

MAIZTASUN-BIHURTZAILE ELEKTRIKOEN ETA KORRONTE ALTERNOKO MOTOREEN BITARTEZKO ABIADURA ALDAGARRIZKO ERAGINGAILUAK (I)

1. KONMUTADOREDUN MOTORE ELEKTRIKOEN DESABANTAILAK

Bai korrante zuzeneko motoreen eta bai konmutadoredun korrante alternoko motoreen abiadura oso erraz aldatzen da; baina, halaz ere, abantaila honi desabantaila nahikoa gogaikarriak kontrajartzen zaizkio:

- Konmutadoredun makinek zainketa arduratsua eskatzen dute aldiari aldiari eta, jakina, erabiltzaileak itzuri egin nahi lioke buruhauste honi.
- Motoreak askotan leku atzemangaitzetan egoten dira eta zainzailetalde egokia izanda ere, ez da eroso izaten azterketa eta konponketalana.
- Zenbait motorek eztanda-arriskua dagoen lekutan lan egin behar du. Zaila da noski konmutadoredun makina seguruak egitea, txingarrek suposatzen duten arriskuagatik.

Desabantaila hauek gainditzeko, oso egokiak dira maiztasun-bihurtzailez elikatutako indukzio-motoreak.

Maiztasuna aldatuz aldatzen zaie abiadura, ez dute hainbeste zaintzea eskatzen eta arrisku txikiagoa dute.

Orain arte gehiago erabili ez badira, ez da ezagutzen ez zirelako izan, bihurgailuak oso garesti ateratzen zirelako baizik.

Erdieroaleetan oinarritutako bihurgailu estatikoak aldatzen ari dira egoera hau, eta laster nagusituko direla dirudi.

Lan honetan, erdieroalezko maiztasun-bihurtzaileok nolakoak diren, zertan erabil daitezkeen eta zein mugapen dituzten azaldu nahi da.

2. MAIZTASUN-BIHURTZAILIEN FUNTSA

2.1. Irteerako uhin-formaren eraikuntza

Indukzio-motoreak eta motore sinkronikoak tentsio eta korrante sinusoidal trifasikoz lan egiteko egokiak dira.

Tentsio horren maiztasuna f (Hz) baldin bada, eta motoreak p polo-pare baldin baditu, n abiadurak ($b \text{ min}^{-1}$) erlazio hau betetzen du:

$$n = \frac{60 f}{p}$$

Adibidez, Europan ohizkoa den 50 Hz-eko maiztasunaz elikatzen den lau polodun motore bat ($p = 2$), $n = 1500 \text{ b min}^{-1}$ ko abiaduraz ibiltzen da.

Maiztasuna aldatuz abiadura ere aldatu egiten da. Aipatutako esenpluan $f = 100 \text{ Hz}$ egiten bada, $n = 3000 \text{ b min}^{-1}$ bihurtuko da.

Maiztasun aldagarritzko bihurgailuaren eginkizuna, 50 Hz-eko elikadura trifasiko sinusoidal hori beste maiztasun bateko elikadura trifasiko bihurtzea da, ahal den neurrian irteerako uhinei ere forma sinusoidala emanaz.

Bihurketa hori irteeran lortu nahi den uhin-formara hurbiltzeko moduan 50 Hz eko uhinak konektatuz eta deskonektatuz egiten da.

Oinarritzko bi hurbilketa-prozedura erabiltzen dira:

a) **Zuzena**

Sarrerako uhinak zuzenean konektatzen eta deskonektatzen zaizkio irteerari, lortu nahi den uhin-forma ahalik eta ongien osatzeko sekuentzia egokia hautatuz. Ziklobihurgailuak lan egiten du horrela, adibidez.

b) **Zeharkakoa**

Sarrerako uhinak bitarteko uhin-forma bat (gehienetan korrante zuzena) lortzeko konmutatzen dira eta hau irteeran konmutatzen da irteerakoa erdiesteko.

Pultsu-zabalera modulatzeko bihurgailua eta korrantez elikatua era honetakoak dira, geroxeago ikusiko dugun bezala.

Tankera honetako bihurgailuetan bi bihurgailu daude beraz jarraian. Bitarteko uhina korrante zuzeneko denean lehenengo bihurgailuari "artezgailua" esaten zaio (sarrerako korrante alternoa korrante zuzen bihurtzen du) eta bigarrenari "alderanzkailua" (korrante zuzena berriro korrante alterno bihurtzen du).

2.2. Korrontearen uhin-forma

Irteeran uhin-forma egokia lortzeko egiten diren konmutazioek gora-behera handiak eragiten dizkiote elikadura-korronteari, eta horrek asaldurak sor ditzake sistema elikatzailean eta inguruko beste zenbait sistematan.

Korrontea uhin sinusoidal batek eta harmoniko batzuek osatzen dute. Irteeran lortzen den uhin-forma sinusoidal hutsa ez denez, motorean potentzi galera handiagoak izaten dira.

2.3. Konmutazio-metodoak

Konmutadore mekanikoaren lana ere konmutazioak egitea zen.

Orain, haren ordeztu erdieko osagai estatikoak erabiltzen dira: transistoreak eta tiristoreak.

Trantsistoreek norantza bakarrean utz dezakete korrontea iragaiten eta konmuta daitezke korrontea eteteko nahiz iragaiten uzteko. Zoritxarrez, potentzia handi samarretarako (20 kw ingurutik gora) ez dute balio, eta beti ere zirkuitu kontrolatzaile konplexuak behar izaten dituzte.

Tiristoreek ere norantza bakarrean utz dezakete korrontea iragaiten eta gainera ez dira hiru eteteko gai.

Korrontea eten ahal izateko, zirkuitua une egokian korronterik gabe gera dadin eran taxutu behar izaten da.

