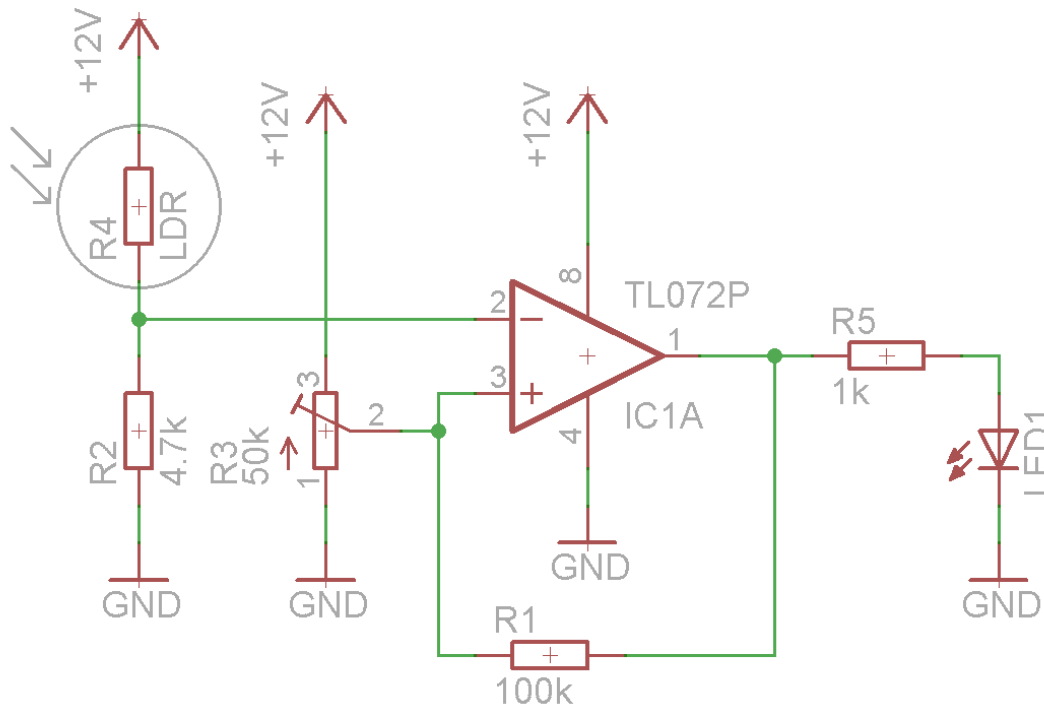


Epäteoreettisen elektronikan perusteet, kevät 2019 / labratyö 6

Hämäräkytkin, versio 1



Tässä kytkennässä käytetään operaatiovahvistinta komparaattorina. Syöttöjännite on yksipuolinen 12V.

Valosta riippuva vastus (Light Dependent Resistor, LDR) ja vastus R2 muodostavat jännitteenjaon, joka tuottaa komparaattorin miinustuloon (nasta 2) valosta riippuvan jännitteen. Kun LDR saa valoa, sen resistanssi pienenee, jolloin jännitteenjaon tuottama jännite nousee. Vastaavasti kun LDR joutuu pimeään, sen resistanssi suurenee, jolloin jännite laskee.

Trimmeripotentiometri R3 tuottaa vertailujännitteen plustuloon (nasta 3). Säättämällä trimmeriä voidaan jännitettä nostaa tai laskea. Trimmeri säädetään siten, että se tuottaa jännitteen, joka vastaa LDR/R2:n tuottamaa jännitettä normaalivalossa.

