

# NeuLog™

## Měřicí systém

### USB modul USB-200



- USB modul umožňuje rychlé připojení senzorů k počítači.
- Pracuje s operačním systémem Windows, Mac, Linux.
- USB modul je první v řetězci senzorů připojených k počítači a poskytuje jak napájení senzorů, tak komunikaci mezi počítačem a senzory.
- Připojení k počítači je standardním USB – mini USB propojovacím kabelem. Kabel je součástí balení.

### Rádiový komunikační modul RF-200



- Radiokomunikační modul umožňuje dálkové ovládání senzoru nebo řetězce senzorů a bezdrátový přenos dat.
- Dálkově ovládaný senzor nebo řetězec senzorů je propojen s radiokomunikačním modulem a bateriovým modulem, který napájí senzory i radiokomunikační modul. Další komunikační modul by měl být připojen přímo do modulu grafického displeje nebo do počítače přes USB modul.
- Další radiokomunikační modul se připojuje k jakémukoli zobrazovacímu modulu (digitálnímu nebo grafickému napájeného bateriovým modulem) nebo k USB modulu, připojeného kabelem k PC.
- Je možné použít více radiokomunikačních modulů, připojených k senzoru nebo řetězci senzorů, a vytvářet tak více dálkových spojení.
- Připojený počítač nemusí mít přenosovou technologii Bluetooth™ nebo Wi-Fi™. Vše potřebné zajišťuje radiokomunikační modul.

Specifikace:

frekvence: 2.4 GHz DSSS, rychlost přenosu: 1 Mb/s, maximální dosah 20 m

### Modul Baterie Bat-200



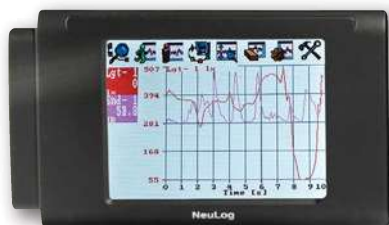
- Bateriový modul napájí senzory nebo řetězec senzorů pracujících v off-line režimu, nebo senzory připojené přes radiokomunikační modul.
- Bateriový modul je možno dobít připojením k počítači kabelem USB – mini USB.
- Bateriový modul má indikaci LED a tlačítko. Tlačítkem a indikací LED se zjišťuje dostatečné nabití baterie.

### Digitální zobrazovací modul VIEW-200



- VIEW-200 je malý modul s LCD displejem. Modul se připojuje k jakémukoli senzoru nebo řetězci senzorů, napájeného bateriovým modulem a pracujícího v režimu off-line.
- VIEW-200 automaticky vyhledá připojené senzory a zobrazí postupně měřené hodnoty jednotlivých senzorů.
- Stlačením tlačítka na modulu se přepíná zobrazování měřené veličiny daného senzoru.

### Grafický zobrazovací modul VIEW-101



- Modul s grafickým displejem se používá k měření bez použití počítače
- Zobrazuje hodnoty naměřené senzory v digitální a grafické podobě.
- Umožňuje nastavit parametry jednotlivých senzorů a parametry pokusu, např. dobu trvání pokusu a vzorkování.
- Ke grafickému modulu lze připojit až pět senzorů.
- Modul má barevný grafický dotykový displej s jednoduchým ovládním.

#### Hlavní rysy grafického zobrazovacího modulu:

- automatické rozpoznávání senzorů
- současná komunikace se všemi připojenými senzory
- řízení měřicího rozsahu a jednotek měření každého senzoru
- režim zobrazení až pět měřených veličin v reálném čase
- vestavěný obvod pro řízení spotřeby elektrické energie z baterie

Grafický zobrazovací modul VIEW-101 se připojuje k senzoru nebo řetězci senzorů, napájeného z modulu baterie. VIEW-101 zpracovává a analyzuje naměřené hodnoty. Vzdálené připojení je rovněž možné použitím radiokomunikačního modulu. Jakmile je VIEW-101 připojen, okamžitě začne vyhledávat a identifikovat senzory. Identifikované senzory jsou zobrazeny na levé straně displeje.

