



Segurtasun- eta konfort-sistemak



LANBIDE
EKIMENA



⚙️ *Proiektuaren bultzatzaileak*



⚙️ *Laguntzaileak*



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

⚙️ *Hizkuntza-koordinazioa*



hizkuntza
ELHUYAR
zerbitzuak

Egilea(k): GONZÁLEZ LÓPEZ M.A., MAS FITO J.J. eta VIDAL PASTOR F.J.: *Sistemas de seguridad y confortabilidad*, **Editex**.

Itzulpena: Lete Itzulpenak

Zuzenketak: Elhuyar Hizkuntza Zerbitzuak

Maketa: Irati Mendieta

Azalaren diseinua: Naiara Beasain

2009an itzulia eta prestatua



Aurkibidea

1. AIREZTAPENA ETA BEROKUNTZA.....	3
1.1. Aireztapena eta berokuntza	4
1.2. Aire-girogailu blokea.....	5
1.3. Aire-girogailu blokea desmuntatzea.....	8
1.4. Berokuntza-erradiadorea ateratzea	8
1.5. Haizagailuaren motorra ateratzea	9
1.6. Berokuntza elektrikoa.....	9
1.7. Aginte-panela.....	10
✓ Aginteen doikuntza.....	11
1.8. Matxurak eta egiaztapenak.....	12
✓ Berokuntzarik ez dago	12
✓ Etengabe berotzen du	12
✓ Aireztapena ez behar adinakoa	13
✓ Gogortasuna aginteei eragiterakoan	13
✓ Likido hozgarriaren isuria berokuntza-erradiadorean.....	13
✓ Anomaliak eragilearen funtzionamenduan	13
1.9. Azken jarduerak.....	14
1.10. Praktikatzeko	15
1.11. Ebaluatu zure ezagutzak.....	17
1.12. Laburbilduz	18
1.13. Zabaldu informazioa honako hauekin	18
2. AIRE GIROTUA (I)	19
2.1. Aire girotuaren helburua	20
2.2. Kontzeptu fisikoak	21
✓ Beroa eta tenperatura	21
✓ Egoera-aldaketak	21
✓ Presioa, tenperatura eta bolumena	23
2.3. Hotza sortzearen faseak	24
✓ Konpresioa.....	25
✓ Kondentsazioa	25
✓ Iragazketa.....	25

✓ Espantsioa.....	25
✓ Lurrunketa.....	25
2.4. Fluido frigorifikoa eta olio lubrifikatzailea.....	26
✓ Fluido frigorifikoa.....	26
✓ Olio lubrifikatzailea.....	27
2.5. Funtzionamenduaren ziklo erreala.....	29
2.6. Espantsio-balbula duen zirkuitua.....	31
✓ Konpresorea.....	31
✓ Kondentsadorea.....	37
✓ Iragazki deshidratatzailea.....	39
✓ Espantsio-balbula.....	41
✓ Lurrungailua.....	42
✓ Zerbitzu-hodiak eta -balbulak.....	44
2.7. Aire-dosifikagailua duen zirkuitua.....	44
✓ Aire-dosifikagailua.....	45
✓ Tanga kolektorea.....	46
2.8. Azken jarduerak.....	47
2.9. Praktikatzeko.....	47
2.10. Ebaluatu zure ezagutzak.....	50
2.11. Laburbilduz.....	51
2.12. Zabaldu informazioa honako hauekin.....	51
3. AIRE GIROTUA (II).....	53
3.1. Zirkuitua babesteko elementuak.....	54
✓ Gainpresio bidezko deskarga-balbula.....	54
✓ Presio-konmutadorea.....	54
✓ Lurrungailuren tenperaturaren sakagailua.....	57
✓ Likido edo hozgarriaren tenperatura-etengailua.....	58
✓ Kanpoko tenperatura-etengailua.....	58
3.2. Aire girotuaren sistemen bilakaera: R12 gasetik R134a gasera.....	59
✓ Lubrifikazioa.....	59
✓ Konpresorea.....	60
✓ Kondentsadorea.....	60
✓ Lurrungailua.....	60
✓ Iragazki deshidratatzailea.....	60
✓ Espantsio-balbula.....	60

✓ Juntura torikoak	61
✓ Tutu malguak	61
✓ Betetze-balbulak	61
3.3. Segurtasun-arauak	62
3.4. Ihesak detektatzea.....	63
✓ Lanpara ultramorea duen ihes-detektorea.....	63
✓ Ihesen detektagailu elektronikoa	63
✓ Ihesak detektatzea presio bidez.....	63
3.5. Karga- eta berreskuratze-estazioa	64
✓ Hozgarria berreskuratzea eta birziklatzea	65
✓ Aire atera eta hezetasuna ateratzea (hutsik)	66
✓ Zirkuitua hozgarriz kargatzea	66
✓ Zirkuituaren garbiketa	67
3.6. Matxurak, diagnosiak eta egiaztapenak	68
✓ Sistemaren errendimenduaren proba	68
✓ Konpresorea.....	68
✓ Zerbitzu-balbulak	70
✓ Espantsio-balbula	70
✓ Egiaztapen elektrikoak	71
✓ Diagnostika.....	72
3.7. Azken jarduerak.....	73
3.8. Praktikatzekeo	73
3.9. Ebaluatu zure ezagutzak.....	76
3.10. Laburbilduz	77
3.11. Zabaldu informazioa honako hauekin.....	77
4. KLIMATIZAZIO AUTOMATIKOA	79
4.1. Aire girotua eta klimatizazioa	80
4.2. Aginte-panela: funtzioak.....	82
✓ Funtzio automatikoa	83
✓ ECON funtzioa.....	83
✓ Haize-makinaren abiadura.....	83
✓ Aire-fluxuaren banaketa	84
✓ Airearen birzikulazioa	84
✓ Tenperatura aukeratzea	85
✓ Gehieneko beroaren funtzioa.....	85

✓ Gehieneko hotzaren funtzioa.....	85
✓ Lausoa kentzeko edo lurrunaren kontrako funtzioa	86
4.3. Sistema osatzen duen elementuak	86
✓ Kontrol-unitatea.....	87
✓ Bidaiari lekuaren tenperaturaren sentsorea	88
✓ Kanpoko tenperaturaren sentsorea.....	88
✓ Xurgatutako airearen tenperaturaren sentsorea.....	89
✓ Eguzki-erradiazioaren sentsorea	89
✓ Lurrunaren kontrako sentsorea.....	91
✓ Giro-airearen kalitatearen sentsorea.....	91
✓ Likido hozgarriaren tenperaturaren etengailua	92
✓ Motor elektrikoak.....	92
✓ Urratsez urratseko motorrak	93
✓ Haizagailuaren abiaduraren erreguladorea	94
4.4. Bidaiari lekuaren iragazkia	95
4.5. Klimatizazio bikoitza edo bi zonako klimatizazioa	96
4.6. Sistemaren diagnosia.....	97
✓ Temperatura-zundak	97
✓ Atakak.....	97
✓ Eragintza-motorrak.....	98
✓ Presio-sentsore elektronikoa	98
✓ Kontrol-unitatea.....	99
4.7. Azken jarduerak.....	101
4.8. Praktikatzeko	101
4.9. Ebaluatu zure ezagutza.....	104
4.10. Laburbilduz	105
4.11. Zabaldutako informazioa honako hauekin.....	105
5. SOINU-EKIPOAK AUTOMOBILEAN	107
5.1. Soinua.....	108
5.2. Soinu-iturriak.....	110
✓ Ezaugarri eta definizio garrantzitsuenak.....	111
5.3. Soinu-transduktoreak edo bozgorailuak.....	113
✓ Bozgorailu motak.....	114
✓ Bozgorailuen parametroak.....	116
5.4. Anplifikadoreak.....	119

5.5.	Iragazkiak eta ekualizadoreak	121
✓	Iragazkiak.....	121
✓	Ekualizadoreak.....	126
5.6.	Konexiorako elementuak	126
5.7.	Azken jarduerak.....	128
5.8.	Praktikatzeko	128
5.9.	Ebaluatu zure ezagutzak.....	130
5.10.	Laburbilduz	131
5.11.	Zabaldu informazioa honako hauekin.....	131
6.	SOINU-EKIPOEN INSTALAZIOA	133
6.1.	Instalazioak	134
✓	Kanpo anplifikaziorik gabeko sistema.....	135
✓	Kanpo anplifikazioa duen sistema.....	135
6.2.	Ekipoa instalatzean kontuan hartu beharrekoak eta arau orokorrak	137
6.3.	Soinu-iturriak.....	139
6.4.	Bozgorailuak	143
6.5.	Anplifikadoreak, iragazkiak eta kableak.....	146
6.6.	Egiaztapenak	155
✓	Aldez aurreko egiaztapenak eta ekipoa instalatzean egin beharrekoak.....	155
✓	Iragazkien erregulazioa	156
✓	Irabaziaren erregulazioa	157
6.7.	Azken jarduerak.....	159
6.8.	Praktikatzeko	160
6.9.	Ebaluatu zure ezagutzak.....	163
6.10.	Laburbilduz	164
6.11.	Zabaldu informazioa honako hauekin.....	164
7.	AIRBAGA	165
7.1.	Segurtasuna automobileran: airbaga	166
7.2.	Sistemaren osagaiak.....	168
✓	Gidariaren modulua	169
✓	Malguki kiribila.....	171
✓	Albokoaren modulua	171
✓	Kontrol-unitatea.....	173

✓ Matxuren lekukoa.....	174
✓ Okupatutako plazaren sentsorea.....	175
✓ Alboko airbagaren modulak.....	176
✓ Bururako airbaga.....	177
7.3. Airbaga urratsez urrats aktibatzea.....	177
7.4. Autodiagnosia.....	178
7.5. Segurtasun-arauak.....	179
7.6. Azken jarduerak.....	180
7.7. Praktikatzeko.....	181
7.8. Ebaluatu zure ezagutzak.....	183
7.9. Laburbilduz.....	184
7.10. Zabaldu informazioa honako hauekin.....	184
8. SEGURTASUN UHALA. TENKAGAILUAK.....	185
8.1. Segurtasun-uhala konbentzionala.....	186
8.2. Tenkagailuak.....	188
✓ Aktibazio mekanikoko tenkagailua.....	188
✓ Aktibazio elektrikoko tenkagailua.....	191
✓ Presioaren aurkako sistema.....	192
✓ Garraioareko segurtasun-sistema.....	192
8.3. Matxurak eta egiaztapenak.....	193
8.4. Segurtasun-arauak.....	195
8.5. Azken jarduerak.....	196
8.6. Praktikatzeko.....	196
8.7. Ebaluatu zure ezagutzak.....	199
8.8. Laburbilduz.....	200
8.9. Zabaldu informazioa honako hauekin.....	200
9. LAPURRETEN AURKAKO ETA KONFORTEKO SISTEMAK.....	201
9.1. Lapurreten aurkako alarmak.....	202
9.2. Alarmen babes-funtzioak.....	203
✓ Kanpo babesa.....	204
✓ Barruko babesa.....	205
✓ Abiatzearen aurkako babesa.....	206
✓ Izuaren aurkako babesa.....	206

9.3.	Alarma-sistema baten osaera.....	206
	✓ Aginte-zentral elektronikoa.....	207
	✓ Sirena edo klaxona	207
	✓ Urrutiko agintea	208
	✓ Led argia.....	208
	✓ Argi keinukariak	209
	✓ Ultrasoinu bidezko sentsore bolumetrikook	210
9.4.	Alarmak jartzea.....	210
9.5.	Alarmen matxurak eta diagnosiak	213
9.6.	Ibilgetzaile elektronikoa.....	214
	✓ Elementuen deskribapena	216
	✓ Infragorritzko urrutiko aginte bidezko ibilgetzailea.....	219
	✓ Ibilgetzailearen diagnostia.....	219
9.7.	Barruko ordenagailua.....	220
	✓ Ibilbidearen iraupena eta atsedeen-oharra.....	222
	✓ Ibilgaitako distantzia	222
	✓ Batez besteko kontsumoa.....	222
	✓ Uneko kontsumoa	223
	✓ Batez besteko abiadura.....	223
	✓ Bidaia-autonomia	224
9.8.	Abiadura-erreguladorea.....	224
	✓ Aginte-kommutadorea	226
	✓ Ibilgaituaren abiadura-sentsorea	226
	✓ Balaztaren eta enbragearen pedaletako etengailuak.....	226
	✓ Tximeletaren eragingailuaren mekanismoa	226
	✓ Tximeleta-eragingailuaren potentziametroa.....	228
	✓ Kontrol-unitatea.....	228
	✓ Gurutzaldi-kontrola.....	228
9.9.	Azken jarduerak.....	229
9.10.	Praktiktzeko.....	230
9.11.	Ebaluatu zure ezagutzak.....	232
9.12.	Laburbilduz	233
9.13.	Zabaldutako informazioa honako hauekin.....	233

10. KARROZERIA ETA KARROZERIAREN ELEMENTUAK	235
10.1. Karrozeria	236
✓ Karrozeriaren egitura	237
✓ Karrozeriak eraikitzeke erabiltzen diren materialak	240
✓ Lotzeko metodoak	242
10.2. Beirak: motak eta muntzatzeko sistemak	243
✓ Beira motak	244
✓ Muntzatzeko sistemak.....	246
✓ Beira altxagarridunak aldatzeko prozesua	247
✓ Beira itsatsiak aldatzeko prozesua.....	249
10.3. Ateak.....	252
✓ Ate-panela	252
✓ Beira-jasogailuaren multzoa	252
✓ Sarraila.....	253
✓ Ateen itxiera doitzea.....	254
10.4. Eserleku eta ispilu elektrikoak.....	255
✓ Eserleku elektrikoak	255
✓ Buru-euskarri aktiboak.....	256
✓ Klimatizazio-funtzioa	257
✓ Atzerako ispilu elektrikoak	257
10.5. Azken jarduerak.....	258
10.6. Praktikatzeko	258
10.7. Ebaluatu zure ezagutzak.....	261
10.8. Laburbilduz	262
10.9. Zabaldutako informazioa honako hauekin	262

SEGURTASUN- ETA KONFORT-SISTEMAK

AIREZTAPENA ETA BEROKUNTZA

1

▶ **Hasteko...**

Ibilgailu batean leihoak itxita joaten garenean, ibilgailu barruan arnasten dugun airea kutsatu egiten da, oxigenoa kontsumitzen dugun neurrian; horregatik, etengabe berritu behar da, giro eroso edukitzeko.

Datozen unitate didaktikoetan ibilgailuko airea nola egokitu edo hoztu behar den ikasiko dugun arren, garrantzitsua da jakitea ibilgailu guztiek (nahiz eta zaharrak izan) daukatela aireztapen- eta berokuntza-sistema bat, eta, sistema horri esker, airea berritzeaz gain, ahalik eta tenperaturarik atseginenari eusten zaiola.

Unitate didaktiko honetan, bidaiari-lekua nola aireztatu eta berotu behar den aztertuko dugu, baita sistema hori osatzen duten elementuak, doikuntzak eta matxura ohikoenak ere.

▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Ba al dakizu nondik sartu eta ateratzen den airea ibilgailu barruan?
- ✓ Ba al dakizu nola sor daitekeen aire beroa?
- ✓ Ba al dakizu zer eginkizun dituzten aire-girogailu bloke baten aginteek?
- ✓ Zer matxura mota izaten dira normalean sistema horretan?

▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Aireztapena eta berokuntza
- ✓ Aire-girogailu blokea
- ✓ Aginte-panela
- ✓ Matxurak eta egiaztapenak

PRAKTIKATZEKO

- ▶ Haize-makinaren erresistentzia-kutxa ordezte.

▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Bidaiari-lekurako aire beroa nola sortzen den jakingo duzu.
- ✓ Aire-girogailu bloke bat nola ibiltzen den jakingo duzu.
- ✓ Matxurak zein diren eta nola konpontzen diren jakingo duzu.
- ✓ Sistema mantentzeko doikuntzak egiten jakingo duzu.

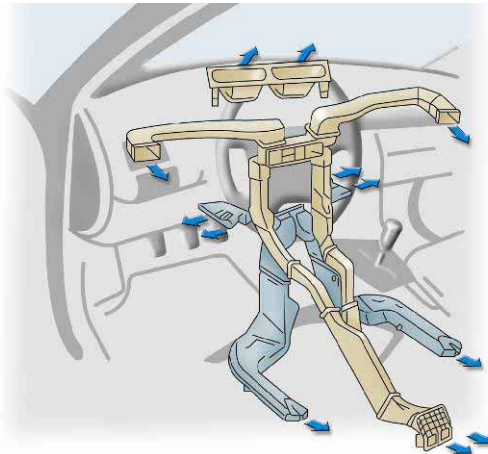
1.1 Aireztapena eta berokuntza

Ibilgailu batek aire girotua daukan edo ez alde batera utzita, auto guztiek daukate aireztapen- eta berokuntza-sistema bat. Kontuan izan dezagun ibilgailuaren barruko airea etengabe berritu behar dela giro atsegina izateko eta arnasa hartzeko behar den adina oxigeno bermatzeko. Horregatik, karrozeriak kanpoko airea sartzeko eta ateratzeko moduan daude diseinatuta. Airea aurrealdetik sartzen da, kapotaren eta haizetakoaren artean dauden zirrikietatik, ibilgailuaren barrualdea zeharkatzen du, eta atzealdetik (maletategia, gurpil-pasoa eta atzealdeko eserlekuen azpialdea) ateratzen da.

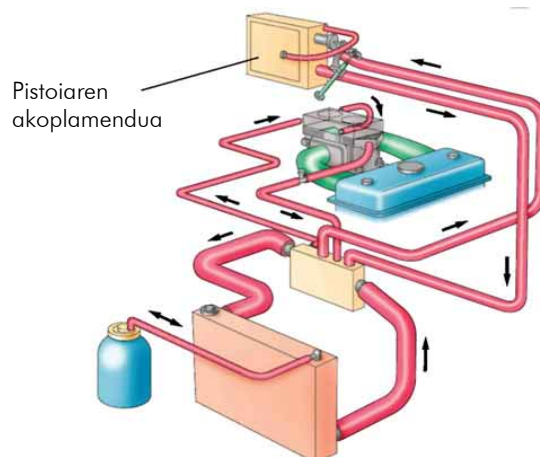
Dagoeneko ikusi dugunez, bidaiari-lekuan kanpotik datorren airea sartzea da aireztapen-sistema; horretarako, ibilgailuaren martxa aporetza daiteke, edo haizegailu baten bitartez aireztapenaren abiadura areagotu daiteke. Batzuek, oker bada ere, aire freskoa edo hotza deitzen diote aireztapen-sistema horri, baina adierazi behar da aire hori faktore batek baldintzatzen duela beti: dagokion unean daukagun giro-tenperaturak; horregatik, udan edo eguraldi beroa egiten duenean, aire hori ez da oso freskoa izaten.

Berokuntza-sistemak giro-aria berotzen du, erradiadore txiki batetik igaroaraziz. Erradiadore horretan barrena, motorraren hozteko zirkuitutik datorren ur beroa ibiltzen da paraleloan. Hortaz, likido hozgarriaren tenperatura handia aporetzatzen badugu, berotu egin gaitzke aire beroarekin, edo kristaletako lausoa ken dezakegu.

Karrozeriak ura erraz ez sartzeko baina airea sartzeko moduan daude diseinatuta.



1.1 irudia. Airearen banaketa ibilgailu barruan.



1.2 irudia. Ur beroaren zirkuitua.

Berokuntza aktibatzean, halaber, motorra hobeto hozten laguntzen dugu.

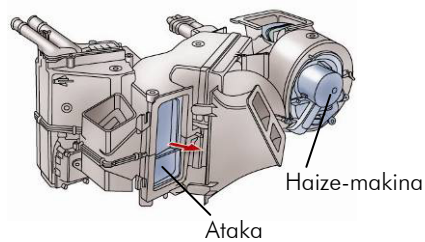
PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean, aurkitu ezazu kanpoko airea nondik sartzen den karrozeriara eta, ondoren, aire hori nola ateratzen den.
- › Motor-baoan, aurkitu itzazu likido hozgarriaren zorro guztiak eta egin ezazu zirkuitu horri buruzko eskema. Adierazitako eskeman berokuntzaren erradiadoreak ere egon beharko du.

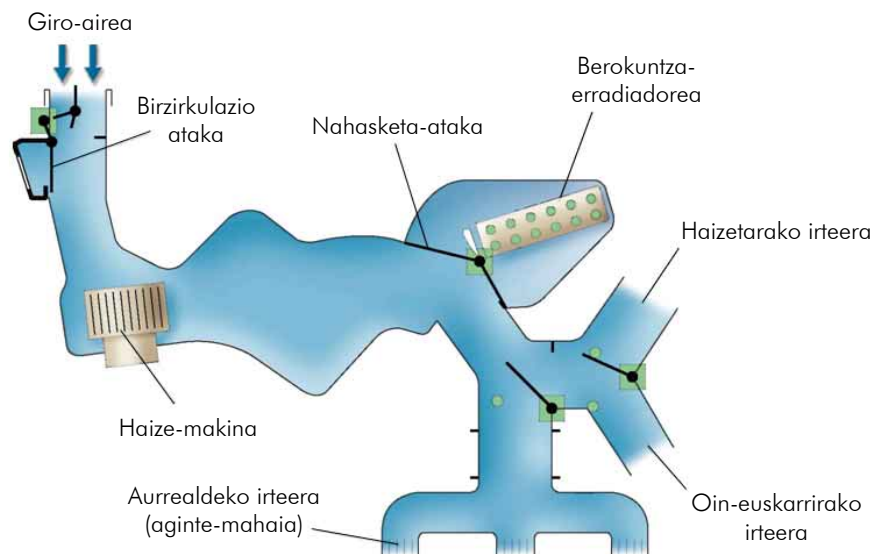
1.2 Aire-girogailu blokea

Aurrealdetik sartzen denetik aginte-mahaitik ateratzen den bitarte, aireak aparatu edo aire-girogailu bloke bat zeharkatzen du, hor nahasi egiten da eta aireadore edo difusore batzuetaraino bideratzen da; horietatik sartzen da, hain zuzen ere, airea bidaiari-lekura.

Aire-girogailu blokea plastikozko gorputz edo karkasa batek osatzen du, eta barruan **pasoko bi hodi** daude. Bietako batek kanpoko giro-areia igarotzen uzten du, aire horren tenperatura aldatu gabe, bestea, ordea, berokuntza-erradiadorea geldiarazten du. Erradiadore hori aluminiozkoa edo kobrezkoa da, eta hozteko zirkuituaren erradiadorearen oso antzekoa, baina txikiagoa. Motorra 50 °C-ko tenperaturara iristen denean, ura erradiadorea zeharkatzen duen aireari beroa ematen has daiteke, eta, horren ondorioz, berokuntza eraginkorra izaten hasten da.

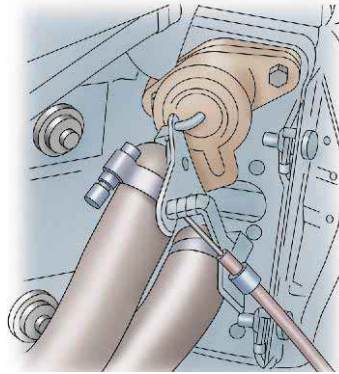


1.3 irudia. Aire-girogailu blokea.



1.4 irudia. Aire-girogailu blokearen barne-eskema.

Bi sistema daude beroaren bidaiari-lekurako irteera kontrolatzeko: lehena, zaharrena, edo berokuntza-balbula edo **berokuntza-txorrota** da, gidariak maneiatzen duena, ura berokuntza-erradiadorera igartzeko bidea ireki edo ixten duena. Sistema horrek eragozpen bat du: txorrota denbora luzez itxita egoten bada (klima epela), urak ez du zirkulatzen eta hor geratzen da txorrotaren sarreran berokuntza-erradiadorearen barruan; horren ondorioz, denborarekin, zurruntasunak eta jarioak izaten dira txorrotan eta trabak izaten dira hodietan.



1.5 irudia. Berokuntza-txorrotaren kokapena.

Eragozpen horiek zirela medio, berokuntza-txorrotak erabiltzeari utzi zitzaien, eta beste sistema bat jartzen hasi ziren. Sistema horretan ez da uraren igarotzea kontrolatzen, airearen igarotzea baizik. Hortaz, ura etengabe ari denez zirkulatzen berokuntza-erradiadoretik (ez dago txorrotarik), motorra hobeto hozten da; **nahasketa-ataka** bat dago, eta horrek erradiadorean zehar ibiltzen den giro-airearen kantitatea erregulatzen du, eta, horregatik, ez da izaten arestian aipatutako matxurarik.

Hurrengo unitate didaktikoan aire girotua aztertuko dugu, eta unitate horretan ikusiko dugu aire-girogailuaren blokeak berokuntza-erradiadorea jartzeaz gain, antzeko beste elementu bat ere jartzen duela, bidaiari-lekura sartzen den airea hozteko gai dena; horregatik, nahasketa-atakak garrantzi handiagoa izango du.

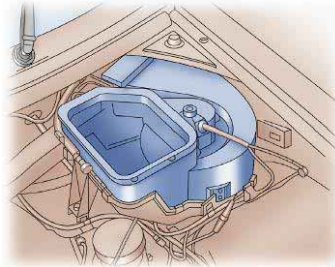


1.6 irudia. Turbinazko haizegailua.

Zenbait haizegailutan, abiadura elektronikoki erregulatzen da, zirkuitu transistorizatuen bitartez.

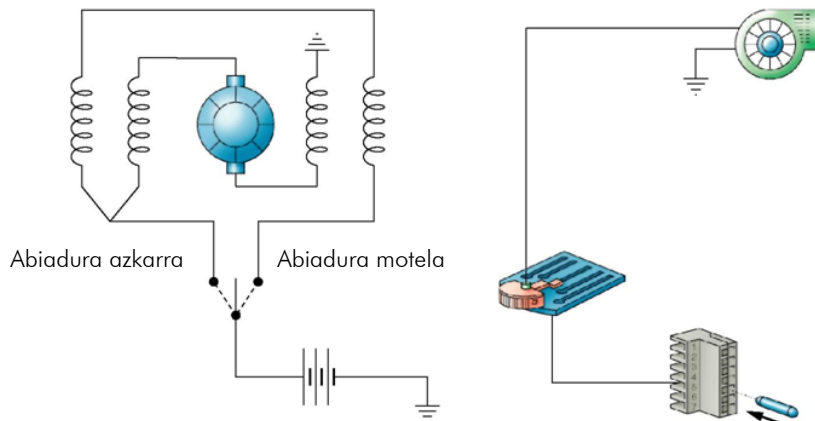
Ataka horretaz gain, beste ataka batzuek bidaiari-leku barruko irteeretara bideratzen dute airea. Ataka horiei **banaketa-ataka** deitzen zaie. Ibilgailu gehienek, alde batetik, irteera bat dute goialdean, agintemahaiaren eta haizetakoaren artean, lausoa kentzeko eta izotza urtzeko, eta beste alde batetik, beste irteera bat agintemahaiaren behealdean, eta hainbat irteera alboetako aireadoreen bitartez. Aireadore horiek orientagarriak dira eta norberak nahi duenean ireki eta itxi daitezke.

Aire-girogailu blokea osatzen duen beste elementu bat **haizagailua** da. Arestian ikusi dugunez, airea ibilgailuaren martxa bidez sar daiteke bidaiari-lekura (ibilgailuak gutxieneko abiadura behar du) edo haizagailu baten bitartez. Haizagailu hori, gehienetan, blokearen sarreran egoten da, berokuntza-erradiadorea baino lehen, eta haizagailu eragilea izaten da. Baina blokearen bukaeran ere egon daiteke, agente-mahaitik hurbil; kasu horretan haizagailu xurgatzailea izango da.

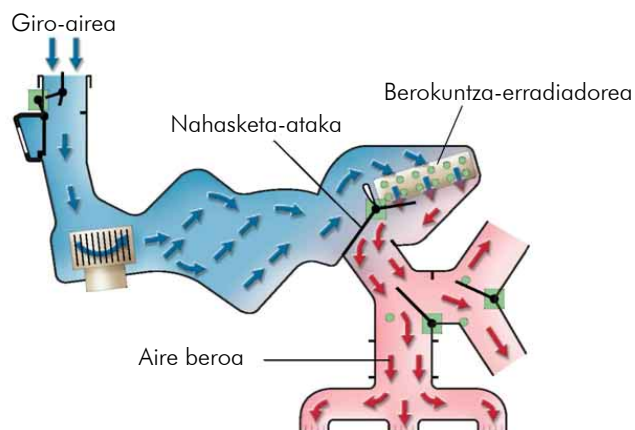


1.7 irudia. Haizagailuaren kokapena motor-baoan.

Nolanahi ere, plastikozko turbina batek osatzen du, eta turbina horrek motor elektriko baten ekintza bidez biratzen du. Motor horri tresna-mahai batek agintzen dio. Erosotasun eta konfort handiagoa izateko, motorrak biratzeko zenbait abiadura ditu, eta, horretarako, kommutadorearen eta motorraren artean **erresistentzia-kaxa bat edo erreostato** bat tartekatzen da. Korronteak, eskuila positibora iritsi aurretik, zenbat eta erresistentzia gehiago zeharkatu, orduan eta txikiagoa izango da turbinaren abiadura.



1.8 irudia. Haizagailuaren oinarrizko eskema elektrikoak.



1.9 irudia. Airearen banaketa, ataken kokapenaren arabera.

1.3 Aire-girogailu blokea desmuntatzea

Eragiketa hau konplexu samarra izan daiteke praktika ez baduzu, aire-girogailu blokea, normalean, aginte-mahaiaren azpialdean egon ohi baita, gidariaren eta bidaiariaren artean, eta zail samarra izaten da haraino iristea.

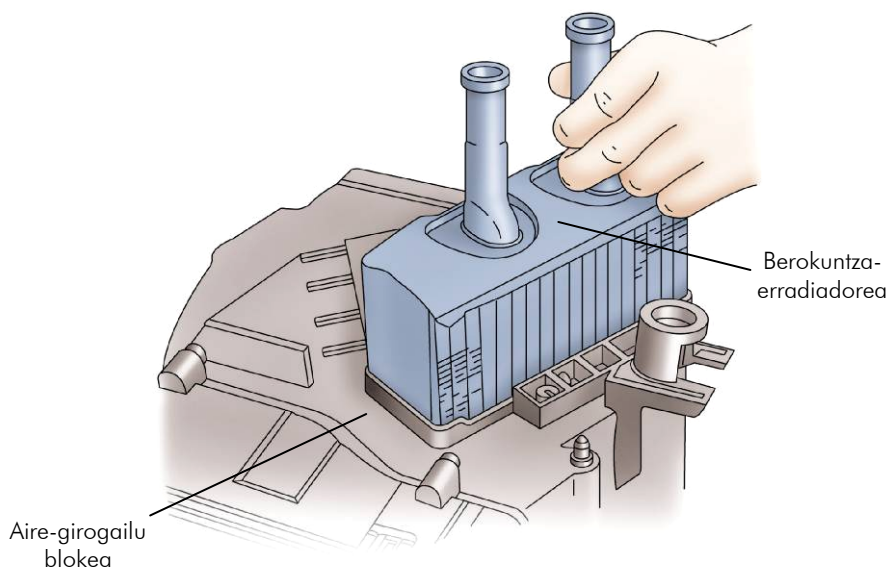
Ibilgailu-modelo bakoitzak fabrikatzailearen argibide espezifikoak izango ditu, eta horiei jarraitu beharko zaie, baina, lagungarri gisa, honako urrats hauek aipa ditzakegu:

- ✓ Deskonektatu bateriaren polo negatiboa
- ✓ Hustu likido hozgarriaren zirkuitua
- ✓ Desmuntatu, hala badagokio, abiadura-palanka inguratzen duen kotsola zentrala
- ✓ Egin gauza bera bidaiariaren aldeko eskularru-kaxarekin
- ✓ Deskonektatu kable elektriko, husteko birika eta aginte-kable guztiak
- ✓ Lasaitu brida guztiak, eta atera berokuntza-erradiadoreko lotura-mahukak
- ✓ Askatu aginte-mahairanzko aireztapen-hodiak
- ✓ Desmuntatu aire-girogailu blokea finkatzeko torlojuak edo azkoinak
- ✓ Atera blokea bidaiariaren aldetik

Batzuetan, aire-girogailu blokea desmuntatzeko, aginte-mahaia desmuntatu behar izaten da aurretik.

1.4 Berokuntza-erradiadorea ateratzea

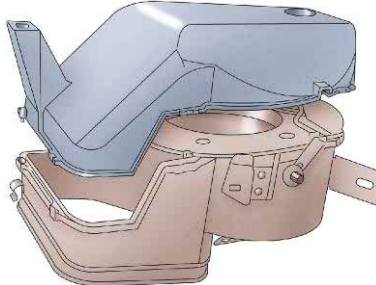
Eragiketa hau asko alda daiteke ibilgailu batzuetatik beste batzuetara; izan ere, batzuetan, erraz samar iristen da bidaiariaren aldetik, baina beste batzuetan, nahitaezkoa da aire-girogailu blokea edo aginte-mahaia desmuntatzea. Nolanahi ere, beti bezala, ibilgailu bakoitzaren fabrikatzaileak emandako jarraibideak izan beharko ditugu kontuan.



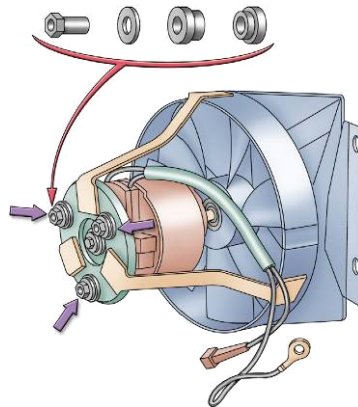
1.10 irudia. Erradiadorearen kokapena blokean.

1.5 Haizagailuaren motorra ateratzea

Oro har, eragiketa hau egiteko, ez da aire-girogailu blokea desmuntatu behar izaten. Motor elektrikora, kopilotuaren eskularru-kaxaren azpialdetik edo motorraren eta haizetakoaren (ur-kutxaren) artean dagoen tartetik iritsi ahal izaten da.



1.11 irudia. Haizagailuaren karkasa.

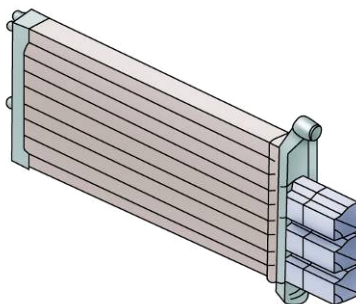


1.12 irudia. Motor elektrikoaren finkagailua.

1.6 Berokuntza elektrikoa

Berokuntza konbentzionalaren eragozpenetako bat da ibilgailuaren motorra tenperatura jakin batera (50 °C) iristen den arte, berokuntza-erradiadore barrutik ibiltzen den ura ez dela berotzen, ezta hura zeharkatzen duen airea ere; horregatik, neguan, baliteke denbora gehiago behar izatea bidaiari-lekua berotzeko.

Arazo hori konpontzeko, zenbait fabrikatzailek erabaki dute berokuntza-sistema gehigarri bat jartzea beren ibilgailuetan. Sistema hori honako honetan datza: erradiadore barruan, ur beroaren zirkuzioaren ordez, zeramikazko zenbait erresistentzia bero-emaille daude.



1.13 irudia. Berokuntza-erradiadore elektrikoa.

Erradiadore horiek honako ezaugarri hauek dituzte:

- ✓ Potentzia elektrikoa bero-potentzia bihurtzen dute.
- ✓ Berehala igotzen dute bidaiari-lekuan sartzen den airearen tenperatura, ibilgailua martxan jarri bezain laster.
- ✓ Kanpoko osagaien bitartez kontrolatzen da, esate baterako, erreleen edo transistoreen bitartez.
- ✓ Programatu egin daitezke konektatzeko eta deskonektatzeko.
- ✓ Erresistentziak paraleloan muntatuta daudenez gero, potentzia-maila desberdinekin funtziona dezakete, konektatutako erresistentzien arabera.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean identifika ezazu tenperatura erregulatzeko sistema txorrotaren bitartez edo nahasketa-atakaren bitartez egiten den.
- › Aurkitu haizagailu elektrikoa eta azertu eragilea edo xurgagailua den.
- › Abiadura erregulatzeko zer sistema erabiltzen du haizagailuak?

1.7 Aginte-panela

Aginte-mahaian egon ohi da, normalean erdialdean. Altzairuzko kableei lotutako palanka lerrakorrak edo aginte birakariak dira, eta, horiek, aldi berean, nahasketa- eta banaketa-atakei lotuta daude. Hauetaz guztiez dago osatuta:

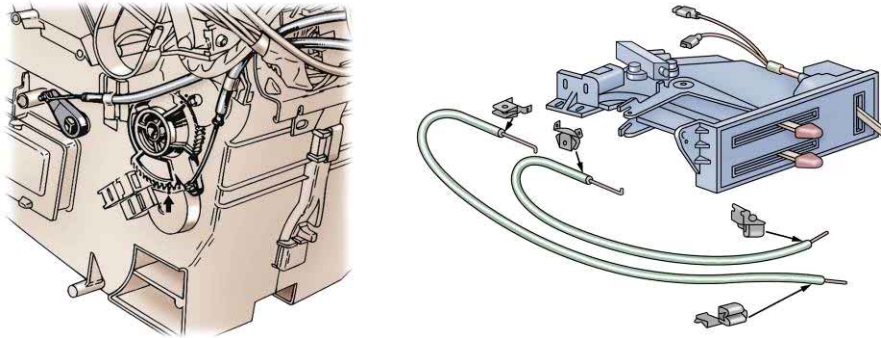
- ▶ **Tenperatura-agintea**, kolore gorria eta urdina ditu, eta berokuntza-txorrotara edo nahasketa-atakara konektatuta dago.
- ▶ **Banaketa-agintea**, geziak edo ikonoak ditu, eta banaketa-ataketara konektatuta dago. Horri esker, airea goialdeko, erdialdeko edo behealdeko irteeretatik banatzen da, eta, ibilgailu batzuetan bi irteera horien arteko banaketa ahalbidetzen du.
- ▶ **Haizagailuaren kommutadorea**; horri esker, turbina konektatzen da dagozkion abiaduretan.



1.14 irudia. Aginte-panela.

Denborak aurrera egin ahala, kableak gogortu eta zurrundu egiten direnez gero, matxurak eragiten dituzte; horregatik, gaur egun kable horien ordeztu serbomotorrak edo hustuketa-birikak jartzen dira.

Aginteak behar bezala erabiliz, aireztapen naturala, berokuntza edo haizetakotik lausoa kentzea lortuko dugu.



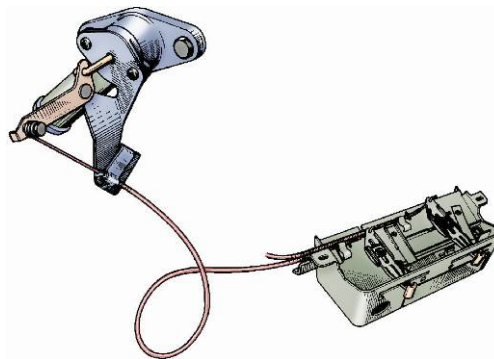
1.15 irudia. Kableen kokapena blokean eta panelean.

Edozein doikuntza egiteko, kontsultatu beti fabrikatzailearen datu teknikoak.

■ Aginteen doikuntza

Honako honetan datza: kableak doitu egiten dira aginteen ibilbidea bat etortzeko ataken irekierarekin eta itxierarekin.

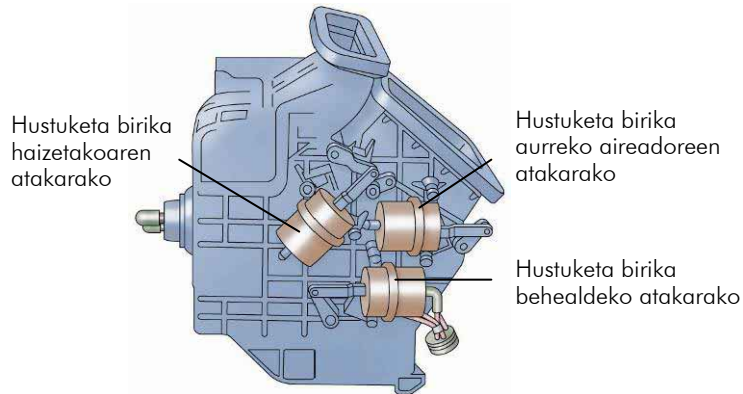
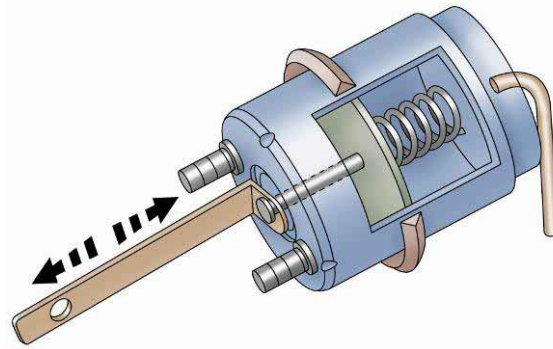
Merkatuan hainbat eredu dauden arren, ikus dezagun adibide praktiko bat marrazki batekin.



1.16 irudia. Aginte-kablearen doikuntza.

Agintea doitzeko jarraitu honako urrats hauei:

- ✓ Sartu kablea aginte-palankan
- ✓ Kokatu zorroa dagokion tokian tope egin arte, eta blokea ezazu grapaz
- ✓ Koka ezazu beste muturreko zulo luzatua berokuntza-txorrotaren palankan
- ✓ Desplaza ezazu aginte-palanka ixte-posizioa 5-6 mm-ko (x) lasaiera utzita
- ✓ Koka ezazu txorrotaren palanka ixte-posizioan
- ✓ Euts iezaiozu zorroari grapaz



1.17 irudia. Huts bidezko aginte-birika.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Aurkitu ezazu klimatizazioaren aginte-panela eta egiaztatu ezazu kableek leun-leun jarduten dutela atakak irekitzean eta ixtean.
- › Kontsulta ezazu fabrikatzailearen eskuliburua aginte-kableak doitu ote daitezkeen ikusteko. Doitu badaitezke, egin ezazu eskema bat zure koadernoan.

1.8 Matxurak eta egiaztapenak

■ Berokuntzarik ez dago

- ✓ Egiazta ezazu berokuntza-txorrota edo nahasketa-ataka erabat irekita ote dauden. Ez badaude erabat irekita, egokitu behar bezala aginte-kablea.
- ✓ Zirkuituak purgadoreak baditu, egiazta ezazu ondo purgatuta ote dauden.
- ✓ Egiazta ezazu termostatoaren funtzionamendua.
- ✓ Egiazta ezazu berokuntza-erradiadorea (baliteke zikin egotea).

■ Etengabe berotzen du

- ✓ Egiazta ezazu berokuntza-txorrotaren edo nahasketa-atakaren doikuntza. Erabat ireki eta itxi behar dute.
- ✓ Egiazta ezazu berokuntza-erradiadorearen hermetikotasuna aire-girogailu blokean.

■ Aireztapena ez da behar adinakoa

- ✓ Egiazta ezazu bidaiari-lekuko iragazkiaren egoera, betiere iragazki hori instalatuta badauka.
- ✓ Egiazta ezazu aire-girogailu blokearen atakak normaltasunez dabilzala, eta, normal ez bada-biltza, egokitu behar bezala aginte-kableak.
- ✓ Egiazta ezazu airea behar bezala banatzen dela irteeraguneetatik.
- ✓ Egiazta ezazu haizagailu eragilea ondo dabilela.

■ Gogortasuna aginteei eragiterakoan

- ✓ Aska ezazu aginte-kablea eta egiazta ezazu atakak erraz mugitzen ote diren eskuaz.
- ✓ Kablea aske dagoela, eragin iezaiozu aginteari kablea bere zorro barrutik leun-leun irristatzen ote den ikusteko.

■ Likido hozgarriaren isuria berokuntza-erradiadorean

- ✓ Normalean, anomalia hori dagoela ikusten da, alde batetik, bidaiari-lekuaren barruan, gidariaren edo gidari-lagunaren oinetan gehienetan, tanta-jarioa izaten delako, eta beste alde batetik, usain bereizgarri bat izaten delako; horrek esan nahi du aire-girogailu blokea desmuntatu egin behar dela eta beste berokuntza-erradiadore bat jarri behar dela.

■ Anomaliak eragilearen funtzionamenduan

- ✓ Egiazta ezazu kommutadoreari eragitean, abiadura guztietan egiten duela bira.
- ✓ Eskema elektrikoari jarraiki, egiazta ezazu aginte-kommutadorea, fusiblea, erresistentzia-kaxa edo erreostatoa edo elikatu motor elektrikoa zuzenean.
- ✓ Zaratak edo kirrinkak, eusteko kojineteeetako induzituaren ardatza ez dagoelako koipeztatuta.
- ✓ Turbinak biratzen duenean desorekak eragindako bibrazioak.

Matxuratuta badago, motor elektrikoa ordeztu egiten da, ezin delako konpondu.

1.9 Azken jarduerak

1. Fabrikatzailearen eskuliburua eta banaketa-atakak lagungarri dituzula:
 - a) Aurkitu airea bidaiari-lekura ateratzeko guneak.
 - b) Egin ezazu eskema bat zure koadernoan.
 - c) Desmuntatu eta muntatu aginte-kableak eta doi itzazu.
 - d) Egiazta ezazu haizagailua ba ote dabilen. Zenbat abiadura ditu?
 - e) Aurkitu eta atera haizagailuaren motorra. Egiazta ezazu bere barne-erresistentziaren balioa.
 - f) Aurkitu ezazu ibilgailuaren eskema elektrikoa eta asma ezazu zer fusibleri esker lan egiten duen haizagailuak, baita abiadurak erregulatzeko zer sistema dagoen ere.

