

7. Gaia

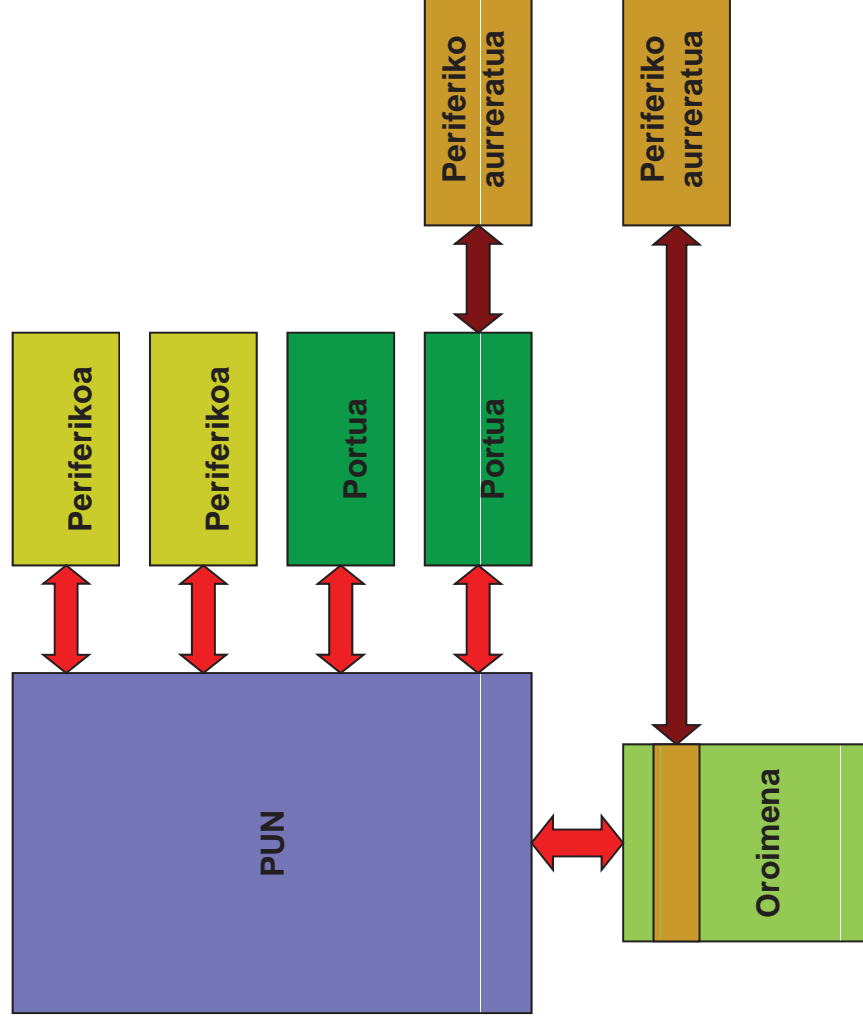
Periferikoak

Definizioa
Portu paraleloak
Teklatuak
Pantailak
Denboragailuak
Komunikazio portuak
Bihurketa D/A eta A/D



Periferikoak

Prozesadore bati lotzen zaizkion eta kanpoarekin elkar-eragiten duten gailu elektronikoak dira periferikoak.

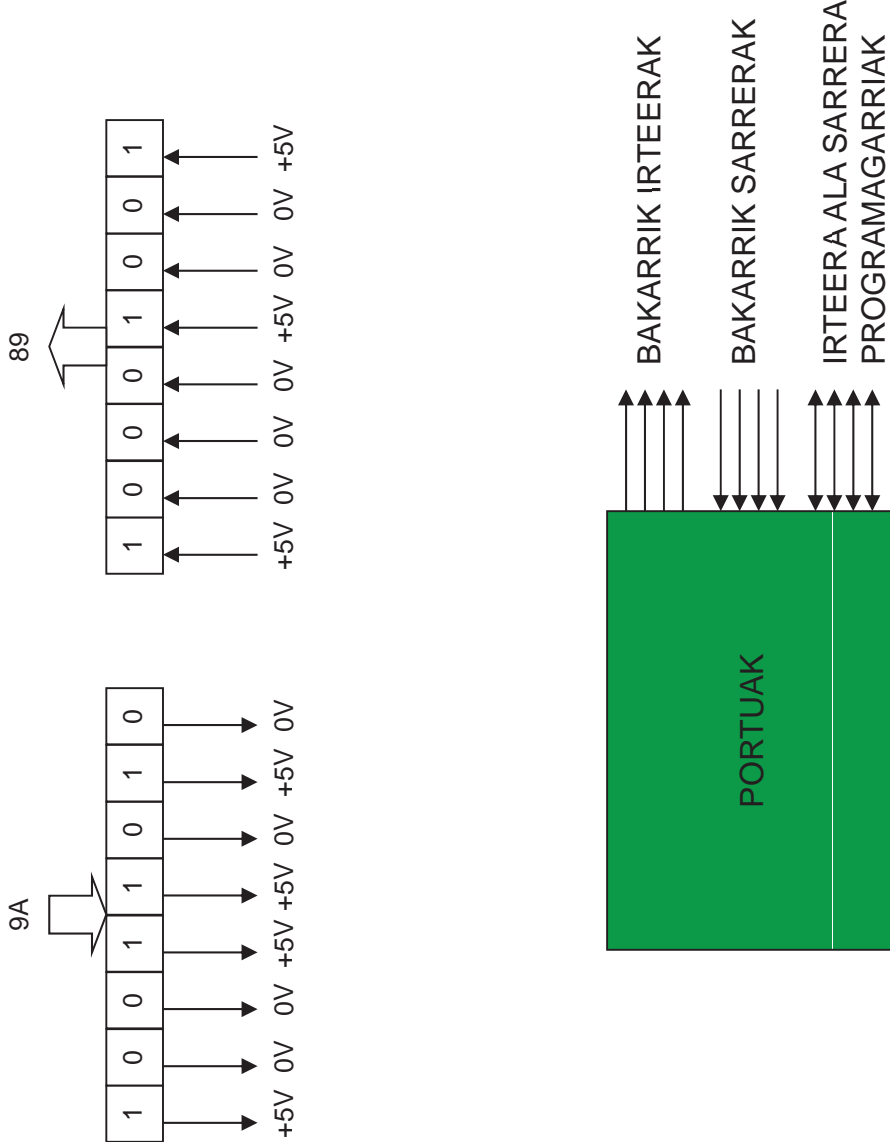


Periferikoak. Adibideak.

- 8 biteko sarrera-portuak.
- 8 biteko irteera-portuak.
- RS232. serie-portuak
- Teklatuak.
- 7 segmentuko pantailak.
- LCD pantailak, kontroladorea integratzen dutenak.
- Monitoreak.
- Bihurgailu A/D eta D/A.
- Joystick.
- Barra-kodea irakurtzeko arkatza.
- Disko (magnetikoa ala CDa) guneak.
- Inprimagailuak.
- Eskanerrak.

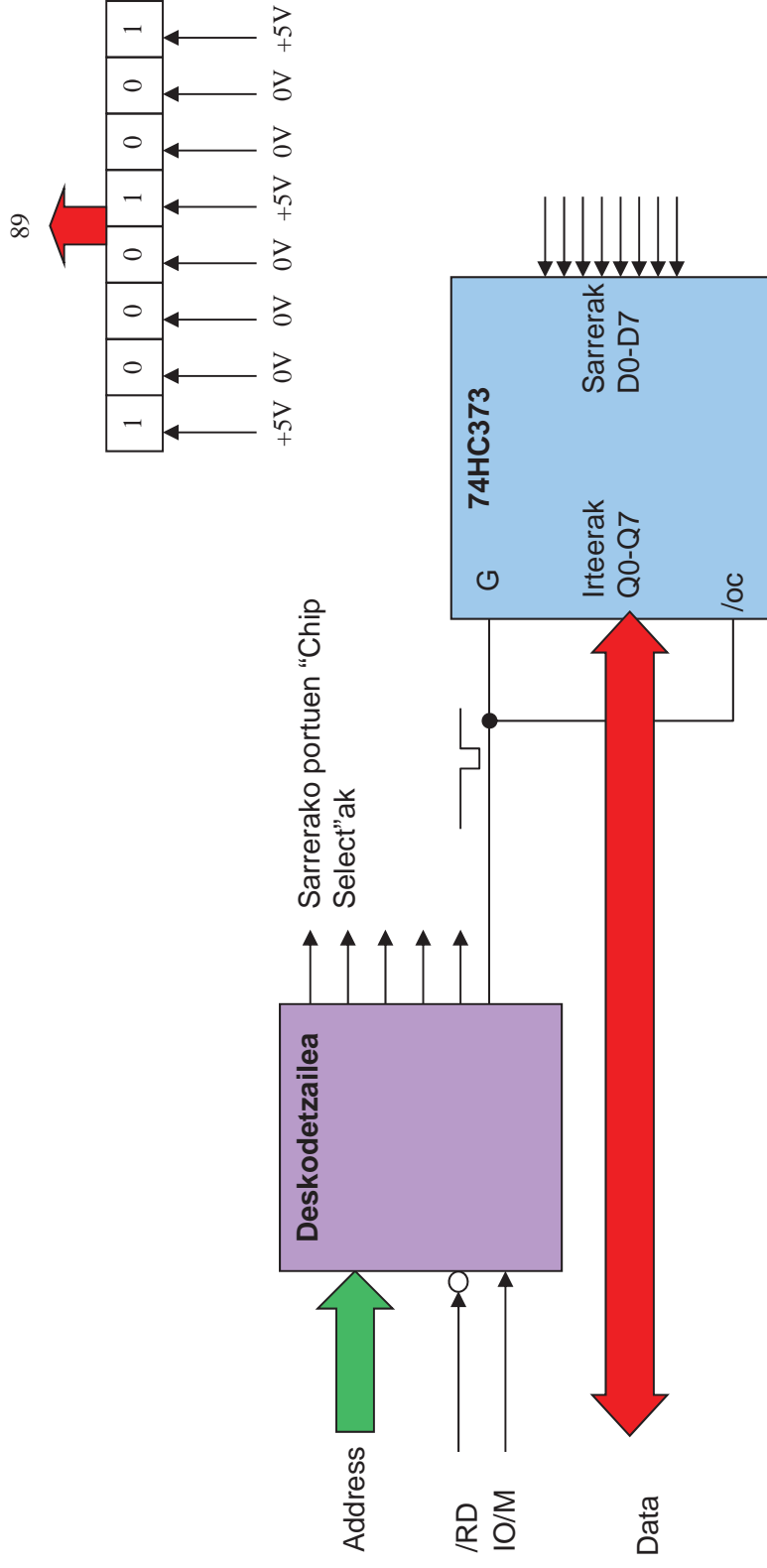


Portu paraleloak



Sarrerako portu paraleloak

Intel mikroprozesadore bati sarrerako portuak eranstean



Kontuan izan portuaren irteerak prozesadorearen busera konektatuta

daudela

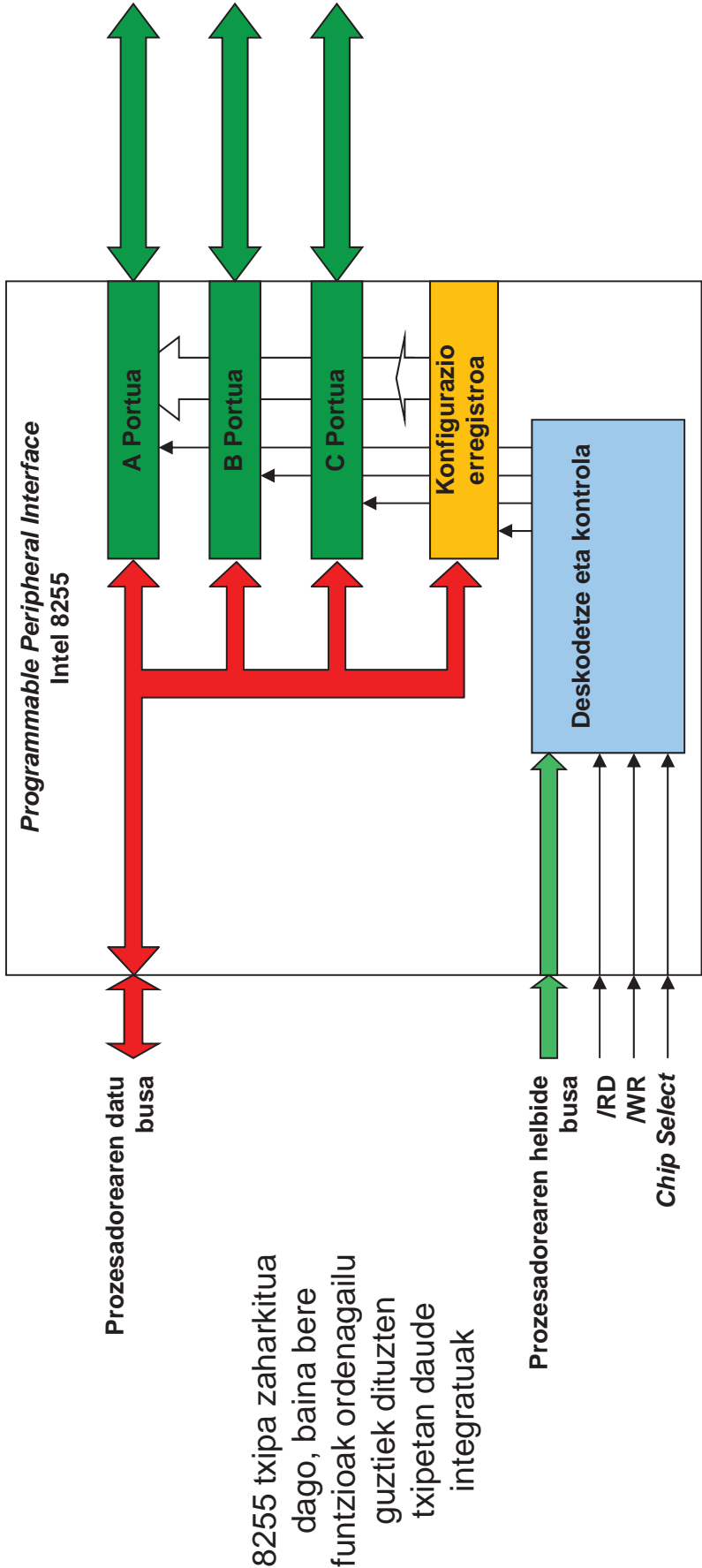
Beraz, prozesadoreak portua aukeratu ezean, irteera tri-state egoeran egon behar da

/oc (output control) chip select-era



Portu paralelo programagarriak

Intel mikroprozesadore bati portu programagarriak eransten



8255 txipa zaharkitua dago, baina bere funtzioak ordenagailu guztiek dituzten txipetan daude integratuak

Helbidea A1-A0	Funtzioa
0 0	A porturako sarbide erregistroa
0 1	B porturako sarbide erregistroa
1 0	C porturako sarbide erregistroa
1 1	Konfigurazio eta kontrol erregistroa

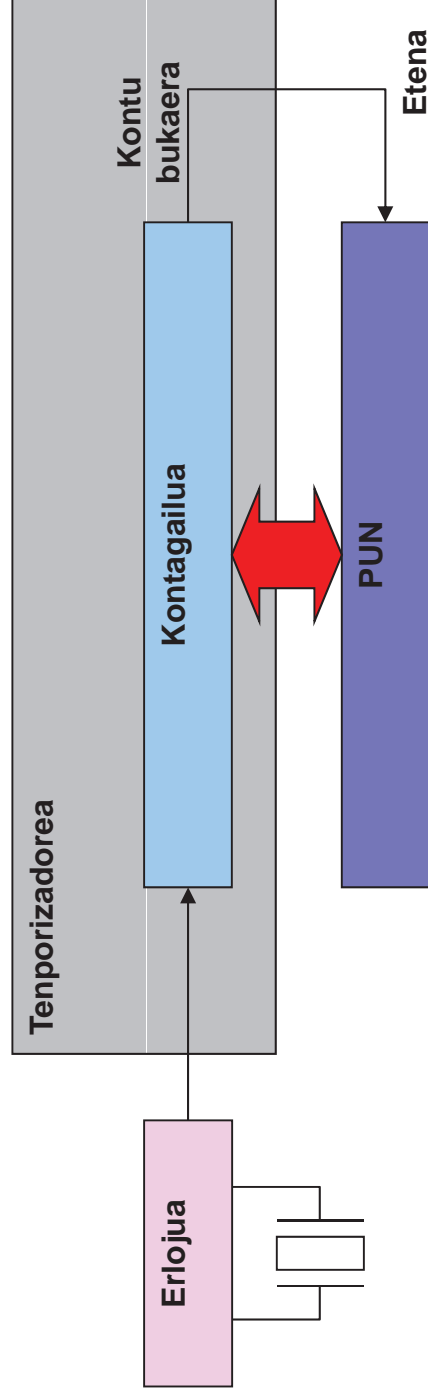


Tenporizadoreak

Tenporizadoreak karga paralelodun kontagailuak dira. Hauen “kontu bukaera” (beraien bit kopuruak ahalbidetzen duen balio maximora iritsi: modulua) izeneko irteera PUN-a etentzeko erabiltzen da.

Etena ematen den denbora erlojuaren denboraren eta tenporizadoreari gainezka egiteko falta zaizkion kontu kopuruaren arteko biderketa da.

