

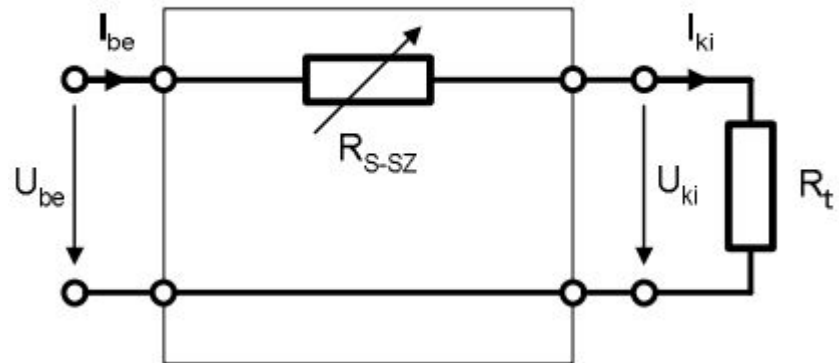
Lineáris és kapcsoló üzemű feszültség növelő és csökkentő áramkörök

Buck, boost konverter

Készítette: Támcsu Péter, 2016.10.09, Debrecen

Felhasznált dokumentum : Losonczi Lajos - Analog Áramkörök 7

SOROS SZABÁLYOZÁS

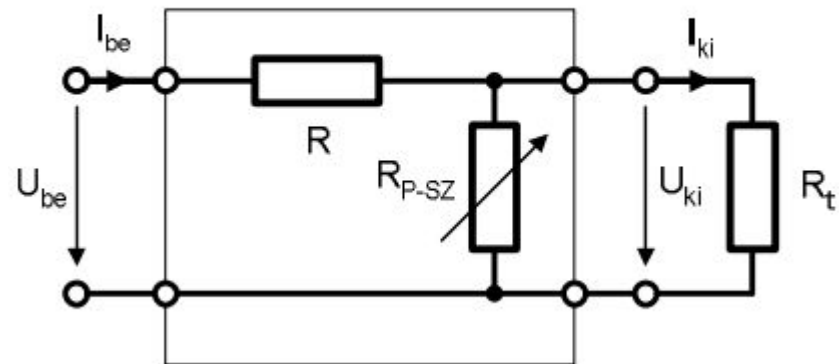


Feszültség stabilizálás

A feszültségstabilizátorok olyan áramkörök, amelyek feladata, hogy egy fogyasztó feszültségét állandó értéken tartás, a tápfeszültség, a terhelés és a környezeti hőmérséklet változása esetén.

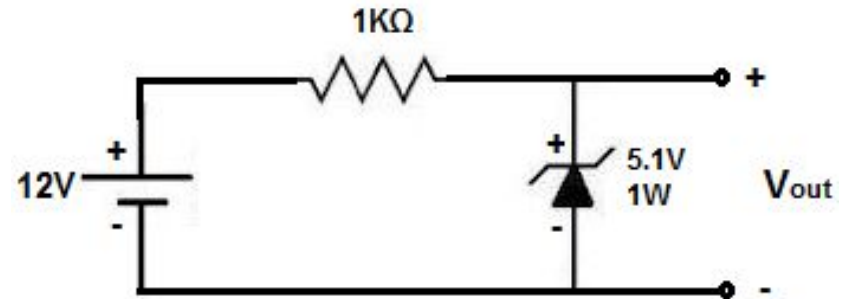
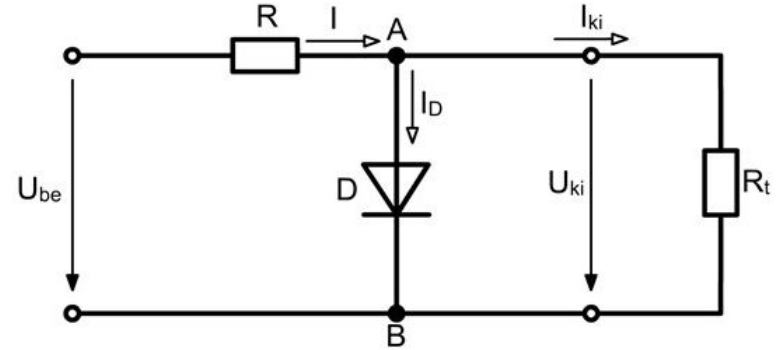
- soros stabilizálás: a szabályozóelem a terheléssel sorosan van kapcsolva. A szabályozóelem úgy viselkedik mint egy vezérelt változtatható ellenállás, amelynek csökkenése a kimeneti feszültség növekedését eredményezi.
- párhuzamos stabilizálás: A szabályozóelem ellenállásának változásával azonos irányban változik a kimeneti feszültség is.

PÁRHUZAMOS SZABÁLYOZÁS



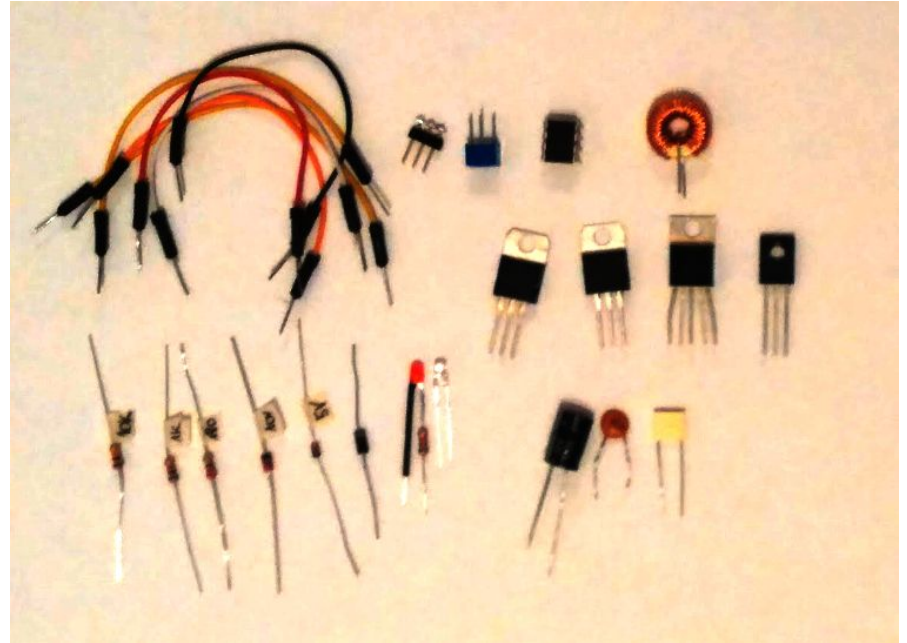
Kisfeszültségű diódás feszültségstabilizálás

Az elemi diódás stabilizátorok a legegyszerűbb feszültségstabilizáló kapcsolások. Kis feszültségek esetén stabilizálásra alkalmas a nyitóirányban előfeszített Si-dióda vagy diódák soros kapcsolása. Elterjedt a szélesebb feszültségtartományban használható Zener- diódás elemi stabilizátor.

