

min-en zirkuitu baliokidea:

dorein zirkuitu, bi puntu izan esker, zirkuitu Simpleago
eta ordeatu ditzelle. ~~Eta~~ Non, ~~zirkuitu~~ tensio-sorgailu eta
erresistentzia bat izango dituen. Tensio-sorgailuaren bakoia
 V_{AB} izango da, hau da, ~~A~~ till Bra dagoen potentzia tensio-diferentzia,
Eta ~~bakoia~~, $\rightarrow E_h = \Delta V_{AB}$.

$R_h = R_{AB}$ ~~eta~~ izango da, horretarako sorgailuak anulatu egiten
diren eta ~~A~~ till Bra dauden erresistentzia guztiek batu, parekelaean,
mehiz serieen egon.

Nortuen zirkuitu baliokidea:

Zirkuitu bat A eta B artean ditzuen baliokidea da. Horronte
sorgailu bat eta erresistentzia bat parekelaean ditzuen zirkuituarekin.

Jatorrizko zirkuituko A eta B puntuak kable batetik
lotuz, hau da, zirkuitu laburra sortuz, jatorrizko zirkuitutik Norton-
en horronte baliokidea pasatuko da.

Jatorrizko zirkuituan A eta B puntuetako ilusioen den
erresistentziaren baliokidea de Nortonen erresistentzaien baliokidea.

Horretarako, horronte sorgailuak deuseztatu egia behar diren,
eta tensio sorgailuak zirkuitu labur giza caurre behar diren.

Horrela, zirkuitu ~~hanki~~ errea bat lortuko dugu.

$$R_{No} = R_h$$

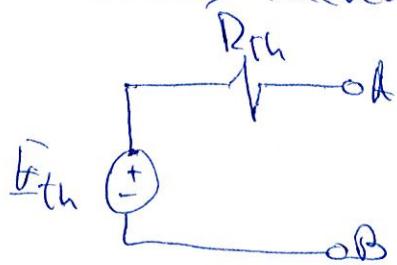
Teknikoen tensio baliokidea: $E_h = R_{No} \cdot I_{No}$.

Thevenin-en teorema:

Thevenin-en teoremenaren arabera, zirkuitu bat A eta B puntuak dituen, besta zirkuitu simpleago batetikin ordeatu daiteke. Zirkuitu horrekin tensio-sorgailu bat eta erresistentzia batez osatuta izango da. Non tensio-sorgailua ren balioa A-tik B-ra dagoen tensio differentziak, balioa izango da, $\Delta V_{AB} = E_{th}$.

$R_{th} = R_{AB}$ izango da, hau da, zirkuituko tensio sorgailuan zirkuitu lehor bezala ezerri behar diren ohorante-sorgailuak zirkuitu ireki bezala hestullo ditugu, horrela geratzen diren erresistentziak guztiek haurrak eginenez R_{th} hestullo dugu.

Horrela, thevenin-en zirkuitu beloiakidee hestullo dugu.



Norton-en teorema:

Norton-en teoremenaren arabera zirkuitu bati A eta B puntu horien artean lehiko bat eginez zirkuitu lehor bilakatzera beditugu, zirkuitu horren zirkuitu beloiakidek simpleago bat lortu dezakenguz horiente-sorgailu batez eta erresistentzia batez osatua.

Zirkuitu horretako horiente sorgailuaren balioa, hauetako zirkuitukotile A eta B puntuetatikin pasatzen den intensitatearen bere izango da.

ΔV_{Norton} hestullo

$$\text{Eta } R_{No} = R_{th} \text{ izango da.}$$

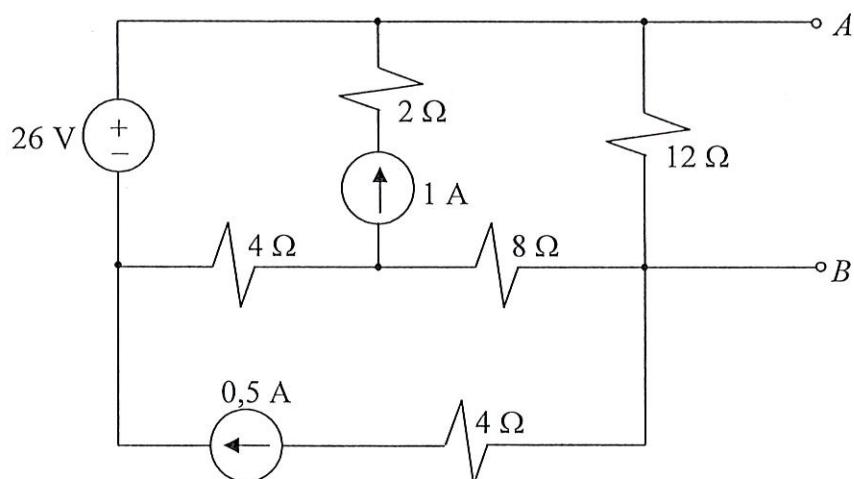


1. (2 puntu)

Zer dio Thévenin-en teoremak?

2. (8 puntu)

- a) Analiza ezazu irudiko zirkuitua maila-korronteen metodoa erabiliz.
 - b) Lor itzazu independenteki irudiko zirkuituaren Thévenin-en eta Norton-en zirkitu baliokideak A eta B puntuen artean, eta egiazta ezazu haien arteko baliokidetza.
 - c) A eta B puntuen artean 12Ω -eko erresistentzia bat konektatzen da. Kalkula ezazu erresistentzia horrek xurgatuko duen potentzia eta esan ea hori den bi puntu horien artean xurga daitekeen potentzia maximoa. Hala ez balitz, esan ezazu zenbatekoa izan beharko lukeen erresistentziak potentzia maximoa xurgatzeko eta zenbatekoa izango litzatekeen potentzia hori. Arrazoitu erantzun guztiak.



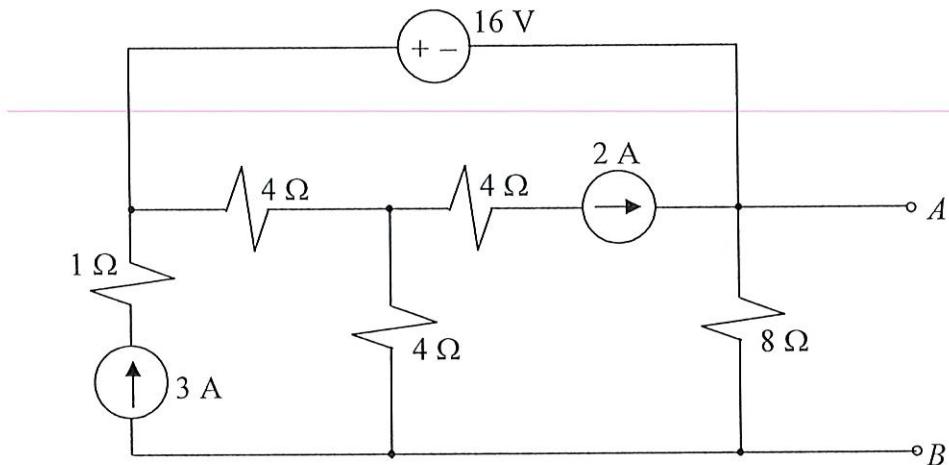


1. (2 puntu)

Zer dio Norton-en teoremak?

2. (8 puntu)

- a) Analiza ezazu irudiko zirkuitua maila-korronteen metodoa erabiliz.
- b) Lor itzazu independenteki irudiko zirkuituaren Thévenin-en eta Norton-en zirkuitu baliokideak A eta B puntuengatik, eta egiazta ezazu haien arteko baliokidetza.
- c) A eta B puntuengatik $8\ \Omega$ -eko erresistentzia bat konektatzen da. Kalkula ezazu erresistentzia horrek xurgatuko duen potentzia eta esan ea hori den bi puntu horien artean xurga daitekeen potentzia maximoa. Hala ez balitz, esan ezazu zenbatekoa izan beharko lukeen erresistentziak potentzia maximoa xurgatzeko eta zenbatekoa izango litzatekeen potentzia hori. Arrazoitu erantzun guztiak.





IZEN-ABIZENAK
DATA

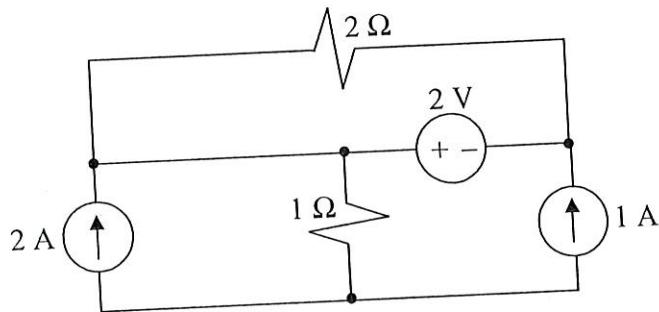
SINADURA

TALDEA

--	--	--	--	--	--	--	--	--

3.

- a) Kalkula itzazu irudiko zirkuituko korronte eta tentsio guztiak eta bete ezazu beheko taula.
Adieraz itzazu korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak taulako ikurren gainean bertan.
- b) Egin ezazu potentziaren balantzaea.



