

Elektronika laboratóriumi mérőpanel  
eLAB panel  
**NEM VÉGLEGES VÁLTOZAT!**

**Óbudai Egyetem**

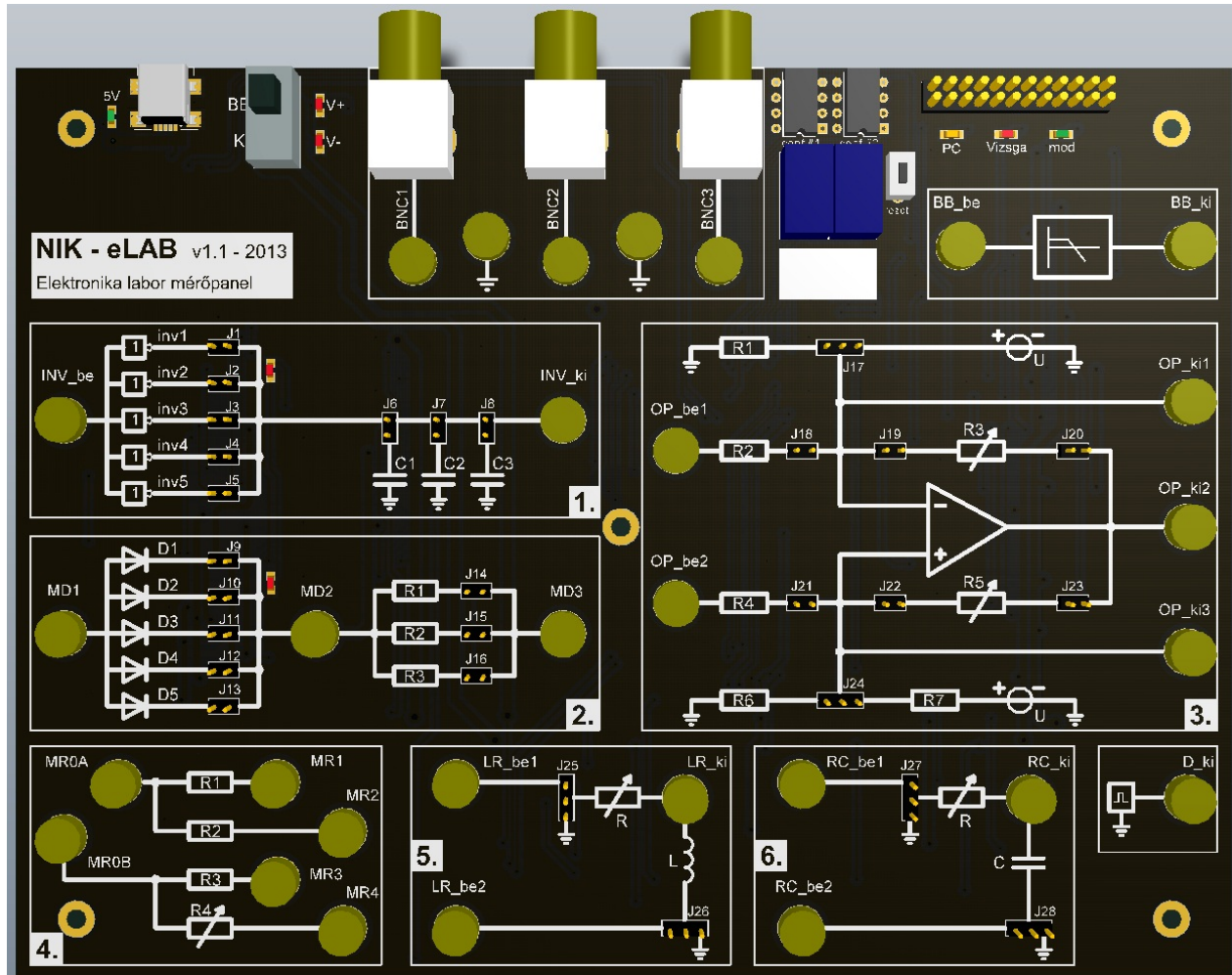
## TARTALOMJEGYZÉK

<b>I.</b>	<b>Bevezetés</b>	3
I-A.	Beüzemelés . . . . .	4
I-B.	Változtatható ellenállások . . . . .	4
I-C.	Áramkörök kialakítása . . . . .	5
<b>II.</b>	<b>Alapkapcsolások</b>	5
II-A.	Digitális áramkörök mérés . . . . .	5
II-B.	Dióda mérés . . . . .	6
II-C.	Műveleti erősítő alapkapcsolások vizsgálata . . . . .	7
II-D.	Átviteli jellemzők mérése . . . . .	8

