



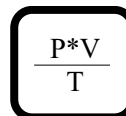
SONOAIR TIM - instalace a obsluha



Blahopřejeme! Zakoupili jste si externí displej pro průtokoměry od firmy SONOTEC! SONOAIR TIM je základní nástroj pro monitorování spotřeby tlakového vzduchu. Před jejich použitím je nicméně potřebné se seznámit s několika důležitými body. Přečtěte si pozorně rovněž celý manuál před uvedením snímačů do provozu!



Průtokoměry se zásuvnou sondou mohou být nebezpečné! Uvědomte si prosím sílu-tlak, která působí na zásuvnou sondu a VŽDY používejte pojistné lanko nebo jiné odpovídající zajištění, když manipulujete se snímačem pod tlakem. Respektujte místní nařízení pro práci s tlakovým zařízením.



Tlakové plyny uvnitř potrubí podléhají fyzikálním zákonům. Tyto fyzikální zákony jsou důležitým vodítkem při instalaci snímačů. Seznamte se s těmito zákony a ujistěte se tak, jestli jsou Vaše snímače správně instalovány. Vždy dbejte, aby rovná délka potrubí před a za měřením, rozsah průtoku, tlaku, teploty a vlhkosti odpovídaly specifikaci pro daný snímač.



Přesné přístroje potřebují údržbu. Pravidelně kontrolujte Váš průtokoměr a udržujte jej v čistotě. K čištění používejte destilovanou vodu nebo jemné čističí rozpouštědlo.

Přesné přístroje vyžadují pravidelnou re-kalibraci. Záruka na průtokoměry SONOAIR je 24 měsíců, pokud jsou používány v čistém, filtrovaném, suchém a tlakovém vzduchu bez oleje. Pokud není některá z podmínek splněna, pak je interval pro re-kalibraci kratší než 24 měsíců. SONOTEC nabízí servisní program, který nabízí možnost re-kalibrace, update firmware a menší opravy i v intervalu kratším než 12 měsíců.



Nepřeceňujte výsledky. Nepřesnost měření v praxi pomocí zástavbových průtokoměrů s kalibrací je do 0,5%. Vzhledem k fyzikálním zákonům a skutečným vlastnostem proudění v potrubí je nutné dbát na správný výběr instalačního místa.



Vaše názory a náměty pomáhají při zlepšení. Prosím sdělte nám Vaše zkušenosti s našimi snímači, neboť stále pracujeme na jejich vylepšení a Váš názor je pro nás velmi důležitý.

Mějte výše uvedené skutečnosti na mysli, jsme si jisti, že naše snímače Vám budou spolehlivě sloužit po celou dobu své životnosti.

Obsah

Obsah	3
1. Přehled	4
2. Obecné parametry připojení.	6
2.1. Popis SONOAIR TIM	6
2.1.1 Popis výstupních relé	6
3. Ovládání displeje.	7
3.1. Popis nastavení SONOAIR TIM	7
3.2. Popis zobrazení hodnot na SONOAIR TIM	10
3.3. Záznam naměřených hodnot do paměti SONOAIR TIM	10
3.4 Význam zobrazovaných informací na displeji.	11
3.4.1 Průtokoměry SONOAIR MIP / MIL	11
3.4.2 Snímače rosného bodu SONODEW	12
3.4.3 Analogový snímač rosného bodu.	13
3.4.4 Analogový snímač tlaku.	13
4. Pomoc v nesnázích.	14
5. Čtení dat z paměti displeje SONOAIR TIM.	15
5.1 Přenos naměřených dat do PC	17
5.2 Komunikace s displejem SONOAIR TIM po síti Ethernet	19
5.2.1 Komunikace UDP protokolem	19
5.2.2 Komunikace přes Modbus-TCP	20
6.: Tvorba grafu v Excelu	22
7. Technická data	25
8. Rozměry	26

1. Přehled

Displeje se záznamníkem dat SONOAIR Terminal jsou určeny pro průtokoměry **SONOAIR MIL / MIP**, snímače vlhkosti tlakového vzduchu **SONODEW** a obecné **analogové** snímače (s výstupem 4...20 mA). Tento text popisuje procesní a elektrické zapojení, obsluhu a zpracování naměřených dat.

i Průtokoměry **SONOAIR MIL/MIP** měří **hmotnostní** průtok media; to je indikováno dolním indexem "n" u jednotky. Více informací o hmotnostním průtoku naleznete v příloze A

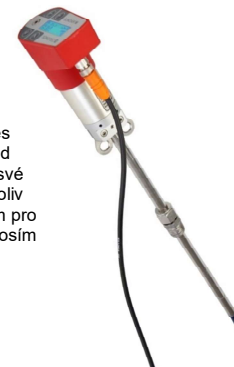
SONOAIR MIL

Měří hmotnostní průtok, tlak a teplotu současně. Průtokoměr je k dispozici ve třech rozměrech: 0.5", 1" a 2". SONOAIR MIL se po instalaci stává součástí potrubí. Průtokoměr je pro elektrické připojení osazen konektorem M12, pro mechanické připojení je dodáván včetně potrubí, a volitelně je k dispozici rovněž kalibrační protokol. Přesnost průtokoměru s kalibračním protokolem je do 0.5% z rozsahu. SONOAIR MIL je profesionální průtokoměr pro aplikace v průmyslovém prostředí.



SONOAIR MIP

Měří hmotnostní průtok, tlak a teplotu současně. Jeho instalace do potrubí je zasunutím. Přesnost měření je do 2% z naměřené hodnoty. SONOAIR MIP je k dispozici ve dvou provedeních:
- bez displeje: SONOAIR MIP-R150-P400-D0
- včetně displeje: SONOAIR MIP-R150-P400-D10.
Instalace obou verzí je shodná, zasunutím do stávajícího potrubí přes nátrubek nejlépe s kulovým ventilem (pro instalaci a deinstalaci pod tlakem, za provozu a bez omezení dodávky vzduchu). Díky své univerzálnosti SONOAIR MIP umožňuje měření průtoku v jakékoliv dimenzi potrubí od 1" výše. Tento průtokoměr je výborným řešením pro měření dodávky vzduchu do hal a provozů. Pro více informací prosím kontaktujte společnost SONOTEC.



SONODEW

Měří tlakový rosný bod, relativní vlhkost a aktuální teplotu současně. SONODEW se připojuje k potrubí nejlépe přes vzorkovací komůrku. Snímač je pro elektrické připojení osazen konektorem M12, pro mechanické připojení je volitelnou součástí dodávky měřicí komůrka a ventil. Přesnost měření je do 2% měřicího rozsahu a součástí dodávky je kalibrační protokol. SONODEW je profesionální snímač vlhkosti pro aplikace v průmyslovém prostředí.

