



NÁVOD K OBSLUZE

Měřič pH GPH 114



Obj. č.: 130 53 30



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup digitálního měřiče pH Greisinger GPH 114. Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Účel použití

Přístroj GPH 114 je určen pro měření pH pomocí vhodných externích elektrod (měřicích článků). Elektrody se k přístroji připojují konektorem BNC. Mějte na paměti, že v závislosti na rozsahu měření budete potřebovat různé typy elektrod a musíte si vybrat elektrody, které se hodí pro daný typ měření.

Rozsah dodávky

- Měřicí přístroj GPH 114 s baterií (9 V)
- Elektroda GE 114 pH s ochranným pouzdem (skladovací lahvička)
- Návod k obsluze

Pokyny k obsluze a k údržbě

1. Pokud se ve spodní části displeje zobrazí „bAt“, baterie je slabá a musí se vyměnit. Nicméně je možné s baterií ještě nějaký čas provádět měření. Pokud se symbol „bAt“ zobrazí v horní části displeje, baterie je úplně vybita a s přístrojem nelze déle pracovat.

 Baterie se musí z přístroje vyjmout, pokud je teplota prostředí při skladování vyšší než 50 °C. Doporučujeme, abyste baterii vyjímali z přístroje, pokud ho nebudete delší čas používat.

2. S přístrojem a s měřicím senzorem zacházejte opatrně. Přístroj používejte jen v souladu s výše uvedenými pokyny (neházejte a nabouchejte s ním). Konektory a zdířku chraňte před znečištěním.
3. Elektroda se musí uchovávat v 3 molárním roztoku chloridu draselného (náš typ: KCl3M), aby nevyschla.
4. Elektroda se musí skladovat na suchém místě při teplotě v rozsahu od 10 °C do 30 °C. Při teplotě pod 0 °C může elektrolyt zamrznout a způsobit poškození elektrody.
5. Naše pH elektrody lze používat v úhlu od 90° do ±45° od vodorovné roviny.

pH elektroda

Popis

Ve většině případů se používají kombinované elektrody. Znamená to, že všechny potřebné prvky se kombinují v jedné elektrodě (včetně referenční elektrody), která někdy obsahuje i teplotní senzor. Na níže uvedeném obrázku je znázorněna elektroda bez teplotního senzoru.

1. Kabel
2. Tělo elektrody
3. Vnější elektrolyt
4. Referenční elektrolyt
5. Vnitřní elektrolyt
6. Indikační elektroda
7. Diafragma
8. Skleněná membrána

Existuje několik typů diafragmat, ale v zásadě platí, že se jedná o propojení mezi elektrolytem a měřeným roztokem. Znečištění a neprůchodnost diafragmy je častou příčinou nestability a chyb elektrod.

O skleněnou membránu se musí pečovat. Pro měření má zásadní význam hydratovaná gelová vrstva na povrchu skleněné membrány. Aby se tato vrstva zachovala, musí být elektroda neustále vlhká.

Další informace

Elektrody pro měření pH jsou spotřebním zbožím a v závislosti na chemické nebo mechanické zátěži, které jsou vystaveny, vyžadují výměnu. Pokud pH elektrody ani po pečlivém vyčištění resp. regeneraci nevykazují správné hodnoty, musí se vyměnit. Vodné roztoky obsahují různé látky, které sklo zanášejí nebo vytváří s roztokem KCl chemickou reakci, která vede k zablokování diafragmy.

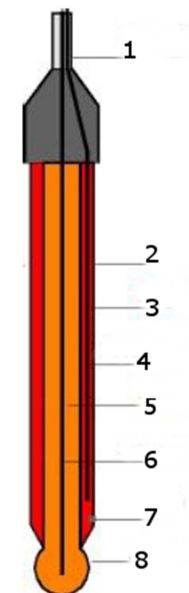
Příklady:

- Při měření roztoků obsahujících proteiny, které se vyskytují např. v medicíně nebo biologii, může kvůli KCl docházet k denaturaci proteinů.
- Koagulované laky
- Roztoky s relativně vysokou koncentrací iontů stříbra.

Jakékoliv látky, které se ukládají na měřicí membránu či diafragmu, negativně ovlivňují výsledky měření a musí se pravidelně odstraňovat. Slouží k tomu i mechanismus automatického samočištění.

