

---

# **Kurz praktické elektroniky**

**Katedra měření, ČVUT– FEL, Praha 29.8. - 3.9. 2022**

**5.9. - 9. 9. 2022**

**prof. Ing. Jan Holub, Ph.D.  
Vedoucí katedry měření**

**doc. Ing. Jan Fischer, CSc.  
prezentující**

---

**Tento materiál je určen pouze pro studenty ČVUT - FEL,  
účastníky kurzu praktické elektroniky, organizovaného katedrou  
měření, ČVUT- FEL v Praze v září 2022.**

# **Simulace chování elektrických obvodů**

---

**Ukážeme jednoduchý simulátor, s jehož pomocí je možno si vyzkoušet „statické“ chování obvodů zapojovaných v KPE při nastavení různých parametrů obvodu.**

**Simulátory umožňují i simulaci dynamického chování obvodů.**

**Pro první seznámení se simulací elektrických obvodů- vhodný on – line simulátor, běží na**

**<https://www.falstad.com/circuit/>**

Na www stránkách <https://www.falstad.com/circuit/offline/>

je však k dispozici i offline lokální verze pro Windows, Linux i Mac

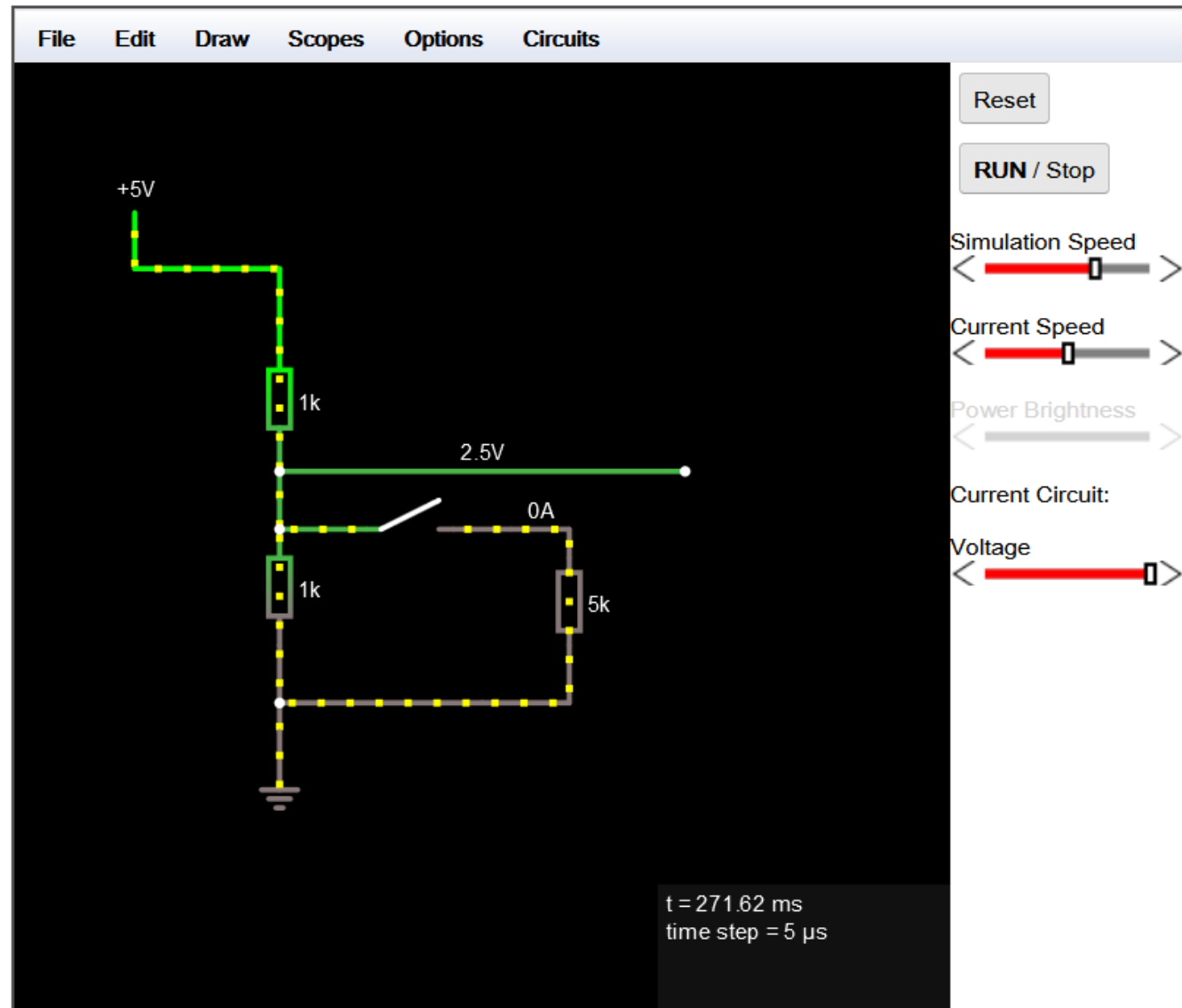
V rámci simulátoru je připraveno i mnoho hotových ukázkových obvodů.

