

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of several vertical lines of varying shades of gray and blue, and a cluster of five dark blue circles of different sizes.

9. GAIA – DIODOAK

Irakaslea: Jon Montalban Sanchez

Teknologia Elektronikoko Saila

5I20 – Bilboko Ingeniaritza Eskola (II Eraikina)

jon.montalban@ehu.eus

GAIAREN GAI-ZERREDA

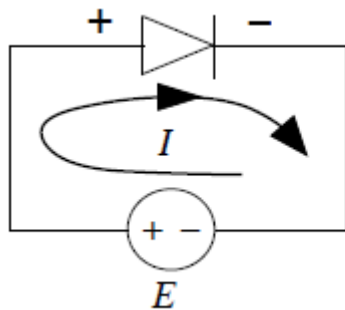
1. Ikurra eta polarizazioa
2. Diodo motak
3. Ezaugarri kurbak
4. Diodoen portaeraren hurbilketa linealak
5. Diododun zirkuituen ebazpidea
6. Diodoen aplikazioak

1. IKURRA ETA POLARIZAZIOA

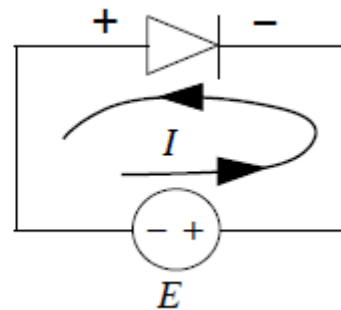
- PN juntura – Ohikoena **Si**
- Biterminala
- Pasiboa (Ez du elikadurarik behar)
- Ez da trukakorra – Alde positibo eta negatiboa
- **Ikurra:**



- **Polarizazioa:**



Zuzeneko polarizazioa
Z.P.

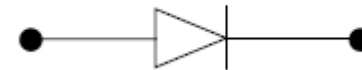


Alderantzizko polarizazioa
A.P.

2. DIODO MOTAK

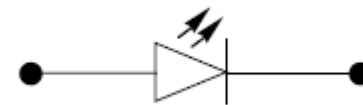
◦ Diodo artezleak

- Z.P \rightarrow Korrontea eroan
- A.P \rightarrow Korronterik ez (normalean)



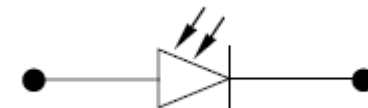
◦ LED (Light Emitting Diode)

- Z.P \rightarrow Korrontea eroan eta argia eman
- A.P \rightarrow Korronte eta argirik ez



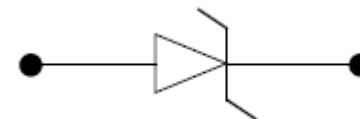
◦ Fotodiodo

- Z.P \rightarrow Korronterik ez
- A.P \rightarrow Argia sumatu eta korrontea eroan



◦ Zener

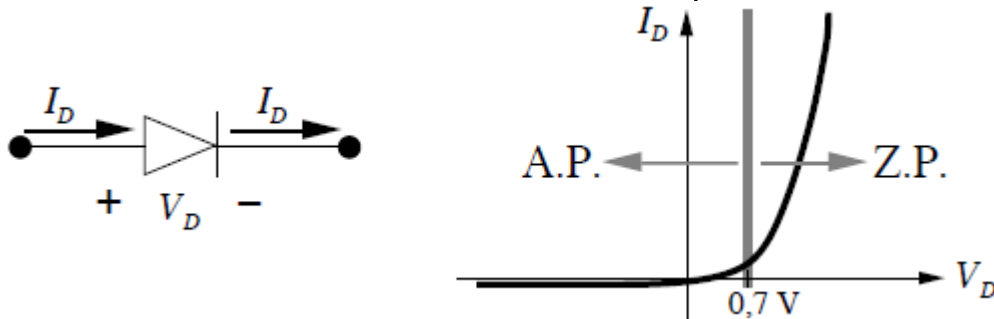
- Z.P \rightarrow Korrontea eroan
- A.P \rightarrow Korronterik ez (normalean)
- Zener gunea \rightarrow Korrontea eroan



3. EZAUGARRI KURBAK

◦ Diodo artezlea

- Erlazio esponentziala
- Z.P → Atalase edo atari tentsioa: 0.7 V inguru
- A.P → Korronte oso txikia, ia nulua: asetahun korrontea
- A.P → Haustura tentsioa (Zener Diodoa)






