



# Multisonic 8000

## Ultrazvukový prietokomer



## Návod k obsluhu

## 1 Opis prietokomera Multisonic 8000

Ultrazvukový prietokomer Multisonic 8000 je určený pre merania prietoku kvapalín v čiastočne až plne zaplnených potrubíach, kanáloch a stokách s šírkou 0,2m – 50 m. Meranie môže prebiehať aj v potrubíach pod tlakom až do 100 bar a s vysokým kolísaním úrovne hladiny. Multisonic 8000 rozlišuje tvar prietočného profilu v mieste merania a zároveň meria zakalenie kvapaliny.

### 1.1 Princíp merania

Meranie rýchlosti toku prebieha v niekoľkých úrovniach ( 1- 16 úrovní ) ultrazvukovou metódou časového prieniku signálu ( „Transit time“ - meranie rozdielov času prieniku signálu po prúde a proti prúdu) spolu s impulzným modulovaným Dopplerovým procesom. Veľkou výhodou metódy časového prieniku signálu je priame a presné stanovenie strednej prietokovej rýchlosti medzi dvoma stabilnými senzormi. Toto umožňuje vynechať komplikovanú kalibráciu na mieste merania.

### 1.2 Presnosť

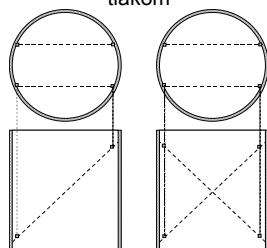
Aby sme sa vyhli chybám spôsobenými veľkosťou intenzity zvukovej vlny v meranom médiu, do výpočtu rýchlosti prúdenia vstupujú údaje rozdielov trvania a absolútnych dĺžok trvania ultrazvukových signálov.

Dosiahnutie presnosti merania závisí na počte meracích úrovní ( dráh, lúčov ) a podmienok prietoku. Nasledujúca tabuľka znázorňuje prehľad maximálnych meracích odchýlok spôsobených počtom meracích úrovní. Pri použití skrátenej dráhy prítoku odporúčame použitie skríženia ultrazvukových lúčov, t.j. dva pretínajúce sa lúče umiestnené v jednej úrovni merania.

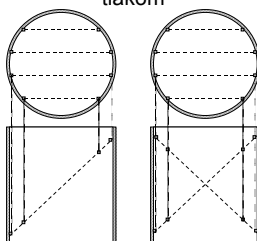
| Nepresnosti v % bežných prúdových hodnôt pod vplyvom rôznych podmienok |                      |
|--|----------------------|
| 6 (12) úrovní merania, potrubie pod tlakom, 10D (<5D) prítok           | +/- 0.4 % odchýlka*  |
| 4 (8)úrovní merania, potrubie pod tlakom , 10D (<5D) prítok            | +/- 0.5 % odchýlka * |
| 2 (4) úrovni merania, potrubie pod tlakom, 10D (<5D) prítok            | +/- 1.0 % odchýlka * |
| 6 (12)úrovní merania, potrubie pod tlakom , 10D (<5D) prítok           | +/- 1.5 % odchýlka * |
| 4 (8) úrovni merania, potrubie pod tlakom, 10D (<5D) prítok            | +/- 2.0 % odchýlka * |
| 2 (4) úrovni merania, potrubie pod tlakom , 10D (<5D) prítok           | +/- 4.0 % odchýlka * |

\* prietoková rýchlosť >0,003m/s

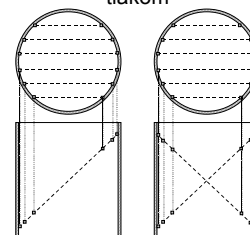
2(4)- meracích úrovni v potrubí pod tlakom



4(8)- meracích úrovni v potrubí pod tlakom



6(12)- meracích úrovni v potrubí pod tlakom



### 1.3 Špeciálne použitie

- Multisonic 8000 môže byť použitý v priestore a prostredí s výskytom výbušného média pri dodržaní príslušných predpisov.
- Systém môže byť prispôbený k napájaniu z batérie.
- Rad materiálov senzorov umožňuje použitie v zťažených podmienkach a agresivite hodnôt média pH od 3.5 do10.

## 2 Technické parametre

### 2.1 Senzory

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| Rozsah teplôt:                  | pracovná teplota<br>teplota okolitého vzduchu | 0 °C do 50 °C<br>-18 °C do 65 °C  |
| Tlakový rozsah závisí od modelu |   | <i>pozri tabuľku s údajmi</i>   |
| Kvalita vody                    | pH<br>Tuhej latky                             | 3.5 do 10<br>0 do 2000 ppm (trvanie)<br>>2000ppm (impulzový modulovaný Doppler) |
| Rozsah frekvencie               |   | 200kHz-2MHz   |
| Senzorový výkon                 |   | cca 90Vpp   |

### 2.2 Vyhodnocovacia jednotka

|                |                     |  |
|----------------|---------------------|--|
| Napájací zdroj |                     | 100 do 240VAC<br>50 Hz do 60 Hz, 1.8A<br><br>24 VDC (alternatívne) |
| Rozsah teploty | prevádzková teplota | -20°C do 60°C<br>-40°C do 60°C                                     |
| Rozmery        |                     | 300 x 400 x 210 mm (š x v x h)                                     |
| Váha           |                     | 9 kg   |
| Krytie         |                     | IP 65 (na požiadanie vyššie)                                       |

#### 2.2.1 Úrovne ultrazvukových lúčov

1 až 12 ultrazvukových lúčov zodpovedá max. 4 meracím miestam, závisí to od počtu ultrazvukových panelov (4 lúče/ panel)

|  |                        |
|--|------------------------|
| Rozsah šírky kanála (potrubia)<br>alternatívne | 0.2m do 40m<br>do 150m |
|--|------------------------|

#### 2.2.2 Analógové vstupy senzorov merania výšky vodnej hladiny

Systém umožňuje 8 analógových vstupov pre V/Vs panel, ku ktorému sa môže samostatne napojiť senzor vodnej hladiny

|                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| Rozsah vstupu signálu s 100Ω odporom | 4 mA do 20 mA    |
| Maximálny odpor                      | 250Ω             |
| Maximálne napätie relatívne pôde     | ± 20V DC         |
| Maximálne napätie                    | 240V rms         |
| Prívod energie pre externé senzory   | + 24V DC max. 1A |

### 2.2.3 Monitor s dotykovou obrazovkou

Grafický monitor s dotykovou obrazovkou  
320 x 240 bodov  
Presvetlenie  
Odolná dotyková obrazovka

### 2.2.4 Analógové výstupy

System umožňuje nasledujúce výstupy pre V/Vs panel

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 4 x 4 - 20mA aktívne alebo pasívne |   |
| Max. výkon                         | 500 $\Omega$ 10 V   |
| Doplňkový/voliteľný                | 900 $\Omega$ 19 V   |
| Rozlíšenie                         | 0.005 mA (12bit)  |
| Presnosť                           | $\pm 0.02$ mA alebo 0.1 % od rozsahu merania konečnej hodnoty |
| Rozsah napätia                     | $\pm 30$ V DC   |
| 2 relé - prepínacie                |   |
| Kapacita vypínania                 | 0.5 A , 110 V DC  |
| Doba prerušenia                    | 40 ms   |
| Izolované napätie                  | 2000 V AC   |
| 2 impulzné výstupy                 |   |
| Frekvencia                         | max. 10kHz  |
| Typ OC                             |   |
| Kapacita vypínania                 | 50mA, 30VDC   |

## 2.3 **Kábel k senzorum**

RG58 triaxiálny kábel s dĺžkou 100 m  
Káblové napojenie viac ako 100 m musí byť dopredu odkonzultované s výrobcom.

## 2.4 Bezpečnostné smernice a EMC pokyny

Ultrazvukový prietokomer Multisonic 8000 bol vyvinutý a zostrojený v súlade s nasledujúcimi smernicami a štandardmi

### 2.4.1.1.1 Nízkonapäťové smernice

|            |  |
|------------|--|
| EN 61010-1 | Bezpečnostné Požiadavky pre Elektrické Zariadenia                      |
| IEC 255_5  | Izolácia: 2 kV režim sin fázového režimu, 1 kV Normálny režim, >100 MΩ |

### 2.4.1.1.2 Elektromagnetická kompatibila

|                   |  |
|-------------------|--|
| EN 50082-2 (1995) | Časť 2 Priemyselná   |
| IEC 77A           | Súladi v zdroji energie  |
| EN 61000-4-11     | Prerušená (100ms), pokles a napäťové premeny +12 do -15% v zdroji                        |
| EN 61000-4-4      | Rýchlo prechodne/horenie 2 kV režim sin fázového režimu, 1 kV Normálny režim             |
| EN 61000-4-5      | Vysoko energeticky impulz/prechodne 2 kV režim sin fázového režimu , 1 kV Normálny režim |
| EN 61000-4-12     | Oslabnutie kmitania vln 1 kV režim sin fázového režimu , 0.5 kV Normálny režim           |
| IEC 1000-4-6      | prerušenie vodivosti, ovplyvnené rádio frekvenčným polom 150 kHz – 80 MHz                |
| EN 61000-4-2      | Elektrostaticky výkon 8 kV vo vzduchu, 6 kV v kontakte                                   |
| EN 61000-4-8      | Silová frekvencia magnetického pola 1000 Aeff/m  |
| EN 61000-4-10     | Ťmenie kmitania magnetického pola 0.1 MHz a 1 MHz 30Ap/m                                 |
| IEC 1000-4-3      | Žiarenie elektromagnetického pola 80-1000 MHz, zosilnenie pola 10 V/m                    |

### 2.4.1.1.3 Elektromagnetické žiarenie

|                   |   |
|-------------------|---|
| IEC 1000-3-2      | Harmónia energie vyžarovanej v zdroji   |
| EN 50081-2 (1994) | Časť 2 priemyselne elektromagnetické pole vyžarovanie vo frekvenciách 0.15-30 / 30 – 1000 MHz |

### 2.4.1.1.4 Ex ochranné certifikáty

Špeciálny ultrazvukový transduktor je povolený s Ex certifikátom. Vyhodnocovacia jednotka môže byť dodávaná v hermetickom kryte.

## 2.5 Špecifikácia napojení

### 2.5.1 Analógové vstupy

4-20 mA štandardizované signály môžu byť napojené do analógových vstupov. Potenciálne rozdiely signálových svoriek k zemi nesmú presahovať hodnotu 20 V.

Panel Vstupov a Výstupov poskytuje maximálnu hodnotu napájania 24 V pre pasívne senzory merania vodnej hladiny.

V/Vs panelové vstupy a výstupy môžu sa prepínať aktívne alebo pasívne pomocou mikro – prepínačov (viď kapitolu o V/Vs paneli)

Vstupové signály menšie ako začiatok meracieho rozsahu a väčšie ako 21mA sa pokladajú za chybové.

### 2.5.2 Analógové výstupy

Prisúdená premenná je reprezentovaná štandardným 4 – 20mA signálom na aktívnych analógových výstupoch. Výstup môže byť pridelený prietoku, priemernej hodnote toku, teplote vody alebo rôznym premenným na tom závislých. Meracia škála môže byť voľne nakonfigurované zadaním celej meracej škály. Keď je premenná vyhodnotená ako defektná, analógový signál je prednastavený na <3.6 mA. Pre hodnoty mimo celej meracej škály, výstup prisúdi relevantne max. alebo min. hodnoty (3.84 alebo 20.5mA).

### 2.5.3 Výstupy relé

Existujúce relé (dva pre V/Vs panel) môžu byť nastavené pre rôzne sekcie a premenné. Relé majú prepínateľné NC a NO pripojenia. Relé môžu kontrolovať prekročenie alebo zníženie hladiny alebo prietoku na limitované hodnoty alebo poruchové stavy. Pre ďalšie informácie pozrite kapitolu **Digitálne výstupové konfigurácie**.

### 2.5.4 Impulzné výstupy

Existujúce impulzné výstupy (dva pre každý V/Vs panel) môžu byť nastavené pre rôzne sekcie a premenné. Impulznému výstupu môže byť pridelená napr. funkcia registrovania počtu impulzov na jednotku objemu. Pre ďalšie informácie pozrite kapitolu **Digitálne výstupové konfigurácie**.

Všetky elektrotechnické výstupové obvody sú opísané v Prílohe 8.1 *Pripojovacie schémy pre impulzné výstupy*.

### 2.5.5 LAN spojenie

LAN spojenie umožňuje zapojenie prietokomera Multisonic 8000 cez Internet alebo Intranet. Pamäť zaznamenávania dát a Multisonic 8000 parametrické nastavenia môžu byť sprístupnené prostredníctvom LAN spojenia a ftp zápisu. Multisonic 8000 má http server, ktorý obsahuje rôzne informácie. Pre ďalšie informácie pozri kapitolu *Použitie LAN spojenia*.

### 2.5.6 USB spojenie

USB spojenie (Ver.1) umožňuje prenos dát parametrov a sťahovanie záznamu dát. Oprávnené stiahnutie sa môže uskutočňovať pomocou USB spojenia. Kompatibilné pamäťové médium (pamäťový kľúč, hardisková pamäť/pevná disketa) môže byť napojené k prístroju. Multisonic 8000 USB manažér naviguje používateľa počas manipulácie. Zoznam kompatibilných USB pamäťových médií môže byť poskytnutý výrobcom. Pre ďalšie informácie pozrite kapitolu *Použitie USB spojenia*.

### 2.5.7 RS232 spojenie

Multisonic 8000 umožňuje pripojenie pomocou sériového interface.

### 3 Výpočet prietoku

Multisonic 8000 môže byť nakonfigurovaný na 16 akustických úrovní a na 2 merania výšky hladiny na jedno miesto merania. Jedným vyhodnocovacím prístrojom je možné zrealizovať 4 meracie miesta. Konfigurácia miesta merania je definovaná skupinou parametrov; názvy parametrov sú uvedené kurzívou

Definícia miesta merania v sebe zahrňuje jednotlivé geometrické a hydraulické charakteristiky, identifikáciu meracích vstupov a výstupov a ďalšie vyhodnocovacie parametre.

Definícia meracej úrovne zahrňuje polohu senzora, dĺžku dráhy meracieho ultrazvukového lúča, zamerania dráhy a informácie o použitom senzore.

#### 3.1 Výpočtové algoritmy

##### 3.1.1 V režime "Čiastočné zaplnené potrubie, otvorený kanál"

V tomto režime, sa stanovujú hodnoty, ktoré závisia na úrovni vodnej hladiny, pozície senzorov a možnej poruchy jedného z paru senzorov. Automaticky zvolíme jeden z piatich výpočtových procesov:

1. Odtok sa stanoví na 0-ovú hodnotu, ak vodná hladina klesne pod určitú úroveň /užívateľský vstup/.
2. Odtok sa vypočíta pomocou rovnice Manning – Strickler, alebo priamo vložením bodov krivky Q/h ( prietok/výška), ak sa ani jedná meracia úroveň (dráha ) nenachádza pod stanovenou vodnou hladinou.
3. Ak je iba jedna meracia úroveň v činnosti, prietok sa vypočítava jednoduchou interpoláciou.
4. Ak je niekoľko úrovní ( dráh ) zaplavených, odtok sa vypočítava podľa metódy hlavnej časti alebo strednej časti (vyberie používateľ). Obidve výpočtové kritéria sú opísané v ISO6416.
5. V prípade ak je potrubie zaplnené, Multisonic 8000 automaticky vypočítava podľa výpočtového modelu plného potrubia. Výpočtové kritéria sú uvedené v ISO60041 (IEC41).

##### 1. Odtok nastavený na 0

Ak nie je stanovená rýchlosť toku pre nízku úroveň hladiny, zadávame vložením parametra "**LowLevelCutOff**" /**Nízka Úroveň Odsekutá**/.

