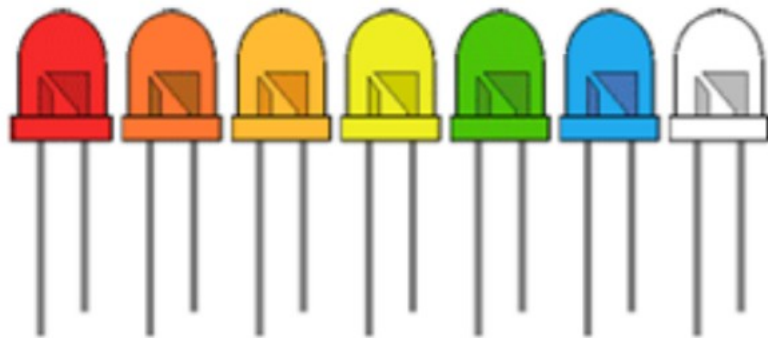


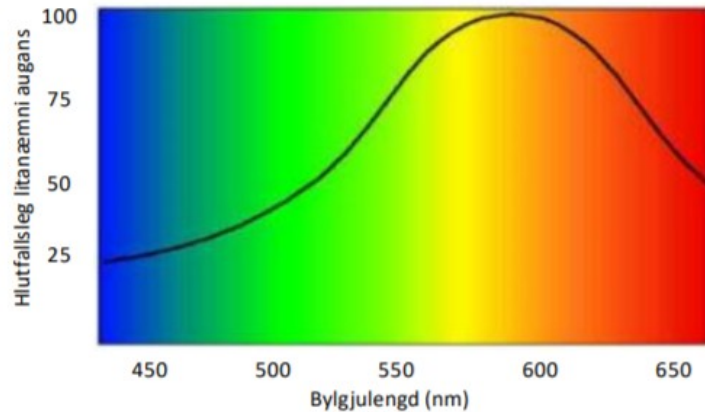
# Ljósdióður og ljósnæmar díóður<sup>1</sup>



---

1 Rafeindafraði, Bergsteinn Baldursson, Sigurður Örn Kristjánsson, Rafbók

- Ljósdióður
  - Eins og aðrar díóður – anóða, katóða, leiðir straum í eina átt
    - Munur er að forspennt ljósdióða lýsir þegar straumur rennur í gegnum hana.
- Gefa ekki frá sér ljós nema við ákveðna spennu – spennan er mismunandi eftir litum. Tíðni ákvarðast af orkubili milli N og P efnis



Mynd 2. Tíðni gulrar og rauðrar ljósdióðu.

- Litir ákvarðast af því efni sem er í hálfleiðaranum. Geta verið ósýnilegir (innrauðir, útfjólubláir)

Litir Ljósadióða	Staðal birtustig				Hátt birtustig			
	Efni kísilflögu	l <sub>pk</sub> (NM)	l <sub>v</sub> (mcd)	Sjónarhorn	Efni kísilflögu	l <sub>pk</sub> (NM)	l <sub>v</sub> (mcd)	Sjónarhorn
Rauð	GaAsP/GaP	635	120	35	AS AllnGap	635	900	30
Appelsínugul	GaAsP/GaP	605	90	30	AS AllnGap	609	1,300	30
Ljósbrún	GaAsP/GaP	583	100	35	AS AllnGap	592	1,300	30
Gul	Gap	570	160	30	-	-	-	-
Græn	Gap	565	140	24	GaN	520	1,200	45
Grænblár	-	-	-	-	GaN	495	2,000	30
Blá	-	-	-	-	GaN	465	325	45

Mynd 3. Samanburður á ljósdióðum við mismunandi skilyrði.

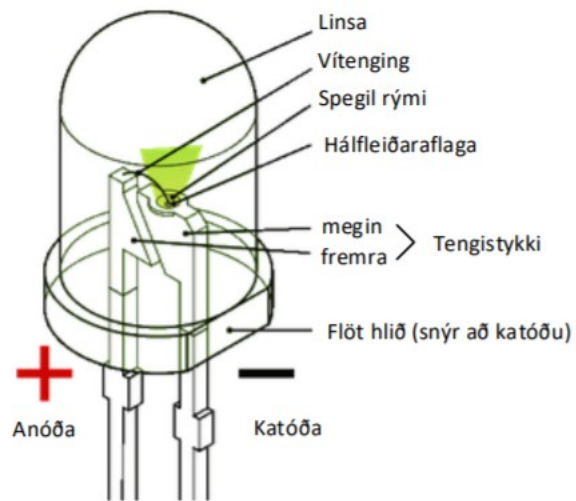
- Gallín - arsen – fosfór - díóður (*GaAsP*) senda frá sér rautt ljós
- Gallín - kolefnis – díóður (*GaC*) senda frá sér blátt ljós
- Gallín – fosfór – díóður (*GaP*) senda frá sér gult ljós

- Uppbygging ljósdíóðu

Það eru tveir vírar sem standa út úr húsi kristalsins og eru þeir mislangir. Katóða (n – efni) ljósdíóðunnar er auðkennd á tvenna vegu:

- vírinn sem tengist katóðu er styttri.
- ef hólkurinn utan um díóðuna er sívalur, er slétt brún á honum þar sem katóðan er.

