

8.Gaia: POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA.

- 8.0 HELBURUAK.
- 8.1 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZAREN GARRANTZIA
- 8.2 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA EGITEKO JARRI BEHARREKO KONDENTSADOREEN KALKULUA.
- 8.3 KONDENTSADOREEN KONEXIO PUNTUAK.
 - 8.3.1 KONDENTSADORE ESTATIKOAK
 - 8.3.2 KONDENTSADORE BILDUMA AUTOMATIKOAK
- 8.4 BIBLIOGRAFIA.

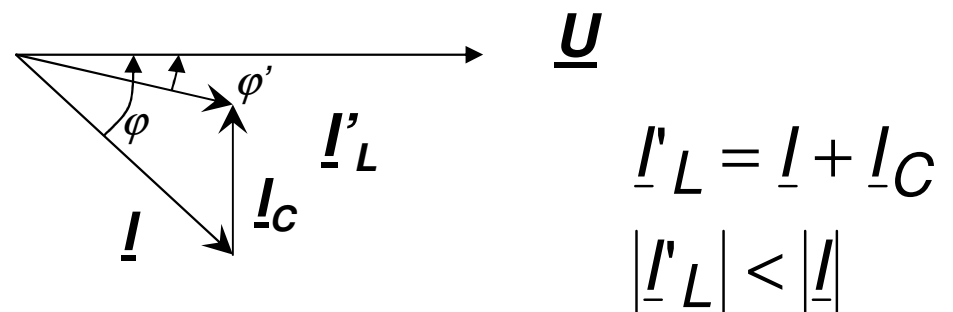
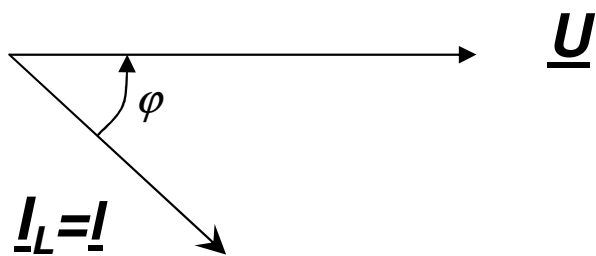
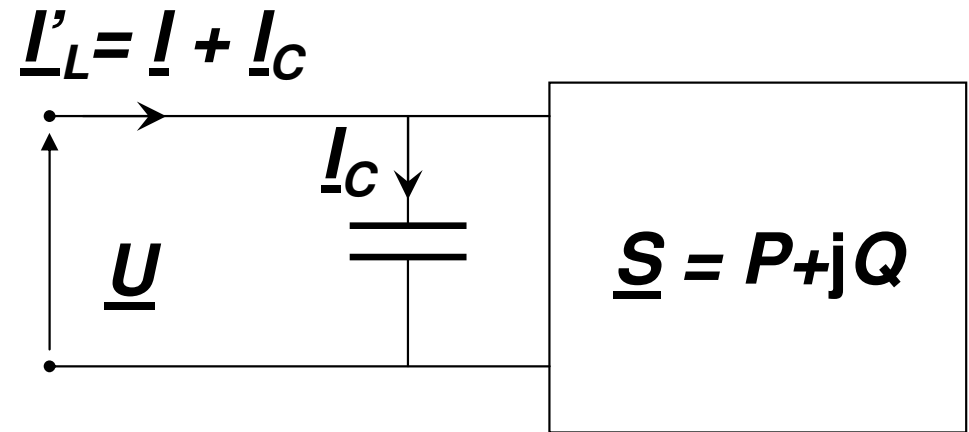
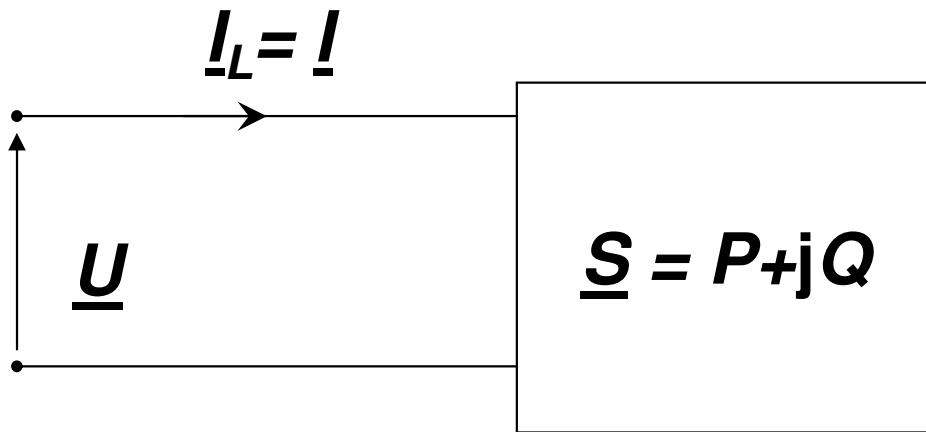
- Industrian energia elektrikorako efizientzia teknikaren bat ezagutu.
- Potentzia-faktorearen hobekuntza zertan datza azaltzea.
- Potentzia erreaktiboaren konpentsazioak dakartzan onura teknikoak ezagutu.
- Instalazio bakoitzerako behar den kondentsadore bildumaren potentzia erreaktiboak kalkulatu jakitea.
- Potentzia erreaktiboaren konpentsaziorako dauzkagun aukera ezberdinak ezagutzea.

