

9. ábra

LED fokozottabb védelmét hivatott biztosítani.

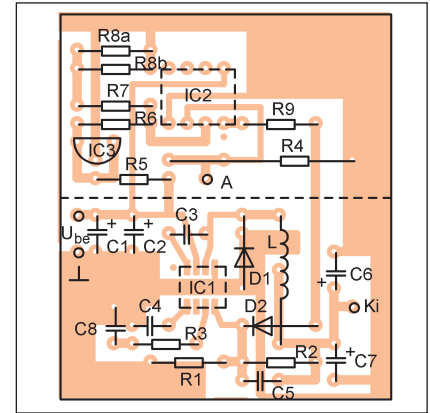
Miről is van szó? Mint tudjuk, a teljesítmény-LED-ek üzemszerűen jelentős hőt is termelnek, ezért azok megfelelő hűtéséről gondoskodni kell. Az üzemi hőmérsékletük függvényében változik a nyitóirányú feszültségük is (azaz csökken). A jelenség nem újdonság, gondoljunk csak a Si eszközök szintén negatív irányú hőmérsékletfüggésére, ami jól számszerűsíthető ($-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$), s amit bizonyos esetekben ki is használunk.

Az előbb elmondottakat a következő kísérlettel igazoljuk. Egy 1 W-os power LED-et 600 mA-es állandó áramú táplálással, és hűtőfelület nélkül, az időben vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy nyitófeszültsége a kezdeti 3,19 V-ról 1-2 min eltelte után (több időre „életveszélyes” lett volna bekapcsolva hagyni) 3,02 V-ra csökkent. Ugyanez az eszköz ezen értéke megfelelően méretezett hűtőfelülettel a kezdeti 3,57 V-ról 30 min eltelte után 3,5 V-ra csökkent annak ellenére, hogy észrevehető melegedésről nem beszélhettünk. Ha a LED meghajtása feszültséggenerátoros, miként esetünkben is, az a lecsökkent nyitóirányú feszültséget végeredményben azzal az értékkel megnövekedett saját meghajtó feszültségeként érzékeli, hiszen a betáplálás konstans maradt.

Márpedig egy 50...100 mV-os feszültségnövekedés a LED áramát már drasztikusan megemelheti, ami az előbbi folyamatot tovább gerjesztheti. Az előző péld-

dánknál maradván a kb. 170 mV-os „feszültnövekedés” 250 mA áramnövekedést okozott feszültséggenerátoros táplálásnál, s azonnal le kellett kapcsolni a meghajtásról. Amennyiben a hűtésünket nem ilyen szélsőséges esetre méreteztük, akkor az eredmény végzetes lehet. Az sem véletlen az elmondottak alapján, hogy általában áramgenerátoros meghajtással táplálunk power LED-eket.

Nos ezen működési anomáliák elhárítására szolgál az a beavatkozó elektronikai egység, amely az IC2 és környezete működésén alapul. Egyszerű komparátor áramkörünk referenciáját az IC3, TL431-ből kialakított precíz osztó adja, míg a hibajel az R4 ellenálláson képződik. Amennyiben ez utóbbi figyelő ellenálláson – a megnövekedett áram miatt – megnő a feszültségesés, s az túllépi a referencia értéket, a komparátorunk a pozitív tápfeszültségre billen, s ez a feszültség D2 elválasztó diódán keresztül az FB bemenetre kerül. A folyamat eredményeként IC1 így a feszültséget leszabályozza. A rajzon szereplő értékek mind az R4, mind a referencia-osztó tekintetében csupán irányadók, az egyedi igényeknek megfelelően kell azokat méretezni. A mintapéldány esetében pl. a szabályozó kimeneti feszültségét 3,7 V-ra állítottuk, s R4 értéke 0,22 Ω volt (ennél nagyobb értéket a veszteségek miatt nem célszerű választani). Az adott LED-del ekkor (induláskor) R4-en 150 mV esett, s a LED áram 560 mA volt. Ezt az értéket kell választani referenciának is, s ehhez R6-nak 6,8 k Ω , R7+R8 eredőjének pedig 430 Ω szükséges. Az elvi rajzon az osztó alsó tagja soros-párhuzamos kombinációval állhat elő, éppen a precíz beállíthatóság érdekében. Az előbbi okfejtésből levezetve; nagyobb LED áram (fényerő) esetén a kimeneti feszültséget az R4-en eső értékkel nagyobbra kell választani, s hozzáválasztani a figyelő elektronika elemeit. Megjegyezzük, hogy ez utóbbi működése némi veszteséget jelent, de ez az ára a védelemnek.



10. ábra

Kis áramkörünk nyáktervét a 9. ábrán, míg beültetési rajzát a 10. ábrán láthatjuk. Ebben az esetben is egyoldalas nyáktechnológiát választottunk. Az eltérés az előző konstrukcióhoz képest annyi, hogy most – IC1-et kivéve – egyáltalán nem használtunk SM alkatrészeket, így a panel beültetése teljesen hagyományos módon történhet. Tekintve, hogy a bemeneti-kimeneti kondenzátoroknak most tantál típusokat használtunk, javasolt egy jó minőségű kerámia 100 nF-os közvetlenül az IC tápláláira való forrasztása, így ez utóbbi alkatételnek a nyákon nincs is helye.

További érdekessége a panel-elrendezésnek, hogy azt a – rajzon látható – szaggatott vonal mentén kettévágva a védőelektronikai részt leválaszthatjuk (mert pl. nincs rá szükség) az alapáramkörrel. Egyedül D2 „nyúlik át” a főáramkörbe, de azt szerelhetjük a nyákdoldalon is, s akkor nincs vele gondunk, egyébként pedig – kissé szabálytalanul – a tekercs alá kerülhet, ha ez utóbbi axiális kivitelű. Megjegyezzük, hogy – csupán az egyöntetűség okán – az IC2-t is a forrasztási oldal felől kell beültetni.

Az áramkör élesztése a komplexitása miatt egy kicsit több figyelmet kíván. Legelőször az adott LED üzemi paramétereit mérjük meg a választott figyelő ellenállással, s ehhez igazítsuk a szabályozó kimeneti feszültségét, valamint a referenciát. Érdemes a két áramköri részegységet külön-külön beültetni és bemérni.