Kontua bukatzean, PUN-ak kontagailuaren balioa berriz ere kargatu behar du





Tenporizadoreak

Oinarrizko printzipioa aztertu dezagun:

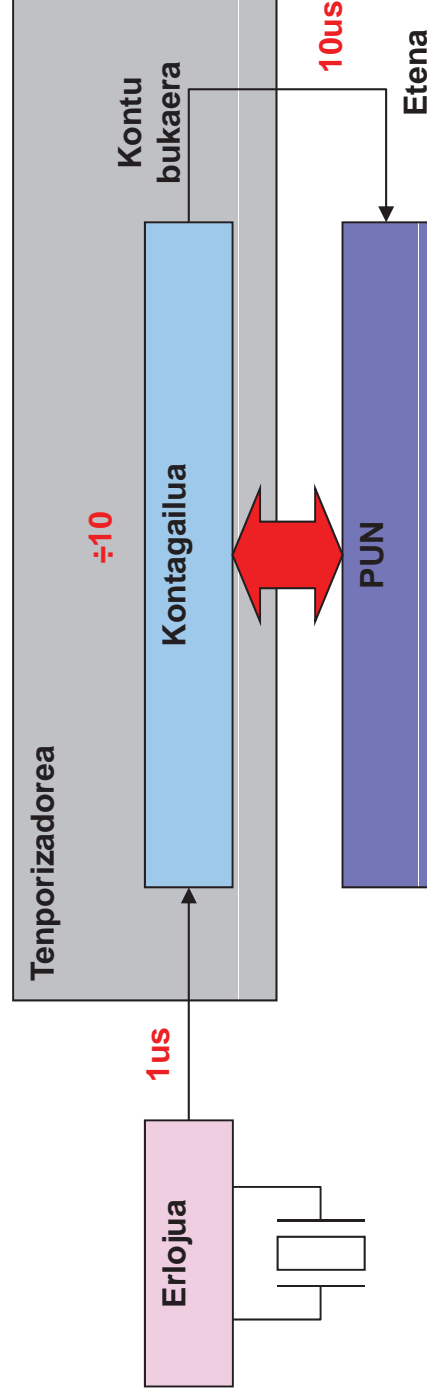
Demagun 1us-eko erloju batetik 10us-ero eten bat sortzea nahi dela
(oso denbora txikia da baina adibide baterako erabilgarria)

Kontagailuak 10 pultsu kontatu beharko ditu
(÷10 kontagailua bezala esagutzen da maiztasuna zatitzen duelako)

Zein balio idatzi behar du PUN-ak kontagailuan?

Kontagailua beherakorra bada 10 idatzi beharko du
[10, 9, 8, 7, 6, ... 0]

Kontagailua gorakorra bada (modulua-10) idatzi beharko du
Adibidez, 8 bitetako kontagailu baten (256-10=246)
[246, 247, 248, 249, ... 255, 0]

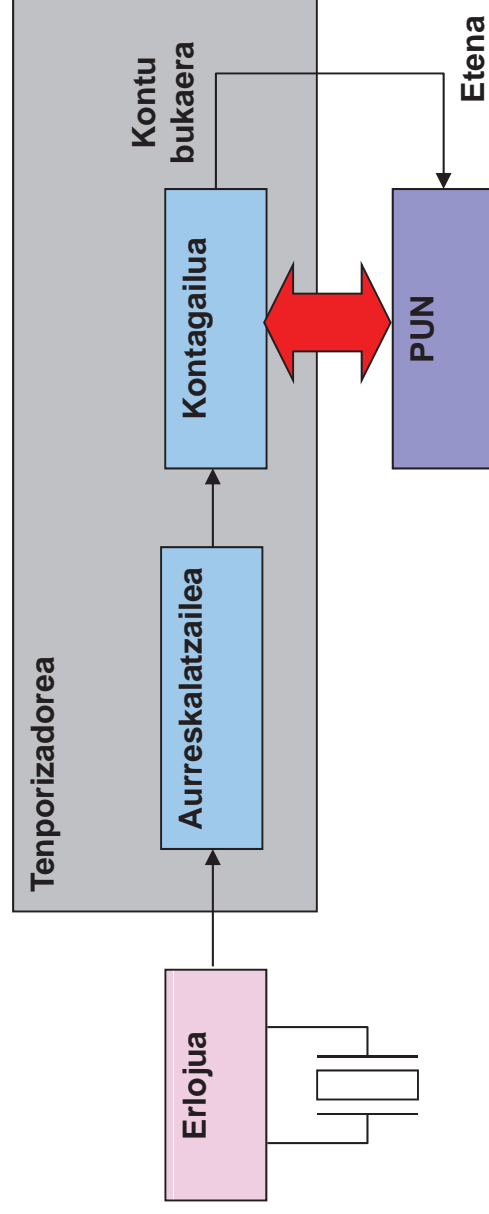


Tenporizadoreak. Aurreskalatzailea

Aurreskalatzailea kontagailu nagusiaren aurretik ipintzen den beste kontagailu bat da.

Aurreskalatzailean, ordea, mugatuak diren zenbait kontaketa balio besterik ezin dira ipini.

Kontua bukatzean, PUN-ak kontagailuaren balioa berriz ere kargatu behar du.

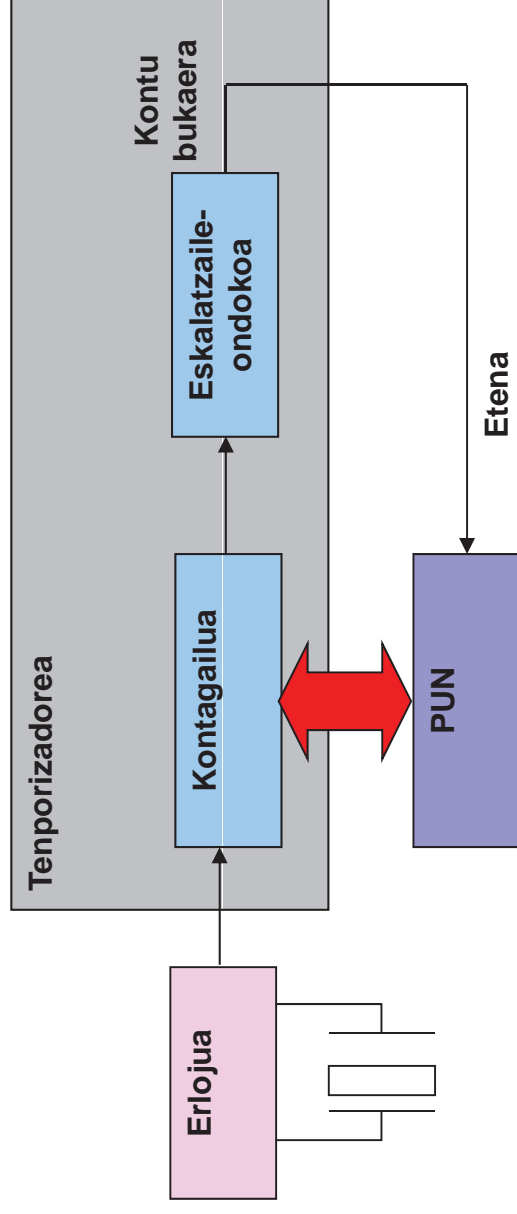


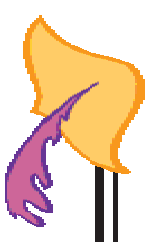
Tenporizadoreak. Eskalatzaile-ondokoa

Eskalatzaile-ondokoa kontagailu nagusiaren atzetik ipintzen den beste kontagailu bat da.

Eskalatzaile-ondokoa, ordea, mugatuak diren zenbait kontaketa balio besterik ezin dira ipini.

Kontua bukatzean, PUN-ak kontagailuaren balioa berriz ere kargatu behar du.





Tenporizadoreak. Aurreskalatzaille – eskalatzaile-ondokoa

Eta... aurreskalatzaillea eta eskalatzaile-ondokoa ditugunean?

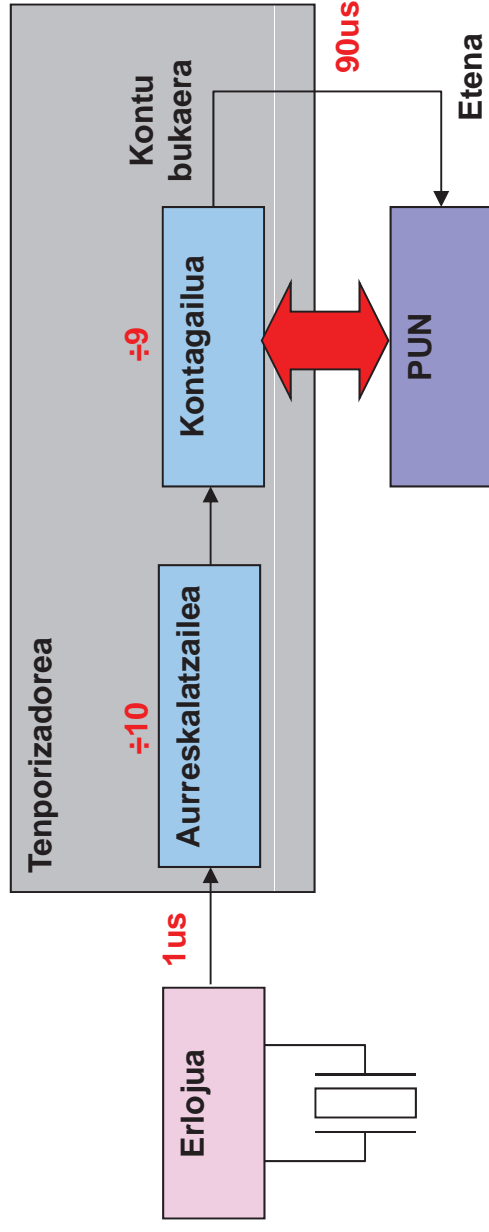
Demagun 1us-eko erloju batetik 90us-ero eten bat sortzea nahi dela eta aurreskalatzaillea $\div 10$ dela

Tenporizadoreak denera 90 pultsu kontatu beharko ditu
(90us lortzeko 1us-tik abiatuta 90gatik biderkatu behar da, bi zatitzaileek 90 eman behar dute)

Zein balio idatzi behar du PUN-ak kontagailuan?

Kontagailua beherakorra bada 9 idatzi beharko du

Kontagailua gorakorra bada (modulua-9) idatzi beharko du
Adibidez, 8 bitetako kontagailu baten ($256-9=247$)

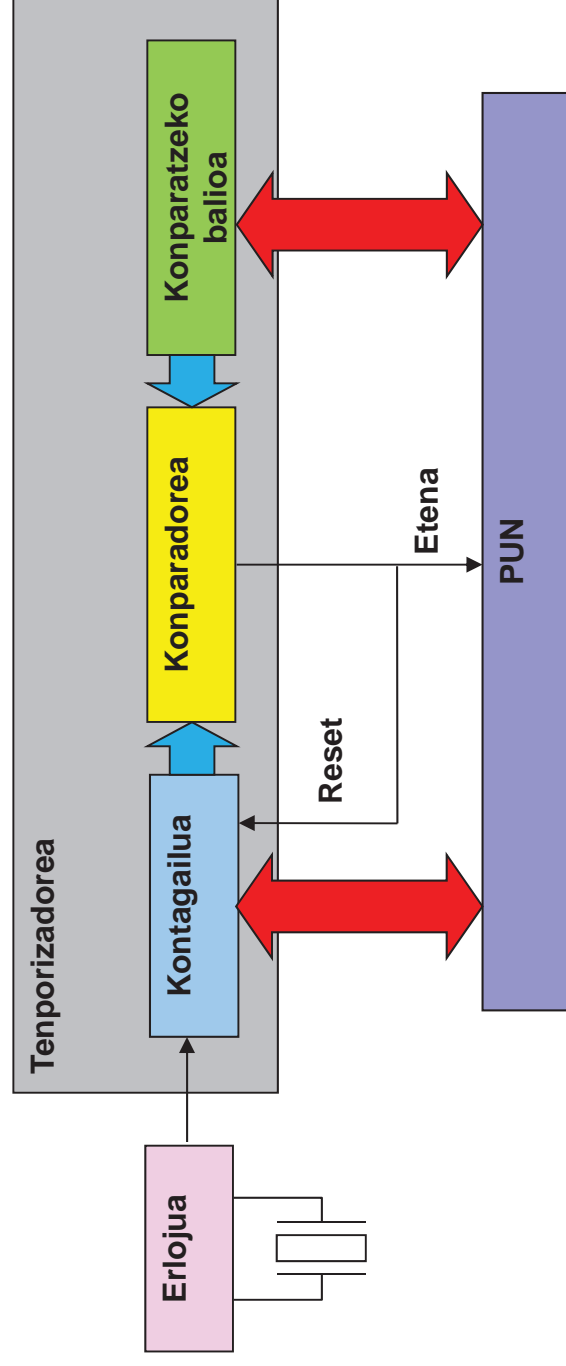


Tenporizadoreak. Konparadorea

Konparadore baten erabilerak kontagailu gorakorren kontu bukaera definitzea baimentzen du.

Kontu bukaeran kontagailua hasieratuko du berriz hasteko kontatzen.

Karga automatiko baten antzekoa da.



Tenporizadoreak. Konparadorea



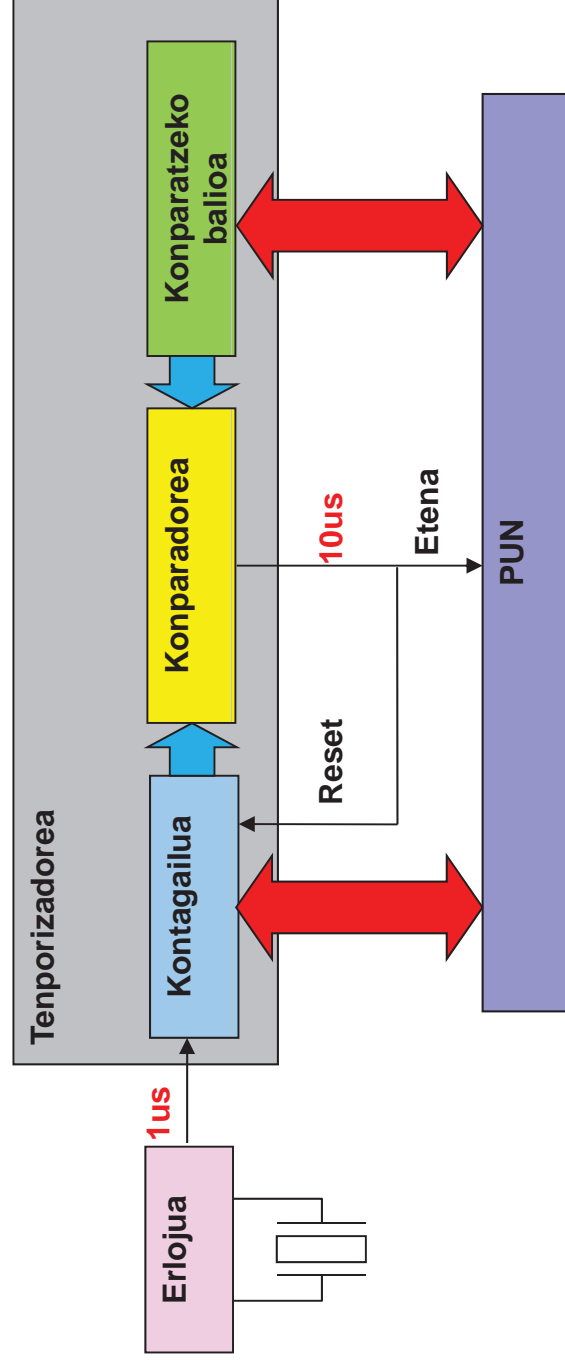
Zer programatu behar da konparagailua dagoenean?

Demagun 1us-eko erloju batetik 10us-ero eten bat sortzea nahi dela

Kontagailuak 10 pultsu kontatu beharko ditu

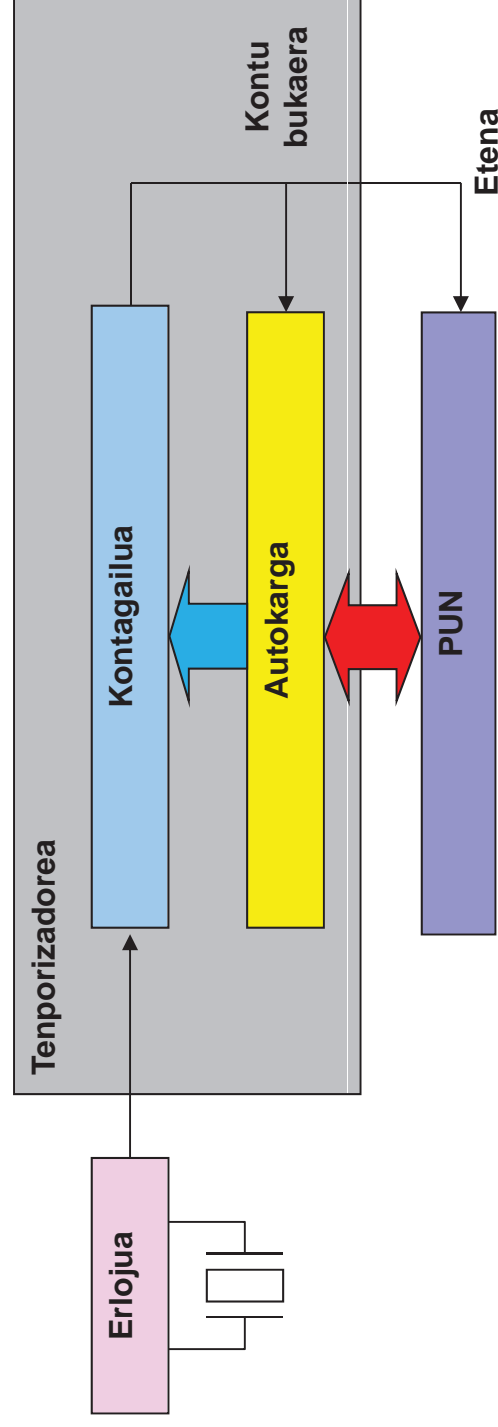
Zein balio idatzi behar du PUN-ak konparatzeko balioan?

