



KDZ[®]

Realizace odborných učeben a pomůcek

Měřicí systém NeuLog[™] a robotika Sense[™]



www.kdz.cz





2 Měřicí systém NeuLog™ a robotika Sense™





 Flexible, einfache, Fast.

 Forward thinking.

 This is not just another sensor.

 This is a fully featured, data logger with

 • High resolution

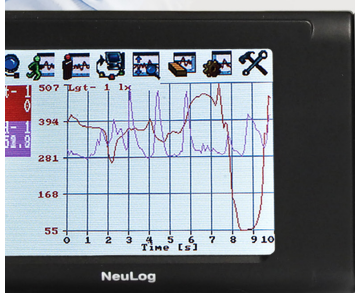
 • High performance

 • High accuracy

 • High reliability



Měřicí senzory
NeuLog™ spolu
s autonomními roboty
Sense představují
moderní didaktický
systém pro výuku
fyziky, chemie
a biologie, která
žáky i učitele baví.
Seznamte se. ❤️





NeuLog™

Didaktický měřicí systém

Měřicí systém NeuLog™ je **UNIKÁTNÍ** sada **nezávislých počítačových modulů** s mikroprocesorem, flash pamětí a precizním měřicím senzorem. Vše integrováno v inteligentních jednotkách, které lze libovolně parametrizovat, aplikovat pro široké spektrum názorných **fyzikálních, chemických a biologických experimentů**. Výsledky měření generuje systém NeuLog™ v podobě dynamických, editovatelných grafů.

NeuLog™
přináší do výuky
kreativitu

Neomezené možnosti konfigurovatelnosti systému NeuLog™ a **jednoduchost** jeho užívání probouzí v žácích přirozenou kreativitu a spontánní chuť objevovat a aplikovat získané poznatky.

*Probouzí přirozenou
kreativitu*



Dokonalá ergonomie

Plug and Play škálovatelné moduly dokonalého designu v barevném kódu dle skupin

*Barevné
kódování*



MODRÁ
Senzory



ORANŽOVÁ
Komunikační moduly



ZELENÁ
Baterie

Proč právě NeuLog™

+ RYCHLOST A JEDNODUCHOST

Snadné zapojení bez kabeláže a okamžitá připravenost k měření

+ 100% KOMPATIBILITA A KONEKTIVITA

Snadný přenos dat a ovládání přes USB, radiový signál, wifi a Bluetooth, ovládání z PC, mobilu i tabletu (Windows, iOS a Android)

+ LOKALIZACE A PODPORA

Software, aktualizované metodické listy a video návody v češtině

+ NEOMEZENÁ KONFIGUROVATELNOST

Plug and Play moduly lze konfigurovat do libovolných kreativních sestav

+ MIMOŘÁDNÁ ZÁRUKA ZÁRUKA 5 LET

NeuLog™

Snadná konfigurace podle Vašich představ

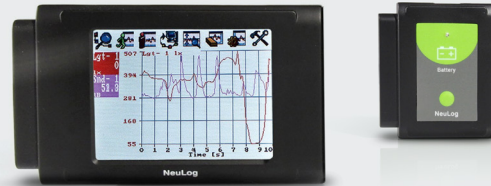
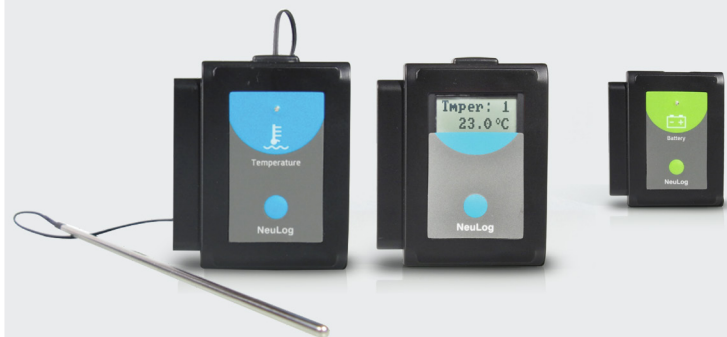
Vyberte si způsob, jak zobrazíte data naměřená na senzorech:

POČÍTAČ NEBO NOTEBOOK



10 hlavních výhod měření a práce s daty s NeuLog™

- 1 **Nastavení výchozí hodnoty měření** jediným stisknutím tlačítka
- 2 **Rychlé bezdrátové připojení senzorů** k zobrazovacím jednotkám
- 3 **Snadný zásuvný způsob propojení** jednotlivých senzorů (žádná změť kabelů)
- 4 Možnost experimentální práce **bez nutnosti připojení k počítači**
- 5 **Libovolné pořadí propojení senzorů** do funkčně účelových řetězců
- 6 **Automatické ukládání dat** v senzorech **až z pěti experimentů**
- 7 **Automatický převod dat** na hodnoty v relevantních jednotkách [°C, lx, dB, mA, V atd.]
- 8 **Parametry měření** a měřítko výstupů **lze měnit v aplikaci**
- 9 **Projekce** naměřených dat **ve formě editovatelných grafů**
- 10 **On-line i off-line přenos dat** do zobrazovací jednotky NeuLog, nebo PC, či tabletu

TABLET NEBO SMARTPHONEBezdrátové
připojení – Wi-FiBezdrátové
připojení – Bluetooth**GRAFICKÝ ZOBRAZOVACÍ MODUL****DIGITÁLNÍ ZOBRAZOVACÍ MODUL**

V čem předčíme konkurenci

- + Každý senzor je minipočítačem obsahujícím čidlo a datový záznamník
- + Autonomní funkcionality senzorů bez připojení k PC
- + Rychlé a jednoduché bezkabelové spojování senzorů do sestav
- + Uložení dat až z 5-ti experimentů přímo v paměti senzoru
- + Bezdrátový přenos dat (Wi-Fi, Bluetooth, radiofrekvenční připojení)
- + Vlastní digitální zobrazovací jednotky
- + Příznivější cena než konkurence
- + Prodloužená záruka 5 let

Zcela nezávislý na jiných zařízeních

Díky koncepci modulárních senzorů, obsahujících měřicí, řídicí i paměťovou jednotku, je systém NeuLog™ při měření a ukládání dat zcela nezávislý na jiných zařízeních. Počítač, či tablet (Windows, iOS, Android) slouží ke zpracování dat a jako externí zobrazovací jednotka ke grafické prezentaci výstupů.



MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

KOMUNIKAČNÍ MODULY

Modul USB USB-200



- + USB modul umožňuje jednoduché a rychlé připojení senzorů k počítači.
- + Pracuje s operačním systémem Windows (Windows 7 a vyšší verze), Apple MacOS nebo Linux.
- + USB modul poskytuje komunikaci mezi počítačem a senzory.
- + Pomocí USB modulu probíhá také napájení všech připojených senzorů.
- + K počítači je připojen kabelem USB s konektory USB A do počítače a mini USB do senzoru.
- + Kabel je součástí balení.

Windows, Mac, Linux

KOMUNIKAČNÍ MODULY

Rádiový komunikační modul RF-201



- + Radiokomunikační modul umožňuje dálkové ovládání jednotlivého senzoru nebo řetězce senzorů.
- + Dálkové ovládání senzorů nebo řetězce je propojeno s radiokomunikačním modulem a bateriovým modulem, který napájí senzory i radiokomunikační modul.
- + Další radiokomunikační modul se připojuje k jakémukoli zobrazovacímu modulu (Digitální zobrazovací modul VIEW-200 nebo Grafickému zobrazovacímu modulu VIEW-101) napájeného bateriovým modulem [BAT-202] nebo k USB modulu [USB-200], připojeného kabelem k počítači.
- + Je možné použít více radiokomunikačních modulů, připojených k senzorům, a vytvářít tak více dálkových spojení přiřazením ID radiokomunikačním modulům.
- + Připojený počítač nemusí mít přenosovou technologii Bluetooth™ nebo Wi-Fi™, vše potřebné zajišťuje radiokomunikační modul.

Frekvence	Rychlost přenosu	Dosah v otevřeném prostoru	Dosah	Kapacita	Výstupní proud	Výstupní napětí	Vstupní napětí	Vstupní proud
433 MHz DSSS	1 Mb/s	20 m	10–12 m	2 300 mAh, max.	0,5 A	4,7–5 V	4,5–6 V	~500 mA.

BATERIE

Modul Baterie BAT-202



- + Bateriový modul napájí senzory nebo řetězec senzorů pracující v off-line režimu nebo senzory, které jsou připojené přes radiokomunikační modul.
- + Bateriový modul se nabíjí pomocí USB kabelu.
- + Bateriový modul má LED indikaci, která svítí červenou barvou při nabíjení a po nabití baterie se změní na zelenou barvu.
- + Při napájení senzorů svítí oranžovou barvou.
- + Nabíjení baterie na maximální kapacitu trvá cca. 3–5 h. z baterie odebrán proud.

