

Pràctica 2

Connexió de la màquina síncrona a la xarxa elèctrica

Dr. Oriol Gallemí Rovira
Eduardo Prieto Araujo
Pol Olivella i Rosell
2017-2018

Objectius

- Aprendre la maniobra de sincronització de la màquina síncrona amb la xarxa elèctrica
- Identificar els paràmetres de control per sincronitzar la màquina.
- Col·locar i utilitzar correctament els diferents instruments de mesura.
- Comprovar el comportament dels elements en sincronitzar-se.

Metodologia de les pràctiques

Els alumnes hauran de realitzar un informe individual o en parella sobre els resultats obtinguts i contestant les preguntes plantejades en aquest enunciat, a entregar abans de la següent pràctica a través del Campus Virtual Atenea o en paper a la bústia del DEE a nom del professor de pràctiques..

Es disposa d'una plantilla orientativa d'informe al campus digital.

Durant la pràctica el professor realitzarà preguntes que complementaran la nota dels informes.

Introducció

Per tal de poder acoblar una màquina elèctrica a la xarxa, o dos alternadors entre sí, cal respectar la condició per tal de connectar dues fonts de tensió en paral·lel: el valor eficaç, la fase de les tensions, i la freqüència cal que siguin iguals.

La maniobra de sincronització de la màquina síncrona amb la xarxa consisteix en controlar la velocitat de gir de la màquina i per tant la freqüència ω_s' , el valor eficaç de la tensió en borns de la màquina U_L' , i la fase φ_{Us}' . Per tal de controlar el valor eficaç de la tensió (U_L') es variarà el corrent d'excitació de la màquina síncrona (I_e) fins a igualar la tensió de la màquina en buit amb la tensió de la xarxa. En canvi, per igualar la freqüència (ω_s') i la fase (φ_{Us}') es controlarà la velocitat de gir de la màquina motriu (de corrent continu). En el cas de la pràctica, aquests tres paràmetres caldrà igualar-los a la tensió i la freqüència de la xarxa (U_L , ω_s , φ_{Us}). Per tal de mesurar aquests tres paràmetres s'utilitzarà un voltímetre per mesurar U_L , un freqüencímetre per mesurar ω_s i un voltímetre per mesurar la tensió entre R-R' de tal manera que en el moment de la sincronització sigui zero i per tan també sigui zero el desfasament φ_{Us} .

A més a més, per tal de poder sincronitzar la màquina a la xarxa elèctrica cal assegurar-se que les fases R-S-T estan en la mateixa seqüència que les fases de la màquina (R'-S'-T'). Això es mesurarà amb un seqüencímetre amb el que determinarem si la xarxa i la màquina estan en la mateixa seqüència.

També cal comprovar que en el moment de tancar l'interruptor les fases coincideixen perfectament i per a això caldrà posar un sincronoscopi de làmpades i el voltímetre per mesurar R-R' que s'ha mencionat anteriorment.

En les següents figures es mostra el funcionament del sincronoscopi.

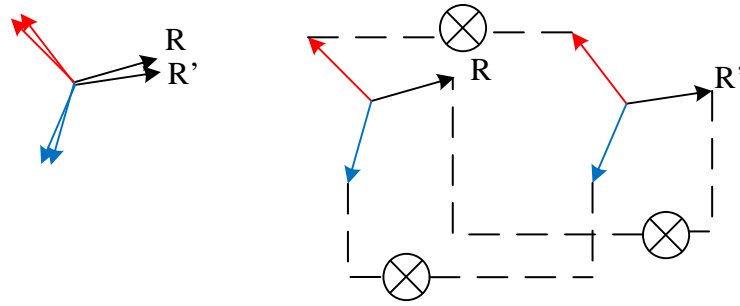


Figura 1: Tensions, seqüència i fase iguals

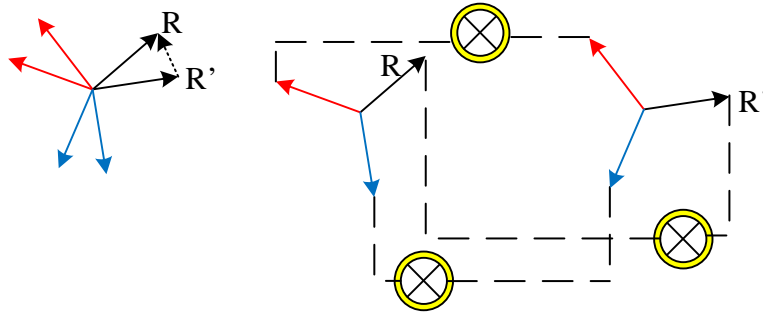


Figura 2: Tensions i seqüència iguals però desfasades

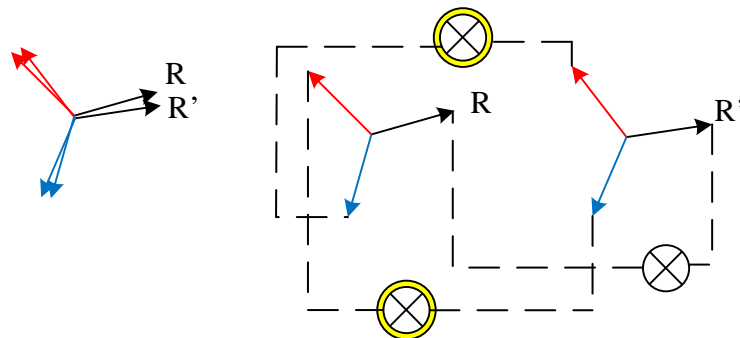


Figura 3: Tensions, seqüència i fase iguals però sincronoscopi amb dues fases permutades

En la Figura 1 es mostra el cas en el que les tensions i la seqüència són iguals i el desfasament és zero. En aquest cas les bombetes no s'il·luminen perquè no hi ha diferència de tensió en els seus borns. En el cas de la Figura 2 es produeix un desfasament que provoca que s'il·luminin les tres bombetes. Per últim, en la Figura 3 es permuten dues fases del sincronoscopi de làmpades i es veu com s'il·luminen dues làmpades encara que les tensions són iguals en fase i en valor eficaç, i estan en la mateixa seqüència. Com es pot veure, les bombetes s'il·luminen perquè hi ha una diferència de tensió en borns de les bombetes.

