



# Návod na použití Growduino

**Verze: Growduino V3 zakoupeno od 1.10.2020 doted'.**

Děkujeme, že jste si zakoupili Growduino. Abyste mohli být s výrobkem spokojeni, prosíme dodržujte tento návod na použití.

Zapojení.....	2
Čidla - Informace a rozmístění.....	2
Light1 - Outdoor - L-Out.....	2
Light2 - Indoor - L-In .....	2
BME280 - Temperature1 a Humidity - Air .....	2
Temp2 - Water temperature - T-W.....	2
Temp3 - Bulb - T-B .....	3
Usnd - Ultrasound distance - Usnd .....	3
EC - electric conductivity - EC .....	3
pH - Acidity/Alkalinity - pH.....	3
CO2 - Carbon dioxide - CO2 .....	3
První zapnutí.....	4
Vypnutí .....	4
Jak Growduino funguje.....	5
Meření a zápis dat .....	5
Display .....	5
Stavové diody .....	5
Webserver-client .....	5
Sensors .....	7
Grafy .....	7
Relay state history - historie výstupních zařízení.....	7
Outputs .....	8
Light - osvětlení .....	8
Fan - ventilace.....	9
Humidifier - zvlhčovač .....	10
Watering - zavlažování.....	10
Refill - doplňování .....	11
Heating - topení.....	11
Water Heating - topení do zálivky .....	12
Dehumidifier - odvlhčovač.....	12
CO2 Dispenser - dávkování CO2 .....	12
FreeTimer - volný časovač .....	13
Alerts .....	14
Jak Alerty fungují .....	14
Seznam Alerts .....	15
Settings.....	16
Postup pro nastavení SMTP.....	17
Postup pro připojení na Wifi .....	17
Calibration .....	18
Kalibrace čidla Light-Out a Light-In .....	18
Kalibrace čidla AIR-Temp .....	18
Kalibrace čidla AIR -Hum.....	19
Kalibrace čidla Temp-Water a Temp-Bulb .....	21
Kalibrace čidla USND - Hladina vody.....	21
Kalibrace čidla EC V1.1 .....	22
Kalibrace čidla EC.....	23
Kalibrace čidla pH .....	23
Kalibrace čidla CO2 .....	24
Maintenance .....	25
Změna uživatelského jména a hesla .....	25
GrowRoom - WebCam.....	25
Troubleshooting .....	26
Další informace.....	27
Rozsah, rozlišení a přesnost čidel .....	27
Odolnost .....	27
Elektrická bezpečnost .....	28

## Zapojení

Přístroj po vybalení hned nezapojujte do elektrické sítě a nezapínejte, postupujte dle dále uvedených kroků.

Nainstalujte si do prostoru a zapojte potřebná čidla do portů dle popisků na Growduinu. Při správném zapojení se ozve cvaknutí konektoru jak na straně čidla, tak na straně Growduina. Není třeba použít sílu, jde to lehce. Čidla nejsou vodotěsná (kromě čidla na teplotu zálivky), neumísťujte je na místa kde stéká voda nebo prší.

Pro čidla používejte pouze originální kabely. Při použití jiných než při dodávce přibalených kabelů nemůže být zaručena správná funkčnost.

Kabely pro čidla musí být vedeny separátně nejméně 50cm vzdáleně od napájecích kabelů pro Growduino i pro ovládaná či další zařízení. Toto je nutná podmínka pro eliminaci rušení a pro správnou funkci čidel.

## Čidla - Informace a rozmístění

### **Light1 - Outdoor - L-Out**

Čidlo pro měření množství světla mimo pěstební prostor. Používá se pro řízení osvětlení uvnitř boxu/skleníku, viz Output Light. Krabičku umístěte tak, aby na sensor dopadalo přímé sluneční světlo, tedy šedým kolečkem směrem k obloze. Na sensor nesmí dopadat světlo z umělého osvětlení, zkreslovalo by to naměřené hodnoty. Zároveň ale nesmí být vystaveno dešti ani stékající vodě, ideální je tedy uvnitř skleníku na stropě.

### **Light2 - Indoor - L-In**

Čidlo pro měření množství světla produkovaného umělým osvětlením. Používá se ke kontrole funkčnosti osvětlení, viz Alert " When Lighting Indoor is... ". Krabičku umístěte kolečkem směrem ke zdroji světla do takové vzdálenosti, kde je při naměřených hodnotách vidět pokles. Tím zajistíte, aby sensor nebyl neustále přebuzen a měřené hodnoty měly vypovídající hodnotu.

Pokud používáte osvětlení, které generuje velké množství tepla (např výbojky MH nebo HPS, infra, ale i velmi silné LED nebo CFL), umístěte plastovou krabičku do takové vzdálenosti, aby nehrozilo její rozpuštění. Ideální vzdálenost je taková, ve které udržíte svoji ruku po dobu 5 minut bez následku popálení.

### **BME280 - Temperature1 a Humidity - Air**

Čidlo pro měření teploty vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Používá se pro řízení větrání, viz Output Fan. Pokud používáte umělé osvětlení, umístěte jej do prostoru tak, aby bylo v rovině s vrcholky rostlin. Pokud nepoužíváte umělé osvětlení, umístěte do prostoru tak, aby bylo cca v polovině až v horní třetině prostoru. Neumísťujte na přímé sluneční světlo, do blízkosti zdroje tepla (osvětlení) nebo mezi hustou vegetaci, měření by bylo zkreslené.

### **Temp2 - Water temperature - T-W**

Vodotěsné čidlo pro měření teploty zálivky nebo vody v aquaponickém systému. Umožňuje také měřit teplotu vzduchu, můžete jej použít pro kontrolu teploty mimo pěstební prostor, například pro nasávaný vzduch. Používá se pro řízení ochlazování aquaponického média dopouštěním studené vody viz Output Refill, nebo pro oznámení o příliš teplé či studené zálivce na mail, viz Alert "when Water Temperature is...". Čidlo umístěte dle potřeby na místo, kde chcete teplotu měřit. Vodotěsná je část od kovové trubičky po začátek spoje na plochý kabel.

### **Temp3 - Bulb - T-B**

Čidlo pro měření teploty vzduchu u osvětlení, používá se jako termostat pro ochranu, viz Output Light. Čidlo umístíte do takové vzdálenosti od osvětlení, kdy po zahřátí bude ukazovat teplotu cca 40-50°C. Pokud používáte osvětlení, které generuje velké množství tepla (např. výbojky MH nebo HPS, infra, ale i velmi silné LED nebo CFL), umístíte plastovou krabičku do takové vzdálenosti, aby nehrozilo její roztavení. Ideální vzdálenost je taková, ve které udržíte svoji ruku po dobu 5 minut bez následku popálení.

### **Usnd - Ultrasound distance - Usnd**

Čidlo pro měření vzdálenosti pomocí ultrazvuku. Používá se pro řízení dopouštění zálivky, viz Output Refill, ale také pro oznámení že zálivky je málo nebo se dopustilo příliš mnoho, viz Alert "When sensor distance...". Čidlo umístíte na víko od nádoby se zálivkou nebo nad aquaponickou nádrž tak, aby válcovitý emitor/receiver mířil kolmo na hladinu.

### **EC - electric conductivity - EC**

Čidlo je určeno pro měření EC - elektrické vodivosti zálivky nebo vody v aquaponickém systému. Tato hodnota ukazuje množství rozpuštěných živin, tedy koncentraci hnojiv. Na základě naměřených hodnot lze zasílat oznámení na mail, pokud by EC překročilo požadované meze. Tím lze předejít mnoha problémům s výživou rostlin a životem ryb.

Rozlišení je 0,01 EC, rozsah 0-8 EC. Pro nejefektivnější měření umístíte sondu do plováku tak, aby byla ponořena cca 3-4cm, tím zajistíte správné měření i při poklesu hladiny. Elektrody sondy se nesmí dotýkat dna ani stěn zásobníku. Sondu je možné dle potřeby lehce očistit nejjemnějším kartáčkem na zuby, předejete tak možnosti usazování nečistot vytvářených bakteriemi a řasami. Sonda je připojena do převodníku pomocí BNC konektoru, převodník není vodotěsný. Toto čidlo je z výroby kalibrováno.