Osagaia	2 A	1 Ω	2 Ω	2 V	1 A
Magnitudea					
Korrontea					
Tentsioa					
Potentzia					
Xurgatutakoa ala emandakoa					





Informatika Fakultatea UPV/EHU

Konputagailuen Arkitektura eta Teknologia Saila

KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

IZEN-ABIZENAK Aitzol Elv Etxeberria

DATA 2014/09/18

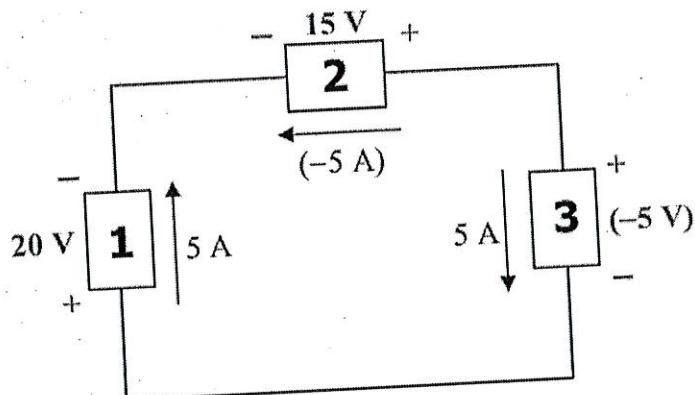
SINADURA

TALDEA

UT01-4

1. ariketa

Irudiko zirkuiturako, egin ezazu potentziaren balantza eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan bertan, osagaien ikurren gainean, korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak.



$$P_{1X} = V \cdot I = 20V \cdot 5A = 100W$$

$$P_{2X} = V \cdot I = 15V \cdot (-5A) = -75W$$

$$P_{3X} = V \cdot I = (-5V) \cdot (5A) = -25W$$

$$P_{1X} + P_{2X} + P_{3X} = 100W$$

$$\sum P_c = \sum P_x \rightarrow \sum P_x = P_{1X} + P_{2X} + P_{3X} = 0$$

$$\sum P_c = 0$$

$$\text{Beraez, } \sum P_c = \sum P_x$$

Elementua	1	2	3
Magnitudea			
Korrontea	5A	-5A	5A
Tentsioa	20V	15V	-V
Potenzia	100W	-75W	-25W
Xurgatua ala emandakoa?	xurgatu	xurgatu	xurgatu



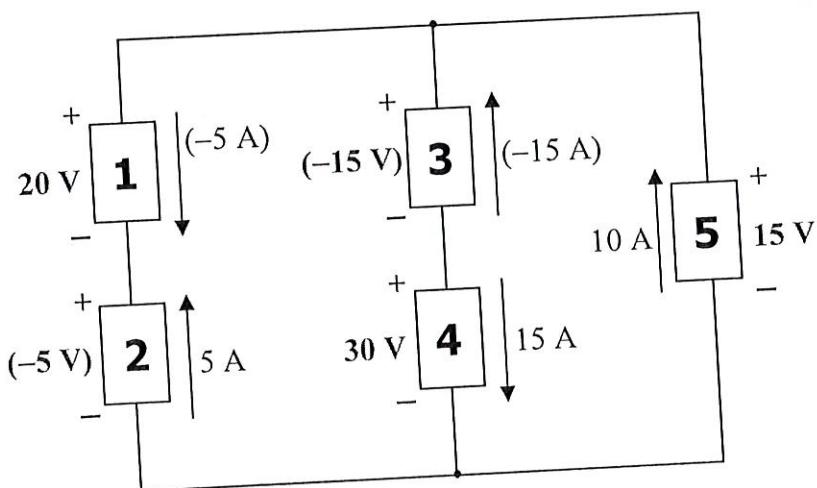
IZEN-ABIZENAK Aitzol Elv Etxebarria
DATA 2019-09-18

SINADURA

TALDEA 1to - 1 - 4

2. ariketa

Irudiko zirkuiturako, egin ezazu potentziaren balantza eta bete ezazu beheko taula. Adieraz itzazu taulan bertan, osagaien ikurren gainean, korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak.



$$\begin{aligned}
 P_{1x} &= V \cdot I = 20V \cdot (-5A) = -100W \\
 P_{2e} &= V \cdot I = (-5V) \cdot 5A = -25W \\
 P_{3e} &= V \cdot I = (-15V) \cdot (-15A) = 225W \\
 P_{4x} &= V \cdot I = (30V) \cdot (30V) = 450W \\
 P_{5e} &= V \cdot I = 10A \cdot 15V = 150W
 \end{aligned}$$

$$\sum_{\text{emen}} = \sum_{\text{xurgatu}}$$

$$\sum_{\text{xurgatu}} = -100W + 450W = 350W$$

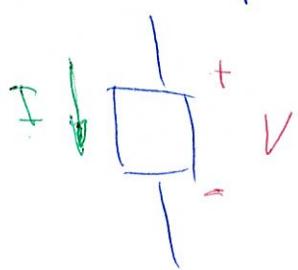
$$\sum_{\text{emen}} = -25W + 225W + 150W = 350W$$

$$\sum_{\text{emen}} = \sum_{\text{xurgatu}}$$

Elementua	1	2	3	4	5
Magnitudea	-5A	5A	-15A	15A	10A
Korrontea	20V	-5V	-15V	30V	10V
Tentsioa	-100W	-25W	225W	450W	150W
Potentzia	xurgatu	emen	emen	xurgatu	mena
Xurgatua ala emandako?					

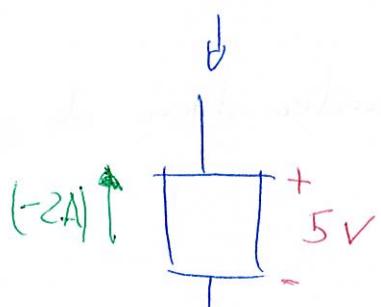
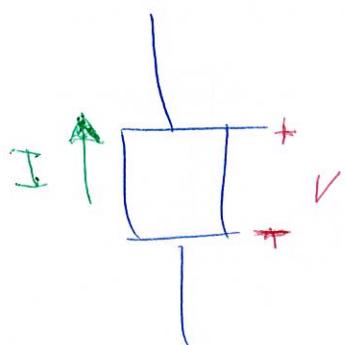
$$P_x = V \cdot I$$

xurgojto, posiboa



$$P_e = V \cdot I$$

emun, elementu oltiboa, anabola gai delako

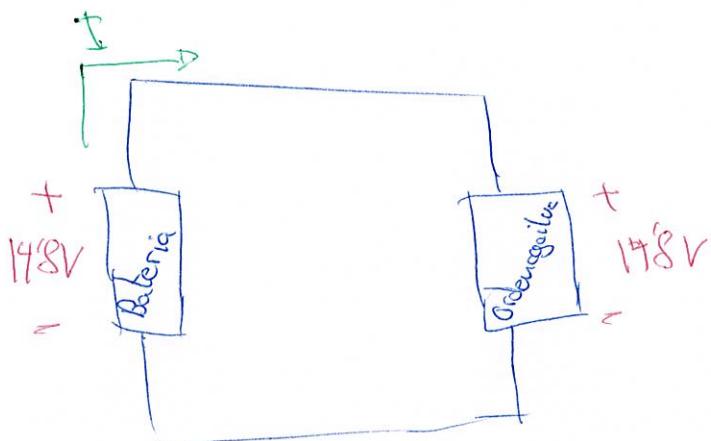


$$P_e = 5V \cdot (-2A) = -10W = P_x$$

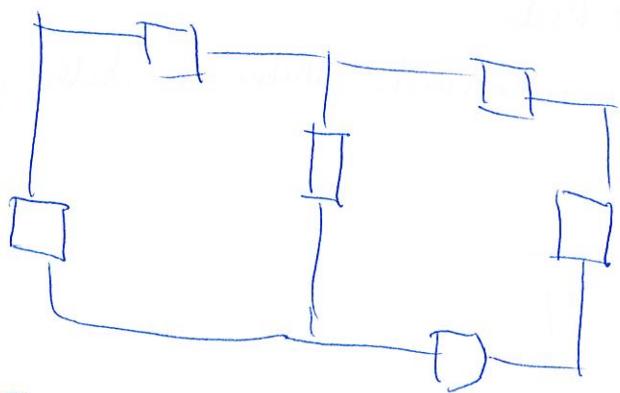
$$P_x = -P_e \rightarrow \text{orbaldia}$$

$$P_x = -P_e = -(-10W) = +10W \rightarrow \text{posiboa da.}$$

\downarrow
posiboa denez



$$P_{\text{batería}} = P_{\text{inductancia}}$$



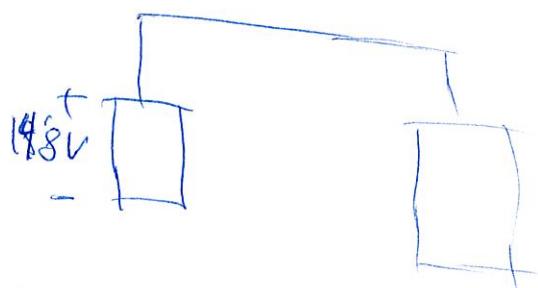
$$\sum P_e = \sum P_x$$

Bet. getriebene Potenzia enden duera ob getriebene bet. Potenzia enden duera

Bateriaren tensio: 14,8V

Eddiera: ~~4400~~ 4400 mAh \approx 4,4 A.h

Orde angelukanautsunor: 59W



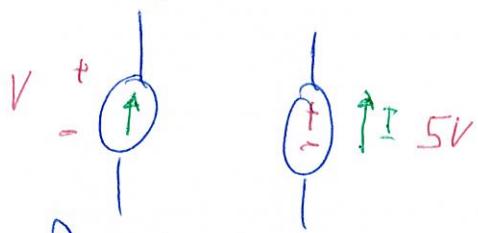
Erresistoria



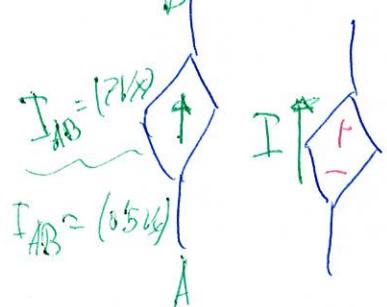
Ohm-en legea, erresistorietan bidezten de, \Rightarrow zirkuituetan