Kontagailu hauek gorakorrak direnez, **10 idatzi beharko du**
[1,2,3,...,9,10,0]



Tenporizadoreak. Autokarga

“Autokarga” sistemak kontagailua bere bukaerako baliora iristean aurretik programatutako balio batera automatikoki berriz kargatzea baimentzen du



Tenporizadoreak. Autokarga



Autokargadun tenporizadorean PUN-ak ez du kontagailua berriz programatu beharko etena ematen den bakoitzean.

Demagun 1us-eko erloju batetik 10us-ero eten bat sortzea nahi dela

Kontagailuak 10 pulstu kontatu beharko ditu

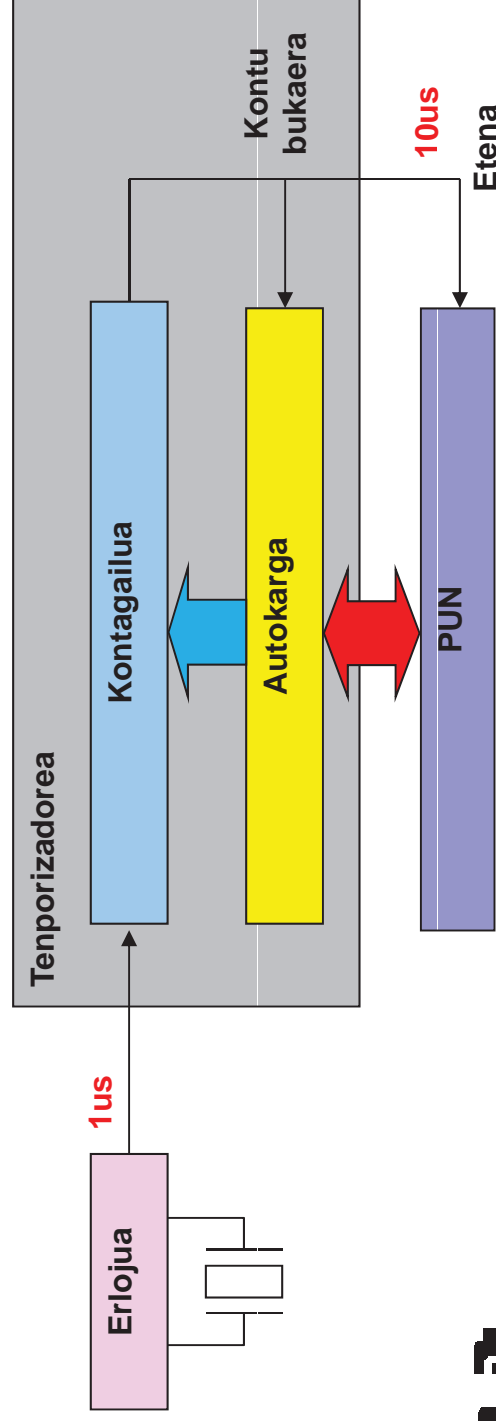
Zein balio idatzi beharko du PUNak autokarga erregistroan?

Kontagailua beherakorra bada 10 idatzi beharko du

[10, 9, 8, 7, 6, ... 0]

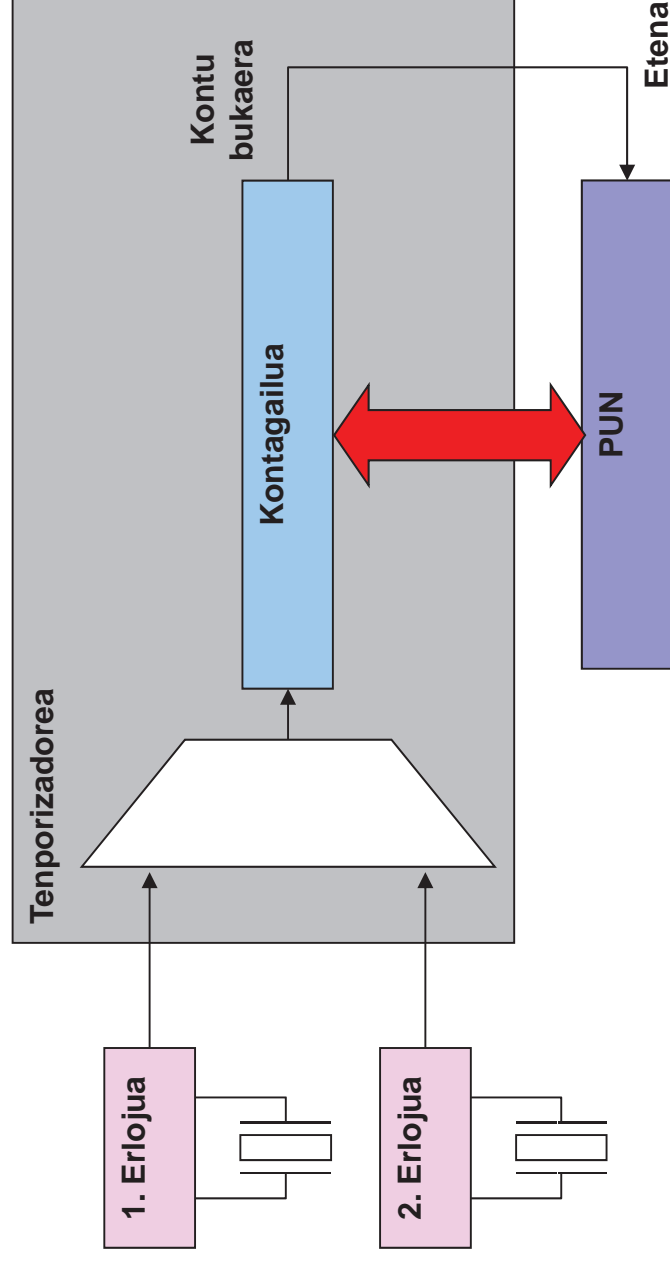
Kontagailua gorakorra bada (modulua-10) idatzi beharko du
Adibidez, 8 bitetako kontagailu baten ($256-10=246$)

[246, 247, 248, 249, ... 255, 0]



Tenporizadoreak. Sarrera hautatzaileak

Tenporizazio sistema askok erloju iturri ezberdinak hautatzeko propietatea dute



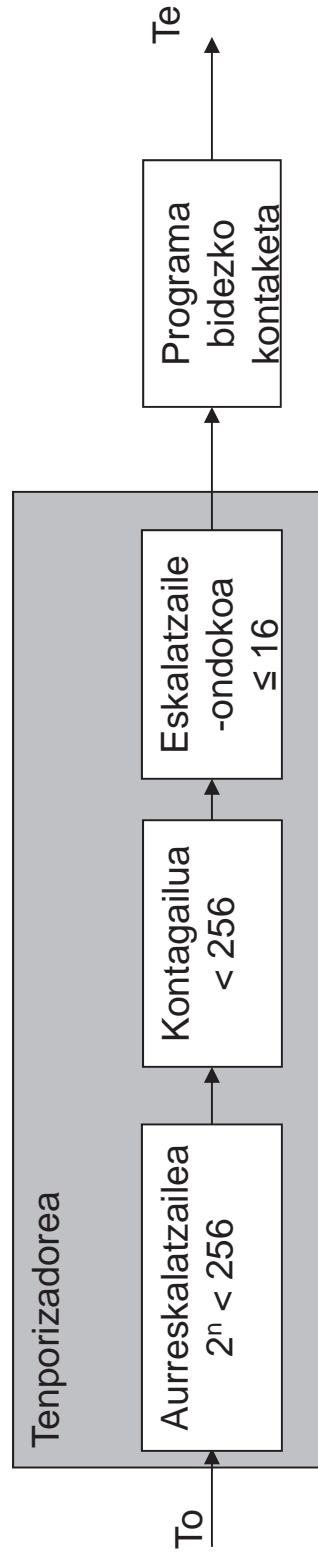
Tenporizadoreak. Balioen kalkulua



Orokorrean, kontakteta kate osoan banatu behar da.

Nola ez, zenbaki osoekin

Adibidez, hurrengo katean 252ms-ko denbora lortzea nahi da 1us-tako erloju batetik abiatuta:



$$T_o = 1 \mu s$$

$$T_e = 252 \text{ ms}$$



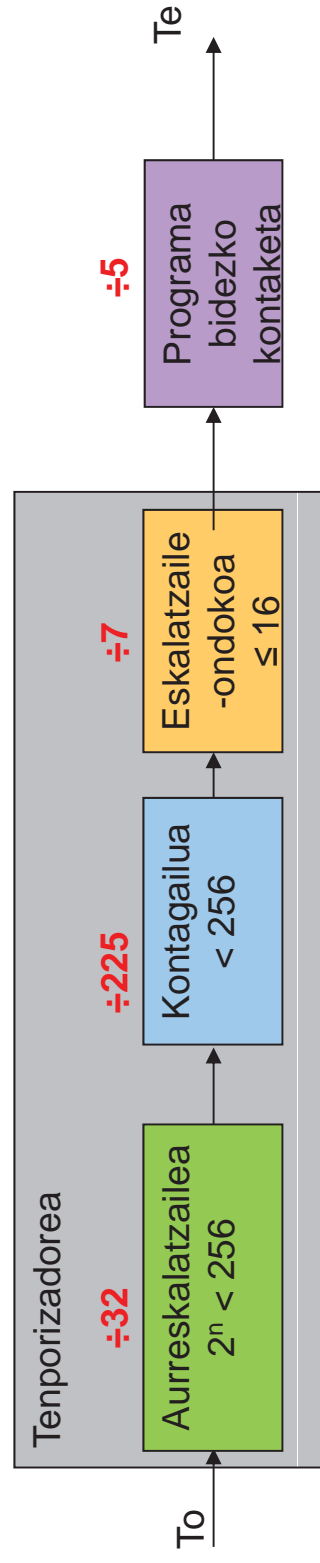
Tenporizadoreak. Balioen kalkulua



Zenbakiak kate osoan banatzen dira mugak kontuan hartuz
(programa bidezko kontaketa minimoa egiten saiatuz):

$$252000 = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 7}_{\text{Aurrekalatzailea}} \underbrace{}_{\text{Kontagailua}} \underbrace{}_{\text{Eskalatzaile - ondokoa}}$$

Programa bidez



Komunikazio portuak

Portu hauen bitartez bi gailu, seinaleak denboran elkar trukatu, komunikatzen dira.

Oinarrizko bi motatakoak daude: Paralelo eta serie

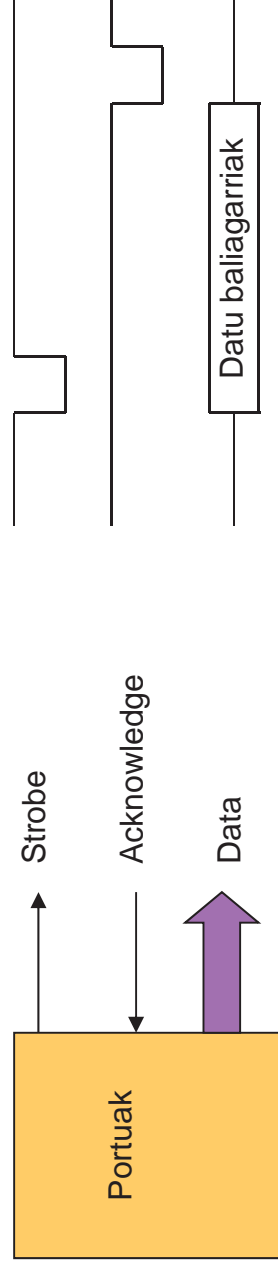
Paralelo:

Kontzeptualki 3 seinale talde dituzte:

Datuak: orokorrean 8 bit, 8 hari

Strobe: hartzaileari “datua hor daukazu” esaten dio

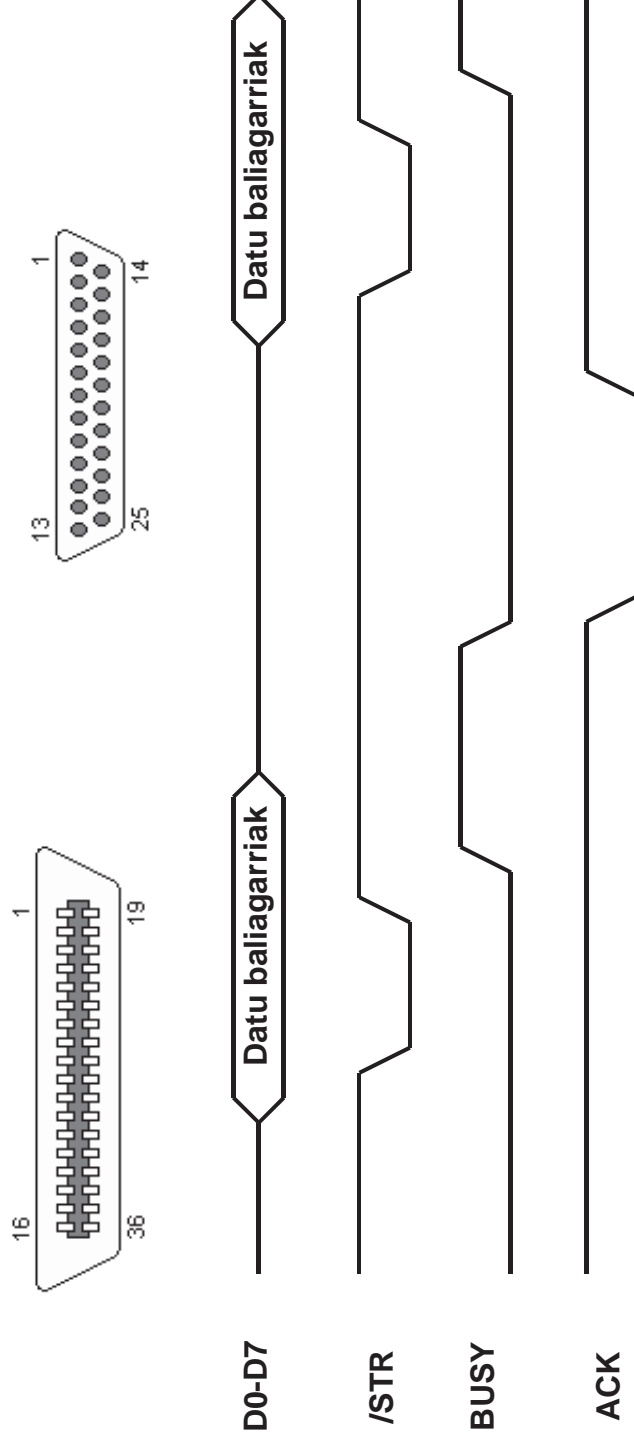
Acknowledge: hartzaileak “jaso dut, hurrengoa eman” erantzuten du



Centronics komunikazio portuak

Aintzinako ordenagailuek inpresora konektatzeko erabiltzen zuten “portu paraleloa” komunikazio paraleloen adibide bat da.

Desabantaila nagusia: hari asko (25)



Komunikazio portuak

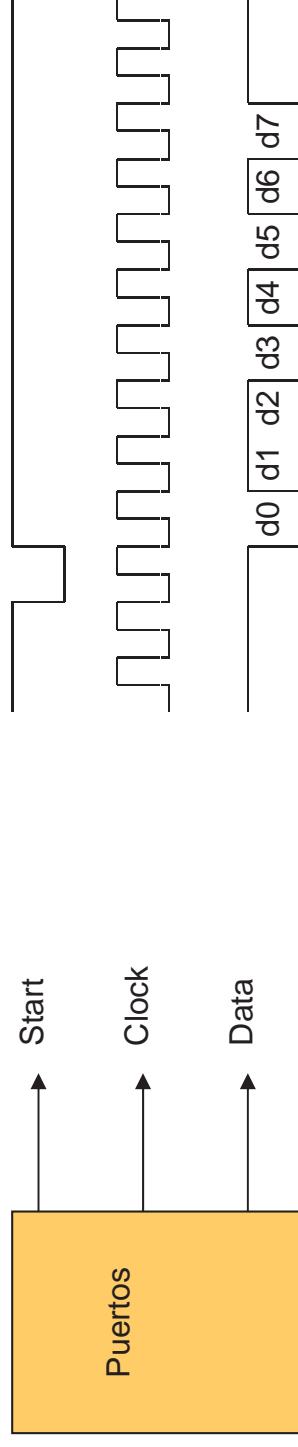
Serie:

Kontzeptualki 3 seinale talde dituzte:

Datuak: bitez bit denboran ordenatuak

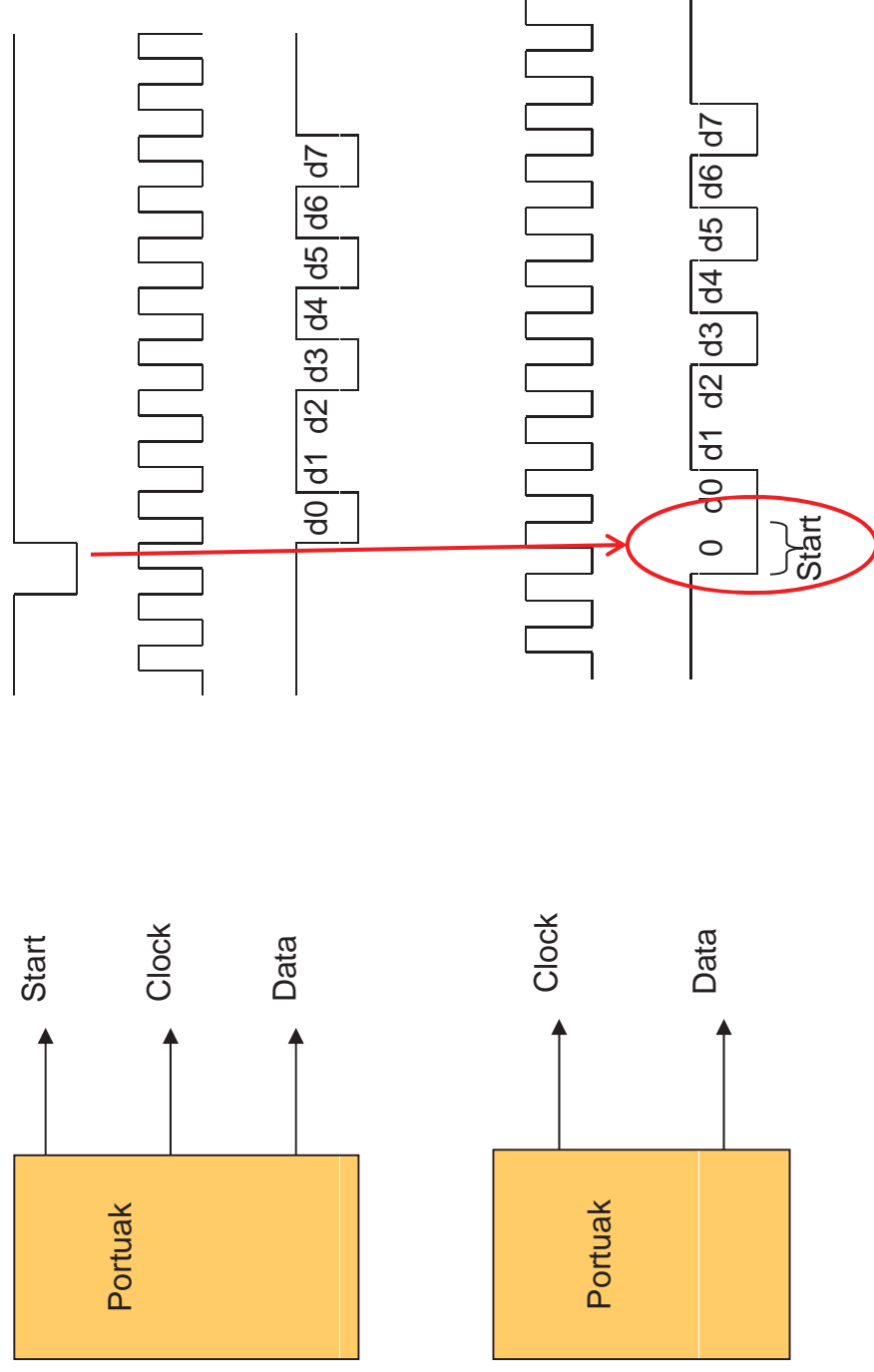
Start: hartzaileari “datua bidaltzen hasten naiz” esaten dio

Clock: hartzaileari datuak doazen kadentziaren berri emanten dio



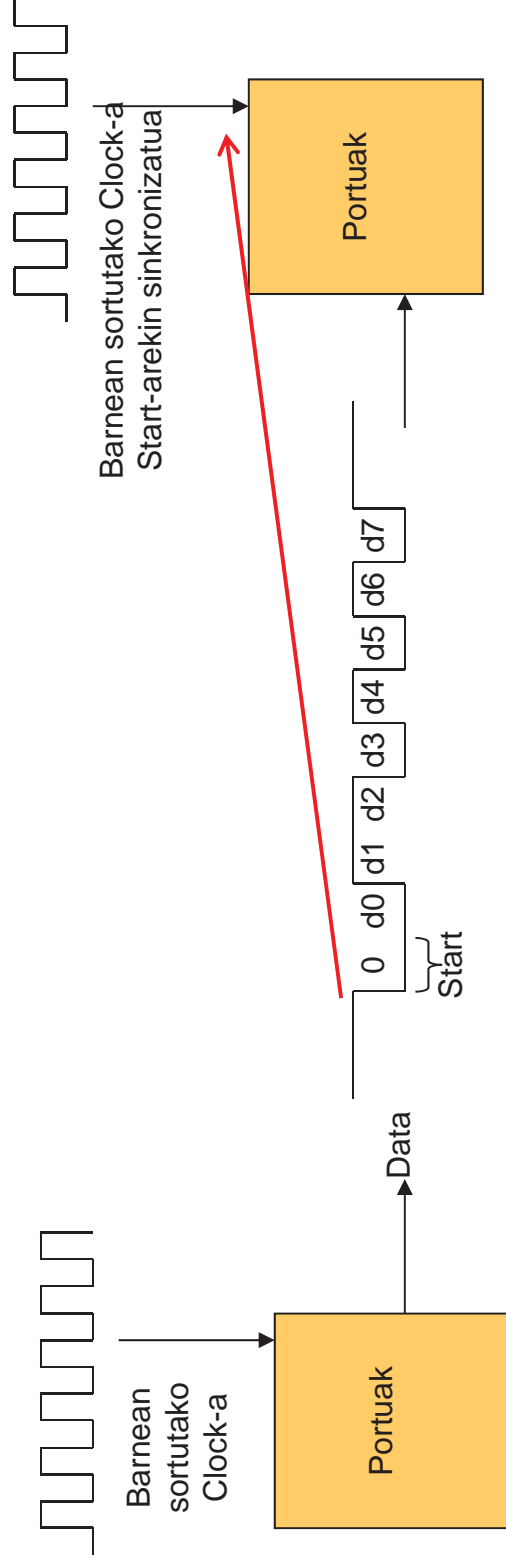
Serie komunikazio portuak

Portu serieen lehenengo eboluzioa:
Start eta Data seinaleak gehitu egiten dira



Serie komunikazio portuak

Portu serieen bigarren eboluzioa:
 igorleek eta hartzaileek bi erloju seinal independente dituzte.
 Hartzailearen seinala Start sahiets beharorra jasotzean sinkronizatzen da

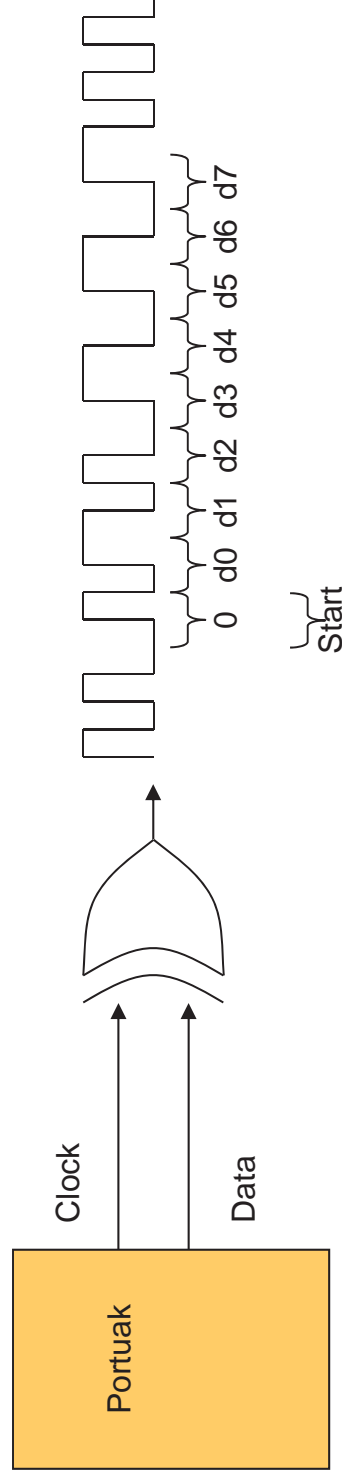


Metodorik erabilinietarikoa da, baina 8 bit baino gehiagoko sekuentzietan edo 100000 bps baino azkarragoko komunikazioetan huts egiten du



Serie komunikazio portuak

Portu serieen hirugarren eboluzioa:
Exor baten bitartez erlojua datuen barnean sartzen da.



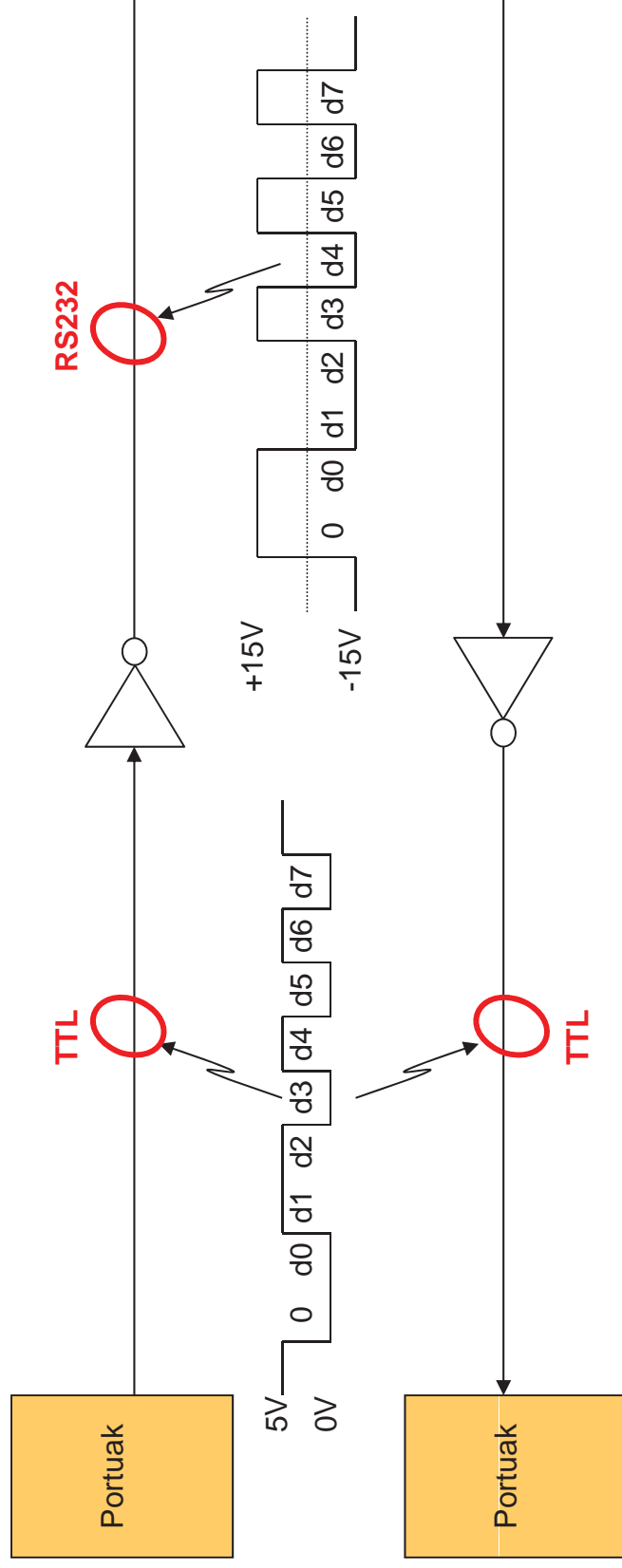
Abiadura handiko komunikazioetan oso erabilia, baina datua berreskuratzea konplexua da.



Serie komunikazio portuak

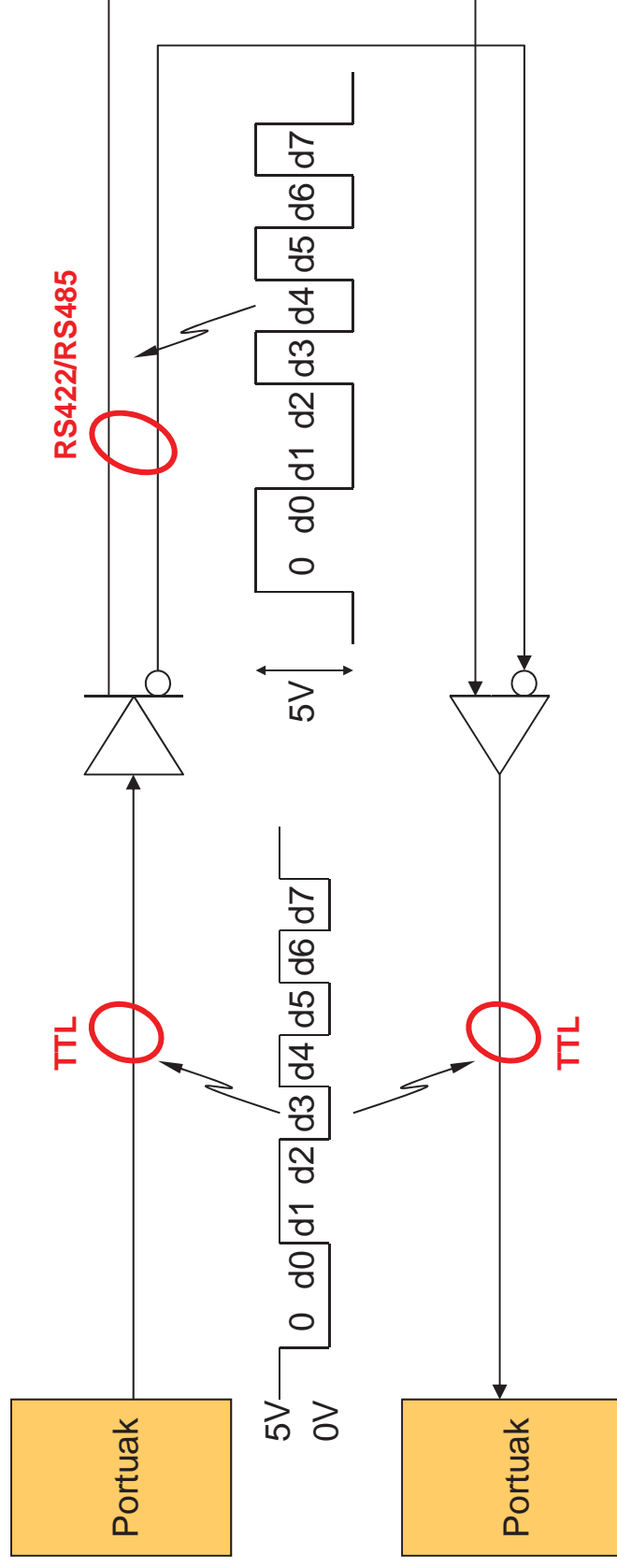
Oinarrizko serie komunikazioa prozesadorearen portuetatik TTL (0-5V) nibeletan sartu eta ateratzen da, baina sistemen harteko kableetan seinale mardulagoak erabiltzen dira.

RS232 estandarra: sinpleena, PC guztiek erabiltzen dutena, $\pm 15\text{V}$ -etako nibelak



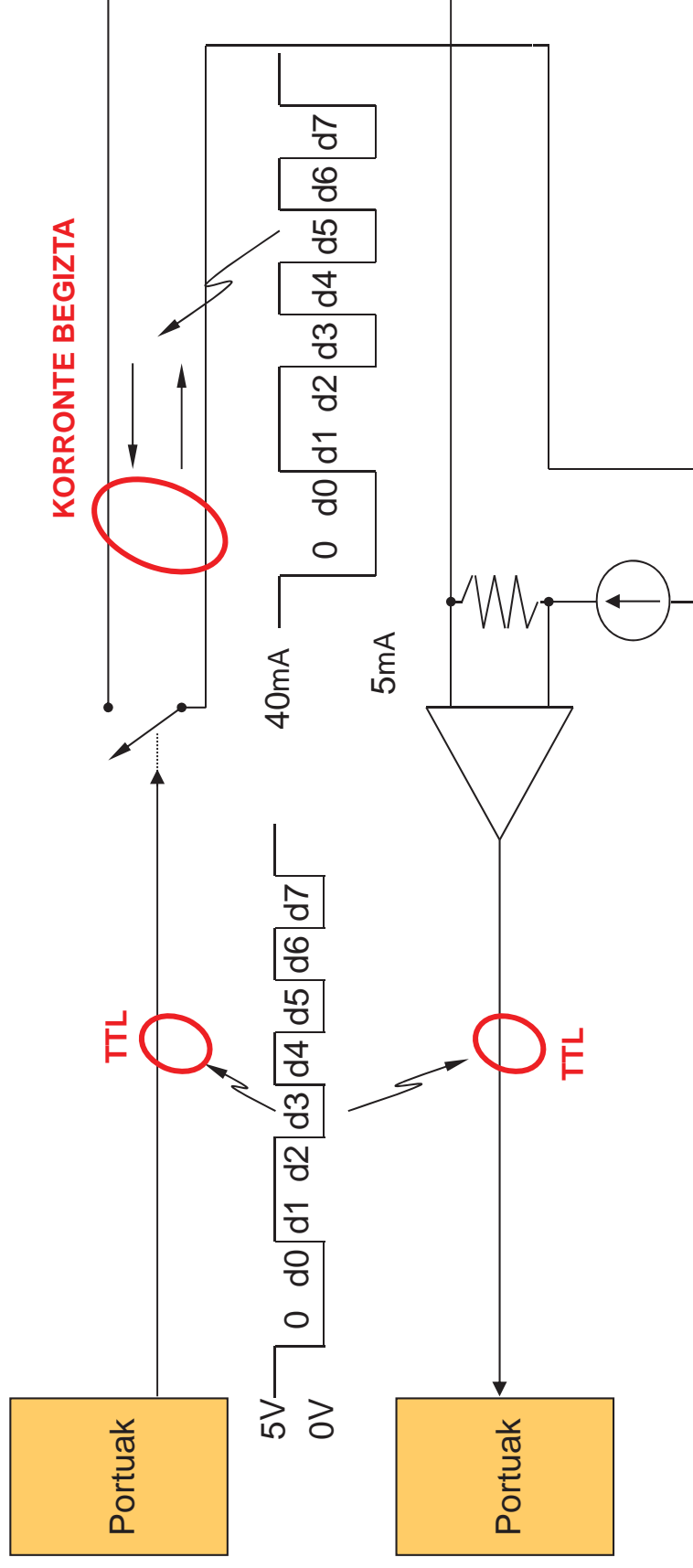
Serie komunikazio portuak

RS422 / RS485 estandarra: distantzia eta abiadura handiagoak, 5V-etako transmisio diferentziala, zaratarekiko inmutitate handiagoa