8.1 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZAREN GARRANTZIA (1)

- Industri instalazioetan beti izaera induktiboa edukiko dugu, induktantziak behar baitira makina elektrikoaren funtzionamendurako, motor zein transformadoreetarako.
- Beraz, zirkuituetako korrontearen zati bat induktantzia horien funtzionamendurako beharrezkoa da, eremu magnetikoak sortzeko, alegia, baina ez du korrante horrek lan erabilgarririk sortuko.
- Potentzia-faktorea zirkuituaren guztizko lineako korronteak eta tentsio sinpleak osatzen duten angeluaren kosinua izango da.
- Instalazio elektrikoaren aprobetxamendu neurri bezala erabiltzen da.
- Gero eta kosinu txikiago angelu handiago eta izaera induktiboagoko zirkuitua, eta beraz, gero eta korrontearen zati handiago batek ez du lan erabilgarririk sortuko instalazioan.
- Gure helburua instalazioaren izaera induktiboa orekatzea izango da. Instalazioaren baitan energia erreaktibo induktiboa kontsumitzen jarraituko da baina lineatik, horniketa elektrikoaren lineatik alegia, karga talde-erresistibo bat bezala ikusia izan dadin, karga kapazitibo bat sartuko dugu instalazioaren sarreran. Modu horretan ez da instalazioan potentzia aktibo gehigarririk sartuko, baina bai potentzia erreaktibo konpentsatu.

8.2 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA EGITEKO JARRI BEHARREKO KONDENTSADOREEN KALKULUA(1)

Potentzia-faktorearen hobekuntza, karga industrialarekiko paraleloan kapazitate bat konektatzean datza. Modu horretan, garraiatu beharreko guztizko korrontea txikituko da, lineetako tentsio jausiak ere txikiagoak izango dira, eta instalazioaren ustiatze egokiagoa egingo dugu.

