

# ***Saving***

## ***Teljesítményszabályzó***

**Faragó-Tóth Gergely 1/14/A**

**KANDÓ KÁLMÁN SZAKKÖZÉPISKOLA ÉS SZAKISKOLA  
KECSKEMÉT**



**Felkészítőtanárok:**

**Mészáros János és Gubán Gábor**

**Elektronikai Szakoktató**

**2016**

# Tartalomjegyzék

<b>1. Előszó/a készülék felhasználási területei</b> .....	2
<b>2. Elméleti működés</b> .....	3
2.1 A Triak, mint áramköri alkatrész.....	3
2.2 Alapkapcsolás.....	3
2.3 Végleges kapcsolási rajz/Megvalósítás.....	4
<b>3. Kapcsolási rajz, Nyákterv</b> .....	6
3.1 Főpanel.....	6
3.2 Mikrovezérlő/Kijelző panel/ RF modul.....	7
<b>4. Műszerdoboz kialakítás, Összeszerelés</b> .....	8
4.1 Tervrajz.....	8
4.2 Méret/Tömeg.....	9
4.3 Nyák, Összeszerelés.....	10
<b>5. Műszeres mérések</b> .....	15
5.1 Kimeneti jelalak .....	15
5.2 RF Modul.....	16

# 1. Előszó/a készülék felhasználási területei

Az eszköz elkészítésénél elsődleges szempont volt a felhasználási terület, hasznosság és a biztonságos felhasználhatóság. Egy olyan termék előállítását volt a célom, amit ha bárki a kezében tart egyből tudni fogja, hogy ennek a terméknek hasznát fogja venni.

Az elkészítésnél fontos volt számomra az is, hogy végfelhasználói szempontból a készülék használata kézenfekvő, egyszerű legyen, különösebb hozzáértést ne igényeljen a beüzemelés.

Saving (jelentése megtakarítás) méltón viseli ezt az elnevezést, mivel több azonos készüléket tud egy időben azonos tartományokban üzemeltetni, ezáltal növelve a hatásfokot ugyanazon energia mennyiség felhasználásával. Nem utolsó sorban az On/Off rendszerű eszközök mint pl. az elektromos hőszugárzók élettartamának jelentős megnövelése az által, hogy a hirtelen nagy hőingadozásból adódó szakadások elkerülhetőek.

A több ponton elhelyezett fűtőtestek kisebb energiával, nagyobb hatásokkal üzemelnek azaz a meleg érzés egyenletesebb ugyanazon költséggel.

Az eszköz remekül használható szellőztető berendezések kialakításában is. A Saving beüzemelésével kivitelezhető a több pontos szellőztetés úgy, hogy egy adott területen van egy fűjő és egy szívó ventilátor motor. A 2-4db szellőztető motor teljesítményét csökkentjük 50%-al ez által csökkentjük a levegő ellenállását is egy egységre ami az össz hatásfokot megnöveli, a zajszint jelentős csökkenésével. Így kapjuk meg a legnagyobb hatásfokot légszállítás/energia felhasználás szempontjából.

A készülék számos más területei is használható mint pl. bizonyos fűrógépek, sarokcsiszolók, kézi hőlégfűjők fordulatszám szabályzására. Elektromos kerti grillezők, sütők fokozatmentes hőmérséklet szabályzása, de több db egyidejű hagyományos/halogén vagy infra izzók fényerejének beállítására is kitűnő alternatíva lehet, 3600W összteljesítményig. Egyes esetekben a drága és a beüzemeléshez szükséges szakmai ismereteket igénylő frekvencia váltót is helyettesítve.

Megemlítem érdemel azon tulajdonsága is, hogy a készülék működik autós inverterről is. Az olcsóbb inverterek egyik hátránya, hogy folyamatos terhelhetősége 500-1000W-ban kimerül. Az ennél nagyobb teljesítményű eszközöket képtelen működtetni hosszabb távon. A Saving megoldást ad például az elektromos hőszugárzók működtetésére mint állófűtés úgy, hogy a saving teljesítmény szabályzást az inverter folyamatos terhelhetősége maximum határához kell állítani és már is elbírja a max. 1500W-os hőszugárzó működését is, fagymentes környezetet biztosítva pl. egy kisteherautó rakterében.

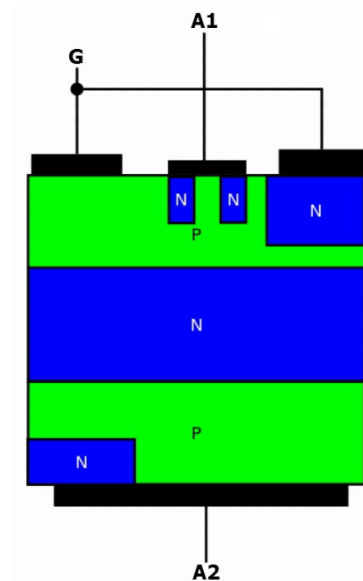
A termék beüzemelése igazán felhasználó barát, nem igényel szaktudást, programozást, egyszerűen általános hosszabbítók segítségével vagy közvetlen csatlakoztatni kell a működtetni kívánt eszközöket és ezzel az üzembe helyezés megtörtént. A teljesítményt szabályozni az eszközön lévő forgatógomb segítségével lehet, miközben a fedlapon található kijelzőn a a potencióméter 0-tól 100-ig való skálázása látható.

## 2. Elméleti működés

### 2.1 A Triak, mint áramköri alkatrész:

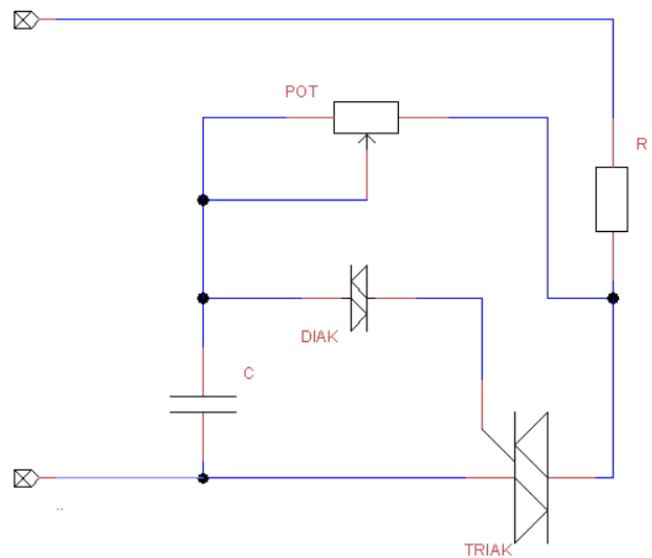
Ha a fordított irányban lezáró tirisztorokból kettőt egymással ellentétesen, párhuzamsan kapcsolunk, az így előállított antiparalel kapcsolásban kis veszteséggel szabályozhatunk váltakozóáramú vagy háromfázisú teljesítményt, mert ebben az esetben mindkét félhullámot befolyásolhatjuk.

A két antiparalel tirisztor egymáson belül úgy egyesítik egyetlen SI-kristályon, hogy közös vezérlőelektróda útján lehessen mindkét irányban kapcsolni az áramot.