Tyto lze jednoduše otevřít ze záložky Circuits. Jejich seznam je i na stránkách:

**<https://www.falstad.com/circuit/e-index.html>**

# Nezatížený a zatížený odporový dělič

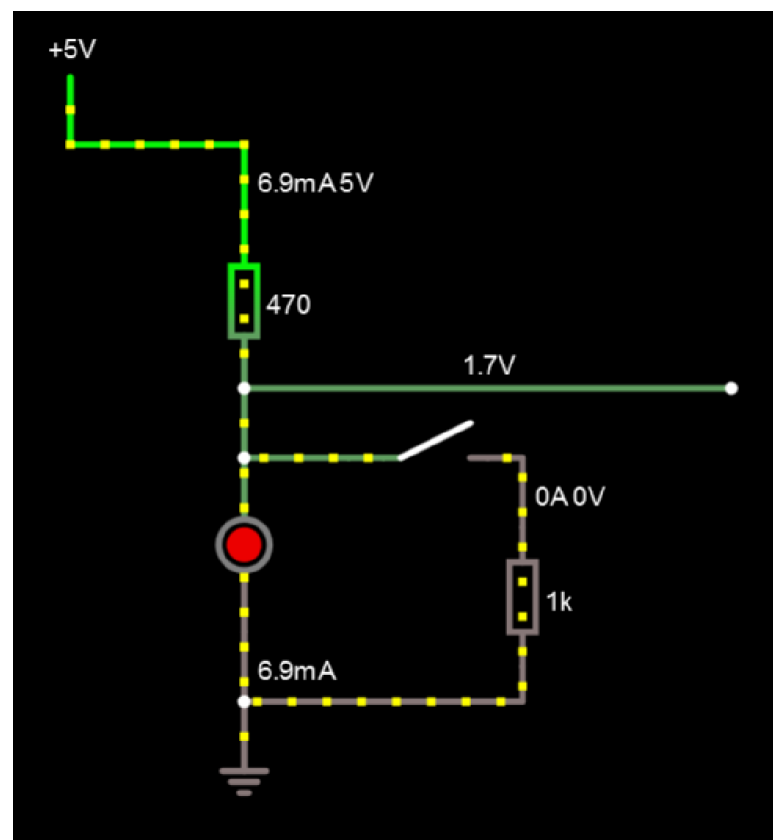
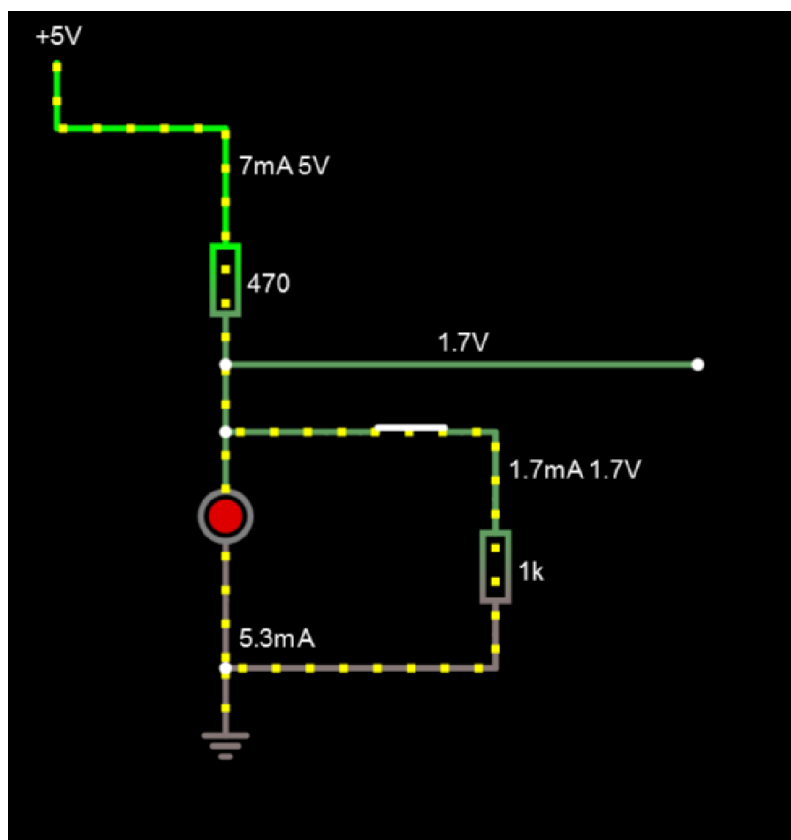
<https://tinyurl.com/ygduwyom>



