

ČIDLO PRO MĚŘENÍ KONCENTRACE CHLORU TYP CSCT 43

Návod k používání a údržbě

▪ OBSAH

1. Rozsah použití	strana 2
2. Rozsah dodávky	strana 3
3. Uvedení do provozu	strana 3
4. Měření	strana 4
5. Údržba čidla	strana 5
6. Základní vlastnosti čidla	strana 5
6.1. Funkce čidla	strana 5
6.2. Proudový signál čidla	strana 6
6.3. Závislost proudu čidla na rychlosti pohybu měřeného vzorku	strana 6
6.4. Závislost signálu čidla na hodnotě pH	strana 6
7. Konstrukce čidla	strana 8
8. Technické údaje	strana 9
9. Skladování	strana 9
10. Vyřazení čidla	strana 9

Vysvětlivky

V tomto návodu jsou použity následující značky



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



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



Informace jak naložit s odpadem

UPOZORNĚNÍ

Manipulace s čidly může provádět pouze pracovník s odpovídající kvalifikací, seznámený s jejich funkcí a údržbou.

Použití čidel nad rámec určený tímto návodem je nepřípustné.

Pokud je čidlo použito pro automatické dávkování, je nutno zajistit pravidelnou kontrolu jeho funkce. Je nutno si uvědomit, že při poruše čidla může být dávkovací člen otevřen na maximum a koncentrace chloru (kyseliny chlorné) může dosáhnout nebezpečných hodnot. Tentýž stav může nastat, pokud armaturou, ve které je umístěno čidlo, neprotéká voda. Porucha čidla může způsobit také uzavření dávkovacího členu. V řadě aplikací je proto výhodnější ovládat dávkování manuálně podle údajů čidla.

Automatické dávkování je neregulérní i při čištění a jiné manipulaci s čidlem (výměna membránové hlavy).

Při práci s vodou případně jinými roztoky s obsahem chloru používejte vhodné ochranné pomůcky.

Při instalaci čidel a jejich údržbě musí být respektovány národní předpisy pro systémy pro měření chloru.

Pro čidla lze použít pouze originální elektrolyt a náhradní díly dodávané výrobcem čidel.

Funkce čidel musí být pravidelně kontrolována. Intervaly mezi jednotlivými kontrolami vyplynou z provozní praxe.

▪ 1. ROZSAH POUŽITÍ

Čidla **CSCT 43** jsou polarografická membránová čidla určená pro měření koncentrace chloru a teploty ve vodě v rozsahu uvedeném v části 4. Čidla reagují pouze na přítomnost kyseliny chlorné (HOCl). Nejsou proto vhodná pro stanovení celkového volného chloru tam, kde se pH výrazně mění nebo je vyšší než 7,80 jednotek.

Čidla lze použít pouze ve spojení s převodníky dodávanými společností .

Čidla se používají pro měření koncentrace chloru v úpravnách vody, bazénech případně jiných technologických zařízeních.

Čidla se montují zásadně do armatur (snímačů a průtočných bloků) dodávaných výrobcem čidel.

▪ 2. ROZSAH DODÁVKY

Součástí dodávky čidla je toto příslušenství:

- Membránová hlava **MH 11** 1 ks
- Elektrolyt **ES 43 02** 20 ml
- Návod k používání a údržbě

▪ 3. UVEDENÍ DO PROVOZU - VÝMĚNA MEMBRÁNY

Při uvádění čidla do provozu nebo při výměně opotřebované membrány postupujeme následovně:

1. Odšroubujeme membránovou hlavu (3) - **obr. 2**.



Dbáme na to, abychom membránovou hlavou nezachytili o spirálu referentní elektrody a nepoškodili ji.

2. Do membránové hlavy nakapeme 15 kapek elektrolytu. Elektrolyt kapeme zpočátku na membránu.



3. Membránovou hlavu pomalu (aby mohl odtéci přebytečný elektrolyt a nedošlo k plastické deformaci membrány) a lehce šroubujeme na tělo elektrody. Čidlo je při šroubování ve svislé poloze. Po zašroubování přibližně do poloviny závitu, na membránovou hlavu jemně poklepeme, aby se uvolnily bubliny vzduchu, které ulpěly na stěnách. Membránovou hlavu s citem ale důkladně dotáhneme. Hlava musí dokonale těsnit, na silikonovém "o" kroužku, na který dosedá.



