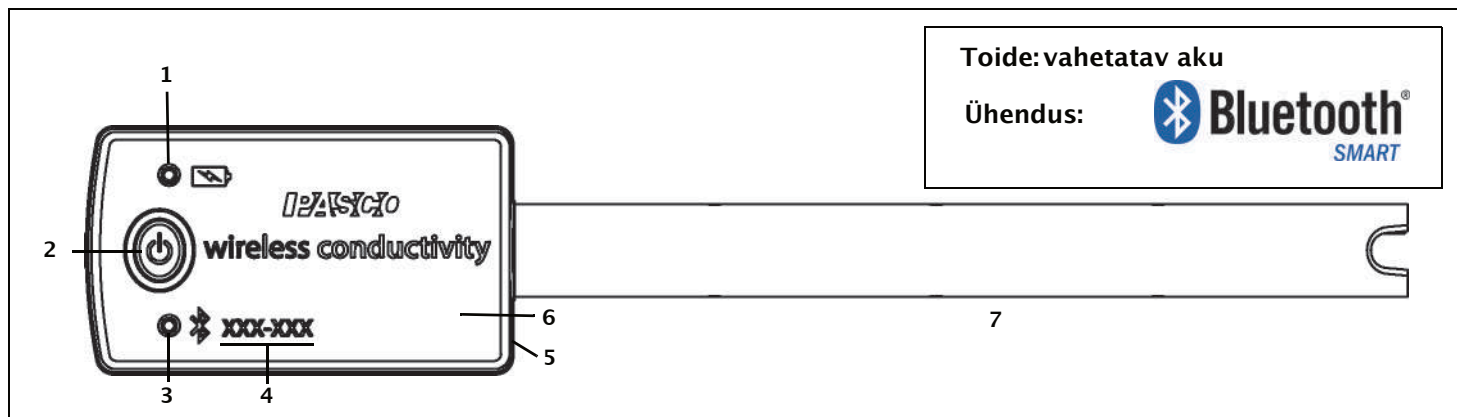


Juhtmeta juhtivuse andur

PS-3210



1	Aku oleku LED	5	Veekindel tihend
2	ON nupp	6	Anduri korpus (-15°C kuni +50°C)
3	Bluetoothi oleku LED	7	Sond (0°C kuni 80°C)
4	Seadme ID-number		

Riistvara

Kaasasolev Varustus	Osa number
Juhtmeta juhtivuse andur	PS-3210

Sissejuhatus

Juhtivusandur mõõdab juhtivust vahemikus 0 kuni 20 000 mikrosiemensi sentimeetri kohta ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Juhtivussond on võimeline töötama mitmesugustes lahendustes. Juhtivuse mõõtmine edastatakse juhtmevabalt Bluetoothi kaudu ning PASCO tarkvara salvestab ja kuvab ühendatud traadita seadmes, näiteks tahvelarvutis või arvutis. Juhtivusandur on varustatud vahetatava kolmevoldise nipppatareiga (kaasas) ja sobib hästi pidevaks salvestamiseks ja diskreetseks mõõtmiseks. Andur on loodud aku kasutusaja optimeerimiseks.

Kuna igal anduril on kordumatu Seadme ID number, saab arvuti või tahvelarvutiga korraga ühendada rohkem kui ühe.

Anduri korpus on veekindel, kuid selle vedelikku kastmine võib põhjustada traadita ühenduse katkemise. Pange mõõdetavasse ainesse ainult juhtivussond.

Taust

Elektrolüütilist juhtivust defineeritakse kui vedeliku võimet juhtida elektrivoolu. Juhtivates lahustites on lahustunud ioonid peamised elektrijuhid. Valides sobiva elektroodi, saab hõlpsasti mõõta vedelike elektrijuhtivust alates ülipuhast veest kuni kõige soolaseimate lahusteni.

Kui hästi lahendus elektrit juhib, sõltub järgmistest parameetritest:

- ioonide kontsentratsioon
- ioonide liikuvus

Esita küsimus

Küsi PASCO ametlikult partnerilt Eestis DIFI.NET OÜ

ask@ste.education

+372 5551 5542

<https://oppelabor.ee>

- ioonide valents
- lahuse temperatuur

Juhtmevaba juhtivuse andur määrab lahuse elektri juhtivuse (EC), mõõtes vooluahelat läbivat vahelduvvoolu, kui lahusesse sukeldatud 2–elemendilisele elektrodile suunatakse vahelduvvoolusignaali.

