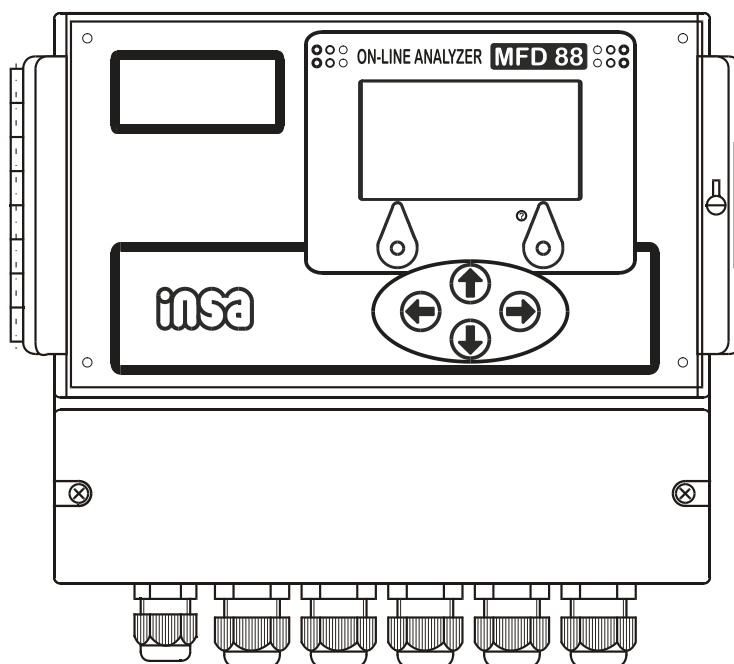


# MFD 88

## SYSTEM PRO MĚŘENÍ A ŘÍZENÍ

### MĚŘENÍ KONDUKTIVITY A TEPLoty



**Stručný návod k používání a údržbě**

**OBSAH**

<b>1. ROZSAH DODÁVKY .....</b>	<b>strana</b>	<b>4</b>
<b>2. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ .....</b>	<b>strana</b>	<b>5</b>
<b>3. POKYNY PRO UVEDENÍ DO CHODU .....</b>	<b>strana</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Instalace přístroje .....</b>	<b>strana</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Připojení napájecího napětí .....</b>	<b>strana</b>	<b>7</b>
<b>3.3. Připojení vstupních obvodů (vstupní datové linky) .....</b>	<b>strana</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Připojení výstupních obvodů .....</b>	<b>strana</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1 Připojení analogových výstupních obvodů .....</b>	<b>strana</b>	<b>10</b>
<b>3.4.2 Připojení reléových výstupů .....</b>	<b>strana</b>	<b>11</b>
<b>3.4.3 Připojení výstupní datové linky .....</b>	<b>strana</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Připojení čidel .....</b>	<b>strana</b>	<b>11</b>
<b>4. USPOŘÁDÁNÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ .....</b>	<b>strana</b>	<b>12</b>
<b>5. NASTAVENÍ DISPLEJE .....</b>	<b>strana</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Nastavení názvu měřeného místa .....</b>	<b>strana</b>	<b>14</b>
<b>6. KONDUKTIVITA – KONFIGURACE .....</b>	<b>strana</b>	<b>15</b>
<b>7. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE .....</b>	<b>strana</b>	<b>17</b>
<b>7.1. KALIBRACE – konduktivity .....</b>	<b>strana</b>	<b>17</b>
<b>7.1.1 Konduktivita - jednobodová kalibrace .....</b>	<b>strana</b>	<b>17</b>
<b>7.1.2. Konduktivita - dvoubodová kalibrace .....</b>	<b>strana</b>	<b>18</b>
<b>7.2 KALIBRACE – teplota .....</b>	<b>strana</b>	<b>19</b>
<b>8. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ .....</b>	<b>strana</b>	<b>21</b>
<b>9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ .....</b>	<b>strana</b>	<b>22</b>
<b>10. NASTAVENÍ SEKVENCE ČIŠTĚNÍ ČIDEL .....</b>	<b>strana</b>	<b>24</b>
<b>11. NASTAVENÍ HESEL .....</b>	<b>strana</b>	<b>25</b>

<b>12. POKYNY PRO MĚŘENÍ</b> .....	strana	<b>27</b>
<b>12.1 NASTAVENÍ TLUMENÍ</b> .....	strana	<b>28</b>
<b>12.2 SIMULACE MĚŘENÍ</b> .....	strana	<b>28</b>
<b>12.3 MĚŘENÍ KONDUKTIVITY</b> .....	strana	<b>29</b>
<b>12.4 MĚŘENÍ TEPLoty</b> .....	strana	<b>30</b>
<b>13. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY PŘEVODNÍKU</b> .....	strana	<b>30</b>
<b>14. SKLADOVÁNÍ</b> .....	strana	<b>32</b>
<b>15. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ</b> .....	strana	<b>32</b>

## VYSVĚTLIVKY

### V tomto návodu jsou použity následující značky



Při nerespektování tohoto upozornění může dojít k poškození přístroje nebo k chybnému měření (řízení).





Při nerespektování tohoto upozornění může dojít k nevratnému poškození přístroje, technologického zařízení nebo k ohrožení bezpečnosti a zdraví osob.





Informace jak naložit s odpadem



Doplňující informace

**<2, 09 >** V ležatých závorkách jsou uváděny (negativně zobrazeny) číselné údaje které můžeme nastavovat tlačítky  a . Nastavené číslo se zapíše vždy při výstupu z displeje ve kterém operaci provádíme.

**«VOLIT»** Volba uvedená před závorkou se provede stlačením tlačítka  nebo tlačítkem umístěným pod tímto políčkem

**«MĚŘENÍ»** Volba uvedená za závorkou se provede stlačením tlačítka  nebo tlačítkem umístěným pod tímto políčkem

**Tučně jsou v textu uváděny informace, které vidíme zobrazeny na displeji.**

**Tučně a podtržené jsou zdůrazněné důležité informace**

## 1. ROZSAH DODÁVKY

Dodávku tvoří převodník MFD 88 v základním provedení.

Součástí dodávky je dále:

Stručný návod k obsluze a údržbě                      1 ks

Volitelné doplňky – podle objednávky:

Reléový výstup 2x nebo 4x

Regulátor PID – spojitý, frekvenčně pulzní nebo šířkově pulzní

Sériový výstup RS 485 s galvanickým oddělením, Modbus RTU nebo ASCII,

Úplnost dodávky zkontrolujte podle balicího listu. Současně proveďte vizuální prohlídku všech součástí dodávky. Případné nedostatky ihned sdělte dodavateli.

## 2. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Převodník je konstruován podle ČSN EN 61010-1 ed 2:2011+A1:2019. Při instalaci přístroje je nutno respektovat pokyny uvedené v části 4.2.



Připojení přístroje může provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací.

Přístroj nesmí být používán k jiným účelům než je vyroben.

Přístroj nesmí být svévolně upraven.

Opravy přístroje může provádět pouze výrobcem autorizované pracoviště.

Přístroj nesmí být používán na jiné napětí a jiný kmitočet než je uvedeno v části - Technické údaje a na výrobním štítku.

Přístroj musí být umístěn a zajištěn tak, aby byla znemožněna manipulace nepovolanými osobami.;

Před každým novým uvedením do provozu (např. po opravě) musí být v plném rozsahu obnoveno krytí a všechna opatření pro zajištění bezpečnosti.

Přístroj nesmí být provozován v prostředí, které nezaručují bezpečný provoz např. v prostředí s nebezpečím výparů hořlavých kapalin, nebo s výskytem hořlavého prachu, nebo s nebezpečím výbuchu.

Jestliže uživatel nebude respektovat některé ze shora uvedených upozornění a jestliže v příčinné souvislosti s tímto nedodržením vznikne škoda, odpovědnost výrobce za škodu nevzniká.

### DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ



**Přestože Váš přístroj byl vyroben s maximální pečlivostí, nelze zcela vyloučit poruchu měřícího řetězce (čidlo, snímač, převodník). Proto je nutno v případě, kdy porucha přístroje může způsobit materiální škody, nebo ohrozit zdraví a bezpečnost osob, měření zdvojit a zajistit pravidelnou kontrolu měření.**

### RADIO A TV INTERFERENCE

Tento přístroj generuje a vysílá radiofrekvenční energii a může způsobit rušení příjmu rádiových a televizních přijímačů. Přístroj vyhovuje požadavkům normy ČSN

EN 55011-1 - kategorie lehký průmysl, která definuje rozumnou ochranu proti rušení v průmyslovém prostředí. Funkce přístroje v rezidenčním prostředí může způsobit rušení a v tomto případě uživatel je povinný na vlastní náklady provést veškerá opatření pro nápravu.

Pokud tento přístroj způsobuje rušení, které může být zjištěno vypnutím a zapnutím přístroje uživatel může využít následující opatření:

- 1) Reorientovat přijímací anténu rušeného zařízení.
- 2) Přemístit přístroj nebo přijímač.
- 3) Zvětšit vzdálenost přístroj - přijímač.
- 4) Připojit přístroj do jiné zásuvky, napájené z jiné fáze než přijímač.

### 3. POKYNY PRO UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO CHODU

#### 3.1. INSTALACE PŘÍSTROJE

Informace potřebné pro montáž přístroje jsou uvedeny na **obr. 1.** v příloze. Pro usnadnění montáže je v příloze vrtací šablona.



Přístroj nesmí být instalován tak, aby byl montážním prvkem ohříván, ochlazován nebo jakkoli mechanicky ovlivňován (chvění, otřesy, rázy).



Přístroj ve verzi do prostředí s přímými povětrnostními vlivy musí být doplněn ochrannou stříškou. Přístroj instalovaný ve venkovním prostředí je vhodné orientovat čelní stranou přibližně na sever.



Vstupní blok se umísťuje zásadně ve snímačích **SPO** nebo **SPR** dodávaných výrobcem převodníku, nebo v propojovací krabici **PK**.

#### 3.2. PŘIPOJENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ



Síťové napětí připojujeme na převodník podle obr. 3. Fázový vodič připojíme na svorku 1, nulový vodič na svorku 2 a ochranný vodič na svorku 3. Ochranný vodič (barva musí být zelenožlutá) musí být min. o 2 cm delší než fázový a nulový vodič.

Pokud je přístroj napájen stejnosměrným napětím 24 V, pak toto napětí připojíme na svorky 12 a 13 (**pozor na polaritu**) – obr. 3.

Přístroj může být současně připojen na napětí 230 V/50 Hz i 24 V=.pokud jsou oba zdroje napájení galvanicky oddělené

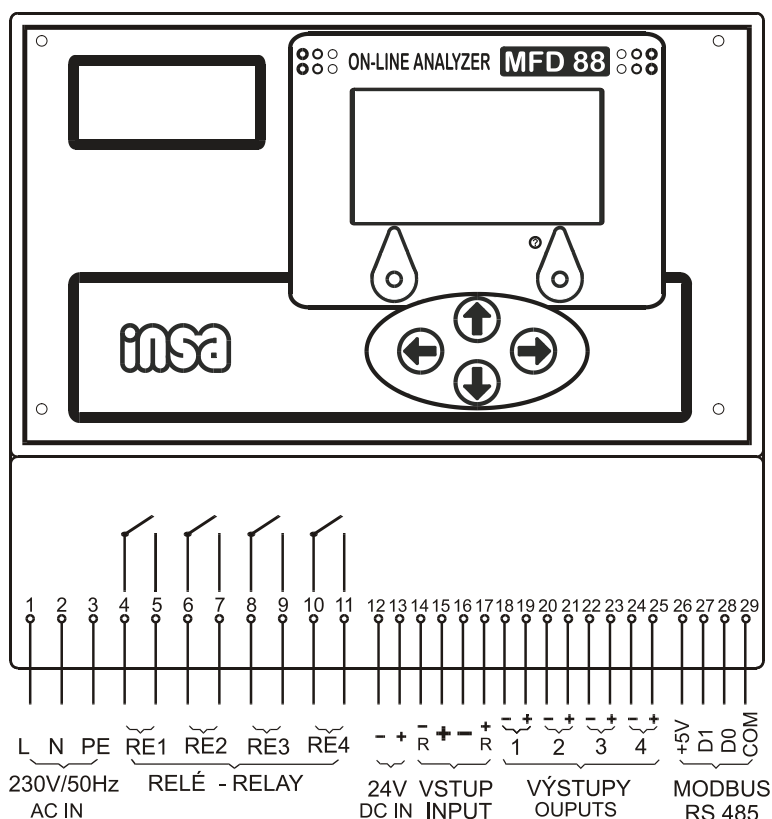
Doporučený průřez žil připojovacího kabelu je 0,75 mm<sup>2</sup>. Doporučený vnější průměr kabelu je 6 až 9 mm.

