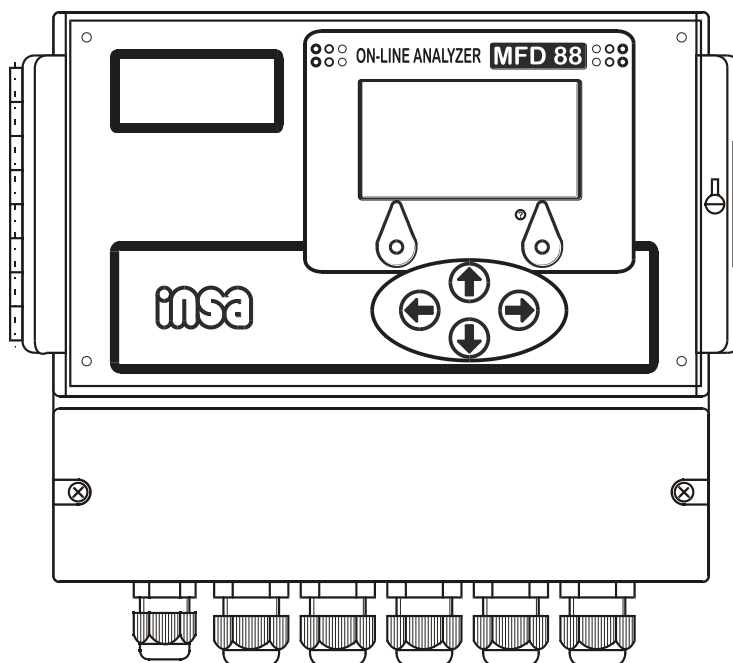


# MFD 88

## SYSTEM PRO MĚŘENÍ A ŘÍZENÍ

### MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty



**Stručný návod k používání a údržbě**

**OBSAH**

<b>1. ROZSAH DODÁVKY</b> .....	strana	<b>4</b>
<b>3. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ</b> .....	strana	<b>5</b>
<b>3. POKYNY PRO UVEDENÍ DO CHODU</b> .....	strana	<b>7</b>
<b>3.1. Instalace přístroje</b> .....	strana	<b>7</b>
<b>3.2. Připojení napájecího napětí</b> .....	strana	<b>7</b>
<b>3.3. Připojení vstupních obvodů (vstupní datové linky)</b> .....	strana	<b>8</b>
<b>3.4. Připojení výstupních obvodů</b> .....	strana	<b>10</b>
<b>3.4.1 Připojení analogových výstupních obvodů</b> .....	strana	<b>10</b>
<b>3.4.2 Připojení výstupní datové linky</b> .....	strana	<b>11</b>
<b>3.5 Připojení čidel</b> .....	strana	<b>11</b>
<b>4. USPOŘÁDÁNÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ</b> .....	strana	<b>12</b>
<b>5. NASTAVENÍ DISPLEJE</b> .....	strana	<b>13</b>
<b>6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE</b> .....	strana	<b>15</b>
<b>6.1. KALIBRACE - kyslík</b> .....	strana	<b>15</b>
<b>6.1.1 Jednobodová kalibrace kyslíku</b> .....	strana	<b>15</b>
<b>6.1.1.1 Jednobodová kalibrace kyslíku na vzduchu</b> .....	strana	<b>16</b>
<b>6.1.1.2 Jednobodová externí kalibrace kyslíku</b> .....	strana	<b>17</b>
<b>6.1.2. Úplná (dvoubodová) kalibrace kyslíku</b> .....	strana	<b>17</b>
<b>6.2 KALIBRACE – teplota</b> .....	strana	<b>19</b>
<b>7. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ</b> .....	strana	<b>21</b>
<b>8. NASTAVENÍ HESEL</b> .....	strana	<b>22</b>
<b>9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ</b> .....	strana	<b>23</b>
<b>10. POKYNY PRO MĚŘENÍ</b> .....	strana	<b>25</b>
<b>10.1 NASTAVENÍ TLUMENÍ</b> .....	strana	<b>26</b>

<b>12.2 SIMULACE MĚŘENÍ</b> .....	strana	<b>26</b>
<b>10.3 MĚŘENÍ KYSLÍKU</b> .....	strana	<b>27</b>
<b>10.4 MĚŘENÍ TEPLoty</b> .....	strana	<b>28</b>
<b>11. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY PŘEVODNÍKU</b> .....	strana	<b>28</b>
<b>12. SKLADOVÁNÍ</b> .....	strana	<b>30</b>
<b>13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ</b> .....	strana	<b>31</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.

**«ZVOLIT»** 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 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,

Bezdrátový komunikační modul – WIFI

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 610 10. 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

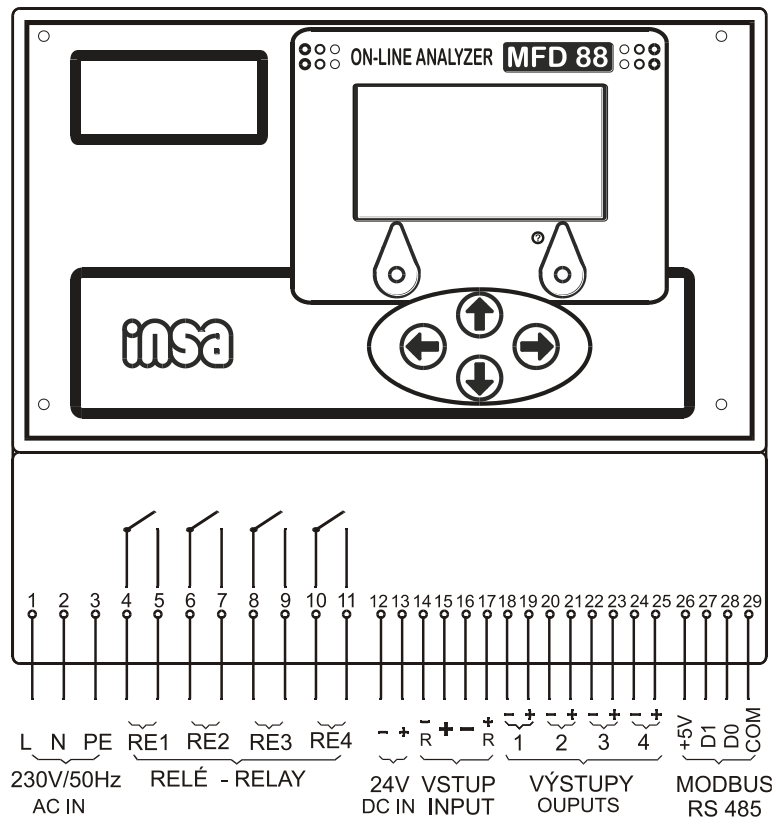
Doporučený průřez žil připojovacího kabelu je 0,75 mm<sup>2</sup>. Doporučený vnější průměr kabelu je 6 až 9 mm.

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 koncentrace kyslíku. Každý z těchto bloků může být využit taky pro měření teploty. Modulem je taky dvouhodnotový beznapěťový výstup – relé. Pokud je v systému použitý blok automatického čištění, potom se počet měřících modulů redukuje o tři moduly na každý blok čištění. 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 15,16 $\Phi = 0,2 \text{ mm}^2$	Svorky 15,16 $\Phi = 0,75 \text{ mm}^2$	Svorky 15,16 $\Phi = 1,5 \text{ mm}^2$	Svorky 14,15 a 16,17 $\Phi = 0,2 \text{ mm}^2$	Svorky 14,15 a 16, 17 $\Phi = 0,75 \text{ mm}^2$	Svorky 14,15 a 16, 17 $\Phi = 1,5 \text{ mm}^2$
1	500 m	> 500 m	> 500 m	240 m	> 500 m	> 500 m
2	250 m	> 500 m	> 500 m	8 m	29 m	55 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  $170 \Omega$ . 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 kyslíku a teploty na dvou místech je vhodné použít svorky 14,15 a 16,17 (v jedné svorce je pouze jeden vodič).

Vstupy na svorkách 14, 15 a 16, 17 se chovají jako zkratuvzdorné. Zkrat na těchto svorkách vyřadí z funkce pouze moduly připojené na tyto svorky. Ostatní moduly zůstanou funkční. Zkrat na svorkách 15, 16 vyřadí celý systém.

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 – JEDNO NEBO DVĚ MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty BEZ ČIŠTĚNÍ – PŘÍKLAD

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

Obr. 4. Tabulka propojení převodník – snímač – příklad

## PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI – JEDNA NEBO DVĚ MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty S AUTOMATICKÝM ČIŠTĚNÍMÍ – PŘÍKLAD

VSTUP. SVORKA MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
15 Vstup	2	Kyslík a teplota 1,2	Snímač 1,2
16 Vstup	1	Kyslík 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 modulu (kyslíku a teploty) připojeného na zkratované (přepólované) svorky. Po odstranění zkratu se funkce bloku obnoví. Při zkratování svorek 15 a 16 dojde k poruše celého systému

**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, nebo také jako dvoupolohové (dvoúrovňové) výstupy pro připojení relé. 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 Ω a **pokud to provedení vstupních obvodů těchto přístrojů umožňuje.**

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

### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - PŘÍKLAD

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

**Obr. 5. Zapojení analogových výstupů - příklad**

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.

