

Prístroje na meranie pH a vodivosti



7 VioLab

pH - COND - PC

Návod na obsluhu



Zastúpenie pre ČR (Čechy):	Zastúpenie pre ČR (Morava - Juh):	Zastúpenie pre ČR (Morava - Sever):	Zastúpenie pre SR:
CHROMSERVIS s.r.o. Jakobiho 327 109 00 Praha 10-Petrovice Tel : 02/ 74 021 219 Fax: 02/ 74 021 220 E-mail: paha@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS s.r.o. Kamenice 771/34 (INBIT) 625 00 Brno Tel : 073/ 1412 562 E-mail: brno@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS s.r.o. Hlubinská 12/1385 702 00 Ostrava Tel: 059/ 6636 262 Fax: 059/ 6 636 262 E-mail: ostrava@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS SK s.r.o. Nobelova 34 83102 Bratislava Tel: 0911 179 146 0911 481 098 Email: bratislava@chromservis.eu www.chromservis.eu

OBSAH

Úvod	4
<i>Použitá symbolika</i>	4
<i>Ďalšie dokumenty pre zvýšenie bezpečnosti</i>	5
<i>Správne použitie prístroja</i>	5
<i>Základné požiadavky na bezpečné používanie prístroja</i>	5
<i>Nesprávne použitie prístroja</i>	5
<i>Údržba prístroja</i>	6
<i>Zodpovednosť majiteľa prístroja</i>	6
Charakteristika prístroja	6
<i>Merané parametre</i>	6
<i>Dátový list</i>	7
Popis prístroja	8
<i>Displej</i>	8
<i>Klávesnica</i>	8
<i>LED dióda</i>	8
Inštalácia	9
<i>Dodávané komponenty</i>	9
<i>Spustenie prístroja</i>	9
<i>Zapnutie prístroja, vypnutie prístroja</i>	9
<i>Výmena batérií</i>	9
<i>Prenos prístroja</i>	9
<i>Funkcie tlačidiel</i>	10
<i>Konektory prístroja</i>	10
<i>Symboly a ikony na displeji</i>	11
Obsluha prístroja	11
<i>Sekvencia parametrov v meracom móde</i>	11
Nastavenie prístroja	12
<i>Štruktúra menu nastavenia</i>	13
Meranie teploty ATC – MTC	13
pH	13
<i>Nastavenie parametrov merania pH</i>	14
<i>Štruktúra menu pre nastavenie pH</i>	14
P1.1 Voľba sady kalibračných roztokov	14
P1.2 Rozlíšenie meranej hodnoty pH	15
P1.3 Nastavenie kritéria stability	15
P1.6 Údaje z poslednej kalibrácie	15
P1.8 Reset na továrenské nastavenie	15
P1.9 Kalibrácia teploty	16
<i>Automatická kalibrácia</i>	16
<i>Kalibrácia užívateľskými roztokmi</i>	17
<i>Meranie pH</i>	18
<i>Senzory s technológiou DHS</i>	19
<i>Problémy pri kalibrácii pH</i>	19
mV	20
ORP	20
<i>Nastavenie parametrov merania ORP</i>	20
<i>Štruktúra menu pre nastavenie ORP</i>	20
P2.6 Údaje z poslednej kalibrácie	20
P2.8 Reset na továrenské nastavenie	21
P2.9 Kalibrácia teploty	21
<i>Automatická kalibrácia</i>	21
<i>Meranie ORP</i>	22

Vodivosť	22
<i>Nastavenie parametrov merania vodivosti</i>	22
<i>Štruktúra menu pre nastavenie vodivosti</i>	22
P3.1 Konštanta cely	23
P3.2 Voľba kalibračného roztoku	23
P3.3. Referenčná teplota	23
P3.4 Faktor teplotnej kompenzácie	24
P3.6 Údaje z poslednej kalibrácie	25
P1.8 Reset na továrenské nastavenie	25
P1.9 Kalibrácia teploty	25
<i>Automatická kalibrácia</i>	25
<i>Kalibrácia užívateľskými roztokmi</i>	26
<i>Meranie vodivosti</i>	27
<i>Problémy pri kalibrácii vodivosti</i>	28
TDS	28
<i>Nastavenie parametrov merania TDS</i>	28
P4.1 TDS faktor	28
Nastavovanie prístroja	29
<i>Štruktúra menu pre nastavenie prístroja</i>	29
P9.1 Jednotka teploty	29
P9.3 Nastavenie módu osvetlenia	29
P9.4 Nastavenie podsvietenia displeja	30
P9.5 Nastavenie šetrenia displeja	30
P9.6 Nastavenie parametrov	30
P9.8 Reset na továrenské nastavenie	30
Zneškodňovanie elektrického odpadu	31
Servisné a záručné podmienky	31
<i>Záručný a pozáručný servis</i>	31
<i>Záručné podmienky</i>	31

Pred použitím prístroja sa podrobne zoznámte s návodom na obsluhu. Prípadné odkazy v slovenskom návode sa vzťahujú k anglickej verzii návodu na obsluhu. Dodávateľ si vyhradzuje právo zmien v súvislosti so zmenami výrobku.

ÚVOD

Ďakujeme Vám za výber jedného z prístrojov rady VioLab. Prístroje kombinujú najnovšie technológie v oblasti elektroniky, výroby senzorov a moderného dizajnu a sú ideálnym riešením pre laboratóriá. Inovatívny farebný LCD displej zobrazuje všetky potrebné informácie ako je nameraná hodnota, teplota, kalibračné roztoky a indikátor stability. Prístroj kombinuje jednoduchosť a praktickosť, pri kalibrácii je užívateľ navádzaný krok po kroku jednotlivými úkonmi a aktuálny stav prístroja sa dá ľahko identifikovať pomocou LED kontrolky.

V rozsahu 10 rozpoznaných hodnôt pH kalibračných roztokov je možné vykonať kalibráciu na 3 body pH a 5 na vodivosť s možnosťou použitia aj užívateľských kalibračných roztokov. Novinkou je možnosť kalibrácie ORP senzorov pomocou kalibračného roztoku ORP v mV.

Pre presné meranie vodivosti je možné pracovať s 3 rôznymi konštantami cely a modifikovať kompenzačný koeficient a referenčnú teplotu.

Prístroj má automatické alebo manuálne ukladanie hodnôt v rôznych GLP formátoch vnútornej pamäti (1000 zápisov) alebo prostredníctvom pripojenia k PC.

Návod na obsluhu obsahuje dôležité bezpečnostné informácie, aby sa zabránilo ohrozeniu užívateľa, poškodeniu prístroja, chybnému používaniu alebo nesprávnym nameraným hodnotám pri chybnom použití prístroja. **Pred použitím prístroja sa podrobne zoznámte s návodom na obsluhu. Prípadné odkazy v slovenskom návode sa vzťahujú k anglickej verzii návodu na obsluhu. Dodávateľ si vyhradzuje právo zmien v súvislosti so zmenami výrobku.** Výrobca odporúča mať návod na použitie pri prístroji, aby bolo v prípade potreby možné do neho kedykoľvek nahliadnuť.

Použitá symbolika

V návode je použitá nasledovná symbolika na zvýraznenie dôležitých informácií:



Potenciálne riziko – dbajte na bezpečnosť.



Potenciálne riziko zasiahnutia elektrickým prúdom – mimoriadne dbajte na bezpečnosť.



Prístroj musí byť použitý podľa návodu. Dôkladne si preštudujte návod.



Riziko poškodenia prístroja alebo jeho častí.



Ďalšie informácie a tipy.

Ďalšie dokumenty pre zvýšenie bezpečnosti



- Návod na použitie elektród
- Bezpečnostné listy kalibračných a iných roztokov (skladovací, čistiaci roztok)
- Špecifické poznámky k bezpečnosti jednotlivých produktov

Správne použitie prístroja



Prístroj je určený na elektrochemické meranie v laboratóriu. Používajte ho len v interiéri. Dbajte na to, aby boli dodržané okolité podmienky podľa dátového listu, inak je používanie prístroja klasifikované ako nesprávne.

Prístroj bol vyrobený a testovaný podľa normy EN 61010-1 (bezpečnostné štandardy pri použití elektronických zariadení) a po otestovaní (vid' priložený certifikát) bol dodaný v bezchybnom technickom a bezpečnom stave.

Správna funkcionálna prístroja a bezpečnosť užívateľov je zabezpečená len po dodržaní normálnych laboratórnych štandardov a inštrukcií v návode na obsluhu.