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10V}{5k\Omega} = 2mA$$

Independenten



Dependenten



$$V_{AB} = (0'5 V_x) \rightarrow \text{beste Tensio bilden esklv}$$

$$V_{AB} = (2 I_x) \rightarrow \text{beste Stromante bilden weigelt}$$



Azterketa partziala

IZEN-ABIZENAK

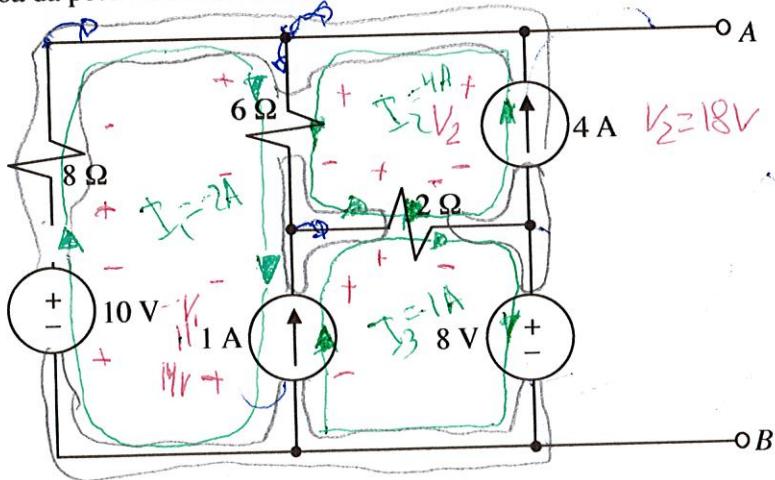
TALDEA

DATA

SINADURA

--	--	--	--	--

- a) Analiza ezazu irudiko zirkuitua, hau da, kalkula itzazu elementu guztien korronte eta tentsioak **maila-korrонteen metodoa** erabiliz. Idatz itzazu emaitzak beheko taulan. Adieraz itzazu korronteen noranzkoak eta tentsioen zeinuak taulako ikurren gainean.
- b) Egin ezazu potentziengatik balantza.
- c) Lor itzazu independenteki Thevenin-en eta Norton-en zirkuitu baliokideak, A eta B puntuengatik, eta egiazta ezazu haien arteko baliokidetza.
- d) A eta B puntuengatik 6 Ω -eko erresistentzia konektatu da. Erresistentzia horrek xurgatuko aldu du zirkuitu horretatik A eta B puntuengatik xurga daitzeen potentzia maximoa? Zergatik? Zenbateko potentzia xurgatzen du erresistentzia horrek? Eta zenbatekoa da potentzia maximoa?



Osagaia	10 V	8Ω	1 A	6Ω	2Ω	8 V	4 A
Magnitudea							
Korrontea							
Tentsioa							
Potentzia							
Xurgatutakoa ala emandakoa?							

a)

Naile Uoporu: 3 naile deude

Akkorpiibek: 4 Akkropilo

Adressi: 6

Tensio ezelagunak: V_1 eta V_2

Berez, 5 elkarriko behar diren

Korronte -sorgailuen portzena elkarriko

$$\textcircled{1} \quad I_2 = 4A$$

$$\textcircled{2} \quad I_3 - I_1 = 1A$$

KTL, 3 naile dardunez, 3 elkarriko lortutako ditugu.

$$\textcircled{3} \quad 1. \text{naile: } 6I_1 + 6I_2 + V_1 = 10V + 8I_1 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad 2. \text{naile: } 6I_2 + 6I_1 + 2I_2 + 2I_3 + V_2 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 3. \text{naile: } 2I_2 + 2I_3 + 8V + V_1 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad 14I_1 + 14 + V_1 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad 32 + 6I_1 + V_2 = 0 \Rightarrow 14I_1 + V_1 + 2 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 2I_3 + 16 + V_1 = 0 \quad \underline{\underline{14I_1 - 2I_3 - 10 = 0}} \quad 14I_1 + 14 - 2I_3 + 10 = 0$$

$$= 12I_3 + 4 = 0 \Rightarrow I_3 = -\frac{1}{3} A$$

$$14I_1 + 2I_3 + 30 = 0 \Rightarrow 14I_1 + 14 + 2I_3 + 30 = 0$$

$$\Rightarrow 14I_1 + 2I_1 + 2 + 30 = 0$$

$$16I_1 + 32 = 0 \Rightarrow I_1 = -2A$$

$$I_3 - I_1 = 1A \Rightarrow I_3 = -1A$$

$$\textcircled{5} \quad 2I_3 + 16 - V_1 = 0 \Rightarrow -2 + 16 = V_1 \Rightarrow V_1 = 14V$$

$$\textcircled{4} \quad 32 + 6I_1 - V_2 = 0 \Rightarrow 32 - 12 = V_2 \Rightarrow V_2 = 20V$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = -20 \text{ W}$$

$$P_2 = 8I_1 \cdot I_1 = 32 \text{ W}$$

$$P_3 = V_1 \cdot (\frac{1}{L_3} - \frac{1}{L_1}) = 14V \cdot 1A = 14W$$

$$P_4 = 12V \cdot (I_1 + I_2) = 12V \cdot 2A = 24W$$

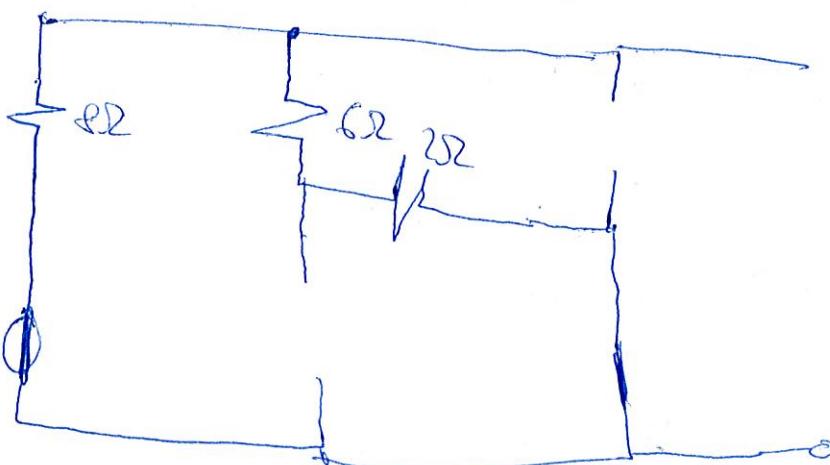
$$P_5 = B(2I_2 + 2I_3) (I_2 + I_3) = 6V \cdot 3A = 18W$$

$$P6 = V \cdot I_3 = 8V \cdot -1A = -8W$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 18V \cdot 4A = 72W$$

ΣΕΛ

13

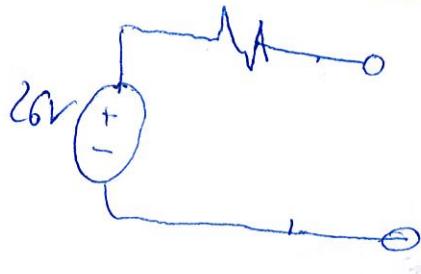


$$E_{Th} = V_{AB} = V_L + \delta V = 18V + \delta V = 26V$$

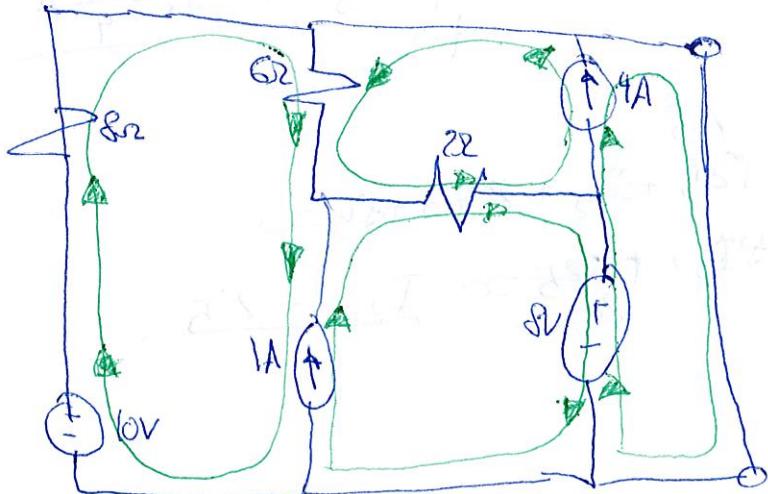
E R T

$$\frac{1}{R_{th}} = \frac{1}{(6+2)} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \Omega^{-1} \Rightarrow R_{th} = 4\Omega$$

The eveninchen Birthwits beliohlidea



Nortonen körreute belliöide



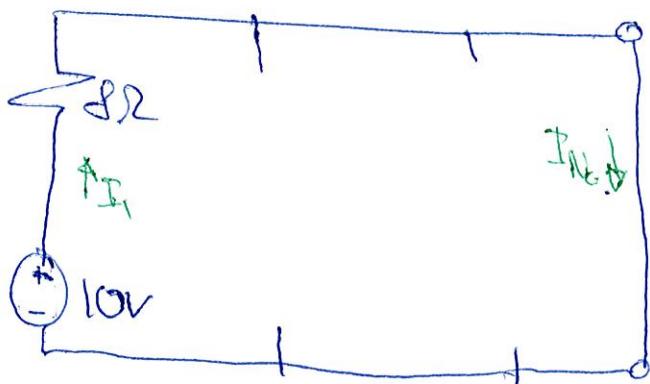
4 mäile deude:

Bima bi körrente sorgailo soilih

$$I_3 - I_1 = 1A \quad ①$$

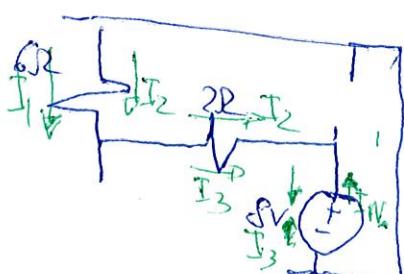
$$I_2 + I_4 = 4A \quad ②$$

Begiakat et bildido dugu körrente sorgailurik ez duen.



$$\text{1 et. 4. mäilell: } 8\Omega I_1 - 10V = 0 \quad ③$$

Etc



$$6I_1 + 6I_2 + 2I_2 + 2I_3 + 8V = 0 \quad ④$$

$$8I_1 - 10 = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{10}{8} A = \underline{\underline{\frac{5}{4} A}}$$

$$6I_1 + 8I_2 + 2I_3 + 8V = 0$$

$$I_3 - I_1 = 1 A \Rightarrow I_3 = 1 + I_1$$

$$\cancel{I_1} = \cancel{I_3} - \cancel{1} + \cancel{A} \quad I_3 = \underline{\underline{\frac{9}{4} A}}$$

