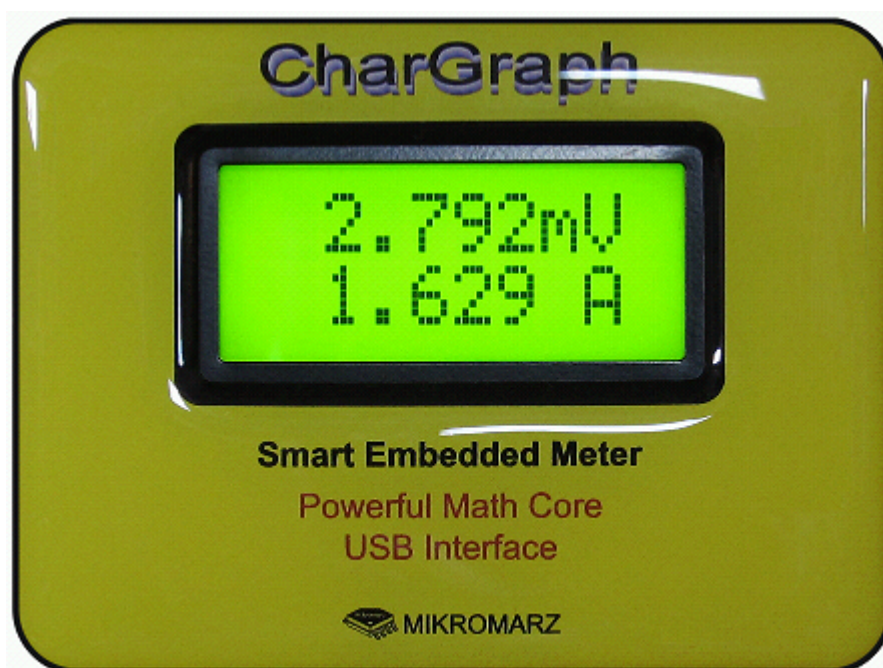




Programovatelný výpočtový měřič fyzikálních veličin

Stručná charakteristika:

CharGraph je určen pro měření libovolné fyzikální veličiny, která je reprezentována napětím nebo ji lze na napětí převést. Zpětný převod naměřeného napětí na primárně měřenou veličinu umožňuje vestavěné matematické jádro (40bit), které nabízí pokročilou aritmetiku s vysokou přesností včetně nelineárních operací jako je mocnění nebo odmocňování. Konfigurace matematického převodu je umožněna pomocí specializovaného PC software, vestavěného USB rozhraní a integrované EEPROM paměti, kde je výpočtová konfigurace trvale uchovávána. Dva nezávislé diferenční měřicí kanály umožňují nezávislé měření až dvou různých fyzikálních. Obě měřené veličiny jsou zobrazovány pomocí 8-místného ukazatele na LCD displeji ve tvaru znaménko, hodnota (14bit) a jednotka.



Hlavní rysy:

- 16-znakový LCD displej
- 2× diferenční napěťový vstup
- 14-bit rozlišení měřené veličiny
- 40-bit matematické jádro
- Inteligentní Auto Range
- USB rozhraní pro konfiguraci



Elektrické parametry:

- napájecí napětí: 7 až 16V
- napájecí proud: 100mA
- maximální měřené napětí: 16V
- minimální měřené napětí: 0.1mV
- výpočtová rozlišitelnost: 0.1mV
- zobrazovaná rozlišitelnost: 1mV
- vstupní odpor: 253k Ω

Mechanické parametry:

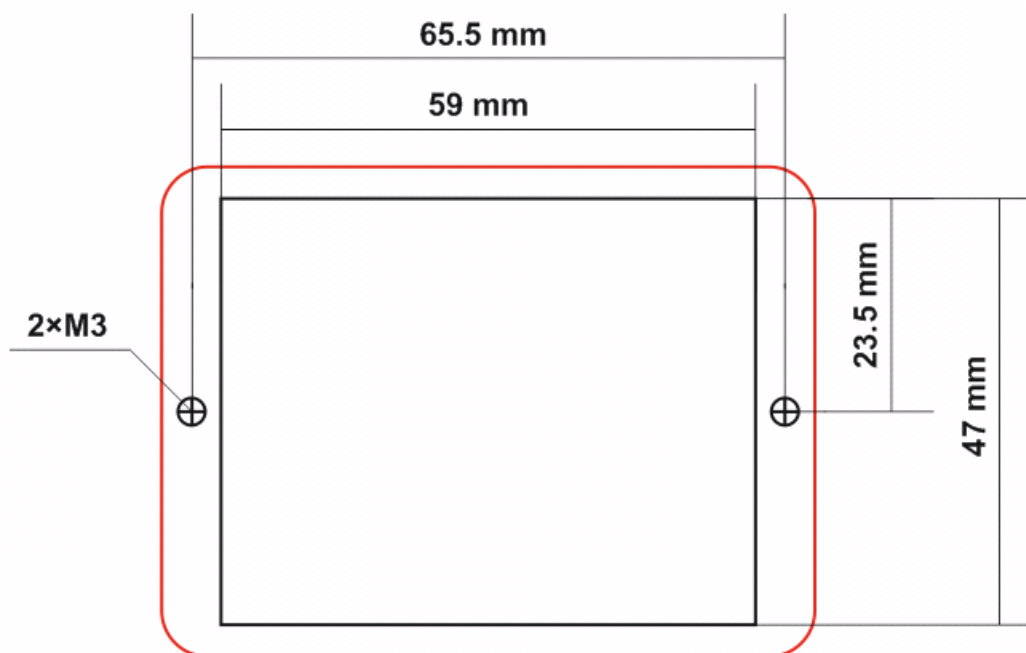
- rozměry: 72×54mm (poloměr zaoblení 5mm)
- montáž: okénko v panelu 59×47mm, 2× šroub M3

