

# TRANSFORMADORE BATEAN TENSIO ALDAKORRAK ERABILTZeko BIDEA: KONMUTAZIOA

## MARTXEL ENSUNZA

### arazoaren aurkezpena

Transformadore bat denok daki gu zer den. Lan honetan aztertuko den arazoa zera da: Edozein arazoirengatik (energia elektrikoa-ren banatze-sareetan tentsioak ez bait dira beti konstanteak, esate baterako) transformadore baten primarioan tentsio aldakor batzu erabili ahal izatea nahi dugu; konkretuki, tentsio finko bat erabili beharrean, balio desberdinetako hiru tentsio erabiltzeko ahalmena edukitzea.

Arazo hau ebazteko, konmutazioa dugu bidea.

Konmutazio hitzaz, haril primarioetako espiren konmutazioa adierazi nahi da, irakurleak errazki ulertuko duenez.

Demagun aurretik, transformadore honi dagokion zenbait datu eta ezaugarri.

-TENSIO PRIMARIO IZENDATUA  
30.000  $\pm$  5% volta.

Nauxe da hemen aztertuko dugun arazoa:  $\pm$  5% delako hori lortzea hain zuzen.

-TENSIO SEKUNDARIO IZENDATUA  
6.210 volta

- FASEEN KOPURUA ..... 3
- MAIZTASUN IZENDATUA... 50 Hz.
- POTENTZIA IZENDATUA...1000 K V A
- HAUTATUTAKO INDUKZIOA  
16.450 gauss.
- NUKLEOAREN SEKZIOA.... 383 cm<sup>2</sup>
- KONEXIOA ..... Y d 11
  - Primarioa: Izar erakoa
  - Sekundarioa: Triangelu erakoa.

Izan ere, beharrezkoa zaigu beste datu-multzo handi bat transformadorearen eraikuntzarako. Dena dela, lan honetan aztertzen den arazoa garatzeko, aski dugu aipatutako datuekin.

Ikusi dugun bezala, hiru tentsio desberdin erabiltzeko ahalmena lortu nahi dugu primarioan. Honako hauek prezeski:

- 30.000 volta
- 30.000 + 5% = 31.500 volta.
- 30.000 - 5% = 28.500 volta.

Has gaitezen kalkuluekin:

$\frac{\text{Volta}}{\text{espira}}$  delako magnitudea ondoko formulaz kalkulatu dugu:

$$\frac{V}{\text{espira}} = 0,222 \times \text{Nukleoaren sekzioa (dm}^2) \times \text{Indukzioa (kG)}$$

$$\frac{V}{\text{espira}} = 0,222 \times 3,83 \times 16,45 = 13,99 \frac{\text{Volta}}{\text{espira}}$$

Volta, ~~espira~~ magnitudea kalkulatzeko erabili dugun formula, ondoko bigeari jarraikiz atera dezakegu:

$$\begin{aligned} \frac{V}{\text{bira}} (\text{aldiuneko}) &= 10^{-8} \frac{d\Phi}{dt} = \\ &= 10^{-8} \frac{d}{dt} [16.450 \cdot 383 \cdot \sin(2\pi \cdot 50 t)] = \\ &= 10^{-8} \cdot 16450 \cdot 383 \cdot 2\pi \cdot 50 \cos \\ &\quad (2\pi \cdot 50 t) (\text{aldiuneko balioa}). \end{aligned}$$

Besteren balio efikaza hauxe litzateke:

$$\begin{aligned} \frac{V}{\text{espira}} (\text{balio efikaza}) &= \\ &= \frac{10^{-8} \cdot 16450 \cdot 383 \cdot 2\pi \cdot 50}{\sqrt{2}} = \\ &= \frac{10^{-8} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 10^5}{\sqrt{2}} \cdot 16.450 \cdot 3,83 = \\ &= \frac{\pi}{10\sqrt{2}} \cdot 16,450 \cdot 3,83 = \\ &= 0,222 \cdot 16,450 \cdot 3,83 = 13,99 \frac{\text{Volta}}{\text{espira}} \end{aligned}$$

Goazen orain haril primario

Elhuyar, 8, 1, 1987

eta sekundarioari dagozkien espi  
rak kalkulatzera:

$$\text{- Sekundarioko espiren kopurua} = \frac{6210}{13,99} =$$

= 444 espira

$$\text{- Primarioko espiren kopurua} = \frac{444 \cdot 30000}{6210 \cdot \sqrt{3}} =$$

= 1238 espira

Oharra: Hemen, primarioko konexioa  
izar erakoa dela kontutan izan be  
har dugu.

