

Manuál k softwaru pro měření

EdLab Pro

EdLaB příručka

EdLaB

Obsah

OBSAH	3
ÚVOD	8
INSTALACE ZAŘÍZENÍ	11
Instalace programu EdLaB software Pro	11
Aktualizace firmware jednotky EdLaB	23
Možné problémy při instalaci	31

ZAŘÍZENÍ EDLAB	32
Technické parametry	33
Zapojení konektorů pro analogová čidla	38
Zapojení konektoru pro digitální čidla a komunikaci	40
Příklady zapojení čidel	43
PROGRAM EDLAB SOFTWARE PRO	45
Základní popis programového prostředí	46
Deska EdLaB	46
EdLaB pracovní část	49
Průvodce měřením	54

EdLaB příručka – Úvod

Návrh a tvorba průvodce měřením	59
Demo mód	62
Nastavení teploty okolí	63
Čidla	65
Připojení čidel	66
Informace o čidle	70
Kalibrace čidla	76
Odpojení čidla	82
Měření	83
Ovládání měření	85
Zobrazování měřených hodnot	90

EdLaB příručka – Úvod

Nastavení měření	96
Ukládání a import měřených dat	99
Další nastavení měření pro zařízení EdLaB	102
Protokol k měření	105
Vytvoření protokolu	105
Vložení naměřených dat do protokolu	109
Tisk protokolu	113
Šablony protokolů	115
Práce s grafem	119
Změna pozice grafu	122
Posun zobrazených hodnot na osách	124

Změna rozsahu hodnot na osách	124
Nastavení vlastností grafu	126
SEZNAM DOSTUPNÝCH ČIDEL	129
Seznam čidel pro partnerské školy	135
SEZNAM OBRÁZKŮ	137

ÚVOD

Vážení uživatelé měřicího laboratorního zařízení EdLaB verze 2.0, obsahem tohoto manuálu by mělo být seznámení se s instalací a použitím

- programu EdLaB software Pro,
- programu EdLaB Bootloader.

Program EdLaB software Pro slouží k provádění měření pomocí čidel připojených k zařízení EdLaB, a obsahuje moduly pro kontrolu a nastavení měření, připojení a nastavení čidel, průvodce měřením, šablony pro tisk protokolu (zprávy) s výsledky měření, průvodce a nápovědu které slouží k prvnímu seznámení se s měřením pomocí zařízení EdLaB.

EdLaB příručka – Úvod

Vývoj zařízení EdLaB a také programu EdLaB Software Pro stále probíhá, a proto se mohou v pozdějších verzích objevit další moduly, které rozšíří možnosti měření a ovládání programu a zařízení EdLaB.

Celý systém EdLaB sestává z těchto komponent:

- měřicí převodník EdLaB je modul, pomocí kterého jsou převáděna data z čidel do měřicího programu,
- program EdLaB Bootloader. Tento program slouží k aktualizaci firmwaru převodníku EdLaB,
- program EdLaB software Pro je program, který ovládá, zaznamenává a zpracovává průběh měření,
- měřicí čidla, která snímají hodnoty měřených veličin.

Čidel lze připojit několik desítek a tak umožňují, aby systém EdLaB byl téměř univerzální měřicí systém.

EdLaB příručka – Úvod

Program je určen pro podporu výuky na školách.

Aktuální informace o systému EdLaB naleznete na <http://www.EdLaB.cz>.

Mnoho zdaru při používání vám přeje realizační tým ...

Instalace zařízení

Instalace programu EdLaB software Pro

Před samotnou instalací, prosím zkontrolujte, jestli jsou splněny minimální hardwarové a softwarové (programové) požadavky. Pokud nebudou splněny minimální požadavky na hardware, může být ovlivněna přesnost měření. Pokud nebudou splněny minimální požadavky na software, pak může docházet k nepředvídatelným událostem v průběhu měření jak na straně programu, tak na straně operačního systému.

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

Doporučené požadavky na hardware:

Velikost paměti RAM:	2 GB
Procesor CPU:	2.0 GHz a vyšší.(Core 2 DUO a vyšší)
Velikost místa na disku	
Pro instalaci programu:	30 MB
Pro záznam měření:	min 1 GB (některé druhy měření mohou generovat velké množství dat)
Verze USB:	2.0 a vyšší

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

Požadavky na software

Podporované OS: MS Windows 2000 a vyšší (XP, Vista, 7 , ...)
Linux Ubuntu 11.04 a vyšší
Linux Edubuntu

Další požadavky

Převodní EdLaB není připojen k počítači.

Starší verze programu EdLaB software Pro je odinstalována. Pokud se jedná o první instalaci, pak je tento požadavek splněn automaticky.

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

Instalace programu

Instalaci programu EdLaB software Pro začneme spuštěním souboru

`EdLaB_setup_xxx.exe`.

Kde xxx představuje číslo verze programu.

Po spuštění programu budete vyzváni, abyste vypnuli všechny ostatní aplikace spuštěné na vašem počítači. Aplikace typu firewall nebo antivir se vypínat nemusí.

Stiskněte tlačítko **Next >** (dále) pro pokračování instalace.



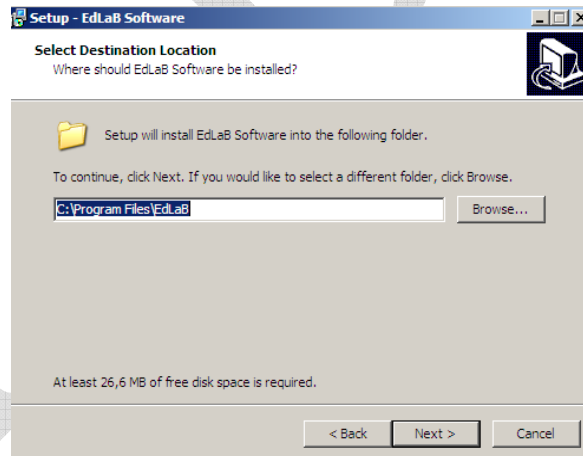
Obrázek 1 Instalace - start

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

V dalším kroku se vám zobrazí panel s výzvou pro zvolení adresáře, kam se má nainstalovat program EdLaB software Pro. Standardně pro operační systém Windows je nastavena volba na C:\program files\EdLaB. Umístění můžete změnit stisknutím tlačítka **Browse** (prohlížet).

Dále je na této stránce informace, jaké je požadované množství místa na disku.

Stiskněte tlačítko **Next >** pro pokračování instalace.

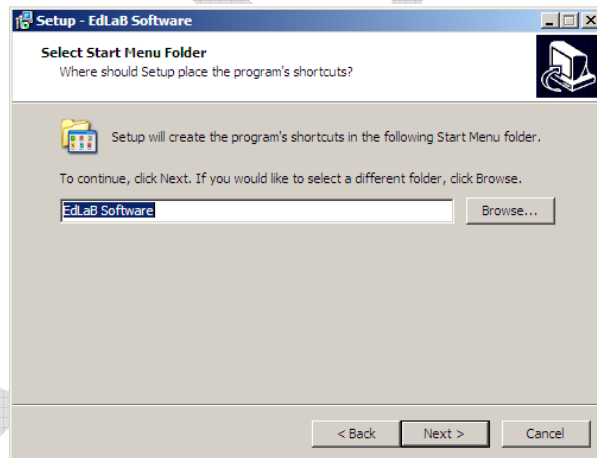


Obrázek 2 Instalace - umístění instalace

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

V dalším kroku se zobrazí panel s výzvou, která vás upozorní na to, že program vytvoří v nabídce menu systému Windows novou položku. Můžete tuto hodnotu nechat tak, jak je nadefinována (doporučeno), nebo ji změnit podle svého uvážení, nebo můžete pomocí tlačítka **Browse** zvolit již existující složku.

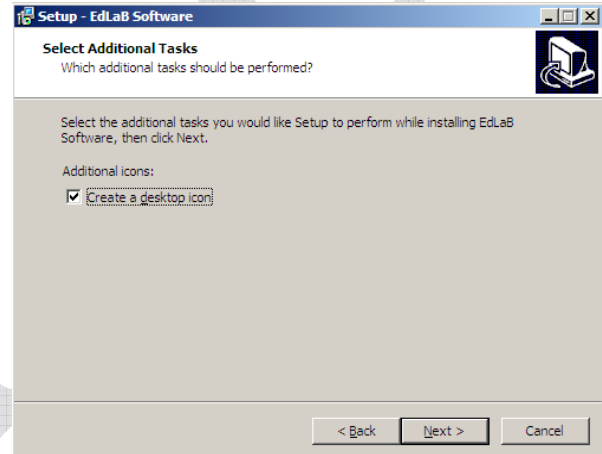
Stiskněte tlačítko **Next >** pro pokračování instalace.



Obrázek 3 Instalace - vytvoření položky menu

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

V dalším kroku se zobrazí panel s dotazem, jestli chcete vytvořit ikonu na ploše. Pokud ano, nechte zaškrťovací políčko zaškrtnuto, jinak zaškrtnutí zrušte.



Obrázek 4 Instalace - ikona na ploše

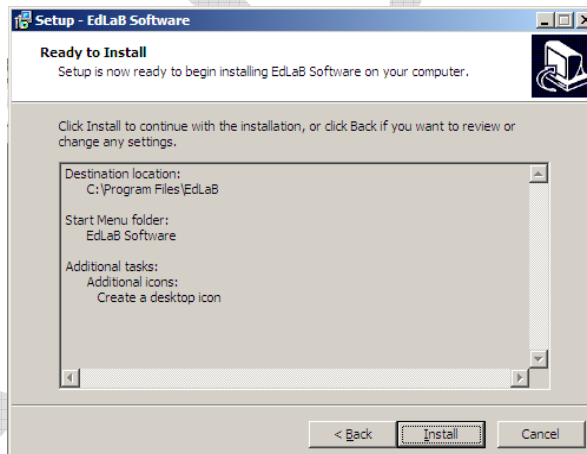
Stiskněte tlačítko **Next >** pro pokračování instalace.

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

V dalším kroku se zobrazí panel se shrnutím parametrů instalace. Pokud chcete změnit nastavení instalace, pak nyní je poslední chvíle, kdy toto lze provést. Pomocí tlačítka **< Back** se můžete vrátit k předchozím krokům instalace.

Pomocí tlačítka **Cancel** můžete instalaci přerušit a ukončit.

Pokud je vše v pořádku, pak stiskněte tlačítko **Install >** pro spuštění instalace.

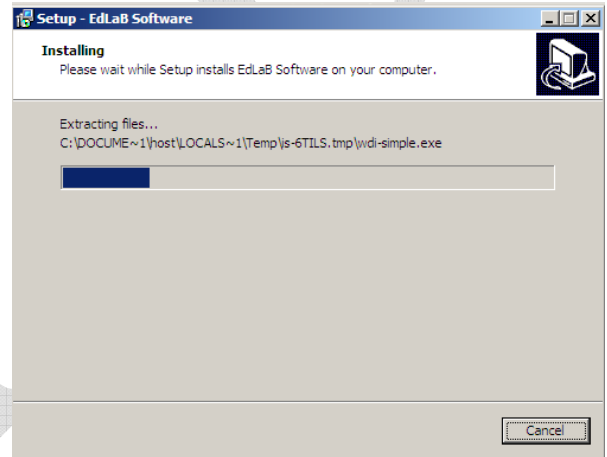


Obrázek 5 Instalace - shrnutí nastavení

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

V dalším kroku se zobrazí panel, který vás bude informovat o průběhu instalace. Počkejte, až se instalace dokončí, mělo by to trvat pár sekund.

V průběhu instalace se instaluje jak program na EdLaB software Pro, tak ovladače k zařízení převodník EdLaB.

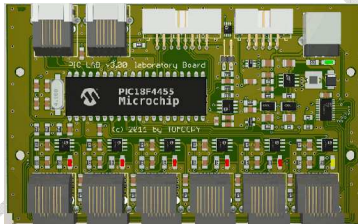


Obrázek 6 Instalace - průběh instalace

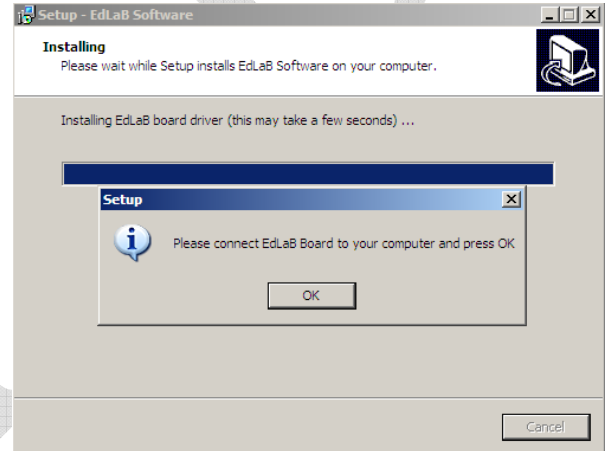
EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

Pokud instalace programu proběhla úspěšně, tak se zobrazí žádost o připojení zařízení EdLaB k počítači. Pomocí přiloženého USB kabelu připojte zařízení k počítači a počkejte, až operační systém detekuje nové zařízení.

Potvrďte připojení přístroje EdLaB stisknutím **OK**.



Obrázek 7 Převodník EdLaB



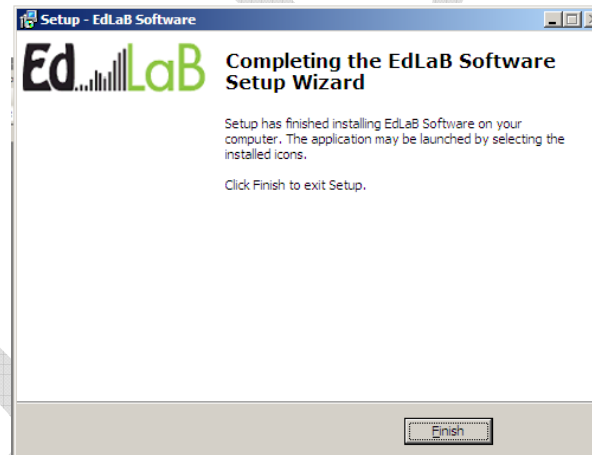
Obrázek 8 Instalace - připojení přístroje EdLaB

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB

Nyní jste úspěšně nainstalovali program EdLaB software Pro spolu s přístrojem EdLaB. Stisknutím tlačítka **Finish** ukončíte instalační program.

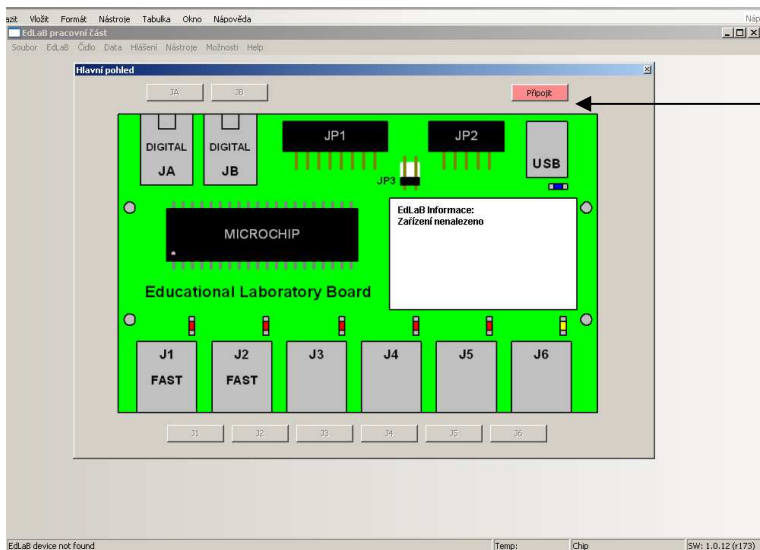
Úspěšnou instalaci dále ověřte spuštěním programu EdLaB. Program by měl automaticky detekovat převodník EdLaB a signalizovat jeho připojení.

Poznámka: Ve starších verzích programu docházelo k problému při instalaci ovladačů pro zařízení EdLaB, pokud zařízení není po instalaci automaticky detekováno, spusťte instalaci ještě jednou.



Obrázek 9 Konec instalace

EdLaB příručka – Instalace měřicího systému EdLaB



Pokud je po instalaci tlačítko červené a zobrazuje stav připojit, přestože je zařízení EdLaB připojeno, přeinstalujte program.

