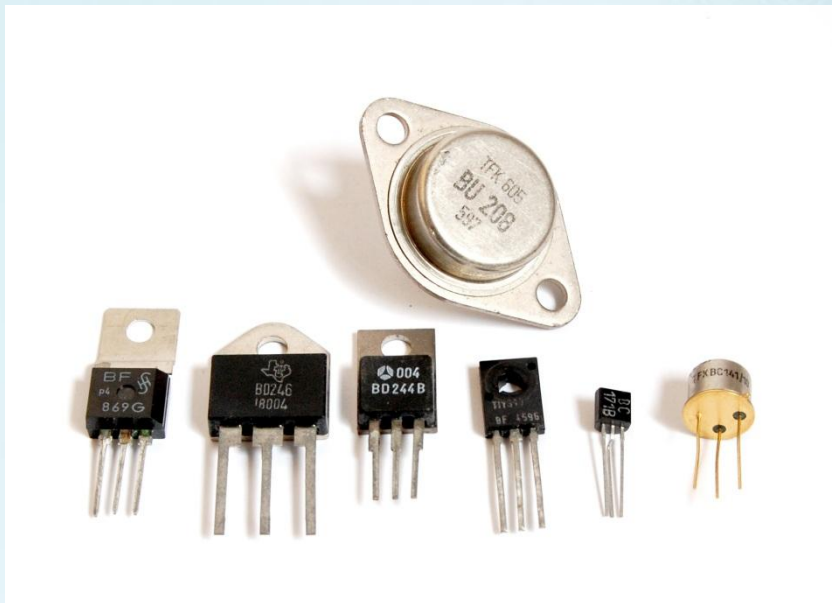


Hobbi Elektronika



*Bevezetés az elektronikába:
A tranzisztor, mint kapcsoló*



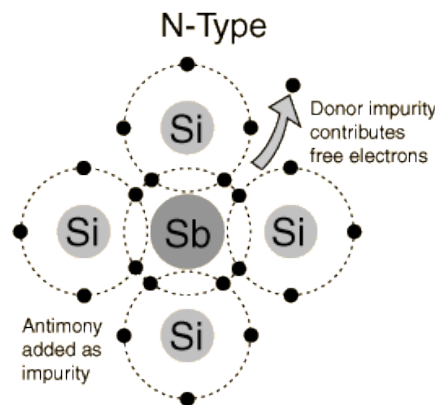
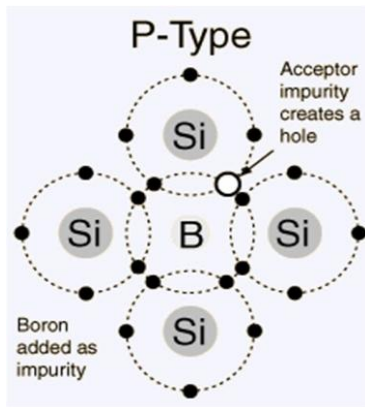
Felhasznált irodalom

- ❑ Oláh András, Tihanyi Attila, Cserey György:
[Elektronikai alpmérések \(előadásvázlatok\)](#)
- ❑ Szabó Géza: [Elektrotechnika-Elektronika](#)
- ❑ Colin Mitchell: [200 Transistor circuits](#)



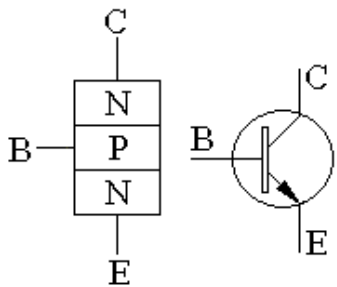
A bipoláris tranzisztor

A bipoláris tranzisztorok a diódákhoz hasonlóan szennyezett félvezetőkből kerülnek kialakításra. A tranzisztorok három réteget tartalmaznak, ennek megfelelően beszélhetünk pnp és npn tranzisztorról.