### Wi-Fi komunikační modul WiFi-201



- Měření se senzory NeuLog může být prováděno pomocí jakéhokoliv zařízení, které používá Wi-Fi technologie, jako jsou iPady a tablety s Androidem, PC počítačů s Windows / Linux, Mac nebo smartphone.
- To vše může komunikovat s Wi-Fi modulem pro jedinečný zážitek při sběru dat.
- Není potřeba žádné stahování aplikací nebo instalace softwaru.
- Program NeuLog lze použít na každém webovém prohlížeči.
- Stačí se jen připojit a surfovat.

#### WiFi-201 NeuLog webová aplikace:

- intuitivní a jednoduché ovládní
- 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 surfování i na jiné stránky
- není třeba USB modul (je součástí WiFi-201 modulu), ale musí být připojen ke zdroji napájení, nebo k BAT-200
- učitel může zobrazit studentův experiment
- studenti si mohou zobrazit učitelův experiment na svých stolech.

### Oblast užití senzorů v experimentech



• biologie



• chemie



• fyzika

### Senzor napětí NUL-201



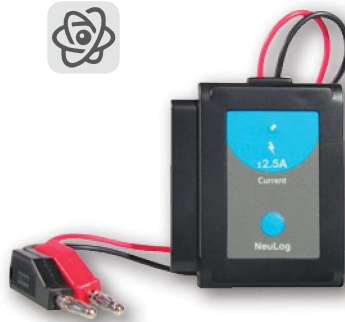
- Tento senzor měří napětí různých odporových, kapacitních, či induktivních prvků, také fotovoltaických článků, baterií a jiných zdrojů napětí.
- Tento senzor se rovněž může použít ke sledování napětí při nabíjení nebo vybíjení kondenzátorů.
- Senzor napětí může být spojen s proudovým senzorem pro studium závislosti průběhu hodnoty proudu na aplikovaném napětí v různých elektrických obvodech.
- Tento senzor může být využit k měření nízkého napětí stejnosměrných a střídavých obvodů.
- Pomocí čtyřmilimetrových konektorů může být snadno připojen do elektrických obvodů.
- Použitím transformátoru s výstupním napětím do 20 V lze zkoumat průběh střídavého napětí s frekvencí do 50/60 Hz.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
±20 V	15 bit	1 %	0,01 V	3000 rychle

### Proudový senzor NUL-202



- Tento 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.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
±2500 mA	15 bit	1 %	1 mA	3000 rychle

### Senzor teploty NUL-203



- Toto 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.
- Čidlo pro měření teploty je umístěno ve 180 mm dlouhé nerezové trubičce o průměru 3,2 mm.
- Senzor může měřit teplotu pevných látek, kapalin i plynů.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-40 °C až 140 °C	12 bit	±1 °C	0,1 °C	100
-40 °F až 284 °F		±2 °F	0,1 °F	

### Senzor světla NUL-204



- Tento senzor je taktéž velice všestranný při využití v různých vědeckých předmětech.
- Můžeme jmenovat například stadium světelných emisí při chemických reakcích v chemii, fotosyntéza v biologii, světelné záření žárovky ve fyzice apod.
- S třemi rozsahy může být použit v tmavém 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.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
Osvětlenost: 0 až 1000 lx	16 bit	1 lx	3000 rychle
Osvětlenost: 0 až 6000 lx		1 lx	
Osvětlenost: 0 až 150 000 lx		6 lx	

### Oxymetr NUL-205



- Tento senzor může být využit měření úrovně volného kyslíku ve vzduchu nebo rozpuštěného kyslíku ve vodě. Měření volného kyslíku se používá při reakcích produkujících 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. 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.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (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	

### pH metr NUL-206



- Tento senzor 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.
- Epoxidové pouzdro zajišťuje elektrodu dlouhodobé využití v laboratoři i v otevřené přírodě.

Kalibrace senzoru:

Tento senzor dává rychlou odpověď přes celé spektrum pH rozsahu a může být kalibrován pomocí standardních pufrůvých roztoků. Senzor by měl být připojen ke zdroji napětí, vložen do pufru pH 7 a stlačeno tlačítko na krabici senzoru po dobu tří sekund. Měření je nakalibrováno na pH 7.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 do 14 pH	15 bit	0,01 pH	100

### Senzor relativní vlhkosti NUL-207



- Tento senzor měří relativní vlhkost. Může být použit k záznamu změn povětrnostních hodnot počasí nebo měřit biologický efekt na organismech jako např. rostliny a hmyz.
- Změnu vlhkosti lze měřit i v uzavřených nádobách s vloženým absorbérem jako je silikagel.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 100 % RH	16 bit digital	±5 % RH	0,1 %	100