Obrázek 10 Instalace - zařízení EdLaB není detekováno

Aktualizace firmware jednotky EdLaB

V této kapitole se seznámíte s použitím programu Bootloader, pomocí kterého je možné aktualizovat firmware zařízení EdLaB.

Požadavky pro spuštění aktualizace firmware:

- Windows XP + .NET framework 3.5 nebo
- Windows Vista nebo
- Windows 7

Protože je systém EdLaB dále vylepšován a vyvíjen, je čas od času dostupná aktualizace jak programu pro měření, tak programového vybavení (firmware) zařízení EdLaB.

EdLab příručka – Aktualizace firmware zařízení EdLaB

Aktualizaci firmware lze provést buď pomocí tohoto návodu prostřednictvím programu Bootloader a PC, nebo druhou možností je, že odešlete zařízení k výrobci, který pomocí programátorů aktualizuje firmware.

Při aktualizaci firmware je důležité ověřit, že máte správnou verzi jak firmware, tak zařízení, které chcete aktualizovat.

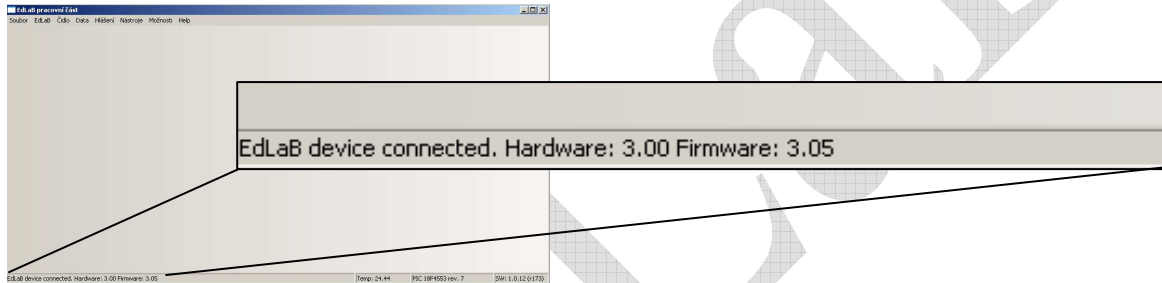
Přiloženou verzi programu Bootloader [EdLaBUSbBoottLoader.exe] je možné použít pro zařízení EdLaB verze 2.00 a vyšší.

Pro aktualizaci firmware je tedy potřeba:

- program **EdLaBUSbBootLoader.exe**
- datový soubor firmware **EdLaB-Project_v3.05_Hw_v3.00.hex**
 - o orientační velikost souboru je 78kB.

EdLab příručka – Aktualizace firmware zařízení EdLaB

Informaci o tom, jakou verzi hardware, firmware a software používáte, zjistíte po spuštění programu pro měření na stavovém řádku.



Obrázek 11 Firmware – informace o verzi hardware, firmware a software ve stavovém řádku programu EdLaB software Pro

1. Nahrání Bootloaderu do EdLaB

- a. Hex soubor EdLaBBootloader4455.HEX nebo EdLaBBootloader4553.HEX musí být nahrán do každé jednotky.
- b. Pro nahrání použijte MPLab ICD3 programátor a příslušný programovací kabel. 4455/4553 jsou čísla PIC procesoru, který je použit v EdLaB desce.

2. Aktivace Bootloaderu

- a. Při zapnutí EdLaB jednotky Bootloader zkontroluje, jestli je požadavek na aktualizaci firmware. Tato kontrola je provedena přes pin RB1. Pokud je tento pin na úrovni log. L, Bootloader je aktivován. Tento stav je signalizován blikáním led DIAG. Aktivace se provede vložením jumperu do konektoru JP2 na pozici 3. Viz obrázek.

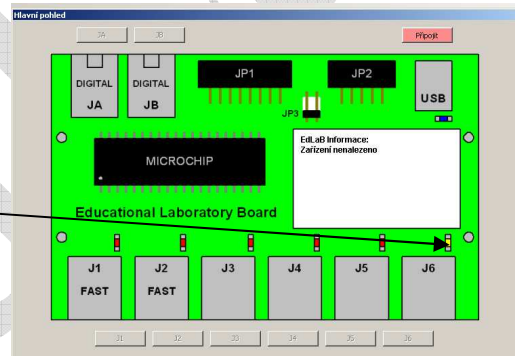
EdLab příručka – Aktualizace firmware zařízení EdLaB



Konektor JP2 pozice 3

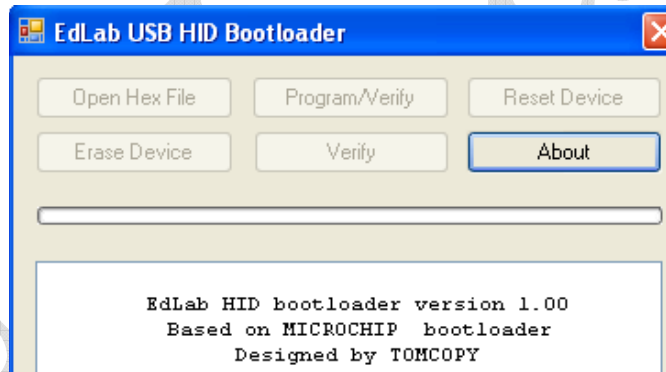
Obrázek 12 Firmware - pozice pro vložení jumperu před aktivací firmware

Světelná dioda signalizující, že zařízení je připraveno na aktualizaci firmware.



3. Aktualizace firmware

- a. Pro aktualizaci firmware použijte program EdLaBUsbBootloader.exe. Program je spustitelný pouze v NET prostředí (Win Vista, Windows 7 a vyšší).
- b. Pro spuštění na systému Win XP je nutno doinstalovat NET framework 3.5.



Obrázek 13 Firmware - program Bootloader

EdLab příručka – Aktualizace firmware zařízení EdLaB

Popis programu Bootloader

Open Hex File - otevře HEX soubor, který se má nahrát do EdLaB.

Program/Verify - naprogramuje a zpětně zkontroluje obsah paměti.

Reset device - vyskočí z Bootloader režimu – před kliknutím vytáhněte jumper.

Erase device - vymaže paměť.

Verify - zkontroluje a porovná HEX soubor s obsahem paměti.

About - informace o aplikaci.

4. Postup aktualizace pro uživatele (Bootloader HEX je už naprogramován)

- a. Vytáhni jednotku EdLaB z USB konektoru.
- b. Vlož jumper do JP1 pozice 1.
- c. Zapoj jednotku EdLaB do USB konektoru.

EdLab příručka – Aktualizace firmware zařízení EdLaB

- d. Led DIAG začne blikat – Bootloader režim.
- e. Spust' program “EdLaBUsbBootloader”.
- f. Klikni na “Open Hex File“.
- g. Vyber příslušný “*.HEX“ soubor s aktualizovaným firmware.
- h. Klikni na “Program / Verify“ pro naprogramování EdLaB.
- i. Textová hláška musí potvrdit úspěšné naprogramování.
- j. Vytáhni jumper z JP1 pozice 1.
- k. Klikni “Reset Device“ pro spuštění aktualizovaného programu.
- l. Zavři program “EdLaBUsbBootloader”.

Možné problémy při instalaci

1. Operační systém nedetekuje zařízení EdLaB

Příznaky: po připojení zařízení k počítači a spuštění programu pro měření nedošlo k automatické detekci zařízení a program signalizuje, že zařízení je nutno připojit

Řešení 1: Připojení USB kabelu do konektoru USB, na kterém proběhla instalace programu. Zařízení má problém s autodetekcí na jiném konektoru.

Řešení 2: Přeinstalování programu EdLaB software Pro.

Zařízení EdLaB

Educational Laboratory Board – EdLaB je měřicí zařízení vycházející z měřicího rozhraní eProDas-SC1 vyvinutého v mezinárodním projektu ComLab (www.e-Prolab.com). Měřicí systém EdLaB se připojuje k počítači přes USB rozhraní. Na počítači se naměřená data zobrazují na přehledných grafech, na kterých je zobrazen průběh měření. Základem je jednočipový procesor Microchip PIC18F4553.

Přístroj EdLaB je jednou ze tří komponent, které tvoří měřicí systém EdLaB. Úkolem zařízení je zprostředkovat převod snímaných údajů z připojených čidel do programu, který zobrazuje výsledky a ovládá průběh měření. V této kapitole bude zařízení popsáno po technické stránce.

Zařízení EdLaB je možné připojit k notebooku a PC. Použití k telefonu a tabletu prozatím není možné, ale vyvíjí se rozhraní, které v budoucnu umožní měřit s mobilními zařízeními.

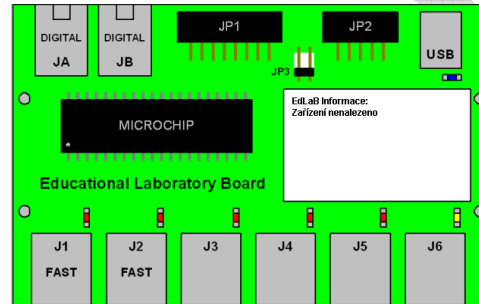
Technické parametry

Konektory

- Jeden vstup/výstup USB, kterým se připojuje k počítači konektorem typu B.
- 6x analogové vstup/výstup čidel typu RJ45 označené **J1 – J6**
 - o Konektory J1 a J2 slouží pro připojení čidel, která snímají měřicí vzorky vysokou rychlostí (30kHz). Rychlosti snímání se pohybují v řádu desítek mikrosekund za sekundu.
 - o Konektory J3 - J6 slouží pro připojení čidel, která snímají měřicí vzorky standardní rychlostí (10Hz).
- 2x digitální vstupy čidel typu RJ45 označené jako **JA a JB**
- 3x konektor pro připojení programátoru JP1, JP2, JP3, pro nahrání firmware



EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB



Obrázek 14 Zařízení EdLaB - schéma zařízení

Signální diody

- Dioda **L**USB signalizuje, že je zařízení připojeno ve stavu provádění měření.
- Dioda **D**IAG signalizuje, že je zařízení ve stavu pro aktualizaci firmware.
- Dioda **P**WM signalizuje aktivní výstup PWM
- Diody **D**I/O signalizují aktivitu jednotlivých digitálních vstupů/výstupů

Zabudované čidlo teploty okolí. Čidlo umožňuje zohlednit vliv teploty okolí na průběh měření a zvyšuje přesnost měření.

Charakteristika zařízení

Rychlost snímání dat z čidel: Frekvence zpracování signálu z čidel je 33 mikrosekund – řádově 10-tky sekund.

Paralelní zpracování dat z několika vstupů. Zařízení je schopné snímat signály ze všech čidel najednou, s výjimkou vysokofrekvenčního snímání dat, kdy dojde k překročení schopnosti odesílat data. Proto je vhodné při vysokých frekvencích snímání dat měřit pouze jedním čidlem.

Autodetekce čidel. Autodetekce čidel je podmíněna podporou autodetekce na straně čidla. Pokud je autodetekce čidla provedena, pak je zařízení po připojení čidla připraveno pracovat okamžitě, jinak je nutné nastavit čidlo manuálně.

EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB

Napájení	+5 V z USB rozhraní
Maximální napájecí napětí	+6 V
Zatížení digitálního výstupu	Max. 25 mA na pin
Proud digitálním vstupem	Max. 1 mA na pin
Napětí na digitálním vstupu	Max. +5,5 V na pin
Napětí na analogovém vstupu	Max. +5,5 V na kanál
Rozsah analogového vstupu	0 V až 5 V 0...1023 A/D
Napětí na analogovém výstupu	+USB
Rozsah analogového výstupu	0...+USB – 4095 úrovní/12 bitů
Počet pinů vstup/výstup	25

EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB

Komunikace SDA

Ano

Komunikace SPI

Ano

Komunikace UART

Ano TTL

Zapojení konektorů pro analogová čidla

12345678

12345678

12345678

12345678

12345678

12345678



CON 1

CON 2

CON 3

CON 4

CON 5

CON 6

1 - RA0/Ain0

1 - RA1/Ain1

1 - RA2/Ain2

1 - RA5/Ain3

1 - RE0/Ain4

1 - RA5/Ain5

2 - +5V

2 - +5V

2 - +5V

2 - +5V

2 - +5V

2 - +5V

3 - SCL

3 - SCL

3 - SCL

3 - SCL

3 - SCL

3 - SCL

EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB

4 - SDA	4 - SDA	4 - SDA	4 - SDA	4 - SDA	4 - SDA
5 - GND	5 - GND	5 - GND	5 - GND	5 - GND	5 - GND
6 - RD0/Dio 0	6 - RD1/Dio 1	6 - RD2/Dio 2	6 - RD3/Dio 3	6 - PWM	6 - Aout : 0..5V
7 - GND	7 - GND	7 - GND	7 - GND	7 - GND	7 - GND
8 - GND	8 - GND	8 - GND	8 - GND.	8 - GND.	8 - GND

Na všech vstupech je připojeno napájecí napětí +5 V pro čidla, GND zem a analogové vstupy RA0/Vin0, RA1/Vin1, RA2/Vin2, RA5/Vin3, RB0/Vin4, RB1/Vin5. Konektor CON6 obsahuje na pinu 6 analogový výstupy a CON5 na pinu 6 PWM výstup – pulzně modulovaný signál.

Zapojení konektoru pro digitální čidla a komunikaci

09-07-05-03-01

15-13-11-09-07-05-03-01

123456

123456

10-08-06-04-02

16-14-12-10-08-06-04-02



USB	CON P2	CON P1	CON B	CON A
1 - +5V	01 - GND	01 - RD0	1 - RC1	1 - RB3
2 - D+	02 - RC6	02 - RD1	2 - RC0	2 - RB4
3 - D-	03 - GND	03 - RD2	3 - RC2/PWM	3 - RB5

EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB

4 - GND	04 - RC7/SDO	04 - RD3	4 - +5V	4 - +5V
	05 - GND	05 - RD4	5 - GND	5 - GND
	06 - RB1/SCK/SCL	06 - RD5	6 - RB7	6 - RB6
	07 - GND	07 - RD6		
	08 - RB2	08 - RD7		
	09 - GND	09 - RB4		
	10 - RB0/SDI/SDA	10 - RB5		
		11 - RB6 - ICSP pins		
		12 - RB7		
		13 - +5V		
		14 - MCLR		
		15 - GND		
		16 - GND		

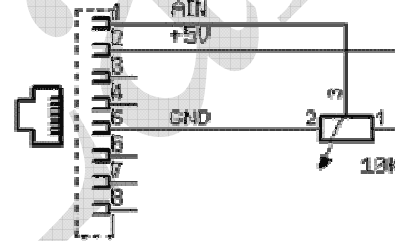
EdLab příručka – Popis přístroje EdLaB

Konektory CON A (JA) a CON B (JB) jsou navrženy pro připojování digitálních čidel jako např. ultrazvukové čidlo firmy Vernier. Konektory CON P1 a CON P2 jsou navrženy pro připojování digitálních čidel, ovládání digitálních vstupů a výstupů, připojování krokových motorků, apod. Popis konektorů a otevřenost celého systému umožňuje zájemcům navrhovat a připojovat vlastní čidla. Většina analogových čidel využívá napájecí napětí + 5V, zem GND a vstup, na který je přivedeno napětí v rozmezí 0 až 5 V.

Příklady zapojení čidel

Příklad zapojení analogového čidla

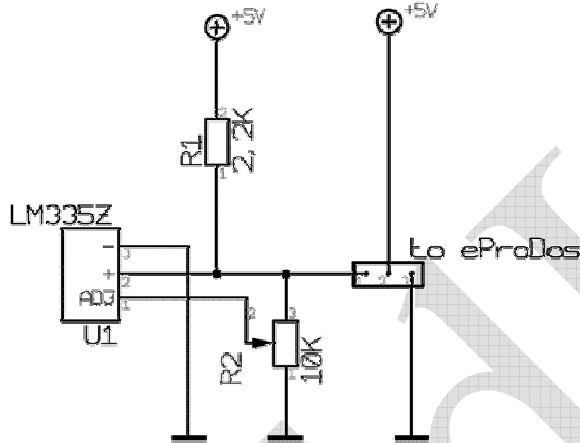
Konstrukce analogového čidla podle obrázku vhodná pro demonstraci funkce analogového čidla. Pokud potenciometr vybavíme i úhломěrem, získáme jednoduché čidlo pro měření úhlu.



