

## NAVODILO ZA UPORABO APARATA

# WTW MERILNI KOMPLET BPK - 5 OXI TOP IS 6, IS 12

BPK = biološka potreba po kisiku



Kratka navodila za rokovanje z instrumentom.

Pred uporabo dobro preberi tudi originalna navodila, posebej za uporabo vseh možnih funkcij!

Navodila za uporabo instrumenta naj bodo zmeraj v bližini instrumenta.

## Kazalo

	<b>Sestava</b>	<u>2</u>
1.0	OXI TOP	<u>2</u>
	Teoretične osnove	<u>2</u>
3.	Princip dela	<u>3</u>
4.	Priprava in izvedba merjenja	<u>3</u>
5.	Motnje pri merjenju	<u>4</u>
2.0	INDUKTIVNO MEŠALO IS6, IS12	<u>5</u>
	Servis Mikro + Polo d.o.o.	<u>6</u>

**SESTAVA:**

- 1.0 Oxi Top: glava-merilni del s steklenico in povezovalnimi deli.
- 2.0 Induktivno mešalo

**1.0 Oxi Top**

Merilni princip deluje na merjenju razlike tlaka s pomočjo piezoresistivnih elektronskih tlačnih senzorjev.

- a) Avto Temp-funkcija: kontrolira temperaturno območje in avtomatski start
- b) Shranjevanje vrednosti: Avtomatsko, dnevno; skozi vseh 5 dni
- c) Trenutna vrednost

**TEORETIČNE OSNOVE**

- Konstante:
- Molekularna teže:  $M(O_2)=32000$  mg/mol
- Plinska konstanta:  $R=64.363$  l \*mmHg/mol\*K ali  $R=83.144$  l \*mbar/mol\*K
- Temperature:  $T_{20}=293.15K= 20^{\circ}C$  in  $T_0=273.15K=0^{\circ}C$
- Celotni volumen steklenic:  $V_{cel} =510$  ml  
(za 2 ml zmanjšan volumen zaradi magnetka)
- Volumen vzorca:  $V_v$  (glej tabelo)

**Bunsonov koeficient**

absorbicije za  $O_2$   $a=0.03103$   
v vodi pri  $20^{\circ}C$

(Pri večjih količinah vzorca ne smemo zanemariti v vzorcu raztopljeni kisik).

**IZRAČUN:**

$$BPK/\Delta pO_2 = (M(O_2)/R * T_{20}) * ((V_{cel}-V_v)/V_v + a * T_{20}/T_0)$$

**TABELA 1:**

Določitev faktorja v odvisnosti od volumna vzorca

Volumen vzorca $V_v$ (ml)	mbar/di git	faktor	napaka v (%)		
			1.)	2.)	3.)
432	3.562	1.0	-0.3	5	10
365	1.769	2.0	0.3	3	10
250	0.710	5.0	0.0	2	10
164	0.355	10.0	-0.1	2	10
97	0.178	20.1	0.0	1	10
43.5	0.071	50.3	0.3	1	10
22.7	0.035	100.5	0.2	1	10

- 1.) Sistemska napaka zaradi uporabe obstoječih prelivnih merilnih cilindrov.
- 2.) Napaka zaradi različnega volumna steklenic:  $\pm 5$ ml.
- 3.) Skupno dovoljena napaka po DIN 38409 poglavje 51/52

OxiTop samostojno izvaja meritev po DIN 38409- poglavje 52 (v primernih časovnih intervalih, odstopanje intervalov  $\pm 3\%$ ): izmeri in shrani startno vrednost in 5 vmesnih vrednosti, pri čemer se start kontrolira s porastom oz. padcem tlaka (temperaturna prilagoditev = Autotemp).

Ne prej kot po poteku 5 dni (=startni čas + 4 ure) vzame uporabnik OxiTop iz termoomare, očita merne vrednosti in jih vpiše.

Po meritvi OxiTop glave odvijemo. Steklenico, gumijasti tulec in magnetno mešalo temeljito očistimo s toplo vodo in z običajnim čistilom. Uporaba alkohola in acetona ni dovoljena! Opomba: časovni intervali so podani zaokroženo. Točen interval znaša 34,17 min.