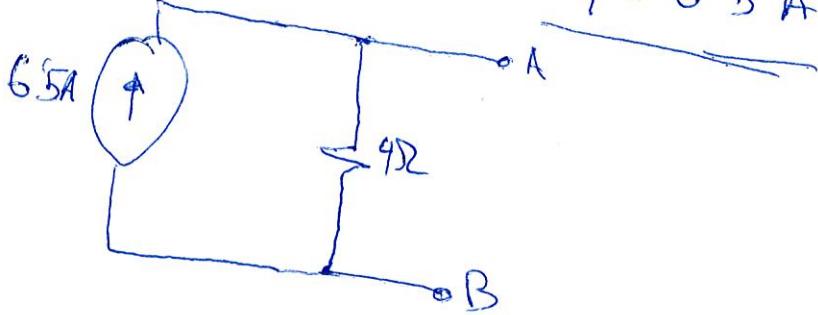
$$\frac{30}{4} + 8I_2 + \frac{18}{4} + 8V = 0 \Rightarrow \frac{25}{20} + 8I_2 + \frac{45}{20} + 8V = 0$$

$$8I_2 + \frac{70}{20} = 0 \quad I_2 = \underline{\underline{-\frac{7}{5}}}$$

~~$I_3 = I_4 = I_2$~~

$$I_4 + I_2 = 4 A$$

$$I_4 = 4 - I_2 \Rightarrow I_4 = 6.5 A$$

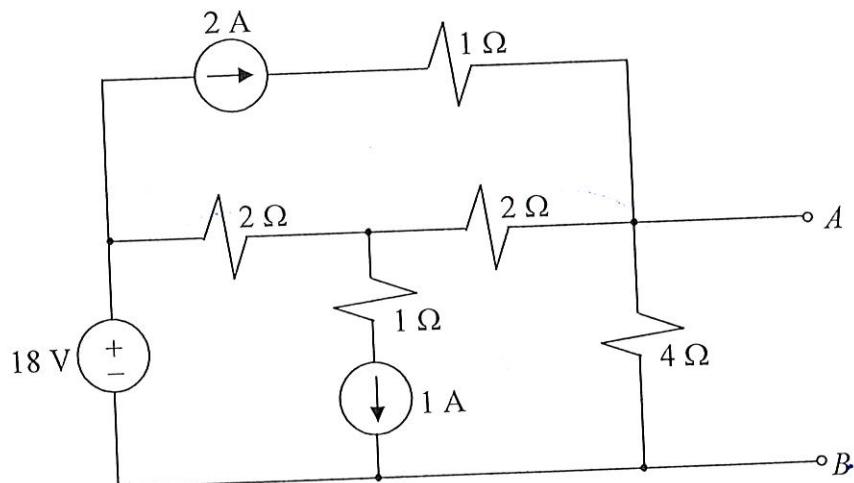


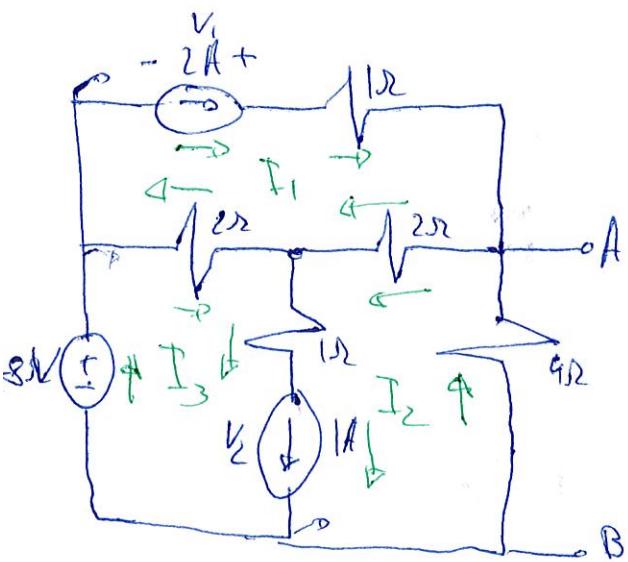
1. (2 puntu)

Zer dio Thévenin-en teoremak?

2. (8 puntu)

- a) Analiza ezazu irudiko zirkuitua maila-korronteen metodoa erabiliz.
- b) Lor itzazu independenteki irudiko zirkuituaren Thévenin-en eta Norton-en zirkitu baliokideak A eta B puntuen artean, eta egiazta ezazu haien arteko baliokidetza.
- c) A eta B puntuen artean 4Ω -eko erresistentzia bat konektatzen da. Kalkula ezazu erresistentzia horrek xurgatuko duen potentzia eta esan ea hori den bi puntutik horien erresistentzia artean xurga daitekeen potentzia maximoa. Hala ez balitz, esan ezazu zenbatekoa izan beharko lukeen erresistentziak potentzia maximoa xurgatzeko eta zenbatekoa izango litzatekeen potentzia hori. Arrazoitu erantzun guztiak.





$$I_1 = 2A$$

$$I_2 + I_3 = 1A \Rightarrow I_3 = 1 - I_2$$

$$M_1: V_1 + I_1 + 2I_1 + 2I_2 + 2I_1 - 2I_3 = 0$$

$$M_2: 4I_2 + 2I_2 + 2I_1 + I_2 + I_3 + V_2 = 0$$

$$M_3: 2I_3 - 2I_1 + I_2 + I_3 + V_2 - 18 = 0$$

$$M_1: V_1 + 10 + 2I_2 - 2I_3 = 0 \Rightarrow V_1 + 10 + 2I_2 - 2 + 2I_2 = 0$$

$$M_2: 8I_2 + 4 + 2I_2 + V_2 = 0 \Rightarrow 8I_2 + 4 + 1 - I_2 + V_2 = 0$$

$$M_3: 3I_3 - 4 + I_2 + V_2 - 18 = 0 \Rightarrow 3 - 3I_2 - 4 + I_2 + V_2 - 18 = 0$$

$$M_1: V_1 + 8 + 4I_2 = 0 \Rightarrow V_1 + 8 - 12 = 0 \Rightarrow V_1 = 4V$$

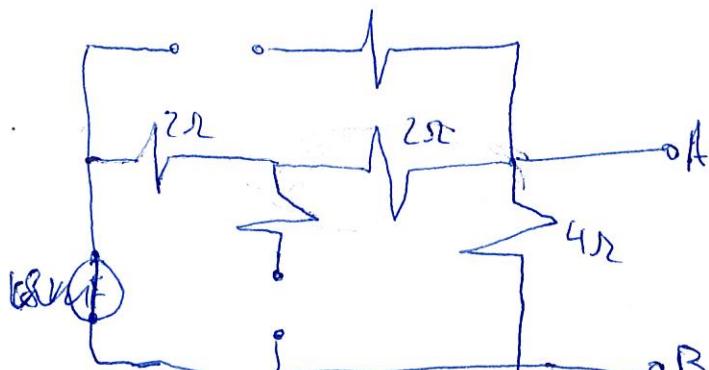
$$M_2: 6I_2 + V_2 + 5 = 0 \Rightarrow -18 + V_2 + 5 = 0 \Rightarrow V_2 = 13V$$

$$M_3: (-2I_2 + V_2 - 19 = 0) - 1$$

$$8I_2 + 24 = 0 \Rightarrow I_2 = -3A$$

$$I_3 = 1 - (-3) = 4A$$

Thevenin-circuito behövde:



$$R_{Th} = 4\Omega + 2\Omega + 2\Omega = 8\Omega$$

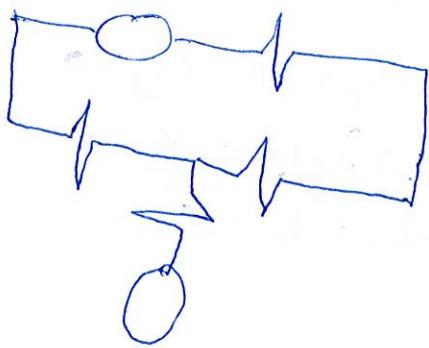
$$2I_1 + 2I_2 + 2I_1 - 2I_3 = 12V$$

$$V_{AB} = 18V + 2I_2 + 2I_3 = 18 + 2 = 20V$$



$$E_{Th} = 20V$$

Nortonen Zirkuit beliebiger:



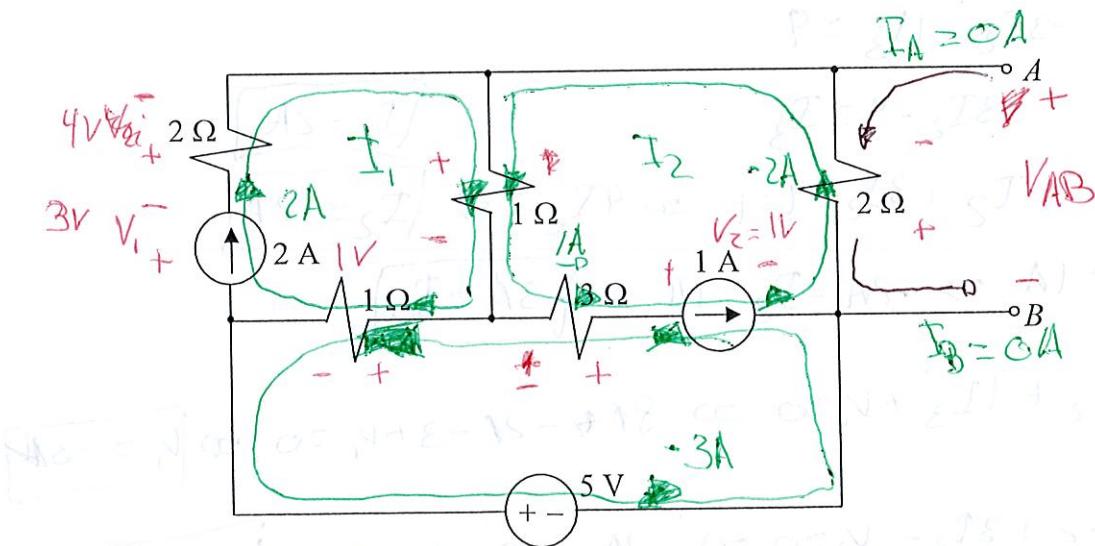
$$4I_2 + 4I_4 = 0 \Rightarrow 4 \cdot -3 + 4I_4 = 0 \rightarrow I_4 = 3A$$

1. (2 puntu)

Zer dio Norton-en teoremak?