Analogový snímač rosného bodu

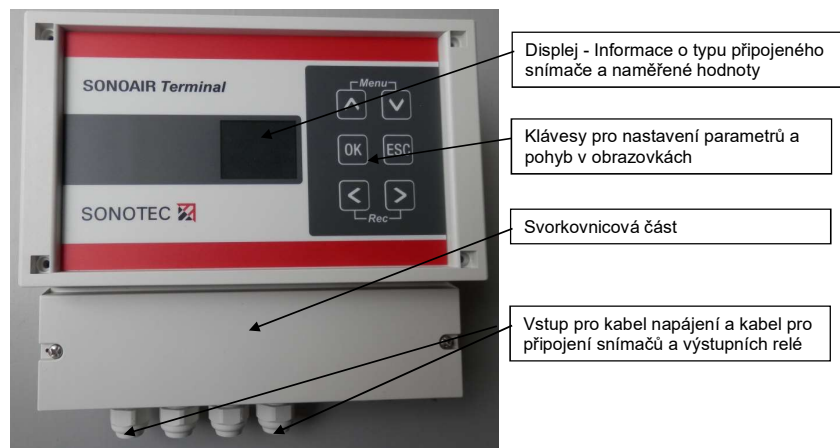
Měří tlakový rosný bod (teplota rosného bodu). K potrubí s měřeným tlakovým vzduchem se nejlépe připojuje přes měřicí komůrku. Snímač je pro elektrické připojení osazen konektorem nebo kabelem. Ke správné konfiguraci je nutné znát limitní hodnoty (min, max) měřicího rozsahu snímače (4...20 mA ~ min...max °C).

Analogový snímač tlaku

Měří tlak stlačeného vzduchu v potrubí. K potrubí s měřeným tlakovým vzduchem se nejlépe připojuje přes odbočku s kulovým ventilem. Snímač je pro elektrické připojení osazen konektorem nebo kabelem. Ke správné konfiguraci je nutné znát limitní hodnoty (min, max) měřícího rozsahu snímače (4...20 mA ~ min...max bar/kPa).

SONOAIR TIM

SONOAIR TIM je určen pro zobrazení a uložení dat z průtokoměrů SONOAIR, snímačů vlhkosti SONODEW a obecných analogových snímačů (vlhkost a tlak). Displej se záznamníkem SONOAIR TIM umožňuje jednoduché připojení k již nainstalovaným snímačům průtoku/tlaku/teploty/relativní vlhkosti tlakového vzduchu / tech.plynů a následně spuštění záznamu měřených veličin do paměti. Po uplynutí zvoleného časového úseku lze stejně jednoduše záznam dat zastavit a poté data zkopírovat do PC a dále zpracovat (tabulka, graf, minimum a maximum hodnot ...). Uživatel tak získá přesnou představu jaký má časový průběh spotřeby stroje, kdy nastává a jaké je maximum spotřeby a rovněž jaké jsou celkové ztráty netěsnostmi, tlaková ztráta nebo zda nedochází ke kondenzaci vlhkosti



Na grafickém displeji jsou zobrazeny následující veličiny:

Zobrazované veličiny	Průtokoměry	Snímače vlhkosti		Snímač tlaku
	SONOAIR	SONODEW	Analog	Analog
F - hmotnostní průtok vzduchu	x	-	-	-
P - tlak vzduchu v potrubí	x	-	-	-
T - teplota vzduchu v potrubí	x	-	-	-
SUMA - čítač celkového průtoku	x	-	-	-
T RB – teplota rosného bodu	-	x	x	-
RV – relativní vlhkost	-	x	-	-
T ₀ – referenční tlak	-	-	-	x

Údaj o aktuálním průtoku je uváděn v m³/h nebo v l/min.

Údaj o tlaku tlakového vzduchu v potrubí je uváděn v barg.

Údaj o teplotě tlakového vzduchu a teplotě rosného bodu je uváděn v °C.

Údaj o relativní vlhkosti tlakového vzduchu je uváděn v %.

Údaj o celkovém protečeném množství je uváděn v m³, nebo v l.

Referenční hodnoty pro objem [L_n], [m³_n]: tlak 1.013,25 mbar; teplota 0°C; DIN1343.

2. Obecné parametry připojení.

Displej SONOAIR TIM je určen pro připojení průtokoměrů SONOAIR MIL /MIP, snímačů vlhkosti SONODEW a obecných analogových snímačů (vlhkost a tlak). Současně je možné připojit signalizační prvky, jako světlo nebo houkačka, k výstupním relé pro indikaci překročení limitů a nakonec je možné připojit SONOAIR TIM k síti ethernet a všechny naměřené údaje přenášet do nadřazeného systému.

2.1. Popis SONOAIR TIM

Vstupy do SONOAIR TIM jsou následující:

- RS-485 Modbus RTU: pro celkem až 4x SONOAIR a 2x SONODEW
- 2x analogový vstup 4...20 mA (až 1x tlakoměr a až 1x vlhkoměr)


Připojené průtokoměry SONOAIR MIL / MIP a snímače vlhkosti SONODEW je nutné nastavit před připojením k displeji SONOAIR TIM následovně:

- komunikační rychlost RS485: 19,2 kB; stop bit: 2; parita: žádná (none)
- integer multiplier: 1
- jedinečné adresy RS485 pro každý snímač

Výstupy ze SONOAIR TIM jsou následující:

- 4x výstupní relé (limita: 1x průtok, 1x tlak, 2x rosný bod)
- komunikační výstup Ethernet (protokol UDP a Modbus-TCP)
- komunikační výstup Ethernet (parametrizace a čtení dat z paměti)

SONOAIR TIM můžete použít současně s oběma typy protokolů (UDP a Modbus-TCP).

 Průtokoměr SONOAIR MIP by měl mít verzi FW 1.20.0 a vyšší z důvodu kompatibility datových registrů.

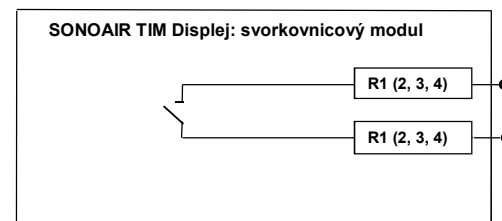
2.1.1 Popis výstupních relé

Všechna výstupní relé jsou bezpotenciálové se spínacím kontaktem (Form A).

Elektrické schéma:

V případě, že chcete pomocí relé spínat signalizační prvky, jako jsou blikáčky nebo houkačky, pak použijte pomocné napájecí napětí. Maximální hodnoty pro spínací relé jsou:

- 250 VAC / 24 VDC, 10 A (hodnoty platí pro odporovou zátěž)



3. Ovládání displeje.

Ovládání funkcí a nastavení displeje se provádí pomocí 6 základních tlačítek následujícím způsobem:



↑	UP Šipka nahoru
↓	DOWN Šipka dolů
→	RIGHT Šipka vpravo
←	LEFT Šipka vlevo
OK	Tlačítko potvrzení
ESC	Tlačítko ukončení
↑ + ↓	Vstup do sekce Menu
← + →	Vstup do sekce Záznamu dat do paměti

3.1. Popis nastavení SONOAIR TIM

Při nastavení displeje (tj. definování počtu a adres jednotlivých snímačů a jejich limitních hodnot) postupujte následovně:

1. Společně stiskněte tlačítka ↑ ↓ (UP + DOWN). Objeví se upozornění: „Opravdu chcete vstoupit do MENU“
2. Stiskem tlačítka OK vstoupíte do Menu. Stiskem jakéhokoliv jiného tlačítka se vrátíte do normálního zobrazení naměřených hodnot.
3. V základní nabídce MENU se můžete pohybovat tlačítky ↑ (UP) a ↓ (DOWN):
 - [1] – Nastavení Průtokoměry
 - [2] – Nastavení Sondy rosného bodu (Modbus RTU)
 - [3] – Nastavení Tlakoměr (Analog)
 - [4] – Nastavení Sondy rosného bodu (Analog)
 - [5] – Nastavení Limitu Průtoku (Modbus RTU)
 - [6] – Nastavení Limitu Rozdílu Tlaku (Modbus RTU)
 - [7] – Nastavení Limitu Teploty rosného bodu (Modbus RTU)
 - [8] – Nastavení Limitu Teploty rosného bodu (Analog)
 - [9] – Nastavení Zápisu dat do paměti
 - [10] – Nastavení Ethernet

Výběr požadovaného nastavení potvrdíte stiskem klávesy **OK**. Ukončit nastavování můžete stiskem klávesy **ESC**.