TABELA 2:  
Določitev volumna polnjenja v odvisnosti od pričakovane vrednosti BPK

Merno območje-BPK	Volumen polnjenja (ml)	Multiplikacijski faktor
0-40	432	1
0-80	365	2
0-200	250	5
0-400	164	10
0-800	97	20
0-2000	43.5	50
0-4000	22.7	100

### 3. PRINCIP DELA

V steklenico, na katero se privije elektronska OxiTop glava, nalijemo vzorec. Volumen vzorca je določen glede na pričakovano BPK5 vrednost. Prostor v steklenici nad vzorcem izpolnjuje zrak (z 21% kisika).

V času merjenja trošijo mikroorganizmi kisik raztopljen v vodi, ta pa se nadomešča s kisikom iz zraka nad vzorcem. Tako se v steklenici pojavi podtlak, ki ga zazna tlačni senzor.

Zaradi biokemične oksidacije organskih snovi se v steklenici tvori CO<sub>2</sub>, vendar se ta veže na KOH ali NaOH, ki je v tulcu vstavljen v steklenico. Spremembe tlaka v tlačnem senzorju so sorazmerne z BPK vzorcem, zato lahko BPK vrednosti enostavno odčitamo v celotnem času merjenja.

### 4. PRIPRAVA IN IZVEDBA MERJENJA

Celotno količino vzorca vode najprej premešamo, tako da se suspendirani delci enakomerno porazdelijo ter da se vzorec nasiči s kisikom. V vzorec damo ustrezno količine reagentov. Poizkusno steklenico izplaknemo z vzorcem. Ustrezne s kisikom nasičene (=dobro pretresena) količine vzorca odmerimo s prelivnim mernim cilindrom ali na drug ustrezen način. Če temperatura vzorca zelo odstopa od T=20°C ga predhodno termostatiramo v vodni kopeli. Tako zmanjšamo čas za doseg ravnotežja v termostatski komori.

4.2. V poizkusno steklenico damo magnetno mešalo.

4.3. V grlo steklenice damo gumi tulec.

4.4. 1-2 granulni natrijevega hidroksida s pinceto vstavimo v tulec.

Opozorilo:

- delci natrijevega hidroksida v nobenem primeru ne smejo pasti v vzorec
- uporaba tesnilnih masti za mazanje tulcev oz. sedeža krogle je prepovedana

4.5. OxiTop glavo dobro privijemo (brez uporabe sile)

4.6. Obe tipki hkrati pritisnemo, da zasveti zaslon 00 (ničelna točka in avtomatski start merjenja)

Na osnovi predhodno določene vrednosti porabe KMnO<sub>4</sub> (KPK) za vzorec, lahko orientacijsko določimo pričakovani BPK5 in tudi merilo območje.

TABELA 3:

Določitev merilnega območja BPK5, glede na predhodno določene vrednosti porabe KmnO<sub>4</sub> pri meritvi KPK

KmnO <sub>4</sub> - poraba v mg/l	Predvideno merilno območje BPK5
do 50	0-40
do 100	0-80
do 250	0-200
do 500	0-400
do 1000	0-800
do 2500	0-2000

## 5. MOTNJE PRI MERJENJU

A) Tlačni senzor ne kaže nobene spremembe oz. signalizira, da merno območje ni doseženo...

1. Ali je gumijasti tulec v steklenici?
2. Ali je v tulcu KOH ali NaOH?
3. So OxiTop glave tesno pritevane?
4. Je tesnilni rob gumijastega tulca pozoren? Če "je" - zamenjati!
5. Ali je v steklenici vzorec vode, ki ima zaviralni učinek?

B) V tlačnem senzorju izmerjena vrednost prekorači merilno območje

1. Vzorec vode ima za izbrani volumen previsok BPKS.

Ko naraste v tlačnem senzorju izmerjena vrednost do zgornje meje merilnega območja, zabeležimo zadnjo vrednost na zaslonu ter odvijemo OxiTop glavo. Prostor nad vzorcem se napolni s svežim zrakom, nakar glavo spet trdno privijemo in s hkratnim pritiskom obeh gumbov (zasveti zaslon 00) ponovno začnemo z merjenjem.