 **Elektrody se musí neustále uchovávat ve vlhkém stavu. Udržujte je proto ve vhodném pouzdře (skladovací lahvičce), které je naplněno 3 molárním roztokem KCl, aby se zabránilo vyschnutí membrány.**

Další problémy mohou vzniknout při měření iontově chudých roztoků a roztoků s obsahem rozpouštědel. Při tomto způsobu použití se proto doporučuje používat dvoukomorovou elektrodu (typ GE 103) s příslušným přemostovacím elektrolytem (v závislosti na způsobu použití).



Výběr elektrod

Rozdělení elektrod podle způsobu použití:

1. **Měření iontové chudých roztoků** (dešťová, akvarijní voda a demineralizovaná voda)
Náš typ GE 104 (speciálně broušená elektroda s vodivostí od 50 $\mu\text{S/cm}$) nebo **GE 106** (od 100 $\mu\text{S/cm}$)
2. **Mořská akvária**
Standardní kombinované měřicí a referenční elektrody (typ **GE 100, GE 114**).
3. **Plavecké bazény**
Standardní pH elektrody (typ **GE 100, GE 114**).
4. **Průzkum zemin**
Skleněná elektroda s několika diafragmami (typ **GE 101**) Použijte nejdříve zapichovací přípravek!
5. **Sýr, ovoce a maso**
Vpichovací elektroda (typ **GE 101**). Při měření v mléce, sýrech a v dalších výrobcích s obsahem proteinů, se musí elektroda vyčistit speciálním roztokem (**pepsinový roztok GRL 100**).
6. **Fotolaboratoře**
Dvoukomorová elektroda (typ **GE 103**) s přemostňovacím elektrolytem (přední komora 1 mol/l KNO_3 , zadní komora 3 mol/l KCl), dusičnan draselný se podle potřeby musí vyměnit. Ochranná čepička se při skladování elektrody naplní roztokem 1 mol/l KNO_3 (**GE 103**).

Normální čištění:

Ponořte elektrodu alespoň na 5 minut do 0,1 molárního roztoku HCl, nebo proteinového čistícího prostředku. Doba životnosti elektrody je za normálních okolností minimálně 8 – 10 měsíců a v případě správné údržby ji lze prodloužit až na 2 roky. Vzhledem k různým způsobům použití však nelze konkrétní životnost přesně určit. Pokud už nelze na přístroji nastavit hodnotu pH X, je to známka toho, že:

- a) Elektroda je opotřebovaná a musí se vyměnit, nebo
- b) Je špatný kalibrační roztok a musí se připravit nový kalibrační roztok. I když se při kalibraci postupuje velmi opatrně (aby nedošlo k přenosu zbytků z jednoho roztoku do druhého, pokud elektroda není dostatečně vyčištěna a vysušena), použitelnost kalibračního roztoku je omezena na přibližně 1 měsíc.

Kapsle s kalibračními koncentráty (pufrý, pufrální roztoky) mají neomezenou životnost, a proto doporučujeme, abyste si vytvořili dostatečnou zásobu.

Kalibrační koncentráty pH 12 (v bílé barvě) se musí skladovat v exikátoru nebo spolu se sušicím prostředkem.

Doporučujeme, abyste si vytvořili také dostatečnou zásobu elektrolytu 3 mol/l KCl.

Všeobecné pokyny k údržbě a měření

Všechny pH elektrody jsou během výroby pečlivě testovány a ve všech stupních výroby se dodržují maximální požadavky na kvalitu. **Příložená elektroda se může používat v rozsahu 0 až 14 pH při teplotách od 0 °C do 90 °C a vodivosti vyšší než 200 $\mu\text{S/cm}$.**

1. Aby se co nejdéle zachovala optimální kapacita a přesnost elektrody, dodržujte níže uvedené body:

- a) Vyjměte pH elektrodu ze skladovací lahvičky a skleněnou membránu a tělo elektrody opláchněte obyčejnou vodou z kohoutku a vytřete jemným hadříkem do sucha.
- b) **Důležité!** Skleněná membrána musí být neustále vlhká. Pokud se elektroda nepoužívá, musí se skleněná membrána skladovat ponořená do 3 molárního roztoku KCl. Dojde-li k vyschnutí skleněné membrány, snižuje se její prahová citlivost i kapacita. Pro opětovnou regeneraci ponořte elektrodu na 24 hodin do roztoku 3 mol/l KCl.
- c) Nedotýkejte se skleněné membrány, protože i sebemenší otěr a povrchové poškození může negativně ovlivnit kapacitu elektrody.
- d) Před použitím elektrody vždy vizuálně zkontrolujte, zda se v skleněné membráně a v externí referenční elektrodě nevyskytují vzduchové bubliny. Případné vzduchové bubliny lze odstranit, když elektrodou zatřesete směrem dolů (stejně jako rtuťovým lékařským teploměrem).
- e) Během měření dávejte pozor, aby se i postranní diafragma dostala do kontaktu s měřenou látkou. Minimální hloubka ponoru je v případě elektrody GE 114 20 mm (max. 50 mm).
- f) Kabel a zdířka elektrody se musí udržovat v suchu a v čistotě, protože jinak může dojít k poškození elektrické izolace a může to mít za následek nesprávné výsledky měření a další závady.