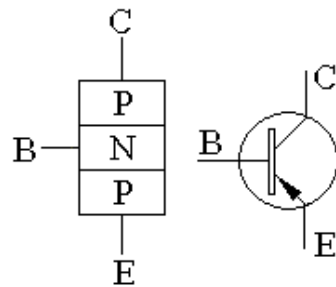


Többszörös elektronhiány a vegyértéksávban. Például: bór

Többszörös elektron a vezetési sávban. Például: foszfor

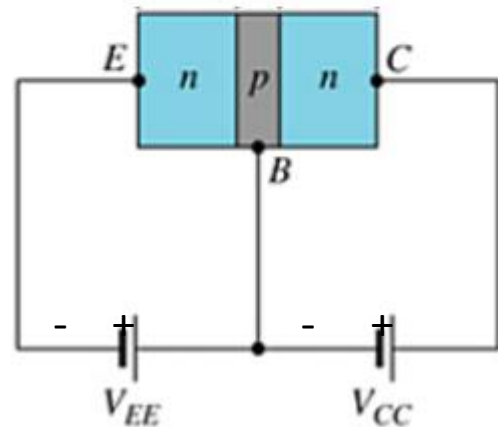
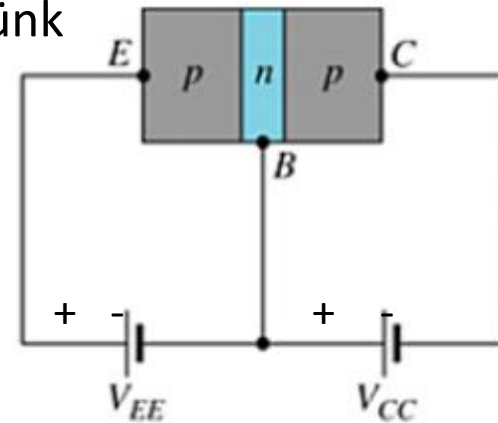


NPN Transistor



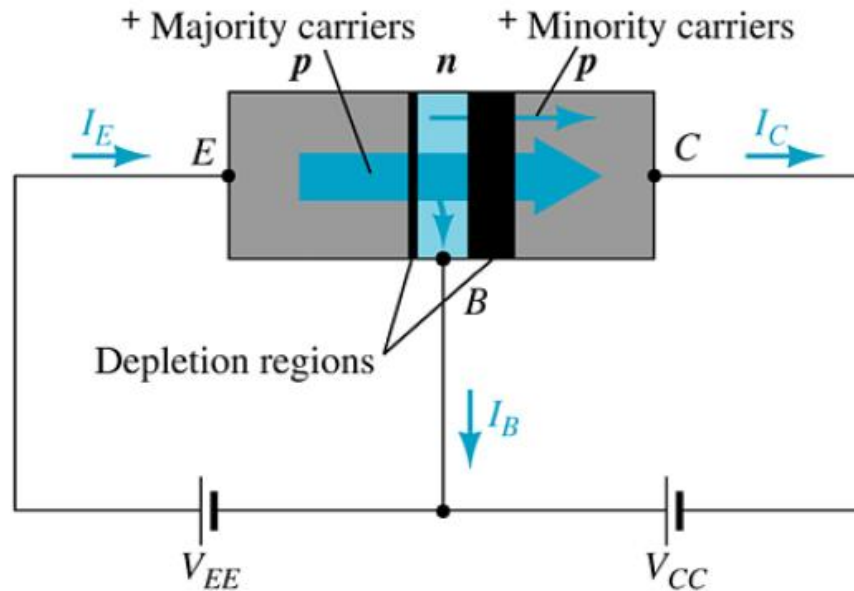
PNP Transistor

C – kollektor
B – bázis
E - emitter





A bipoláris tranzisztor működése



- ❖ Az emitter-bázis átmenet nyitóirányban van előfeszítve
- ❖ A bázis-kollektor átmenet záróirányban van előfeszítve
- ❖ A kis nyitórányú bázisáram nagy emitter-kollektoráramot vált ki (erősítés)



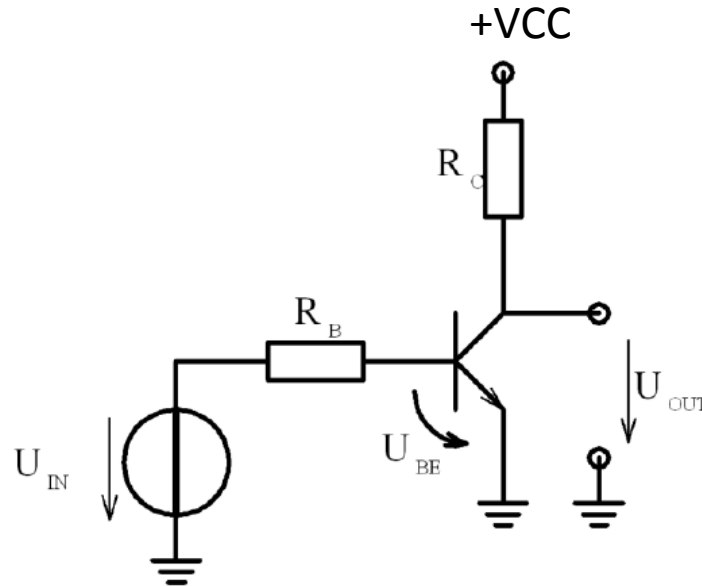
Földelt emitteres kapcsolás

A bázisáram: $I_b = U_{IN}/R_B$

Áramerősítési tényező: $\beta = I_C/I_B$

Kimenő feszültség:

$$U_{OUT} = VCC - R_C \times I_C$$

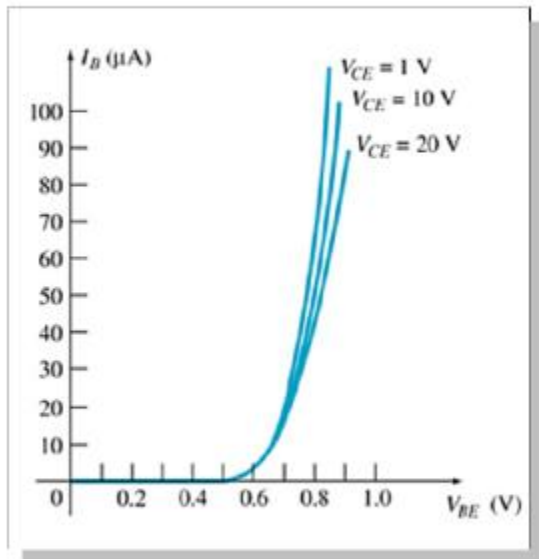


A tranzisztor **áramerősítési tényezőjének értéke** általában 10 és 1000 közé esik.

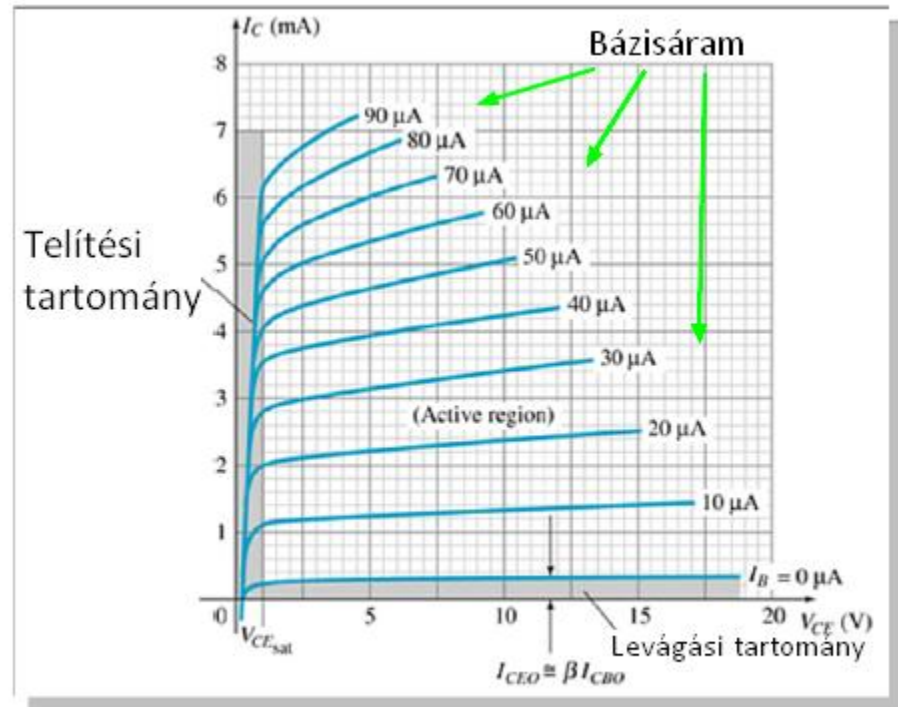
Az a tulajdonság, hogy a tranzisztor bázisáramának aránylag kismértékű változása jelentős kollektoráram változást okozhat, azt jelenti, hogy ez az eszköz **alkalmas villamos jelek erősítésére**.