#### 3.4.2. 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 kyslíku je možno použít všechna čidla řady **CSOT 43, CSOT 53, CSOT 63**.

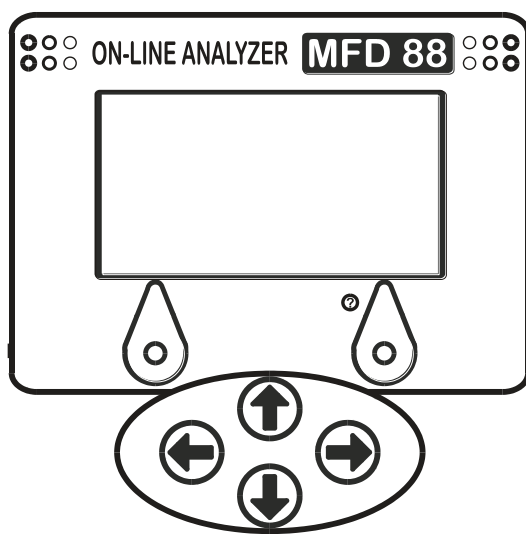
Pokyny pro montáž čidel do snímače jsou uvedeny v návodu na příslušný snímač nebo čidlo.

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, STORNO, 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 stlačit 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).

K dispozici máme 20 řádků pro zobrazení měřených hodnot. Na každém řádku můžeme zobrazit libovolnou měřenou veličinu – její aktuální měřenou hodnotu, jednotku měření a krátký text (max. 8 znaků), který popisuje umístění čidla - snímače v technologii.



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

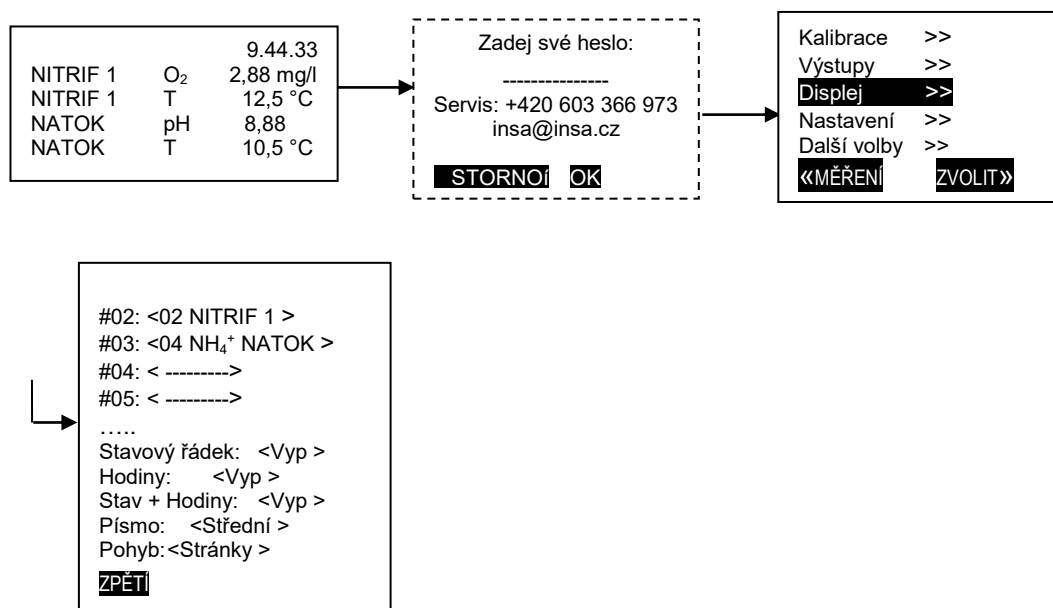
Volby provádíme tak, že si šipkami  ,  aktivujeme příslušný řádek (např. #01< -----> - řádek 1). Aktivace se projeví negativním zobrazením. Následně pomocí šipek  ,  najdeme veličinu (funkci), kterou chceme na příslušném řádku zobrazovat (např. – O<sub>2</sub> NITRIF 1). Zobrazení jednotlivých řádků 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 – stlačením tlačítka **ZPĚT** .

Po odrolování řádků zobrazujících měřené veličiny následuje řádek pro zapínání a vypínání stavového řádku a hodin. Tento řádek je možno vypnout (aby nerušil sledování měřených hodnot), je možno na něm zapnout pouze sledování času (**Hodiny**) nebo zapnout zobrazování stavu i hodin (**Stav + Hodiny**).

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  .




Obr. 7. Nastavení displeje

Na dalším řádku (**Písmo**) je možno 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 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 tlačítky **↶**, **↷**.

## 6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE

Přístroj umožňuje tři druhy kalibrace.

- **Jednobodová kalibrace** (rychlokalibrace) je operativní kalibrace v jednom bodě těch veličin, kde se předpokládá častější kalibrace v naše případě měření kyslíku elektrochemickým čidlem. Tuto kalibraci vyvoláme dlouhým stlačením tlačítka  v režimu **Měření**.
- **Úplná** (dvou nebo tříbodová) **kalibrace** je kalibrace kyslíku ve dvou bodech a teploty v jednom bodě. Do této kalibrace se dostaneme ze základního menu přístroje.
- **Servisní kalibrace** je základní kalibrace prováděná ve výrobním závodě.

### 6.1. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE – KYSLÍK

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

**Přístroje s optickým čidlem se dodávají již nakalibrované. Přístroje stačí kontrolovat v časových intervalech, které vyplývají z praktického provozu.**

**Úplná kalibrace** se provádí ve dvou bodech pomocí roztoku s nulovým obsahem kyslíku a na vzduchu. Při úplné kalibraci nastavujeme jak nulový bod měření, tak i směrnici (strmost). Vzhledem k tomu, že nulový bod přístroje i kyslíkového čidla se za provozu prakticky nemění, **je úplná kalibrace při běžném provozu zcela zbytečná. Pro běžnou kontrolu stačí provést kalibraci zkrácenou nebo externí.** Úplnou kalibraci provádíme při uvedení přístroje do chodu, po ukončení montáže a při výměně čidla.

Pro tento způsob kalibrace si musíme připravit roztok siřičitanu sodného takto:

*Do 1 litru destilované vody přidáme asi 50 g  $Na_2SO_3$  nebo  $Na_2SO_3 \cdot 7 H_2O$  a asi 1 mg  $CoCl_2 \cdot 6 H_2O$ . Pokud si připravíme roztok minimálně 6 hodin před použitím, není nutno kobaltovou sůl do roztoku přidávat. Roztok je možno používat přibližně 6 měsíců, pokud je uzavřen v těsné, tmavé skleněné nádobce.*

**Jednobodovou zkrácenou kalibraci** provádíme pouze na vzduchu. Pro tuto kalibraci nepotřebujeme roztok siřičitanu.

Při **Externí kalibraci** změříme aktuální hodnotu koncentrace kyslíku 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 na vzduch.

#### 6.1.1. Jednobodová kalibrace kyslíku

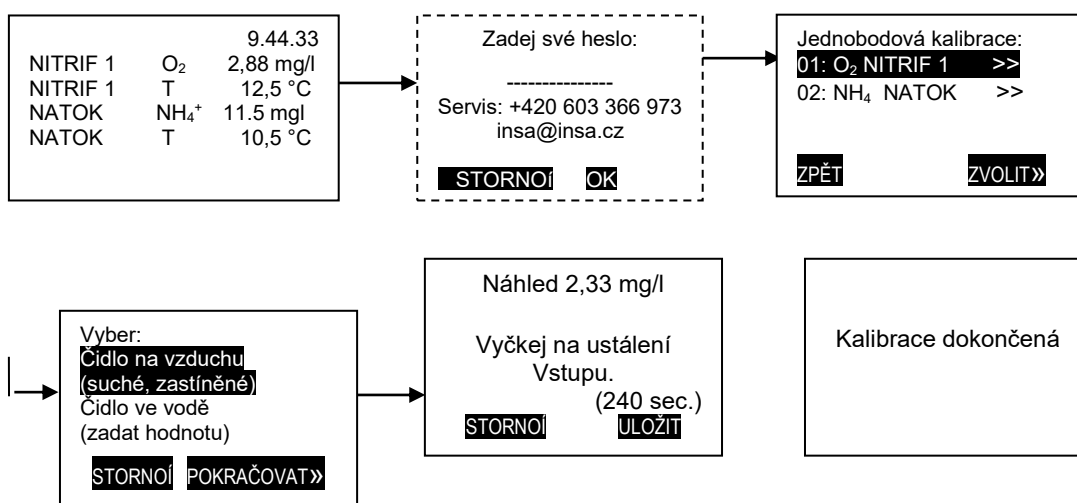
Tuto kalibraci můžeme provádět dvěma způsoby. Pokud máme k dispozici externí přístroj pro měření kyslíku, pak změříme koncentraci kyslíku tímto přístrojem a

naměřenou hodnotu zadáme jako kalibrační konstantu do kalibrovaného přístroje. Měřit musíme tak, aby podmínky pro obě čidla (stabilní i externí) byly stejné. Např. pokud je stabilní měření instalováno v nitrifikační nádrží, pak musí být externí čidlo ve stejné hloubce poblíž pevně instalovaného čidla. Další podmínkou je, že aktuální koncentrace kyslíku v měřeném místě je minimálně 1,5 mg/l. Čím větší je aktuální koncentrace kyslíku, tím menší je chyba kalibrace.

