



ELEKTRIČNE MAŠINE 1

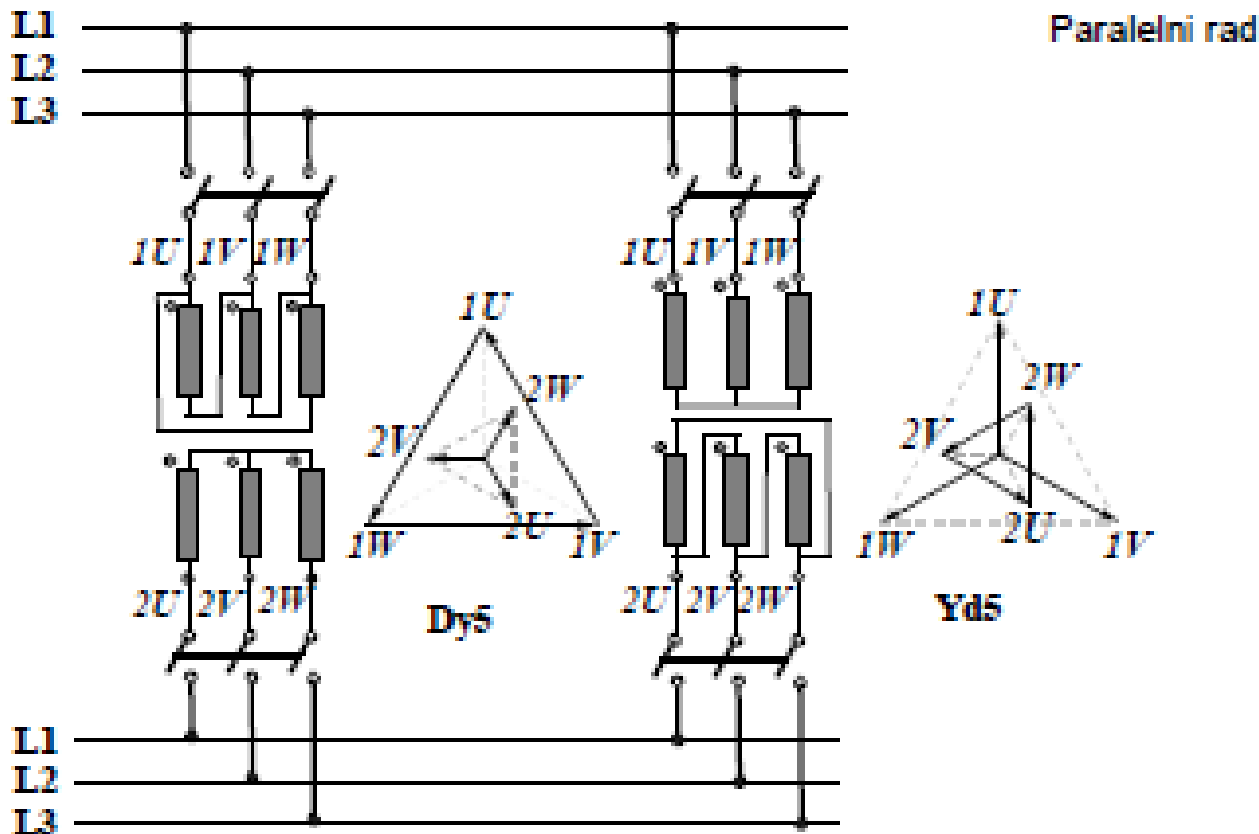
Paralelni rad transformatora

Profesor s.s.: Dr Zorica Bogicevic, dip.inz.el.

Saradnik u nastavi: Milan Tomović, dip.inz.el.

4.1. Paralelni rad transformator

-Postavljanje više transformatora manje snage u paralelan rad je manje ekonomično nego postavljanje jednog transformatora jače snage.



4.1. Paralelni rad transformatora

Zahtevi za idealan paralelan rad transformatora:

- pri neopterećenju sekundarnoj mreži nema struja u sekundarima transformatora.
- pri opterećenju sekundari moraju biti podjednako opterećeni (srazmerno svojim nominalnim snagama),
- struje opterećenja pojedinih transformatora da bude u fazi.

