

Projektová dokumentace 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)

Obsah

Projektová dokumentace elektrického zařízení	1
1. Předmět popisu.....	3
• Dělení segmentů zařízení	3
• Popis jednotlivých zařízení a technické parametry	3
• Způsob použití zařízení	3
1.1 Výchozí podklady	4
2. Všeobecné údaje	4
• Technické parametry zařízení.....	4
• Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti práce	4
• Provozní podmínky a užití stroje	5
3. Technický popis	7
• Základní údaje, situační přehled:	7
• Hlavní vypínač.....	7
• Řídicí obvody a bezpečnostní funkce	7
• Řídicí systém zařízení.....	7
4. Přílohy	8

1. Předmět popisu

- Tato dokumentace se týká zařízení pro přímé měření rosného bodu s následujícím dělením
- Dělení segmentů zařízení
 - i. STR – Prostor chráněný pláštěm zařízení / ochrannou plastovou sítí
 1. POW – Vedení silové elektřiny
 2. SENZ – Rozvody senzorů a akčních členů
 3. LOG – Logické rozvody

- **Popis jednotlivých zařízení a technické parametry**

Označení:		Popis:		Parametry
G1	POW	Zdroj 12VDC MEAN WELL	LRS-150-12	lin 1.6A Iout 12.5A
Q1	POW	Vstupní napájecí zásuvka	1609744672	switch + FA0.75AC250V
M1	SENZ	SilentiumPC Zephyr 120	SPC016	12V, 0.2A, 1100 RPM
NTC	SENZ	Termistorové čidlo	1500635961	100k Ohmů, 3950
PT100	SENZ	Platinové čidlo teploty	PT100-1020	100 Ohmů, cl. B
S1	SENZ	Převodník PT100	LA161052	15bit ADC, 4wire
S2	SENZ	Modul proudového senzoru	1458245452	Max 20A, 40mA/krok
S3	SENZ	Mosfet	1449937609	HEXFET-N, IRF520N
S4	SENZ	H-Můstek	1497262970	Max 43A, Safety fce
S5	SENZ	Vlastní dělič napětí pro NTC	VIZ PROJEKT	16.5k – 26.5k ohmů
S6	SENZ	Peltierův článek	1539335852	Max 6.4A, Qmax 60W
S7	SENZ	Laser Modul	1500636004	KY008, 3R třída, 650nm
S8	SENZ	Senzor tlaku a teploty	1484126320	BMP280, IC2, SPI
S9	SENZ	Světelný senzor s fotorezistorem	1575897783	650nm, AMP, calibratable
A1	LOG	Arduino Leonardo	1500635972	R3, IO 20, USB
X1	LOG	Nepajivé kontaktní pole	1475269581	170 IO, 45 X 35 X 8.5 mm

- **Způsob použití zařízení**

Viz. Návod k obsluze a údržbě

- **Princip práce zařízení**

Zařízení ochlazuje měřenou plochu. Na měřené ploše se vytvoří kapénky vody, které jsou dále zaznamenávány fotorezistorem. Vzniklá data jsou dále zpracovávána Arduinem a PC.

1.1 Výchozí podklady

Dokumentace je vypracována na základě specifikace zařízení dle zadání objednatele, dle podkladů výrobce a dokumentace dodavatelů elektronického zařízení.

2. Všeobecné údaje

- **Technické parametry zařízení**

Parametry

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Použitá napěťová soustava: | 1/N/PE AC 230V 50Hz, TN-S |
| 2. Silové napětí: | 12V DC |
| 3. Řídící napětí: | 5V a 3,3V DC |
| 4. Příkon: | 175 W |
| 5. Krytí zařízení: | IP20 |
| 6. Rozměry délka x výška x šířka: | 210 x 192 x 200 mm |
| 7. Hmotnost: | cca 3kg |

Prostředí, ve kterém se předpokládá umístění elektrického zařízení je klasifikováno dle ČSN EN 60204-1 ED.3

Prostor, kde bude stroj instalován, je ve smyslu ČSN EN 60204-1 ED.3 NORMÁLNÍ

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí i neživých částí z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem je provedena dle normy ČSN 33 2000-4-41 ED.3 – ochrana malým napětím SELV a PELV.

