu z kompresoru. Vysoká vlhkost a kondenzace vody znamenají zhoršenou přesnost měření.
- Při instalaci průtokoměru si vyberte místo, které je snadno přístupné, které umožňuje snadné elektrické připojení a údržbu přístroje, a kde lze v případě potřeby snadno přečíst hodnoty na displeji.
- Dodržujte pracovní podmínky průtokoměrů SONOAIR. Pokud snímač pracuje mimo svůj rozsah, například pokud je tlak nebo teplota příliš vysoká, může to vést k nepřesnostem v měření a v některých případech ke zničení průtokoměru.

Vždy se vyhýbejte:

- zvýšené teplotě
- potenciálnímu zaplavení vodou
- kondenzaci vlhkosti
- vibracím
- korozivnímu prostředí.
- elektrickým problémům (vysoké napětí/ vysoký proud)
- mechanickému namáhání (vysokozdvíhné vozíky ...)
- jakýmkoliv potenciálním zdrojům chyb a potíží

Průtokoměry jsou určeny pro průtok tlakového vzduchu následující kvality dle ISO 8573.1:

Quality	Solids	Moisture (dew point)		Oil (liquid and gas)	
		Max size (microns)	deg C	deg F	mg/m ³
0	as specified	as specified	as specified	as specified	as specified
1	0.1	-70	-94	0.01	0.008
2	1	-40	-40	0.1	0.08
3	5	-20	-4	1	0.8
4	15	3	38	5	4
5	40	7	45	>5	>4
6	-	10	50	-	-

Pevné částice: maximálně do třídy 3 včetně. **Olej:** Pro krátká měření nemá olej zásadní vliv na měření. Pro trvalá měření doporučujeme provádět pravidelnou kontrolu stavu snímače. **Voda:** maximálně do třídy 5 - 6 (nekondukcí).

Společnost SONOTEC nenese žádnou odpovědnost za škody způsobené nesprávnými výsledky měření průtoků, jež byly ovlivněny znečištěním, kondenzující vodou, olejem nebo jinou kontaminací měřeného média tekoucím průtokoměrem. Špína, zbytky rzi, písek, olejové kapky nebo prach mohou poškodit snímač. Proto si vždy ověřte, že je měřené médium a celá potrubní soustava čistá a suchá.

Pokyny pro potrubí

NE	ANO
	Jako každý průtokoměr, potřebuje i SONOAIR minimální rovné úseky potrubí před a za snímačem. Přímý úsek potrubí před a za snímačem musí být dostatečně dlouhý a bez jakýchkoliv překážek uvnitř potrubí. Ověřte si hodnoty uvedené v následující tabulce!
	Okuje ze svarů na vnitřních stěnách potrubí před a za měřicím místem pro SONOAIR by měly být zarovnaný s vnitřní stěnou potrubí.
	Vždy použijte doporučené a vhodné typy a rozměry přírub a těsnění při instalaci SONOAIR.
	Doporučujeme SONOAIR instalovat tak, aby pouzdro snímače bylo pod sklonem minimálně 15°. Tímto se zamezí případnému vniknutí vody do snímače nebo do oblasti těsnění. Případná vlhkost může ovlivnit výsledky měření.

Průtokoměr SONOAIR může být instalován na horizontálním i vertikálním potrubí. V případě instalace na vertikální potrubí, tepelné proudění způsobené umístěním snímače může vést ke zhoršení přesnosti měření při nižším rychlostech proudění ($< 1 \text{ m}_r/\text{s}$).

Pokud to situace dovolí, vždy zvolte nejdelší možné rovné úseky potrubí. V tabulce uvedené hodnoty popisují minimální doporučené délky, které jsou všeobecně uváděny v průmyslových aplikacích a nelze je brát za jedině možné a pravdivé. Postupujte vždy opatrně a na základě vlastní zkušenosti.

Někdy nelze splnit úplně všechny instalační podmínky a je nutné měřit i v ne přímo ideální instalaci. V některých případech platí: měření s vyšší nepřesností je lepší než žádné měření. Spolupracujte s konečným uživatelem průtokoměru tak, aby i on znal důvody nepřesností a počítal s nimi.