Kapacita	Výstupní proud a proudová chrana	Výstupní napětí	Vstupní napětí	Vstupní proud
2 300 mAh	0,5 A	4,7–5 V	4,5–6 V	~ 500 mA

KOMUNIKAČNÍ MODULY

**Modul Baterie a Bluetooth
BLT-202**

- + Modul Bluetooth připojuje senzor nebo řetězec senzorů k tabletu, iPadu nebo chytrému telefonu s připojením Bluetooth™ technologie pomocí aplikace NeuLog (pro senzory) nebo RobocklySense (pro robotiku).
- + Aplikace je ke stažení v Apple store nebo Google play.
- + Pracuje s operačním systémem iOS 10 a vyšší a Android.
- + Modul je také zároveň USB modulem pro připojení senzorů k počítači.
- + Modul má 2 LED diody.
- + První 3 barevnou pro signalizaci baterie, která svítí červenou barvou při nabíjení, po nabití baterie se změní na zelenou barvu a při napájení senzorů svítí oranžovou barvou.
- + Druhou 2 barevnou pro signalizaci Bluetooth™, která bliká červenomodře při připojení Bluetooth™ se zařízením a červeně při připojení k počítači přes USB.
- + Nabíjení baterie na maximální kapacitu trvá cca. 3–5 h.

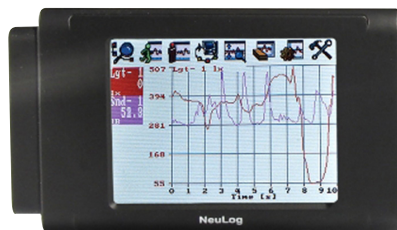
Kapacita	Výstupní proud a proudová chrana	Výstupní napětí	Vstupní napětí	Vstupní proud
2 300 mAh	0,5 A	4,7–5 V	4,5–6 V	~ 500 mA

SENZORY

**Digitální zobrazovací modul
VIEW-202**

- + Digitální zobrazovací modul VIEW-202 je modul s LCD displejem.
- + Připojuje se k řetězci senzorů nebo k jednotlivému senzoru pracujícímu v offline režimu s bateriovým modulem.
- + VIEW-202 automaticky vyhledá připojené senzory a ukáže postupně hodnoty naměřené jednotlivými senzory.
- + Stlačením tlačítka na modulu se přepne připojení k dalšímu senzoru.

SENZORY

**Grafický zobrazovací modul
VIEW-101**

- + Modul s grafickým displejem je používán k měření bez použití počítače.
- + Zobrazuje měření senzorů v digitální a grafické formě.
- + Taktéž může být použit k nastavení experimentu použitím jednoho nebo více senzorů zároveň.
- + Modul má barevný grafický dotykový displej s jednoduchým ovládním.
- + Grafický zobrazovací modul se připojuje k senzoru nebo řetězci senzorů, napájeného z modulu baterie.
- + Modul zpracovává a analyzuje naměřené hodnoty.
- + Vzdálené připojení je rovněž možné použitím radiokomunikačních modulů, kterým lze přes grafický modul přidělit ID.
- + Jestliže je modul připojen, okamžitě začne vyhledávat a identifikovat připojené senzory.
- + Identifikované senzory jsou zobrazeny na levé straně obrazovky displeje.

VLASTNOSTI:

- + automatické rozpoznání senzorů,
- + využití přednastavených parametrů pro rychlé spuštění experimentů,
- + komunikace se všemi senzory najednou,
- + nastavení parametrů každého senzoru,
- + vestavěný obvod pro řízení spotřeby elektrické energie z baterie,
- + možnost zobrazení až 5 měřených hodnot v reálném čase.

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Multisenzorový grafický zobrazovač PANDA PANDA-1



- + Multisenzorový grafický zobrazovač PANDA obsahuje celkem 9 senzorů (senzor teploty, světla, barometr, výškoměr, zvukový senzor, senzor vlhkosti, rosného bodu, magnetického pole a zrychlení).
- + Tento zobrazovač disponuje svojí jednoduchostí a je vhodný i pro menší děti.
- + Software je velmi jednoduchý a intuitivní.
- + Rychlé spuštění měření bez nutnosti kalibrace.
- + Možnost připojení dalších senzorů z nabídky NeuLog viz. tabulka kompatibilních senzorů.
- + Zobrazovač můžeme také připojit k počítači pomocí USB nebo Wi-Fi modulu.
- + Využití pro pokusy v přírodovědě.

obsahuje celkem 9 senzorů

Specifikace: Nastavitelná doba trvání pokusu 1 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení
Senzor teploty		
-25 až 60 °C	12 bit	0,1 °C
-13 až 140 °F	12 bit	0,2 °F
Senzor světla		
1 000 lx	16 bit	1 lx
6 000 lx	16 bit	1 lx
60 000 lx	16 bit	1 lx
240 000 lx	18 bit	6 lx
Barometr		
66 až 110 kPa	24 bit	0,1 kPa
0,65 až 1,08 atm	24 bit	0,01 atm
19,49 až 32,48 in Hg	24 bit	0,01 in Hg
495 až 825 mm Hg	24 bit	0,1 mm Hg
Výškoměr		
-722 až 3000 m	24 bit	0,9 m
Senzor hlasitosti		
40 až 110 dB	12 bit	0,1 dB
Senzor vlhkosti		
0 až 100 %	16 bit	0,1 %
Senzor rosného bodu		
-114 až 109 °C	12 bit	0,1 °C
-182 až 228 °F	12 bit	0,2 °F
Senzor magnetického pole		
osa X -200 až 200 μT	16 bit	0,1 μT
osa Y -200 až 200 μT	16 bit	0,1 μT
osa Z -200 až 200 μT	16 bit	0,1 μT
0 ° až 360 °	16 bit	1 °
Senzor zrychlení		
osa X -20 až 20 m/s ²	16 bit	0,01 m/s ²
osa Y -20 až 20 m/s ²	16 bit	0,01 m/s ²
osa Z -20 až 20 m/s ²	16 bit	0,01 m/s ²

Kompatibilní senzory	
Označení	Název senzoru
NUL-201	Napětí
NUL-202	Proudu
NUL-203	Teploty
NUL-204	Světla
NUL-205	Oxymetr
NUL-206	pH metr
NUL-208	Srdečního rytmu a pulsu
NUL-209	Fotobrána
NUL-210	Tlakový
NUL-211	Síly
NUL-212	Zvukový
NUL-213	Pohybu
NUL-215	Vodivosti
NUL-218	EKG
NUL-219	Kolorimetr
NUL-222	Tlaku krve
NUL-230	UVB
NUL-232	UVA
NUL-243	Teplot širokého rozsahu
NUL-260	CO ₂

KOMUNIKAČNÍ MODULY

**WiFi komunikační modul
WIFI-202**

- + Zobrazení hodnot ze senzorů může být prováděno pomocí jakéhokoliv zařízení, které používá Wi-Fi technologie, jako jsou iPady a tablety s Androidem, počítačů s Windows, Apple macOS, Linux nebo Smartphone.
- + Tato zařízení mohou komunikovat s Wi-Fi modulem pro jedinečný zážitek při sběru dat.
- + Není potřeba žádné stahování aplikací nebo instalace softwaru, protože zobrazení naměřených hodnot lze spustit na každém webovém prohlížeči.

VLASTNOSTI:

- + intuitivní a jednoduché ovládání,
- + umožňuje ukládání a načítání experimentů,
- + lze provozovat jako režim přístupového bodu ve třídě bez internetu,
- + lze provozovat v režimu klienta prostřednictvím místního routeru, který umožňuje současné připojení k internetu,
- + není třeba USB modul [je součástí WiFi-202 modulu],
- + učitel si může zobrazit studentův experiment,
- + studenti si mohou zobrazit učitelův experiment na svých zařízeních.

*Intuitivní
a jednoduché ovládání*

LED INDIKACE:

- + modrá:
svítí pokud je Wi-Fi modul v režimu přístupového bodu,
- + zelená:
svítí pokud je Wi-Fi modul v režimu klienta [připojený k místní Wi-Fi síti],
- + oranžová:
svítí pokud Wi-Fi modul pracuje v režimu USB,
- + červená:
bliká pokud je aktivní komunikace mezi připojenými senzory a počítačem.