Převodník není vybaven síťovým vypínačem. Je proto nutné umístit do přívodu síťového napětí vypínač.

#### DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ



Před připojením napájení zkontrolujeme síťové napětí přístroje podle výrobního štítku umístěného v propojovacím prostoru převodníku. Připojením na nesprávné napětí může dojít k nevratnému poškození přístroje.



Obr. 3. MFD 88 – propojovací svorky

### 3.3. PŘIPOJENÍ VSTUPNÍCH OBVODŮ – (VSTUPNÍ DATOVÉ LINKY – VSTUPNÍCH DATOVÝCH LINEK)

Na přístroj je možno připojit až dvanáct modulů – vstupních bloků pro měření konduktivity a dalších veličin (O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, pH, ORP, Cl, ClO<sub>2</sub>). Každý z těchto bloků může být využit taky pro měření teploty. Modulem je taky dvouhodnotový výstup – relé. Pokud je v systému použitý blok automatického čištění, potom se počet měřících modulů redukuje o tři moduly. Nicméně pokud je instalováno čištění na více místech sestavy počítají se pouze tři moduly na všechna místa osazená automatickým čištěním. Moduly se připojují na přístroj dvoužilovým kabelem i **v případě pokud je na měřeném místě použito automatické čištění**. V tomto případě se dvoužilovým kabelem přenáší informace o základní měřené veličině, teplotě a současně i pokyny (a napájení) pro automatické čištění. Moduly se připojují na přístroj paralelně (**pozor na polaritu !**). Je tedy možno použít společné vedení, rozvětvené až v blízkosti snímačů nebo naopak oddělenou kabeláž ke každému místu – snímači nebo propojovací krabici.

Počet bloků	Svorky 14,15 16,17 a 15,16 0,2 mm <sup>2</sup>	Svorky 14,15 16,17 a 15,16 0,75 mm <sup>2</sup>	Svorky 14,15 16,17 a 15,16 1,5 mm <sup>2</sup>
1	500 m	> 500 m	> 500 m
2	250 m	> 500 m	> 500 m
4	125 m	> 500 m	> 500 m
12	40 m	250 m	> 500 m

TAB. 1

Komunikace převodník – vstupní blok (snímač) je datová. Vstupní bloky se připojí k převodníku dvoužilovým kabelem, který nemusí být stíněný. Průřez žil propojovacího kabelu musí být zvolen tak, aby celkový odpor obou žil propojovacího kabelu jednoho modulu nebyl větší než 170 Ω. Pokud je použito automatické čištění je nutno k blokům měření připočítat ještě další tři moduly; to platí i v případě, že je použito čištění u více měřených veličin. To znamená, že pokud máme v systému jednu měřenou veličinu (a jednu teplotu) s čištěním, systém se z hlediska kabeláže chová jako čtyřmodulový. Pokud jsou měřené veličiny dvě (a dvě teploty) a obě veličiny mají automatické čištění, pak se systém chová jako pětmodulový.

V tabulce 1 jsou uvedeny orientační vzdálenosti měřené místo – převodník pro několik průřezu použité kabeláže a pro různý počet modulů.

Pro případ, kdy se měří pouze jedna měřená veličina (a teplota) je vhodné pro připojení použít svorky 15 a 16. V případě připojení dvou měřených veličin (a teploty) např. měření konduktivity a teploty na dvou místech je vhodné použít svorky 14,15 a 16,17 (v jedné svorce je pouze jeden vodič). Je možné také připojit několik modulů (max 12) na svorky 14, 15 nebo 16, 17 anebo také 15, 16. Moduly jsou připojené paralelně. **Při větším počtu modulů než jsou 2 (pokud je použito automatické čištění pak 5) je vhodné moduly propojit před převodníkem a do převodníku zavést pouze jeden maximálně dva kabely.**

Není vhodné vést propojovací kabel paralelně se silovými vodiči ve vzdálenosti menší než 50 cm. Vzdálenost převodník - vstupní blok (snímač) může být za standardních podmínek až 500 m.

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI – DVĚ MĚŘENÍ KONDUKTIVITY A TEPLoty – BEZ ČIŠTĚNÍ – PŘÍKLAD

VSTUP. SVORKA MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
14 Vstup 1	2	Konduktivita a teplota 1	Snímač 1
15 Vstup 1	1	Konduktivita a teplota 1	
16 Vstup 2	2	pH a teplota 2	Snímač 2
17 Vstup 2	1	pH a teplota 2	

Obr. 4. Tabulka propojení převodník – snímač – příklad

**PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI – JEDNA NEBO DVĚ  
MĚŘENÍ KONDUKTIVITY A TEPLoty S AUTOMATICKÝM ČIŠTĚNÍMÍ –  
PŘÍKLAD**

VSTUP. SVORKA MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
15 Vstup	1	Konduktivita a teplota 1,2	Snímač 1,2
16 Vstup	2	Konduktivita a teplota 1,2	

**Obr. 4a. Tabulka propojení převodník – snímač – příklad**

Propojovací kabel pro snímače SPO je vhodné prodloužit o délku rovnou délce snímače plus 100 cm, aby bylo možné se snímačem manipulovat při kalibraci a čištění!

### UPOZORNĚNÍ



Při spojení svorek 14,15 nebo 16,17 do krátka nebo **při přepólování** těchto svorek dojde k výpadku všech připojených modulů. Po odstranění zkratu se funkce bloků obnoví.

**i** Obvod mezi převodníkem a snímači spadá do kategorie SELV (informativní parametry jsou: 12V DC, max 0,5 A) za předpokladu, že tomu vyhovuje i připojení analogových výstupních obvodů (svorky 18 až 25) a případně také napájecího zdroje 24V DC (svorky 12,13), pokud je použit.

## 3.4. PŘIPOJENÍ VÝSTUPŮ

### 3.4.1. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH OBVODŮ

Přístroj má čtyři analogové výstupní obvody, které je možno využít jako aktivní proudové výstupy. Všechny obvody jsou volně konfigurovatelné. Konfiguraci provedeme způsobem uvedeným v části 9.

Do analogového výstupního obvodu můžeme zapojit sériově několik přístrojů, pokud jejich celkový vstupní odpor nepřesáhne 500  $\Omega$  a **pokud to provedení vstupních obvodů těchto přístrojů umožňuje.**

Analogové proudové výstupy můžeme nakonfigurovat také jako dvourovňové pro ovládání relé. Cívka relé musí být dimenzována na 12 V=, 20 mA.

### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - PŘÍKLAD

VÝST. SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
18 19	1	KONDUKTIVITA 1
20 21	2	TEPLOTA 1
22 23	3	KONDUKTIVITA 2
24 25	4	TEPLOTA 2

Obr. 5. Zapojení analogových výstupů - příklad

#### 3.4.2. PŘIPOJENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

Připojení vestavěných reléových výstupů je uvedeno na **obr. 3**. Tyto výstupy je možno nakonfigurovat zcela volně - např. 2x horní a 2x dolní mez nebo 3x horní mez, 1x dolní mez, nebo 4x dolní mez. U každého relé můžeme nastavit hodnotu měřené veličiny při které relé sepne, hodnotu při které rozepne a časové zpoždění sepnutí.



Na kontakty relé, které jsou integrovány v převodníku můžeme přímo připojit síťové spotřebiče (napětí 230V/50 Hz). Spotřebiče indukčního nebo kapacitního charakteru musí být vhodně odrušeny.

Druh kabelu, který použijeme k propojení reléových výstupů, závisí na vlastnostech zařízení, která jsou připojena.

Doporučený vnější průměr kabelů je ve všech případech 6 až 9 mm.

#### 3.4.3. PŘIPOJENÍ VÝSTUPNÍ DATOVÉ LINKY

Orientační doporučení pro menší systémy (do počtu 32).

Datová linka – MODBUS – se připojí do systému třívodičově (D1 /svorka 27/ - signál „B“ podle RS485 /v klidu „+“/, D0 /svorka 28/ - signál „A“ podle RS485 /v klidu „-“ a COM – země – svorka 29. Všechna zařízení se do sítě připojují paralelně. Doporučují se stíněné kabely s kroucenými páry.

### 3.5. PŘIPOJENÍ ČIDEL

Pro měření konduktivity je možno použít čidla **C 21**, **C 21K** (skleněná čidla s lesklými platinovými elektrodami rozsah měření 0,01 až 100 000  $\mu\text{S/cm}$ ), nebo plastové čidlo s nerezovými elektrodami **CE 21** (rozsah měření 0,1 až . Čidlo CE 21 je vhodné pro snímače s čištěním.

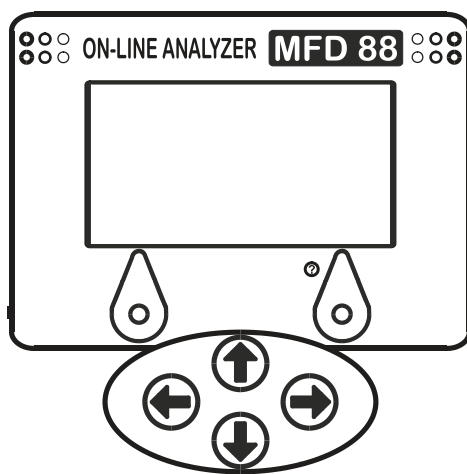
Pokyny pro montáž čidel do snímače jsou uvedeny v návodu na příslušný snímač.

Pokyny pro přípravu čidel před měřením jsou uvedeny v návodu na příslušné čidlo.

Způsob připojení čidel je patrný z **obr. 2**. (v příloze).

#### 4. USPOŘÁDÁNÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ

Pro komunikaci s obsluhou je přístroj vybaven šesti tlačítky. Jejich uspořádání je patrné z **obr. 6**.



**Obr. 6. Ovládací prvky přístroje MFD 88**

Funkce tlačítek je následující:

Stlačením tlačítka  $\triangleleft$  (levá strana pod displejem) se realizuje funkce zobrazená na displeji nad tlačítkem – např. **ZPĚT, ZRUŠIT, MĚŘENÍ**. V režimu měření je toto tlačítko neaktivní.

Tlačítko  $\triangleleft$  umístěné na pravé straně pod displejem opět realizuje funkce zobrazené na displeji nad tlačítkem – např. **KALIBROVAT, ULOŽIT, OK, START ZÁZNAMU, STOP ZÁZNAMU** atd. V režimu měření je toto tlačítko neaktivní.

Tlačítka  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  a  $\downarrow$  jsou v režimu měření při krátkém stlačení neaktivní.

Dlouhým stlačením tlačítka  $\rightarrow$  v režimu měření se dostaneme z režimu měření do základního menu.

Krátkým stlačením tlačítka  $\rightarrow$  v režimu měření posouváme ručně řádky displeje (rolujeme)..

Dlouhým stlačením tlačítka  $\uparrow$  v režimu měření se dostaneme z režimu měření do režimu jednobodové kalibrace..

Krátkým stlačením tlačítek  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  a  $\downarrow$  v režimu měření posouváme (rolujeme) řádky na displeji – pokud je měřených (a zobrazovaných) řádků víc než počet řádků ve zvoleném modu displeje (např. 3 a více řádků pokud máme na displeji dva řádky

a velké písmo, 5 a více řádků pokud máme na displeji čtyři řádky a střední písmo). Stavový řádek na horní straně displeje (pokud je zapnutý) zůstává při rolování beze změny.

V ostatních režimech posouváme tlačítka  a  výběry vlevo a vpravo a tlačítka  ,  dolu a nahoru a zvětšujeme nebo zmenšujeme konstanty (čísla).




Zvolené funkce, konstanty, čísla a znaky se zapisují do paměti přístroje v okamžiku výstupu z displeje ve kterém byly nastavovány.

