



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Villamosmérnöki és Informatikai Kar  
Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék



80m-es rádió iránymérő vevő és teszt adó

Témalabor beszámoló

**dr. Dudás Levente**

2021

# Tartalomjegyzék

<b>1. Témalabor</b>	<b>2</b>
1.1. Bevezetés . . . . .	2
1.2. A félév menete . . . . .	2
1.3. Követelmények . . . . .	2
<b>2. Rókavevő</b>	<b>4</b>
2.1. Kapcsolási rajz . . . . .	5
2.2. Nyomtatott huzalozású lemez . . . . .	6
2.3. Alkatrész ültetési rajz . . . . .	7
2.4. Élesztés . . . . .	8
2.5. Mérési feladatok . . . . .	8
2.6. A mérési jegyzőkönyv formai követelményei . . . . .	9
2.6.1. A L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X használatához további segítség . . . . .	9
2.6.2. Forráskódot . . . . .	10

# 1. fejezet

## Témalabor

### 1.1. Bevezetés

A jelenleg zajló BSc képzésben, az önálló labort megelőző félévben Témalabort indítunk, mint ahogy az az előző félévi szakirány tájékoztatón is elhangzott.

Több más tanszékkal ellentétben (akik irodalomkutatást végeztenek a hallgatókkal) mi a gyakorlatiasabb rész felé helyeznénk a hangsúlyt - többek között kedvcsinálónak illetve szintrehozónak szánva.

### 1.2. A félév menete

Ennek megfelelően a félév első felében - első 7 oktatási hét - mindegyik jelentkezőt hallgató ugyanolyan áramkört épít meg dokumentáció és mérési utasítás alapján, az "Áramkörépítő szakkörös" pákákat illetve a "Lendületvételes" oszcilloszkópokat itt is hadrendbe állítva. [1]

A gyakorlati foglalkozások az első 7 oktatási héten, minden szerdán 8:15-12:00-ig lesznek megtartva a V1 épület 501/502 teremben. A megjelenés minden hallgatónak kötelező.

A félév második felében a hallgatók témakörök és laborok közül választhatnak, ahol egyéni vagy kisebb csoportokban a laborok által meghatározott feladatot kell elvégezniük.

Ezek a laborok és a hozzá tartozó oktatók, akiknél jelentkezni kell az 1.1 táblázatban láthatók.

1.1. táblázat. Oktatói táblázat

Témakör	Oktató
Antennák és EMC	dr. Nagy Lajos
DOCS	dr. Bitó János
EMT	dr. Pávó József
Mikrohullámú Távérzékelés	dr. Sella Rudolf
NES	Reichardt András
Űrtechnológia	dr. Csurgai-Horváth László

### 1.3. Követelmények

1. Az első 7 oktatási héten a gyakorlati foglalkozásokon a megjelenés kötelező, normál utcai viseletben.

Az áramkör előre gyártatott panelekre készül, kézi forrasztási eljárással (aki nem forrasztott még, az most megtanul), dokumentáció alapján.

Az egyes áramköri részegységek élesztése és bemérése (valamint mérés közbeni dokumentálása) az oktató kollégák segítségével történik digitális oszcilloszkópok felhasználásával.

2. A félév második 7 hetes időszakában a hallgatók kisebb csoportokat alkotva egy-egy laborban tevékenykednek önállóan a laborok által meghatározott feladatokat elvégezve.
3. A félév végén leadandó - a tanulmányi portálra feltöltendő - dokumentumok a következők:
  - A megadott sablon alapján készített mérési jegyzőkönyv a félév első felében épített áramkőről.
  - 5 - 10 oldal terjedelmű írásos beszámoló a félév második felében történt önálló munkáról csoportonként, a témát vezető oktató rövid értékelésével.
  - A pótlási héten - felkészítve a hallgatókat a későbbi önálló labor beszámolókra, szakdolgozat illetve diplomaterv védésekre - 5 + 2 perces előadás jellegű beszámoló (LaTex pdf) a tárgyat hallgató hallgatók és az oktatók jelenlétében.

A beszámolókhöz használható minta dokumentumok a következő linken érhetők el:  
<http://152.66.80.46/temalabor>

A félév végi érdemjegy a közös áramkör mérési jegyzőkönyve, a félév második felének írásos beszámolója és a félév pótlási hetében tartott 5 + 2 perces előadás alapján képződik egyenletes súlyozással 1-5-ig skálára kvantálva, ahol a %-os határok a következők: 40, 55, 70, 85.