SENZORY

**Senzor napětí
NUL-201**

OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + Senzor napětí měří napětí různých odporových prvků [kapacitních či induktivních], stejně tak jako fotovoltaických článků baterií a jiných zdrojů napětí.
- + Tento senzor také může být využíván jako měřicí elektroda elektrického potenciálu pro zjištění vybití a nabíjení kondenzátoru.
- + Senzor napětí může být spojen s proudovým senzorem pro studium závislosti průběhu hodnot proudu na aplikovaném napětí v různých elektrických obvodech.
- + Tento senzor může být využit k měření nízkého napětí stejnosměrných a střídavých obvodů.
- + Pomocí čtyřmilimetrových kolíků [banánků] může být snadno připojen do elektrických obvodů.
- + Použitím krokového transformátoru lze měřit střídavé napětí hlavního zdroje s odezvou jeho frekvence 50/60 Hz.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dní.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
± 20 V	15 bit	1%	0,01 V	100 000

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Proudový senzor NUL-202



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Proudový senzor může být použit k měření proudu v paralelním nebo sériovém zapojení v obvodech nízkého napětí AC nebo DC a taktéž k zjišťování závislosti hodnoty proudu na součástkách pod napětím.

- + Pomocí čtyřmilimetrových kolíčků (banánků) může být snadno připojen do elektrických obvodů.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dní.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
± 2,5 A	15 bit	1%	1mA	100 000

SENZORY

Senzor teploty NUL-203



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie



Fyzika

- + Senzor teploty je jeden z nejuniverzálnějších senzorů.
- + Může být použit v biologii, fyzice, chemii a dalších předmětech v procesech jako např. fotosyntéza, endotermické a exotermické reakce, tepelné pochody apod.

- + Měřicí část teploměru je 180mm dlouhá s průměrem nerezové trubičky 3,2mm.
- + Senzor může měřit teplotu pevných látek, kapalin i plynů.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dní.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
-40 °C až 140 °C	12 bit	±1 °C	0,1 °C	100
-40 °F až 284 °F		±2 °F	0,2 °F	

SENZORY

Senzor světla NUL-204



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie



Fyzika

- + Senzor světla je velice všestranný při využití v různých vědeckých předmětech.
- + Můžeme jmenovat například stadium světelných emisí příchemických reakcí v chemii, fotosyntéza v biologii, světelné záření žárovky ve fyzice apod.
- + S třemi rozsahy může být použit v tmavném prostředí nebo naopak při přímém slunečním světle mimo laboratoř.
- + Senzor měří přímo osvětlení.

- + V obou tj. rychlém i v pomalém modu může rozpoznat při měření velmi rychlé změny světelného záření např. kolísání její intenzity při napájení střídavým napětím nebo naopak vysoce stabilní záření přirozeného slunečního svitu.
- + Vlastní senzor je umístěn v plastické schránce za vstupním otvorem.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 1 000 lx	16 bit	1 lx	3 000
0 až 6 000 lx		1 lx	
0 až 150 000 lx		6 lx	

SENZORY

**Oxymetr
NUL-205**

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Oxymetr může být využit k měření úrovně volného kyslíku ve vzduchu nebo rozpuštěného kyslíku ve vodě.
- + Měření volného kyslíku se používá při reakcích produkující kyslík např. rozklad peroxidu vodíku.
- + Měření rozpuštěného kyslíku lze např. použít při studio fotosyntézy.
- + Senzor je navržen pro použití v laboratoři i mimo budovu.
- + Používá polarografické technologie s vyměnitelnými membránami.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 do 25 % [ve vzduchu]	13 bit	0,1 %	100
0 do 125 % [rozpuštěný]		0,1 %	
0 do 12,5 mg/l [rozpuštěný]		0,01 mg/l	

- + Sama elektroda je vyrobena z Delrinu.
- + Pomocí integrovaného termistoru poskytuje měření včetně teplotní kompenzace.
- + Termistor je zabudován v pouzdru z nerezové oceli na vnější straně tak, aby poskytoval rychlé a přesné měření.
- + Kalibrace senzoru pomocí roztoku.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

SENZORY

**pH metr
NUL-206**

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor pH metr může měřit statické pH hodnoty v běžných kapalinách (voda, mléko, nápoje, ocet apod.) také měnící se hodnoty během titrací nebo pokusů.
- + Uzavřený referenční systém pH metru s vnitřním gelem poskytuje snadné použití a údržbu.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 do 14 pH	15 bit	0,01 pH	100

- + Epoxidové pouzdro zajišťuje elektrodě dlouhodobé využití v laboratoři i v otevřené přírodě.
- + LED indikátor stavu měření, plně digitální záznam dat.
- + Elektroda je umístěna ve 150 mm dlouhém a 12 mm širokém epoxidovém pouzdře.

SENZORY

**Senzor relativní vlhkosti
NUL-207**

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor relativní vlhkosti může být použit k záznamu změn povětrnostních hodnot počasí nebo měřit biologický efekt na organismech jako např. rostlinách a hmyzu.
- + Změnu vlhkosti lze měřit i v uzavřených nádobách s vloženým absorbérem jako je silikagel.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 100 % RH	16 bit	±5 % RH	0,1 %	100

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Senzor srdečního rytmu a pulsu NUL-208



◄ OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + Senzor srdečního rytmu a tepu může být použit k sledování a srovnávání pulsu při různých cvičeních nebo odpočinku s vyhodnocením normálního a po zátěžového srdečního rytmu.
- + Navíc může ukazovat jak průtok krve kolísá při různé zátěži na konci prstu nebo na ušním lalůčku.
- + Senzor má dva měřicí módy: měření srdečního rytmu (úderů za minutu), nebo zobrazení analogové hodnoty měřeného signálu.

- + Elektrody jsou vytvořeny na bázi pletysmografu a záznamu změn průtoku krve.
- + Senzor obsahuje infračervený LED vysílač a příslušný infračervený fototranzistorový přijímač.
- + Pro lepší výsledky udržujte senzor mimo přímé sluneční světlo.
- + BPM znamená úderů za minutu.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Přesnost polohy	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [Hz]
0 až 240 BPM	12 bit	1	1	100
0 až 1023 analog. veličiny				

SENZORY

Fotobrána NUL-209



◄ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Fotobrána umožňuje studium různých druhů pohybu s 5 operačními módy času, rychlosti a zrychlení.
- + Mohou být měřeny jedna nebo dvě fotobrány.
- + Operační mód je vybrán kliknutím na příslušný obrázek.

- + Senzor má 5 operačních módů:
 - 1) mód času a rychlosti,
 - 2) akcelerace s jednoduchou fotobránou,
 - 3) akcelerace se dvěma fotobránami,
 - 4) rychlost a moment se dvěma fotobránami,
 - 5) grafický mód.
- + Měřené hodnoty mohou být zobrazeny digitálně nebo graficky.

ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
Digital	100 μ s	100 μ s	10 000

SENZORY

Tlakový senzor NUL-210



◄ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie



Fyzika

- + Tlakový senzor může být použit k monitorování chemických reakcí týkajících se plynů a dokumentující jak Boyleův, tak Gay-Lussacův zákon pro ideální plyny.
- + Lze využít i pro studium v oblasti počasí.
- + Senzor tlaku je umístěn v plastové krabičce.

- + Měřicí část je spojena malou trubičkou k zdroji tlaku jako je injekční stříkačka přes redukci.
- Senzor tlaku je schopný měřit ve 4 různých měrných jednotkách: kPa, atm, psi, Bar.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 7 atm	16 bit	± 1 %	0,01 atm	100
0 až 100 psI			0,1 psi	
0 až 700 kPa			0,1 kPa	
až 7 bar			0,01 bar	

SENZORY

Senzor síly
NUL-211

OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Senzor síly může měřit váhu a zkoumat jak různé jednoduché stroje ovlivňují úsilí nějakou váhu zvednout.
- + Taktěž lze využít pro měření tlakových a tahových sil nebo dopadu.
- + Senzor síly je umístěn v plechové krabičce.
- + Na spodní straně je hák, na který může být zavěšeno různé závaží.
- + Jednoduchý nárazník (pro tlakové/dopadové měření) lze taktěž připojit.

- + Senzor může být zavěšen na univerzální stojan pomocí tyče přes otvor ve své krabičce.
- + Tento senzor může pracovat jak nahoru tak dolů, ale i v horizontální poloze.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.
- + Nuřování senzoru: Připojte senzor ke zdroji napětí při dosažení naměřené nuly. Podržte tlačítko na senzoru po dobu tří sekund.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
± 10 N	16 bit	± 2 %	0,02 N	3 000
± 50 N				

SENZORY

Zvukový senzor
NUL-212

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Fyzika

- + Zvukový senzor má dva režimy měření.
- + V pomalém režimu může být použit k měření úrovně akustického tlaku v decibelech.
- + V rychlém režimu může být použit k srovnávání různých zdrojů zvuku se zobrazením jejich vlnové formy.