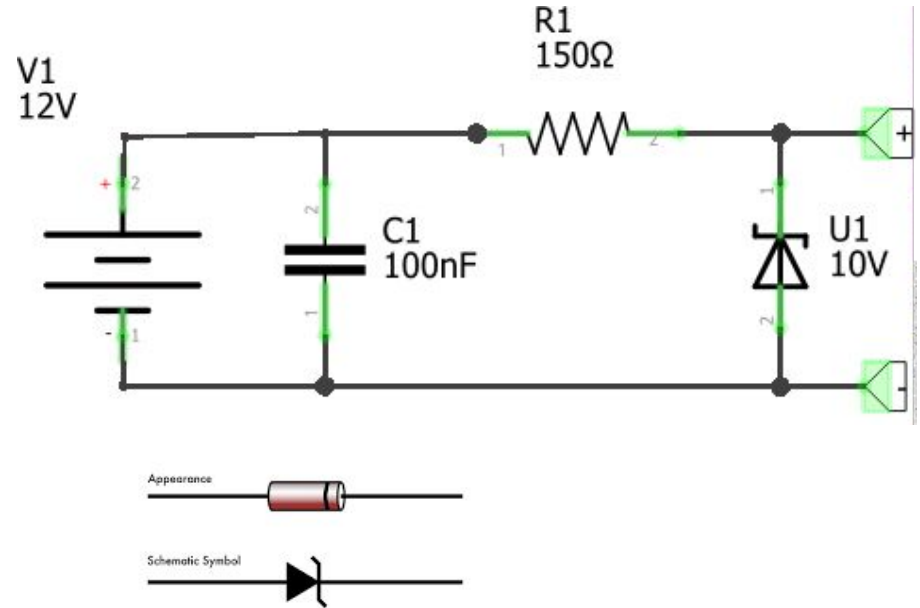
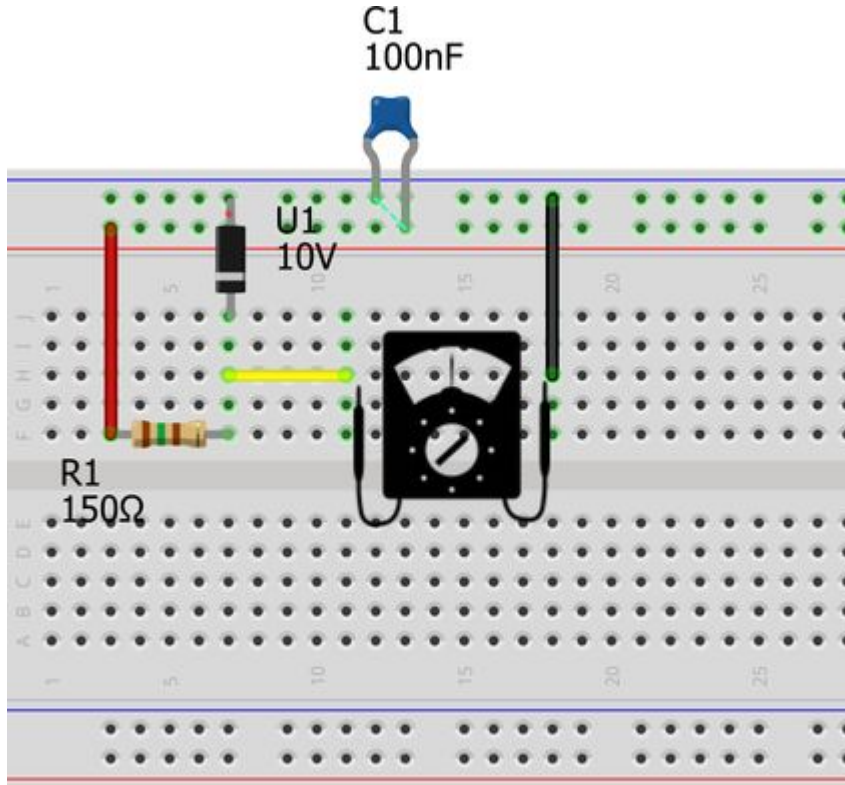


Példákban szereplő alkatrészek

- Madzagok, összekötő híd
- Ellenállások, 10K 1K 180 Ohm, 10K pot.
- Kondenzátorok 100uF, 100nF, 1nF
- Diódák, 1N5819, zener 5V, 10V, led
- Induktivitás 220uH
- NPN Tranzisztor, BD135 TO-126
- LM317 vagy LM338 TO-220
- LM7808 TO-220
- LM2596 buck konverter TO-220
- 34063 buck boost IC DIP8