##### 2. Rovnica Manning - Strickler

Výpočet odtoku podľa rovnice Manning-Strickler používa meranie/výšku úrovne pre výpočet odtoku. Používame metódu podľa Manning Strickler v prípade ak meranie ani v jednej úrovni meracieho lúča nie je možné pre nízku úroveň hladiny.

$$v_m = n_{man} * r_{hy}^{2/3} * S_{man}^{1/2} \quad (\text{rovnica 1})$$

$v_m$ : stredný výkon toku [m/s]

$n_{man}$ : výpočtový koeficient podľa Strickler a[m<sup>1/3</sup>/s]

$r_{hy}$ : Hydraulicky polomer [m] je vypočítaný prietokomerom Multisonic 8000

$S_{man}$ : sklon povrchu kanála - hydraulický gradient

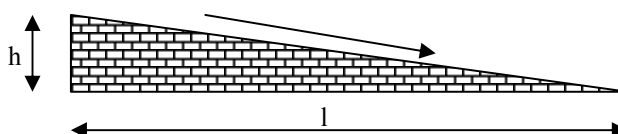
Nasledujúce vzory sa vyjadrujú parametrami:

- **Koeficient nerovnosti povrchu  $n_{man}$**

Koeficient nerovnosti povrchu závisí od povrchu kanálu. Nasledujúca tabuľka udáva prehľad rôznych typov povrchov.

| Typy kanálov   | n man  |
|--|--|
| <b>Zemne kanály</b><br>zemne kanály z pevnej hmoty/materiálu, hladký/rovný<br>zemne kanály z pevného piesku s prímiesou hliny a štrku<br>zemne kanály - povrch piesok a štrkový nasyp<br>zemne kanály z pevného štrku 10/20/30 mm<br>zemne kanály zo stredne veľkého štrku 20/40/60 mm<br>zemne kanály z hrubého štrku 50/100/150 mm<br>zemne kanály obsahujúce veľké kusy hliny<br>zemne kanály z tvrdého kameňa<br>zemne kanály z piesku, hliny alebo štrku, ťažko zarastene | 60<br>50<br>45-50<br>45<br>40<br>35<br>30<br>25-30<br>20-25                        |
| <b>skalnaté kanály</b><br>stredne tvrdé skalnaté jamy<br>Skalnaté jamy vzniknuté opatrným odpálením<br>Veľmi tvrdé skalnaté jamy, s veľkými nepravidelnosťami  | 25-30<br>20-25<br>15-20  |
| <b>kamenné kanály /stavbárske</b><br>kanály z tehiel, dobre spojené<br>Stavbársky štrk<br>Tehlové kanály (obyčajné)<br>Stavbársky štrk, opracovaný kameň<br>Stavbársky štrk, kamene len tvrdého spracovania<br>Zlomene kamenné steny, nasyp piesok a so štrkovitým povrchom  | 80<br>70-80<br>60<br>60<br>50<br>45-50   |
| <b>Pevne kanály</b><br>Hladký cement<br>Pevne oceľové formy<br>Rovne prevedenie<br>Hladké/rovne materiály/hmoty<br>dobré debnenie, pevne/hladké nepoškodené hmoty, hladké/rovne hmoty<br>Hmoty vyrobené z dreveného debnenia, bez prevedenia<br>Stlačené hmoty s pevným/hladkým povrchom<br>Staré hmoty, nerovnomerný povrch <sup>3</sup><br>Pevne stavby z 150-200 kg cementu na m <sup>3</sup> , závisí od roku a typu<br>Tvrdý pevný obklad<br>nerovnomerný pevný povrch    | 100<br>90-100<br>90-95<br>90<br>80-90<br>65-70<br>60-65<br>60<br>50-60<br>55<br>50 |
| <b>Drevne kanály</b><br>Nove hladké/rovne kanály<br>Opracovane, dobre spojené dosky<br>neopracovane dosky<br>kanály zo starého dreva   | 95<br>90<br>80<br>65-70  |
| <b>kovové kanály</b><br>Hladké/pevne trubky so zahĺbeným upevnenými hlavicami<br>Novo zliate železné trubky/potrubie<br>Upevnene potrubie/trubky, upevnene nie zahĺbené, prekryte niekoľkokrát po okraji/obvode  | 90-95<br>90<br>65-70   |
| <b>prírodné koryto</b><br>Prírodné koryto s pevným povrchom, bez nerovnomernosti<br>Prírodné koryto s miernym splavom<br>prírodné koryto, s trávnatým porastom<br>Prírodné koryto s hrubým štrkom a nerovnomernosťami<br>prírodné koryto so silným splavom<br>Silný prúd s hrubým štrkom (veľké kamene) mierny splav<br>Silný prúd s hrubým štrkom, s prudkým splavom  | 40<br>33-35<br>30-35<br>30<br>28<br>25-28<br>19-22                                 |

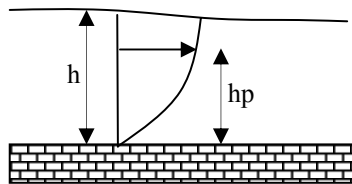
- Hydraulický gradient  $S_{man}$  môže byť vypočítaný zo sklonu kanála.  $S_{man} = h/l$



V praxi obidva koeficienty  $S_{man}$  a  $n_{man}$  môžu byť presne vypočítané ultrazvukovým meraním na základe veľkosti prietoku na normálnej úrovni. Parameter udávajúci úroveň prúdenia sa vloží do dátového záznamu Multisonicu 8000 a následne obidva prúdové koeficienty Manning Strickler sú vypočítané podľa nastavenej krivky, napr. v Exceli. Prenos takto vypočítaných koeficientov prúdenia je potom platný pre rôzne miestach merania.

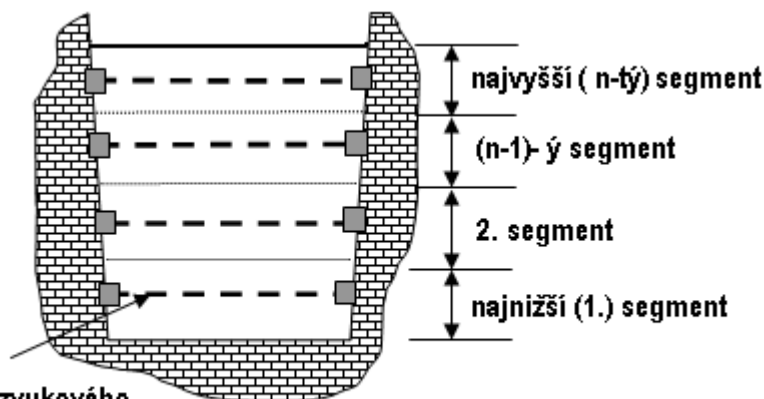
### 3. Jednoduché dráhové interpolácie

V prípade ak je len jedna ultrazvuková úroveň (lúč, dráha) je v činnosti (popríklad dve rôznobežné dráhy), rýchlosť prúdenia sa vypočíta podľa ISO 6416. Porovnávaci faktor sa vypočítava podľa relatívnej dráhovej výšky (dráhová výška  $h_p$ /celková úroveň  $h$ ), kde sa vypočíta stredná rýchlosť.



### 4. Viacnásobne dráhové interpolácie

Ak je v činnosti niekoľko meracích úrovní (dráh) alebo niekoľko pretínajúcich sa dráh, prúdenie sa vypočíta podľa viacnásobných dráhových interpolácií. Môžeme použiť dve metódy pre výpočet prúdenia, metódu výpočtu hlavnej časti alebo strednej časti. Obidva modely sú presne opísané v ISO 6416. Štandardnou metódou je výpočet strednej časti. Takou metódou Multisonic 8000 vytvára v reze segmenty, vypočíta ich strednú rýchlosť a plochu, z čoho integruje prietok v danom reze.



Úroveň ultrazvukového  
lúča (lúčov)

Pre metódu strednej časti je závažný váhový faktor  $k_R$ , ktorý berie do úvahy trenie povrchu kanálu. Pre nadmerne drsné kanály, hodnota sa blíži minimálnej hodnote 0.2, pre kanály "bez drsnosti" je jej hodnota 1. V nasledujúcej tabuľke sa nachádzajú odporúčané hodnoty.

Pre dno kanála vkladáme hodnotu váhového faktora kB (kB, pre štandardné hodnoty pozrite tabuľku dole), ktorá musí byť zadaná pre metódu výpočtu hlavnej časti a zároveň udávame hodnotu váhového faktora najvyššieho segmentu (kS). Metódou strednej časti sa rýchlosť na povrchu najvyššieho segmentu vypočítava interpoláciou. kS udáva, nakoľko je táto hodnota závažná vo výpočtoch. Môžu byť zadané hodnoty medzi 0 (žiadny vplyv) a 1 (najväčší vplyv). Štandardnou hodnotou je 0.1. Vplyv kS na výsledok merania je minimálny, v prípade ak viac segmentov (meracích úrovní) je v činnosti (3 a viac).

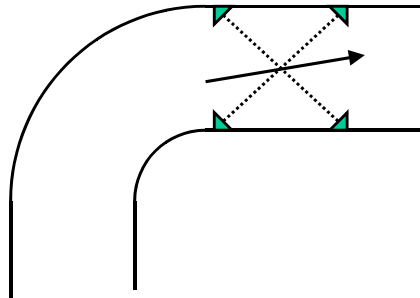
| Typy kanálov  | kR   | kB   |
|---|------|------|
| <b>Zemne kanály</b>   |      |      |
| zemne kanály z pevnej hmoty/materiálu, hladký/rovný                         | 0,58 | 0,48 |
| zemne kanály z pevného piesku s prímiesou hlíny a štrku                     | 0,52 | 0,38 |
| zemne kanály - povrch piesok a štrkový nasyp                                | 0,52 | 0,38 |
| zemne kanály z pevného štrku 10/20/30 mm                                    | 0,50 | 0,32 |
| zemne kanály zo stredne veľkého štrku 20/40/60 mm                           | 0,47 | 0,27 |
| zemne kanály z hrubého štrku 50/100/150 mm                                  | 0,44 | 0,22 |
| zemne kanály obsahujúce veľké kusy hlíny                                    | 0,41 | 0,16 |
| zemne kanály z tvrdého kameňa   | 0,40 | 0,13 |
| zemne kanály z piesku, hlíny alebo štrku, ťažko zarastene/nepristupné       | 0,37 | 0,08 |
| <b>skalnaté kanály</b>  |      |      |
| stredne tvrdé skalnaté jamy   | 0,40 | 0,13 |
| Skalnaté jamy vzniknuté opatrným odpálením                                  | 0,37 | 0,08 |
| Veľmi tvrdé skalnaté jamy, s veľkými nepravidelnosťami                      | 0,34 | 0,03 |
| <b>kamenné kanály /stavbárske</b>   |      |      |
| kanály z tehiel, dobre spojené  | 0,69 | 0,70 |
| Stavbársky štrk   | 0,66 | 0,64 |
| Tehelne kanály (obyčajné)   | 0,58 | 0,48 |
| Stavbársky štrk, opracovaný kameň   | 0,58 | 0,48 |
| Stavbársky štrk, kamene len tvrdého spracovania                             | 0,52 | 0,38 |
| Zlomene kamenné steny, nasyp piesok a so štrkovitým povrchom                | 0,51 | 0,34 |
| <b>Pevne kanály</b>   |      |      |
| Hladký cement   | 0,80 | 0,91 |
| Pevne oceľové formy   | 0,78 | 0,86 |
| Rovne prevedenie  | 0,76 | 0,82 |
| Hladké/rovne materiály/hmoty  | 0,75 | 0,80 |
| dobre debnenie, pevne/hladké nepoškodené hmoty, hladké/rovne hmoty          | 0,72 | 0,75 |
| Hmoty vyrobené z dreveného debnenia, bez prevedenia                         | 0,62 | 0,56 |
| Stlačené hmoty s pevným/hladkým povrchom                                    | 0,62 | 0,56 |
| Staré hmoty, nerovnomerný povrch  | 0,58 | 0,48 |
| 3   | 0,55 | 0,43 |
| Pevne stavby z 150-200 kg cementu na m <sup>3</sup> , závisí od roku a typu |      |      |
| Tvrdý pevný obklad  | 0,55 | 0,43 |
| nerovnomerný pevný povrch   | 0,52 | 0,38 |
| <b>Drevené kanály</b>   |      |      |
| Nové hladké/rovne kanály  | 0,78 | 0,86 |
| Opracované, dobre spojené dosky   | 0,75 | 0,80 |
| Neopracované dosky  | 0,69 | 0,70 |
| Kanály zo starého dreva   | 0,62 | 0,56 |
| <b>Kovové kanály</b>  |      |      |
| Hlavne/pevne trubky so zahĺbenými upevnenými hlavicami                      | 0,76 | 0,82 |
| Novo zliate železné potrubie  | 0,75 | 0,80 |
| Upevnené potrubie, prekryté niekoľkokrát po obvode                          | 0,62 | 0,56 |
| Prirodzene koryto s pevným povrchom, bez nerovnomernosti                    |      |      |
| Prirodzene koryto s miernym splavom   | 0,47 | 0,27 |
| Prirodzene koryto s trávňatým porastom                                      | 0,43 | 0,21 |
| Prirodzene koryto s hrubým štrkom a nerovnomernosťami                       | 0,43 | 0,20 |
| Prirodzene koryto so silným splavom   | 0,41 | 0,16 |
| Prirodzene koryto s hrubým štrkom, mierny splav                             | 0,40 | 0,14 |
| Silný prúd s hrubým štrkom, mierny splav                                    | 0,40 | 0,13 |
| Silný prúd s hrubým štrkom, s prudkým splavom                               | 0,36 | 0,07 |

Plné potrubie v režime "Čiastočne zaplnené potrubie" :

V tomto prípade systém určuje prietok rovnakým procesom ako v režime "Naplnené potrubie".

### 3.1.2 Rôznobežné pretínajúce sa dráhy ( lúče)

Odporúčame použitie rôznobežných dráh, ak je dráha prítoku skrátaná (pozrite kapitolu Presnosť). Dráhy, ktoré sa nachádzajú v jednej časti na rovnakej výškovej úrovni, prietokomer Multisonic 8000 automaticky rozoznáva ako rôznobežky.



Skríženie lúčov sa aplikuje pri skrátanej prítokovej dráhe, napr. keď senzory prietokomera Multisonic 8000 sú umiestnené za kolenom potrubia. To znamená, že na takom mieste merania už nie sú prúdové vektory paralelne s kanálom alebo k osiam potrubia. Vplyv takýchto prúdových skrížení môže byť vykompenzovaný použitím rôznobežných dráh akustických lúčov.

### 3.1.3 V režime " Plné potrubie"

V tomto režime potrubie je vždy plné a prúdenie je vypočítané z priemeru rýchlosti prúdu a skríženia v bode potrubia. Priemerná rýchlosť prúdenia sa zvyšuje meraním jednotlivých rýchlostí, závažným faktorom je v tomto prípade poloha.

Optimálne polohy umiestnenia ultrazvukových senzorov a vhodné faktory sú v kapitole *Používanie určených nastavení*.

## 3.2 **Meranie vodnej hladiny**

Pre presné stanovenie prietoku v otvorenom kanále a čiastočne naplnenom potrubí je rozhodujúce presné meranie vodnej hladiny. Pre presnejšie výsledky odporúčame pripojiť dve nezávislé merania vodnej hladiny.

V normálnom stave vypočítame priemer dvoch úrovní. V prípade, ak jedna z dvoch meraní úrovní zlyhá, sa automaticky použije druhé meranie. Takýto stav môže signalizovať alarm relé (pozrite kapitolu **Konfigurácia digitálnych výstupov**).

## 4 Inštalácia vyhodnocovacej jednotky

Merací prístroj sa upevňuje zvisle na stenu alebo horu. Nosná konštrukcia musí vážiť najmenej 30 kg, pre zachovanie stability.

Vyhodnocovacú jednotku umiestňujeme do vzdialenosti 100m od miesta merania, dlhšie vzdialenosti sú obmedzené dĺžkou priložených káblov (pri väčších vzdialenostiach konzultujeme s výrobcom). Prevodové káble sa dajú predĺžiť, na predĺženie odporúčame typ RG108 A/U. Izolovanie kábla musí vyhovovať polohe miesta merania. Keď použijeme predĺžovanie káblov, musíme brať do úvahy, že izolovane kábové konce musia byť čo najkratšie, a voči zemi a vnútorným konvertorom správne polarizované. Na predĺženie odporúčame použitie vhodného krytia. Vhodný kryt sa musí použiť ak predĺženie uskutočňujeme v prostredí s výskytom výbušného média. (Eex e alebo Eex d)

Vyhodnocovací prístroj sa musí nachádzať v blízkosti káblov dátových prenosov a zdroja energie.

Samotný vyhodnocovací prístroj musí byť umiestnený mimo prostredia obsahujúceho výbušné média. Ak to nie je možné, použite hermeticky kryt (prosím odkonzultovať s výrobcom).

Na to, aby sme predišli možným rušením elektromagnetickej radiácie, všetky vstupové a výstupové káble sa ukladajú do káblových krytov a sú dôkladne oddelené od elektronických káblov.

### 4.1 Elektrické spoje/prípojky

Používajú sa nasledujúce prípojky a spoje, závisí na vybavení a konfigurácii prístroja.

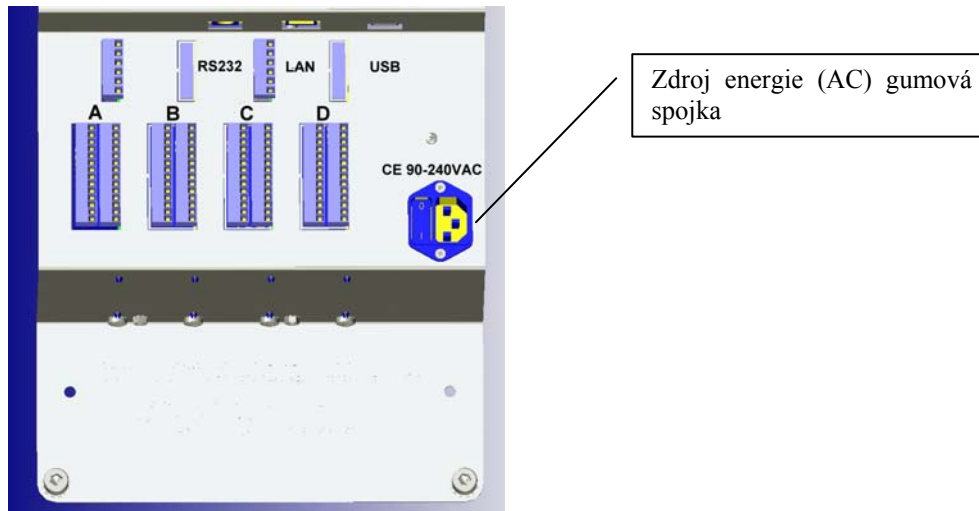
- Zdroj energie pre elektronickú časť
- Senzorové káble
- Kábel pre senzory vodnej hladiny
- Kábel pre analógové výstupy
- Kábel pre alarmové kontakty
- Kábel pre digitálne výstupy (meranie impulzov)
- Kábel pre pripojenie (LAN / USB / RS232)

### 4.2 Zdroj napájania (AC)

Spotreba energie meracej jednotky závisí na dĺžke dráhy (vid tabuľku).