### **pH - Acidity/Alkalinity - pH**

Čidlo pro měření kyselosti/zásaditosti zálivky nebo vody v aquaponickém systému. Na základě naměřených hodnot lze zasílat oznámení na mail, pokud by pH překročilo požadované meze. Tím lze předejít mnoha problémům s výživou rostlin a životem ryb.

Rozlišení je 0,01pH, rozsah 0-14pH.

Pro nejefektivnější měření umístíte sondu do plováku tak, aby byla ponořena cca 3-4cm, tím zajistíte správné měření i při poklesu hladiny. Sondu je vhodné minimálně 1x za týden opláchnout proudem vody, předejete tak možnosti usazování nečistot vytvářených bakteriemi a řasami. Sonda je připojena do převodníku pomocí BNC konektoru, převodník není vodotěsný. Toto čidlo je z výroby kalibrováno.

### **CO2 - Carbon dioxide - CO2**

Je určeno pro měření množství CO2 ve vzduchu. Na základě naměřených hodnot a nastavení větrání a CO2 dispenser (viz. kapitola Outputs) lze efektivně udržovat takovou hladinu CO2, jaká je pro vaše rostliny nejvhodnější pro urychlení růstu a maximalizaci výnosu. Samozřejmě lze zasílat oznámení na mail, pokud by CO2 překročilo požadované meze.

Rozlišení je 1 PPM, rozsah 0-5000 PPM. Pro nejefektivnější měření umístíte čidlo volně do prostoru, dále od ústí ventilu, ostatních čidel či osvětlení. Nesprávné umístění by zkreslovalo měření CO2. Toto čidlo je z výroby kalibrováno.

## První zapnutí

1. Základní jednotku Growduino umístěte z důvodů elektrické bezpečnosti a předpokládané vysoké vlhkosti mimo pěstební prostor.
2. Zapojte ethernet kabel do posledního portu na Growduinu s označením ETH. Druhý konec kabelu zapojte do svého routeru/switche, pomocí kterého bude Growduino připojeno na domácí síť LAN. Na boční straně Growduina je uvedena MAC adresa pro DHCP server. IP adresa je nastavena na automatické získání z DHCP serveru na vašem routeru. IP je možné měnit na konfigurační stránce později.
3. Připojte kabel 230V a zapněte Growduino. Display se rozsvítí, po chvíli se objeví text INITIALIZING LCD. Za cca 30-60s se objeví CONNECTED a informace o získané IP adrese. Jakmile zhasne červená dioda indikující měření, Growduino je připraveno k provozu. Vyčkejte 1-2 minuty na první naměřené hodnoty. Doporučujeme počkat alespoň 5 minut pro ustálení naměřených hodnot.
4. Podporovaný prohlížeč je Google Chrome. Zadejte do prohlížeče IP adresu vašeho Growduina, například 192.168.1.23. Až se aplikace načte, uvidíte stránku s grafy dle aktuálních hodnot čidel načtených z paměti. Pokud potřebujete měnit nastavení, pokračujte kliknutím na "Settings".

## Vypnutí

1. Growduino vypněte hlavním kolébkovým vypínačem umístěným na straně, poblíž přívodního kabelu 230V. Tím se přístroj přepne na běh z UPS.
2. Počkejte 5 sekund.
3. Stiskněte a podržte cca 15 sekund tlačítko označené UPS-OFF dokud nezhasne display, tím se vypne i napájení z baterie.

## Jak Growduino funguje

### Meření a zápis dat

Growduino je kromě čidel a relé s výstupními zásuvkami vybaveno řídicím mikropočítačem. Ten v pravidelných minutových intervalech data naměřená čidly přepočítá na hodnoty čitelné pro uživatele a ukládá do interní databáze. Zároveň v těchto intervalech vyhodnocuje uživatelské nastavení a podle něj spíná a vypíná výstupní zásuvky. Každé měření, ukládání a vyhodnocování nějakou dobu trvá, zpravidla 10-30s. Při měření svítí červená dioda SR na Growdnuinu.

### Display

Některé vybrané údaje se také zobrazují na displayi:

Temperature - teplota vzduchu z čidla BME280

Humidity - relativní vlhkost vzduchu z čidla BME280

Water Temp - teplota z čidla Temp2 (vodotěsné)

Bulb Temp - teplota z čidla Temp3

Water level - vzdálenost v cm od hladiny zálivky k čidlu USND

Atd.

Při startu se zobrazují systémové údaje o startu Growduino, jako je inicializace startovacího cyklu.

Jakmile se Growduino připojí na LAN, vypíše nastavenou IP adresu.

### Stavové diody

Growduino je vybaveno pěti kontrolními LED na předním panelu:

CB	CP	MP	US	SR
Computer Button	Computer Power	Main Power	UPS Status	Sensor Read
Indikuje stisk tlačítka UPS-OFF nebo RESET	Indikuje nastartování operačního systému	Indikuje přívod napájení k UPS	Indikuje stav UPS	Indikuje čtení ze sensorů
svítí/nesvítí	svítí/nesvítí	svítí/nesvítí/bliká	bliká	svítí/nesvítí
		Pomalé blikání znamená nedostatečné napájení ze zdroje či 230V	rychlé blikání = stav neznámo  krátké + dlouhé blikání = probíhá rychlá fáze nabíjení  1 x blikne = nabíjení 2x blikne = nabito 3x blikne = vybíjení 4x blikne = vypínání	

### Webserver-client

Na mikropočítači uvnitř přístroje Groduino je také spuštěn program, který odpovídá na síťové požadavky, tzv. Webserver. Když si ve vašem prohlížeči do adresního řádku napíšete IP adresu

Growduina, webserver odpoví, zašle do vašeho PC stránky (client, klientská aplikace). V průběhu načítání se zobrazuje "Loading application...". V prohlížeči se pak tato aplikace spustí a zažádá si Growduino o naměřená data, v průběhu se zobrazuje "Loading backend status..." . Jakmile všechna data prohlížeč načte, vše se zobrazí jako webová stránka. Jako první se načítá stránka Sensors.

V levém sloupci najdete přepínání na stránky:

Sensors - defaultní stránka s grafy a informací o sepnutých výstupech

Outputs - stránka pro nastavování výstupů dle naměřených hodnot

Alerts - stránka pro nastavení upozornění na email

Settings - systémová nastavení Growduino, viz úvod

Calibration - kalibrace čidel

Maintenance - zálohování nastavení, mazání, obnova

GrowRoom - pohled přes webkamerku

Upozornění - aplikace vypadá vždy stejně, nezávisle na tom která čidla a které výstupy jste si zakoupili. Na grafy k čidlům které nemáte zapojené nebo na výstupy které nebudete ovládat tedy neberte zřetel.

## **Sensors**

Primárně načtenou stránkou je Sensors - zde se zobrazují grafy naměřených hodnot z některých čidel.

### **Grafy**

V grafech lze zoomovat, stačí vybrat myší nebo prstem na dotykových zařízeních určitou část.

Hodinový graf ukazuje data naměřená po minutách - jak probíhají měřicí cykly. Denní graf zobrazuje průměry za hodinu, měsíční graf zobrazuje průměry za den.

Lze si tedy zobrazit graf pro různá období pomocí tlačítek Month, Day, Hour, Kalendář a šipek vlevo a vpravo. Tlačítko s piktogramem domečku vás vrátí na aktuální data, je však závislé na předešlém stisku Month, Day nebo Hour. To znamená, že například pokud stisknete DAY a vyberete si určitý den v minulosti a poté stisknete domeček, zobrazí se aktuální den. Pokud stisknete Hour a potom domeček, zobrazí aktuální hodinu. Stejně závisle se chová kalendář - záleží jestli chcete vybírat hodiny nebo dny nebo celé měsíce. Vpravo od šipek vidíte datum a čas za který máte zobrazená data.

### **Relay state history - historie výstupních zařízení**

V levém sloupci pod přepínači stránek jsou zobrazena jednotlivá výstupní zařízení. Pokud jsou zašedlá, výstup je vypnutý. Zelená znamenají zapnutý výstup. Pod nimi je zobrazena historie (Relay state history) - údaje o spínání výstupů.

Historií relays se listuje stejně jako v grafech - obojí se děje zároveň. Než se historie zobrazí, může to v závislosti na rychlosti a kvalitě připojení a množství dat i několik sekund trvat. Pro měsíční graf není historie k dispozici.

