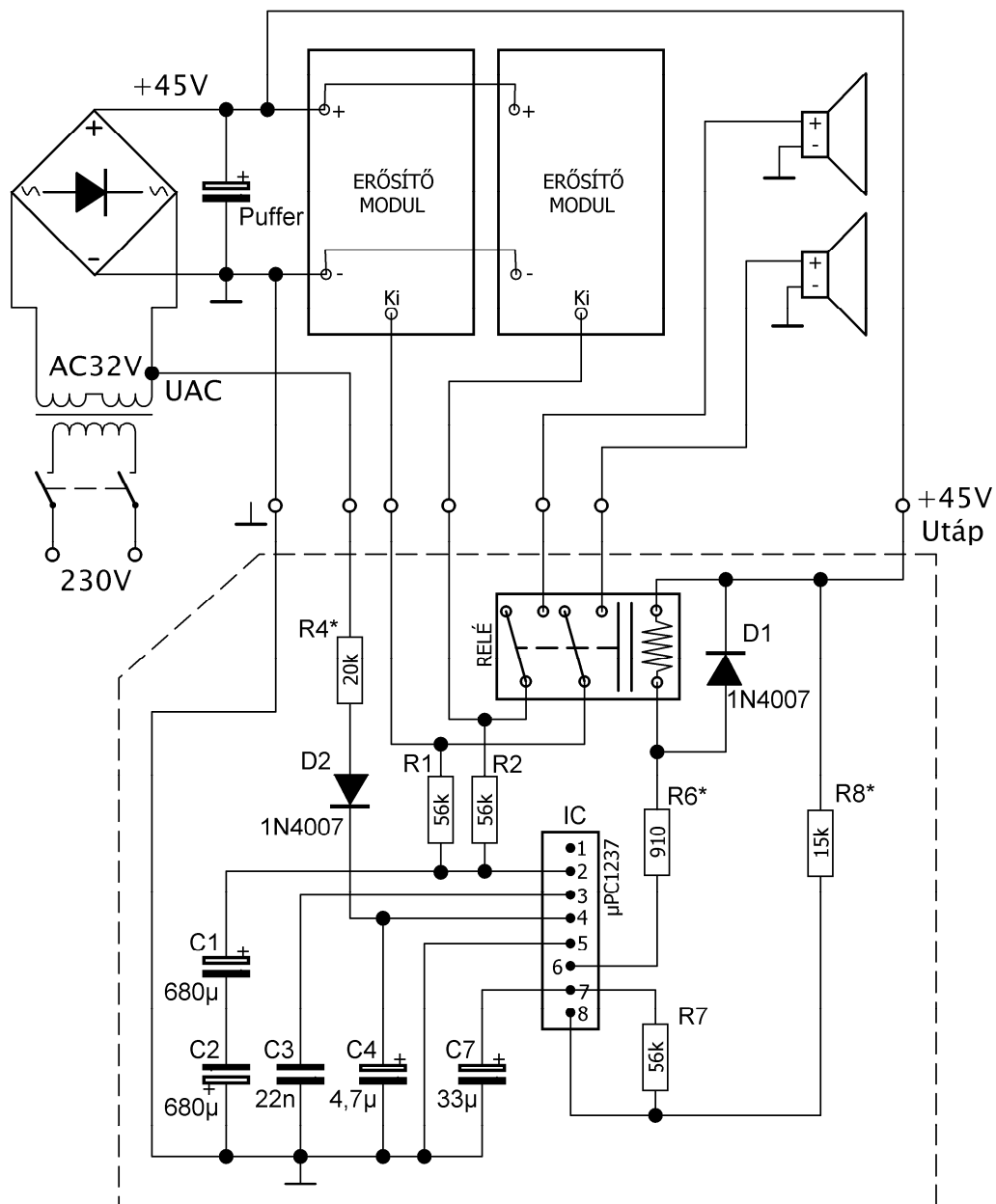


# Hangszóróvédelem $\mu$ PC1237-es IC-vel /15 db alkatrész felhasználásával/

Aszimmetrikus transzformátor esetén



A rajzot Szűcs Vendel készítette 2009-ben  
/Saját és mások tapasztalatai alapján./

## Alkatrészlista 45V-ra:

IC:  $\mu$ PC1237  
 D1: 1N4007  
 D2: 1N4007  
 C1: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C2: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C3: 22nF/63V elhagyható  
 C4: 4,7 $\mu$ F/63V  
 C7: 33...47 $\mu$ F/63V  
 R1: 56k $\Omega$   
 R2: 56k $\Omega$   
 R4: 20k $\Omega$ , opcionális  
 R6: 910 $\Omega$ , opcionális  
 R7: 56k $\Omega$   
 R8: 15k $\Omega$ , opcionális  
 RELÉ: 24V, 1100 $\Omega$   
 minimum. 500 $\Omega$