Korrontea zero egiten denetik aurrera, tiristoreak ez dio korronteari iragaiten uzten, harik eta berriro piztu arte.

Itzaltze-prozesu horri konmutazioa esaten zaio. Konmutazioa lortzeko zirkuituak konplexuak izaten dira.

Tiristoreak, badira txikiak nahiz handiak (are zenbait ehundaka kw-ekoak).

Bi dira oinarritzko konmutazio-motak: naturala eta bortxatua.

Konmutazio naturalean tiristore bat pizten denean, lehen eroale zen tiristoreari ezartzen zaion tentsioak honek zeraman korrontea zero izan dadin eragiten du. Horretarako zirkuituak era egokian taxutua behar du izan, baina ez da inolako osagai itzaltzaile berezirik behar.

Beste batzuekin konparatzeko, konmutazio hau astiro gertatzen da.

Konmutazio bortxatuan osagai apropos batzuek desbidatzen dute korrontea eroale zen tiristoretik hurrena izan behar duenera.

Konmutazio bortxatua askoz ere lasteragoa da naturala baino.

Indukzio-motoreetan korronea tentsioarekiko atzeraturik joaten da ($\cos \varphi$ induktiboa). Motore sinkronoetan korronea tentsioaren aurretik joan daiteke ($\cos \varphi$ kapazitiboa).

Zenbait alderanzkailuk konmuta dezake naturalki korronea aurreratua eta horregatik ez du konmutazio bortxatua erdiesteko osagaien beharrik, motore sinkrono gainexzitatu bat elikatzen duenean, baina bai indukzio-motore bat elikatzen duenean.

2.4. Indukzio-motoreak

Maiztasun aldagarritzko bihurtzaile baten karga, indukzio-motore bat izaten da gehienetan.

Indukzio-motorean estatoreari ezartzen zaion tentsioak eremu magnetiko birakor bat sor arazten du, eta honek errotorea abiadura zertxobait txikiagoz eragiten. Eremu magnetikoaren abiadurari abiadura sinkronoa esaten zaio. Honen eta errotorearen abiaduraren arteko diferentziari lerradura-abiadura esaten zaio.

Eremu birakorraren eta errotorearen arteko lerradurak korroneak sor arazten ditu errotorean, eta hauen ondorioz momentua.

Errotoreko korroneen maiztasunari lerradura-maiztasuna esaten zaio. Karga handitzen denean errotoreko korroneak hazi egin behar du momentu handiagoa emateko, eta hau lerradura-maiztasuna handituz gertatzen da.

Indukzio-motorea maiztasun aldagarritzko bihurtzaile batez elikatzen bada, bi funtzionamendu-mota dira posible.

Lehenengoan behar den abiadura motoreak hutsean hel dezan maiztasunaz elikatzen da eta karga ezartzen zaionean jaitsi egiten da. Hau ez bada onargarria, karga handitzen denean bihurtzaileak errotorearen lerradura-maiztasuna hainbat handitzen du bere irteera-maiztasuna eta horrela motoreak karga handiagoa har dezake abiadura txikitu gabe.

Hauxe da bigarren funtzionamendu-mota.

2.5. Motore sinkronoak

Indukzio-motoreetan bezalaxe, sinkronoetan ere elikadura-maiztasunaren arabera abiadura duen eremu magnetiko birakor bat azaltzen da.

Indukzio-motoreek ez bezala, korrone zuzenez elikatutako exzitazio-sistema bat dute. Errotoreak eremu magnetikoarekin sinkronizaturik biratzen du, lerradurarik gabe.

Hau abantaila handia da zenbait motorek abiadura berdín berdinez lan egin behar duten kasuetan.

Karga-aldaketetan errotorearen eta eremu magnetikoaren arteko angelua, hots, posizio erlatiboa aldatu egiten da. Beraz, karga-aldaketatan abiadura-aldaketa iragankorrak izaten dira.

50 kw-ez beheko motoreak ikatzik gabeak izan daitezke, bai iman iraunkorrezkoak direlako, bai erreluktantziazkoak edo bi mota hauen nahasteak.

Potentzia handiagokoek exzitazio-harilkatu biragarria behar dute, eta orduan katagorri-kaioladunak baino konplikatuagoak izaten dira, eratzun irristariak eta ikatzak behar dituztelako.

Hori ez da desabantaila handiegia abiadura-aldaketa txikiak behar direnean, baina aldaketa handiak beharrezko direnean, induktoreak abiadura miniona behar den exzitazioa hornitzeko nahikoa gaindimentsionatua behar du.

2.6. Abioaren problema

Ikusi dugun legez, bihurtzailuaren irteerako maiztasuna da motorearen abiadura kontrolatzeko bitarteko nagusia.

Irteerako maiztasuna motorean behar den abiadurarekin zuzenean erlazioztatuta dago, lerradura-maiztasunak eskatzen dituen zuzenketa txikiak salbu, lehentxoago esan den bezala.

Indukzio-motore gehienak sareari zuzenean konektatuz abia arazten dira eta abio-korrontea, $3,5 \div 8$ bider karga osoari dagokiona izaten da. Motorea pausagunetik funtzionamendu-abiadurara azeleratzeko behar den momentua emateko gai izan dadin eran diseinatu behar da.

Indukzio-motore bat maiztasun aldagarritzko bihurtzaille batez elikatzen denean, tentsio eta maiztasun txikiak ezartzen zaizkio abioan eta poliki-poliki handitzen zaizkio, azelerazioa gozoa izan dadin.

Horregatik, ez dira korronte handiak maneiatu behar, ez elikaduran eta ez motorean eta ez dira abiorako ezaugarri bereziak behar motorean.

