



# **MĚŘIČ KYSLÍKU A TEPLoty**

## **TYP MKT 44A**

---

---

**NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBĚ**

▪ **OBSAH**

<b>1. Rozsah použití .....</b>	<b>strana</b>	<b>3</b>
<b>2. Rozsah dodávky .....</b>	<b>strana</b>	<b>4</b>
<b>3. Bezpečnostní opatření .....</b>	<b>strana</b>	<b>5</b>
<b>4. Ovládací prvky přístroje .....</b>	<b>strana</b>	<b>6</b>
<b>5. Pokyny pro uvedení přístroje .....</b>	<b>strana</b>	<b>6</b>
<b>do chodu</b>		
5.1. Osazení baterie .....	<b>strana</b>	<b>6</b>
5.2. Uvedení přístroje do provozu .....	<b>strana</b>	<b>8</b>
<b>6. Příprava k měření - kalibrace .....</b>	<b>strana</b>	<b>10</b>
<b>7. Pokyny pro měření .....</b>	<b>strana</b>	<b>13</b>
<b>8. Princip činnosti .....</b>	<b>strana</b>	<b>15</b>
<b>9. Pokyny pro údržbu a opravy .....</b>	<b>strana</b>	<b>15</b>
<b>10. Technické údaje .....</b>	<b>strana</b>	<b>16</b>
<b>11. Skladování .....</b>	<b>strana</b>	<b>18</b>
<b>12. Ochrana životního prostředí .....</b>	<b>strana</b>	<b>18</b>
<b>TAB č. 1 .....</b>	<b>strana</b>	<b>20</b>

## ▪ Vysvětlivky

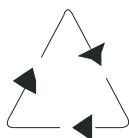
V tomto návodu jsou použity následující značky:



Při nerespektování tohoto upozornění může dojít k poškození přístroje nebo k chybnému měření.



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



Informace jak naložit s odpadem

## ▪ 1. ROZSAH POUŽITÍ

Kapesní bateriový měřič kyslíku **MKT 44A** měří koncentraci kyslíku a teploty v kapalných i plyných médiích.

Vlastnosti přístroje umožňují jeho využití v oblasti zahrnující životní prostředí, vodohospodářství, chemickou a farmaceutickou výrobu, potravinářský průmysl a zemědělství. Přístroj je vhodný např. pro sledování koncentrace kyslíku v povrchových vodách, ve všech uzlech biologických ČOV, při

výrobě pitné vody, v rybochovných zařízeních, v akváriích atd. Vzhledem k tomu, že kyslíkové čidlo přístroje prakticky nepotřebuje, aby se měřený vzorek pohyboval, je možno provádět i bodové měření, mapovat prostorové rozvrstvení koncentrace kyslíku, stratifikaci apod.

Měřená veličina je zobrazena tři a půl místným zobrazovačem typu LCD umožňujícím přesný a pohodlný odečet měřené hodnoty.

Přístroj pracuje s čidlem Clarkova typu se zabudovaným měřením teploty využitým pro kompenzaci teplotní závislosti kyslíkového čidla a pro měření teploty.

### ▪ 2. ROZSAH DODÁVKY

Dodávku tvoří měřič **MKT 44A** s čidlem **CSOT 43LZ**.  
Součástí dodávky je dále:

- návod k používání a údržbě
- baterie 6F 22 1 ks
- membránová hlava **MH11** 1 ks
- elektrolyt **ES 4302** 10 ml

Volitelné doplňky - podle objednávky:

- kožená brašna s pouzdrém čidla

Úplnost této dodávky zkontrolujte podle balicího listu. Současně proveďte vizuální prohlídku všech součástí dodávky. Případné nedostatky ihned sdělte dodavateli.

### ▪ 3. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Přístroj nesmí být používán k jiným účelům, než je vyroben.

Opravy přístroje může provádět pouze výrobcem autorizované pracoviště.

