



Ibilgailuen Elektromekanika

# Ibilgailuen zirkuitu elektriko osagarriak



LANBIDE  
EKIMENA





✿ *Proiektuaren bultzatzaileak*

**LANeki**

✿ *Laguntzaileak*



Gipuzkoako Foru Aldundia  
Diputacion Foral de Gipuzkoa  
Gizarte eta Erakunde Harremanetarako  
Departamentua

✿ *Hizkuntza-koordinazioa*



hizkuntza  
**ELHUYAR**  
zerbitzuak

*Egilea(k):* SERRANO MINCHÁN Evaristo: *Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo*, **Editex**.

*Itzulpena:* Enara Azkue

*Zuzenketak:* Elhuyar Hizkuntza Zerbitzuak

*Maketa:* Naiara Beasain

*Azalaren diseinua:* Naiara Beasain

*2010ean itzulia eta prestatua*



## Aurkibidea

1. EROALEAK ETA INSTALAZIO ELEKTRIKOAK IBILGAILUETAN .....	3
1.1. Sarrera .....	4
1.2. Instalazio elektrikoa .....	5
1.3. Funtsezko ekuazioak.....	18
1.4. Ibilgailuetarako eroaleen ezaugarriak.....	20
1.5. Zirkuituen babesak. Fusibleak.....	24
1.6. Terminalak eta konektoreak automobilgintzan.....	25
1.7. Sistema elektriko osagarrietan matxurak hautemateko metodo orokorra.....	29
1.8. Arretak osagai elektriko-elektronikoekin lan egitean .....	36
2. PRINTZIPIO LUMINOTEKNIKOAK ETA LANPARAK.....	43
2.1. Printzipio luminoteknikoak .....	44
2.2. Faroei buruzko printzipio luminoteknikoak.....	47
2.3. Autoetan erabiltzen diren lanparak .....	48
2.4. Lanparen ezaugarrien taulak .....	54
2.5. Unitateen laburpen-taula.....	58
3. ZIRKUITUEN ESKEMAK, IKURRAK ETA OSAGAIK .....	65
3.1. Zirkuitu elektrikoaren eskemak.....	66
3.2. Zirkuitu elektrikoaren osagaiak .....	75
4. ARGIZTAPEN-SISTEMAREN MANTENTZE-LANAK .....	87
4.1. Egoera-argien zirkuitua .....	88
4.2. Galibo-argiak eta argi bereziak .....	92
4.3. Argiztapen-zirkuitua (argi laburra, argi luzea, argi-keinua).....	93
4.4. Lainotako argiak .....	121
4.5. Eguneko argiaren faroak .....	123
4.6. Matxurak argiztapen-sisteman .....	125

5.	SEINALEZTAPEN-SISTEMEN MANTENTZE-LANAK .....	133
5.1.	Argi keinukarien zirkuitua .....	134
5.2.	Larrialdi-argien zirkuitua .....	140
5.3.	Balazta-argiaren zirkuitua .....	142
5.4.	Atzera-martxaren argiaren zirkuitua .....	144
5.5.	Zirkuitu elektriko zentralizatuak eta CAN-Bus sarearekin konektatuak .....	146
6.	IBILGAILUAREN SISTEMA AKUSTIKOAREN MANTENTZE-LANAK.....	157
6.1.	Ibilgailuaren seinaleztapen-sistema akustikoaren eginkizuna.....	158
6.2.	Araudi aplikagarria.....	158
6.3.	Soinuaren printzipio fisikoak .....	158
6.4.	Zirkuituaren funtzionamendua.....	160
6.5.	Osagaien ezaugarriak eta funtzionamendua .....	162
6.6.	Kudeaketa elektronikoko turutak edo klaxonak .....	168
6.7.	Turutak edo klaxonen muntaketa eta matxura ohikoenak .....	169
7.	AGINTE-PANELEKO ZIRKUITUAK .....	175
7.1.	Aginte-panela .....	176
7.2.	Aginte-paneleko tresnen neurketa-sistemak .....	181
7.3.	Abiadura-neurgailua .....	182
7.4.	Bira-kontagailua.....	184
7.5.	Paneleko adierazle optikoak.....	184
7.6.	Olioaren presioaren zirkuitu adierazlea.....	186
7.7.	Hozte-likidoaren tenperatura adierazten duen zirkuitua .....	188
7.8.	Erregai-adierazlearen zirkuitua .....	189
7.9.	Check-Control.....	190
7.10.	Aginte-panela desmuntatzea eta muntatzea .....	191
7.11.	Aginte-panelean matxurak aurkitzea .....	192
8.	ZIRKUITU OSAGARRIEN MANTENTZE-LANAK.....	199
8.1.	Haizetako-garbigailuaren zirkuitua .....	200
8.2.	Faro-garbigailua .....	209
8.3.	Atzeko luneta-garbigailua .....	210
8.4.	Atzeko luneta termikoa .....	212

8.5.	Atzerako ispilu termikoak.....	215
8.6.	Barruko argiztapena eta pizgailua .....	216
8.7.	Funtzio osagarriak (kontrol-unitatea).....	218
9.	CAN-BUS ZIRKUITUEN MANTENTZE-LANAK.....	223
9.1.	Elektronika digitalaren oinarriko printzipioak .....	224
9.2.	Multiplexadoreak eta demultiplexadoreak .....	228
9.3.	CAN-Bus .....	229
9.4.	LIN-Bus.....	242
9.5.	MOST-Bus .....	244
9.6.	Bluetooth.....	248
10.	ZIRKUITU ELEKTRONIKOEN AUTODIAGNOSTIKOA.....	255
10.1.	Sistemen autodiagnostikoa .....	256
10.2.	Autodiagnostikoaren funtzionamendua .....	257
10.3.	Autodiagnostiko-ekipoen funtzioak.....	258
10.4.	Ibilgailu baten diagnostikoa, polimetro baten bidez .....	263
10.5.	Matxurak topatzeko estrategia.....	264





# IBILGAILUEN ZIRKUITU ELEKTRIKO OSAGARRIAK



# EROALEAK ETA INSTALAZIO ELEKTRIKOAK IBILGAILUETAN

# 1

## HASTEKO...

---

Instalazio elektrikoetan, kableak egiazko komunikazio-bideak dira, baina baita energia behar duten sistema guztietara korrante elektrikoaren daramaten eroaleak ere. Ibilgailuetako elementu garrantzitsuek korrantea edo seinale elektrikoak behar dituzte; esaterako, motorrak, argiek eta ABS balazta-sistemek. Horrek erakusten digu zer garrantzitsuak diren. Kableak autoaren luze-zabalean daude, haren zainak edo nerbioak bailiren, eta, horrenbestez, oso garrantzitsua da horiek aztertzea.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Sarrera
2. Instalazio elektrikoaren
3. Funtsezko ekuazioak
4. Ibilgailuetarako eroaleen ezaugarriak
5. Zirkuituen babesak. Fusibleak
6. Terminalak eta konektoreak automobilgintzan
7. Sistema elektriko osagarrietan matxurak hautemateko metodo orokorra
8. Arretak osagai elektriko-elektronikoekin lan egitean

## *Praktikatuko dugu*

Multimetroaren erabilera

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer metal erabiltzen dira ibilgailuetako instalazio elektrikoetan?
2. Zer da ibilgailuen instalazio elektrikoaren masa?
3. Zer tentsio erabili ohi dira autoetan?
4. Non metatzen da haizagailuak sortzen duen energia elektrikoaren?
5. Zer da polimetro bat?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Eroaleen ezaugarri garrantzitsuenen berri izango duzu.
- ✓ Kable-sareen motak bereiziko dituzu.
- ✓ Eskema elektrikoak interpretatzen jakingo duzu.
- ✓ Instalazio elektrikoaren egiteko behar den kable-sekzioa zehazten jakingo duzu.
- ✓ Eroaleen eta aparatuen arteko lotura-moten berri izango duzu.

## 1.1 Sarrera

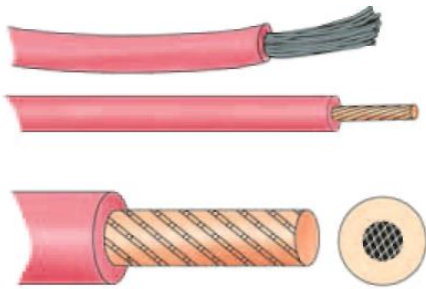
### Oinarrizko kontzeptuak

Zirkuitu elektriko/elektronikoetan, eroaleak elementu pasibotzat hartzen dira, haien xedea ibilgailuaren zirkuituetako osagaiak edo elementuak lotzea baita, korrante elektrikoa garraiatzeko. Eroankortasun elektriko deritzo substantzia batzuek korrante elektrikoa eroateko duten propietateari. Metalak elektrizitatearen eroale onak dira, elektroiei aske (eroapen-elektroi) ugari dituztelako. Potentzial-diferentzia (tentsio) bat aplikatzean, elektroioak polo positiborantz joaten dira; hala, korrante elektrikoa sortzen da, eta baita beroa ere, metalaren beste atomo batzuekin talka egitean.

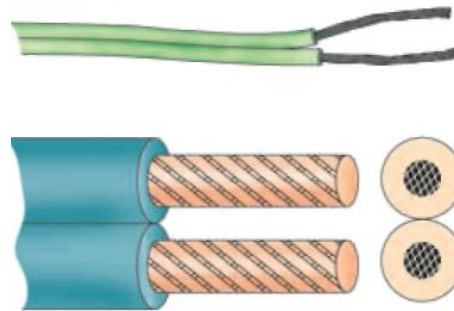
Metal hauek dute eroankortasun onena: zilarrak, kobreak, aluminioak eta haien aleazioek. Kobrea erabiltzen da gehien automobil-industriarako kable elektrikoak ekoizteko.

Metalen (eroaleen) eroankortasunak behera egiten du tenperaturak gora egiten duen heinean, eta haien erresistentzia ohmikoa ere handitu egiten da.

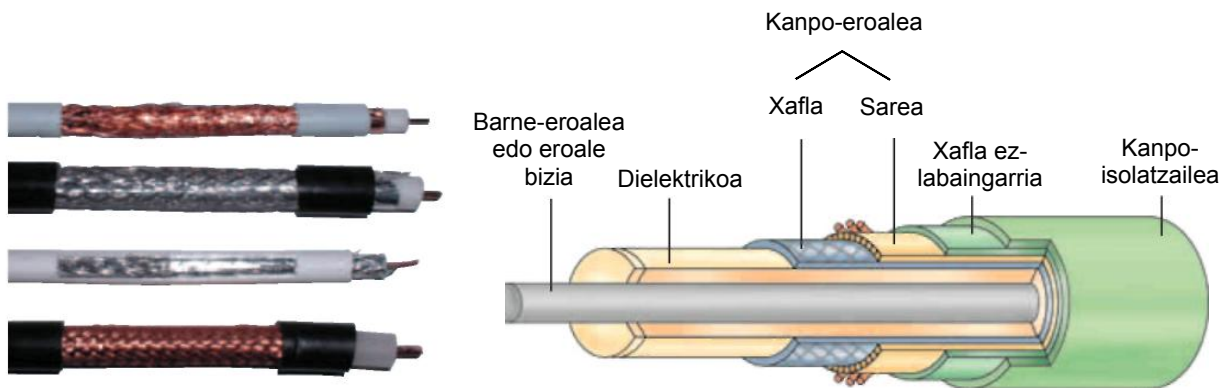
Kableak material isolatzaileen (PVC, silikona, etab.) bidez isolatzen dira instalazioetan, eta kable-sortak osa ditzakete.



Hari bateko kablea



Hari biko kablea



Kable ardazkidea

Kable ardazkidearen xehetasuna

1.1 irudia. Kable-motak.

## 1.2 Instalazio elektrikoa

### Kable-sareak

Autoek gero eta aparatu eta ekipo elektriko gehiago dituzte, ibilgailu osoan, gainera. Hori dela eta, kable multzokatuen sailak behar dira, kable-sortak osatuz; kable-sorta horiek, isolatuta eta kanalizatuta, korrante elektrikoa eroaten dute, ekipoak elikatzen dituzte eta aparatu eta modulu elektrikoaren arteko seinaleak garraiatzen dituzte.

Kable-kopuru jakin batez osatutako kable-sortak isolatzaileen bidez estaltzen dira, eta margotu egiten dira, identifikatu ahal izateko. Ibilgailuaren luze-zabalean daude, materia aurrezteko eta, konponketak egiterakoan, erraz aurkitzeko irizpideei jarraiki. Kontuan izan behar da erresistentzia elektrikoa kablearen luzerarekin batera handitzen dela, eta, beraz, kableak zenbat eta luzeagoak izan, orduan eta energia gehiago galduko da, eta, horrenbestez, kostua handiagoa izango da. Instalazio elektrikoan mantentze-lanak egin dira, eta osagaiak ordeztu egin behar dira haien balio-bizitza amaitzean, konponketak egiteko lanparak (faroak, argiak, etab.) ordeztean eta abarretan.

Beraz, beharrezkoa da kable-sorta eskuragarri eta ordezteko moduan egotea, eta, horretarako, oso baliagarria da «Faston» motako terminal desmuntagarriak dituzten kableak erabiltzea, edo zenbait bidetako konektoreak.

Autoen ekoizleek bi kokapen-sistema hauek erabili ohi dituzte:

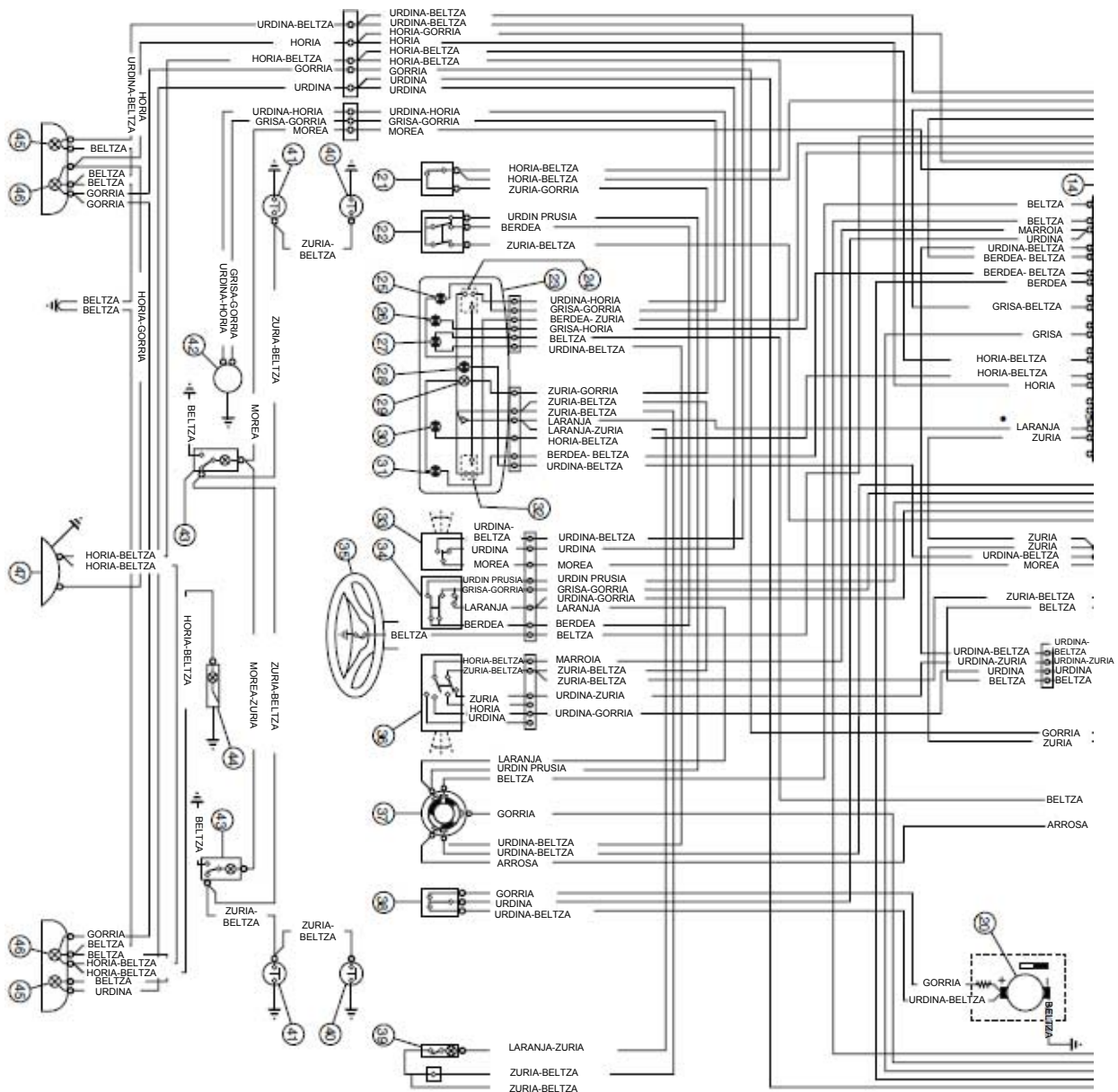
- ✓ **Kokapen fisikoa:**
  - Aurrealdeko kable-sarea
  - Motorraren inguruko kable-sarea
  - Auto barruko aginte-taulako eta aginte-mahaiko kable-sarea
  - Bidaiari-lekuko kable-sarea
  - Atzealdeko kable-sarea
- ✓ **Zirkuituan duten funtzioa:**
  - Karga-zirkuitua
  - Abio-zirkuitua
  - Motorreko zirkuituak
  - Argien zirkuituak
  - Seinaleztapen- eta maniobra-zirkuituak
  - Tresneria- eta fusible-zirkuituak
  - Airearen girotzeko zirkuituak
  - Zirkuitu osagarriak
  - Ekipo osagarrien zirkuituak

**Irudikapen-motak**

Ibilgailuen instalazioetan, kable bakarra erabiltzen da (hari batekoa); zirkuituaren itzulera masaren bitartez egiten da (xasisa).

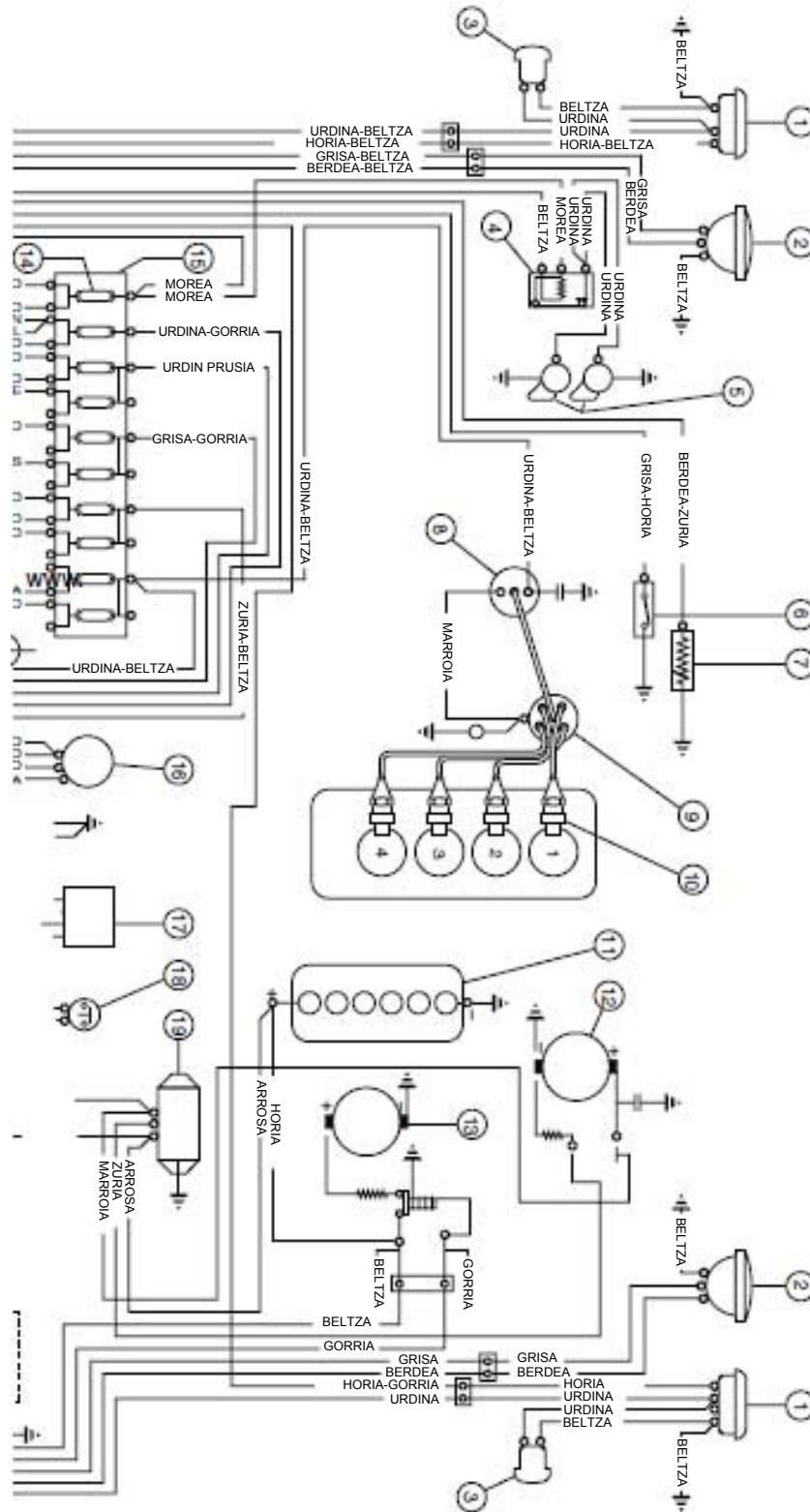
Hari bateko kable-sarearen instalazio osoa

1.2 irudian, ibilgailuaren instalazio osoa osatzen duten elementuak daude, eta kokapen zehatza adierazten da plano batean.



1.2 irudia. Auto baten instalazio osoa; hari bateko irudikapena.

Kable-sareek eta bereizitako eroaleek (hari bateko irudikapena) elementuak elkarrekin lotzen dituzte. Irudikapen hau intuitiboena da, baina egungo ibilgailuen instalazio elektrikoa gero eta konplexuagoa denez, hau da, gero eta elementu elektriko eta elektroniko gehiago dituzenez, irudikapen hau ez da bideragarria kasu askotan.



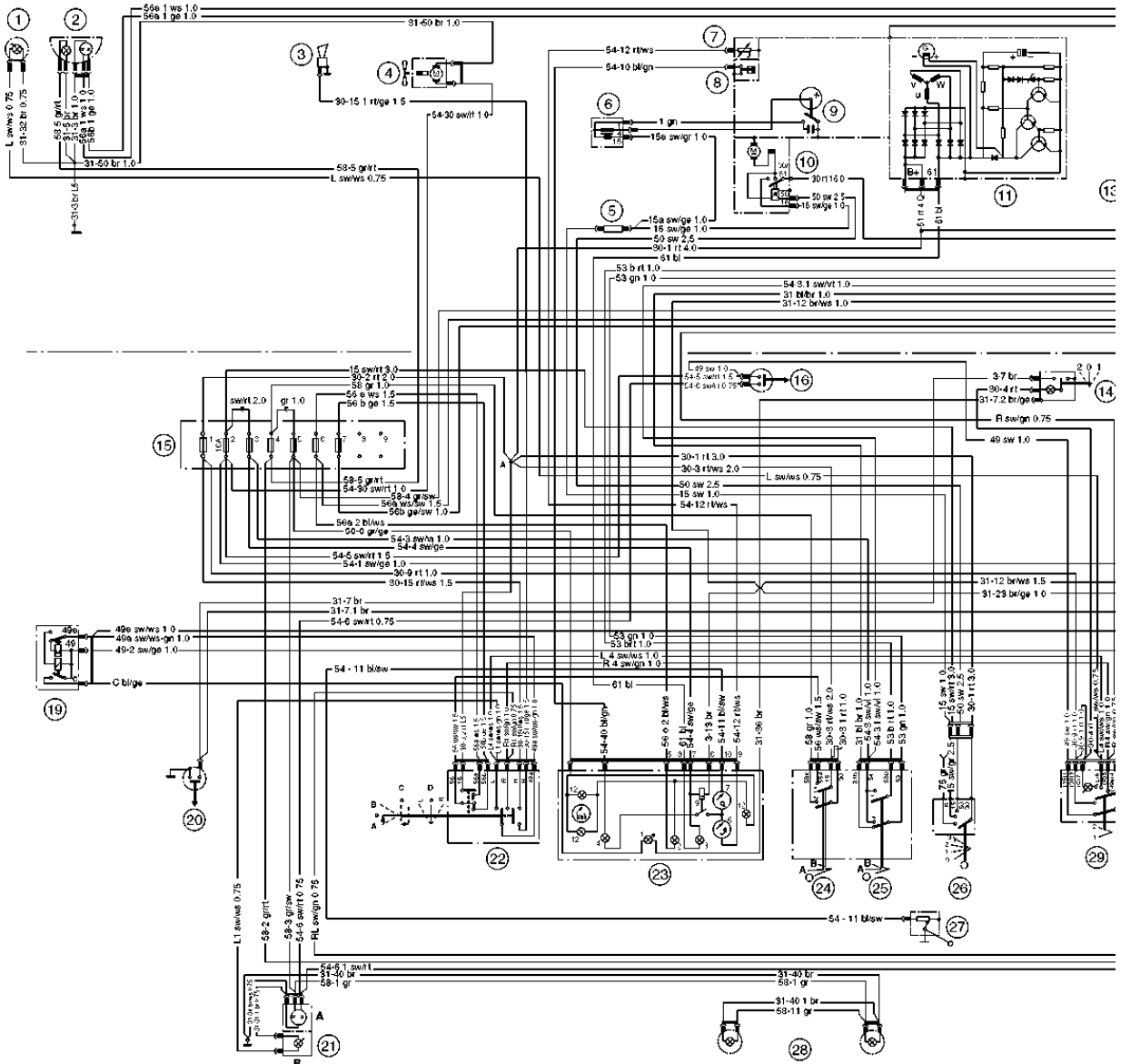
## ESKEMA ELEKTRIKOA

1. Egoeraren eta direkzioaren aurrealdeko adierazleak	25. Erregai-erreserbaren adierazle optikoa (gorria)
2. Argi luzeak eta laburrak	26. Olio-presioa nahikoa ez dela adierazten duen adierazle optikoa (gorria)
3. Direkzioaren alboko adierazleak	27. Dinamoaren tentsioa nahikoa ez dela adierazten duen adierazle optikoa (gorria)
4. Ohartarazle akustikoen urritiko etengailua	28. Direkzio-argien adierazle optikoa (berdea)
5. Ohartarazle akustikoak	29. Tresna-koadroa argiztatzeko lanpara
6. Olio-presioa nahikoa ez dela adierazten duen adierazle optikoaren etengailua	30. Egoera-argien adierazle optikoa (berdea)
7. Uraren tenperatura neurtzeko termometrorako transmisorea	31. Argi luzeen adierazle optikoa (urdina)
8. Pizte-harila	32. Uraren tenperatura neurtzeko termometroa
9. Pizte-banagailua	33. Direkzio-argien kommutadorea
10. Bujiak	34. Argi luzeen eta laburren eta argi laburren argi-keinuen kommutadorea
11. Bateria	35. Ohartarazle akustikoen sakagailua
12. Dinamoa	36. Haizetako-garbigailuaren etengailua
13. Abio-motorra	37. Abio-kommutagailua, lapurren aurkako gailu eta guzti
14. 16 A-ko fusiblea	38. Hiru posizioko etengailua, haizagailu elektronikoaren motorrerako
15. 8 A-ko fusiblea	39. Eskularru-kaxako argiaren lanpara, etengailu eta guzti
16. Keinukaria	40. Sakagailuak gainleihoen eta aurreko ateen artean
17. Haizetako-garbigailuaren motorra	41. Sakagailuak gainleihoen eta atzeko ateen artean
18. Balazta-argien etengailua	42. Erregai-maila adierazten duen agintea
19. Erregulazio-multzoa	43. Barruko lanparak
20. Haizagailu elektronikorako motorra, bi abiaduratakoa	44. Maletategiko lanpara
21. Tresna-koadroaren argiaren etengailua	45. Atzeko direkzio-argiak
22. Kanpoko argien etengailua	46. Egoera-argiak eta balazta-argiak
23. Tresna-koadroa	47. Matrikula-argia
24. Erregai-mailaren adierazlea	

1.2 irudiko eskema berlina motako ibilgailu bati dagokio, eta osagaien sinbologia ekoizlearena berarena da; egun, erabiltzeari utzi zaio, baina interesgarria da haren irudikapen-gaitasunagatik.

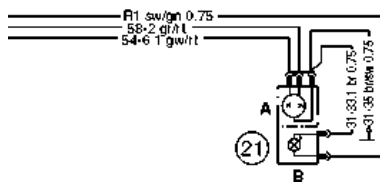
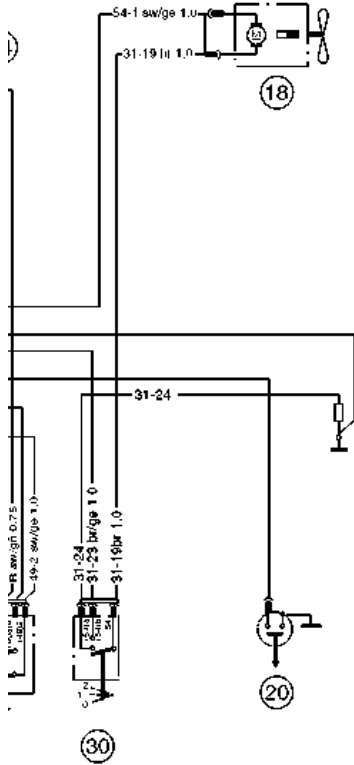
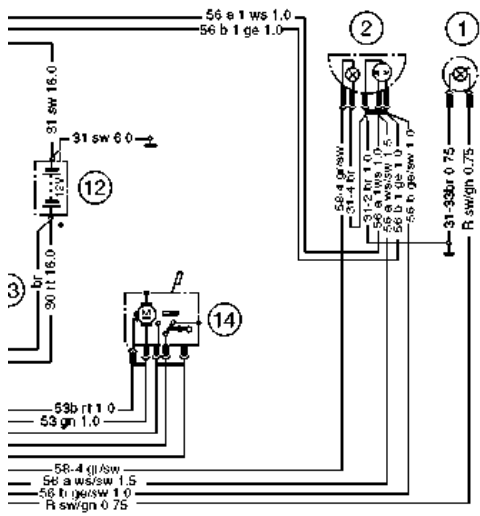
Eskemako osagai bakoitzari zenbaki bat esleitzen zaio, aurretik hasi eta atzerantz, eskema bakoitzarekin batera doan taula baten bidez identifikatzeko. Kableak kolore-kodeen bidez identifikatzen dira, gorria, urdina, urdina-gorria eta abar, eta kolore horiek ibilgailuko kableen kolore errealak dira. Matxurak topatzeko garaian kableen jarraipena errazteko, eskema elektrikoan kolore-kodeak irudikatzen dira elementuen loturetan eta konektoreen artean.





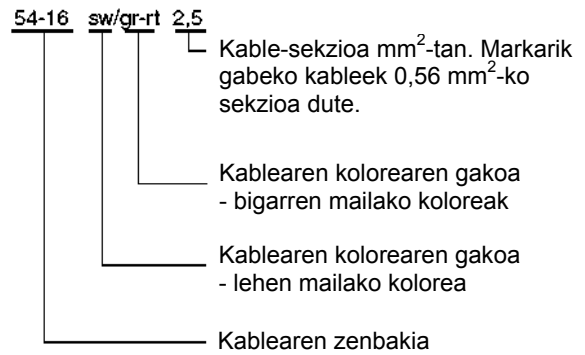
1.3 irudia.

Halako eskema baten aldaera eguneratuagoa da 1.3 irudia. Kable bakoitzak ordena-zenbaki bat, erreallitatean dagokion kolorearen gakoia eta eroalearen sekzioa (mm<sup>2</sup>), ditu.



KABLE-SAREEN KOLOREEN LABURDURAK	
Gakoa	Kable-sarearen kolorea
bl	Urdina
br	Marroia
ge	Horia
gr	Grisa
gn	Berdea
rs	Arrosa
rt	Gorria
sw	Beltza
vi	Morea
ws	Zuria

**Kableen gakoak**



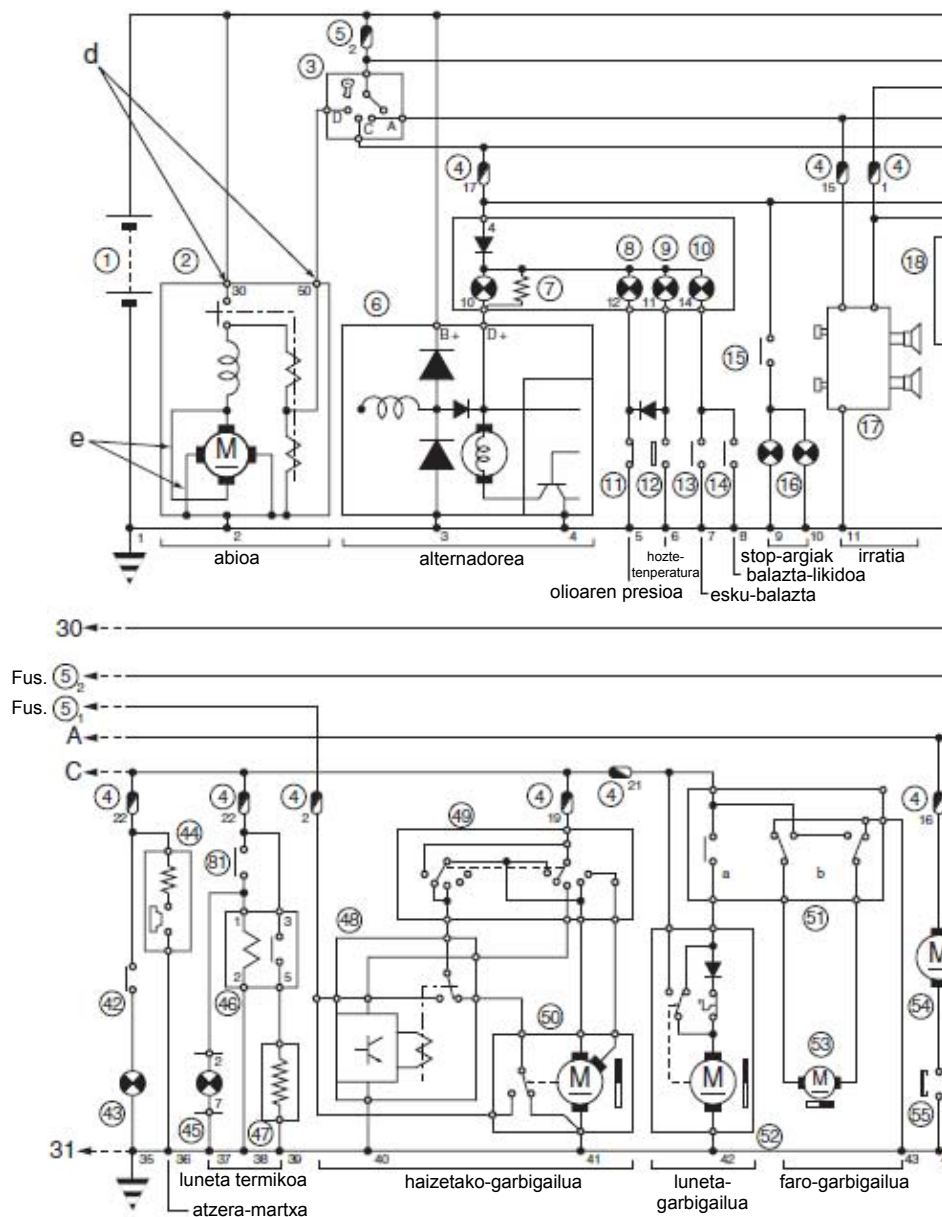
## EKIPO ARRUNTA

- |   |  |
|---|--|
| 1. Aurreko keinukariak                                      | 23. Tresna-multzoak                                |
| 2. Aurreko argien eta egoera-argien multzoa                 | 1 — Keinukariaren ohar-argia (berdea)              |
| 3. Turuta   | 2 — Argi luzeen ohar-argia (urdina)                |
| 4. Erradiadorea hozteko haize-motorra                       | 3 — Karga-korrontearen ohar-argia (gorria)         |
| 5. Erresistentzia autorregulatzaila (pizte-harila)          | 4 — Olio-presioaren ohar-argia (laranja)           |
| 6. Harila   | 6 — Uraren tenperaturaren adierazlea               |
| 7. Uraren tenperaturaren adierazlearen unitate transmisorea | 7 — Erregai-mailaren adierazlea                    |
| 8. Olioaren manometroaren unitate transmisorea              | 8 — Tentsio-erreduktorea                           |
| 9. Banagailua   | 12 — Panelaren argiztapena                         |
| 10. Abio-motorra  | 24. Argien etengailua                              |
| 11. Alternadorea  | A — Egoera-argia                                   |
| 12. Bateria   | B — Azkarra  |
| 13. Elementu urtugarria                                     | 25. Haizetako-garbigailuaren motorraren etengailua |
| 14. Haizetako-garbigailuaren motorra                        | A — Motela   |
| 15. Fusible-kaxa  | B — Azkarra  |
| 16. Balazta-argien etengailua                               | 26. Direkzioaren/pizte-etengailuaren seguru        |
| 17. Barruko argia   | O — Itzalita                                       |
| 18. Erradiadorearen haize-motorra                           | 1 — Osagarriak                                     |
| 19. Unitate keinukaria                                      | 2 — Piztea konektatuta                             |
| 20. Kortesiako argiaren etengailua                          | 3 — Abioa  |
| 21. Seinale-argien multzo konbinatuak                       | 27. Erregaiaren adierazlearen unitate transmisorea |
| A — Seinale-argiak eta balazta-argiak                       | 28. Matrikula-argiak                               |
| B — Keinukariak   | 29. Larrialdiko argien etengailua                  |
| 22. Erabilera anitzeko etengailua                           | 30. Berogailuaren haize-motorraren etengailua      |
| A — Balazta-argien argi-keinua                              |  |
| B — Argi luzeak   |  |
| C — Turuta  |  |
| D — Keinukaria  |  |

## Kable-sarearen eskema orokor normalizatua

Egun, kable-sare osoko eskemak (hari batekoa) erabiltzen dira osagai, kable-kode eta sinbologia elektriko normalizatuaz, eta, eskuarki, amperemetriko deritze. 1.4 irudian halako eskema bat jaso da.

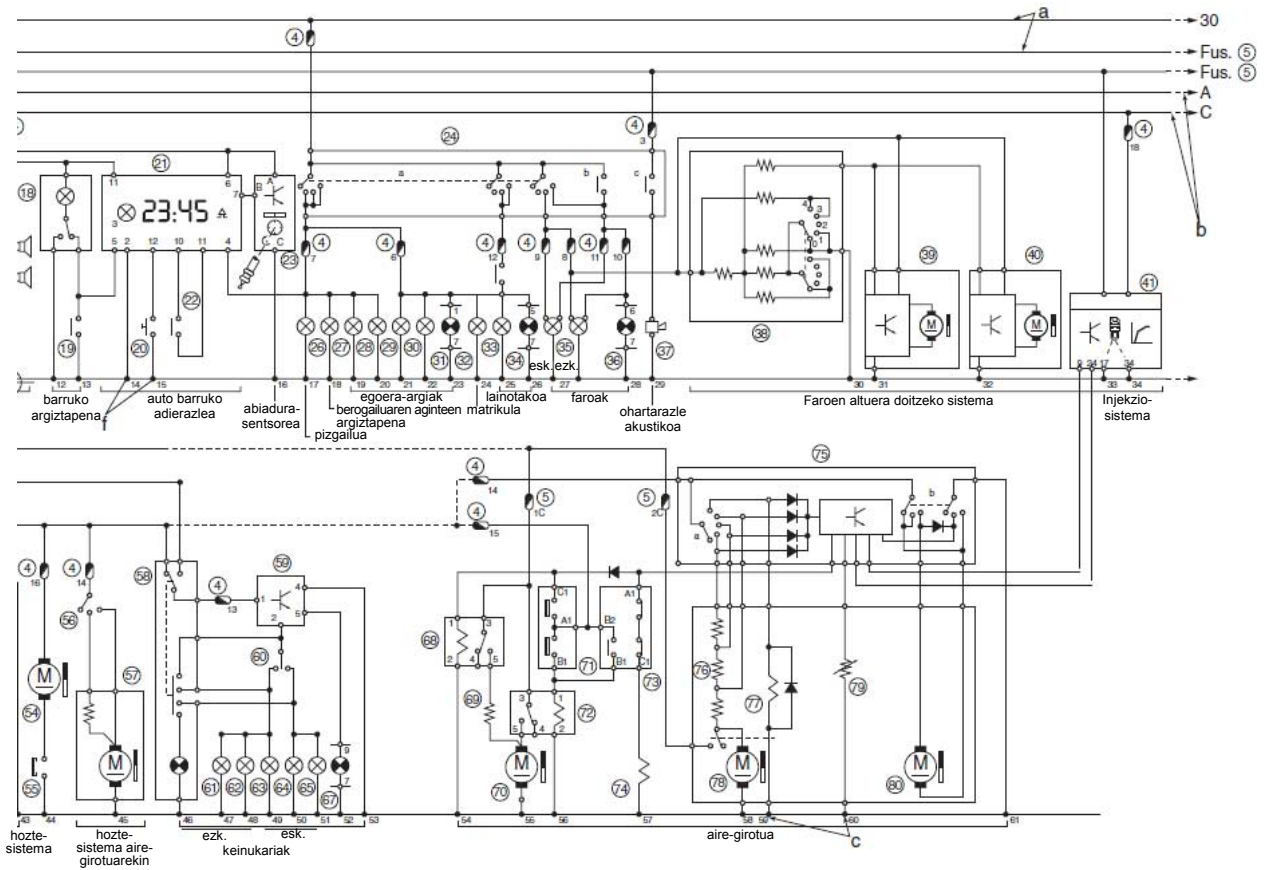
Instalazio elektriko osoaren eskemaren jarraipena errazteko, instalazioa eremutan banatzen da, eta eremu bakoitzari zirkuitu funtzional jakin bat esleitzen zaio, 1.4 irudian ikus daitezkeen moduan (abioa, alternadorea, barruko argiak, etab.). Zirkuituaren goiko lerroak, (a) letraz adierazitakoak, korrante-bide nagusiak dira. Zirkulu batez bildutako zenbakiak osagaia adierazten dute; osagai-multzo bat lauki batean sartuta badago, adibidez, (6), elementu oso bat edo aparatua bat adierazten dute, gure kasuan, alternadorea; zirkulu batez bildutako zenbakiak, DIN arauen arabera, letra bidez ordeztzen dira (gure adibidean, G), beste eskema batzuetan ikusiko dugunez. Laukian sartu gabeko zenbakiak korrante-lineak adierazten dituzte, adibidez: 30, fusiblerik gabeko bateriako positiboaren linea zuzena; 31, masa. (b) A, B... lerroek adierazten dute lineak edo kableak jarraitu egiten dutela. (c) letraz adierazitako puntuek masarako loturak adierazten dituzte. Aparatu barruko zenbaki txikiak konexio-puntuak adierazten dituzte; adibidez, (d). (e) letra duten adierazleak, barne-lerroek, aparatuen barruko korrantearen bidetari jarraitzeko aukera ematen dute. (f) letraz adierazitako zenbakiak adierazten dute korrante-bideen ordena-zenbakia, eta aparatuen eta kableen arteko lotura-puntuak aurkitzea errazten dute.



1.4 irudia.

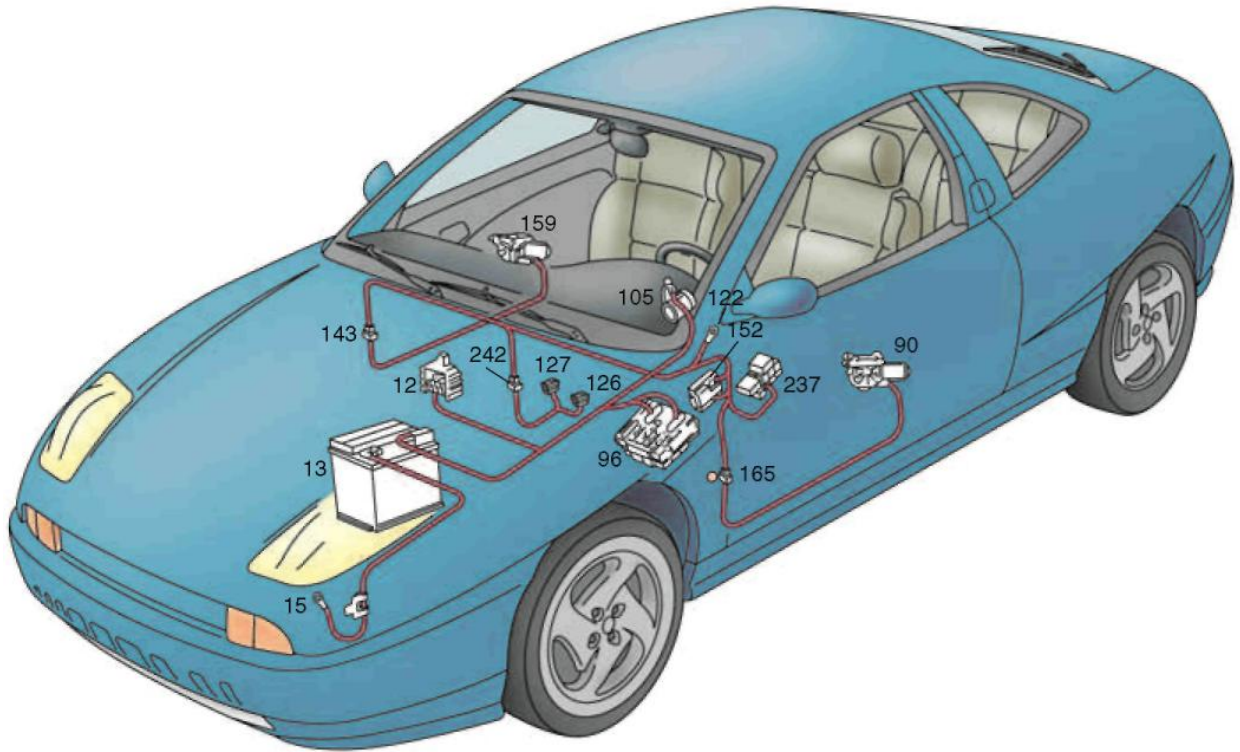
- |  |  |
|--|--|
| 1. Bateria   | 23. Ibilgailuaren abiaduraren sentsorea (abiadura-aldagailuan)         |
| 2. Abio-motorra  |  |
| 3. Pizte- eta abio-kommutadorea  | 24. Kommutadore konbinatua:  |
| 4. Fusible-kaxa bidaiari-lekuan  | a) Egoera-argiak/argi laburrak/argi luzeak (konexio-testigu eta guzti) |
| 5. Fusible-kaxa motorraren baoan   | b) Argi-keinuak  |
| 6. Alternadorea  | c) Ohartarazle akustikoa   |
| 7. Alternadorearen karga-testigua  | 25. Pizgailuaren argiztapena   |
| 8. Motorreko olioaren gutxieneko presioaren testigua   | 26. Berogailu-sistemaren aginteen argiztapena                          |
| 9. Likido hoztailearen tenperatura handiegia dela adierazten duen testigua                               | 27. Egoera-argia, aurrealdeko eskuinekoa                               |
| 10. Balazta-likidoaren gutxieneko mailaren testigua edo aparkatze -balazta aktibatuta izatearen testigua | 28. Egoera-argia, atzealdeko eskuinekoa                                |
| 11. Olioaren gutxieneko presioaren monokontakua  | 29. Egoera-argia, atzealdeko ezkerrekoa                                |
| 12. Likido hoztailearen tenperaturaren sentsorea   | 30. Egoera-argia, aurrealdeko ezkerrekoa                               |
| 13. Esku-balazta jarrita dagoela adierazten duen testiguaren etengailua                                  | 31. Egoera-argien konexioaren testigua                                 |
| 14. Balazta-likidoaren mailaren sentsorea  | 32. Matrikula-argia  |
| 15. Balazta-argien sakagailua  | 33. Lainotako argia, atzekoa   |
| 16. Balazta-argiak   | 34. Atzeko lainotako argiaren konexioaren testigua                     |
| 17. Irrati-kasetea   | 35. Aurreko faroak   |
| 18. Argien eta barruko argiztapenaren kommutadorea   | 36. Argi luzeen konexioaren testigua                                   |
| 19. Barruko argiaren sakagailua  | 37. Ohartarazle akustikoa  |
| 20. Bistaratze-funtzioa aukeratzeko botoia   | 38. Faroan altuera doitzeko agintea                                    |
| 21. Adierazle-taula; elementu hauek ditu:  | 39. Faroan altuera doitzeko agintea, ezkerrekoa                        |
| - Argi-lanparak (intensitate txikiagoa dute argi laburrak piztuta daudenean)                             | 40. Faroan altuera doitzeko agintea, eskuinaldekoa                     |
| - Argiak piztuta utzi direla adierazten duen ohartarazle akustikoa                                       | 41. Injekzio- eta pizte-sistema  |
| - Ibilgailuaren abiaduraren zenbakizko adierazlea  | 42. Atzera-martxaren argien etengailua                                 |
| - Kilometro-kontagailua, guztizkoa   | 43. Atzera-martxaren argiak  |
| - Kilometro-kontagailua, partziala   | 44. Pizgailu elektrikoa  |
| - Olio-mailaren adierazlea   | 45. Luneta termikoaren konexioaren testigua                            |
| - Ordulari digitala  | 46. Luneta termikoaren konexioaren errelea                             |
| 22. Erregai-mailaren sentsorea   | 47. Luneta termikoa  |
|  | 48. Haizetako-garbigailuaren tenporizadorearen errelea                 |
|  | 49. Haizetako-garbigailuaren kommutadorea                              |
|  | 50. Haizetako-garbigailua  |

<p>51. Kommutadorea</p> <p>    a) Luneta-garbigailua</p> <p>    b) Haizetako-garbigailua eta luneta-garbigailua</p> <p>52. Luneta-garbigailua</p> <p>53. Haizetako-garbigailuaren eta luneta-garbigailuaren elektroponpa</p> <p>54. Erradiadorea hozteko elektrohaizagailua</p> <p>55. Erradiadorea hozteko elektrohaizagailuaren termokontaktua</p> <p>56. Erradiadorea hozteko elektrohaizagailuaren bi abiaduratako termokontaktua</p> <p>57. Erradiadorea hozteko elektrohaizagailua</p> <p>58. Larrialdi-argien kommutadorea</p> <p>59. Keinukarien errelea</p> <p>60. Norabide-keinukarien kommutadorea</p> <p>61. Atzeko keinukaria, ezkerrekoa</p> <p>62. Aurreko keinukaria, ezkerrekoa</p> <p>63. Alboko keinukaria, ezkerrekoa</p> <p>64. Atzeko keinukaria, eskuinekoa</p> <p>65. Aurreko keinukaria, eskuinekoa</p> <p>66. Alboko keinukaria, eskuinekoa</p> <p>67. Keinukarien funtzionamenduaren testigua</p> <p>68. Berogailuaren haizagailuaren/bidaiari-lekuaren aireztapenaren 1. abiaduraren konexioaren errelea</p>	<p>69. Berogailuaren haizagailuaren/bidaiari-lekuaren aireztapenaren 1. abiadurarako korrontearen erresistentzia mugatzailea</p> <p>70. Berogailuaren haizagailua/bidaiari-lekuaren aireztapena</p> <p>71. Termokontaktu bikoitza</p> <p>72. Berogailuaren haizagailua/bidaiari-lekuaren aireztapenaren errelea</p> <p>73. Hiru bideko presio-etengailua</p> <p>74. Aire girotzeko sistemaren konpresorearen enbrage elektromagnetikoa</p> <p>75. Aginte konbinatua:</p> <p>    a) Aireztapena</p> <p>    b) Aireak berriz zirkulatzea</p> <p>76. Berogailuaren haizagailuaren/bidaiari-lekuaren aireztapenaren abiadura aldatzeko erresistentzia-multzoa</p> <p>77. Berogailuaren haizagailua/bidaiari-lekuaren errelea</p> <p>78. Berogailuaren haizagailua/bidaiari-lekuaren aireztapena</p> <p>79. Kanpo-tenperaturaren sentsorea</p> <p>80. Kanpoko airearen sarrerako tranpola ixteko eragingailua (aireak berriz zirkulatzea)</p> <p>81. Luneta termikoaren etengailua</p>
--	---

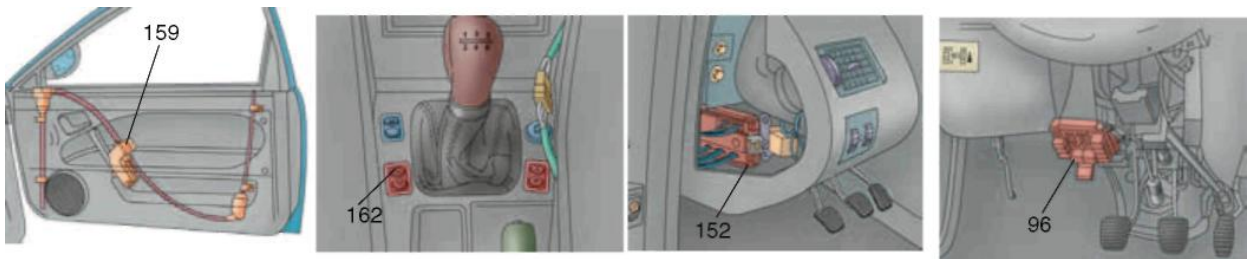


### Funtzioen araberako eskema

Eskema elektriko hauek erabiltzen dira gehien; izan ere, zirkuitu jakin baten (edo elkarrekin lotutako zenbaiten) instalazioa irudikatzean, argiago ikusten dira aparatuen konexio-bideak, eta, hala, errazago ulertzen da aztertutako zirkuituen funtzionamendua (1.7 irudia). Eskeman horiekin batera, ibilgailu osoa edo zati bat irudikatzen duten irudiak izan ohi dira, eta irudi horietan kokatzen dira aztertutako zirkuituaren osagaiak, errazago topatu ahal izateko (ikus 1.5. eta 1.6 irudiak). Liburu honetako unitate didaktikoetan, eskema-mota hau erabiliko dugu zirkuituen funtzionamendua aztertzeko.

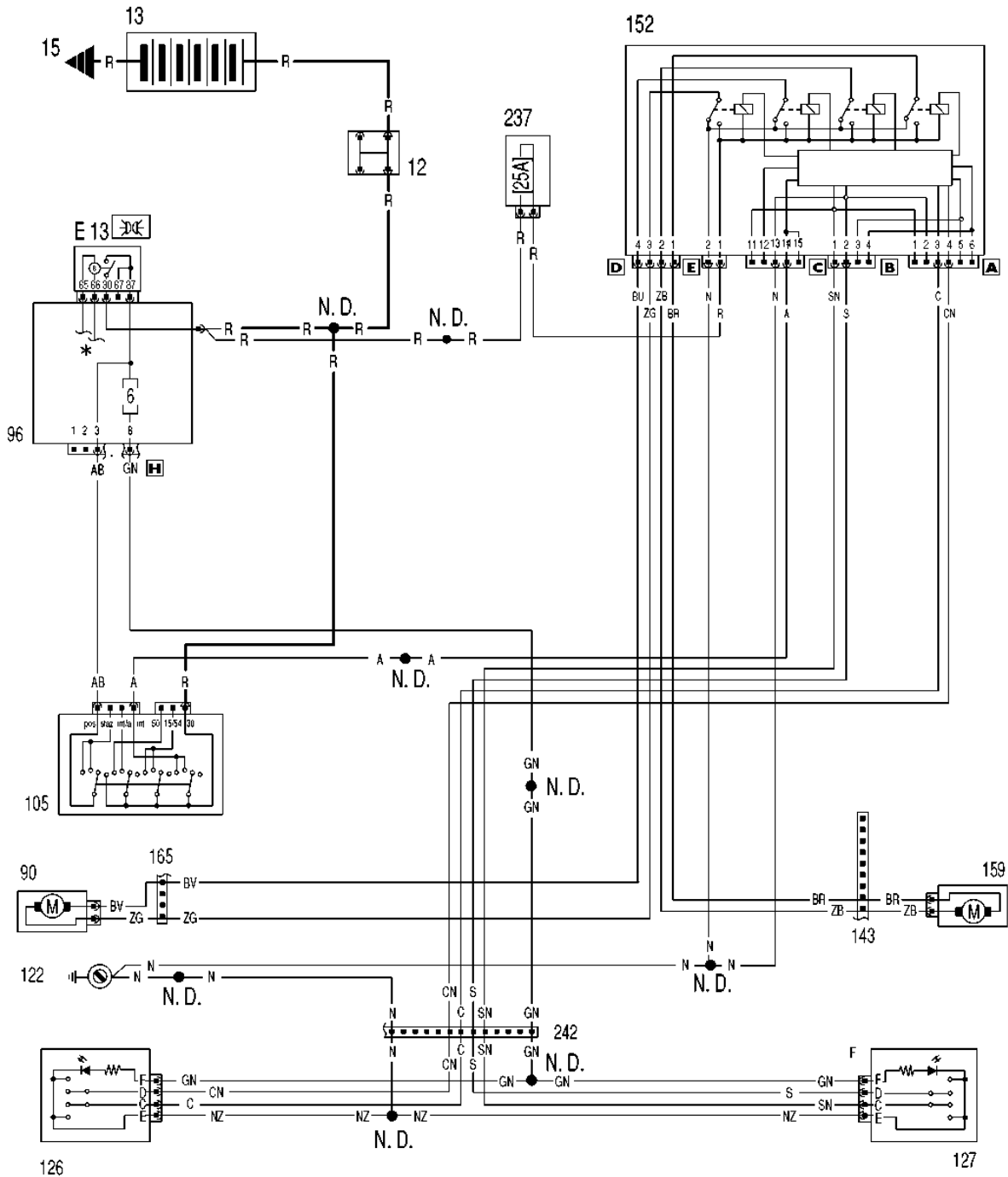


1.5 irudia. Funtzioen araberako eskemaren irudikapena.



1.6 irudia. Osagai elektrikoek ibilgailuan duten kokapenaren eskema.



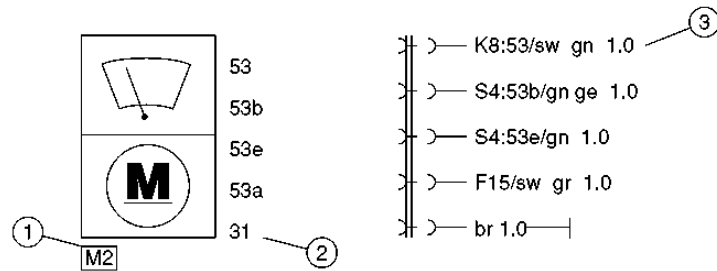


1.7 irudia. Funtzioen araberako eskema elektrikoa (iturria: Fiat).

### Konexio-eskemak, irudikapen berezian

Irudikapen-mota honek eskema orokorrak interpretatzeko zailtasuna arintzen du; izan ere, egungo ibilgailuen eskema orokorretan kable eta osagaien arteko konexio ugari daude.

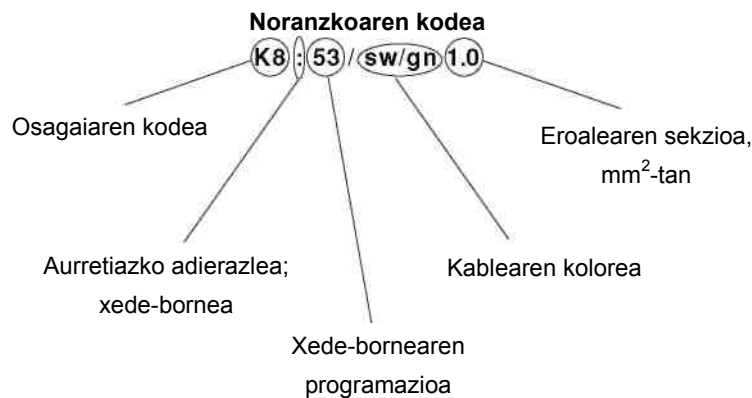
Eskema hauetan (ikus 1.8 irudia), ez da konexio-kablerik irudikatzen. Osagaiak kode eta sinboloen bidez irudikatzen dira, ISO edo DIN arauari jarraiki (ISO 2575). Osagai bakoitzaren terminalak izendapen normalizatuen bidez identifikatzen dira. Osagai edo aparatu batetik ateratzen diren eroale guztiek alfazenbakizko bereizle bat dute, xedea adierazteko, eta bereizle horrek elementu hauek ditu: xede-aparatuaren ikurra, xede-konexioaren ikurra edo kodea, eta, kasuren batean, kablearen kolorea eta sekzioa.



1.8 irudia. Irudikapen bereziaren eskemaren adibidea, aparatuaren irudikapena eta xedearen identifikazioa.

### Eskemaren interpretazioa

- (1) Osagaiaren kodea. Hizkiak osagaiaren funtzioa adierazten du; zenbakiak, zer ordena duen.
- (2) Aparatuaren bornearen izendapena. Eroale jakin bat non konektatzen den adierazten du. Konexio anitzak ondoz ondoko zenbakien edo hizkien bidez adierazten dira.
- (3) Noranzkoaren edo xedearen kodea. Zehazten du: eroale bat zer aparatu edo osagaitatik datorren edo nora bidaltzen den, eroalearen konexio-puntua eta haren kolorea eta/edo sekzioa.



### 1.3 Funtsezko ekuazioak

#### ■ Hari eroaleen erresistentzia

Eroaleen erresistentzia koefiziente batekiko zuzenki proportzionala da. Koefiziente horri ( $\varphi$ ) erresistibitate deritzo (eroankortasunaren ( $c$ ) alderantzizkoa; material-motaren arabera da); neurtzen dugun materialzatiaren luzerarekiko zuzenki proportzionala da, eta haren sekzioarekiko alderantziz proportzionala.

$$\varphi = \frac{1}{c}; \quad R = \varphi \frac{l}{s}$$

- ✓  $c$ : eroankortasuna
- ✓  $\varphi$ : erresistibitatea edo erresistentzia espezifikoa
- ✓  $l$ : eroalearen luzera
- ✓  $s$ : eroalearen zeharkako sekzioa

Eskuarki ( $l$ ) m-tan eta ( $s$ )  $\text{mm}^2$ -tan neurtzen denez, ( $R$ )  $\Omega$ -etan izateko, honela zehaztuko da ( $\varphi$ ):

$$\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$$

Hurrengo taulan material batzuen zerrenda eta haien erresistibitateak jaso dira.

MATERIALEN ERRESISTIBITATEAK 20 °C-TAN	
MATERIALA	( $\rho$ ) ( $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ )
Zilarra	0,016
Kobrea	0,018
Aluminioa	0,028
Zinka	0,061
Nikela	0,072
Eztainua	0,12
Burdina	0,13
Beruna	0,20

### Eroale batetik korronea igarotzean sortzen den beroa

Bero hori **Joule efektuak sortzen du**, eta efektu hori lege honek zehazten du:

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

- ✓  $R$ : bero-kantitatea (kaloriak)
- ✓  $R$ : eroalearen erresistentzia, ( $\Omega$ )
- ✓  $I$ : korronearen intentsitatea, (A)
- ✓  $t$ : igarotako denbora, segundotan

Sortutako bero hori energia-galera bat da, eta hori murrizten saiatu beharko da, eroalearen erresistentzia ahalik eta gehiena murriztuz; hau da, behar adinako sekzioko kableak jarritz.

### Erresistentziaren aldaketa temperaturaren eraginez

Dagoeneko adierazi dugun moduan, korronea igarotzeak beroa sortzen du eroalean, eta haren tenperatura igotzen du, beroaren transmisioaren bidez kanporatzeko gai den beroarekin oreka lortu arte (eroa-pena, etab.)

Temperatura igotzean, erresistentzia handitu egiten da, lege esperimental honen arabera:

$$R_1 = R_0 [1 + \alpha (T_1 - T_0)]$$

non

- ✓  $R_1$ : erresistentzia, tenperatura igo ondoren
- ✓  $R_0$ : hasierako erresistentzia, tenperatura igo aurretik
- ✓  $T_1$ : amaierako tenperatura
- ✓  $T_0$ : hasierako tenperatura
- ✓  $\alpha$ : tenperatura-koefiziente (kobrea = 0,004)

**JARDUERA EBATZIAK**

Zehaztu 600 cm-ko luzera eta 1,5 mm<sup>2</sup>-ko sekzioa dituen kobrezko kable baten erresistentzia.

**Erantzuna:**

$$\varphi = 0,018 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \text{ balioa hartuta,}$$

*l* metroan jarri behar dugu; hortaz, *l* = 600 cm = 6 m

$$R = \varphi \frac{l}{s} = 0,018 \frac{6}{1,5} = 0,072 \Omega$$

Zer bero botatzen du aurreko jarduerako kableak, ordu erdiz martxan egon bada eta 10 A-ko intentsitateak zeharkatzen badu?

**Erantzuna:**

Beroa honek zehazten du:

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t = 0,24 \cdot 0,072 \cdot 10^2 \cdot 1\,800 = 3110 \text{ kaloria} = 3,11 \text{ kcal}$$

Aurreko jarduerarekin jarraituz, zer erresistentzia izango du kableak, sortutako beroaz 50 °C-ko oreka-temperatura lortzen bada?

**Erantzuna:**

Aipatutako legea aplikatu eta hasierako temperaturatzat 20 °C-ko temperatura hartuta, hau izango dugu:

$$R_1 = R_0 (1 + \alpha (T_1 - T_0)) = 0,072 (1 + 0,004 \cdot 30) = 0,080 \Omega$$

## 1.4 Ibilgailuetarako eroaleen ezaugarriak

### Sarrera

Automobilgintzan erabiltzen diren eroaleek hari-kopuru jakin batez (sekzioaren arabera, 10etik gora) osatutako arima edo soka bat izaten dute. Kobre elektrolitiko suberaturaz ekoizten dira, eta, kasu batzuetan, eztaiztatu egiten dira; isolatzailea PVC plastikoa edo kautxua izan ohi da. Haren erresistibitatea, dagoeneko adierazi dugun moduan, hau da:  $0,018 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$ . Osaera horrek malgutasun handia ematen die, eta, hori dela eta, karrozeriaren ingeradetara egokitu daitezke; brida edo grapaz lotzen dira. Erresistentzia mekaniko txikia dutenez, sekzio txikiko eroaleak kable-sortak osatuz muntatzen dira, betiere behar bezala isolatuta.

### Eroaleen sekzioaren eta korronte onargarriaren arteko erlazioa

**Taula** honetan jasotako balioak gutxi gorabeherakoak dira, eta PVCz estalitako kobrezko harien-tzako dira.

<i>Hariaren diametroa (mm)</i>	<i>Sekzioa (mm<sup>2</sup>)</i>	<i>Gehienezko korrontea (onargarria, A)</i>	<i>Gehienezko korronte-dentsitate (lan jarraiturako) onargarria (A/mm<sup>2</sup>)</i>
1,0	0,5	6 - 9,0	10
1,2	0,75	7 - 13,0	10
1,4	1	8 - 16,3	10
1,6	1,5	12- 20,0	10
2,1	2,5	18- 27,0	10
2,7	4,0	25- 36,0	10
3,4	6,0	30- 46,0	6,0
4,3	10,0	43- 62,0	6,0
6,0	16,0	65- 83,0	6,0
7,5	25,0	100- 110,0	4,0
8,8	35,0	125- 135,0	4,0
10,3	50,0	140- 169,0	4,0
12,0	70,0	195- 209,0	3,0
14,7	95,0	220- 249,0	3,0
16,5	120,0	265- 294,0	3,0

### Sekzio-tipoak eta tentsio-erortze onargarria

Eroale bakoitzari dagokion sekzioa kalkulatzeko jasaten duen korrontea erabil daitekeen arren (datorren puntuan ikusiko dugun moduan), **ohikoena da autoen ekoizleek sekzio estandar batzuk erabiltzea, korrontea ematen dioten elementu edo aparatu bakoitzaren arabera.**

**Taula** autoen ekoizleek erabili ohi duten kable-sekzioetatik abiatuta osatu da. "Sekzioa" zutabea kable positiboari dagokio. Guztizko tentsio-erortzeak kableak ez ezik, fusibleak, kontaktuak, kommutadoreak, sakagailuak eta abar ere kontuan hartzen ditu, eta, beraz, balio horiek ez dute balio eroaleen kalkulua egiteko. Abio-motorraren elikadura-kablean, % 4ko tentsio-erortzea onartu ohi da; itzulera-kablea masatik isolatuta badago, zirkuitu osorako tentsio izendatuaren % 8 onartzen da. Taulako datuak 12 V-ko bateriako tentsioei dagozkie.

Eroalearen xedea	Sekzioa (mm <sup>2</sup> )	Tentsio-erortzea, kable positiboa (V)	Tentsio-erortzea, zirkuitu osoa (V)
Argi testigua, seinale-argia	0,5	0,1	0,6
Barruko argia	0,5	0,1	0,6
Egoera-argia	0,75 - 1,5	0,3	0,6
Argi laburra	1 - 1,5	0,3	0,6
Argi luzea	1,5	0,3	0,6
Lainotako faroak	1,5	0,3	0,6
Keinukarien argia	1,5	0,3	0,6
Atzeko argia	1,5	0,3	0,6
Alternadorea - bateria	4 - 6	0,4	
Bateria - abio-motorra	25 - 30	0,5	
Abioko errele agintea	2,5 - 4	1,4	1,7
Kristal-jasogailuen motorra/besterik	0,5 - 1	0,5	1,5

#### OHARRA

Tentsio-erortze osoaren balioak kontuan hartzen ditu konexioak, etengailuak, kommutadoreak eta abar.ugarik ekoiztako mukosaren korrontea eragiten dute.



1.10 irudia. Bateriara konektatutako eroaleak.

## Eroale baten sekzioaren kalkulua

Eroale baten sekzioa kalkulatzeko, xede-aparatuaren potentziatik abiatzen gara, eta haren adierazpena hau da:

$$W = U \cdot i, \text{ non } i = \frac{W}{U}$$

eroaleak jasaten duen tentsioa baita, eta  $U$ , berriz, tentsio izendatua (12 V).

Tentsio-erortze onartua da  $U_0 = I \cdot R$  (ikus "Sekzio-tipoak eta tentsio-erortze onargarria" ataleko taula) (1.<sup>a</sup>). Eroale baten erresistentzia honek zehazten du:

$$R = \varphi \frac{l}{s} \text{ (2.<sup>a</sup>)}$$

1. eta 2. ekuazioetatik:

$$U_0 = I \cdot \varphi \frac{l}{s}$$

bakanduz,

$$s = \frac{I \cdot \varphi \cdot l}{U_0}, \text{ mm}^2\text{-tan neurtua}$$

- ✓  $I$ : intentsitatea (A)
- ✓  $l$ : luzera (m)
- ✓  $U_0$ : tentsioa (V)

Sekzioa zehaztu ondoren, 4.2 ataleko taulan agertzen den korrante-dentsitatea onartzen duela ziurtatu behar dugu; hala ez bada, haren jarraian dagoen goragoko sekzioa hartu behar dugu.

$$\varphi = \text{erresistibitatea} \left( \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

**JARDUERA EBATZIAK**

Zehaztu eroalearen sekzioa datu hauek dituen faro-instalazio baterako: 55 W / 12 V balio izendatuko lanpara bat; kobrezko eroalea; etengailuaren eta lanpararen arteko kablearen luzera: 3 m.

**Erantzuna:**

Kable positiboaren sekzioa zehazten da; ulertzen da negatiboa ibilgailuaren masa dela (karrozeria).

“Eroale baten sekzioaren kalkulua” puntuko formulak aplikatuta:

$$I = \frac{W}{U} = \frac{55}{12} = 4,58 \text{ A}$$

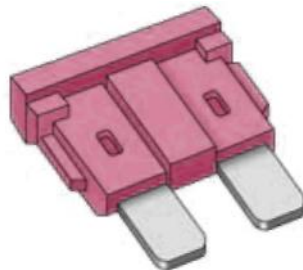
Taula kontsultatuta ikusiko dugu tentsio-erortze onargarria 0,3 V-koa dela.

$$s = \frac{L \cdot \varphi \cdot I}{U_0} = \frac{3 \cdot 0,018 \cdot 4,58}{0,3} = 0,8 \text{ mm}^2; \text{ gora biribilduko dugu: } s = 1 \text{ mm}^2$$

4.2 ataleko taulan kontsultatuko dugu  $s = 1 \text{ mm}^2$ , eta ikusiko dugu 10 A/mm<sup>2</sup>-ko korrante-dentsitatea onartzen duela; horrek adierazten du erraz jasaten duela aurreikusitako intentsitatea.

**1.5 Zirkuituen babesa. Fusibleak****Fusibleak**

Zirkuituaren babes-elementuak dira. Eroale txiki bat dute, eta haren urtze-puntua zirkuituko gainerako eroaleena baino txikiagoa da; erresistentzia elektrikoa, berriz, zertxobait handiagoa da. **Fusiblearen helburua da zirkuitutik igarotzen den korrontearen intentsitatea mugatzea.** Zirkuituko korrontea balio arriskutsuak hartzen dituenean, fusiblea urtze-puntura iristen da, eta, hura urtzean, korrontea eten egiten da eta zirkuituko osagaiak babestu egiten dira.



1.11 irudia. Fusiblea.

Fusibleak mota askotakoak dira (biribilak, lauak, etab.), baina, egun, entxufatzen direnak erabiltzen dira gehien, 1.11 irudikoaren modukoak. Fusiblea kapsula baten bidez babestu behar da, urtzen den materiala instalazioan zabal ez dadin zirkuitulaburra izatean. **Erraz topatu eta aztertzeko, fusible guztiak kaxa batean izaten dira, eta kaxa horri fusible-kaxa deritzen.** Eskuarki motorraren bahoan egoten da, edo tresna-taularen azpian.



<i>Fusible entxufagarrien izendapena automobilgintzan</i>	
<i>Intentsitate izendatua (A)</i>	<i>Fusiblearen kolorea</i>
3	morea
4	arrosa
5	beixa
7,5	marroia
10	gorria
15	urdina
20	horia
25	zuria
30	berdea

### Fusibleen kalkulua

Fusible batek zer intentsitate (ampere) jasan dezakeen zehazteko, material-mota (kobrea, beruna, etab.) eta  $K$  koefizientea ditugu, baita fusibleak jasan behar duen intentsitatea ere. Intentsitate hori zirkuituaren intentsitatea gehi aplikatu dakiogeen segurtasun-faktore bat izango da.

Fusiblearen hariaren diametroa edo intentsitatea kalkulatzeko, formula hau erabiltzen da:

$$D = K \sqrt[3]{I^2}$$

- ✓  $D$ : fusiblearen hariaren diametroa
- ✓  $K$ : materialaren koefizientea (kobrea, 0,06; beruna, 0,25)
- ✓  $I$ : zirkuituaren intentsitatea eta instalazioen segurtasun-faktorea, halakorik izanez gero.

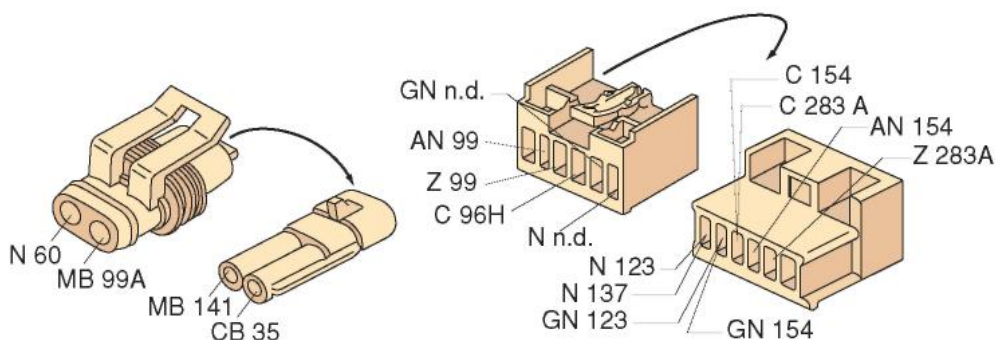
## 1.6 Terminalak eta konektoreak automobilgintzan

### Motak

Kableak osagaiekin, aparatuekin nahiz beste kable batzuekin lotzeko, kableen ertzetan soldatze bidez jarritako edo gakoak eutsitako terminal edo konektoreak erabiltzen dira. Terminal eta konektore horiek, konexioa erraztu ez ezik, bi elementuen (osagaien eta kableen) arteko loturak isolatu ere egiten dituzte. Automobilgintzarako terminal eta konektoreen aukera zabala dago; irudi hauetan, arruntenak ikus daitezke.



1.12 irudia. Terminalak.

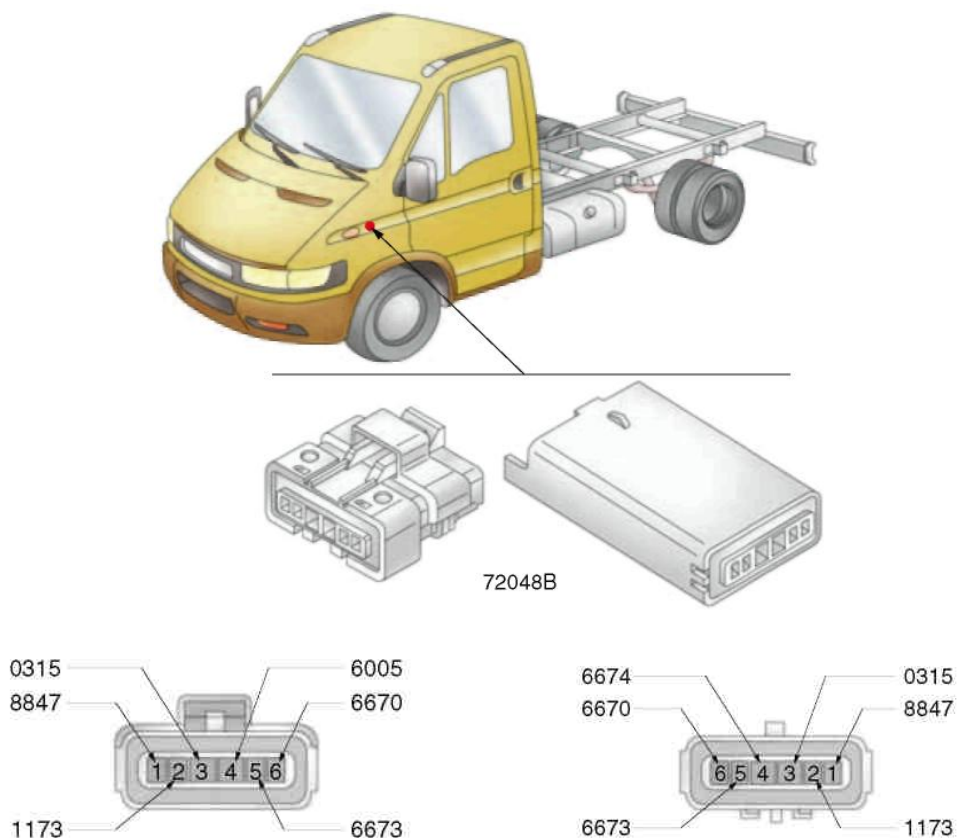


1.13 irudia. Konektoreak.

Konektore anitz horietan, bide bakoitzak zenbaki bat du, kable jakin bati dagokiona; konektorearen kontaktu-puntu bakoitzari PIN deritzogu. Zenbaki horiek eroaleak kokatzeko erreferentzia dira funtzioen araberako eskemetan edo eskema orokorretan, eta, hala, matxurak errazago topatzen dira.

Ibilgailuaren ekoizleak loturaren edo konektorearen informazioa ematen du, ibilgailu barruko kokapen zehatza emanez.

Hurrengo irudian, 72048B konektorearen kokapenaren adibidea jaso da, baita kableen koloreen kodea eta ibilgailuko kokapena ere.



1.14 irudia. Kabinako/kapoteko kablearen eta ABSaren kablearen arteko lotura (Iveco Dayly).

Erref.	Kableen koloreen kodea	Funtzioa
1	8847	Elikadura (+15)
2	1173	Positiboa, etengailuduna, ibilgailuaren gelditzea aktibatuta dagoela adierazteko
3	0315	Atzeratzailea desaktibatzea
4	6005-6674	ABD gailua aktibatuta dagoenaren adierazlea
5	6673	EBD gailua matxuratuta dagoenaren adierazlea
6	6670	ABS gailua matxuratuta dagoenaren adierazlea

### JARDUERA EBATZIAK

Kalkulatu 15 A-ko intentsitateko korranteak zeharkatzen duen zirkuitu baten fusiblearen diametroa. Fusiblea kobrezkoa da, eta instalazioak % 50eko segurtasun-faktorea du.

#### Erantzuna:

1. Kalkulatu intentsitatea segurtasun-faktoreaz:

$I = 15 \text{ A} \cdot 1,50 = 22,5 \text{ ampere}$  2. Aplikatu formula hau:

$$D = K \cdot \sqrt[3]{I^2} \quad 0,06 \sqrt[3]{(22,5)^2} = 0,06 \cdot 7,96 = 0,47 \text{ mm}$$



## Gakoz eustea eta soldatzea

Eroaleak soldatzeko prozesuan, soldatze biguna (heterogeneoa) erabiltzen da, eta beste material bat gehitzen da. Beste material horrek, kobrezko eroaleen kasuan, berunaren (Pb) aleazio bat (% 40koa) eta eztainuarena (Sn; % 60koa) ditu, eta erretxinazko arima ere badu; urtze-temperatura 185 °C-koa da. Ehuneko horiek aldatu egin daitezke soldatu beharreko materialen arabera.

Soldatzeko, soldagailu elektriko bat erabiltzen da, elektrodo trukagarriak dituena (1.15 irudia). Elektrodoek, soldatzeko kableek bezala, ongi garbituta egon behar dute (merkatuan, hainbat produktu espezifiko daude horiek garbitzeko). Gehienezko tenperatura duenean, elektrodoa erantsi beharreko materialarekin kontaktuan jartzen da (eskuarki hari-formakoa, erretxinazko arimaduna), eta material hori tanta moduan eransten zaio elektrodoaren puntari. Hori soldatuko diren kableetan aplikatzen da; material hori jariatu egiten da, eta soldatu.



1.15 irudia. Soldagailuak.



1.16 irudia. Desoldagailuak.

1.16 irudian, elektrizitatean eta elektronikan soldatutako elementuak eta eroaleak bereizteko erabiltzen diren bi gailu daude; biek ala biek xurgatu egiten dute erantsitako materiala, aurretiaz urtze-punturaino berotuta.

Gakoz eusteko eragiketaren bidez, terminalak eta kableak lotzen dira, gakoz eusteko aliketa deritzen tresna espezifiko batzuk erabilia. Aliketa horiek hainbat funtzio betetzen dituzte: kableak moztea eta zuritzea, gakoz eustea (terminala eroalean estutzea). 1.17 irudian halako aliketen bi adibide daude.



1.17 irudia. Faston terminalentzako aliketak.

## 1.7 Sistema elektriko osagarrietan matxurak hautemateko metodo orokorra

### Kontzeptuak

Sistema elektrikoetan matxurak diagnostikatzeko, garrantzitsua da arrazoiketa deduktiboko prozesu logiko bati jarraitzea arazoa konpontzeko. Prozesu hori funtsezkoa da, ezinezkoa baita osagai elektriko edo elektroniko gehienak desmuntatzea edo haien barrualdea ikustea, funtzionatzen duten egiaztatzeko, gailu mekanikoekin egiten den moduan.

Batzuetan, ondorio zuzenak ateratzeko, denbora nahikoa behar da. Baina prozesu antolatu bati urratsez urrats jarraituz gero, azkarrago zehaztu daiteke arazoaren jatorria.

Ibilgailuetako zirkuitu elektrikoetako matxurak diagnostikatzeko, tentsioak, intentsitatea eta erresistentzia neurtzen dira. Neurketa erabilgarri eta errazena tentsioen balioena da ziur asko, galdera hauei erantzun baitakieke:

- ✓ Iristen al da tentsiorik neurtzen ari garen puntura?
- ✓ Zer irakurketa ematen du?
- ✓ Zer tentsio dago erabilgarri?
- ✓ Zer tentsio-erortze dago osagai edo konektore batean?

Tentsioa izateak adierazten du zirkuitua elektrizitatez hornitzen ari dela egiaztatu den osagaia.

Tentsio-irakurketak adierazten digu osagaira tentsio zuzena iristen den edo ez. Osagai batean erabilgarri dagoen tentsioa neurtuz, gailura iristen den tentsioa egokia den egiazta daiteke.

Autoaren arazo elektrikoak ebazteko eta hautemateko, kontuan izan behar da arazo erreala sistema batean azaldu arren egiaztatzen diren sintomak beste batean ager daitezkeela.

Osagai baten bidezko tentsio-erortzeak adierazten du zenbat tentsio kontsumitzen duen osagai horrek.

Adibidez, errele batek 12,8 V ematen badu sarreran, eta 9,2 V soilik irteeran, tentsio-erortzea 3,6 V-koa dela esaten dugu. Gogoan izan kableak eta konexioak osagai eta tentsio-erortzetat jo daitezkeela, bereziki akatsen bat badute.

## JARDUERA PROPOSATUAK

1. Zer da fusible bat?
2. Zertan datza funtzioen arabeko eskema elektrikoa bat?
3. Nola soldatzen da eroale elektrikoa bat egoera solidoko soldagailu batez?
4. Elektrizitate-laborategi edo -lantegi bateko polimetro bat erabiliz, neurtu hainbat zirkuitu elektrikoren tentsio-erortzea panel simulagailu, maketa edo auto batean. Idatzi zer tentsio neurtu duzun bateriaren irteeran eta zirkuitu bakoitzaren puntuetan, eta zehaztu tentsio-erortzea.

### Tentsio-erortzea

Tentsio-erortzeak hautemateko, multimetroa mV edo VDC posizioetan jarri behar da; neurketa positiboaren punta (+) bateriaren + terminaletik gertuen dagoen gailuaren ondoan, eta neurketa negatiboaren punta (-), berriz, bateriaren gertueneko aldean, edo masan; jarraian, min/max funtzioa aktibatu behar da. Multimetroak tentsio-erortze hautemana erregistra dezan, korronea behar da. Korronea elektrikoa eroale batetik igarotzean, barne-erresistentzia dela eta, korronea kontsumitzen da, eta, hala, tentsioa murriztu egiten da eroalearen ertzetan: “**tentsio-erortzea**”. Linearen erresistentzia eta bertatik igarotzen den korronearen intentsitatea zenbat eta handiagoak izan, orduan eta handiagoa izango da tentsio-erortzea. Ondorioz, kontsumitzaileek ahulago funtzionatu dute (adibidez, lanpara batek ematen duen argia ahulagoa da), eta kableak eta konexioak berotu egingo dira.

Eroaleen erresistentzia elektrikoa areagotu egin daiteke kontaktu bat ahulegia delako, konexioetan akatsen bat dagoelako edo terminala sulfatuta dagoelako.

### Masarako konexio akastunak

Masen arteko erresistentzia handi bat anomalia elektriko etsigarri bat izan daiteke; izan ere, sintoma arraroak eragiten ditu, behin matxuraren kausa topatuta, harekin zerikusirik ez dutela diruditenak.

Hauek dira sintomak, besteak beste: argi ahulak, edo beste argi batzuk piztu beharko liratekeenean pizten diren argiak; argiak piztean adierazleak aldatzen dituzten tresnak; pizten ez diren argiak, etab.

Masako edo sentsoreetako kableen erresistentzia handiak aurrez zehaztu ezin diren mota guztietako sintomak eragin ditzake ordenagailu bidez kontrolatutako sistema berrietan. Konexioak finkatu aurretik, silikonazko labaingarri dielektriko bat aplikatu behar da korrosio-arriskua murrizteko. Labaingarri hori irratiekipoen hornigaiak saltzen dituzten saltoki batean erosi daiteke.

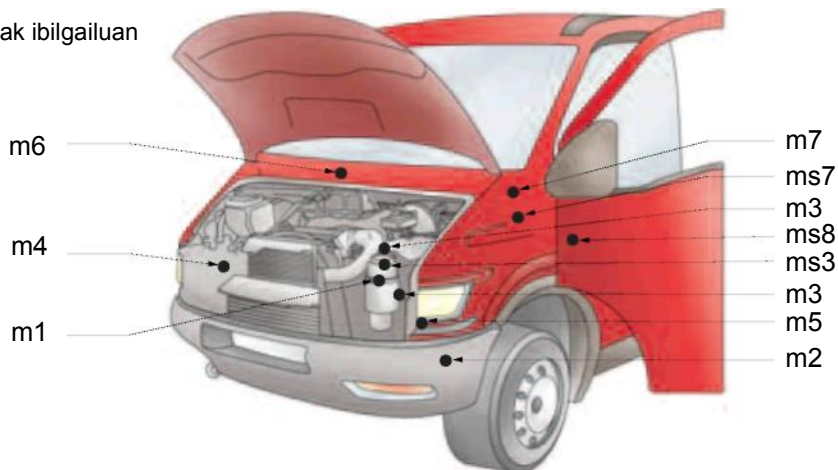
Modu berezian babestu behar dira bateriatik gertu kokatutako masa-terminalak, azidoak korrosioa azkartzen baitu. Askotan, filamentu batzuk ez beste guztia erabat janda duen kable batek masarako konexioa janda izatean agertzen diren sintoma berak eragiten ditu.

Konektore isolatua begiz aztertzea ez da nahikoa barne-konexioa ongi dagoela bermatzeko. Konektoreak fisikoki berezi behar dira, eta metalezko kontaktuak lizpazperraz edo alanbrezko eskuila batez igurtzi, distira egiten duten arte.



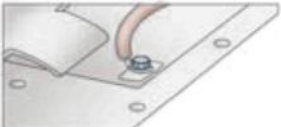
**Drainatze-korronteak topatzea**

Korronte gehiegi kontsumitzeak, zirkuitulaburrek eta masarako konexio akastunek arazo ugari sortzen dituzte. Batzuetan, badirudi ez dagoela loturarik sintomaren eta matxuraren jatorriaren artean, baina, multi-metro digitalaren bidez, azkar topatu ahal izango dugu horren arrazoia fusible-kaxa bat erre gabe.

Masa-puntuak ibilgailuan



	Masarako konexioak	Kokapena	Eragindako osagaiak
m1		Motorraren ezkerrean	Bateriaren terminal negatiboa – m2 eta m3 masa-puntuetarako konexioak
m2		Ezkerreko langaren aurrealdean	m1 masa-punturako konexioa
m3 ms3		Kapotaren behealdean (depresio-serbodirekzioaren azpian)	m1 masa-punturako konexioa – Xasiseko eta motorreko osagaiak – ABSen banagune elektronikoa
m4 m5		Kapota (eskuineko eta ezkerreko direkzioaren alboko farotik gertu)	Gasoliozko berogailuaren erresistentzia – Airearen iragazkia buxatuta dagoela adierazten duen etengailua – aurreko eta alboko talde optikoak – Beira-garbigailuaren elektroponpa
m6		Kabina barruaren eskuinaldean	Argien agintearen kommutadorea – Haizetako izotza kentzeko gailu elektrikoaren agintearen taldea – pizgailua – hauts-ontziaren argiztapena – larrialdi-argien etengailua – Irrati-hargailua

m7		Kabina barruaren ezker aldean	Testigu adierazledun tresnen taula <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aurreko galibo-faroak</li> <li>- Faroen geometriaren agintea – urrutiko etengailuen/fusibleen euskarriko urrutiko etengailuak</li> <li>- Barruko argiztapena</li> </ul>
ms7		Kabina barruaren ezker aldean	Testigu adierazledun tresnen taula <ul style="list-style-type: none"> <li>- Argien agintearen kommutadorea</li> <li>- Motorreko hozte-likidoaren maila behar adinakoa ez dela jakinarazten duen aginte adierazlea</li> <li>- Abiadura-neurgailu elektronikorako transmisorea</li> </ul>
ms8		Plataformaren erdian	Aire-poltsaren banagune elektronikoa

**1.18 irudia.** Masen kokapena Iveco Daily batean.

Bateria agortzen duten drainatze-korronteei zirkuitulabur esan ohi zaie, batzuetan hala ez diren arren. Adibidez, zerikusia izan dezakete memorian datuak biltegitatuta izateko behar den elikadurarekin.

Fusibleak erretzean sortzen diren zirkuitulaburrak drainatze-korronteak diagnostikatzeko erabiltzen diren metodoen bidez aurki daitezke, sintomak berdinak ez diren arren.

**Ekoizle bakoitzak bere prozedura du drainatze-korronteak topatzeko.** Egiaztatzeko metodo oker bat erabiliz gero, emaitza okerrak lortuko dira. Prozedura egokia erabiltzen dela bermatzeko, ibilgailuaren ekoizleari galdetu behar zaio.

**Autodeskarga baterietan**

Baterietan, barne-erresistentzia dela eta, autodeskarga-fenomenoa izaten da, eta, txikia den arren, bateria agortu egin daiteke epe luzean martxan jartzen ez bada.

**Ezkatuko kontsumitzaileak**

Ezkatuko edo isileko kontsumitzaile deritzegu ibilgailua geldituta egonda ere sortzen diren kontsumo elektriko txiki batzuei, eta bateria agortu ere egin dezakete. Kontsumo horiek matxuren ondoriozkoak, kontsumitzailearen bat piztuta utzi izanaren ondoriozkoak (adibidez, eskularru-kaxako argia) edo autoak fabrikatik ateratzean ez zuen ekipamenduren baten (alarmak, antena elektrikoak, soinu-ekipoak, etab.) ondoriozkoak izan daitezke.



## Egiaztapenak

### Oinarrizko neurketak polimetroaz eta konexioak

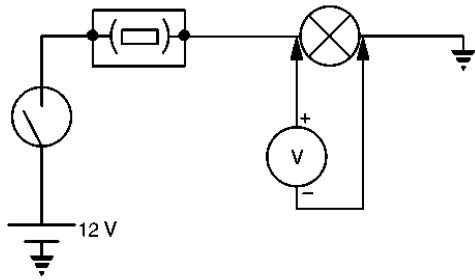


1.19 irudia. Polimetroa.