### 2.2 Az alapáramkör működése:

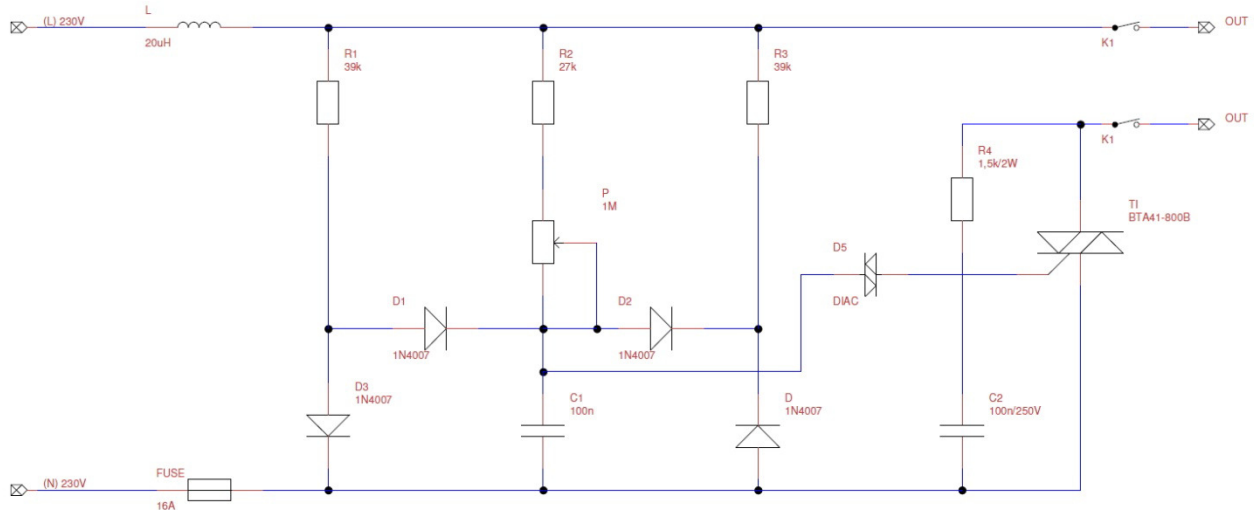
Az ábra szerinti kapcsolásban a triak először még mind a két félhullám alatt lezár. A C kondenzátor sorosan csatlakozik potenciométerhez (P) és ez kapcsolódik párhuzamosan a Triakkal. A kondenzátoron keletkező feszültség annál nagyobb mértékben marad el a triak feszültsége mögött, minél nagyobbra növeljük a változtatható R ellenállást. Amikor a C feszültsége meghaladja a diak átbillenő feszültségét az átbillen a vezetési tartományba és ezáltal bekapcsolja a kétutas tirisztor (triakot). A feszültség nullaátmenet pillanatában az utóbbi újra kikapcsol. A váltakozófeszültség következő, ellentétes irányú félhullámmában megismétlődik ez a folyamat, de most már a másik áramirányban. Az áram folyási szögét és ennek révén a fogyasztónak átadott teljesítményt a potenciométerrel lehet szabályozni.



Felhasználási terület:

- izzó fényerő szabályozás
- fűtőszál szabályozás
- ventilátor szabályozás
- fűrógép/sarokcsiszoló fordulatainak szabályozása stb.

### 2.3 Végleges kapcsolás/Megvalósítás:



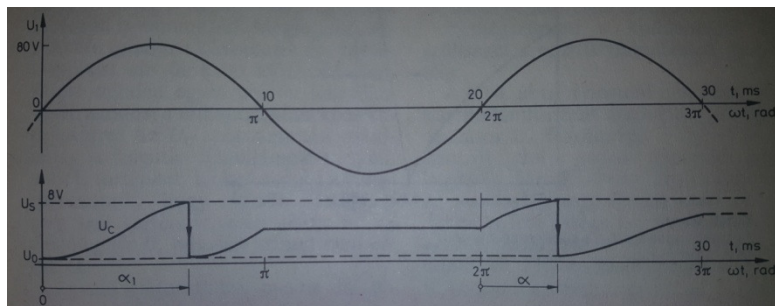
#### A végleges kapcsolás:

Az alap kapcsolási rajztól való eltérés, hogy a kapcsolás D1-D4, R1, R3, R4, C2, L áramköri elemekkel lett kiegészítve.

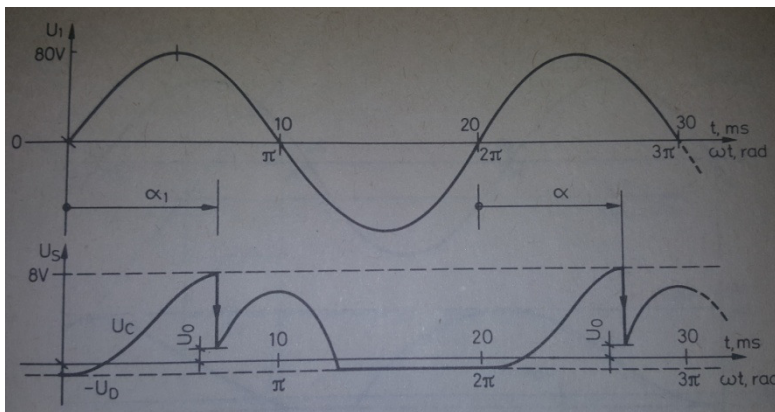
A bővítés előnye, hogy az áramkör stabilitása nagyságrendekkel jobb, a kisütő RD tagoknak köszönhetően, elkerülve a ciklusátugrási jelenséget.

A jelenség bekövetkezésének oka pedig, hogy a kondenzátor a gyújtást követően nem sül ki teljesen, így a következő töltési idő annyival kevesebb, amennyivel több feszültség maradt a kondenzátorban, így a a triak gyújtása előbb bekövetkezik (1. árba). A gyakorlatban ez pl. a motor rángatásában, az izzó villogásában stb. jelenik meg.

A kisütő taggal kiegészített kapcsolás kondenzátor feszültsége a 2. ábrán látható.



1. ábra



2. ábra

További előny, hogy a kapcsolási rajzban megtalálható L tekercsnek köszönhetően az eszköznek hálózatra gyakorolt hatása (zavara) nincs.

A triakkal antiparalel kötött RC tag pedi a triak gyújtása és az RF zavarok kioltása miatt került beépítésre.

A kimeneti relé a távvezérlés hatására nyit, illetve zár, tehát a kimenet ki és bekapcsolható.

### **Megvalósítás:**

A hűtés kialakításánál fontos szempont volt a passzív hűtés megtartása mellett, hogy a készülék hőmérséklete üzem közben ne haladja meg az átlagos üzemi hőmérsékletet az az a 40 fokot.

Fontos szerepet játszott a optimális hűtés kialakításánál a hőelosztó fedél 3mm-es anyagvastagsága, melyen a félvezető modul központosan helyezkedik el. A központos rögzítés célja az egyenletes hőelosztás és a környezeti hideg kamrák elkerülése.

A készülék alsó részén beáramló hideg levegő felmelegedésének hatására létrejön a keresztirányú áramlás, amely biztosítja a többi alkatrész túlmelegedés elleni védelmét.

Így a készülék hálózaton történő, folyamatos, maximum 16A-es (3680W) stabil működésre képes.

Az alkatrészek a nagy teljesítmény szempontjai alapján lettek megválasztva. A belső vezetékelnél 1,5mm<sup>2</sup>-es hőálló szilikon vezetékét alkalmaztam. A vezetősáv oxidációja ellen a rézfelületet ónnal futtattam be. A nagyáramú részekenél a vezetősáv 7mm vastag, ónnal szintén átfuttatott a stabil és biztonságos működés érdekében.

Fémház lévén az eszköz burkolata természetesen földelve van, illetve a NYÁK panel és a burkolat között 0.5mm-es szigetelés található.

Az eszközre kapcsoló nem került, mivel a beépített potenciométerrel az eszköz 0-ra szabályozható, így gyakorlatilag kikapcsolt állapotba kerül.