Haatik, zenbait indukzio-motorek, bihurtzaille bakar batez elikaturik paraleloan lan egin behar dutenean, besteek funtzionatzen ari diren bitartean haietakoren bat abia arazi behar denean, sarera zuzenean konektatu behar izaten da.

2.7. Bihurtzaillearen tentsioaren kontrola

Motorean sortzen den indar kontraelektroeragilea, eremu magnetiko birakorren fluxuak estatoreko eroaleak iragaitean sortzen da. Indar kontraelektroeragilea E baldin bada, erode-kopurua n , maiztasuna f eta fluxua Φ , erlazio hau betetzen da:

$$E = 4,44 n f \Phi$$

Zenbat eta f altuagoa izan (hau da, zenbat eta abiadura handiagoa izan) eremu birakorrak orduan eta tentsio handiagoa behar du.

Abiadura txikitzen, ordea, erlazio honek adierazten duena baino tentsio handixeagoa behar izaten da barneko tentsio-jauspenak konpentsatzeko, fluxua mantendu nahi bada.

2.8. Balaztaketa

Batzutan motorea balaztatu egin behar izaten da, nahiz abiadura txikitze-ko, nahiz gehiegi lastertzeko joera duen karga bati eusteko.

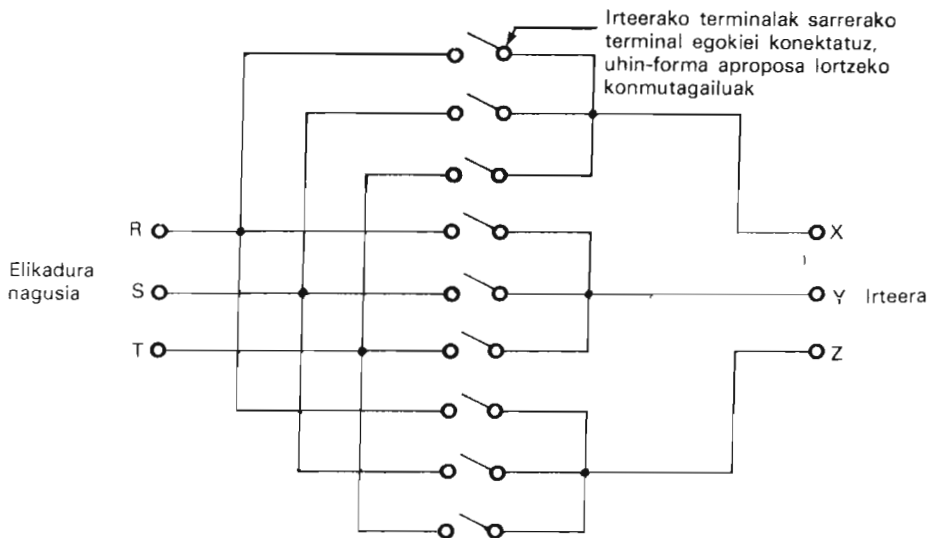
Zenbait bihurgailu gai da energia mekaniko hori berez berreskuratzeko, baina beste zenbaitek kanpotik energi kopuru bat hartu behar izaten du hori egiteko.

3. MAIZTASUN ALDAGARRIZKO BIHURTZAILEAK

3.1. Ziklobihurgailua

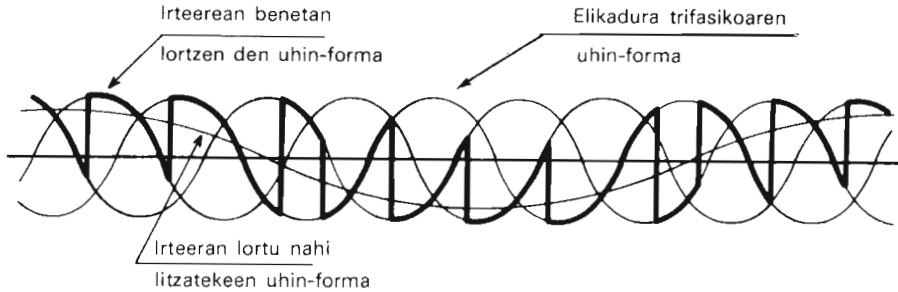
Korronte alternoko maiztasun batetik beste bat zuzenean ateratzen du.

1. Irudian erakusten da oinarritzko eskema:



1. IRUDIA. Hiru pultsuko ziklobihurgailuaren oinarritzko eskema

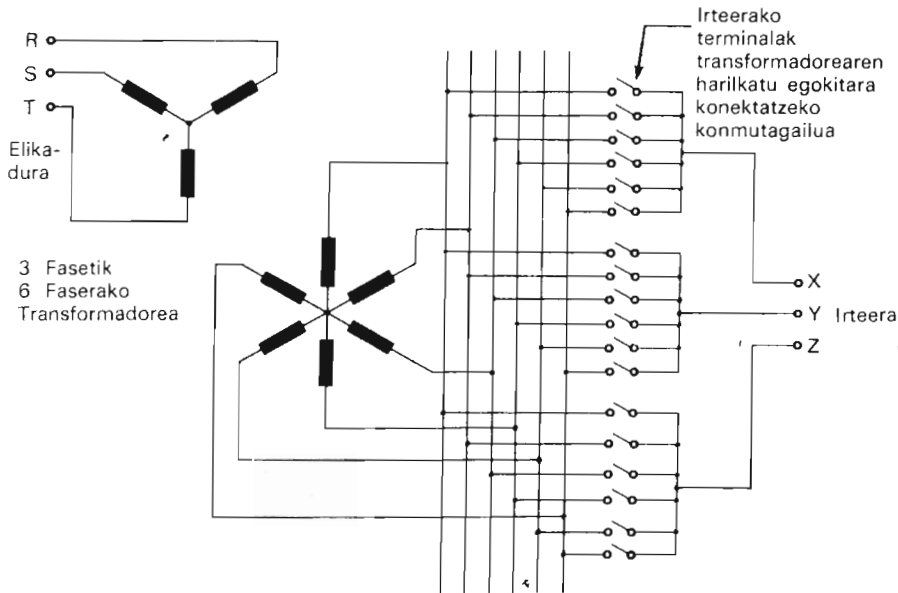
Irteerako X terminala adibidez, sarrerako R, S edo T-rekin konekta daiteke (aldiko batekin). Irteerak sarrerekin sekuentzia eta abiadura egokitan konektatzen badira, sarrerako uhinen zatiak konbinatzen dira irteerakoak emateko (Ikus 2. Irudia).