Obrázek 15 Konstrukce analogového čidla

Při doplnění o kladku, lze takovéto čidlo využít i pro měření vzdálenosti – otočení o známý úhel – známou délkou oblouku způsobí změnu napětí na výstupu. Čidlo lze využít pro měření malých vzdáleností – řádově cm.

Příklad zapojení teplotního čidla



(převzato z http://www.e-prolab.com/eqsens/temperature_sensor/Temperature_sensor.gif)

Na obrázku je uvedeno schéma zapojení jednoduchého teplotního čidla, které si mohou žáci sami sestavit. Výhodou je lineární výstupní charakteristika. Čidlo lze kalibrovat buď v programu eProLab v části Editor senzorů, nebo lze použít pro dokalibrování potenciometr R2.

Vlastní konstrukce jednoduchých čidel podporuje rozvoj technických dovedností a lepší porozumění fyzikálním principům měření.

Program EdLaB software Pro

EdLaB software Pro je program, pomocí kterého se provádí měření. Pomocí zařízení EdLaB a čidel připojených k tomuto zařízení. Pokud proběhla instalace programu standardně, pak lze připojit zařízení EdLaB k PC pomocí přiloženého USB kabelu a spustit program.

Spuštění provedeme pomocí ikony, která je umístěná na ploše



Nebo z menu Windows: Start -> Programy -> EdLaB Software - > EdLaB Software

Základní popis programového prostředí

Po spuštění programu se zobrazí dva panely:

- schéma zapojení zařízení EdLaB tzv. **deska EdLaBu**,
- měřicí prostředí tzv. **EdLaB pracovní část**.

Deska EdLaB

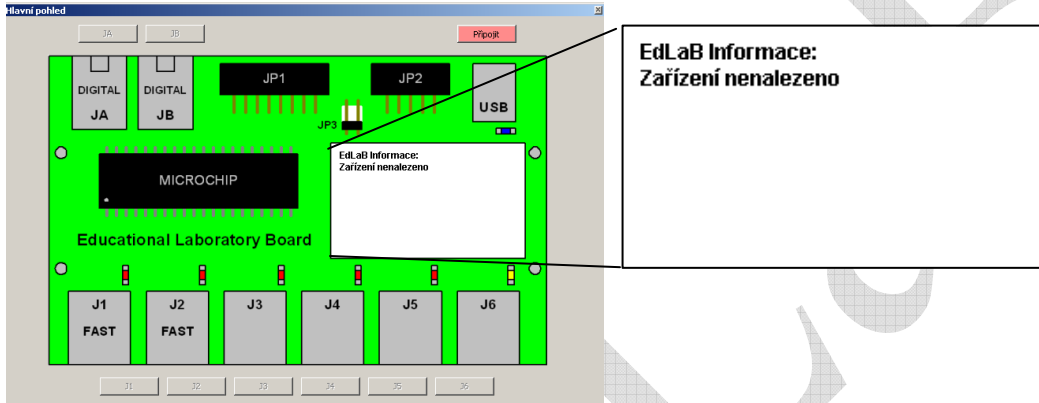
Panel deska EdLaB představuje schéma zařízení EdLaB a zároveň je to ovládací panel zařízení.

Obsahuje tlačítka, pomocí kterých lze připojit čidla, a tlačítko na připojení/odpojení zařízení EdLaB.

Dvě tlačítka slouží k připojení digitálních čidel a šest tlačítek slouží k připojení analogových čidel.

Připojení čidla je signalizováno změnou barvy konektoru, do kterého bylo zapojeno.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

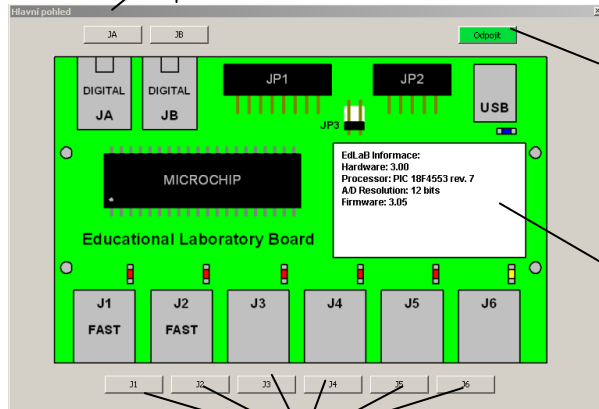


Obrázek 16 Měření - panel deska EdLaB stav, kdy není připojeno zařízení EdLaB

Na obrázku 13 lze vidět desku EdLaB, jak vypadá, když není připojené zařízení EdLaB. Tlačítko pro připojení je červené s nápisem připojit, tlačítka pro připojení čidel jsou neaktivní, zařízení hlásí stav zařízení nenalezeno.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Jestliže připojíme zařízení, pak se po chvíli automaticky detekuje a změní se tlačítko připojit na odpojit, aktivují se tlačítka pro připojení čidel a ve stavovém panelu bude zobrazena informace o připojeném zařízení.



Tlačítka digitálních čidel jsou aktivní.

Tlačítko připojení zařízení EdLaB zelenou barvou signalizuje připojené zařízení.

Stavový panel zobrazuje informace o připojeném zařízení.

Tlačítka analogových čidel jsou aktivní

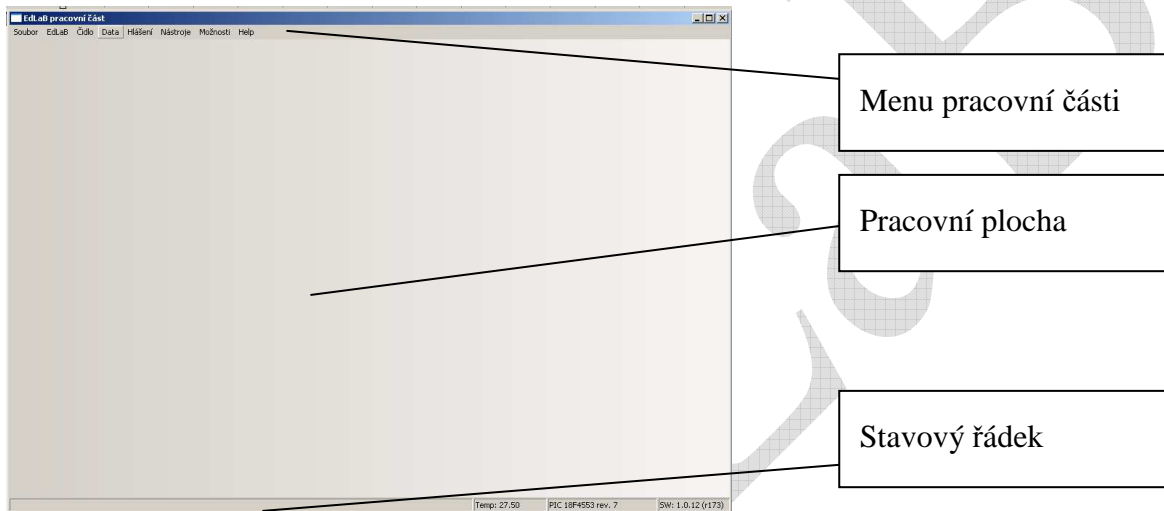
Obrázek 17 Měření - panel deska EdLaB stav, kdy je připojeno zařízení EdLaB.

EdLaB pracovní část

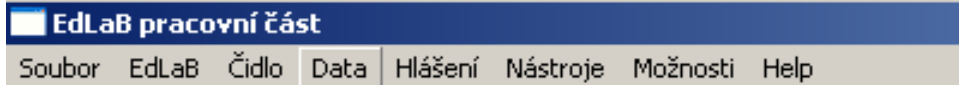
Panel EdLaB pracovní část je hlavním prostředím programu EdLaB software Pro. Jestliže není připojeno žádné čidlo, pak je

- zobrazeno menu s několika aktivními položkami. Položky menu, které jsou neaktivní, se aktivují automaticky po připojení čidla/el.
- Prázdná plocha, na které se po připojení zobrazí:
 - o ovládací prvky měření,
 - o grafy a tabulky.
- Stavový řádek
 - o Po startu programu se zobrazuje informace o verzi hardware, firmware, programu a s teplotou okolí snímanou ze zařízení EdLaB.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 18 Měření - panel pracovní plochy bez připojených čidel



Obrázek 19 Měření - panel pracovní plochy - menu

Menu pracovní plochy obsahuje tyto položky

- Soubor: obsahuje příkazy pro
 - o spuštění průvodce měřením,
 - o ukončení programu.
- EdLaB: obsahuje příkazy pro
 - o manipulaci se zařízením EdLaB (připojení/odpojení),
 - o spuštění virtuálního demonstračního prostředí - demo,
 - o skrytí a zobrazení desky EdLaB,

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

- nastavení teploty okolí ve virtuálním módu.
- Čidlo: obsahuje příkazy pro
 - připojení a odpojení čidel,
 - nastavení čidel.
- Hlášení: obsahuje příkazy pro
 - tvorbu, editaci a ukládání protokolu o měření,
 - načtení šablon protokolu měření,
 - tisk protokolu měření.
- Nástroje: obsahuje
 - generátor funkcí,

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

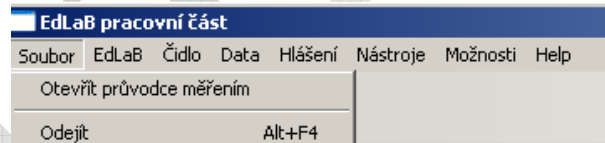
- ovládání digitálních vstupů a výstupů,
- graf pro znázornění 3D zrychlení,
- kalibraci ADC.
- Možnosti: umožní nastavit různé vlastnosti prostředí
 - automatické nastavení měření,
 - nastavení a kalibrace čidel,
 - popis,
 - vzhled panelu deska EdLaB,
 - nastavení exportu,
 - jazyk prostředí.

Průvodce měřením

Průvodce měřením je didaktický nástroj, j pomocí kterého lze vytvářet výukové lekce k programu EdLaB software Pro, nápovědu k měření, další didaktické úlohy podle úvahy realizátora a možností zobrazení v programu.

Návrh a tvorba průvodců měření je určena hlavně vyučujícím, kteří je pak předají dále studentům a žákům ve výuce.

Studenti a žáci pak mohou spustit průvodce měřením z menu panelu EdLaB pracovní část.

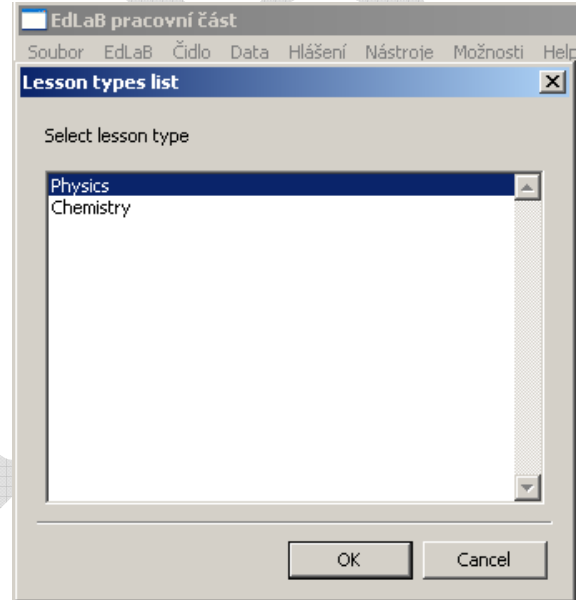


Obrázek 20 Průvodce měřením - spuštění průvodce

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Po spuštění průvodce měřením se zobrazí panel, ve kterém lze vybrat z dostupných výukových lekcí. Jako ukázka je zde demonstrační lekce průvodce měřením z chemie a fyziky.

Po výběru lekce se pokračuje dále stisknutím tlačítka **OK**.

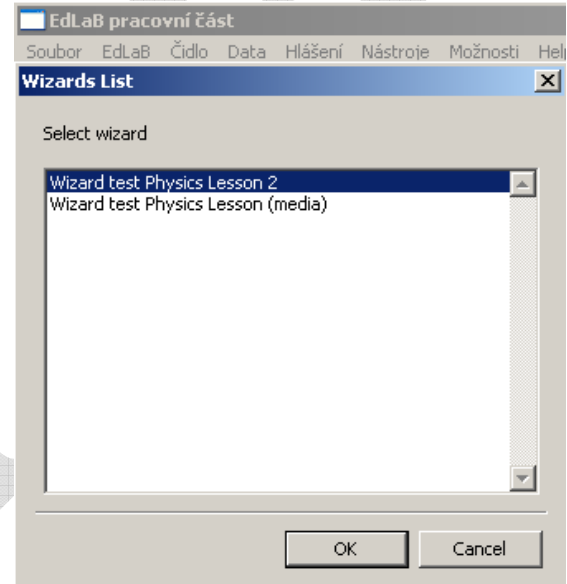


Obrázek 21 Průvodce měřením - výběr lekce.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Výběrem lekce se zobrazí panel, který obsahuje jednotlivé kapitoly. Kapitoly jsou v průvodci měřením označeny jako průvodce (wizard).

Po výběru kapitoly se pokračuje dále stisknutím tlačítka **OK**.



Obrázek 22 Průvodce měřením - výběr kapitoly

Kapitola průvodce měřením může obsahovat tyto prvky:

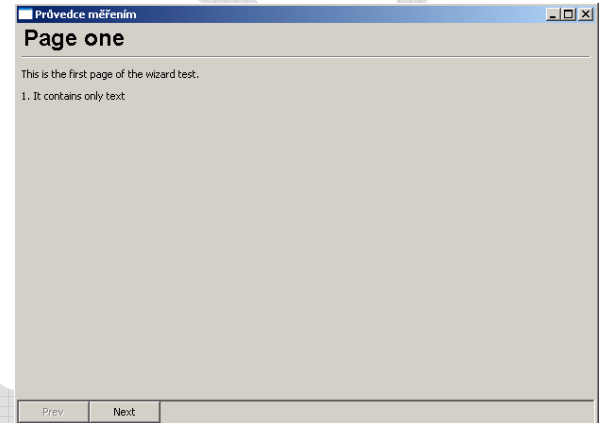
- Textové informace nebo úkoly.
- Obrázky, např. schéma zapojení.
- Audio/video, např. postup zapojení měřicího systému.

Pohyb mezi jednotlivými stránkami kapitoly je možný pomocí tlačítek:



Tlačítko **Prev** – Listování dozadu.

Tlačítko **Next** – listování dopředu.

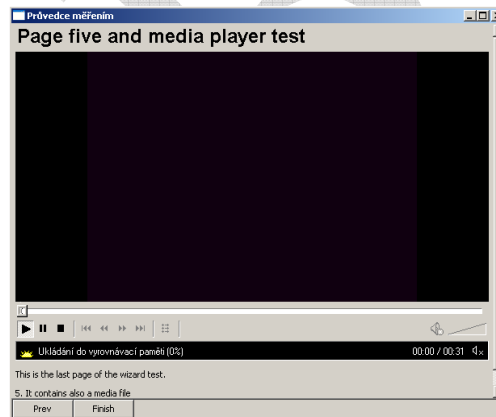


Obrázek 23 Průvodce měřením - příklad kapitoly

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 24 Průvodce měřením - příklad vložené grafiky



Obrázek 25 Průvodce měřením - příklad videa

Návrh a tvorba průvodce měřením

Průvodce měřením je umístěný v instalačním adresáři program EdLaB software Pro v adresáři **Wizard**. Do tohoto adresáře také musíte umístit soubor nově vytvořeného průvodce. Průvodce měřením musí mít příponu souboru **wiz**.

Vytvářet průvodce měřením lze pomocí jakéhokoliv textového editoru, jedná se o prostý text se značkami pro názvy kapitol, lekcí, stránek a dalších komponent.

Řídící prvky průvodce jsou:

- WizardTitle – Název kapitoly průvodce měřením.
- LessonType – Název lekce průvodce měřením.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

- Page – Číslo stránky průvodce měřením.
 - o Title – Titulek stránky průvodce měřením.
 - o Line – Textová informace na stránce průvodce měřením.
 - o Image – Obrázek, který se má vložit do průvodce měřením.
 - o Media – Audio/Video soubor, který se má vložit do průvodce měřením.