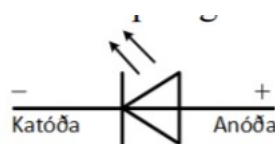
Styttri endann á alltaf að tengja við mínus pól spennugjafans (*Mynd 5*).



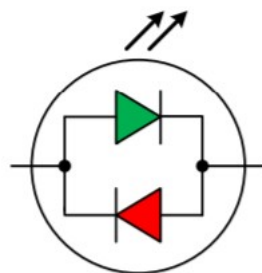
*Mynd 5. Uppbygging díóðu.*

- Vinnuspenna ljósdíóðu – Á bilinu 1V – 3 V
- Vinnustrumur ljósdíóðu – Á bilinu 1mA – 20mA
- Spennufall er breytilegt eftir því hvaða tíðni (lit) díóðan vinnur á:
  - Rauð ljósdíóða – ca 1,8V
  - Græn ljósdíóða – ca 2,15V
  - Blá ljósdíóða – ca 3V

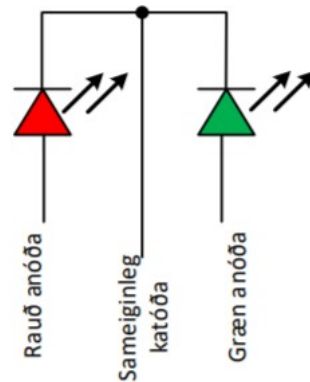
- Teiknitákn ljósdíóðu



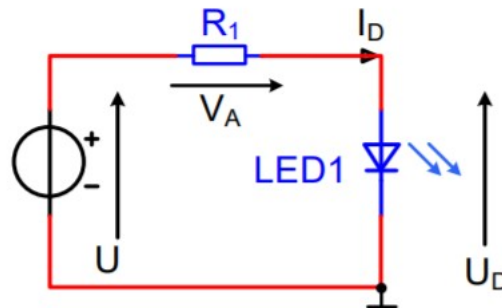
- Tveggja lita ljósdíóður



- Þriggja lita ljósdíóður



- Útreikningar



- Alltaf þarf að takmarka straum í díóðu með raðtengdu viðnámi
  - Hvernig ákvarða á stærð mótstöðu:

$$R_1 = \frac{U - U_D}{I_D}$$

Þar sem:

$U$  = er spennugjafa spenna

$U_D$  = er spenna yfir LED díóðu (venjulega 1,8 V fyrir rauða LED)

$I_D$  = straumur í gegnum LED díóðu

Ef ekki er til viðnám af þeirri stærð sem koma fram í útreikningnum, þá á að velja næstu stærð fyrir ofan. Þannig að straumur verður minni.

- **Dæmi:**

Ef spennugjafa spenna er 9V og við erum með rauða LED ( $U_D = 1,8V$ ) og straumurinn  $I_D$  er valinn 10mA verður stærð mótstöðunnar:

$$R_1 = \frac{U - U_D}{I_D} = \frac{9V - 1,8V}{10mA} = 720\Omega$$

fyrir valinu verður því 820  $\Omega$ , þar sem þetta er næsta stærð af mótstöðu samkvæmt E12 staðlinum.

- Raðtengdar ljósdíóður
  - Hafa díóður af sömu gerð til þess að þær vinni á sama straum og lýsin eins.
- Upplýsingar frá framleiðanda:
  - Í eftirfarandi töflu eru:

$$V_F = U_F = U_D \text{ og } V_R = U_R$$

Type	Colour	$I_F$ max.	$V_F$ typ.	$V_F$ max.	$V_R$ max.	Luminous intensity	Viewing angle	Wavelength
Standard	Red	30mA	1.7V	2.1V	5V	5mcd @ 10mA	60°	660nm
Standard	Bright red	30mA	2.0V	2.5V	5V	80mcd @ 10mA	60°	625nm
Standard	Yellow	30mA	2.1V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	590nm
Standard	Green	25mA	2.2V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	565nm
High intensity	Blue	30mA	4.5V	5.5V	5V	60mcd @ 20mA	50°	430nm
Super bright	Red	30mA	1.85V	2.5V	5V	500mcd @ 20mA	60°	660nm
Low current	Red	30mA	1.7V	2.0V	5V	5mcd @ 2mA	60°	625nm

Tafla 1.

- $I_F$  max =  $I_D$  max** Hámarkstraumur í leiðandi átt.
- $V_F$  typ =  $U_D$  typ.** Dæmigerð spenna í leiðandi átt.
- $V_F$  max =  $U_D$  max** Hámarks spenna í leiðandi átt.
- $V_R$  max =  $U_R$  max** Hámarks spenna á bakspennna díóðu.
- Luminous intensity:** Ljósstyrkur frá LED díóðu við ákveðin straum, mcd = millcandela.
- Viewing angle:** Standard LED hefur útgeislunarhorn um 60°. Aðrar díóður hafa þrengra horn eða um 30°.
- Wavelength:** Bylgjulengd ákvarðar litinn sem díóðan gefur frá sér, (nm = nanometrar).