2. IRUDIA: Hiru pultsutako ziklobihurgailuaren uhin-formak

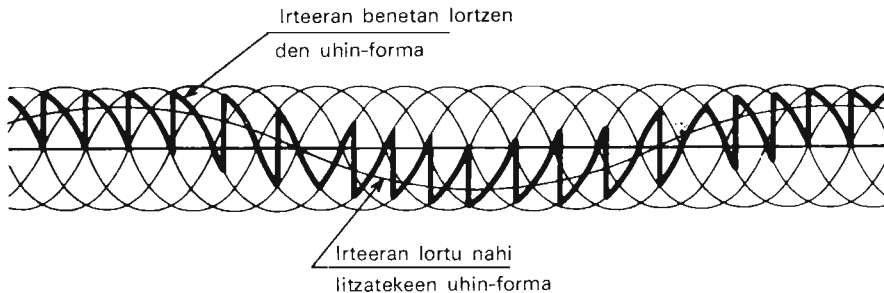
2. Irudian ikus daitekeenez, alde handia dago lortu nahi litzatekeen uhin-formatik benetan lortzen denera.

Hurbilpen hobea egiteko, transformadore batez sistema trifasikoa hexafasikoa bilakatzen da, eta bi bider konmutadore gehiago erabiltzen dira. 3. Irudian agertzen da eskema, eta 4. irudian uhin-formak ikusten dira:



3. IRUDIA: 6 pultsutako ziklobihurgailuaren oinarriko eskema

Praktikan tiristoreak erabiltzen dira konmutagailu-lana egiteko. Hauek binaka antiparaleloan konektatuta daude, zeren eta tiristore bakoitzak norantza bakarrean eroan baitezake korronea.



4. IRUDIA: 6 pultsutako ziklobihurgailuaren uhin-tormak

5. Irudiak tiristorez egindako bihurgailuaren eskema erakusten digu.

Eroaten ari den tiristoretik hurrenā eroan behar duen tiristorerako korronte-konmutazioa naturalki gertatzen da elikadura-tentsioaren uhin-formaren eraginez.

Honek asko errazten du bihurgailuaren funtzionamendua, baina mugapenak ere ezartzen ditu, batipat irteera-maiztasun maximoaren aldetik.

3.2. Tentsioz elikatutako sei urratsetako bihurgailua

Lehenengo eta behin, "tentsioz elikatua" eta "korrontez elikatua" izenek zer esan nahi duten argitu beharra dago.

Ekipamendu elektriko askok tentsio jakineko elikadura ematen edo hartzen du, eta ematen edo hartzen duen korronea kargaren araberakoa da.

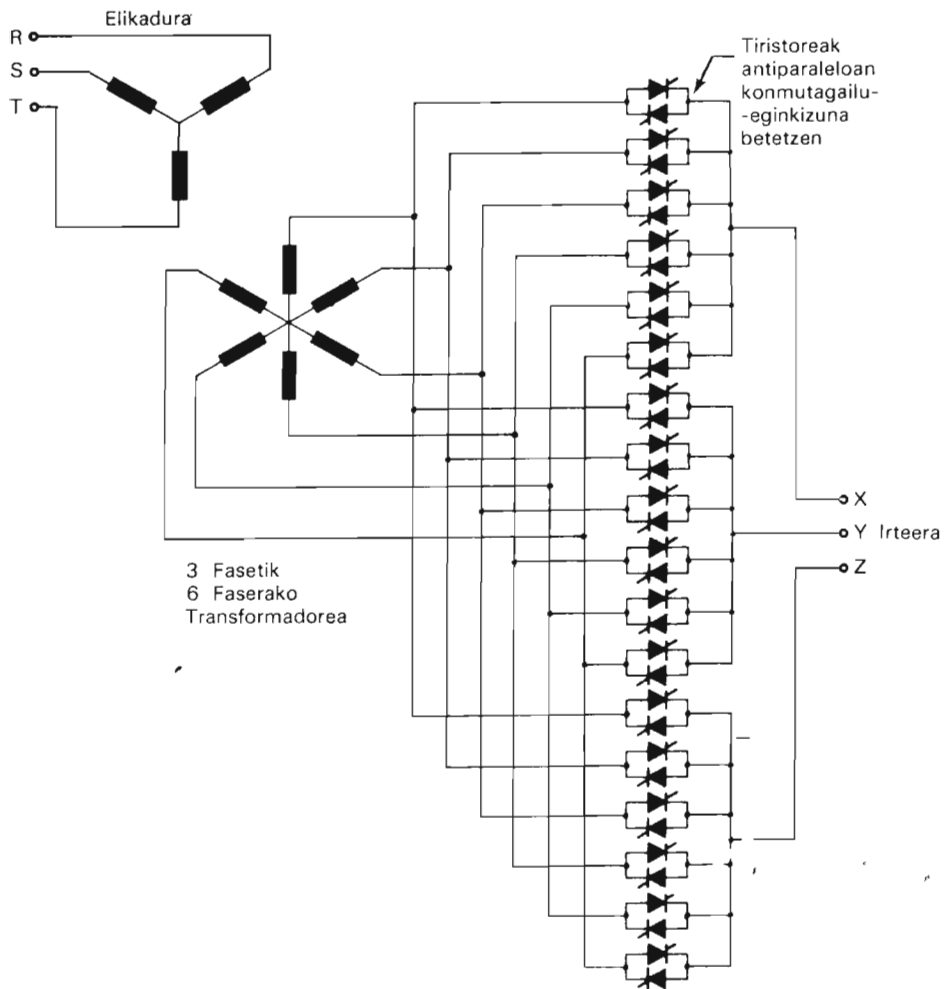
Funtzionamendu normalaren eremuan zirkulatzen duen korroneak eragin txikia du terminaltako tentsioarengan.