1 Montáž CharGraphu do panelu

Modul CharGraphu byl navržen tak, aby umožňoval jednoduchou montáž do stávajícího nebo nově vznikajícího systému. Proces montáže se skládá z následujících dvou kroků.

1.1 Mechanické upevnění

Do panelu vyřízneme okénko o rozměrech 59×47mm a vyvrtáme oba otvory M3 pro upevnění CharGraphu (viz. obr. 1.1, šablona je k dispozici v příloze [D]). Řez okénka nemusí být přesný nebo úhledný – bude překryto modulem CharGraphu. Z přední strany panelu usadíme CharGraph (viz. obr. 1.2). Ze zadní strany panelu utáhneme matice (jsou součástí).



Obr. 1.1 Montážní výkres

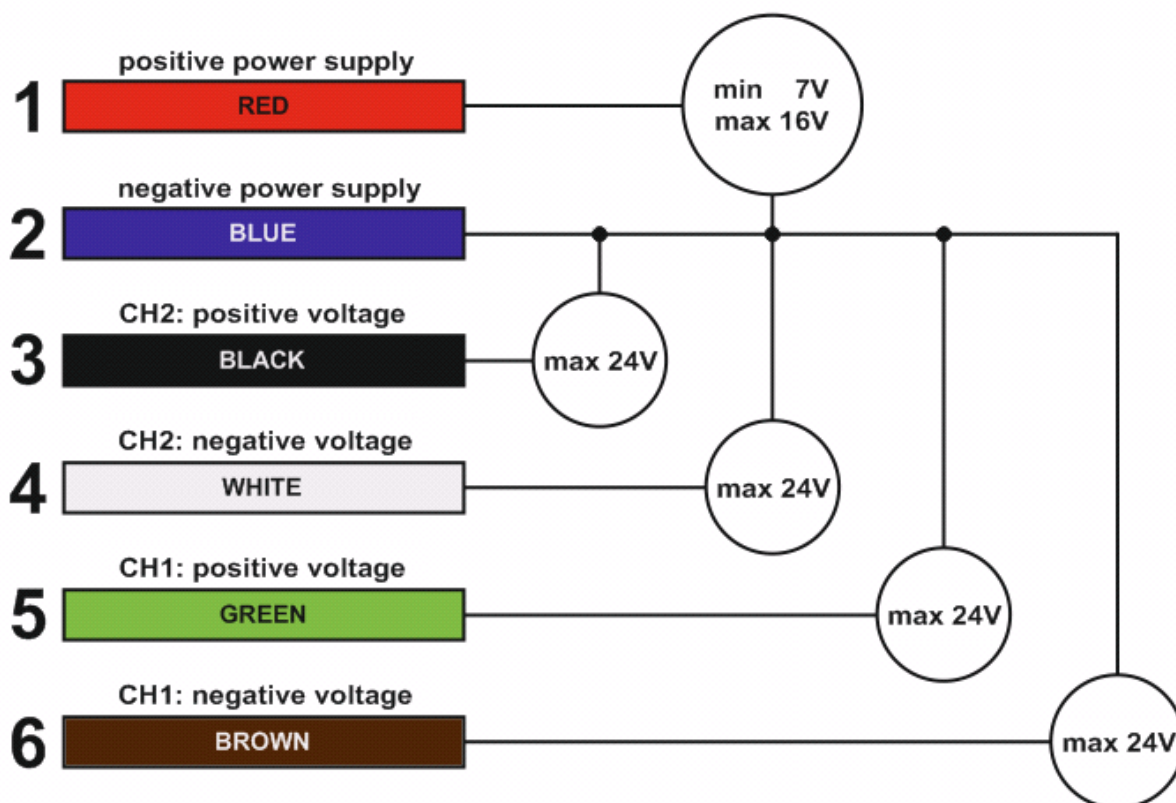


Obr. 1.2 Přístroj zabudovaný v panelu



1.2 Elektrické připojení

Ze zadní strany CharGraphu je vyveden 6-žilový barevně odlišený kabel (viz. obr. 1.3). Červený a modrý vodič je určen pro napájecí napětí (je nutné dodržet polaritu – červený je kladný a modrý je záporný pól napájecího napětí). Zelený a hnědý vodič je určen pro měřicí napětí 1. kanálu, černý a bílý vodič je určen pro měřicí napětí 2. kanálu. Napájecí napětí je nutné udržet v rozsahu 7 až 16V. Maximální napětí na každém z měřících vodičů je 24V (měřeno vůči zápornému napájecímu napětí, viz. obr. 1.3).



