

High Power LED driver.

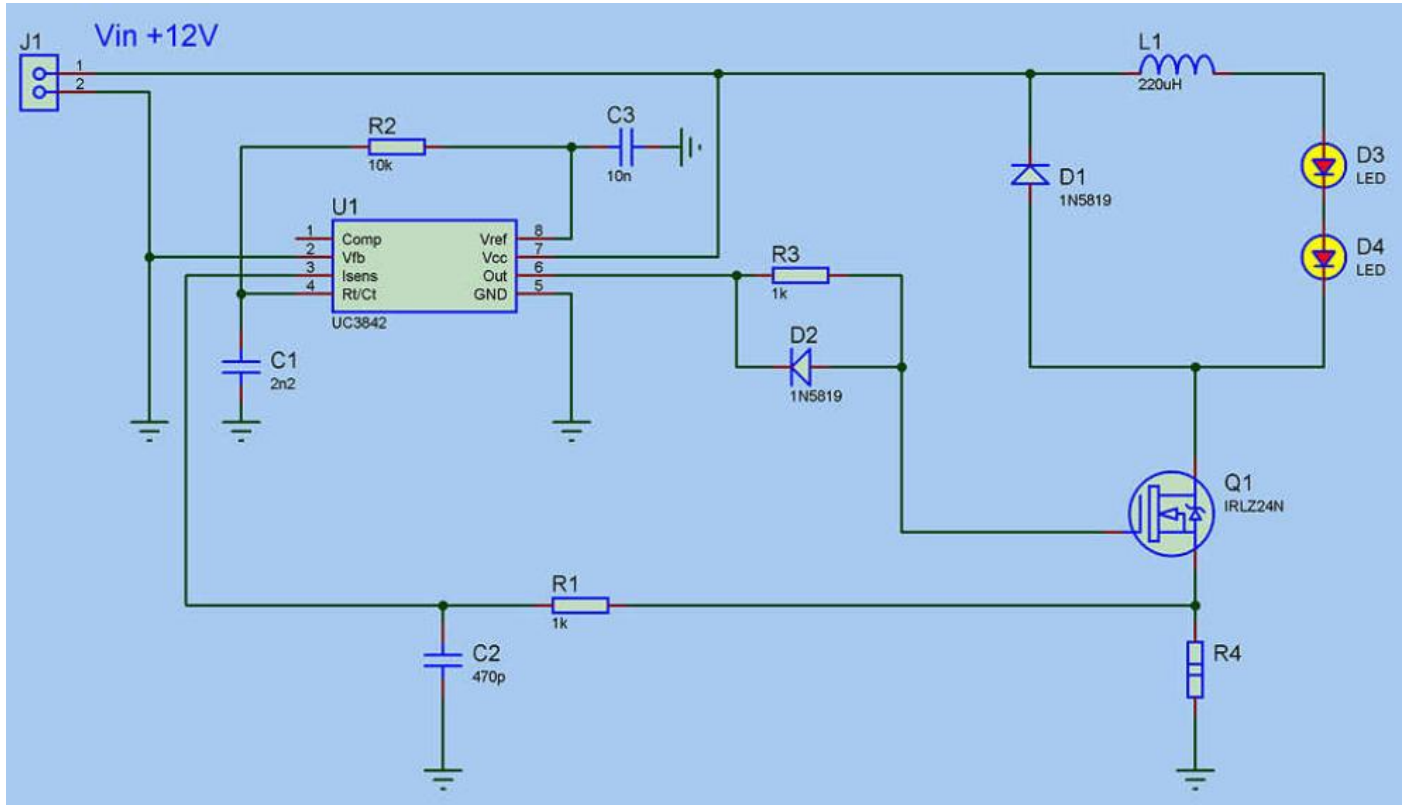
Ši schema buvo gaminta galingų šviesos diodų, iki 1500mA maitinimui.

Schema daryta pagal klasikinę buck arba step-down DC/DC konverterio schematiką su grįžtamuoju ryšiu pagal srovę.

Schemoje panaudotos pigiausios ir Lietuvos parduotuvėse (Evita, LEMONA, RCL) gaunamos detalės.

Įėjimo įtampa 10-30V.

Maksimali išėjimo srovė apie 1500mA ir priklauso tik nuo tranzistoriaus Q1 temperatūrinio režimo.



Schemos pagrindą sudaro PWM valdiklis uc3842. Vietoje šios mikroschemos be jokių pakeitimų schemoje galima naudoti uc3843,1842,1843,2842,2843.

