

# **Elektronikai laboratóriumi gyakorlatok**

Bevezető előadás

# Elérhetőségek

Nukleáris Technikai Intézet

Laboratórium: R. ép. II. emelet 214. terem

Oktatóink:

Dr. Pór Gábor ([por@reak.bme.hu](mailto:por@reak.bme.hu))

Farkas Viktor ([viktor.farkas@reak.bme.hu](mailto:viktor.farkas@reak.bme.hu))

Demonstrátorok és doktoranduszok:

Andorfi István, Sebestyén Dániel, Zsákai András

Tantárgyi honlap:

[oktatok.reak.bme.hu/farkas/elektronika-laboratorium/](http://oktatok.reak.bme.hu/farkas/elektronika-laboratorium/)

# Órák

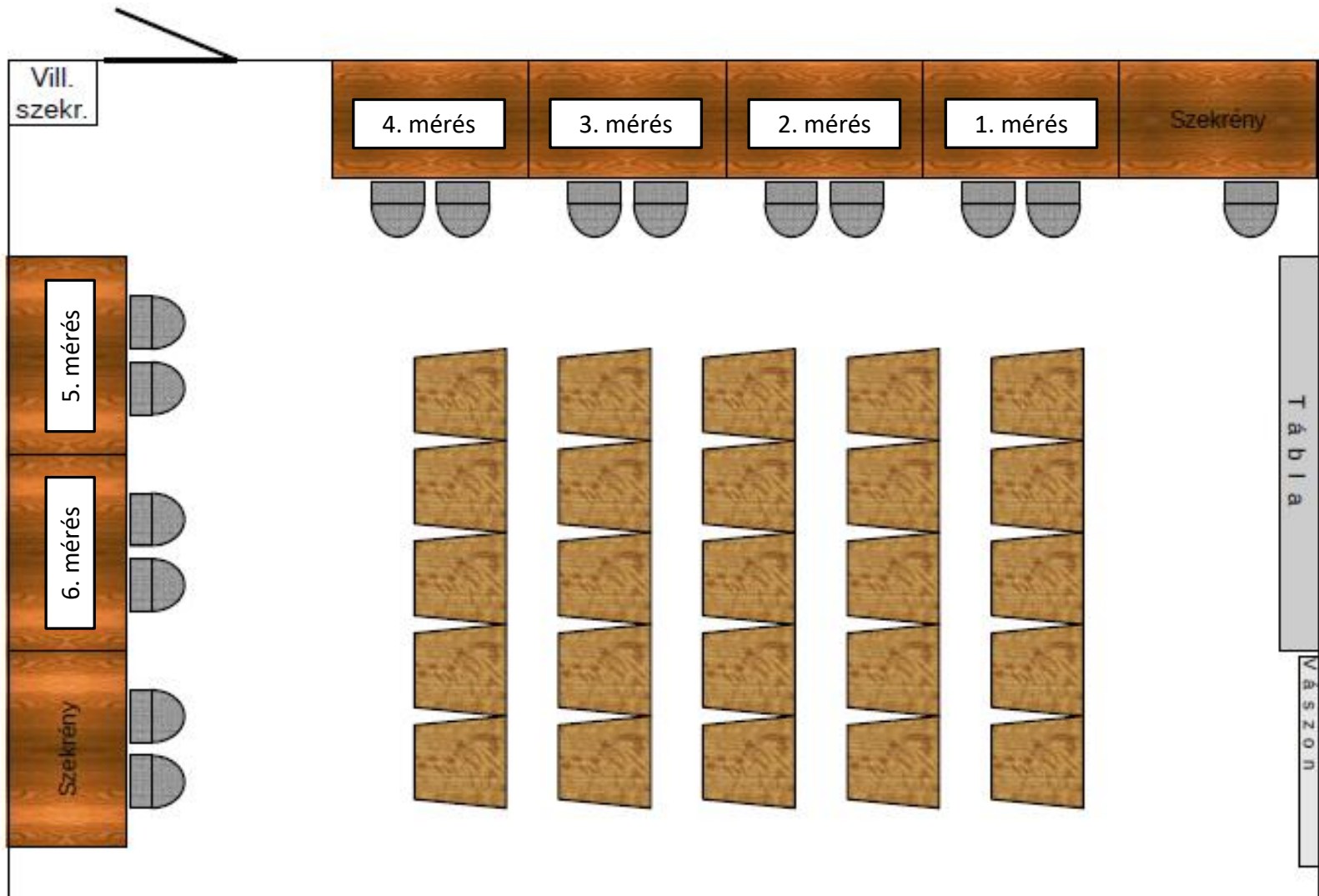
Csütörtök délelőtt
<b>1. csoport</b>
2025.02.20
2025.03.06
2025.03.20
2025.04.03
<del>2025.04.17</del>
2025.05.08