# Demonstrace funkce LED v obvodu s rezistory

<https://tinyurl.com/yf6radob>

LED (červený kroužek) indikuje také v simulátoru , zda LED svítí, nebo nesvítí. LED jako parametrický **stabilizátor napětí**.

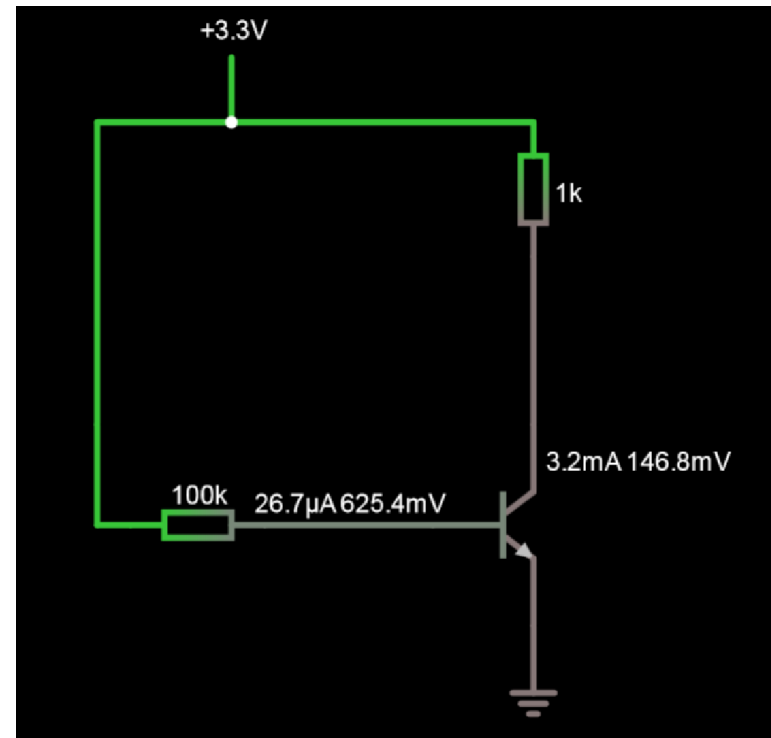


# Tranzistor NPN, simulace zapojení tranzistoru jako spínače

Simulace spínače na <https://tinyurl.com/yxppat9o>

Chování tranzistoru NPN ( nastavení  $h_{FE} = h_{21E} = 200$ ) jako v zapojení jako spínače.

možno měnit v  $R_B$  a sledovat změny proudu  $I_{CE}$  (proud kolektoru) a napětí  $U_{CE}$  a proudu  $I_B$  ( proud báze).