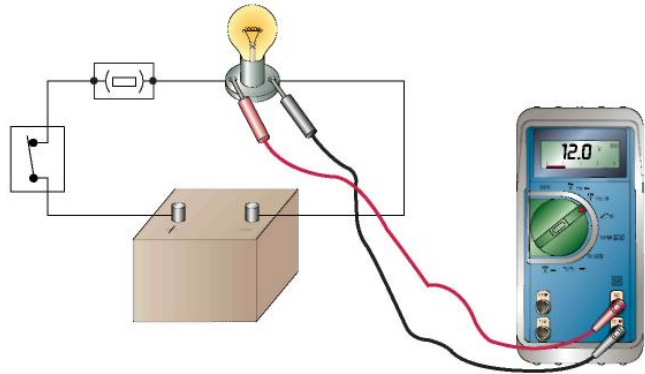
#### Ongi erabiltzeko gomendioak:

- ✓ Aukeratu tarte egokia tentsioen edo ampereen neurketak egin aurretik (egungo polimetro batzuek automatikoki egiten dute hori).
- ✓ Ez badakigu zer neurketa egin behar den, hasi eskala altuenetik.
- ✓ Ez aplikatu aukeratutako tartean onartutakoa baino tentsio edo intentsitate handiagoa.
- ✓ Ez jarri polimetroa bibrazioak, kolpeak eta abar dauden lan-aulkietan.
- ✓ Kendu pilak makina ez bada erabiliko denbora luzez.
- ✓ Konektatu proba-puntak dagozkien terminaletan.
- ✓ Jarraitu zehaztasunez ekoizlearen jarraibideei.
- ✓ Tentsioaren neurketa (voltetan).

Tentsioak neurtzeko, polimetroaren proba-puntak potentzial-diferentzia (tentsioa) neurtu nahi dugun puntu edo aparatuekiko paraleloan jartzen dira.

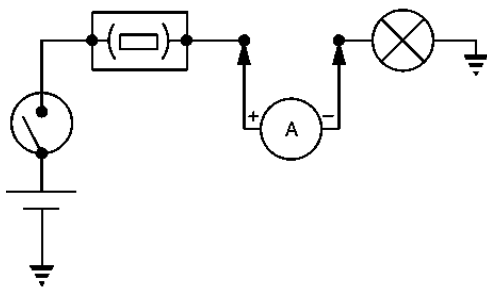


1.20 irudia. Voltmetro baten konexioen eskema.

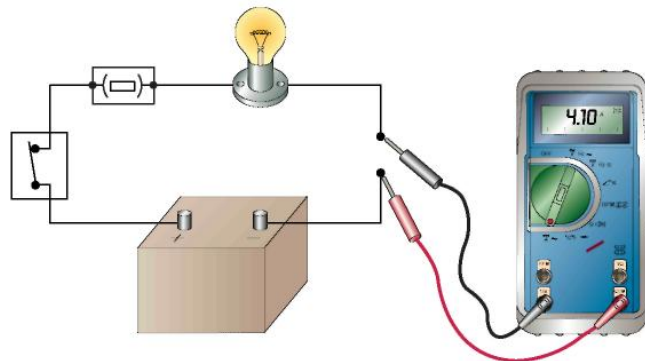


1.21 irudia. Tentsioaren neurketa.

**Intentsitatearen neurketa (amperetan).** Intentsitatea **seriean** neurtzen da, polimetroa zirkuituan tartekatuz. Horretarako, zirkuitua ireki eta polimetroa tartekatu behar da, eta, jarraian, zirkuitua itxi, korronea igaro dadin bai zirkuitutik bai intentsitatea neurtzeko aparatutik. **Neurketa hori polimetro bat tartekatu gabe ere egin daiteke, pintza amperemetriko bat erabiliz.**



1.22 irudia. Amperometro baten konexioen eskema.



1.23 irudia. Intentsitatearen neurketa.

**Erresistentziaren neurketa (ohmetan)**

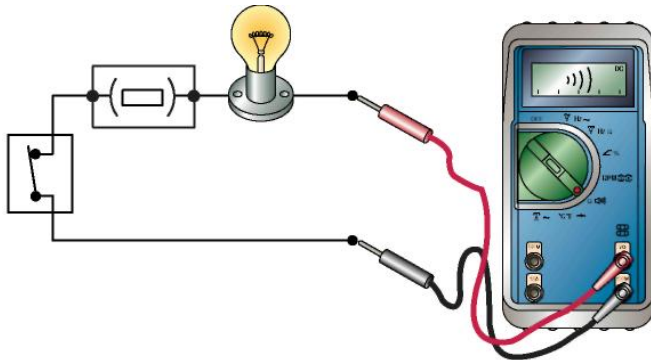
Erresistentzia **osagaia zirkuitutik erabat deskonektatuta dagoela** neurtzen da, osagaien tentsiorik ez dagoela.



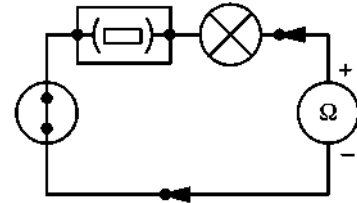
1.24 irudia. Erresistentziaren neurketa, jarraitutasuna.

Jarraitutasun-proba (soinuduna)

Probatuko den zirkuitua deskonektatuta izan behar da, tentsiorik eta korronteirik gabe. Zirkuitua irekita badago, polimetroak ez du soinurik igortzen; jarraitutasuna badago, berriz, burrunba bat igortzen du.



1.25 irudia. Jarraitutasunaren proba soinuduna.



1.26 irudia. Ohmetro baten konexioen eskema.

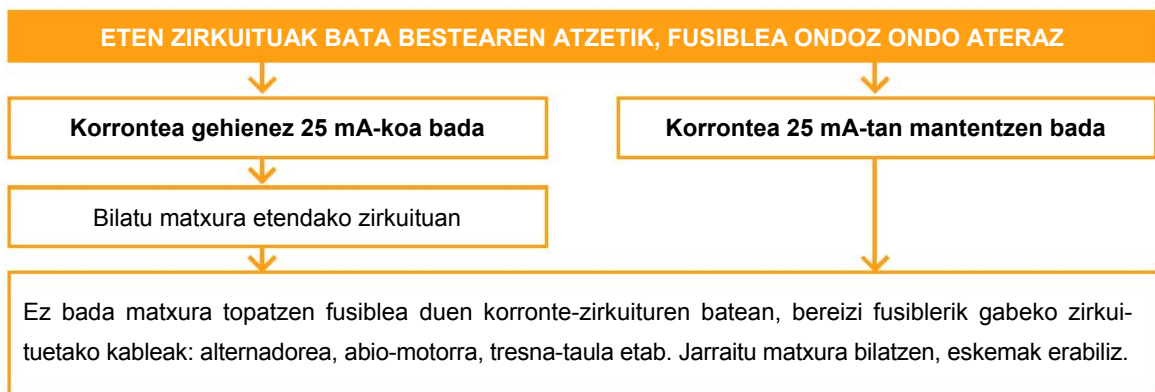
JARDUERA EBATZIAK

Ihes-korronteak hautematea (ezkutuko kontsumoak)

Korronte horien kausak hauek ere izan daitezke, lehenago aipatutakoez gainera: korrosiodun kontaktuak edo kontaktu zikinak, egoera txarrean edo urratuta dauden kableak eta osagaien masarako barne-konexioak.

Korronte horiek aurkitzeko prozesua (bateria baldintza onetan izanda):

- ✓ Kendu bornetik bateriaren masarako kablea.
- ✓ Konektatu polimetroa seriean (ampereen neurketa, tarte maximoa), bateriaren polo negatiboaren eta masarako kablearen artean.
- ✓ Deskonektatu korrontea kontsumitzen duten gailu guztiak (irratia, barruko argia).
- ✓ Murritzatu neurketa-tartea, adierazpena irakurgarria eta mA-en ordenakoa izan arte.



## 1.8 Arretak osagai elektriko-elektronikoekin lan egitean

Autoak etengabe ari dira garatzen, eta, horrenbestez, gero eta ekipo eta sistema elektriko/elektroniko gehiago dituzte. Sistema horietan lanak egiteak, edo sistema horiek manipulatzeko, beste matxura batzuk, garestiak gainera, eragin ditzake, aurretiaz ez badira neurri batzuk hartzen.

- ▶ Deskonektatu autoaren pizte-sistema, haren sistema elektriko/elektronikoan edozein lan egiten hasi aurretik. Gomendagarriagoa da, eta, kasu batzuetan, ezinbestekoa, bateriaren masarako kablea boretik kentzea. Tentsio-gailurrak izan daitezke (tentsio iragankorretan) aginte-unitateetako kable-sorten konektoreak deskonektatu edo konektatzean.
- ▶ Sistema elektronikoak manipulatzeko edo haietan egiaztapenak egiten hasi aurretik, komeni da masaren puntu bat ukitzea, langilearen elektrizitate estatikoa ezabatzeko, halakorik badu.
- ▶ Konektoreak deskonektatzea; blokeatzeko mihiak aske daudela bermatu behar da, eta konektoretik tiratu behar da, inoiz ez kabletik.
- ▶ Zirkuitu elektronikoetan ez da proba-lanparez edo polimetro analogikoez lan egin behar, ekipo horien proba-korronte handiek unitateak kaltetu baititzakete.
- ▶ Bateriak ordeztan, edo baterietan lanen bat egitean, ildo hauei jarraitu behar diegu:
- ▶ Bateria bat konektatzean, ez alderantzikatu haren polaritatea, eta bermatu terminalak borneetan ongi daudela. Ez askatu bateria motorra martxan edo kontaktua jarrita dagoela.
- ▶ Bateria ibilgailutik kanpo kargatu, edo, bestela, ibilgailuaren sare elektrikitik deskonektatuta.
- ▶ Autoko motorra bateria baten edo kanpoko abio-ekipo baten bidez pizteko, komeni da bermatzea tentsio egokikoa dela (ibilgailuaren tentsio bera) eta ez dagoela zirkuitu elektrikorik konektatuta, konexioak egitean txinpartak agertzeko arriskua murrizteko. Lehenengo, kanpo-bateriaren edo ekipoaren polo positiboa konektatuko dugu ibilgailuaren bateriaren polo positibora, eta, jarraian, kanpo-bateriaren polo negatiboa bateriatik gutxienez 40 cm-ra kokatutako masa-puntu batera, txinpartarik sortuz gero leherketak ekiditeko. Motorra piztu ondoren, aktibatu kontsumitzaile bat (luneta termikoa edo haizagailu elektrikoa), kable osagarriak kentzean sortzen den tentsio-gailurra murrizteko; kontu izan kableak elkar ukitu eta zirkuitulaburrik eragin ez dezaten.
- ▶ Ibilgailuan soldatze elektrikoko lanak egiten badira, bateria boretik kendu behar da. Horretarako, aginteko tresna elektroniko guztien entxufe-loturak deskonektatuko ditugu, eta konponduko den eremutik hurbil dauden aginte-unitate guztiak kendu.
- ▶ Konponketa baten ondoren, lehortzeko ganbera bat erabili behar bada, ibilgailutik kenduko ditugu aginte-unitateak (80 °C-tik gorako tenperaturek modu itzulezinean kaltetzen dituzte unitate horiek). Ez da motorra piztu behar ibilgailua giro tenperaturara hozten den arte.
- ▶ Aire-poltsekin zerikusia duten lanetan, bateria deskonektatu eta zorrotasunez jarraituko diegu ekoizlearen urrats eta gomendioei.

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Ikuspegi elektrotik, zer dira metalak?
2. Nola sailka ditzakegu kable-sareak, betetzen duten funtzioaren arabera?
3. Zertarako dira bideen ordena-zenbakiak?
4. Nola identifikatzen dira terminalak irudikapen bereiziko eskemetan?
5. Zer korrante onartzen du 1,5 mm<sup>2</sup>-ko sekzioko eroale batek, eta zer beste ezaugarri ditu?
6. Zer funtzio dute fusibleek?

### Lantegiko jarduerak

1. Panel batean, egin 45 W-ko bi lanparako instalazioa, eta zehaztu eroaleek behar duten sekzioa. Oharra: zirkuituaren tentsioa 12 V-koa da.
2. Soldagailu elektriko baten bidez, lotu sekzio desberdineko kableak, batetik, eta kable horiek eta haien konektoreak, bestetik.
3. Gakoz eutsi aurretiaz isolatutako terminalak eta isolatu gabeak kable desberdinetara, tresna egokia erabiliz.
4. 1.4 iruditik abiatuta, irudikatu DIN A4 orri batean funtzio hauen arabera zirkuituak: keinu-kariak eta argiak.

**PRAKTIKATUKO DUGU****Multimetroaren erabilera****Tresnak**

- Multimetro digitala

**Materiala**

- Bi lanparako zirkuituaren maketa

**Helburua**

Tentsioa eta intentsitatea neurtzeko praktika errealak egitea.

**Arretak**

Errespetatu polaritatea eta neurketa-eskalak.

**Garapena**

1. Jarri multimetroa eskala eta tentsio egokietan

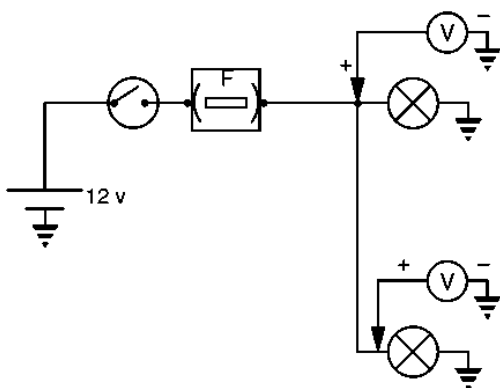


1.27 irudia.



1.28 irudia.

2. Topatu konexio-blokean zirkuituko tentsio-kableak. Voltmetroa paraleloan dago

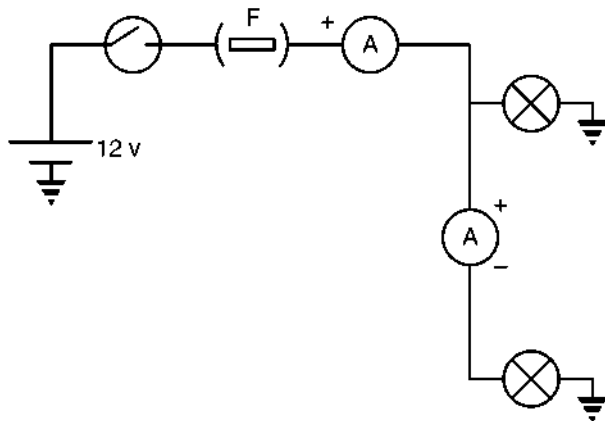


1.29 irudia.



1.30 irudia.

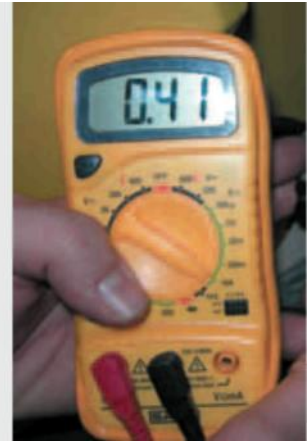
3. Neurtu zirkuituaren guztizko intentsitatea



1.31 irudia.

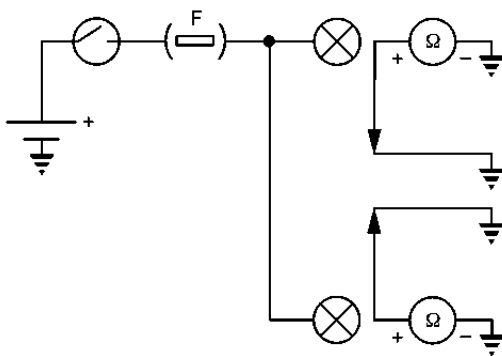


1.32 irudia.



1.33 irudia.

4. Neurtu lanparen masen erresistentzia



1.34 irudia.



1.35 irudia.

Ohmetroak lanparen masa neurtzen du. Arrunta lanpararen masarekin konektatzen da, eta ohmetroaren kable positiboa, berriz, erresistentziarik ez duen hurbileko masa batera, «masa on» batera.

Hala egin ezean, ohmetroak neurtuko lukeen erresistentzia bi erresistentzien erresistentzia izango litzateke.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer metalek du eroankortasun elektriko handiena eta zein erabiltzen da gehiena kondukzio elektrikoetan?
 

a) Burdina	c) Kobrea
b) Beruna	d) Aluminioa
  
2. Ibilgailuetako zirkuitu elektrikoak hari bakarrekoak dira. Ibilgailuaren zer zatik jarduten du masa negatiboaren kable moduan?
 

a) Kristaleko zatiek	c) Ibilgailuek ez dute masarik
b) Karrozeriako plastikoeak	d) Karrozeriak
  
3. Zer kable ordeztu du ibilgailuaren masak?
 

a) Zirkuituaren kable negatiboa	c) Zirkuituaren kable positiboa
b) Ez bata ez bestea	d) Biak
  
4. Neurketa hauetako zein egin behar da seriean?
 

a) Erresistentziarena	c) Tentsioarena
b) Intentsitatearena	d) Potentziarena
  
5. Nola neurtzen da eroale baten erresistentzia?
 

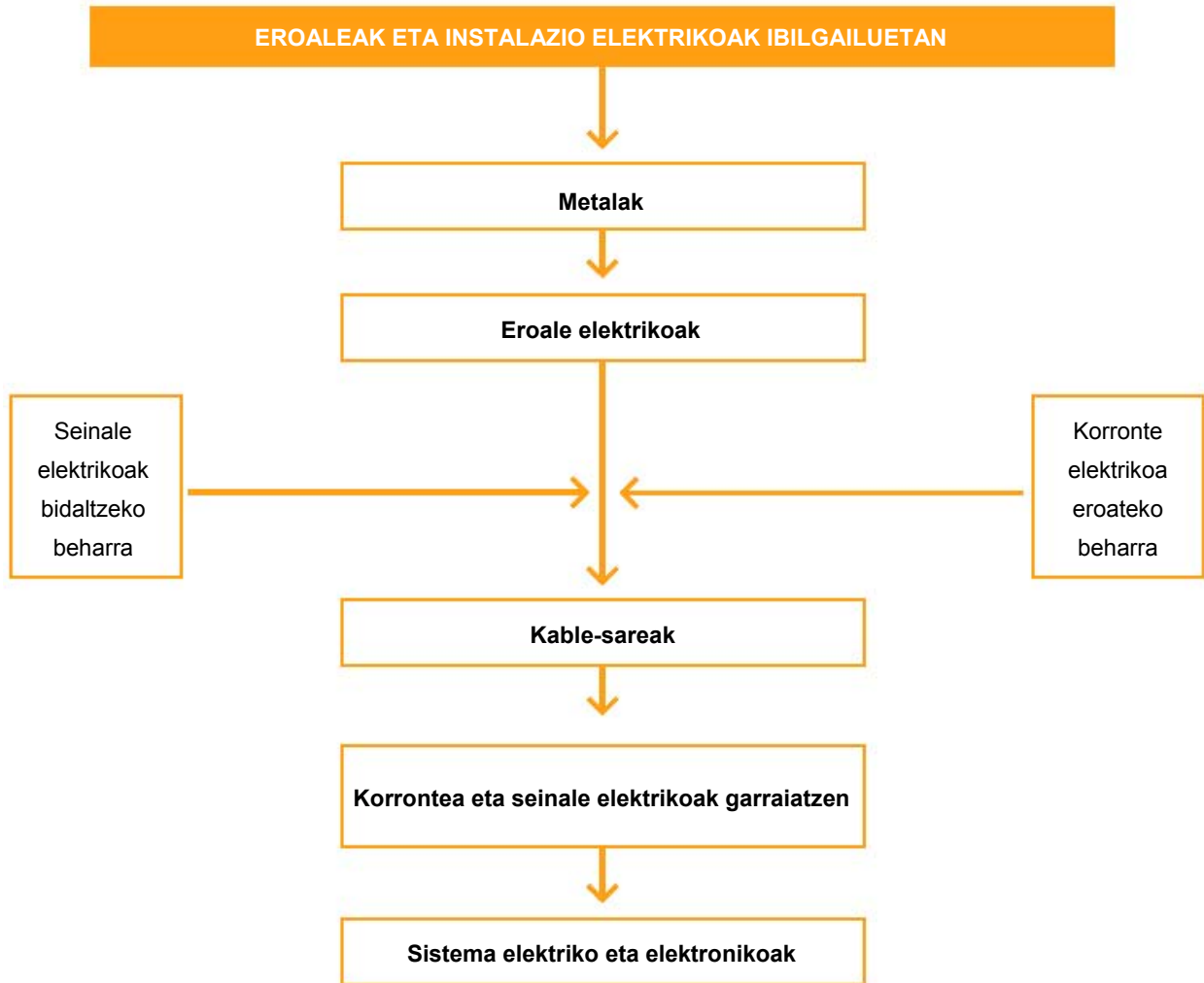
a) Amperetan	c) Ohmetan
b) Voltetan	d) $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ -tan
  
6. Zer informazio behar dugu kable baten sekzioa kalkulatzeko?
  - a) Intentsitatea, luzera, kablearen materiala eta zirkuituaren tentsio-erortzea
  - b) Kablearen luzera eta zirkuituaren tentsioa soilik
  
7. Zer funtzio dute fusibleek zirkuitu elektrikoetan?
 

a) Zirkuituaren tentsioa mugatzea	c) Tentsio-erortzeak ekiditea
b) Zirkuitutik igarotzen den intentsitatea mugatzea	d) Korrante-ihesak ekiditea
  
8. Non daude ibilgailu baten masa-puntuak?
  - a) Masa-puntuak ekoizlearen planoetan kokatuta eta adierazita daude
  - b) Masa-puntuak zoriz jarrita daude
  - c) Ez da ezagutzen masa-puntuen kokapena, eta polimetro baten bidez bilatu behar dira
  - d) Ibilgailuek masa-puntu bakarra dute: bateriaren borne negatiboa
  
9. Beharrezkoa da bateria deskonektatzea soldatze elektrikoko lanak egiteko?
 

a) Ez	c) Bai, beti
b) Argien zirkuituak soldatzean soilik	d) Hozte-zirkuituak soldatzean soilik



LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Tecno
- ▶ Gure tailerrak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ [www.autocity.com](http://www.autocity.com)
- ▶ [www.km77.com](http://www.km77.com)
- ▶ [www.centro-zaragoza.com](http://www.centro-zaragoza.com)
- ▶ [www.conforp.org](http://www.conforp.org)



# Printzipio luminoteknikoak eta lanparak

## 2

### HASTEKO...

---

Ikustea eta ikusia izatea da behar nagusia, inolako zalantzarik gabe, ibilgailu batean goazenean.

Hainbat kontzeptu datozkigu burura autoan gaudenean: iluntasuna, argiztapena, itsualdia, etab. Ikuspen txarra dagoenean, bizirauteko berme bat da argiztapen on bati esker lasai eta istripurik izan gabe gidatzea. Ikusi ahal izatea eta oztopoak, ibilgailuak edo gorabeherak argi eta behar bezain azkar identifikatzea ibilgailuetako lanparen garapen teknologikoari zor diogu hein handi batean.

Unitate didaktiko honetan, kontzeptu luminoteknikoak eta autoetan erabiltzen diren lanparen ezaugarriak aztertuko ditugu.

### IKASIKO DUGU...

---

1. Printzipio luminoteknikoak
2. Faroei buruzko printzipio luminoteknikoak
3. Autoetan erabiltzen diren lanparak
4. Lanparen ezaugarrien taulak
5. Unitateen laburpen-taula

#### **Praktikatuko dugu**

H4 halogeno-lanpara baten harizpien erresistentziaren egiaztapena

### ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer da argia zuretzat?
2. Pentsatu etxean dituzun bonbilla eta lanparei buruz, eta saiatu esaten zer motatakoa den bakoitza eta zer ezaugarri dituen.
3. Edozein auto hartuta, identifikatu eta zerrendatu ikusten dituzun lanpara guztiak.
4. Gida-baimena ateratzeko, egiten al dute itsualdi-probarik?
5. Jakingo al zenuke esaten zer motatako lanpara den idazmahaiko lanpara klasiko bateko bonbilla bat? Eta sukaldea argizatzen duen hodia?

### ETA AMAITZEAN...

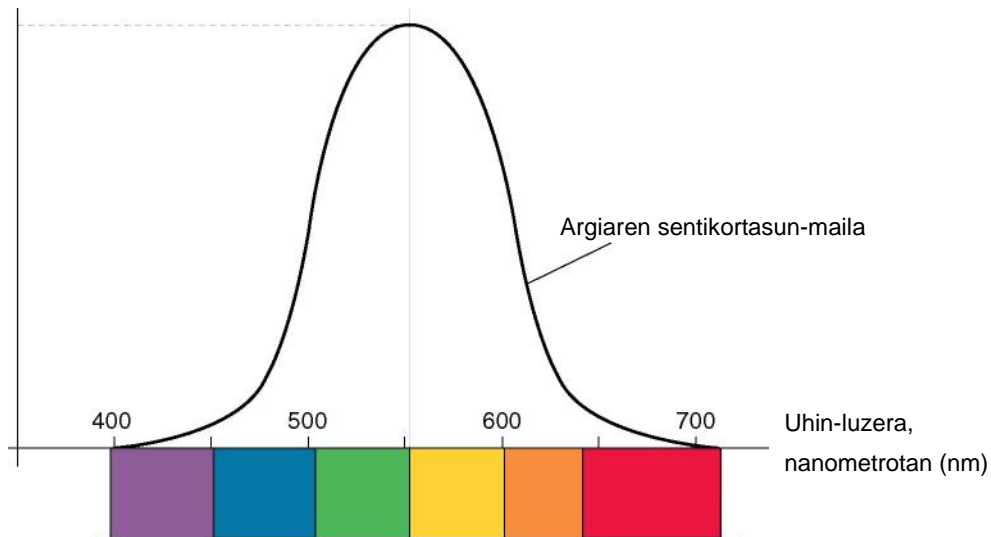
---

- ✓ Lanparei buruzko printzipio luminotekniko garrantzitsuenen berri izango duzu.
- ✓ Automobil-industriako lanparen ezaugarrien eta haien aplikazioen berri izango duzu.
- ✓ Dokumentazio tekniko normalizatua interpretatu eta lanpara-mota bakoitzarekin erlazionatuko duzu.
- ✓ Lanparen funtzionamendua eta egoera egiaztatuko dituzu.

## 2.1 Printzipio luminoteknikoak

### Argia

Argia da oso temperatura handia duten gorputz goriek edo energia-motaren baten bidez kitzikatutako gorputz lumineszenteek igorritako **erradiazio ikusgaien multzoa**. Erradiazio horiek **izaera elektromagnetikoa dute, eta baita uhin-forma ere**. Gizakiaren begiak 380 eta 760 nm (nanometro) bitarteko uhin-luzerako erradiazioak ikus ditzake.



2.1 irudia. Gizakiaren begiak ikusten dituen uhin-luzerak.

### Argi-fluxua - $\Phi$

Argi-fluxu deritzo **argi-iturri batek norabide guztietan igorri eta gizakiaren begiak ikusten duen erradiazio orori**. Argi-fluxuaren neurri-unitatea **lm (lumena)** da.

### Argi-kantitatea - Q

Argi-kantitate deritzo argi-iturri batek denboran modu konstantean igorritako espektro-erradiazioiko energiari. Argi-kantitatearen neurri-unitatea da lumen bider segundo (**lm · s**).

### Argi-intentsitatea - I

Argi-fluxuaren atalean adierazi dugun moduan, argi-iturri batek norabide guztietan igortzen du erradiazioa. Argi-intentsitate deritzo norabide jakin batean angelu solidoaren unitateko igorritako argi-fluxuari. Argi-intentsitatearen neurri-unitatea kandela da (**cd**).

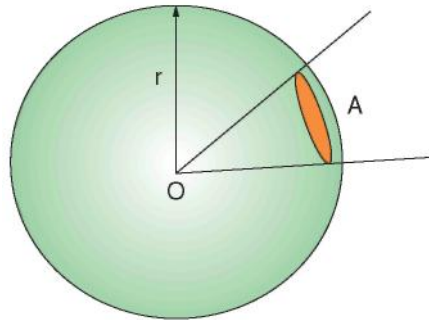
### Angelu solidoa ( $\Omega$ )

Angelu solidoa arearen (esfera bat kono batez ebakitzean lortzen da, eta haren erpina esferaren erdigunean dago) eta erradioaren karratuaren arteko zatiduraren bidez kalkulatzen da.

$$\omega = \frac{A}{r^2}$$

Nazioarteko sisteman, angelu solidoak neurtzeko zehaztutako unitateari estereoradian deritzo, eta 1 metroko erradioko eta 1 m<sup>2</sup>-ko ebaketa-gainazaleko esfera bati dagokio; horrenbestez, hau izango dugu esfera osorako:

$$\omega = \frac{A}{r^2} = \frac{4\pi r^2}{r^2} = 4\pi \text{ sr}$$



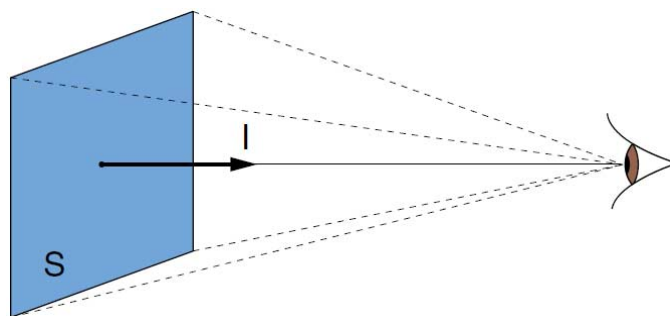
2.2 irudia. Angelu solidoa.

Kontzeptua argiago ulertzeko, irudikatu linterna bat distantzia jakin batera kokatutako esfera-formako pantaila batean argi-sorta bat proiektatzen. Angelu solidoa proiektatutako gainazalaren eta linternatik pantailarainoko distantziaren karratuaren arteko zatidura izango da. Kontuan izan behar da salbuespen bat egin dugula: pantaila lautzat hartu dugu, esferikotzat hartu beharrean.

### ■ Luminantzia (L)

Argi-iturri baten edo gainazal argiztatu baten luminantzia deritzo hark sortzen duen argitasun bizi edo ahularen sentazioari; beraz, itxurazko intentsitatea da, zehaztutako norabide batean. Luminantziaren neurri-unitatea kandela/m<sup>2</sup> (Nit) da.

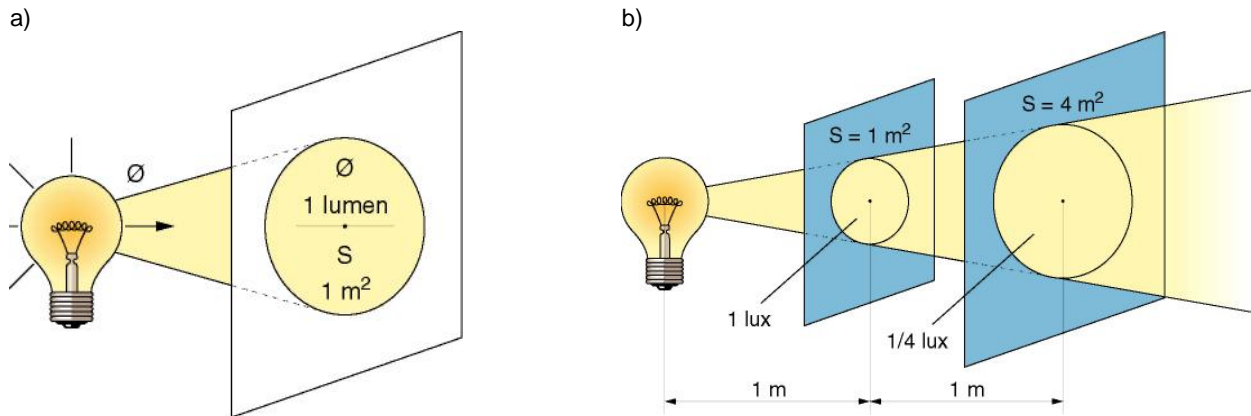
Ondoz ondoko gainazalen luminantzien arteko erlazioari **kontraste** deritzogu.



2.3 irudia. Luminantzia.

### ■ Iluminantzia (E)

Gainazal bat izanik, iluminantzia deritzogu gainazal horrek jasotzen duen argi-fluxuaren kantitateari. 1 m<sup>2</sup>-ko gainazal batean uniformeki banatutako 1 lumeneko argi-fluxua izanez gero, 1 luxeko (**Ix**) iluminantzia izango dugu (2.4a irudia).



2.4 irudia. Iluminantzia.

Izpi intzidentea perpendikularra bada, gainazal bateko argi-intentsitatea ( $E$ ) murriztu egiten da argi-iturriarako distantziaren karratuarekin (2.4b irudia). Distantzia jakin batera dagoen iturri batek gainazal batean zer argi-intentsitate duen neurtzeko, adierazpen hau erabiltzen da:

$$E_d = I/d^2$$

non  $E_d$  = iluminantzia distantzia jakin batera

$I$  = argi-intentsitatea

$d$  = iturriaren eta gainazalaren edo neurketa-puntuaren arteko distantzia, metrotan

Izpi intzidentea ez bada pantailarekiko perpendikularra, eta angeluren bat badu, argi-intentsitatea zuzenki proportzionala da iturriaren intentsitatearekiko eta eraso-angeluaren kosinuarekiko, eta alderantziz proportzionala iturriaren eta pantailaren arteko distantziaren karratuarekiko.

### Argi-eraginkortasuna edo errendimendua

Argi-iturri baten argi-eraginkortasunak adierazten du iturri horrek igorritako fluxu-kantitatea hura lortzeko kontsumitutako potentzia elektrikoko unitate bakoitzeko. Neurri-unitatea lumen/watt (**lm/W**) da.

### Kolore-tenperatura

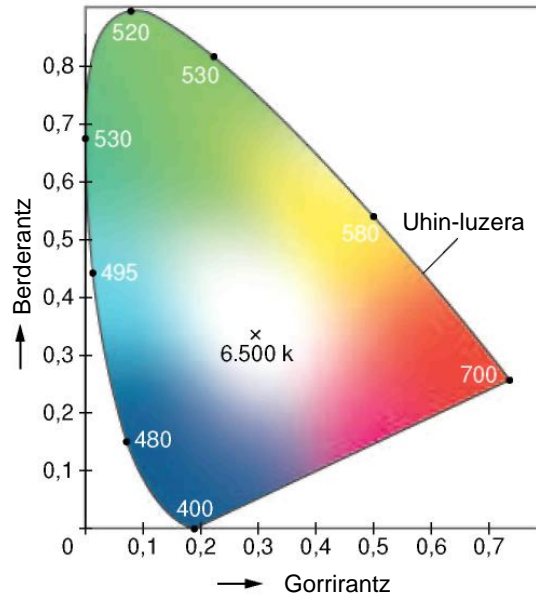
Argi-iturri baten kolore-tenperatura «gorputz beltzaz» erkatuta definitzen da, eta Plank-en kurban jasotzen da. «Gorputz beltzaren» tenperatura igotzen bada, espektoan zati urdina igotzen da; «gorputz beltzaren» tenperatura jaitsi egiten bada, berriz, espektoan zati gorria igotzen da. Argi zuri beroko bonbilla gori batek 2.700 K-eko kolore-tenperatura du, eta egun argiko hodi fluoreszente batek, 6.000 K-ekoa. Neurri-unitatea kelvin (**K**) da.

### Argiaren kolorea

Argiaren kolorea kolore-tenperaturaren bidez zehazten da. Hiru talde nagusitan banatu daitezke:

- ▶ Zuri argia; kolore-tenperatura 3.300 K baino txikiagoa.
- ▶ Zuria; kolore-tenperatura 3.300 K eta 5.000 K bitarteko kolore-tenperaturakoa.
- ▶ Egun argia; kolore-tenperatura 5.000 K baino handiagoa.

Hala ere, bi argi-iturrik kolore-tenperatura bera izanda ere, espektr-osaera dela eta oso bestelako propietateak izan ditzakete koloreak erreproduzitzeko, (2.5 irudia).



2.5 irudia. Kolore-taula DIN 5033 arauaren arabera.

### Erreproduzio kromatikoa

Aplikazio-eremuaren eta ikusmenarekin egin beharreko lanaren arabera, argi artifizialak kolore-pertzepzio egokia eman behar du.

Argi-iturri baten erreproduzio kromatikoaren kontzeptua gorputz argizatuek duten itxura kromatikoaren arabera definitzen da, erreferentzia-argi baten pean dutenarekin erkatuta. Argi-iturri baten erreproduzio kromatikoko propietateak zehazteko, zortzi koloreko lagin-multzo bat (DIN 6169 arauak zehaztua) erreferentzia-argiaz eta aztertuko den argiaz argizatzen da. Bi argi horien arteko aldea zenbat eta txikiagoa, orduan eta hobea da erreproduzio kromatikoa.

Argi-iturri batek koloreak erreproduzitzeko duen gaitasuna «erreproduzio kromatikoko indizea» (**Ra**) kontzeptuaz neurtzen da.

$Ra = 100$  duen argi-iturri batek ongi erakusten ditu kolore guztiak;  $Ra$  indizea zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta txarragoa da erreproduzio kromatikoa.

## 2.2 Faroei buruzko printzipio luminoteknikoak

### Ikus-bitartea

Ikus-bitarte deritzo faro batek argizatutako objektu bat ikusgai deneko distantziari. Bitarte hori hainbat baldintzaren mende dago: objektuaren tamaina eta forma; islapen-gradua; galtzadaren gainazala; faroaren garbiketa, egitura eta fabrikazioa; ingurumen-baldintzak eta begiaren baldintza fisiologikoak. Baldintzatzaile horiek eragotzi egiten dute balio zehatzak zehaztea; hala, objektu jakin baten ikus-bitartea 20 metrokoa izan daiteke baldintza txarretan errepide busti baten ezkerreko galtzadan, eta 100 metrokoa baldintza onetan errepide horretako eskuineko galtzadan.

## ■ Bitarte geometrikoa

Argi-sorta baten bitarte geometriko deritzo galtzada argizatuko muga argiluneko zati horizontalaren distantziari, argi laburrak % 1eko inklinazioa duela (10 cm/10 m).

## ■ Itsualdia

Oso argi bizi batek gure ikuseremuan eragiten badu, oso argitasun biziaren sentrazioa eragiten digu (luminantzia handia), eta horri itsualdi deritzogu. **Efektu hori zuzeneko edo zeharkakoa izan daiteke, argi-fokuak gure ikuseremuarekiko duen norabidearen arabera. Itsualdia begi bakoitzaren sentikortasunaren arabera da, eta, beraz, norbanako bakoitzari modu batera eragingo dio;** sentikortasun hori faktore batzuen mende dago, adibidez, nola moldatzen eta egokitzen den begia argiztapenaren baldintzetara. Itsualdi erlatiboaz hitz egiten da ingurunearen eta argi-iturriaren arteko kontrasteak eragiten duenean. Gauzez gidatzen badugu, eta inguruneke argiztapen ona badago, kontrako norabidean datozen autoek ia ez gaituzte itsutuko.



2.6 irudia. Zuzeneko itsualdia.

## 2.3 Autoetan erabiltzen diren lanparak

### ■ Goritasun-lanparak

#### Halogeno-lanparak

Egungo ibilgailuetako argiztatze-lanpara nagusi **gehienak teknologia halogenokoak dira. Beira gogorreko (kuartzozko kristala) zilindro-formako anpoila bat dute** (ikus 2.7 irudia), **eta, barruan, harizpi gori bat edo bi, wolframiozko hari bat eta gas halogenoen nahastea** (adibidez, iodoa eta bromoa) dituztela. Gas halogenoen nahaste horiei esker, harizpia leheneratu egiten da, wolframiozko partikulen eta gas halogenoen arteko garraio-prozesu baten bidez.

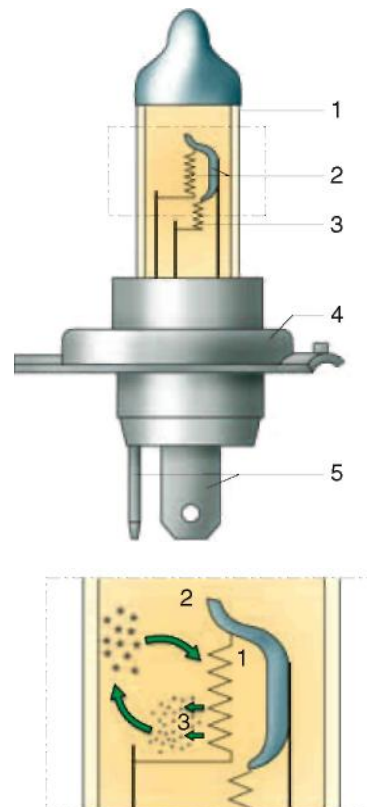
Lanpara konbentzionaletan, harizpiak tenperatura handia behar du argi-erradiazioa sortzeko, eta, horren ondorioz, lurrundutako wolframioa (edo tungstenoa) harizpiak baino tenperatura baxuagoa duen anpoilan jasotzen da eta anpoila belztu egiten da; halogeno-lanparetan, ordea, ez da horrelakorik gertatzen. Kasu honetan, wolframioa gas halogenoen nahasteak harrapatzen du, eta, bien artean, wolframio bromuroa edo wolframio ioduroa osatzen dute, gas-egoeran. Gas hori harizpi goriarekin kontaktuan jartzen da, 3.200 K inguruko tenperaturan, eta deskonposatu egiten da; wolframioa harizpira joaten da berriro, eta haren zati handi bat leheneratzen du. Gas halogenoa aske geratzen da, eta prest dago prozesu hori berriro gauzatzeko.



Lanpara horiek konbentzionalek baino temperatura altuagoetan egiten dute lan, baina balio-bizitza luzeagoa eta argi-errendimendu handiagoa dute: gutxi gorabehera, 2.000 h eta 25 lm/W, hurrenez hurren. Beste ezaugarri garrantzitsu bat da kolore-tenperatura. Halogeno-lanparek 3.200 eta 4.000 K arteko kolore-tenperaturako argia ematen dute. Ibilgailu batzuetan, lanparen anpoila interferentzia-geruza batez (kadmio sulfuroa) estaltzen da, eta, hala, argi horixka lortzen da, egokia klima-mota guztietarako (ikuspen handiagoa euria edo elurra ari duenean edo lainoa dagoenean).



2.7 irudia. Halogeno-lanparak.



1. Lanpararen anpoila
2. Argi laburren goritasun-harizpia
3. Argi luzeen goritasun-harizpia
4. Bonbilla-zorroa
5. Konexio elektrikoa
6. Halogenozko betegarria
7. Wolframio lurrundua
8. Wolframio haluroa
9. Wolframioaren sedimentua

2.8 irudia. Gas halogenozko lanpara.



2.9 irudia. Lanpara konbentzionalak.

Ohikoa da lanpara bera (H4, adibidez) erabiltzea argi luze eta laburretarako. Kasu horretan, anpoilak bi harizpi izango ditu, lerroan jarrita; hori beharrezkoa da lanpararen balio-bizitzarako. Lehenengoaren kokapenari dagokionez (bonbilla-zorroetik gertuena), faroan jarri ondoren, bat etorriko da proiektagailuak osatzen duen parabolako fokuaren erdigunearekin, eta, hala, helmen handiko argi-sorta bat lortuko da. Haren aurrean egoten da bigarren harizpia. Behealdean metalezko pantaila bat du, eta anpoilaren ertzeko maskaratuarekin (beltza, grisa) batera, argi-sorta mugatzen du. Argi-sorta islagailuaren goialdera desbi-deratzen da, eta islatzaileak errepideko zorurantz islatuko du, dagokion inklinazioa emanaz. Hala, aurkako norabideko ibilgailuetako gidariak itsutzea ekiditen da.

Hariak, barrutik, terminal lau batzuetara konektatzen dira. Terminal horiek bonbilla-zorroan daude, material isolatzailearen multzo batek isolatuta; multzo hori, halaber, anpoilaren euskarria da. Bonbilla-zorroa letoizkoa izan ohi da, eta zilindro-formakoa. Handik ateratzen dira terminal lauak, konexio azkar baterako.

Lanparak faroan kokapen jakin bat duenez, bonbilla-zorroak metalezko kazola du, eta katigatzeko sistema bat (hozak, hankak, modeloaren arabera), ongi kokatzeko islagailuari dagokionez; kazola horrek, gainera, islagailura zikinkeria sartzea eragozten du.

Garrantzitsua da lanparen anpoila eskuz ez ukitzea, ez hondatzeko, izerdiak kuartzoa erasotzen baitu.

## Lanpara konbentzionalak

Mota honetako lanparak, autoen argiztatzeko-faroetan erabiltzekoak, oso gutxi erabiltzen dira (R2), eta haien aplikazio-eremu orokorrak dira argiztapen eta faro osagarriak.

Lanpara hauek, goritasun-lanpara guztiak bezala, Joule efektuan oinarritzen dira. Korrante elektriko bat harizpi batetik igaroaraztean, harizpia berotu egiten da, eta tenperatura altura iristen da. Tenperatura hori erresistentziaren eta haren materialaren arabera izaten da, baita harizpia zeharkatzen duen intentsitatearen arabera ere. Goritasun-egoeran dagoen harizpiak (3.000 K-eko tenperaturara iristen da) argi-sorta bat sortzen du. Prozesu horretan, hondatzen ari den harizpiaren partikulak askatzen dira, eta anpoilara jaurtiki. Anpoilak tenperatura baxuagoa duenez, hara atxikita geratzen dira, eta belztu egiten dute. Eskuarki, harizpiak egiteko tungstenoa erabiltzen da.

Goritasun-lanpara konbentzionalak beirazko anpoila bat izaten dute. Anpoila hori hustu ondoren, gas-nahaste bat gehitzen zaio (adibidez, nitrogenoa kriptonaz nahasita), atmosfera geldo bat lortzeko. Harizpia anpoila horren barruan dago, helize-formako malguki baten moduan bilduta, sendotasun ona eta neurri txikia lortzeko. Hala, balio-bizitza luzea izango du, auto bateko osagaia denez bibrazioak jasan beharko dituen arren. Harizpia eta anpoila material isolatzaileen multzo baten bidez lotzen zaizkie bonbilla-zorroari; material-multzo hori hautsezko beiraz osatuta dago, eta beira horrek sendotasun handia ematen dio multzoari.

Harizpiaren ertzak, lanpara-motaren arabera, terminalei edo bonbilla-zorroari lotzen zaizkie albo batetik, eta baita haren beheko zatian ere, soldatze bidez behar bezala isolatuta.

## Gasezko deskarga-lanpara (xenona)

Lanpara horiek berriki hasi dira erabiltzen automobilgintzan, industrian duela denbora batetik erabiltzen diren arren, azalera handiak argiztatzeko. Gas moduan, merkurioaren lurrina gas halogenoekin nahasita erabiltzen dute.

Gasezko deskarga-lanparei goi-presioko deskarga-lanpara ere esaten zaie. Goritasun-lanparetako harizpiak bikain lerrokatutako bi elektrodoren bidez ordeztzen dituzte, eta haien artean arku voltaiko bat ezartzen da, gas baten (xenona) eta metal halogenatuen gatzen aurrean. Horiek kuartzozko anpoila batean daude: erraboi-itxura du, eta oso txikia da ( $1 \text{ cm}^3$ , gutxi gorabehera). Lanpara-mota horiek igortzen duten argia erabiltzen diren gasen arabera da. Nagusiki, argi urdinxka igortzen dute, 4.200 K-eko kolore-tenperaturakoa. Erraboi-itxurako anpoilan itsualdien kontrako zerrenda bat sartu da berriki, eta horrek argi-sortaren bereizmena indartzen du, itsualdiak ekiditeko.

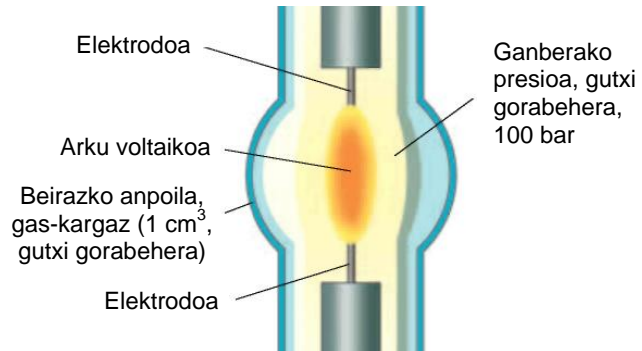
Erraboi-itxurako anpoilaren kanpoan, kuartzo-kristalezko beste anpoila bat jartzen da, babes-moduan. Anpoila horrek UV erradiazioa xurgatzen du, eta material sintetikoko faroetan erabiltzeko aukera ematen du.

## Funtzionamendua

Arku voltaikoa erreaktantzia baten bidez pizten da. Erreaktantzia horrek milaka voltoko goi-tentsioko bulkada bat ematen du, 30.000 V artekoa. Lanpara piztu ondoren, hiru segundo inguruz ohikoa baino intentsitate handiagoan lan egiten du, lanpara gehienezko argitasunera irits dadin soilik 0,3 segundoko atzerapenaren ostean. Denbora hori igarota, eta kolore-tenperatura teorikoa lortuta, erreaktantzia arduratzen da deskarga-lanpararen elikadura-korrantea erregulatzeaz.

Hauek dira xenon gasezko deskarga-lanparen **abantailak goritasun-lanparen aurrean**:

- ▶ **Argi-errendimendua ia hiru aldiz handiagoa, eta potentzia-xurgapena, eskuarki, txikiagoa;** 3.200 lm-eko argi-fluxua ematen du 35 W-ko potentziaz soilik.
- ▶ Argi-ekoizpen handia; islagailuaren, biseraren eta leiarraren arteko osaera bereziaren bidez, **helmen handiagoa lortzen da,** eta sakabanatze-eremu askoz zabalagoa gertuko eremuan. **Hala, galtzadaren ertza hobeto argizta daiteke,** eta horrek gidariaren begietako nekea murrizten du.
- ▶ **Iraupen handiagoa;** xenonezko lanpara baten balio-bizitza 2.500 ordu artekoa da.



2.10 irudia. Gasezko deskarga-lanpara.

### Diodo argi-igorleak (LED)

LED diodoak, zuzenean polarizatzen denean, argi ikusgarri bat igortzen du. Diodo baten antzera funtzionatzen du; zuzenean polarizatzean, korronteari igarotzen uzten dio; tentsio-maila jakin batetik aurrera, argia igortzen hasten da, eta, korronte hori handitzen den heinean, argi-intentsitatea ere handitu egiten da. Intentsitate eta tentsio baxuak jasaten ditu: 1,7 – 2 V inguru eta 20 mA-ko gehieneko intentsitatea. Argia kolore desberdinetakoa izan daiteke (horia, berdea...), lehenengo diodoak gorriak soilik ziren arren.

**Gero eta gehiago erabiltzen da automobil-industrian;** azken urteotan, haien erabilera bikoiztu egin da, haien eraginkortasunarekin batera: seinaleztapen-zirkuituetan, atzera-martxaren argietan, egoera-argietan nahiz argi adierazleetan erabiltzen dira, besteak beste.

LED diodoek **abantaila** hauek dituzte:

- ✓ **Segurtasun handia akatsen aurrean; diodoei ez diete eragiten, lanparekin gertatzen den moduan, bibrazioek eta astinduek.**
- ✓ **Mantentze-kostuak aurrezteak, ez baita beharrezkoa lanparak aldatzea.**
- ✓ **Askoz gehiago irautea: 10.000 h baino gehiago.**
- ✓ **Erantzun-denbora laburra.**
- ✓ **Energia-kontsumo txikia.**



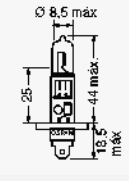
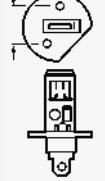
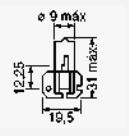

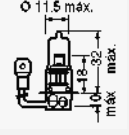

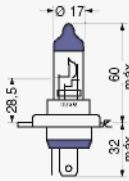

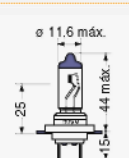

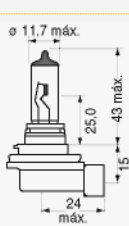
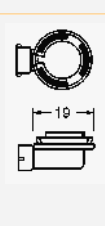
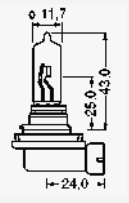

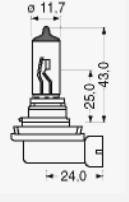



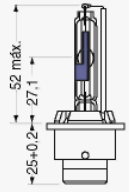
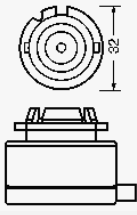
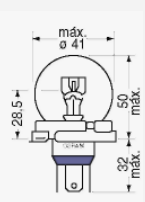
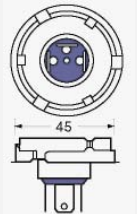
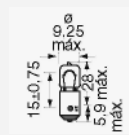

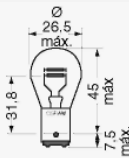
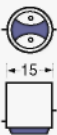
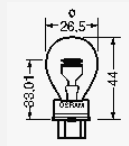

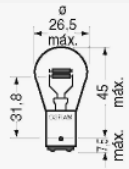
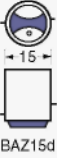
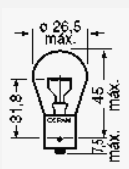

2.11 irudia. LED diododun lanparak.

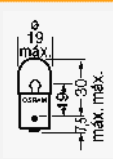
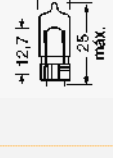
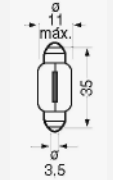
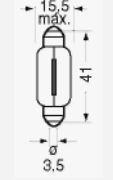
### Lanparen batez besteko balio-bizitza

Lanparen balio-bizitza baja-kurben arabera neurtzen da, eta kurba horiek lanpararen balio-bizitzan baja emandako unitateak irudikatzen dituzte; ezaugarri hori neurtzen da akatsen batengatik baja emandako lanparen ehunekotan, lagin osoarekiko.

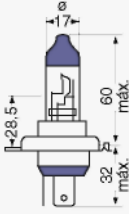
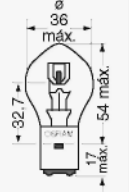
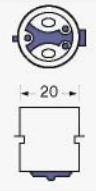
## 2.4 Lanparen ezaugarrien taulak

HALOGENOAK: (H)							
	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	H1	6 12 24	55 55 70	1.400 1.700 1.900	Argi laburra Argi luzea Lainotako argia	P14,5s	
	H2	12 24	55 70	1.800 2.150	Argi laburra Lainotako argia	X511	
	H3	12 24	55 70	1.450 1.750	Argi laburra Argi luzea Argi osagarria	PK22s	
	H4	12 24	60/55 75/70	1.700/1 075 1.900/1 200	Argi laburra Argi luzea	P43t	
	H7	12 24	55 70	1.500 1.750	Argi laburra Argi luzea Argi osagarria Lainotako argia	PX26d	
	H8	12	35	800	Faroen-argia Argi osagarria	PGJ19-1	
	H9	12	65	2.100	Faroen-argia Argi osagarria	PGJ19-5	
	H11	12 24	55 70	1.350 1.350	Faroen-argia Argi osagarria	PGJ19-2	

XENON GASEZKO DESKARGA-LANPARAK							
	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	D2R	85	35	2.800	Argi laburra	P32d-3/P32d-2	
	D2S	85	35	3.200	Argi luzea		
LANPARA KONBENTZIONALAK							
	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	D2R	85	35	2.800	Argi laburra	P32d-3/P32d-2	
	D2S	85	35	3.200	Argi luzea		
LANPARA OSAGARRIAK							
	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	H6W	12	6	125	Egoera-argiaren faro osagarriak	BAX 9s	
	P21/5W	12 24	21/5 21/5	440/35 440/35	Balazta-argia eta atzeko argia	BAY 15d	
	P27/7W	12	27/7	475/36	Balazta-argia eta atzeko argia	W2,5x16q	
	P21/4W	12 24	21/4 21/4	440/15 440/15	Lainotako argia eta atzeko argia	BAZ15d	
	P21	12 24	21 21	600 600	Keinukaria Egoera-argia Atzeko lainotako argia	BAY9s	

	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	R5 W	6 12 24	5 5 5	50 50 50	Egoera-argia Atzeko argia Matrikula-argia	BA15s BA15d	
	R10 W	6 12 24	10 10 10	125 125 125	Egoera-argia Atzeko argia Matrikula-argia	BA15s BA15d	
	T4W	6 12 24	4 4 4	35 35 35	Egoera-argia Barruko argia	BA9s	
	W3W (Wedga)	6 12 24	3 3 3	22 22 22	Egoera-argia Barruko argia Matrikula-argia		
	W5W	6 12 24	5 5 5	50 50 50	Egoera-argia Barruko argia	W2,1x9,5d	
	C5W Plafonier	6 12 24	5 5 5	45 45 45	Argiztapen osagarria		
	C21W Plafonier	12	5	460	Argiztapen osagarria	SVB8,5-8	



MOTORRENTZAKO LANPARAK							
	Kategoria (ECE)	Tentsio izendatua (V)	Potentzia izendatua (W)	Fluxua (lm)	Aplikazioak	Lanpara-etxea	
	HS1	12	35/35	825/825	Argi luzea	P43t	
	H4	12	60/55	1.650/1.000	Argi laburra		
	S1	6	25/25	435/315	Argi luzea	BA20d	
		12	25/25	435/315	Argi laburra		
	S2	6	35/35	520/375	Argi luzea		
		12	35/35	520/375	Argi laburra		

 Erresistentzia baliokideak lanparentzat (erresistentziaren balioak harizpiak bero dagoenean)

Lanpara-moten datu izendatuak	Kategoriaren nazioarteko izendapena	Erresistentzia elektriko baliokideak, ohmetan
12 V - 45/40 W 24 V - 55/50 W	R2	3,35/3,77 11,3/12,4
12 V - 55 W 24 V - 70 W	H1 - H2 - H3	2,77 10,1
12 V - 60/55 W 24 V - 75/70 W	H4	2,52/2,75 8,3/8,9
12 V - 35 W 24 V - 35 W	F2	5,21 22,4
12 V - 21 W 24 V - 21 W	P 25 - 1	7,3 28,0
12 V - 21/5 W 24 V - 21/5 W	P 25 - 2	7,3/30,4 28,0/78,4
12 V - 10 W 24 V - 10 W	R 19/10	18,2 62,75
12 V - 5 W 24 V - 5 W	R 19/5, C 11, W 10/5	36,4 112,0
12 V - 4 W 24 V - 4 W	T 8/4	45,5 157,0
12 V - 3 W 24 V - 3 W	W 10/3	60,8 196,0

## 2.5 Unitateen laburpen-taula

MAGNITUDEAK	IKURRA	FORMULA	UNITATEAK	IKURRA
Fluxua	$\Phi$	$\Phi = I \cdot W$	lumena	lm
Argi-kantitatea	Q	$Q = \Phi \cdot t$	lumen • segundo	lm • s
Intentsitatea	I	$I = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega}$	kandela	cd
Luminantzia	L	$L = \frac{\Delta I}{\Delta S}$	$\frac{kandela}{m^2}$	nit
Iluminantzia	E	$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S}$	$\frac{lumena}{m^2}$	lx
Argi-eraginkortasuna	$\eta$	$\eta = \frac{\Delta\Phi}{\Delta P}$	$\frac{lumena}{watt}$	$\frac{lm}{W}$

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Zer erlazio dago intentsitatearen eta argi-fluxuaren artean?
2. Definitu kandela neurri-unitate moduan.
3. Aipatu eta azaldu halogeno-lanparek konbentzionalean aurrean dituzten abantailak.
4. Zer ezaugarri nagusi dituzte xenonezko lanparek?
5. Zerk eragiten du itsualdia?
6. Zer aplikazio-eremu dute H4 lanparak eta P21/5W lanparak?
7. SEAT 600 ospetsua klasiko bat da. Zure ustez, zer lanpara erabiliko ditu argiztapen nagusiak?

### Lantegiko jarduerak

1. Bildu, lantegian edo laborategian, autoaren zirkuituetan erabiltzen diren lanparak, eta, unitate honetako taulen bidez, identifikatu eta zehaztu haien ezaugarriak.
2. Polimetro baten laguntzaz, egiaztatu lantegiko ibilgailu baten atzeko argietako lanparen erresistentziak.  
  
**Oharra:** Praktikak egiteko, lanparek hotz egon behar dute.
3. Aurreko praktikako datuak hartuta, kalkulatu zer intentsitate igarotzen den lanpara bakoitzetik, kontuan izanik 12 voltoko tentsioz elikatutako zirkuitu bakun bat dela.

**PRAKTIKATUKO DUGU****H4 halogeno-lanpara baten harizpien erresistentziaren egiaztapena****Tresnak**

- Multimetro digitala

**Materiala**

- H4 halogeno-lanpara duen faroa

**Helburua**

Praktika honen helburua da lanpara ongi ala erreta dagoen egiaztatzea. Horrez gainera, argi labur eta luzeen harizpien erresistentzien emaitzak egiaztatuko ditugu.

**Arretak**

Neurketak lanparak hotz daudela egin, eta ez ukitu, ahal den heinean, lanparen beirazko zatia.

**Garapena**

1. Topatu lanpara faroan (2.12 irudia)
2. Askatu loturak eta lanpara; kontuz ibili, hautsi ez dadin (2.13 irudia)



2.12 irudia.



2.13 irudia.

3. Bilatu bi harizpien (laburrak eta luzeak) arteko konexio elektrikoa, eta lotu polimetroaren kable beltza (2.14 irudia)
4. Neurtu harizpi bakoitza, lanparako konexio batean eta bestean kable gorria konektatuz. Balio bat argi laburrarena izango da, eta, bestea, luzearena (2.15 irudia)



2.14 irudia.



2.15 irudia. Erresistentziaren balioa:  $0,6 \Omega$ .

5. Neurketa egin ondoren, muntatu berriro lanpara, eta egiaztatu ongi funtzionatzen duen



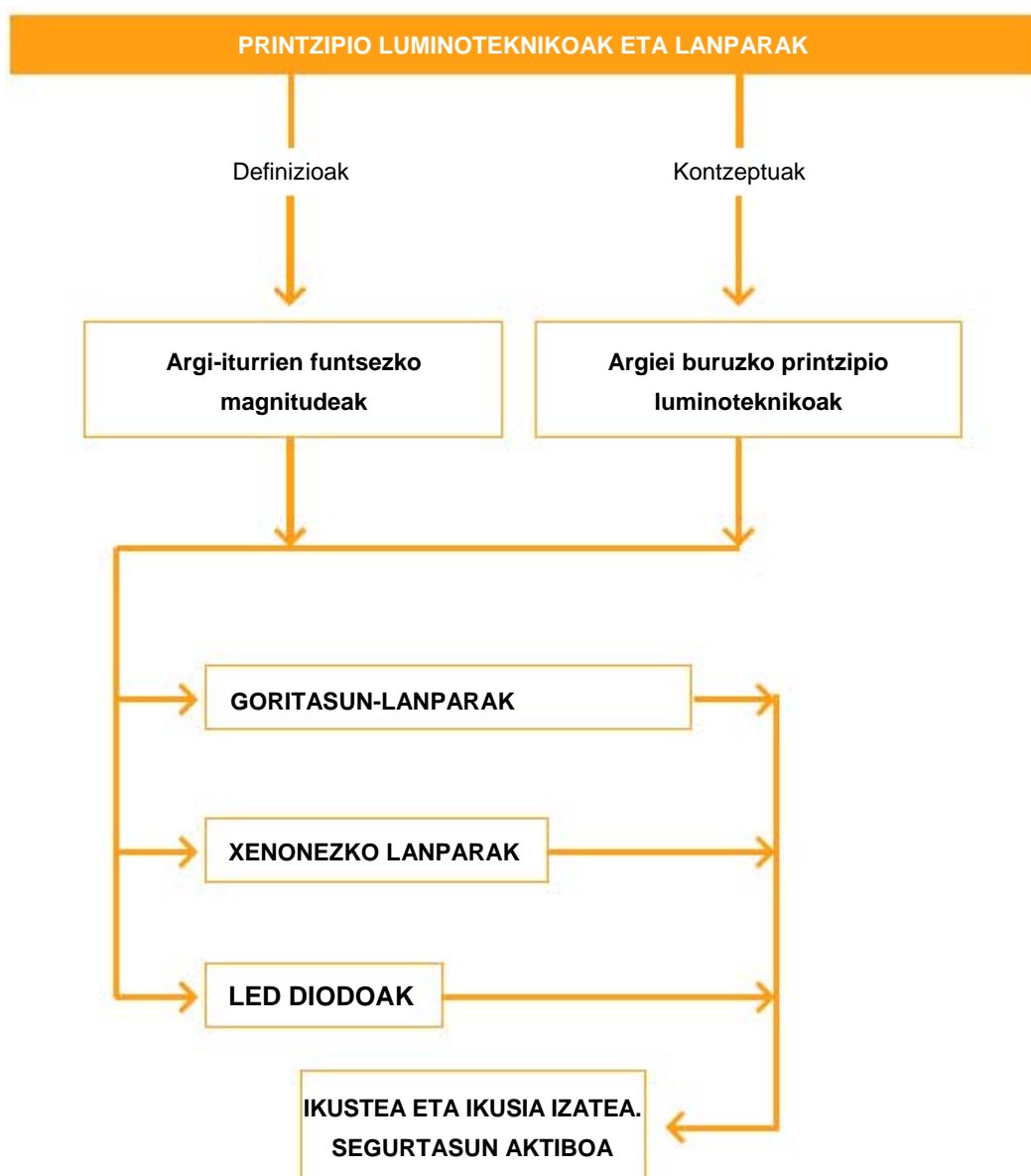
2.16 irudia.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

---

1. Gizakiaren begiak erradiazio-tarte hauek bereiz ditzake:
  - a) 100-200 nanometro
  - b) 1.250-2.600 nanometro
  - c) 380-760 nanometro
  - d) 1.560-1.720 nanometro
2. Zein da argi-eraginkortasunaren neurri-unitatea?
  - a) Kelvina (K)
  - b) Lumen/watt (lm/W)
  - c) Kandela (cd)
  - d) Lumena (lm)
3. Zer tenperaturatara irits daiteke argi zuri beroko goritasun-bonbilla bat?
  - a) 600 K
  - b) 150 K
  - c) 2.700 K
  - d) 8.000 K
4. Halogeno-lanparen bonbilla-zorroak zer materialez egin ohi dira?
  - a) Burdinurtua
  - b) Kobrea
  - c) Beruna
  - d) Letoia
5. Zer material erabiltzen da lanpara konbentzionalen harizpietan?
  - a) Kobrea
  - b) Tungstenoa
  - c) Kriptona
  - d) Fosforoa
6. Zer lanpara-motak ematen du 3.200 lumeneko gutxi gorabeherako argi-fluxua 35 W-ko potentziaz?
  - a) Xenonezko lanparak
  - b) LED diodoek
  - c) Halogeno-lanparak
  - d) Lanpara konbentzionalak
7. Nola igortzen du argia LED diodo batek?
  - a) Alderantzizko polaritatea
  - b) Polaritate zuzena
  - c) Biak zuzenak dira
  - d) Erantzun horiek ez dira zuzenak
8. 12 volt eta 55 wateko H7 lanpara batek zer argi-fluxu igortzen du?
  - a) 2.100 lm
  - b) 400 lm
  - c) 1.500 lm
  - d) 3.200 lm
9. Zer balio-bizitza dute, gutxi gorabehera, LED diodo-lanparek?
  - a) 10.000 ordu
  - b) 500 ordu
  - c) 100.000 ordu
  - d) 2.000 ordu

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Argiztapen-sistemak (Bosch)
- ▶ Tecno
- ▶ Elektrizitatea eta elektronika ibilgailuentzat (Bosch)
- ▶ Aldizkari teknikoak (Cesvimap, Centro Zaragoza, Tecno, etab.)
- ▶ [www.hella.es](http://www.hella.es)
- ▶ [www.valeo.com](http://www.valeo.com)
- ▶ [www.philips.com/automotive](http://www.philips.com/automotive)
- ▶ [www.osram.es](http://www.osram.es)





# Zirkuituen eskemak, ikurrak eta osagaiak

# 3

## HASTEKO...

---

Ibilgailuek zirkuitu elektriko ugari dituzte, eta zirkuitu elektrikoek, osagai ugari. Horiek ulertzeko, ekoizleek eskema elektrikoak egiten dituzte, eta ikur normalizatuak erabili, zirkuituaren eta haren osagaien funtzionamendua ulertzen laguntzeko.

Unitate honetan, zirkuitu elektrikoek eskemak aztertuko ditugu, eta auto-ekoizleen eskema errealak erabiliko ditugu horretarako.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Zirkuitu elektrikoek eskemak
2. Zirkuitu elektrikoek osagaiak

### ***Praktikatuko dugu***

Eskema bateko osagaien kokapena ibilgailu edo maketa batean

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer da eskema bat? Eta ikur bat?
2. Zertarako da errele bat?
3. Eskema elektriko batean, zer adierazten du 30 zenbakiak? Eta 31 zenbakiak?
4. Zer da konexio-bloke bat?
5. Nola jakin daiteke gehienezko zer intentsitate jasan dezakeen fusible batek?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Eskema elektrikoek funtzionamendua ulertuko duzu.
- ✓ Ekoizleek eskema elektrikoetan erabilitako ikurrak ulertuko dituzu.
- ✓ Zirkuitu elektrikoetako osagaien berri izango duzu.

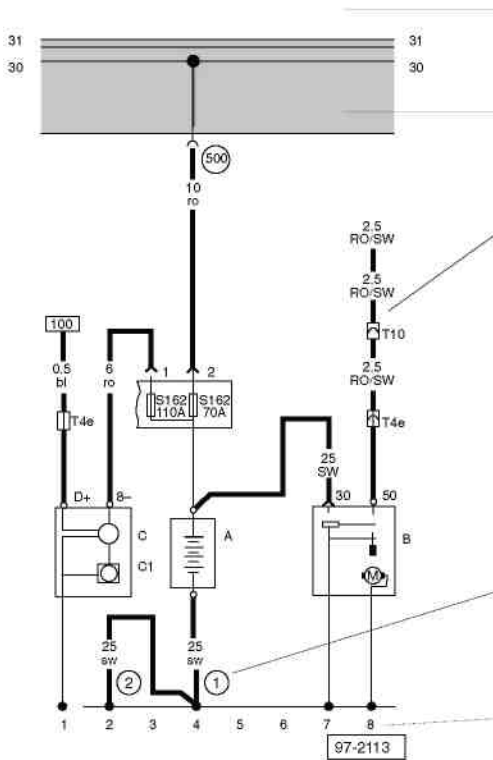
### 3.1 Zirkuitu elektrikoaren eskemak

Zirkuitu elektriko baten eskeman, modu grafikoan irudikatzen dira zirkuitu baten osagai eta gailu elektrikoak, konektoreak, fusibleak, kableak, etab., korrante positiboa bateriatik irten eta masara itzultzen den arte. Eskemetan lotura-sinboloak, irudiak eta plano sinplifikatuak erabiltzen dira; oro har, gailu elektronikoak elkarri lotuta ageri dira. Eskemak taula, diagrama, deskribapen eta kableen kolore-kodeen bidez osatzen dira.

Eskemak funtzioaren arabera izendatzen dira: argiak, keinukariak, karga-zirkuitua, etab.

Eskemak egiteko garaian, irudikapen-araudiei jarraitu behar zaie; hala ere, ekoizle bakoitzak irudikapen-kode propioa erabiltzen du.

Aparatu elektrikoak irudikatzeko, DIN 40719 araua erabiltzen da.  
 Borneak irudikatzeko, DIN 72552 araua.  
 Sekzioetako ikurrak irudikatzeko, DIN 40719 araua.



Orri honetan irudikatutako korrante-zirkuituen izendapena

Fusible-kaxa duen erreleen xafla, kolore griseko lauki batez markatua  
 Kontsumitzaileen zirkuituak, eta kableen eroatea

Kommutadore eta kontaktu guztiak pausagune mekanikoko posizioan irudikatuta daude

#### Kableen kolore-gakoa

ws = zuria      bl = urdina  
 sw = beltza    gr = grisa  
 ro = gorria    li = lila  
 br = marroia   ge = horia  
 gn = berdea    tr = gardena

#### Ibilgailuaren masa

Zirkuituetako zenbakiak kokapena adierazten dute (ikus legenda)

**Korrante-zirkuituaren zenbakia**  
 Konexioak aurkitzea errazteko

#### Ikurrak

Korrante-zirkuituen eskema guztietan izendapen bera erabiltzen da osagai berdinentzat  
 Adibidez, A letra beti bateriarentzat erabiltzen da

- A Bateria
- B Abio-motorra
- C Alternadorea
- C1 Tentsio-erregulatzailea
- D Pizte- eta abio-kommutadorea

S162 Fusiblea 1 (30) fusible-kaxan/baterian

S163 Fusiblea 2 (30) fusible-kaxan/baterian

T4e 4 bideko konektorea, abiadura-aldagailuan

T10a 10 bideko konektorea, karkasa babeslean en el compto, motorra, ezkerraldea

1 Masa-zinta, bateria

2 Masa-zinta, bateria

karrozeria

500 Torloju bidezko lotura

1 (30), erreleen xaflan

3.1 irudia. SEATek erabiltzen duen eskema elektrikoaren.

## JARDUERA EBATZIAK

Identifikatu 3.1 irudiko abio-motorreko borneak, zenbakiaren eta adieraren bidez.



















Erantzuna:



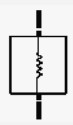











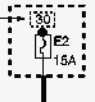
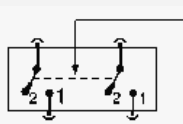
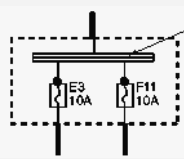
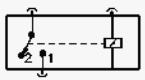
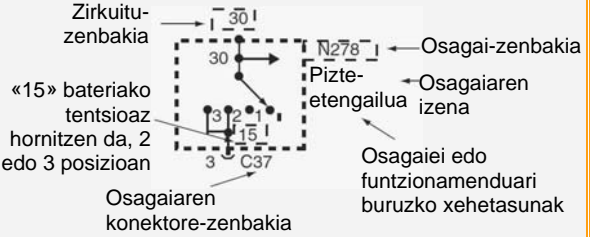
Bornea	Adiera
30	Sarrera zuzena bateriako polo positibotik
50	Erregulazio zuzena abioaren etengailutik

### Zirkuituen eskemen azterketa






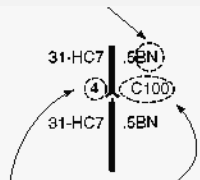
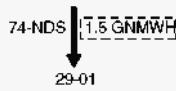


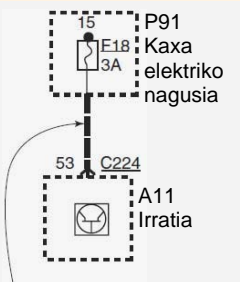


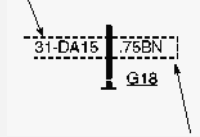

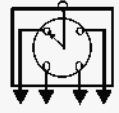
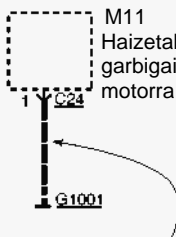

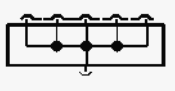
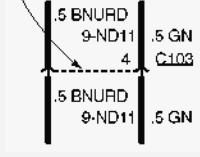



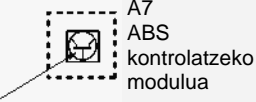
Eskemetan erabiltzen diren ikur elektrikoak antzekoak dira ekoizle guztien kasuan; 3.2 eta 3.3 irudietan, Ford enpresak erabiltzen dituen ikurrak irudikatu dira.

Automobilgintzako eskema elektrikoak polo bateko bertsioan egiten dira, eta ez dira marrazten osagaien barne-konexioak.

			
Lotura banatua	Osagai-kaxa, zuzenean ibilgailuaren atal mekanikora (masa) akoplatua	Potentiometroa (kanpo-eragina)	Zirkuituaren etengailua
			
Gurutzatutako kableak, konexiorik gabe	Terminalak torlojuz lotuta dituen osagaia	Diodoa; korronea geziaren norabidean doa	Fusiblea
			
Lotura	Osagai batera akoplatutako konektorea	Diodo argi-igorlea (LED)	Fusiblearen lotura
			
Konexio desmontagarria	Osagai baten kablera akoplatutako konektorea (kable malgua)	Kondentsadorea	Pantaila
			
Masa			
			
Konektorea			

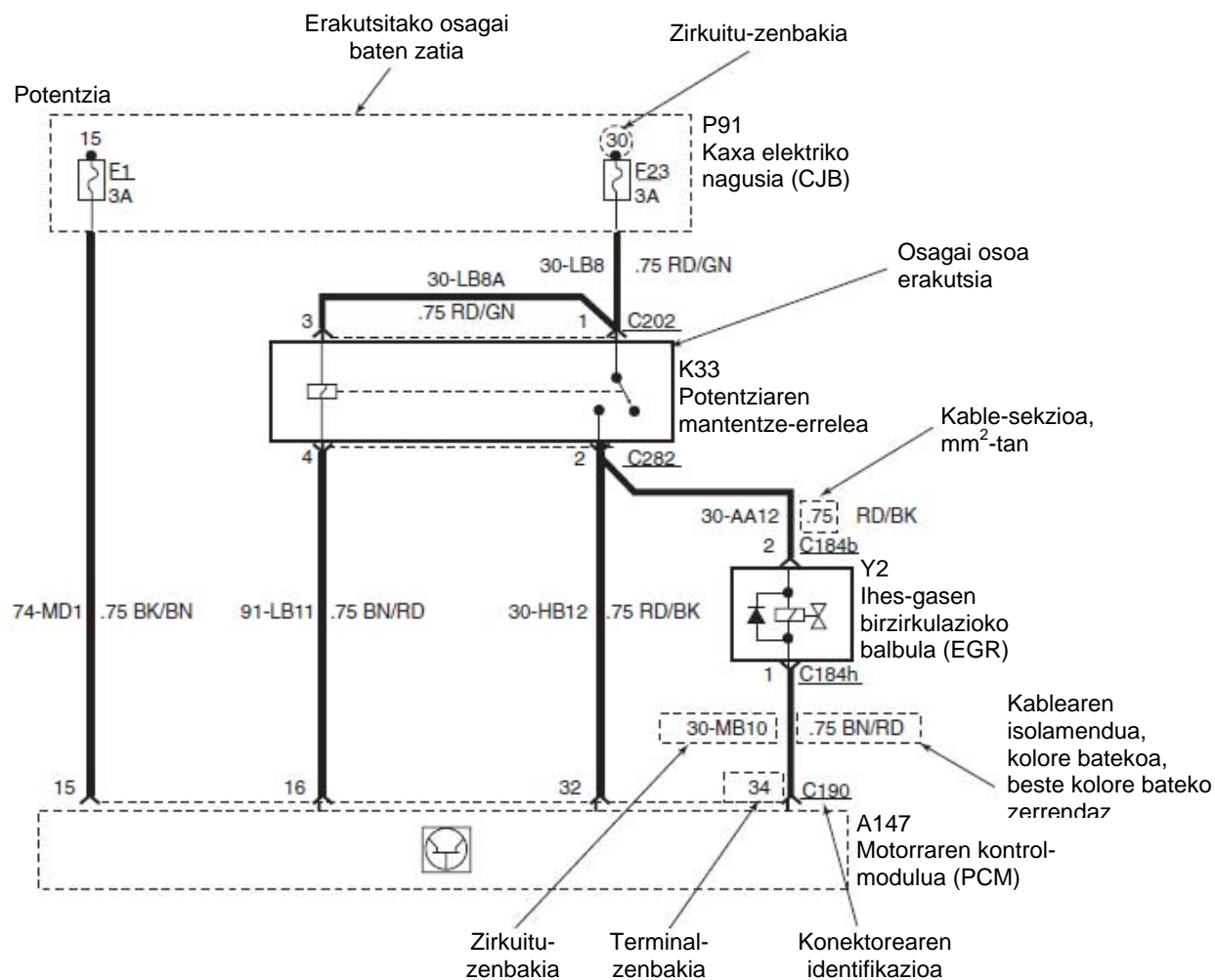
 Konektore emea  Konektore arra	 Kablearen erresistentzia	 Kondentsadore aldakorra	 Turuta edo bozgorailua
 Osagai osoa	 Erresistentzia edo elementu bero-emalea	 Sentsore piezoelektrikoa	 Direktio-zutabera doan marruskadura-eratzuna
 Osagai baten zatia	 Potentziometroa (presioa edo tenperatura)	 Bateria	 Tenperaturaren mende zirkuituaren etengailua
 Bi posizioko polo bateko etengailua		Adierazten du fusiblea uneoro hornitzen dela 	
Puntuzko lerroa; etengailuen arteko konexio mekaniko bat adierazten du 		Barra kolektorea 	
Baterako mugimenduko etengailuak 		«15» bateriako tentsioaz hornitzen da, 2 edo 3 posizioan Zirkuituzenbakia 	
Kontaktua eskuarki irekita. Harila aktibatzean, etengailua itxi egiten da		Osagaiaren konektore-zenbakia Osagai-zenbakia Osagaiaren izena Osagaiei edo funtzionamenduari buruzko xehetasunak	

3.2 irudia. Fordek erabiltzen dituen ikur elektrikoak.

 <p>Harila</p>	 <p>Aurreko lainotako faroaren ikurra</p>	 <p>Puntuzko lerro mehea,; jarraipen bat irudikatzen du</p>	<p>Kablearen isolamendua; kolore batekoa, beste kolore bateko zerrenda duela (berdea zuriaz)</p>
 <p>Solenoide bidez edo enbragearen solenoidearen bidez kontrolatutako balbula</p>	 <p>Hall sentsorea</p>	<p>Kolore bateko kablearen isolamendua</p>  <p>Konektorearen erreferentzia-zenbakia osagaien kokapen-taularako</p>	 <p>Zirkuituak erreferentzia egiten dio beste zirkuitu bat konektatzen duen kable bati</p>
 <p>Transistorea</p>	 <p>Erlojugintza-malgukia</p>	<p>Terminal-zenbakia C24</p>	
 <p>Lanpara</p>	 <p>Burrunbagailua</p>	<p>Zirkuitu-zenbakia</p>  <p>Kablearen sekzioa, mm<sup>2</sup>-tan</p>	<p>18. fusiblea partekatzen duten beste zirkuitu batzuk, hemen ageri ez direnak, fusibleen xehetasunetan aurki daitezke.</p>
 <p>Hari biko lanpara</p>	 <p>Banagailua</p>	<p>Puntuzko lerroa; konektore bererako terminalak adierazten ditu</p>	
 <p>Argi luzearen ikurra</p>	 <p>Zirkuitulaburraren barraren konektorea</p>	 <p>Bi konexio (terminal) konektore berean</p>	<p>Beste zirkuitu batzuk ere masara konektatuta daude G1001en, hemen ageri ez direnak, eta fusibleen xehetasunetan aurki daitezke.</p>
 <p>Atzeko lainotako argiaren ikurra</p>	 <p>Puntuzko lerro lodia; bi kable edo gehiago irudikatzen ditu</p>	 <p>Kortxete batek modeloen, herrialdeen edo aukeren kable-aldeak erakusten ditu</p>	 <p>Ikurrak adierazten du egoera solidoko gailu bat (osagai elektronikoak soilik ditu)</p>

3.3 irudia. Fordek erabiltzen dituen ikur elektrikoak.

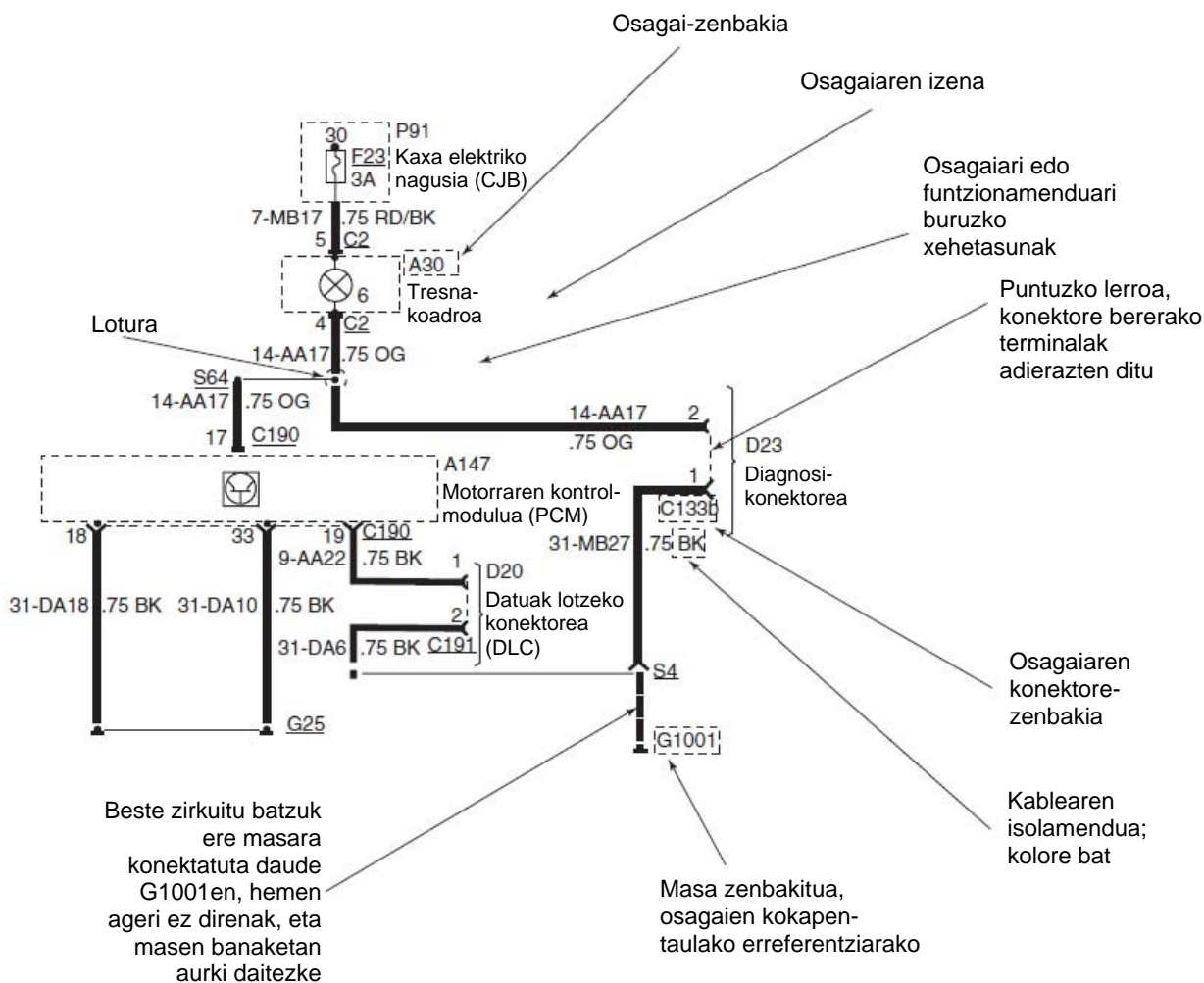
Eskema elektrikoetan, osagaiak karratuen edo laukizuzenen barruan irudikatzen dira, eta lerro jarraitu eta etenen bidez batzen dira; lerro horiek kableak irudikatzen dituzte. Konektoreak, loturak eta masarako puntuak ere adierazten dira (3.4 irudia).



3.4 irudia. Osagai elektrikoaren eskema.

Kableen koloreak			
BK	Beltza	OG	Laranja
BN	Marroia	PK	Arrosa
BU	Urdina	RD	Gorria
GN	Berdea	SR	Zilar-kolorekoa
GY	Grisa	VT	Morea
LG	Berde argia	WH	Zuria
NA	Naturala	YE	Horia

Eskemetan, kableak agertzen dira margotuta eta behar bezala zehatuta, taulan adierazten diren ikurren bidez.



Adibidez, Fordek eskuliburu teknikoetan eta DVDetan biltzen du eskema elektrikoaren informazio guztia. Programa elkarreragileen bidez, edozein piezaren, osagaiaren, konektorearen... kokapena aurki daiteke autoan.

Zenbakia	Deskribapena	Oinarrizko kolorea
1	Audio-seinale positiboa	WH
2	Audio-seinale negatiboa	GY
3	Audioaren erreferentzia-seinalea (itzulera/babeslea)	BN
4	Datalink, bus positiboa	GY
5	Datalink, bus negatiboa	BU
6	Datalink, busaren babeslea	NO
7	Korrente konstanteko tentsio konstantea, ez bateriakoa	YE
8	Sentsorearen seinalea (horizontalak, aurrerantz, gorantz)	WH
9	Sentsorearen seinalearen itzulera (erreferentzia/masa)	BN
10	Sentsorearen seinalea (ardatz bertikala, atzerantz, beheerantz)	GY

Zenbakia	Deskribapena	Oinarrizko kolorea
15	Bateriaren tentsioa, korrontea soilik abioan eta martxan	GN
20	Bateriaren tentsioa, korrontea martxan soilik	PK
25	Bateriaren tentsioa, korronte iraunkorra (bigarren mailako fusible batek babestua)	OG
30	Bateriaren tentsioa, korronte iraunkorra (ez du fusible batek babesten, fusible nagusiak babesten du)	RD
31	Masa	BK
32	Kommutadorea elementu hauen artean: bateriaren tentsioa, masarako zirkuitulaburra edo zirkuitu irekia. Elikadura positiboa elementu hauentzat: jarlekuaren aurrealdea atzerantz botatzea, leihoa irekitzea, ispilua ezkererantz mugitzea, desblokeatzea, piztea	WH
33	Kommutadorea elementu hauen artean: bateriaren tentsioa, masarako zirkuitulaburra edo zirkuitu irekia. Elikadura positiboa elementu hauentzat: jarlekuaren aurrealdea gorantz eramatea, leihoa ixtea, ispilua eskuinerantz mugitzea, blokeatzea, itzaltzea	YE
34	Kommutadorea elementu hauen artean: bateriaren tentsioa, masarako zirkuitulaburra edo zirkuitu irekia. Elikadura positiboa elementu hauentzat: jarlekuaren atzealdea igotzea, atzerako ispilua igotzea, jarlekua aurreratzea edo doitze-kokapenen memoria	BU
35	Kommutadorea elementu hauen artean: bateriaren tentsioa, masarako zirkuitulaburra edo zirkuitu irekia. Elikadura positiboa elementu hauentzat: jarlekuaren atzealdea jaistea, atzerako ispilua jaistea, jarlekua atzeratzea edo kokapen-sentsorearen irteera-tentsioa	VT
48	Kable faltsua	NO
49	Bulkaden elikadura	BU
50	Bateriaren tentsioa, korrontea abioan soilik	GY
59	Korronte alferoa (CA)	GY
64	Korronte konstanteko tentsioa; korrontea motorra martxan dagoenean soilik	BU
75	Bateriaren tentsioa, korrontea martxan pizte-egoeran soilik	YE
91	Masa	BK



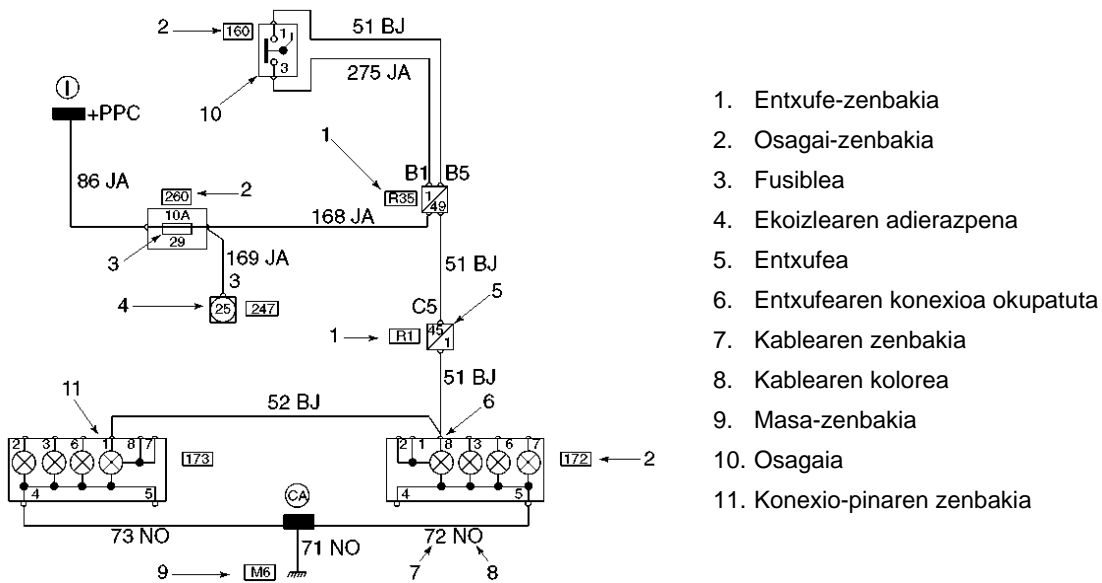
**Banaketa-sistemak**

Banaketa-sistemak	GC: Mailaren/presioaren/tenperaturaren testigua
DA: Banaketa-loturak	GE: Ohar osagarria/bonbillaren akatsa
DB: Barra kolektoreak	GG: Tresna-koadroa
DC: Zirkuituen babesa-Bateriaren loturen kaxa (BUB)	GH: Autoko ordenagailua
DD: Zirkuituen babesa-Kaxa elektriko nagusia (CJB)	GJ: Turuta
DE: Masa	GK: Nabigazioa
DF: Loturen blokeoa	GL: Lapurren aurkakoa
DG: Zirkuituen babesa-Fusible-kaxa	GM: Ohar akustikoak (burrinbagailuak/turutak barne)
DH: Banaketa-Fusible-kaxa osagarria	GN: Aparkatzeko laguntza
DJ: Banaketa osagarria	GP: Ibilgailuaren larrialdiko kontrola
DK: Osagai integratuak	Sistema termikoak
Datu-busen sistemak	HA: Osagarria (airea/iragazkia/pizgailua barne) HB: urtzea (ispiluak /haizetakoa garbitzeko likidoaren hornigailua/leihoak barne)
EA: ACP busa	HC: Jarleku terminoak
EB: ALT busa	Talken aurkako segurtasun-sistemak
EC: CAN busa	JA: Aire-poltsa
ED: DCL busa	Haizetako-garbigailuaren eta haren likidoaren sistemak
EE: ISO busa	KA: Haizetako-garbigailua/haizetakoa garbitzeko likidoa
EG: SCP busa	Argiztapen-sistema
Erosotasunerako sistema elektrikoak	LB: Kortesia (eskularru-kaxa/kapota/maletategia/ irakurgailua/birkargaren testigua/ ispilu bisorea)
AA: Ateak eta maletategia ixteko sistema (giltzarik gabeko sarrera/ixte orokorra barne)	LC: Sarrera (sabaia/zorua/atea barne)
AD: Atzerako ispilu elektrikoak	LD: Lainotakoa/uholdea/gidatzea
AG: Sabai lerragarri elektrikoak	LE: Faraa (ezkutukoa, laburra eta egunez ibiltzekoa barne)
AH: Jarleku elektrikoak	LF: Aparkamendua/adierazleak/matrikula/bereizketa
AJ: Leiho elektrikoak	LG: Adierazlea norabidea/kurbak/arriskua/gelditzea/ atzera-martxa
AL: Serbodirekzioaren zutabea	LH: Kommutadorearen argiztapena
AM: Kristal-jasogailu elektrikodun ateak	LK: Tresnen argiztapena
Oinarritzko sistemak	Komunikazio- eta audio-sistemak
BA: Karga (ohimetroa/voltmetroa barne)	MC: Komunikazioa
BB: Abioa	MD: Autoirratia
Xasiseko sistemak	Ibilgailu bereziak (esklusiboa)
CC: Martxaren esekidura	NA: Anbulantzia
CD: Esekidura (airezkoa/autonibelatzailea)	NB: Polizia
CE: Serbodirekzioa (direkzio automatiko aldakor lagundua)	NC: Taxia
CF: Balaztak blokeatzearen aurkakoa/trakzioaren kontrola	ND: Atoia
CG: Balaztak (motorra/ihesa /deskonpresioa)	Motorraren kontrol-moduluaren kontrol-sistema
Klimatizazio-sistemak	PA: Motorraren kontrola (komuna, hoztea eta estra karburatua)
FA: Klimatizazioa 1	PG: Ibilgailuaren abiadura motorraren b/min
FB: Klimatizazioa 2	
FC: Klimatizazioa, berogailu osagarria	
Informazio- eta ohar-sistemak	
GA: Mailaren/presioaren/tenperaturaren adierazleak	
GB: Hainbat adierazle (abiadura-neurgailua eta ordularia barne)	

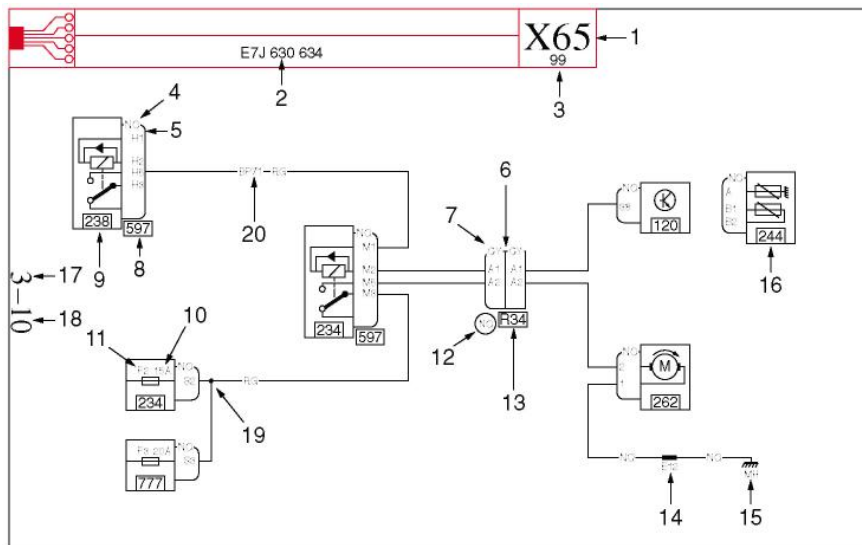
**3.6 irudia.** Sistemen ikurrak eta kodeak.