Obr. 1.3 Význam jednotlivých vodičů



2 Nastavení CharGraphu

Nastavení CharGraphu se provádí prostřednictvím specializovaného PC software a integrovaného USB rozhraní. PC software je rozdělen do dvou částí. První část umožňuje konfiguraci matematického zpracování naměřeného napětí reprezentující konkrétní fyzikální veličinu. Druhá část umožňuje dodatečnou kalibraci. Tato kalibrace je však oprávněna pouze v odůvodněných případech. CharGraph je z výroby kalibrován pomocí měřidla s chybou měření minimálně o řád lepší než je chyba měření CharGraphu. Konfigurace matematického zpracování i dodatečná kalibrace je trvale uložena v paměti CharGraphu.

2.1 Připojení CharGraphu k PC

CharGraph se připojuje k počítači pomocí standardního mini USB kabelu. Po připojení k počítači je vyžadována instalace ovladače USB rozhraní (*viz. příloha [A]*). Po úspěšné instalaci ovladače je nutné nainstalovat samotný CharGraph Software (*viz. příloha [B]*). Navázání spojení mezi CharGraphem a CharGraph Softwarem je umožněno pomocí tlačítka Connect Device. Pokud je navázání spojení úspěšné, je zjištěna konkrétní verze CharGraphu a posouzeno, zda-li nainstalovaná verze CharGraph Software podporuje připojenou verzi CharGraphu (*po zakoupení CharGraphu je tedy doporučeno instalovat nejnovější verzi CharGraph Software*).

2.2 Konfigurace matematického zpracování

Konfiguraci matematického zpracování lze provádět v části CharGraph Software nazvané Configuration (*viz. obr. 2.1*). Pro každý měřicí kanál je určen jeden výpočtový vzorec, který umožňuje přepočet naměřeného napětí na požadovanou fyzikální veličinu. V obou vzorcích je definováno primárně měřené napětí (U_1 a U_2) a výsledná fyzikální veličina (X_A a X_B). V základním nastavení je tato veličina definována ve voltech, změnou jednotky v poli New Unit však lze tuto definici vhodně upravit. Výpočtový vzorec obsahuje tři libovolně volitelné konstanty, jejichž rozsah je definován CharGraph Softwarem. V poli Options lze volit další operace nad primárně měřenými napětími U_1 a U_2 včetně mocnění a odmocňování. Pro fyzikální veličinu závislou na dvou měřených napětích je určen speciální výpočtový vzorec, který dovoluje sestavení založené na operacích mezi veličinami X_A a X_B . K dispozici je opět možnost volby fyzikální jednotky veličiny X_C a také řádku, ve kterém se bude veličina zobrazovat. Na základě uvedených vstupních údajů jsou vytvořeny výpočtové vzorce, které je možné pomocí tlačítka Set Configuration uložit do samotného CharGraphu. Sestavování vzorců je podpořeno výpisy v řádku Information, který poskytuje všechny důležité informace pro úspěšné dokončení konfigurace CharGraphu.



CharGraph Software 1.00, www.mikromarz.cz

Connect Device Connected device: CharGraph 1.00

Configuration | Calibration

Value from CH1 Voltage - First Line

$$X_A [V] = - \sqrt{\frac{1,145}{0,458} * (-|U_1| + 2,452)}$$

New Unit: n A

Options:

- Absolute U1
- Negative U1
- Power
- Square
- Absolute XA
- Negative XA

Value from CH2 Voltage - Second Line

$$X_B [V] = \left(\frac{2,951}{1,743} * (|U_2| + -0,045) \right)^2$$

New Unit: m V

Options:

- Absolute U2
- Negative U2
- Power
- Square
- Absolute XB
- Negative XB

Value from XA and XB Value - First or Second Line

$$X_C [V] = X_A * X_B$$

New Unit: m W

Options:

- Add
- Multiply
- Divide

Line:

- First Line
- Second Line

Set Configuration Data

Information: CharGraph 1.00 has been connected.