**Pokud není přístroj v režimu měření, v režimu kalibrace nebo režimu sledování vstupů a po dobu cca deseti minut se nestlačí žádné tlačítko, pak přejde přístroj automaticky do režimu měření. Pokud to není z nějakého důvodu žádoucí, pak je nutno stačit před uplynutím čekací doby jakékoliv tlačítko.**

## 5. NASTAVENÍ DISPLEJE



Displej zobrazuje (v režimu měření) měřené hodnoty jednotlivých měřených veličin a na stavovém řádku (v horní části displeje) může zobrazovat další funkce (např. stav výstupních relé nebo čas).

Na každém řádku displeje můžeme zobrazit libovolnou měřenou veličinu – její aktuální měřenou hodnotu, jednotku měření a krátký text (max. 8 znaků), který popisuje umístění čidla - snímače v technologií.

Do režimu pro nastavení displeje se dostaneme tak, že stlačíme a podržíme stlačené tlačítko  a následně tlačítka  ,  aktivujeme řádek **Displej**. Pokud je vstup chráněn heslem, pak vložíme heslo.

Na prvních třech řádcích displeje nastavujeme velikost fontu, pohyb řádků pokud máme více měřených veličin než je počet zvolených řádků pro zobrazení měřené hodnoty a stavový řádek.

Funkce na prvním řádku (**Písmo**) umožňuje zvolit velikost písma pro zobrazení naměřených hodnot na displeji. Měřené hodnoty můžeme zobrazit ve třech různých velikostech písma a několika režimech. V režimu **2x Malé** jsou na displeji dva sloupce měřených veličin a v každém sloupci 8 řádků (pokud je zapnutý stavový řádek – pak 6 řádků). Celkem je možno na displeji zobrazit současně 16 (12) různých měřených hodnot. V režimu **Malé** je na displeji 8 (6) řádků, v režimu **Střední** – 4 řádky a v režimu **Velké** – 2 řádky.

Na řádku **Pohyb** volíme způsob zobrazování jednotlivých řádků. Jednotlivé řádky v režimu **Rolování** plynule automaticky rolují. V režimu **Stránky** je displej automaticky přepínán najednou celý a v režimu **Jen ručně** se displej přepíná manuálně tlačítka  , .

Na třetím řádku můžeme zapnout, vypnout a nastavit stavový řádek – **Záhlaví** - v horní části displeje. Tento řádek je možno vypnout – **Není** - (aby nerušil sledování měřených hodnot). Je možno na něm zapnout pouze sledování stavu – **Status** - (překročení mezních hodnot atd.), času – **Hodiny**. Nebo zapnout zobrazování stavu i hodin - **Vše**.

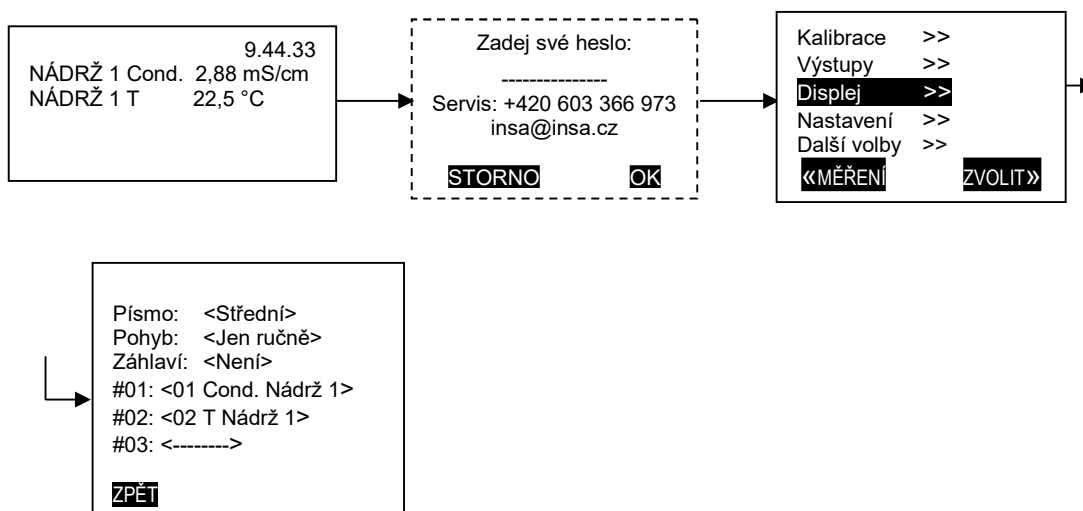
Na tomto řádku se zobrazují stavy relé, které jsou v systému nakonfigurovány a stav měřených veličin. Překročení nastavené měřené hodnoty směrem nahoru (horní mez) se zobrazuje symbolem ↑ . Překročení nastavené mezní hodnoty směrem dolů (dolní mez) se zobrazuje symbolem ↓ .

Na dalších dvaceti řádcích nastavujeme jednotlivé měřené veličiny, které chceme zobrazovat. Volby provádíme tak, že si šipkami ⬅, ➡ aktivujeme příslušný řádek (např. #01< -----> - řádek 1). Aktivace se projeví negativním zobrazením. Následně pomocí šipek ⬅, ➡ najdeme veličinu (funkci), kterou chceme na příslušném řádku zobrazovat (např. – O<sub>2</sub> NITRIF 1). Zobrazení jednotlivých řádků začíná číslem řádku pak následuje - číslo kanálu na kterém je umístěná měřená veličina, její znak a umístění v technologii.

Pokud na příslušném řádku nastavíme < -----> řádek zůstane prázdný.

Nastavení se zaznamená při opuštění displeje – stlačení tlačítka .

Pokud je na displeji, na některém řádku namísto měřené hodnoty zobrazený údaj - - - - pak to znamená že měřená hodnota je menší než nejmenší reálná hodnota. Údaj ++++ znamená že údaj je větší než největší reálná hodnota a údaj ☀☀☀☀ indikuje poruchu kanálu.







Obr. 7. Nastavení displeje

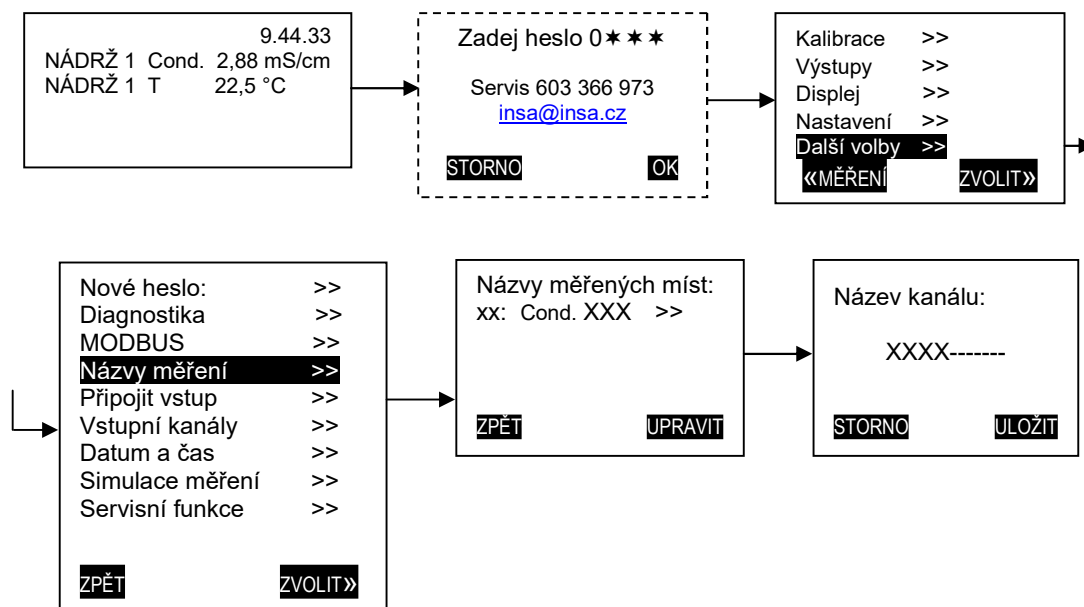
## 5.1. NASTAVENÍ NÁZVU MĚŘENÉHO MÍSTA

Údaj o měřené hodnotě zobrazený na displeji můžeme doplnit stručným názvem měřeného místa ve kterém je měření instalováno (např. BAZÉN 1, NÁDRŽ 2, NEUTRALIZACE a pod.). Název může obsahovat maximálně 8 velkých písmen, číslic nebo speciálních znaků. Z výroby je nastaven (pokud nebylo dohodnuto jinak) název XXX.

Název, který chceme použít nastavíme následujícím způsobem:

Z režimu **Měření** přejdeme do režimu nastavení stlačením a přidržením tlačítka Ⓚ, volbou funkce **Další volby** a na dalším displeji aktivaci funkce **Názvy měření**. Na

dalším displeji vidíme název měřeného místa nastavený z výroby. Tlačítka ,  se pohybujeme po jednotlivých pozicích názvu a tlačítka ,  nastavujeme písmena, číslice nebo speciální znaky (:-, atd.).



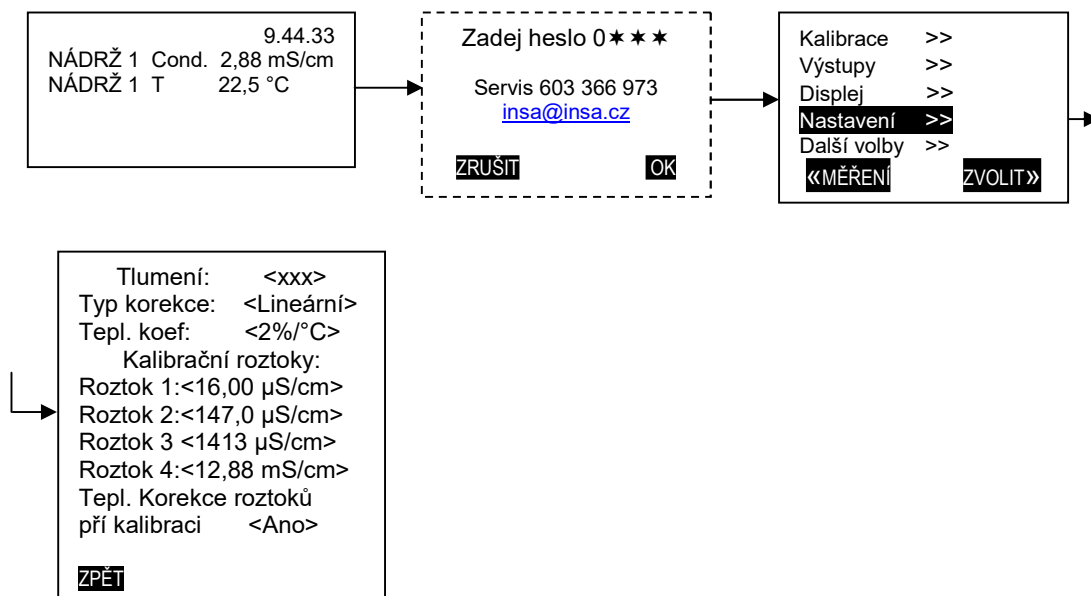
Obr. 8. Nastavení názvu měřeného místa

## 6. KONFIGURACE – KONDUKTIVITA

Přístroj je nakonfigurován ve výrobním závodu podle objednávky uživatele. Jsou nastaveny hodnoty kalibračních roztoků, způsob teplotní kompenzace také je nastavená teplotní kompenzace kalibračních roztoků. Hodnoty kalibračních roztoků je možno upravit podle potřeb konkrétní aplikace. Způsob teplotní kompenzace můžeme zvolit buď jako lineární s individuální nastavením teplotního koeficientu měřeného roztoku, nebo kompenzaci podle teplotního koeficientu roztoku KCl, nebo „Přírodní“, nebo lze teplotní kompenzaci vypnout (nastavit **Žádná**). Konfiguraci provedeme v režimu **Nastavení** (obr. 9).

Kompenzace „Přírodní“ kompenzuje teplotní závislost podle statistických závislosti platných pro povrchové vody. Kompenzace není vhodná pro mořské a brakické vody.


