

System konstantného prúdu

Kód: CCS-BTA

System konstantného prúdu je jednosmerný prúdový zdroj so zabudovaným senzorom prúdu určený na elektrochemické experimenty. Používateľ môže nastaviť prúd pomocou otočného ovládača, systém je schopný dodávať prúd do 0,6 A. V nasledujúcom texte sú vymenované niektoré aktivity a experimenty, ktoré sa dajú robiť pomocou tohto senzora.



- Elektrolytické pokovovanie a Faradayov zákon
- Elektrolyza
- Stanovenie Avogadroho čísla

Zber dát so systémom konstantného prúdu

Tento senzor je možné použiť na zber dát s nasledujúcimi interfejsmi:

- Vernier LabQuest 2[®] alebo originálny LabQuest[®] ako samostatné zariadenie, alebo s počítačom
- Vernier LabQuest[®] mini alebo s počítačom
- Vernier LabPro[®] s počítačom alebo s grafickou kalkulačkou TI
- Vernier Go!Link[®]
- Vernier EasyLink[®]
- Vernier SensorDAQ[®]
- CBL 2[™]
- TI-Nspire[™] Lab Cradle

Všeobecný postup použitia systému konstantného prúdu:

1. Pripojte systém konstantného prúdu na interfejs.
2. Pripojte sieťový napájací adaptér.
3. Spustíte softvér zberu dát.
4. Softvér identifikuje systém konstantného prúdu a načíta štandardné nastavenie zberu dát . Zber dát je pripravený.

Softvér zberu dát

Tento senzor je možné použiť s interfejsom a s nasledujúcim softvérom zberu dát.

- **Logger Pro** - Tento počítačový program sa používa s interfejsmi LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro a Go!Link.
- **Logger Lite** - Tento počítačový program sa používa s interfejsmi LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro a Go!Link.
- **LabQuest App** - Tento program sa používa na LabQueste 2 alebo na LabQueste, keď je použitý ako samostatné zariadenie. Poznámka: System konstantného prúdu vyžaduje LabQuest App 1.5.2 alebo novší.

- **DataQuest** - Aplikácia Vernier DataQuest™ pre technológiu TI-Nspire sa nachádza v prenosných zariadeniach TI-Nspire, na ktorých beží operačný systém 3.0 alebo novší.
- **EasyData App** - Aplikácia je určená pre kalkulačky TI-83 Plus a TI-84 Plus, a je možné ju použiť s CBL 2, LabPro a s Vernier EasyLink.
- **DataMate program** - DataMate sa používa s LabPro alebo CBL 2 a s kalkulačkami TI-73, TI-83, TI-83 Plus, TI-84, TI-84 Plus, TI-86, TI-89 a Voyage 200.
- **LabVIEW** - Softvér National Instruments LabVIEW™ je grafický programovací jazyk, ktorý predáva National Instruments. Používa sa so SensorDAQ a dá sa použiť aj s množstvom iných interfejsov Vernier. Ďalšie informácie nájdete na www.vernier.com/labview.

Poznámka: Výrobky Vernier sú určené len pre účely výuky. Naše výrobky neodporúčame pre žiadne priemyselné, lekárske alebo komerčné procesy, ako je záchrana života, diagnostika pacientov, riadenie výrobných procesov alebo priemyselné testovanie akejkoľvek povahy.

Ako funguje systém konštantného prúdu

Vernierov systém konštantného prúdu je jednosmerne viazaný zosilňovač, ktorý je schopný dodávať prúd až do 0,6 A, pri jednosmernom napätí až do 5 V. Výstupný prúd monitoruje cez kábel senzora rezistor merania prúdu. Keď je tento výstup pripojený na analógový vstup LabPro, LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini, Go! Link, SensorDAQ, EasyLink, CBL 2 alebo TI-Nspire Lab Cradle, softvér identifikuje kalibrovaný prúdový senzor.

Prúdové konvencie

Prúd je indikovaný ako kladný, keď tečie z kladnej (červenej) svorky k zápornej (čiernej) svorke, tak ako to uvádza konvenčný popis toku prúdu. Pri použití popisu toku pomocou elektrónov, elektróny tečú zo zápornej svorky cez obvod do kladnej svorky. Záporná svorka je spojená so zemou cez výkonový tranzistor a merací 0,1 Ω rezistor. Kladná svorka je pripojená na 5 V zdroj napájania. Otočným ovládačom na systéme konštantného prúdu je možné nastaviť dodávanie prúdu až 0,6 A s automaticky nastaviteľným napätím (max. 5 V). Pri vysokom odpore elektrolytu môže dôjsť k tomu, že prúd 0,6 A sa nedosiahne pred dosiahnutím maximálneho napätia 5 V.

Kalibrácia

Pri použití systému konštantného prúdu nie je potrebné robiť jeho novú kalibráciu. Bol nakalibrovaný pred odoslaním. Ak však chcete urobiť svoju vlastnú kalibráciu, použijete 2-bodovú kalibračnú procedúru, ktorá sa nachádza vo všetkých Vernierových programoch zberu dát. Výstup systému je vzhľadom na meranie lineárny. Na kalibráciu je potrebný ampérmeter alebo multimeter

- **Prvý kalibračný bod:** Odpojte výstupné svorky (červenú a čiernu krokosvorku) od všetkého tak, aby medzi nimi netiekol žiadny prúd. Do poľa Reading 1 zadajte hodnotu nula.
- **Druhý kalibračný bod:** Nastavte ampérmeter alebo multimeter na meranie prúdu. Pripojte krokosvorky systému konštantného prúdu na ampérmeter tak, aby prúd zo systému konštantného prúdu tiekol cez ampérmeter. Otočte ovládačom na systéme konštantného prúdu v smere hodinových ručičiek do nejakej polohy v blízkosti maxima.