Ohizko sortzaileek eta potentzi transformadoreek hōrrela lan egiten dute eta "tentsio-iturri", "tentsioz elikatu" edo "tentsioz erregulatuak" direla esaten da.

Beste zenbait ekipamenduk korronte jakina ematen edo hartzen du. Kasu hauetan terminaltako tentsioa aldatzen da kargarekin. Funtzionamendu normalaren eremuan terminaltako tentsioak eragin txikia du korrontearengan.

Ekipamendu hauek "korronte-iturri", "korrontez elikatu" edo "korrontez erregulatuak" direla esaten da.

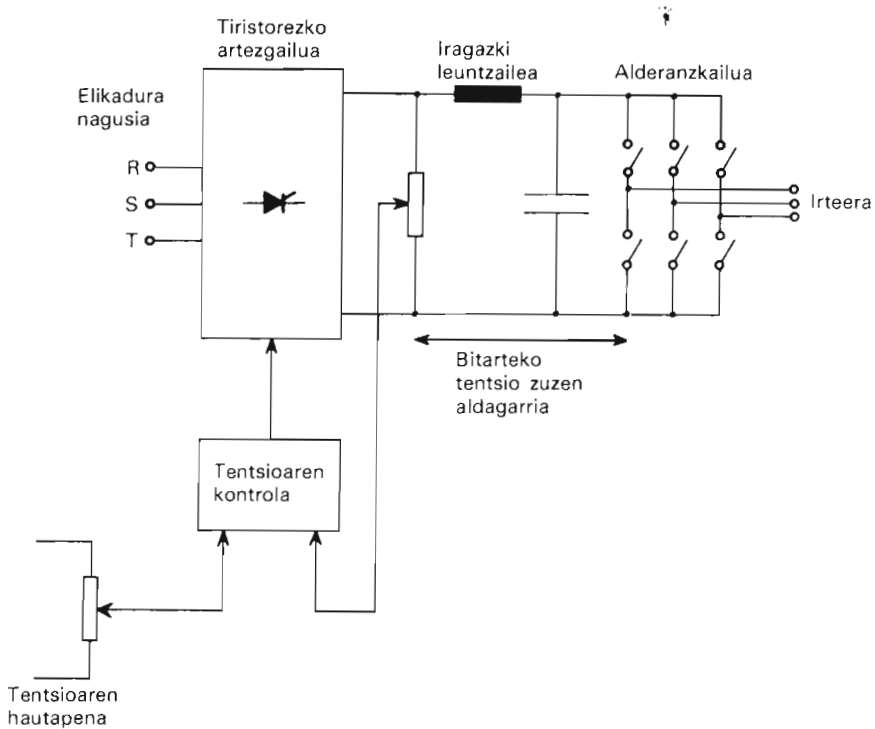
Ekipamendu elektrikoak gehienetan tentsioz elikatuak baitira, hitz hori tentsioz elikatutako bihurgailua eta korrontez elikatua bereizteko erabiltzen da.



5. IRUDIA: Tiristorez eginiko 6 pultsutako ziklobihurgailua

Tentsioz elikatutako sei urratsetako bihurgailua zeharkako bihurgailu bat da, elikadura alternoa lehendabizi korronte zuzeneko tentsio bihurtzen duelako, hau ondoren lortu nahi den maiztasuneko tentsio alterno bihurtzeko.

6. Irudiak erakusten digun eskeman agertzen da nola artezten den elikadura trifasikoa tentsio aldagarri zuzena emateko (irteerako maiztasunaren araberakoa) eta nola ezartzen zaion hau alderanzkailu bati, berriro tentsio alternoa lortzeko.