Csütörtök délután
<b>2. csoport</b>
2025.02.20
2025.03.06
2025.03.20
2025.04.03
<del>2025.04.17</del>
2025.05.08

Csütörtök délután
<b>3. csoport</b>
2025.02.27
2025.03.13
2025.03.27
2025.04.10
<del>2025.05.01</del>
2025.05.15

4x45 perc összevonva van megtartva,  
de bármikor kimehetnek szünetre.

# Elektronika labor alaprajza



# Mérések

## Mérési útmutatók

- Billenő áramkörök
- Műveleti erősítők alapkapcsolásai
- Komparátorok vizsgálata
- Koincidencia áramkör , Jelterjedés hatása az átvitt jelre
- Természetes cirkuláció sebességének mérése
- Tranzisztoros erősítő alapkapcsolások és a Miller-effektus vizsgálata

A mérési útmutatók elérhetők a honlapon és a Teams-en is.

# Laborkövetelmények

- A mérési utasítások ismerete kötelező.
- Beugró ZH 2 kérdéssel.
- Jegyzőkönyv (következő mérésre).
- Jegyzőkönyv késedelmes beadása jegy levonásával jár!
- Minden mérést el kell végezni, 1 pótolható az erre szolgáló póthéten.
- Név, neptun kód, mérés megnevezése, mérésvezető neve, dátum szerepeljen rajta.
- Papíron és elektronikusan is beadható.
- Részletes szempontok és minta jegyzőkönyv külön pdf-ben.

# Baleset- és munkavédelem

## Érintésvédelem

A következő tapasztalati adatok 50 Hz frekvenciájú váltakozó áramra vonatkoznak, amely az emberben a bal kéz – jobb kéz vagy a kéz – láb útvonalon halad keresztül:

Áramerősség:	Hatása:
0,5-2 mA	Érzetküszöb
2-6 mA	Enyhe izomgörcs
6-10 mA	Fájdalmas izomgörcs
10-15 mA	Elengedési érték
15-25 mA	Mellkasi görcs, légzésbénulás
25-30 mA felett	Szívkamra lebegés, szívbénulás

A szervezeten minél hosszabb ideig folyik át áram, az annál veszélyesebb. Ezért kell az áramütött személyt a lehető leghamarabb kiszabadítani az áramkörből.

