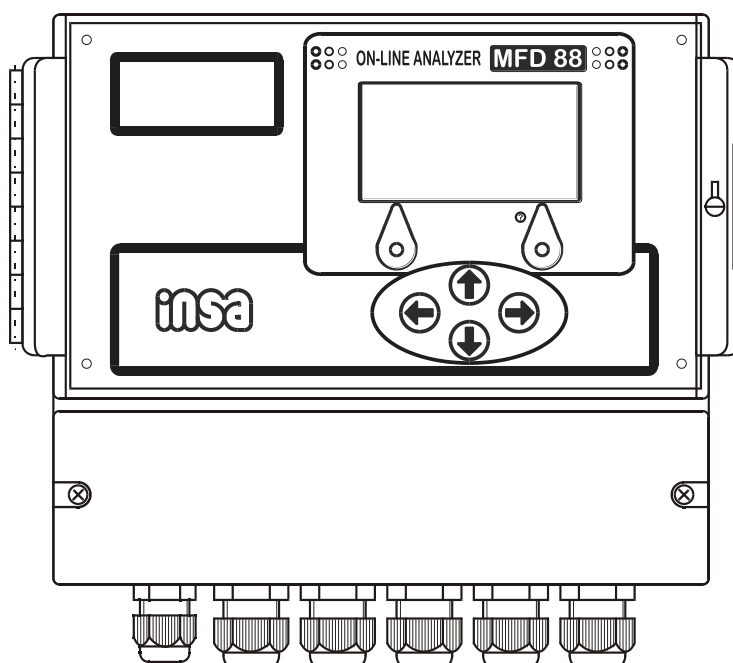


MFD 88

SYSTÉM PRO MĚŘENÍ A ŘÍZENÍ

MĚŘENÍ HODNOTY ORP



Stručný návod k používání a údržbě

OBSAH

1. ROZSAH DODÁVKY	strana	4
2. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ.....	strana	5
3. POKYNY PRO UVEDENÍ DO CHODU	strana	7
3.1. Instalace přístroje.....	strana	7
3.2. Připojení napájecího napětí.....	strana	7
3.3. Připojení vstupních obvodů (vstupní datové linky).....	strana	8
3.4. Připojení výstupních obvodů	strana	10
3.4.1. Připojení analogových výstupních obvodů	strana	10
3.4.2. Připojení datové výstupní linky	strana	11
3.4 Připojení čidel.....	strana	11
4. USPOŘÁDÁNÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ.....	strana	11
5. NASTAVENÍ DISPLEJE	strana	13
6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE	strana	15
6.1. KALIBRACE - ORP	strana	15
6.1.1 Kalibrace ORP – referenční roztok	strana	15
6.1.2 Kalibrace ORP – postup	strana	15
6.2 KALIBRACE – TEPLOTA	strana	16
7. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ.....	strana	18
8. NASTAVENÍ HESEL.....	strana	19
9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ	strana	20
10. POKYNY PRO MĚŘENÍ.....	strana	22
10.1 NASTAVENÍ TLUMENÍ.....	strana	23
10.2 SIMULACE MĚŘENÍ.....	strana	23
10.3 MĚŘENÍ ORP.....	strana	24

10.4 MĚŘENÍ TEPLoty	strana 25
11. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY	strana 25
12. SKLADOVÁNÍ	strana 26
13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	strana 26

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 – ORP v základním provedení.

Součástí dodávky je dále:

- Návod k používání a údržbě (CD) 1 ks
- 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 měřicího 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. 2.. 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. 2.

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

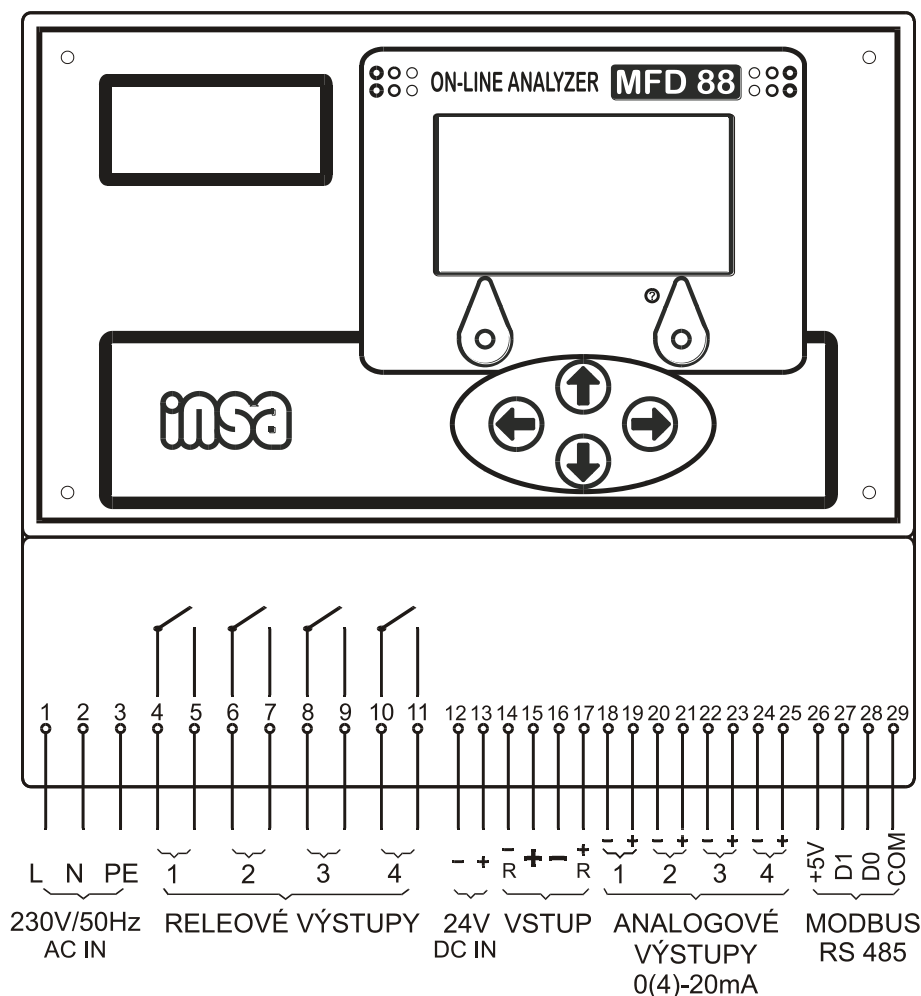
Doporučený průřez žil připojovacího kabelu je 0,75 mm². Doporučený vnější průměr kabelu je 6 až 9 mm.