Minimali įtampa prie kurios dar gali dirbti šios mikroschemos yra apie 10V, maksimali iki 30V.

Per šviesos diodus tekanti srovė nustatoma su rezistoriumi R4. Kadangi šioje schemoje yra naudojamas grįžtamas ryšys pagal srovę, kurio atraminė įtampa yra 1V, tai R4 nominalas apskaičiuojamas paprastai: $R4 = 1/I_d$, kur I_d - LED maksimali leidžiama srovė.

Rezistoriaus R4 galingumas ne mažesnis 0,5W.

Kadangi apskaičiuotas R4 nominalas dažniausiai būna nestandartinis, R4 kombinuojamas nusekliai jungiant kelis rezistorius, arba gaminamas iš didesnį varžą turimos vielos gabaliuko.

Vietoje tranzistoriaus Q1 schemoje galima naudoti bet kokius iš serijos IRLZ24N, IRLZ34N, IRLZ44N.

Surinkus schemą, vietoje šviesos diodų prijungiame rodyklinį ampermetrą, patikriname gaunamą srovę. Jeigu srovė yra per didelė arba per maža, šiek tiek paderiname R4 rezistoriaus nominalą. Po to nuosekliai ampermetrui prijungiame LED'us ir vėl patikriname srovę, ir jeigu reikia, dar paderiname su R4.

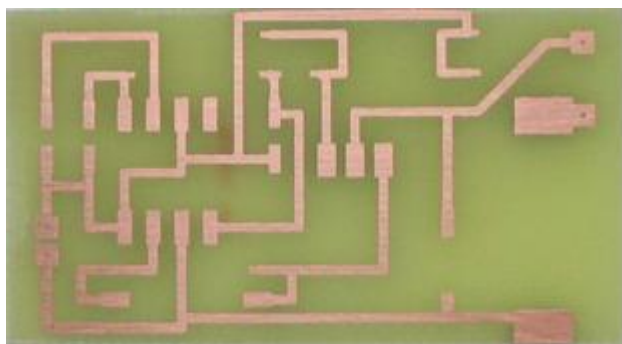
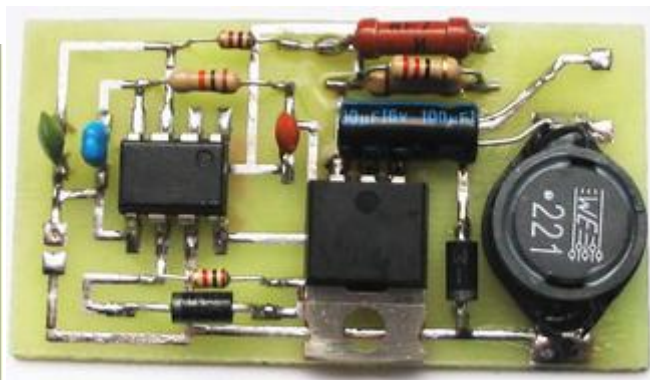
Išėjime, t.y lygiagrečiai LED'ams galima dar papildomai prijungti 100uFx16V kondensatorių, tai šiek tiek, keliais mA sukelia srovę. Jeigu srovė yra normali, tai jis yra nebūtinai.

LED'ai šioje schemoje jungiami nuosekliai. Visų nuosekliai sujungtų LED'ų įtampų suma turi būti minimum 2-3V mažesnė už maitinimo šaltinio įtampą.

Galima jungti ir tik vieną LED'ą, schemos darbas nuo to nesikeičia.

Bene brangiausia detalė šioje schemoje yra induktyvinė ritė, tačiau ją galima suvinioti pačiam panaudojus bet kokios formos feritinę šerdį, vyniojant atitinkamo storio laidu ir po to pamatuoju gautą induktyvumą. Induktyvumo dydis nėra labai kritinis, svarbu tik kad nebūtų mažesnis kaip 220uH.

Nuotraukose pagamintas LED draiveris. PCB 50x30mm, paviršinis montažas.



Kita schema skirta užmaitinti nuosekliai sujungtus LED'us, kurių bendra suminė įtampa viršija maitinimo įtampą. Tam panaudota klasikinė boost arba step-up

DC/DC impulsinio konverterio schematika su gryžtamuuoju ryšiu pagal srovę.

Boost arba step-up konverterius yra truputi sudėtingiau pagaminti ir suderinti, todėl ši schema rekomenduojama labiau patyrusiems elektronikos mėgėjams.