◦ Portaera ekuazioa

$$I_D = I_S \cdot \left(e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1 \right)$$

◦ LED diodoa

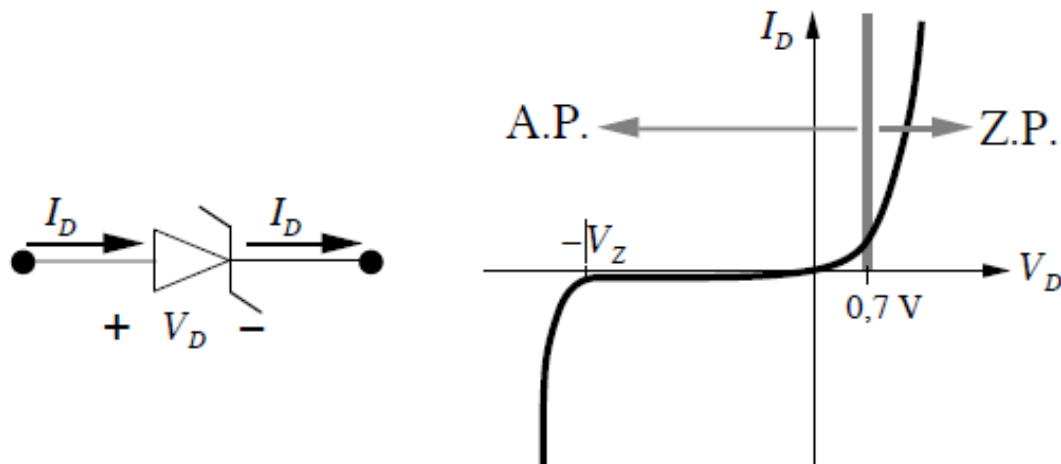
- Atari tentsioa: 1.7-2.2V

0.5 V	
0.6 V	
0.7 V	

3. EZAUGARRI KURBAK

◦ Zener diodoa

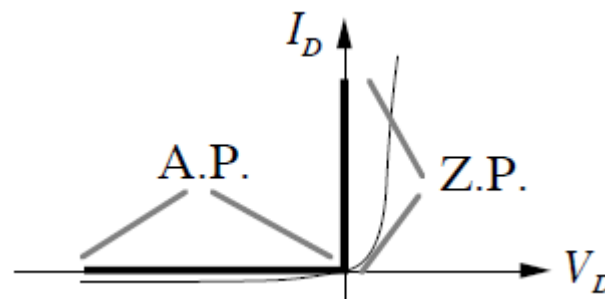
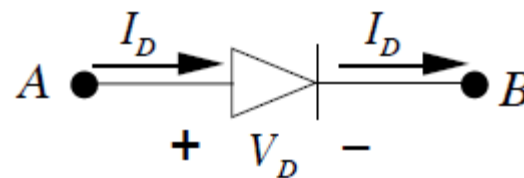
- Artezlearen antzekoa
- Erlazio esponentziala
- Z.P → Atalase edo atari tentsioa: 0.7 V inguru
- A.P → Korronte oso txikia, ia nulua: asetahun korrontea
- A.P-n Zener tentsioa → Korrontea eroan



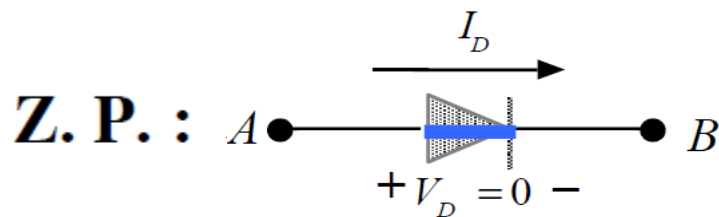
4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

◦ Diodo artezlea

- 1. Hurbilketa (diodo ideala)
 - Z.P: Zirkuitulabur bezala eroan
 - A.P ez du eroaten
 - Hurbilketarik aldenduena
 - Zehaztasun txikiena



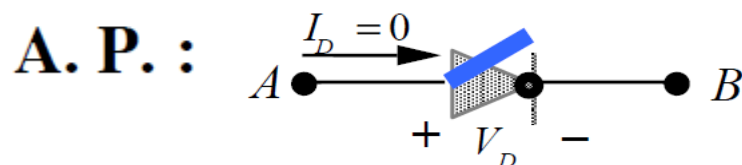
Modeloa zirkuituan



Ekuazioa Baldintza

$V_D = 0$	$I_D \geq 0$
-----------	--------------

(zirkuitulaburra)