Utáp=25...60V

$R6 = (\text{Utáp} - \text{Urelé}) / (\text{Urelé} / \text{Rrelé})$   
 $R6 = (45\text{V} - 24\text{V}) / (24\text{V} / 1100\Omega) = 960\Omega \rightarrow 910\Omega$  vagy 1k $\Omega$

Késleltetési idő:

$T = -C7 \times R7 \times \ln[(U8 - U7) / U8]$

U8=3,4V jell. érték

U7=2,06V jell. érték

C7=33 $\mu$ F=0,000033F

R7=56000 $\Omega$

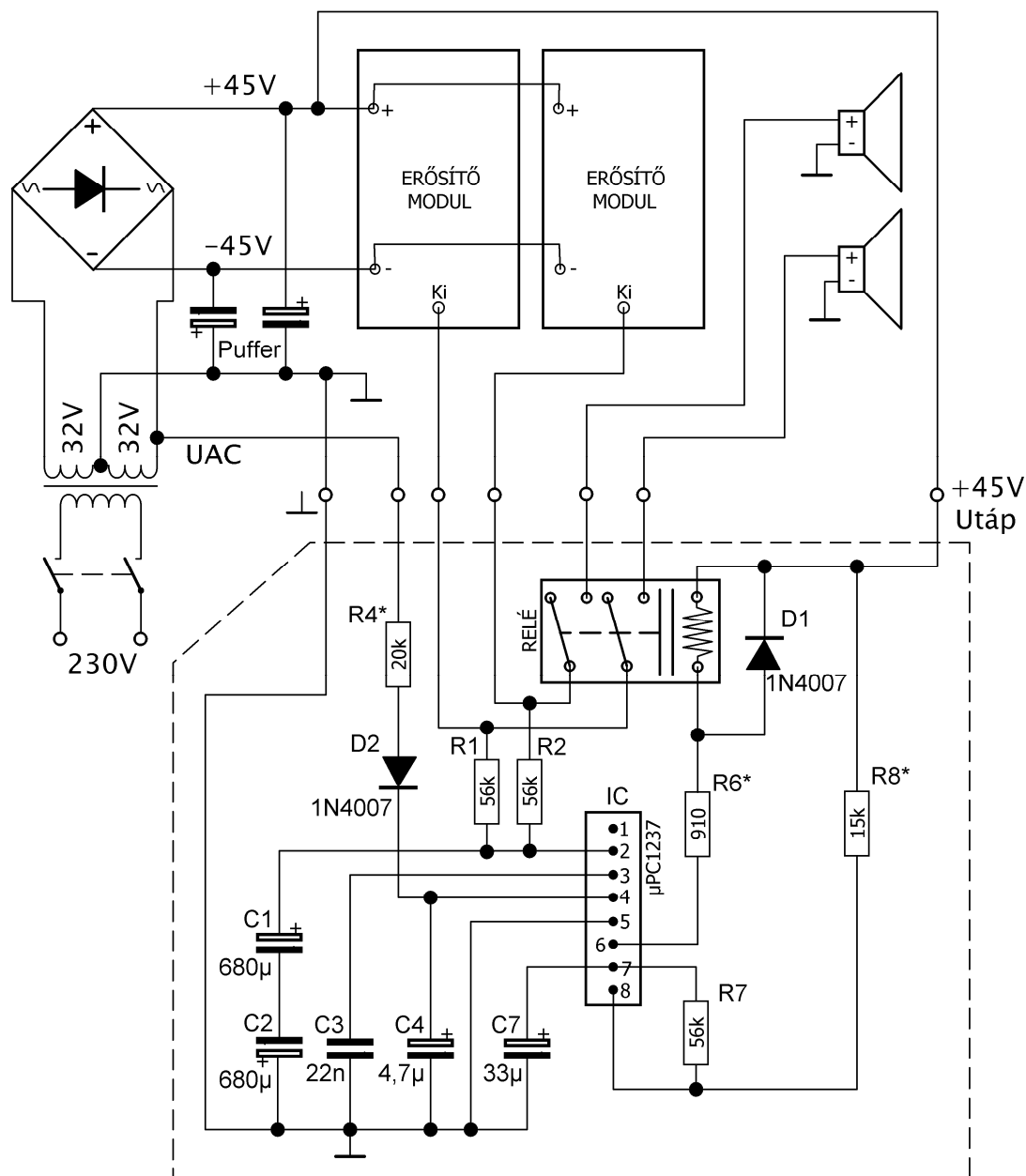
$T = -0,000033\text{F} \times 56000\Omega \times \ln[(3,4\text{V} - 2,06\text{V}) / 3,4\text{V}] = 1,72\text{sec.}$

$T = -0,000047\text{F} \times 56000\Omega \times \ln[(3,4\text{V} - 2,06\text{V}) / 3,4\text{V}] = 2,45\text{sec.}$

