

Pojavi flikerja pri prenovi razsvetljave z LED svetilkami

Andrej Orgulan

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in
informatiko, Maribor

Vsebina

1. Prenova razsvetljave Z LED svetilkami
2. Zaznava flikerja in analiza
3. Kaj je fliker
 - Kako ga merimo
 - Kako ga vrednotimo
4. Zaključki

Prenova – primer kabineta

- ▶ Prenova se je izkazala za izredno učinkovito.
- ▶ Primer kabineta (približno 15 m²):
- ▶ FC svetilke z belim rastrom (4) -> 4 LED paneli 35 W
- ▶ 4 x 2 x 36W + 15%=360 W

360/15=24 W/ m²
Pri cca 500 lx

- 4,5 W/ m².100 lx
- (zelo stara razsv)

120/15=8 W/ m²
Pri cca 1000 lx!

0,8 W/ m².100 lx

Prenova – primer kabineta

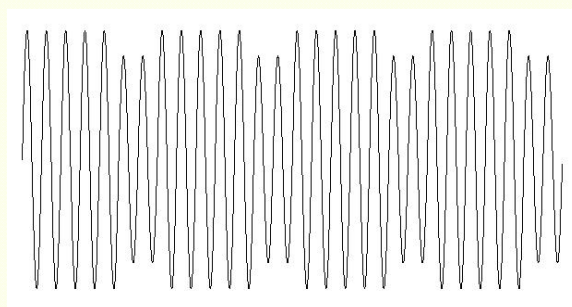
- ▶ Prenova se je izkazala za izredno učinkovito.
- ▶ 4 LED paneli 35 W
- ▶ UGR<19



Prenova – primer kabineta



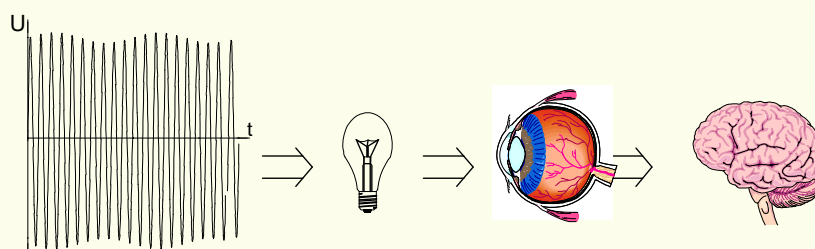
Občutljivost LED svetlobnih virov na kakovost električne napetosti - fliker



Kolebanje napetosti

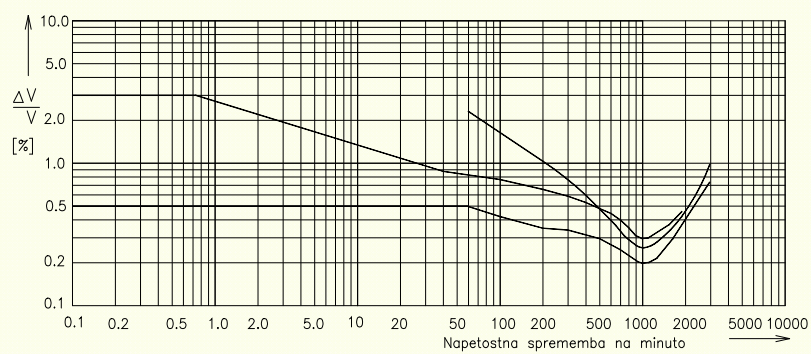
Fliker je subjektivni občutek, ki ga povzroča migotanje svetlobnega toka. Vrednotenje flikerja temelji na človeških psiho vizualnih občutkih, ki jih je potrebno ovrednotiti. Osnovna ideja za merjenje flikerjev kot posledica napetosti je simulacija verige: žarnica–oči–možgani z merilnikom (flickermetrom), katerega vhodni signal je nihanje napetosti sistema v priključni točki. Izhodni signal je veličina, ki pomeni občutek neugodja večine ljudi zaradi migotanja svetlobnega toka.