2. (8 puntu)

- Analiza ezazu irudiko zirkuitua maila-korroneen metodoa erabiliz.
- Lor itzazu independenteki irudiko zirkuituaren Thévenin-en eta Norton-en zirkuitu baliokideak A eta B puntuengatik, eta egiazta ezazu haien arteko baliokidetza.
- A eta B puntuengatik 2 Ω -eko erresistentzia bat konektatzen da. Kalkula ezazu erresistentzia horrek xurgatuko duen potentzia eta esan ea hori den bi puntu horien artean xurga daitekeen potentzia maximoa. Hala ez balitz, esan ezazu zenbatekoa izan beharko lukeen erresistentziak potentzia maximoa xurgatzeko eta zenbatekoa izango litzatekeen potentzia hori. Arrazoitu erantzun guztiak.



Maila korroneen metodoa:

Maila: $MK=3 \Rightarrow 3$ maila - korronea: $I_1, I_2, I_3 \}$
 elementuen tensioak: $2 \cdot (V_1, V_2) \} 5$ ezezagun
 elementuak: $5 \downarrow$

Ekuazioak:

Korrone sorgailuen posturak aldatuak:

$$I_1 = 2A$$

$$\cancel{I_2 = I_3 = 1A}$$

| 3 maila \Rightarrow 3 ekuazio UTL

$$1. \text{ maila: } (I_1 + I_2) + (I_2 + I_3) + 2I_1 + V_1 = 0$$

$$2. \text{ maila: } 1I_2 + 2I_2 + 3I_2 + V_2 = 0 \Rightarrow 6I_2 + V_2 = 0$$

$$3. \text{ maila: } 3I_3 + 1I_3 + 2I_3 = 0 \Rightarrow 4I_3 + 5 = 0$$

$$2. \text{ maila: } -1I_1 - 1I_2 - 3I_2 + 3I_3 - 2I_2 + V_2 = 0$$

$$3. \text{ maila: } -1I_1 - 1I_3 - 3I_3 + 3I_2 + V_2 - 5 = 0$$

$$\textcircled{4} \quad -1I_1 - 5I_2 + 3I_3 - V_2 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad -1I_1 - 4I_3 + 3I_2 + V_2 - 5 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad 4I_1 + 1I_2 + 1I_3 + V_1 = 0$$

$$4+5: -2I_1 - 8I_2 + 1I_3 - 5 = 0 \quad \textcircled{15}$$

$$-4I_2 - 3I_2 - 1I_3 - 5 = 0$$

$$-3I_2 - 1I_3 = 9$$

$$-3I_2 - 9 = I_3$$

$$I_2 + 3I_2 + 9 = 1 \Rightarrow 4I_2 = -8 \quad \boxed{I_2 = -2A}$$

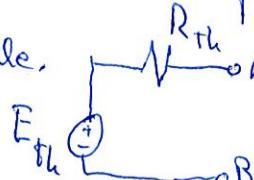
$$I_2 - I_3 = 1A \Rightarrow -2A - I_3 = 1A \Rightarrow \boxed{-3A = I_2}$$

$$4I_1 + 1I_2 + 1I_3 + V_1 = 0 \Rightarrow 8I_1 - 2I_2 - 3 + V_1 = 0 \Rightarrow \boxed{V_1 = -3A}$$

$$-I_1 - 6I_2 + 3I_3 - V_2 = 0 \Rightarrow -2A + 12 - 9 - V_2 = 0 \quad \boxed{V_2 = 1V}$$

b) Thévenin-en zirkuitu balioakideak.

Zirkuitu guztiek osatzen ditu izenik, E_{Th} zirkuitu simplego bateraz ordezkatu daiteke.



$$E_{Th} = V_{AB} \text{ (z. i.) , horde, } E_{Th} \text{ berdin.}$$

De jatorriko zirkuituko A eta B puntuak hartzen dagoen lehendabiziko zirkuitu irekiko izenik.

$R_{Th} = R_{AB}$ (sorgailukokoa), horrean A eta B puntueta biltzen dauden erresistentzia guztien batura, tartean dauden sorgailu guztiek aukera.

th zirkuit baliokide

Kori lastzello tarteleo sorgailu guztiek anekar behar diren
 auktzello zirkuitu laburra erabil behar da, $\rightarrow \text{---} \oplus \text{---} \ominus \text{---}$
 Korronte sorgailua anekzello lastu behar duago korreferentzia
 zirkuitu irekia lastu behar da,

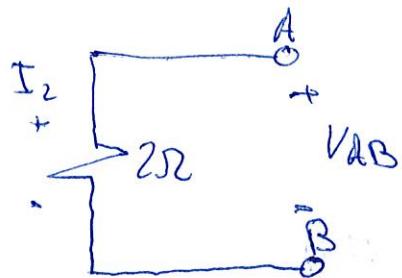


Ado

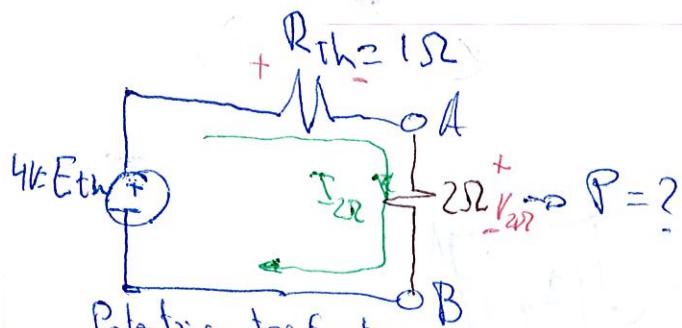
$$E_{th} = V_{AB}$$

$$V_{AB} = -2 \cdot I_2 = -2 \cdot (-2A) = 4V$$

$$E_{th} = 4V$$



$$R_{th} = 1\Omega$$



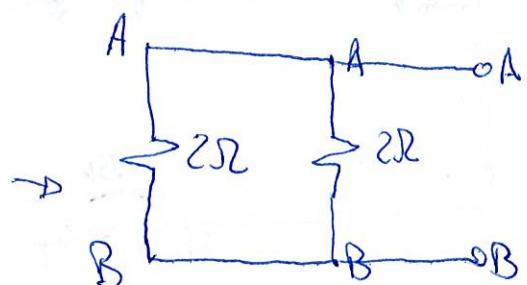
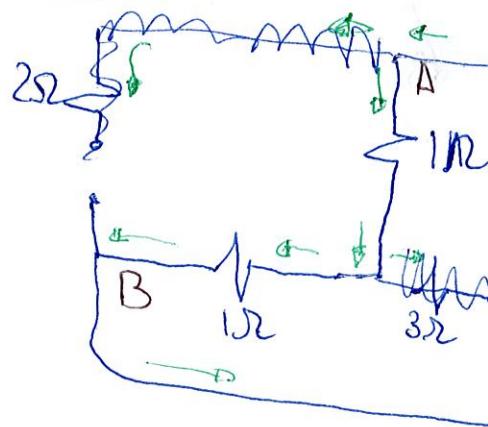
$$\text{KTL} \quad I_2R + RI_2R = 4$$

$$3I_2R = 4$$

$$I_2R = \frac{4}{3} A$$

$$V_{2R} = 2 \cdot I_2R = \frac{8}{3} V$$

$$P = I_2R \cdot V_{2R} = \frac{32}{9} W$$



$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} \Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{R_{AB}} = 1A \quad \boxed{R_{AB} = 1\Omega}$$

Pt mt:

Características de la carga - potencia máxima: $I_{L\max}$ para $R_L = R_{th}$

$R_L = R_{th}$ son iguales.

caso Límite $R_L = R_S \neq 1\Omega = R_{th}$

$$P_{S2} \neq P_{max}$$

K+L: $1I_{S2} + 1I_{S2} = 4$

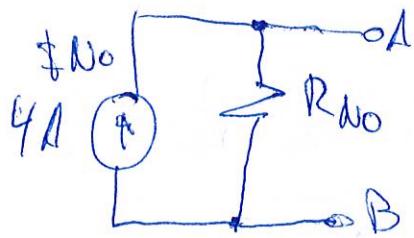
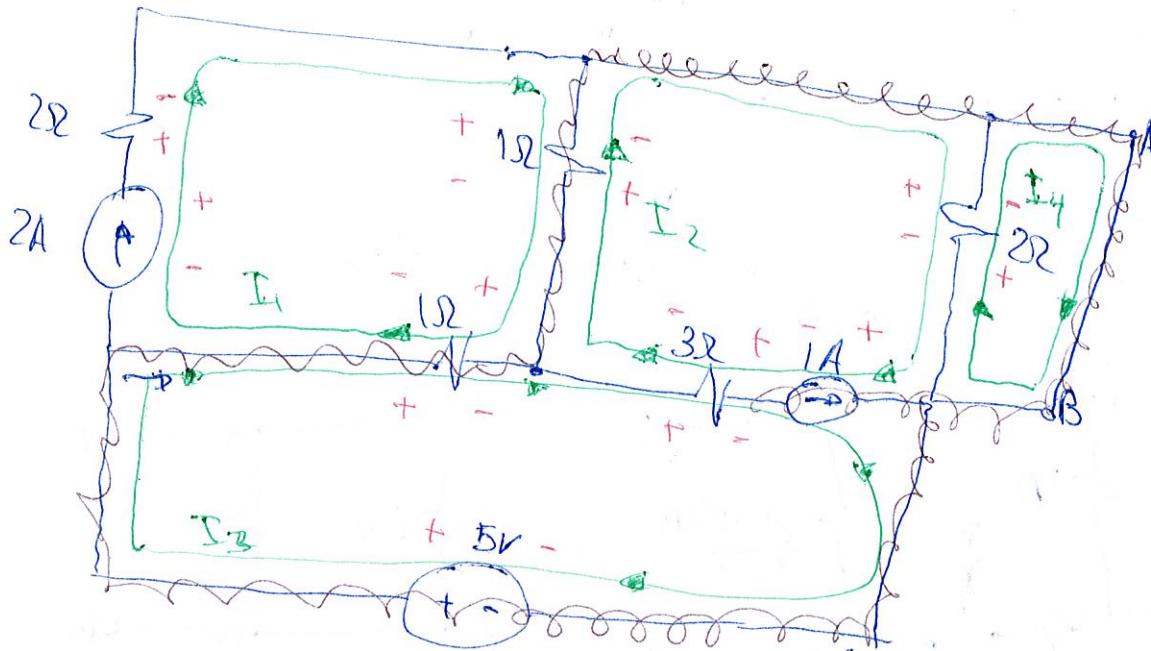
$$1I_{S2} = 2A$$