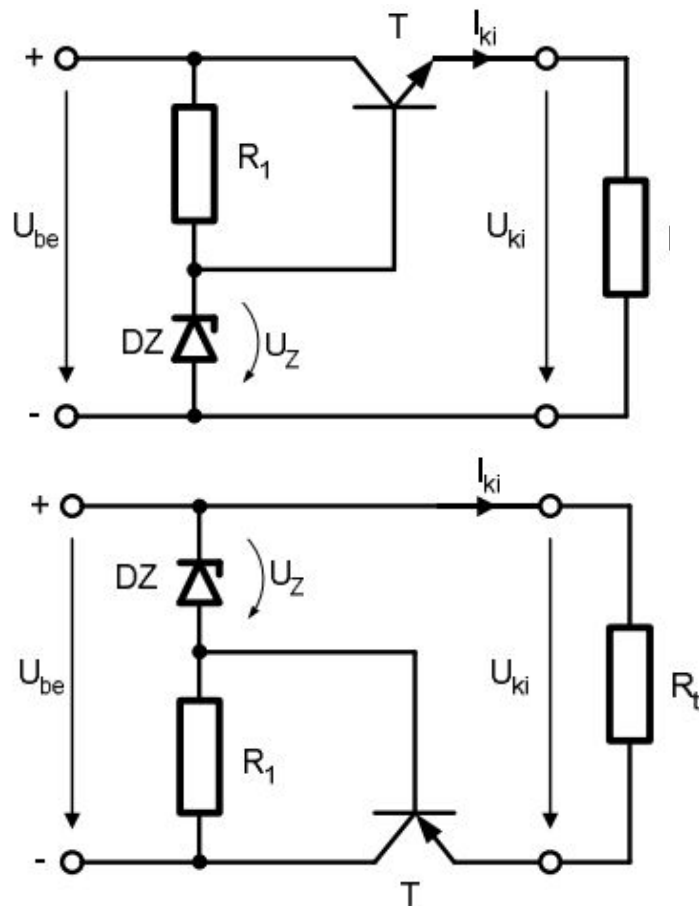


Feszültségstabilizálás zener diódával

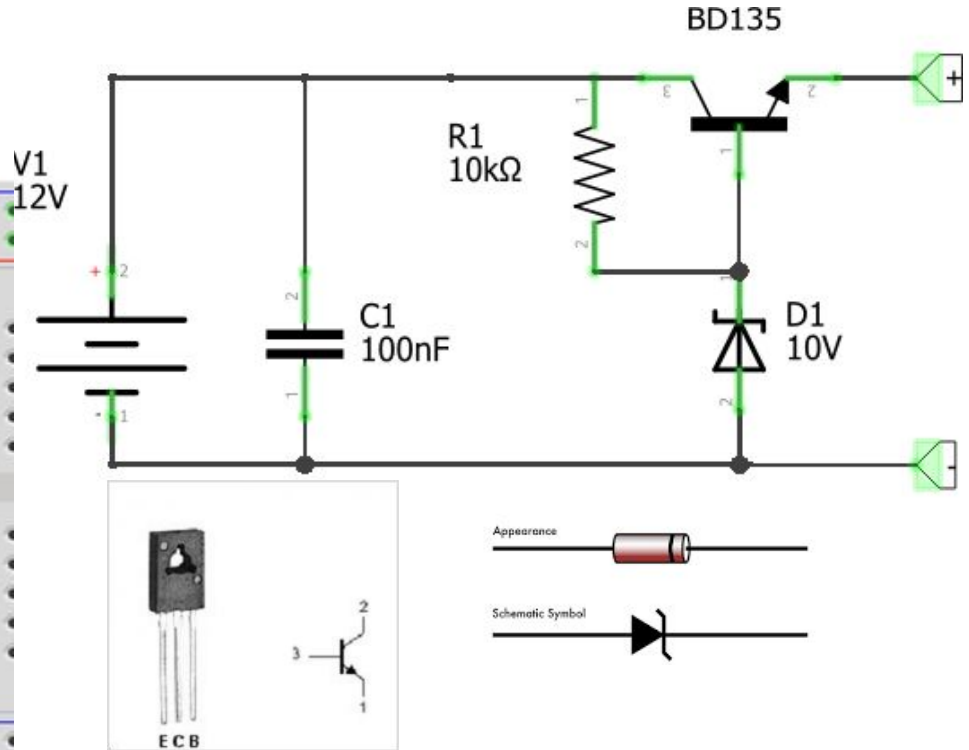
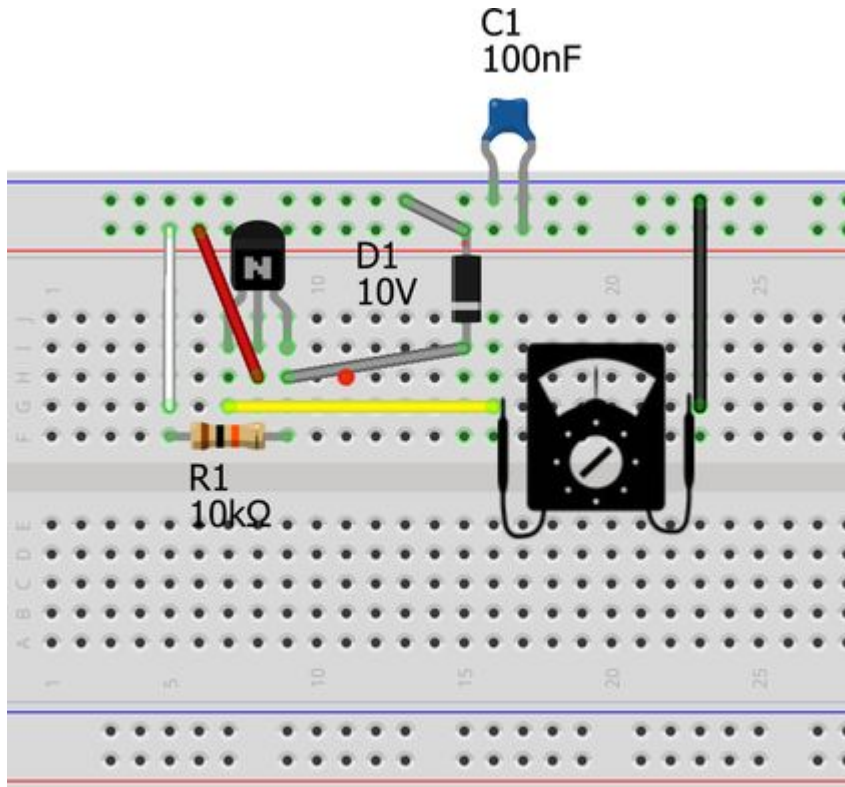


Soros feszültségstabilizátorok

A kapcsolás egy emitterkövető alkapcsolásnak felel meg, amelynek az egyik munkapontbeállító eleme egy Zener dióda, az emitterellenállás szerepét pedig az R_t terhelő ellenállás tölti be. Mivel a terhelőáram azonos az emitterárammal, megváltozása a bázisáram és a bázis-emitter feszültség megváltozását okozza. A bázisáram megváltozása változtatja az elemi stabilizátor terhelőáramát, a bázis-emitter feszültség megváltozása pedig a tranzisztor áteresztőképességét befolyásolja. A két jelenség a kimeneti feszültség változását eredményezi.

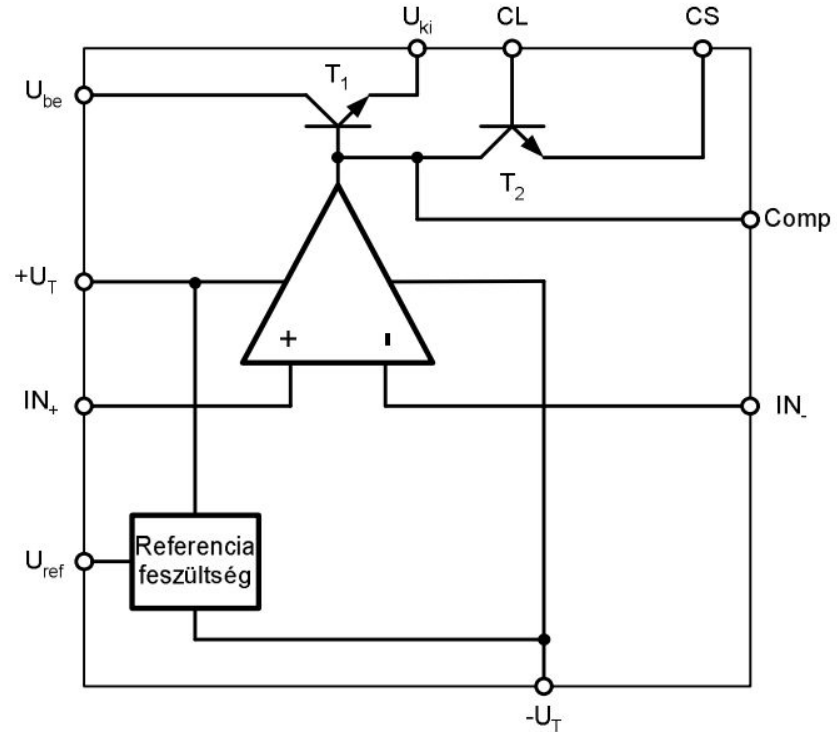


Soros áteresztő szabályzós stabilizálás



Integrált áramkörös lineáris feszültségstabilizátor

Az integrált monolitikus feszültségstabilizátorok visszacsatolással és soros szabályozóelemmel rendelkező feszültségstabilizátoroknak tekinthetők. Belső áramköri kapcsolásuk elvileg megegyezik a diszkrét elemekkel felépített változatokéval. A különbség csak a különleges kapcsolástechnikai megoldásokból áll, amelyek az integrált áramkörös technológiával könnyen, olcsón kivitelezhetők, magasabb minőségi jellemzőkkel. Az első generációs integrált feszültségstabilizáló áramkörök jellegzetessége, hogy minden belső áramköri egység bemenete és kimenete a felhasználó számára hozzáférhető (ki van vezetve az integrált áramkör csatlakozásaihoz).