Obr. 2.1 Konfigurační obrazovka

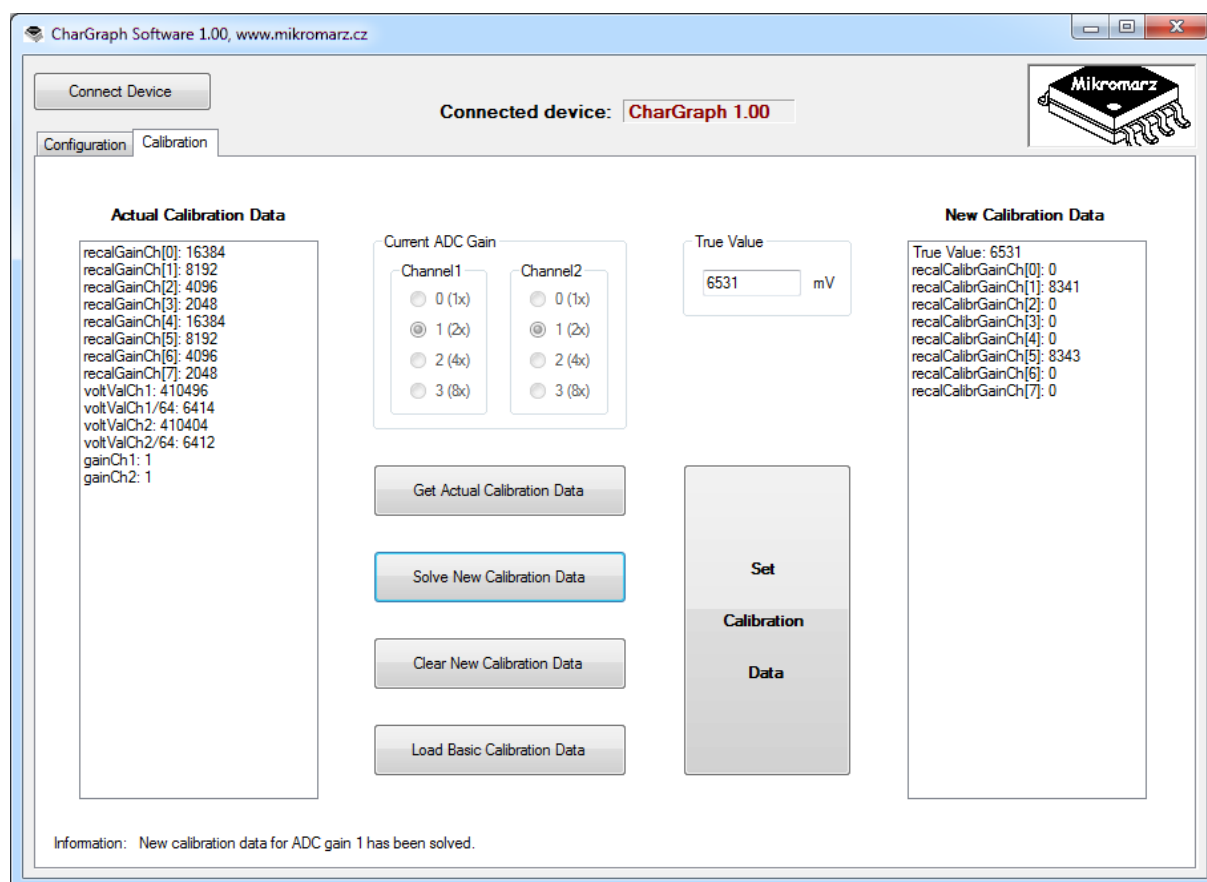


2.3 Dodatečná kalibrace

CharGraph je z výroby kalibrován pomocí kalibračního měřidla, které má chybu měření minimálně o řád menší než je chyba měření CharGraphu. CharGraph není tedy nutné kalibrovat. Pokud se přeci jenom z nějakého důvodu objeví požadavek na novou kalibraci CharGraphu, je možné k tomu využít část CharGraph Software nazvaného Calibration (viz. obr. 2.2). Kalibrace CharGraphu probíhá v obou měřících kanálech současně, vždy je nutné provést kalibraci ve všech čtyřech rozsazích.

Kalibrace CharGraphu:

- 1) Oba kanály CharGraphu a kalibrační přístroj připojíme ke zdroji referenčního napětí
- 2) Tlačítkem Get Calibration Data přeneseme z CharGraphu do PC data aktuálního měření
- 3) V poli Current ADC gain se zobrazí aktuálně využívaný rozsah
- 4) Do pole True Value opišeme hodnotu napětí měřenou kalibračním přístrojem
- 5) Tlačítkem Solve New Calibration Data software vyřeší kalibrační data pro aktuální rozsah
- 6) Na zdroji ref. Napětí nastavíme jinou hodnotu napětí, takovou, aby se změnil aktuálně využívaný rozsah CharGraphu – ověříme tlačítkem Get Calibration Data
- 7) Dále již jen opakujeme body 2 až 6 pro zbývající 3 rozsahy CharGraphu
- 8) Po získání kalibračních dat pro všechny 4 rozsahy přesuneme kalibrační data tlačítkem Set Calibration Data do CharGraphu

