



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

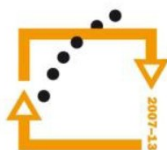
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0247



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

APLIKACE POČÍTAČŮ V MĚŘÍCÍCH SYSTÉMECH PRO CHEMIKY *s využitím LabView*



9 Lab View - Sběr dat

NI-DAQ

Funkce pro obsluhu multifunkčních zásuvných karet se jsou dostupné z Functions Palette v části All functions | NI Measurements | Data Acquisition resp. DAQmx. Aby bylo zajištěno, že uživatel bude mít k dispozici vždy nejnovější verzi této knihovny v situaci, kdy svůj systém doplní o novou multifunkční kartu, je spolu s multifunkční kartou dodáváno CD s aktuální verzí NI-DAQ ovladačů. Aktualizované verze pak lze stáhnout zdarma z internetu (www.ni.com).

Driver má Application Programming Interface – API, což je knihovna funkcí, VI (virtuálních přístrojů – LabVIEW), tříd, atributů a vlastností pro tvorbu aplikací. Součástí DAQ je obsáhlá dokumentace - User Manual, Function Reference Manual a On-line help.

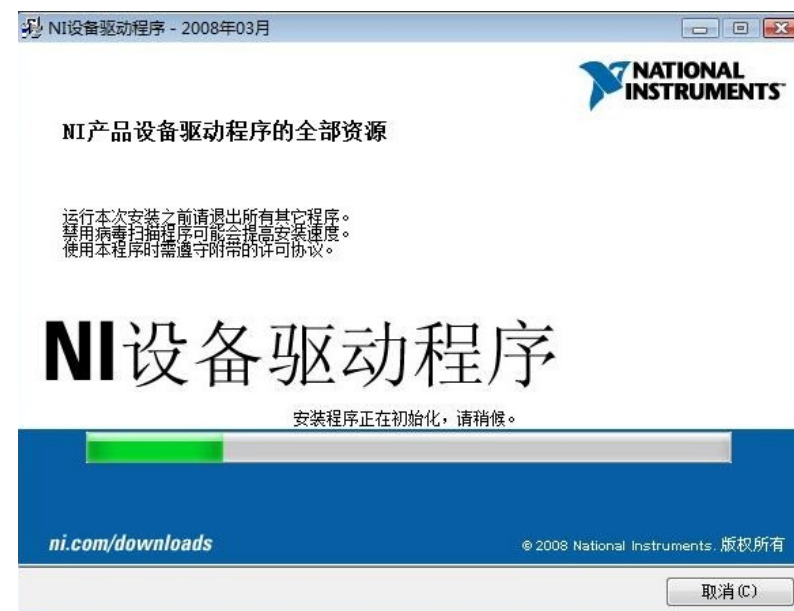


NI-DAQmx

V roce 2004 vypracovala firma NI nový driver NI-DAQ verze 7. Tento projekt byl největším softwarovým projektem firmy. Nový NI-DAQ 7.x obsahuje dva NI-DAQ drivery:

- tradiční NI-DAQ (Traditional DAQ)
- NI-DAQmx

Výhodou je, že je možno použít tradiční NI-DAQ i NI-DAQmx na tom samém počítači. Tradiční NI-DAQ je upgradem dřívějších verzí NI-DAQ.





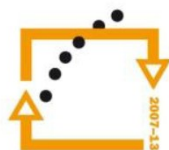
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

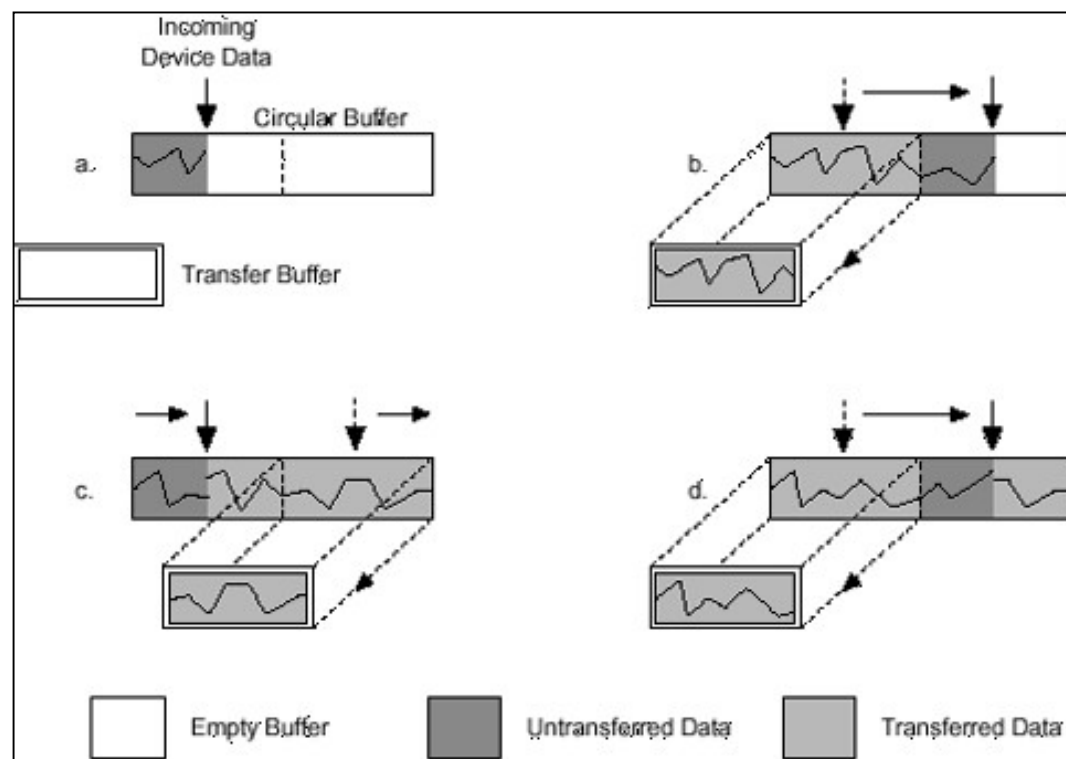


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sběr dat (data acquisition)