2. Péče a údržba

- a) Krystalizace elektrolytu 3 mol/l KCl je nevyhnutná!
Zkrystalizovaný KCl na ochranné čepičce a na manžetě ochranného otvoru lze snadno odstranit nehtem nebo hadříkem a jako taková není závadou ani důvodem k reklamaci.
- b) Znečištěné elektrody se musí vyčistit. Vhodné čistící prostředky pro čištění skleněné diafragmy jsou uvedeny v následující tabulce:

Druh znečištění	Čistící prostředek
Běžné usazeniny	Jemný čistící prostředek
Anorganický povlak	Obvyklé čistící kapaliny na sklo
Metalické sloučeniny	Roztok 1 mol/l HCl
Olaj, tuk	Speciální čistící prostředky a rozpouštědla
Povlak biologického charakteru s obsahem proteinů	Pepsinový enzym (1%) v 0,1 molárním roztoku HCl (GRL 100)
Pryskyřice - lignin	Aceton
Silně odolné usazeniny	Peroxid vodíku, Chlornan sodný

Při výběru čistícího prostředku se musí brát do úvahy materiál elektrody (např. tělo elektrody z plastu se nesmí čistit rozpouštědly). V případě pochybností kontaktujte výrobce nebo dodavatele elektrody. To samé platí pro použití agresivních čistících prostředků nebo prostředků bez obsahu vody.

Kalibrace měřiče pH

Požadované příslušenství: kalibrační roztok pro pH 7 a pH 4 (resp. speciální příslušenství pro hodnotu pH 10, pH 12).

Způsob přípravy kalibračního roztoku najdete níže (viz „Příprava kalibračních pH roztoků“).

Kalibrace měřiče pH

Aby se zajistila optimální přesnost měření, musí být kalibrační rozsah větší, než je rozsah měření. K měření doporučujeme používat následující kalibrační roztoky:

Nižší než pH 7: pH 4,0 a pH 7,0

Vyšší než pH 7: pH 7,0 a pH 12,0

Zapojte cinchový konektor pH elektrody do příslušné zdířky a postranním posuvným přepínačem zapněte přístroj (na displeji se ukáže číslo s desetinným místem).

Určete teplotu kalibračního roztoku a nastavte podle ní prostřední otočný knoflík (ovladač kompenzace teploty od 0 do 90 °C): 1 políčko = cca 10 °C.

Položte měřič GPH 114 na pevný podklad. Pokud to je možné, snažte se nedržet během kalibrace měřicí přístroj v ruce (viz níže „Pokyny ke kalibraci“).

Nastavení prvního kalibračního bodu

Opatrně odstraňte s elektrody ochrannou čepičku (pozor: čepička obsahuje 3 mol/l KCl).

Opláchněte elektrodu destilovanou vodou, vysušte ji a vložte do kalibračního roztoku s pH 7,0.

Počkejte asi 20 až 30 sekund (dokud se hodnota na displeji nestabilizuje) a poté nastavte pravým otočným knoflíkem (pH 7,0) hodnotu na 7,00.

Nastavení druhého kalibračního bodu

Zkontrolujte kalibraci a příslušnými otočnými knoflíky zopakujte postup pro nastavení kalibračního bodu 1 a 2.

V případě, že jste nepřipravili kalibrační roztok s hodnotou pH 4,0 ale s jinou hodnotou, např. s pH 10,0 nebo pH 12,0, příslušná hodnota (pH 10,0 nebo pH 12,0) se může nastavit (kalibrace druhého kalibračního bodu) pomocí levého otočného knoflíku (pH X).

Nezapomínejte, že při každé kalibraci se hodnota kalibračního roztoku pH 7,0, tj. 7,00 musí nastavit pravým otočným knoflíkem (pH 7).

Poznámka: Doporučujeme, abyste měřicí přístroj překalibrovali před každým novým měřením, aby se zajistila optimální přesnost. Musí se vzít do úvahy, že kalibrační roztok a měřené médium by měly mít přibližně stejnou teplotu!

