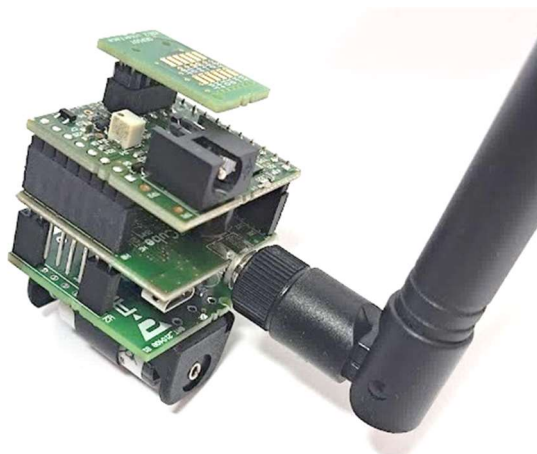


## Funkční vzorek

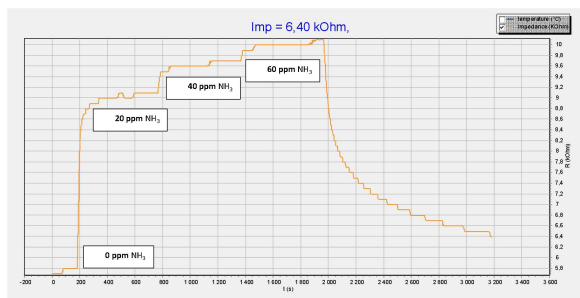
### Vyhodnocovací a komunikační modul k senzorům plynů pro připojení do IoT systému



Obr. 1: Modulární systém SEPIOT.



Obr. 2: Zapouzdřený systém SEPIOT.



Obr. 3: Naměřený průběh koncentrace plynu NH<sub>3</sub> systémem SEPIOT.

- ▶ V souladu s platnou metodikou Úřadu vlády ČR je uplatňován funkční vzorek.
- ▶ Funkční vzorek vznikl v přímé souvislosti s řešením projektu „SEPIOT – Senzory plynů na bázi hybridních nanostruktur pro IoT aplikace“ (TH04010211).
- ▶ Modulární systém obsahující modul vyhodnocovacích obvodů pro vyvíjené senzory plynů, komunikační modul pro přenos dat, napájecí modul a senzorový modul.
- ▶ Systém umožňující připojení jednotlivých senzorů plynů vyvíjených v rámci projektu SEPIOT. Senzorový modul obsahuje paměť pro uložení kalibračních dat senzorů, informací týkající se požadavků na vyhřívání senzorového elementu a mezní limity koncentrací sledovaných plynů.
- ▶ Automatické rozpoznání typu připojeného senzoru.
- ▶ Komunikační modul umožňující přenos dat pomocí technologie LoRaWAN do cloudového úložiště. Modulární systém umožňuje snadnou výměnu za komunikační modul využívající např. technologie Sigfox či IQRF.
- ▶ Vzdálené zobrazení aktuálně měřených hodnot koncentrací sledovaných plynů.
- ▶ Napájecí modul umožňující napájení systému z akumulátoru/baterie nebo z externího adaptéru v případě nutnosti vyhřívání senzorového elementu.
- ▶ Systém umožňuje připojení externí antény pro zvýšení komunikačního dosahu.
- ▶ V případě naměření koncentrací sledovaných plynů překračující nastavené limity je aktivován akustický a optický alarm.

#### EVIDENČNÍ ČÍSLO:

22190-FV009-2022

#### KONTAKTNÍ OSOBA:

doc. Ing. Tomáš Blecha, Ph.D.

tel.: 377 634 544

[tblesi@fel.zcu.cz](mailto:tblesi@fel.zcu.cz)

#### ŘEŠITELSKÉ PRACOVNÍŠTĚ:

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta elektrotechnická

Katedra materiálů a technologií

Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

#### HLAVNÍ ŘEŠITEL PROJEKTU:

Tesla Blatná a.s.

Ing. Pavol Ozanák

[ozanak@tesla-blatna.cz](mailto:ozanak@tesla-blatna.cz)

T A  
Č R Program Epsilon

TESLA CQC

J. Heyrovský  
Institute of Physical Chemistry  
Academy of Sciences of the Czech Republic

FAKULTA  
ELEKTROTECHNICKÁ  
ZÁPADOČESKÉ  
UNIVERZITY  
V PLZNI

**Tato strana se použije pouze v případě, že neprovádíte zápis do OBD sami.**

#### **TVŮRCI VÝSLEDKU:**

doc. Ing. Tomáš Blecha, Ph.D.

Ing. Jiří Štulík, Ph.D.

Ing. Jiří Čengery, Ph.D.

Ing. Karel Šíma

Ing. Jan Bělohoubek, Ph.D.

Ing. Pavol Ozaňák (Tesla Blatná a.s.)

Ing. Michal Bodnár, Ph.D. (Tesla Blatná a.s.)

Ing. Radek Černý (Tesla Blatná a.s.)