- Řízení pomocí software (pomalé)
- Řízení pomocí přerušení
- DMA
- FIFO
- Double buffer





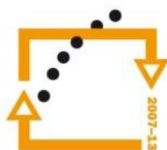
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

DAQ Assistant

Pro jednoduché
DAQ úlohy

The screenshot shows the DAQ Assistant software window. The main panel is titled "Voltage Output Setup" and contains the following elements:

- Settings** tab is selected.
- Signal Output Range**: Max is set to 10, Min is set to -10.
- Scaled Units**: A dropdown menu is set to "Volts".
- Terminal Configuration**: A dropdown menu is set to "<Let NI-DAQ Choose>".
- Custom Scaling**: A dropdown menu is set to "<No Scale>".
- Task Timing** and **Task Triggering** tabs are visible at the bottom.
- Generation Mode**: Radio buttons for "1 Sample (On Demand)", "1 Sample (HW Timed)", "N Samples" (selected), and "Continuous".
- Clock Settings**: "Samples To Write" is set to 100, and "Rate (Hz)" is set to 1k.
- Advanced Clock Settings**: "Clock Type" is set to "Internal", "Active Edge" is set to "Rising", and "Clock Source" is set to "Internal".
- Express Task** button is located at the bottom left.
- OK** and **Cancel** buttons are at the bottom right.

A message in the left pane reads: "Click the Add Channels button to add more channels to the task."