# Baleset- és munkavédelem

## Érintésvédelmi osztályok

I. érintésvédelmi osztály - védővezetős védelemmel ellátott készülékek. Pl.: mikrohullámú sütő



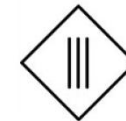
I. Érintésvédelmi osztály

II. érintésvédelmi osztály - kettős vagy megerősített szigetelésű berendezések. Pl.: kézi fúrógép

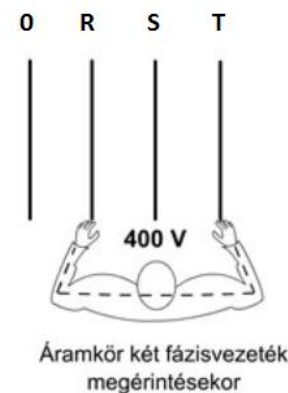
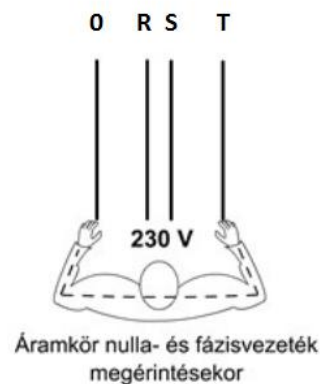
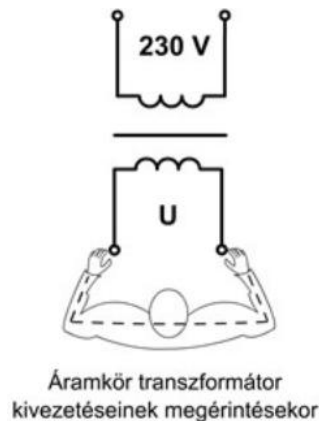