Základné požiadavky na bezpečné používanie prístroja



Správne fungovanie prístroja a bezpečnosť obsluhy sú garantované iba pokiaľ sú dodržané nasledovné podmienky:

- Prístroj je použitý len na účely, aké je navrhnutý a konštruovaný
- Prístroj je napájaný originálnym adaptérom do siete. V prípade potreby výmeny adaptéra kontaktujte zástupcu firmy Chromservis
- Prístroj je použitý v podmienkach špecifikovaných v tomto návode na obsluhu. Užívateľ nesmie zasahovať do prístroja (otvárať plastové krytie). Takýto zásah smie vykonať len vyškolený servisný pracovník firmy Chromservis

Nesprávne použitie prístroja



Prístroj nesmie byť použitý v prípade ak:

- Je na ňom viditeľné poškodenie (napríklad nastalo počas transportu)
- Bol dlhodobo vystavený nevhodným podmienkam, ako je priame slnečné svetlo, zvýšená teplota alebo okolie nasýtené plynmi alebo výparmi alebo skladovaný v podmienkach mimo rozsahu uvedenom v tomto návode

Údržba prístroja



V prípade, že je prístroj používaný správne a umiestnený na vhodnom mieste, nevyžaduje žiadnu údržbu. Odporúča sa pravidelné utretie prístroja neabrazívnou handrou a prípadne slabým detergentom. Tento úkon je možné vykonať len na vypnutom prístroji, odpojenom od napájania a iba osobou, ktorá bola zaškolená na používanie prístroja.

Ochranný kryt prístroja je z ABS / PC (acetonitril butadién styrén / polykarbonát), ktorý je citlivý na niektoré organické rozpúšťadlá, ako je toluén, xylén a butanón (metyletylketón). Pokiaľ sa dostanú tieto rozpúšťadlá do styku s krytom prístroja, môžu ho poškodiť.

V prípade, že sa chystáte prístroj dlhšie nepoužívať, prekryte BNC konektor plastovou ochrannou čiapočkou.

Neotvárajte a neodstraňujte kryt prístroja; pod ním sa nenachádza žiadny diel, ktorý môže byť vymeniteľný, repasovaný alebo ošetrovaný užívateľom. V prípade problémov kontaktujte dodávateľa.

K prístroju môžu byť pripojené a použité iba originálne a vhodné diely. Použitie iných dielov nezaručuje správne a presné meranie a korektnú funkcionálnosť prístroja, dokonca ho môže poškodiť.

Pri údržbe elektrochemických senzorov sa riadte pokynmi v návode k nim priloženými alebo kontaktujte dodávateľa.

Zodpovednosť majiteľa prístroja

Osoba, ktorá prebrala prístroj a autorizovala na jeho používanie ďalších ľudí, je plne zodpovedná za neho ako aj za bezpečnosť užívateľov a tretích strán. Zodpovedná osoba zodpovedá za správne a bezpečné používanie prístroja, jeho správne umiestnenie, ako aj za riziko, ktoré môže nastať jeho nesprávnym použitím. V prípade používania rozpúšťadiel a iných chemikálií, je potrebné postupovať v súlade s ich KBÚ.

CHARAKTERISTIKA PRÍSTROJA

Merané parametre

Meraný parameter			
pH/mV/ORP	✓		✓
Vodivosť/TDS/Salinita		✓	✓
Teplota	✓	✓	✓

Dátový list

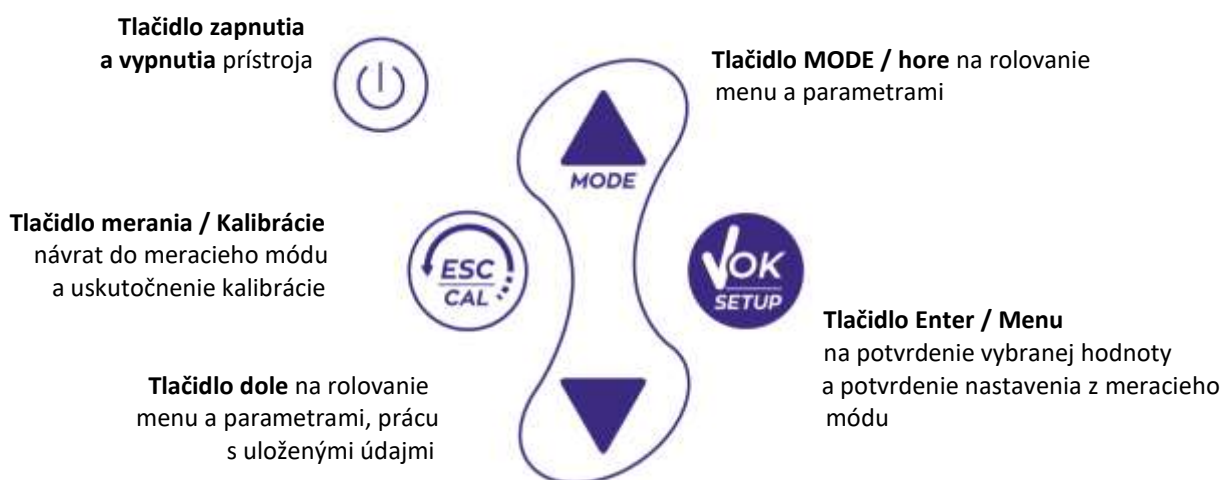
	Séria 7 VioLab
pH	pH 7 VioLab – PC 7 VioLab
Merací rozsah	0 - 14
Rozlíšenie / presnosť	0,1; 0,01 / $\pm 0,02$
Rozoznávané kalibračné body a roztoky	Automatická kalibrácia 1-3 body / USA, NIST Užívateľská kalibrácia 2 body
Indikácia kalibračného roztoku	Áno
Kalibračný výstup	Áno
Automatické rozoznanie DHS senzora	Áno
Filter stability	Nízky – stredný – vysoký
mV	pH 7 VioLab – PC 7 VioLab
Rozsah / rozlíšenie	-1000 - + 1000 / 1 mV
ORP	pH 7 VioLab – PC 7 VioLab
Kalibračné body	1 bod - 475 mV
Vodivosť	COND 7 VioLab – PC 7 VioLab
Rozsah / rozlíšenie	0,00 - 20,00 - 200,0 - 2000 μ S 2,00 - 20,00 - 200,0 mS Automatická škála
Rozoznávané kalibračné body a roztoky	1-5 bodov 84, 147, 1413 μ S; 12,88 a 111,8 mS Užívateľská kalibrácia 1 bod
Referenčná teplota	15 – 30°C
Teplotný koeficient	0,00 – 10,00 %/°C
TDS	COND 7 VioLab – PC 7 VioLab
Merací rozsah, TDS faktor	0,1 mg/l – 200g/l / 0,40-1,00
Teplota	pH 70 VioLab - COND 70 VioLab - PC 70 VioLab
Merací rozsah	0 – 100°C
Rozlíšenie / presnosť	0,1 / $\pm 0,5$ °C
Teplotná kompenzácia ATC (NTC 30k Ω) a MTC	0-100°C (pH) 0-80°C (vodivosť)
Systém	
Displej	LCD farebný
Úprava podsvietenia	Manuálne nastaviteľná
Krytie	IP 57
Napájanie	3x 1,5V AA batérie / 5V napájací adaptér
Úroveň hlučnosti pri bežnom užívaní	< 80dB
Pracovná teplota okolia	0 – 60°C
Maximálna pracovná vlhkosť okolia	< 95% nekondenzujúcej
Maximálna nadmorská výška	2000 m nad morom
Rozmery	185 x 85 x 45 mm
Hmotnosť	400 g
Normy a regulácie	EMC 2014/30/UE; RoHS 2011/65/EU; EN 61326-1; EN 61010-1

POPIS PRÍSTROJA

Displej



Klávesnica



LED dióda

Prístroj má LED diódu s dvomi farbami (zelená a červená), ktoré užívateľa informujú o stave systému:

Funkcia	LED	Popis
Zapnutie	■	Svieti
Vypnutie	■	Svieti
Režim pohotovosti	■	Bliká každých 20 s
Stabilné meranie	■	Bliká každé 3 s
Chyba počas kalibrácie	■	Bliká každú 1 s
Chyba počas merania	■	Bliká každé 3 s
Potvrdenie voľby	■	Prepnutie na 1 s
Časovaná obrazovka	■	Svieti
Deaktivácia DHS	■	Svieti

INŠTALÁCIA

Dodávané komponenty



Prístroj je vždy dodávaný so všetkým príslušenstvom potrebným na spoznanie a používanie. Verzie bez senzorov obsahujú vždy: samotný prístroj, napájanie do siete s USB káblom, 1 m kábel BNC/S7, teplotné čidlo NT55, kalibračné (prípadne skladovacie) roztoky vo fľaštičkách a / alebo sáčkoch a návod. V prípade verzie so senzormi sú tieto súčasťou balenia.