- [1] – **Nastavení Průtokoměry**. Zde můžete nastavit počet a adresy připojených sond.
 - počet sond (0...4): nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - adresa sond: nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [2] – **Nastavení Sondy rosného bodu**. Zde můžete nastavit počet a adresy připojených sond.
 - počet sond (0...2): nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - adresa sond: nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [3] – **Nastavení Tlakoměr (Analog)**. Zde můžete nastavit počet a rozsah připojených sond.
 - počet sond (0...1): nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - měřicí rozsah (4...20 mA): nastavte hodnoty tlaku pro 4 mA a 20 mA stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [4] – **Nastavení Sondy rosného bodu (Analog)**. Zde můžete nastavit počet a rozsah připojených sond.
 - počet sond (0...1): nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - měřicí rozsah (4...20 mA): nastavte hodnoty teploty RB pro 4 mA a 20 mA stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [5] – **Nastavení Limity Průtoku (Modbus RTU)**. Zde můžete nastavit pro každou sondu maximální průtok, při jehož překročení sepnou výstupní relé 1 (R1).
 - Povolit limit F (1...4): ANO/NE nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - Limit F1...F4: nastavte hodnoty limitního průtoku stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [6] – **Nastavení Limity Rozdílu tlaku (Modbus RTU)**. Zde můžete nastavit pro každou sondu SONOAIR maximální rozdíl tlaku vůči hlavnímu snímači **Tlakoměr** (Analog), při jehož překročení sepnou výstupní relé 2 (R2).
 - Povolit limit dP (1...4): ANO/NE nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - Limit dP1...dP4: nastavte hodnoty limitního rozdílu tlaků stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.
- [7] – **Nastavení Limity Teploty rosného bodu (Modbus RTU)**. Zde můžete nastavit pro každou sondu SONODEW maximální teplotu rosného bodu, při jejíž překročení sepnou výstupní relé 3 (R3).
 - Povolit limit T_{RB} (1...2): ANO/NE nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
 - Limit T_{RB}1...T_{RB}4: nastavte hodnoty limitní teploty stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.

[8] – **Nastavení Limity Teploty rosného bodu (Analog).** Zde můžete nastavit pro analogovou sondu rosného bodu maximální teplotu rosného bodu, při jejímž překročení sepne výstupní relé 4 (R4).

- Povolit limit T_{RBA} (1): ANO/NE nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
- Limit T_{RBA1} : nastavte hodnotu limitní teploty stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.

[9] – **Nastavení Zápisu dat do paměti.** Je aktivní pouze pokud máte zakoupenou verzi s pamětí a funkcí Datalogger. Zde můžete volit periodu ukládání do paměti.

- perioda zápisu: nastavte hodnotu periody zápisu stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.

[10] – **Nastavení Ethernet.** Zde můžete povolit odesílání dat po UDP a cílovou IP adresu a cílový port.

- Povolit limit UDP komunikace: ANO/NE nastavení provedte stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN). Potvrďte stiskem **ENTER**.
- cílová IP adresa (A, B, C a D): nastavte hodnotu adresy stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.
- cílový port na PC: nastavte hodnotu cílového portu stiskem tlačítek ↑ (UP) a ↓ (DOWN) v rámci blikajícího řádu, stiskem tlačítek ← (Left) a → (Right) se posunete do dalšího řádu hodnoty. Potvrďte stiskem **ENTER**.

Nastavování ukončíte stiskem klávesy ESC. Poté se vrátíte do hlavní obrazovky zobrazení naměřených hodnot.

Při dodání je displej SONOAIR TIM nastaven podle Vašich požadavků, nicméně po zapnutí je vhodné zkontrolovat parametry pro komunikaci se snímači SONOAIR MIL/MIP. Popis nastavení je uveden výše.

3.2. Popis zobrazení hodnot na SONOAIR TIM

V rámci zobrazení naměřených hodnot na SONOAIR TIM je možné se pohybovat pomocí:

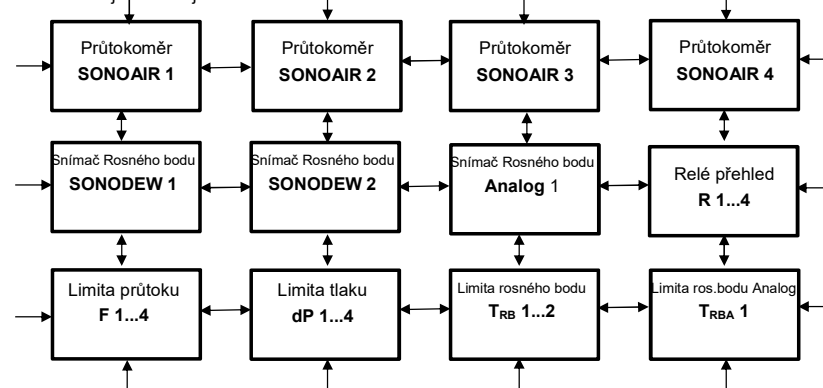
→ Šipka vpravo Vám umožní prohlédnout si **obrazovku následujícího snímače**

← Šipka vlevo Vám umožní prohlédnout si **obrazovku předešlého snímače**

↑ Šipka nahoru Vám umožní prohlédnout si **obrazovku dalšího zařízení**

↓ Šipka dolů Vám umožní prohlédnout si **obrazovku dalšího zařízení**

Seřazení obrazovek je v rámci matice 3 x 4, tedy 3 řádky x 4 sloupce. Rozdělení hodnot do jednotlivých obrazovek je následující:



3.3. Záznam naměřených hodnot do paměti SONOAIR TIM

Pokud máte zakoupenou verzi SONOAIR TIM s vestavěnou pamětí pak lze současným stisknutím tlačítek „←“ a „→“ (**Rec**) v jakémkoliv základní zobrazovací obrazovce spustit vzorkování do paměti displeje.

Pro spuštění záznamu postupujte následovně:

1. Společně stiskněte tlačítka ← → (Left + Right). Objeví se upozornění: „Opravdu chcete spustit záznam dat?“
2. Stiskem tlačítka OK záznam spustíte. Stiskem jakéhokoliv jiného tlačítka se vrátíte do normálního zobrazení naměřených hodnot.

Po spuštění vzorkování se na displeji objeví blikající hlášení **Záznam do paměti**. Navíc je mód záznamu dat indikován zobrazením počtu uložených vzorků do paměti (Počet záznamů: xx). Vzorky se ukládají do paměti s definovanou periodou (viz položka [9] Menu). Během záznamu jsou funkce **MENU** (nastavení parametrů) nedostupné, aby se předešlo přerušení záznamu.