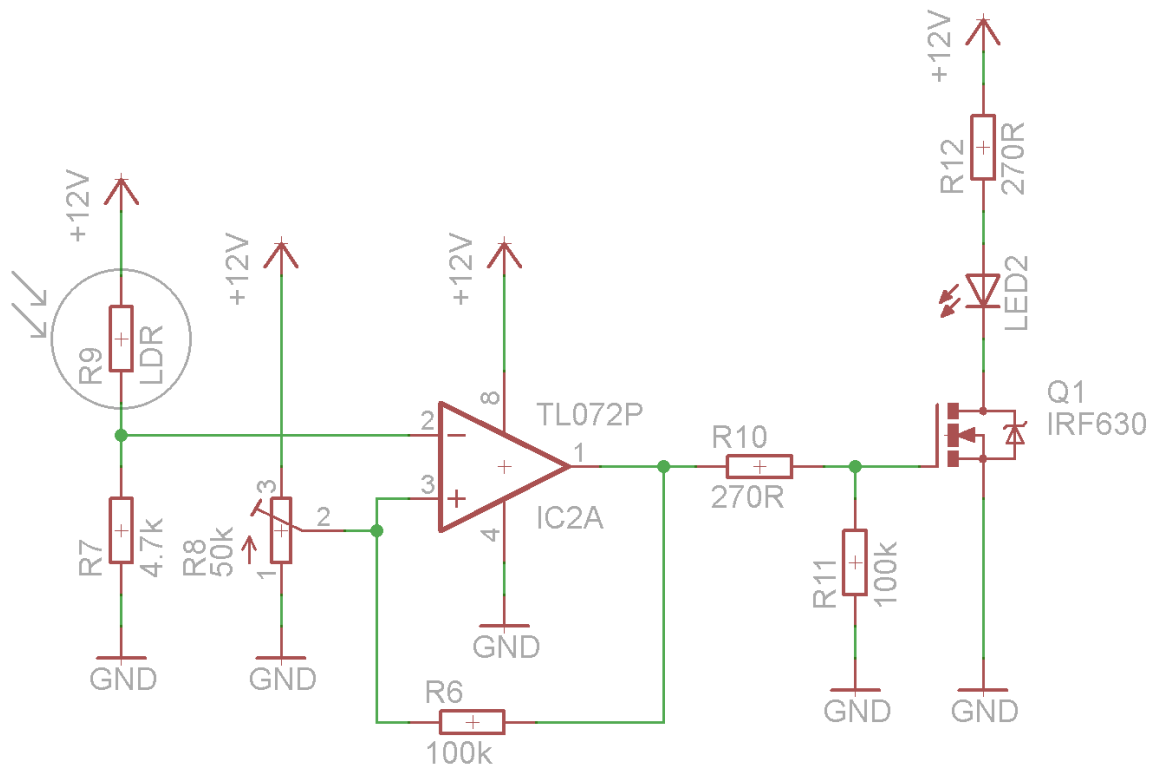
R1 on takaisinkytkentävastus, joka aiheuttaa komparaattoriin hystereesin.

R5 on ledin etuvastus. Siihen on valittu isohko vastus, koska operaatiovahvistimen lähtö ei jaksaa antaa paljoa virtaa. Tästä syystä led jää melko himmeäksi.

Kun LDR on valoisassa, komparaattorin miinustulossa on isompi jännite kuin plustulossa, eli se on biasoitu “väärinpäin”, jolloin komparaattorin lähtö (nasta 1) on lähellä maatasoa, ja led ei hohda.

Kun LDR on pimeässä, komparaattorin miinustulossa on pienempi jännite kuin plustulossa, eli se on biasoitu “oikeinpäin”. Tällöin komparaattorin lähtö (nasta 1) on lähellä käyttöjännitettä, ja led hohtaa.

Hämäräkytkin, versio 2



Kytkenän alkupää on sama kuin edellä, mutta komparaattorin lähtöön on lisätty MOSFET, joka ohjaa lediä. Nyt ledillä voidaan käyttää huomattavasti pienempää etuvastusta ja saadaan lediin lisää kirkkautta. Ledin tilalla voisi olla paljon enemmänkin virtaa vievä kuorma, esim. releen käämi. R10 ja R11 eivät ole tässä kytkennässä välttämättömiä, mutta ne on hyvä olla olemassa.

Fetin tilalla ei voisi käyttää BJT-transistoria, koska tämän operaatiovahvistimen (TL072) lähtö jää alatilassa noin 1,3 V tasolle, joka riittää tuottamaan BJT:lle kantavirran, eli lediä ei saataisi sammumaan. Sen sijaan tämä fet (IRF630) vaatii noin 2 V hilajännitettä ennen kuin se alkaa johtamaan ollenkaan, joten led sammuu lähdön ollessa alatilassa. Ylätilassa operaatiovahvistimen lähtö on noin 11 V tasolla, mikä riittää ohjaamaan fetin kyllästystilaan.

Edellisen sivun kytkentä toimii oikein, koska vihreän ledin kynnysjännite on noin 2,2 V, ja operaatiovahvistimen lähtö alatilassa ei riitä ylittämään tätä ja ledissä ei kulje virtaa.