Földelt emitteres kapcsolás jelleggörbéi



Bázis jelleggörbe



Kollektor jelleggörbe



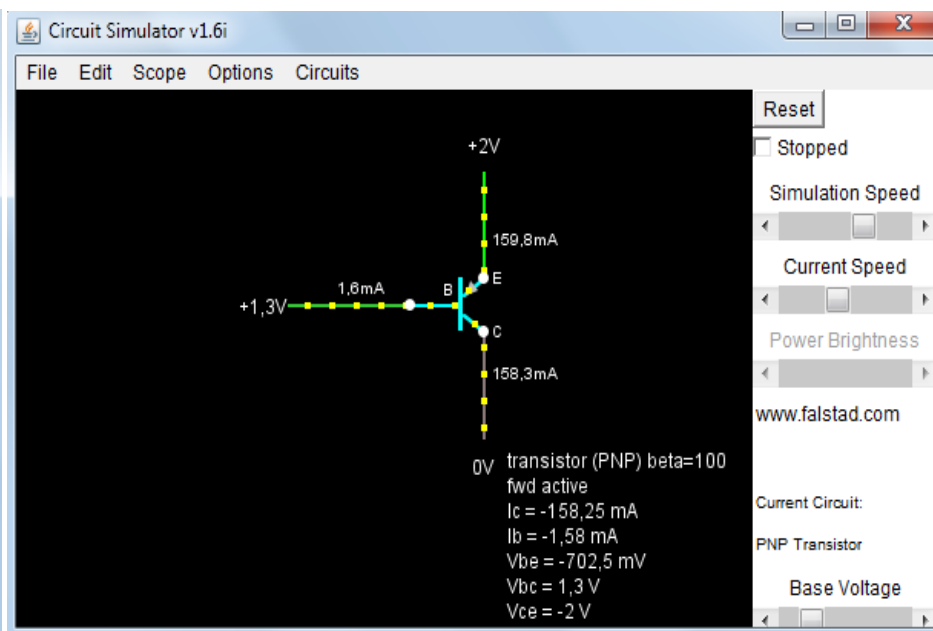
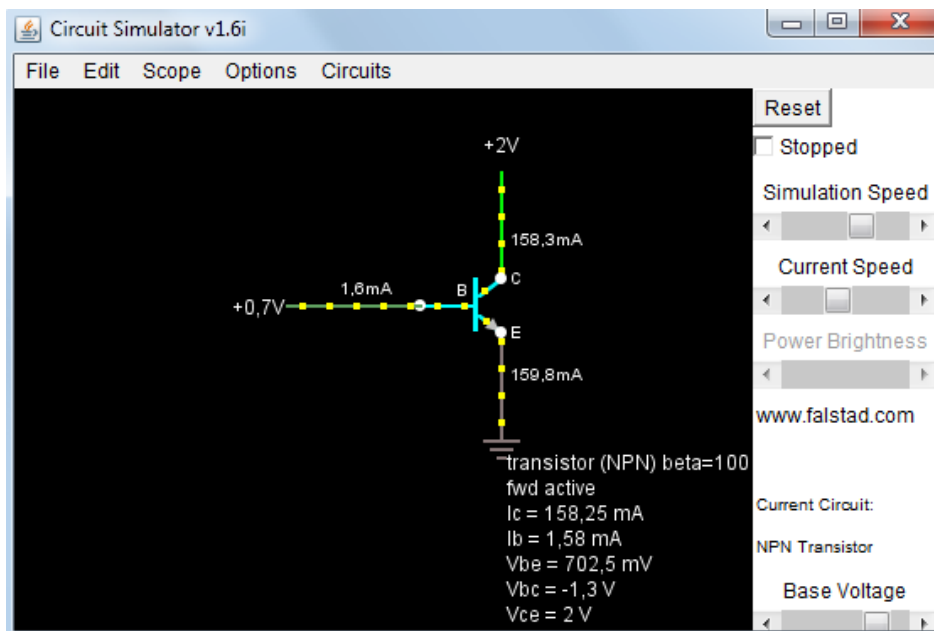
Szimuláció

A <http://www.falstad.com/circuit/> címen elérhető áramkör szimulátor segítségével vizsgáljuk a tranzisztor működését!

- A feszültségforrásokra jobb egérgombbal kattintva, a felbukkanó menü Edit menüpontjában változtathatjuk meg az értékeket.
- Vigyük az egérkurzort a tranzisztor fölé, hogy kiíráthassuk a paramétereit!