Výhodou tohoto způsobu kalibrace je, že se stabilní čidlo nemusí vysunout z měřené vody na vzduch. Kalibrace je jednoduchá a rychlá. Nevýhodou je, že se nezjistí stav aktivní plochy stabilního čidla, která může být kontaminována a to může způsobit nespolehlivé měření.

Druhým způsobem jednobodové kalibrace je kalibrace na vzduchu. Při této kalibraci čidlo (snímač) vysuneme z měřeného roztoku, očistíme navlhčenou vatou (pokud je to nutné) a lehce otřeme suchou vatou. Podstatné je aby na membráně čidla, především v místě, kde se o membránu opírá detekční systém, nebyla voda. **Čidlo musí měřit kyslík ve vzduchu.** Kapky na ostatních částech čidla nevadí. Čidlo umístíme do stínu (nejlépe – hlavně v zimě cca 15 cm nad hladinu vody) nebo jinak zastíníme (čidlo musí být zastíněno - nesmí být vystaveno přímému slunečnímu záření). Teplota okolí nesmí být menší než - 5°C.

### 6.1.1.1 Jednobodová kalibrace kyslíku na vzduchu



Obr. 8. Jednobodová kalibrace kyslíku na vzduchu

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

Na displeji se objeví nabídka všech veličin pro jednobodovou kalibraci. Tlačítka , aktivujeme např. 01: O<sub>2</sub> NITRIF 1 >> a tlačítkem potvrdíme. Podle toho jestli budeme kalibrovat na vzduchu nebo pomocí externího oxymetru zvolíme buď **Čidlo na vzduchu (suché zastíněné)** nebo **Čidlo ve vodě (zadat hodnotu)**. Pokud máme očištěné a suché čidla na vzduchu pak zvolíme první možnost (tlačítka , aktivujeme **Čidlo na vzduchu (suché zastíněné)** a tlačítkem potvrdíme). Na displeji máme informaci **Náhled xx.x mg/l**, **Vyčkej na ustálení vstupu** a čas po který bude ještě kalibrace probíhat. Na horním řádku displeje vidíme jak hodnota koncentrace kyslíku nabíhá a postupně

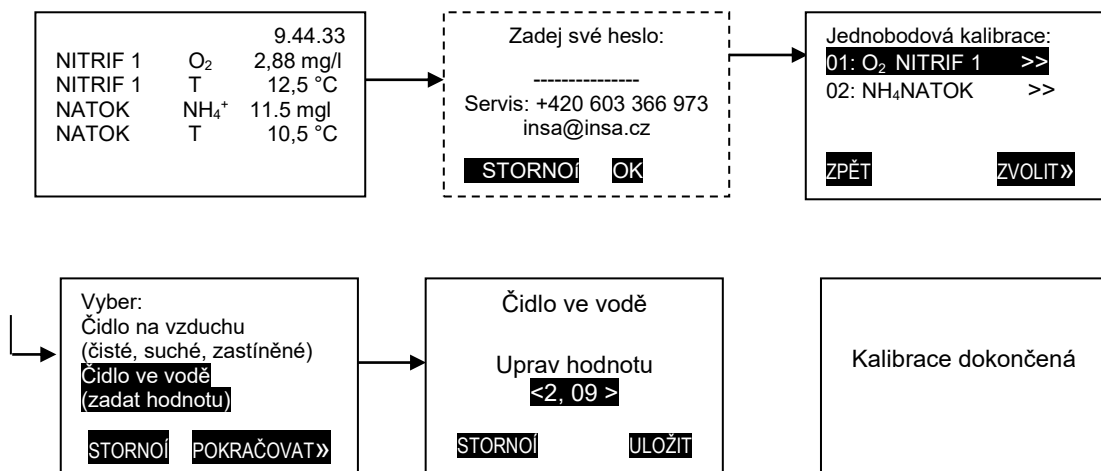


se ustaluje. Po doběhnutí času přístroj načte a uloží kalibrační konstanty a na displeji se na chvíli objeví (pokud je kalibrace v pořádku) informace – **Kalibrace dokončená** a přístroj přejde automaticky do režimu měření. Pokud nebyly splněny všechny podmínky pro úspěšnou kalibraci, pak se na displeji objeví informace **Kalibrace neúspěšná!** Tuto informaci potvrdíme tlačítkem **OK**, Přístroj nám nabídne opakování kalibrace. Pokud kalibraci opakujeme a je vše v pořádku přístroj uloží nové kalibrační konstanty a přejde automaticky do měření. Pokud kalibraci neopakujeme, nebo i další kalibrace je neúspěšná, v přístroji zůstanou uloženy původní kalibrace uložené před zahájením kalibrace.

Příčinou neúspěšné kalibrace bude s největší pravděpodobností nízký signál kyslíkového čidla způsobený dlouhým provozem čidla s jednou hlavičkou (delší než jeden rok) nebo stárnutí čidla (čidlo starší než čtyři roky), kontaminovaný povrch čidla, nebo porucha čidla.

### 6.1.1.2 Jednobodová externí kalibrace kyslíku

Pokud zvolíme druhý způsob kalibrace – kalibrace externím přístrojem, pak aktivujeme **Čidlo ve vodě (zadat hodnotu)** a na displeji máme informaci **Čidlo ve vodě** a **Nastav hodnotu xx.x mg/l**. Tlačítka **←**, **→** nastavíme koncentraci kyslíku změřenou externím přístrojem a tlačítkem **ULOŽIT** potvrdíme. Na displeji se na chvíli objeví informace **Kalibrace dokončená** a přístroj přejde automaticky do režimu měření.



Obr. 9. Jednobodová kalibrace kyslíku externím přístrojem

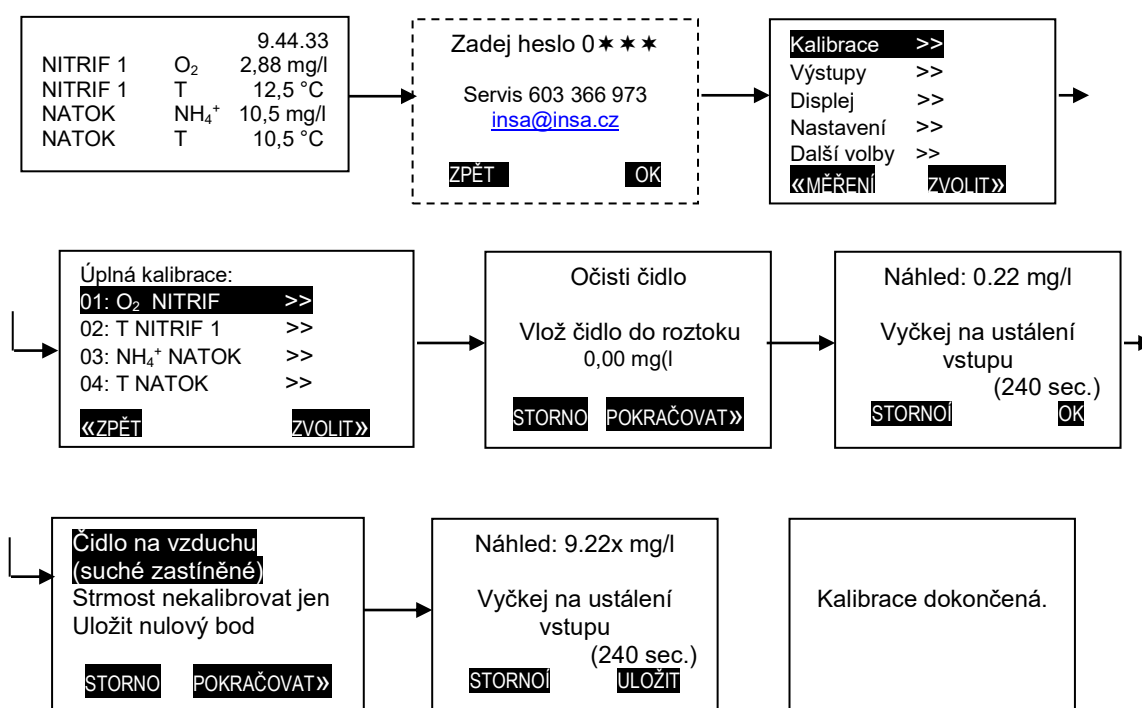
### 6.1.2. Úplná (dvoubodová) kalibrace

Po připojení **elektrochemického** kyslíkového čidla na přístroj se kyslíkové čidlo polarizuje. Po dobu polarizace se rychle zmenšuje proud čidla a údaj na displeji (pokud je přístroj zapnut) rychle klesá (rychlost poklesu se s časem zmenšuje). Doba, po kterou se čidlo polarizuje je přibližně 20 minut. Pokud byl přístroj zapnut (a čidlo připojeno) déle než 20 minut je čidlo již a údaj o koncentraci kyslíku je k dispozici ihned. Není nutno čekat na polarizaci. Proto je vhodné nechat čidlo připojeno k přístroji permanentně.

