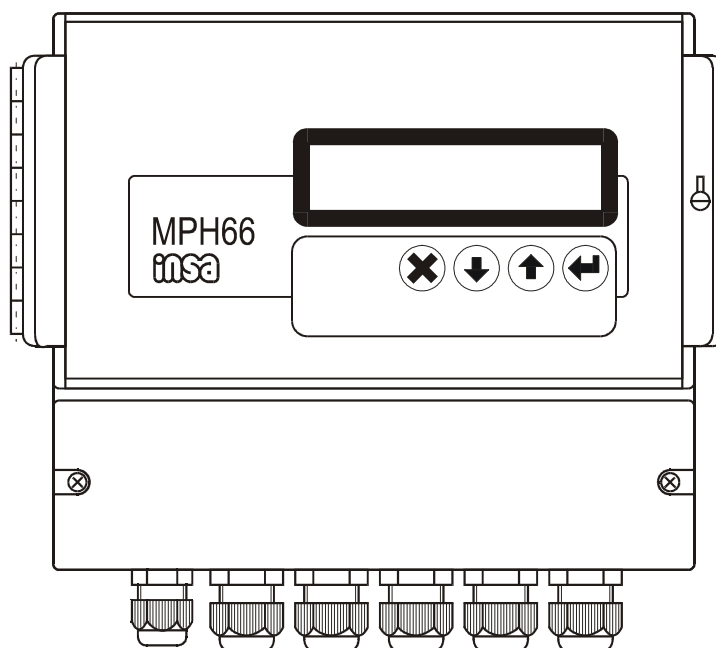


# PŘEVODNÍK PRO MĚŘENÍ ORP A pH

## TYP MRP 66



### Návod k používání a údržbě

▪ **OBSAH**

<b>1. ROZSAH POUŽITÍ PŘEVODNÍKU .....</b>	<b>strana 4</b>
<b>2. ROZSAH DODÁVKY .....</b>	<b>strana 5</b>
<b>3. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ .....</b>	<b>strana 5</b>
<b>4. POKYNY PRO UVEDENÍ DO CHODU .....</b>	<b>strana 7</b>
<b>4.1. Instalace přístroje .....</b>	<b>strana 7</b>
<b>4.2. Připojení napájecího napětí .....</b>	<b>strana 7</b>
<b>4.3. Připojení vstupních a výstupních obvodů .....</b>	<b>strana 7</b>
<b>4.4. Připojení čidel .....</b>	<b>strana 9</b>
<b>5. USPOŘÁDANÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ .....</b>	<b>strana 9</b>
<b>6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ .....</b>	<b>strana 10</b>
<b>6.1. Kalibrace - ORP .....</b>	<b>strana 12</b>
6.1.1. Kalibrace - doporučené roztoky .....	strana 12
6.1.2. Kalibrace postup .....	strana 13
<b>6.2. Kalibrace - pH .....</b>	<b>strana 14</b>
6.2.1. Kalibrace - doporučené roztoky .....	strana 14
6.2.2. Kalibrace - postup .....	strana 15
6.2.2.1. Úplná kalibrace pH .....	strana 15
6.2.2.2. Zkrácená kalibrace pH .....	strana 17
6.2.3. Kalibrace pH - vyhodnocení .....	strana 18
<b>6.3. Kalibrace - teplota .....</b>	<b>strana 19</b>
<b>7. HESLO .....</b>	<b>strana 20</b>
<b>8. NASTAVENÍ MEZÍ .....</b>	<b>strana 20</b>
<b>9 NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ .....</b>	<b>strana 22</b>
<b>10. KONFIGURACE VOLBA ČIDLA .....</b>	<b>strana 24</b>
<b>11. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ .....</b>	<b>strana 25</b>

<b>12. NASTAVENÍ KONSTANT SEKVENCE ČIŠTĚNÍ</b> .....	strana <b>26</b>
<b>13. REGISTRACE MĚŘENÝCH HODNOT</b> .....	strana <b>28</b>
<b>13.1. Nastavení času</b> .....	strana <b>28</b>
<b>13.2. Výběr měřených veličin pro registraci</b> .....	strana <b>28</b>
<b>13.3. Nastavení intervalu</b> .....	strana <b>29</b>
<b>13.4. Zahájení a ukončení záznamu</b> .....	strana <b>30</b>
<b>13.5. Mazání záznamu</b> .....	strana <b>32</b>
<b>13.6. Prohlížení záznamu</b> .....	strana <b>32</b>
<b>13.7. Přenos dat do počítače</b> .....	strana <b>32</b>
<b>14. POKYNY PRO MĚŘENÍ</b> .....	strana <b>34</b>
<b>15. PRINCIP ČINNOSTI</b> .....	strana <b>34</b>
<b>16. MECHANICKÁ KONSTRUKCE</b> .....	strana <b>35</b>
<b>17. POKYNY PRO OPRAVY A ÚDRŽBU</b> .....	strana <b>35</b>
<b>18. TECHNICKÉ ÚDAJE</b> .....	strana <b>37</b>
<b>19. SKLADOVÁNÍ</b> .....	strana <b>38</b>
<b>20. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ</b> .....	strana <b>39</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



Rámečkem jsou zvýrazněny symboly ovládacích tlačítek.

## ▪ 1. ROZSAH POUŽITÍ

Převodník pro měření ORP a pH je určen pro kontinuální provozní měření hodnoty pH v rozsahu 0,00 až 14,00, oxidačně - redukčního potenciálu v rozsahu  $\pm 1000$  mV a pro měření teploty v rozsahu -5 až 105 °C.

Převodník pracuje s čidly (měrná a referentní elektroda) ORP a pH, pokud mají vnitřní odpor menší než 1 000 M $\Omega$ , nulový bod v rozsahu  $\pm 100$  mV (pH 5 až 9, strmost 80 až 105% teoretické hodnoty).

Převodník může signalizovat překročení nastavených mezních hodnot. Je možno nakonfigurovat maximálně čtyři horní nebo dolní meze, nebo jejich libovolnou kombinaci. Překročení mezí může být signalizováno kontaktem relé. Tuto signalizaci je možno zpozdít až o 240 minut.

Převodník ovládá snímače s automatickým čištěním (SPO 41ME, SPR 41ME). Frekvenci čištění lze zvolit v rozsahu od 1 minuty do 24 hodin.

Převodník může být doplněn dvojitým jednoparametrovým PID regulátorem buď se spojitým nebo s nespojitým (pulzním) výstupem. Analogový výstup regulátoru je 0(4) až 20 mA. Pulzní výstupy jsou ukončeny relé.

Převodník může být vybaven sériovým galvanicky odděleným výstupem RS 485 a doplněn paměťovým blokem a jednotkou reálného času.

Převodník může mít maximálně čtyři analogové vstupy 4 až 20 mA, čtyři analogové výstupy 0(4) až 20 mA a čtyři reléové výstupy.

Proudové výstupní signály převodníku jsou galvanicky odděleny od signálů vstupních a od sítě.

Pro zobrazení měřených hodnot a komunikaci s obsluhou a operátorem slouží alfanumerický dvouřádkový LCD displej.

Převodník **MRP 66** je dodáván v technologické (**MRP 66T**) a ve venkovní verzi (**MRP**

**66V**). Pro venkovní instalaci lze použít výhradně verzi V.

## ▪ 2. ROZSAH DODÁVKY

Dodávku tvoří převodník **MRP 66T** nebo **MRP 66V** v základním provedení. Přístroj může být (podle objednávky) doplněn o 2 nebo 4 reléové výstupy, regulátor PID, sériový výstup RS 485, jednotku reálného času s paměťovým blokem a měřením teploty. Přístroj může být dodán také pro měření pH a ORP, nebo pro dvě měření ORP a dvě měření teploty.

**Součástí dodávky je dále:**

- návod k obsluze a údržbě
- pojistková vložka T 0,25 A 1 ks
- pojistková vložka T 0,4 A 1 ks
- pojistková vložka T 0,8 A 1 ks – pouze u přístrojů s automatickým čištěním

**Volitelné doplňky** – podle objednávky:

- reléový výstup 2x nebo 4x
- regulátor PID – spojité, frekvenčně pulzní nebo šířkově pulzní
- sériový výstup RS 485 s galvanickým oddělením
- paměťový blok s jednotkou reálného času

Úplnost dodávky zkontrolujeme podle balicího listu. Současně provedeme vizuální prohlídku všech součástí dodávky. Případné nedostatky ihned oznámíme dodavateli

## ▪ 3. 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 18.

- Příklad 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.
- Příklad nesmí být provozován v prostředí, které nezaručuje bezpečný provoz např. v prostředí s nebezpečím výparů hořlavých kapalin, nebo s výskytem hořlavého prachu.

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.**

## ▪ 4. POKYNY PRO UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO CHODU

### ▪ 4.1. INSTALACE PŘÍSTROJE

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

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



Převodník ve verzi **T** nesmí být instalován do prostředí s přímými povětrnostními vlivy.

Převodník ve verzi **V** instalovaný ve venkovním prostředí je vhodné orientovat čelní stranou přibližně na sever.



Vstupní blok (předzesilovač) umísťujeme zásadně ve snímačích **SPO** nebo **SPR** dodávaných výrobcem převodníku, nebo v propojovací krabici **PK**.

### ▪ 4.2. PŘIPOJENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ



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



Doporučený průřez žil připojovacího kabelu je 0,75 mm<sup>2</sup>. Doporučený vnější průměr kabelu je 6 až 10 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.**

### ▪ 4.3. PŘIPOJENÍ VSTUPNÍCH A VÝSTUPNÍCH OBVODŮ

Převodník má čtyři vstupní obvody určené pro připojení čtyř vstupních bloků. Na první a druhý vstup se připojují vstupní bloky pro měření ORP a pH, na třetí a čtvrtý vstup se připojují vstupní bloky pro měření teploty (**obr. 3.**).

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 nebyl větší než 50 Ω. Není vhodné vést propojovací kabel paralelně se silovými vodiči ve vzdálenosti menší než 50 cm.

Připojení proudových výstupních signálů je rovněž uvedeno na **obr. 3**. Jednotlivé analogové vstupy a analogové výstupy jsou vzájemně jednoznačně svázané. To znamená, že na výstupu 1 je proudový signál odpovídající vstupu 1 (ORP 1), na výstupu 2 je signál odpovídající vstupu 2 (ORP 2 nebo pH), na výstupu 3 je signál odpovídající vstupu 3 (teplota 1) a na výstupu 4 je výstupní signál odpovídající vstupu 4 (teplota 2). V případě, že přístroj měří ORP dvakrát a počítá průměrnou hodnotu, je výstupní signál průměru na třetím výstupu. První měření teploty pak nemůže mít analogový výstup. Pokud je v systému instalován spojitý regulátor, je jeho výstupní signál vždy na výstupu 4. Druhé měření teploty nemůže mít analogový výstup. Pokud jsou instalovány dva spojitě regulátory, pak je výstupní signál prvního regulátoru na čtvrtém výstupu a výstupní signál druhého regulátoru na třetím výstupu. Měření teploty, případně výstupní signál pro aritmetický průměr, je od analogových výstupu odpojeno.

### ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ

VÝST. SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
12 13	1	ORP 1
14 15	2	ORP 2/pH
16 17	3	TEPLOTA 1/AR.PRŮMĚR/REGULÁTOR 2
18 19	4	TEPLOTA 2/REGULÁTOR 1

### PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI

VSTUP. SVORKA MRP 66	SNÍMAČ	VELIČINA	
20 VSTUP 1	20	ORP 1	SNÍMAČ 1
21 VSTUP 1	19	ORP 1	
24 VSTUP 3	18	TEPLOTA 1	
25 VSTUP 3	17	TEPLOTA 1	
22 VSTUP 2	20	ORP 2 / pH 1	SNÍMAČ 2
23 VSTUP 2	19	ORP 2 / pH1	
26 VSTUP 4	18	TEPLOTA 2	
27 VSTUP 4	17	TEPLOTA 2	
6 ČIŠTĚNÍ	23	ČIŠTĚNÍ	SNÍMAČ 1,2
7 ČIŠTĚNÍ	24	ČIŠTĚNÍ	SNÍMAČ 1,2

Obr.3. Tabulka propojení převodník – snímač

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 vstupních obvodů do krátka dojde k přerušení pojistek na základové desce převodníku.



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

Připojení reléových výstupů je uvedeno na **obr. 2.** (v příloze). Pokud není na převodník připojen snímač s automatickým čištěním, je možno tyto výstupy nakonfigurovat zcela volně - např. 2x horní a 2x dolní mez nebo 3x horní mez, 1x dolní mez, nebo 4x dolní mez atd. Přiřazení mezí k relé je libovolné. Standardní konfigurace je: výstup 1 - dolní mez, výstup 2 - čištění, výstup 3 - horní mez.

Obvody řízení u snímačů s automatickým čištěním se připojují vždy na výstup 2 (na výstupu je v tomto případě - během čištění - napětí cca 15 V, 50 Hz pro napájení řídicích obvodů).



Na kontakty relé můžeme přímo připojit síťové spotřebiče. 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 10 mm.

#### ▪ 4.4. PŘIPOJENÍ ČIDEL

Převodník umožňuje připojení všech čidel ORP (pH), jejichž nulový bod leží v oblasti  $\pm 100$  mV (5 až 9 jednotek pH) a to článků i samostatných elektrod. Pro kompenzaci teplotní závislosti pH a měření teploty je nutno použít čidlo **TNiK**.

Pokyny pro montáž čidel do snímače jsou uvedeny v návodu k příslušnému snímači.

Způsob připojení čidel je patrný z **obr. 2.**


Skleněnou elektrodu pro měření pH je vhodné před uvedením do provozu ponořit na několik hodin do vody.



**Po ukončení montáže vyjmeme sáček se silikagelem z mikrotenového sáčku, vložíme do snímače a snímač důkladně uzavřeme (pouze u snímačů s měřením pH).**

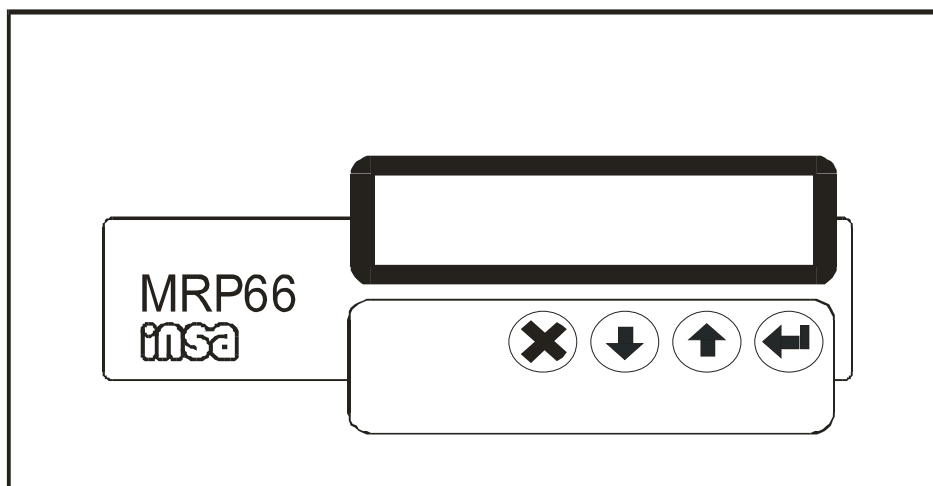
#### ▪ 5. USPOŘÁDÁNÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ

Pro komunikaci s obsluhou je převodník vybaven čtveřicí tlačítek. Jejich uspořádání je patrné z **obr. 4.**


Funkce tlačítek je následující:

Tlačítko **escape**, označené , vrací průběh volby vždy o krok zpět. V případě, že volba tvoří uzavřenou smyčku, je možné tímto tlačítkem ze smyčky vystoupit (např. při nastavování rozsahu analogového výstupního signálu).