## Outputs

Na této stránce nastavujete ovládání výstupních zařízení:

Pod každým výstupem jsou tlačítka pro manuální zapnutí a vypnutí nebo přepnutí na automatické ovládání dle nastavení.

Upozornění - celkové zatížení všech výstupů v jednu chvíli nesmí přesáhnout 10A, to je pro 230V maximálně 2300W.

Důležité - při zadávání rozsahu času je počátek dne 00:00 a konec dne 24:00.

Příklady:

Pokud potřebujete nastavit spuštění od půlnoci do 6 ráno, zadejte 00:00-06:00.

Pokud potřebujete nastavit spuštění od 8 večer do půlnoci, zadejte 20:00-24:00.

Pokud potřebujete nastavit spuštění od 10 večer do 10 ráno (přes noc), zadejte 22:00-10:00.

## **Light - osvětlení**

Inteligentní řízení osvětlení

Growduino umožňuje zapnout osvětlení podle množství světla outdoor, to je vhodné např. pro dosvěcování ve skleníku mimo sezónu nebo brzy ráno a večer. Pro tuto podmínku je nutné zakoupit čidlo Light-Out.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Podmínka je: Zapni, když čas je od xx:xx do xx:xx a světlo venku je míň než xx, nech zapnuté než světlo venku stoupne nad xx.

Příklad - víme, že východ slunce je v cca 4:00 ráno, ale svítí plnou intenzitou na skleník až v 9:00. Do té doby ukazuje Light Outdoor v grafu maximálně 60. Večer slunce zapadá už v 19:00, ale my chceme aby byly rostliny osvětleny až do 22:00. Nastavíme tedy: Zapni, když čas je od 04:00 do 22:00 a světlo venku je míň než 50, nech zapnuté než světlo venku stoupne nad 60. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Poznámka: hodnoty 50 a 60 z příkladu přizpůsobte vlastním podmínkám přímo na místě. Jejich rozsah také určuje hysterezi potřebnou aby se osvětlení nezapínalo příliš často například při přechodu menších mraků na obloze. Osvětlení se automaticky vypne jakmile hodnota osvětlení přesáhne nastavenou hodnotu nebo skončí nastavené časové období.

Termostat pro osvětlení

Pokud je funkce aktivní, osvětlení se nezapne dokud teplota z čidla Temp3 neklesne pod nastavenou teplotu. Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivuje se pole pro podmínku spínání. Nastavte požadovanou teplotu nad kterou se osvětlení nesmí zapnout. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Pozn.: Můžete umístit čidlo k vrcholům rostlin a zamezit tak spínání osvětlení pokud by v tomto místě bylo příliš teplo a tak je ochránit před spálením (třeba při poruše ventilátoru, do prostoru se nebude generovat další teplo).

Standardní časovač

Můžete nastavit standardní digitální časovač pomocí +add interval. Stiskněte +add interval, zadejte čas od a čas do. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Takových intervalů můžete nastavit více, pokud je to potřeba. Pro zrušení stiskněte křížek a poté uložte.



## Fan - ventilace

Termostat proti nasávání příliš chladného vzduchu

Growduino umožňuje nezapnout větrání pokud by teplota v pěstebním prostoru (Air Temperature) byla příliš nízká. To může ochránit rostliny při zapomenutém otevřeném okně, kdy by se jinak nasával nebezpečně studený vzduch do pěstebního prostoru.

Podmínka je: Nikdy nezapínej větrání pokud je teplota nižší než xx °C.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivuje se pole pro podmínku spínání. Nastavte požadovanou teplotu pod kterou se větrání nesmí zapnout. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Udržování požadované teploty

Growduino umožňuje udržení teplotního rozmezí v pěstebním prostoru pomocí větrání. Lze nastavit rozdílné podmínky pro denní a noční režim.

Podmínka je: Zapni ventilaci když časové období je od xx:xx do xx:xx a teplota přesáhne xx°C a větrej dokud nespadne pod xx°C.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí teploty, které se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se větrání nespínalo příliš často. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Udržování požadované vlhkosti

Growduino umožňuje snižování vlhkosti v pěstebním prostoru pomocí větrání. Lze nastavit rozdílné podmínky pro denní a noční režim.

Podmínka je: Zapni ventilaci když časové období je od xx:xx do xx:xx a vlhkost přesáhne xx% a větrej dokud nespadne pod xx%.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí vlhkosti, které se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se větrání nespínalo příliš často. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Udržování maximální koncentrace CO2

Growduino umožňuje odvětrávání při příliš vysoké koncentraci CO2. Lze nastavit rozdílné podmínky pro denní a noční režim.

Podmínka je: Zapni ventilaci když časové období je od xx:xx do xx:xx a koncentrace CO2 přesáhne xxxPPM a větrej dokud nespadne pod xxxPPM.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí CO2, které se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se větrání nespínalo příliš často. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Inteligentní časovač

Growduino kromě řízení teploty a vlhkosti umožňuje periodické spínání výstupu FAN - ventilace. To je důležité v případě, že jak teplota tak vlhkost budou v určených mezích, ale přesto chcete uzavřený pěstební prostor odvětrat a zvýšit tak např. kvalitu ovzduší uvnitř. Lze nastavit rozdílné podmínky pro denní a noční režim.

Podmínka je: Zapni když časové období je od xx:xx do xx:xx každých xx minut a nech spuštěné po dobu xx minut.

Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadovaný interval a dobu sepnutí. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Příklad: Chci, aby se každých 15 minut celý prostor odvětral. Víím, že můj ventilátor zvládne 250m<sup>3</sup>/hodinu, což je dle přepočtu cca 4m<sup>3</sup>/minutu. Prostor má velikost 2x1x2m, tedy 4m<sup>3</sup> - na odvětrání by tedy měla stačit 1 minuta. Nastavím Growduino inteligentní časovač na: každých 15 minut větrej 1 minutu.

Pozn: Do prvního pole zadávejte vždy pouze celé minuty. Pokud potřebujete časovat například po dvou hodinách, zadáte 120 (2x60).

#### Standardní časovač

Můžete nastavit standardní digitální časovač pomocí +add interval. Stiskněte +add interval, zadejte čas od a čas do. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Takových intervalů můžete nastavit více, pokud je to potřeba. Pro zrušení stiskněte křížek a poté uložte.

#### EC ventilace

Při přepnutí na EC je dle vašeho nastavení řízen výkon ventilátoru. Lze nastavit rozdílné podmínky pro denní a noční režim.

Podmínka je: Zapni ventilaci na nastavený minimální výkon. Pokud některá z hodnot Teplota/Vlhkost/CO<sub>2</sub> přesáhne nastavení, nastav výkon podle té co přesáhla. Pokud více hodnot z Teplota/Vlhkost/CO<sub>2</sub> přesáhne nastavení, nastav nejvyšší výkon z těch hodnot, co přesáhly.

### Humidifier - zvlhčovač

Growduino umožňuje zvyšovat vlhkost v pěstebním prostoru dle nastavení.

Podmínka je: Zapni výstup pro zvlhčovač pokud vlhkost klesne pod xx% a zvlhčuj dokud nedosáhne xx%. Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí vlhkosti, které se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se zvlhčování nespínalo příliš často. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

#### Inteligentní časovač

Growduino umožňuje periodické spínání výstupu Humidifier.

Podmínka je: Zapni každých xx minut a nech spuštěné po dobu xx minut.

Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadovaný interval a dobu sepnutí. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

#### Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

### Watering - zavlažování

Zavlažování se spíná pomocí inteligentního či standardního časovače.

#### Pojistka proti zničení čerpadla

Je možné nastavit pojistku proti vyčerpání vody v zásobníku, aby čerpadlo neběželo naprázdno.

Podmínka je: Nikdy nezapínej zavlažování, pokud je hladina od USND čidla vzdálena víc jak xx cm.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadovanou maximální vzdálenost. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

#### Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.  
Příklad: Chci, aby se zalilo 6x denně a vím, že díky síle čerpadla a průměru hadiček rozvodů stačí 2 minuty, než je zalito. Nastavím tedy spustit každých 240 minut (24 hodin/6 = každé 4 hodiny, tedy každých 240 minut) a zalévat 2 minuty. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

#### Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

### Refill - doplňování

Growduino umožňuje doplňování zálivky v zásobníku na základě měření vzdálenosti hladiny od čidla pomocí čerpadla nebo solenoid ventilu. Také je možné dopouštět studenou vodu do aquaponického systému pokud je v letních měsících v nádrži s rybami příliš horko.

