

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of several vertical lines of varying heights and widths, and a cluster of five circles of different sizes (one large, two medium, and two small) arranged in a vertical line.

## 9. GAIA – DIODOAK

2018-2019 Ikasturtea

Irakaslea: Jose Manuel Gonzalez

Teknologia Elektronikoko Saila

5128 – Bilboko Ingeniaritza Eskola (II Eraikina)

[josemanuel.gonzalezp@ehu.eus](mailto:josemanuel.gonzalezp@ehu.eus)

## GAIAREN GAI-ZERREDA

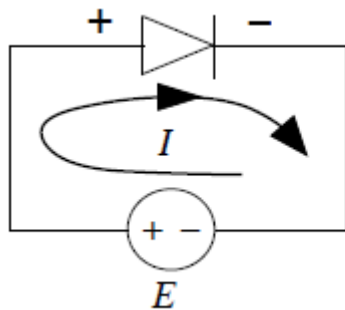
1. Ikurra eta polarizazioa
2. Diodo motak
3. Ezaugarri kurbak
4. Diodoen portaeraren hurbilketa linealak
5. Diododun zirkuituen ebazpidea
6. Diodoen aplikazioak

# 1. IKURRA ETA POLARIZAZIOA

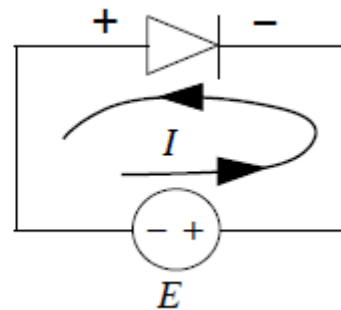
- PN juntura – Ohikoena siliziozkoa
- Biterminala
- Pasibo
- Ez da trukakorra – Alde positibo eta negatiboa
- **Ikurra:**



- **Polarizazioa:**



Zuzeneko polarizazioa  
Z.P.

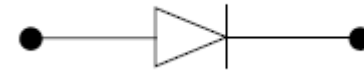


Alderantzizko polarizazioa  
Z.P.

## 2. DIODO MOTAK

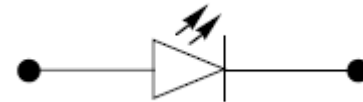
### ◦ Diodo artezleak

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



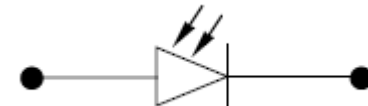
### ◦ LED (Light Emitting Diode)

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



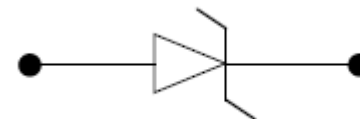
### ◦ Fotodiodo

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



### ◦ Zener

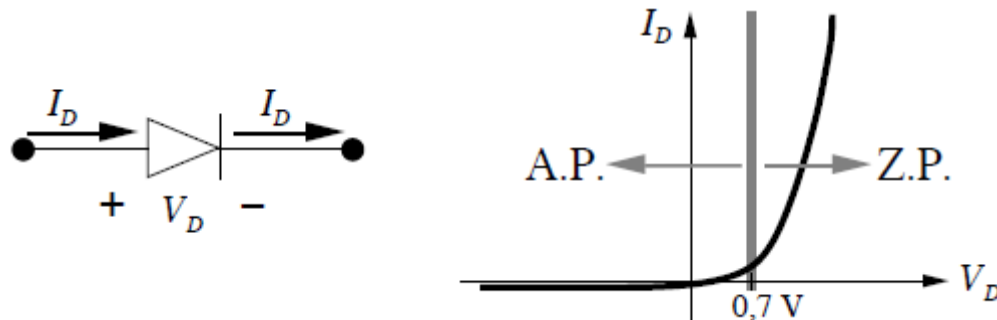
- Z.P → Korrontea eroan
- A.P → Korronterik ez (normalean)
- Zener gunea → Korrontea eroan