Juhtivuse mõõtmise täpsus sõltub järgmistest teguritest:

- Saastumise puudumine
- Elektroodide vastupidavus polarisatsioonile
- Ühtlane elektroodi geometria (elemendi konstant) kalibreerimise ja mõõtmise vahel
- Ühtlane temperatuur kalibreerimise ja mõõtmise vahel

Teised omadused

- Traadita juhtivusanduri andmeid saab kasutada lahustunud tahkete koguste (TDS) määramiseks.
- Andur mõõdab temperatuuri ja kompenseerib selle automaatselt.

Sensorteooria

Juhtivus on takistuse vastastikune väärtus. Juhtivus on materjali erijuhtivus. Juhtivus on juhtivus, mida mõõdetakse ühe sentimeetrise materjali kuubi vastaskülgede vahel.

Juhtivussondi otsas olev elektrodielement on valmistatud isolatsioonimaterjalist, mis on kinnitatud roostevabast terasest tihvtidega. Need metallkontaktid toimivad andurielementidena ja on paigutatud üksteisest kindlale kaugusele.

ON/OFF teave

Anduri sisselülitamiseks vajutage ja hoidke all nuppu ON, kuni oleku LED-tuled hakkavad vilkuma. Anduri väljalülitamiseks vajutage ja hoidke hetkeks all nuppu ON, kuni oleku LED-tuled lõpetavad vilkumise. (Vaadake LED-teavet.)

Andur lülitab end magama pärast mitmeminutilist tegevusetust, kui see pole ühendatud, ja pärast umbes ühetunnist tegevusetust, kui see on ühendatud.

Andmete kogumise tarkvara

PASCO Capstone



- Mac OS X
- Aknad

SPARKvue



- Mac OS X
- Aknad
- iOS
- Android
- Chromebook

Õige PASCO tarkvara valimisel ja uusimate versioonide kontrollimiseks vaadake PASCO veebisaiti www.pasco.com/software.

Tarkvara abi

Andmete kogumise, kuvamise ja analüüsimise kohta teabe saamiseks vaadake SPARKvue spikrit või PASCO Capstone'i spikrit.

- SPARKvue's valige suvalises kuvas, sealhulgas avakuval, nupp HELP ().
- PASCO Capstone'is valige Help menüüst PASCO Capstone'i spikker või vajutage F1.

Bluetooth® Ühilduvus

Kontrollige PASCO veebisaiti aadressil

www.pasco.com/compatibility

värskeima teabe saamiseks. Vaadake lisa A lisateabe saamiseks Bluetoothi ühilduvuse, PS-3500USB Bluetoothi adapteri ja vanemate Mac OS X mudelite kohta.

LED teave

Bluetoothi ühenduse LED (valgusdiod) ja aku oleku LED töötavad järgmiselt.

Bluetooth LED	Olek
Punane vilkumine	Sidumiseks valmis
Roheline vilkumine	Ühendatud
Kollane vilkumine	Logimine*

Aku LED	Olek
Punane vilkumine	Väike võimsus

***Logimine:** PASCO juhtmevabad andurid võivad voogesitada reaajas andmeid ühilduvasse seadmesse või logida andmeid (salvestage need anduri mällu). Seejärel saab andmed hiljem kuvamiseks ja analüüsimiseks seadmesse üles laadida. Logimisvõimalus toetab pikaajalist või kaugandmete kogumist, kui seade pole ühendatud.

Kontrollige PASCO veebisaiti aadressil:

www.pasco.com/software

uusima tarkvaraversiooni jaoks.

Seadistamine

Anduri ühendamine juhtmevaba seadme või arvutiga Bluetoothi kaudu

SPARKvue

Tarkvara abi

Andmete kogumise, kuvamise ja analüüsimise kohta teabe saamiseks vaadake SPARKvue spikrit.

- SPARKvue's valige suvalises kuvas, sealhulgas avakuval, nupp HELP.

Ühendage andur

- SPARKvue's valige Bluetoothi ikoon. Avanevas juhtmeta seadmete loendis valige soovitud andur, mis vastab anduril olevale XXX-XXXseadme ID numbrile. Valige Valmis.

Andmeid koguma

- SPARKvue's valige avakuva anduri all olevast loendist mõõtmine. Avaneb mõõtmise ja aja graafik.
- Andmete kogumise alustamiseks valige nupp Start.