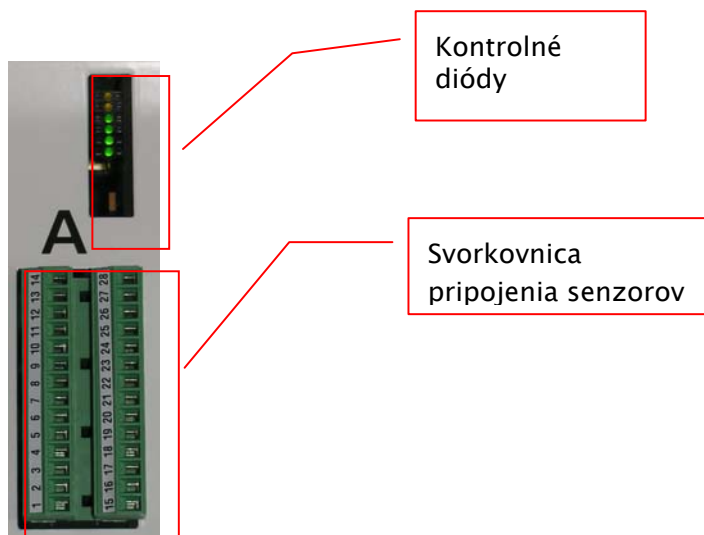
| Počet úrovní (dráh) | Spotreba energie [VAC] |
|---------------------|------------------------|
| 4                   | 50                     |
| 8                   | 55                     |
| 12                  | 58                     |

Používajú sa káble s pričným prierezom AWG 16 alebo 0.75mm<sup>2</sup>. Zdroj energie musí byť vhodne chránený prostredníctvom bezpečnostných poistiek (min. 1.8A). Kábel zdroja sa pripája prostredníctvom gumových prechodiek, ktoré chránia prístroj pred prehriatím.

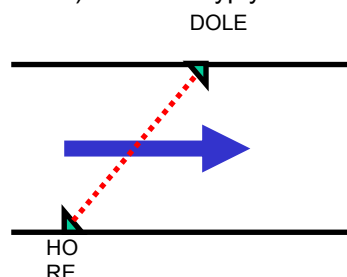


### 4.3 Ultrazvukový panel

Viacnásobný dráhový ultrazvukový panel umožňuje inštaláciu 4 ultrazvukových senzorových párov, najviac 8 jednotlivých ultrazvukových senzorov (konvertorov). Multisonic 8000 môže byť vybavený až tromi ultrazvukovými panelmi, čo umožňuje zapojiť maximálne 12 ultrazvukových párov senzorov k Multisonicu 8000. Ak viac ako jeden ultrazvukový panel je nainštalovaný v Multisonicu 8000, ultrazvukové dráhy od 1 do 4 sa umiestňujú do panelu zľava (t.j. od panelu v priestore označenom A), dráha 5 až 8 na ďalšom paneli, a nakoniec 9 až 12. Ultrazvukový panel má 6 kontrolných diód. Najvyššia dióda (oranžová) svieti počas ultrazvukového merania, druhá dióda (oranžová) signalizuje komunikáciu medzi hlavným počítačom a ultrazvukovým panelom. Počas prevádzky obidve diódy blikajú striedavo. Ďalšie 4 zelene diódy signalizujú vedľajší zdroj napätia. Počas výkonu všetky štyri diódy musia byť rozsvietené.



Keď inštalujeme ultrazvukové páry senzorov, hornému senzoru po prúde (UPSTREAM) zodpovedá (kód U) a dolnému (DOWNSTREAM kód D). Poloha vyplýva z rozmiestnenia vzhľadom na smer prúdenia.



| Číslo | označenie            | Číslo | označenie            |
|-------|----------------------|-------|----------------------|
| 1     | + Dráha 3 HORE (3U+) | 15    | + Dráha 1 HORE (1U+) |
| 2     | - Dráha 3 HORE (3U-) | 16    | - Dráha 1 HORE (1U-) |
| 3     | ZEM                  | 17    | Zem                  |
| 4     | + Dráha 3 DOLE(3D+)  | 18    | + Dráha 1 DOLE (1D+) |
| 5     | - Dráha 3 DOLE(3D-)  | 19    | - Dráha 1 DOLE (1D-) |
| 6     | ZEM                  | 20    | Zem                  |
| 7     | + Dráha 4 HORE (4U+) | 21    | + Dráha 2 HORE (2U+) |
| 8     | - Dráha 4 HORE(4U-)  | 22    | - Draha2 HORE (2U-)  |
| 9     | ZEM                  | 23    | zem                  |
| 10    | + Dráha 4 DOLE (4D+) | 24    | + Dráha 2 DOLE (2D+) |
| 11    | - Dráha 4 DOLE (4D-) | 25    | - Dráha 2 DOLE (2D-) |
| 12    | Zem                  | 26    | Zem                  |
| 13    | Zem                  | 27    | zem                  |
| 14    | Zem                  | 28    | zem                  |

Pri inštalovaní dráh, odporúčame umiestniť Dráhu ( meráciu úroveň ) 1 na spodok kanála a ďalšie drahý smerom hore v uvedenom poradí.

#### 4.4 Pripojenie senzorov

System ponúka viacero rôznych senzorov, ktoré sa inštalujú rôznymi spôsobmi. Pozrite jednotlivé inštrukcie poskytujúce pripojenie senzorov.


Pred napojením káblov a senzorov, káble kontrolujeme nasledovne.

1. Meranie senzorového elektrického odporu multimetrom s meracím rozsahom najmenej 30 MΩ. Meranie sa uskutočňuje priamo na senzorových spojkách alebo najbližšie k spojkám. Ak jeden zo senzorov ma menší odpor ako 20 MΩ, vykazuje poruchu.
2. Preverte predĺženie senzorových káblov, pre kontrolu krátkych obvodov a spojitosti môžeme použiť multimeter. Pre krátke obvody prekontrolujeme každý kábel. Pre spojitosť skontrolujte dva káble, každý sa môže prepojiť na jednom konci.

**RG58 káble musia byť odizolované približne 25cm na strane zariadenia.** Opletený kryt môže byť skrátenej na 2 cm ak je odizolovaný . Multisonic 8000 je vybavený špeciálnou EMC káblovou prechodkou. Kábel je napojený na kryt tak, že polyuretánová izolácia je uložená v káblovom zvitkovom gumovom spevnení a opletený kryt vytvára kryt kontaktu s EMC zvitkovou spojkou kovového cepu. Obidva približne 25 cm dlhé voľne káble vnútri vodiča sú štyrikrát navinuté okolo feritového jadra a následne napojene na ultrazvukový panel.

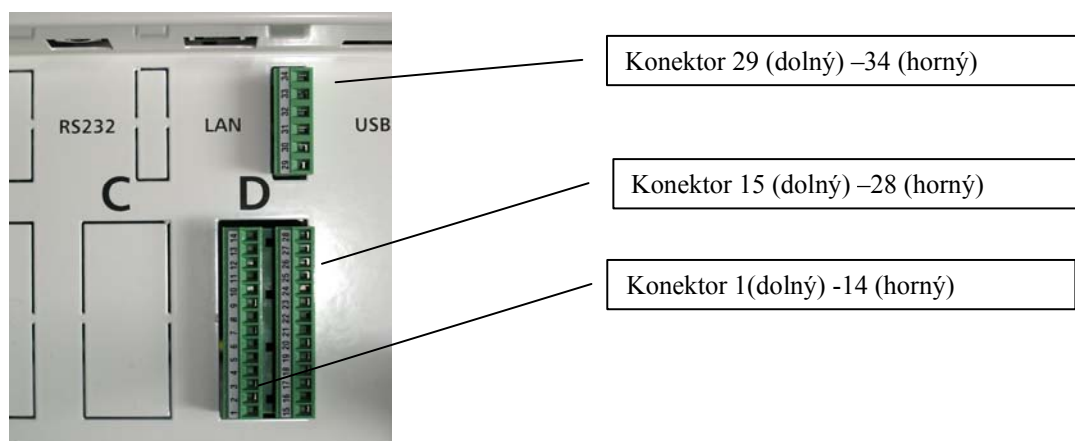
##### 4.4.1 Pripojenie v priestore s výskytom výbušného média

Práca v priestore s výskytom výbušného média sa môže vykonávať len za prítomnosti odborného personálu. Pred začatím prevádzky je potrebné skontrolovať výskyt výbušného média alebo kvapaliny. Schválenie musí byť obdržané od pracovníkov bezpečnostnej kontroly.

Ultrazvukové konvertory s označením  povoľujú inštaláciu v priestore s výskytom výbušného média. Ultrazvukové konvertory sú chránené obalom (EExm). Odporúča sa, aby transduktorový kábel bol umiestnený mimo miesta s možným výskytom výbušného média a merací transduktor bol zavesený mimo miesta výskytu výbušného média. Ak senzorové káble sú príliš krátke, môžu byť predĺžené a prechádzať prostredím, kde vyskytuje výbušné médium, v tomto prípade káblový spojka musí byť vnútri ochranného krytu s bezpečnostnou poistkou (Eexe). Počas inštalácie silový kábel a ultrazvukový panel konektora musí byť odpojený od meracieho prístroja.

#### 4.5 V/Vs panel

V/Vs /vonkajší/vnútorý/ panel obsahuje rad analógových a digitálnych vstupov a výstupov. V/Vs panel môže byť inštalovaný v ľubovoľnom priestore označeným (A-D). Podľa potreby až tri panely V/Vs môžu byť namontované do jednej jednotky. Na rozdiel od ultrazvukového panelu panel V/Vs má navyše šesť pólový konektor (kontakty 29-34) pre dva relé.

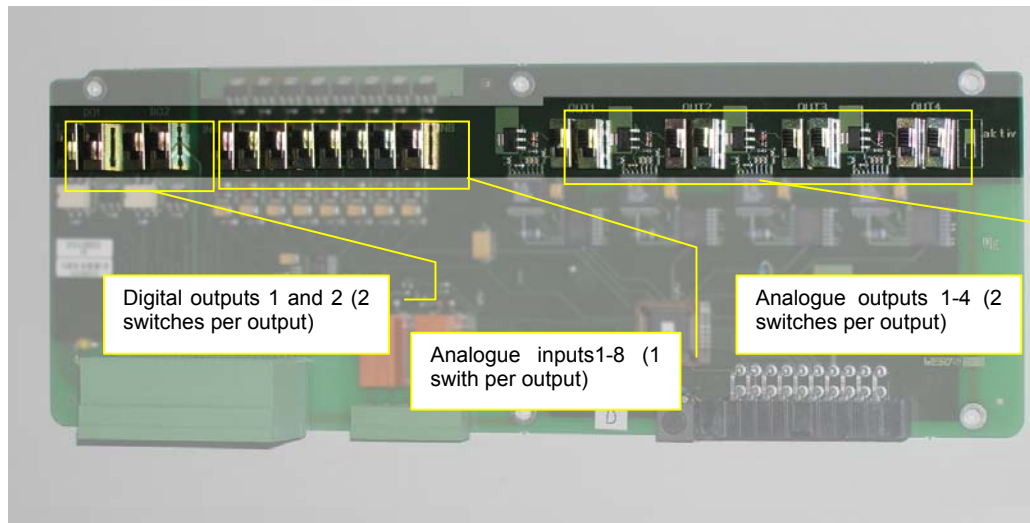


Namontované V/Vs panely sa inštalujú v priestore označeným (ďalšie panely V/Vs v priestore s označením C, B, A)

| Číslovanie | Označenie                      | Číslovanie | Označenie                      |
|------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| 15         | + Analógový vstup 1 (4..20mA)  | 1          | + Analógový vstup 5 (4..20mA)  |
| 16         | - Analógový vstup 1 (4..20mA)  | 2          | - Analógový vstup 5 (4..20mA)  |
| 17         | + Analógový vstup 2 (4..20mA)  | 3          | + Analógový vstup 6 (4..20mA)  |
| 18         | - Analógový vstup 2 (4..20mA)  | 4          | - Analógový vstup 6 (4..20mA)  |
| 19         | + Analógový vstup 3 (4..20mA)  | 5          | + Analógový vstup 7 (4..20mA)  |
| 20         | - Analógový vstup 3 (4..20mA)  | 6          | - Analógový vstup 7 (4..20mA)  |
| 21         | + Analógový vstup 4 (4..20mA)  | 7          | + Analógový vstup 8 (4..20mA)  |
| 22         | - Analógový vstup 4 (4..20mA)  | 8          | - Analógový vstup 8 (4..20mA)  |
| 23         | + Analógový výstup 1 (4..20mA) | 9          | + Analógový výstup 3 (4..20mA) |
| 24         | - Analógový výstup 1 (4..20mA) | 10         | - Analógový výstup 3 (4..20mA) |
| 25         | + Analógový výstup 2 (4..20mA) | 11         | + Analógový výstup 4 (4..20mA) |
| 26         | - Analógový výstup 2 (4..20mA) | 12         | - Analógový výstup 4 (4..20mA) |
| 27         | + Digitálny výstup 1 (OC)      | 13         | + Digitálny výstup 2 (OC)      |
| 28         | - Digitálny výstup 1 (OC)      | 14         | - Digitálny výstup 2 (OC)      |

| Číslovanie | Označenie     | Číslovanie | Označenie     |
|------------|---------------|------------|---------------|
| 29         | Relé 1 NO     | 32         | Relé 2 NO     |
| 30         | Relé 1 Základ | 33         | Relé 2 Základ |
| 31         | Relé 1 NC     | 34         | Relé 2 NC     |

Analógové vstupy a výstupy fungujú naraz, aktívne (24VDC dodávka Multisonic 8000) a pasívne (nutné externé napájanie max. 24VDC). V/Vs panel je dodaný výrobcom v aktívnom režime, Multisonic 8000 poskytuje 24VDC zdroj energie. V/Vs panel obsahuje malé spínače, ktorými sa zapína (aktívna) alebo vypína (pasívna) prívod energie.



**UPOZORNENIE:** Ak Multisonic 8000 pracuje v aktívnom režime, t.j. s dodatočným zdrojom energie 24VDC, nie je potrebný ďalší externý zdroj energie. Dvojité dodanie energie vedie k poškodeniu Multisonicu 8000. Ubezpečte sa, že nasledujúce maximálne hodnoty nie sú prekročené.

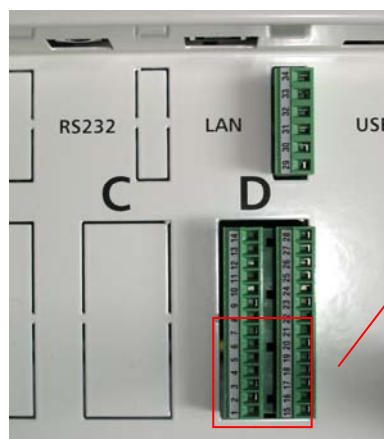
Relé :  $U_{max}=250V$  ;  $I_{max} = 1A$

Tranzistor:  $U_{max}=100V$  ;  $I_{max}=0.1A$

Ak Multisonic 8000 pracuje v aktívnom režime, t.j. s dodatočným zdrojom energie 24VDC, galvanické oddeľovanie medzi vstupmi a výstupmi je vypnuté. Ubezpečte sa, aby obvody vstupov a výstupov boli bezpotenciálové. Ak je potrebné, použite oddeľovač.

#### 4.6 Napojenie merača výšky vodnej hladiny do analógových vstupov

Do systému môžu byť napojené ľubovoľné meracie zariadenia výšky vodnej hladiny s analógovým výstupom 4-20 mA. Signály môžu byť napojené pomocou tieneneho kábla do svoriek analógových vstupov. Analógové vstupy sa volia ľubovoľne, priradenie vstupov k miestu merania sa uskutočňuje parametrizáciou. Popis svoriek je opísaný v časti *V/Vs panel*.

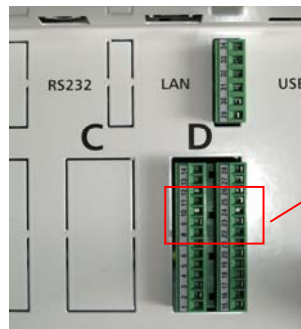


Analógové vstupy 1-8  
konektorov 1-8 a  
15-22

Ak meranie vodnej hladiny prebieha v priestore s výskytom výbušného média, musí byť použitá vhodná poistka. Použitie vnútornej poistky (Eex iA) Ex vysielač sa musí umiestniť medzi analógovým vstupom na meracom snímači a meračom vodnej hladiny.