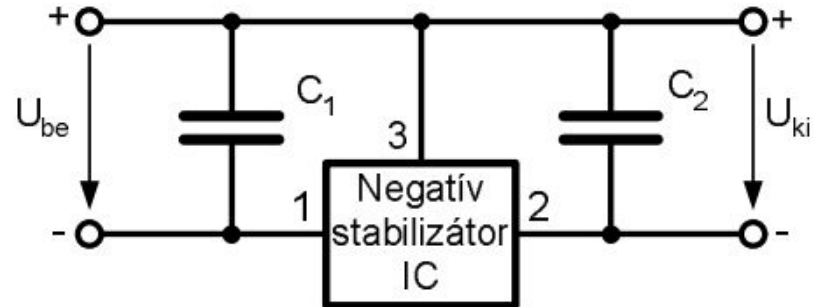
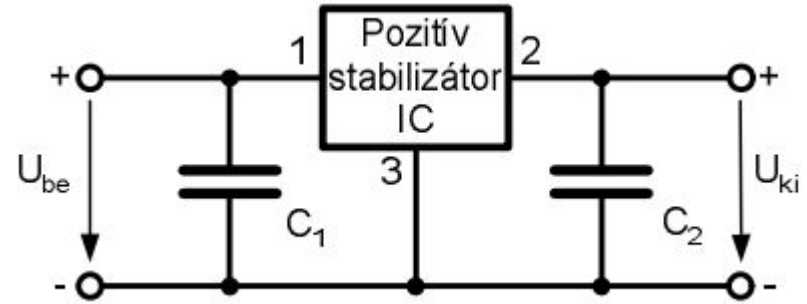


Háromkivezetésű integrált feszültségstabilizátor

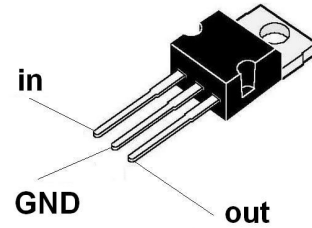
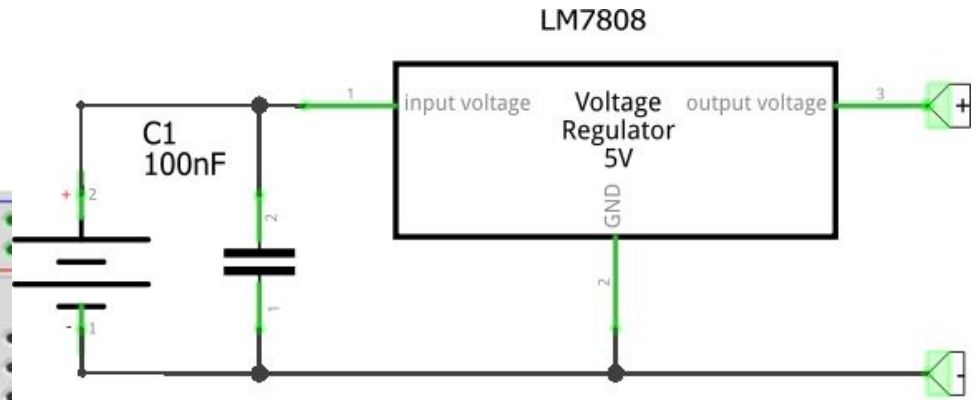
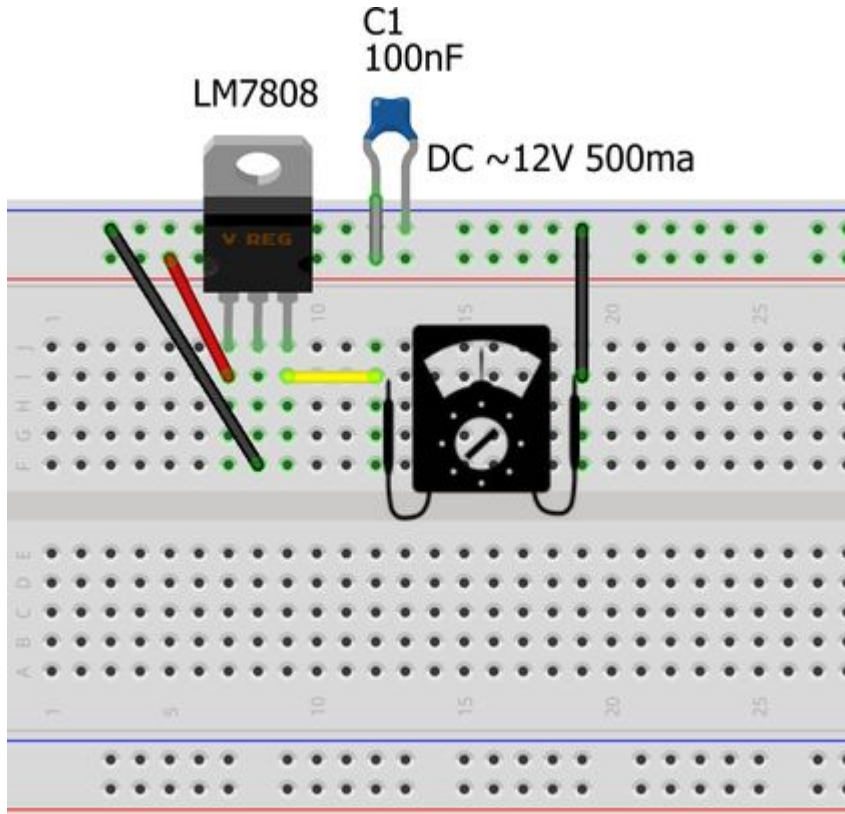
A második generációs lineáris integrált stabilizátorok az előző típusokhoz viszonyítva több előnyös tulajdonsággal rendelkeznek:

- beépített túláramvédelem
- beépített túlmelegedés elleni védelem
- beépített frekvenciakompenzálás
- külső elemek minimalizálása
- nagy maximális terhelőáram
- három kivezetésű tokozás: fix kimeneti feszültség

A háromkivezetésű integrált feszültségstabilizátorok jellegzetes alaptípusai a 7800-as és 317-es pozitív feszültségszabályozó család, illetve a 7900-as és 337-es negatív feszültségszabályozó család. Például: 7805 = +5V-os stabilizátor, 7912 = -12V-os stabilizátor