2. Fabrikatzailearen eskuliburua lagungarri duzula:
 - a) Desmunta ezazu aire-girogailu blokea.
 - b) Atera ezazu berokuntza-erradiadorea.
 - c) Blokea ibilgailutik kanpo duzula, saia zaitez hura desarmatzen, barne-funtzionamenduari buruzko eskema bat eginez.
 - d) Egiazta ezazu berokuntzaren errendimendua motorra funtzionamendu-tenperaturan duela, eta zunda-termometro baten bidez neurtu aireak difusoreetatik ateratzean duen tenperatura.
 - e) Desmunta ezazu erresistentzia-kaxa eta neurtu erresistentzien ohmen balioa eta erresistentzia horiek zirkuituan eragiten duten tentsio-jaitsiera.

3. Desmunta ezazu ibilgailu baten erradiadore elektrikoa, eta bere eskema elektrikoa lagungarri duzula neurtu erresistentzien ohmen balioa.

1.10 Praktikatzekeo

■ Eragilearen erresistentzia-kutxa ordeztzea

Helburua

- ✓ Osagaiak aurkitzea eta egiaztatzea.

Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Deskonektatu bateriaren polo negatiboa.
- ✓ Kontuz plastikoekin eta horien eusteekin.
- ✓ Erresistentziak gehiegi berotu daitezke.

Tresnak

- ✓ Argi eramangarria
- ✓ Polimetroa

Materiala

- ✓ Erresistentzia-kaxa

Garapena

- ▶ Aurkitu ezazu erresistentzia-kaxa aire-girogailu blokean (1.18 irudia).



1.18 irudia.

- ▶ Egin presioa segurtasun-pastilletan korrante-konektorea askatzeko (1.19 irudia).



1.19 irudia.

- ▶ Atera ezazu konektorea (1.20 irudia).



1.20 irudia.

- ▶ Eman laurdeneko bira erresistentzia-kutxari eta atera dagoen lekutik (1.21 irudia).



1.21 irudia.

- ▶ Polimetro batez, egiazta ezazu ohmen balioa, behar izanez gero, dagoenaren ordeztu beste kaxa bat jartzeko (1.22 irudia).



1.22 irudia.

1.11 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Kanpoko airea honako leku hauetatik sartzen da ibilgailura:
 - a) Haizagailuaren motorretik.
 - b) Atzeko eserlekuen azpitik.
 - c) Kapotaren eta haizetarakoaren artetik.
 - d) Berokuntza-erradiadorearen atzetik.

- 2 Bidaia-irteeratik sartzen den tenperatura honela erregulatzen da:
 - a) Nahasketa-atakaren bitartez.
 - b) Banaketa-atakaren bitartez.
 - c) Berokuntza-erradiadorearen bitartez.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.

- 3 Eragilearen airearen abiadura honela erregulatzen da:
 - a) Banaketa-ataken posizioaren bitartez.
 - b) Berokuntza-erradiadorearen tenperaturaren arabera.
 - c) Ibilgailua ibiltzen den abiaduraren arabera.
 - d) Erresistentzia-kaxaren edo erreostatoaren bitartez.

- 4 Aukera hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) Berokuntza-txorrotak ura erradiadorearentz igarotzea erregulatzen du.
 - b) Aginte-mahaiko aireadoreetan airea igarotzeko aukera ireki eta itxi daiteke.
 - c) Atakak kable mekaniko bidez soilik manipula daitezke.
 - d) Tenperaturaren aginteak kolore gorria eta urdina izaten ditu.

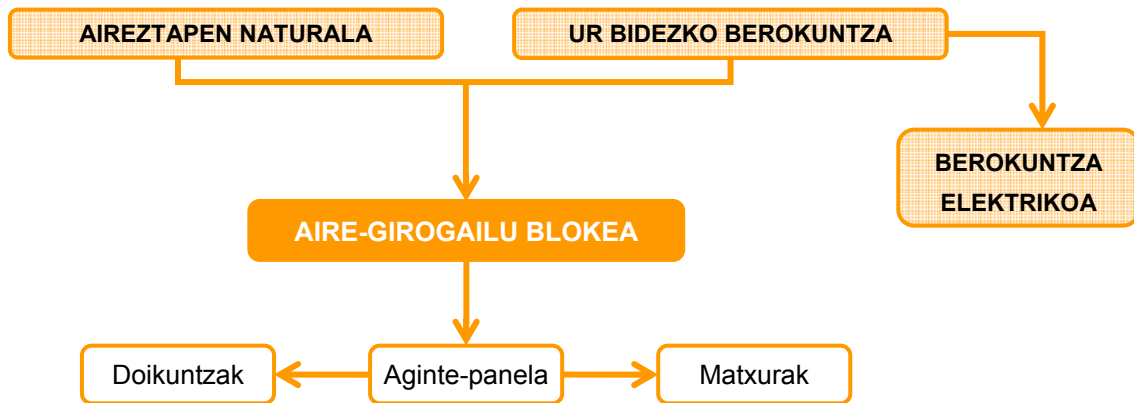
- 5 Behar bezala berotzen ez badu, honako honengatik izan daiteke:
 - a) Berokuntza-txorrotaren irekiera desdoituta dagoelako.
 - b) Nahasketa-ataka gaizki doitu dagoelako.
 - c) Berokuntza-erradiadorean zikinen bat dagoelako.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.

- 6 Aireztatzen behar bezalako ez bada, honako honengatik izan daiteke:
 - a) Atakak ez daudelako behar bezala doitu.
 - b) Aire-girogailu blokean hermetikotasunik ez dagoelako.
 - c) Eragilearen motor elektrikoa matxuratuta dagoelako.
 - d) Aurreko erantzun guztiak zuzenak dira.

- 7 Etengabe berotzen du. Hori honengatik gerta daiteke:
 - a) Termostatoan matxura dagoelako.
 - b) Nahasketa-ataka gaizki doitu dagoelako.
 - c) Berokuntza-erradiadorean trabaren bat dagoelako.
 - d) Ibilgailuaren motorrak gehiegizko tenperaturan lan egiten duelako.

- 8 Aukera hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) Aginte-kableak gogortu egiten dira denborarekin.
 - b) Atakei eragiteko kableak ordeztu dituzte serbomotorrek.
 - c) Haizagailuaren motorra ateratzeko, aire-girogailu blokea desmuntatu behar izaten da beti.
 - d) Eragileak airearen sarrera behartzen du ibilgailuaren abiadura behar adinakoa ez denean.

1.12 Laburbilduz



1.13 Zabaldutako informazioa honako hauekin

- ✓ Eskuliburuak: garai bateko ibilgailuak konpontzeko eskuliburuak. Egiatzenak eta desmuntatzeak egiteko informazio tekniko erabilgarria dute.
- ✓ Aldizkariak: Nuestros talleres eta Auto-volt aldizkari teknikoak.
- ✓ Evolucion (Fiat)
- ✓ www.renault.es
- ✓ www.audi.es
- ✓ www.peugeot.es
- ✓ www.ford.es
- ✓ www.seat.es
- ✓ www.bmw.es/engasa

▶ **Hasteko...**

Azken urteotan, aire girotuak luxuzko elementu izateari utzi dio, eta konfort-elementu bihurtu da, eta, batez ere, segurtasun-elementu.

Bidaiari-lekua klimatizatzeko erosotasuna bermatzen die bidaiariei, eta gidatzeko baldintza fisiko hobeak eskaintzen dizkio gidariari.

Unitate didaktiko honetan, honako hauek gogoratuko ditugu: fluidoekin lotutako kontzeptu fisikoak, hotza sortzeko modua eta zirkuitu hozgarri bat osatzen duten elementuak.

▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Ba al dakizu zein diren ibilgailuari eragiten dioten bero-iturriak?
- ✓ Ba al dakizu nola sor daitekeen hotza?
- ✓ Ba al dakizu zein diren aire girotuaren sistemaren osagaiak?
- ✓ Zer fluido mota erabiltzen da aire giroturako?

▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Aire girotuaren helburua
- ✓ Kontzeptu fisikoak
- ✓ Hotza sortzearen faseak
- ✓ Fluido frigorifikoa eta olio lubrifikatzailea
- ✓ Funtzionamenduaren ziklo erreala
- ✓ Espantsio-balbula duen zirkuitua
- ✓ Aire-dosifikagailua duen zirkuitua

PRAKTIKATZEKO

- ▶ Enbrage elektromagnetiko bat desmuntatzea.

▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Ibilgailu batean aire girotua izateak zer abantaila dituen jakingo duzu.
- ✓ Fluidoekin lotuta zer lege fisiko dauden jakingo duzu.
- ✓ Hotza sortzearen prozesu ziklikoa zein den jakingo duzu.
- ✓ Aire girotuaren zirkuitua osatzen duten elementu guztien eginkizuna zein den ikasiko duzu.

2.1 Aire girotuaren helburua

Aire girotuak, ibilgailu batean, honako helburu hau du: tenperatura eta hezetasuna jaitea eta kontrolatzea eta airearen purutasuna kontrolatzea. Horri esker, giro atsegina eta ongizate-sentsazioa sortzen da ibilgailuan dauden pertsonentzat.

Konfort hori lortzeko tenperaturarik egokiena 21-24 °C da, eta hezetasun erlatiboa % 40tik % 70era bitartekoa. Balio horien gainetik eta azpitik, desagertu egiten da konfort-sentsazioa, eta beste sentsazio batzuk sortzen dira, hala nola beroa, hotza, itotasuna, lehortasuna edota logura.

Eguzkiaren eraginez, gehien berotzen diren karrozeriak kolore beltzekoak dira, eta gutxien berotzen direnak zuriak.

Ibilgailu bati hainbat bero-iturrik eragiten diote:

- ✓ Eguzkiaren erradiazioak
- ✓ Motorrak botatzen duen beroak
- ✓ Ibilgailua dabileneko lurrak botatzen duen beroak
- ✓ Bidaiarien gorputzek botatzen duten beroak

Gaur egungo ibilgailuetan erabiltzen diren aire girotuaren sistemak **etengabeko zikloa** deituriko motakoak dira. Sistema horietan, fluidoa zirkulazioan jartzen da, eta kondentsatu nahiz lurruneztatu egiten da. Lurruneztatze eta kondentsatze horiek bidaiari-lekuan tenperatura atsegina lortzeko behar diren berotuketak sortzen dituzte, edozein izanik ere kanpoko giro-tenperatura. Hortaz, aire girotuaren sistema baten eginkizuna «**hotza sortzea**» da. Beste hitz batzuetan esanda, ibilgailuaren aire girotuaren sistemak **bidaiari-lekuko beroa ateratzen du** eta kanpora botatzen du.

Ibilgailuetarako aire girotu on batek zenbait **baldintza** bete behar ditu:

- ✓ Ahalik eta denbora laburrenean, tenperatura atsegina eta egonkorra lortzea, eta ibilgailu barruan horri eustea.
- ✓ Behar adinako tenperatura-marjina izanik konforta bermatzeko behar den balioa hautatzeko aukera eskaintzea, betiere gidariaren fisiologiaren eta kanpoko baldintza atmosferikoen arabera.
- ✓ Behar den hezetasun-mailari eustea bidaiari-lekuan.
- ✓ Haizetarakoan kondentsazioak sortzea saihestea.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Zundazko termometro bat erabiliz, neurtu eguzkitan eta itzalean egon diren kolore desberdineko karrozerien tenperatura. Idatz itzazu dauden aldeak.
- › Motorra abian duen ibilgailu baten gainean, neurtu tenperatura kapotaren gainean. Egin gauza bera motorra geldirik daukan beste ibilgailu batean.
- › Barruan lau bidaiari dituen ibilgailu batean, ikusi nola igotzen den tenperatura denborak aurrera egin ahala.

2.2 Kontzeptu fisikoak

■ Beroa eta temperatura

Beroa energia modu bat da, temperatura desberdinean dauden gorputzen artean transmititzen dena. Hau da, temperatura desberdinean dauden eta elkarrekin harremanetan dauden bi gorputzen artean, gorputzik beroena hotzenari beroa ematen diona izango da, temperaturak berdintzen diren arte.

Bestalde, **temperatura** beroaren adierazpen bat da, eta gorputzen ezaugarri bat. Gorputz bat ukitzen badugu, beroaren edo hotzaren sentazioa gorputz horien temperaturaren eta beroa transmititzeko duten ahalmenaren araberakoa izango da. **Temperaturaren bariazioa** gorputz horrek jasotzen duen edo ematen duen bero kantitatearen ondoriozkoa da.

Beroa neurtzeko kaloria deitutako unitatea erabiltzen da. Unitate hori ur gramo baten temperatura 14,5 °C-tik 15,5 °C-ra bitarteko presio-atmosfera 1era igotzeko behar den energia-kantitatea da.

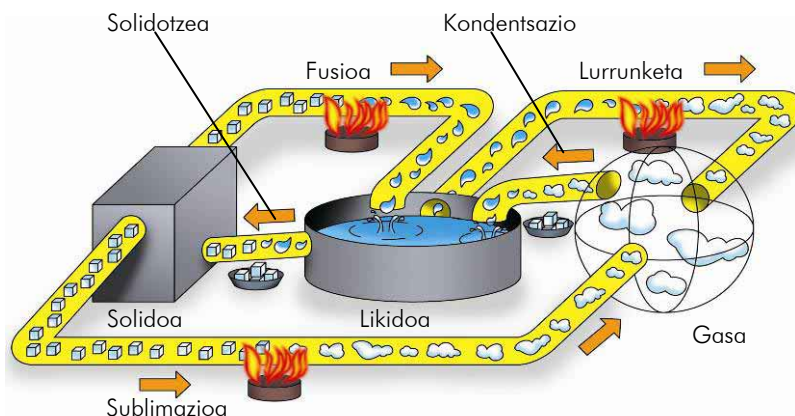
Bestalde, fisikan ez da hotza definitzen, hotz handiagoa edo txikiagoa dagoela esaten da.

■ Egoera-aldaketak

Egoera-aldaketa elementu bat egoera fisiko batetik beste egoera batera (solidoa, likidoa eta gaseosoa) igarotzea da. Egoera-aldaketa horiek bero-xurgapenak edo bero-emateak eragin ditzake.

Honako eraldaketa hauek gerta daitezke:

- ▶ **Fusioa:** egoera solidotik egoera likidora igarotzea.
- ▶ **Solidotzea:** egoera likidotik egoera solidora igarotzea.
- ▶ **Lurrunketa:** fluido bat egoera likidotik egoera gaseosora igarotzea.
- ▶ **Kondentsazioa:** fluido bat egoera gaseosotik egoera likidora igarotzea.
- ▶ **Sublimazioa:** elementu solido bat gaseoso bilakatzea.



2.1 irudia. Egoera-aldaketak.

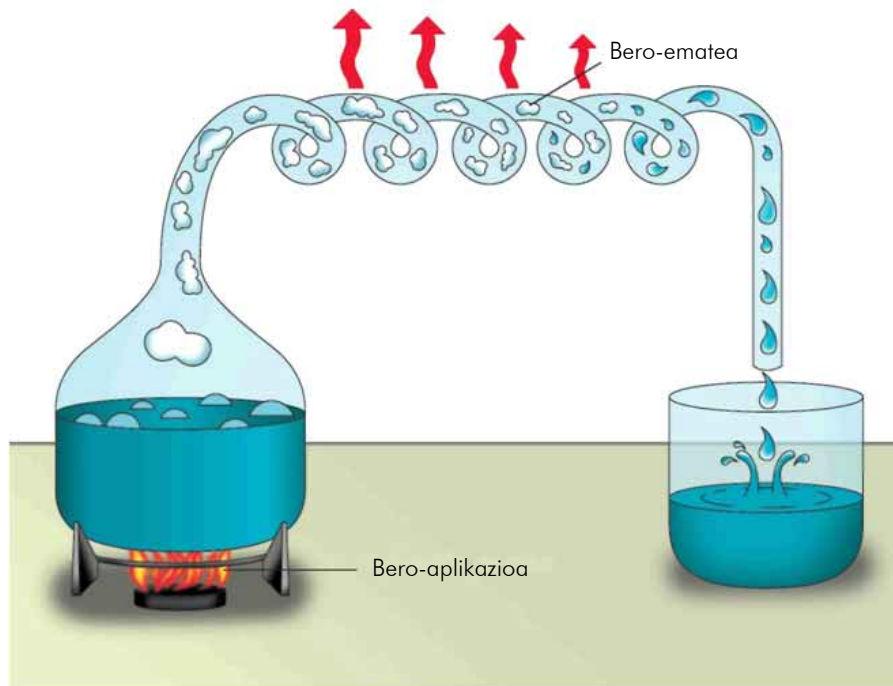
Irakite-fenomenoak irauten duen bitartean, temperatura egonkorra da.

Aire girotuaren sistemen funtzionamendua bero-trukeetan oinarritzen da, hau da, sortzen den hoztea lurrunketan eta kondentsazioan sortzen diren egoera-aldaketetatik lortzen da, betiere kontuan izanda **lurrunketa bero-xurgapenaren bitartez** egiten dela, eta **kondentsazioa, aldiz, bero-ematearen bitartez**.

Ondorengo irudia adibide gisa erabiliko dugu. Destilategi batean ikus daiteke lurrunketan likidoak beroa xurgatzen duela, eta, kondentsazioan eman egiten duela.

Lurrunketa gauzatzeko, nahitaezkoa da elementu baten irakite-puntura iristea; temperatura horretan likido bat gas bihurtzen da.

Puntu hori aldatu egin daiteke presioaren arabera.



2.2 irudia. Bero-xurgapenaren eta bero-ematearen adibidea.

Esate baterako, uraren irakite-puntua presio atmosferikoan eta itsasoaren mailan $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ da. Ontzi batean presioa 10 bar-eraino igotzen bada, irakite-puntua $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tik gora igoko da.

Lurruntzen bada, eta beroa xurgatzen jarraitzen badugu, **lurrun gainberotua** lortzen da. Lurrun hori egoera gaseosoan dagoen fluido da, presio konstantean beroa xurgatu duena, bere temperatura igo duena, baina egoera gaseosoan dagoena.

Kondentsazioa temperatura jaitsiz sorraz daiteke, baina beste parametro fisiko batzuetan eragin gabe, edo presioa igoz eta temperatura konstanteari eutsiz.

Lurrun baten temperatura jaistean **lurrun ase** lortzen da, hots, likidoaren eta gasaren arteko nahasketa; fluido hori bitarteko fasean dago. Likidoaren eta gasaren arteko proportzioa hozte-mailaren arabera da.

Kontuan izan behar den beste kontzeptu bat **likido azpihoztuarena** da, fluido hori egoera likidoan dago eta beroa ematen du presio konstantean; bere temperatura jaitsi egiten da, baina egoera likidoan egoten jarraitzen du.

■ Presioa, temperatura eta bolumena

Aire girotuaren sistema, edozein zirkuitu hidrauliko edo pneumatiko bezala, lege batzuen arabera da, gas ideal bat zein baldintzatan dagoen egokien ezartzen duten hiru magnitudeen arteko harremanak ezartzen dituzten legeen arabera, hain zuzen ere. Hauek dira hiru magnitude horiek: **presioa, bolumena eta temperatura**.

Magnitudeetako bat, bi edo hirurak batera aldatzen direnean, esaten dugu gasa eraldatu egiten dela.

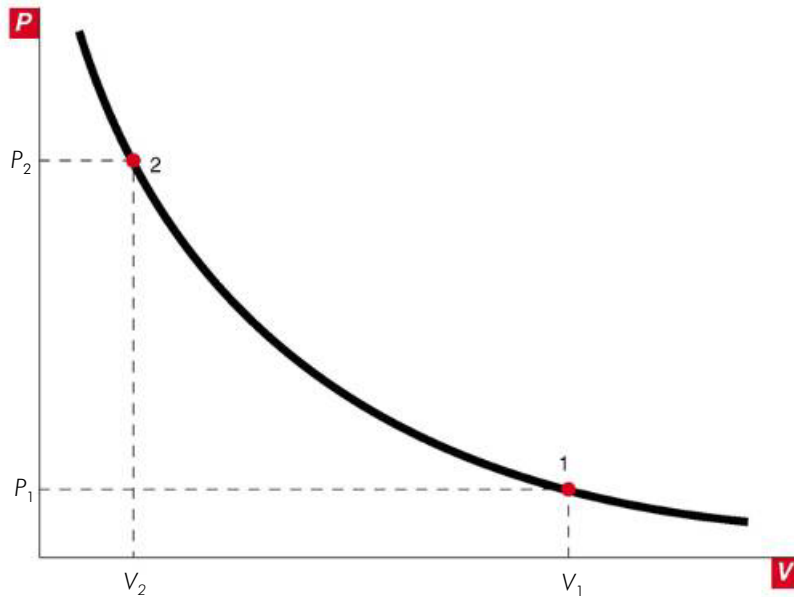
Gas batek pairatzen dituen aldaketak —presioa eta bolumena aldatzen direnean, baina temperaturari konstante eusten zaionean— «Boyle-Mariotteren legearen» arabera arautzen dira. Lege horrek honako hau dio:

Temperaturari konstante utsita, gasak hartzen duen bolumena dela medio jasaten duen presioaren produktuari konstante eusten zaio.

$$pV = cte$$

Ondorengo grafikoan Boyle-Mariotteren legea betetzen duen gas baten portaera ikus daiteke. Temperaturari konstante utsita, hasierako egoeratik (1) amaierako egoerara (2) igarotzean, igo egiten da presioa eta jaitsi egiten da gasaren bolumena; hortaz, honako adierazpen hau betetzen da:

$$p_1V_1 = p_2V_2$$



2.3 irudia. Boyle-Mariotteren legearen adierazpena.

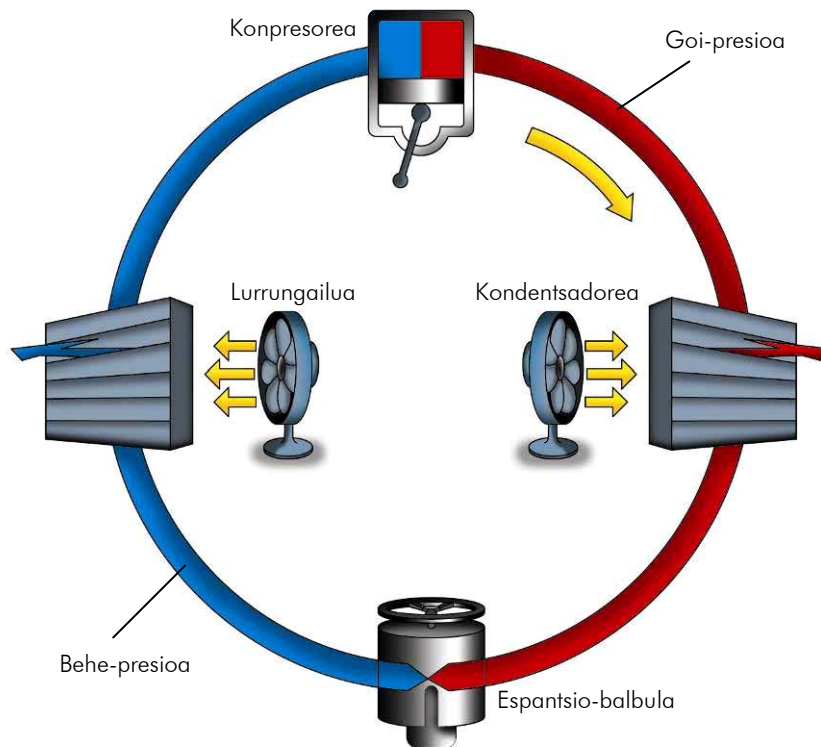
PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Jar ezazu berotzen izotzez betetako ontzi bat. Ikusi nola aldatzen den egoeraz beroa xurgatzen duen neurrian.
- › Ontzi berean, jarraitu berotze-prozesua gauzatzen lurruntzen hasi arte. Hurbildu kristal bat ontziaren goialdera eta egiazta ezazu bero-ematea kondentsazio moduan.

2.3 Hotza sortzearen faseak

Hozteko instalazioetan txandaka erabiltzen da fluidoaren konpresioa eta espantsioa, baita horien tenperatura-aldaketak ere egoera gaseosotik egoera likidora igarozteko, eta, alderantziz, beroa elkar-rukatzearen.

Hoztearen bitartez, ibilgailuaren bidaiari-lekuan dagoen beroa xurgatu eta garraiatu nahi da, eta horren ondoren, atmosferari eman.



2.4 irudia. Aire girotuaren oinarritzko zirkuitua.

Hozte-sistema bat zirkuitu itxia eratzen duen osagai multzo batek osatzen du. Zirkuitu hori, era berean, bi zatitan banatuta dago: goi-presioa eta behe-presioa.

Zirkuitu barruan fluido frigorifikoa sartzen da; fluido horrek, funtzionamenduan dagoen bitartean, egoera-aldaketak pairatzen ditu lurruntetik likidora eta likidotik lurrunera igarotzen baita, eta horri esker, beroa elkartrukutzen da.

Fluidoaren beroaren garraioa denez gero, nahitaezkoa da fluido hori igarozteak, tenperatura txikian, hoztu nahi den eremu barrutik.

Beroa xurgatzeko, garraiatzeko eta emateko prozesua fluido frigorifikoaren bitartez egiteko nahitaezkoa da beste osagai batzuek ere parte hartzea.

Fluido frigorifikoak honako fase hauei jarraitzen die:

Konpresioa

Lehenik eta behin, **presioa handitu** behar da eta fluido frigorifikoaren mugimendua eragin; hori konpresore baten bitartez lortzen da.

Kondentsazioa

Kasu honetan, fluido frigorifikoa **ia-ia likido bihurtzen da** eta iragazki bateraino bideratzen da.

Fluido frigorifikoa eraldatzeko nahitaezkoa da hark beroa ematea. Horregatik, hozgarriaren temperatura baino temperatura txikiagoan dagoen eremu batetik (giro-areia) igaroarazten da fluidoa.

Iragazketa

Fase honetan fluido frigorifikoa guztiz egoera likidoan dago eta iragazi egiten da **ezpurutasunak eta hezetasuna kentzeko**.

Espantsioa

Fluido espantsionatzeko, aldaketa garrantzitsua eragin behar da haren presioan; hori **zirkuituan estugune** bat probokatzuz lortzen da; izan ere, estugunetik ateratzean espantsioa sortzen da (hozgarriaren presioa jaistea).

Espantsioaren bitartez, **presioa jaistea** lortzen da, eta, era horretan, irakite-puntua ere jaitsi egiten da. Irakite-puntua oso txikia bada, lurrunketa ona izango da.

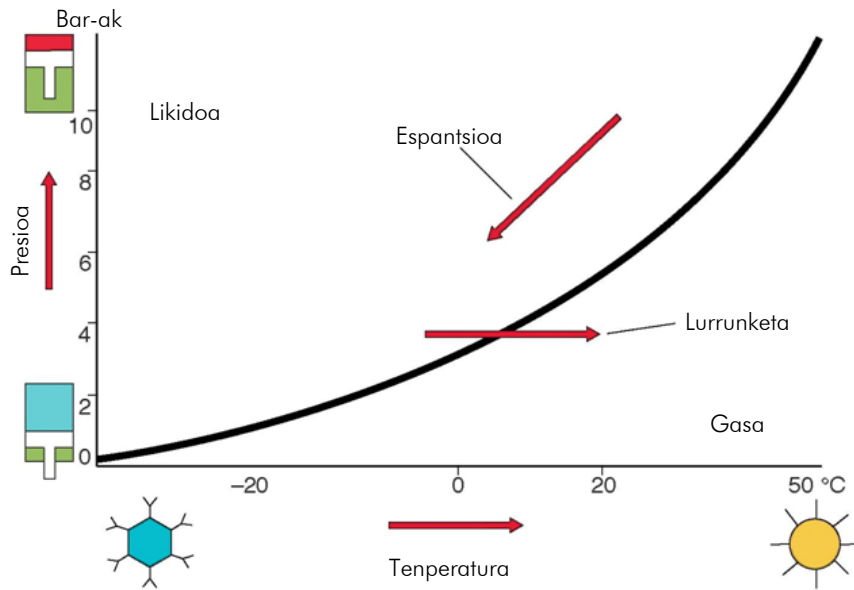
Lurrunketa

Fluido frigorifikoa lurruntzeko, aireak hozgarriaren temperatura baino temperatura handiagoa duen eremutik igaroarazi behar da.

Igarotze horretan fluidoak **bero kantitate** handia **xurgatzen du**, eta, hortaz, airea hoztu egiten da.

Ondoren, fluido frigorifikoa konpresorera iristen da berriro, eta prozesu edo ziklo berri bati ekiten zaio hoztearekin jarraitzeko.

Zirkuituan presioak kontrolatzen baditugu, fluido frigorifikoaren tenperaturak kontrolatuko ditugu, baita bidaiari-lekuan sartu behar den airea ere.



2.5 irudia. R134a hozgarriaren presio-kurba.



2.6 irudia. Hozgarri-bonbona.

2.4 Fluido frigorifikoa eta olio lubrifikatzailea

■ Fluido frigorifikoa

Ikusi dugunez, zirkuitu hozgarria abiarazteko gas edo fluido berezi bat erabili behar da.

Fluido frigorifikokoak honako **ezaugarri** hauek izan behar ditu:

- ✓ Izozte-puntu txikia, tenperatura oso txikiak izanda ere hura solidotzea eragozten duena.
- ✓ Lurruntze-tenperatura handia, bero-xurgapen handia lortzeko hozgarri kantitate txikiak erabiliz.
- ✓ Lehegarritasun txikia, ihesik izanez gero, sute-arriskurik ez izateko.
- ✓ Ez izatea ez oxidatzailea ez korrosiboa, sistemaren osagaiak ez hondatzeko.
- ✓ Lubrifikatzaile bereziekin nahasteko erraza izatea, sistemaren pieza guztien lubrifikazioa bermatzeko.
- ✓ Ingurune-arauetara egokitzea.

Ibilgailuaren aire girotuaren instalazioetan bi prestakin kimiko erabili dira batez ere: Freoi 12a (R12) eta R134a; dena dela, lehenengo prestakina debekatu egin zen 1993tik aurrera, CFC (kloroa, fluorra eta karbonoa) izateagatik; izan ere, konposatu horrek ozono-geruza suntsitu egiten du. Nahiz eta oraindik ere badauden gas hori duten ibilgailuak, 2001az geroztik gas hori ez da merkaturatzen eta horren ordez R413a prestakina erabiltzen da. Prestakin hori hiru gasen nahasketa da, R12 prestakinak baino kalte txikiagoa eragiten du berotegi-efektuari dagokionez, eta ia ez du kalterik eragiten ozono-geruza suntsitzeari dagokionez.

R134a gasari dagokionez, hori da gehien erabiltzen dena. Ekologikoa da eta hidrogenoz, fluorrez eta karbonoz (HFC) osatuta dago, hau da, ez dauka klororik, eta, hortaz, ez dio geruzari kalterik eragiten, baina laguntzen du negutegi-efektua sortzen. Tailer espezializatuek hozgarria berreskuragailuen eta birziklatze-makinen bitartez tratatu behar dute. Gas horrek R12ak baino tenperatura eta presio handiagotan lan egiten du, irakite-puntua presio atmosferikoko $-26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ da eta izozte-puntua $-101\text{ }^{\circ}\text{C}$. Azkar irensten du inguruneko hezetasuna. Soilik olio sintetikoekin nahas daiteke. Ez die metalei eragiten, bai, ordea, R12aren juntura torikoei eta hodi malgueli.

Olio lubrifikatzailea

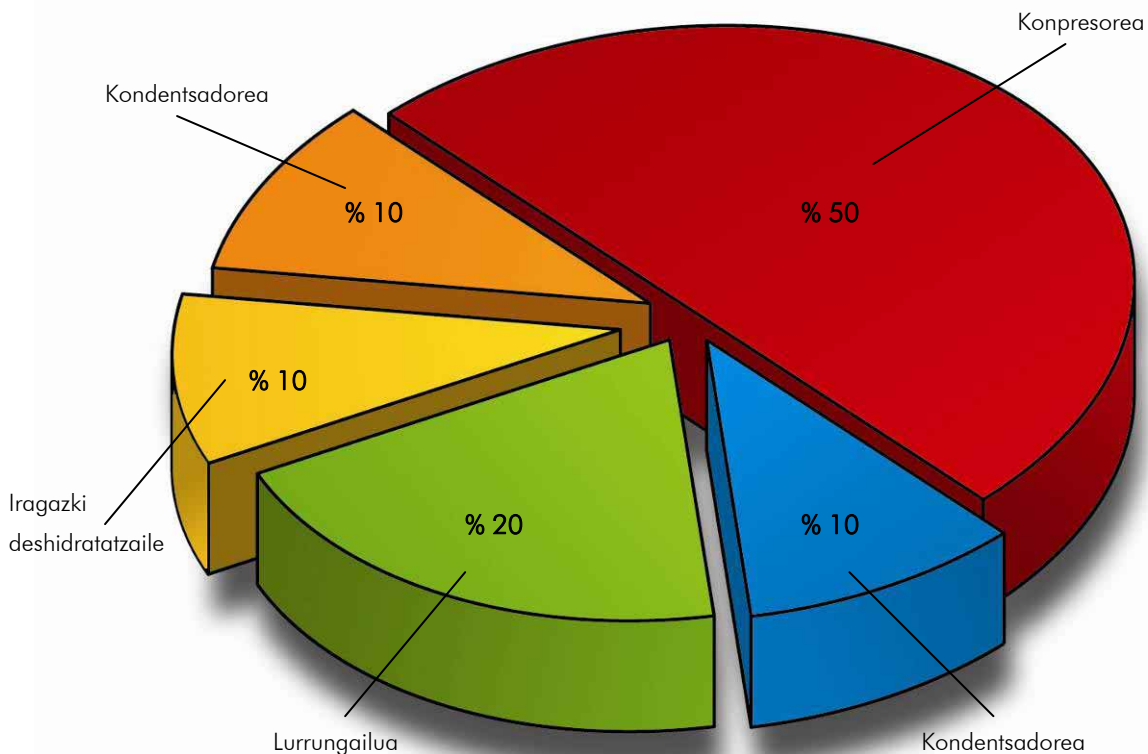
Hainbat organo mugimenduan daudenez gero (pistoia, bielak, errodamenduak eta espantsio-balbula), nahitaezkoa da sistemak lubrifikazio egokia izatea. Horretarako, olio pixka bat nahasten da fluido frigorifikoarekin eta fluido horrekin garraiatzen da. Aire giroturako olio lubrifikatzaileek honako **ezaugarri** hauek dituzte:

- ✓ Aparrik ez sortzea
- ✓ Ez du izoztu behar
- ✓ Fluido frigorifikoarekin nahasteko ahalmena izan behar du
- ✓ Araztuta eta deshidratatuta egotea izotzik ez sortzeko zirkuituan

R12ari dagokionez, erabiltzen diren lubrifikatzaileak argizaria, sufrea eta ura kendu zaien olio mineralak dira. Olio horiek ezin dira R134a gasarekin erabili, ezin baitira harekin disolbatu. Gas horretarako PAG olio sintetikoak (polialkilenglikola) erabiltzen dira. Olio horien eragozpen handiena da higroskopikoak direla, hots, hezetasuna xurgatzen dutela.



2.7 irudia. Olio lubrifikatzailea.



2.8 irudia. Olioaren banaketa zirkuituan.

2.8 irudian, orientazio gisa, zirkuituan dagoen lubrifikatzailearen ehunekoa ikus dezakegu. Kontuan izan beharko dugu elementu bat ordeztzen dugunean ordeztutako elementuari dagokion olio kantitate proportzionala jarri beharko dugula berriz, betiere fabrikatzailearen balioak kontuan hartuta.

Olioari dagokienez, honako arau hauek izan beharko ditugu kontuan:

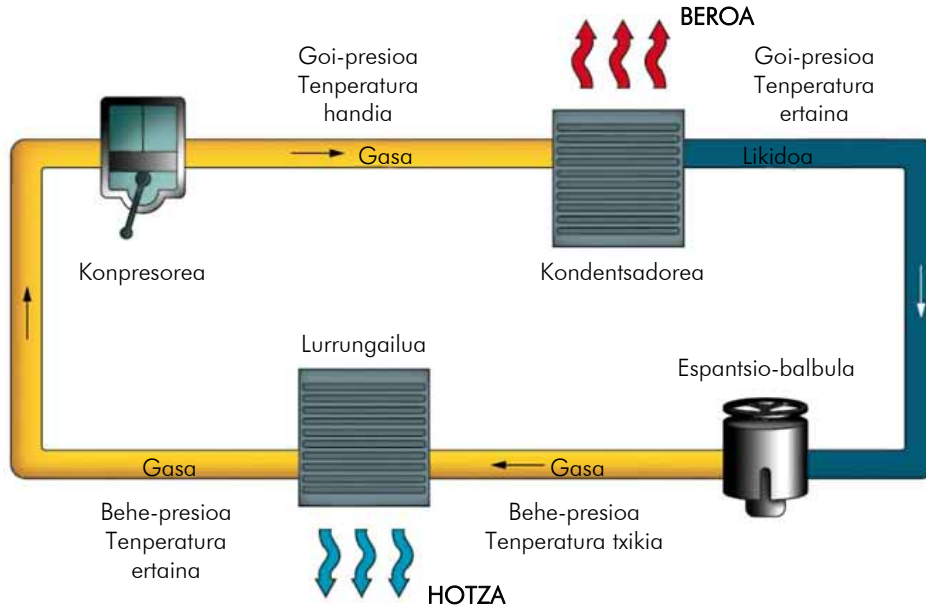
- ✓ Ontzia beti itxita edukiko dugu, eta ez ditugu ontzi irekiak biltegitratuko, hezetasuna xurgatzen baitute.
- ✓ Olio erabilia hondakin berezi gisa kenduko da, beste motor-olio batzuekin nahasi gabe.
- ✓ Ez da dagoeneko erabilitako oliorik erabili behar.
- ✓ Ontziko iraungitze-data errespetatu behar da.
- ✓ Ez dira olio mineralak olio sintetikoekin nahasi behar.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Aurkitu ezazu identifikazio-etiketa fluido frigorifikoaren bonbonan eta idatzi hor azaltzen diren ezaugarriak.
- › Egin gauza bera zirkuitu hozgarrientzako olio lubrifikatzaile latekin.

2.5 Funtzionamenduaren ziklo erreala

Aire girotuaren sistemaren osagai guztiak zein diren jakin ondoren, funtzionamenduaren ziklo erreala deskribatuko dugu presioari eta temperaturari buruzko balio errealak erabiliz.

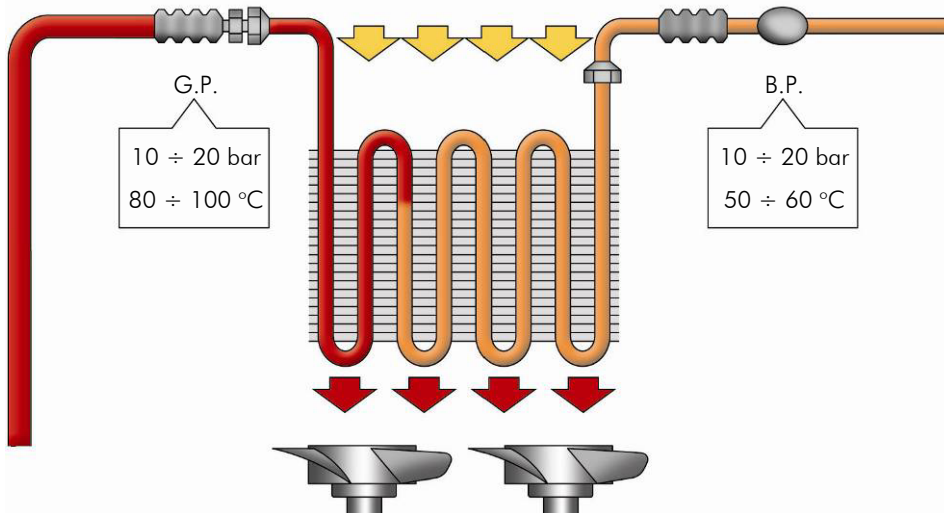


2.9 irudia. Hoztearen prozesu ziklikoa.

Konpresoreak behe-presioan gainberotutako lurrun-egoeran dagoen fluido frigorifikoa irensten du, konprimitu egiten du, eta haren presioa handitu. Fluidoa 1,2 bar-eko presioan eta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ inguruko tenperaturan sartzen da konpresorean. Irteten denean, 14 bar-eko eta $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ko presioa du, eta kondentsadorerantz higitzen da.

Kondentsadorea presio handiko zirkuituan dago, eta hura zeharkatzen duen airea ibilgailuaren kanpoal-detik dator.

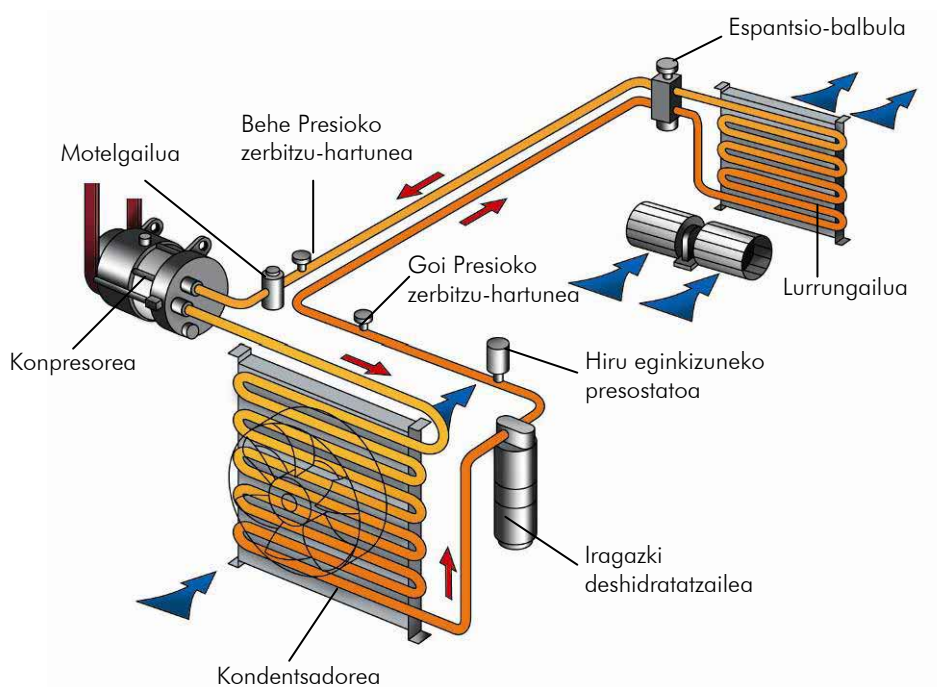
Kondentsadore barruan dabilen fluidoa lurrun gainberotu gisa sartzen da, eta, aire-fluxuan zehar igarotzean beroa ematen duenez gero, airea kondentsatu egiten da eta likido azpihoztu bihurtzen da.



2.10 irudia. Tenperatura-aldaketa kondentsadorean.

2.6 Espantsio-balbula duen zirkuitua

Zirkuitu hori ondorengo irudian azaltzen diren elementuek osatzen dute:



2.12 irudia. Espantsio-balbula duen zirkuitua.

Konpresorea

Konpresorearen zeregina da **fluido frigorifikoan presioa handitzea eta zirkuituan zehar higiaraztea.**

Konpresoreak fluido lurrundua behe-presioan jasotzen duenez gero, bere presioa eta temperatura igo egiten dira.

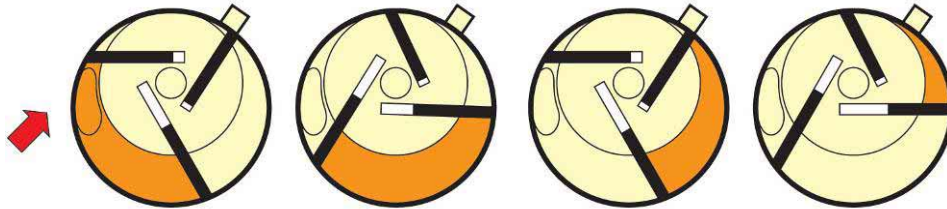
Ibilgailuetan erabiltzen diren konpresoreak bolumetrikoak dira, eta hainbat mota daude, hala nola birakariak edo paladunak, kiribilean, pistoi alternatiboak eta axialak dituztenak edo disko oszilatzailea dutenak. Ondoren, ohikoenak ikusiko ditugu.



2.13 irudia. Konpresoreak.