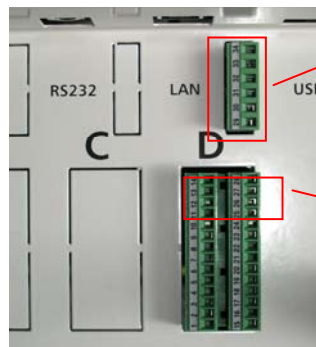
#### 4.7 Napojenie do analógových výstupov

Svorky pre analógové výstupy sú umiestnené na V/Vs paneli (viď dole). Na pripojenie k analógovým výstupom sa musia použiť tienené káble. Umiestnenie analógových výstupov do svoriek, fyzikálneho významu a meracieho rozsahu môže byť ľubovoľne zvolené parametrizáciou.



Analógové výstupy 1-4 panelu 9-12 and 23-26

#### 4.8 Napojenie do digitálnych výstupov



Relé 1 a 2 na paneli 29-31 a 32-34

Digitálne výstupy (OC) 1 a 2 na paneloch 13-14 a 27-28

V/Vs panel má dva tranzistorové digitálne výstupy. Digitálny výstup 1 je na svorkách 13(+) a 14 (-), digitálny výstup 2 na svorkách 27 (+) a 28 (-). Napojenie pre relé je umiestnené na oddelenom šesť polovom konektore, svorky 29-34.

#### 4.9 Použitie viacerých V/Vs panelov

Ak počet V/Vs panelových vstupov a výstupov nie je dostatočný, v Multisonicu 8000 môžu byť nainštalované max. tri V/Vs panely. Poradie vstupov a výstupov je zľava doprava. Ak dva V/Vs panely sú inštalované v priestore s označeniami C a D, analógové vstupy 1-8 sú umiestnené na paneli v mieste označenia C, analógové vstupy 9-16 v mieste označenia D. Analógové a digitálne výstupy a svorky sú označené podobne.

## 4.10 Prístup do Multisonicu 8000 cez Ethernet

Multisonic 8000 obsahuje LAN spojenie a môže byť pripojený k Ethernetu cez Centrum/HUB. Parametrový súbor Multisonic 8000 sa sťahuje a upravuje (edituje) cez FTP program - prenos súborov. Multisonic 8000 má http server, ktorý umožňuje zobrazenie aktuálnych meraní a charakteristických hodnôt v browseri/prehľadovači (t.j. Microsoft Internet Explorer). Parametrizácia Multisonic 8000 cez Intranet alebo Internet je umožnená nasledovným spôsobom.

Počítač môže byť priamo napojený na Multisonic 8000 cez špeciálny diaľkový LAN kábel. IP adresa Multisonicu 8000 sa nachádza na vyznačenej tabuľke vnútri krytu.

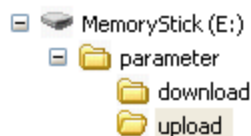
## 4.11 Použitie pamäťového kľúča USB

Multisonic 8000 má USB napojenie, ktoré dovoľuje použitie USB kľúča. Presvedčte sa, že sa budú používať vhodne pamäťové kľúče /médiá/. Vhodne kľúče alebo zoznam vhodných typov je možné obdržať od výrobcu.

USB kľúč môže byť použitý pre rôzne účely:

### 4.11.1 Prenos nových parametrových súborov

Najvhodnejší spôsob vytvorenia Multisonic 8000 parametrov je v programe Windows PC/počítači s USB napojením a softwarom parametrizácie Multisonic 8000. Súbor takto novo vytvorených parametrov sa uchováva v pamäťovom médiu. Vytvorte hlavný adresár *parameter* s pod adresárom *stiahnuť* a *nahrat'* (download, upload, vid obrázok)



Uložte nový parametrový súbor v hlavnom parametre/*nahrat'* -*upload*.

V momente, keď Multisonic 8000 rozpozná tento súbor, ponúkne nahrat' nový súbor parametrov.

Nasledujte inštrukcií, ktoré sa objavia na dotykovej obrazovke Multisonicu 8000.

**UPOZORNENIE:** Pred tým ako začnete prenášať súbor parametrov, je potrebné vytvoriť adresár *parameter* s podadresárom *upload* na pamäťový kľúč/kartu. Pre prenos nového súboru parametrov do Multisonic 8000, uložte ho v adresári *upload*.

**UPOZORNENIE:** Nevyťahujte pamäťovú kartu alebo nevypínajte zo zdroja energie pred načítaním a prepísaním úloh, pokiaľ proces nebude kompletne ukončená.

### 4.11.2 Aktivácia a prenos súboru parametrov

Po ukončení prenosu súboru parametrov do Multisonic 8000 (vid kapitolu 4.11.1 *Prenos nového súboru parametrov*) musí byť súbor je aktivovaný. Vid kapitolu 5.1.5. *Menu parametrov*

### 4.11.3 Vyvolanie aktívneho súboru parametrov

Môžete vyvolať aktuálny aktívny súbor parametrov z Multisonicu 8000 pomocou USB kľúča. Vložte USB kľúč do Multisonicu 8000 a zvolte položku v menu *Parametre Multisonicu 8000*. Súbor je teraz umiestnený na USB kľuči v *adresári parameter/download (stiahnuť)*.

#### 4.11.4 Načítanie záznamu dát

Ak vložíte prázdny vhodný pamäťový kľúč do Multisonicu 8000, Multisonic 8000 ponúkne stiahnutie dáta záznamu do pamäťového kľúča aktiváciou tlačítka dotykovej obrazovky *trend-->USB kľúč*. Ak kapacita pamäťového kľúču je menšia ako veľkosť súboru záznamu dát, Multisonic 8000 uchová najnovšie dáta záznamu dát. Nasledujte inštrukcie na dotykovej obrazovke. Načítanie veľkosti dát môže trvať niekoľko minút.

**UPOZORNENIE:** Nevyťahujte pamäťový kľúč alebo nevypínajte zo zdroja energie pred aktualizáciou alebo prepísaním, pokiaľ operácia nie je kompletná.

#### 4.11.5 Výkon aktualizácie a zmeny dát

Špeciálny pamäťový kľúč je dostupný administrátorom pre vykonanie aktualizácie dát. K danej operácii je potrebné špeciálne povolenie, funguje po úspešnej autorizácii a pod individuálnym sériovým číslom. Špeciálny program aktualizácie dát sa spustí, keď sa vloží pamäťový kľúč aktualizácie dát. Nasledujte inštrukcie na dotykovej obrazovke.

**UPOZORNENIE:** Nevyťahujte pamäťový kľúč alebo nevypínajte zo zdroja energie pred aktualizáciou alebo vylepšením, pokiaľ operácia nie je kompletná. Predčasné vytiahnutie alebo vypnutie môže viesť k poruche Multisonic 8000. V tomto prípade sa programové vybavenie sa musí preinštalovať u výrobcu!

### 4.12 Inštalácia a odstránenie/ presun ďalších panelov/rekonfigurácia panelov

Multisonic 8000 je modulárny merací systém. Meracia jednotka má štyri rozšíriteľné sloty pre elektronické panely - štvor dráhový ultrazvukový panel (MUS) a Vstupno/Výstupný panel (V/Vs panel). Multisonic 8000 automaticky rozpoznáva prítomnosť panelov (vypnutie a spustenie) a spúšťa hardware dostupný k použitiu.

Existuje niekoľko pravidiel, ktoré je potrebné dodržiavať pri vložení pracovného panelu:

- maximálne 3 MUS /ultrazvukových panelov/ môže byť napojených (12 dráh)
- Maximálne 3 V/Vs panelov môže byť napojených
- Číslovanie vstupov a výstupov sa radi z ľava do prava

Ak pracovný slot A a B sú osadené MUS /ultrazvukový panel/, dráhy 1-4 sú v slotu A, dráha 5-8 v slotu B. Ak pracovné sloty C a D sú osadené V/Vs panelmi, analógové vstupy 1-8 sú na pracovnom slotu C, analógové vstupy 9-16 na pracovnom slotu D.

Príprava pracovného miesta:

Panely môžu byť napojene alebo odpojene na suchom, čistom a antistatickom pracovnom mieste. Vypnite Multisonic 8000 hlavným vypínačom. Odstráňte silové a meracie prípojky z meracieho transduktora.

Otvorte krytové viečko a povoľte štyri závit, ktoré sú označené týmto symbolom:



Opatrne pozdvihnite podstavec krytu a položte na čistý, hladký povrch obrazovkou otočenou nadol. Odstráňte napojene panely z podstavca krytu. Ulomiteľné okraje/hrany je vhodné chrániť pred koróziou vhodným bielym kovovým náterom.

Vložte nové panely do pracovných slotov a upevnite panel do spodnej časti skrinky pomocou záchytných závitov.

Upevnite kryt skrinky pomocou štyroch závitov. Napojte kábel napájania, zapnite Multisonic 8000 a skontrolujte, či štartovací proces prebehne bez chybových hlásení (cca 2 min.). Následne môžete znovu vypnúť Multisonic 8000 a nainštalovať na meracie miesto.

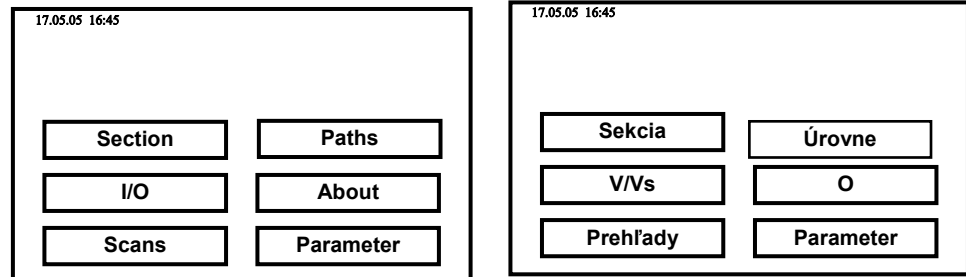
## 5 Programovanie a manipulácia

V tejto kapitole sa oboznámime s nastavovaním a činnosťou prietokomera Multisonic 8000

### 5.1 Manipulácia

Manipulácia s Multisonic 8000 prebieha cez grafickú dotykovú obrazovku. Zobrazenia, sa môžu konfigurovať, ovládame pomocou tlačítek.

Po zapnutí Multisonic 8000 (približ. 15 sek. Od zapnutia do energie), Multisonic 8000 automaticky sa objaví panel v režime merania, zároveň sa objaví ŠARTOVACÍ panel.

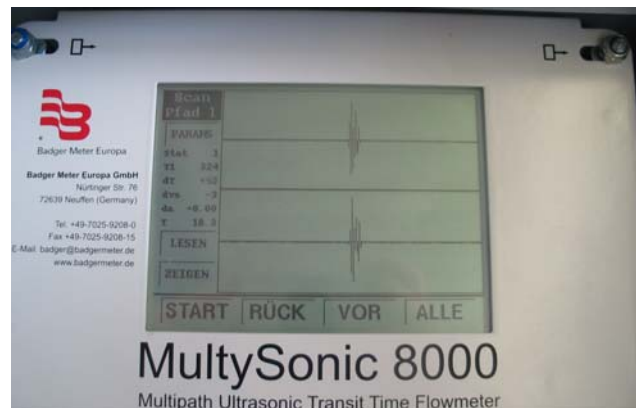


Tato ŠARTOVACIA obrazovka sa objavuje znova na rôznych paneloch pri stlačení ŠARTOVACIEHO tlačítka. Všetky pod -menu v meracom prístroji sú dostupné pri bežnej manipulácii a fungujú zo ŠARTOVACIEHO panelu.

Všeobecné všetky menu, hlavne zobrazenia veľkosti a jednotiek rôznych displejov môžu byť prispôbené na požiadavku používateľa. Výrobca prednastaví menu a vysvetlí nakoľko všetky veľkosti, prednastavené jednotky sú SI jednotky. Úprava menu sa opisuje v kapitole *Úprava menu*.

#### 5.1.1 Menu Sekcia

V rozdiel Menu sa zobrazujú rôzne konfigurácie meracieho miesta/bodu. Ak niekoľko meracích miest/častí prebieha na jednom vyhodnocovači, ku každej operácii sa zobrazuje vlastné Menu operácií ( tlačítka All - všetky). Ak niekoľko meracích miest/častí existuje, menu predchádzajúceho miesta/časti sa zobrazí pomocou kliknutia na tlačítka *Dopredu* a *Naspät'*. Jednotlivé zobrazenia ukazujú jednotlivé výsledky pre prietok, celkové množstvo /totalizer/, úroveň hladiny a strednú rýchlosť prúdenia.



#### 5.1.2 Vstupno/výstupné menu

Prehľad všetkých dostupných vstupov a výstupov. Aktívne výstupy majú status 1 (stĺpec HOD.). Sú zobrazené hodnoty (v % z nastavenia celkového meracieho rozsahu) aktívnych vstupov a výstupov. V prípade zlyhania alebo neaktívnych vstupov/výstupov *Err/chyba* sa nastavuje na 1.

#### 5.1.3 Menu Prehľady

V tomto menu je možnosť pozorovať signály jednotlivých dráh (prehľad 1 sa vzťahuje na dráhu 1 atď). Pre zobrazenie, stlačte tlačítka *Read/čítať* a po niekoľkých sekundách tlačítka *Show/ukáť*. Horný graf zobrazuje stav východzieho signálu, spodný graf prijímaného signálu.

#### 5.1.4 Menu Úrovne

Menu úrovne merania umožňuje odkontrolovať ultrazvukové meranie. V danom menu máte možnosť skontrolovať podmienky a meracie kvality každej jednotlivéj meracej úrovne ( lúča). Keď kliknete *Posunúť ďalej a Naspäť*, máte možnosť vidieť jednotlivé úrovne, jednu po druhej. V *Menu úrovni* sú zobrazené nasledujúce meracie parametre:

- Stav  
Stavy ukazujú funkciu dráh ( meracích úrovni). Nasledujúce stavy:  
1 dráha funguje normálne  
0 dráha je deaktivovaná, keďže úroveň vody je nízka  
-1 dráha funguje bez dosahu použiteľného signálu (chyba)  
-3 nie je definovaná funkcia merania  
-10 parametrizovaná kvalita signálu podtečená (vid kapitulu 6.12.2)  
-20 parametrizovaná rýchlosť prúdu podtečená (vid kapitulu 6.12.3)  
-21 parametrizovaná rýchlosť prúdenia je prekročená (vid kapitulu 6.12.3)  
-22 parametrizovaná zvuková rýchlosť podtečená (vid kapitulu 6.12.1)  
-23 parametrizovaná zvuková rýchlosť je prekročená (vid kapitulu 6.12.1)
- T1 / T2  
T1 a T2 sú časy ultrazvukových signálov, ktoré sú s alebo proti smeru prúdenia
- dT  
dT je časový rozdiel medzi dvoma signálmi. Rozdiel v čase dT stúpa vzhľadom na rýchlosť prúdu alebo kvapaliny
- vS  
vS je zvuková rýchlosť média vypočítaná z T1 a dĺžky dráhy
- vf  
vf je stredná rýchlosť prúdenia
- mQ  
mQ je počet analyzovaných meraní/sek. Tento parameter závisí od počtu aktívnych dráh, dĺžky dráhy a kvality signálov. Ak táto hodnota sa veľmi mení/kolíše, tak to poukazuje na zložité meracie podmienky. MQ=0 znamená, že analyzovaný signál nebol nájdený v aktívnom aktualizacnom obehu/fáze. Pri MQ=0 by ste mali skontrolovať kábel (odpojenie kábla/krátky obvod-obeh-faza/nesprávna svorka) alebo skontrolujte parametrizáciu (či je dráha pod vodou, alebo vonku a je stále aktivovaná, t.j. zla/chybná dráha alebo nesprávna/chybná úroveň merania parametrizácie).
- CQ  
CorrQ informuje o kvalite korelácie. Hodnota >0.9 je správna, hodnoty <0.7 sú neprijateľné a signalizujú prerušenie signálu. Silné kolísanie hodnôt naznačuje problematické použitie, konštantne nízke hodnoty poukazujú na zlý prenos signálu. Toto môže spôsobovať dĺžka kábla, (príliš dlhý), alebo zlé nastavenie senzorov.
- S/N  
Signál/Hluk ( šum) pomer, je vzťah medzi hlukovou amplitúdou a signálom. S/H 20 znamená že signálová amplitúda je 20krát vyššia ako hluk ( šum). S/H 0.33 znamená, že hluk ma trojnásobné vyššiu amplitúdu ako signál. Nízke S/H môže mať dva dôvody: 1 signálová amplitúda je nízka, t.j. zlé nastavenie senzorov alebo zlá zvuková vodivosť média (plynové bubliny, vysoký obsah tuhých látok), 2 rušenie/prerušenie je veľmi vysoké, t.j. zdroje vysoko magnetických rušení (elektronické predmety, motory) alebo nevhodné krytie (chybné káble, nedostačujúce káblové kontakty k zemi)
  - A1 / A2  
Amplitúda vychádzajúcich a vratných signálov. Ideálna je vtedy, keď obidve amplitúdy majú rovnaké hodnoty v rozsahu od 40..90%. Výrazné rôzne amplitúdy signalizujú silné signálové narušenie (plynové bubliny) alebo chybný ultrazvukový konvertor.
  - A1F / A2F

Amplitúda vychádzajúcich a vratných signálov po odfiltrovaní. Ideálna je vtedy, keď obidve amplitúdy majú rovnaké hodnoty v rozsahu od 40..90%. Výrazné rôzne amplitúdy signalizujú silne signálové narušenie (plynové bubliny) alebo chybný ultrazvukový konvertor.

