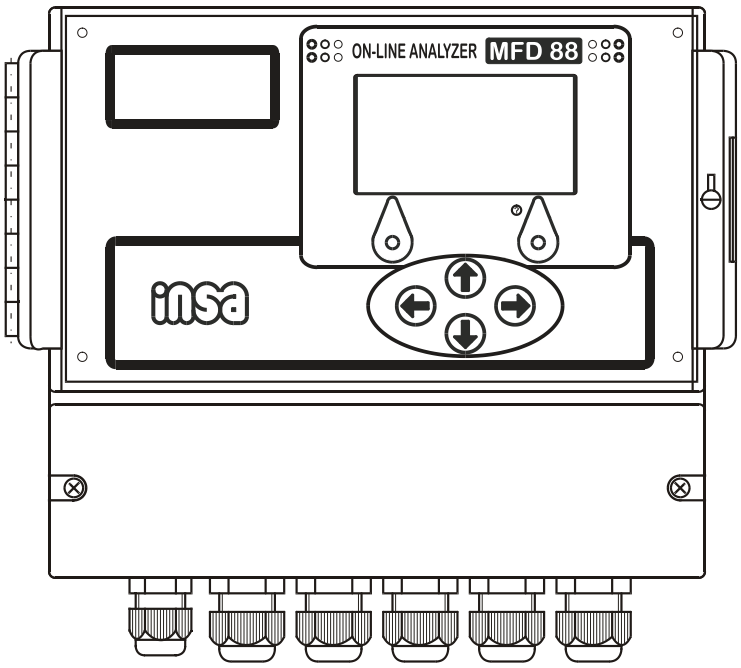
MFD 88

SYSTÉM PRO MĚŘENÍ A ŘÍZENÍ

MĚŘENÍ HODNOTY pH A TEPLOTY



Stručný návod k používání a údržbě

insa s.r.o. Zelenečská 3, 198 00 Praha 9
Tel. 2 8186 7488, Fax 2 8186 9508
e-mail: info@insa.cz, http://www.insa.cz

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 **12**

5. NASTAVENÍ DISPLEJE ..... strana **13**

6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE ..... strana **15**

6.1. KALIBRACE - pH ..... strana **15**

6.1.1 Kalibrace pH – standardní roztoky ..... strana **15**

6.1.2 Kalibrace pH – postup ..... strana **16**

6.1.2.1 Dvoubodová (úplná) kalibrace ..... strana **16**

6.1.2.2 Jednobodová kalibrace ..... strana **18**

6.1.2.2.1 Jednobodová kalibrace pH pomocí pufru ..... strana **19**

6.1.2.2.2 Jednobodová externí kalibrace pH ..... strana **19**

6.1.3 Kalibrace pH – vyhodnocení ..... strana **19**

6.2 KALIBRACE – TEPLOTA ..... strana **20**

7. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ ..... strana **22**

8. NASTAVENÍ HESEL ..... strana **23**

9. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ ..... strana **24**

10. POKYNY PRO MĚŘENÍ..... strana **26**

10.1 NASTAVENÍ TLUMENÍ..... strana **27**

10.2 SIMULACE MĚŘENÍ..... . strana **27**

10.3 MĚŘENÍ pH..... strana **28**

10.4 MĚŘENÍ TEPLOTY..... strana **29**

11. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY..... strana **29**

12. SKLADOVÁNÍ..... strana **30**

13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ..... strana **30**

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 <u>podtrženě</u> 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 umisťuje 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**.** a obr. 2 v příloze. 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**)**.**

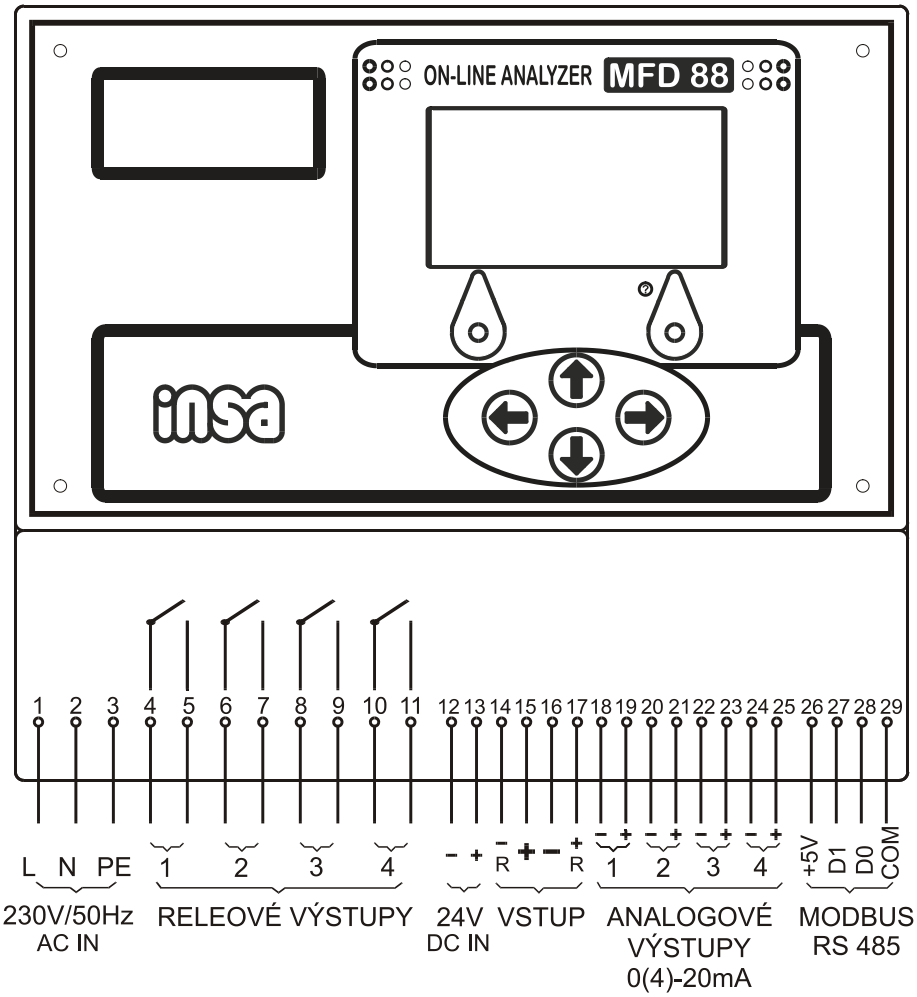
Přístroj může být současně připojen na napětí 230 V/50 Hz i 24 V=.pokud jsou oba zdroje napájení galvanicky oddělené

Doporučený průřez žil připojovacího kabelu je 0,75 mm^2. 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 – 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 Φ = 0,2 mm^2	Svorky 15,16 Φ = 0,75 mm^2	Svorky 15,16 Φ = 1,5 mm^2	Svorky 14,15 a 16,17 Φ = 0,2 mm^2	Svorky 14,15 a 16, 17 Φ = 0,75 mm^2	Svorky 14,15 a 16, 17 Φ = 1,5 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 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 pětimodulový.

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 pH 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	pH 1 (teplota 1)	Snímač 1 PB 42(3)V
15 Vstup 1	1	pH 1 (teplota 1)	
16 Vstup 2	2	pH 2 (teplota 2)	Snímač 2 PB 42(3)V
17 Vstup 2	1	pH 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	pH 1,2 (teplota 1,2)	Snímač 1,2 PB 42(3)V
16 Vstup	1	pH 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 (pH 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

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	pH 1
20	21	2	pH 2 nebo teplota 1
22	23	3	pH 2
24	25	4	Teplota 2

Tab. 3.- zapojení analogových výstupů - příklad

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.

