

Világítás célú LED-ek kiválasztása és meghajtó áramkörei

Lambert Miklós

lambert@milambi.hu

MILAMBI_{BT}

Választás termikus követelményekre 1.

Termikus méretezés:

- A LED a felvett villamos teljesítményből fényt sugároz (10...40%), a maradék a *pn* átmenetet melegíti, termikus veszteség
- A LED a veszteséget csak konduktív formában tudja leadni, nincs sugárzása veszteségi tartományban (IR, UV).
- Teljesítmény LED-eken hőmérsékletmérő referenciapont, ebből meghatározható a réteghőmérséklet (T_{jmax} és R_{thjc} katalógusadat)
- Szükséges hűtőborda hőellenállás:

$$\frac{T_j - T_a}{P_{el} - P_{opt}} = R_{thjr} + R_{thrh} + R_{thha}$$

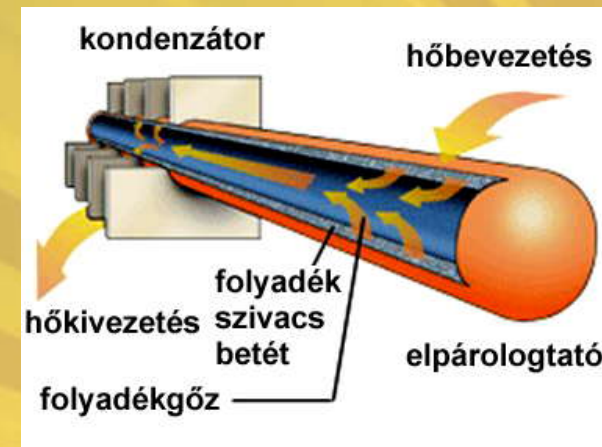
TERALED mérési-méretezési módszer (BME-MENTOR)

Választás termikus követelményekre 2.

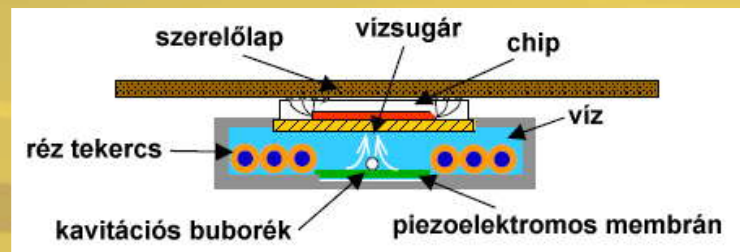
Hűtés méretezés:

- **Passzív hűtés: hűtőfelület, hűtőtönk**
 - Termikus csatolás (termikus viák, hővezető szilikonpaszta)
 - Villamos szigetelés TIM (Thermal Interface Material, pl. Bergquist fólia)
- **Aktív hűtés**
 - Hagyományos ventilátor nem ajánlott
 - Hőelvezetés heat-pipe-al (pl. Thermacore megoldások)

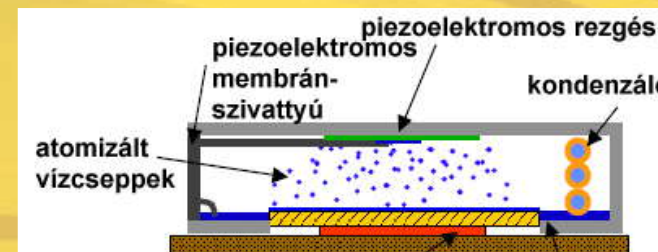
➤ **Nuventix SynJet**



Piezo-elektromos hőszivattyú működési elve:



VIBE hőtranszfer modul
(Vibration-Induced Bubble Erection)