Konpresore birakariak

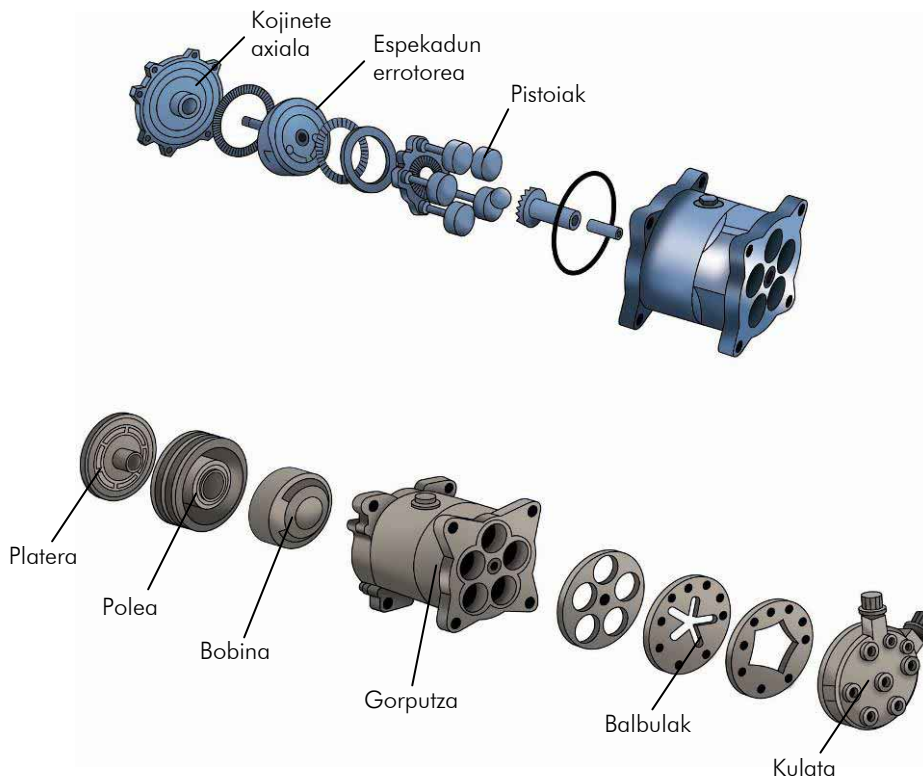
Barruan errotore bat dute, sekzio zirkularreko danbor bat baino ez da, eta danbor horretan zenbait pala daude jarrita. Pala horiek, errotazioak irauten duen bitartean, konpresio-kameraren aldakortasuna sortzen dute konpresorearen funtzionamendu-fase egokiak ahalbidetzeko.



2.14 irudia. Konpresore birakari baten lan-faseak.

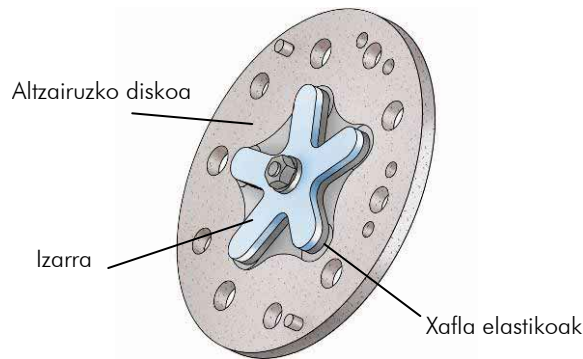
Konpresore axialak edo disko oszilatzailea dutenak

Disko oszilatzaile axiala duten konpresoreak bost edo zazpi zilindroz osatuta egon ohi dira. Zilindro horiek horizontalki jarrita daude eta horien barrutik desplazatzen dira pistoiak. Ardatz baten mugimendu birakaria eragite-gurpegira transmititzen da, eta gurpegi horrek, disko birakariaren bitartez, pistoiaren mugimendu alternatibo (ibiltartea) bihurtzen du. Pistoi bakoitzari bi balbula esleitzen zaizkio, bata xurgatzailea eta bestea bultzatzailea.



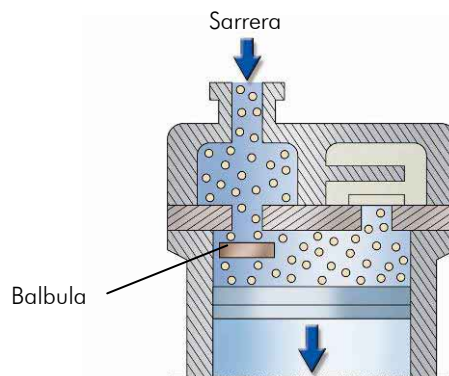
2.15 irudia. Konpresore axial baten desmuntatzea.

2.15 irudian honako hau ikus dezakegu: bost zilindro dituen aluminiozko gorputzak, pistoiak dituen agente-platerak, espekadun errotoreak, arrastadun poleak, bobinak, xurgapen-hodiak (SUC) eta deskarga-hodiak (DIS) dituen kulatak eta xaflazko balbula-plakak (plaka hori ireki eta ixten denean, hozgarria xurgatu eta bultzatzen da) osatzen duten konpresore bat.



2.16 irudia. Balbula-plaka.

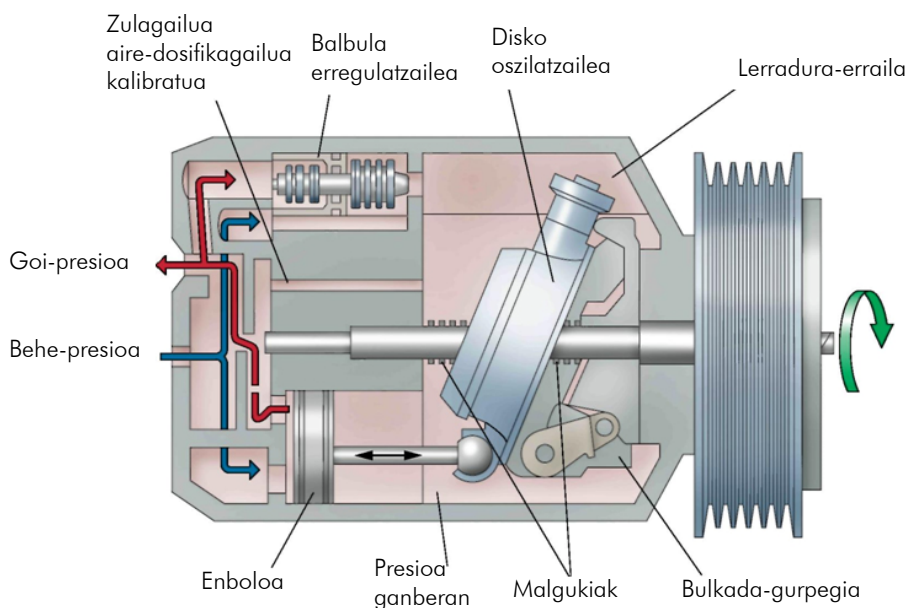
2.16 irudian altzairuzko diskoa eta erdiko izarra ikus ditzakegu. Izar horrek ibiltartearen mugatzaile gisa jarduten du. Izarraren eta diskoaren artean xafla elastikoak daude.



2.17 irudia. Xurgatze-fasea.

Zilindrada finkoko konpresore batean, errendimendu frigorifikoaren premiak enbrage elektromagnetikoaren bitartez konpresorea aldzika aktibatuz eta desaktibatuz egokitzen dira.

Errendimendu frigorifikoaren premietara egokitzeko **zilindrada aldakorreko konpresore autoerregulatzailerak** garatu dira.



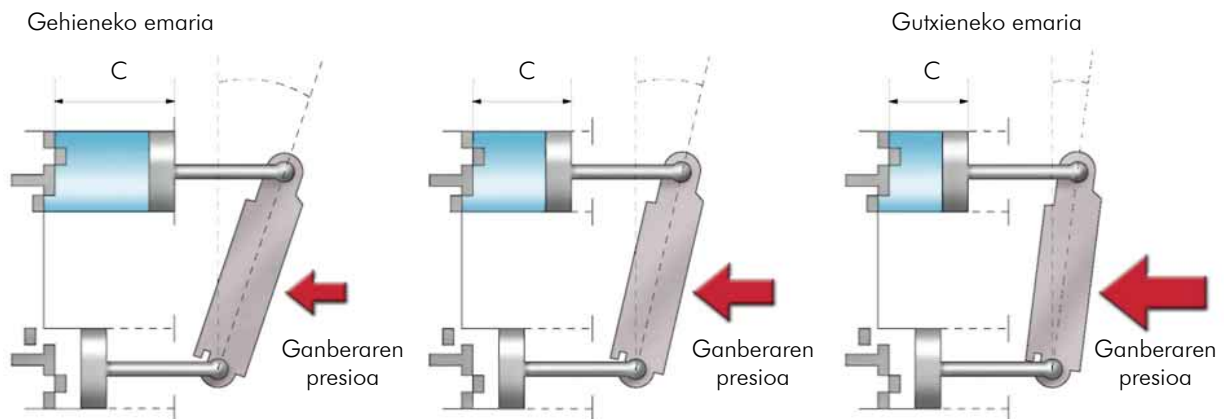
2.18 irudia. Zilindrada aldakorreko konpresorea.

Eginkizun hori disko oszilatzailearen inklinazio-angelua aldatuz egiten da.

Erregulazio-posizio guztiak bi mugen artean daude (gehienez % 100 eta gutxienez % 5), eta ganberen presio aldakorraren bitartez egokitzen dira behar den elikadura-errendimendura. Erregulazio-prozesu horrek irauten duen bitartean, konpresorea beti martxan dago.

Bulkada-ardatzaren mugimendu birakaria bulkada-gurpegira transmititzen da, eta disko oszilatzailearen bitartez, pistoiaren mugimendu axial bihurtzen da.

Disko oszilatzailea luzetarako norabidean bideratzen da lerradura-errail baten bitartez. Diskoaren inklinazioa aldatuta, pistoiaren ibiltartea eta bultzatutako emaria definitzen dira. Inklinazioa ganberan dagoen presioaren arabera izango da, eta, hortaz, pistoiaren goialdean eta behealdean aplikatzen diren presio-baldintzen arabera.



2.19 irudia. Emariaren erregulazioa.

Ganberaren presioa balbula erregulatzailerari aplikatutako goi- eta behe-presioaren bitartez eta zulagailu aire-dosifikatzaile kalibratuaren bitartez erabakitzen da.

Aire girotua desaktibatuta dagoela, goi- eta behe-presioak eta ganbera barruan dagoen presioa berdinak dira.

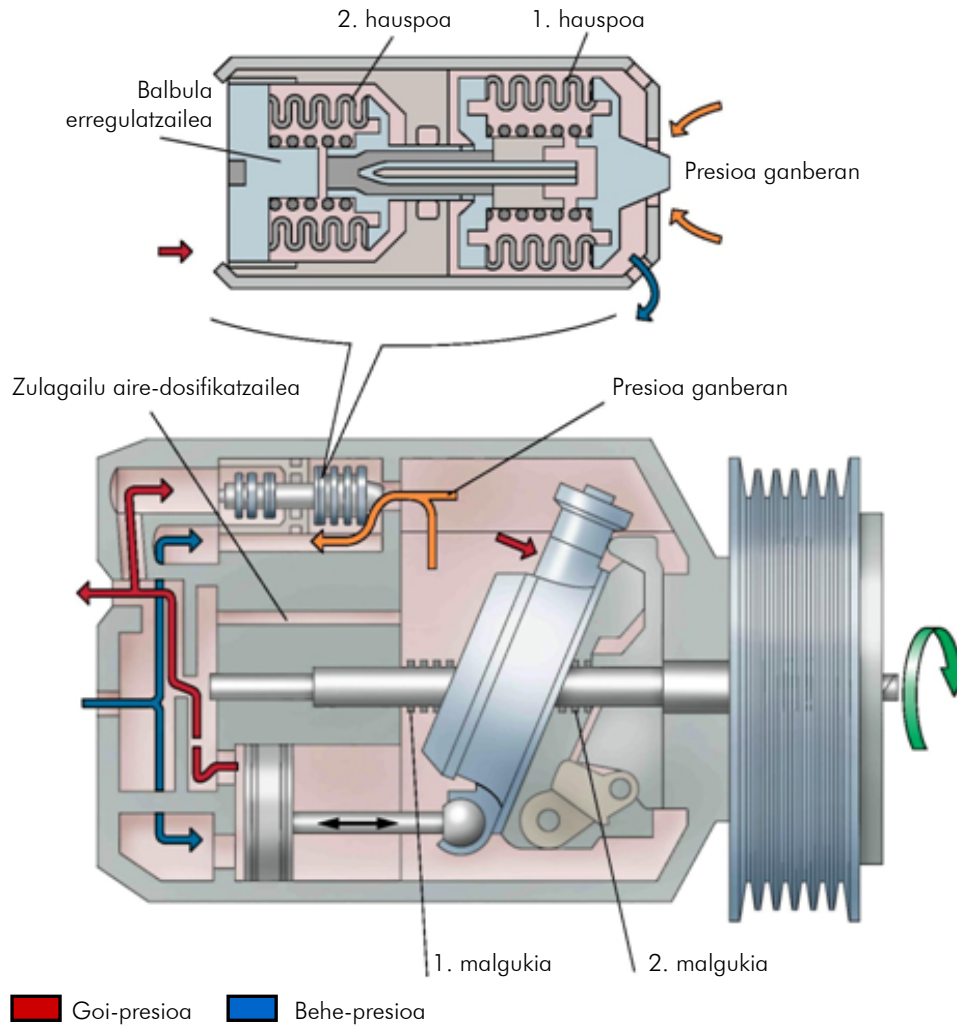
Disko oszilatzailearen aurrean eta atzean dauden malgukiek diskoa % 40 inguruko emari bulkaturako doitzen dute.

Sistema horrekin ez da konpresorearen aktibazio-kolpea sortzen, gidatzerakoan tenkada gisa atzematen dena.

Zilindrada aldakorreko konpresoreak modu desberdinetan jarduten du presio-baldintza desberdinetan.

- a) **Bulkatutako emari handia** (ikus 2.20 irudia) hozte-errendimendua handia izanik (behe-presioa ganberan): goi- eta behe-presioak handi samarrak direnez gero, 2. hauspoa konprimitu egiten da goi-presioagatik, eta 1. hauspoa behe-presioa handi samarra izateagatik. Horren ondorioz, honako hau gertatzen da, hurrenez hurren: ganberaren balbula erregulatzaileria ireki egiten da, eta ganberaren presioa deskargatu egiten da behe-presioaren aldetik.

BULKATUTAKO EMARI HANDIA – BEHE-PRESIOA GANBERAN



2.20 irudia. Gehieneko zilindrada.

Pistoiaren goialdeetan aplikatzen den behe-presioaz osatutako indarra eta 1. malgukiaren indarra ganberak pistoiaren behealdean egiten duen presioaz osatutako indarra eta 2. malgukiaren indarra baino handiagoa da.

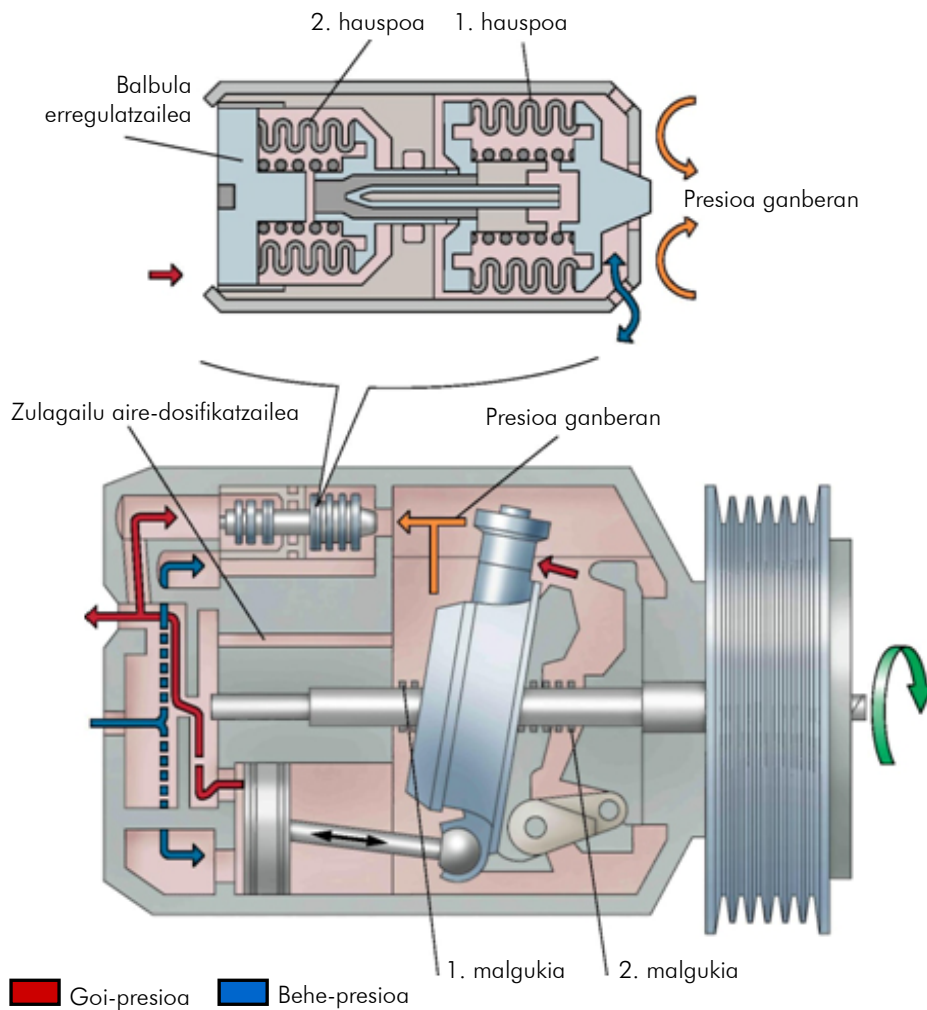
Disko oszilatzailearen inklinazioa handitu egiten denez gero, bulkatutako emari handia duen ibiltarte luzea sortzen da.

- b) **Bulkatutako emari txikia** (ikus 2.21 irudia) hozte-errendimendua txikia izanik (goi-presioa ganberan): goi-presioa eta behe-presioa txiki samarrak direnez gero, 1. eta 2. malgukiak hedatu egiten dira eta balbula erregulatzaila itxi egiten da. Behe-presioaren alde itxi egiten da ganberan dagoen presioaren kontra, eta presioa igo egiten da ganberan zulagailu kalibratuaren bitartez.

Pistoiaren goialdean dagoen behe-presioaz eta 1. malgukiaren indarrak osatzen duen indarra ganberan dagoen presioak pistoiaren behealdeetan egiten duen presioaz eta 2. malgukiaren indarrez osatutako indarra baino txikiagoa da.

Disko oszilatzailearen inklinazioa murriztu egiten denez gero, ibiltartea txikiagoa da eta bulkatutako emaria ere txikiagoa da.

BULKATUTAKO EMARI TXIKIA – GOI-PRESIOA GANBERAN



2.21 irudia. Gutxieneko zilindrada.

Konpresoreek beren barneko osagaiak lubrifikatzen dituen olio berezi kantitate jakin bat dute (% 60). Olio horren beste zati bat (% 40 inguru) fluido frigorifikoarekin nahasten da eta horrekin batera higitzen da instalazioan zehar, lubrifikazioa behar duten zirkuituko zonak ez ezik konpresorea bera eta espantsio-balbula ere lubrifikatuz.

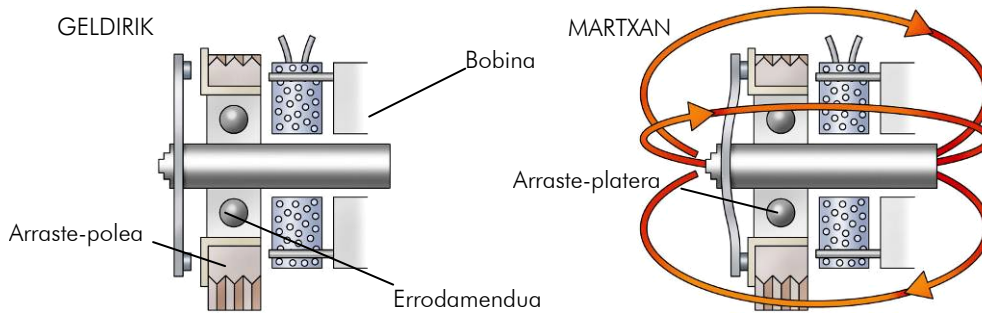
Konpresorearen funtzionamenduari dagokionez, nahitaezkoa da konpresoreak soilik fluido gaseosoa xurgatzea; izan ere, likidoa konpresore barrura sartuko balitz, horko osagaiak suntsitu egingo lituzke.

Akoplamendu magnetikoa ibilgailuaren motorraren eta aire girotuaren konpresorearen arteko bitarteko elementua da. Hura aktibatzen denean, akoplamendu magnetikoari esker, motorraren biraketa konpresorerara igarotzen da.

Aire girotua aktibatzen denean, seinale elektriko bat bidaltzen da bobinara, eta bobina horrek eremu magnetiko bat sortzen du, eremu horrek arraste-platera polearen kontra erakartzen duenez gero, gorputz bakarra sortzen du, eta, hortaz, motorraren mugimendua konpresorerara transmititzen du.

Korronte elektrikoa bobinara bidaltzen ez denean, bobinak ez du eremu magnetikorik sortzen, eta xafla, zumitz berreskuratzailearen indarraren bitartez, poleatik bereizi egiten da eta konpresorea gelditu egiten da.

Berriagoak diren ibilgailu batzuek elektroballbula duten konpresoreak izaten dituzte enbrage elektromagnetikoaren ordez.



2.22 irudia. Akoplamendu magnetikoa.

Kanpotik, ikus daiteke motorra martxan dagoenean, eta aire girotua konektatuta ez dagoenean, uhalez arrastatutako polea biratzen dela, baina platera ez dela biratzen. Airea konektatzen denean, akoplamendua gertatzen da, eta ikusiko dugu enbragearen platerak bira egiten duela polearekin batera.

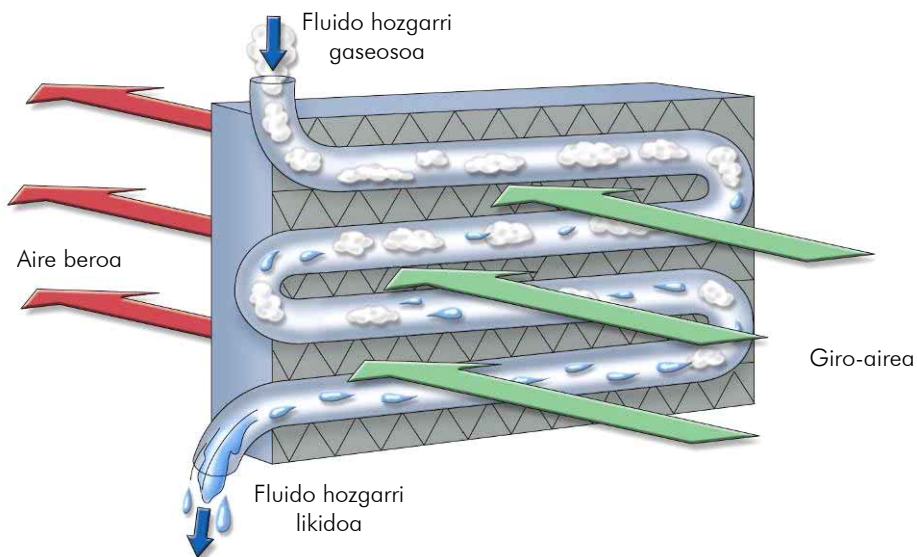
■ Kondentsadorea

Ibilgailuaren aurrealdean dago, motorraren erradiadorearen ondoan, eta, fisikoki, haren antzeko samarra da. Horrela, aldaketa termikorako behar duten aire-fluxua jasotzen dute biek.

Kondentsadorea bero-trukagailua da, hegalak dituen hodibihur tubular batez osatua, hozte-gune handia lortzeko. Kondentsadorearen zeregina honako hau da: egoera gaseosoan eta goi-presiopean dagoen **fluido frigorifikoaren beroa jariatzea** egoera likidora igarorazteko.

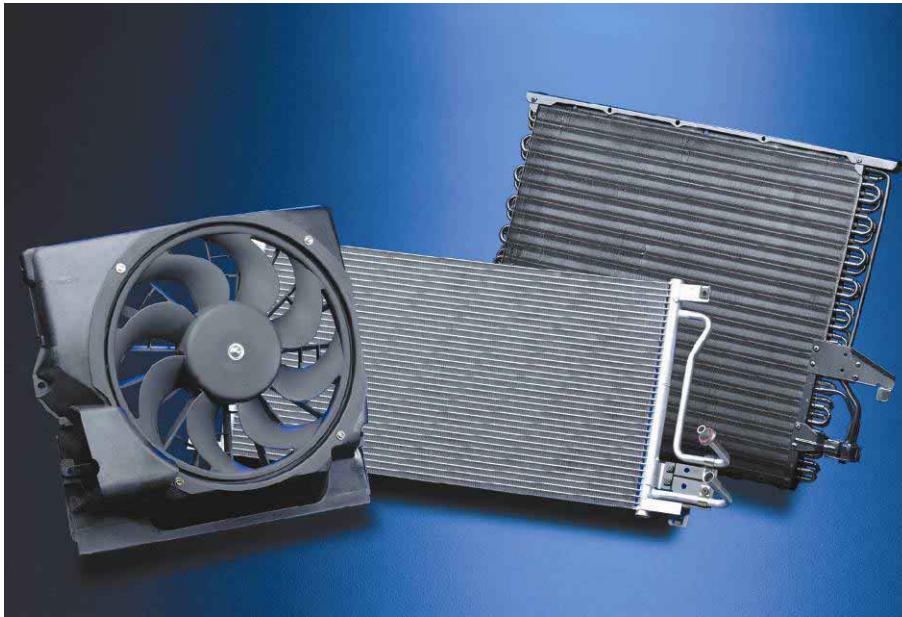
Kondentsadoreak fluxu paralelokoak ere izan daitezke

2.23 irudian ikusten da fluidoa egoera gaseosoan dagoela sartzen dela goialdetik eta beroa trukatu egiten dela fluidoaren eta kondentsadorea zeharkatzen duen aire-fluxuaren artean.



2.23 irudia. Truke termikoa kondentsadore batean.

Kanpoko aire-fluxuak fluido frigorifikoak baino tenperatura txikiagoa duenez gero, fluidoak beroa ematen dio aireari. Fluidoak beroa galtzeak fluidoak kondentsatzea eragiten du, eta, era horretan, fluidoak irteten denean erabat likido dago.

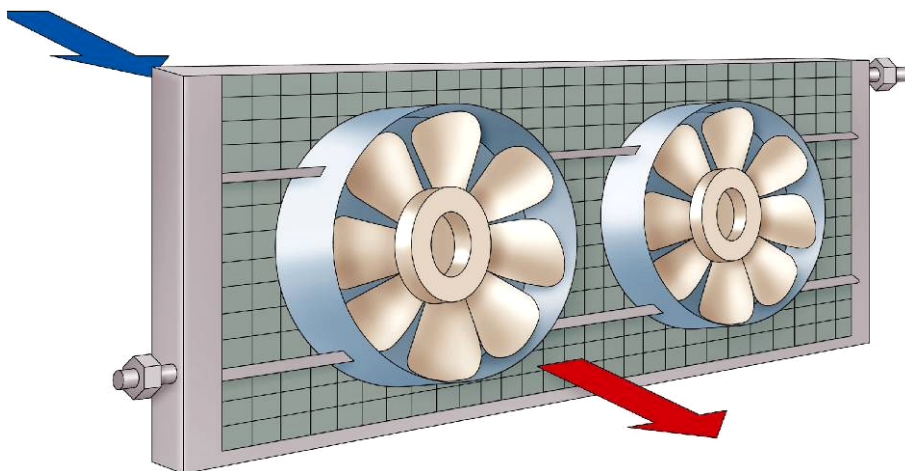


2.24 irudia. Haizagailua eta kondentsadoreak.

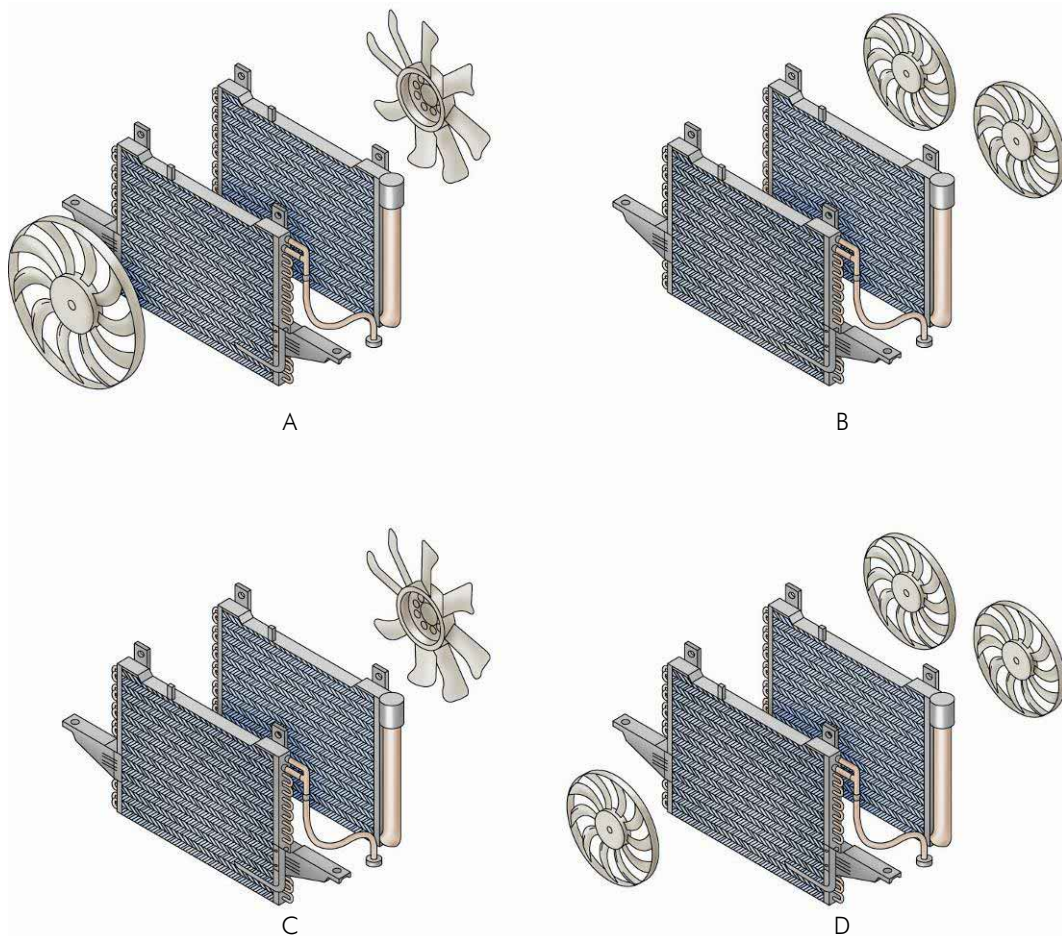
Kondentsadorearen errendimendua honako honen araberakoa da:

- ✓ Eraikuntza-diseinuaren araberakoa (forma, tamaina, hodi kopurua, materiala)
- ✓ Giro-tenperaturaren araberakoa
- ✓ Hegaletatik igarotzen den aire-emariaren araberakoa

Kondentsadorearekin batera lan egiten duen beste elementu bat **haizagailua** da; horren zeregina kondentsadorea zeharkatzen duen **aire-fluxu etengabea eragitea da**. Haizagailua hasierako abiadurarekin konektatzen da, baina, sistemaren barne-presioaren arabera, abiadura handiagoa konekta daiteke, edota beste haizagailu bat konekta daiteke tenperatura gehiago jaisteko.



2.25 irudia. Bi haizagailu dituen kondentsadorea.



2.26 irudia. Haizagailuen zenbait antolaketa.

Haizagailuak elektrikoki eragin daitezke, edo uhal baten bitartez, motorretik, kasuen arabera. Haizagailuaren antolamendua ere alda daiteke.

Sistemen arabera, zirkuituan muntatuta dagoen presio-etengailu edo tenperatura-etengailu baten bitartez eragin dakioko haizagailuari.

Lehorgailu gisa erabiltzen diren substantziak honako hauek izan daitezke: silize-gela edo alumina aktiboa bahe molekular gisa

■ Iragazki deshidratatzailea

Espantsio-balbulak dituzten sistemetan instalatuta dago, kondentsadorearen eta espantsio-balbularen artean. Egoera likidoan dagoen fluido frigorifikoak zeharkatzen du.

Honako **eginkizun** hauek betetzen ditu:

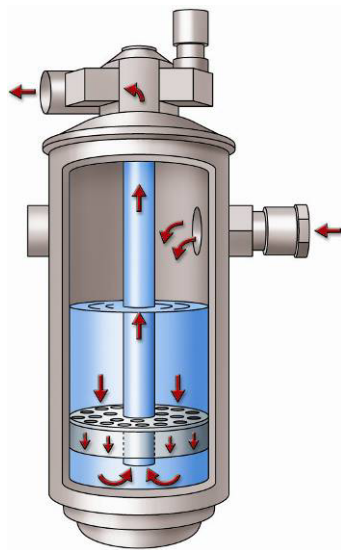
- ✓ Hezetasuna gordetzen du.
- ✓ Ezpurutasun solidoak iragazten ditu.
- ✓ Egoera likidoan dagoen hozgarria metatzen du, eta burbuilak sortzea saihestu.

Kontu handia eduki behar da aire girotuaren zirkuituan hezetasunik ez sartzeko; izan ere, hezetasuna iragazkitik igarotzen bada, iragazkia ase egin daiteke, eta espansio-balbulara tanta gisa irits dadin utz dezake; hori gertatuz gero, tanta horiek izotz bihurtzen dira balbulan, eta balbula blokeatzea eragin dezakete. Hori ez gertatzeko, fluido frigorifikoaren hezetasuna ase arte irensteko gai diren substantziak sartzen dira iragazkian.

Ondoren, iragazkitik atera aurretik, bahe iragazle bat zeharkatzen du, hondakin urragarriak igaro ez dadin.



2.27 irudia. Iragazki deshidratatzaileak.



2.28 irudia. Iragazki deshidratatzailearen barrualdea.

Espantsio-balbula

Puntu honetara iritsita, fluido frigorifikoaren espantsioa gertatzen da, eta, horri esker, fluidoaren presioa murriztea lortzen da. Helburua honako hau da: **fluido lurruntzea**; horretarako, dosifikatu egin behar da lurrungailura iristen den fluidoa.

Hori lortzeko, nahitaezkoa da sekzio-aldaketa garrantzitsu bat eragitea zirkuitu barruan; hori aire-dosifikagailuaren bitartez edo espantsio-balbula baten bidez egin daiteke, sistema motaren arabera.

Espantsio-balbula lurrungailuaren sarrerako eta irteerako hodietan muntatuta dago, eta fluido-igarotzea erregulatzen duen unitateak eta unitate erreguladorea kontrolatzen duen sentsore batek osatzen dute.

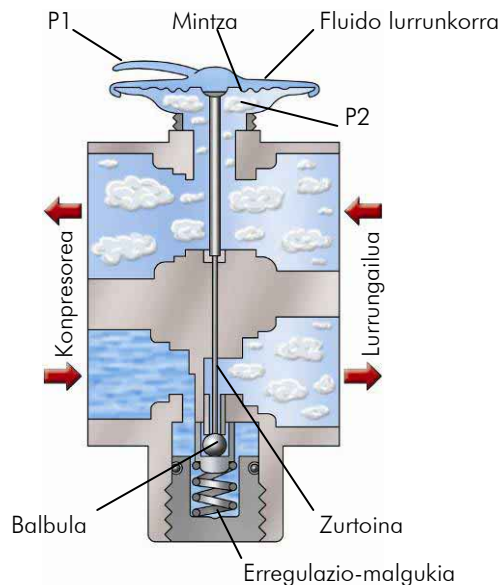
Balbula horren zeregina **fluido frigorifikoaren presioa eta emaria kontrolatzea da**, ekipoaren ahalik eta potentzia frigorifiko handiena lortu ahal izateko. Espantsio-balbulak kapsulatu baten bitartez babestuta daude, motor-baoaren tenperaturak balbularen funtzionamenduan eraginik ez izateko; hortaz, esku hartu behar baldin badugu, errespetatu egin beharko dugu kapsulatu hori.

Bi espantsio-balbula mota daude:

Kanpo-erregulazioa duen balbula

Espantsio-balbulak mintz bat dauka, eta mintz horren gainean honako hauek jarduten dute: alde batetik, lurrungailutik ateratzen den lurrunaren P2 presioak; eta goialdetik, zunda-hodi baten barruan dagoen fluido lurrunkorra (fluido horren bolumena aldatu egiten da tenperaturaren arabera) lortzen duen P1 presioak. Hain zuzen ere, lurrungailuaren irteera-hodiaren aldeko karkasak transmititzen dion tenperatura hartzeko jarduten dute.

Temperatura handi samarra bada (horrek esan nahi du lurrungailuan likido hozgarri gutxi dagoela), P1 handia izango da, P2ren gainetik egongo da eta erregulazio-malgukiak amore emango duenez gero, zurtoina jaitsi egingo da eta balbula irekiko du, eta, horrela, fluido frigorifikoaren emariak igarobide handiagoa izango du.



2.29 irudia. Kanpo-erregulazioa duen balbula.

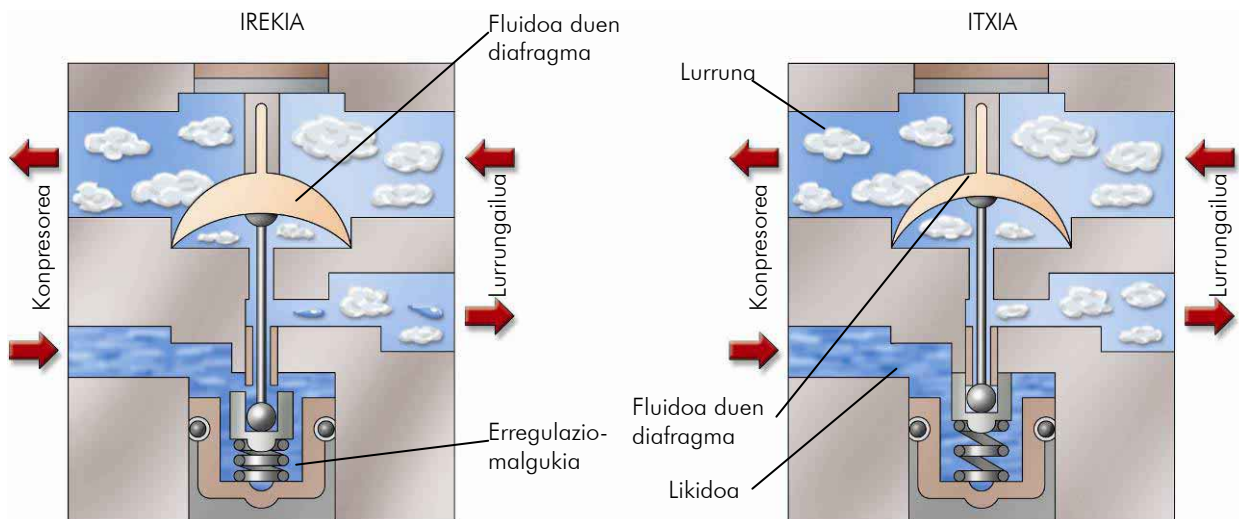
Lurrungailuaren irteera-tenperatura txiki samarra bada, fluido lurrunkorra uzurtu egiten da; orduan, P1ek ezin du erregulazio-malgukiaren indarra gaintitu, eta balbulak itxi egingo du fluido frigorifikoa igartzeko bidea. Hori fluktuatuz joango da fluido lurrunkorrari transmititutako tenperaturaren arabera.

Barne-erregulazioa duen balbula

Espantsio-balbula mota horrek diafragma bat du. Diafragma horri lurrungailuaren irteera-hodian kokatutako kapsula batean dagoen fluido lurrunkorraren presioaren bitartez eragiten zaio.

Fluido lurrunkorraren bolumena lurrungailutik ateratzen diren lurrunen tenperaturaren arabera aldatzen da. Zurtoinarene bitartez, fluido frigorifikoa igarotzea kontrolatzen du. Hortaz, espantsio-balbularen bitartez sistemaren errendimendua kontrola daiteke; halaber, lurrungailua ez izoztea lor daiteke.

Espantsio-balbula mota horrek badu abantaila bat; izan ere, tenperaturaren balioa hodi barrutik hartzen du, eta horri esker, tenperatura-aldaketa askoz azkarrago kontrolatzen da, eta kanpoko tenperaturak gutxiago eragiten dio.



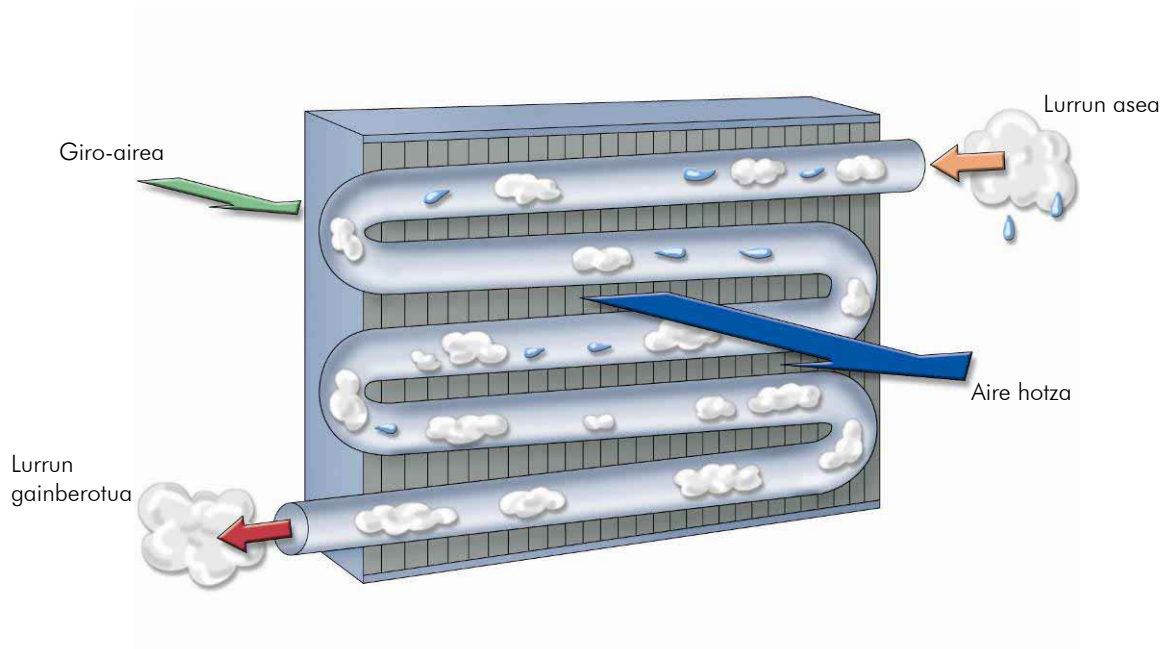
2.30 irudia. Barne-erregulazioa duen balbula.

Lurrungailua

Lurrungailua hozte-sistemaren osagaia da; hor lurrun ase (espantsio-balbulatik etortzen dena) lurrun gainberotu bihurtzen da.

Aire-girogailu bloke barruan dago. Lurrungailuaren **eginkizunak** bidaiari-lekuan sartzen den airea **hoztea**, **lehortzea** eta **garbitzea** dira.

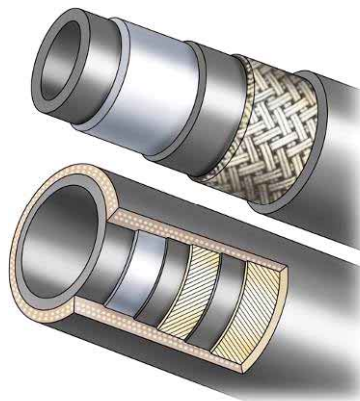
Lurrungailuaren xaflen artean higitzen den aireak beroa ematen dio fluido frigorifikoa, eta, hortaz, hoztu egiten da. Era berean, airea hozten den bitartean, askatzen den hezetasuna ur likido gisa hauspeatzen da eta ibilgailuaren kanpoaldera bideratzen da. Bestalde, lurrungailuaren hegaletan sortzen den urak aireak izan ditzakeen partikulak berekin eramaten ditu.



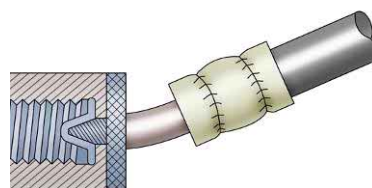
2.31 irudia. Lurrungailuak bidaiari-lekura sartzen den airea hoztu egiten du.

Lurrungailu barruan, fluido frigorifikoaren tenperatura igo egiten da beroa xurgatzen duelako; horregatik, lurrun gainberotu bihurtzen da eta likidoko partikulak desagerrarazi egiten dira.

Nahitaezkoa da lurrungailuan tenperatura kontrolatzea; izan ere, hozketa handiegia bada, izotza sor liteke hegalean artean eta eraginkortasun guztia gal dezake airea igarotzeko lekua blokeatzerakoan. Horretarako, lurrungailuaren hegalean dagoen **zunda termostatikoa** batek bertatik igarotzen den airearen tenperaturari buruzko informazioa jasotzen du konpresorearen enbrage elektromagnetikoaren aginte-zirkuitu elektrikoa konektatuz eta deskonektatuz; eta, horrela, lurrungailuan izotza sortzea saihesten da.



2.32 irudia. Gomazko hodia.



2.33 irudia. Mahuka hariztatua R12ko balbularako.

■ Zerbitzu-hodiak eta -balbulak

R12 eta R413a gasetarako hodi malguak erabiltzen dira. Hodi horiek honako hauek osatzen dituzte: alde batetik, kotoizko bihurritu batez estalitako gomazko barruko geruzak, eta neoprenozko kanpoko geruzak (porotsuagoa).

R134arako kotoizko bihurrituz estalitako nylonezko barruko geruza bat eta butilo kloruroko kanpoko geruza bat (ez du uzten zirkuituan hezetasuna sartzen) erabiltzen dira.

Hodi malguez gain, altzairuzko edo aluminiozko hodiak erabiltzen dira motorrak sortutako bibrazioak hodiak ez ehotzeko adinakoak ez diren lekuetan. R134a gaserako lotzeko errakoreek juntura torikoak izaten dituzte.