### 3. EZAUGARRI KURBAK

#### ◦ Diodo artezlea

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



#### ◦ Portaera ekuazioa

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

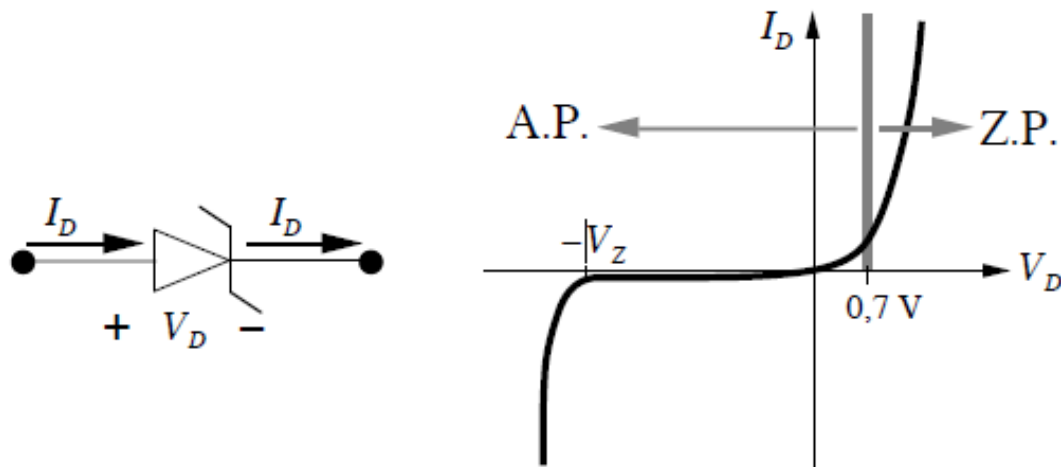
#### ◦ LED diodoa

- Atari tentsioa: 1.7-2.2V

### 3. EZAUGARRI KURBAK

#### ◦ Zener diodoa

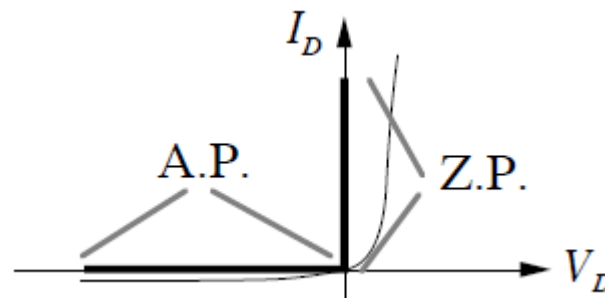
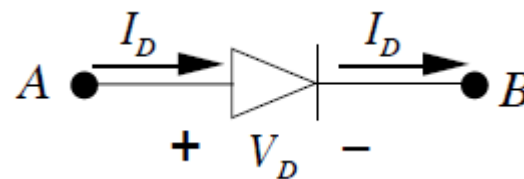
- Artezlearen antzekoa
- Erlazio esponentziala
- Z.P → Atalase edo atari tentsioa: 0.7V inguru
- A.P → Korronte oso txikia, ia nulua: asetasun korrontea
- A.P-n Zener tentsioa → Korrontea eroan



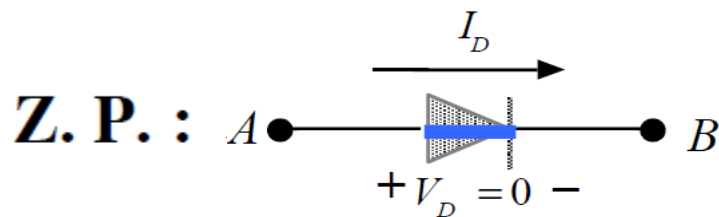
## 4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

### o Diodo artezlea

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



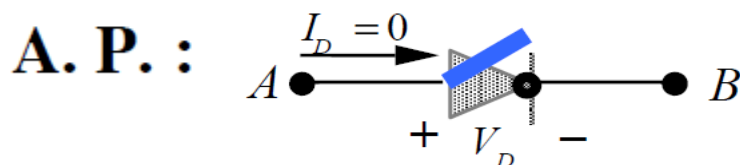
#### Modeloa zirkuituan



#### Ekuazioa Baldintza

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

(zirkuitulaburra)