- + Se dvěma zvukovými senzory lze zjistit rychlost šíření zvuku v různých materiálech pomocí časové ztráty.
- + Zvukový senzor je umístěn v plastové krabičce přístupný okolní atmosféře skrz otvor na jejím boku.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 25 ms až 31 dnů.

Rozsah	Hladina [síla] zvuku dB	Signál – analogová veličina
Rozsah a režimy	40–110 dB	0–4 096
Rozlišení A/D převodníku	12 bitů	
Přesnost	± 2 dB	1
Citlivost	0,1 dB	1
Max. vzorkování (vzorky/s)	100	100 000
Frekvenční rozsah	10 - 10 000 Hz	

SENZORY

Senzor pohybu
NUL-213

OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Senzor pohybu používá ultrazvukový měnič, který vysílá ultrazvukovou vlnu a přijímá její odraz.
- + U objektů nacházející se od senzoru ve vzdálenosti od 0,15 do 2 m [krátký dosah] nebo 0,2 až 10 m [dlouhý dosah] může být přesně měřena jejich vzdálenost, rychlost a zrychlení.

- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
Vzdálenost 0,15 až 2 m [krátká] 0,2 až 10 m [dlouhá]	13 bit	1 mm	100
Rychlost: ± 10 m/s		0,14 m/s [dlouhá] 0,48 m/s [krátká]	
Zrychlení: ± 100 m/s ²		0,2 m/s ² [dlouhá] 2,3 m/s ² [krátká]	

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Senzor magnetického pole NUL-214



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Senzor magnetického pole měří magnetické pole s vysokou citlivostí.
- + Může měřit velmi nízké hodnoty magnetického pole jako např. magnetické pole Země.
- + Senzor měří v jednom rozsahu v jednotkách militesla [mT].
- + LED indikátor stavu měření, plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [Hz]
± 10 mT	16 bit	± 4 %	0,001 mT	3 000

SENZORY

Senzor vodivosti NUL-215



▼ OBLAST UŽITÍ



Chemie

- + Senzor vodivosti obsahuje dvě ploché elektrody s definovanými plochami a definovanou vzájemnou vzdáleností.
- + Na elektrody se přivádí elektrické napětí a ze změn velikosti proudu se vypočítává vodivost roztoku.
- + Vodivost lze měřit ve třech volitelných jednotkách:
μs/cm – microsiemens na centimetr,
mg/L – miligram na litr,
ppm – počet dílů/částic na jeden milion.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–20 000 μS/cm	17 bit	0–2000 μS/cm–0,1 μS/cm nad 2000–1 μS/cm	100
0–18 000 mg/l		0–1000 mg/l–0,1 mg/l nad 1000–1 mg/l	
0–18 000 ppm		0–1000 ppm–0,1 ppm nad 1000–1 ppm	

SENZORY

Spirometrický senzor NUL-216



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + Spirometrický senzor umožňuje měření objemu plic.
- + Senzor obsahuje trubici, skrz kterou proudí vzduch.
- + V trubici se nachází dýza (zúžený otvor), která vytváří rozdíl tlaků vzduchu řed a za ní a je přímo úměrný rychlosti proudění vzduchu.
- + Tento rozdíl se přivádí hadičkami do rozdílového (diferenčního) čidla tlaku.
- + Mikročip senzoru z rozdílu tlaků přesně vypočte hodnotu proudění vzduchu v l/s.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

POZNÁMKA:

- + Součástí balení je balíček povrchově upravených papírových karet.
- + Před pokusem se stočí jedna karta do trubičky a vloží se do otvoru plastové trubice senzoru.
- + Foukání do papírové trubičky namísto přímo do plastové trubice senzoru je z hygienických důvodů.

Specifikace:

Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
±10 l/s	15 bit	0,2 l/s	100

SENZORY

Senzor vodivosti pokožky
NUL-217

OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + Senzor vodivosti pokožky (může být nazván detektor lži) měří vodivost kůže speciálně mezi prsty ruky.
- + Vodivost pokožky se mění podle emocionální nálady závislé např. na bolesti, dotyku, vůni, zvukovém impulsu, apod.

- + Senzor měří vodivost ve dvou rozsazích do 10 μS a do 50 μS , nebo měří průběh analogového signálu odpovídající změně vodivosti pokožky.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–65279 analog. jednotky	16 bit	1 jednotka	100
0 až 10 μS		1 nS	
0 až 50 μS		25 nS	

SENZORY

EKG senzor
NUL-218

OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + EKG senzor umožňuje měření elektrokardiogramu.
- + Elektrické napětí se měří vně na pokožce pomocí elektrod a převádí se do grafu, který je velmi standardní a reprodukovatelný.

- + Měření je tříelektrodové, senzor obsahuje vlastní elektrody.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–4092 analog. jednotky	12 bit	1	100

SENZORY

Kolorimetr senzor
NUL-219

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Kolorimetr se používá ke stanovení absorbance nebo propustnosti světla daných vlnových délek (obecně červené, zelené a modré) v kapalném roztoku.
- + Absorpce a propustnost přímo souvisejí s koncentrací známých rozpuštěných látek v roztoku.

- + Kolorimetr může v mnoha experimentech nahradit spektrofotometr.
- + Senzor má otvor pro speciální kyvetu pro roztoky, 3 kyvetky s víčky jsou součástí balení.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Vlnové délky: Červená: 634–662nm, Modrá: 452–476nm, Zelená: 500–530nm, Oranžová: 595–625nm. Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–100 % propustnost [červená, zelená, modrá a oranžová]	14 bit	0,02 % propustnosti	100
0 až 4 absorbance [červená, zelená, modrá a oranžová]		0,01 absorbance	

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

CO₂ senzor NUL-260



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

+ CO₂ senzor používá infračervený plynový modul – sondu, která k detekci přítomnosti CO₂ ve vzduchu využívá princip nedisperzní infračervené technologie (NDIR), s dobrou selektivitou, nezávislou na kyslíku a dlouhou životností.

+ Využívá se vlastnosti plynu CO₂, který absorbuje infračervené záření.

+ Měření probíhá v jednotkách ppm, tj. počet částic CO₂ na milion částic vzduchu.

+ LED indikátor stavu měření.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
35–50 000 ppm	14 bit	1 ppm	100

SENZORY

Barometr NUL-221



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

+ Barometr měří atmosférický barometrický tlak.

+ Nejvyšší barometrický tlak je na hladině moře, jestliže stoupáme vzhůru tlak klesá.

+ Tlak lze měřit v těchto nastavitelných jednotkách:

kPa – Kilopascal,

Atm – atmosféra,

in Hg – sloupec rtuti v palcích,

mm Hg – sloupec rtuti v milimetrech,

nadmořská výška – v metrech.

+ LED indikátor stavu měření.

+ Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
30 až 110 kPa	15 bit	0,1 kPa	100
0,29 až 1,08 atm		0,01 atm	
8,85 až 32,48 in Hg		0,03 in Hg	
225 až 825 mm Hg		0,8 mm Hg	
-700 až 9 165 m		1 m	

SENZORY

Senzor tlaku krve NUL-222



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie

+ Senzor tlaku krve měří tlak vzduchu v tlakové manžetě připnuté na paži testované osoby.

+ Srdeční rytmus ovlivňuje tlak krve a způsobuje rozdíl mezi systolickým a diastolickým tlakem testované osoby.

+ LED indikátor stavu měření

+ Plně digitální záznam dat.

+ Senzorem lze měřit:

1. průměrný tlak v manžetě v milimetrech Hg,

2. tlakový rytmus,

3. součet dvou výše uvedených signálů.

+ NeuLog software vypočítává:

a) systolický krevní tlak,

b) diastolický krevní tlak,

c) MAP (hlavní arteriální tlak),

d) srdeční rytmus.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 380 mm Hg	13 bit	0,12 mm Hg	100
0,29 až 1,08 atm		0,1 Arb	
0 až 380 mm Hg + Arb		0,02 mm Hg	

SENZORY

Kapkový senzor
NUL-223

OBLAST UŽITÍ



Biologie

Chemie

- + Kapkový senzor umožňuje automaticky počítat padající kapky nebo stoupající bubliny.
- + Obzvláště vhodný pro titraci.

- + V kombinaci s pH senzorem poskytuje velmi přesnou titrační křivku.
- + LED indikátor stavu měření
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. kapková frekvence	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–6 500 kapek	digitální	1 kapka	6 kapek/s	100
0–6 500 kapek × objem ml				

SENZORY

Průtokový senzor
NUL-224

OBLAST UŽITÍ



Biologie

Fyzika

- + Průtokový senzor disponuje sondou ve které je umístěna malá turbína – vodní kolo.
- + Protéká-li kapalina sondou, turbína se otáčí rychlostí úměrnou rychlosti protékající kapaliny.
- + Turbína v ložiskách plave, aby se snížilo tření systému, tím je dosaženo přesnějšího měření průtoku.