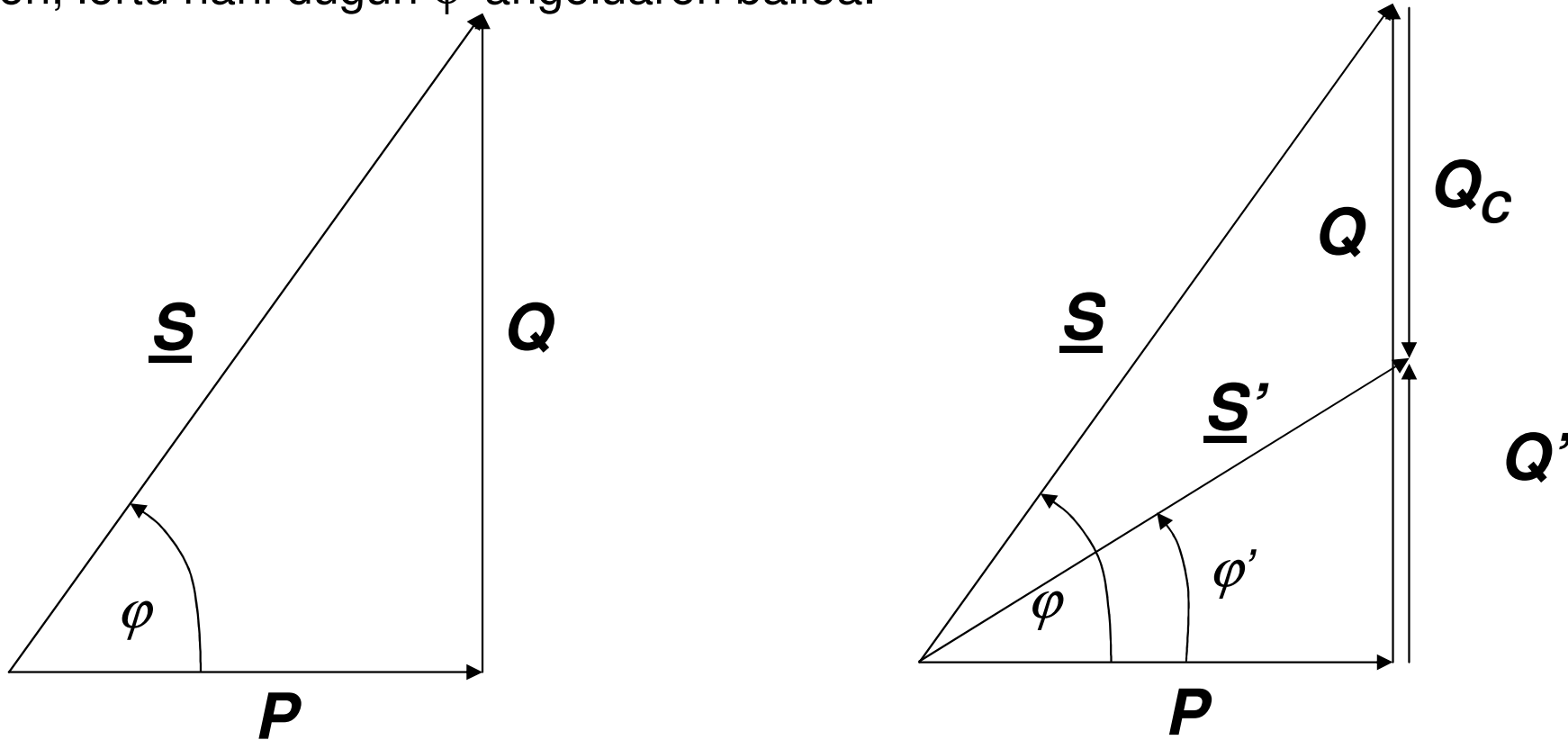


$$\underline{I}'_L = \underline{I} + \underline{I}_C$$

$$|\underline{I}'_L| < |\underline{I}|$$

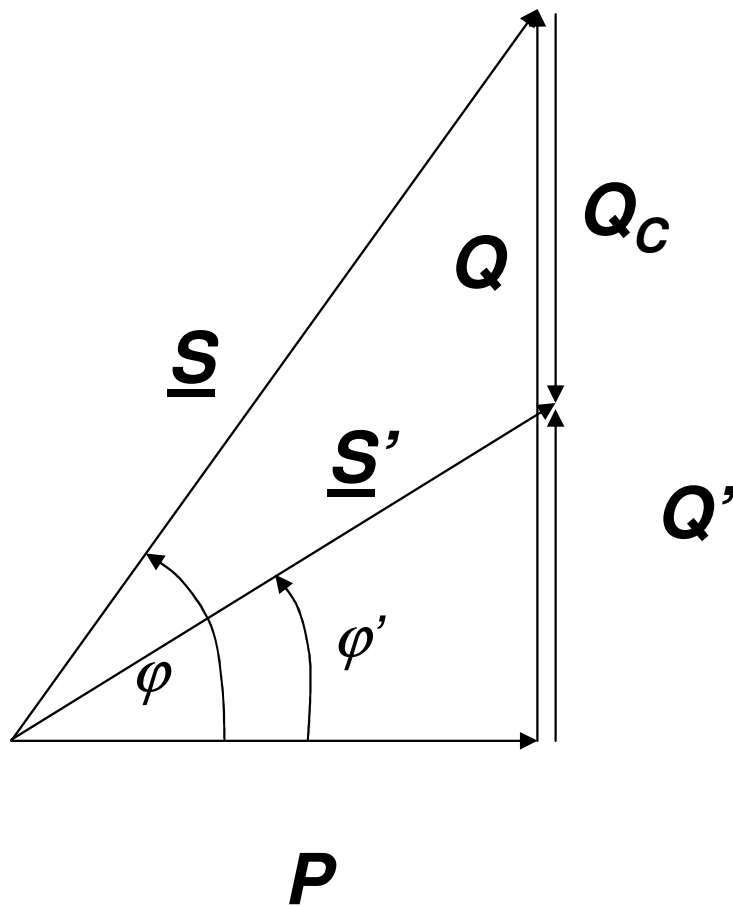
8.2 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA EGITEKO JARRI BEHARREKO KONDENTSADOREEN KALKULUA(2)