Tabulka délky rovného úseku potrubí

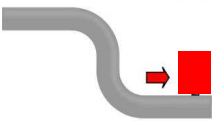
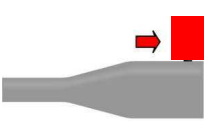
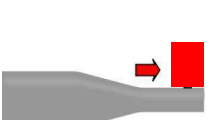
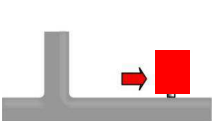
Základní pravidlo:

- rovná délka potrubí před měřicím místem = minimálně 25x průměr potrubí

- rovná délka potrubí za měřicím místem = minimálně 5x průměr potrubí

tím zamezíte deformaci profilu proudění.

V některých případech musí být rovný úsek delší nebo může být i kratší. Postupujte ve vaší aplikaci podle tabulky níže.

Prvek před měřicím místem	Popis	Minimální rovný úsek
	<i>Dvojité koleno</i> Tento prvek vytváří víry a nepravidelný profil proudění.	40 *D
	<i>Změna průměru potrubí (malý >> větší)</i> Tento prvek vytváří v profilu oblasti s rychlejšími proudy, které mohou mít za následek vyšší naměřenou hodnotu.	40 *D
	<i>Změna průměru potrubí (velký >> menší)</i> Tento prvek má pozitivní efekt, vyhlazuje profil proudění.	10 *D
	<i>Uzavřená nebo otevřená větev</i> Tento prvek generuje víry a rušení v profilu proudění.	30 *D

Při přípravě měřicího místa lze použít navrtávací límce a vrtací sady SONODRILL. Pak je možná kompletní instalace průtokoměru pod tlakem, za provozu a bez odstávky tlakového vzduchu a přerušeni výroby. SONOTEC Vám na požádání dodá i nástroje pro tuto instalaci.



Instalace průtokoměrů řady SONOAIR MIP do potrubí

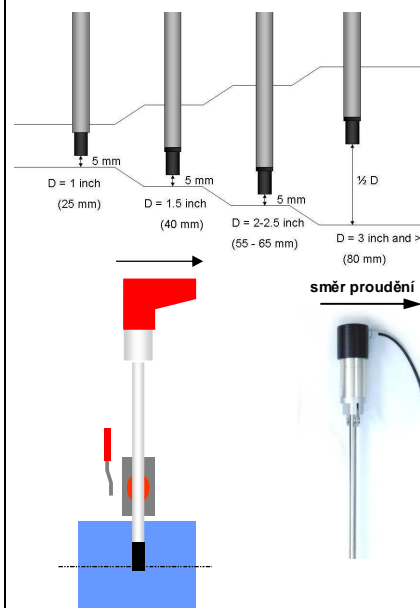
Při montáži zásuvných průtokoměrů postupujte následovně:

1. Na rovném úseku potrubí (doporučuje se minimálně rovný úsek délky 20x ϕ potrubí před měřicím místem a 5x ϕ potrubí za měřicím místem) vyvrtejte v pozici 9...3 hodiny radiální otvor ϕ 15 mm.
2. Soustředně k tomuto otvoru navařte nátrubek s vnitřním závitem $\frac{1}{2}$ ". Doporučujeme zde instalovat kulový kohout s volným průchodem cca. ϕ 14 mm (pro instalaci/demontáž snímače za provozu)!
3. Do nátrubku našroubujte a dotáhněte matici kompresního šroubení. Použijte vhodné závitové těsnění.
4. Opatrně nasadte tyč senzoru do kompresního šroubení. Rukou dotáhněte pojistnou matici tak, aby ještě bylo možné tyčí snímače ve šroubení volně pohybovat.
5. Otevřete kulový ventil a tyč snímače pomalu zasuňte až na doraz do potrubí. Na tyčí snímače si udělejte tužkou značku.
6. Vysuňte snímač o polovinu ϕ potrubí (viz popis níže). Vyrovnajte snímač ve směru toku média v potrubí.
7. Pomocí nářadí dotáhněte pojistnou matici kompresního šroubení a zajistěte snímač pomocí pojistného lanka. Instalace je tímto ukončena.



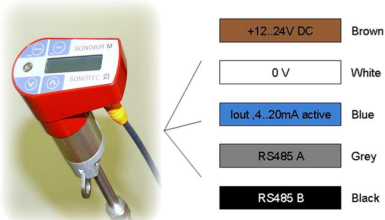
Zásuvná hloubka pro SONOAIR MIP

Obecně je zásuvná hloubka snímače SONOAIR MIP 1/2 (polovina) vnitřního průměru potrubí, spodní okraj snímače musí být uprostřed potrubí. Nicméně zásuvná hloubka pro potrubí DN25 až DN65 je jiná (viz obrázky dole). V potrubí do DN65 musí být SONOAIR MIP takřka celý zasunut, jinak by byl teplotní snímač mimo proudící médium.