Data logger má paměť 4 GB. Z výroby je implicitně nastavena vzorkovací perioda 1 minuta. Do paměti se ukládají průměry jednotlivých hodnot sejmuté za celou vzorkovací periodu. Na každý řádek jsou ukládány následující hodnoty:

aktuální datum; aktuální čas; F1; P1; T1; Σ1; F2; P2;... ; T_{RB1}; T_{RB2}; T_{RB A}; P0;

Průtok se čte z průtokoměru každou 5s a tato hodnota se ukládá do mezipaměti, po přečtení 12–ti vzorků se z těchto hodnot vypočte průměr a tato průměrná hodnota se ukládá do paměti dataloggeru jako F1, stejně platí i pro další veličiny. Jednotlivé hodnoty jsou od sebe odděleny středníkem, jako oddělovač desetinných míst je použita desetinná tečka. Pokud nejsou některé sondy definovány

v MENU, pak se jejich hodnoty nečtou a nezapisují. Na dalším řádku souboru je pak stejný řetězec dat posunutý v čase o 1 min (definovanou periodu zápisu):

aktuální datum; aktuální čas + 1 min; F; P; ...

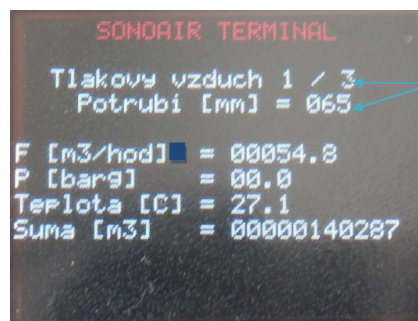
3.4 Význam zobrazovaných informací na displeji.

3.4.1 Průtokoměry SONOAIR MIP / MIL.

K SONOAIR TIM je možné připojit současně až 4 průtokoměry SONOAIR MIP / MIL, kdy průtokoměry mohou mít funkci měření a indikace proudění oběma směry. V tomto případě je průtok jdoucí ve směru šipky na těle snímače (kladný směr proudění) označen znaménkem "+" a průtok opačný jdoucí proti směru šipky je označen znaménkem "-".

Na každé obrazovce je informace o číslu průtokoměru – např. 1/4 znamená první průtokoměr z celkové čtyř snímačů.

Na obrazovce k danému průtokoměru jsou následující informace:

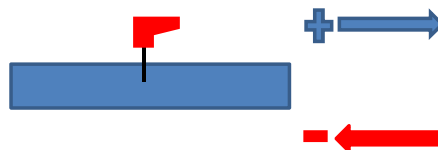


Informace o typu připojeného průtokoměru, jeho pořadovém čísle v rámci připojení a průměru potrubí (přečteno z průtokoměru)

F [m³/hod]	hodnota aktuálního průtoku tlakového vzduchu
P [bar g]	hodnota aktuálního tlaku vzduchu v potrubí
Teplota [°C]	hodnota aktuální teploty vzduchu v potrubí
Suma [m³]	hodnota čítače přenesená z průtokoměru

Průtokoměry SONOAIR mohou být doplněny funkcí detekce směru proudění v potrubí. V tomto případě je hodnota průtoku ve směru šipky na těle průtokoměru označena kladným znaménkem (+) a hodnota průtoku v opačném směru je označena záporným znaménkem (-).

Význam hodnoty čítače průtoku je v následující:



Průtok vzduchu v kladném směru = čítač (Suma) přičítá, tj. roste.

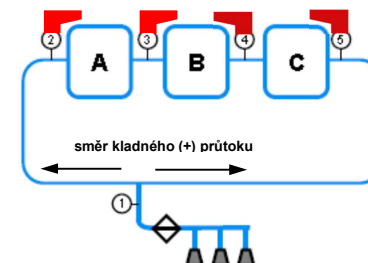
Průtok vzduchu v záporném směru = čítač (Suma) odečítá, tj. klesá.

Suma [m³]

jde o rozdíl hodnot protečeného množství v kladném a záporném směru (V případě kladného průtoku se hodnota čítače zvyšuje, v případě záporného průtoku se hodnota snižuje. Jde tedy o množství, které proteklo kladným směrem a tam i zůstalo.) **Suma = (Čítač+) - (Čítač-)**

Příklad výpočtu spotřeby:

Výrobní podnik má 1 kompresorovnu a celkem 3 haly, které mají rozvod tlakového vzduchu propojený do kruhu. Měření pouze celkové výroby tlakového vzduchu je jednoduché – řešením je průtokoměr na výstupu z kompresorovny (pozice 1). Jak ale v této situaci změřit spotřebu jednotlivých hal A, B a C?



Problém vyřešíme instalací průtokoměrů s detekcí směru proudění na vstupech a výstupech z jednotlivých hal, tedy v tomto konkrétním případě na pozicích 2, 3, 4 a 5. Samozřejmě platí, že vzduch proudí z místa o vyšším tlaku do místa o nižším tlaku, tedy od kompresoru směrem ke spotřebičům.

Platí tedy, že tlakový vzduch může např. dovnitř haly A proudit oběma stranami. Pro jednotlivé haly lze tedy napsat:

Hala A = 2-3

Hala B = 3+4

Hala C = 5-4

Celková spotřeba 1 = 5+2

Jak bylo uvedeno výše hodnota čítače **Suma** u obousměrných průtokoměrů přičítá při kladném směru proudění a odečítá při záporném směru a pro náš úkol nám perfektně vyhovuje. Pokud tedy v našem případě bude trvalý tok vzduchu z haly B do haly C, pak hodnota čítače **Suma** průtokoměru 4 bude záporná, zatímco **Suma** průtokoměru 3 bude kladná. Součet 3+4 vyjadřuje spotřebu haly B.

Vše je jenom otázkou sčítání a odečítání s podmínkou, že je nutné znát orientaci jednotlivých průtokoměrů vůči směru proudění.

3.4.2 Snímače rosného bodu SONODEW.

K SONOAIR TIM je možné připojit současně až 2 vlhkoměry SONODEW, kterými lze měřit teplotu rosného bodu a relativní vlhkost tlakového vzduchu.

Na obrazovce k danému vlhkoměru SONODEW jsou následující informace:



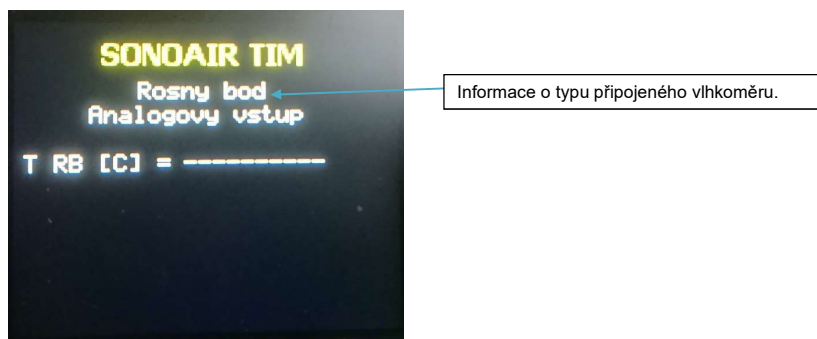
Informace o typu připojeného vlhkoměru a jeho pořadovém čísle v rámci připojení

T_{RB} [°C]	hodnota teploty rosného bodu tlakového vzduchu
T_{AP} [°C]	hodnota aktuální hodnoty teploty tlakového vzduchu
RV [%]	hodnota relativní vlhkosti tlakového vzduchu

3.4.3 Analogový snímač rosného bodu.

K SONOAIR TIM je možné připojit současně max. 1 analogový vlhkoměr, kterým lze měřit teplotu rosného bodu tlakového vzduchu.

