Elektronika

- Laboratórium Gyakorlat -

Jegyzőkönyv

6. gyakorlat

2023. november 12.

Elméleti összefoglaló

Az eheti gyakorlaton szakítunk az RC körökkel, a szűrőkörökkel és vágtatunk tovább az elektronika sztrádáján, új tudások reményében. A hetedik gyakorlat fő témája a tranzisztorok.

A tranzisztorok megértéséhez először is beszélnünk kell a diódákról. A dióda olyan passzív áramköri alkatrész, ami az eddigi világunkat szabályosan darabokra töri, mivel **nem lineáris**, viszont ettől nem kell rögtön pánikba esnünk. A dióda működése egyszerű, az egyik irányba vezet, a másik irányba „nem” vezet. Természetesen egy ici-picit a másik irányba is vezet, amerre nem kéne, de ez általában elhanyagolható nagyságú. A dióda ahhoz, hogy a „jó irányba” vezessen szüksége van egy nominális feszültségre, ami általában valahol a között található meg. Ahogy egyre nagyobb feszültséget kapcsolunk a diódára, úgy egyre nagyobb áram mennyiség tud rajta átfolyni. Természetesen, ha a rajta átfolyó áram a feszültségétől függ, akkor tudunk neki valamilyen ellenállásszerűséget számolni: ennek a neve a **dinamikus ellenállás**, ami a nevéből adódóan függ attól, hogy mekkora feszültséget kapcsolunk rá. Összefoglalva minél nagyobb a feszültség, annál kevésbé áll ellen a rajta átfolyó áramnak.

Ezek után el is érkeztünk a nap hőséhez, a tranzisztorokhoz. A tranzisztorok az első **aktív komponens**ek, amikkel ezen a gyakorlaton foglalkozunk. Két nagy csoportját tanuljuk első sorban, az **NPN** és a **PNP** fajtákat. Ezen a gyakorlaton egy **2N3904** tranzisztort fogunk vizsgálni, ami az NPN típusú tranzisztorok családjába tartozik.

A diagram of a circuit

Description automatically generatedAz NPN tranzisztorok felépítése merőbe különböző, mint bármilyen elektronikai alkatrész, amit eddig vizsgáltunk, mivel kettő helyett háromlábbal rendelkezik, ami egy 50%-os növekedés! Az áram nagy része a azaz **kollektor** lábtól az azaz **emitter** láb felé folyik, és ennek a folyásnak a nagyságát irányítja a azaz **bázis** bemenet. A tranzisztor fizikai felépítése egy olyan működést tesz lehetővé, ahol egy változó határozza meg, hogy a és a bemenet milyen arányban határozza meg az kimenet áram nagyságát (csomóponti törvény érvényesül!). Ezzel azt érjük el, hogy ha a bemeneten tudjuk az áram folyását irányítani, akkor azt is irányítjuk, hogy mekkora feszültség folyik az kimeneten. Ez a tranzisztornak a **kapcsoló/irányítási funkciója.**

Emellett a csodálatos működés mellett a tranzisztorokat **jel erősítésre** is tudjuk használni. A diódához hasonló módon van a bement feszültségét tekintve egy szint, amíg nem eresztünk át valójában jelentős mennyiségű áramot, és egy szint amikor már teljesen áteresztjük az áramot, ami érkezik. A kettő között van egy átmenet, amikor a bázis feszültsége növekszik, akkor a kollektor feszültsége (mindkét esetben az emitterhez képest) csökken. Mivel a kollektorra tetszőlegesen nagyobb feszültséget rakhatunk, mint ami a bázison van, így lehetőségünk van arra, hogy a bázis feszültség kis változását „rávetítsük” a kollektor tetszőlegesen nagyobb feszültségére (fordítottan), és így egy erősített jelet kapjunk.

A PNP tranzisztorokra részletesen ezen a gyakorlatban nem térünk ki, viszont ott a működés hasonló, viszont ott a változó azt határozza meg, hogy az emitteren érkező feszültség milyen arányban oszlik meg a bázis és a kollektor között.