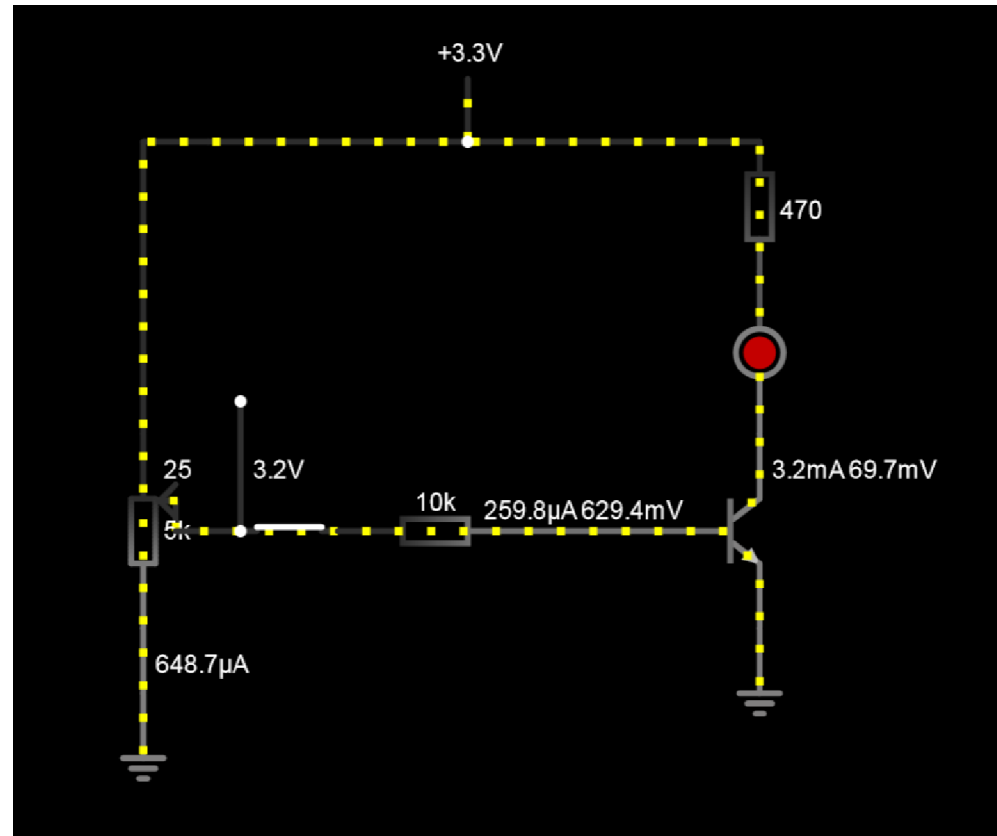


# Tranzistor jako spínač pro LED

Nastavení napětí pomocí potenciometru

<https://tinyurl.com/2j9s22d5>

