

# Posudek vedoucího bakalářské práce

Student **Tomáš Novotný**  
Titul *Nový řídicí elektronický obvod detektoru jednotlivých fotonů pro kosmické projekty*  
Vypracováno na katedře fyzikální elektroniky, FJFI ČVUT v Praze  
Školní rok 2020 - 2022

Tématem práce je pokračování vývoje týkajícího se návrhu, konstrukce a testování nového typu elektronického řídicího obvodu detektoru jednotlivých fotonů. Konečným cílem celého vývoje je nový řídicí obvod detektoru s funkcí aktivního bránování a zhášení, který umožní provozovat detektor fotonů nejméně 10 Voltů nad prahem průrazu. Takový řídicí obvod je plánován pro použití ve spojení se strukturami detektorů na bázi InGaAs/InP pro měření vzdáleností kosmických objektů.

Práce je dělena do pěti kapitol. V Úvodu je krátce popsán cíl práce. V první kapitole je stručně popsána funkce lavinové fotodiody fungující jako detektor jednotlivých fotonů a její hlavní parametry. Ve druhé kapitole jsou popsány jednotlivé varianty řídicího elektronického obvodu detektoru fotonů. Ve třetí kapitole je popsána konstrukce obvodu aktivního zhášení, který umožní vyšší napětí nad prahem průrazu detektoru. Jsou popsány parametry použitých klíčových elektronických součástek, návrh testovací desky plošných spojů a následně první výsledky testů. Hlavní výsledky experimentů jsou shrnuty v kapitole čtvrté. Je popsán návrh a konstrukce aktivního bránovacího obvodu, bránovací logiky a návrh a testování desky řídicího obvodu detektoru.

Práce je napsána v českém jazyce, má celkem 40 stran. Obsahuje řadu obrázků a grafů, které přispívají k přehlednosti a snadnému pochopení popisovaného.

Pro rozvalu o hodnocení předložené práce uvádím několik důležitých faktů:

1. Student se při práci potýkal s velkou řadou problémů. Většina z nich byla způsobena faktem, že při svém dosavadním studiu absolvoval pouze absolutní minimum výuky a praktik elektroniky a souvisejících oborů. Tuto skutečnost jsem si jako zadavatel úlohy neuvědomil. V průběhu prací na bakalářské práci se student postupně musel naučit celou řadu věcí z elektroniky, návrhu obvodů, měřicí techniky a dalších souvisejících oborů.
2. Stejně tak je výrazným omezením, že student neabsolvoval předmět „Ročníková práce“ nebo obdobný. V důsledku toho má minimální zkušenost s psaním technických textů. Text práce nemá na mnoha místech charakter technického textu, obsahuje řadu chybných a nevhodných formulací.
3. Vzhledem k typu úlohy – vývoj nového unikátního elektronického obvodu – není vinou studenta, že se původní navrhované schéma v zadání úlohy ukázalo jako nevhodné pro předpokládané použití. Proto nebylo možné splnit bod číslo 5. ze Zadání práce.
4. Výše uvedená fakta ale nezabránila studentovi ve splnění řady dílčích úkolů, které budou použity při dalším vývoji elektroniky detektoru fotonů. Student objevil chybu v zapojení jednoho z integrovaných obvodů v aktivním zhášení a navrhl způsob jejího odstranění. Obvod byl navržen externím spolupracovníkem původně pro detektor projektu ESA-ACES. Dále byl opakovaně používán v řadě verzí obvodů aktivního zhášení. Navržená úprava obvodu výrazně zlepšila funkci obvodu aktivního zhášení.

Další detailní hodnocení práce ponechám na oponentovi.

Závěrem mohu konstatovat, že autor splnil podstatnou část zadání, pracoval samostatně, systematicky a cílevědomě, současně prokázal schopnost týmové práce. Zadání bylo splněno s jednou výjimkou, vysvětlení je uvedeno výše. Dosažené dílčí výsledky: především naměřené rychlosti spínání a zvýšení rychlosti bránovací logiky jsou velmi atraktivní a budou použity při pokračování vývojových prací.

*Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem  
navrhuji přijmout předloženou práci k obhajobě a hodnotím ji známkou **C-dobře**.*

V Praze dne 26. července 2022

Prof. Ing. Ivan Procházka, DrSc.  
vedoucí práce