Pozn. pokud chcete používat doplnění s podmínkami, je potřeba zakoupit USND čidlo (ultrazvukové měření vzdálenosti) nebo i Temperature sensor 2 - vodotěsné čidlo teploty.

Podmínka 1 je: Spust' doplňování když je hladina od čidla vzdálená více jak xx cm a přestaň doplňovat když se zmenší na xx cm.

Podmínka 2 je: Spust' doplňování když je teplota vody vyšší než xx°C a přestaň doplňovat když klesne na xx°C.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí vzdálenosti hladiny, které se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se doplňování nespínalo příliš často například při zvlnění hladiny. Nebo nastavte teplotu kterou chcete udržovat. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte. Pozn.: Není nutné nastavit obě podmínky, nastavte tu, kterou chcete používat. Při doplňování pomocí teplotního čidla se doporučuje mít přepad s odtokem.

#### Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.

#### Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

### Heating - topení

Growduino umožňuje vytápět pěstební prostor na základě měření teploty vzduchu (čidlo Air). Toto vytápění je vhodné zejména pro nižší wattáže, například topné podložky pod sadbovací paňičky, lze jej však použít i pro menší přímotop (nutno uvést při objednávce dokoupení chladiče pro SSR relé, nesmí přesáhnout celkovou maximální zátěž pro celé Growduino 2300W).

Podmínka je: Zapni vytápění pokud teplota vzduchu klesne pod xx°C a vytápěj dokud nedosáhne xx°C.

Stiskněte symbol zatrhnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí teploty, které se má udržovat. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

#### Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.

Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

## **Water Heating - topení do zálivky**

Growduino umožňuje ohřev zálivky nebo nádrže pro aquaponii na základě měření teploty pomocí vodotěsného čidla Temp2 - Water temperature. Toto vytápění je vhodné zejména pro nižší wattáže, například akvarijní topítka. Pokud příkon topítka přesahuje 250W, je to nutné uvést při objednávce pro dokoupení chladiče pro SSR relé. Zároveň se nesmí přesáhnout celková maximální zátěž pro celé Growduino 2300W.

Podmínka je: Zapni vytápění pokud teplota zálivky klesne pod xx°C a vytápěj dokud nedosáhne xx°C. Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí teploty, které se má udržovat. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.

Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

## **Dehumidifier - odvlhčovač**

Growduino umožňuje spínat odvlhčovač na základě měření relativní vlhkosti vzduchu čidlem Air. Pozn.: Je nutné použít odvlhčovač, který pro spínání nepotřebuje ovládání tlačítka - takový, který stačí zapojit do zásuvky a už odvlhčuje, s manuálním ovládáním( Tristar AC-5488, STEBA LE 100, Master DH 711). Pro ovládání odvlhčovače s tlačítky kontaktujte technickou podporu na webu Growduino.cz . Podmínka je: Zapni odvlhčování pokud je vlhkost vyšší než xx% a odvlhčuj dokud neklesne na xx%. Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí vlhkosti, která se má udržovat. Rozmezí je důležité z pohledu hystereze, aby se odvlhčování nespínalo příliš často. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.

Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

## **CO2 Dispenser - dávkování CO2**

Growduino umožňuje spínat výstup pro elektromagnetický ventil na základě měření koncentrace CO2 ve vzduchu čidlem CO2. Z důvodu minimální délky cyklu 1 minuta je vhodné použít ventil s jehlou pro možnost velmi jemného dávkování CO2. Inteligentní ovládání dovoluje nastavit podmínky tak, aby se nevypouštělo CO2 zároveň s odvětráváním.

Podmínka 1 je: Neotvírej ventil pokud teplota vzduchu přesahuje xx °C.

Podmínka 2 je: Neotvírej ventil pokud vlhkost vzduchu přesahuje xx %.

Podmínka 3 je: Otevři ventil když časové období je od xx:xx do xx:xx a CO2 je menší než xxxxx PPM a dávkuj dokud nestoupne nad xxxxx PPM.

Stiskněte symbol zatrnutí v kolečku, změní se na zákaz stání a aktivují se pole pro podmínky spínání. Nastavte požadované rozmezí CO<sub>2</sub>, které se má udržovat. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u Humidifier - zvlhčovač.

Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

### **FreeTimer - volný časovač**

Tento výstup je použitelný například pro ofukování rostlin - simulaci větru, osvětlování speciálními zářivkami, pravidelné okysličování zálivky vzduchovacími kameny, míchání zálivky pomocí oběhového čerpadla...možnosti jsou volné.

Inteligentní časovač

I tento výstup má inteligentní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

Příklad: Chci simulovat vítr každých 20 minut aby foukal 2 minuty. Nastavím tedy spustit každých 20 minut a nechat zapnuté 2 minuty. Poté dole na stránce stiskněte Save (uložit). Jakmile se nastavení uloží, zobrazí se hlášení "Save successful". Pro zrušení stiskněte zákaz stání a poté uložte.

Standardní časovač

I tento výstup má standardní časovač, nastavuje se stejně jako u FAN - ventilace.

## Alerts

Pro možnost zasílání upozornění je nutné mít na stránce Settings vyplněno:

SMTP server - Growduino umí odesílat maily bez přihlášení uživatele, tzn. je potřeba server vašeho providera, který při odesílání zevnitř sítě nevyžaduje přihlašovací údaje. Zadává se IP adresa serveru, ne jeho DNS název. Pro bližší informaci kontaktujte svého poskytovatele internetu.

SMTP port - obvykle 25. Pro bližší informaci kontaktujte svého poskytovatele internetu.

System name - sem zadejte maximálně 16 znaků.

E-mail from - vyplňte mailovou adresu odesílatele, ta může být fiktivní ale musí mít platný tvar (neco@neco.neco) a existující skutečnou doménu. Doporučujeme vyplnit existující/vaši druhou adresu. V případě nedoručitelnosti alertu se vrátí na tuto adresu.

### **Jak Alerty fungují**

Po nastavení podmínky v rámci minutového měřicího a ukládacího cyklu Growduino zjistí, že podmínka byla splněna/překročena a odešle email s textem z pole On message. Jakmile se naměřená hodnota při dalších cyklech dostane pod nastavenou hodnotu, odešle se email s textem z pole Off message.

**Podmínka.:** Jakmile hodnota přesáhne xx, zašli email na adresu [xx@xx.xx](mailto:xx@xx.xx) s textem xx. Jakmile klesne pod hodnotu nastavenou v prvním poli, zašli email s textem xx.

**Příklad 1:** Mám USND čidlo na hladinu zálivky a chci dostávat upozornění jakmile zálivka dochází. Podle velikosti nádoby vím že například vzdálenost hladiny od čidla 40cm už znamená, že zálivka brzy dojde. Nastavím tedy do Alertu "When sensor distance is over" 40cm, dále svůj email a do polí s textem dám "Dochází zalivka!" a "Zalivka už nedochází" .

Ukládání a mazání funguje stejně jako u ovládání výstupů. Alerty nastavujte po jednom.

**Tip.:** Pomocí Alertu na hladinu zálivky lze také poznat, zdali čerpadlo nevyčerpalo veškerou zálivku najednou. Když víte, že jste doplňovali včera a dnes nemůže být vyčerpáno a přesto Growduino hlásí že vyčerpáno je, doporučujeme kontrolu prostoru.

**Příklad 2:** Mám čidlo Light sensor 2 (indoor) umístěné pod osvětlením a chci kontrolovat, zdali osvětlení funguje když má. Nastavím tedy Alert "When Lighting Indoor is below" ("Pokud je množství světla méně než") na hodnotu např. 70 a čas nastavím na období kdy se světlo má kontrolovat podle nastavení na stránce Outputs. Vyplním texty On message "Světlo nesvíí a mělo by!" a Off message "Světlo už svítí". Stejně tak lze vyplnit opačný Alert "When Lighting Indoor is over" ("Pokud je množství světla větší než"), dám např hodnotu 70 jen do časů nastavím hodnoty kdy má být osvětlení vypnuté.