Občutljivost LED svetlobnih virov na kakovost električne napetosti - fliker



Simulacija verige žarnica–oči–možgani za vrednotenje flikerja V merilnikih, za presojo kakovosti napetosti je simulirana žarnica!

Občutljivost LED svetlobnih virov na kakovost električne napetosti - fliker



Prag sprejemljivosti sinusnega in pravokotnega nihanja napetosti (IEC)

Občutljivost LED svetlobnih virov na kakovost električne napetosti - fliker

Zaradi pritožb nekaterih uporabnikov je združenje IEEE ustanovilo posebno delovno skupino, ki je že pripravila prvo delovno poročilo

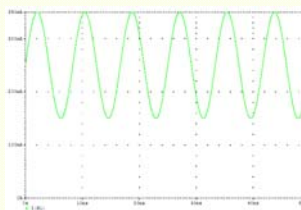
Učinke sprememb svetlosti v vidnem polju lahko pri ljudeh razdelimo na dve večji področji.

- hitri učinki zaradi večjih sprememb frekvence približno med 3 in 70 Hz in
- nezavedni učinki pri dolgotrajnih manjših spremembah frekvence do približno 165 Hz.

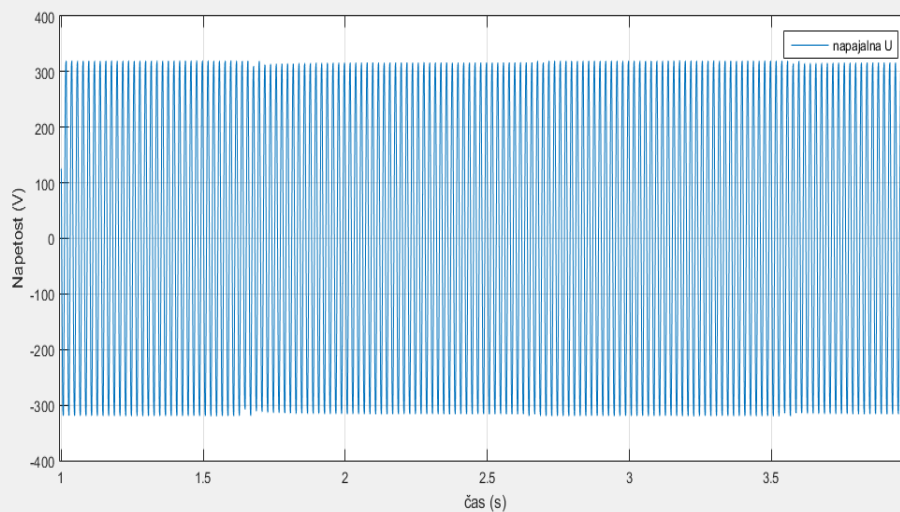
Občutljivost LED svetlobnih virov na kakovost električne napetosti - fliker

Nekaj primerov delovanja ali okvar napajanja, ki lahko pri LED povzročijo flikerje (med 100 in 150 Hz) je:

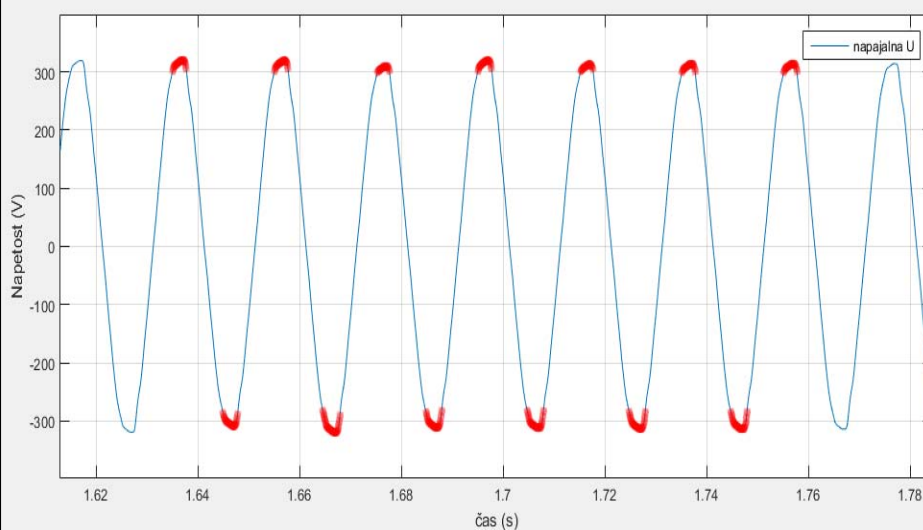
- polnovalni usmernik priključen na LED modul povzroča utripanje napajalne napetosti (in toka) frekvence 100 Hz
- vzporedno napajana in nasprotno vezana modula LED ravno tako delujeta pri utripajoči napetosti 100 Hz,
- preprost zatemnjevalnik s pulzno širinsko modulacijo, ki se pogosto uporablja v zatemnjevalnikih v gospodinjstvih,
- vezje za popravljanje faktorja delavnosti – so lahko glede na izvedbo vzrok za majhno ali tudi večjo valovitost napajalne napetosti.