- E1 / E2

Energia vychádzajúcich a vratných signálov.

- E1F / E2F

Energia vychádzajúcich a vratných signálov po odfiltrovaní.

Vzhľadom na zložitosť výpočtov Multisonic 8000 môže vykazovať slabé a silné kolísania meracích hodnôt. Rôzne overovacie parametre sa používajú v prípade, ak niekoľko dráh jednej operácie/aplikácie sa porovnáva s inou. Ak overovacie parametre viacerých dráh sú správne a len jeden chybný, to môže byť vysvetlené tým, že u tejto dráhy je chyba v parametrizácii alebo nastal problém v hardware. V tomto prípade skontrolujte vedenie káblov, usporiadanie a správne pripojenie dvoch ultrazvukových konvertorov (senzorov) danej dráhy.

Ak meracie hodnoty pre všetky dráhy sú zle a silne kolíšu, je možné, že aplikácia nie je vhodná alebo je tu EMC problém – silne elektromagnetické rušenie. V tomto prípade skontrolujte miesto merania, kde je možný výskyt nadmerného množstva tuhých látok alebo plynov. Vyberte miesto merania, kde médium nebude obsahovať nadmerne množstvo plynov. Aby sme predišli silným vplyvom elektromagnetického rušenia, musíme sa uistiť, že káble budú riadne chránené krytom. To sa dá zaistiť dodaním káblových svoriek konektorov. Káblový kryt je v tesnom kontakte s ENC svorkami konektorov kontaktnej tabuli. Ultrazvukové káble konvertora musia byť čo najkratšie a skracujú sa párne na rovnakú dĺžku. Na predĺženie sa používajú RG 108 a/U káble.

Ak meranie žiadnej dráhy nie je v poriadku a hodnoty nie sú prijateľne, to môže byť zapríčinené chybami v parametrizácii, chybou hardwaru alebo nesprávnym vedením káblov.

#### 5.1.5 Menu parameter

V tomto menu sa aktivuje prenos nových súborov parametrov, kliknutím na tlačítko *Stiahnutie nových parametrov*. Nový súbor parametrov je teraz aktívny.

## 5.2 **Úprava Menu**

Jednotlivé menu môžu byť upravené ľubovoľne. V tomto menu môžeme zvoliť typ písma, veľkosť písma, mantisu, zložku, jazyk atd. Je možné pridať alebo odstrániť riadky, tlačítkovú grafiku atd. Jednotlivé usporiadania sú uložené v Multisonicu 8000 ako ASCII súbory

Úpravy súborov môže modifikovať odborný personál alebo predajca Multisonicu 8000. Ako správne upravovať súbory je vysvetlené v zväznej príručke. Nesprávne úpravy súborov môžu viesť k poruche správnosti systému.

## 5.3 **Používanie LAN spojenia**

LAN spojenie umožňuje napojenie Multisonic 8000 cez Internet, Intranet alebo priamo k počítaču. Zapojenie k Internetu, Intranetu Multisonic 8000 sa uskutočňuje prostredníctvom sieťového systému/networku z CENTRALY/HUB.

Pre priame napojenie LAN spojenia k PC je potrebný tak nazývaný patch LAN kábel. Zadaním adresy <http://> (vaša IP adresa sa nachádza v Multisonicu 8000 označenej tabuľke): objaví sa web stránka s potrebnými informáciami o Multisonicu 8000, informácie o aktuálnych meracích hodnotách pre jednotlivé dráhy a overovacie parametre.

Je možné stiahnuť aj záznamový dátový súbor prostredníctvom FTP. Nachádza sa na [ftp://\(vaša IP adresa\)/mnt/ide/trenddaten](ftp://(vaša IP adresa)/mnt/ide/trenddaten) adresár. Pod adresáre sú rozčlenené na sekundy (*strend* adresár) a minúty (*dtrend* adresár). Perioda nahrávania je vyznačená názvami súborov. Dátový záznam dát môže byť určovaný pomocou MS Excel alebo systémovým výpočtovým softvérovom.

#### **5.4 Použitie USB rozhrania**

USB spojenie sa používa na parametrizáciu a prehranie dátového záznamu dát prostredníctvom USB pamäťového média. Aktualizácia môže byť uskutočnená prostredníctvom autorizovaného pamäťového média, dodané. Pozrite kapitolu *Použitie USB pamäťového média*. Nie všetky pamäťové média sú vhodné pre Multisonic 8000. Vhodne pamäťové média alebo zoznam vhodných pamäťových médií je poskytnutý výrobcom.

## 6 Užívateľské nastavenia parametrov

Parametrizácia Multisonicu 8000 je možná prostredníctvom softwaru Multisonic 8000Param. Je dodávaný spolu s Multisonicom 8000 a funguje v každej verzii Windows od WIN98. Multisonic 8000Param umožňuje vytvoriť, stiahnuť a uchovať súbory parametrov. Keď záznam je vytvorený, následne je uložený na pamäťové médium ako parameter.par, aktualizovaný Multisonicom 8000 (vid kapitolu *Použitie USB pamäťového média*) alebo prenesený do Multisonicu 8000 cez LAN spojenie s FTP (vid *Použitie LAN spojenia*).

### 6.1 Všeobecné informácie k použitiu softwaru

#### 6.1.1 Vytvorenie nového súboru parametrov

Vytvoriť súbor je možné hneď po zapnutí programu (vid kapitolu 6.2).

#### 6.1.2 Nahranie nového súboru parametrov

Upraviť už existujúci súbor parametrov zvolte Súbor z menu a následne voľbou *Otvorte súbor parametrov* (vid kapitolu 6.2ff)

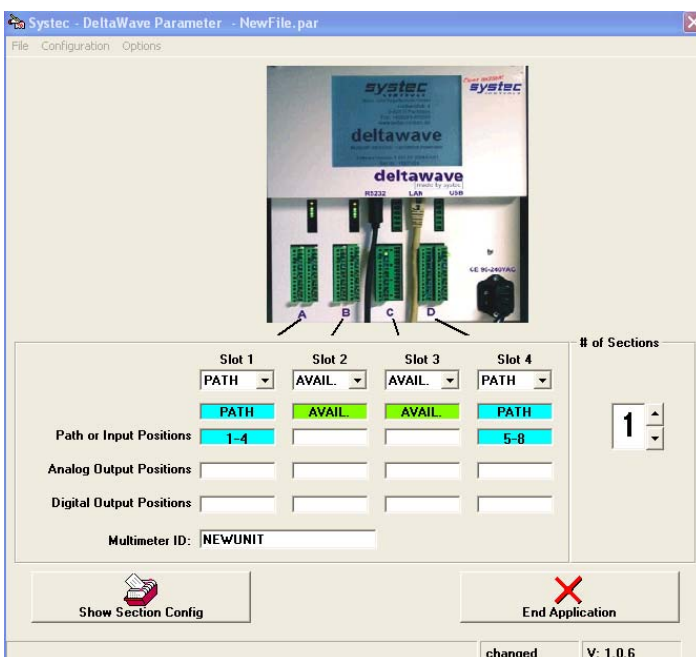
#### 6.1.3 Voľba jazykov

V *Multisonic 8000Param* menu sú dostupne dva jazyky Nemecky a Anglicky. Zmeniť jazyk, vyberte *Voľba* z menu. Zvoľte požadovaný jazyk pod položkou *Jazyk*.

### 6.2 Konfigurácií systému

Nasledujúce nastavenia musia byť zvolené prostredníctvom konfigurácie systému:

#### 6.2.1 Definícia existujúceho hardwaru



Zvoľte, ktorý hardware sa používa vo vašom prietokomeri Multisonic 8000 zo štyroch uvedených poličiek. Označenia sú uvedené v štyroch pracovných rámečkoch. DRÁHA (PATH) znamená, že máte ultrazvukový panel v pracovnom slot. V/Vs znamená že máte V/Vs panel v tomto slot. Systém automaticky ukáže číslovanie dráh, analógové a digitálne vstupy a výstupy.

### 6.2.2 Počet položiek

Tu zvolíte koľko položiek (meracích miest) si želáte odmerať Multisonicom 8000. **Jedno až štyri meracie miesta.**

### 6.2.3 Prietokomer ID

V tejto položke sa určuje názov prístroja Multisonic 8000, TAG číslo, alebo jednoduchý text.

## 6.3 Konfigurácia položiek

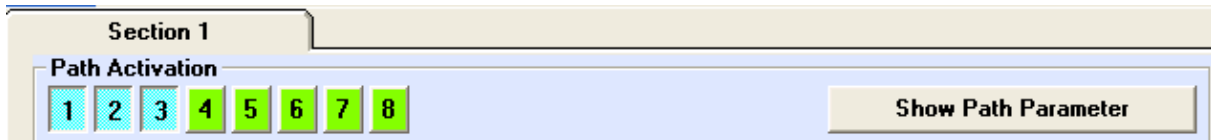
Všetky nastavenia pre jednotlivé položky (meracie miesta) sú umožnené jednotlivými konfiguráciami týchto položiek.

Voľba položiek

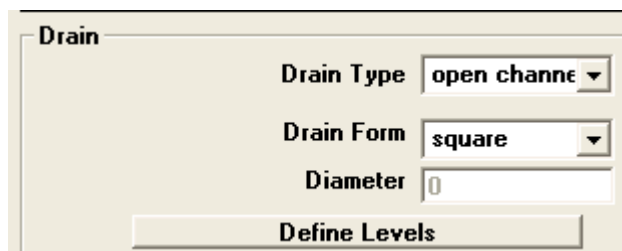
Zvoľte, ktorú položku (meracie miesto) si želáte parametrizovať na základe hornj záložky.



Zvoľte položku kliknutím na potrebnú záložku. Počet záložiek závisí na počte zvolených položiek – meracích miest (Vid kapitola *Počet položiek*).

6.3.1 Pridelenie jednotlivých ultrazvukových dráh (meracích úrovní) k položke – meraciemu miestu

Ultrazvukové dráhy (úrovne) sú pridelené k položke kliknutím na tlačítko aktivácia jednotlivj dráhy. Zvolená dráha môže byť pridelená iba jednému miestu merania. Modra farba znamená, že dráha je pridelená aktuálnej položke. Zelená znamená, že dráha ešte nie je pridelená položke.

6.3.2 Geometrické určenie meracieho bodu/miesta

Pre správny výpočet rýchlosti prúdenia potrebuje Multisonic 8000 špecifikovať rozmery prierezu meracieho miesta. Geometrický tvar meracieho bodu/miesta je definovaný v okienku kanál (drain). Pre typ kanála, najprv zvolte druh aplikácie. Na vyber sú štyri možnosti.

**Drain Typ/Typ kanálu/stoky****6.3.2.1 neaktivovaný**

Ak e zvolené toto nastavenie j, Multisonic 8000 prestáva merať.

**6.3.2.2 otvorený kanál**

Zvoľte nastavenie, ak si želáte merať riekú alebo otvorený kanál, alebo keď meriate zakryté potrubie alebo kanál, ktorý nikdy nie je úplné plný (výskyt plynu na povrchu kvapaliny)

**6.3.2.3 čiastočné zaplnený/alebo v kombinácii so zaplneným potrubím**

Zvoľte si toto nastavenie, ak si želáte merať zakryté potrubie alebo kanál, ktorý môže byť čiastočné alebo úplné plný.

**6.3.2.4 zaplnené potrubie/alebo kombinácia zaplneného potrubia**

Zvoľte si toto nastavenie, ak si želáte merať zakryté potrubie alebo kanál, ktorý je vždy plný, t.j. Výskyt plynu na povrchu je vylúčený. V tomto prípade nie je potrebné zadávať meracie úrovne

**Drain Form/Tvar kanálu****6.3.2.5 okrúhly**

Zvoľte tento typ, ak meranie je v okrúhlom potrubí. Zadáajte vnútorný priemer meracieho bodu do položky priemer.

**6.3.2.6 pravouhlý**

Zvoľte tento typ kanálu, ak si želáte merať obdĺžnikový, prípadne štorcový alebo kanál iného tvaru. Toto sú typické pevne alebo tehlové kanály, t.j. Čistička odpadových vôd alebo prítoky elektrárni. Kanál je geometricky charakterizovaný v sub menu "Určenie vzorky miesta".

**6.3.2.7 round via spline/nepravidelne okrúhly**

Zvoľte tento typ, ak kanál nie je ani okrúhly ani obdĺžnikový, ale oválny alebo prirodzeného tvaru. Kanál je geometricky charakterizovaný v sub menu "Určenie meracieho miesta".

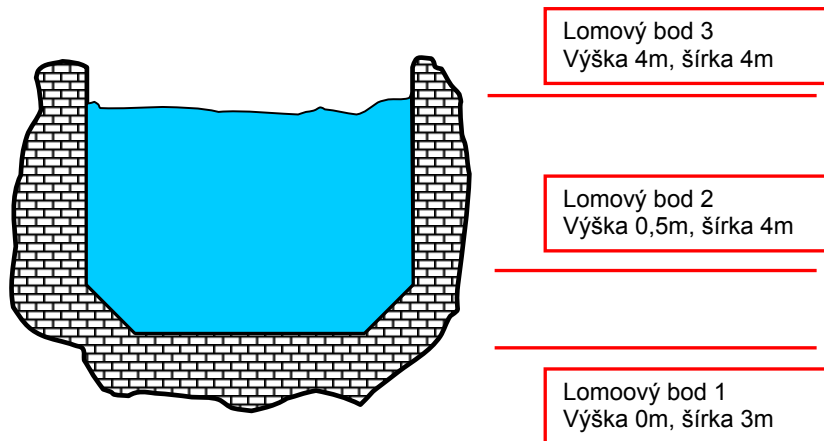
**Priemer**

Aktivuje sa vtedy, keď typ kanálu je zvolený ako okrúhly. Zadáajte priemer kanálu v metroch.

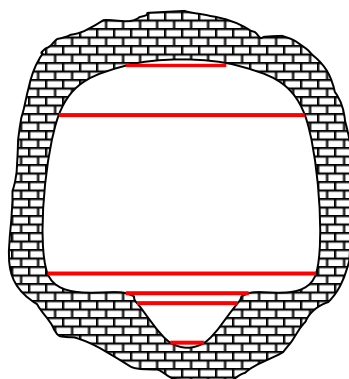
**6.3.3 Určenie meracieho miesta**

Ak meracie miesto/bod má tvar čiastočne pretínajúci/križový a nie je okrúhly (napr. vodovod), musíte zadať geometrický tvar do tabuľky s parametrami výška/šírka. Jednotlivé parametre výška/šírka sú označované ako lomové body.

Ak zvolíte obdĺžnikový typ, Multisonic 8000 spojí lomové body priamymi čiarami. Ak zvolíte nepravidelne okrúhly, Multisonic 8000 vytvorí krivky cez jednotlivé lomové body (viď nasledujúci príklad).



Príklad obdĺžnikového typu s tromi lomovými bodmi.

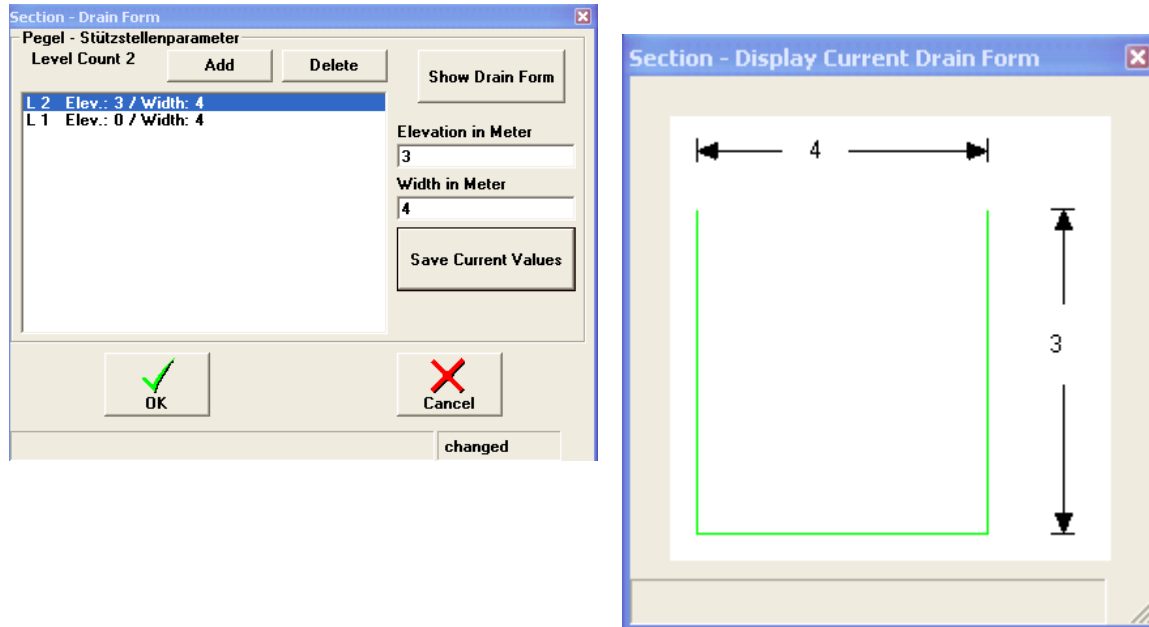


| Stützstelle | Höhe (m) | Breite (m) |
|-------------|----------|------------|
| 6           | 3,8      | 1,2        |
| 5           | 3,2      | 2,8        |
| 4           | 1,2      | 2,9        |
| 3           | 0,85     | 1,2        |
| 2           | 0,8      | 1          |
| 1           | 0,1      | 0,25       |

Príklad čiastočne okrúhleho typu kanálu.