6. IRUDIA: Tentsioz elikatutako 6 urratsetako bihurgailuaren oinarritzko eskema

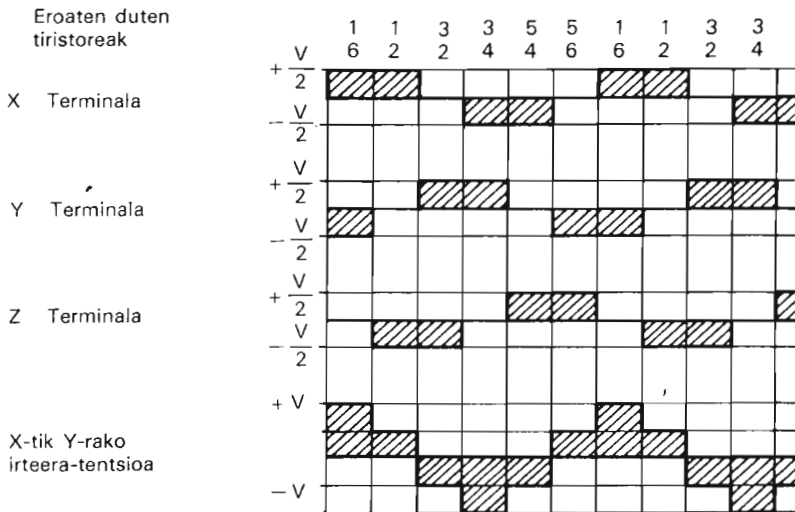
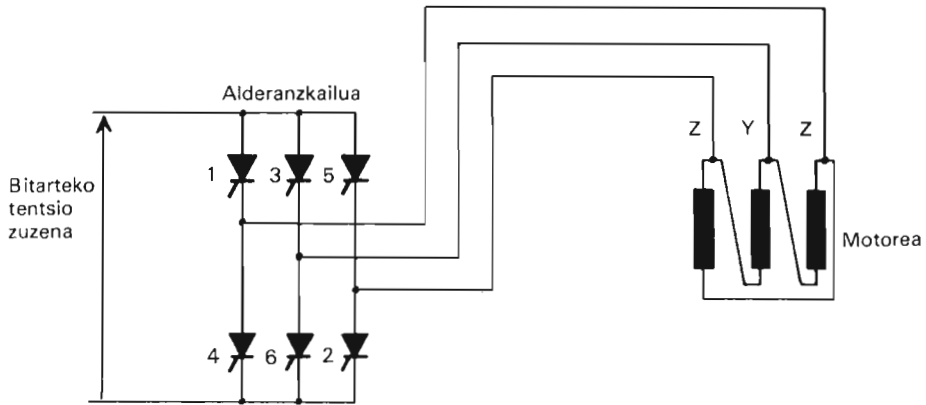
7. Irudiak konmutazioen sekuentzia eta irteerako tentsioaren uhin-formak iragartzen dizkigu

Istant orotan bi konmutagailu ari dira eroaten, bata zirkuituaren goiko erdian eta bestea beheko erdian.

Honen ondorio bezala, motorearen fase bakoitzean (triangeluzko konexioan dagoela suposatzen da) tentsioa, bitarteko tentsio zuzenaren erdia edo tentsio osoa izango da.

Faseko tentsioa ere 7. irudian dager eta ikus daitekeenez, ziklo bakoitzean sei tentsio-urrats daude.

Horregatixe esaten zaio bihurgailu honi sei urratsetakoa.



7. IRUDIA: Tentsioz elikatutako 6 urratsetako bihurtgailuaren irteerako tentsioa

Praktikan konmutagailu bakoitza tiristore bat da, korrontea norantza bakarrean eroan behar delako.

Beste zenbait osagai behar da (agian beste zenbait tiristore) kargako korrontea tiristore batetik piztu behar den beste batera bortxaz konmutatzeko.

Batzutan bihurgailu-mota honi uhin ia karratuzko bihurgailua esaten zaio.

3.3. Korrontez elikatutako sei urratsetako bihurgailua

8. Irudian ikus daitekeen legez, aurretik aztertu dugun horren oso antzekoa da gauza askotan.

Diferentziarik nabarmenena filtro leuntzailearen lekuan dagoen erreaktantzia handian datza. Harek tentsio launa lortzen laguntzen zuen eta honek, aldiz, korronte launa mantentzen laguntzen du. Kasu honetan, tiristorezko artezgailuak korrontea kontrolatzen du tentsioaren ordez.

Bihurtzaileak tentsioz elikatuan jarraitzen zuen sekuentzia berebetean egiten ditu konmutazioak, baina erreaktantziaren eta korronte-kontrolaren eraginez, korrontea konmutatzen dio motoreari eta ez tentsioa.

Praktikan konmutagailu bakoitza tiristore bat izaten da eta beste zenbait osagai behar izaten da kargako korrontea bortxaz konmutatzeko.

Gehienetan bihurgailu-mota honi "korronte-iturri" edo "korrontez elikatutako" bihurgailua esaten zaio.

Lau azpimota bereiz ditzakegu:

- Konfigurazio standarda - tiristorezko artezgailua (8. irudia).
- Konfigurazio standarda - diodozko artezgailua eta chopper-a.
- Lotura ezkutuzkoa.
- Sinkrobihurgailua.

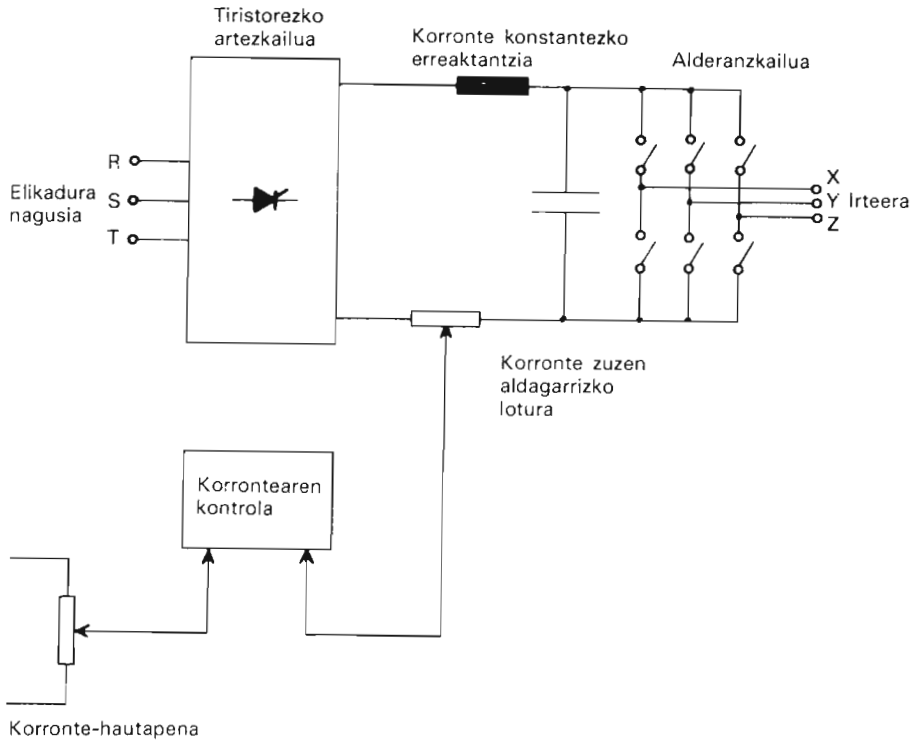
8. Irudikoa da hain zuzen lehenengo tipokoa.