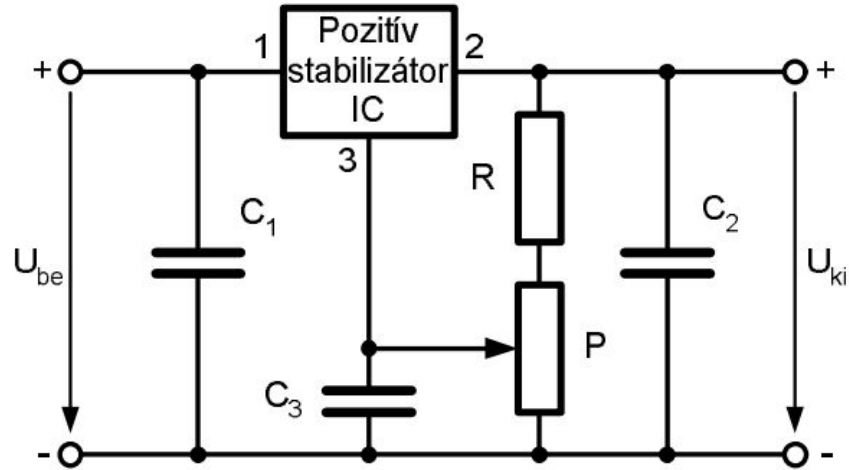
LM7808



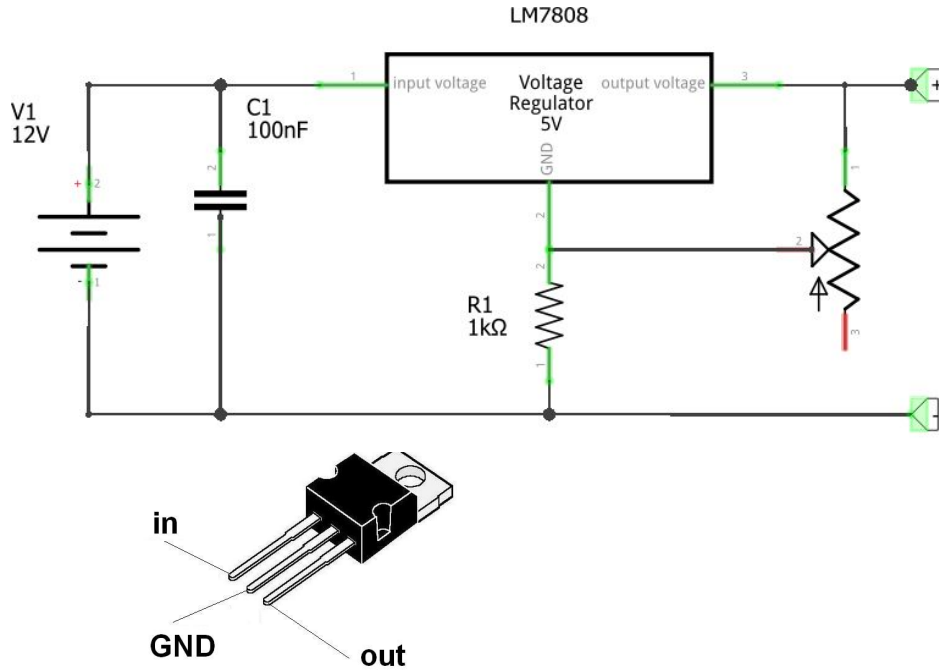
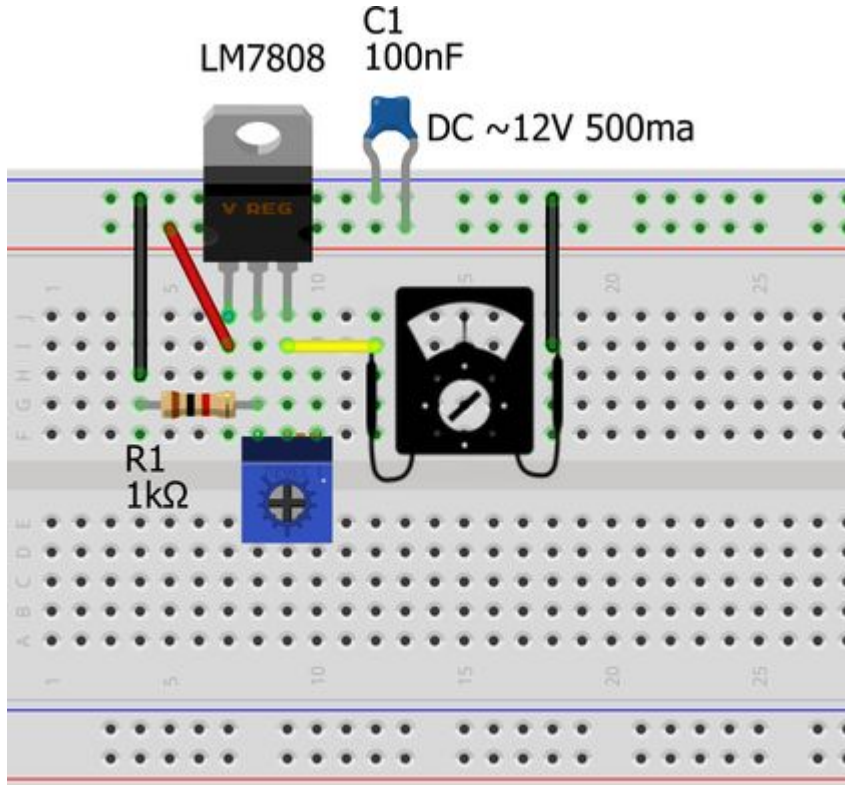
LM78xx kimeneti feszültség módosítása

A fix kimeneti feszültségű stabilizátorok felhasználásával változtatható kimeneti feszültségű stabilizátor is készíthető, ha a kimenet és bemenet számára közös kivezetés potenciálját megemeljük. Amilyen mértékben megemeljük a közös pont potenciálját a nullpotenciálhoz képest, ennek megfelelően növekszik a kimeneti feszültség is.

