

3. Fényerő szabályozása impulzus-szélesség modulációval (PWM)

A mérés célja: Elektronikai alapáramkörök (komparátor, tranzisztoros erősítő) működésének tanulmányozása

Rendelkezésre álló eszközök:

uA741CN műveleti erősítő

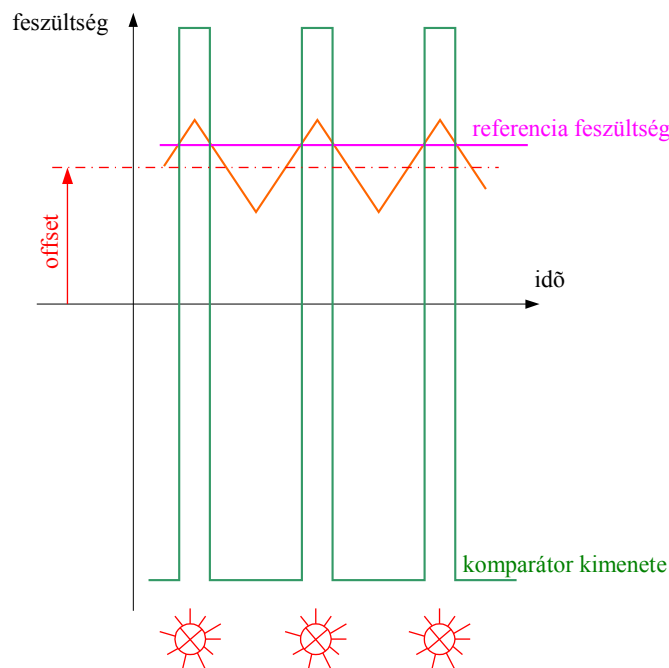
BC301 tranzisztor ($u_{be}=0,78V$, $h_{21}=40-240$, $U_{CE}\sim 0,1V$ telítéskor)

1 db karácsonyfa-izzó

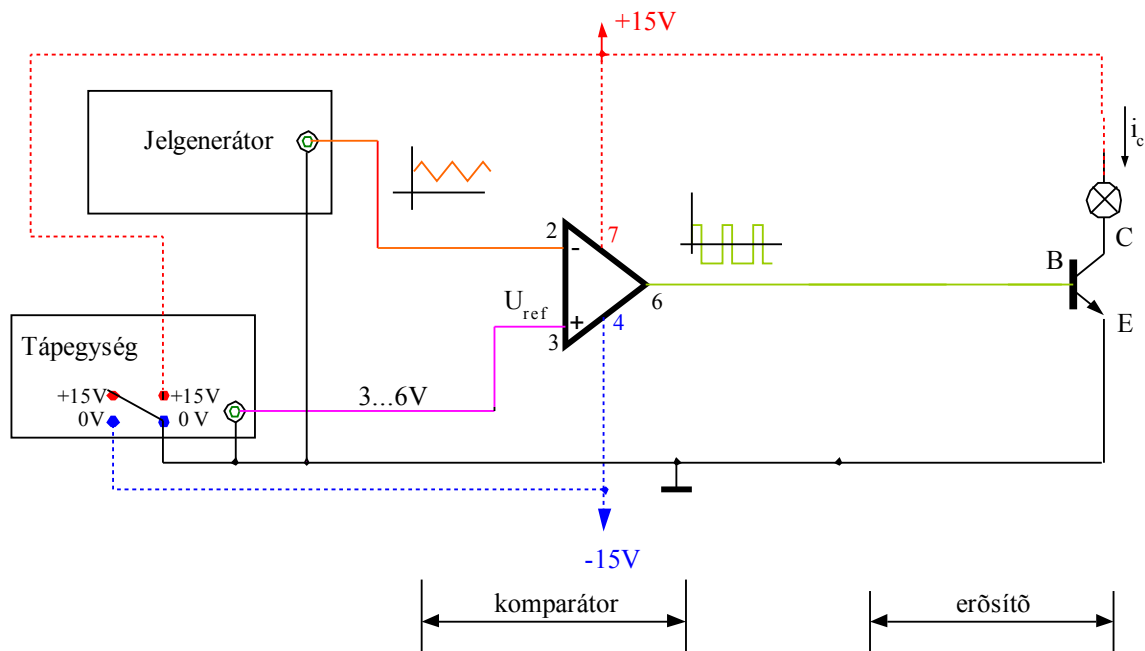
Dugaszolós próbapanel

A mérés leírása

A függvénygenerátorral kb. 1 kHz frekvenciájú fűrészjelet állítunk elő. A háromszögjel amplitúdóját 1,5V-ra állítjuk, majd az offset állításával a jelet eltoljuk úgy, hogy értéke 3V és 6V között változzon! A komparátor U_{ref} referencia feszültségét a tápegységen tudjuk beállítani a 3...6V tartományban (jobb oldali kimenet). A referenciafeszültséget változtatva a komparátor kimenő négyszögjelének kitöltési tényezője változik, miközben amplitúdója állandó marad.



A műveleti erősítő közvetlenül nem képes meghajtani egy izzólámpát, mivel terhelhetősége kb. 20mA, az izzólámpa áramfelvétele pedig akár 200mA is lehet az izzószál hőmérsékletétől függően. Az áram erősítését kapcsolóüzemű tranzisztorral oldjuk meg., mely a bázisáramot β -szorosára erősítve elegendő kollektor áramot biztosít az izzólámpa számára. Leegyszerűsítve, pozitív bázisfeszültség esetén a tranzisztor vezet (kollektor ellenállása elhanyagolható), viszont negatív bázisáram esetén a tranzisztor nagy ellenállásként (szakadásként) viselkedik. Az izzó a négyszögjel kitöltési tényezőtől függően hosszabb vagy rövidebb ideig villan fel, mikor a tranzisztor vezet (pozitív bázisfeszültségek esetén). A felvillanások frekvenciája olyan nagy (1 kHz), hogy a szem nem tudja követni azt és ezért állandó intenzitásúnak



érzékel a fényt. A fényerő szabályozás PWM megoldása gyakorlatilag veszteségmentes. A megvilágítás erőssége ugyanakkora, mintha a négyzetjel effektív értékével megegyező nagyságú, időben állandó DC feszültséget kapcsolnánk az izzóra.

A mérés végrehajtása

- ▶ A tápegységek soros összekapcsolásával állítson elő +15V, 0V és -15V tápfeszültségeket! Ügyeljen arra, hogy a függvénygenerátor és a tápegység föld pontjai (0V) közösítve legyenek!
- ▶ A függvénygenerátort állítsa háromszögjel állásba! A háromszögjel amplitúdóját állítsa 1,5V-ra! Az offset állításával tolja el a jelet úgy, hogy értéke 3V és 6V között változzon!
- ▶ Dugaszolós panelon állítsa össze a kapcsolást lépésről –lépésre, közben ellenőrizze a jelalakokat oszcilloszkópon! Külön ügyeljen a tranzisztor bekötésére!
- ▶ Ellenőrizze a kapcsolás működőképességét (változik-e az izzó fényereje a komparálási szint változtatásával?)
- ▶ A bemutatás után szedje szét az áramkört! Erről a mérésről nem kell jegyzőkönyvet készíteni!

Segédletek:

a) uA741 CN műveleti erősítő jellemzői:

- 2. láb: invertáló bemenet
- 3. láb: neminvertáló bemenet
- 4. láb: negatív tápfesz. (-15V)
- 6. láb: kimenet
- 7. láb: pozitív tápfesz. (+15V)