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 poškození přístroje.



Obr. 3. MFD 88 - ORP – 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 ORP. 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 170Ω . 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 pětimodulový.

V tabulce 1 jsou uvedeny orientační vzdálenosti měřené místo – převodník pro několik průřezů 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 ORP 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.

PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI BEZ ČIŠTĚNÍ – PŘÍKLAD

VSTUP. SVORKA MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
14 Vstup 1	2	ORP 1 (teplota 1)	Snímač 1 PB 42(3)V
15 Vstup 1	1	ORP 1 (teplota 1)	
16 Vstup 2	2	ORP 2 (teplota 2)	Snímač 2 PB 42(3)V
17 Vstup 2	1	ORP 2 (teplota 2)	

Tab. 2 - propojení převodník – snímač – příklad

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 S AUTOMATICKÝM ČIŠTĚNÍM – PŘÍKLAD

VSTUP. SVORKA MFD 88	SNÍMAČ SVORKA	VELIČINA	
15 Vstup	2	ORP 1,2 (teplota 1,2)	Snímač 1,2 PB 42(3)V
16 Vstup	1	ORP 1,2 (teplota 1,2)	

Tab. 2.a - 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 (ORP 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 dvouúrovňové pro ovládání relé. Cívka relé musí být dimenzována na 12 V=, 20 mA.

Připojení vestavěných reléových výstupů je uvedeno na **obr. 2.** (v příloze). 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. Standardní konfigurace je: výstup 1 - dolní mez, výstup 2 – dolní mez 2.

ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - PŘÍKLAD

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

Tab. 3.- zapojení analogových výstupů - příklad

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 ORP lze použít všechna čidla ORP, jejichž nulový bod leží v oblasti ± 100 mV a to článků i samostatných elektrod..

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. 4**.

Funkce tlačítek je následující:

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

Tlačítko  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.

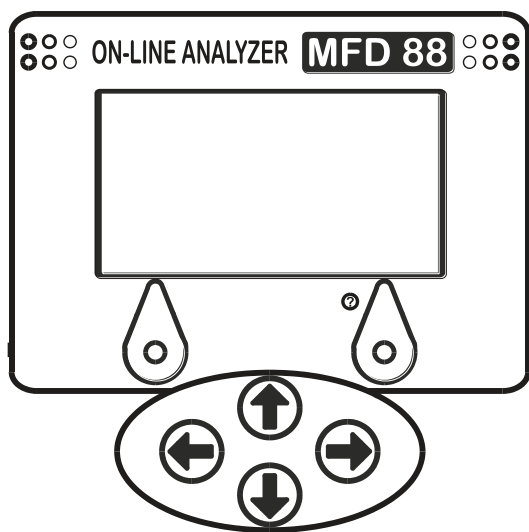
Tlačítka , ,  a  jsou v režimu měření při krátkém stlačení neaktivní.

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

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

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

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



Obr. 4. Ovládací prvky přístroje MFD 88

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

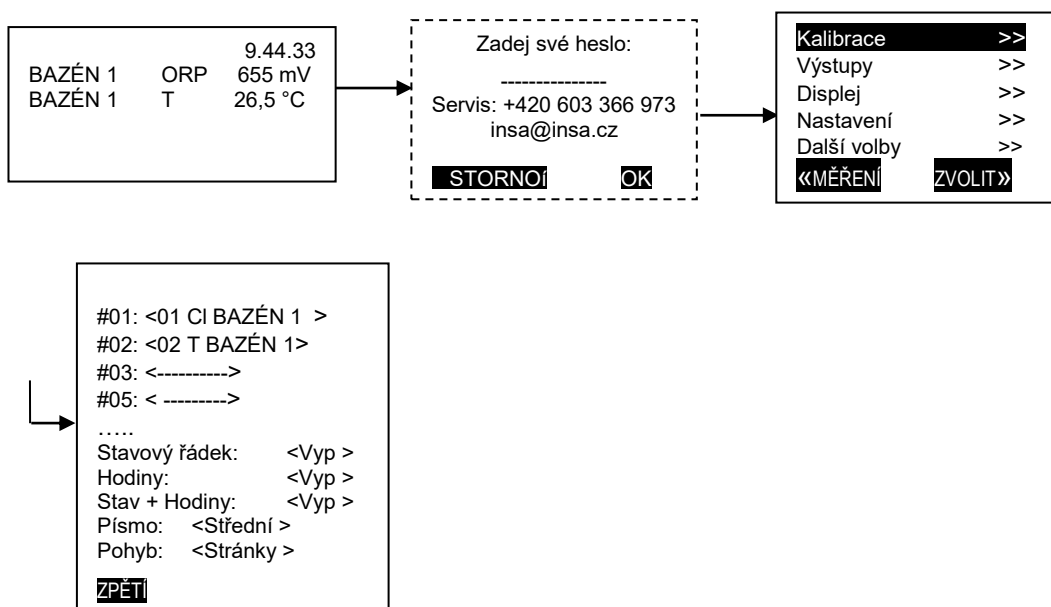
Pokud **není** přístroj v režimu měření, v režimu kalibrace nebo režimu sledování vstupů a po dobu cca deseti minut se nestlačí žádné tlačítko, pak přejde přístroj automaticky do režimu měření. Pokud to není z nějakého důvodu žádoucí, pak je nutno stačit před uplynutím čekací doby jakékoliv tlačítko.