## I. BEVEZETÉS

Az Elektronika labor műszeres méréseihez az eLab mérőpanelen kerültek kialakításra a mérőkapcsolások. A mérőrendszer a következő részeket tartalmazza:


- eLAB mérőpanel
- kapcsolások kialakításához szükséges jumperek, kábelek
- az áramkörön a változtatható ellenállások és referenciafeszültségek beállításához készült kezelőszoftver



1. ábra. eLAB mérőpanel

A mérőpanel egy  $200\text{mm} \times 150\text{mm}$  méretű NYÁK lemez, amin megtalálható a labor méréseken használt összes alapkiosztás:

- digitális áramkörök mérése
- dióda mérés
- műveleti erősítők kapcsolások vizsgálata
- ellenállás mérés
- RC, LC szűrők vizsgálata

A rendszer egy USB porton keresztül van összekötve a hallgatói számítógéppel, ami a programozását és a tápellátását biztosítja. Az áramkör felső rétegén a fehér rajzolat szemlélteti az egyes csatlakozók, jumperek (  ) és alkatrészek között az összeköttetéseket. A pontos kapcsolások kialakítása jumperek segítségével történik. A nem használt jumpereket mindig vissza kell tenni a panel jobb felső részén található tűkesorra.




2. ábra. Csatlakozás, tápellátás

### I-A. Beüzemelés

A mérések elején meg kell győződni róla, hogy az áramkör USB kábelén keresztül összeköttetésben van a hallgatói számítógéppel. Amikor az eLAB panel tápfeszültséget kap az USB kábelén keresztül a zöld színű "5V" feliratú LED jelzi ezt. Ilyenkor az áramkör vezérlőelektronikája és a digitális áramkörök tápfeszültség alá kerülnek. Az analóg elektronikai elemek (műveleti erősítő, digitális potméter, változtatható referenciafeszültség...) működéséhez a panelen előállításra kerül egy  $-5V$  és egy  $+5V$ -os analóg tápfeszültség. Az USB csatlakozó mellett található kapcsolóval lehet ezeket ki/be kapcsolni. A kapcsoló bekapcsolt állapota esetén a V+ és V- feliratú piros LED-ek világítanak.

### I-B. Változtatható ellenállások

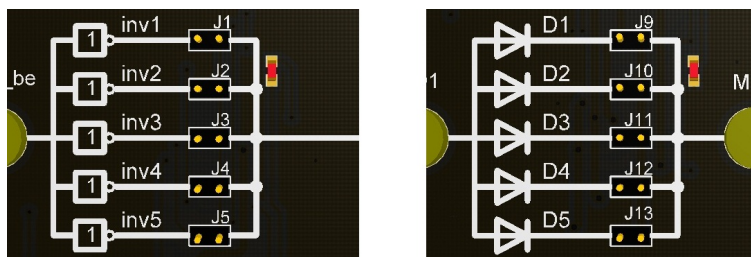
Az alapkapcsolások kialakítása az összeköttetésekkel és a benne lévő alkatrészek értékeinek megadásával lehetséges. A kapcsolásokban lévő változtatható ellenállások (  ) digitális potméterekkel (típusa: AD5263) kerültek kialakításra. Ezeknek az értékét a kezelőszoftveren keresztül lehet megváltoztatni. Az kezelőszoftveren beállított ellenállás érték 30% pontosan jelenik meg a panelen.

Például az  $R4$  ellenállásnak  $30K\Omega$  értéket beállítva a szoftverben, majd ellenállás mérővel megmérve az értéke  $21K\Omega$  és  $39K\Omega$  között lehet. Ez a digitális potméterek gyártási pontatlanságából adódik.

### I-C. Áramkörök kialakítása

Az áramkörök kialakításánál mindig figyeljünk a csatlakozók helyes bekötésére, hogy az kimenet, vagy bemenet, maximum mekkora feszültségű jel kapcsolható rá. A jumperek elhelyezésénél figyeljünk rá, hogy ne zárjuk rövidre a kapcsolást, ne kössünk össze kimeneteket egymással.

Az inverteres és a diódás mérésnél az adott alkatrész kiválasztása nem csak jumperek segítségével történhet, lehetőség van távolról relék segítségével kiválasztani a mérendő invertert, vagy diódát. Amennyiben távolról történik a kiválasztás, akkor a kiválasztó jumperek melletti piros LED-ek világítanak (3. ábra), ebben az esetben TILOS jumpert tenni a képen látható (J1, J2, J3, J4, J5, J9, J10, J11, J12, J13) csatlakozókra, mert összeköthetünk több inverter kimenetet.