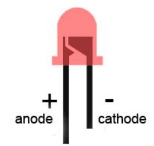
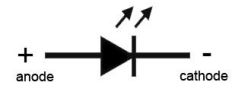
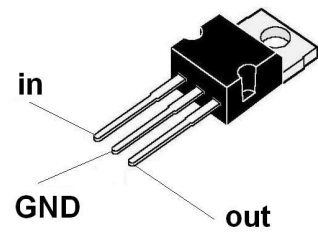
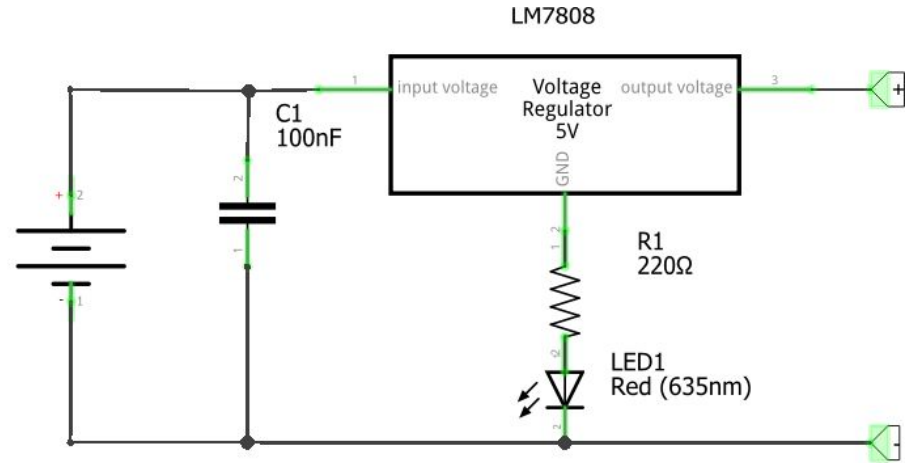
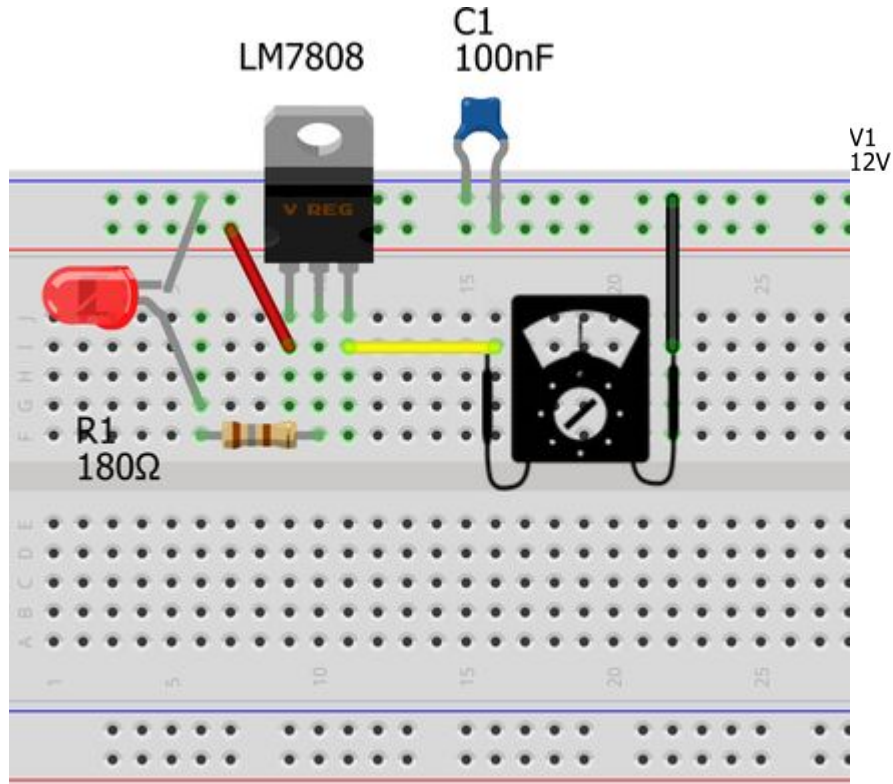
$$U_{ki} = U_N + U_P$$
$$V_{out} = V_{ref} (1 + R_L/R_H)$$



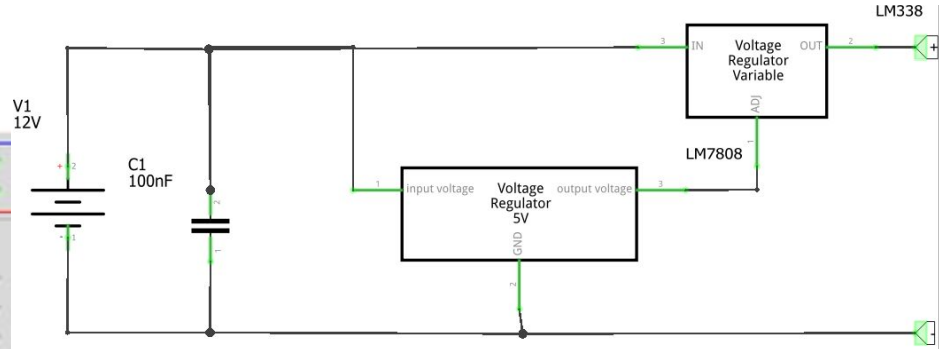
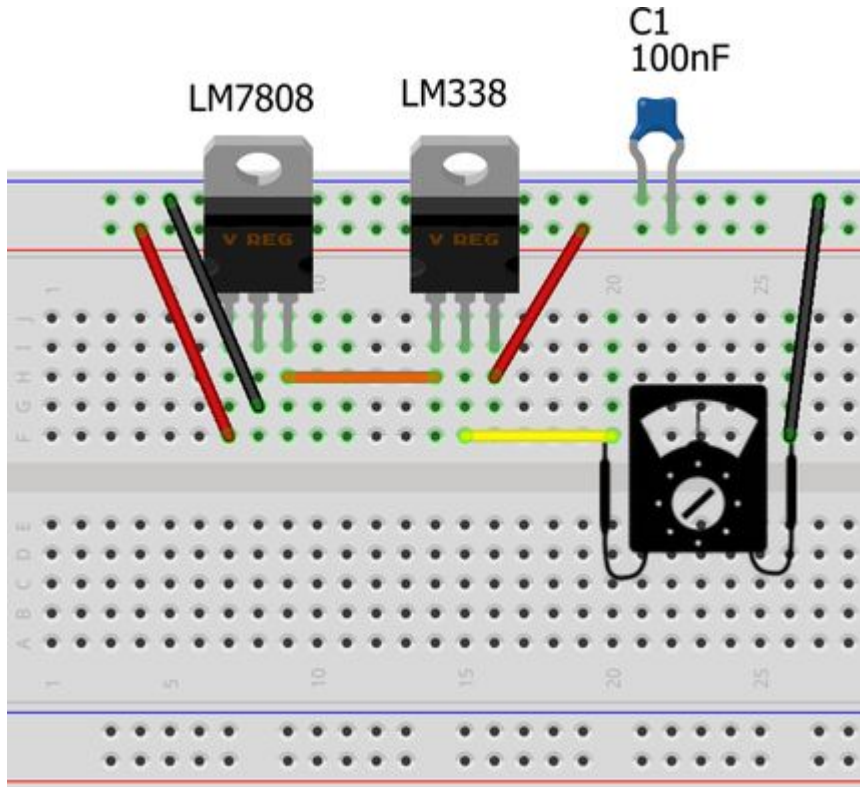
LM7808 beállítása ellenállással