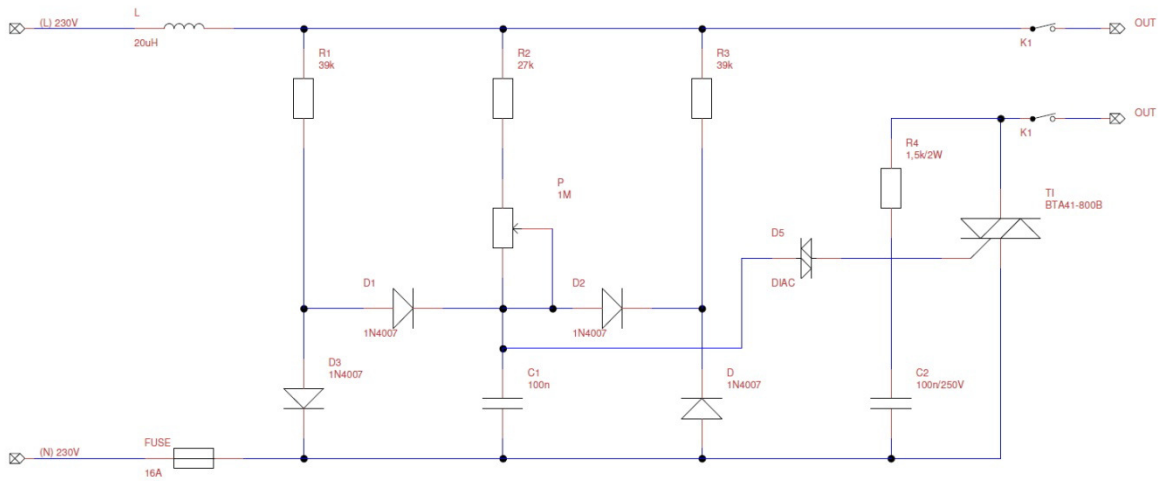
### **Műszaki adatok:**

Üzemi feszültség:	230VAC/50Hz
Maximális teljesítmény:	3680W
Maximális áram:	16A
Biztosíték:	16A
Érintésvédelem:	Hálózati védőföld
Készülékház anyaga:	Fém
Méret:	170mm x 90mm x 80mm
Szabályozás:	Potencióméter
Csatlakozás:	Hálózati dugalj

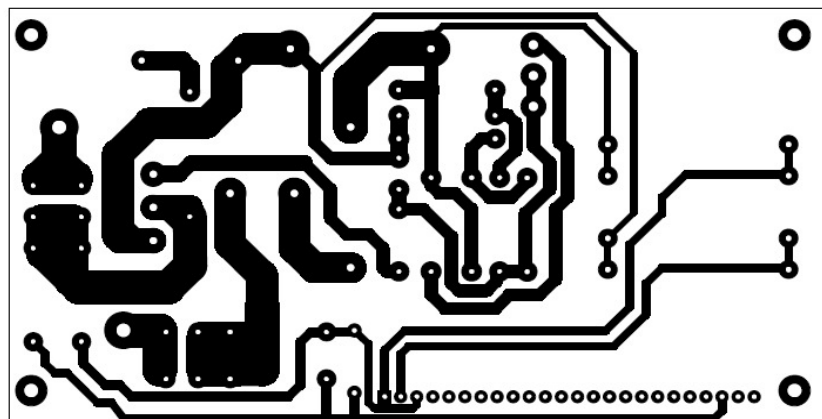
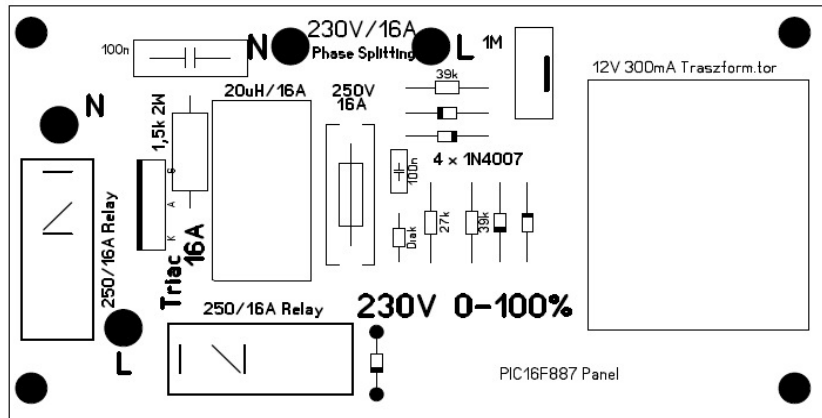
### 3. Kapcsolási rajz, Nyákterv

#### 3.1 Főpanel:

##### Kapcsolási rajz:

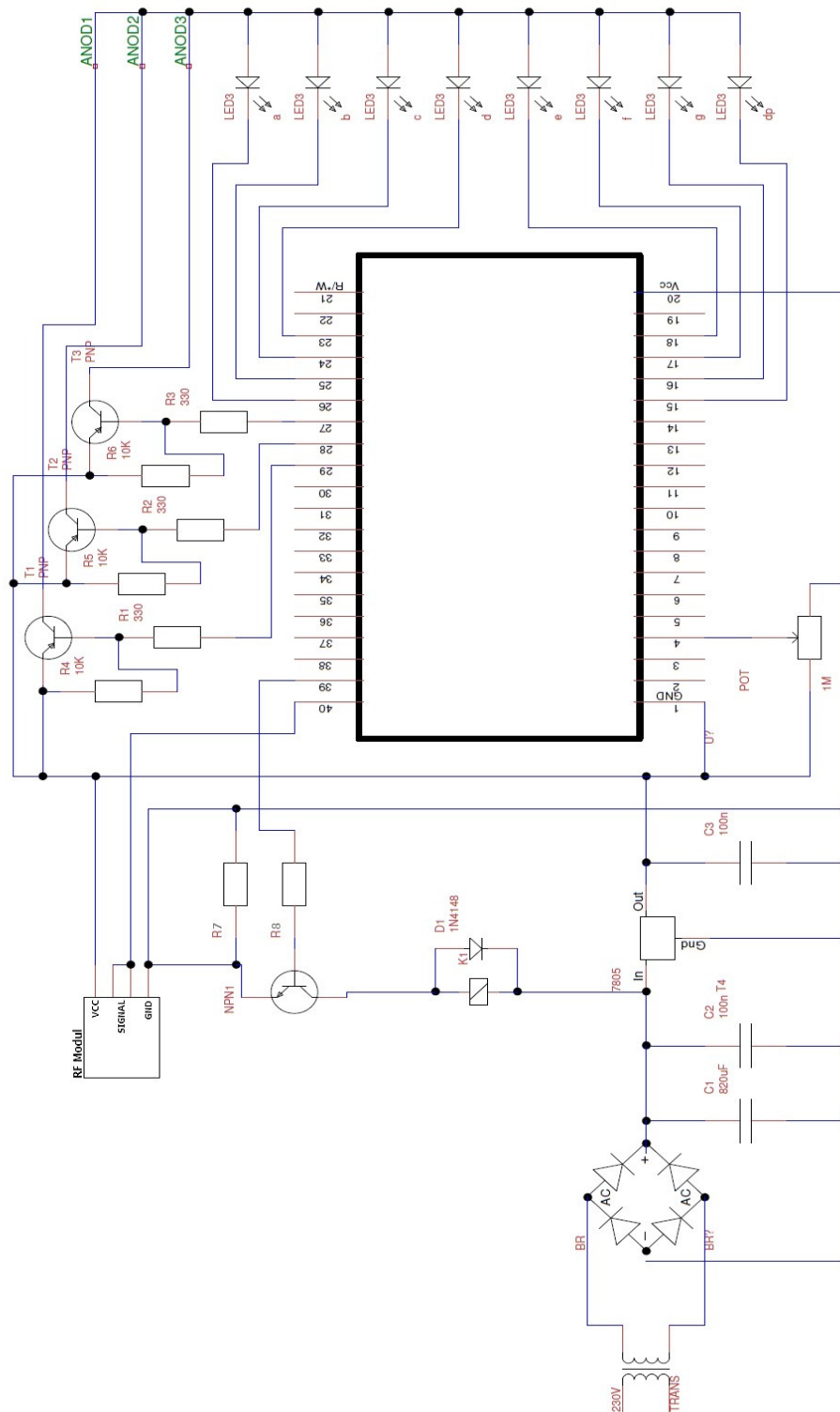


##### Nyákterv/Beültetés:

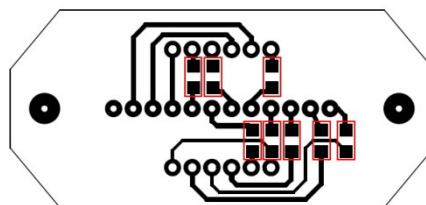
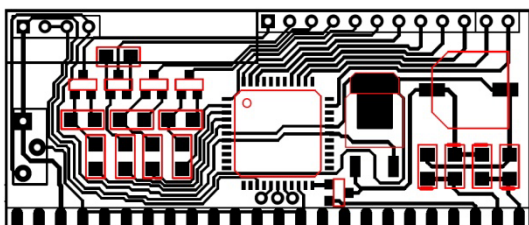


