

# Návod k obsluze a údržbě elektrického zařízení PRO PŘÍMÉ STANOVENÍ ROSNÉHO BODU

Zařízení	PŘÍSTROJ PRO PŘÍMÉ STANOVENÍ ROSNÉHO BODU
Typ	Třída 2 – Skupina D
Výrobní číslo	001/2022
Dodavatel	Technická univerzita v Liberci, Studentská 2, 461 17
Datum výroby	3/2022
Dokumentace	ROSNYBOD001/2022
Zpracoval	Pavel Vaščuk (M19000207)

## Způsob použití zařízení

Účelem zařízení je dosažení rosného bodu a jeho záznam. Zařízení lze ovládat přímo přes sériovou linku anebo aplikaci RosnýBod.

### **Seznámení s provozem zařízení pro uživatele**

Zařízení obsahuje 2 vstupy, jeden pro napájení 230VAC a druhý USB typu B.

Zásuvka pro připojení 230VAC obsahuje 0.75A pojistku a spínač s podsvícením.

### Jak se zařízením NEMANIPULOVAT:

1. Během měření se vyvarujte odpojení zařízení od PC nebo od napětí.
2. Nerozdělávejte zařízení, pokud nejste údržba.
3. Nenechávejte zařízení během provozu bez dohledu.

### Spuštění zařízení:

1. Připojte zařízení do sítě 230VAC
2. Přepněte spínač zásuvky do polohy zapnuto
3. Připojte USB do počítače
4. Spust'te aplikaci RosnýBod
5. Po spuštění aplikace klikněte na tlačítko **Připojit**

### Problémy s připojením:

1. Pokud vám aplikace RosnýBod zahlásí: „*Zkontrolujte USB připojení, případně nastavte COM port ručně.*“ Automatické vyhledávání portu nenalezlo sériové zařízení s názvem Arduino. Pro manuální připojení otevřete v aplikaci RosnýBod záložku Softwarové konstanty, najděte si ze seznamu sériových zařízení požadované zařízení a napište jeho COM do řádku COM port ve formátu COMx kdy x je celé číslo od 1 do 256.
2. Pokud zadáte neplatný COM port a pokusíte se připojit, aplikace zahlásí „*chyba portu*“.
3. Pokud zadáte COM cizího zařízení a pokusíte se připojit, aplikace se připojí, ale na vstupní data nebude reagovat.

### Automatické měření:

1. Pro spuštění měření klikněte na tlačítko **Spustit měření**, zařízení postupně začne prohledávat měřitelný rozsah. Po nalezení rosného bodu naměřená data zapíše do tabulky výsledku.
2. Pro ukončení měření klikněte na tlačítko **Zastavit měření**, zařízení ukončí měřící proces. Vychladí se na teplotu svého okolí a přepne se do režimu nečinnosti.

### Manuální měření:

1. Pro spuštění měření zadejte požadovanou teplotu ve formátu xx.xx, kdy číslo x je menší nežli teplota okolí a zároveň vyšší než 0 °C. Zadání teploty potvrďte tlačítkem **Potvrdit**

**požadovanou teplotu.** Pro dosažení hraniční teploty blíží se k 0 °C provádějte změny v postupných krocích, nebo změňte nastavení regulátoru viz: Pokročilý provoz zařízení

2. Po zadání požadované teploty klikněte na tlačítko **Spustit měření**. Zařízení se nastaví na požadovanou teplotu. Pro vytvoření záznamu stačí klikněte tlačítko **přidat řádek** v záložce Výsledky měření.
3. Pro ukončení měření klikněte na tlačítko **Zastavit měření**, zařízení ukončí měřící proces vychladí se na teplotu svého okolí a přepne se do režimu nečinnosti.

#### Výsledky měření:

1. Během automatického měření dochází k automatické detekci rosného bodu při zvýšení napětí na fotorezistoru o 0.15V vůči pozadí. Záznam měření lze z tabulky v záložce Výsledky měření exportovat do souboru .csv tlačítkem **Exportovat**. Soubory se ukládají do přidružené složky Records. Řádky uvnitř tabulky lze přidávat, editovat a odstraňovat.
2. Během manuálního měření lze provést manuální záznam měření přidáním řádku.

#### Softwarové ochrany:

3. Zařízení při teplotě měřené plochy vyšší než 40 °C automaticky spustí ventilátor. Uživatel je na tuto skutečnost upozorněn hlášením v pravé horní části aplikace. Tento stav může být způsoben nedostatečným dochlazením chladiče po měření, neočekávaným odpojením zařízení od USB nebo od sítě 230VAC.
4. Zařízení při teplotě měřené plochy nižší než 0 °C měření přeruší. Uživatel je na tuto skutečnost upozorněn hlášením v pravé horní části aplikace. Tento stav může být způsobeno nesprávným nastavením požadované teploty v manuálním měření nebo nenalezením rosného bodu v měřitelném rozsahu.
5. Zařízení při teplotě chladiče vyšší než 60 °C měření přeruší. Uživatel je na tuto skutečnost upozorněn hlášením v pravé horní části aplikace. Tento stav naznačuje poruchu zařízení, tu nahlaste údržbě a zařízení po vychlazení a odpojení od sítě nepoužívejte.