V režimu, který není uživatelsky přístupný je možno přepnout měření konduktivity na měření salinity nebo TDS. V tomto režimu je možno rovněž přepínat jednotku měření  $\mu\text{S}/\text{cm} \leftrightarrow \text{mS}/\text{cm}$  a je rovněž možnost přepínat desetinnou čárku u hodnoty vodivosti. Pro tyto změny je nutno kontaktovat servisní pracoviště výrobce.



Obr. 9 Konfigurace – měření konduktivity

## 7. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE

Přístroj umožňuje tři druhy kalibrace.

- **Jednobodová kalibrace** je operativní kalibrace konduktivity v jednom bodě a také kalibrace externí. Tuto kalibraci vyvoláme dlouhým stlačením tlačítka  v režimu **Měření**. Jednobodově kalibrujeme při měření v oblasti do 1 mS/cm.
- **Vícebodová (dvoubodová) kalibrace** je kalibrace konduktivity ve dvou bodech a teploty v jednom bodě. Do této kalibrace se dostaneme ze základního menu přístroje. Dvoubodově je nutno kalibrovat (platí pro čidla C 21, C 21K a CE 21) pokud se měří v oblasti vodivosti nad 1 mS/cm. Pokud je čidlo nakalibrováno dvoubodově, pak při kontrolní kalibraci stačí kalibrovat jednobodově i ori měření v oblasti nad 1 mS/cm..
- **Servisní kalibrace** je základní kalibrace prováděná ve výrobním závodě.

### 7.1. KALIBRACE – KONDUKTIVITA

Snadné a bezchybné nastavení kalibračních konstant v průběhu kalibrace umožňuje funkce **Kalibrace**. Režim kalibrace umožňuje provést: **Jednobodovou (zkrácenou nebo externí)** nebo **Dvoubodovou (Úplnou)** kalibraci.

**Pokud je součástí dodávky čidlo konduktivity, pak se přístroje dodávají již nakalibrované. Přístroje pak stačí kontrolovat v časových intervalech, které vyplnou s praktického provozu.**

**Vícebodová kalibrace** se provádí ve dvou bodech pomocí dvou kalibračních roztoků. Touto kalibrací je možno eliminovat do jisté míry nelineární chování čidla konduktivity. Jedná se především o měření roztoků o vysoké vodivosti (vodivost větší než 1 mS/cm). **Pro běžnou kontrolu stačí provést kalibraci zkrácenou nebo externí.**


**Jednobodovou (zkrácenou) kalibraci** provádíme pouze v jednom roztoku.

Při externí kalibraci změříme aktuální hodnotu konduktivity jiným přístrojem a tuto hodnotu nastavíme na kalibrovaném přístroji. Výhodou externí kalibrace je, že během ní nemusíme na delší dobu přerušit měření a snímač s čidlem není třeba vyjmout z měřeného media.

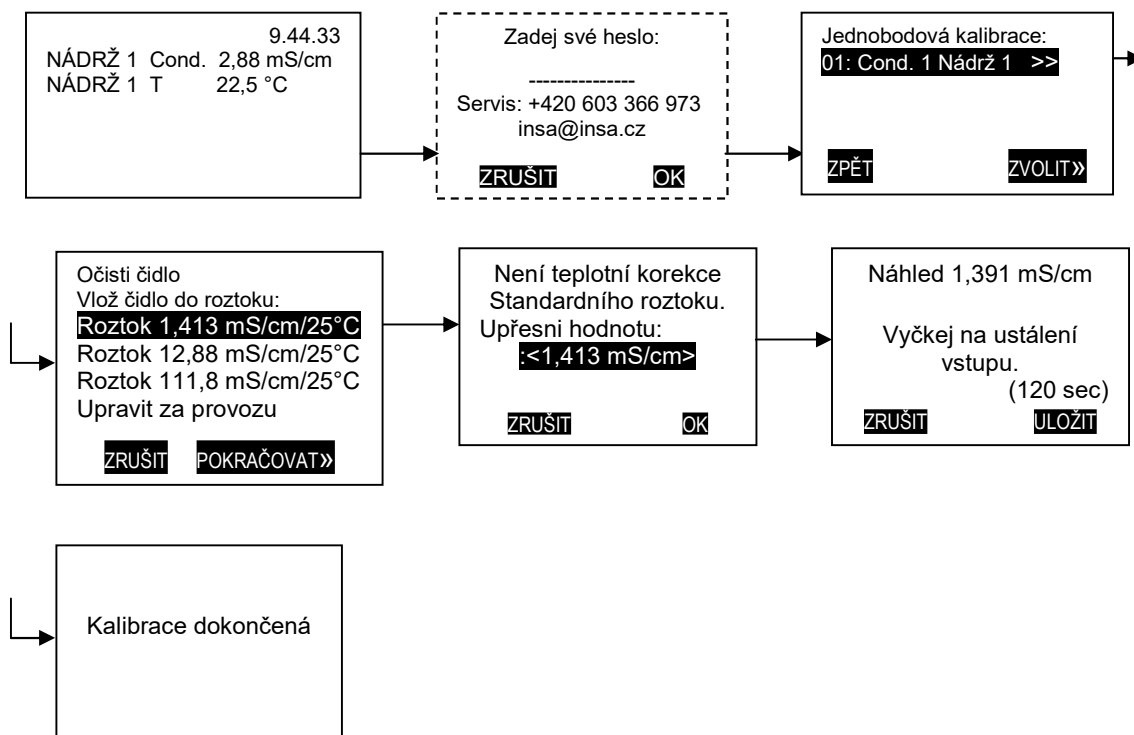
#### 7.1.1. Jednobodová kalibrace konduktivity

Tuto kalibraci můžeme provádět dvěma způsoby. Pokud máme k dispozici externí přístroj pro měření konduktivity, pak změříme konduktivitu tímto přístrojem a naměřenou hodnotu zadáme jako kalibrační konstantu do kalibrovaného přístroje. Měřit musíme tak, aby podmínky pro obě čidla (stabilní i externí) byly stejné.

Druhým způsobem jednobodové kalibrace je kalibrace v kalibračním roztoku. Při této kalibraci čidlo (snímač) vysuneme z měřeného roztoku.

Do režimu jednobodové kalibrace se dostaneme stlačením a podržením tlačítka  v režimu měření.

Na displeji se objeví nabídka všech veličin pro jednobodovou kalibraci. Tlačítky **⬅**, **➡** aktivujeme např. **01: Cond. XXX >>** a tlačítkem **ZVOLIT >>** potvrdíme. Podle toho jestli budeme kalibrovat pomocí kalibračního roztoku nebo pomocí externího konduktometru zvolíme buď kalibrační roztok z nabídky roztoků na displeji nebo **Upravit za provozu** (zadat hodnotu). Pokud máme k dispozici kalibrační roztok vložíme čidlo do roztoku (čidlo konduktivity musí být čisté) a postupujeme dále podle obr. 10.

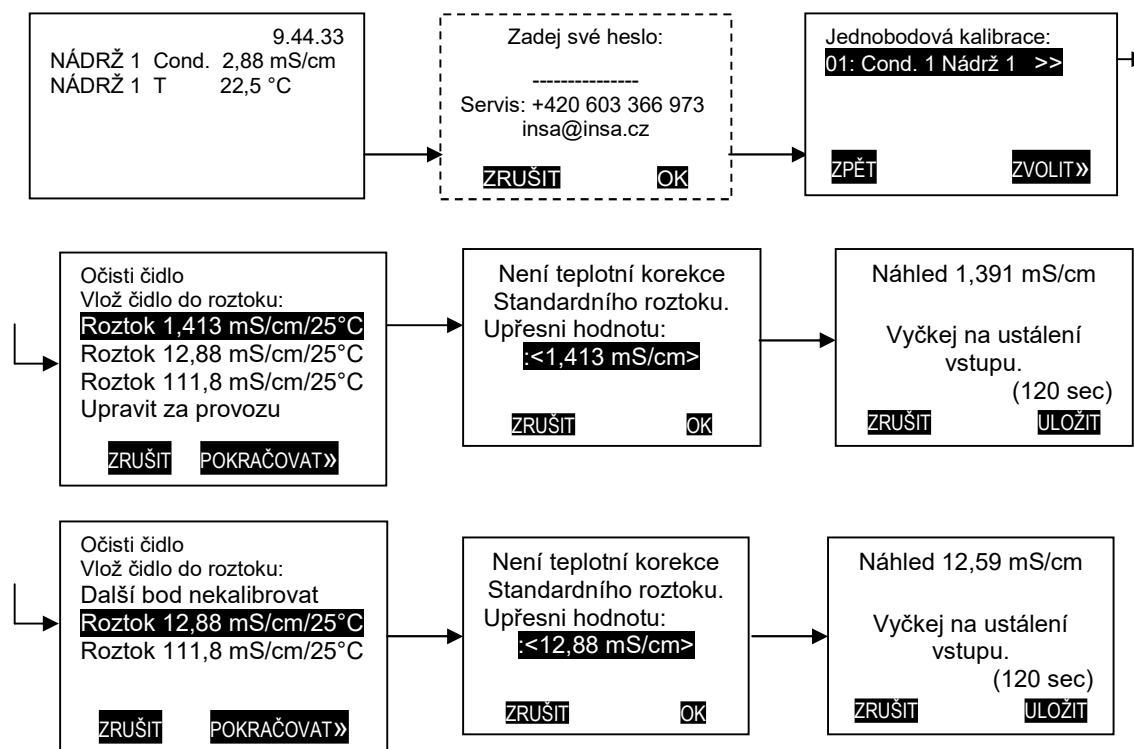


Obr. 10. Jednobodová kalibrace konduktivity

Pokud kalibrujeme pomocí externího konduktometru necháme čidlo v měřeném roztoku a na displeji máme po stlačení tlačítka **POKRAČOVAT >>** informaci **Nastav hodnotu**. Změříme konduktivitu externím přístrojem. Změřenou hodnotu konduktivity zadáme tlačítky **⬅**, **➡** a tlačítkem **ULOŽIT** uložíme do paměti převodníku.

### 7.1.2. Dvoubodová (úplná) kalibrace konduktivity.

Dvoubodovou kalibraci otevřeme dlouhým stiskem tlačítka **ⓘ** v režimu měření a volbou **Kalibrace**. Zvolíme **Cond.** a postupujeme stejně jako při jednobodové kalibraci. Po ukončení kalibrace v prvním kalibračním roztoku máme na displeji na výběr buď **Další bod nekalibrovat** nebo pokračovat kalibrací v druhém kalibračním roztoku. Pokud zvolíme kalibraci v druhém kalibračním roztoku, pak z nabídky na displeji vybereme druhý kalibrační roztok, čidlo vyjmeme z prvního roztoku, opláchneme v druhém roztoku, vložíme do druhého kalibračního roztoku a dál postupujeme stejně jako při kalibraci v prvním roztoku.

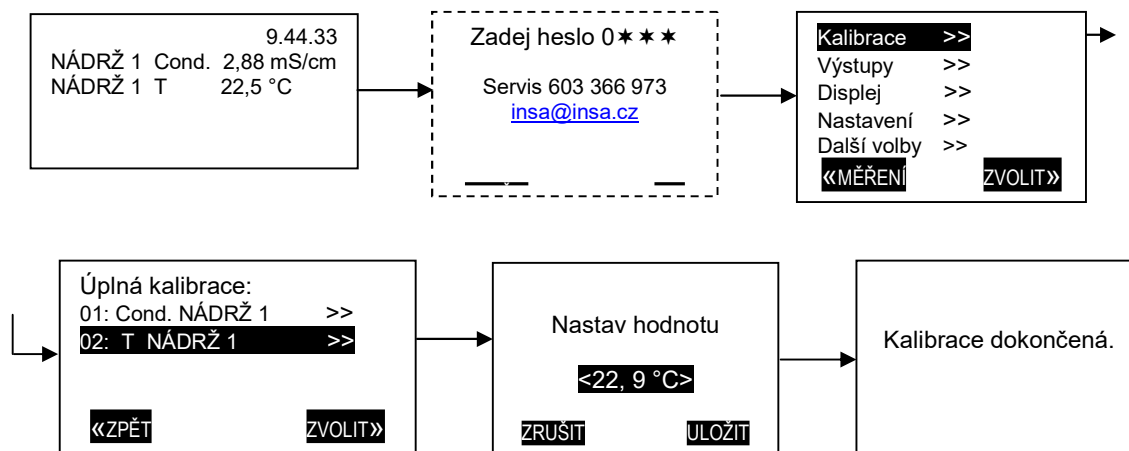


Obr. 11. Dvoubodová kalibrace konduktivity

## 7.2. KALIBRACE – TEPLOTA

Čidlo teploty ponoříme do roztoku, jehož teplotu měříme dalším teploměrem.