### Senzor srdečního rytmu a pulsu NUL-208



- Tento senzor 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.
- Specifikace (BPM znamená úderů za minutu):

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 240 BMP	10 bit	1	1	100
0 až 1023 analog. veličiny				

### Fotobrána NUL-209



- Tento senzor umožňuje studium různých druhů pohybu s pěti operačními režimy času, rychlosti a zrychlení.
- Mohou být měřeny jedna nebo dvě fotobrány.
- Operační režim je vybrán kliknutím na příslušný obrázek.
- Měřené hodnoty mohou být zobrazeny digitálně nebo graficky.
- Senzor má šest operačních režimů:
  - 1) rychlost s jednou fotobránou
  - 2) akcelerace s jednou fotobránou
  - 3) akcelerace se dvěma fotobránami
  - 4) rychlost a moment se dvěma fotobránami
  - 5) rozdíle mezi dvěma bránami
  - 6) rychlost s časem

ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
Digital	100 $\mu$ s	100 $\mu$ s	10 000

### Tlakový senzor NUL-210



- Tento 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 krabici.
- Měřicí část je spojena malou trubičkou k zdroji tlaku jako injekční stříkačka přes redukci.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (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	
0 až 7 bar			0,01 bar	

### Senzor síly NUL-211



- Tento senzor může měřit vztahy mezi hmotou a hmotností a umožňuje studovat, jak různé systémy kladek ovlivňují sílu vynakládanou na zvedání závaží. Měří síly jak v tahu, tak v tlaku, také síly vyvolané dopadem tělesa. Na konci senzoru síly je háček, na který lze zavěsit různé zátěže.
- Senzor lze zavěsit na standardní laboratorní stojan na kovovou tyč, procházející otvorem v senzoru.
- Pracovní poloha senzoru může být libovolná: svislá, vodorovná, nebo jakákoli jiná.

Nulování senzoru:

Připojte senzor ke zdroji napětí (USB modul připojený k PC, nebo modul baterie). Stisknutím tlačítka na senzoru po dobu 3 sekund hodnotu síly vynulujete.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
±10 N	16 bit	0,02 N	3000
±50 N			

### Zvukový senzor NUL-212



- Tento senzor má dva režimy měření.
- V pomalém režimu měří úroveň akustického tlaku v decibelech.
- V rychlém režimu umožňuje změřit a zobrazit tvary zvukových vln různých zdrojů zvuku (ladičky, zvonky aj.), ze kterých lze určit vlnovou délku a frekvenci zvuku.
- Se dvěma zvukovými senzory lze zjistit rychlost šíření zvuku v různých materiálech pomocí časové ztráty.
- Zvukový senzor je umístěn v plastové krabici přístupný okolní atmosféře skrz otvor na jejím boku.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 25 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Přesnost	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
úroveň 40 až 110 dB	12 bit	±2 %	0,1 dB	100 pomalu
signál 0 až 4096 arb		1	1	10 000 rychle

### Senzor pohybu NUL-213



- Tento senzor používá ultrazvukový vysílač, který vysílá ultrazvukové vlny a měří dobu odezvy vlny, odražené od předmětu. Tímto způsobem senzor měří vzdálenost od předmětu umístěného proti senzoru.
- Pomocí softwaru lze vypočítat rychlost a zrychlení předmětu.
- Senzor má tři pracovní režimy: vzdálenost, rychlost a zrychlení.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
Vzdálenost: 0,25 až 6 m	13 bit digital	1 mm	100
Rychlost: $\pm 10$ m/s		0,21 m/s	
Zrychlení: $\pm 100$ m/s <sup>2</sup>		0,45 m/s <sup>2</sup>	

### Senzor magnetického pole NUL-214



- Tento senzor 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)

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
$\pm 10$ mT	16 bit	0,001 mT	3000 rychle

### Senzor vodivosti NUL-215



- Tento senzor je založen na sondě ze dvou plochých elektrod se známým povrchem a vzdáleností mezi nimi.
- Signál je veden do elektrod a testováním chování tohoto signálu je vypočtena vodivost roztoku.
- Senzor má tři řady zobrazení vodivosti roztoků:  
 $\mu\text{S/cm}$  – microsiemens na centimetr  
 $\text{mg/l}$  – miligram na litr  
 $\text{ppm}$  – počet dílů/částic na jeden milion