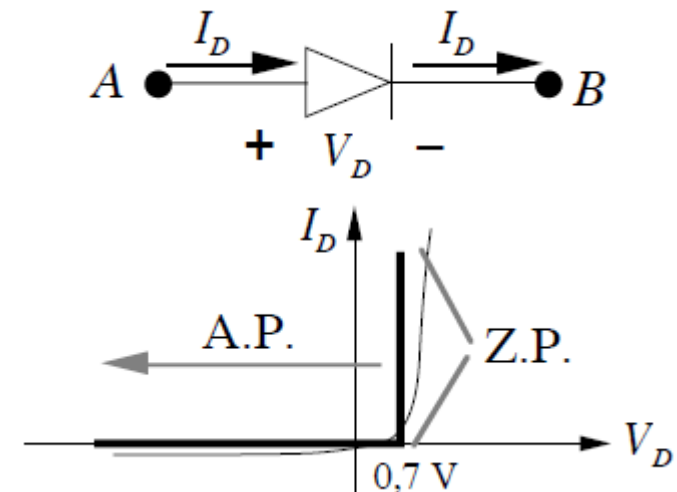
$I_D = 0$	$V_D \leq 0$
-----------	--------------

(zirkuitu irekia)

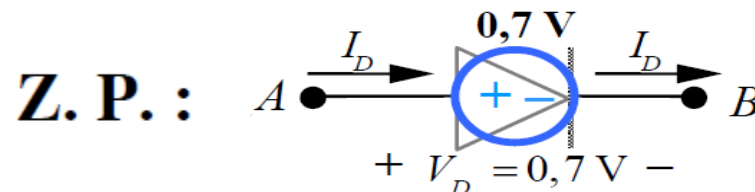
## 4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

### o Diodo artezlea

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

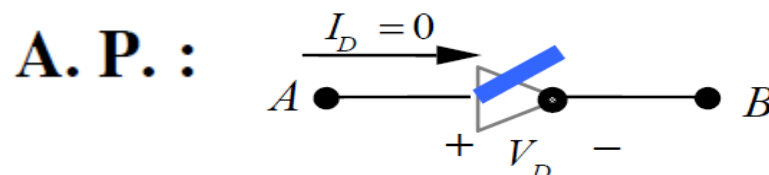


#### Modeloa zirkuituan



#### 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)

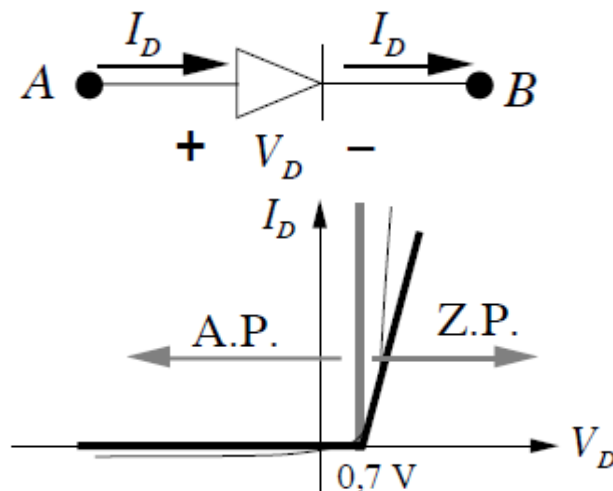


# 4. DIODOEN PORTAERAREN HURBILKETA LINEALAK

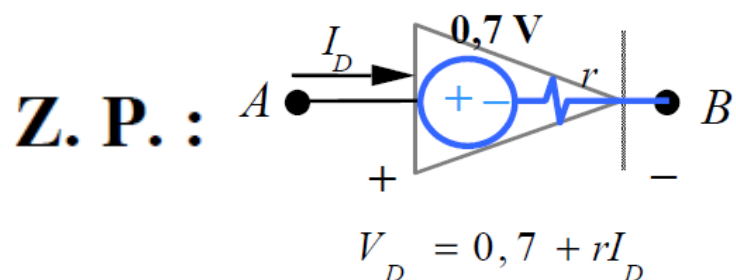
## o Diodo artezlea

### • 3. Hurbilketa

- o Z.P: Zirkuitulabur bezala 0.7V-tik korrontea handitu tentsioarekin
- o A.P ez du errotan