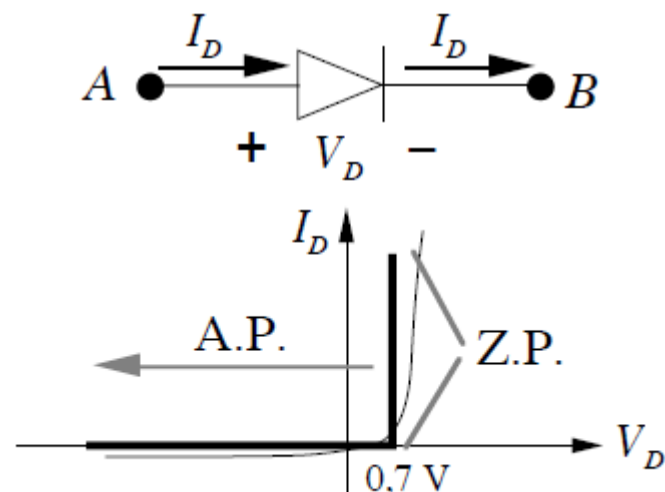
$I_D = 0$	$V_D \leq 0$
-----------	--------------

(zirkuitu irekia)

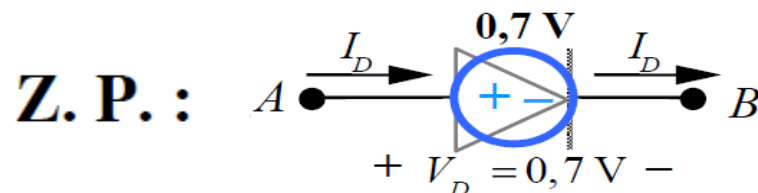
4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

◦ Diodo artezlea

- 2. Hurbilketa
 - Z.P: Zirkuitulabur bezala 0.7 V-tik
 - A.P ez du eroaten
 - Atari tentsioa kontutan hartzen du

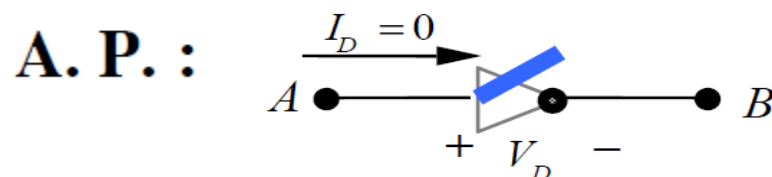


Modeloa zirkuituan



Ekuazioa Baldintza

$$V_D = 0,7 \text{ V} \quad | \quad I_D \geq 0$$



$$I_D = 0 \quad | \quad V_D \leq 0,7 \text{ V}$$

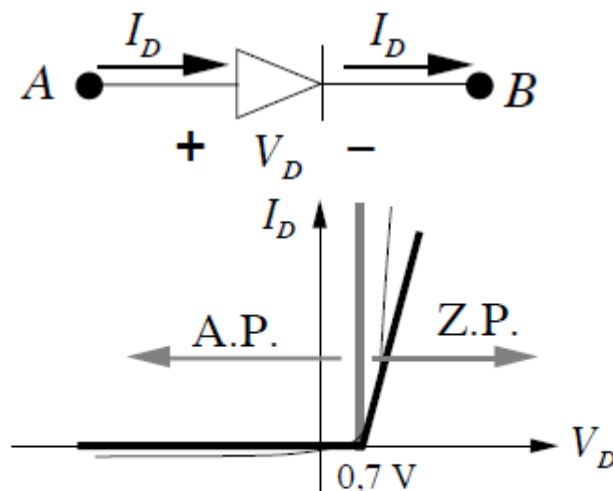
(zirkuitu irekia)

4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

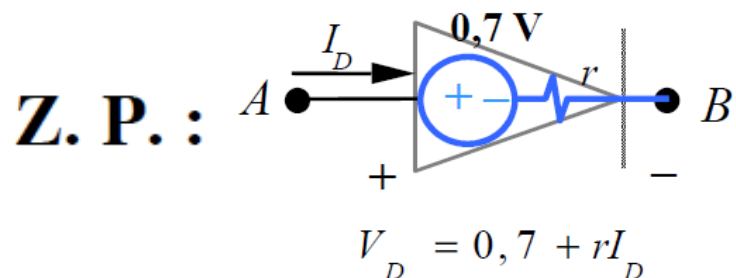
◦ Diodo artezlea

• 3. Hurbilketa

- Z.P: Zirkuitulabur bezala 0.7 V-tik korronea handitu tentsioarekin
- A.P ez du erooten