Příklad zdrojového kódu průvodce měřením:

```
WizardTitle: Wizard test Physics Lesson (media)
LessonType: Physics
Page: 1
Title: Page one
Line:
This is the first page of the wizard test.
1. It contains only text
```

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Page: 2
Title: Page two
Line:
This is the second page of the wizard test.
2. It contains only text
Page: 3
Title: Page three
Line:
This is the third page of the wizard test.
Image: gpx/EdLaB2.png
3. It contains also a picture.
Page: 4
Title: Page four
Line:
And now this is one before last page of the wizard test.
4. It contains only text
Page: 5
Title: Page five and media player test
Media: Wizard/wizard.asf
This is the last page of the wizard test.
5. It contains also a media file

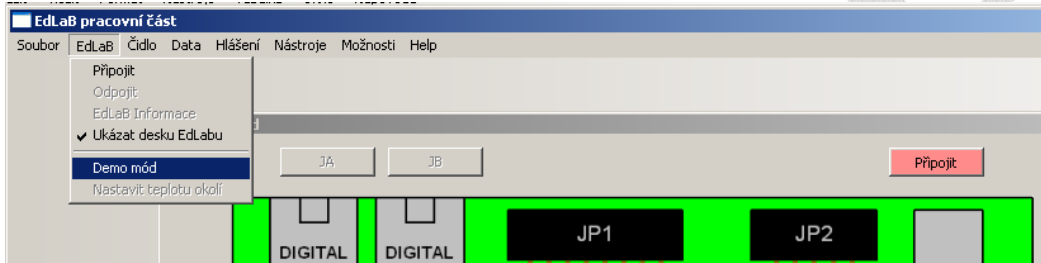
Demo mód

Demo mód je virtuální stav programu, ve kterém lze připojit virtuální čidla, a tak demonstrovat či vyzkoušet jak program funguje. Před tím, než začnete měřit reálné hodnoty pomocí skutečných čidel, je vhodné si vyzkoušet ovládání a práci s programem EdLaB Software Pro v demo módu.

Demo mód lze zapnout pouze, když je odpojeno zařízení EdLaB. Zařízení buď odpojíte fyzicky od počítače, nebo zařízení EdLaB odpojíte pomocí tlačítka na panelu deska EdLaBu (popř. v menu položka EdLaB). Při odpojení pomocí menu nebo tlačítka, je zařízení odpojeno cca 3 sekundy a poté se znovu připojí automaticky, pokud se nezapne demo mód.

Upozornění! Jestliže je zařízení připojeno, demo mód nelze aktivovat.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 26 Demo mód - zapnutí demo módu

Nastavení teploty okolí

Protože zařízení EdLaB automaticky snímá teplotu okolí, tak je potřeba v demonstračním módu také nastavit teplotu okolí.

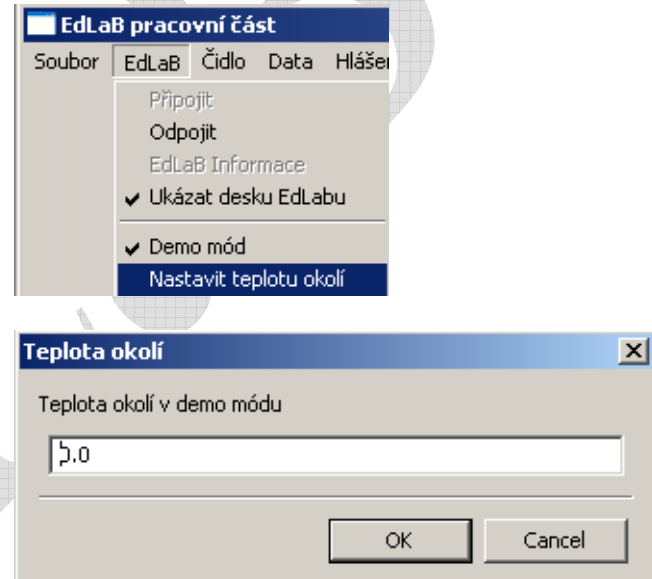
EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Nastavení teploty při zapnutém demonstračním módu je možné z menu panelu EdLaB pracovní část položka EdLaB. Příkaz vyvolá panel Teplota okolí.

Zadejte teplotu okolí (např. 24) a potvrďte stisknutím tlačítka **OK**.

Teplota se uvádí ve stupních Celsia.

Pokud nebude teplota okolí nastavena, pak bude použita standardní hodnota 20°C.



Obrázek 27 Demo mód - nastavení teploty okolí

Čidla

Po připojení zařízení EdLaB se zpřístupní možnost připojovat čidla.

Ke konektorům JA a JB lze připojit digitální čidla.

Ke konektorům J1 – J6 lze připojit čidla analogová.

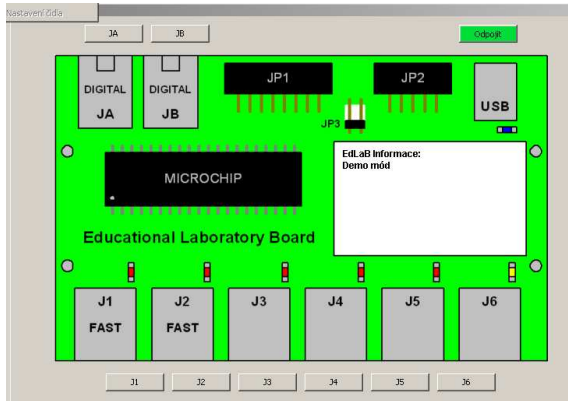
Konektory J1 a J2 podporují vysokofrekvenční snímání hodnot s frekvencí až 30 kHz. Konektory J4 – J6 podporují snímání hodnot s frekvencí až 10 Hz (10 hodnot za sekundu). Všechny pozice konektorů mohou být obsazeny čidly zároveň a může tak probíhat paralelní měření různých veličin.

Konektory J5 a J6 slouží také jako výstupy pro generátor funkcí.

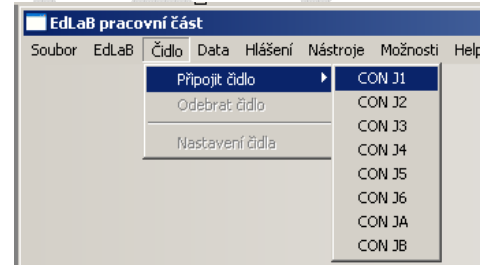
Čidla s autodetekcí se připojují automaticky, ostatní čidla se musí připojit ručně. V demo módu se připojují všechna čidla ručně.

Připojení čidel

Připojení čidel prostřednictvím panelu desky EdLaB nebo menu v panelu EdLaB pracovní část.



Na panelu desky EdLaB stiskem tlačítka JA,JB,J1-J6 zobrazíme panel s nabídkou čidel.

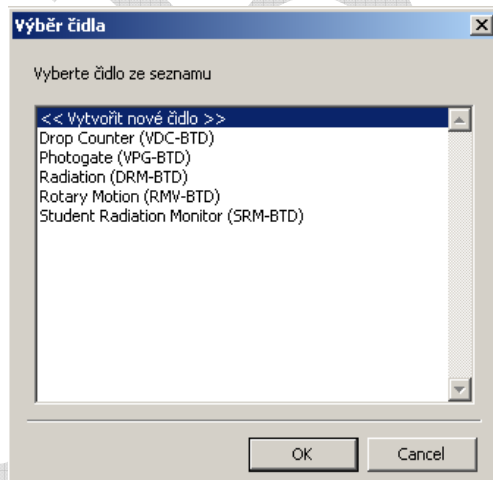


V menu panelu EdLaB pracovní část zvolíme položku připojit čidlo a zvolíme z možností JA,JB,J1-J6. Pak se opět zobrazí panel s nabídkou čidel.

Panel **výběr čidel** obsahuje předefinovaný seznam čidel, která lze připojit na vybraný konektor. Na jednotlivé konektory lze připojit pouze ta čidla, která jsou podporována.

Například ke konektoru JA je aktuálně možné připojit 5 typů digitálních čidel, a to počítač kapek, optická brána, čidlo radioaktivního záření, čidlo rotačního pohybu, čidlo radioaktivního záření pro studenty. Ke konektoru JB lze připojit čidlo polohy a pohybu, neboli sonar.

Výběr čidla se potvrdí stiskem tlačítka **OK**.



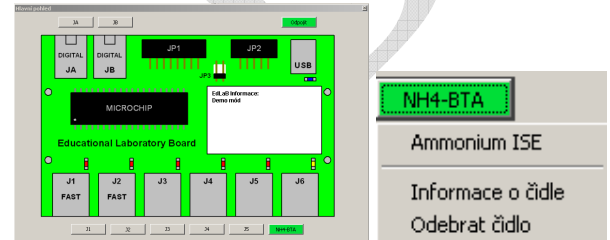
Obrázek 28 Připojení čidla - výběr čidla k digitálnímu konektoru JA.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Po připojení čidla se na desce EdLaBu příslušný konektor reprezentovaný tlačítkem obarví nazeleno a změní se název tlačítka na kódové označení čidla.

Opětovným stisknutím tlačítka s připojeným čidlem se vyvolá nabídka s:

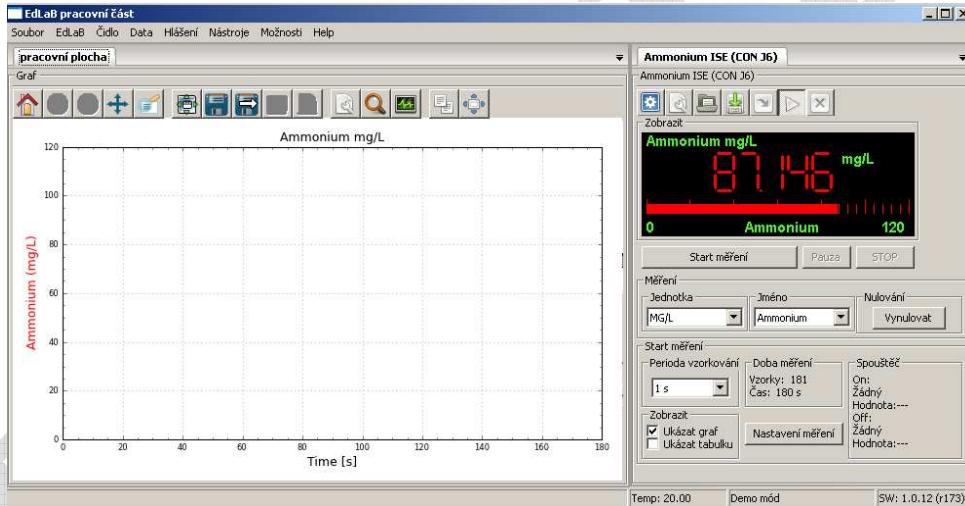
- názvem čidla,
- informací o čidle,
- odpojením čidla.



Obrázek 29 Připojení čidel - připojené čidlo na J6.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

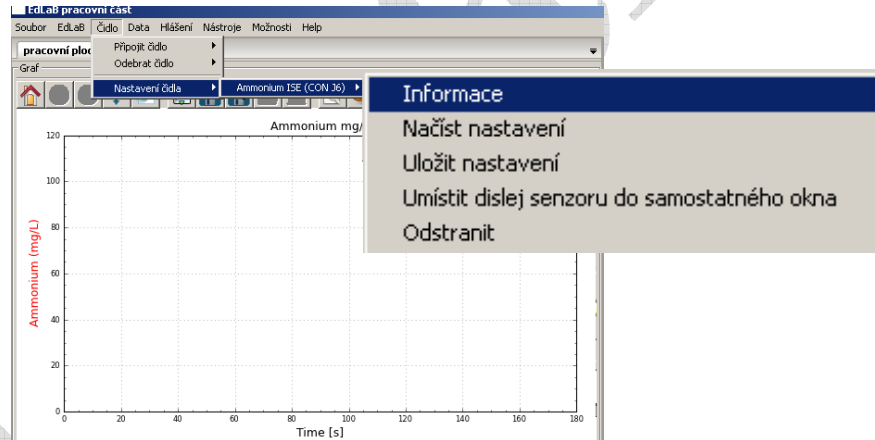
Dále se po připojení čidla aktivuje v panelu EdLaB pracovní část pracovní plocha a ovládací panel měření připojeného čidla.



Obrázek 30 Připojení čidla - pracovní plocha a ovládací panel měření.

Informace o čidle

Informace o čidle lze zobrazit buď z panelu deska EdLaBu kliknutím na připojené čidlo, nebo z menu v panelu EdLaB pracovní část. **Čidlo -> Nastavit čidlo – Název čidla -> Informace.**

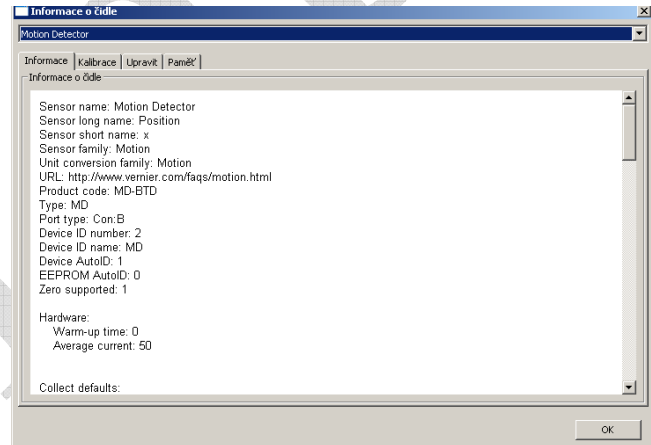


Obrázek 31 Čidla - zobrazení informace o čidlech

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Volbou **informace**, se zobrazí panel s dostupnými informacemi o čidle. Některá čidla mohou mít informaci o sobě zabudovanou do své vlastní vnitřní paměti, pak je informace o čidle čerpána z tohoto zdroje. Čidla bez informací v paměti jsou popsána pomocí dat získaných z programu EdLaB software Pro.

Zavřít panel s informacemi lze stisknutím **OK**.



Obrázek 32 Čidla – panel informace o čidlech

Informace o čidle jsou dostupné v několika kategoriích:

1. Základní informace o čidle, zde patří.
 - a. Jméno čidla, dlouhé jméno čidla, krátké jméno čidla, kategorie čidla, kategorie převodu jednotek, URL adresa s dalšími informacemi o čidle, kód čidla, typ čidla (analogové/digitální), port (konektor) pro připojení čidla, id zařízení, automatická identifikace čidla, podpora nulové hodnoty.
2. Stavové informace hardware (Hardware).
 - a. Požadovaná doba pro inicializaci čidla než lze začít měřit, počet hodnot pro výpočet průměrné hodnoty.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

3. Standardní nastavení odečtu dat okamžitě po připojení (Collect defaults).
 - a. Průměrování, vzorkovací frekvence, minimální vzorkovací frekvence, počet vzorků, název sloupce, zkrácený název sloupce.
4. Kalibrace čidla (Calibration list).
 - a. Název, jednotka, zobrazovaná jednotka, typ experimentu, název sloupce, zkrácený název sloupce, typ rovnice, parametry rovnice (A,B,C), Rozsah zobrazení v grafu.
5. Tovární nastavení čidla (Burn params).
 - a. Verze mapování paměti, název a identifikace čidla, výrobce, parametry měření (rozsah, vzorkovací frekvence, přesnost, atd.), kalibrace.