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

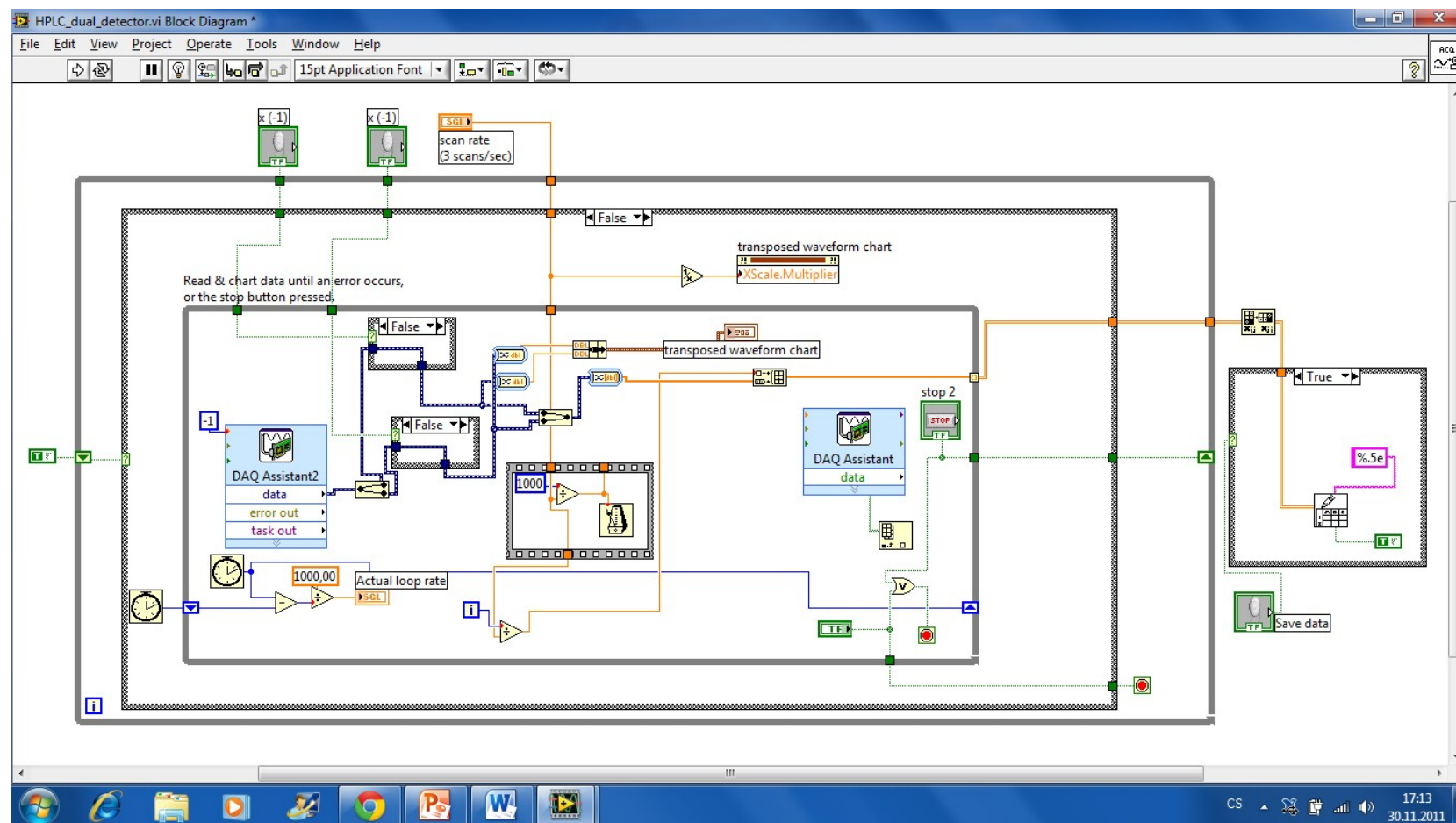


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



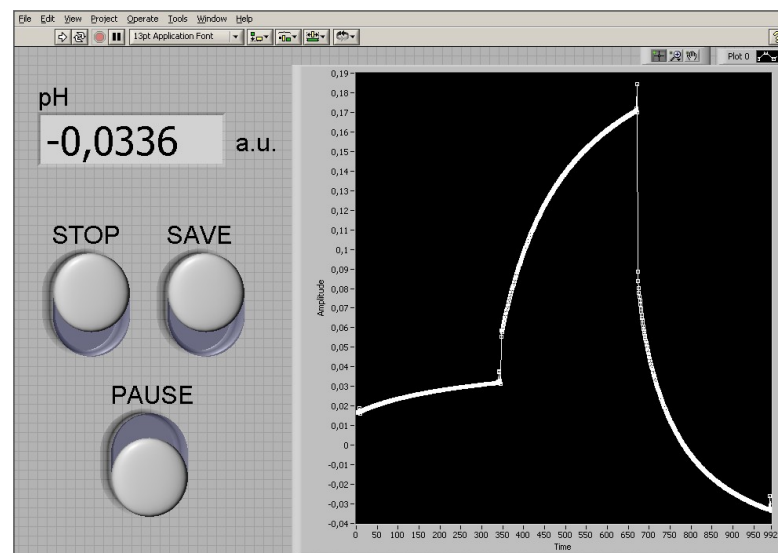
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Potenciometrie se skleněnou elektrodou (měření pH)

Vysoký vstupní odpor multifunkční karty PCI6251 umožňuje připojit skleněnou elektrodu přímo na analogový vstup bez nutnosti vložení napěťového sledovače.





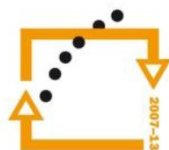
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



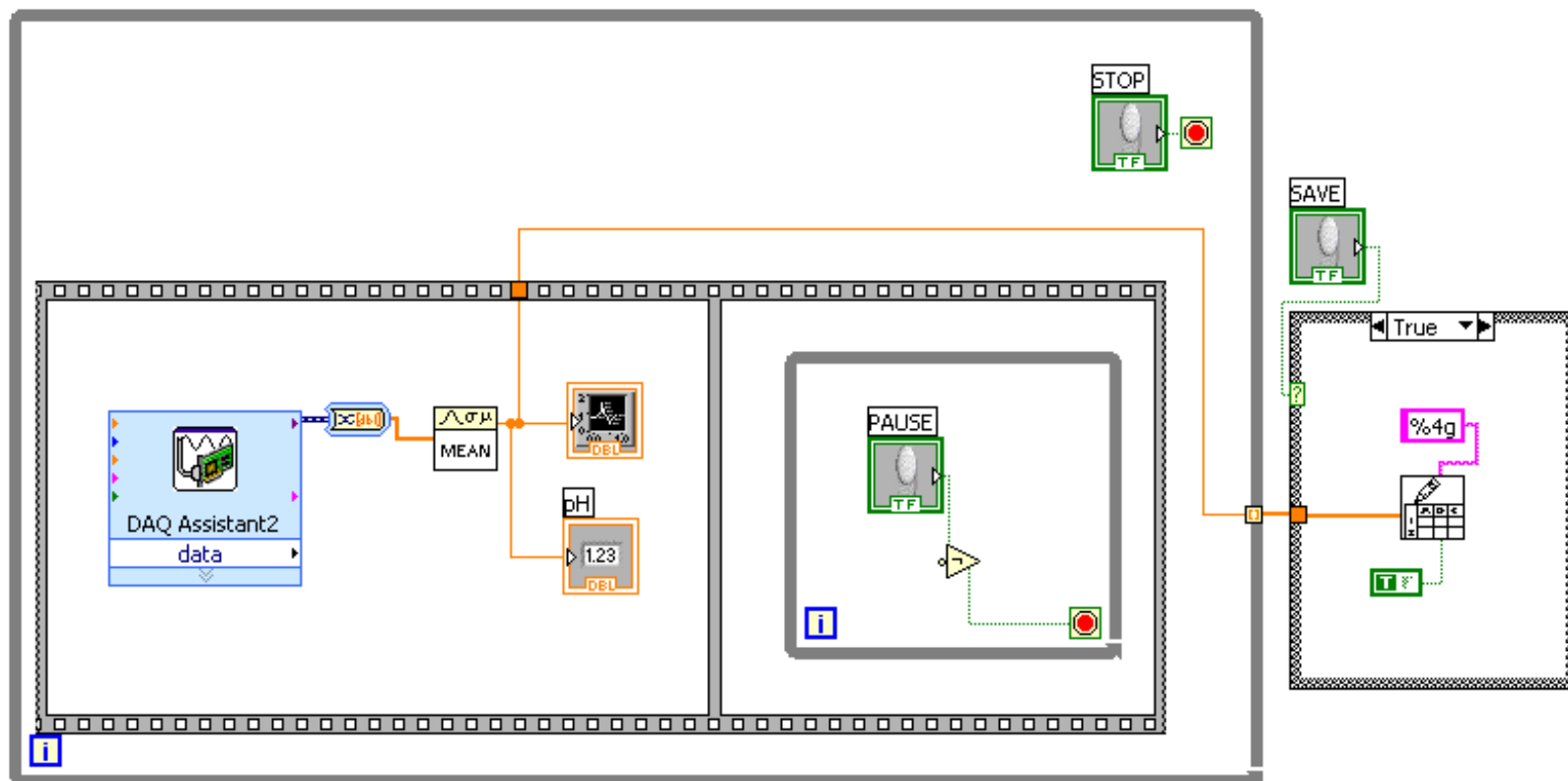
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Příslušné VI



DAQ - příklady

Konduktometrie

Konduktometrem měříme vodivost G roztoku, jednotkou je siemens (S). Její velikost však závisí na velikosti, tvaru a vzdálenosti elektrod. Na těchto parametrech nezávislá je tzv. specifická vodivost (konduktivita) κ . Platí:

$$\kappa = C \cdot G,$$

kde konstanta úměrnosti C je tzv. odporová konstanta nádoby.