Přístroj nesmí být používán na jiné napětí, než je uvedeno v části **10**.



Přístroj 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 některá ze shora uvedených upozornění a jestliže v příčinné souvislosti s tímto nedodržením vznikne škoda, odpovědnost výrobce za škodu nevzniká.

### ▪ Certifikace

Společnost **insa s.r.o.** potvrzuje, že tento přístroj byl důkladně a úplně otestován a odpovídal všem

specifikacím uvedeným v tomto manuálu při expedici z továrny.

Měřič kyslíku **MKT 44A** byl testován podle těchto standardů:

ČSN EN 61010, ČSN EN 25814, ČSN EN 61187, ČSN EN 61010-1, ČSN EN 50082-1, kategorie lehký průmysl, ČSN EN 55011-1, kategorie lehký průmysl.

### ▪ 4. OVLÁDACÍ PRVKY PŘÍSTROJE

Ovládací prvky přístroje jsou patrné z **obr 1**.

Přístroj zapínáme a vypínáme tlačítkem **ON/OFF** umístěným pod displejem.

Tlačítkem **O<sub>2</sub>/°C** přepínáme mezi měřením koncentrace kyslíku a teploty.

Ovládacím prvkem strmosti umístěným na horní stěně přístroje seřizujeme přístroj při kalibraci.

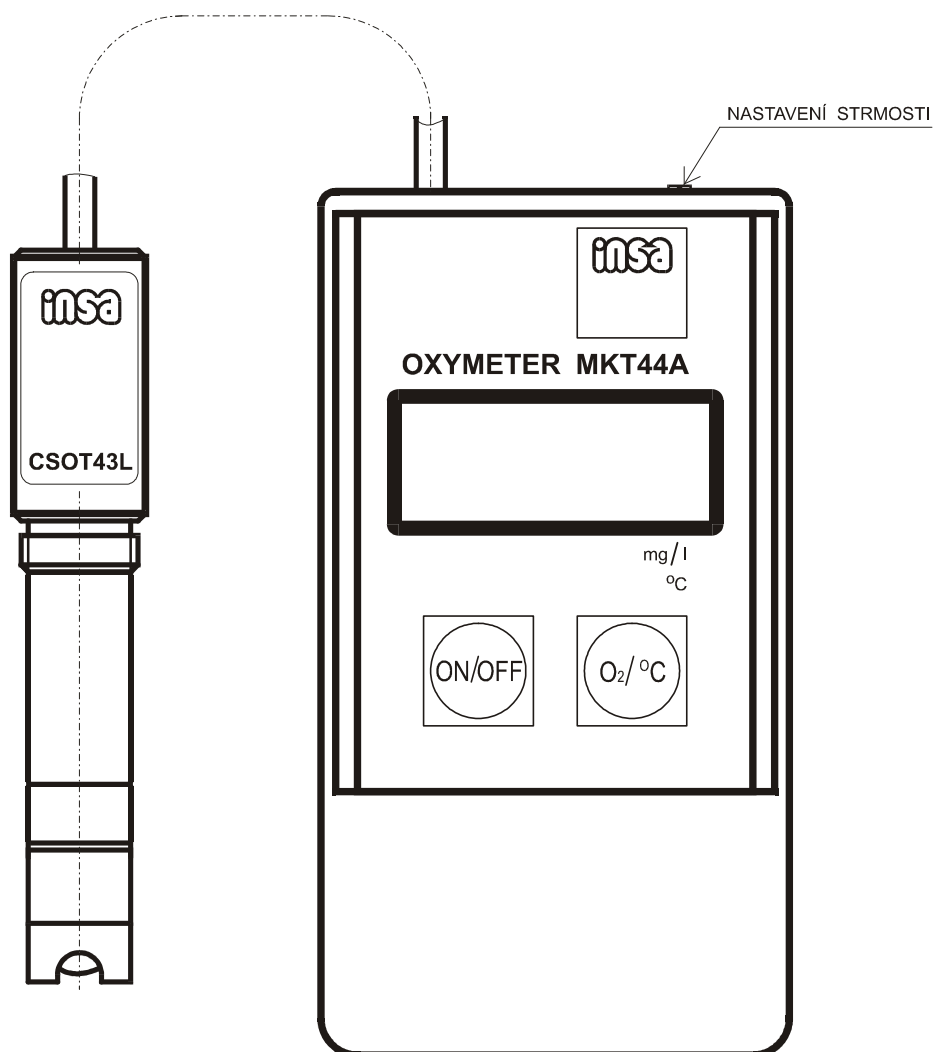
### ▪ 5. POKYNY PRO UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO CHODU