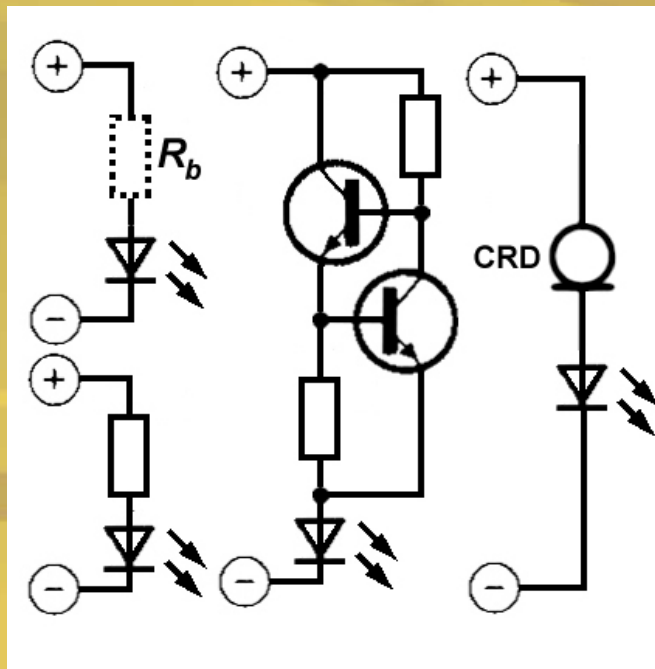
VIDA hőtranszfer modul
(Vibration-Induced Droplet Atomization)

Meghajtó áramkör tervezése 1.

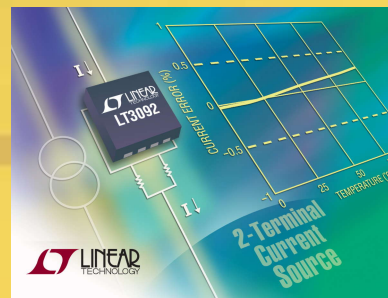
Táplálás: a LED-et egyenáram működteti:

- AC táplálás: egyenirányító
- DC táplálás
- Áramgenerátor jellegű táplálás

DC – egyenirányított AC táplálás ellenállásos áramkorlátozással



- Telepről közvetlenül (telep belső ellenállás)
- Előtétellenállással
- Tranzisztoros áramgenerátorral
- Áramgenerátor diódával (CRD)
- Integrált teljesítmény-áramgenerátorral (200 mA)



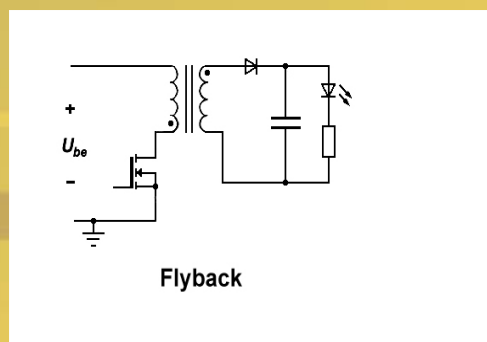
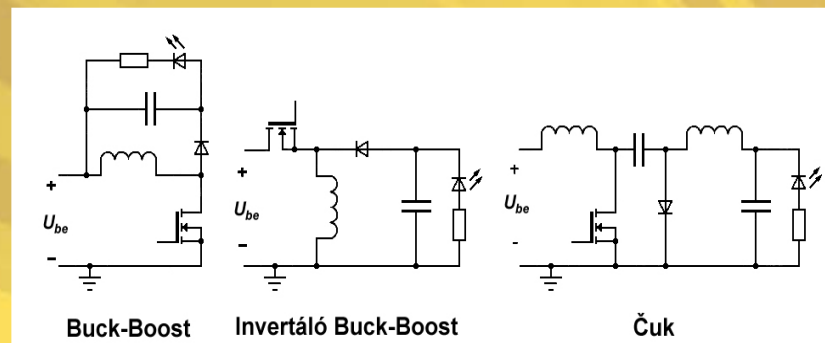
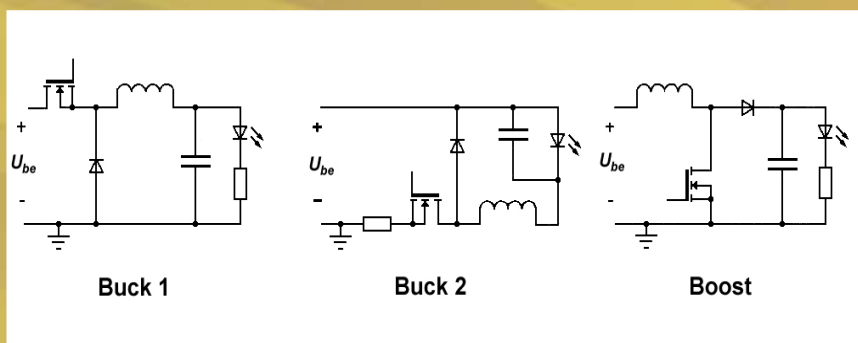
veszteséges megoldások

MILAMBI_{BT}

Meghajtó áramkör tervezése 2.