4. Čidlo opláchneme a oťžeme vatou.

Čidlo se nesmí před naplněním ponořit do vody.

Elektrolyt **ES 43C2** je vhodné přechovávat v chladničce.

Pokud v průběhu provozu dojde k porušení membrány a vnitřní prostor čidla je kontaminován, je nutno provést ošetření čidla, které zajistí výrobce nebo jeho autorizované servisní pracoviště.

▪ 4. MĚŘENÍ

Po připojení čidla na napětí se čidlo polarizuje. Kalibraci přístroje je možno provést až po ustálení signálu, které trvá přibližně 60 minut.

Kalibraci opakujeme v pravidelných intervalech, které vyplynou z provozu (kalibrujeme přibližně jedenkrát za 7 dní až 4 týdny).

Termistory, které jsou využity pro měření teploty a korekci signálu jsou umístěny v kovovém bloku **2** (viz obrázek). Proto musí být čidlo při měření ponořeno minimálně 10 mm nad úroveň bloku.

Znečištěné čidlo po ukončení měření očistíme destilovanou nebo pitnou vodou.

Pokud je dávkování chloru přerušeno na delší dobu než 48 hodin, pak je nutno membránovou hlavu z čidla odšroubovat a elektrolyt z hlavy vyklepnout. Hlavu je třeba naplnit destilovanou nebo alespoň pitnou vodou, lehce našroubovat na čidlo a znovu odšroubovat. Tím se opláchne zbytek elektrolytu z detekčního prostoru čidla. Z hlavy pak vyklepneme zbytek elektrolytu a lehce ji našroubujeme zpět na čidlo. **Hlavu nedotahujeme.** Čidlo zůstane ve snímači **bez náplně - na sucho**. Takto ošetřené čidlo můžeme přechovávat několik měsíců.

Pokud je ve snímači současně i čidlo pH, pak je vhodné na toto čidlo nasunout nádobku s udržovacím roztokem (KCl, 3 mol/l).



Teplota vody nesmí být vyšší než 40 °C

UPOZORNĚNÍ:

Po namontování nové membrány dochází k pomalému formování membrány a dalším změnám čidla, které mají za následek pomalou změnu vlastností signálu čidla. S čidlem je možno normálně měřit - je nutná pouze častější kalibrace.

Formování trvá přibližně 48 hodin. Je proto vhodné po uplynutí této doby opět provést kalibraci.

▪ 5. ÚDRŽBA ČIDLA

Oddělovací membrána v provozu stárne - její mechanické vlastnosti se zhoršují. Stárnutí se projeví sníženou citlivostí čidla. Pokud při kalibraci nelze nastavit strmost přístroje nebo je údaj přístroje nestabilní, je nutno membránovou hlavu vyměnit.

Typická doba provozu membránové hlavy (za předpokladu, že nedojde k jejímu znečištění, nebo poškození) je 12 měsíců.

Výměna membránové hlavy pokud nedošlo během provozu k protržení membrány a ke kontaminaci vnitřního prostoru čidla, se provádí podle postupu uvedeného v části 3. Detekční systém není nutno nijak ošetřovat.



Vyměňujeme zásadně celou membránovou hlavu.



Naplněné čidlo nesmí být vystaveno teplotám pod 0°C !

Znečištěný povrch membrány je možno očistit opatrným otřením navlhčenou vatou.

Případnou výměnu membrán v membránové hlavě zajišťuje výrobce čidla.



Pokud v průběhu provozu dojde k porušení membrány a vnitřní prostor čidla je kontaminován, je nutno provést ošetření čidla, které zajistí výrobce nebo jeho autorizované servisní pracoviště.