#### ▪ 5.1. Osazení baterie

Přístroj je dodáván zpravidla bez osazené baterie.

# Měřič kyslíku MKT 44A


---



**Obr. 1 Ovládací prvky přístroje**

Baterie je umístěna v dolní zadní části pouzdra. Víčko baterie vyklopíme, baterii připojíme k patentkám a usadíme do bateriového prostoru.

Patentky musí na sobě pevně držet - nesmí být volné. V případě pochybností zkusíme každý patentek samostatně a volný patentek stiskneme. Víčko nasadíme zpět.

Vybití baterie je signalizováno symbolem  (nebo **LOW BAT**) před první číslicí displeje. Jakmile se na displeji objeví šipka, je přístroj schopen pracovat s plnou přesností ještě přibližně 10 hodin.

- **Upozornění:**



Při přerušení provozu delším než jeden měsíc doporučujeme baterii z přístroje vyjmout.

### ▪ 5.2. Uvedení do provozu

Pokud není kyslíkové čidlo naplněno elektrolytem od dodavatele, je třeba je na měření připravit tímto způsobem:

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



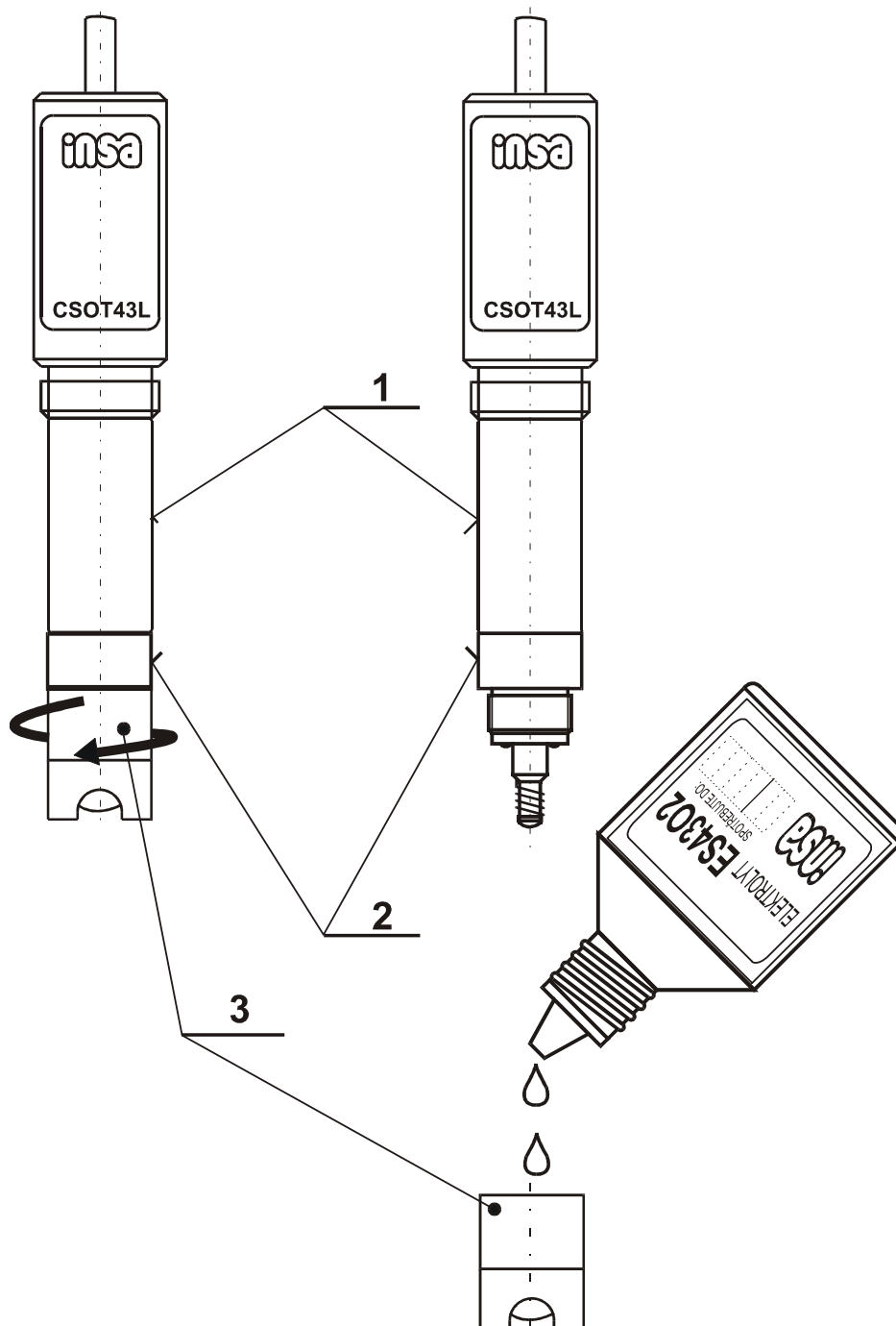
2. Do membránové hlavy nakapeme 15 kapek elektrolytu - zpočátku kapeme na membránu.