Do režimu **Kalibrace** přejdeme z režimu **Měření** stlačením a přidržením tlačítka **ⓘ** a volbou **Kalibrace** v hlavním menu přístroje. Na displeji se nám objeví nabídka všech veličin pro dvoubodovou kalibraci. Tlačítka **ⓘ**, **⓪** aktivujeme to měření, které chceme kalibrovat např. **02: T :NÁDRŽ 1 >>** a tlačítkem **ZVOLIT** potvrdíme. Na displeji máme informaci **Nastav hodnotu <xx,x°C >**. Tlačítka **⓪**, **➡** nastavíme teplotu změřenou externím teploměrem a tlačítkem **ULOŽIT** změřenou hodnotu uložíme do paměti přístroje.






Obr. 12. Kalibrace teplota

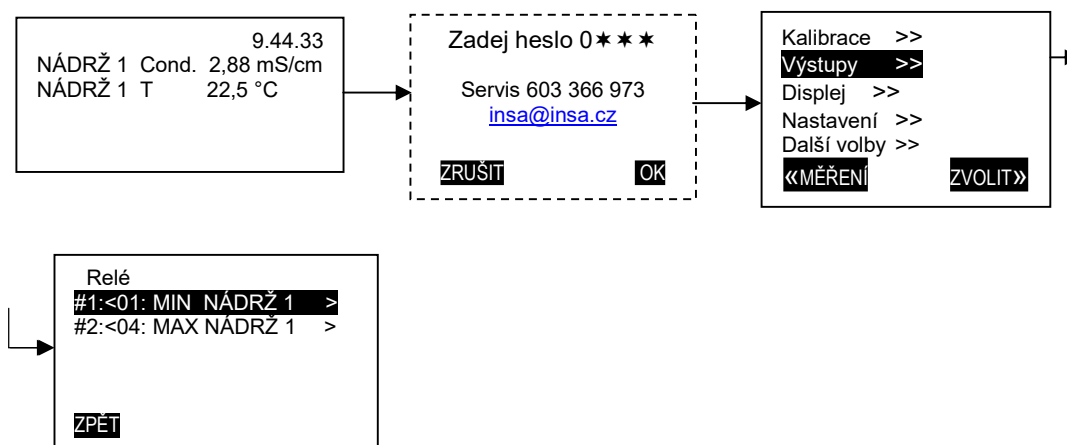
## 8. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

Vestavěné relé i externí relé připojené na analogové výstupy jsou volně konfigurovatelné. Mohou být použity pro libovolnou měřenou veličinu. Jsou ovládány z režimu „meze“ (překročení nastavených mezních hodnot), pulzním regulátorem a z režimu Čišť.☀. K dispozici jsou maximálně čtyři vestavěné relé, které je možno doplnit o čtyři relé připojené na analogové výstupy.

Základní přiřazení vestavěných relé k jednotlivým veličinám nebo funkcím je provedeno ve výrobním závodě.

**Uživatelské nastavení relé provedeme následujícím způsobem:**

Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko  a na dalším displeji aktivujeme funkci **Výstupy**. Na displeji vidíme všechny čtyři relé. Každé relé můžeme pomocí tlačítek ,  přiřadit k libovolné veličině, která byla zvolená při konfiguraci systému (např. #1: <:MAX NÁDRŽ 1>, #2: <:MIN NÁDRŽ 1> atd.). Přitom nastavení #1: <:MAX NÁDRŽ 1> znamená, že relé 1 bude fungovat jako horní mez pro měření veličiny zadané při konfiguraci převodníku ve výrobním závodě. Pro změnu veličiny je nutno kontaktovat servisní pracoviště výrobce s čidlem v nádrži 1 a #2: <:MIN NÁDRŽ 1> znamená, že relé 2 bude fungovat jako dolní mez pro čidlo v nádrži 1 atd. Veličina ke které je relé přiřazeno je vidět v režimu nastavení (obr. 13).



**Obr. 13. Nastavení vestavěných reléových výstupů**

Znak **MAX** označuje „horní mez“ – relé sepne při překročení nastavené hodnoty směrem nahoru, vypne při přechodu nastavené hodnoty směrem dolů.

Znak **MIN** označuje „dolní mez“ – relé sepne při překročení nastavené hodnoty směrem dolů, vypne při přechodu nastavené hodnoty směrem nahoru. Znak - - - - znamená, že relé nebylo přiřazeno k žádné měřené veličině.

Při konfiguraci ve výrobním závodě je možno funkci relé otočit.

Stejným způsobem můžeme každému relé přiřadit funkci Čišť.☀. Funkce Čišť.☀ umožňuje vytvořit jednoduchou časovou sekvenci - např. pro ovládání

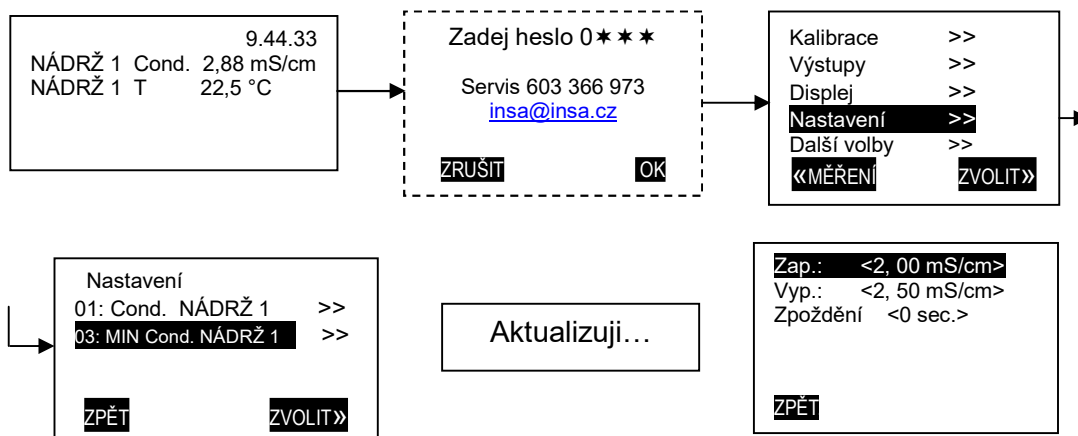
dávkovacího čerpadla, solenoidu apod.

**Pro ovládání čistícího mechanismu snímače s čištěním (SPO 41MEK, SPR 41) není nutno nakonfigurovat žádné relé. Čistící mechanismus je ovládán po datové lince vstupního bloku.**

**Nastavení hodnot, při kterých relé zapne a vypne provedeme následovně:**

Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko **↻**, a na displeji aktivujeme funkci **Nastavení**. Na displeji vidíme všechny měřené veličiny (kromě teplot) a relé, které jsou již přiřazené ke zvoleným veličinám. Tlačítky **↻**, **⏪** vybereme relé, které chceme nastavit a tlačítkem **ZVOLIT >>** se posuneme k dalšímu displeji na kterém nastavíme hodnoty při kterých relé zapne a vypne. Hodnota při které relé vypne je u funkce MAX (horní mez) vždy nižší než hodnota, při které relé zapne (hystereze), u funkce MIN (dolní mez) je hodnota při které relé vypne vždy vyšší než hodnota při které relé zapne

Nejmenší rozdíl, který ještě systém připustí je pro měření konduktivity 0,01 mS/cm (0,01  $\mu$ S/cm). Po nastavení úrovní zapnutí a vypnutí se v dalším kroku nastaví zpoždění v rozsahu 0 až 48 hodin. Relé příslušné meze zapne až po uplynutí nastavené doby od okamžiku, kdy měřená hodnota překročila nastavený práh. Pokud se mezitím měřená veličina vrátila do určených mezí, relé vůbec nesezne. Vypnutí je vždy okamžité.



**Obr. 14. Nastavení mezních hodnot reléových výstupů**

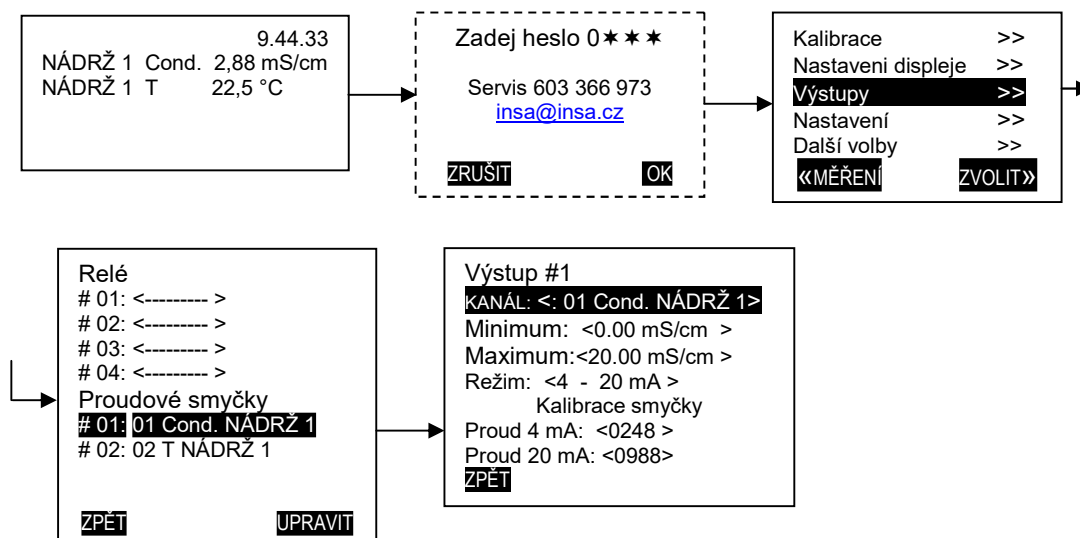
## 9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ

Do režimu nastavení výstupních proudových signálů se dostaneme stlačením a podržením tlačítka **↻** v režimu **Měření** a následně volbou **Výstupy**. Na dalším displeji aktivujeme tlačítky **↻**, **⏪** výstup, který chceme nastavit (výstup 1 až 4) a

tlačítkem **UPRAVIT** otevřeme další displej na kterém tlačítky **↶**, **↷** aktivujeme řádek **KANAL:** na kterém tlačítky **↶**, **↷** vybereme měřenou veličinu ke které má být vybrán výstup přiřazen (jedna veličina může mít několik výstupů) a současně můžeme nastavit ostatní parametry zvoleného výstupu. Celkem jsou k dispozici čtyři analogové výstupy.

Analogové výstupy jsou nastaveny podle objednávky při výrobě převodníku. Pokud potřebujeme provést změnu, postupujeme podle **obr. 15**. Nastavit můžeme měřenou veličinu, která bude mít analogový výstup, rozsah měření a druh výstupního signálu (**Režim**) (0 nebo 4 až 20 mA). Při nastavování rozsahu nastavujeme **Maximum** (proud pro horní konec rozsahu – obvykle 20 mA) a **Minimum** (proud pro dolní konec rozsahu – obvykle 0 nebo 4 mA).

Režim **Kalibrace proudové smyčky** umožňuje přesné nastavení výstupního proudu pro navazující zařízení (počítač, data logger),. Výstupní proud nastavujeme tlačítky **↶**, **↷**



**Obr. 15. Nastavení analogových výstupů**

Analogové výstupy je možno použít také pro ovládání externích relé. V tom případě se zvolí na vybraném výstupu funkce (předvolená) MAX nebo MIN příslušné veličiny. Výstup pak bude měnit hodnotu mezi 0 mA a 20 mA nebo 4 až 20mA. Nastavení měřených hodnot při kterých výstup přepíná je uvedeno v **části 7**.

Cívka relé musí být dimenzovaná na 12V=, 20 mA.