Ochrana před nebezpečným, dotykem živých částí z hlediska úrazu elektrickým proudem je provedena v souladu s normou ČSN 33 2000-4-41 ED.3: 412.1 – Ochrana izolací živých částí 412.2 – ochrana kryty nebo přepážkami.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí z hlediska úrazu elektrickým proudem je provedena v souladu s normou ČSN 33 2000-4-41 ED.3:413.1 – Ochrana použitím zařízení třídy ochrany I.

Zařízení ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-443 ED.3 není chráněno proti přechodným přepětím. Tyto ochrany v plném rozsahu musí zajistit provozovatel.

- **Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti práce**

Při provozování zařízení je nutné dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečné práce podle vyhlášky č. 48/1982 Sb. ve znění pozdějších změn. Obsluhu zařízení mohou provádět osoby prokazatelně poučené ve smyslu vyhlášky č. 50/1978 Sb. Obsluhu zařízení smí uvnitř ochranného pláště provádět jen osoba splňující §5 vyhlášky č. 50/1978Sb. nebo vyšší.

Způsob obsluhy musí být sepsán do provozních předpisů, které je povinen zpracovat provozovatel. Pro obsluhu a údržbu elektrických přístrojů je nutné dodržovat doporučení výrobců, která jsou součástí katalogových listů přístrojů. K elektrickému zařízení musí být dodána dokumentace a provozní předpisy.

Veškeré práce na elektrickém zařízení (údržba, kontrola, opravy) musí být provedeny dle norem:

ČSN EN 60204-1 Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 60446 Základní a bezpečnostní zásady při obsluze strojních zařízení – Značení vodičů barvami nebo číslicemi

A to osobou splňující vyhlášku §5 č. 50/1978Sb. anebo vyšší a současně pověřenou samotným dodavatelem. Veškeré změny podléhají zkouškám v rozsahu stanoveném ČSN EN 50699.

- **Provozní podmínky a užití stroje**

- Provozovatel je povinen zajistit provádění pravidelné údržby, čištění.
- Provozovatel je povinen před uvedením zařízení do provozu stanovit oprávněné osoby pro jeho používání, aby byla zajištěna především bezpečnost osob a majetku.
- Provozovatel je povinen učinit taková opatření, aby zařízení nemohla obsluhovat žádná neoprávněná osoba.
- Zařízení je možno používat pouze k účelům, pro které je technicky způsobilé v souladu s podmínkami stanovenými výrobcem, a které svou konstrukcí, provedením a technickým stavem odpovídá předpisům k zajištění bezpečnosti.
- Samostatně mohou zařízení obsluhovat jen pracovníci tělesně a duševně způsobilí, prokazatelně zaškolení pro obsluhu, musí být seznámeni s návodem k používání zařízení. Návod musí být uložen na obsluze přístupném místě.
- Obsluha je povinna provádět pravidelné vizuální kontroly stavu zařízení.
- Čištění, údržbu a opravy je možné provádět až po odpojení zařízení od sítě.
- Snímat, demontovat nebo odklápět kryty zařízení je možné pouze po úplném vypnutí a zajištění vypnutého stavu.
- Zařízení se nesmí ostříkovat vodou!
- Zjistí-li obsluha závadu nebo poškození, které by mohlo ohrozit bezpečnost práce nebo provoz zařízení, nesmí zařízení uvést do provozu. Musí zajistit vypnutý stav a závadu ihned ohlásit provozovateli.
- Pokud není zařízení z jakýchkoliv důvodů používáno, musí být odpojeno od elektrické sítě a zajištěn vypnutý stav.
- Připojení přístroje musí být provedeno podle požadavků platných předpisů a technických norem, které se na dané zařízení vztahují, zejména dle norem ČSN 33 2000-4-41 ED.3 (IEC 364-4-41), ČSN 33 2000-5-51 ED.3 (IEC 364-5-31), ČSN 33 2000-5-54 ED.3 (IEC 364-5-54) a předpisů s tím souvisejících.