**Tip:** Pomocí Alertu "When Lighting Indoor is over" se při nastavení nízké hodnoty dá oznamovat na mail zdali do pěstebního prostoru neproniká nějaké světlo zvenku.

**Tip:** Doporučujeme si u mobilního operátora aktivovat službu SMS email. Emaily z Growduino pak mohou chodit do vaší SMS schránky na telefon a jsou velmi rychlé.

## **Seznam Alerts**

Když teplota vzduchu stoupne nad xx  
Když teplota vzduchu klesne pod xx  
Když teplota vody stoupne nad xx  
Když teplota vody klesne pod xx  
Když vlhkost vzduchu stoupne nad xx  
Když vlhkost vzduchu klesne pod xx  
Když vzdálenost hladiny od čidla stoupne nad xx  
Když vzdálenost hladiny od čidla klesne pod xx  
Když světlo nesvíí v době kdy by mělo  
Když světlo svítí v době kdy by nemělo  
Když pH stoupne nad xx  
Když pH klesne pod xx  
Když EC stoupne nad xx  
Když EC klesne pod xx  
Když CO2 stoupne nad xx v určité době  
Když CO2 klesne pod xx v určité době  
Když kapacita baterie klesne pod xx  
Když je výpadek proudu

## Settings

Na stránce Settings je možné manuálně vyplnit pole pro:

- a. DHCP checkbox - při zatržení bude automaticky načtena IP adresa, Netmask a Gateway adresa z DHCP serveru, typicky z domácího routeru.
- b. HTTPS\* checkbox - při zatržení bude používána výhradně šifrovaná komunikace a Growduino bude vyžadovat přihlášení s heslem. Defaultní nastavení je jméno i heslo "grdw" , psáno bez uvozovek.
- c. IP, Netmask a Gateway - lze vyplnit manuálně a funguje pouze pokud není zatržen checkbox DHCP.
- d. NTP\*\* server - odkud z internetu si má Growduino srovnávat přesný čas.
- e. Time zone - v jaké časové zóně se nacházíte. Lze nastavit posun pro zimní a letní čas.
- f. SMTP server\*\*\* - pro odesílání Alerts e-mailů (viz kapitola Alerts).
- g. SMTP port - port pro odesílání Alerts e-mailů, musí souhlasit s nastavením SMTP Security.
- h. SMTP Security - volba pro šifrované či nešifrované odesílání Alerts e-mailů. Pokud je zvoleno cokoliv kromě "NonSecured port 25", musí být vyplněno SMTP Username a SMTP Password.
- i. SMTP Username - uživatelské jméno pro přihlášení na server pro odesílání Alerts emailů. Typicky celá e-mailová adresa.
- j. SMTP Password - heslo pro přihlášení na server pro odesílání Alerts e-mailů.
- k. System name - jak se vaše Growduino jmenuje (propisuje se do Alerts e-mailů).
- l. E-mail from - kdo je odesílatel mailu, SMTP servery toto vyžadují. Poskytovatelé připojení často ověřují existenci domény v e-mailové adrese, doporučujeme zadávat skutečnou existující e-mail adresu.
- m. Wifi SSID - identifikátor Wifi přípojného bodu
- n. Wifi password - heslo k Wifi přípojnému bodu

Věnujte prosím pozornost kontrole správnosti zadávaných dat. Zadání nesprávných dat může vést k nedostupnosti Growduino na síti nebo nefunkčnosti některých funkcionalit. Klikněte na Save, nastavení se uloží. Nastavení se projeví cca po minutě až dvou, Growduino se automaticky restartuje.

Reset - nastavení defaultních hodnot

Stiskněte tlačítko označené RESET na přístroji a držte jej po dobu 15 sekund, pak uvolněte.

Nastavení se projeví cca po minutě až dvou, Growduino se automaticky restartuje a nastaví se defaultní hodnoty. Po resetu je zapnuto DHCP a vypnuto HTTPS, jméno i heslo je "grdw" , psáno bez uvozovek.

\* HTTPS

Zabezpečená komunikace je z technických důvodů na zařízeních s měnitelnou IP adresou řešena pomocí tzv. Self Signed Certifikátu. Tyto certifikáty nejsou ověřovány externí certifikační autoritou a proto je prohlížeč může vyhodnotit jako nedůvěryhodné/nezabezpečené. Toto ověřování nemá žádný vliv na funkčnost šifrované komunikace. Pro pokračování v práci se systémem Growduino potvrďte v prohlížeči, že i přes upozornění chcete na stránku vstoupit.

Postup pro nastavení certifikátu jako důvěryhodného pomocí MS Internet Exploreru:

Po přihlášení na HTTPS Growduino klikněte v adresním řádku na "Chyba certifikátu" a pak "Zobrazit certifikáty".

V PopUp okně certifikátu klikněte na "Nainstalovat certifikát", pak klikněte na "Další".

Zvolte "Všechny certifikáty uložit v následujícím úložišti" a klikněte na "Procházet".



Vyberte "Důvěryhodné kořenové certifikáty", potvrďte "OK", klikněte na "Další" a na následující obrazovce zvolte "Dokončit".

Potvrďte Bezpečnostní varování kliknutím na "Ano".

Jakmile se zobrazí hlášení "Import proběhl úspěšně", klikněte na OK a restartujte veškeré prohlížeče. Nyní by se již chyba certifikátu neměla zobrazovat.

#### \*\*NTP

Musí se jednat o server v příslušné zemi, pro seznam přejděte na <https://www.ntppool.org> a zvolte kontinent na kterém se nacházíte. V seznamu vyberte stát ve kterém se nacházíte. Zkopírujte název zóny do pole "NTP server" na stránce Settings. Příklad: Pro ČR je to "cz.pool.ntp.org" .

#### \*\*\* SMTP

Musí se jednat o SMTP server přes který lze buď odesílat poštu bez autentifikace uživatelským jménem a heslem (interní SMTP server vašeho providera toto zpravidla umožňuje) nebo SMTP server s ověřením uživatele, jako je např. Gmail, Seznam a další. Pro další informace o nastavení kontaktujte vašeho providera nebo FAQ příslušné poštovní služby.

Gmail může vyžadovat další nastavení, pro více informací navštivte tento článek:

<https://support.google.com/accounts/answer/6010255?hl=cs>

## Postup pro nastavení SMTP

1. Na stránce Settings vyplňte požadované údaje v poli "System name" (povinné) a "E-mail from" (povinné, provider zpravidla vyžaduje pravdivou existující odesílatelovu adresu).
2. Dále vyplňte všechna pole v sekci SMTP informacemi, které získáte od svého internetového poskytovatele a poskytovatele poštovní služby a klikněte na "Send test e-mail".
3. Vyplňte adresu příjemce a klikněte na "Send". Prohlížeč zobrazí hlášení "Odpověď přijata", klikněte na OK.
4. Pokud se zobrazí chybové hlášení, zkontrolujte zadané údaje nebo je konzultujte se svým poskytovatelem internetu nebo poštovní služby.
5. Pokud se nezobrazí chybové hlášení, zkontrolujte v jiném okně/na jiné záložce schránku příjemce. V přijatých zprávách byste měli najít testovací e-mail.
6. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.

## Postup pro připojení na Wifi

1. Na stránce Settings klikněte na "Scan for wifis", objeví se veškeré dostupné sítě 2.4GHz.
2. Vyberte kliknutím požadovanou síť a pokud je zabezpečená, vyplňte přihlašovací heslo.
3. Klikněte na "Connect". Pokud jsou přihlašovací údaje správné, po několika sekundách se zeleně rozsvítí "Connected". Ve webovém rozhraní v sekci DHCP leases vašeho routeru lze zjistit jakou IP adresu vaše Growduino získalo a přes ni jej pak ovládat stejně jako při připojení přes kabel LAN.
4. Pokud chcete wifi vypnout, smažte vyplněné Wifi SSID a Wifi password a klikněte na "Save" pro uložení.

## **Calibration**

Čidla EC, pH a CO2 dodávána společně s jednotkou Growduino jsou nakalibrována. Pokud změníte délku kabelu, způsob napájení, prostředí nebo vyměníte čidlo, je třeba provést novou kalibraci. Doporučujeme provádět kalibraci 1x měsíčně, sondy se opotřebovávají a mohou mírně měnit své vlastnosti s dopadem na přesnost měření. Nastavení kalibrace se projeví již při prvním následném měření.