$$I_{S2} = 2A$$

$$V = 12 \cdot 2A = 24V$$

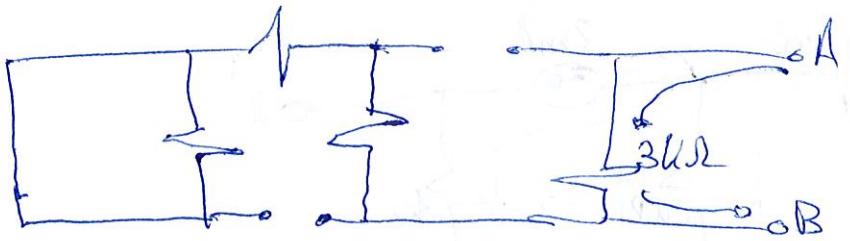
$$P = 24V \cdot 2A = 48W = P_{max}$$

Norton



$$E_{th} = I_{No} \cdot R_{No}$$

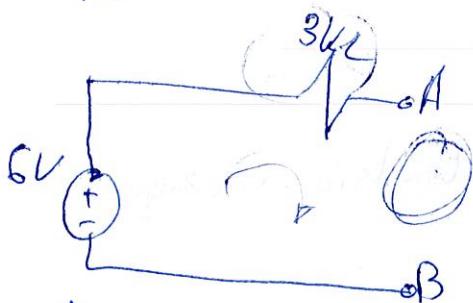
$$E_{th} = 4A \cdot 1\Omega = 4V$$



$$E_{Th} = 3k\Omega I_3 = 6V$$

BT

$$R_{Th} = 3k\Omega$$



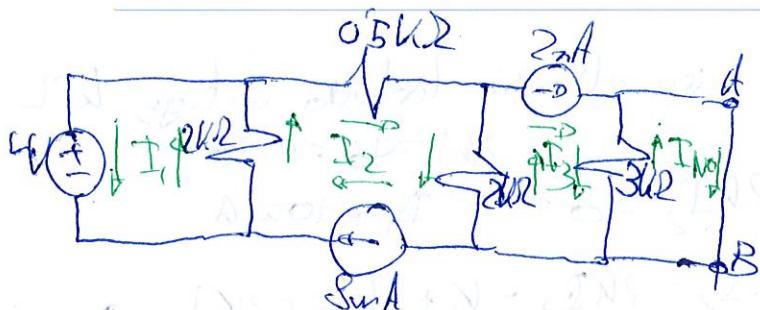
$$U_{Th} = 6V + 3kI_{3R} + 3kI_{3R} = 0$$

$$6kI_{3R} = -6$$

$$\underline{I_{3R} = -1mA}$$

$$P_{3R} = 3k \cdot I_{3R} \cdot I_{3R} = 3mW$$

Nortonen-Zirkuit bilden

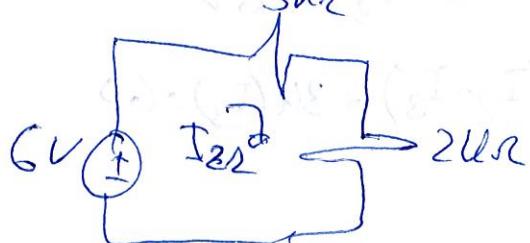


$$4. \text{ milt.}: 3kI_{NO} - 3kI_3 = 0 \Rightarrow 3kI_{NO} = 3kI_3$$

$$I_{NO} = I_3$$

$$I_3 = 2mA = I_{NO}$$

$$E_{Th} = 3k\Omega \cdot 2mA = 6V$$

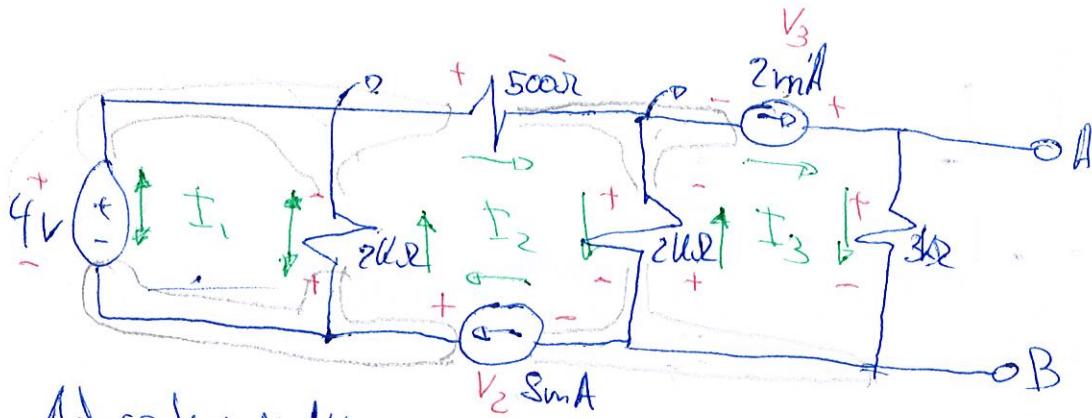


$$U_{Th} = 6 + 3kI_{2R} + 2kI_{2R} = 0$$

$$5kI_{2R} = -6$$

$$I_{2R} = -\frac{6}{5}mA$$

$$P_{3R} = 3k \cdot I_{2R} \cdot I_{2R} = 28mW$$



Aderak: $\Delta U = 6$

Morapilak: $N = 4$

Mailak: $MK = 3$

2 Morronte sorgailo ditugoz eta 3 tensio-ezezagun beraz, bi elkarriko irango ditugoz.

$$\textcircled{1} \quad I_2 = 8 \text{ mA}$$

$$\textcircled{2} \quad I_3 = 2 \text{ mA}$$

3 maila ditzagunetik, hiru elkarriko lotutako ditugoz, KVL erabiliz maila baliotzean.

$$\textcircled{3} \quad 1.\text{maila: } -4V + 2KI_1 + 2KI_2 = 0 \Rightarrow I_1 = 10 \text{ mA}$$

$$\textcircled{4} \quad 2.\text{maila: } 0.5KI_2 + 2KI_2 - 2KI_3 - V_2 + 2KI_2 + 2KI_1 = 0$$

$$\textcircled{5} \quad 3.\text{maila: } -V_3 + 3KI_3 + 2KI_3 - 2KI_2 = 0$$

Bost elkarriko eta 5 ezezagun, ditugoz.

$$\textcircled{3} \quad 4 + 2KI_1 + 16 = 0 \Rightarrow 2KI_1 + 20 = 0 \Rightarrow I_1 = -10 \text{ mA}$$

$$\textcircled{4} \quad 4 + 16 - 4 - V_2 + 16 + 20 = 0 \Rightarrow -V_2 + 52 = 0 \Rightarrow V_2 = 52 \text{ V}$$

$$\textcircled{5} \quad -V_3 + 6 + 4 + 16 = 0 \Rightarrow -V_3 + 26 = 0 \Rightarrow V_3 = +6 \text{ V}$$

$$\textcircled{6} \quad \sum P = 4 + 2K(I_1 + I_2) + 0.5I_2 + 2K(I_2 - I_3) + 3K(I_3) = 62$$

$$\sum P =$$

APIRILA					
ASTELEHENEA	ASTEARTEA	ASTEAKZENA	OSTEGUNA	OSTIRALA	LARUNBATA
2 31	1	2	3	4	5 6
ARRAUNA 2*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ATSEDENIA	ARRAUNA 15' 4*3' INT 38 PAL R 6'	ARRAUNA 2*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ARRAUNA 15' ARRANKADAK ETA ZIABOGAK	BATELETAKO BIZKAIKO TXAPELKETA
2 7	8	9	10	11	12 13
ARRAUNA 2*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ATSEDENIA	ARRAUNA 15' 3*3' INT 38 PAL R 6'	ARRAUNA 2*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ARRAUNA 15' ARRANKADAK ETA ZIABOGAK	BATELETAKO BIZKAIKO TXAPELKETA
3 14	15 POTENTZIA	16 ARRAUNA 15'	17	18 POTENTZIA TAULA 4*10	19 ARRAUNA 15'
ARRAUNA 2*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ARRAUNA 2*25' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	3*15' INT 26 PAL R 3'+ 10' LASAI IBILI	ARRAUNA 2*25' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ARRAUNA 3*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	3*15' INT 28 PAL R 3'+ 10' LASAI IBILI
3 21	22 POTENTZIA	23 ARRAUNA 15'	24 ARRAUNA 15'	25 POTENTZIA TAULA 4*10	26 27
ATSEDENA	TAULA 4*10				
3 28	POTENTZIA TAULA 4*10	ARRAUNA 3*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	3*15' INT 26 PAL R 3'+ 10' LASAI IBILI	ARRAUNA 3*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	TRAINERILETAKO ESTROPODA
2		29 ARRAUNA 15'	30	1 2	3 4
ARRAUNA 2*25' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	ARRAUNA 3*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	TRAINEERILETAKO ESTROPODA	ARRAUNA 3*20' 20-22 PAL R2' INT L2 EDO 135-145 P	TRAINERILETAKO ESTROPODA	TRAINERILETAKO ESTROPODA

Nortauer teorema:

Zirkuitu bat A eta B interesanteen beliokidetan da korronte sorgailu eta perdetean korrutatutako erresistentzia duen sorgailu batetik.

Jatorrizko zirkuituko ~~Nortauer korronte beliokidea~~ A eta B puntuak kable batez lotuz, lehia de, zirkuitu labur sortua, jatorrizko zirkuitukoa da & hori Nortauer korronte beliokidearen paralelo da.