Na obrazovce k danému analogovému vlhkoměru jsou následující informace:

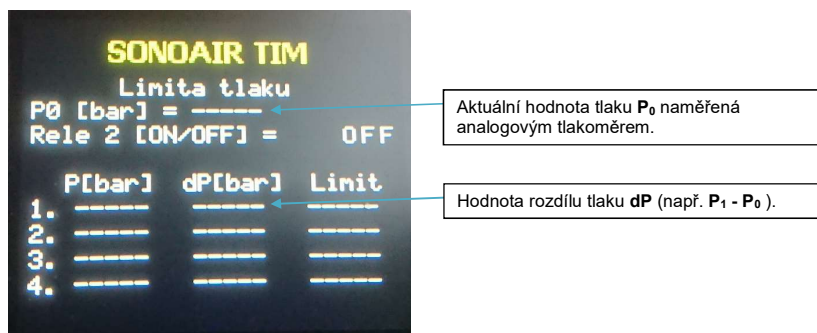


T_{RB} [°C] hodnota teploty rosného bodu tlakového vzduchu

3.4.4 Analogový snímač tlaku.

K SONOAIR TIM je možné připojit současně max. 1 analogový tlakoměr, kterým lze měřit centrální tlak tlakového vzduchu. Následně se tato centrální hodnota tlaku odečte od tlaku měřeného jednotlivými sondami SONOAIR 1...4. Výsledkem je tlaková difference dP 1...4

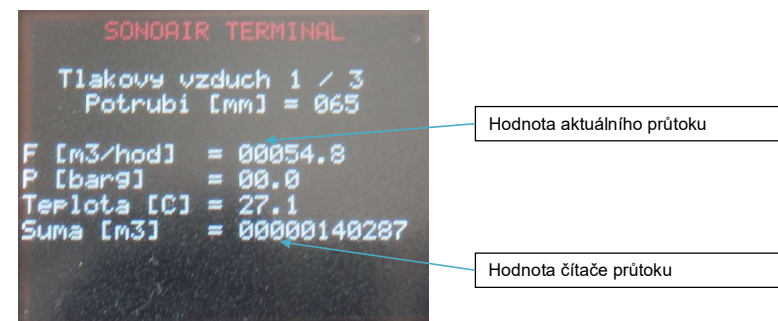
Na obrazovce k danému analogovému tlakoměru jsou následující informace:



P_0 [bar] hodnota tlaku základního analogového tlakoměru
relé 2 [On/Off] stav výstupního relé 2

P 1...4 [bar]	hodnota aktuálního tlaku vzduchu v potrubí od snímače SONOAIR 1...4
dP 1...4 [bar]	hodnota tlakové difference $P_x - P_0$
limit 1...4 [bar]	hodnota limity tlakové difference $P_x - P_0$, při jejímž překročení sepně relé 2

4. Pomoc v nesnázích.



Hodnota průtoku je **trvale nulová**:

Příčinou trvale nulové hodnoty průtoku může být nefunkční komunikace mezi průtokoměrem a jednotkou Sonoair Terminal. Zkontrolujte adresu zapsanou v průtokoměru a adresou zadanou v jednotce Sonoair Terminal, obě hodnoty musí být totožné.

Další možné vysvětlení pro nulovou hodnotu průtoku je skutečně nulový průtok v potrubí – v tomto případě ověřte skutečný stav dodávky vzduchu.

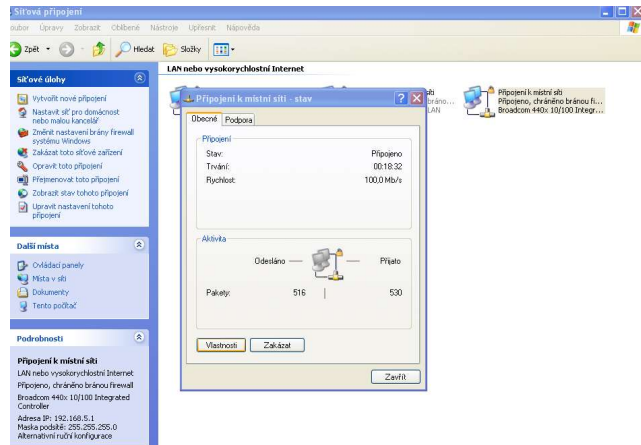
Hodnota průtoku je **trvale konstantní** a nenulová

Pokud je nenulová hodnota průtoku a současně se nemění hodnota čítače Suma a Čítač-, pak příčinou tohoto stavu může být nefunkční komunikace mezi průtokoměrem a jednotkou Sonoair Terminal. Vypněte a zapněte napájecí napětí jednotky Sonoair Terminal.

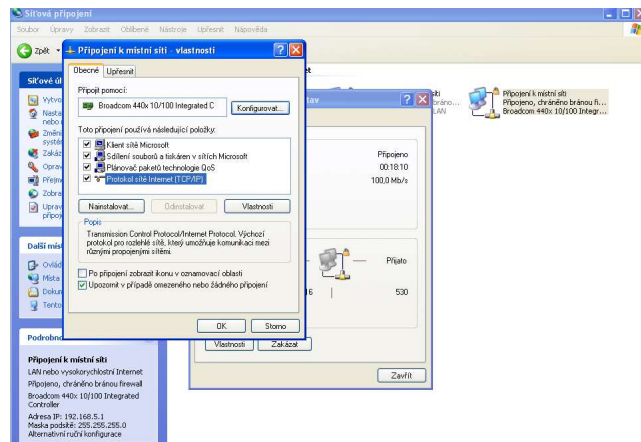
5. Čtení dat z paměti displeje SONOAIR TIM.

Data z paměti displeje lze jednoduše přenést do PC k dalšímu zpracování. K přenosu dat slouží jednoduchý program "SDCardReader.exe" který je součástí dodávky displeje. Pro správnou funkci programu je nicméně nutné předem povolit lokální přístup k PC síti s pevně zadanou IP adresou. Proto nejprve zadejte IP adresu v nastavení Vašeho PC. Nastavení je následující: V základní nabídce zvolte:

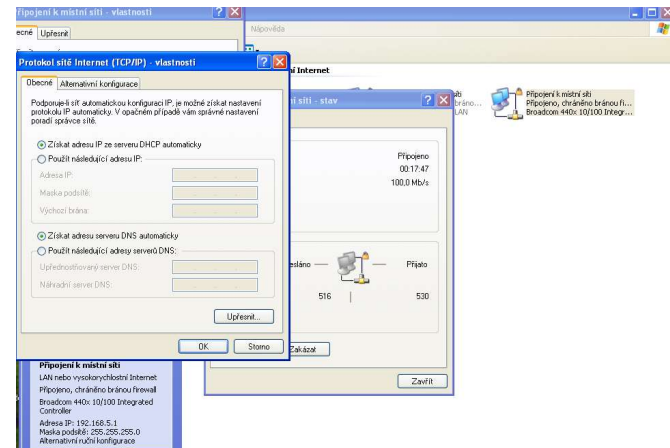
"Start" → "Ovládací panely" → "Síťová připojení" → "Připojení k místní síti"