U **optického** čidla polarizace odpadá. Čidlo začne měřit ihned po připojení a zapnutí přístroje.

Snadné a bezchybné nastavení kalibračních konstant umožňuje funkce **Kalibrace**. 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. Tlačítky **↻**, **⏪** aktivujeme to měření, které chceme kalibrovat např. **01: O<sub>2</sub> NITRIF 1 >>** a tlačítkem **ZVOLIT** potvrdíme. Na displeji máme informaci **Vlož čidlo do roztoku 0,00 mg/l**. Čidlo vložíme do roztoku s obsahem kyslíku 0,00 mg/l (např. do vody upravené siřičitanem) a stlačíme tlačítko **POKRAČOVAT**. Na displeji máme informaci – **Náhled xx.x mg/l, Vyčkej na ustálení vstupu** a čas po který bude ještě kalibrace v siřičitanu probíhat. Na horním řádku displeje vidíme jak hodnota koncentrace kyslíku nabíhá a postupně se ustaluje. Pokud se čidlo ustáli rychleji můžeme tlačítkem **OK** posunout kalibraci do dalšího kroku.

Po doběhnutí času přístroj načte a uloží kalibrační konstanty a na displeji je informace **Očisti čidlo a vyber: Čidlo na vzduchu (suché, zastíněné), a Strmost nekalibrovat (jen uložit nulový bod)**. Čidlo vyjmeme z vody bez kyslíku a pokračujeme stejně jako při jednobodové kalibraci na vzduchu.



Obr. 10. Dvoubodová (úplná) kalibrace kyslíku

Pokud byly podmínky kalibrace v pořádku, pak se na chvíli zobrazí informace **Kalibrace dokončená** a přístroj přejde automaticky do režimu měření. Pokud nebyly splněny všechny podmínky pro úspěšnou kalibraci, pak se na displeji objeví informace **Kalibrace neúspěšná!** Tuto informaci potvrdíme tlačítkem **OK**. Přístroj nám nabídne opakování kalibrace. Pokud úplnou kalibraci opakujeme a je vše v pořádku přístroj uloží nové kalibrační konstanty a přejde automaticky do

měření. Pokud kalibraci neopakujeme, nebo i další kalibrace je neúspěšná, v přístroji zůstanou uloženy původní kalibrace uložené před zahájením kalibrace.

Příčinou neúspěšné kalibrace bude s největší pravděpodobností nízký signál kyslíkového čidla způsobený dlouhým provozem čidla s jednou hlavičkou (delší než jeden rok) nebo stárnutí čidla (čidlo starší než čtyři roky), kontaminovaný povrch čidla, nebo porucha čidla.

**Příčinou může být též vadný nulový roztok (siřičitan).**

**Poznámka 1.** Při práci s čidlem dochází po čase (po cca 1 roku) ke ztrátě mechanických vlastností membrány. Tento jev se projeví nestabilitou signálu čidla a u elektrochemického čidla také zvětšením klidového proudu - pokud je čidlo v roztoku bez kyslíku (např. v roztoku siřičitanu) neukazuje přístroj hodnotu 0.0, ale vyšší. Pokud je údaj přístroje s čidlem ve vodě se siřičitanem vyšší než 0.20 mg/l je vhodné membránu vyměnit.

**Poznámka 2.** Frekvence kalibrace závisí na způsobu používání čidla a na přesnosti, se kterou chceme měřit. Na počátku práce s přístrojem volíme častější kalibraci a podle získaných zkušeností frekvenci kalibrace upravujeme.

Pro optické čidlo je doporučená frekvence recalibrace – jeden rok.

Pro elektrochemické čidlo je doporučená frekvence recalibrace – jeden měsíc.






**Poznámka 3.- platí pouze pro elektrochemické čidlo.** Po namontování nové membrány dochází k pomalému formování membrány a dalším změnám čidla, které mají za následek pomalou změnu vlastností signálu čidla. Formování trvá přibližně 72 hodin. Po uplynutí této doby je signál čidla relativně stabilní. Po ustálení vlastností čidla stačí ve většině případů opakovat kalibraci přibližně jednou za měsíc.

Pokud nedojde k poškození plastové membrány, je její životnost minimálně 12 měsíců.

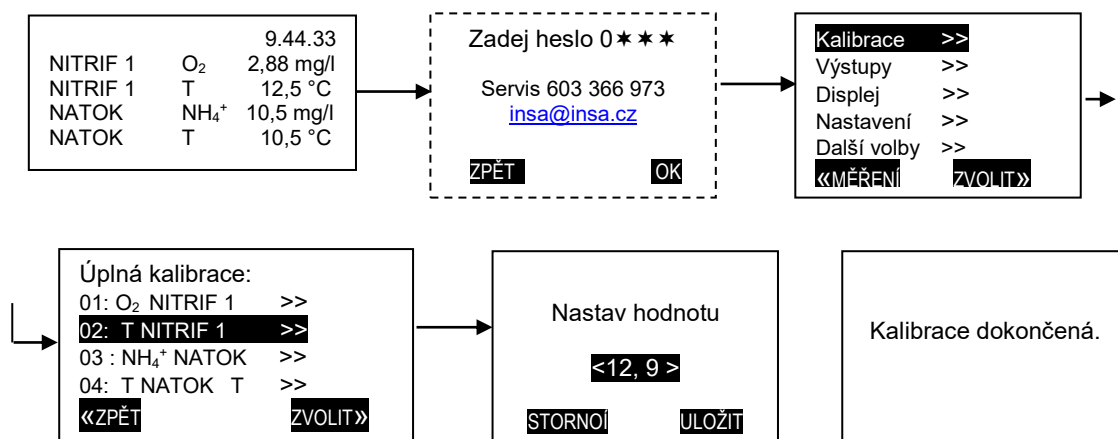
V případě, že je pro uživatele příprava siřičitanu problémem, doporučujeme preventivní výměnu membránové hlavy po 12 měsících. U optického čidla po 18 měsících.

## 6.2. 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 ,  aktivujeme to měření, které chceme kalibrovat např. 02: T :NITRIF >> a tlačítkem **ZVOLIT** potvrdíme. Na displeji máme informaci **Nastav hodnotu <xx,x°C >**. Tlačítka ,  nastavíme teplotu změřenou externím teploměrem a tlačítkem **ULOŽIT** změřenou hodnotu uložíme do paměti přístroje.

## MFD 88 – kyslík a teplota



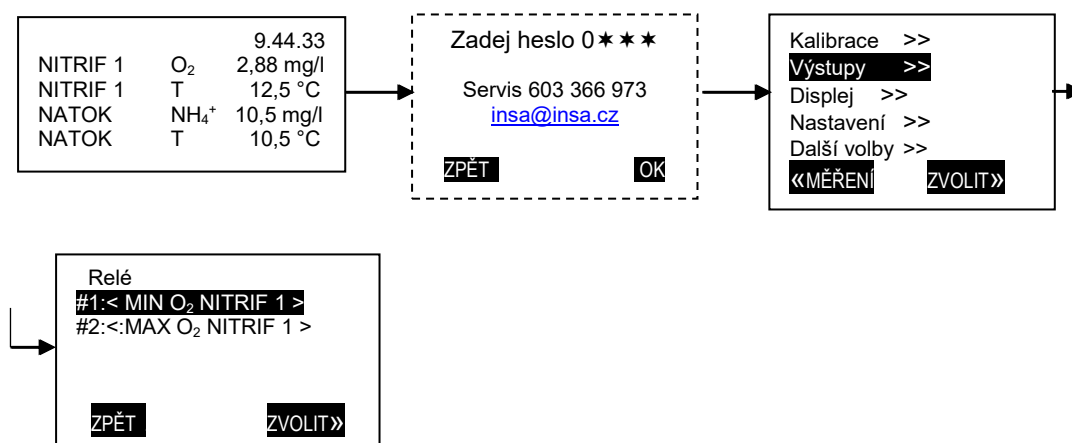
Obr. 11. Kalibrace teplota

## 7. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

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 přiřadit k libovolné veličině, která byla zvolena při konfiguraci systému (např. MAX NITRIF 1, MIN NITRIF 1, MAX NITRIF 2 atd.). 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.