Modeloa zirkuituan



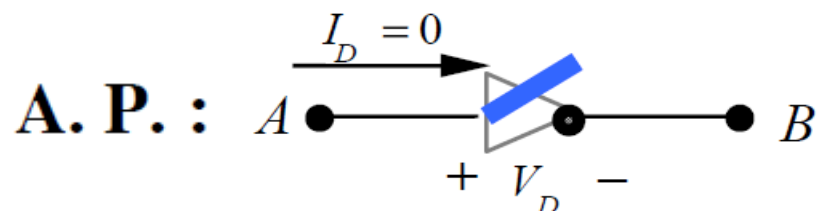
Ekuazioa

Baldintza

$$V_D = 0,7 + rI_D \quad | \quad I_D \geq 0$$

$$(r \approx 0,5 \, \Omega - 1 \, \Omega)$$

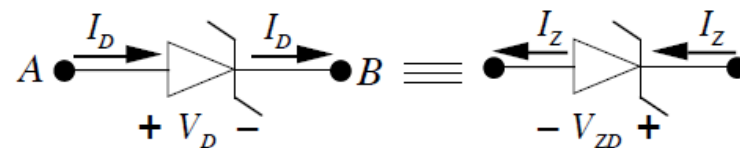
r barne-erresistentzia, parametro ezaguna



$$I_D = 0 \quad | \quad V_D \leq 0,7 \text{ V}$$

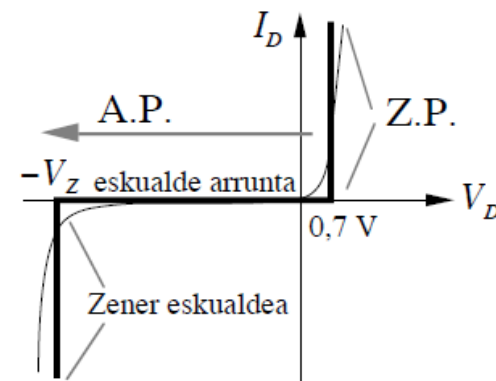
(zirkuitu irekia)

4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK



o Zener diodoa

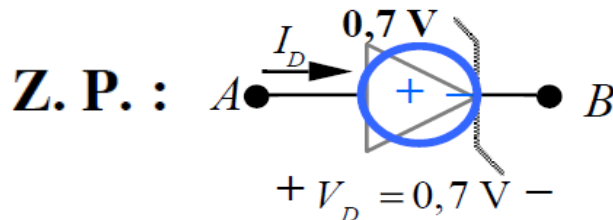
- Hurbilketa bakarra (2. hurbilketa)
 - o Z.P: Zirkuitulabur bezala 0.7V-tik
 - o A.P:
 - o Ez du eroaten tentsio baxuetan
 - o Alderantzizko korrontea V_z gainditzean