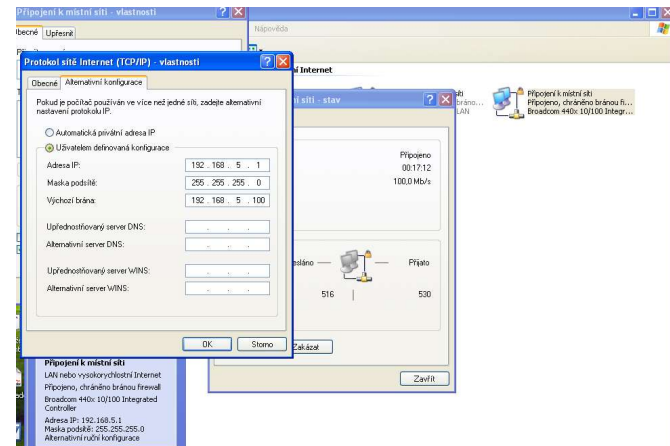
Dále zvolte "Vlastnosti"



a pokračujte volbou "Protokol sítě Internet (TCP/IP)" → "Vlastnosti"



zde můžete ponechat, pokud máte povolenou volbu "Získat adresu IP ze serveru DHCP automaticky" a pokračujete na "Alternativní konfiguraci":

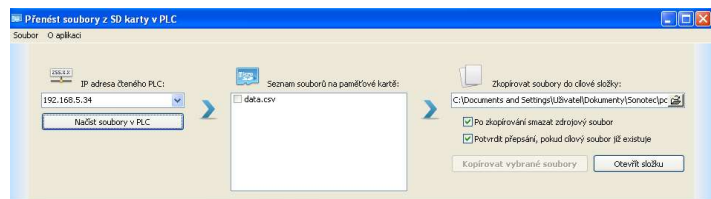


V alternativní konfiguraci zadejte rozdílnou hodnotu IP Adresy, než kterou zjistíte na displeji SONOAIR TIM. Hodnoty IP adresy Vašeho PC a SONOAIR TIM musí být rozdílné. Hodnotu IP adresy SONOAIR TIM zjistíte po následujících krocích:

- vypněte napájení displeje
- stiskněte tlačítko "OK"
- držte stisknuté tlačítko "OK" a zapněte napájení displeje
- dostanete se do základního menu pro nastavení parametrů displeje
- vyberte volbu ETHERNET a v ní zvolte variantu IP Adresa

5.1 Přenos naměřených dat do PC

Nyní můžete pokračovat v připojení Vašeho PC k průtokoměru a přenosu dat z paměti. K tomuto účelu slouží program "SDCardReader.exe". Po spuštění se zobrazí:



Jako IP adresa čteného PLC se zobrazí adresa Vašeho průtokoměru: např **192.168.2.34**

V seznamu souborů na paměťové kartě se zobrazí soubory se zaznamenanými daty. Displej ukládá data do souboru po jednotlivých dnech. Značení souborů odpovídá příslušnému datu jejich vzniku, např. 03061400.csv je soubor se záznamem dat ze dne 3/6/2014, pokud dojde k více záznamům během 1 dne pak jsou tyto záznamy indexovány, např. 03061401.csv, 03061402.csv ... (tedy během 1 dne lze provést až 100 záznamů do jednotlivých souborů).

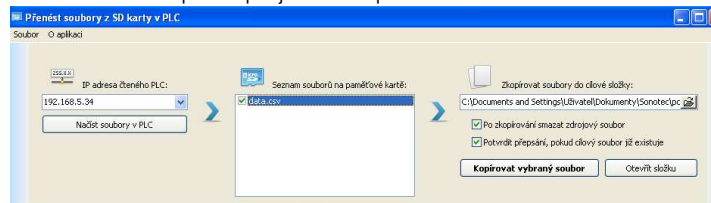


Při přenosu dat nesmí probíhat záznam dat do paměti! Před spuštěním přenosu se ujistěte, že aktuálně neprobíhá záznam dat!

Pro přenos dat nejprve zadejte přihlašovací jméno: omftp, heslo ponechte prázdné a potvrďte volbu připojit. Následně v adresáři N vyberte jen soubory, do kterých aktuálně neprobíhá záznam dat! Případně před začátkem kopírování dat ukončete záznam dat do paměti a poté můžete kopírovat všechny soubory v paměti. V pravé části okna zvolíte cestu kam se datový soubor uloží na Vašem počítači a jak se při kopírování program zachová:

- smazat / ponechat datový soubor po překopírování do PC na paměťové kartě
- pokud již existuje na Vašem PC ve zvoleném adresáři datový soubor, pak potvrzení o přepsání tohoto souboru před provedením akce

Pokud chcete soubor přenést pak je musíte napřed označit:

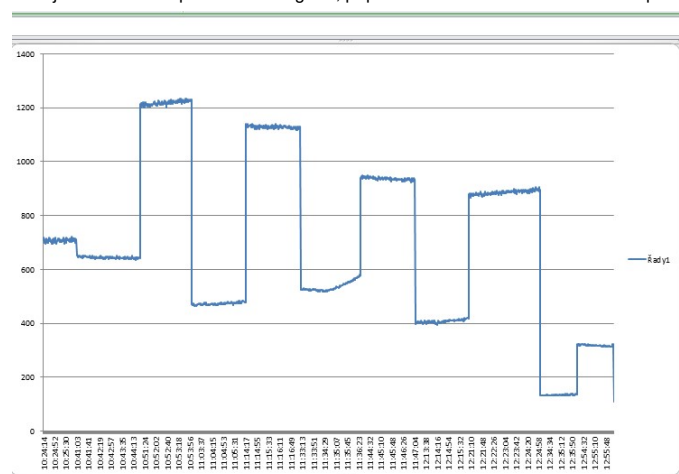


Po přenesení souboru na Váš počítač lze data dále zpracovávat například v Excelu. Soubor se otevře v Excelu jako tabulka s následujícím obsahem jednotlivých sloupců:

1. datum; 2. čas; 3. Průtok1; 4. Tlak1 5. Teplota1; 6. čítač1; 7. Průtok2; 8. Tlak2;

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	03/06/2014	10:14:04	201.2	0.0											
2	18/10/2012	10:14:09	300.3	50.0											
3	18/10/2012	10:14:10	401.1	100.0											
4	18/10/2012	10:14:19	400.7	100.0											
5	18/10/2012	10:14:20	300.9	100.0											
6	18/10/2012	10:14:20	403.8	200.0											
7	18/10/2012	10:14:20	410.9	200.0											
8	18/10/2012	10:14:30	370.3	250.0											
9	18/10/2012	10:14:44	470.0	300.0											
10	18/10/2012	10:14:49	600.7	300.0											
11	18/10/2012	10:14:44	100.0	400.0											
12	18/10/2012	10:14:59	300.8	400.0											
13	18/10/2012	10:15:04	0.0	400.0											

Dále je data možné zpracovávat do grafu, případně nalézt maximum a minimum průtoku v čase:



5.2 Komunikace s displejem SONOAIR TIM po síti Ethernet

SONOAIR TIM umožňuje 2 varianty komunikace po sběrnici Ethernet. Lze posílat periodicky pakety naměřených dat na Ethernet výstup (UDP protokol) nebo komunikovat po Modbus-TCP.