Spustenie prístroja



Prístroj je po dodaní pripravený na použitie. Batérie sú súčasťou balenia (priamo vnútri prístroja).

Zapnutie prístroja, vypnutie prístroja

Zapnite prístroj stlačením tlačidla . Na displeji sa zobrazia všetky segmenty a potom sa zobrazí model a verzia firmware prístroja a následne nastavené hodnoty najdôležitejších parametrov, prípadne informácia o DHS senzore. Prístroj vypnete stlačením tlačidla  v meracom móde.

Výmena batérií



Prístroj je napájaný 3 ks 1,5 V AA batériami. Pri ich výmene vypnite prístroj, obráťte ho displejom dole a položte na pevnú podložku. Odporúča sa pod displej podložiť tkaninu, ktorá ho bude chrániť pred poškriabaním. Pomocou dodaného skrutkovača odskrutkujte skrutky krytu batérie a odstráňte kryt. Vymeňte staré batérie za nové podľa piktogramov polarity, prekryte krytom a opäť ho zaskrutkujte.

Prenos prístroja



Pri presúvaní a premiestňovaní prístroja na iné miesto dbajte na to, aby nedošlo k jeho poškodeniu. Na prenos na vzdialenejšie miesto použite originálne balenie prístroja. Pokiaľ nemáte k dispozícii originálne balenie, kontaktujte firmu Chromservis. Transportný kufrík umožňuje prenos prístroja s pripojenými elektródami.

Funkcie tlačidiel

Tlačidlo	Stlačenie	Popis
	Krátke	Pri vypnutom prístroji slúži na jeho zapnutie. Počas merania stlačením a podržaním po dobu 2 sekundy vypnete prístroj.
	Krátke	V meracom móde slúži na prechod do kalibračného módu. V móde kalibrácie alebo nastavovania a počas vyvolávania hodnoty z pamäti (RM) slúži na návrat do meracieho módu.
	Krátke	V meracom móde stlačením tlačidla sa vstupuje do menu nastavovania parametrov. V móde kalibrácie sa stlačením tlačidla potvrdzuje hodnota. V móde nastavovania parametrov sa stlačením tlačidla vyberie program.
	Krátke	Stlačením tlačidla sa prepína merací mód: - pH 7 Vio: pH » mV » ORP - COND 7 Vio: COND » TDS - PC 7 Vio : pH » mV » ORP » COND » TDS
 	Krátke	V menu nastavovania rolovanie alebo zmena hodnoty pri nastavovaní. v MTC a móde užívateľskej kalibrácie zmena hodnoty.
	Dlhé (3s)	V móde manuálnej teplotnej kompenzácie (MTC) stlačením a podržaním týchto tlačidiel začne blikať hodnota teploty, pomocou tlačidiel sa môže zmeniť jej hodnota a potvrdí stlačením tlačidla  .

Po 2 minútach nečinnosti prejde prístroj do režimu spánku. Aktivovať ho je možné akýmkoľvek tlačidlom.

Konektory prístroja



K prístroju používajte len originálne alebo schválené príslušenstvo, aby ste predišli úrazu a poškodeniu prístroja! BNC konektor je chránený plastovou čiapočkou, pred pripojením elektródy čiapočku odstráňte. Pred pripojením elektród sa oboznámte s návodom a preštudujte si manuál.

RCA pre teplotné čidlo
pH elektródy

RCA pre teplotné čidlo
vodivostnej sondy



BNC pre pripojenie
pH a ORP elektródy

BNC pre pripojenie
vodivostnej sondy

PC 7 VioLab – pohľad zozadu

Symboly a ikony na displeji



Symbol	Popis	Symbol	Popis
	Stlačte tlačidlá hore alebo dole na zmenu hodnoty alebo parametra na displeji.		Chyba v meraní alebo kalibrácii.
	Pripojený DHS digitálny senzor.		Indikátor stavu batérie.
	Indikátor stability merania.		Pokiaľ nie je meranie stabilné, zobrazujú sa pásiky.

OBSLUHA PRÍSTROJA

Po zapnutí prístroja a načítaní nastavení sa prepne do meracieho módu poslednej meranej veličiny. Na prepínanie medzi jednotlivými parametrami stlačte tlačidlo ; aktuálne zobrazovaný meraný parameter sa zobrazí na displeji v jeho ľavom rohu – napríklad .

Sekvencia parametrov v meracom móde

pH 7 Vio

pH
 ↓
 mV
 ↓
 ORP

COND 7 Vio

Conductivity
 ↓
 TDS

PC 7 Vio

pH
 ↓
 mV
 ↓
 ORP
 ↓
 Conductivity
 ↓
 TDS

Poznámka: Na konci každej sekvencie sa po stlačení tlačidla prístroj vráti automaticky na jej začiatok. V menu pH, ORP a COND sa po stlačení tlačidla prepnete do kalibračného módu aktívneho parametra. Na ľavej strane displeja je reťaz informačných ikoniek, v akom móde sa prístroj práve nachádza. Ikonky majú rôzne farby a pri ich prepnutí ikonka blikne.

Ikona	Význam
	Merací mód.
	Kalibračný mód.
	Mód nastavovania parametrov prístroja.

NASTAVENIE PRÍSTROJA



V meracom móde po stlačení tlačidla  vstúpíte do módu nastavenia (SETUP). Pomocou tlačidiel hore a dole si zvolíte parameter, ktorý chcete nastaviť a potvrdíte opätovným stlačením tlačidla .

pH 7 Vio

pH SETTINGS



ORP SETTINGS



SETTINGS

COND 7 Vio

COND SETTINGS



TDS SETTINGS



SETTINGS

PC 7 Vio

PH SETTINGS



ORP SETTINGS



COND SETTINGS



TDS SETTINGS



SETTINGS

V jednotlivých podmenu sa opäť pohybujte pomocou tlačidiel hore a dole, ak chcete nastaviť a potvrdíte opätovným stlačením tlačidla . Pomocou tlačidiel hore a dole rovnako nastavíte numerické hodnoty na požadované a potvrdíte stlačením tlačidla . Nastavená hodnota po úprave bude na displeji **blikať**. Ikona  na displeji znamená, že zvolená hodnota alebo parameter je editovateľný pomocou tlačidiel hore a dole. Na návrat do predchádzajúcej úrovne stlačte tlačidlo .

Štruktúra menu nastavenia

P1.0	Nastavenie pH		P1.1	Voľba kalibračného roztoku
			P1.2	Rozlíšenie
			P1.3	Nastavenie stability
			P1.6	Zobrazenie kalibračných hodnôt pH
			P1.8	Reset na továrenské nastavenie pH
			P1.9	Kalibrácia teploty pri pH
P2.0	Nastavenie ORP		P2.6	Zobrazenie kalibračných hodnôt ORP
			P2.8	Reset na továrenské nastavenie ORP
			P2.9	Kalibrácia teploty pri ORP
P3.0	Nastavenie vodivosti		P3.1	Konštanta cely
			P3.2	Voľba kalibračného roztoku
			P3.3	Referenčná teplota
			P3.4	Faktor teplotnej kompenzácie
			P3.6	Zobrazenie kalibračných hodnôt vodivosti
			P3.8	Reset na továrenské nastavenie vodivosti
			P3.9	Kalibrácia teploty pri vodivosti
P4.0	Nastavenie TDS		P4.1	TDS faktor
P9.0	Nastavenie prístroja		P9.1	Jednotka teploty
			P9.3	Nastavenie módu osvetlenia
			P9.4	Nastavenie podsvietenia displeja
			P9.5	Nastavenie šetrenia displeja
			P9.6	Nastavenie parametrov
			P9.8	Reset na továrenské nastavenie

MERANIE TEPLOTY ATC - MTC

MEASURE

ATC: priame meranie teploty vzorky pre všetky parametre prostredníctvom teplotnej sondy NTC 30kΩ (NT55), ktorá je samostatná alebo integrovaná v elektróde (sonde).

MTC: pokiaľ nie je pripojená teplotná sonda, hodnotu pre MTC je možné zmeniť manuálne. Stlačte a podržte tlačidlá  a , pokiaľ hodnota pre MTC nezačne blikať, pomocou tlačidiel  a  nastavte hodnotu teploty na potrebnú a potvrdte stlačením tlačidla .

pH

pH

K prístroju je možné pripojiť pH elektródu s integrovaným teplotným čidlom, ako aj pH elektródu a teplotné čidlo zvlášť. Signál pH elektródy je prostredníctvom BNC konektora, teplotné čidlo sa pripája k RCA zásuvke (Cinch konektor). Pripojte BNC konektor elektródy k prístroju v zelenej časti. Pripojte RCA / Cinch koncovku teplotného čidla do otvoru v zelenej časti. Prístroj rozozná a vie pracovať aj s DHS senzormi, ktoré ukladajú kalibračné údaje do vlastnej pamäti a je ich možné použiť po zapojení k Ďalšiemu prístroju podporujúcemu funkciu DHS. Po ponorení elektródy do roztoku jemne premiešajte roztok a umožnite elektróde ostať v roztoku, pokiaľ nebude na displeji zobrazený indikátor stability.