### Modeloa zirkuituan



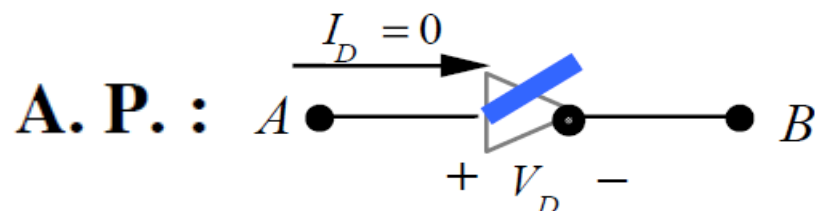
### Ekuazioa

### 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



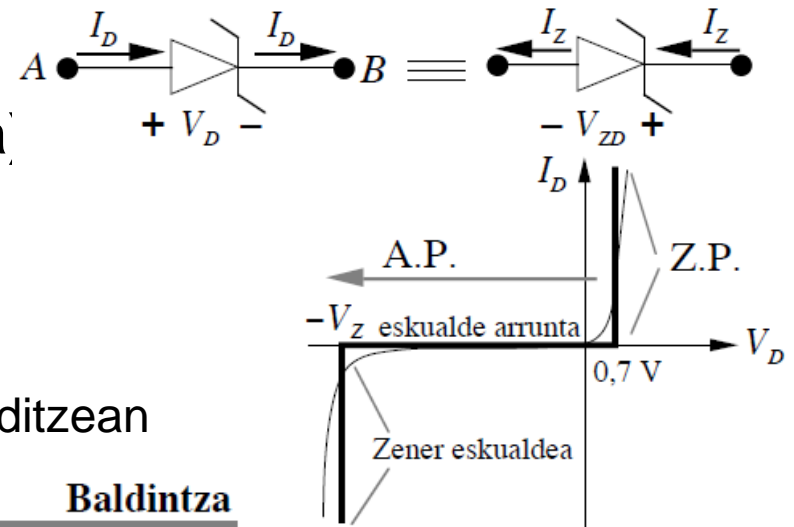
$$I_D = 0 \quad | \quad V_D \leq 0,7 \, \text{V}$$

(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
<b>Z. P. :</b>		$V_D = 0,7 \text{ V}$	$I_D \geq 0 \equiv I_Z \leq 0$
<b>A. P. :</b> zona arruntean:		$I_D = 0$	$-V_Z \leq V_D \leq 0,7 \text{ V}$ $V_Z$ parametro ezaguna
<b>Zener eskualdean:</b>		$V_D = -V_Z$	$I_Z \geq 0 \equiv I_D \leq 0$