Beste ekoizle batzuen eskemen irudikapena

Jarraian, eskemen interpretazioaren beste adibide bat jaso da; zehazki, Renault etxearena.



3.7 irudia. RENAULTen eskema elektrikoaren adibidea.

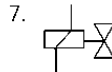
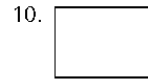
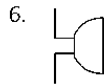
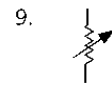


- |   |  |
|---|--|
| 1. Ibilgailu-familia                                  | 11. Fusiblearen kokapena platinan  |
| 2. Eskema aukeratzeko irizpideak                      | 12. Modulu-ontziaren kolorea   |
| 3. Uneko gama   | 13. Lotune-zenbakia  |
| 4. Konektorearen kontrola                             | 14. Episure-zenbakia   |
| 5. Konektorearen irudikapena                          | 15. Masa-zenbakia  |
| 6. Lotunearen irudikapena                             | 16. Bigarren mailako aparatua  |
| 7. Lotunearen konektorearen kolorea                   | 17. Kapitulu-zenbakia  |
| 8. Aparatua zer platina-zenbakitara konektatua dagoen | 18. Xafla-zenbakia   |
| 9. Aparatu-zenbakia                                   | 19. Lotura baten irudikapena   |
| 10. Fusiblearen kalibrea                              | 20. Lotura-kodea (kable baten funtzioa identifikatzeko aukera), ikus loturen katalogoa |

3.8 irudia. NISSANen eskema elektrikoaren adibidea.

**JARDUERA PROPOSATUAK**

1. Jarri izena eskema elektrikoetan erabiltzen diren ikur hauei.

**3.2 Zirkuitu elektrikoaren osagaiak****Etengailuak**

Zirkuitu elektriko bat irekitzen eta ixten uzten dute. Bi taldetan sailka ditzakegu: eskuzkoak (gidariak mugitzen ditu, funtziona dezaten) eta automatikoak (sistema jakin batek korronea igarotzen uzten du etengailuaren poloen artean).

**Eskuzko etengailuak****Funtzio anitzeko etengailua**

Funtzio anitzeko etengailua gidariaren eskura dago, bolantearen azpian edo aginte-taulan. Egoera-zirkuitua, argi laburrak eta/edo lainotako argiak konektatzen ditu. Horretarako, hainbat posizio ditu (3.9 irudia).

**Argiztapen-agintearen kommutadorea (argi luzeak/laburrak)**

Direkzio-zutabearen euskarrian egoten da, eta multzoa osatzen du, eskuarki, direkzioaren maniobrarekin (keinukariak); beste kasu batzuetan, baterako multzoa osatzen du bolanteko gainerako aginteekin, eta, multzo osoa ateratzeko, aurretiaz bolantea desmuntatu behar da.

Argi luzeak eta laburrak aldatzea errazten du, eta argi luzeen argi-keinuen aukera ere badu. 3.10 irudikoak argi keinukariak pizteko aukera ere ematen du.



3.9 irudia. Funtzio anitzeko etengailua.



3.10 irudia. Argi-aginteen (luzeak/laburrak), argi-keinuen eta keinukarien agintearen kommutadorea eta funtzio anitzeko etengailua.

### Pizte-etengailua (kontaktu-giltza)

Pizte-etengailuaren eginkizuna da tentsioa ematea funtzio anitzeko etengailuari eta kontaktu-giltzatic elikatzen diren gainerako zirkuituei (3.11 irudia).



3.11 irudia. Pizte-etengailua (kontaktu-giltza).



3.12 irudia. Autoaren baoan jarritako kaxa elektrikoa, BMW 318 tds.

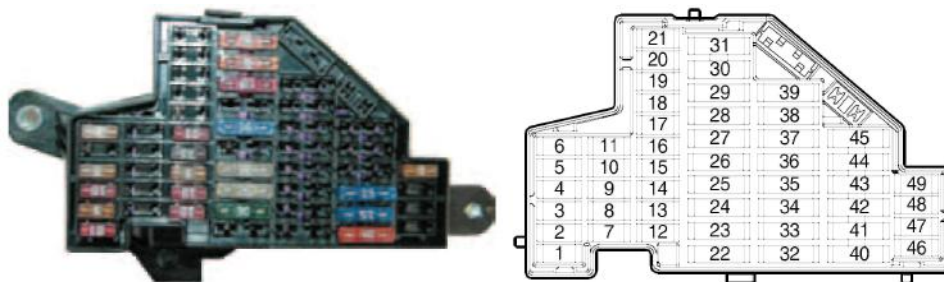
### Etengailu automatikoak

Modelo ugari daude: eskularru-kaxako etengailua, ateko eta kapoteko etengailua, presioaren, tenperaturaren, mailaren... etengailua.

### Kaxa elektrikoa

Kaxa elektrikoak zirkuitu gehienek erreleak eta fusibleak ditu. Modelo batzuek bi kaxa dituzte, bat motorreko baoaren barruan (3.12 irudia) eta bestea agente-panelean.

Kaxa elektriko nagusia ibilgailuaren instalazioaren zentroa da: etengailuen eta kommutadoreen seinaleak jasotzen ditu, eta elementu hartzaileetara (lanparetara, motorretara...) igortzen ditu.



Zk.	Kontsumitzailea	Ampereak
1	Diagnostiko-konektorea, argien kommutadorea (aginteen argiztapena)	10
2	Balaztak (kontrol-unitatea), egonkortzeko programa elektronikoa (ESP)	5
3	Direkzio lagundu elektromekanikoa	10
4	Berogailua (aginteak), klimatizagailua (presioaren sentsorea, airearen kalitatearen sentsorea)	10
5	Enbragearen pedalaren kommutadorea, balazta-argien kommutadorea	5
6	Nabigaziorako aginte birakaria, datuak transferitzeko kontrol-unitatea, CAN ( <i>gateway</i> )	5
7	Jarlekuetako berogailua, argien helmenaren erregulatzailer automatikoa	5
8	Aparkatzeko laguntza, garajeko atea irekitzeko igorgailua, barruko atzerako ispilua, itsualdien aurkako posiziora egokitze sistema automatikoduna, nabigazio-sistema	10
9	Bete gabe	
10	Bete gabe	
11	Atoa kontrolatzeko unitatea	10
12	Ixte-sistema zentralizatua	10
13	Diagnostikorako entxufea, balazta-argiaren kommutadorea	10
14	Bete gabe	
15	Barruko argiak, irakurketa-argiak	10
16	Berogailua (kontrol-unitatea), klimatizagailua (kontrol-unitatea)	10
17	Erosotasun-elektronika (kontrol-unitatea)	5
18	Aparkatzeko laguntza, egonkortzeko programa elektronikoa (ESP)	5
19	Ixte-sistema zentralizatua	10
20	Bete gabe	
21	Bete gabe	
22	Klimatizagailua (haizagailua)	40
23	Faroak garbitzeko sistema	20
24	Pizgailua	20
25	Atzeko lunetako berogailua	30
26	Korronte-hartunea maletategian	20
27	Erregai-ponpa	15
28	Bete gabe	

29	Andela kontrolatzeko unitatea, motorra kontrolatzeko unitatea, aire-poltsa deskonektatuta dagoela ohartarazteko testigua	10
30	Bete gabe	
31	Atzera-martxaren argiaren kommutadorea	5
32	Bete gabe	
33	Sabai lerragarria/deflektorea	25
34	Atzeko jarlekuetako berogailua	20
35	Lapurren aurkako alarma	5
36	Gerriaren sostengua	10
37	Aurreko jarlekuetako berogailua	20
38	Bete gabe	
39	Bete gabe	
40	Berogailua (haizagailua)	40
41	Luneta-garbigailua	15
42	Haizetako-garbigailua (garbitze-ponpa)	15
43	Bete gabe	
44	Atoia kontrolatzeko unitatea	20
45	Atoia kontrolatzeko unitatea	15
46	Haizetakoa garbitzeko likidoaren eiektoareak, berogailua (kontrol-unitatea), klimatizagailua (kontrol-unitatea)	5
47	Bete gabe	
48	Bete gabe	
49	Bete gabe	

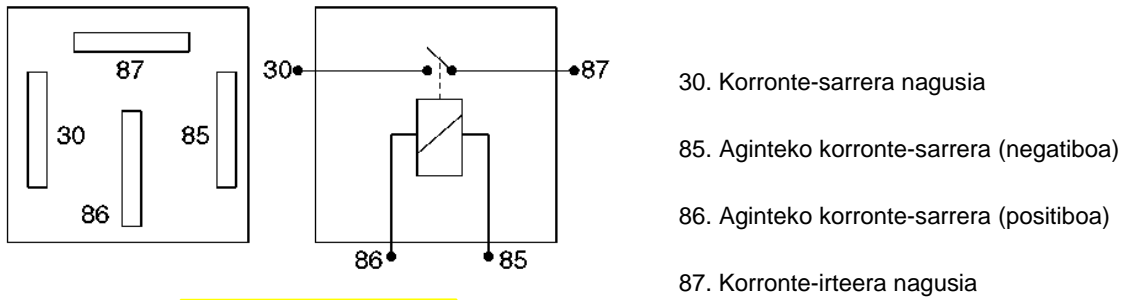
3.13 irudia. Audi A3 2005 autoaren fusible-kaxa.

### ■ Erreleak

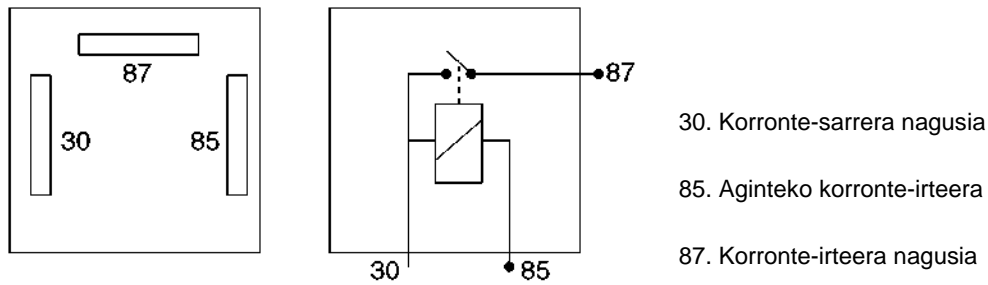
Erreleak osagai elektrikoak dira, eta zirkuituetan erabiltzen dira, etengailuak eta kommutadoreak babesteko. Potentzia elektriko handia behar duten osagaiak, faroetako lanparak, luneta termikoa, motorrak eta abar elikatzeak aukera ematen dute, intentsitate guztia etengailutik igaro gabe. Etengailuak intentsitate txikiz elikatzen du errelearen harilketa; hartara, etengailuak babesten ditu eta osagaiaren balio-bizitza luzatzen du.



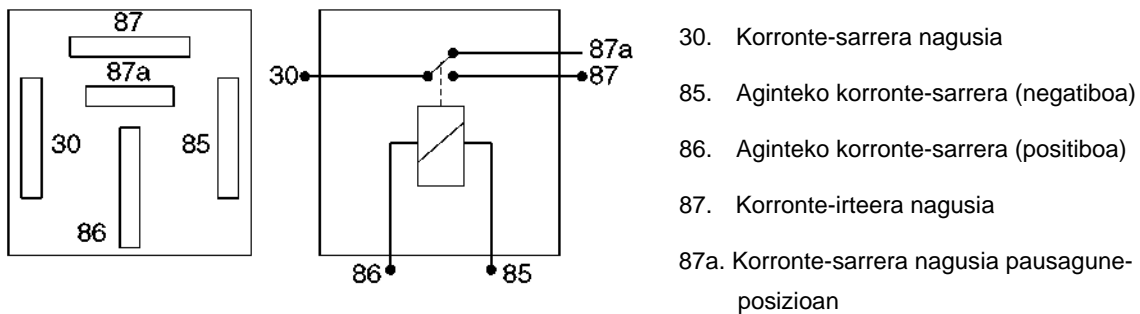
3.14 irudia. Kommutazio-errelea.



3.15 irudia. Errele arrunta.



3.16 irudia. Elikadura komuneko errele arrunta.



3.17 irudia. Kommutazio-errelearen eskema.

## JARDUERA PROPOSATUAK

2. Azaldu funtzio anitzeko etengailu baten eta aginte-kommutadore baten arteko aldeak.
3. Marratzu eskema elektriko bakun bat Fordek erabiltzen dituen ikurrak erabiliz.

### Kontrol-unitateak

Kontrol unitateek zirkuituen arteko kable elektrikoek kopurua murrizteko abantaila dute.

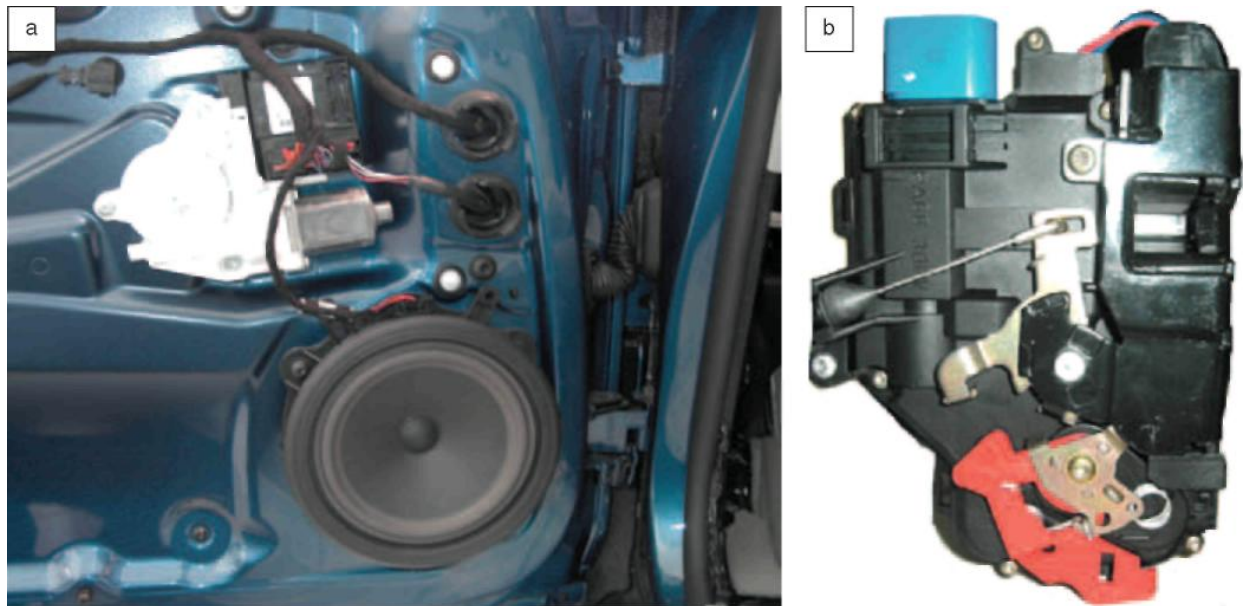
Kontrol-unitateek, «UEC», edo kontrol-moduluek, zirkuitu elektroniko bat dute sistema elektrikoek funtzionamendua gidatzeko. Unitate horiek autoko sarearekin komunikatzen dira eta, hala, unitateak elkarrekin erlazionatzen dira.

Eskema elektrikoetan, kontrol-unitateak laukizuzen baten bidez interpretatzen dira, eta, barruan, transistore baten ikurra izaten da marraztuta.

Kontrol-unitateak software bat du, eta sarrera-seinaleak, etengailuenak, sentsoreenak... interpretatu eta komunikazio-seinaleak, eragiketa-egoerak eta gainerako informazioa igortzen ditu.

Kontrol-unitateek osagaiak larrialdi-moduan funtzionatzeko aukera eman dezakete, eta, hala, zirkuituan matxuraren bat badago, unitateak beste egoera bat bereganatzen du, eta gainerako osagaiak funtziona dezaten ahalbidetzen du.

Gainera, kontrol-unitateak diagnostikagarriak dira; hau da, zirkuitua diagnostikatzeko aukera ematen dute, eta matxurak eta funtzionamendu okerrak memorizatzen dituzte.



3.18 irudia. Ateen kontrol-unitateak: a) Kristal-jasogailuaren aginte-unitatea.  
b) Ixe-sistema zentralizatuaren aginte-unitatea.



Argiek hiru osagai dituzte: tulipa, islagailudun gorputza eta lanpara-etxea. Muntatzeko sistemari erreparatuta, bi taldetan multzoka ditzakegu: tulipa desmuntagarriko argiak eta tulipa soldatuko argiak.

Tulipa desmuntagarriko argietan, tulipa torloju bidez lotzen da gorputzera. Gorputza lanpara-etxera lotuta dago, eta bien artean multzo bat (*monoblock*) osatzen dute; lanparak zuzenean gorputzean muntatzen dira. Bestela, argiak hiru zati izan ditzake: gorputza, lanpara-etxea eta tulipa; sistema horren bidez, tulipa eta gorputza desmuntatu gabe iritsi daitezke lanparetara.

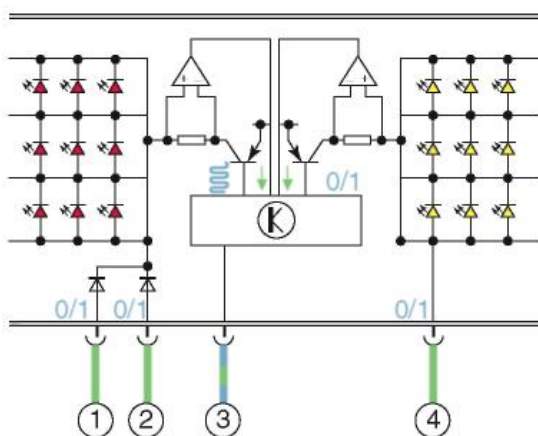
Tulipa soldatuko argietan, tulipak eta gorputzak, soldatuta edo itsatsita, multzo bat osatzen dute, eta lanpara-etxea independentea da. Lanparak argiaren atzealdetik desmuntatzen dira. Halako argiek babes optiko hobea bermatzen dute, eta propietate estetiko hobeak dituzte. Hori dela eta, gero eta gehiago erabiltzen dira.

Lanpara konbentzionalak dituzten argiak LED teknologiako argien (3.19 irudia) bidez ordeztzen ari dira. Energia gutxi kontsumitzen dute, erantzun-denbora oso laburra da, goritasun-lanparak dituzten argiek baino pisu eta bolumen txikiagoak dituzte eta asko irauten dute. Osagai horien ezaugarriak 2. unitateko «Printzipio luminoteknikoak eta lanparak» atalean ikus ditzakegu.





3.19 irudia. LED teknologiako argiak.



1. Argirako seinalea
2. Balazta-argirako seinalea
3. Norabide biko kablea, kontrol-unitate nagusikoa, erosotasun-sistamarako
4. Keinukarirako seinalea

3.20 irudia. Diododun atzeko argien eskema elektrikoa.

Teknologia berrien garapenari eta haiek argiztapen-sistemetan izandako aplikazioari esker, argia zuntz optiko bidez transmiti daiteke, eta aukera hori faroen argiztapen zirkular deritzonean aplikatzen da. Argiztapen-sistema hori gama altuko ibilgailuen aurreko egoera-argietan erabiltzen da egun. Argi zuriaren eraztun eroale bat du, zuntz optikoko teknologia darabilena. Zuntz optikoaren bidez eroandako argia 10 W-ko halogeno-lanpara batek ematen du, baina beste argi-iturri bat ere erabil daiteke.

Volvo SCC autoak zuntz optikoko teknologia erabiltzen du faroen sisteman.

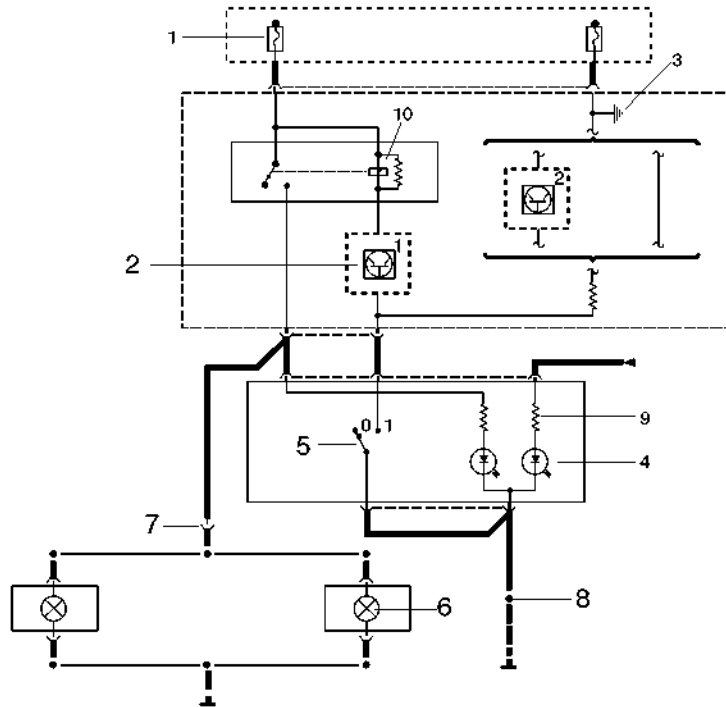


3.21 irudia. Zuntz optikodun faroa (Volvo SCC).

**AMAIERAKO JARDUERAK**

Zabaltze-jarduerak

1. Identifikatu eskema honetako elementuak:



3.22 irudia.

Lantegiko jarduerak

1. Aztertu auto bateko fusible-kaxako fusibleak eta egin honelako taula bat, haien funtzioak eta intentsitatea (amperetan) adieraziz:

Kolorea	Funtzioa	Intentsitatea (A)
Urdina	Luneta-garbigailua	15 A

2. Egiaztatu lantegian dauden erreleen egoera.
3. Aztertu ibilgailuetako argiak eta zehaztu zenbat atal dituzten.
4. Desmuntatu pizte-etengailua edo kontaktu-giltza, eta egiaztatu, giltza biratuz, nola gauzatzen den kommutazioa posizio desberdinetan.
5. Egin pizte-etengailuaren barrualdearen eskema elektrikoa.
6. Konponketa-eskuliburuez lagunduta, identifikatu non dauden kaxa elektrikoak lantegiko ibilgailuetan.

**PRAKTIKATUKO DUGU****Eskema baten osagaien kokapena ibilgailu edo maketa batean****Tresnak**

- Konponketa-eskuliburuak
- Eskema elektrikoak

**Materiala**

- Ibilgailuak
- Maketak

**Helburua**

Praktika honen helburua da osagaiak eta mekanismoak topatzea eta eskema elektrikoetan identifikatzea.

**Arretak**

Erabili autoari dagokion eskuliburua.

**Garapena**

1. Lantegian dagoen ibilgailu baten lantegiko eskuliburuaren laguntzaz, topatu elementu hauek:
  - Motorraren kontrol-unitatea, 3.23 irudia.
  - Diagnostiko-hartunea, 3.24 irudia.
  - Bidaiari-lekuko fusible-kaxa, 3.25 irudia.



3.23 irudia. Motorraren kontrol-unitatea.







3.24 irudia. Diagnostiko-hartunea.

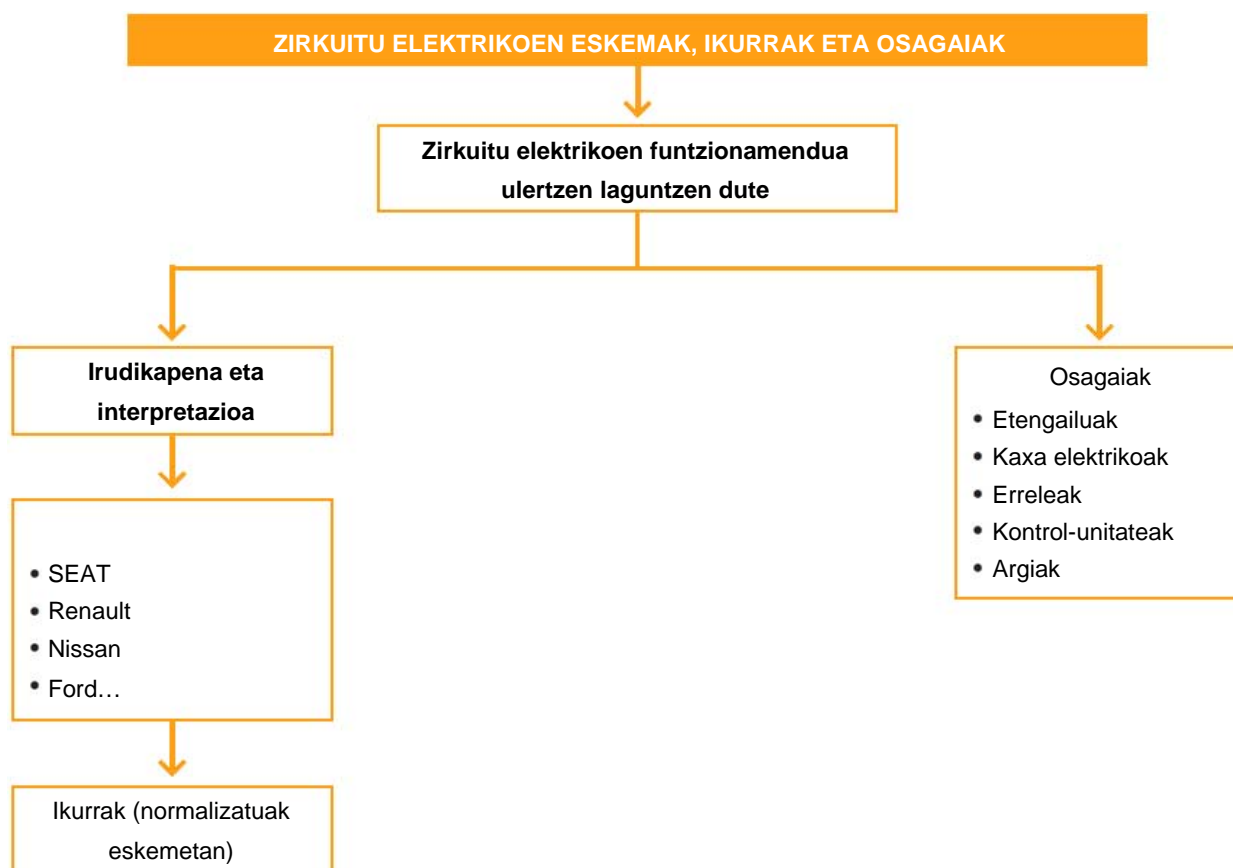


3.25 irudia. Bidaiari-lekuko fusible-kaxa.

## EBALUATU ZER DAKIZUN

1. Zer bertsiotan irudikatzen dira ibilgailuen eskema elektrikoak?
  - a) Bi polokoan (positiborako kablea eta negatiborako kablea)
  - b) Polo batekoan (positiborako kablea eta negatiboa masara)
  - c) Bi polokoan nahiz batekoan
  - d) Bi polokoan gasolinazko motorren kasuan eta polo batekoan diesel motorretan
  
2. SEATen 3.1 irudiko eskema elektrikoan, zer elementu irudikatzen du «C» letrak?
  - a) Bateria
  - b) Abio-motorra
  - c) Fusible-kaxa
  - d) Alternadorea
  
3. Zer adierazten du fusible bateko 10 A testuak?
  - a) Fusible-mota
  - b) Urtu gabe jasan dezakeen ampere-kopurua
  - c) Fusiblea zeharkatu dezakeen tentsioa
  - d) Fusibleak gehienez jasan dezakeen potentzia
  
4. Zer elementu izan ditzake kaxa elektriko nagusiak?
  - a) Zirkuituetako erreleak eta fusibleak
  - b) Zirkuituetako etengailuak
  - c) Zirkuituetako etengailuak eta fusibleak
  - d) Zirkuituetako erreleak eta etengailuak
  
5. Zer adierazten du ikur honek: ?
  - a) Transistorea
  - b) Gurutzatutako kablea, konexiorik gabea
  - c) Lotura banatua
  - d) Konektorea
  
6. Zer adierazten du ikur honek: ?
  - a) Lanpara
  - b) Potentziometroa
  - c) Diodoa
  - d) Kondentsadorea
  
7. Zer adierazten du ikur honek: ?
  - a) Harila
  - b) Fusiblea
  - c) Diodoa
  - d) Etengailua
  
8. Zer adierazten du ikur honek: ?
  - a) Transistorea
  - b) Lanpara
  - c) Harila
  - d) Solenoide bidez kontrolatutako balbula

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Centro Zaragoza
- ▶ Gure lantegiak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch).
- ▶ Electrónicaautovolt.
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ [www.seat.es](http://www.seat.es)
- ▶ [www.ford.es](http://www.ford.es)
- ▶ [www.hella.es](http://www.hella.es)
- ▶ [www.renault.es](http://www.renault.es)
- ▶ [www.nissan.es](http://www.nissan.es)
- ▶ [www.audi.es](http://www.audi.es)
- ▶ [www.km77.com](http://www.km77.com)
- ▶ [www.centro-zaragoza.com](http://www.centro-zaragoza.com)



# Argiztapen-sistemaren mantentze-lanak

## 4

### HASTEKO...

---

Gauzez edo ikuspen gutxiko ingurune-baldintzetan gidatzen dugunean, ikusteko gaitasun gutxiago izaten dugu, eta horrek istripu ugari eragiten ditu. Horrenbestez, **argiztapen-sistemak eta haien bilakaera oso garrantzitsuak dira ibilgailuen segurtasun aktiboa garatzeko**, eta oso fabrikatzaile espezializatuek egiten dute lan arlo horretan. Gauzez gidatzea ekintza lasai eta seguruagoa bihurtuko duten argiztapen-sistemak agertu dira azkenaldian. Unitate didaktiko honetan, sistema horietako batzuk aztertuko ditugu.

### IKASIKO DUGU...

---

1. Egoera-argien zirkuitua
2. Galibo-argiak eta argi bereziak
3. Argiztapen-zirkuitua
4. Lainotako argiak
5. Eguneko argiaren faroak
6. Matxurak argiztapen-sisteman

### *Praktikatuko dugu*

- Matxurak topatzea argiztapen-sisteman
- Argiztapen-zirkuituak egitea paneletan edo maketetan

### ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zure uste, zer motatako argiak behar ditu auto batek?
2. Zer eginkizun dute aurreko argiek? Eta atzekoek?
3. Erreparatu auto bateko aurreko faro bati, eta saiatu zerrendatzen argia osatzen duten zatiak.
4. Zer eginkizun du galibo-argiak?
5. Zer da luxmetro bat?

### ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Autoen argiztapen-sistema osatzen duten zirkuituen eta zirkuitu horien berezitasunen berri izango duzu.
- ✓ Auto-fabrikatzaileek argiztapen-zirkuituetarako erabiltzen duten dokumentazioa interpretatuko duzu.
- ✓ Argiztapen-sistema erabilienean eta sistema horien ezaugarrien berri izango duzu.
- ✓ Argiztapen-sistemetan beharrezko probak eta kontrolak egingo dituzu ongi funtzionatzen duten zehazteko, eta, beharrezkoa denean, zuzenketak eta doikuntzak ere egingo dituzu.

## 4.1 Egoera-argien zirkuitua

### Egoera-argien zirkuituaren eginkizuna

Argiztapen arruntaren —posizio argien— eginkizuna da geldirik edo martxan dagoen ibilgailu baten kokapenaren nahiz haren zabaleraren berri ematea gidariei eta oinezkoei ikuspen gutxi dagoenean; esaterako, eguzkia sartzen denetik irteten den arte, ikusmen gutxikotzat hartutako eremuetan (tunelak, adibidez) edo giro-baldintza txarretan.

### Arau aplikagarriak

Europako Batasunak hau ezartzen du 76/758/EEE eta 89/277/EEE direktibetan, zirkulazio-kodean eta ibilgailuen arautegi orokorrean (X. eranskina): “egoera-argiak izan behar dituzte 2.100 mm baino gutxiagoko ibilgailu guztiek. Gaez, gutxienez 150 metrora ikusi behar dira eguraldi argia dagoenean, eta ez dituzte itsutu behar bide publikoaren gainerako erabiltzaileak”.

2,1 metro baino gehiago badituzte zabalean, edo 6 metro baino gehiago luzeran, galibo-argiak ere izan beharko dituzte.

### Osagaien ezaugarriak eta kokapena

Autoek bi argi zuri izaten dituzte aurrean; argi horia igortzen duten faroekin (laburrak/luzeak) batera doazenean, hori arautukoak ere izan daitezke. Atzean, berriz, bi argi gorri izan behar dituzte, eta argi horiek atzeko beste edozein argirekin batera joan daitezke.

Atzeko nahiz aurreko argiak batera piztu behar dira. “Argiak ibilgailuaren kanpoko ertzetatik ahalik eta gertuena kokatu behar dira eta, edonola ere, ertzetik 400 mm baino gutxiagora”. Autoak alboko bi edo lau egoera-argi izan ditzake, ahal dela bi ibilgailuaren alde bakoitzean, eta derrigorrezko argien ezaugarri berak izango dituzte.

Motorren kasuan, aurrean kolore zuriko edo hori arautuko argi bat edo bi jar daitezke, eta gorri bat edo bi atzean. Aurrean eta atzean argi bana jartzea erabakiz gero, simetriaren luzetarako planoan egongo dira; aurrean eta atzean bina jartzea erabakiz gero, berriz, luzetarako planoarekiko simetriko jarriko dira. “Motorrak sidekarra badu, sidekarrak argi bat izango du aurrealdean eta beste bat atzealdean, eta biek ezarritako kolore- eta ikuspen-baldintzak bete beharko dituzte”.

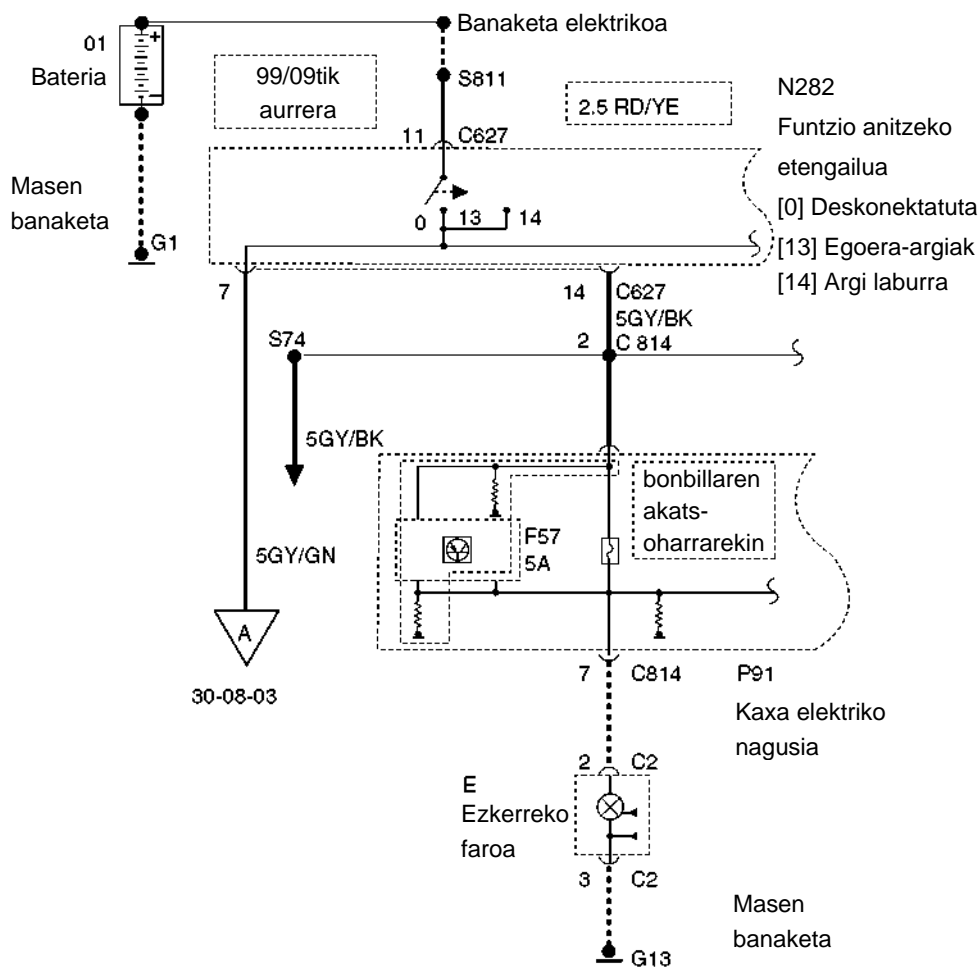


4.1 irudia. Eguneko argiaren eta egoera-argiaren konbinazioa.



## Zirkuituaren funtzionamendua

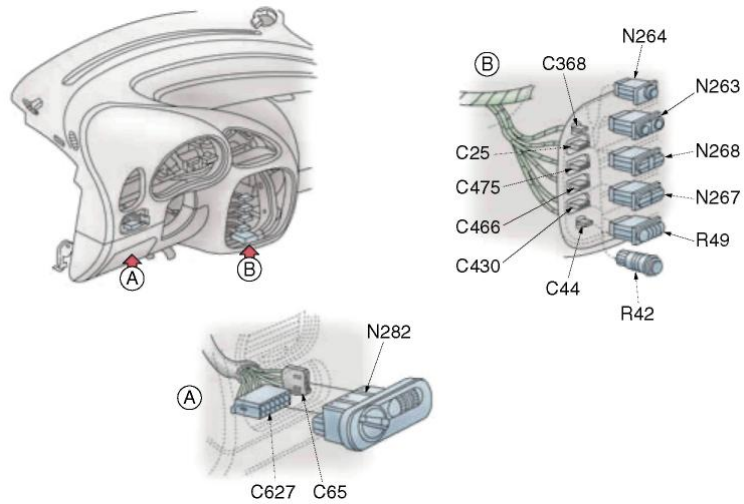
4.2 irudiko eskeman, Ford modelo baten egoera-argien zirkuituaren hasierako eskema jaso da. Zirkuitua bi eskematan bereizita dago: aurrealdea “faroak” laukian (nabarmenduta) jaso da, eta atzealdea, “egoera-argiak eta matrikula-argiak” laukian.



4.2 irudia. Hasierako eskema.

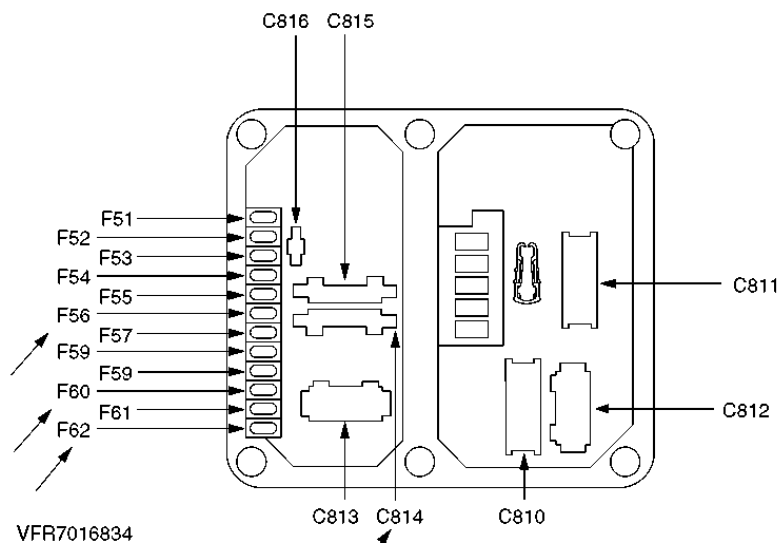
Elementu hauek irudikatzen dira hasierako eskeman:

- ▶ 01 Bateria.
- ▶ G1 Bateriaren masa.
- ▶ Banaketa elektrikoa. Lerro etenen bidez irudikatutako kableek adierazten dute banaketa horretan kable bat baino gehiago dagoela. S811 konektoretik, 2,5 mm-ko eta RD/YE koloreko kablea ateratzen da.
- ▶ N-282 Funtzio anitzeko etengailua (lerro eteneko laukizuzen baten barruan irudikatuta dago; horrek adierazten du etengailu horren zati dela). Funtzio anitzeko etengailua 11 bornetik elikatzen da, C626 konektorearen bidez. Fabrikatzailearen informazioa izanik (Ford), C627 konektorearen kokalekua topatu daiteke autoan (4.3 irudia).

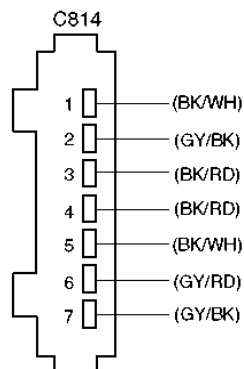


4.3 irudia.

N 282 funtzio anitzeko etengailutik bi kable ateratzen dira. 7 borretik, "5 GR/GN" kablea ateratzen da, hurrengo zirkuitua, "A 32-08-3", elikatzen duena. 14 borretik, "5GY/BK" kablea ateratzen da, C814 konektorearen bidez, egunez gidatzeko argiak eta P91 kaxa elektriko nagusia ere elikatzen dituena, 2 borretik (4.2 eta 4.4 irudiak).

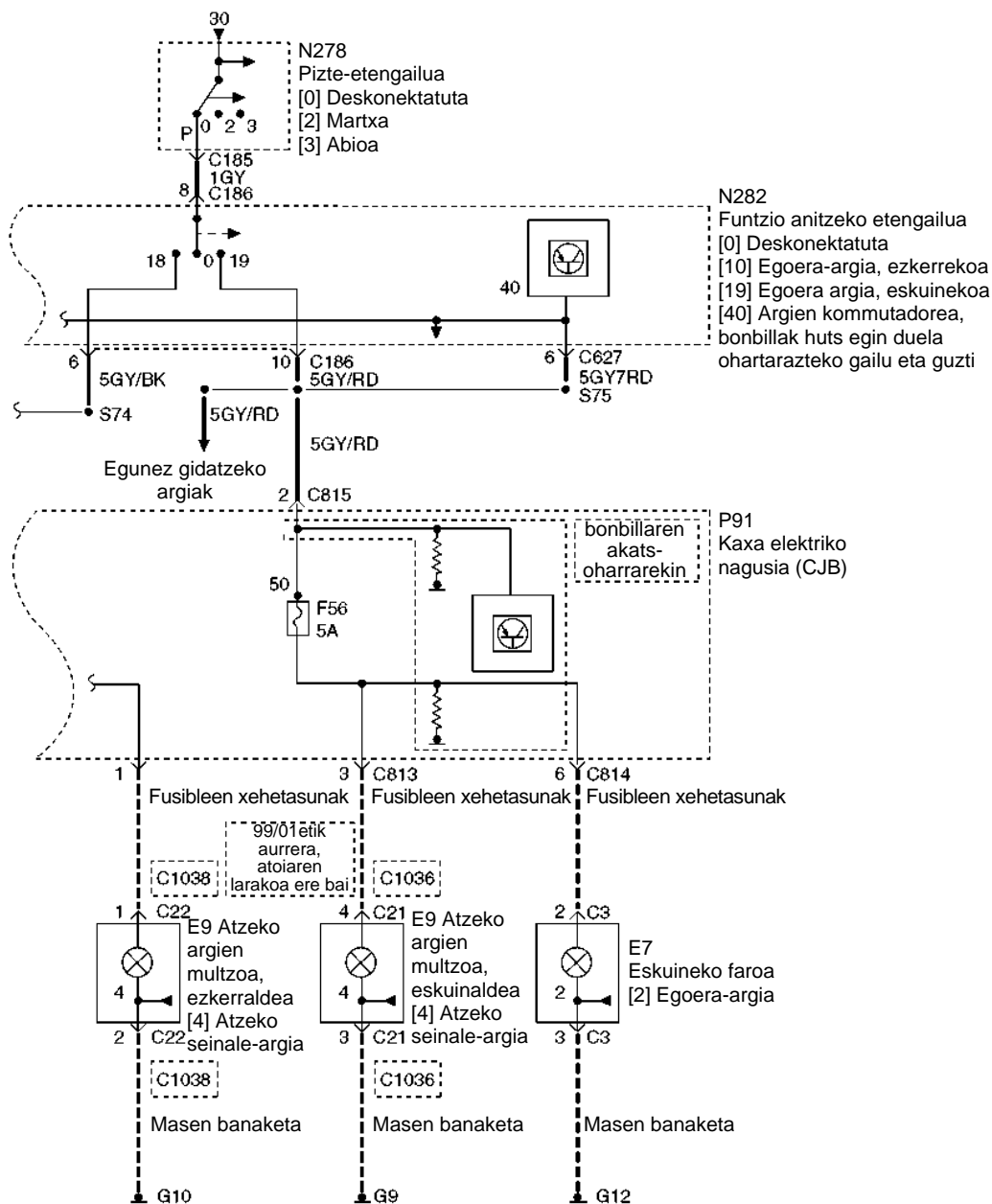


4.4 irudia. Kaxa nagusia, fusibleak eta konektoreak.



4.5 irudia. C814 konektorea, haren zenbakikuntza eta kableen koloreak.

Kaxa elektriko nagusiak (P91) gailu bat du lanparak akatsen bat duela ohartarazteko. F57 zirkuituaren fusiblea ere badu, 5 A-koa. Kaxa elektrikitik, korrante-irteerak C814 konektoreko 7. eta 6. irteeren bidez gauzatzen dira aurreko faroetarako, eta C 813 konektoreko 1. eta 3. irteeretatik atzeko argien multzorako (4.6 irudia).

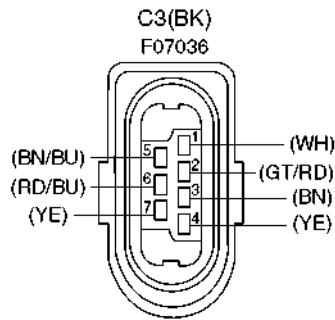


4.6 irudia. Atezko argiak.

Garrantzitsua da gogoan izatea 4.2 eta 4.6 irudietako eskemak jarraipenak direla; funtzio anitzeko etengailua eta kaxa elektriko ez daude itxita, laukizuzenak osatuz, eta horrek adierazten du pieza horiek jarraipena dutela beste eskema batean.

Egoera-argien zirkuitua aztertuz gero, ikusiko dugu zirkuitua bi puntutatik elikatzen dela. Batetik, modu jarraituan 11 borneko C627 konektorearen bidez, eta, bestetik, N278 pizte-etengailuaren bidez (kontaktu-giltza), C186 konektoretik, 8 bornetik. N282 funtzio anitzeko etengailutik P91 kaxa elektriko nagusia elikatzen da. Zirkuitua bi fusiblek babesten dute: F56 eta F57 fusibleek, biak 5 amperekoak.

Korrontea C3 motako konektore baten bidez iristen da aurreko farora (4.7 irudia).



4.7 irudia. Aurreko faroen C3 konektorea.

## 4.2 Galibo-argiak eta argi bereziak

### Galibo-argia

Galibo-argiaren eginkizuna da ibilgailuaren guztizko zabalera adieraztea, eta altuerak haren bolumenaren berri ematen digu.

Arauk hau dio: bi metro zabal baino gehiagoko eta 6 metro luzeko edo gehiagoko ibilgailuek bi argi zuri edo hori izango dituzte aurrealdean, eta bi gorri atzealdean, kanpoko ertzetatik ahalik eta gertuena eta argiztapen-argi arruntak baino gorago —ibilgailuaren egiturak aukera ematen duen altuena—, 4.8 irudia.



4.8 irudia. Kamioi baten atzeko galibo-argia.

### Matrikula-argia

Argi horren egitekoa da gauez ibilgailuaren atzeko matrikula ikusgarria izatea. Horretarako, 25 metrora ikusteko moduan argiztatu behar du.

Matrikula-argiaren konexio elektrikoa egoera-argiarekin batera egin ohi da, eta, hala, egoera-argia piztean, matrikula-argia ere piztuko da.

### ■ Argi birakariak

Argiztapen-ekipo bereziak dira, eta haien eginkizuna da larrialdi-egoeraren baten edo egoera bereziren baten berri ematea gidariei.

Biratu egin behar du, keinuka ariko balitz bezala, 2 eta 5 Hz arteko maiztasunez. Urdinak izan daitezke polizien, su-hiltzaileen eta abarren kasuan, eta horiak nekazaritza-ibilgailuen, obretako ibilgailuen eta abarren kasuan.

Argi-mota horiek eragintza mekaniko bidezkoak (lanpara baten inguruan bira egiten duen islagailua) edo elektronikoki kontrolatutako distira bidezkoak (gas-deskarga errepikatuko distira-hodia) izan daitezke.

Argi birakarietan, galtzadaren planoarekiko paraleloa den argi-intentsitatea 20 cd-koa izan behar da argi urdinen kasuan, eta 40 cd-koa, ostera, argi horien kasuan. Argi-sortak, berriz, 10 cd-ko intentsitatea ( $\pm 4^\circ$ -tan) izan behar du argi birakari urdinen kasuan, eta 20 cd-koa ( $\pm 8^\circ$ -tan) , argi horien kasuan.

## 4.3 Argiztapen-zirkuitua (argi laburra, argi luzea, argi-keinua)

### ■ Argiztapen-zirkuituaren eginkizuna

Argiztapen-zirkuituaren eginkizuna da bidea modu eraginkorrean argizatzea gaez gidatzean, ikuspen gutxi dagoen egoeretan edo seinaleek hala eskatzen dutenean (tunelak).

### ■ Arau aplikagarriak

Europako Batasunak 76/758/EEE eta 89/277/EEE direktibetan, zirkulazio-kodean eta ibilgailuen arautegi orokorrean (X. eranskina) adierazten du eremu lauan 40 km/h abiadura gainditu dezakeen auto orok argi luzeak izan behar dituela. Halaber, argi laburrak izango ditu eremu lauan 10 km/h abiadura gainditu dezakeen auto orok.

Proiektore luminoteknikoak behar bezala adierazi behar dira homologazioko letren eta ikur normalizatuen bidez.



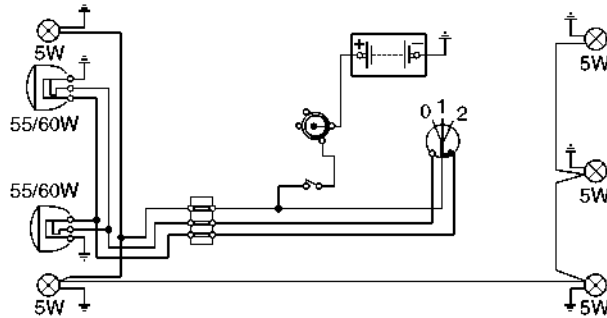
— Valeo. Fabrikatzailearen marka.

— E9. Europako Batasunaren (EB) homologazio-marka.

4.9 irudia. Faro baten homologazioaren adibidea.

## JARDUERA PROPOSATUAK

1. Zer eginkizun du egoera-argien zirkuituak?
2. Kalkulatu argiztapen-zirkuitu baten krokis honetako lanparen guztizko potentzia, egoera-argia eta argi laburrak martxan daudela.

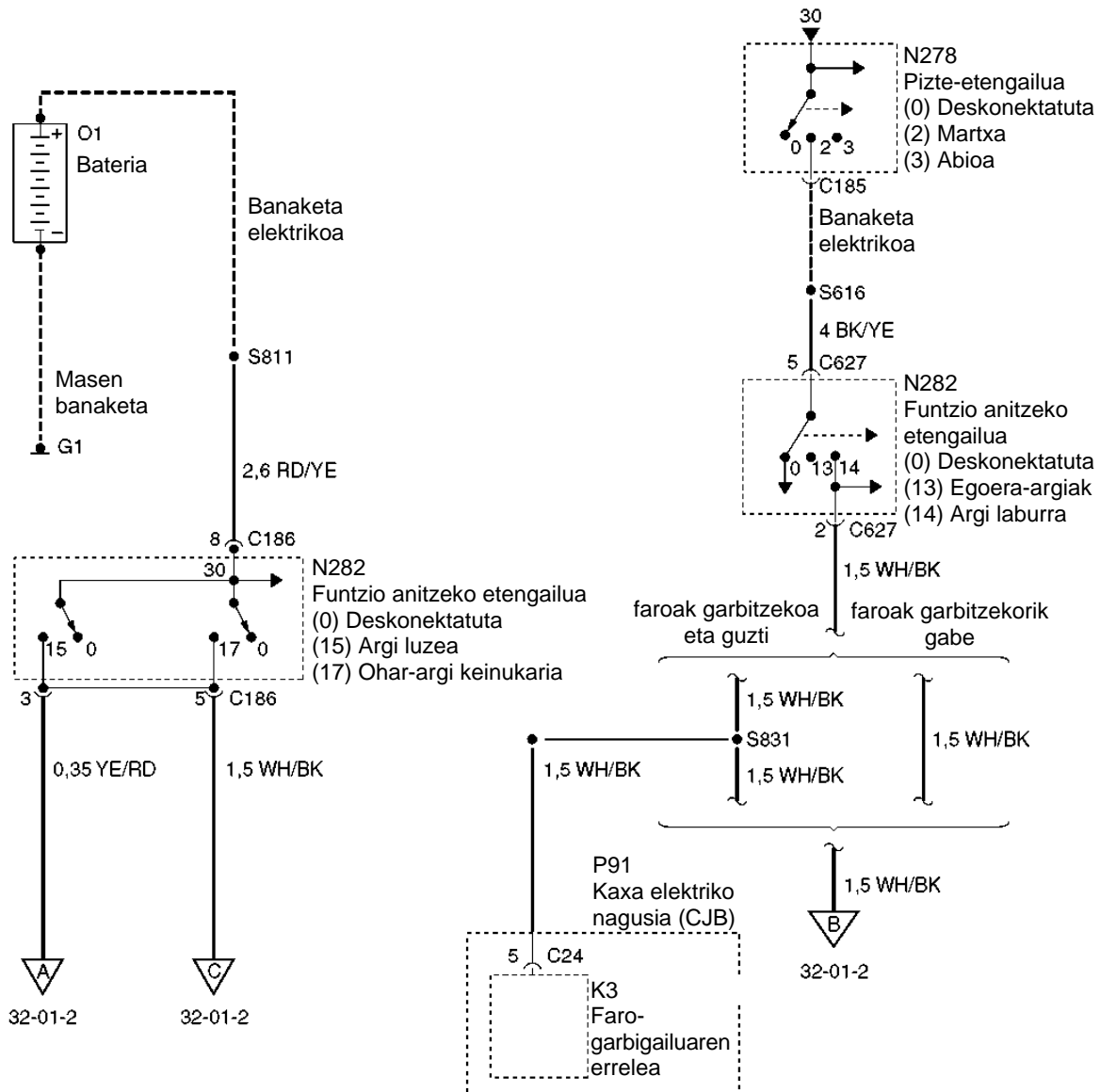


4.10 irudia.

### Argi luzearen zirkuituaren funtzionamendua

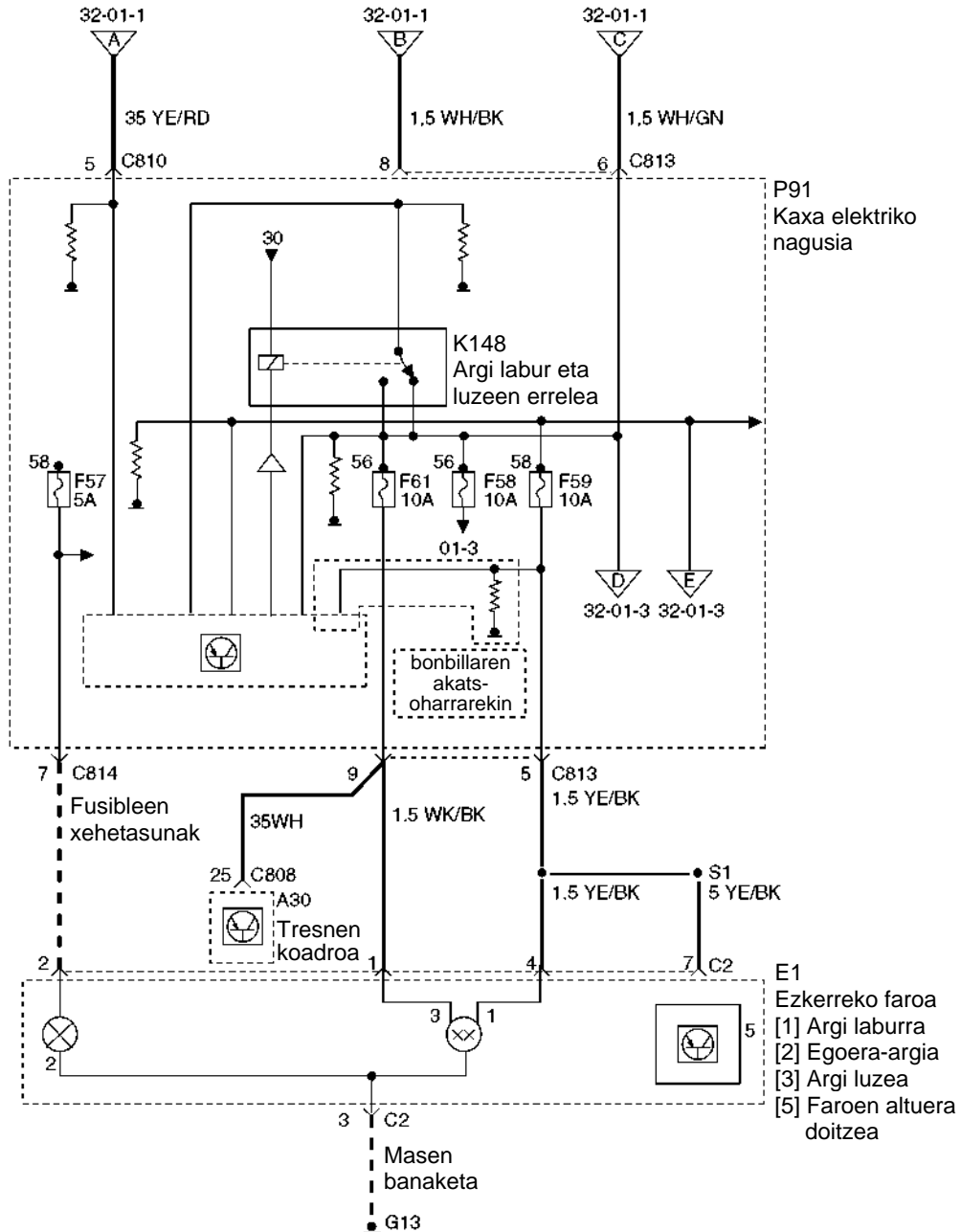
Argi luzearen eta gainerako argien zirkuituen funtzionamendua azaltzeko, Ford markako egungo ibilgailuen eskema errealak erabiliko ditugu.

Zirkuitua bateriatik eta kontaktu-giltzatik elikatzen da tentsioz, eta N282 etengailua da zirkuituaren buru, 15. kokapenean (4.11 irudia). Korrontea C186 konektorearen 3. terminaletik ateratzen da, 0,35 YE/RD kabletik.



4.11 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

Zirkuituak A 32-01-2 irteeratik jarraitzen du. 4.12 irudiko eskeman, zirkuituak A 32-01-1 terminaletik eta 0,35 YE/RD kabletik jarraitzen du, eta kaxa elektriko nagusia (P91) elikatzen du C810 konektorearen 5. terminaletik.



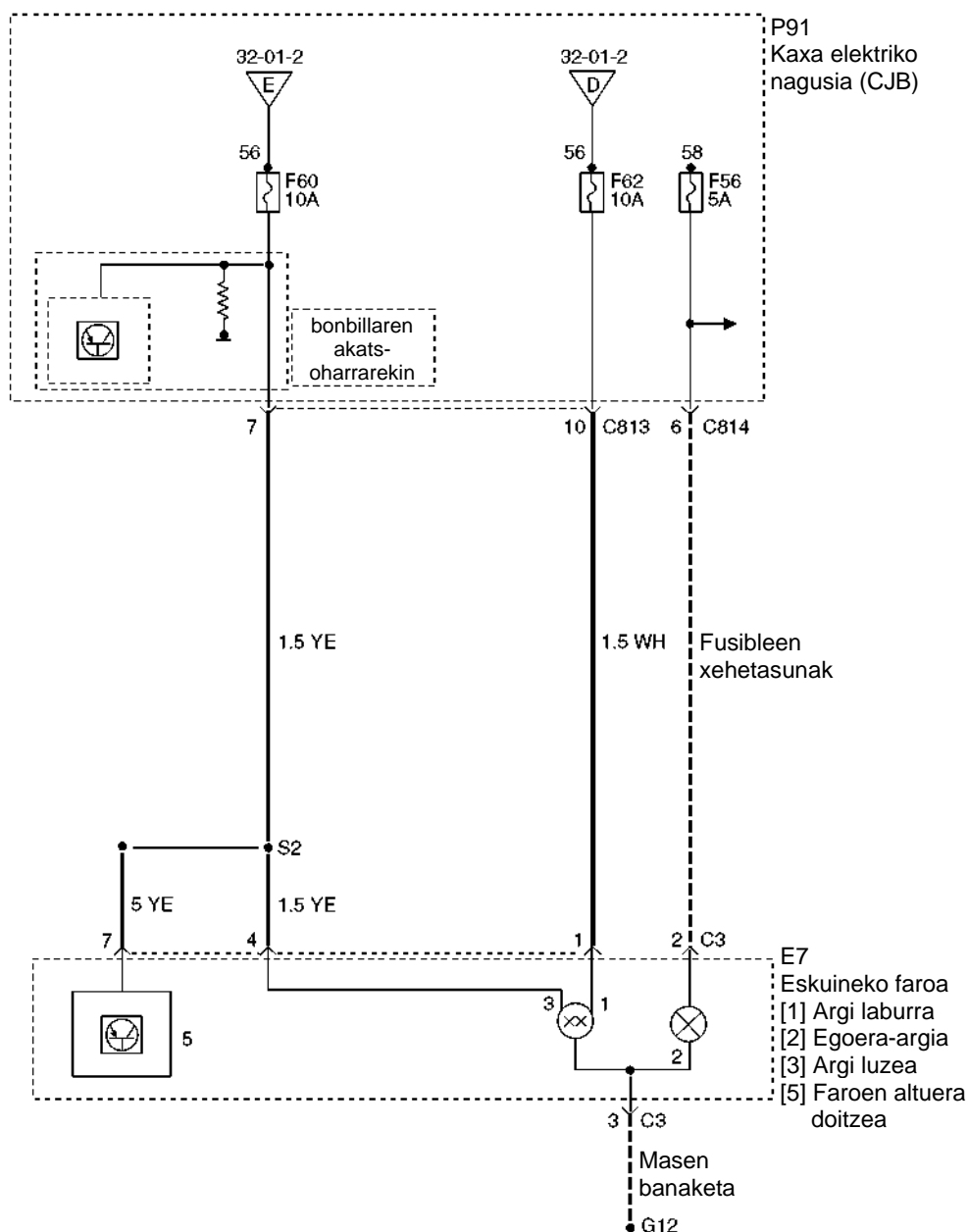
4.12 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

Kaxa elektriko nagusiaren barruan, K148 errelea dago, argi luzeak eta laburrak kontrolatzen dituena; erreleko harilketak elikadura jarraitu positiboa du (30), eta masaz ixten da moduluan, diodo batetik igaroz.

Kaxan (P91) sartzen den elikadura-korronteak modulua elikatzen du eta K148 errelearen zirkuitua masara lotuz ixten du, eta erreleak kokapena aldatzen du. Errelearen kokapen-aldaketaren bidez, tentsioz hornitu daiteke E1 ezkerreko faroaren zirkuitua babesten duen 10 ampereko F 61 fusiblea; faroak C2 motako konektore bat du; farora datorren korrontea 1. terminaletik bideratzen da, eta 3.etik ixten da masara. Masen banaketan, masa G13 da.

Eskuineko faroa hurrengo zirkuituan jarraitzen duen kaxa nagusiko D irteeratik elikatzen da (4.13 irudia).



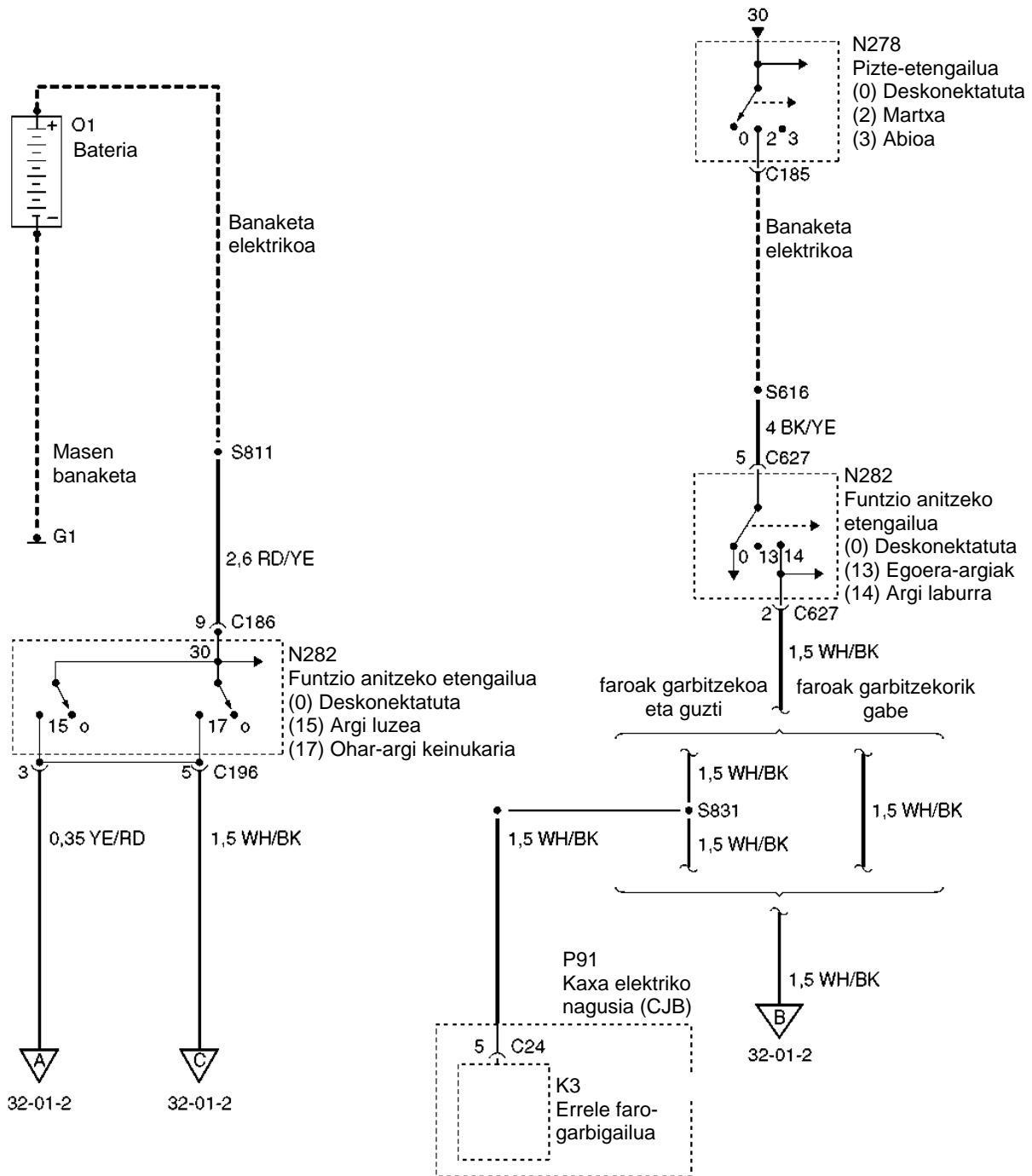


4.13 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

E7 eskuineko faroaren zirkuitua 10 ampereko F62 fusibleak babesten du; irteera-konektorea C813 da, eta 10 bornean dago. E7 eskuineko faroak C3 motako konektore bat du (4.13 irudia), eta lanpararen zirkuitua G12 masatik ixten da. Argi luzeen zirkuituko lanparen potentzia 45-50 W bitartekoa da.

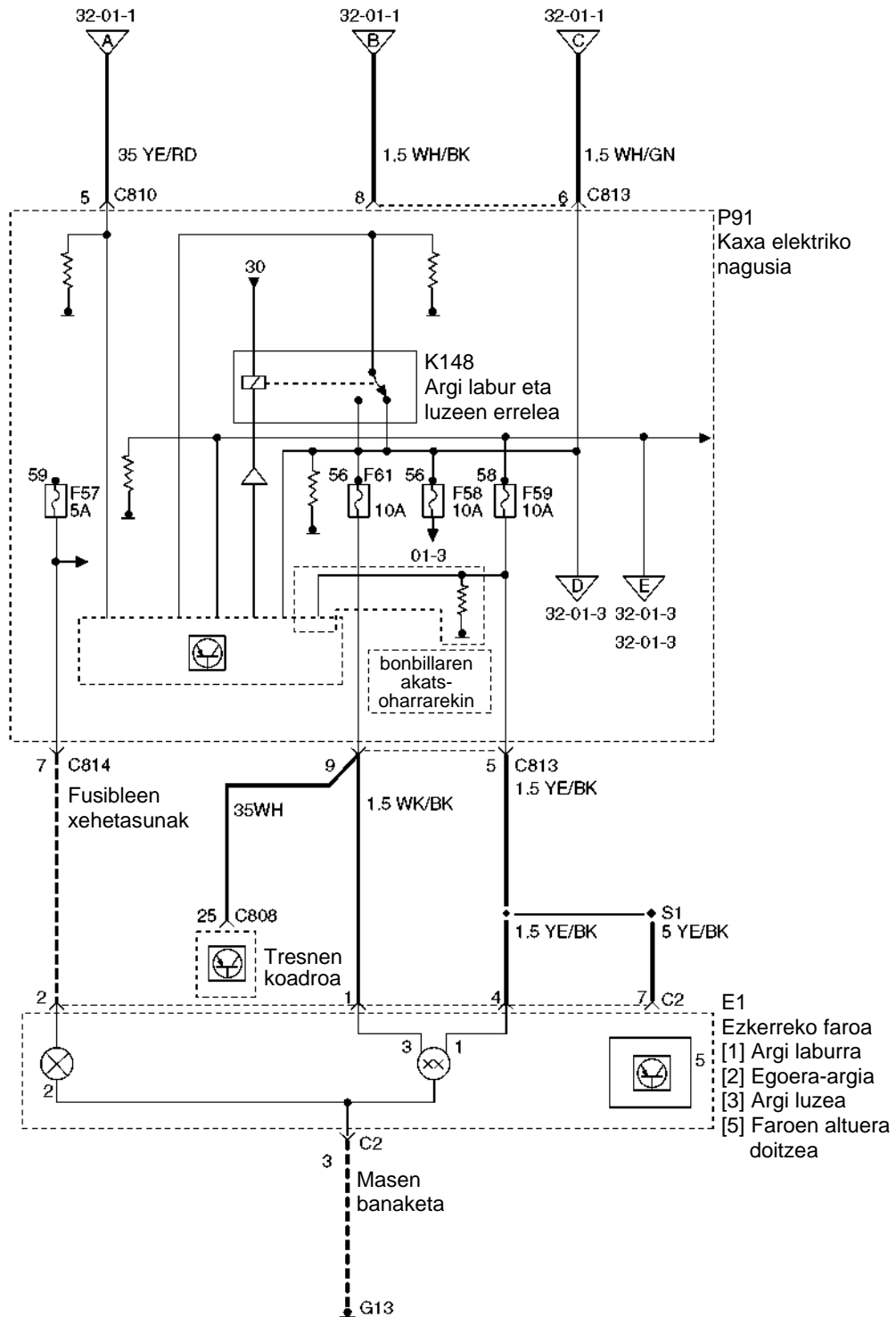
#### Argi laburren zirkuituaren funtzionamendua

Zirkuitua kontaktu-giltzatik (N278 etengailua) elikatzen da, 2. kokapenean jarrita (4.14 irudia). N 282 etengailu funtzio anitzak, 14. kokapenean, P91 kaxa nagusia elikatzen du 1.5 WH/BK kabletik; kable hori B zirkuitukoa da, 32-01-2.



4.14 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

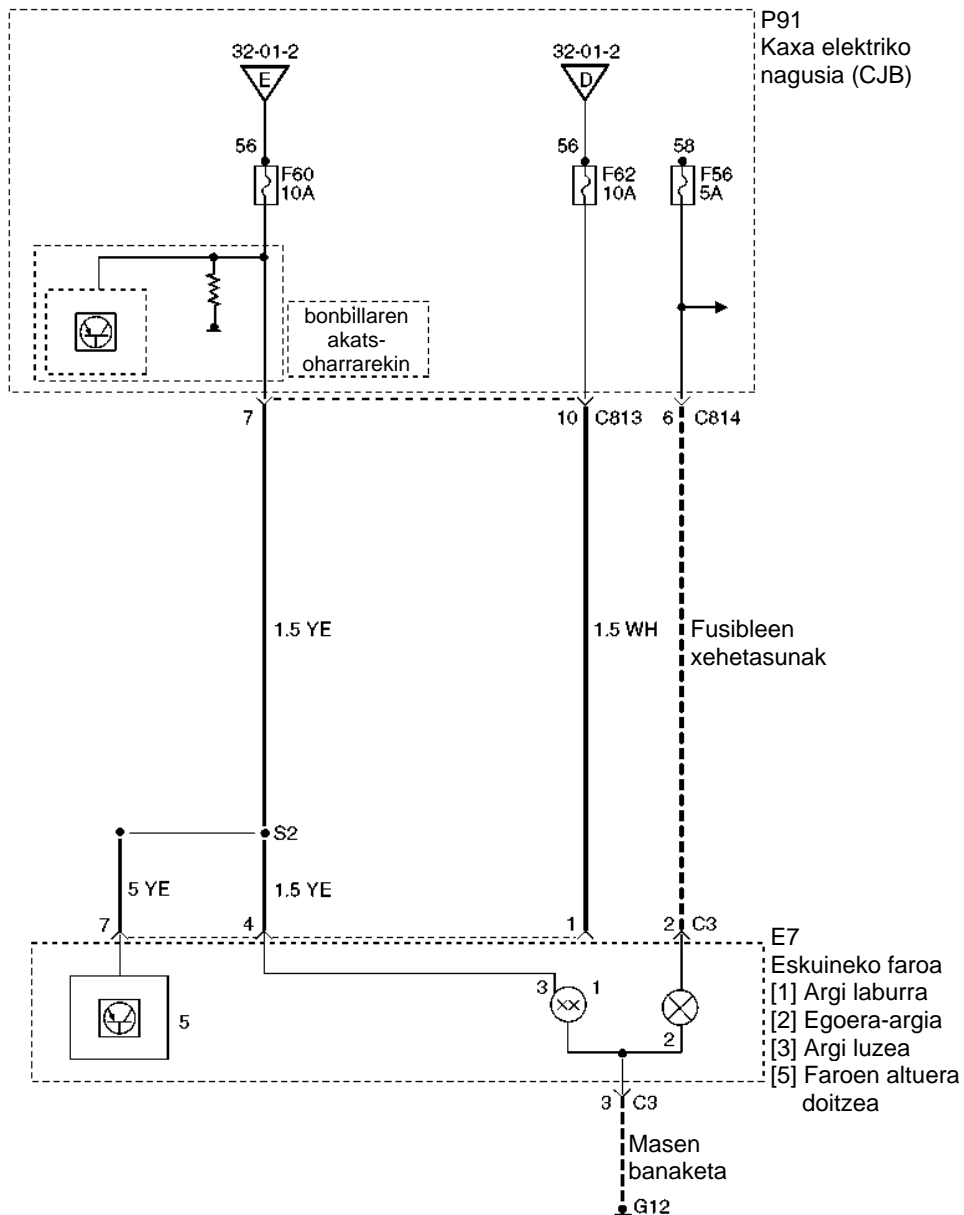
Argi laburraren zirkuituaren kaxa nagusia (P91) C813 konektorearen bidez elikatzen da, 8 boretik: seinalea kaxako modulura eta K148 errelera iristen da, zeina pausagune-egoeran baitago, eta korrontea 10 ampereko F59 fusiblera eta irteerara iristen da. F59 fusibleak E1 faroa elikatzen du kaxako C813 konektorearen 5. terminaletik. Faroak C2 konektorea du. Tentsioa 4 boretik sartzen da eta zirkuitua 3 boretik ixten da G13 masara.



4.15 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

Eskuineko faroa P91 kaxatik elikatzen da, 10 A-ko F60 fusiblearen bidez (4.16 irudia). Tentsio-irteera C813 konektoretik egiten da, 7 borretik.

Eskuineko faroa C3 konektorearen 4 borretik elikatzen da, eta G12 masatik ixten da, C3 konektoreko 3 borretik (4.16 irudia).



4.16 irudia. Ford Galaxy-aren eskema.

### JARDUERA PROPOSATUAK

3. Zer eginkizun du argiztapen-fitxategiak?
4. Zer motatako lanparak erabiltzen ditu auto konbentzional batek?

### Osagaien ezaugarriak eta kokapena

#### Argi luzeak

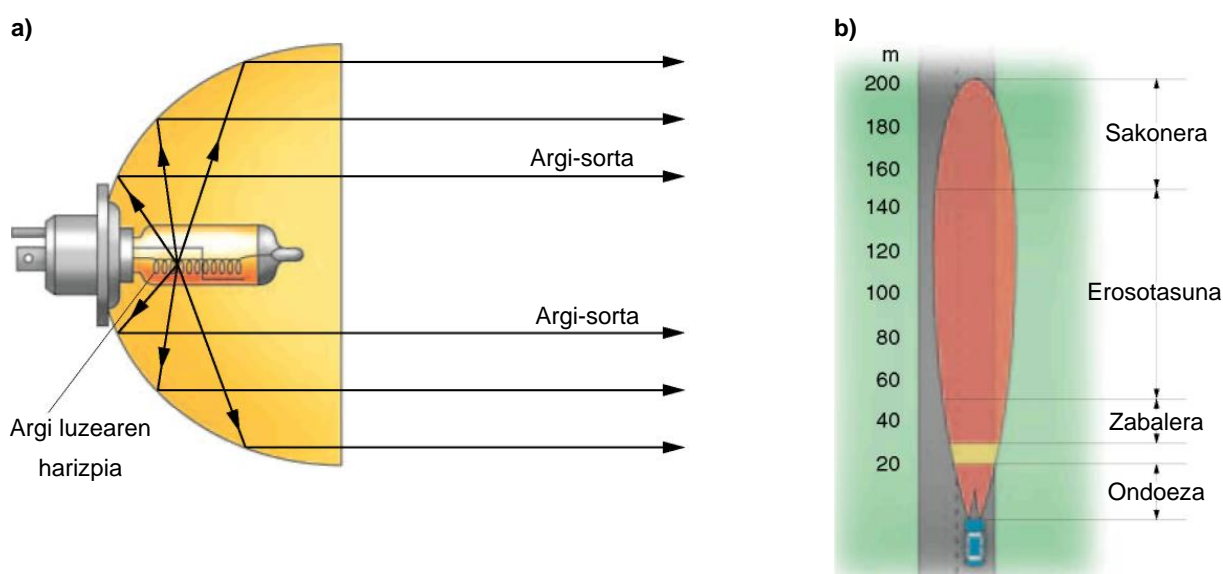
Autoek bi edo lau argi luze izan behar dituzte. Motorrek, berriz, bat edo bi; bi badituzte, elkarrengandik ahalik eta gertuena egongo dira. (Argi luzeen argia zuria edo hori arautua izango da, eta aurrealdean kokatuko dira; gauez, eguraldi argiz, galtzada eraginkortasunez argizatuko dute –gutxienez ibilgailuaren aurreko 100 metroak–, eta, gehienez ere, 225.000 kandelako intentsitatea izango dute).

Gainazal argizatzaileen (faroen edo proiektoreen) erdigunetik lurretik 0,50-1,20 m-ra egon behar dute. Lau faro dituzten ibilgailuetan, argi luzeek barrualdean egon behar dute, eta laburrek, kanpoaldean.

Argi luzea sortzen da harizpia islagailua osatzen duen parabolaren fokuan duen lanpara baten bidez; argi-sorta islatu eta islagailuaren ardatzaren norabidearekiko paraleloan ateratzen da (4.17a irudia). 4.17b irudian, argi-sortak galtzadan zer banaketa duen ageri da; argi hori halogeno-lanparak dituzten faroek ematen dute.

Argi-sortak lau eremu ditu:

- ▶ **Ondoeza**; argi gehiegi lehenengo 20 metroetan.
- ▶ **Zabalera**; galtzadan, 30-50 metro bitartean argizatutako eremua.
- ▶ **Erosotasuna**; galtzadan, 50-150 metro bitartean argizatutako eremua.
- ▶ **Sakonera**; galtzadan, 150 metrotik aurrera argizatutako eremua.



4.17 irudia. a) Argi luzea b) Argi luzearen argi-sorta.

### Argi laburra

Autoetan, argi laburreko argiztapena bi argiz osatuta dago, eta motorretan, aldiz, argi batez; argi horiek ez dituzte bidearen gainerako erabiltzaileak ez itsutu ez molestatu behar.

Argi horiek zuriak edo hori aratukoak izango dira, eta eraginkortasunez argiztatu behar dute bidea gaez, eguraldi argiz, gutxienez ibilgailuaren aurreko 40 metroak.

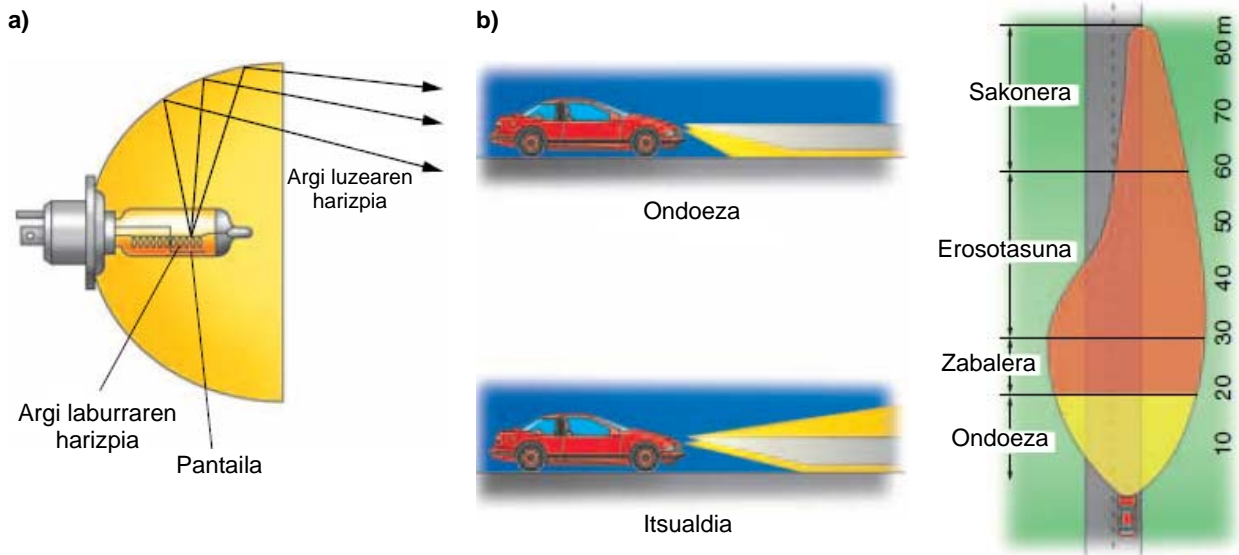
Gainazal argizatzaileen erdigunetik lurretik 0,50-1,20 m-ra egon behar dute.

Motorren kasuan, argi laburraren argi-sortak ez du gainditu behar gainazal argizatzailearen erdigunetik igarotzen den plano horizontala. Gainerako ibilgailuetan, eta martxaren norabideko ezkerreko erdiari dagokionez, argi-sortak ez du gainditu behar, gainazal argizatzailearen erdigunetik igarotzen den plano horizontala; eskuineko erdiari dagokionez, berriz, argi-sortak ez du 15° baino gehiagoko angelua osatu behar plano horizontal horren gainetik.

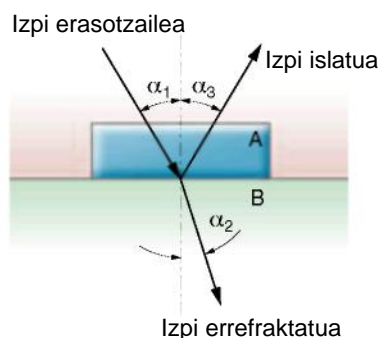
Argi laburra sortzen duen lanpararen harizpia islagailu parabolikoaren fokuari aurrean dago, eta argi-sorta islagailuaren ardatzarekiko inklinazio jakin batez islatuta ateratzen da (ikus 4.18 irudia).

Argi-sorta islagailuaren behealdean islatu ez dadin (goranzko inklinazioa izango bailuke kasu horretan), lanparak metalezko pantaila bat du argi laburraren harizpiaren azpian; pantailaren ertzak zehazten du galtzadako muga argiluna: goialdea, iluna; behealdea, argia. Osaera horren bidez, argi-sortak eragin dezakeen itsualdia murrizten da, eta, gainera, argi-intentsitate handia ematen du muga argilunean.

Argi laburraren helmena murriztu egiten da argi-sorta simetriko bat erabilita, beste norabidean datozen ibilgailuak ez itsutzeko. Hori dela eta, egun Europako kodea edo kode asimetrikoa erabiltzen da: argi-sorta horrek ikuspen handiagoa ematen du galtzadaren eskuinaldean (eskuinaldetik gidatzen duten herrialdeetan; ezkerretik gidatzen duten herrialdeetan, kontrako aldean). Argi-sorta asimetrikoa lortzeko, faroaren beira modu berezi batean zizelkatzen da, eta 15° inguruko inklinazioa du argi laburraren argiaren harizpiaren behealdeko pantailaren eskuinerantz.



4.18 irudia. a) Argi laburra. b) Argi laburraren argi-sorta.



4.19 irudia. Argiaren islapena eta errefrakzioa.

4.18 b irudian argi-sortak galtzadan zer banaketa duen ageri da; argi hori halogeno-lanparak dituzten faroek ematen dute. Ikusten denez, argi-sorta asimetrikoaren bidez argi-sortak sakonera handiagoa du: 60 metro ingurutik aurrera argiztatutako eremua aurretiazko ohartarazpenaren eremutzat hartzen da.

Argi laburraren argi-sortan lau eremu bereiz ditzakegu:

- ▶ **Ondoeza:** ibilgailutik gertu lurra gehiegi argizatzearen ondorioz; urrunago ikustea galarazten du, eta nekea eragiten dio gidariari.
- ▶ **Zabalera:** bihurguneetan eta ikuspen txarreko egoeretan ikusteko aukera ematen du; ibilgailuaren aurrean, 20-30 metro bitartean dagoen eremua da.
- ▶ **Erosotasuna:** ibilgailuaren aurrean, 30-60 metro bitartean argizatutako galtzada-eremua.
- ▶ **Sakonera:** ibilgailuaren aurrean, 60 metrotik aurrera argizatutako galtzada-eremua.

## Geometria optikoaren oinarriko kontzeptuak

### Argiaren errefrakzioa eta islapena

Bi ingurune desberdin kontaktuan jartzean (A eta B), biak bereizten dituen gainazal bat agertzen da. Angelu jakin bateko argi-izpi bat bideratzen badugu gainazal horretara (4.19 irudia), izpi hori bi zatitan deskonposatzen da: errefraktatua eta islatua. Bi izpi horiek lege hauek betetzen dituzte:

- ▶ Izpi islatuaren kasuan:  $\alpha_1 = \alpha_3$ .
- ▶ Izpi errefraktatuaren kasuan:  $\eta_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = \eta_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$ .

$\eta_1$  eta  $\eta_2$  dira A eta B inguruneen errefrakzio-indizeak, eta  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  eta  $\alpha_3$  eraso-, errefrakzio- eta islapen-angeluak.

Errefrakzio-indizea ( $n$ ) argiak hutsean duen abiaduraren ( $c$ ) eta kontuan hartutako ingurunearen ( $v$ ) arteko zatidura da:

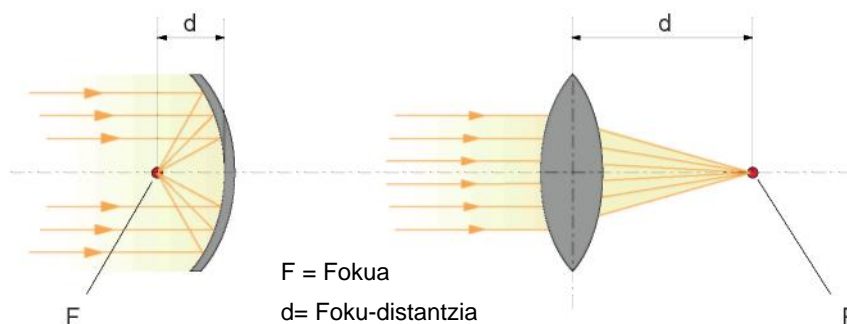
$$n = \frac{c}{v}$$

### Fokua

Geometria optikoan, foku deritzogu iturri batek igorritako argi- eta bero-izpiek bat egiten duten puntu edo gune geometrikoari.

### Foku-distantzia

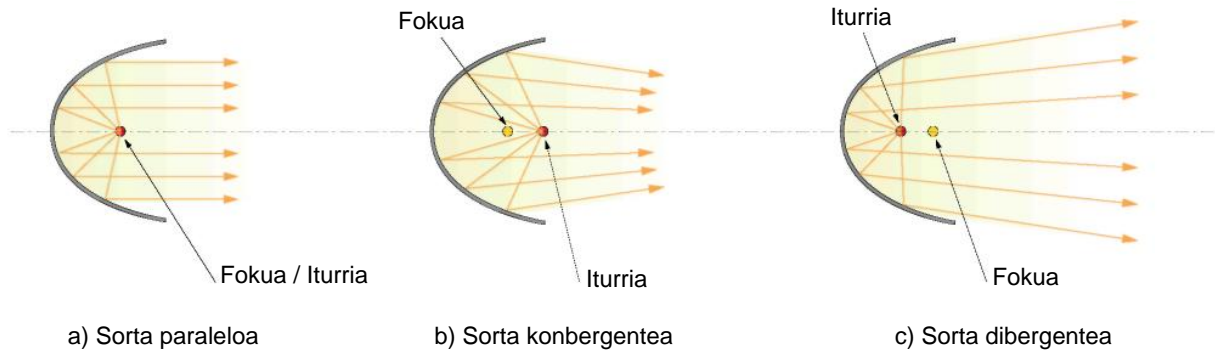
Fokuaren eta leiar ganbilaren edo ispilu ahurra osatzen duen parabolaren erpinaren plano ertainaren arteko distantzia da (ikus 4.20 irudia). Faroetan, distantzia txikiak erabiltzen dira: 2 eta 4 cm artean.



4.20 irudia. Fokua eta foku-distantzia ispilu ahur batean eta leiar ganbil batean.

