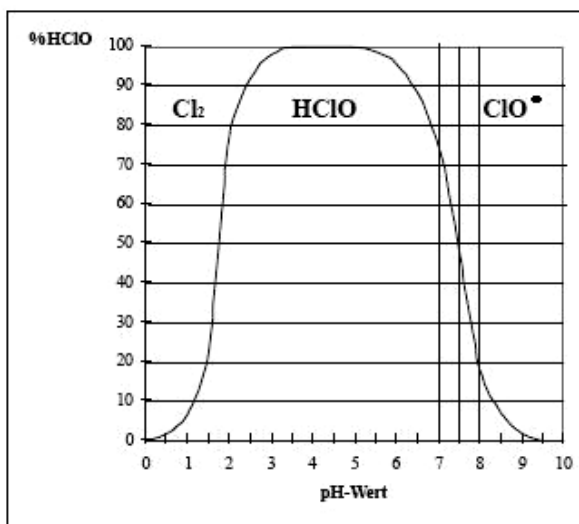


Senzor pro měření zbytkového chloru

Všeobecně

Pro účely dezinfekce vody jakéhokoliv druhu se přednostně používají sloučeniny chloru nebo plynný chlor. Sterilizační účinek je založen na vytváření kyseliny chlorné (HClO) při zanášení chloru do vody. Vznik kyseliny chlorné je však silně závislý na hodnotě pH. Tuto závislost prokazuje níže uvedený disociační diagram. Z tohoto skutkového stavu tedy vyplývá požadavek na konstantní hodnotu pH pro analyzovanou vodu (pokud možno pH 7,00 nebo nižší). V opačném případě by stejný obsah chloru způsoboval rozdílné indikace.



Kalibrace senzorů

Poněvadž se jedná o měření volného činného chloru kolem elektrochemických senzorů, musí se provádět kalibrace senzorů na příslušný zesilovač měření. K tomuto účelu je nezbytné použít měření podle jiného měřicího principu (např. fotometrický princip). Vyřadí se jedna vodní sonda přímo na měřicím článku a obsah volného chloru se určí pomocí metody DPD. K tomuto účelu se použije fotometr. Manuálně zjištěná hodnota se nastaví na zesilovači měření chloru. Při prvním uvedení do provozu se musí tato kalibrace ještě jednou zopakovat po jednom až dvou dnech. V tomto období totiž dochází k přizpůsobení se povrchu elektrod na chemické a mechanické provozní podmínky. Je třeba přesně dodržovat pokyny k obsluze užívaného fotometru a dbát na čistotu při měření. Znečištěné květy nebo otisky prstů na květech mohou způsobit značné chyby měření.

Senzory

Měřicí článek CS 120 na měření přebytku chloru
(otevřený amperometrický měřicí článek)

Princip měření

Měřicí článek na měření přebytku chloru pracuje na principu depolarizace galvanického prvku. Měřicí článek má jednu platinovou a jednu měděnou elektrodu. Měřená voda působí jako elektrolyt a mezi elektrodami vzniká galvanické napětí, závislé na druhu materiálu elektrod. To by u nepohyblivé vody postupně vedlo k polarizaci elektrod a potlačení průtoku proudu (plynný vodík na platinové elektrodě a oxidová vrstva na měděné elektrodě). Skleněné kuličky, uložené v článku, rotují s pomocí rovnoměrně protékající měřené vody a zbavují elektrody pasivační vrstvy. Počínaje tímto výchozím stavem narůstá proud úměrně ke koncentraci volného přebytku chloru. Tento proud se pak vyhodnocuje prostřednictvím sériově přiřazených zesilovačů.

Poznámka

Kromě chlóru je možné měřit také přebytečné halogeny bromu, fluoru a jodu. Měřit lze rovněž v mořské vodě a v solných roztocích, které se svými vlastnostmi blíží ke složení mořské vody. V tomto případě je však třeba použít dvojici elektrod z platiny a stříbra. Měřená voda by však měla být pokud možno bez mastnot nebo vyčištěná pomocí filtru s velikostí ok 50 μ. Měřicí články nesmějí být vystaveny především přímému slunečnímu záření.