Tlačítka  a  ovládají kurzor. Pomocí těchto tlačítek rovněž nastavujeme číselné hodnoty jednotlivých konstant. Po stisknutí se změní nastavovaná hodnota o jeden krok. Při trvalém stisknutí následuje po prvním kroku krátká pauza, po níž se nastavovaná hodnota začne plynule měnit. Rychlost nastavování se s časem zvyšuje.

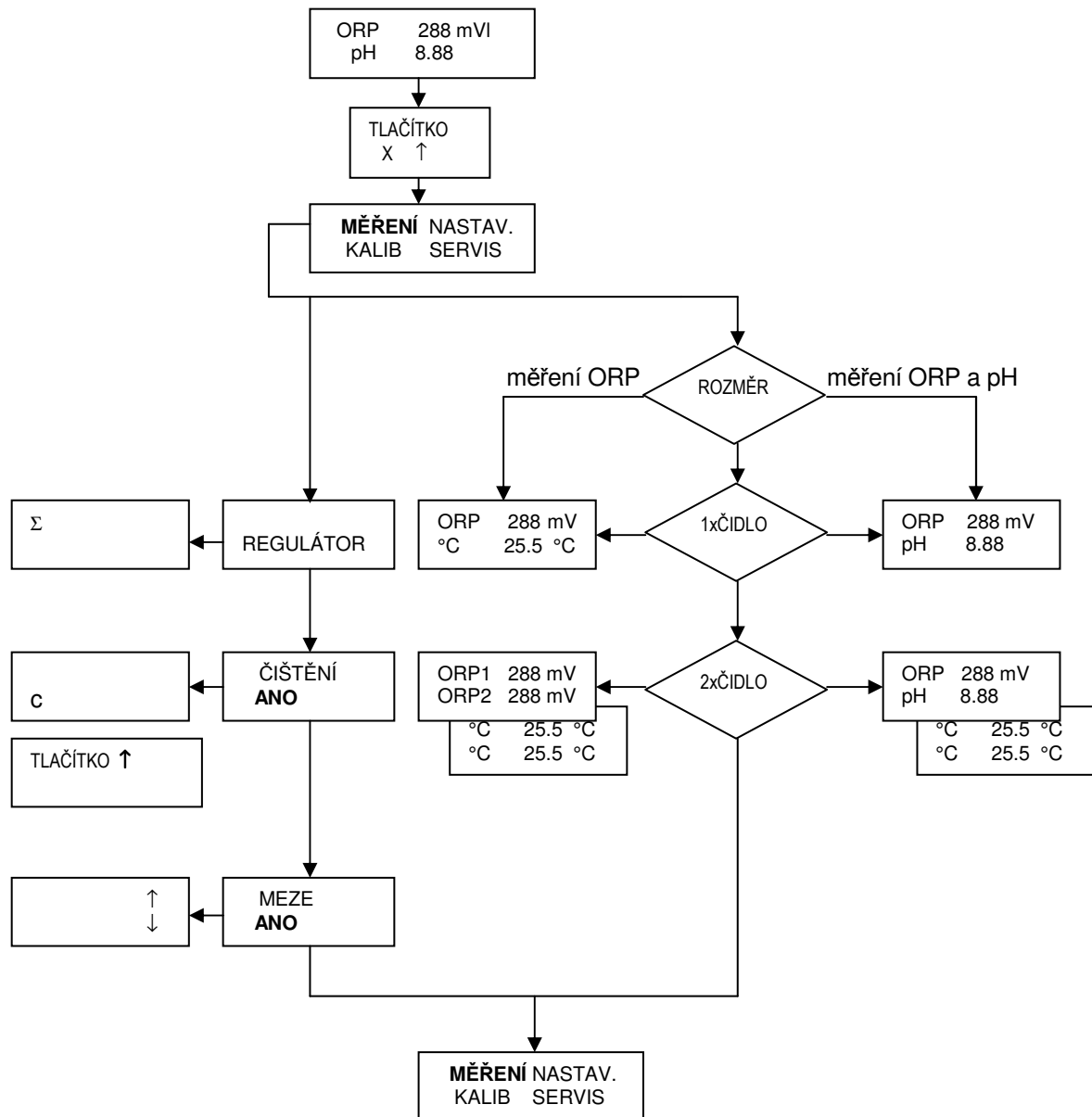


obr. 4. Ovládací prvky převodníku MRP 66


Tlačítkem **enter**, označeným , potvrzujeme volbu funkce označené kurzorem (dáváme tím pokyn k realizaci označené funkce) a pokud měříme dvakrát ORP a teplotu, je možno v režimu měření tímto tlačítkem přepnout displej na teplotu.

## 6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ

Po připojení síťového napětí se provede inicializace systému a přístroj se uvede do režimu **MĚŘENÍ** - na horním řádku displeje se objeví údaj o měřené hodnotě ORP a v případě, že je současně měřena teplota, je na spodním řádku displeje zobrazena hodnota teploty.



Obr. 5. Alternativy zobrazení měřených hodnot

Pokud převodník měří ORP a pH, je na horním řádku měřená hodnota ORP, na spodním řádku hodnota pH. Pokud přístroj měří ještě 2x teplotu, zobrazuje základní displej střídavě obě hodnoty (ORP a pH) a teplotu. Stisknutím tlačítka  displej přepneme - zobrazuje teplotu. Všechny varianty zobrazení v režimu měření pro jednu až čtyři měřené veličiny jsou uvedeny na **obr. 5**.

Základní informace na displeji v režimu **MĚŘENÍ** jsou údaje o měřených hodnotách. Doplňkové údaje informují o funkci regulátoru (blikající tečka), čištění (**c** v levém dolním rohu displeje) a mezí (šipky na pravé straně displeje).

Pokud je přístroj vybaven paměťovým blokem objeví se po zapnutí záznamu v levém dolním rohu displeje symbol **M**. V průběhu zaznamenávání se symbol **M** přepíše na **..**. V průběhu čištění se symbol **M** změní na **c**.

#### • Upozornění



V případě, že byl převodník nebo snímač vystaven před uvedením do provozu prudkým změnám teploty, které by mohly vést ke kondenzaci vodních par na jejich vysokoohmových částech, je nutno přístroj před kalibrací provozovat, dokud není údaj na displeji stabilní.

#### ▪ 6.1. KALIBRACE - ORP

Hodnota ORP je měřena článkem složeným z kovové měrné elektrody a referentní (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, eliminujeme kalibrací. Při kalibraci převodník nastaví přenosové konstanty tak, aby výstupní údaje (hodnota ORP na displeji a analogový výstupní signál) odpovídaly 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 nebo dalším nezávislým přístrojem a nalézt optimální interval kalibrace, který může být jedenkrát za několik dní až jedenkrát za několik měsíců.

##### ▪ 6.1.1. Kalibrace - standardní roztoky

Nastavení korekčních konstant převodníku podle vlastností použitých elektrod provedeme pomocí standardních roztoků o definovaném ORP. Hodnoty standardních roztoků, které přístroj nabízí při kalibraci jsou ve výrobě nastaveny na 225 mV (roztok SS ORP 11) a 250 mV. Pokud chceme používat jiné roztoky změním nastavení podle **obr. 13**. v kap. 10.

Pro korektní kalibraci je vhodné použít standardní roztok SS ORP 11 dodávaný výrobcem převodníku.

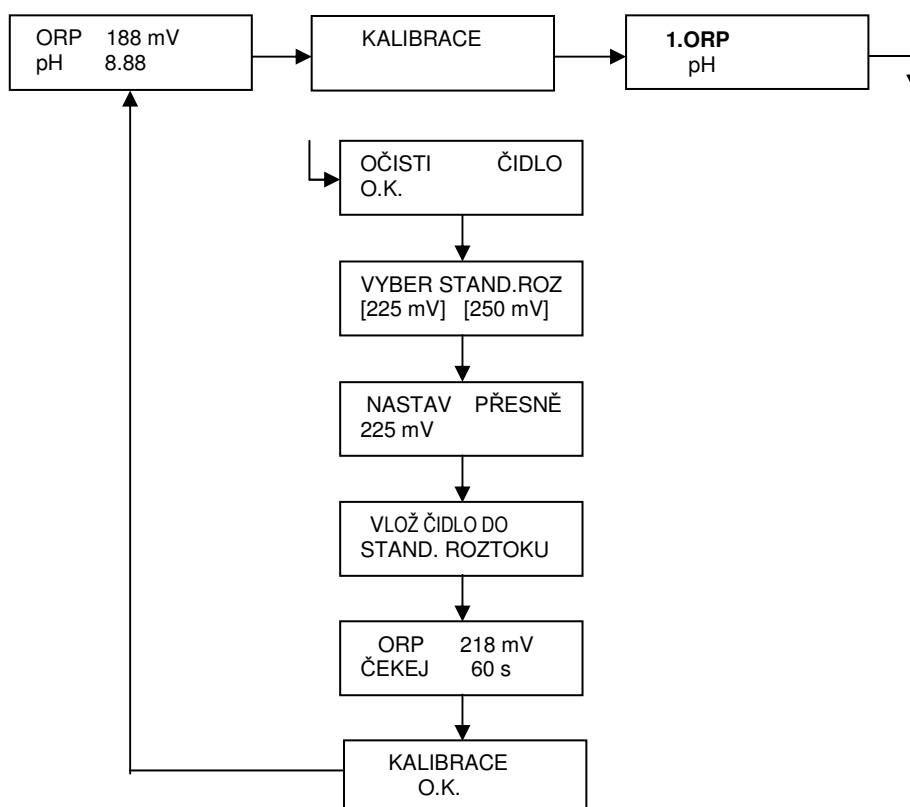
Je nutno si uvědomit, že kvalita standardních roztoků ovlivňuje rozhodujícím způsobem přesnost měření. Znečištěné, nebo kontaminované roztoky je třeba ihned vyřadit. Standardní roztok SS ORP 11 je nutno nahradit čerstvým minimálně jednou za 12 měsíců.

### 6.1.2. Kalibrace - postup

Nastavení korekčních konstant provedeme standardním roztokem o definovaném ORP. Roztok nalijeme do kalibrační nádoby, která je dodávána jako součást snímačů **SPO** a **SPR** nebo do jiné nádoby. Nádobky předtím důkladně vymyjeme destilovanou nebo alespoň pitnou vodou. Pro kalibraci potřebujeme: standardní roztok, vatu a destilovanou nebo pitnou vodu.


Snadné a korektní nastavení kalibračních konstant umožňuje funkce **KALIBRACE**. Zobrazení funkce **KALIBRACE** (postup kalibrace) je na **obr. 6**. Do režimu **KALIBRACE** přejdeme z režimu **MĚŘENÍ** současným stiskem tlačítek **↵** a **⏴**. Pomocí kurzoru provedeme volbu čidla, které chceme kalibrovat (pokud se měří pouze jedním čidlem, pak tato volba odpadá) a tlačítkem **↵** potvrdíme. Na displeji se objeví pokyn **OČISTI ČIDLO**. Čidlo očistíme, stiskneme **↵** a na displeji se objeví pokyn pro výběr standardního roztoku (např. 225 mV, 250 mV). Kurzorem vybereme vhodný roztok a tlačítkem **↵** potvrdíme. V dalším kroku lze tlačítky **⏴** a **⏵** upřesnit hodnotu použitého standardního roztoku, pokud nesouhlasí se zobrazenou hodnotou.

Po upřesnění hodnoty roztoku stiskneme **↵** a na displeji se objeví pokyn **VLOŽ ČIDLO DO / STAND. ROZTOKU**. Čidlo (elektrody) vložíme do standardního roztoku (čidlo můžeme umístit do roztoku ihned po očištění a následně provést volbu roztoku, do kterého je čidlo ponořeno) a potvrdíme tlačítkem **↵**.



Obr. 6. Kalibrace ORP

Po potvrzení se na horním řádku displeje objeví hodnota ORP měřeného roztoku

vypočtená podle 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. Je rovněž vidět, zda se měřená hodnota dostatečně rychle ustaluje. Na dolním řádku je pokyn **ČEKEJ** a časový údaj, který informuje o tom, za jakou dobu přístroj provede odečet hodnoty standardního roztoku. Po uplynutí čekací doby přístroj automaticky sejme měřenou hodnotu a na displeji se objeví informace **KALIBRACE O.K.** V případě, že se čidlo ustálí rychleji je možno čekací dobu zkrátit stiskem tlačítka . Přístroj po několika vteřinách přejde automaticky do režimu měření.

Rychlost ustalování signálu čidla ve standardním roztoku informuje o stavu čidla. Pokud se hodnota kterou přístroj ukazuje v režimu **ČEKEJ** výrazně liší od skutečné hodnoty standardního roztoku a čidlo se ustaluje hodně pomalu a přitom je čisté, je nutná výměna čidla.

#### • POZNÁMKA

Tlačítka  a  v kroku **NASTAV PŘESNĚ HODNOTU** lze nastavit libovolnou hodnotu použitého roztoku.

### ▪ 6.2. 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 se postupem času mění.

Tyto změny způsobené stárnutím elektrody eliminujeme kalibrací. Při kalibraci převodník nastaví přenosové konstanty tak, aby výstupní údaje (hodnota pH na displeji a analogový výstupní signál) odpovídaly přesně skutečné měřené hodnotě.

Frekvence kalibrace závisí pouze na kvalitě elektrod a prostředí, ve kterém elektrody pracují a na požadované přesnosti měření. Pro každou novou aplikaci je nutno frekvenci kalibrace ověřit častější kontrolou kvality měření standardními roztoky nebo dalším nezávislým přístrojem a nalézt optimální interval kalibrace, který může být jedenkrát za několik dní až jedenkrát za několik měsíců.

#### ▪ 6.2.1. Kalibrace - standardní roztoky

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

Pro korektní kalibraci doporučujeme použít pufrы podle doporučení IEC PUB. 746.2 (ČSN ISO 10523) Tyto pufrы dodává výrobce převodníku. Hodnoty těchto roztoků jsou nastaveny pro kalibraci ve výrobním závodě. Pokud chceme používat jiné pufrы provedeme změnu nastavení podle **obr. 13.** v kap. 10.

Je nutno si uvědomit, že kvalita pufrů ovlivňuje rozhodujícím způsobem přesnost měření. Znečištěné nebo kontaminované pufrы je třeba ihned vyřadit. Ideální postup je použít pro každou kalibraci nové pufrы.

### ▪ 6.2.2. Kalibrace- postup

Nastavení korekčních konstant provádíme pomocí jednoho nebo dvou standardních roztoků. Jeden standardní roztok (S1) by měl mít pH blízké hodnotě nulového bodu elektrody (obvykle přibližně pH 7). Druhý roztok (S2) by měl mít hodnotu pH v oblasti, ve které budeme provádět měření (obvykle pH 4,01 nebo pH 9,18). Oba roztoky nalijeme do kalibračních nádobek, které jsou dodávány jako součást snímačů SPO a SPR. Pokud nemáme k dispozici kalibrační nádobu, můžeme použít i jiné nádoby. Nádoby důkladně omyjeme destilovanou nebo alespoň pitnou vodou. Pro kalibraci potřebujeme: dva standardní roztoky (pro zkrácenou kalibraci - jeden roztok), vatu a destilovanou nebo pitnou vodu.