### 3.2 Mikrovezérlő/Kijelző panel/ RF modul

#### Kapcsolási rajz:



#### Nyákterv:

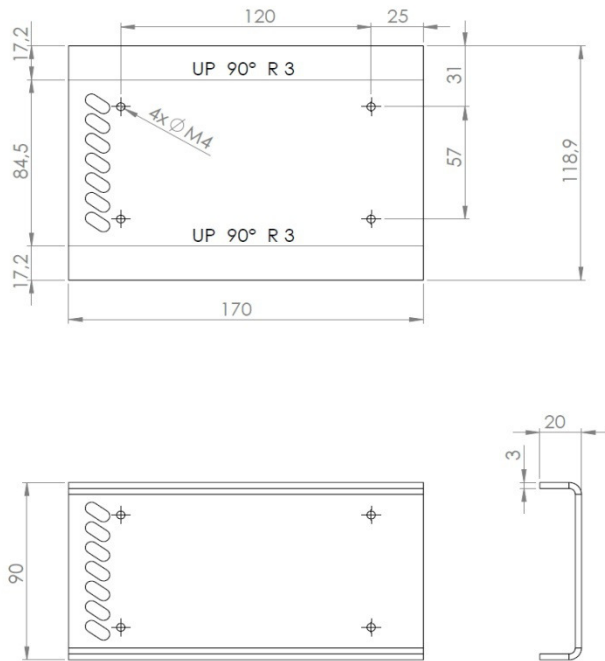




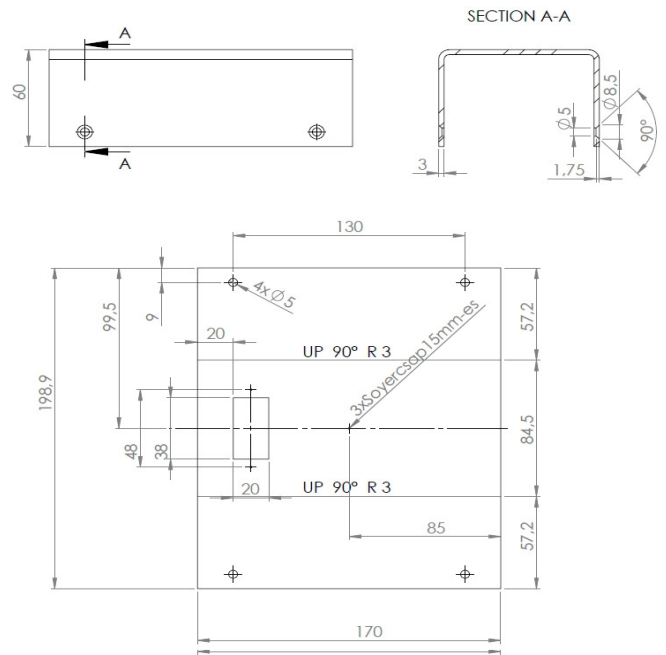
# 4. Műszerdoboz kialakítás

## 4.1 Tervrajz:

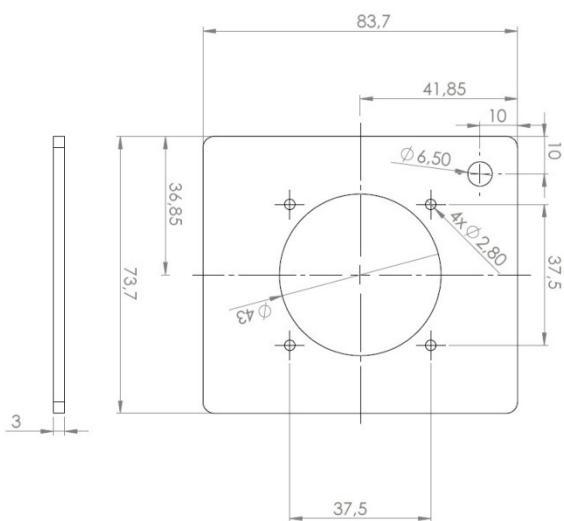
### Alsó U profil:



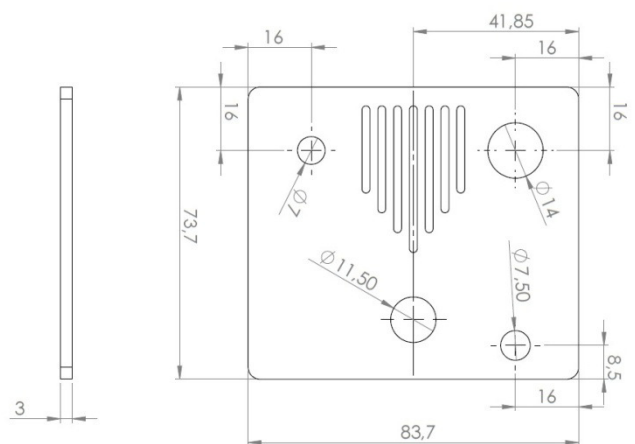
### Felső U profil:



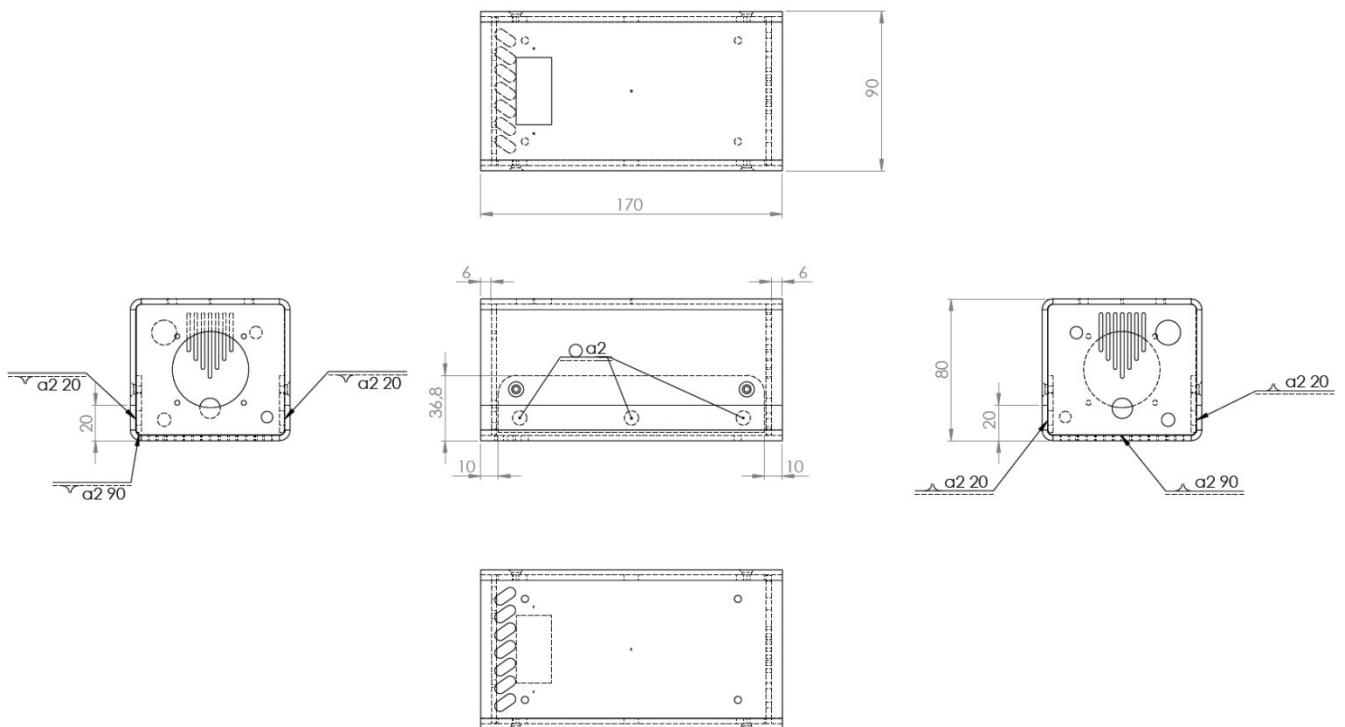
### Előlap:



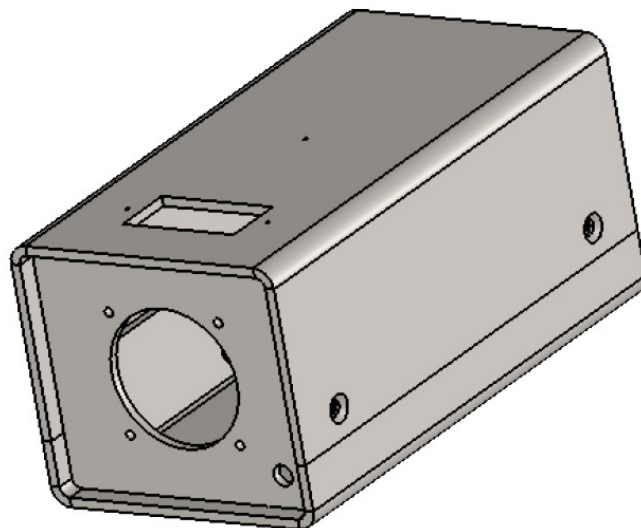
### Hátlap:



## Teljes összeállítás:



## Teljes 3D:



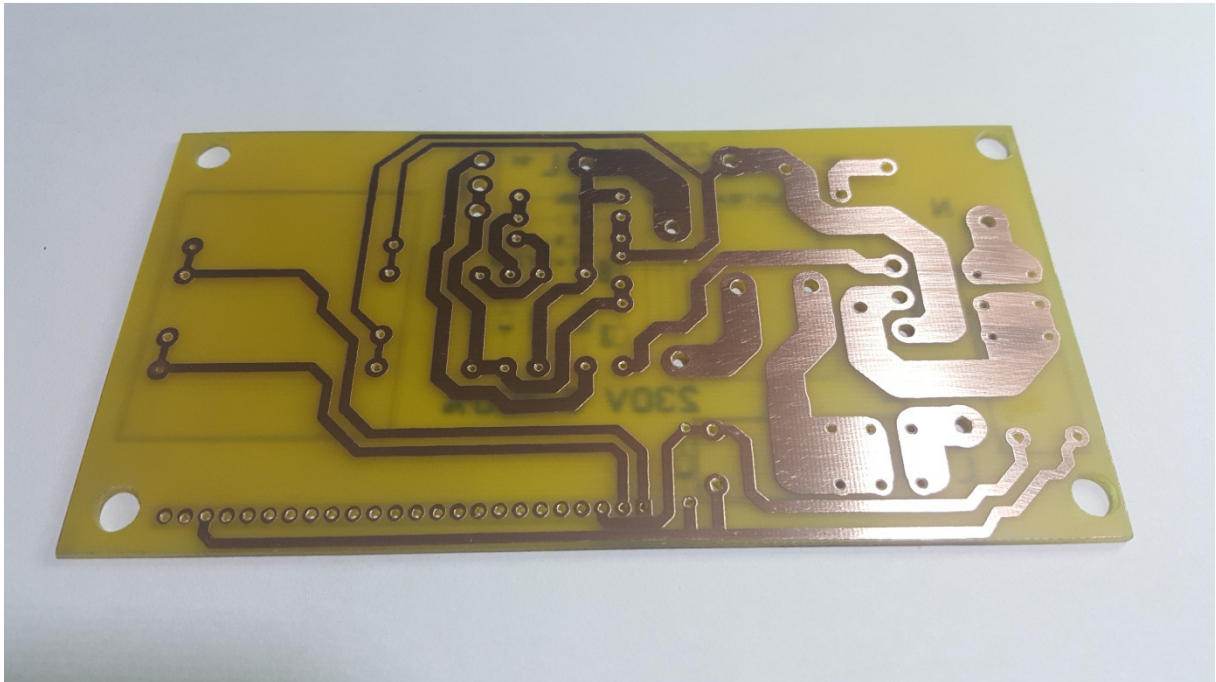
## **4.2 Méret/Tömeg:**

Méret: 170mm x 90mm x 80mm

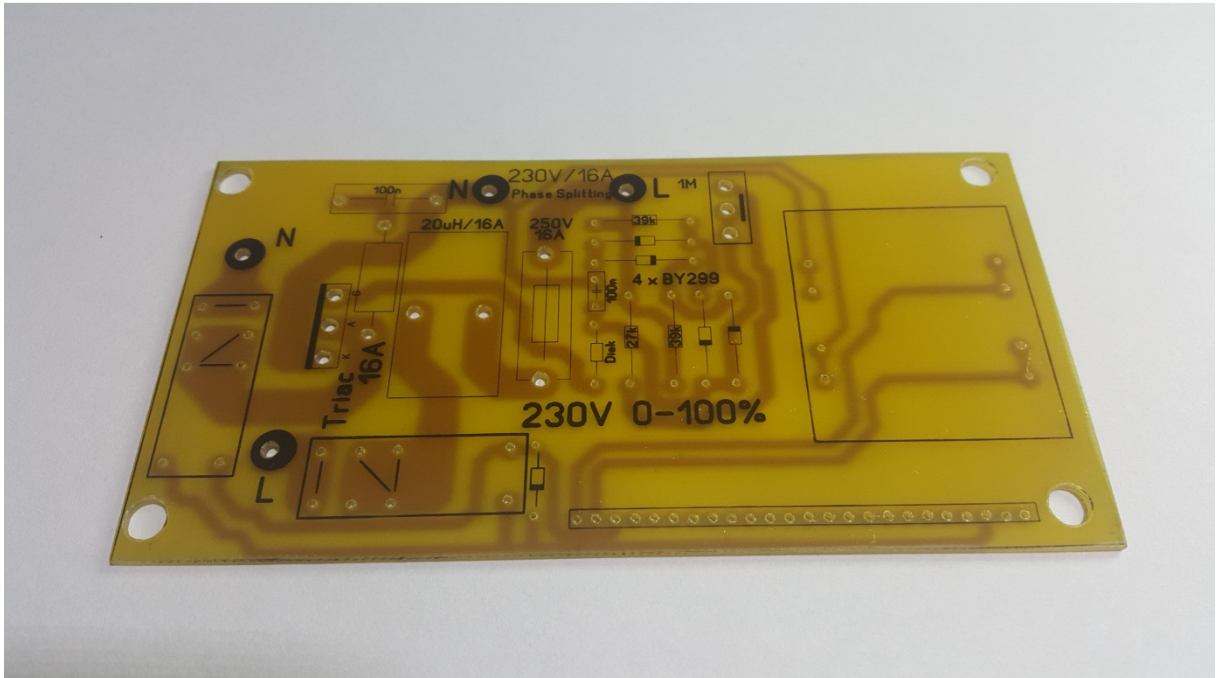
Tömeg: 2,2kg