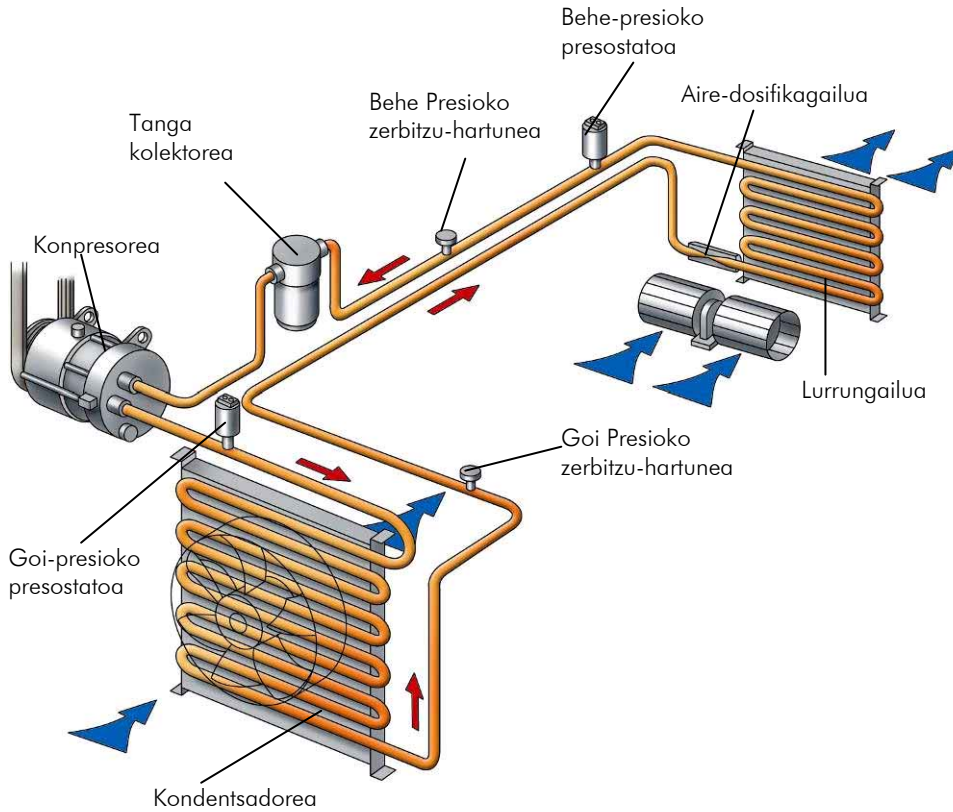
Presioak betetzeko, husteko eta egiaztatzeko **zerbitzu-balbulei** dagokienez, bata goi-presioko aldean egoten da eta bestea behe-presioko aldean, tailerreko langilea erraz iritsiko den lekuan, normalean. Banagailuaren eta manometroaren multzoaren hodi malguak zerbitzu-balbulei lotzen zaizkie. Sistema zaharragoetan (R12) barne-obusa eta konexio hariztatua duten balbulak, pneumatiko bat haizatzeko balbularen antzekoak, erabiltzen dira. R134a gasa duten ibilgailuetan «**gako**z euts daitezkeen balbulak» edo liberazio azkarreko balbulak erabiltzen dira. Goi-presiorako eta behe-presiorako tamaina desberdinak izango dituzte nahasterik ez sortzeko.



2.34 irudia. R134a gaserako balbula azkarra.

2.7 Aire-dosifikagailua duen zirkuitua

Zirkuitu hori aurrekoaren oso antzekoa da. Izan ere, osagaiak, gehienetan, berak dira. Irudian ikus daitekeenez, desberdintasun bakarrak honako hauek dira: iragazki deshidratatzailearen ordez **tanga kolektorea** jartzen da eta behe-presioa zirkuitura igarotzen da; horretaz gain, espantsio-balbularen ordez zulo finkoa duen hodia edo **aire-dosifikagailua** jartzen da.

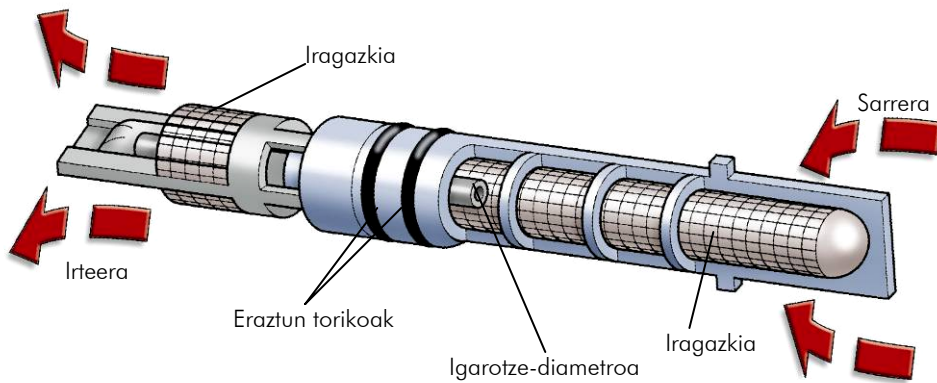


2.35 irudia. Aire-dosifikagailua duen zirkuitua.

Aire-dosifikagailua

Fluido kantitate jakin bat igarotzea ahalbidetzen duen hodi kalibratua da.

Goi-presioaren aldean presioari eusten dio, eta, horrekin, fluidoaren egoera likidoari. Barruan igartzeko zulo bat dauka, sekzio oso txikia du eta hortik higitzen da fluido frigorifikoa; estugunetik irtetean fluidoa espantsionatu egiten da, eta, hortaz, presioa jaisteaz gain, nabarmen hozten da. Fluido frigorifikoa aire-dosifikagailutik igarotzen denean, ihinzatu egiten denez gero, ondoren lurrundu egiten da (espantsio-balbularen antzera).



2.36 irudia. Zulo finkoko tutua.

■ Tanga kolektorea

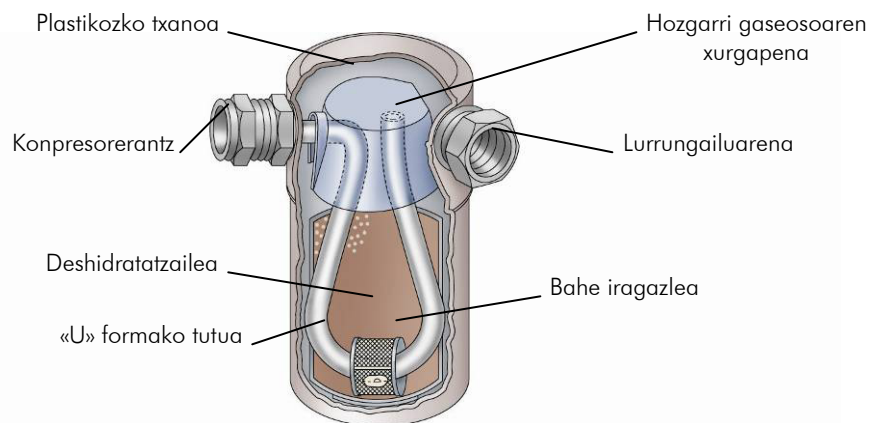
Espantsio-balbularen ordeztan **zulo finkoko tutua** duten (aire-dosifikagailua) aire girotuaren sistemetan iragazki deshidratatzailearen ordeztan **tanga kolektorea** jartzen da, aurrekoaren antzekoa, baina lurrungailuaren eta konpresorearen artean jartzen da.

Honako **eginkizun** hau du:

- ✓ Hezetasunari eustea.
- ✓ Olioia zirkuiturantz eramatea, fluido frigorifikoarekin batera.
- ✓ Konpresoreak egoera gaseosoan dagoen fluidoia soilik xurgatzen duela bermatzea; izan ere, egoera likidoan badago, kalteak eragin ditzake konpresorean.

Fluido frigorifikoa egoera gaseosoan dagoela sartzen da tanga kolektorean, goialdean metatzen da eta konpresorean xurgatzen du; era horretan, egoera gaseosoan dagoen fluidoia soilik xurgatzea bermatzen da. Hezetasunik baldin badago, hezetasun hori tangari txertatuta dagoen lehorgailuan atxikitzen da.

Konpresorea lubrifikatzeke olioia tanga kolektorearen hondoan metatzen da, eta bahe iragazle bati lotutako zulagailu baten bitartez xurgatzen da ezpurutasunak dituen olioia ez sartzen uzteko.



2.37 irudia. Tanga kolektorea.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean identifika ezazu gure lana gauzatzeko erabiliko dugun aire girotuaren zirkuitu mota.
- › Aurkitu ezazu konpresorea zirkuituan. Irakur ezazu konpresorean itsatsita dagoen etiketa eta identifikatu goi- eta behe-presioko hodiak.
- › Motorra erralentian dagoela, konekta ezazu aire girotuaren etengailua, eta egiazta ezazu konpresorearen enbrage elektromagnetikoa martxan jartzen dela. Ikus ezazu gauza bera gertatzen ote den kondentsadorearen haizagailu elektrikoarekin.

2.8 Azken jarduerak

1. Gas hozgarririk ez duen aire girotua duen ibilgailu batean:
 - a) Atera ezazu konpresorea bere lekutik. Itxi ezazu pasabidea hodi irekietan hezetasunik ez sartzeko.
 - b) Munta ezazu konpresorea arraste-uhalaren tentsioa kontuan hartuta.
 - c) Desmunta ezazu kondentsadorea.
 - d) Garbi ezazu kanpoaldea presiozko urez. Kontuz ibili ura barrura ez sartzeko. Munta ezazu bere lekuan.
 - e) Desmunta ezazu eta munta ezazu iragazki deshidratatzailea.
 - f) Egin ezazu gauza bera espantsio-balbularekin edo aire-dosifikagailuarekin.
 - g) Desmunta ezazu eta munta ezazu lurrungailua, betiere kontuan izanda beharbada lehendik aire-girogailu blokea desmuntatu beharko dela.
 - h) Atera ezazu hodiaren zati bat.
 - i) Ordezka ezazu obusa edo zerbitzu-balbula.
4. Lan-mahai batean, desmunta ezazu konpresore axial baten enbrage elektromagnetikoa, behar diren tresnak erabiliz.
5. Atera ezazu biraketa-ardatzaren erretena aurreko estalkia desmuntatu gabe.
6. Desmunta ezazu konpresorearen kulata.

2.9 Praktikatzeak

Enbrage elektromagnetiko bat desmuntatzea

Helburua

- ✓ Erreminta bereziak erabiltzeko trebetasuna hartzea.

Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Konpresorearen hartuneen pasabidea itxi.
- ✓ Segurtasunez eutsi konpresorea lan-mahaiaren torlojuari.

Tresnak

- ✓ Edontzi-giltza sorta eta erreminta bereziak

Garapena

- ▶ Atera ezazu azkoina ardatzetik arraste-platera tresna egokiarekin blokeatuz. (2.38 irudia).



2.38 irudia.

- ▶ Akopla ezazu ateratzeko erabiliko duzun tresna arraste-plateraren gainean, eta atera ezazu bere lekutik (2.39 eta 2.40 irudiak).



2.39 irudia.



2.40 irudia.

- ▶ Atera itzazu ainguratzeko zirrindolak (2.41 irudia).



2.41 irudia.

- ▶ Erastun elastikoa desmuntatu ostean, atera ezazu arraste-polea (2.42 irudia).



2.42 irudia.

- ▶ Egin ezazu gauza bera bera enbragearen bobinarekin (2.43 eta 2.44 irudiak).



2.43 irudia.



2.44 irudia.

- ▶ Muntatzerakoan kontuan izan posizionatze-doigailuak (2.45 eta 2.46 irudiak).



2.45 irudia.

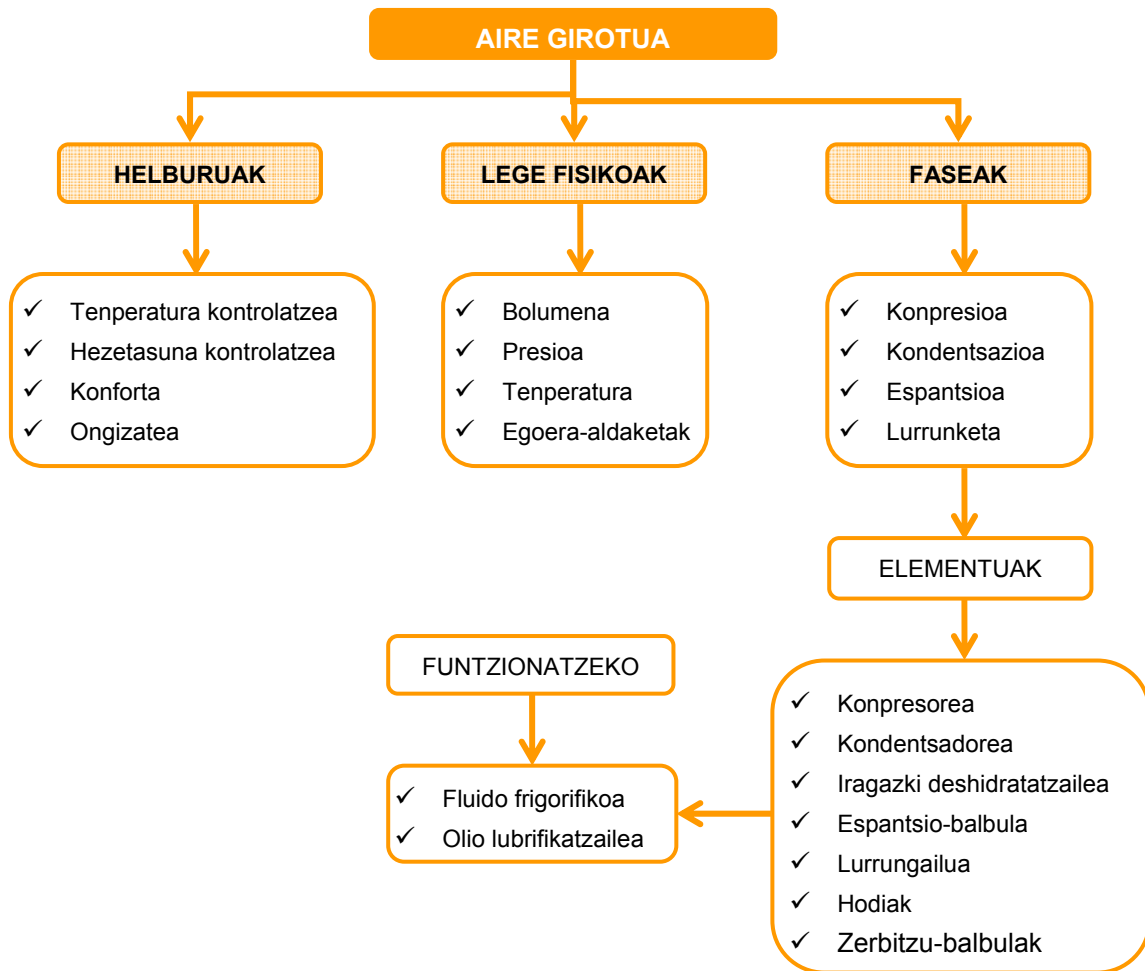


2.46 irudia.

2.10 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Honela gauzatzen da egoera likidoan dagoen fluido bat egoera gaseosora igarotzea:
 - a) Beroa emanaz.
 - b) Beroa xurgatuz.
 - c) Lurrunduz.
 - d) Bero sor bidez.
- 2 Nola lortzen da emari kantitatea aldatzea konpresore autoerregulatzailer batean?
 - a) Balbulen irekitze-denbora kontrolatuz.
 - b) Motorraren biraketak areagotuz.
 - c) Pistoien ibiltartea aldatuz.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 3 Gas bat konprimitzean:
 - a) Presioa eta temperatura handitu egiten dira, baina okupatzen duen bolumena murriztu egiten da.
 - b) Bolumena eta presioa handitu egiten dira, baina presioa jaitsi egiten da.
 - c) Bolumena eta presioa handitu egiten dira, baina temperatura jaitsi egiten da.
 - d) Gasaren temperatura soilik jaisten da.
- 4 Zer lortzen dugu emaria erregulatzen dugunean espantsio-balbulan?
 - a) Sistemaren errendimendua kontrolatzen da, eta ez da uzten lurrungailuan izotza sor dadin.
 - b) Sistema geldiarazten da lan-presioa 1 bar baino txikiagoa denean.
 - c) Ez da uzten zirkuituan presioa handitu dadin.
 - d) Temperatura kontrolatzen da kondentsadorean.
- 5 Fluido frigorifikoaren egoera aldatu egiten da:
 - a) Lurrungailuan.
 - b) Segurtasun-etengailuan.
 - c) Iragazki deshidratatzailean.
 - d) Espantsio-balbulan.
- 6 Konpresoreak hozgarri likidoa konprimitzen badu:
 - a) Hondatu egin daiteke.
 - b) Presioa lehenago igotzen da, eta hotz handiagoa eragiten du.
 - c) Lurrungailua blokeatu egin daiteke.
 - d) Iragazki deshidratatzailea oztopa daiteke.
- 7 Hiru eginkizuneko presostatoak:
 - a) Presioa, temperatura eta bolumena erregulatzen ditu.
 - b) Haizagailuaren abiadurak kontrolatzen ditu.
 - c) Lan-presioko hiru mailak egiaztatzen ditu.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 8 Aukera hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) R134a hozgarria ezin da olio mineralekin nahasi.
 - b) R134a hozgarria duten sistemetan, kondentsadoreak aluminioz fabrikatzen dira, kobrezkoak baldin badira hezetasunak gehiago eragingo dielako.
 - c) Sistema batek zulo finkoko tutua badauka, nahitaezkoa da iragazki deshidratatzailea muntatzea tanga kolektorearen ordez.
 - d) R12 gasa betetzeko balbulak hariztaketa motakoak dira.

2.11 Laburbilduz



2.12 Zabaldutako informazioa honako hauekin

- ✓ Ibilgailuak konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Valeoren konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Nuestros talleres eta Auto-volt aldizkari teknikoa
- ✓ Evolucionaria, Fiatena. Encarta entziklopedia
- ✓ A & T aire girotua
- ✓ Vilata tailerren aire girotuaren ordezkoak
- ✓ www.seat.es. SEATen webgune ofiziala
- ✓ www.fiat.es. Fiaten webgune ofiziala
- ✓ www.audi.es. Audiren webgune ofiziala
- ✓ www.ford.es. Forden webgune ofiziala
- ✓ www.hella.es. Hella S.A. enpresaren webgune ofiziala

▶ **Hasteko...**

Aurreko unitatean, ibilgailu batean hotza nola sortu ikasi dugu, baita hozte-zirkuitu bat osatzen duten elementuak ere.

Orain, matxurak lokalizatzen eta behar diren elementuak desmuntatzen eta egiaztatzen ikastea komeni zaigu, baita zirkuitu batean hozgarri-kargak egiten jakitea ere.

Hortaz, unitate didaktiko honetan, aire girotuaren zirkuitu bat babesteko elementuak landuko ditugu, baita oinarritzko segurtasun-arauak eta sistema hori ibilgailu batean nola mantendu eta konpondu behar den ere.

▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Ba al dakizu nola babestu behar den aire girotuaren zirkuitu bat matxurarik ez izateko?
- ✓ Ba al dakizu zein diren fluido hozgarriak segurtasunez erabiltzeko oinarritzko arauak?
- ✓ Ikusi al duzu tailerren batean hozgarriaren karga-estazioen bat?
- ✓ Zein dira aire girotuaren matxurarik ohikoenak?

▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Babes-elementuak zirkuituan
- ✓ Aire girotuaren sistemen bilakaera: R12 gasetik R134a gasera
- ✓ Segurtasun-arauak
- ✓ Ihesak detektatzea
- ✓ Karga- eta berreskuratze-estazioa
- ✓ Matxurak, diagnostika eta egiaztapenak

PRAKTIKATZEKO

- ▶ Gehitu koloragarria zirkuituan.

▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Aire girotuaren zirkuitua babesten duten elementuak zein diren eta horiek nola funtzionatzen duten jakingo duzu.
- ✓ Matxurarik ohikoenak identifikatzen eta konpontzen jakingo duzu.
- ✓ Konpontzeko tresnak erabiltzen, diagnostika egiten eta hozgarria kargatzen jakingo duzu.

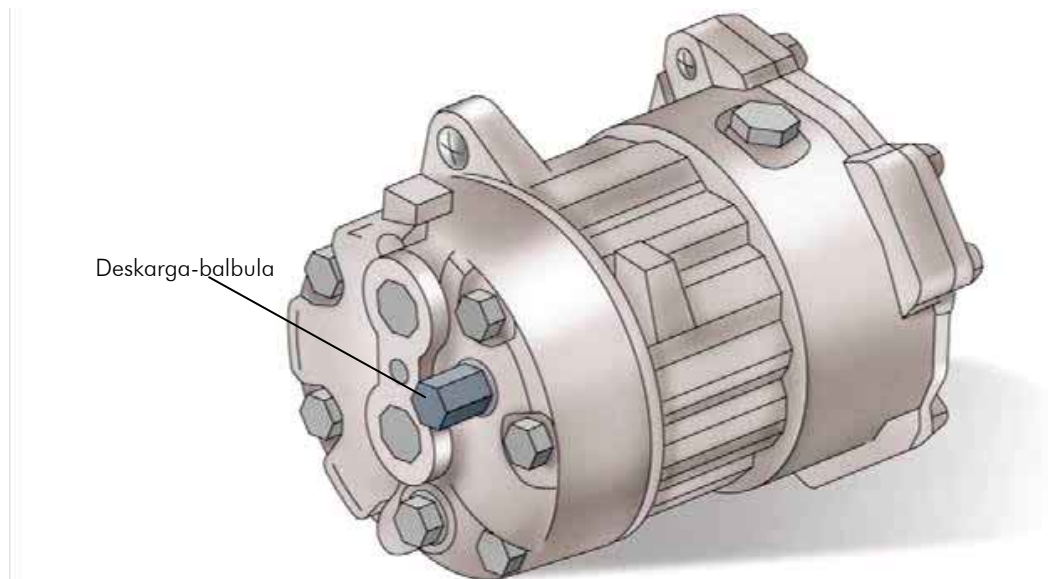
3.1 Zirkuitua babesteko elementuak

Aire girotuaren sistema eta motorra izan litezkeen matxuretatik babestearren, zirkuitu osoan zaintza-elementu batzuk muntatzen dira. Elementu horiek hozgarriaren presioa eta motorraren temperatura kontrolatzen dituzte funtzionamenduan egon litekeen anomalia oro konpontzeko.

Presio- eta temperatura-balbulak nahiz presio- eta temperatura-etengailuak dira, konpresorea eta elektrohaizagailua konektatzeko edo deskonektatzeko edo muturreko kasu batean hozgarria kanpora deskargatzeko ahalmena dutenak.

■ Gainpresio bidezko deskarga-balbula

Zirkuitua gainpresioaren aurka babestea da balbula horren eginkizuna. Normalean konpresorean egoten da, eta 37-39 bar-eko kalibrazioa izaten du. Zirkuituan matxuraren bat baldin badago, eta hori dela medio presioak balio hori gainditzen badu, balbula ireki egingo da, eta hozgarriaren zati bat atmosferara botako du. Hori gertatzen bada, gainpresio horren kausa bilatu beharko dugu.



3.1 irudia. Balbula duen konpresorea.

Gainpresioaren balbulek plastikozko zigilu bat eramaten dute, eta hori ordeztu egin beharko da eragiten badute.

■ Presio-kommutadorea

Presio-kommutadorearen eginkizuna da konpresorearen enbragearen aktibazio-seinale elektrikoa etetea, baldin eta sistemaren presioa behar bezalakoa ez bada, bai eskasa delako bai gehiegizkoa delako. Kommutadore edo presostato hori goi-presioko hodian edo iragazki deshidratatzailean egon daiteke.

Askotan, konpresorearen akoplamendu elektromagnetikoaren gainean eragiteaz gain, kondentsadorearen haizagailuaren gainean ere eragiten du. Kasu horretan, hiru eginkizuneko presostatoa deitzen zaio.

Honela funtzionatzen du:

- ✓ Zirkuitua deskonektatu egiten du gutxi gorabehera 2 bar-etik behera dagoenean (gutxieneko presioa).
- ✓ Zirkuitua deskonektatu egiten du 32 bar-etik gora dagoenean (gehieneko presioa).
- ✓ 16 bar ingurura (lanerako batez besteko presioa) iristen denean, kondentsadorearen haizagailua konektatzen du; eta balio hori gutxi gorabehera 14 bar-etik beherakoa denean, deskonektatu egiten du.



3.2 irudia. Hiru eginkizuneko presostatoa.

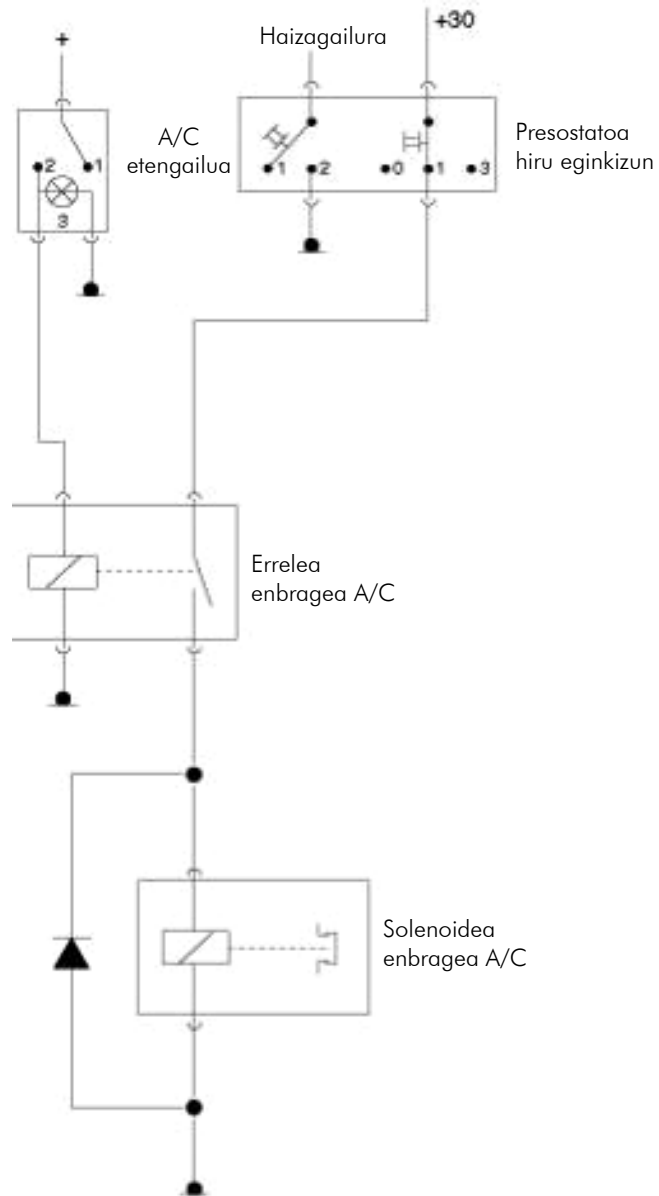
Beste zirkuitu batzuetan **lau eginkizuneko presostatoak** gehitzen zaizkie aire girotuaren sistemai. Aurrekoekin alderatzen baditugu, ikusiko dugu elektrohaizagailua bi abiadurakoa dela, eta, horregatik, konexio bat dago lehenengo abiadurarako 15 bar-etik aurrera, eta beste konexio bat bigarren abiadurarako 20 bar-etik aurrera.

Beraz, presostatoekin lortzen da sistemaren funtzionamenduari dagokionez zirkuitu barruan presioak eragindako gorabeherarik ez jazotzea.

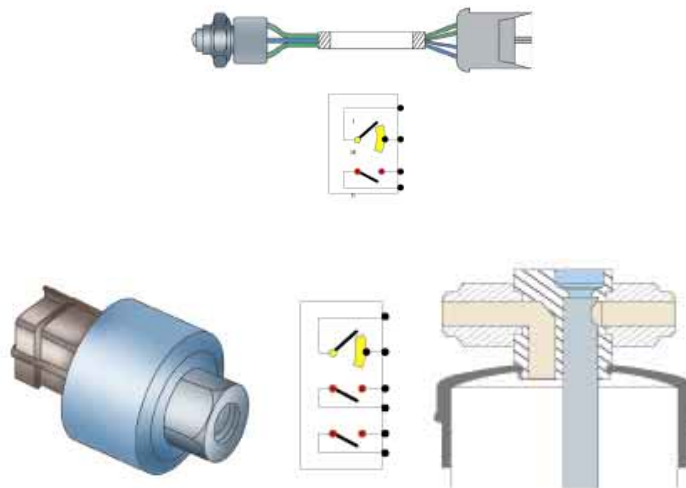
Zulo finkoko tutua duten zirkuituak bi presostatoekin babestu ohi dira, bata behe-presioko zirkuituan egoten da eta bestea, berriz, goi-presiokoan.

Behe-presioko presostatoak edo enbragearen etengailu ziklikoak desaktibatu egiten du konpresioa, baldin eta presioa gutxi gorabehera 1,7 bar-etik behera jaisten bada. Goi-presiokoak gauza bera egiten du presioa 30 bar-etik gorakoa bada.

Zulo finkoko tutua duten zirkuitu batzuek batez besteko presostato bat erantsi ohi dute (goi-presioaren aldean egoten da) elektrohaizagailua konektatzeko.



3.3 irudia. Konpresorea kontrolatzeko eskema.

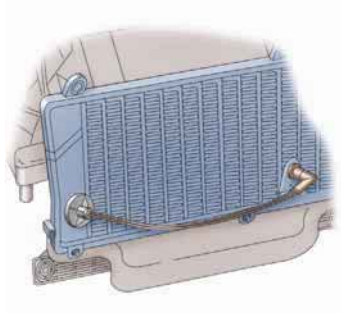


3.4 irudia. 3 eta 4 eginkizuneko presostatoak.

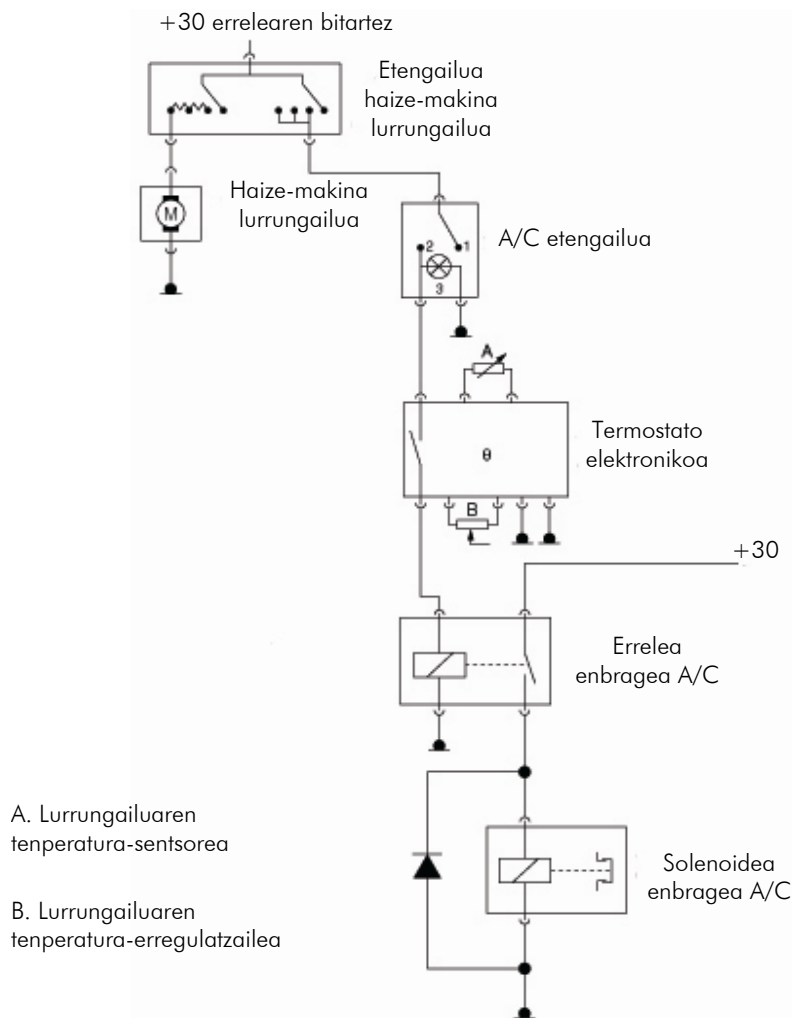
Lurrungailuaren tenperaturaren sakagailua

Termostato gisa ezagutzen da, lurrungailuan bertan dago, eta bere eginkizuna lurrungailua ez izoztea da. Sakagailu horrek konpresorea deskonektatu egiten du aire hotzaren irteera-tenperatura 1 °C ingurukoa dela detektatzen duenean, eta berriz ere aktibatu egiten du gutxi gorabehera 4 °C-ra iritsi dela atzematen duenean.

Termostatoak elektronikoak izaten dira, NTC motako zundak (lurrungailuaren hegaletan sartuta egoten da) konpresorearen konexioa gobernatzen duen zentraltxo elektroniko batera bidaltzen du tenperaturari buruzko informazioa.



3.5 irudia. Tenperatura-zundaren kokapena.



3.6 irudia. Termostato elektronikoen eskema elektrikoa.

■ Likido hozgarriaren temperatura-etengailua

Etengailu horrek likido hozgarriaren temperatura kontrolatzen du motorra gehiegi ez berotzeko. Etengailu hori, gainera, motorrean dago.

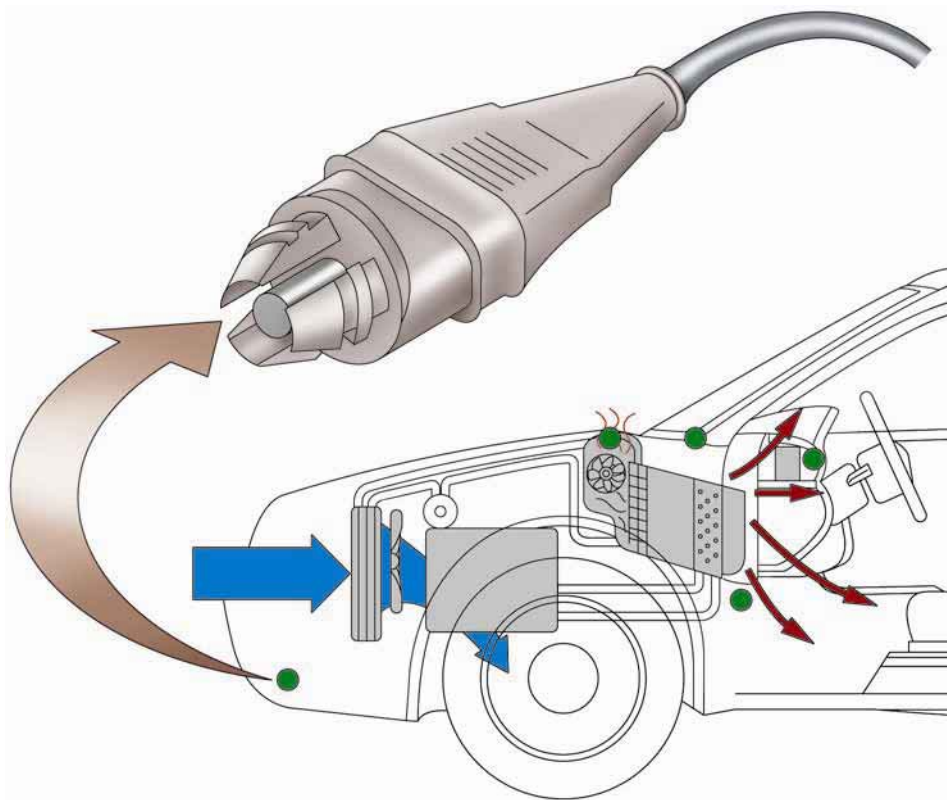
Likido hozgarriaren temperatura 115 °C-tik gorakoa denean, konpresorea deskonektatu egiten da, eta 110 °C-ra iristen denean berriz konektatzen da.



3.7 irudia. Likido hozgarrirako etengailua.

■ Kanpoko temperatura-etengailua

Konpresorearen enbrage magnetikoa deskonektatzen du kanpoko giro-temperatura 2° C-tik beherakoa denean; izan ere, aire hotzegiak lurrungailuaren hegala zeharkatzen baditu lurrungailua ere hotz dagoela, lurrungailua izozteko arriskua egon liteke.



3.8 irudia. Etengailuaren kokapena ibilgailuan.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Lokalizatu ibilgailu batean presio-kommutadorea(k) eta identifika itzazu bertan laneko presio-balioak.
- › Aztertu konpresoreak gainpresio-balbularik ote duen.
- › Aire girotua konektatuta, airea birzirkulazio-posizioan eta haize-makina gutxieneko abiaduran daudela, egiazta ezazu erdiko aireadorearen (gainerakoak itxita daudela) zer tenperaturan eteten duen termostatoak konpresorerako elikadura.

3.2 Aire girotuaren sistemen bilakaera: R12 gasetik R134a gasera

Gaur egun R134a gasa erabiltzeak eta R12 gasa desagertzeak eragin du aire girotuaren zirkuitua osatzen duten elementu gehienen bilakaera.

«Ekologikoagoak» diren erabiltzaile batzuek erabaki dute R12ko sistema zaharrak egungo R134a gaseko sistema bihurtzea. Eragiketa horri **retrofit** deitzen zaio.

Hortaz, nahitaezkoa izango da bi sistema mota (R12 eta R134a) elkarrekin kudeatzea; horren ondorioz, arreta berezia jarri beharko dugu zenbait osagai ez trukatzeko. Ikus ditzagun, beraz, zein diren desberdintasun nagusiak.



3.9 irudia. Identifikazio-etiketa.

Lubrifikazioa

Olio-fluido binomioari aplika dakizkiokeen funtsezko eskakizunak honako hauek dira: disolbagarritasuna, lubrifikazioa eta egonkortasuna aldi luzeetan. Baina R134a gasa ez da nahasgarria olio mineralekin edo R12 gasekin eta R413A gasekin erabiltzen den alkilbentzenoarekin.

Hortaz, nahitaezkoa da PAG deitutako olio sintetiko berriak erabiltzea.

■ Konpresorea

Ezaugarriak fluido berriaren propietate termodinamikoetara eta PAG olioaren erabilerara egokituta daude. Kartar gainean itsatsita dagoen eta R134a jartzen duen etiketa berde bati esker identifikatzen da.



3.10 irudia. R134a gasera egokitutako konpresorea.

■ Kondentsadorea

R12 gasetik R134a gasera aldatzeko, tamaina handiagoko kondentsadoreak muntatu behar dira, truke termikorako gaitasun handiagoa izateko.

Bestalde, PAG olioak erakar dezakeen hezetasuna dela medio, R134a-lubrifikatzaile binomioa kaltegarria izan daiteke kobrearentzat. Horregatik, kondentsadorea aluminiozkoa izaten da gehienetan.

■ Lurrungailua

Lurrungailuaren tamaina aldatzen ez bada, R134a gasa erabiltzeko, lurrungailua ere aluminiozkoa izaten da.

■ Iragazki deshidratatzailea

R134a gasaren molekulak R12 gasarenak baino txikiagoak dira. Bahe molekularren (hezetasuna xurgatzeko erabiltzen da) nondik norakoa bilakatu egin da, eta haren porositatea jaitsi egin da. Hezetasuna kentzeko gailu berriaren eraginkortasuna zertxobait txikiagoa denez gero, hezetasuna kentzeko gailuaren neurrietan bilakaera bat izan da. Gorputzean itsatsita dagoen etiketak esan nahi du R134a gaserako erabil daitekeela.

■ Espantsio-balbula

Balbula honen doikuntza fluidoaren ezaugarrietara egokituta dago. Halaber, etiketa baten bitartez adierazten da baliagarria ote den edo ez.

■ Juntura torikoak

R12 gaserako (beltza) erabiltzen diren junturak ez dira bateragarriak PAG olioekin; horregatik, neopreno-zko (HNBR) junturak jarri behar dira haien ordeaz. Juntura horiek edozein hozgarriekin erabil daitezke.



3.11 irudia. Presostatoa duen iragazki deshidratatzailea.

Egungo junturak, edozein hozgarrirentzat baliagarriak direnak, berdeak dira.

■ Tutu malguak

R134a gasak elastomeroak zeharkatzeko joera handia duenez gero, eta PAG olioek (oso hidroskopikoak) airearen hezetasuna erakartzekoa dutenez gero, hodiak nylonezko geruza batez egin behar izan dira guztiz iragazgaitzak izateko.

■ Betetze-balbulak

Fluido-nahasketarik ez izateko, SAEk (Society of Automotive Engineers) arau berri bat definitu du R134a gaserako aztertutako aire girotuaren sistemak ekipatzera bideratutako balbuletarako. R12 gaserako, errakoreak hariztatuak dira; R134a gaserako, terminalak «gakoz euts daitezkeenak» motakoak dira, eta diametro desberdina dute goi-presiorako eta behe-presiorako. Txano hariztatu batek babesten du balbularen mekanismoa.



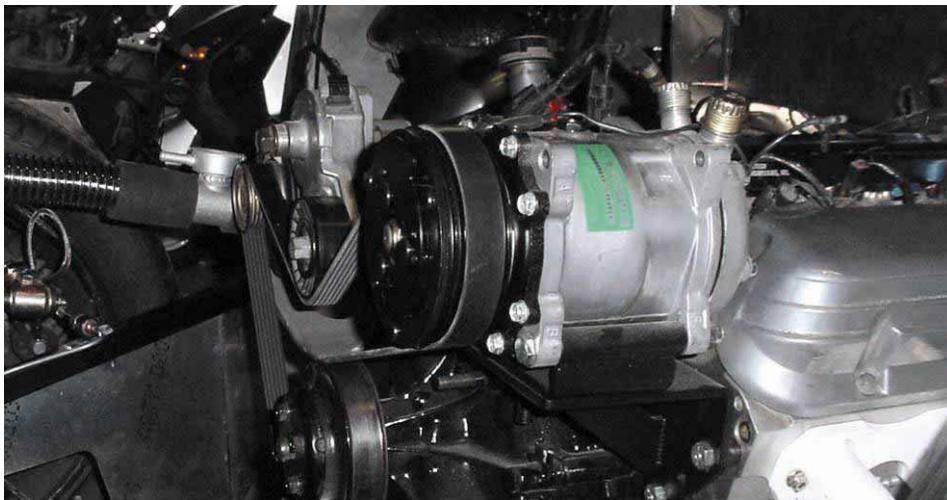
3.12 irudia. Lotzeko errakoreak dituzten hodi malguak.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean, etiketatuak edo markatuak dauden elementu guztietan identifika ezazu koloreak eta datuak bat ote datozen erabilitako hozgarriarekin.
- › Atera ezazu babes-txanoa zerbitzu-balbuletatik obusa duten edo bola duten modeloak ote diren jakiteko.

3.3 Segurtasun-arauak

- ✓ Hozgarriak larruazala ez ukitzeko kontua izan behar da, izozketa eragin baitezake. Hozgarria maneiatzeko babes-betaurrekoak eta babes-eskularruak erabili behar dira nahitaez.
- ✓ Hozgarriak larruazala ukitu badu, kendu egin behar dira busti diren jantziak eta ur ugariz garbitu behar dira hozgarriak ukitu dituen larruazalaren zonak.
- ✓ Likido hozgarriak begiak ukitzen baditu, ur ugariz garbitu behar dira eta medikuarenera jo.
- ✓ Hozgarriak sugar bat edo azalera beroak ukitzen baditu, gas toxikoak (fluorenoa eta fosgenoa) sortzen ditu.
- ✓ Hozgarri gaseosoak aireak baino gehiago pisatzen du. Hortaz, asfixia-arriskua dago lurretik hurbil edo konponketa-zuloetan. Komenigarria da aireztapen egokia bermatzea beti.
- ✓ Ez da hozgarririk askatu behar atmosferara. Ezta R134a gasa ere.
- ✓ Aire girotu kargatuaren osagaietan ez da soldadura-lanik edo eztainuztatze-lanik egin behar, ezta soldadura-lanik ere ibilgailuan.
- ✓ Soldadura elektrikoak ikusten ez diren erradiazio ultramoreak botatzen ditu. Erradiazio horiek tutu malguak zeharkatzen dituzte eta fluido frigorifikoa sakabanatzen dute.
- ✓ Pintura-lanetan, lehortze-labeak ez du 80 °C-tik gora egon behar.
- ✓ Ez da erre behar aire girotuaren sistema batean esku hartzen den bitartean.
- ✓ Hustuketa gauzatu ostean, ahaleginak egin behar dira zirkuitua giro-airera irekita ez uzteko, hezetasuna berehala sartuko baita.



3.13 irudia. Lanean hasi aurretik, ziurtatu segurtasun-arauak betetzen dituzula.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- Lanean hasi aurretik, lokaliza itzazu tailerrean babes- eta segurtasun-elementu guztiak.
- Azter ezazu instalazioek aireztapen egokia ote duten aire girotuarekin egingo diren lanetarako.

3.4 Ihesak detektatzea

Fluido hozgarriaren ihesa detektatzeko hainbat metodo eta aparatu daude; kontuan izan behar dugu fluido hori usaingabea dela. Metodori errazena eta merkeena ura eta xaboiarekin egindako nahasketa sinplea da; izan ere, burbuilek adieraziko digute hozgarriaren ihesa dagoela. Baina, batzuetan, ihesak oso txikiak direnean, beste sistema sofistikatuago batzuk erabili beharko dira. Ondoren, detektagailu ohikoenak ikusiko ditugu.

Lanpara ultramorea duen ihes-detektorea

Prozedura horretan ultramorearekiko sentikorra den tindu kantitate neurtu bat injektatzen da zirkuituan, eta denbora batez funtzionarazten da tindua higitzeko. Ondoren, betaurreko batzuk eta lanpara ultramore bat erabiltzen dira ihesa lokalizatzeko. Gehigarri koloragarria bera bakarrik edo olio lubrifikatzailearekin nahastuta merkaturatzen da.