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

3.5. PŘIPOJENÍ ČIDEL

Pro měření pH lze použít všechna čidla jejichž nulový bod leží v oblasti 6,0 až 8,0 jednotek pH a to pH - článků i samostatných elektrod. Pro kompenzaci teplotní závislosti a měření teploty je nutno použít čidlo **TTK** nebo čidlo pH s čidlem teploty..

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**.

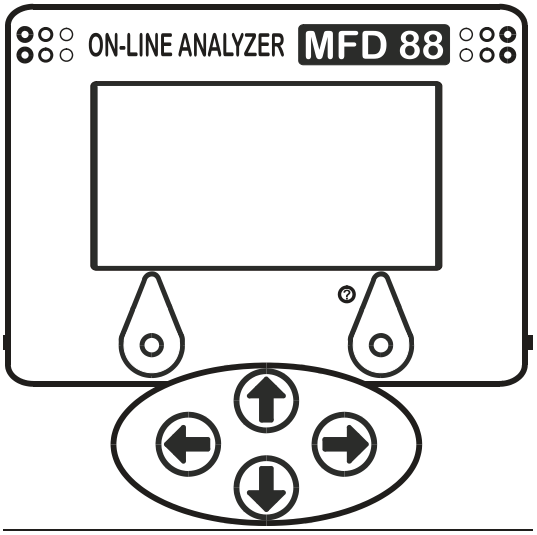
Funkce tlačítek je následující:
Stlačením tlačítka Ⓐ (levá strana pod displejem) se realizuje funkce zobrazená na displeji nad tlačítkem – např. ZPĚT, STORNO, MĚŘENÍ. V režimu měření je toto tlačítko neaktivní.

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)..



Obr. 4. Ovládací prvky přístroje MFD 88

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

V ostatních režimech posouváme tlačítky ⮌ a ⮊ výběry vlevo a vpravo a tlačítky ⮍, ⮏ dolu a nahoru a zvětšujeme nebo zmenšujeme konstanty (čísla).

Zvolené funkce, konstanty, čísla a znaky se zapisují do pamětí 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 řádku 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 technologií.

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 pomoci šipek ⮈, ⮊ najdeme veličinu (funkci), kterou chceme na příslušném řádku zobrazovat (např. – O_2 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 prázdny.

Nastavení se zaznamená při opuštění displeje – stlačení tlačítka ZPĚT.

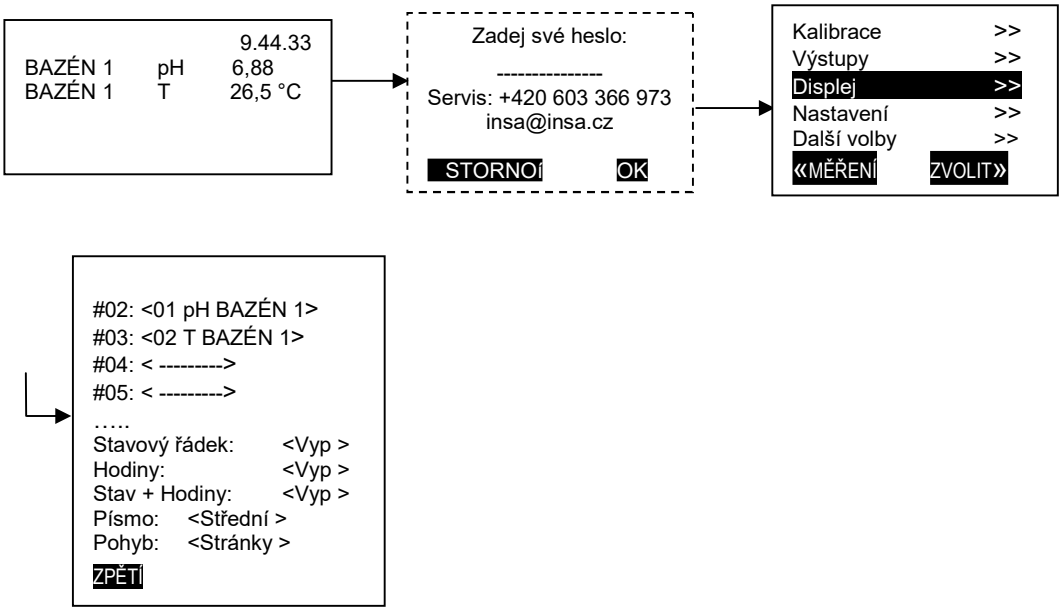
Po odrolování řádků zobrazujících měřené veličiny následuje řádek pro zapínání a vypínání stavového řádku a hodin. Tento řádek je možno vypnout (aby nerušil sledování měřených hodnot), je možno na něm zapnout pouze sledování času (**Hodiny**) nebo zapnout zobrazování stavu i hodin (**Stav + Hodiny**).

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



Obr. 5. Nastavení displeje

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 (pH). Tuto kalibraci vyvoláme stisknutím tlačítka ⟲ v režimu **Měření**.
- **Úplná (dvou nebo tříbodová) kalibrace** je kalibrace pH 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.

Přístup do režimu kalibrace je možno podmínit heslem.

6.1. KALIBRACE - pH

Strmost skleněné elektrody, (změna napětí elektrodového článku při změně pH), je u každé elektrody jiná a s časem se mění. Rovněž nulový bod elektrody (ISO pH, asymetrický potenciál) se postupem času mění.

Tyto změny způsobené stárnutím elektrody je možné eliminovat kalibrací. Při kalibraci přístroj nastaví přenosové konstanty tak, aby výstupní údaje (hodnota pH na displeji) odpovídaly přesně skutečné měřené hodnotě.

Frekvence kalibrace závisí pouze na kvalitě elektrod, prostředí, ve kterém elektrody pracují a na požadované přesnosti měření. Pro každou novou aplikaci nebo nový typ čidla, je nutno frekvenci kalibrace ověřit častější kontrolou kvality měření standardními roztoky - pufry. Interval pro kalibraci může být 1x za několik hodin až 1x za několik měsíců.

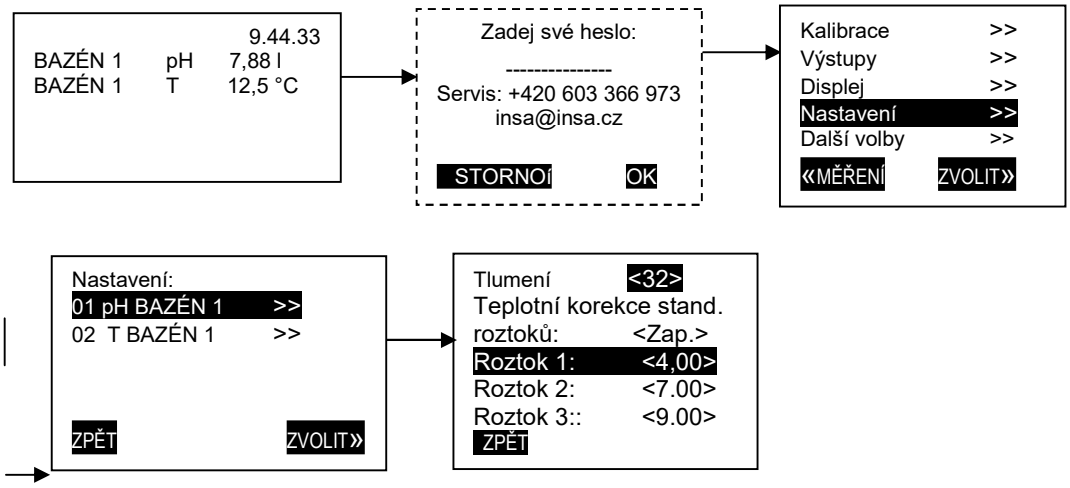
Pro běžná rutinní měření stačí provést jednobodovou kalibrace přibližně jednou za týden. Vícebodovou kalibrací zhruba jednou za měsíc.