- + Sonda je opatřena vstupní a výstupní trubicí se závitů pro připojení hadice nebo potrubí.
- + Senzor měří ve 3 rozsazích: m/s, ml/s, ml/min.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 5 m/s	digitální	0,08 m/s	100
0 až 133 ml/s		2 ml/s	
0 až 8 000 ml/min		33 ml/min	

SENZORY

Váhový senzor
NUL-225

OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Váhový senzor měří velké tíhy (hmotnosti) nebo síly.
- + Měří sílu jak v tlaku, tak v tahu.
- + Pro tahové síly je možné připojit rukojeti.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
–800 až 2000 N	16 bit	1 N	100

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Senzor rotačního pohybu NUL-226



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Senzor rotačního pohybu měří úhly, úhlovou rychlost a úhlové zrychlení.
- + Senzor obsahuje kotouč připojený na hřídel, která měří rotaci kotouče.

- + Tento senzor má čtyři módy měření: úhly, ot/s, rad/s², rad/s.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0°–360°	16 bit	0,09°	100
±345 rad/s		0,6 rad/s	
±32 222 rad/s ²		14 rad/s ²	
±55 ot/s		0,03 ot/s	

SENZORY

Senzor zrychlení NUL-227



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Senzor zrychlení měří statické zrychlení v důsledku gravitace a dynamické zrychlení v důsledku pohybu snímače.
- + Měřením statického zrychlení lze zjistit úhel, ve kterém je senzor nakloněn vzhledem k Zemi.
- + Měřením dynamického zrychlení lze zjistit, jak se rychlost senzoru mění s časem.

- + Senzor zrychlení měří zrychlení ve třech různých osách [X, Y a Z].
- + Výsledky měření v každé ose mohou být zobrazeny samostatně.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
Zrychlení ±80 m/s ² [x, y, z]	12 bit	0,15 m/s ²	3 000

SENZORY

Senzor salinity NUL-228



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor salinity obsahuje sondu, která má dvě ploché elektrody s definovanými velikostmi ploch a definovanou vzdáleností mezi nimi.
- + Do elektrod je přiveden elektrický signál a analýzou jeho změn se vypočítá slanost roztoku.

- + Senzor měří obsah soli v roztoku ve třech volitelných jednotkách: %, mg/l, ppm.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 6,4 %	17 bit	0,0002 %	100
0 až 64 000 ppm		1 ppm	
0 až 64 000 mg/l		1 mg/l	

SENZORY

Senzor vlhkosti půdy
NUL-229

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor měření vlhkosti půdy měří vlhkost půdy na principu měření velikosti podtlaku v uzavřené speciální keramické trubici.
- + Tato trubice je naplněna vodou, vzduchotěsně uzavřena zátkou a je zasunuta do půdy.
- + V suché půdě voda difunduje keramickými otvory a v trubici se vytváří podtlak, který je úměrný suchosti půdy.

- + Velikost podtlaku se snímá tenzometrem.
- + Senzor měří v jednotkách cBar, kPa, %.
- + Jednotka cBar [centibar] je definovaná jako 1 kPa.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence (vzorek/s)
-20 až 50 cbar	15 bit	0,01 cbar	100
-20 až 50 kPa		0,01 kPa	
0–100 % vlhkosti		5 %	

SENZORY

UVB senzor
NUL-230

OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + UVB senzor měří různé vlnové délky ultrafialového světla.
- + Vlnový rozsah ultrafialového záření je 280-320 nm, což je 2 % celkového ultrafialového záření.
- + Ultrafialové záření ovlivňuje vznik vitamínů v lidském těle, imunitní reakci, rakovinu kůže a šedý zákal.

- + Intenzita tohoto světla je měřena v mW/m² [miliwatt na metr čtvereční].
- + LED indikátor stavu měření, plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence (vzorek/s)
0 to 1500 mW/m ²	15 bit	0,2 mW/m ²	100

SENZORY

Senzor zakalení
NUL-231

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor zakalení měří odražené světlo, které vstupuje do květy obsahující kapalinu s jemně rozptýlenými nerozpuštěnými částicemi [suspenze, koloidní disperze].
- + Se zvyšováním zakalení roztoku se odráží více světla zpět, odražené světlo měří senzor světla.

- + Zákal roztoku je měřen ve zvláštních jednotkách NTU [nefelometrické jednotky zakalení].
- + Součástí balení jsou 3 květy s víčky.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence (vzorek/s)
0 až 200 NTU	16 bit	0,20 NTU	100

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

UVA senzor
NUL-232

OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + UVA senzor měří další část vlnových délek ultrafialového záření.
- + Vlnová délka UVA světla je 315-400 nm, což je okolo 95% celého spektra ultrafialového záření.
- + UVA záření ovlivňuje stárí fotografií a chemický smog.

- + Intenzita tohoto světla je měřena v mW/m² (miliwatt na metr čtvereční).
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 65 000 mW/m ²	15 bit	5 mW/m ²	100

SENZORY

Senzor povrchové teploty
NUL-233

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie



Fyzika

- + Senzor povrchové teploty je velice podobný teplotnímu senzoru NUL-203 bez nerezové trubice.
- + Teplotní čidlo může být položeno na jakýkoliv povrch.
- + Díky velmi malým rozměrům teplotního čidla nemá senzor tepelnou setrvačnost, odezva měření je krátká a měří teplotu přesně v místě dotyku.

- + Senzor může měřit v jednotkách °C i °F.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
-40 °C až 120 °C	12 bit	± 1 °C	0,1 °C	100
-40 °F až 248 °F		± 2 °F	0,2 °F	

SENZORY

Senzor teplot
širokého rozsahu
NUL-234

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie



Fyzika

- + Anemometr měří rychlost větru.
- + V kombinaci se senzory teploty, relativní vlhkosti, rosným bodem a barometrem, může být tento senzor použit k velmi zajímavému měření počasí.
- + LED indikátor stavu měření.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
-200 °C až 1200 °C	15 bit	0,1 °C	100
-328 °F až 2 192 °F		0,2 °F	

SENZORY

Infračervený termometrický senzor

NUL-235



OBLAST UŽITÍ
 Biologie
 Chemie
 Fyzika

- + Infračervený termometrický senzor měří teploty ze vzdálených zdrojů využitím citlivého infračerveného čidla.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace:

Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
-30 °C až 382 °C	13 bit	0,1 °C	100
-22 °F až 719 °F		0,2 °F	

SENZORY

Senzor dýchání

NUL-236



OBLAST UŽITÍ
 Biologie

- + Senzor dýchání je tvořen pásem, který měří tlak v manžetě pásu, který kolísá podle dýchání u zkoumané osoby.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 20 000 arb	15 bit	1	100

SENZORY

Senzor stisku

NUL-237



OBLAST UŽITÍ
 Biologie

- + Senzor stisku je založen na principu deformace kovové tyče, ke které je připevněn tenzometr.
- + Stiskem ruky se mění pnutí v tyči, které snímá tenzometr a které procesor převádí na jednotku síly.

- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace:

Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 500 N	16 bit	0,1 N	100
0 až 112 lb		0,02 lb	
0 až 50 kg		0,01 kg	

SENZORY

Anemometr

NUL-242



OBLAST UŽITÍ
 Biologie

- + Anemometr měří rychlost větru.
- + V kombinaci se senzory teploty, relativní vlhkosti, rosným bodem a barometrem, může být tento senzor použit k velmi zajímavému měření počasí.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 75 mph	16 bit	0,01 mph	100
0 až 120 km/h		0,01 km/h	

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

GPS senzor NUL-243



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie

- + GPS senzor určuje svoji pozici, zeměpisnou šířku, délku, výšku a horizontální rychlost kdekoli na světě prostřednictvím signálů z Globálního Pozicového Systému (GPS).
- + Senzor může být použit samostatně nebo spolu s jinými NeuLog senzory.

- + Lze tak provádět tak venkovní experimenty z prostředí vědy a fyziky.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 11 h.

Poznámka: RMS - efektivní hodnota chyby [Root Mean Square].