Például:

- Mérési jegyzőkönyv: 85 %
- Írásos beszámoló: 92 %
- Előadás: 78 %

Átlagban:  $(85+92+78)/3=85\%$  amely  $\geq 85$ , vagyis jeles.

## 2. fejezet

# Rókavevő

### 1. A rádió iránymérő vevő:

Az egyes fokozatok a következők:

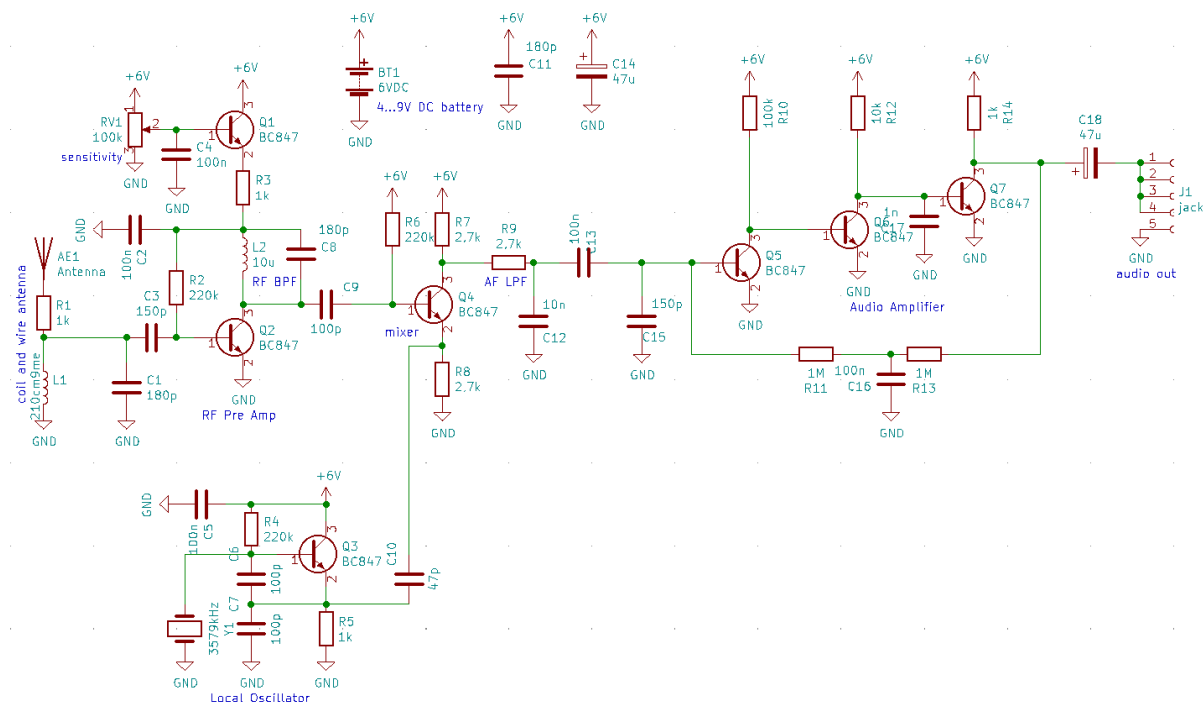
- 9 menetes (210 cm műanyag vagy lakk szigetelésű rézhuzalból) irányérzékeny keretantenna,
- rádiófrekvenciás erősítő,
- RF sáváteresztő szűrő,
- tranzisztoros keverő
- helyi oszcillátor,
- hangfrekvenciás alul áteresztő szűrő
- hangfrekvenciás erősítő.

### 2. A teszt adó:

Collpitts típusú oszcillátor, amelyben a rezgőkvarc a vevőhöz képest néhány 100 Hz-cel el van hangolva, hogy a vétel oldalon a keverésnél előálljon egy különbségi hangfrekvenciás jel.