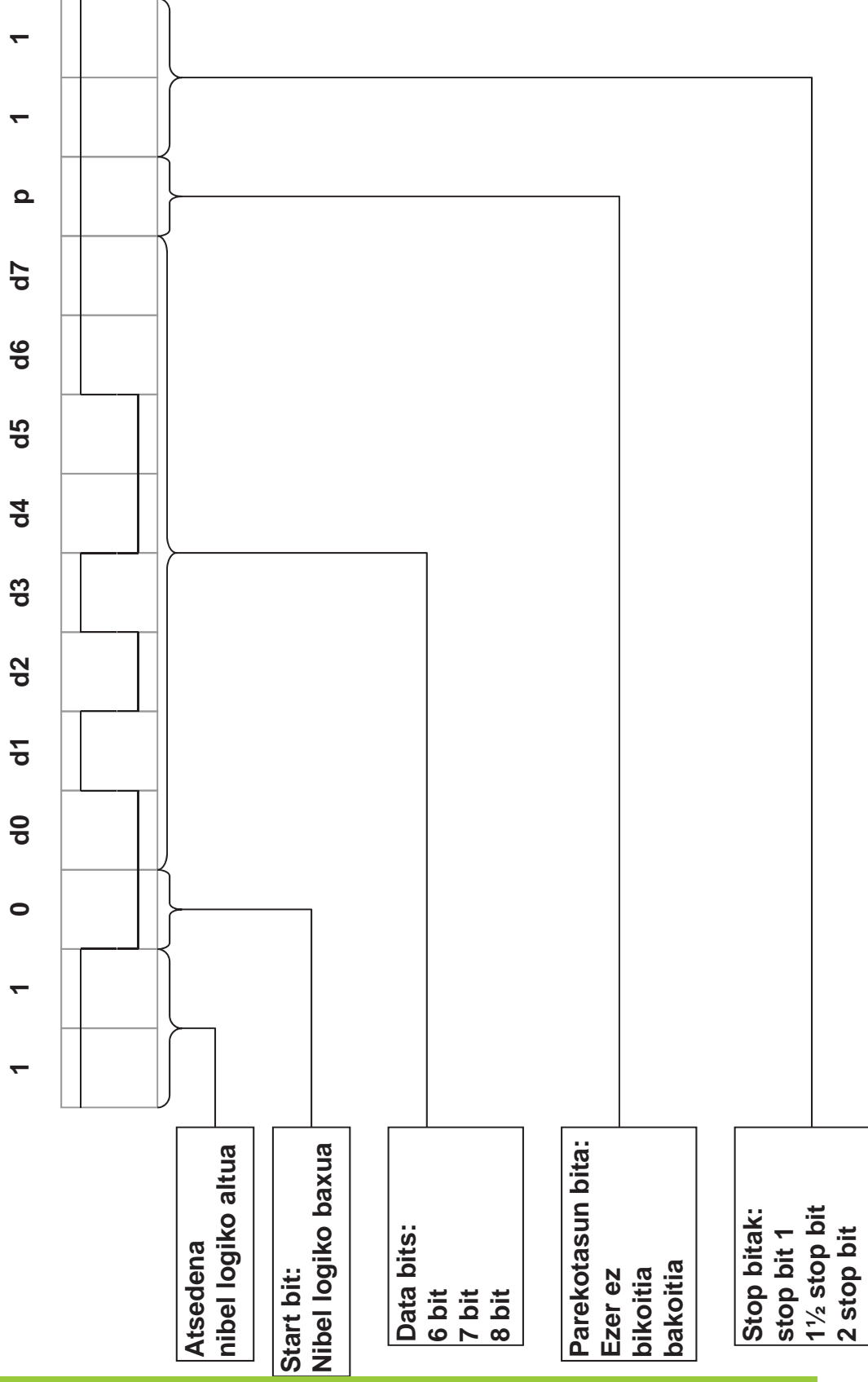


Serie komunikazio portuak

“**Korronte begizta**” estandarra: distantzia luzeak, abiadur baxuak, korronte bidezko transmisioa, zaratarekiko inmunitate handiagoa, hari apurtuaten detekzioa (oso erabilgarria instalazio industrial handietan !)



Serie komunikazio portuak

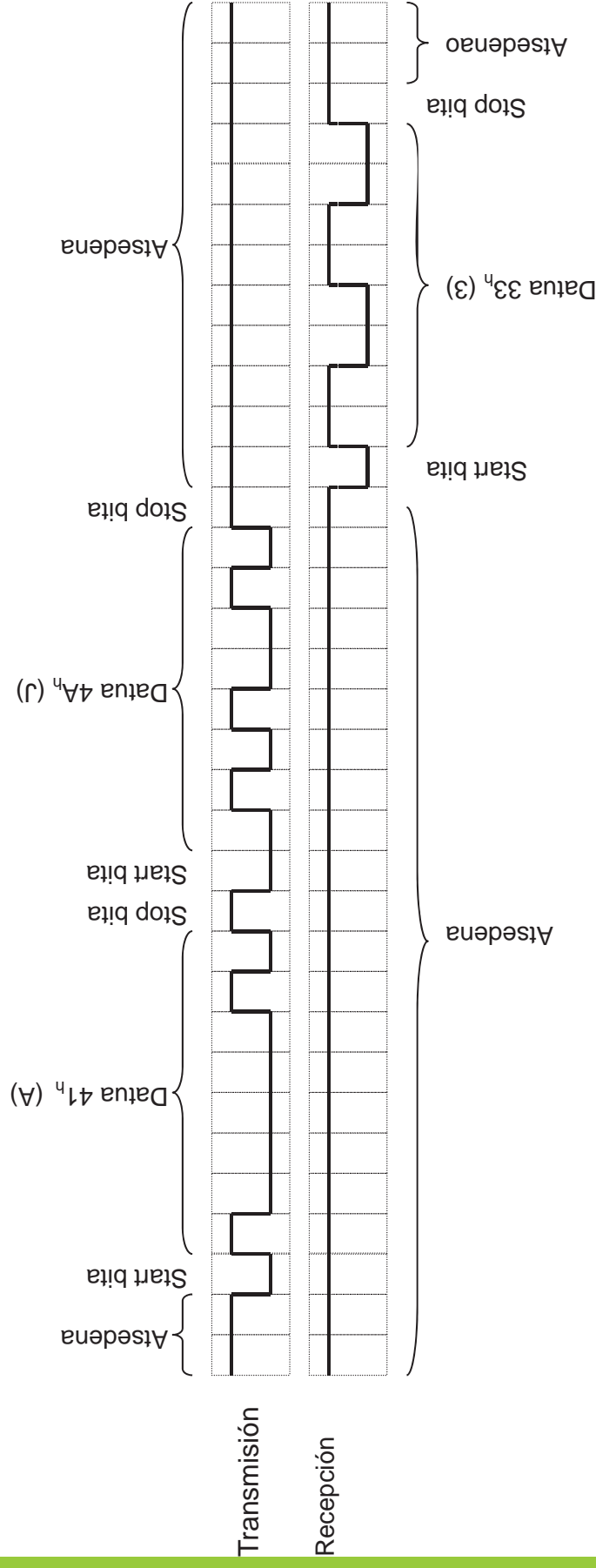


Serie komunikazio portuak



Adibidea: Datu-eskuratze sistema batek sarrera aktibo baten ASCII balio numerikoaren berri emateko AJ komandoa bidaltzea beharrezkoa du, hau da, 'A' eta 'J' karaktereak ASCII formatuan.

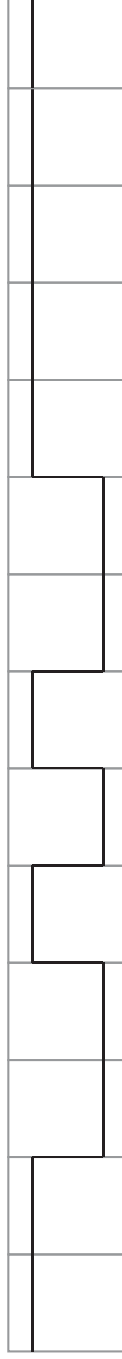
Demagun sistema horren sarrera aktiboa 3 dela.



Serie komunikazio portuak



Hurrengo ezaugarriak dituen komunikazio serie baten 1KByte-tako datuak transmititzeko behar den denbora kalkulatu:
9600bps, 8bit, parekotasun bikoitia, 2 stop bit



*TTL transmisioaren irudia

$$t_b = 1/9600 \text{ s/bit}$$

Byte bakoitzeko bit kopurua = 1 start + 8 bit + 1 parekotasun + 2 stop = 12 bit

Bidali behar den byte kopurua = 1 Kbyte = 1024 byte

$$T_t = 1024 \text{ byte} \times 12 \text{ bit} \times 1/9600 \text{ s/bit} = 1,28 \text{ s}$$

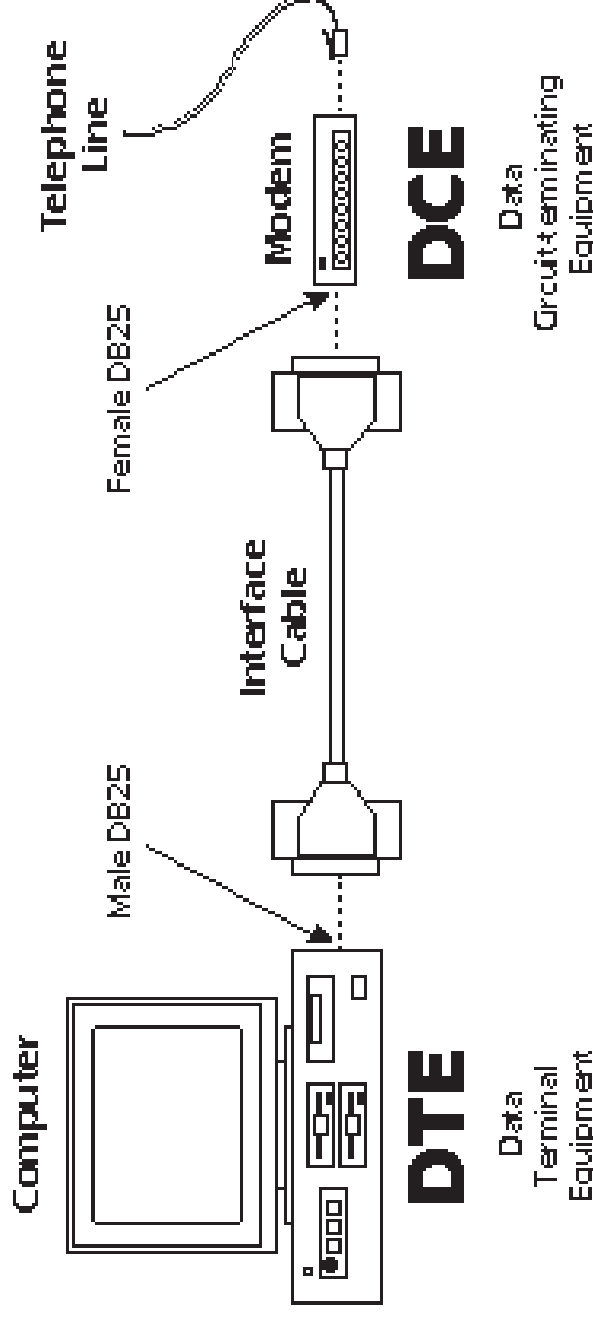
$$T_t = 1.28 \text{ s}$$



Serie komunikazio portuak

RS232 ($\pm 15V$) estandarrean 2 gailu mota daude:
DTE (kontrolatzen duena) eta DCE (kontrolatua)

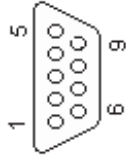
Konektoreak ezberdinak dira. Baten arra (DTE) eta bestean emea (DCE)



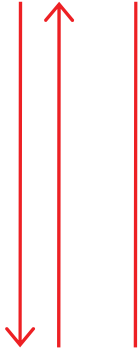
Serie komunikazio portuak

IBM-k eraldatutako RS232 estandarrek 9 pin ditu. Seinale horietatik garrantzitsuenak transmisioa (TXD) eta hartzea (RXD) dira, eta nola ez, tentsioen erreferentzia.

Gailu ezbedinen (DTE eta DCE) arteko konexio kableak zuzenak dira (pinetik pinera), konektoreak “gurutzaketak” kontuan dituztelako jada (baten transmisioa bestearen hartzean sartu behar da)



Pin	Name	Description
1	CD	Carrier Detect
2	RXD	Receive Data
3	TXD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	RI	Ring Indicator

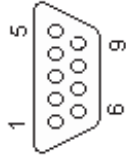


Pin	Name	Description
1	CD	Carrier Detect
2	TXD	Transmit Data
3	RXD	Receive Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	CTS	Clear to Send
8	RTS	Request to Send
9	RI	Ring Indicator



Serie komunikazio portuak

Baina bi DTE gailu berdin konektatu ezkero (adib., bi ordenagailu), kableak gurutzatuak izan behar dira eta konektoreak emeak bi muturretan.
(baten transmisioa bestearen hartzean sartu behar da)



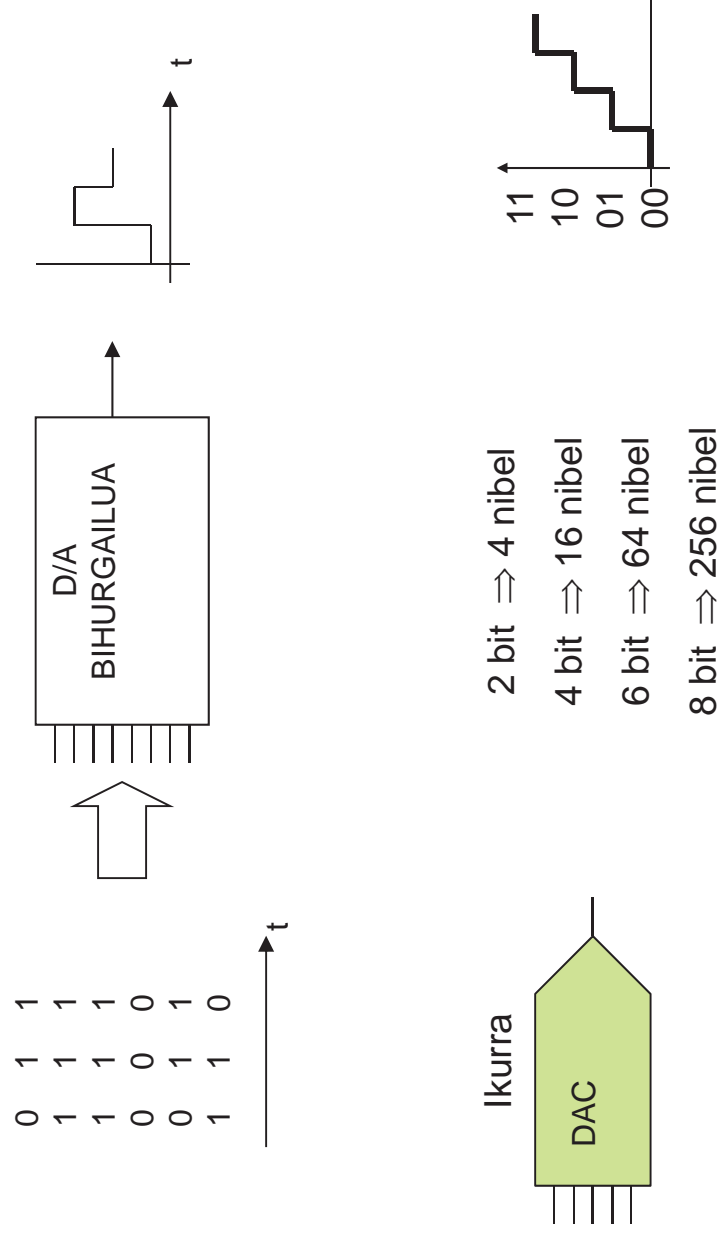
Pin	Name	Description
1	CD	Carrier Detect
2	RXD	Receive Data
3	TXD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	RI	Ring Indicator

Pin	Name	Description
1	CD	Carrier Detect
2	RXD	Receive Data
3	TXD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	RI	Ring Indicator



Bihurgailu Digital-Analogikoak

Bihurgailu Digital-Analogikoak (D/A) sistema digital batek tentsio maila aldakorrek behar dituen sistema analogiko bat kontrolatzea ahalbidetzen du.