Nastavenie parametrov merania pH

SETUP

Stlačte tlačidlo  na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu

P1.0. Pomocou tlačidiel  a  sa pohybujte v menu a vyberte požadovanú možnosť, ktorú potrebujete upraviť. V nasledovnej tabuľke je prehľad možností, ktoré je možné nastaviť a zmeniť ako aj prednastavená hodnota.

Štruktúra menu pre nastavenie pH

Číslo	Popis	Možnosti	Prednastavené
P1.1	Voľba sady kalibračných roztokov	USA – NIST – užívateľské	USA
P1.2	Rozlíšenie meranej hodnoty pH	0,1 – 0,01	0,01
P1.3	Nastavenie kritéria stability	Nízke – stredné – vysoké	Stredné
P1.6	Údaje z poslednej kalibrácie	-	-
P1.8	Reset na továrenské nastavenie	Áno – nie	Nie
P1.9	Kalibrácia teploty	Áno – nie	-

P1.1 Voľba sady kalibračných roztokov

V tomto podmenu je možné vybrať si sadu kalibračných roztokov použitých na kalibráciu elektródy.

Prístroj umožňuje kalibráciu 1 až 3 kalibračných bodov. Počas kalibrácie stlačte tlačidlo  na uloženie kalibračných bodov a opustenie menu kalibrácie. Prístroj automaticky rozozná 2 základné sady kalibračných roztokov (USA a NIST), ale užívateľ môže uskutočniť manuálnu kalibráciu pomocou 2 kalibračných roztokov so známymi hodnotami. Hodnoty automaticky rozoznávaných kalibračných roztokov:

- **USA:** 1,68 – 4,01 – **7,00**** - 10,01(nastavené pri výrobe)
- **NIST:** 1,68 – 4,00 – **6,86**** - 9,18

** - neutrálny bod je vždy požadovaný ako prvý

V meracom móde na ľavom dolnom rohu LED displeja sa zobrazia ikony informujúce o počte kalibračných bodov a rozsahu, v akom je prístroj nakalibrovaný:

	Kyslá oblasť < 6,5		Neutrálna oblasť 6,5 – 7,5		Zásaditá oblasť > 7,5
---	------------------------------	---	--------------------------------------	---	---------------------------------

Vždy opláchnite elektródu čistou vodou pred a po každej kalibrácii alebo meraní vzorky, aby ste zabránili krížovej kontaminácii. Na kalibráciu používajte vždy čerstvé kalibračné roztoky. Nikdy nepoužívajte kalibračný roztok opakovane, pretože vplyvom skladovania sa môže jeho pH meniť

(špeciálne pri roztokoch s pH vyšším ako pH 7), čo môže mať za následok nesprávne nakalibrovanie prístroja a nepresné meranie. Kalibračné roztoky uskladňujte na chladnom, suchom a tmavom mieste.

P1.2 Rozlíšenie meranej hodnoty pH

V tomto podmenu je možné vybrať si rozlíšenie nameranej hodnoty zobrazené na displeji prístroja. Možnosti sú 0,1 (jedno desatinné miesto) a 0,01 (dve desatinné miesta – nastavené výrobcom).

P1.3 Nastavenie kritéria stability

Na to, aby bolo možné nameranú hodnotu považovať za správnu, je potrebné počkať na ustabilizovanie merania, ktoré je sprevádzané ikonou 😊 na displeji. Pokiaľ nie je meranie stabilné, na displeji blikajú postupne 4 červené pásiky . V tomto podmenu je možné vybrať si kritérium stability merania:

- **Nízke** („LOW“) ikona 😊 sa zobrazí, pokiaľ sa hodnota meraného prúdu nezmení v rozsahu do 1,2 mV.
- **Stredné** („MEDIUM“) ikona 😊 sa zobrazí, pokiaľ sa hodnota meraného prúdu nezmení v rozsahu do 0,6 mV. (nastavené pri výrobe)
- **Vysoké** („HIGH“) ikona 😊 sa zobrazí, pokiaľ sa hodnota meraného prúdu nezmení v rozsahu do 0,3 mV.

P1.6 Údaje z poslednej kalibrácie

V tomto podmenu je možnosť zobrazíť údaje z poslednej vykonanej kalibrácie:

- **Zobrazenie** („VIEW“) - na displeji sa automaticky zobrazia nasledovné údaje, cez ktoré je možné rolovať:
 - displej 1 – dátum a čas kalibrácie s ikonkami indikujúce použitý rozsah kalibračných roztokov;
 - displej 2 – posun kalibračnej krivky elektródy v mV;
 - displej 3 (prípadne 4) – strmosť (%) v kalibračnom rozsahu (jedna hodnota strmosti pre 2 kalibračné body a 2 hodnoty strmosti pre 3 kalibračné body).



Poznámka: Prístroj akceptuje kalibráciu iba pre elektródy so strmosťou v rozsahu 80- 120 %. Pokiaľ počas kalibrácie prístroj zaznamená strmosť elektródy mimo tohto rozsahu, neuskutoční kalibráciu a na displeji sa zobrazí chybové hlásenie  SLOPE OUT OF RANGE.

P1.8 Reset na továrenské nastavenie

Pokiaľ prístroj nefunguje správne alebo nie je možné uskutočniť správnu kalibráciu, potvrdením voľby „YES“ stlačením tlačidla  sa prístroj resetuje na továrenské nastavenie.

Poznámka: Pri resete prístroja sa údaje uložené v pamäti nevymažú.

P1.9 Kalibrácia teploty

Všetky prístroje tejto série sú nakalibrované tak, aby správne a presne merali teplotu. V prípade, že sú nezhody medzi reálnou teplotou a teplotou zobrazovanou na displeji (väčšinou pre chybu či poškodenie teplotného čidla), je možné uskutočniť úpravu teploty o $\pm 5^{\circ}\text{C}$ pomocou tlačidiel  a  a tlačidlom  na potvrdenie voľby.

Automatická kalibrácia (príklad s roztokmi pH 4,01; 7,00 a 10,01 (USA))

CALIBRATION

- Stlačte tlačidlo  na vstup do kalibračného módu. Na displeji sa podsvieti modrou farbou nápis CALIBRATION a zobrazí text „1ST POINT PH 7,00“. Prístroj požaduje ako prvý roztok „7,00 pH“ na uskutočnenie kalibrácie nulového bodu.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku s pH 7,00. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota.
- Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability . Stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a objaví sa ikonka indikujúca stredný (neutrálny) kalibračný bod .
- Na displeji sa zobrazí nápis „CHANGE BUFFER“.
- Vyberte elektródu, opláchnite ju čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku s pH 4,01. Na displeji sa zobrazí text „2ND POINT PH“ a hodnoty kalibračných roztokov, ktoré prístroj automaticky rozozná. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Vpravo na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota. Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability . Stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a strmosť kalibračnej krivky a objaví sa ikonka indikujúca dolný (kyslý) kalibračný bod .
- Na displeji sa zobrazí nápis „CHANGE BUFFER“.
- Vyberte elektródu, opláchnite ju čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku s pH 10,01. Na displeji sa zobrazí text „3RD POINT PH“ a hodnoty kalibračných roztokov, ktoré prístroj automaticky rozozná. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Zmena z kyslého na zásadité prostredie môže



spôsobíť predĺženie času stability. Vpravo na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota. Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability . Stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a strmosť kalibračnej krivky a objaví sa ikonka indikujúca horný (zásaditý) kalibračný bod .

- Po nahratí tretieho kalibračného bodu sa prístroj automaticky prepne do meracieho módu a na displeji sa zobrazí stabilná meraná hodnota a ikony popisujúce úroveň kalibrácie prístroja.
- Počas kalibračného procesu stlačte tlačidlo  na opustenie kalibračného módu. Prístroj umožňuje jednobodovú, dvojbodovú a trojbodovú kalibráciu.