5.2 1 Komunikace UDP protokolem

UDP komunikaci lze povolit nebo zakázat v základním MENU přístroje (vstup do MENU současným stiskem tlačítek „šipka nahoru“ + „šipka dolů“). Perioda odesílání paketů v UDP režimu jsou 2 s. Pakety jsou posílány automaticky bez výzvy z nadřazeného PC (UDP protokol) na nastavený port. SONOAIR TIM může současně poslat až 8 paketů podle následujícího klíče:
- pokud je připojen 1 průtokoměr SONOAIR, pak se odešle paket s daty ze SONOAIR-1. Pokud jsou připojeny 2, odešle se paket s daty SONOAIR-1 a SONOAIR-2. Analogicky až pro 4 průtokoměry + 2 vlhkoměry (Modbus-RTU) + 2 analogové vstupy do SONOAIR TIM (tlak + vlhkoměr), celkově tedy až 8 paketů (4+2+2).

SONOAIR TIM data odesílá na cílový port 58001 (možno nastvit v Menu Sonoair TIM) a cílovou IP adresu 192.168.xxx.xxx (možno nastvit v Menu Sonoair TIM) v následujícím formátu:

- pro průtokoměry SONOAIR:

- 1 Byte: označení sondy (= vždy 0);
- 1 Byte: číslo sondy (= 1,2, nebo 3);
- 2 Byte: průměr potrubí jako UINT;
- 4 Byte: průměrný průtok jako Float;
- 4 Byte: aktuální tlak jako Float;
- 4 Byte: aktuální teplota jako Float;
- 4 Byte: čítač jako Float

Dohromady 20 Byte dat, paket má délku 30 Byte, kde prvních 10 Byte je hlavička zprávy. Prvních 6 Byte z hlavičky je MAC adresa SONOAIR TIM – to slouží pro doplňkovou kontrolu, který SONOAIR TIM je odesílatelem paketu (pokud je v síti více SONOAIR TIM).

-pro vlhkoměry SONODEW:

- 1 Byte: označení sondy (= vždy 1);
- 1 Byte: číslo sondy (= 1 nebo 2);
- 4 Byte: teplota rosného bodu [°C] jako Float;
- 4 Byte: teplota aktuální [°C] jako Float;
- 2 Byte: relativní vlhkost [%] jako UINT;

Dohromady 22 Byte dat, paket má délku 32 Byte, kde prvních 10 Byte je hlavička zprávy. Prvních 6 Byte z hlavičky je MAC adresa SONOAIR TIM – to slouží pro doplňkovou kontrolu, který SONOAIR TIM je odesílatelem paketu (pokud je v síti více SONOAIR TIM).

- pro analogovou hodnotu:

- 1 Byte: označení sondy (= vždy 2);
- 1 Byte: číslo sondy (= 1 nebo 2);
- 4 Byte: aktuální tlak / teplota rosného bodu jako Float;

Dohromady 6 Byte dat, paket má délku 16 Byte, kde prvních 10 Byte je hlavička zprávy. Prvních 6 Byte z hlavičky je MAC adresa SONOAIR TIM – to slouží pro doplňkovou kontrolu, který SONOAIR TIM je odesílatelem paketu (pokud je v síti více SONOAIR TIM).

5.2 2 Komunikace přes Modbus-TCP

Ze SONOAIR TIM lze přes Modbus-TCP protokol číst následující registry:

Adresa registru	Popis proměnné	Datový typ
151	Průměr potrubí SONOAIR [1]	UINT
152	Aktuální změřený průtok [1]	REAL
154	Aktuální změřený tlak [1]	REAL
156	Aktuální hodnota teploty [1]	REAL
158	Aktuální hodnota čítače 1	DINT
160	Hodnota limity aktuálního průtoku [1]	REAL
162	Hodnota limity difference tlaku dP [1]	REAL
176	Průměr potrubí SONOAIR [2]	UINT
177	Aktuální změřený průtok [2]	REAL
179	Aktuální změřený tlak [2]	REAL
181	Aktuální hodnota teploty [2]	REAL
183	Aktuální hodnota čítače [2]	DINT
185	Hodnota limity aktuálního průtoku [2]	REAL
187	Hodnota limity difference tlaku dP [2]	REAL
201	Průměr potrubí SONOAIR [3]	UINT
202	Aktuální změřený průtok [3]	REAL
204	Aktuální změřený tlak [3]	REAL
206	Aktuální hodnota teploty [3]	REAL
208	Aktuální hodnota čítače [3]	DINT
210	Hodnota limity aktuálního průtoku [3]	REAL
212	Hodnota limity difference tlaku dP [3]	REAL
226	Průměr potrubí SONOAIR [4]	UINT
227	Aktuální změřený průtok [4]	REAL
229	Aktuální změřený tlak [4]	REAL
231	Aktuální hodnota teploty [4]	REAL
233	Aktuální hodnota čítače [4]	DINT
235	Hodnota limity aktuálního průtoku [4]	REAL
237	Hodnota limity difference tlaku dP [4]	REAL
253	Teplota rosného bodu SONODEW [1]	REAL
255	Relativní vlhkost [1]	REAL
259	Hodnota limity teploty rosného bodu [1]	REAL
278	Teplota rosného bodu SONODEW [2]	REAL

280	Relativní vlhkost [2]	UINT
284	Hodnota limity teploty rosného bodu [2]	REAL
301	Hodnota tlaku přepočtená Analog [1]	REAL
326	Teplota rosného bodu přepočtená Analog [1]	REAL
328	Hodnota limity teploty rosného bodu Analog [1]	REAL
350	Stav relé 1 [průtok SONOAIR 1...4]	UINT
351	Stav relé 2 [tlak SONOAIR 1...4]	UINT
352	Stav relé 3 [rosný bod SONODEW 1...2]	UINT
353	Stav relé 4 [rosný bod Analog]	UINT

Teplota rosného bodu **přepočtená** Analog se myslí hodnota přepočtená ze signálu 4...20 mA na [°C].
Hodnota tlaku **přepočtená** Analog se myslí hodnota přepočtená ze signálu 4...20 mA na [bar]

Hodnota stavu relé (uint) = 1 v případě, že je dané relé sepnuto. Hodnota stavu relé (uint) = 0 v případě, že je relé rozpočteno.

6.: Tvorba grafu v Excelu

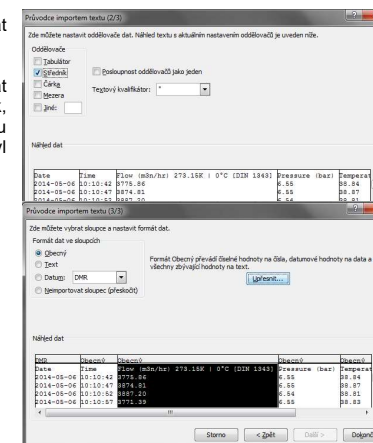
Načtete Váš soubor s naměřenými daty do programu Excel. V novém listu zvolte v Menu „Data“ nabídku „Z textu“

Po výběru souboru, ze kterého budete data importovat (shodný se souborem, který byl vytvořen při Vašem exportu dat z průtokoměru SONOAIR) se na obrazovce objeví „Průvodce importem textu“. PO výběru typu souboru klikněte na „Další“ pro přechod k dalšímu kroku.