Circuit/Transistors/**NPN** transistor mintapélda

Circuit/Transistors/**PNP** transistor mintapélda

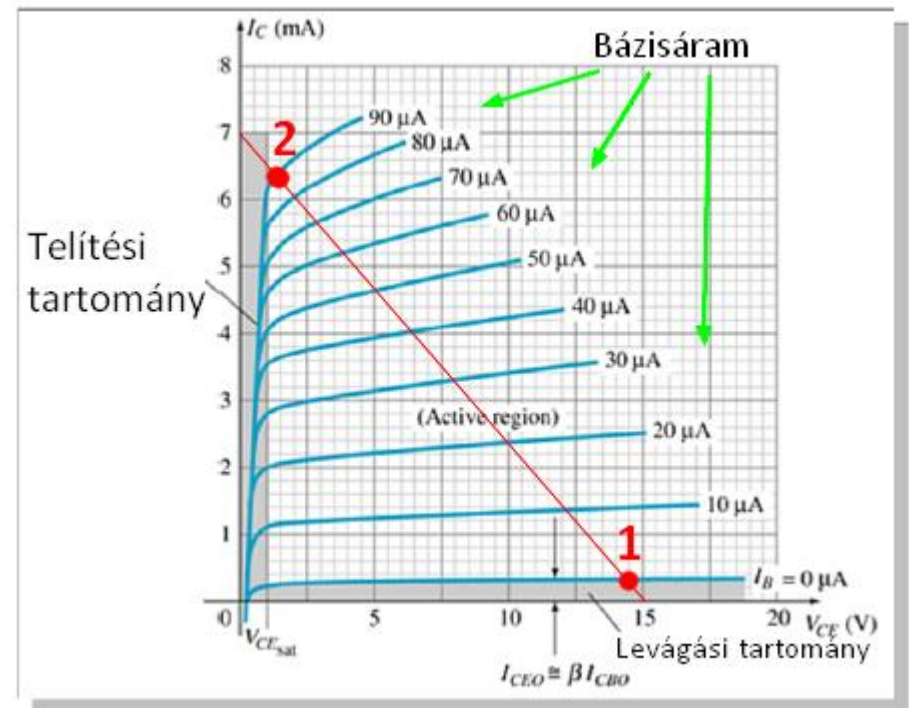
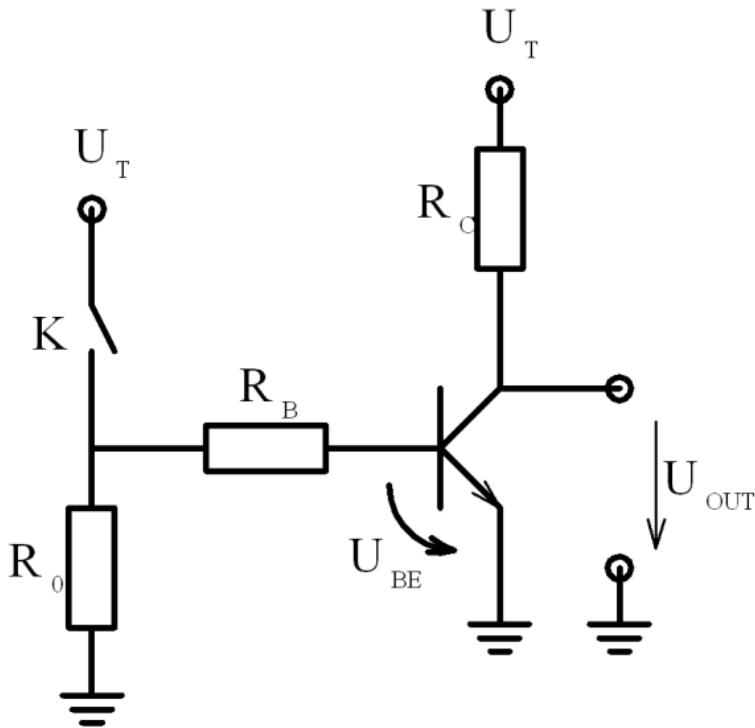




A tranzisztor, mint kapcsoló

A K kapcsoló állásától függően csak két állapot fordulhat elő:

1. Ha a K kapcsoló nyitott, nem folyik bázisáram \rightarrow minimális kollektoráram, magas kollektor-emitter feszültség, kis teljesítmény
2. Ha a K kapcsoló zárt, $I_B = U_T/R_B \rightarrow$ nagy kollektoráram, minimális telítési kollektor-emitter feszültség (V_{CEsat})