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).

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.



Obr. 5. Nastavení displeje

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. – ORP BAZEN 1). Zobrazení jednotlivých řádků začíná číslem řádku pak následuje - číslo, kanálu na kterém je umístěná měřená veličiny, její znak a umístění v technologii.

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

Nastavení se zaznamená při opuštění displeje – stlačení tlačítka **ZPĚT**.

Po odrolování všech 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 .

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, tj. ORP. Tuto kalibraci vyvoláme stisknutím tlačítka  v režimu **Měření**.
- **Kalibrace** teploty v jednom bodě. Do této kalibrace se dostaneme ze základního menu přístroje.
- **Servisní kalibrace** je základní kalibrace prováděná ve výrobním závodě.

Přístup do režimu kalibrace je možno podmínit heslem.

6.1. KALIBRACE - ORP

Hodnota ORP je měřena článkem složeným z kovové měrné elektrody a referenční (nejčastěji argentochloridové) elektrody. Kontaminací povrchů obou elektrod a stárnutím vnitřních roztoků se vlastnosti článku za provozu mění. Tyto změny, které se projeví posunem nulového bodu elektrody můžeme eliminovat kalibrací. Při kalibraci přístroj nastaví přenosové konstanty tak, aby výstupní údaj (hodnota ORP na displeji) odpovídal přesně skutečné měřené hodnotě.

Frekvence kalibrace závisí na kvalitě elektrod, na prostředí ve kterém elektrody pracují a na požadované přesnosti měření. Pro každou novou aplikaci je nutno frekvenci kalibrace ověřit častější kontrolou kvality měření standardním roztokem a nalézt optimální interval kalibrace.

6.1.1. Kalibrace ORP - referenční roztok

Nastavení korekčních konstant převodníku podle vlastností použitých elektrod provedeme pomocí referenčního roztoku o definovaném ORP.

Pro korektní kalibraci je vhodné použít kalibrační roztoky SS ORP 11, SS ORP 12 a SS ORP 13 dodávané výrobcem přístroje. Oxidačně-redukční potenciál těchto roztoků je +225 mV, +252 mV a 468 mV **proti argentochloridové elektrodě** (+432 mV, +459 mV a +675 mV **proti standardní vodíkové elektrodě**) při teplotě 20°C.

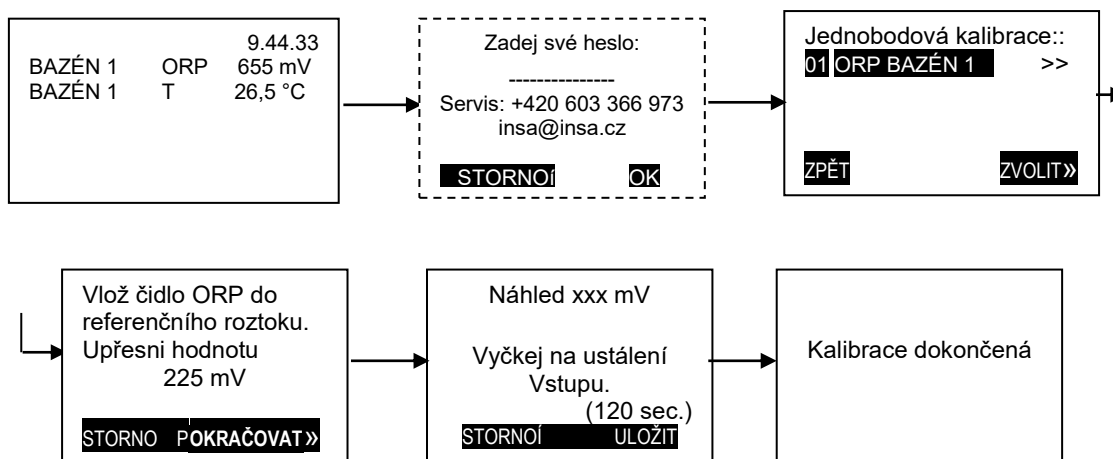
Je nutno si uvědomit, že kvalita kalibračního roztoku ovlivňuje rozhodujícím způsobem přesnost měření. Znečištěný, nebo kontaminovaný roztok musí být ihned vyřazen. Kalibrační roztoky je nutno nahradit čerstvým minimálně jednou za 12 měsíců.

6.1.2. Kalibrace ORP - postup

Nastavení korekčních konstant provedeme pomocí referenčního roztoku o definovaném ORP. Roztok nalijeme do vhodné nádoby předem důkladně vymyté

destilovanou nebo pitnou vodou. Pro kalibraci potřebujeme: kalibrační roztok, vatu a destilovanou nebo alespoň pitnou vodu.