6.1.1. Kalibrace pH – standardní roztoky

Nastavení korekčních konstant přístroje podle vlastností použitých elektrod provedeme pomocí standardních roztoků (pufrů) o definovaném pH.

Pro korektní kalibraci je vhodné použít pufry podle doporučení IEC PUB. 746.2. které dodává výrobce přístroje. Pro orientační provozní nastavení lze použít i jiné pufry. Pokud chceme pro kalibraci používat své vlastní pufry, pak je můžeme nastavit podle obr. 6. Tyto pufry nám pak bude přístroj nabízet při každé kalibraci.

Je nutno si uvědomit, že kvalita pufrů ovlivňuje rozhodujícím způsobem přesnost měření. Znečištěné, nebo kontaminované pufry je třeba ihned vyřadit. Nejlépe je provést kalibraci vždy s novým pufrem. Kvalitní pufry je nutno nahradit čerstvými minimálně jednou ročně.



Obr. 6. Nastavení individuálních kalibračních roztoků

6.1.2. Kalibrace pH – postup

Nastavení korekčních konstant provedeme pomocí jednoho, dvou nebo tří standardních roztoků (pufrů) o definovaném pH. Úplnou kalibraci provádíme pomocí dvou nebo tří pufrů. Dvoubodovou pokud měření probíhá buď pouze v kyselé nebo pouze v zásadité oblasti a očekávané hodnoty nebudou menší než 2,0 nebo větší než 12,0 jednotek pH. Tříbodovou kalibraci je vhodné použít pokud se měřená hodnota může pohybovat jak v kyselé, tak i zásadité oblasti, případně pokud měřená hodnota může být menší než 2,0 nebo větší než 12,0 jednotek pH. Jednobodovou (zkrácenou) kalibraci provádíme pomocí jednoho pufru.

Úplnou kalibraci provádíme zásadně při výměně čidla pH nebo při podezření na nekorektní funkci čidla. Při běžné kontrole měření můžeme provést kalibraci zkráceně, tj. pouze pomocí jednoho pufru.

První pufr (pro úplnou kalibraci) by měl mít pH v blízkosti nulového bodu elektrody (obvykle pH 7). Druhý pufr by měl mít pH v oblasti, ve které budeme provádět měření (obvykle pH 4,01 pokud pracujeme v kyselé oblasti nebo pH 9,18 pro zásaditou oblast. Pokud provádíme jednobodovou kalibrací, pak použijeme pufr s hodnotou pH v oblasti, kde se pohybuje očekávaná hodnota měřeného vzorku.

Oba pufry nalijeme do vhodných nádobek, dříve důkladně vymytých destilovanou, nebo pitnou vodou.

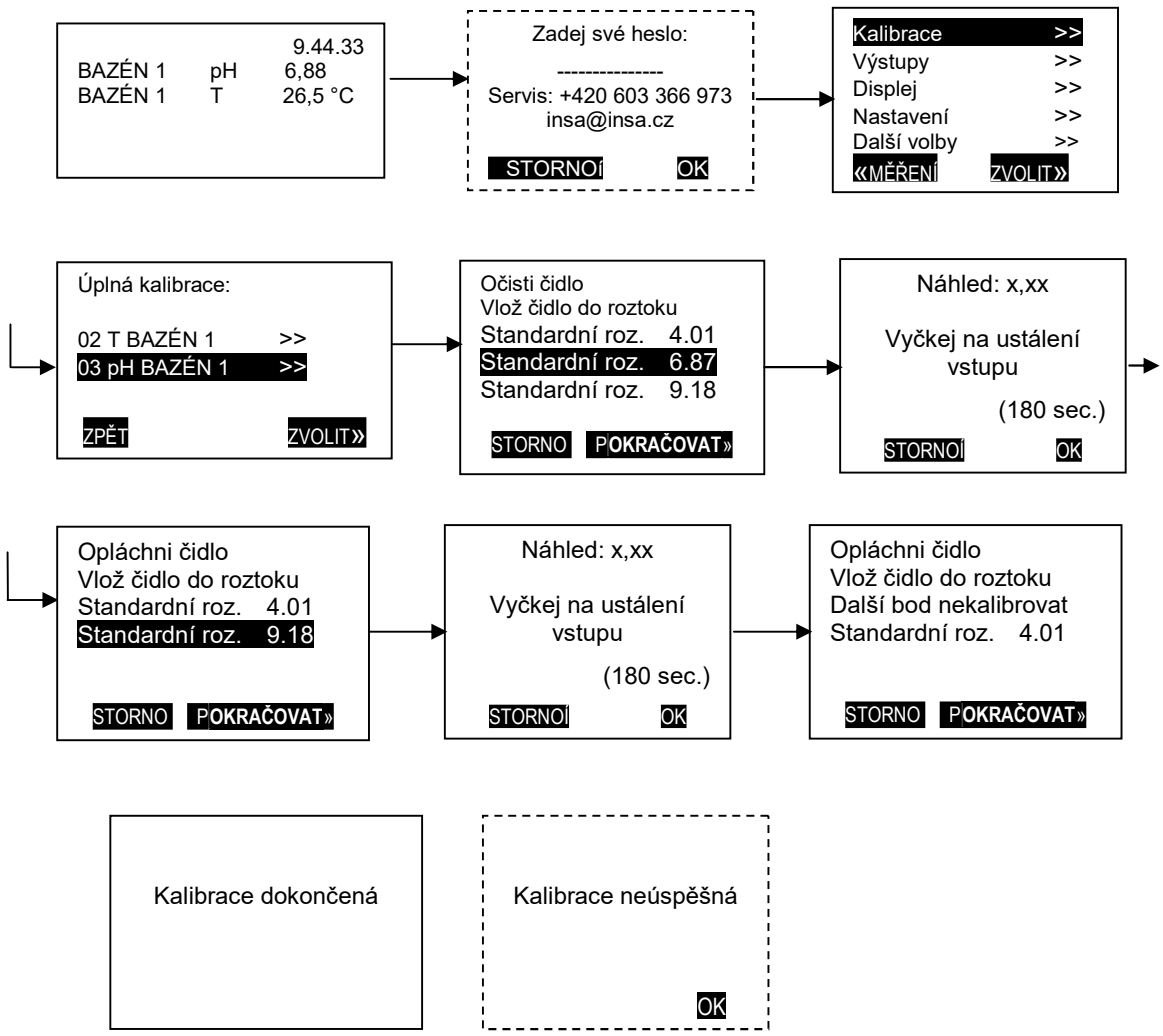
Pro kalibraci potřebujeme: pufry, vatu a destilovanou nebo alespoň pitnou vodu.

6.1.2.1. Dvoubodová (úplná) kalibrace

Do režimu **Kalibrace** přejdeme z režimu **Měření** volbou kalibrace v hlavním menu přístroje – stlačením a podržením tlačítka ❨ (obr.7). a volbou **Kalibrace**.