Poněvadž s otevřeným měřicím článkem nelze měřit volný chlor selektivně, je třeba při měření přebytku chlóru s otevřeným článkem provést dvoubodovou kalibraci. Při kalibraci nulového bodu je nezbytné vést přes měřicí článek měřenou vodu bez chlóru. Podle kvality vody může u vody bez chlóru protékat proud velikosti několika μA (v běžném případě 5...15 μA).

Potenciostatický měřicí článek PM 01

(otevřený potenciostatický měřicí článek)

Princip měření

Potenciostatický měřicí článek sestává ze tří elektrod a potenciostatu, který byl vyvinut k měření volného chloru. Tyto díly dohromady tvoří regulační obvod, jehož stabilita je zajištěna prostřednictvím jejich konstrukčního provedení. Podle přebytku volného chloru dochází k průtoku proudu, který lze vyhodnocovat pomocí speciálního zesilovače měřených hodnot.

Senzory jsou umístěny v průhledném bloku multifunkčních armatur. Měřicí zesilovač a elektronika potenciostatu jsou integrovány v elektronickém měřicím a regulačním systému TOPAX. Další informace viz návod k obsluze a údržbě.

Měřicí článek CI 5.0 na měření chloru

(potenciostatický měřicí článek, potažený membránou)

Princip měření

Měřicí článek na měření chloru a potažený membránou (Clarkův článek) sestává ze systému se dvěma elektrodami a integrované elektroniky. Vlastní měřicí elektroda je zlatá, protilehlá referenční elektroda je potažená halogeny stříbra. Mezi oběma elektrodami působí polarizační napětí. Elektrody jsou umístěny v komoře, která je naplněná elektrolytem a s měřenou vodou jsou ve spojení prostřednictvím polopropustné membrány.

Elektronická část měřicího článku je napájena stejnosměrným napětím 12 V DC. Zde se zajišťuje galvanické oddělení napájení proudem tak, aby měřicí signál byl bez potenciálu. Současně se v elektronice realizuje teplotní kondenzace měřicího signálu. Měřicí článek se připojuje na měřicí zesilovač/regulátor prostřednictvím speciálního kabelu (č. dílu 77455). Tento 4-žilový speciální kabel je pro připojení na měřicí článek vybaven příslušným konektorem.

Poznámka

U měřicího článku podle potenciostatického principu a u měřicího článku, potaženého membránou, není třeba provádět kalibraci nulového bodu. Tato kalibrace se musí provádět pouze v případě, pokud buď nulový bod měřicího zesilovače je posunutý nebo měřicí zesilovač kalibraci nulového bodu vyžaduje.

Také u těchto měřicích článků je třeba při prvním uvedení do provozu zesilovačů měření chloru se musí tato kalibrace ještě jednou zopakovat po jednom až dvou dnech. V tomto období totiž dochází k přizpůsobení se povrchu elektrod na chemické a mechanické provozní podmínky.