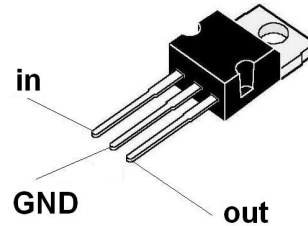
LM7808 beállítása led-del



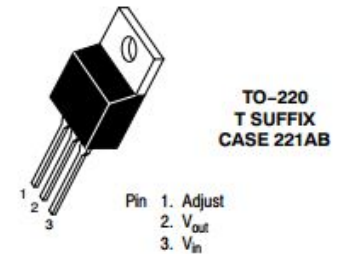
LM338 beállítása LM7808 -al



LM7808



LM338



Kapcsolóüzemű tápegységek

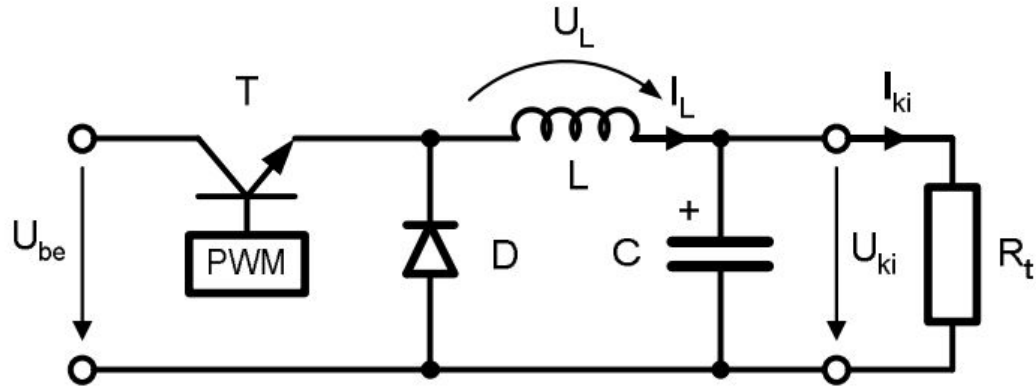
A lineáris stabilizátorok áteresztő tranzisztora mint változtatható ellenállás működik. A tranzisztoron eső feszültség és az átfolyó áram szorzata megadja azt a teljesítményt, ami a tranzisztoron hővé alakul, azaz amit a tranzisztor eldisszipál. Ez a veszteségi teljesítmény lerontja a lineáris stabilizátor hatásfokát, és már csak a szükséges hűtés miatt is növeli a stabilizátor méretét és súlyát. Szintén növeli a méreteket és a súlyt a tápegység hálózati transzformátora. A veszteségi teljesítmény, a méretek és a súly egyaránt csökkenthetők a kapcsoló üzemű tápegységek alkalmazásával. Ezekben a tápegységekben a tranzisztor nem lineáris, hanem kapcsolóelemelementként működik, azaz vagy teljesen zárva van, vagy teljesen nyitva. A zárt tranzisztoron áram nem folyik, a teljesen nyitott tranzisztoron viszont csak nagyon kis feszültség esik, ezért a tranzisztoron disszipálódó $P_d = U \cdot I$ teljesítmény mindkét üzemiállapotban minimális (az elérhető hatásfok 90% felett van).

A kapcsolóüzemű tápegységek alapelve az induktív energiatárolás, amit egy kapcsolókonverter periodikusan átalakít villamos energiából mágneses energiába és fordítva.

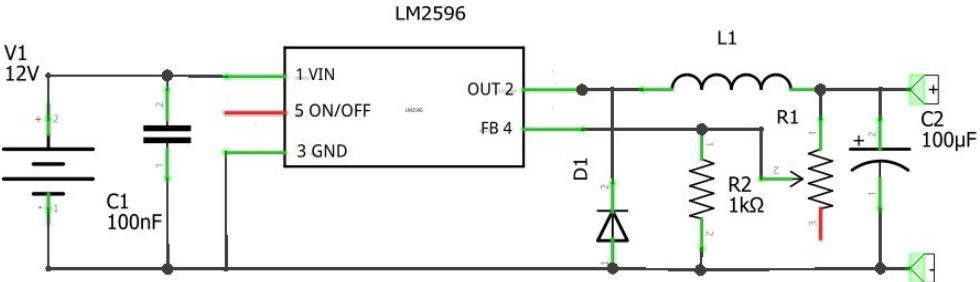
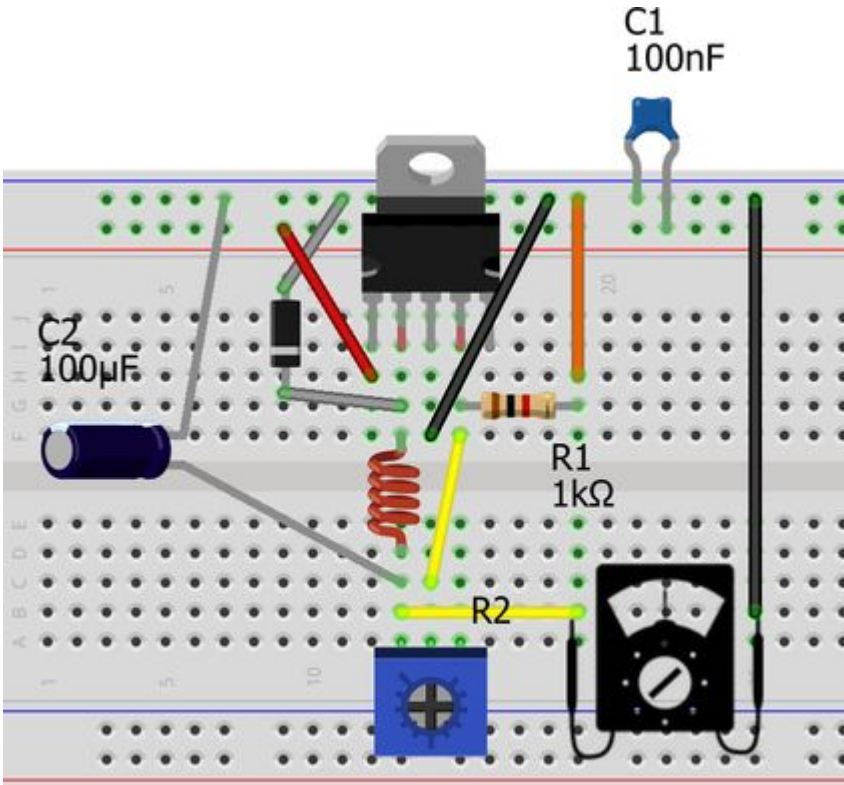
Feszültségcsökkentő (buck) konverter

Az LC szűrő feladata, hogy elektromos energiát tároljon, amíg a T teljesítménykapcsoló tranzisztor zár és a tárolt energiát az a R_t terhelésnek átadja, miközben a teljesítménykapcsoló nyit. Amikor a T tranzisztort bekapcsoljuk, a teljes U_{be} bemeneti feszültség az LC szűrőn keresztül az R_t terhelésre kerül. Ebben az esetben a bemeneti áram elkezd növekedni és így az L tekercsben felhalmozott energia is nő. Amikor a tranzisztor lezár, a tekercs önindukciója révén a D dióda nyitóirányú előfeszítést kap. Ezen a diódán keresztül az L inuktivitásban lévő energiaáram szabad utat kap a C kondenzátor és az R_t terhelés felé.