Da bi ovi zahtevi bili ispunjeni postoje određeni uslovi:

1)USLOV

-Primari svih transformatora moraju biti predviđeni za iste napone

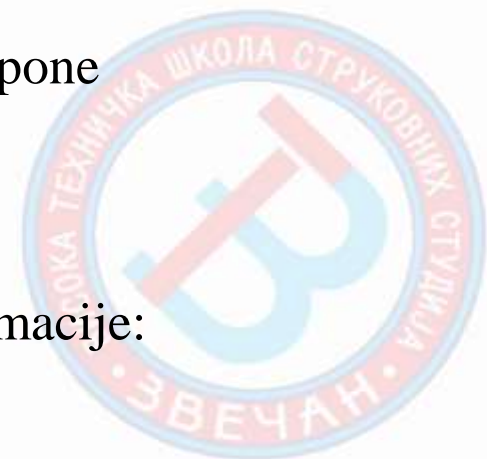
$$U^I = U^{II} = \dots = U^n$$

-Sekundarni naponi pri praznom hodu moraju biti jednaki

$$U^{oI} = U^{oII} = \dots = U^{on}$$

-prema tome ovaj uslov se svodi na jednakost odnosa transformacije:

$$m_{12I} = m_{12II} = \dots = m_{12n}$$



4.1. Paralelni rad transformator

2) USLOV

-Sekundarni naponi svih transformatora moraju biti u fazi

$$U^{\text{I}} = U^{\text{II}} = \dots = U^{\text{n}}$$

sto znaci da transformatori moraju imati istu grupu sprege

3) USLOV

-Relativni naponi svih transformatora moraju biti jednaki

$$u_{kI} = u_{kII} = \dots = u_{kn}$$



4.2. Paralelni rad pri nejednakim odnosima transformacije

Predpostavićemo da dva transformatora sa istom snagom rade paralelno i da samo prvi uslov nije ispunjen.

Posto su transformatori priključeni na isti primarni napon

$$U'I = U'II,$$

onda je ems prvog transformatora veća od ems drugog transformatora

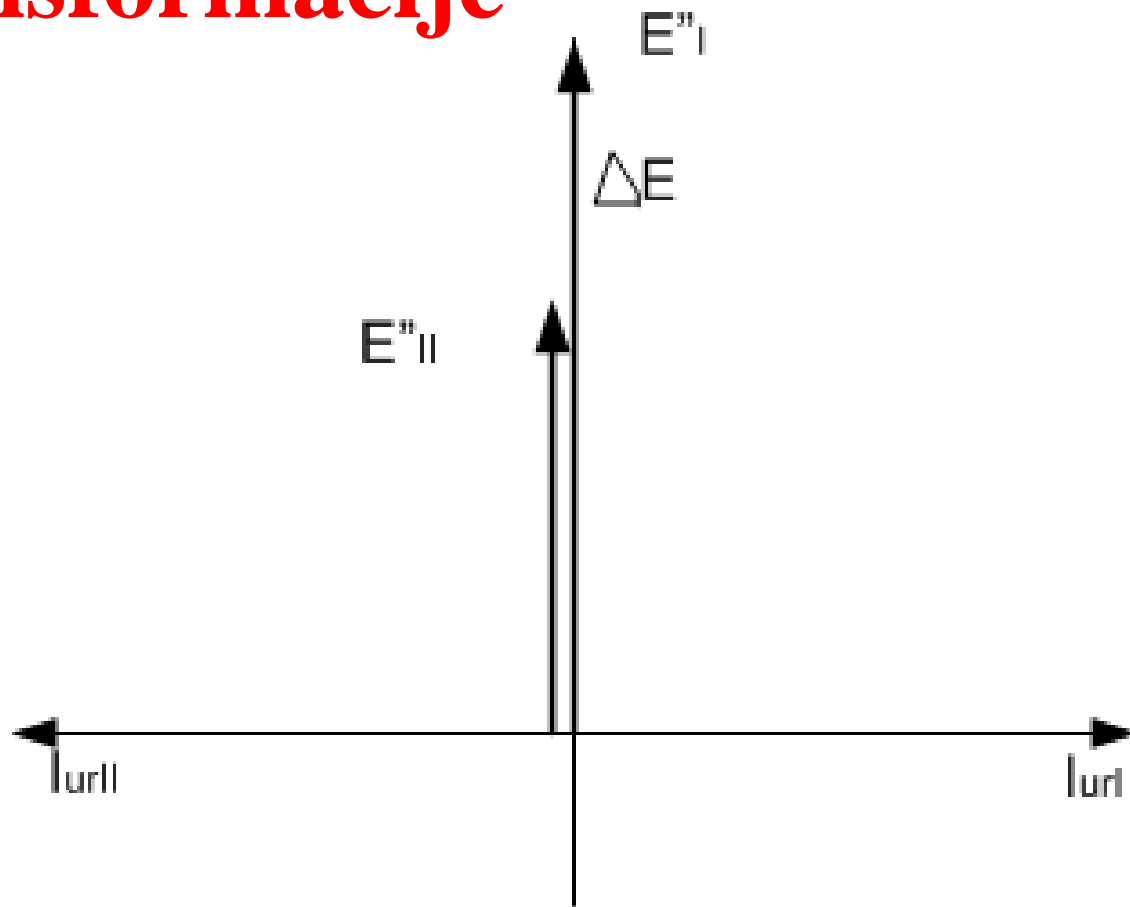
$E''I > E''II$, crtamo ih u fazi.