Bigarrena lehenengoa bezalakoxea da, baina tiristorezko artezgailuaren ordez diodozkoa eta chopper-a ditu.

3.3.1. Lotura ezkutuzko bihurgailua

2,4 Mw-ko motore sinkrono bat elikatzeke egina da. Funtsean korrontez elikatutako sei urratseko bihurgailu bat da, baina zirkuitua zertxobait aldatua du eta ez da korronte zuzeneko lotura nabarmentzen. Ez du konmutazio bortxatuarentzako zirkuiturik.

Korrontez elikatutako zirkuitu arruntak ere ez du konmutazio bortxatuaren beharrik potentzi faktore kapazitiboz lan egiten duen motore sinkrono bat elikatzeke, baina ez du konmutazio onik behe-maiztasunetan.



8. IRUDIA: Korrontez elikatutako sei urratsetako bihurtzailuaren oinarritzko eskema

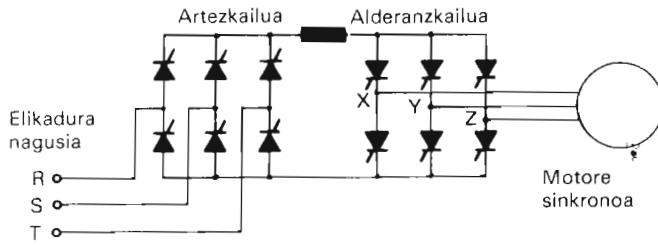
Lotura ezkutuzkoak, aldiz behe-maiztasunetan eta are maiztasun-eremu zabal batean lan egin dezake.

Ez da egokia indukzio-motoreak elikatzeko.

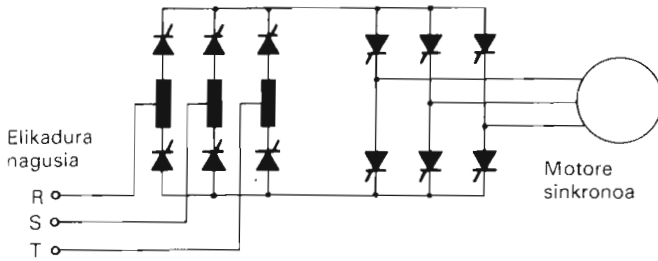
Ikus 9. irudian lotura ezkutuzko bihurtzailuaren oinarritzko eskema eta nola taxutzen den korrontez elikatutako bihurtzailu arruntetik abiatuta alda-kuntza batzuren bitartez.

3.3.2. Sinkrobihurtzailua

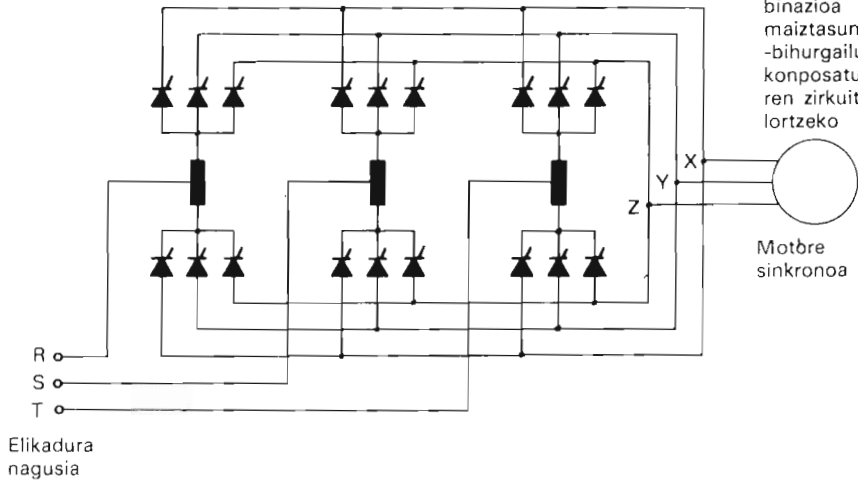
Korrontez elikatutako bihurtzailu arrunta da konmutazio bortxaturako zirkuiturik gabe. Potentzi faktore kapazitiboz lan egiten duten motore sinkronoak elikatzeko bakarrik erabiltzen da.



a) Artezkaileu/ alderanzkaileu arruntaren eskema erreaktantzia leuntzailearekin



b) Erreaktantiak artezkaileuaren korrante alternoko terminaletan ipinita



c) Artezkaileuko eta alderanzkaileuko konbinazioa maiztasun-bihurgailu konposatuaren zirkuitua lortzeko

9. IRUDIA. Lotura ezkutuzko bihurgailuaren oinarritzko eskema

Zenbait zirkuitu laguntzaile behar izaten da abiadura txikitan; hots, abioan konmutazio-tentsioa emateko. Indukzio-motoreak elikatzeko ez du balio.

3.4. Pulsu-zabalera modulatuako bihurgailua

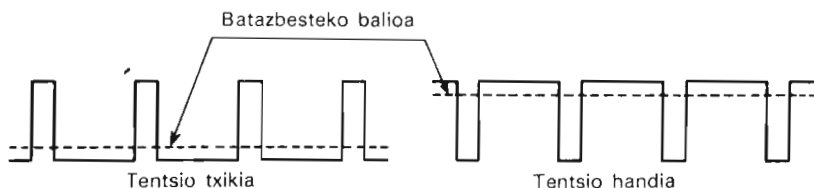
Bihurgailu-mota hau ere zeharkakoa da, korronte zuzeneko lotura baitu. Beraren oinarritzko eskema, tentsioz elikatutako sei urratsekoarenaren antzekoa da (ikus 6. irud.).