Kalkuluaren abiapuntua: instalazioaren potentzien triangela. Eta hobekuntza egin ondoren, lortu nahi dugun φ' angeluaren balioa.



Hobekuntza egin aurretik instalazioak φ angelua, P potentzia aktiboa eta Q erreaktiboa ditu, potentzien triangela ezkerrekoa izango da. Hobekuntza egin nahi dugu φ' angelua lortzeko. Horretarako Q_c potentzia erreaktibo negatiboa duten kondentsadoreak gehitu dizkiogu instalazioari, kondentsadoreek gainera ez dute potentzia aktiboa xahutzen. Hobekuntza egin ondoren, instalazioaren potentzien triangela eskumakoa izango da. Lortu nahi den egoera berriaren potentzien triangeluaren forma ezagututa kalkulatuko dugu Q_c -ren balioa, φ' -tik φ' -ra instalazioaren angeluaren balioa alda dadin.

8.2 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA EGITEKO JARRI BEHARREKO KONDENTSADOREEN KALKULUA(3)



Trigonometriaz

$$\frac{Q}{P} = \operatorname{tg} \varphi \Rightarrow Q = P \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$\frac{Q'}{P'} = \frac{Q'}{P} = \operatorname{tg} \varphi' \Rightarrow Q' = P \cdot \operatorname{tg} \varphi'$$

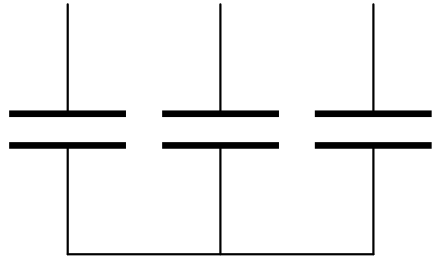
$$Q_C = Q - Q' = P \cdot \operatorname{tg} \varphi - P \cdot \operatorname{tg} \varphi' = P \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi')$$

Q_C -ren balioa trigonometriaz kalkulatu ondoren. Potentzia erreaktibo hori lortzeko behariko dugun kondentsadoreen kapazitatea kalkulatu behariko dugu. Sistema trifasikoetan, bi modutara lotu daitezke kondentsadoreak: izarrean eta triangeluan. Ondorioz bi eratara egingo dugu kalkulua: izarrean konektatzen direnerako kasurako eta triangeluan konektatuko direla suposatuz.

8.2 POTENTZIA-FAKTOREAREN HOBEKUNTZA EGITEKO JARRI BEHARREKO KONDENTSADOREEN KALKULUA(4)

$$Q_C = Q - Q' = P \cdot \operatorname{tg} \varphi - P \cdot \operatorname{tg} \varphi' = P \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi')$$

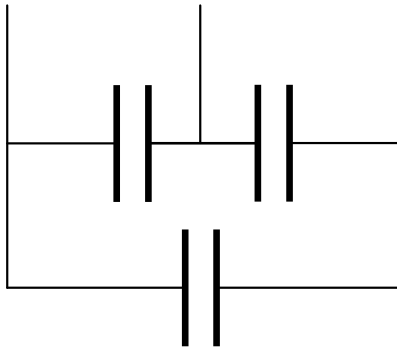
Kondentsadoreak izarrean konektatuz gero:



$$Q_C = 3 \cdot \frac{U_S^2}{X_{C\lambda}} \Rightarrow X_{C\lambda} = 3 \cdot \frac{U_S^2}{Q_C} = \frac{U_C^2}{Q_C}$$

$$X_{C\lambda} = \frac{1}{\omega C_\lambda} \Rightarrow C_\lambda = \frac{1}{\omega \cdot X_{C\lambda}} = \frac{1}{\omega \cdot 3 \cdot \frac{U_S^2}{Q_C}} = \frac{Q_C}{\omega \cdot 3 \cdot U_S^2} = \frac{Q_C}{\omega \cdot U_K^2}$$