Snadné a korektní nastavení kalibračních konstant umožňuje funkce **KALIBRACE**. Tato funkce umožňuje provést **ÚPLNOU** nebo **ZKRÁCENOU** kalibraci (rychlokalibraci). Úplnou kalibraci provádíme pomocí dvou standardních roztoků, zkrácenou kalibraci pomocí jednoho roztoku. **Úplnou kalibraci provádíme zásadně při výměně čidla pH nebo při podezření na nekorektní funkci čidla. Při běžné kontrole měření můžeme provést kalibraci zkrácenou, tj. pouze pomocí jednoho standardního roztoku.**

Zobrazení funkce **KALIBRACE** (postup kalibrace) je na **obr. 7**. Do režimu **KALIBRACE** přejdeme z režimu **MĚŘENÍ** současným stiskem tlačítek **X** a **↑**. Po zadání hesla nastavíme kurzor na **KALIB.** (pomocí tlačítek **↓** a **↑**) a potvrdíme tlačítkem **↵**. Pomocí kurzoru provedeme volbu čidla, které chceme kalibrovat (pokud se měří pouze pH a teplota se neměří, pak tato volba odpadá) a tlačítkem **↵** potvrdíme.

#### ▪ 6.2.2.1. Úplná kalibrace

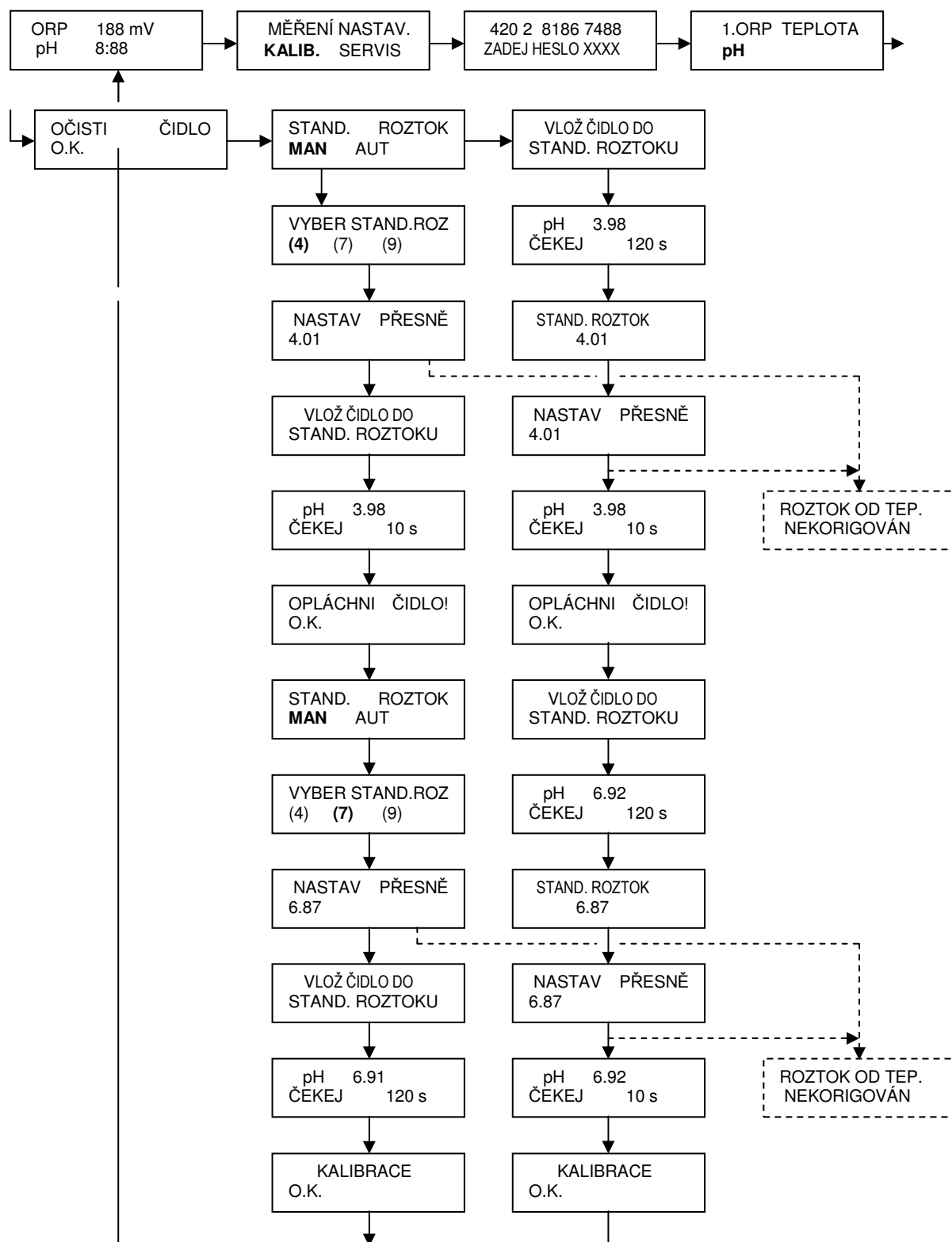
Na displeji se objeví pokyn **OČISTI ČIDLO**. Čidlo očistíme destilovanou nebo alespoň pitnou vodou, stiskneme **↵** a na displeji se objeví **STAND. ROZTOK / MAN AUT**. Pokud zvolíme **MAN**, pak nám přístroj v dalším nabídne standardní roztoky, ze kterých si vybereme roztok, který použijeme. Pokud zvolíme **AUT**, pak přístroj automaticky identifikuje použitý roztok **za předpokladu, že použijeme pufrů podle IEC (4,01, 6,87, 9,18) a standardní roztoky i čidlo pH jsou v pořádku.**

Postup při kalibraci s manuálním výběrem pufrů:

Na displeji **STAND. ROZTOK / MAN AUT** zvolíme **MAN** (pomocí tlačítek **↓**, **↑**) přesuneme kurzor k **MAN** a stiskneme **↵**. Na displeji se objeví pokyn **VYBER STAND. ROZ.-** (např. 4,01, 6,87, 9,18). Kurzorem vybereme vhodný roztok a tlačítkem **↵** potvrdíme. Můžeme vybrat libovolný z nabízených roztoků. V dalším kroku lze tlačítky **↓** a **↑** upřesnit hodnotu použitého standardního roztoku – **NASTAV PRESNE / xxxx** - pokud nesouhlasí se zobrazenou hodnotou.

Pokud přístroj měří současně také teplotu, jsou hodnoty standardních roztoků (platí pro roztoky podle doporučení IEC) automaticky korigovány podle teploty a na displeji se nastavují hodnoty pufrů pro 25 °C, tj. pro standardní roztoky podle IEC 4,01, 6,87 a 9,18. Pokud přístroj teplotu neměří, nebo jsou použity jiné pufrů, pak je nutno nastavit hodnotu standardního roztoku pro aktuální teplotu.


Po upřesnění hodnoty pufru stiskneme **↵** a na displeji se objeví pokyn **VLOŽ ČIDLO DO STAND. ROZTOKU**. Čidlo (elektrody) vložíme do standardního roztoku (elektrody můžeme umístit do standardního roztoku ihned po očištění a následně provést volbu roztoku, do kterého jsou elektrody ponořeny) a potvrdíme tlačítkem **↵**.



Obr. 7. Úplná kalibrace pH

Po potvrzení se na horním řádku displeje objeví hodnota pH použitého pufru vypočtená









podle konstant získaných při předcházející kalibraci. Na tomto údaji můžeme sledovat, jak čidlo pH nabíhá na ustálenou hodnotu a jak je tato hodnota vzdálená od hodnoty použitého pufru. Je rovněž vidět, zda se měřená hodnota dostatečně rychle ustaluje. Na dolním řádku se objeví pokyn **ČEKEJ** a časový údaj, který informuje, 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 .


Na displeji se objeví pokyn **OPLÁCHNI ČIDLO** (čidlo - elektrody opláchneme vodou a otřeme vatou) a následuje kalibrace v druhém pufru (např. pH 4,01 nebo 9,18). Postup je totožný jako u prvního pufru.


Po ukončení kalibrace se na displeji přístroje objeví informace **KALIBRACE O.K.** (pokud je kalibrace v pořádku) a přístroj přejde do režimu měření.

**Pokud zvolíme úplnou kalibraci, musíme celou kalibraci provést v obou pufrech. V tomto případě nelze kalibrovat pouze v jednom pufru.**

Postup při kalibraci s automatickým výběrem pufrů:

Na displeji **STAND. ROZTOK / MAN AUT** zvolíme **AUT** (pomocí tlačítek ,  přesuneme kurzor k **AUT** a stlačíme ). Na displeji se objeví pokyn **VLOŽ ČIDLO DO / STAND. ROZTOKU**. Čidlo vložíme do některého z roztoků 4,01, 6,87, 9,18 a stlačíme tlačítko . Na displeji máme **pH xx.xx / ČEKEJ 120 s** a po doběhnutí času potřebného pro stabilizaci elektrody se na displeji objeví informace **STAND. ROZTOK / xx.xx**. Na spodním řádku displeje je vidět pro kontrolu hodnota pufru, kterou zjistil přístroj. V dalším kroku lze tlačítky  a  upřesnit hodnotu použitého standardního roztoku – **NASTAV PRESNE / xxxx** - pokud nesouhlasí se zobrazenou hodnotou.

Pokud přístroj měří současně také teplotu, jsou hodnoty standardních roztoků (platí pro roztoky podle doporučení IEC) automaticky korigovány podle teploty a na displeji se nastavují hodnoty pufrů pro 25 °C, tj. pro standardní roztoky podle IEC 4,01, 6,87 a 9,18. Pokud přístroj teplotu neměří, nebo jsou použity jiné pufrы pak je nutno nastavit hodnotu standardního roztoku pro aktuální teplotu. Na displeji se objeví informace **PUFR OD TEPLITY / NEKORIGOVÁN**, kterou tlačítkem  potvrdíme.



Po upřesnění hodnoty pufru stiskneme  a na displeji se objeví pokyn **pH xx.xx / ČEKEJ 10 s**.

Po uplynutí čekací doby přístroj načte hodnotu prvního pufru a na displeji se objeví pokyn **OPLÁCHNI ČIDLO** (čidlo - elektrody opláchneme vodou a otřeme vatou) a následuje kalibrace v druhém pufru (např. pH 4,01 nebo 9,18). Postup je totožný jako u prvního pufru.

Po ukončení kalibrace se na displeji přístroje objeví informace **KALIBRACE O.K.** (pokud je kalibrace v pořádku) a přístroj přejde do režimu měření.

**Pokud zvolíme úplnou kalibraci, musíme celou kalibraci provést v obou pufrech. V tomto případě nelze kalibrovat pouze v jednom pufru.**

#### ▪ 6.2.2.2. Zkrácená kalibrace

Tlačítky  a  přejdeme z režimu **MĚŘENÍ** do režimu rychlokalibrace. Na displeji se na několik vteřin objeví informace - **KALIBRACE**. V dalším kroku zvolíme kurzorem čidlo, které chceme kalibrovat. Další postup je shodný s úplnou kalibrací v prvním pufru.

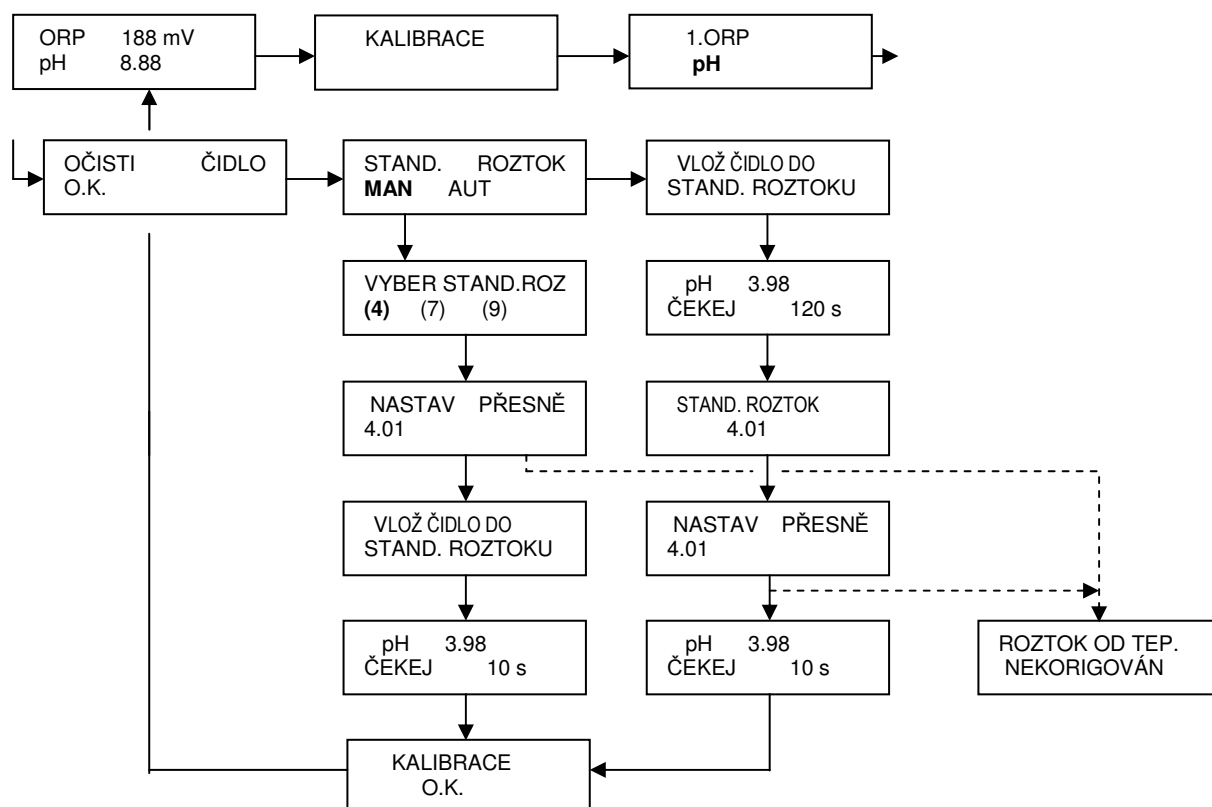
### 6.2.3. Kalibrace pH - vyhodnocení

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  $\pm 45$  mV (standardní roztoky musí být v pořádku), objeví se na displeji informace **KALIBRACE O.K.** a přístroj automaticky přejde do režimu měření.

Pokud jsou konstanty mimo toto pásmo (standardní roztoky jsou v pořádku), ale čidlo je ještě schopno pracovat, objeví se na displeji informace **ČIDLO MIMO TOL., KALIBROVAT? ANO NE**. Pokud máme nové čidlo k dispozici (a máme jistotu, že pufrý jsou v pořádku), pak volíme **NE**, provedeme výměnu čidla a nové čidlo nakalibrujeme. Pokud nové čidlo nemáme k dispozici, pak volíme **ANO**. Přístroj provede kalibraci a s čidlem je možné ještě pracovat.

Pokud jsou kalibrační konstanty hodně vzdáleny od ideálních hodnot, pak se na displeji objeví informace **VADNÉ ČIDLO? VADNÉ STAND. ROZ.?** V tomto případě vyměníme pufrý a provedeme opět kalibraci. Pokud je výsledek stejný, vyměníme ještě čidlo a znovu kalibrujeme. Pokud jsme tímto závadu neodstranili, objeví se na displeji informace **JINÁ PORUCHA**. V tomto případě je vhodné konzultovat nejbližší servisní pracoviště výrobce.