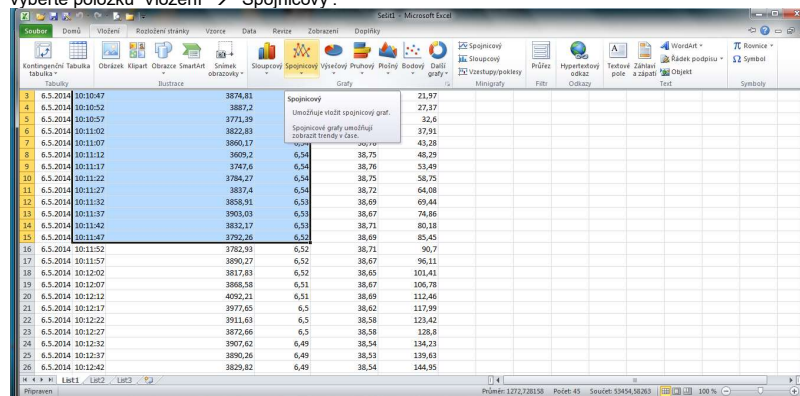
V druhém kroku zvolte jako oddělovač dat „Středník“ a klikněte na ‘Další’.

V posledním kroku upřesněte formát dat v jednotlivých sloupcích – datum, čas, průtok, tlak, teplota a čítač. Důležité je zvolit v importu stejný oddělovač desetinných míst jako byl zvolen při exportu dat z paměti snímače.

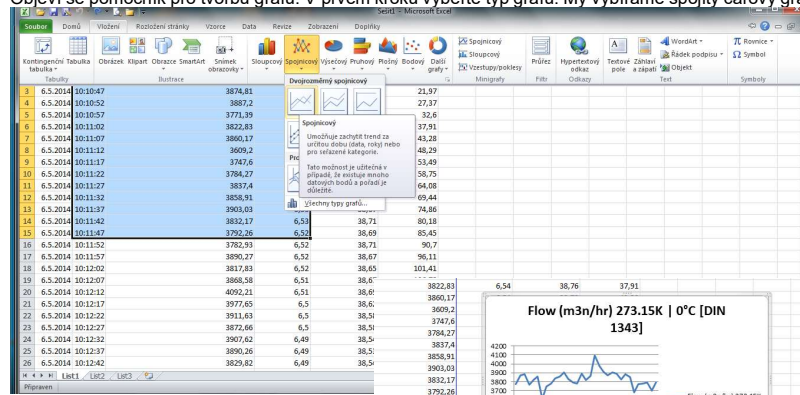
Nakonec klikněte na tlačítko „Dokončit“.



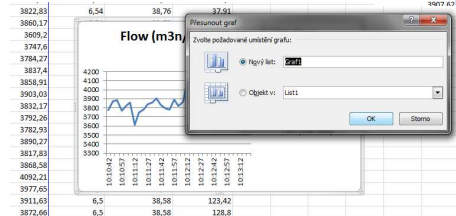
Po dokončení importu dat Vyberte v tabulce požadovaná data, která chcete zobrazit v grafu a v menu vyberte položku 'Vložení' → 'Spojnicový'.



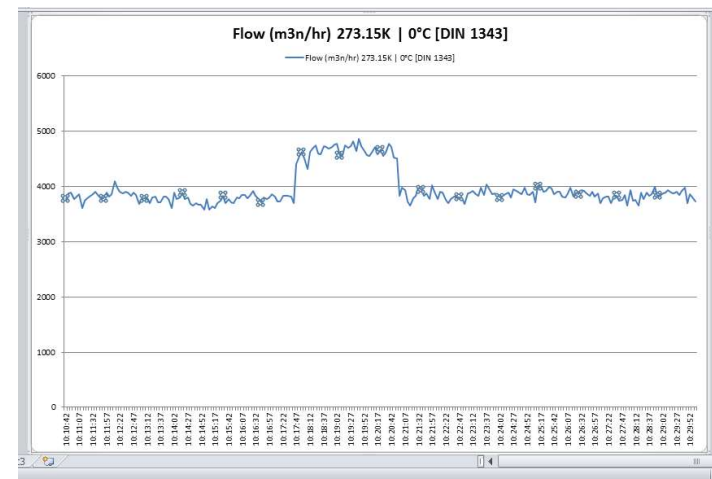
Objeví se pomocník pro tvorbu grafu. V prvním kroku vyberte typ grafu. My vybíráme spojitý čárový graf.



Objeví se zvolený graf, nyní kliknutím pravým tlačítkem myši na okno grafu přesuneme graf do vlastního listu



Nyní můžeme kliknutím na čáru průběhu hodnot upravit oblast dat, která v grafu zobrazujeme, případně změnit formát zobrazení legendy grafu a upravit tak graf podle naší potřeby.



Můžete opravit vzhled grafu, jako je barva nebo velikost, kliknutím na jednotlivé součásti grafu. Pro změnu rozsahu jednotlivých os, umístíte na ně myš a kliknete pravým tlačítkem myši.

Vytvořený graf můžete použít ve Vašich výstupních zprávách.

7. Technická data

	SONOAIR TIM_NX4
Vstupy:	
RS485 - Modbus	Celkem je možné připojit až 6 snímačů s komunikací RS485-Modbus s následující konfigurací: - 4x multifunkční průtokoměr SONOAIR MIL/MIP - 2x snímač rosného bodu SONODEW
Analog 4...20 mA	Celkem je možné připojit až 2 snímače s analogovým výstupem: - 1x analogový snímač rosného bodu - 1x analogový snímač tlaku
Výstupy:	
Ethernet	Celkem jsou k dispozici 2 varianty komunikace po Ethernet: - UDP protokol: data jsou periodicky automaticky odesílána na zvolenou cílovou IP adresu a cílový port - Modbus-TCP: Sonoair TIM se chová jako Modbus slave a při dotazu na konkrétní hodnotu z Modbus masteru odešle hodnotu odpovídajícího registru do sítě
Binární	Celkem jsou k dispozici 4 výstupní relé (bezpotenciálový kontakt) s následující konfigurací: - 1x spínací relé pro hlídání limity průtoku - 1x spínací relé pro hlídání limity rosného bodu (Modbus) - 1x spínací relé pro hlídání limity rosného bodu (analog) - 1x spínací relé pro hlídání limity difference tlaku
Zobrazované veličiny	<p>Pro průtokoměry SONOAIR MIL / MIP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - průtok (hmotnostní, přepočtený na T=273,15 K a P=101,324 kPa) - procesní tlak - procesní teplota - celkové protečené množství (čítač) <p>Pro snímače rosného bodu SONODEW:</p> <ul style="list-style-type: none"> - teplota rosného bodu - relativní vlhkost <p>Pro analogové snímače rosného bodu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - teplota rosného bodu <p>Pro analogové snímače tlaku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tlak
Displej:	
Typ:	Grafický LCD 160 x 128 bodů s podsvícením
Klávesnice:	
Typ:	membránová, 6 funkčních kláves
Paměť:	
Typ:	Micro SD card
Velikost:	0 / 4 GB / (dle specifikace)
Mechanické parametry:	
Krytí:	IP54, chránit proti přímému slunci a dešti
Materiál pouzdra:	Plast

Elektrické parametry:		
Výstupy:	RS485 / Ethernet	Ethernet
Typ konektoru:	Svorkovnice / RJ45	RJ45
Napájení:	100...240 VAC Proudová spotřeba < 250mA (bez spotřeby připojených průtokoměrů)	
Schválení/shoda:		
CE:	EN 61326-1, EN 50082-1	

8. Rozměry