Snadné a korektní nastavení kalibračních konstant umožňuje funkce **Kalibrace**. Do režimu **Kalibrace** přejdeme z režimu **Měření** stlačením a podržením tlačítka **↻**. Na displeji se nám objeví nabídka veličin pro dvoubodovou kalibraci. Tlačítka **↻**, **⏮** a aktivujeme příslušné měření ORP a tlačítkem **ZVOLIT** se posuneme do dalšího kroku. Na displeji máme informaci **Vlož čidlo ORP do referenčního roztoku** **Upřesni hodnotu / <xxx mV>**. Tlačítka **⏮** a **⏭** upřesníme hodnotu roztoku, případně nastavit úplně jinou hodnotu, pokud použijeme jiný roztok a tlačítkem **POKRAČOVAT** posuneme kalibraci dál. Na dalším displeji se objeví hodnota ORP měřeného roztoku vypočtená z konstant získaných při předcházející kalibraci. Na tomto údaji můžeme sledovat, jak čidlo nabíhá na ustálenou hodnotu a jak je tato hodnota vzdálená od hodnoty použitého roztoku. Také vidíme, zda se měřená hodnota dostatečně rychle ustaluje. Na displeji vidíme taky instrukci **Vyčkej na ustálení vstupu** a časový údaj, který informuje za jakou dobu přístroj provede odečet hodnoty roztoku. Po uplynutí čekací doby přístroj automaticky sejme měřenou hodnotu a na displeji se objeví informace **Kalibrace dokončená**. V případě, že se čidlo ustálí rychleji, je možno čekací dobu zkrátit tlačítkem **ULOŽIT**. Přístroj po několika vteřinách přejde automaticky do režimu měření.



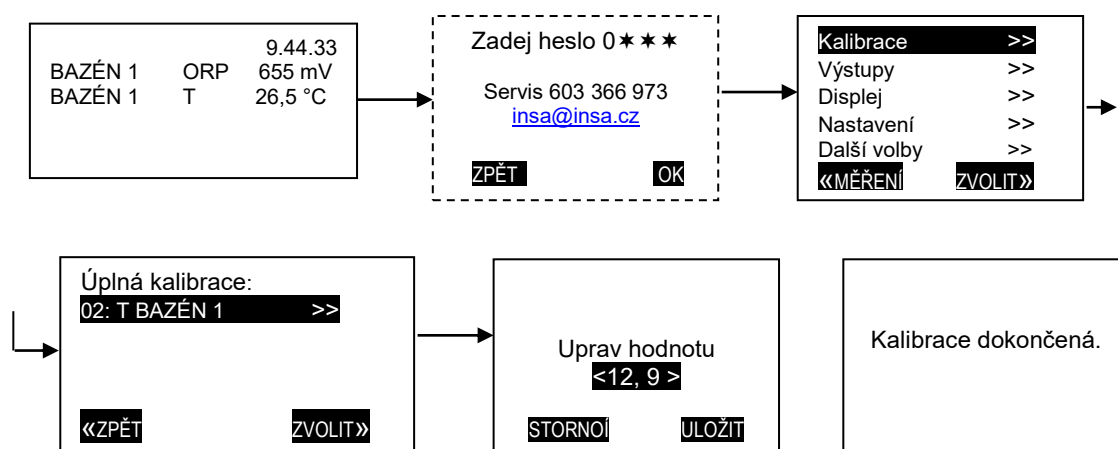
Obr. 6. Kalibrace ORP

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 například: **02: T :BAZÉN 1 >>** 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.



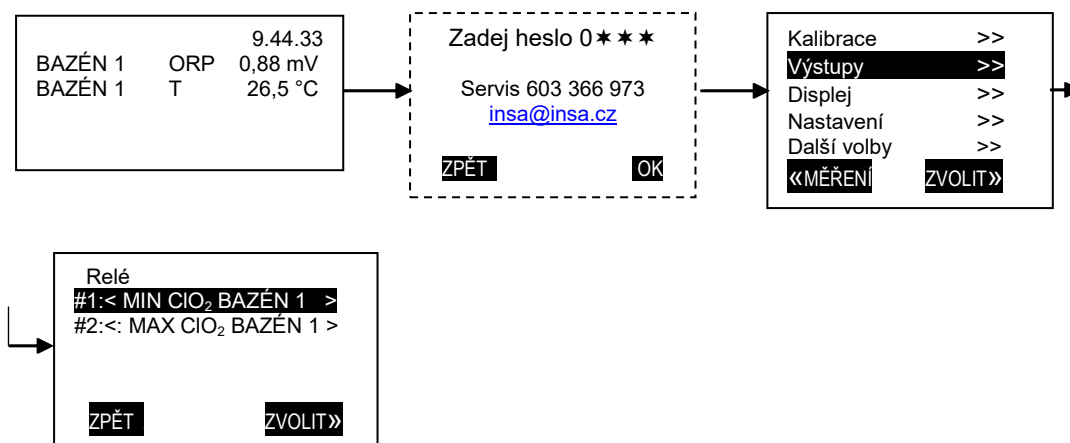
Obr. 7. Kalibrace teplota

7. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

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

Uživatelské nastavení relé provedeme následujícím způsobem.