3. Membránovou hlavu **pomalou** (aby mohl odtéci přebytečný elektrolyt a nedošlo k plastické deformaci membrány) **a lehce** šroubujeme na tělo elektrody. Čidlo je při šroubování ve svislé poloze.



# Měřič kyslíku MKT 44A

---



Obr. 2 Čidlo CSOT 43 LZ - výměna membránové hlavy

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 otřeme vatou.



**Čidlo nesmí být před naplněním ponořeno do vody.**

Po naplnění kyslíkového čidla je možno přístroj levým tlačítkem zapnout.

## ▪ 6. PŘÍPRAVA K MĚŘENÍ - KALIBRACE

Po zapnutí přístroje se kyslíkové čidlo polarizuje. Po dobu polarizace se rychle zmenšuje proud čidla a údaj na displeji klesá. Rychlost poklesu se s časem snižuje a údaj na displeji se stabilizuje. Doba, po kterou se čidlo polarizuje, je přibližně 10 minut (záleží také na přesnosti, s kterou potřebujeme měřit - po uplynutí 10 minut údaj přístroje ještě klesá přibližně o 0,1 až 0,2 mg/l za půl hodiny). Vzhledem k tomu, že teplota čidla není téměř nikdy dokonale ustálená, není ani hodnota koncentrace kyslíku (při měření na vzduchu) úplně stabilní.

U čidla, které má novou membránu je doba

polarizace delší. Doba polarizace závisí také na tom, jak dlouho byl přístroj před uvedením do chodu vypnut. Čím je doba vypnutí delší, tím delší je doba polarizace.

Po ukončení polarizace přístroj kalibrujeme. Pro kalibraci nepotřebujeme žádné roztoky. Kalibraci provedeme takto:

Čidlo zašroubujeme do bloku, který je součástí brašny. Necháme přibližně 15 minut stabilizovat teplotní poměry čidla a bloku. Pokud není blok k dispozici, umístíme čidlo např. do prázdné kádinky. Jde o to, aby teplota plastové membrány a teplota bloku teploměrů (**obr. 2.**) byla při kalibraci stejná.