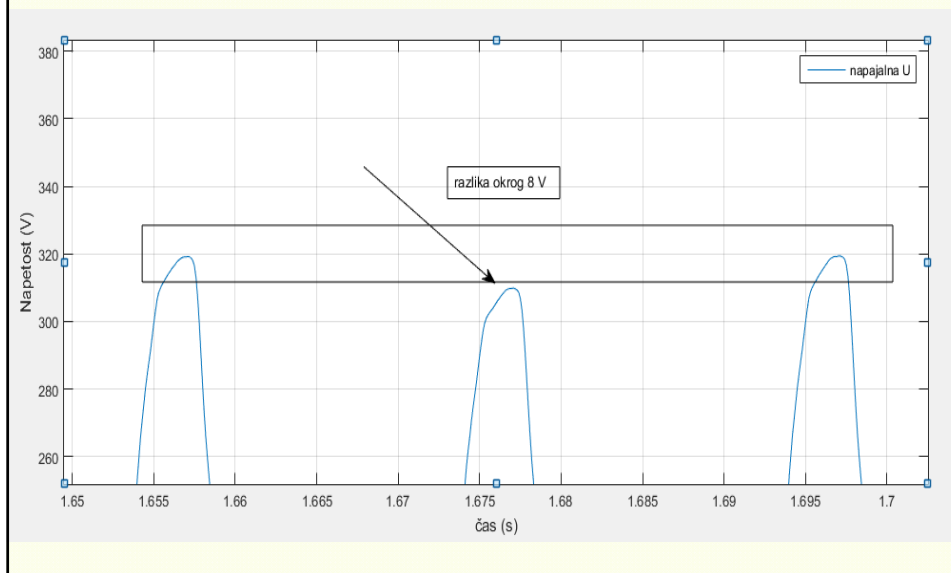
Potek napajalne napetosti



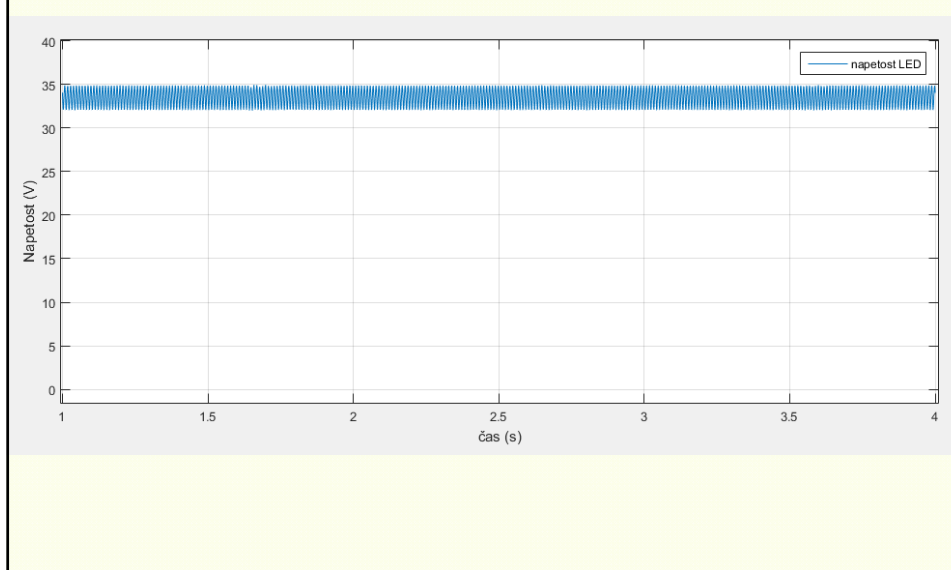
Potek napajalne napetosti



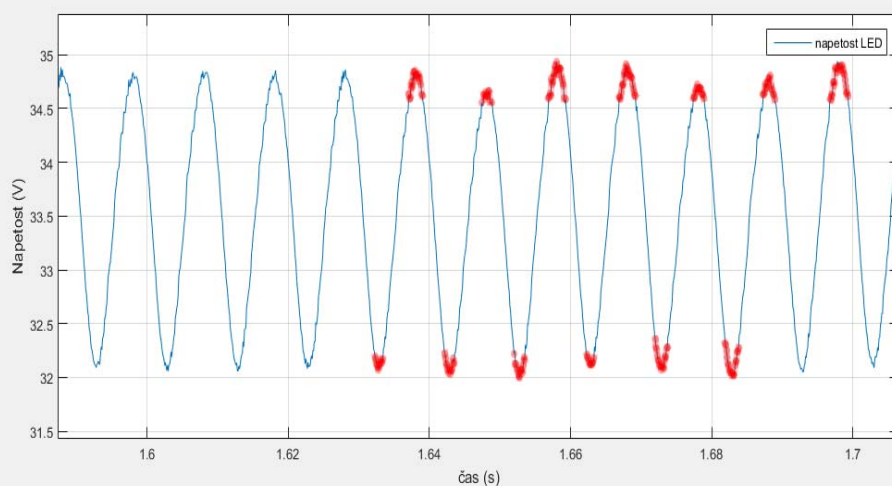
Potek napajalne napetosti



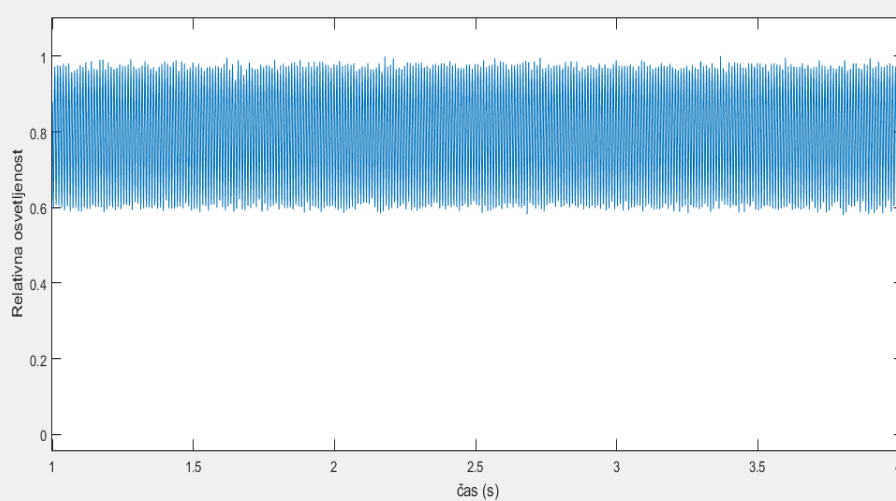
Napetost napajalnika LED



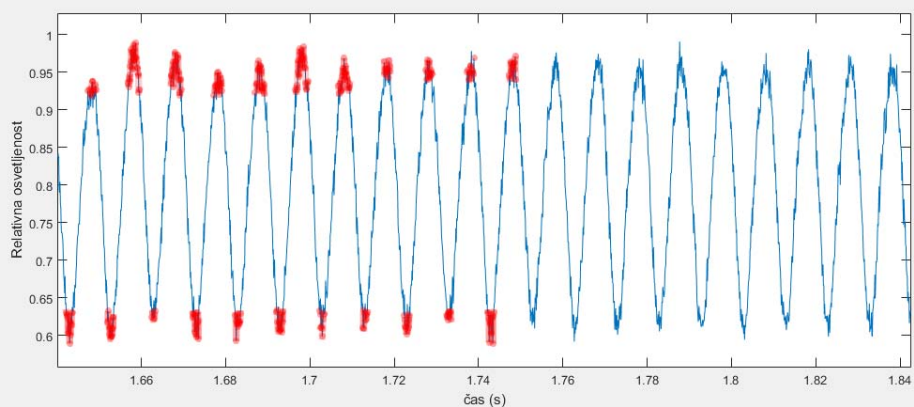