PASCO Capstone

Tarkvara abi

Andmete kogumise, kuvamise ja analüüsimise kohta teabe saamiseks vaadake PASCO Capstone'i spikrit.

- PASCO Capstone'is valige Help menüüst PASCO Capstone'i spikker või vajutage F1.

Ühendage andur

- PASCO Capstone'is klõpsake tööriistade paletis nuppu Hardware Setup, et kinnitada anduri olemasolu tunnustatud. Valige riistvara häälestuse aknas soovitud andur, mis ühtib anduril oleva seadme ID numbriga XXX-XXX.Sulgege aken Riistvara häälestus.

Andmeid koguma

- Valige PASCO Capstone'i peaaknas ekraan. Kasutage ekraanil nuppu <Vali Mõõtmine>menüü(d), et seadistada ekraanil soovitud mõõtmine.
- Andmete kogumise alustamiseks valige Salvesta.

Konversioonikoefitsiendi määramine

Elektrijuhtivust (EC), mida mõõdetakse mikrosiimendes sentimeetri kohta ($\mu\text{s/cm}$), saab teisenduskoefitsienti kasutades teisendada lahustunud tahkete ainete summaarseks (TDS) osadeks miljoni kohta (ppm). Selle koefitsiendi määravad lahuses olevad ioonid, mille spetsiifiline segu on sageli teadmata. Soovitavad on järgmised vahemikud, mille väärtus on vahemikus 0,01 kuni 0,99.

- 0,5 kuni 0,57 kaaliumkloriidi (KCl) puhul, mis on kõige tavalisem kalibreerimisstandard.
- 0,45–0,5 naatriumkloriidi (NaCl) puhul, mida kasutatakse tavaliselt riimvee ja merevee testimiseks.
- 0,65 kuni 0,85, mis on 442TM lahus (40% naatriumvesinikkarbonaat, 40% naatriumsulfaat ja 20% kloriid), mis simuleerib looduslikku magevett (jões, järved, kaevud jne). [Arendanud Myron L Company.]

Tarkvara vaikekoefitsient on 0,65.

MÄRKUS. Koefitsienti ei salvestata andurisse. Seda kasutatakse vajaduse korral katsepõhiselt.

Anduri kalibreerimine

Andur on tehases kalibreeritud. Edasine kalibreerimine ei ole vajalik ega võimalik.

Aku kasutamine

Juhtmeta juhtivusandur sisaldab 3 V nippatarei (CR2032). Aku tööiga on väga oluline, et andur oleks lihtne ja alati kasutusvalmis, seega on kõik PASCO juhtmevabad tooted mõeldud

pikk aku tööiga. Näiteks lülitub andur ise välja pärast lühikest tegevusetust.

Eeldame, et aku kestab kauem kui üks aasta, kuid tegelik kogus sõltub sellistest teguritest nagu andmete kogumise proovivõtusagedus.

Andurite hoiustamine

Kui andurit hoitakse mitu kuud, soovitame patarei eemaldada, et vältida anduri kahjustamist patarei lekke korral.

Patareide eemaldamine ja vahetamine

Kui anduri aku oleku LED-tulvilgub punaselt, võib juhtuda, et patarei tuleb välja vahetada. Väikese kettakujulise patarei vahetamine hõlmab anduri põhjas oleva akupesa luugi eemaldamist, vana aku eemaldamist, uue sama tüüpi aku paigaldamist ja patareipesa luugi vahetamist. Protseduur vajab münti ja CR2032 kolmevoldist akut.

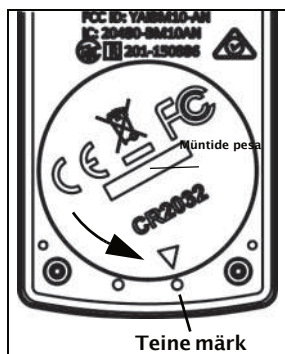
- PS-3504 müntpatarei vahetuspakk (10 pakki)

MÄRKUS. See aku on tavaliselt saadaval elektroonika- ja kaubanduspoodides.