Na displeji se nám objeví nabídka veličin pro úplnou, kalibraci. Tlačítky ❨, ❩ aktivujeme měření pH, které chceme kalibrovat (vybrané měření se zobrazí

negativně) a tlačítkem **ZVOLIT**) zvolené místo vybereme.



Obr. 7. Dvoubodová (úplná) kalibrace pH

Na displeji máme informaci **Očisti čidlo** ,**Vlož čidlo do roztoku: a Standardní roz. 4.01, Standardní roz. 6,87** a **Standardní roz. 9,18** (anebo hodnoty našich vlastních individuálních roztoků). Čidlo očistíme a opláchneme destilovanou nebo alespoň pitnou vodou, vatou lehce osušíme a vložíme do vybraného pufru (elektrody musí být ponořeny do pufru minimálně 10 mm nad keramickou fritu (kruhový terč o průměru cca 2 mm na obvodu čidla v jeho spodní části) Tlačítky ∩, ∪ aktivujeme např. roztok **6.87** a tlačítkem **POKRAČOVAT** potvrdíme. Po stlačení tlačítka se na horním řádku displeje objeví hodnota pH měřeného pufru vypočtená podle konstant získaných při předcházející kalibraci. Na tomto údaji je vidět, jak čidlo pH nabíhá na ustálenou hodnotu a jak je tato hodnota vzdálená od hodnoty použitého pufru. Také můžeme sledovat, zda se měřená hodnota dostatečně rychle ustaluje. Na displeji vidíme taky instrukci **Vyčkej na ustálení** vstupu a časový údaj, který informuje o tom, za jakou dobu přístroj provede odečet hodnoty pufru. Po uplynutí čekací doby přístroj automaticky sejme měřenou hodnotu a posune režim kalibrace do dalšího kroku. Pokud se elektroda ustálí

rychleji, je možno čekací dobu zkrátit tlačítkem (OK). Tím je ukončená kalibrace v prvním pufru a na displeji máme opět **Vyber a upřesní kalibrační roztok / Roztok „4“ <4.01> / Roztok „9“ <9.18>**.(anebo naše vlastní roztoky). Tentokrát nám přístroj již nenabízí pufr, který jsme použili jako první. Vybereme druhý pufr, stiskneme tlačítko (POUŽIT). a celá sekvence se opakuje stejně jako při prvním pufru.

Pokud bylo vše v pořádku (správné kalibrační roztoky, kalibrované čidlo je v pořádku), pak se na displeji objeví informace **Kalibrace dokončená** a přístroj přejde (po chvilce) automaticky do režimu měření.
Pokud nebyly splněny všechny požadavky na správnou kalibraci, pak se na displeji objeví informace **Kalibrace neúspěšná**. Stlačením tlačítka OK se vrátíme zpět na začátek kalibrace a kalibraci můžeme opakovat.

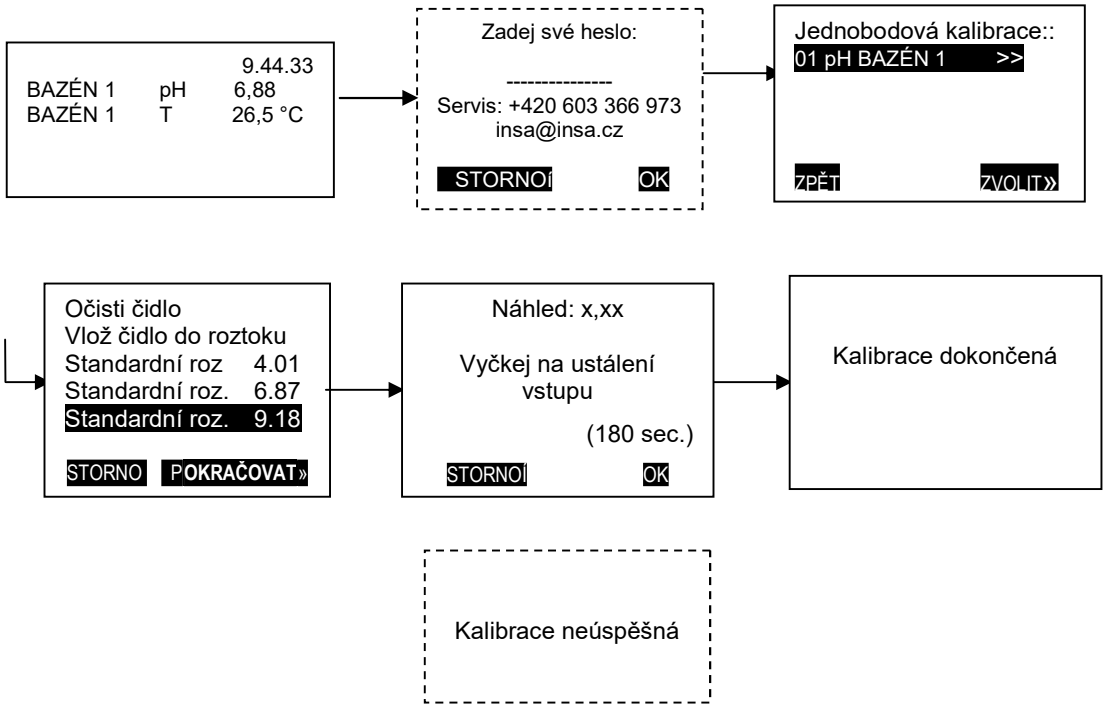
Důvody vadné kalibrace můžou být tyto:

Použití vadných pufrů.

V průběhu kalibrace ponoříme omylem čidlo do jiného pufru, než jsme navolili na přístroji, nebo v průběhu dvoubodové kalibrace použijeme jeden roztok dvakrát.

Je vadné čidlo pH (nebo čidlo teploty).

6.1.2.2. Jednobodová kalibrace



Obr.8. Jednobodová kalibrace pH pomocí pufru

Přístroj můžeme jednobodově nakalibrovat buď pomocí pufru nebo tak, že změříme pH v místě instalace externím přístrojem a změřenou hodnotu nastavíme na

kalibrovaném přístroji.

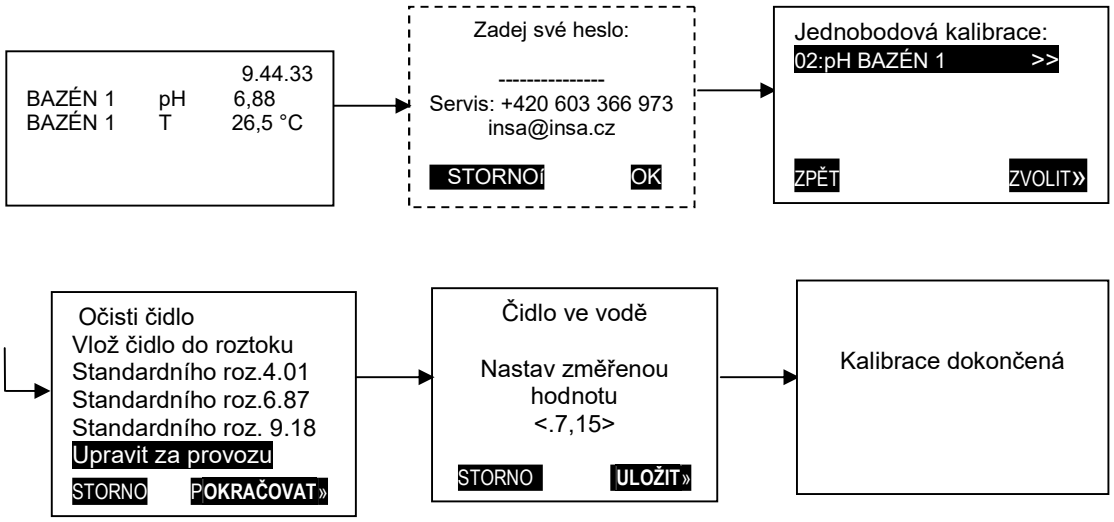
6.1.2.2.1 Jednobodová kalibrace pomocí pufru