▪ 6. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI ČIDEL

▪ 6.1. Funkce čidla

Chlorovou část čidel **CSCT 43** tvoří polarizovaná platinová elektroda a nepolarizovaná argentchloridová elektroda. Obě elektrody jsou ponořeny do elektrolytu a odděleny od měřeného prostředí separační membránou prostupnou pro chlor (ale i pro jiné plyny, jako např. O₂, O₃, ClO₂, CO₂), avšak nepropustnou pro ionty a většinu adsorbivních nečistot v roztocích obvykle přítomných, které by v nepřítomnosti membrány interferovaly, nebo rušily redukci chloru resp. kyseliny chlorné (HOCl).

Vložením vhodného polarizačního napětí mezi elektrody dochází na povrchu katody k redukci chloru (kyseliny chlorné). Důsledkem této reakce je elektrický proud protékající mezi elektrodami čidla, který je úměrný parciálnímu tlaku chloru v

měřeném roztoku.

Čidla pro měření chloru při své činnosti spotřebovávají chlor (kyselinu chlornou), který je odebírán měřenému prostředí. Proto se při měření uplatní všechny faktory ovlivňující rychlost difúze k povrchu katody.

▪ 6.2. Proudový signál čidla

Velikost proudu produkovaného čidlem je možno zjednodušeně popsat vztahem:

$$i = \frac{k \cdot d \cdot S}{l} \cdot p_{Cl_2} (HOCl)$$

kde i - proud čidla

k - koeficient určený vlastnostmi katody

d - koeficient úměrný difuzním parametrům membrány

S - plocha katody

l - tloušťka membrány

p_{Cl_2} - parciální tlak chloru (kyseliny chlorné) v měřeném prostředí

Proud čidla je ovlivněn teplotou. Teplotní závislost je exponenciální, a pokud není měření prováděno při konstantní teplotě (s odchylkou $\pm 0,1^\circ C$), musí být v měřicím přístroji vykompenzována. Aby bylo možné provést kompenzaci dostatečně kvalitně, je do čidel **CSCT** integrována dvojice NTC termistorů.

▪ 6.3. Závislost proudového signálu čidla na rychlosti pohybu měřeného prostředí

Protože čidlo při své činnosti spotřebovává chlor (kyselinu chlornou), dochází k úbytku těchto látek z bezprostředního okolí membrány v oblasti katody. Tento úbytek musí být doplňován difúzí z měřeného prostředí. Pokud není difúze dostatečně rychlá, musí být měřený vzorek míchán. Pro čidlo **CSCT 43** je minimální rychlost 20 cm/s.

▪ 6.4. Závislost signálu čidla na hodnotě pH

Při dávkování chloru ve formě plynu nebo chlornanu vzniká (zjednodušeně) kyselina chlorná (HOCl) a chlorný ion (OCl⁻), které jsou ve vzájemné rovnováze řízené hodnotou pH. Distribuční křivka, HOCl \leftrightarrow OCl⁻, je uvedena na **obr. 1**. Kyselina chlorná (případně i volný plynný chlor) je účinným dezinfekčním prostředkem. Její dezinfekční mohutnost je podle literatury 50 až 300 krát větší než

dezinfekční mohutnost chlorného iontu.

obr. 1. Závislost rovnovážné koncentrace HOCl a ClO⁻ na hodnotě pH

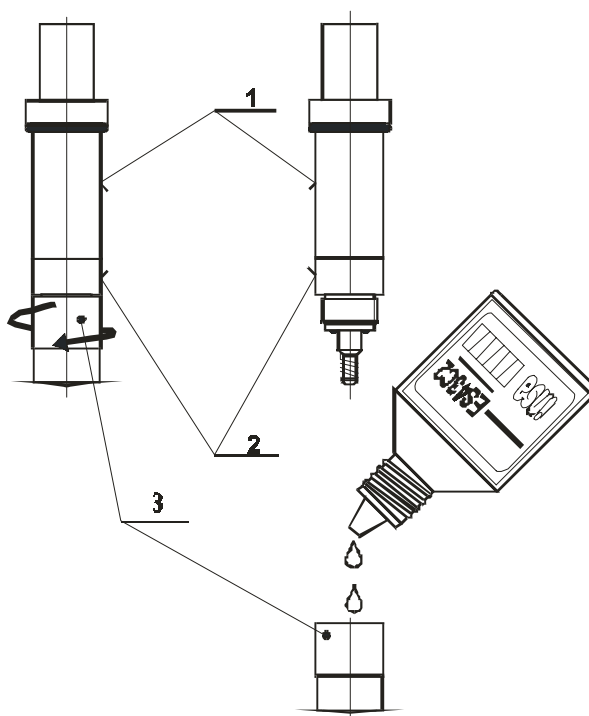
Čidlo **CSCT** měří koncentraci plynného chloru a kyseliny chlorné. Jeho signál je přibližně do hodnoty pH 5,5 na hodnotě pH nezávislý. Při vyšší hodnotě pH se signál čidla snižuje podle výše uvedené distribuční křivky.