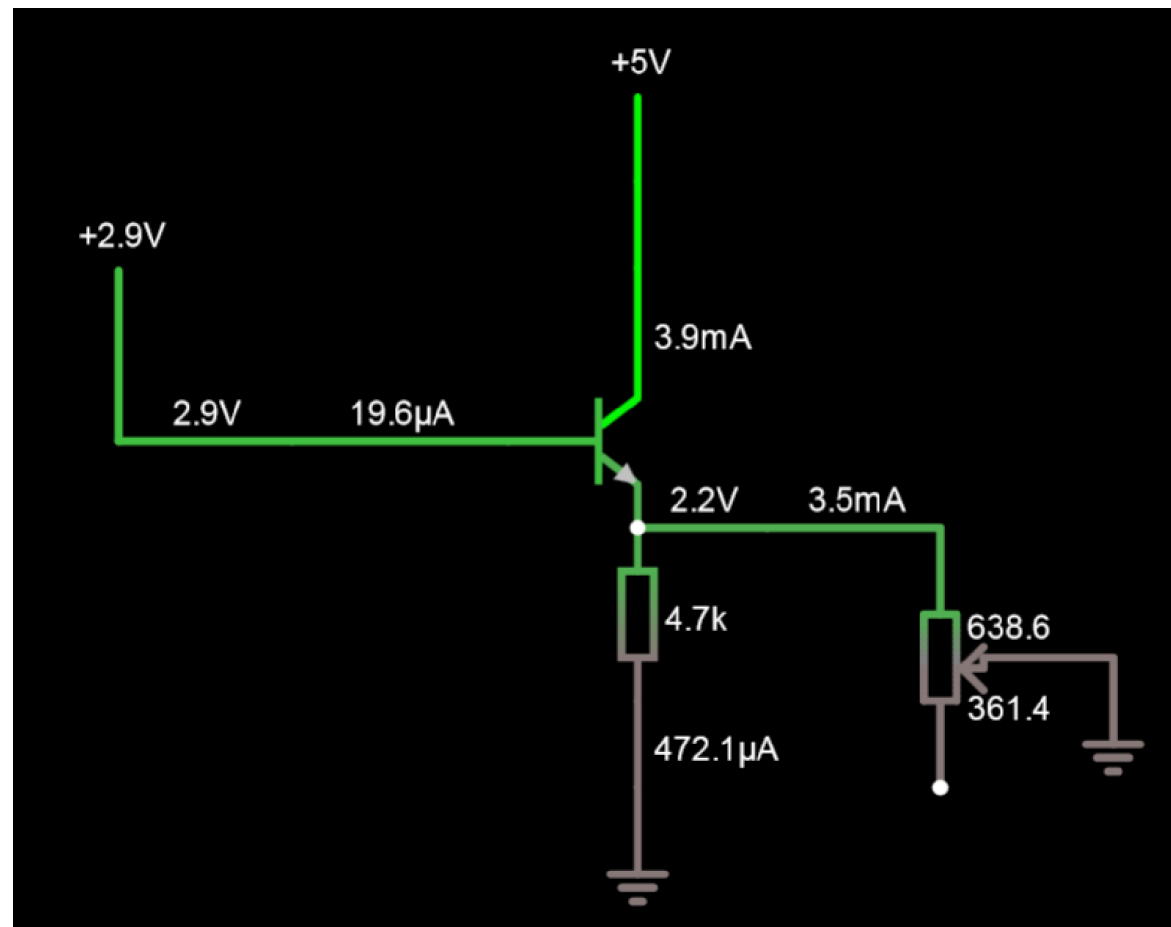
$h_{21E} = 400$



# Emitorový sledovač s tranzistorem NPN

Simulace emitorového sledovače