Do režimu jednobodové kalibrace přejdeme stlačením a přidržením tlačítka ⏻ z režimu **Měření**. Na dalším displeji zvolíme kalibraci pH a následně jednobodovou kalibraci pomocí pufru. Další postup je shodný s úplnou kalibraci v prvním pufru

6.1.2.2.2 Jednobodová externí kalibrace pH

Hodnotu pH v místě instalace změříme externím přístrojem. Měříme přímo na místě instalace ve stejném bodu technologie jako kalibrované čidlo. **Při přenášení vzorků a měření v laboratoři může dojít k významným změnám hodnoty pH měřeného vzorku.**

Do režimu jednobodové kalibrace přejdeme stlačením a přidržením tlačítka ⏻ z režimu **Měření**. Na dalším displeji tlačítkem ZVOLIT» zvolíme kalibraci pH vybraného místa a na dalším displeji **Upravit za provozu.** Tlačítky ⮌ a ⮎ nastavíme hodnotu pH změřenou externím přístrojem a tlačítkem ULOŽIT» uložíme do paměti kalibrovaného přístroje.



Obr. 9. Jednobodová externí kalibrace

6.1.3. Kalibrace pH - vyhodnocení

Přístroj automaticky vyhodnocuje konstanty čidla získané při každé kalibraci a o jeho výsledku podává informace. Pokud je vše v pořádku, tj. strmost čidla je v intervalu 80 až 105% a asymetrický potenciál menší než ±40 mV (kalibrační roztoky musí být v pořádku), objeví se na displeji informace **Kalibrace dokončená** a přístroj automaticky přejde do režimu měření.

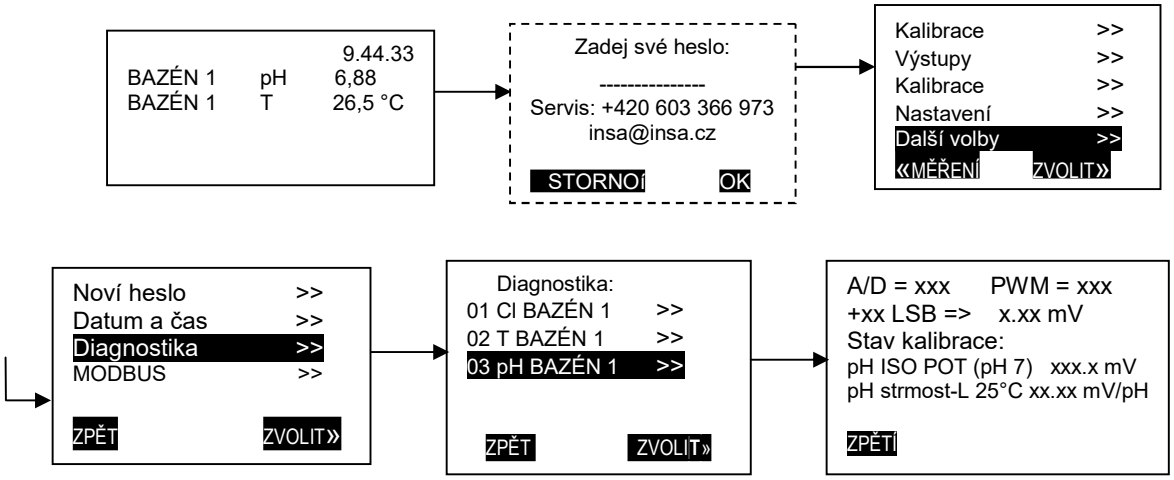
Pokud jsou kalibrační konstanty hodně vzdáleny od ideálních hodnot, pak se na displeji objeví informace **Kalibrace neúspěšná**.

Důvody vadné kalibrace můžou být tyto:

Použití vadných pufrů.

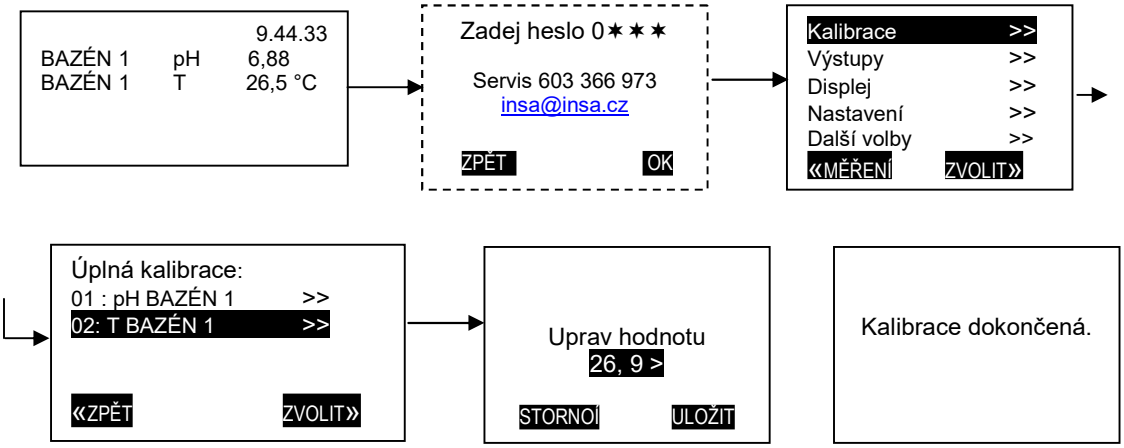
V průběhu kalibrace ponoříme omylem čidlo do jiného pufru, než jsme navolili na přístroji, nebo v průběhu dvoubodové kalibrace použijeme jeden roztok dvakrát.

Je vadné čidlo pH (nebo čidlo teploty).



Obr. 10. Kalibrace pH – vyhodnocení

6.2. KALIBRACE - TEPLOTA



Obr. 11. 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. Tlačítky ∩, ∪ aktivujeme to měření, které chceme kalibrovat např. 02: T :BAZÉN 1 >> a tlačítkem ZVOLIT» potvrdíme. Na displeji máme informaci **Nastav hodnotu <xx,x°C >**. Tlačítky ↻,

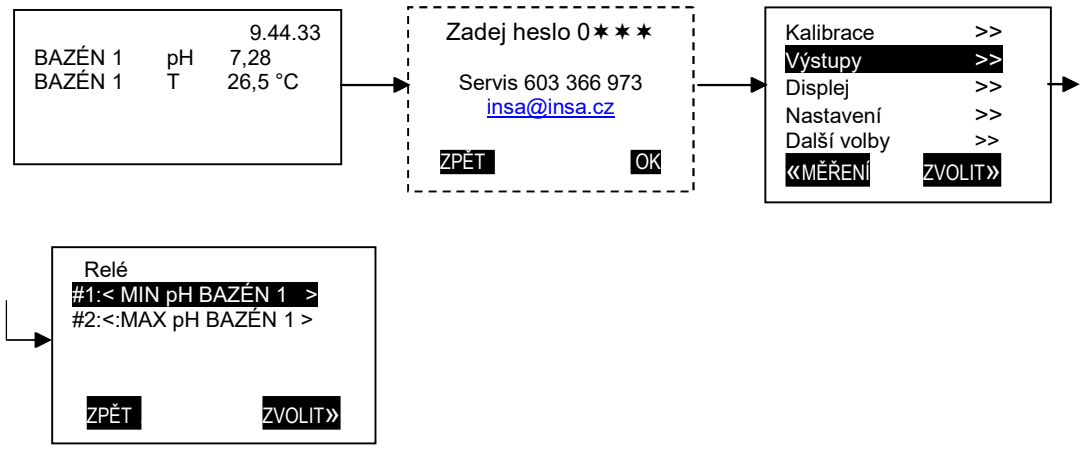
➲ nastavíme teplotu změřenou externím teploměrem a tlačítkem ULOŽIT změřenou hodnotu uložíme do paměti přístroje.