Zapamätajte si: pre výpočet odtoku nie je dôležité, či kanál je zrkadlovo symetricky alebo nie. Nesymetrické kanálové tvary sa zadávajú presne rovnako ako symetrické.

Lomové body sa zadávajú do sub menu "Určenie meracieho miesta". Obdĺžnikový tvar hore opísaný sa zadáva do nasledujúcej tabuľky.

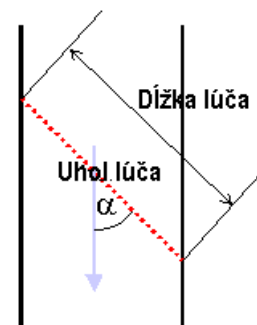


Minimálny počet lomových bodov sú dva, kliknutím na "ADD"/pridať môžete pridať ďalšie body (max. 128). Vzorový bod L1 sa musí nachádzať na najnižšej úrovni, L2 a nasledujúce musia mať stúpajúce hodnoty úrovne. Kanál je teda definovaný zdola nahor. Pre upravenie lomového bodu, označte ho kliknutím myši a následne zadajte do dvoch textových políček vpravo úroveň a šírku. Stlačením "Uložiť aktuálne hodnoty" (Save current values) potvrdíte vaše údaje. Kliknutím na "Ukáž typ kanálu" (Show drain form) môžete skontrolovať vaše údaje v grafickej podobe.

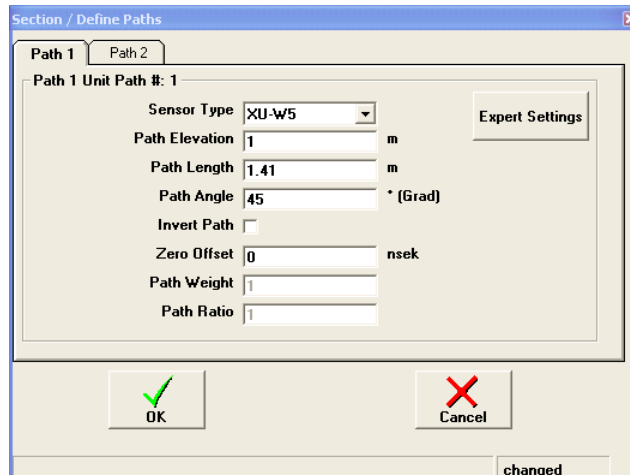
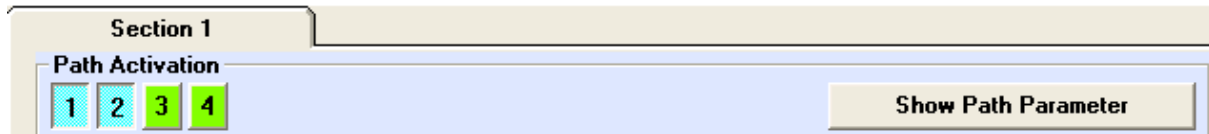
Berte do úvahy, že obraz bude vždy lomeného tvaru, keďže software neumožňuje zobrazenia vyhladených rezov.

#### 6.4 Konfigurácia meracích úrovní

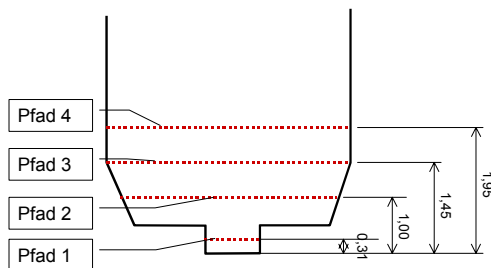
Po určení typu kanálu, je potrebné vložiť parametre meracích úrovní. Tieto sú: inštalovaná výška meracej úrovne, dĺžka lúča, uhol lúča a frekvencia prenosu (typ inštalovaných senzorov).



Akonáhle je meracia úroveň pridelená meraciemu miestu (vid kapitolu *Pridelenie jednotlivých ultrazvukových dráh k meraciemu miestu*), môže byť parametrizovaná v sub menu "Ukáž parametre dráh meracích lúčov".



Do typu senzora uvedte senzor, ktorý používate. ( čísla ukazujú x100kHz, 5 = 500 kHz senzor)

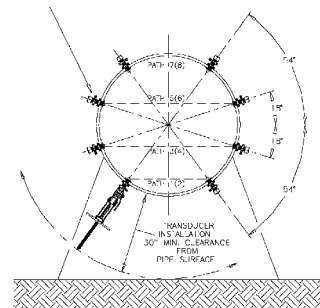


Ak typ senzora nie je v zozname, môžete vložiť parametre do expertného menu. Používanie expertného menu odporúčame len odbornému vyškolenému personálu.

Výška meracej úrovne je výškou senzora s odporúčanými nastaveniami dovolených rozsahov. V príklade naľavo výšky trajektórií sú 0.31m/1.0m/ 1.45m a 1.95m.

Pre nastavenia výšky v otvorených kanáloch a čiastočné plných potrubiach sa používajú nasledujúce pravidlá

1. Všetky lúčové dráhy ( úrovně) by mali byť dostatočne zatopené pri maximálnej hladine (vid minimálne pokrytie pre ultrazvukové senzory).
2. Väčšina meracích úrovní by malo mať dostatočné pokrytie na normálnej úrovni
3. Ak je to možné, tak prinajmenšom najspodnejšia meracia úroveň mala byť stále pokrytá najspodnejšou úrovňou hladiny.
4. najspodnejšia úroveň musí byť dostatočne vzdialená od povrchu, rovnako platí pre minimálne pokrytie ultrazvukového konvertora
5. Vzdialenosť medzi úrovňami musí byť zvolená tak, aby meracie segmenty rovnomerne pokrývali podobný priestor.



Vo veľa prípadoch nie je možné dodržať všetky pravidlá zároveň, volí sa najvhodnejší kompromis.

V prípade inštalácie v plnom potrubí, existujú odporúčania pre inštaláciu konvertora, ktoré nájdite v ISO 60041. Štandardná inštalácia podľa ISO 60041 pre 4 jednotlivé a 8 rôznobežiek je znázornená na obr. vpravo.

V tomto prípade je pre jednotlivé dráhy uvedený váhový koeficient v Prílohe 8.2 zadaním "váhový koeficient dráh" vloženíím do políčka. Napríklad pre inštaláciu štyroch dráh, váhový koeficient prvej (najspodnejšej) dráhy je 0.347855

Vzťah merania rýchlosti prúdenia pozdĺž dráh k celkovej strednej rýchlosti prúdenia sa udáva tlačítkom vzťah dráh (vid kapitolu 6.10.7). Odporúčame meniť túto hodnotu len po konzultácii s naším odborným personálom.

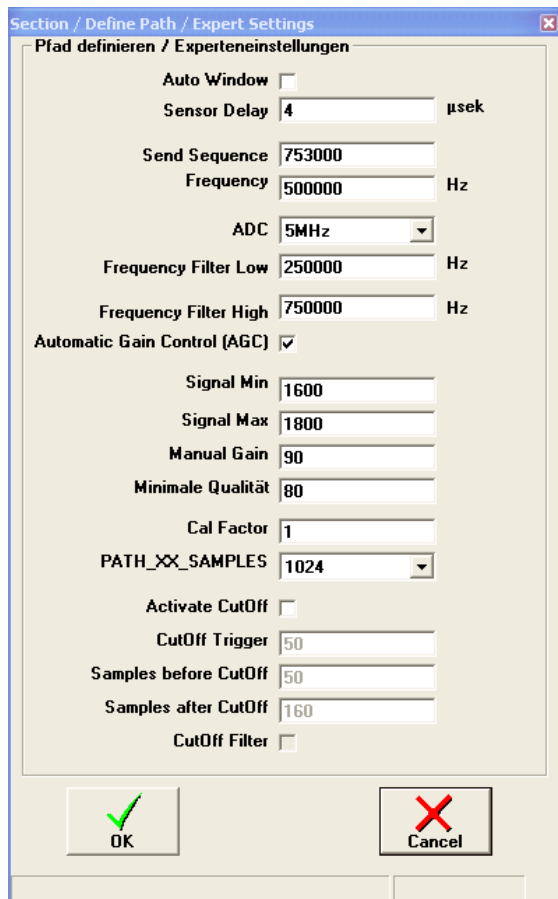
Dĺžkou dráhy je presná vzdialenosť medzi dvoma senzorovými povrchmi. Uhol dráhy je uhlom dráhy potrubia alebo kanálovej osi (smer prúdu).

Ak sú káble zle zapojené (vymenené HORE a DOLE ) výpočet rýchlosti prúdenia môže byť prevrátený aktiváciou kontrolného okienka "prevrátenie dráhy" (invert path)

Ak je senzor dostatočne pokrytý kvapalinou a máme istotu, že rýchlosť prúdenia je presne 0m/s , je možné nastavenie nuly opraviť voľbou "Nulový posun" (zero offset) vloženíím hodnoty. Všimnite si, že tento posun je veľmi malý a väčšinou v praxi vedie k posunu rýchlosti prúdenia podstatne pod 1cm/s. Oprava má zmysel iba v tom prípade, ak kanál alebo potrubie je v absolútnom pokoji a zotrávajú tak na dlhší čas.

#### 6.4.1 Expertné menu

V tomto menu sa dajú meniť ďalšie špeciálne úpravy nastavení. Niekoľko parametrov nastavených v tomto menu má veľký vplyv na stabilitu systému. Všetky expertné nastavenia sú spustené s praktickými implicitnými hodnotami. Pri ich zmene odporúčame konzultáciu s našimi odborníkmi.



#### 6.4.1.1 Automatické okno

Na dosiahnutie ultrazvukových signálov Multisonic 8000 otvára predpovedajúci signálový prijímač čas podľa vnútorného vypočítaného signálu počas prevádzky. To závisí medzi iným aj na strednej teplote a hustote. Pokiaľ sa tieto parametre menia pod vplyvom určitých podmienok, je možné automaticky prispôsobiť prijímač čas k stredným podmienkam. Nastavujeme parametre v položke Auto Okno. Ako pravidlo prijímacie okno je dosť veľké a prispôbené k zmenám bez aktivácie Auto Okna.

#### 6.4.1.2 Zotrvačnosť senzora

Meškание senzora je spôsobené zotrvačnosťou, t.j. vznikajú malé časové rozdiely medzi spojením kontrolného napätia a vysielaním signálu. To sa nastavuje v tejto položke. Implicitná hodnota ( 4usec) by nemala byť zmenená.

#### 6.4.1.3 Vysielanie sekvencie

Vysielanie sekvencie indikuje signálne kódovanie. 753000 znamená, že je tu fázová zmena 180° po siedmich osciláciách. Nasleduje päť ďalších oscilácií a obnovuje sa fázová zmenu na 180°. Následné nasledujú ďalšie tri oscilácie. Vysielaný signál v tomto prípade zahŕňa 15 oscilácií.  
Citlivé sekvencie: 753000, 53300, 322000

#### 6.4.1.4 Frekvencia

Ultrazvukový konvertorový prenos frekvencie sa nastavuje v tejto položke. Toto je prednastavené hardwarom a nemalo by byť zmenené.

#### 6.4.1.5 ADC

V tejto položke sa nastavuje vzorkovacia frekvencia analógových/digitálnych zmien. Vzorkovacia frekvencia desaťnásobok signálovej frekvencie bola preverená v praxi. Je to prednastavené ako implicitná hodnota.

#### 6.4.1.6 Filter frekvencie Nízky

Signál sa filtruje pred ďalším procesom, aby sa znižoval vplyv externých zdrojov porúch. Nízky filter frekvencie sa nastavuje tu. Tá by mala byť dostatočne menšia ako signál frekvencie. Implicitná hodnota by mala byť nastavená vyššie len v prípade veľkých (elektromagnetických narušení) EMC. Prosím dodržujte pomer min. 20% signálovej frekvencie z implicitnej signálovej frekvencie.

#### 6.4.1.7 Signál frekvencie Vysoký

Horný filter frekvencie sa nastavuje tu. Ten by mal byť dostatočne väčší ako signálová frekvencia. Implicitná hodnota sa mení smerom dole len v prípade vysokých EMC (elektromagnetických narušení). Prosím dodržujte pomer min. 20% signálovej frekvencie z implicitnej signálovej frekvencie.

#### 6.4.1.8 Automatická kontrola zosilnenia (AGC)

Automatická kontrola zlepšovania spôsobuje signálové zosilnenie pri automatickej zmene podmienok média. Signálová amplitúda je tá, ktorá sa automaticky priraďuje k najvhodnejšej úrovni. Limity úrovne sa dajú nastaviť manuálne (vid kapitolu 6.4.1.9f).

#### 6.4.1.9 Signál Minimálny

Nižšia kontrola limitu pre amplitúdovú kontrolu sa nastavuje v tejto položke. Minimálna hodnota je 0. nastavenie implicitnej hodnoty je 1600.

#### 6.4.1.10 Signál Maximálny

Vyššia kontrola limitu pre amplitúdovú kontrolu sa nastavuje v tejto položke. Minimálna hodnota je 0. nastavenie implicitnej hodnoty je 1600.

#### 6.4.1.11 Zosilnenie

Zosilnenie signálu sa nastavuje v tejto položke. Hodnoty od 1-255 sú možné. Ak AZK je aktivovaná (vid kapitolu 6.4.1.8), zosilnenie je automaticky prispôsobené meracím podmienkam. Keď AZK je deaktivovaná, nastavenie zosilnenia závisí od dĺžky dráhy a média. Hodnoty medzi 130 a 190 sa nastavujú automaticky.

#### 6.4.1.12 Minimálna kvalita

Minimálna kvalita (C, vid kapitolu 5.1.4) poukazuje na kvalitu korelácie pre každé jednotlivé meranie. Kvalita hodnoty sa nastavuje v tejto položke, čo zapríčiňuje, že odpovedajúce jednotlivé merania sa anulujú v prípade poruchy ( toto meranie sa neberie do úvahy pri výpočte rýchlostí prúdu). Nastavene hodnoty sa pohybujú medzi 60 a 90.

#### 6.4.1.13 Cal Faktor

Tento faktor môže ovplyvniť výpočet rýchlosti prúdenia jednotlivých meracích úrovní (dráh). Meracia dráhová rýchlosť sa znásobuje týmto faktorom. Ak všetky dráhy merajú presne (vid kapitolu 1.2 Presnosť) manuálne recalibrácie nie sú potrebné.

#### 6.4.1.14 Draha\_XX\_Vzorky

Počet vzoriek ktoré sa tvoria prostredníctvom prijímacieho signálu, je opísaný v tejto položke. Tri možnosti sú dostupne:

1024, 2048 a 4096.

všeobecné, čím vyšší počet vzoriek, tým väčšie je prijímacie okno a tým aj možnosť nájdenia signálu. Na druhej strane väčší počet vzoriek vyžaduje viac počítačovej energie, čím znižuje počet jednotlivých meraní za sekundu.

#### 6.4.1.15 Aktivácia potlačenia

Tato funkcia potlačuje vplyv signálových ozvien/echo - efekt, ktoré napríklad vznikajú kvôli odrazom na povrchu. Prerušenia meraní ozvenami je zriedkavé, preto Aktivácia prerušenia nie je potrebná.

Funguje to tak: určitý rozsah pred a potom požadovaného signálu sa odpojí a signálové ozveny (ktoré normálne sa objavujú v pozadí aktuálneho signálu kvôli dlhému pracovnému času) potom zmiznú.

Ak sa aktivuje táto voľba, musia sa tiež prednastaviť ďalšie nastavenia , vid kapitolu 6.4.1.16ff

#### 6.4.1.16 Spúšťač potlačenia

V tejto položke je nastavená prahová hodnota amplitúdy, ktorá štartuje úposielanie signálu do systému. Prahová hodnota je úmerná k maximálnej amplitúde signálu. Odporúča sa hodnota okolo 50 (%).

### 6.4.1.17 Vzorky pred potlačením

Stanovuje sa počet vzorkových hodnôt, ktoré sa nachádzajú pred prerušením, a ktoré nie sú odseknuté. Implicitná hodnota je 50.