Fokuaren eta argi-iturriaren kokapen erlatiboari erreparatuta (4.21 irudia), argi-izpien hiru proiektzio-mota izango ditugu:

- Proiektzio paraleloa: iturria fokuan dago
- Proiektzio konbergentea: iturria fokuaren aurretik dago
- Proiektzio dibergentea: iturria fokuaren atzetik dago



4.21 irudia.

### Argi-intentsitate eraginkorra

Argi-sortak aparatu optikotik ateratzean duen intentsitatea da. Argi-iturri batek (lanpara batek) argi-intentsitate jakin bat sortzen du; zati bat islatu eta/edo errefraktatu egiten da, eta argi-sorta bat ematen du. Sorta hori neurtuta, haren intentsitatearen balio eraginkorra izango dugu.

Automobilgintzako errelektoretan, foku-distantzia laburrak erabiltzen dira, eta, hori dela eta, islagailuak lanparak sortutako ia argi guztia hartzen du.

### Faroen osagaien deskribapena eta funtzionamendua

#### Faroak

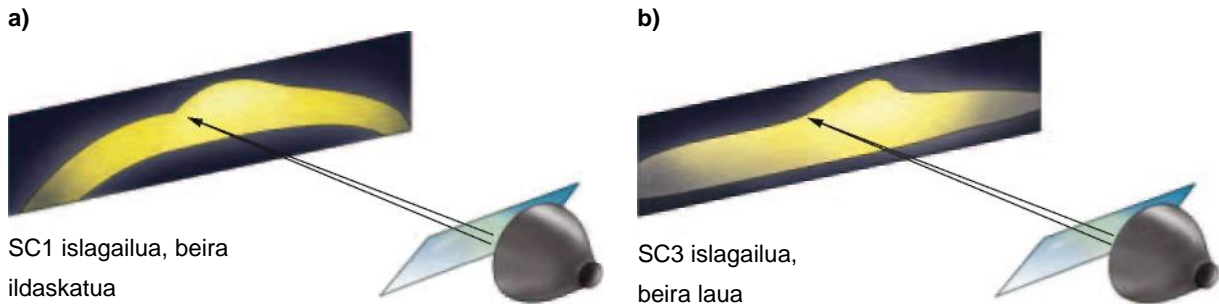
Faroak argia igortzen duten ekipo luminoteknikoak dira. Proiektatutako argia erabilitako iturriaren (gure kasuan, lanpara bat; aurreko unitatean aztertu ditugu haren ezaugarriak) eta faroaren gainerako elementuen propietateen eta osakeraren mende dago.

Faroek argi-gorputz bat dute, karkasa-modukoa, eta haren gainean jartzen dira faroaren berezko gainerako osagaiak. Gorputz horren gainean jartzen dira islagailua (bakuna edo bikoitza), faroaren juntura eta beira barreiatzailea; barreiatzailearen eta gorputzaren arteko loturaren arabera, kolaz zigilatutako faroak edo juntura eta lotura-grapez zigilatutakoak izango ditugu. Faroaren estankotasuna lortzeko, funtsezkoa da osagaiak ongi lotuta egotea, estankotasun txarrak argiaren balio-bizitza eta argi-errendimendua mugatzen baititu.

Multzoa atzealdetik ixten da, lanpara-ontziaren eta taparen bidez.

Faroak, ekipo luminoteknikoak direnez, homologatuta egon behar dira; homologazio hori ikusteko moduko ikur baten bidez adierazi behar da barreiatzailearen beiran.





Inklinazio handia = Argi-sortaren distortsioa

Inklinazio handia = Distortsiorik gabeko argi-sorta

4.22 irudia. Beira barreiatzailea.

**Beira barreiatzailea** 

Purutasun handiko beira prentsatzuz egiten dira; hau da, beirak ez du ezpurutasunik edo burbuilarik izan behar. Beira prentsatzek bermatzen du gainazalaren kalitate handia eta barreiatzailearen zizelkatze bikaina. Beira barreiatzaileak, barrualdeko gainazalean, prisma-multzo bat du, eta multzo horren formaren eta kokapenaren arabera izango da argi-sorta errefraktatua (4.22 a eta b irudiak); kanpoko gainazala laua da, zikinkeriarik ez pilatzeko eta erraz garbitzeko.

Egun, auto batzuek zizelkatu gabeko barreiatzaileak erabiltzen dituzte faro batzuetan; *beira gardeneko barreiatzaile* deritze, eta optikaren oso distira handia eragiten dute. Beira lauek gardentasun- eta sakontasun-efektu handiagoa ematen dute, eta ibilgailu aerodinamikoetan jar daitezke, distortsiorik gabe 60 °-ra arte inklinatzeko aukera ematen baitute.



4.23 irudia. Faro nagusia, plastikozko barreiatzaileduna, Suzuki Swift.

**Plastikozko barreiatzaileak**

Faroak egiteko teknologia berriak erabilita, plastikozko barreiatzaileak egin ahal izan dira. Oinarrizko material moduan kalitate handiko polikarbonatoa erabiltzen da, eta arraspen eta UV izpien kontrako geruza solido bat ematen zaio. Ahalik eta kalitate handiena bermatzeko, eremu garbi batean egiten dira, txipak egiteko erabiltzen diren aretoen antzekoetan; izan ere, fabrikatzean hautemandako hauts partikula txikiak ere barreiatzailea baztertzea eragiten du. Abantaila hauek dituzte:

- ▶ **Pisu txikia;** plastikozko barreiatzailea duen faro batek beirazkoa duenak baino 2/3 gutxiago pisatzen du.
- ▶ **Erresistentzia handia kolpeen aurrean;** bereziki diseinatutako geruza batek kolpe eta arraspaturetatik babesten ditu plastikozko barreiatzaileak.

- ▶ Diseinua; barreiatzaileak plastikozkoak direnean, diseinu estetikoaren aukera zabaltzen da.
- ▶ Arreta hauek izan behar dira plastikozko barreiatzaileen mantentze-lanak egitean:
- ▶ Barreiatzaile hauek inoiz ez dira lehorrean garbitu behar: haizetakoa garbitzeko produkturik gabeko ur-zorrotadazko garbitze-sistemak soilik erabil daitezke.
- ▶ Uretan ezin da gehigarri garbitzailerik jarri fabrikatzailearen baimenik gabe. Hala ere, autoak garbitzeko makinetan garbitu daitezke.

### Islagailua



Islagailuaren eginkizuna da lanparek sortutako argi-sorta norabide jakin batean islatzea. Plastikoz egiten dira, moldeatzeko prozesu baten bidez, edo estanpatutako altzairuzko xaflaz, enbutizio sakoneko prozesu baten bidez.

Altzairuzkoa denean, gainazal islatzaileari korrosioaren aurkako azaleko tratamendu bat ematen zaio, eta, gero, leundu egiten da. Jarraian, oinarrian aluminioa edo magnesioa duen geruza islatzaile bat ematen zaio, ispilu baten moduan jokatzen duena. Amaitzeko, korrosioaren aurkako beste geruza babesle bat ematen zaio (aluminio leunduaren islapen-maila % 80koa izatera iristen da, eta magnesio oxidoarena, % 95koa).

Gainazal islatzaileak forma parabolikoa edo elipsoidala izan ohi du. Islagailuaren forma, tamaina eta kokapena erabakigarriak dira argiztapen ona izateko: faroak altu jarri gero, bitarte geometrikoa hobea da, baina hori ezin da beti egin, egungo ibilgailuen profil aerodinamikoa dela eta; horrek faro handiagoak egitera behartzen du (zabalagoak).

Faroaren tamaina jakin baterako, foku-distantzia txikiek argi-sorta zabalak ematen dituzte, eta ongi argiztatzen dituzte gertuko eta alboko eremuak. Horrek ikuspen ona ematen du bihurguneetan.



4.24 irudia. Foku bateko faro nagusia (H4), Suzuki Jimmy.

**Islagailu-motak**

- ▶ **Foku bateko islagailua.** Bi harizpiko lanparekin (H4) asko erabiltzen da islagailu hau; atal parabolikoetako kurbadura guztiek foku komun bat dute.

Islagailu nagusi bat du, baina islagailu osagarri batzuk ere izan ditzake, foku-distantzia txikiagokoak, haien fokuak islagailu nagusiaren fokuekin bat etor daitezzen; islagailu osagarriek alboko eta aurreko argiztapena areagotzen dute, baina ez helmena.

Lanparako edo argi-tapako argi laburraren harizpian pantaila bat erabiltzeak argi-sorta mugatzen du, eta errendimendu-galera garrantzitsua izaten da, islagailuaren behealdea erabiltzen ez delako.

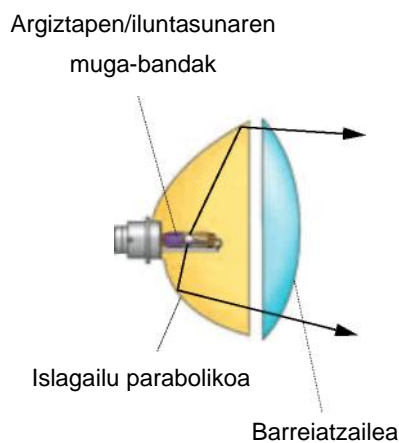
- ▶ **Bi fokuko islagailua.** Islagailu honek foku desberdineko bi sektore paraboliko ditu, eta bi sektoreek islatutako argiak galtzada beheheranzko inklinazio jakin batekin argizatzen dute.

Sistema horrek islagailuaren behealdea ere baliatzen du, eskuarki argi laburrak erabiliz gero baliatzen ez dena, eta argi laburren faroetan soilik erabil daiteke (4.25 irudia).

- ▶ **Forma jakinik gabeko islagailua (FF) edo gainazal konplexukoa (foku anitzekoa).** Sektore paraboloides desberdinez osatuta daude, eta bakoitzak foku-distantzia jakin bat du, besteek ez bezalakoa.

Sistema horren bidez, islagailuaren gainazaleko area bakoitzak errepideko zati bat argizatzen du.

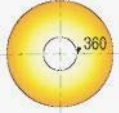
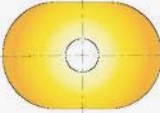
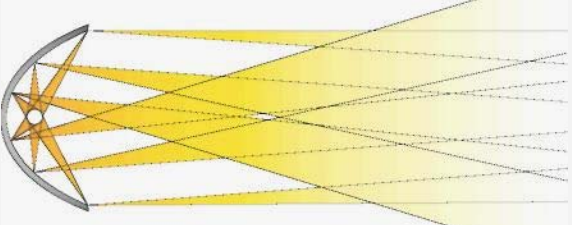
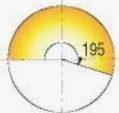
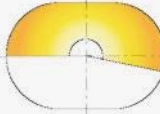
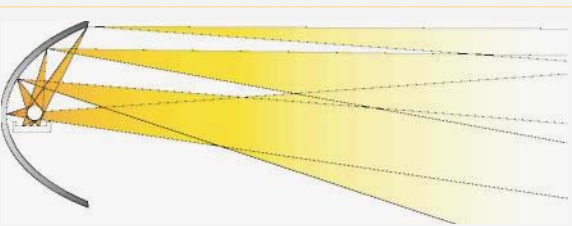
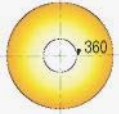
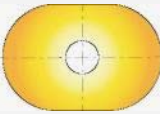
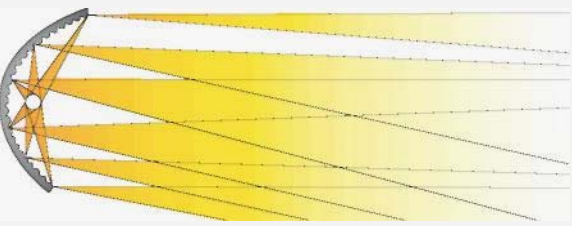
Gainera, islagailuaren behealdea ere baliatzen du, eta ahal den argi-sorta handiena ematen du: islagailu paraboliko arrunt batek baino % 80 argi gehiago.



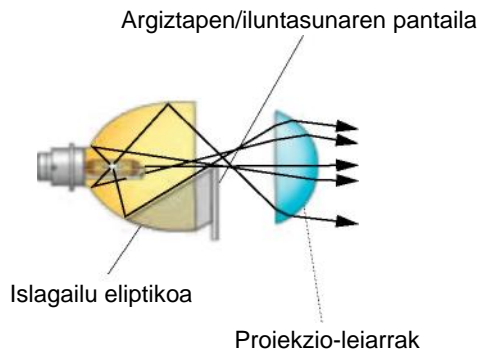
4.25 irudia. Bi fokuko islagailua.

Islagailuaren gainazala kalkulatzeko, desbideratze-estrategia deritzona erabiltzen da, eta hori ordenagailuaren laguntzaz kalkulatzen da. Horren ondorioz, "forma jakinik gabeko" deritzoguna dugu, gainazal erregular bat izan beharrean. Kalkulua egiteko softwarea etengabe hobetzen ari da forma jakinik gabeko diseinua kontzeptu berriak egiteko erabili ahal izateko.

Sistema horrek faro sakonen propietateak ditu, baina lekua aurretzen du; hala, errazago instalatzen da lekua txikia denean. Sistema horren bidez, desagertu egiten dira argi laburraren sortatik argi luzearen sortara igarotzean izaten diren eremu ilunak.

	Proiektore biribila	Proiektore laukizuzena	Argi-sorta
Argi-taparik gabeko parabola		<p>Itsugarria</p>  <p>Kontrolatu gabeko fluxuaren erabilera: % 100</p>	
Argi-tapadun parabola		<p>Fluxu-galera = % 45</p> 	
Gainazal konplexuko parabola, argi-taparik gabea		<p>Ez-itsugarria</p>  <p>Fluxuaren erabilera % 100ean kontrolatua</p>	

4.26 irudia. Forma jakinik gabeko islagailua (Valeo).



4.27 irudia. Faro elipsoidal baten osagaiak (Osran).


- **Islagailu elipsoidal-polielipsoidala.** Azken belaunaldiko faroetan erabiltzen dira, eta aluminio edo metal moldeatuz egiten dira. Ordenagailu bidezko programa espezifikoaren bidez kalkulatu eta diseinatzen dira, eta faro parabolikoak baino txikiagoak dira.

Islagailu eliptikoak erabiltzen dira galtzadan argi-sortaren banaketa zuzena bermatzen duen proiektzio-leiar batez eta argiztapen/iluntasun muga batzuk ematen dituen pantaila edo diafragma batez.

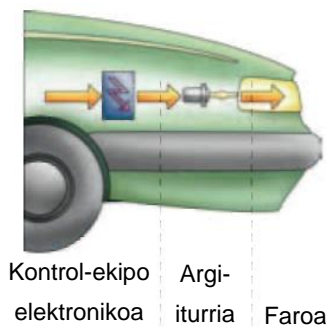
## Xenonezko faroak

Xenonezko faroak gero eta gehiago erabiltzen dira auto handietan, baita turismo txikietan ere; eskuarki, ibilgailuaren eskaera egiterakoan jartzen dira, hala eskatuz gero.

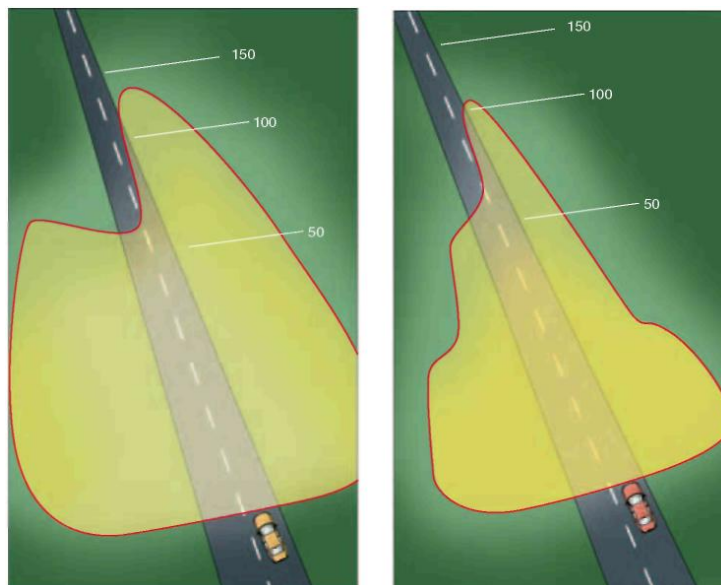
Halogeno-argiko faroekin alderatuta, abantaila hauek ditu:

- ▶ **Argi-errendimendu handiagoa;** argi-korrontea hiru aldiz handiagoa da, eta potentzia-xurgapena, txikiagoa; 3.200 lm-eko argi-fluxua ematen du 35 W-eko potentzia soilik erabiltuta. Errendimendu handiago horren bidez, segurtasun aktiboa hobea da, arriskuak lehenago ikusi, aurrez galgatu eta galgatze-distantzia murriztu daitekeelako. 
- ▶ **Argi-ekoizpen handia;** islagailuaren, pantailaren eta leiarraren arteko osaera berezi baten bidez, helmen handiagoa lortzen da, eta baita sakabanatze-eremu askoz zabalagoa ere gertuko eremuan. Hala, galtzadaren ertza hobeto argiztatu daiteke; horrek gidariaren begietako nekea murrizten du, eta segurtasun handiagoa ematen du gidatzeko.
- ▶ **Iraupen handiagoa;** xenonezko lanpara baten balio-bizitza 2.500 ordu artekoa da.

Baina faro horiek garestiagoak dira, zailagoa delako haien egitea eta kontrol-ekipo elektronikoa behar dutelako (ikus 4.28 irudia).



4.28 irudia. Xenonezko faroen sistema (Osram).



Xenonezko lanparadun faroak (Osram)    Halogeno-lanpara konbentzionalak dituzten faroak

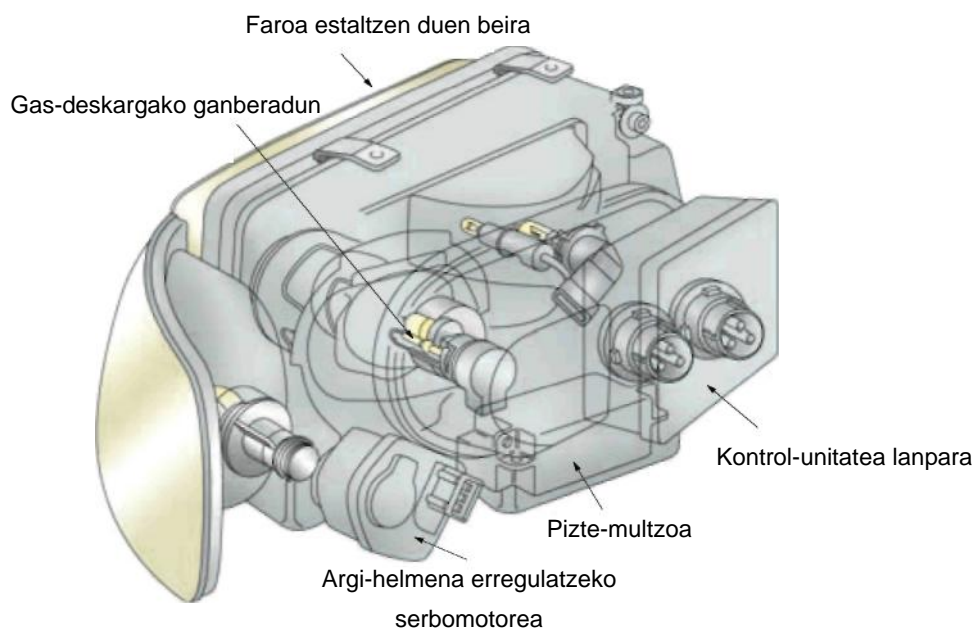
4.29 irudia. Halogeno-argi batez eta xenonezko lanpara batez argiztatutako errepideen arteko erkaketa (Osram).

**JARDUERA PROPOSATUAK**

5. Kalkulatu zenbat ampere kontsumituko dituzten xenonezko faroek zirkuitua egonkor badago (gehienezko argitasuna) eta 35 W-eko potentzia badu. Zirkuituaren tentsioa 12 V-ekoa da.

Gas-deskargako faroek osagai hauek dituzte:

- ✓ Argia estaltzeko beira gardeneko karkasa
- ✓ Gas-deskargako lanpara
- ✓ Pizte-multzoa
- ✓ Kontrol-unitatea



**4.30 irudia.** Xenonezko faroaren osagaiak.

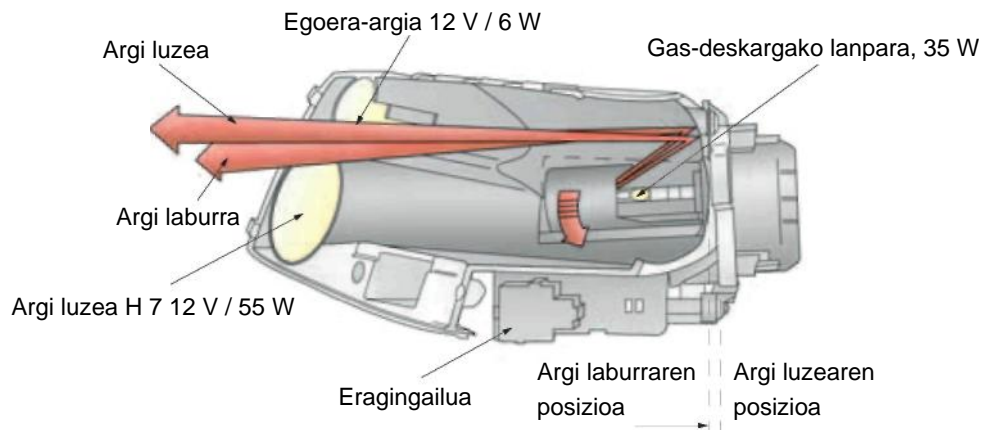
### Argi-helmena erregulatzeko serbomotorea

Faro bakoitza behar bezala kontrolatzen du haren kontrol-unitateak, eta, argi-aginteen konexio-seinaleen arabera, pizte-multzoa kontrolatzen du (goi-tentsioko transformadorea). Arku voltaikoa ezartzeko, xenonezko lanparak milaka voltetako tentsio-bulkada bat behar du (12 kV), eta hori erreaktantziaren bidez lortzen da. Pizte-prozesuak fase hauek ditu:

- ▶ Milisegundo batzuk irauten duen goi-tentsioko bulkada baten bidez pizten da (12-20 kV).
- ▶ Arkua ezarritakoan, intentsitate handiagoko korronteaz (6-7 A) lan eginarazten zaio segundo batzuek (3 s), 75 W inguru kontsumitzen duela, gehienezko argitasuna lortu arte. Hala, atzerapen bat agertzen da, eta horrek faroetan halogeno-lanparak jartzea eskatzen du argi luzeetarako eta argi-keinueterako.
- ▶ Gehienezko argitasuna lortu ondoren, 35 W baino gutxiagoko potentziaz funtzionatzen du modu jarraituan. Erreaktantiak arkua egonkortzen du, eta lanpararen elikadura erregulatu.

## Bi-xenonezko faroak

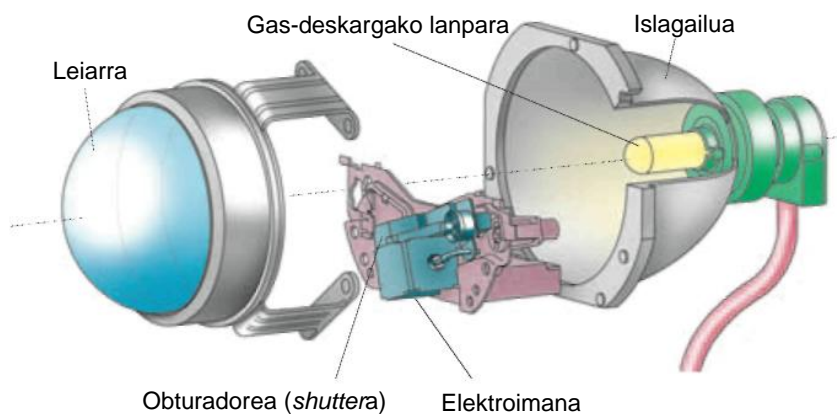
Faro horiek argi luzea eta laburra xenonezko lanpara bakar baten bidez sortzea lortzen dute. Xenonezko faro baten osagai berak ditu, eta pare bat funtzio gehiago eransten zaizkio. Argi labur eta/edo luzearen kommutadoreari eragitean, eragingailu batek bi kokapen desberdinetan jartzen du xenonezko lanpara, islagailuari dagokionez. Hala, bi argi-sorta izango ditugu, bi inklinaziokoak, eta bata argi luzearena izango da, eta bestea, laburrarena (4.31 irudia). Pantaila-obturadore elektromagnetiko batek lanpararen eragingailuarekin batera lan egiten du, eta argi-sortaren muga argiluna aldatzeaz arduratzen da. Argi laburraren posizioan sortutako argiaren zati bat estaltzen du, eta argi luzearen posizioan sortutako argi guztiari pasatzen uzten dio (4.33 irudia).



4.31 irudia. Argi-sortaren kommutazioa.



4.32 irudia. Xenonezko faroak.



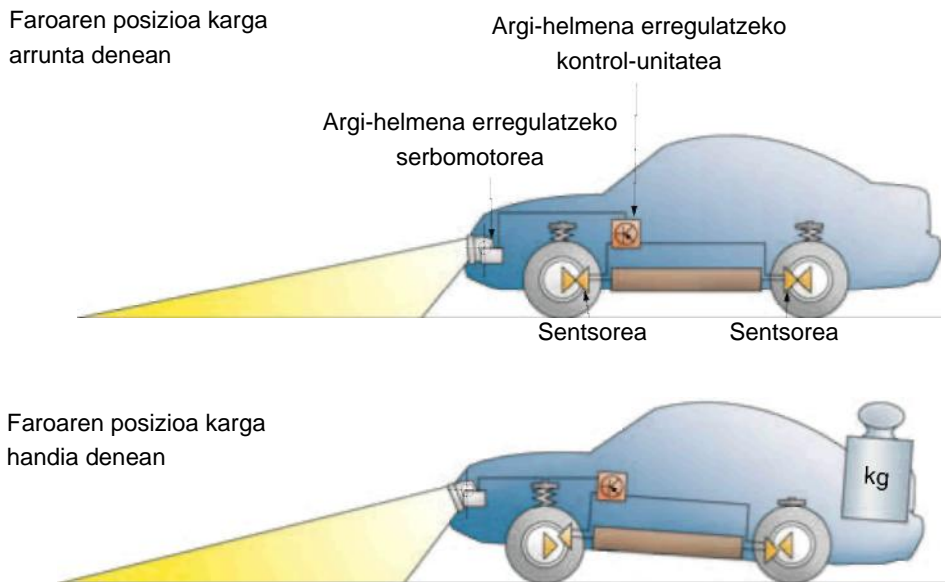
4.33 irudia. Obturadore elektromagnetikoa.

Gasezko deskarga-lanparek ezin dutenez piztu eta itzaltzeko funtzioa azkar bete, faroek halogeno-lanpara (H7) bat ere izan ohi dute argi-keinuaren funtzioa betetzeko, eta hori ere argi luzea konektatzean pizten da.

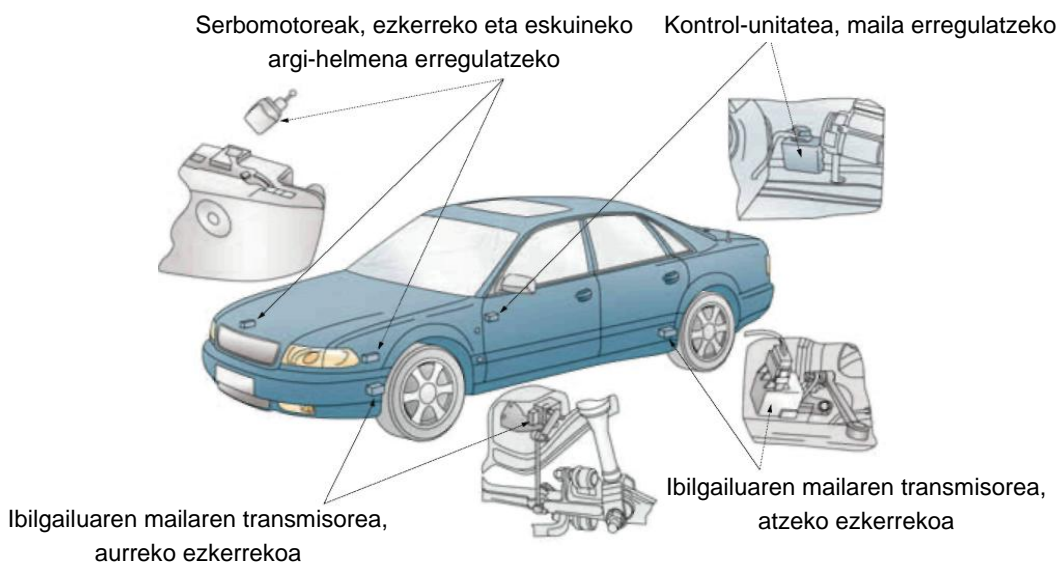
### Argi-helmenaren erregulazio automatikoa

Argiztapen-sisteman gas-deskargako lanparak erabiltzen dituzten autoek faroak garbitzeko sistema bat eta argi-helmena erregulatzeko sistema automatiko bat behar dituzte ezinbestean, gainerako gidariak ez itsutzeko.

Argiaren helmenaren erregulazio automatikoa ibilgailuaren aurrealdeko eta atzealdeko ardatzetan jarritako sentsore batzuek osatzen dute, eta karga-egoera hautematen dute. Informazioa kontrol-unitatera igortzen da, eta han faroek izan beharreko inklinazioa kalkulatu eta seinale elektrikoak igortzen dizkie etengabe serbomotoreei, inklinazioa zuzendu eta, hala, galtzadaren argiztapen optimoa izateko uneoro.



4.34 irudia. Argi-helmenaren erregulazio automatikoa.



4.35 irudia. Sentsoreen kokapena.



## Faroak desmuntatzea eta muntatzea

Ibilgailu bakoitzak prozesu espezifiko bat du, fabrikatzaileak zehaztua, eta hari jarraitu behar zaio; prozesu hori oso antzerakoa da ibilgailu guztietan, eta, hori dela eta, bat deskribatuko dugu adibide moduan:

- ▶ Aurreko babesaren sareta edo goiko zatia desmuntatuko dugu, kasuaren arabera, bistan uzteko faroa finkatzeko torlojuak.
- ▶ Lotura elektrikoak aterako ditugu faroaren entxufetik.
- ▶ Faroa finkatzeko torlojuak lasaitu eta askatuko ditugu.
- ▶ Faroa aterako dugu (eskuarki, aurrerantz).
- ▶ Argi-helmena erregulatzeko sistema duten faroen kasuan, faroa atera ondoren erregulazio-motorrarekin lotzen duen entxufeak deskonektatzen da .

Muntatzeko, alderantzizko prozesua egiten da.

## Faroen doitzea

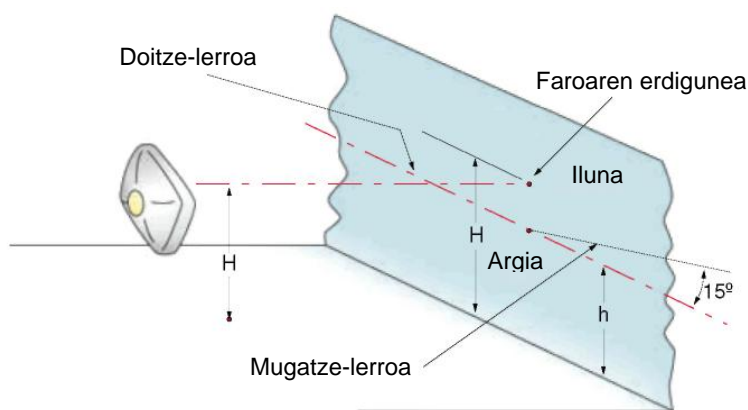
Faroak doitzean, kontuan izan behar dugu 76/756/EEE direktiba; argi laburraren argi-sortaren hasierako inklinazioak % 1-1,5 bitartekoa izan behar du beherantz, horizontalarekiko. Karga-egoeraren arabera (gidaria eta gehienezko karga), berriz, % 0,5-2,5 bitartean beherantz, horizontalarekiko.

### Eskuzko prozesua. Argi laburra

Doitze-prozesuari ekin aurretik, pneumatikoen presioa fabrikatzaileak modelo horretarako adierazitakoa dela bermatu beharko dugu.

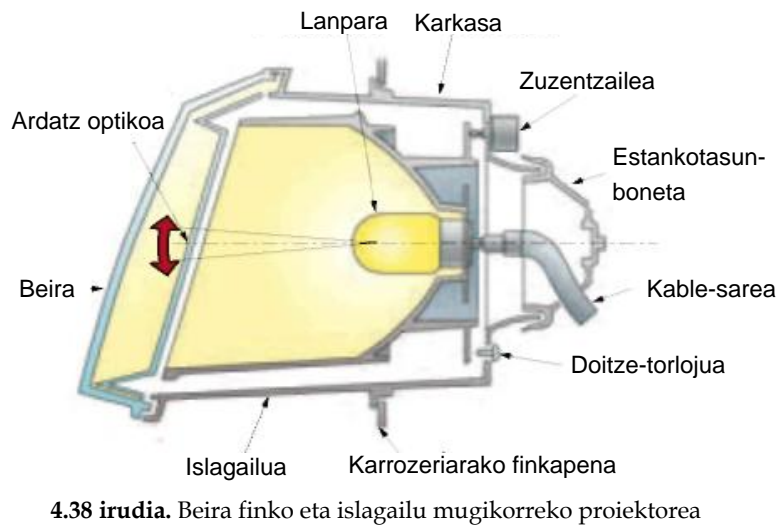
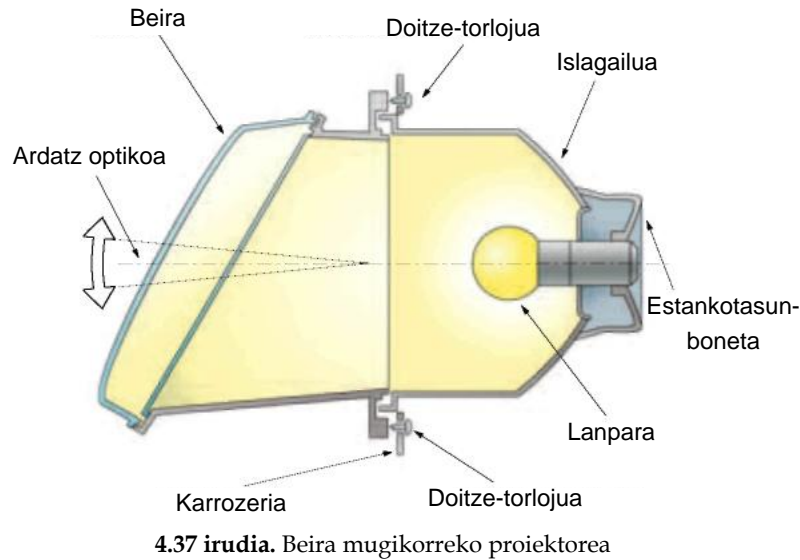
Ibilgailua kargatu egiten da, martxako baldintza arruntak simulatzeko. Autoen kasuan, pertsona bat atzeko jarlekuetan, edo, bestela, 70 kg; motorren kasuan, pertsona bat gidariaren jarlekuan; kamioak ez dira kargatzen. Karga jarri ondoren, ibilgailua metro batzuk ibilaraziko dugu, esekidura konpentsatzeko.

Lantegian eremu erabat lau eta horizontal bat bilatuko dugu, eta han jarriko dugu ibilgailua. Proiekzioko pantaila bertikal bat edo horma bat jarriko dugu ibilgailutik 10 metroko distantziara eta, pantaila horretan, marka bat edo puntu bat egingo dugu faroaren erdigunearen altuera berean (H) eta faroarekin erabat zentratuta. Lerro horizontal bat egiten da, doitze-lerroa, puntu horretatik behera, 10 cm-ra (ibilgailu arruntetan). Puntu nagusia doitze-puntura eramaten da eta, puntu horretatik abiatuta, 15 °-ko inklinazioko lerro bat egiten da (ikus 4.36 irudia).



4.36 irudia. Doitze-marken kokapena.

Azkenik, faroak banaka doitzen dira, eta doitzeko ez den faroa tapatu egiten da: ibilgailuak argi-helmena eskuz doitzeko sistema badu, fabrikatzaileak adierazitako posizioan jarriko dugu. Doitzeko, doitze-torlojuak erabiliko ditugu (4.37 eta 4.38 irudiak), eta argi-sorta aurrez egindako marketara doitzeko dugu.



Luxmetroa da argi intentsitatea luxetan neurtzen duen gailu bat.

Luxa da nazioarteko sistemako neurri unitate bat, eta metro karratuko lumen bateko argi fluxua jasotzen duen gainazalaren iluminantziaren baliokidea da. Haren ikurra "lx" da.

4.37 irudian ikusten den faroan, doitzea faro osoa mugituz egiten da; teknologia hori jada ez da erabiltzen, aerodinamika txarra duelako, baina merkea da. 1980ko hamarkadatik aurrera, beira finko eta islagailu mugikorrekoko faroak (4.35 irudia) erabiltzen dira. Kasu honetan, argia doitzeko islagailua mugitzen da. Teknologia horri esker, faroaren eta karrozieraren arteko lotura bikaina da.

## Argi luzea

Argi luzeak plano bertikal zentralarekiko simetrikoa izan behar du, eta argi maximoa faroaren ardatz nagusian izango du. Argi luze independenteak horizontalki eta simetrikoki doitzen dira, bai faroaren erdigunarekiko bai puntu zentralarekiko.

Bi harizpiko (bilux) lanparadun faroak erabiliz gero, argi laburra doitzean luzeak ere doituta geratzen dira.

Faro guztiak piztuta (osagarriak barne) onartu daitekeen gehieneko argi-intentsitatea da 225.000 cd. Argi luzeen faro independenteek, beste argirik pizten ez dutenek, kantitate horren ehuneko jakin bat ematen dute, eta kantitate hori adierazi egiten da. Neurri hori ekipo egoki baten bidez egiaztatzen da.

## Faroen bidezko doitzea. Argi-doigailua

Faroak doitzeko aparatu bat da; kamera optiko bat du, eta kamera horretan, leiar kondentsadore bat. Leiarrak ibilgailuaren faroak igorritako argi-sorta kontzentratzen du. Horrez gainera, leiarraren foku-planoan, pantaila bat du, eta han proiektatzen da argi-sorta.

Pantailan, leiarraren erdigunea eta faroak doitzeko erreferentzia-lerroak markatzen dira, eta, hala, langileak uneoro ikus dezake argi-sortaren zentratzea pantailan, horretarako den leihoaren bidez. Argi-intentsitatea neurtzeko, ekipoak duen luxmetroa erabiltzen da.

Argi-doigailua faroaren aurrean zentratu behar da; horretarako, bisorea erabiltzen da, eta erreferentziatut ibilgailuaren atal lauak hartzen dira.



4.39 irudia. Faro-doigailua.

## Doitze-prozesua

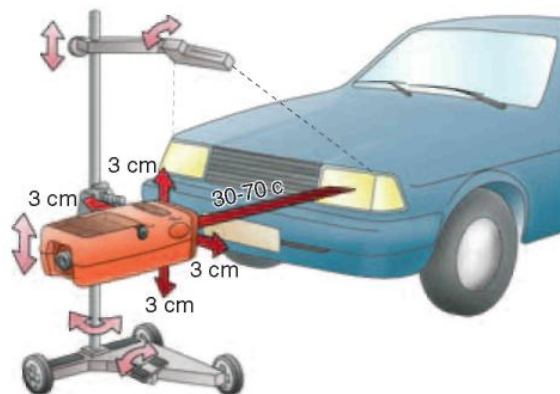
- ▶ Lantegian, ongi nibelatutako eremu bat bilatuko dugu, eta han jarriko dugu ibilgailua. Eremua ez badago ongi nibelatuta, egiaztapenak okerrak izan daitezke.
- ▶ Esekidura pneumatiko edo hidraulikoa duten ibilgailuen kasuan, motorra martxan izan behar da lauzpabost minutuz proba egin aurretik, ibilgailuaren altuerak aldaketarik izan ez dezan.
- ▶ Doitze-ekipoa faroaren aurrean jartzen da, 20-50 cm-ra.
- ▶ Kamera optikoa faroaren altueran jartzen da ( $\pm 3$  cm), eta, beharrezkoa denean, kameraren horizontaltasuna doitzen da, doitze-gailuen bidez (ikus 4.41 irudia).
- ▶ Faroaren altueraren irakurketa egiten da; neurketa hori izanik, argi-sortaren inklinazioa aukeratzen da (% 2,5-3), bolantean jardunez, eskalaren bidez.
- ▶ Kamera optikoa ibilgailuaren erdian jartzen da. Bisoretik begiratzuz, kamera horizontalean biratzen da, alboko bi puntu simetriko eta ibilgailuaren erdiko puntua orekatu arte. Ekipoa alboetara mugitzen da, doitu beharreko faroarekin zentratu arte (4.40 irudia)
- ▶ Doitu nahi den faroaren argia pizten da, eta argi-sorta kamera optikoaren kontrol-pantailan proiektatzen da.
- ▶ Erreparatu eremu argiaren eta ilunaren arteko mugatze-lerroari, itsualdien aurkako sortak sortutakoari (argi laburra); horrek doitze-lerroarekin bat etorri beharko du.



4.40 irudia. Eskuz doitzea.



4.41 irudia. Faroak doitzea.



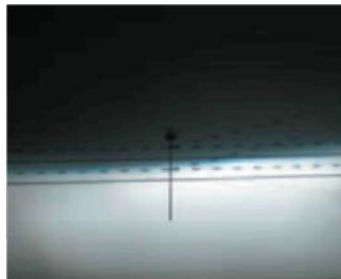
Itsualdien aurkako sorta (4.41 irudia) ez badator bat doitze-lerroarekin, faroaren doitze-torlojuetan eragin beharko da.

Argi laburraren nahiz argi luzearen argi-sortaren argiztapen-intentsitatearen itsutze maximoa eragin dezake harizpia deformatuta duen lanpara bat erabiltzeak, islagailuak akatsen bat izateak, lanpara-ontzia hondatuta edo gaizki jarria izateak edo lanparak elikadura-tentsio okerra izateak.

### Argi-helmena zuzentzea

Ibilgailua kargatzean argi-sorta goratu egin ohi denez, eta horrek kontrako norabidean datozen ibilgailuetako gidariak itsutzen dituenenez, faroen helmena arautu egin behar da; arautze hori ezinbestekoa da xenonezko lanparak dituzten faroetan. EBren arautegian jasotzen da, eta haren oinarritzko doitzea % 1-1,5 artekoa da, pertsona bat gidariaren jarlekuan jarrita.

Argiaren helmena eskuz nahiz automatikoki doitzen da.

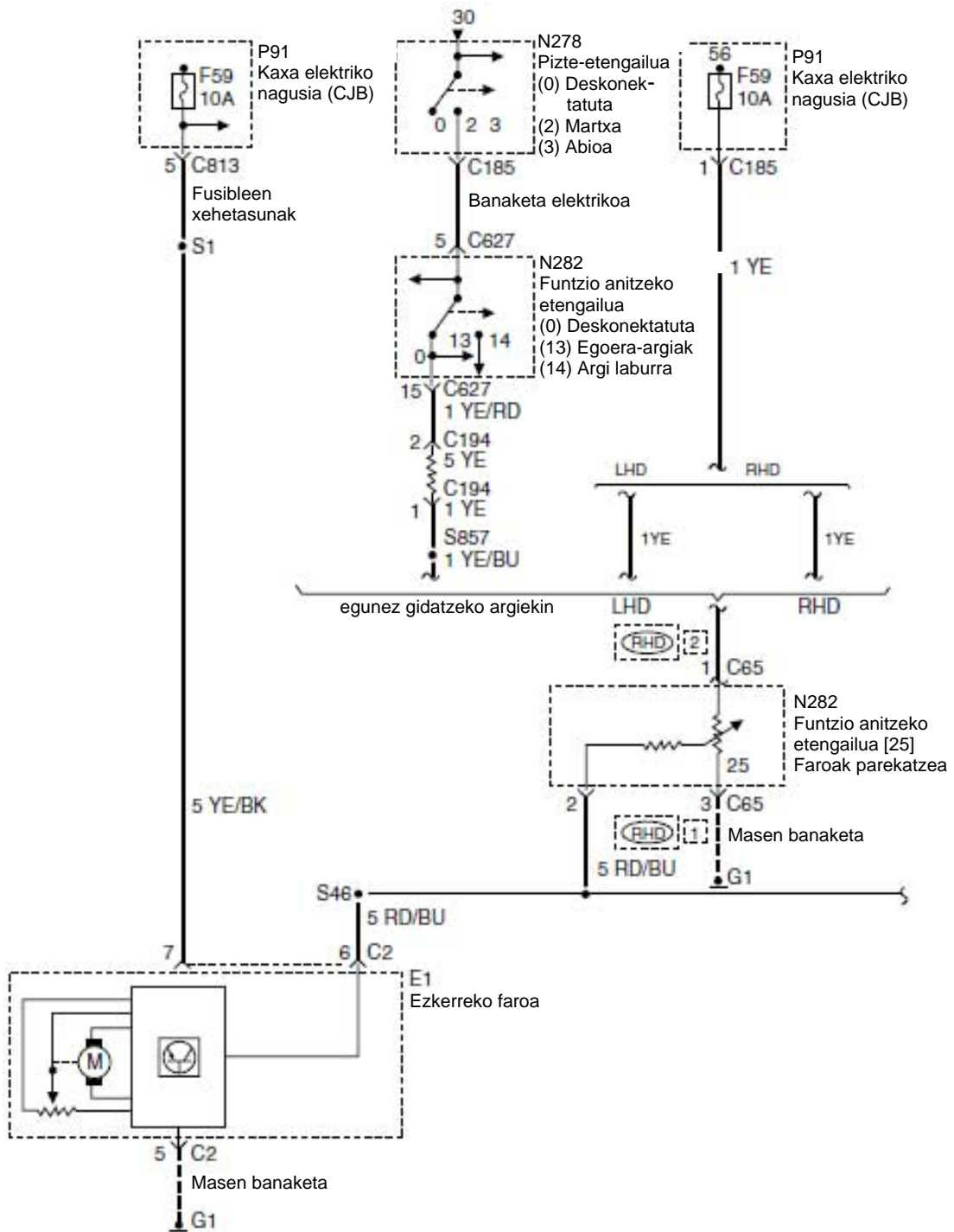


4.42 irudia. Kontrol-pantaila.

### JARDUERA PROPOSATUAK

6. Prestatu lantegian balazta-argiak doitzeko eremu bat, argi-doigailua erabili gabe, eta egin jarduera hauek:
  - a) Bilatu eremu lau bat horma baten aurrean
  - b) Markatu hamar metroak
  - c) Markatu doitze-lerroa faroen lerroa baino hamar zentimetro beherago
  - d) Markatu inklinazioaren  $15^\circ$ -ak

Eskuz doitzeko, argien helmena doitzeko kommutadore bat erabiltzen da. Zenbait posizio ditu, ibilgailuaren karga-egoera orekatzeko. Tresnen taulan dago, gidariak manipulatu dezan (4.43 irudia).

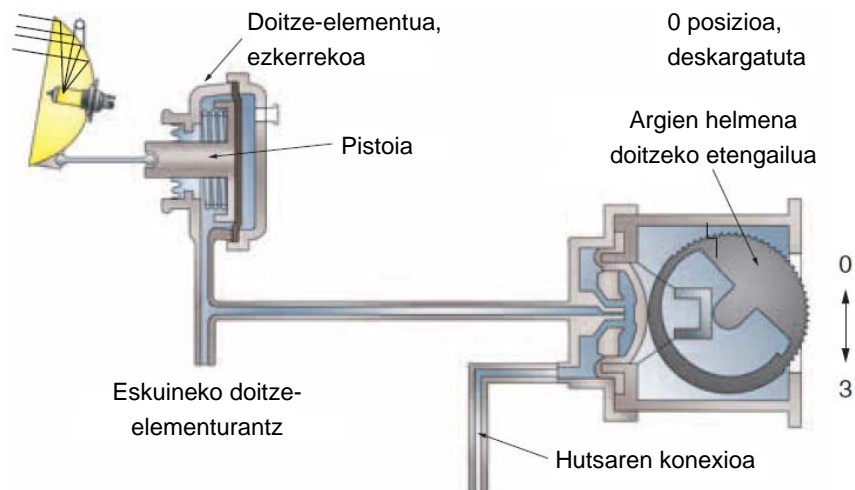


4.43 irudia. Eskuzko doitzearen zirkuituaren eskema elektrikoa, Ford Galaxy ibilgailuak erabilia.

### Argi-helmena doitzeko argi-doigailu pneumatikoa

Sistema horrek sarrera-kolektorean osatutako hutsaren bidez funtzionatzen du, edo, diesel motorretan, huts-ponpa baten bidez. Ibilgailuak kargarik ez duenean, etengailu birakaria hasierako posizioan dago (4.44 irudia), eta sisteman erabateko hutsa dago.

Pistoia ezkererantz mugitzen da, ahalik eta gehiena, eta faroa posizio altuenera joaten da. Etengailua 1, 2 eta 3 posizioetara mugitu ahala, ibilgailua kargatzean, hutsa murriztu egiten da sisteman, eta malgukiak pistoia eskuinerantz mugitzen du, eta faroa posizio baxuagoetan kokatzen du.



4.44 irudia. Faroen helmeneko doitzeko argi-doigailua.

### ■ Biretarako argiztapen-argiak (argi moldatzaileak edo AFS)

Gauetz gidatzean, edo ikuspen gutxi dagoenean, sistemak aukera ematen dio ibilgailuaren gidariari bihurguneetako erabiltzaileak edo oztopoak aurretiaz ikusteko, eta, hala, haren erantzuna azkarragoa izan daiteke.

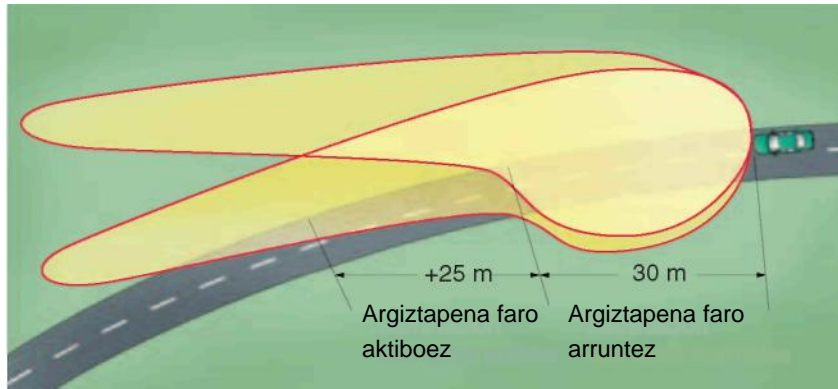
Gidaria bihurgunean argi laburrak jarrita sartzen bada —betiere ibilgailuaren abiaduraren arabera—, bira emateko argia automatikoki konektatzen da. Hala, bira emateko argia argi laburraren eta abiaduraren araberakoa da. Argi hori islagailu osagarri batek edo proiektzio-sistema murrizt batek sortzen du, eta bi sistema izan daitezke: finkoa eta mugikorra. Sistema horiek bihurgunearen gertuko eremua argizatzen dute bereziki, esaterako, bihurgune itxia, bidegurutzeak eta maniobrak egiteko unea, eta gidariari segurtasun handiagoa ematen diote.

### ■ Bihurgune-argi dinamikoa (optika mugikorreko sistema)

Sistema honetan, faroetan argi birakarien moduluek egiten dute lan, eta bihurgunearen erradioaren arabera mugitzen dira. Faroaren optika bakoitzaren bira independentea da: bihurgune barruko faroak gehiago biratzen du kanpokoak baino ( $15^\circ$  eta  $7^\circ$ ). Bi-xenonezko faroen kasuan, bihurguneetarako argia argi laburrekin nahiz luzearekin erabil daiteke, eta etengabe egokitzen da bihurgunearen erradiora. Horrela, bada, bihurguneetarako argi dinamikoa bihurgune luzeetarako da.

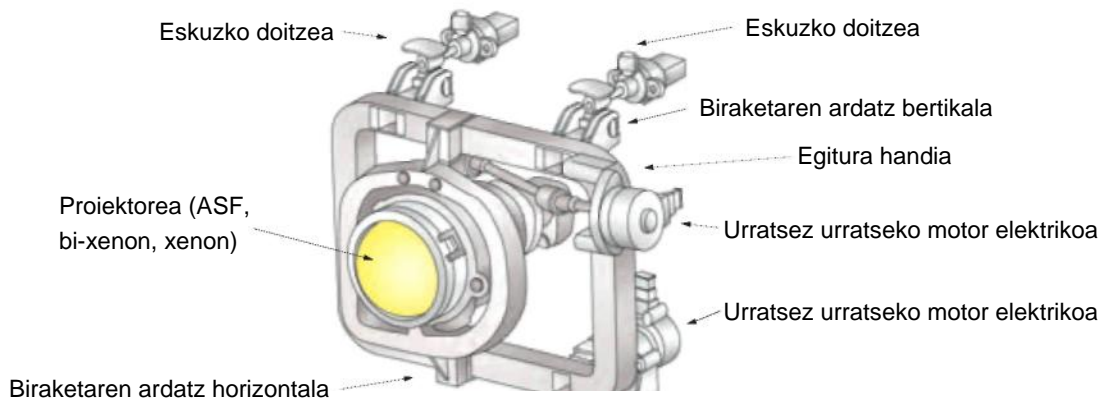


4.45 irudia. Biraketa-argi dinamikoaren modulua.



4.46 irudia. Bihurgune-argi dinamikoa.

Aurreko argiztapenaren sistema aurreratuaren diseinu mekanikoa

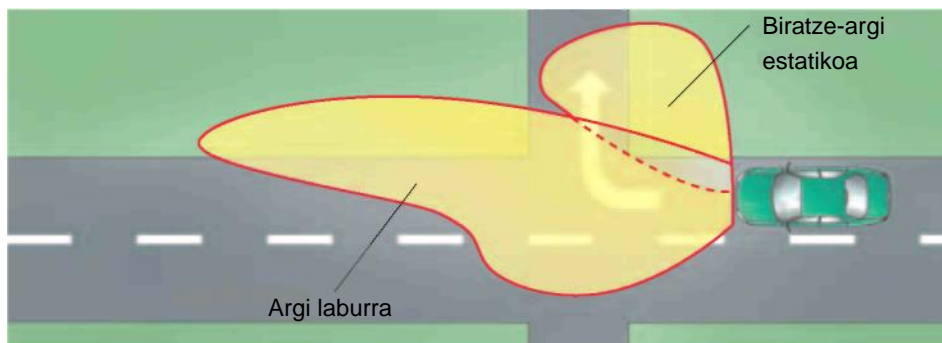


4.47 irudia. Argi dinamikoaren funtzionamenduaren eskema.

### Optika estatikoko bihurgune-argia

Sistemak lau faro ditu: bik argi labur konbentzionala ematen dute, eta beste biek bihurgunearen barrualdea argiztatzeko, abiaduraren arabera.

Bihurguneetarako argi hori modulu batek kontrolatzen du. Etengabe kalkulatu du ibilgailuaren zeharkako azelerazioa, eta behar den bihurgune-argia automatikoki jartzen du modu erabat independentean.



4.48 irudia. Bihurgune-argi estatikoa.





4.49 irudia. Argi konbentzionala.



4.50 irudia. Bihurgune-argia edo biratze-argi estatikoa.

## 4.4 Lainotako argiak

### ■ Lainotako argien eginkizuna

Baldintza meteorologikoengatik edo giro-baldintzengatik (lainoa, elurra, euri ugari, etab.) ikuspen txarra dagoenean, aurreko lainotako argiek galtzadaren argiztapena hobetzen dute, eta atzeko lainotako argiak atzetik datozen ibilgailuetako gidariei laguntzen die gure ibilgailuaren atzealdea hobeto ikusten.



4.51 irudia. Lainotako argia eta argiaren muntaketa ibilgailuan.

### ■ Araudi aplikagarria

Autoetan lainotako argiak txertatzea arautzen duten arauak hemen aurkituko ditugu: 76/ 756/ EEE direktiban, zirkulazio-kodeko 146. artikuluko IV. atalean eta ibilgailuen araudi orokorrean (X. eranskina).

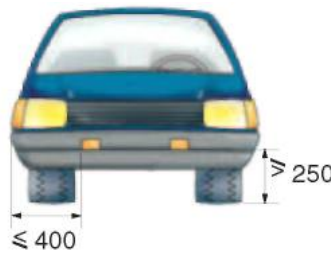
### ■ Osagaien ezaugarriak eta kokapena

Lainotako bi argi jar dakizkieke auto guztiei aurrealdean, baina ez bizikletei eta motorrei. Argia zuria edo hori arautua izango da, eta baldintza hauek bete beharko ditu:

- ▶ Simetrikoki jarriko dira.
- ▶ Gainazal argiztatzaileren eta zoruaren arteko gutxieneko distantziak 250 mm-koa izan behar du, eta gainazal hori ez da argi laburren proiektoreak baino gorago jarriko.

- ▶ Faroak ibilgailuaren kanpo-ertzetik ahalik eta hurbilena jarri behar dira, eta, gehienez, ertz horretatik 400 mm-ra. Distantzia handiagoa onartzen da lainoen kontrako argiak argi laburra piztuta dagoenean soilik pizten direnean.
- ▶ Lainotako argiak gutxienez egoera-argiak piztuta daudenean soilik piztu behar dira. Argiak piztuta daudenean, seinale-argi berde bat pizten da aginte-taulan.

Lainotako argiek islagailu paraboliko bat dute, eta islagailu horretan, lanpara bat. Lanpararen harizpia fokuan dago, argi islatua ardatzarekiko paralelo atera dadin. Faroa beira barreiatzaile baten bidez ixten da aurrealdean, eta argi-sorta horizontalean barreiatzen du, alboetara irekiz. Argia laukizuzena edo biribila izateak ez du eraginik argiaren errendimenduan; neurriak eta foku-distantziak, berriz, eragina dute.



4.52 irudia. Lainotako argien kokapena.

### Zirkuituaren funtzionamendua

Ibilgailuak lainotako aurreko eta atzeko argiak edo atzekoak soilik izan ditzake. 4.54 irudiko Ford modeloak lainotako E42 eta E43 argiak ditu aurrealdean, eta E108 eta E104 argiak atzealdean.

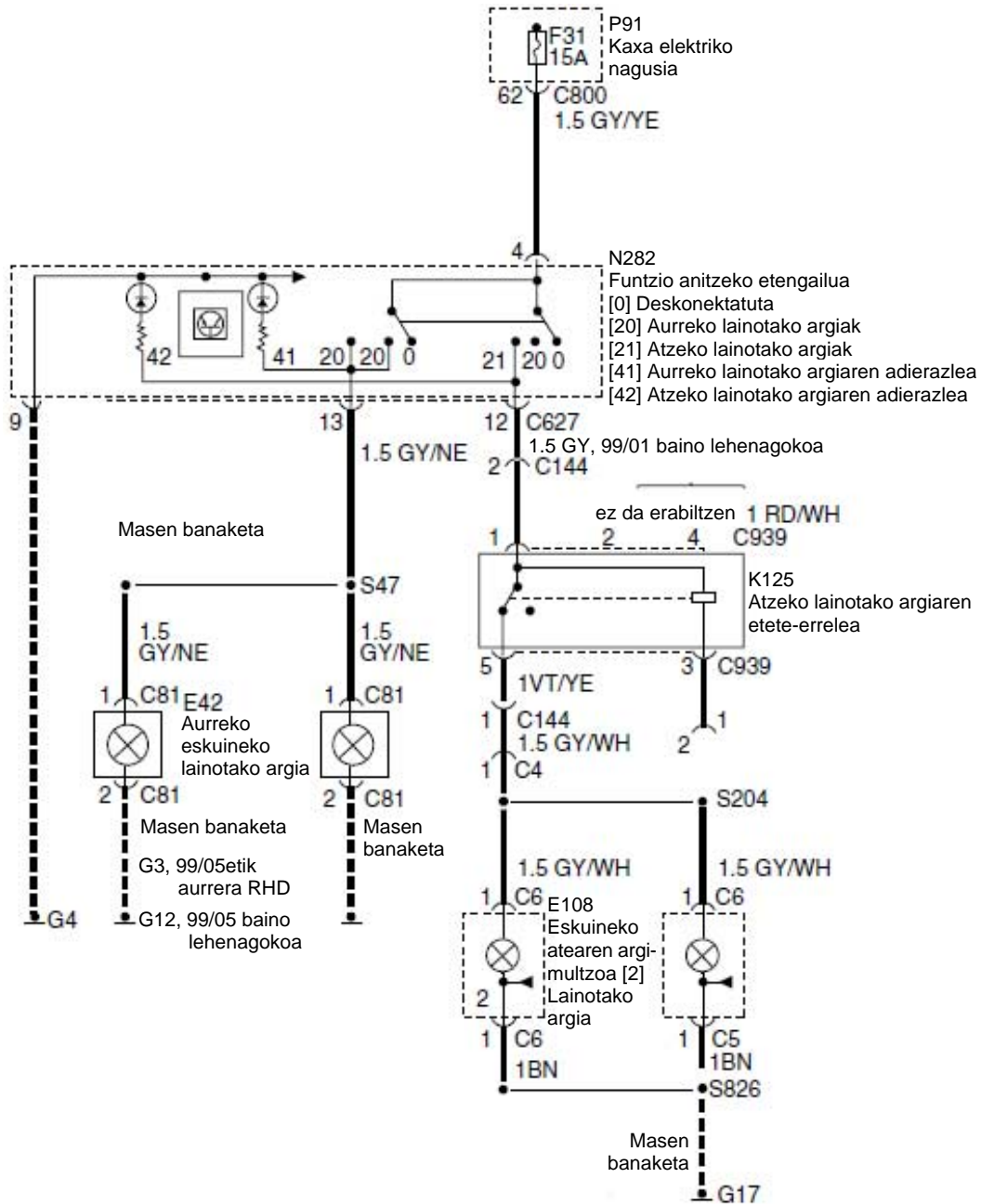
Zirkuitu osoa 15 ampereko F31 fusible batek babesten du; fusible hori P91 kaxa elektriko nagusian dago. Kaxak N282 funtzio anitzeko etengailua elikatzen du; etengailu horrek bi posizio ditu: 20 aurreko faroetarako, eta 21 atzeko argietarako.

Irteera-konektorea 627 da: 4.54 irudian ikus daiteke.

Zirkuituaren korrante-irteera 13 bornea da, eta aurreko E42 eta E43 argiak elikatzen ditu. Atezko E108 eta E104 argiak C627 konektorearen 12 borretik elikatzen dira. Atezko zirkuituak K125 etete-errele bat du, eta, pausagune-egoeran egonik, atzeko argiak elikatzen ditu C939 konektoreko 5 bornearen bidez. Zirkuituak C144 konektoretik jarraitzen du, C4-tik S204-raino, eta atzeko argien bi multzoak elikatzen ditu. Atezko argien zirkuitua masaren bidez ixten da, masa-banagailutik eta G17 masa-puntutik.



4.53 irudia. Aurreko lainotako argiak.



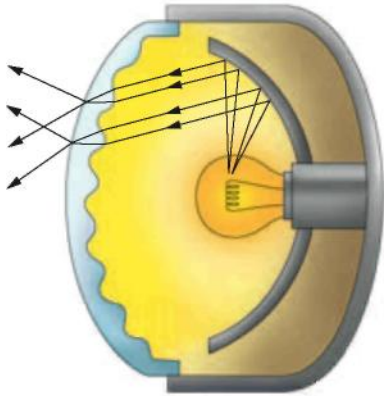
4.54 irudia. Ford-en lainotako argien eskema.

## 4.5 Eguneko argiaren faroak

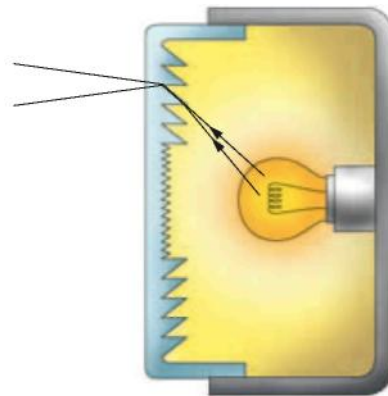
### ■ Eguneko argiaren faroen eginkizuna eta ezaugarriak

Faro horiek berriki agertu eta homologatu dira European (76/756/EEE araua). Faro osagarriak dira; argi-sistemaren ikuspena hobetzen dute, eta autoetako talkak nabarmen murrizten dituzte (% 45 ikuspen ezagatik gertatzen direnak). Ezaugarri optikoak lainoen kontrako argien ezaugarrien antzekoak dira, eta argi luzea bezala muntatzen eta doitzen dira, beste ibilgailuetako gidariak ez itsutzeko. Faro hauek automatikoki pizten eta itzaltzen dira errele baten bidez, kontaktu-giltza biratzean, eta, hala, ez dago piztuta uzteko arriskurik.

Faro osagarriek bi eraikuntza-ereduri jarraitzen diote: sistema konbentzionalan, faroak islagailu bat eta beira barreiatzailea ditu (ikus 4.55 irudia). Fresnel optikako argiei dagokienez, berriz, ez dute islagailurik, eta argia ez da barreiatzailean islatzen; barreiatzailea modu berezian zizelkatzen da, zerra-hortzen itxuran, eta lanparak sortutako argi-sorta nahi den norabidean errefraktatzen dute (ikus 4.56 irudia). Errendimendu txikikoak dira.



4.55 irudia. Islatzaileadun faro konbentzionala.



4.56 irudia. Fresnel optika darabilen faroa.



4.57 irudia. Eguneko argiaren faroak.

## 4.6 Matxurak argiztapen-sisteman

Taula honetan, ibilgailuen argiztapen-sistemen matxura arruntenak jaso dira:

<i>Matxura</i>	<i>Kausa posibleak</i>
Faroen intentsitatea moteldu egiten da motorra erralention dagoenean edo motorra geratzean.	Bateriaren kableak lasai edo janda. Alternadorearen uhala ahul edo higituta. Karga-sistemako korrontearen irteera baxuegia. Bateria sulfatatuta edo zirkuitulaburrean. Argiztapen-masaren zirkuituan akatsa. Bi faroetako bonbillek akatsen bat dute.
Faroetako bonbillak maiz erretzen dira.	Karga-tentsioaren irteera altuegia. Zirkuituetako terminalak lasai edo janda. Faroen euskarriak hondatuta edo hautsita, bibrazioen eraginpean.
Faroak moteldu egiten dira motorra erralention baino abiadura handiagoan jartzean.	Karga-tentsioaren irteera baxuegia. Argiztapen-masaren zirkuitua akastuna. Faroen zirkuituaren erresistentzia handia. Bi faroetako bonbillek akatsen bat dute.
Faroek alirizira distira egiten dute.	Argiztapen-masaren zirkuituan akatsa. Faroen zirkuituen erresistentzia handia. Zirkuituetako terminalak lasai edo janda.
Faroek ez dute argirik ematen.	Ez da behar adina tentsio iristen faroetara. Faroetan masa falta da. Faroaren kommutadorea akastuna. Faroen fusiblea erreta. Konektorearen terminala edo kableen lotura hautsia faroen zirkuituan. Bi faroetako bonbillek akatsen bat dute.

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Zer distantzia errespetatu behar dute egoera-argiek ibilgailuan jartzean?
2. Zer potentzia izan ohi du egoera-argietan erabiltzen den lanparak?
3. Zertarako erabiltzen dira galibo-argiak?
4. Diseinatu eta marraztu argiztapen-zirkuituaren eskema bat (argi luzeak eta laburrak) DIN A4 orri batean, eta esplikatuz haien funtzionamendua.
5. Zer baldintza bete behar ditu argi laburraren faroek igorritako argiak?
6. Deskribatu FF motako islagailu bat.
7. Egin xenonezko faroen abantailen zerrenda.
8. Zer osagai ditu xenonezko faroak?
9. Zer egoeratan konektatu behar dira lainotako argiak?
10. Diseinatu eta marraztu lainoen kontrako argien zirkuituaren eskema bat DIN A4 orri batean, eta azaldu haren funtzionamendua.

### Lantegiko jarduerak

1. Desmuntatu eta muntatu auto bateko argiztapen-argiak.
2. Lantegian, horma egoki batean, edo horretarako prestatutako taula batean, egin faroak doitzeko eskuzko prozesua.
3. Doitu faroak ekipo egoki bat erabiliz (argi-doigailua).
4. Polimetro baten bidez, aztertu zer tentsio jasotzen duten egoera-argiek eta argi laburrek, eta adierazi zuzena den.
5. Ordeztu egoera-argien, argi laburren eta argi luzeen zirkuituetako lanparak. Idatzi bakoitzaren potentziak.
6. Bilatu egoera-argien, argi laburren, argi luzeen eta lainotako argien zirkuituen fusibleak, eta osatu taula bat aurreko ariketako lanparen potentziekin eta fusiblearen ampereekin.
7. Egin errelerik gabeko egoera-argien zirkuitu elektrikoaren krokis bat DIN A4 batean, eta, ondoren, panel batean, osagai hauek erabiliz: bateria, kontaktu-giltza, funtzio anitzeko etengailua, fusible-kaxa, 5 V-eko lanpara eta kable isolatuak.
8. Aurreko ariketako zirkuituan, babestu egoera-argiaren zirkuituaren etengailua errele batez.

**PRAKTIKATUKO DUGU****Matxurak topatzea argiztapen-sisteman****Helburua**

Jarraian, argiztapen-zirkuituetan matxurak hautemateko sistema gidatu bat proposatzen dugu.

Adibide moduan, argi laburren zirkuituan egingo da, baina antzekoa da argiztapen-sistema osatzen duten gainerako zirkuituetan.

**Arretak**

- Arretaz ibili neurketa-ekipoekin, aukeratu eskala egokiak.
- Babestu zirkuituak fusiblez, eta errespetatu polaritatea, zirkuitulaburrak ekidinez.

**Tresnak**

- Polimetro digitala edo faroketariaren voltmetroa
- Serieko lanpara
- Argiketariaren tresnak

**Materiala**

- Argien zirkuituak martxan dituen ibilgailu bat edo maketa bat
- Zirkuituaren eskema elektrikoa

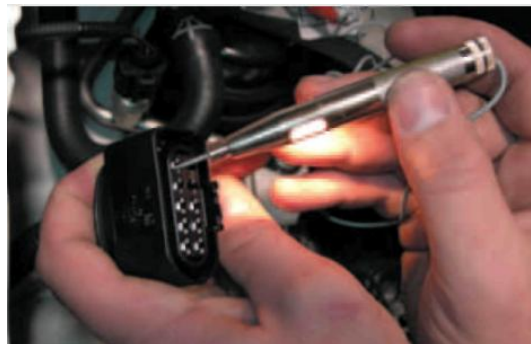
**Garapena**

**A.** Bateria konektatuta eta karga-egoera onean dagoela:

1. Egiaztatu, hasteko, argi laburren argiztapen-zirkuituko fusiblearen eta errelearen egoera.
2. Deskonektatu faroaren konektore nagusia.
3. Konektatu egoera-argien eta argi laburren kommutadorea eta jarri norabide-zutabearen kommutadorea argi laburren kokapenean (4.58 irudia).
4. Serieko lanpara baten bidez, egiaztatu tentsioa iristen dela faroaren konektoreko argi laburraren kablara (4.59 irudia).

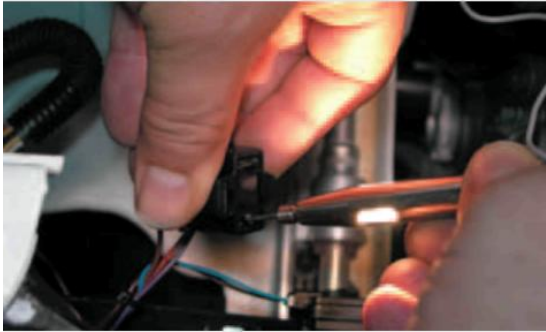


4.58 irudia.



4.59 irudia.

5. Jarraitutasuna badago, deskonektatu lanpararen konektorea eta egiaztatu jarraitutasuna argi laburraren konexioan (4.60 irudia).
6. Azkenik, desmuntatu eta egiaztatu bonbilla ikusmenaren bidez; ondoren, egiaztatu harizpien erresistentzia (4.61 irudia).
7. Arazoa konpondu ondoren, jarri bonbilla eta konektoreak.



4.62 irudia.



4.63 irudia.

**B.** Polimetroa izanez gero, voltmetro bidezko egiaztapena zehatzagoa eta fidagarriagoa da.

1. Konektatu polimetroa eta aukeratu V, hau da, volten eskala (DC).
2. Jarri proba-punta beltza masan, eta gorria, kable-sortaren konektorearen kontaktu egokian (eskemaren arabera), eta neurtu tentsioa.
3. Egiaztatu tentsioa motorra martxan jarrita, eta zehaztu, 6. ataleko argiztapen-sistemako matxuren taularen arabera, beste anomaliarik badagoen zirkuituan.



4.64 irudia. Tentsioa ez da nahikoa.



4.65 irudia. Tentsio egokia.



4.66 irudia. Faro osoa muntatuta.



4.67 irudia. Egoera-argiaren funtzionamendua.



## ARGIZTAPEN-ZIRKUITUAK PANEL EDO MAKETETAN

---

### **Helburua**

Ibilgailuen zirkuitu elektrikoaren maketa edo panel batean egoera-argien, argi laburren, argi luzeen eta lainotako argien zirkuituaren instalazioa egitea.

### **Arretak**

- Arretaz ibili neurketa-ekipoekin, aukeratu eskala egokiak
- Babestu zirkuituak fusible bidez
- Errespetatu polaritatea, zirkuitulaburrak ekidinez

### **Tresnak**

- Polimetro digitala edo faroketariaren voltmetroa
- Serieko lanpara
- Argiketariaren tresnak

### **Materiala**

- Bateria
- Kontaktu-giltza
- Funtzio anitzeko etengailua
- Fusible-kaxa
- Erreleak
- Konexio-terminalak
- Argi-multzoa, 5,21 wateko lanparez
- 55/60 wateko halogeno-lanparako faroak
- Kable isolatuak
- Eskema elektrikoak egiteko panelak
- Zirkuituaren eskema elektrikoa

### **Garapena**

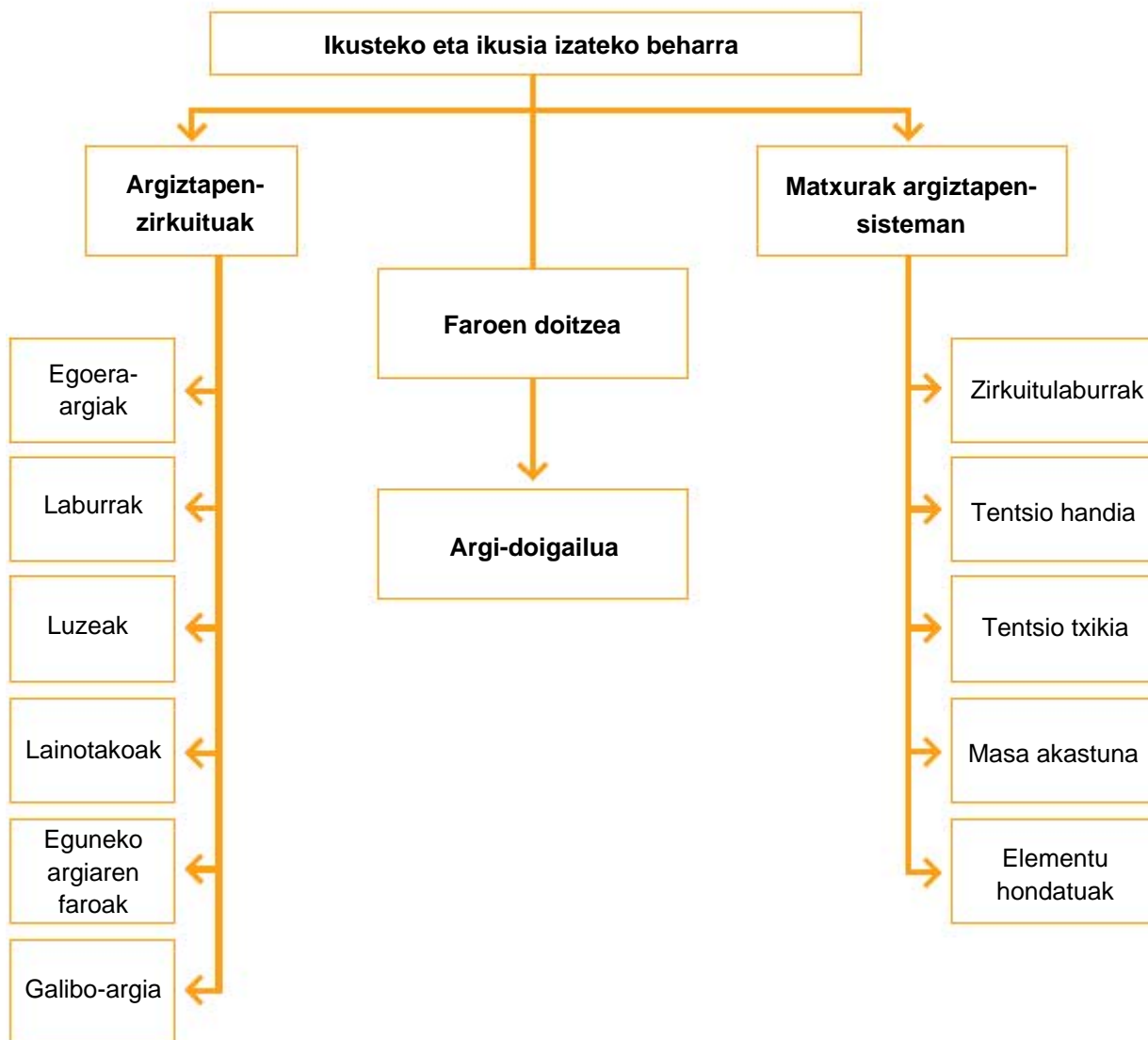
1. Egin zirkuituen eskema elektrikoa, DIN-A4an. Fabrikatzaile baten irudikapen-sistema erabil daiteke, edo norberak sortua. Irudikapen-kodea eta kolore-kodea adierazi beharko dira.
2. Jarri zirkuituaren elementuak panelean.
3. Jarri kableak eta egin faroen masarako konexioak.
4. Egin etengailuen eta terminalen konexioak.
5. Egin panelaren konexioa bateriaren masa (-)-ra.
6. Elikatu bateriaren (+)-arekin kontaktu-giltza eta erreleak.
7. Elikatu tentsioz zirkuituak eta egiaztatu lanparak ongi daudela.
8. Egiaztatu egoera-argien, argi laburren, argi luzeen eta lainotako argien zirkuituen intentsitateak. Horretarako, erabili serieko amperometro bat, zirkuitu bakoitza elikatzen duen kable positiboan txertatuz.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer eginkizun dute galibo-argiek?
  - a) Galtzada argizatzea
  - b) Galtzada argizatzea atzera-martxan
  - c) Ibilgailuaren zabalera adieraztea
  - d) Ibilgailuaren zabalera eta altuera
2. Lurretik zer distantziatara egon behar dute argi luzearen eta laburraren faroen zentroek?
  - a) Distantzia 0,5 eta 1,2 metro artekoa da
  - b) Distantzia 0,5 eta 1,5 metro artekoa da
  - c) Distantzia 1,2 eta 1,5 metro artekoa da
  - d) Distantzia 0,25 eta 0,5 metro artekoa da
3. Zenbat ordu irauten dute xenonezko lanparek jardunean?
  - a) 250 h
  - b) 500 h
  - c) 2.500 h
  - d) 1.000 h
4. Bi-xenonezko faroak dituen ibilgailu batean, nola gauzaten da argi-keinuaren funtzioa?
  - a) Bi-xenonezko faroek ez dute argi-keinuaren funtzioa
  - b) Bi-xenonezko faroek H7 halogeno-lanpara bat dute argi-keinuaren funtzioa gauzatzeko
  - c) Bi-xenonezko faroak piztu eta itzaliz gauzaten du argi-keinuaren funtzioa
  - d) Bi-xenonezko faroak motor bat du argia igo eta argi-keinuaren funtzioa simulatzeko
5. Zer neurtzen du luxmetro batek?
  - a) Zirkuituaren tentsioa
  - b) Intentsitate elektrikoa
  - c) Argi-intentsitatea
  - d) Faroaren potentzia
6. Zenbat ampere izan ditzake lainoen kontrako argien zirkuitua babesten duen fusibleak?
  - a) 1 A
  - b) 45 A
  - c) 1,5 A
  - d) 15 A
7. Zer motatako lanparei deritze bilux?
  - a) Bi harizpiko lanparei
  - b) Harizpi bateko lanparei
  - c) H1 lanparei
  - d) Gasezko deskarga-lanparei
8. Argiek aliritzira distira egiten badute...
  - a) Bateria sulfatatuta edo zirkuitulaburrean egon daiteke
  - b) Zirkuituaren terminalak lasai edo janda egon daitezke
  - c) Ez da tentsiorik iristen faroetara
  - d) Faroaren kommutadoreak akatsen bat du
9. Galtzada batean, zer zabalera du argi-sortak halogeno-lanparak erabiltzen direnean?
  - a) 100 eta 150 m artean
  - b) 50 eta 150 m artean
  - c) 30 eta 50 m artean
  - d) 30 m baino gutxiago
10. Zirkuitu elektrikoetan, zer adierazten du 15 zenbakiak?
  - a) Bateriaren positibo zuzena
  - b) Masa
  - c) Errele baten korrante-irteera
  - d) Positiboa bateriaren kontaktu-giltzaren ondoren

## LABURPENA

## ARGIZTAPEN-SISTEMA MANTENTZEKO PROZESUAK



## Gehiago jakiteko

- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Tecno
- ▶ Electronic autovolt.
- ▶ Argiztapen-sistema (Bosch).
- ▶ [www.hella.es](http://www.hella.es)
- ▶ [www.valeo.com](http://www.valeo.com)
- ▶ [www.philips.com/automotive](http://www.philips.com/automotive)
- ▶ [www.osram.es](http://www.osram.es)



# Seinaleztapen-sistemen mantentze-lanak

# 5

## HASTEKO...

---

Unitate didaktiko honetan, gidatzen ari garen bidearen eta alboko bideen erabiltzaileei edo oinezkoei haien bideari eragin diezaiokeen maniobraren bat egiteko asmoa dugula adierazteko erabiltzen diren zirkuituak aztertuko ditugu. Izan ere, segurtasun aktiboko oinarritzko sistemak dira.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Argi keinukarien zirkuitua
2. Larrialdi-argien zirkuitua
3. Balazta-argiaren zirkuitua
4. Atzera-martxaren argiaren zirkuitua
5. Zirkuitu elektriko zentralizatuak eta CAN-Bus sarearekin konektatuak

### **Praktikatuko dugu**

- Argi keinukarien zirkuituaren matxura konpontzea eta argi keinukarien errelea ordeztzea

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zergatik dira beharrezkoak argi keinukarien zirkuituak?
2. Identifikatu maniobren zirkuituaren osagaiak ibilgailu batean. Non daude?
3. Zure ustez, zergatik egiten dute distira argi keinukarien seinale-argiek?
4. Zertarako erabiltzen da larrialdi-argien zirkuitua?
5. Zure ustez, ba al dago inolako erlaziorik balazta-likidoaren eta balazta-argiaren artean?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Seinaleztapen- eta maniobra-zirkuituei buruzko eskema normalizatuak interpretatuko dituzu.
- ✓ Landutako zirkuituen osagai fisikoak nahiz haien eskemak identifikatuko dituzu.
- ✓ Aztertutako zirkuituen eta haien osagaien funtzionamenduaren berri izango duzu.
- ✓ Anomaliak dituzten osagaiak edo zirkuitu-zatiak hauteman eta, beharrezkoa denean, konpondu egingo dituzu.
- ✓ Aztertutako zirkuituen instalazioa egingo duzu maketetan edo autoetan.

## 5.1 Argi keinukarien zirkuitua

Araudiak adierazten du argi keinukarien sistemak funtzionatu egin behar duela lanpara bat erreta dagoenean ere, nahiz eta distiren erritmoa areagotu.

Argi keinukarien kommutadorearen palanka pausagune-egoeran jartzean, zirkuitua eten egiten da, eta lanparek distira egiteari uzten diote. Tresnen taulako kontrol-lanpararen zirkuitua argi keinukarien eta argien erreleak elikatzen du, eta zirkuituak normaltasunez funtzionatzen duela adierazten du.

### Biraren adierazlearen zirkuituaren eginkizuna

Zirkuitu honi argi keinukarien edo maniobraren zirkuitua ere esaten zaio, eta eginkizun nagusia du gidariei eta oinezkoiei adieraztea norabide-aldaketaren bat egingo dugula, edo beste bideren batera joango garela.

### Araudi aplikagarria

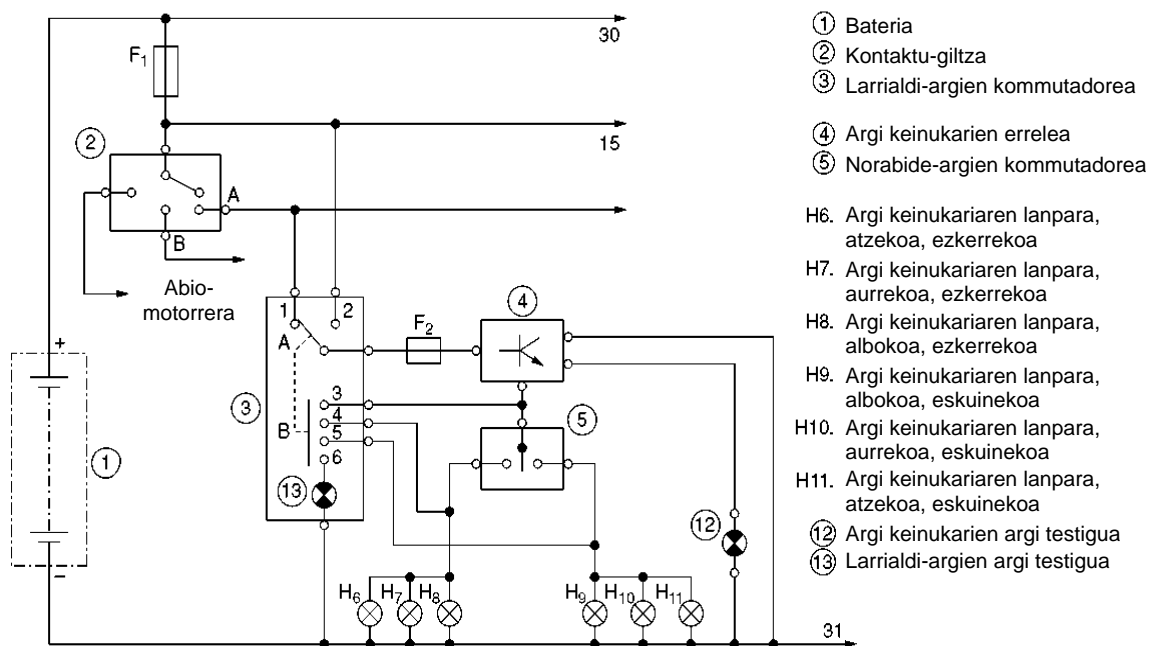
Oro har, eta 76/756/EEE arauan eta zirkulazio-kodean (147. artikulua, III. puntua) zehaztutakoaren arabera, lau gurpileko ibilgailuek, eta 25 km/h-tik gorako abiadura hartzen dutenek, norabide-aldaketak egitean seinale optikoak igortzen dituen gailu bat izan behar dute. Seinale optiko horiek  $90 \pm 30$  bulkada/min-ko maiztasuna izan behar dute, eta aurretik eta atzetik ongi ikusteko modukoak izango dira.

Argi keinukariaren batek huts egiten badu, gainerakoek distira hautemangarriak egiten jarraitu behar dute.

Sistemak kontrol-lanpara bat izango du autoko taulan, eta kontrol-lanpara horrek seinale optiko bat igorriko du zirkuitua martxan dagoenean.

### Zirkuituaren funtzionamendua

Irudi honetan, zirkuituaren eskema eta haren elementuak jaso dira.



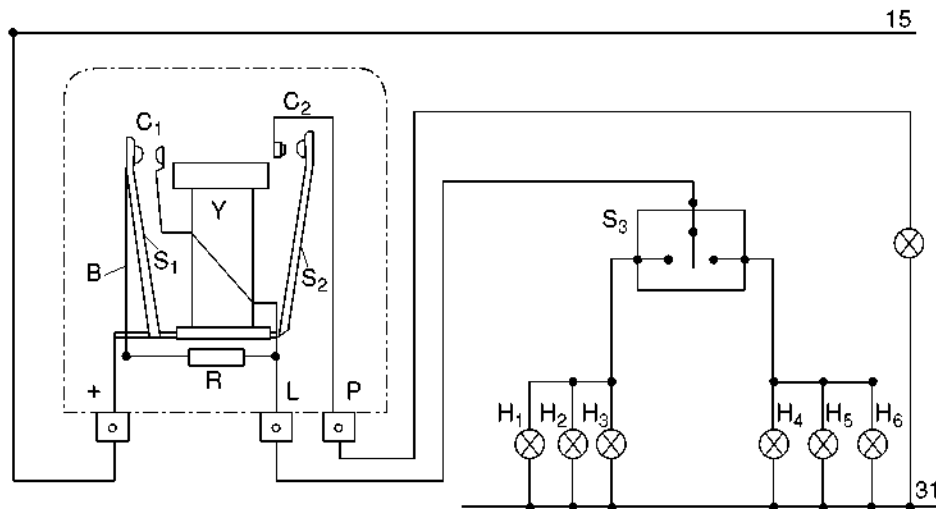
5.1 irudia. Norabide-zirkuituaren eta larrialdi-argien zirkuituen hari bateko sistema.

Pizte-kontaktuari (2) eraginda (A kokapena), (5.1 irudia), eta norabide-argien kommutadorean (5) norabide jakin bat aukeratuta (eskuina ala ezkerra), bateriatik datorren korronte positiboa, fusiblearen (F1) bidez, argi keinukarien errelera (4) igarotzen da, eta, handik, aukeratutako alboko argi keinukarien argietara ( $H_6 - H_8$ ) ( $H_9 - H_{11}$ ); argien kommutadoretik igaro ondoren, distira egiten hasten da, zirkuituak ezarrita duen maiztasunez.

## Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

### Argi keinukarien errelea

5.2 irudian, argi keinukarien errele klasiko baten funtzionamenduaren eskema jaso da.



5.2 irudia. Argi keinukarien errele baten barne-eskema.

Erreleak burdinazko nukleodun harilketa bat (Y) (elektroimana) du bi armadura mugikor dituen ( $S_1$ ,  $S_2$ ) euskarri baten gainean, eta goi-erresistentziako hari eroale bat (B), erresistentziaz (R) seriean konektatua.

Norabide-argien kommutadorean ( $S_3$ ) kokapen bat aukeratzen denean, zirkuitua masara ixten da, albo bateko lanparen bidez. Korrontea pizte-sistematik dator, eta (+) bornetik armadurara ( $S_1$ ) igarotzen da; kontaktua ( $C_1$ ) irekita egotean, korronte guztiak hari eroaletik igaro behar du. Hari horretatik datorren korronteak erresistentzia (R) zeharkatzen du argi keinukarietara iristeko bidean. Hasiera batean, argi keinukariak ez dira pizten, oso korronte gutxi iristen zaielako. Baldintza horietan, erresistentzia eta haria berotu egiten dira; hala, haria zabaldu egiten da luzetara, eta, horren ondoren, kontaktuak ( $C_1$ ) itxi egiten dira, baita haril (Y) bidezko korrontearen igaroa ere lanparen bidean. Horrek lanparak piztea eragingo du.

Harilak armadurarengan ( $S_2$ ) duen erakarpen-indarra dela eta, kontaktuak ( $C_2$ ) itxi egiten dira, eta, hala, korrontea (+)-tik bornera (P) eta kontrol-lanparara igarotzen da, eta lanpara piztu egiten da. Egoera horretan, korronte nagusia hariletik igarotzean erresistentzia eta haria hoztu egiten dira, eta horrek armadurari ( $S_1$ ) tira egiten dio, eta berriro irekitzen dira kontaktuak ( $C_1$ ); horren ondorioz, zirkuitu nagusia eten egiten da, eta seinale-argiak itzali. Harila korronterik gabe geratzen denean, desagertu egiten da armadurarengan ( $S_2$ ) duen erakarpen-indarra, kontaktuak ( $C_2$ ) ireki egiten dira, eta kontrol-lanpara itzali egiten da.

Ibilgailuan ordezeko lanparak izan behar dira. Gidariak erretako lanparak ordeztu egin behar ditu.

Fenomeno horiek arauaren barruan mantentzeko adinako maiztasunez errepikatzen dira.

Badira deskribatu berri den errelearen antzerako beste errele batzuk, goi-erresistentziako haria eta armadura ( $S_1$ ) xafla bimetal baten bidez ordeztzen dutenak. Efektu termikoaren eraginez, xaflaren kurbadura aldatu egiten da, eta, ondorioz, kontaktuak ( $C_1$ ) aurretiaz ezarritako maiztasunez ireki eta ixten dira.

Argi keinukarien erreleek balio-bizitza luzea izan behar dutenez, eta horrek ez duenez zerbitzuaren baldintzen mende egon behar (hari termikodun errele klasikoak mugatuak ditu), argi keinukarietarako errele elektrikoak erabiltzen dira, multibratzaile batez osatutako bultzada-sorgailua dutenak.

Sistema honen abantailak hauek dira:

- ✓ Sorgailu termikoek baino zerbitzu-segurtasun handiagoa
- ✓ Iraupen luzeagoa
- ✓ Giro-tenperaturarekiko sentikortasunik eza
- ✓ Talken eta zirkuitulaburren aurreko erresistentzia
- ✓ Bulkaden maiztasuna ibilgailuaren sare elektrikotik independentea da

Sistemaren funtzionamendua xehetasunez ikusteko, Bosch etxeak egindako argi keinukarien errele elektrikoak erabiliko dugu.

### Sistemaren egitura eta funtzionamendua

#### **Egitura**

Argi keinukarien zirkuitu elektrikoak. Elementuak: errelea, argi keinukariak, bulkada-sorgailua (multibratzailea) eta kontrol-etapa, lanpara testigu batekin edo zenbaitekin.