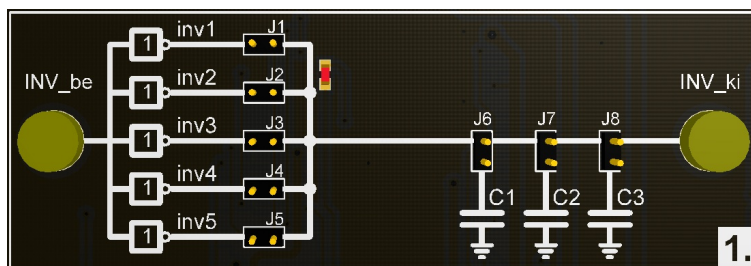


3. ábra. Inverter, dióda kiválasztás

## II. ALAPKAPCSOLÁSOK

### II-A. Digitális áramkörök mérés

A digitális áramkörök mérése az 1-es számmal jelzett modulon került kialakításra. A mérés során 5 különböző fajta digitális áramkör mérése lehetséges, hét különböző értékű aktív terhelés kiválasztása mellett.



4. ábra. Panel

A J1, J2, J3, J4, J5 csatlakozókra egyszerre maximum 1 jumper köthető, ezzel kiválasztva egy invertert a méréshez. Amennyiben világít a jumperek melletti piros LED, ami a távoli kiválasztást jelzi, nem szabad ezekre a csatlakozókra egyetlen jumpert sem kötni. A J6, J7, J8 csatlakozókkal lehet kiválasztani a terhelő kapacitás értékét. Itt egyszerre több kapacitás is kiválasztható, ilyenkor az eredő kapacitás lesz a kapu terhelése.

A következő táblázat jelzi a kapcsolás mérőpontjainak (2mm-es banánaljzatok) jellemzőit.

Azonosító	Írány	Feszültségtartomány	Megjegyzés
INV_be	bemenet	0V...5V	
INV_ki	kimenet		tilos jelforrást rákötni, vagy földpontra kötni

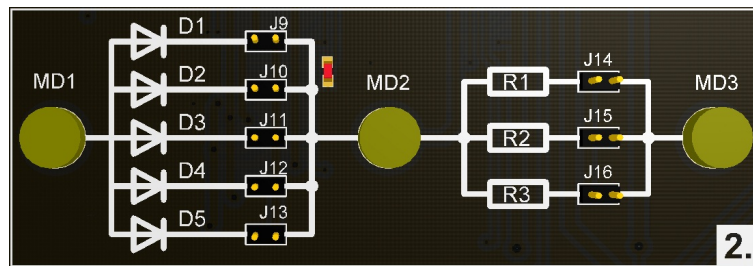
A következő táblázatok a kapcsolásban található alkatrészek típusát, és értékeit foglalja össze.

Azonosító	Típus	Megjegyzés
inv1	7407	open-collectoros buffer
inv2	CD74ACT04E	inverter
inv3	SN74LS04N	inverter
inv4	SN74HC14N	Schmitt trigger-es inverter
inv5	CD4001BE	NOR kapuból kialakított inverter

Azonosító	Kapacitás érték	pontosság
C1	10pF	10%
C2	100pF	10%
C3	1nF	10%

## II-B. Dióda mérés

A dióda jellemzők mérése a 2-es számmal jelzett modulon került kialakításra. A mérés során 5 különböző fajta dióda mérése lehetséges, valamint ezek mellé hét különböző értékű munkapont beállító ellenállás választható ki.



5. ábra. Dióda mérés

A J9, J10, J11, J12, J13 csatlakozókra egyszerre maximum 1 jumper köthető, ezzel kiválasztva egy diódát a méréshez. Amennyiben világít a jumperek melletti piros LED, ami a távoli kiválasztást jelzi, nem szabad ezekre a csatlakozókra egyetlen jumpert sem kötni. A J14, J15, J16 csatlakozókkal lehet kiválasztani a munkapont beállító ellenállás értékét. Itt egyszerre több ellenállás is kiválasztható, ilyenkor az eredő ellenállással kell számolni a kapcsolásban.

A következő táblázat jelzi a kapcsolás mérőpontjainak (2mm-es banánaljzatok) jellemzőit.