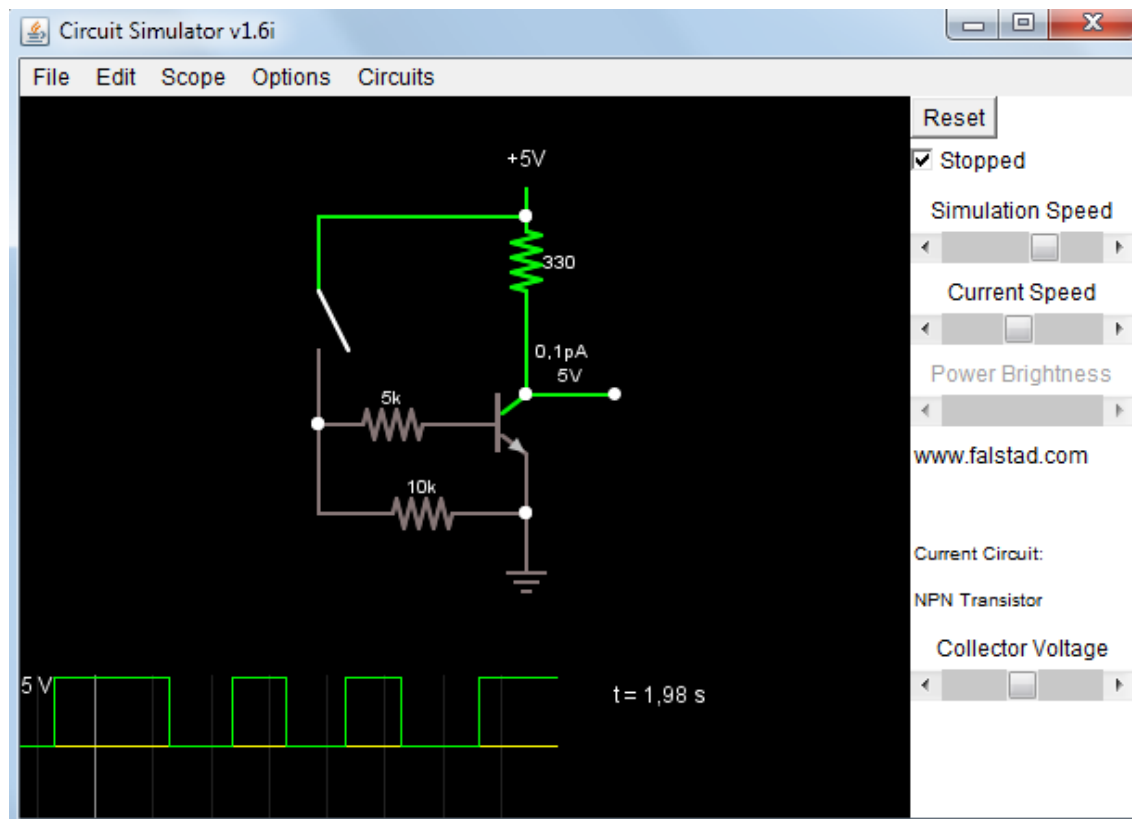


A tranzisztor, mint kapcsoló szimulációja

- Induljunk ki a Circuits/Transistors/PNP transistor mintapéldából!
- Bővítsük a kapcsolást (jobb kattintás, Add wire, resistor, stb!)
- A kapcsoló ki-be kapcsolása mellett figyeljük meg a működést!

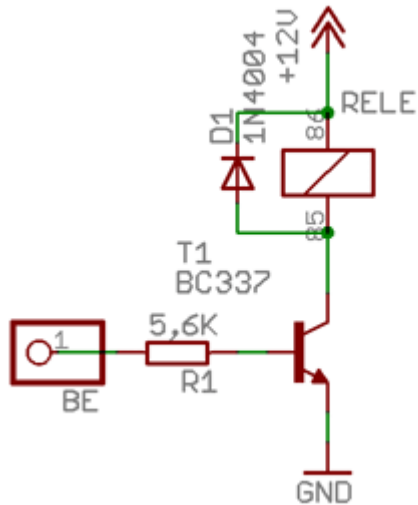
Tippek:

- A vezetékekre bal gombbal kattintva felbukkan egy ablak, amelyben kérhetjük a feszültség vagy az átfolyó áram kiíratását.
- Jobb gombbal kattintva kérhetjük a „View in scope” megjelenítési opciót.