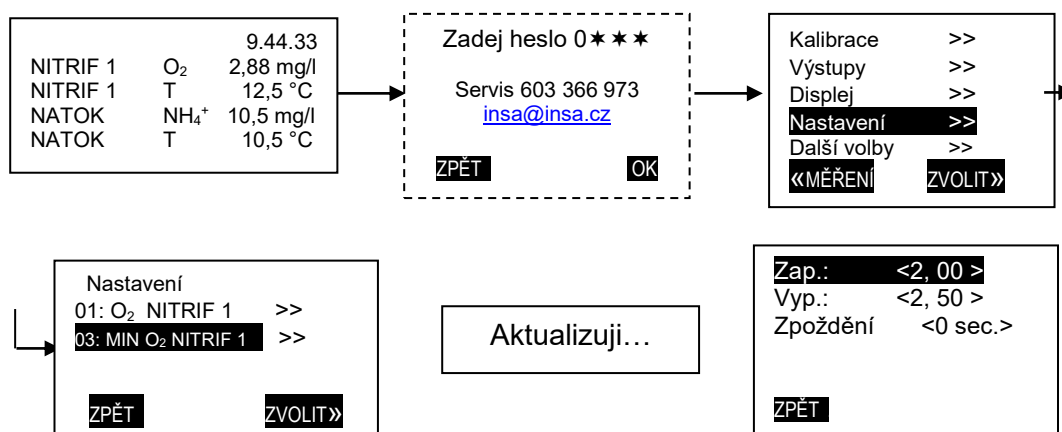


Obr. 12. Nastavení vestavěných reléových výstupů

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

Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko **ⓘ**, a na dalším displeji aktivujeme funkci **Nastavení**. Na displeji vidíme všechny měřené veličiny 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 zapne (hystereze), u funkce MIN (dolní mez) vždy vyšší než hodnota při které relé zapne. Nejmenší rozdíl, který ještě systém připustí je 0,05 mg/l. Pokud to technologické podmínky dovolují, doporučujeme nastavit hysterezi na min. 0,2 mg/l (např. relé dolní meze zapne při hodnotě 2.00 a vypne při hodnotě 2.20). Hystereze může být samozřejmě větší

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.13. Nastavení mezních hodnot reléových výstupů

## 8. NASTAVENÍ HESEL

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

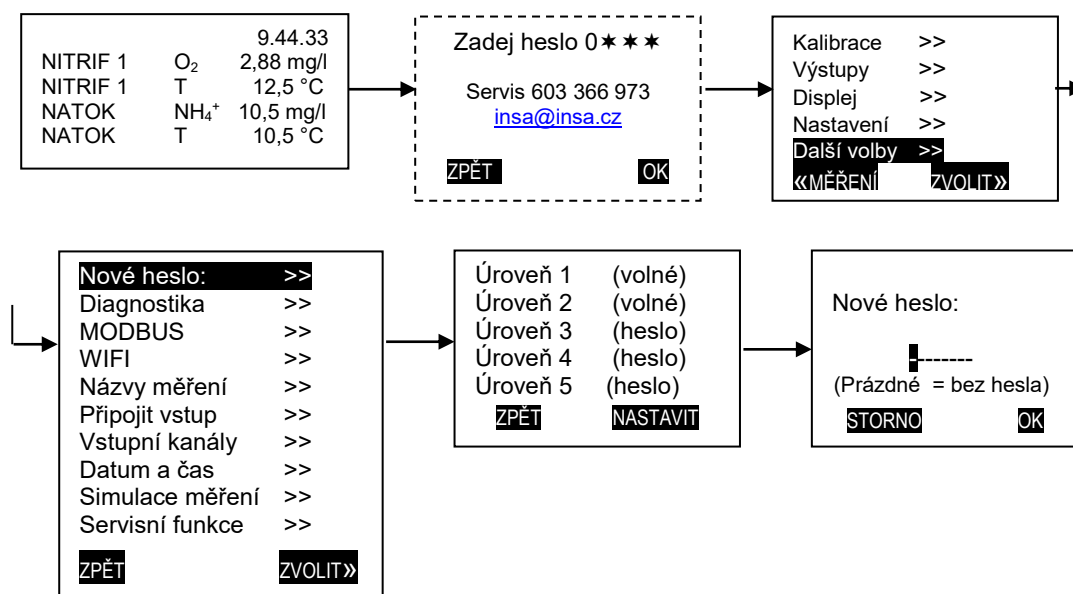
Úroveň **1** neumožňuje přístup k žádné funkci s výjimkou prohlížení displeje (posouvání, rolování). Všechny ostatní funkce jsou nepřístupné. Tato úroveň je vhodná pro zamezení manipulace s přístrojem nekvalifikované, nepoučené obsluze.

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).





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

Úroveň **5** je přístupná pro pracovníky servisu.





Obr. 14. Nastavení hesel

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**.

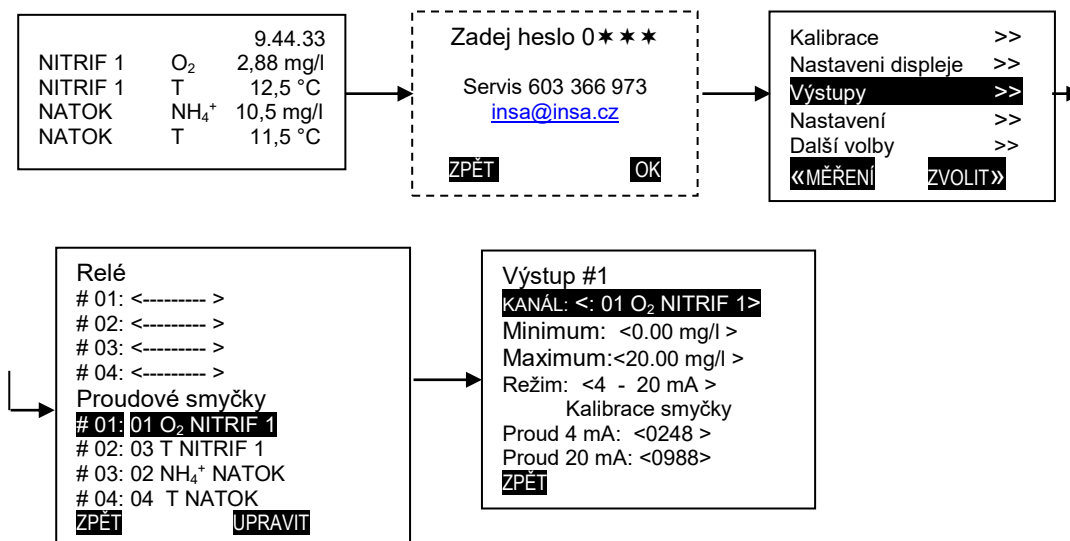
## 9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ

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 , 

Do režimu nastavení výstupních proudových signálů se dostaneme stlačením a

podržení tlačítka **↻** v režimu **Měření** a následně volbou **Výstupy**. Na dalším displeji aktivujeme tlačítka **↻**, **⏪** výstup, který chceme nastavit (výstup 1 až 4) a tlačítkem **UPRAVIT** otevřeme další displej na kterém tlačítka **↻**, **⏪** aktivujeme řádek **KANAL** na kterém tlačítka **⏪**, **⏩** vybereme měřenou veličinu ke které má být vybráný výstup přiřazen (jedna veličina může mít několik výstupů) a současně můžeme nastavit ostatní parametry zvoleného výstupu. Celkem jsou k dispozici čtyři analogové výstupy.