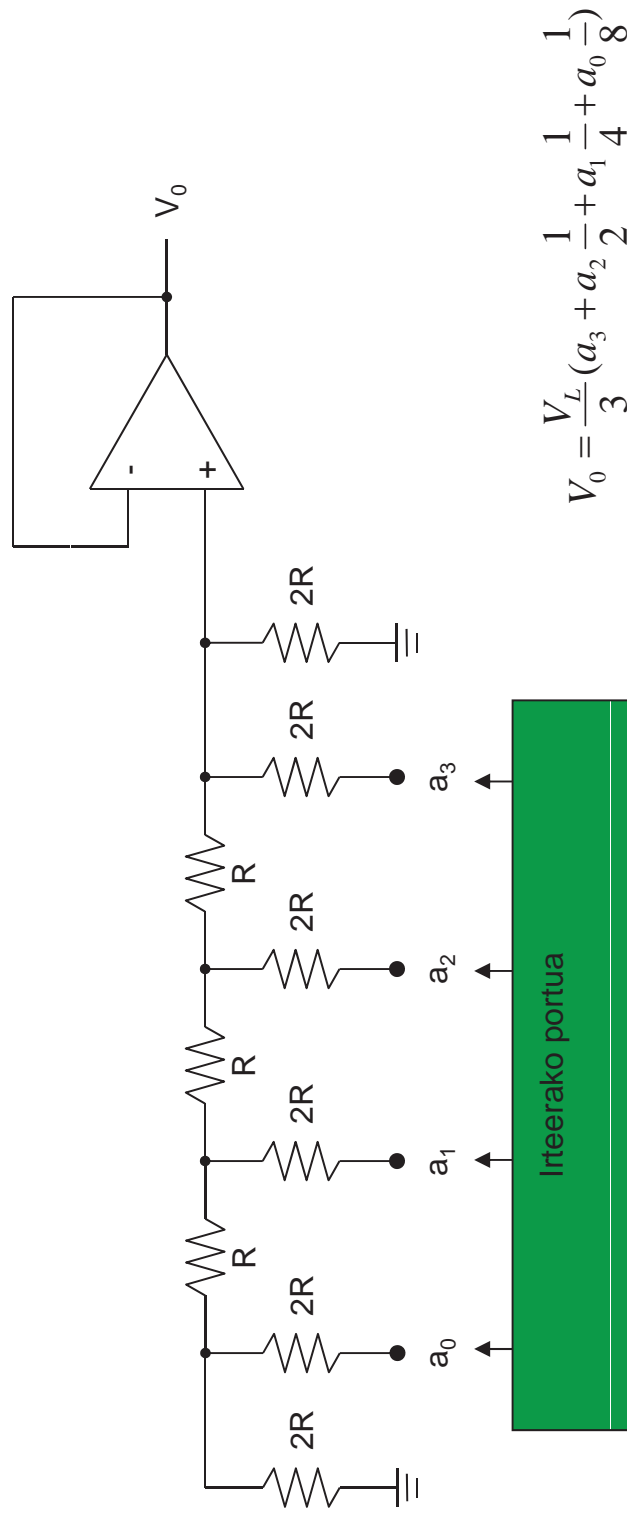


Bihurgailu Digital-Analogikoak. R-2R sarea

R-2R sarean oinarritutako D/A bihurgailua segidan dauden “tentsio zatitzaile” multzo bat besterik ez da.

Zirkuitua simetrikoa da, beraz bit esanguratsuena anplifikagailu operazionaletik gertuena dagoena da (gutxien atenuatzen dena).

Anplifikagailu operazionala irteeran ipintzen dugunak erresistentzia sarean eraginik ez izateko erabiltzen da (inpedantzien egokitzapena).

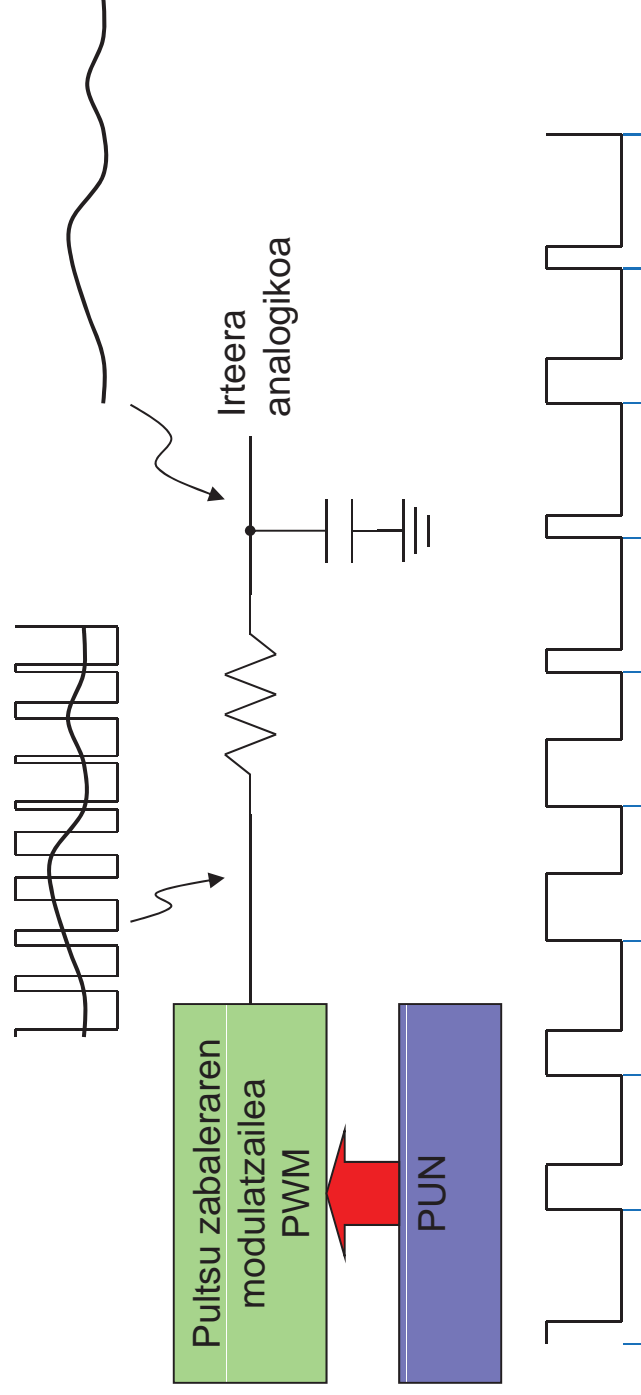


[illegible]

Pultsuaren zabaleraren modulatzaillean oinarritutako D/A bihurtgailuak lan zikloa aldatzen du. D/A bihurtgailuak bihurtutako seinalea finko dagoen bitartean, D/A bihurtgailuak aldatzen du seinalearen maiztasuna. D/A bihurtgailuak aldatzen du seinalearen maiztasuna, baina seinalearen amplitudaren gaineko eragina gutxi du. D/A bihurtgailuak aldatzen du seinalearen maiztasuna, baina seinalearen amplitudaren gaineko eragina gutxi du.

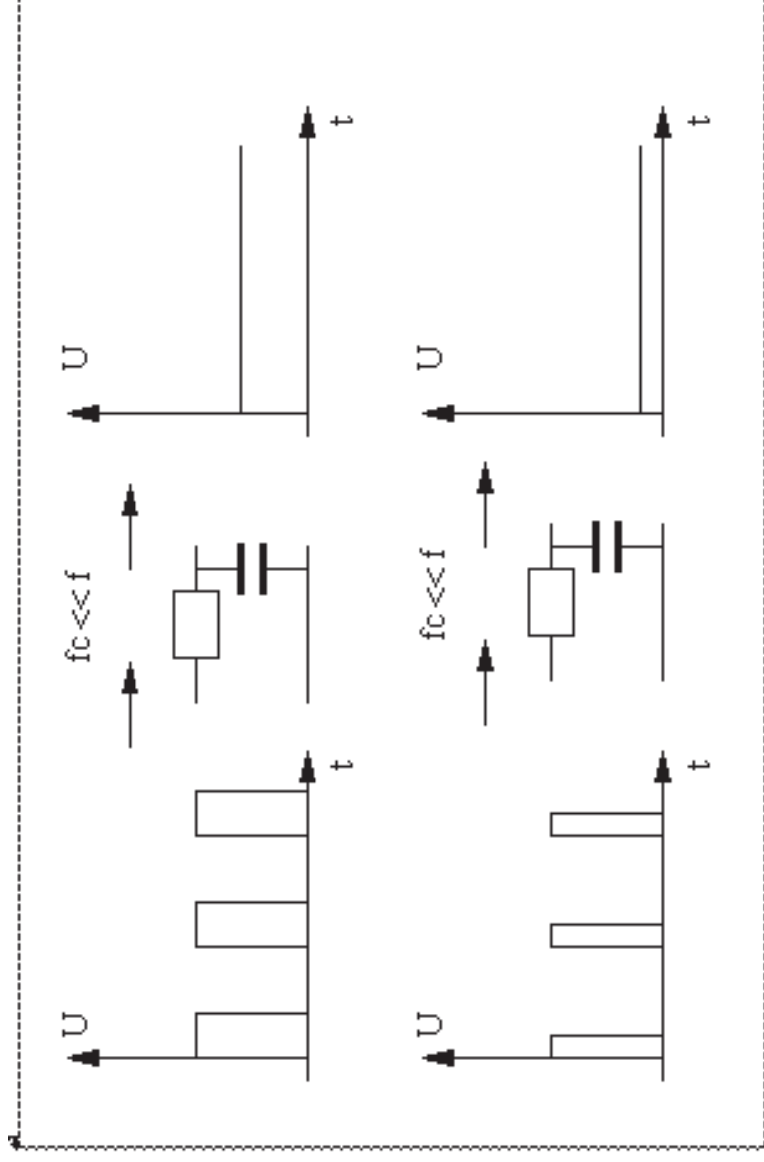
Hau da bihurgailurik sinpleena eta erabiliiena.

Pultsu digitalen maiztasuna seinale analogikoan nahi dugun maiztasuna baino 10 aldiz handiagoa izan behar da gutxienez.



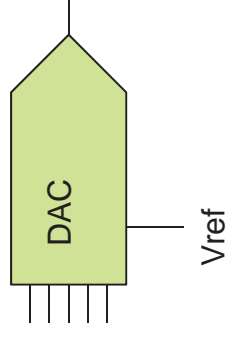
Bihurgailu Digital-Analogikoak. PWM modulazioa

Seinalearen batezbestekoan oinarritzen denez, pultso digitalen maiztasuna lortu nahi den seinale analogikoaren maiztasun maximoa baino 10 aldiz handiagoa izan behar da.



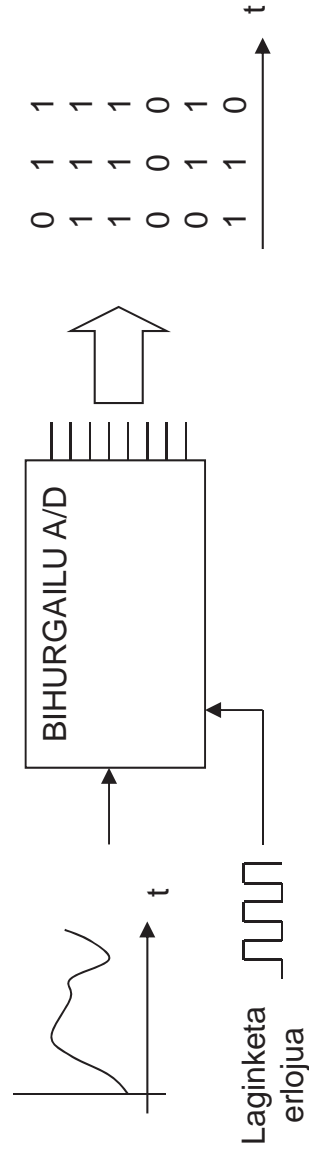
Bihurgailu Digital-Analogikoak

Edozein metodotan irteerako balioaren zehaztasuna nibel logikoen (0V eta 5V) zehaztasunaren arabera da. Hau arazo bat denez kasu askotan, zirkuitu bihurgailu zehatzetan erreferentzi tentsio batendako sarrera bat edukitzea ohikoa izaten da.



Bihurgailu Analogiko-Digitalak

Sistema digital baten bihurgailu Analogiko-Digitalak A/D kanpoko tentsio aldakorrek zenbaki digitaletan bihurtzen ditu.



4 bits \Rightarrow 16 nibel
 6 bits \Rightarrow 64 nibel
 8 bits \Rightarrow 256 nibel

.

sclk



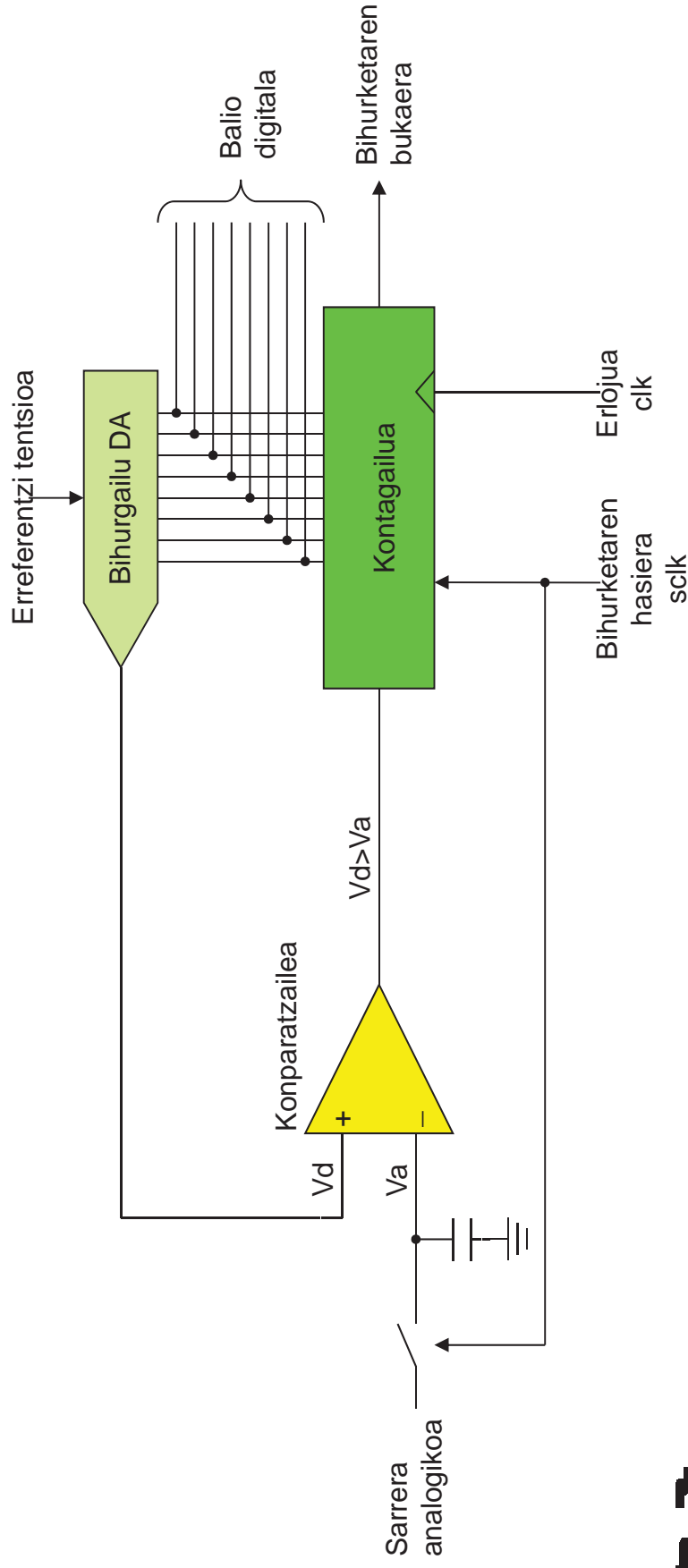
Bihurgailu Analogiko-Digitalak

Bihurketa pultsu (sclk) batekin hasten da. Pultsu honek neurtu behar den seinalearen lagin bat hartzen du kondentsagailu (lagina izozten du) baten eta kontagailua hasieratzen du.

Ondoren bihurketa erlojuak (clk) kontagailua unitate baten gehitzen du.

Kontagailuaren balioa seinale analogiko baten bihurtu eta laginaren tentsioarekin konparatzen da.

Kontagailua gehitzen jarraitzen da laginaren balioara iristen den arte.

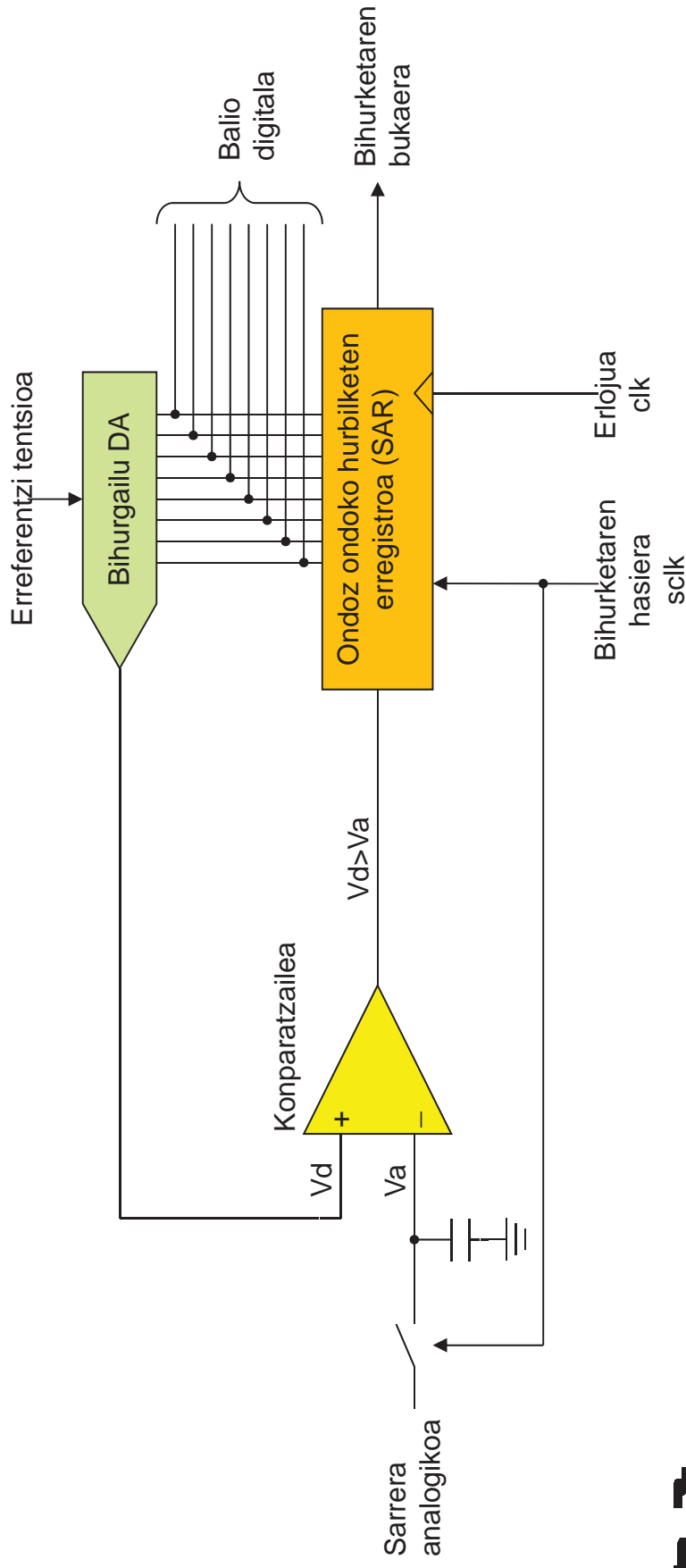


Bihurgailu Analogiko-Digitalak. Oinarrizko kontzeptuak

Aurreko kontagailuan bihurteta bukatzeko erloju pultsuen kopurua ez da ezaguna.