Azonosító	Írány	Feszültségtartomány	Megjegyzés
MD1		-20V... + 20V	jelforás bemenet, vagy föld pont
MD2	kimenet	-	mérőpont
MD3		-20V...20V	jelforás bemenet, vagy föld pont

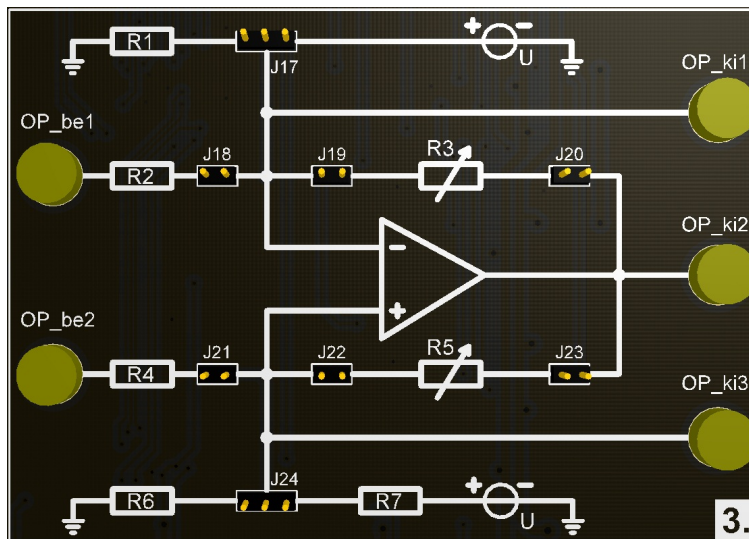
A következő táblázatok a kapcsolásban található alkatrészek típusát, és értékeit foglalja össze.

Azonosító	Ellenállás érték	pontosság	teljesítmény
R1	$500\Omega$	1%	0,5W
R2	$1K\Omega$	1%	0,5W
R3	$5K\Omega$	1%	0,5W

Azonosító	Típus
D1	B340-13-F
D2	S3K-E3/57T
D3	1SMA4739
D4	1SMA5914BT3G
D5	zöld LED

### II-C. Műveleti erősítő alkapcsolások vizsgálata

A műveleti erősítő alkapcsolások vizsgálata a 3-as számmal jelzett modulon került kialakításra.



6. ábra. Panel

A J17, J18, J19, J20, J21, J22, J23, J24 csatlakozókra helyezett jumperek segítségével alakíthatóak ki a következő alkapcsolások:

- Invertáló alkapcsolás
- Nem-Invertáló alkapcsolás
- Invertáló komparátor
- Nem-Invertáló komparátor
- Invertáló hiszterézis komparátor
- Nem-Invertáló hiszterézis komparátor

A következő táblázat jelzi a kapcsolás mérőpontjainak (2mm-es banánaljzatok) jellemzőit.

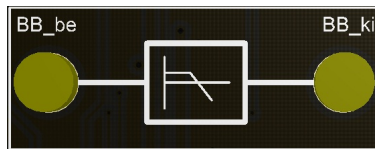
Azonosító	Írány	Feszültségtartomány	Megjegyzés
OP_be1	bemenet	-5V +5V	
OP_be2	bemenet	-5V +5V	
OP_ki1	kimenet/mérőpont	-5V +5V	tilos jelforrást kötni erre a pontra
OP_ki2	kimenet/mérőpont	-5V +5V	tilos jelforrást kötni erre a pontra
OP_ki3	kimenet/mérőpont	-5V +5V	tilos jelforrást kötni erre a pontra

A következő táblázatok a kapcsolásban található alkatrészek típusát, és értékeit foglalja össze.

Azonosító	Érték	pontosság	teljesítmény	megjegyzés
R1	$20K\Omega$	1%	0,25W	
R2	$20K\Omega$	1%	0,25W	
R3	$3K\Omega \dots 200K\Omega$	30%	0,25W	változtatható ellenállás
R4	$4,7K\Omega$	1%	0,25W	
R5	$3K\Omega \dots 200K\Omega$	30%	0,25W	változtatható ellenállás
R6	$20K\Omega$	1%	0,25W	
R7	$4,7K\Omega$	1%	0,25W	
U	$-5V \dots +5V$	1%	0,25W	változtatható referencia feszültség

#### II-D. Átviteli jellemzők mérése

Az átviteli jellemzők mérése az eLAB panel jobb felső sarkán található modulon került kialakításra. A mérés során egy aktív sáváteresztő jellegű szűrő BODE karakterisztikájának mérése történik.



7. ábra. Átviteli jellemzők mérése

A következő táblázat jelzi a kapcsolás mérőpontjainak (2mm-es banánaljzatok) jellemzőit.

Azonosító	Írány	Feszültségtartomány	Megjegyzés
BB_be	bemenet	-5V ... +5V	
BB_ki	kimenet	-	tilos jelforrást rákötni