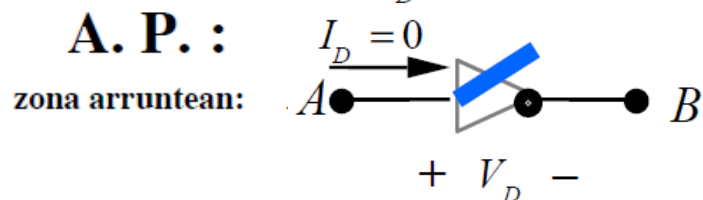
Modeloa zirkuituan

Ekuazioa

Baldintza

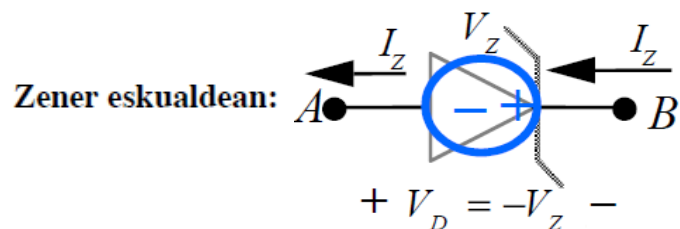


$$V_D = 0,7 \text{ V} \mid I_D \geq 0 \equiv I_Z \leq 0$$



$$I_D = 0 \mid -V_Z \leq V_D \leq 0,7 \text{ V}$$

V_Z parametro ezaguna



$$V_D = -V_Z \mid I_Z \geq 0 \equiv I_D \leq 0$$

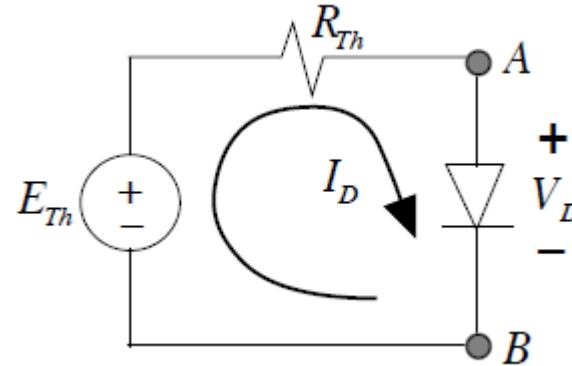
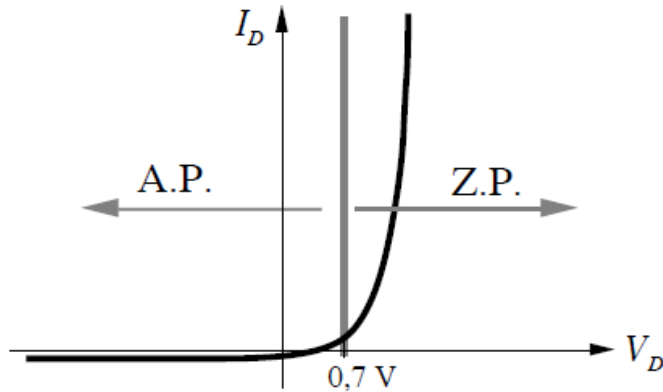
5. DIODODUN ZIRKUITUEN EBAZPIDEA

o Zenbakizko ebazpidea:

1. Aukeratu diodoarentzat hurbilketa
2. Sorgailuen arabera, aurreikusi adarretako korronteen noranzkoa edo finkatu arbitrarioki
3. Korronte horien arabera, egin diodoen polarizazioari buruzko hipotesi bat
4. Egindako hipotesiaren eta aukeratutako hurbilketaren arabera, ordezkatu diodoak dagozkien elementuekin
5. Ebatzi zirkuitua
6. Egiaztatu hipotesiaren zuzentasuna, aztertu hipotesiei dagozkien baldintzak betetzen ote diren.
7. Baldintzak betetzen badira, egindako hipotesia zuzena da; amaitu da prozesua eta zirkuitua ebatzita dago
8. Baldintzak betetzen ez badira, okerreko hipotesia egin dugu. Beraz, kalkulaturako soluzioak ez du balio eta hipotesi berri bat egin behar dugu, 3. pausotik aurrerako atal guztiak errepikatuz.

5. DIODODUN ZIRKUITUEN EBAZPIDEA

◦ Ebazpide grafikoa



$$I_D = I_S \cdot \left(e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1 \right)$$