UAC	R4	Utáp	R8
5V	820	25V	7,5k
10V	3,9k	28V	8,2k
12V	6,2k	30V	9,1k
15V	8,2k	32V	10k
18V	10k	34V	11k
20V	12k	36V	11k
22V	13k	38V	12k
25V	15k	40V	13k
28V	16k	42V	13k
30V	18k	44V	13k
32V	20k	46V	15k
35V	22k	48V	16k
40V	25k	50V	16k
45V	27k	52V	16k
50V	33k	54V	18k
55V	36k	56V	18k
60V	39k	58V	18k
65V	43k	60V	20k

Ajánlott ellenállásértékek  
Utáp és az UAC függvényében

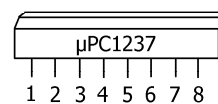
## Hangszóróvédelem $\mu$ PC1237-es IC-vel /15 db alkatrész felhasználásával/ Szimmetrikus transzformátor esetén



A rajtot Szűcs Vendel készítette 2009-ben  
/Saját és mások tapasztalatai alapján./

### Alkatrészlista 45V-ra:

IC:  $\mu$ PC1237  
 D1: 1N4007  
 D2: 1N4007  
 C1: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C2: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C3: 22nF/63V elhagyható  
 C4: 4,7 $\mu$ F/63V  
 C7: 33...47 $\mu$ F/63V  
 R1: 56k $\Omega$   
 R2: 56k $\Omega$   
 R4: 20k $\Omega$ , opcionális  
 R6: 910 $\Omega$ , opcionális  
 R7: 56k $\Omega$   
 R8: 15k $\Omega$ , opcionális  
 RELÉ: 24V, 1100 $\Omega$   
 minimum. 500 $\Omega$



Utáp=25...60V

$R6 = (\text{Utáp} - U_{\text{relé}}) / (U_{\text{relé}} / R_{\text{relé}})$   
 $R6 = (45V - 24V) / (24V / 1100\Omega) =$   
 $= 960\Omega \rightarrow 910\Omega$  vagy 1k $\Omega$

Késleltetési idő:

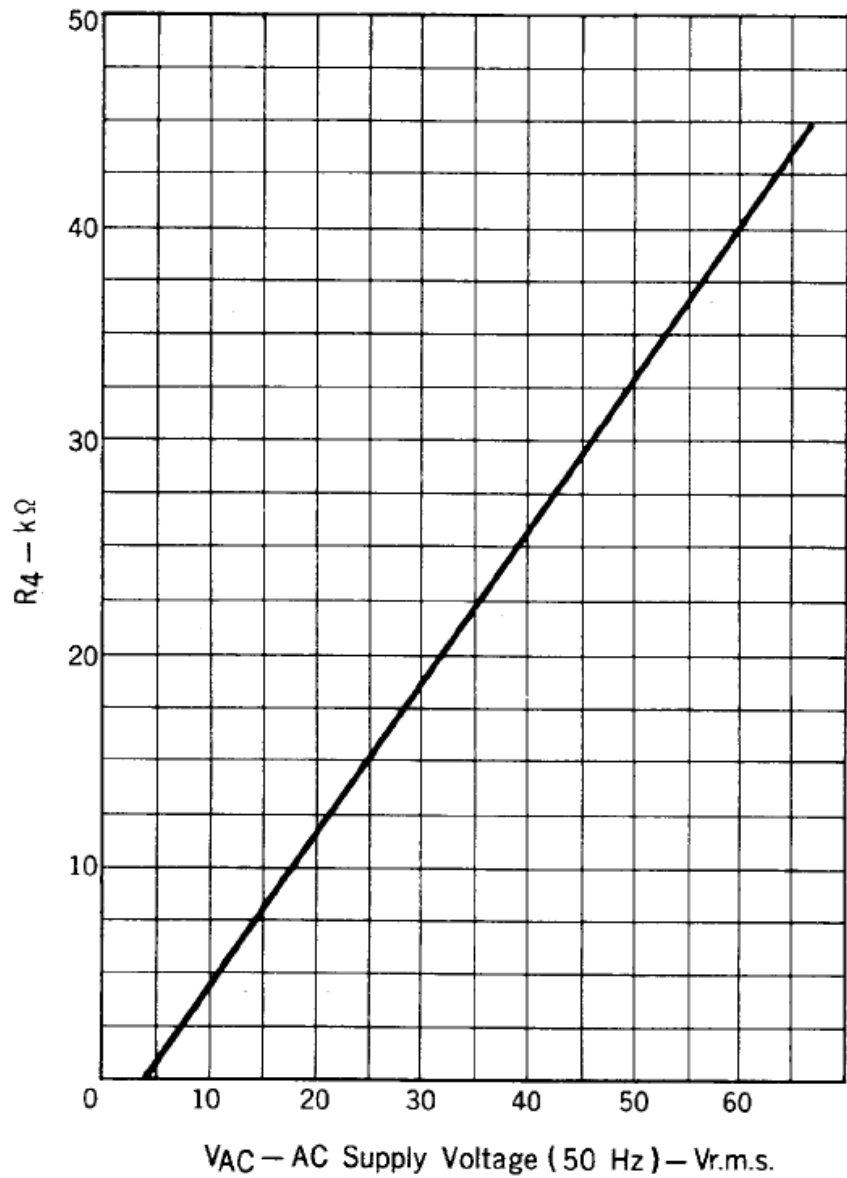
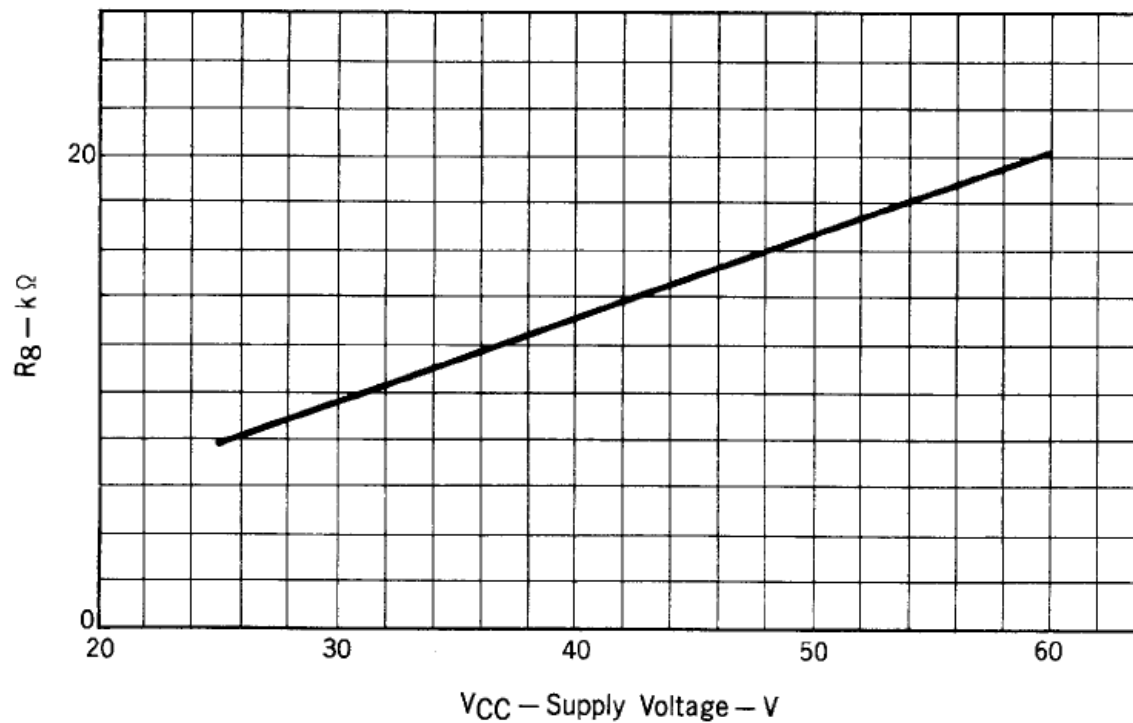
$T = -C7 \times R7 \times \ln[(U8 - U7) / U8]$   
 $U8 = 3,4V$  jell. érték  
 $U7 = 2,06V$  jell. érték  
 $C7 = 33\mu F = 0,000033F$   
 $R7 = 56000\Omega$

$T = -0,000033F \times 56000\Omega \times \ln[(3,4V - 2,06V) / 3,4V] = 1,72\text{sec.}$   
 $T = -0,000047F \times 56000\Omega \times \ln[(3,4V - 2,06V) / 3,4V] = 2,45\text{sec.}$

UAC	R4	Utáp	R8
5V	820	25V	7,5k
10V	3,9k	28V	8,2k
12V	6,2k	30V	9,1k
15V	8,2k	32V	10k
18V	10k	34V	11k
20V	12k	36V	11k
22V	13k	38V	12k
25V	15k	40V	13k
28V	16k	42V	13k
30V	18k	44V	13k
32V	20k	46V	15k
35V	22k	48V	16k
40V	25k	50V	16k
45V	27k	52V	16k
50V	33k	54V	18k
55V	36k	56V	18k
60V	39k	58V	18k
65V	43k	60V	20k