Přesnost polohy	Přesnost rychlosti	Kanály	Max. vzork. frekvence (Hz)
10 m, 2D RMS	0,1 m/s	20	1

SENZORY

Senzor rosného bodu NUL-245



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Senzor rosného bodu měří teplotu a vlhkost a udává teplotu, při které vodní pára ve vzduchu při konstantním atmosférickém tlaku kondenzuje.
- + Tato teplota se nazývá rosný bod.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
-114 do 109 °C	12 bit	0,1 °C	100
-182 do 228 °F		0,2 °F	

SENZORY

Elektrostatický senzor NUL-246



▼ OBLAST UŽITÍ



Fyzika

- + Elektrostatický senzor měří elektrostatický náboj, elektrostatického náboje, měření náboje i napětí, měření náboje indukci, kvantifikaci náboje na kondenzátoru, rozložení náboje vodivých koulí.
- + Můžeme si ho představit jako vysoce citlivý elektroskop s indikací, zda je náboj pozitivní nebo negativní.
- + Použití senzoru může být v experimentech např. při zkoumání povahy elektrostatického náboje, měření náboje indukci, kvantifikaci náboje na kondenzátoru, rozložení náboje vodivých koulí.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
±5 000 nC	16 bit	1 pC	100
±20 000 nC		10 pC	
±100 000 nC		100 pC	
±500 mV		0,1 mV	
±2 000 mV		1 mV	
±10 000 mV		1 mV	

SENZORY

Senzor radioaktivity
NUL-247

OBLAST UŽITÍ



- + Senzor radioaktivity měří množství radioaktivity.
- + Senzor umožňuje měřit radioaktivní záření typu alfa, beta i gamma.
- + Radioaktivita vzorku se měří tak, že se spočítá, kolik ionizujících událostí nastalo za určitou dobu, nebo jako rychlost (například počet za sekundu).
- + Senzor měří v následujících jednotkách: počet – celkový počet ionizujících událostí, počet/s – počet ionizujících událostí za sekundu, počet/min – počet ionizujících událostí za minutu, $\mu\text{Sv/h}$ – mikrosievert za hodinu, $\mu\text{R/h}$ – mikrorentgen za hodinu.
- + LED indikátor stavu měření, plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0–65 500 počtů	16 bit	1 počet	100
0–8 000 počet/s		1 počet/s	
0–65 500 počet/min		1 počet/min	
0–300 $\mu\text{Sv/h}$		1 $\mu\text{Sv/h}$	
0–30 000 $\mu\text{R/h}$		1 $\mu\text{R/h}$	

SENZORY

Proudový senzor mA
NUL-248

OBLAST UŽITÍ



- + Proudový senzor může být použit k měření proudu v paralelním nebo sériovém zapojení v obvodech nízkého napětí AC nebo DC a taktéž k zjišťování závislosti hodnoty proudu na součástkách pod napětím.
- + Pomocí čtyřmilimetrových konektorů může být snadno připojen do elektrických obvodů.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
$\pm 250 \text{ mA}$	15 bit	1 %	0,1 mA	3 000

SENZORY

Ohmetr
NUL-249

OBLAST UŽITÍ



- + Ohmetr je senzor měřící velikost elektrického odporu.
- + Pomocí čtyřmilimetrových konektorů může být snadno připojen do elektrických obvodů.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0 až 200 k Ω	15 bit	0,001 od 0 až 10 k Ω 0,01 od 10 do 60 k Ω 0,1 od 60 do 200 k Ω	100

MĚŘICÍ SYSTÉM NeuLog™

SENZORY

Senzor napětí ± 25V NUL-251



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

+ Senzor napětí měří napětí různých odporových prvků (kapacitních či induktivních), stejně tak jako fotovoltaických článků baterií a jiných zdrojů napětí.

+ Tento senzor taktéž může být využíván jako měřicí elektroda elektrického potenciálu pro zjištění vybití a nabití kondenzátoru.

+ Senzor napětí může být spojen s proudovým senzorem pro studium závislosti průběhu hodnot proudu na aplikovaném napětí v různých elektrických obvodech.

+ Tento senzor může být využit k měření nízkého napětí stejnosměrných a střídavých obvodů.

+ Pomocí čtyřmilimetrových kolíčků (banánků) může být snadno připojen do elektrických obvodů.

+ Použitím transformátoru s výstupním napětím do 25 V lze zkoumat průběh střídavého napětí s frekvencí do 50/60 Hz.

+ LED indikátor stavu měření.

+ Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
± 25 V	15 bit	1 %	0,01 V	100 000

SENZORY

Senzor ORP NUL-258



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

+ Senzor ORP [oxidačně-redukčního potenciálu] lze použít ke kvantifikaci, zda je látka silným oxidačním činidlem nebo silným redukčním činidlem.

+ Například elektrody ORP se používají k měření oxidační schopnosti chlórů v bazénech.

+ Měřicí elektroda je složena ze dvou částí: měřicí poločlánek složený z platiny ponořený do roztoku, ve kterém

probíhá redoxní reakce, a referenční poločlánek, ke kterému je platinová část elektrody vztažena.

+ Další využití senzoru je například k měření redoxní titrace, sledování kvality vody, oxidace v akváriích.

+ LED indikátor stavu měření

+ Plně digitální záznam dat

Specifikace: Nastavitelná doba trvání pokusu: 1 s až 31 dnů

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]	Teplotní rozsah
-1 500 mV až 1 500 mV	16 bit	0,1 od -1000 až 1000 mV 1 nad 1000 mV a pod -1000 mV	100	0–60 °C

SENZORY

Amonný senzor NUL-270



▼ OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

+ Amonný senzor může být použit k měření koncentrace amonných iontů (NH₄⁺) ve vodných roztocích.

+ Může být použit k vyhodnocení stupně znečištění vody v důsledku používání hnojiv.

+ Amonné měření může být velmi důležité ve spojitosti s obecným studiem cyklu dusíku a vztahem tohoto cyklu k rostlinám a řasám.

+ LED indikátor stavu měření.

+ Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0,09 až 9 000 mg/l	15 bit	0,04 od 0,09 až 100 mg/l 0,4 od 100 až 1 000 mg/l 40 od 1 000 až 9 000 mg/l	100
0,09 až 9 000 ppm		0,09 od 0,09 až 100 ppm 0,4 od 100 až 1 000 ppm 40 od 1 000 až 9 000 ppm	

SENZORY

Nitrátový senzor
NUL-271

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Nitrátový senzor může být použit k měření koncentrace dusičnanových iontů (NO₃⁻) ve vodných roztocích.
- + Dusičnany jsou používány ve hnojivech a mohou kontaminovat vodu.

- + Měření dusičnanů může být velmi důležité ve spojitosti s obecným studiem cyklu dusíku a vztahem tohoto cyklu k rostlinám a řasám.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0,6 až 31 000 mg/l	15 bit	0,4 od 0,6 až 1 000 mg/l 40 od 1 000 až 31 000 mg/l	100
0,6 až 31 000 ppm		0,4 od 0,6 až 1 000 ppm 40 od 1 000 až 31 000 ppm	

SENZORY

Vápenatý senzor
NUL-278

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Vápenatý senzor umožňuje měření koncentrace iontového vápníku (Ca²⁺) ve vodných roztocích.
- + Toto měření je velmi důležité při hodnocení kvality vody.

- + Může být také použit pro určení vápníku – hořčiku titrací EDTA.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
0,4 až 4 000 mg/l	15 bit	0,4 od 0,4 až 1000 mg/l 40 od 1 000 až 4 000 mg/l	100
0,4 až 4 000 ppm		0,4 od 0,4 až 1 000 ppm 40 od 1 000 až 4 000 ppm	

SENZORY

Chloridový senzor
NUL-279

OBLAST UŽITÍ



Biologie



Chemie

- + Chloridový senzor může být použit k měření koncentrace chloridových iontů (Cl⁻) ve vodných roztocích.
- + Výsledkem tohoto měření může být údaj o slanosti vody v roztocích.

- + Senzor může být využit ke studiu vzorků pitné vody s různým stupněm chlorace.
- + LED indikátor stavu měření.
- + Plně digitální záznam dat.