BPK vrednosti, ki jih odčitamo kasneje prištevamo k prvi že odčitani vrednosti. Pri naslednji meritvi enega vzorca uporabimo manjši volumen.

C) Ekstremno visok BPK5

Vzorec vode je potrebno razredčiti. Vzamemo 1 del vzorca in dodamo x delov razredčene vode. Doseženi BPKS je potrebno množiti z x+1 razredčitvenim faktorjem (razredčevalna voda - glej JUS standard za BPKS).

#### D) Nobene ali premalo razgradnje

1. Pomanjkanje hranilnih snovi  
Po dodatku razredčevalne vode s hranilnimi snovmi lahko izvedemo meritev BPK.
2. Pomanjkanje bakterij  
Dodamo lahko "cepivo" (glej JUS standard)
3. Prisotnost strupenih snovi  
Njihov vpliv na potek biološke razgradnje lahko odpravimo z razredčevanje vzorca. Sele, ko imata dve zaporedni razredčitvi enak BPK je zaviralni vpliv odpravljen.

V vseh opisanih primerih je potrebna korektura. Uporabimo formulo:

$$BPK = (BPK1 * V1 - BPK2 * V2) / V5$$

BPK5 - BPK vzorca  
BPK1 - izmerjen BPK  
V1 - volumen tekočine v steklenici (vzorec+cepivo+razred. voda)  
BPK2 - BPK uporabljenih raztopin (cepivo+razred. voda)  
V2 - delež volumna cepiva  
V5 - delež volumna vzorca

Odčitanje vrednosti se ujema z OxiTop Controllerjem OC 100.

#### TEHNIČNI PODATKI OxiTop GLAVE

- Princip merjenja: respirometričen (manometrija)
- Prikaz: 2-mestni, 7-segmentni led, 10 mm
- Velikost merjenja: delitev po skali
- Območje merjenja: 0 .. .40 digit (+ 10 decimalk za prekoračitev vrednosti)
- Dovoljena temp. merjenja: 20°C ±K
- Dovoljena temperatura vzorca: 15-20°C
- Napajanje: Li-baterije (260mAh) 2xTIP CR 2430 (3V)
- Moč: MAX. 25 mA
- Varnost: varnostni razred 3 IEC 1010 IP 54 IEC 529
- EMV motnje: EN 50081-1, FCC CLASS A  
EN 50082-2, NAMUR
- Mere: VxØ 69 mm, 0 70 mm
- Teža: Ca 85g

## 2.0 INDUKTIVNO MEŠALO IS 6, IS 12

Ne zahteva posebnega vzdrževanja. Čistimo le z vlažno krpo ali milnico. Uporaba acetona ali alkohola ni dovoljena.

Tehnični podatki:

- El. priključek: 220V/50Hz
- Obrat: 180-450 min
- Varnostni razred 3, IEC 1010, IP 30
- Certifikat varnosti: se nahaja v original navodilih

**Mikro+Polo Servis**

**Rešujemo težave.**



Kolektiv servisa Mikro+Polo sestavljamo posamezniki s širokim obsegom znanj s področij strojništva, elektrotehnike, elektronike in računalništva. Imamo dolgoletne izkušnje s področij tehnične podpore za medicinsko, laboratorijsko, Hi-Tech, industrijsko in merilno opremo.

Naš osnovni namen je **REŠEVATI VAŠE TEŽAVE** in s tem skrbeti za nemoten potek dela v vaših organizacijah. To počnemo s ponosom in veseljem.

#### **DEJAVNOSTI SERVISA:**

inštalacije | redno in izredno vzdrževanje | deinštalacije odsluženih aparatov in opreme  
demonstracije delovanja opreme | nastavitve parametrov in modifikacije | kalibracija

#### **Servisiramo tudi opremo, ki je niste kupili pri nas!**

Prilagajamo se potrebam strank in po njihovih željah izvajamo projekte povezane z laboratoriji, industrijo in spremljajočo opremo.

V sklopu servisnega oddelka vam ponujamo tudi storitve našega akreditiranega kalibracijskega laboratorija.

V primeru težav pokličite naš **SERVISNI CENTER** na telefonsko številko: **+386 (0)2 614 33 57** ali nam pišite na e-pošto: **service@mikro-polo.si**