Informace z paměti čidla jsou dostupné na záložce **Paměť**, panelu Informace o čidle. Tyto informace je možné modifikovat a přepsat v paměti čidla.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Informace o čidle

Motion Detector

Informace | Kalibrace | Upravit | **Paměť**

Paměť čidla

Obsah paměti

ID čidla Dlouhý popis Krátký popis

ID výrobce Sériové číslo čidla Datum Rok Týden

Uncertainty Significant figures Průměrování

Proudový požadavek (mA) Doba přípravy (sekundy)

minimální vzorkovací perioda Typická vzorkovací perioda Obvyklý počet vzorků

Typ experimentu Typ procesu Kalibrační rovnice

Y-min Y-max Rozsah osy Y

Počet platných kalibračních jednotek Aktivní zařízení

	a	b	c	Jednotka
1. jednotka	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. jednotka	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. jednotka	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Get default: data Obnovit data EEPROM Zapsat data EEPROM

OK

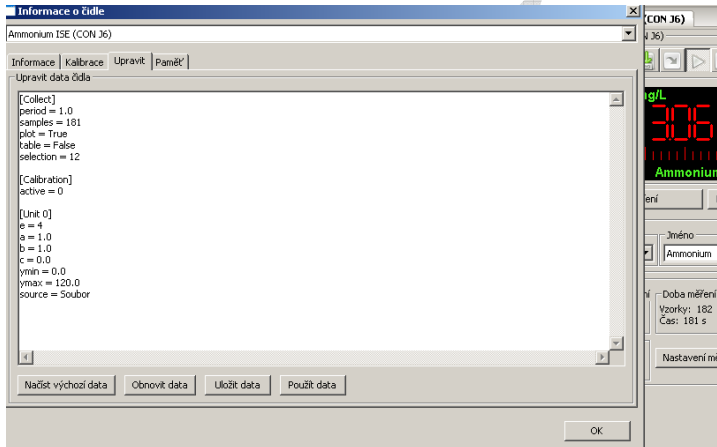
Obrázek 33 Čidlo – informace z paměti čidla.

Pokud nevíte jaké je správné nastavení, pak raději úpravu dat v paměti čidla neprovádějte.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

V případě, že se vám přesto podaří nekorektně nastavit parametry čidla, můžete je obnovit stisknutím tlačítka **Obnovit data EPROM**. Standardní hodnota nastavení se nastavuje pomocí tlačítka **Get default data**.

Poznámka: informace o čidle lze změnit v záložce upravit.

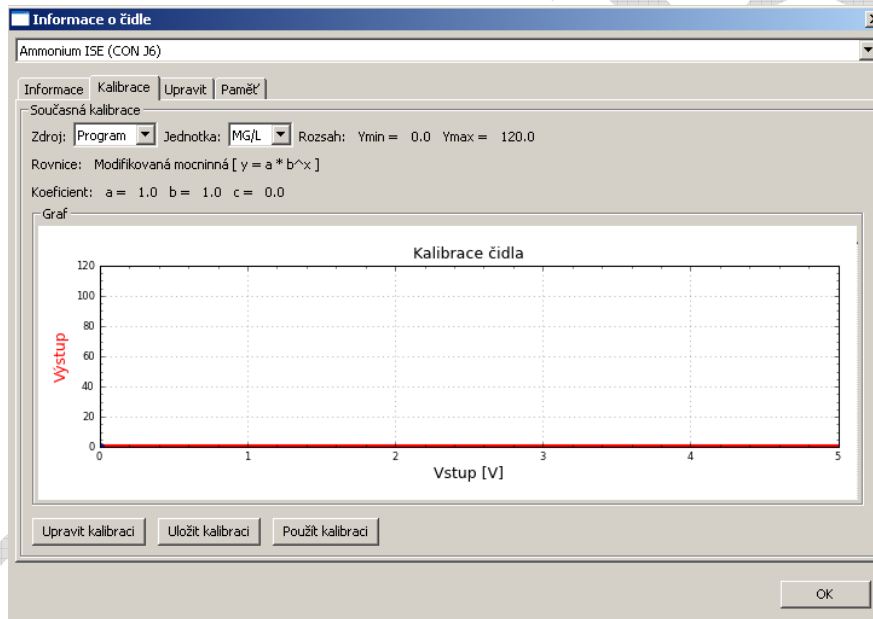


Kalibrace čidla

V panelu informace o čidle záložka **Kalibrace** lze zobrazit informace o čidle. Lze zde zjistit:

- Jaká je použita kalibrační rovnice.
 - o formát rovnice
 - o parametry rovnice
 - o graf zobrazující průběh rovnice
- Jaký zdroj je použit pro získání kalibračních dat
 - o Program: používá se kalibrace nastavená v programu EdLaB software Pro
 - o Soubor: používá se kalibrace uložená v kalibračním souboru.
- Jaká je jednotka naměřených hodnot.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 34 Čidla - informace o kalibraci čidla

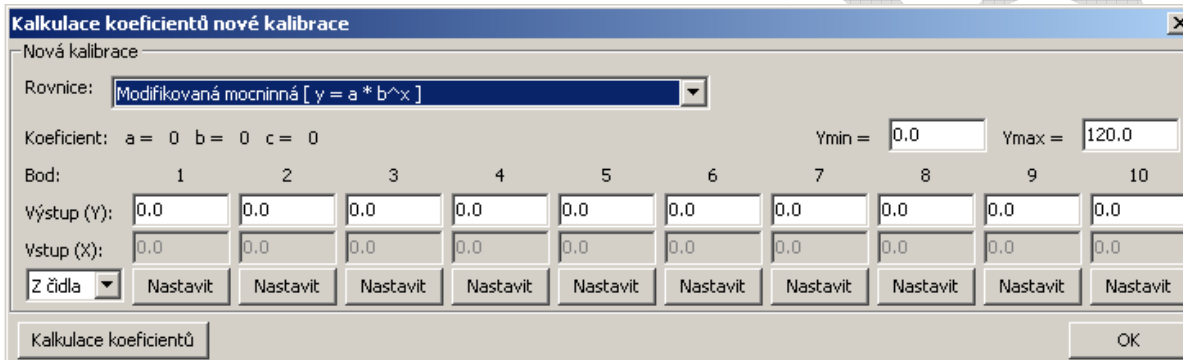
Pokud zjistíme v průběhu měření, že je měření nepřesné, pak můžeme kalibrovat čidlo. Kalibrace čidla není při startu měření zapnuta, a proto můžeme použít standardní kalibraci a to tak, že nebudeme měnit žádné hodnoty a stiskem tlačítka **Použít kalibraci** aktivujeme úpravu hodnot měření.

Poznámka: Jestliže jsme připojili několik čidel zároveň, pak můžeme zobrazit a měnit kalibraci pro jednotlivá čidla volbou čidla v seznamu v horní části panelu informace o čidle – kalibrace.

Úprava kalibračních hodnot

Pokud je standardní kalibrace nevyhovující, musíme kalibrační nastavení upravit. V panelu informace o čidle zvolíme záložku kalibrace, a zde stiskneme tlačítko upravit kalibraci. Aktivuje se panel s parametry kalibrace:

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 35 Čidla - změna kalibrační rovnice.

Rozsah snímaných hodnot (Ymin, Ymax). Při nevhodně zvoleném rozsahu měřených hodnot může dojít k poškození zařízení. Hodnoty by neměly překročit rozsah uvedený jako parametr čidla od výrobce.

Kalibrační rovnice. Rovnice určuje, jakým způsobem se budou modifikovat hodnoty naměřené čidlem. Lze vybrat jednu z předdefinovaných rovnic s třemi koeficienty.

Žádný
Lineární [$y = bx + a$]
Kvadratická [$y = cx^2 + bx + a$]
Mocninná [$y = a * x^b$]
Modifikovaná mocninná [$y = a * b^x$]
Logaritmická [$y = a + b * \ln(x)$]
Modifikovaná logaritmická [$y = a + b * \ln(1/x)$]
Exponenciální [$y = a * e^{(b * x)}$]
Modifikovaná exponenciální [$y = a * e^{(b / x)}$]
Geometrická [$y = a * x^{(b * x)}$]
Modifikovaná geometrická [$y = a * x^{(b / x)}$]
Hyperbolická [$y = 1 / (a + b * \ln(c * x))$]
Steinhart Hart [$y = 1 / (a + b * \ln(1000 * x) + c * (\ln(1000 * x))^3)$]

Poté, co je vybrána kalibrační rovnice, je nutno nastavit její parametry a,b,c. Parametry a,b,c je možné nastavit tak, že nadefinujeme až 10 kalibračních bodů. Hodnota vstupu (x) kalibračního bodu je zadána buď ručně, nebo ji odečteme z čidla, k volbě odečtu slouží přepínač **Čidlo/Ručně**. Při ručním zadávání se musí vepsat požadovaná hodnota x. Při odečtu z čidla se hodnota x zadává stiskem tlačítka nastavit. Pro každou hodnotu x musíme zadat správnou hodnotu výstupu (y).

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Jakmile máme nastavený požadovaný počet bodů, musíme vypočítat koeficienty a,b,c. Výpočet se provede stisknutím tlačítka **kalkulace koeficientů**. Až proběhne výpočet v pořádku, potvrdíme kalibraci stisknutím tlačítka **OK**.

Upozornění: Při nevhodně zvolené rovnici a hodnotách x, y, může dojít k zablokování programu!

Odpojení čidla

Čidla lze odpojit kdykoliv v průběhu měření. Před odpojením je doporučeno zastavit měření.

Odpojit čidla lze:

- fyzicky: vytáhnutím čidla z konektoru
- programově:
 - o na panelu deska EdLaBu kliknutím na tlačítko, kde je čidlo připojeno a volbou odpojit.
 - o na panelu EdLaB pracovní část: menu -> čidla -> nastavení čidla -> volba čidla -> odpojit.

Měření

Začátek měření můžeme rozlišit podle toho, zda je připojeno čidlo s autodetekcí a schopnosti nastavit parametry měření. Podle toho rozlišujeme čidla s autodetekcí, známá čidla bez autodetekce a neznámá čidla bez autodetekce.

Připojením čidla s autodetekcí je program okamžitě připraven začít měření. Všechna nastavení měření jsou převzata z konfigurace čidla.

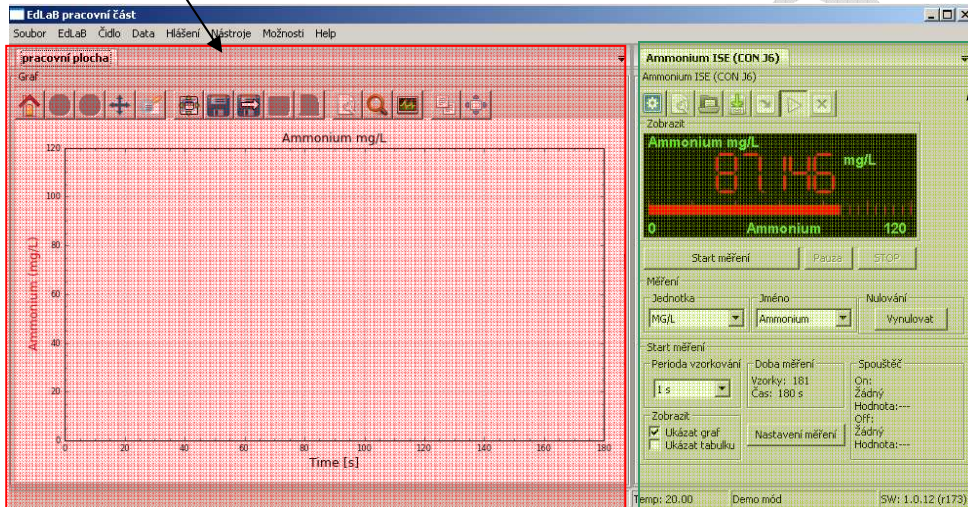
Po připojení čidla bez autodetekce je pro start měření rozhodující, zda je čidlo v seznamu podporovaných čidel. Když tomu tak je, program EdLaB software Pro sám nastaví standardní parametry měření, podle svého interního standardu pro dané čidlo a je možné okamžitě započít měření.

Po připojení neznámého čidla bez autodetekce je před startem měření nutné nastavit jak čidlo, tak parametry měření, a až po té je možné začít měření.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Pracovní plocha. Zobrazuje měřené hodnoty v grafu či tabulce

Ovládací panel čidel. Nastavuje a ovládá měření.



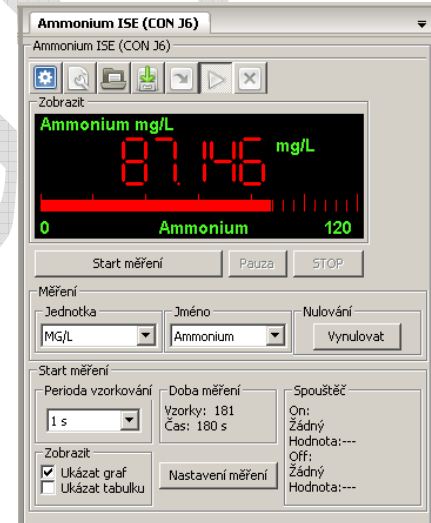
Obrázek 36 Měření - měřicí rozhraní

Ovládání měření

Ovládací panel měření kontroluje průběh měření a je rozdělen na tyto části:

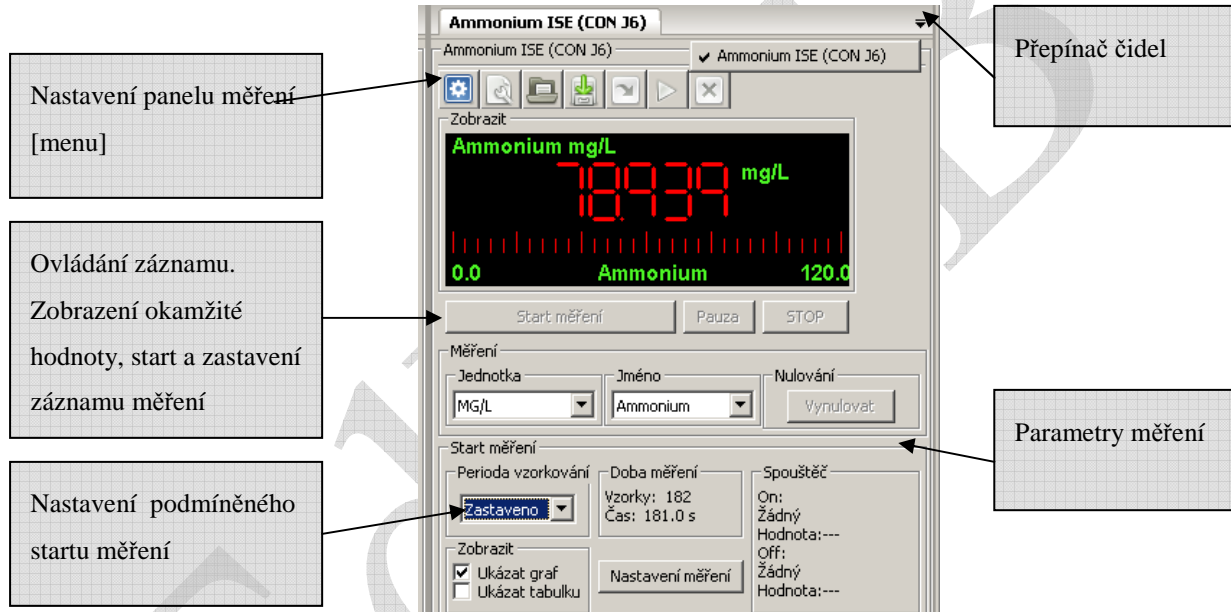
- Oblast nastavení panelu
- Oblast zobrazení okamžité hodnoty
- Oblast parametrů měření
- Oblast kontroly startu měření

Kromě těchto oblastí je ještě v horní části možnost vybírání připojených čidel.



Obrázek 37 Měření - ovládací panel měření







EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 38 Měření - popis ovládacího panelu.


EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



-  Zobrazit/Skrýt oblast parametrů čidel a start měření.
-  Zobrazit informace o čidle.
-  Načíst nastavení měření.
-  Uložit nastavení měření.
-  Umístit displej senzoru do samostatného okna.
-  Zapnout/Vypnout vzorkování.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

-  Odebrat čidlo.

Vypnutí vzorkování  deaktivuje snímání hodnot z čidla. Zapnuté vzorkování snímá hodnoty z čidla, avšak nedochází k záznamu naměřených hodnot. Bez zapnutého vzorkování nelze zaznamenávat měření. Jakmile vypneme vzorkování, tak jej lze zapnout znovu pouze tehdy, když nastavíme hodnotu vzorkovací frekvence v panelu nastavení start měření.



Obrázek 39 Měření - start, zastavení a pauza měření.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Pokud je spuštěno vzorkování čidla, pak lze zaznamenávat měřené hodnoty, start záznamu je proveden stisknutím tlačítka **Start měření**. Pokud je záznam měření spuštěn, nelze vypnout vzorkování.


Tlačítko **Pauza** zastavuje záznam měřených hodnot. Pokud pauzu vypneme, pokračuje měření dále do stejného grafu.

Tlačítko **STOP** ukončí měření. Pokud spustíme po ukončení měření znovu tlačítkem start měření, ztratíme dosavadní naměřená data a začneme záznam dat od začátku.