V případě, že pracujeme s manuální volbou pufrý a omylem jsme použili jiné roztoky, než jsme navolili, nebo jsou vadné pufrý v obou kalibračních režimech, pak se na displeji objeví: **CHYBNÝ POSTUP?./VADNÉ STAND.ROZ.?**







Obr. 8. Zkrácená kalibrace pH

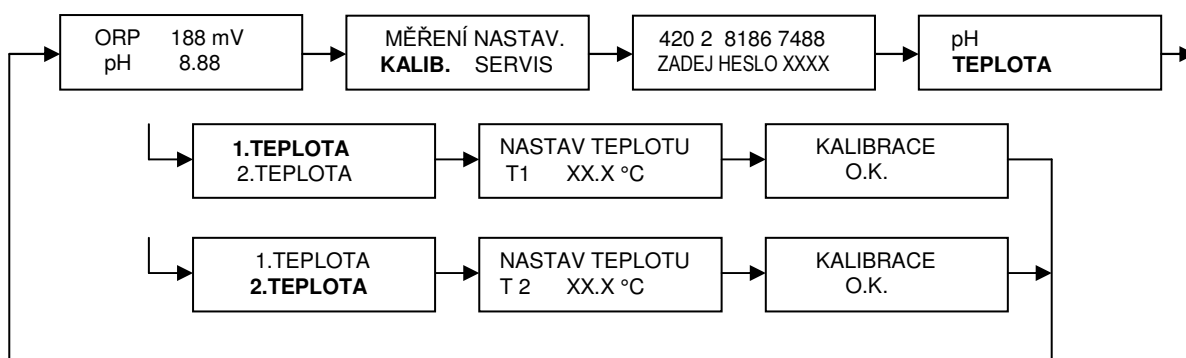
## • UPOZORNĚNÍ

Pokud máme snímač s automatickým čištěním, nenecháváme zbytečně standardní roztoky po kalibraci v nádobkách ve snímačích. Pokud zůstane přístroj v klidu (nestlačí se žádné tlačítko) po dobu delší než cca 20 minut, pak přístroj přejde automaticky do režimu měření a po uplynutí nastavené doby (T2) proběhne čištění při kterém se mohou poškodit čistící elementy snímače.

## ▪ 6.3. KALIBRACE - TEPLOTA

Čidlo teploty umístíme do roztoku jehož teplotu měříme dalším teploměrem.

Stejně jako při kalibraci pH přejdeme do režimu **KALIBRACE** a volíme **TEPLOTU**. Kurzorem zvolíme první nebo druhou teplotu (první teplota je teplota připojená na vstup č. 3, druhá na vstup č. 4), tlačítkem  potvrdíme. Na horním řádku displeje se objeví pokyn **NASTAV HODNOTU**. Na pomocném teploměru odečteme teplotu a odečtenou hodnotu nastavíme pomocí tlačítek ,  na dolním řádku displeje. Po nastavení tlačítkem  potvrdíme, a tím je kalibrace ukončena.



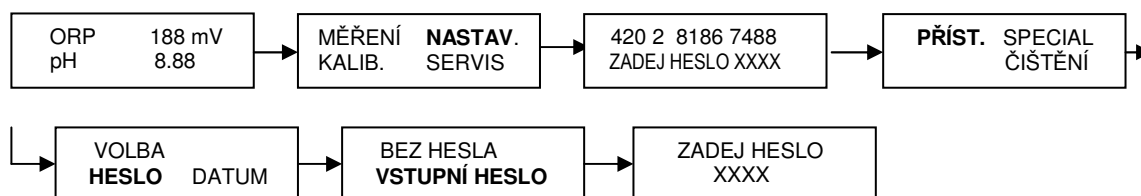
Obr. 9. Kalibrace - teplota

## ▪ 7. HESLO

Přístup k operátorským funkcím přístroje (ke všem funkcím mimo kalibrace) je možno podmínit vložením hesla. Heslo je tvořeno čtveřicí hexadecimálních znaků (0 až 9, A,B,C,D,E F). Při výrobě je do systému vloženo vstupní heslo **0000**. Pro zabránění přístupu nepovolaných osob k operátorským funkcím doporučujeme toto heslo změnit na heslo individuální.

### • VLOŽENÍ HESLA DO SYSTÉMU

Tlačítka  $\left[ \times \right]$  a  $\left[ \uparrow \right]$  přejdeme z režimu **MĚŘENÍ** (displej znázorňuje měřené hodnoty jednotlivých měřených veličin) na další displej a kurzorem volíme funkci **NASTAVENÍ**, kterou potvrdíme tlačítkem  $\left[ \downarrow \right]$ . Na displeji se objeví požadavek na vložení hesla. Při **první** volbě funkce **NASTAVENÍ** použijeme heslo **0000**, dále již heslo, které jsme sami zvolili. Heslo vložíme pomocí tlačítek  $\left[ \downarrow \right]$  a  $\left[ \uparrow \right]$ . Na prvním místě nastavíme znak **0**, potvrdíme tlačítkem  $\left[ \downarrow \right]$  a analogicky nastavíme znak **0** na dalších místech. Pokud jsme heslo nastavili správně, pak se po potvrzení posledního znaku na displeji objeví **PŘÍST.**, **ČIŠTĚNÍ** a **SPECIÁL**. Kurzorem zvolíme funkci **SPECIÁL**, potvrdíme a dále volíme **HESLO**, potvrdíme, na dalším displeji volíme **VSTUPNÍ HESLO**, po němž se na displeji se objeví pokyn **ZADEJ HESLO**. Vložíme vlastní heslo stejným způsobem, jakým jsme vložili heslo 0000. Heslo si dobře zapamatujeme, neboť po vložení nového hesla se do systému pomocí hesla 0000 již nedostaneme.



Obr. 10. Zobrazení funkce HESLO

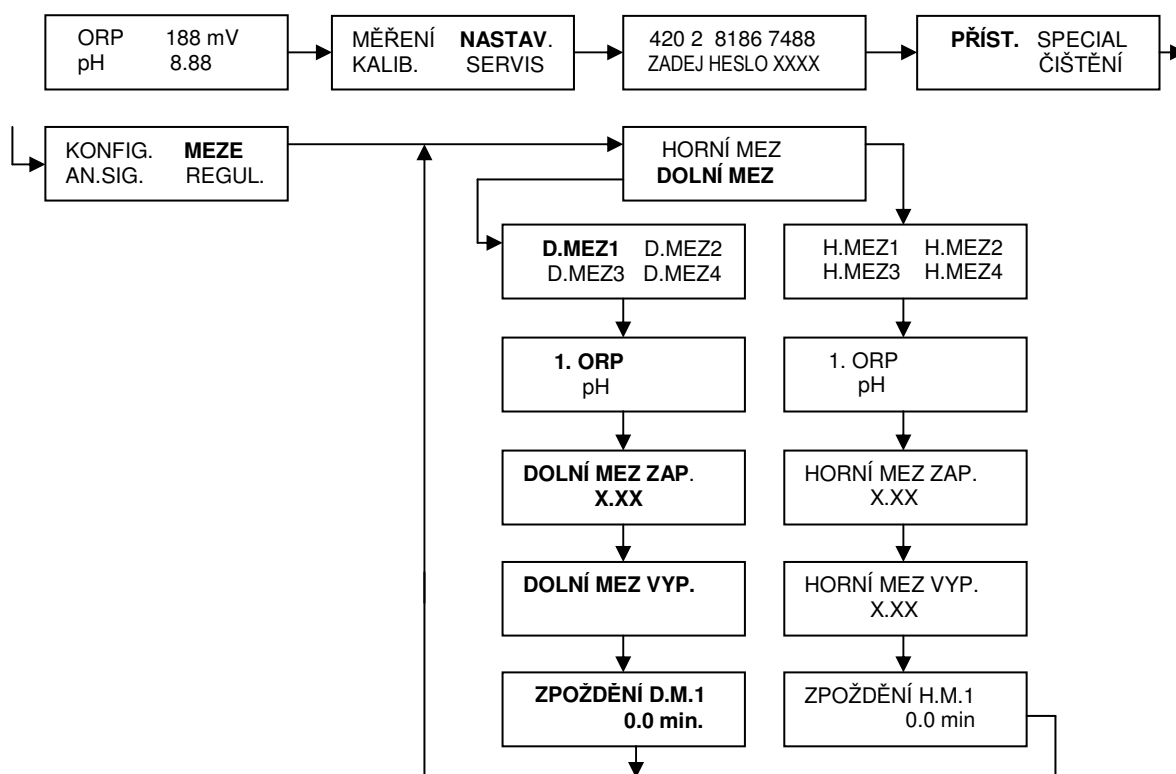
## ▪ 8. NASTAVENÍ MEZÍ

Přístroj může být vybaven reléovými výstupy, které lze využít ve funkci **MEZE**. To znamená, že přístroj sepne příslušné relé vždy při překročení nastavené mezní hodnoty. Nastavuje se hodnota ORP (nebo pH), při které relé zapne, hodnota při které relé vypne a

zpoždění. Tuto funkci využíváme buď pro signalizaci důležitých úrovní ORP (pH) nebo pro ovládaní dávkovacích zařízení – čerpadel či solenoidových ventilů. Způsob přiřazení jednotlivých relé funkci **MEZE** je uveden v části 9.

#### • Postup nastavení:

Z režimu **MĚŘENÍ** přejdeme známým způsobem do režimu **NASTAVENÍ**. Po vložení hesla volíme funkci **PŘÍST.**, potvrdíme a dále volíme **MEZE**, potvrdíme a vybereme ORP 1 nebo ORP 2, případně ORP nebo pH (pokud přístroj měří pouze jednonálově, tato volba odpadá). Potvrdíme volbu, kurzorem zvolíme **HORNÍ** nebo **DOLNÍ MEZ**, pak číslo meze (to znamená **MEZ 1** až **MEZ 4**) a následně nastavíme tlačítky  $\downarrow$  a  $\uparrow$  hodnoty měřené veličiny, při kterých bude relé zapínat a vypínat (pokyny jsou **HORNÍ MEZ ZAP**, **HORNÍ MEZ VYP**). Horní mez zapne při přechodu měřené veličiny přes nastavenou hodnotu směrem nahoru, vypne při přechodu přes nastavenou úroveň směrem dolů. Hodnota, při které mez vypne, je vždy nižší než hodnota, při které zapne (hystereze). Nejmenší rozdíl, který ještě systém připustí, je 10 mV, nebo 0,1 pH. Pokud to technologické podmínky dovolují, doporučujeme nastavit hysterezi na 30 mV (např. relé zapne při hodnotě -50 mV a vypne při hodnotě -80 mV), resp 0,3 jednotky pH. Hystereze může být samozřejmě větší.





Obr. 11. Zobrazení funkce MEZE

Po nastavení úrovní zapnutí a vypnutí se v dalším kroku nastaví zpoždění okamžiku sepnutí relé v rozsahu 0 až 240 minut. 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 nesepe ne vůbec. Vypnutí je vždy okamžité.

Dolní mez nastavíme analogicky. Relé dolní meze sepne při přechodu měřené veličiny přes nastavenou úroveň směrem dolů, vypne při přechodu měřené veličiny přes nastavenou úroveň vypínání směrem nahoru.

Celkem je možno nastavit 4 různé mezní úrovně pro horní i dolní mez a ovládat 4 relé v libovolné kombinaci HORNÍ MEZ, DOLNÍ MEZ. Funkce **MEZE** není standardním vybavením přístroje.

Při překročení horní meze sepne příslušné relé a na displeji se objeví symbol . Při překročení dolní meze se na displeji objeví symbol .

Funkce meze nelze využít pro měření teploty.






**Výstupní relé jsou funkcí MEZE ovládána pouze po jejich přiřazení podle kap. 9.**

## ▪ 9. NASTAVENÍ RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ

Reléové výstupy jsou volně konfigurovatelné. Mohou být ovládány mezemi, režimem čištění, pulzním regulátorem, nebo překročením maximálního povoleného rozdílu mezi měřenými hodnotami ORP (předpokladem je, že se měří 2x ORP na tomtéž místě). S výjimkou funkce **ČIŠTĚNÍ** je možno každé relé přiřadit libovolné funkci. Pro funkci **ČIŠTĚNÍ** musíme použít relé č. 2.

Pokud jsou relé použita ve funkci **MEZE**, pak je možno nakonfigurovat **současně** každé relé pro jednu horní mez a jednu dolní mez pro každou veličinu (pro ORP1 a ORP 2 nebo pH) tak, že příslušné relé nakonfigurujeme několikrát (max. 4x) po sobě – např. horní mez 1 a dolní mez 1 od prvního měření ORP nebo dolní mez 1 od prvního měření ORP a dolní mez 1 od druhého měření ORP atd. Tak můžeme např. vytvořit pásmo a signalizovat vybočení z tohoto pásma, nebo ovládat jeden akční člen (dávkovací čerpadlo) oběma měřenými veličinami jedním kontaktem relé.

Přiřazení provedeme následujícím způsobem:

Tlačítka  a  přejdeme z režimu měření do režimu **NASTAVENÍ**, dále kurzorem volíme funkci **PRÍST.**, potvrdíme, volíme **KONFIG.** a následně **RELÉ**. Po potvrzení volby vybereme relé, které chceme přiřazovat (např. **RELÉ 1**). Potvrdíme, na displeji se objeví na několik vteřin informace **RELÉ R1 / NASTAVENÍ** a na dalším displeji je vidět, jak je relé nakonfigurováno. Pokud je relé použito ve režimu **MEZE**, pak může být na displeji např. **1.HM1**. To znamená že relé je nakonfigurováno jako horní mez 1 pro první měření ORP. Potom 1.DM1 by znamenalo dolní mez1 pro první měření ORP, 2.HM1, 2DM1 - horní mez1 a dolní mez1 pro druhé měření ORP (pH). Pokud je relé nakonfigurováno pro jinou funkci, pak se na displeji objeví tato funkce (např. **ČIŠTĚNÍ** nebo **REGULÁTOR**). Pokud relé nebylo nakonfigurováno, pak je na displeji **VÝSTUP / ZRUŠEN**. Po stisknutí tlačítka  je na displeji nabídka **MEZE SIGNÁL / REGUL. ZRUŠIT** a relé můžeme konfigurovat.

V nabídce **MEZE** přiřazujeme reléové výstupy funkci **HORNÍ MEZ 1** až **4** a **DOLNÍ MEZ 1** až **4**. V nabídce **SIGNAL** přiřazujeme funkcím **ČIŠTĚNÍ** a **DIF.ČIDEL** a v nabídce **REGUL.** budou relé použita jako výstupní členy pulzního regulátoru. Funkce **ZRUŠIT** ruší všechny předcházející volby vybraného relé.