### Pokročilý provoz zařízení:

Při pokročilém provozu zařízení uživatel přebírá plnou kontrolu nad zařízením. To může způsobit poruchy v činnosti zařízení, nefunkčnost zařízení anebo jeho poškození.

Pokud uvidíte „!“ znamená to, že v daném návodu můžete způsobit nestabilitu v měření.  
Pokud uvidíte „!!“ znamená to, že můžete poškodit nebo přestat pracovat.

**!!** Přímá komunikace za pomoci sériového portu:

Zařízení umožňuje přímou komunikaci po sériovém portu. Při navázání spojení automaticky začne vysílat String o proměnné velikosti ve formátu:

**!! Struktura výstupního stringu:**

CCCC;INT;FLOAT;FLOAT;INT;INT;FLOAT

1 – 4 CHAR (od 0 do 1) – BEZPEČNOSTNÍ BITY – Rezervovány pro použití relé / dalších prvků

5 INT – VÝSTUP SENZORU SVĚTLA

6 FLOAT – ENV SENZOR TEPLA

7 FLOAT – ENV SENZOR TLAKU

8 INT – VÝSTUP ZE SENZORU PROUDU Ampéry 0 A == 2.5V, 100mV/A -> 0.047 / krok

9 INT – VÝSTUP Z LINEARIZOVANÉHO NTC SENZORU

10 FLOAT – VÝSTUP Z 4 VODIČOVÉ PT 100

Pro komunikaci se zařízením je vyžadován String o velikosti 20 znaků, to znamená že UINT8 je zapsán ve formě např.: 010, porušení velikosti nebo struktury tohoto Stringu může zařízení fatálně poškodit.

**!! Struktura vstupního stringu:**

CCCCCCCC;UINT8;UINT8;UINT8

0.C – 4 CHAR (od 0 do 1) – BEZPEČNOSTNÍ BITY – Rezervovány pro použití relé / dalších prvků

5 CHAR (od 0 do 1) – UPDATE CYKLUS BMP280 (Měření teploty a tlaku)

6 CHAR (od 0 do 1) – UPDATE CYKLUS MAX31865 (Měření PT100)

7 CHAR (od 0 do 1) – UPDATE CYKLUS PWM ŘÍZENÝCH MODULŮ (Ovládání PT100)

8 UINT8 – PWM velikost Hbridge Left (Chlazení)

9 UINT8 – PWM velikost Hbridge Right (Zahřívání)

10 UINT8 – PWM velikost Hbridge FAN

**Interní pracovní cykly zařízení:**

00000000;000;000;000 – +- 2.4 ms

00000100;000;000;000 – +- 12,8 ms

00000010;000;000;000 – +- 78.3 ms (operuje asynchronně)

00000001;255;000;000 – +- 4.7 ms

00000000;000;000;255 - +- 2.6 ms

11111111;255;255;255 - +- 92.5 ms (Nejhorší případ)

V průměru má zařízení odezvu asi 65 Hz (cca 15 ms).

! Pokročilé ovládání aplikace RosnýBod:

Aplikace rosný bod umožňuje po zadání hesla a zaškrtnutí souhlasu, že softwarové konstanty mohou ovlivnit funkčnost nebo poškodit zařízení, manipulovat s proměnnými regulátoru zařízení, hranicemi detekce rosného bodu a návratu, strmosti změny teplot, měřicího kroku v záložce **Softwarové konstanty**.

! Regulátor obsahuje jednotlivé složky PID regulátoru, které se po stisknutí Aplikovat změny propíše do paměti. Regulátor používá rozdíl naměřené teploty a požadované teploty a generuje zásah v rozsahu od 10 do -255. Výchozí konstanty regulátoru jsou: **r0** = 80, **Td** = 0.002, **Ti** = 14

Automatické měření

! Hranice chlazení ovlivňuje konstantou návrat ke chladicímu režimu zařízení vůči výchozímu pozadí, v případě, že dojde ke přiblížení s ! Hranicí zahřívání mohou způsobit nestabilitu regulátoru.

! Zpoždění ovlivňuje prodlevu mezi změnou teploty zařízení a stabilizací teploty. Při velmi nízkých konstantách může docházet ke kmitům řízené teploty.

! Krok °C ovlivňuje rychlost sestupu / zvyšování teploty při náběhu / měření. Při vyšších hodnotách může způsobit kmity.

Heslo pro přístup k proměnným: dew point

## Údržba

Zařízení udržujte čisté suché.

Preventivní údržba, servis a opravy celého zařízení provádí osoba kvalifikovaná minimálně \$5 dle vyhlášky č. 50/1978Sb. Veškeré úpravy a opravy zařízení musí být zaznamenány.