$$E_{Th} = R_{Th} I_D + V_D$$

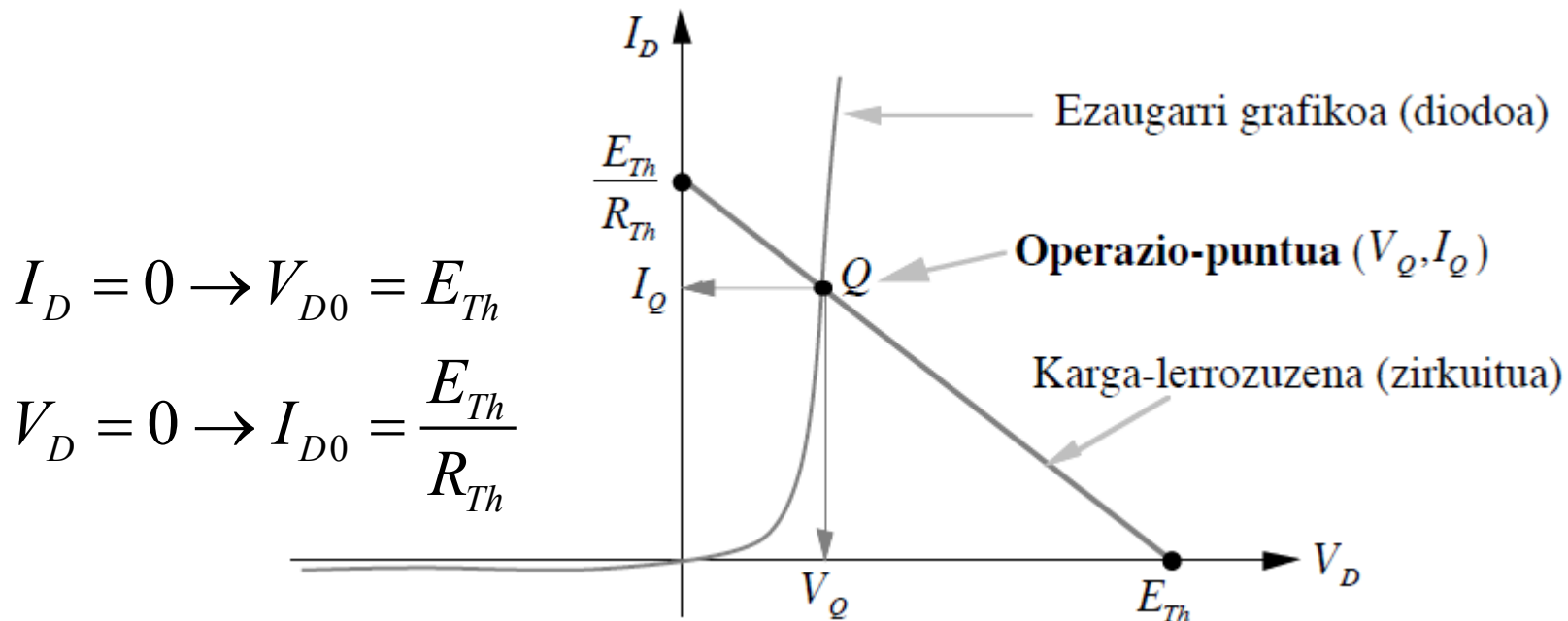
$$I_D = \frac{E_{Th}}{R_{Th}} - \frac{1}{R_{Th}} \cdot V_D$$

Karga zuzena

5. DIODODUN ZIRKUITUEN EBAZPIDEA

◦ Ebazpide grafikoa

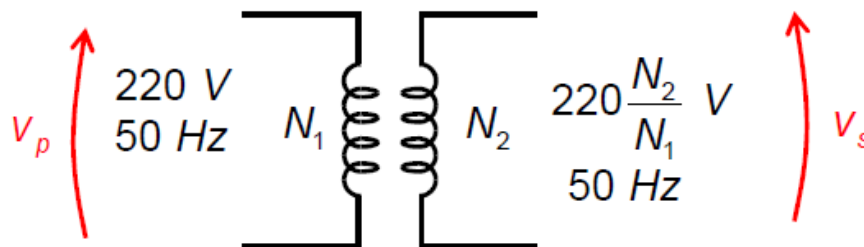
- Betetzen diren bi ekuazio ditugu
 - Diodoaren ezaugarri grafikoak
 - Karga zuzena



6. DIODOEN APLIKAZIOAK

◦ Artezgailuak

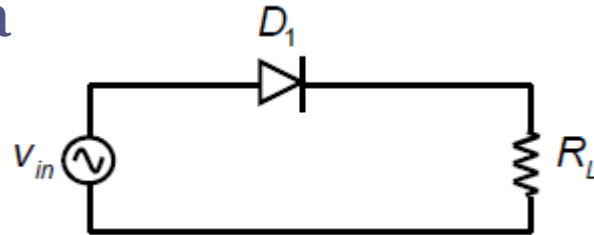
- AC-ko tentsio bat (balio positiboak eta negatiboak dituen) soilik balio positiboak edo soilik balio negatiboak dituen tentsio bihurtzen duten zirkuituak
- Ekipo elektroniko gehienek artezgailuren bat dute entxufeko tentsio sinusoidala DC-ko maila jakin bateko tentsio bihurtzeko.
 - Entxufeko seinalea 220 V RMS eta 50 Hz-tako seinale sinusoidala da. Gehienetan transformadore baten bidez seinalearen maila jaitsi egiten da.
 - Transformadoreek, ekipu elektronikoa eta sare elektrikoaren arteko isolamendu elektrikoa ahalbidetzen