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 ⓿. a na dalším displeji aktivujeme funkci **Výstupy**. Na displeji vidíme všechny čtyři relé. Každé relé můžeme přiřadit k libovolné veličině, která vyla zvolená při konfiguraci systému (např. MAX NITRIF 1, MIN pH BAZÉN 1, MAX pH BAZÉN 1 atd.). Znak **MAX** označuje „horní mez“ – relé sepne při překročení nastavené hodnoty směrem nahoru, vypne při přechodu nastavené hodnoty směrem dolu. Znak **MIN** označuje „dolní mez“ – relé sepne při překročení nastavené hodnoty směrem dolu, vypne při přechodu nastavené hodnoty směrem nahoru. Znak **------** znamená, že relé nebylo přiřazeno k žádné měřené veličině.



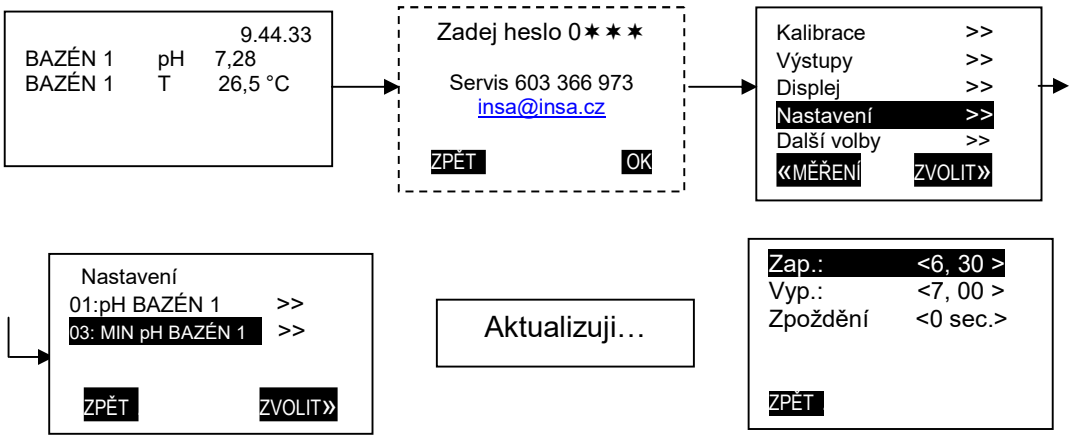
Obr. 12. Nastavení vestavěných reléových výstupů

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

Stlačíme a podržíme stlačené tlačítko ⓿. a na dalším displeji aktivujeme funkci **Nastavení**. Na displeji vidíme všechny měřené veličiny a relé, které jsou již přiřazené ke zvoleným veličinám. Tlačítky ⓿, ⓿ 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 0,01. Pokud to technologické podmínky dovolují, doporučujeme nastavit hysterezi na min. 0,2 (např. relé dolní meze zapne při hodnotě 4.00 a

vypne při hodnotě 4.20). 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 nesepne. 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** umožňuje přístup pouze do režimu jednobodové kalibrace těch veličin, které jednobodovou kalibraci využívají.

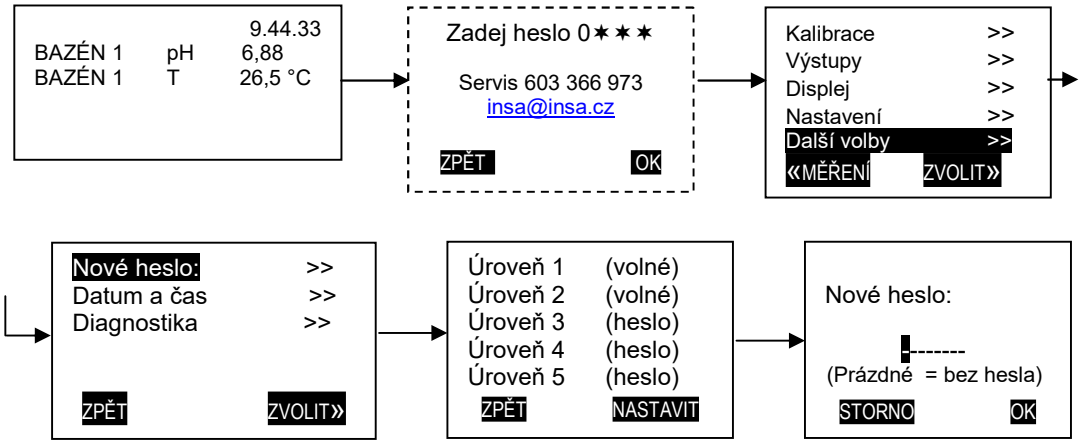
Úroveň **2** umožňuje přístup k jednobodové a dvoubodové kalibraci, do režimu seřízení hodin a do režimu diagnostiky.

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.



Obr. 14. Nastavení 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

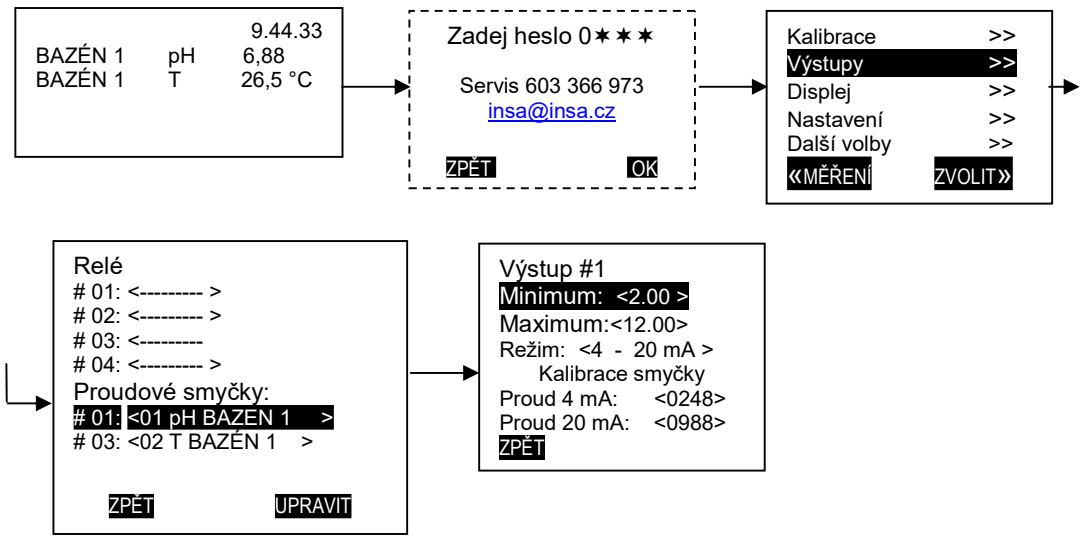
Analogové výstupy jsou nastaveny podle objednávky při výrobě převodníku. Pokud potřebujeme provést změnu, postupujeme podle následovně (obr. 15).