### 4.3 Nyák, Összeszerelés:

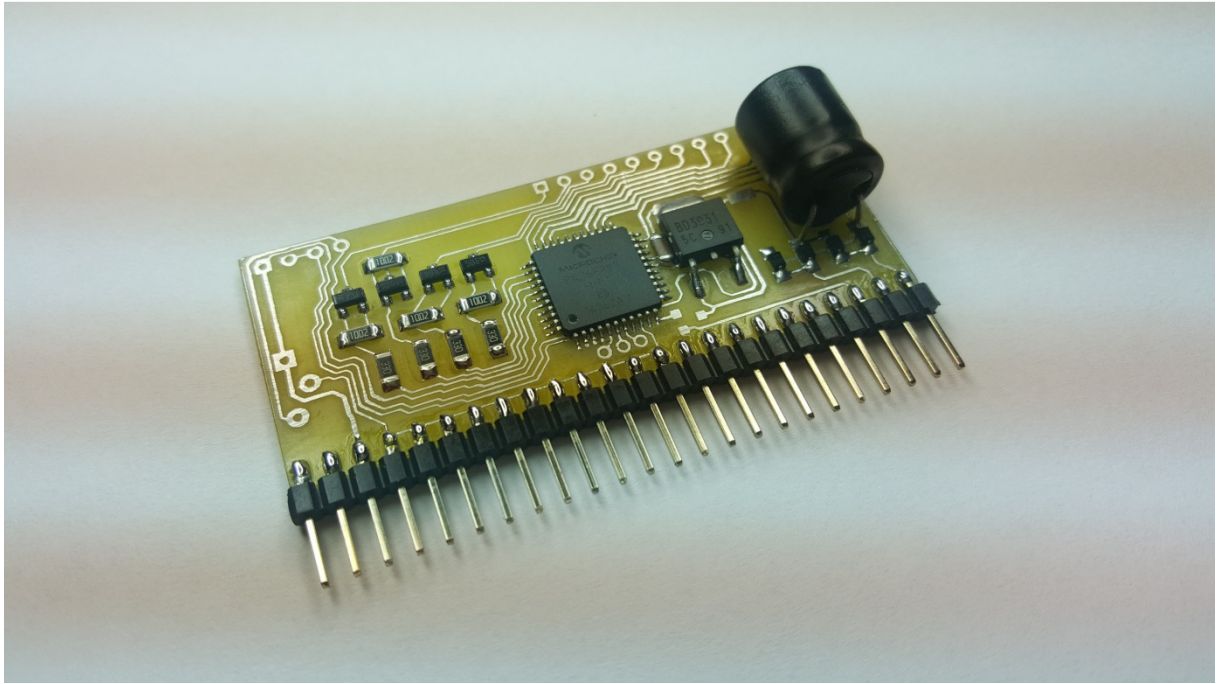
#### Főpanel nyák:



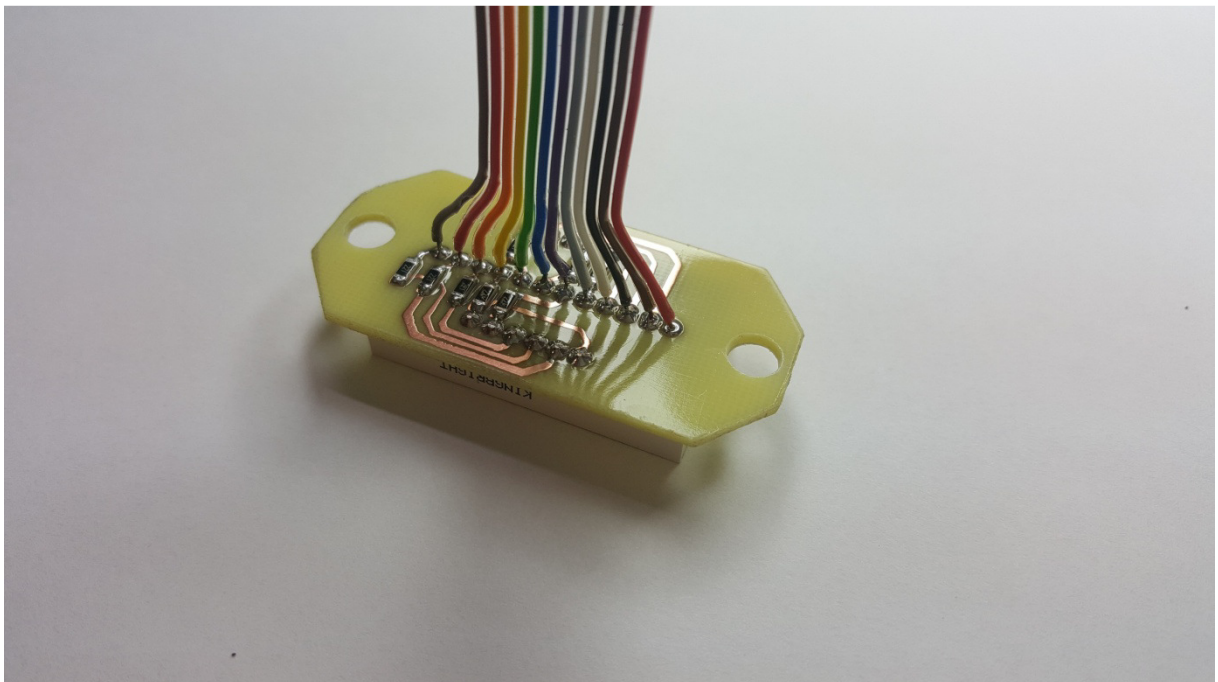
#### Főpanel beültetési rajz:



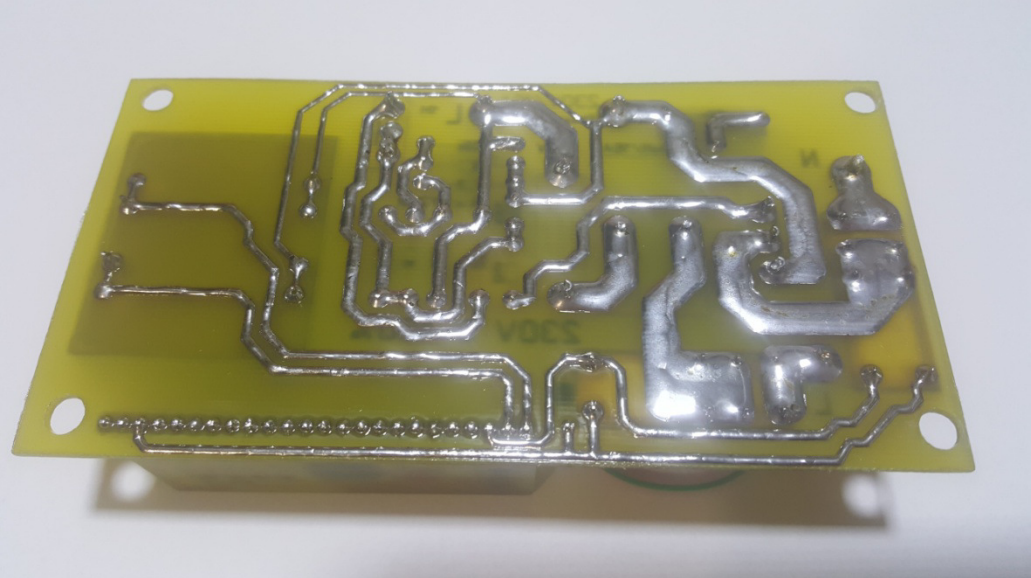
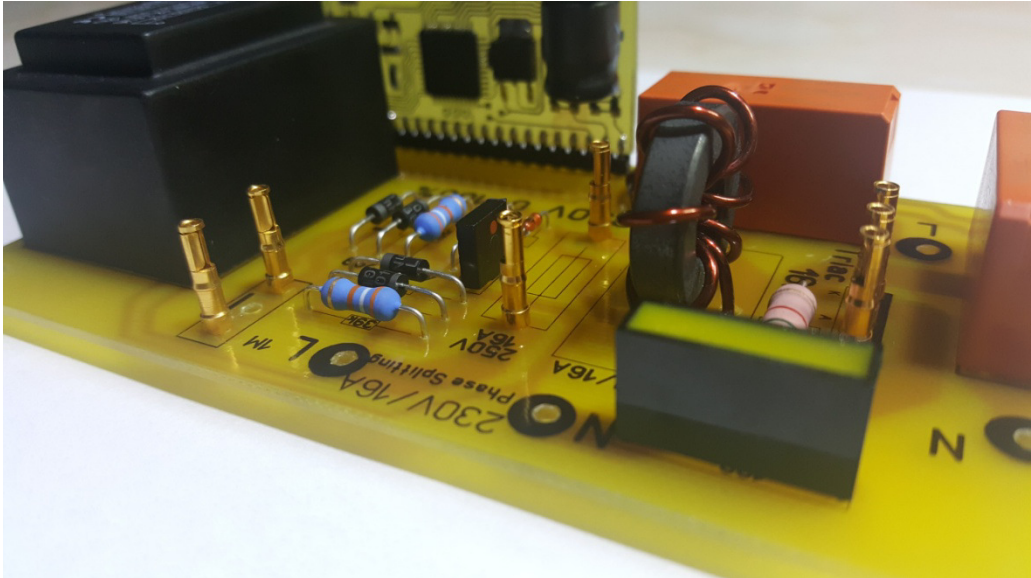
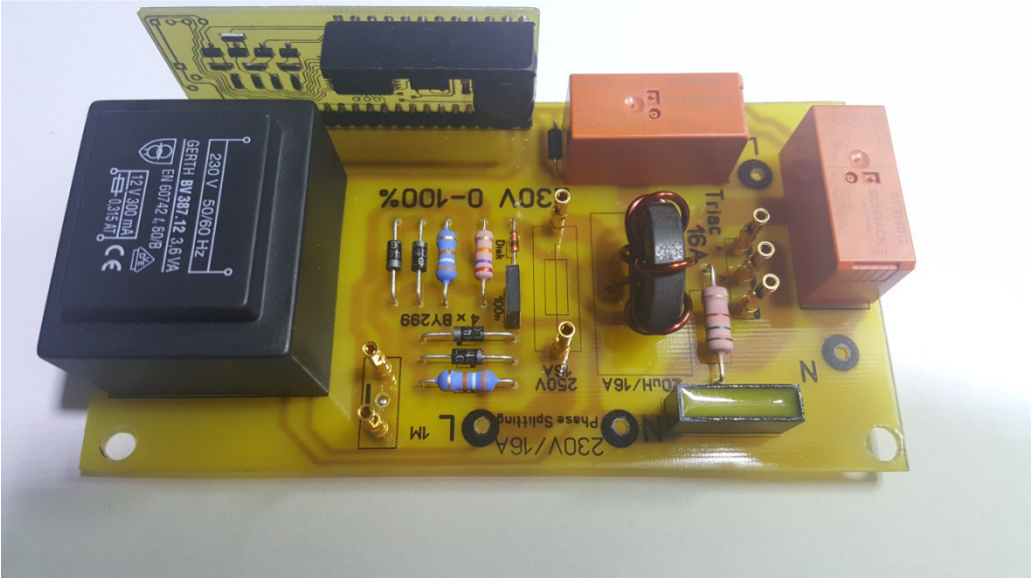
**Mikrovezérlő panel:**