**Membrána čidla musí být při kalibraci suchá** - čidlo musí měřit koncentraci kyslíku ve vzduchu. Pokud bylo čidlo před kalibrací ve vodě, lehce je otřeme. Na střední části membrány, o kterou se opírá detekční systém, nesmí být kapka vody (čidlo by měřilo koncentraci kyslíku v kapce a ne ve vzduchu). Kapky vody na ostatních částech čidla nejsou na závadu. Po uplynutí cca 15 minut potřebných k teplotní stabilizaci čidla přepneme přístroj na měření teploty. **Dbáme na to, aby v bločku nebyla voda, která by mohla přijít do styku s membránou čidla. Voda v bločku se časem zkazí a koncentrace kyslíku je v ní blízka nule. Pokud se jí při kalibraci membrána čidla dotýká, proběhne kalibrace nekorektně. Je vhodné nechat vodu z bloku před kalibrací vytéci, nebo ji vyklepnout.**

Změříme teplotu, v tabulce č. 1. najdeme odpovídající hodnotu kyslíku a po přepnutí na měření kyslíku nastavíme na displeji pomocí potenciometru **strmost** (otvor na horní straně přístroje) hodnotu koncentrace kyslíku zjištěnou z tabulky.

▪ **Příklad:**

*Tlačítkem  $O_2/^\circ C$  přepneme přístroj na měření teploty a změříme např.  $22.8^\circ C$ . V tabulce najdeme odpovídající koncentraci kyslíku  $8.64 \text{ mg/l}$ . Přístroj přepneme zpět na měření kyslíku a potenciometrem v horní stěně přístroje nastavíme na displeji  $8.64$ .*

**Pozn. 1.** Frekvence kalibrace závisí na způsobu používání čidla a na přesnosti, se kterou chceme měřit. Na počátku práce s přístrojem volíme častější kalibraci. Podle získaných zkušeností frekvenci kalibrace upravujeme.

Po namontování nové membrány dochází k pomalému formování membrány a jiným změnám čidla, v jejichž důsledku se vlastnosti signálu čidla pomalu mění. Formování trvá přibližně 48 hodin. Po uplynutí této doby je signál čidla relativně stabilní. Po ustálení vlastností čidla stačí ve většině případů opakovat kalibraci přibližně jednou za měsíc.

**Pozn. 2.** Při práci s čidlem dochází po čase (několika měsících) ke ztrátě mechanických

vlastností membrány. Tento jev se projeví nestabilitou signálu čidla a zvětšením klidového proudu - pokud je čidlo v roztoku bez kyslíku (např. v roztoku siřičitanu) neukazuje přístroj hodnotu 0.0, ale vyšší. Pokud je údaj přístroje s čidlem ve vodě se siřičitanem vyšší než 0.20, je vhodné membránu vyměnit.

Roztok siřičitanu připravíme takto: *Do 100 ml vody (stačí pitná) přidáme cca 5 g (větší kávová lžička - větší množství nevadí) siřičitanu sodného -  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Roztok si připravíme minimálně 6 hodin před zkouškou. Takto připravený roztok je možno používat přibližně 3 měsíce.*

Pokud nedojde k poškození plastové membrány, je její životnost minimálně 9 měsíců.

**V případě, že je pro uživatele příprava siřičitanu problémem, doporučujeme preventivní výměnu membránové hlavy po 9 až 12 měsících.**

### ▪ 7. POKYNY PRO MĚŘENÍ

Při manipulaci s čidlem dbáme na to, aby nebyla poškozena separační membrána čidla. Při měření se snažíme pohybovat s kabelem čidla co nejméně.

Po měření čidlo opláchneme čistou vlažnou (**ne horkou**) vodou, případně vlhkou vatou jemně očistíme. Čidlo přechováváme zásadně čisté.