Tuto konstantu zjistíme výpočtem po změření vodivosti G roztoku o známé specifické vodivosti κ v této nádobce. Obvyklým standardem je $0,01 \text{ mol.dm}^{-3}$ KCl, jehož vodivost je při teplotě 25°C $0,1413 \text{ S.m}^{-1}$.

Moderní konduktometry využívají střídavé napětí o velikosti 0,2-1 V, jehož frekvence se řídí vodivostí měřeného roztoku. Měření spočívá ve snímání napětí na odporu, zapojeném v sérii s konduktometrickou celou, která je ponořena do měřeného roztoku



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



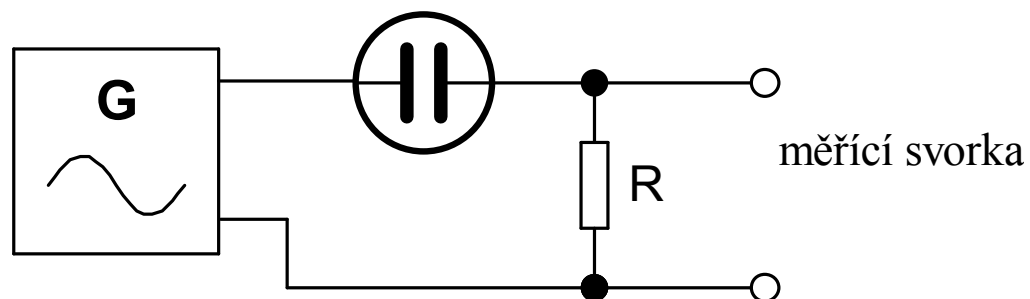
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



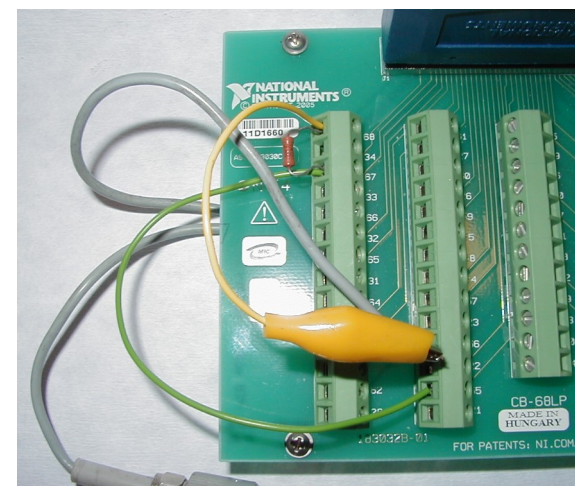
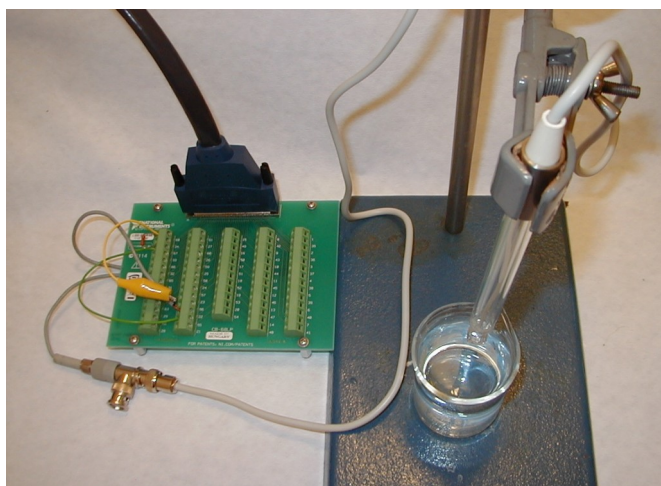
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