s proměnnou zátěží

<https://tinyurl.com/y5zczcdc>

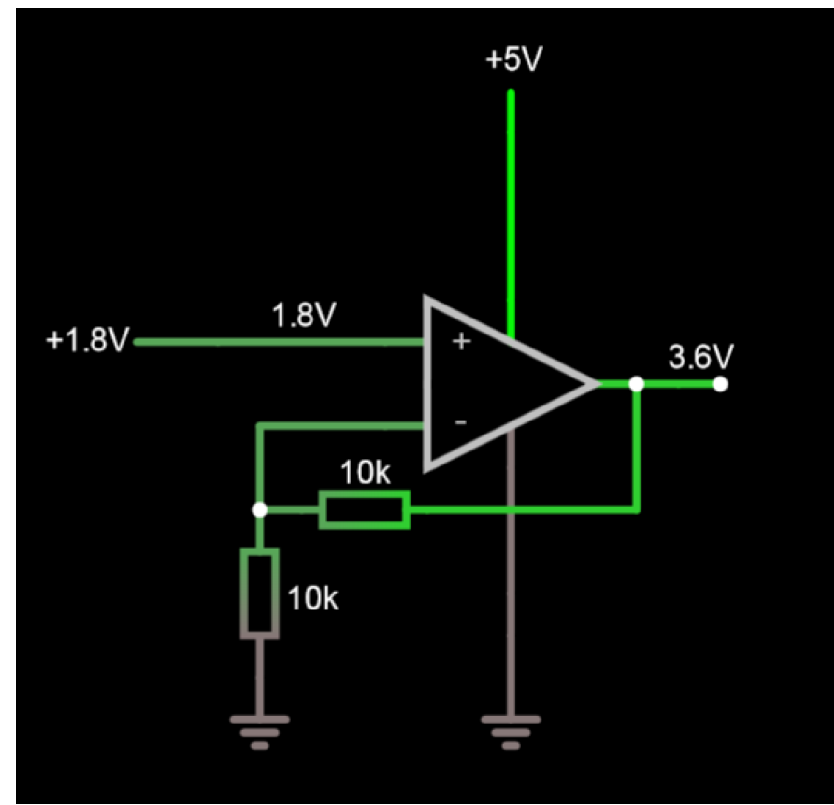
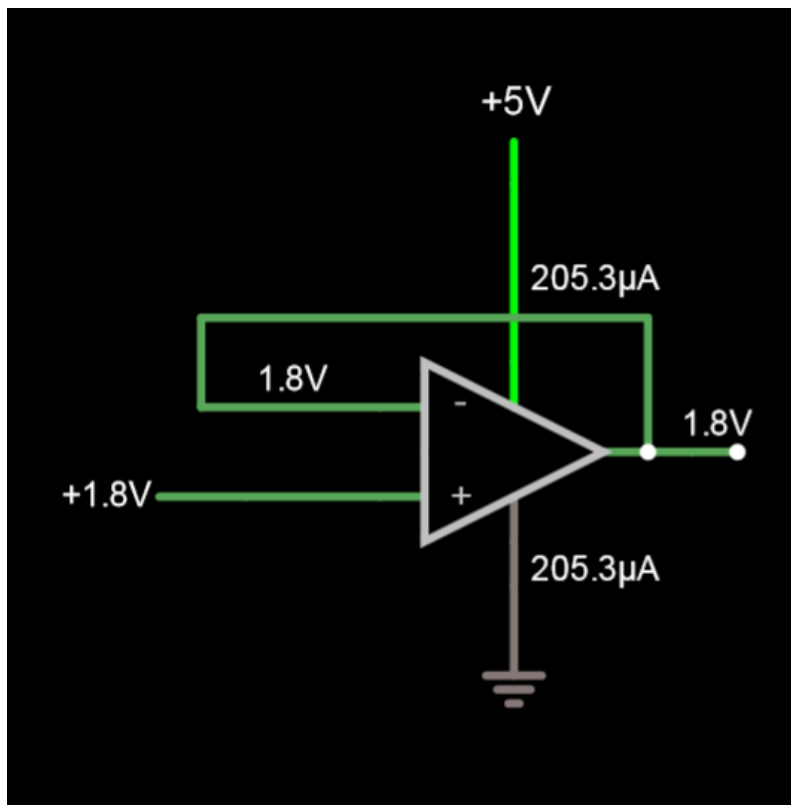