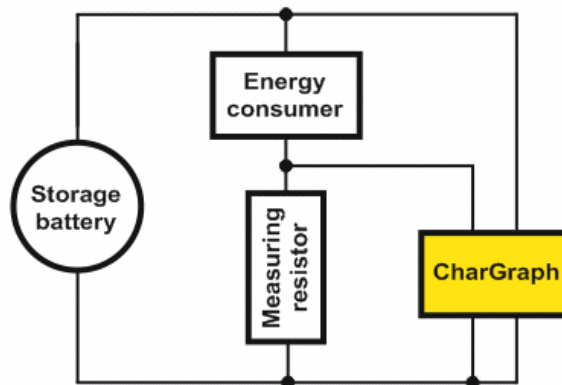


Obr. 2.2 Kalibrační obrazovka

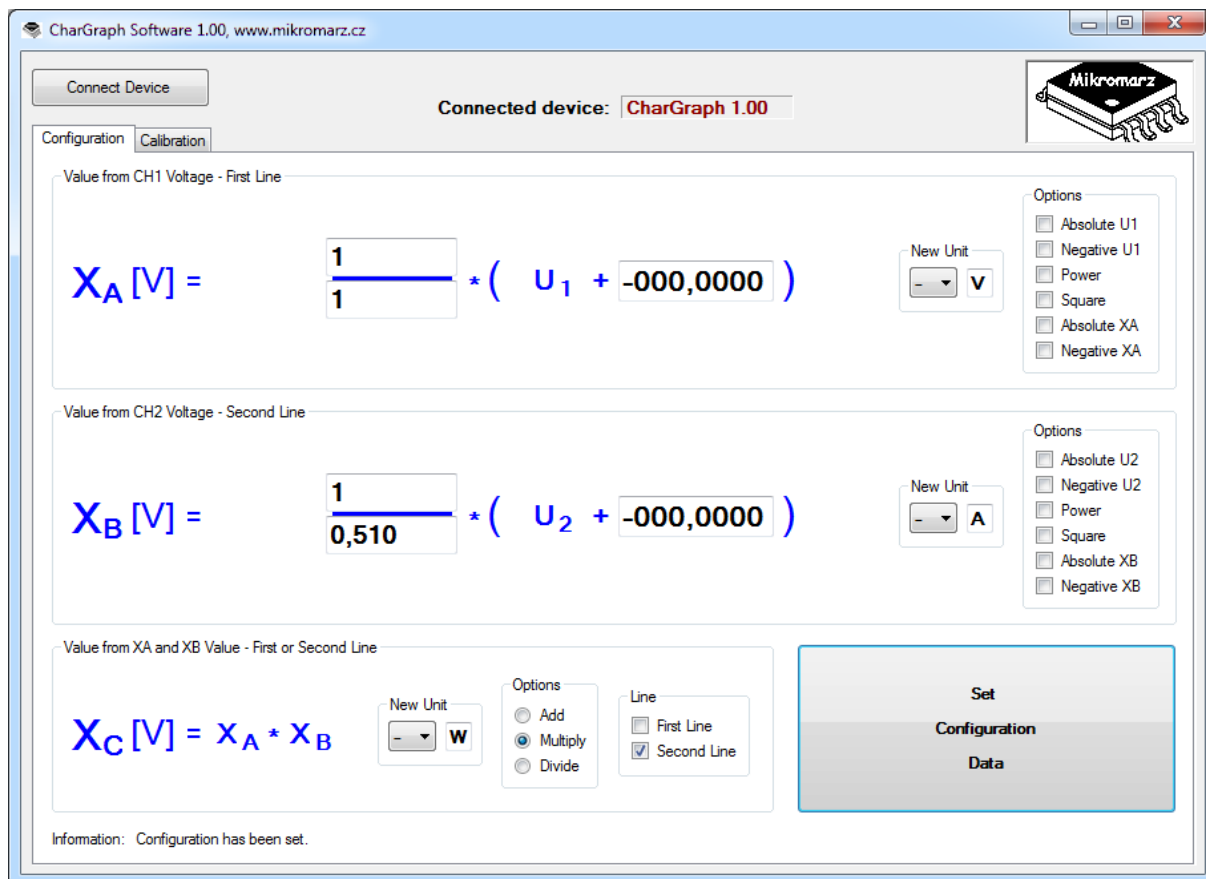
3 Ukázkové aplikace

3.1 Wattmetr

Chci měřit příkon spotřebiče připojeného k napájecímu zdroji (viz. obr. 3.1). Měření příkonu je typická ukázka fyzikální veličiny závislé na dvou nezávislých veličinách - napájecím napětí spotřebiče a proudu jím procházejícího. Napájecí napětí je možno měřit přímo. Proud spotřebičem je nutné převést na napětí pomocí měřícího rezistoru. Rezistor volíme tak, aby rozlišitelná jednotka proudu odpovídala minimálně napětí 1mV a maximální hodnota proudu nezpůsobila vyšší ztrátový výkon na rezistoru než je výrobcem předepsaný. Zvolíme rezistor 0.510Ω/0.5W, proudová rozlišitelnost 2mA, maximální proud 1A.