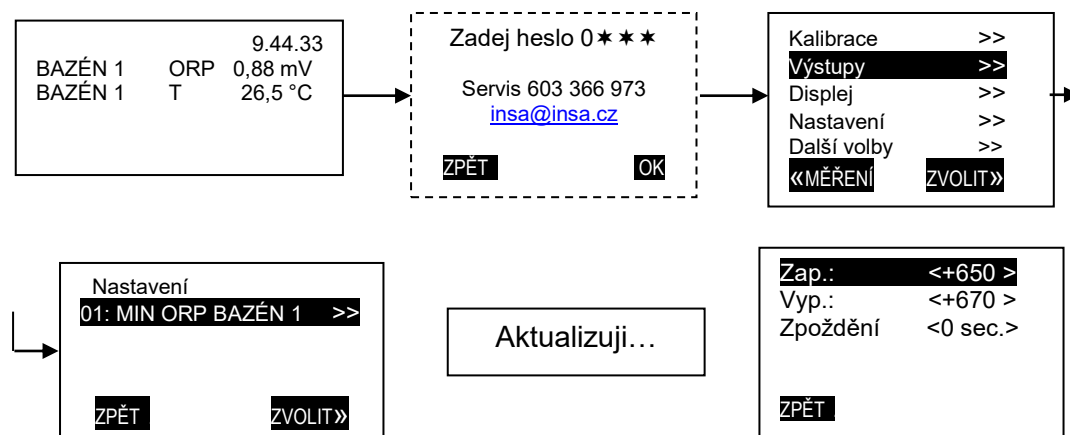
Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko **ⓘ** (obr. 8). Na displeji máme základní menu ve kterém tlačítkem **ZVOLIT** aktivujeme funkci **Výstupy**. Na displeji vidíme všechny čtyři relé, které můžeme přiřadit k libovolné veličině tak, že tlačítky **ⓘ**, **⓪** vybereme relé, které chceme přiřadit a pak tlačítky **⌂**, **⌂** vybereme veličinu od které má být relé ovládáno a znak MIN nebo MAX. 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.



Obr. 8. Nastavení vestavěných reléových výstupů

Nastavení hodnot, při kterých relé zapne a vypne provedeme následovně (obr. 9).

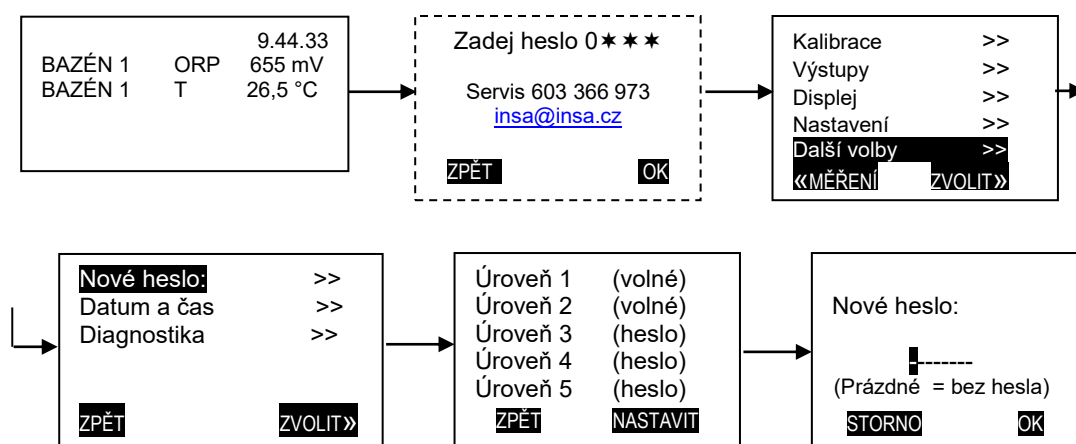
Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko **ⓘ**. Na displeji máme základní menu ve kterém tlačítky **ⓘ**, **⓪** a tlačítkem **ZVOLIT** aktivujeme funkci **Nastavení**. Tlačítky **ⓘ**, **⓪** a tlačítkem **ZVOLIT** vybereme na následujícím displeji veličinu, kterou chceme nastavovat (např. **MIN ORP BAZÉN 1**) a na dalším displeji nastavíme mezní hodnotu při které má relé sepnout a rozepnout. Můžeme také nastavit zpoždění od 1 sekundy do 48 hodin. Zpoždění znamená, že relé sepne až po uplynutí nastaveného zpoždění při překročení nastavené mezní hodnoty směrem nahoru (Horní mez), resp. při poklesu měřené hodnoty pod nastavenou mez směrem dolů (Dolní mez).



Obr. 9. Nastavení mezních hodnot reléových výstupů

8. NASTAVENÍ HESEL

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



Obr. 10. Nastavení hesel

Úroveň 0 (není chráněná heslem) 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 **1** umožňuje přístup pouze do režimu jednobodové kalibrace těch veličin, které jednobodovou kalibraci využívají.

Úroveň **2** umožňuje přístup k jednobodové a dvoubodové kalibraci, do režimu seřízení hodin a do režimu diagnostiky.

Úroveň **3** umožňuje přístup, ke všem funkcím, které jsou přístupny v úrovni 3 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.

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**.

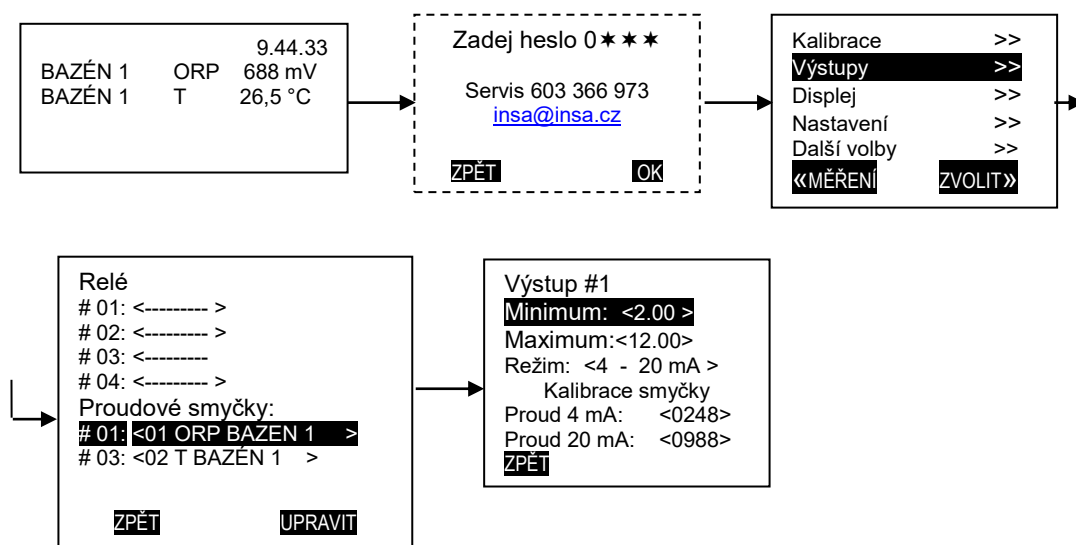
9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ

Analogové výstupy jsou nastaveny podle objednávky při výrobě převodníku. Pokud potřebujeme provést změnu, postupujeme podle následovně (**obr. 11**).

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 upřesnit nastavení výstupního proudu pro navazující zařízení (počítač, data logger),. Výstupní proud nastavujeme tlačítky , 

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, tlačítky ,  nastavíme měřenou veličinu ke které má být vybraný výstup přiřazen (jedna veličina může mít několik výstupů) a tlačítkem **UPRAVIT** posuneme volbu na další displej na kterém můžeme nastavit které veličiny mají mít analogové výstupy a další parametry každého výstupu. Celkem jsou k dispozici čtyři analogové výstupy.



Obr. 11. 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 ORP 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** 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 a které se zobrazují na displeji jsou:

„****“ tato informace (namísto měřené hodnoty) znamená poruchu. Pokud je tato informace pouze na jednom kanálu – u vícekanálového 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 reálna hodnota.

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

Informace na stavovém řádku.

Na stavovém řádku se zobrazují následující informace:



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



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“

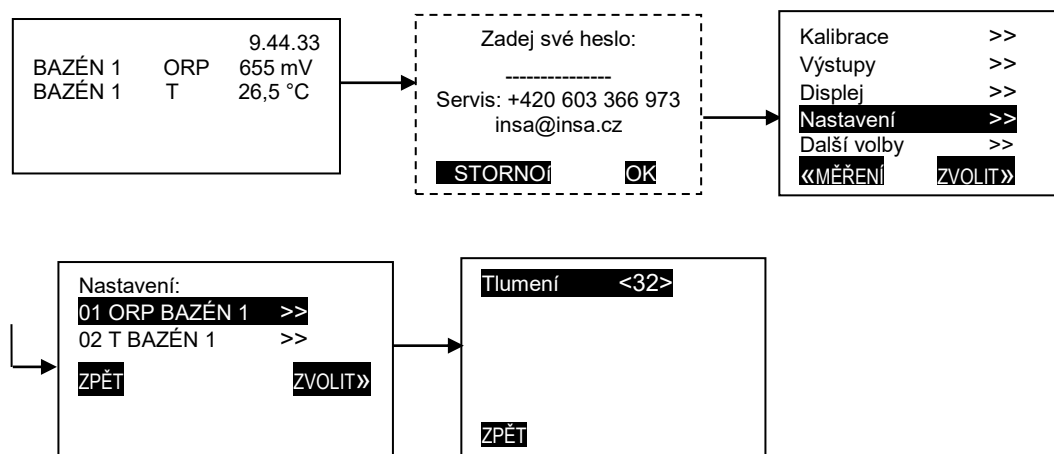
↑ na některém kanálu byly překročená zadaná limitní hodnota (mez) směrem nahoru . Každý kanál má :“svoji“ šipku.

↓ na některém kanálu byly překročená 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 32. Pokud je tato hodnota nevyhovující, je možno ji změnit v režimu **Nastavení** → zvolená veličina (např. hodnota ORP). 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.



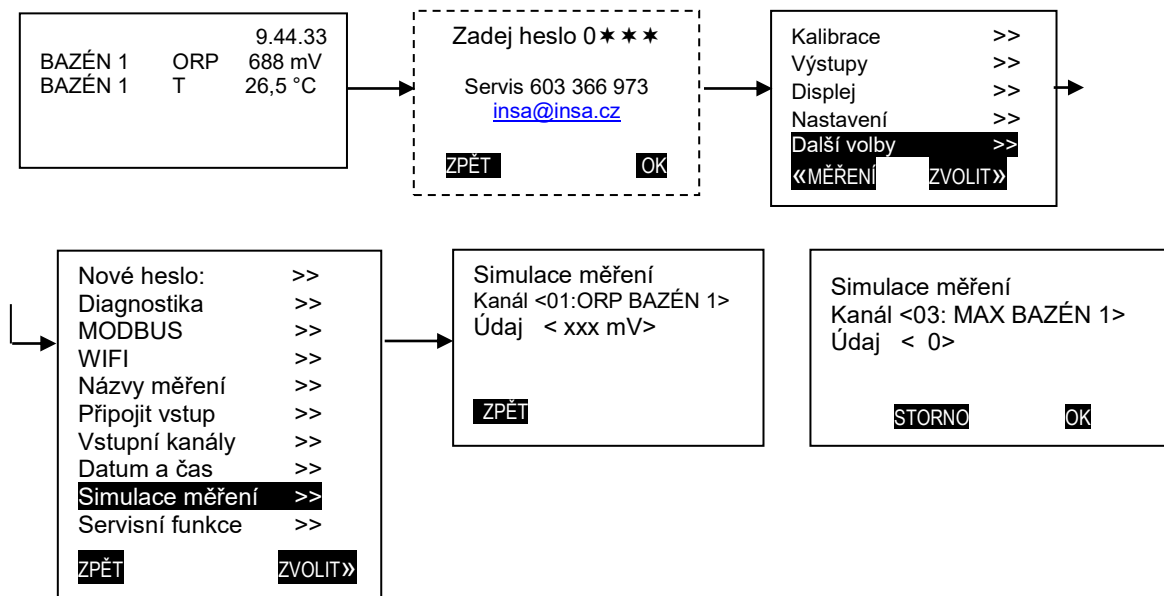
Obr. 12. Zobrazení funkce – tlumení

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 pohodlně 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 tlačítky **⬅**, **➡** volit jednotlivé funkce (např. ORP BAZÉN 1, MIN. BAZÉN 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. 13. Simulace měření