Ikusten denez, haril honetako  
30.000 voltak lortzeko 1238 espira  
beharko ditugu primarioko hiru ha  
riletan. Beraz, nola lor genezake  
berau baino tentsio harriagoa  
erabiltzea? Sa, espira batzu gehituz.  
Eta tentsio txikiagoa? espira batzu  
kenduz, noski.

Zera egingo dugu  $\pm 5\%$ -a lortze-  
ko.

$$30.000 \text{ volta} \longrightarrow 1238 \text{ espira}$$

$$\frac{30.000 \times 5}{100} = 1500 \text{ volta} \longrightarrow \frac{1238 \times 5}{100} =$$

= 62 espira

Orduan, 1238 espirako hariləri  
beste 62 espira gehitzen baldin ba-  
dizkiogu, 1300 espira edukiko ditugu  
eta espiren kopuru honi dagokion

tentsioa,  $30.000 + 1500 = 31.500$   
voltakoa litzateke.

Alderantziz, haril berberari 62 es  
pira kentzen baldin badizkiogu,  
1176 espira edukiko ditugu eta espi  
ren kopuru honi dagokion tentsio  
a,  $30.000 - 1500 = 28.500$  volta-  
koa izango da.

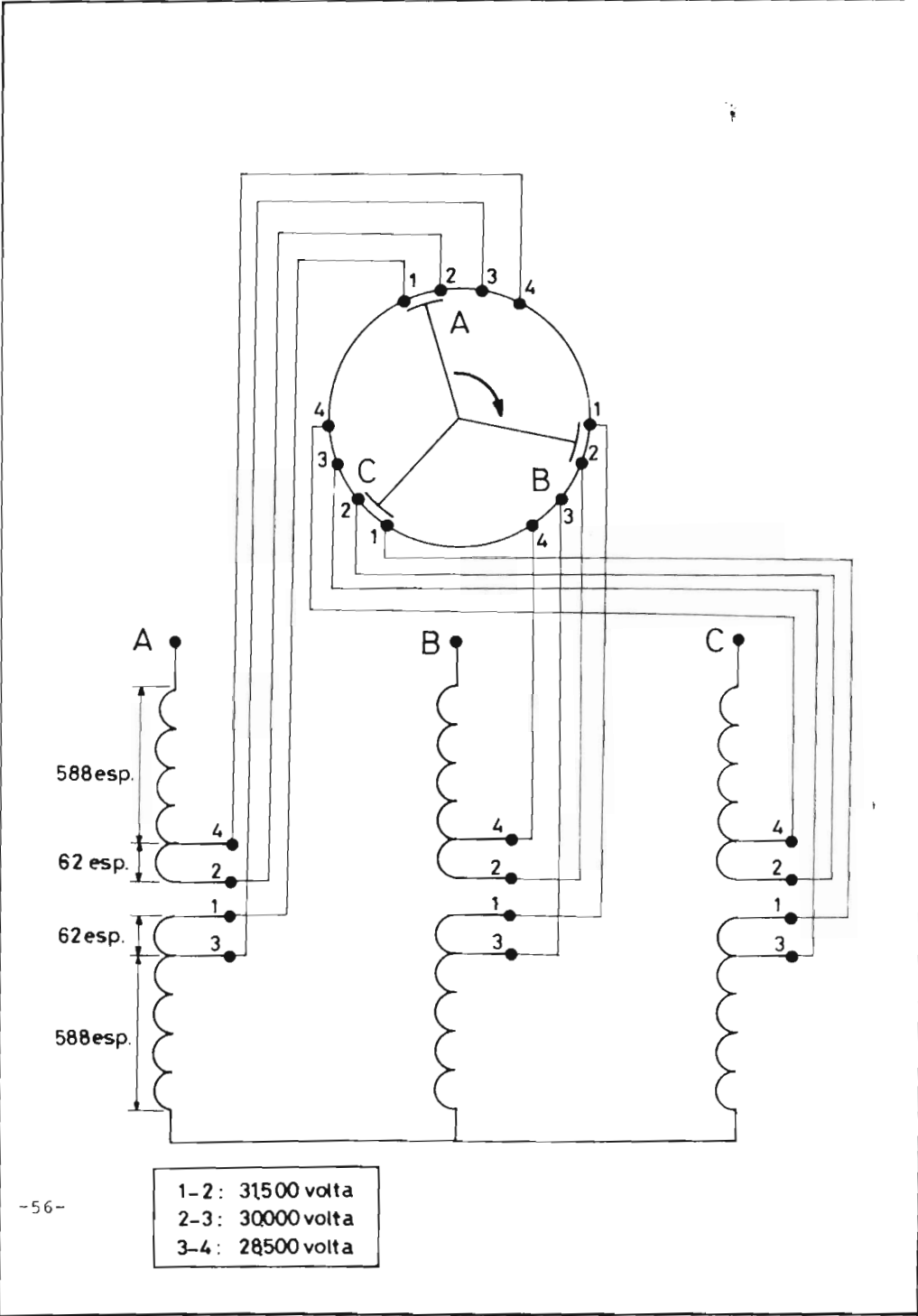
beraz, transformadore honen  
haril primarioak 1300 espirakoak  
izango lirateke eta konmutazioa  
egiterakoan 1300 espira hartuz  
31.500 voltako tentsioa erabil  
genezake: 1238 espira bakarrik har  
tzerakoan, 30.000 volta; eta azke  
nik, 1176 espira hartzeari dagokion  
tentsioa, 28.500 voltakoa litza-  
teke.