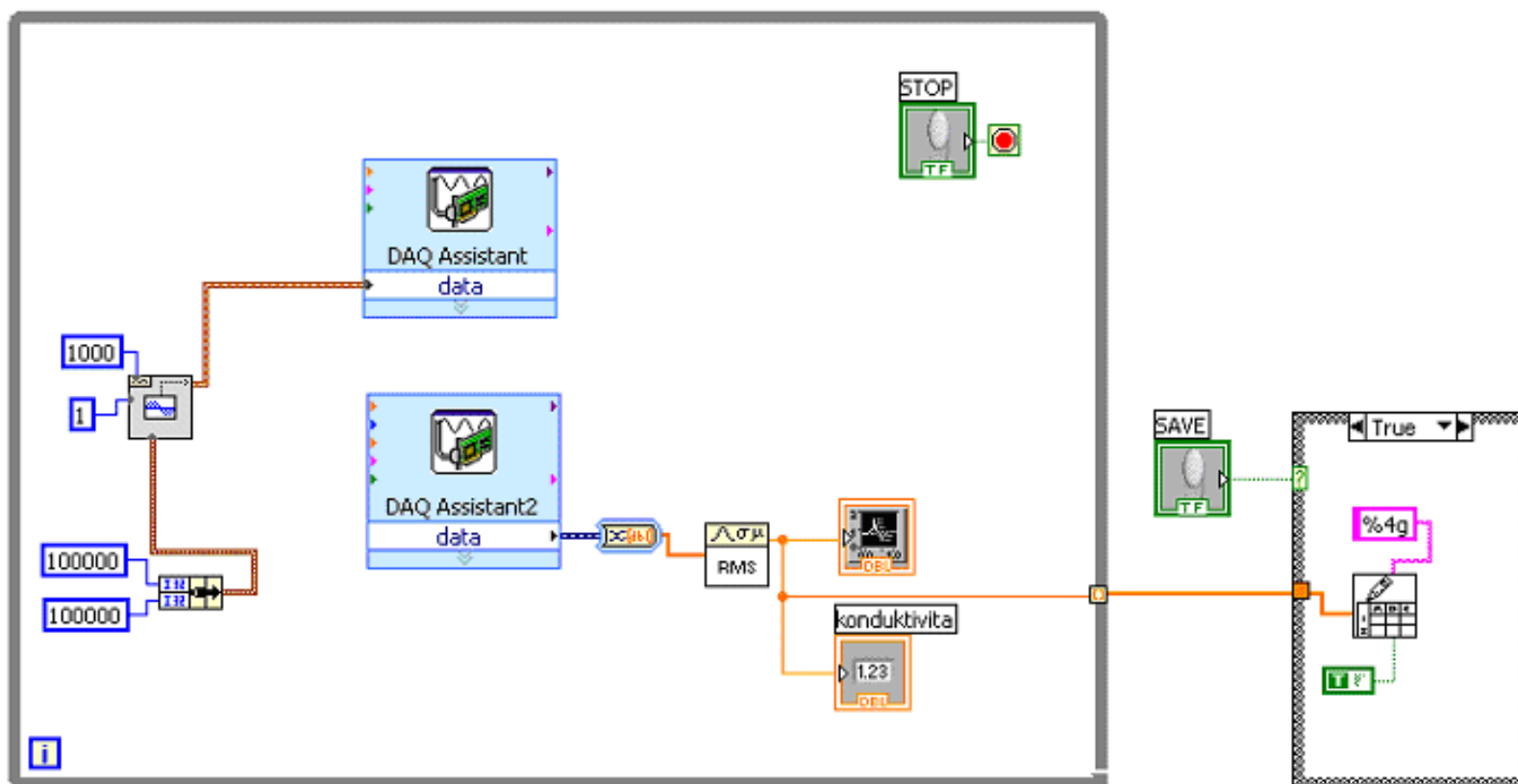
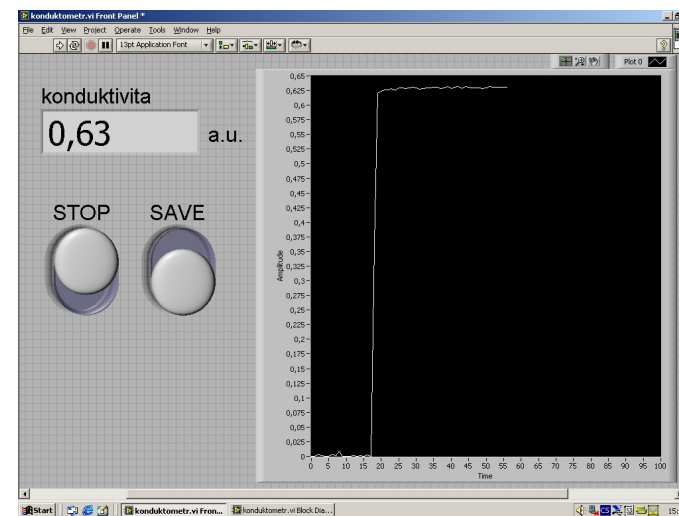
Konduktometrie



vodivost	frekvence
$< 50 \mu\text{S}$	$\sim 400 \text{ Hz}$
$50 - 1000 \mu\text{S}$	1 kHz
$1 - 10 \text{ mS}$	10 kHz
$0,1 - 1 \text{ S}$	50 kHz

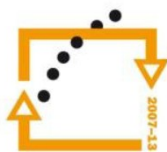


Konduktometrie





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Chronoamperometrie v míchaném roztoku

Měření proudu za konstantního potenciálu je nejjednodušší a velmi běžnou metodou elektrochemické analýzy. Využívá se zejména při měřeních s modifikovanými elektrodami a při provozování elektrochemických detektorů např. u chromatografických a podobných technik (kapilární elektroforéza).

Výhodou takového měření je, že výsledky experimentů na tuhých elektrodách neovlivňují přechodové jevy (zejména ustavení difúzní vrstvy), ani kapacitní proud. Proto je možné dosažení extrémně nízkého detekčního limitu – až 10^{-14} mol·dm⁻³. Vlastní měření probíhá v míchaném roztoku a v obvyklém tříelektrodevém zapojení. Na pracovní elektrodu je vložen konstantní potenciál, při kterém dochází k oxidaci (redukci) zkoumané látky a po ustavení stabilní proudové linie může být proveden nástřik analytu. Následně je analyt oxidován (redukován) na pracovní elektrodě, čímž dojde k nárůstu proudu – velikost odezvy je mírou koncentrace zkoumané látky.