# Zapojení operačního zesilovače LM324 - simulace

<https://tinyurl.com/y6z6d5se>

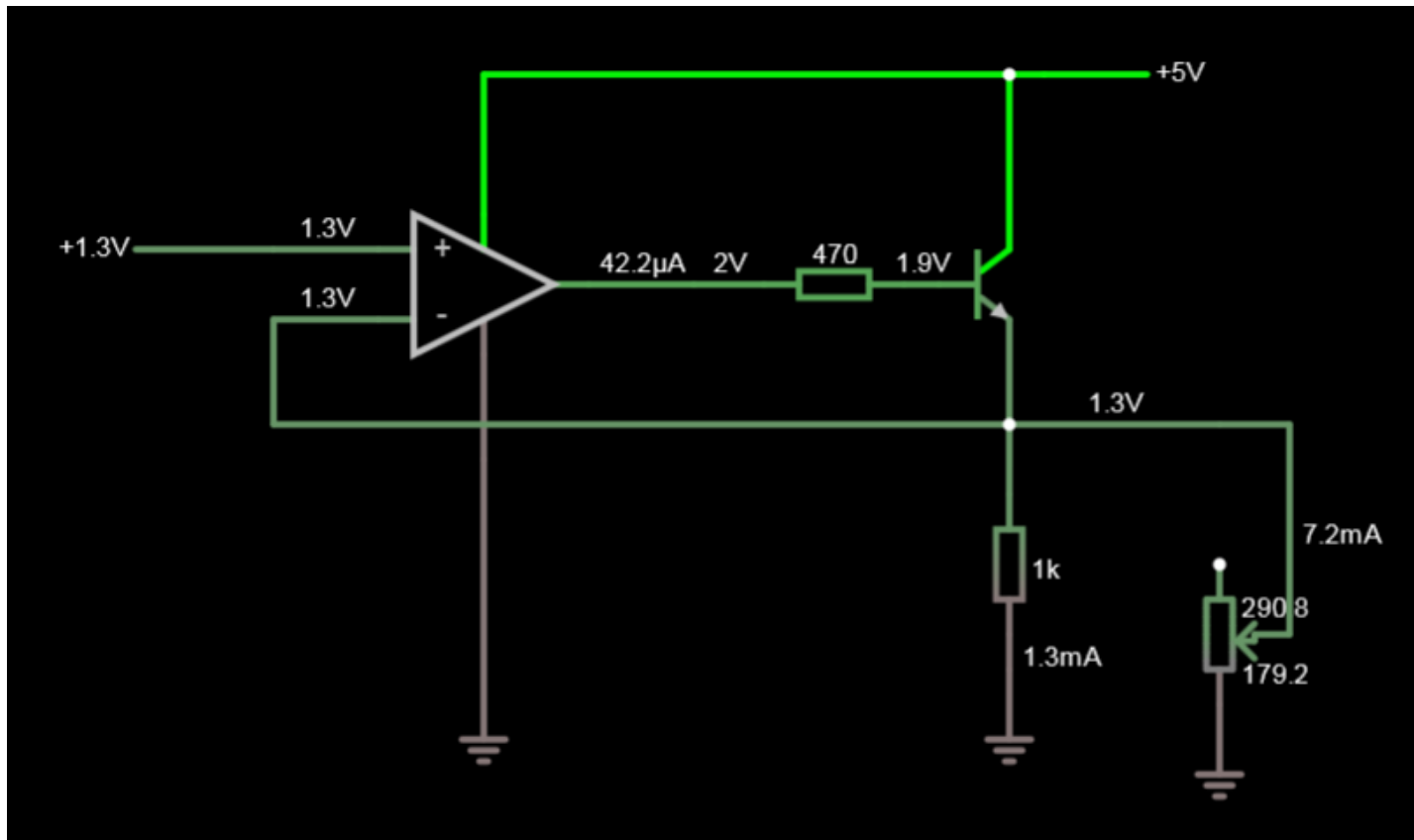
Reálný operační zesilovač LM324 v zapojení jako sledovač a jako neinvertující zesilovač se zesílením + 2



# Sledovač s oper. zesilovačem s posílením výstupu

<https://tinyurl.com/yyke6smv>  $h_{21E} = 200$

Změnou řídicího napětí ( zde 1,3 V ) se reguluje i velikost výstupního napětí (výstup- v emitoru tranzistoru)