Obr. 15. Nastavení analogových výstupů



## 10. POKYNY PRO MĚŘENÍ

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

Při zvyšování počtu kanálu 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**. Pokud je některý kanál v režimu kalibrace, pak zůstává v tomto režimu až do ukončení kalibrace. 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“

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

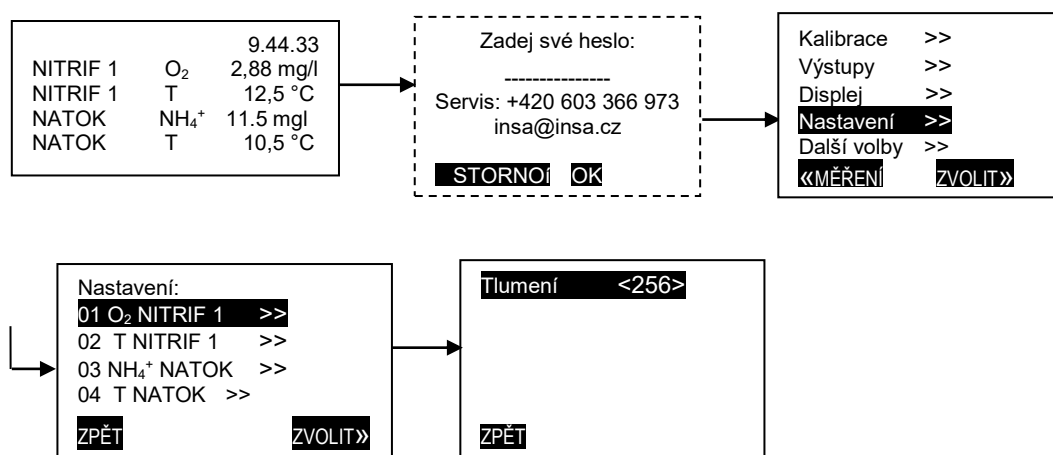
**↑**. na některém kanálu byla překročena zadaná limitní hodnota (mez) směrem nahoru . Každý kanál má :“svoji“ šipku.

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

### 10.1. 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. kyslík) . 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.





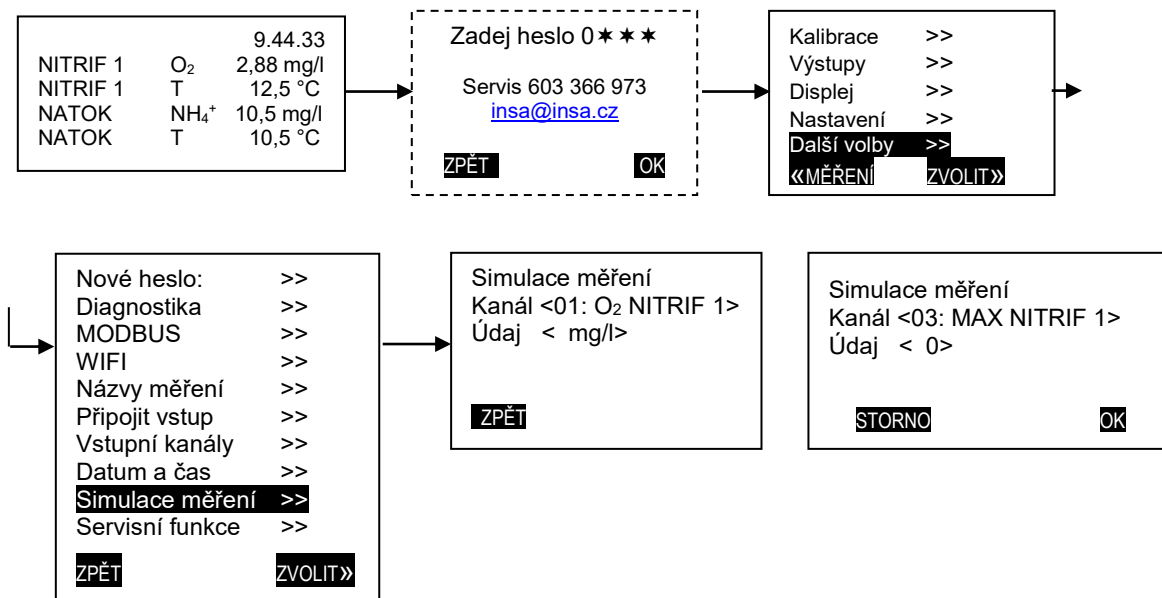
Obr. 16. Zobrazení funkce – tlumení

### 10.2. SIMULACE MĚŘENÍ

Tato funkce umožňuje nastavovat výstupní signál 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 přidržetím 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 tlačítky **↶**, **↷** volit jednotlivé funkce (např. O<sub>2</sub> NITRIF 1, MIN. NITRIF 1 atd.) a na

dolním řádku můžeme – opět tlačítky ,  libovolně nastavovat proudový výstupní signál, nebo zapínat a vypínat zvolené relé. Stav **0** znamená – relé je vypnuto, stav **1** – relé je zapnuto.



Obr. 17. Simulace měření

### 10.3 MĚŘENÍ KYSLÍKU

Pro měření kyslíku musíme používat elektrochemická čidla CSOT 43 nebo optická čidla CSOT 53 a CSOT 63, které vyrábí a dodává firma **insa s.a.s.** Elektrochemická čidla mají velice malou spotřebu kyslíku při měření a je tedy možno s nimi poměrně přesně měřit i v případech, kdy je pohyb vody velice malý. Optická čidla mají spotřebu kyslíku nulovou a tudíž jsou absolutně nezávislá na rychlosti proudění.

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

Membránu čidla čistíme tak, že jí lehce otřeme vatou namočenou v čisté pitné vodě nebo v lihu. Z pohledu závislosti signálu čidla na kontaminaci jsou elektrochemická a optická čidla prakticky rovnocenná.

Elektrochemická čidla se po připojení na přístroj polarizují. Doba potřebná k polarizaci je přibližně 15 minut. Teprve pak je možno s čidlem měřit.

Optická čidla jsou připravená k měření ihned po připojení na přístroj.

Čidla musí být při měření ponořena do měřené vody minimálně 10 mm nad kovový blok, ve kterém jsou umístěna čidla teploty.

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

Separáční membrána kyslíkového čidla stárne. Proto je nutno ji vyměnit pokud

signál čidla v šířičitanu je větší než 3% signálu odpovídajícímu nasycenému stavu při dané teplotě (pokud měříme v procentech, jsou to 3% z měřené hodnoty na vzduchu), nebo je údaj o měřené hodnotě na displeji nestabilní. Pokud nedojde k poškození membrány čidla při manipulaci, případně k expozici čidla mimo povolený rozsah teplot, je životnost membrány minimálně 12 měsíců. U optického čidla 18 měsíců.

### **Vyměňujeme zásadně celou membránovou hlavu.**

Popis výměny membránové hlavy je uveden v návodu na příslušné čidlo..

Pokud s elektrochemickým kyslíkovým čidlem nepracujeme déle než 3 měsíce, je vhodné demontovat membránovou hlavu. Poté membránovou hlavu a detekční systém opláchneme opatrně destilovanou vodou, trochu osušíme a membránovou hlavu našroubujeme zpět na čidlo. Před dalším měřením nakapeme do hlavičky elektrolyt, hlavičku našroubujeme na čidlo a pokračujeme v měření.