Po dokončení měření naplňte ochrannou čepičku roztokem 33 mol/l KCl a nasadte ji zpět na elektrodu. (jemným zmáčknutím čepičky z ní odstraníte vzduch a sedí pak těsněji).

Pozor: Elektrody pro měření pH jsou mimořádně choulostivé a citlivé měřicí prvky. Dříve než je použijete, si důkladně přečtěte příslušné pokyny k měření a údržbě elektrod!

Pokyny ke kalibraci



Elektroda v skladovací lahvičce Elektroda bez skladovací lahvičky

Elektroda je dodávána se skladovací lahvičkou a před měřením se musí z lahvičky vyjmout. Poté je nejlépe opláchnout elektrodu pod tekoucí vodou z vodovodního kohoutku. Protože hodnoty odporu jsou obvykle při provádění měření pH velmi vysoké (vychází jak z pH elektrody, tak z měřicího zařízení), neměli by se elektroda při měření držet v ruce, ale položit, aby se zamezilo přesunům napěťových parametrů mezi elektrodou a měřicím zařízením. V případě, že nemáte vhodné místo, kam elektrodu během měření položit, doporučujeme, abyste ji drželi co nejdále od zdířky a snažili jste se s ní nepohybovat. K minimalizaci přesunu napěťových parametrů může pomoci, když budete držet elektrodu v jedné ruce a měřicí přístroj v druhé ruce. Vytvořte si pravidlo, že se nikdy nesmíte dotýkat zařízení v blízkosti zdířky senzoru, protože dotykem ruky se může vytvořit elektrostatická vazba, která bude mít za následek nepřesnosti v měření. Náhlé skoky a změny hodnot na displeji při dotyku nebo oťesu zdířky nejsou obvykle způsobeny špatným kontaktem ve zdířce, ale vznikají v důsledku elektrostatických změn, které vyvolal kontakt s rukou.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do měřicího přístroje. Případné opravy svěřte odbornému servisu. Nevystavujte tento výrobek přílišné vlhkosti, nenamáchejte jej do vody, nevystavujte jej vibracím, oťesům a přímému slunečnímu záření. Tento výrobek a jeho příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí! Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot představují veliké nebezpečí pro děti, neboť by je mohly spolknout.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento výrobek používat a v návodu nenajdete potřebné informace, spojte se s naší technickou poradnou nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka.

K čištění pouzdra používejte pouze měkký, mírně vodou navlhčený hadřík. Nepoužívejte žádné prostředky na drhnutí nebo chemická rozpouštědla (ředidla barev a laků), neboť by tyto prostředky mohly poškodit displej a pouzdro přístroje.

Přístroj byl vyroben a testován v souladu s bezpečnostními předpisy, které se týkají elektronických zařízení. I přesto však nelze zaručit jeho bezporuchový provoz a spolehlivost, pokud se při používání přístroje nebudou dodržovat standardní bezpečnostní pokyny a speciální bezpečnostní rady, které obsahuje tento návod k obsluze.

Elektrody obsahují 3 molární roztok KCl (GE103 1mol/l KNO₃). Tyto látky jsou žíraviny.

Pokyny pro první pomoc:

Při kontaktu s pokožkou: Postižené místo vymyjte dostatečným množstvím vody.

Při zasažení očí: Zasažené oko řádně vypláchněte dostatečným množstvím vody a navštivte očního lékaře.

Manipulace s bateriemi a akumulátory



Nenechávejte baterie (akumulátory) volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie (akumulátory) nepatří do rukou malých dětí! Vyteklé nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze! Nabíjet můžete pouze akumulátory.



Vybité baterie (již nepoužitelné akumulátory) jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí!



K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!

Šetřete životní prostředí!

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Technické údaje

Rozsah měření	0,00 až 14,00 pH
Rozlišení	0,01 pH
Přesnost (jen přístroj)	± 0,02 pH ± 1 digit (při nominální teplotě 25 °C)
Provozní podmínky	Teplota: 0 až 45 °C; Relativní vlhkost: 0 až 80% (nekondenzující)
Skladovací podmínky	Teplota: -20 až 70 °C
Konektor	BNC
pH elektroda	Standardní elektroda GE 114, která je součástí dodávky, kombinovaná měřicí a referenční elektroda s gelovým elektrolytem. Rozsah měření: 0 až 14 pH, teplota 0 až 90 °C, vodivost >200 µS/cm Přibližně 10 ¹² Ohm
Vstupní odpor	3 1/2 LCD, výška přibližně 13 mm
Displej	3 otočné knoflíky pro:
Kalibrace	1. kompenzaci teploty od 0 do 90 °C 2. pH hodnotu 3. hodnotu pH X (např. pH 1,09, pH 4, pH 10 nebo pH 12, v závislosti na provozních podmínkách)
Zdroj napájení	Baterie 9 V (je součástí dodávky) Životnost baterie: cca 200 hodin
Indikátor stavu baterie	Pokud je baterie slabá, na displeji se automaticky zobrazí „bAt“.
CE	Výrobek je v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2004/108/ES z 15. prosince 2004, o sblížování právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility.
Rozměry (V x Š x H)	Přídavná chyba: <1%
Hmotnost	119 x 69 x 33 mm cca 210 g (včetně baterie a elektrody GE 114)