## 2.1. Kapcsolási rajz

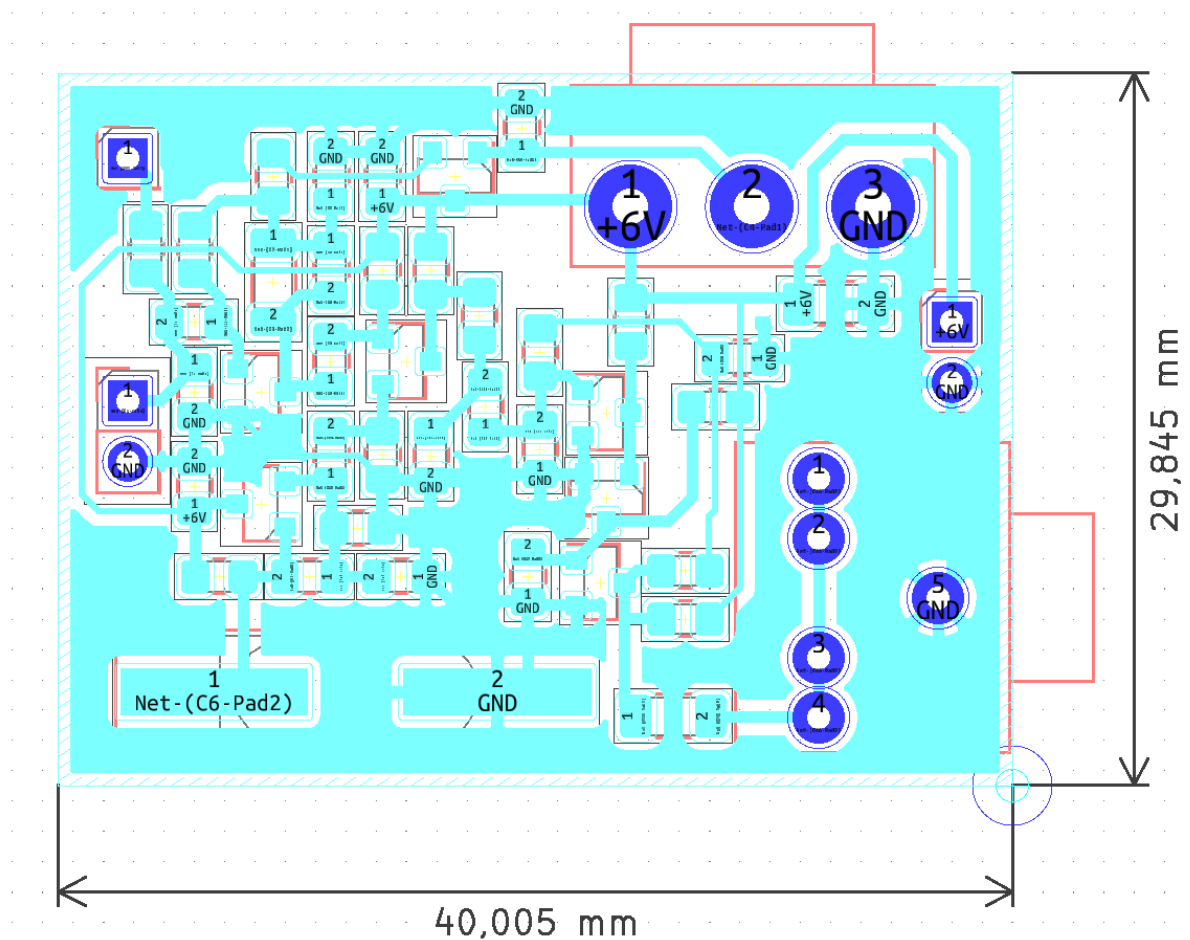
A rókavevő kapcsolási rajza a 2.1. ábrán látható.