Elektrické připojení

SONOAIR MIL/MIP je vybaven analogovým výstupem 4..20 mA a komunikačním výstupem RS485. Všechny elektrické signály jsou k dispozici na M12 konektoru. Popis připojení je uveden na následujícím obrázku.



i Tip: Použijte kvalitní stíněný kabel. Uzemněte stínění kvalitně na **jednom** konci.

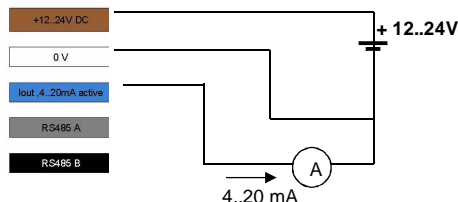
i Pro konfiguraci Vašeho SONOAIR MIP potřebujete SonoStudio a propojovací box s napájecím zdrojem a USB-RS485 převodník.

Popis analogového výstupu 4..20 mA

Výstup 4..20mA je **aktivní, ne-izolovaný** a linearizovaný.

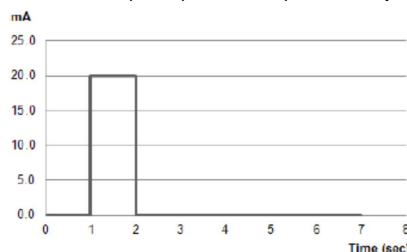
Elektrické schéma:

Ampérmetr je připojen mezi proudový výstup snímače a napájecí zdroj. Implicitní nastavení výstupu 4...20mA z výroby je hodnota normalizovaného průtoku, 4mA odpovídá 0% a 20mA odpovídá 100% měřicího rozsahu. Pomocí SonoStudio můžete zvolit, který parametr bude na analogovém výstupu: průtok, tlak nebo teplota.



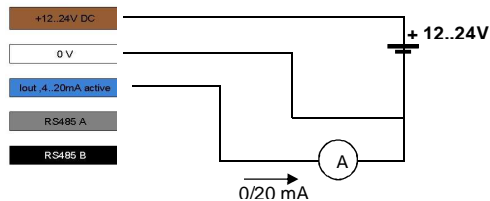
Popis pulzního výstupu 0/20 mA

Pulzní výstup je nízkofrekvenční **aktivní, ne-izolovaný** 0/20mA. Pracuje jako řízený proudový výstup. Hodnotu množství pro pulz (váhu pulzu) lze nastavit v SONOStudio, platí však podmínka, že maximální frekvence pulzu je 0,5 Hz (max 1 pulz / 2 s). Pokud je nastavena váha pulzu příliš nízká, pak se na výstupu nastaví trvalý proud 20 mA. Pulzní výstup je vnitřně spojen s hodnotou čítače celkového množství, pokud čítač načte danou hodnotu, pak je generován výstupní pulz. Jelikož nelze generovat záporný pulz, nelze ani aktivovat pulzní výstup pro opačný směr proudění (funkce měření oběma směry). Interní čítač při negativním směru proudění odečítá protečené množství. Pulzní výstup bude neaktivní, dokud neproteče stejné množství média kladným směrem. Tak je zaručeno, že hodnota pulzního výstupu je synchronizována s hodnotou interního čítače. V případě trvalého negativního proudění otočte směr instalace průtokoměru.



Elektrické schéma:

Čítač pulzů je připojen mezi proudový výstup snímače a napájecí zdroj.



Komunikační rozhraní RS 485 - Modbus

Průtokoměry SONOAIR MIP mají komunikační rozhraní RS 485 – Modbus RTU pro čtení naměřených dat. Pro potřeby komunikace v síti RS485 má jako každé zařízení vlastní HW adresu. Pro každý průtokoměr lze zvolit adresu v rozsahu 1...247. Z výroby odchází průtokoměry s default adresou 9. Max.interval pro čtení hodnot z průtokoměru je 10ms. V případě, že požadujete interval 1 s mezi čtením všech údajů z průtokoměru (průtok, tlak, teplota a čítač), pak doporučujeme připojit do jednoho segmentu sítě max.8 přístrojů SONOAIR.