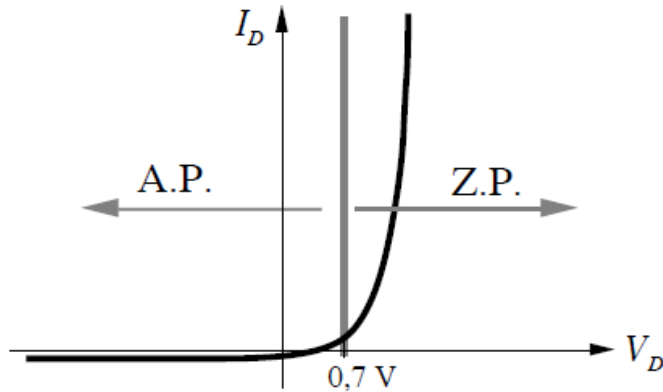
## 5. DIODODUN ZIRKUITUEN EBAZPIDEA

### o Zenbakizko ebazpidea:

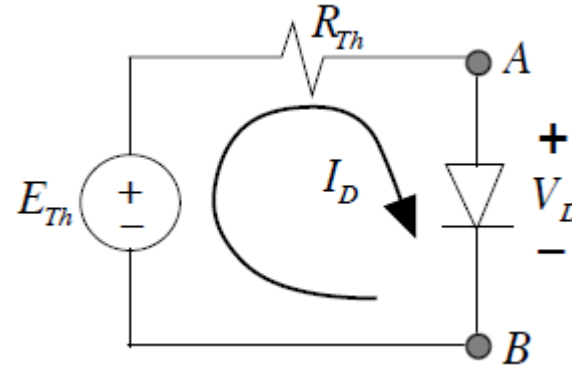
1. Aukeratu diodoentzat erabiliko den hurbilketa
2. Sorgailuen arabera, aurreikusi adarretako korronteen noranzkoa edo finkatu arbitrarioki
3. Korronte horien arabera, egin diodoen polarizazioari buruzko hipotesi bat
4. Egindako hipotesiaren eta aukeratutako hurbilketaren arabera, ordezkatu diodoak dagozkien 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  
Baldintzak betetzen ez badira, berriz, 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



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



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

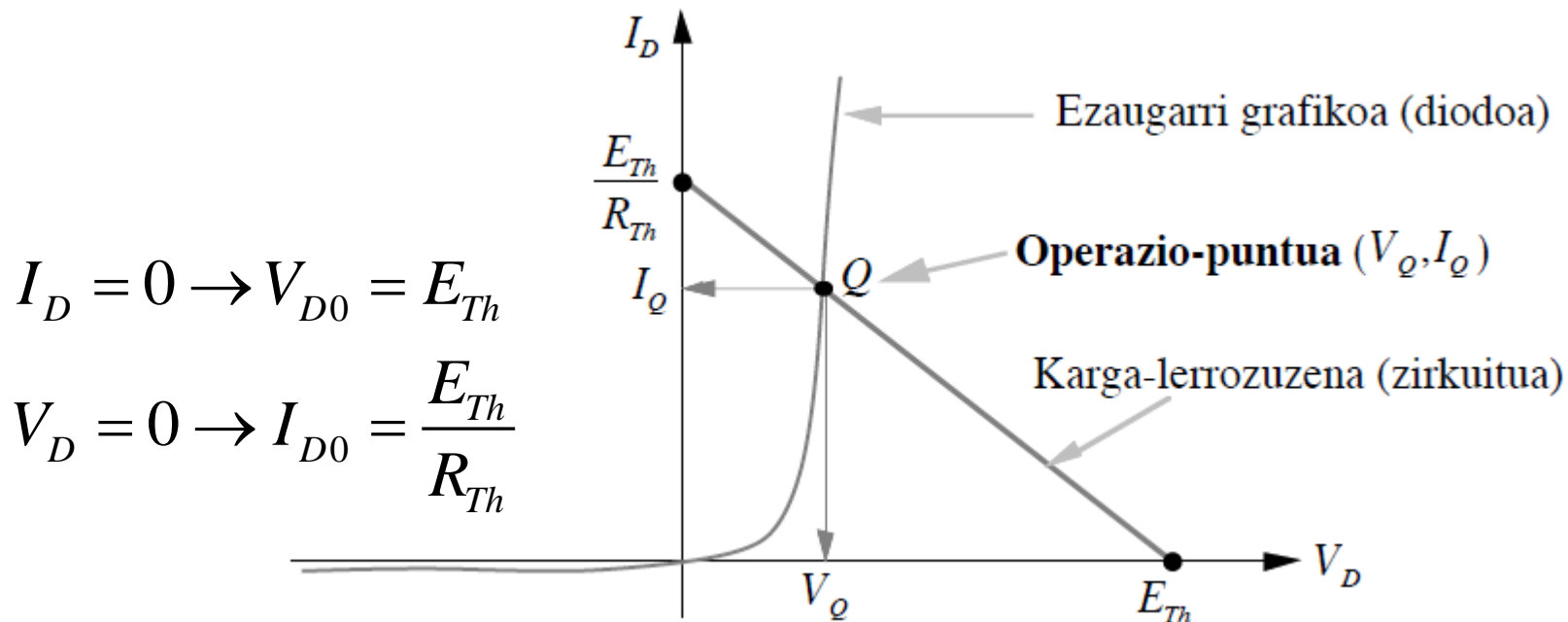
$$I_D = \frac{E_{Th}}{R_{Th}} - \frac{1}{R_{Th}} \cdot V_D$$