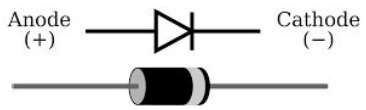
Az inuktivitásban az áram csökkenő tendenciájú, de a kimeneti áramhoz a C kondenzátorban tárolt energia is hozzájárul. Innentől kezdődően a kapcsolási folyamat periodikusan ismétlődik.



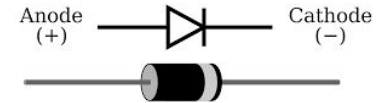
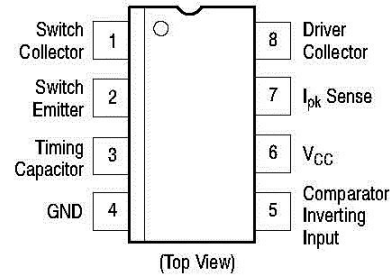
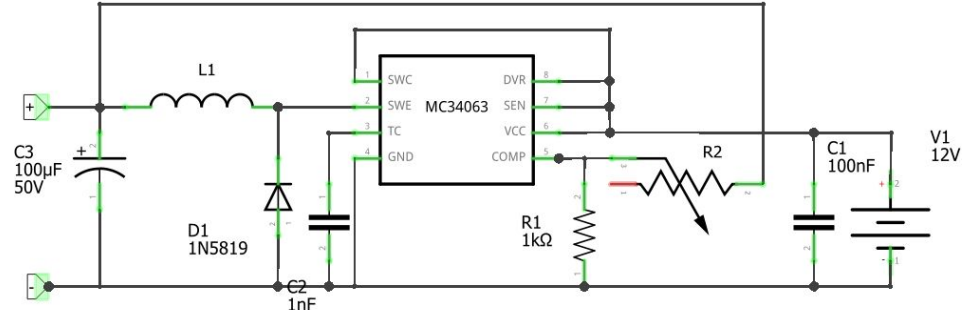
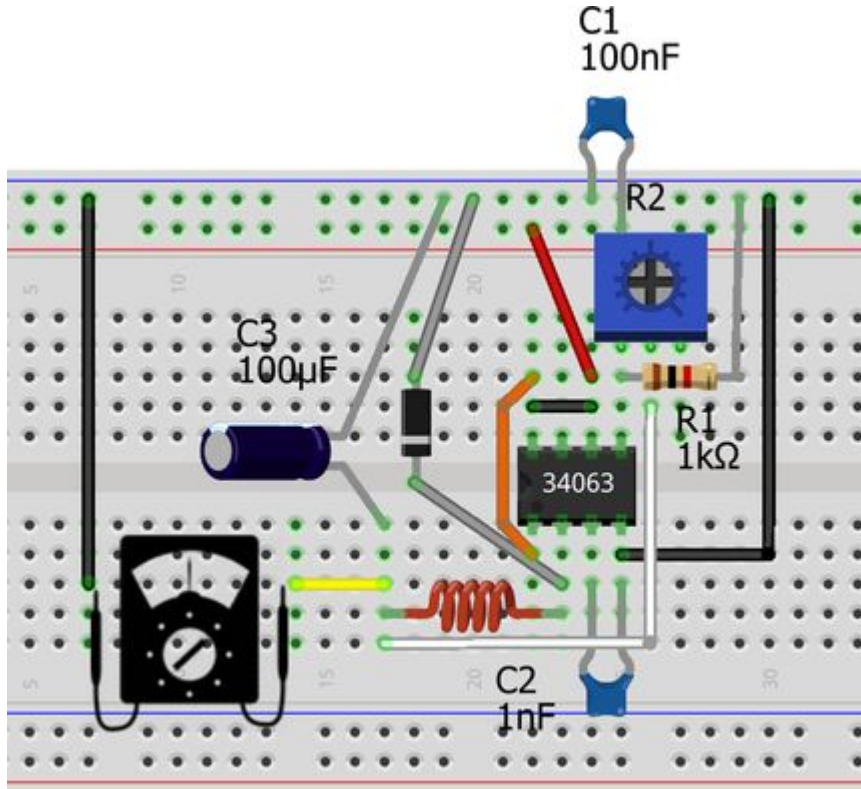
LM2596 buck konverter



- TO-220
T SUFFIX
CASE 314D**
- Pin
1. V_{in}
 2. Output
 3. Ground
 4. Feedback
 5. ON/OFF



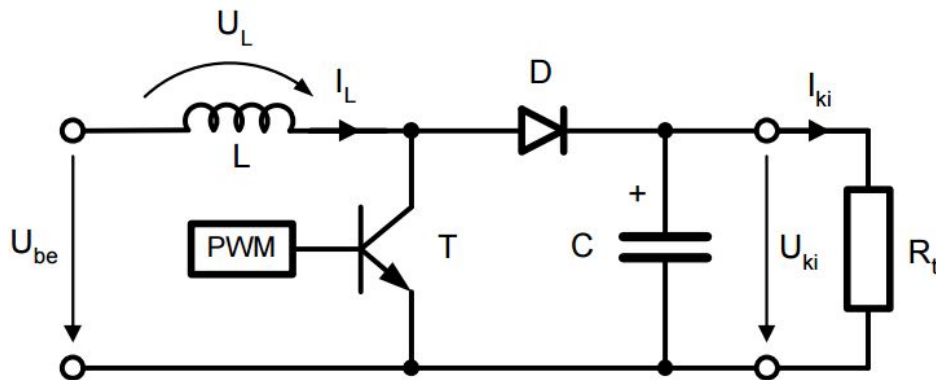
34063 buck konverter



Feszültségnövelő (boost) konverter

A feszültségnövelő konverterek kimeneti feszültsége nagyobb mint a bemeneti feszültség. A feszültségnövelő konverter ugyanazt a három eszközt (L, T, D) tartalmazza, mint a buck konverter, csak más elrendezésben. A T tranzisztor periodikusan kapcsolja az L tekercset az U_{be} bemeneti feszültségre. A bekapcsolási idő (t_{be}) alatt a bemeneti áram rohamosan növekszik, az L induktivitás tárolja a bemeneti energia egy részét. Ebben az intervallumban a D dióda fordított polaritású előfeszítést kap, tehát nem vezet. A kimeneti U_{ki} feszültséget és az ehhez tartozó kimeneti I_{ki} áramot a C kondenzátor szolgáltatja. Amikor a tranzisztor zár (t_{ki}), az L tekercs önindukciós feszültsége kinyitja a D diódát (a tekercs árama nem szűnhet meg ugrásszerűen).

A tekercsen ekkor a kimeneti áramnak és a kondenzátor töltőáramának összege mérhető. Folytonos üzemmódban a kimeneti U_{ki} feszültség nem függ a terhelő áram nagyságától.



34063 boost konverter