Eemaldage patareipesa luuk

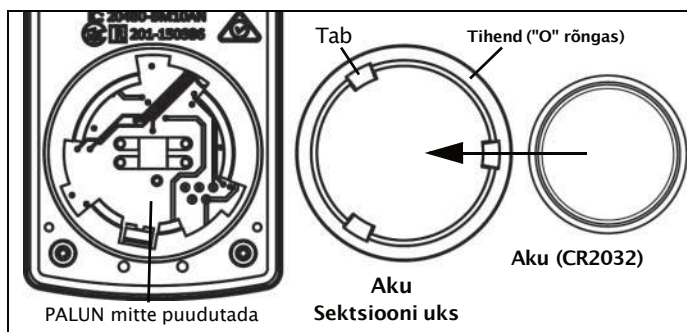
Hoidke andurit altpoolt ülespoole. Kasutage pesas olevat münti, et keerata patareipesa luuki vastupäeva (vasakult paremale), kuni ukse indikaator on joondatud anduri teise märgiga.

Pöörake andur alumine pool alla, nii et patareipesa luuk võib kukkuda teie peopessa.



Veenduge, et aku luugi tihend jääks luugi külge. Tihend on "O-rõngas", mida hoiab paigal

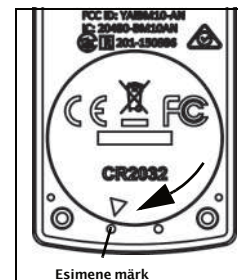
ukse sakid. Palun ärge puudutage akupesa sisemust



Eemaldage kasutatud patarei akupesa luugist ja asendage see uue sama tüüpi patareiga. *Pange tähele, et akut hoiavad paigal ukse väikesed sakid.* Aku pool, millel on "+", peaks olema vastu ust.

Asetage patareipesa luuk tagasi

Asetage patareipesa luuk koos uue patareiga tagasi andurile. Joondage uksele olev indikaator teise märgiga ja keerake pesas oleva münti abil ust päripäeva (paremalt vasakule), kuni indikaator on joondatud anduri esimese märgiga.



(Vt jaotist Tehniline tugi jaotises "Patareide kõrvaldamise juhised".)

Seotud üksus

- PS-3504 müntpatarei vahetuspakk (10 pakki)

Traadita juhtivusanduri tõrkeotsing

- Kui andur kaotab Bluetooth-ühenduse ega loo uuesti ühendust, proovige vajutada nuppu ON. Vajutage lühidalt ja **hoia** nuppu, kuni oleku LED-tuled vilguvad, ja seejärel vabastage nupp
- Kui andur lõpetab arvutitarkvara või tahvelarvuti rakendusega suhtlemise, proovige tarkvara või rakendus taaskäivitada.
- Kui probleem püsib, vajutage ja hoidke kümme sekundit all nuppu ON ning seejärel vabastage nupp. Lülitage andur sisse tavalisel viisil.
- Lülitage Bluetooth välja ja seejärel uuesti sisse. Uuesti proovima.

Juhtivussondi hooldus

Loputage ja kuivatage juhtivussond enne anduri ladustamiseks ära panemist. Sond sobib PS-3505 elektrooditoeaga.

Puhastamine

Valige sobiv lahusti saasteainete jaoks, millega sond kokku puutub:

- Õlide puhul võib puhastamiseks kasutada kuuma vett koos nõudepesuvahendiga.
- Lubja ja muude hüdroksiidi sisaldavate lahuste puhul puhastage 5–10% vesinikkloriidhappe lahusega. või kui on vaja tugevamat puhastuslahust, kasutage kontsentreeritud vesinikkloriidhapet, mis on segatud 50% isopropanooliga.
- Vetikaid ja baktereid sisaldavate lahuste puhul kasutage kloorvalgendit.
- Loputage 0,1M lämmastikhappega ja seejärel loputage mitu korda destilleeritud veega.

Puhastamiseks kastes või kastes sondi ots puhastuslahusesse, segades kaks või kolm minutit ja loputades esmalt kraaniveega ja seejärel mitu korda destilleeritud või deioniseeritud veega.

Enne mõõtmist kastke sond destilleeritud vette, koputage õrnalt kõik kinni jäänud õhumullid, leotage vähemalt tund destilleeritud vees ja kalibreerige uuesti.