### 6.4.1.18 Vzorky po potlačení

Stanovuje sa počet vzorkových hodnôt, ktoré sa nachádzajú po prerušení, a ktoré nie sú odseknuté. Upozornenie: ak je príliš nízky počet očakávaných signálov, časť signálov bude odseknutých. Minimálny počet môže byť vyrátaný z počtu použitých oscilácií (prenos sekvencie, vid kapitolu 6.4.1.3.) vynásobený vzťahom vzorkových frekvencií k signálovým frekvenciám (vid kapitolu 6.4.1.4. alebo 6.4.1.5.)

Príklad:

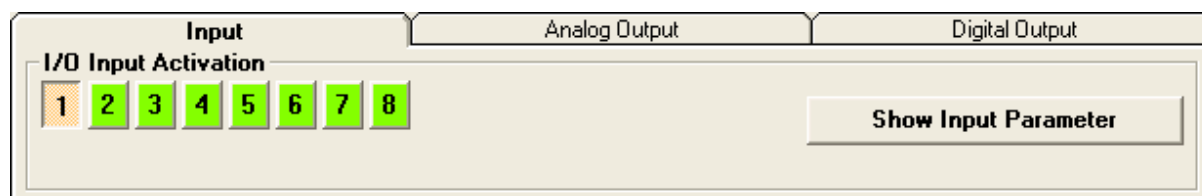
Signálová frekvencia=500kHz, vzorová frekvencia 5MHz,  
prenosná sekvencia=753000 (napr. 15 oscilácií)

->vzorová frekvencia/signálová frekvencia=10

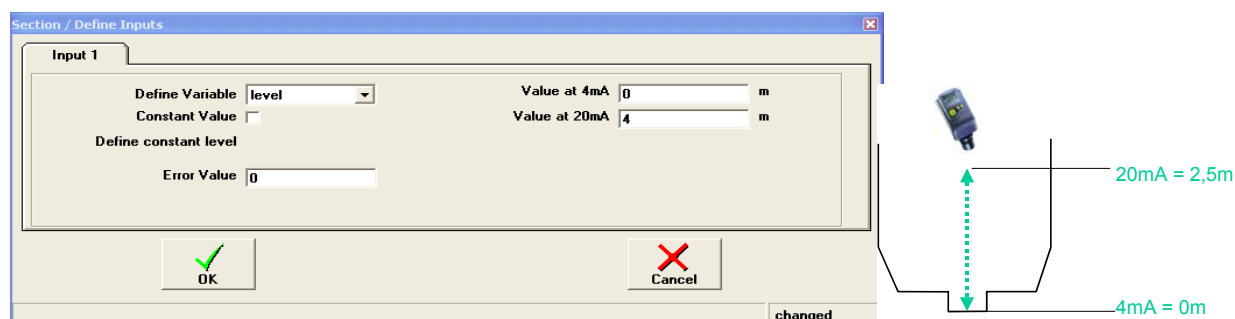
->10\*15=150 = minimálny počet prerušených vzorov

## 6.5 Konfigurácia merania výšky hladiny

Ak sa nemeria trvale zaplnené potrubie a úroveň hladiny sa v ňom mení, pre presné meranie prietoku sú potrebné merania výšky hladiny. To sa nastavuje položkou Ukáž parameter vstupu (Show Input Parameter) v zložke Vstup ( Input)



Najprv pridelíte jeden z analógových výstupov do vašej položky stlačením jedného z tlačidiel 1-8 (vid hore, okienko 1). Následne zvolíte nastavenia do sub menu Ukáž parameter vstupu (Show Input Parameter).

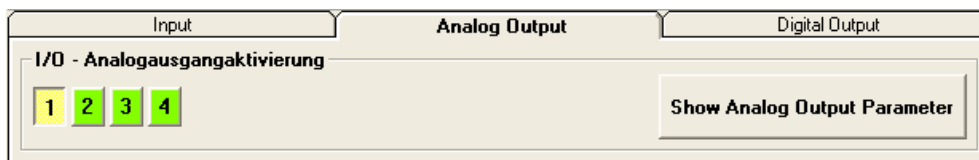


Vyznačte vstupový typ ako Meranie hladiny ( level) a vyznačte meracie rozsahy pre 4..20mA-vstupový signál. Ak úroveň je konštantná, môže byť dosadená konštantná hodnota.

Do políčka Chybná Hodnota ( Error Value ) môže byť zadaná hodnota, ktorá je v prípade poruchy alebo zlyhania úrovne v prístroji použitá ako alternatíva k výpočtu merania rýchlosti prúdenia.

## 6.6 Konfigurácia analógových výstupov

Pridelíte jeden alebo viac analógových výstupov požadovanej položke kliknutím tlačítka.



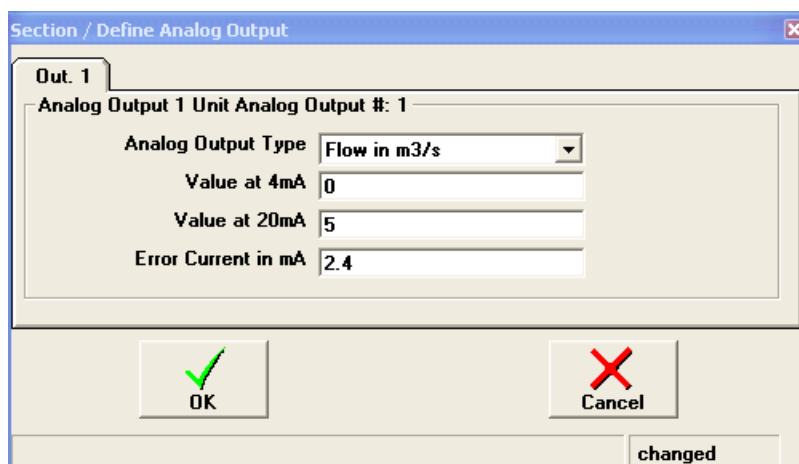
Analógové výstupy sa môžu parametrizovať v sub menu Zobrazenie Parametrov Analógových výstupov.

Najprv zvolíte, akú meraciu premennú si želáte zobrazit' v zvolenom analógovom výstupe. Potom určíte merací rozsah od 4..20mA. Nakoniec môžete určiť hodnotu, ktorá sa môže objaviť v prípade chyby. 120 % (=23,2mA) alebo -10%(=2.8mA) sú typické hodnoty.

Multisonic 8000 je schopný určiť merať aj spätné prúdenie . Môžeme preto nastaviť aj zápornú hodnotu prúdu pre 4mA.

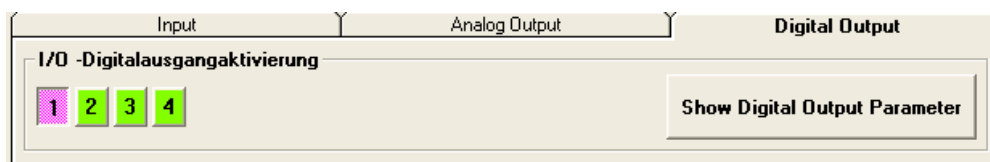
Príklad: 4mA = -5 m3/s ; 20mA = 5 m3/s

V tomto prípade pri prietoku 0 m3/s ukazuje analógový výstup prúd 12mA.



## 6.7 Konfigurácie digitálneho výstupu

Pridelíte jeden alebo viac digitálnych výstupov požadovanej položke kliknutím na tlačítko.



Všimnite si, že analógové výstupy 1 a 2 sú tranzistorové výstupy, digitálne výstupy 3 a 4 sú relé. Relé a tranzistorové výstupy sa nastavujú v parametrizácii rovnako.

Môžete parametrizovať digitálne výstupy v sub menu Zobrazenie Parametrov Digitálnych Výstupov.

Vyberte, ktoré funkcie mali by reprezentovať digitálne výstupy v menu Typ Digitálneho výstupu. Je možnosť výberu z veľkého množstva rôznych min. a max. limitných hodnôt. Pri prenose počítaných impulzov (napr. jeden impulz predstavuje pretečené množstvo 10m<sup>3</sup>, v tomto prípade dosadíme do políčka *Counter Value for Type 2* hodnotu 10).

Limitné hodnoty sú určujú v poličku min. a max.. Funkciu opačnej reakcie možno nastaviť v poličku *Invert Output*. Toto umožní napr. alarm v prípade výpadku napájania, pretože relé 3 a 4 sa v takomto prípade odpoja.

Môžete nastaviť minimálne a maximálne prepínacie frekvencie pre digitálne výstupy vložení do polička *Min Frekvencia* a *Max Frekvencia*. Maximálna hodnota pre výstupy relé (tranzistorové výstupy) nemôže presahovať 25 (250) Hz.

Bežne však nie je potrebné meniť implicitné hodnoty.

## 6.8 Základne nastavenia

V menu Základne nastavenia možno nastaviť parametre pre výpočty a konštanty merania prúdenia v otvorenom kanále alebo čiastočne naplnenom potrubí. Nastavenia nemajú vplyv na merania plných potrubí. V prípade potrubia, ktoré je plne alebo čiastočne plne, sa uskutočňujú výpočty s týmto výpočtovým základom, ak potrubie je čiastočne plné (ISO 6416) a podľa ISO60041 (=IEC41) pre naplnené potrubie.

Rôzne výpočtové modely sú opísané v kapitole *Čiastočne plne potrubie, v režime otvorený kanál*. Je tu i tabuľka s implicitnými hodnotami pre KB/KS konštanty, ktoré sú požadované v tomto okne. Obvykle nie je potrebné hodnoty meniť.

Voľba *Burnout* (prerušenie merania) je určená pre prípad, keď sa objavujú pravidelné prerušenia v meraní. Také prerušenia môžu byť zapríčinené silnými rušivými signálmi, prekážkami stojacimi v meracích dráhach alebo iným narušením. Pre zabránenie/predchádzanie takým prerušeniam, posledné aktuálne hodnoty pretrvávajúcu od posledného prerušenia merania hodnôt pre nastavený čas v sekundách.

## 6.9 Konfigurácia média

V menu *Nastavenie média* sa nastavujú parametre pre média, a to určenie akustickej rýchlosti a viskozity média. Nasledujúca tabuľka znázorňuje typické hodnoty pre rad médií.

(a) Velocity of sound subject to change of temperature in water (0 to 100°C)

| T°C | Vm/s    | T°C | Vm/s    | T°C | Vm/s    | T°C | Vm/s    |
|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| 0   | 1402.74 |     |         |     |         |     |         |
| 1   | 1407.71 | 26  | 1499.64 | 51  | 1543.93 | 76  | 1555.40 |
| 2   | 1412.57 | 27  | 1502.20 | 52  | 1544.95 | 77  | 1555.31 |
| 3   | 1417.32 | 28  | 1504.68 | 53  | 1545.92 | 78  | 1555.18 |
| 4   | 1421.98 | 29  | 1507.10 | 54  | 1546.83 | 79  | 1555.02 |
| 5   | 1426.50 | 30  | 1509.44 | 55  | 1547.70 | 80  | 1554.81 |
| 6   | 1430.92 | 31  | 1511.71 | 56  | 1548.51 | 81  | 1554.57 |
| 7   | 1435.24 | 32  | 1513.91 | 57  | 1549.28 | 82  | 1554.30 |
| 8   | 1439.46 | 33  | 1516.05 | 58  | 1550.00 | 83  | 1553.98 |
| 9   | 1443.58 | 34  | 1518.12 | 59  | 1550.68 | 84  | 1553.63 |
| 10  | 1447.59 | 35  | 1520.12 | 60  | 1551.30 | 85  | 1553.25 |
| 11  | 1451.51 | 36  | 1522.06 | 61  | 1551.88 | 86  | 1552.82 |
| 12  | 1455.34 | 37  | 1523.93 | 62  | 1552.42 | 87  | 1552.37 |
| 13  | 1459.07 | 38  | 1525.74 | 63  | 1552.91 | 88  | 1551.88 |
| 14  | 1462.70 | 39  | 1527.49 | 64  | 1553.35 | 89  | 1551.35 |
| 15  | 1466.25 | 40  | 1529.18 | 65  | 1553.76 | 90  | 1550.79 |
| 16  | 1469.70 | 41  | 1530.80 | 66  | 1554.11 | 91  | 1550.20 |
| 17  | 1473.07 | 42  | 1532.37 | 67  | 1554.43 | 92  | 1549.58 |
| 18  | 1476.35 | 43  | 1533.88 | 68  | 1554.70 | 93  | 1548.92 |
| 19  | 1479.55 | 44  | 1535.33 | 69  | 1554.93 | 94  | 1548.23 |
| 20  | 1482.66 | 45  | 1536.72 | 70  | 1555.12 | 95  | 1547.50 |
| 21  | 1485.69 | 46  | 1538.06 | 71  | 1555.27 | 96  | 1546.75 |
| 22  | 1488.63 | 47  | 1539.34 | 72  | 1555.37 | 97  | 1545.96 |
| 23  | 1491.50 | 48  | 1540.57 | 73  | 1555.44 | 98  | 1545.14 |
| 24  | 1494.29 | 49  | 1541.74 | 74  | 1555.47 | 99  | 1544.29 |
| 25  | 1497.00 | 50  | 1542.87 | 75  | 1555.45 | 100 | 1543.41 |

Note) T: temperature, V: velocity of sound

(d) Dynamic viscosity coefficient of various liquids

| Name of liquid       | T°C  | $\rho$ g/cm <sup>3</sup> | Vm/s | $\nu$ ( $\times 10^{-6}$ m <sup>2</sup> /s) |
|----------------------|------|--------------------------|------|---|
| Acetone              | 20   | 0.7905                   | 1190 | 0.407                                       |
| Aniline              | 20   | 1.0216                   | 1659 | 1.762                                       |
| Ether                | 20   | 0.7135                   | 1006 | 0.336                                       |
| Ethylene glycol      | 20   | 1.1131                   | 1666 | 21.112                                      |
| Chloroform           | 20   | 1.4870                   | 1001 | 0.383                                       |
| Glycerin             | 20   | 1.2613                   | 1923 | 11.885                                      |
| Acetic acid          | 20   | 1.0495                   | 1159 | 1.162                                       |
| Methyl acetate       | 20   | 0.928                    | 1181 | 0.411                                       |
| Ethyl acetate        | 20   | 0.900                    | 1164 | 0.499                                       |
| Heavy water          | 20   | 1.1053                   | 1388 | 1.129                                       |
| Carbon tetrachloride | 20   | 1.5942                   | 938  | 0.608                                       |
| Mercury              | 20   | 13.5955                  | 1451 | 0.114                                       |
| Nitrobenzene         | 20   | 1.207                    | 1473 | 1.665                                       |
| Carbon disulfide     | 20   | 1.2634                   | 1158 | 0.290                                       |
| n-pentane            | 20   | 0.6260                   | 1032 | 0.366                                       |
| n-hexane             | 20   | 0.654                    | 1083 | 0.489                                       |
| Spindle oil          | 32   | 0.905                    | 1324 | 15.7  |
| Gasoline             | 34   | 0.803                    | 1250 | 0.4 to 0.5                                  |
| Water                | 13.5 | 1.                       | 1460 | 1.004(20°C)                                 |

Note) T: temperature,  $\rho$ : density, V: velocity of sound  
 $\nu$ : kinematic viscosity

Multisonic 8000 potrebuje túto informáciu len pre interné výpočty približného času priebehu signálu. Meranie rýchlosti prúdenia a jeho presnosť je v každom prípade nezávislá od strednej rýchlosti zvuku. Nastavenie približnej hodnoty je postačujúce.

## 6.10 Konfigurácia základných parametrov

V menu Základne parametre sú nastavené rôzne hodnoty pre dane menu.

| Basic Parameter            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| Minimal Sensor Surcharge   | 0.02                     |
| Low Flow Cut Off           | 0                        |
| Low Level Cut Off          | 0                        |
| Temperature Offset         | 0                        |
| Damping                    | standard                 |
| Damping Time [s]           | 10                       |
| max. Level                 | 0.98                     |
| Path Substitution          | <input type="checkbox"/> |
| min. Number of funct. Path | 0                        |

### 6.10.1 Minimálne pokrytie senzorov kvapalinou

Pre zaistenie optimálnej prevádzky, senzory musia byť dostatočne pokryté vodou.  
Odporúčané hodnoty:

| Frekvencia senzora | Dĺžka dráhy | Odporúčané minimálne pokrytie |
|--------------------|-------------|-------------------------------|
| 100kHz             | >100m       | 0.9m                          |
| 200kHz             | >50m        | 0.43m                         |
| 500kHz             | >30m        | 0.21m                         |
| 500kHz             | >3m         | 0.065m                        |
| 1MHz               | >3m         | 0.045m                        |
| 1Mhz               | >1m         | 0.03m                         |
| 1Mhz               | <1m         | 0.025m                        |
| 2Mhz               | <1m         | 0.02m                         |

### 6.10.2 Nízky Prietok Odseknutý

Pri rýchlosti prúdenia nižšej ako je nastavená hodnota v (m<sup>3</sup>/s) sa zobrazí nulový prietok. Ak napr. je nastavená hodnota 0.02, rýchlosť prúdenia v rozsahu (-0.02....0.02) zobrazuje nulu.