Karga zuzena

## 5. DIODODUN ZIRKUITUEN EBAZPIDEA

### ◦ Ebazpide grafikoa

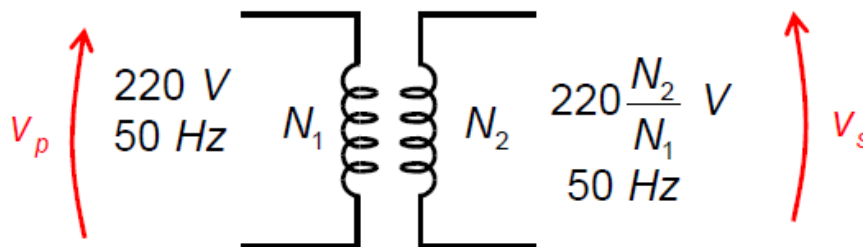
- Betetzen diren bi ekuazio ditugu
  - Diodoaren ezaugarri grafikoak
  - Karga zuzena



## 6. DIODOEN APLIKAZIOAK

### ◦ Artezgailuak

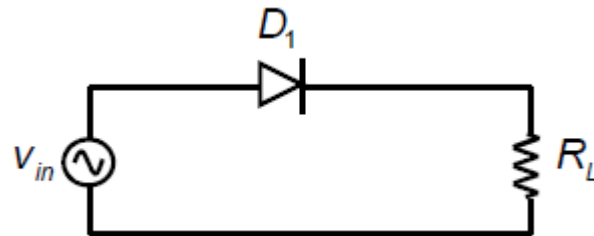
- AC-ko tentsio bat (balio positiboak eta negatiboak dituen) soilik balio positiboak edo soilik balio negatiboak dituen tentsio bihurtzen duten zirkuituak
- Ekipo elektroniko gehienek artezgailuren bat dute entxufeko tentsio sinusoidala DC-ko maila jakin bateko tentsio bihurtzeko.
  - Entxufeko seinalea 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 dute.



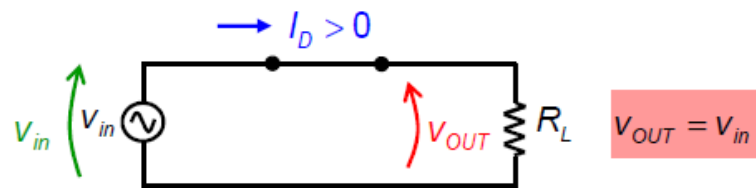
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{n_1}{n_2}$$

## 6. DIODOEN APLIKAZIOAK

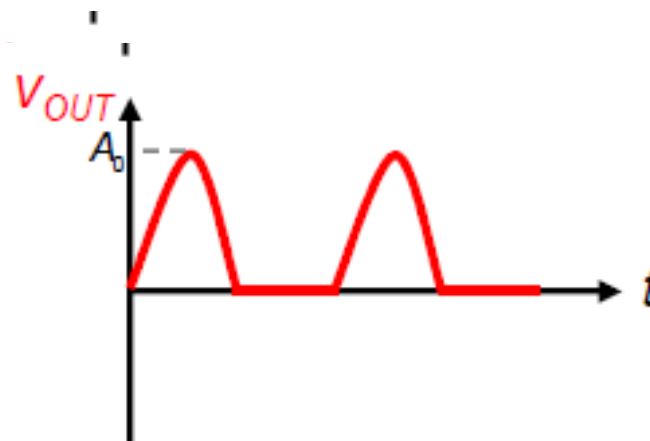
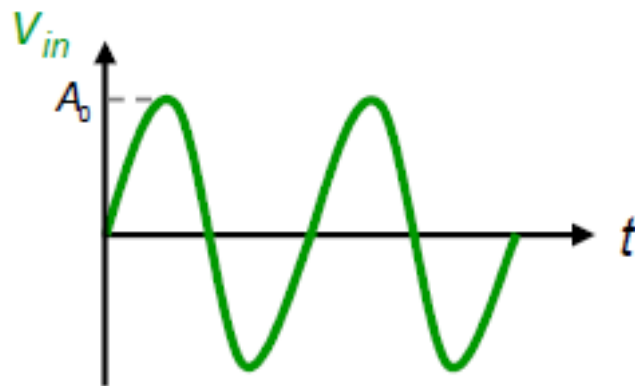
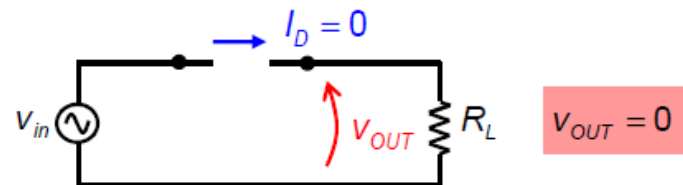
### o Uhin erdiko artezgailua