Gas-ihesa dagoenean, normalean olio eramaten du berekin, eta, zirkuituan zenbat eta handiagoa izan presioa orduan eta handiagoa izango da olio-arrastea; hortaz, olioak koloragarria badu, ihesa non dagoen detektatzen lagunduko digu.

Prozedura horrek, gainera, denbora bat igaro arte atzematen ez diren ihesak (ihesa oso motela delako eta kanpotik ikustea zaila delako) aurkitzen ere lagunduko digu.

Esate baterako, lurrungailuaren paneletik hozgarriaren ihes txiki bat baldin badaukagu, ihes hori ibilgailuaren azpira erortzen den kondentsazio-urak, lehendik erantsi diogun koloragarria dela medio, kolore hori-berdexka hartzen duelako ikus dezakegu.

Kontuan izan behar da behe-presioaren aldeko ihesak errazago aurkitzen direla motorra geldirik dagoenean abian dagoenean baino; izan ere, motorra gelditzen denean, behe-presioa handitu egiten da (presioak berdindu egiten dira).

Ihesen detektagailu elektronikoa

Sentsibilitate handiko aparatu elektronikoa da. Pizteko etengailu bat dauka eta botoi bat sentsibilitatea doitzeko. Detektagailu horren zunda malguaren muturra ihesak egon litezkeen lekuetatik pasatu behar da. Aparatuak aldizkako soinua egiten du eta soinu hori azeleratu egiten da ihesen bat atzematen duenean.

Ihesak detektatzea presio bidez

Beste metodo bat zirkuitua (hozgarri ez duela) presiozko nitrogenoz (15 bar inguru) betetzea da, manometroarekin egiaztatuz ihesik ez dagoela. Metodoa azkarra eta eraginkorra da, eta, gainera, nitrogenoa hozgarria baino merkeagoa da; izan ere, ihesa handia bada, ez dugu astirik izango hozgarri guztia berreskuratzeke.

Kontu handia izan behar da lanpara ultramorearekin, bonbilla gehiegi berotzen baita eta erreduarak eragin baititzake.



3.14 irudia. Lanpara ultramorea eta olio eta koloragarria injektatzeko kita.



3.15 irudia. Detektagailu elektronikoa.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Injektatzeko tresna erabiliz, gehitu koloragarria duen olioaren dosi bat, eta, zirkuitua hogeita hamar bat minutuz abian utzi ostean, lokalizatu egon litezkeen ihesak lanpara ultramorearen laguntzarekin.
- › Ihesen bat azaltzen bada, prestatu xaboi-urez egindako soluzio bat soluzio horrekin ere ihes hori detektatzen ote den ikusteko.

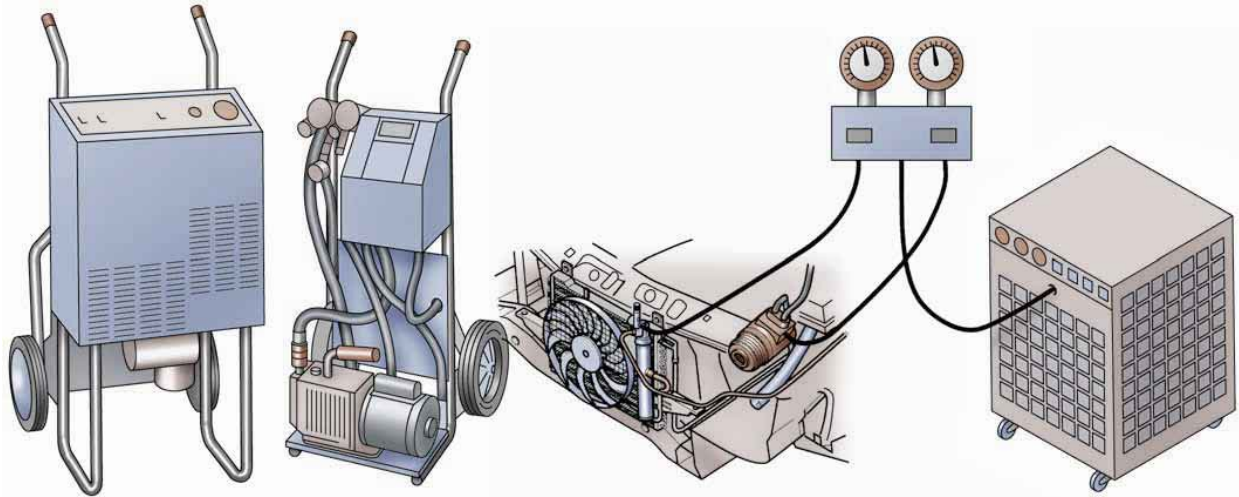
3.5 Karga- eta berreskuratze-estazioa

Konponketaren bat egiteko, aire girotuaren zirkuitua desmuntatu edo ireki aurretik, hozgarria hustu egin beharko da. Hozgarria ez da inoiz ere atmosferara askatu behar, baizik eta atera eta birziklatu egin behar da.

Karga- eta berreskuratze-estazioei esker, honako eragiketa hauek egin ditzakegu:

- ✓ Zirkuituko hozgarria berreskuratu eta birziklatu.
- ✓ Zirkuituko (hutsik) airea eta hezetasuna atera.
- ✓ Olio eta/edo koloragarria gehitu.
- ✓ Zirkuitua hozgarri berriarekin edo birziklatuarekin kargatu.

Eragiketa horiek egiteko, merkatuan dauden makinak independenteak izan daitezke kargatzeko eta birziklatzeko, edota konbinatuak. Nolanahi ere, unitate desberdinak behar dira R12 gaserako eta R134a gaserako; izan ere, konektoreak eta tutuak desberdinak dira. Horretaz gain, bi hozgarriak ez dira inoiz ere nahasi behar.



3.16 irudia. Karga-estazioen zenbait modelo.

Zirkuitua martxan dagoela, lan-presioak zein diren jakiteko, mahukak zirkuituari konektatu beharko dizkiogu, eta presio-erreguladorearen balbulak itxita eduki beharko ditugu.

■ Hozgarria berreskuratzea eta birziklatzea

Badakigu atmosferara ezin dela ezein gas hozgarri isuri, batez ere kloroa badu; kloroak ozono-molekulak suntsitu egiten baititu. Ozono-geruzak babesten gaitu erradiazio ultramore kaltegarritik.

Hortaz, hozgarria atera egin beharko dugu birziklatzeko edo ontziratzeke, hori egin ostean enpresa espezializatuetan tratatu dezaten.

Honako prozedura honi jarraituko zaio:

- ✓ Konektatu goi- eta behe-presioko mahukak zirkuituari.
- ✓ Ireki manometro multzoaren behe-presioko ebaketa-balbula (eta goi-presiokoa modeloen arabera).
- ✓ Konektatu makina «hustuketa» posizioan. Modelo batzuetan, prozesu hori automatikoa denez gero, makina bera bakarrik deskonektatzen da prozesua amaitzen denean.
- ✓ Hozgarria berreskuratu ondoren, ireki dezakegu zirkuitua ondoren egingo diren konponketa-tarako.
- ✓ Bitarte horretan, eta makinaren arabera, hozgarria automatikoki birziklatzen da, eta hozgarria, hezetasuna eta olio bereizten dira.

■ Airea eta hezetasuna ateratzea (hutsik)

Prozesu horrek aire guztia eta geratzen den hozgari guztia ateratzen du, aurreko urratsa egin ondoren.

Egin beharreko urratsak:

- ✓ Konektatu mahukak zirkuituari eta ireki goi- eta behe-presioko balbulak.
- ✓ Konektatu makina «hustuketa» posizioan.
- ✓ Husteko denbora 30 minutu ingurukoa izango da.
- ✓ Prozesua amaitutakoan, gelditu hustuketa-ponpa.
- ✓ Manometroek -1 bar-eko presio negatiboa adieraziko dute.

Estankotasun-proba: egiaztatu 10 minutu igaro ostean manometroek berdin jarraitzen dutela. Berdin jarraitzen ez badute, horrek esan nahi du ihesak daudela zirkuituan, eta ihes horiek lokalizatzear gain konpondu egin beharko ditugu.

Hustuketa goi-presio bidez edo behe-presio bidez egin daiteke, nahiz eta gomendagarria den behe-presiotik egiten hastea konpresorearen onartze-balbulak eta espantsio-balbula egiaztatzeko. Hasiera batean, hustuketa behe-presioko manometroan egingo da, gutxi gorabehera -1 bar-era iritsi arte, eta, ondoren, goi-presioan egingo da. Behe-presioan gertatzen diren gorabeherak zeragatik izan daitezke, onartze-balbulak ez direlako ondo ixten. Goi-presioan ez bada hustuketa atzematen, edo denbora asko igaro behar bada atzemateko, baliteke espantsio-balbulan trabaren bat egotea. Bi manometroek aldi berean adierazten badute hustuketa dagoela, espantsio-balbula gehiegi irekita egongo dela esan nahi du.

■ Zirkuitua hozgarriz kargatzea

Hozgarria egoera likidoan bete daiteke goi-presioaren aldetik, edo egoera gaseosoan behe-presioaren aldetik, erabiliko den karga-estazio motaren arabera. Nolanahi ere, gehienetan goi-presioaren aldetik betetzen da, eta halaxe egitea gomendatzen da. Gainera, horrela egiten badugu, ez diegu kalterik eragingo konpresorearen balbulei.

Hozgarria kargatu bitartean karga-estazioaren presioa eta zirkuituaren presioa berdintzen badira, litekeena da betetzeko eragiketa ez amaitzea. Orduan, goi-presioko balbula itxiko dugu, motorra abian jarriko dugu eta behe-presio bidezko karga amaituko dugu balbula bera pixkanaka-pixkanaka irekiz, likido-kolperik ez izateko konpresorearen xurgapenean.

▶ Karga-prozesua:

- ✓ Zirkuituan hustuketa egin ondoren, goi-presioko ebaketa-balbula ireki behar da manometro multzoan.
- ✓ Makina «betetze» posizioan konektatu behar da, eta fabrikatzaileak zehazten duen likido kantitatea sartzen utzi behar da.
- ✓ Makina deskonektatu behar da, balbula itxi behar da, eta sistemaren mahukak deskonektatu behar dira.
- ✓ Motorra martxan jarri behar da, aire girotua konektatu, eta presioak ez ezik sistemaren eragin-kortasuna ere egiaztatu.



3.17 irudia. Zirkuitua hozgarriz kargatzea.

Karga-estazioaren mahukek segurtasun-konexioak dituzte hozgarria nahigabe ez galtzeko.

Zirkuituaren garbiketa

Aire girotuaren zirkuitua nitrogeno likidoz garbitu daiteke, fluido horrekin denbora-tarte batean funtzionaraziz. Egoera gaseosoan dagoen nitrogenoz ere garbitu daiteke, hodi batetik sartuz eta beste hodi bat irekiz ateratzen uzteko.

Zirkuitua nahitaez garbitu behar da, baldin eta higadura edo korrosioa direla medio iragazkitik, konpresoretik, hodietatik, lurrungailutik edo kondentsadoretik eratorritako hondakin metalikoak azaltzen badira. Espantsio-balbula askoz hobeto garbitzen da desmuntatuta badago.

Zirkuituen kanpoaldea garbitzeko makina espezifikoak daude.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Karga-estazio batean identifikatu bere atal guztiak (manometroak, balbulak, karga-zilindroa eta abar), eta karga-zilindroan daukagun hozgarri kantitatea.
- › Bete ezazu karga-zilindroa karga bat egiteko adinako hozgarriz.

3.6 Matxurak, diagnosiak eta egiaztapenak

Aire girotuaren etengailua konektatzen dugunean, konpresorea ez da aktibatuko aurretik ez badiogu bidaiari-lekuko haizagailuaren abiadura bati eragiten. Hortaz, derrigorrezkoa da biak aktibatuta egotea.

Aire girotuaren zirkuitu batean izaten den matxurarik ohikoena errendimendurik ez izatea da, hots, behar adina hotzik ez sortzea. Akats horren kausa hauetako bat izan daiteke:

- ✓ Behar adina hozgarririk ez izatea zirkuituan.
- ✓ Aire edo hezetasuna izatea.
- ✓ Konpresorearen uhalak irrist egitea.
- ✓ Barne-matxura konpresorean.
- ✓ Eragozpen partziala zirkuituan.
- ✓ Espantsio-balbula zurrunduta egotea (partikula solidoak zirkuituan).

Badira hozte-sistemaren eraginkortasunik ezaren gainean zuzenean eragiten ez duten beste matxura mota batzuk, hala nola polearen errodamendutik edo konpresorearen uhaletik eratorritako zarata arraroak.

Beste matxura batzuek jatorri elektrikoa izan dezakete, eta horiek ere gutxitu dezakete hozteko ahalmena, baita zirkuituaren funtzionamendua baliogabetu ere; haizagailuaren, termostatoaren, presosta-toaren, errelearen eta abarren funtzionamendua, hain zuzen ere.

Zirkuitu batean edozein egiaztapen egiteko, aztertu nahi dugun ibilgailuaren datu teknikoak beharko ditugu, eta, gainera, segurtasun-arauak errespetatu beharko ditugu.

Sistemaren errendimenduaren proba

Hau da egin behar den lehenengo proba. Aire hotzaren irteera-tenperatura neurtu behar da:

- ✓ Motorra 2.000 rpm-ra dagoela, aginteak gehieneko hotzean eta airearen gehieneko abiaduran jarrita daudela, airea aginte-mahaiko erdiko haizagailutik soilik aterarazi behar da.
- ✓ Termometro elektronikoa bat erabiliz, airearen irteera-tenperatura neurtu behar da. Tenperatura horrek 10° C-tik beherakoa izan behar du.
- ✓ Kapotak itxita egon beharko du, eta motorrak erregimen-tenperaturan.
- ✓ Errendimendua behar den bezalakoa ez bada, ikuskapen bisuala egin beharko da loturetan ihesik ote dagoen, izotzik egin ote den, edo kondentsadorea zikin ote dagoen jakiteko.

Konpresorea

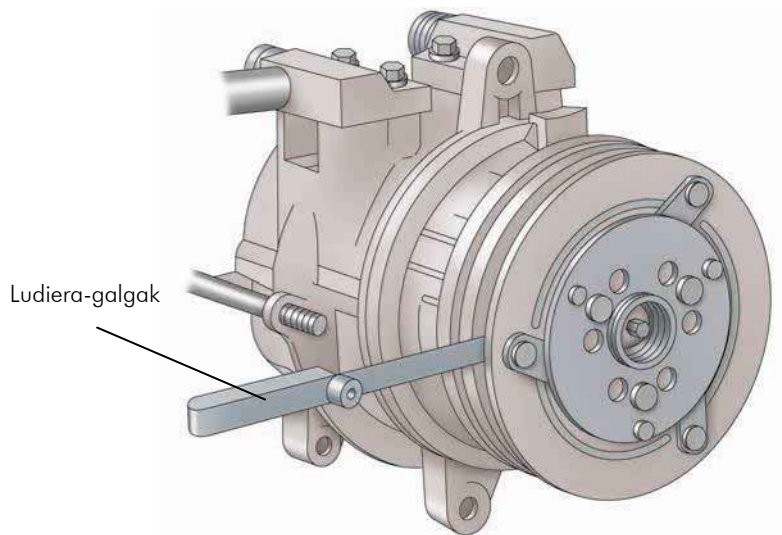
Egiaztapenak:

- ▶ Enbragean, ikusi galgekin arraste-plateraren eta polearen artean dagoen distantzia (0,4 – 0,8 mm). Tarte alda daiteke doikuntza-zirrindolak erantsiz edo kenduz.
- ▶ Poleak zaratarik eta zurruntasunik gabe biratu behar du. Horrela biratzen ez badu, errodamenduak ordeztu behar dira.



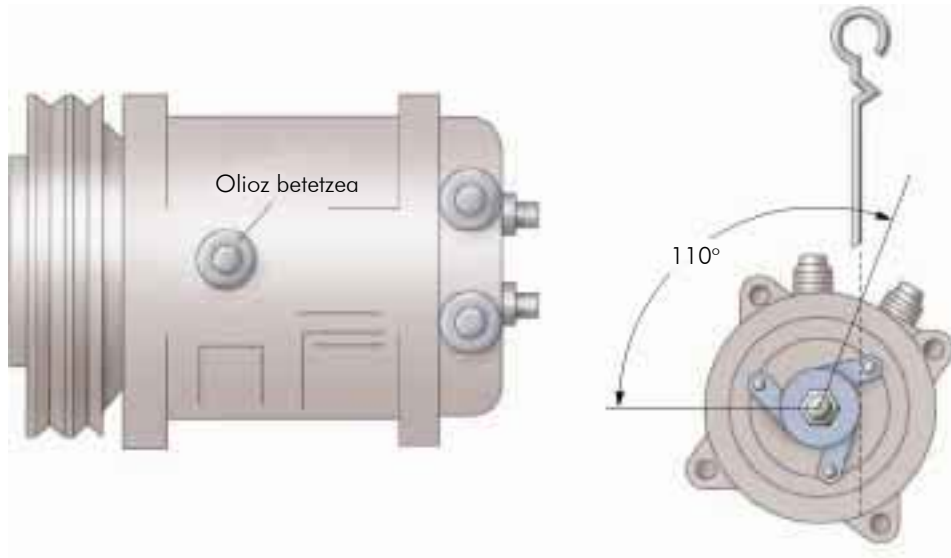
3.18 irudia. Termometro digitala.

Konpresorea konpontzen ari garen bitartean, jakin behar dugu fabrikatzaile bat baino gehiago daudela, eta piezen konponketa nahiz ordezteko desberdinak izan daitezkeela marka batzuetan eta bestetan; horregatik, tresna espezifikoak daude.



3.19 irudia. Polea-platera burdinartearen egiaztapena.

- ▶ Konpresorearen erretena kaltetuta dagoela konturatuko gara ardatzetik behera olio zentrifugatuaren «euri» pixka bat eroriko delako eta horrek enbragearen ingurua zikinduko duelako.
- ▶ Konpresorearen olio-maila honako bi kasu hauetan egiazta dezakegu: alde batetik, zirkuitua irekita dugula konponketa bat egiten dugun bakoitzean, eta beste alde batetik, lehenengo aldiz muntatzen dugunean. Normalean, konpresore berriak fabrikatik etortzen dira kargatuta behar den olio kantitatearekin. Kontuz ibili behar dugu konpresorea betetzeko tapoia ez irekitzeko zirkuitua hozgarriaren presiopean dagoen bitartean.



3.20 irudia. Konpresoreko olio-mailaren egiaztapena. Konpresorearen posizionamendu-angelua.

Honako elementu hauek dira gehien ordeztzen direnak: erretena, errodamenduak eta estalkien junturak, poleak, balbula-platera, bobina eta enbrage-platera.

■ Zerbitzu-balbulak

Egiaztatu behar da zerbitzu-balbulek ez dutela ihesik; izan ere, juntura horietan askotan izaten dira galerak. Galerarik badago, balbula ordeztu egin beharko da.

Ixteko bi sistema daude. Lehena obus bidez egiten dena da (pneumatiko baten balbularen antzekoa) eta juntura torikoa du. Balbula horiek konpontzeko nahikoa izango da obusa ordeztearekin. Obusa balbularen barruan harizatuta egoten da. Eragiketa horiek egiteko tresnak daude, eta horretarako ez da beharrezkoa zirkuituko hozgarria hustea.

Beste sistema bat bola bidezko ixtea da eta ez dauka juntura torikorik. Kasu horretan, balbula osoa ordeztzen da, hodi metalikoari harizatuta baitago.

■ Espantsio-balbula

Honako hauek dira espantsio-balbulan izaten diren matxura ohikoenak: irekita geratzea eta ezin itxi izatea, edota, itxita geratzea eta ezin ireki izatea (zurruntasuna bi kasuetan).

Proba gisa, erraboi sentsorea hoztu edo berotzen badugu, ikusiko dugu presio-balioak aldatu egiten direla. Aldatzen ez badira, horrek esan nahiko du balbula zurrunduta dagoela eta ordeztu egin beharko dela.

Espantsio-balbula ordeztzen den bakoitzean, iragazki deshidratatzailea ordeztu behar da; izan ere, espantsio-balbula zurrunduta badago edo trabaren bat baldin badu, horrek esan nahiko du iragazkia aseta geratu dela zikinkeriarengatik. Horretaz gain, zirkuituaren barrualdea garbitu beharko da.

■ Egiaztapen elektrikoak

Egiaztapen mekanikoetan bezalaxe, nahitaezkoa izango da fabrikatzaileak ibilgailu bakoitzean adierazten dituen balio teknikoak eta eskema elektrikoak esku artean edukitzea; gainera, segurtasun-arauak errespetatu beharko dira.

Konpresorea

- ✓ Egiaztatu enbragera iristen den tentsioa (bateria-tentsioa).
- ✓ Begiratu errelea.
- ✓ Neurtu enbragearen bobinaren erresistentzia eta kontsumoa:
- ✓ Amperemetro bat konektatu diogu enbragearen korrante-sarrerari. 3,5 amperetik 4,5 amperera bitarteko intentsitatea eman behar digu.
- ✓ Intentsitatea handiagoa bada, bobinan zirkuitulaburra egingo zen.
- ✓ Intentsitatea zero bada, bobina moztuta egongo da.

Termostato elektronikoa

- ✓ Egiaztatu elikadura eta masa.
- ✓ Egiaztatu lurrungailuaren tenperatura-zunda.
- ✓ Egiaztatu irteera-seinalea.

Kondentsadorearen elektrohaizagailua

- ✓ Egiaztatu elikadura eta masa.
- ✓ Elektrohaizagailuaren erresistentzia eta kontsumoa.
- ✓ Egiaztatu erreleak.

Haizagailuaren haize-makina

- ✓ Egiaztatu elikaduraren eta masaren tentsioa.
- ✓ Elektrohaizagailuaren erresistentzia eta kontsumoa abiadura desberdinetan.



3.21 irudia. Obusak eta ateragailua.

■ Diagnostika

Zirkuituaren elementuetan egin diren egiaztapenez gain, sistemaren diagnostiko bat egin dezakegu honako proba hauek oinarri hartuta:

- ▶ **Ikuskapen bisuala motorra geldirik dagoela:** egon litezkeen olio-orbanak bilatuko ditugu hodiak eta errakoreak lotzeko lekuetan, konpresorearen enbrage-eremuan, espantsio-balbulan, iragazkian eta kondentsadorean.
- ▶ **Temperaturaren egiaztapenak ukituz:** zirkuituaren zatiak eskuz ukitzeak matxurak diagnostikatzen lagun diezaguke. Zirkuituak erralentian zenbait minutuz funtziona dezan utzi ostean, ondorengo egiaztapenek adieraziko digute sistemaren elementuak behar bezala dabiltzala:
 - ✓ Konpresoreak bero egon behar du, kondentsadorera sartzeko hodiak oso bero, eta irteerak epel (temperatura-aldeak 30 °C-tik gorakoa izan behar du). Kondentsadore batek kanpoko zikinkeria badu (hautsa, intsektuak), ez du utziko airea igarotzen truke termikoa egiteko.
 - ✓ Lurrungailuaren sarrerak hotz egon behar du, baita irteerak ere, baina ez sarrera bezain hotz.
 - ✓ Hodiek temperatura bera izan behar dute ibilbide osoan. Esate baterako, talka baten ondorioz tutu bat tolestatzen bada, tutu horren barrualdea estutu delako ustekabeko espantsio-balbula bihur daiteke, eta izotza sor daiteke bere inguruan.
 - ✓ Espantsio-balbularen temperatura zertxobait beroa izango da sarreran, eta hotz samarra irteeran.
 - ✓ Iragazki deshidratatzailean edo horren hodiedetan izotza azaltzen bada, horrek esan nahi du, beharbada, hezetasuna kentzen duen materia jaulki egin dela, eta materia horrek eragozten duela fluidoaren igarotzea.

Temperaturari buruzko egiaztapen horiek guztiak eskuaz ukituz egin daitezke, edo, zehaztasun handiagoz, zunda duen termometro bat erabiliz.

- ▶ **Presioen egiaztapenak:** Aire girotuaren zirkuitu bati buruzko diagnostiko bat egitean, kanpoko temperaturaren eta zirkuituaren osakeraren arabera alda daitezkeen presio-balioak lortuko ditugu. Hortaz, beti fabrikatzaileak emango dizkigu balio zehatzak. Nolanahi ere, eta orientazio gisa, ikus ditzagun, jarraian, arau orokor batzuk:
 - ✓ Zirkuitua geldirik dagoela, goi- eta behe-presioak berdindu egiten dira, bi aldeetan 5 bar-etik 6 bar-era bitartekoa izanik.
 - ✓ Zirkuitua martxan dagoela, behe-presioan 1,5 bar-etik 2 bar-era bitarte izango dute, eta goi-presioan 12 bar-etik 13 bar-era bitarte.
 - ✓ Hozgarririk ez izateak eragiten du presioa jaitea.
 - ✓ Behe-presioan nahiz goi-presioan presioa igo daiteke hozgarri gehiegi dagoelako, kondentsadorea zikin dagoelako edo espantsio-balbula zurrunduta dagoelako (irekita geratzen da).
 - ✓ Aitzitik, behe-presioan eta goi-presioan balioak jaisten badira, beharbada konpresorea egoera txarrean dago barne-ihesak daudelako (pistoiak edo balbulak).
 - ✓ Goi-presioan presioa handiegia bada, gerta liteke zirkuituan trabaren bat egotea.
 - ✓ Behe-presioan balioa jaisten bada, agian espantsio-balbula zurrunduta dago eta ez da behar bezala irekitzen.

3.7 Azken jarduerak

1. Egin itzazu honako egiaztapen hauek aire girotuaren zirkuitua kargatuta daukan ibilgailu batean:
 - a) Identifika ezazu aire girotuaren zirkuitua (espantsio-balbula edo aire-dosifikagailua duena) zer motatakoa den, zer hozgarri mota erabiltzen duen, baita goi- eta behe-presioko hodiak ere.
 - b) Ikus ezazu zer hozgarri kantitate dagoen karga-estazioko zilindroan.
 - c) Behar izanez gero, bete ezazu karga-zilindroa ibilgailuaren zirkuitua kargatzeko bete behar den kantitatea izan arte.
 - d) Berreskuratzailearen bitartez, atera hozgarria zirkuitutik.
 - e) Lokalizatu eta desmuntatu presio-kommutadorea(k).
 - f) Azter ezazu zer termostato mota dakarren ibilgailu honek. Desmunta ezazu bere tenperatura-zunda, betiere halakorik baldin badauka, jakina.

2. Egin ezazu hozgarria kargatzeko prozesua.
 - a) Karga-estazioa erabiliz, egin ezazu hustuketa. Gogoan izan, proba hori egiten duzun bitartean, hainbat egiaztapen egin ditzakezula (ikus *Airea eta hezetasuna ateratzea (hutsik)* izeneko epigrafea).
 - b) Gehitu koloragarria zirkuituan, baita behar den olio ere, baldin eta berreskuratze-eragiketan kantitateren bat atera bada.
 - c) Egin ezazu hozgarriaren karga osoa.
 - d) Konekta itzazu manometroak, eta motorra martxan dagoela, egiaztatu itzazu lan-presioak.
 - e) Egiaztatu ezazu sistemaren errendimendua zunda-termometroa erabiliz.
 - f) Egin itzazu *Egiaztapen elektrikoak* izeneko atalean garatutako egiaztapen elektrikoak.

3.8 Praktikatzeak

Gehitu koloragarria zirkuituan

Helburua

- ✓ Egin ezazu ihesak detektatzeko eragiketa bat.

Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Injektatu koloragarria zirkuituak presiorik ez duela.
- ✓ Errespetatu makinaren erabileraren inguruan fabrikatzaileak ematen dituen arauak.

Tresnak

- ✓ Karga-estazioa eta ihesak lokalizatzeko ekipoa

Garapena

- ▶ Lokalizatu zerbitzu-balbulak eta konektatu mahukak dagozkien hartuneei (3.22 eta 3.23 irudiak).

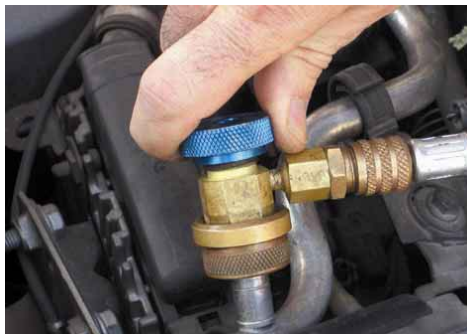


3.22 irudia.



3.23 irudia.

- ▶ Ireki itzazu mahuken balbulak (3.24 irudia).



3.24 irudia.

- ▶ Egiazta ezazu zirkuituan ez dagoela presiorik (0 bar) (3.25 irudia).



3.25 irudia.

- ▶ Egin ezazu hustuketa (-1 bar) koloragarria sar dadin laguntzeko (3.26 irudia).



3.26 irudia.

- ▶ Konekta ezazu koloragarria injektatzeko tresna eta erantsi dosi bat (3.27 irudia).



3.27 irudia.

- ▶ Hozgariaren karga bat egin, eta zirkuitua funtzionarazi ostean, egiazta ezazu lanpara ultramo-rea erabiliz, fugarik ote dagoen zirkuituan (3.28 irudia).

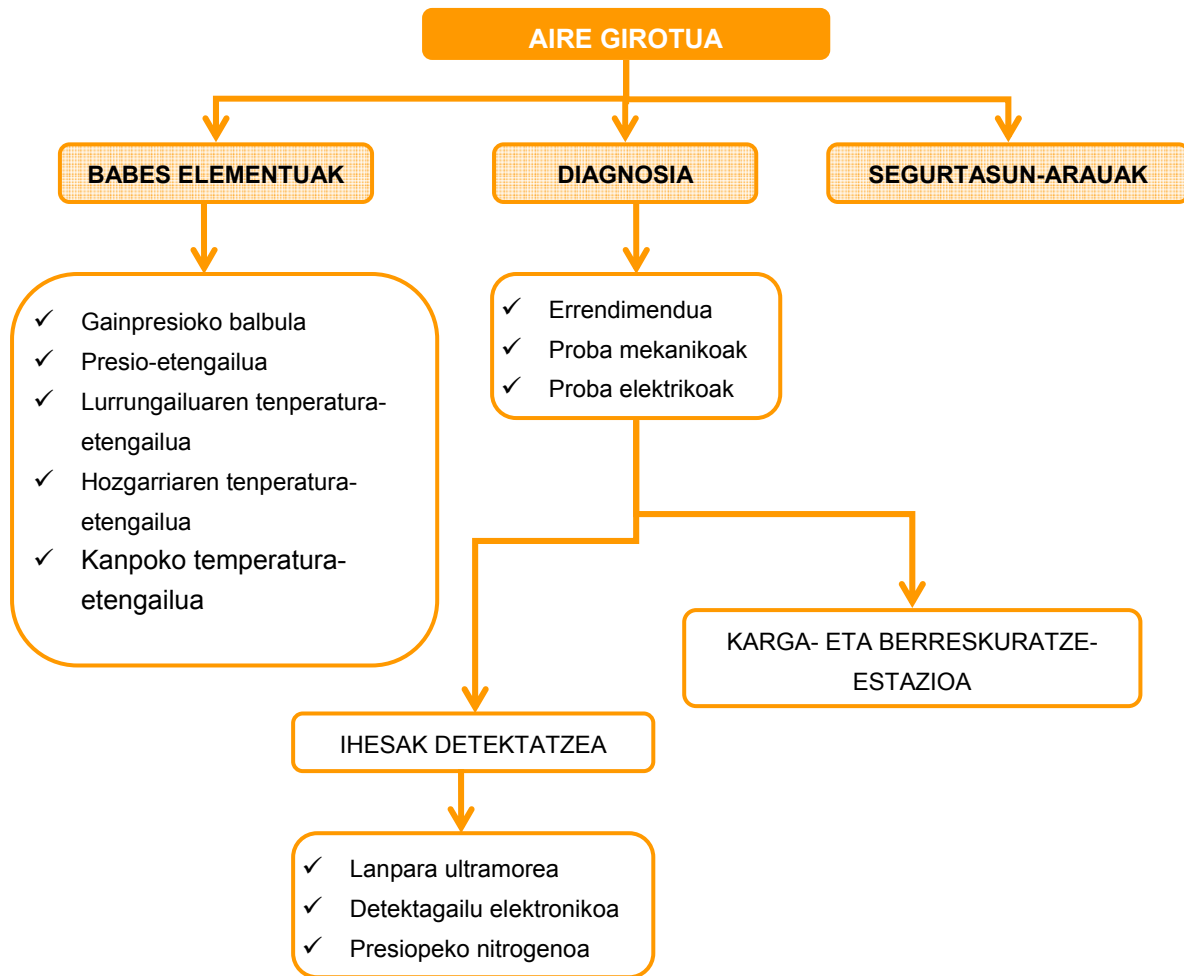


3.28 irudia.

3.9 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Gainpresio bidezko deskarga-balbulak:
 - a) Likido hozgarriaren etengailuarekin paraleloan lan egiten du.
 - b) Zirkuituan 38 bar ingurura iristen bada jarduten du.
 - c) Kalibrazio-torloju bat dauka aurretik doitzeko.
 - d) Elektrohaizagailua konektatzen du presioa 35 bar-etik gorakoa bada.
- 2 Haizagailu elektrikoa, bere gehieneko abiaduran, honako honi esker konektatzen da:
 - a) Lurrungailuaren etengailuari esker.
 - b) Gutxieneko presostatoari esker.
 - c) Hiru eginkizuneko presostatoari esker.
 - d) Haize-makinaren erreleari esker.
- 3 Kondentsadorea eta lurrungailua aluminiozkoak izaten dira gehienetan:
 - a) Kobreak hezetasanak eragiten dielako.
 - b) Olioak gehiago babesten dituelako.
 - c) Espantsio-balbulan trabarik ez izateko.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 4 Fluido frigorifikoa arriskutsua da honako honengatik:
 - a) Larruazala ukitzen badu izozketa eragin dezakeelako.
 - b) Azal beroen gainean erasotzean gas toxikoak sortitzakeelako.
 - c) Aireak baino gehiago pisatzen duelako, eta, lurraren arrasean, asfixia eragin dezakeelako.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 5 Gas hozgarriaren ihesa detektatzeko:
 - a) Lanpara ultramorea erabil dezakegu zirkuituak tindu batekin funtzionatu badu.
 - b) Tindua eta detektatzaile elektronikoa erabiliko ditugu.
 - c) Presiopeko airea aplikatuko dugu zirkuitu barruan, baita goi-presioko manometro bat ere.
 - d) Nahikoa da xaboi-urezko soluzio batekin.
- 6 Baieztapen hauen artean, zein da benetakoa?
 - a) R134a gasa aska daiteke atmosferara, R12 gasa soilik baita kaltegarria ozono-geruzarako.
 - b) Aire girotuaren zirkuitua nitrogeno likidoz garbitu daiteke.
 - c) Birziklatze-makinek R134a hozgarrirako soilik balio dute.
 - d) Hozgarria behe-presioaren aldetik karga daiteke egoera likidoan eta motorra geldirik dagoela.
- 7 Aire girotuaren sistemaren errendimendua egokia ez bada, honako honengatik izan daiteke:
 - a) Hozgarri gutxiegi edo gehiegi duelako.
 - b) Konpresorearen uhalak irrist egiten duelako.
 - c) Kondentsadorean kanpoko zikinkeria dagoelako.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 8 Aukera hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) Zirkuituan hustuketa egingo dugu elementu bat ordeztan dugun guztietan.
 - b) Konpresorearen bobinaren intentsitatearen balioa 4 ampere ingurukoa da.
 - c) Espantsio-balbula irekita geratzen da matxuratzen den guztietan.
 - d) Haizagailuaren etengailua konektatzen ez badugu, konpresorearen enbragea ez da aktibatuko.

3.10 Laburbilduz



3.11 Zabaldutako informazioa honako hauekin

- ✓ Valeoren konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Evolucionaria, Fiatena
- ✓ A & T aire girotua
- ✓ Nuestros talleres eta Auto-volt aldizkari teknikoak
- ✓ Aire girotuaren ordezkariak. Vilata tailerrak
- ✓ Honako merkataritza-etxeen eskuliburuak: Hella S.A., Seat, Audi eta Ford

KLIMATIZAZIO AUTOMATIKOA

4

▶ **Hasteko...**

Automobilaren munduan, badira sistema batzuk —agian ezagunak direnak, hala nola pizte-sistema, injekzioa edo balaztak— segurtasun-, erosotasun- edo konfort-maila egokia lortu dutenak kudeaketa elektronikoa txertatu izanaren ondorioz.

Aurreko unitateetan aztertu dugun aire girotua ere bada bilakaera teknologikoaren adierazgarri, eta elementu teknologikoak biltzen ditu bere sisteman; horri esker, konfort-maila handia lortzen da, ia erabat automatizatzen delako, eskuz erregulatzea zaila izaki gehiegizko berokuntza edo hotza saihesteko aukera ematen duelako. Hala, gidariak nahi duen tenperatura aukeratu behar du, besterik ez, eta posizio automatikoa hautatu, sistema berez ibil dadin; elektronikak egingo du gainerako guztia.

Hortaz, aire girotuko zirkuitua klimatizazio automatikoko sistema nola bihurtzen den ikasiko dugu unitate didaktiko honetan. Sentsoreen, eragingailuen eta kontrol-unitate baten bitartez lortzen da hori, gidariari erabileran erosotasuna eta konfort-maila handia eskaintzeko xedearekin.

▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Zer alde daude aire girotuaren eta klimatizazio automatikoaren artean?
- ✓ Ba al dakizu kontrol-unitate batek nola jarduten duen?
- ✓ Ba al duzu automobilaren bestelako sistemen sentsore edo eragingailuen berri?
- ✓ Zein izaten dira matxura ohikoenak sistema horretan?

▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Aire girotua eta klimatizazioa
- ✓ Aginte-panela: funtzioak
- ✓ Sistema osatzen duten elementuak
- ✓ Bidaiari-lekuaren iragazkia
- ✓ Klimatizazio bikoitza edo bi zonako klimatizazioa
- ✓ Sistemaren diagnosia

PRAKTIKATZEKO

- ▶ Bidaiari-lekuaren iragazkia ordeztea.

▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Bidaiari-lekuaren barnean tenperatura egokia nola lortu ikasiko duzu.

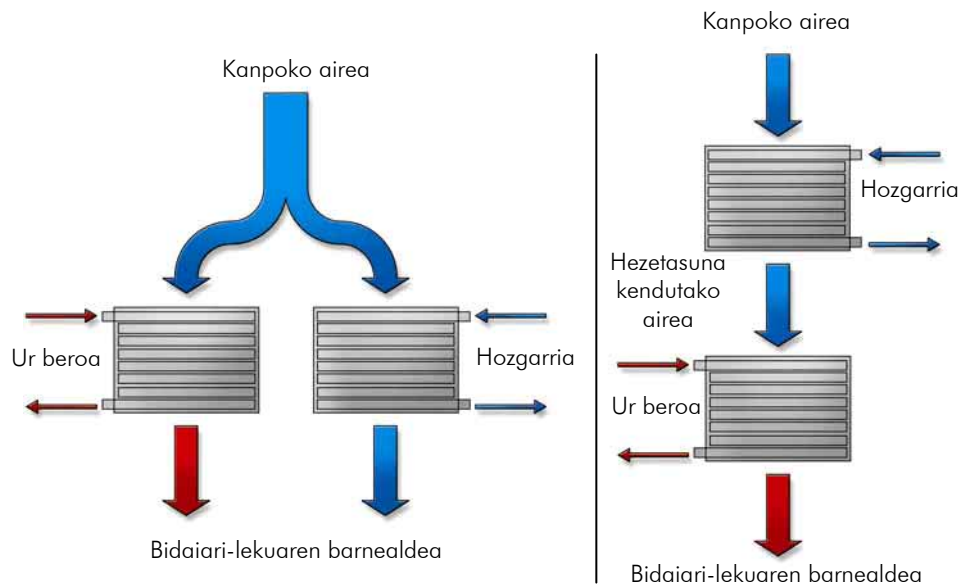
- ✓ Aire-girogailu blokea automatikoki nola dabilen ikasiko duzu. Aire-girogailu automatiko baten aginte-panela nola dabilen ikasiko duzu. Klimatizazioaren sentsore eta eragingailu nagusiak nola dabilen ikasiko duzu. Bidaiari-lekuaren iragazkiaren eta zona bikoitzeko klimatizazioaren alde onen berri izango duzu.

4.1 Aire girotua eta klimatizazioa

Bi sistemak bereizteko, aire girotuan, aire-fluxuak bereizita zeharkatzen ditu berogailua eta lurrungailua, eta, horrenbestez, bidaiari-lekuan bi aire-fluxu izango ditugu: bata, beroa, hezetasun handiagoarekin, eta bestea, hotza, hezetasun-maila txikiarekin.

Airearen hezetasun erlatiboa erregulatzea lagungarri da konfort-maila hobetzeko.

Klimatizazio-sisteman, aldiz, aire-fluxu bakarra dago, lehenik lurrungailutik eta jarraian berogailutik igarotzen dena; lurrungailuan gehiegizko hezetasuna kondentsatzen da, eta berogailuan, berriz, aukeratutako tenperatura lortzen da. Hala, airearen hezetasun-maila kontrolatzen da.



4.1 irudia. Aire girotuaren eta klimatizazioaren arteko aldeak.

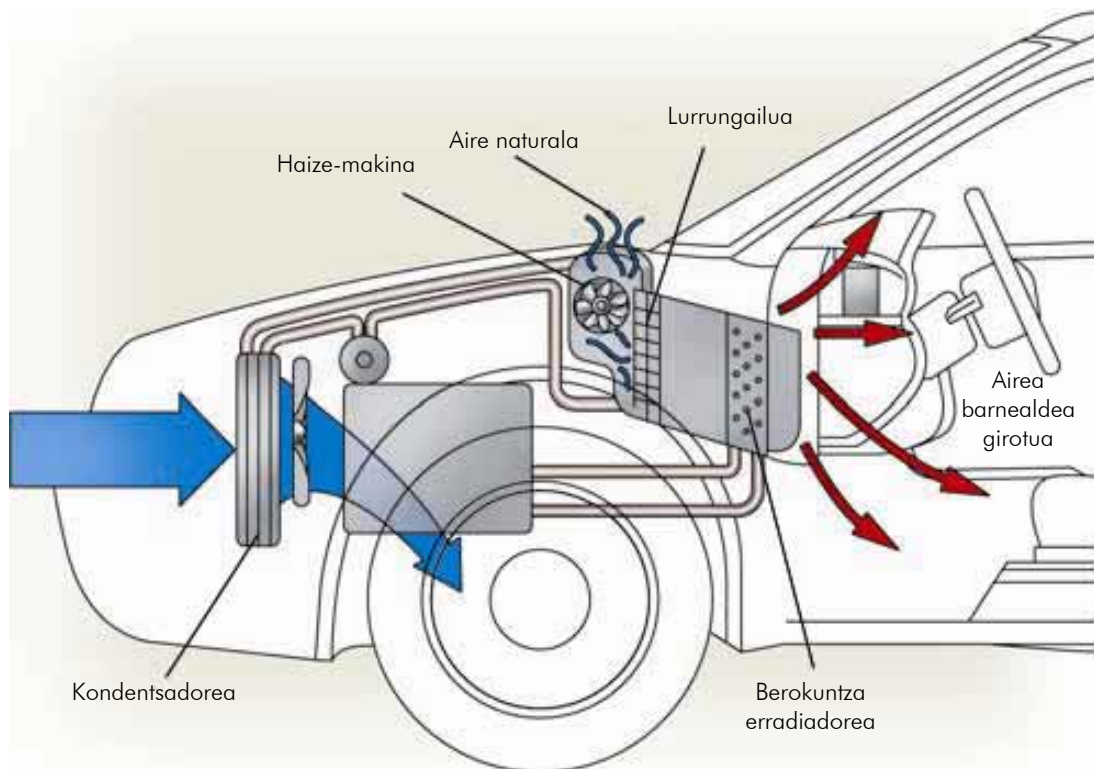
Gauza jakina da elektronika automobilaren sistemetan txertatu izanak abantaila asko ekarri dituela berekin, erabilera-erosotasunari, segurtasunari eta konfortari dagokienez bereziki. Aire girotuko ohiko sistemeekin gauza bera gertatu da, kudeaketa elektronikoari esker klimatizazio automatiko bihurtu den heinean. Azken sistema horri jarraiki, aurreko unitateetan ikusi dugunaren antzera sortzen da hotza (konpresorea, kondentsadorea eta abar), baina aldeak nabari dira airea bideratu eta bultzatzerakoan edo tenperatura erregulatzerakoan.

Badago beste sistema bat eskuzko aire girotuaren eta klimatizazio erabat automatikoaren erdibidean dagoena: tenperatura-erregulazio elektronikoa duen aire girotua. Tenperatura neurtzeko zunda batzuk eta kontrol-unitate bat eransten ditu sistema horrek, baina gainerako funtzio guztiak —abiadura eta aire-banaketa, esaterako— eskuzkoak dira.

Alabaina, aire-girogailuek —lehenik erdiautomatikoek eta jarraian automatikoek— sistema hori ordeztu dute berehala. Erabiltzeko errazak dira, eta, aire hotza eta beroa egokiro nahasten dutenez, temperatura erregulatu egiten dute, eta, hori ez ezik, aireari hezetasuna kentzen diote ere.

Aire girotu konbentzionaletan gidariak eskuz erregula dezake temperatura, eta funtzionamendua aldikakoa da, hau da, behar baino hotz gehiago sortzeko diseinatu da sistema, eta, beraz, konpresorea konektatzen eta deskonektatzen da lurrungailuko hegalen temperaturaren arabera. Bestetik, airea bidaiari-lekurantz eramateko abiadura ere eskuz hauta daiteke, baita aire horren irteera nola banatu ere.