Kondentsadoreak triangeluan konektatuz gero:



$$Q_C = 3 \cdot \frac{U_C^2}{X_{C\Delta}} \Rightarrow X_{C\Delta} = 3 \cdot \frac{U_C^2}{Q_C}$$

$$X_{C\Delta} = \frac{1}{\omega C_\Delta} \Rightarrow C_\Delta = \frac{1}{\omega \cdot X_{C\Delta}} = \frac{1}{3 \cdot \omega \cdot \frac{U_K^2}{Q_C}} = \frac{Q_C}{3 \cdot \omega \cdot U_K^2}$$

$$X_{C\lambda} = \frac{X_{C\Delta}}{3} \Rightarrow C_\lambda = 3C_\Delta$$

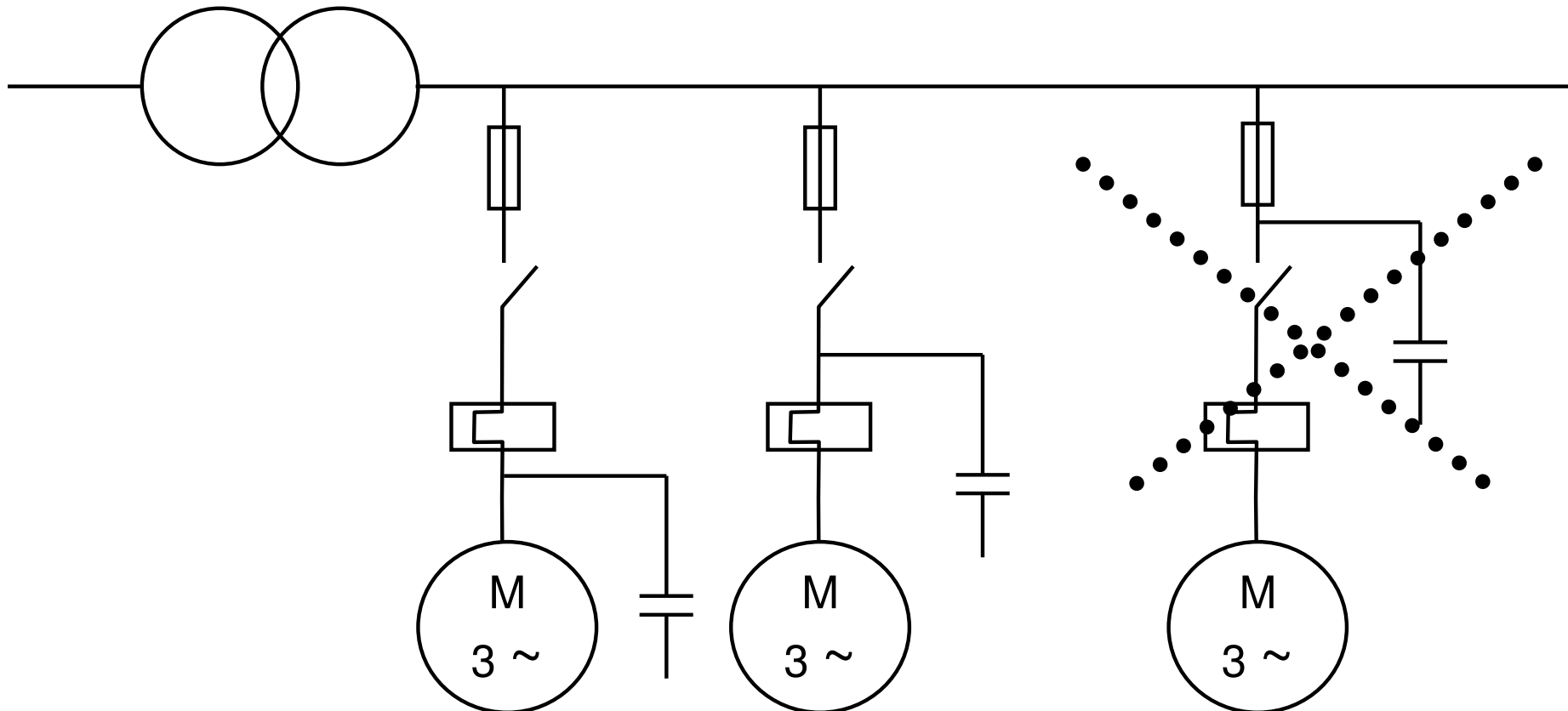
Triangeluan konektatuz gero izarrean jarri beharreko kapazitatearen herena duten kondentsadoreak erabili beharko ditugu. Baina tentsio konposatua jasan beharko dute; Aldiz izarrekoak triangelukoak baino kapazitate hirukoitza edukiko dute, baina tentsio sinplea baino ez dute jasan beharko.