$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{n_1}{n_2}$$

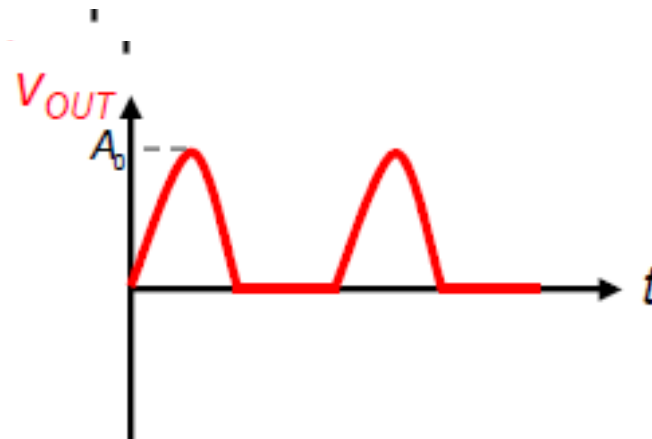
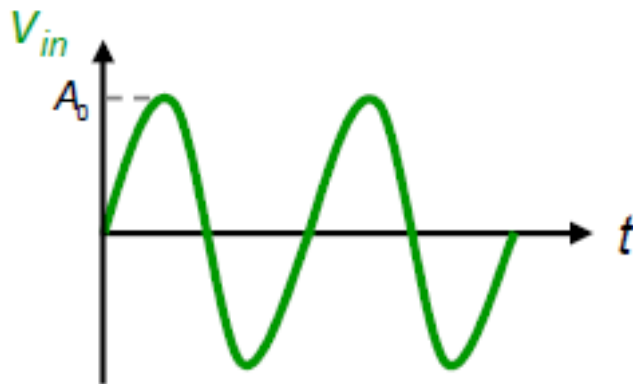
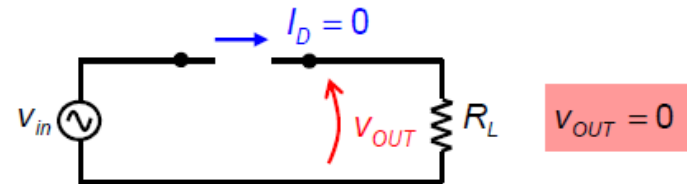
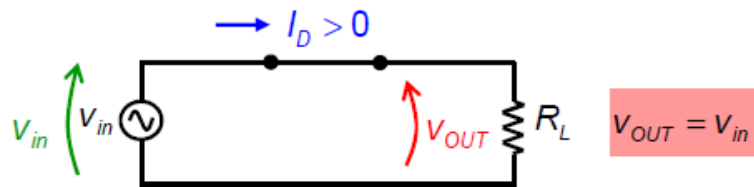
6. DIODOEN APLIKAZIOAK