2.1. ábra. A rókavevő kapcsolási rajza

## 2.2. Nyomtatott huzalozású lemez

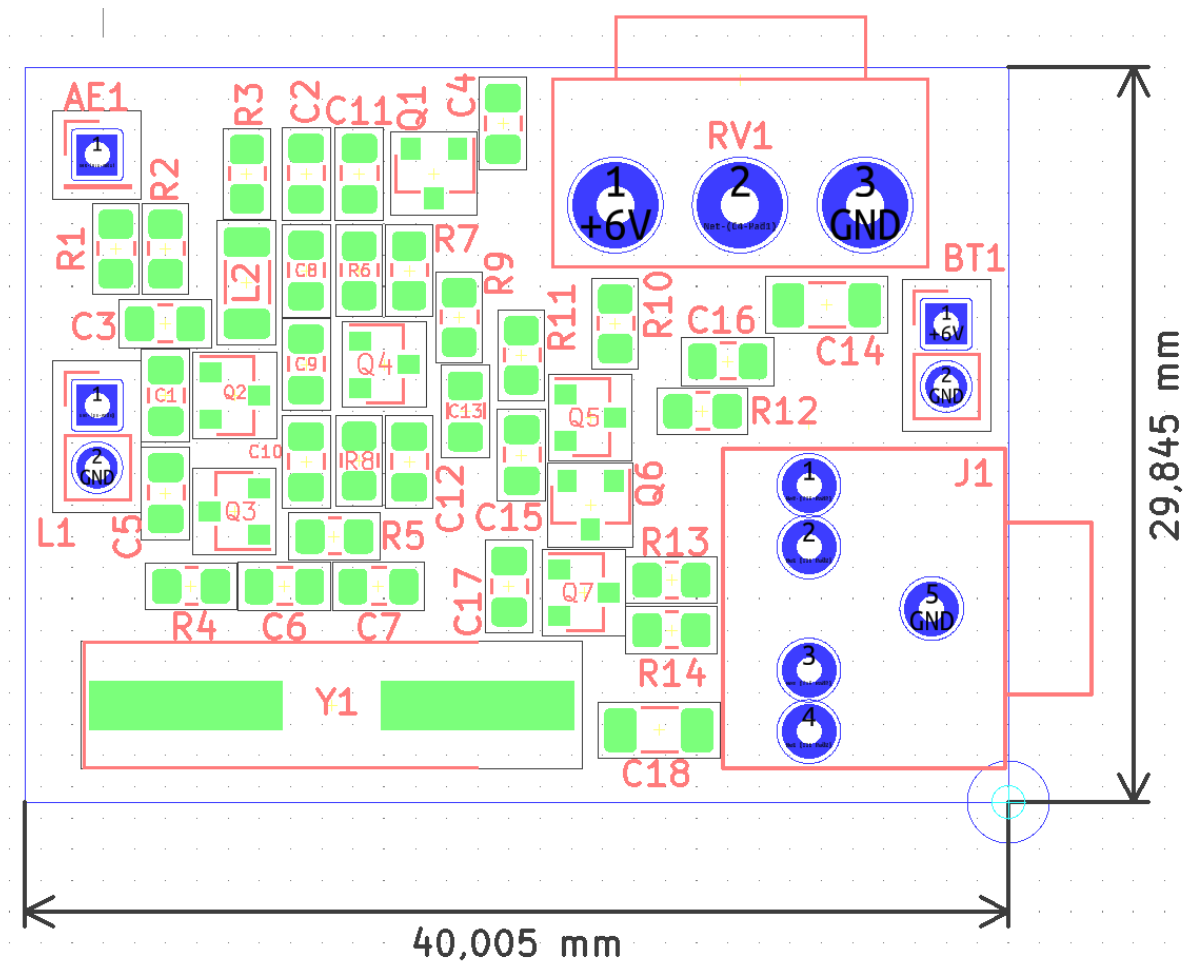
A NYHL egyoldalas, forrasztásgátló lakkal borított panel - 2.2. ábra, amely vegyesen furat- és felületszerelt alkatrészeket is tartalmaz.



2.2. ábra. HYHL

## 2.3. Alkatrész ültetési rajz

Az alkatrész ültetési rajza - a különböző rétegekkel és feliratokkal - a 2.3. ábrán látható.



2.3. ábra. Az alkatrész elhelyezése

Ültetési sorrend:

1. ellenállások,
2. kondenzátorok,
3. induktivitás (nem az antenna),
4. tranzistorok,
5. csatlakozók,
6. antenna.



## 2.4. Élesztés

A rendelkezésre álló szárazelemekről indítva a vevő (hibátlan forrasztás esetén) azonnal működőképessé válik.

## 2.5. Mérési feladatok

Oszilloszkóp segítségével mérje meg a következőket:

1. Munkaponti DC feszültségek minden félvezető minden lábán a GND-hez (negatív telepcsatlakozási pont) képest.
2. Vevő helyi oszcillátor jelalak,  $V_{pp}$ , frekvencia az oszcillátor tranzisztor emitterén.
3. Vevő hangfrekis kimenet a jack csatlakozó meleg pontján a potméter min, közép és max. állásában: jelalak,  $V_{pp}$  és frekvencia. - ekkor adott távolságból egy teszt adó fog üzemelni.