Napetost napajalnika LED (povečana)



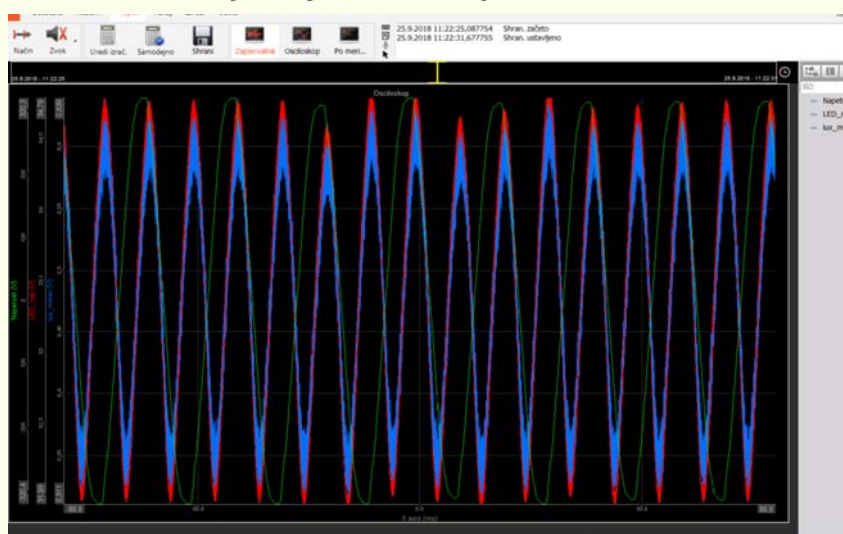
Potek osvetljenosti



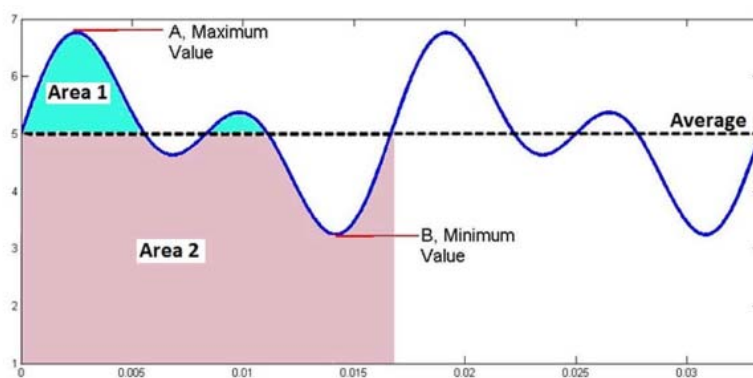
Potek osvetljenosti



Potek osvetljenosti, napetosti krmilnika in priključene napetosti



Indeks flikerja in odstotek flikerja



Ali bi IEEE standard pokazal prekoračeno vrednost?