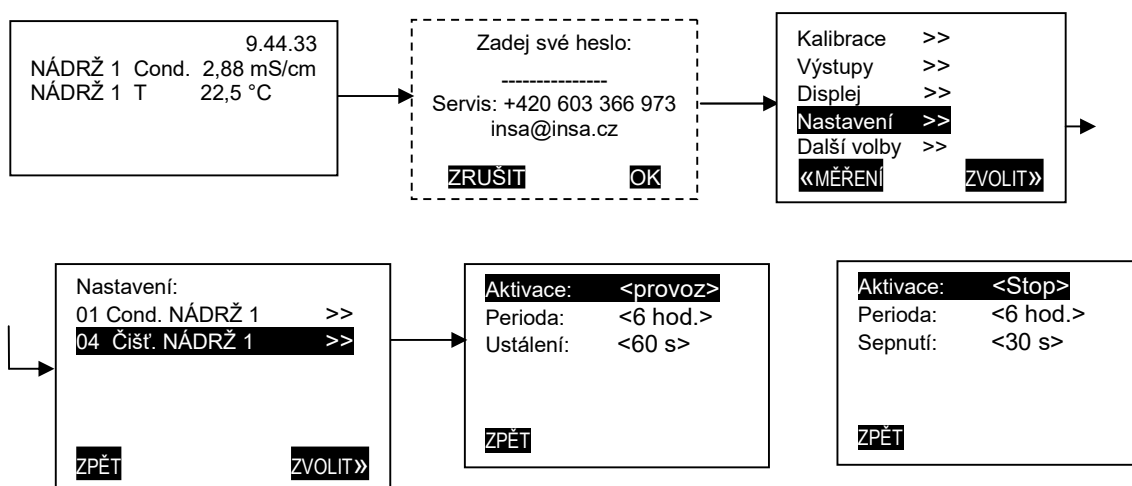
## 10. NASTAVENÍ SEKVENCE ČIŠTĚNÍ ČIDEL

Převodník může být vybaven funkcí (**Název kanálu**) **Čišt'**, která umožňuje ovládat čistící mechanismus snímačů SPO 41MEK a SPR 41ME. Tato funkce umožňuje optimalizovat režim čistícího cyklu, to znamená především periodu (frekvenci) čištění a dále dobu po kterou je analogový výstup a případně reléové výstupy po skončení čistícího cyklu blokován (zmražen). Frekvence čištění je individuální pro každé měřící místo. Pro začátek zvolíme vždy vyšší frekvenci čištění. Podle získaných zkušeností můžeme periodu prodlužovat. Čím je perioda delší, tím je životnost čistícího elementu delší. Při nastavování sekvence čištění nastavujeme v prvním kroku periodu čištění v rozsahu 1 sekunda až 48 hodin. Periodou se rozumí čas od konce ustálení po čištění po začátek dalšího cyklu. Dále nastavíme dobu potřebnou pro ustálení signálu čištěného čidla po ukončení čištění (**Ustálení**).

V režimu **Nastavení** je také možno čištění konkrétního místa vypnout například při výměně čidla (**Aktivace: Provoz** → **Stop**).

Pokud převodník ovládá více snímačů s automatickým čištěním, pak je nutno nastavit sekvenci pro každý snímač individuálně a to buď všechny stejně (stejná perioda, stejný čas ustálení) anebo každou sekvenci jinak. Systém zajistí chod čištění tak, že v každém okamžiku je v chodu pouze jeden mechanismus (snímač).

Funkce čištění je nakonfigurována ve výrobním závodě. Při výměně pohonné jednotky snímače s čištěním se musí konfigurace zopakovat.



Obr. 16. Nastavení sekvence čištění

Stejným způsobem postupujeme pokud chceme nastavit funkci **Čišt'.☼**, která umožňuje periodicky blokovat zvolené výstupní signály (analogové i relé). V režimu „Perioda“ pracuje výstup normálně. V režimu „Sepnutí“ je výstup

blokován – na výstupu zůstává „zamrznutá“ hodnota, která tam byla v okamžiku sepnutí. Periodu a dobu po kterou bude výstup blokován lze nastavit stejně jako u funkce **Čišt'**.

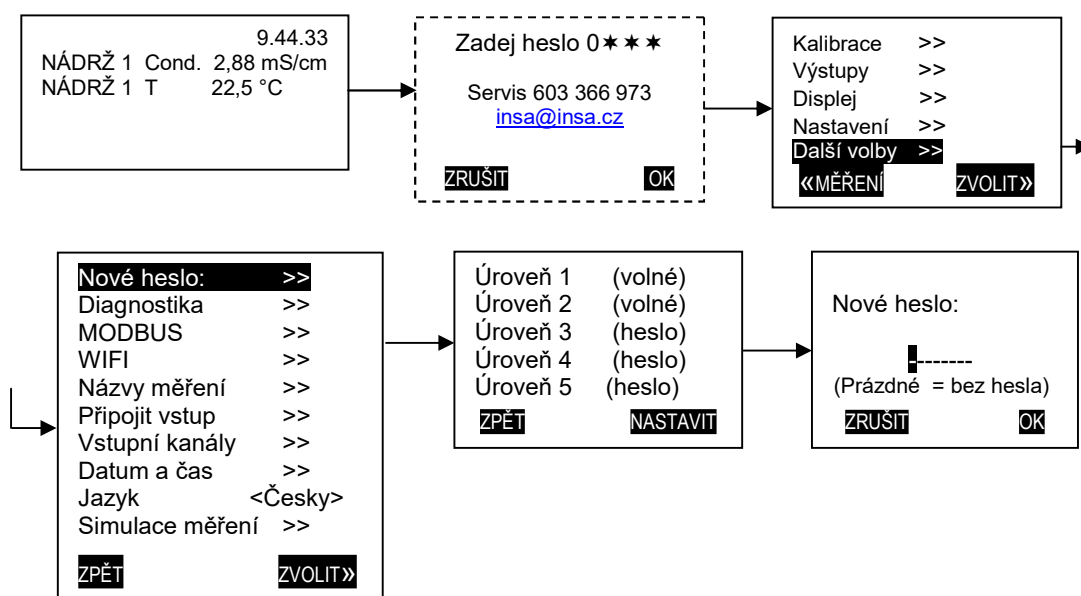
## 11. NASTAVENÍ HESEL

Přístroj umožňuje zablokovat přístup k jednotlivým funkcím (režimům) na pěti úrovních.

Úroveň 1 neumožňuje přístup k žádné funkci s výjimkou prohlížení displeje (posouvání, rolování). Všechny ostatní funkce jsou nepřístupné. Tato úroveň je vhodná pro zamezení manipulace s přístrojem nekvalifikované, nepoučené obsluze.

Úroveň 2 umožňuje přístup k jednobodové kalibraci.

Úroveň 3 umožňuje přístup, ke všem funkcím, které jsou přístupny v úrovni 2 a dále umožňuje nastavování displeje, nastavení tlumení, nastavení kalibračních roztoků, nastavování analogových výstupů a nastavování mezí (nastavení hodnot pro zapnutí a vypnutí meze a zpoždění).








Obr. 17. Nastavení hesel

Úroveň 4 umožňuje nastavení proudových a reléových výstupu a některých parametrů sítě.

Úroveň 5 je přístupná pro pracovníky servisu.

Do režimu Nastavení hesel přejdeme z režimu **Měření** stlačením a přidržením

tlačítka , volbou funkce **Další volby** v hlavním menu přístroje a na dalším displeji aktivaci funkce **Nové heslo**. Na novém displeji se nám objeví nabídka nastavení jednotlivých hesel.

Hesla jsou volitelně jedno až osmimístná, skládají se z číslic, písmen a symbolů. Hesla vkládáme tak že se pomocí tlačítek ,  pohybujeme po jednotlivých pozicích vpravo nebo vlevo a pomocí tlačítek ,  vkládáme na jednotlivé pozice čísla, písmena nebo symboly. Vložené heslo potvrdíme tlačítkem **OK**.

## 12. POKYNY PRO MĚŘENÍ

Převodník obsluhuje jednotlivé měřicí kanály s frekvencí cca 4 měření za sekundu pro dva kanály (např. dvě měření konduktivity a dvě měření teploty). Touto frekvencí se aktualizují údaje o měřené hodnotě na displeji a také analogové výstupní signály.

Při zvyšování počtu kanálů se frekvence obsluhy snižuje.

Měření probíhá i v případě, že převodník není v režimu měření (např. nastavuje se displej, mění se tlumení atd.).

**Měření se zastavuje (zamrzá) na konkrétním kanálu pokud na tomto kanálu probíhá kalibrace nebo automatické čištění.** Měření na ostatních kanálech pokračuje bez přerušení.



Pokud je přístroj z jakéhokoliv důvodu v jiném režimu než je **Měření** a režimu **Diagnostika** déle než 15 minut bez aktivace některého tlačítka, pak se automaticky sám vrací do režimu **Měření**.

Výjimkou je režim **Kalibrace** a **Simulace**. Pokud je některý kanál v režimu kalibrace nebo simulace, pak zůstává v tomto režimu až do ukončení kalibrace nebo simulace. Teprve v tomto okamžiku přístroj přejde do režimu měření – odblokuje se displej na příslušném řádku a „odmrzne“ příslušný analogový výstup. U ostatních kanálů probíhá proces měření bez přerušení.

**Základní informace, které informují o možných stavech měření a které se zobrazují na displeji jsou:**

„\*\*\*\*“ tato informace (namísto měřené hodnoty) znamená poruchu. Pokud je tato informace pouze na jednom kanálu – u vícekanalového měření – a ostatní kanály se jeví jako dobré, pak je porucha (s velkou pravděpodobností) na vstupním bloku nebo na datové lince vstupní blok – převodník (např. linka je rozpojená, nebo zkratována) – linka je nefunkční.

Pokud se tato informace objeví současně u více kanálů, nebo na všech kanálech, pak je porucha s největší pravděpodobností v převodníku.

„++++“ tato informace (namísto měřené hodnoty) u příslušného kanálu znamená, že měřená hodnota je větší než maximální možná reálná hodnota.

„----“ tato informace (namísto měřené hodnoty) u příslušného kanálu znamená, že měřená hodnota je menší než minimální možná reálná hodnota.

**Informace na stavovém řádku.**

Na stavovém řádku se zobrazují následující informace:

**!** hodnota zobrazená na některém řádku displeje je neplatná – není **pravděpodobně** v pořádku

**C** na některém místě probíhá automatické čištění čidla. Měřená hodnota na **tomto místě** je „zamrzlá“

☒ některé z měřených míst je aktuálně v režimu kalibrace. Měření na **tomto místě** je „zamrzlé“

⬆️ na některém kanálu byla překročena zadaná limitní hodnota (mez) směrem nahoru . Každý kanál má :“svoji“ šipku.

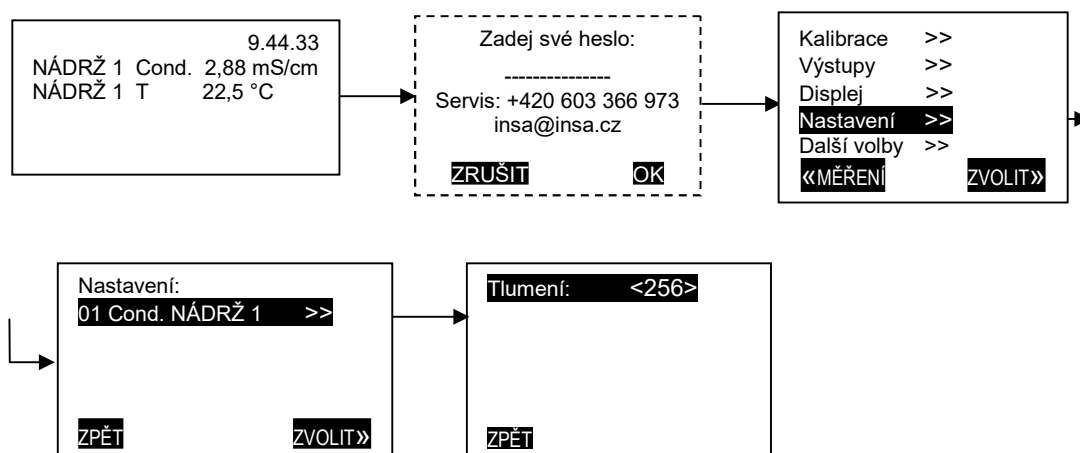
⬇️ na některém kanálu byly překročena zadaná limitní hodnota (mez) směrem dolů. Každý kanál má “svoji“ šipku.