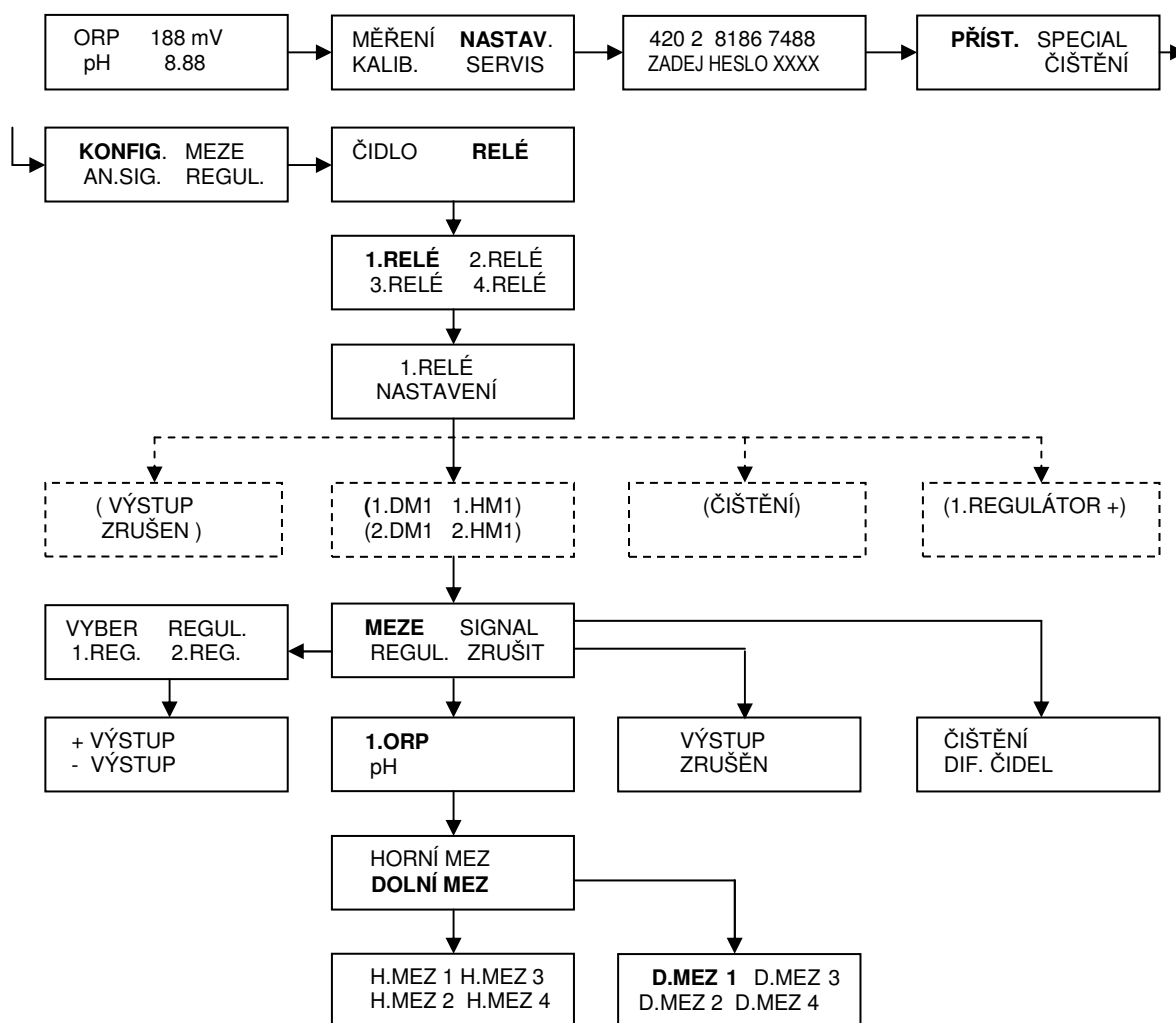
• **Příklad**

Relé 1 chceme nakonfigurovat jako **dolní mez 1** pro **ORP 1**. Relé bude zapínat a vypínat při poklesu, resp. při nárůstu ORP1 na hodnoty nastavené v režimu **MEZE (D.MEZ 1)**. Nastavení hodnot je uvedeno v kapitole 8. Přístroj pracuje dvoukanálově (měří ORP a pH).

Postup je následovný:

Měření → tlačítko **X** + **↑** → **NASTAV.** → **PŘÍST.** → **KONFIG.** → **RELÉ** → **1.RELÉ** → **(1.RELÉ / NASTAVENÍ)** → **MEZE** → **1.ORP** → **DOLNÍ MEZ** → **D.MEZ1**.

Po volbě ... **RELÉ** → **1. RELÉ** → **(1.RELÉ / NASTAVENÍ)** si na displeji můžeme přečíst, k jaké mezi (mezím) je příslušné relé přiřazeno. Relé může být přiřazeno k jedné až čtyřem mezím nebo k žádné mezi.



Obr. 12. Zobrazení funkce RELÉ

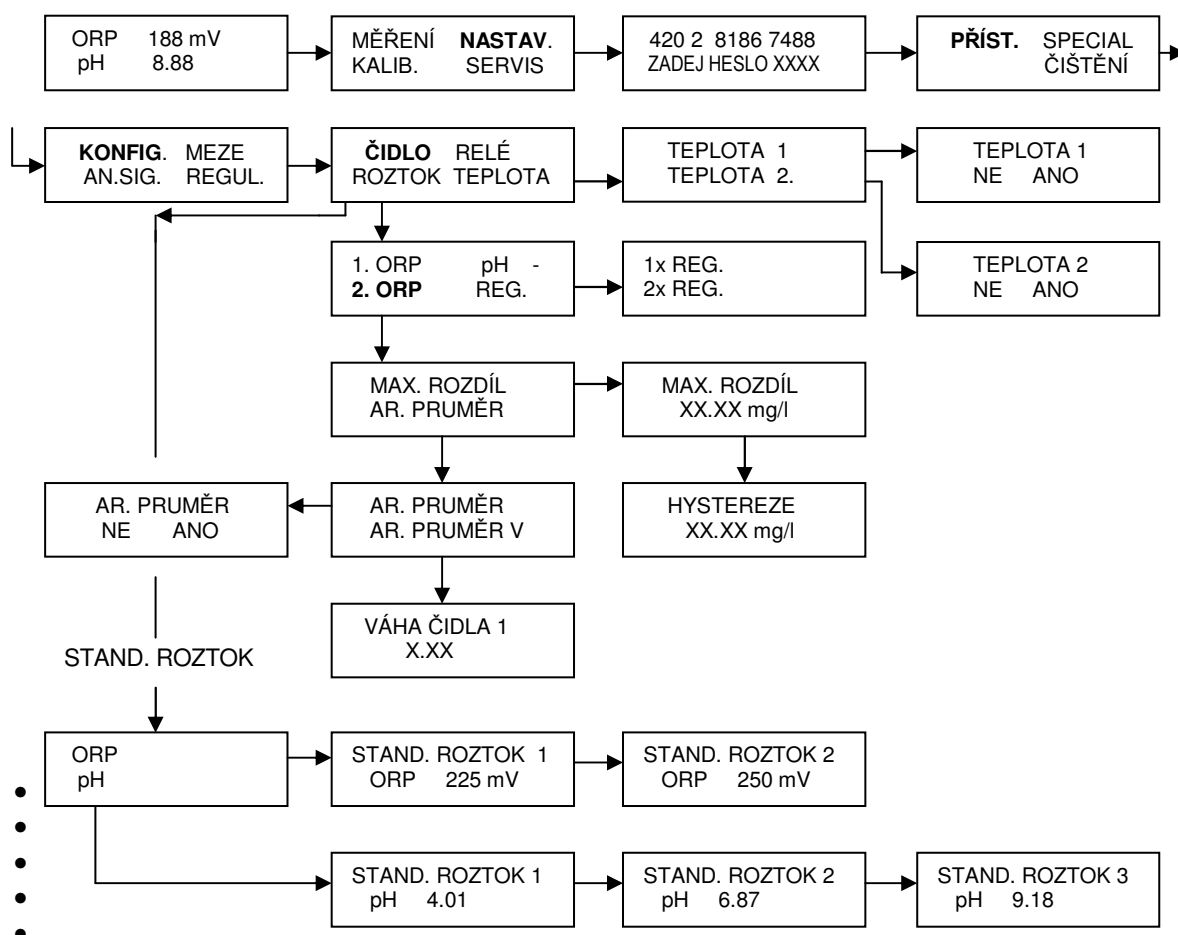


**Pokud je relé přiřazeno k několika mezím a chceme, aby dále pracovalo pouze pro jednu mez, pak musíme nejdříve předcházející přiřazení zrušit (NASTAV. → PŘÍST. → KONFIG. → RELÉ → ZRUŠIT) a teprve následně provést novou volbu.**

Obdobně přiřazujeme relé ostatním funkcím

## ▪ 10. KONFIGURACE – VOLBA ČIDLA

Převodník je nakonfigurován ve výrobním závodě podle objednávky. Pokud je zapotřebí nastavení změnit postupujeme podle zobrazení na **obr. 13**.



**Obr. 13. Zobrazení funkce – volba čidla**

Převodník může měřit ORP (a teplotu) nebo 2x ORP (a teplotu) nebo ORP a pH (a teplotu). Převodník může vytvářet aritmetický průměr obou měření ORP. Aritmetický



průměr je možno použít pro vstup regulátoru a je rovněž k dispozici ve formě analogového signálu na výstupu přístroje, pokud přístroj nepracuje se dvěma spojitými regulátory. Převodník může rovněž počítat rozdíl mezi okamžitými hodnotami ORP v obou kanálech. Od tohoto rozdílu je možno ovládat relé tak, že nastavíme maximální přípustný rozdíl obou měření, při jehož překročení přístroj sepne výstupní relé.

Funkci **MAX. ROZDÍL** využijeme hlavně v případě, kdy chceme dosáhnout maximální spolehlivosti měření. Měření provedeme současně dvěma čidly. Měřená hodnota by měla být v ideálním případě u obou čidel stejná. Pokud se rozdíl měřených hodnot zvýší nad určitou hodnotu, je jedno z měření chybné – je nutno obě měření prověřit a uvést do souladu. V okamžiku překročení nastavené difference přístroj tento stav signalizuje (pokud je tato funkce využita) sepnutím relé. Aby relé nekmitalo, je nutno ještě nastavit hysterezi na minimálně 0,10. Maximální povolený rozdíl měřených hodnot, který je možno nastavit, vyplývá z požadavku na kvalitu měření v konkrétní aplikaci.

Z výroby jsou nastaveny standardní roztoky 225 mV a 250 mV pro ORP a puřry 4.01, 6.87 a 9.18 pro pH. Funkce **STANDARDNÍ ROZTOK** umožňuje nastavení individuálních roztoků, které se pak nabízejí při kalibraci.

## ▪ 11. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPNÍCH SIGNÁLŮ

Analogové výstupy jsou nastaveny podle objednávky při výrobě převodníku. Pokud potřebujeme provést změnu, postupujeme podle **obr. 14**. Nastavit můžeme rozsah měření, druh výstupního signálu (0 nebo 4 až 20 mA) a limity. Při nastavování rozsahu nastavujeme **VÝSTUP HORNÍ** (proud pro horní konec rozsahu – obvykle 20 mA) a **VÝSTUP DOLNÍ** (proud pro dolní konec rozsahu – obvykle 0 nebo 4 mA). Z nastavování rozsahů vystoupíme tlačítkem **X**. Pomocí nastavení limitních hodnot (**LIMIT**) můžeme rozsah výstupního proudu ještě zredukovat.

Režim **KALIBRACE** umožňuje přesné nastavení výstupního proudu pro počítač nebo zapisovač

Nastavení rozsahu - postup:

Tlačítky **X** a **↑** vystoupíme z měření, volíme **NASTAV. → PŘÍST. → AN. VÝST.**, některý z výstupů (např. **1. VÝST.**) a dále **ROZSAH**. Na displeji se objeví nabídka **VÝSTUP HORNÍ / VÝSTUP DOLNÍ**. Zvolíme **VÝSTUP HORNÍ**, na displeji je **NASTAV HORNÍ / ORP xxxx mV (pH xx.xx)**. Tlačítky **↓** a **↑** nastavíme hodnotu měřené veličiny (ORP, pH nebo teplota) pro výstupní proud 20 mA (např 500 mV, nebo pH 12). Obdobně nastavíme dolní konec rozsahu - **VÝSTUP DOLNÍ → NASTAV DOLNÍ / ORP xxxx mV (pH xx.xx)**. Z režimu nastavení rozsahu výstupního signálu vystoupíme tlačítkem **X**.

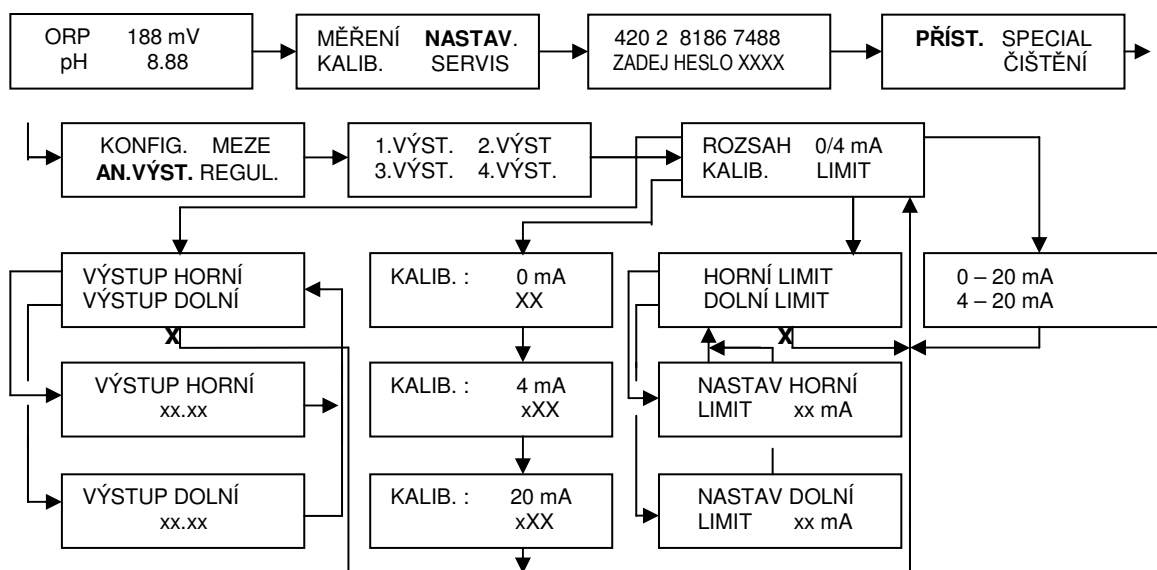
Nastavení výstupního proudu - postup:

Vystoupíme z měření a volíme postupně **NASTAV. → PŘÍST. → AN. VÝST.**, některý z výstupů (např. **1. VÝST.**) a dále **0/4 mA**. Na displeji se objeví výběr **0 - 20 mA / 4 - 20 mA**. Tlačítkem **↓** nebo **↑** nastavíme požadovaný výstup a tlačítkem **□** potvrdíme.

Obdobně můžeme nastavit **HORNÍ** a **DOLNÍ LIMIT**. Výstupní proud se bude měnit pouze


mezi nastavenými limitními hodnotami. Pokud máme rozsah měření např. 0 až +500 mV, výstupní proud 4 až 20 mA a dolní limit nastavíme na 4 mA, pak se hodnota výstupního proudu nebude snižovat pod 4 mA ani při poklesu měřené hodnoty pod 0 mV.


Pokud chceme výstupní proud nakalibrovat nebo přizpůsobit připojenému zařízení, pak zvolíme **KALIB.** Přístroj nám postupně nabídne proud pro dolní a horní konec rozsahu měření. Tyto proudy můžeme tlačítky  $\downarrow$  a  $\uparrow$  libovolně nastavit. Nastavení potvrdíme tlačítkem  $\square$ .