## 2.6. A mérési jegyzőkönyv formai követelményei

- A jegyzőkönyvben benne kell lennie, hogy mikor, milyen műszerrel történt a mérés (pl. a műszer gyári száma egyértelműen azonosítja a műszert) és ki vagy kik végezték a mérést.
- Minden logikailag összetartozó méréshez mérési elrendezési rajzot kell készíteni és rögzíteni kell az egyes beállított illetve mért paramétereket is. Ez azért szükséges, mert egy mérési jegyzőkönyv alapján reprodukálhatónak kell lennie a mérésnek, vagyis olyan részletességű kell legyen a mérési összeállítási rajz, hogy meg lehessen belőle állapítani, hogy melyik mérőponton, milyen beállítású mérőfejjel, hogyan történt a mérés.
- Minden mérési eredmény egyedileg vagy csoportosan röviden értékelni kell az adott részegységek paramétereinek megfelelően.
- A mérési összeállításról fényképfelvétel készítése is javasolt, amely helyettesítheti a mérési összeállítási rajzot, abban az esetben, ha minden eszköz illetve beállítás azon egyértelműen azonosítható.
- Ha valamilyen segédanyagot használtál (cikk, könyv, valakinek a diplomamunkája, Internetes segédanyag linkek, stb.), akkor azt az adott - logikailag megfelelő - helyen hivatkozd be, illetve tedd bele az irodalomjegyzék fájlba is. A Wikipédiás hivatkozások használatát mellőzd, ehelyett az ott hivatkozott irodalmat használd! - igaz ez mind a beszámolóra, mind a későbbi önlab doksikra, szakdolgozatokra és diplomatervekre egyaránt.

### 2.6.1. A $\text{\LaTeX}$ használatához további segítség

Ha egy matematikai összefüggést kell leírnod (korrekt irodalmi hivatkozással [3] ), akkor tedd például így: 2.1.

$$F(\vartheta) = \sum_{k=0}^{N-1} I_k e^{-jk\beta d \cos \vartheta} \quad (2.1)$$

Ahol:

- $\vartheta$  a megfigyelési pont iránya az antennasorhoz képest
- $\beta$  a hullámszám ( $2\pi/\lambda$ )
- $d$  az antennaelemek távolsága
- $N$  az antennaelemek száma
- $I_k$  az aktuális antennaelem bemeneti komplex gerjesztése (árama)

Amennyiben kettő, vagy több egybe tartozó egyenletet kell leírni egyetlen környezetbe:

$$\Delta\varphi = 0 \quad (2.2)$$

$$\Delta\varphi = -\frac{\varrho}{\varepsilon} \quad (2.3)$$

Az egyenlőség-jelhez igazított egyenleteket így lehet bevinni.  
Ez itt egy függelék hivatkozás: 2.6.2

## 2.6.2. Forráskódot

például így társíthatsz LaTeX-ben:

```
1000 #include <stdio.h>
1001 int main(int argc, char **argv)
1002 {
1003     while(1){
1004         break;
1005     }
1006     return 0;
1007 }
```

while1.c

# Irodalomjegyzék

- [1] <http://hvt.bme.hu>
- [2] Rádiótechnika évkönyve 2007, 172. oldaltól
- [3] Dudás Levente, *Digitális nyalábformálású antenna (DBF)* diplomaterv, BME SzHVT, 2007
- [4] <http://kicad-pcb.org/>

# Ábrák jegyzéke

2.1. A rókavevő kapcsolási rajza . . . . .	5
2.2. HYHL . . . . .	6
2.3. Az alkatrészek elhelyezése . . . . .	7

# Táblázatok jegyzéke

1.1. Oktatói táblázat . . . . .	2
---------------------------------	---

# Függelék

A függelék az a fejezet, amely nem képezi szerves részét magának a dolgozatnak (nem növeli az oldalszámot), csak a megértést segíti, illetve a plusz ábrákat, pl. kapcsolási rajzokat, NYÁK terveket, program forráskódokat tartalmazza, de természetesen lehet hivatkozni rá (és sok esetben kell is).

Jelen dokumentumot, nemcsak pdf, hanem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X forráskód szinten is közzéteszem, abból a megfontolásból, hogy lehetőség szerint legyen egységes a beadott beszámolók és jegyzőkönyvek formátuma és kinézete.

Jelen dokumentum forráskódja példákat tartalmaz a szövegek, képek, táblázatok, számozott és számozatlan felsorolások szerkesztésére, tagolására, formátumára vonatkozóan beleértve a matematika kifejezések forráskód szintű kezelését is.

A LaTeX letölthető többféle operációs rendszerre innen:

<https://www.latex-project.org/get/>

Ha valakinek magyar nyelvű szótárra van szüksége, akkor használhatja jelen dokumentum mappájában levő állományt is: a fordítóban kell beállítani a nyelvi beállításoknál.