



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék

# 2,4 GHz-es nyomtattott BIFA tervezése és mérése

ÖNÁLLÓ LABORATÓRIUM 1 DOLGOZAT

*Készítette*

Szilágyi Gábor

*Konzulensek*

Dr. Lénárt Ferenc

Bódi Tamás (Silicon Laboratories Hungary kft.)

2022. április 12.



## MSc Önálló Laboratórium Feladat

**Szilágyi Gábor**  
hallgató részére

### 2.4 GHz-es nyomtatott BIFA tervezése és mérése

Végezzen irodalomkutatót a 2.4 GHz-es sávban működő kisméretű, nyomtatott antennák működési elve, tervezési eljárásai és hangolási módszereinek témakörében, különös tekintettel a sugárzási karakterisztika formálására.

Tervezzen kisméretű, nyomtatott BIFA antennát alkalmazó rádiós modult a 2.4 GHz-es ISM sávra, 1.6 mm vastag FR4-es hordozóra, a Silicon Laboratories által gyártott EFR32xG integrált rádiós IC családhoz tartozó WSTK Radio Board platformhoz.

A teljes modul szélessége legyen legalább 30 mm, legfeljebb 40 mm. A tervezés során törekedjen a földlemez nagyságának és alakjának megfelelő megválasztására ahhoz, hogy az iránykarakterisztika a megkívánt alakot vegye fel. Vizsgálja meg, hogy milyen lehetőségek vannak a rádiós modult hordozó panel iránykarakterisztikára gyakorolt hatásának minimalizálására.

A BIFA antenna szimmetrikus bemenetét illessze a rádió 50 Ohm-os asszimmetrikus kimenetéhez. Vizsgálja meg a lehetséges balun struktúrákat. Az alkalmazott balun bemenetén mért bemeneti reflexió legyen jobb, mint -10dB a 2405-2485 MHz-es sávban.

Tesztelje a megtervezett és megvalósított antenna impedancia és sugárzási tulajdonosságait.

**Tanszéki konzulens:** Dr. Lénárt Ferenc

**Külső konzulens:** Bódi Tamás (Silicon Laboratories Hungary Kft.)

Budapest, 2022. 02. 01.

Dr. Gyimóthy Szabolcs  
egyetemi docens  
tanszékvezető

# Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezetés</b>	<b>1</b>
1.1. BIFA . . . . .	1
1.2. Céges háttér . . . . .	2

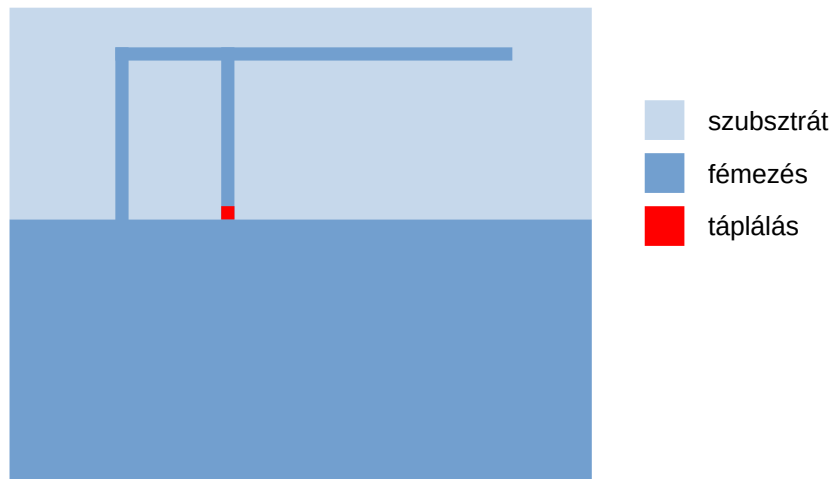
# 1. fejezet

## Bevezetés

Ebben a dolgozatban a BME VIK Villamosmérnök MSc képzés Önálló Laboratórium 1 c. tárgyának keretében végzett kutatási és tervezési munkámat összegzem. A dolgozatom témája egy kevésbé ismert nyomtatott antennatípus, a BIFA (Balanced Inverted F Antenna) tervezése.

### 1.1. BIFA

A BIFA antennatípus nem gyakori a szakirodalomban, az irodalomkutatás során csak a Silicon Laboratories egy 2014-es application note-jában [1] találkoztam vele. Ez az antennatípus egy variációja az IFA-nak (Inverted F Antenna), ezért az IFA jellegzetességeiből kiindulva érdemes tárgyalni.



1.1. ábra. Egy tipikus IFA egy nyomtatott áramköri lap szélén.

Az IFA alapvetően egy monopól típusú antenna, emiatt aszimmetrikus táplálású (1.1. ábra).

## 1.2. Céges háttér

# Irodalomjegyzék

- [1] Silicon Laboratories Inc., *AN847: 915 MHz single ended antenna matrix selection guide*, 2014. <https://www.silabs.com/documents/public/application-notes/AN847.pdf>.