Kalibrácia užívateľskými roztokmi (príklad s roztokmi pH 6,79 a 4,65 (podľa DIN19267))

- V menu nastavenia parameter P1.1 zvolte možnosť **CUS** a potvrďte tlačidlom  a stlačením tlačidla  sa prístroj vráti do meracieho módu. Nastavte sa na meranie pH  stláčaním tlačidla .
- Stlačte tlačidlo  na vstup do kalibračného módu. Na displeji sa podsvieti modrou farbou nápis CALIBRATION a zobrazí text „CUSTOM CALIBRATION“.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do prvého kalibračného roztoku (v tomto prípade napríklad pH 6,79). Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability  a hodnota pH bude blikať, na displeji sa zobrazí nápis „ADJUST THE VALUE“ a ikonka . Pomocou tlačidiel  a  upravte hodnotu na správnu (v tomto prípade 6,79). Skontrolujte pre istotu hodnotu pH pri teplote kalibračného roztoku.
- Keď sa na displeji sa opäťovne zobrazí indikátor stability , stlačte tlačidlo  na potvrdenie prvého kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a objaví sa ikonka indikujúca kalibračný bod.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do prvého kalibračného roztoku (v tomto prípade pH 4,65). Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability  a hodnota pH bude blikať, Na displeji sa zobrazí nápis „ADJUST THE VALUE“ a ikonka . Pomocou tlačidiel  a  upravte hodnotu na správnu (v tomto prípade 4,65). Skontrolujte pre istotu hodnotu pH pri teplote kalibračného roztoku.
- Keď sa na displeji sa opäťovne zobrazí indikátor stability , stlačte tlačidlo  na potvrdenie prvého kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a strmosť kalibračnej krivky a objaví sa ikonka indikujúca kalibračný bod.

- Počas kalibračného procesu stlačte tlačidlo  na opustenie kalibračného módu. Prístroj umožňuje jednobodovú alebo dvojbodovú kalibráciu na užívateľské hodnoty.

Poznámka: Pri MTC je potrebné upraviť hodnotu teploty pred začatím kalibrácie.



Nezabudnite, že dôležitým faktorom pri pH je aj teplota kalibračného roztoku. Kým pri 25°C má pH 10 kalibračný roztok hodnotu pH 10,01; pri teplote 20°C je táto hodnota už 10,06. Preto je dôležité pri kalibrácii pH metra merať súčasne aj teplotu kalibračného roztoku.



Pred uskutočnením kalibrácie sa dôkladne oboznámte s bezpečnostnými upozorneniami v KBÚ použitých roztokoch (kalibračné roztoky, skladovací roztok, náplňový roztok pre pH elektródy), aby ste predišli úrazu pri zasiahnutí nimi.

Meranie pH

MEASURE

- V meracom móde sa nastavte na meranie pH stláčaním tlačidla , pokiaľ sa na displeji nezobrazí ikonka . Pokiaľ nie je pripojená elektróda a teplotné čidlo, pripojte ich do zelenej oblasti konektorov. V prípade MTC skontrolujte referenčnú hodnotu.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do roztoku. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji bude zobrazená nameraná hodnota pH. V prípade špeciálnych elektród postupujte podľa návodu k elektróde.
- Na displeji blikajú postupne 4 červené pásiky  indikujúce, že nameraná hodnota ešte nie je stabilná. Stabilné, presné a správne meranie je sprevádzané ikonou .



Príklad nestabilného merania



Príklad stabilného merania

- Po ukončení merania elektródu opláchnite destilovanou vodou a vložte do skladovacieho roztoku. Nikdy neskladujte elektródu v akejkoľvek vode alebo na vzduchu!**



- Presné a správne meranie dosiahnete vtedy, keď je nameraná hodnota v rozsahu kalibrácie pokiaľ je mimo rozsahu, uskutočnite kalibráciu prístroja tak, aby sa meraná hodnota nachádzala v tomto intervale.

Senzory s technológiou DHS



MEASURE

Elektródy vybavené technológiou DHS si ukladajú do pamäti údaje poslednej kalibrácie. Po pripojení k prístroju, ktorý podporuje DHS, je automaticky rozoznaná a pripravená na použitie.

- Pripojte DHS elektródu k prístroju. Prístroj automaticky rozozná pamäťový čip a na displeji sa zobrazí:
 - displej 1 – identifikačné meno a sériové číslo elektródy;
 - displej 2 - dátum a čas kalibrácie s ikonkami indikujúce použitý rozsah kalibračných roztokov;
 - displej 3 – posun kalibračnej krivky elektródy v mV;
 - displej 4 (prípadne 5) – strmost' (%) v kalibračnom rozsahu (jedna hodnota strmosti pre 2 kalibračné body a 2 hodnoty strmosti pre 3 kalibračné body).
- Po rozoznaní DHS elektródy sa stane aktívnou kalibráciou prístroja kalibrácia DHS elektródy. Na displeji sa zobrazí ikona  indikujúca, že pripojenie bolo úspešné.
- Pokiaľ je kalibrácia uspokojujúca (pre kontrolu je možné si ju prehliadnúť v menu P1.6), je prístroj s elektródou pripravený na meranie. V prípade, že nie je uspokojujúca, uskutočnite kalibráciu.
- DHS elektróda nakalibrovaná na pH 70 a PC 70 VioLab je pripravená na použitie na akomkoľvek inom pH metri podporujúcom DHS a naopak.
- Po odpojení elektródy prístroj informuje na displeji o deaktivácii senzora, ale pamätá si poslednú aplikáciu.
- DHS elektróda nevyžaduje batérie a pokiaľ je použitá na prístroji, ktorý nepodporuje technológiu DHS, funguje ako bežná analógová elektróda.

Problémy pri kalibrácii pH



CALIBRATION

- **NOT STABLE:** tlačidlo  bolo stlačené pri nestabilnom signáli. Počkajte, kým sa na displeji zobrazí ikona 😊 a až potom potvrdíte hodnotu.
- **WRONG BUFFER:** kalibračný roztok je znečistený alebo nemá hodnotu automaticky rozoznávaných.
- **SLOPE OUT OF RANGE:** strmost' kalibračnej krivky je mimo rozsahu 80 – 120%.
- **CALIBRATION TOO LONG:** kalibrácia prekročila časový limit. Údaje do tohto bodu kalibrácie budú zachované.

mV



- V meracom móde sa nastavte na meranie pH stláčaním tlačidla , pokiaľ sa na displeji nezobrazí ikonka . Na displeji sa zobrazí hodnota prúdu pH elektródy v mV.
- Na displeji blikajú postupne 4 červené pásiky indikujúce, že nameraná hodnota ešte nie je stabilná. Stabilné, presné a správne meranie je sprevádzané ikonou .

Poznámka: toto meranie sa používa na určovanie stavu elektródy.

ORP



ORP elektródy sa používajú po pripojení k prístroju na meranie oxidačno–redukčného potenciálu (ORP). Pokiaľ nie je pripojená elektróda a v prípade potreby aj teplotné čidlo, pripojte ich do zelenej oblasti konektorov. Je možné nastaviť odozvu elektródy nakalibrovaním predefinovaného bodu. Prístroj automaticky rozozná kalibračný roztok s hodnotou **475 mV / 25°C**, pričom je možné vykonať úpravu odozvy elektródy v rozsahu **± 75mV**.

Nastavenie parametrov merania ORP

Stlačte tlačidlo na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo na vstup do podmenu

P2.0. Pomocou tlačidiel a sa pohybujte v menu a vyberte požadovanú možnosť, ktorú potrebujete upraviť. V nasledovnej tabuľke je prehľad možností, ktoré je možné nastaviť a zmeniť ako aj prednastavená hodnota.

Štruktúra menu pre nastavenie ORP

Číslo	Popis	Možnosti	Prednastavené
P2.6	Údaje z poslednej kalibrácie	-	-
P2.8	Reset na továrenské nastavenie	Áno – nie	Nie
P2.9	Kalibrácia teploty	Áno – nie	-

P2.6 Údaje z poslednej kalibrácie

V tomto podmenu je možnosť zobrazíť údaje z poslednej vykonanej kalibrácie:

- **Zobrazenie („VIEW“)** - na displeji sa automaticky zobrazia nasledovné údaje, cez ktoré je možné rolovať:
 - displej 1 – dátum a čas kalibrácie s ikonkami indikujúce použitý rozsah kalibračných roztokov
 - displej 2 – posun kalibračnej krivky elektródy v mV
 - displej 3 – teplota, pri ktorej bola vykonaná kalibrácia.

P2.8 Reset na továrenské nastavenie

Pokiaľ prístroj nefunguje správne alebo nie je možné uskutočniť správnu kalibráciu, potvrdením voľby „YES“ stlačením tlačidla  sa prístroj resetuje na továrenské nastavenie.

Poznámka: Pri resete prístroja sa údaje uložené v pamäti nevymažú.