Příloha A: Vliv teploty na kalibrační pH roztoky

Kalibrační kapsle GPH na 100 ml kalibračního roztoku

Neotevřené kapsle se mohou skladovat dlouhou dobu (cca 3 roky).

T [°C]	10	20	25	30	40
GREISINGER GPH 4,0	3,99	3,99	4,01	4,01	4,03
GREISINGER GPH 7,0	7,06	7,01	7,00	6,99	6,98
GREISINGER GPH 10,0	10,18	10,06	10,01	9,97	9,89
GREISINGER GPH 12,0	12,35	12,14	12,00	11,89	11,71

Příloha B: Příprava kalibračních pH roztoků

Všeobecné informace ke kalibračním pH roztokům

Vzhledem k tomu, že skutečné vlastnosti pH elektrody se odchylují od ideální charakteristiky, musí se elektrody před uvedením do provozu a poté v pravidelných intervalech kalibrovat, abychom získali přesné výsledky měření.

Pro získání parametrů „offsetu“ a „strmosti“ je potřebná alespoň dvoubodová kalibrace, ke které budete potřebovat dva různé kalibrační roztoky.

Kalibrace s 1 bodem ovlivňuje jen „offset“, zatímco u „strmosti“ se předpokládá ideální hodnota -59,2 mV/pH. Zařízení, které se kalibruje jen jedním bodem, zaručuje správné hodnoty měření jen v rozsahu, který, se blíží hodnotě pufru.

Pufrační kapacita β

Hodnota pH kalibračního roztoku se po přidání malého množství kyseliny nebo zásady mění jen nepatrně. Tato schopnost se měří pomocí hodnot pufrací kapacity a vlivem ředění roztoku.

Pufrační kapacita β je množství silné kyselé nebo zásadité látky, která se musí přidat do 1 litru kalibračního roztoku, aby se jeho pH hodnota změnila o 1.

Vliv ředění (dpH) představuje změnu pH hodnoty pufracího roztoku, když se zředí destilovanou vodou v poměru 1:1.

Obvyklé hodnoty pro pufrací kapacitu a vliv ředění jsou: $\beta = 0,03$; dpH = 0,05.

Při výběru kalibračního roztoku se musí vzít do úvahy datum jeho expirace.

Neotevřené a dobře skladované kapsle s pufrém (GPH) se mohou na rozdíl od pufrů, které si sami připravíte, udržovat po dlouhou dobu. Pozor na zásadité pufrací roztoky, které po otevření (tj. na vzduchu) poměrně rychle reagují a kalibrační roztok se stává kyselejší vlivem kyslíčnicku uhličitého ze vzduchu.

Způsob přípravy kalibračních roztoků GPH (kapsle)

1. Připravte si dvě plastové láhve a do každé nalijte 100 ml destilované vody.
2. Otevřete opatrně kapsli s pH 7 (zelenou) a dávejte pozor, aby se prášek nevysypal. Obsah kapsle (obě části kapsle) vložte do jedné z láhví.
3. Do druhé láhve vložte obsah obou částí kapsle s pH 4 (oranžovou), (nebo modrou pH 10).

Kapalina se zabarví následujícím způsobem:

Oranžová = pH 1,01; zelená = pH 7,00; modrá = pH 10,01

Dejte pozor, abyste kalibrační roztoky připravovali včas, protože je lze použít jen do 3 hodin po přípravě. Před použitím roztok dobře protřepte.

Záruka

Na digitální měřič pH Greisinger GPH 114 poskytujeme **záruku 24 měsíců**.

Záruka se nevztahuje na škody, které vyplývají z neodborného zacházení, nehody, opotřebení, nedodržení návodu k obsluze nebo změn na výrobku, provedených třetí osobou.

Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

VAL/02/2017