Soovitatud katsed

Praktiliselt kõiki katseid, mis kasutavad juhtivuse mõõtmist, saab teha PS-3210juhtmevaba juhtivuse anduriga. Vaadake PASCO veebisaiti aadressil

www.pasco.com/products/lab-manuals

katsete kohta lisateabe saamiseks

Aksessuaarid

- PS-3505elektroodi tugi
- PS-3504müntpatarei vahetuspakk (10 pakki)
- PS-2117PASPORT suure täpsusega kukkumisloendur

Anduri tehnilised andmed

Üksus	Väärtus
Vahemik	0 kuni 20 000 mikrosiemenist sentimeetri kohta
Täpsus: Juhtivus	10% väärtusest 200 µS/cm kuni 20 000 µS/cm Alla 200 µS/cm: kvalitatiivne
Täpsus: Kokku Lahustunud tahked ained (TDS)	15% väärtusest 100 miljondikosa (ppm) kuni 10 000 ppm Alla 100 ppm: kvalitatiivne
Reaktsiooniaeg	95% lõplikust näidust 5 sekundiga
Temperatuur Hüvitis eest TDS	5°C kuni 35°C
Temperatuur Täpsus	±0,5°C
Töötavad Temperatuurid	Anduri korpus: -15°C kuni +50°C Sond: 0°C kuni 80°C
Aku	Mündielement (3 V, CR2032) Aku eeldatav kasutusiga >1 aasta
Max Wireless Vahemik	30 m (takistusteta)
Rahvusvaheline Kaitsemärk	IP67 (veekindel 1 meetri sügavusel 30 minutit)

Erinevate vesilahuste juhtivuse kohta 25 °C juures vt lisa B.

Tehniline abi

Mis tahes PASCO tootega seotud abi saamiseks võtke ühendust PASCOga aadressil:

Telefon: +372 5551 5542

E-post: ask@ste.education

Viitejuhendit ajakohastatakse perioodiliselt. Selle juhendi uusima versiooni saamiseks külastage PASCO veebisaiti aadressil

www.pasco.com/manuals

ja sisestage tekstiakna tootenumber PS-3210.

Piiratud garantii

Toote garantii kirjeldust vaata PASCO kataloogist. Lisateabe saamiseks külastage veebisaiti www.pasco.com/legal.

Autoriõigus

See PASCO teadusdokument on autoriõigusega kaitstud ja kõikõigused kaitstud. Mittetulundusühingutele antakse luba selle juhendi mis tahes osa reprodutseerimiseks, tingimusel et reprodutsioone kasutatakse ainult nende laborites ja klassiruumides ning neid ei müüda kasumi eesmärgil. Reprodutseerimine muudel asjaoludel ilma PASCO science kirjaliku nõusolekuta on keelatud.

Kaubamärgid

PASCO, PASCO science, PASCO Capstone, PASPORT ja SPARKvue on ettevõtte PASCO science kaubamärgid või registreeritud kaubamärgid Ameerika Ühendriikides ja/või teistes riikides. Kõik muud kaubamärgid, toodete või teenuste nimed on või võivad olla nende omanike kaubamärgid või teenusemärgid ning neid kasutatakse nende omanike toodete või teenuste tuvastamiseks. Lisateabe saamiseks külastage veebisaiti www.pasco.com/legal.

FCC avaldus

See A-klassidigitaalsete vastab FCC reeglite 15. osale. Töötamisel kehtivad kaks järgmist tingimust: (1) see seade ei tohi põhjustada kahjulikke häireid ja (2) see seade peab vastu võtma kõik vastuvõetud häired, sealhulgas häired, mis võivad põhjustada soovimatut tööd.

CE avaldus

Seda seadet on testitud ja leitud, et see vastab kehtivate EL-i direktiivide olulistele nõuetele ja muudele asjakohastele sätetele.

Toote kasutusea lõpu kõrvaldamise juhised:

Sellele elektroonikatootele kehtivad kõrvaldamise ja ringlussevõtu eeskirjad, mis on riigiti ja piirkonniti erinevad. Teie vastutate oma elektroonikaseadmete taaskasutamise eest vastavalt kohalikele keskkonnaseadustele ja -eeskirjadele, et tagada nende ringlussevõtt viisil, mis kaitseb inimeste tervist ja keskkonda. Et teada saada, kuhu saate oma seadmete jäätmeid ringlussevõtuks ära anda, võtke ühendust kohaliku jäätmekäitlus-/käitlusteenistusega või toote ostukohaga.

Euroopa Liidu WEEE (elektroonika- ja elektriseadmete jäätmed) sümbol (paremal) ja tootel või selle pakendil näitab, et see toode ei tohi visata tavalisse jäätmemahutisse.