Feladatok

1. Feladat

Mérje meg és értékét függvényében -os emitter ellenállást használva! A mérési pontok száma legalább 10 legyen. A mérési pontokat úgy válassza meg, hogy az ábrázolandó függvények a legjobban írják le a tranzisztor működését! Ábrázolja az , és az függvényeket! A méréshez az 1. ábra bal oldalán látható kapcsolást használja (*megj. csak a szükséges ábrarész látható a jegyzőkönyvben*), magát a kapcsolást a mellékelt tranzisztoros mérőpanelen állíthatja össze (lásd a 2. ábrát). A tranzisztor típusa: 2N 3904.

A képen diagram, Műszaki rajz, vázlat, rajz látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, szám, képernyőkép, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, diagram, sor, szám látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, diagram, sor, Diagram látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, szám, diagram, sor látható

Automatikusan generált leírás

2. Feladat

Ismételje meg az előző feladatot -os emitter ellenállásnál!

A képen szöveg, képernyőkép, szám, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, diagram, képernyőkép, szám látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, diagram, sor, szám látható

Automatikusan generált leírás

A képen szöveg, szám, diagram, sor látható

Automatikusan generált leírás

3. Feladat

Mérje meg az erősítést a bázisfeszültség függvényében az 1. ábra jobb oldalán látható kapcsolás (*megj. csak a szükséges ábrarész látható a jegyzőkönyvben*), segítségével és emitter ellenállásnál! A meréshez -os háromszögjelet használjon. Ábrázolja az eredményt! Vizsgálja meg az erősítő torzítását mindkét esetben! Próbálja meg kvantitatív mennyiséggel jellemezni a torzítást az alább leírt mérési módnál! Vizsgálja meg, hogy függ a torzítás a jel amplitúdójától! Az erősítés megegyezik a kimenő és bemenő jel amplitúdójának hányadosával.

A képen diagram, szöveg, képernyőkép, sor látható

Automatikusan generált leírás

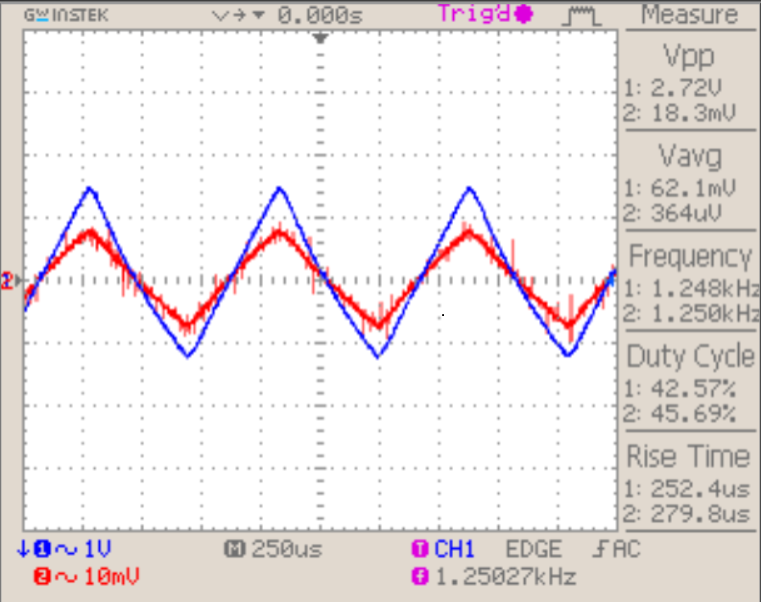
Általános érvényesség a feladatokra az ábrákra, hogy CH2 a bementi jelünk, CH1 a kimenti (erősített) erősített jelünk.