Specifikace: Trvání experimentu: 1 s až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzork. frekvence [vzorek/s]
1,8 až 35 500 mg/l	15 bit	0,4 od 1,8 až 1 000 mg/l 40 od 1 000 až 35 000 mg/l	100
1,8 až 35 500 ppm		0,4 od 1,8 až 1 000 ppm 40 od 1 000 až 35 000 ppm	



PŘESNÉ MĚŘENÍ
bez nutnosti kalibrace

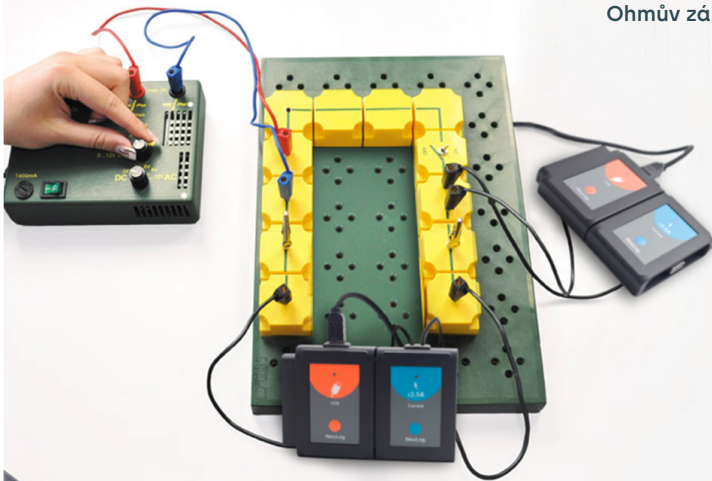


WIFI TRANSFER
a ukládání dat





Ohmův zákon



Základní zákon dynamiky



Příklady experimentů NeuLog™

RYCHLÉ A SNADNÉ ZAPOJENÍ

bez spletné kabeláže

Zákon úhel – čas



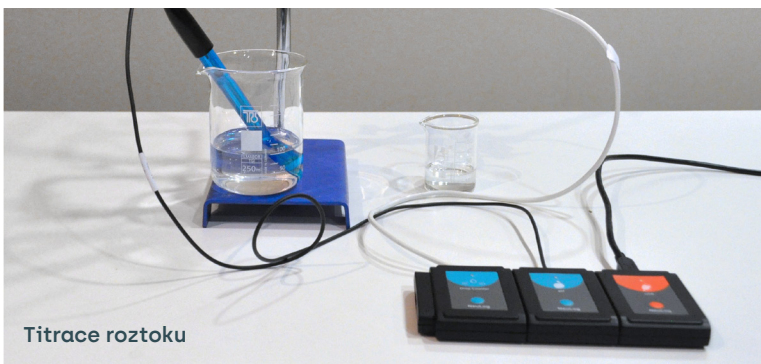
Měření rychlosti zvuku



Působení magnetického pole



Titrace roztoku





Sense™

Objevte svět robotiky a senzoriky

Sense je **unikátní otevřený robotický a programovací systém**, vyvinutý speciálně k didaktickým účelům pro experimentální výuku základních a středních škol. Pomocí robotů Sense lze úspěšně rozvíjet logické myšlení a programovací schopnosti žáků.

Rozvíjí logické myšlení



Výhody robotiky Sense

+ JEDNODUCHOST

Jednoduchost ovládní a programování

+ BEZDRÁTOVÉ WI-FI

Možnost bezdrátového Wi-Fi programování a přenosu dat

+ OTEVŘENÝ SYSTÉMU

Otevřenost systému programování komplexních úloh pro robota

+ PROGRAMOVÁNÍ V BLOCÍCH

Programování v blocích v jazyku Robockly, Python a C

+ ČEŠTINA

Návody a video prezentace v češtině



Dejte žákům roboty se schopnostmi vidět, slyšet i cítit

Roboti Sense nejsou hračkou, ale precizní didaktickou pomůckou, plně kompatibilní se senzorickým a měřicím systémem NeuLog™.

Díky tomu přináší roboti Sense do výuky novou kvalitu v podobě úkolů programování komplexního chování robota. Senzorický a měřicí systém NeuLog™ umožňuje robotovi **vidět, slyšet, cítit a dokonce i manipulovat předměty**. To vše s bezdrátovým měřením řady fyzikálních a chemických veličin.

Sense Žába

Sestavený a předprogramovaný robot. Je ideální pro výuku základů robotiky a experimentální výuku.

Robot obsahuje

- + Řídicí jednotku s pamětí
- + Dvě pohonné jednotky
- + 6 pohybových senzorů
- + 3 USB sloty pro osazení akčními a řídicími prvky a senzory NeuLog™
- + 1 mini USB konektor pro napájení a připojení k počítači



▲ Robot osazený infra zářičem



▲ Jízda po čáře / zastavení před překážkou



▲ Aplikace modulu s robotickou rukou

Předem naprogramováno schopnosti robota Žába

- + Jízda v prostoru a zastavení před překážkou [před programováno]
- + Dynamické držení odstupu od překážky [před programováno]
- + Pohyb robota po čáře [program ke stažení ZDARMA]
- + Jízda robota po obvodu překážky [program ke stažení ZDARMA]

Rozšířené schopnosti robotů se senzory NeuLog™

- + Následování jiného robota
- + Vyhledání a měření zdroje zvuku / světla / tepla
- + Manipulace s objektem [robotická ruka]
- + Měření desítek fyzikálních, chemických a biologických veličin
- + Neomezené možnosti programování komplexních úkolů

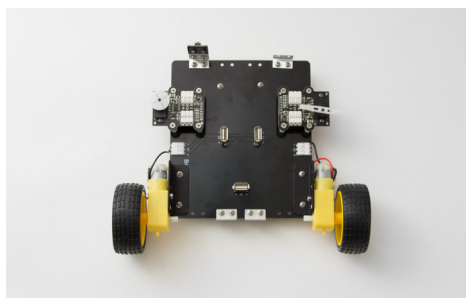
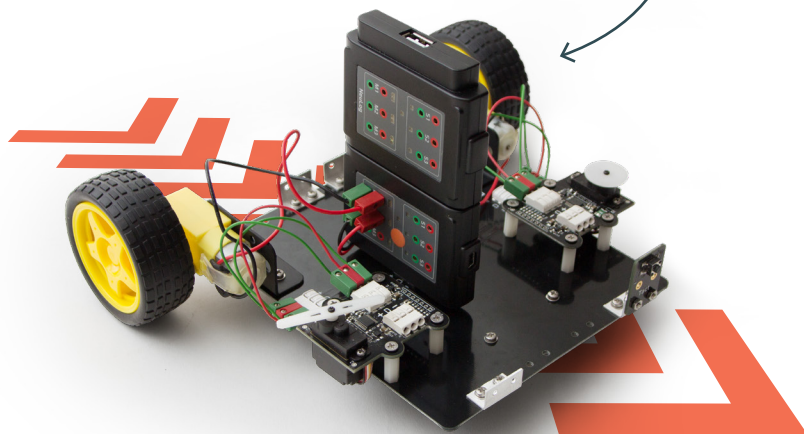
Sense Eda

Stavebnice Sense Make Kit „Eda“
Robotická stavebnice je určena
zejména pro zájmové kroužky robotiky.

**Obsahuje veškeré díly pro
kreativní sestavení vlastního
funkčního robota:**

- + Řídicí modul s procesorem a pamětí
- + Základní desku se třemi USB konektory pro připojení řídicích a akčních modulů a senzorů NeuLog™
- + Dvě výkonné pohonné jednotky s převodovkou a pojezdovými koly
- + Dva servomechanizmy
- + Moduly pro sestavení pohybových senzorů, signalizace

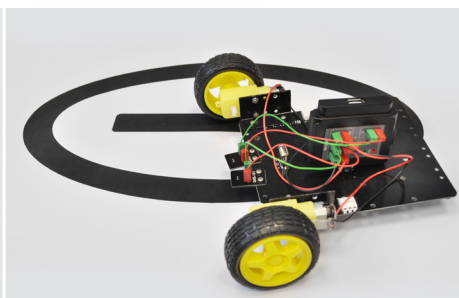
*Řídicí modul
s procesorem*



▲ Sestavené šasi robota



▲ Kompletní sada prvků pro sestavení robota



▲ Experiment – jízda po čáře

Možnosti programování robotů Sense

Chování robotů Sense je možné komplexně
programovat ve třech programovacích
jazycích – Robockly, Python a C.

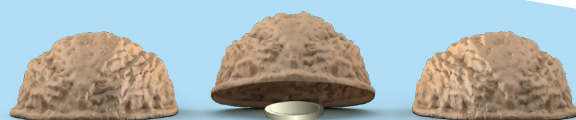


KREATIVNÍ TEMATICKÉ PROGRAMY ROBOTŮ SENSE

S našimi roboty se nenudíte!

Mimo předem naprogramovaných funkcí nabízíme unikátní tematické programy, demonstrující mimořádné schopnosti robota, zábavnou motivační formou.

Vyzkoušejte postřeh žáků



Skořápky

Na příkladu známé hry Skořápky si mohou žáci vyzkoušet svou pozornost a zároveň i ověřit schopnost robota určit, pod kterou ze tří identických nádob se skrývá magnet. Vyzkoušejte postřeh žáků a vyhodnoťte míru úspěšnosti člověka a robota. Kdo zvítězí?