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0–20 000 $\mu\text{S/cm}$	17 bit	0–2000 $\mu\text{S/cm}$ –0,1 $\mu\text{S/cm}$ nad 2000–1 $\mu\text{S/cm}$	100
0–18 000 $\text{mg/l}$		0–1000 $\text{mg/l}$ –0,1 $\text{mg/l}$ nad 1000–1 $\text{mg/l}$	
0–18 000 ppm		0–1000 ppm–0,1 ppm nad 1000–1 ppm	

### Spirometrický senzor NUL-216



- Spirometr umožňuje měření objemu plic.
  - Senzor zahrnuje trubici, skrz kterou je měřen vydechaný vzduch.
  - Objem v litrech je vypočítán pomocí vestavěného programu.
  - Trubice má úzkou část ve svém středu a měří průtok pomocí tlakové změny mezi dvěma částmi této trubice.
- Specifikace:  
Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
±10 l/s	15 bit	0,2 l/s	100

Poznámka: Senzor zahrnuje povrchově upravené papíry pro manipulaci s trubicí. Tento papír musí být srolován a vložen do trubice před foukáním do ní.

### Senzor vodivosti pokožky NUL-217



- Senzor galvanické vodivosti kůže (může být nazván detektor lži) měří vodivost kůže speciálně mezi prsty ruky.
- Vodivost kůže se mění podle emocionální nálady závislé např. na bolesti, dotyku, vůni, zvukovém impulsu, apod.
- Tento senzor má dva rozsahy, vodivost v mikrosimensech a hodnotová čísla.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 do 65279 posuzovací jedn.	16 bit	1 arb	100
0 do 10 $\mu$ S		10 nS	

### EKG senzor NUL-218



- Tento senzor umožňuje měření elektrokardiogramu.
- Senzor obsahuje vlastní elektrody.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 do 4092 posuzovací jednotky	12 bit	1	100

### Kolorimetr senzor NUL-219



- Kolorimetr měří propustnost a absorpci červeného, zeleného a modrého světla v projekci přes roztok.
- Senzor má otvor pro speciální kyvetu pro roztoky.
- Kolorimetr posuzuje tři rozdílné barvy ve známých hodnotách a měří prošlé světlo skrz roztok.
- Tento senzor má dva operační módy absorpce a propustnost.

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

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
červená, zelená, modrá a oranžová	14 bit	0,02 % T	100
0 až 4 absorbance		0,01 abs	



## CO<sub>2</sub> senzor NUL-220



- Tento senzor pracuje na základě elektromechanické reakce mezi plynným CO<sub>2</sub> a čidlem.
- Výsledek elektromechanické reakce je napětí měřené uvnitř senzoru.
- Měření probíhá v jednotkách částic CO<sub>2</sub> v milionu částic vzduchu.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
350 až 10 000 ppm	14 bit	1 ppm	100

## Barometr NUL-221



- Tento senzor měří atmosférický barometrický tlak.
- Tento senzor má 5 běžných rozsahů pro zobrazení atmosférického tlaku:  
kPa – kilopascal  
Atm – atmosféra  
in Hg – sloupec rtuti v palcích  
mm Hg – sloupec rtuti v milimetrech
- Nejvyšší barometrický tlak je na hladině moře, jestliže stoupáme vzhůru tlak klesá.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
80 až 106 kPa	15 bit	0,1 kPa	100
0,80 až 1,00 Atm		0,01 Atm	
23,60 až 31,30 in Hg		0,03 in Hg	
600 to 795 mm Hg		0,8 mm Hg	

## Senzor tlaku krve NUL-222



- Senzor měří tlak vzduchu v tlakové manžetě připnuté na paži testované osoby.

- Srdeční rytmus ovlivňuje tlak krve.

- Tato příčina způsobuje rozdíl mezi systolickým a diastolickým tlakem testované osoby.