Jatorrizko zirkuituaren A eta B puntuetarain ilustratzen den erresistentzaien beliokidetan da Nortauer erresistentziaren beliokidea.

Korronte sorgailuak sorgailuak daudelako sorgailuak egiz betea dira eta tansio sorgailuak zirkuitu labur ogea ezerri betea da.

$$R_{NO} = R_{TH}$$

Thoklinea teorema beliokidea $\rightarrow E_{TH} = R_{NO} \cdot I_{NO}$

Nortauer zirkuitu beliokideen:

$R_{NO} = R_{TH} = 1\Omega \rightarrow E_2$ kalkuluak betea soiliak thoklinea teoreman

F_{NO}

$$I_{NO} = I_4$$

Eluazioak:

• Korronte sorgailuen perdeteara eluazioa: $\begin{cases} I_1 = 2A \\ I_3 - I_2 = 1A \end{cases} \quad (1) \quad (2)$

ktL

$$2I_4 - 2I_2 = 0 \rightarrow I_4 = I_2$$

4maila: ~~$2I_4 - 2I_2 = 0$~~

$$2I_2 - 2I_4 = 0$$

Begiata: $(I_3 - I_1) + (I_2 - I_1) + 5r = 0 \rightarrow I_3 + I_2 - 2I_1 = -5 \Rightarrow$

$$\Rightarrow I_3 + I_2 = 9 \quad I_3 + 1 + 2I_2 = 9 \quad I_2 = 4A$$

$$I_3 - I_2 = 1 \quad I_3 = 1 + I_2 \quad I_3 = 5A$$

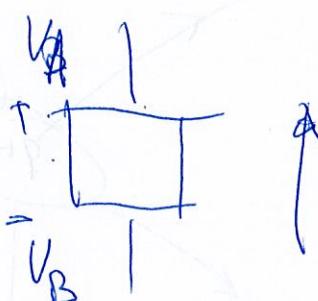
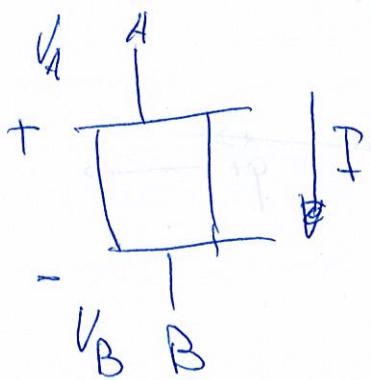
Potenzial
elektrisch

Watt
W

P_p

$$P = \frac{W}{T} = \frac{V_{AB} \cdot Q}{T} = V_{AB} \cdot \dot{Q}$$

$$P = I \cdot V$$



Oszillatör posiv

Oszillatör

Sorga für einen intensiven Umschaltvorgang
durch Zellwechseln

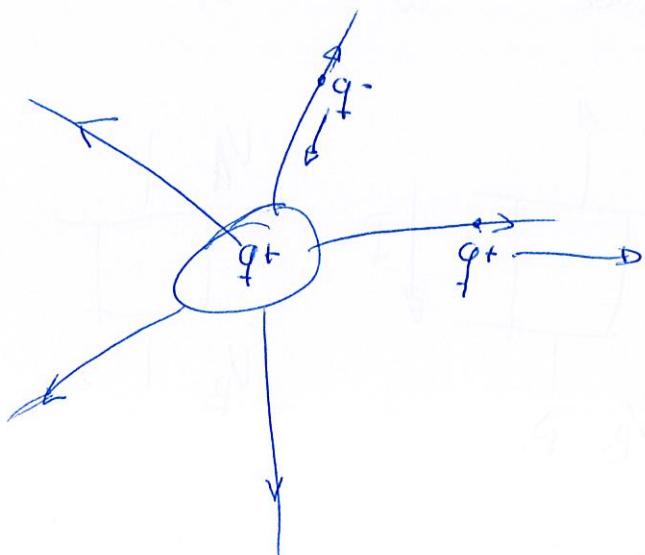
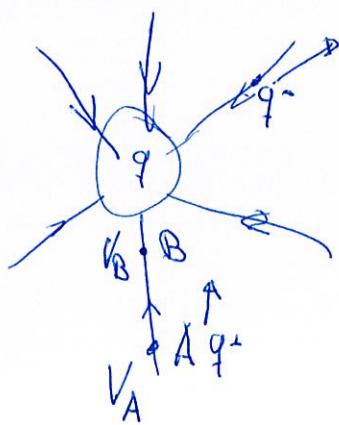
legt die Zeitabfolge fest

Sorga für einen bereitwilligen Wechsel

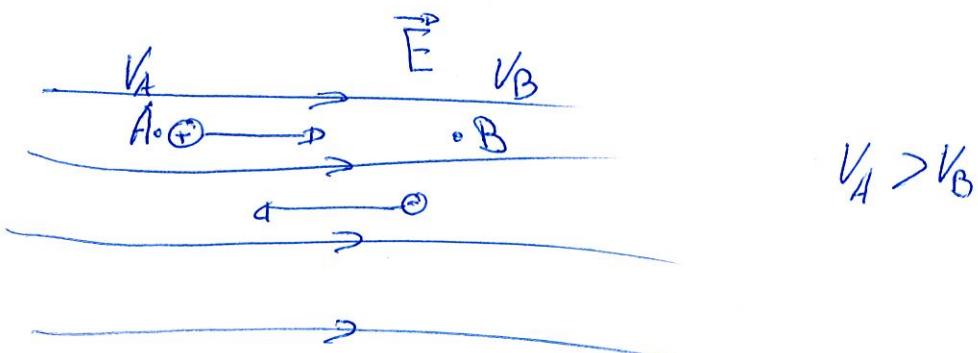
Umschaltvorgang

Zeitintervall	Spannung	Widerstand	Flussrichtung	Umschaltvorgang
1	U ₁	R ₁	richtig	richtig
2	U ₂	R ₂	richtig	richtig
3	U ₃	R ₃	richtig	richtig
4	U ₄	R ₄	richtig	richtig
5	U ₅	R ₅	richtig	richtig
6	U ₆	R ₆	richtig	richtig
7	U ₇	R ₇	richtig	richtig
8	U ₈	R ₈	richtig	richtig
9	U ₉	R ₉	richtig	richtig
10	U ₁₀	R ₁₀	richtig	richtig
11	U ₁₁	R ₁₁	richtig	richtig
12	U ₁₂	R ₁₂	richtig	richtig
13	U ₁₃	R ₁₃	richtig	richtig
14	U ₁₄	R ₁₄	richtig	richtig
15	U ₁₅	R ₁₅	richtig	richtig
16	U ₁₆	R ₁₆	richtig	richtig
17	U ₁₇	R ₁₇	richtig	richtig
18	U ₁₈	R ₁₈	richtig	richtig
19	U ₁₉	R ₁₉	richtig	richtig
20	U ₂₀	R ₂₀	richtig	richtig
21	U ₂₁	R ₂₁	richtig	richtig
22	U ₂₂	R ₂₂	richtig	richtig
23	U ₂₃	R ₂₃	richtig	richtig
24	U ₂₄	R ₂₄	richtig	richtig
25	U ₂₅	R ₂₅	richtig	richtig
26	U ₂₆	R ₂₆	richtig	richtig
27	U ₂₇	R ₂₇	richtig	richtig
28	U ₂₈	R ₂₈	richtig	richtig
29	U ₂₉	R ₂₉	richtig	richtig
30	U ₃₀	R ₃₀	richtig	richtig
31	U ₃₁	R ₃₁	richtig	richtig
32	U ₃₂	R ₃₂	richtig	richtig
33	U ₃₃	R ₃₃	richtig	richtig
34	U ₃₄	R ₃₄	richtig	richtig
35	U ₃₅	R ₃₅	richtig	richtig
36	U ₃₆	R ₃₆	richtig	richtig
37	U ₃₇	R ₃₇	richtig	richtig
38	U ₃₈	R ₃₈	richtig	richtig
39	U ₃₉	R ₃₉	richtig	richtig
40	U ₄₀	R ₄₀	richtig	richtig
41	U ₄₁	R ₄₁	richtig	richtig
42	U ₄₂	R ₄₂	richtig	richtig
43	U ₄₃	R ₄₃	richtig	richtig
44	U ₄₄	R ₄₄	richtig	richtig
45	U ₄₅	R ₄₅	richtig	richtig
46	U ₄₆	R ₄₆	richtig	richtig
47	U ₄₇	R ₄₇	richtig	richtig
48	U ₄₈	R ₄₈	richtig	richtig
49	U ₄₉	R ₄₉	richtig	richtig
50	U ₅₀	R ₅₀	richtig	richtig
51	U ₅₁	R ₅₁	richtig	richtig
52	U ₅₂	R ₅₂	richtig	richtig
53	U ₅₃	R ₅₃	richtig	richtig
54	U ₅₄	R ₅₄	richtig	richtig
55	U ₅₅	R ₅₅	richtig	richtig
56	U ₅₆	R ₅₆	richtig	richtig
57	U ₅₇	R ₅₇	richtig	richtig
58	U ₅₈	R ₅₈	richtig	richtig
59	U ₅₉	R ₅₉	richtig	richtig
60	U ₆₀	R ₆₀	richtig	richtig
61	U ₆₁	R ₆₁	richtig	richtig
62	U ₆₂	R ₆₂	richtig	richtig
63	U ₆₃	R ₆₃	richtig	richtig
64	U ₆₄	R ₆₄	richtig	richtig
65	U ₆₅	R ₆₅	richtig	richtig
66	U ₆₆	R ₆₆	richtig	richtig
67	U ₆₇	R ₆₇	richtig	richtig
68	U ₆₈	R ₆₈	richtig	richtig
69	U ₆₉	R ₆₉	richtig	richtig
70	U ₇₀	R ₇₀	richtig	richtig
71	U ₇₁	R ₇₁	richtig	richtig
72	U ₇₂	R ₇₂	richtig	richtig
73	U ₇₃	R ₇₃	richtig	richtig
74	U ₇₄	R ₇₄	richtig	richtig
75	U ₇₅	R ₇₅	richtig	richtig
76	U ₇₆	R ₇₆	richtig	richtig
77	U ₇₇	R ₇₇	richtig	richtig
78	U ₇₈	R ₇₈	richtig	richtig
79	U ₇₉	R ₇₉	richtig	richtig
80	U ₈₀	R ₈₀	richtig	richtig
81	U ₈₁	R ₈₁	richtig	richtig
82	U ₈₂	R ₈₂	richtig	richtig
83	U ₈₃	R ₈₃	richtig	richtig
84	U ₈₄	R ₈₄	richtig	richtig
85	U ₈₅	R ₈₅	richtig	richtig
86	U ₈₆	R ₈₆	richtig	richtig
87	U ₈₇	R ₈₇	richtig	richtig
88	U ₈₈	R ₈₈	richtig	richtig
89	U ₈₉	R ₈₉	richtig	richtig
90	U ₉₀	R ₉₀	richtig	richtig
91	U ₉₁	R ₉₁	richtig	richtig
92	U ₉₂	R ₉₂	richtig	richtig
93	U ₉₃	R ₉₃	richtig	richtig
94	U ₉₄	R ₉₄	richtig	richtig
95	U ₉₅	R ₉₅	richtig	richtig
96	U ₉₆	R ₉₆	richtig	richtig
97	U ₉₇	R ₉₇	richtig	richtig
98	U ₉₈	R ₉₈	richtig	richtig
99	U ₉₉	R ₉₉	richtig	richtig
100	U ₁₀₀	R ₁₀₀	richtig	richtig