### **Kalibrace čidla Light-Out a Light-In**

Kalibrace čidla je dvoubodová. Provádí se stanovením minimálního a maximálního množství světla. Kalibrační postup je pro obě čidla shodný. Desetinná místa se zapisují s desetinnou tečkou, ne čárkou.

Postup:

1. Čidlo umístěte do prostředí s úplnou tmou. Ideálně uzavřít do neprůhledné krabičky tak, aby žádné světlo nemohlo k senzoru proniknout.
2. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1".
3. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište 1.
4. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
5. Čidlo umístěte do prostředí s maximálním osvětlením. Ideálně na přímé slunce v poledne za jasného letního dne.
6. Opakujte postup z bodu 2., tentokrát pro "Calibration pair 2".
7. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište 100.
8. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
9. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření tmy nebo maximálního světla by mělo ukazovat v grafech příslušné hodnoty 1 nebo 100.

Pozn.: Intenzita osvětlení je interně měřena v jednotkách Lux. Teoretický rozsah senzoru je 0-65535 lux, v praxi se s maximálním osvětlením lze dostat k max hodnotě cca 54000lux než je čidlo přebuzeno. Silné pěstební osvětlení generuje více světla, než je sensor schopen zblízka změřit. Proto je nad senzorem umístěn filtr ND16x, ten propustí pouze 1/16 světla. Pokud nakalibrujete sensor v rozsahu 1-100, uvidíte v grafech vlastně procenta výkonu. Pokud nakalibrujete v rozsahu např. 0-54000, získáte jemnější rozlišení intenzity světla.

### **Kalibrace čidla AIR-Temp**

Kalibrace čidla je dvoubodová. Provádí se stanovením minimální a maximální teploty s ověřením dle etalonu. Etalonem se rozumí referenční přesný a zkalibrovaný teploměr s externím čidlem. Desetinná místa se zapisují s desetinnou tečkou, ne čárkou.

Postup:

1. Čidlo připojte a umístěte společně s etalonem do kontrolovaného prostoru. Ideálně do uzavřené krabičky bez proudícího vzduchu a těsně k sobě. Teplota v tomto uzavřeném

prostoru musí být pod spodní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*.  
Například 10°C.

2. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou teplotu bez změn po dobu alespoň 5 minut.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1".
4. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
5. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
6. Čidlo umístěte společně s etalonem do kontrolovaného prostoru. Ideálně do uzavřené krabičky bez proudícího vzduchu a těsně k sobě. Teplota v tomto uzavřeném prostoru musí být nad horní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*. Například 40°C.
7. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou teplotu bez změn po dobu alespoň 5 minut.
8. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 2".
9. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
10. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
11. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření v kontrolovaném prostoru by mělo ukazovat stejnou teplotu, jako etalon\*\*.

Pozn.:

\*Kalibraci lze dělat na základě různých teplot, vždy by však předpokládané teploty za běžného provozu měly být uvnitř kalibrovaného rozsahu mezi Calibration pair 1 a Calibration pair 2.

Příklad - předpokládejme že za provozu měřený teplotní rozsah bude 15-35°C, kalibrační hodnoty tedy nastavujeme pod 15°C a nad 35°C, postačí třeba 10°C a 40°C.

\*\*Odchylka je možná v rámci kapitoly "Další informace", sekce "rozsah, rozlišení a přesnost čidel".

## Kalibrace čidla AIR -Hum

Kalibrace čidla je dvoubodová. Provádí se stanovením minimální a maximální relativní vlhkosti s ověřením dle etalonu. Etalonem se rozumí solný roztok pro 33% a 85% relativní vlhkost\*. Desetinná místa se zapisují s desetinnou tečkou, ne čárkou.

Postup:

1. Čidlo připojte a umístěte do uzavřené nádoby s roztokem RH 33% při 20°C.
2. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou vlhkost bez změn po dobu alespoň 30 minut.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1".
4. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem (33).
5. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
6. Čidlo připojte a umístěte do uzavřené nádoby s roztokem RH 85% při 20°C.
7. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou vlhkost bez změn po dobu alespoň 30 minut.
8. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 2".
9. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem (85).

10. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
11. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření v kontrolovaném prostoru by mělo ukazovat stejnou vlhkost, jako etalon\*.

Roztok RH 33% při 20°C

Připravíme přesycenou kašovitou směs soli s destilovanou vodou tak, aby veškerá sůl byla vlhká, voda však nesmí tvořit souvislou hladinu nad vrstvou soli. Postačí 50-100g soli.

<https://www.verkon.cz/laboratorni-chemikalie-penta/chlorid-horecnaty-hexahydrat/>

Sůl MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O - Chlorid hořečnatý hexahydrát - Magnesium chloride

Roztok RH 85% při 20°C

Připravíme přesycenou kašovitou směs soli s destilovanou vodou tak, aby veškerá sůl byla vlhká, voda však nesmí tvořit souvislou hladinu nad vrstvou soli. Postačí 50-100g soli.

<https://www.verkon.cz/laboratorni-chemikalie-lachner/chlorid-draselny/>

Sůl KCl - Chlorid draselný - Potassium chloride

Pozn.:

\*Pro kalibraci je možné použít i jiné běžně používané soli, vždy by však předpokládané vlhkosti za běžného provozu měly být uvnitř kalibrovaného rozsahu mezi Calibration pair 1 a Calibration pair 2. Jako etalon je možné použít jiný, přesně zkalibrovaný vlhkoměr.

Kalibrace vlhkosti je časově náročná, ustálení může trvat i 4-12 hodin.

Existuje více návodů pro kalibraci na těch internetech, například:

<https://www.allaboutcircuits.com/projects/how-to-check-and-calibrate-a-humidity-sensor/>

Tabulka závislostí teploty na relativní vlhkosti

Saturated Salt Solution	Temperature (°C)										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
Relative Humidity over the Salt Solution (%)											
Ammonium nitrate			75	70	67	64	60	53			
Ammonium sulphate	82	82	82	82	81	81	81	80	80	79	
<b>Magnesium chloride</b>	34	34	33	33	<b>33</b>	33	32	32	32	31	29
Magnesium nitrate	60	59	57	56	54	53	51	50	48	45	
Lithium chloride	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Potassium sulphate	99	98	98	98	98	97	97	97	96	96	
Potassium nitrate	96	96	96	95	95	94	92	91	89	85	
<b>Potassium chloride</b>	89	88	87	86	<b>85</b>	84	84	83	82	81	80
Potassium acetate			23	23	23	23	22				
Potassium hydroxide		14	12	11	9	8	7	7	6	6	5
Sodium chloride	76	76	76	76	75	75	75	75	75	74	75
Sodium nitrite					65	64	63	62	61		
Sodium dichromate	61	59	57	57	55	54	53	51	50	49	47

Zdroj: [https://www.engineeringtoolbox.com/salt-humidity-d\\_1887.html](https://www.engineeringtoolbox.com/salt-humidity-d_1887.html)

**\*\*Odchylka je možná v rámci kapitoly "Další informace" , sekce "rozsah, rozlišení a přesnost čidel".**

## **Kalibrace čidla Temp-Water a Temp-Bulb**

Kalibrace čidla je dvoubodová. Provádí se stanovením minimální a maximální teploty s ověřením dle etalonu. Etalonem se rozumí referenční přesný a zkalibrovaný teploměr s externím čidlem. Kalibrační postup je pro obě čidla shodný. Desetinná místa se zapisují s desetinnou tečkou, ne čárkou.

Postup:

1. Čidlo připojte a umístěte společně s etalonem do kontrolovaného prostoru. Ideálně do uzavřené krabičky bez proudícího vzduchu a těsně k sobě. Teplota v tomto uzavřeném prostoru musí být pod spodní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*. Například 10°C.
2. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou teplotu bez změn po dobu alespoň 5 minut.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1".
4. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
5. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
6. Čidlo umístěte společně s etalonem do kontrolovaného prostoru. Ideálně do uzavřené krabičky bez proudícího vzduchu a těsně k sobě. Teplota v tomto uzavřeném prostoru musí být nad horní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*. Například 40°C.
7. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou teplotu bez změn po dobu alespoň 5 minut.
8. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 2".
9. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
10. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
11. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření v kontrolovaném prostoru by mělo ukazovat stejnou teplotu, jako etalon\*\*.