10.3. MĚŘENÍ ORP

Kvalita měření je určena především kvalitou a stavem čidel a kvalitou standardních roztoků - viz také pokyny pro kalibraci. Znečištění čidla se výrazně projeví na měřené hodnotě. Pro zajištění korektního měření je nutno zabránit kontaminaci povrchu čidel především nevodivými nepropustnými povlaky.

Skleněné elektrody nesmí být použity v kyselých roztocích fluoridů. Vzorok obsahující látky, které mohou ucpat keramickou fritu referentního systému (např. ionty, které tvoří s roztokem referentní elektrody málo rozpustné soli, jako jsou stříbrné, rtuťné, tetraarylboritanové aj.) výrazně snižují životnost elektrody.

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 líh, aceton, organická rozpouštědla nebo nejlépe čistící roztoky dodávané výrobcem elektrod, kterými navlhčíme vatou a čidlo očistíme. 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.

Mimo měření je vhodné elektrody ORP přechovávat v roztoku KCl, $c = 3,0 \text{ mol/l}$.

10.4. MĚŘENÍ TEPLOTY

Při měření teploty dbáme na to, aby bylo čidlo ponořeno minimálně 10 mm nad horní hranu kovového čidla teploty.



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**.

11. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY

Obvody převodníku nevyžadují žádnou údržbu.

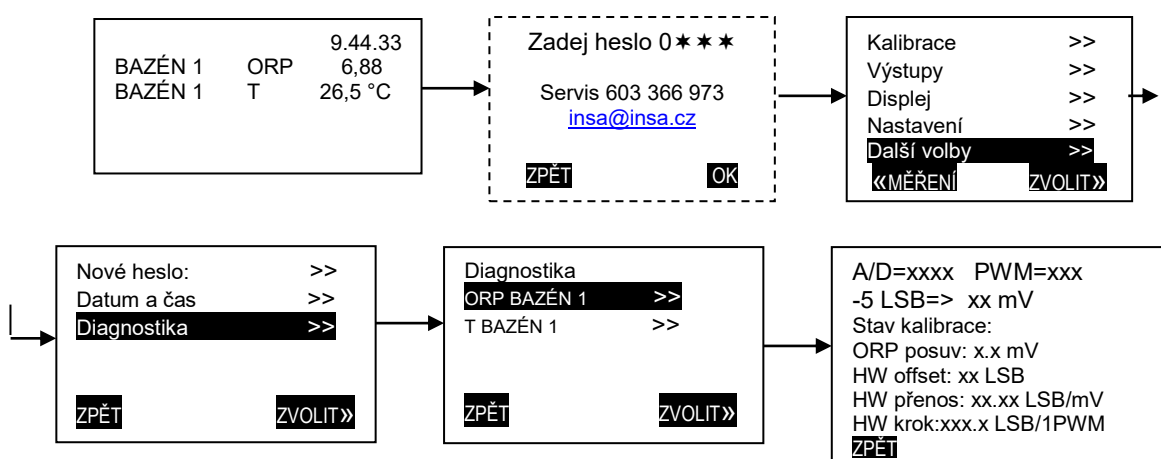
Při hledání poruchy se omezíme na zjištění, zda není nefunkční pojistka (1000 mA-T) a na identifikaci místa poruchy, které může být v obvodech převodníku, vstupním bloku, čidlech nebo v propojení.

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.



Obr. 14. Příklad režimu diagnostika – měření ORP

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.

Měření ORP

Funkci čidel můžeme prověřit simulátorem. Začneme tím že připojíme simulátor namísto čidla a na simulátoru nastavíme vnitřní odpor (odpor čidla) na nulu a takové napětí, aby byla měřená hodnota zobrazená na displeji v rozsahu měření. Převodník nám bude zobrazovat nějakou hodnotu. Následně zvětšíme odpor na simulátoru na 1 000 MΩ Měřená hodnota se nesmí změnit o víc než 8 mV.

Měření teploty (termistorové čidlo)

Ověříme odporová tak, že je jednobodově odpojíme od svorek a změříme jejich odpor, který musí být:

teplota (°C)	odpor (Ω)	teplota (°C)	odpor (Ω)
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.

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.

Čidla pro měření ORP skladujeme zasunutá do nádoby s přechovávacím roztokem (KCl 3 mol/l) při teplotě 0 až 30 °C.