Ereano elektrofilos



Karga positiibosken maginendua inder-torren noradloaren berdina da.



2. gaila Magnitude elektrofora

Magnitudea unitatek erdieraspene	Definiziak ezagarririk	olurritzen egin gaitic
Karga elektrofora	C, Coulomb A, q, q(t) I, i, i(t)	$q^+ / q^- \rightarrow e^-$
Korrente elektrofora intentsitatea	A anperio	$I = \frac{dC}{dt}$ $I = \sum q^+ + \sum q^-$
Tensio elektrofora	V volt $V, v, V(t)$	Potentzial-diferentzia Potentzial bixtil altora errea positibo eraundela egin beharretza lana $V_{AB} = V_A - V_B$

$$\begin{array}{r} A = 27 \\ B = 19 \end{array} \quad \left| \begin{array}{c} 19 \\ 8 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{c} 3 \\ 2 \\ 1 \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{c} 2 \\ 1 \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{c} 1 \end{array} \right.$$

OP

$$27 \quad \left| \begin{array}{c} 19 \\ 8 \\ 1 \end{array} \right. \rightarrow \quad 8 \quad \left| \begin{array}{c} 3 \\ 2 \\ 2 \end{array} \right.$$

$$19 \quad \left| \begin{array}{c} 8 \\ 3 \\ 2 \end{array} \right. \quad 3 \quad \left| \begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 1 \end{array} \right. \quad 2 \quad \left| \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 2 \end{array} \right.$$

$$ZKH(27, 19) = \underline{\underline{1}}$$

Proba-klasuk

Zehrtapenc eginakotear proba-klasuk definitu behar dira

Programazio-lehengakia

~~Aldareak zuzikitatea~~

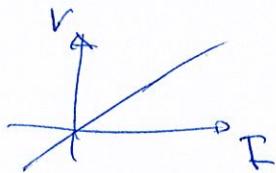
Konputagailuen teknologiaren oinarriak

Zer de zirkuitu bat?

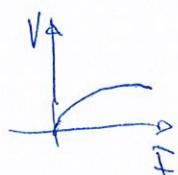
Zirkuitua elementu (osagai) multzoa da, Energia
edo informazioa gerrioztear edo prozesatza du helburu.
Ibilbidea itxia izan behar da hori gauzatzeko.

Bi motadako zirkuituak:

Linedako: Ohm-en legean betetzen dute, erresistentzia
betetako borneen arteko tensioa, erresistentziak igerotzen den
intensitatearen proportzionalitatea eta koeffizientea ere
sustentziaren bidez de



Ez linealear:



Zirkuituak bilduko edo itxiko eta zabolduko izan
ditzakete: Korronte alternoa eta korronte zerrak hister
dira zabolduko, zirkuitu bilduko jarririk eta zabolduko alternor
ditzakete.

& Zirkuitu analogikoa: denboran zehar aldatzen behar
ditzakete.

Zirkuitu digitalak: bolio zelakoa betazuk sailkik hartzeko
dituzte. Adib, 2 bitarreko, 0 eta 1 bolioak sailkik hartzeko dute
Eduzien sisteneak hiro ilusioak:

Analisia: Zirkuitu ezean beten portera desribatu.

Sintesia: Analisitik abetue bilatzen den emaitza kontzello
hala konglekatu funtzioa prozesu.

Diseinua: Sari Analisi eta sintesie egindak oso kohi ezean portera
istatzera duen

Karga Elektrilhoe \rightarrow inder elektrilhoe justifikatza, bi inder moto, beraz, bi karga moto: + -

$Q = \text{karga konstante}$

$q = \text{karga aldakorren adinela bilioe}$

$q(t) = \text{karga aldakorren adinela bilioran, denboran.}$

Colomb, C

Zirkuitwetzen, Q, mugimendu artean. Elektroia mugitzen

da. $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Mugimendu \rightarrow korrente elektrilhoa sortu

$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow A = \frac{C}{S} \rightarrow$ Zenbat karga segunduko.

$$I = \frac{\sum Q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{\sum Q^+ - \sum Q^-}{\Delta t} = \sum Q^+ + \sum |Q^-|$$

Tensio-elektrilhoa edo potentzial-elektrilhoa, ΔV egon behar karga mugitza, Per $\Delta V \rightarrow$ karga (A) tuk potentzial beane, B A re potentzial altura egun beharreko lana $\Delta V_{AB} = V_B - V_A = \frac{W_{BA}}{q}$

Potentzial-diferentzia edo korrente elektrikoa

Potentzial handilla tuli batetik triliagozkoen potetziaren energie geltzen da ΔV_{AB}

Karga negatiboa alderantziz mugitzen ditzeloa

Alderantzia orden energie izabetzen da ΔV_{CO}

Karga negatiboa ere korra alde egiten ditzeloa

Potenzial elektrilko zirkuituetan

Potenzial \rightarrow energia mugikozan $\Delta E_{\text{pot}} \rightarrow \Delta P$

$$P_{AB} = \frac{W_{AB}}{t} = \frac{Vq}{t} = V_B \cdot A_{AB}$$

Potenzial elektrilko $= V \cdot I$

Energia geldu ero iraboi \rightarrow mugimendulu, beraz,
Zinoren erabera \rightarrow bi potenzial mota.

Entzalea: Energia sortu. $\rightarrow P_e = I \cdot V$

Sork: Xurgatutakoa: Energia geldu $\rightarrow P_x = I \cdot V$

Baterie: Energia potenzia

$$\begin{array}{l} V > 0 \text{ de } I > 0 \\ V < 0 \quad I < 0 \\ P_e = V \cdot I > 0 \end{array}$$

Osagai altiboa

$$V > 0 \quad I < 0$$

$$V < 0 \quad I > 0$$

$$P_e = V \cdot I < 0$$

Osagai paralelo

Xurgatutako potenzia

$$V > 0 \quad I > 0$$

$$V < 0 \quad I < 0$$

$$P_x = V \cdot I > 0$$

Osagai paralelo

$$V > 0 \quad I < 0$$

$$V < 0 \quad I > 0$$

$$P_x = V \cdot I < 0$$

Osagai altiboa

- 1) b 2) d 3) a 4) c 5) e 6) a 7) a 8) d 9) c

$$\begin{aligned} I &= \frac{V}{R} \\ I &= \frac{V}{R} \end{aligned}$$

$$V = 3V$$

$$I = 2.5A$$

$$V = R \cdot I \rightarrow R = \frac{V}{I}$$

Potentzia elektroko

$$P_{AB} = \frac{W_{AB}}{t} = \frac{V_{AB} \cdot q}{t} = V_{AB} \left(\frac{q}{t} \right) = V_{AB} \cdot I_A$$

Margol mugitzeari energia aldelek biltzen da.

Bi potentzia elektroko mota izan ditzakoa, energia irabazi ero geldu egitearen arabera.

Elementuak emandako potentzia:

$$P_e = V \cdot I > 0 \text{ osagai altiboa}$$

$$P_e = V \cdot I < 0 \text{ osagai posiboa}$$

Elementuak konzentratutako potentzia:

$$P_x = V \cdot I > 0 \text{ osagai posiboa}$$

$$P_x = V \cdot I < 0 \text{ osagai altiboa.}$$

Konputagailuen teknologien oinarriak, 2. egia.

Karga elektroboal iñar elektroboal justifikatzena erabiltzen dira, bi iñar mota daude, hori da, erallerpen-indarrak eta alderapen-indarrak, beraoz bi karga mota bereizten dira; karga positiboa eta negatiboa.

Q da karga konstantearren zeinua eta q karga aldakorraren aldiuneko balioa, bien unitatea Coulomb da (C)

Zirkuituetan, Q, hori karga mugimendua astertzen da. Zehazki elektroien mugimendua. $e^- = -1.6 \cdot 10^{-19} C$

Karga elektroien mugimenduak norronte elektrooa sortzen du, hori intentsitatearen bidez kalkulatzeko da, hori de, zentrat Coulomb postzen diren segunduko.

Tensio-elektrooa edo potencial-diferentzia, karga B puntu batetik, potencial altuagoa A puntuarekin egin beharreko linea da. ΔV egon behar da karga mugitzeko.

$$\Delta V_{AB} = V_A - V_B = \frac{W_{BA}}{q} = V = \frac{I}{C}$$

Potencial diferentzia eta norronte elektrooa, potentzial handiko puntu batetik txilliangolako postzen energia galtzen da $\Delta V > 0$, karga negatiboa alderantziz mugitzzen direnako. Alderantziz, ordea, energia irakurten da $\Delta V < 0$.