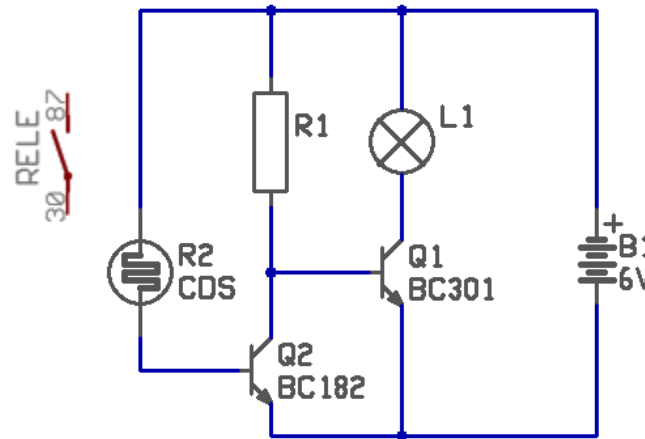




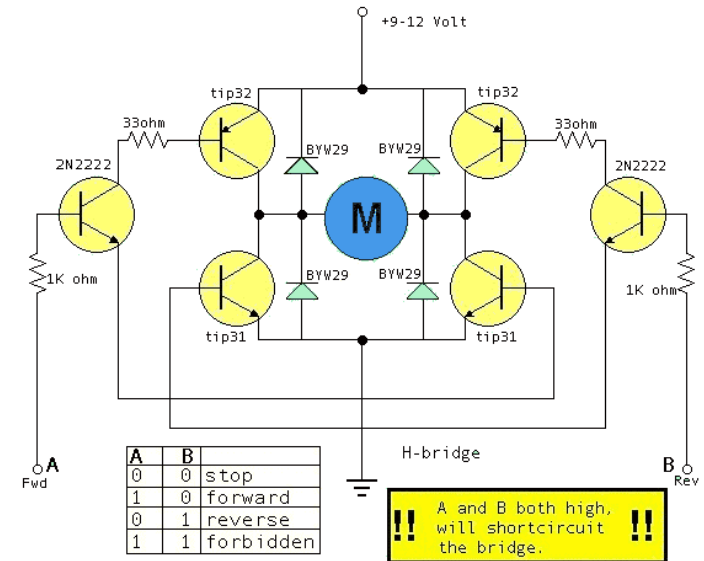
Gyakorlati alkalmazások



Elektromágneses jelfogó vezérlése - A tranzisztor itt teljesítmény-illesztéshez kell.



Szűrület kapcsoló
A két tranzisztor felváltva vezet. R2 ellenállása fény hatására lecsökken.



Motorvezérlés irányváltással (H-híd).
Figyelem! Az A és B bemenetek nem lehetnek egyszerre aktívak!