Ajánlott ellenállásértékek  
 Utáp és az UAC függvényében

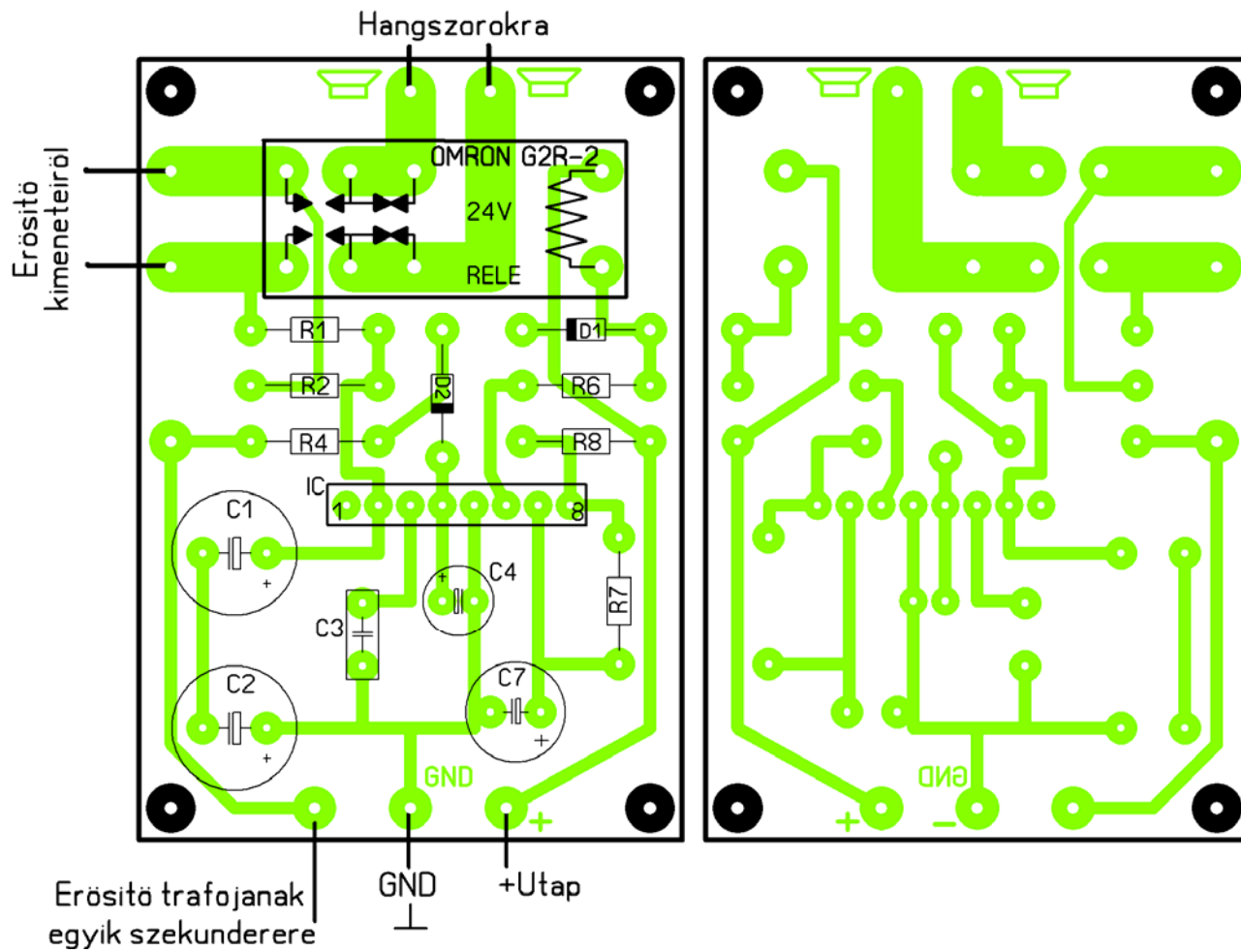
- A „fentebb” közölt ellenállás táblázatok csak ajánlások! Az itt látható két adatlapi diagram alapján készítettem őket.
- Az ellenállások (R4,R8) választásnál mindig a kiválasztott pontos értékhez legközelebb lévő, kisebb szabványos értéket válasszuk!
- R6-ot a képlet alapján számoljuk és itt is a pontos értékhez legközelebb levő, kisebb szabványos értéket válasszuk!
- C7 növelésével pl: 47...100uF, növekedni fog a relé késleltetési ideje! Az időértéket a fenti képlettel számolhatjuk mindent SI-be helyettesítve.
- C3 beépítésével „baj” esetén csak az áramkör ki és bekapcsolásával lehet aktívvá tenni a védelmet, tehát „resetelni” kell, addig nem fog behúzni a relé! C3 rövidre zárásának az IC egyes lábhoz tartozó áramvédelemnél van jelentősége.
- C1, C2 értéke lehet 470uF is. C1, C2 helyett lehet 1 db 330uF-os bipoláris kondenzátor is. Szükség esetén nem kell 2db kondenzátor elég egy 330uF-os elkó is. A tesztek során úgy is működött a védelem. A két negatív sarkaival szembefordított kondenzátor, vagy a bipoláris kondenzátor biztonsági okok miatt jobb megoldás, ugyanis szimmetrikus táp esetén a végfok kimenetére negatív táp is kikerülhet és ez a kondenzátor pozitív kivezetésére kerül, amit az nem sokáig tolerál.
- A kondenzátorok feszültségértékét nem érdemes az Utáp értékénél nagyobbra választani! Pl: 60V esetén C3,C4,C7 63V-osak legyenek! Ezekre egyébként ennél jóval kevesebb feszültség jut, C1,C2-őt is elég 25-35V-osra választani, itt is jóval kevesebb a valódi feszültség.
- A relé ellenállás értéke ne legyen 500  $\Omega$ -nál kisebb!!! A relé kapcsoló felületei lehetőség szerint legyenek nagyok és oxidmentesek. (Min. 5Ampert tudjon kapcsolni)
- Az ellenállások 0,5-0,6W-osak! Ha a relé ellenállása 500...800 $\Omega$  –os, R6 teljesítményét minimum 1W-osra növeljük.
- R4-et az erősítő transzformátorának egyik szekunder ágára kell kötni. Aszimmetrikus transzformátornál mindegy, hogy melyikre kötjük a kettőből, szimmetrikus transzformátornál a középvezetést kivéve a másik kettő egyikéhez kell kötni, mindegy, hogy melyikhez.
- A kapcsolás külön tápegységről is működtethető, ebben az esetben az erősítő tápegységének GND-jét össze kell kötni a védelem GND-jével.