Pagrindinis elementas kurį čia reikia teisingai parinkti yra induktyvinė ritė, kuri turi laikyti maksimalią impulso srovę, ir impulso srovė neturi viršyti feritinės šerdies soties režimo. Neteisingai parinkus ritę, ritės šerdis darbo metu labai smarkiai kaista arba schemos efektyvumas bus labai mažas, t.y ritėje tekės per didelė srovė.

Boost dc/dc konverterių efektyvumas, t.y naudingumo koeficientas yra mažesnis už buck tipo konverterius, todėl tokio tipo konverteriai nėra plačiai naudojami.

Dažniausiai tokie boost tipo konverteriai naudojami kai LEDų srovė yra iki 100mA ir įtamos transformacijos koeficientas yra 3-4.

Ši schema buvo daryta užmaitinti 10vnt nuosekliai sujungtų šviesos diodų, kurių parametrai: 8mm, 300mA, 3,4V, 1W, tačiau ją galima panaudoti ir kitokių parametru ir įvairiam LEDų skaičiui maitinti.

Kaip maitinimo šaltinis šiuo atveju buvo naudojamas 8vnt AA tipo 1,2V nuosekliai sujungtos elementų baterijos.

Tačiau galima naudoti mažesnės ar didesnės įtamos maitinimo šaltinį ($U_{min} = 8,6V$), svarbu tik kad maitinimo šaltinio įtampa neviršytų suminę visų pajungtų LED'ų įtampą.

Tačiau reikia turėti omenyje, kad mažinant maitinimo įtampą, gali būti sunku pasiekti reikiamą per diodus tekančią srovę. Orientuotis galima pagal tai, kad esant 10V maitinimo šaltiniui, 300mA, jau yra riba, jeigu bus nuosekliai sujungti 10vnt 3,4V LED'ų. Tokiu atveju reiktų mažinti diodų skaičių, arba rinktis mažesnės srovės LED'us, arba didinti maitinimo šaltinio įtampą.

Per šviesos diodus tekanti srovė nustatoma srovės daviklio, rezistorių R3, R4 pagalba, kurie, tam kad padidinti galingumą sujungti lygegrečiai. Suminis R3, R4 nominalas yra lygus $1/I_d$, kur I_d - LED maksimali leidžiama srovė. Pvz. šiuo atveju, kai per LEDus tekanti srovė yra 300mA, reikalingas rezistorius $1/0.3 = 3.33 \text{ om}$. Parenkami du rezistoriai po 6.8om kuriuos sujungus nuosekliai gauname 3.4om.

Elementais C1, R2 yra nustatytas konverterio impulsų dažnis apie 18kHz.

Svarbu yra tinkamai parinkti induktyvinės ritės L2 nominalą, kuris gana kritinis ir esant per dideliui arba per mažam induktyvumui, schema nesugebės generuoti reikiamo galingumo, t.y tekanti srovė bus per maža. Derinimo metu reikalinga pasiekti tam tikrą "rezonansą", kad impulso metu būtų sukaupiamas reikiamas energijos kiekis.

Schemos derinimas vykdomas tiek keičiant L2 vijų skaičių (induktyvumą), tiek C1 arba R2 nominalą. C1 gali būti derinama tarp 2200pF iki 3200pF.

Derinimo metu, jeigu teisingai parinktas srovę nustatantis rezistorius R3, R4, galima iškart pasijungti reikiamą LEDų

skaičių. Tik reikia nepamiršti, kad LEDų suminė darbo įtampa turi būti didesnė už maitinimo šaltinio įtampą.

Derinimo metu per diodus tekančiai srovei matuoti pajungiamas rodyklinis ampermetras.

L2 galima pasigaminti patiems, suvyniojus reikiamą vijų skaičių ant paprasčiausio strypelio ar žiedo formos feritinės šerdies, ir derinimo metu, didinant arba mažinant vijų skaičius. Vijų skaičiaus ir induktyvumo čia tiksliai apskaičiuoti ir nurodyti yra neįmanoma, nes kiekvienu atskiru atveju gali gautis skirtingi rezultatai ir kaip buvo minėta, induktyvinę ritę geriausia parinkti eksperimentiškai derinimo metu.

Derinimo metu reikia pasiekti, kad per diodus tekėtų maksimali reikiama srovė.

Kadangi šioje schemoje dėl paprastumo nėra apsaugos nuo virš įtampio, nes tada būtų reikalingi papildomi schemos elementai, nerekomenduojama shemos jungti be apkrovimo, nes tada bus indukuojama labai didelė itampa, kuri gali sugadinti kai kuriuos schemos elementus.