P2.9 Kalibrácia teploty

Všetky prístroje tejto série sú nakalibrované tak, aby správne a presne merali teplotu. V prípade, že sú nezhody medzi reálnou teplotou a teplotou zobrazovanou na displeji (väčšinou pre chybu či poškodenie teplotného čidla), je možné uskutočniť úpravu teploty o $\pm 5^{\circ}\text{C}$ pomocou tlačidiel  a  a tlačidlom  na potvrdenie voľby.

Automatická kalibrácia (roztokom s hodnotou 475 mV/25°C)

CALIBRATION

- Stlačte tlačidlo  na vstup do kalibračného módu. Na displeji sa podsvieti modrou farbou nápis CALIBRATION a zobrazí text „POINT ORP 475“. Prístroj požaduje roztok „475 mV“ na uskutočnenie kalibrácie.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku s hodnotou oxidačno-redukčného potenciálu 475 mV/25°C. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota.
- Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability . Stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a objaví sa ikonka indikujúca kalibračný bod .

Vždy opláchnite elektródu čistou vodou pred a po každej kalibrácii alebo meraní vzorky, aby ste zabránili krížovej kontaminácii. Na kalibráciu používajte vždy čerstvé kalibračné roztoky. Nikdy nepoužívajte kalibračný roztok opakovane, pretože vplyvom skladovania sa môže jeho ORP meniť, čo môže mať za následok nesprávne nakalibrovanie prístroja a nepresné meranie. Kalibračné roztoky uskladňujte na chladnom, suchom a tmavom mieste.

Pred uskutočnením kalibrácie sa dôkladne oboznámte s bezpečnostnými upozoreniami v KBÚ použitých roztokoch (kalibračné roztoky, skladovací roztok, náplňový roztok pre pH elektródy), aby ste predišli úrazu pri zasiahnutí nimi.



Meranie ORP

MEASURE

- V meracom móde sa nastavte na meranie pH stláčaním tlačidla , pokiaľ sa na displeji nezobrazí ikonka . Pokiaľ nie je pripojená elektróda a teplotné čidlo, pripojte ich do zelenej oblasti konektorov. V prípade MTC skontrolujte referenčnú hodnotu.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do roztoku. Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji bude zobrazená nameraná hodnota ORP.
- Na displeji blikajú postupne 4 červené pásiky  indikujúce, že nameraná hodnota ešte nie je stabilná. Stabilné, presné a správne meranie je sprevádzané ikonou .

VODIVOSŤ

Na meranie vodivosti je možné použiť vodivostné sondy so zabudovaným teplotným čidlom s BNC koncovkou pre meranie vodivosti a RCA (Cinch) koncovkou pre meranie teploty. Pokiaľ nie je pripojená elektróda a v prípade potreby aj teplotné čidlo, pripojte ich do šedej oblasti konektorov. Vodivosť je definovaná ako schopnosť iónov obsiahnutých v roztoku viesť elektrický prúd. Tento parameter poskytuje rýchlu a spoľahlivú informáciu o množstve iónov nachádzajúcich sa v roztoku.

Nastavenie parametrov merania vodivosti

SETUP

Stlačte tlačidlo  na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu

P3.0. Pomocou tlačidiel  a  sa pohybujte v menu a vyberte požadovanú možnosť, ktorú potrebujete upraviť. V nasledovnej tabuľke je prehľad možností, ktoré je možné nastaviť a zmeniť ako aj prednastavená hodnota.

Štruktúra menu pre nastavenie vodivosti

Číslo	Popis	Možnosti	Prednastavené
P3.1	Konštanta cely	0,1 – 1 – 10	1
P3.2	Voľba kalibračného roztoku	Automatická / užívateľská	Automatická
P3.3	Referenčná teplota	15 – 30°C	25°C
P3.4	Faktor teplotnej kompenzácie	0,00 – 10,00 %/°C	1,91 %/°C
P1.6	Zobrazenie kalibračných hodnôt	-	-
P1.8	Reset na továrenské nastavenie	Áno – nie	Nie
P1.9	Kalibrácia teploty pri vodivosti	Áno – nie	-

P3.1 Konštanta cely

Výber vodivostnej sondy so správnou konštantou cely je rozhodujúci faktor na dosiahnutie správnych a presných výsledkov merania vodivosti.

V nasledovnej tabuľke sú zobrazené konštanty cely spolu s hodnotami štandardov na ich kalibráciu a rozsahom merania:

Konštanta cely	0,1	1		10
Štandard (25°C)	84 – 147 $\mu\text{S/cm}$	1413 $\mu\text{S/cm}$	12,88 mS/cm	111,8 mS/cm
Merací rozsah	0 - 300 $\mu\text{S/cm}$	300 - 3000 $\mu\text{S/cm}$	3 - 30 mS/cm	30 - rozsah mS/cm
Ikona na displeji	 LOW	 MEDIUM	 MEDIUM  HIGH	 HIGH

Stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu nastavenia konštanty cely podľa vodivostnej sondy pripojenej k prístroju z možností:

- 0,1
- 1 (prednastavená)
- 10

Pre všetky 3 konštanty cely si prístroj uloží do pamäti kalibračné body. Pri zvolení inej konštanty cely sa kalibračné body automaticky prepočítajú.

P3.2 Voľba kalibračného roztoku

V tomto podmenu je možné vybrať si automatické rozoznávanie kalibračných roztokov alebo manuálne zadanie hodnoty vodivosti roztokov použitých na kalibráciu vodivostnej sondy. Prístroj automaticky rozoznáva 3 z nasledovných hodnôt vodivostných štandardov **84 $\mu\text{S/cm}$ – 147 $\mu\text{S/cm}$ – 1413 $\mu\text{S/cm}$ – 12,88 mS/cm – 111,8 mS/cm**. Pri manuálnej kalibrácii môže byť prístroj nakalibrovaný zadaním hodnoty vodivosti.

Poznámka: Na získanie správnych a presných výsledkov je potrebné prístroj nakalibrovať štandardami, ktoré sa hodnotou vodivosti približujú k teoretickej hodnote vodivosti vzorky.

P3.3 Referenčná teplota

Vodivosť je silno závislá od teploty vzorky. Keď stúpne teplota vzorky, klesne jej viskozita, čo má za následok zvýšenie pohyblivosti iónov a meranej vodivosti, aj keď koncentrácia látky v roztoku ostane rovnaká. Pre každé meranie vodivosti musí byť špecifikovaná referenčná teplota, inak je výsledok nepresný. Štandardná teplota je 25°C, prípadne 20°C.

Teplotná kompenzácia pri vodivosti nemá nič spoločné s teplotnou kompenzáciou pri meraní pH. Pri meraní vodivosti je na displeji zobrazená hodnota vodivosti prepočítaná na referenčnú hodnotu, čiže efekt teploty vzorky je prepočítaný a upravený.

Zariadenie meria vodivosť pri reálnej teplote vzorky (ATC) a túto prepočíta na hodnotu vodivosti pomocou korekčného faktoru zvoleného v menu P3.4.

Stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu nastavenia referenčnej teploty. Hodnotu môžete nastaviť v rozsahu **15 – 30°C**. Prednastavená hodnota je **25°C**.

P3.4 Faktor teplotnej kompenzácie

Je dôležité vedieť teplotnú závislosť (percentuálna zmena vodivosti na °C) meranej vzorky. Stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu nastavenia faktora teplotnej kompenzácie. Prednastavená hodnota je **1,91 %/°C**; ktorá je vhodná pre väčšinu vzoriek. Stlačením tlačidla  začne hodnota faktora blikať a na displeji sa zobrazí ikona . Hodnotu faktora môžete zmeniť pomocou tlačidiel  a  a potvrdiť tlačidlom .

Faktory teplotnej kompenzácie niektorých bežných vzoriek:

Roztok	Faktor teplotnej kompenzácie	Roztok	Faktor teplotnej kompenzácie
Roztok NaCl	2,12 %/°C	1,5% roztok HF	7,20 %/°C
5% roztok NaOH	1,72 %/°C	Kyseliny	0,9 - 1,6 %/°C
Zriedený roztok NH ₃	1,88 %/°C	Zásady	1,7 - 2,2 %/°C
10% roztok HCl	1,32 %/°C	Soli	2,2 - 3,0 %/°C
5% roztok H ₂ SO ₄	0,96 %/°C	Pitná voda	2,0 %/°C

Faktory teplotnej kompenzácie kalibračných roztokov pre rôzne teploty s $T_{ref} = 25^{\circ}\text{C}$:

Teplota	0,001 mol/l KCL (147 $\mu\text{S/cm}$)	0,01 mol/l KCL (1413 $\mu\text{S/cm}$)	0,1 mol/l KCL (12,88 mS/cm)
0°C	1,81	1,81	1,78
15°C	1,92	1,91	1,88
35°C	2,04	2,02	2,03
45°C	2,08	2,06	2,02
100°C	2,27	2,22	2,14

Na zistenie kalibračného koeficientu roztoku sa používa nasledovná rovnica:

$$t_c = 100 \times \frac{\kappa_{T2} - \kappa_{T1}}{\kappa_{T1} \times (T_2 - 25) - \kappa_{T2} \times (T_1 - 25)}$$

kde t_c je teplotný koeficient; κ vodivosť (pri danej teplote) a T teplota.