Aku kõrvaldamise juhised:

Patareid sisaldavad kemikaale, mis vabanemisel võivad mõjutada keskkonda ja inimeste tervist. Patareid tuleb ringlussevõtuks eraldi koguda ja taaskasutada kohalikus ohtlike materjalide jäätmekäitluskohas, järgides teie riigi ja kohaliku omavalitsuse eeskirju. Et teada saada, kuhu saate oma kasutatud aku ringlussevõtuks ära anda, võtke ühendust kohaliku jäätmekäitlusteenistusega või toote esindajaga.

Selles tootes kasutatav aku on tähistatud rahvusvaheliste sümboolidega, mis näitavad akude eraldi kogumise ja taaskasutamise vajadust.



Lisa A: Bluetooth[®] Ühilduvus

Kontrollige PASCO veebisaiti aadressil

www.pasco.com/compatibility

uusima teabe saamiseks Bluetooth SMARTi ühilduvuse kohta.

Platvorm	Bluetooth SMART ühilduvus
iOS	iPad 3 ja uuemad iPhone 4S ja uuemad iPod touch 5 ja uuemad
SÄDE Element	Kõik mudelid
Android	Android 4.3 ja uuemad
Chromebook	Chrome OS (vaja on PS-3500adapterit*)
Mac OS X1	2011.aasta juulis või hiljem tutvustatud mudelid
Windows	Windows 7 ja uuemad (vajab PS-3500adapterit*)

* USB-Bluetooth-adapter PS-3500 võimaldab USB-porti ühendatuna ühendada kuni kolme Bluetoothi SMART-seadme, näiteks selle PASCO juhtmevaba seadme, Windowsi arvutite, Chromebookide ja vanemate Macintoshi arvutitega.



Märkus. PS-3500USB Bluetooth-adapter on ainus adapter, mida saame praegu soovitada. Saadaval on palju teisi Bluetooth 4.0 adaptoreid, kuid sellel adapteril on spetsiifiline disain, mis võimaldab Bluetooth SMART andurite rakendusesisest sidumist.

1Maci arvuti Bluetoothi ühilduvuse kontrollimiseks tehke järgmist.

- Klõpsake nuppu –(Õun) Menüü.
- Valige *Teave selle Maci kohta*
- Klõpsake nuppu *Rohkem infot...* nupp.
- Klõpsake nuppu *Süsteemi aruanne...* nupp.
- Valige *Bluetooth* vasakpoolselt külgribalt alt *Riistvara*.
- Sirvige teabe loendit allapoole, kuni leiate „LMP versioon”.
- Kui teie Mac on varustatud Bluetooth SMART-iga, kuvatakse LMP versioon **0x6**. (Kõik madalam kui **0x6** tähendab Bluetoothi vanemat versiooni. Teie seade vajab PS-3500USB Bluetooth-adapterit.)

1Mac Mini ja MacBook Air uuendati Bluetooth SMART toega 2011.aastal. MacBook Pro värskendati 2012.aastal. 2013.aasta detsembris debüteerinud Mac Pro on Bluetooth SMART tugi.

Erand: enne *lähete üle El Capitanile* (Mac OS X 10.11.x), kui teil on LMP versiooniga 0x4 Macintosh, mis nõuab PS-3500USB Bluetooth-adapterit, võtke edasiste juhiste saamiseks ühendust PASCO tehnilise toega.

Mis on Bluetooth SMART®?

Bluetooth SMART (tuntud ka kui Bluetooth Low Energy või Bluetoothi spetsifikatsiooni versioon 4.0) on patenteeritud avatud traadita tehnoloogia standardi uusim protokoll, mille lõi telekommunikatsioonimüüja Ericsson 1994.aastal. See on Bluetoothi energia- ja rakendussõbralik versioon. loodud asjade Interneti (IoT) jaoks.

Lisa B: Erinevate vesilahuste juhtivus temperatuuril 25 °C

Lahendus	Juhtivus (mikroS/cm)
Joogivesi	50 kuni 1000
Reovesi	900 kuni 9000
KCl lahus (0,01 M)	1400
Joogivesi maksimum	1500
Riimvesi	1000 kuni 80 000
Tööstuslik protsess vesi	3000 kuni 140 000

Esita küsimus**Küsige PASCO ametlikult partnerilt Eestis DIFI.NET OÜ**

ask@ste.education

+372 5551 5542

<https://oppelabor.ee>