Bulkada-sorgailua, kontrol-etapa eta argi keinukarien errelea norabide- eta larrialdi-argi keinukariak aktibatzeke modulu zentral batean daude.

#### **Funtzionamendua**

Argi keinukarien errelea argi keinukarietarako korranteak konektatzeaz eta deskonektatzeaz arduratzen da. Argi keinukarien abiarazle elektronikoa bat denez, logikoa dirudi deskonexioa eta konexioa ere elektronikoki egitea (adibidez, konmutazio-transistore baten bidez). Baina lanpararen harizpiak tenperatura-koefiziente positiboko erresistentzia elektrikoak osatzen du.

Konexioaren unean, erresistentzia nahiko baxua da, eta, denbora labur batez, oso intentsitate handiko korrantea igarotzen da; horrek transistorea kaltetu dezake babestuta ez badago. Baina zirkuitu babesle bat oso konplexua eta garestia izango litzakete, eta, hori dela eta, argi keinukarien errelea erabiltzen jarraitzen da, 100 A-ko gehieneko korranterako diseinatua. Haren alde egiteko beste argudio bat da errelearen kontaktua itxita 0,1 V-eko gehieneko tentsio-erortzea izaten dela, eta konmutazio-transistore batean, oster, 1 V kontsumituko duela.

Kasu horretan, argi keinukariak tentsio txikiagoa jasoko dute, eta, horrenbestez, argitasun gutxiago izango dute. Gainera, transistoreak beroa hamar aldiz gehiago xahutzen du. Erreleak kontrol akustiko bat ere egiten du.



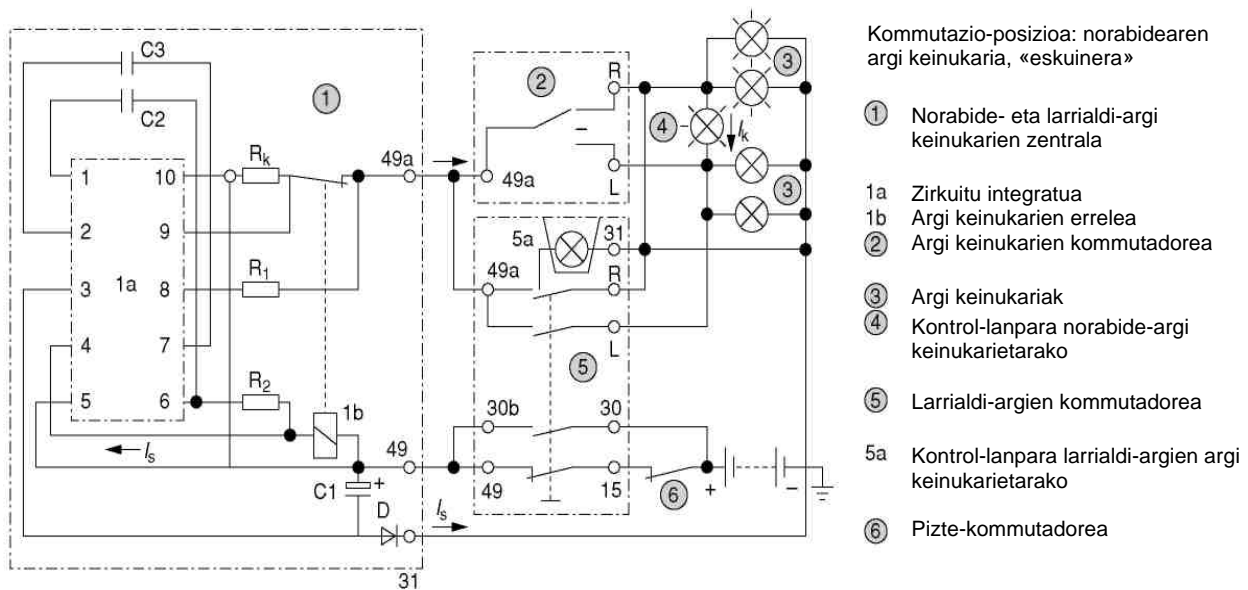
Multzo elektronikoaren egitura eta funtzionamendua

**Egitura**

Multzo elektronikoaren osagaiak dira, funtsean, multibibratzaile bat, bi elementu anplifikatzaile dituen, kommutazio-etapa bat eta anplifikadore diferentzialerako konexio-gailu bat.

**Funtzionamendua**

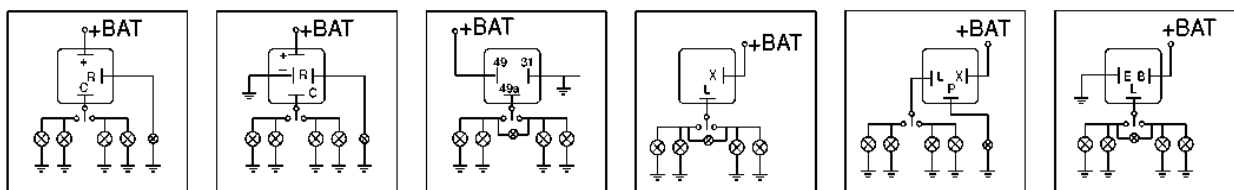
Sistemaren elementu nagusia multibibratzaile bat da; Bosch zentraletan zirkuitu integratu moduan (CI) azaltzen da, kontrol-etaparekin batera (5.3 irudia).  $R_1$  erresistentziak eta  $C_2$  kondentsadoreak argi keinukariaren maiztasunaren tenporizazio-elementua osatzen dute; 90 pultsazio bikoitz minutuko, gutxi gorabehera.



5.3 irudia. Argi keinukariaren eta larrialdi-argien errelearen barne-zirkuitua.

$C_1$  eta  $C_3$  kondentsadoreek tentsio-gailurrak ezabatzen dituzte, eta CI babesten dute gaintentsiotik. D diodoak polaritate okerraren aurrean babesten du. Clk tentsio-egonkorgailu bat du, eta argi keinukariaren zentrala 9-15 V bitarteko tentsioz elikatzen du. Bi bonbilletako batek huts egiten duenean, tentsio-erortzea aldatu egiten da  $R_k$  kontrol-erresistentzian, eta, hala,  $C_2$  kondentsadorea kargatzeko denbora aldatu egiten da eta multibibratzailearen oszilazio-maiztasunak adierazten du bi lanpara keinukarietako batek huts egin duela.

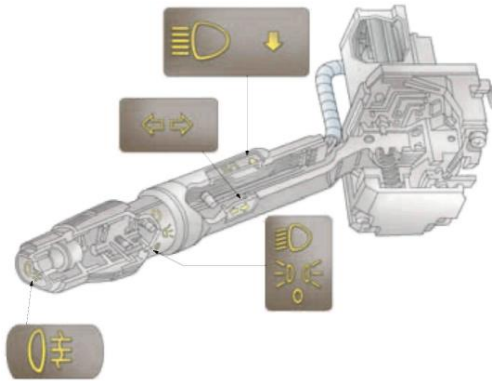
Konexio-modelo arruntak hauek dira:



5.4 irudia. Argi keinukariaren errelearen konexioa.

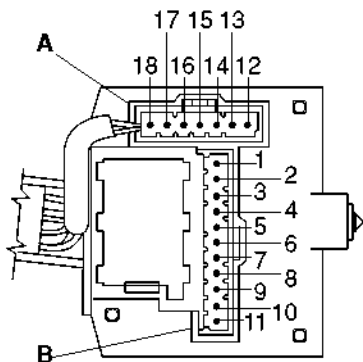
### Norabide-argien kommutadorea

Hiru posizioko (pausagunea, eskuina eta ezkerre) kommutadore batek osatzen du, eta gidariak eragiten dion palanka batez gidatzen da. Katigamendu-sistema bat eta pausagune posiziora itzultzeko sistema bat ere baditu. Funtsean, norabide-ardatzak mugituta bira egiten duen pieza bat da, eta bolanteak posizioa berreskuratzean —norabide zuzena, alegia—, pieza horrek katigamendu-sisteman eragiten du, eta kommutadorearen palanka posizio neutrorra itzularazi.



5.5 irudia. Norabide- eta argiztapen-kommutadorearen multzoa, Fiat.

Sistema hori, askotan, argiztapen-sistemarekin batera jartzen da, eta unitate bat osatzen dute (5.5 irudia). Multzoa norabide-gailuaren euskarrian dago, hara torloju bidez lotuta, eta gidariak begiak errepidetik kentzeko beharrik gabe erabil dezake.



A KONEKTOREA			B KONEKTOREA		
Orratz-zk.	Kableen kolorea	Eragindako zirkuitua	Orratz-zk.	Kableen kolorea	Eragindako zirkuitua
1	-	DIM-DIP	12	V	Masa
2	HR	Atzeko lainotako argien etengailua	13	H	Atzeko lainotako argien etengailua
3	A	Eskuineko norabide-adierazleak	14	B	DIM-DIP
4	CP	Atzeko lainotako seinale-argien txandakatzaila	15	R	Atzeko lainotako argien txandakatzaila
5	Z	Norabide-adierazleen kommutadorea	16	N	Egoera-argiak
6	AN	Ezkerreko norabide-adierazlea	17	G	Kanpoko argien kommutadorea
7	G	Egoera-argiak	18	A	Argi laburren edo argi luzeen txandakatzaila
8	H	Argi laburra			
9	L	Argi luzea			
10	C	Kanpoko argien kommutadorea			
11	N	Masa			

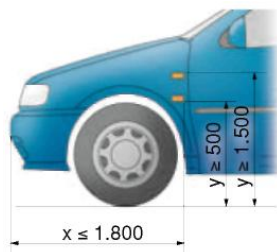
5.6 irudia. Norabide- eta argiztapen-kommutadorearen konexioaren eskema, Fiat.

5.6 irudian, korrontearen sarrera- eta irteera-konektoreak eta pin bakoitzaren funtzioa eta dagokion kable-kolorea jaso dira.

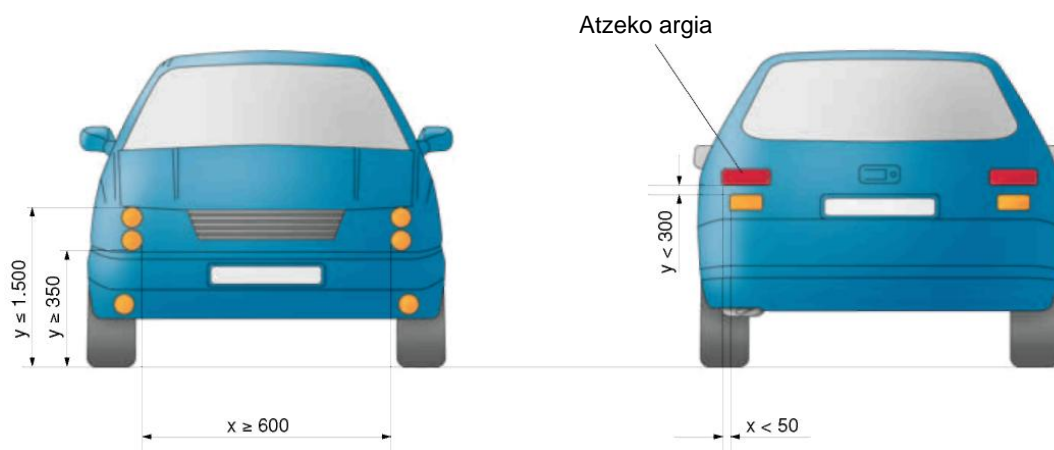
### Seinale-argiak, bira-adierazleak

Gutxienez bi seinale-argi keinukari izaten dira ibilgailuaren aurrealdean (5.8.a irudia), eta bi atzealdean (5.8.b irudia), baina beti zenbaki bikoitian, eta ibilgailuaren luzetarako planoarekiko simetriko. Auto kolore horiko seinale argidunak igorriko dituzte, hau da, ez itsugarriak baina egunez nahiz gauz ikusteko moduak.

Autoek, beharrezkoa denean, seinale-argi keinukariak izan ditzakete alboetan (7.7 irudia).



5.7 irudia. Argi keinukarien kokapena alboetan.

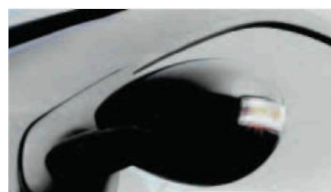


5.8 irudia. Aurreko eta atzeko seinale-argi keinukarien kokapena.

Aurreko eta atzeko seinale-argi keinukarietan erabiltzen diren lanparek 15-28 W-eko potentzia izan dezakete 12 V-eko instalazioetan, eta ohikoena da 21 W-ekoa izatea. Alboko seinale-argietarako, 5 W/12 V-eko lanparak erabiltzen dira. Errendimendu handiko LED diodoak ere gero eta gehiago erabiltzen dira; alboetan jartzen dira, modu klasikoan (5.9 irudia), eta, modelo batzuetan, baita atzerako ispiluetan ere (5.10 irudia).



5.9 irudia. LED argi keinukaria alboan.



5.10 irudia. LED argi keinukaria atzerako ispiluan.

### JARDUERA PROPOSATUAK

1. Bilatu atzerako ispiluetan LED argi keinukariak erabiltzen dituen auto bat.

## 5.2 Larrialdi-argien zirkuitua

### ■ Larrialdi-argien zirkuituaren eginkizuna

Zirkulazio-kodeak “matxuren seinaleztapen” deritzo. Zirkuitu horren eginkizuna da gainerako gidariei adieraztea ibilgailuak matxuraren bat izan dezakeela, edo bidean auto-ilarak edo aurreikusi gabeko beste anomaliaren bat daudela.

### ■ Araudi aplikagarria

Zirkulazio-kodeak 147. artikuluan, IV. atalean, aipatzen du zirkuitu hau. Han zehazten denez, autoek eta haien atoeiek, motorrek izan ezik, matxuraren berri emateko gailu bat izan dezakete. Gailu horrek norabide-adierazle guztiak aldi berean jarriko ditu martxan. Aginte-mahaian, argi testigu keinukari gorri batek zirkuitu hori martxan dagoela nabarmenduko du.

### ■ Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

Larrialdi-argien zirkuituaren osagai nagusiak argi keinukariaren zirkuituko osagaiak dira, haren argi keinukariaren erreleak (4) eta seinale-argiak ( $H_6-H_{11}$ ) erabiltzen baititu. Larrialdi-argien kommutadore (3) independente bat ere badu (5.1 irudia).

“Konektatu gabe” posizioan, 3A kommutadoreak 1. posizioan egiten du kontaktua. Normal funtziona dezan, hau da, argi keinukariaren zirkuituaren kasuan deskribatutako moduan, pizte-kommutadoretik datorren korrontea  $F_2$  fusibletik argi keinukariaren errelera igarotzen da.

“Konektatuta” posizioan, 3A kommutadoreak 2. posizioan egiten du kontaktua. Orain, korrontea zuzenean 15. lineatik argi keinukariaren errelera (4) igarotzen da,  $F_2$  fusiblearen bidez. A kommutadorea 2.aren gainean ixtean, B kontaktua itxi egiten da; argi keinukariaren erreletik datorren korrontea larrialdi-kommutadore sartzan da 3.etik, eta 4. eta 5. kontaktuetatik irteten da. Seinale-argien lanpara guztiak pizten dira, eta distira egiten hasten dira. 6. kontaktutik korrontea irteten da, larrialdi-zirkuituaren argi testigurako (13).



5.11 irudia. Larrialdi-argiak.

**Zirkuituaren, norabide-aldaketaren adierazleen eta larrialdi-adierazleen anomalien diagnostikoa**

<b>ESKUINEKO EDO EZKERREKO ARGI KEINUKARIAK KONEKTATUZ</b>	
<b>ANOMALIA</b>	<b>DIAGNOSTIKOA</b>
Adierazleak distira bakarra eta laburra egiten du.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aurreko edo atzeko lanpara erreta.</li> <li>• Seinale-argi baten kontaktuak, atzekoarenak nahiz aurrekoarenak, herdoilduta.</li> <li>• Masa ez-eraginkorra seinale-argi batean.</li> <li>• Seinale-argi baten konexioak etenda.</li> </ul>
Adierazle optikoa ez da pizten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argi keinukarien errelea akastuna.</li> <li>• Ezkerreko edo eskuineko zirkuitua etenda.</li> <li>• Argien kommutadorea akastuna.</li> </ul>

<b>ARGI KEINUKARIAK ESQUINERA ETA EZKERRERA KONEKTATUZ</b>	
<b>ANOMALIA</b>	<b>DIAGNOSTIKOA</b>
Adierazle optikoa itzalita geratzen da (argi keinukariek normaltasunez funtzionatzen dute).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adierazle optikoaren lanpara erreta.</li> <li>• Adierazle optikoari dagokion argi keinukarien zirkuitua etenda.</li> <li>• Adierazle optikoari dagokion argi keinukarien barne-zirkuitua etenda.</li> </ul>
Adierazle optikoa itzalita geratzen da (argi keinukariek ez dute funtzionatzen).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argi keinukarien positiborako (+) elikadura-fusiblea urtuta (zirkuitulaburra instalazioaren zatian).</li> <li>• Argi keinukarien eta kommutadorearen arteko zirkuitua etenda.</li> <li>• Argien kommutadorea akastuna.</li> <li>• Argi keinukarien barne-zirkuitua etenda.</li> </ul>
Adierazle optikoa ohikoa baino maiztasun handiagoz pizten da.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argi keinukarien errelea akastuna.</li> <li>• Lanparen potentzia keinuaren karga baino txikiagoa.</li> <li>• Lanpara erreta.</li> </ul>
Adierazle optikoa ohikoa baino maiztasun txikiagoz pizten da.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argi keinukarien errelea akastuna.</li> <li>• Lanparen potentzia keinuaren karga baino handiagoa.</li> </ul>
Adierazle optikoa edo argi keinukariak beti piztuta daude.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argi keinukarien errelea akastuna.</li> </ul>
Adierazleak ez du behar besteko argi-distira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanpararen masak ohikoa baino erresistentzia handiagoa du (herdoilduta).</li> </ul>

### 5.3 Balazta-argiaren zirkuitua

#### ■ Balazta-argiaren zirkuituaren eginkizuna

“Stop” ere esaten zaio, eta haren eginkizuna da gure atzetik datozen gidariei adieraztea hankako balazta erabiltzen ari garela.

#### ■ Araudi aplikagarria

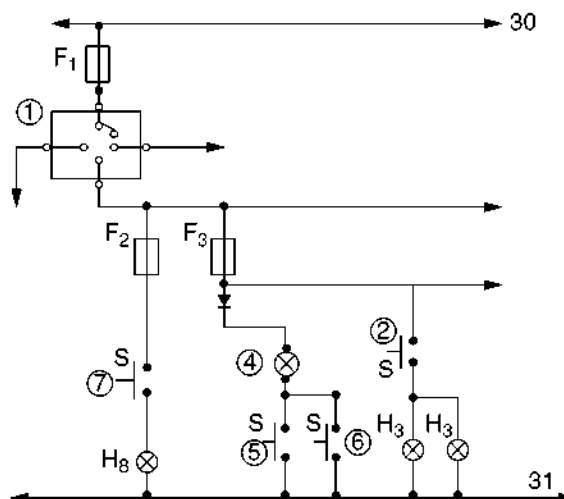
76/758/EEE arauak eta zirkulazio-kodeak (147. artikulua, V. atala) zehazten dute derrigorrezkoa dela lau gurgpileko ibilgailuetan eta haien atoitetan bi balazta-argi nagusi izatea atzealdean (bat motorren kasuan). Argi horiek gorriak izango dira, simetrikoki jarriko dira ibilgailuaren luzetarako planoarekiko eta argi keinukarien kasurako deskribatutakoen antzerako altueran (5.8 irudia). Argi osagarri batzuk ere izan beharko dituzte, gorago jarriak, ibilgailuaren ardatzean edo harekiko simetriko, eta argi nagusiekin batera argizatuko dira. Balazta-argiak hankako balazta erabiltzen den bezain azkar piztu behar dira, itsualdirik eragin gabe (60 cd baino gutxiago), eta egoera-argiek baino intentsitate handiagoa izango dute.



5.12 irudia. Balazta-argiak.

#### ■ Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

Zirkuituak sakagailu bat (2) du (5.13 irudia) balazta-pedalean. Balazta-pedalari eragitean, sakagailuak zirkuitua ixten du; korronea zuzenean iristen da fusibletik (F1) seinale-argietara, eta seinale-argiak piztu egiten dira. Balazta-pedala askatzean, pausagune-kokapenera itzultzen da, eta zirkuitua eteten denez, seinale-argiak itzali egiten dira. Seinale-argi nagusietan 12 V/21 W-eko lanparak erabiltzen dira, eta egoera-argien lanparekin batera badoaz, berriz, 12 V–21/5 W-eko lanparak. Egun, LED teknologia erabiltzen ari da lanpara konbentzionalak erabili beharrean, bereziki argi osagarrietan (5.14 irudia).



1. Pizte-kommutadorea
2. Balazta-argiaren etengailua
- H3. Stop-argiak
4. Balazta-likidoaren gutxieneko mailaren eta esku-balaztaren argi testigua
5. Esku-balazta jarrita dagoela adierazten duen testiguaren etengailua
6. Balazta-likidoaren mailaren sentorea
7. Atzera-martxaren argien etengailua
- H8. Atzera-martxaren argiak

5.13 irudia. Balazta-argien eta atzera-martxaren argien hari bateko eskema.

Balazta-sistema, eskuarki, zirkuitu hauen bidez osatzen da: balazta-likidoaren mailaren adierazlea eta esku-balazta.

**Balazta-likidoaren mailaren adierazlearen** zirkuituak maila neurtzeko sentore bat du balazta-likidoaren andela betetzeko taparen azpian (6) (5.13 irudia); likidoaren maila jaistean, barruko kontaktuak itxi egiten dira, eta argi testigua (4) pizten da taulan.

**Koadroko esku-balaztaren** sistemak gorago deskribatutakoaren antzera funtzionatzen du, baina, kasu honetan, seinalea etengailu batek (5) igortzen du (5.13 irudia), eta etengailu horrek zirkuitua itxen du esku-balaztari eragitean.

Modelo askok balazta pastillen higaduraren adierazleak dituzte. Pastillak higatzean, testigu adierazleak diskoa ukitzen du, eta masara doan zirkuitua itxi. Hori gertatzean, likido mailaren argi testigua pizten da.



5.14 irudia. Balazta-argien hirugarren argia, LED diododuna.

## 5.4 Atzera-martxaren argiaren zirkuitua

### ■ Atzera-martxaren argiaren zirkuituaren eginkizuna

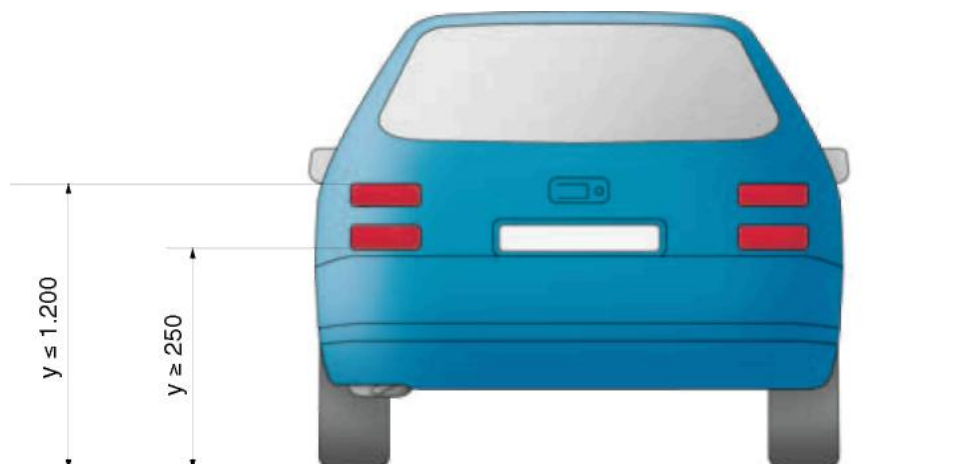
Atzera-martxaren argiaren zirkuituaren eginkizuna da abiadura-palanka atzera-martxa posizioa aukeratzeko den unean bertan ibilgailuaren atzetik doazen ibilgailuei edo oinezkoiei adieraztea maniobra hori egingo dela.



5.15 irudia. Atzera-martxaren argia.

### ■ Araudi aplikagarria

77/539/EEE arauak eta zirkulazio-kodeak (147. artikulua, III-b atala) ezartzen dute autoetan eta atoietan derrigorrezkoa dela argi bat edo bi (eskuarki zuriak, ez itsutzaileak) izatea atzealdean, atzera-martxaren berri emateko (motorrak salbuespena dira). Egunez nahiz gauez ikusteko modukoak izango dira, eta martxan egon beharko dute abiadura-palanka atzera-martxako posizioan jartzean eta pizte-kontaktua konektatuta dagoela, motorra geratuta badago ere. 5.16 irudian, auto baten atzealdean zer kokapen duten ikusi ahal izango dugu.



5.16 irudia. Atzera-martxaren argiaren kokapena.



### Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

Atzera-martxaren argiaren zirkuitua etengailu batek (7) osatzen du (5.13 irudia). Etengailu hori abiadura-palanka dago, eta palanka horretako aukeratik eragin eta atzera-martxa sartzean, etengailuak zirkuitua ixten du eta,  $F_2$  fusiblearen bidez, korronteari igarotzen uzten dio pizte-kommutadoretik (1) atzera-martxaren argietara ( $H_8$ ), eta argiak piztu egiten dira. Argi horietan 12 V/21 W-eko lanpara konbentzionalak erabiltzen dira, edo LED motakoak.

### Balazta-argiaren eta atzera-martxaren argiaren zirkuituaren anomalien diagnostikoa

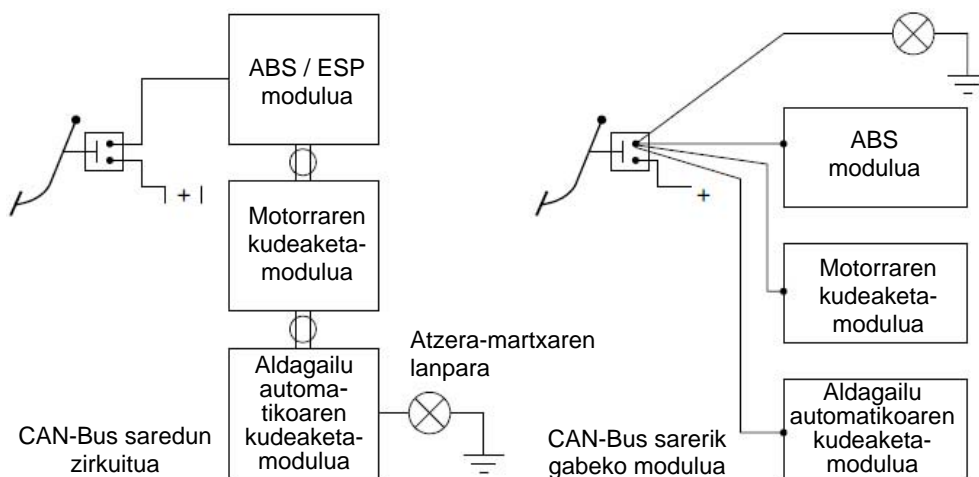
SINTOMA	KAUSA	EGIAZTAPENA	KONPONBIDEA
Balazta-pedalari eraginda, ez da argirik pizten	Fusiblea urtuta	Fusiblea eta lanpara balazta-argien zirkuitua bezala egiaztatzen dira (jarraitutasuna)	Fusiblea ordezte
	Balazta-etengailua akastuna	Egiaztatu etengailuaren jarraitutasuna, proba-lanparez edo polimetroz  Egiaztatu etengailuaren elikadura, proba-lanparez edo polimetroz	Etengailua aldatzea, akatsen bat badu
Balazta-pedalari eraginda, lanpara bat ez da pizten	Lanpara erreta	Egiaztatu, polimetroaren bidez, lanpara erreta dagoela	Lanpara errea ordeztu
	Elikadura-tentsioa falta da lanparan edo masan	Egiaztatu fusiblea, proba-lanparez edo polimetroz, eta egiaztatu, halaber, zirkuitu osoaren jarraitutasuna	Konpondu jarraitutasunaren akatsa, konexio-bloke akastuna edo kontaktu faltsua. Egiaztatu masa
Atzera-martxaren argiaren lanpara ez da pizten atzera-martxa aukeratzean	Fusiblea urtuta Lanpara erreta Atzera-martxaren etengailua akastuna edo elikadurarik gabe	Egiaztatu etengailuaren jarraitutasuna, proba-lanparez edo polimetroz  Egiaztatu etengailuaren elikadura, proba-lanparez edo polimetroz.  Egiaztatu lanpararen jarraitutasuna	Etengailua aldatzea, akatsen bat badu  • Lanpara ordezte  • Konexio-bloke akastuna konpondu edo ordezte
	Elikadura-tentsioa falta da edo masa akastuna.	Egiaztatu lanparen elikadura polimetroaren bidez, eta bilatu non eteten den elikadura  Egiaztatu masa (erresistentzia)	Masa leundu eta saneatzea

## 5.5 Zirkuitu elektriko zentralizatuak eta CAN-Bus sarearekin konektatuak

Seinaleak transmititzeko CAN-Bus sareak erabilia, modulu elektronikoak elkarrekin lot daitezke. Moduluak elkarrekin lotuta, modulu bakoitzaren seinaleak eta bakoitzak zirkuituen sentsoreetatik jasotzen dituenak parteka daitezke. CAN-Bus sareak kable- eta konexio-kopurua murrizten du zirkuitu elektrikoetan, eta zenbait zirkuitutara iritsi behar diren seinaleak bikoiztea ekiditen da; adibidez, balazta-pedalaren etengailuaren seinalea zirkuitu hauek jaso behar dute:

- ✓ ABS/ESP balazten zirkuitu elektrikoak
- ✓ Motorraren kudeaketaren zirkuituak
- ✓ Abiadura-aldagailu automatikoaren zirkuituak (halakorik izanez gero)
- ✓ Balazta-argiaren zirkuituak

CAN-Bus lineako zirkuitu batean, balazta-etengailuak zirkuitu baten modulura igortzen du seinalea. Seinale hori CAN-Bus sareko gainerako modulu guztiekin partekatzen da; modulu bakoitzak seinale hori prozesatuko du, kudeatzeko. 5.17 irudiko adibidean, abiadura-aldagailu automatikoaren modulua, CAN-Bus-aren bidez balazta-etengailuaren seinalea jasotzean, balazta-argiaren lanpara elikatzen du.



5.17 irudia. CAN-Bus sarearen eta CAN-Bus sarearen gabeko zirkuitu elektrikoaren adibideak.

Aztertu ditugun zirkuituek modu independentean funtzionatzen dute, CAN-Bus datu-sarean integratu gabe.

Gaur egun, ibilgailu gehienak CAN-Bus datu-sareekin fabrikatzen dira, eta zirkuitu elektriko batzuk zirkuitu elektrikoetarako modulu edo unitate nagusi espezifiko baten bidez gidatzen dira; hauek, adibidez:

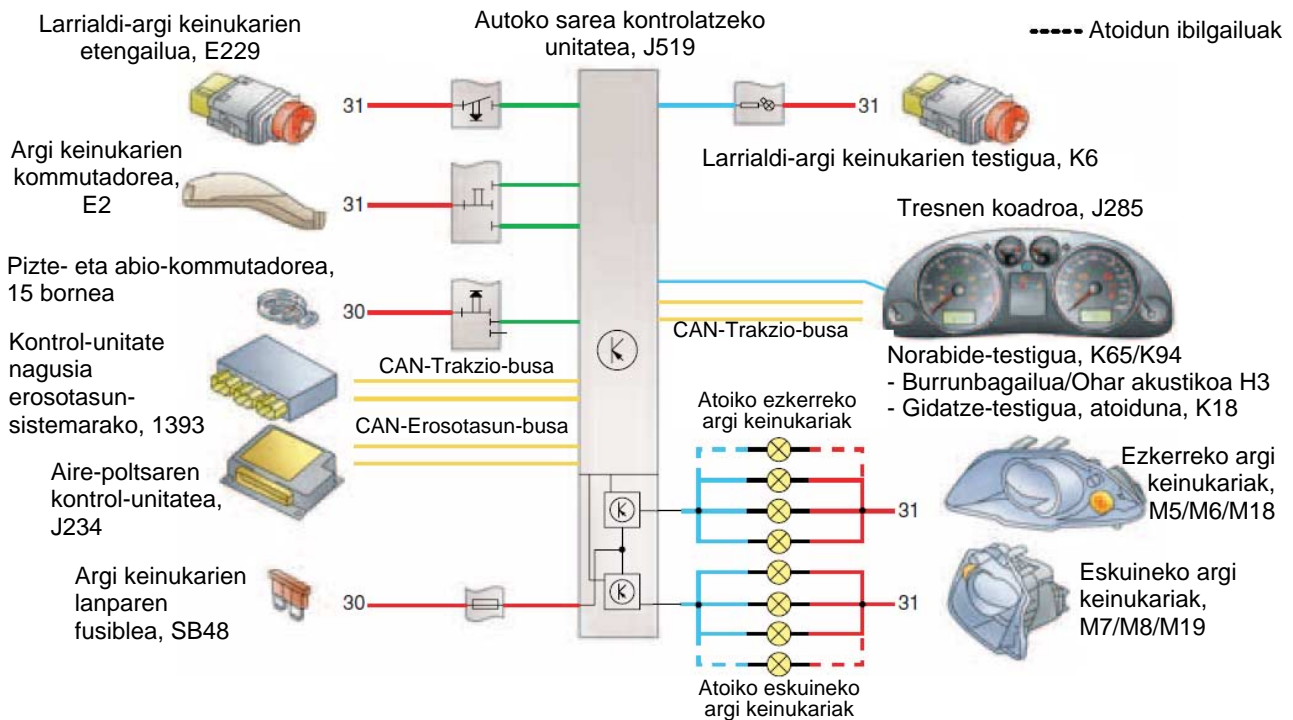
- ✓ Argi keinukariak
- ✓ Luneta termikoa
- ✓ Haizetako-garbigailua
- ✓ Atzerako ispilu termikoak
- ✓ Barruko argiztapena
- ✓ Turuta

## Argi keinukarien zirkuitua CAN-Bus sarean txertatua, kudeaketa-modulu eta guzti

Autoko sare-unitateak (kudeaketa-moduluak) zirkuitu elektroniko bat du argi keinukariak gobernatzeko, honelako abisurik dagoenerako:

- ✓ Norabide-aldaketa
- ✓ Larrialdia
- ✓ Talka
- ✓ Lapurren aurkako alarma
- ✓ Ixte-sistema zentralizatuaren blokeatzea edo desblokeatzea
- ✓ Atoia

Instrumentu-taulako norabide-testiguak CAN-Bus linearen bidez gidatzen dira. Horrez gainera, eta errelea desagertu denez, taula arduratzen da argi keinukarien konexioaren **ohar akustikoak** emateaz.



5.18 irudia. Elementuen kokapena argi keinukarien eta larrialdi-argien zirkuituan, CAN-Bus sarearekin eta kontrol-moduluarekin, SEAT.

5.18 eskeman 31 masa da.

### Norabide-aldaketa

Funtzio hori aktibatzen da autoko sarearen kontrol-unitateak argi keinukarien palankaren kommutadorearen masa-seinalea jasotzen duenean, betiere piztuta badago.

Unitatearen **zirkuitu elektronikoak** egiaztapen-sistema bat du. Kontsumoa kontrolatuz, aurreko eta atzeko argi keinukarien lanparen **egoeraren** berri izan dezake, baina ez alboko argi keinukariena. Kontsumoa zehaztutakoa baino txikiagoa bada, sisteman akats bat dagoela adierazten du.

Unitateak lanpararen akatsa adierazten du, instrumentu-taulako oharren maiztasuna areagotuz.



5.19 irudia. Kontrol-modulua eta konektoreak.

### Larrialdia

Unitateak, larrialdi-sakagailuaren negatibo-oharra jasotzean, argi keinukarien lanpara guztiak eta larrialdi-argi keinukarien etengailuaren testigua (K6) elikatzen ditu, eta, jarraian, egoera horren berri ematen dio CAN-Bus sareari; orduan, instrumentu-taulako oharrak aktibatzen dira. Funtzionamendu-modu horretan, unitateak ez du hautematen lanparen akatsa.

CAN-Bus komunikazioa eteten bada, eta larrialdi-argi keinukariak konektatzen badira, unitateak, kable baten bidez, seinale negatibo bat igortzen dio tresnen taulari, eta adierazten dio berriro ekiteko CAN-Bus komunikazioari eta aktibatzeke instrumentu-taulako oharrak.

### Talka

Kasu honetan, oharra da larrialdi-argi keinukariak aktibatzea talka egitean. Argi keinukariak aktibatzen dira autoko sarearen unitateak talkaren seinalea jasotzean CAN-Bus bidez; seinale hori aire-poltsaren kontrol-unitatetik dator.

Argi keinukariak desaktibatzeke, larrialdi-argi keinukarien etengailuari eragin behar zaio.

### Lapurren aurkako alarma

Erosotasun-sistemaren unitate nagusiak CAN-Bus bidez igortzen du lapurreta-saiakeraren oharra autoko sare-unitatera, eta argi keinukariak 30 segundoz aktibatzen ditu.

### Ixte-sistema zentralizatua

Erosotasun-sistemaren unitate nagusiak CAN-Bus lineari ematen dio ixte-sistema zentralizatuaren ekintzaren berri, hau da, urrutiko agintearen edo giltzaren bidez ixte-kommutadorean egindako ekintzaren berri. Autoko sarearen unitateak, informazio hori jasotzean, argi keinukariak aktibatzen ditu; blokeatzea, distira bat egiten du, eta, desblokeatzean, berriz, bi distira.

### Atoia

Atoiarentzako akoplamendua izanez gero, unitatea berriro **kodetu** behar da, parametro hori kontuan izan dezan. Unitatea kodetuta, atoiaren argi keinukarien funtzionamenduaren **egiaztapen**-funtzioa aktibatzen da.

Unitateak lanparen kontsumo elektrikoaren gorakada bat hautematean, atoiaren konexio egokia antzematen du, eta egoera horren berri ematen dio CAN-Trakzio-busa lineari; tresnen taulan atoiatz gida-tzearen testigua pizten da, K18.

## Argi keinukarien eta larrialdi-argien zirkuituaren funtzionamendua

Zirkuituak J519 unitateak kudeatzen ditu (5.18 eta 5.22 irudiak). Unitate horrek eskuz eragiteko etengailu bat du bolantearen azpian (E2). Etengailuak B puntutik— 5 bornetik— hartzen du masa, eta masa negatiboaren seinalea 3 edo 11 bornetik igortzen du, gidariak kommutadorea nora mugitzen duen kontuan hartuta (eskuineko ala ezkerreko argi keinukariak). Moduluak S6 konektoretik (10 eta 11 borneak) jasotzen ditu seinaleak; irteera-seinaleak S6 konektoretik ateratzen dira; ezkerreko linea seinale positiboz elikatzen da 16 bornetik, eta eskuinekoa, 14 bornetik. Eskerreko lanparak M5, M6 eta M8 dira, eta zirkuitua ibilgailuaren masaz ixten da. Eskuineko lanparak M7, M8 eta M19 dira. Zirkuituak ez du argi keinukarien zentralitarik, lanparen argi keinukaria eragiteko; funtzio hori J533 unitateak betetzen du.

Larrialdi-argien zirkuitua J519 unitateak kudeatzen du; zirkuituak eskuz eragiteko etengailu bat du gidariaren eskura (E229). Etengailuari eragitean, masaz elikatzen du J519 etengailua, S1 konektorea, 6 bornetik. Bi unitateek bat osatzen dute, eta sortutako seinalea J519 unitateko S6 konektorearen 16 eta 14 terminaletara igortzen du.

J519 moduluaren elikadurak fusible espezifikoko bat du argi keinukarien eta larrialdi-argien zirkuiturako: SB48. Aginte-paneleko adierazle optikoak taulako modulura konektatuta daude; K65 izendapena du ezkerreko testigurako, eta K94, eskuinekorako. Taulako modulua eta J519 konektatuta daude CAN-Bus lineatik, S6 konektoretik, 3 eta 5 borneetatik.

Sistemako moduluek seinaleak jasotzen dituzte D kontaktu-giltzatik, E1 argi-kommutadoretik, ateen kontaktuaren etengailuetatik eta CAN-Bus datu-sarean konektatutako kudeaketa-unitate guztietatik.

Kontrol unitateek gidatutako zirkuitu elektrikoaren funtzionamenduari eta diagnostikoari buruzko informazio gehiago jasoko duzu 9. eta 10. unitateetan.



5.20 irudia. Larrialdi-argi keinukariak.

## Autodiagnostikoa

Zirkuitu elektrikoetan kontrol-unitateak dituzten ibilgailuen kasuan, diagnostiko-ekipo bat izan behar da sistemak egiaztatzeko. Zirkuitu horietan, kontrol-unitateak zuzenean egiazta ditzake kitzikatzen dituen elementuak.

Diagnostiko-ekipo horien bidez, funtzio hauek bete daitezke, nagusiki:

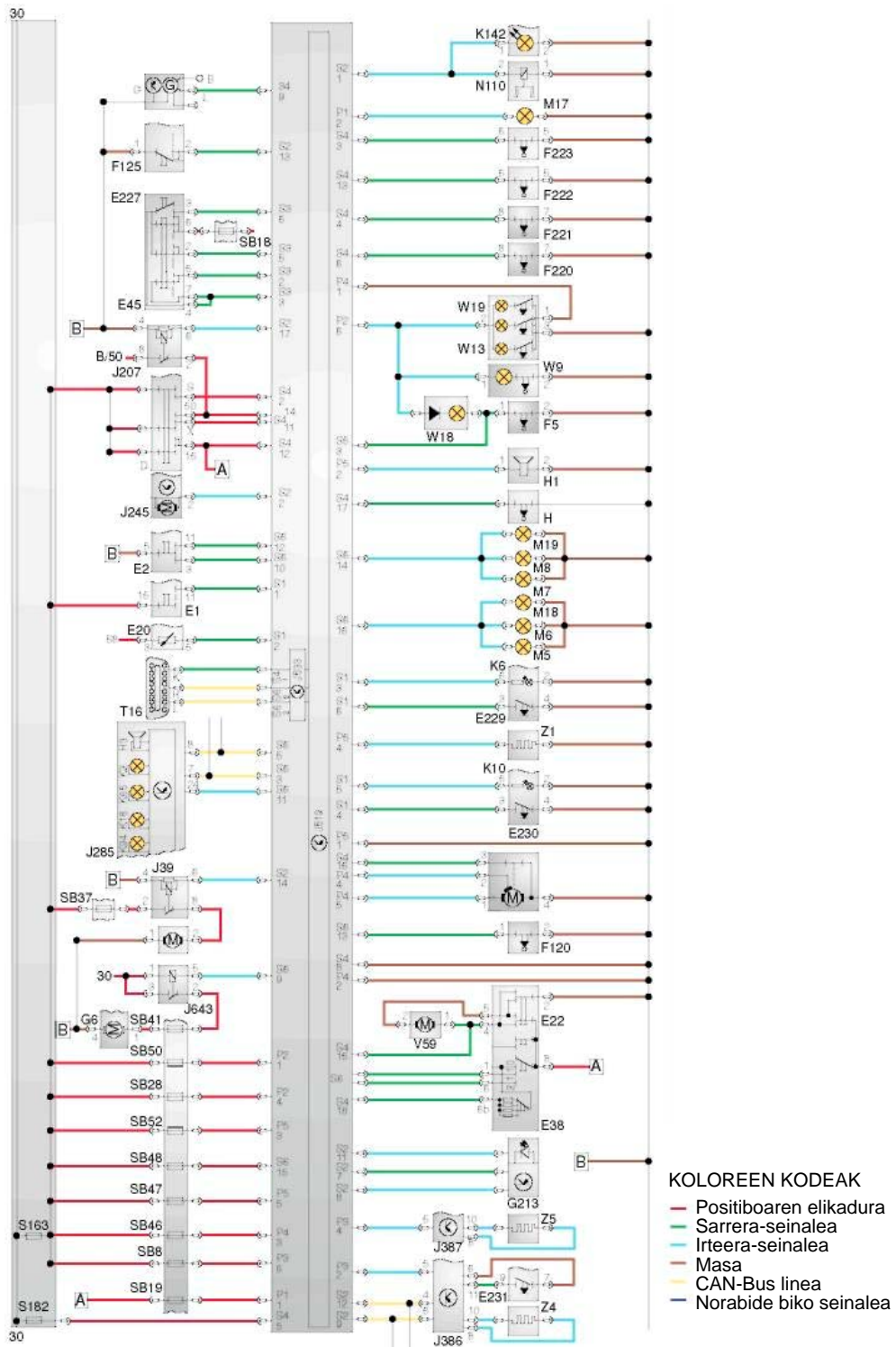
- ✓ Matxuren memoria kontsultatu eta ezabatu
- ✓ Elementu eragingailuen diagnostikoa kontsultatu
- ✓ Kontrol-unitatea kodetu
- ✓ Neurketa-balioen blokea irakurri
- ✓ Deskonexio-denborak egokitu
- ✓ Sarrera-prozedura eta egokitze-prozedura gauzatu



**5.21 irudia.** Zirkuitu elektronikoak diagnostikatzeko ekipoa, Toyota-ren polimetroa.

JARDUERA PROPOSATUAK

2. Aztertu kudeaketa-unitate nagusi baten bidez kontrolatutako argi keinukarien zirkuituak dituen abantailak eta desabantailak argi keinukarien banagunea duen zirkuitu elektriko arrunt baten aurrean, eta idatzi.
3. Esplicitatu nola egiaztatuko zenukeen irudi honetako zirkuituko argi keinukarien etengailua.



5.22 irudia. Unitate nagusiaren bidez kudeatutako ibilgailu baten eskema elektrikoa. Autoko sarea.

**AMAIERAKO JARDUERAK****Zabaltze-jarduerak**

1. Marraztu argi keinukarien zirkuitu bat, baita argi keinukarien errelea ere; erabili osagaien ikur normalizatuak edo ezagutzen dituzun ekoizleren batenak.
2. Argi keinukarien errele batean, zer eginkizun du goi-erresistentziako hariak?
3. Ardura dio zenbat argi-bulkada igorri behar dituzten argi keinukariek? Arrazoitu erantzuna.
4. Marraztu larrialdi-argien zirkuitu bat, osagai normalizatu guztiekin.
5. Norabide-argien kommutadorea eskuinera konektatu dugu, eta aginte-taulako adierazle optikoa ez da piztu; zerk eragin dezake hori erreledun zirkuitu batean? Aztertu matxura bera errelerik gabeko zirkuitu batean.
6. Argi keinukariak ezkerrera eta eskuinera konektatzean, adierazle optikoa ohi baino maiztasun handiagoz pizten da. Zerk eragin dezake hori?
7. Zer motatako lanparak erabiltzen dira balazta-argiaren zirkuituan?
8. Marraztu orri batean atzera-martxaren zirkuitu normalizatu bat.
9. Diseinatu balazta-argiaren zirkuitu elektrikoa CAN-Bus sare batean, kudeaketa-modulu eta guzti.
10. Diseinatu atzera-martxaren zirkuitu elektrikoa CAN-Bus sare batean, kudeaketa-modulu eta guzti.

**Lantegiko jarduerak**

1. Panel edo maketa batean, egin muntaia hauek:
  - Argi keinukarien zirkuitua
  - Balazta-argiaren zirkuitua
  - Larrialdi-argien zirkuitua
  - Atzera-martxaren argiaren zirkuitua
2. Ibilgailu batean, identifikatu aztertutako zirkuituak osatzen dituzten elementuak: argi keinukariak, larrialdi-argiak, balazta-argiak, atzera-martxaren argiak.
3. Ibilgailu batean, edo panel simulatzaile batean, egin matxurak topatzeko egin behar diren egiaztapenak, neurtze- eta egiaztatze-ekipo espezifikoak erabiliz.
4. Ibilgailu batean edo panel simulatzailea batean, muntatu eta desmuntatu aztertutako zirkuituak osatzen dituzten elementuak, eta konpondu kable-sortetan edo osagaietan hautemandako matxura errealak edo simulatuak.
5. Argi keinukariak eta larrialdi-argiak kudeatzeko kontrol-unitatea duen ibilgailu batean, egin jarduera hauek Bosch-en KTS motako ekipo elektroniko baten bidez:
  - Kontsultatu matxuren memoria
  - Irakurri neurketa-balioen blokea
  - Egin elementu eragintzaileen diagnostikoa
  - Egokitu deskonexio-denborak
  - Kodetu kontrol-unitatea
  - Gauzatu sarrera-prozedura



**PRAKTIKATUKO DUGU****Argi keinukarien zirkuituaren matxura konpontzea eta argi keinukarien errelea ordeztzea****Helburua**

Ibilgailu bateko argi keinukarien zirkuituko matxura bat konpontzea: ez da pizten argi keinukarien lanpararik, ezta adierazle optikoa ere.

**Arretak**

- Arretaz ibili neurketa-ekipoekin, aukeratu eskala egokiak

**Tresnak**

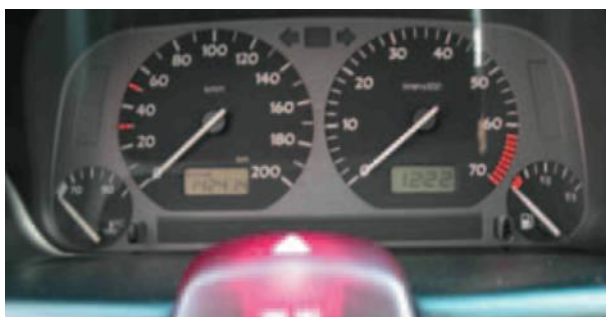
- Zirkuituaren eskema elektrikoa

**Materiala**

- Polimetro digitala edo voltmetroa
- Argiketari-tresnak

**Garapena**

1. Aztertu zirkuituko matxura. Kasu honetan, argi keinukariek ez dute argirik ematen.
2. Egiaztatu ez dutela argirik ematen ez eskuinekoek ez ezkerrekoek.
3. Egiaztatu zirkuituaren fusiblea urtuta dagoen; 5.24 irudian, korronea (+) errelerantz igarotzen uzten du.



**5.23 irudia.** Etengailua sakatuta, argi keinukariek ez dute funtzionatzen (ez lanparak ez adierazle optikoak).



**5.24 irudia.** Jarraitutasuna egiaztatzea proba-lanpara duen fusiblearen bidez.

4. Egiaztatu larrialdi-argien zirkuituak funtzionatzen duen; badakigu elementu berak erabiltzen dituela. Zirkuitu horrek ere ez du funtzionatzen; funtzionatuko balu, matxura argi keinukarien etengailuan egon liteke.
5. Bilatu errelea kaxa elektriko nagusian (5.25 irudia) eta egiaztatu errelea (5.26 irudia). Argi keinukarien errelea badabilenean, kolpetxo bat hautematen da, eta zarata berezi bat. Entzuten ez bada, erreleak ez du funtzionatzen.



5.25 irudia. Argi keinukarien errelearen identifikazioa.

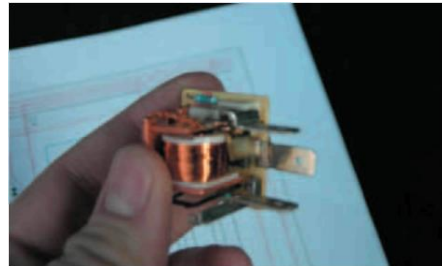


5.26 irudia. Erreleen egiaztapena.

6. Egiaztatu errelea, desmuntatu ondoren. Egiaztatu harilketaren erresistentzia borne negatiboaren (31) eta irteeren (49) artean (5.27 irudia).



5.27 irudia. Erreleak ez du funtzionatzen.



5.28 irudia. Errelearen barrualdea.

7. Egiaztatu erreleak ez duela funtzionatzen. Desmuntatu errelea eta egiaztatu erre egin dela.
8. Ordeztu errele kaltetua (5.29 irudia); jarraian, egiaztatu zirkuituak normaltasunez funtzionatzen duela, bai argi keinukarienak bai larrialdi-argienak, eta atzeko eskuineko seinale-argiak ez duela funtzionatzen.



5.29 irudia. Ezaugarri bereko errele bat.

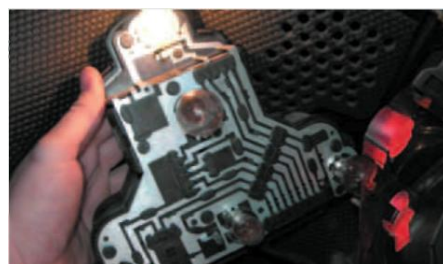


5.30 irudia. Lanparara korrontea iristen da.

9. Matxura konpontzeko, desmuntatu atzeko seinale-argia eta egiaztatu, serieko lanpara baten bidez, korronterik iristen den (jarraitutasuna dago) (5.30 irudia).
10. Azkenik, egiaztatu bonbilla: harizpian erresistentziarik bada (ez dago erresistentziarik) (5.31 irudia), lanpara erreta dago, eta ordeztu egin behar da (5.32 irudia).



5.31 irudia. Lanpararen egiaztapena.



5.32 irudia. Argi keinukariak ongi funtzionatzen du.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer eginkizun du argi keinukarien zirkuituak?
  - a) Gidariei eta oinezkoei adieraztea ibilgailuak norabide-aldaketa bat egingo duela.
  - b) Gidariei adieraztea ibilgailuak norabide-aldaketa bat egingo duela.
  - c) Oinezkoei adieraztea ibilgailuak norabide-aldaketa bat egingo duela.
  - d) Gidariei eta oinezkoei adieraztea ibilgailua balaztatzen ari dela.
  
2. Zer maiztasun izan behar dute argi keinukarien lanparek igortzen dituzten adierazle optikoek?
  - a) 30 bulkada/min
  - b)  $90 \pm 30$  bulkada/min
  - c)  $30 \pm 30$  bulkada/min
  - d) Ibilgailuaren ekoizleak nahi duen maiztasuna
  
3. Zer potentzia (wattetan) dute argi keinukarien lanparek 12 V-eko zirkuitu batean?
  - a) 5 W
  - b) 50 W
  - c) 21 W
  - d) Egoera-argien berdina
  
4. Argi keinukarien zirkuituko zer elementu erabiltzen ditu larrialdi-argien zirkuituak?
  - a) Larrialdi-argien zirkuituak ez du elementurik partekatzen argi keinukarien zirkuituarekin.
  - b) Argi keinukarien zirkuituko elementu guztiak.
  - c) Zirkuituetako etengailuak eta fusibleak.
  - d) Argi keinukarien zirkuituko elementu guztiak, argi keinukarien etengailua izan ezik. Larrialdi-argien zirkuituak bere etengailua du
  
5. Zer eginkizun dute balazta-argiek?
  - a) Ibilgailuaren atzetik doazen gidariei adieraztea hankako balazta erabiltzen ari garela.
  - b) Galtzada argizatzea atzera-martxan.
  - c) Ibilgailuaren atzetik doazen gidariei adieraztea esku-balazta erabiltzen ari garela.
  - d) Ibilgailuaren atzetik doazen gidariei ibilgailuaren kokapenaren berri ematea.
  
6. Zer potentzia (wattetan) dute balazta-argiaren lanparek 12 V-eko zirkuitu batean?
  - a) 5 W
  - b) 50 W
  - c) 21 W
  - d) Egoera-argien berdina
  
7. Zer eginkizun dute atzera-martxaren argiek?
  - a) Ibilgailuaren atzetik doazen gidariei eta oinezkoei adieraztea ibilgailuak maniobra hori egingo duela.
  - b) Gidariei eta oinezkoei adieraztea ibilgailua geratu egingo dela.
  - c) Gidariei eta oinezkoei adieraztea ibilgailuak ez duela atzera-martxarik.
  - d) Gidariei adieraztea ibilgailuak norabide-aldaketa bat egingo duela.
  
8. Non jartzen da atzera-martxaren etengailua?
  - a) Balaztaren pedalean
  - b) Abiadura-kaxan
  - c) Abiadura-palankan
  - d) Enbragearen pedalean

## LABURPENA



## Gehiago jakiteko

- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ Argiztapen-sistema (Bosch)
- ▶ Tecno
- ▶ Gure tailerrak
- ▶ [www.berton.es](http://www.berton.es)
- ▶ [www.texaiberica.com](http://www.texaiberica.com)
- ▶ [www.robert-bosch-espana.es](http://www.robert-bosch-espana.es)
- ▶ [www.hella.es](http://www.hella.es)
- ▶ [www.valeo.com](http://www.valeo.com)
- ▶ [www.philips.com/automotive](http://www.philips.com/automotive)
- ▶ [www.osram.es](http://www.osram.es)
- ▶ [www.autocity.com](http://www.autocity.com)
- ▶ [www.km77.com](http://www.km77.com)

# Ibilgailuaren sistema akustikoaren mantentze-lanak

## 6

### HASTEKO...

---

**Ibilgailuetako sistema akustikoei erabilera mugatua dute.** Kasu zehatz batzuetan erabili behar dira, zirkulazio-araudietan zehaztutakoetan, hain zuzen. Beharrezkoa da sistema horiek aztertzea, derrigorrezko gailuak baitira ibilgailuetan.

Unitate didaktiko honetan, sistema akustikoei buruzko araudia eta sistema horien printzipio fisikoak eta zirkuitu eta osagaiak aztertuko ditugu.

### IKASIKO DUGU...

---

1. Ibilgailuaren seinaleztapen-sistema akustikoaren eginkizuna
2. Araudi aplikagarria
3. Soinuaren printzipio fisikoak
4. Zirkuituaren funtzionamendua
5. Osagaien ezaugarriak eta funtzionamendua
6. Kudeaketa elektronikoko turutak edo klaxonak
7. Turuten edo klaxonen muntaketa eta matxura ohikoenak

### **Praktikatuko dugu**

- Auto baten turutaren zirkuitu elektrikoan matxurak topatzea

### ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Erreleen erabilera zirkuituetan
2. Zer ezaugarri ditu soinuak?
3. Zer funtzio du fusibleak zirkuituetan?
4. Non izan ohi dute turuta autoek?
5. Zer motatako turutak ezagutzen dituzu?

### ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Ibilgailuen sistema akustikoaren eginkizunaren eta sistema horri aplikagarri zaion araudiaren berri izango duzu.
- ✓ Turuta-soinuaren printzipio fisikoen berri izango duzu.
- ✓ Turuta-moten eta sistema akustikoen osagaien funtzionamenduaren berri izango duzu.
- ✓ Ibilgailu baten turutaren eskema elektrikoa ikasiko duzu, eta eskema errealak interpretatuko dituzu.
- ✓ Turutaren zirkuitua muntatu eta zirkuitu horretako elementuak egiaztatuko dituzu.

## 6.1 Ibilgailuaren seinaleztapen-sistema akustikoaren eginkizuna

Seinaleztapen-sistema akustikoaren eginkizuna da bidearen erabiltzaileei ibilgailu baten berri ematea, hutsegiteak eta istripuak ekiditeko. Salbuespen-egoeretan soilik erabil daiteke; aipatu berri dugun kasu horretan erabiltzeaz gainera, larrialdi-egoeretan erabil daiteke. Herrietatik kanpoko errepideetan, erabil daiteke baita beste auto bati adierazteko aurreratu egingo dugula.



6.1 irudia. Turutzen muntaia auto batean.

## 6.2 Araudi aplikagarria

Europar Batasunak (28EEE arauan), zirkulazio-kodeak (217. artikuluan) eta ibilgailuen erregelamendu orokorrak adierazten dute seinaleztapen-elementu akustikoak eta elementu horiek egiten dituzten seinaleak homologatu egin behar direla, eta zer baldintza bete behar dituzten ere zehazten dute.

Auto guztiek izan behar dute seinale akustikoak igortzeko gailu bat, gidariak eskuz eta arretarik galdu gabe erabili ahal izango duena. Soinuaren intentsitateak uniformea eta jarraitua izan behar du, inoiz ez karrankaria. Gehienezko soinu-presioa 93 dB-koa edo handiagoa izan behar da, ibilgailuaren aurrealdetik 7 metrora neurtuta; lurretik 0,5-1,5 m bitarteko altueran neurtuko da, ingurune-zarata 10 dB-tik beherakoa denean. Debekatuta dago sirenak, musika-notak erreproduzitzen dituzten tonu sekuentzialen igorleak edo nahasteren bat eragin dezakeen beste edozer erabiltzea.

Sirenak eta seinale akustiko bereziko beste gailu batzuk osasun-zerbitzuetako ibilgailuetan, su-hiltzaileen ibilgailuetan eta poliziaren ibilgailuetan bakarrik erabil daitezke.

## 6.3 Soinuaren printzipio fisikoak

### ■ Soinuaren kontzeptua

Gorputz (iturri) batek eragindako bibrazio-mugimendua, bitarteko material malgu baten bidez igortzen dena eta, gure belarrietara iristean, sentsazio akustikoak sortzen dizkiguna. 16 eta 20.000 Hz bitarteko maiztasunak entzungarriak dira guretzat, eta 30.000 Hz bitartekoak ere entzungarriak izan daitezke; maiztasun handiagoko soinuei ultrasoinu deritze.

### ■ Soinuaren ezaugarriak

- ▶ **Tonua edo altuera.** Ezaugarri horren bidez, soinu baxuak eta altuak bereizten ditugu; bereizketa hori maiztasunaren arabera da. Tonua hertzetan (Hz) neurtzen da
- ▶ **Intentsitatea.** Intentsitateari erreparatu gero, soinuak ozenak dira intentsitatea altua bada (bolumena altua denean), eta ahulak, intentsitatea baxua bada (bolumena baxua denean). Ezaugarri hori uhinaren anplitudearekin lotuta dago; izan ere, soinu ozenetan anplitudea handia da, eta ahuletan, txikia.

Fisikoki, soinu-uhinak xahututako energia neurtzen du, denbora-unitatearen eta azaleraren arabera. **Soinuaren potentziaren ( $P$ ) baliokidea da**, hedapen-norabidearekiko perpendikularra eta presio akustikoaren karratuarekiko proportzionala den gainazal baten bidez neurtuta.

**Intentsitate akustikoaren neurri-unitatea da  $W/m^2$ .**

- ▶ **Tinbrea.** Soinu baten nortasuna dela esan dezakegu; aurreko ezaugarrien moduan, tinbreak ere iturri desberdinak bereizteko aukera ematen ditu.

### ■ Soinuaren hedapena

Soinua uhin esferikoen forman hedatzen da soinu-iturri batetatik, eta, "soinuaren kontzeptua" atalean adierazi dugun moduan, bitarteko material bat behar izaten du hedatzeko (hutsan ez da hedatzen).

**Uhin esferikoen forman hedatzen denez, uhin horiek, iturritik urruntzen diren heinean, soinu-presio txikiagoa izaten dute.** Bitarteko moduan aire lehorra erabiliz gero, 0 °C-ra soinuaren hedapen-abiadura ( $c$ ) 330,7 m/s-koa da; abiadura hori bitartekoaren eta temperaturaren mende dago. Eskuarki, soinuaren abiadura 340 m/s-koa dela onartzen da.

### ■ Soinu-uhina

**Soinu-uhina soinua hedatzen den ingurunean izandako perturbaziotzat defini dezakegu; perturbazio hori soinuaren abiaduran hedatzen diren konpresio eta dilatazio batzuek osatzen dute.**

### ■ Soinu-pertzepzioa

Soinuaren ezaugarriak aztertzean, soinuaren intentsitateari ikuspegi fisikotik erreparatu diogu. Soinu baten intentsitate fisiologikoa edo soinu-sentsazioa da soinu bat jasotzean dugun pertzepzio subjektiboa. **Dezibeleetan (dB) neurtzen da.**

Intentsitate fisiologikoa soinuaren maiztasunaren mende dago; beraz, entzumen-atariaren (hortik behera gizakiaren entzumenak ez du soinua jasotzen) eta oinaze-atariaren (hortik gora, kalteak eragiten ditu gizakiaren entzumenean) balioak ematean, soinuaren maiztasunaren balioa ere eman behar da.

Taula honetan, eguneroko bizitzako ohiko zarata batzuk jaso dira, eta haien intentsitate fisiologikoaren balioa 1.000 Hz-etan.

ZARATA	INTENSITATE FISIOLGIKOA (dB-ak 1.000 Hz-etan)
Entzumen-ataria	0
Ahots baxua	10
Olatuak kostaldean	40
Hiriko zirkulazioa	70
Kontzertu bat	100
Hegazkina aireratzen	110
Oinaze-ataria	120

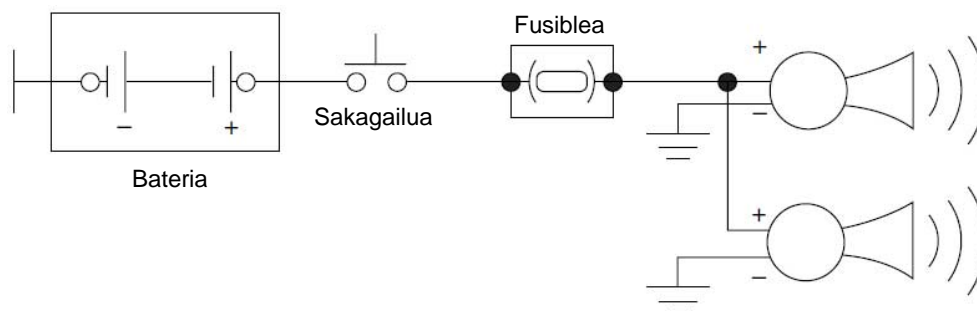
### 6.4 Zirkuituaren funtzionamendua

Bi zirkuitu-mota nagusi daude: zuzenean positibora konektatua dagoena eta kontaktu-giltzaren bidez konektatua dagoena.

#### Zuzenean positibora konektatua

Halako zirkuituetan (6.2 irudia), bateriatik (+) datorren korrontea bidaiari-lekuko agintearen sakagailutik igarotzen da, eta fusible-kaxara (15 edo 20 ampereko fusiblea) joaten da. Fusibletik turutarekin (+) konektatzen da. Turuta masara konektatzen da, borne baten bidez edo zuzenean.

Sakagailuari eragitean, zirkuitua masara ixten da, eta une horretan sortzen dira seinale akustikoak.

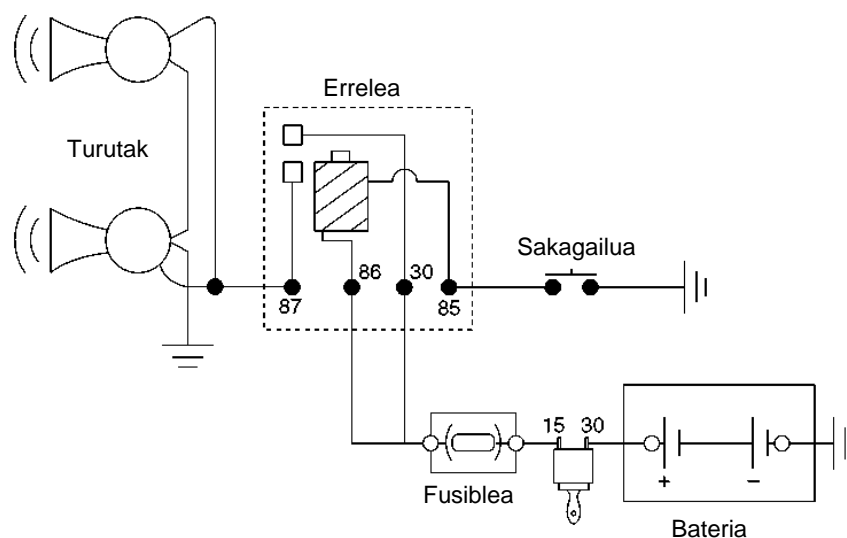


6.2 irudia. Turuta zuzenean positibora konektatua.

#### Kontaktu-giltzaren bidez konektatua

Kasu honetan (6.3 irudia), kontaktu-giltzak korrontea zuzenean bateriatik jasotzen du (+30). Kontaktu-giltzatik eta bornearen bidez (+15), korrontea ematen zaio fusible babesleari, eta fusible horretatik, berriro, turutaren erreleari, 86 eta 30 borneen bidez.





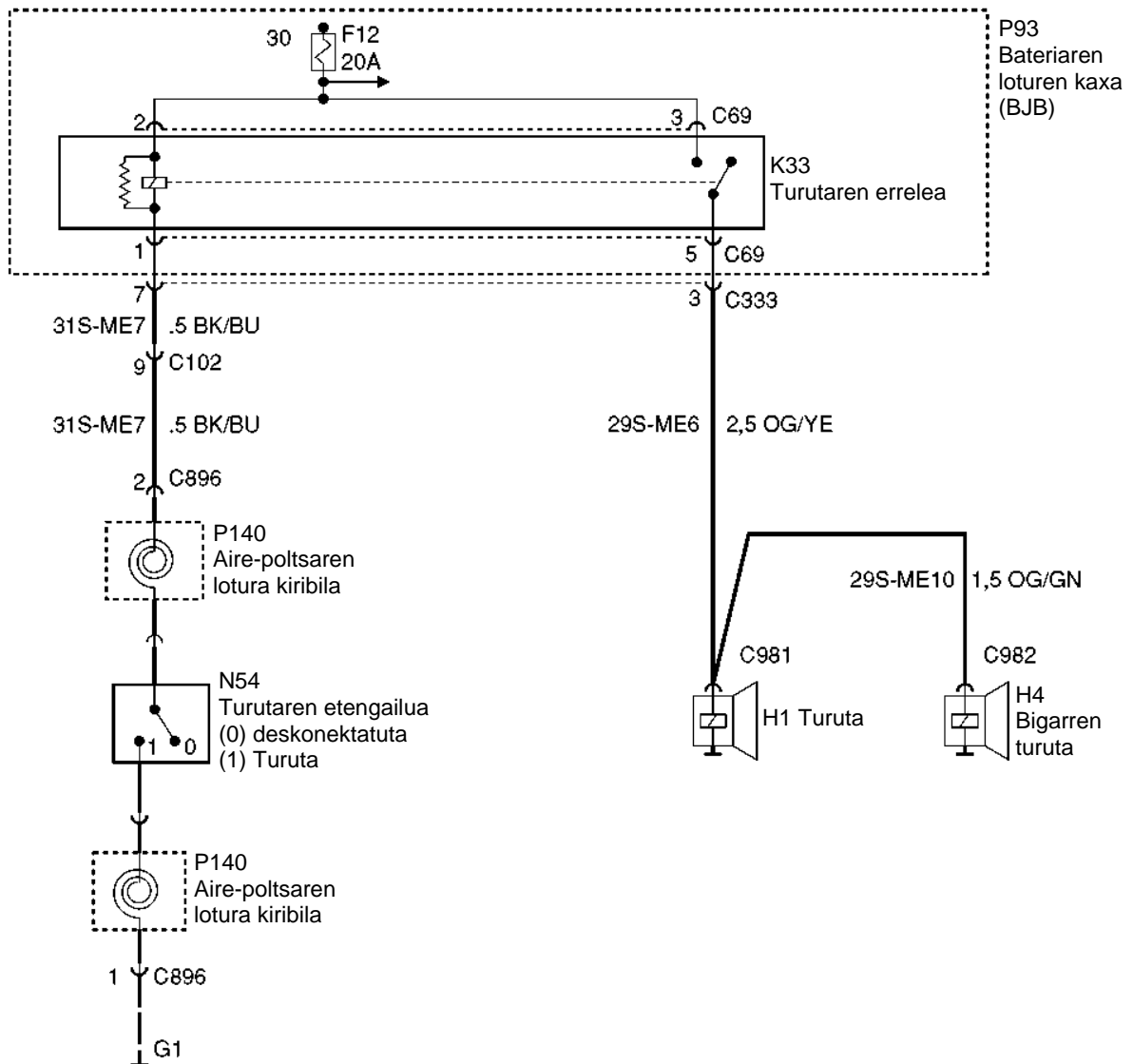
**6.3 irudia.** Turutaren konexioa kontaktu-giltzaren eta errelearen bidez.

Errelearen 85 bornearen bidez korrante negatiboz elikatzen da bolanteko sakagailutik edo barruko agintetik; errelearen 87 borneak korrante positiboz elikatzen ditu turuten errelearen kontaktuak. Zirkuitua masa komun batetik ixten da masara.

Kontaktu-giltza "piztuta" kokapenean dagoela, errelea korrante positiboz elikatzen da fusible-kaxaren bidez. Bolanteko sakagailua edo barruko agintea aktibatzen badira, errelearen zirkuitua masara ixten da, eta harila kitzikatu eta errelearen kontaktua itxi egiten da. Horri esker, korrante positiboa zuzenean igortzen da turutetara, eta horiek, aldi berean, masara konektatuta daude. Kontakturik gabe, zirkuituak ez du funtzionatzen.

## JARDUERA PROPOSATUAK

1. Irudi hau Ford-en bi turutako zirkuitu akustiko bati dagokio. Aztertu haren funtzionamendua eta egin laburpena.



6.4 irudia. Ford-en turutaren muntaiaren eskema elektrikoa.

## 6.5 Osagaien ezaugarriak eta funtzionamendua

Seinaleztapen-sistema akustikoak honela sailka ditzakegu, erabiltzen den turutaren arabera:

- ✓ Turuta elektromagnetikoak
- ✓ Turuta elektropneumatikoak
- ✓ Turuta pneumatikoak



6.5 irudia. Turuta- eta klaxon-motak.

### Turuta elektromagnetikoak

Hauek erabili ohi dira autoetan (6.6 irudia). Sistema oszilatzaile baten bidez sortutako soinu-uhinak igortzen dituzte.



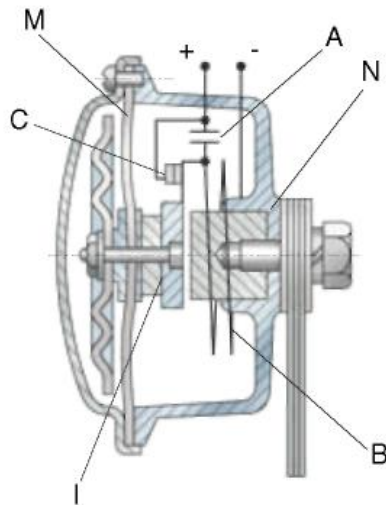
6.6 irudia. Turuta elektromagnetikoa, maskor-motakoa.

Turutak (6.7 irudia) haril elektromagnetiko (B) bat du, nukleo magnetiko (N) batean biribildua, eta honako osagai hauez osatutako sistema oszilatzaile bat: induzitu (I) bat, malguki moduan lan egiten duen mintz bati lotutako xafla oszilatzaile bat (M) eta plater etengailu bat.

Sakagailu-kontaktoreari eragitean, korrontea hariletik igarotzen da, eta eremu magnetiko bat sortzen du. Eremu magnetiko horrek induzitua erakartzen du, eta induzituak nukleoa kolpatzen du; talka horrek harileko osagai guztiak bibrazten ditu.

Platera induzituari lotuta dago, eta etengailu moduan funtzionatzen du: kontaktuak (C) irekitzen ditu, eta, une horretan, korronteari hariletik igarotzen uzten dio, eta eremu magnetikoa desagertu egiten da. Eremu magnetikoa desagertzean, mintzak pausagune-egoerara itzularazten du multzo oszilatzailea; kontaktuak ixtean, berriro ere korrontea igarotzen da harilera, eta zikloa errepikatu egiten da, maiztasun zehatz batez (300-500 Hz inguru, motaren arabera), harileko korrontea eteten den arte. Kolpeak xaflara eta mintzera transmititzen dira, eta soinu-uhinak sortzen dira.

Turutaren tamainak eta haren potentzia elektromagnetikoak soinu-intentsitatean eragiten dute. Eten-korronea xurgatu eta kontaktuak babesteko, kondentsadore bat (A) jartzen da.



6.7 irudia. Funtzionamendu-eskema.

### Turuta elektropneumatikoa (korneta edo tronpa)

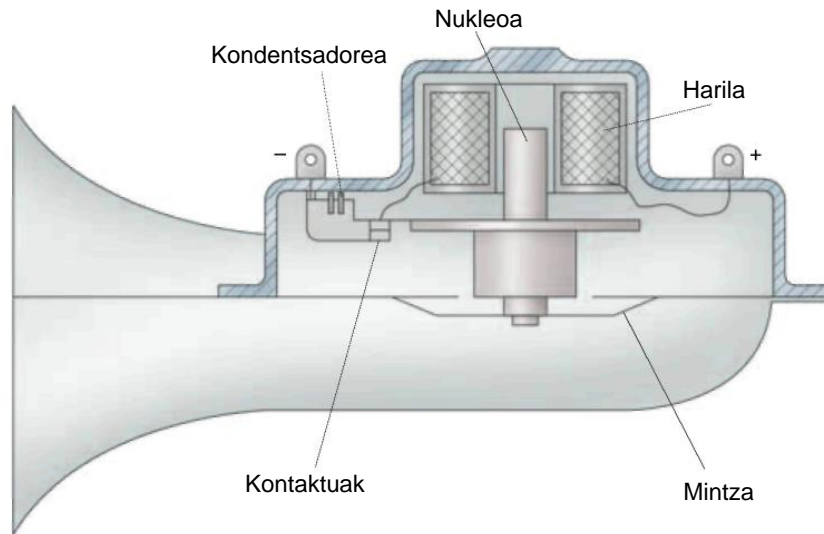
Turuta elektropneumatikoen funtzionamendu-printzipioa turuta elektromagnetikoenaren antzerakoa da, baina berezitasun hauek ditu: induzituak libreki oszilatzen du, kolperik eman gabe, eta hodi bateko aire-masa oszilarazten duen mintza herrestatzen du; oszilazio horiek sortzen dituzte soinu-uhinak.

Soinuaren erradiazioa hobetzeko, hodia zabaldu egiten da kanpoaldean, tronpeta baten moduan; hodi hori, eskuarki, kiribilduta egoten da, barraskilo baten itxura hartuta, txikiagoa izan dadin. Turuta hauen soinua turuta elektromekanikoena baino eztiagoa da, baina sartze-gaitasun txikiagoa dute. Haien lan-maiztasuna 400 eta 500 Hz bitartekoa da.



6.8 irudia. Turuta elektropneumatikoen multzoa.

Turuta horietan, soinua doitu egin daiteke, atzealdean duten doitze-torlojuaren bidez.



6.9 irudia. Turuta elektropneumatiko baten funtzionamenduaren eskema.

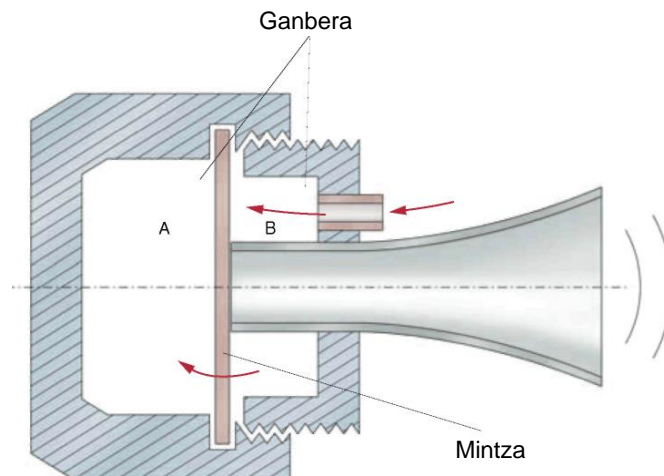
### Turuta pneumatikoak

Turuta hauek kamioiek erabiltzen dituzte batez ere, ibilgailu horiek instalatuta duten airezko sistema pneumatikoari esker.

Turuta hauek gorputz bat dute, eta gorputzaren barruan ganbera bat, eta ganbera horretatik tronpeta-formako hodi batzuk ateratzen dira. Mintz batek ganbera bitan banatzen du, eta aireari A eremutik B eremura igarotzen uzten dio (6.11 irudia).



6.10 irudia. Konpresoredun turuten multzoa.



6.11 irudia. Turuta pneumatiko baten funtzionamenduaren eskema.

Mintza hodiaren ahoan bermatzen da, ganberaren B eremuan; konpresoretik datorren airea ganberan (B) sartzen da, eta mintza mugitu eta aireari kanpora ateratzen uzten dio. Une horretan, mintza presiorik gabe geratzen da, eta A ganberako aireak presioa egiten du eta mintza tronpetaren ahokora mugitzen du berriro; ziklo hori  $n$  aldiz errepikatzen da segundoko. Sistema oszilatzailea da, eta, beraz, maiztasun zehatz bateko soinua sortzen du; hori aldatu egin daiteke, mintza gehiago edo gutxiago gerturatuz tronpeten ahokora.

Turuta horien zirkuitu elektropneumatikoa autonomoa izan daiteke, edo kamioiaren sistema pneumatikoaren zati.



6.12 irudia. Sistema autonomoko turutak.

Lehen sisteman, turutek konpresore txiki bat dute, 12 edo 24 voltetkoa, eta korrontea zirkuitu elektrikoaren erreletik iristen zaie. Aginteko etengailua sakatzean, zirkuitu elektrikoa itxi egiten da, eta, hala, turutak airez elikatzen dituen konpresorea martxan jartzen da.

Turuta horien konpresoreak motor elektriko bat du, haren errotoreak hegal batzuk mugitzen ditu barruan, eta hegal horiek aire-bolumen bat konprimitzen dute: horrek turuten mintza bibrazten du pulsu periodiko batzuen bidez.

Bigarren sisteman, turutak ibilgailuaren zirkuitu pneumatikoaren bidez elikatzen dira. Zirkuituak presioerreduktore bat du, eta turutetarako galdara txiki osagarri bat ere izan dezake. 3/2 elektrobalbula baten bidez elikatzen dira turutak aire konprimituz.

Ibilgailuko agintearen etengailua piztean, errele bat elikatzen da, eta erreleak elektrobalbula kitzikatu eta haren posizioa aldatzen du; hartara, elektrobalbularen bidez airea galdaretatik turutetara igarotzen da.

### Turutaren agintea

Ibilgailu baten turutari eragiteko, gidariaren eskura dagoen aginte-etengailu bat erabiltzen da. Erraz maneiatzen da.

Bi aginte-mota erabiltzen dira nagusiki: eragintza konbinatukoak, argien edo argi keinukarien agintea erabiltzen dutenak turutaren etengailuaren funtzioa konbinatzeko, eta bolantean txertatutako aginteak, gidariak eskuak bolantetik askatu gabe eragiteko.

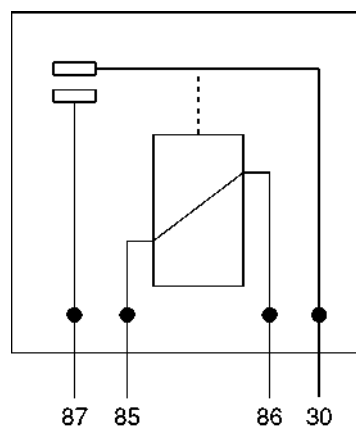


6.13 irudia. Turutaren agintea bolantean.

### Turuten erreleak

Errele horiek beharrezkoak dira korrante-konsumo handia duten instalazioetan (tonu altuko turutak), eta bi turuta jartzen direnean. Errele bat jarriz gero, turutak elikatzen dituen korrontea ez da zirkuituaren gainerako zatietatik igarotzen, eta, hala, kable-sekzio handiagoak izatea eta etengailuaren barne-kontaktua kontserbatzea ekiditen dira. 6.14 irudian, turutaren errele baten barne-zirkuitua eta haren konexioak ikus ditzakegu:

- 30. Positiboa zuzenean bateriatik.
- 87. Irteera (+) turutarantz.
- 85. Aginteko korrante-irteera etengailu baten bidez.
- 86. Aginteko korrante-sarrera (+). Kontaktugiltzaren bidez (+15).



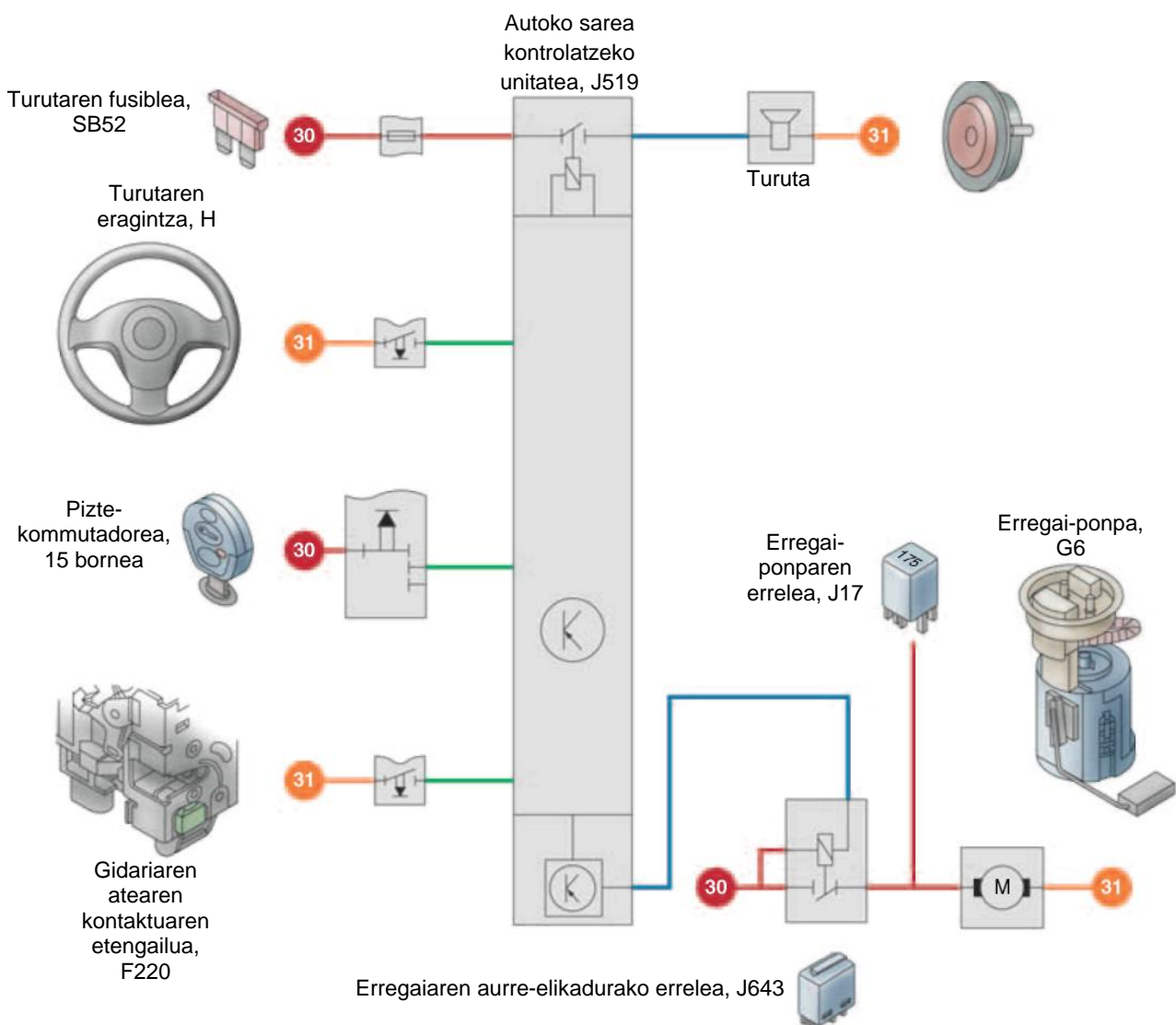
6.14 irudia. Turutaren errelea.

## 6.6 Kudeaketa elektronikoko turutak edo klaxonak

Kontrol-unitate batek zuzentzen dituen sistema elektronikoetan, autoko sare-unitateak zuzentzen du turutaren edo klaxonaren funtzionamendua. Kasu horietan, turuta entzuten da pizte-kommutadorea konektatuta dagoenean eta unitateak bolanteko sakagailuaren seinalea jasotzen duenean. 6.15 irudiko eskeman, unitateak SB52 fusibletik jasotzen du elikadura elektrikoa eta, barne-errele baten bidez, turuta kitzikatzen du.

Sistema horrek autodiagnosia egiteko sistema bat du, kontrol-unitatearen bidezkoa, eta horrek osagaien matxurak memorizatzea ahalbidetzen du.

6.15 irudiko kolore kodea SEATena da, eta kolore marroia eta 31 puntua masa da.



**6.15 irudia.** Turuta-sistemaren konexioa, kontrol-unitate baten eta autoko sarearen bidez.



## 6.7 Turuten edo klaxonen muntaketa eta matxura ohikoenak

Turutak muntatzeko garaian, arreta hauek izan behar dira:

- ▶ Ur-tantetatik eta hautsetik babestutako leku batean muntatuko da beti.
- ▶ Soinuaren irteera aurrerantz bideratuko da.
- ▶ Euskarri egokien bidez finkatuko da beti, eta euskarriek behar besteko erresistentzia izan beharko dute bibrazioen eta talken aurrean.
- ▶ Fabrikatzailearen muntatze-jarraibideen arabera muntatuko da.

Turutak masara konektatzeko, leku garbi bat beharko da, pinturarik eta oxidorik gabekoa.

Masara txarto konektatzeak turutaren soinuari eragingo dio.

Taula honetan matxura ohikoenak, haien kausak, egiaztapena eta konponbidea jaso dira.

SINTOMA	KAUSA	EGIAZTAPENA	KONPONBIDEA
<b>Turuta ez dabil</b>	Turutaren agintea akastuna	Egiaztatu agintea proba-lanparez edo polimetroz	Agintea ordezte
	Turutaren errelea akastuna	Egiaztatu errelea, proba-lanparez edo polimetroz	Errelea ordezte
	Turutaren harilak edo kontaktuak akastunak	Egiaztatu jarraitutasuna, proba-lanparez edo polimetroz	Harila ordezte
	Doitze desegokia	Doitu, doitze-torloju baten bidez	Doitzea
<b>Turuta batzuetan bakarrik dabil</b>	Doitze desegokia	Doitu, doitze-torloju baten bidez	Doitzea
	Masaren akatsa	Egiaztatu jarraitutasuna	Konexioa konpontzea
	Barneko zirkuitulaburra	Egiaztatu jarraitutasuna eta erresistentzia	Ordeztea
	Turutaren agintea akastuna	Egiaztatu jarraitutasuna	Konpontzea edo ordezte

### JARDUERA PROPOSATUAK

2. Bilatu turuten eskema pneumatikoak konponketa-eskuliburuetan edo Interneten.

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Zer da soinua?
2. Ikertu, lantegiko eskuliburu baten laguntzaz, nola diagnostikatzen diren matxurak kontrol-unitatea eta autoko sare-unitatea dituen turuta-sistema batean.
3. Zer alde daude auto bateko eta kamioi bateko turutaren zirkuitu akustikoen artean?
4. Egin kamioi bateko turuta pneumatikoaren zirkuituaren eskema elektropneumatiko bat.
5. Azaldu nola konektatzen den turuta errelera, kontaktu-giltzaren bidez.
6. Zer arreta izan behar dira turutak muntatzean?
7. Marraztu turutaren errele baten eskema eta irudikatu zirkuitu baten konexioak.

### Lantegiko jarduerak

1. Bilatu lantegiko eskuliburu batean ibilgailu baten zirkuitu elektrikoa eta identifikatu turutaren zirkuitua eta hura osatzen duten elementuak. Egin modelo horren krokisa.
2. Polimetro baten bidez, egiaztatu turutaren zirkuituaren fusiblearen jarraitutasuna eta egiaztatu urtuta dagoen.
3. Serieko lanpara baten bidez, egiaztatu korronterik iristen den turutaren errelearen 30 eta 86 borneetara.
4. Turutaren errelea bateria batera konektatu eta egiaztatu haren funtzionamendua. Egin zubiak 86 eta 85 borneen eta positibo eta negatiboen artean, hurrenez hurren.
5. Egiaztatu turuta baten funtzionamendua bateria baten bidez; konektatu borne positiboa eta negatiboa turutaren bi poloetara.

## PRAKTIKATUKO DUGU

---

### Auto baten turutaren zirkuitu elektrikoan matxurak topatzea

#### **Helburua**

Turuta zirkuitu akustikoaren diagnostikoa egitea.

#### **Arretak**

- Erabili egoera onean dagoen bateria bat
- Doitu polimetroa egin beharreko eragiketara. Erabili neurri-unitate egokia

#### **Tresnak**

- Polimetroa
- Serieko lanpara

#### **Materiala**

- Bateria

**Garapena**

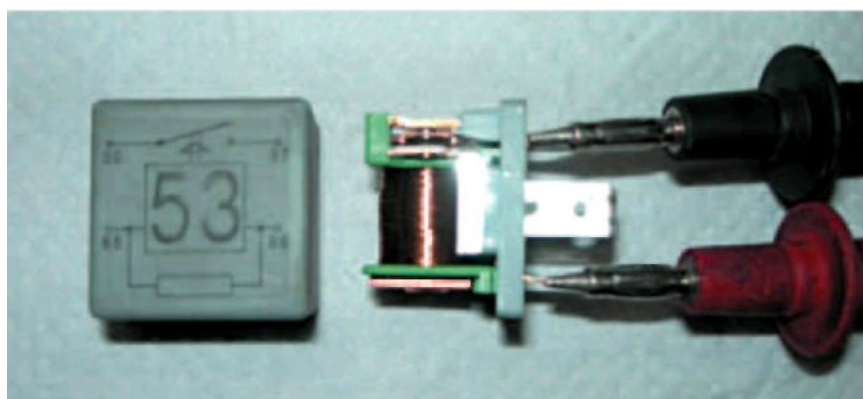
1. Egiaztatu turutaren zirkuituko fusiblea. Serieko lanpara baten edo polimetro baten bidez egin daiteke, jarraitutasuna edo erresistentzia egiaztatuz.
2. Egiaztatu errelearen harila (jarraitutasuna eta erresistentzia). Elikatu errelea 12 voltez 85 eta 86 borneetatik eta egiaztatu funtzionatzen duela. Funtzionatzen badu, kontaktu-loturen klika entzungo da, eta, aldi berean, jarraitutasuna izango da 30 eta 87 borneen artean.
3. Egiaztatu turuta
  - a) Askatu turuta euskarritik eta egiaztatu haren harilaren erresistentzia polimetro batez. Egiaztatu zirkuitu paraleloa eginda dagoen masara.
  - b) Egiaztatu funtzionamendua. Horretarako, konektatu bateriaren borneetara (12 edo 24 volt). Turuta entzuten ez bada, arazoa turutarena berarena da; matxuratua egon daiteke edo, agian, doitu egin beharko da.
  - c) Doitu turutaren soinua doitze-torlojuaren bidez.
  - d) Egiaztatu eragintza-aginteari eragitean korronea iristen ote den turutaren konexio-blokera.
  - e) Egiaztatu, halaber, beste konexiotik masa-seinale ona dagoen.