II. Érintésvédelmi osztály

III. érintésvédelmi osztály - törpefeszültségű készülékek (AC max. 50 V, DC max. 120 V). Pl.: 24 V-os forrasztópáka



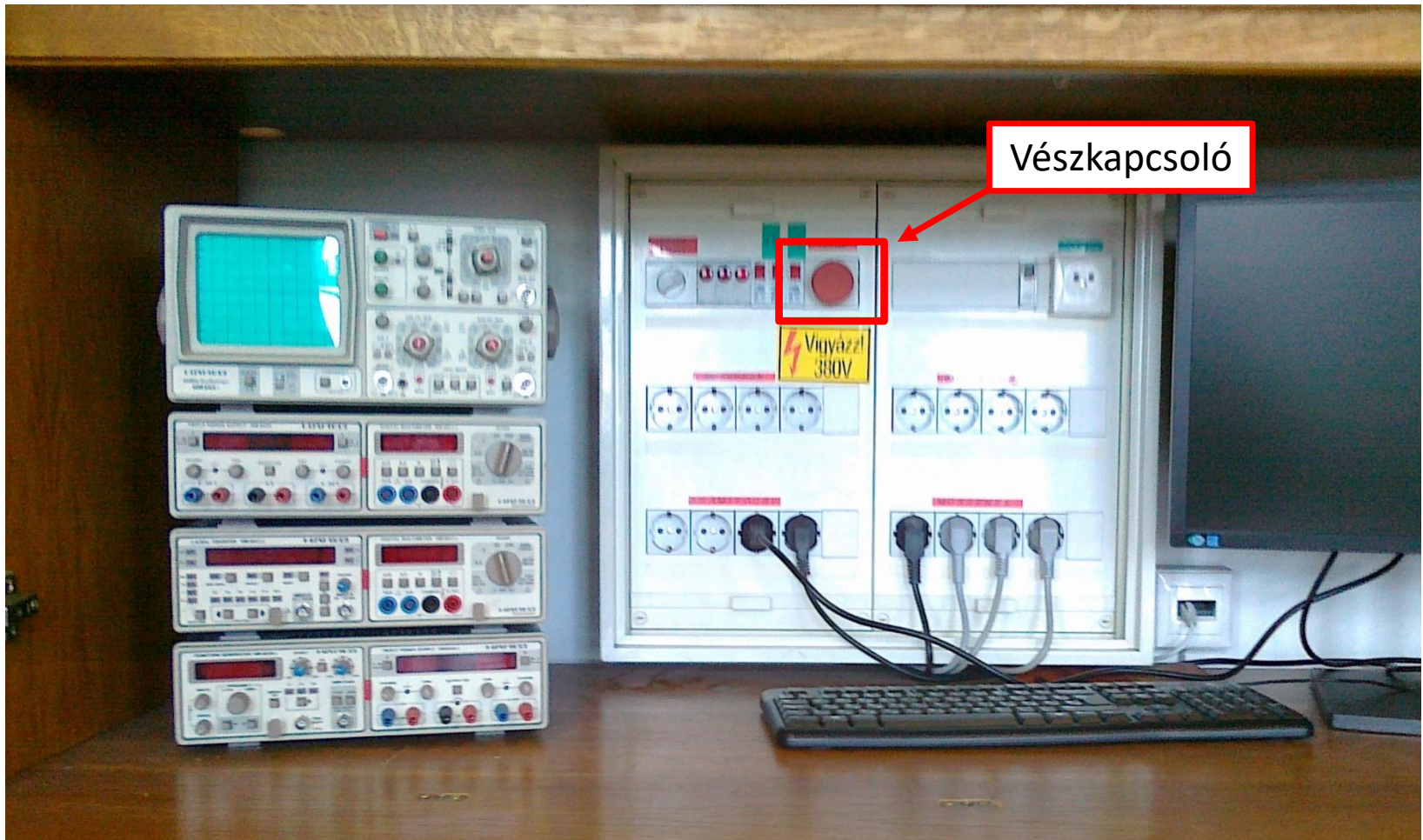
III. Érintésvédelmi osztály





# Baleset- és munkavédelem

## A munkahelyek áramtalanítása



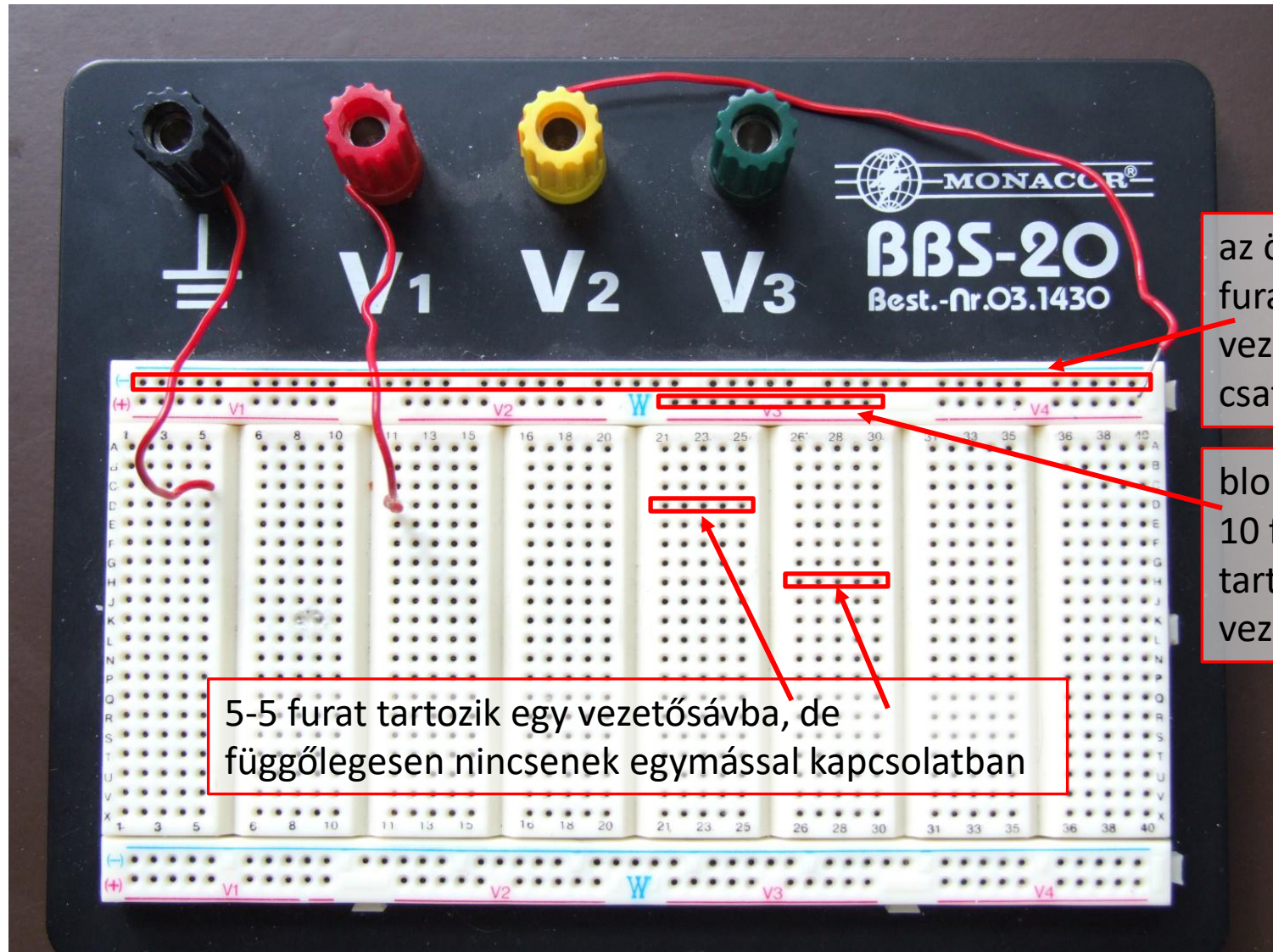
# Baleset- és munkavédelem

## Egyéb veszélyforrások munkánk során

- Az oszcilloszkóp mérőkábel merőhegye a jó érintkezés miatt nagyon hegyes
- Forrasztásnál a forrasztópáka hőmérséklete kb. 300 °C
- A forrasztó ón anyaga 63/37% ón-ólom ötvözet
- Az ólom nehézfém, mérgező! → Munka után, evés előtt kézmosás!!