- Senzor má tři rozsahy:

1. Průměrný tlak v manžetě v milimetrech Hg.
2. Tlakový rytmus.
3. Součet dvou výše uvedených signálů.

- NeuLog software vypočítává následující graf:

- a) Systolický krevní tlak
- b) Diastolický krevní tlak
- c) MAP (střední arteriální tlak)
- d) srdeční rytmus

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 250 mm Hg	13 bit	0,12 mm Hg	100
0 až 820 Arb		0,1 mm Hg	
0 až 250 mm Hg + Arb		0,02 mm Hg	

### Kapkový senzor NUL-223



- Tento senzor umožňuje automaticky počítat padající kapky nebo stoupající bubliny.
- Obzvláště vhodný pro titraci.
- V kombinaci s pH senzorem poskytuje velmi přesnou titrační křivku.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 6500 kapek	Digital	1 kapka	100
0 až 6500 x kapka v objemu v ml			

### Průtokový senzor NUL-224



- Tento senzor měří vodní tok.
- Obsahuje měřicí kolo, které rotuje, když skrz něj proudí voda.
- Tento senzor má vstupní a výstupní náustek opatřený závitem.
- Měřicí kolo se vznáší na ložisku a není mechanicky ve styku s tělesem.
- Jeho rychlost je měřena změnou magnetického pole.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 5 m/s	Digital	0,08 m/s	100

### Váhový senzor NUL-225



- Tento senzor měří velké váhy nebo síly.
- Pro tahové síly je možné připojit rukojeti.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-800 až 2000 N	16 bit	1 N	100

### Senzor rotačního pohybu NUL-226



- Tento senzor 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/s<sup>2</sup>, rad/s

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0°–360°	16 bit	0,09°	100
±345 rad/s		0,6 rad/s	
±32 222 rad/s <sup>2</sup>		14 rad/s <sup>2</sup>	
±55 ot/s		0,03 ot/s	

### Senzor zrychlení NUL-227



- Tento senzor zahrnuje 3D čidlo zrychlení, ale pouze jeden rozměr zrychlení může být zobrazen v čase.
- Senzor měří ve stejném čase zrychlení ve třech rozměrech.
- Výsledky zrychlení v každém rozměru mohou být zobrazeny samostatně.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
Zrychlení $\pm 80 \text{ m/s}^2$ (x, y, z)	10 bit	0,15 $\text{m/s}^2$	3000

### Senzor salinity NUL-228



- Tento senzor měří obsah soli v roztoku ve třech rozsazích: %, mg/l, ppm.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 6.4 % 0 až 64 000 ppm 0 až 64 000 mg/l	17 bit	0,002 % 1 ppm 1 mg/l	100

### Senzor vlhkosti půdy NUL-229



- Tento senzor je založen na měření vakua v tenzometru.
- Tenzometr je uzavřená trubice se speciálním keramickým krytem.
- Tenzometr je naplněn vodou a vložen do půdy.
- Jestliže půda je suchá, voda vystupuje difúzním pochodem skrz keramické póry a vytváří podtlak v tenzometru.
- Když zvlhčíme půdu, podtlak v tenzometru natáhne vodu zpět do tenzometru a podtlak se zmenší.
- Tento princip umožňuje měření změny tlaku v tenzometru.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-20 to 50 cBar -20 to 50 kPa	15 bit	0,01 cbar 0,01 kPa	100

### UVB senzor NUL-230



- Denní světlo obsahuje 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  $\text{mW/m}^2$ .

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 to 1500 $\text{mW/m}^2$	15 bit	0,2 $\text{mW/m}^2$	100

### Senzor zakalení NUL-231



- Tento senzor měří odražené světlo, které vstupuje do kyvety obsahující roztok.
- Jak se zvyšuje zakalení roztoku, více světla je odraženo zpět, což měří senzor světla.
- Zákal roztoku je měřen ve zvláštních jednotkách NTU (nefelometrické jednotky zakalení)

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

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

### UVA senzor NUL-232



- Senzor měří další část vlnových délek ultrafialového záření.
- Vlnová délka UVA světla je 320 – 370 nm, což je 98 % celého spektra ultrafialového záření.
- UVA záření ovlivňuje stáří fotografií a chemický smog
- Intenzita tohoto světla je měřena v mW/m<sup>2</sup> (miliwatt na metr čtvereční).