Zobrazování měřených hodnot

Zobrazit měřené hodnoty můžeme v grafu, tabulce, nebo v panelu s okamžitou hodnotou měření.

Panel okamžité hodnoty měření (displej senzoru)

Ize zobrazit buď jako integrální součást ovládacího panelu měření nebo jej lze pomocí tlačítka  umístit do samostatného okna umístit mimo ovládací panel.

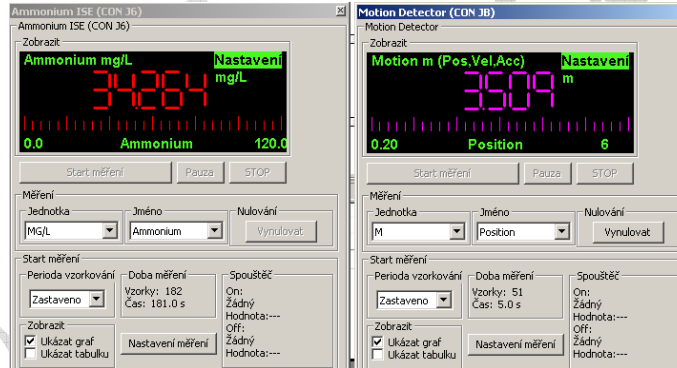


Obrázek 40 Nastavení měření - plovoucí panel s okamžitou hodnotou měření

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Kliknutím na text **Nastavení** v plovoucím okně displeje senzoru lze zapnout rozšířené zobrazení, které je stejné jako v ovládacím panelu měření.

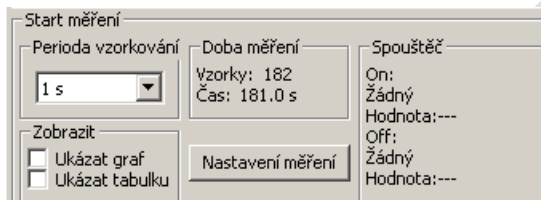
Zobrazení v plovoucím okně je výhodné v případech, kdy měříme paralelně několika čidly a zajímá nás okamžitá hodnota. Zavřením plovoucího okna se zobrazení čidla vrátí k původnímu zobrazení.



Obrázek 41 Měření - zobrazení dvou panelů okamžitých hodnot.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Jestliže je pro měření významný spíše průběh měření než okamžitá hodnota, tak můžeme nastavit zobrazování měřených dat v grafu nebo tabulce. Zobrazování hodnot v grafu je zapnuto standardně. Zobrazení naměřených dat v tabulce lze zapnout v **panelu ovládání měření** v části **start měření** zatrhnutím zaškrtačacího políčka **Ukázat tabulku**. Tabulka se zobrazuje v samostatném panelu.



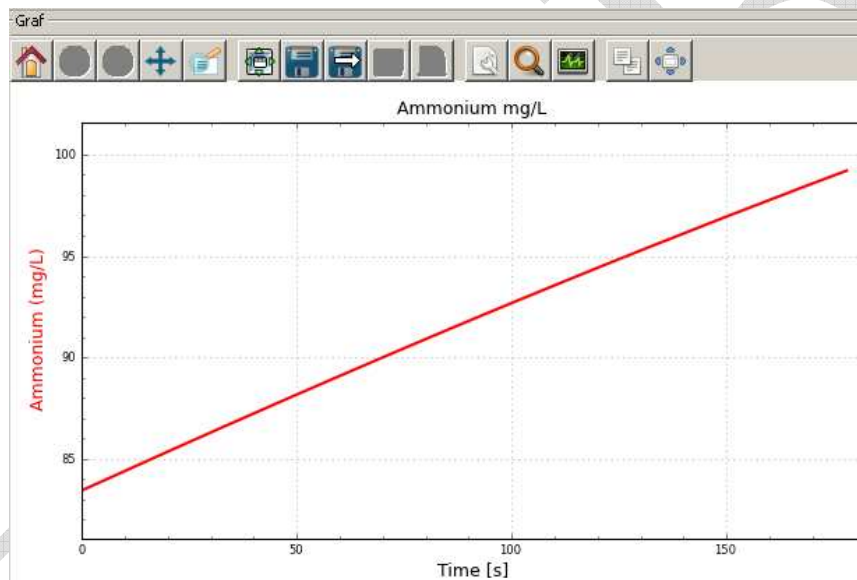
Obrázek 42 Měření - zobrazení tabulky a grafu

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

	Time [s]	Value
1	0.0	83.4440002441
2	1.0	83.5400009155
3	2.0	83.6370010376
4	3.0	83.733001709
5	4.0	83.8290023804
6	5.0	83.9250030518
7	6.0	84.0210037231
8	7.0	84.1169967651
9	8.0	84.2129974365
10	9.0	84.3079986572
11	10.0	84.4039993286
12	11.0	84.5
13	12.0	84.5950012207
14	13.0	84.6910018921
15	14.0	84.7860031128
16	15.0	84.8820037842
17	16.0	84.9769973755

Obrázek 43 Měření - tabulka měřených hodnot.

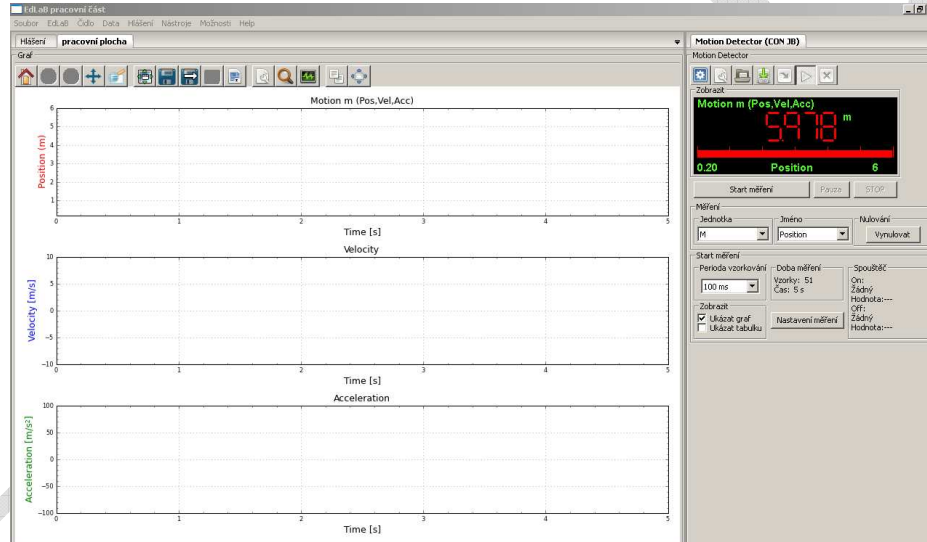
EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 44 Měření - graf měřených hodnot.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

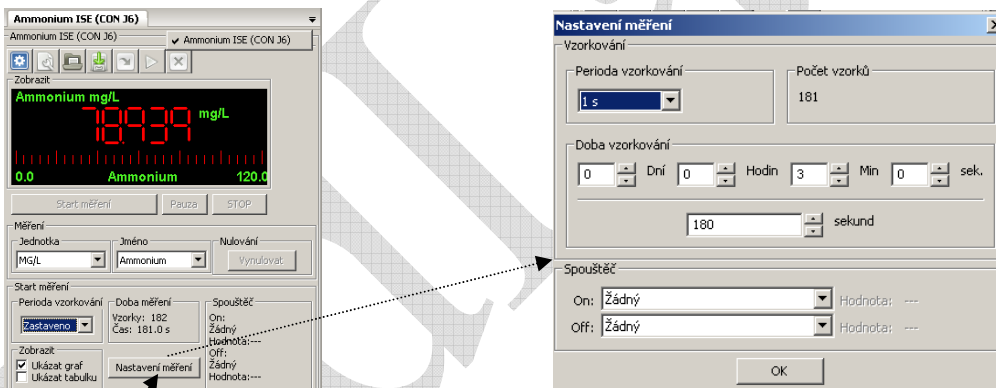
V případě, že je zobrazeno více měřených veličin, tak se vykreslí pro každou jeden graf.



Obrázek 45 Měření - zobrazení více měřených hodnot v grafu.

Nastavení měření

Měnit parametry měření lze pouze tehdy, když je vypnutý záznam měření. Stisknutím tlačítka **Nastavení měření** v panelu ovládání měření se otevře panel s parametry měření.



Obrázek 46 Měření - panel nastavení měření.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

V panelu nastavení měření můžeme nastavit:

- **Periodu vzorkování:** jak často se má zaznamenat měření.
 - Hodnota závisí na možnostech zařízení EdLaB a možnostech snímání čidla.
 - Maximální rozsah je 33 mikrosekund až 600 sekund.
 - Lze zadat vlastní hodnotu, volbou **Ručně**.
- **Doba vzorkování:** jak dlouho se má zaznamenávat měření.
 - Rozsah od 1 sekundy až 99 dnů.
- **Spouštěč:** Za jakých podmínek se má začít a ukončit měření.
 - Čas: čas spuštění podle reálného času.
 - Časovač: spuštění po uplynutí předdefinované doby.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Perioda vzorkování a doba vzorkování definují počet záznamů měření.

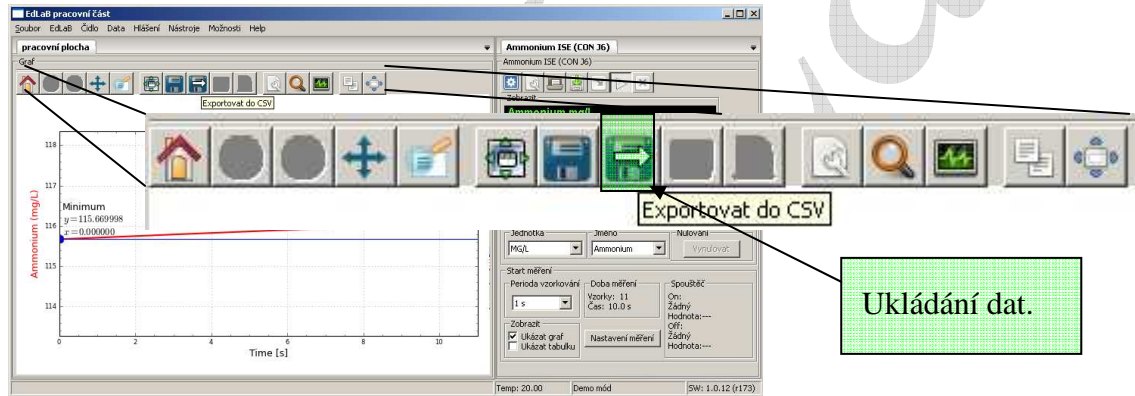
Nastavení parametrů měření potvrdíte stisknutím tlačítka **OK**.

Poznámka: pokud není nastavena perioda vzorkování, nelze spustit záznam měření!

Ukládání a import měřených dat

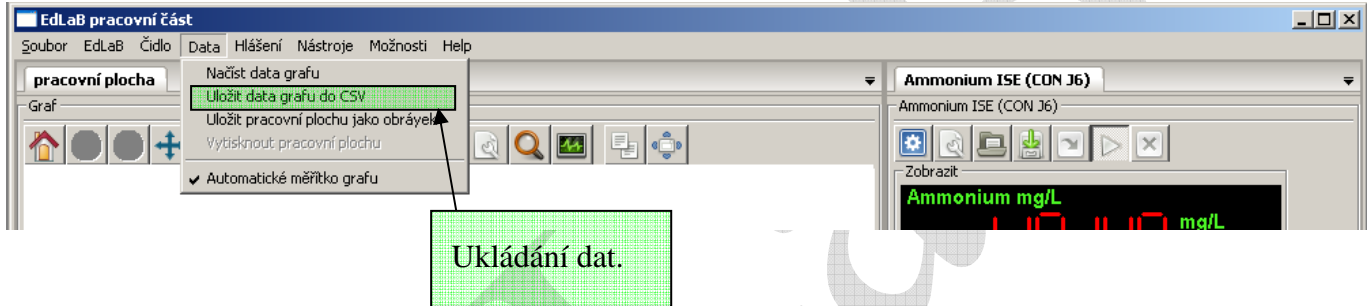
Naměřené hodnoty lze uložit ve formátu CSV (Comma separated value – hodnoty oddělené čarkou).

Ukládání do CSV je přístupné jak u grafu, tak u tabulky a také z menu panelu EdLaB pracovní část.



Obrázek 47 Měření - ukládání dat v panelu grafu.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 48 Měření - uložení dat z menu EdLaBu

Uložené data ve formátu CVS lze snad importovat, např. do MS Excel, nebo do jiných tabulkových procesorů.

Kromě ukládání dat lze vygenerovat obrázek s grafem, volbou uložit pracovní plochu jako obrázek. Obrázky se ukládají v bezztrátovém kompresním formátu PNG.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

V určitých případech měření lze přerušit měření a po delší pauze v měření pokračovat. K tomuto účelu je možné uložit naměřené data a po té je opětovně nahrát z uloženého souboru.

Menu pracovní plochy-> **Data** -> **načíst data grafu**.

Další nastavení měření pro zařízení EdLaB

Kromě již představených možností nastavení měření a čidel, je možné v programu nastavit ještě tyto vlastnosti:

- Automatické funkce čidel a zařízení
 - Automatická identifikace
 - Automatické vzorkování
 - Automatické připojení
- Oprávnění měnit hodnoty nastavení čidel
 - Povolit/Zakázat editaci čidla
 - Povolit/Zakázat editaci paměti čidla

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

- Povolit/Zakázat kalibraci čidla.
- Nastavení struktury CVS soboru
- Volba jazyka: polsky, česky, anglicky
- Změna vzhledu desky EdLaBu: Přepíná mezi fotorealistickým a schématickým vzhledem desky.

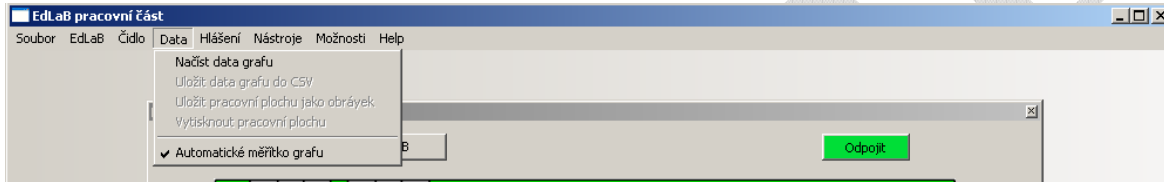
Tato nastavení lze změnit v menu pracovního panelu EdLaB položka možnosti.

Nastavené parametry měření lze pak uložit do souboru na disk **menu -> možnosti -> uložit konfiguraci.**

Obrázek 49 Měření - další možnosti nastavení

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Dále je možné nastavit, zda se má automaticky přepočítávat měřítko grafu podle rozsahu měřených hodnot.



Protokol k měření

Pro studenty a žáky je v programu komponenta, která se nazývá hlášení. Hlášení je protokol, pomocí kterého lze prezentovat výsledky měření.