Úvod do komunikace Modbus

Pro nové uživatele doporučujeme seznámení s komunikací a protokolem Modbus na www.modbus.org. Doporučujeme dokument Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf, který lze z uvedených stránek stáhnout.

Nastavení komunikace

Nastavení komunikace RS485 lze změnit v SW SONO Studio. Niže jsou uvedeny možnosti, z kterých lze volit: Komunikační rychlost: 9600 | 19200 | **38400**

Stop bity: 1 | 2

Parity: **None** | Even | Odd

HW adresa: 1-247 (**9**)

Integer násobitel: 1...1000 (**10**)

Tučně uvedené hodnoty jsou standardně nastaveny při dodání (pokud není uvedeno jinak).

Datový formát

- funkční kód 0x03 pro čtení (Holding registr)
- funkční kód 0x10 pro zápis (Holding registr)
- 32-bit Plovoucí čárka (floating point) Little endian
- 32-bit signed Integer Little endian

Holding registry (firmware verze 19 a vyšší)

Aktuálně naměřená data jsou ukládána do následujících paměťových (holding) registrů.

dec	HEX	Popis	Datový typ	Poznámka
8	0x08	průměr potrubí	32-bit Plovoucí čárka	čtení / zápis
9	0x09	4...20 mA MIN	32-bit Plovoucí čárka	čtení / zápis
10	0x0A	4...20 mA MAX	32-bit Plovoucí čárka	čtení / zápis
11	0x0B	4...20 mA jednotka	32-bit Plovoucí čárka	čtení / zápis
16	0x10	Rychlost proudění [m _n /s]	32-bit Integer (x10)	čtení
17	0x11	Průtok [m ³ _n /hod]	32-bit Integer (x10)	čtení
18	0x12	Průtok [l _n /min]	32-bit Integer (x10)	čtení
19	0x13	Průtok [scfm]	32-bit Integer (x10)	čtení
20	0x14	Průtok [m ³ _n /min]	32-bit Integer (x10)	čtení
21	0x15	Průtok [sfps]	32-bit Integer (x10)	čtení
24	0x18	Rychlost proudění [m _n /s]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
25	0x19	Průtok [m ³ _n /hod]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
26	0x1A	Průtok [l _n /min]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
27	0x1B	Průtok [scfm]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
28	0x1C	Průtok [m ³ _n /min]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
29	0x1D	Průtok [sfps]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
32	0x20	Tlak [bar]	32-bit Integer (x10)	čtení
33	0x21	Tlak [psi]	32-bit Integer (x10)	čtení
40	0x28	Tlak [bar]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
42	0x29	Tlak [psi]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
64	0x40	Teplota [°C]	32-bit Integer (x10)	čtení
65	0x41	Teplota [°F]	32-bit Integer (x10)	čtení
72	0x48	Teplota [°C]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
73	0x49	Teplota [°F]	32-bit Plovoucí čárka	čtení
128	0x80	Čítač průtoku [m ³ _n]	32-bit Integer (x10)	čtení / zápis
136	0x88	Čítač průtoku [m ³ _n]	32-bit Plovoucí čárka	čtení / zápis

Násobící konstanta (v tabulce uvedena hodnota továrního nastavení x10) se zadává v konfiguraci parametrů komunikace v programu SonoStudio. Tato konstanta umožňuje vyšší přesnost měření ve formátu dat Integer, který normálně nemá desetinnou čárku. Přechtená hodnota z registru se následně vydělí zadanou „násobící konstantou“ a výsledkem je skutečná hodnota s přesností na 1 nebo 2 desetinná místa (konstanta = 10 nebo 100). Hodnotu konstanty je možné měnit v konfiguraci parametrů komunikace v programu SonoStudio.

Dostupné hodnoty pro zápis do paměti SONOAIR MIL/MIP

Volba	Hodnota	Popis
4..20mA jednotka	0	m ³ /sec
	1	m ³ n/hr
	2	l/min
	3	SCFM
	4	m ³ n/min
	5	sfps
	6	bar
	7	psi
	8	°C
	9	°F
	jiné	m ³ /sec
4..20mA min	Decimal value	hodnota pro minimum
4..20mA max	Decimal value	hodnota pro maximum
Průměr potrubí	25 - 1016 mm	hodnota pro průměr potrubí
Čítač	Integer / floating point v závislosti na typu registru	resetuje hodnotu čítače na nulu

Základní použití

Komunikaci snímače SONOAIR-MIP s Vaším PC po sběrnici Modbus si můžete jednoduše vyzkoušet. K tomu doporučujeme SONOAIR-MIL/MIP Start Kit a demonstrační SW Modpoll.exe (zdarma na internetu).