Každá výsledná nameraná hodnota je zaťažená chybou spôsobenou teplotným koeficientom. Čím presnejšia je jeho hodnota, tým je meranie presnejšie. Jediný spôsob eliminácie tejto chyby je merať pri referenčnej teplote.

Pri nastavení hodnoty faktora na 0,00 %/°C sa deaktivuje kompenzácia teploty. Zobrazená hodnota vodivosti je priamo nameraná vodivosť vodivostnou sondou bez kompenzácie teploty.

P3.6 Údaje z poslednej kalibrácie

V tomto podmenu je možnosť zobrazíť údaje z poslednej vykonanej kalibrácie:

- **Zobrazenie („VIEW“)** - na displeji sa automaticky zobrazia nasledovné údaje, cez ktoré je možné rolovať:
 - displej 1 – dátum a čas kalibrácie s ikonkami indikujúce použitý rozsah kalibračných roztokov;
 - displej 2 (prípadne 3-5) – hodnota konštanty cely používaná v meranom rozsahu pre každý rozsah, ktorý bol nakalibrovaný.

Poznámka: Prístroj akceptuje kalibráciu iba pre nameranú konštantu cely v rozsahu 40 % jej nominálnej hodnoty.

P3.8 Reset na továrenské nastavenie

Pokiaľ prístroj nefunguje správne alebo nie je možné uskutočniť správnu kalibráciu, potvrdením voľby „YES“ stlačením tlačidla  sa prístroj resetuje na továrenské nastavenie.

Poznámka: Pri resete prístroja sa údaje uložené v pamäti nevymažú.



P3.9 Kalibrácia teploty

Všetky prístroje tejto série sú nakalibrované tak, aby správne a presne merali teplotu. V prípade, že sú nezhody medzi reálnou teplotou a teplotou zobrazovanou na displeji (väčšinou pre chybu či poškodenie teplotného čidla), je možné uskutočniť úpravu teploty o $\pm 5^{\circ}\text{C}$ pomocou tlačidiel  a  a tlačidlom  na potvrdenie voľby.

Automatická kalibrácia (príklad jednobodovej kalibrácie roztokom 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a $K = 1$)

CALIBRATION

- Stlačte tlačidlo  na vstup do kalibračného módu. Na displeji sa podsvieti modrou farbou nápis CALIBRATION a zobrazí text „POINT COND“ a postupne hodnoty automaticky rozoznávaných hodnôt kalibračných roztokov.
- Opláchnite vodivostnú sondu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku. Roztok jemne miešajte, aby ste sa uistili, že vo vnútri cely neostali

vzduchové bublinky a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota, nápis „WAIT FOR STABILITY“ a indikátorové pásiky .

- Keď je hodnota stabilná (v tomto prípade 1413), na displeji sa zobrazí indikátor stability . Stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibračného bodu ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota, následne hodnota upravenej konštanty cely a objaví sa ikonka indikujúca stredný (neutrálny) kalibračný bod  a prístroj sa vráti do meracieho módu. 

Poznámka: Jednobodová kalibrácia je postačujúca, pokiaľ sú hodnoty vodivosti meraných vzoriek v rozsahu kalibrácie. Štandardný roztok 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ postačuje na meranie vzoriek s vodivosťou 200 - 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

- **V prípade potreby kalibrácie viacerých bodov postupujte po kalibrácii rovnako pre ďalší roztok.** Podľa použitého roztoku sa zobrazí ikonka po kalibrácii na displeji indikujúca nakalibrovaný rozsah. Odporúča sa postupovať pri kalibrácii od najnižšej vodivosti k najvyššej.
- **Po opätovnej kalibrácii roztokom s rovnakou hodnotou vodivosti sa kalibračné údaje prepíšu a konštanta cely upraví na aktuálnu hodnotu.**
- Pre každú konštantu cely (P3.1) si prístroj uloží kalibráciu, čo umožňuje používateľovi, ktorý používa niekoľko vodivostných sond, ich výmenu bez nutnosti kalibrácie zakaždým po ich výmene. Inštrument si z pamäti vyvolá poslednú kalibráciu na základe zvolených parametrov P3.1 (konštanta cely) a P3.2 (typ kalibračného roztoku). 

Kalibrácia užívateľskými roztokmi (príklad jednobodovej kalibrácie roztokom 5,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a $K = 0,1$)

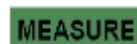
- V menu nastavenia parameter P3.1 zvolte možnosť **CUS** a potvrdte tlačidlom  a stlačením tlačidla  sa prístroj vráti do meracieho módu. Nastavte sa na meranie vodivosti  stláčaním tlačidla .
- Stlačte tlačidlo  na vstup do kalibračného módu. Na displeji sa podsvieti modrou farbou nápis CALIBRATION a zobrazí text „CUSTOM CALIBRATION“.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pijavého papiera) a vložte ju do kalibračného roztoku (v tomto prípade 5,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Roztok jemne miešajte a elektródu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Na displeji sa bude zobrazovať aktuálna hodnota, nápis „WAIT FOR STABILITY“ a indikátorové pásiky .
- Keď je hodnota stabilná, na displeji sa zobrazí indikátor stability  a hodnota pH bude blikať, na displeji sa zobrazí nápis „ADJUST THE VALUE“ a ikona . Pomocou tlačidiel  a  upravte hodnotu na správnu (v tomto prípade 5,00).

- Keď sa na displeji sa opätovne zobrazí indikátor stability , stlačte tlačidlo  na potvrdenie kalibrácie ako si na displeji vyžaduje nápis „PRESS OK“ a na displeji sa bude blikať nameraná hodnota a objaví sa ikonka indikujúca kalibračný bod.
- Pre každú konštantu cely (P3.1) si prístroj uloží kalibráciu, čo umožňuje používateľovi, ktorý používa niekoľko vodivostných sond, ich výmenu bez nutnosti kalibrácie zakaždým po ich výmene. Inštrument si z pamäti vyvolá poslednú kalibráciu na základe zvolených parametrov P3.1 (konštanta cely) a P3.2 (typ kalibračného roztoku).
- Pokiaľ nepoznáte exaktnú hodnotu kompenzačného koeficientu, na dosiahnutie presného a správneho merania nastavte v P3.4 hodnotu na 0,00 %/°C a vytemperujte kalibračný aj meraný roztok na rovnakú teplotu. Ďalšou možnosťou je vyhľadanie koeficientu v tabuľkách a grafoch funkcie vodivosti a teploty.

Štandardné vodivostné roztoky sú omnoho náchylnejšie na kontamináciu, zriedenie a priamy vplyv oxidu uhličitého (CO₂) zo vzduchu ako kalibračné roztoky pH, ktoré, vďaka ich pufovej kapacite, sú odolnejšie. Rovnako, aj malá zmena v teplote, pokiaľ nie je adekvátne kompenzovaná, môže mať značný efekt na presnosť. Medzi jednotlivými kalibračnými bodmi dôkladne opláchnite elektródu destilovanou vodou, aby ste zabránili krížovej kontaminácii. Pred uskutočnením kalibrácie sa dôkladne oboznámte s bezpečnostnými upozoreniami v KBÚ použitých kalibračných roztokoch, aby ste predišli úrazu pri zasiahnutí nimi.