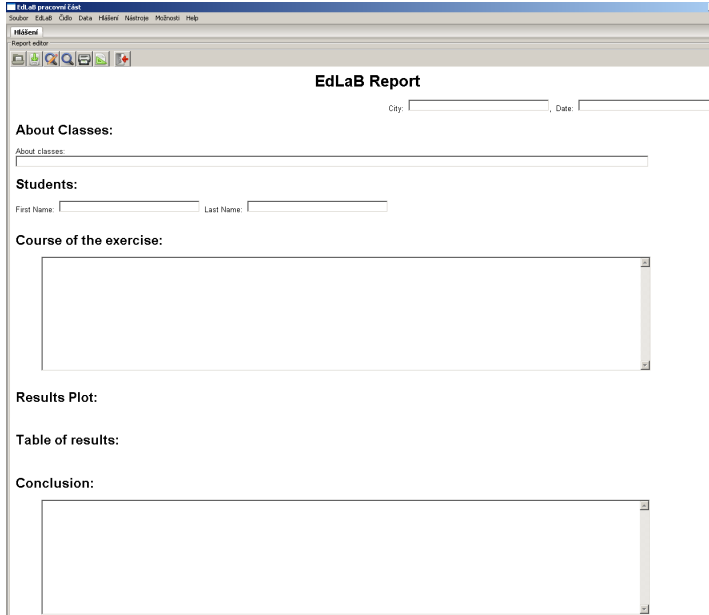
Vytvoření protokolu

Protokol vytvoříme pomocí menu pracovní plochy EdLaBu položka **Hlášení -> Vytvořit report:**



Vytvoření reportu, otevře panel s údaji pro protokol. Protokol může obsahovat tyto údaje:

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

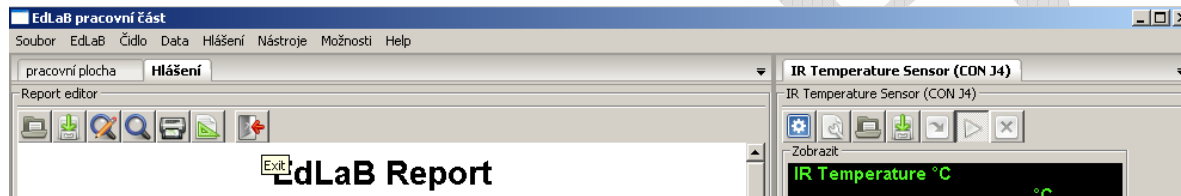






The screenshot shows the EdLaB Report editor window. The title bar reads "EdLaB - programování EdLaB". The menu bar includes "Soubor", "EdLaB", "Údaje", "Data", "Hlášení", "Nástron", "Měření", and "Help". The window title is "EdLaB Report". Below the title bar, there are input fields for "City:" and "Date:". The main content area is divided into several sections: "About Classes:" with a text input field; "Students:" with "First Name:" and "Last Name:" input fields; "Course of the exercise:" with a large text area; "Results Plot:"; "Table of results:"; and "Conclusion:" with another large text area.

- Místo (City)
- Datum vytvoření protokolu (Date)
- Třída (About classes)
- Jméno a příjmení studenta (First Name, Last Name:)
- Postup a cíl měření (Course of the exercise)
- Graf naměřených hodnot (Results Plot)
- Tabulka naměřených hodnot (Table of results)
- Závěr (Conclusion)

Obrázek 50 Protokol - šablona protokolu

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



-  Open config file. Otevře soubor s předdefinovanou šablonou protokolu. Šablona definuje obsah protokolu. Lze vytvářet libovolné množství vlastních šablon.
-  Save as HTML. Uložit protokol ve formátu HTML. HTML formát umožní snadnou přenositelnost souboru protokolu.
-  Edit Report. Zapíná možnost editovat protokol.
-  Preview Report. Zobrazuje náhled na protokol. Ve stavu náhledu nelze editovat protokol.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Print report. Zobrazuje náhled pro tisk. Umožňuje nastavit tisk a vytisknout protokol.



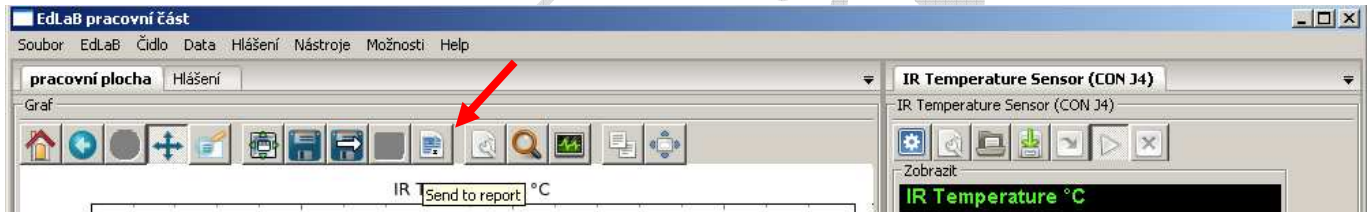
Page setup. Nastavení a formátování stránky protokolu pro tisk (velikost, okraje, orientace stránky).



Exit. Ukončí zobrazení protokolu. Pokud byla do protokolu vložena data a vyplněny údaje budou ztraceny.

Vložení naměřených dat do protokolu

Do protokolu lze vložit výsledky měření pomocí tlačítka (**Send to report**) v menu pracovní plochy grafu:



Obrázek 51 Protokol - vložení grafu a naměřených hodnot do protokolu.

Po odeslání naměřených hodnot se zobrazí graf v části Result Plot a v části protokolu Table of Result se zobrazí tabulka naměřených údajů.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Zobrazený graf v protokolu můžeme dále ještě upravit (popsat), pomocí tužky, která se ovládá pohybem myši. Tužka se zobrazuje při najetí kurzorem nad vložený graf.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Results Plot:

Sensor: IR Temperature °C

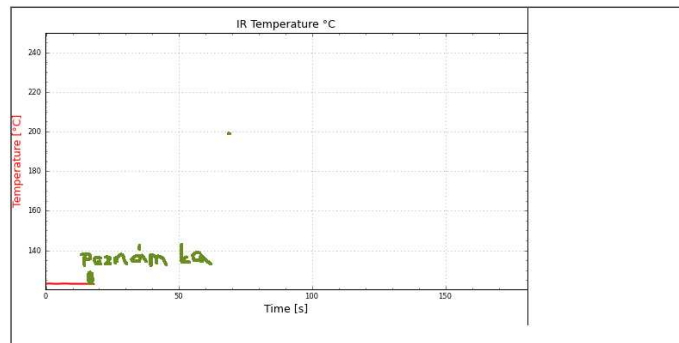


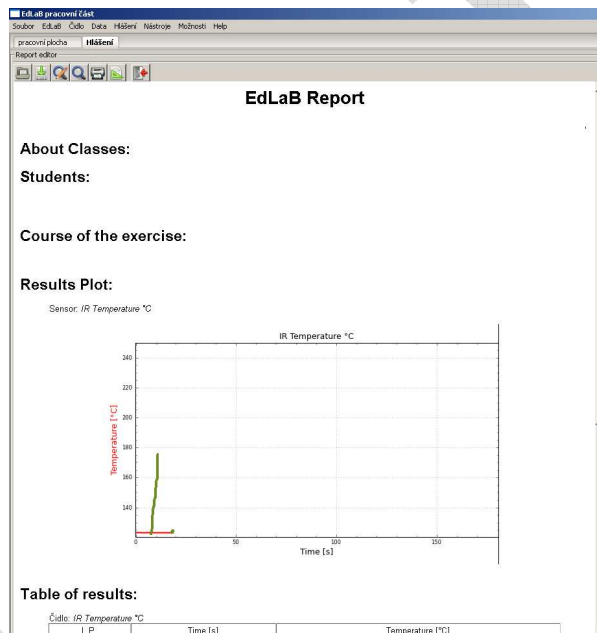
Table of results:

Číslo: IR Temperature °C

L.P.	Time [s]	Temperature [°C]
1	0.0	123.093933105
2	1.0	123.19695282
3	2.0	123.19695282
4	3.0	123.093933105
5	4.0	123.093933105

Obrázek 52 Protokol - vložený graf s poznámkou a tabulka s daty

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



Obrázek 53 Protokol - náhled na protokol

Tisk protokolu

Protokol můžeme vytisknout buď přímo, nebo uloženou verzi HTML. Před tiskem lze ještě nastavit parametry tisku. Volbou Page Setup, zobrazíme panel s nastavením stránky

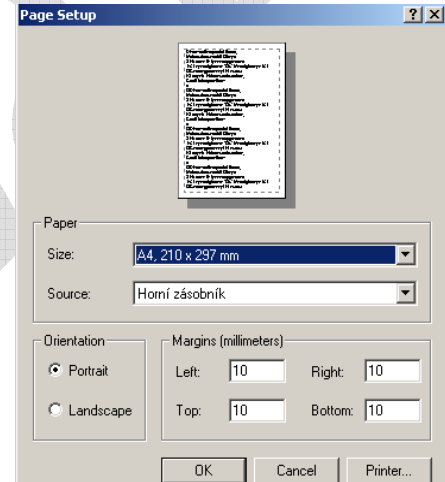


Page Setup zobrazí panel nastavení.

V nastavení stránky pro tisk, můžeme změnit velikost papíru, zdroj papíru v tiskárně, orientaci papíru na výšku nebo šířku a okraje stránky.


Nastavení potvrdíme stisknutím tlačítka **OK**.

Pokud potřebujeme změnit nastavení tiskárny stiskneme tlačítko **Printer**.

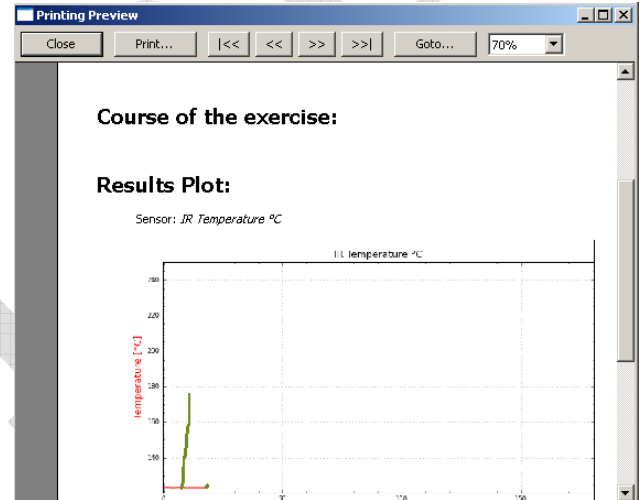


Obrázek 54 Protokol - nastavení stránky

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Když jsou nastaveny parametry stránky, tak pomocí tlačítka  Print Report zobrazíme panel s náhledem tisku, a pokud je vše v pořádku, můžeme tisknout.

Tisk spustíme stisknutím tlačítka **Print**.







Obrázek 55 Protokol - náhled tisku a tisk

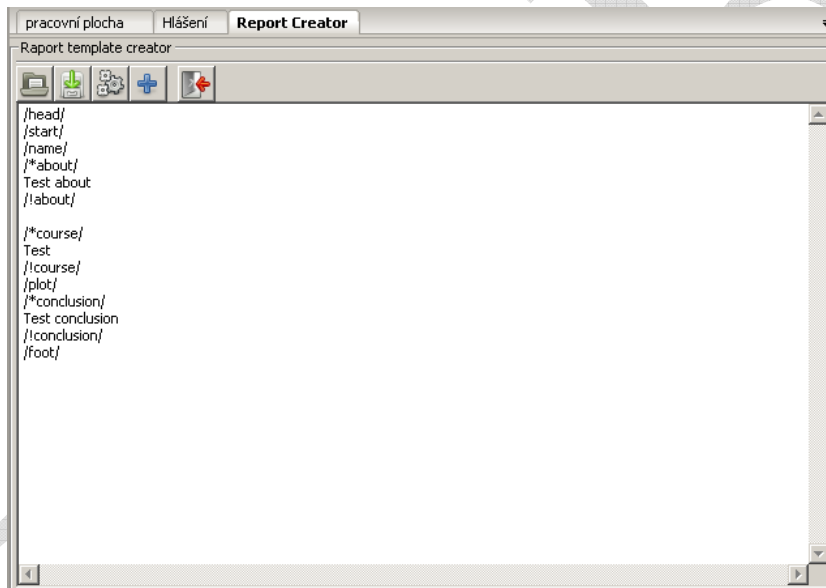
Šablony protokolů

Program EdLaB Software vytváří protokoly pomocí předem definovaných šablon. Šablona je soubor, který obsahuje skupinu příkazů (tagů), které definují, jaké prvky má protokol obsahovat. Pro vytváření šablon je v programu v menu panelu EdLaB pracovní část -> hlášení volba **Report Creator**, která otevře záložku, ve které se zobrazí editor šablon.

V editoru šablon pak můžeme:

-  nahrát již existující/rozpracovanou šablonu protokolu,
-  uložit vytvořenou šablonu protokolu do souboru,
-  spustit šablonu a zobrazit vzhled protokolu,
-  vkládat příkazy (tagy) do šablony protokolu.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

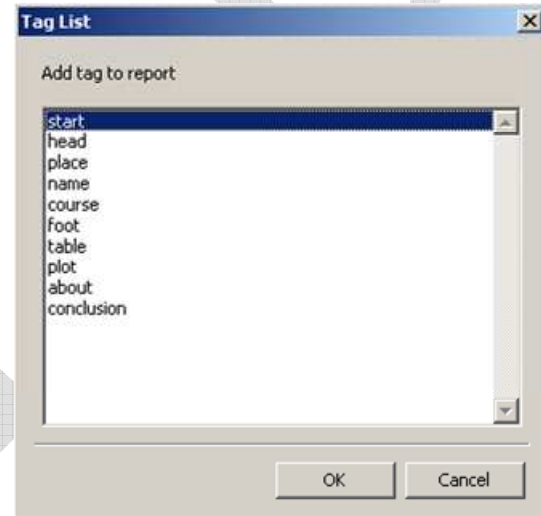


Obrázek 56 Protokol - editor šablon.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Pro tvorbu šablony protokolu jsou v programu k dispozici tyto příkazy

- Start – Vloží název protokolu
- Head – Označuje začátek protokolu
- Place – Datum a místo protokolu
- Name – Jméno a příjmení
- Course – Popis měření
- Foot – konec protokolu
- Table – Tabulka s naměřenými daty
- Plot – Graf s průběhem měření
- About
- Conclusion – Závěr



Obrázek 57 Protokol - seznam tagů pro definování obsahu protokolu.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Některé příkazy jsou párové. Párové příkazy mají označený začátek hvězdičkou a konec vykřičníkem.

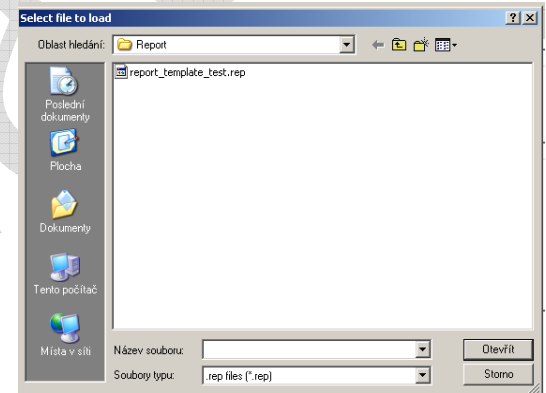
```
/*about/    --    //!about/
```

Párové příkazy jsou určeny k tomu, aby obsahovaly text. Každý tag lze do protokolu vložit pouze jednou.

Pokud je report vytvořený, pak jej uložíme příkazem uložit vytvořenou šablonu.

Soubory šablon reportů jsou označeny příponou souboru **.rep**.

Výchozí šablona je umístěná v adresáři report v místě instalace programu EdLaB software Pro.

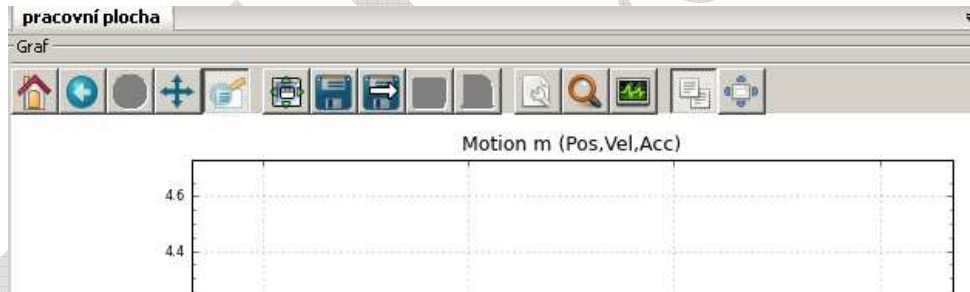


Obrázek 58 Výběr šablony

Práce s grafem

Graf v programu EdLaB software Pro slouží k zobrazování průběhu měření. Hodnoty měřené veličiny jsou do grafu zapisovány až po startu měření. Průběhy měření jednotlivých čidel lze zobrazit buď samostatně (každé měření v jednom grafu), nebo lze zobrazit všechny průběhy v jednom grafu.

Grafem lze manipulovat pomocí menu a myši.