#### **NÁZEV V ANGLIČTINĚ:**

Evaluation and communication module for gas sensors for connection to the IoT system

#### **ABSTRAKT V ČEŠTINĚ:**

Funkčním vzorkem je modulární elektronický systém umožňující připojení senzorů plynů na bázi modifikovaných uhlíkových nanotrubic. Modulární systém se skládá z modulu vyhodnocovacích obvodů, komunikačního modulu pro přenos dat, napájecího modulu a sensorového modulu. Sensorový modul obsahuje paměť pro uložení kalibračních dat senzorů, informací týkající se požadavků na vyhřívání sensorových elementů a nastavené mezní limity koncentrací sledovaných plynů. Přenos dat je realizován pomocí technologie LoRaWAN do cloudového úložiště. Aktuálně měřené hodnoty koncentrací sledovaných plynů je možné vzdáleně zobrazovat. Pro zvýšení komunikačního dosahu je možné připojit k systému externí anténu. Napájení systému je realizováno pomocí integrovaného akumulátoru nebo pomocí externího napájecího zdroje. V případě překročení nastavených limitů koncentrací sledovaného plynu je aktivován akustický a optický alarm.

#### **ABSTRAKT V ANGLIČTINĚ:**

The functional sample is a modular electronic system enabling the connection of gas sensors based on modified carbon nanotubes. The modular system consists of an evaluation circuit module, a communication module for data transmission, a power supply module and a sensor module. The sensor module contains a memory for storing the sensor calibration data, information regarding the requirements for heating the sensor elements and the set limit limits of the concentrations of the monitored gases. Data transfer is implemented using LoRaWAN technology to cloud storage. The currently measured values of the concentrations of the monitored gases can be displayed remotely. To increase the communication range, it is possible to connect an external antenna to the system. The system is powered by an integrated battery or by an external power source. In case of exceeding the set concentration limits of the monitored gas, an acoustic and optical alarm is activated.

**KLÍČOVÁ SLOVA V ČEŠTINĚ:** senzor plynu, modifikované CNT, IoT, modulární systém

**KLÍČOVÁ SLOVA V ANGLIČTINĚ:** gas sensor, modified CNT, IoT, modular system

#### **NÁZEV VLASTNÍKA VÝSLEDKU:**

Západočeská univerzita v Plzni (IČ: 49777513), podíl 80 %

Tesla Blatná a.s. (IČ: 00375306), podíl 20 %

#### **HLAVNÍ OBOR DLE RIV:**

2.2 Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering - Electrical and electronic

#### **Poznámky:**

#### **HLAVNÍ OBOR:**

V případě jiného oboru

vybírejte zde (č. 2+ č. 3):

[https://www.rvvi.cz/dokumenty/Prevodnik\\_oboru\\_Frascati\\_v2.pdf](https://www.rvvi.cz/dokumenty/Prevodnik_oboru_Frascati_v2.pdf)

nebo zde:

<https://www.vyzkum.cz/FrontCianek.aspx?idsekce=799796&and=1&attid=847691>

#### **MOŽNÉ KOMBINACE**

#### **RN3 a RN4:**

1) Pokud RN3 = A nebo P, pak

RN4 = A nebo N nebo Z

2) Pokud RN3 = N nebo P

nebo O, pak RN4 = N nebo

prázdné

**Tato strana se použije pouze v případě, že neprovádíte zápis do OBD sami.**

engineering

**KÓD DŮVĚRNOSTI:**

C - Podléhá obchodnímu tajemství

**DRUH MOŽNOSTI VYUŽITÍ VÝSLEDKU JINÝM SUBJEKTEM (RN3):**

A – ano, k využití je třeba vždy získat licenci

**POŽADAVEK NA LICENČNÍ POPLATEK (RN4):**

A - ano

**KATEGORIZACE VÝSLEDKŮ PODLE NÁKLADŮ NA JEHO DOSAŽENÍ:**

A - do 5 mil. Kč

**EKONOMICKÉ PARAMETRY VÝSLEDKU (POVINNÉ POLE):**

Z hlediska ekonomických parametrů je výsledkem nový produkt určený pro přímý prodej v oblasti monitorování parametrů prostředí. Výsledek bude na trh uvádět společnost Tesla Blatná, a.s. Jedná se o nový produkt společnosti v oblasti senzorů pro monitorování parametrů prostředí za účelem zvýšení konkurenceschopnosti a zvýšením zisku.

**TECHNICKÉ PARAMETRY VÝSLEDKU:**

Realizovaný modulární systém umožňuje připojení senzorů pro monitorování koncentrace plynů na bázi uhlíkových nanotrubic. Systém vyhodnotí úroveň koncentrace okolního plynu a informaci přeneše do cloudového úložiště pomocí technologie IoT pro následné zpracování. V případě překročení nastavených limitů koncentrací sledovaných plynů je aktivován alarmový stav. Systém je lehce přenositelný a modifikovatelný dle potřeb koncového uživatele. Výsledek byl na základě ověřených vlastností vyroben. Výsledek bude realizován a využíván především společností Tesla Blatná a.s. Výsledek je plánovaným výstupem projektu SEPIOT (TH04010211) a je rovněž předmětem smlouvy o účasti na řešení projektu C-320/2019.