# Dugaszolós próbapanel (breadboard)

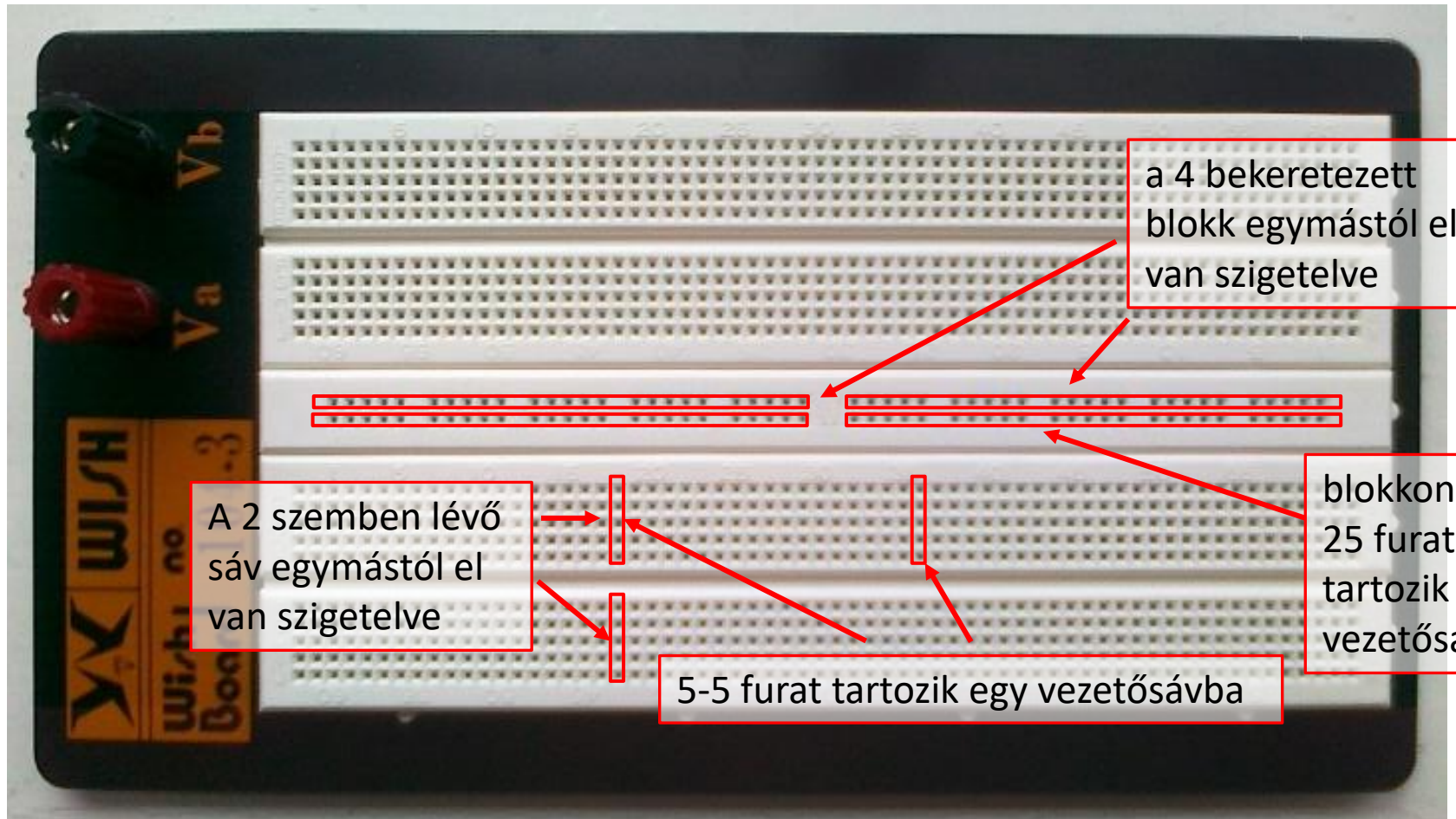


az összes furat egy vezetősávba csatlakozik

blokkonként 10 furat tartozik egy vezetősávba

5-5 furat tartozik egy vezetősávba, de függőlegesen nincsenek egymással kapcsolatban

# Dugaszolós próbapanel (breadboard)



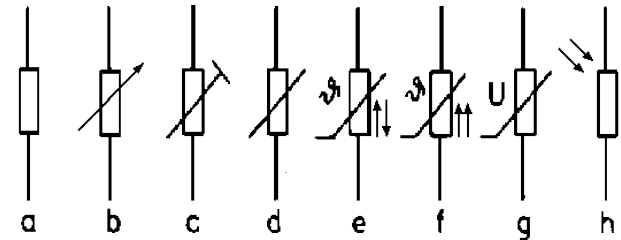
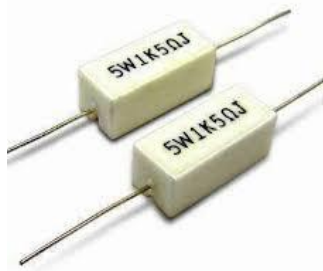
# Ellenállások jelölése

Történhet feliratokkal vagy színkódokkal.

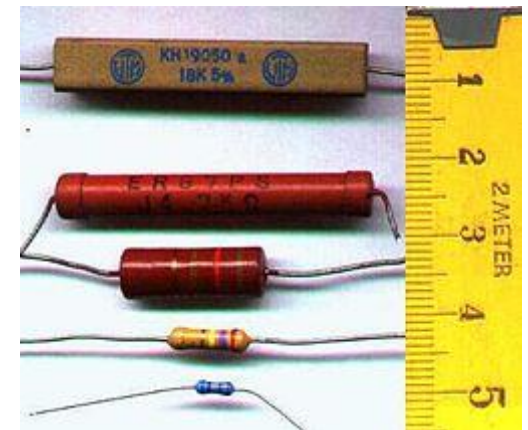
Értékjelölések: R=Ohm ( $\Omega$ ), k=kilo  $\Omega$ , M= mega  $\Omega$

Példa feliratokra:

4R7=4,7  $\Omega$ , 68k=68 k $\Omega$ , 2M2=2,2 M  $\Omega$ , k68=680  $\Omega$



A színkódok lehetnek 4 vagy 5 sávosak.