Obr. 14. Schéma nastavení analogových výstupních signálů

## ▪ 12. NASTAVENÍ KONSTANT SEKVENCE ČIŠTĚNÍ

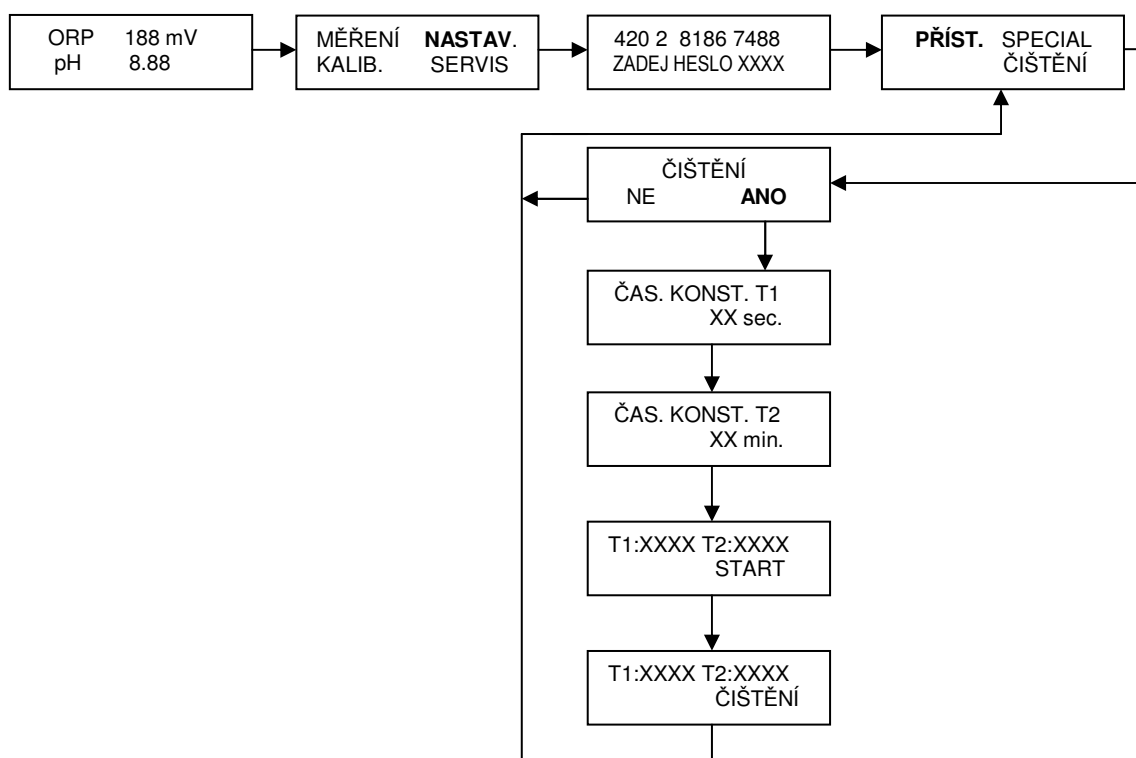
Způsob nastavení konstant čistícího cyklu je zřejmý z **obr. 15**. Do režimu **ČIŠTĚNÍ** se dostaneme přes **NASTAVENÍ**. Po otevření displeje **ČIŠTĚNÍ** se objeví nabídka **ČIŠTĚNÍ/ ANO NE**. **ANO** znamená, že je čištění zapnuto, pokud zvolíme **NE** čištění bude vypnuto. Dále nastavíme časové úseky sekvence čištění T1 a T2. Pro snímače firmy  je nutno nastavit konstantu T1 na minimálně 20 s. Konstanta T2 se nastavuje podle potřeby konkrétní aplikace v rozsahu 1 minuta až 24 hodin.

V průběhu čištění převodník v nastavených intervalech sepne na požadovanou dobu (určenou konstantou T1) jedno z výstupních relé a snímač provede čištění. Přiřazení reléového výstupu funkci **ČIŠTĚNÍ** provedeme podle postupu v kap. 9 (**obr. 11**.) tak, že po volbě **RELÉ** volíme funkci **SIGNÁL** a následně **ČIŠTĚNÍ**. Pokud přístroj spolupracuje se snímači , musí být použit reléový výstup 2, neboť pouze na tomto výstupu je

připojeno střídavé napětí (cca 15 V, 50 Hz), které ovládá elektromechanické obvody snímačů s automatickým čištěním.

Interval mezi jednotlivými cykly čištění (frekvence čištění) je určen časovou konstantou T2.

Po nastavení konstant sekvence **ČIŠTĚNÍ** a potvrzení tlačítkem  se na horním řádku displeje objeví obě konstanty, na spodním příkaz **START**. Potvrzením startu tlačítkem  odstartujeme čištění. Na horním řádku displeje jsou opět zobrazeny konstanty T1 a T2, s tím rozdílem, že za konstantou, která patří právě probíhající fázi cyklu, se zobrazuje doba zbývající do ukončení fáze. Na spodním řádku je informace o právě probíhající fázi (**MĚŘENÍ, ČIŠTĚNÍ**).



Obr. 15. Zobrazení funkce ČIŠTĚNÍ

Z režimu **ČIŠTĚNÍ** vystoupíme tlačítkem . Automatické čištění probíhá se zvolenou frekvencí. V průběhu čištění se na displeji objeví symbol **c**.

Pokud se v průběhu měření chceme přesvědčit, zda správně pracuje mechanika čištění a nechceme čekat až do uběhnutí času určeného konstantou T2, je možno stisknutím tlačítka  kdykoli čištění okamžitě aktivovat.

• **Upozornění**



**V průběhu čištění (po dobu určenou časem T1) jsou zablokovány analogové výstupy. Na výstupech je trvale signál odpovídající poslední měřené hodnotě před zahájením čištění. To umožňuje eliminovat přenos nekorektně měřených hodnot do navazujících systémů v průběhu čištění.**

## ▪ 13. REGISTRACE NAMĚŘENÝCH HODNOT

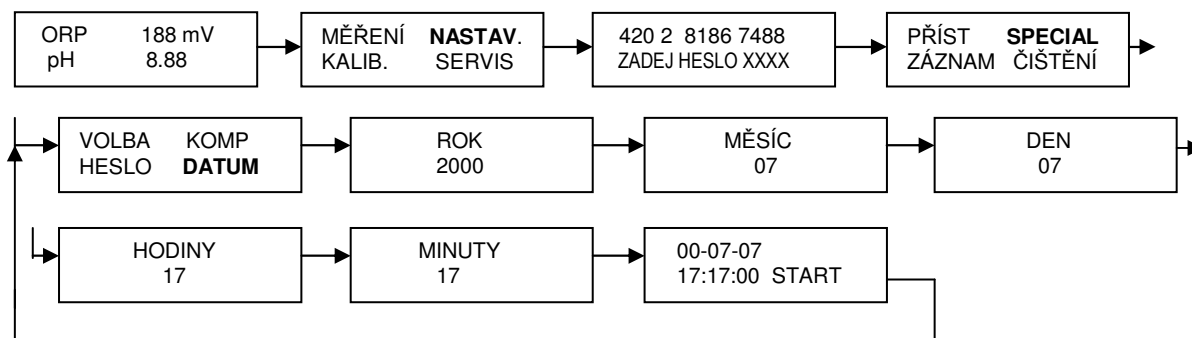
Přístroj umožňuje zaznamenat celkem 15 000 naměřených hodnot. Každá naměřená hodnota je doplněna časovým údajem (měsíc, den, hodina, minuta, sekunda). Zaznamenávat lze buď v pravidelných časových intervalech, nebo v okamžiku překročení určených úrovní.

Přístroj umožňuje vybrat pro záznam libovolnou kombinaci měřených veličin.

**Funkce ZÁZNAM není standardním vybavením přístroje.**

### ▪ 13.1. NASTAVENÍ ČASU

Z režimu **MĚŘENÍ** přejdeme známým způsobem do režimu **NASTAVENÍ**, zvolíme **SPECIAL** a **DATUM**. Na displeji se objeví **ROK**. Tlačítka  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  nastavíme rok, stiskneme  $\square$ , nastavíme měsíc, den, hodinu a minutu. Na displeji se objeví časový údaj a **START**. Stiskem tlačítka  $\square$  (např. po zaznění časového znamení) hodiny spustíme.



Obr. 16. Nastavení času

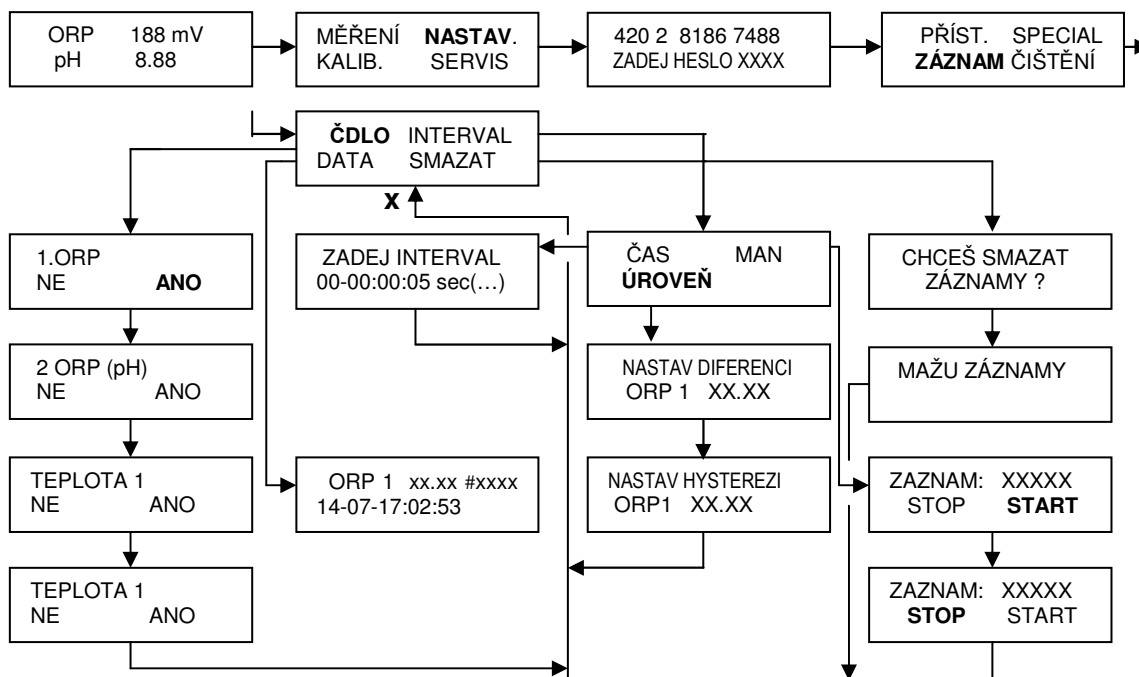
### ▪ 13.2. VÝBĚR MĚŘENÝCH VELIČIN PRO REGISTRACI

Po přechodu do režimu **ZÁZNAM** zvolíme **ČIDLO**. Přístroj nám postupně nabízí všechny měřené veličiny. Veličiny, které označíme **ANO**, bude přístroj zaznamenávat.

### • 13.3. NASTAVENÍ INTERVALU

Z režimu měření přejdeme stisknutím tlačítek  $\left[ \times \right]$  a  $\left[ \uparrow \right]$  do základní nabídky a volíme **NASTAVENÍ** a **ZÁZNAM**. Na displeji se objeví **ČDLO**, **ZÁPIS**, **DATA**, **SMAZAT**. Zvolíme **ZÁPIS** a po stisknutí tlačítka  $\left[ \downarrow \right]$  displej signalizuje **NASTAV ČAS** a **NASTAV ÚROVEŇ**. Pokud zvolíme **ČAS**, přístroj nám nabídne volbu časového intervalu. Přístroj bude zaznamenávat měřené hodnoty (všechny veličiny, které byly pro registraci vybrány) v pravidelných časových odstupech bez ohledu na změny měřené veličiny. Na displeji se objeví pokyn **ZADEJ INTERVAL** a na spodním řádku **00 - 00:00:05 sec**. Tlačítka  $\left[ \uparrow \right]$   $\left[ \downarrow \right]$  nastavíme vteřiny časového intervalu a tlačítkem  $\left[ \downarrow \right]$  potvrdíme. Následně nastavíme minuty a potvrdíme. Podobně nastavíme hodiny a dny. Po nastavení intervalu tlačítkem  $\left[ \times \right]$  z režimu vystoupíme. Nejkratší interval, který můžeme nastavit je 1s, nejdelší je 99 dní 23 hodin, 59 minut a 59 sekund.

**Pokud v průběhu registrace vystoupíme z režimu měření, přístroj přestane registrovat – časová osa se zastaví. Při návratu do režimu měření registrace pokračuje.**



Obr. 17. Zobrazení funkce záznam

Pokud zvolíme **ÚROVEŇ**, pak nám přístroj nabízí jednotlivé veličiny, z nichž u každé můžeme nastavit **diferenci (NASTAV DIFERENCI)**, při jejímž překročení provede přístroj registraci **všech** veličin, které jsme pro registraci vybrali. Zadáme pro ORP 1 (pH) diferenci např. 10 mV (pH 0,10). To znamená, že přístroj bude zaznamenávat měřené hodnoty vždy při překročení úrovně 10 mV (0,10) shora nebo zdola. Pokud se např. měřená hodnota mění mezi 195 až 255 (pH 6,95 až 7,55), registrují se hodnoty 200, 210, 220, 230, 240, 250 (7,00, 7,10, 7,20, 7,30, 7,40, 7,50) a **současně aktuální hodnoty všech ostatních veličin vybraných pro registraci**.

Po potvrzení úrovně se na displeji objeví nabídka **NASTAV HYSTEREZI**. Tlačítka  $\left[ \uparrow \right]$   $\left[ \downarrow \right]$




můžeme nastavit velikost hystereze od hodnoty 0,00 až do hodnoty rovné nastavené **diferenci**. Při kolísání měřené hodnoty okolo rozhodovací úrovně dojde k zaznamenání pouze v případě, že se měřená veličina vzdálí od rozhodovací úrovně o větší hodnotu, než je nastavená hystereze. Pokud v předešlém příkladu nastavíme hysterezi na 7 mV (pH 0,07) a měřená hodnota stoupla přes úroveň 210 mV (7,10), pak byla registrována hodnota 210 mV (7,10). Pokud veličina dál rostla až do hodnoty 216 mV (7,16) a pak začala klesat a klesla pod úroveň 210 mV (7,10), nebude tato hodnota registrována. K registraci dojde až při poklesu na úroveň 200 mV (7,00). Pokud měřená veličina stoupala až na úroveň 218 mV (7,18) a následně klesla pod úroveň 210 mV (7,10), pak bude hodnota 210 mV (7,10) zaregistrována.


**U těch veličin, u kterých nechceme aby iniciovaly registraci, nastavíme nulovou diferenci.**

#### • **Příklad**



*V denitrifikační části biologické ČOV chceme změřit, jakým způsobem se mění hodnota ORP v průběhu denitrifikační fáze. Chceme získat co nejvíce informací především o změnách hodnoty ORP. Proto zvolíme registraci iniciovanou změnami ORP (režim **ÚROVEŇ**) a nastavíme diferenci na 10 mV. Jako doplňkovou veličinu registrujeme teplotu.*

*Přístroj je jednokanálový.*

*V režimu **ZÁZNAM - ČIDLO** nastavíme u ORP a teploty **ANO**. Tím jsme vybrali tyto dvě veličiny pro registraci.. Pak volíme **INTERVAL** a **ÚROVEŇ**. Displej signalizuje informaci **NASTAV DIFERENCI / ORP 1 0.00 mV**. Tlačítka   nastavíme 10 mV a stiskneme . Na displeji se objeví pokyn **NASTAV HYSTEREZI / ORP 1 0.00 mV**. Předpokládáme, že se hodnota ORP bude poměrně rychle měnit krátkodobě v obou směrech a nechceme zbytečně registrovat stejné hodnoty. Proto nastavíme hysterezi na maximum tj. na 10 mV.*

*Po stisknutí tlačítka  se na displej objeví pokyn **NASTAV DIFERENCI / T1 0.0°C** a dále **NASTAV HYSTEREZI / T1 0.0°C**. Nechceme-li aby nám teplota registraci iniciovala, necháme obě hodnoty na nule.*

#### ▪ **13.4. ZAHÁJENÍ A UKONČENÍ REGISTRACE**

V průběhu měření můžeme kdykoliv registraci zahájit nebo ukončit současným stisknutím tlačítek  a . Při zahájení registrace se na displeji objeví informace **START**, časový údaj a číslo souboru. Stejný záznam je uložen do paměti. Po uplynutí několika vteřin se registrace spustí. Přístroj registruje měřené hodnoty. Na levé straně displeje se objeví symbol **M**. V okamžiku, kdy probíhá registrace měřených hodnot, se symbol **M** mění na **P**.