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 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. 15. Nastavení analogových výstupů

10. POKYNY PRO MĚŘENÍ

Převodník obsluhuje jednotlivé měřicí kanály s frekvenci cca 4 měření za sekundu pro dva kanály (např. dvě měření pH a dvě měření teploty). Touto frekvenci 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** nebo **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 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 pravděpodobnosti) 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 pravděpodobnosti 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

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“

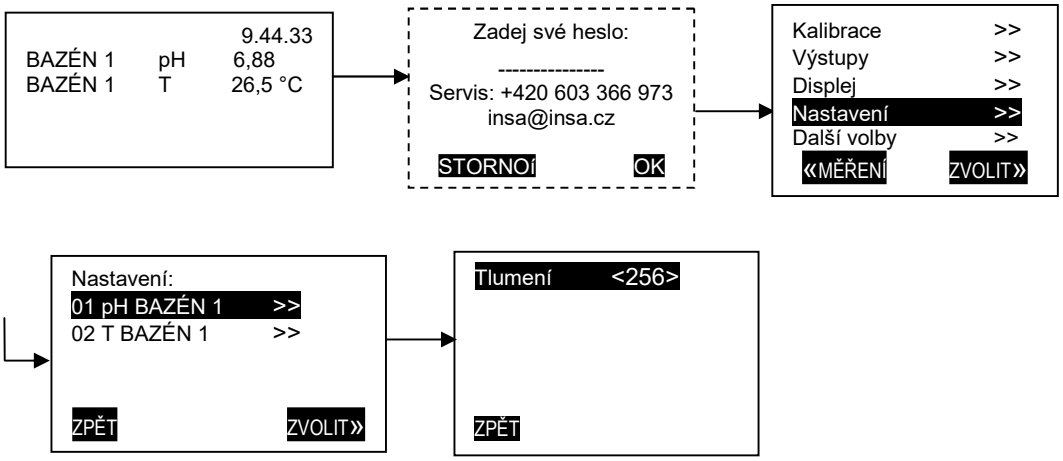
↑. na některém kanálu byly překročená zadaná limitní hodnota (mez) směrem nahoru . Každý kanál má :“svoji“ šipku.

↓. na některém kanálu byly překročená zadaná limitní hodnota (mez) směrem dolu. 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. pH BAZÉN 1 1). 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.



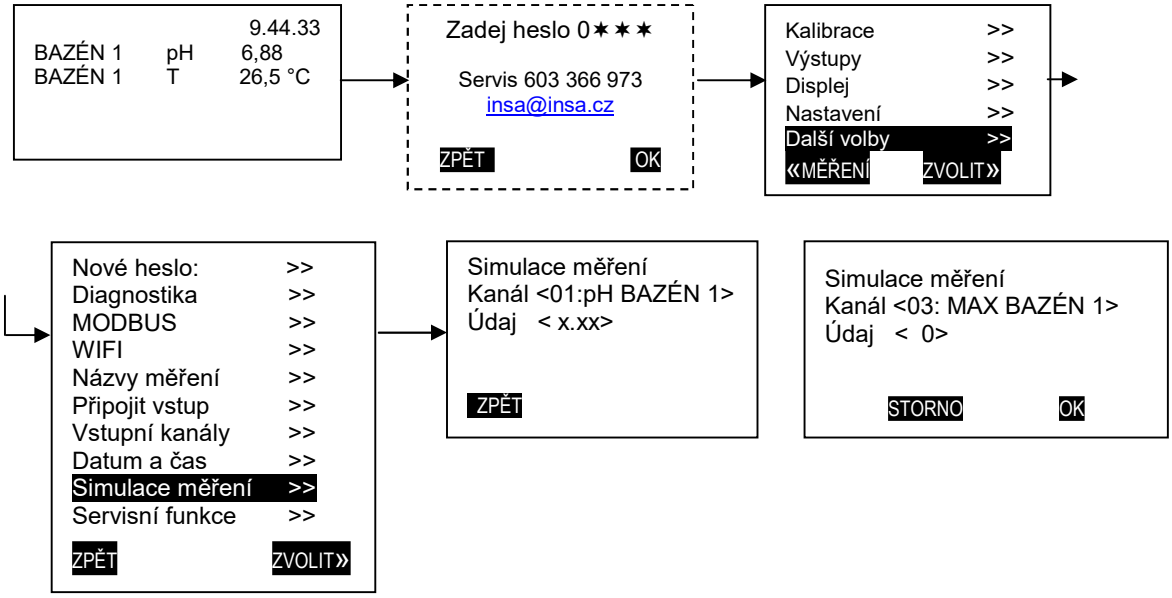
Obr. 16. Zobrazení funkce - tlumení

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 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. pH 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. 17. Simulace měření

10.3. MĚŘENÍ pH

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. Vzorky 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 výrobci elektrod, kterými navlhčíme vatu 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 pH přechovávat v roztoku KCl, c = 3,0 mol/l.

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

10.4. MĚŘENÍ TEPLOTY

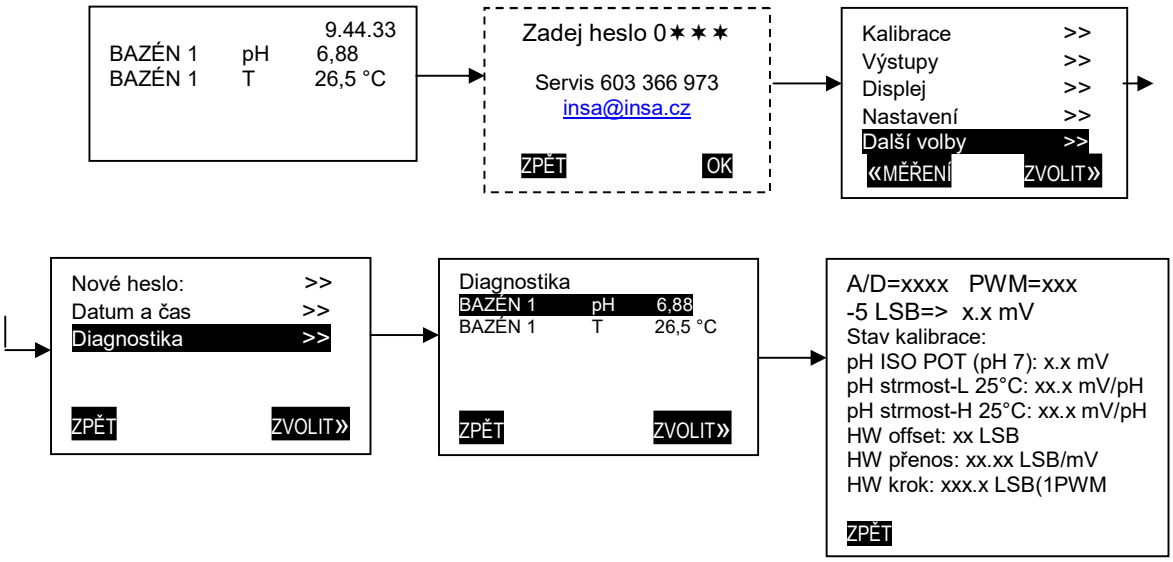
Při měření teploty dbáme na to, aby bylo čidlo ponořeno minimálně 10 mm nad horní hranu čidla teploty.

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.



Obr. 18. Příklad režimu diagnostika – měření pH

- **UPOZORNĚNÍ**

Před výměnou pojistky je nutno vypnout síťové napájení.