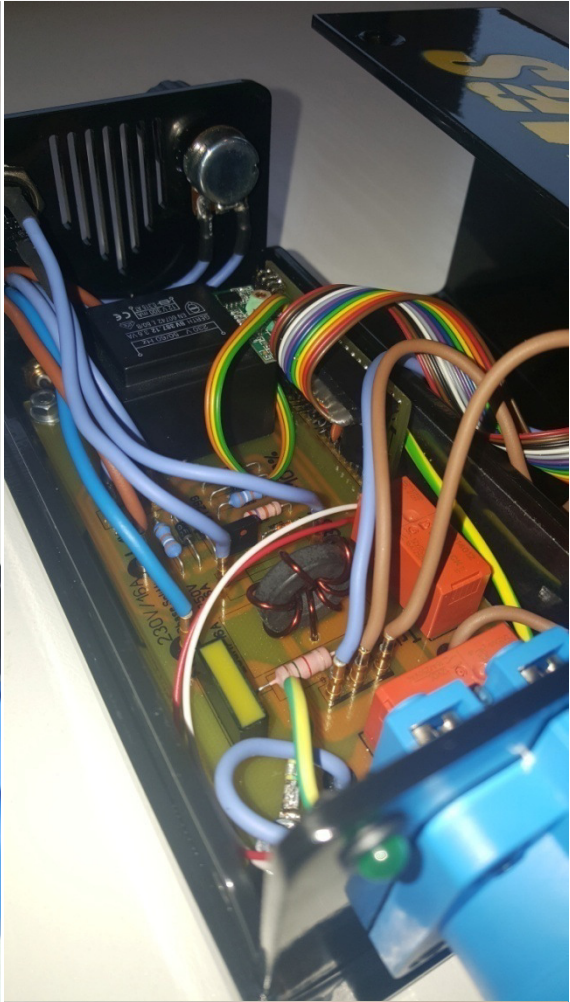


**Kijelző panel:**



**Félkész beültetés:**

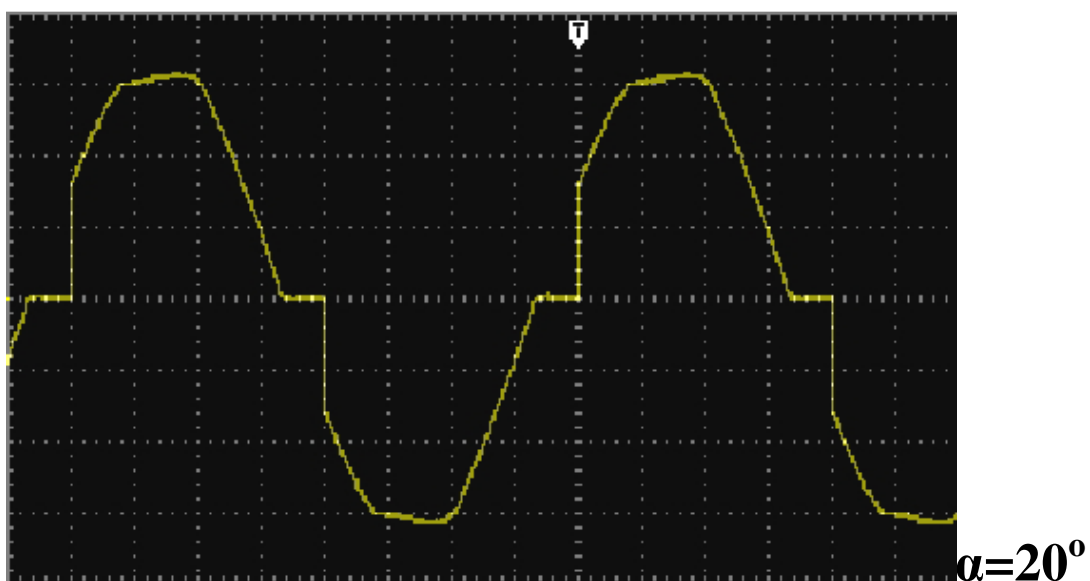
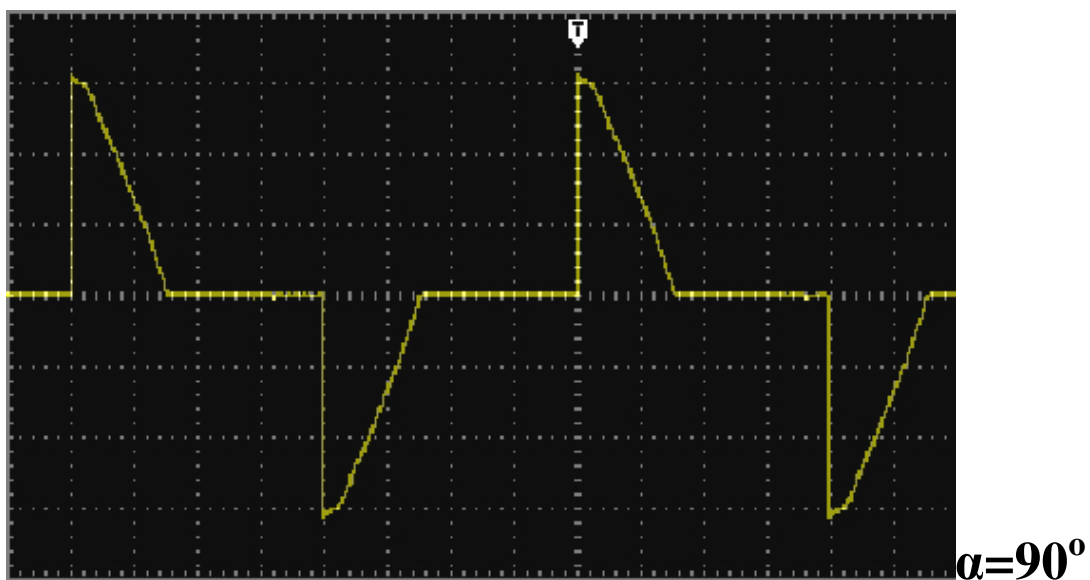
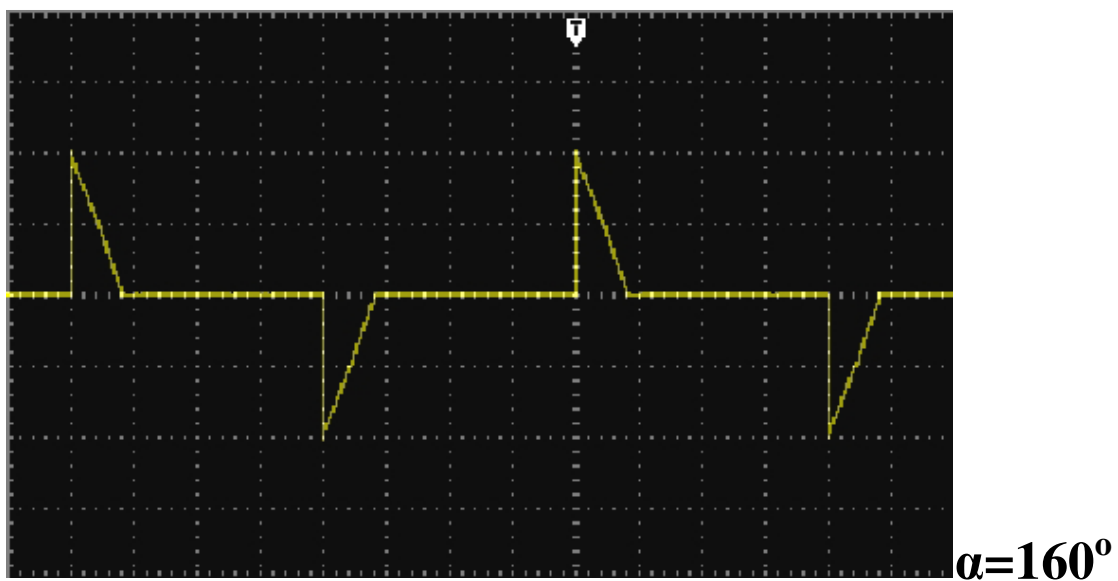