-s emitterrel

A képen szöveg, sor, szám, diagram látható

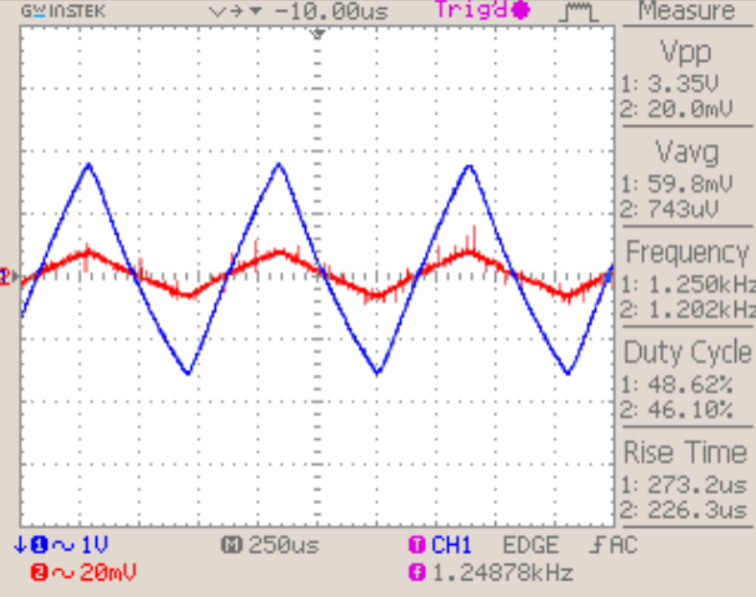
Automatikusan generált leírás

Az ábrából látszik, hogy az amplitúdó és az erősítés mértéke között a kapcsolat lineáris.



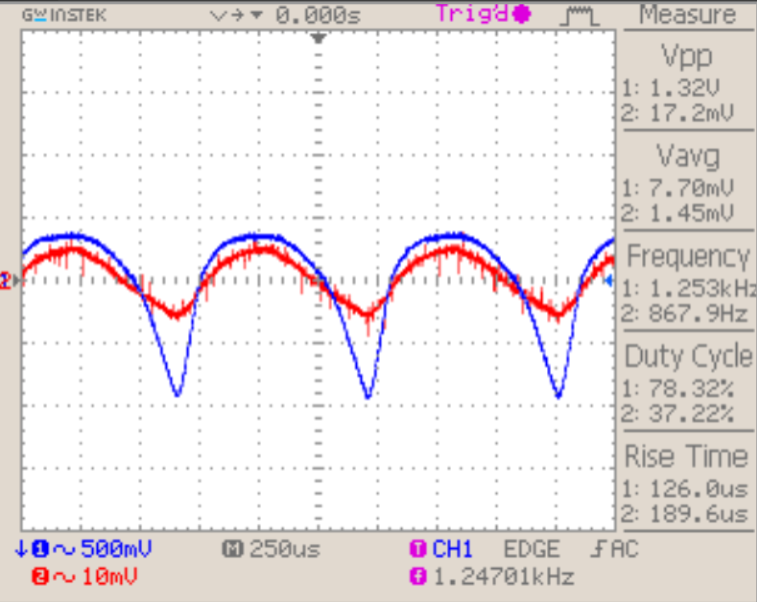
CH1: , ,

CH2: , ,



CH1: , ,

CH2: , ,



CH1: , ,

CH2: , ,

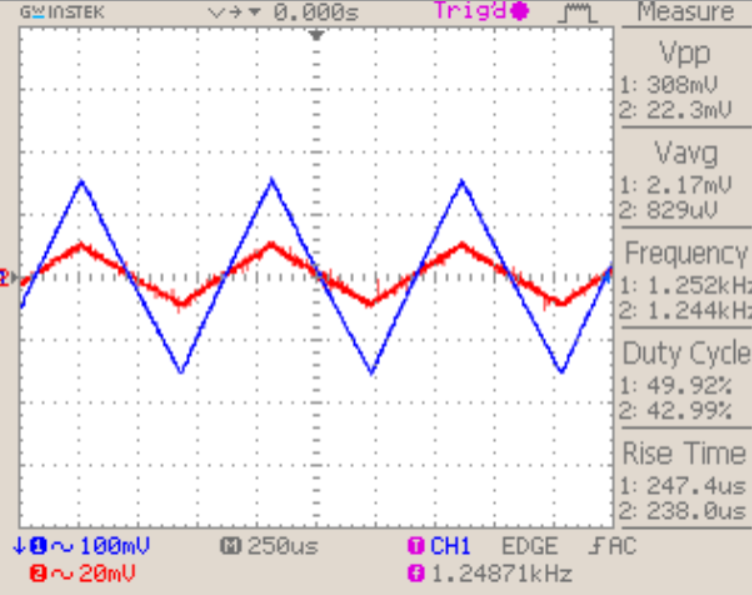
A fenti ábrákból szépen látszik, hogy ha bemeneti jelünk amplitúdója kisebb, úgy a torzítás mértéke egyre nagyobb lesz.