Bi diferentzia nagusi ditu harekiko: batetik, artezgailua diodoz egina da eta ez tiristorez (beraz, korronte zuzeneko lotura tentsio konstantekoa du); eta, bestetik, eskeman nabarmentzen ez bada ere, konmutazio-sekuentzia askoz ere konplexuagoa da.

Lehentxoago esan bezala, irteerako tentsioak irteerako maiztasunarekiko arau zuzenean aldatu behar du. Sei urratsetako bihurgailuetan korronte zuzeneko loturaren tentsioa tiristorezko artezgailuaz kontrolatuz lortzen da hori.

Pulsu-zabalera modulatuako bihurgailuak tentsioa kontrolatzeko, zero volta eta korronte zuzeneko loturaren lineetako batekin edo korronte zuzeneko linea positiboaren eta negatiboaren artean oso laster konmutatzen du irteera.

Pulsuen zabalera kontrolatuz irteerako tentsioaren batzbesteko balioa zertzen da, 10. irudian ikusten den eran.



10. IRUDIA: Tentsioaren kontrola pulsu-zabaleraren modulazioz

Konmutazioaren maiztasuna nahikoa handia izatea komeni litzateke, motorearen erreaktantziak txiki dezan korrontearen kizkurdura; baina praktikan ez da erraza izaten.

Bi konmutazio-teknika desberdin erabil daitezke. Batean, 10. irudian agertzen den bezala, pulsu berdinezko konmutazioa egiten da eta leuntzen direnean sei urratsetako forma duten uhin-formak sortzen dira.

Bestean, pulsuaren banaketa sinusoidala egiten da, 11. irudian ikusten den legez, irteerako uhin-formak leuntzen denean, nahi den forma har dezan.



11. IRUDIA: Uhin sinusoidal baten sorrera pultsu-zabaleraren modulazioz.

Praktikan konmutagailuak tiristore eta diodoen konbinazioz eginak dira. Beste osagai batzu behar izaten dira konmutazio bortxatua lortzeko.

3.5. Maiztasun-mugarik gabeko bihurgailua

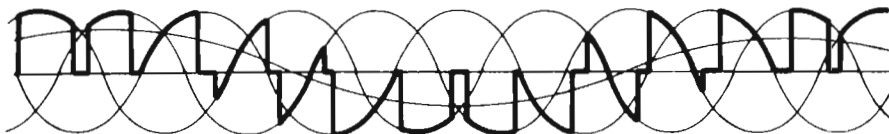
Orain arte aipatu diren bihurgailu guztiak merkatal-bertsioetan egin izan dira.

Westinghouse etxeak sortua du, salgai jarri ez badu ere, maiztasun-mugarik gabeko bihurgailua deritzana.

Funtsean ziklobihurgailuaren egitura du. Honekiko duen bereizgarririk aipagarriena tiristoreen konmutazio bortxatua da.

Era honetan, komutazio naturaldun ziklobihurgailuaren irteerako maiztasunaren mugapena gaingitzen da, baina hura baino askoz ere konplikatua goa da.

12. irudian erakusten dira maiztasun-mugarik gabeko bihurgailuaren irteerako tentsioaren uhin-formak.



12. IRUDIA: 3 pultsuko maiztasun-mugarik gabeko bihurgailuaren uhin-formak.

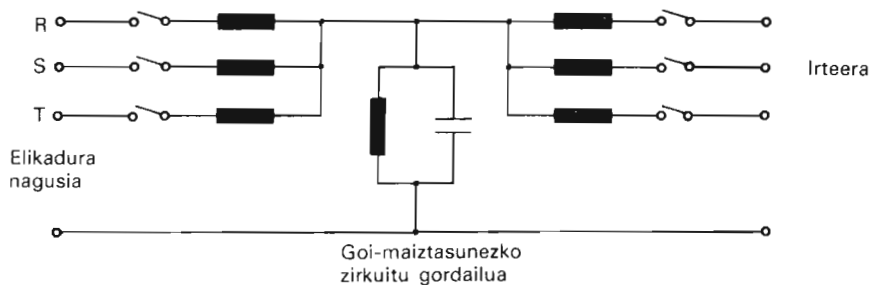
3.6. Goi-maiztasunezko loturadun bihurgailua

Bihurgailu hau General Electric etxeak sortua du, baina aurrekoaren antzera ez da salgai jarri.

13. Irudian azaltzen da oinarritzko eskema. Zeharkako bihurgailu bat da eta korrante zuzenekoa izan ordez, lotura goi-maiztasunezkoa du.

Elikadura nagusiaren terminalak oso laster konmutatzen dira goi maiztasunezko zirkuitu gordailu bat energiaz hornitzeko, eta honen tentsioa irteerako terminalaletara konmutatzen da, lortu nahi den uhin-forma eraikitzeko.

Praktikan konmutagailu bakoitzak antiparaleloan konektatutako tiristore-pare batek osatzen du. Zirkuitu honen abantaila handia konmutazio bortxatua lortzeko beste zirkuitu berezirik behar ez izatean datza, hori zirkuitu gordailua- ren tentsioaz egiten baita.



13. IRUDIA: Goi-maiztasunezko loturadun bihurgailuaren oinarritzko eskema

Artikulu honen bigarren atalean, orain arte aipatuko bihurgailuen konparazioa egingo dugu, bakoitzaren aplikazio-eremua ikusteko.

(Jarraitzeko)

ANDONI SAGARNA