**Voda teplejší než 50°C může poškodit membránovou hlavu a membránu čidla.**

Pokud čidlo necháme po delší dobu na suchu, nedojde k jeho poškození. Přesto je vhodnější, pokud s čidlem neměříme, jej přechovávat s membránou ponořenou do čisté vody. Vodu občas měníme.

Pokud máme k dispozici ochranné kožené pouzdro, pak je možno čidlo přechovávat v bločku čidla. Čidlo před zašroubováním do bloku, který je součástí pouzdra, a do kterého je čidlo zašroubováno lehce



otřeme od kapiček vody. Je lépe, když čidlo není úplně suché - nedochází k vysychání elektrolytu. Je však špatné, když je při kalibraci v bloku tolik vody, že se dotýká membrány čidla. **Při kalibraci musí být membrána čidla suchá.**

Před vložením čidla bloček vysuneme z pouzdra, upravíme kabel, blok našroubujeme na čidlo a zasuneme zpět do pouzdra.

Aby bylo měření koncentrace kyslíku korektní musí být membrána čidla čistá bez mechanických nebo biologických nánosů a nárůstů. Znečištěnou membránu čistíme vodou nebo lihem.

**Údaj na displeji 1 . znamená, že přístroj měří větší koncentraci než 19.99 mg/l. Pokud se objeví tento údaj po výměně membránové hlavy a zůstává i po cca 15 minutovém náběhu čidla, pak otáčením potenciometru STRMOST proti směru**

**hodinových ručiček dostaneme údaj do rozsahu a přístroj můžeme nakalibrovat. Potenciometr je dvacetiotáčkový.**

### ▪ 8. PRINCIP ČINNOSTI

Proud, který produkuje kyslíkové čidlo je přímo úměrný koncentraci kyslíku v měřeném médiu a je výrazně ovlivněn teplotou měřeného vzorku. Proto obsahuje kyslíkové čidlo také termistory. Přístroj vyhodnocuje signál čidla a převádí jej přímo na koncentraci kyslíku vyjádřenou v mg/l.

### ▪ 9. POKYNY PRO ÚDRŽBU A OPRAVY

Přístroj nevyžaduje kromě výměny baterie (viz kap. 5.1.) žádnou údržbu. Údržba čidla je popsána v kap. 7.

Plastovou krabičku přístroje udržujeme v čistotě a chráníme před organickými rozpouštědly.

Opravy přístroje zajišťují výrobce a autorizovaná servisní pracoviště.

## ▪ 10. TECHNICKÉ ÚDAJE

rozsah měření kyslíku	0.1 až 19.99 mg O <sub>2</sub> /l;
rozsah měření teploty	0 až 40.0°C
zobrazení měřené hodnoty	číslicový displej LCD 1999
korekce teplotní závislosti kyslíkového čidla	automatická v rozsahu +1 až +40°C
základní chyba měření kyslíku	±1 % při konstantní teplotě měřeného média
přídavná chyba při kolísající teplotě měřeného média	±3 % z rozsahu při teplotě t <sub>ref</sub> ±15°C
referenční teplota	25°C
přesnost měření teploty	±0,5°C
napájení	baterie 9V, 6F22 - 1ks
napájení - spotřeba	typ. 0.3 mA
provedení	přístroj je určen pro prostředí SNV 0
rozměry	120 x 65 x 22 mm (vxšxh)
váha (včetně čidla)	cca 400 g
čidlo	membránové, typ CLARK, teplota měřeného média - 4 až 40°C, min.