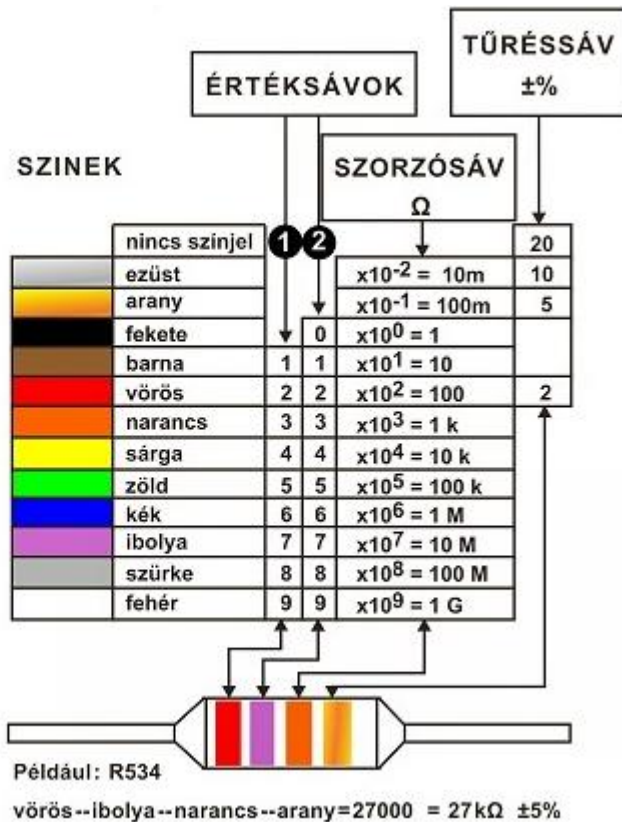
# Ellenállások jelölése színkódokkal

Értéksorok

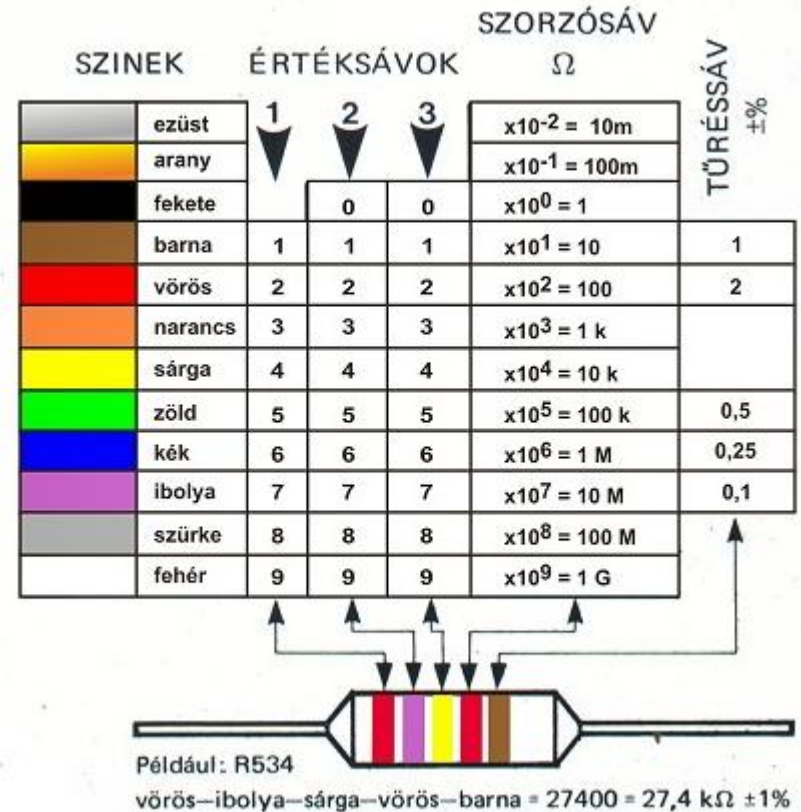
SOROK		
10		11
	12	13
15		16
	18	20
22		24
	27	30
33		36
	39	47
47		51
	56	62
68		75
	82	91

E6    E12    E24

4 sávos jelölés



5 sávos jelölés



# Kondenzátorok jelölése



Néhány tantál elektrolit kondenzátor esetében valamint a kerámia kondenzátorokon az alábbi módon tüntetik fel a kapacitás értékét.

Az érték pF-ban ( $10^{-12}$ ) van megadva, majd hatványkitevő következik.