Klimatizazio automatikoko sistemek konpondu egiten dituzte akats horiek guztiak, eta, sistema horiei esker, gidariak ez du inolako eragiketarik egin behar, kalkulagailu edo kontrol-unitate batek bere gain hartzen baitu aire-emari osoa eta haren temperatura kudeatzea.

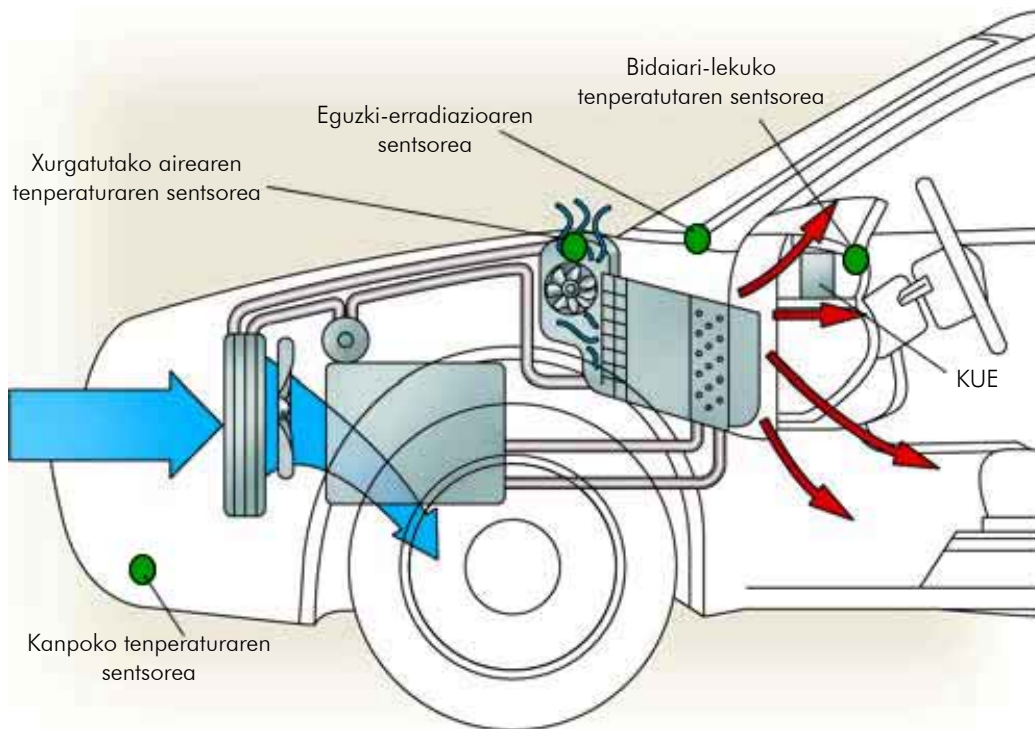


4.2 irudia. Eskuzko erregulazioa.

Ibilgailuen arabera, klimatizazioa honako mota hauetakoa izan daiteke:

- ▶ **Erdiautomatikoa.** Nahi den temperatura aukeratzen da, eta airea eskuz banatzen. Haize-makinaren abiadura automatikoa da.
- ▶ **Automatikoa.** Gidariak bidaiari-lekuaren barneko temperatura aukeratzen du bakarrik, gainerako funtzioak guztiz automatikoak izanik. Alabaina, agente-panel batek aukera ematen du temperatura ez ezik, aire-banaketa eta haize-makinaren abiadura ere eskuz doitzeko. Haizetakoaren lausoa kentzeko funtzioa edo barneko airearen birzirkulazioa ere aktiba ditzakegu, baita konpresorea deskonektatu ere, sistemak aireztapen naturala eduki dezan.

Eskuz erregulatzen den aire girotuko sisteman, gidaria da sistemaren kudeatzailea.



4.3 irudia. Erregulazio automatikoa.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Nola erregulatzen da bidaiari-lekuan sartzen den airearen hezetasun-maila?
- › Nola kontrolatzen da hotz-kantitatea aire girotuko eskuzko sistema batean?

4.2 Aginte-panela: funtzioak

Aginte-panelaren bitartez, aire girotuko edo klimatizazio automatikoko sistema erabiliko dugu, kasuan kasu. Beheko irudietako panelai begiratu besterik ez dugu egin behar bi sistemen arteko aldeak ikusteko.



4.4 irudia. Aginte-panelak, eskuzkoa eta elektronikoa.

Klimatizazio-sistema duten ibilgailuek panel elektroniko bat daramate, sistema egiten ari den eragiketa guztien berri ematen duen pantaila edo display batez hornitua. Sakagailu batzuk ere badauzkate, klima-baldintzak nahierara aukeratu ahal izateko.

Ibilgailu-markaren arabera, aire-girogailu automatikoaren funtzionamendua edo erabilera alda daiteke aginte-sakagailuen banaketan edo beste zenbait gauza txikitan, baina guztiek ere oso antzeko funtzioak dituzte.

Funtzio automatikoa

Kontaktuari eragitean, kalkulagailuak sistema abiarazten du, martxan ibili den azken aldiari memorizatu dituen balioei eutsiz, tenperaturari, haize-makinaren abiadurari dagokienez eta abar. Nolanahi ere, esan beharra dago ibilgailu gehienak fabrikatik programatuta datozela, 22 °C-ko tenperatura lehenetsita. AUTO tekla sakatzuz gero, kalkulagailuak eskatutako tenperatura (22 °C), atmosferako edo kanpoko tenperatura eta bidaiari-lekuaren barnekoa hartuko ditu aintzat, eta, hiru tenperatura horien arteko aldeak aztertu ondoren, airea prestatuko du aire hotzaren eta beroaren arteko proportzioa kalkulatu, eta haize-makinaren abiadura eta aire-fluxurako norabide egokiena ere erabakiko ditu. Display-an, AUTO hitza ageriko da. Modu horri jarraiki, honako hauek ere eskuz alda ditzakegu:

- ✓ Barnealderako eskatutako tenperatura
- ✓ Haize-makinaren abiadura, goranzko edo beheranzko posizio batean

Ibilgailu gehienetan, aginte-panelak eta kontrol-unitateak unitate bakarra osatzen dute

Airea eragiteko edo banatzeko beste posizio bat aldatzen badugu, AUTO funtzioa indargabetuko da, eta sistema eskuz erabili ahal izango da.

Zenbait ibilgailuk OFF tekla bat daramate, sistema desaktibatu nahi dugunean erabil dezakeguna. Beste zenbaitetan, aldiz, nahikoa izaten da haize-makinaren abiadura murriztea, aire-girogailua itzali arte.

ECON funtzioa

ECON funtzionamendu moduari jarraiki, kontrol-unitateak deskonektatu egiten du aire girotuko konpresorea. Hala, sistemak automatikoki jardungo du, eta bidaiari-lekuan aukeratutako tenperatura lortzen ahaleginduko da, baina, aire hotza erabili beharrean, kanpoko giro-aria baliatuz. Erraz ondoriozta daitekeenez, beroa izanez gero klimatizazioa ez da eraginkorra izango, eta, hortaz, funtzio hori neguko girorako izaten da aproposagoa.

Haize-makinaren abiadura

Funtzio automatikoaz gain, aginte-panelak sakagailu batzuk ere baditu, bidaiari-lekuan sartzen den airearen abiadura areagotu edo murrizteko. Abiadura kopurua desberdina izaten da ibilgailuen arabera, baina zenbait automobileren bost-sei abiadura dituzte. Nolanahi ere, pantailak adieraziko du eskuz edo automatikoki aukeratutako abiadura.

■ Aire-fluxuaren banaketa

Kontrol-unitateak erabakitzen badu ere bidaiari-lekurantzko aire-fluxuaren irteeraren norabidea, gidariak nahierara alda dezake irteera hori, sakagailu batzuk erabiliz. Hiru leku edo altueretatik irten daiteke airea:

- ✓ Haizetakoaren gainaldetik
- ✓ Erdiko aireadoreetatik
- ✓ Beheko aldetik edo oin-euskarritik

Halaber, airea bi lekutatik irten daiteke aldi berean, adibidez, erdiko aireadoreetatik eta oin-euskarritik.

Nolanahi ere, display-ak irteera-puntua adieraziko du, ikono edo gezienez bitartez.

■ Airearen birzirkulazioa

Aire-girogailuak bi aire mota erabil ditzake: kanpoaldekoa edo atmosferakoa eta ibilgailuaren barnekoa. Birzirkulazioan, bidaiari-lekua hozteko erabiltzen den airea ez da kanpoaldetik hartzen, bidaiari-lekutik beretik baizik.

Hori da ibilgailuaren barnealdea hozteko edo berotzeko modurik azkarrena, klimatizazio-sistemak dagoeneko girotua dagoen airea hartzen eta erabiltzen duelako; gainera, bide batez, konpresoreak eta lurrungailuak lan gutxiago egiten dute.

Birzirkulazioak honako funtzio hau ere badu: giro-airetik edo aurreko ibilgailutik datozen usain txarrak, polena edo gas kutsatzaileak bidaiari-lekuan sar daitezkeen saihestea.

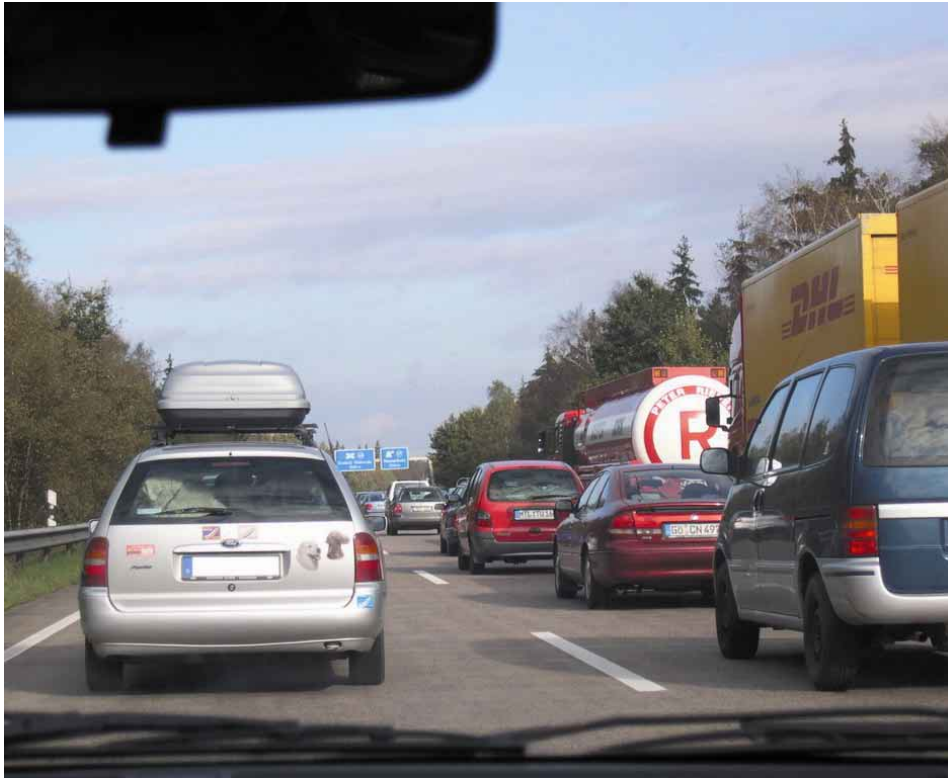
Osasunerako hobe da birzirkulazioa luzeegi ez aktibatzea.

Baina horrek arazo bat ere badakar berekin; izan ere, funtzio horrek bidaiari-lekuko airea etengabe birzirkulatzen duenez, kanpoko aireak ez du berritzen aire hori. Horren ondorioz, airea kutsatu egiten da, eta, gainera, airearen hezetasun-maila areagotzen da, bidaiarien gorputzetatik eratorrita, itomen-sentsazioa sortzeraino.

Klimatizazioa automatikoa bada ere, gehienetan gidaria izaten da funtzio hori aktibatzen edo desaktibatzen duena. Birzirkulazio-tekla sakatzean, kontrol-unitateak kanpotiko airea sartzeko ataka ixten du, eta, horren eraginez, aire-girogailu blokeak bidaiari-lekuko airea erabili behar du nahitaez. Alabaina, gidariak ez du funtzio hori aktibatzen gas kutsatzaileen usain txarra atzeman arte, eta ordurako berandu da jada, gas horiek bidaiari-lekuaren barnean daudelako.

Klimatizazio automatikoa duten ibilgailu batzuetan, aire-birzirkulazioa ere automatikoki kontrolatzen da, kanpoko airean partikula kutsatzaileak atzematen direnean. Kasu horretan, gas-sentsore batek gehiegizko kutsadurako seinalea igortzen du kontrol-unitatera, eta horrek berehala aktibatzen du birzirkulazioa, gasak bidaiari-lekuan sartu aurretik. Kutsadura-maila jaisten bada, prozesua alderantzikatzen da, eta berriz ere atmosferako airea sartzen da.

Airearen birzirkulazio automatikoa eskuz konekta eta deskonekta daiteke.



4.5 irudia. Birzirkulazio automatikoari esker, usain txarrak saihesten dira.

■ Temperatura aukeratzea

Nahi dugun temperatura aukeratzeko ere zenbait sakagailu ditugu eskura. Horietako batek gradu bat igotzen du, sakatzen dugun bakoitzean; bestea sakatzen dugun bakoitzean, aldiz, gradu bat jaisten da. Nolanahi ere, kontrol-unitateak memorizatu egingo du aukeratutako azken balioa, eta display-an agertuko da.

Sistema gehienek 19 °C-tik 28 °C-ra bitarteko temperatura-tartea eskaintzen dute.

■ Gehieneko beroaren funtzioa

28 °C-tik gorako temperatura eskatuz gero, kontrol elektronikoko unitateak «gehieneko beroaren» funtzioa aplikatzen du, hau da, batetik, birzirkulazio-ataka itxi eta aire-fluxua oin-euskarrirantz bideratzen du, eta, bestetik, haize-makinaren abiadura areagotzen du; hala, goreneko errendimenduan dihardu unitateak. Display-an HIGH hitza agertzen da. Abiadura hori eta horren norabidea eskuz ere hauta daitezke.

■ Gehieneko hotzaren funtzioa

Aurrekoan bezalaxe, 19 °C-tik beherako temperatura hautatzen badugu, kontrol-unitateak «gehieneko hotzaren» funtzioa aplikatzen du, hau da, airearen abiadura areagotzen du bidaiari-lekuan, eta fluxua erdiko aireadoretarantz bideratzen; horrela ere, goreneko errendimenduan jarduten du. Display-an LOW hitza agertzen da.

Kasu horretan, halaber, fluxuaren abiadura eta norabidea eskuz hauta daitezke.

■ Lausoa kentzeko edo lurrunaren kontrako funtzioa

Lausoa kentzeko tekla sakatzean, unitate elektronikoak birzirkulazio-ataka ixten du, airea goanean berotzen du, eta fluxua haizetakoaren aldera bideratzen. Kontrol-unitateak bidaiari-lekuaren barneko eta kanpoko tenperaturaren arabera kalkulatu du airearen abiadura. Display-an, lausoa kentzeko edo lurrunaren kontrako ikurra agertzen da.

Zenbait kontrol-unitatek gradu zentigraduak edo Fahrenheit graduak hautatzeko aukera ematen dute.



4.6 irudia. Kontrol-unitatea lausoa kentzeko funtzioan.

Lausoa kentzeko eragiketa automatizatzeko, zenbait ibilgailuk lurrunaren kontrako sentsorea daukate.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Aire-girogailua duen ibilgailu batean, aztertu aginte-panelaren funtzioak.
- › Zer alde daude erabilera automatikoaren eta eskuzko erabileraren artean?
- › Aurkitu aire-birzirkulazioko ataka, eta egiaztatu ongi dabilela.

4.3 Sistema osatzen duten elementuak

Automobilaren beste zenbait sistema elektrikotan bezalaxe, sentsoreek, eragingailuek eta kalkulagailu elektroniko edo kontrol-unitate batek osatzen dute klimatizazio automatikoa.

Sentsoreek edo kaptadoreek kontrol-unitateari informazioa ematen diote, honako hauei buruz:

- ✓ Kanpoko giro-tenperatura
- ✓ Bidaiari-lekuaren barneko tenperatura
- ✓ Aire-girogailu blokearen sarreran aireak duen tenperatura
- ✓ Lurrungailuaren eta berokuntza-erradiadorearen irteeran aireak duen tenperatura
- ✓ Bestelako informazioak, aukeran: ibilgailuaren abiadura, uraren tenperatura eta abar

Gaur egun, urratsez urratseko motorrak dira erabilienak.

Sentsore horiek NTC termistentziak dira (tenperatura-koefiziente negatiboa), hau da, balio ohmikoa giro-tenperaturaren arabera aldatzen duten erresistentziak, airearen tenperatura zenbat eta handiagoa izan korronea igarotzeari orduan eta erresistentzia txikiagoa egiten diotenak.

Eragingailuek ireki eta itxi egiten dituzte aire-girogailu blokeko atakak.

Zenbait eragingailu mota daude, klimatizazio-sistemaren bilakaera teknologikoaren arabera:

- ▶ **Eskuzkoak.** Zaharrenak dira, eta altzairuzko hagaxka txikiek edo kableek osatzen dituzte. Airez-tapeneko edo aire girotuko sistemetan daude, baina ez klimatizazio automatikoko sistemetan.
- ▶ **Hutsekoak.** Hutseko birrikak deiturikoak, huts-ponpa batek sortutako depresioaren bitartez ibiltzen dira. Atakak pixkanaka ireki edo itxi daitezke.
- ▶ **Korrone zuzeneko motorrak.** Besteak ez bezala, progresiorik gabe ibiltzen dira, hau da, darabiltzaten atakak irekita edo itxita egoten dira, bitarteko posiziorik gabe. Birzirkulazio-atakarako aproposak dira.
- ▶ **Urratsez urratseko motorrak.** Desbiderkatzeko akoplamenduak daramatzate, eta maiztasuna aldatuz ibiltzen dira. Edozein atakari eragiteko aproposak dira.

Kontrol-unitate digitalak kodetu edo programa daitezke.

Kontrol-unitatea

Sentsoreek sarrera-seinaleen bitartez emandako informazioa jasotzen du kontrol-unitate digitalak, eta premien arabera seinale elektriko egokiak bidaltzen ditu eragingailuetara, gidariak eskatutako tenperaturari eutsi ahal izateko.

Kalkulagailuaren barnean, seinaleak prozesatu egiten dira, eta mikroprozesadorera bidaltzen, eta mikroprozesadoreak irteera-seinaleak kalkulatu dituzte, programatutako balio teoriko batzuetan oinarrituta. Jarraian, azken etapetan, irteera-seinale horiek eragingailuetara bidaltzen dira, hain zuzen ere, alde aurretik ikusi dugun bezala, nahasketako, birzirkulazioko eta banaketako atakak posizionatzen dituzten motorretara.

Gainera, kontrol-unitateak beste zenbait funtzio ere baditu:

- ✓ Aire girotuko konpresorearen aktibazioa/desaktibazioa.
- ✓ Haizagailu eragilearen abiadura kontrolatzea.
- ✓ Gidariari sistemaren funtzionamendu-egoeraren berri ematea, display-aren bitartez.
- ✓ Autodiagnosia: sentsore eta eragingailuak zaintzea; matxurak memorizatzea, larrialdietarako funtzioa barne; eta, sistema hondatuz gero, display-an horren berri ematea.



4.7 irudia. Kontrol-unitatearen barnealdea.

■ Bidaiari-lekuaren tenperaturaren sentsorea

Aginte-panelean integratuta egon ohi da. NTC erresistentzia bat da, haizagailu txiki bat duena. Bidaiari-lekuaren airea xurgatzen du haizagailu horrek, neurtutako balioak zehatzagoak izan daitezten. Ibilgailu gehienetan, 5 V-eko elikadura dauka. Tentsio hori gora eta behera ibiltzen da, airearen tenperaturaren arabera erresistentzia aldatu ahala, eta kalkulagailuak balio hori erabiltzen du, tenperatura-ataka erregulatzeko eta haizagailu eragilearen abiadura doitzeko.

Sentsorea hondatzen bada, kontrol-unitateak eskatutako tenperaturaren ordeko balio bat ezartzen du (23 °C, esaterako). Beste tenperatura bat eskatzen badiogu, ordea, sistemak hotza edo beroa sorraraziko du etengabe eta eskatutako tenperaturari eutsi gabe, barneko tenperaturaren berri ez duelako.

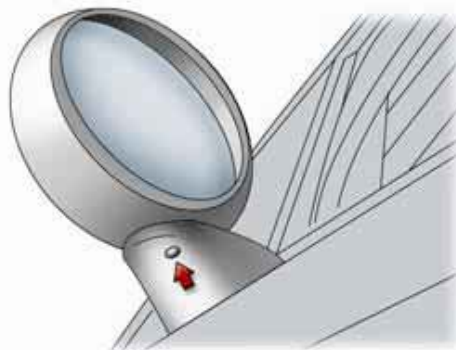


4.8 irudia. Barneko tenperaturaren sentsorea.

■ Kanpoko tenperaturaren sentsorea

Ibilgailuaren kanpoko giro-tenperaturaren berri ematen du etengabe, eta oso muturreko balioak neur ditzake (−40 °C-tik +75 °C-ra bitarte). NTC motako erresistentzia bat ere bada. Neurketa ahalik eta gehien doitzeko helburuarekin, martxaren aireak zuzenean eragiten ez dion toki batean kokatzen da normalean, kanpoko atzerako ispiluaren karkasan edo aurreko kolpe-leungailuaren barnealdean, esaterako. Informazio horri esker, kontrol-unitateak tenperatura-ataka eta birzirkulazioa kontrolatu ditzake, kanpoko tenperatura muturrekoa denean, eta, horrela, aire beroegia edo hotzegia sar dadin saihesten du.

Sentsore hori hondatzen bada, xurgatutako airearen tenperaturaren seinalea har dezake aintzat sistemak, edo, bestela, kalkulagailuan adierazitako ordeko balio bat. Kasu batean zein bestean, aire-birzirkulazioa indargabetu egiten da.



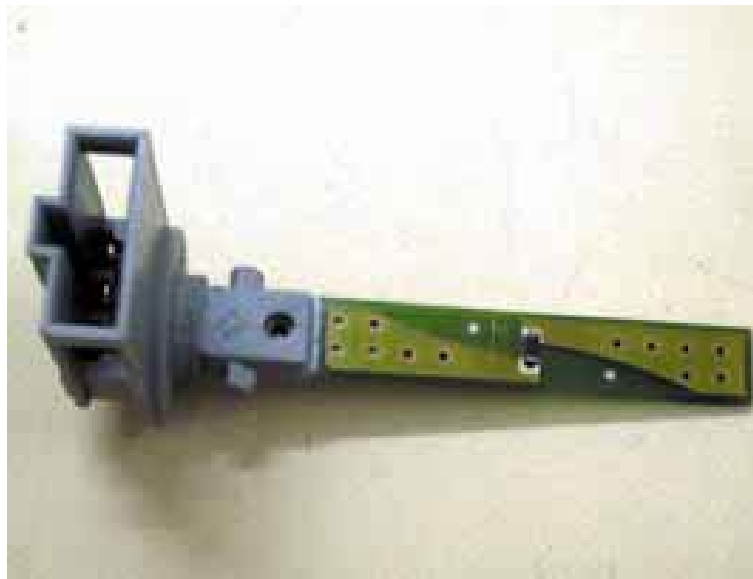
4.9 irudia. Kanpoko tenperaturaren sentsorea.

■ Xurgatutako airearen tenperaturaren sentsorea

Aire-girogailuko aire-xurgapeneko hodian ezartzen da zuzenean. Kanpoko tenperaturaren neurri zehatzagoa ematen du. NTC erresistentzia da, eta barneko tenperaturaren sentsorearen antzera ibiltzen da.

Kalkulagailuak tenperatura-balio bihurtzen du sentsoretik jasotako balioa, eta tenperatura-atakaren posizioa eta airearen abiadura aldarazteko seinale zuzentzaile gisa erabiltzen du.

Kalkulagailuak seinale hori aurkitzen ez badu, horren ordez kanpoko tenperatura edo alde zurreratik ezarritako balio bat har dezake aintzat. Aire-girogailuak ibiltzen jarraituko du, baina zehaztasun txikiagoarekin.



4.10 irudia. Airearen tenperaturaren sentsorea.

■ Eguzki-erradiazioaren sentsorea

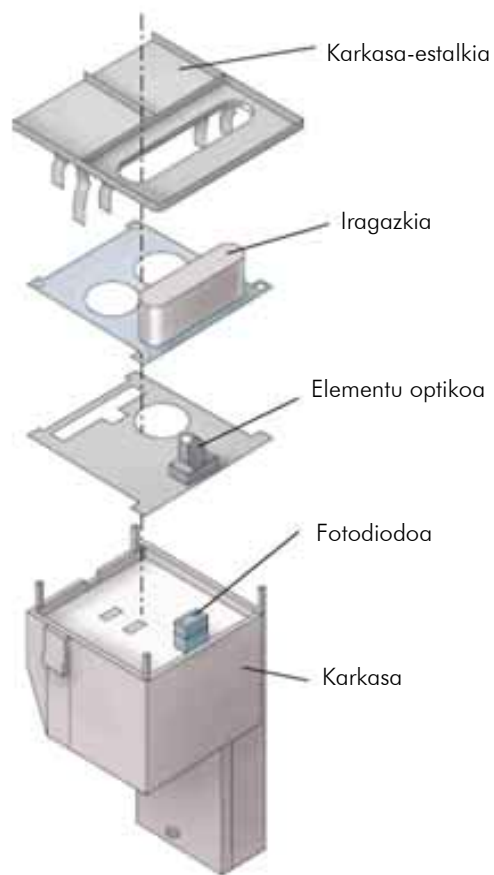
Tresna-taulan kokatzen da, haizetekoaren ondoan, eta eguzki-izpiek ibilgailuan eta bidaiariengan zenbateraino eragiten duten erregistratu behar du.

Fotodiodoetan oinarritzen da, hau da, argiarekiko sentikorrek diren elementu erdieroaleetan, 5 voltoko elikadura izaki korrante urria igarotzen uzten dutenak argipean ez badaude; eguzkiak eragiten badie, aldiz, eroaleago bihurtzen dira.

Hala, kalkulagailuak bero handiagoa detekta dezake, eta tenperatura-atakan eta haize-makinan eragin.

Zenbait ibilgailuk eguzki-erradiazioaren bi sentsore dauzkate, bata ibilgailuaren eskuinaldean eta bestea ezkerrean.

Fotosentsorea hondatzen bada, bidaiari-lekuaren barneko tenperatura baino ez du kontuan hartzen kontrol-unitateak.



4.11 irudia. Eguzki-sentsorea desmuntatzea.



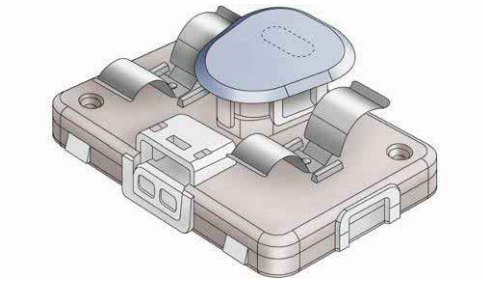
4.12 irudia. Eguzki-erradioaren sentsorearen kokapena.

Lurrunaren kontrako sentsorea

Sentsore honek kondentsazio-maila neurtzen du haizetakoaren barnealdean, eta, beharrezkoa izanez gero, lausoa kentzeko funtzioa aktibatzen du aire-girogailuan, aire beroko fluxua haizetakorantz bideratuz gidariaren ikuspena ahalik eta lasterren berrezartzeko.

Sentsore horren funtzionamendua infragorrien teknikan oinarritzen da, eta hazietakoaren kristalaren islapena neurtzen du. Infragorrien igorle batek kristalaren zona txiki bat argizatzen du, eta hargailu batek, berriz, kristalak islatutako zatia neurtzen du.

Jarraian, kalkulagailura seinale bat igortzen du, dagoen lurrin-kantitatearen berri emateko. Sistema guztiek ez daramate sentsore hori.



4.13 irudia. Lurrinaren kontrako sentsorea.

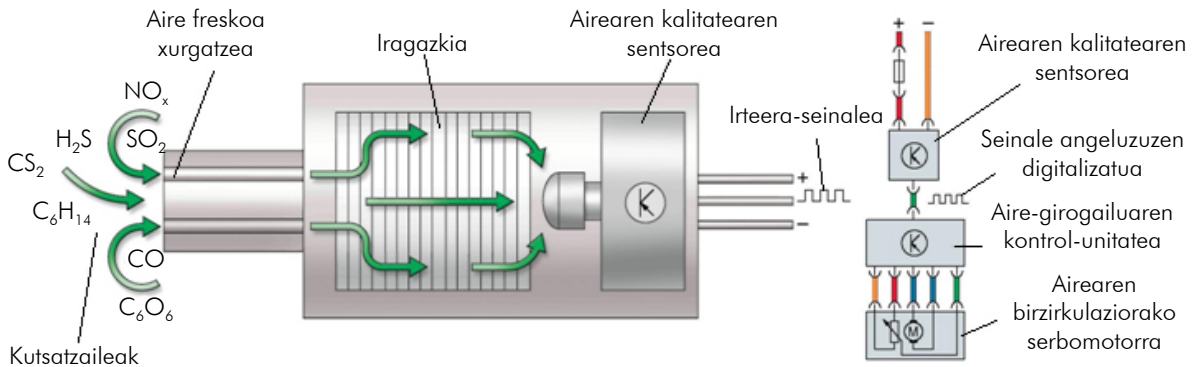
Giro-airearen kalitatearen sentsorea

Kutsadura-detekttagailu honek bidaiari-lekuan sartzen den airearen kalitatea kontrolatu behar du, baita, beharrezkoa bada, birzirkulazio-ataka itxi ere, kutsagarritzat jotzen duen airea sar dadin saihesteko.

Oxigeno-sentsore baten edo Lambda zunda baten antzera dabil, elementu kimiko oxidatzaileekiko (CO) eta eroaleekiko (NOx) sentikorra den gai batean oinarrituta.

350 °C-ko tenperaturan jarduten du sentsoreak, gutxi gorabehera. Hala, zeharkatzen duen airearen abiadurak eta tenperaturak ez dute eraginik sentsorean, eta, horrenbestez, sentikortasun-maila handia dauka.

Aktibatu ondoren, segundo gutxiren buruan hasten da jardunean, eta, PWM seinale bat igorri (seinale almenaduna edo angeluzuzena ere deitzen zaio), kalkulagailuari ematen dio airean dauden kutsatzaileen kantitatearen berri.



4.14 irudia. Airearen kalitatearen sentsorea.

■ Likido hozgarriaren temperaturaren etengailua

Motorreko likido hozgarriaren zirkuituan kokatzen da etengailua, tenperatura handiagoa izan daitekeen zonetan, esate baterako, kulatan edo termostatoan.

Serbomotorrek potentziometro bat daramate, kalkulagailuari ataka bakoitzaren posizioaren berri ematen diona.

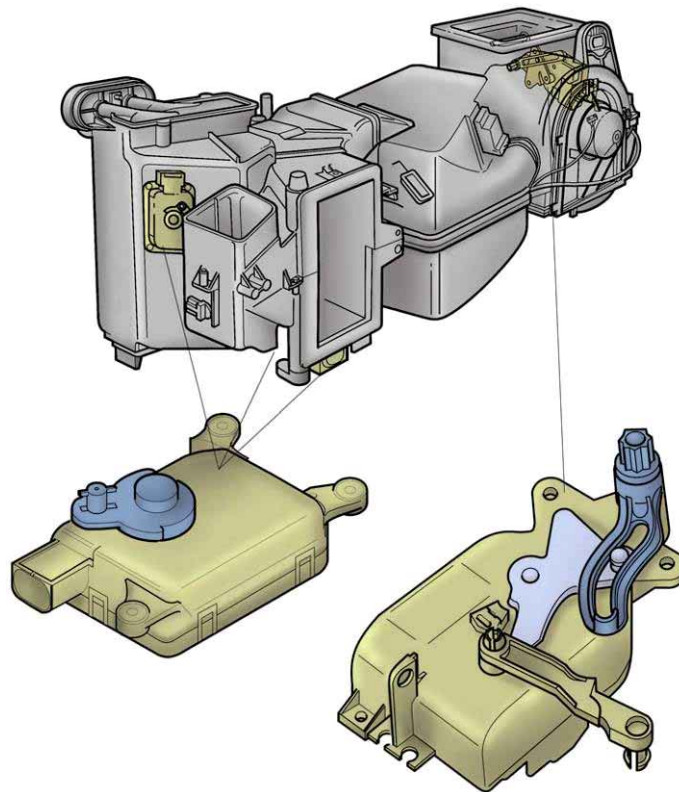
Etengailu termikoa da, tenperatura-balio jakin batzuetara iristean kontaktuak ireki edo ixten dituena. Egoera normalean itxita egoten dira beti, eta 115 edo 120 °C-tan irekitzen dira; aire girotuko konpresorea elikatzeari uzten diote, motorra gainberotu dadin saihesteko.

Horrek aldagai bat ere izan dezake: etengailu termikoa eduki beharrean, sistemak NTC erresistentzia bat har dezake. Horrek likido hozgarriaren temperaturaren berri ematen dio kontrol-unitateari, eta kontrol-unitateak, beharrezkoa izanez gero, konpresorea deskonektatzen du.

■ Motor elektrikoak

Klimatizazio automatikoan, aldez aurretik ikusi dugun bezala, atakak ireki eta ixteko motor elektriko txikiak edo serbomotorrak erabiltzen dira. Motor horiek seinale elektriko bat jasotzen dute, eta mugimendu bihurtzen. Aire-girogailu blokean kokatuta daude, ataka bakoitzaren ardatzari loturik, mugimendu hori transmititu ahal izateko.

Kalkulagailuak edo unitateak, sentsoreetatik jasotako informazioak prozesatu ondoren, agindu egokiak bidaltzen ditu eragingailu horietara, seinale elektrikoaren bitartez.

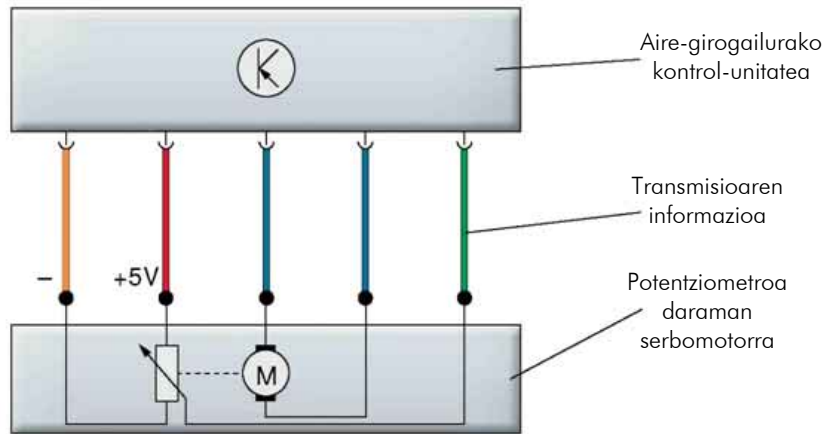


4.15 irudia. Motor elektrikoak.

■ Urratsez urratseko motorrak

Ataiei eragiteko motore elektrikoetan badago aldagai bat: urratsez urratseko motorrak. Logikoa denez, kontrol-unitateak ere gidatzen ditu, eta ataiei bitarteko edozein posiziotan iraunarazteko aukera ematea dute funtzio nagusitzat, irekita edo itxita egon beharrik gabe; horri esker, klimatizazioak zehaztasun handia goz bete dezake bere lana. Funtzionamendu erraza dute, eta ataken posizio zehatza kontrolatzea ahalbidetzen dute.

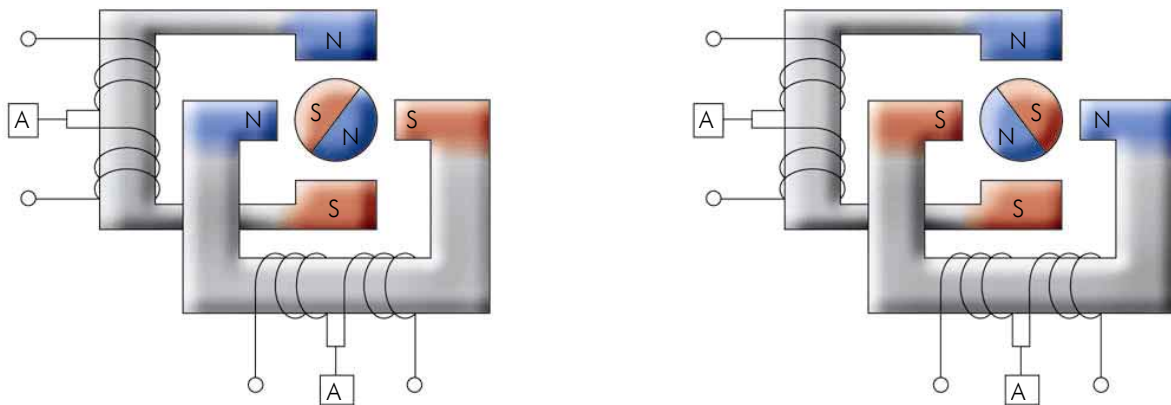
Urratsez urratseko zenbait motor mota daude, barne-osaeran aldatzen direnak. Zenbaitek potentziometroa eraman dezakete, kontrol-unitateari non dauden jakinarazteko.



4.16 irudia. Potentziometroa daraman motorraren sistema elektrikoa.

Honako elementu hauek dituzte:

- ▶ Errotore bat, ataken ardatzari lotua.
- ▶ Estatore bat, bi burdin nukleo independentek osatua; nukleo bakoitzari bina haril kiribildu zaizkio, serieran elkarri lotuta, 4.17 irudian ikus dezakegunez. Haril horiek korrontez elikatzen dira kontaktu-giltzaren bitartez (+15) A erdiko puntutik, beste muturrak kontrol-unitatearen bidez itxita masan. Kontrol-unitateak txandaka kitzikatzen ditu, bakoitza bere aldetik, eta, horren eraginez, estatorearen eremu magnetikoa eta horren polaritatea aldatzen dira. Kontrol unitateak ordena jakin bati jarraiki kitzikatzen ditu harilak. Hala, errotoreak bira egin dezake, norabide batean zein bestean.



4.17 irudia. Urratsez urratseko motorraren funtzionamendua.

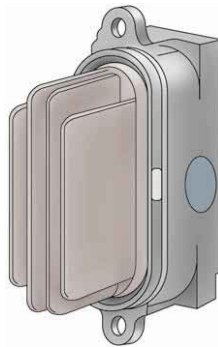
■ Haizagailuaren abiaduraren erreguladorea

Haize-makinaren turbinaren erregimeneko erreguladorea aire-girogailu blokeari zuzenean lotuta ageri ohi da, eta horrela hozten da, disipadore termiko baten bitartez, sarreratik igarotako aireari esker.

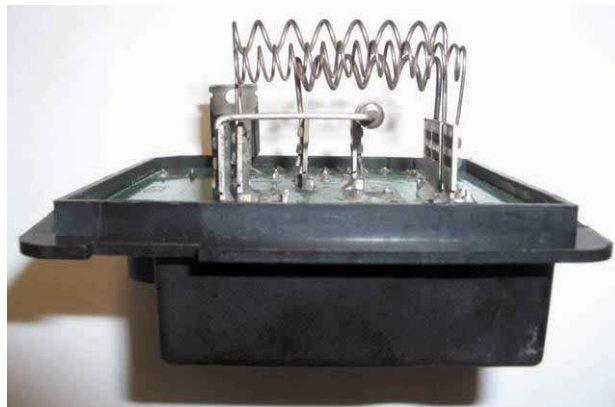
Aurreko unitateetan ikusi dugunez, haizagailu eragilearen biraketaren abiadura erregula daiteke, erresistentzia-kaxa edo modulu elektronikoko baten bitartez.

Modulu elektronikoa da klimatizazio automatikoko sistemetan gehien erabiltzen dena. Anplifikazio-transistore batek edo paraleloan konektatutako bi transistorek osatzen dute, eta horren oinarria kalkulagailuaz elikatzen da, 0-5 voltetako tentsioarekin.

Oinarria aldatuta, transistoreek erregulatu egiten dute haize-makinaren motor elektrikoa elikatuko duen korrante-kantitatea, eta, horren eraginez, biraketa-abiadura aldatu egiten da.



4.18 irudia. Erreguladore transistorizatua.



4.19 irudia. Erresistentzia-kaxa.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Informazio tekniko oinarritzat hartuta, aurkitu klimatizazioko kontrol-unitatea ibilgailuan.
- › Atera klimatizazioko kontrol-unitatea bere ahokalekutik.
- › Aurkitu kanpoko tenperaturaren sentsorea eta xurgatutako airearen tenperaturari dagokiona.
- › Aztertu lanean ari zaren ibilgailuak eguzki-erradiazioaren sentsoreak, lurrunaren kontrakoak eta giro-airearen kalitatearenak ba ote dituen.
- › Desmuntatu haizagailuaren abiadura-erreguladorea.

4.4 Bidaiari-lekuaren iragazkia

Bidaiari-lekuan sartzen den aireak, bidaiariek arnasten dutenak, hautsa, polena, partikula kutsatzaileak, kedarra, bakterioak, ondoak eta abar ditu. Eta argi dago epe luzera horiek guztiak kaltegarriak direla osasunarentzat.

Horregatik, automobilen fabrikatzaileek, arian-arian, iragazkiak sartu dituzte beren ibilgailuetako bidaiari-lekuetan, honako funtzio hauek betetzeko:

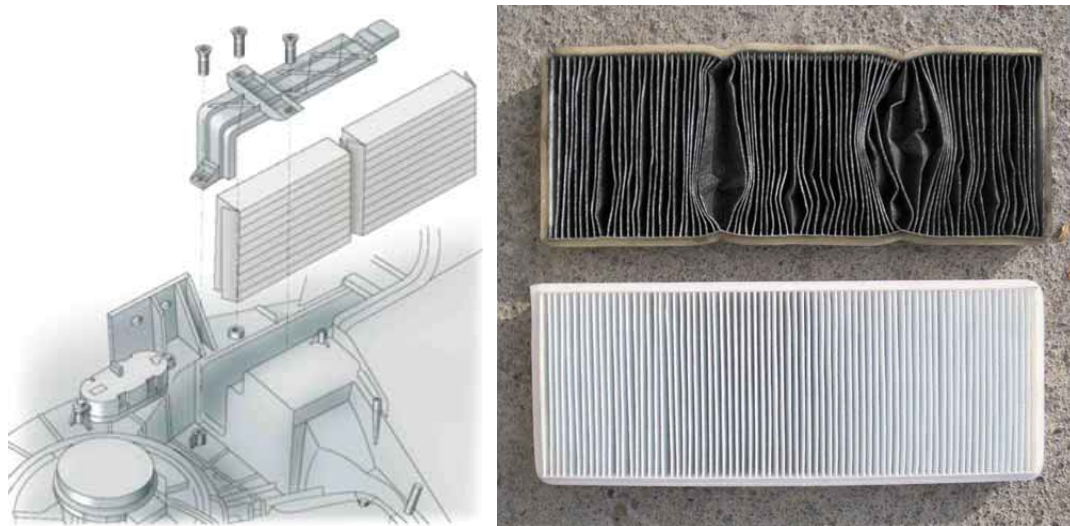
- ✓ Batetik, zenbait partikula iragazten dituzte, hala nola hautsa eta polena, eta bakterioak gara daitezen saihesten dute.
- ✓ Bestetik, ikatz aktiboa daramate, aireko kontaminatzaileak atxiki ez ezik lurrungailuen hezetasun-kondentsazioak eragindako usain txarrak ere harrapatzen dituena.

Motor-baoan kokatuta doa, haize-makinaren aurrean edo aginte-mahaiaren azpian.

Propileno-zuntzez eginda dago, eta kartutxo-forma dauka; bi mikratik beherako partikulak atxikitzeko gauza da.

Erabileraren poderioz, nahikoa erraz zikindu eta obturatzen da, eta, beraz, ordeztu egin behar da aldian-aldian.

Klimatizazioko aire-emariak eraginkortasuna galdu duela ikusten badugu ere, bidaiari-lekuaren iragazkia aldatu behar dugu.



4.20 irudia. Bidaiari-lekuaren iragazkia.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Ibilgailu batean, aurkitu bidaiari-lekuaren iragazkiaren kokapena.
- › Atera ezazu bere ahokalekutik, eta ordeztu muntatze-posizioari erreparatuz.

4.5 Klimatizazio bikoitza edo bi zonako klimatizazioa

Zenbait ibilgailutan, klimatizazio-sistema bi zonakoa da, hau da, ezkerralderako eta eskuinalderako —gidariarentzat eta lagunarentzat, bestela esanda— tenperatura desberdinak hautatzeko aukera ematen du. Horrek zenbait bereizgarri eskatzen ditu eraikuntzan, hala nola bi nahasketa-ataka dituen aire-girogailu blokea, banaketa-ataka desberdinak, eta bi tenperatura hautatzeko aukera ematen duen aginte-panela.