Obr. 3.1 Zapojení CharGraphu jako wattmetr



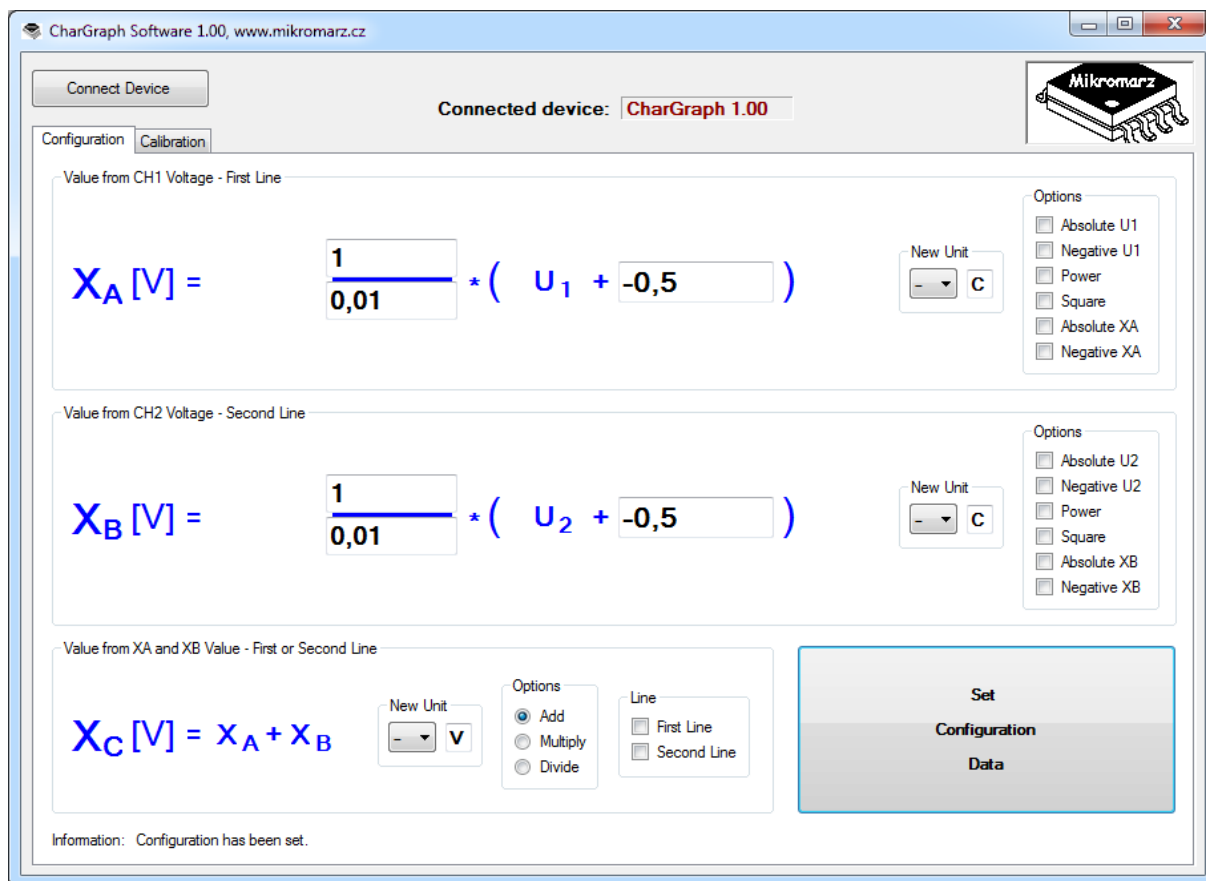
Obr. 3.2 Konfigurace CharGraphu na wattmetr

Konfigurace CharGraphu je velice snadná (viz. obr. 3.2). Napětí měříme přímo, příslušný vzorec není potřeba konfigurovat. Do vzorce pro proud zadáme hodnotu rezistoru. Vzorec pro příkon nakonfigurujeme na součin napětí a proudu. Nezapomeneme na jednotky všech tří veličin. Nakonec zvolíme konfiguraci zobrazení – buď budeme zobrazovat napětí a příkon nebo proud a příkon.



3.2 Dvojnásobný teploměr

Chci měřit teplotu ve dvou místech pomocí obvodu MCP9700. Výstupem obvodu je napětí, které odpovídá teplotě prostředí. Výrobce udává převodní konstantu $0.01\text{V}/^\circ\text{C}$, při teplotě 0°C je na výstupu napětí 0.5V .



Obr. 3.3 Konfigurace CharGraphu na dvojnásobný teploměr

Konfigurace CharGraphu je opět velice snadná (viz. obr. 3.3). Do vzorců pro obě teploty zapíšeme převodní konstantu a napětí při teplotě 0°C . Nezapomeneme na jednotku teploty.

4 Zákaznické služby

V případě odběru většího počtu kusů CharGraphu je možné dohodnout přizpůsobení čelního panelu CharGraphu podle požadavků zákazníka.



Přílohy

A PC ovladač USB rozhraní

PC ovladač USB rozhraní CharGraphu je k dispozici ke stažení na webové stránce produktu. Podrobný návod na instalaci ovladače je obsahem přílohy [C].