## konmutazioaren deskribapena

Haril primarioan tentsioaren  
 $\pm 5\%$  tarte lortzeko, goi-tentsioz  
ko harilen 1, 2, 3 eta 4 irteerak  
konmutatuko ditugu.

Konmutadoreak hiru kontaktu  
ditu, ardatz bati lotuta, eta  $120^\circ$ -z  
banandurik beren artean.

Konmutadorearen burua, trans-  
formadorearen estalki gainetik  
agertzen da, eta izatez, azkoin he  
xagonal bat besterik ez da. Azkoin



Elhuyar, 8, 1, 1982

hau errazki higi daiteke gil-  
tza zabalgarri baten bidez.

Irudian dagoen posizioan, hi  
ru harilen 1,2 izeneko irtee-  
rak loturik edukiko genituzke  
eta erabil litekeen tentsioa  
31.500 voltakoa litzateke.

Hurrengo jarreraraino biratuz,  
hiru harilen 2,3 izeneko  
irteerak loturik leudeke eta  
tentsioa, 30.000 voltakoa li-  
tzateke.

Azken jarreraraino biratuz,  
hiru harilen 3,4 izeneko irte-  
erak loturik edukiko genituz-  
ke, jarrera honi leokiokeen  
tentsioa 28.500 voltakoa iza-  
nik.

Esandakoa esanik, ondoko gal-  
dera honi emanago diogu erantzu

na. Zera: Zergatik kokatzen dugu  
konmutazioa harilaren erdian eta  
ez harilaren muturretan?.

Konmutazioari berari begira,  
berdin izango litzateke baina  
konmutazioan zehar esfortzu axialak  
agertzen direla izan behar-  
ko dugu kontutan. Beraz, komeniga-  
rria da, esfortzu hauexek harila-  
ren erdiarekiko gero eta erdira-  
tuagoak egotea, asimetria axialak  
gerta ez daitezen.

Arrazoi beronengatik konmuta-  
zio-tarteak ez dute oso zabalak  
izan behar, gaizki ekiditeko modu  
ko asimetria axialak agertuko  
bait lirateke.