8.3 KONDENTSADOREEN KONEXIO PUNTUAK (1)

8.3.1 KONDENTSADORE ESTATIKOAK

Industri instalazio batean kondentsadoreak jarri nahi baditugu hainbat aspektu izan beharko ditugu kontuan: instalazioaren plantan kargen banaketa nolakoan den, kargen funtzionamenduaren aldiberekotasuna, zirkuitu elektrikoaren luzera eta lotutako karga mota...

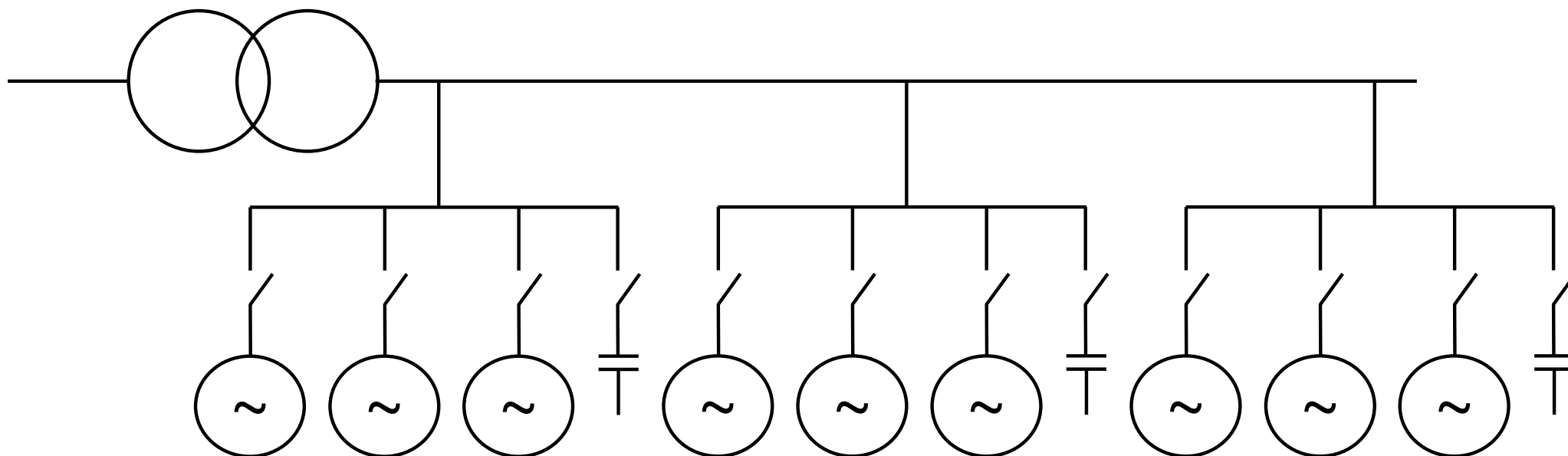
Bai beren kokapenagatik, bai duten lan-maiztasunagatik, kargak banaka lan egiten dutela aurre ikusten bada, orduan potentzia-faktorea **banakako konpentsazioa** deituriko sistema erabiliz hobetu daiteke. Era berean, kargaren elikadura-zirkuitua luzera handikoa bada, sistema hori erabiliko da. Sistema horren eragozpen handiena motor ezberdinentzako neurri ezberdineko kondentsadoreen beharra da, eta horrek kondentsadoreen erosketak garestituko du.