6.16 irudia.



6.17 irudia.



6.18 irudia.



6.19 irudia.



6.20 irudia.



6.21 irudia.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer maiztasunetatik aurrera esaten zaio ultrasoinu?
 

a) 20.000 Hz-etik behera	c) 16 eta 20.000 Hz artean
b) 30.000 Hz-etik gora	d) 100.000 Hz-etik gora
2. Zer lan-maiztasun dute, gutxi gorabehera, turuta elektromagnetikoek?
 

a) 300 eta 500 Hz artean	c) 700 eta 1.000 Hz artean
b) 100 eta 200 Hz artean	d) 500 eta 700 Hz artean
3. Zer turuta erabili ohi dituzte kamioiek?
 

a) Turuta elektromagnetikoak	c) Turuta elektropneumatikoak
b) Turuta pneumatikoak	d) Konetak
4. Errele batean, zer bornek adierazten du korronea zuzenean bateriatik datorrela?
 

a) 86 borneak	c) 30 borneak
b) 85 borneak	d) 87 borneak
5. Soinuaren zer ezaugarrik bereizten ditu soinu baxuak eta altuak?
 

a) Tinbreak	c) Intentsitateak
b) Tonuak	d) Erresistentziak
6. Zein da gehieneko soinu-presioaren balioa zazpi metrora?
 

a) 98 Hz-etik gora	c) 87 dB
b) 93 dB edo gehiago	d) 83 dB
7. Zer abiadura-balio erabiltzen da soinuaren hedapenean?
 

a) 340 m/s	c) 380 m/s
b) 240 m/s	d) 140 m/s
8. Zer elementu erabiltzen da turutaren agintetik igaro behar den korrone-intentsitatea murrizteko?
 

a) Fusiblea	c) Diodoa
b) Errelea	d) Kontaktu-giltza
9. Zer neurri-unitatetan neurtzen da klaxon baten harilaren erresistentzia?
 

a) Voltetan	c) Ohmetan
b) Amperetan	d) Wattetan

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Gure tailerrak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ [www.robert-bosch-espana.es](http://www.robert-bosch-espana.es)
- ▶ [www.autocity.com](http://www.autocity.com)
- ▶ [www.km77.com](http://www.km77.com)

# Aginte-paneleko zirkuituak

# 7

## HASTEKO...

---

Aginte-panelak, haren kokapenak eta neurketa-tresna bakoitzaren diseinuak ikusmenaren ergonomiaren azterketa xehatuari erantzuten diote. Adierazleen kokapenari nahiz haiek irakurtzeko izaten den erraztasunari esker, gidariak begiak errepidetik kendu gabe jaso dezake behar duen informazioa. Gama altuko modelo batzuek proiektore bat ere badute, eta informazio garrantzitsuena horretarako diseinatutako haizetako batean islatzen dute.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Aginte-panela
2. Aginte-paneleko tresnen neurketa-sistemak
3. Abiadura-neurgailua
4. Bira-kontagailua
5. Paneleko adierazle optikoak
6. Olioaren presioaren zirkuitu adierazlea
7. Likido hoztailearen temperatura adierazten duen zirkuitua
8. Erregaia- adierazlearen zirkuitua
9. Check-Control
10. Aginte-panela desmuntatzea eta muntatzea
11. Matxurak topatzea aginte-panelean

### **Praktikatuko dugu**

- Erregai-adierazlea egiaztatzea

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer elementu ditu aginte-panel konbentzional batek?
2. Zer da bira-kontagailua?
3. Zer elementu erabiltzen dira lubrifikazio-zirkuituaren presioa egiaztatzeko?
4. Nola funtzionatzen du erregaiaren ordulari adierazleak?
5. Izendatu aginte-panel digitala duten hiru ibilgailu.

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Ibilgailuek funtzionamenduaren parametroak nahiz abiadura kontrolatzeko erabiltzen dituzten tresnen berri izango duzu.
- ✓ Abiadura-neurgailuen eta ordulari adierazleen funtzionamendu-printzipioen berri izango duzu.
- ✓ Adierazle optikoen (lanparak eta LED diodoak) eginkizunaren eta haiek kontrolatzen dituzten parametroen berri izango duzu.
- ✓ Zirkuitu osagarrietako matxura arruntenak topatu eta identifikatuko dituzu.

## 7.1 Aginte-panela

Aginte-panela autoko panelean dago, **irizpide ergonomikoei jarraiki aukeratutako lekuan**. Hala, datuak errazago ikusten eta interpretatzen dira, eta gidaria ahalik eta gutxiena nekatzen da.

Ergonomiak makinaren eta hura kontrolatzen duen gizakiaren arteko egokitzapen optimoa aztertzen du.

Aginte-panelaren **eginkizuna** da ibilgailuaren eraginkortasun-egoerari buruzko **informazioa ematea**: abiadura, motorraren bira-kopurua, tenperatura, erregai-andeleko likidoaren maila, etab.

Aginte-paneletan, **bi motatako tresna adierazleak** izaten dira:

- ▶ **Ordulariak**; esaterako, abiadura-neurgailua eta bira-kontagailua.
- ▶ **Ohartarazpen-testiguak**; ohartarazpen-seinaleak igortzen dituzte, ibilgailuaren zirkuitu nagusien egoeraren berri ematen duten seinale optikoak erabiliz:
  - Motorraren tenperatura
  - Esku-balaztaren adierazlea
  - Karga-zirkuitua
  - Argi luzeak
  - Motorreko olioaren presioa, etab.

Gama altuko ibilgailu batzuetan, abiaduraren informazioa eta check-control-eko informazioa haizetakoan proiektatzen duen gailu bat erabiltzen da. Irudi birtuala haizetako berezi batean proiektatzen da, tresnen taulan txertatutako proiektzio unitate baten bidez.

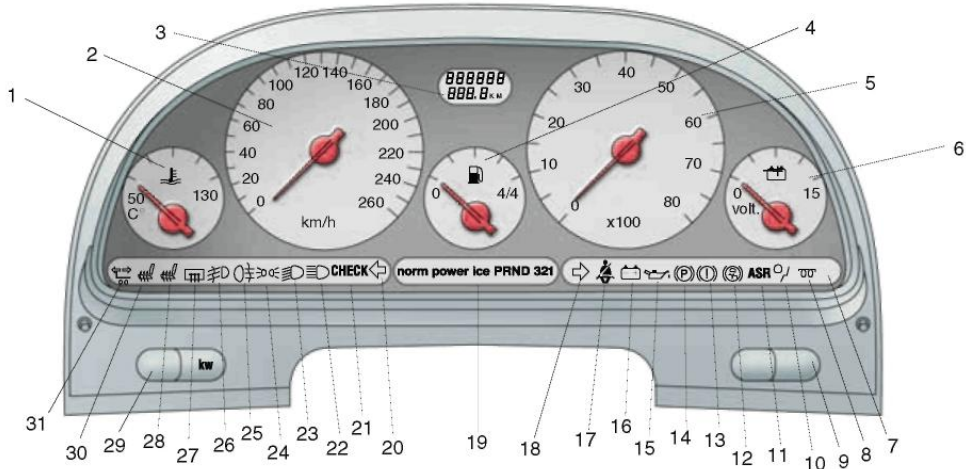


7.1 irudia. Aginte-panela.

**Ibilgailu modernoek pantaila** edo informazio-zentro bat dute, aginte-panelean bertan edo panelaren alboko kotsola batean. Kristal likidozko (**LCD**) pantaila horretan, **autoko ordenagailuaren** edo check-control-aren **informazio guztia** jasotzen da.

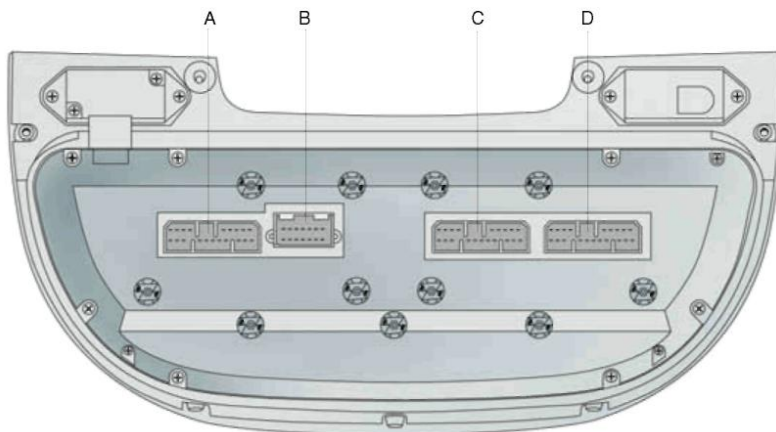


7.2 eta 7.3 irudietan, aginte-panel elektroniko bat ikus daiteke, ordulari adierazle analogikoak dituena. 7.4 irudian, aginte-panelaren barne-konexioen eskema elektronikoa jaso da.



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motorreko uraren tenperaturaren adierazlea eta adierazle optikoa</li> <li>2. Takometro elektronikoa</li> <li>3. Odometroaren pantaila (LCD)</li> <li>4. Erregai-mailaren adierazlea eta haren testigua</li> <li>5. Bira-kontagailu elektronikoa</li> <li>6. Voltmetroa</li> <li>7. Adierazle optiko librea</li> <li>8. Aurreberotzearen eta aurreberotzaileen adierazle optikoa (diesela erabiltzen dutenetarako bakarrik)</li> <li>9. Tekla faltsua</li> <li>10. Aire-poltsaren matxuraren adierazle optikoa</li> <li>11. ASR instalazioaren adierazle optikoa</li> <li>12. ABSaren matxuraren adierazle optikoa</li> <li>13. Balazta-likidoaren gutxieneko mailaren adierazle optikoa</li> <li>14. Esku-balaztaren adierazle optikoa</li> <li>15. Motorreko olio-presioaren adierazle optikoa</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Sorgailuaren adierazle optikoa</li> <li>17. Segurtasun-uhalen adierazle optikoa</li> <li>18. Eskuineko norabide-argien adierazle optikoa</li> <li>19. Abiadura-aldagailu automatikoa duten ibilgailuetako pantaila optikoa (Aisin - ZF)</li> <li>20. Ezkerreko norabide-argien adierazle optikoa</li> <li>21. Check laburpenaren adierazle optikoa</li> <li>22. Argi luzeen adierazle optikoa</li> <li>23. Argi laburren adierazle optikoa</li> <li>24. Egoera-argien adierazle optikoa</li> <li>25. Atzerako lainotako argien adierazle optikoa</li> <li>26. Lainotako faroen adierazle optikoa</li> <li>27. Luneta termikoaren adierazle optikoa</li> <li>28. Eskuineko jarleku berotuaren adierazle optikoa</li> <li>29. Ezkerreko jarleku berotuaren adierazle optikoa</li> <li>30. Atoiaren norabide-argien adierazle optikoa</li> <li>31. Kilometro-kontagailu partziala zeroan jartzeko botoia</li> </ol> |
|--|---|

7.2 irudia. Aginte-panelaren aurrealdea, Lancia K.



- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>A</li> <li>B</li> <li>C</li> <li>D</li> </ol> | <p>20 pineko konektorea, zuria (adierazle optikoetarako)</p> <p>20 pineko konektorea, beltza (abiadura-aldagailu automatikorako)</p> <p>20 pineko konektorea, urdin iluna (motorrerako)</p> <p>20 pineko konektorea, beltza (zenbait zerbitzutarako)</p> |
|--|--|

7.3 irudia. Aginte-panelaren atzealdea, Lancia K.

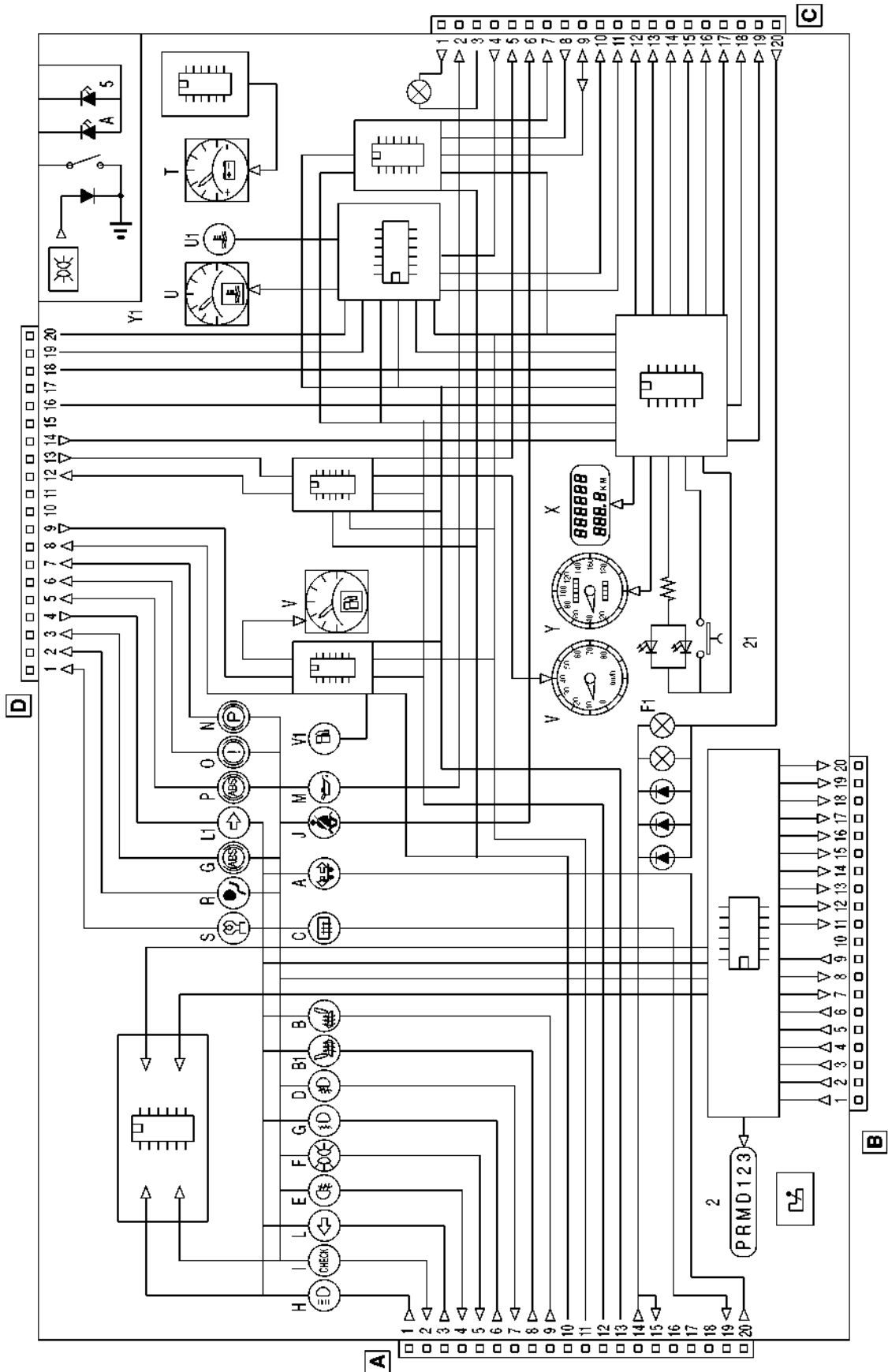
**AGINTE-PANELEKO KONEKTOREAK, LANCIA K.**

<b>A KONEKTOREA</b>		
<b>Bay-zk.</b>	<b>Kableen kolorea</b>	<b>Eragindako zirkuitua</b>
1	LR	Argi luzeen adierazle optikoa
2	RV	Check laburpenaren adierazle optikoa
3	AN	Ezkerreko norabide-argien adierazle optikoa
4	CB	Atzerako lainotako argien adierazle optikoa (IGE banagunea)
5	GN	Egoera-argien adierazle optikoa (IGE banagunea)
6	HV	Argi laburren adierazle optikoa
7	BN	Lainotako argien adierazle optikoa (IGE banagunea)
8	AV	Eskuineko jarleku berotuaren adierazle optikoa
9	AG	Ezkerreko jarleku berotuaren adierazle optikoa
10	G	+ 12 V argiztapenerako
11	A	+ 12 V giltzatik (+15); aginteen elikadura orokorra
12	N	Tresnaren masa orokorra
13	MB	+ 12 V bateriatik (+30); aginteen elikadura
14	Z	Masa atenuadorea, infocenter-erako
15	NZ	Masa atenuadorea
16	-	Konektatu gabe
17	-	Konektatu gabe
18	-	Konektatu gabe
19	CN	Luneta termikoaren adierazle optikoa (IGE banagunea)
20	LG	Atoiaren norabidearen adierazle optikoa

<b>B KONEKTOREA</b>		
<b>Bay-zk.</b>	<b>Kableen kolorea</b>	<b>Eragindako zirkuitua</b>
1	ZN	ZF banagunera, 49 pina
2	RV	ZF banagunera, 16 pina
3	HL	ZF banagunera, 31 pina
4	BN	ZF banagunera, 33Z pina
5	G	ZF banagunera, 14Y pina
6	V	ZF banagunera, P50X pina
7	HB	Abiadura-aldagailu automatikoko olioaren gehienezko tenperatura (seinalea infocenter-era)
8	CB	Abiadura-aldagailu automatikoaren sistemaren matxura (seinalea infocenter-era)
9	AG	Serieko linea, AISIN aldaketarako
10		Konektatu gabe
11	A	"P" ideogramarako seinalea
12	B	"R" ideogramarako seinalea
13	C	"N" ideogramarako seinalea
14	H	"D" ideogramarako seinalea
15	L	"3" ideogramarako seinalea
16	S	"2" ideogramarako seinalea
17	M	"1" ideogramarako seinalea
18	N	Argiztapen-masa
19	R	+12 V (+15 giltza)
20	GR	+12 V (argiztapena)

Bay-zk.	Kableen kolorea	C KONEKTOREA
		Eragindako zirkuitua
1	A	Sorgailuaren adierazle optikoa (12 V)
2	HN	Motorreko gutxieneko olio-presioaren adierazle optikoa
3	B	Sorgailuaren adierazle optikoa (+D)
4	BG	Preostat jariakor hoztailea
5	HC	Luneta termikoaren prestaketa
6	S	Segurtasun-uhalen adierazle optikoa
7	BR	K linea, FIAT Lancia Tester autorako
8	AB	L linea, FIAT Lancia Tester autorako
9	-	G linea, FIAT Lancia Tester autorako
10	BL	Abiadura txikiko elektrohaizagailua martxan jartzeko teletengailua
11	AR	Abiadura txikiko elektrohaizagailua martxan jartzeko teletengailua
12	-	Takometroaren seinalearen errepikapena
13	MG	Takometroaren seinalearen errepikapena
14	V	Takometroaren seinalearen errepikapena
15	MN	Takometroaren seinalearen errepikapena
16	MV	Takometroaren seinalearen errepikapena
17	HG	Takometroaren seinalearen errepikapena
18	-	Takometroaren seinalearen errepikapena
19	-	Takometroaren seinalearen errepikapena
20	GR	+12 V-eko argiak, erreostatotik

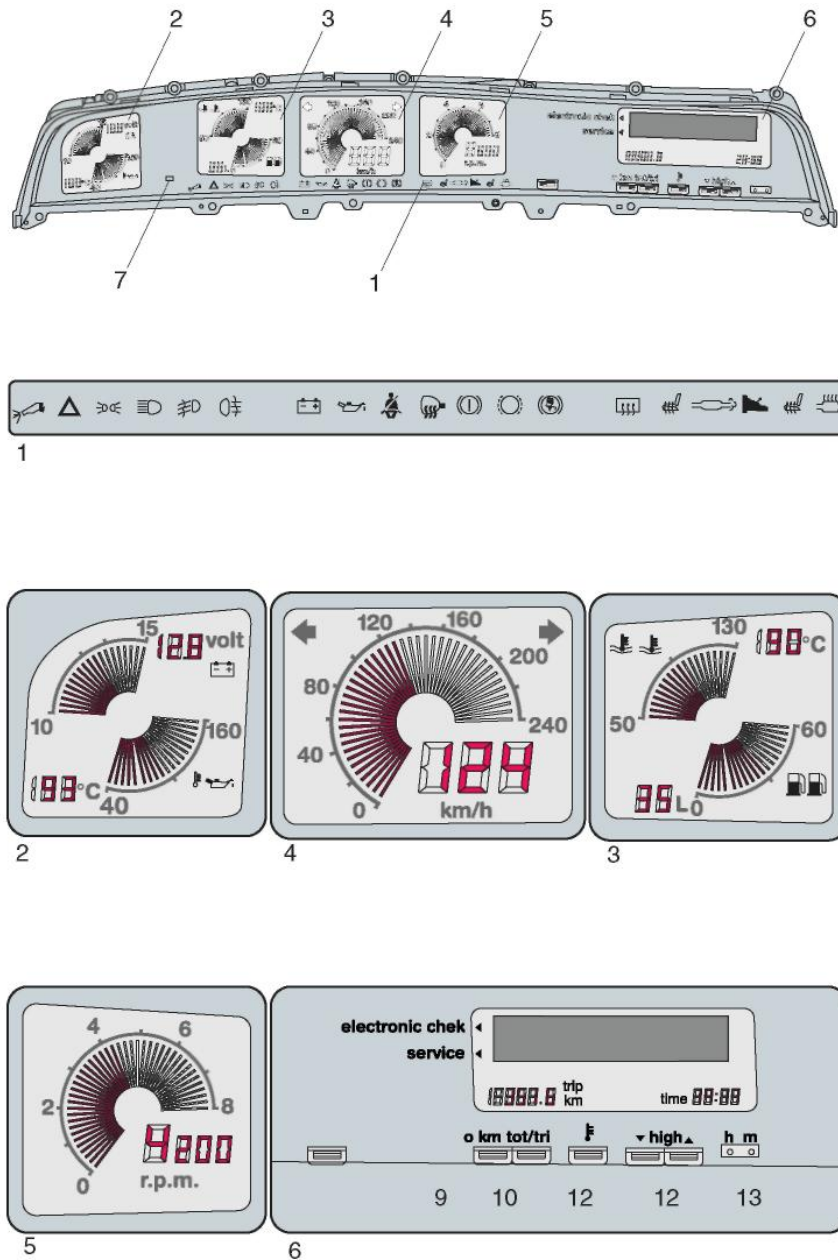
Bay-zk.	Kableen kolorea	Eragindako zirkuitua
1	MB	Aurreberotzaileen aurreberotzearen adierazle optikoa (diesela erabiltzen dutenetarako)
2	AB	Aire-poltsaren matxuraren adierazle optikoa
3	-	ASRaren matxuraren adierazle optikoa
4	LB	Eskuineko norabide-argien adierazle optikoa
5	LN	ABSaren matxuraren adierazle optikoa
6	AN	Balazta-likidoaren gutxieneko mailaren adierazle optikoa
7	BR	Esku-balaztaren adierazle optikoa
8	MG	Masa
9	AG	Seinalea
12	AR	Bira-kontagailuaren seinalearen errepikapena (infocenter-era)
13	A	Bira-kontagailuaren seinalea
14	GN	Takometroaren seinalea (pultsu-sorgailua)
15	-	Konektatu gabe
16	M	Pultsu-sorgailuaren masa
17	-	Konektatu gabe
18	L	Pultsu-sorgailuaren elikadura
19	V	Likido hoztailearen tenperaturaren sentsorea Erradiadorea (itzulera)
20	BV	Erradiadoreko likido hoztailearen tenperaturaren sentsorea (seinalea)



7.4 irudia. Aginte-panelaren barneko eskema elektrikoa, Lancia K.

### Aginte-panel optoelektronikoa

Aginte-panel horiek teknologia digitala erabiltzen dute, eta seinale optikoak kristal likidozko tresnek sortzen dituzte (ikus 7.5 irudia).



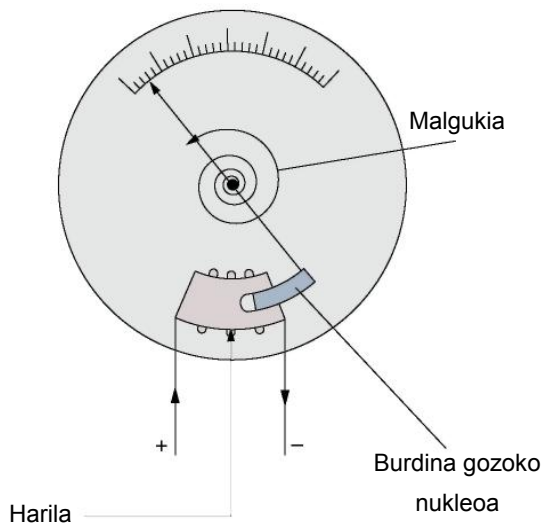
7.5 irudia. Aginte-panel optoelektronikoa (Lancia).

Giltza konektatzean, panelak funtzionamendu-test bat egiten du, erabiltzaileak berak egiaztatzen. Segmentu analogiko eta digital guztiak aldi berean pizten ditu, hiru segundo inguruz; gero, banaka itzaltzen dira, eta panela egiaztatutako funtzioen adierazle errealetara igarotzen da.

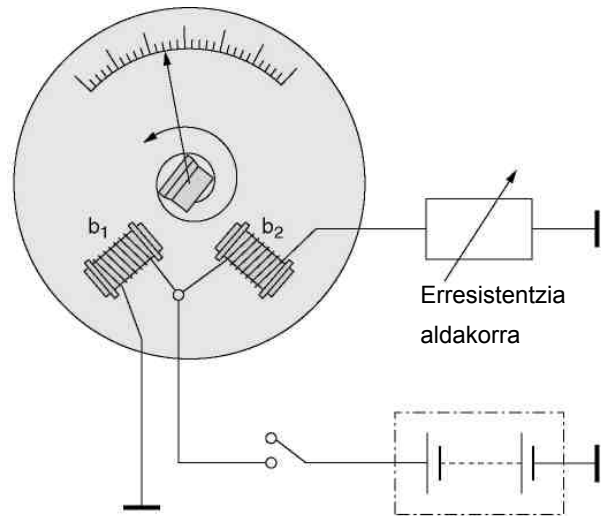
### 7.2 Aginte-paneleko tresnen neurketa-sistemak

Aginte-paneleko tresnen neurketa-sistemak printzipio elektromagnetikoetan oinarritzen dira, eta, berrikiago, urratsez urratseko motorren erabileran, modulu elektronikoez kontrolatzen dituztela.

**Printzipio elektromagnetikoetan oinarritutako tresnak asko erabili dira,** haien sinpletasunagatik. 7.6 eta 7.7 irudietan, bi motatakoak jaso dira.



**7.6 irudia.** Neurketa-tresna, harila eta burdina gozoko nukleoa dituen.



**7.7 irudia.** Neurketa-tresna, harilez osatutako eremu magnetikoduna.

7.6 irudian nukleo murgilduko tresna bat dago, eta, tresna horretan, burdina gozoko nukleoa haril baten barruan mugitzen da. Harilak burdina gozoko nukleoa erakartzen du borte “+”-tik jasotzen duen tentsioaren arabera, eta orratza mugitu eta neurri bat adierazten du. Eremu magnetikoa desagertzean, malgukia orratzaren hasierako kokapenera itzultzen da.

**Oso erabilia da 7.7 irudian jasotako sistema ere.** Armadura imandu bat du, orratz adierazlerra lotua, eta bi haril, armadura horretan erakarpen-indar bat eragiten dutenak. Haril batek ( $b_1$ ) korronea bateriatik jasotzen du, eta zirkuitua zuzenean masara ixten du. Beste harilak ( $b_2$ ) ere korronea bateriatik jasotzen du, baina zirkuitua kanpoko erresistentzia aldakor baten bidez ixten du.  $b_1$  harila masara itxita dagoenez, intentsitate jarraitua du, baina  $b_2$  harila zeharkatzen duen intentsitatea haril horrekin seriean jarritako erresistentziaren arabera da. Horrenbestez, armadura modu desberdinean erakartzen da, eta orratz adierazlea norabide batean edo bestean mugitzen da. Tresna horrek malguki bat du, hasierako kokapenera itzultzeko.

**Egun, urratsez urratseko motorrak erabiltzen ari dira seinaleztapen- eta kontrol-zirkuituetan, eta horien artean daude paneleko neurketa-tresna batzuk; esaterako, abiadura-neurgailua eta bira-kontagailua.** Urratsez urratseko motorrak polo tartekatuko motor txikiak dira, eta bira-angelu zehaztua dute. Kokapena kontrol-unitateko urrats-kontagailu batek zehazten du.

### 7.3 Abiadura-neurgailua

**Abiadura-neurgailuari kilometro-kontagailu ere esaten zaio,** eta aginte-panelaren erdigunean jartzen da. Paneleko adierazle garrantzitsuenetako bat da, gidariari ibilgailua zer abiaduratan doan adierazten baitio.

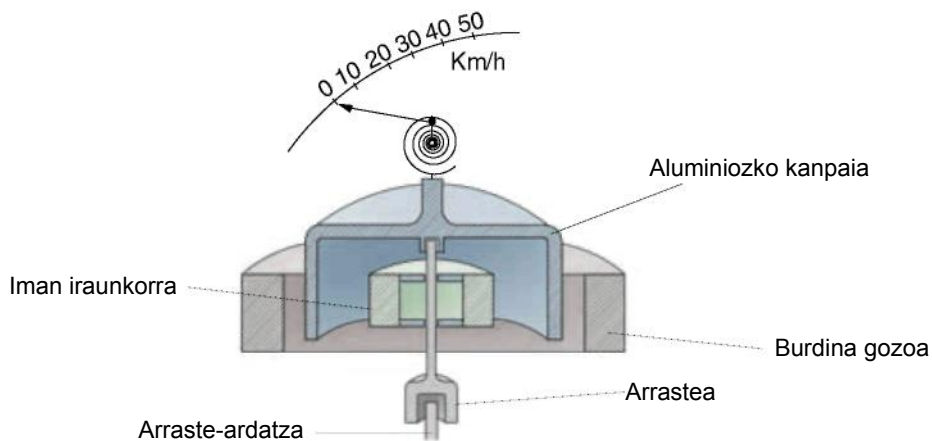
ABS/ESP duten ibilgailu batzuek gurpiletako kaptadoreak erabiltzen dituzte ibilgailuaren abiadura kalkulatzeko (km/h). Informazioa ABS moduluaren CAN-Bus saretik panelaren modulura igortzen da; hark gidatzen du kilometro-kontagailua.



7.8 irudia. Abiadura-neurgailua.

Abiadura-neurgailu klasiko batek iman iraunkor bat du, eta arraste-ardatzak mugituta bira egiten du. Ardatzak abiadura-aldagailuaren kaxatik edo diferentzialetik datorren mugimendua jasotzen du, ardatz malguaren bidez. Imana aluminiozko kanpai antzeko batek inguratzen du, zeinak tresnaren ardatzarekiko biratu baitezake. Bira hori kiribil-formako malguki batek mugatzen du, pausagune-egoeran mantentzen saiatzen baita. Aluminiozko kanpaiari lotuta, orratz adierazlea dago. Multzoa burdina gozoko zilindro-formako kanpoko pieza finko batek osatzen du. Haren eginkizuna da imanarekin bira egiten duten indar-lerroak gidatzea (7.9 irudia).

Imanak bira egitean, aluminiozko kanpaiak ere bira egiten du, eta hori orratzera lotuta dagoenez, orratza ere mugitu egiten da. Mugimendu horri aurka egiten dio malgukiaren ekintzak, orratzari geldirik eusten saiatzen baita. Autoak zenbat eta abiadura handiagoa izan, orduan eta handiagoa izango da orratzaren mugimendua.



7.9 irudia. Abiadura-neurgailu klasiko baten funtzionamendu-eskema.

Egungo ibilgailuetan, abiadura-neurgailuak Hall efektuko abiadura-sentsore bat du birabarkiaren irteeran edo abiadura-aldagailuaren kaxan (7.10 irudia).



Sentsore horrek seinale bat igortzen du **banagunera**, eta seinale horren maiztasuna ibilgailuaren abiaduraren araberakoa izango da. Banagunek informazio hori erabiltzen du aginte-paneleko ordularia martxan jartzeko, eta ordulariak abiaduraren berri emango du (km/h).

Abiadura-neurgailuak bi kilometro-kontagailu ditu: kontagailu batean, ibilgailuak egindako kilometro guztiak adierazten dira; bestea kilometro-kontagailu partziala da, eta zeroan jar daiteke gidariak nahi duenean.

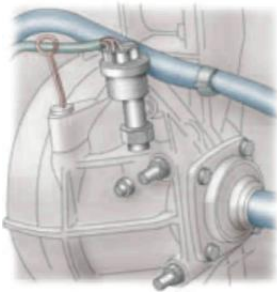
## 7.4 Bira-kontagailua

Egungo bira-kontagailuek **sentsore inductiboak erabiltzen dituzte**. Funtzionamenduaren **oinarria** da eremu magnetikoaren aldaketa, eta aldaketa hori birabarkiaren kontrapisuan jarritako gurpil foniko baten **hartzak igarotzean sortzen da** (7.12 irudia).

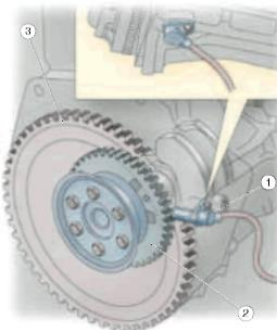


Sentsorea blokeara finkatzen da, eta ez dago burdin tartea doitu beharrik. **Sentsorearen aurretik igarotzen diren hartzak fluxu elektromagnetikoa aldatzen dute, eta tentsio alternoa induzitu; bira-kopurua nolakoa, halakoa izango da haren anplitudea**. Seinale hori interfaze elektronikoa batera igortzen da, prozesatzeko (eskuarki pizte-sistemak erabiltzen duen banagune bera). Interfaze elektronikoa arduratzen da prozesatutako seinalea adierazlearen tresnara igortzeaz.

Sentsore inductiboak ABSaren kaptadoreetan ere erabiltzen dira.



7.10 irudia. Hall efektuko sentsorearen kokapena.



7.12 irudia. Minutuko ematen dituen biren sentsorea.



7.11 irudia. Bira-kontagailua.

## 7.5 Paneleko adierazle optikoak

Adierazle optikoek edo ohartarazpen-testigiek adierazten dute elementu edo zirkuitu batek ez duela ongi funtzionatzen. Adierazleak hiru posizio izan ohi ditu:

- ▶ **Itzalita:** zirkuituak normaltasunez funtzionatzen duela adierazten du.
- ▶ **Keinuka:** zirkuituak funtzionamendu-akatsak dituela adierazten du.
- ▶ **Piztuta:** zirkuituak ez duela normaltasunez funtzionatzen adierazten du.

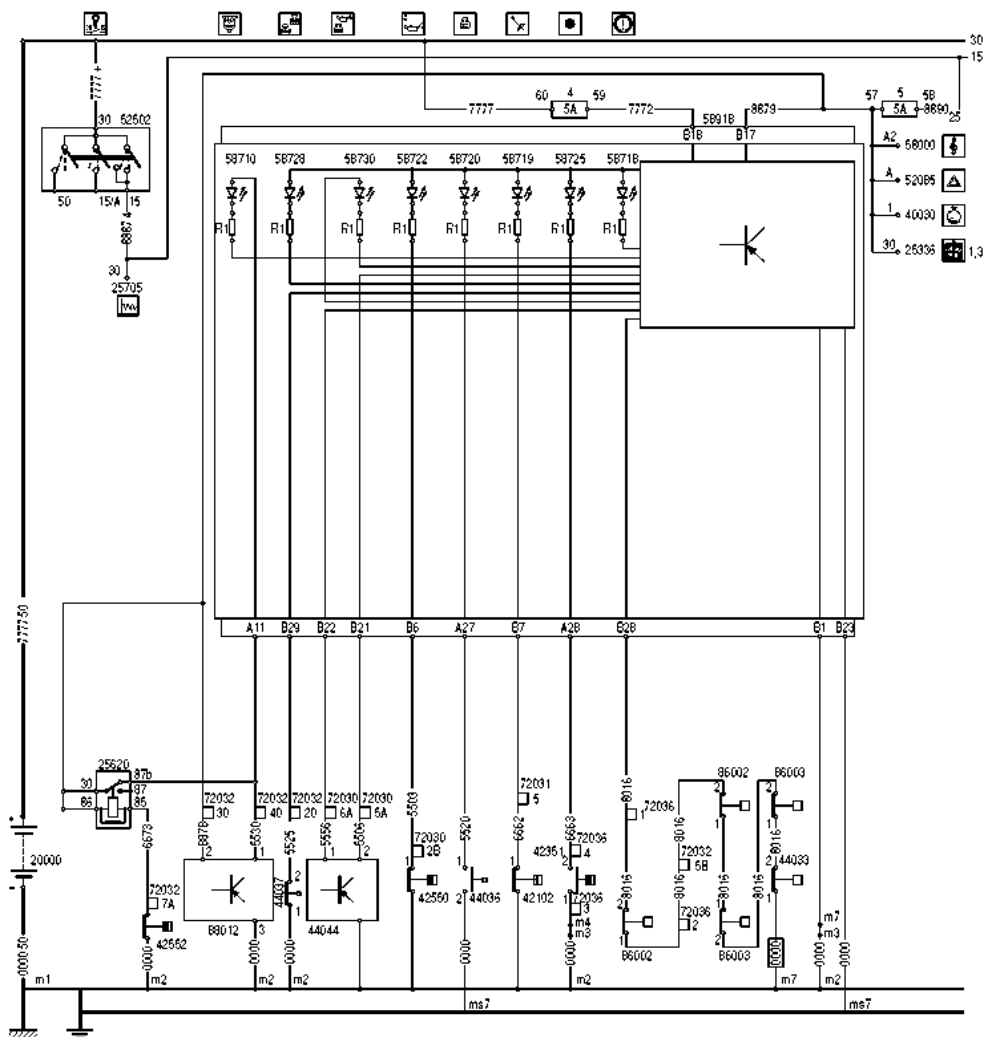
Adierazle optikoetan potentzia txikiko lanparak, LED diodoak eta kristal likidozko pantailak (LCD) erabiltzen dira.



**Adierazle optikoen zirkuituaren funtzionamendua**

Zirkuituak panel bat du (58918), LED diodoekin, eta kaptadoreek jasotzen dituzten seinaleak prozesatzen dituen modulu elektroniko bat.

Panela korrante positiboz elikatzen da bi bornetatik, B19 eta B17; 5 A-ko 4 eta 5 fusibleek babesten dituzte. Masa-hartuneak B1 eta B23 borneetatik jasotzen dira.



7.13 irudia. Adierazle optikoen eskema elektrikoa, Iveco Daily.

Panelak adierazle optiko hauek ditu:

► **58718 Balazta-sistemako matxuren berri ematen duen LEDa.**

LED hori modulutik kontrolatzen da, eta modulu horrek B20 bornetik jasotzen du masa-seinalea. Balazta-sistemaren matxuraren berri ematen duen seinalea sentsore hauetatik igarotzen da:

- 86002 (aurreko pastillen higatze-sentsoreak)
- 86003 (atzeko pastillen higatze-sentsoreak)
- 44033 (balazta-likidoaren sentsorea)

Sentsore bat irekitzen bada, moduluak masa jasotzeari uzten dio, eta diodo adierazlea konektatzen du.

- ▶ **58725 Aire-iragazkia buxatuta dagoela adierazten duen LEDa.**  
LEDak masa 42351 etengailutik eta A20 borretik jasotzen du zuzenean, etengailua ixten denean.
  - 42351 (aire-iragazkia buxatuta dagoela adierazten duen etengailua)
- ▶ **58719 Esku-balaztaren egoeraren berri ematen duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea jasotzen du, eta seinalea 42102 etengailutik igarotzen da; etengailu hori itxita dago, esku-balazta jarrita dagoelako.
  - 42102 (esku-balaztaren egoeraren berri ematen duen etengailua)
- ▶ **58720 Erradiadoreko likidoaren mailaren berri ematen duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea jasotzen du, eta seinalea 44036 etengailutik (kaptadoretik) igarotzen da. Etengailua irekita dago.
  - 44036 (erradiadoreko likidoaren mailaren berri ematen duen etengailua)
- ▶ **58722 Motorreko olioaren presioa txikia dela adierazten duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea jasotzen du, eta seinalea 42550 etengailutik (kaptadoretik) igarotzen da. Etengailua itxita dago.
  - 42550 (motorreko olioaren presioa adierazten duen etengailua)
- ▶ **58730 Motorreko olioaren maila baxua dela adierazten duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea eta positibo-seinalea jasotzen ditu modulutik. Moduluak 44044 kaptadoretik hartzen du mailaren seinalea.
  - 44044 (motorreko olioaren maila adierazten duen kaptadorea)
- ▶ **58728 Direkzio hidraulikoko olioaren maila baxua dela adierazten duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea eta positibo-seinalea jasotzen ditu modulutik. Moduluak 44037 etengailutik hartzen du mailaren seinalea.
  - 44037 (direkzio hidraulikoko olioaren maila txikiegia dela adierazten duen etengailua)
- ▶ **58710 Erregaiaren aurreiragazkian ura dagoela eta aire-iragazkia buxatuta dagoela adierazten duen LEDa.**  
LEDak masa-seinalea jasotzen du modulutik, eta positiboa A11 borretik, 25620 erreletik eta ur-agerpenarena 86012 banagunetik.
  - 42552 (aire-iragazkia buxatuta dagoela adierazten duen etengailua)

## 7.6 Olioaren presioaren zirkuitu adierazlea

Zirkuitu hidraulikoaren, hau da, motorra lubrifikatzeko zirkuituaren presioaren berri emateko, sistema hauek erabiltzen dira:

### Testigu optiko, lanpara edo LED diodo bidezko adierazleak

Motorreko olioaren zirkuitu nagusiko manokontaktu batek (7.14 irudia) eta ohartarazpen-argi testigu batek (aginte-panelean) osatzen dute.

#### Manokontaktua

Motorreko olioaren presioak kontrolatutako etengailua



7.14 irudia. Manokontaktuaren muntaia motorrean.

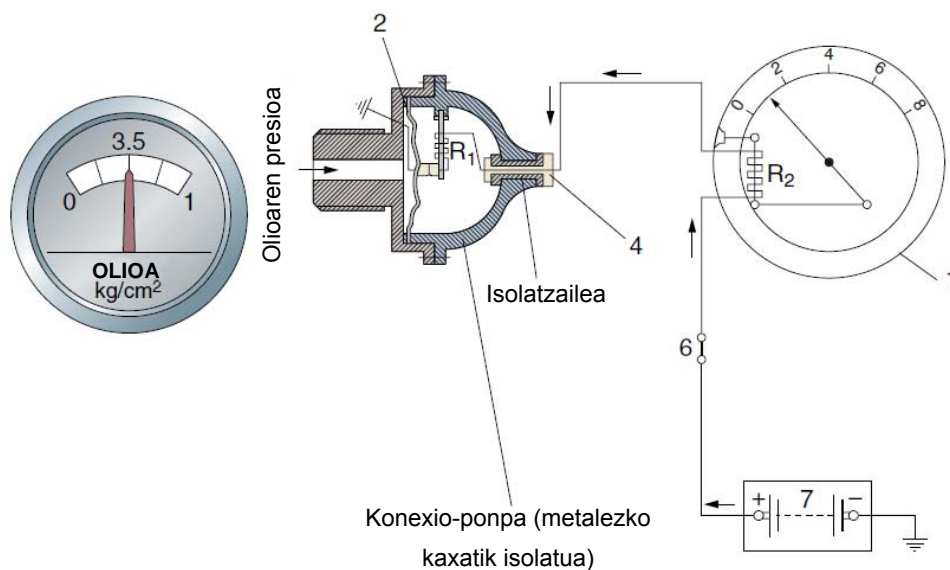
Presio hidraulikoa bar-etan neurtzen da. 1 bar = 1 kg/cm<sup>2</sup>, gutxi gorabehera.

Motorra geldirik eta kontaktu-giltza emanda daudenean, manokontaktuak ez du olioaren presioa jasotzen, eta, horrenbestez, mintzak ere ez du presiorik jasotzen. Hala, malgukiak itxita mantentzen ditu barne-kontaktuak, eta, azkenean, zirkuitua masara ixten da eta argi testigua piztu egiten da. Motor termikoa martxan jarritakoan, ponpak eragindako olio-presioa manokontaktura iristen da eta barne-mintza malgukiaren indarraren kontrako norabidean mugitzen du, haren erresistentziari aurre eginda. Hala, kontaktuak ireki egiten dira, eta, ondorioz, zirkuituak eten eta argia edo LED diodoa itzali egiten dira.

### Ordulari elektriko analogiko bidezko adierazlea

Ibilgailu askok, lanpara adierazleaz gainera, zirkuituaren presioaren berri ematen duen ordulari elektriko analogikoa ere badute (7.15 irudia).

Ordulari adierazleak (1) zirkuituko presioa adieraziko du; horretarako, 2 kaptadoreak presio hidraulikoa seinale elektriko bihurtzen du, eta ordulari elektrikoaren gailuak seinale hori “bar” eskalako adierazle bihurtuko du.



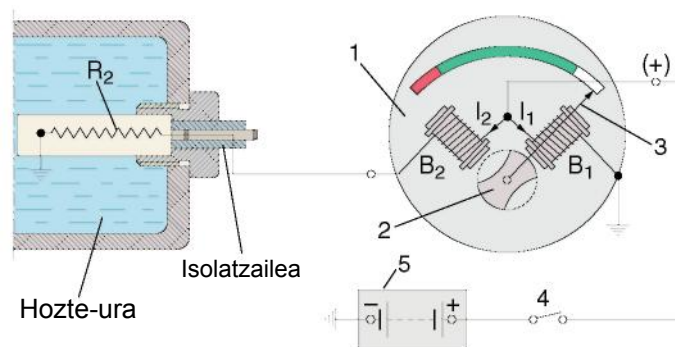
7.15 irudia. Presioa adierazten duen zirkuitu elektrikoren eskema.

## Manometro bidezko adierazpena

Panelak eskala egokiko manometro bat du, kanalizazio baten bidez lubrifikazioko zirkuitu hidraulikora konektatua. Manometroak zirkuituaren presio erreala adieraziko du uneoro, bitarteko elementutik edo kaptadorerik gabe.

## 7.7 Hozte-likidoaren temperatura adierazten duen zirkuitua

Temperatura adierazten duen zirkuitua da zirkuitu garrantzitsuenetako bat, eta erraz ikusteko moduko lekuan jartzen da panelean. Zirkuituak ordulari adierazle bat (1) eta kaptadorea edo  $R_2$  termoerresistentzia ditu.

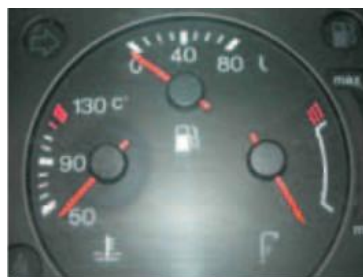


7.16 irudia. Temperatura-adierazlearen eskema elektrikoa.

Zirkuituak bateriaren tentsioaz (5) funtzionatzen du, zirkuitua eta bi hariletatik ( $B_1$  eta  $B_2$ ) igarotzen diren korronteen ( $I_1$ ,  $I_2$ ) kontaktua (4) ixtean.  $B_2$  harila termoerresistentziatik ixten da masara, eta horrek eremu magnetiko handiagoa eragingo du  $B_1$  harilean, eta armadura mugikorra (2) indar handiagoz erakarriko du bere eremura, eta orratza eskalako eremu zurian (eremu hotzean) mantenduko da.

Motorreko likidoa berotzean,  $R_2$  termoerresistentziak (temperaturarekin batera aldatzen da) erresistentzia galtzen du, eta eroaleago bihurtzen da. Hala, korrante gehiago igarotzen da  $B_2$  hariletik, eta, hortaz, haren eremu magnetikoa handiagoa da, eta armadura mugikorra (2) erakarri eta orratza eremu berderantz mugitzen du.

Likidoaren temperaturak balio jakin bat duenean ( $95-100\text{ }^\circ\text{C}$ , modeloaren eta hozte-zirkuituaren tararen arabera), termoerresistentzia eroale bihurtzen da, eta erresistentzia galtzen du; orduan,  $B_2$  harileko korrontea  $B_1$  harilekoa baino handiagoa izango da, orratza eremu gorriantz mugituko da eta arriskuaren berri izango dugu. Ibilgailua geratu eta hozte-zirkuituak normaltasunez funtzionatzen duen egiaztatu behar da.



7.17 irudia. Temperaturaren, erregai-mailaren eta olio-mailaren adierazleak.

**JARDUERA PROPOSATUAK**

1. Zer tresna adierazle ditu aginte-panelak?
2. Zertarako da bira-kontagailua?
3. Zer sistema erabil ditzake olioaren presioa adierazten duen zirkuituak olioaren presioaren berri emateko?

**7.8 Erregai-adierazlearen zirkuitua**

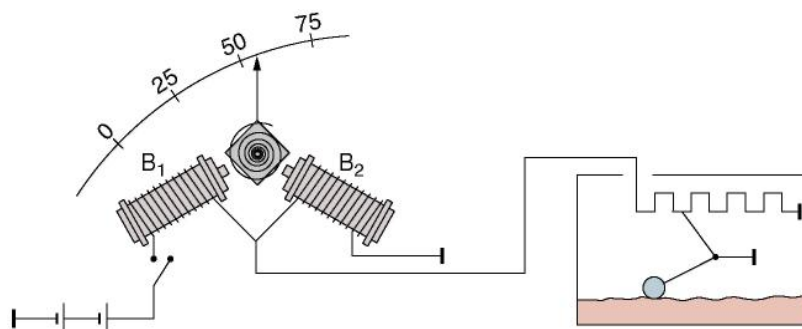
Zirkuitu horrek erregaiaren andela zenbateraino beteta dagoen kontrolatzen du. Sistemak uneoro adierazten dio gidariari erregaiaren andela zenbateraino beteta dagoen, aginte-paneleko orratz adierazle baten bidez.

Zirkuituak beste adierazle batzuetan erabiltzen den orratzaren antzerako orratz adierazle bat eta pieza-multzo bat ditu; besteak beste, erresistentzia aldakor bat, flotagailu batek gidatua. Multzo horri flotatzaile deritzen, eta erregaiaren andelean jartzen da.

**Funtzionamendua**

Ibilgailua pausagune-egoeran eta kontaktu-giltza eman gabe dagoela, ordulariaren orratza lekuri baxuenean egoten da (7.18 irudia), ordulariaren harilek ez dutelako bateriaren korronek jasotzen. Kontaktugiltzari ematean, bateriako korroneak harilak elikatzen ditu, eta, andelaren betetze-mailaren arabera, flotagailuak gora edo behera egiten du betetze-mailarekin batera, eta erresistentzia aldakorren kurtsoa mugitzen du.

Andela guztiz beteta dagoenean, kurtsoa erresistentzia maximora mugitzen da, eta korronea,  $B_1$  hariletik igaro ondoren, desbideratu egiten da, batez ere  $B_2$  hariletik, masarako bidean, eta horrek gehienezko erakarpena eragiten du orratz adierazlearen armaduran. Orratza mugitu egiten da, eta andela guztiz beteta dagoela adierazten du. Andela hutsik badago, erresistentzia aldakorra minimoa da, eta bateriako korroneak,  $B_1$  hariletik igaro ondoren, masarako bideari jarraitzen dio, flotatzailearen erresistentziazatik. Hori  $B_2$  harilekoa baino txikiagoa da, eta, horrenbestez, orratzak gutxienezko adieraziko du. Tarteko kasuetan, korronearen zati bat flotatzailearen erresistentzia aldakorretik igaroko da, eta beste zati bat,  $B_2$  hariletik. Horrek andelaren mailarekiko proportzionala den erakarpen-indar bat eragingo du armadurengan.



7.18 irudia. Erregai adierazten duen zirkuituaren funtzionamendu-eskema.

Sistema berriago batek ordulariaren orratz adierazlera lotutako xafla bimetal bat ere erabiltzen du sentsore moduan, erresistentzia aldakorraz gainera. Korrante-kantitatearen arabera, bimetala gehiago edo gutxiago berotzen da, eta hari lotutako orratz adierazlea horren arabera mugitzen da. Andela beteta dagoenean, flotagailua kokapen altuenean dago, sentsorearen erresistentzia ez da mugitzen eta adierazlearen bimetala maximora berotzen da. Hala, adierazleak bide guztia egiten du. Andeleko edukia murrizten den heinean, flotagailua jaitsi egiten da. Horrek eragiten duen erresistentziaren gorakadak bimetalera doan korrante-fluxua inhibitzen du, eta orratz adierazleak bide laburragoa egingo du.

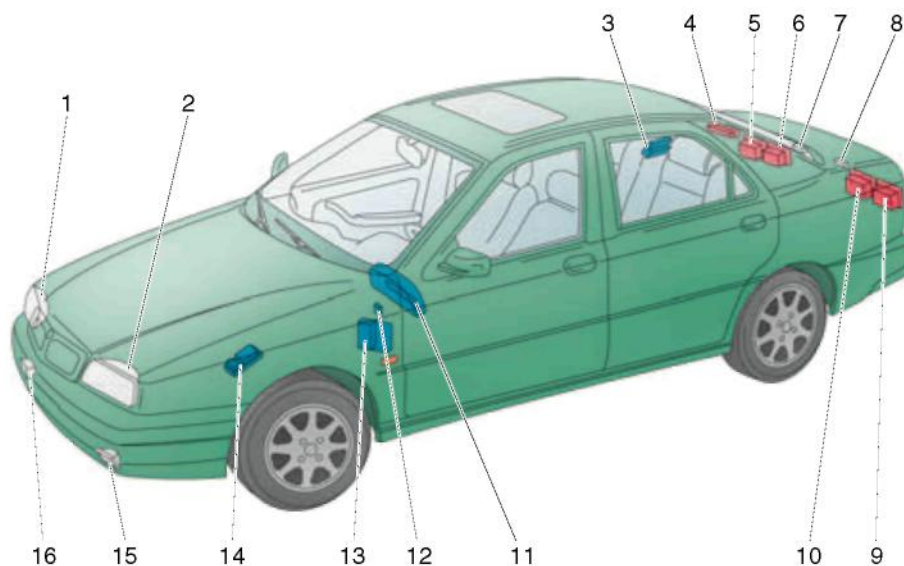
## 7.9 Check-Control

Ibilgailu modernoek matxuren informazio-gune bat dute, Check-Control. Gune horrek pantaila bat du, eta pantaila hori aginte-panelaren erdian edo haren ondoko kotsola batean egon daiteke. Banagune elektroniko batek kudeatzen ditu sistema eta zirkuituetako sentsoreak. Kristal likidozko pantaila (LCD) horretan, autoko ordenagailuak unean-unean ematen duen informazioa agertzen da, eta lehentasuna matxura garrantzitsuenei ematen zaie. Check-Control horrek informazio hau ematen du:

- ✓ Argi laburren egoera
- ✓ Balazta-argiaren egoera
- ✓ Atzera-martxaren argien egoera
- ✓ Matrikula-argiaren egoera
- ✓ Egoera-argien egoera
- ✓ Ibilgailua geldituta dagoela adierazten duten argien egoera (stop)
- ✓ Lainotako argien egoera
- ✓ Atzerako lainotako argien egoera
- ✓ Motorreko olioaren maila
- ✓ Hozte-uraren maila
- ✓ Haizetako-garbigailuaren uraren maila

7.19 irudian, osagai horiek auto baten eskema batean kokatu dira.

**Banaguneak** mikroprozesadore bat du. CMOS teknologiako osagai estatiko elektronikoak ditu, eta haien eginkizuna da sistemako sentsore edo eragileetatik informazioa jasotzea, aginte-seinale moduan eta 20-400 ms bitarteko transmisio-abiaduran, ibilbidearen, kontsumoaren eta abarren arabera. Informazioa jaso ondoren, diagnostikoa egin eta azterketaren emaitza pantailara igortzen du.



- |  |   |
|--|---|
| 1. Egoera-argia, aurrealdeko ezkerrekoa  | 9. Eskuineko atzerako lainotako argia   |
| 2. Egoera-argia, aurrealdeko eskuinekoa  | 10. Egoera-argia, atzealdeko eskuinekoa – ibilgailuaren balazta-argia, eskuinekoa |
| 3. Luneta termikoaren etengailua   | 11. Adierazle optikoak tresnen koadroan   |
| 4. Balazta-argi gehigarria   | 12. Diagnostiko-hartunea  |
| 5. Egoera-argia, atzealdeko ezkerrekoa – ibilgailuaren balazta-argia, ezkerrekoa | 13. IGE banagunea   |
| 6. Ezkerreko atzerako lainotako argia  | 14. Lainotako argiaren etengailua   |
| 7. Ezkerreko matrikula-argia   | 15. Ezkerreko lainotako argia   |
| 8. Eskuineko matrikula-argia   | 16. Eskuineko lainotako argia   |

**7.19 irudia.** Check-Control gunea osatzen duten osagaien kokapena.

## 7.10 Aginte-panela desmuntatzea eta muntatzea

### Desmuntatzea

Puntu honetan, ibilgailu bakoitzaren lantegiko eskuliburu espezifikoak kontsultatzea gomendatzen da. Hala ere, jarraibide batzuk emango ditugu adibide modura, ibilgailu gehienek berdinak dira:

1. Deskonektatu bateriak.
2. Abiadura-neurgailuaren ardatza duten ibilgailuetan, deskonektatu hori abiadura-aldagailuaren kaxatik edo diferentzialetik. Elektronikoen kasuan, askatu terminalak.
3. Kendu bolantea (ibilgailuak hala eskatzen duenean soilik)
4. Kendu panelari eusten dioten torlojuak eta atera panela.
5. Askatu abiadura-neurgailuaren ardatza eta gainerako konektoreak paneletik.
6. Ireki aginte-panela, beira kendu eta aginteetara iristeko. Panela torlojuen edo orratzen bidez itxita egon daiteke, eta, beraz, kontuz ibili behar da, horiek ez hausteko.
7. Panela ireki ondoren, libre eta bistan geratzen dira neurketa-tresnak, eta banaka atera daitezke, konpontzeko edo ordeztzeko.

## Muntatzea

Muntatzeko, modu berean jokatzen da, baina alderantzizko bidea eginda.



7.20 irudia. Panel bat desmuntatzea, Audi TT.

### 7.11 Aginte-panelean matxurak aurkitzea

Aginte-panelean edo haien zirkuituetan matxurak aurkitzeko, ezinbestekoa da eskema elektrikoa izatea eta haren funtzionamendua ulertzea; orduan soilik aurkitu ahal izango ditugu akatsa eta akats hori eragin duen kausa.

Panela kudeatzeko modulua eta moduluen arteko CAN-Bus konexioak dituzten ibilgailuetan, matxura fabrikatzaileen diagnosi-ekipoen bidez aurkitzen da, edo KTS edo Berton motako multimarka-ekipoen bidez. Prozesua zirkuituko matxurak (motorraren kudeaketa, ABS, etab.) aurkitzeko prozesuaren antzerakoa da. Ekipoak matxurak jasotzen ditu, eta, prozesu gidatu baten bidez, huts egiten duen elementua aurkitzen du; ondoren, matxura ezabatu egin behar da.

Kudeaketa elektronikoa edo diagnostiko-hartunea ez duten ibilgailuetan, zirkuituaren eskema erabiltzen da matxurak topatzeko. Haren funtzionamendua aztertu eta kaptadoreak edo gailu adierazleak (lanpara edo ordularia) huts egiten duen aztertzen da. Paneleko adierazleen kaptadoreak edozein kaptadore bezala egiaztatzen dira, haien ezaugarriak ezagutzuz eta neurketa-ekipo egokiak erabiliz. Adibidez, taula honetan, tenperaturaren zirkuitu adierazlearen kaptadore baten termoerresistentziarako egiaztatu beharreko balioak jaso dira (NTC, tenperatura negatiboaren koefizientea).



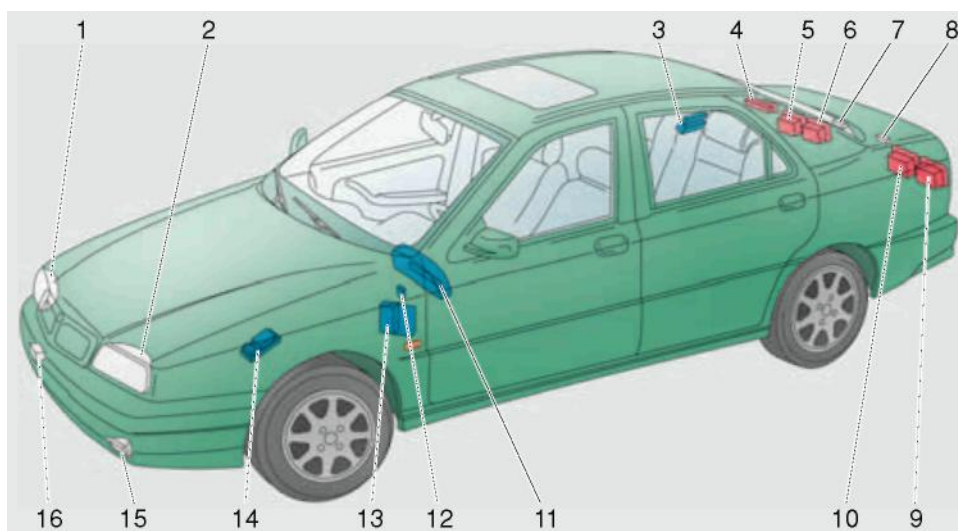
<i>TERMOERRESISTENTZIA BATEN BALIOAK</i>	
<i>Temperaturak</i>	<i>Erresistentzia (<math>\Omega</math>)</i>
0 °C	5.500 + 700 $\Omega$
20 °C	2.500 + 7500 $\Omega$
30 °C	1.800 + 200 $\Omega$
50 °C	800 + 50 $\Omega$
80 °C	350 + 50 $\Omega$
100 °C	200 + 25 $\Omega$



**7.21 irudia.** Matxura bat topatzea diagnostiko-ekipo baten bidez.

**AMAIERAKO JARDUERAK****Zabaltze-jarduerak**

1. Azaldu zer funtzionamendu-printzipio erabiltzen dituzten neurketa-tresna elektromagnetikoek.
2. Azaldu zertarako erabiltzen diren paneleko adierazle optikoak.
3. Azaldu nola funtzionatzen duten 7.13 irudiko eskemako adierazle optikoek.
4. Azaldu zer eginkizun duten temperaturaren, eta olio- eta erregai-presioaren ordulari adierazleek.
5. Zer eginkizun du Check-Control guneak? Izendatu irudiko autoaren Check-Control guneko elementu zenbakituak.



7.22 irudia.

**Lantegiko jarduerak**

1. Bilatu lantegiko eskuliburu batean edo ibilgailu errealetan zer aginte-panel dituzten.
  - a) Egin panelaren krokisa
  - b) Zerrendatu paneleko elementuak (ordulariak eta adierazle optikoak)
  - c) Aurkitu eskema elektrikoa eta egin paneleko konexioen krokisa
2. Aldatu paneleko lanpara erre bat.
3. Ordeztu ordulari adierazle matxuratu bat.
4. Ordeztu kaptadore matxuratu bat.
5. Ordeztu erregai-andeleko flotatzailea.

**PRAKTIKATUKO DUGU****Erregai-adierazlea egiaztatzea****Helburua**

Erregai-adierazlearen zirkuitua egiaztatzea.

**Arretak**

- Doitu polimetroa egin beharreko eragiketara
- Erabili neurri-unitate egokia

**Tresnak**

- Argiketariaren tresnak
- Polimetroa

**Materiala**

- Erregai adierazten duen zirkuitua duen ibilgailu bat
- Erregai adierazten duen zirkuituaren maketa

**Garapena**

1. Bilatu non dagoen zirkuituaren akatsa, ordulari adierazlean edo flotatzailean.
2. Aztertu zirkuitua eta erreparatu andela beteta dagoenean flotatzailearen erresistentziak oso txikia izan behar duela; andeleko erregaiaren maila gutxitzen den heinean, erresistentzia handitu egiten da.
3. Konektatu flotatzailearen kablea zuzenean masara, eta egiaztatu ordulari adierazleak adierazten duela andela beteta dagoela. Ordulariak beteta dagoela adierazten badu, ordularia ondo dabil, eta akatsa flotatzailean egon daiteke.
4. Egiaztatu flotatzailea. Desmuntatu andeletik eta egiaztatu:
  - Polimetro bidez neurtutako erresistentzia handitu edo txikitu egiten da erresistentziaren kurtsoa mugitzen dugun heinean.
  - Polimetroak beti erresistentzia bera adierazten badu, kurtsoak ez du kontaktua egiten flotatzailearen erresistentziarekin.
  - Polimetroko neurria erresistentzia da.



**7.23 irudia.** Flotatzailea desmuntatzea erregaiaren andeletik.

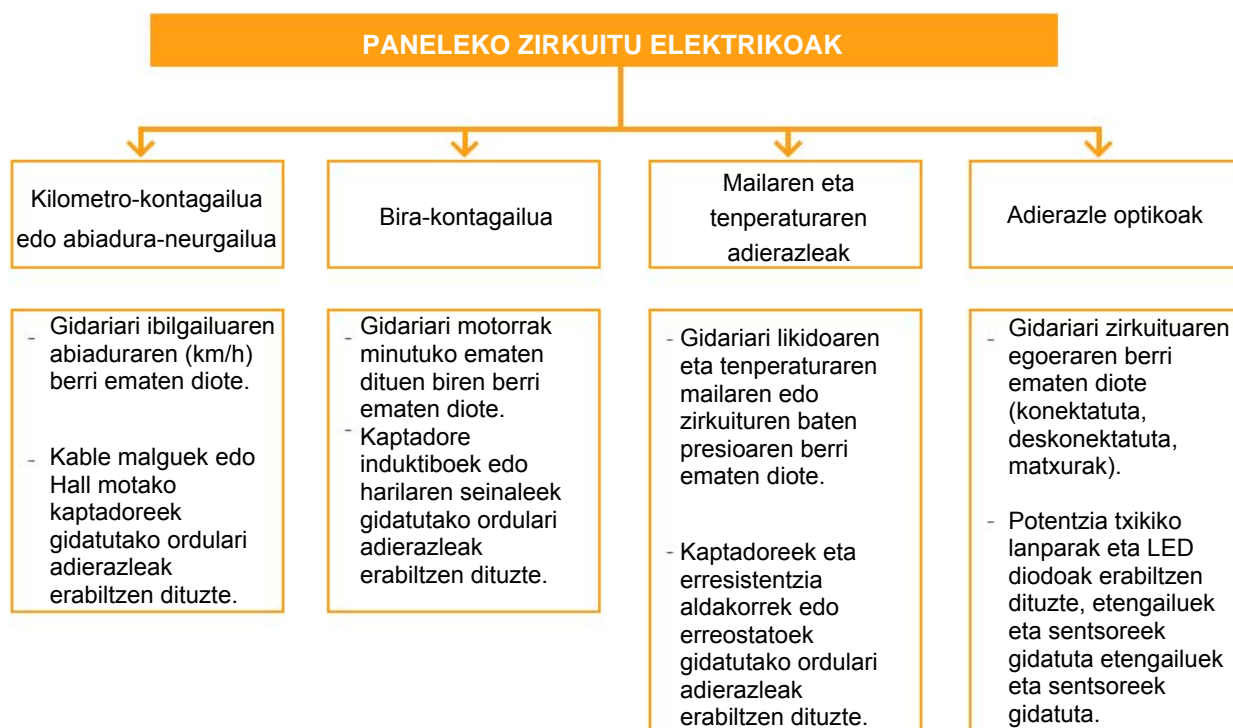


**7.24 irudia.** Flotatzailearen erresistentzia egiaztatzea.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer eginkizun du aginte-panelak?
  - a) Ibilgailuaren abiaduraren berri izateko doitu ditzakegun ordulari batzuk izatea.
  - b) Gidariari motorraren parametroen berri soilik ematea.
  - c) Gidariari ibilgailuaren eta gidatzearen parametro batzuei buruzko informazioa ematea.
  - d) Gidariari abiaduraren eta bira-kopuruaren berri soilik ematea.
2. Zer funtzionamendu-printzipio erabiltzen dituzte paneleko ordulari adierazleek?
  - a) Energia kontserbatzeko printzipioa
  - b) Jarraitutasun elektrikoaren printzipioa
  - c) Funtzionamendu elektronikoaren printzipioa
  - d) Printzipio elektromagnetikoak
3. Non jar daiteke abiadura-neurgailu baten Hall kaptadorea?
  - a) Enbragean
  - b) Motorraren birabarkian
  - c) Abiadura-aldagailuaren ardatz primarioan
  - d) Abiadura-aldagailuaren kaxaren irteera-ardatzean
4. Non jar daiteke bira-kontagailuaren kaptadorea?
  - a) Transmisio-ardatzean
  - b) Motorraren birabarkian
  - c) Transmisioaren erdiardatzean
  - d) Abiadura-aldagailuaren kaxaren ardatz sekundarioan
5. Zer argi-elementu erabiltzen dituzte adierazle optikoek?
  - a) Potentzia gutxiko lanparak eta LED diodoak
  - b) 25 W-eko lanparak
  - c) Diodoak eta 25 W-eko lanparak
  - d) 50 W-eko lanparak
6. 7.13 irudiko adierazle optikoen eskema elektrikoan, zer adierazten du 58718 LED diodoak?
  - a) Aire-iragazkiaren buxadura
  - b) Matxura balazta-sisteman
  - c) Matxura olioaren presioaren sisteman
  - d) Direktio lagunduaren andeleko olioaren maila txikia dela
7. 7.13 irudiko eskema elektrikoan, zenbat ampere ditu 58918 panela babesten duen fusibleak?
  - a) 30 A
  - b) 10 A
  - c) 40 A
  - d) 5 A
8. 7.13 irudiko eskema elektrikoan, zer elementu irudikatzen du 25620 zenbakiak?
  - a) Kontaktu-giltza
  - b) Errele bat
  - c) Bateria
  - d) Fusible bat
9. 7.17 irudiko tenperaturaren zirkuitu adierazlean, zer portaera du termoerresistentziak tenperaturekin?
  - a) Termoerresistentzia berotzean, ez da erresistentzia aldatzen.
  - b) Termoerresistentzia berotzean, erresistentzia handiagoa da.
  - c) Termoerresistentzia hoztean, ez dira erresistentziaren balioak aldatzen.
  - d) Termoerresistentzia berotzean, erresistentzia txikiagoa da.

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ [www.berton.es](http://www.berton.es)
- ▶ [www.texaiberica.com](http://www.texaiberica.com)
- ▶ [www.robert-bosch-espana-es.com](http://www.robert-bosch-espana-es.com)



# Zirkuitu osagarrien mantentze-lanak **8**

## HASTEKO...

---

Ibilgailuek garbiketa-zirkuituak dituzte, eta zirkuitu horien eginbehar bakarra da euria edo elurra ari duenean ikuspena hobetzea edo ikusten uztea.

Zirkuitu osagarri esaten bazaie ere, ibilgailuetan segurtasun aktiboa hobetzen laguntzen dute. Zirkuitu garrantzitsuena haizetako-garbigailuarena da: funtzionamendu-akatsak izanez gero, euria edo elurra ari duenean gidatzea eragotz dezakete. Gainerako zirkuituek segurtasuna hobetzen laguntzen dute, eta eginkizun zehatzak dituzte. Horiek aztertuko ditugu unitate didaktiko honetan.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Haizetako-garbigailuaren zirkuitua
2. Faro-garbigailua
3. Atzeko luneta-garbigailua
4. Atzeko luneta termikoa
5. Atzerako ispilu termikoak
6. Barruko argiztapena eta pizgailua
7. Funtzio osagarriak (kontrol-unitatea)

### **Praktikatuko dugu**

- Atzeko luneta termikoa egiaztatzea

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Nola funtzionatzen du luneta termikoak?
2. Zer motatako faro-garbigailuak ezagutzen dituzu?
3. Zer alde dago atzeko eta aurreko beira-garbigailuen artean?
4. Zer elementu nagusi ditu haizetako-garbigailuaren zirkuituak?
5. Zer tresna erabiltzen da mekanismo elektriko baten erresistentzia egiaztatzeko?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Argiak eta beirak garbitzeko sistemak ezagutuko dituzu.
- ✓ Zirkuitu elektriko osagarri erabiliaren funtzionamendua ikasiko duzu.
- ✓ Zirkuitu osagarrietako matxura arruntenak topatu eta identifikatuko dituzu.
- ✓ Barruko argiztapen-sistemak ezagutuko dituzu.

## 8.1 Haizetako-garbigailuaren zirkuitua

### Zirkuituaren eginkizuna

Haizetako-garbigailuak oso funtzio garrantzitsua du segurtasunez gidatzeko: haizetakoa garbitzen du euria edo elurra ari denean edo lokazten denean, eta, hala, egoera horietan ikuspen egokia izatea ahalbidetzen du. 8.1 irudian, auto baten aurreko haizetako-garbigailuaren eta haizetako-garbitzailearen multzoa jaso da.

10-107-230 Masak

90-229 Konexioa

19 Atzeko haizetako-garbitzailearen eta luneta-garbitzailearen ponpa

41 Haizetako-garbigailuaren multzoa

98 Deribazio-banagunea

140 Abio-kommutadorea

141 Eskuineko seinaleztapenaren eta haizetako-garbigailuaren, atzeko luneta-garbigailuaren eta elektroponparen aginterako zerbitzuaren palanka

M Atzeko luneta-garbigailuaren agintearen kontaktua

H Haizetako-garbigailuaren agintearen kontaktuak, palankara konektatuak

N Haizetako-garbigailuaren eta argi keinukarien agintearen kontaktuak, zorro-

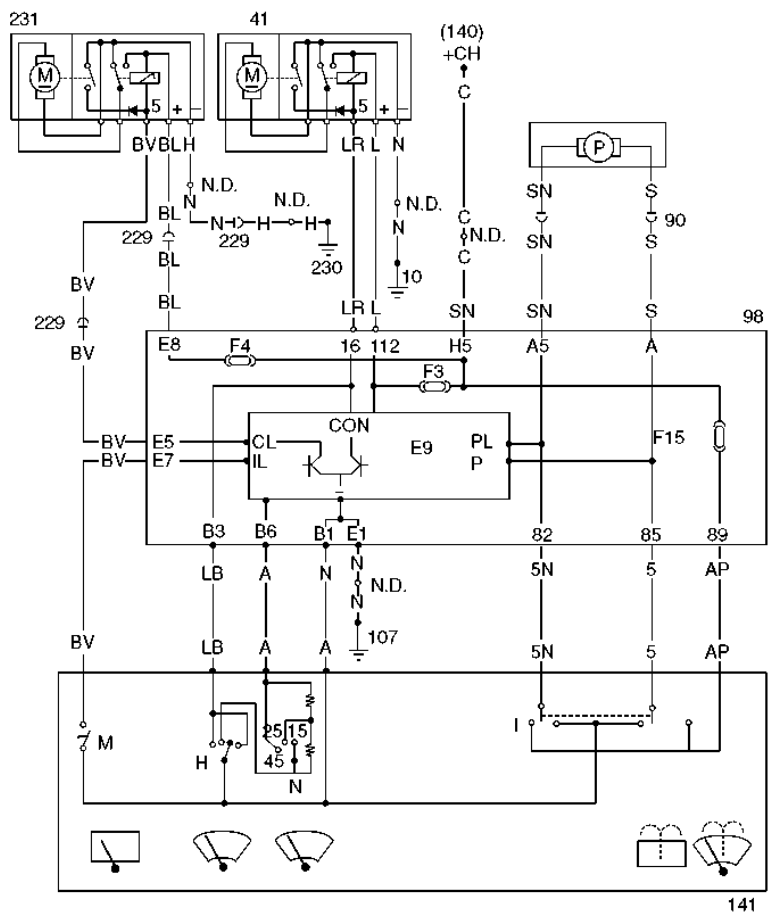
kommutadorera konektatuak

I Atzeko haizetako-garbitzailearen eta luneta-garbitzailearen agintearen kontaktuak, palankara

231 konektatuak

N.D. Atzeko luneta-garbigailuaren multzoa

Kableen multzoan txertatutako konexio-korapiloak



8.1 irudia. Haizetako-garbigailuaren, beira-garbigailuaren, haizetako-garbitzailearen eta luneta-garbitzailearen multzoaren eskema, Fiat.

Xenonezko faroak dituzten ibilgailuek faro-garbitzaileak izaten dituzte.



## ■ Haizetako-garbigailuaren osaera

Haizetako-garbigailuak motor elektriko bat du, korrante jarraitukoa, eta haren potentzia nahikoa da multzo mekaniko osoa erraz mugitzeko. Motor horren osaera automobilgintzan erabiltzen diren gainerako motorren antzekoa da: motor horren berezitasuna da motorraren mugimendu zirkularren erreduzitzaile bat eta mugimendu zirkularra mugimendu oszilatzaile bihurtzen duen bihurgailu bat dituela; mugimendu oszilatzaile hori eskulari igortzen zaio. Motorraren eta eskularen arteko mugimendua bi mekanismoren bidez transmiti daiteke: bielaz eta biraderaz osatutako mekanismoaren bidez edo kable malguaren bidez.

## ■ Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

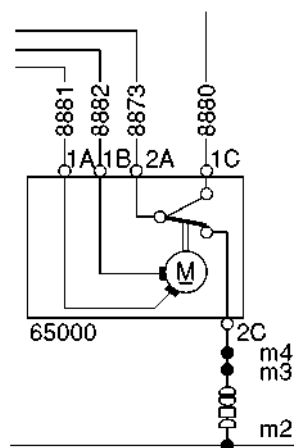
### Motorra

Sistemaren pieza nagusia da, eta bi abiadura lortzeko diseinatua dago: lehenengo abiaduran, motorraren eta erreduzitzailearen multzoak minutuko 45 garbiketa-ziklo izan ditzakete; bigarrean, berriz, 65 ziklo.

Bi abiadurako motorrek bi eskuila dituzte. Zer eskuila-pare konektatzen den, motorrak azkar edo motel funtzionatuko du (8.2 irudia). 1 A borne bidezko elikadurak 1 B borne bidezkoak baino bira gutxiago eragingo ditu motorrean.

Motorrak osagai hauek ditu:

- ▶ **Altzairuzko karkasa:** barruan masa polar magnetikoak, iraunkorrak, daude, eta zirkuitu magnetikoa ixten dute.
- ▶ **Induzitua:** altzairuzko ardatz bat du, eta haren ertzean torloju amaigabe bat, gurpil erreduzitzailea martxan jartzeko.
- ▶ **Motorraren euskarria:** aluminio injektatuz fabrikatua; hiru hanka ditu, zulagailu haridunekoak, xafra euskarria eusteko. Hor kokatzen dira eskuila-etxeak.
- ▶ **Gurpil erreduzitzailea:** marruskadura-koefiziente txikiko material termoplastikoz egiten da, moldaketa bidez. Induzituaren torlojuarekin batera, sistema erreduzitzailea osatzen du.
- ▶ **Gelditze automatikoko kommutadorea:** alde batean konexio-kableak ditu, eta beste aldean, gelditze-mekanismoaren kontaktuak.



8.2 irudia. Bi abiadura eta aldizkako funtzionamenduko motor baten konexio elektrikoa, Iveco.



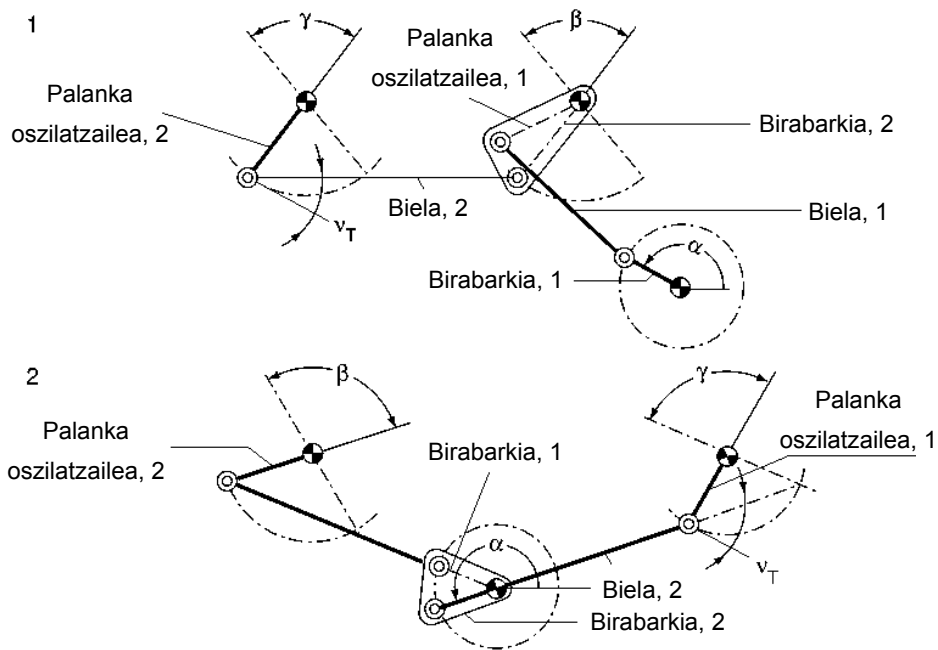
8.3 irudia. Haizetako-garbigailuaren motorraren muntaketa, hagekin.

**Mugimendua transmititzeko sistemak**

Motorrean sortutako mugimendu zirkularra atzera-aurrerako mugimendu moduan transmititu behar da ardatzetara (eskuiletara). Horretarako, sistemaren kate zinetikoa irudikatzen duen biela- eta biradera-multzo bat erabiltzen da (ardatz-kopurua haizetakoaren tamainaren eta formaren arabera da. Eskuarki, bi ardatz izaten dituzte).

**Biela eta biradera bidezko transmisioa**

Lehenengo sistema honetan, motorraren ardatzaren mugimendu zirkularra aldizkako atzera-aurrerako mugimendu bihurtzen da bielaz eta biraderaz osatutako multzo baten bidez, eta mugimendu hori eskuiletara transmititzen da (8.4 irudia).



8.4 irudia. Biela eta biradera bidezko transmisioa

**Klabe malgu bidezko transmisioa**

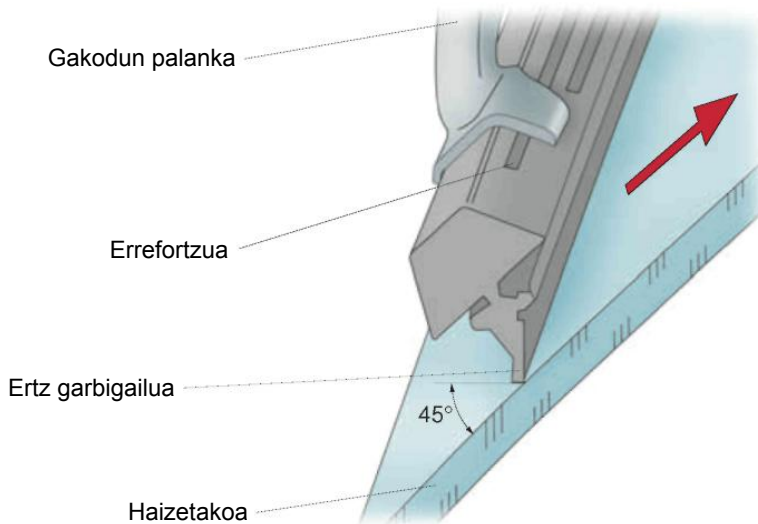
Bigarren metodo honetan, atzera-aurrerako mugimendua motorraren euskarriaren barruan gauzatzen da, eragintza-bielaren bidez, eta mugimendua kable malgu baten bidez transmititzen da eskuilen ardatzetara.

## Eskuilak

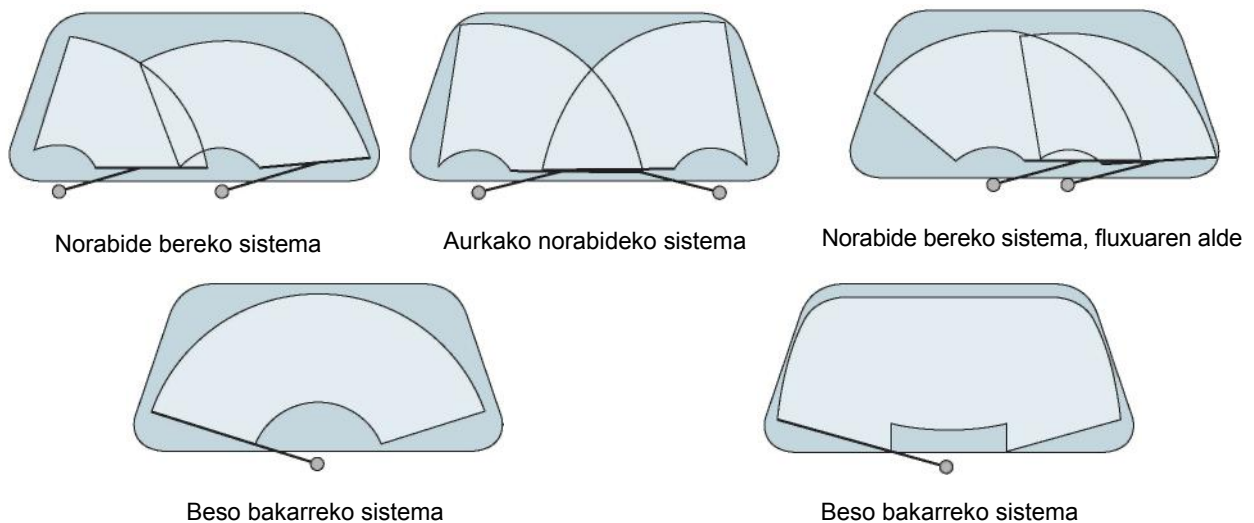
Haien egitekoa da beiraren gainazala ekortzea; hartara, kontaktu egokia lortzen da beiraren eta eskuilen gomaren artean. 250 cm eta 1 m bitartekoak dira, eta neurriak normalizatuta daude. Abiadura handitan aireak goman eragiten duen bultzada murrizteko, eskuilak zuloak izaten ditu atzealdean. Kasu berezietan, pala aire-eroaleak jartzen dira, airearen kontrako norabidean lan egiten dutenak.

Goma da eskuilen sistemako zati garrantzitsuenak, hark jasaten baitu eskuilak eragindako presioa eta haizetakoaren beirarekiko marruskadura; marruskadura hori 0,8-2,5 bitartekoa da lehorra dagoenean, eta 0,6-0,1 bitartekoa, berriz, bustita dagoenean. Gomak 45°-ko angelua osatu behar du haizetakoan, garbigailu-eremu osoan (8.5 irudia) eta balio-bizitza osoan.

Hainbat garbitze-sistema daude, eta haizetakoaren formaren eta neurriaren arabera erabili behar dira. Beira ongi garbitzeko, eskuila bat edo bi (hiru ere bai) izaten dituzte, eta ikuspen-eremu guztia garbitu behar dute. Hori bielen eta biraderen mugimenduaren azterketa zinematikoko baten bidez lortzen da. 8.6 irudian, ekortze-sistema erabilienak jaso dira.



8.5 irudia. Eskuilaren goma lanerako prest.



8.6 irudia. Garbigailuen ekortze-sistemak.

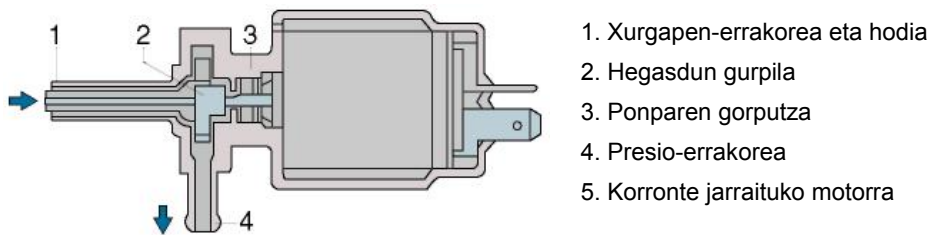
## JARDUERA PROPOSATUAK

1. Identifikatu zer ekortze-sistema erabiltzen duten lantegian dauden ibilgailuek
2. Bilatu ibilgailu bat 8.6 irudiko ekortze-sistema bakoitzerako.

Paleta-ponpak paleta-konpresorearen funtzionamendu-printzipio berak erabiltzen ditu.

### Garbitze-ponpa

Beira eta faroak garbitzeko zirkuituek eskulien lan-eremuak ikuspen-eremu onargarria emateko moduko garbitze-sistema bat behar dute. Horretarako, ponpa zentrifugatzaileak (8.7 irudia) erabiltzen dira, haizetakora ura eta detergentea dituen ur-zurrusta botatzen dutenak. Andelak 1,5-2 l bitarteko edukiera du, faroak garbitzeko andeletik apartekoa denean. Andel bera zenbait zirkuitutarako erabiltzen bada, haren edukiera handiagoa da. Atzeko beira garbitzeko zirkuiturako, aparteko andel bat erabiltzen da.

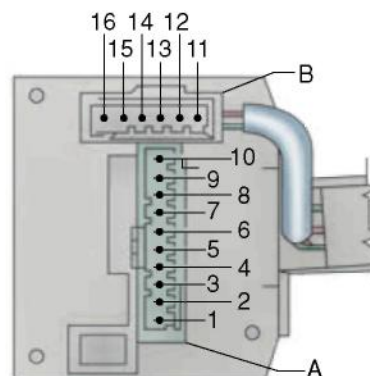


8.7 irudia. Garbitzeko ponpa elektrikoa, Bosch.

### Haizetako-garbigailuaren eta ekortze-ponparen funtzio anitzeko etengailua

Haizetako-garbigailuaren eta ekortze-ponpen zirkuituak konektatu eta deskonektatzeko erabiltzen diren etengailuak argiztapen-zirkuituetan eta argi keinukarien zirkuituetan erabiltzen direnen antzekoak dira. Direkzioaren zutabearen jartzen dira, bolantearen azpian, argien etengailuen kontrako aldean, eskuinaldean (8.8 irudia).

A KONEKTOREA		
Kable-zenbakia	Kablearen kolorea	Eragindako zirkuitua
1	LB	Aginte ohartarazle akustikoa
2	SN	Haizetako-garbitzailearen ponpa
3	LR	Abiadura jarraituko haizetako-garbigailua
4	N	Masa
5	S	Atzeko beiraren ponpa
6	A	Aldizkako abiadurako haizetako-garbigailua
7	BV	Atzeko luneta-garbigailua
8	AR	Atzeko beira- eta luneta-garbitzailea elikatzeko ponpa
9	M	Luneta termikoa
10	G	Ideogramen argiztapena



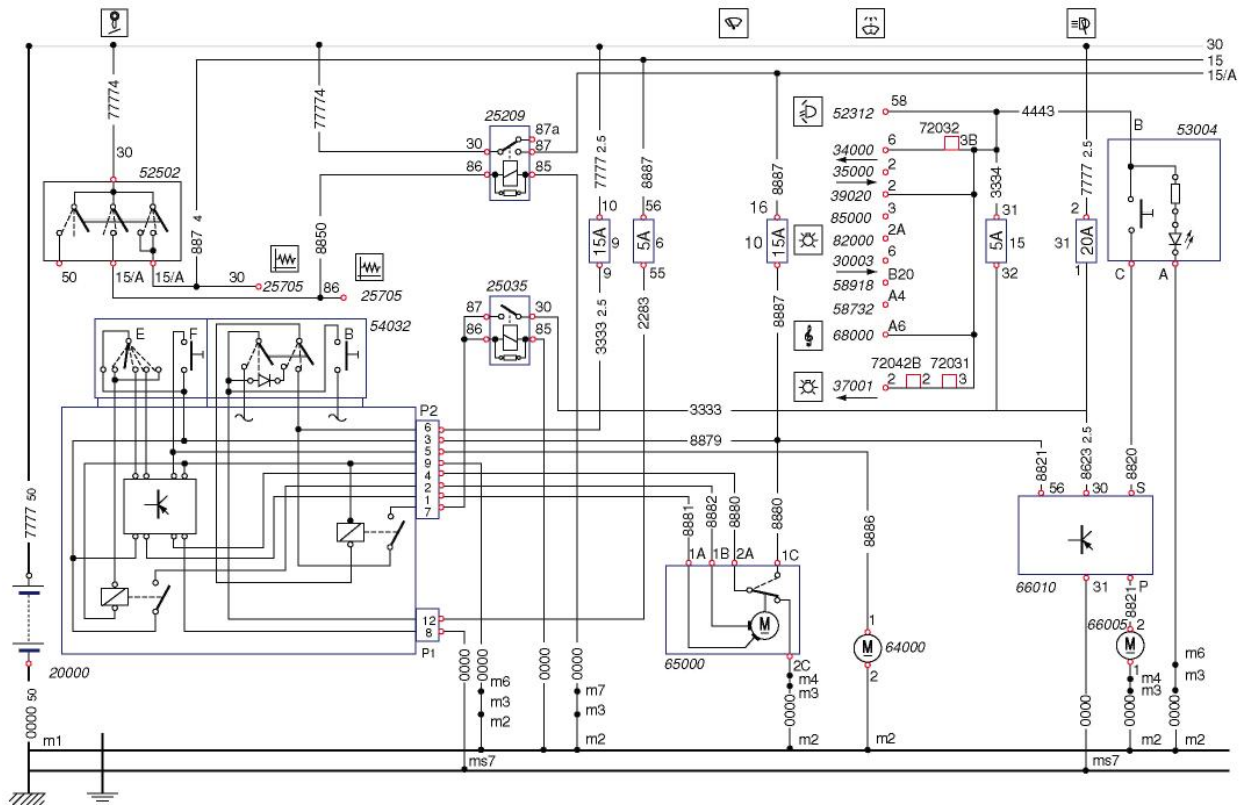
B KONEKTOREA		
Kable-zenbakia	Kablearen kolorea	Eragindako zirkuitua
11	H	Luneta termikoa
12	A	Ideogramen argiztapena
13	G	Atzeko luneta-garbigailua
14	N	Masa
15	R	Aldizkakotasun aldakorra
16	B	Haizetako-garbigailua



8.8 irudia. Haizetako-garbigailuaren funtzio anitzeko aginte-etengailua.

### Haizetako-garbigailuen eta ekortze-ponpen zirkuitu elektrikoaren funtzionamendua

Haizetako-garbigailuaren eta ekortze-ponparen zirkuitu elektriko erabiliena 8.9 irudiko eskeman irudikatutakoaren antzekoa da. Ibilgailu horietan, unitate nagusi elektronikoa ez dago gainerako unitateetara konektatua CAN-Bus sarearen bidez.