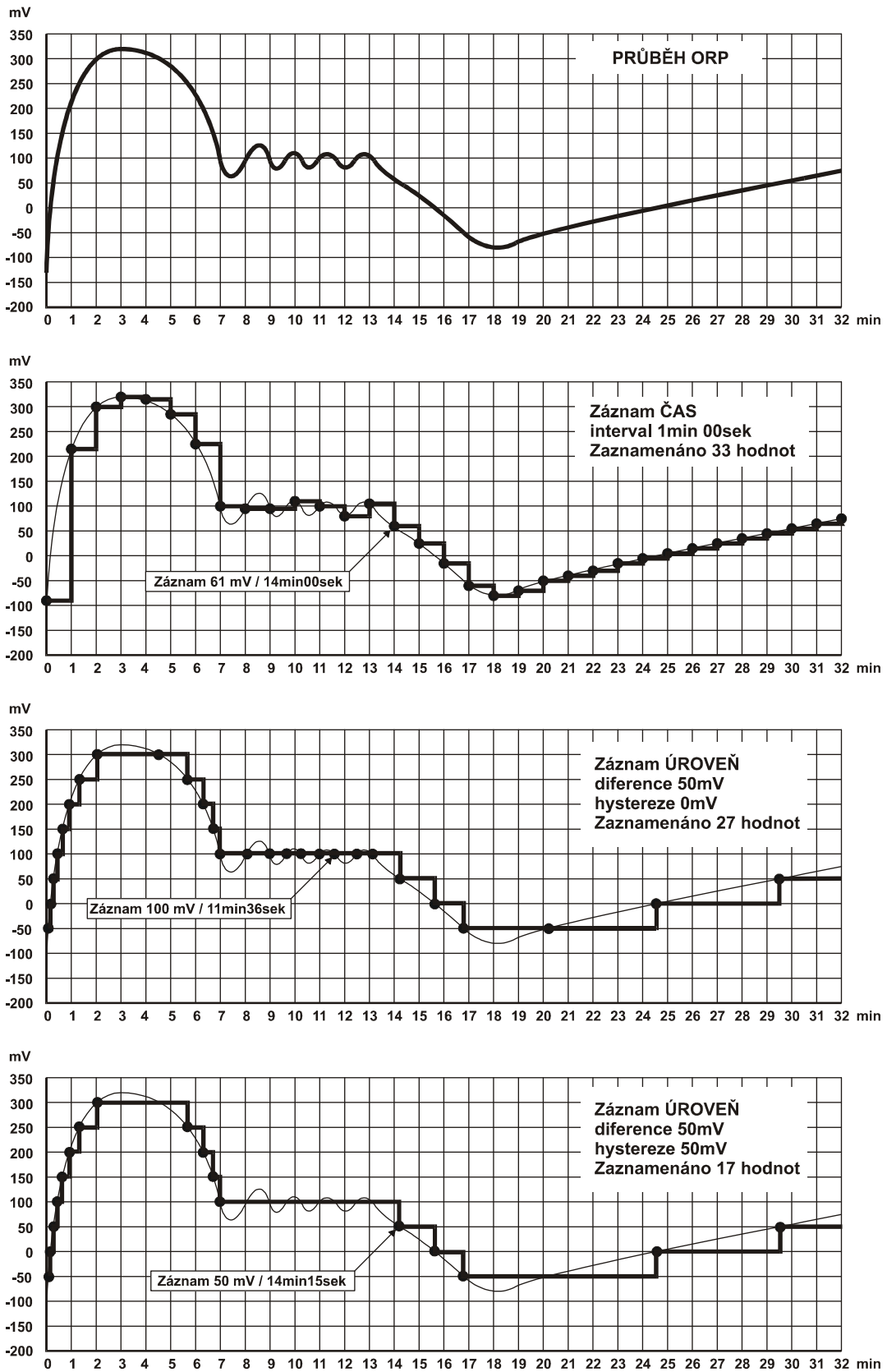
Dalším stisknutím téže kombinace tlačítek registraci ukončíme.

Číslo souboru a čas začátku a konce identifikují každý soubor, proto je vhodné si je zaznamenat.



**Pokud jsou při registraci vyčerpána všechna volná paměťová místa, přístroj automaticky vymazává nejstarší zaznamenané hodnoty a nahrazuje je novými.**

Převodník MRP 66



Obr. 18. Registrace naměřených hodnot v různých režimech

### ▪ 13.5. SMAZÁNÍ ZÁZNAMU

Po přechodu do režimu **ZÁZNAM** zvolíme **SMAZAT**. Otázku **CHCEŠ SMAZAT ZÁZNAMY** potvrdíme stiskem tlačítka , po němž přístroj vymaže všechny zaznamenané hodnoty.

### ▪ 13.6. PROHLÍŽENÍ ZÁZNAMU

Po přechodu do režimu **ZÁZNAM** zvolíme **DATA**. Na displeji se objeví poslední zaznamenané hodnoty. Tlačítka  a  se v záznamu pohybujeme.

### ▪ 13.7. PŘENOS DAT DO POČÍTAČE

#### • Instalace programu INSACOM V2.XX

Požadavky na systém:

- RAM - min. 640 kB
- DOS 386 a vyšší
- všechny verze WINDOWS

Převodník musí být vybaven rozhraním RS 485. Toto rozhraní je volitelné (není standardním vybavením převodníku). Převodník je přes rozhraní RS 485 připojen na počítač.

#### • Postup:

Z diskety otevřeme program Insacom.exe

Program nabídne cesty pro uložení komunikačního programu a následně pro uložení datových souborů. Předvolená cesta je v obou případech c:\insacom. Pokud tyto cesty klávesou **enter** (na počítači) potvrdíme, uloží se program v adresáři insacom. Pokud zvolíme jiné adresáře (např. c:\MRPcom a c:\MRPdata - maximální délka adresáře je 8 znaků), uloží se komunikační program v adresáři c:\MRPcom a data budou ukládána v adresáři c:\MRPdata. Po volbě adresářů program provede instalaci a na monitoru se objeví informace - **INSTALACE UKONČENA**.

Komunikační program Insacom umožňuje:

- výběr zaznamenaných souborů z paměti přístroje
- zobrazení aktuálních hodnot na monitoru počítače
- nastavení parametrů přístroje pro registraci měřených hodnot (výběr registrovaných veličin, volbu časového intervalu)

Přístroj ukládá jednotlivé změřené hodnoty do souborů ohraničených začátkem záznamu (START) a ukončených koncem registrace (STOP). Soubory se vytvářejí automaticky vždy po odstartování registrace. Je možno vytvořit 99 souborů měření.

V adresáři, do kterého jsme uložili komunikační program (např. insacom nebo MRPcom) najdeme program Insacom.exe a otevřeme jej.



Po otevření je kurzor u čísla sériového portu.

Pokud napíšeme číslo portu z klávesnice počítače a potvrdíme klávesou enter, pak se nám otevře nabídka s parametry sériového kanálu. V nabídce můžeme změnit jazyk (volba, cz - eng) případně název přístroje (pod tímto názvem budou uložena data). Všechny další parametry potvrdíme stlačením klávesy enter.

Pokud je číslo sériového výstupu počítače správné, pak jej potvrdíme klávesou enter. INSACOM nám načte tabulku měřených veličin z přístroje a na monitoru se objeví následující nabídka:

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 1. ČTENÍ POSLEDNÍHO ZÁZNAMU .....   | <1> |
| 2. ČTENÍ VYBRANÝCH ZÁZNAMŮ .....    | <2> |
| 3. NASTAVENÍ REGISTRU ZÁZNAMU ..... | <3> |
| 4. AKTUÁLNÍ HODNOTY MĚŘENÍ .....    | <4> |

Nastavení času.....<T>

Klávesou **1** odstartujeme výběr **posledního** zaznamenaného souboru měření. Soubor hodnot se načte do adresáře, který jsme při instalaci zvolili a současně se objeví na monitoru. Na horním řádku je zobrazeno číslo souboru a na dalších řádcích čas, měřené veličiny a zaznamenané hodnoty. Klávesami ← , → se můžeme v záznamu pohybovat.

Po stlačení klávesy "**MEZERNÍK**" můžeme na displeji provést konfiguraci zobrazení zaznamenaných hodnot. Stlačením kláves s číslicemi v ležatých závorkách < x > (číslo řádku) aktivujeme příslušný řádek. Aktivace se projeví změnou barvy číslice v hranatých závorkách [ x ] - číslo měřené veličiny. Klávesami ↑ ↓ umísťujeme na aktivovaný řádek jednotlivé veličiny (nebo prázdný řádek). Opětným stlačením číslice aktivovaného řádku měřenou veličinu na tomto řádku zapínáme a vypínáme. Zapnutí je signalizováno bílou barvou, vypnutí červenou barvou. Řádky můžeme nakonfigurovat libovolně. Klávesou **MEZERNÍK** se vrátíme zpět do souboru načtených hodnot, který už je rekonfigurován. Pokud bychom stlačili klávesu ↵ musíme data načíst znovu.

Po stlačení klávesy **2** (v základní nabídce), následně čísla souboru a klávesy ↵ proběhne načtení příslušného souboru do datového adresáře a současně na monitor obdobně jako v předcházejícím případě.

Klávesou **3** se dostaneme do režimu nastavení parametrů záznamu. Je možno volit čidla a interval pro registraci. Čidlo (veličinu) zapínáme (bílá barva - příslušná veličina bude registrována) a vypínáme (červená barva - veličina nebude registrována) stlačením klávesy s číslicí příslušné veličiny. Po stlačení kláves **s**, **m**, **h** a **d** je možno klávesami ↑ ↓ nastavit časový interval záznamu.

Stlačením klávesy **4** zobrazíme na monitoru aktuální hodnoty měřených veličin. Zobrazené hodnoty se mění v rytmu měření. Zobrazení měřených veličin můžeme po stlačení klávesy "**MEZERNÍK**" konfigurovat stejně při zobrazení zaznamenaných hodnot.

Po stlačení klávesy **T** se srovnají hodiny v počítači a v přístroji.

## ▪ 14. POKYNY PRO MĚŘENÍ

Po kalibraci je převodník připraven k měření.

Kvalita měření je určena především kvalitou a stavem čidel ORP a pH. Znečištění čidel se výrazně projeví na měřené hodnotě. Pro zajištění korektního měření je nutno zabránit kontaminaci povrchu čidel především nevodivými nepropustnými povlaky. Intenzivní proudění měřené kapaliny může často výrazně snížit tvorbu usazenin. V případě, že nelze znečištění funkční části čidla zabránit jinak, je vhodné použití snímačů s automatickým čištěním (**SPO 41ME**, **SPR 41ME**), které zajistí pravidelnou očistu povrchu čidla s potřebnou frekvencí.

Pokud potřebujeme elektrody očistit manuálně, postupujeme podle doporučení výrobce čidel. V zásadě používáme pro odstranění usazenin s vápníkem, draslíkem nebo hydroxidy kovů krátkodobou (do 5 minut) expozici v zředěné HCl (koncentrace 10 až 15%). Pro odstranění tukových látek lze použít líh, organická rozpouštědla, nebo detergenty určené k mytí, kterými navlhčíme vatu a čidlo očistíme. Po očištění, čidlo důkladně omyjeme destilovanou nebo pitnou vodou. Po expozici v kyselině chlorovodíkové se musí čidla kondiciovat minimálně 30 minut. Čidlo pH je umístěno v pitné vodě, nebo pufru 6.87. Čidlo ORP je umístěno v pitné nebo destilované vodě.

**POKUD JE ČIDLO PH UMÍSTĚNO VE SNÍMAČI S AUTOMATICKÝM ČIŠTĚNÍM, PAK ČISTÍME ČIDLO KYSELINOU CHLOROVODÍKOVOU ZCELA VÝJIMEČNĚ, NEBO VŮBEC NE. STAČÍ PONOŘIT DO KYSELINY POUZE ČISTÍCÍ ELEMENT – KARTÁČE A POLŠTÁŘEK JEDNOU ZA JEDEN AŽ DVA MĚSÍCE.**

### • UPOZORNĚNÍ



Při každém výstupu z režimu MĚŘENÍ (např. při kalibraci) se zablokují analogové výstupy. Na výstupech zůstává poslední naměřená hodnota až do opětovného návratu do režimu MĚŘENÍ. Rovněž v průběhu automatického čištění jsou výstupy zablokovány.



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.



Pokud by měřená hodnota měla být menší než -1000 mV (pH 0.00) nebo větší než 1000 mV (pH14.00) (např. vadný článek pH, nebo přerušovaný obvod převodník - snímač), objeví se na displeji informace - MIMO ROZSAH.

## ▪ 15. PRINCIP ČINNOSTI

Napětí čidla tvořeného měrnou a referentní elektrodou je ve vstupním obvodu zesíleno, korigováno na teplotu a následně galvanicky odděleno od čidla a převedeno na proudový

signál. Obvody, které zajišťují tyto funkce, tvoří vstupní blok napájený z obvodů převodníku dvoužilovým kabelem. Vstupní blok musí být umístěn ve snímačích **SPO**, **SPR** nebo v propojovací krabici **PK**.

Výstupní signál vstupního bloku je zpracován v systému převodníku, který zajišťuje nastavení konstant přenosu, převod na proudový signál, zobrazení měřené hodnoty na číslíkovém displeji a další funkce.

## ▪ 16. MECHANICKÁ KONSTRUKCE PŘEVODNÍKU

Obvody převodníku **MPH 66T** jsou umístěny ve skříni z plastu uzavřené z čelní strany průhlednými dvířky. Převodník nedoporučujeme k montáži do venkovního prostředí.

Obvody převodníku **MPH 66V** jsou umístěny v robustní těsné kovové skříni opatřené na čelní straně průhledem. Převodník lze umístit přímo do venkovního prostředí. Je vhodné orientovat čelní stranu převodníku přibližně na sever.

Skříně převodníků chráníme před působením agresivních plynů a par.

## ▪ 17. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY PŘEVODNÍKU

Obvody převodníku nevyžadují žádnou údržbu.

Při hledání poruchy se omezíme na zjištění, zda není nefunkční některá z pojistek a na identifikaci místa poruchy, které může být v obvodech převodníku, ve vstupním bloku, čidlech nebo v propojení.

Fungující displej signalizuje neporušenost všech pojistek. Pokud displej nepracuje, je nutno vyměnit pojistky chránící sekundární vinutí, které jsou umístěny na základové desce přístroje. Tyto pojistky jsou přístupné po demontáži štítku a jednotky displeje.

### • UPOZORNĚNÍ



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

Funkci vstupního bloku ověříme pomocí simulátoru následovně:

1) Odpojíme čidlo (elektrodu ORP nebo pH) a na vstup vstupního bloku připojíme simulátor, na kterém nastavíme hodnotu 0 mV nebo pH a odpor blízký nule. Výstupní proud vstupního bloku musí být přibližně 12 mA. Při změně hodnoty ORP (pH) o 100 mV (jednotku pH) se musí proud změnit přibližně o 0,9 mA.

2) Na simulátoru nastavíme opět nulové napětí a odpor blízký nule. Odečteme hodnotu proudu vstupního bloku a změníme odpor simulátoru na  $1\text{ G}\Omega$  ( $500\text{ M}\Omega$ ). Proud vstupního bloku se nesmí změnit o víc než  $0,05\text{ mA}$  ( $0,025\text{ mA}$ ).