o Uhin erdiko artezgailua



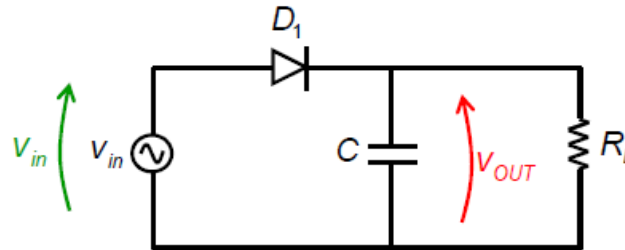
$$v_{in} > 0$$

o Etenduran $v_{in} < 0$

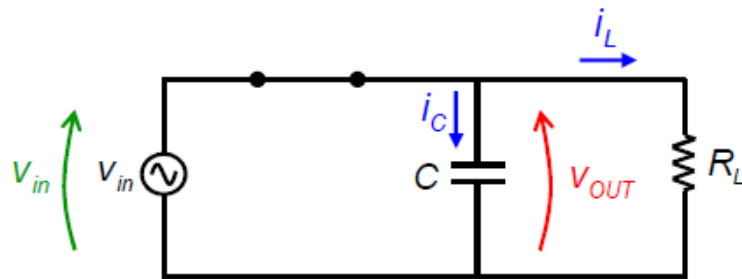


6. DIODOEN APLIKAZIOAK

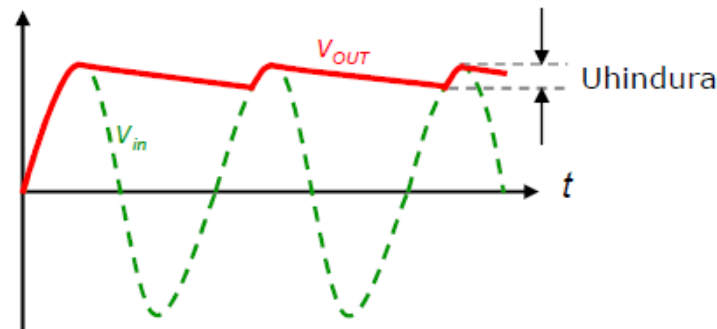
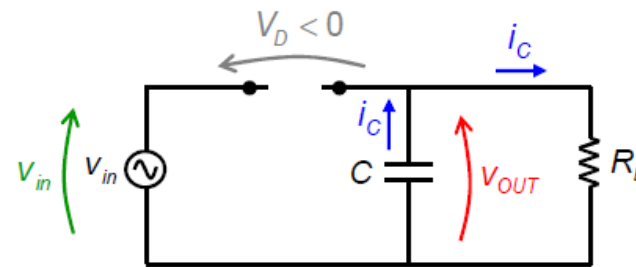
o Tentsio iturria uhin erdiko artezgailua



$v_{in} \geq v_{out}$ diodoa kondukzioan

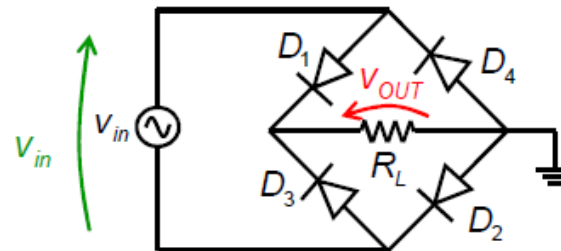


$v_{in} < v_{out}$ diodoa etenduran



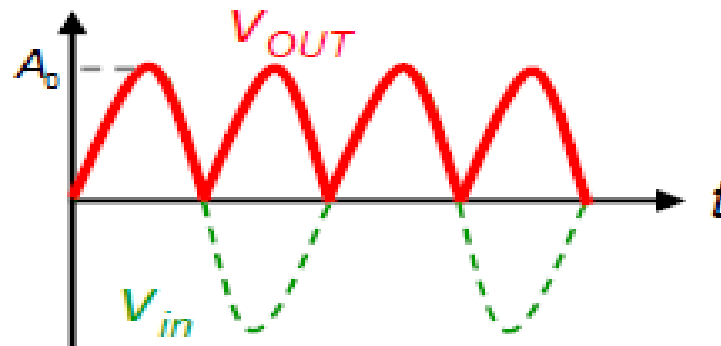
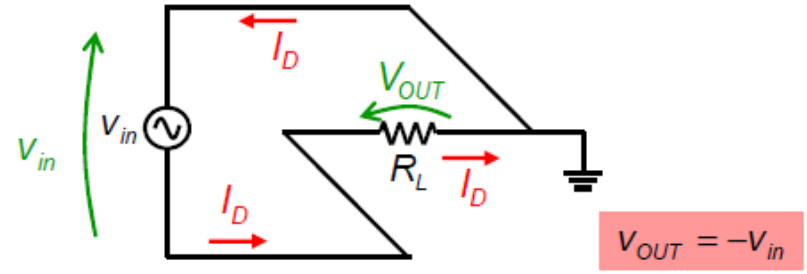
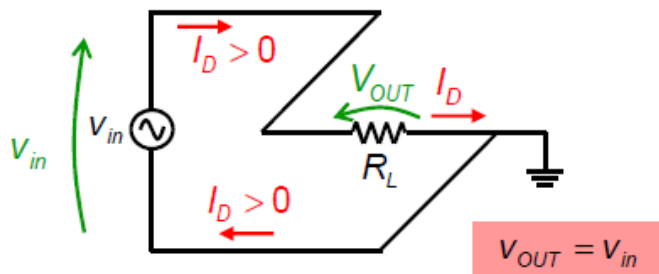
6. DIODOEN APLIKAZIOAK

o Uhin osoko artezgailua edo zubi artezgailua



$v_{in} > 0$ D_1 eta D_2 kondukzioan

$v_{in} < 0$ D_3 eta D_4 kondukzioan





9. GAIA – DIODOAK

Irakaslea: Jon Montalban Sanchez

Teknologia Elektronikoko Saila

5I20 – Bilboko Ingeniaritza Eskola (II Eraikina)

jon.montalban@ehu.eus