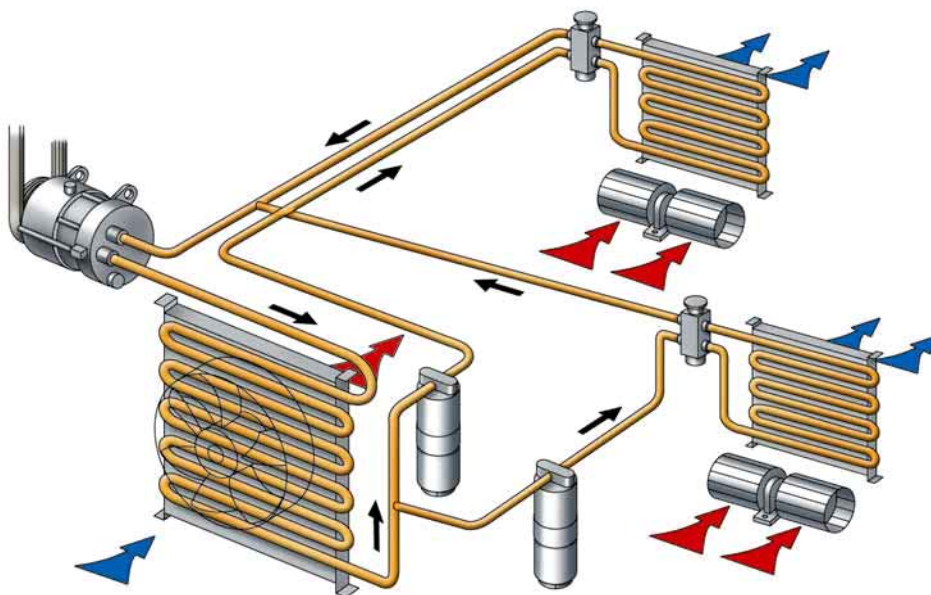
4.21 irudia. Bi zonako aire girotuko sistemaren aginte-panela.

Honako hauek eskuz aldatzeko aukera ematen du sistemak:

- ✓ Tenperatura (gidariaren/albokoaren aldea)
- ✓ Haize-makinaren abiadura
- ✓ Aire-fluxuaren orientazioa (gidariaren/albokoaren aldea)

Beste batzuetan, ibilgailua oso handia baldin bada (monobolumena, kasu), klimatizazioa ez da nahikoa izaten atzealdean, aurrealdearekin alderatuta. Arazo hori konpontzeko, beste aire-girogailu bloke bat muntatu behar da bigarren lurrungailu batekin, aurreko eta atzeko eserlekuen artean; aurreko aginte-panel bakarretik gidatzen da hori guztia, baina haize-makinaren tenperatura- eta abiadura-teklak bikoiztuta.

Alde horiek gorabehera, sistema horien funtzionamendua ez da asko aldatzen orain artean ikusi dugunaren aldean, hotzaren edo beroaren produkzioari dagokionez.



4.22 irudia. Lurrungailu bikoitzeko zirkuitua.

4.6 Sistemaren diagnosis

Aurreko unitatean aztertu ditugu jada aire girotuko zirkuitu konbentzionalari dagozkion matxura eta egiaztapen ohikoena, eta, horrenbestez, elementu berrienen edo klimatizazio automatikoarekin zerikusi handiena dutenen diagnosis aztertuko dugu bereziki atal honetan.

Horrekin hasi aurretik, ordea, kontuan hartu behar dugu hainbat ibilgailutako sistema edo mekanismoek, segurtasun-arrazoiak direla medio, konpresorearen enbragearekiko elikadura deskonektatu egiten dutela une jakin batean, eta horrek aire girotuko zirkuitua hondatua dagoela pentsaraz diezaguke, oker ordea. Deskonexio-sistema horietako batzuek honako kasu hauetan jarduten dute:

- ✓ Kanpoko tenperatura 5 °C-tik azpikoa denean
- ✓ Motorraren tenperatura 110 °C-tik gorakoa denean
- ✓ Goreneko azelerazioetan, aurreratzean, esaterako
- ✓ Maldako irteeretan
- ✓ Abiatze-motorrari eragitean (hiru segundoko deskonexioa)

Tenperatura-zundak

NTC motako tenperatura-erresistentziak oso muturreko balioak neur ditzakete (−30 °C-tik +60 °C-ra bitartekoak). Bi konexio-hanka edukitzen dituzte normalean.

Hortaz, honako hauek egiaztatu ditzakegu:

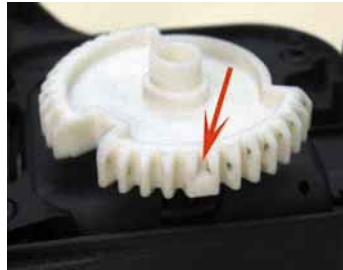
- ▶ Erresistentziaren balio ohmikoa. Berotu edo hoztu daitezke, erresistentzia aldatzen ote den ikusteko, baina betiere lortutako balioak fabrikatzailearen datuekin alderatuz.
- ▶ Masa-isolamendua
- ▶ Elikadura-tentsioa (modeloen arabera)
- ▶ Seinale-tentsioa, tenperaturaren arabera
- ▶ Bidaiari-lekuaren tenperaturaren sentsorea bada, airea xurgatzeko haizagailu txiki bat ere badarama erresistentziak, aldeztu aurretik ikusi dugun bezala. Kasu horretan, haizagailu hori nola dabilen ere egiaztatu behar dugu:
 - ✓ Motor elektrikoaren harilketaren erresistentzia
 - ✓ Elikadura (positiboa eta negatiboa)

Atakak

Atakak nola dabilzan ikusteko, aginte-panelaren gainean jardun dezakegu. Tenperatura igotzen edo jaisten badugu, nahasketa-atakaren mugimenduaz ohartuko gara. Eta gauza bera gertatuko da banaketa-eta birzirkulazio-atakekin, dagozkien sakagailuei eragiterakoan.

Behin blokea desmuntatuta, engrane-hortzak ondo ote dauden egiaztatuko dugu, eta, beharrezkoa bada, koipeztatu egingo ditugu. Motorra bere ahokalekutik atera badugu, behar duen posizioan jarri beharko dugu nahitaez berriz ere muntatzerakoan (ongi sartua), atakak irekitzeko eta ixteko eragiketak oso-osorik egiteko aukera izan dezan.

Gaur egun, ia ataka guztiek posizio bakarrean engranatzten dute beren motor elektrikoarekin, eta, horrenbestez, motorra gaizki sartzeko aukerarik ez dago.



4.23 irudia. Engranajearen hortz nagusia.



4.24 irudia. Atakaren motorra.

■ Eragintza-motorrak

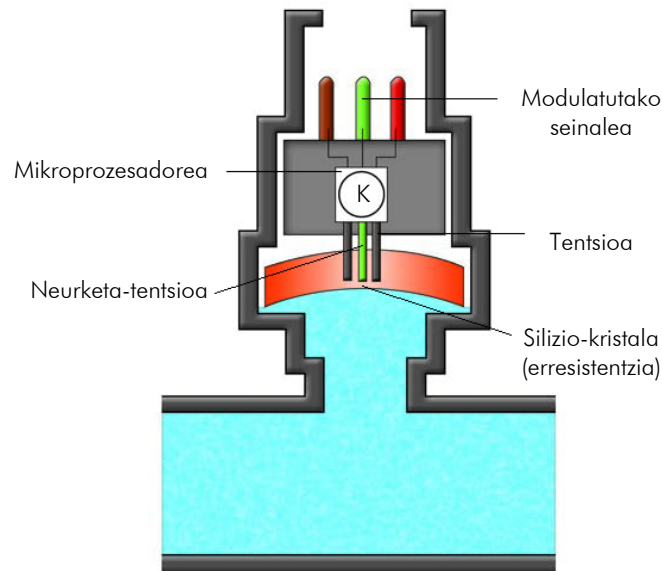
Barne-harilketa dute, eta, hartan, erresistentzia eta korrante-elikadura egiazta ditzakegu. Gainera, kontrol-unitateari atakaren posizioaren berri emateko, horrelako motorrek, alde aurretik ikusi dugun bezala, potentziometro bat daramate, honako hauek egiaztatzeko aukera ematen diguna:

- ✓ Elikadura-tentsioa
- ✓ Erresistentzia aldakorraren balioa
- ✓ Irteera-seinalea

■ Presio-sentsore elektronikoa

Zenbait sistemak, kontaktu-presostato mekanikoaren ordez, goi-presioko sentsore bat ezarri dute, eta azken horrek, aurrekoak ez bezala, alde aurretik ezarritako goreneko presioaren balioan eragiteaz gain, edozein presio-balio ere atzematen du zirkuituan, eta seinale elektriko bihurtzen. Kontrol-unitateak haizagailuaren abiadura kontrolatzeko erabiltzen du seinale hori, baita konpresorearen enbragea aktibatzeke ere.

Sentsorearen funtzionamendua mikroprozesadore batean oinarritzen da. Silizio-kristal bati lotua dago, eta azken hori neurri handiagoan edo txikiagoan desitxuratu egiten da hozgarriaren presioa jasotzerakoan. Korrontez elikatutako kristal horren erresistentzia aldatu egiten da desitxuratze-mailaren arabera. Tentsio hori mikroprozesadorera igarotzen da, eta horrek modulaturatutako seinale bihurtzen du. Hala, hozgarriaren presioa zenbat eta handiagoa izan, kristala orduan eta gehiago desitxuratuko da, eta gainera aplikatutako tentsioarekiko erresistentzia ere orduan eta handiagoa izango da.



4.25 irudia. Presostato elektronikoa.

Horrelako sentsoreetan, honako hauek egiaztatu behar dira:

- ✓ Elikadura-tentsioa, zirkuitua martxan dagoela.
- ✓ Irteera-seinalearen tentsioa (0 – 5 V)
- ✓ Osziloskopio baten laguntzarekin, zabalera aldakorreko seinalea ikusi behar da.

Kontrol-unitatea

Sistemaren kontrol-unitatea digitala denez, autodiagnosi-funtzioa dauka, eta, horren bitartez, etengabe zaintzen ditu sentsore eta eragingailuetatik jasotzen dituen seinaleak, horrela, elementu horietako batek edo horren kableek huts eginez gero, hori berehala detektatzeko. Azpimarratzekoa da kontrol-unitateek ez dituztela zirkuitu batean gerta daitezkeen matxura guztiak detektatzen. Esaterako, tenperatura-sentsore batek behar bezala neurtzen ez badu, errealitatearekin bat ez datorren tentsio-balioa bidaliko du unitatera, eta girotze-sistemak jardungo du tenperatura okerren bat lortzeko ahaleginean. Alabaina, sentsoreak balio-tartetik kanpo jarduten badu soilik detektatuko du matxura kontrol-unitateak, edota seinalea eteten bada. Hortaz, matxura batzuk eskuz diagnostikatu behar dira.

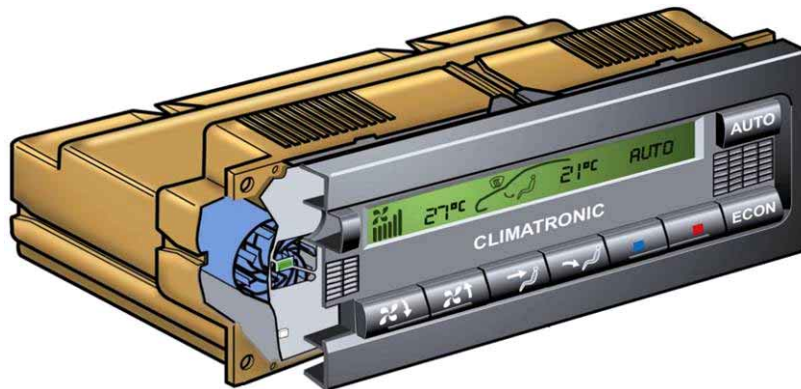
Hori dela-eta, kontrol-unitate elektrikoak (KUE) memoria bat dauka, oker batzuk biltegitatu eta tailerrean kontsultatu ahal izateko. Ibilgailu-marka bakoitzak diagnosi-terminal espezifiko batzuk ditu, kontrol-unitatera konektatzeko eta matxura-memorian sartzeko, matxura horiek kontsultatu eta ezabatzearen.

Nolanahi ere, gidariak bi eratara atzeman dezake akatsa: aire girotua ez dabilelako, edo display-ak akats baten berri ematen duelako, soinu bat eginez, abisu-argi bat piztuz edo ikono batek dir-dir eginez, ibilgailuen arabera.

Pizteari eragiten diogun bakoitzean, kontrol-unitateak sistema osoa aztertu eta egiaztatzen du.

Sistema digital gehienetan bezala, bi matxura mota daude:

- ▶ **Noizbehinkakoak.** Une jakin batean gertatu diren matxurak dira, edo agertu eta desagertzen direnak, hala eta guztiz ere sistemaren ohiko funtzionamendua galarazten ez dutenak. Batzuetan, denboraldi bat igarotzean edo ibilgailua aldi kopuru jakin batez abian jarri ondoren, berez ezabatzen dira KUEaren memoriatik.
- ▶ **Iraunkorrak.** Larritasun-maila txikiagoa edo handiagoa izanik, sisteman irauten dute, eta kontrol-unitateak memorizatu egiten ditu, hartara, ezabatu aurretik, konponketa burutu dela ziurtatzeko.



4.26 irudia. Kontrol-unitatea.

Informazio gehiago nahi baduzu, honako web-orri hauek kontsulta ditzakezu:

www.electridirect.com

www.movilservice.cl

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- ▶ Irakaslearen eta diagnosi-terminalaren laguntzarekin, aztertu gerta daitezkeen matxurak (noizbehinkakoak eta/edo iraunkorrak).
- ▶ Deskonektatu tenperatura-zunda bat, abiarazi motorra, eta, minutu batzuk geroago, egiaztatu sistemak matxura atzeman ote duen. Hala bada, ezabatu matxura.

4.7 Azken Jarduerak

1. Aire-girogailua daraman ibilgailu batean:
 - a) Aginte-panelari erreparatuta, aztertu klimatizazioa automatikoa edo erdiautomatikoa den. Zure koadernoan, egin kontrol-teklen eskema.
 - b) Fabrikatzailearen eskuliburuaren laguntzarekin, desmuntatu eta atera serbomotorrak eta egiaztatu ongi dabiltzala, lan-bankuan. Neurtu serbomotorren barne-erresistentziaren balioa.
 - c) Aire-girogailu blokean (serbomotorrik gabe) sartzeko aukera baduzu, egiaztatu eskuz atakak behar bezala mugitzen direla.
 - d) Dagokion eskema elektronikoaren laguntzarekin eta kontrol-unitatearen konektorea atera ondoren, egiaztatu elikaduraren egokitasuna eta kontrol-unitatearen masak.
 - e) Aztertu, eskema elektrikoaren bitartez, elektrohaizagailua ongi dabilen, zenbat abiadura dituen, abiadura horiek zer tenperaturatan edo presiotan aktibatzen diren, eta kontrol-unitatez aparteko zentraltxo elektronikoko bati jarraiki ote dabilen.
 - f) Motorra martxan egonik, aktibatu eskatutako tenperaturaren tekla eta airearen abiadurari dagokiona, eta, termometro digital baten laguntzarekin, neurtu saretxoen tenperatura-aldaketa guztiak. Errepikatu eragiketa klimatizazio bikoitzeko ibilgailu batean, eskuinaldearen eta ezker aldearen arteko tenperatura-aldea neurtuz.
 - g) Motorra martxan egonik, eragin haize-makinaren teklei, eta egiaztatu zenbat abiadura dauzkan.
 - h) Eragin AUTO teklari, eta neurtu airearen tenperatura erdiko difusorean. Egin gauza bera ECON funtzionamendua aktibatuz.
 - i) Errepikatu eragiketa gehieneko hotzaren eta gehieneko beroaren funtzioekin, eta egiaztatu haize-makinak zer abiaduran jarduten duen.
 - j) Eragin birzirkulazio-teklari eta ahalegindu ataka hori aurkitzen. Egiaztatu atakaren posizioa aldatzen dela.
 - k) Tenperatura-teklen bitartez, aztertu zein diren aire-girogailua ibil daitekeen gehieneko eta gutxieneko balioak.

4.8 Praktikatzeak

Bidaiari-lekuaren iragazkia aldatzea

Helburua

- ✓ Klimatizazio-zirkuitua mantentzea.

Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Kontuz plastikoekin eta horien euste-guneekin.

Tresnak

- ✓ Gurutze-bihurkina

Materiala

- ✓ Iragazkia

Garapena

- ▶ Atera euste-torlojuia iragazkiaren estalkitik (4.27 irudia).



4.27 irudia.

- ▶ Tira behatzekin, estalkia bere ahokalekutik atera arte (4.28 irudia).



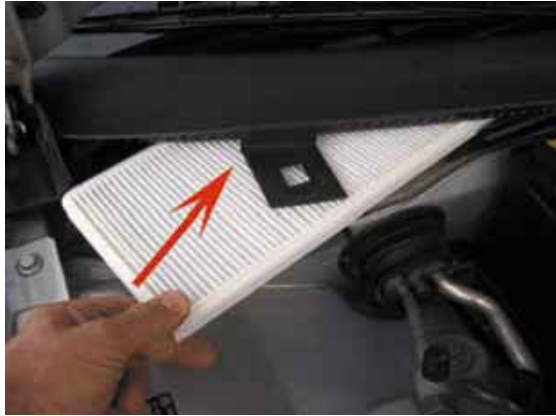
4.28 irudia.

- ▶ Atera iragazki zaharra, eta egiaztatu zikina dagoela (4.29 irudia).



4.29 irudia.

- ▶ Kontu handiz, tolestu gabe, sartu iragazki berria (4.30 irudia).



4.30 irudia.

- ▶ Emeki-emeki, bultzatu estalkia, torlojuaren zuloak egokitu arte (4.31 irudia).



4.31 irudia.

- ▶ Hariztatu torlojua eskuarekin, eta estutu bihurkinaz (4.32 irudia).

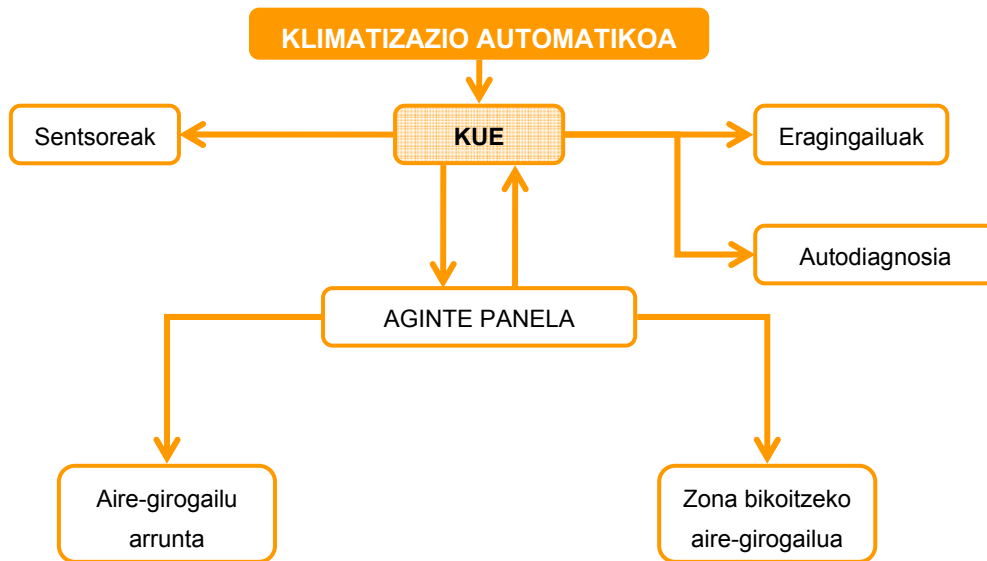


4.32 irudia.

4.9 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Bidaiari-lekuaren hezetasuna erregulatzeko:
 - a) Aireak berokuntza-erradiadorea zeharkatzen du lehenik, eta, jarraian, lurrungailua.
 - b) Aireak lurrungailua zeharkatzen du lehenik, eta, jarraian, berokuntza-erradiadorea.
 - c) Produktu kimiko bereziak erabiltzen ditugu.
 - d) Bidaiari-lekurako iragazki bereziak erabiltzen ditugu.
- 2 Aire-girogailuak automatikoki funtziona dezan, honako hauen berri izan behar du:
 - a) Bidaiari-lekuaren barneko tenperatura.
 - b) Kanpoko giro-tenperatura.
 - c) Gidariak eskatutako tenperatura.
 - d) Aurreko hirurak.
- 3 Baieztapen hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) ECON funtzioak konpresorea deskonektatzen du, eta tenperatura erregulatzeko ahaleginean jarraitzen du.
 - b) Klimatizazio erdiautomatikoan, aire-banaketa eskuz kontrolatzen da.
 - c) Klimatizazio automatikoan, kable mekanikoak erabil daitezke atakei eragiteko.
 - d) Tenperatura jakin batzuen gainetik eta azpitik, aire-girogailuak potentzia osoan jarduten du.
- 4 Birzirkulazio-funtzioa honako hauetarako da baliagarri:
 - a) Airea azkar berotzeko.
 - b) Airea azkar hozteko.
 - c) Kutsatzaileak eta usain txarrak sar daitezen saihesteko.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 5 Kontrol-unitatearen autodiagnosi-funtzioa:
 - a) Sentsore eta eragingailuak zaintzen ditu.
 - b) Matxura-memoria dauka.
 - c) Matxurarik bada, pantailan adierazten du.
 - d) Aurreko hiru erantzunak zuzenak dira.
- 6 Baieztapen hauen artean, zein da gezurrezkoa?
 - a) Tenperatura-sentsoreak NTC erresistentziak dira.
 - b) Lurrunaren kontrako sentsorea infragorri-teknika batean oinarritzen da.
 - c) Eguzki-sentsorea atzeko beiran ezartzen da.
 - d) Airearen kalitatearen sentsorearen eraginez, KUEak birzirkulazio-ataka aktibatzen du.
- 7 Atakei eragiteko:
 - a) Bateriak elikatzen ditu motor elektrikoak, errele baten bitartez.
 - b) Urratsez urratseko motorrek ataken edozein posizio ahalbidetzen dute.
 - c) Aginte-birikak aire konprimituz dabilta.
 - d) Kontrol-unitateaz gain, zentraltxo elektriko bat ere badago.
- 8 Baieztapen hauen artean, zein da benetakoa?
 - a) Bidaiari-lekuaren iragazkiak hautsa edo polena atxikitzen du, baina ez biak aldi berean.
 - b) Zona bikoitzeko klimatizazioak aire hotzeko fluxu bikoitza ematen du tenperatura berean.
 - c) Pizteari eragitean, kontrol-unitateak sistema osoa aztertzen du.
 - d) Gidariak berak ezaba ditzake noizbehinkako matxurak.

4.10 Laburbilduz



4.11 Zabaldu informazioa honako hauekin

- ✓ Ibilgailuak konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Valeoren konpontzeko eskuliburuak
- ✓ Evolucionaria, Fiatena
- ✓ Nuestros Talleres eta Auto-volt aldizkari teknikoa
- ✓ A & T aire girotua
- ✓ Aire girotuaren ordezkariak. Vilata tailerrak
- ✓ www.seat.es. SEATen webgune ofiziala
- ✓ www.fiat.es. Fiaten webgune ofiziala
- ✓ www.audi.es. Audiren webgune ofiziala

SOINU-EKIPOAK AUTOMOBILEAN

5

▶ **Hasteko...**

Automobiletako soinu-ekipoei askoz ere gehiago eskatzen zaie gaur egun orain urte gutxi batzuk baino; hasiera batean, normalean, auto-irradi soil bat baino ez zuten instalatzen automobiletan. Lehen, ekipo xumeak instalatzen ziren, irradi batez eta bozgorailu pare batez osatuak; gaur egun, ordea, askoz ere ekipo osoagoak muntatzen dira: gutxienez, CD-irakurgailu on bat eduki behar dute, soinu-konfigurazioa gidariaren eskarietara egokituta (bozgorailuak, anplifikadoreak, soinu-presioa eta abar).

Ekipo horien kalitate- eta potentzia-maila nabarmen handiagoa da, beraz, baina, hori ez ezik, ikusmen-erako atseginagoak ere badira, karkasa, xasis eta karatulen diseinuak ere sofistikatu egin direlako.

Teknikariak elementu, ezaugarri, konfigurazio eta instalazio guztien berri izan behar du, nahitaez.

▶ **Zer dakizu honako hauei buruz?**

- ✓ Zer soinu-iturri mota ezagutzen dituzu?
- ✓ Ba al dakizu bozgorailu batek nola jarduten duen?
- ✓ Zer da irabazia anplifikadore batean?
- ✓ Non kokatuko zenuke soinu-iragazki bat?
- ✓ Zer ezaugarri eduki behar dituzte instalazio baten korrante- eta soinu-kableek?

▶ **... honako hau ikasiko dugu:**

- ✓ Soinua
- ✓ Soinu-iturriak
- ✓ Soinu-transduktoreak edo bozgorailuak
- ✓ Anplifikadoreak
- ✓ Iragazkiak eta ekualizadoreak
- ✓ Konexiorako elementuak

PRAKTIKATZEKO

Bozgorailu bat fasean jartzea.

▶ **Eta amaitzean...**

- ✓ Automobilerako soinu-ekipo baten instalazioa osatzen duten elementuen ezaugarri garrantzi-tsuenak ezagutuko dituzu.

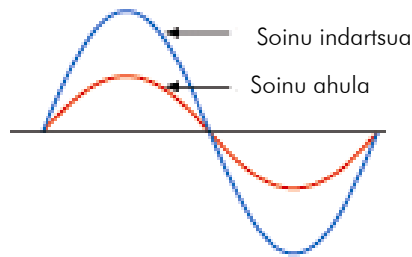
Maiztasunak denbora-unitatean sortzen diren uhinen kopurua adierazten du. Kontzeptu horrek soinuak sailkatzen lagunduko digu. Giza belarriak 16-20.000 Hz-eko maiztasun-tartea jaso dezake. 16 Hz-etik beherako maiztasunei **infrasoinuak** esango diegu, eta 20.000 Hz-etik gorakoei, berriz, **ultrasoinuak**.

Giza belarriak hiru ezaugarri bereizten ditu soinueetan:

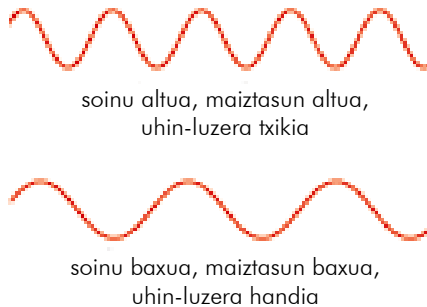
- ▶ **Intentsitate fisiologikoa edo ozentasuna:** soinu-sentsazioa transmititzen digu. Dezibeletan neurtzen da (dB). 120 dB-etik gorako maila mingarria suertatzen da giza belarriarentzat.
- ▶ **Tonua:** soinuen maiztasunaren arabera soinu baxuak eta soinu altuak bereizten dituen ezaugarria da. Funtsean, soinuak hiru mailatan sailka ditzakegu: baxuak (20-500 Hz), ertainak (500-3.000 Hz) eta altuak (3.000-20.000 Hz).
- ▶ **Tinbrea:** ezaugarri horri esker, intentsitate eta tonu berbera duten bi soinu bereiz ditzakegu. Oinarrizko soinuari gainjartzen zaizkion soinu harmonikoen ondorio da bereizketa hori (maiztasun anizkoitza duten beste uhin batzuk gainjartzen zaizkion uhin batek osatzen du oinarrizko soinua). Tinbrearen bitartez, tonu bereko ahotsa edo musika-notak identifikatzen dira.

ZENBAIT ITURRIK 1.000 Hz-etan DUTEN SOINU SENTSAZIOA	
SOINU ITURRIA	INTENTSITATE FISIOLGIKOA (dB)
Soinu-sentsazioaren ataria	0
Liburu bateko orriak pasatzea	10
Ahots apalean hitz egitea	20
Elkarrizketa normala	40
Ozenki hitz egitea	60
Hiriko trafikoa	70
Kamioia	90
Trena	95
Mailu pneumatikoa	100
Kontzertu baten bozgorailuak gertu	110
Minaren ataria	120
Erreakzio-hegazkina aireratzen	140
Suziri espaziala	180

5.1 taula.



5.3 irudia. Anplitudearen arabera, soinu bat indartsua edo ahula izango da.



5.4 irudia. Soinu baxuaren eta altuaren errepresentazioa.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- › Zeren bitartez transmiti daitezke soinuak?
- › Zer ezaugarri bereizten dira soinu batean?
- › Soinu jakin batek, intentsitate desberdinak eduki al ditzake?, tonu desberdinak eduki al ditzake?, eta tinbre desberdinak?

5.2 Soinu-iturriak

Soinu-iturria da audio-seinalea sorrarazten duena, eta beraz edozein soinu-ekiporen elementu nagusia dela esan dezakegu.

Elementu hori oso garrantzitsua da; izan ere, hartatik ateratako audio-seinalea txarra baldin bada, betiere audio-seinale txarra izango da, nahiz eta ahalegin handiak egin prozesatu eta hobetzeko.



5.5 irudia. Soinu-iturria.

Teknika eta prozesu espezifikoak erabiliz zorrotz grabatu den soinuari seinale garbia deritzo. Hala, soinu-iturriak seinale horiek erreproduzitzeko gauza izan behar du, aldez aurretik grabatutakoaz bestelako soinu motarik tratamenduan sartu gabe.

Irrati-sintonizadoreak analogikoak (FM, AM) zein digitalak izan daitezke (DAB). Sintonizadore horiek soinua biltegitatu eta hedatzeko beste formatu batzuekin konbina daitezke, hala nola kasete-erreproduzitzaila analogikoak, formatu digitalak (DVDA, kasu), minidisca, CD-kargagailuak eta MP3a (azken hori audio-formatu konprimituan). Zenbait aparatuk soinua biltegitatzeko aukera ere eskaintzen dute, barne-memoria baten bitartez.

Soinu-iturriek eta CD-kargagailuek bikoteak osatzen dituzte. Biak bus-kable baten bitartez lotzen dira. Hala, kargagailua kontrolatzen da.

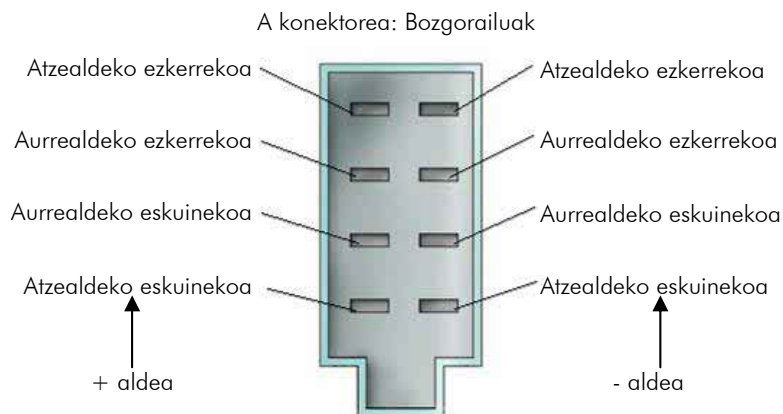
Gainera, azpimarratzekoa da soinu-iturri horien diseinuak zeregin garrantzitsua betetzen duela ibilgai-luaren segurtasun aktiboan. Eginkizunen erabilera intuizioan oinarritzen da neurri handi batean, eta gainera bolanteari aginte satelite bat eransteko aukera dago eta erabilera erraza da. Horri guztiari esker, kasurik onenean, gidariak ez du zergatik bolanteari begiratzeari utzi behar soinu-iturri hori erabiltzeko.

Ezaugarri eta definizio garrantzitsuenak

Potentzia handiko eta elikadurako konektoreak ISO konektoreak izaten dira normalean.

- ▶ **Distortsioa.** Soinu-iturriek bi seinale mota eman ditzakete kanpoan erabili ahal izateko: potentzia handikoak eta aldez aurreko mailakoak.

Potentzia handiko seinalea seinale garbia da, aldez aurretik amplifikatutako iturritik datorrena. Amplifikazio-prozesuan litekeena da seinale horretan nahigabe distortsioak sartzea, garrantzi ezberdineko distortsioak, hain zuzen ere, prozesuan aplikatutako teknologiaren araberakoak.



5.6 irudia. ISO konektorea potentzia handiko bozgorailuen irteerarako.

Distortsioa: Seinalea tratatzerakoan – seinalea irakurri edo amplifikatzerakoan eta abar – iturriak eragin ditzakeen soinuak dira.

Distortsio harmonikoa (THD) da garrantzizkoena. Ehunekotan neurtzen da, eta zenbat eta balio txikiagoa eduki (% 0,05) amplifikazioaren distortsioa orduan eta txikiagoa izango da, eta, horrenbestez, soinu-kalitate hobea lortuko dugu.

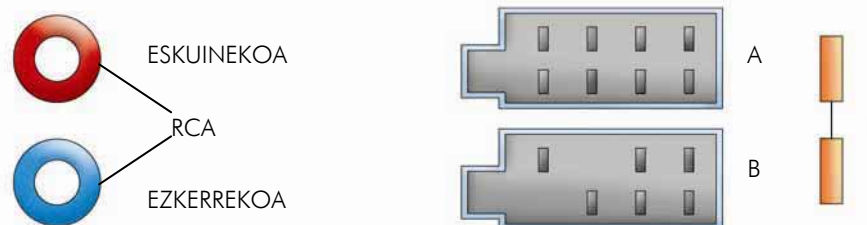
Prozesuan sortutako beroa eta bero hori kanpora nola atera, irteera-seinaleetan eraginik izan ez dezan; horixe da anplifikazioaren arazoetako bat.

- ▶ **Seinale-zarata** edo *signal-noise erlazioa (S/N)*. Funtsean, iturriak eragindako zarata-mailaren (distortsioa) eta audio-seinalearen mailaren arteko erlazioa da. Dezibeleetan neurtzen da. Balio hori zenbat eta handiagoa izan, seinalean orduan eta zarata txikiagoa sartuko da eta beraz iturriaren kalitatea hobea izango da. Esaterako, 95-100 dB-etik gorako balio batek soinu-iturri digital egokia dela ematen digu aditzera.
- ▶ **Potentzia**. Soinu-iturri gehienek anplifikadore bat integrazten dute, 15-20 W RMS lor ditzakeena (potentzia izendatua).

Soinu-iturrietan, zenbait anplifikadore mota daude: arrunta, zubia (BTC edo *High Power*), zubi izateko aukera duen arrunta, eta eraginkortasun handiko zubia (*Mosfet*). Anplifikazio bakoitzak ekar ditzakeen audio-irteeretan (bi edo lau kanal), anplifikazioa egiteko barne moduan eta bozgorailuak konektatzeko eran aurkitzen ditugu horien arteko alde adierazgarrienak. Horrek zera esan nahi du, esate baterako, anplifikazio arruntean soinu-iturriak positiboan ematen duela kanal bakoitzerako, bozgorailuaren negatiboa komuna izanik.

Soinu potentzia, soinu-iturri batek denbora-unitate batean igorritako energia da. Wattetan neurtzen da.

- ▶ **Aurretiazko mailako irteerak**. RCA esaten zaie, eta audio-seinaleko irteera garbi-garbiak dira. Seinale horrek oso kalitate ona dauka soinu-iturriko anplifikadoretik igaro aurretik hartzen delako; horrenbestez, distortsiorik ez dago, eta, izanez gero, oso txikia da.



5.7 irudia. Soinu-iturri bat atzetik ikusita.

Irteera horiek erabiliko ditugu soinu-iturriaz kanpoko anplifikadoreak daramatzan instalazio bat egin nahi dugunean.

- ▶ **Aurretiazko irteerako maila**. Balio hori zenbat eta handiagoa izan, S/N erlazioaren balioa ere orduan eta handiagoa izango da, azken hori aurretiazko irteerako mailaren ondorio zuzena baita. Voltetan adierazten da.

Kalitate handiko sistema baten bila gabiltzanean, balio horri erreparatu behar diogu, garrantzi-tsuenetako bat delako. Fabrikatzailearen zehaztapenek lau volteko seinalea adierazten badute, horrek esan nahi du aurretiazko irteera egokia daukagula, bederatzi voltera artekoak ere aurki ditzakegun arren.

Soinu-iturri batean potentzia handiko seinalea identifikatzeko, bozgorailuek erabil ditzaketen atzealdeko konexioei erreparatu behar diegu. Esaterako, 5.7 irudian, A gisa markatu direnak dira.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

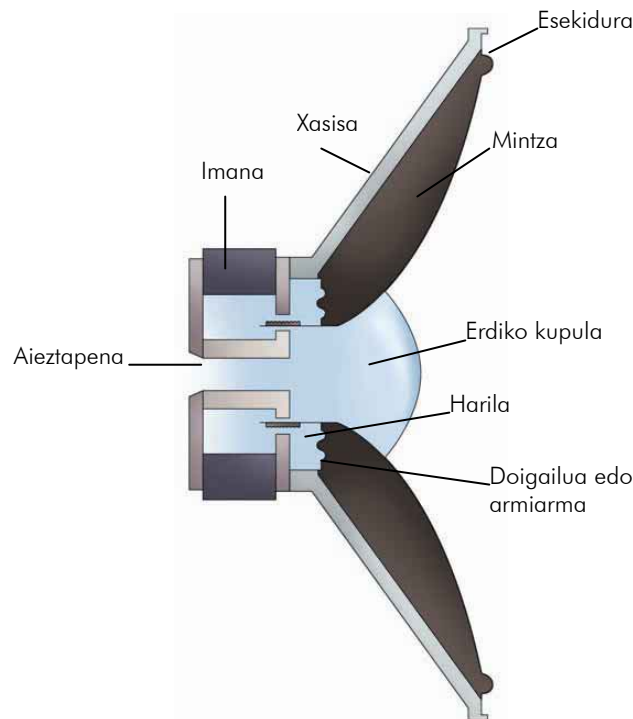
- › Soinu-iturri baten zehaztapenen eskuliburuan, bilatu aztertu ditugun ezaugarriak. Egin zerrenda bat, ezaugarri horien balioak adierazita
- › Konparatu zenbait soinu-iturriren ezaugarriak.

5.3 Soinu-transduktoreak edo bozgorailuak

Energia mota bat beste energia mota batera eraldatzen duten gailuak dira transduktoreak. Zehazkiago, soinu-transduktoreek —bozgorailuak esan ohi zaie— irteerako soinu-seinale bihurtzen dituzte sarre-rako seinale elektrikoak.

Bozgorailuetako mintzetan kartoia eta polipropilenoa erabiltzen dira, besteak beste.

Elektrodinamikoa da ezagunena. Iman batek (motorra ere esaten zaio) osatzen du, funtsean. Imanean haril bat dago sartuta, diafragma edo mintz bati lotua.



5.8 irudia. Bozgorailu baten sekzioa.

Mintza bozgorailuko xasisari lotzen zaio elastikoki, esekiduraren bitartez. Aldez aurretik aipatu dugun imana xasisaren zati da.

Haril batetik korronea ibiltzean, eremu magnetiko bat sortzen da haril horren ardatzarekiko paraleloan. Harila, eremu magnetiko baten ekintzaren eraginpean dagoena, imanaren alderantz edo kontrako noranzkoan mugituko da, hariletik dabilen korrontearen noranzkoaren arabera.

Harila diafragmari lotzen zaio, eta diafragma bozgorailuko xasisari, hurrenez hurren. Bi lotura horiek elastikoak dira. Hala, korronea hariletik igarotzerakoan, imanak sortutako eremu magnetikoak korronte hori aldaratu edo erakarri egingo du.

Harilari korrante sinusoidal bat aplikatzen zaionez maiztasun jakin batekin, horrek diafragma bibrarazi egingo du, hariletik igarotzen den korrontearen arabera.

Diafragma aldaratuta atera ez dadin, harila/diafragma multzoa eta xasisa/motorra multzoa lotzeko esekidura bat jartzen da erdian, eta, horri esker, mintzak oreka-posizioa berreskuratuko du.

Mintzaren mugimendu horrek presio-aldaketak eragiten ditu soinu gisa hartuko dugun airean. Gainera, mugimendu hori bat dator sarrera-seinalearekin.

Honaino seinale sinusoidal bat aplikatu diogu bozgorailuari, maiztasun bakar batekin, eta nola jarduten duen ikusi dugu. Hala, seinale elektriko bat soinu-seinale bihurtu dugu. Musika entzuten dugunean, bozgorailura iristen diren seinaleak konplexuagoak izaten dira, eta bozgorailuak seinale horien arabera mugitu behar du.

Praktikan zera ikusten dugu, mintzak, sarrera-seinaleen maiztasunak handitu ahala, elementu zurrun baten antzera jarduteari uzten diola, eta, horren eraginez, hainbat uhindura eta bibrazio agertzen direla.

Arazo hori konpontzeko, zenbait bozgorailu mota erabiltzen dira, bakoitzak maiztasun gama jakin bat erreproduzitzeko xedea duela.

Hortaz, bozgorailu handiak erabiliko ditugu maiztasun baxuak erreproduzitzeko eta bozgorailu txikiagoak maiztasun altuagoetarako, hurrenez hurren.

■ Bozgorailu motak

Espektrora zabaleko bozgorailua

Oso maiztasun-tarte zabala erreproduzitzen du. Honako bi mota hauetakoa izan daiteke:

- ▶ **Konoko bozgorailua eta kono bikoitzeko bozgorailua.** Konoko bozgorailua bozgorailu konbentzionala da, maiztasun gama guztiak erreproduzitzen dituena. Alabaina, soinuaren kalitatearen aldetik ez da oso ona, nahiz eta merkatuan kalitate desberdinetan aurkitzeko aukera izan.



5.9 irudia. Konoko bozgorailua. (Pioneer).

Kono bikoitzeko bozgorailua aurrekoa bezalakoa da, baina diafragma txikiago bat erantsi zaio erdialdean, haren maiztasun-tarteari jarraiki.



5.10 irudia. Kono bikoitzeko bozgorailua (Pioneer).

- ▶ **Eliptikoa.** Bozgorailu horren mintzak elipse-itxura du, eta, horregatik, diametro desberdineko bi bozgorailuren antzera jarduten du. Diametro nagusiak maiztasun baxuenak erreproduzitzen ditu egokiro, eta diametro txikiak maiztasun altuenak, hurrenez hurren.



5.11 irudia. Hiru bideko bozgorailu eliptikoa eta koaxiala (Vieta).

Bozgorailu koaxialen gainean kondentsadore batzuk muntatu dira, iragazki gisa jarduten dutenak.



5.12 irudia. *Tweeter* bozgorailua.

- ▶ **Koaxiala.** Zenbait bozgorailu bozgorailu bakarrean bilduak, bakoitzak bere iragazkia duela. Bi, hiru edo lau bidekoak izan daitezke:
 - ✓ **Bi bidekoak:** bozgorailu nagusiak maiztasun baxuenekin (soinu baxuak) eta maiztasun ertainekin jardungo du. Erdialdean bozgorailu txiki bat darama, tonu altuak erreproduzitzeko (*tweeter*).
 - ✓ **Hiru bidekoak.** Mintz nagusiak tonu baxuak erreproduzitzen ditu, eta erdialdean bi bozgorailu daramatza, bata ertainetarako eta bestea altuetarako, hurrenez hurren.
 - ✓ **Lau bidekoa.** Hiru bidekoaren antzekoa da, baina beste bozgorailu bat darama superaltuak erreproduzitzeko.

Bide bereziak

Bozgorailu bakoitza maiztasun-tarte jakin bat erreproduzitzeko prestatu da. Besteak beste, honako hauek daude:

- ▶ **Tweeter.** Soinu altuak erreproduzitzeko bozgorailua da. Maiztasun altuekin jarduten duenez (20.000 Hz edo gehiago), mintz txiki eta arinak eraman behar ditu ezinbestean. Eransten zaizkion harilak ere txikiak dira.

Bozgorailuaren diametroa 2-10 cm da, baina «car-audio» motakoetan 4-5 cm-koak erabiltzen dira gehien.

- ▶ **Ertaina/Woofers.** Ertainen bozgorailua ere esaten zaio. 300-3.000 Hz-eko maiztasun-tartearekin jarduten du. Maiztasun ertainak eta txiki arinak dira horiek. 10-16 cm-ko diametroa izaten dute normalean.
- ▶ **Woofers/Subwoofers.** Maiztasun baxuak erreproduzitzen ditu. Zehazkiago, 18-1.500 Hz-eko maiztasunak. Bozgorailu mota horren barnean badira beste batzuk, subwoofers deiturikoak, maiztasun baxuenak erreproduzitzen dituztenak (18-300 Hz).

15-38 cm-ko diametroak dituzte, eta handienak baxupeko soinuetarako erabiltzen dira. Maletategian jar daitezke (erretiluan, bizkarrean edo tiradera itxietan).

Subwooferraren imana zulatua egon daiteke, aireztatzeko.



5.13 irudia. Subwoofers.

■ Bozgorailuen parametroak

Bozgorailu guztiek ezaugarri jakin batzuk dauzkate, lagungarri gertatuko zaizkigunak bozgorailu jakin bat egin nahi dugun muntaketarako edo lan jakin bat egiteko egokia ote den erabakitzeko.

Honako hauek dira parametro adierazgarrienak:

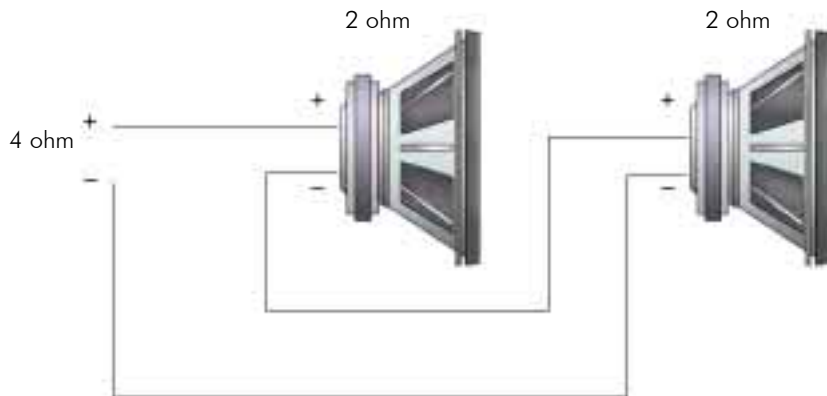
- ▶ **Inpedantzia izendatua.** Ezaugarri garrantzitsua da, instalazioa behar bezala diseinatzeko kontuan hartu beharrekoa. Ohm-etan adierazten da (Ω), eta bozgorailu baten harilak duen balio ohmikoa ematen du aditzera. Normalean lau ohm-eko inpedantziarekin lan egiten da.