## Měřič kyslíku MKT 44A

---

rychlost měř.  
vzorku 2 mm/s  
(chyba způsobená  
nedokonalým  
mícháním je menší  
než 5% z měřené  
hodnoty při 25°C)

### ▪ **Prostředí**

okolní teplota	0 až +35°C
relativní vlhkost	10 až 90%, nekondenzující
tlak vzduchu	600 až 1060 hPa
odolnost proti chvění a rázům	podle ČSN EN 61010-1
odolnost proti el. mag. vyzařování	podle ČSN EN 50082-1, kategorie lehký průmysl
elektromagnetické vyzařování	podle ČSN 55011-1, kategorie lehký průmysl

### ▪ **Referenční podmínky**

okolní teplota	25±1°C
relativní vlhkost	40 až 50% (teploty 25 ± 1°C)
tlak vzduchu	980 až 1020 hPa
elektromagnetické rušení	zanedbatelně malé
chvění, rázy	zanedbatelně malé

### ▪ 11. SKLADOVÁNÍ

Přístroj skladujeme v krytém a suchém skladu v ochranném obalu při teplotě 0°C až 40°C. Během skladování je třeba přístroj chránit před mechanickým poškozením, povětrnostními vlivy a výpary chemikálií.

Čidla **CSCT 43** skladujeme s odšroubovanou membránovou hlavou, ze které vyklepeme elektrolyt. 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 zbytek elektrolytu s vodou a opět ji lehce našroubojeme zpět na čidlo. **Hlavu nedotahujeme.** Čidlo zůstane v bloku nebo volně, **bez náplně - na sucho.** Takto ošetřené čidlo můžeme přechovávat několik měsíců.

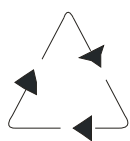
### ▪ 12. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

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

Z přístroje vyjmeme baterii a zlikvidujeme ji předepsaným způsobem.

## Měřič kyslíku MKT 44A

---



Skříňka přístroje je vyrobena z recyklovatelného plastu.

Čidlo **CSCT 43** obsahující plastové a kovové části patří do směsného odpadu. Elektrolyt čidla není jedovatý ani jinak nebezpečný.

**TAB Č. 1.** Tabulka rovnovážné koncentrace kyslíku ve vodě (ČSN EN 25814)

(°C)	Rozpuštěný kyslík (mg/l)				
	.0	.2	.4	.6	.8
0	14.62	14.54	14.46	14.38	14.30
1	14.22	14.14	14.06	13.99	13.91
2	13.83	13.76	13.68	13.61	13.53
3	13.46	13.39	13.32	13.25	13.18
4	13.11	13.04	12.97	12.91	12.84
5	12.77	12.70	12.63	12.57	12.51
6	12.45	12.39	12.33	12.26	12.20
7	12.14	12.08	12.02	11.96	11.90
8	11.84	11.78	11.73	11.67	11.62
9	11.56	11.51	11.45	11.40	11.34
10	11.29	11.24	11.19	11.13	11.08
11	11.03	10.98	10.93	10.88	10.83
12	10.78	10.73	10.68	10.64	10.59
13	10.54	10.49	10.45	10.40	10.36
14	10.31	10.26	10.22	10.17	10.13

## Měřič kyslíku MKT 44A

---

(°C)	0	2	4	6	8
15	10.08	10.04	10.00	9.95	9.91
16	9.87	9.83	9.79	9.74	9.70
17	9.66	9.62	9.58	9.55	9.51
18	9.47	9.43	9.39	9.36	9.32
19	9.28	9.24	9.20	9.17	9.13
20	9.09	9.05	9.02	8.98	8.95
21	8.91	8.87	8.84	8.81	8.77
22	8.74	8.71	8.68	8.64	8.61
23	8.58	8.55	8.52	8.48	8.45
24	8.42	8.39	8.36	8.32	8.29
25	8.26	8.23	8.20	8.17	8.14
26	8.11	8.08	8.05	8.03	8.00
27	7.97	7.94	7.91	7.89	7.86
28	7.83	7.80	7.77	7.75	7.72
29	7.69	7.66	7.64	7.61	7.59
30	7.56	7.53	7.51	7.48	7.46

Hodnoty pro desetiny stupně získány extrapolací.