KIT „Skořápky“ obsahuje:

- + Robot Sense Žába [robot, USB kabel]
- + Baterie BAT-202
- + NeuLog™ senzor magnetického pole NUL-214
- + Wifi komunikační modul WiFi-203
- + 3 neprůhledné plastové skořápky
- + Neodymový magnet
- + Heslo ke stažení programu experimentu

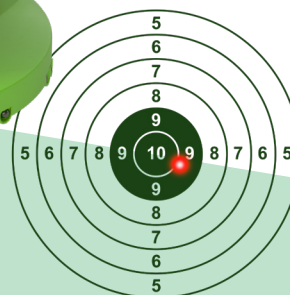


Záchranář

Při požárech či po zemětřeseních je třeba co nejdříve nalézt osoby ztracené v bludišti kouře a sutin. To vyžaduje orientaci a odvahu! Ani jedna z těchto vlastností našťastí našemu robotovi nechybí. Sledujte se svými žáky napínavou misi, ve které bude robot čelit záludnostem bludiště a muset zachránit ztracenou osobu. Experiment snadno sestavíte z bludiště tvořeného překážkami vyššími než je výška robota [např. krabicemi od senzorů NeuLog™], z panáčka s neodymovým magnetem [součást experimentální sady] a robota s níže uvedenou konfigurací senzorů.

KIT „Záchranář“ obsahuje:

- + Robot Sense Žába [robot, USB kabel]
- + Baterie BAT-202
- + Wifi komunikační modul WiFi-203
- + NeuLog™ senzor magnetického pole NUL-214
- + Panáček s neodymovým magnetem
- + Heslo ke stažení programu experimentu



Laser Game

Vyzkoušejte střelecké vlohы robota na infračervené střílnici. Postavte terč s vloženým infrazářičem ve vzdálenosti cca 1 m od robota. Osadte jej laserovým modulem a aktivujte program LASER GAME. Robot v rotaci kolem své osy vyhledá cíl, který zasáhne laserovým paprskem. Zaznamenejte průměrnou přesnost jeho střelby nebo zjistěte jak se mění přesnost zásahů s proměnnou vzdáleností robota od terče.

KIT „Laser game“ obsahuje:

- + Robot Sense Žába [robot, USB kabel]
- + Moduly Brain IR Track a Robo-206
- + Wifi komunikační modul WiFi-203
- + Baterie BAT-202
- + Laserový modul
- + Terč s infra zářičem
- + Powerbanka pro napájení infrazářiče
- + Heslo ke stažení programu experimentu



JAK SE PROGRAMUJÍ ROBOTI SENSE?

Intuitivně, snadno a rychle!

Roboty Sense lze programovat prostřednictvím softwaru RobocklySense, který je společný jak pro robota Sense – Žába, tak stavebnici Sense Make Kit – Eda. Software je navržen tak, aby výuka programování chování robotů byla co možná nejvíce názorná a jednoduchá.

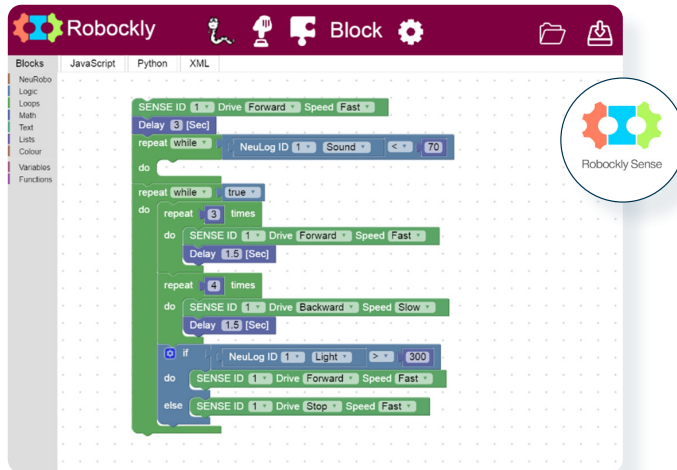
Direct programové řízení

Před samotným programováním robota umožňuje software RobocklySense v režimu DIRECT programového řízení otestovat funkčnost jednotlivých akčních prvků robota – pohonných jednotek, servo mechanismů, robotické ruky, atd. a prověřit funkčnost všech pasivních prvků – pohybových čidel, sledovacího modulu, či připojených senzorů NeuLog™. Díky tomu má uživatel možnost seznámit se s principem ovládání jednotlivých komponent robota a lépe pak porozumět podstatě jeho ovládání.

Hlavní přednosti softwaru RobocklySense

- ✦ Intuitivní a názorné programování v příkazových blocích
- ✦ Program sestavený v blocích se automaticky překládá do jazyku Python, JavaScript a kódu xml
- ✦ Možnost pokročilého programování v jazycích Python a C
- ✦ Software je vytvořen v jazyku webových stránek, tzn. lze jej použít pod libovolným operačním systémem, který podporuje wifi připojení a webový prohlížeč (Windows, Mac)
- ✦ Umožňuje ovládat roboty a současně měřit a zaznamenávat on-line veličiny pomocí senzorů NeuLog™

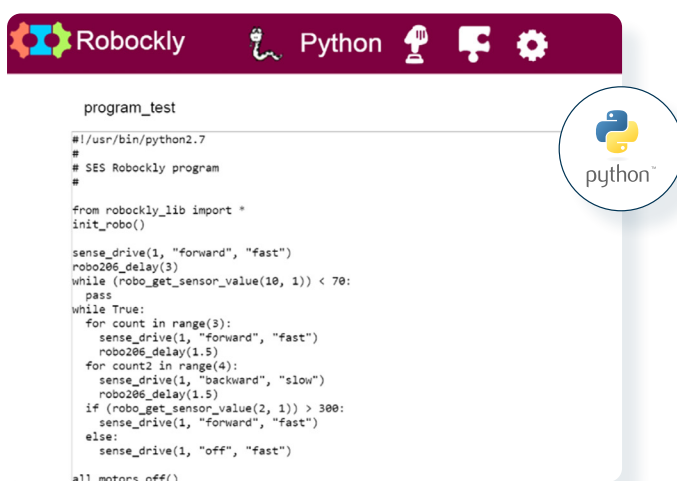
▼ Jazyk Robockly



▼ Jazyk C

```
printf("Error opning file");
exit(1);
} //if
ch=fgetc(fp);
while(ch!=EOF){
for(j=0;ch!=32 && ch!= '\n';j++){
tmp[j]=ch;
ch=fgetc(fp);
} //in for
tmp[j]=NULL;
for(i=0; strcmp(w_arr[i].word,NULL)!=0 ;i++){
if (strcmp(w_arr[i].word,tmp)==0){
w_arr[i].num++;
break;
} //if
} //for
strcpy(w_arr[i].word,tmp);
ch=fgetc(fp);
}
```

▼ Jazyk Python



Jazyky Robockly, Python a C

Programovací jazyky Robockly, Python a C umožňují programovat a vytvářet kreativní experimenty pro programátory třech různých úrovní a znalostí:

ZAČÁTEČNÍCI



► JAZYK
ROBOCKLY

STŘEDNĚ POKROČILÍ



► JAZYK
PYTHON

VELMI POKROČILÍ



► JAZYK
C

Široce využitelná pro didaktické účely

Díky své univerzálnosti je Robotika a sensorika Sense široce využitelná pro didaktické účely jak základních, tak i středních škol.



KDZ[®]

Realizace odborných učeben a pomůcek

30
let

Již 30 let
kompletních
dodávek
nábytku
a didaktického
vybavení
pro školy.

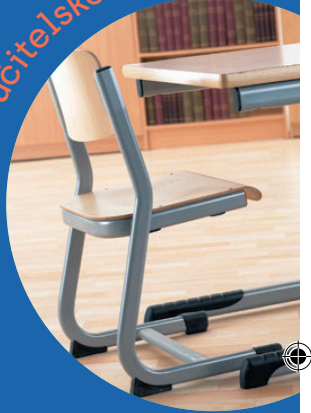
Měřicí systém NeuLog™



Výpočetní technika do učeben



Žákovské a učitelské židle



Interaktivní tabule a dotykové LCD panely



Kompletní realizace laboratoří a odborných učeben

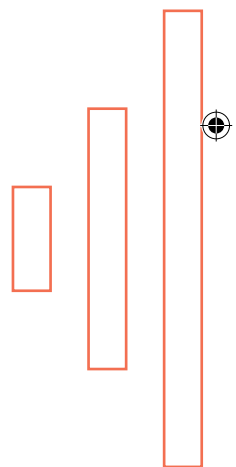


Nábytek do škol



Robotika Sense™





KDZ[®]

Realizace odborných učeben a pomůcek

KDZ, spol. s r.o.,
Razov 1256, 763 12 Vizovice
Tel.: +420 577 453 104

www.kdz.cz