Praktikan bilaketa sekuentzia bat egiten duen Ondoz Ondoko Hurbilketen Erregistro bat (SAR) erabiltzen da: lehenik balioan erdira ipintzen da, behetik badago, erdiaren erdira....etab.

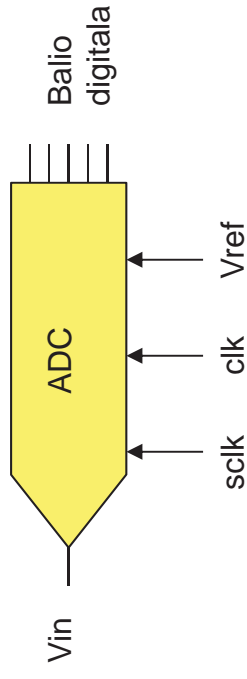
Bihurketaren balioa erloju pultsu kopuru konstante baten lortzen da, bihurteta bit kopuruaren berdina dena.



Bihurgailu Analogiko-Digitalak

Praktikan bihurgailu Analogico-Digitalak A/D sarrera analogikoaz gain, laginketa erlojua (sclk), bihurketa erlojua (clk) eta erreferentzia tentsioa (V_{ref}) behar ditu

Erreferentzi tentsioak (V_{ref}) balio digital handienari dagokion sarrerako seinalearen balio handiena finkatzen du (1111....)

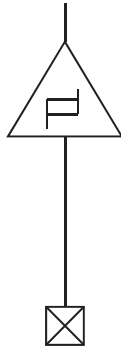


Portu paraleloen sarrera eta irteera motak

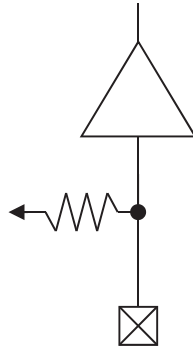
Portu baten hanka bakoitzak zenbait funtzioendako bereziak diren ezaugarriak izan ditzazke



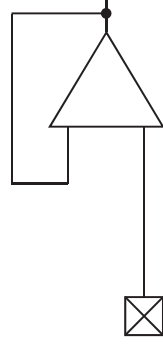
TTLarekin bateragarria den sarrera



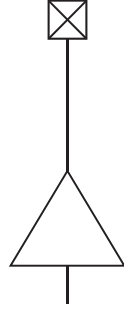
Schmitt trigger sarrera



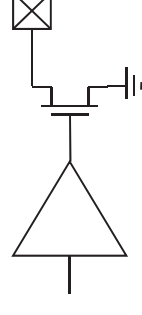
Pull-up-a duen sarrera



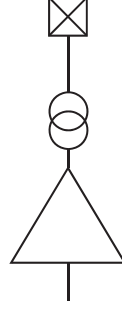
Sarrera analogikoa



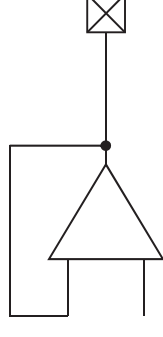
TTLarekin bateragarria den irteera



Open-drain irteera



Korrente altuko irteera



Irteera analogikoa

Kontuz!

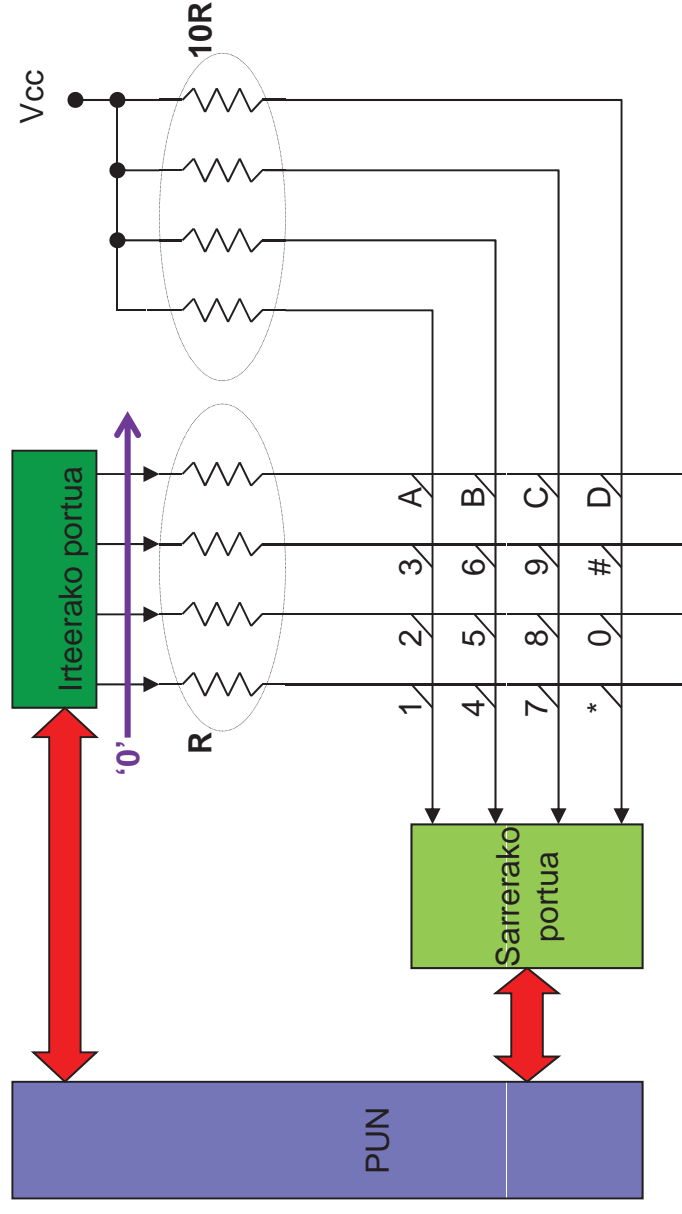
Sinboloak ez dira beti hain politak agertzen....

Manualetatik irakurtzen jakin behar da

Teklatuak

5 tekla baino gehiago erabili behar direnean, teklatu matrizialak erabiltzen dira eta sarrerako zein irteerako portu bati konektatzen dira.

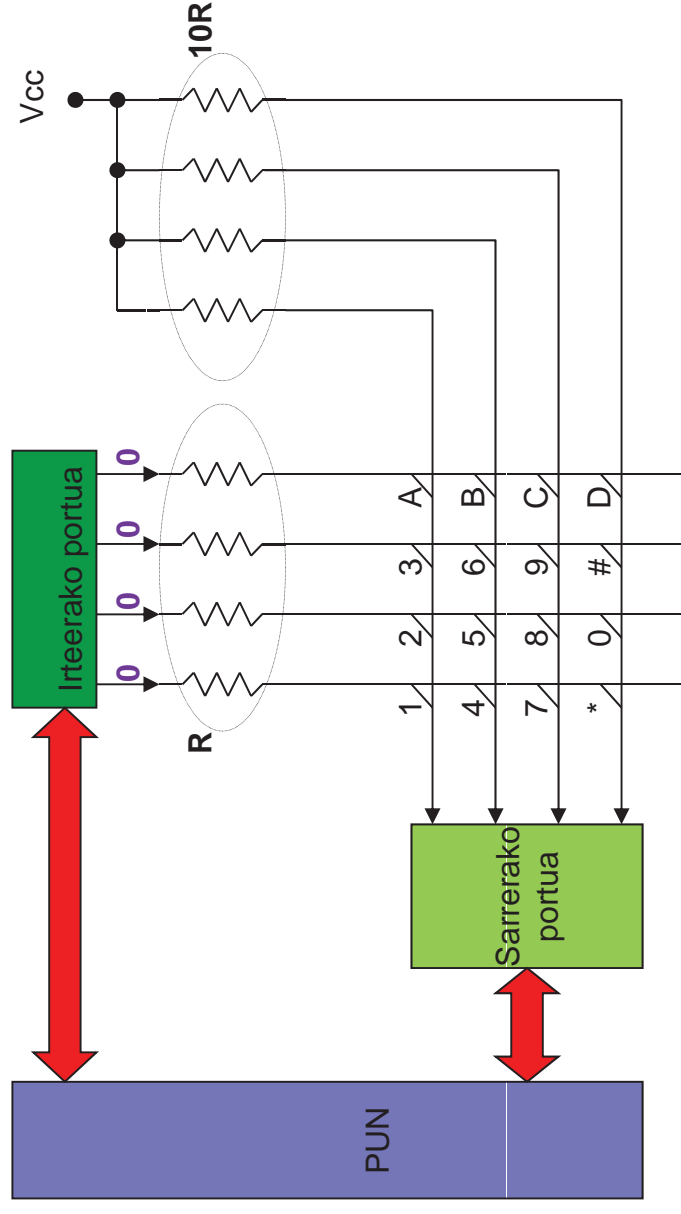
Irteerako portuan ekorketa bat egiten da '0' batekin, eta sarrerako portua irakurtzen da '0'-a zein lerrotan agertzen den bilatuz....



Teklatuak

Teklatuaren araketa prozesuaren ostean irteerako portu osoa '0'-ra uzten bada (0000), sakatzen den edozein teklak sarrerako portuan aldateta ekarriko du:

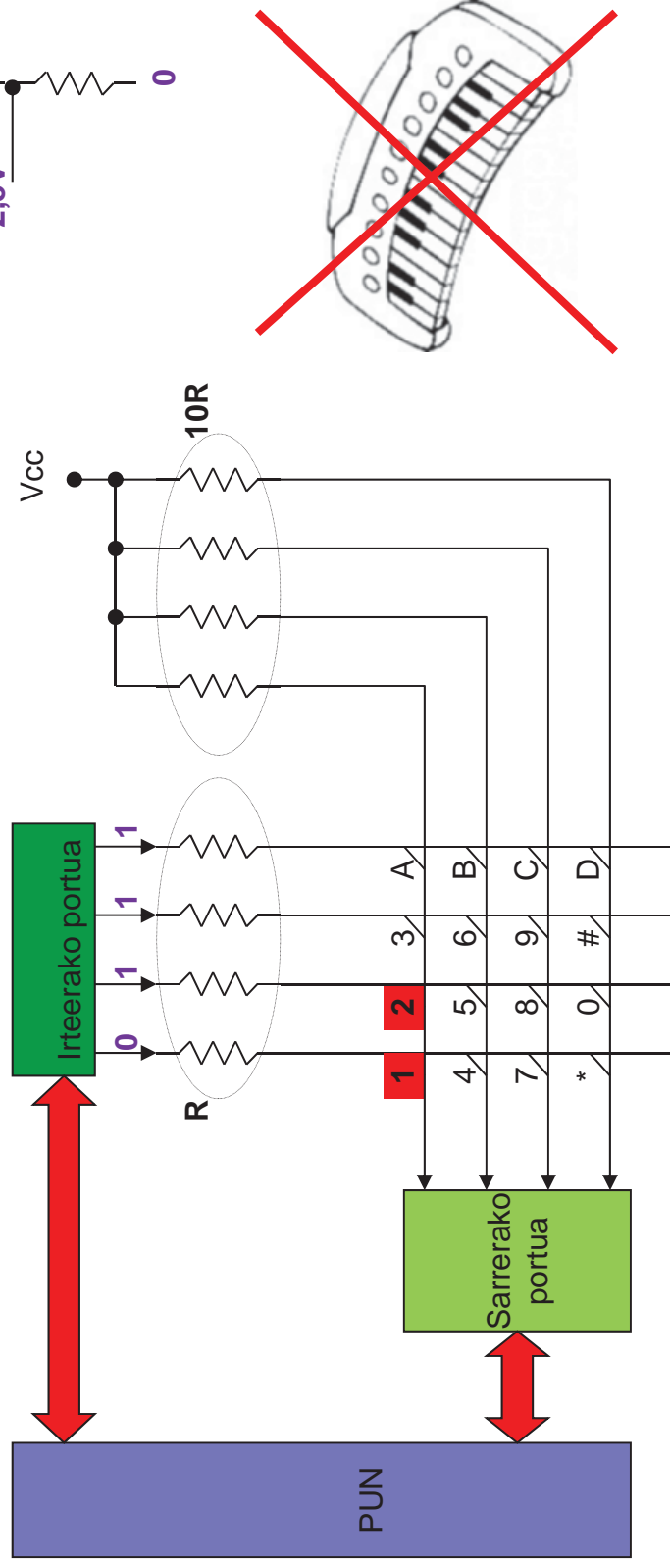
Zein tekla sakatu den ez da jakingo baina, PIC16F-arendako, "portuan aldatetak egoteagatik" etena sortu ahaliko da... eta honen beste, "SLEEP" agindutik prozesadorea "iratzarri" egin daiteke



Teklatuak

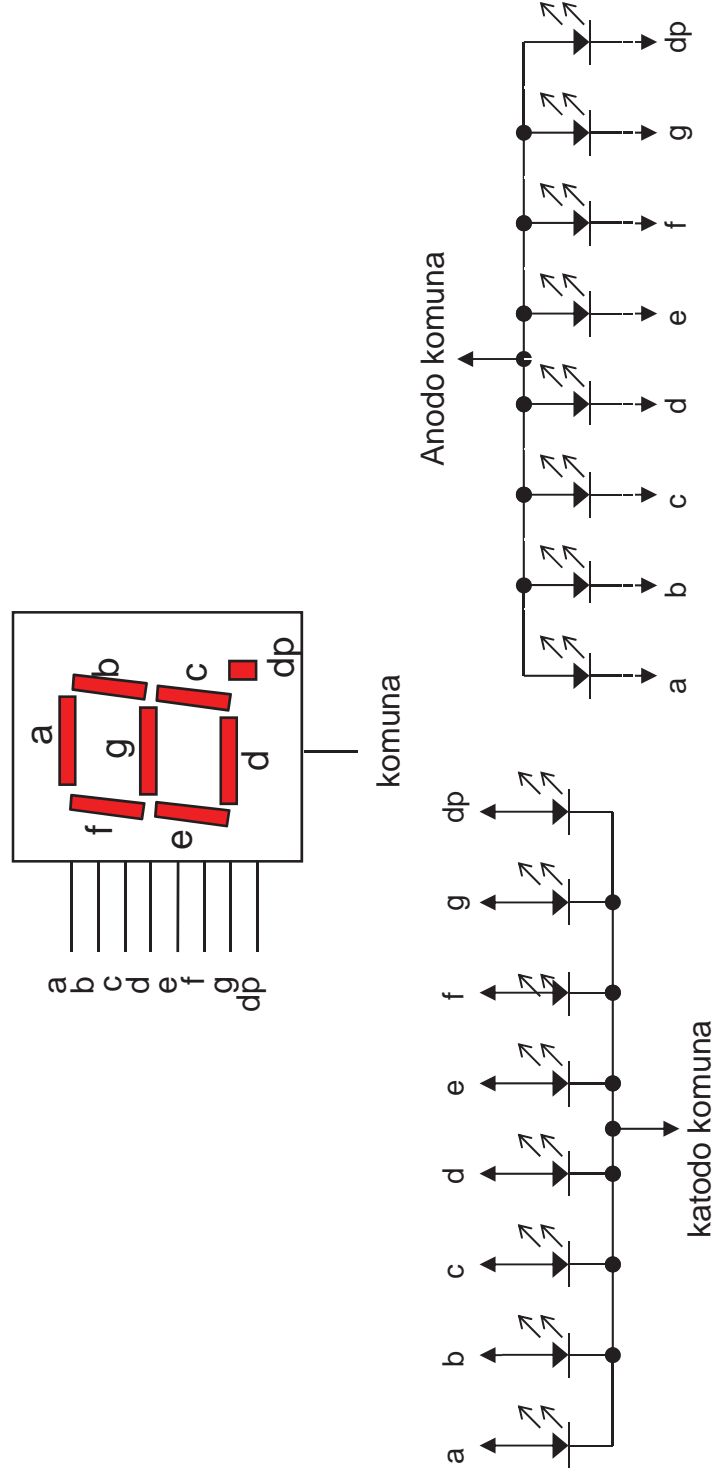
Teklatu matrizaileak duten desabantaila nagusia irteerako portuaren linea ezberdinetan dauden bi tekla sakatzean “tentsio zatitzaile” efektua ematen dela da, sarrerako portuak irakurketa egokia ezingo duelarik egin.