-s emitter ellenállás mellet

A képen szöveg, szám, sor, képernyőkép látható

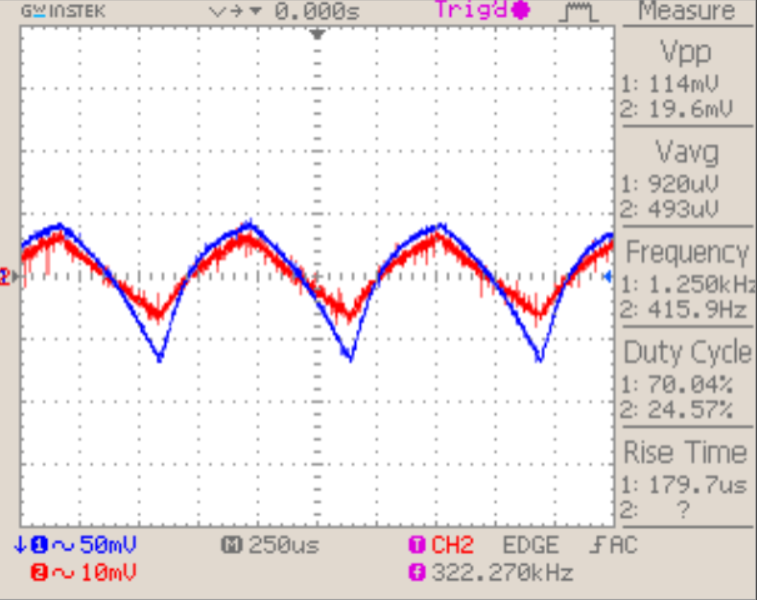
Automatikusan generált leírás

Emitter ellenállással vizsgálva, változik az erősítés mértéke, ettől eltekintve a fent leírtak igazak maradnak.