o Kondukzioan  $v_{in} > 0$

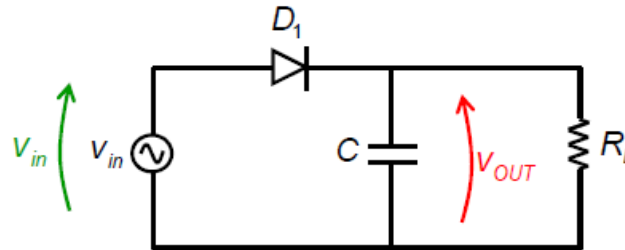


o Etenduran  $v_{in} < 0$

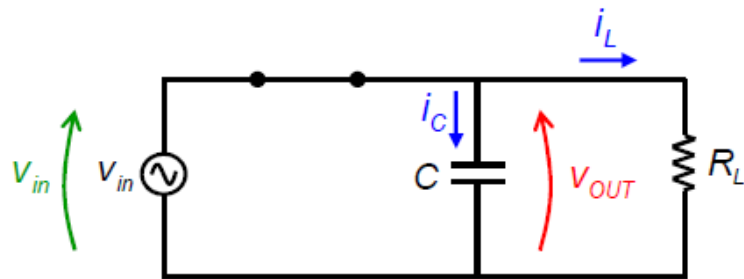


## 6. DIODOEN APLIKAZIOAK

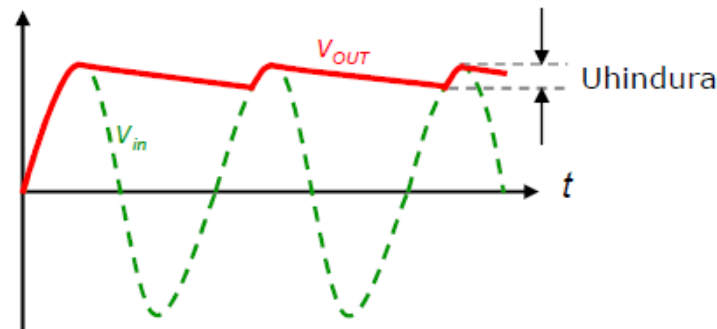
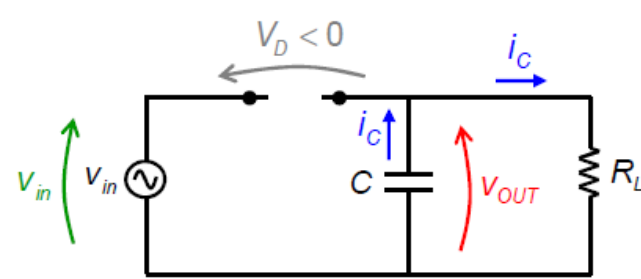
### o Tentsio iturria uhin erdiko artezgailuarekin



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



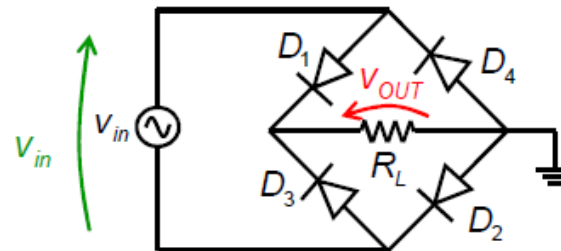
$v_{in} < v_{out}$  diodoa etenduran





## 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