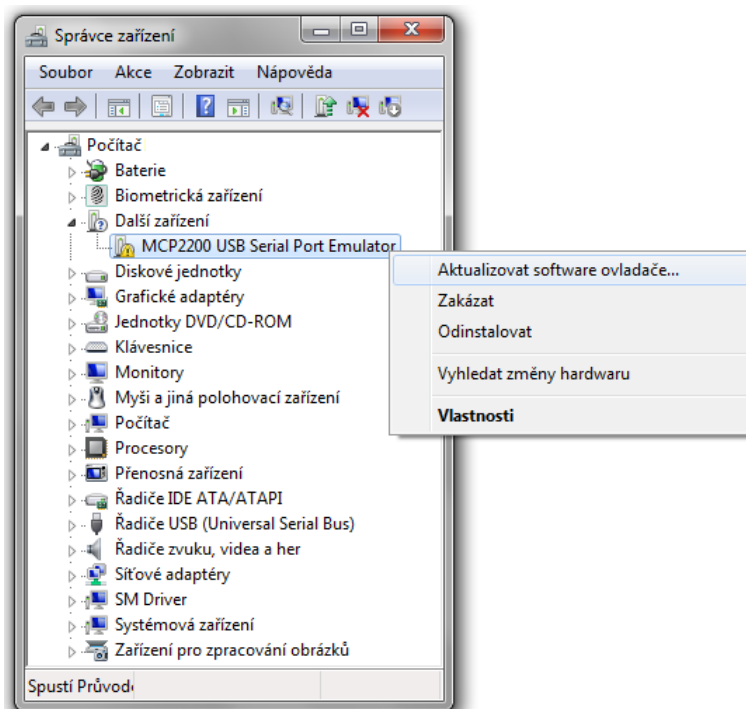
B CharGraph Software

CharGraph Software je k dispozici ke stažení na webové stránce produktu. CharGraph Software není potřeba instalovat, pouze rozbalit zip archiv do daného adresáře.

C Instalační průvodce

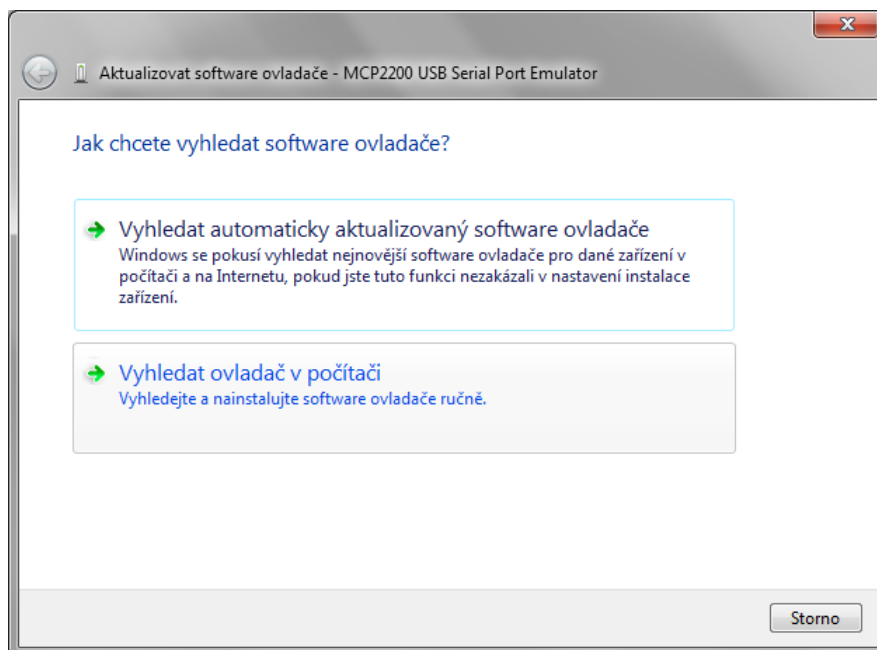
Instalační průvodce popisuje stav, kdy není ovladač USB rozhraní z nějakého důvodu instalován automaticky operačním systémem PC (např. operační systém není schopen nalézt potřebné ovladače – nenacházejí se v systémové cestě). Popis instalace vzešel ze simulace tohoto stavu.

Otevřeme správce zařízení (např. vlastnosti „Tento počítač“). V sekci „Další zařízení“ nalezneme zařízení „MCP2200 USB Serial Port Emulator“, pravým tlačítkem myši vyvoláme lokální nabídku a vybereme příkaz „Aktualizovat software ovladače“ (viz. obr. C.1)