Pozn.:

\*Kalibraci lze dělat na základě různých teplot, vždy by však předpokládané teploty za běžného provozu měly být uvnitř kalibrovaného rozsahu mezi Calibration pair 1 a Calibration pair 2.

Příklad - předpokládejme že za provozu měřený teplotní rozsah bude 15-35°C, kalibrační hodnoty tedy nastavujeme pod 15°C a nad 35°C, postačí třeba 10°C a 40°C.

**\*\*Odchylka je možná v rámci kapitoly "Další informace" , sekce "rozsah, rozlišení a přesnost čidel".**

## **Kalibrace čidla USND - Hladina vody**

Kalibrace čidla je dvoubodová. Provádí se stanovením minimální a maximální vzdálenosti s ověřením dle etalonu. Etalonem se rozumí pásmové či svinovací měřidlo - metr. Desetinná místa se zapisují s desetinnou tečkou, ne čárkou.

Postup:

1. Čidlo připojte a umístěte společně s etalonem kolmo oproti rovné ploše. Ideálně oproti zdi. Vzdálenost od plochy musí být pod spodní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*. Například 15cm.
2. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou vzdálenost bez změn po dobu alespoň 5 minut.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1".
4. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
5. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
6. Čidlo připojte a umístěte společně s etalonem kolmo oproti rovné ploše. Ideálně oproti zdi. Vzdálenost od plochy musí být nad spodní hranicí předpokládaného rozsahu při běžném provozu\*. Například 90cm.
7. Ponechte tak dlouho, dokud v grafech na stránce "Sensors" nevidíte ustálenou vzdálenost bez změn po dobu alespoň 5 minut.
8. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 2".
9. Vyčkejte na načtení hodnoty v poli "Sensor data", poté do pole "Real value" zapište hodnotu naměřenou etalonem.
10. Klikněte na "Save", nastavení se uloží.
11. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření v kontrolovaném prostoru by mělo ukazovat stejnou vzdálenost, jako etalon\*\*.

Pozn.:

\*Kalibraci lze dělat na základě různých vzdáleností, vždy by však předpokládané vzdálenosti za běžného provozu měly být uvnitř kalibrovaného rozsahu mezi Calibration pair 1 a Calibration pair 2. Příklad - předpokládejme že za provozu měřený rozsah vzdálenosti hladiny od čidla bude 20-80cm, kalibrační hodnoty tedy nastavujeme pod 20cm a nad 80cm, postačí třeba 15cm a 90cm.

\*\*Odchylka je možná v rámci kapitoly "Další informace", sekce "rozsah, rozlišení a přesnost čidel".

## Kalibrace čidla EC V1.1

Čidlo verze V1.1 je označeno popiskem na zadní straně. **Kalibrace se provádí ve spodní části stránky Calibration.** Kalibrace čidla EC je dvoubodová s offsetem. Provádí se pomocí kalibračních roztoků s hodnotou EC 1,278 a EC 4,523 při teplotě kapaliny 20°C.

Roztok EC 1,278, Hanna code HI7031L

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-na-vodivost-1413-scm-500-ml>

Roztok EC 4,523, Hanna code HI7039L

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-na-vodivost-5000-scm-500-ml>

Postup:

1. Změřte teplotu obou kalibračních roztoků, popřípadě ohřejte/zchladte na 20°C.
2. Ponořte čidlo do roztoku EC 1,278, na stránce Calibration u příslušného pole stisknutím tlačítka "Get raw data" proveďte několik měření s odstupem cca 10 sekund. Jakmile je hodnota stabilní, nastavení uložte.
3. Opakujte postup pro EC 4,523.
4. Ponořte čidlo do odstáté vody, nechte proběhnout několik standardních cyklů měření na stránce Sensors. V čisté vodě by měla hodnota být cca EC 0,3-0,4. Pokud hodnota neodpovídá, nastavte na stránce Calibration v poli EC Offset 1 nebo -1 a opět nechte proběhnout standardní cyklus měření. Podle výsledku měňte hodnotu v poli Offset vždy o jeden bod ke kladným či záporným hodnotám tak dlouho, než bude změřené EC odpovídat 0,3-0,4.

5. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření obou roztoků by mělo ukazovat jejich EC.

## Kalibrace čidla EC

**Kalibrace se provádí v horní části stránky Calibration.** Kalibrace čidla EC je dvoubodová. Provádí se pomocí kalibračních roztoků s hodnotou EC 1,278 a EC 4,523 při teplotě kapaliny 20°C.

Roztok EC 1,278 , Hanna code HI7031L

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-na-vodivost-1413-scm-500-ml>

Roztok EC 4,523 , Hanna code HI7039L

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-na-vodivost-5000-scm-500-ml>

Postup:

1. Změřte teplotu obou kalibračních roztoků, popřípadě ohřejte/zchladte na 20°C.
2. Ponořte čidlo do roztoku EC 1,278 elektrodami přibližně 2-4cm pod hladinu a nechte ustálit alespoň 2 minuty. Sensor se nesmí dotýkat dna ani stran nádoby.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1". Proveďte několik měření s odstupem cca 10 sekund. Jakmile je hodnota stabilní, запиšte do pole "Real value" 1.278 a nastavení uložte.
4. Opakujte postup pro EC 4,523 v "Calibration pair 2", запиšte do pole "Real value" hodnotu 4.523.
5. Ponořte čidlo do odstáté vody, nechte proběhnout několik standardních cyklů měření na stránce Sensors. V čisté vodě by měla hodnota být cca EC 0,3-0,4.
6. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření obou roztoků by mělo ukazovat jejich EC.

## Kalibrace čidla pH

Kalibrace čidla pH je dvoubodová. Provádí se pomocí kalibračních roztoků s hodnotou pH 4,00 a pH 7,03 při teplotě kapaliny 20°C.

Roztok PH4

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-pro-ph-401-ph-500-ml>

Roztok PH7

<http://www.hanna-instruments.cz/kalibracni-roztok-pro-ph-701-500-ml>

Postup:

1. Změřte teplotu obou kalibračních roztoků, popřípadě ohřejte/zchladte na 20°C.
2. Ponořte čidlo do roztoku pH 4 elektrodou přibližně 2-4cm pod hladinu a nechte ustálit alespoň 2 minuty. Sensor se nesmí dotýkat dna ani stran nádoby.
3. Na stránce "Calibration" klikněte na tlačítko "Calibrate" u příslušného čidla, otevře se PopUp okno, klikněte na "Get raw data" pro "Calibration pair 1". Proveďte několik měření s odstupem cca 10 sekund. Jakmile je hodnota stabilní, запиšte do pole "Real value" 4.01 a nastavení uložte.
4. Opakujte postup pro pH7 v "Calibration pair 2".
5. Nyní je čidlo nakalibrováno a při kontrolním měření obou roztoků by mělo ukazovat jejich pH.

## Kalibrace čidla CO2

Kalibrace čidla CO2 je dvoubodová. Přesná kalibrace není bez laboratorního vybavení (CO2 a O2/N komora, plynový chromatograf) možná, proto se kalibrace provádí přibližně a se statisticky ověřenými hodnotami.

Postup:

1. Po zapnutí nechte čidlo ustálit alespoň 15 minut.
2. Umístěte čidlo do dobře větrané místnosti. Ideální je kalibrace venku, mimo městskou zástavbu, na čerstvém vzduchu, ve stínu, bezvětrí při teplotě 20-25°C. O takovém vzduchu říkáme, že má CO2 koncentraci 400 PPM.
3. Na stránce Calibration u příslušného pole stisknutím tlačítka "Calibrate" otevřete PopUp okno a v něm pomocí "Get raw data" pro "Calibration pair 1" proveďte několik měření s odstupem cca 10 sekund. Jakmile je hodnota stabilní, zapište do pole "Real value" 400 a nastavení uložte.
4. Umístěte čidlo do malého uzavřeného prostoru. Ideální je vyfouknutý igelitový pytlík. Do tohoto prostoru napusťte plyn CO2. Pokud nemáte CO2 plyn (například z výrobce sycených nápojů), je možné pytlík nadýchat - proveďte tolik nádechů opětovných vydechnutí do pytlíku, dokud se vám nezačne motat hlava. To je známka vysokého obsahu CO2 a nízkého obsahu kyslíku. Utěsněte pytlík a proveďte opět měření stejně jako v bodě 3, jen v poli pro "Calibration pair 2", zadejte dopole "Real value" hodnotu 5000 a nastavení uložte.
5. Nyní je čidlo nakalibrováno a na čerstvém vzduchu by mělo ukazovat přibližně hodnotu 400 PPM. Hodnota může kolísat v závislosti na pohybu větru, prostředí, blízkosti vydechujících osob, atd. - je velmi citlivé.