Beraz, une berean hainbat ausazko tekla sakatu daitezkeen teklatuetan erabiltzeko ez dira egokiak: adibidez organoetan



7 segmentuko LED pantailak

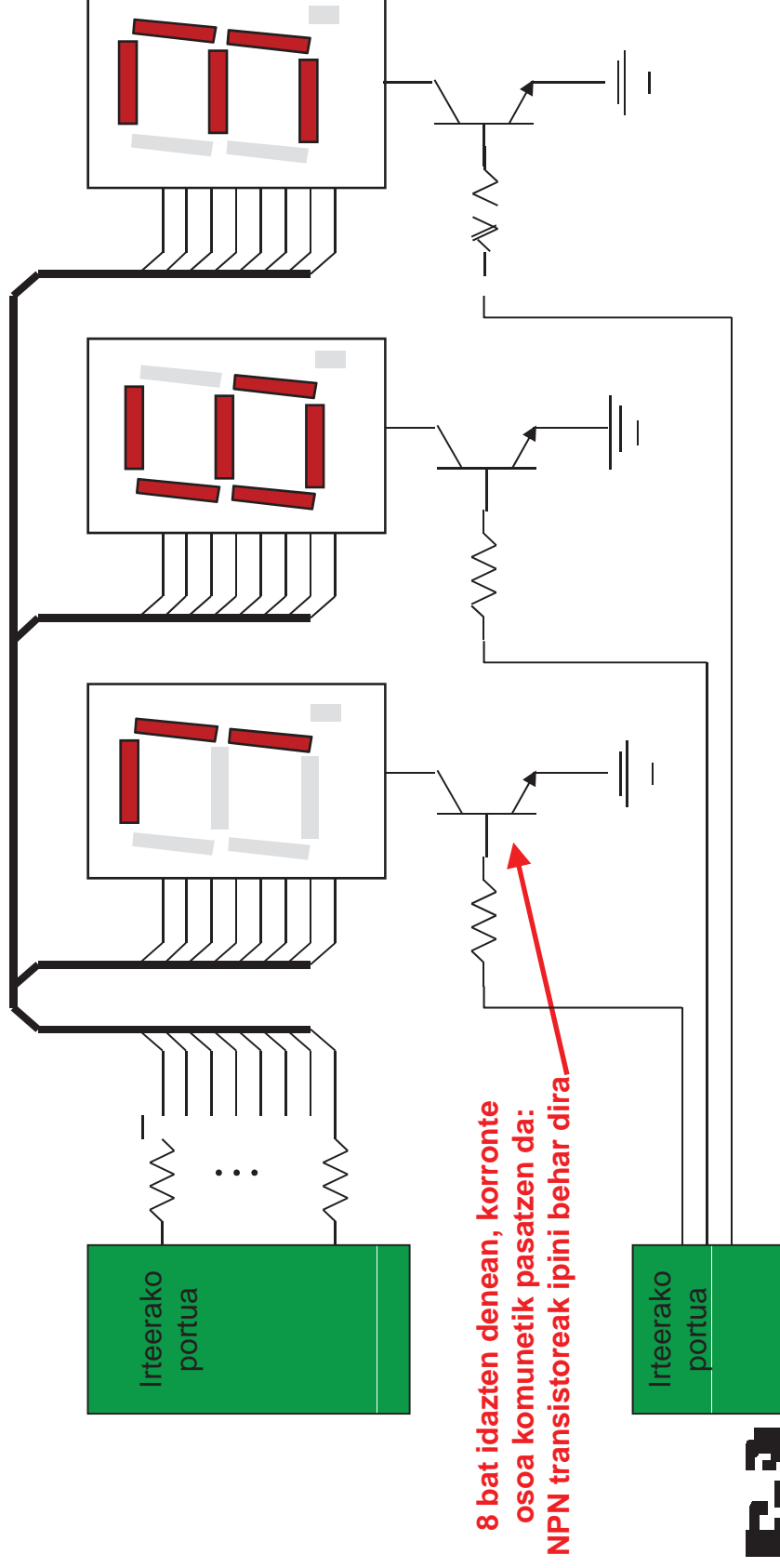
7 segmentuko pantaila baten digitua pizteko, portuaren pin bakoitzean led bat konektatzen da. Konekzio hori korrontea mugatuko duen erresistentzia baten bitartez egingo da. Gainera, portuaren korrante maximoa ere kontuan izan beharko da



7 segmentuko LED pantailak

Katodo komuneko hainbat digitu konektatzea nahi baditugu, bi irteerako portu erabiliko dira, bata segmentuak pizteko eta bestea segmentuak pizteko nahi den digitua aktibatzeke.

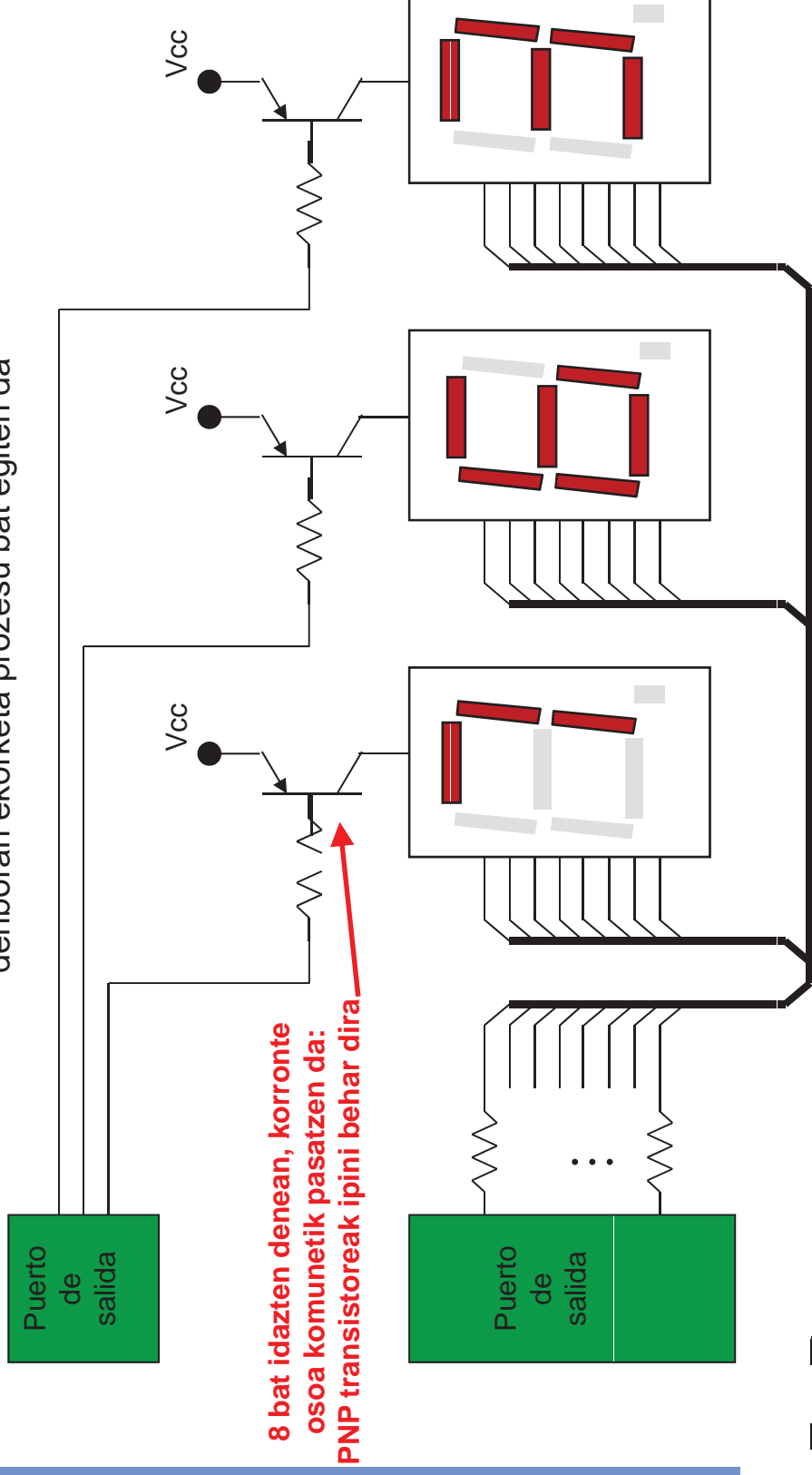
Segmentuak '1' batekin pizten dira, eta digituaren aukeraketa ere '1' batekin egiten da. 20 ms-ko denboran ekorketa prozesu bat egiten da



7 segmentuko LED pantailak

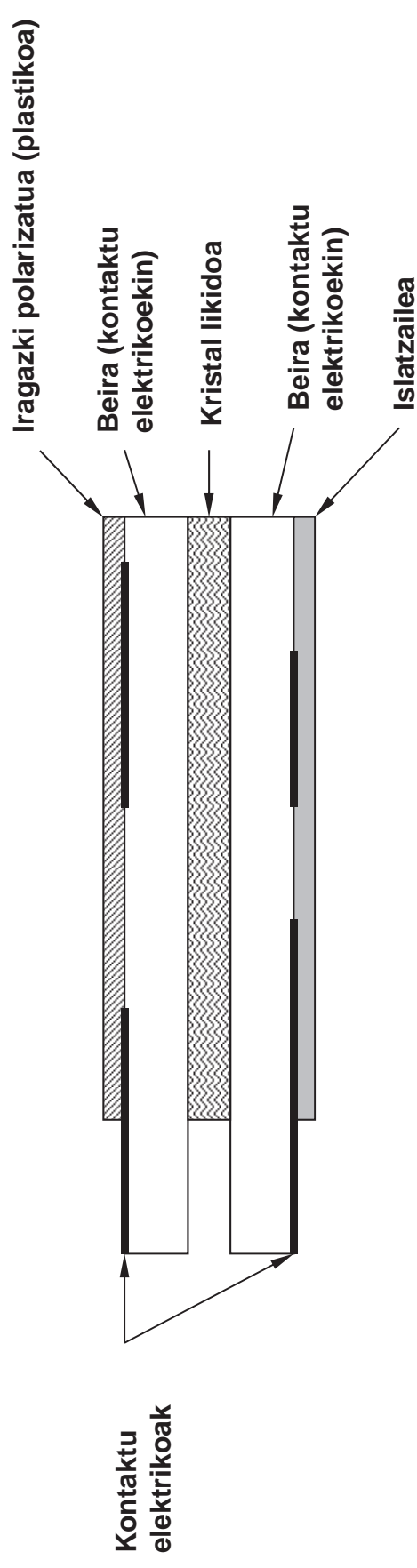
Anodo komuneko hainbat digitu konektatzea nahi baditugu, bi irteerako portu erabiliko dira, bata segmentuak pizteko eta bestea segmentuak pizteko nahi den digitua aktibatzeko.

Segmentuak '0' batekin pizten dira, eta digituaren aukeraketa ere '0' batekin egiten da. 20 ms-ko denboran ekorketa prozesu bat egiten da



LCD pantailak

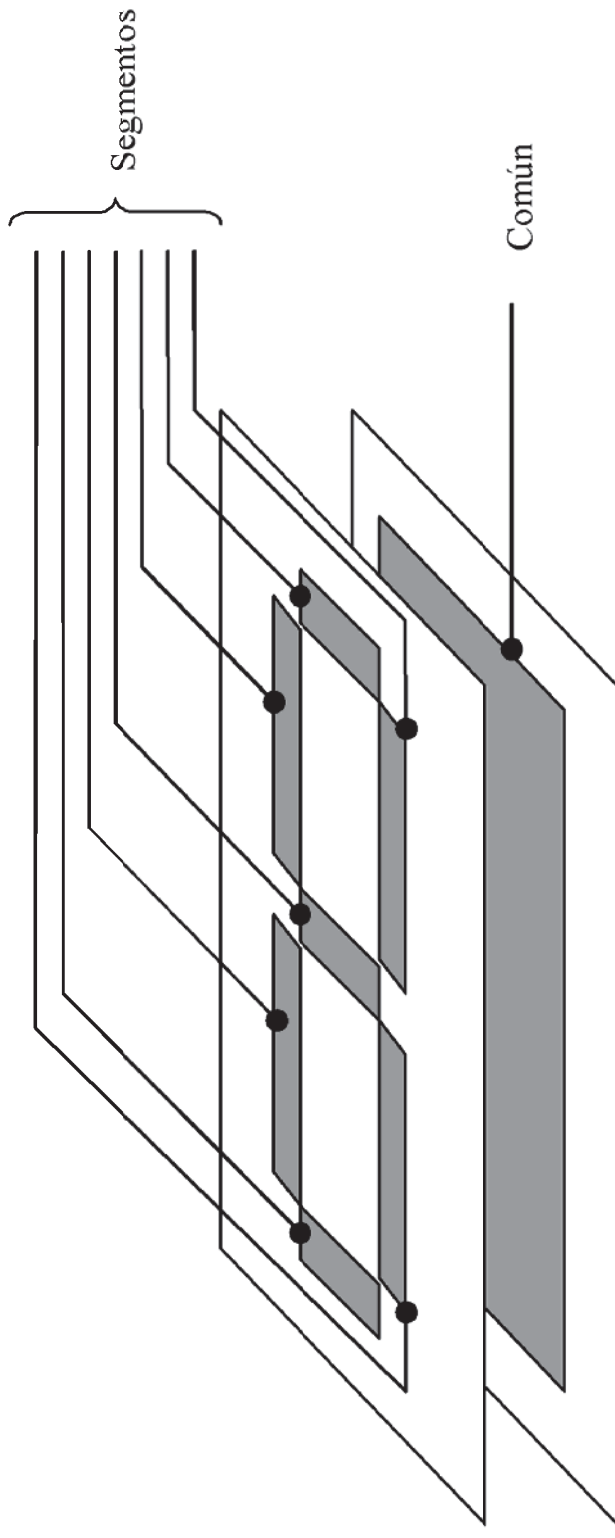
Kristal likidoa plastiko garden baten antzekoa da eremu elektriko batenpean “bihurritzen” den arte.



LCD pantailak

Kristal likidoa “bihurritu” egiten da eremu elektriko bat sentitzen duenean eta ez du argia pasatzen uzten...

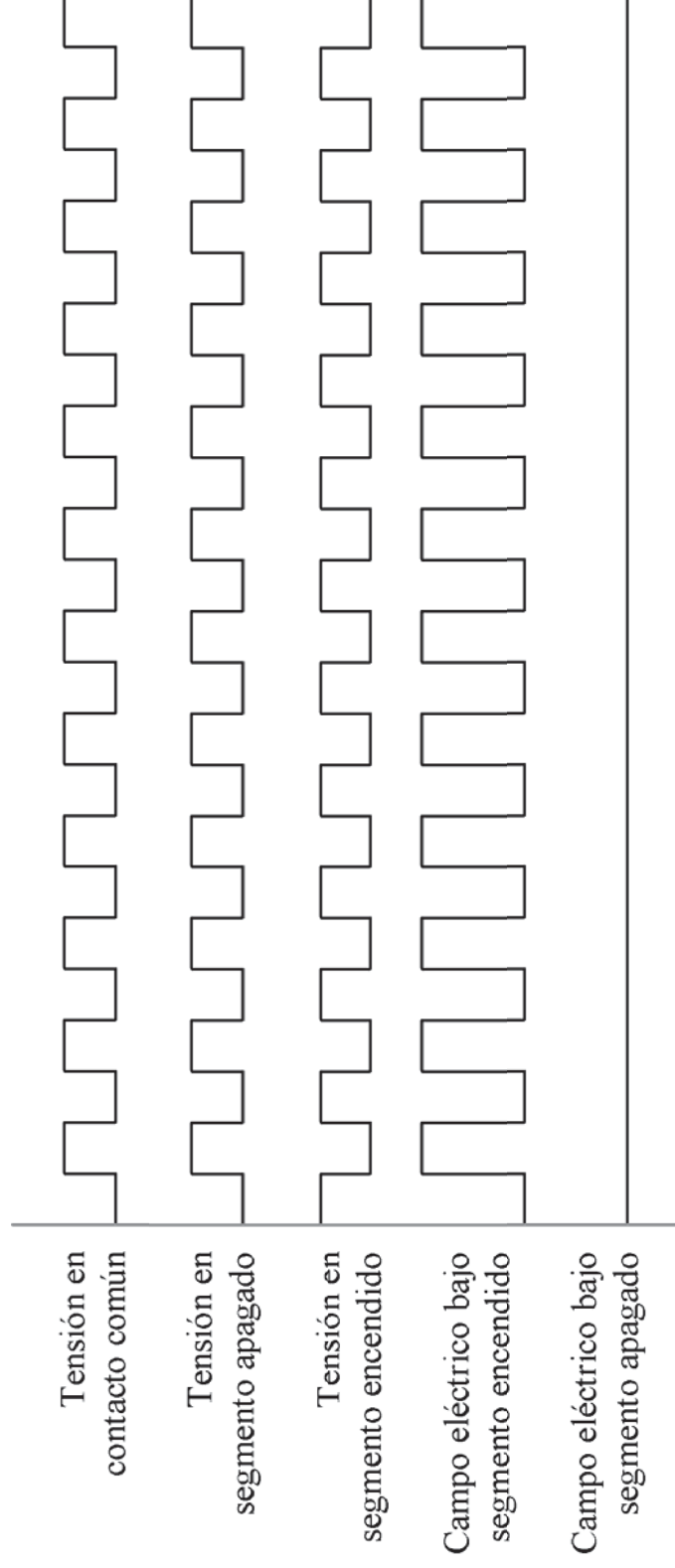
Baina eremu elektriko alternoa izan behar da



LCD pantailak

Kristal likidoak ez du alde bakarrean eragiten duen eremu elektrikorik jasaten, eremu elektriko aldakor orekatua behar du.

Gutxi gorabeherako maiztasuna 50 Hz



Bi plaketako tentsioak fasean badaude, kristal likidoa ez da bihurritzen
Aldiz, tentsioak kontrako fasean badaude, kristal likidoa bihurritu egiten da



LCD moduluak