Kontuan hartzekoa da serieko bozgorailu-elkarketa batean, serieko erresistentzia-elkarketa batean bezalaxe, ondoriozko inpedantziaren guztizko balioa horien guztien inpedantzia-balioen batura dela.

$Z =$ inpedantzia

$$Z_{\text{guztira}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 \dots = Z_n$$

BOZGORAILU-ELKARKETA SERIEAN



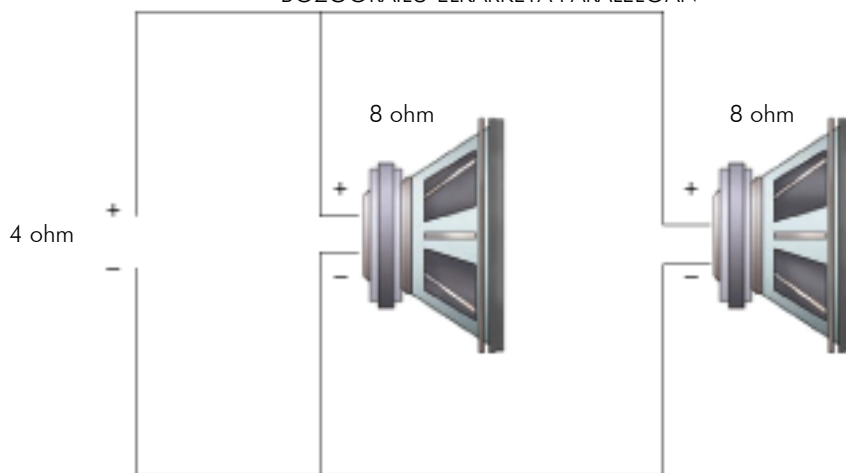
5.14 irudia. Serieko bozgorailu-konexioa.

Haril bikoitzeko bozgorailuek muntaketa-malgutasun handiagoa eskaintzen digute, eta, horri esker, nahi dugun inpedantzia-balioa lor dezakegu harilak seriean edo paraleloan konektatuz

Bozgorailuak paraleloan elkartzen baditugu, halaber, inpedantzia totalaren alderantzikoa bozgorailu bakoitzaren inpedantzien alderantzizkoen batura da.

$$\frac{1}{Z_{\text{guztira}}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} \dots = \frac{1}{Z_n}$$

BOZGORAILU-ELKARKETA PARALELOAN



5.15 irudia. Bozgorailu-konexioa paraleloan.

Hori kontuan hartzekoa da aplikadoreak erabiltzekoan bereziki, bozgorailuak aplikadorearekin gaizki konektatzeak aplikadorea hondatzea ekar dezakeelako.

Bozgorailuak konektatzeko, bozgorailuaren borne positiboa eta negatiboa bereizi behar ditugu. Bi borne izanez gero, bata bestea baino handiagoa, txikiena izango da positiboa. Bi borneak berdinak izanik polaritatea markatzen ez bada, honela jardungo dugu:

- ✓ 1,5 V-eko pila bat hartu, eta bi kable soldatuko dizkiogu, bat pilaren polo bakoitzean.
 - ✓ Pila bozgorailuari konektatuko diogu, eta mintza nondik nora mugitzen den aztertuko dugu.
 - ✓ Bozgorailuak pilaren polaritatea izango du mintza kanpoalderantz mugitzen bada.
- ▶ **Sentikortasuna.** Teknikoki, dB/W/m-tan neurtutako soinu-presioaren maila da, bozgorailu batetik metro batera lortutakoa bozgorailu horri 1 W-eko potentzia aplikatzean. Bestela esanda, bozgorailuaren errendimendua neurtzen du, bozgorailuak potentzia elektrikoa soinu-potentzia bihurtzen duenean. Balio hori zenbat eta handiagoa izan, bozgorailua orduan eta sentikorragoa izango da.
 - ▶ **Maiztasun-erantzuna.** Fabrikatzaileak ematen digun informazioa da, bozgorailua zer maiztasun-tarterekin erabil dezakegun jakinarazten diguna. Balio horien arabera, baxu, ertain edo altuetarako bozgorailua ote den jakin dezakegu. Grafiko baten bitartez irudika daitezke, edo, bestela, zuzenean zenbakizko balioen bitartez, hertzetan.
 - ▶ **Potentzia izendatua.** RMS ere esaten zaio, eta bozgorailuak hondatu gabe luze eutsi diezaiokeen potentzia da. Wattetan neurtzen da. Potentzia horri eta gehieneko potentziari erreparatu behar diegu bozgorailuak anplifikadoreekin batera erabili ahal izateko.
 - ▶ **Gehieneko potentzia.** Bozgorailu batek oso denbora-tarte laburrean eutsi diezaiokeen potentzia handiena da; potentzia horri luzeegi eutsiz gero, bozgorailua hondatu egingo da.

JARDUERA EBATZIAK

- ▶ Soinu-iturri egonkor bat eta lau bozgorailu ditugu, 8 Ω-eko eta 2 Ω-eko inpedantzia dutenak, hurrenez hurren. Konektatu bozgorailu guztiak soinu-iturriko kanaletako bati, iturriak kalterik jaso gabe jarduteko aukera izan dezan.

Erantzuna:

$$Z_{guztira} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 = 2 + 2 + 2 + 2 = 8\Omega$$

Aurreko egoera bera, baina 2 Ω-eko soinu-iturri egonkor batekin eta 8 Ω-eko lau bozgorailu-rekin.

Erantzuna:

$$\frac{1}{Z_{guztira}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \frac{1}{Z_4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}\Omega \rightarrow Z_{guztira} = 2\Omega$$

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- ▶ Azaldu zer alde dagoen espektro zabaleko bozgorailuen eta bide bereziak dituztenen artean.
- ▶ Zer alde daude konoko eta kono bikoitzeko bozgorailuen artean?

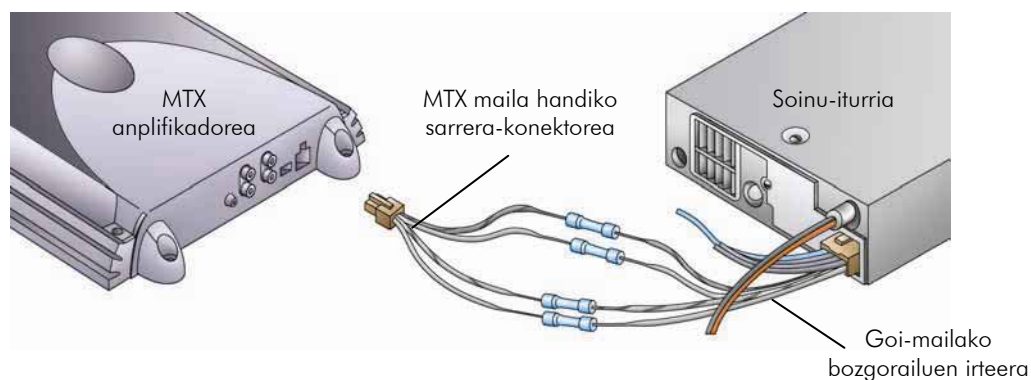
5.4 Anplifikadoreak

Potentzia-etapa ere esaten zaie, eta audio-seinaleak prozesatzen dituzte potentzia handiagoa eta soinu-kalitate hobea lortzeko.

Anplifikadoreari maila txikiko elikadura-iturriko irteerak (RCA) konektatuko zaizkio, irteerako seinalea anplifikatzeko.

Zenbait kasutan, anplifikadoreei elikadura-iturriko maila handiko irteerak konektatzeko aukera ere badago, baina, aldez aurretik ikusi dugun bezala, anplifikazio orok zaratak eragiten ditu irteerako seinalean. Kasu horretan, zaratak bi bidetatik sartzen dira; batetik, soinu-iturriaren anplifikaziotik, eta, bestetik, anplifikadoreetik.

Anplifikadoreek kanpoan dituzten hegala, hain zuzen, sortutako beroa azkarrago husteko diseinatu dira.



5.16 irudia. Goi-mailako irteeren konexioa.

Horrenbestez, anplifikadoreetako oinarriko ezaugarriak zehaztuko ditugu, egin beharreko muntaketan zer anplifikadore mota erabiliko dugun erabaki ahal izateko. Honako hauek dira:

- ▶ **Elikadura-iturri erregulatua.** Anplifikadoreak bateriatik elikatzen dira zuzenean, fusible baten bitartez. Barnealdetik, etapa zenbait elementu elektronikoz osatua dago, eta elementu horiek kalteren bat jasan dezakete edo gelditu egin daitezke, baldin eta elikadura-tentsioa aldatzen bada. Horregatik, elementu bat sartzen da barneko tentsioa egonkortzeko, anplifikadoreko osagaiek kalterik izan ez dezaten eta behar bezala ibil daitezten.
- ▶ **Irteerako potentzia.** Konektatutako bozgorailu kopuruaren, bozgorailu horien inpedantziaren eta etaparen elikadura-tentsioaren arabera anplifikadore batek eman dezakeen potentzia da. Esaterako, anplifikadore batek 50 W RMS eman diezaikeke 4 Ω-ko bi bozgorailuri, 100 W 2 Ω-ko bi bozgorailuri, edo 200 W 2 Ω-ko bozgorailu bati, hurrenez hurren..
- ▶ **Egonkortasuna inpedantzia txikiekin.** Anplifikadoreak eutsi diezaiokeen karga adierazten du, edo, bestela esanda, etapa bati inpedantzia bateko edo besteko bozgorailuak konektatzeko aukera da, konbinazioren bat egiteko inpedantzia egokitzeko helburuarekin, etapak potentzia handiagoa eman diezagun (horrek badu alde txar bat, ordea, distortsioa areagotzen delako).

Anplifikadoreek darabiltzaten karga-inpedantziak kontuan hartzekoak dira; izan ere, bozgorailuen inpedantzia anplifikadorearen karga-inpedantzia baino txikiagoak badira, anplifikadore hondatu egingo da.

Anplifikadoreak fusible batzuk daramatza, zirkuitulaburretatik babesteko.



5.17 irudia. Gorenko potentzia adierazten duen anplifikadorea.

Anplifikadoreak iragazkiak eta potentziometroak eraman ditzake, irabazia erregulatzeko



5.18 irudia. Anplifikadoreak: a) Kanal batekoak. b) Bi kanalekoak. c) Lau kanalekoak.

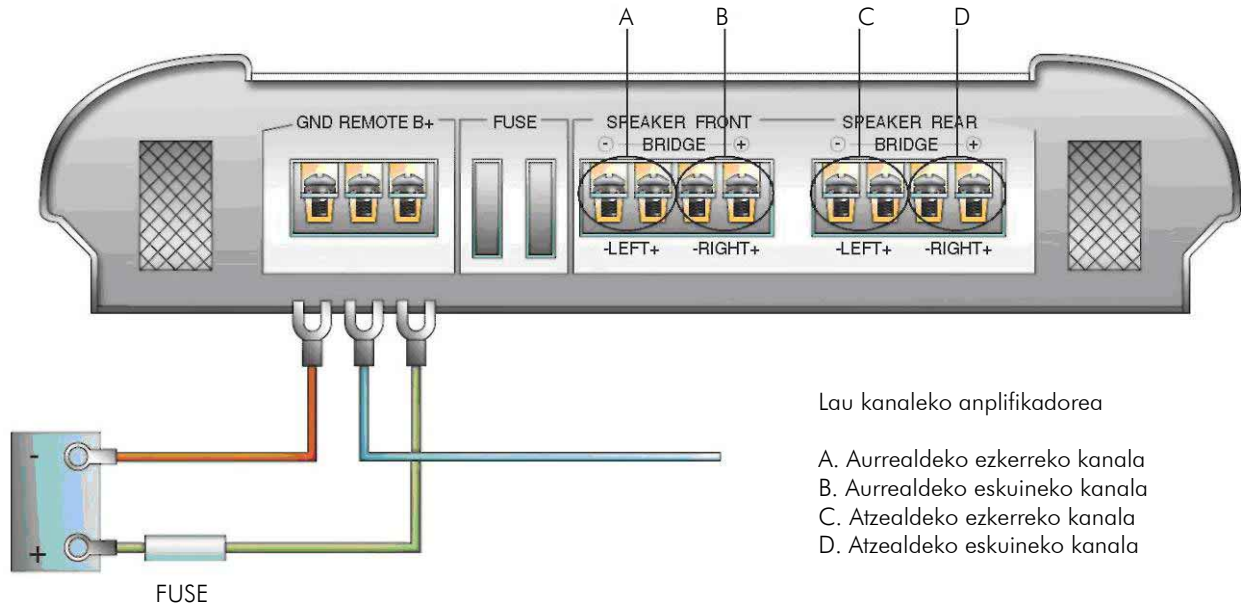
- ▶ **Moteltze-faktorea (*Damping factor*).** Anplifikadoreak jasotzen dituen seinaleei azkar erantzuteko duen ahalmena da. Ezaugarri garrantzitsua da, soinu baxu bat edo baxupeko bat etapari konektatu behar badiogu bereziki; izan ere, mintzaren tamaina handi-handia izaki, potentzia-etapak haren mugimendua gelditzeko gauza izan beharko du. Balio horrek ahalik eta altuena izan behar du.
- ▶ **Seinale-zarata erlazioa eta distortsioa.** Kontzeptu horiek aldeztetik azaldu ditugu, soinu-iturrien atalean.
- ▶ **Irabazia.** Kontuan hartzen badugu anplifikadorea tentsio-biderkatzailea dela, sarrerako tentsio hori konstante batez biderkatzen da, eta konstante horri irabazia deritzo, anplifikadorean sartutako potentziometro baten bitartez doi daitekeena. Ondoriozko balioa erabiliko da jarraian, bozgorailuei aplikatzeko.

Etapak edo anplifikadoreak honako mota hauetan sailka daitezke, bozgorailuetarako kanal edo irteera kopuruaren arabera:

- ▶ **Kanal batekoak edo monofonikoak.** Baxupeko soinuak konektatzeko erabiltzen dira, darabilten maiztasun-marjina dela eta. Monoan bakarrik jarduten dute.
- ▶ **Bi kanalekoak edo estereoak.** Anplifikadoreak bi irteera dauzka bozgorailuak konektatzeko (seinale estereo), edo bestela, fabrikatzaileari jarraiki irteera horien artean zubia egiteko aukera baldin badago, monoan erabili ahal izango da, baxupeko bat konektatzeko.

- **Lau kanalekoak.** Bi seinale estereo anplifikatzeko erabiltzen da, aurrealdeko bi bozgorailu eta atzealdeko beste bi anplifikatzeko, esate baterako. Kasu horretan fabrikatzaileak bi edo lau kanalen artean (2+2) zubia egiteko aukera ere eskain diezaguke, baxupeko soinu bat edo bi monoan konektatzeko, hurrenez hurren.

Hiru, bost eta sei kanaleko etapak ere aurki ditzakegu merkatuan. Lehenak eta bigarrenak kanal espezifiko bat dute baxupeetarako, eta azkenak, sei kanalekoak alegia, ertainak, altuak eta baxuak bereizita konektatzen ditu.



5.19 irudia. Anplifikadorearen konexioak.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- Zer anplifikadore mota erabiliko zenuke subwoofer bat bakarrik anplifikatzeko?
- Zer esan nahi du espresio honek: 2 kanaleko anplifikadorea: 2 x 65 W RMS 4 Ω -an edo 1 x 190 W RMS 4 Ω -an monoan?

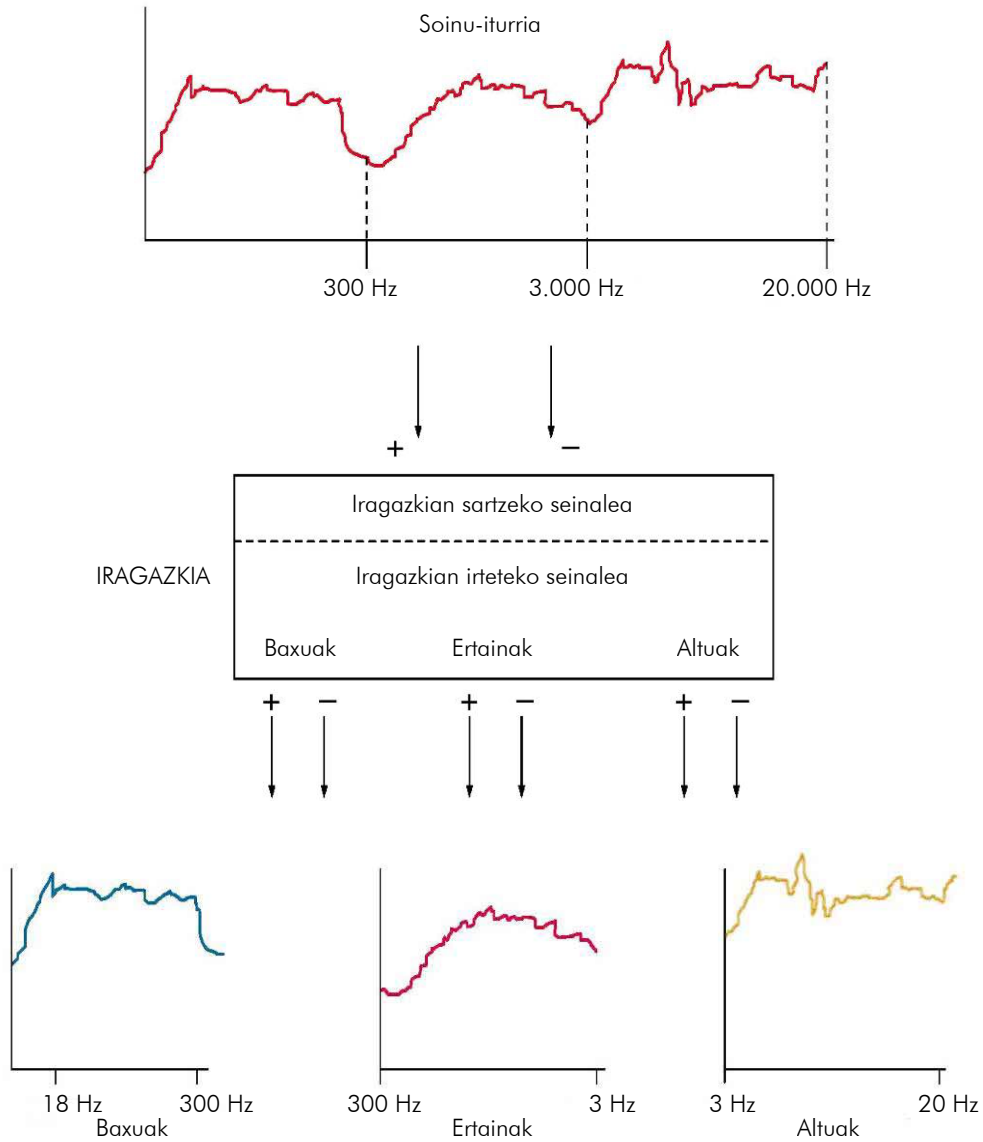
5.5 Iragazkiak eta ekualizadoreak

Iragazkiak

3. epigrafean ikusi dugunez, bide bereziak (baxupekoak, baxuak, ertainak eta altuak) dituzten bozgorailuak soinu-maiztasun jakin batzuk erreproduzitzeko diseinatu dira (maiztasun-erantzuna), eta zeregin hori betetzen dute modu ezin hobean. Hala, esaterako, sub-woofer batek 18-300 Hz-eko maiztasunak erreproduzi ditzake, eta, maiztasun horiek gora egin ahala, bozgorailuak erreproduzitzeari utziko dio; besterik gabe, ez du soinurik egingo, eta, egitekotan, modu distortsionatuan egingo du.

Bozgorailuaren erantzunaren tartetik kanpo dauden maiztasunak saihesteko, bozgorailuari iragazki bat ezarri behar zaio.

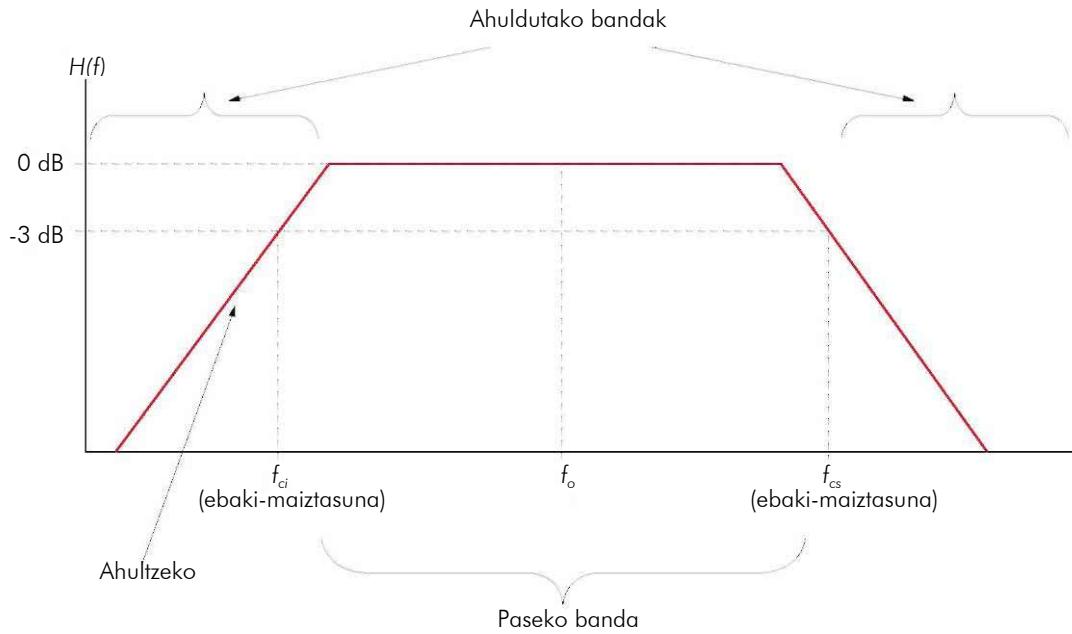
Hortaz, iragazkiak honako eginkizun nagusi hau du: bozgorailura maiztasun-tarte jakin bat bakarrik pasatzen uztea, hain zuzen ere bozgorailuak erantzuteko gauza den maiztasun-tartea.



5.20 irudia. Maiztasunak iragazkiaren bitartez bereiztea.

Hortaz, iragazkiek honako ezaugarri hauek izango dituzte:

- **Paseko banda.** Irabazia konstantea izanik bozgorailura ahuldu gabe (bolumen berean) iristen diren maiztasunak adierazten ditu.

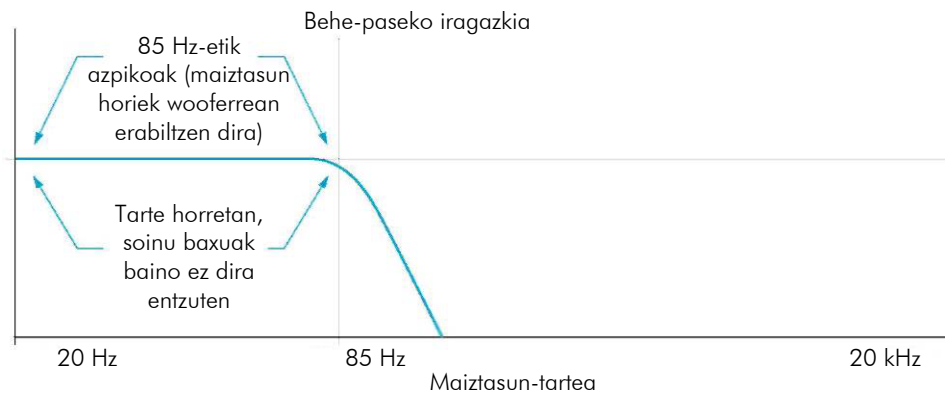


5.21 irudia. Iragazkiaren paseko bandaren grafikoa.

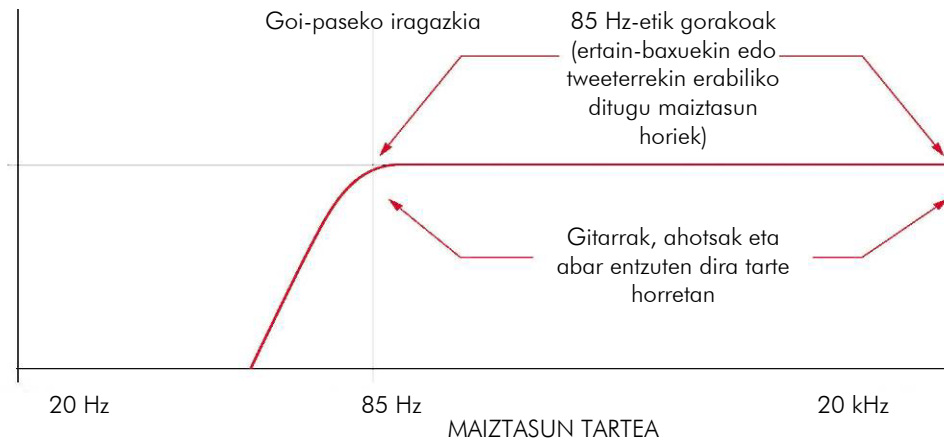
- ▶ **Ahuldutako banda.** Puntu horretan, bozgorailura iristen diren maiztasunak ahuldura- eta irabazi-maila txikienarekin iristen dira.
- ▶ **Ebaki-maiztasuna.** Paseko bandaren aldean 3 dB-eko potentzia-jaitziera gertatzen den tokia adierazten du.
- ▶ **Iragazkiaren malda.** Maiztasunaren arabera iragazkiak ahuldura edo irabazia azkartzeko duen ahalmena adierazten du. Hala, ahuldura edo irabazia azkarrago edo motelago egin dezaketen iragazkiak dauzkagu. Zehazkiago, lehen mailako (6 dB/zortziduna), bigarren mailako (12 dB/zortziduna), hirugarren mailako (18 dB/zortziduna) eta laugarren mailako (24 dB/zortziduna) iragazkiak aurki ditzakegu.

Iragazkiak paseko bandaren arabera sailka daitezke. Horri jarraiki, honako mota hauek dauzkagu, funtsean:

- ▶ **Behe-paseko iragazkia (LP edo Low Pass).** Maiztasun baxuak pasatzen uzten ditu bozgorailuaren edo anplifikadorearen aldera, kasuan kasu, baina gainerako maiztasunak galarazten ditu.



5.22 irudia. Behe-paseko iragazkiaren grafikoa.



5.23 irudia. Goi-paseko iragazkiaren grafikoa.

- ▶ **Goi-paseko iragazkia (HP edo High pass).** Maiztasun altuak pasatzen uzten ditu bozgorailuaren edo anplifikadorearen aldera, kasuan kasu, gainerako maiztasunen kaltetan.
- ▶ **Banda-paseko iragazkia (BP).** Maiztasun jakin batzuk pasatzen uzten ditu bozgorailura edo anplifikadorera, goi-maiztasun baten eta behe-maiztasun baten artean daudenak.

Iragazki pasiboak edo iragazki aktiboak erabil ditzakegu:

- ▶ Harilek eta/edo kondentsadoreek osatzen dituzte, funtsean, iragazki pasiboak. Anplifikadorearen eta bozgorailuen artean ezarriko ditugu, eta ez dute kanpotik elikatzeke iturri baten beharrik izango; aitzitik, seinale anplifikatuak iragazi egingo dituzte, eta beraz, iragazketan zehar, anplifikadoretik datorren potentzia xurgatuko dute neurri batean.
- ▶ Elementu txikiagoek eta osagai elektronikoek osatzen dituzte iragazki aktiboak. Soinu-iturriaren eta anplifikadorearen artean ezarriko ditugu, tentsio handiekin jarduteko modurik ez dutelako. Bakoitza bere aldetik elikatu behar da, eta beraz ez da potentzia-galerarik izango. Erabiliz gero, anplifikadore bat beharko da iragazkiak zatitzen duen maiztasun-tarte bakoitzerako.

Zenbait anplifikadorek ere horrelako iragazkiak daramatzate.

Bi multzoekin (aktiboak eta pasiboak) muntaketak egiterakoan, gurutzatze-iragazkiak (crossover) erabil ditzakegu, bozgorailu bakoitzak jardun behar duen maiztasun-banda beren kabuz hautatzeko diseinatu direnak. Hala, bi bideko (altuak eta baxuak) edo hiru bideko (altuak, ertainak eta baxuak) iragazkiak aurkituko ditugu.

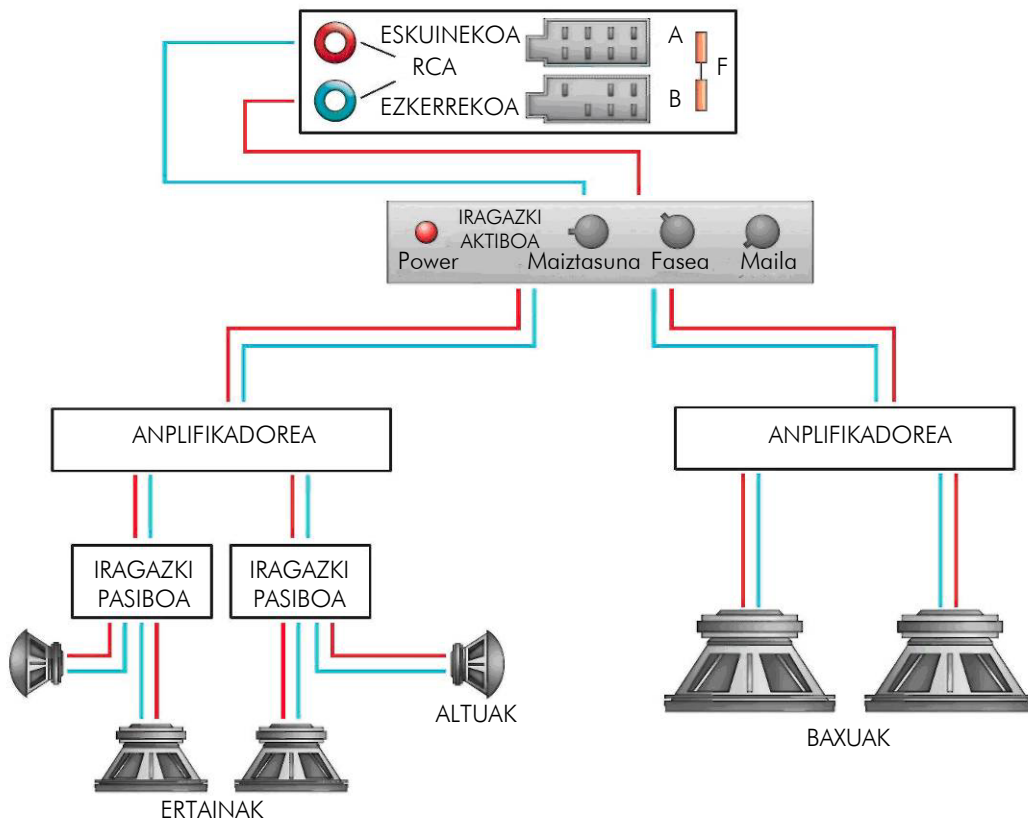
Horrela osatutako sistema batean kontuan hartu beharko dugu sistema horri konektatutako bozgorailuek behar bezala jardun behar dutela iragazkiak pasatzen utzi behar dituen maiztasunetan, edo bestela esanda, konektatu behar den bozgorailu bakoitzaren maiztasun-erantzunak bat etorri behar duela iragazkiaren ebakidura- edo gurutzatze-maiztasunarekin.

Kontuan hartzekoa da, halaber, iragazkiaren sarrerako eta irteerako inpedantzia errespetatu beharra dagoela gurutzatze-maiztasunak alda ez daitezten, eta, horren haritik, iragazkiaren irteerako polaritateak errespetatu behar direla bozgorailuekiko konexioan, desfasatuta jardun ez dezaten.

Kalitatezko bozgorailua kudeatzeko beharrezko iragazkia, oro har, ez da hain konplexua izango.



5.24 irudia. Crossover iragazki pasiboa.



5.25 irudia. Ekipo baten instalazioaren adibidea.

Ekualizadorea soinu-iturriaren eta iragazki aktiboaren artean ezartzen da.



5.26 irudia. Aurreanplifikadore/ ekualizadore digital unibertsala.

■ Ekualizadoreak

Gailu hori zenbait maiztasun edo banda motatan zatitua dago, eta maiztasun edo banda mota horiek ahuldu edo areagotu behar ditu, entzulearen gustura egokituz.

Automobilean ekualizadore grafikoa erabiltzen da gehien, xumea eta moldaeraza delako.

Ekipoaz aparteko elementua izan daiteke, edo bestela soinu-iturriaren barnean egon.

Ekualizadore bat bandatan zatitzen da. Horrek esan nahi du 31.5 Hz-etik 22 kHz-era arteko maiztasunak multzotan zatitzen direla, eta multzo horien gainean jardun dezakegula horien irabazia aldarazteko. Bost bandako (bi zortzidunak), hamar bandako (zortzidun bat) edo hogeita hamar bandako (zortzidunaren 1/3) ekualizadoreak daude, eta azken hori ekipo profesionaletarako, grabaketa-estudioetarako eta abarrerako erabiltzen da bereziki.

Ekualizadoreak ez ditugu iragazki aktiboekin nahastu behar, ekipo batean toki berean badoaz ere; izan ere, ekualizadoreek ahuldu egiten dute soilik, seinalea eten gabe.

PROPOSATZEN DIREN JARDUERAK

- Zer alde daude goi-paseko eta behe-paseko iragazkien artean?
- Zertarako zatitzen da ekualizadorea bandatan?

5.6 Konexiorako elementuak

Kontuan hartzekoa da soinuaren azken kalitateak okerrera egin dezakeela baldin eta ekipoa instalatzean behar bezala jarduten ez badugu. Horrenbestez, instalazio horretan erabili behar ditugun kable, konektore eta konexio guztiei arreta handiz erreparatu behar diegu, baita gainerako osagai guztiei ere.

Instalazio batean, honako kable mota hauek erabiliko ditugu:

- **Elikadura-kablea.** Potentzia-kablea ere esaten zaio. Potentzia-etapen elikadura-kablean jarri behar dugu arreta handiena, jardunean korrante gehien eraman behar duena delako; hori dela eta, sekzio handia beharko du (10, 16, 20, 35, 50 eta 70 mm²). Kablearen itxura eta kolorea (gardena ere izan daiteke) fabrikatzailearen arabekoak izango dira, baita kablearen kalitatearen arabekoak ere. Elikadura-kablea diogunean, positiboa eta negatiboa hartzen ditugu aintzat.

Elikadura-kable on batek isolatzaile egokia eduki behar du, biguna izan behar du, oso malgua, eta tenperatura handiak ongi eramateko gauza ere izan behar du.

Europar, milimetro koadroak (mm²) erabiltzen dira kablearen sekzioa neurtzeko, baina, Estatu Batuetatik iritsi zaizkigun inportazioak direla medio, beste neurkera-unitate bat daukagu, AWG izenekoa. Bi unitate horien arteko baliokidetasuna honako hau da



5.27 irudia. Aire-fusible baten instalazioa.

Kableen sekzioari buruzko baliokidetasun-taula (mm ² /AWG) ²										
mm²	1,5	2,5	3,5	6	8	12	20	35	50	70
AWG	16	14	12	10	8	6	4	2	0	00

5.2 taula.

- ▶ **Behe-mailako audio-kableak.** Audio-seinalea eramaten dute soinu-iturrietatik potentzia-anplifikadoreetara, eta, horrela, beren konstituzioa edo eraketa dela medio, parasitoak eta zaratak sar daitezten galarazten dute.

Behe-mailako audio-kableei RCA kableak esaten zaie normalean, baina esan beharra dago izendapen hori, berez, konektoreari dagokiola, eta, hortaz, ez dela oso zuzena.

Kable koaxiala da, isolatzaile batek inguratutako eroale zentral batek eta metalezko xaflaren itxurako pantaila batek osatua. Sare batek edo batzuek inguratzen dute pantaila.

- ▶ **Goi-mailako kableak.** Anplifikadorearen seinalea bozgorailuetara eramaten dute. Kable paralelo gisa hornitzen da, eta horrek instalazioa errazten du. Gainera, hainbat koloretan eskaintzen da, eta hainbat zorro mota eta kalitate ere badaude. Erabili beharreko sekzioa bozgorailuak eutsi beharreko potentziaren arabera izango da.

Instalazioetan beste hainbat elementu erabiliko ditugu, hala nola fusible-euskarriak, korrante-banagailuak, bateria-konektoreak, bateriak, RCA konektoreak (arrak eta emeak) eta RCA seinalearen banagailuak, baita beste hainbat kable mota ere, CD edo DVD kargagailuak konektatzeko datu-busa besteak beste.



5.28 irudia. RCA konektoreak.



5.29 irudia. Fusiblea.

5.7 Azken jarduerak

1. Soinu-iturri batean, identifikatu potentzia handiko eta aurretiazko irteerak. Iturriak beste irteera batzuk baditu, eskuliburuari jarraitu.
2. Identifikatu bozgorailu baten atalak, zer motatako bozgorailua da? Instalazio-eskuliburuan, identifikatu bozgorailuaren ezaugarriak.
3. Akoplatu seriean inpedantzia bereko bi bozgorailu, eta egiaztatu ondoriozko inpedantzia-balioa.
4. Aurreko jarduerako bozgorailuak baliatuz, egin ezazu paraleloko akoplamendua, eta egiaztatu azken emaitza.
5. Anplifikadore batean, identifikatu goi-mailako irteerak, RCA sarrerak eta irabazi-erreguladorea. Erabaki zer amplifikadore mota den, kanal kopuruaren arabera.
6. Identifikatu iragazki bat paseko bandaren arabera, eta erabaki aktiboa edo pasiboa den. Non kokatuko litzateke zirkuitu batean? Identifikatu eskuliburuan iragazkiaren ezaugarriak.
7. Bilatu ekualizadore baten ezaugarriak. Paseko zenbat bandatan zatitu da?
8. Sailkatu zenbait kable sekzioaren arabera, eta identifikatu zer motatakoak diren, erabileraren arabera.

5.8 Praktikatzeak

■ Bozgorailu bat fasean jartzea

Helburua

- ✓ Bozgorailuaren positiboa eta negatiboa aurkitzen jakitea, markatuta ez daudenean.

Kontuan hartu beharrekoak

- ✓ Manipulatzean, kontuz ibili mintzarekin.
- ✓ Erabili 1,5 V-eko edo tentsio txikiagoko pila bat.
- ✓ Ez jardun metalezko edo txirbidez zikindutako banku batean.
- ✓ Ez konektatu pila denbora luzeegiz.

Tresnak

- ✓ Soldagailua

Materiala

- ✓ 1,5 voltoko pila bat
- ✓ Zinta isolatzailea
- ✓ Konexiorako kableak
- ✓ Faston terminalak
- ✓ Eztainua

Garapena

- ▶ Bozgorailuan, aurkitu konexio-borneak eta prestatu 1,5 volteko pila kolore desberdineko bi kablerekin, bakoitza pilaren poloari lotua soldadura baten edo zinta isolatzailearen bitartez (5.30 eta 5.31 irudiak).

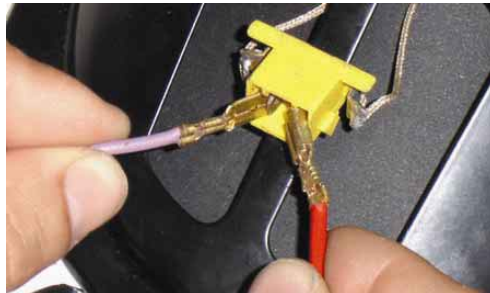


5.30 irudia.



5.31 irudia.

- ▶ Kontuan hartu borne bakoitzari zer kable konektatu zaion. Konektatu pila bozgorailuko borneetara, mintzaren mugimendua ikusteko moduan (5.32 eta 5.33 irudiak).



5.32 irudia.



5.33 irudia.

- ▶ Kontuan hartu pila elikatzeko polaritatea zein den mintza kanpoalderantz mugitzean.

5.9 Ebaluatu zure ezagutzak

- 1 Honako elementu hauetatik, zein ez da bozgorailuaren zati?
 - a) Imana
 - b) Harila
 - c) Mintza edo konoa
 - d) Erreguladorea

- 2 Baxupeko soinuek honako maiztasun-erantzun hau izaten dute normalean:
 - a) 8.000 Hz
 - b) 15-22 kHz
 - c) 18-100 Hz
 - d) 50 Hz-etan bakarrik

- 3 Maiztasungama zabala transmititzen duten bozgorailuak instalatu nahi ditugu automobilean. Zein aukeratuko ditugu?
 - a) Wooferrak edo baxuak
 - b) Subwooferrak edo baxupekoak
 - c) Konokoak
 - d) Tweeterrak edo altuak

- 4 Bozgorailuetako ezaugarri batek, dB-etan adierazten denak, bozgorailu baten eraginkortasun-maila ematen digu aditzera. Zeinek?
 - a) Sentikortasunak
 - b) Maiztasun-erantzunak
 - c) Gehieneko potentziak
 - d) Inpedantziak

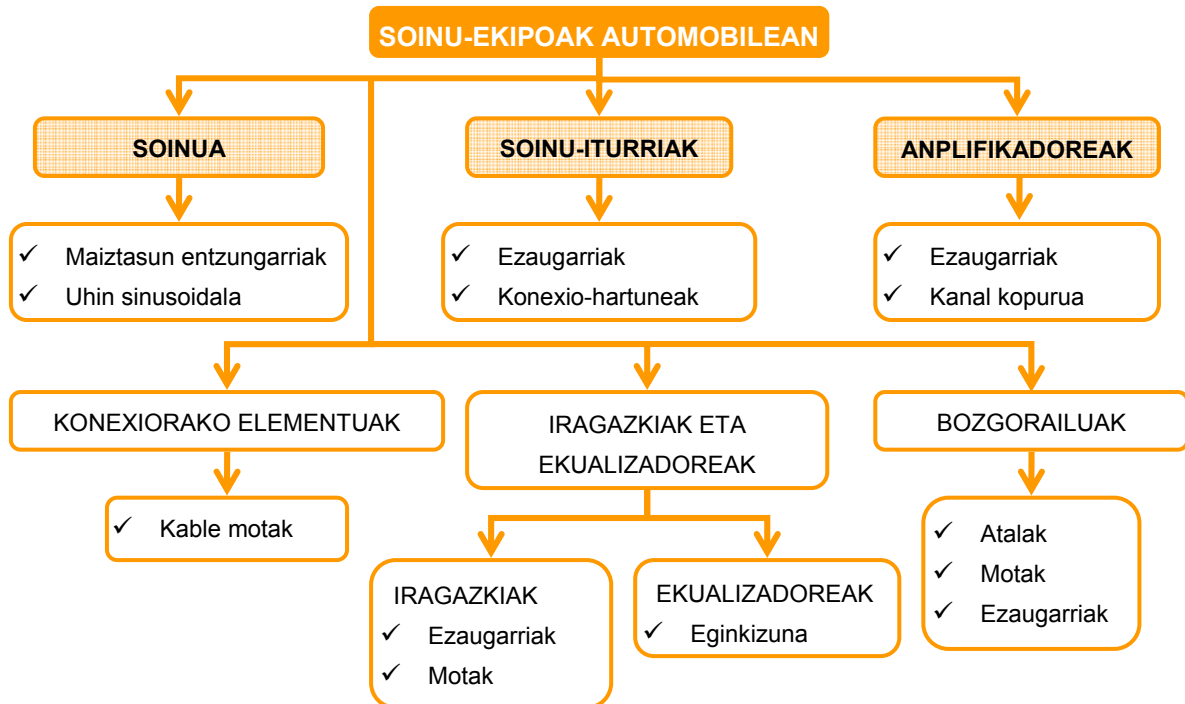
- 5 Soinu-iturri baten zer irteerari konekta dakizkioke zuzenean bozgorailuak anplifikadoretik igaro gabe?
 - a) Potentzia txikiko irteera bati
 - b) Potentzia handiko bati
 - c) RCA irteera bati
 - d) Antena-irteera bati

- 6 4Ω -ko bi bozgorailu dauzkagu, paraleloan konektatuak. Zer inpedantzia-maila lortuko dugu guztira?
 - a) 2Ω
 - b) 4Ω
 - c) 6Ω
 - d) 7Ω

- 7 Iragazki pasiboak/ek...
 - a) Ez dute potentziarik kentzen.
 - b) Erregulatu eta doitu daitezke.
 - c) Anplifikadorearen eta bozgorailuaren artean ezartzen dira.
 - d) Ez diete potentzia handiei eusten.

- 8 Iragazki aktiboak/ek...
 - a) Ebaki-maiztasunak egokitzeko aukera dute.
 - b) Potentzia handiei eusten diete.
 - c) Potentzia kentzen dute.
 - d) Anplifikadorearen eta bozgorailuaren artean ezartzen dira.

5.10 Laburbilduz



5.11 Zabaldu informazioa honako hauekin

- ✓ Eskuliburuak: Aipatutako enpresen eskuliburuak (Pioneer, Vieta, Beyma, MTX eta abar). Hizkuntzarekin eta datu teknikoekin ohitzen lagunduko dizute.
- ✓ www.beyma.com eta www.pioneer.es webguneetan, informazio zehatza jaso dezakezu bozgorailuei, soinu-iturriei, anplifikadorei eta abarri dagokienez. Gainera, eskuliburuak deskargatzeko aukera izango duzu.
- ✓ www.bmw.es/engasa