$R_4$  to  $V_{AC}$  Characteristic $R_8$  to  $V_{CC}$  Characteristic

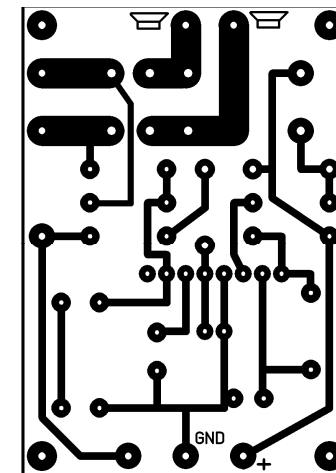
	Arany	Fekete	Barna	Vörös	Narancs	Sárga	Zöld
1 -	1R0	10R	100R	1K0	10K	100K	1M0
2 -	1R1	11R	110R	1K1	11K	110K	1M1
3 -	1R2	12R	120R	1K2	12K	120K	1M2
4 -	1R3	13R	130R	1K3	13K	130K	1M3
5 -	1R5	15R	150R	1K5	15K	150K	1M5
6 -	1R6	16R	160R	1K6	16K	160K	1M6
7 -	1R8	18R	180R	1K8	18K	180K	1M8
8 -	2R0	20R	200R	2K0	20K	200K	2M0
9 -	2R2	22R	220R	2K2	22K	220K	2M2
10 -	2R4	24R	240R	2K4	24K	240K	2M4
11 -	2R7	27R	270R	2K7	27K	270K	2M7
12 -	3R0	30R	300R	3K0	30K	300K	3M0
13 -	3R3	33R	330R	3K3	33K	330K	3M3
14 -	3R6	36R	360R	3K6	36K	360K	3M6
15 -	3R9	39R	390R	3K9	39K	390K	3M9
16 -	4R3	43R	430R	4K3	43K	430K	4M3
17 -	4R7	47R	470R	4K7	47K	470K	4M7
18 -	5R1	51R	510R	5K1	51K	510K	5M1
19 -	5R6	56R	560R	5K6	56K	560K	5M6
20 -	6R2	62R	620R	6K2	62K	620K	6M2
21 -	6R8	68R	680R	6K8	68K	680K	6M8
22 -	7R5	75R	750R	7K5	75K	750K	7M5
23 -	8R2	82R	820R	8K2	82K	820K	8M2
24 -	9R1	91R	910R	9K1	91K	910K	9M1
							10M ↑ Kék