Obrázek 59 Graf - ovládací menu.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



tlačítko Home – vrací zobrazení grafu do výchozího stavu.



tlačítko Back (zpět) – vrací změny v zobrazení grafu o krok zpět.



tlačítko Forward (vpřed) – znovu provede změny provedené v zobrazení grafu.



tlačítko Pan (posunutí) – posouvá rozsah zobrazených hodnot v grafu na osách x a y. Toto tlačítko neposouvá pozici grafu.



tlačítko Zoom – zvětšuje vybranou část grafu.



tlačítko Configure subplots – otevře panel, pomocí kterého lze změnit pozici grafu.



tlačítko Save – uloží zobrazený graf jako obrázek do souboru, formát **png**.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro



tlačítko Export to CVS – uloží naměřené hodnoty do souboru CVS.



tlačítko Print – vytiskne pracovní plochu grafu.



tlačítko Send to Report – vloží tabulku a graf do protokolu měření.



tlačítko Properties – zobrazí panel s nastaveními grafu.



tlačítko Analýza děje – zobrazí panel s nástroji pro statistické vyhodnocení měření.



tlačítko Make $y = f(x)$ – zobrazí panel, pomocí kterého lze změnit zobrazení tak, že hodnota funkce y jednoho čidla bude závislá na měřené hodnotě jiného čidla.



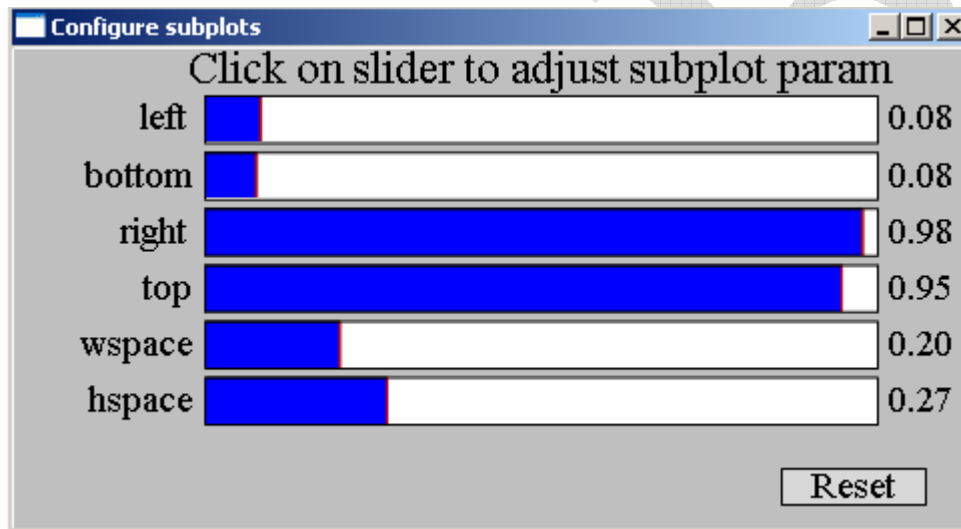
tláčítko Split/Join – mění zobrazení více grafů. Přepíná mezi zobrazením všech měření v jednom grafu a zobrazením každého měření v samostatném grafu.



tláčítko Maximize – přepne graf do výhradního zobrazení, kdy je zobrazen pouze panel grafu.


Změna pozice grafu

Pozice grafu lze změnit pomocí nástroje Configure subplots, který zobrazí panel s definicemi odsazení grafu/ů od krajů panelu a sebe navzájem. Kliknutím myši do panelů, se mění pozice grafu. Červená linka označuje původní pozici. Do původní pozice se lze vrátit pomocí tlačítka **Reset**.




Obrázek 60 Graf - změna pozice grafu

Posun zobrazených hodnot na osách

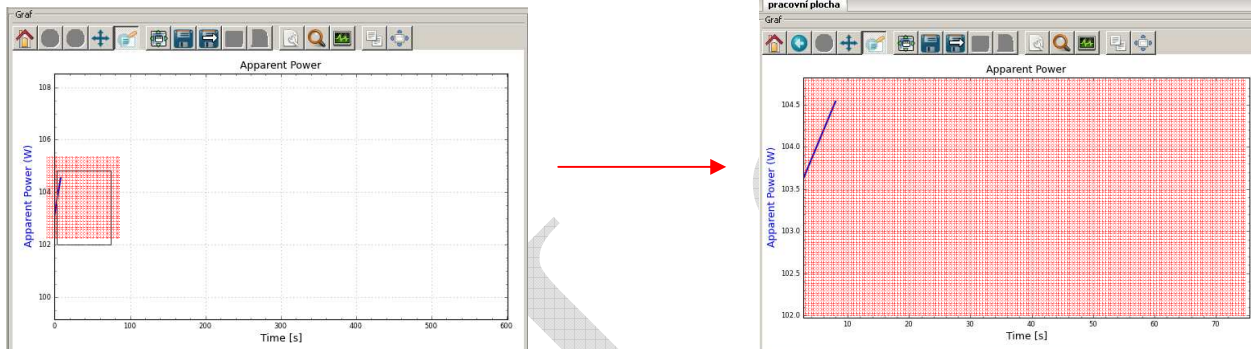
Hodnoty na osách x a y lze změnit tak, že zapnete nástroj Pan  a kliknete levým tlačítkem myši na nějakou pozici uvnitř grafu. Pohybem myši nahoru/dolů a vlevo/vpravo se mění rozsah na ose x a y.

Změna rozsahu hodnot na osách

Rozsah os lze přímo v grafu změnit tak, že zapnete nástroj Zoom  a pomocí myši vyberete oblast, kterou chcete zvětšit. Poté, co provedete výběr, se překreslí graf podle vybrané oblasti a přepíše se rozsah hodnot na osách x a y.


Pokud je připojeno více čidel a je zobrazeno více grafů než jeden, pak změna rozsahu hodnot je provedena pro ten graf, ve kterém se provede výběr oblasti.

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

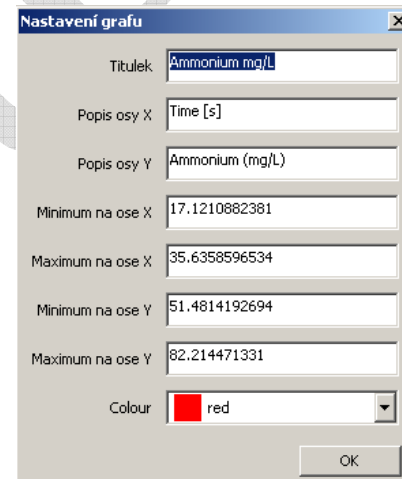


Obrázek 61 Graf - zvětšení oblasti v grafu

Nastavení vlastností grafu

Pro každý graf lze změnit popisky, barvu a minimální/maximální rozsah. Změna se provádí zapnutím  tlačítka Properties. Tlačítko Properties vyzve k výběru čidla (v případě více čidel) a následně zobrazí panel vlastností grafu pro toto čidlo.

U grafu můžeme upravit název grafu, popis osy X a Y, minimum a maximum na osách X a Y, a barvu zobrazení hodnot v grafu.

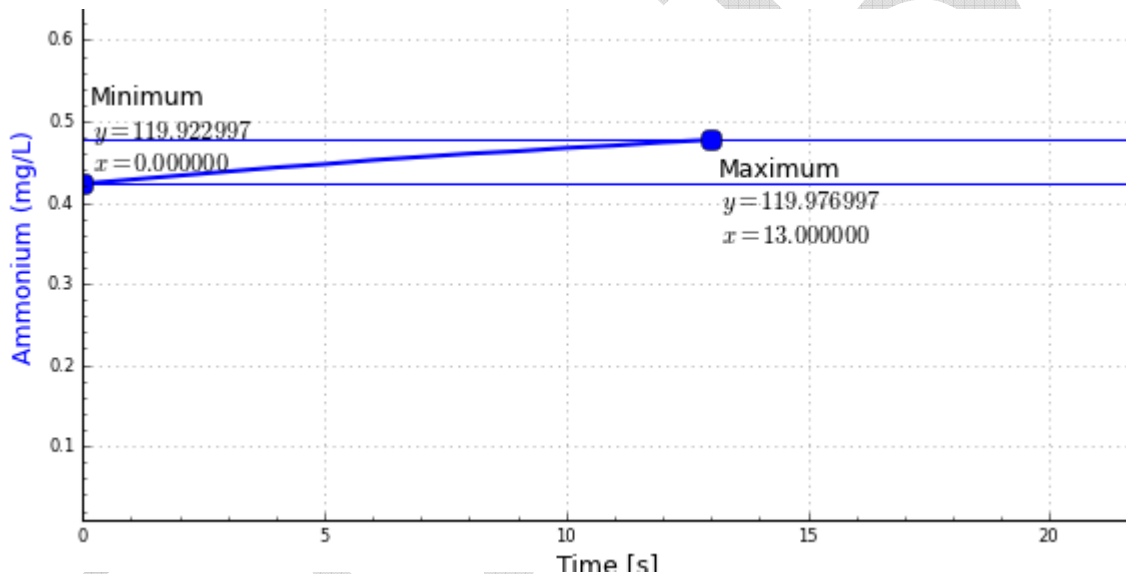


Obrázek 62 Graf - nastavení vlastností Analýza naměřených hodnot

Kromě samotného měření je k dispozici také nástroj, pomocí kterého lze analyzovat průběh měření.

K dispozici je:

- Zakreslení minimální naměřené hodnoty.
- Maximální naměřené hodnoty.
- Průměrné naměřené hodnoty.
- Omezení minimální hodnoty.
- Omezení maximální hodnoty.
- Lineární nebo kvadratická aproximace průběhu měření.



Obrázek 63 Graf - Analýza průběhu [minimum a maximum]

Seznam dostupných čidel

1. Čidlo zrychlení (do 25 g)
2. Barometr
3. Jednoduchý digitální mikroskop 50 x zvětšení
4. Měřič tlaku krve
5. Sonda vápenatých iontů (se zesilovačem)
6. Sonda chlórových iontů (se zesilovačem)
7. Čidlo oxidu uhličitého
8. Kolorimetr
9. Elektroda pro měření vodivosti

10. Elektroskop - detektor elektrického náboje
11. Ampérmetr
12. Siloměr se 2 rozsahy
13. Čidlo ve vodě rozpuštěného kyslíku
14. Monitor radiace
15. Voltmetr
16. Čidlo pro EKG
17. Čidlo rychlosti toku
18. Plošný siloměr
19. Čidlo polohy a pohybu s USB interface

20. Čidlo pro měření teploty
21. Čidlo tlaku plynu
22. Senzor síly stisku ruky
23. Snímač srdečního tepu
24. Zesilovač zařízení
25. Infračervené (bezdotykové) teplotní čidlo
26. Akcelerometr - čidlo malých zrychlení (do 5 g)
27. Luxmetr - čidlo intenzity světla
28. Mikrofon
29. Sonar - čidlo polohy a pohybu

30. Čidlo magnetického pole (teslametr)
31. Sonda amonných iontů (se zesilovačem)
32. Sonda dusičných iontů (se zesilovačem)
33. Kyslíkové čidlo
34. Senzor oxidačně-redukčních potenciálů
35. pH Sensor - čidlo kyselosti
36. Čidlo relativní vlhkosti vzduchu
37. Pás pro monitorování dýchání
38. Čidlo rotačního pohybu
39. Čidlo slanosti

40. Hlukoměr

41. Půdní vlhkoměr

42. Spirometr

43. Povrchové teplotní čidlo

44. Termočlánek

45. Nerezové teplotní čidlo

46. Extra dlouhé teplotní čidlo

47. Měřič kalnosti

48. Čidlo UVA záření

49. Čidlo UVB záření

50. Čítač kapek

51. Optická závora

Seznam čidel pro partnerské školy

1. Čidlo oxidu uhličitého - měření koncentrace plynného oxidu uhličitého 2 rozsahy: 0 až 10000 ppm a 0 až 100 000 ppm
2. Kyslíkové čidlo – měření koncentrace plynného kyslíku Minimální rozsah 0 až 27 %
3. Čidlo kyselosti – pH metr Rozsah 0 až 14
4. Konduktometr - měření elektrické vodivosti kapalin Minimální rozsahy měření: 0-200 $\mu\text{S/cm}$, 0-1000 $\mu\text{S/cm}$ a 0-10000 $\mu\text{S/cm}$
5. Barometr – měření atmosférického tlaku Minimální rozsah 80 kPa až 120 kPa
6. Hygrometr - čidlo relativní vlhkosti vzduchu Minimální rozsah 0 až 95 %

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

7. Luxmetr - čidlo intenzity světla Minimální rozsahy 0 až 600 luxů, 0 až 6000 luxů nebo 0 až 150 tisíc luxů
8. Spirometr – měření průtoku vzduchu, určení vitální kapacity plic Rozsah ± 10 litrů/s
9. Siloměr se 2 rozsahy Rozsahy ± 10 N a ± 50 N
10. Infrateploměr - infračervené (bezdotykové) teplotní čidlo Minimální rozsah -20 °C až 400 °C
11. Termočlánekový teploměr Minimální rozsah: -200 °C až 1400 °C
12. Teploměry 12 ks Minimální rozsah -20 °C až 120 °C
13. Čidlo polohy a pohybu Minimální rozsah 15 cm až 6 m
14. Ampérmetr Rozsah ± 600 mA
15. Voltmetr Rozsah ± 10 V

Seznam obrázků

Instalace - start.....	14
Instalace - umístění instalace	15
Instalace - vytvoření položky menu.....	16
Instalace - ikona na ploše	17
Instalace - shrnutí nastavení	18
Instalace - průběh instalace.....	19
Převodník EdLaB	20
Instalace - připojení přístroje EdLaB.....	20
Konec instalace.....	21

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Instalace - zařízení EdLaB není detekováno	22
Firmware – informace o verzi hardware, firmware a software ve stavovém řádku programu EdLaB software Pro.....	25
Firmware - pozice pro vložení jumperu před aktivací firmware	27
Firmware - program Bootloader	28
Zařízení EdLaB - schéma zařízení.....	34
Konstrukce analogového čidla.....	43
Měření - panel deska EdLaB stav, kdy není připojeno zařízení EdLaB	47
Měření - panel deska EdLaB stav, kdy je připojeno zařízení EdLaB.....	48
Měření - panel pracovní plochy bez připojených čidel.....	50
Měření - panel pracovní plochy - menu.....	51
Průvodce měřením - spuštění průvodce.....	54

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Průvodce měřením - výběr lekce.....	55
Průvodce měřením - výběr kapitoly	56
Průvodce měřením - příklad kapitoly	57
Průvodce měřením - příklad vložené grafiky	58
Průvodce měřením - příklad videa.....	58
Demo mód - zapnutí demo módu	63
Demo mód - nastavení teploty okolí.....	64
Připojení čidla - výběr čidla k digitálnímu konektoru JA.....	67
Připojení čidel - připojené čidlo na J6.....	68
Připojení čidla - pracovní plocha a ovládací panel měření.....	69
Čidla - zobrazení informace o čidlech.....	70
Čidla – panel informace o čidlech	71

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Čidlo – informace z paměti čidla.....	74
Čidla - informace o kalibraci čidla	77
Čidla - změna kalibrační rovnice.....	79
Měření - měřicí rozhraní.....	84
Měření - ovládací panel měření.....	85
Měření - popis ovládacího panelu.	86
Měření - start, zastavení a pauza měření.	88
Nastavení měření - plovoucí panel s okamžitou hodnotou měření.....	90
Měření - zobrazení dvou panelů okamžitých hodnot.....	91
Měření - zobrazení tabulky a grafu.....	92
Měření - tabulka měřených hodnot.....	93
Měření - graf měřených hodnot.....	94

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Měření - zobrazení více měřených hodnot v grafu.....	95
Měření - panel nastavení měření.....	96
Měření - ukládání dat v panelu grafu.....	99
Měření - uložení dat z menu EdLaBu.....	100
Měření - další možnosti nastavení.....	103
Protokol - šablona protokolu.....	106
Protokol - vložení grafu a naměřených hodnot do protokolu.....	109
Protokol - vložený graf s poznámkou a tabulka s daty.....	111
Protokol - náhled na protokol.....	112
Protokol - nastavení stránky.....	113
Protokol - náhled tisku a tisk.....	114
Protokol - editor šablon.....	116

EdLaB příručka – Program EdLaB software Pro

Protokol - seznam tagů pro definování obsahu protokolu	117
Výběr šablony.....	118
Graf - ovládací menu	119
Graf - změna pozice grafu	123
Graf - zvětšení oblasti v grafu	125
Graf - nastavení vlastností Analýza naměřených hodnot	126
Graf - Analýza průběhu [minimum a maximum]	128