## 12.1. NASTAVENÍ TLUMENÍ

Přístroj umožňuje nastavit velikost tlumení signálů z čidel na optimální hodnotu. Pokud máme tlumení příliš malé, pak se údaj (měřená hodnota) na displeji ustálí rychle, ale po ustálení není příliš stabilní. Naopak v případě, že je tlumení příliš velké, je ustalování měřené hodnoty na displeji pomalé.

Z výroby je nastaveno tlumení na hodnotu 256. Pokud je tato hodnota nevyhovující, je možno ji změnit v režimu **Nastavení** → zvolená veličina (např. konduktivita) . Po otevření displeje nastavíme požadované tlumení. Čím větší hodnotu (číslo) nastavíme, tím větší bude tlumení – tím pomalejší ustalování měřené hodnoty a tím stabilnější bude údaj na displeji.

Tlumení nelze nastavit u měření teploty.







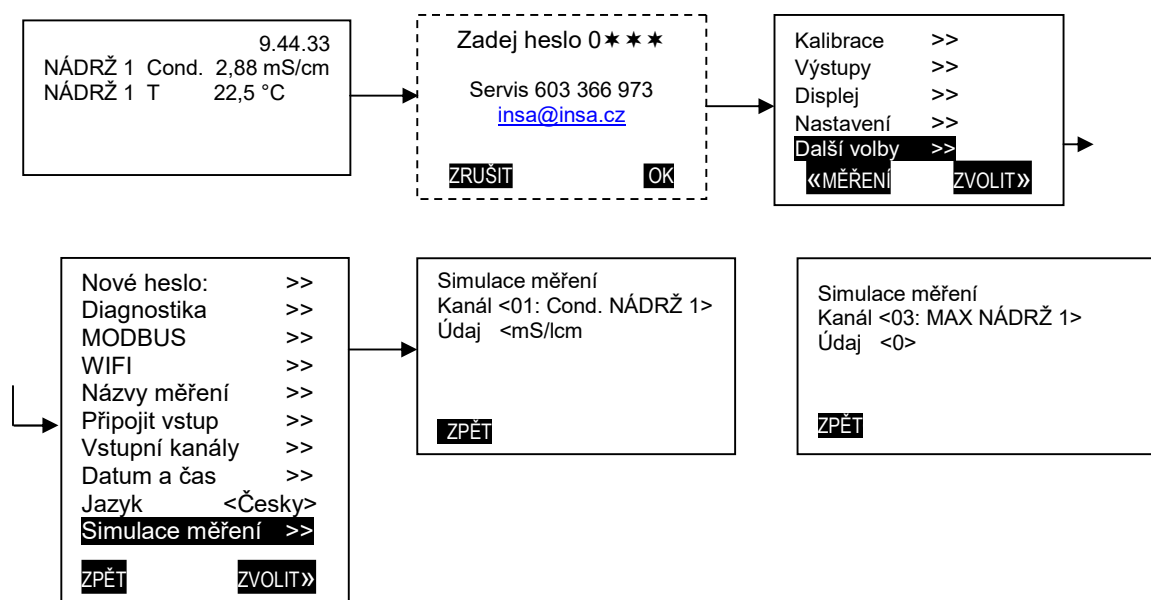
Obr. 18. Zobrazení funkce – tlumení

## 12.2. SIMULACE MĚŘENÍ

Tato funkce umožňuje nastavovat výstupní signály převodníku nezávisle na stavu měření. Současně je možno ovládat také reléové výstupy. Je tak možno pohodlné zkontrolovat funkci zařízení připojených na převodník.

Do režimu Simulace měření přejdeme z režimu **Měření** stlačením a přidržením tlačítka Ⓛ, volbou funkce **Další volby** v hlavním menu přístroje a na dalším displeji aktivaci funkce **Simulace měření**. Na dalším displeji, na horním řádku je možno

tlačítka ,  volit jednotlivé funkce (např. Cond. NÁDRŽ 1, MIN. NÁDRŽ 1 atd.) a na dolním řádku můžeme – opět tlačítka ,  libovolně nastavovat proudový výstupní signál (tím, že měníme „měřenou hodnotu veličiny“ zobrazenou na tomto řádku), nebo zapínat a vypínat zvolené relé. Stav **0** znamená – relé je vypnuto, stav **1** – relé je zapnuto.



Obr. 19. Simulace měření

### 12.3 MĚŘEN KONDUKTIVITY

Pro měření konduktivity je vhodné použít skleněná čidla C 21, C 21K nebo plastové čidlo CS 21, CS 21K.

Spodní plocha čidla konduktivity musí být ponořená minimálně 20 mm (C 21, C 21K), 10 mm (CE 21) pod hladinu měřené vody. Je vhodné aby spodní plocha a ponořený obvod čidla CE 21 byl vzdálen minimálně 15 mm od vnitřního povrchu snímače nebo bloku.

Je nutno si uvědomit, že kvalitní výsledky měření lze získat pouze s čistým čidlem. Funkci čidla narušují především olejové nebo tukové vrstvy nanesené na elektrody čidla. Funkci mohou výrazně ovlivnit i biologické nánosy na elektrodách čidla.

Pokud potřebujeme elektrody očistit, postupujeme podle doporučení výrobce čidel. V zásadě používáme pro odstranění usazenin s vápníkem, draslíkem nebo hydroxidy kovů krátkodobou (do 5 minut) expozici ve zředěné HCl (koncentrace 1M). Pro odstranění tukových látek lze použít vodu s přísadkou detergentu, líh, aceton, organická rozpouštědla (pouze u skleněných čidel) nebo nejlépe čistící roztoky dodávané výrobcem elektrod. Po očištění čidlo důkladně omyjeme destilovanou nebo pitnou vodou. Po expozici v HCl se vlastnosti čidla přibližně 60 minut stabilizují. Měření v průběhu této doby je nekorektní.

Měření výrazně ovlivňují **vzduchové bubliny** přítomné v měřeném vzorku vody.

Pro kvalitní spolehlivé měření je nutno vznik bublin v prostoru mezi elektrodami čidla bezpodmínečně zabránit.

Čidla generují poměrně malý signál, proto je vhodné omezit pohyby kabelu čidla na minimum.



Pokud je přístroj z jakéhokoliv důvodu v jiném režimu než je měření, kalibrace nebo simulace déle než 15 minut bez aktivace některého tlačítka pak se automaticky sám vrací do režimu **Měření**.

## 12.4. MĚŘENÍ TEPLoty

Při měření teploty dbáme na to, aby bylo čidlo ponořeno minimálně 30 mm.

## 13. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY

Obvody převodníku nevyžadují žádnou údržbu.

Při hledání poruchy se omezíme na zjištění, zda není nefunkční pojistka (1000 mA-T) a na identifikaci místa poruchy, které může být v obvodech převodníku, vstupním bloku, čidlech nebo v propojení.

Fungující displej signalizuje neporušenost pojistky. Pokud displej nepracuje, je nutno vyměnit pojistku chránící sekundární vinutí, která je umístěná na základové desce přístroje. Pojistka je přístupná po demontáži štítku s jednotkou počítače a displeje.


### UPOZORNĚNÍ

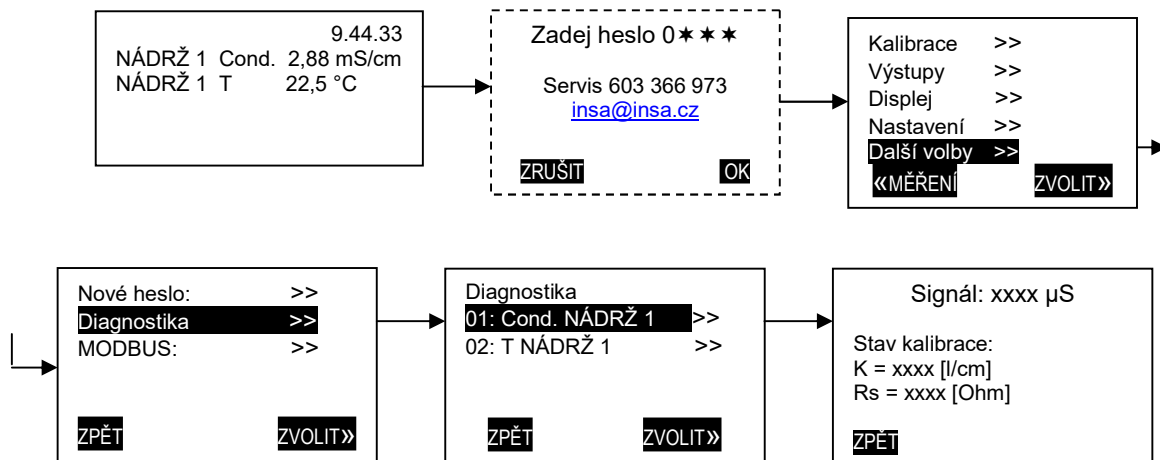


**Před výměnou pojistky je nutno vypnout síťové napájení.**

Přístroj je vybaven režimem **Diagnostika** ve kterém najdeme údaje, které informují především o stavu čidel.

V režimu diagnostika je možno rovněž prověřit funkce automatického čištění čidel.

Do režimu **Diagnostika** se dostaneme stlačením a podržením tlačítka  v režimu **Měření** a následně volbou **Další volby** a na dalším displeji aktivujeme režim **Diagnostika**. Následně vybereme veličinu, kterou chceme zkontrolovat a tlačítkem **ZVOLIT** otevřeme příslušný displej.

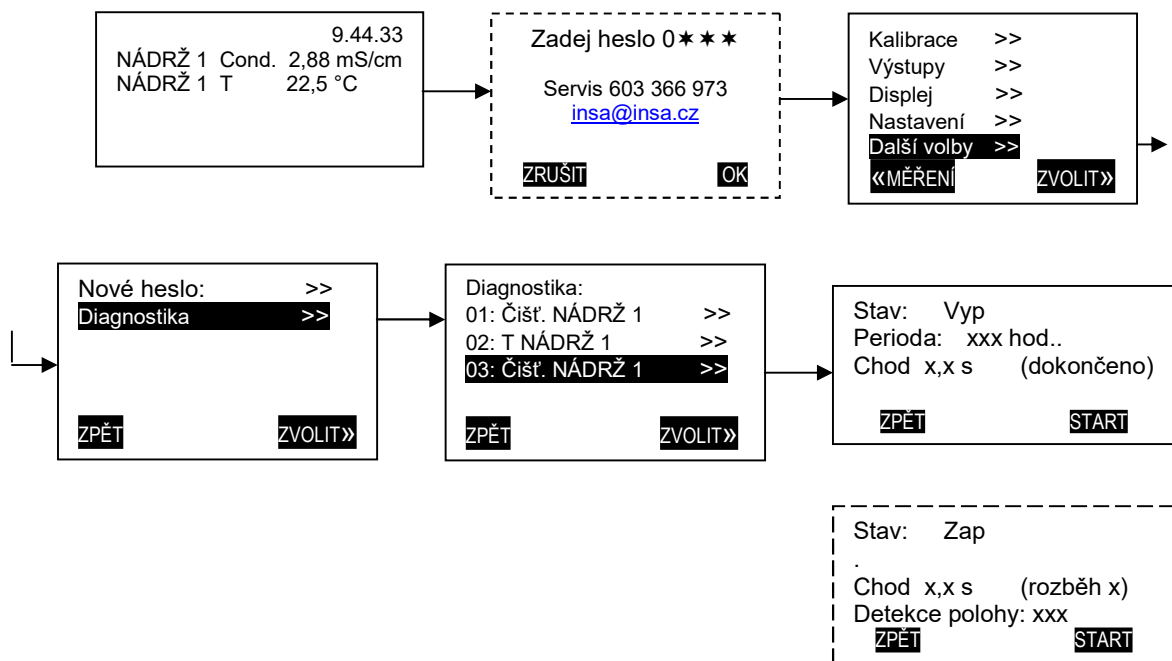


Obr. 20. Příklad režimu diagnostika – (měření konduktivity)

### Kontrola měření konduktivity

Funkci vstupního bloku pro měření konduktivity ověříme následovně:

Kontrola funkce čidla konduktivity.