8.9 irudia. Haizetako-garbigailuaren eta ekortze-ponparen eskema elektrikoa, Iveco Daily.

Zirkuituaren eskeman, zirkuitua osatzen duten elementu guztiak irudikatu dira. Elementuen arteko konexioak kable elektrikoaren bidez egiten dira; lerro bidez irudikatzen dira, eta zenbakituta daude: (7777 2,5). 7777 da 20 A-ko fusiblearen elikadura-kablearen kolorea, eta 2,5 zenbakiak kablearen sekzioa adierazten du (mm).

Elementuak laukietan daude, eta motorrak, berriz, biribil batean, motorraren ikurrarekin. Adibidez: 65000, haizetako-garbigailuaren multzoa; 64000, haizetako-garbitzailearen elektroponparen motorra.

Fusibleak lauki zenbakitu batean daude, eta ampereak ere lauki horren barruan adierazten dira.

Haizetako-garbigailua eta ekortze-ponpa gidatzen dituen etengailua 54032 zenbakiko piezaren bidez irudikatzen dira zirkuituan (8.9 irudia). Zortzi posizio eta bi konexio-bloke (P1 eta P2) ditu.

P1 konexio-blokeak konektorea bateriako korrontez elikatzen du, masako 8 borretik eta korronte positiboko 12 borretik (kontaktuaren ondorengo 15 linea, 5 ampereko 6 fusibletik igaroz).

P2 konexio-blokeak borne hauek ditu:

- ▶ 1 borneak haizetako-garbigailuaren motorraren multzoa (65000) elikatzen du lehen abiadurarako.
- ▶ 2 borneak haizetako-garbigailuaren motorraren multzoa (65000) elikatzen du bigarren abiadurarako.
- ▶ 3 borneak faro-garbitzailearen tenporizadorea elikatzen du (66010).
- ▶ 4 bornea haizetako-garbigailuaren motorraren multzoaren (65000) etengailuaren kontaktura konektatzen da.
- ▶ 5 borneak elektroponparen motorraren multzoa (64000) tentsioz elikatzen du.

- ▶ 6 bornea 15 A-ko 9 fusibletik elikatzen da tentsioz, zuzenean positibotik, kontakturik gabe.
- ▶ 7 borneak errelea (25035) elikatzen du.
- ▶ 9 borneak masa etengailutik hartzen du.

Haizetako-garbitzailearen (64000) elektroponparen motorra F kontaktuko etengailuaren agintean (54032) eragitean konektatzen da. Kontaktuak zirkuitua ixten du barne-modulua elikatuz eta korrontea 5 bornetik —8886 kabletik—, bidaliz motorrera (64000). Masako 2 puntutik ixten da masara.

Haizetako-garbigailuaren motorra (65000) martxan jartzen da etengailuaren agintea sakatzean (54032), E kontaktuak. Posizio batean, aginteko barne-errelea elikatzen da. Errelearen kontaktua ixtean, 2 irteera-bornea tentsioz elikatzen da, eta 8882 kableaz, ostera, haizetako-garbigailuaren motorra. E agintearen beste posizioak barne-modulua elikatzen du, eta korrontea modulutik 1 terminalera ateratzen da, 8881 kabletik, haizetako-garbigailuaren motorreraino (65000).

Funtzio anitzeko etengailuaren (54032) A eta B kontaktuak argietarako dira. A etengailutik kanpoko argiak pizteko errelea (25035) eta haizetako-garbitzailearen etengailua (53004) gidatzen dira.



8.10 irudia. Haizetako-garbigailuak ekortzeko ponpa.

### ■ Kontrol-unitatea eta CAN-Bus sarea dituen haizetako-garbigailuaren zirkuitua

Autoko sarearen kontrol-unitateak funtzio hauek betetzen ditu:

- ✓ Aktibatzea
- ✓ Blokeatzea
- ✓ Faro-garbitzailea kontrolatzea

Haizetako-garbigailua ez du autoko sarearen unitateak kontrolatzen, zuzenean kontrolatzen baitu haizetako-garbigailuen palankaren kommutadoreak.

## Aktibatzea

Autoko sarearen unitateak pizte-sistema konektatuta dagoenean soilik ahalbidetzen du haizetako-garbigailuak funtzionatzea.

Haizetako-garbigailuaren palankari eraginez, hiru ekortze-mota aukeratu daitezke: aldizkakoa, motela eta azkarra.

## Aldizkakoa

Ekortzeen arteko tartea faktore hauen arabera aldatzen da:

1. Haizetako-garbigailuaren palankako erregulazio potentziometroaren (E38) posizioa. Lau posizio ditu.
2. Ibilgailuaren abiadura.

**Euri-sentsorea** duten ibilgailuetan, autoko sarearen unitatea arduratzen da sentsorea elikatu eta seinalea prozesatzeaz. Sentsoreak tentsio txikiko seinale bat igortzen du haizetakoan ura sumatzen duenean.

Unitateak seinale horren bidez kontrolatzen du haizetako-garbigailuaren aktibazioa eta ekortze-abiadura.

E38 potentziometroaren posizioaren arabera, unitateak sentikortasuna aldatzen du sentsorearen seinalearen aurrean.

## Motela eta azkarra

Ekortze jarraituko abiadurak dira motela eta azkarra.

Bi abiadura horiek izateko, motorra kable desberdinetatik elikatzen da, lehen ikusi dugun Iveco modeloaren zirkuituan gertatzen den moduan.

Unitateak abiadura motela aktibatzen du haizetako-garbigailuaren likidotik positibo-seinalea jasotzen duenean, eta aparteko bi ekortze egiten ditu hura eteteen.

## Blokeatzea

Unitateak haizetako-garbigailuaren aldizkako funtzionamendua blokeatzen du kapoteko kontaktuaren F120 etengailutik negatibo-seinalea jasotzean.

Segurtasun-funtzio horrek haizetako-garbigailuen eta ibilgailuan lanean ari diren esku edo tresnen arteko interferentziak ekiditen ditu.

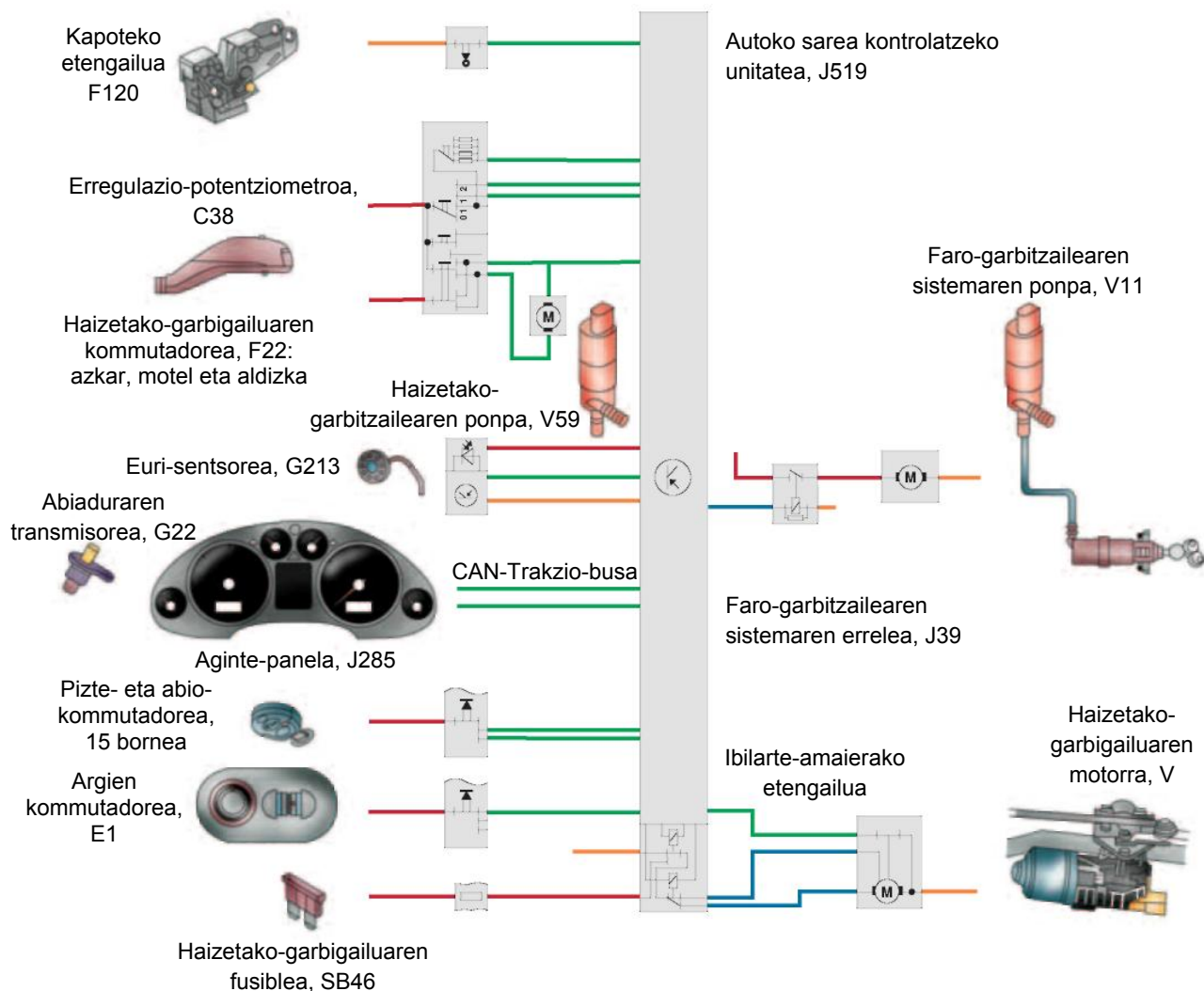
Haizetako-garbigailuaren motorreko etengailu batek haizetako-garbigailuen eskuilen geratze-kokapena zehaztasunez ezartzen uzten dio unitateari.

## Faro-garbitzaileen kontrola

E1 argi-kommutadorearen seinalea ezagutu eta segundo bat baino gehiagoz haizetako-garbitzailearen ponparen positibo-seinalea jasotzen duenean soilik aktibatzen du unitateak faro-garbitzailearen sistema.

Une horretan, positiboz kitzikatzen du faro-garbitzailearen sistemarako errelea. Kitzikapena 1,5 segundoz luzatzen da, argiak ongi garbitzen direla bermatzeko.





8.11 irudia. Zirkuituko osagaien eskema, SEAT.

### JARDUERA PROPOSATUAK

3. Kontrol-unitatea duen ibilgailu batean, bilatu eta zerrendatu konexio-blokeak eta zirkuituak babesten dituzten fusibleak.

## 8.2 Faro-garbigailua

Faroak garbitzeko, bi sistema erabiltzen dira:

### Eskuladun faro-garbigailuak

Multzoa haizetako-garbigailuaren antzekoa da, baina faroaren neurrietara egokitua. Sistemak erreduzitzailedun motor elektriko txiki bat erabiltzen du eragintza-mekanismoa eta garbitze-eskuilak mugitzeko; sistema hori erabiltzen dute Lada Niva eta Saab 900 modeloei, baita Ranger Rover modeloei ere.

## ■ Garbitze-zurrusta bidezko garbitze-zirkuitua

Sistema honek ez du eskuilaz garbitzen; faroa presio bidez garbitzen da, urez eta detergentez. Ur-hornigailuak agerian edo kolpe-leungailuan ezkutaturik —atexka batez estalita— egon daitezke.

Garbitze-sistema honen abantaila nagusia da edozein motatako faroetara egokitzen dela, eta erraza dela muntatzen, hornigailua bistan jartzea aukeratzen bada. Eragozpen bat du: pitek ongi kokatuta egon behar dute zurrustak faro guztia garbitu ahal izateko.

Zirkuituaren eskema elektrikoa 8.9 irudiko eskeman jaso da. Haizetako-garbigailuaren zirkuituaren antzera funtzionatzen du. Faroak piztuta daudenean soilik funtzionatzen du, eta, horretarako, aktibatze-errole bat (25035) eta 5 A-ko fusible bat (15. zk.) ditu. Zirkuituak sakagailu bat (53004) eta tenporizadore-modulu bat (66010) ditu, eta bi horiek faroak garbitzeko motorra (66005) gidatzen dute.



**8.12 irudia.** Eskuiladun faro-garbigailua.



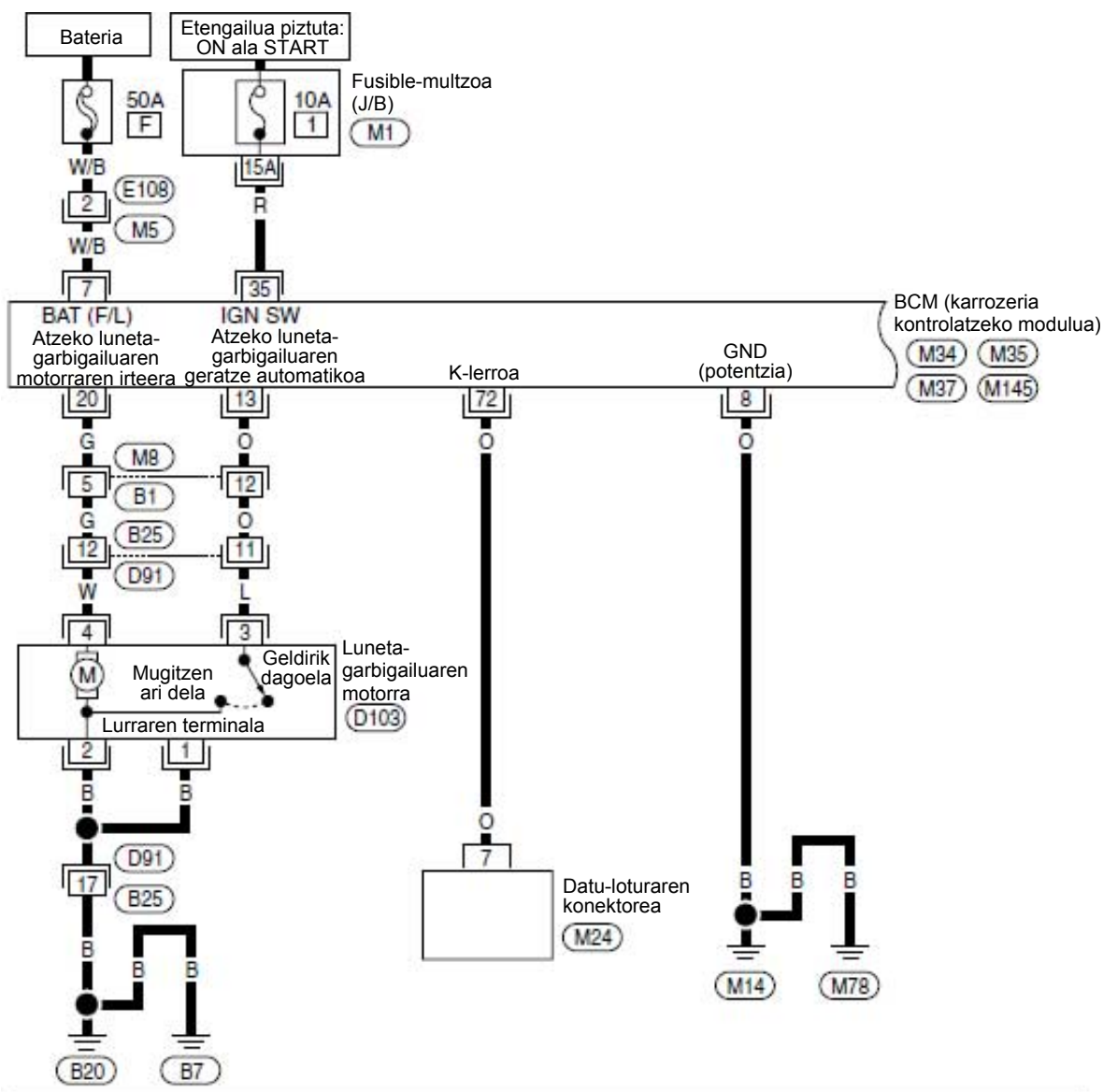
**8.14 irudia.** Atzeko luneta-garbigailua.



**8.13 irudia.** Garbitze-zurrustako faro-garbigailua.

## 8.3 Atzeko luneta-garbigailua

Atzeko luneta-garbigailuak haizetako-garbigailurako aipatu ditugun lan-ildoetara jarraitzen die, baina bi berezitasun ditu: funtzionamendu-aldia laburragoa da, eta, eskuarki, beso bakarreko garbitze-sistemak erabiltzen dira.



8.15 irudia. Atzeko luneta-garbigailuaren eskema elektriko.

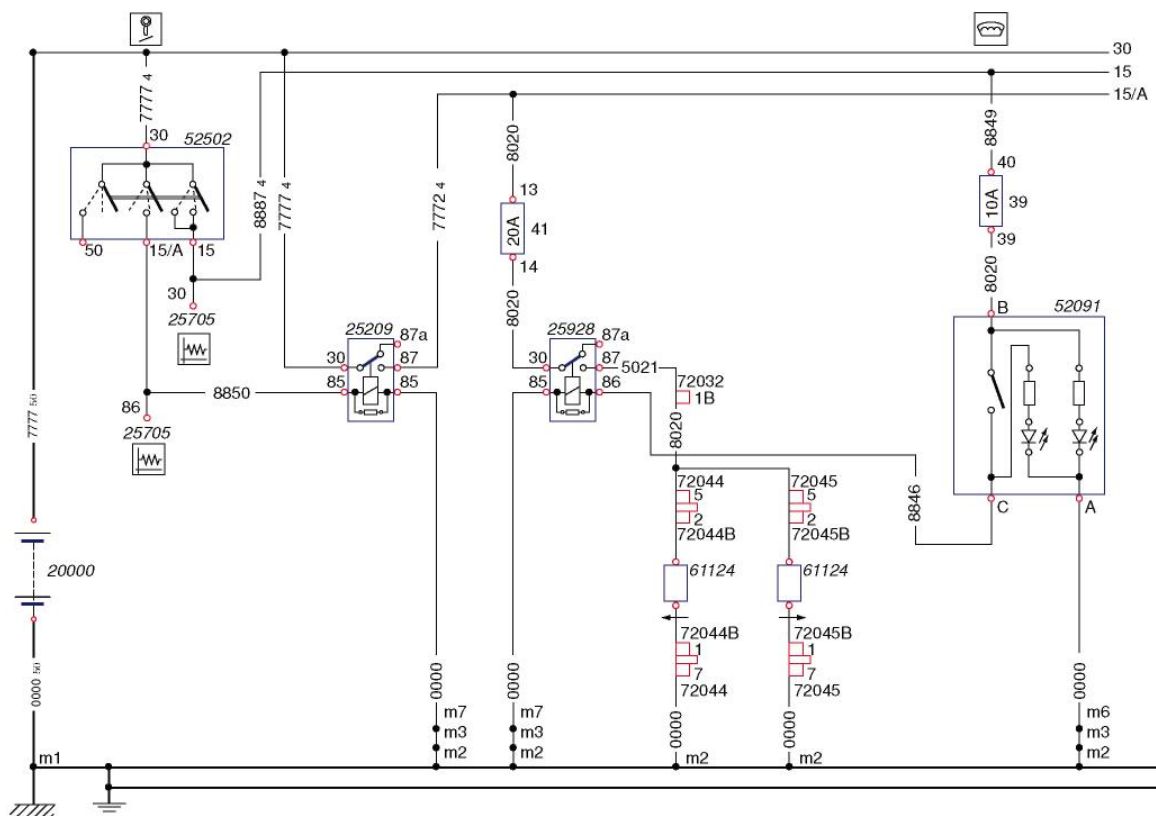
**JARDUERA PROPOSATUAK**

4. Iveco modeloaren faro-garbitzailearen zirkuituaren eskema hartuta (8.9 irudia), erantzun galdera hauek:
  - a) Zer fusiblek elikatzen du tenporizadore-modulua (66010) zuzenean 30 lerrotik?
  - b) Zenbat ampere ditu tenporizadore-modulua (66010) 30 lineatik elikatzen duen fusibleak?
  - c) Zer bornetatik hartzen du masa tenporizadore-moduluak (66010)?

## 8.4 Atzeko luneta termikoa

Haren egitekoa da atzeko beiraren barrualdean kondentsatzen den ur-lurrina kentzea. Haizetakoaren beiran ez da beharrezkoa, funtzio hori ibilgailuaren aireztapen-sistemak betetzen baitu, aire-zurrustak beirara bideratu eta lurrina kentzeko aukera ematen duelako. Atzeko luneta termikoa erresistentzia bat osatzen duten hari eroale batzuen bidez berotzen da. Korrontea iristen zaienean, berotu egiten dira, eta beirako lurrina kentzen dute.

Ohm bat ( $\Omega$ ) nazioarteko sistemako erresistentzia elektrikoaren neurria da. Bi punturen artean volt bateko potentzial-diferentzia dagoenean ampere bateko korrontea pasatzen uzten duen erresistentzia elektrikoaren baliokidea da.



8.16 irudia. Atzeko luneta termikoaren eskema elektrikoa (iturria: Iveco).

### Zirkuituaren funtzionamendua

Zirkuituak bi errele (25209 eta 25928), testigudun etengailu bat (52091) eta beira termikoaren bi erresistentziak (61124 eta 61124), bi fusiblez babestuak (41, 20 A-koa, eta 39, 10 A-koa), ditu.

Atzeko luneta termikoaren erresistentziak erreletik (25928) elikatzen dira tentsioz.

Etengailua (52091) itxiz, erreleko harilketa elikatzen da 86 borretik. Errele hori aurreko erreletik (25209) elikatzen da, eta aurretiaz itxita egon behar du.

25209 errelea haizetako-garbigailuaren zirkuituan ere badago. Iveco-ren izendapenaren arabera, abio-fasean karga desgaitzeko errele deritzo.

Zirkuitua osatzen duten elementuak egiaztatzeko, beste zirkuituak egiaztatzeko modu bera erabiltzen da: egiaztatu egin behar da elementuen jarraitutasuna, batetik, eta elikadura-tentsioa borneetara iristen dela, bestetik. Masa puntuak ere berdin; eskemetan behar bezala jasotzen dira.

Alternadoreko "L" bornearen seinaleak zerbitzu-tentsioa izan behar du.

### Kontrol-unitatetik kontrolatutako luneta termikoa

Kontrol-unitateak Z1 luneta termikoaren eta K10 sakagailuaren testiguaren konexioa eta deskonexioa gidatzen ditu.

Atzeko luneta termikoaren gehienezko konexio-denbora aldatu egin daiteke: 10. funtzioa. Egokitzapena.

Unitatean bertan dagoen errele batek elikatzen du luneta termikoa, eta korrontea positibotik hartzen du, SB47 fusiblearen bidez (8.17 irudia).

#### Konexioa

Luneta termikoa pizte-sistema konektatuta dagonean soilik konekta daiteke (funtzio hori 8.16 irudiko zirkuituko 25209 erreleak betetzen du).

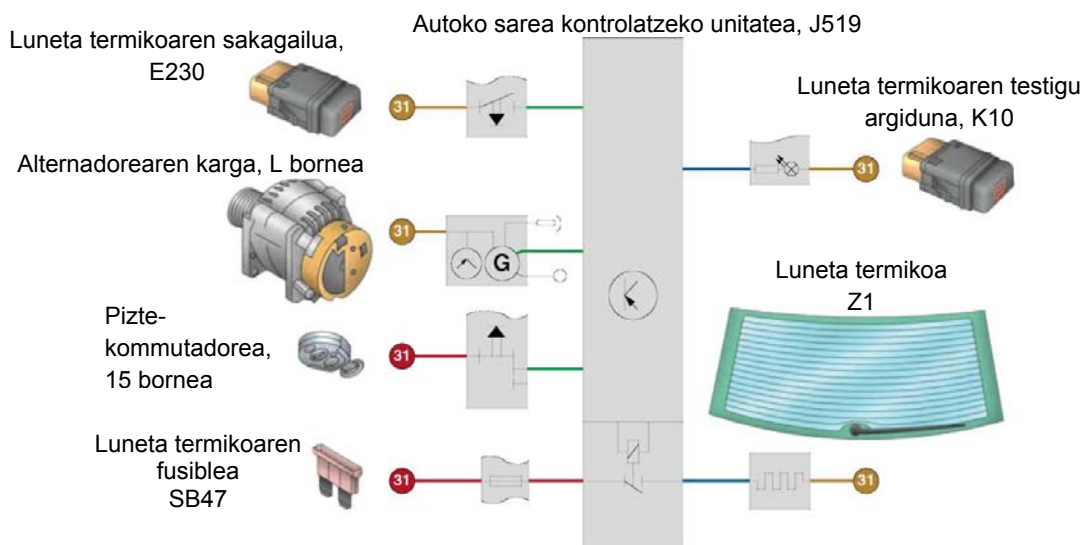
Unitateak E230 luneta termikoaren sakagailuaren negatibo-pultsua jasotzen duenean aktibatzen da.

Unitate horrek, luneta konektatzean, positibo-seinale bat bidaltzen du K10 testigura, eta sakagailuko testigua piztu egiten da.

#### Deskonexioa

E230 sakagailutik negatibo-pultsu bat jasotzean deskonektatzen da, edo, bestela, automatikoki deskonektatzen da, piztu eta 20 minutura.

Karga elektrikoaren kudeaketa kontrolatzeko funtzioaren bidez ere deskonekta daiteke; kasu horretan, unitateak horren berri emango du, luneta termikoaren testiguaren keinadaren bidez.



8.17 irudia. Beira termikoaren kontrol-moduludun zirkuituko elementuen konexioaren eskema, SEAT.

## Luneta termiko baten erresistentzia konpontzea

Luneta termikoaren zirkuituak hari-formako erresistentzia bat du; beirara itsatsita dago, eta bi poloren artean (positiboa eta negatiboa) konektatuta.

Denboraren poderioz, garbiketa-marruskadurengatik edo, besterik gabe, arduragabekeriagatik, erresistentzia hori hondatu egiten da, eta hautsi ere egin daiteke. Hori gertatzean, eten egiten da korrontearen igaroa, eta erresistentziak funtzionatzeari uzten dio.

Luneta termikoaren erresistentzia egiaztatzeko modu errazena da polimetro bat erabiltzea, eta polo positibo eta negatiboen arteko erresistentzia egiaztatzea (8.18 irudia). Hari bat egiaztatzeko, kanpotik hasi eta barrurantz jo behar da, hondatutako eremura iritsi arte.

Kaltetutako eremua identifikatu denean, epoxidozko konposizio eroale baten laguntzaz konpon daiteke. Konposizio hori ematean, ordeztu egin behar da erresistentzia hondatuaren zati bat, eta erresistentziatik korrontea igarotzen lagunduko duen hari eroale bat osatu behar da.



8.18 irudia. Erresistentzia polimetro bidez egiaztatzea.

### JARDUERA PROPOSATUAK

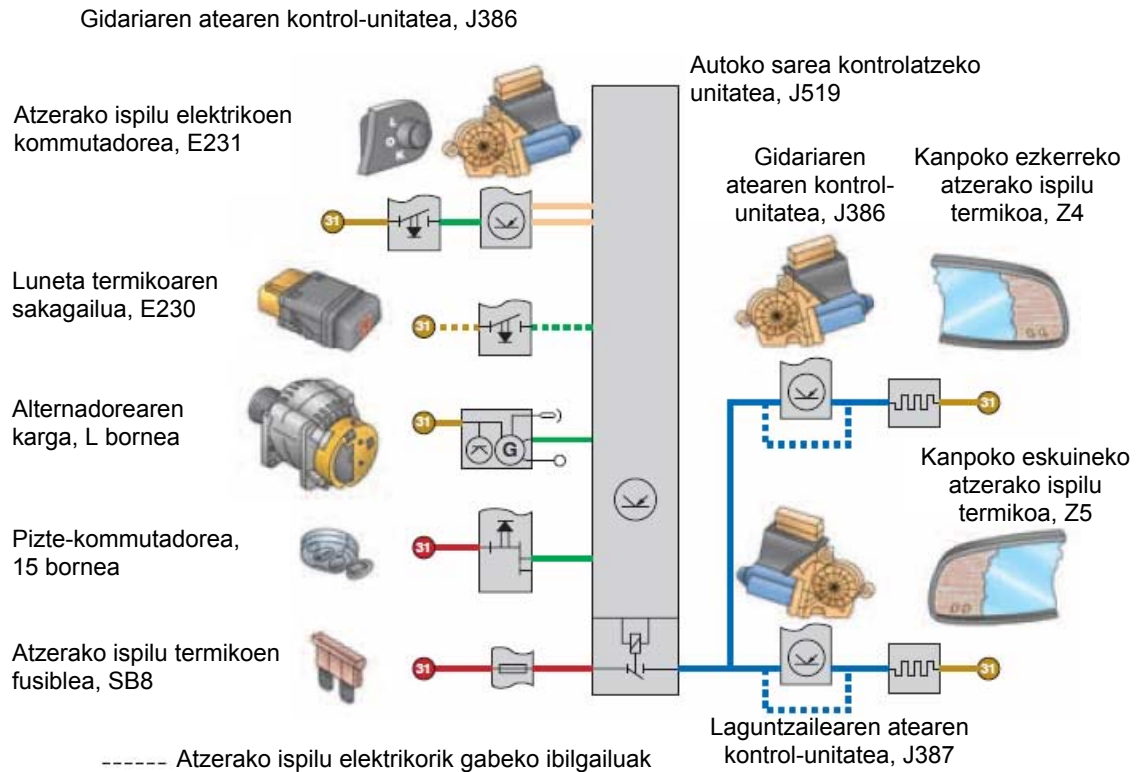
---

5. 8.16 irudiko eskeman:

- a) Zer borne erabiltzen dute 25209 eta 25928 erreleek pultsu-harilketa masara ixteko?
- b) Zer tentsio izan behar da 25209 eta 25928 erreleen 30 borneetan?

## 8.5 Atzerako ispilu termikoak

Atzerako ispilu termikoak dituzten ibilgailuek kontrol-unitatea izaten dute, eta, horrenbestez, atal hori soilik aztertuko dugu.



8.19 irudia. Atzerako ispilu termikoaren kontrol-moduludun zirkuituko elementuen konexioaren eskema, SEAT.

Elikadura elektrikoa autoko sarearen unitatetik atzerako ispiluen berogailura eramateko, SB8 fusiblea erabiltzen da.

### Konexioa

Atzerako ispiluen berogailua pizten da pizte-sistema konektatuta badago eta unitateak hura aktibatzen du negatibo-seinalea jasotzen badu. Hori ibilgailuaren ekipamenduaren arabera aldatuko da.

Atzerako ispilu elektrikoak dituzten ibilgailuetan, seinalea atzerako ispiluen berogailurako kommutadoretik (E231) dator, eta gidariaren ateko kontrol-unitateak (J386) CAN-Bus sarera igortzen du. Autoko sarearen unitateak positibo-seinale bat bidaltzen du ateko unitateetara, eta unitate horiek atzerako ispiluen erresistentziak elikatzen dituzte. Atzerako ispilu elektrikorik gabeko ibilgailuetan, berogailua luneta termikoko sakagailuaren (E230) seinalaren bidez kontrolatzen da, eta autoko sarearen kontrol-unitateak zuzenean elikatzen ditu erresistentziak.

### Deskonexioa

Luneta termikoa edo atzerako ispiluen berogailuaren kommutadorea desaktibatzean deskonektatzen da, edo, bestela, automatikoki deskonektatzen da, piztu eta 20 minutura. Karga elektrikoaren kudeaketa kontrolatzeko funtzioaren bidez ere deskonekta daitezke atzerako ispilu termikoak.

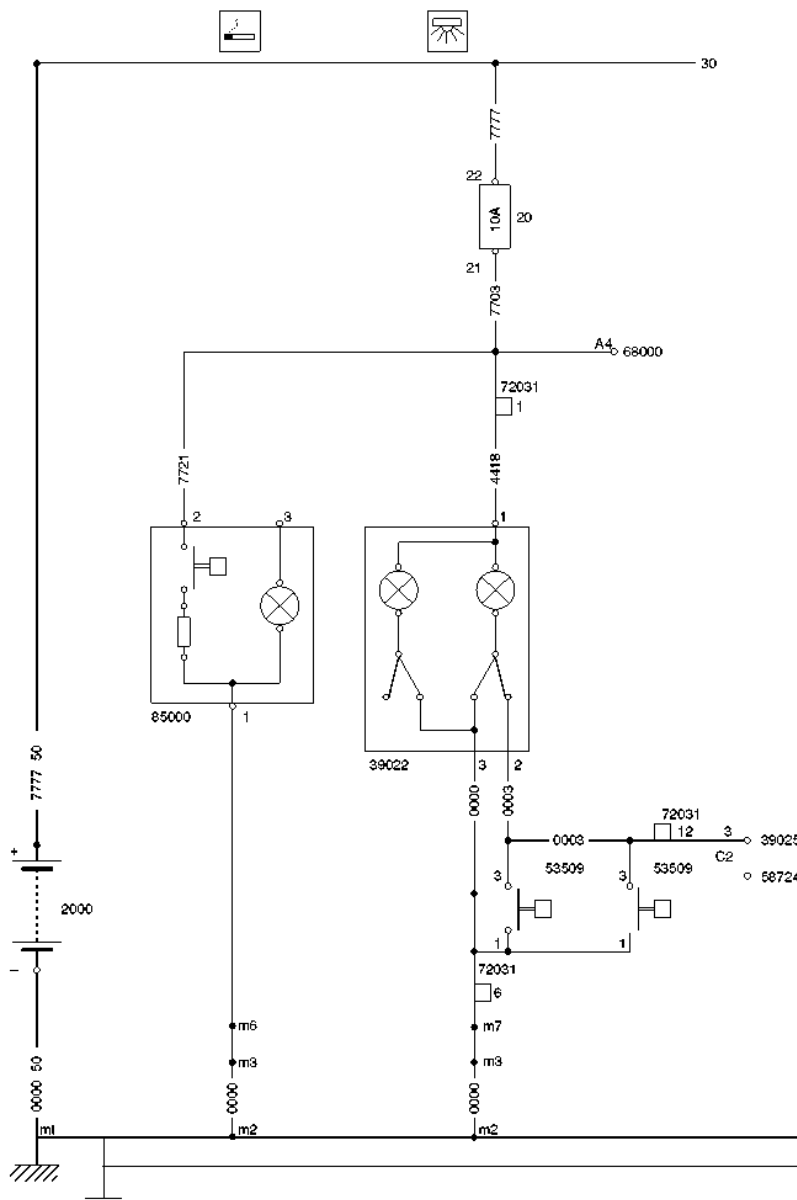
Atzerako ispilu termikoaren konexioaren gehieneko denbora aldatu daiteke: 10. funtzioa. Egokitzapena.

## 8.6 Barruko argiztapena eta pizgailua

Barruko argiztapenarekin, bidaiari-lekua argizta daiteke horretarako jarritako etengailu batzuen bidez. Argiztapen-zirkuitu horren zirkuitu sinpleena 8.20 irudian jaso da (Iveco Daily).

Zirkuituak osagai hauek ditu:

- ✓ Pizgailua (85000)
- ✓ Fusiblea, 10 A
- ✓ Lanparadun plafoia (39022)
- ✓ Barruko argiak pizteko etengailuak (53509)



8.20 irudia. Argiztapen-zirkuituaren eta pizgailuaren zirkuituaren eskema elektrikoa, Iveco.

S borneko seinalearen bidezko barneko argiztapenaren konexioa desaktibatu egin daiteke: 7. funtzioa. Kontrol-unitatea kodetzea.



## Barruko argiztapena modulu eta CAN-Bus bidez

Autoko sarearen unitateak ia osorik kontrolatzen du barruko elikadura, eta, zati batean, maletategiko eta eskularru-kaxako argiztapena ere kontrolatzen ditu.

### Aktibatzea

Unitateak negatibo-seinalearen bidez kontrolatzen du argiztapenaren panel nagusia. Ateen kontaktu-etengailuen negatibo-seinalea jasotzean aktibatzen da, edo pizte-kommutadoretik giltza ateratzean, hau da, S bornearen seinaletik.

Erosotasuneko CAN-Bus saretik gidariaren ateko sarrailaren kommutadorea desblokeatzeko ekintzaren edo urrutiko agintearen mezua jasotzean, barruko plafoiaren argiztapena ere aktibatu egiten da.

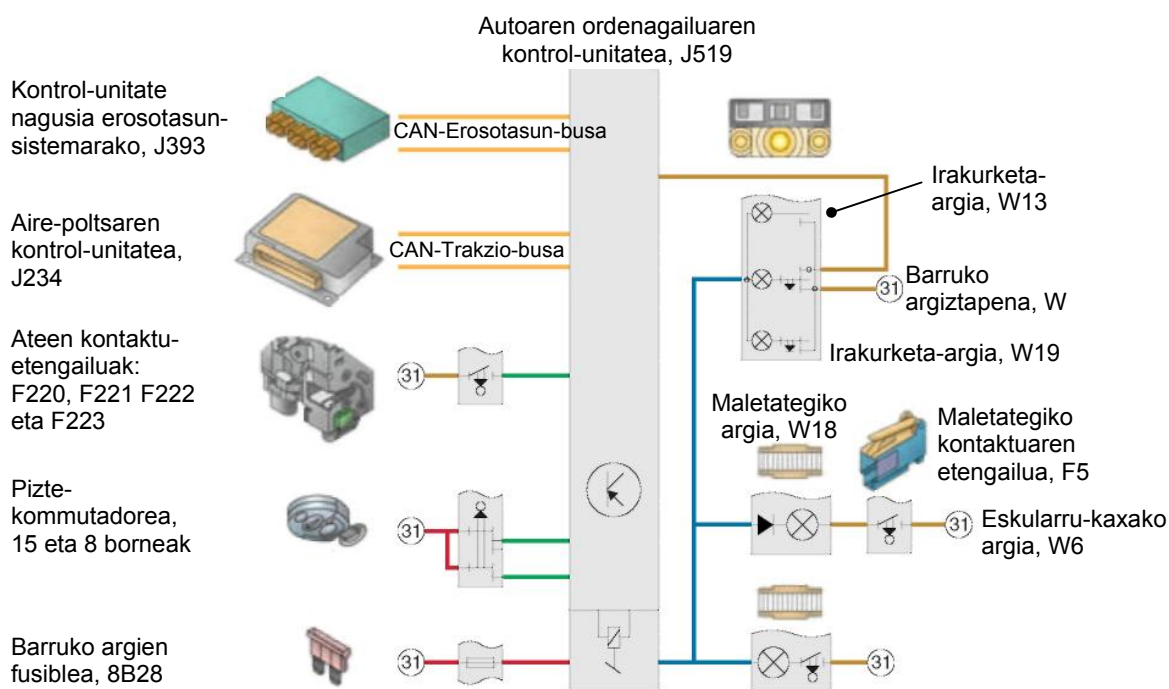
Azken seinale bat ere badago, talkaren bat izatean barruko argiztapena aktibatzen duena. Seinalea aire-poltsaren kontrol-unitatetik igortzen da, trakzioko CAN-Bus sarearen bidez. Argiztapena ez da desaktibatzen piztea konektatu eta deskonektatu arte.

### Desaktibatzea

Plafoi nagusia 30 segundoko atzerapenez desaktibatzen da atek ixtean, pizte-kommutadoretik giltza ateratzean edo kanpotik atek desblokeatzean. Atzerapen hori eten egiten da unitateak 15 borneko seinalea jasotzean edo gidariaren atean sarrailaren kommutadorearen edo urrutiko agintearen blokeatze-seinalea jasotzean.

Bateria babesteko, argiztapenaren gehieneko aktibatze-denbora mugatzen duen funtzio bat dago. 30 minutura ez badu aldaketarik hautematen aktibatzea eragiten duten seinaleetan, unitateak argiaren puntu guztien positibo-elikadura eteten du.

Bateria babesteko gehieneko konexio-denbora funtzio honen bidez alda daiteke: "10. funtzioa. Egokitzapena"



8.21 irudia. Barruko argiztapenaren osagaien eskema, SEAT.

## 8.7 Funtzio osagarriak (kontrol-unitatea)

Kontrol-unitate nagusia CAN-Bus sarearekin konektatua duten ibilgailuek funtzio osagarri deritzenak egin ditzakete (8.22 irudia). Hauek dira funtzio horiek:

### Abiadura-erregulatzaillea

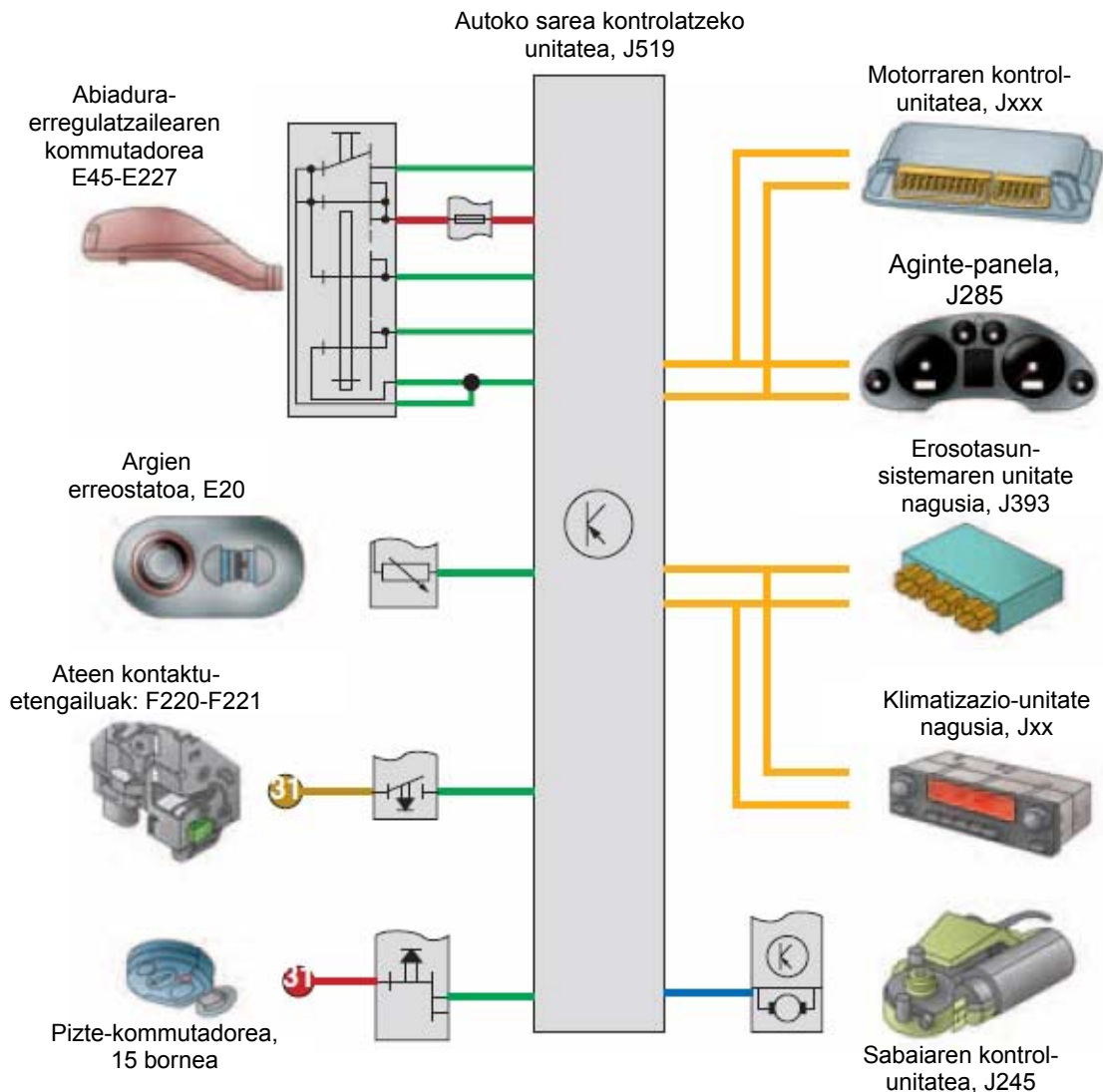
Autoko sarearen unitateak abiadura-erregulatzaillearen funtzionamenduan parte hartzen du.

Unitateak abiadura-erregulatzaillearen agintearen (argi keinukarien palankan) kokapena hautematen du, eta informazio hori trakzioko CAN-Bus sarera bidaltzen du. Motorraren kontrol-unitateak kokapena hauteman eta horren karira jokutzen du.

### Sabaia irekitzea

Autoko sarearen unitateak seinale bat igortzen du sabai elektrikoaren funtzionamendua gaitzeko.

Seinale hori piztea konektatuta dagoenean igortzen da, eta baita kontaktua kendu eta 10 minutuz ere, aterik irekitzen ez bada.



8.22 irudia. Funtzio osagarrien zirkuituen elementuen eskema, SEAT.

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Azaldu nola eragiten dion haizetako-garbigailuak gidatze-segurtasunari.
2. Zerrendatu haizetako-garbigailuaren zirkuituaren elementuak.
3. Azaldu zer eginkizun duen haizetako-garbigailuaren motorrak.
4. Zergatik dute erreduzitzailea haizetako-garbigailuen motorrek?
5. Azaldu zer alde dauden kudeaketa elektronikorik ez duten haizetako-garbigailuen zirkuituen eta elektronikoki kontrolatzen diren eta CAN-Bus sarea duten zirkuituen artean.
6. Zer ekidin nahi da modulu elektronikoen bidez kontrolatutako haizetako-garbigailuen zirkuituko blokeatze-funtzioaren bidez?
7. Azaldu faroak garbitzeko bi sistema erabilienak.
8. Azaldu atzeko luneta termikoaren eginkizuna eta funtzionamendua.

### Lantegiko jarduerak

1. Bilatu lantegiko eskuliburu batean haizetako-garbigailuaren zirkuitu elektrikoa eta zerrendatu hura osatzen duten elementuak.
  - Bilatu pieza bakoitzak ibilgailuan duen kokapena
  - Egin zirkuitu elektriko eta mekanikoaren krokis bat
  - Bilatu matxura elektrikoak, zirkuituaren jarraitutasuna voltmetro baten bidez egiaztatuz
2. Egiaztatu fusiblearen jarraitutasuna eta idatzi intentsitatea, amperetan (polimetro bat edo serieko lanpara bat erabil daiteke).
3. Ordeztu haizetako-garbigailuaren motor matxuratua.
4. Bilatu haizetako-garbigailuaren eta luneta termikoaren zirkuituetako erreleak eta egiaztatu ongi funtzionatzen dutela.
5. Bilatu atzeko luneta termikoaren zirkuitu elektrikoa lantegiko eskuliburu batean.
  - Zerrendatu elementuak.
  - Bilatu pieza bakoitzak ibilgailuan duen kokapena.
  - Egin zirkuitu elektrikoaren krokis bat eta bilatu matxura elektrikoak, zirkuituaren jarraitutasuna voltmetro baten bidez egiaztatuz.
6. Ordeztu faro-garbitzailearen motorra.
7. Konpondu ibilgailuko luneta termikoko erresistentzia baten zirkuitulaburra.

**PRAKTIKATUKO DUGU****Atzeko luneta termikoa egiaztatzea****Helburua**

Atzeko luneta termikoaren erresistentzia elektrikoa egokia dela egiaztatzea.

**Arretak**

Doitu polimetroa egin beharreko eragiketara. Erabili neurri-unitate egokia; kasu honetan, ohmetroa.

**Tresnak**

- Polimetroa

**Materiala**

- Luneta termikodun autoa

**Garapena**

1. Deskonektatu beira termikoaren konexio-blokea.
2. Neurtu lunetaren jarraitutasuna eta erresistentzia ( $\Omega$ ). Eskuarki, hiru egoera izan daitezke:
  - Jarraitutasunaren neurria infinitua (jarraitutasunik ez) izateak adierazten du erresistentzia edo konexioak etenda daudela eta ez dutela funtzionatzen.
  - Erresistentziaren neurria ( $\Omega$ ) fabrikatzaileak zehaztutakoa izateak adierazten du luneta termikoa ongi dagoela.
  - Erresistentziaren neurria ( $\Omega$ ) erresistentzia erreala baino handiagoa izateak adierazten du lunetarena ez den erresistentziaren bat dagoela (eskuarki, konexioetako kontaktuak egokiak ez direlako gertatzen da).



8.23 irudia. Lunetarako konexio-blokea deskonektatzea.

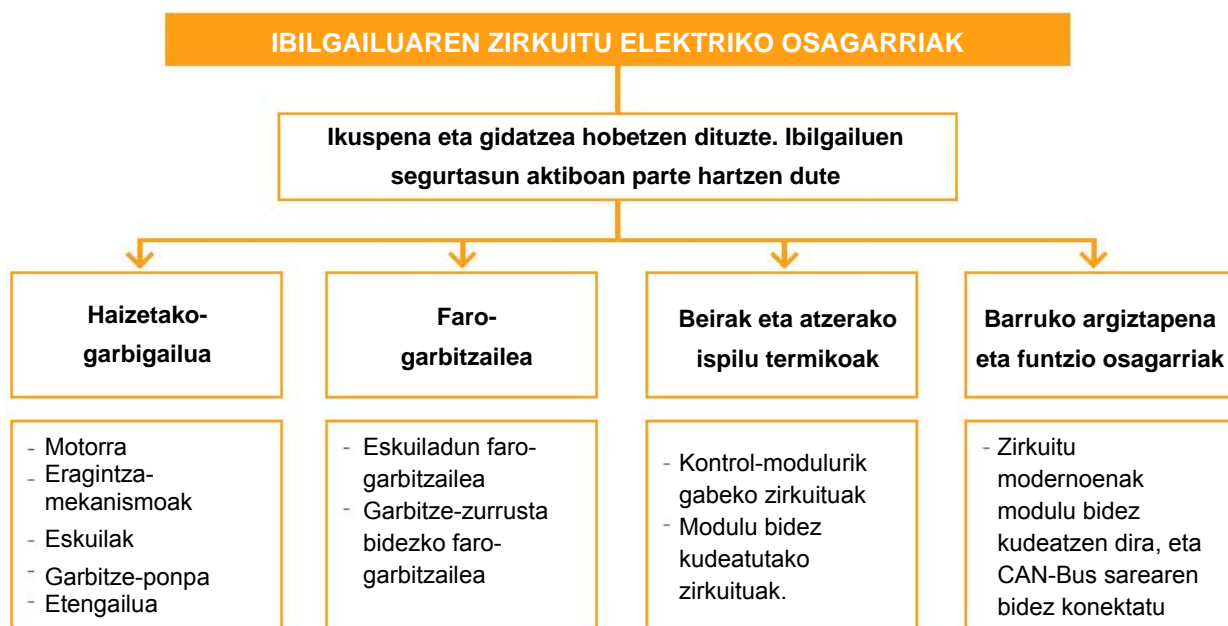


8.24 irudia. Luneta termikoan linea eten bat topatzea.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer motor erabiltzen da haizetako-garbigailuen zirkuituetan?
  - a) Barne-errekuntzako motorra
  - b) Korrante alternoko motor elektrikoa
  - c) Korrante jarraituko motor elektrikoa
  - d) Haizetako-garbigailuetan ez da motorrik erabiltzen
2. Zenbat eskuila dituzte bi abiadura haizetako-garbigailuen motorrek?
  - a) Hiru
  - b) Bi, bat abiadura bakoitzerako
  - c) Lau, bi abiadura bakoitzerako
  - d) Bakarra, motor guztiek bezala
3. 8.9 irudiko eskema elektrikoan, zer elementu irudikatzen du 64000 zenbakiak?
  - a) Kontaktu-giltza
  - b) Kargak desgaitzeko errelea abioan
  - c) Faro-garbitzailearen motorra
  - d) Beira-garbitzailearen ponparen motorra
4. 8.9 irudiko 25209 errelean, zer bornek jasotzen du bateriako korrante zuzena?
  - a) 86 borneak
  - b) 85 borneak
  - c) 30 borneak
  - d) 87 borneak
5. 8.9 irudiko 25209 errelean, zer bornek jasotzen du korrantea kontaktu-giltzatik?
  - a) 86 borneak
  - b) 85 borneak
  - c) 30 borneak
  - d) 87 borneak
6. Nola berotzen da luneta termikoa?
  - a) Berogailu elektriko baten bidez
  - b) Erresistentzia bat osatzen duten hari eroale batzuen bidez
  - c) Hari berezi batzuen bidez
  - d) Berogailuaren zirkuituko airearen bidez
7. 8.13 irudiko eskema elektrikoan, zenbat ampere ditu luneta termikoa elikatzen duen errelea babesten duen fusibleak?
  - a) 30 A
  - b) 10 A
  - c) 40 A
  - d) 20 A
8. 8.13 irudiko eskema elektrikoan, zenbat ampere ditu luneta termikoa elikatzen duen etengailua eta erreleko harilketa babesten dituen fusibleak?
  - a) 30 A
  - b) 10 A
  - c) 40 A
  - d) 20 A
9. Zer neurri-unitate erabiltzen da luneta termikoaren erresistentzia elektrikoa neurtzeko?
  - a) Voltak
  - b) Ampereak
  - c) Ohmak
  - d) Wattak
10. Zer eginkizun du CAN-Bus sareak sare hori duten zirkuituetan?
  - a) Tentsioz elikatzea kudeaketa-moduluak
  - b) Moduluak masara konektatzea
  - c) Elkarrekin konektatzea kudeaketa-moduluak, eta informazioa transmititzea elkarren artean
  - d) Kaptadoreak eta kudeaketa-moduluak konektatzea

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Gure tailerrak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ [www.berton.es](http://www.berton.es)
- ▶ [www.rlberton.com](http://www.rlberton.com)
- ▶ [www.texaiberica.com](http://www.texaiberica.com)
- ▶ [www.robert-bosch-espana.es](http://www.robert-bosch-espana.es)
- ▶ [www.autoxuga.com](http://www.autoxuga.com)

# CAN-Bus zirkuituen mantentze-lanak **9**

## HASTEKO...

---

Elektronika gero eta gehiago erabiltzen da automobilgintzan, erabiltzaileen esku ibilgailu seguru eta erosoagoak nahiz gutxiago kutsatzen eta kontsumitzen dutenak jartzeko beharrak eraginda.

Gero eta auto gehiagok dituzte kontrol elektronikoko sistemak: motor termikoaren sistema osagarriak, abiadura-aldagailuak, gurpilak ez blokeatzeko sistema, frenoak ez blokeatzeko sistema (ABS), etab. Sistema horietan inplementatutako funtzioen konplexutasuna dela eta, hainbat osagaik datuak trukatu behar dituzte. Baina datuak trukatzea gero eta zailagoa eta garestiagoa da, kontrol-funtzioak gero eta konplexuagoak direlako eta gero eta sistema gehiago daudelako elkarri lotuta.

Hala ere, konponbidea eman zaio arazo horri, sareko sistemen moduluak serieko datu-komunikazio baten bidez lotuz: *Controller Area Network*, CAN (eremu-kontrolatzaileen sarea).

## IKASIKO DUGU...

---

1. Elektronika digitalaren oinarriko printzipioak
2. Multiplexadoreak eta demultiplexadoreak
3. CAN-Bus
4. LIN-Bus
5. MOST-Bus
6. Bluetooth

### **Praktikatuko dugu**

- Matxuren memoriak topatu eta ezabatzea

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer da, zure ustez, zenbaki-sistema bitarra?
2. Zer funtzio du *gateway* edo atebideak?
3. Zer da ate logiko bat?
4. Zer da, zure ustez, datu-sare bat?
5. Zer adierazten du CAN siglak CAN-Bus sare batean?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Sistema bitarra ezagutuko duzu, eta sistema bitarren eta hamartarren arteko bihurketak egiten jakingo duzu.
- ✓ Oinarriko ate logikoei eta multiplexazioari buruz ikasiko duzu.
- ✓ Automobilgintzan datuak eremu-sare bidez transmititzeko sistema erabilienak ezagutuko dituzu.
- ✓ Eremu-sareetan matxurak hautemateko oinarriko probak egin ahal izango dituzu.

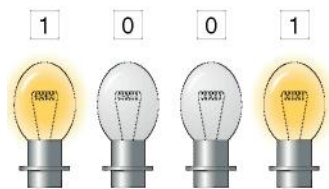
## 9.1 Elektronika digitalaren oinarriko printzipioak

### ■ Sistema bitarra

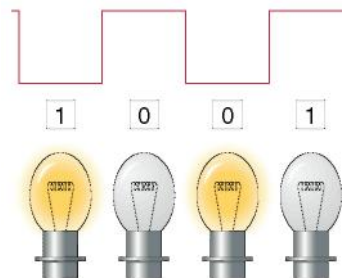
Zenbaki-sistema bitarra gailu digitalen kalkulu-oinarria da; gailu horietan ez da sistema hamartarra erabiltzen, gure kontabilitate-eragiketa ia guztietan erabili ohi dena.

Gailu digitalek bi mailatan soilik egin dezakete lan, eta horiek sistema bitarraren bidez irudikatzen dira. Zenbaki horiek bi ikurren bidez irudikatzen dira: zero (0) eta bat (1). Horrek adierazten du edozein zifra batak eta zeroak soilik dituela; adibidez: 0 – 1 – 10 – 11...

Zenbaki bitar bateko digitu bakoitza 2aren berretura bat da, eta bit deritza. 8 biteko zenbaki bati byte deritza, eta 1.024 bytek kilobyte bat osatzen dute.



9.1 irudia. Seinale digitala.



9.2 irudia. Seinale digital angeluzuzena.

### ■ Sistema bitarren eta hamartarren arteko zenbaki-bihurketak

#### Zenbaki bitarra hamartar bihurtzea

Har dezagun, adibidez, 110,11 zenbaki bitarra. Digitu bakoitzaren kokapena kontuan izanik, eta 2aren berreturatzat hartuta, hau dagokio:  $2^2 2^1 2^0, 2^{-1} 2^{-2}$

Sistema hamartarreko baliokidea zehazteko, honela jokatuko dugu:

$$110,11 = (1 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^{-1}) + (1 \cdot 2^{-2}) = 4 + 2 + 0 + 0,5 + 0,25 = 6,75 \text{ sistema hamartarrean.}$$

#### Zenbaki hamartarra bitar bihurtzea

Zenbaki hamartar bat bitar bihurtzeko zenbait metodo daude; intuitiboena, beharbada, deskribatu berri dugun metodoa izan daiteke, baina alderantzikatuta. Zalantzak argitzeko, hona hemen beste adibide bat.



**JARDUERA EBATZIAK**

Bihurtu 11 zenbaki hamartarra zenbaki bitar

**Erantzuna:**

Emandako zenbakitik (11) gertuena dagoen biaren berretura ( $2^n$ ) bilatzen da, eta emandako zenbakiari kentzen zaio; hondarraz eragiketa bera egingo dugu ( $2^{n1}$ ) berriro, hondarrik gabe geratu arte. Gure adibidean:

11 zenbakiari  $2^3$  kenduko diogu, eta hondarra 3 izango da; hondarra dugun bakoitzean, bat (1) jarriko dugu.

3 zenbakiari  $2^2$  kenduko diogu; baina hori ezin da egin, berredura zenbakia baino handiagoa delako, eta, horrenbestez, 0 jarriko dugu; 3 zenbakiari  $2^1$  kenduko diogu, eta hondarra 1 bat izango da; horrenbestez, 1 jarriko dugu.

1 zenbakiari  $2^0$  kenduko diogu; hondarra 0 da, eta, hortaz, 1 jarriko dugu.

11 (hamartarra) =  $(1 \cdot 2^3) + (0 \cdot 2^2) + (1 \cdot 2^1) + (1 \cdot 2^0) = 1011$  (bitarra).

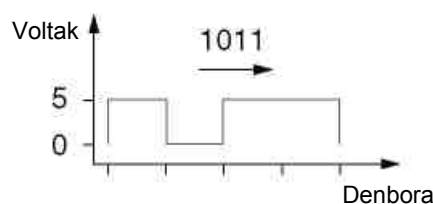
Sistema digitaletan (ordenagailuek) sistema bitarrean lan egiten duten arren, sistema horrek digitu asko behar dituzte zenbaki bat irudikatzeko, teknikariek beste sistema batzuk erabiltzen dituzte digituak aurrezteko: esaterako, sistema zortzitarra, BCD, etab. Kode alfabetiko deritze zenbakiak eta letrak erabiltzen dituzten kodeei; esaterako, zazpi biteko ASCII kodea.

### Ate logikoak

Zirkuitu digitaletako osagaiak dira, eta funtzio zehatz bat dute. Zirkuitu logiko deritzenean sarrera-seinale bat behar dute. Seinale horiek funtzio zehatz batekin igarotzen dira ate logikoetatik, eta, ondoren, irteera-seinale bat ematen dute. Seinaleak bi motatakoak dira: maila baxuko edo 0 mailako seinaleak (0 V inguruko tentsioekin erlazionatuak), eta maila altuko edo 1 mailako seinaleak (eskuarki, 5 V inguruko tentsioekin erlazionatuak). Osagai logiko batek ezaugarri hauek ditu:

- ▶ **Sarrerako tentsioa:**  $V_{IL}, V_{IH}$ ; osagaiaren sarrera bateko tentsioa 0 eta 1 mailatan, hurrenez hurren.
- ▶ **Irteerako tentsioa:**  $V_{OL}, V_{OH}$ ; zirkuituko irteera baten tentsioa irudikatzen dute, maila baxuan eta altuan, hurrenez hurren.

Osagaia zehazten duten beste ezaugarri batzuk dira gailu bateko pinen sarrera-intentsitatea, irteera-intentsitatea, guztizko korronea eta abar.



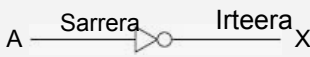
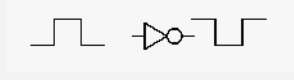

9.3 irudia. Lau zifra bitarren transmisioa.

**Seinale analogikoa**

Seinale analogiko bat da magnitude lineal bat, maximo eta minimo baten arteko balioak hartzen dituena; adibidez: bateriaren tentsioa eta motorraren tenperatura.

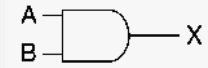
**Ate logikoen ikur eta funtzioak**

NOT atea (INBERTSOREA)

NOT atea (INBERTSOREA)			
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA	
		Sarrera	Irteera
	$X = \bar{A}$	A	X
		0	0
		1	1
SEINALEA	BEREZITASUNAK		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\bar{A}</math> letraren gaineko segmentuak alderantzizkoa adierazten du (ukatua)</li> <li>•  zirkuluak adierazten du irteerako maila sarrerakoaren alderantzizkoa dela</li> </ul>		

9.4 irudia.

AND atea

AND atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
	$X = A \cdot B$	A	B	X
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1

9.5 irudia.

**Egia-taula**

Grafikoki irudikatzen ditu sarrerako aldagaien eta irteerako balioaren konbinazio posibleak.

NAND atea

NAND atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
		A	B	
<p>Baliokidea</p>	$\bar{X} = A \cdot B$	0 0 1 1	0 1 0 1	

9.6 irudia.

OR atea

OR atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
		A	B	
	$X = A + B$	0 0 1 1	0 1 1 1	

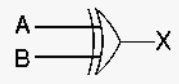
9.7 irudia.

NOR atea

NOR atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
		A	B	
<p>Baliokidea</p>	$\bar{X} = A + B$	0 0 1 1	1 0 0 0	

9.8 irudia.

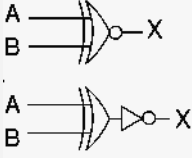
OR ESKLUSIBOA atea

OR ESKLUSIBOA atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
		A	B	
	esklusiboa $X = A \oplus B$	0	0	0
		0	1	1
		1	0	1
		1	1	0

Aldatu egiten da OR atearekin alderatuta

9.9 irudia.

NOR ESKLUSIBOA atea

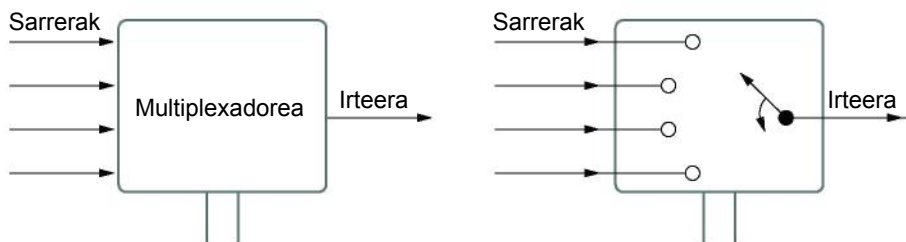
NOR ESKLUSIBOA atea				
IKURRA	FUNTZIOA	EGIA-TAULA		
		Sarrera		Irteera
		A	B	
Baliokidea: 	esklusiboa $X = A \oplus B$	0	0	1
		0	1	0
		1	0	0
		1	1	1

Aldatu egiten da NOR atearekin alderatuta

9.10 irudia.

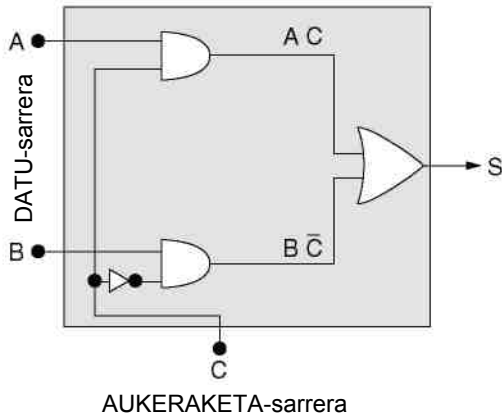
9.2 Multiplexadoreak eta demultiplexadoreak

**Multiplexadoreak** dira zenbait datu-sarrerako eta datu-irteera bakarreko zirkuitu digitalak, kontrol-linea kopuru zehatz batek kontrolatuak (9.11 irudia). Kontrol-lineen egoeraren arabera, irteera sarrera batekin konektatzen dute.  $n$  posizioko kommutadore batek bezala funtzionatzen dute; nazioarteko arauetan zehaztutako ate logikoz egiten da, eta modelo bakoitzaren egia-taula fabrikatzaileak ematen du.



9.11 irudia. Multiplexadorea.

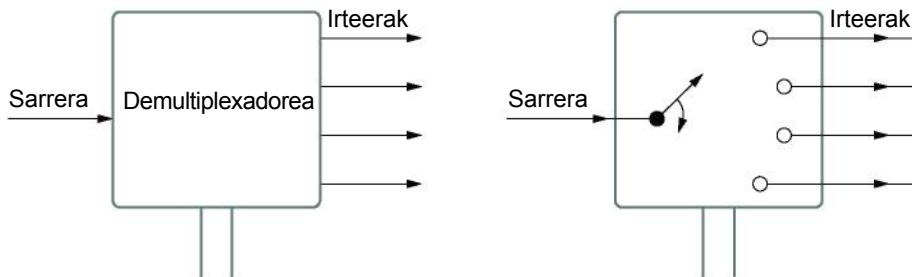
9.12 irudian, bi sarrera (A eta B) eta kontrol-linea bateko (C) multiplexadore bat irudikatu dira. C kontrol-linearen egoeraren arabera, irteerako S seinalea A edo B sarrerari dagokio.



C kontrol-linea	S irteera
0	B
1	A

9.12 irudia. Multiplexadorea eta egia-taula.

Demultiplexadoreak zirkuitu digitalak dira, eta multiplexadorearen kontrako funtzioa betetzen dute; horrenbestez, datu-sarrera bat datu-irteeretako batekin konektatzen dute, kontrol-lineen konbinazioaren arabera (9.13 irudia)



9.13 irudia. Demultiplexadorea.

Informatikan, bus deritzo datu bitarren seinaleak bideratzen dituzten eroale elektrikoek multzoari.

### 9.3 CAN-Bus

#### Sareen bilakaera automobilgintzan

Lehenengo autoak motorraren indarraren bidez mugitzeko eginda zeuden. Autoaren teknikak azkar egin zuen aurrera, eta berehala ezarri ziren beste funtzio batzuk; adibidez, abio elektrikoa eta argiak. Horien eraginez, ibilgailuetan oinarritzko ekipo elektriko bat jarri zen.

Hasieran, sistema elektrikoa oso oinarritzkoa zen, eta bateria bat, abioa, bateria martxan jartzeko sorgailua eta zenbait lanpara zituen.

Egungo ibilgailuetan, sistema guztiak (motorra, ABS, aire girotua, argiak) kontrolatzen dituzten 20-40 kontrol-unitate izan daitezke.

Osagai elektronikoak jartzea aurrerapen handia izan zen; adibidez, transistorea jartzea. Osagai horiei esker, beste sistema batzuk garatu ziren; adibidez, etengailurik gabeko piztea eta erregaiaren injekzio elektronikoa. Hala ere, egiazko iraultza zirkuitu integratuek edo mikrotxipek ekarri zuten. Egun, sistema guztiak kontrolatzen dira elektronikaren bidez; izan ere, horrek abantaila ugari ditu:

- ✓ Kontrol zehatza eta erantzun azkarragoa
- ✓ Pieza mugikor gutxiago
- ✓ Sistema sinplifikatuak
- ✓ Autodiagnostikoak egiteko aukera
- ✓ Sistema berrien garapena

Baina zirkuitu elektrikoak asko zirenez, eta, horrenbestez, kableen kopuruak gora egin zuenez, teknikariak sistemak sinplifikatzeko moduren baten bila hasi ziren.

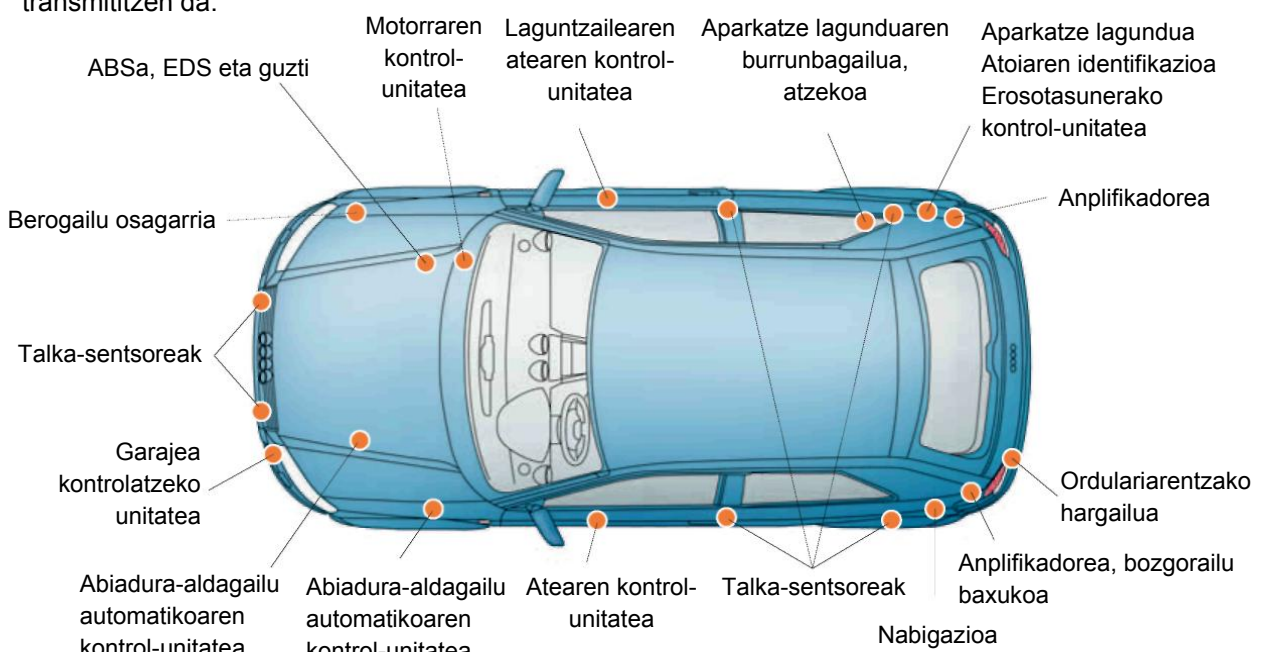
Sare digitalak erabiltzen hasi aurretik, sistemak independenteak ziren (adibidez, motorraren kontrola eta eragintza), eta haiei zegozkien eginkizunez soilik arduratzen ziren. Kontrol-unitate bakoitzak bere sentsoreetatik jasotzen zuen informazioa, eta bere eragingailuak soilik aktibatzen zituen.

Sistema gehiago erantsi ahala, konponbide horrek gero eta arazo gehiago zituen; izan ere, sentsoreak bikoiztu egiten ziren, zenbait sistemak informazio bera behar eta partekatu arren.

Gero eta sistema gehiago izatean, gero eta kontrol-unitate gehiago behar ziren, eta kable-kopuruak eta pisuak gora egiten du sistemek modu independentean funtzionatuz gero.

Hori dela eta, teknikariak jabetu ziren abantaila ugari lortzen direla kontrol-unitateak elkarrekin komunikatu ahal izanez gero.

Horrenbestez, sare digitalak garatu ziren, unitateak denbora errealean komunikatzeko aukera ematen dutenak, informazioa guztiek baliatzeko. Sare digitalen bidez, elementu baten seinalea hainbat sistemak prozesa dezakete: sentsorearen seinalea lehen kontrol-unitatera iristen da, eta handik, gainerakoetara transmititzen da.



9.14 irudia. Audi A3 autoaren kontrol-unitateen antolaketa.

## Datu-transmisioa

### Komunikazio digitala

Komunikazio digitala da sare bakoitzaren eta kontrol-unitateetan erabilitako teknologiaren oinarria.

Teknika analogikoan ez bezala (egoera aldakorrak daude), teknika digitalean bi egoera soilik daude: 0 eta 1. Elektronikan, bi egoera horiek “konektatuta” eta “deskonektatuta” adierazten dute. Zero eta bat horiek ordenagailuak eta kontrol-unitateak elkarrekin komunikatzeko hizkuntza sortzen dute.

Zero eta bat seinaleak multzokatuz, mezu kodetuak lortzen dira, eta mezu horiek datu ugari transmiti diezazkiekete ibilgailuetako kontrol-unitateei.

Datu digitalen unitate txikienari, konexio edo deskonexio unitate bakarra duenari, **bit** (*Bynary Digit*) deritza, eta sistema bitarreko unitate txikiena da. Zenbat eta bit gehiago, orduan eta informazio gehiago transmititzen da.

Datu-transmisiorako behar den seinale txikienari *nibble* deritza, eta lau bit ditu. Zortzi biteko multzoari byte deritza, eta horrek datu-transmisioko mezuak laburtzen ditu.

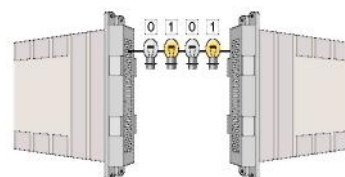
*Digital* hitza latineko *digitus* hitzetik dator, eta *hatza* adierazten du.

### JARDUERA PROPOSATUAK

1. Zer da multiplexadore bat? Egin multiplexadore bakun baten krokisa eta identifikatu sarrerak, irteerak eta kontrol-lineak.
2. Zertan datza komunikazio digitala?

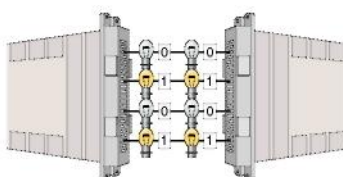


9.15 irudia. Diagnostiko-ekipo baten edo ordenagailu baten serieko atakak.

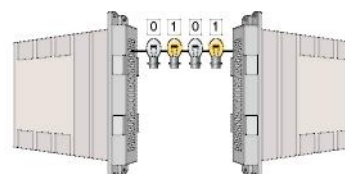


9.16 irudia. Serieko komunikazioa.

Serieko K linea matxurak diagnostikatzeko erabili ohi da.



9.17 irudia. Komunikazio paraleloa.



Hizkuntza = protokoloa

9.18 irudia. Komunikazio-hizkuntza.

## Serieko komunikazioa eta komunikazio paraleloa

**Serieko** komunikazioan, kontrol-unitateak datu-linea bakar batek lotzen ditu. Bitak seriean komunikatzen dira, linearen bidez. Serieko transmisioaren abantaila da kable eta konektore gutxiago erabiltzen dituela eta sistema sinpleagoa dela. Eta desabantaila da paraleloa baino motelagoa dela; baina nahikoa da ibilgailuen artean datuak transmititzeko, eta, horrenbestez, sistema hau erabiltzen da gehien halako komunikazioetarako (9.15 irudia).

Komunikazio **paraleloan** zenbait datu-linea daude kontrol-unitateen artean. Bitak aldi berean transmiti daitezke linea paraleloen bidez. Transmisio paraleloaren abantaila da oso azkarra dela, baina desabantaila da kable eta konektore asko behar direla, eta, horren ondorioz, garestiagoak eta konplexuagoak direla.

## Komunikazio-hizkuntza

Serieko komunikazioan, kontuan izan behar da zenbait aukera daudela bit digitalak konexio-lineatik transmititzeko. Datu digitalak transmititzeko zenbait modu daude; adibidez, K linea eta zuntz optiko bidezko teknika.

Datuak transmititzeko, ordea, hainbat modu ez ezik, hainbat abiadura ere badaude. Adibidez, K lineak segundoko 9,6 kilobit arteko transmisio-abiadura izan dezake; zuntz optikozko eroaleak, berriz, segundoko 5,6 megabit arterako abiaduran transmiti ditzake datuak.

Transmisio-abiadura desberdinek datu-kopuru handi bat azkar transmititzeko aukera ematen dute. Datuen transmisioa zenbat eta azkarragoa izan, orduan eta garestiagoak izango dira osagaiak.

## CAN-Bus sarea

CAN-Bus sarea («**C**ontroller **A**rea **N**etwork») edo eremu-kontrolatzaileen sarea) osagai elektronikoen fabrikatzaile Bosch-ek garatu zuen, kontrol-unitateen, sentsoreen eta eragingailuen artean datu-kopuru handi bat denbora oso txikian transmititu ahal izateko.

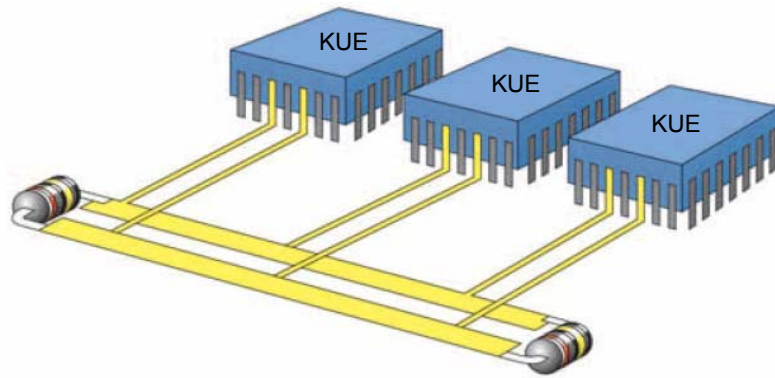
Sareko konexioaren bidez, metodo eraginkorra izan daiteke ibilgailuko komunikazioa kudeatzeko eta azpisistemen artean informazioa transmititzeko

## Sarearen funtzionamendua, datu-transmisioa

CAN-Bus sarean, datu-trukea datuak kontrol-unitate zehatz batera bideratu gabe egiten da.

Identifikazio-sistema batek mezuaren edukia definitu eta lehenetsi egiten du. Une jakin batean, sistema baten KUEak (kontrol-unitate elektronikoa; adibidez, motorraren kontrolak) mezu bat bidali behar du kontrol-unitate batera edo zenbaitetara, eta KUEaren barruko CAN txipak mezua osatu eta busera igortzen du. Transmititu bezain azkar, mezua sareko kontrol-unitate guztiek jasotzen dute. Kontrol-unitate bakoitzak onarpen-test bat egiten du, jasotako datua sistema horrentzat garrantzitsua den jakiteko (adibidez, ABS). Datuak garrantzitsuak badira sistemarako, prozesatu egiten dira; bestela, ez dira kontuan hartzen.





9.19 irudia. Unitateen arteko datu-transmisioa.

### ■ Datuak CAN-Bus sarean transmititzearen abantailak

Gailuen arteko datu-transmisio konbentzionalak kable eta konexio ugari behar ditu, bat transmititu beharreko informazio bakoitzeko, eta horrek ibilgailuaren garapen eta optimizazio orokorra mugatzen du. Muga hori gainditzeko, sistemaren osagaiak (kontroladoreak, sentsoreak, eragingailuak) serieko datu-komunikazioaren bidez konektatzen dira, horrek bi kable soilik erabiltzen baititu. Gainera, abantaila hauek ditu CAN-Bus sareak:

- ▶ Datu-protokoloari informazio osagarria erantsi behar bazaio, nahikoa da softwarean aldaketak egitea.
- ▶ Erroreen portzentaia txikia da, kontrol-unitateek igorritako informazioa etengabe egiaztatzen delako eta datu-protokoloetan babes osagarriak daudelako.
- ▶ Sentsore eta kable gutxiago behar dira, kontrol-unitate batzuetan seinale bera erabiltzen delako.
- ▶ Datuak oso azkar transmiti daitezke KUEen artean.
- ▶ Datuen CAN-Bus sarea normalizatuta dago nazioartean (ISO 11898). Hori dela-eta, fabrikatzaile desberdinen kontrol-unitateek datuak truka ditzakete.
- ▶ Diagnostiko-funtzioak zentralizatzeko aukera ematen du.

Kontrol-unitateen artean eta denbora errealean informazio-kantitate handia transmititu nahi denean, CAN-Bus sistemara jotzen da.

Datuak zuntz optikoaren bidez transmititzeko teknika audio-sistemen eta nabigazioaren komunikazioan erabiltzen da.

Protokolo baten maila fisikoak zehazten ditu eraikuntza-arauak, bai transmisio-bitartekoari (hariari) dagokionez, bai transmisiorako erabili beharreko magnitudeei (tentsioei) dagokienez. Beraz, CAN komunikazio-protokoloaren oinarria da transmisio-bitarteko bakarra CAN busa izatea eta sarrera ugari izatea.

CAN lineak hartzen duen gehieneko tentsioari **tentsio-gailur** deritzo.

Datu digitalen transmisioan lortzen den seinaleari **seinale angeluzuzen** deritzo.

## Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

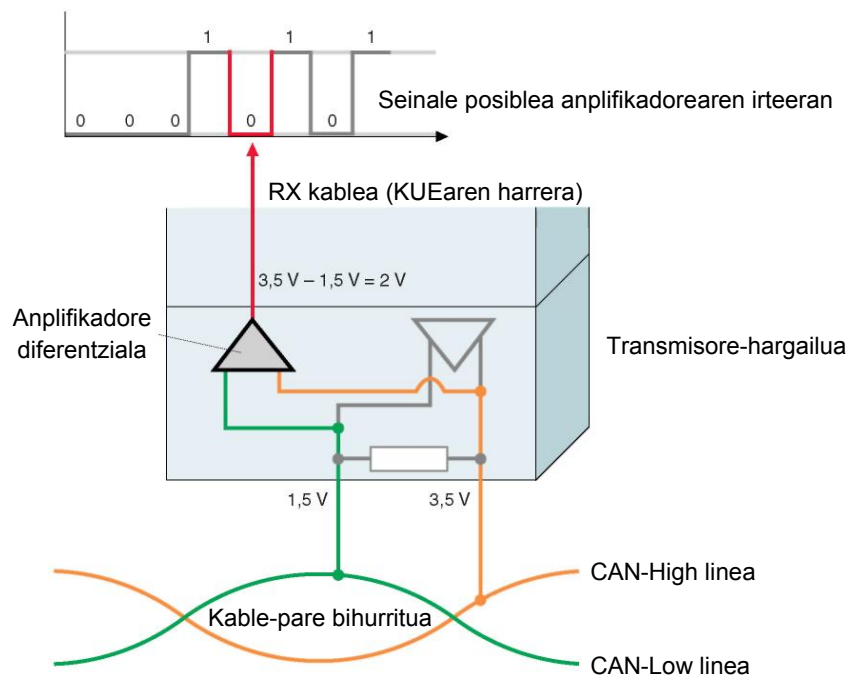
Automobilgintzako CAN-Bus sare batek osagai hauek ditu: kontroladore bat eta transmisore-hargailu bat kontrol-unitateen barruan kokatuta eta bi kable datuak transmititzeko (Bus). Kableen muturretan erresistentziak jartzen dira, eta horiek izango dira azken elementuak. Osagai bakoitzaren eginkizuna hau da:

- ▶ **Busaren kableak:** datuak seinale elektriko moduan transmititzen dituzte, eta bi norabideetan lan egiten dute: datuak kontrol-unitate guztietara bidaliz eta haietatik datuak jasoz. Kable bakoitzak izendapen bat du: CAN-High, maila altuko seinaleetarako, eta CAN-Low, maila baxuko seinaleetarako.

Ibilgailu batean, kable horiek elkarri txirikordatuta egoten dira, beste iturri batzuek igorritako izaera elektromagnetikoko seinale parasitoen eragina ekiditeko; esaterako, kable elektrikoena, igorgailuena, telefono mugikorrena eta txinpartena.

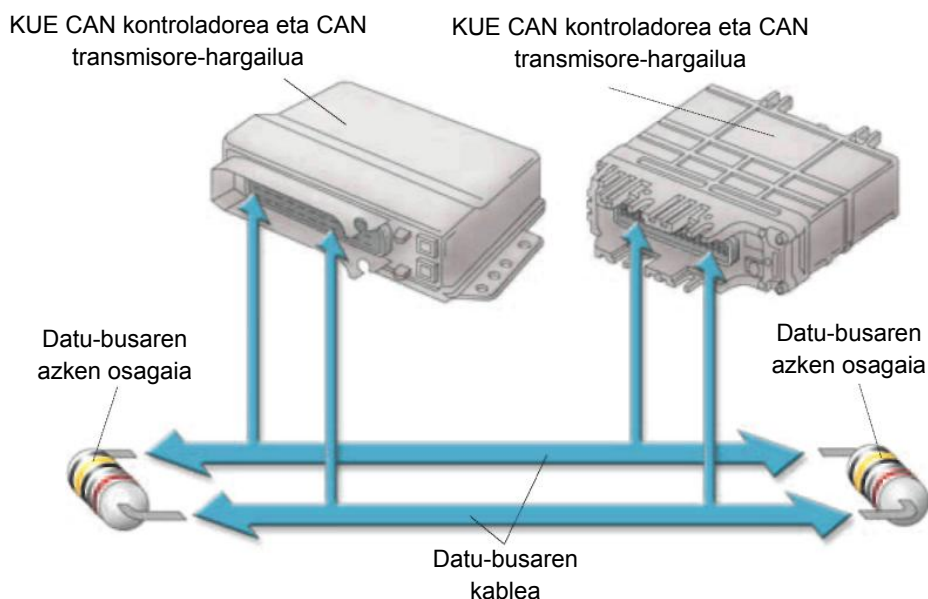
- ▶ **Kontroladorea:** transmititu beharreko datuak kontrol-unitateko mikroprozesadoretik jasotzen ditu, eta prestatu eta transmisore-hargailura bidaltzen ditu. Modu berean lan egiten du kontrako norabidean: datuak transmisore-hargailutik jaso, prestatu eta kontrol-unitateko mikroprozesadoretera bidaltzen ditu.
- ▶ **Transmisore-hargailua:** kontroladoreko datuak seinale elektriko bihurtzen ditu, eta busaren kableetara igorri; halaber, busaren kableetako seinale elektrikoak jaso, datu bihurtu eta kontroladoretera igortzen ditu. Transmisore-hargailuak amplifikadore diferentzial integratu moduan lan egiten duen hargailu bat du. Hark aztertzen ditu CAN-High eta CAN-Low lineetako seinaleak, eta KUEra igorri eta amplifikadoreko irteera-tentsio bihurtzen ditu (9.20 irudia).

Irteerako tentsioa zehazteko, CAN-High ( $U_{\text{CAN-High}}$ ) linearen tentsioari CAN-Low ( $U_{\text{CAN-Low}}$ ) linearen tentsioa kentzen zaio.



9.20 irudia. Amplifikadore diferentziala.

- **Erresistentziak:** kablearen mutur bakoitza erresistentzia batera konektatzen da, eta horiek dira busaren azken elementuak; erresistentziaren eginkizuna da igorritako datuak ez itzultzea oihartzun moduan kableen muturretatik eta datuak ez faltutzea.



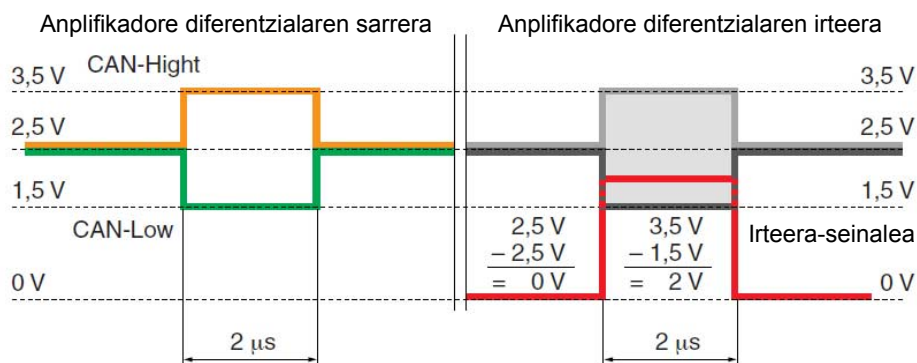
9.21 irudia. CAN-Bus sistemaren osagaiak

Kontrol-unitate batek mezu bat elektronikoki osatu eta sarera igortzen du. Gainerako kontrol-unitateek mezua jaso eta aztertu egiten dute; erabilgarri deritzoten unitateek erabili egiten dute, eta gainerakoek ez dute kontuan hartzen.

### Datu-busaren tentsioak

Jakin behar da konexio-ataria (uhinaren tentsio-gailurren eta oinarrizko tentsioaren arteko aldea) ez dela beti berdina: aldatu egiten da ibilgailuen eta CAN datu-busen arabera.

Adibidez, ibilgailu batean uhinaren oinarrizko tentsioa 3,5 eta 2,5 volt bitartekoa bada CAN-High linean, eta 2,5 eta 1,5 volt bitartekoa CAN-Low linean, amplifikadore diferentzialetik ateratzean 0 eta 2 volt bitarteko seinale karratu bat izaten da (9.22 irudia).

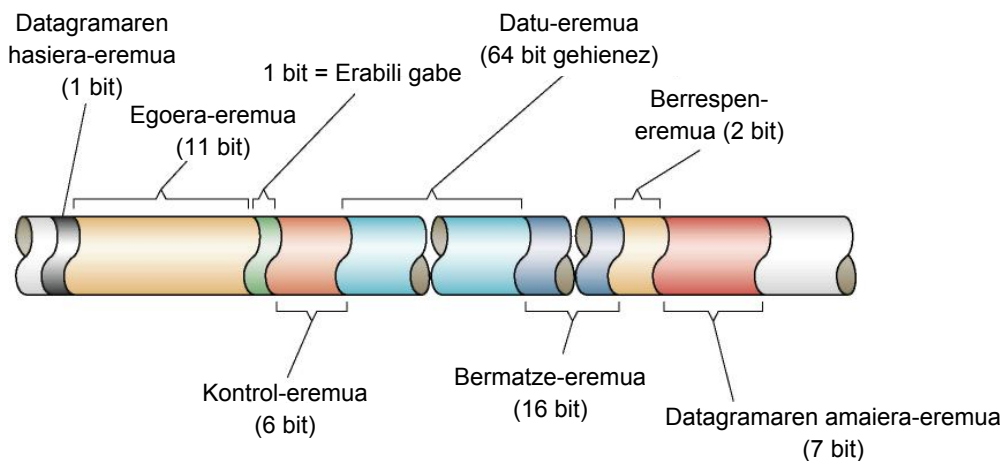


9.22 irudia. Tentsioa CAN-High eta CAN-Low lineetan.

## CAN mezu baten formatua

CAN mezu bat da datuak lotzeko protokolo bat, eta zazpi atal edo eremu ditu: datagramaren hasiera-eremua, egoera-eremua, kontrol-eremua, datu-eremua, bermatze-eremua, berrespen-eremua eta datagramaren amaiera-eremua; mezu hori berdina da busaren bi kableetan. Mezuaren atal bakoitzak eginkizun zehatz bat du:

- ▶ **Datagramaren hasiera-eremuak** protokoloaren hasiera adierazten du; 5 V inguruko bit bat transmititzen du CAN-High kablean, eta 0 V ingurukoa, berriz, CAN-Low kablean.
- ▶ **Egoera-eremuak (identifikadorea)** protokoloaren lehentasuna zehazten du; hala, bi kontrol-unitate saiatzen badira aldi berean datu-protokolo bat igortzen, lehentasuna ematen zaio maila handiagoko protokoloari; bertsio estandarrean 11 bit ditu, eta zabalduan, 29 bit.
- ▶ **Kontrol-eremuak** zehazten du zenbat informazio duen datu-eremuak; hau da, zenbat bit ari garen transmititzen. Hala, hartzaileak berak egiazta dezake informazio osoa jaso duen; eremu horrek 6 bit ditu.
- ▶ **Datu-eremuak** gainerako kontrol-unitateetarako informazio baliagarria du. 64 bit erabiltzen ditu gehienez (eremu hori 0 eta 8 byte bitartekoa da).
- ▶ **Bermatze-eremuak** (16 bit) modu fidagarrian egiaztatzen du mezuaren oinarria. Transmisio-akatsak hautematen ditu.
- ▶ **Berrespen-eremua**, 2 bitekoa. Eremu horri esker, hartzaileek igorleari adierazten diote ongi jaso dutela datuak lotzeko protokoloa. Akatsen bat hautemanen gero, berehala jakinarazten diote igorleari, mezua errepikatu dezan.
- ▶ **Datagramaren amaiera-eremuak** datu-protokoloaren amaiera adierazten du. Azken aukera da akatsen baten berri eman eta mezua errepikatzeko. Trama amaitutakoan, hurrengo tramaren aurretik 3 biteko eremu bat agertzen da, eta haren eginkizuna da tramak bereiztea, kontrol-unitate hartzaileei haiek prozesatzeko denbora emateko.



9.23 irudia. CAN mezu baten eremuak.

Horrenbestez, datu-transferentzia eraginkorra izango da bat egiten dutenean igorritako mezua identifikatzeko eremuek, batetik, eta kontrol-unitateak hura jasotzeko duen identifikadoreak, bestetik. Igorritako mezuaren identifikadore bera programatuta ez duten kontrol-unitateek ez dituzte datuak jasoko. Eragiketa-modu horri maskara bidezko onarpen-iragazketa deritzo, eta CAN hardwarearen bidez gauzatzen da.