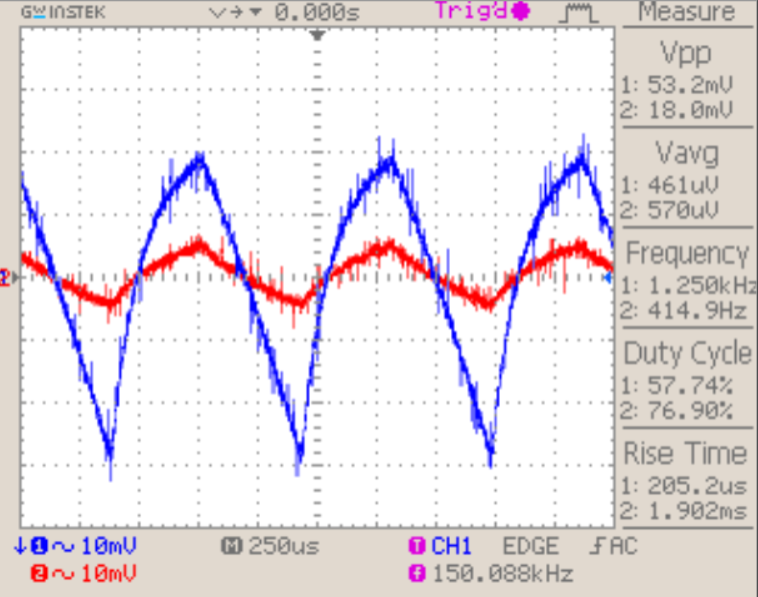
CH1: , ,

CH2: , ,



CH1: , ,

CH2: , ,



CH1: , ,

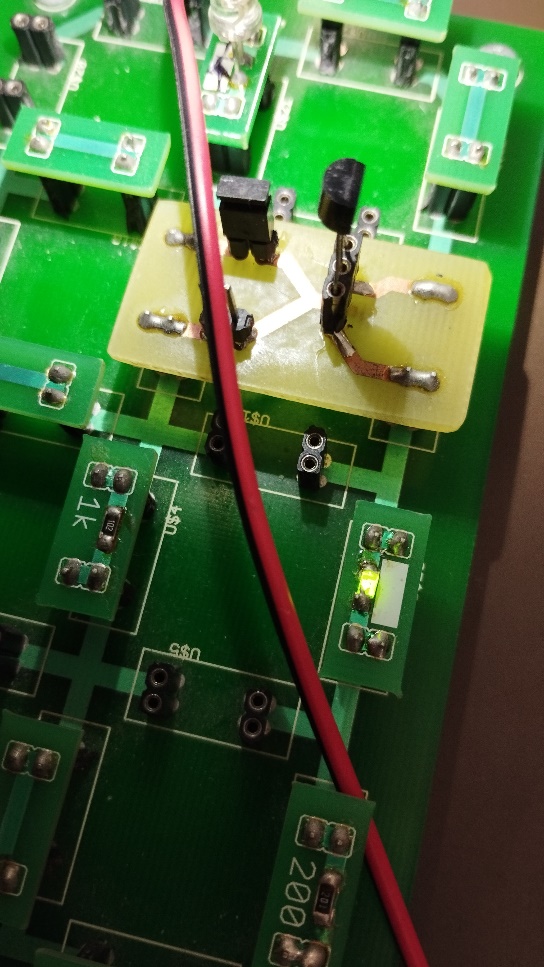
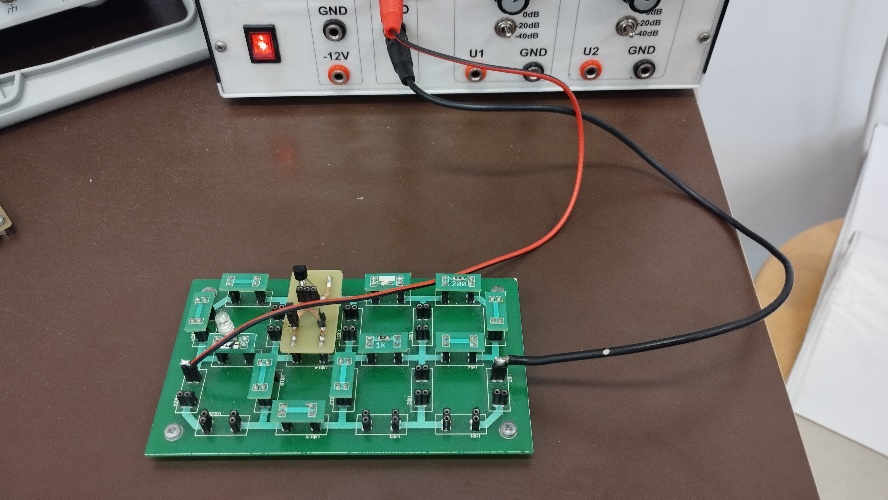
CH2: , ,

4. Feladat

Vad Avar

Stefán Kornél

Fotódióda és LED áramkör.

Az áramkört összerakva látható, hogy amennyiben fényhatásnak tesszük ki a fotódiódát az elkezd áramot átereszteni, amitől – a jelen példában – felkapcsol a LED. Gyakorlati haszna ez pl. a telefonokba épített „autómatikus fényerő” funkció.

(A képen nem látszik jól, bal oldalt a LED izzó világít.)