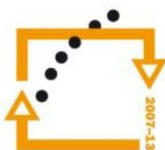
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

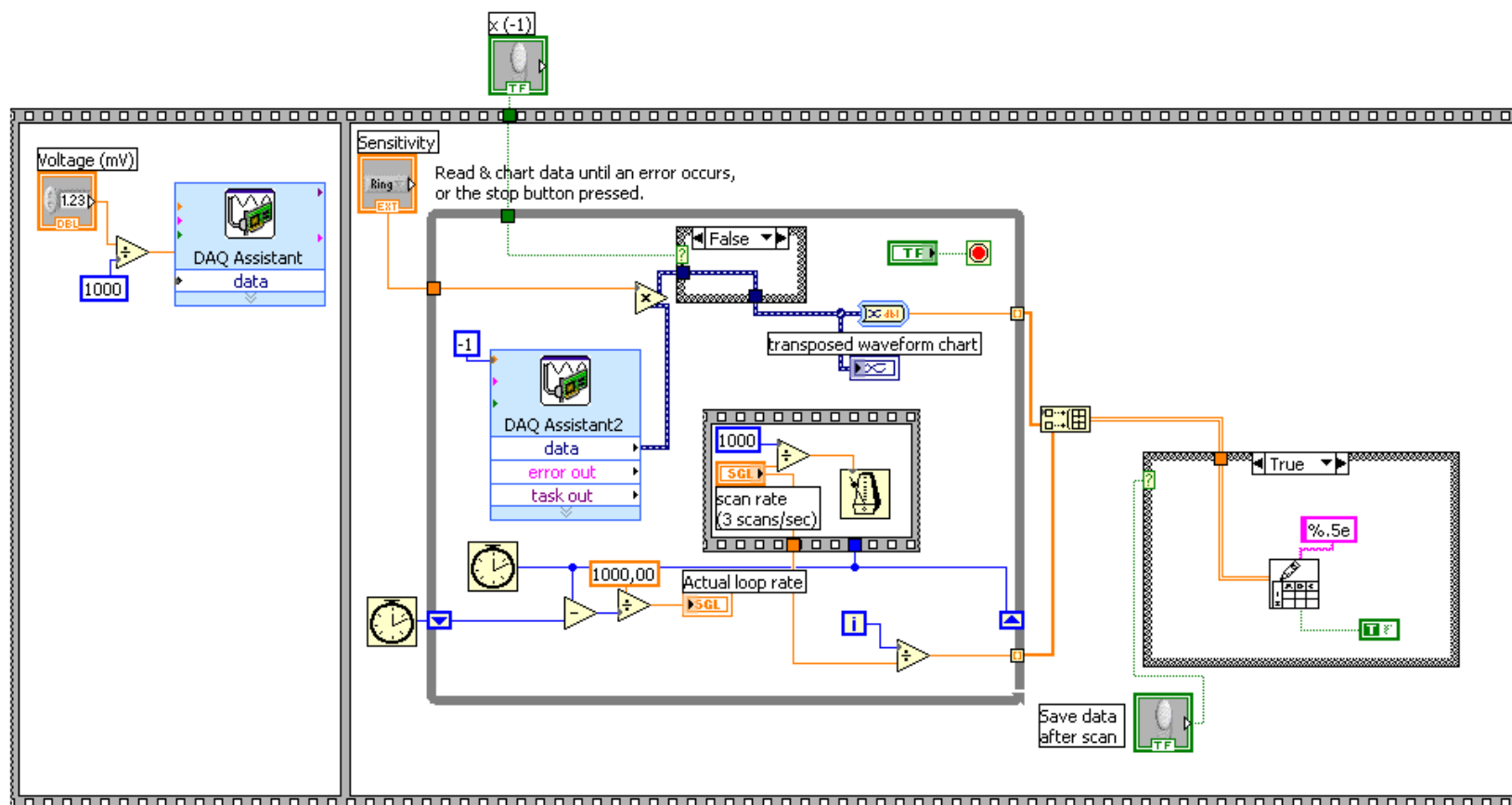
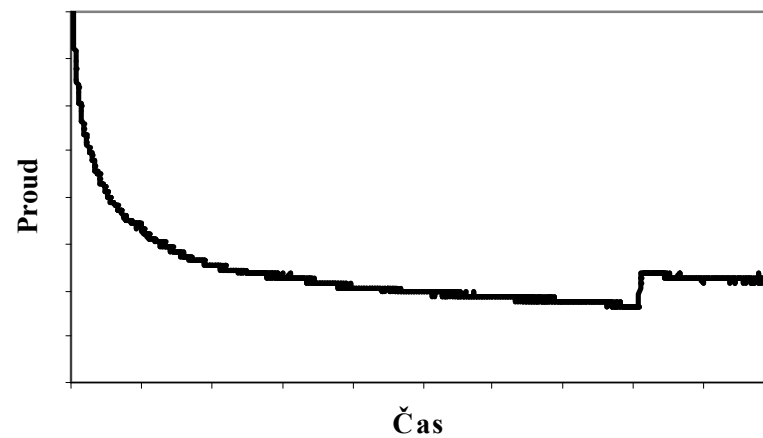