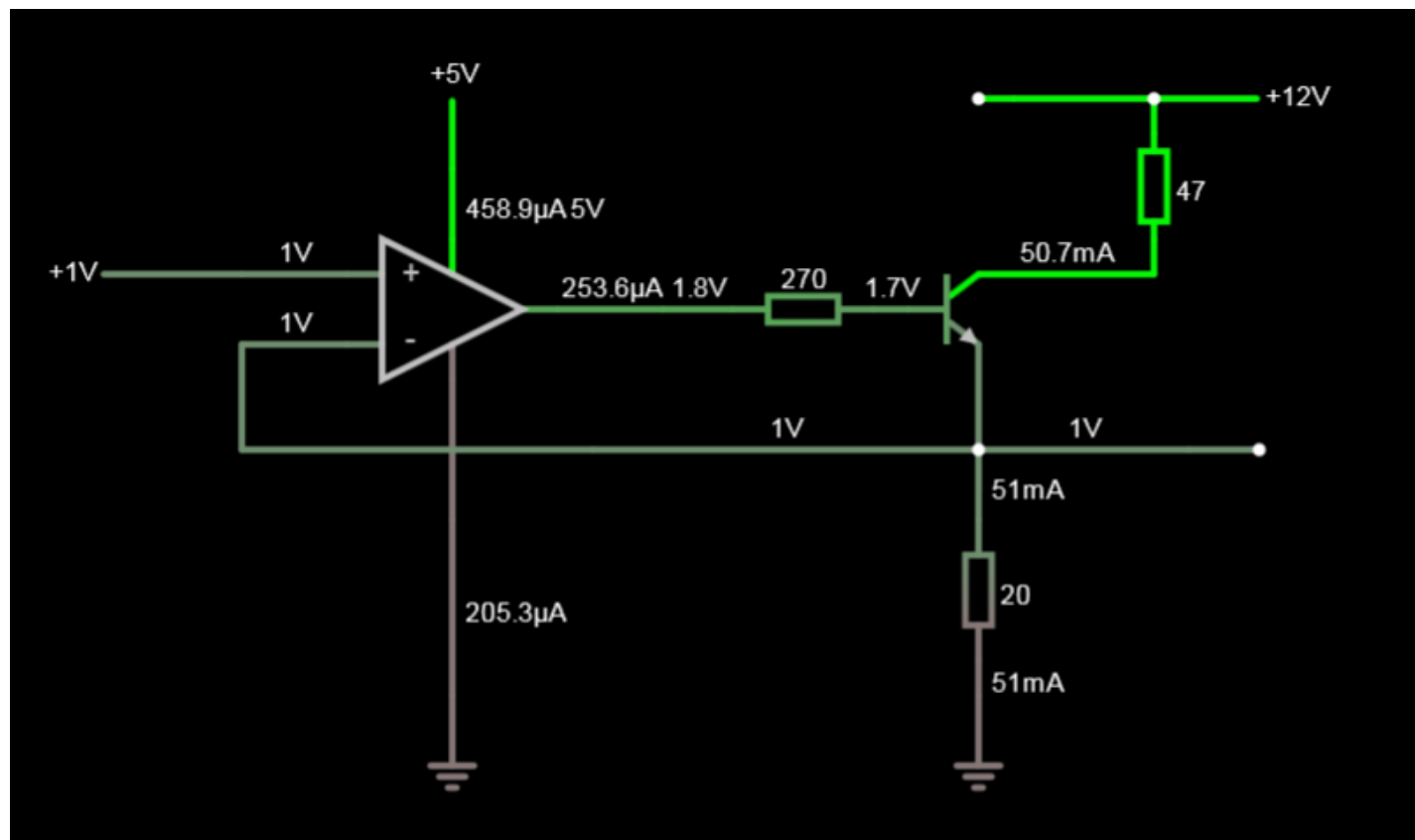


# Zdroj – regulátor proudu s operačním zesilovačem

regulátoru proudu <https://tinyurl.com/y4m9bb2v>

Napětím z převodníku DAC (/ nebo PWM + filtr) se řídí (velký) proud zátěží, Oper. Zesilovač LM324; tranzistor NPN  $h_{21E} = 200$

Oper. Zes. může být napájen z  $U_{cc} = +5V$ , vyšší napětí 10V bude mít pouze zdroj pro zátěž (např sérově zapojené LED,...)



▪

---

**.Konec**