- Práce na elektrickém zařízení mohou provádět pouze pracovníci s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací a oprávněním uděleným příslušným statutárním orgánem. Vodiče připojené k zařízení musí být kladeny tak, aby nebyly vystaveny mechanickému poškození a škodlivému působení prostředí, v němž bude stroj instalován.
- Provozovatel zařízení je povinen zajistit ve stanovených lhůtách provádění pravidelných revizí elektrického zařízení dle platných předpisů.
- Ochrana před úrazem el. proudem musí být provedena dle normy ČSN 33 2000-4-41 ED.3 (IEC364-4-41).
- Pracovníci obsluhy pracovníci se zařízením musí být prokazatelně proškoleni o poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem.
- Zařízení je vybaveno bezpečnostními prvky, které se v žádném případě nesmí provizorně obcházet a nesmí být vyřazeny z provozu ani při poruše zařízení.
- Zařízení za provozu může v neaktivním režimu vykazovat napětí na 12 V silovém rozvodu energie.

3. Technický popis

- **Základní údaje, situační přehled:**

Elektrické zařízení slouží k napájení článku měnícího vnitřní teplotu zařízení. Elektrozařízení je umístěno v plastové, demontovatelné, schránce [STR] o rozměrech 210 mm x 192 mm x 200 mm (š x v x h) IP20. Zdroj a všechny řídicí komponenty jsou umístěny uvnitř schránky a namontované na těle senzoru.

Hlavní ovládací prvky se nachází na spodní straně tělesa senzoru a jeho levé straně (ventilátor považujeme za přední stranu zařízení). Jedná se Arduino mikrokontroler A1. Mosfet ovládající rychlost větráčku S3 a H-můstek ovládající výkon Peltierova článku S4. Bezpečnostní a pojistné prvky jsou umístěny v prostoru napájecí zásuvky.

Většina elektronické dokumentace je vytvořena v systému Eplan Electric P8.

- **Hlavní vypínač**

Hlavní vypínač Q1 (10 A) slouží pro připojení rozvodnice k rozvodu el. energie. Přívod je řešen pomocí 3 žilného kabelu o délce cca 15 cm. Přívodní kabel je ukončen konektorem.

- **Řídicí obvody a bezpečnostní funkce**

Pro napájení silových obvodů je použit zdroj G1 stejnosměrného napětí, 12VDC, 12,5A. Vstup zdroje je jištěn pomocí pojistky FA0.75AC250V, výstup zdroje je jištěn vnitřní ochranou zdroje. Napájení Peltierova článku je jištěno pomocnými obvody H můstku, chrání před přepětím, podpětím, ztrátou kontroly od Arduina. Arduino dále kontroluje tok proudu procházejícím skrz Peltierův článek, teplotu chladiče a teplotu kontrolované plochy.

Zdrojem řídicího napětí je přívod USB a regulátory napětí na Arduino 5V a 3,3V.

Pro ovládání H můstku je použit PWM signál z Arduina. H můstek je předimenzován tak, aby se v případě poruchy dokázal s trvalou zátěží vyrovnat, a to i když dojde k selhání ventilátoru.

Pasiv Peltierova článku je dimenzován tak, že v případě ztráty chlazení od ventilátoru dokáže ochránit Peltierův článek.

- **Řídicí systém zařízení**

Řídicí systém zařízení je navržen pro Arduino mikrokontroler, zprostředkovává komunikaci s ostatními moduly po SPI a I2C sběrnici, odečítá naměřené hodnoty z analogových senzorů, hlásí základní upozornění na chyby a provádí komunikaci po sériové lince.

4. Přílohy

Veškerá dodatečná dokumentace je přiložena v EPLAN projektu, společně s výkresy zapojení.