3) Pokud výstup vstupního bloku nereaguje dostatečně na změnu vstupního signálu, je nutno zkontrolovat čidlo teploty. Závada může být způsobena přerušným obvodem čidla. Tento pokyn platí pouze pro případ, kdy převodník neměří teplotu a odporové čidlo je využito pouze pro teplotní korekci signálu čidla pH.

Funkci čidla ORP nebo pH můžeme prověřit obdobně (jako bod 2) s tím, že místo simulátoru použijeme čidlo a standardní roztoky.

Funkci čidla teploty ověříme připojením odporu  $2\ 000\ \Omega$  ( $0\text{ }^\circ\text{C}$ ),  $2\ 580\ \Omega$  ( $50\text{ }^\circ\text{C}$ ) nebo  $3\ 230\ \Omega$  ( $100\text{ }^\circ\text{C}$ ) na místo čidla. Výstupní proud vstupního bloku teploty (pokud je osazen) je přibližně  $6\text{ mA}$  pro  $0\text{ }^\circ\text{C}$  a  $18\text{ mA}$  pro  $50\text{ }^\circ\text{C}$ , resp.  $100\text{ }^\circ\text{C}$  (závisí na rozsahu měření).

Pokud se testováním zjistí, že je čidlo pH nebo teploty vadné, provedeme jeho výměnu. V ostatních případech provede opravu výrobce nebo servisní organizace.

• **18. TECHNICKÉ ÚDAJE**

Rozsah měření (displej) - ORP	±1000 mV
- pH	0,00 až 14,00
- teplota	-5,0 až 105,0 °C
Dílčí rozsahy (analogové výstupy) - ORP	lib. v rozsahu ±1000 mV
- pH	lib. v rozsahu 0,00 až 14,00
- teplota	lib. v rozsahu -5,0 až 105,0 °C
Zobrazení měřené hodnoty	alfanumerický displej s podsvícením, dvě řádky, 16 znaků na řádek
Analogové výstupy	max. 4x 0 až 20 mA nebo 4 až 20 mA
Zatěžovací odpor	max. 500 Ω
Sériový výstup	RS 485, galvanicky oddělený
Dvoupolohové výstupy	max. 4x relé, 250 V/50 Hz, max.3 A
Maximální odpor čidla	1.10 <sup>9</sup> Ω
Korekce nuly	napětí čidla musí mít nulovou hodnotu v rozsahu ±100 mV, pH 7 ± 2
Korekce strmosti	v rozsahu 80 až 105% teoretické strmosti
Korekce teplotní závislosti čidla pH	aut. v rozsahu -5 až 105 °C
Čidlo pro měření teploty	TNiK
Vstupní odpor	1.10 <sup>12</sup> Ω
Vstupní proud	3.10 <sup>-12</sup> A
Základní chyba měření ORP	±0,5% z rozsahu
Základní chyba měření pH	±0,5% z rozsahu
Základní chyba měření teploty	±0,5 °C
Přídavná chyba při změně teploty okolí	±1% z rozsahu při změně o ±10 °C (ORP, pH) ±0,5% °C při změně o ±10 °C (°C)
Přídavná chyba při změně nap. napětí	±0,2% při změně napětí o -15% až +10% (ORP, pH) ±0,3 °C při změně napětí o -15% až +10% (°C)
Signalizace překročení mezních hodnot kombinace	max. 4x horní nebo dolní mez, nebo jejich
Nastavení mezních hodnot	v celém rozsahu měření
Přesnost nastavení	±0,1% z rozsahu
Hystereze	min. 10 mV, 0,1 jednotky pH
Časové zpoždění	0,0 až 240 minut
Signalizace překročení	a) optická na displeji b) beznapěťový kontakt relé s vypínací schopností: 250 V/50 Hz - max. 3 A (platí pro ohmickou zátěž)

Krytí	IP 65
Příkon max.	10 VA
Rozměry	239x213x115 mm
Váha cca	1,5 kg

• **Prostředí**

Okolní teplota	0 až +35 °C - verze <b>T</b> -20 až +35 °C - verze <b>V</b> vstupní blok -20 až +70 °C
Relativní vlhkost	10 až 80%
Tlak vzduchu	600 až 1060 hPa
Napájecí napětí	230 V +6% až -15%
Síťový kmitočet	50 Hz
Odolnost proti chvění a rázům	určena ČSN EN 61010-1
Odolnost proti elmag. vyzařování	podle ČSN EN 50082-1, kategorie – lehký průmysl
Elektromagnetické vyzařování	podle ČSN EN 55011-1, kategorie – lehký průmysl
Referenční podmínky	
Okolní teplota	25±1 °C
Relativní vlhkost	40 až 50% (teplota 25 ±1 °C)
Tlak vzduchu	980 až 1020 hPa
Napájecí napětí	230 V % ±1%
Síťový kmitočet	50 Hz ±0,5 Hz
Elektromagnetické rušení	zanedbatelně malé
Chvění, rázy	zanedbatelné malé

▪ **19. 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 a pH se přechovávají v nádobce s udržovacím roztokem (KCl, 3 mol/l) při teplotě 0 až 30 °C.

▪ **20. VYŘAZENÍ PŘEVODNÍKU**

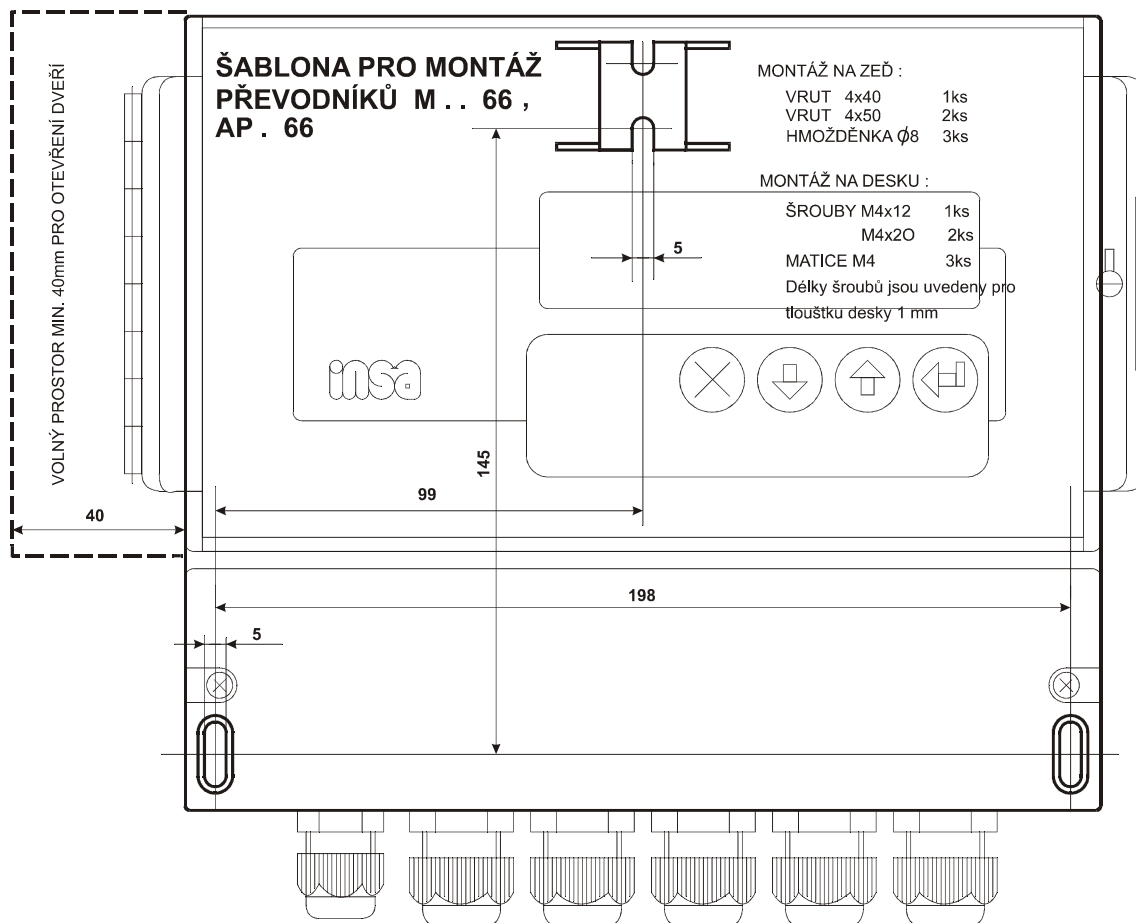
Při likvidaci přístroje demontujeme ze skříňky desky s plošnými spoji, které umístíme do kontejneru pro směsný odpad.

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

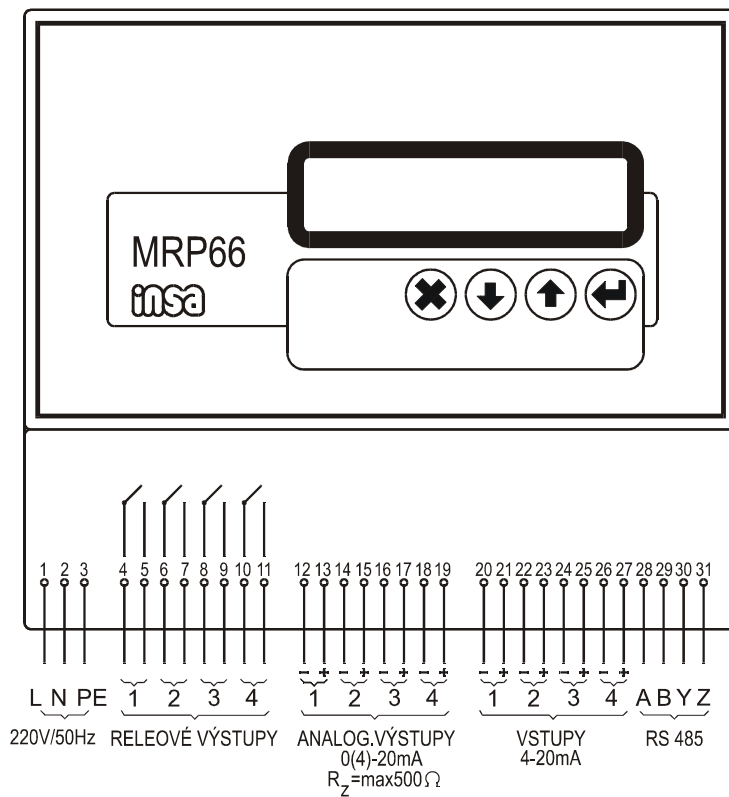


Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

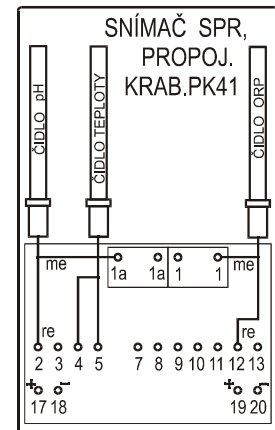
Kovový čelní štítek patří do kovového odpadu.



Obr. 1 Převodník MRP 66 – výkres montáže



PŘIPOJENÍ ČIDEL  
MĚŘENÍ ORP A pH



me	MĚRNÁ ELEKTRODA
re	REFERENTNÍ ELEKTRODA

ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ

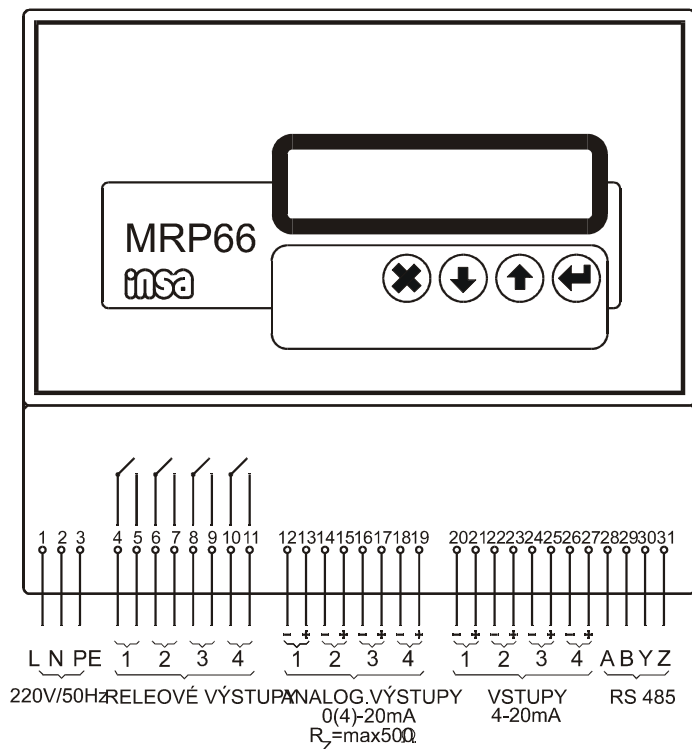
VÝST.SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
12 13	1	ORP 1
14 15	2	ORP 2 / pH
16 17	3	TEPLOTA 1 / AR. PRŮMĚR / REGULÁTOR 2
18 19	4	TEPLOTA 2 / REGULÁTOR 1

PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI

VSTUP.SVORKA MRP66	SNÍMAČ	VELIČINA	
20 VSTUP 1	20	ORP 1	SNÍMAČ SPR42, PK41
21 VSTUP 1	19	ORP 1	
22 VSTUP 2	18	pH	
23 VSTUP 2	17	pH	

Obr. 2 Převodník MRP 66 – výkres propojení





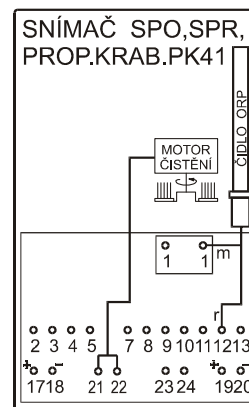
**ZAPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ**

VÝST.SVORKA	VÝSTUP	VELIČINA
12 13	1	ORP 1
14 15	2	ORP 2 pH
16 17	3	TEPLOTA 1 / AR. PRŮMĚR / REGULÁTOR 2
18 19	4	TEPLOTA 2 / REGULÁTOR 1

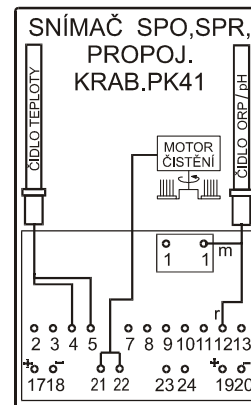
**PROPOJENÍ PŘEVODNÍKU SE SNÍMAČI**

VSTUP.SVORKA	MRP66	SNÍMAČ	VELIČINA	
20	VSTUP 1	20	ORP 1	SNÍMAČ1
21	VSTUP 1	19	ORP 1	
24	VSTUP 3	18	TEPLOTA	
25	VSTUP 3	17	TEPLOTA	
22	VSTUP 2	20	ORP 2 pH	SNÍMAČ2
23	VSTUP 2	19	ORP 2 pH	
26	VSTUP 4	18	TEPLOTA	
27	VSTUP 4	17	TEPLOTA	
6	ČISTĚNÍ	23	ČISTĚNÍ	SNÍMAČ1,2
7	ČISTĚNÍ	24	ČISTĚNÍ	SNÍMAČ1,2

**ZAPOJENÍ ČIDLA  
MĚŘENÍ ORP**



**ZAPOJENÍ ČIDEL  
MĚŘENÍ ORP / pH A TEPLOTY**



m	MĚRNÁ ELEKTRODA
r	REFERENTNÍ ELEKTRODA

Obr. 2a Převodník MRP 66 – výkres propojení