Hatásfok:	optikai:	~91%	} átlagosan 67%
	termikus:	~85%	
	villamos:	~87%	

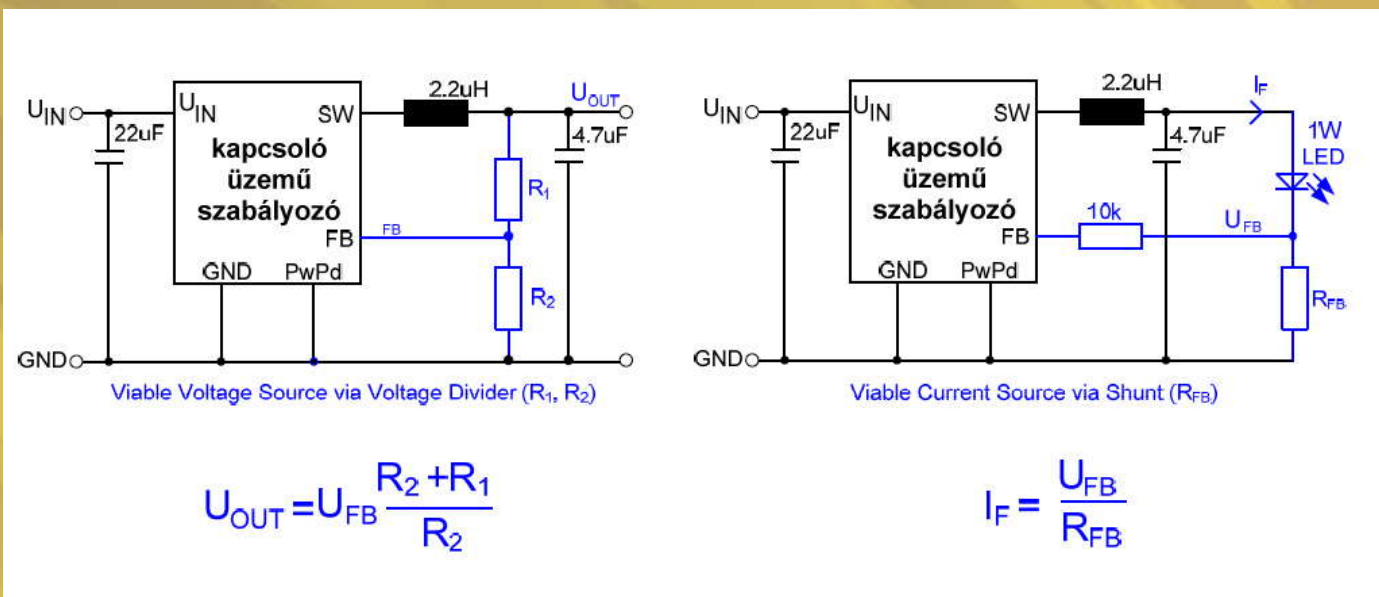
Kapcsolóüzemű áramgenerátorok:
DC/DC konverter típusok:



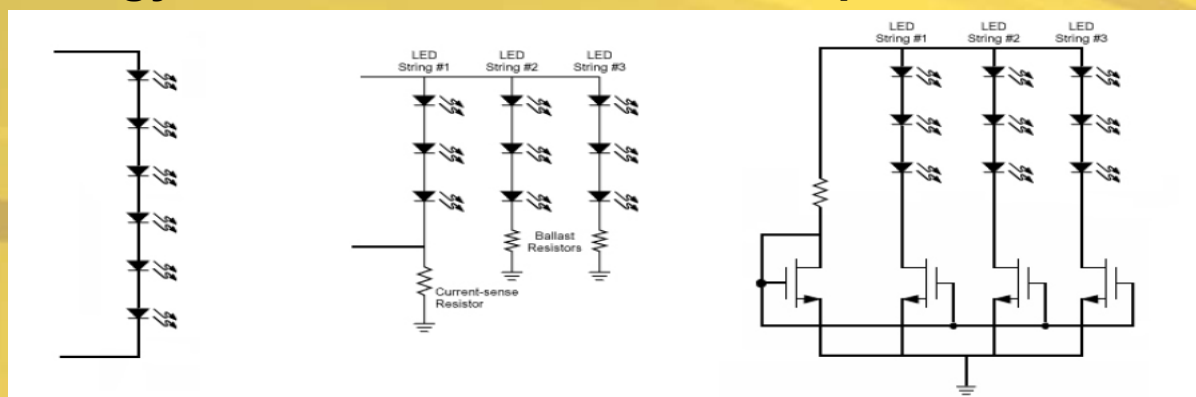
DC/DC konverter áramvisszacsatolással
kapcsoló: MOSFET
szelep: dióda (gyors)
energiatároló: induktivitás, kapacitás
vezérlés: MOSFET meghajtó PWM generátor

Meghajtó áramkör tervezése 3.

Feszültségstabilizátor – áramstabilizátor visszacsatoló áramköre



Egyes LED-ekből összeállított kapcsolások

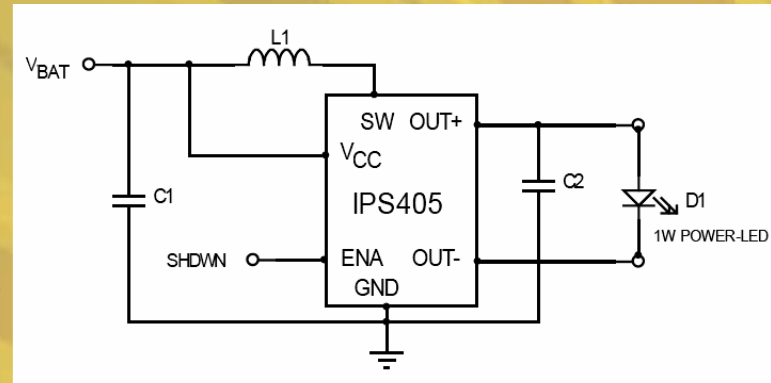


Meghajtó áramkör tervezése 4.

ASIC Advantage

Példakapcsolások:

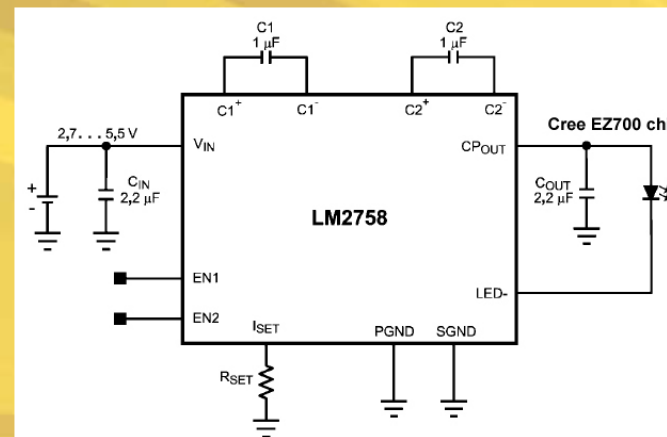
telep: 1...2 cella (elem, akku)
80% villamos hatásfok
Beintegrált MOSFET kapcsoló
350 mA LED áram
500 kHz kapcsolási frekvencia
LED szakadáskor lekapcsolás
SMD alkatrészek



Zseblámpához, fejlámpához, boost kapcsolás

National Semiconductor

Kapcsolt kapacitás elvű működés
Nincs induktivitás
csak négy SMD kondenzátor
700 mA
90% hatásfok
800 ms fényvillanás
villanás – folyamatos üzemmód
3 V-os Li akkumulátorról



Fényképezőgépekbe, mobiltelefonokba

MILAMBI_{BT}