4.2. Paralelni rad pri nejednakim odnosima transformacije

U zajedničkom kolu ova dva tr. deluje ΔE , razlika ovih dveju ems

$$\Delta E = E''_I - E''_{II}$$

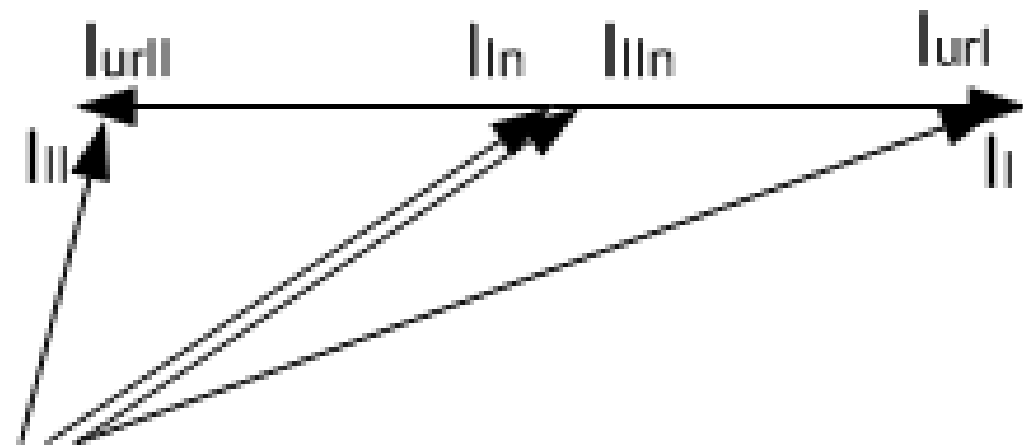
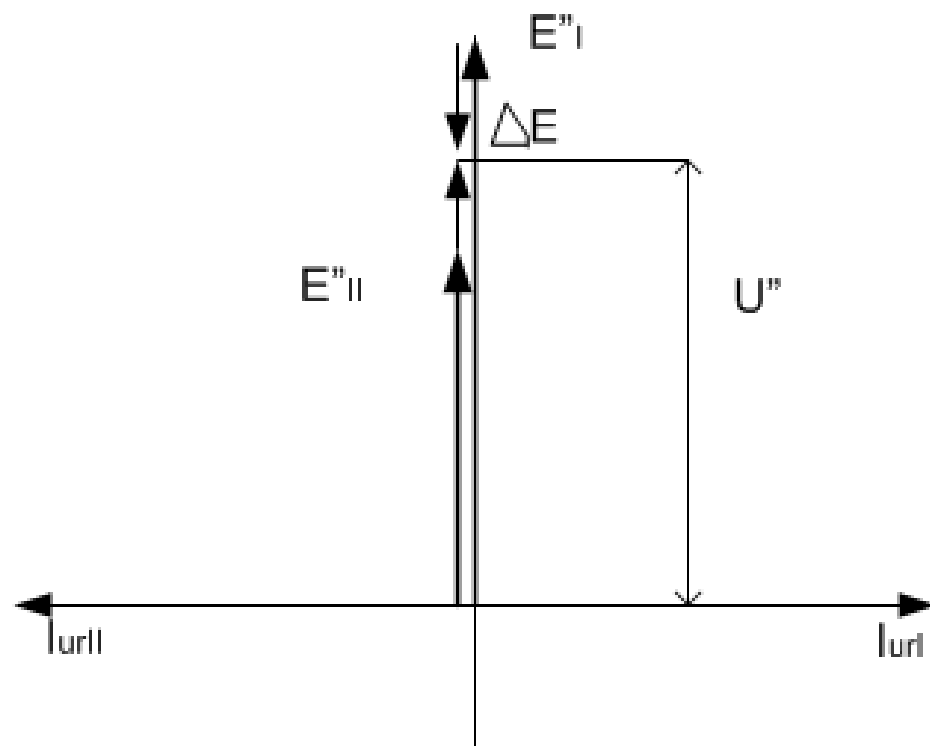