## Maintenance

Na stránce Maintenance je možné zálohovat, uploadovat a mazat nastavení.

**Backup settings** - uloží nebo uploaduje uložená nastavení ze stránky Settings.

**Backup calibration** - uloží nebo uploaduje uložená nastavení ze stránky Calibration.

**Backup Outputs&Alerts** - uloží nebo uploaduje uložená nastavení ze stránek Outputs a zároveň Alerts.

**Delete Outputs&Alerts** - vymaže veškerá nastavení ze stránek Outputs a zároveň Alerts

**Change password** - přesměruje uživatele na formulář pro změnu uživatelského jména a hesla

## Změna uživatelského jména a hesla

Na stránce maintenance lze pomocí tlačítka "Change password" přejít na formulář pro změnu uživatelského jména a hesla. Důrazně doporučujeme vstupovat na tento formulář pouze v režimu šifrované komunikace HTTPS, viz kapitola Settings.

1. Pro jakoukoliv změnu je vždy nutné vyplnit stávající jméno u heslo. Defaultní nastavení je jméno i heslo "grdw", psáno bez uvozovek.
2. Pro změnu uživatelského jména zadejte nové jméno do pole "New username".
3. Pro změnu hesla zadejte nové heslo do polí "New password" a "Retype password", musí se shodovat. Heslo nesmí obsahovat dvojtečku a na začátku ani na konci nesmí být mezera.
4. Je možné měnit jméno i heslo zároveň, není to však systémem vyžadováno.
5. Po stisknutí tlačítka "Submit" vyčkejte 1-2 minuty, Growduino se restartuje. Restart je dokončen jakmile se na displayi objeví "Connected".

## GrowRoom - WebCam

Na stránce GrowRoom lze zobrazit přímý přenos z prostoru sledovaného USB Webkamerkou.

Videopřenos má pevně nastavené rozlišení, snímkovou frekvenci i datový tok a je typu MJPEG. Objem přenesených dat je cca 6MB za minutu, rychlost 820kbps, proto pozor při kontrole přes připojení s FUP, typicky mobilní operátor.

Dodávaná Webkamerka má výměnné ND filtry, plastový prstenec lze stáhnout a použít takový filtr, který odpovídá intenzitě osvětlení.

Videopřenos funguje pouze v případě zapnutého HTTPS, viz stránka "Settings".

## Troubleshooting

1. Pokud na displayi po startu Growduino více jak dvě minuty svítí "LCD Initializing..." a neobjeví se "Connected", stiskněte 2x krátce tlačítko RESET. Přístroj se restartuje a měl by správně fungovat.
2. Pokud se v prohlížeči stránka vůbec nenačítá, zkuste jestli Growduino odpovídá na příkaz ping: spusťte příkazový řádek, ve Windows jej najdete zpravidla v menu Start->Programy->Příslušenství->Příkazový řádek . Napište příkaz "ping 192.168.x.xxx" (bez uvozovek) kde x nahradíte dle IP adresy vašeho Growduina. Měli byste dostat 4 odpovědi. Pokud nedostanete všechny 4 nebo dokonce na všechny pingy je odpověď "Vypršel časový limit žádosti.", kontaktujte svého IT odborníka nebo technickou podporu na [support@growduino.cz](mailto:support@growduino.cz) .
3. Pokud se v prohlížeči nenačte celá stránka ale pouze její část nebo pokud chybí uložené nastavení o kterém víte že existuje, promažte cache ve vašem prohlížeči a načtěte stránku znova. Stránka se načte měla by být kompletní.
4. Pokud víte že jste uložili nesprávné nastavení na stránce OUTPUTS nebo ALERTS a není možné přes prohlížeč ani resetem nastavení opravit, kontaktujte technickou podporu na [support@growduino.cz](mailto:support@growduino.cz) .
5. Pokud víte, že jste uložili nesprávné nastavení na stránce SETTINGS a Growduino není dostupné na síti a není možné přes prohlížeč ani resetem nastavení opravit, resetujte Growduino do defaultního nastavení. Postup je uveden v kapitole Settings.
6. Pokud se v prohlížeči na stránce SENSORS zobrazuje nesprávný čas nebo pokud je Relays History - spínání relé v nesprávných časech nebo pokud se nezobrazují grafy při listování na minulé období, vaše Growduino má pravděpodobně nastaven nesprávný čas. Ověřte nastavení na stránce SETTINGS, zejména "Gateway ", "NTP server" a "Time zone". Growduino si nastaví čas automaticky, pokud jsou nastavení na stránce SETTINGS správná a pokud je k dispozici připojení k internetu. V současné době není možné nastavit čas manuálně.

## Další informace

### Rozsah, rozlišení a přesnost čidel

Název	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Light	0-54612 lux	1 lux	1 lux
BME280	-40°C - +85°C / 0-100% RH	0,1°C / 0,1% RH	+0,5°C / +-3% RH
Temp Water	-10°C - +85°C	0,1°C	+0,5°C
Temp Bulb	-10°C - +85°C	0,1°C	+0,5°C
USND	6-200 cm	0,1cm	+1cm
EC	0,3-8 EC	0,01 EC	0,1 EC
pH	0-14 pH	0,01 pH	0,1 pH
CO2	0-5000 PPM	10 PPM	+50 PPM+5%

### Odolnost

Název	Voda/vlhkost	Teplota	Prach	Poznámka
Základní jednotka Growduino	0-50% RH	-10°C - +50°C	částečně odolné	Voda nesmí kondenzovat a stékat přes porty připojení čidel a ETH, teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , porty se nesmí zanést prachem
Čidlo Light	0-90% RH	-10°C - +80°C	částečně odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port se nesmí zanést prachem
Čidlo BME280	0-90% RH	-10°C - +80°C	není odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port ani vnitřek čidla se nesmí zanést prachem
Čidlo Temp Water	vodotěsné	-10°C - +85°C	odolné	Vodotěsné od kovové trubičky po začátek spoje na plochý kabel
Čidlo Temp Bulb	0-90% RH	-10°C - +85°C	částečně odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port se nesmí zanést prachem
Čidlo USND	0-90% RH	-10°C - +50°C	není odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port se nesmí zanést prachem
Čidlo PH	0-90% RH	+1°C - +50°C	částečně odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port se nesmí zanést prachem. Sonda musí být ponořena max. 5cm, nesmí zamrznout a nesmí se vystavovat prudkým teplotním změnám
Čidlo EC	0-90% RH	+1°C - +50°C	částečně odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port se nesmí zanést prachem. Sonda je vodotěsná a nesmí zamrznout
Čidlo CO2	0-90% RH	0°C - +50°C	není odolné	Voda nesmí kondenzovat a teplota nesmí klesnout pod <a href="#">rosný bod</a> , port ani vnitřek čidla se nesmí zanést prachem

## **Elektrická bezpečnost**

Growduino bylo vyrobeno v souladu se správnou technickou praxí z hlediska zásad bezpečnosti platných v Evropských společenstvích a neohrozí při správné instalaci a údržbě a používání k účelu, pro který bylo vyrobeno, bezpečnost osob, domácích a hospodářských zvířat nebo majetek.

Growduino zatím nebylo testováno certifikovaným ústavem a není označeno CE a prohlášením o shodě ES. Growduino je sestaveno z modulů a součástí, které mají certifikaci CE.

Pokud je potřeba otvírat základní jednotku Growduino, je nutné napřed zařízení vypnout a odpojit od napájení 230V. Pokud je Growduino napájeno pomocí externí UPS, je nutné jej odpojit i od UPS dříve, než bude základní jednotka otvírána.