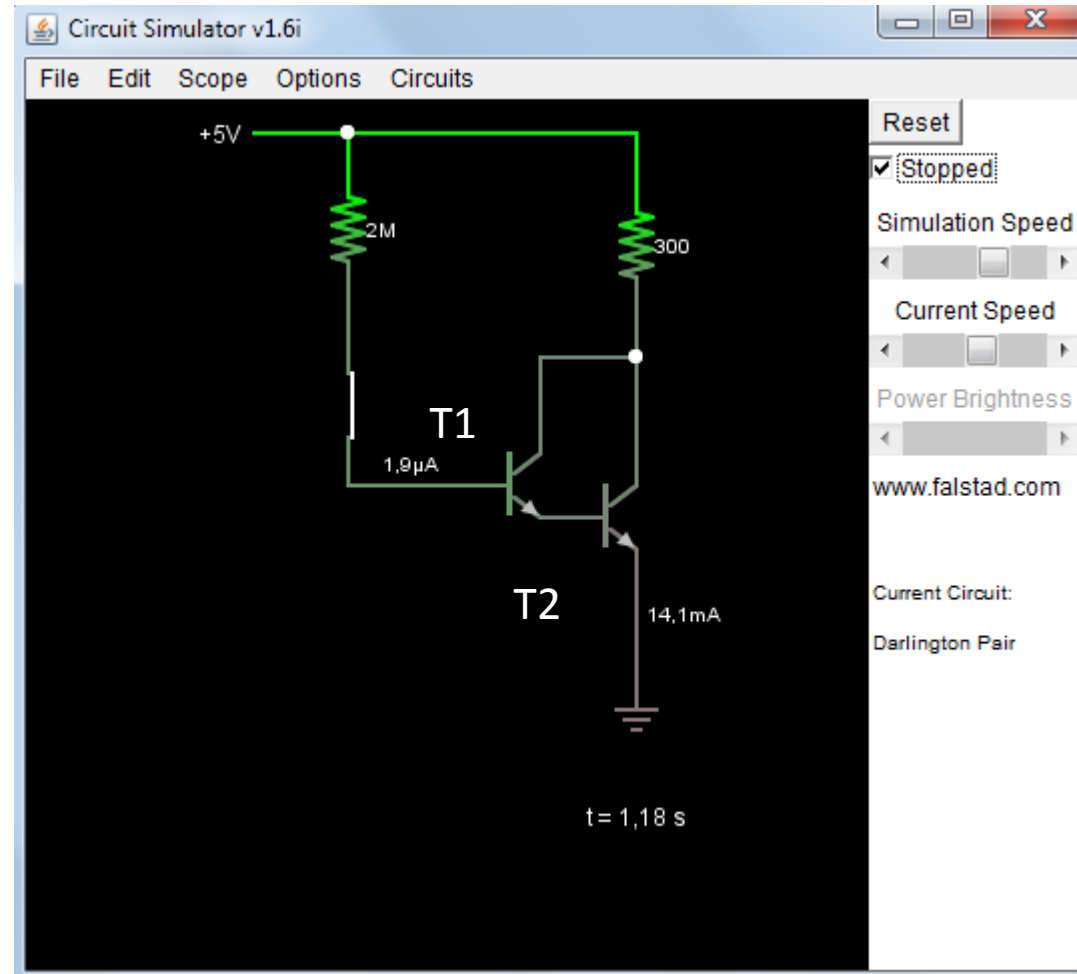
Darlington pár

A <http://www.falstad.com/circuit/> címen elérhető áramkör szimulátorban a Circuits/Transistors/Darlington Pair mintapéldát keressük meg!

T1 emitterárama lesz T2 bázisárama. A két tranzisztor végeredményben egy nagy erősítésű virtuális tranzisztor lesz,

$$\beta \approx \beta_1 \times \beta_2.$$

Ott használjuk, ahol rendkívül nagy áram-erősítési tényezőre van szükségünk.



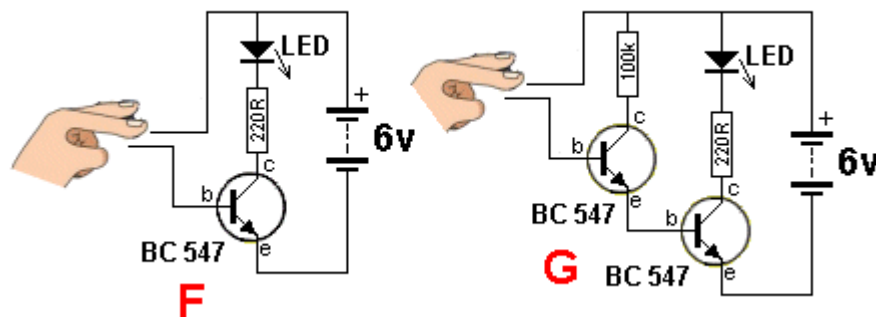


Kísérletezzünk!

Forrás: [200 Transistor Circuits](#)

F ábra: Ha az ujjunkkal megérintjük az elektródákat, bekapcsoljuk a LED-et.

G ábra: Az első tranzisztor az ujjunk által keltett jelet erősíti (ugyanolyan erősségű érintésre jobban világít a LED)



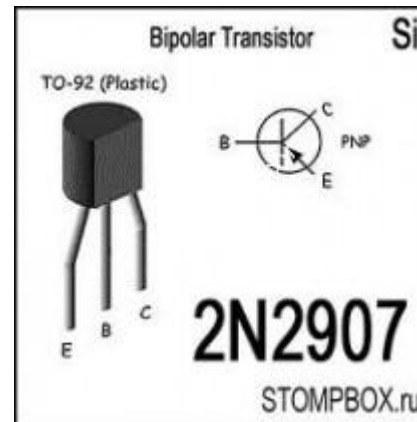
Magyarázat: ha nem érintjük meg az elektródákat, nem folyik bázisáram. Ha megérintjük az elektródákat, az ujjunk, illetve az ujjkontaktus ellenállása szabja meg a bázisáramot.



Adatlapok olvasása



NPN tranzisztor



PNP tranzisztor