Meranie vodivosti



- V meracom móde sa nastavte na meranie vodivosti stláčaním tlačidla , pokiaľ sa na displeji nezobrazí ikonka . Pokiaľ nie je pripojená vodivostná sonda a teplotné čidlo, pripojte ich do šedej oblasti konektorov. V prípade MTC skontrolujte referenčnú hodnotu. Skontrolujte, či nastavená hodnota konštanty ceny korešponduje s hodnotou na tele / kábli elektródy.
- Opláchnite elektródu čistou vodou, jemne a opatrne osušte (priložením pľavého papiera) a vložte ju do roztoku. Roztok jemne miešajte, aby nevnikli do tela sondy vzduchové bublinky a sondu v ňom nechajte ponorenú, pokiaľ nebude hodnota stabilná. Dávajte pozor na to, aby nedošlo k mechanickému poškodeniu elektródy! Elektróda musí byť ponorená tak hlboko, aby boli otvory po stranách cely ponorené vo vzorke. Na displeji bude zobrazená nameraná hodnota vodivosti.
- Na displeji blikajú postupne 4 červené pásiky  indikujúce, že nameraná hodnota ešte nie je stabilná. Stabilné, presné a správne meranie je sprevádzané ikonou .
- **Pre meranie s vysokou presnosťou využíva prístroj päť meracích rozsahov a dve jednotky vodivosti (μS/cm a mS/cm) v závislosti od hodnoty; škála sa mení automaticky.**
- Po ukončení merania opláchnite vodivostnú sondu destilovanou vodou. Vodivostné sondy nevyžadujú špeciálnu údržbu, najdôležitejšie je, aby boli čisté. Medzi meraním vodivosti každej vzorky musí byť



sonda opláchnutá v destilovanej vode, pokiaľ sa meria vodivosť vo vzorkách vo vode nerozpustných, je možné na opláchnutie sondy použiť etanol alebo acetón.

- **Nikdy nečistite vodivostnú sondu mechanicky, lebo môže dôjsť k jej poškodeniu!** Vodivostnú sondu je možné skladovať na sucho pri dlhodobom skladovaní, pri krátkodobom môže byť ponorená v destilovanej vode. Pred meraním ju ponorte do čistej vody na 5-10 minút a potom ju ešte raz opláchnite. V prípade, že sa sonda zanesie a platínová čerň je pokrytá nánosom, ponorte sondu 10% roztokom HNO_3 alebo HCl na 2 minúty a potom opláchnite čistou vodou. Ak toto nepomôže, skúste proces zopakovať alebo vymeňte sondu za novú.

Problémy pri kalibrácii vodivosti



CALIBRATION

- **NOT STABLE:** tlačidlo  bolo stlačené pri nestabilnom signáli. Počkajte, kým sa na displeji zobrazí ikona  a až potom potvrdíte hodnotu.
- **WRONG BUFFER:** kalibračný roztok je znečistený alebo nemá hodnotu automaticky rozoznávaných.
- **CALIBRATION TOO LONG:** kalibrácia prekročila časový limit. Údaje do tohto bodu kalibrácie budú zachované.

TDS

TDS

Meranie vodivosti je možné konvertovať na TDS (Total Dissolved Solids, t.j. obsah všetkých rozpustených látok). TDS korešponduje celkovej hmotnosti rozpustených látok (katióny, anióny a nedisociované látky) na 1 liter vody. Bežne sa TDS určuje gravimetricky, ale jednoduchšia a rýchlejšia metóda je meranie vodivosti a jej prepočet na hodnotu TDS pomocou konverzného faktora. Meranie využíva nastavenia a kalibračné údaje pri kalibrácii vodivosti.

Nastavenie parametrov merania TDS

SETUP

Stlačte tlačidlo  na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu P4.0. V nasledovnej tabuľke je rozsah TDS faktorov, ktoré je možné nastaviť, ako aj prednastavená hodnota.

P4.1 TDS faktor

Stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu nastavenia TDS faktora. Prednastavená hodnota je **0,71**; ktorá je vhodná pre väčšinu vzoriek. Stlačením tlačidla  začne hodnota faktora blikať a na displeji sa zobrazí ikona . Hodnotu faktora môžete zmeniť v rozsahu 0,40 – 1,00 pomocou tlačidiel  a  a potvrdiť tlačidlom .

TDS faktory v závislosti od vodivosti:

Vodivosť	TDS faktor	Vodivosť	TDS faktor
1 - 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,60	1 - 10 mS/cm	0,81
100 - 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,71	10 - 200 mS/cm	0,94

Pri meraní TDS postupujte rovnako ako pri meraní vodivosti. Hodnota TDS sa na displeji zobrazuje v jednotkách mg/l alebo g/l v závislosti podľa hodnoty.

NASTAVOVANIE PRÍSTROJA

SETUP

- Stlačte tlačidlo  na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu P9.0. Pomocou tlačidiel  a  sa pohybuje v menu a vyberte požadovanú možnosť, ktorú potrebujete upraviť. V nasledovnej tabuľke je prehľad možností, ktoré je možné nastaviť a zmeniť ako aj prednastavená hodnota.

Štruktúra menu pre nastavenie prístroja

Číslo	Popis	Možnosti	Prednastavené
P9.1	Jednotka teploty	°C / °F	°C
P9.3	Nastavenie módu osvetlenia	Vnútri – vonku	Vnútri
P9.4	Nastavenie podsvietenia displeja	Nízke – stredné – vysoké	Stredné
P9.5	Nastavenie šetrenia displeja	Vypnuté – 2 minúty – 5 minút	2 minúty
P9.6*	Nastavenie parametrov	Áno nie (pre každý parameter)	Áno
P9.8	Reset na továrenské nastavenie	Áno – nie	Nie

* - iba pri PC 7 VioLab

P9.1 Jednotka teploty

V tomto podmenu je možnosť nastavenia jednotky, v ktorej sa bude zobrazovať teplota:

- °C (prednastavená);
- °F.

P9.3 Nastavenie módu osvetlenia

V tomto podmenu je možnosť nastavenia kontrastu displeja:

- Vnútri** (INDOOR - In) – pri použití vo vnútri – prednastavená;
- Vonku** (OUTDOOR - Out) – pri použití v exteriéri.

P9.4 Nastavenie podsvietenia displeja

V tomto podmenu je možnosť nastavenia troch úrovní podsvietenia displeja:

- **Nízka** (LOW);
- **Stredná** (MEDIUM) - prednastavená;
- **Vysoká** (HIGH).

P9.5 Nastavenie šetrenia displeja

V tomto podmenu je možnosť nastavenia troch možností, kedy displej prejde do spiacieho režimu:

- **Vypnutý** (OFF) – podsvietenie displeja je stále aktívne;
- **2 minúty** (2 MIN) – pokiaľ sa nestlačí žiadne tlačidlo po dobu 2 minút, prístroj prejde do režimu šetrenia displeja (spiaci režim) - prednastavená;
- **2 minúty** (2 MIN) – pokiaľ sa nestlačí žiadne tlačidlo po dobu 5 minút, prístroj prejde do režimu šetrenia displeja (spiaci režim).

V spiacom režime je podsvietenie displeja minimalizované a šetrí sa tým batéria na jeho spätnú aktiváciu stlačte ľubovoľné tlačidlo.

- **Vysoká** (HIGH).

P9.6 Nastavenie parametrov

V tomto podmenu je možnosť pri PC7 VioLab vypnúť a zapnúť zobrazovanie meraných parametrov, ktoré nie sú pre užívateľa potrebné a dôležité. Stlačte tlačidlo  na vstup do menu nastavenia a opätovne stlačte tlačidlo  na vstup do podmenu P9.6. na displeji bude blikať ikona  s možnosťami výberu:

- **Áno** (YES) – v meracom móde bude tento parameter aktívny;
- **Nie** (No) – v meracom móde sa tento parameter nebude na displeji zobrazovať.

Stlačte tlačidlo  na potvrdenie voľby. Po potvrdení bude blikať ikona  a ďalšie parametre, ktoré je možné aktivovať alebo deaktivovať.

Poznámka: Aspoň jedna veličina musí byť aktívna s „YES“.



P9.8 Reset na továrenské nastavenie

Pokiaľ prístroj nefunguje správne alebo nie je možné uskutočniť správnu kalibráciu, potvrdením voľby „YES“ stlačením tlačidla  sa prístroj resetuje na továrenské nastavenie.

Poznámka: Pri resete prístroja sa údaje uložené v pamäti nevymažú.



ZNEŠKODŇOVANIE ELEKTRICKÉHO ODPADU

Zneškodňovanie prístroja ako elektronického zariadenia sa riadi Smernicou 2002/96/ES európskeho parlamentu a rady z 27. januára 2003 o odpade z elektrických a elektronických zariadení (OEEZ).



SERVISNÉ A ZÁRUČNÉ PODMIENKY

Záručný a pozáručný servis

Záručné a pozáručné opravy, prípadne školenia uskutočňuje servisné stredisko firmy Chromservis. Pokiaľ posielate prístroj na opravu, odporúčame ho dobre a starostlivo zabaliť, aby nemohlo počas prepravy dôjsť k jeho poškodeniu. K prístroju priložte popis problémov a informáciu, či sa jedná o požiadavku, na ktorú sa vzťahuje záručný servis. V prípade pozáručného servisu priložte aj objednávku na opravu.

Záručné podmienky

Záručné podmienky sa riadia podľa Všeobecných obchodných podmienok zverejnených na www.chromservis.eu.