### 6.10.3 Nízka Úroveň hladiny Odseknutá

Všetky hodnoty pod tuto úroveň zobrazujú nulu - aby sme sa vyhli najmenším možným chybám vo výpočtoch (napr. pôsobením nečistôt v spodnej časti kanálu, keď používame tlakové senzory).

### 6.10.4 Zmena teplôt

Multisonic 8000 vypočítava teplotu média z výpočtu rýchlosti zvuku. Vypočítaná teplota sa môže odchyľovať od aktuálnej teploty kvôli kalibráciám alebo prirodzeným nepresnostiam. Vložením tejto hodnoty sa odchýlky sa môžu opraviť .

### 6.10.5 Tlmenia

Multisonic 8000 má dve funkcie tlmenia pre prúdenie (zarovnávanie merania): Štandardné tlmenie a Inteligentné tlmenie. Štandardné tlmenie je primárne (T63), príslušný čas sa udáva v sekundách do položky Čas tlmenia. Inteligentné tlmenie zabezpečuje rýchle reakcie na významné zmeny v meraných hodnotách, pritom ale vedie k uspokojivým meracím výsledkom s prirodzeným kolísaním hodnôt. Vysoké hodnoty tlmenia vedú k silným zarovnávaniam meracích hodnôt, menej tlmené hodnoty vedu k rýchlejšim reakciám.

### 6.10.6 Maximálna úroveň hladiny

Tento vstup je aktívny len pre “striedavo naplnený a čiastočne plný” alebo “plne potrubie/plný kanál”. Nastavená hodnota udáva konečnú hodnotu úrovne pre potrubie, ktoré pokladáme za plné.

Príklad: zvolte typ kanálu: plným potrubím s priemerom 1.6 m  
Zvolte max. úroveň: 0.98

V tomto prípade potrubie je plné podľa konečnej úrovne signálu (0.98\*1.6m)=1.568m.

Zadávanie tejto hodnoty je odporúčané pre meracie body pre výpočet prietoku v prípade čiastočného naplnenia podľa ISO 6416 (čiastočne plne potrubie) a v prípade plného potrubia podľa ISO60041 (IEC41, plne potrubie). To zabezpečí, že v skutočnosti v plnom potrubí aj pri nízkej úrovni meranej hladiny (aj keď hladiny vykazujú len čiastočné naplnenie), sú robené výpočty podľa modelu pre plne potrubia.

- Nahradenie meracej úrovne

Vstup je aktívny len pri “Striedavo plne alebo plne” alebo “plne potrubie/plný kanál”. Označením výberového okna je aktivované nahradenie meracej úrovne, t.j. nečinné úrovne prispievajú do výpočtu celkového prietoku – s výpočtovou hodnotou rýchlosti.

Nahradenie meracej úrovne znamená, že hodnota rýchlosti prúdenia potrebná pre výpočty prietoku stále dostupná aj v prípade, keď meracia úroveň prestáva pracovať. Táto hodnota rýchlosti prúdenia je vypočítaná z meracích dát uložených pred prerušením. To znamená, že v takomto prípade je skúmaný vzťah medzi rýchlosťou prúdenia danej úrovne a strednej rýchlosti prúdenia v kanáli. Tento vzťah sa nastavuje zvlášť pre každú samostatnú meraciu úroveň v Menu parametrov meracej úrovne (vid kapitolu 6.4 Konfigurácia meracej úrovne).

Pred aktiváciou odporúčame prekonzultovať s naším odborným personálom.

#### 6.10.7 Minimálny počet fungujúcich meracích úrovní

V tejto položke sa zadáva minimálny počet úrovní merania, ktoré musia fungovať správne. Ak počet správne fungujúcich úrovní je menší, ako je uvedené, je aktivovaný alarm - digitálny výstup musí byť príslušne nastavený. (*“Ukáž parametre digitálnych výstupov“* Menu, vid kapitolu 6.7)

Meracia úroveň sa pokladá za nefunkčnú, ak status je - 1 po uplynutí nastavenej doby prerušenia merania (vid kapitolu 6.8) (žiadny výsledok meraní). Alarm môže byť nastavený aj pre malé prerušenia v meraniach (napr. kvôli prekážkam v médiu).

V každom prípade by minimálny počet fungujúcich úrovní nemal byť vysoký.

### 6.11 Vloženie Q/h krivky prietokov

V položke *Definuj individuálnu krivku prietokov* ( *Define individual discharge curve*) sa vložia body krivky Q/h, popisujúce prietok v spodnej časti kanála (potrubia), pod najspodnejšou dvojicou senzorov (úrovňou merania):

|                              |  |
|------------------------------|--|
| L 3 Elev.: 0.5 / Flow: 3     | Level (Meter)<br><input type="text" value="0.5"/><br>Flow (m3/s)<br><input type="text" value="3"/> |
| L 2 Elev.: 0.2 / Flow: 0.01  |  |
| L 1 Elev.: 0.1 / Flow: 0.005 |  |

V položke „Manning Strickler“ sa nastavujú konštanty pre Q/h rovnice prúdenia. Pre aktiváciu Manning Strickler rovnice je potrebné aktivovať kontrolné okienko „Použitie rovnice Manning Strickler“. Ďalšie informácie o dvoch parametroch (koeficient drsnosti a sklon) nájdeme v kapitole 3.1 Výpočtové algoritmy.

Multisonic 8000 používa vložení krivku prietokov, alebo Q/h rovnicu podľa Manning Strickler v prípade splnenia nasledujúcich podmienok (vid kapitolu 3.1. Výpočtové algoritmy)

- Voľba „Definujte individuálnu krivku prietokov“, alebo „Použitie rovnice Manning Strickler“ musí byť zvolená
- Žiadna ultrazvuková meracia úroveň v sekcii (meranom mieste) už nie je v prevádzke
- Meracia úroveň je pod nastavenou hodnotou „Max Manning úroveň“

Všimnite si, že ak okienko „Definujte individuálnu krivku prietokov“, alebo “Použitie rovnice Manning Strickler” je aktivované a sú splnené všetky tri podmienky, žiadny alarm nie je aktivovaný ani v prípade, ak pokrytá meracia úroveň nefunguje správne.

## 6.12 Signálová hodnovernosť

Každá meracia úroveň vykonáva veľa jednotlivých meraní za sekundu (až do 120). Prechodne prerušenia (prerušenia média, plynová kontaminácia) môžu znamenať, že z času na čas sa objavujú vo výpočtoch rýchlosti prúdenia chyby v meraní. Aby sme sa vyhli týmto chybám v meraní, môžu byť nastavené rôzne parametre, ktoré kontrolujú hodnovernosť meracích hodnôt.

| Signal Plausibility |      |
|---------------------|------|
| min. Velocity       | 0    |
| max. Velocity       | 5000 |
| min. Signal Quality | 10   |
| min. Flow Speed     | -10  |
| max. Flow Speed     | 10   |

### 6.12.1 Min. a max. prietoková rýchlosť

Multisonic 8000 vypočítava rýchlosť zvuku média z každého vyslaného signálu časového výkonu. V položke minimálna a maximálna zvuková rýchlosť sú stanovené hodnoty, v rozmedzí ktorých musia byť vypočítané hodnoty, aby boli považované za hodnoverné.

Praktické minimálne (maximálne) hodnoty pre vodu môžu byť napríklad 1350 (1550).

### 6.12.2 Minimálna kvalita signálu

Najnižšie limitné hodnoty kvality signálu sa nastavujú v položke minimálna kvalita signálu. Kvalita signálu zahŕňa mieru signál – šum, energia signálu a amplitúdové hodnoty.

Hodnoty medzi 30 a 100 poukazujú na dobrý prenos signálu. Hodnoty menšie ako 10 naznačujú obťažné meracie podmienky alebo prechodne prerušenia.


Odporúčajú sa hodnoty medzi 10 a 50.

### 6.12.3 Minimálna a maximálna rýchlosť prúdenia

Jednotlivé namerané rýchlosti prúdenia kolíšu okolo strednej rýchlosti prúdenia meracieho bodu. Vypočítaná rýchlosť musí byť v rozmedzí hraničných hodnôt, ktoré sa zadávajú do položky minimálna a maximálna rýchlosť prúdenia, aby sa celková stredná rýchlosť mohla považovať za platnú.

Ak máte predstavu očakávaných minimálnych a maximálnych hodnôt rýchlosti prúdenia, prosím vložte tieto hodnoty do odpovedajúcich položiek.

|                     |      |
|---------------------|------|
| max. Velocity       | 5000 |
| min. Signal Quality | 10   |
| min. Flow Speed     | -10  |
| max. Flow Speed     | 10   |

 Save configuration

### 6.13 Vytvorenie súboru parametrov

Keď ukončíte zadávanie údajov, potvrdte ich kliknutím na tlačítko Uložiť Konfiguráciu. Objaví sa okno pre zapamätanie údajov parametrov. Zapamätajte si, že Multisonic 8000 ukladá súbory s označením *parameter.par*.

Prenos súboru parametrov do Multisonicu 8000, pozrite kapitolu 4.11.1 *Prenos nového súboru parametrov* kapitolu 4.11.2 *Aktivácia prenesených parametrov*.

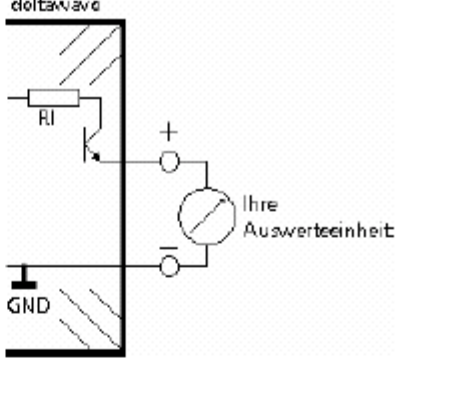
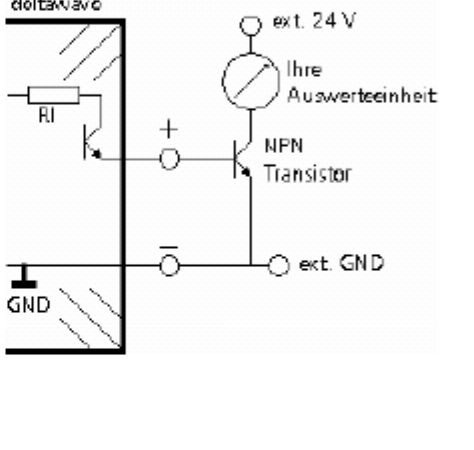
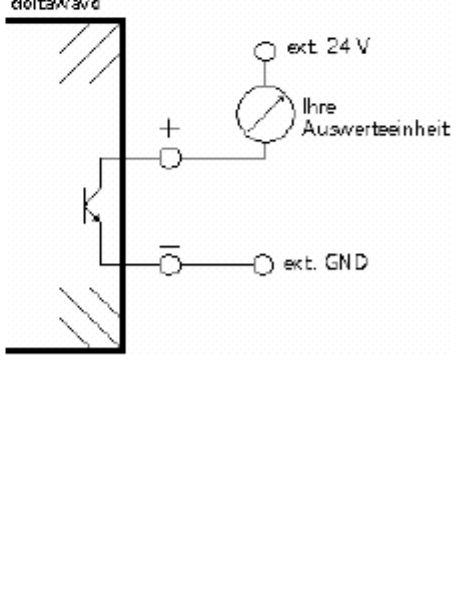
## 7 Kontakt

Dodávka, montáž, servis a technická pomoc:

Badger Meter Slovakia s.r.o.  
Račianska 109/B  
831 02 Bratislava  
Tel: 02/44638301,02  
Fax: 02/44638303  
[badgermeter@badgermeter.sk](mailto:badgermeter@badgermeter.sk)

## 8 Príloha

### 8.1 Schémy zapojenia impulzných výstupov

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Aktívny 1</b></p> <p>Pre navrhnuté spojenie je výstupový prepínač zapnutý na pozíciu Aktívny. Napojte ukazovateľ priamo na svorky Multisonicu 8000. Všimnite si, že maximálny výstupový prúd je 30mA. Vhodné je pripojiť odpor na báze. Výhoda tohto nastavenia je v tom, že nie je potrebný externý zdroj energie.</p>  |    |
| <p><b>Aktívny 2</b></p> <p>V tomto prípade je impulzný výstup zapnutý na Aktívny. Ak vyhodnocovacia jednotka/prístroj potrebuje viac prúdu ako v Aktívnom 1, môžete zvýšiť prúd pomocou tranzistora NPN. V tomto prípade potrebujete externý zdroj energie. Treba pripojiť kompenzujúci odpor na bázu.</p> <p>V tomto prípade dostaneme kladný impulz, t.j nulový prúd v nečinnom režime. Pri vyslanom impulze z Multisonicu 8000 preteká prúd.</p>  |   |
| <p><b>Pasívny 1</b></p> <p>V tomto prípade impulzný výstup je zapnutý ako pasívny.</p> <p>Pre zapnutie potrebujete externý zdroj energie. Napojte kladný pól vyhodnocovacej jednotky/prístroj do kladného póla zdroja energie a záporný pól vyhodnocovacej jednotky do kladného pólu impulzného výstupu. Záporný pól impulzného výstupu zapojte na záporný pól zdroja.</p> <p>Tranzistor v Multisonicu 8000 je foto relé, komponent podobný optočlenu. Výhoda tohto zapojenia spočíva v tom, že vyhodnocovacia jednotka/prístroj je galvanicky oddelená od Multisonicu 8000. Všimnete si, že maximálny prúd foto relé je limitovaný na 100 mA. Môžete napojiť odpor, zapojený za sebou, k vyhodnocovacej jednotke/prístroja.</p> |  |

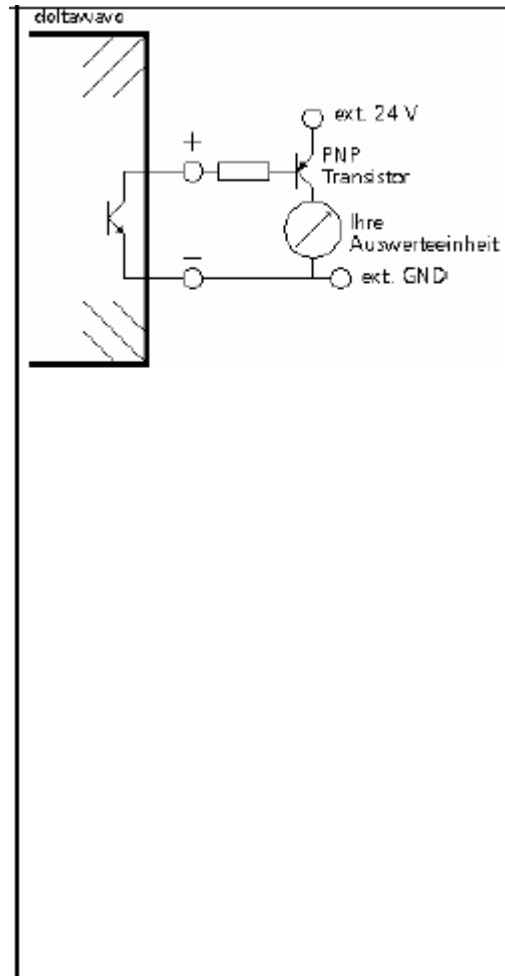
**Pasívny 2**

V tomto prípade impulzný výstup je zapnutý pasívne.

Použite tranzistor, ak potrebujete viac energie ako je umožnené v prípade Pasívne 1. Pre toto zapojenie potrebujete externý zdroj energie. Napojte PNP tranzistor s emitrom ku kladnému pólu externého zdroja energie, bazu prostredníctvom kompenzačného odporu ku kladnému pólu impulzného výstupu. Napojte tranzistorový kolektor k pozitívnemu pólu vyhodnocovacej jednotky/pristroja. Napojte záporný pól vyhodnocovacej jednotky k zápornému pólu impulzného výstupu a externého zdroja energie.

Tranzistor v Multisonicu 8000 je foto relé, komponent podobný optočlenu. Výhoda tohto zapojenia spočíva v tom, že vyhodnocovacia jednotka/pristroj je galvanicky oddelená od Multisonicu 8000. Všimnite si, že maximálny prúd foto relé je limitovaný na 100 mA.

V tomto prípade dostaneme kladný impulz, t.j nulový prúd v nečinnom režime. Pri vyslanom impulze z Multisonicu 8000 preteká prúd.



**8.2 Váhové koeficienty úrovni ultrazvukových lúčov v rezoch podľa ISO60041**

Lúče sú očíslované od spodku kanálu smerom nahor

| Počet meracích úrovni | Číslo úrovne ( lúča ) | Váhový koeficient |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 2                     | 1                     | 1                 |
|                       | 2                     | 1                 |
| 4                     | 1                     | 0.347855          |
|                       | 2                     | 0.652145          |
|                       | 3                     | 0.652145          |
|                       | 4                     | 0.347855          |
| 6                     | 1                     | 0.171324          |
|                       | 2                     | 0.360762          |
|                       | 3                     | 0.467914          |
|                       | 4                     | 0.467914          |
|                       | 5                     | 0.360762          |
|                       | 6                     | 0.171324          |