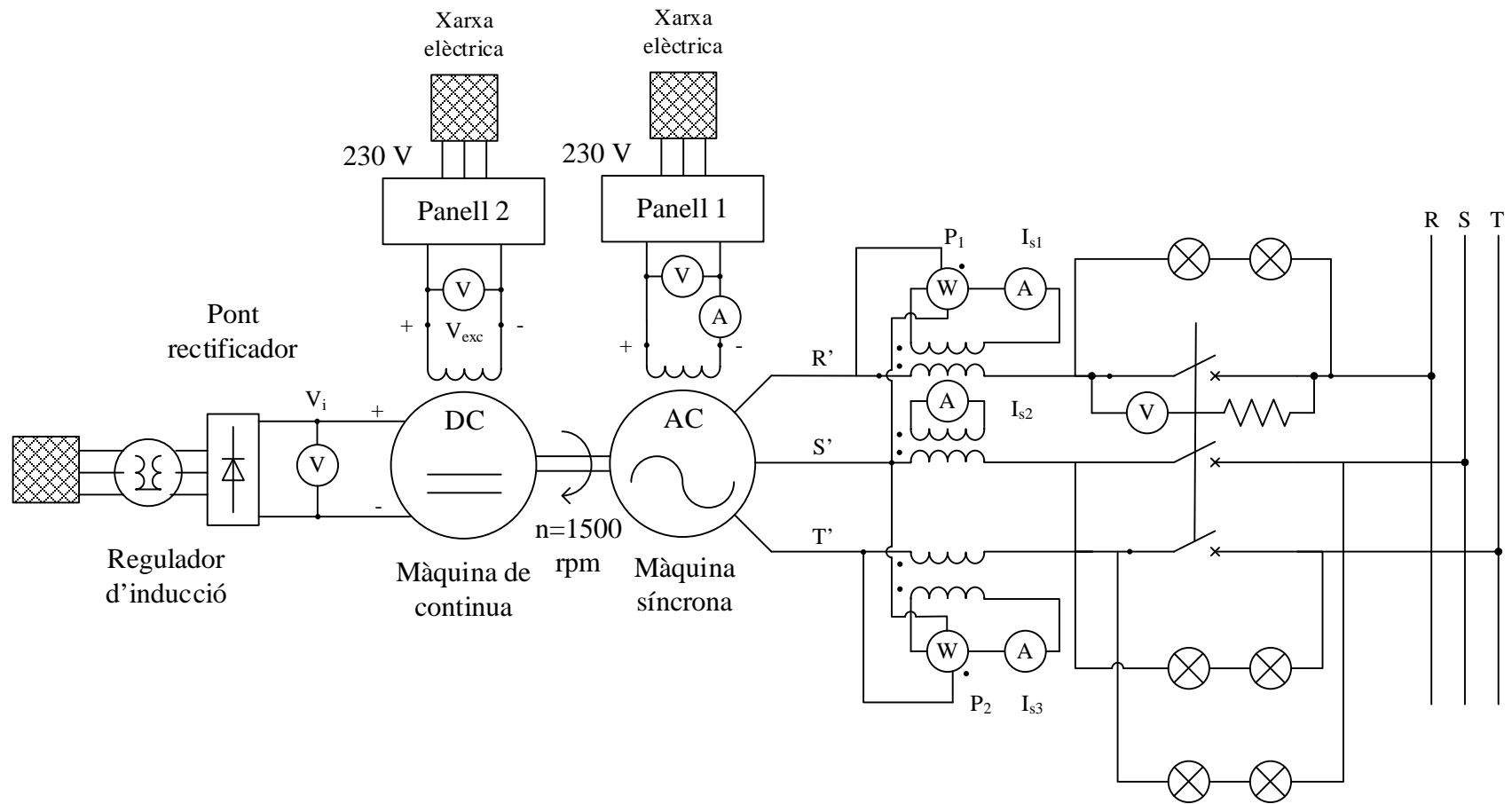


Figura 4: Esquema del muntatge de la pràctica amb els elements de mesura necessaris

Notes i suggeriments:

1. Repassar els conceptes de la màquina síncrona explicats a teoria
2. Expliqueu el procediment de sincronització a l'informe
 - o Forma d'ona
 - o Tensió
 - o Seqüència
 - o Freqüència
 - o Sincronisme.
3. Tabuleu els resultats de potència activa i reactiva per a diferents valors d'excitació de la màquina síncrona i de la de corrent continu.

Vexc	W1	W2	Vsinc	Isinc	P (W)	Q (var)	I1	I2	I3

Qüestions

1. Descriu el sistema de la Figura 1: Elements i instruments de mesura
 - a. TI, Shunt, sincronoscopi, creuament de fases, freqüencímetre
2. Interpreta les dades de les plaques de característiques rellevants per a l'assaig
3. Explica amb les teves paraules el procediment de sincronització de la màquina amb la xarxa elèctrica.
4. Què passa quan intentem accelerar la màquina tractors? (de contínua)
5. Què passa quan variem el valor de l'excitació de la màquina síncrona?
6. Representeu gràficament els resultats i la seva interpretació.