13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



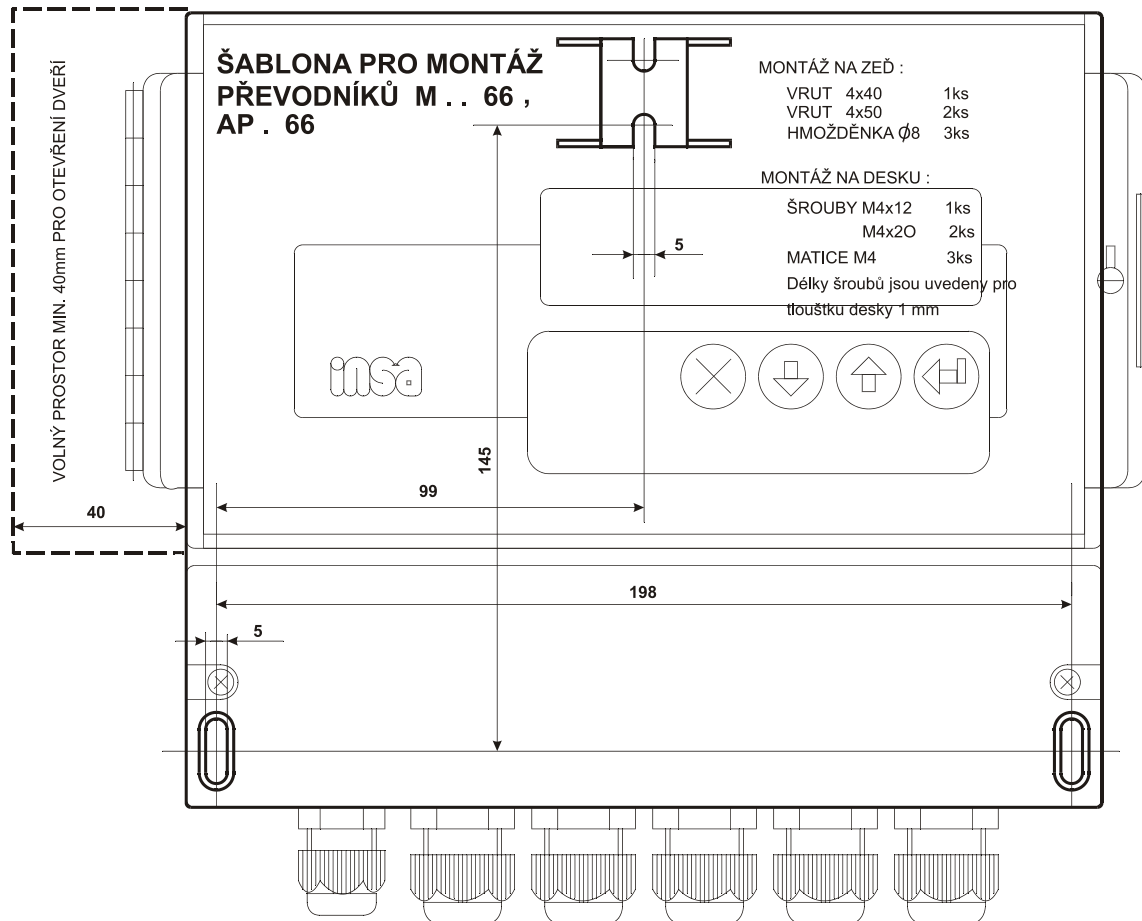
Při likvidaci přístroje demontujeme ze skříňky desky s plošnými spoji, které umístíme do kontejneru pro směsný odpad.

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

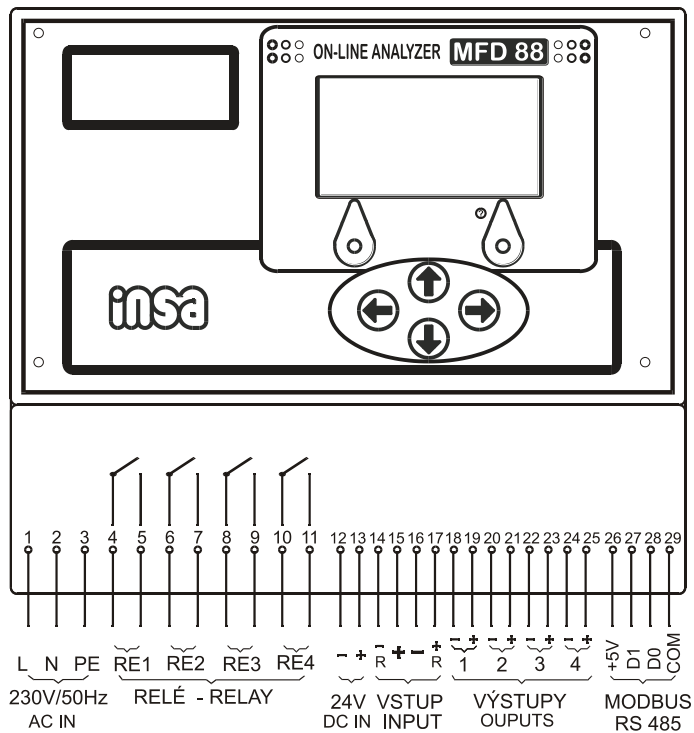
Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

Kovový kryty vstupních bloků patří do kovového odpadu.

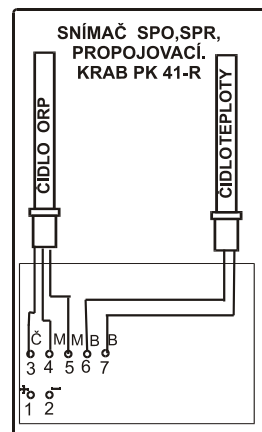
Čidla pro měření ORP likvidujeme podle doporučení výrobce čidel.



Obr. 1 Převodník MFD 88 – výkres montáže



PŘIPOJENÍ ČIDEL MĚŘENÍ ORP A TEPLOTY



ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - příklad

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

B	BÍLÝ
Č	ČERNÝ/ČERVENÝ
Č	MĚRNÁ ELEKTRODA
M	MODRÝ - REF. ELEKTRODA
M	MODRÝ - STÍNĚNÍ

PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - příklad

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

Obr. 2. MFD 88 – ORP – schéma propojení