Obr. 21. Příklad režimu diagnostika – kontrola sekvence čištění

Čidlo pro měření konduktivity vyjme z měřeného roztoku a vatou osušíme. Údaj konduktivity musí být 0,0 mS/cm ( $\mu\text{S/cm}$ ).

Kontrola vstupního bloku.

Na vstup vstupního bloku připojíme místo čidla konduktivity odpor o hodnotě:

Konduktivita [ $\mu\text{S/cm}$ ]	odpor [ $\Omega$ ]
100	7 500
1 000	750
10 000	75

Hodnota konduktivity na displeji musí odpovídat přibližně hodnotám uvedeným v tabulce. Teplotní kompenzace konduktivity musí být vypnutá

Pokud je vstupní blok a vlastní převodník v pořádku, je nutno vyměnit čidlo. Postup výměny čidel je popsán v návodu na příslušný snímač.

Vstupní blok pro měření teploty ověříme tak, že připojíme místo čidla teploty odpor 7 600  $\Omega$  a 3 000  $\Omega$ . Údaj na displeji musí být 5°C, resp. 25°C.

Pokud se testováním zjistí, že je vadné čidlo konduktivity nebo čidlo pro měření teploty, provedeme jeho výměnu. V opačném případě provede opravu výrobce.

## 14. SKLADOVÁNÍ

Převodník je nutno skladovat v krytém a suchém skladu v ochranném obalu při teplotě 0 až 35°C a relativní vlhkosti do 60%. Čidla konduktivity skladujeme suché čisté při teplotě -15 až 50°C. Během skladování je třeba přístroj i čidla chránit před mechanickým poškozením, povětrnostními vlivy a výparů chemikálií.

## 15. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

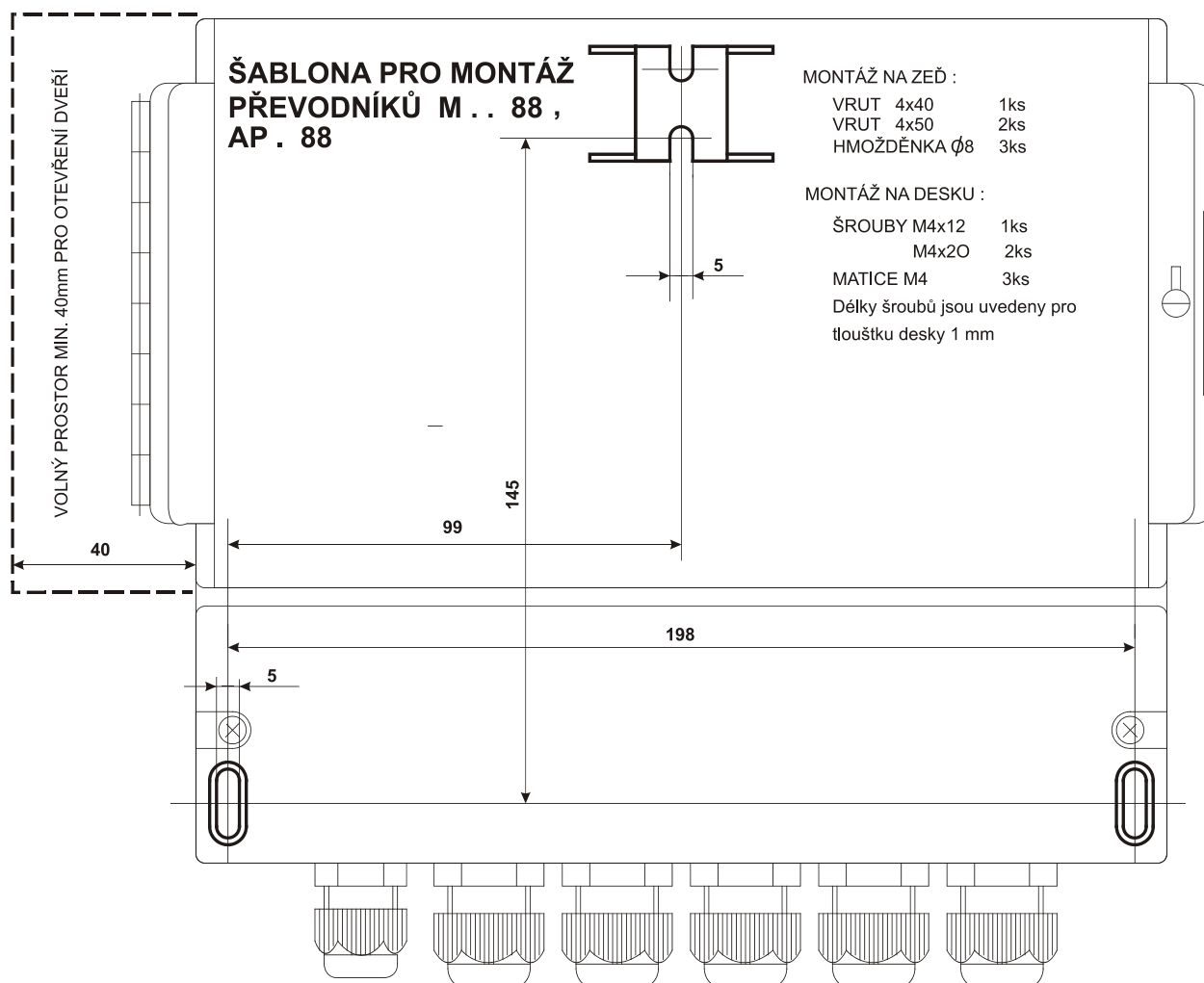


Elektrické a elektronické přístroje se nesmí podle evropské směrnice 2012/19/EU umísťovat do kontejneru se smíšeným odpadem. Jejich části se musí umístit odděleně do kontejnerů pro další recyklaci nebo pro ekologickou likvidaci.

Přístroje určené k likvidaci umísťujeme do kontejneru určených pro elektroodpad.

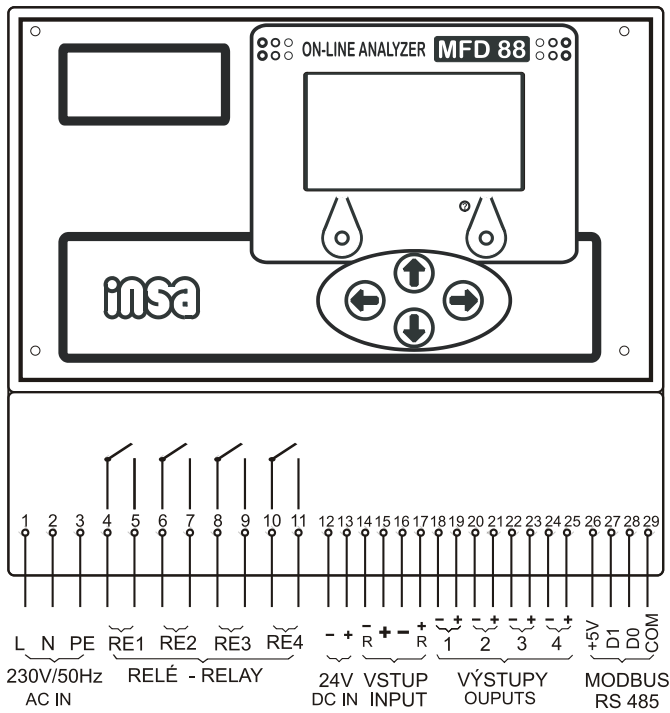
Lithiová baterie umístěná na plošném spoji připevněném k čelnímu panelu přístroje se musí podle evropské směrnice č 2006/66/EC odevzdat do příslušné sběrný k recyklaci.

Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

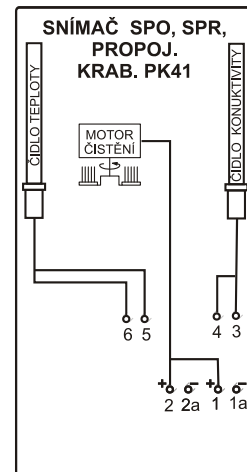


Obr. 1. Převodník MFD 88 – výkres montáže

## MFD 88 – konduktivita a teplota



### PŘIPOJENÍ ČIDEL DVOUELEKTRODOVÉ ČIDLO



### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - PŘÍKLAD

VÝST.SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
18 19	1	KONDUKTIVITA 1
20 21	2	TEPLOTA 1
22 23	3	KONDUKTIVITA 2
24 25	4	TEPLOTA 2

3	ČERVENÝ
4	MODRÝ
5	TERMISTOR
6	TERMISTOR

### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - PŘÍKLAD

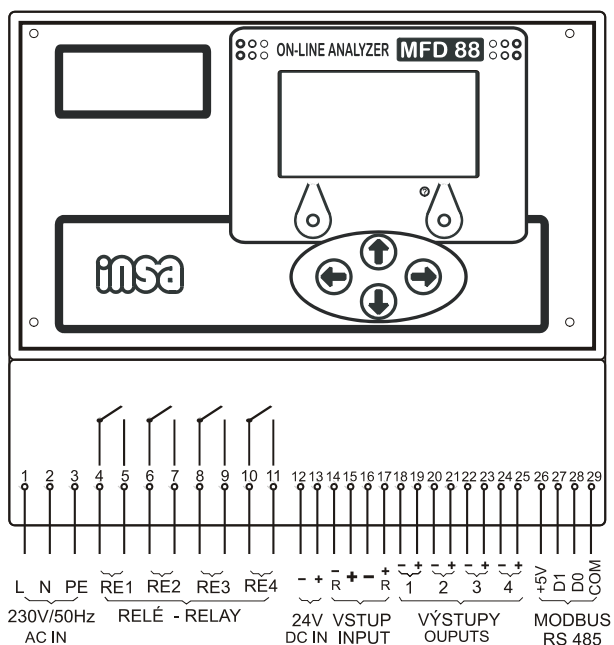
VSTUP.SVORKA MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA
14 VSTUP 1	1	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1
15 VSTUP 1	2	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1
16 VSTUP 2	1	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2
17 VSTUP 2	2	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2

### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI S ČIŠTĚNÍM - PŘÍKLAD

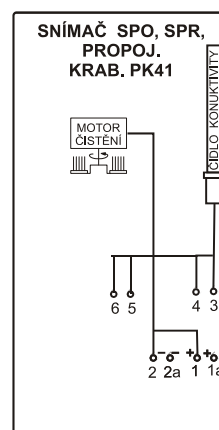
VSTUP.SVORKA MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA
16 VSTUP 1	1	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1
15 VSTUP 1	2	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1
16 VSTUP 2	1	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2
15 VSTUP 2	2	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2

Obr. 2. Převodník MFD 88 – konduktivita a teplota – výkres propojení

## MFD 88 – konduktivita a teplota



### PŘIPOJENÍ ČIDEL DVOUELEKTRODOVÉ ČIDLO S INTEGROVANÝM ČIDLEM TEPLoty



#### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - PŘÍKLAD

VÝST.SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
18 19	1	KONDUKTIVITA 1
20 21	2	TEPLOTA 1
22 23	3	KONDUKTIVITA 2
24 25	4	TEPLOTA 2

3	ZELENÝ
4	HNĚDÝ
5	TERMISTOR
6	TERMISTOR

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - PŘÍKLAD

VSTUP.SVORKA MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA	
14 VSTUP 1	1/1a	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1	SNÍMAČ 1
15 VSTUP 1	2/2a	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1	
16 VSTUP 2	1/1a	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2	SNÍMAČ 2
17 VSTUP 2	2/2a	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2	

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI S ČIŠTĚNÍM - PŘÍKLAD

VSTUP.SVORKA MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA	
16 VSTUP 1	1	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1	SNÍMAČ 1
15 VSTUP 1	2	KONDUKTIVITA 1, TEPLOTA 1	
16 VSTUP 2	1	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2	SNÍMAČ 2
15 VSTUP 2	2	KONDUKTIVITA 2, TEPLOTA 2	

**Obr. 3 Převodník MFD 88 – konduktivita a teplota – výkres propojení**