Például:

$$103 = 10 \cdot 10^3 = 10\,000 \text{ pF} = 10 \text{ nF}$$

$$474 = 47 \cdot 10^4 = 470\,000 \text{ pF} = 470 \text{ nF}$$

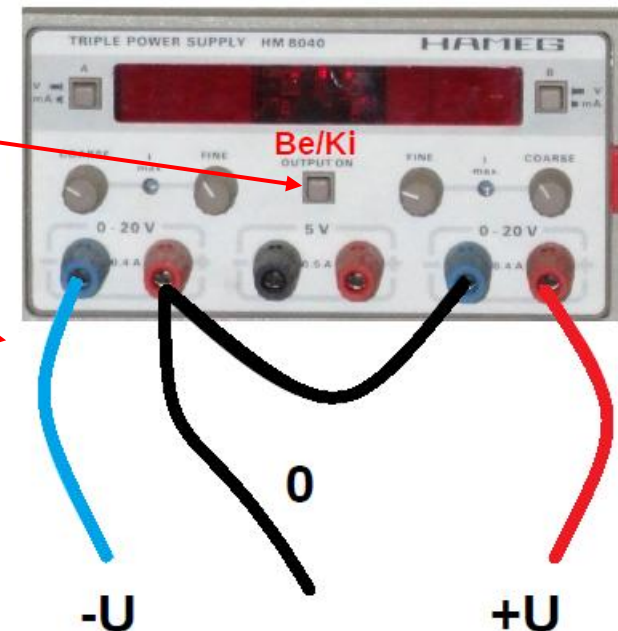
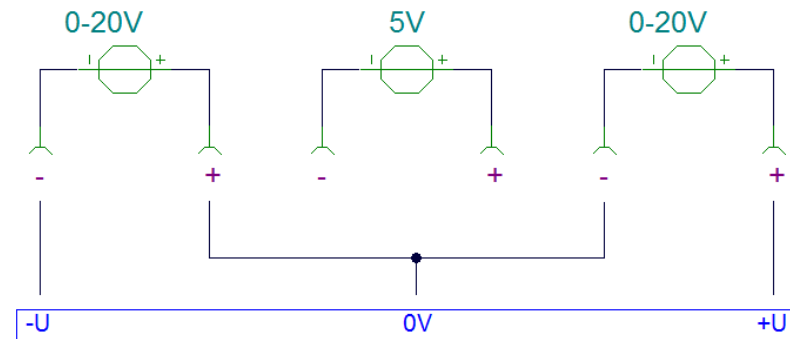
Az elektrolit kondenzátorok többségénél megadják  $\mu\text{F}$ -ban vagy  $\text{mF}$ -ban a kapacitás értékét.

Fóliakondenzátorok esetében pedig  $\mu\text{F}$ -ban vagy  $\text{nF}$ -ban adják meg ezt az értékét.

# Készülékeink

## Egyenfeszültségű tápegység

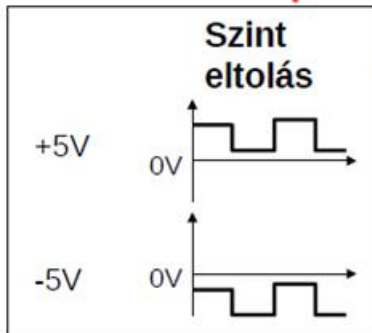
- 3 db föld független kimenettel rendelkezik
- 2 szabályozható, 1 fix feszültségű kimenet
- Kimenet engedélyező kapcsoló
- Szimmetrikus tápfeszültség igény esetén az alábbi elrendezés használható
- Fontos a vezeték színek logikus használata!





# Készülékeink

## Függvénygenerátor



Kimenet

- 10-es leosztás (mindkettőt benyomva:1/100)
- Offset nélkül 0 V-ra szimmetrikus kimeneti jel



## Multiméter

Csak ~1 kHz frekvenciáig!

- Tipikusan 1 M $\Omega$ -os  $R_{be}$
- Kijelzés: szinuszra vonatkoztatott effektív érték
- DC/AC mód

# Hibakeresés (áramkör élesztés)

- Feszültségmérés helyes sorrendben:
  - Tápfeszültség(ek) értéke
  - Bemeneti feszültség(ek) értéke
  - Kimeneti feszültség(ek) értéke
  - A feszültségek egyeznek a várt(!) értékekkel?
- Kontaktusok ellenőrzése
- Abban az esetben, ha a fentiek mind rendben voltak, alkatrész hibára gyanakodhatunk. (ekkor érdemes a mérésvezetőhöz fordulni segítségért)