Optické čidlo nepotřebuje pro skladování žádný speciální režim

### **Kyslíkové čidlo nesmí být vystaveno teplotám vyšším než 50,0°C.**



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

## **10.4. MĚŘENÍ TEPLoty**

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

## **11. 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.

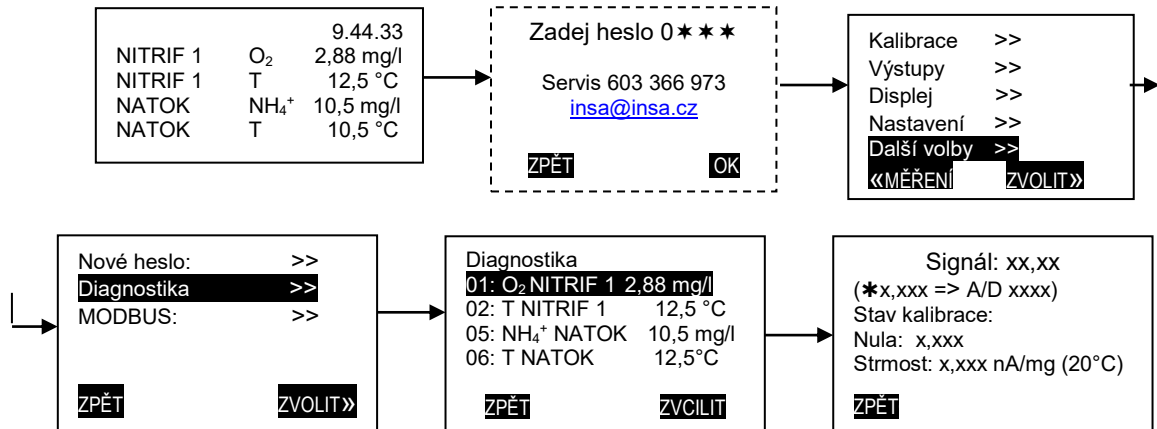
### **• UPOZORNĚNÍ**



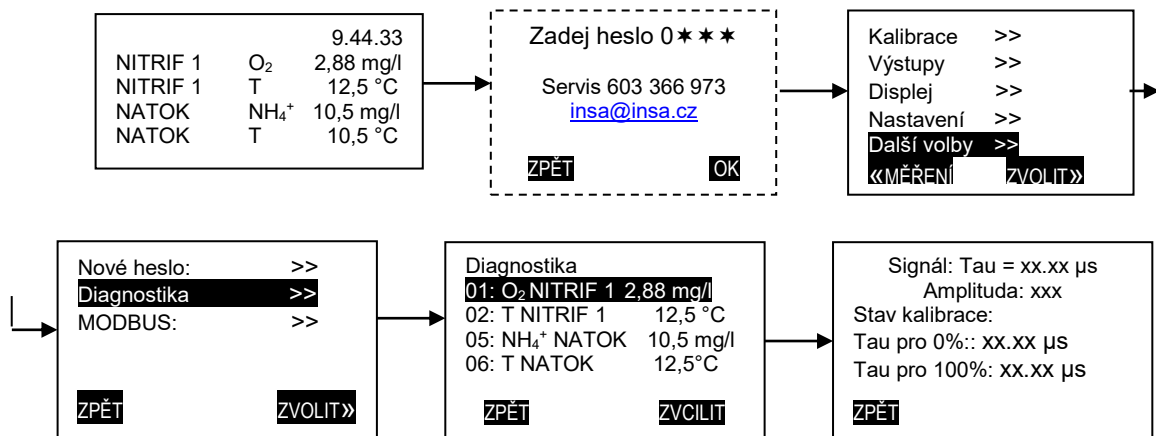
**Před výměnou pojistky je nutno vypnout síťové napájení.**

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

Do režimu **Diagnostika** se dostaneme se 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 **ZVCLIT** otevřeme příslušný displej.



**Obr.18. Příklad režimu diagnostika – (elektrochemické měření kyslíku)**



**Obr.18a. Příklad režimu diagnostika – (optické měření kyslíku)**

### Kontrola měření kyslíku

Funkci vstupního bloku pro měření kyslíku elektrochemickým čidlem ověříme následovně:

V hlavici snímače nebo v propojovací krabici odpojíme katodu kyslíkového čidla (zelený vodič) . Převodník musí zobrazovat hodnotu blízko 0 mg/l (%)..

Odpojíme zelený a černý vodič kyslíkového čidla a na volné svorky připojíme odpor 68 MΩ. Převodník musí zobrazit hodnotu 9 mg/l (100%) ± 50%.

Pokud tomu tak není odpojíme ještě teplotní čidlo a nahradíme jej odporem 3 k $\Omega$  . Zobrazená hodnota musí být 8 mg/l (100%)  $\pm$  50%. Zobrazená hodnota teploty musí být 25 °C  $\pm$ 0,5 °C.

### Kontrola měření teploty

Ověříme odporová čidla (jsou součástí čidel **CSOT 43, 53**), tak, že je jednobodově odpojíme od svorek a změříme jejich odpor, který musí být:

teplota (°C)	odpor ( $\Omega$ )	teplota (°C)	odpor ( $\Omega$ )
1	9 820	50	1 080
10	6 150	60	746
20	3 780	70	876
30	2 400	80	377
40	1 570	100	203,6

Pokud testováním zjistíme, že jsou vadná čidla provedeme jejich výměnu. V opačném případě provede opravu výrobce nebo jeho autorizovaný servis.

Obvody převodníku nevyžadují žádnou údržbu.

## 12. SKLADOVÁNÍ

Převodník je nutno skladovat v krytém a suchém skladu v ochranném obalu při teplotě 0 až 35°C a relativní vlhkosti do 60%. Během skladování je třeba přístroj chránit před mechanickým poškozením, povětrnostními vlivy a výpary chemikálií.

Kyslíková čidla CSOT 43 skladujeme tak, že odšroubujeme membránovou hlavu a elektrolyt z hlavy vyklepeme. Hlavu je třeba naplnit destilovanou nebo alespoň pitnou vodou a pak lehce našroubovat na čidlo. Tím se opláchne zbytek elektrolytu z detekčního prostoru čidla. Hlavu znovu odšroubujeme, vyklepneme zbytek elektrolytu a hlavu lehce našroubujeme zpět na čidlo. **Hlavu nedotahujeme**. Čidlo zůstane ve snímači **bez náplně - na sucho**. Takto ošetřené čidlo můžeme přechovávat několik měsíců.

Optická kyslíková čidla CSOT 53, CSOT 63 skladujeme tak, že mírně uvolníme membránovou hlavu (pootočíme membránovou hlavu o cca 180°proti směru hodinových ručiček).

### 13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



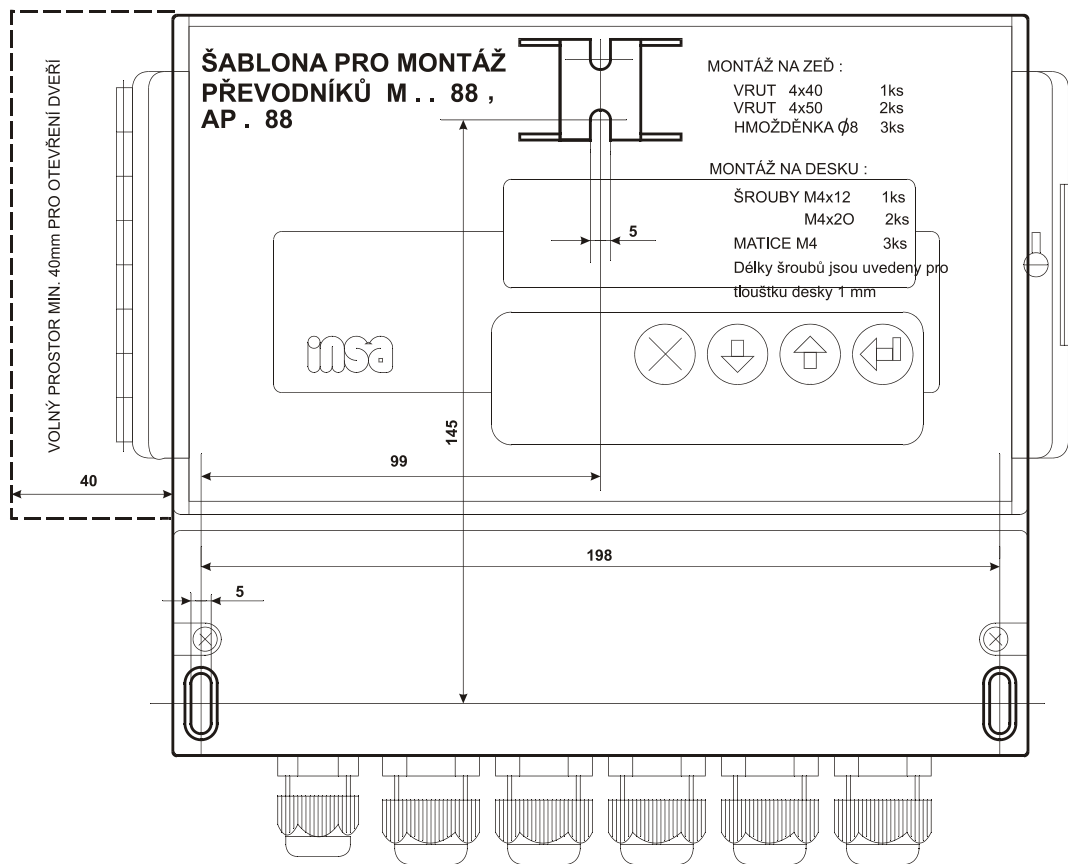
Při likvidaci přístroje demontujeme ze skříňky desky s plošnými spoji, které umístíme do kontejneru pro směsný odpad.

Z horní desky s plošným spojem demontujeme lithiovou baterii a zlikvidujeme ji předepsaným způsobem.

Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

Kovový kryty vstupních bloků patří do kovového odpadu.

