

# Posudek vedoucího diplomové práce

**Student:** Bc. Dominik Jand'ourek

**Název práce:** Multifunkční laboratorní měřicí jednotka

**Vedoucí práce:** Ing. Libor Havlíček, Ph.D., Univerzita Pardubice

Cílem práce byl návrh a realizace multifunkční laboratorní měřicí jednotky, určené pro měření vybraných fyzikálních veličin. Diplomant měl provést návrh a realizaci sady samostatných elektronických měřicích jednotek a jednotku pro vizualizaci dat a jejich přenos do aplikace osobního počítače.

Rozsah předkládané práce je cca 120 stran textu. Kompletní odevzdání práce pak obsahuje, kromě textu práce ve formátu „pdf“, zdrojové kódy vytvořeného testovacího software v textovém formátu „pdf“.

Text práce lze rozdělit na část teoretickou a praktickou.

V teoretické části práce diplomant provedl rešerši na zadané téma. Zpracování rešerše je provedeno v dostatečném rozsahu a dává dobrý přehled o konstrukčním řešení existujících, obdobných, zařízení. V samostatné kapitole se diplomant věnuje popisu vybraného typu bezdrátové komunikační technologie nRF24L01, využití pro přenos a zpracování naměřených dat centrální jednotkou. Diplomantem byla zvolena vybraná sada monitorovaných fyzikálních veličin, mezi které patří měření teploty, hmotnosti, rychlosti a zrychlení.

Praktická část DP popisuje postup návrhu a realizace konstrukčního řešení měřicích jednotek fyzikálních veličin. Základ elektronických měřicích jednotek tvoří 8-mi bitové mikropočítače fy Microchip, ATmega328, které jsou součástí vývojových kitů Arduino. Diplomant v této fázi práce pracoval iniciativně a zcela samostatně. Mechanická konstrukce zařízení byla diplomantem navržena v 3D CAD software a následně realizována s podporou 3D tisku. Elektronické obvody konstrukce jsou řešeny s využitím komerčně vyráběných modulů umístěných na univerzálních deskách plošných spojů. Vizualizace měřených veličin je realizována buď s použitím vestavěných OLED a LCD displejů jednotek, nebo ve formulářové aplikaci osobního počítače. Ovládání jednotek je realizováno tlačítky (tlačítkovou klávesnicí). Napájení jednotek diplomant řeší vestavěnými destičkovými bateriemi s napětím 9V. Bezdrátová komunikace je realizována s využitím modulů nRF24L01 v tzv. „Multiceiver“ pracovním módu. Software (firmware) jednotek byl vytvořen v prostředí „Arduino IDE“. Pro vizualizaci dat diplomant realizoval formulářovou aplikaci v jazyce C#. Funkčnost konstrukčního řešení jednotek diplomant ověřil jejím testovacím provozem.

Logickou stavbu a stylistickou úroveň práce lze označit za dobrou. Text DP obsahuje akceptovatelný počet překlepů a pravopisných chyby (např. popis obrázků 83. a 84., na straně 90. a 91., je zcela identický, což jistě nebude zcela v pořádku). Také u vývojových diagramů by bylo vhodné používat jejich standardní grafické značky a pravidla, kdy by dodržování těchto pravidel přispělo k jejich správnosti a přehlednosti (každý vývojový diagram musí být ukončen, zobrazování dat má vyhrazenou standardní grafickou značku, měl by být dodržen počet vstupů a výstupů u konkrétního typu značky atd.) Některé použité obrázky vykazují sníženou kvalitu, což má vliv na celkovou kvalitu zpracování textu práce.

Diplomant pracuje správně s použitými literárními zdroji, které příslušně cituje.

Kontrola původnosti práce proběhla v automatickém režimu, po vložení souborů DP do IS STAG. Nebyla nalezena žádná vysoká shoda s jinými, cizími, veřejně dostupnými, dokumenty (shoda je do hodnoty max. 1%). Určitá vyšší shoda byla nalezena s vlastní kvalifikační bakalářskou prací diplomanta (shoda je cca 11%). Vzhledem k tomu, že nalezená shoda je v části práce popisující parametry hardwarových prostředků zvolených k realizaci konstrukce, kdy popis vychází z datových listů výrobců těchto komponent, nelze tuto část textu považovat za plagiát (vzhledem ke korektnosti zpracování textu práce by v tomto místě měl diplomant citovat sám sebe). Práci lze tedy považovat za původní tvorbu diplomanta.

Drobnou připomínku bych měl k formátu souborů přílohy vlastní práce, které by měly být souborem konstrukčních podkladů realizovaných elektronických jednotek. Zde by bylo jistě vhodnější přiložit zdrojové kódy s návrhem 3D modelů mechanické konstrukce měřicích jednotek a zdrojových kódů mikropočítačů generovaných přímo vývojovým prostředím.

Závěrem lze konstatovat, že diplomant splnil body zadání DP v plném rozsahu. Tím prokázal schopnost samostatně řešit zadané cíle DP a práce splňuje požadavky kladené na tento typ závěrečných prací.

**Diplomant by mohl při obhajobě odpovědět na následující otázky:**

1. Jakým způsobem by bylo možné rozšířit sestavu o další měřicí modul, byla by nutná úprava software jednotky pro příjem dat?
2. Je nějakým způsobem monitorován stav napájecích baterií jednotek?

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení stupněm

== C ==

V Pardubicích 2. 9. 2025

Ing. Libor Havlíček, Ph.D.