Při stanovení volného chloru (ČSN ISO 7393-2) metodou DPD se hodnota pH měřeného vzorku upraví a následně se stanoví jak elementární chlor tak kyselina chlorná i chlornany původního vzorku. Tato hodnota je vyšší než hodnota získaná čidlem **CSCT 43**.

Při stanovení celkového chloru (celkového zbytkového chloru) metodou DPD se navíc stanoví také chloraminy. Pokud měřená voda chloraminy obsahuje, je použití čidla **CSCT 43** zcela nevhodné.

▪ **7. KONSTRUKCE ČIDLA**

Katodou čidla je terč tvořený koncem platinového drátu. Anodu vytváří stříbrný pochloridovaný drát. Obě elektrody jsou zataveny do skleněné trubky a v tělu čidla (1) - obr. 2. jsou připojeny na dva vodiče vícežilového kabelu.



obr. 2. Konstrukce čidla CSCT 43

Termistory jsou umístěny v kovové části těla čidla (2). Při práci s čidlem dbáme na to, aby bylo čidlo ponořeno do měřené kapaliny minimálně do horní úrovně kovové části.

Oddělovací membrána je uchycena v membránové hlavě (3), která se šroubuje na tělo elektrody.

▪ 8. TECHNICKÉ ÚDAJE

Druh čidla	polarografické membránové čidlo
Signál čidla	signál čidla je úměrný parciálnímu tlaku chloru (kyseliny chlorné) - tzn. signál čidla je úměrný desinfekční mohutnosti des. prostředku, signál je závislý na hodnotě pH
Rozsah měření	0,1 až 10,0 mg/l
Kolísání nulového signálu	typ. $\pm 0,02$ mg/l
Teplotní kompenzace	integrovaná - 2x termistor
Dynamické vlastnosti	T_{90} - 120s (chlor) t - 40s (teplota)
Pracovní teplota	1°C až 40°C
Rozsah pH	3 až 7,8 jednotek pH
Rychlost pohybu měřeného vzorku	min. 20 cm/s
Interferující látky	chlordioxid, ozon

▪ 9. SKLADOVÁNÍ

Pro uskladnění je nutno membránovou hlavu z čidla odšroubovat a elektrolyt z hlavy vyklepnout. Hlavu je třeba naplnit destilovanou nebo alespoň pitnou vodou a pak lehce našroubovat na čidlo. Tím se opláchne zbytek elektrolytu z detekčního prostoru čidla. Hlavu znovu odšroubojeme, vyklepneme z ní zbytek elektrolytu a lehce ji našroubojeme zpět na čidlo. **Hlavu nedotahujeme.** Takto ošetřené čidlo můžeme přechovávat několik měsíců až jeden rok při teplotě 1 až 40 °C v bezprašném prostředí bez výparů chemikálií.

▪ 10. VYŘAZENÍ ČIDLA




Čidla neobsahují recyklovatelné materiály.

Pro výrobu čidla je použito sklo, silikonové materiály a PVC. Elektrolyt čidla

Čidla pro měření chloru CSCT 43

neobsahuje žádné nebezpečné chemické látky. Čidla umístíte do směsného odpadu.

 **insa** s.r.o., Zelenečská 3, 198 00 Praha 9
tel.: 02-8186 7488, fax: 02-8186 9508
e-mail: insa@insa.cz
www.insa.cz