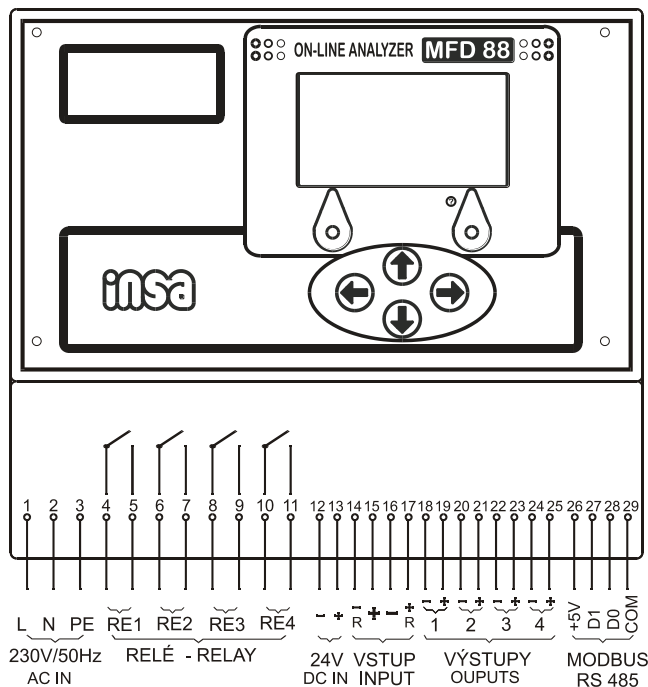
Kyslíkové čidlo CSOT 43, CSOT 53, CSOT 63 obsahuje plastové a kovové části a patří do směsného odpadu. Elektrolyt čidel CSOT 43 není jedovatý ani jinak nebezpečný.



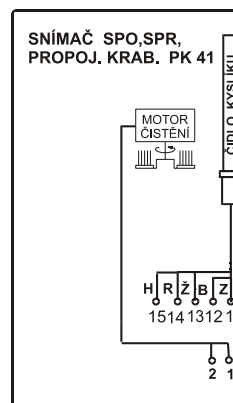
Obr. 1. Převodník MFD 88 – výkres montáže



## MFD 88 – kyslík a teplota



### PŘIPOJENÍ ČIDLA PRO MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty



#### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - příklad

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

Z	ZELENÝ
B	BÍLÝ
Ž	ŽLUTÝ
R	RŮŽOVÝ
H	HNĚDÝ

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - 2x měření kyslíku - příklad

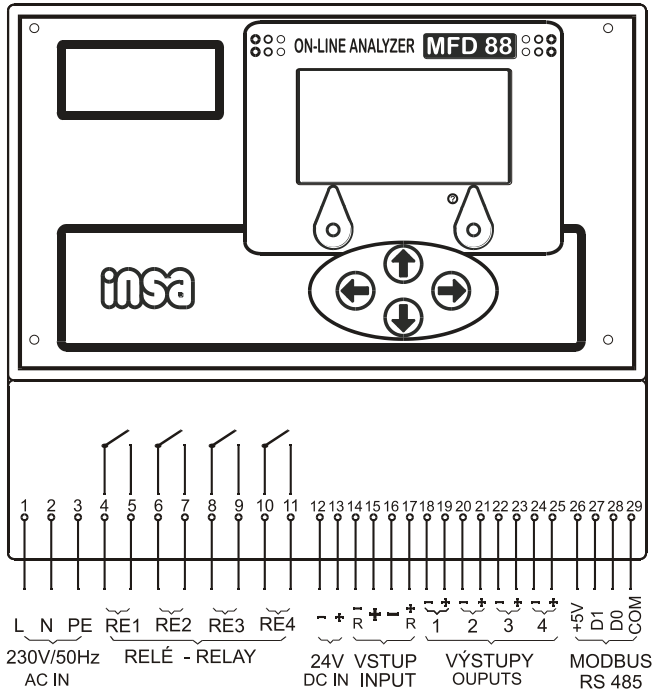
VSTUP.SVORKA	MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
14	VSTUP 1	2	KYSLÍK A TEPLOTA 1	SNÍMAČ 1
15	VSTUP 1	1	KYSLÍK A TEPLOTA 1	
16	VSTUP 2	2	KYSLÍK A TEPLOTA 2	SNÍMAČ 2
17	VSTUP 2	1	KYSLÍK A TEPLOTA 2	

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - měření kyslíku s automatickým čištěním - příklad

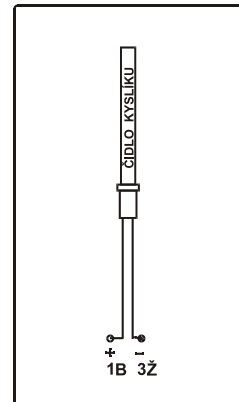
VSTUP.SVORKA	MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
16	VSTUP 1	2	KYSLÍK 1, TEPLOTA 1 A ČISTĚNÍ	SNÍMAČ 1
15	VSTUP 1	1	KYSLÍK 1, TEPLOTA 1 A ČISTĚNÍ	
16	VSTUP 2	2	KYSLÍK 2, TEPLOTA 2 A ČISTĚNÍ	SNÍMAČ 2
15	VSTUP 2	1	KYSLÍK 2, TEPLOTA 2 A ČISTĚNÍ	

**Obr. 2. Převodník MFD 88 – kyslík – výkres propojení – optické čidlo CSOT 53**

## MFD 88 – kyslík a teplota



### PŘIPOJENÍ ČIDLA PRO MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty



#### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - příklad

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

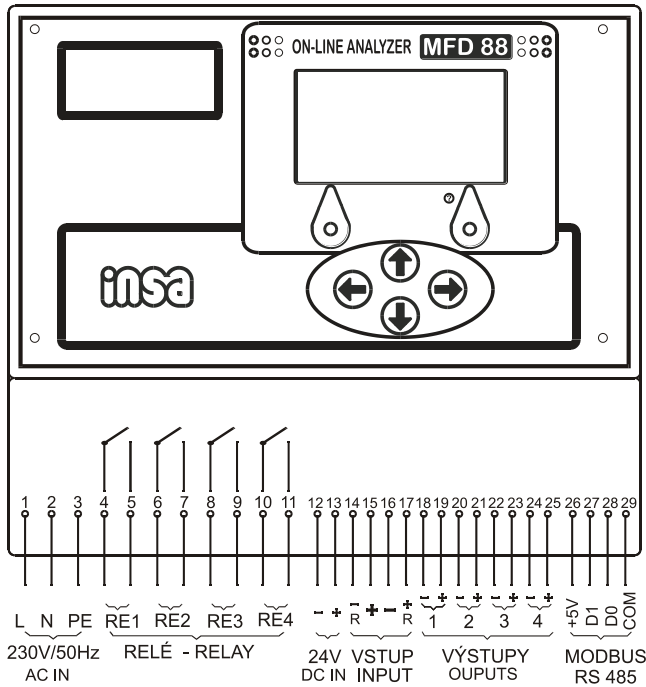
1	BÍLÁ KONCOVKA
3	ŽLUTÁ KONCOVKA

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU S ČIDLy - 2x měření kyslíku - příklad

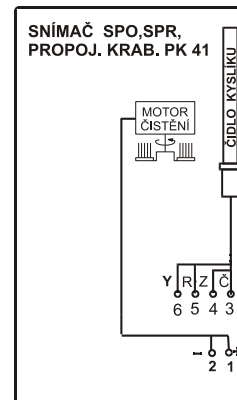
VSTUP.SVORKA	MFD 88	ČIDLO - SVORKA	VELIČINA	
14	VSTUP 1	3	KYSLÍKA TEPLOTA 1	ČIDLO 1
15	VSTUP 1	1	KYSLÍKA TEPLOTA 1	
16	VSTUP 2	3	KYSLÍKA TEPLOTA 2	ČIDLO 2
17	VSTUP 2	1	KYSLÍKA TEPLOTA 2	

**Obr. 2a. Převodník MFD 88 – kyslík – výkres propojení – optické čidlo CSOT 63**

## MFD 88 – kyslík a teplota



### PŘIPOJENÍ ČIDLA PRO MĚŘENÍ KYSLÍKU A TEPLoty



#### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - příklad

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

Z	ZELENÝ
Č	ČERNÝ
Y	ŽLUTÝ
R	RŮŽOVÝ

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - 2x měření kyslíku - příklad

VSTUP. SVORKA	MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA	
14	VSTUP 1	2	KYSLÍK 1 A TEPLOTA 1	SNÍMAČ 1
15	VSTUP 1	1	KYSLÍK 1 A TEPLOTA 1	
16	VSTUP 2	2	KYSLÍK 2 A TEPLOTA 2	SNÍMAČ 2
17	VSTUP 2	1	KYSLÍK 2 A TEPLOTA 2	

#### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - 2x měření kyslíku s čištěním - příklad

VSTUP. SVORKA	MFD 88	SNÍMAČ	VELIČINA	
16	VSTUP 1	2	KYSLÍK 1, TEPLOTA 1 A ČIŠTĚNÍ	SNÍMAČ 1
15	VSTUP 1	1	KYSLÍK 1, TEPLOTA 1 A ČIŠTĚNÍ	
16	VSTUP 2	2	KYSLÍK 2, TEPLOTA 2 A ČIŠTĚNÍ	SNÍMAČ 2
15	VSTUP 2	1	KYSLÍK 2, TEPLOTA 2 A ČIŠTĚNÍ	

**Obr. 2b. Převodník MFD 88 – kyslík – výkres propojení – elektrochemické čidlo CSOT 43**