Přehled měřicích článků na měření přebytku chloru

| typ | CS120 | PM 01 | CI 5.0 |
|--|--|--|--|
| princip | otevřený amperimetrový měřicí článek, systém se dvěma elektrodami, depolarizační měřicí článek s rotujícími skelnými kuličkami. | otevřený potenciostatický měřicí článek, systém se třemi elektrodami | měřicí potenciostatický článek, potažený membránou (Clarkův článek) |
| kalibrace | 2-bodová kalibrace možné posunutí nulového bodu potřeba aktivního uhlí | 1-bodová kalibrace stabilní nulový bod | 1-bodová kalibrace stabilní nulový bod |
| elektrody: | kombinace platiny a mědi nebo platiny a stříbra | zlatá elektroda, elektroda z ušlechtilé oceli, referenční elektroda (KCl) | měřicí elektroda, protilehlá referenční elektroda |
| měřicí rozsah: | 0,00...0,50 mg/l Cl ₂ až 0,00...10,00 mg/l Cl ₂ přizpůsobení měřicího rozsahu se provádí prostřednictvím vstupu zesilovače | | |
| hodnota pH | musí být konstantní. při konstantní hodnotě pH v rozmezí pH 3...6 se měří celkový chlor. U hodnot pH nad 6 se měří podílový chlor, který tvoří HClO podle disoc. křivky. | | hodnota pH musí být konstantní |
| množství měřené vody | cca 50 l/h při 100 mbar, poklesy tlaku přes článek | cca 50 l/h | 25...40 l/h |
| provozní tlak | max. 10 bar | bez tlaku | max. 1 bar |
| výstup proudu u vody bez chloru | cca 5-15 µA | 0 µA | 0 µA |
| konstanta článku | cca 35 µA na 1 mg/l Cl ₂ | cca 50 µA na 1 mg/l Cl ₂ | cca 50 µA na 1 mg/l Cl ₂ |
| závislost měřicího signálu na kolísání průtoku | silná závislost - hydrostatická regulace průtoku na měřicím panelu SR 500 - nastavení průtoku pomocí rotometru na měřicím panelu SR 600, možné drobné odchylky | slabá závislost hydrostatická regulace průtoku na měřicím panelu PM01 | slabá závislost nastavení průtoku pomocí rotometru |
| materiál tělesa | LURAN | vestavěno v průhled. bloku multifunkčních armatur (PMMA) | PVC a polykarbonát, Ø25 mm, délka 175 mm |
| selektivita měření | žádná selektivita, existuje pouze součtový signál všech oxidačních látek ve vodě (např. Cl, ClO ₂ , O ₃ , H ₂ O ₂ , ClO ₂) | částečná selektivita, příčná citlivost na oxid chloričitý, ostatní látky jsou ignorovány | částečná selektivita, příčná citlivost na oxid chloričitý, ostatní látky jsou ignorovány |
| doporučená čistota | docíleno samočištěním | docíleno samočištěním | nebezpečí při obsahu Mn, Fe ve vodě a Ca tvrdosti vody, hrozí zničení membrán |
| použití ve slané vodě | speciální měřicí článek (kombinace stříbro a platina), nepatrně vyšší opotřebení | vhodný standardní měřicí článek | různé měřicí články pro různé koncentrace soli, jiná elektronika, elektrolyt |
| teplotní závislost | nárůst měřené hodnoty asi o 1% / °C | nárůst měřené hodnoty asi o 1% / °C | teplotní kompenzace prostřednictvím vestavěné elektroniky |
| hmotnost: | cca 0,2 kg | | |
| dopor. vstupní impedance zesil. | 500 ...5 (nastavitelná) | | |

Data pro objednávání

| typ | elektrody | obj. číslo |
|---|--|------------|
| otevřený měřicí článek CS120 | kombinace měď / platina | 23722968 |
| otevřený měřicí článek CS120 | kombinace stříbro / platina | 23732271 |
| potenciostatický měřicí článek (bez referenční elektrody) | zlatá elektroda a elektroda z ušlechtilé oceli v multifunkčním bloku v multifunkčním bloku jsou vestavěny tyto prvky: <ul style="list-style-type: none"> - zachycovač nečistot - jehlový ventil DN 2,5 - výtlačná trubka s přepadem - průtokoměr - kolík pro vyrovnávání potenciálu v multifunkčním bloku jsou otvory pro uchycení těchto prvků: <ul style="list-style-type: none"> - referenční elektroda pro potenciostatický měřicí článek - souprava s jednou tyčkou pro měření hodnoty pH - souprava s jednou tyčkou pro měření hodnoty Redox - článek Pt 100 | 34186 |
| referenční elektroda pro potenciostatický měřicí článek | | 41100060 |
| potenciostatická elektronika pro vestavění do TOPAX/TOPAX 6 | | 78140 |
| měřicí článek, potažený membránou Cl 5.0 | | 23700600 |
| připojovací kabel pro měřicí článek, potažený membránou | | 77455 |