Na ampérmetri sa zobrazí krivka momentálna hodnota prúdu. Do poľa Reading 2 zadajte túto hodnotu.

Inou možnosťou, ktorú je možné zvážiť namiesto kalibrácie, je vynulovanie senzora. Touto možnosťou sa nastaví kalibračný offset. Urobíte to tak, že odpojíte červenú aj čiernu svorku od čohokoľvek, aby medzi nimi netiekol žiadny prúd, a v softvéri zberu dát vyberiete nulovanie.

Tento senzor je vybavený obvodom automatickej identifikácie auto-ID. Pri použití s interfejsmi LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go! Link, SensorDAQ, TI-Nspire Lab Cradle, EasyLink a CBL 2, softvér zberu dát rozpozná senzor a použije na nakonfigurovanie experimentu preddefinované parametre vhodné pre daný senzor.

Technické údaje

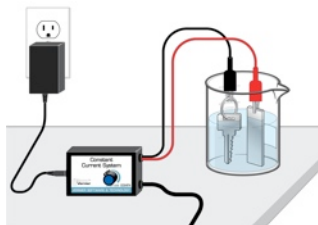
Rozsah systému konštantného prúdu:	0–0,6 A
Linearita senzora prúdu:	0,1%
13-bitové rozlíšenie (pri použití SensorDAQ):	0,09 mA
12-bitové rozlíšenie (pri použití LabQuest 2, LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go! Link, EasyLink, TI-Nspire Lab Cradle):	0,18 mA
10-bitové rozlíšenie (pri použití CBL 2):	0,71 mA
Napájacie napätie:	Jednosmerné napätie 5 V
Napájací prúd (typický):	9 mA
Rozsah výstupného napätia:	0–5 V
Prenosová funkcia:	$V_{out} = 6,9(I) + 0$
Uložená kalibrácia	
Sklon:	0,145 A/V
Priesečník nuly:	0 A
Zdroj napájania	
Vstup:	100–240 Voltov striedavé, 50/60 Hz 0,5 A, 26–41 VA
Výstup:	5 V, 1,5 A

Poznámka: Napájací zdroj je taký istý ako používa LabQuest.

Príklady experimentov

Systém konštantného prúdu sa dá použiť namiesto senzora prúdu a jednosmerného zdroja napájania pri nasledujúcich experimentoch zo zbierky *Advanced Chemistry with Vernier* (*Pokročilá chémia s Vernierom*):

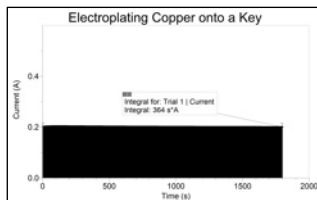
- Experiment 21 (AP Lab 21): Elektrolytické pokovovanie
- Experiment 31: Stanovenie Avogadrovho čísla



Obrázok č. 1

Na obrázku č. 1 je príklad zostavy experimentu elektrolytického pokovovania s použitím systému konštantného prúdu.

Graf na obrázku č. 2 zobrazuje konštantný prúd meraný počas elektrolytického nanášania mede na kľúč. Celkový náboj, ktorý prešiel cez elektrolytický článok sa dá stanoviť pomocou integrálu grafu prúdu v závislosti na čase.



Obrázok č. 2

Záruka

Záručné podmienky platné na území Slovenska sa riadia podmienkami vydanými distribútorom výrobkov Vernier na Slovensku, ktoré sú súčasťou dodávky výrobku, a ostatnými platnými zákonmi. Vylúčenie zo záruky: Záruka predpokladá normálne používanie výrobku v súlade s jeho návodom na použitie za bežných laboratórnych podmienok. Pod zárukou nespadá nesprávne použitie výrobku, jeho poškodenie vonkajšími vplyvmi, zmena jeho konštrukcie užívateľom a podobné udalosti. Záruka sa tiež nevzťahuje na bežné opotrebovanie a spotrebný materiál, ak takýto materiál výrobok obsahuje.

Revízia 3.5.2012

Logger *Pro*, Logger *Lite*, Vernier LabQuest, Vernier LabQuest Mini, Vernier LabPro, Go! Link a iné uvedené značky sú v Spojených štátoch našimi registrovanými ochrannými známkami.

CBL 2 a TI-Nspire sú ochrannými známkami Texas Instruments.

Všetky ostatné tu uvedené značky, ktoré nie sú našim vlastníctvom, sú majetkom svojich vlastníkov, ktorí môžu alebo nemusia s nami súvisieť, byť s nami v spojení alebo byť nami sponzorovaní.



Vernier Software & Technology

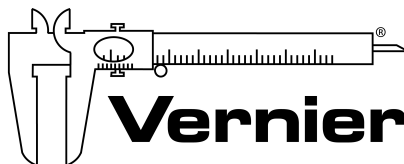
13979 SW Millikan Way
Beaverton, OR 97005-2886

www.vernier.com

Slovensko: PMS Delta s.r.o.

Fándlyho 1
07101 Michalovce

www.pmsdelta.sk



Measure. Analyze. Learn.™

Preklad: Peter Spišák, 2012