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 65 000 mW/m <sup>2</sup>	15 bit	5 mW/m <sup>2</sup>	100

### Senzor povrchové teploty NUL-233



- Tento senzor je velice podobný teplotnímu senzoru NUL-203 bez nerezové trubice.
- Tento senzor může být položen na jakýkoliv povrch i do vody.
- Tento senzor má dvě stupnice měření.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-40 °C až 140 °C	12 bit	0.1 °C	100
-40 °F až 284 °F		0.2 °F	

### Senzor teplot širokého rozsahu NUL-234



- Tento senzor je založen na termočláncu, který umožňuje měření velmi vysokých teplot, dokonce teplot plamene, stejně tak jako velice nízkých teplot.
- Tento senzor má dvě stupnice měření.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-200 °C až 1200 °C	15 bit	0,1 °C	100
-328 °F až 2200 °F		0,2 °F	

### Infračervený termometrický senzor NUL-235



- Tento senzor měří teploty ze vzdálených zdrojů využitím citlivého infračerveného čidla.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-30 °C až 382 °C	13 bit	0,1 °C	100
-22 °F až 719 °F		0,2 °F	

### Senzor dýchání NUL-236



- Tento senzor je tvořen pásem, který měří tlak v manžetě pásu, který kolísá podle dýchání u zkoumané osoby.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 až 20000 arb	15 bit	1	100

### Senzor stisku NUL-237



- Tento senzor má ruční držák s vestavěným měřičem tlaku.
- Měří tlakovou sílu vytvářenou na držák.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (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	

### Vápenatý senzor NUL-238



- Kalcium senzor umožňuje měření koncentrace iontového vápníku ( $\text{Ca}_2^+$ ) ve vodných roztocích.
- Toto měření je velmi důležité při hodnocení kvality vody.
- Může být také použit pro určení vápníku - hořčíku titrací EDTA.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0,02 až 40 000 mg/l	15 bit	0,03 mg/l	100
0,02 až 40 000 ppm		0,03 ppm	

### Chloridový senzor NUL-239



- Chloridový senzor může být použit k měření koncentrace chloridových iontů ( $\text{Cl}^-$ ) 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.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
1,8 až 35 500 mg/l	15 bit	0,1 mg/l	100
1,8 až 35 500 ppm		0,1 ppm	

### Amonný senzor NUL-240



- Amonný senzor může být použit k měření koncentrace amonných iontů ( $\text{NH}_4^+$ ) 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.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0,02 až 18 000 mg/l	15 bit	0,03 mg/l	100
0,02 až 18 000 ppm		0,03 ppm	

### Nitrátový senzor NUL-241



- Nitrátový senzor může být použit k měření koncentrace dusičnanových iontů ( $\text{NO}_3^-$ ) 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.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0,1 až 14000 mg/l	15 bit	0,1 mg/l	100
0,1 až 14000 ppm		0,1 ppm	

### Anemometr NUL-242



- Anemometr umožňuje měření rychlosti větru.
- V kombinaci se senzory teploty, relativní vlhkosti, rosným bodem a barometrem, může být tento senzor použit k velmi zajímavému měření počasí.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
0 do 120 km/h	16 bit	0,01 km/h	100

### GPS senzor NUL-243



- GPS senzor určuje svoji pozici, zeměpisnou šířku, délku, výšku a horizontální
- Rychlost kdekoli na světě prostřednictvím signálů z Globálního Pozicového Systému.
- Senzor může být použit samostatně nebo spolu s jinými NeuLog senzory a provádět tak venkovní experimenty z prostředí vědy a fyziky.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Čas na první opravu (průměr): 42s studený start, 38s teplý start, 1s horký start.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
10 m, 2D RMS	0,1 m/s	20	100
5 m, 2D RMS s povoleným WAAS			

### Senzor rosného bodu NUL-245



- Tento senzor měří v objemu teplotu a vlhkost a udává teplotu, pod kterou se vodní pára v tomto objemu vzduchu (při konstantním atmosférickém tlaku) kondenzuje do tekutého stavu (rosný bod).

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (vzorek/s)
-114 do 109 °C	12 bit	0,1 °C	100
-182 do 228 °F		0,2 °F	

### Elektrostatický senzor NUL-246



- Tento senzor měří elektrostatický náboj.
- Můžeme si ho představit jako vysoce citlivý elektroskop s indikací, zda je náboj pozitivní nebo negativní.
- Jiná použití jsou: zkoumání povahy statického náboje, měření jak náboje, tak napětí, měření náboje pomocí indukce, kvantifikování náboje na kondenzátoru nebo zjištění rozložení náboje na vodivé sféry.

Specifikace:

Nastavitelná doba trvání pokusu: 50 ms až 31 dnů.

Rozsah	ADC rozlišení	Rozlišení	Max. vzor. rychlost (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	