Hardwarové požadavky:

- SONOAIR-MIP; USB / RS485 převodník

Postup

1. Propojte jednotlivé komponenty,
2. Spusťte SonoStudio a nastavte adresu Sonoair-MIP (pokud nevyhovuje implicitní adresa),
3. Zavřete SW SonoStudio,
4. Otevřete příkazový řádek přes menu start Vašeho PC,
5. Jděte do adresáře, kde máte uložen modpoll.exe.

Základní syntaxe příkazů:

modpoll -a [adresa] -r [číslo registru] -t [typ dat] -b [kom.rychlost] -p [parita] [COM Port]

zadejte modpoll -h pro pomoc při potížích (help).

Příklady:

Následující příkazy můžete použít pro testování Modbus komunikace. V tomto případě jsou zadány v konfiguraci parametrů následující hodnoty:

- adresa: 9; kom.rychlost: 19,2 kB; parita: žádná; sto bit: 1; násobící konstanta: 10x

Čtení hodnoty průtoku

modpoll -a 9 -r 18 -t4:int -b 19200 -p none COM3

>>odpověď (příklad): 116

vydělíte 10 (násobící konstantu je možno uživatelsky zadat v SonoStudio): průtok = 11,6 m³n/h

Čtení hodnoty tlaku

modpoll -a 9 -r 33 -t4:int -b 19200 -p none COM3

>> odpověď (příklad): 73

vydělíte 10 (násobící konstantu je možno uživatelsky zadat v SonoStudio): tlak = 7,3 bar

Čtení hodnoty teploty

modpoll -a 9 -r 65 -t4:int -b 19200 -p none COM3

Čtení hodnoty čítače

modpoll -a 9 -r 129 -t4:int -b 19200 -p none COM3

V případě čtení hodnoty z registru formátu plovoucí čárky; nemá hodnota násobící konstanty (viz.čtení ve formátu Integer) žádný význam:

Čtení hodnoty průtoku (formát plovoucí čárky)

modpoll -a 9 -r 26 -t4:float -b 19200 -p none COM3

>>odpověď (příklad): 76.811389

Čtení hodnoty průtoku z registru formátu plovoucí čárky při připojení průtokoměru přes RS485/Ethernet převodník (nastavena IP adresa 192.168.0.54; port 10001):

modpoll -a 9 -r 26 -t4:float -p 10001 -m enc 192.168.0.54

>>odpověď (příklad): 98.432589

Pro zkušené uživatele: one-on-one připojení

Pro one-to-one zapojení s PLC nebo jinými typy RS485 převodníků, v případě krátké délky přívodních kabelů není nutný ukončovací odpor. Pro delší kabely (>10m), prosím postupujte podle obecných doporučení pro instalaci RS485. Společná zem (common) by měla být spojena se zařízením, které čte data, takže pro zapojení bude potřeba 3-vodičů.



Existuje určitý zmatek kolem označování komunikačních vodičů "A" a "B" ve standardu RS485. Pokud budete mít problém s navázáním komunikace, můžete zkusit přehodit vodiče A a B.



Pro komunikaci na větší vzdálenosti a rozsáhlejší síti je nutná důkladná znalost RS485/RS422. Prosím seznamte se s RS485 standardy.

Užitečné kontakty na literaturu:

www.modbus.org pro informace o zapojení více snímačů do sítě.

www.bb-elec.com, výrobce RS485 převodníků. Který poskytuje důslednou podporu svým výrobkům a rovněž kvalitní popis a zkušenosti z nejrůznějších aplikací.

Pulsní výstup

SONOAIR MIP: doporučené (tovární nastavení) přiřazení pulzu k protečenému množství.

Dimenze potrubí	Velikost pulzu	
≤ 80 mm	1	m ³ _n
≤ 150 mm	2	m ³ _n
≤ 200 mm	5	m ³ _n
≥ 220 mm	10	m ³ _n

Konektor M12 průtokoměru

Pohled na konektor na modulu displeje/hlavice (M12)

Pin	Popis	Barva vodiče
1	+ 12..24V DC	hnědá
2	- (0 VDC)	bílá
3	I out (0/4..20 mA aktivní)	modrá
4	RS485 B	šedá
5	RS485 A	černá

Kabel

M12 kabel s 5 vodiči