## 5. Műszeres mérések

### 5.1 Kimeneti jelalak:

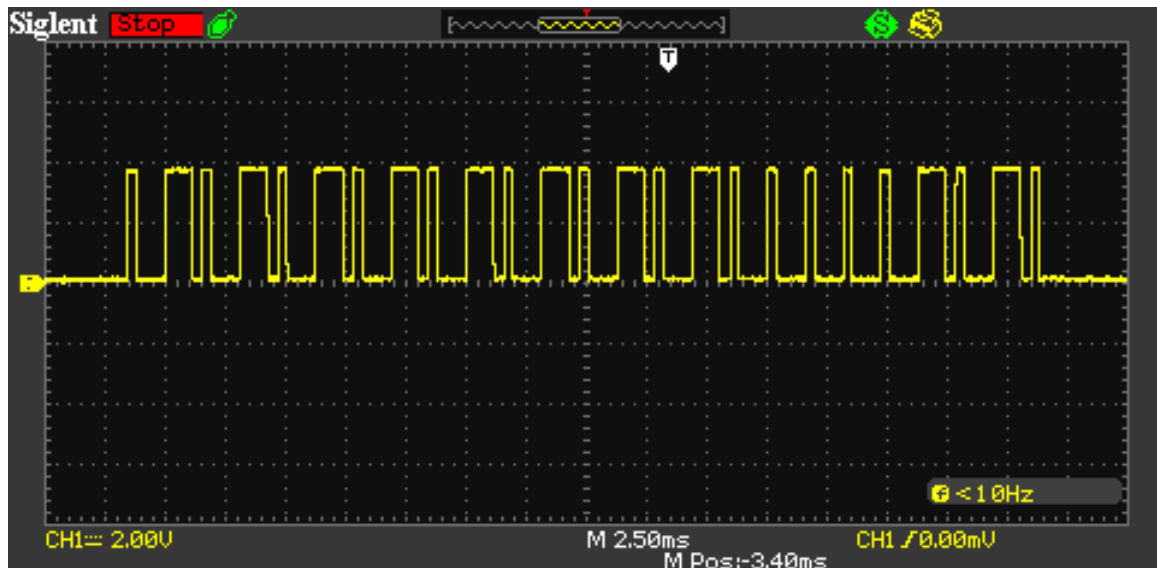




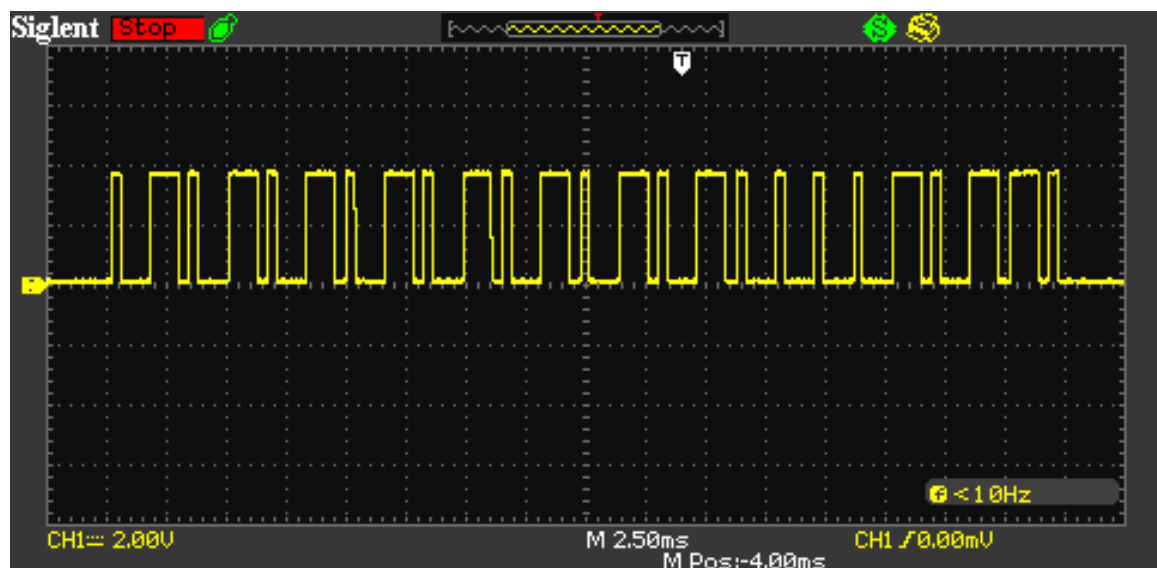
## 5.2 RF Modul:

Az RF modul jelének a feldolgozásához először az „adatcsomag” jelalak, kitöltését, esetleges periódusidejét, illetve frekvenciáját kellett megállapítani, melyet követően a mikrovezérlőbe írt program elkészíthető.

Bekapcsolás esetén az RF modul kimenetén a következő jel jelenik meg:



Kikapcsolás esetén pedig a következő:



Megfigyelhető, hogy a teljes jel eleje be és kikapcsolás esetén változatlan. Az eltérés a jel végén található különböző hosszú és rövid impulzusokban van.