**Színkódok az E24 ellenállás sorral**

## Nyákterv és beültetési rajz, nem méretarányos



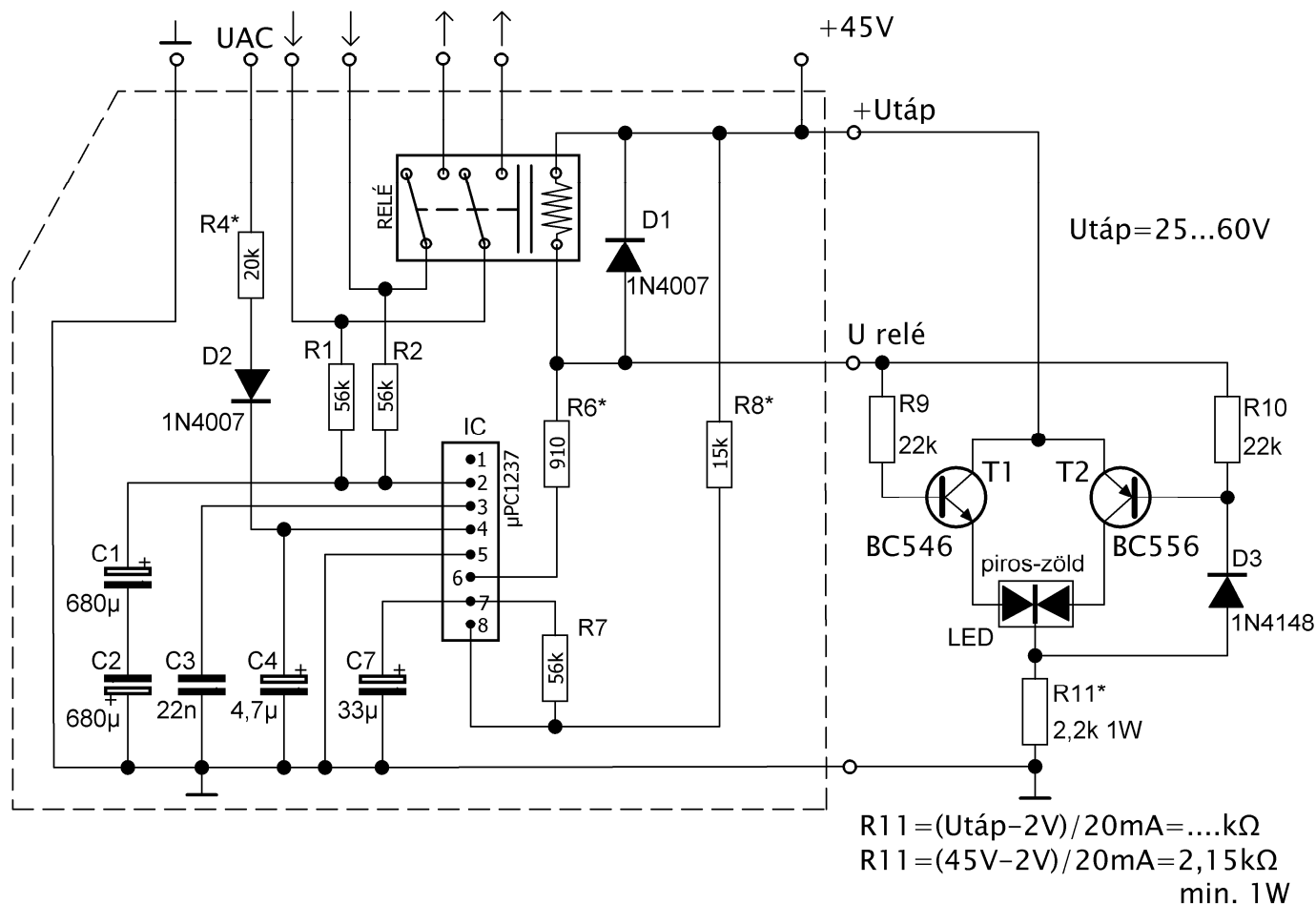
## Méretarányos nyákrasz vasalásos technikához:



## Hangszóróvédelem $\mu$ PC1237-es IC-vel LED-es kijelző bővítés

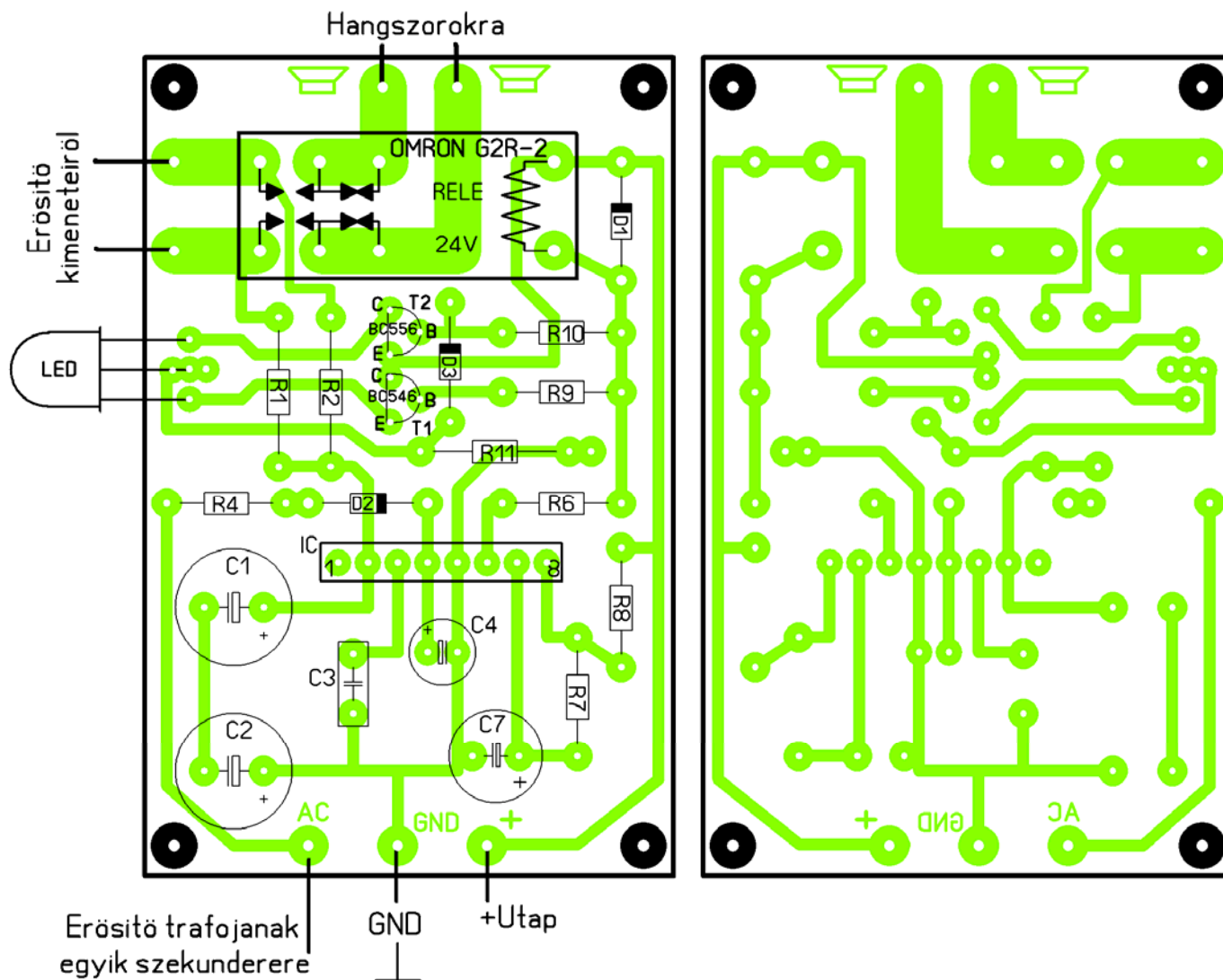
### Alkatrészlista 45V-ra:

IC:  $\mu$ PC1237  
 D1: 1N4007  
 D2: 1N4007  
 D3: 1N4148  
 C1: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C2: 470...680 $\mu$ F/35V  
 C3: 22nF/63V  
 C4: 4,7 $\mu$ F/63V  
 C7: 33...47 $\mu$ F/63V  
 R1: 56k $\Omega$   
 R2: 56k $\Omega$   
 R4: 20k $\Omega$ , opcionális  
 R6: 910 $\Omega$ , opcionális  
 R7: 56k $\Omega$   
 R8: 15k $\Omega$ , opcionális  
 R9: 22k $\Omega$   
 R10: 22k $\Omega$ ,  
 R11: 2,2k $\Omega$ , opcionális,  
 minimum. 1W-os  
 RELÉ: 24V, 1100 $\Omega$   
 minimum 500 $\Omega$ -os  
 T1: BC546  
 T2: BC556  
 LED: kétszínű, háromlábú  
 \piros-zöld, 2V, 20mA\

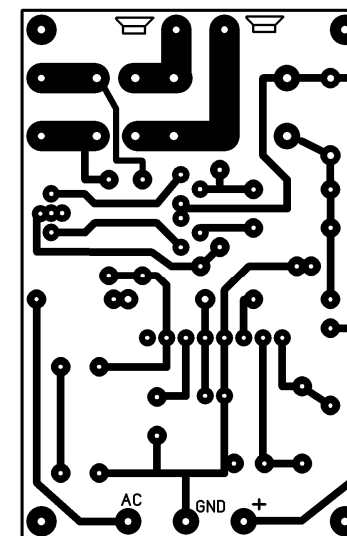


- A védelmet egyszerűen kiegészíthetjük egy praktikus kétszínű, háromlábú LED segítségével. A kiegészítő kapcsolást az alapkapcsolástól jobbra rajzoltam meg.
- Az erősítőt, egyben a védelmet bekapcsolva, a késleltetés időtartalma alatt pirosan fog világítani a led, a relé meghúzásakor átvált zöldre. Esetleges „baj” esetén old a relé, és a led pirosan fog világítani.
- R11 értékét példaként 45V-os tápfeszültséggel a képlet alapján számoltam. Így a ledre 2V és 20mA fog jutni, ha esetleg más nagyobb teljesítményű ledet választunk, akkor a képletbe az adott ledre jellemző értékekkel kell számolnunk. R11 teljesítménye min. 1W-os legyen, hogy ne melegedjen túlságosan. A kiszámolt ellenállásértékhez a szabványhoz legközelebb eső nagyobb értékű ellenállást válasszuk!
- Természetesen az egy kétszínű ledet helyettesíthetjük két egyszínűvel.

## Nyákterv és beültetési rajz a LED-es bővítéshez



## Méretarányos nyáktrajz vasalásos technikához (LED-es bővítéshez):



A nyákterv természetesen alkalmazható úgy is, hogy a LED-es bővítést kihagyjuk, tehát a LED-es bővítéshez szükséges alkatrészeket nem ültetjük be. Attól a nyáktrajz még használható az alap védelmi áramkörhöz, csak 7 alkatrésszel kevesebb lesz a panelon.