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

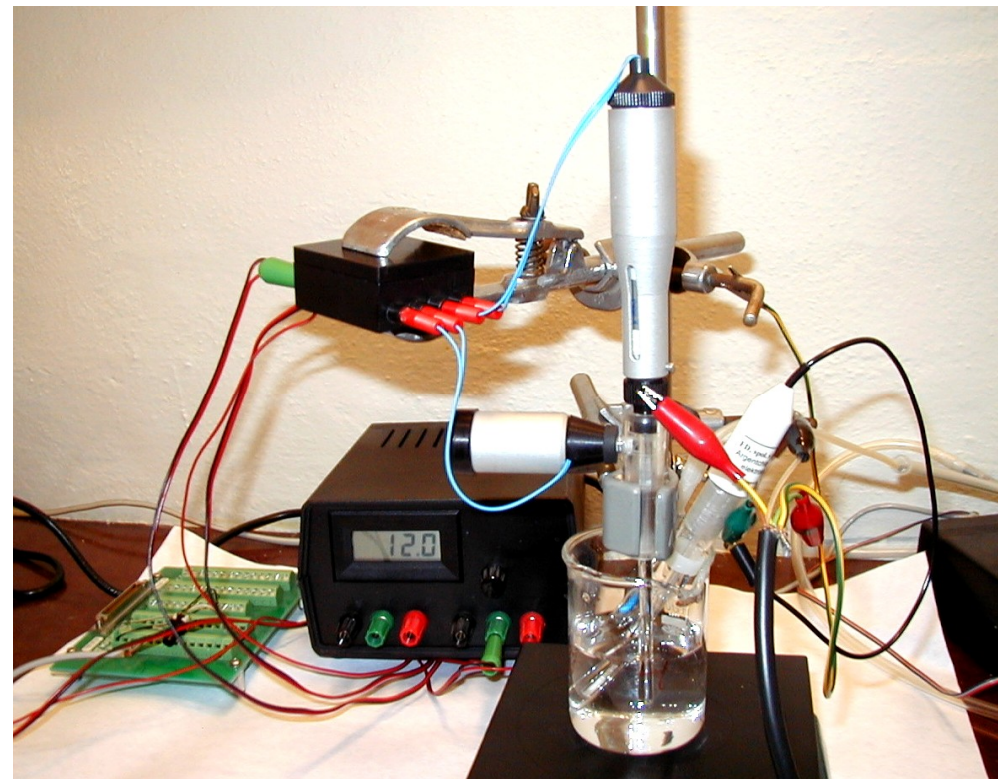
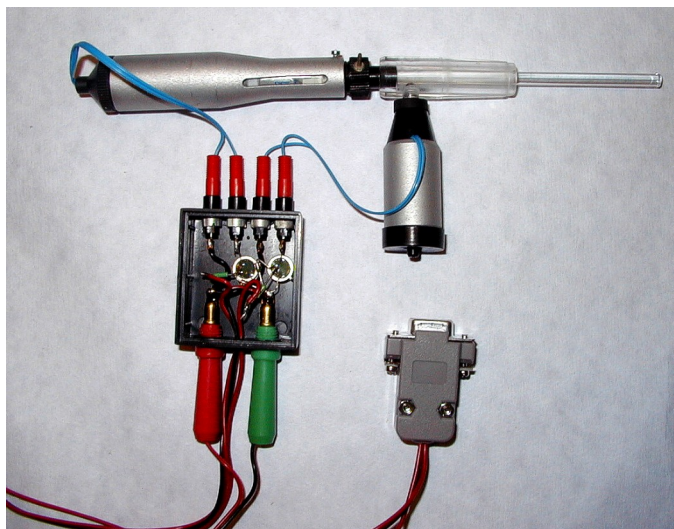
Chronoamperometrie

Měření za konstantního potenciálu



LabView příklady

Rtuťová „tužková“ elektroda s visící kapkou (HMDE), vyráběná firmou Polaro-Sensors Praha, byla standardně dodávána k potenciostatu EcoTribo. Rtuť je uzavřena v rezervoáru, odkud je přes jehlový ventil vypouštěna do kapiláry, na jejímž konci se vytvoří kapka, která tvoří aktivní povrch elektrody. Podle doby, po kterou je ventil otevřen, lze v určitých mezích řídit velikost kapky. Pro „střední“ velikost kapky je třeba ventil otevřít na dobu 100-200 ms. Po skončení analýzy lze kapku odtrhnout klepátkem.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



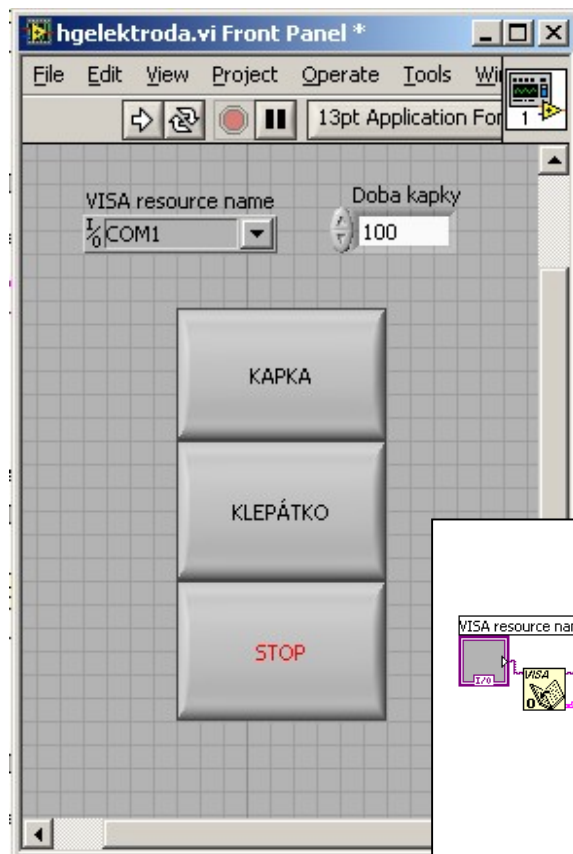
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