8.3 KONDENTSADOREEN KONEXIO PUNTUAK (2)

8.3.1 KONDENTSADORE ESTATIKOAK

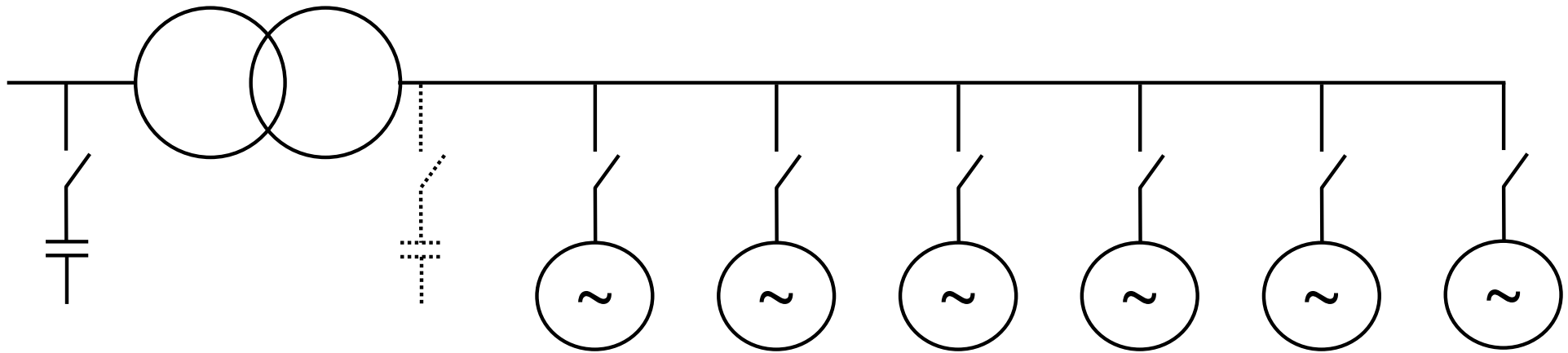
Gerta daiteke aldi berean lan egiten duten makina taldeak edukitzea. Kasu horretan **taldekako hobekuntza** egitea interesgarria izango da. Hobekuntza tailerraren alde ezberdinetan egingo litzateke, kondentsadoreak distantzia berdinetara jarritz. Kontu handia eduki beharko dugu taldekatutako makinen lan-denborak kontrolatzean, kondentsadore larregi jarritz gero, gehiegizko potentzia erreaktibo kapazitiborik ez edukitzeko, edo kondentsadore gutxirekin hobekuntza kaxkarra ez egiteko.



8.3 KONDETSADOREEN KONEXIO PUNTUAK (3)

8.3.1 KONDETSADORE ESTATIKOAK

Instalazio osoa hobetu nahi bada, orduan **konpentsazio orokorra** deituriko sistema erabiliko dugu. Elikadura transformadorearen primarioan edo sekundarioan kondentsadoreak konektatuz egin daiteke. Ez da oso doia beti karga berdinak konektatuta ez badaude.



8.3 KONDENTSADOREEN KONEXIO PUNTUAK (4)

8.3.2 KONDENTSADORE-BILDUMA AUTOMATIKOAK

Kondentsadore-bildumek, energia erreaktiboaren kontsumoa anulatu egiten dute. Energia erreaktiboaren konpentsazio automatikoa egiten duen koadro bat baino ez da izango. Kondentsadore bilduma automatikoa erabiliz konpentsazioa banakako sistema zein sistema orokorraren bidez egin daiteke, lanaren beharren arabera.

Edozein modutan, berebiziko garrantzia du, bildumak ematen dituen energia erreaktibo kapazitibo mailak ezagutzea, kargen mailetara egokitzeko, eta ahalik eta etekin handiena lortzeko. Kondentsadore bildumak aldizka instalazioaren potentzia erreaktiboaren balioa konprobatzen du eta behar izatekotan kapazitate maila kopurua handitu edo txikitu egingo du.

Kondentsadore bilduma hauek FIFO sistemaz egiten dute lan, lanera sartzen den lehen kondentsadore taldea, lehena izango da irteten. Modu horretan, kondentsadore denen funtzionamendu-denbora berdina izan dadin saiatzen da.

8.4 BIBLIOGRAFIA

- V.M. Parra Prieto eta beste hainbat, Teoría de Circuitos, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madril 1990. I. Gaia eta V.Gaia
- Amaya Martínez Gracias eta beste hainbat, Disminución de costes energéticos en la empresa: tecnologías y estrategias para el ahorro y la eficiencia energética. Madril 2006 2.Gaia
- Robert L. Boylestad, Introducción al Análisis de Circuitos, Mexiko 2004. 22.Gaia.
- <http://www.diee.unican.es/pdf/art3.pdf>
- <http://www.scribd.com/doc/7313719/Correccion-y-Reduccion-de-Factor-de-Potencia>