## Gateway (atebidea)

Haren funtzioaren arabera, ez da beharrezkoa kontrol-unitate guztiek datuak abiadura berean trukatzeari. Horretarako, CAN sistema desberdinak erabiltzen dira, abiadura handi eta txikiak, hainbat transmisio-abiaduratan funtzionatzen dutenak (9.24 irudia).

CAN-Bus sareen abiaduren adibideak:

- ✓ CAN-Trakzioa: 500 kbit/s.
- ✓ CAN-Erosotasuna: 100 kbit/s.

8 bits = 1 byte  
 1.024 byte = 1 kilobyte  
 1.024 kilobyte = 1 megabyte

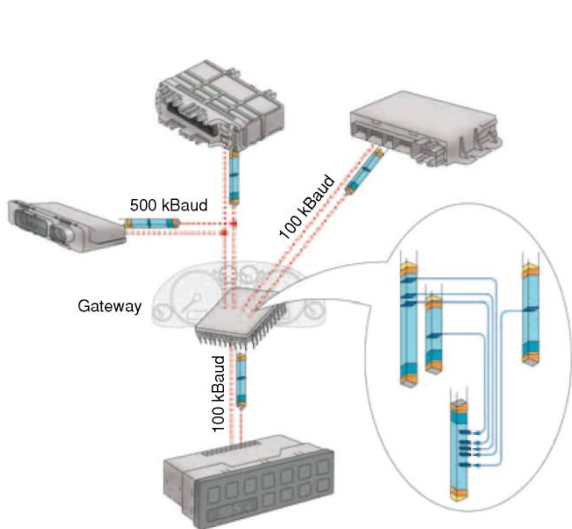
Abiadura desberdinetako CAN sareen artean datuak transmititzeko, atebidea erabiltzen da bi unitateen arteko komunikazio-interfazetzat. Eskema elektrikoetan, atebidea bi norabidetako gezi baten bidez irudikatzen da.

Gateway edo atebide deritzo CAN-Bus azpisistemen artean datuak trukatzeko aukera ematen duen mikroprozesadore bati; adibidez, sarea osatzen duten trakzio-eremua, erosotasun-eremua eta display-eremua.

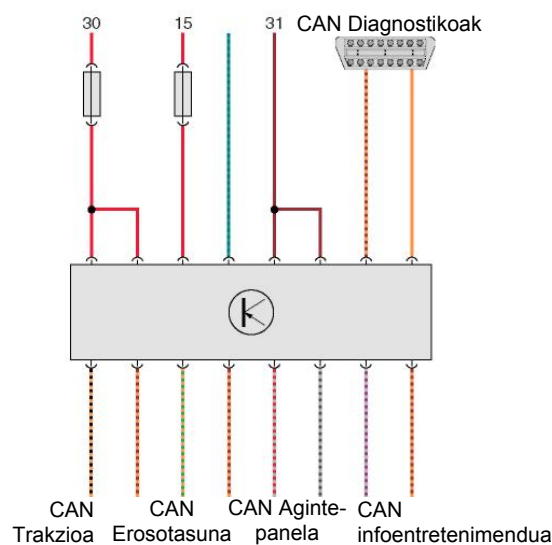
Ate informatikoak (gateway) CAN-Bus azpisistema bateko kontrol-unitateetatik jasotako datu-multzoak iragazten ditu, eta beste CAN-Bus azpisistema baten kontrol-unitateek behar dituzten datuak soilik igortzen ditu.

Beste funtzio bat ere badu: trakzio- eta erosotasun-azpisistemen diagnostikoen datuak kable baten bidez igarotzea, autodiagnostikoan erabili ahal izateko.

VAN-BUS teknologia, PSA taldeak eta Renaultek erabilia, CAN-Bus teknologiaren antzerakoa da; aldea da datuak transmititzeko abiadura txikiagoa hartzen duela: 250 kbit/s.



9.24 irudia. Abiadurak kontrol-unitateen artean.



9.25 irudia. Atebidearen eskema funtzionala.



9.26 irudia. VAS 5052 diagnostiko-ekipoa, VW taldearena.

### ■ CAN-Bus sareko matxurak aurkitzea

Sisteman izaten diren matxurak kontrol-unitateetan jasotzen dira. Matxurak irakurtzeko, diagnostiko-ekipo bat erabiltzen da, azpisistema bakoitzaren autodiagnostikora sarrera duena (9.26 irudia). Kontrol-datuen transmisioa perturbatuta badago, matxura bat erregistratzen da kontrol-unitateetan. Perturbazio horren kausak hauek izan daitezke:

- ▶ Datu-busaren kable bat edo batzuk etenda egotea.
- ▶ Datu-busaren kableak zirkuitulaburrean egotea (9.27b irudia).
- ▶ Datu-busaren kable bat zirkuitulaburrean egotea masarekin edo positiboarekin (9.27 c eta d irudiak).
- ▶ Kontrol-unitate bat edo zenbait matxuratuta egotea.

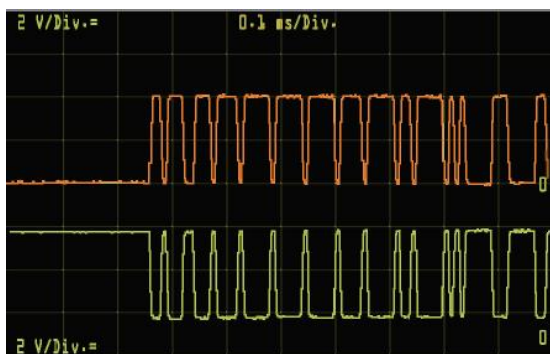
Aginte-unitate bateko busaren kableak erabat edo partzialki perturbatuta dauden egiaztatzeko, erresistentzia edo jarraitutasuna neur daiteke, polimetro bat erabiliz, aginte-unitate guztiek busarekin bat egiten duen **nodoaren** eta egiaztatu nahi dugun aginte-unitatearen pinaren artean.

Busaren bi kableen artean zirkuitulaburra dagoen egiaztatzeko, lehenengo CAN-Bus azpisistemara konektatutako aginte-unitate guztiak deskonektatu behar ditugu, baita aginte-panela ere. Neurketa faltsutu dezaketen aginte-unitateetako zirkuitu elektronikoen kableak isolatu ondoren, High eta Low kableen arteko erresistentziaren balioak infinitua izan behar du, edo, gutxienez, hainbat megaohmetako balioa izan behar du.

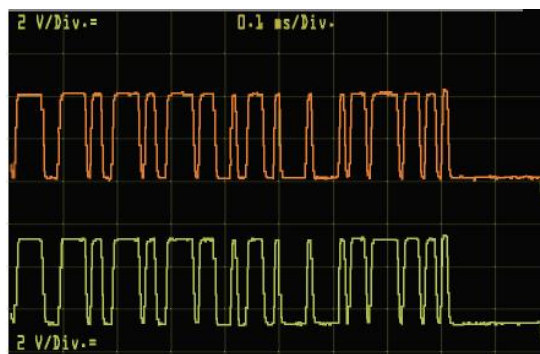
ISO	CAN-High	CAN-Low
1		Perturbazioa
2	Perturbazioa	
3		Zirkuitulaburra bateriako positiboarekin
4	Zirkuitulaburra masarekin	
5		Zirkuitulaburra masarekin
6	Zirkuitulaburra bateriako positiboarekin	Zirkuitulaburra CAN-High linearekin
7	Zirkuitulaburra CAN-Low linearekin	$R_{term}$ falta da
8	$R_{term}$ falta da	

CAN sareko matxuren taula, ISO.

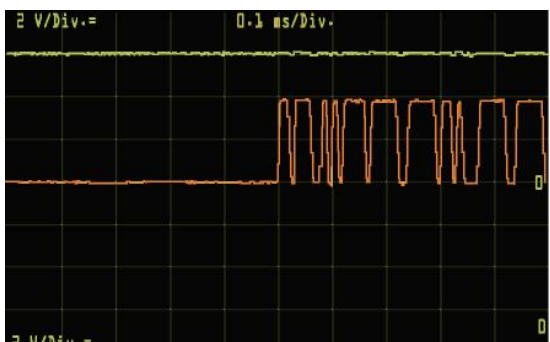
Deribazioak edo masarekin edo positiboarekin zirkuitulaburrak dauden egiaztatzeko, lehenengo CAN-Bus azpisistemara konektatutako aginte-unitate guztiak deskonektatu behar ditugu, baita aginte-panela ere. Jarraian, busaren kable bakoitzaren eta bateriaren borneen (+ eta -) arteko erresistentzia neurtuko dugu. Neurketen azken emaitzak infinitua izan behar du, edo, gutxienez hainbat megaohmetako balioa izan behar du.



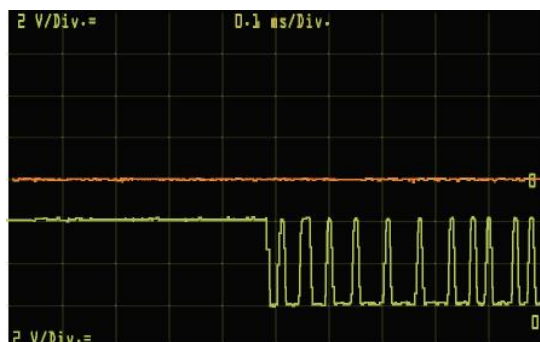
a) Seinale zuzena.



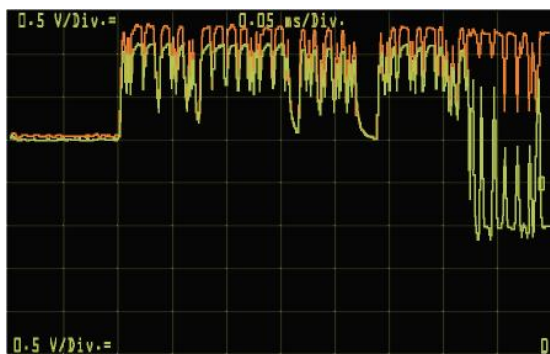
b) CAN-High eta CAN-Low lineak zirkuitulaburrean.



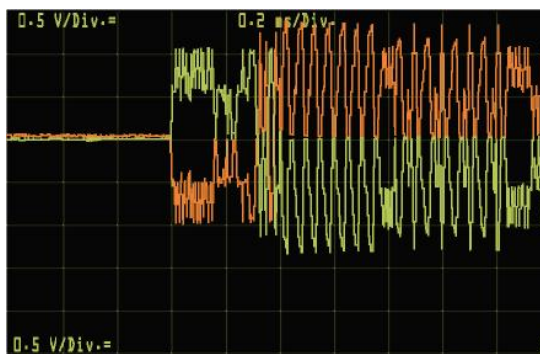
c) CAN-Low linea positibora deribatuta.



d) CAN-High linea masara deribatuta.



e) CAN-Low linearen perturbazioa.



f) CAN-High eta CAN-Low lineen konexio nahasiak.

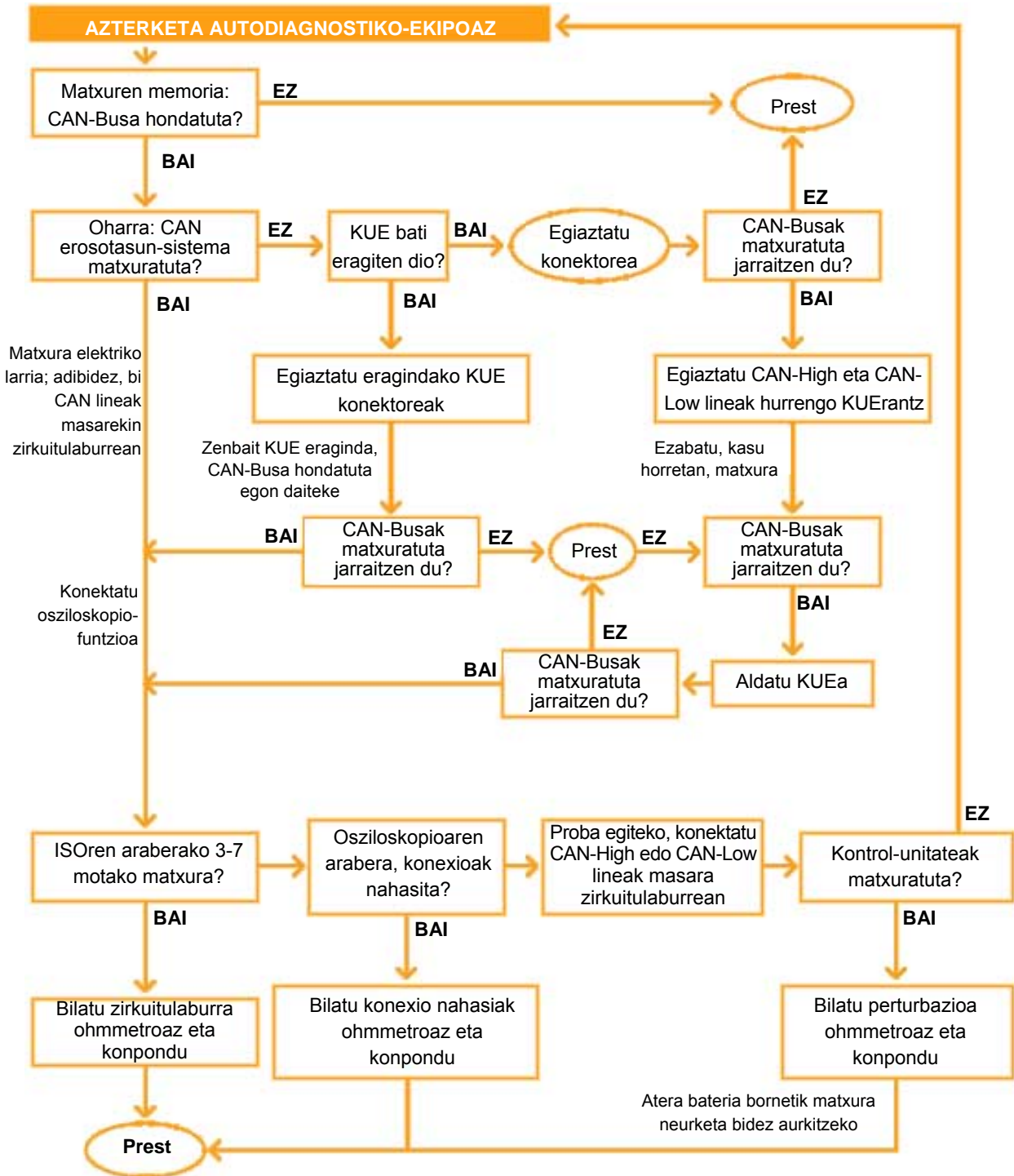
### 9.27 irudia. CAN sarearen seinaleen egiaztapena osziloskopioan.

Laburbilduz, matxurak aurkitzeko ordena logiko bati jarraitu behar zaio, eta urrats hauek egin behar dira:

- ✓ Sistema guztien funtzionamendua egiaztatzea.
- ✓ Ikusizko kontrola egitea, hezetasun-arazorik dagoen edo kableren bat etenda dagoen ikusteko.
- ✓ Autodiagnostiko-ekipo baten bidez egiaztatzea matxurarik dagoen matxuren memoria eta ezabaketaren funtzioan.
- ✓ Informazioa ebaluatzea eskema elektrikoan laguntzaz.

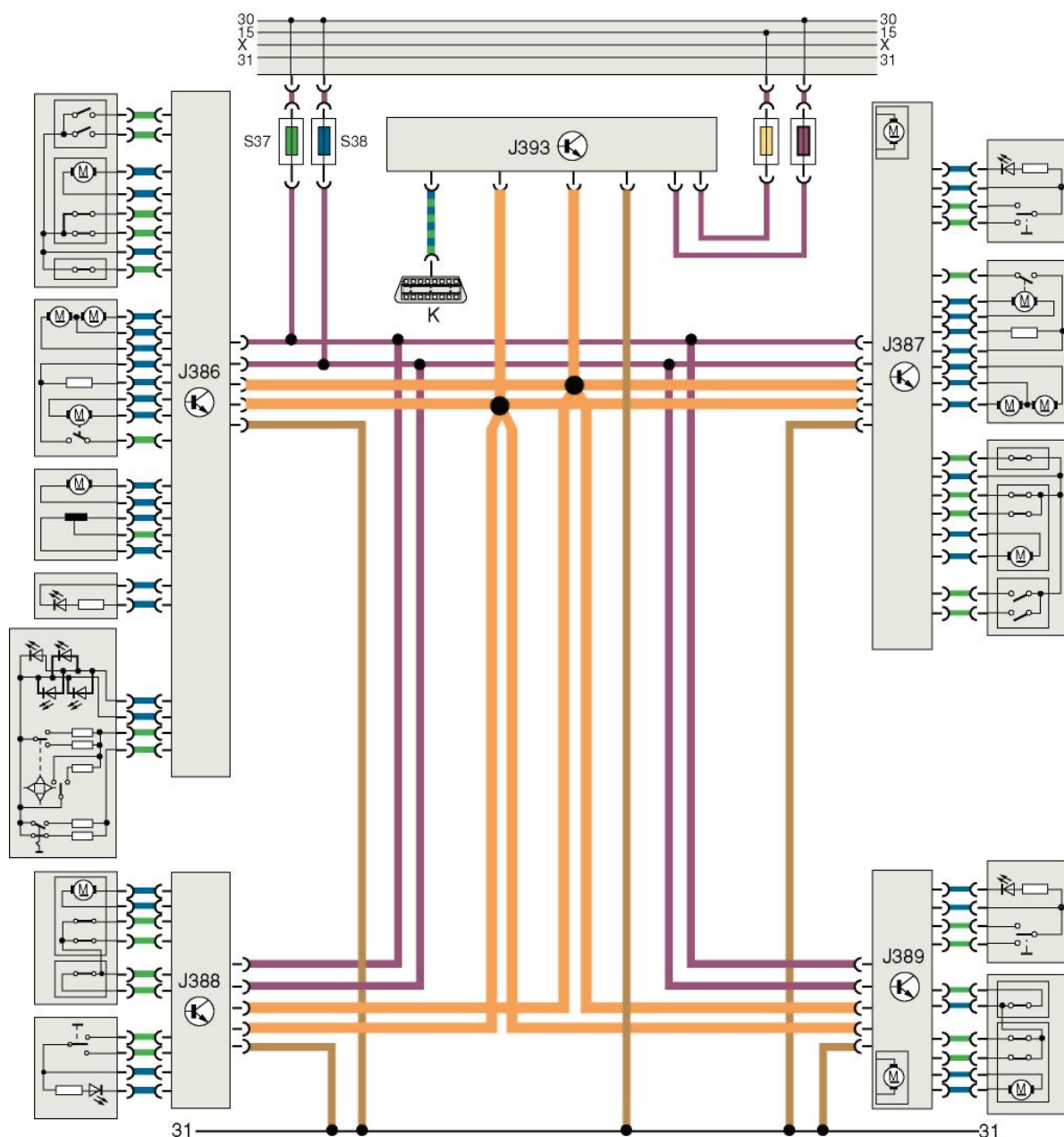
CAN sarean matxurak sistematikoki aurkitzea

Matxurak sistematikoki topatzeak sistema modu eraginkorrean konpontzen laguntzen du. Ikus dezagun CAN erosotasun-sistemaren adibide bat:



9.28 irudia.





**Kontrol-unitateak**

- J386 Atearen kontrol-unitatea, gidariaren aldea
- J387 Atearen kontrol-unitatea, laguntzailearen aldea
- J388 Atearen kontrol-unitatea, atzeko ezkerrekoa
- J389 Atearen kontrol-unitatea, atzeko eskuinekoa
- J393 Kontrol-unitate nagusia erosotasun-sistamarako

**Koloreen kodeak**

- Sarrera-seinalea
- Irteera-seinalea
- Positiboa
- Masa
- Datu-busaren kablea, High/Low

**Fusibleak**

- S6 15 borneko fusiblea. Kontrol-unitate nagusia
- S14 30 borneko fusiblea. Kontrol-unitate nagusia
- S37 30 borneko fusiblea. Kristal-jasogailua
- S238 15 borneko fusiblea. Ixte-sistema zentralizatua

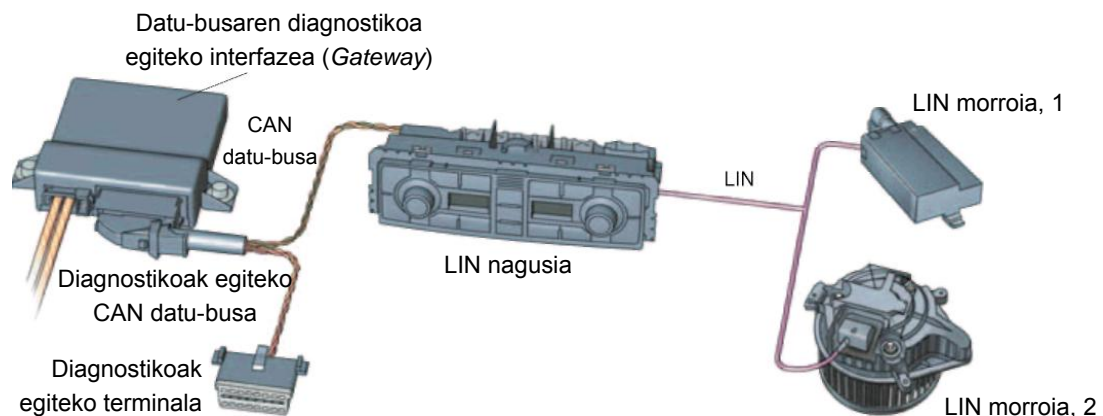
9.29 irudia. Erosotasun sistemako CAN-Bus sarearen eskema elektrikoa, VW.

## 9.4 LIN-Bus

Local Interconnect Network (azpistema lokala) sisteman, kontrol-unitate guztiak eremu mugatu batean daude ibilgailuan. CAN-Bus sareak ez bezala, LIN-Bus sareak kable bakar bat erabiltzen du, pantailatu gabe, datuak transmititzeko. LIN-Bus sisteman datu-trukea egiten da morroi deritzen kontrol-unitateen (16 arte) eta azpistema bakoitzeko nagusi baten artean. Unitate nagusia arduratzen da LIN sistemako datuak harekin konektatuta dagoen CAN-Bus sarera igortzeaz.

### Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

- ▶ **Unitate nagusia:** LIN-Bus sistemaren kontrol-unitateen eta CAN-Bus sistemaren artean datuak bihurtzen ditu. Datuen transmisioa eta abiadura kontrolatzen ditu. Kontrol-unitate morroien diagnostikoa unitate nagusiaren bidez egiten da. Unitate hori da CAN-Bus sistemak eta LIN-Bus azpistemak komunean duten kontrol-unitate bakarra.
- ▶ **Unitate morroiak:** Kontrol-unitate espezifikoak dira; adibidez, haizetakoaren berogailua edo sentsoreak eta eragingailuak. Sentsoreek batez besteko balioak aztertzeko elektronika dute, eta balio horiek LIN-Bus sarera igortzen dituzte, seinale digitalen bidez. Eragingailuak osagai elektroniko edo elektromagnetiko adimendunen multzoak dira; jarraibideak LIN datu-seinale moduan igortzen zaizkie, LIN kontrol-unitate nagusitik. UCE-LIN nagusiaren bidez, eragingailuen egoera efektiboa kontsultatu daiteke, eta, hala, egoera teorikoa eta egoera efektiboa egiazta daitezke.
- ▶ **Kablea:** LIN azpistemak kable bakarra du datuak transmititzeko. Kableak 0,35 mm<sup>2</sup>-ko sekzio eroalea du, pantailatu gabe.



9.30 irudia. LIN-Bus sarearen osagaiak.

### LIN mezu baten formatua

Mezua ziklikoki igortzen da kontrol-unitate nagusiaren bidez LIN-Bus sarean. Mezu horrek goiburu bat du hasieran.

**Goiburuak** lau eremu ditu: sinkronizazio-etenaldia, sinkronizazio-muga, sinkronizazio-eremua eta identifikadorearen eremua (9.31 irudia).

- ▶ **Sinkronizazio-etenaldia (1)** : mezuaren hasiera adierazten die LIN sareko kontrol-unitate morroi guztiei. Gutxienez 13 bit erabiltzen ditu maila gainartzailean (tentsioa masarako kablean).

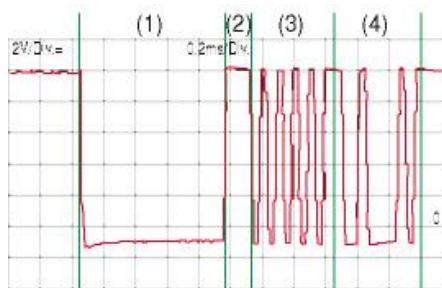
- ▶ **Sinkronizazio-muga (2):** gutxienez 1 bit erabiltzen du maila azpirakorrean (tentsioa bateriarenaren antzekoa) eta sinkronizazio-eremuaren hasieraren muga adierazten du.
- ▶ **Sinkronizazio-eremua (3):** LIN-Bus sistemaren kontrol-unitate morroi guztiak kontrol-unitate nagusiarekin sinkronizatzen ditu, datu-transmisioan akatsik izan ez dadin.
- ▶ **Identifikadorearen eremua (4):** mezuaren identifikazioa du, eta erantzunak duen datu-eremuaren kopurua adierazten du (0-8 eremu); horretarako, 6 bit erabiltzen ditu. Mezuaren esleipenean akatsak ekiditeko, 2 bit osagarri erabiltzen dira.

**Mezua** bi motatakoa izan daiteke: nagusiaren agindua duen mezua eta morroiaren erantzuna duen mezua.

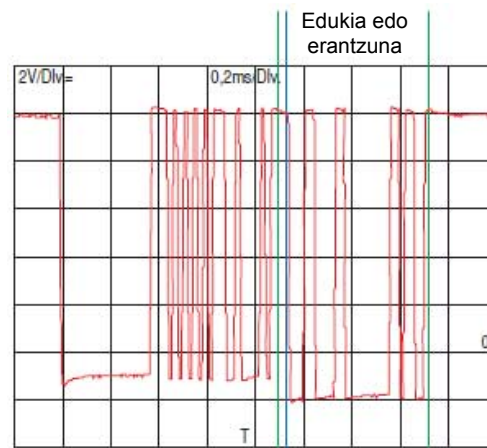
- ▶ **Nagusiaren agindua duen mezua:** kontrol-unitate nagusiak, eremu identifikadorearen bidez, kontrol-unitate morroiei agintzen die unitate nagusiak berak bidalitako erantzunean jasotako datuak erabiltzeko. Unitate morroiek datuak prozesatzen dituzte, eta funtzioak betetzeko erabiltzen dituzte.
- ▶ **Morroriaren erantzuna duen mezua:** Kontrol-unitate nagusiak, eremu identifikadorearen bidez, kontrol-unitate morroiei agintzen die informazioa bidaltzeko; adibidez, sentsore baten neurketa-balioak. Kontrol-unitate morroiek eskatutako informazioa transmititzen dute.

### Matxurak topatzea LIN-Bus sarean

LIN-Bus sarean matxurak topatzeko, kontrol-unitate nagusiari dagokion diagnostiko-helbidearen kode bat erabiltzen da. Kontrol-unitate morroiek autodiagnostikoak egiten dituzte, eta diagnostiko horren datuak kontrol-unitate nagusira igortzen dituzte, LIN sarearen bidez.



9.31 irudia. Mezuaren goiburua.



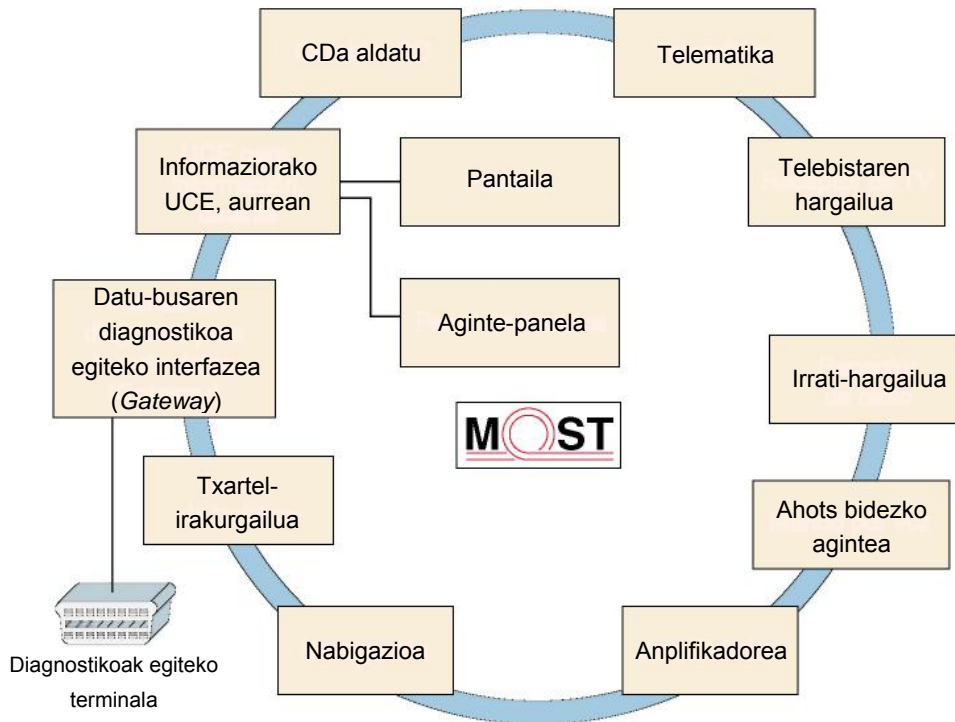
9.32 irudia. Mezuaren edukia.

### JARDUERA PROPOSATUAK

3. Zer da, zure ustez, komunikazio-hizkuntza?
4. Zer abantaila ditu automobilgintzan elektronika erabiltzeak?
5. Zer alde dago serieko komunikazioaren eta komunikazio paraleloaren artean?

## 9.5 MOST-Bus

**Media Oriented Systems Transport.** Datuak sarean transmititzeko erabiltzen den bus-sistema optoelektroniko bat da, non datuak hartzaile jakin bati bideraturik igortzen diren. Sistema hau abiadura handiko datu-transmisioan erabiltzen da nagusiki: datuak 21 Mbit/s arteko abiaduran transmiti ditzake; CAN-Bus linearen kasuan, 1 Mbit/s da gehienezko abiadura. Automobilgintzan, MOST-Bus sistema informazio- eta entretenimendu-sistemetan datuak transmititzeko erabiltzen da. Sistema honen ezaugarri nagusia da eraztun-itxurako osara duela; norabide jakin batean bidalitako datuak kontrol-unitate batetik bestera igortzen dira, buelta osoa eman eta bidali dituen unitateak berak jasotzen dituen arte.



9.33 irudia. MOST-Bus sistemaren eraztun-itxurako egitura.

### ■ MOST-Bus sistemaren abantailak

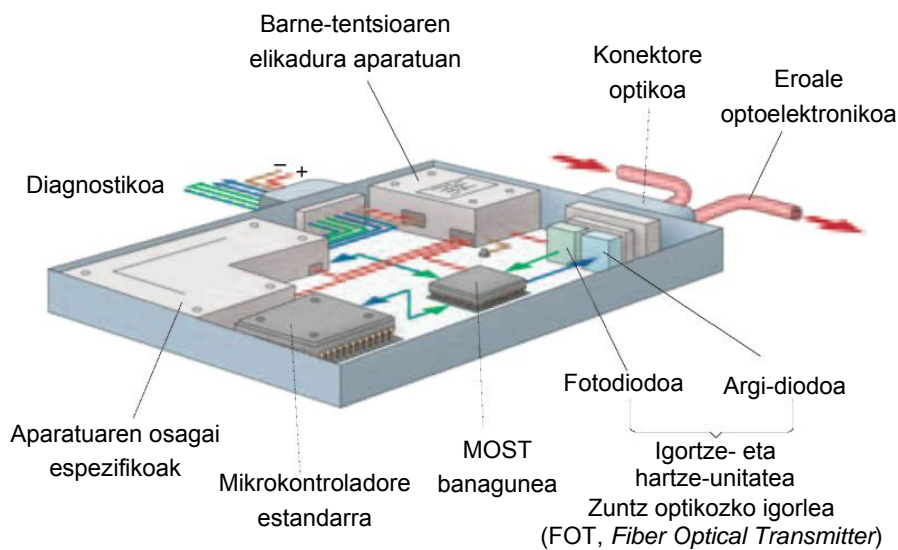
- ▶ MOST-Bus sistemako kontrol-unitateen arteko datu-transmisioa modu digitalean egiten da.
- ▶ Datuak argi-uhinen bidez transmititzen dira; hala, datuak transmititzeko abiadura handiak erabil daitezke.
- ▶ Eroale optoelektronikoa (zuntz optikoa) erabiliz, pisua txikiagoa da eta kable gutxiago erabiltzen da.
- ▶ Argi-uhinen uhin-luzerak oso laburrak dira irrati-uhinenekin alderatuz gero; horrenbestez, ez dute uhin elektromagnetiko parasitorik sortzen eta, gainera, uhin horiek ez diete eragiten.
- ▶ Segurtasun handia akatsen eta interferentzien aurrean.

## Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

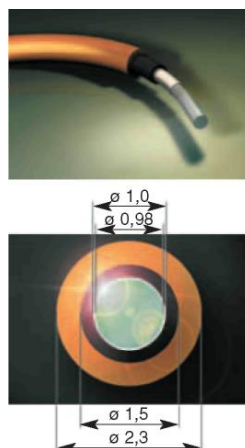
### Kontrol-unitatea

Bi osagai dituen MOST banagunea du; bi osagai horiek igorlea edo transmisorea eta hargailua dira. Igorleak tentsio-seinale moduan igortzen ditu mezuak zuntz optikozko igorlera (FOT), eta hark tentsio-seinaleak argi-seinale bihurtzen ditu, diodo argi-igorle (LED) baten bidez. Uhin-formako argi-seinaleak hurrengo kontrol-unitatera igortzen dira eroale optoelektroniko (LWL) baten bidez.

Kontrol-unitateak argi-uhin moduan jasotzen ditu seinaleak zuntz optikoko hargailuan; fotodiodo baten bidez, uhin horiek tentsio-seinale bihurtzen ditu, eta banaguneko hargailura igortzen ditu; hark prozesuen unitate zentralera (PUZ) igortzen ditu, eta mikroprozesadore baten bidez kontrol-unitatearen funtzio guztiak kudeatzen ditu. Beste kontrol-unitate batzuetatik jaso diren baina ezertarako behar ez diren mezuak hurrengo kontrol-unitatera joaten dira, aldatu gabe, banagunetik.



9.34 irudia. Kontrol-unitateen egitura.



9.35 irudia. Eroale optoelektronikoa.

### Sistemaren kudeatzailea

MOST sistemaren kontrol-unitateak sistema kudeatzeko funtzioak betetzen ditu: sistemaren egoera eragileak kudeatzea, MOST-Bus sistemaren bidez mezuak transmititzea eta transmisio-ahalmenak kudeatzea.

### Eroale optoelektronikoa (LWL)

Aurreko atalean adierazi dugun moduan, haren eginkizuna da argi-uhin moduko seinaleak unitateen artean bideratzea. Automobilgintza erabili ahal izateko, baldintza hauek bete behar ditu:

- ▶ Malgua izan behar du, eta eroalea kurbatua denean argi-uhinak haren barrutik eroateko aukera eman behar du (kurbadura-erradioa 25 mm-tik gorakoa).

Material hauek erabiltzen dira nagusiki: nukleorako, polimetil metakrilatoa; estaldura islatzailean, polimetro fluoratu bat; atorra beltzean, poliamida.

- ▶ Argi-uhinak gutxieneko indargetzeaz gidatu behar ditu; indargetzearen intentsitatea zenbat eta handiagoa izan (dezibeleetan neurtzen da), orduan eta txarragoa da seinaleen transmisioa.
- ▶  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$  bitarteko tenperaturetan ongi funtzionatzen duela bermatu behar du.

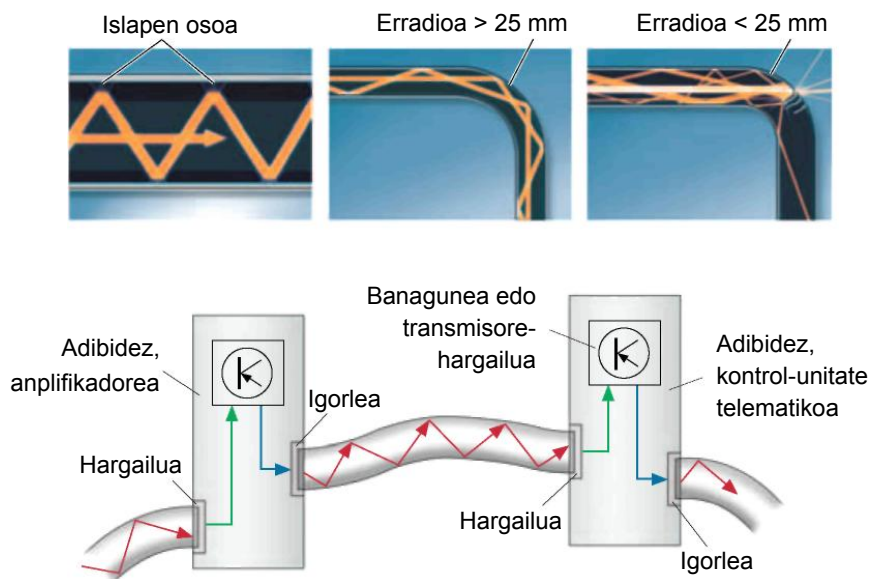
Eroale optoelektronikoak lau geruza ditu: barrukoa, edo nukleoa, argi-uhinen eroalea osatzen duena, argia, ia galerarik gabe, islapen osoaren printzipioaren arabera gidatzen duena; geruza islatzailea, nukleoa estaltzen duena eta islapen osoa lortzeaz arduratzen dena; hirugarren geruza edo atorra beltza, nukleoa kanpoko giro-argitik babesten duena; eta laugarrena, kanpoko geruza edo koloretako atorra, eroalea kalte mekanikoen eta tenperatura gehiegikerien aurrean babestu eta hura identifikatzen duena.

Eroale optoelektronikoek konektore bereziak erabiltzen dituzte; emeak gezi bat du, argi-seinaleen norabidea adierazten duena.

### Islapen osoaren printzipioa

Argi-izpi batek dentsitate optiko desberdineko bi materialen arteko muga-geruzari erasotzen dionean, eta eraso-angelua txikia denean, izpia guztiz islatzen da.

Gure kasuan (LWL), nukleoa estaldura baino dentsuagoa da; horrenbestez, izpiek islapen osoa dute, eta sigi-saga mugituko dira nukleotan. Fenomeno hori erradioaren kurbadura 25 mm-tik gorakoa den guztietan gertatzen da.

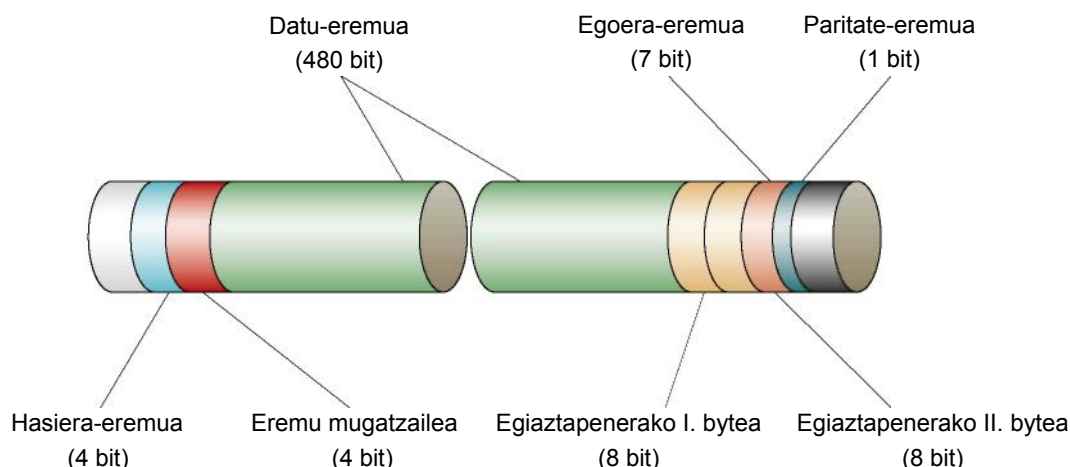


9.36 irudia. Islapen osoaren printzipioa.

## ■ MOST mezu baten formatua

MOST mezuak edo blokeak 16 zati ditu, enkoadraketa deritzenak. Enkoadraketa bakoitza zirkulu- edo eraztun-forman igortzen du kontrol-unitate batek hurrengora, 44,1 kHz-ko maiztasunez; hau da, aparatu digitalen transmisio-maiztasuna. Enkoadraketaren tamaina zazpi eremutan banatuta dago (9.37 irudia).

- ▶ **Hasiera-eremua** edo atariko: enkoadraketaren hasiera adierazten du. Bloke bakoitzeko enkoadraketa bakoitzak bere atariko du.
- ▶ **Eremu mugatzailea:** atariko eta jarraian doan datu-eremua ongi bereizteko.
- ▶ **Datu eremua:** datu erabilgarriak kontrol-unitateetara transmititzeko eremua; datuak datu sinkrono moduan (soinuaren eta bideoaren kasuan erabilia) edo datu asinkrono moduan (irudi, testu eta kalkuluen kasuan erabilia) transmiti daitezke.
- ▶ **Egiaztapenerako I. eta II. byteak:** hargailuaren eta igorlearen norabidea transmititzen du; igorle batetik hargailu batera transmititu behar diren kontrol- eta diagnostiko-datuak ditu (datu-transmisio bideratua).
- ▶ **Egoera-eremua:** enkoadraketaren transmisioari buruzko informazioa du, hargailuarentzat.
- ▶ **Paritate-eremua:** enkoadraketa osorik dagoen berrikusten du azken aldiz, eta transmisio-eragiketaren bat errepikatu behar den erabakitzen du.



9.37 irudia. MOST mezu baten formatua.

## ■ Diagnostikoa MOST-Bus sisteman

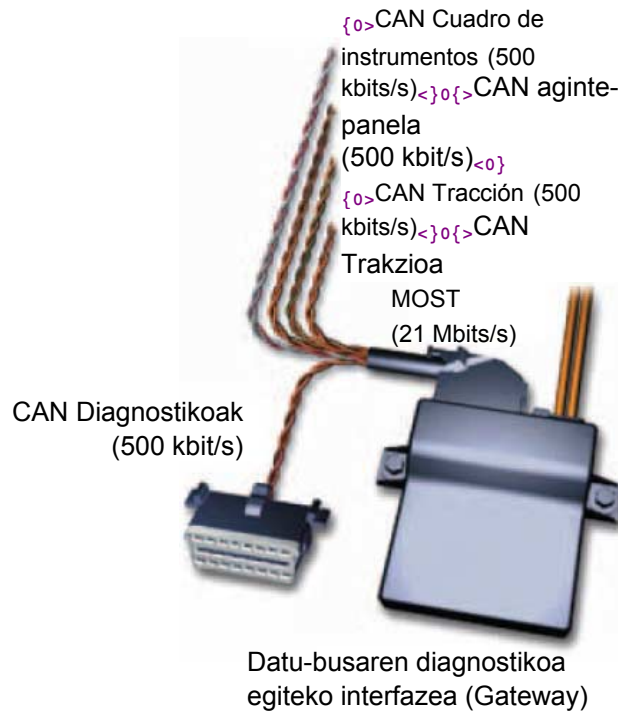
Diagnostikoa diagnostiko-kudeatzaileak egiten du; haren eginkizuna da eraztunaren hausturak diagnostikatzea eta kontrol-unitateen diagnostikoaren datuak transmititzea, terminalaren bidez, diagnostikoa egiaztatzeko ekipora. Eraztunaren haustura hausturaren diagnostikoaren ziklo espezifiko baten bidez hautematen du diagnostiko-kudeatzaileak; diagnostiko hori eragingailuen diagnostikoaren zati da.

Eraztuna hausteko kausa batzuk:

- ▶ Transmisioaren kontrol-unitatearen tentsio-elikadura akastuna.
- ▶ Transmisioko edo harrerako kontrol-unitatea matxuratuta.
- ▶ Eroale optoelektronikoaren etengailua.

Eraztunaren hausturak eragindako efektuak:

- ▶ Diagnostikoen kudeatzailearen memorian matxura hau jasotzea: “Perturbazioa datu opto-elektronikoen busean”.
- ▶ Soinua eta irudia ez dira erreproduzitzen.
- ▶ Sistema ezin da erabili multimediarako aginte-panelaren bidez.



9.38 irudia. MOST-Bus sistemaren diagnostikoa.

### ■ Eroale optoelektrikoekin lan egiteko manipulazio-arauak

- ▶ Ez lotu metodo kimikoen bidez; adibidez, ez itsatsi.
- ▶ Ez konpondu metodo termikoen bidez; adibidez, edozein motatako soldaduraren bidez.
- ▶ Ez kaltetu atorra arrasta, mozketa, zapalketa eta abarren bidez.
- ▶ Ez egin 25 mm-tik beheragoko erradioko tolesturarik; 5 mm baino gutxiagoko erradioz tolesten bada, eroalea ordeztu egin behar da.
- ▶ Loturetan, eroalearen aurreko gainazalek ongi lerrokatuta, garbi eta kalterik gabe egon behar dute.
- ▶ Ez da hutsunerik izan behar eroalearen aurreko gainazalaren eta kontrol-unitatearen kontaktu-gainazalaren artean.

## 9.6 Bluetooth

Bluetooth deritzo irrati-maiztasun bidezko komunikazio-sistema bati (hari gabekoa). Ericsson etxeak garatu zuen eta tresna mugikorren artean datuak trukatzeko erabiltzen da; esaterako, PDA, ordenagailu eta telefonoen artean.



## ■ Sistemaren ezaugarriak

Bluetooth teknologiadun aparatuak, kontaktuan jarri ondoren, irrati-maiztasun bidezko komunikazio-sare txikietan multzokatzen dira. Sare horiei *piconet* deritze, eta zortzi aparatu aktibo izan ditzakete; aparatu batek nagusiaren funtzioa betetzen du. Nagusiaren funtzioa betetzen duen aparatuak ezartzen du komunikazioa, eta gainerako aparatuak harekin sinkronizatzen dira; aparatu nagusitik datu-pakete bat jaso duen hartzaileak soilik igorri dezake erantzun bat. Unitate aktibo bakoitzak, gainera, aktibo ez dauden beste aparatu batzuetako datuak jaso ditzakete. Horiei *picozell* deritze. Datu-transmisioaren babesa ezkutuko pasahitz baten bidez bermatzen da. Kode horrek 128 bit izaten ditu, eta elkar ezagutzeko da.

## ■ Bluetooth sistemaren abantailak

- ▶ Bluetooth teknologiadun bi aparatuk, informazioa trukatu ahal izateko, biek erabiliko duten PIN bat egokitu behar dute. Hori egin ostean, komunikazioa automatikoki eta zailtasunik gabe ezartzen da.
- ▶ Irismen arrunta 10 m artekoa izaten da, 2,45 GHz-eko maiztasunez (maiztasun hori librea da munduko edozein tokitan). Irismen labur hori segurtasun-sistema osagarri bat ere bada.
- ▶ Bluetooth moduluak txikiak eta trinkoak dira; 2 edo 3 cm<sup>2</sup>-tan kontrol-fasea, irrati-maiztasunaren etapa eta antena dituzte.

## ■ Osagaien deskribapena eta funtzionamendua

- ▶ **Kontrol-modulua:** datuak 625  $\mu$ s-ko pakete laburretan banatzen ditu. 16 biteko egiaztapen-batura bat egiten du, paketeen osotasuna bermatzeko. Datu-pakete batean akatsak hautematen baditu, transmisioa automatikoki errepikatzen du. Ahotsa seinale digitalen bidez transmititzen du.
- ▶ **Irrati-komunikazioaren modulua:** datu-pakete bakoitza transmititu ondoren, transmisio- eta harrera-maiztasuna aldatzen du 1.6000 aldiz segundoko, zorizko maiztasun-jauziaren (*frequency hopping*) printzipioari jarraiki.



9.39 irudia. Bluetooth sistema.

**AMAIERAKO JARDUERAK****Zabaltze-jarduerak**

1. Zer adierazten du sistema digital batek bi mailatan soilik lan egin ahal izateak?
2. Zer dira bit bat eta byte bat?
3. Zehaztu 1010 zenbaki bitarraren zenbaki hamartarra eta 17 zenbaki hamartarrari dagokion zenbaki bitarra.
4. Zer da alfazebakizko kodea?
5. Deskribatu AND eta OR ateen portaera egia-taula baten bidez.
6. Deskribatu bus kontzeptua zirkuitu digital batean.
7. Nola transmititzen dira datuak CAN-Bus sistema batean?
8. Zer eginkizun dute kableek CAN-Bus sisteman?
9. Deskribatu *gateway* edo atebidearen funtzionamendua.
10. Zer da LIN-Bus sistema?
11. Zer da MOST-Bus sistema?
12. Zer ezaugarri nagusi ditu eroale optoelektroniko batek?

**Lantegiko jarduerak**

1. Bilatu elementu hauek ibilgailu batean:

<i>Osagaia</i>	<i>Kokapena</i>
Kaxa elektrikoa eta fusible-kaxa	
Erreleen kaxa	
Diagnostiko-hartunea	
Kontrol-unitate nagusia	
Atebidea	
Motorraren kontrol-unitatea	
ABSaren kontrol-unitatea	
Aginte-unitate nagusia ixte-sistema zentralizaturako	

2. Diagnostiko-ekipo bat izanik, eta CAN-Bus sistemaren bidez,
  - Egiaztatu kontrol-unitateetako matxuren memoria
  - Idatzi fitxa batean erregistratutako matxura guztiak
  - Ezabatu matxuren memoria
3. Osziloskopio baten bidez, egiaztatu haizetako-garbigailuaren motorraren LIN-Bus sistemaren seinalea.
  - Zer tentsiotan igortzen dira datuak?
  - Zer denbora-eskala erabili da grafikoak irudikatzeko?
  - Zer tentsioz lan egiten du LIN-Bus sistemak?

## **PRAKTIKATUKO DUGU**

---

### Matxuren memoriak topatu eta ezabatzea

#### **Helburua**

CAN-Bus sistema duen ibilgailu baten erosotasunaren sistemaren diagnostikoa egitea eta jasotako matxurak irakurri eta ezabatzea.

#### **Arretak**

- Ibilgailuaren bateriak egoera onean egon behar du.
- Ongi konektatu diagnostiko-kablea.
- Ez konektatu kablea diagnostikoaren erdian.

#### **Tresnak**

- Diagnostiko-ekipoak

#### **Materiala**

- Konexio-kableak

#### **Garapena**

1. Konektatu ekipoa sare elektrikora eta aktibatu (9.40 irudia).
2. Entxufatu diagnostiko-konektorea ibilgailuaren diagnostiko-hartunean.
3. Piztu ibilgailuaren kontaktua.
4. Identifikatu ibilgailua eta haren kontrol-unitateak (9.41 irudia).
5. Sartu erosotasun-sistemaren kontrol-unitatean (9.42 irudia).
6. Aktibatu matxuren memoria irakurtzeko funtzioa.
7. Irakurri jasotako memoriak eta interpretatu.
8. Ezabatu matxuren memoria.
9. Amaitu saioa, irten diagnostiko-menuetik, deskonektatu piztea eta atera entxufetik diagnostiko-konektorea.



9.40 irudia. Ekipoa konektatzea eta aktibatzea.



9.41 irudia. Kontrol-unitateen aukeraketa.



9.42 irudia. Funtzioen aukeraketa.

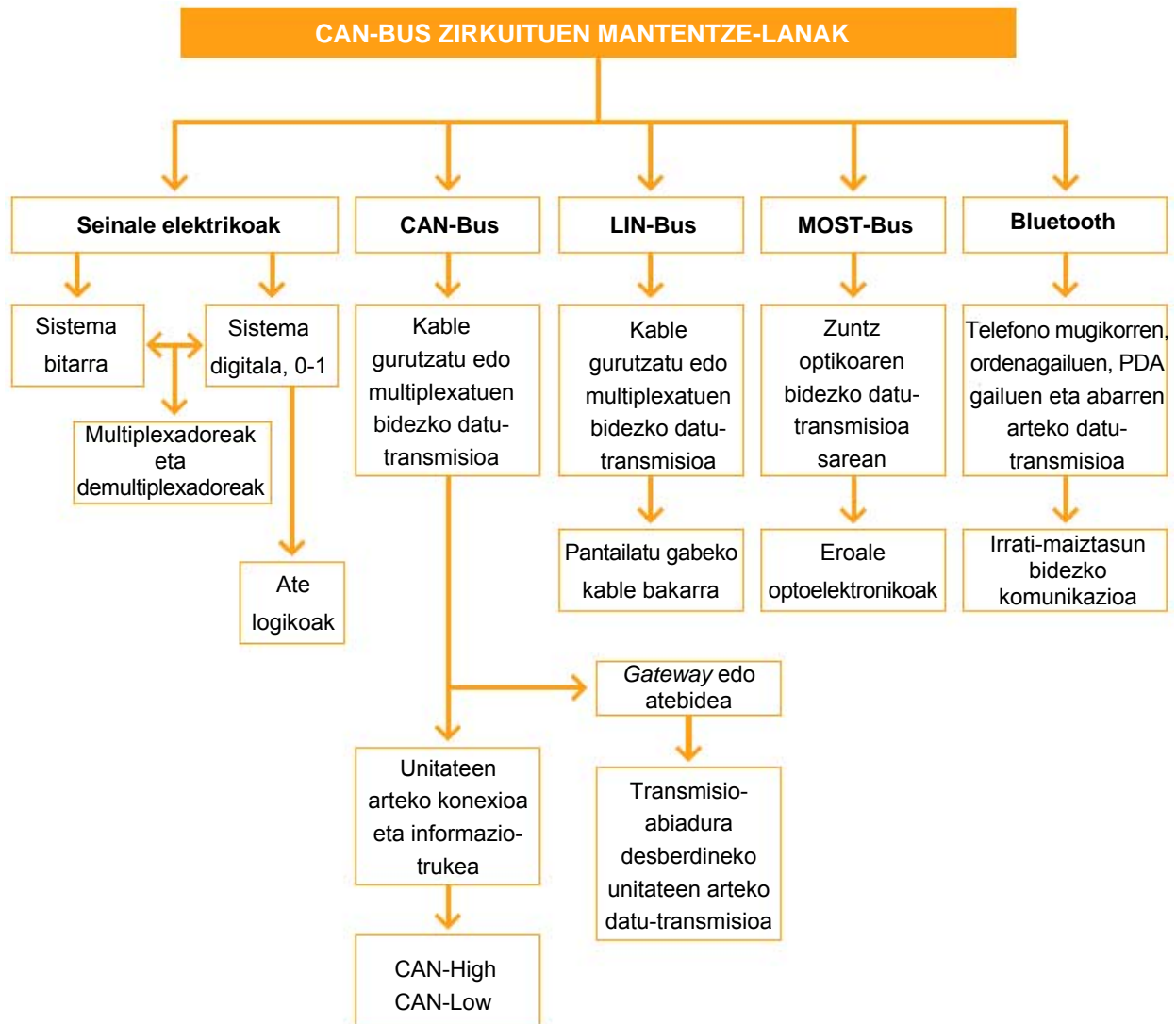
#### EBALUATU ZER DAKIZUN

---

1. Zenbat bit ditu byte batek?
  - a) 1.024 bit
  - b) 8 bit
  - c) 24 bit
  - d) 16 bit
2. CAN mezu batean, zenbat bit ditu berrespen-eremuak?
  - a) 11 bit
  - b) 2 bit
  - c) 16 bit
  - d) 56 bit
3. Zer araudik zehazten du CAN-Datu-busa nazioartean?
  - a) ISO 1897
  - b) ASCII
  - c) ISO 11898
  - d) SAE J1820
4. Eroale optoelektroniko batean, zer kurbaduratatik aurrera izaten da islapen osoa?
  - a) 10 mm-tik aurrera
  - b) 100 mm-tik aurrera
  - c) 25 mm-tik aurrera
  - d) 10 mm-tik behera

5. Eroale optoelektroniko batek zer temperatura-tartetan bermatu behar du funtzionamendu egokia?
- a)  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$  tartean
  - b)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$  tartean
  - c)  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  tartean
  - d)  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  eta  $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$  tartean
6. Zer gertatzen da CAN-High kablea masara konektatzen bada?
- a) Komunikazioa eten egiten da CAN-Datu-busean
  - b) Unitateen arteko informazioa CAN-Low kabletik igarotzen da eta seinalea ez da amplifikatzen
  - c) CAN-Low kablea ere masara konektatzen da
  - d) Seinaleak analogiko bihurtzen dira
7. Zer ate logikok betetzen du  $x = A + B$  funtzioa?
- a) NOR
  - b) NAND
  - c) AND
  - d) NOT, INBERTSOREA
8. Nola deritzo Ericsson etxeak garatutako irrati-maiztasunezko komunikazio-sistemari?
- a) Bluetooth
  - b) MOST-Bus
  - c) CAN-Bus
  - d) LIN-Bus
9. MOST mezu batean, zer eremuk jasotzen du hartzailearentzako enkoadraketaren transmisioari buruzko informazioa?
- a) Hasiera-eremuak
  - b) Eremu mugatzaileak
  - c) Datu-eremuak
  - d) Egoera-eremuak
10. CAN-Bus sisteman, zer elementu arduratzen da kontroladoreko datuak seinale elektriko bihurtzeaz?
- a) Kontroladorea
  - b) Atebidea
  - c) Transmisore-hargailua
  - d) Erresistentziak

## LABURPENA



## Gehiago jakiteko

- ▶ Gure tailerrak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoa
- ▶ [www.bertron.es](http://www.bertron.es)
- ▶ [www.rlbertron.es](http://www.rlbertron.es)
- ▶ [www.robert-bosch-espana.es](http://www.robert-bosch-espana.es)
- ▶ [www.autoxuga.com](http://www.autoxuga.com)

# Zirkuitu elektronikoen autodiagnostikoa 10

## HASTEKO...

---

Ibilgailuen sistema elektronikoa kudeatzeko elektronika erabiltzeak iraultza ekarri du konponketa-sistemetara eta, zehazki, matxura elektrikoaren diagnostikora.

Aurreko unitateetan ikusi dugunez, ibilgailuek gero eta kontrol-unitate gehiago dituzte. Kontrol-unitate edo -modulu horiek elkarri lotzen zaizkie, informazioa partekatzeko eta sistemak egiaztatzeko, diagnostiko-lerroen bidez.

Egun, ibilgailuetako sistema elektriko eta elektronikoa konpontzeko, kontrol-unitateekin komunikatu eta haien diagnostikoa egiteko aukera ematen duten diagnostiko-ekipoak daude.

## IKASIKO DUGU...

---

1. Sistemen autodiagnostikoa
2. Autodiagnostikoaren funtzionamendua
3. Autodiagnostiko-ekipoen funtzioak
4. Ibilgailu baten diagnostikoa, diagnostiko-polimetroaren bidez
5. Matxurak topatzeko estrategia

### **Praktikatuko dugu**

- Auto batean matxurak topatzea eta matxuren memoria ezabatzea

## ZER DAKIZU GAI HAUEI BURUZ?

---

1. Zer da diagnostiko-ekipo bat?
2. Zer da, zure ustez, noizbehinkako matxura bat?
3. Zertarako erabiltzen da K linea ibilgailu batean?
4. Ba al dakizu zer diren neurketa-balioen blokeak?
5. Zertarako da osziloskopio bat?

## ETA AMAITZEAN...

---

- ✓ Ibilgailuetako diagnostikoaren funtzionamendua ulertuko duzu.
- ✓ Diagnostiko-ekipoen berezko funtzioen berri izango duzu.
- ✓ Diagnostiko-ekipoen bidez matxurak aurkitzen jakingo duzu.
- ✓ Matxurak topatzeko estrategia logikoen berri izango duzu.
- ✓ Sistema elektriko eta elektronikoa konponduko dituzu diagnostiko-ekipoen laguntzaz

Hauek dira gehien erabiltzen diren diagnostiko-protokoloak:

- ISO 9141-2 (hitz gakoa), Europako eta Asiako ibilgailuetarako eta Chrysler taldearen ibilgailuetarako (aldaerak ditu).
- SAE J1850 VPW (pultsu-zabalera aldakorra), GM USA-k erabilia.
- SAE J1850 PWM (pultsu-zabaleraren modulazioa), Ford USA-k erabilia.
- KWP 1281 eta KWP 2000, VAG taldeak erabilia.
- ISO 14230, Renault etxeak eta abarrek erabilia.



10.1 irudia. Diagnostiko-ekipoaren konexioa.

## 10.1 Sistemen autodiagnostikoa

Sistema elektronikoak konpontzean, teknikariek denbora asko galtzen zuten matxurak diagnostikatzeko eta topatzeko metodo zaharrek, eta, batzuetan, oso zaila izaten zen matxurak topatzea. Konektore edo osagai ugari banandu behar izaten ziren, prozedura konplexuei jarraiki, haien funtzioak egiaztatzen. Matxura batzuk konpondu arren (adibidez, kontaktu lasaiak eta janak), berriro agertu ohi ziren denboraren poderioz, eta, gainera, beste akats batzuk ere ager zitezkeen: pin etenak edo kable hautsiak.

Matxurak diagnostikatzeko funtzioa duten unitate elektrikoek kudeatutako sistema elektromagnetikoek abantaila hauek dituzte:

- ▶ Kontrol-unitateen, sentsoreen eta eragingailuen funtzionamendua egiaztatu eta zaintzen dute.
- ▶ Larrialdi-egoeran funtzionatzeko aukera ematen dute.
- ▶ Babes-funtzioak betetzen dituzte, matxura larriak ekiditeko.

Sistema horietan, kontrol-unitatearen memoriak autodiagnostikoa egiteko sistemak hautemandako matxurak jasotzen ditu, eta informazio hori erabiltzailearen eskura jartzen du, lantegian matxurak topatzeko. Gainera, kontrol-unitateek eta diagnostiko-ekipoak informazioa trukutzen dute.

Laburbilduz, ibilgailuaren sistema mekanikoetako kudeaketa elektrikoaren bidez, eta diagnostiko-ekipoen, neurketa-moduluaren eta dokumentazio teknikoaren laguntzaz, errazagoa da matxurak topatzea eta matxuren konponketak fidagarriagoak dira.





10.2 irudia. Ibilgailu bat diagnostiko-ekipo baten bidez egiaztatzea.

## 10.2 Autodiagnostikoaren funtzionamendua

Ibilgailuaren sistema elektronikoak egitura beraren arabera osatzen dira. Sentsoreek informazioa denbora errealean ematen diete kontrol-unitateei; unitate horiek informazioa aztertu eta dagozkien seinaleak sortzen dituzte, eta eragingailuetara bidali.

### ■ Matxurak hautematea eta memorizatzea

Kontrol-unitateen softwareak zehazten du sentsoreen informazioaren neurketa, betiere muga logiko batzuen barruan. Informazioa ez badago kontrol-unitatearen memoriak biltegitratutako mugen barruan (maximoa eta minimoa), horrek adierazten du kontrol-unitatearen matxuren memorian seinale oker bat edo seinale ez-onargarri bat (ezohiko bat) biltegitratu dela.

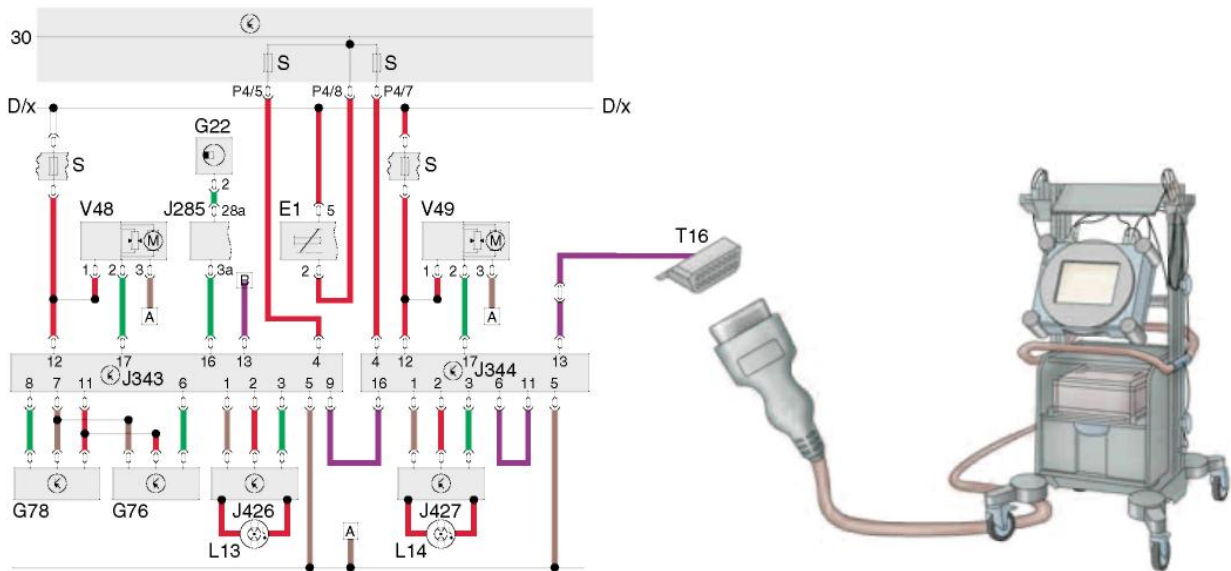
Matxuren memorian, egiaztatutako osagaiaren matxuraren iturriari buruzko informazioa jasotzen da, baita matxura-mota ere.

Sistemako irteera eta sarrera elektroniko garrantzitsuak autodiagnostikoak erregistratzen ditu. Sistemak ondo funtzionatzeko beharrezkoa den seinale bat falta dela hautematen badu, kontrol-unitateak ordeko balio bat erabiltzen du larrialdi-egoeran funtzionatzeko, eta matxura memorian jasotzen du, diagnostikoa egiteko.

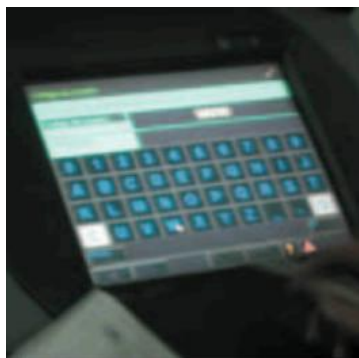
Akatsa noizean behin azaltzen bada, edo denbora-aldi labur batez, kontrol-unitateak **noizbehinkako matxura** moduan identifikatzen du. Akatsa iraunkorra bada, edo zehaztutako denbora baino gehiago irauten badu, sistemak **matxura iraunkortzat** hartzen du, eta halakotzat jasotzen du memorian.

Kontrol-unitatearen memoriak zifra eta letra osatutako kodeen bidez memorizatzen ditu matxurak, matxuraren jatorriaren eta matxura-motaren berri emateko.

Diagnostiko-ekipoak kontrol-unitateko matxuren memoria kontsultatu eta kode hori testu bihurtzen du, eta testua ekipoan agertzen da.



10.3 irudia. Sistemaren diagnostikoa.



10.4 irudia. Bertsioaren eta memoria jasotako datuen kontsulta.

Matxurak kasu hauetan jasotzen dira memoria:

- Proba-martxan gutxienez 10 m egiten direnean, edo motorra geldirik dagoenean.
- Abio-motorra gutxienez 6 segundoz aktibatuta eta piztea deskonektatzen ez denean.

### 10.3 Autodiagnostiko-ekipoen funtzioak

Diagnostiko-ekipo ugari daude. Eskuarki, bi taldetan sailkatu ditzakegu: fabrikatzaile bakoitzarenak, espezifikoak (adibidez, Mercedesen Star Diagnosis, VW-Audiren VAG 1551/52 edo VAS 5051/52, Toyota-ren polimetroa) eta unibertsalak (adibidez, Berton, Bosch-en ESI [Tronic] "KTS", Actia, Exxotest, Texa, etab.).

Marka baten ekipo espezifikoek markak zehaztutako diagnostiko-funtzio zehatzak dituzte; ekipo unibertsalek, berriz, funtzio generikoak zehazten dituzte, ibilgailu gehiagotan erabili ahal izateko. Nagusiki, funtzio hauek dituzte:

### Diagnostikoak egiteko polimetroa

#### Kontrol-unitatearen bertsioa kontsultatzea

Funtzio honetan, kontrol-unitatea identifikatzen da, eta, hala dagokionean, zer lantegitan kodetu zen azken aldiz.

#### Matxuren memoria kontsultatzea

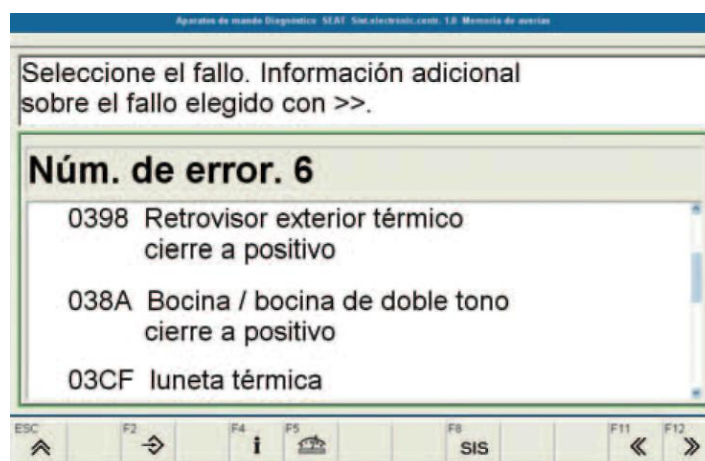
Hasteko, hautemandako matxuren kopurua adierazten da. Jarraian, matxuraren kodea eta izendapena identifikatzen dira, eta, azkenik, matxura-mota eta noizbehinkakoa den ala ez.

#### Oinarrizko doitzea

Sistema jakin batzuetan egin behar da, modelora egokitzeko. Doitze hori sistema bat konpondu edo aztertu ondoren egiten da. Kontrol-unitate baten erregulazio-zikloak zehaztutako parametroetara doitzen dira.

#### **K kablea**

Kable horren bidez, kontrol-unitatea kitzikatzen da, eta kontrol-unitatearen eta diagnostiko-ekipoaren arteko datu-trukea gauzatu.



**10.5 irudia.** Erosotasun-sistemako matxuren memoriaren irakurketa Bosch KTS diagnostiko-ekipoaz.

#### Eragingailuen diagnostikoa

Eragingailuen diagnostikoa egiaztapen elektrikoaren zati da; diagnostiko horren bidez, eragingailuen korrante-zirkuituak egiaztatzen dira, behar bezala kitzikatuta.

Eragingailuen egiaztapen-segida kontrol-unitateak zehazten du. Eragingailuko akats bat konektoreko, kableko, atal elektrikoko edo atal mekanikoko akatsen batek eragin dezake.

## Matxuren memoria ezabatzea



10.6 irudia. Matxurak diagnostiko-ekipoaz irakurri eta ezabatzea.

### Kontrol-unitatea kodetzea

Funtzio horren bidez, memoriaren edukia alda daiteke, hau da, kontrol-unitateen funtzionamendua baldintza batzuetara egokitu daiteke.

Kodearen aurkitu behar da ekipamendua eta kontrol-unitatearen aukerak (ibilgailuaren aldaerak) kontuan izanik.

### Neurketa-balioen blokeak irakurtzea

Funtzio horren bidez, sistemaren edo konektatutako sentsore eta eragingailuen egoera eragileari buruzko informazioa jasotzen da denbora errealean. Neurketa-balioek matxurak topatzen eta konpontzen laguntzen dute.

Neurketa-balioak adierazpen-multzoetan taldekatuta erakusten dira. Neurketa-balio desberdinak esleitzen zaizkio kontrol-unitate bakoitzari; hau da, modelo bakoitzaren konponketen eskuliburu-tako informazio teknikoekin erlazionatu behar dira.

TALDE-ZK.	ADIERAZPEN-EREMUAK			
	1	2	3	4
1	15 borneko tentsioa (V)	Argiak (56b bornea) (konekt./deskon.)	Ibilgailuaren abiadura (km/h)	Ibilgailuaren azelerazioa (m/s <sup>2</sup> )
2	Aurreko sentsorearen balioa (%)	Atzeko sentsorearen balioa (%)	Serbomotorra aktibatzea (urratsez urratseko motorraren kokapena) (%)	Denbora-konstantea (serbomotorra erregulatzeko abiadura) (s)
3	Motorraren testua	Motorraren CAN seinalea	Balazten testua	Balazten CAN seinalea
4		Sentsoreen tentsio-elikadura (V)	Aurreko sentsorearen oinarrizko maiztasuna	Atzeko sentsorearen oinarrizko maiztasuna
5	Aurreko sentsorearen seinalea (%)	Atzeko sentsorearen seinalea (%)	Aurreko esekiduraren mugimendua (NN dibergentzia, HL-127 128 mm-raino) (mm)	Atzeko esekiduraren mugimendua (NN dibergentzia, HL-127 128 mm-raino) (mm)
6	Komunikazioa ABSaren KUEarekin	Komunikazioa datu-busaren diagnostikoaren interfazearekin	Komunikazioa serbodirekzioaren KUEarekin	Komunikazioa motorraren KUEarekin
7	ABSaren KUEarekiko komunikazioan izandako EMV anomalien zenbatzailea	Datu-busaren diagnostikoaren interfazearekiko komunikazioan izandako EMV anomalien zenbatzailea	Direkzio-angelurako KUEarekiko komunikazioan izandako EMV anomalien zenbatzailea	Motorraren KUEarekiko komunikazioan izandako EMV anomalien zenbatzailea (EMV = bateragarritasun elektromagnetikoa)
8	Tresnen koadroarekiko komunikazioan izandako EMV anomalien zenbatzailea			

Argien helmena doitzeko kontrol-unitatearen neurketa-balioen blokeak, Audi A3.

### Neurketa indibidualeko balio baten irakurketa

Funtzio horren bidez, neurketa indibidualeko balioak denbora errealean ikus daitezke. Neurketa horren balioa fabrikatzaileak konponketen eskuliburuan emandako datuekin alderatu behar da.

### Egokitzapena

Sistema batzuek kontrol-unitateetako parametroak aldatzeko aukera ematen dute, zuzenketa-balioen bidez. Horiek ibilgailu bakoitzerako zehazten dira. Funtzio hori hiru fasetan gauzatzen da: a) egokitzapena irakurtzea; b) egokitzapena onartzea; c) egokitzapena memorian jasotzea.

### ■ Matxuren lokalizazio gidatua

Funtzio hori diagnostiko-ekipo aurreratuenek dute. Aukera horrek lantegiko konponketa-lana errazten du, eta konponketa-denbora murriztu.

Funtzio horretan, autodiagnostikoaren matxura-mezuak dira abiapuntua. Matxurak lokalizatzeko programa diagnostikoa egitean sortu eta optimizatzen da. Neurketa- eta diagnostiko-funtzioak bateratzen dira, informazio teknikoetan eta lokalizazio-programetan oinarrituta. Horiek ekipoaren memorian jasota egoten dira, edo CD edo DVD espezifikoen zati dira; kasu batzuetan, Internet bidez ere eskuratu daitezke.

Funtzio horretan, hasteko, ibilgailua identifikatu behar da Horrela, dokumentazioaren eta egiaztatze-balioen esleipen egokia bermatzen da.

Kontrol-unitateak kontsultatzean, matxurak ondoz ondo ikusten dira. Diagnostiko-ekipoak matxura bakoitza banaka hautatzeko aukera ematen du, edo programak zehaztutako urratsak egiteko aukera.

Programak matxurak konpontzeko beharrezko egiaztatze-baldintzak eta -urratsak zehazten ditu, baita banakako egiaztapenatarako egiaztatze-bitartekoak ere.

### ■ Multimetro funtzioa

Ekipoak beharrezko kable egokigailuak ditu multimetro digital moduan funtzionatzeko. Funtzio horren bidez, neurketa hauek egin daitezke:

- ✓ Korrontearen intentsitatea (pintza amperemetroaren bidez)
- ✓ Jarraitutasuna
- ✓ Tentsioa
- ✓ Erresistentzia
- ✓ Diodoen egiaztapena

### ■ Osziloskopio funtzioa

Funtzio horren bidez, sistemetako seinale elektrikoaren maiztasuna eta tentsioa neur daitezke (tentsioa/denbora). Neurketa-kurbak erregistratu eta fabrikatzaileak definitutako ereduarekin alderatu daitezke. Gainera, neurketa-ekipoa beharrezko neurketa-balioetara doitu daiteke.



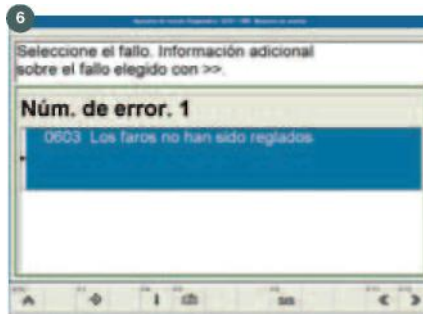
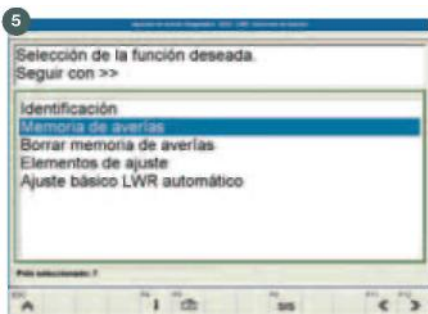
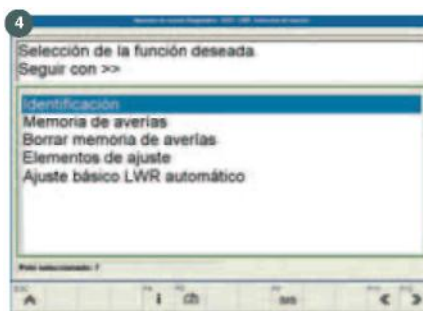
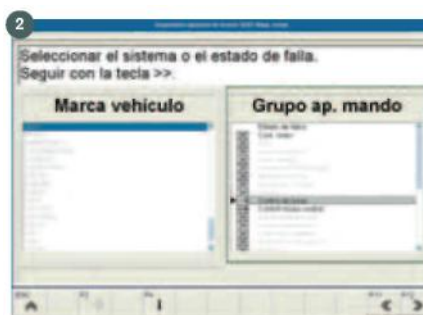
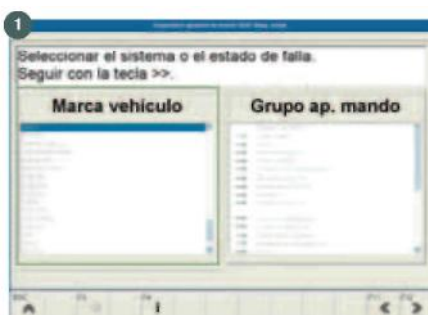
10.7 irudia. Matxuren irakurketa, Toyota-ren polimetroa.

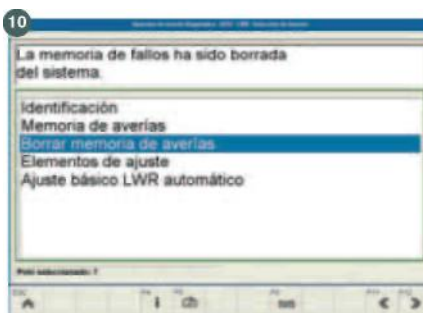
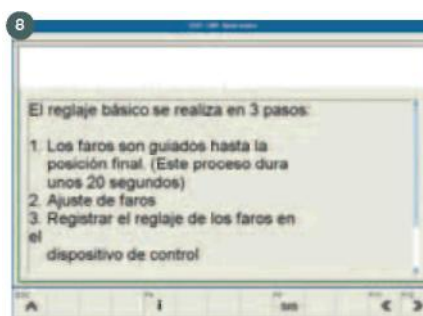
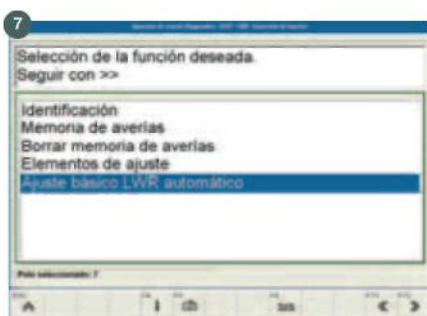
Aginte-unitateko entxufea ez da atera behar, eta bateria ez da bernetik kendu behar, matxuren memoria ezabatuko bailitzateke.

### 10.4 Ibilgailu baten diagnostikoa, polimetro baten bidez

Atal honetan, diagnostiko-ekipo baten funtzionamendua interpretatuko dugu labur-labur, polimetroaren diagnostiko-funtzioaren bidez. Ekipoa unibertsala da, osagai elektronikoen Bosch markak fabrikatua. ESI (Tronic) ekipoak matxurak modu gidatuan irakurtzeko aukera bat du, SIS/CASaren bidez eta KTS deritzon funtzioaren bidez, beste aukera batzuen artean.

#### ■ Argien agente-unitatearen diagnostikoa eta oinarrizko doitzea





1. Ibilgailuaren marka aukeratzea.
2. Ibilgailuan instalatutako aginte-unitateak identifikatzea.
3. Diagnostikatuko den unitatea aukeratzea.
4. Aginte-unitatearen bertsioa identifikatzea.
5. Aginte-unitatearen matxuren memoriaren funtzioa aukeratzea.
6. Aginte-unitateak jasotako matxurak irakurtzea.
7. Oinarrizko doitzearen funtzioa aukeratzea, faroak doitzeko.
8. Faroak doitzeko segida gidatua.
9. Faroak doitzea eta memorizatzea.
10. Matxuren memoriaren azken ezabatzea.

10.8 irudia. Diagnostikoa KTS diagnostiko-polimetroaren bidez (BOSCH).

## 10.5 Matxurak topatzeko estrategia

### Osagaiak egiaztatzeko prozedura orokorra

Egiaztapena:

- ▶ Abiarazi matxurak lokalizatzeko sistema lagundua.
- ▶ Ahal bada, kontsultatu neurketa-balioen blokeak, akatsa isolatzeko; adibidez, irteera- eta sarrera-seinale guztiak modulu igorlean nahiz modulu hartzailean dauden jakiteko eta kommutadoreek ongi funtzionatzen duten jakiteko.
- ▶ Egin eragingailuen diagnostikoa.
- ▶ Tentsio-elikadura egiaztatu; adibidez, 15, 30, 31, 75 borneak (eskema elektrikoa).
- ▶ Egiaztatu kable guztiak (eskema elektrikoa).



## ■ Prozedura orokorra diagnostiko-kableekin komunikazioa ezarri ezin denerako

Egiaztapen-baldintzak:

- ▶ Kontrol-unitateak banaka banandu behar dira, eta, gero, kasuan-kasuan egiaztatu komunikazioa, dagokion diagnostiko-kablearen bidez.
- ▶ Utzi bananduta kontrol-unitatea eta banandu hurrengoa.
- ▶ Aurrez banandu den eta berriro ere diagnostikoa egiteko aukera ematen duen kontrol-unitatean, tentsioaren elikadura egiaztatu behar da; adibidez, 15, 30, 31, 75 borneak.
- ▶ Kontrol-unitate guztiak banandu ondoren akatsak bere horretan badirau, diagnostiko-kablea egiaztatu behar da. Horretarako, kontrol-unitate guztiek bananduta egon behar dute.

### JARDUERA PROPOSATUAK

---

1. Zer funtzio bete ditzake multimetroak?
2. Egiaztatu zenbat pin dituen EOBD edo OBDII konektore unibertsalak diagnostiko-ekipoa ibilgailura konektatzeko.
3. Ikertu, eskuliburuen edo Interneten laguntzaz, matxuren zer irakurketa-protokolo erabiltzen dituzten egungo autoek. Ikertu protokolo horien ezarpen-data.

## AMAIERAKO JARDUERAK

---

### Zabaltze-jarduerak

1. Zer abantaila dituzte matxurak diagnostikatzeko funtzioa duten unitate elektrikoek kudeatutako sistema elektromagnetikoek?
2. Zertan datza neurketa-balioen blokeen irakurketa?
3. Azaldu nola egiten den ibilgailu baten diagnostikoa polimetro baten bidez.

### Lantegiko jarduerak

1. Egungo ibilgailu batean, diagnostiko-ekipoaren eta lantegiko eskuliburu espezifikoen laguntzaz, egin jarduera hauek:
  - a) Irakurri eta ezabatu motorraren kontrol-sistemaren matxurak.
  - b) Irakurri motorraren kontrolaren balioen blokeak.
  - c) Irakurri eta ezabatu ABS sistemako, ESP sistemako eta antzeko sistemetako matxurak.
  - d) Egin ABS/ESP sistemaren eta abarren eragingailuen diagnostikoa.
  - e) Irakurri eta ezabatu erosotasun-sistemako matxurak.
  - f) Egin erosotasun-sistemaren eragingailuen diagnostikoa.
  - g) Egokitu erosotasun-sistemako kontrol-unitateak.
  - h) Irakurri eta ezabatu klimatizazio-sistemako matxurak.
  - i) Irakurri eta ezabatu tresnen koadroko matxurak.
  - j) Egin tresnen taulako eragingailuen diagnostikoa.
  - k) Egin ibilgailuaren argiztapen-sistemako matxuren lokalizazio gidatua (faroak doitzeko sistema, xenonezko faroak dituen ibilgailua); egin eragingailuen proba bat eta ezabatu matxuren memoria eta diagnostiko-ekipoak ezabatzen uzten dizkizun funtzioak.

## PRAKTIKATUKO DUGU

---

### Auto batean matxurak topatzea eta matxuren memoria ezabatzea

#### **Helburua**

Ibilgailu baten memorian jasotako matxurak topatzea eta, ezabatu ondoren, noizbehinkakoak ala iraunkorrak diren zehaztea.

#### **Arretak**

- Ibilgailuaren bateriak egoera onean egon behar du.
- Ekipoa fabrikatzaileak adierazten duen moduan konektatu behar da.

#### **Tresnak**

- Diagnostiko-ekipoa

**Materiala**

- Diagnostiko-hartunea duen ibilgailu bat
- Dokumentazio teknikoak edo eskuliburuak, fabrikatzaileenak

**Garapena**

1. Piztu diagnostiko-ekipoa eta konektatu diagnostiko-interfazea ibilgailura.
2. Aktibatu ibilgailuaren kontaktua (zenbait unitateren diagnostikoa egiteko, ibilgailua martxan jarri beharko da).
3. Zehaztu ibilgailu-mota, marka eta modeloa.
4. Adierazi zer kontrol-unitate dituen ibilgailuak: motorraren kudeaketa, erosotasuna, trakzioa, etab.
5. Unitateak aurkitu ondoren, hasi banaka-banaka diagnostikatzen.
6. Irakurri unitate bakoitzaren matxuren memoria, eta aztertu jasotako matxurak (halakorik badago); ondoren, ezabatu matxuren memoria.
7. Irakurri berriro kontrol-unitatea.
  - Memorian jasota zegoen matxuraren bat bigarrenez agertzen bada, matxura hori iraunkorra izango da, eta sistemaren funtzionamendu txarraren ondorio izango da, edo mekanismo bat hondatuta egotearen ondorio. Konpontzeko, fabrikatzaileak deskribatutako eragiketak egin beharko dira.
  - Ez bada hasieran jasotako matxurarik hautematen, une jakin batean zirkuituak gaizki funtzionatu izanaren ondoriozko noizbehinkako matxurak izango ziren; adibidez, tentsio desegokia izateagatik uneren batean.
8. Egin deskribatutako eragiketa gainerako unitateekin, memorian jasotako matxura guztiak ezabatu arte.
9. Diagnostikoa egiten amaitu ondoren, kendu kontaktua eta deskonektatu ibilgailuaren interfazea.



10.9 irudia. Diagnostiko-ekipoa.



10.10 irudia. Ibilgailurako konexioa.

**EBALUATU ZER DAKIZUN**

1. Zer neurtu daiteke osziloskopio baten bidez?
 

a) Intentsitatea	c) Potentzia
b) Erresistentzia	d) Tentsioa/denbora
2. Matxura batek zehaztutakoa baino denbora luzeagoan irauten badu...
 

a) Matxura iraunkor bat da	c) Ez dago matxurarik
b) Noizbehinkako matxura bat da	d) Matxura labur bat da
3. Diagnostiko-ekipoaren zer funtzioaren bidez doitzen dira kontrol-unitate baten erregulazio-zikloak?
 

a) Eragingailuaren diagnostikoaren bidez	c) Oinarrizko doitzearen bidez
b) Kontrol-unitatearen kodetuta	d) Matxuren memoria ezabatuta
4. Zer kablek kitzikatzen du unitate-kontrola, diagnostikoa egiteko?
 

a) H kableak	c) X kableak
b) J kableak	d) K kableak
5. Ibilgailu batean kontrol-unitate bateko parametroak aldatu nahi dira zuzenketa-balioen bidez. Zer funtzio aktibatu behar dugu?
 

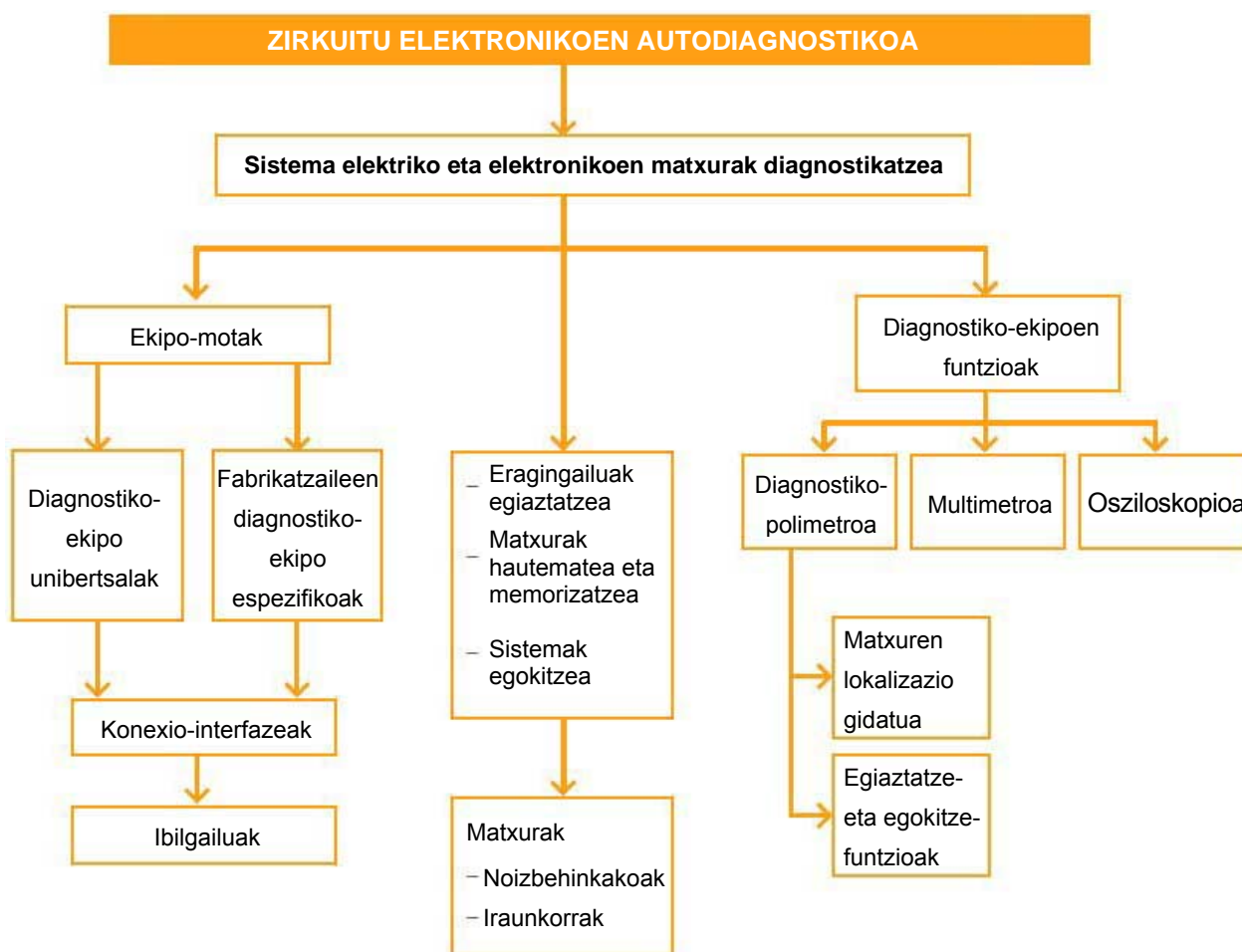
a) Osziloskopio-funtzioa	c) Egokitze-funtzioa
b) Multimetro-funtzioa	d) Balio-blokeen irakurketa-funtzioa
6. Ibilgailu batean sistemen egoera eragileari buruzko informazioa denbora errealean ikusi nahi bada, zer funtzio aktibatu behar dugu?
 

a) Osziloskopio-funtzioa	c) Egokitze-funtzioa
b) Multimetro-funtzioa	d) Balio-blokeen irakurketa-funtzioa
7. Diagnostiko-ekipoaren bidez erresistentziaren balio bat lortzen dugunean, zer ikur erabiltzen da?
 

a) $\alpha$	c) $\Omega$
b) $\beta$	d) $R_s$
8. Linea hauetako zeinek adierazten du positiboa kontaktu-giltzari eragin ondoren?
 

a) 30	c) 75
b) 31	d) 15
9. Egin al daiteke diagnostikoa OBDII diagnostikorako larako unibertsala (16 pin) ez duen ibilgailu batean?
  - a) Ez, beti da beharrezkoa mota horretako konexioa.
  - b) Bai, fabrikatzaile batzuek datuak transmititzeko K eta L lineak erabiltzen dituen beste konexio-mota batzuk egiten dituzte.
  - c) Bai, CAN-BUSaren bidez.
  - d) Ez, ibilgailu horietan ezin da diagnostikoa egin.

LABURPENA



Gehiago jakiteko

- ▶ Gure tailerrak
- ▶ Ibilgailuaren teknikaren eskuliburua (Bosch)
- ▶ Electronic autovolt
- ▶ Ibilgailuaren aldizkari teknikoak
- ▶ [www.berton.es](http://www.berton.es)
- ▶ [www.rlberton.com](http://www.rlberton.com)
- ▶ [www.texaiberica.com](http://www.texaiberica.com)
- ▶ [www.robert-bosch-espana.es](http://www.robert-bosch-espana.es)
- ▶ [www.autoxuga.com](http://www.autoxuga.com)



LANBIDE  
EKIMENA