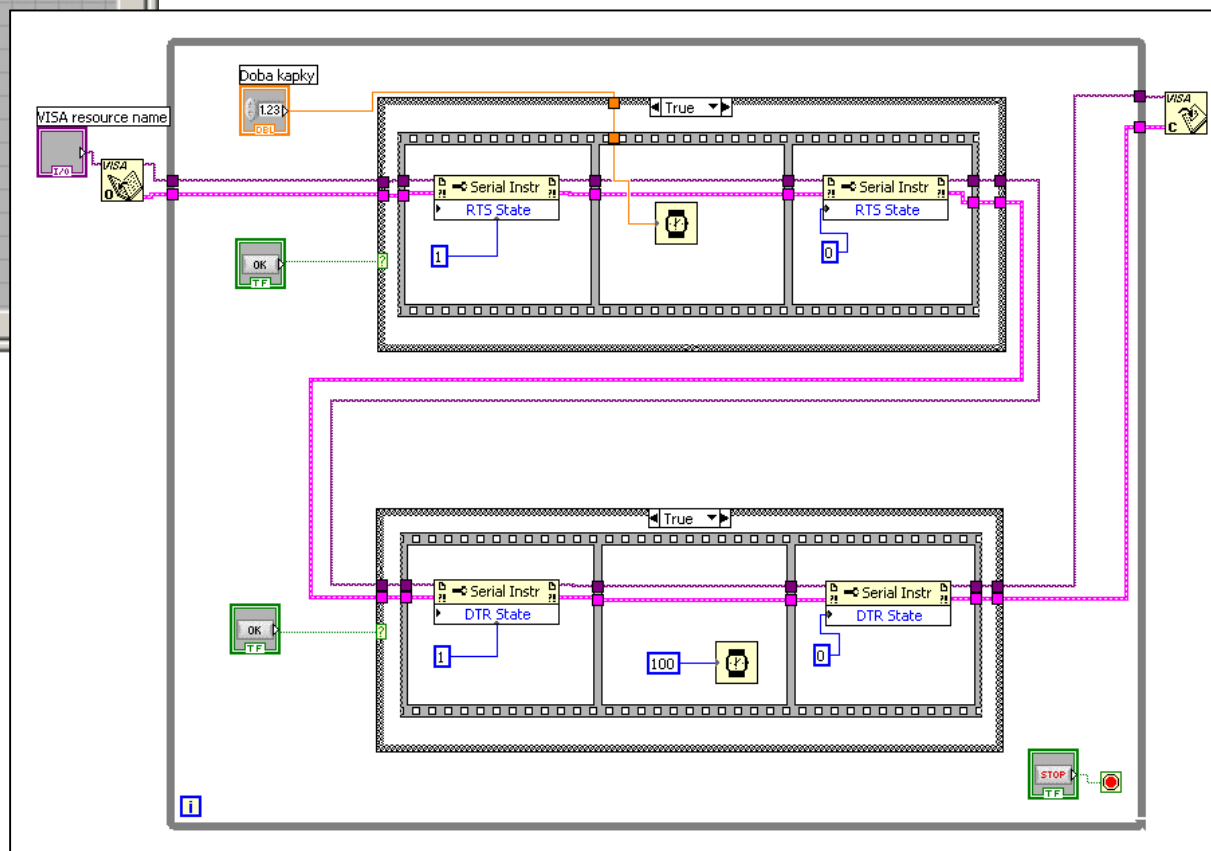
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Ovládání portu - VISA



VI cyklicky testuje, jestli došlo ke stisku tlačítka Kapka, Klepátko nebo Stop. Je zřejmé, že je tlačítka Kapka a Klepátko musí být nastaveny v módu Latch when released.



VISA resource name
VISA open
VISA close

Řízení krokového motoru - ovládání monochromátoru

Krokový motor umožňuje realizaci pohonu, který umí přesně nastavit svoji polohu a tuto polohu i přes působící síly udržet (např. souřadnicové zapisovače nebo počítačem řízené obráběcí stroje). Krokový motor obsahuje otočný magnet a několik pevných elektromagnetů (cívek), které jsou postupně zapínány. Kotva se vždy natočí mezi póly právě zapojeného elektromagnetu, natočení pak lze postupně po krocích měnit a tím lze kontrolovat natočení kotvy. Obvyklé krokové motory mívají 200 kroků na jednu obrátku. Výhoda krokového motoru spočívá v tom, že není potřeba mít v soustavě měřicí systém polohy (stačí počítat kroky). Malé motory jsou buzeny unipolárně (proud prochází jednotlivými cívkami stejným směrem) a typický motor obsahuje čtyři cívkové systémy (a tedy 8 vývodů).





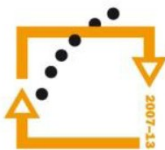
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Řídicí obvody motorku musí zajistit postupné zapínání cívek. Pro postupné zapínání vždy jedné cívky je spínací schéma vyjádřeno následující tabulkou.

Cívka 1	Cívka 2	Cívka 3	Cívka 4	Řídicí hodnota
1	0	0	0	8
0	1	0	0	4
0	0	1	0	2
0	0	0	1	1

Řídicí hodnota je dekadicky vyjádřené binární číslo odpovídající jednotlivým řídicím stavům.

Je zřejmé, že k řízení motorku by postačovaly dvě výstupní linky sériového rozhraní a dekodér (elektronický obvod, který by ovládal čtyři vstupy cívek dvěma řídicími linkami). Existuje jednodušší varianta řízení krokového motoru, při které jsou zapojeny vždy dvě sousední cívky společně. Při tomto zapojení prochází motorem dvojnásobný proud (jeho točivý moment se ovšem zdvojnásobí). Řídicí tabulka vypadá následovně:

Cívka 1	Cívka 2	Cívka 3	Cívka 4	Řídicí hodnota
1	1	0	0	3
0	1	1	0	1
0	0	1	1	0
1	0	0	1	2

Monochromátor (krokový motorek je vlevo nahoře), detailní pohled na zapojení ULN2803, celkový pohled na zdroj a ovládací obvod