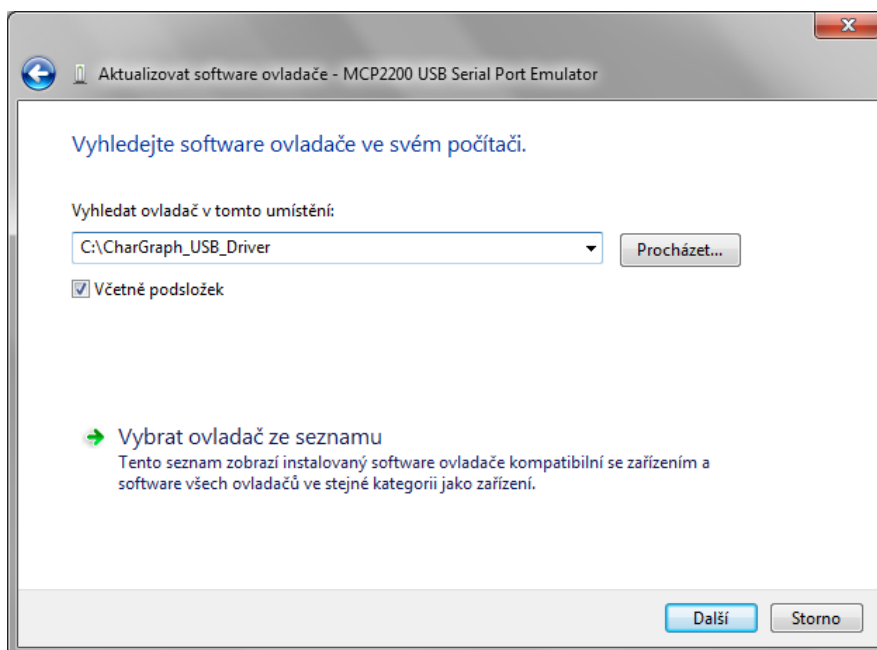
Obr. C.1 Správce zařízení

Po zadání příkazu „Aktualizovat software ovladače“ se objeví okno pro aktualizaci (viz. obr. C.2). Zvolíme položku „Vyhledat ovladač v počítači.“



Obr. C.2 Způsob vyhledání ovladače

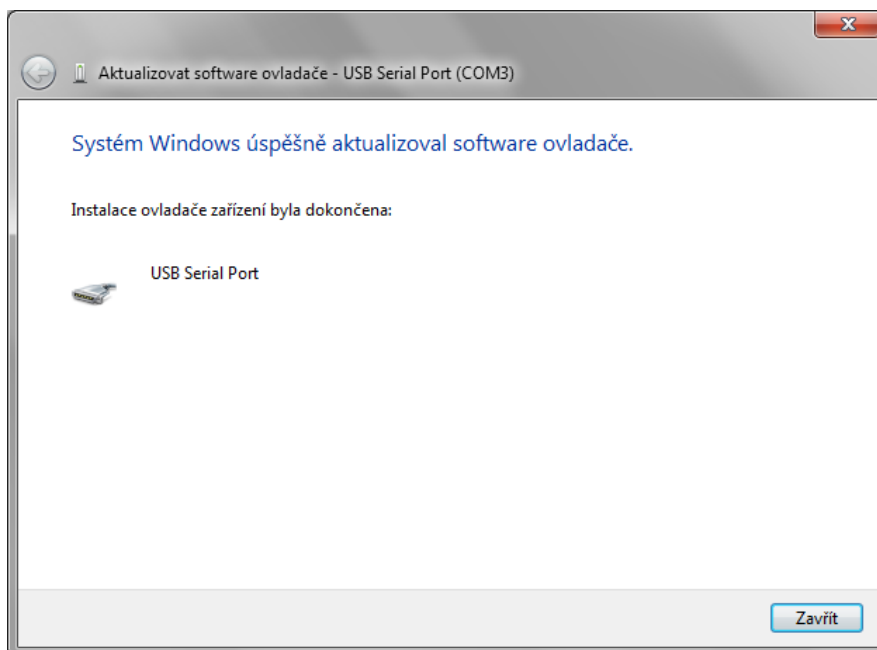
Objeví se výzva pro zadání umístění ovladače v počítači (viz. obr. C.3), pomocí tlačítka „Procházet“ nastavíme cestu do složky, ve které je umístěn ovladač. Následně stiskneme tlačítko „Další“.



Obr. C.3 Zadání cesty k ovladači

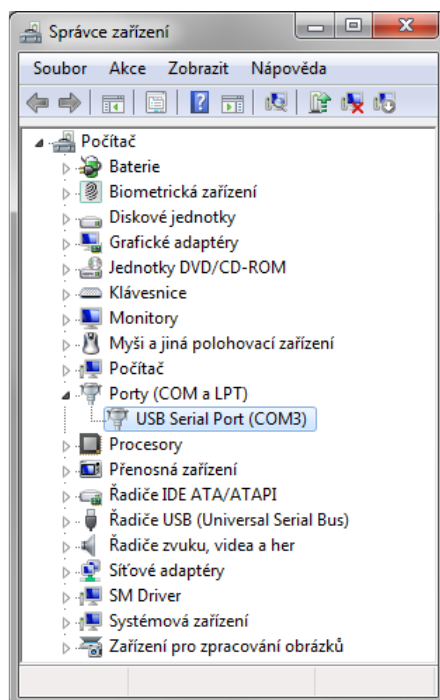


Následuje automatická instalace ovladačů, o jejím dokončení je uživatel informován oknem s popisem instalovaného zařízení (viz. obr. C.4)



Obr. C.4 Dokončení instalace ovladače

Dokončením instalace je nové zařízení zařazeno do sekce „Porty (COM a LPT)“ pod názvem „USB Serial Port“ (viz. obr. C.5)



Obr. C.5 Správce zařízení po instalaci ovladače



D Montážní šablona

Pro usnadnění montáže CharGraphu do panelu je možné využít níže uvedenou šablonu. Po vytisknutí šablony zkontrolujte správnost rozměrů, některé tiskárny mohou mít vůli v posuvu papíru, což se může projevit v přesnosti rozměrů zejména ve vertikálním směru. Ostatní instrukce jsou popsány v kapitole 1.1 Mechanické upevnění.