Přístroj je vybaven režimem **Diagnostika** ve kterém najdeme údaje, které informuji 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 ZVOLIT otevřeme příslušný displej.

Měření pH

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 0,05 jednotek pH, resp. 8 mV.

Měření teploty (termistorové čidlo)

Ověříme odporová tak, že je jednobodově odpojíme od svorek a změříme jejích 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 jejích 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 pH skladujeme zasunutá do nádobky s přechovávacím roztokem (KCl 3 mol/l) při teplotě 0 až 30 ºC.

13. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při likvidaci přístroje demontujeme ze skříňky desky s plošnými spoji, které

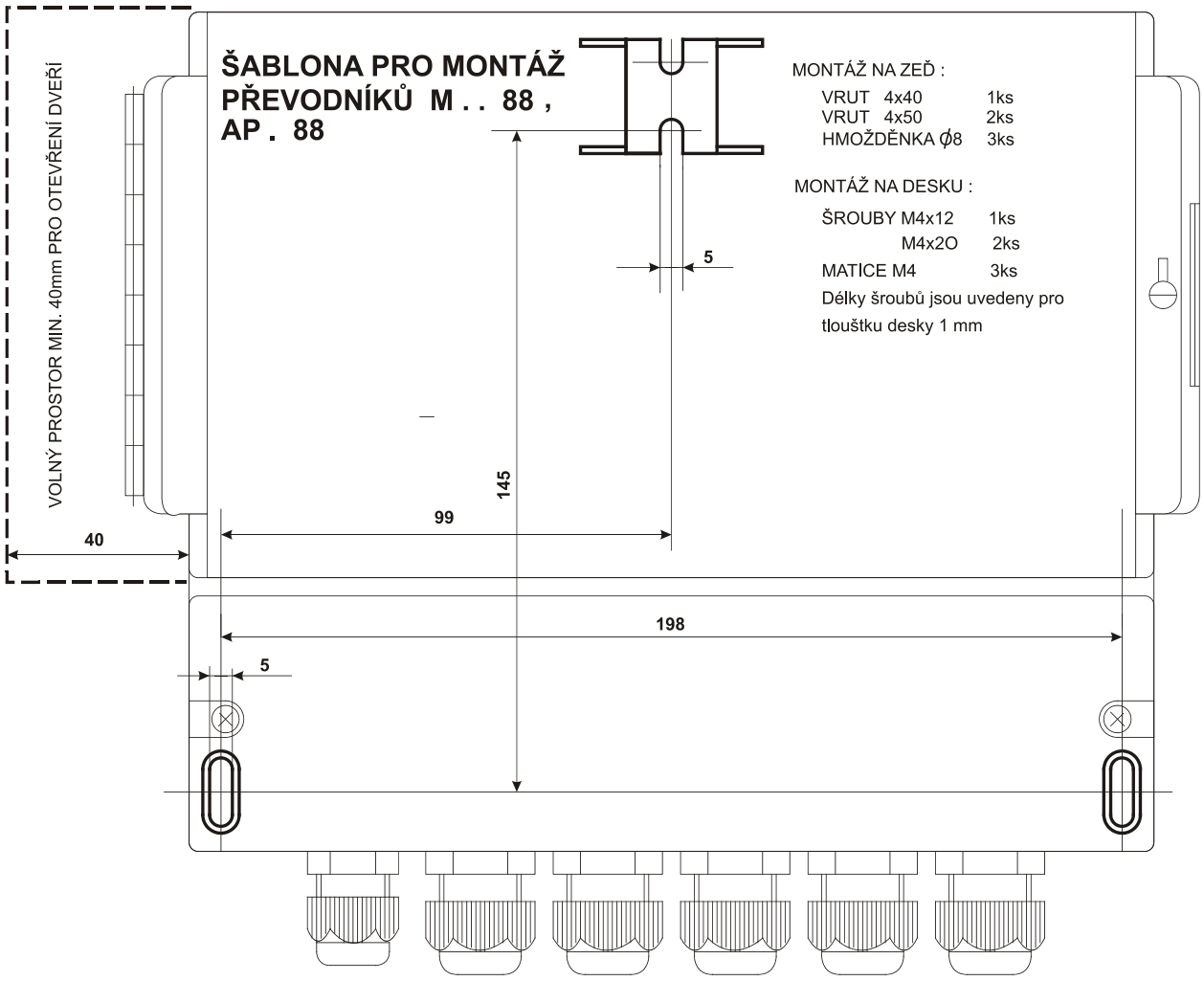
umístíme do kontejneru pro směsný odpad.

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

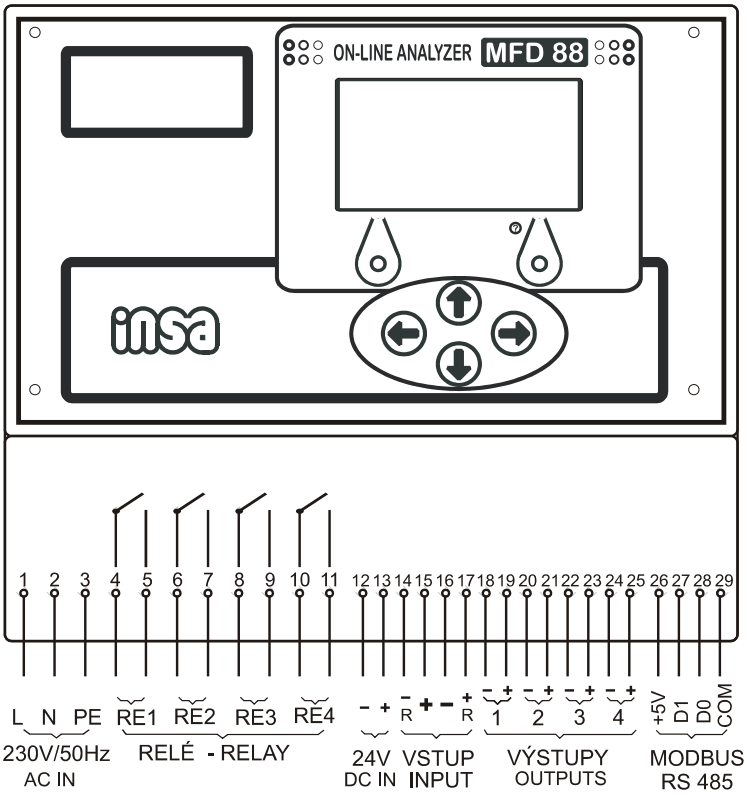
Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

Kovový kryty vstupních bloků patří do kovového odpadu.

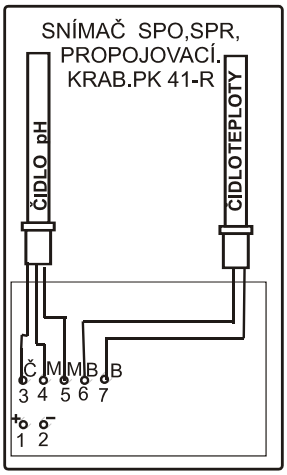
Čidla pro měření pH likvidujeme podle doporučení výrobce čidel.



Obr. 1. MFD 88 – výkres montáže



PŘIPOJENÍ ČIDEL MĚŘENÍ pH A TEPLOTY



ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ - příklad

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

B	BÍLÝ
Č	ČERNÝ - MĚRNÁ EL.
M	MODRÝ - REFERENTNÍ EL.
M	MODRÝ - STÍNĚNÍ

PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI - příklad

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

Obr. 2. MFD 88 – pH – schéma propojení