Pod uticajem ΔE javlja se struja uravnoteženja



4.2. Paralelan rad pri nejednakim odnosima transformacije

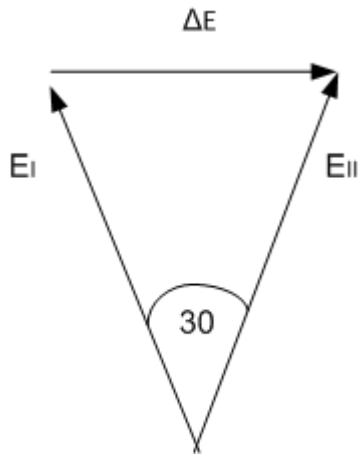
- Ako je transformator I nominalno opterećen II nije opterećen
- Ako je transformator II nominalno opterećen I je preopterećen



4.3. Paralelan rad transformatora kada naponi sekundara nisu u istoj fazi

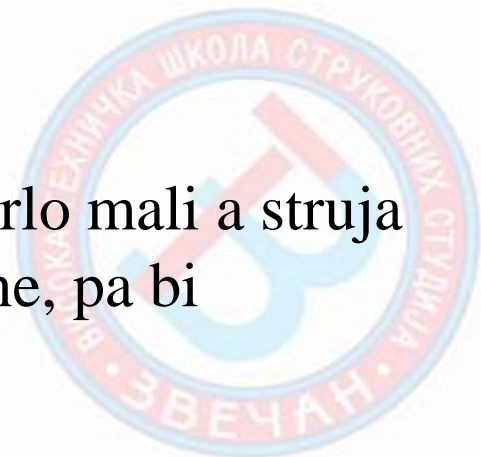
- Ako je ispunjen prvi i treći uslov a drugi nije, onda takođe u zajedničkom kolu dva transformatora postoji razlika ems ΔE

Na pr.: Yy0 i Yz11. Fazni pomeraj vektora je 30°



$$I_{ud} = \frac{\Delta E}{Z_{kI} + Z_{kII}}$$

- U ovom slučaju unutrašnji otpori transformatora su vrlo mali a struja uravnoteženja bila bi nekoliko puta veća od nominalne, pa bi transformatori ako nisu posebno zaštićeni, pregoreli.



4.4. Paralelan rad transformatora pri nejednakosti relativnih napona k.s.

- Predpostavljamo da su prva dva uslova ispunjena a treći nije.
- Relativno opterećenje ovakvih transformatora se računa:

$$u_{kI} > u_{kII}$$

$$s_N = \frac{S}{u_{kN} \sum_0^N \frac{S_{nN}}{u_{kN}}}$$

$$S_N = s_N * S_{nN}$$



Zadatak:

Nominalna snaga i relativni naponi kretkog spoja tri transformatora koji treba da rade paralelno su:

- $S_{nI}=400\text{kVA}$, $u_{k\%I}=4\%$
- $S_{nII}=630\text{kVA}$, $u_{k\%II}=6\%$
- $S_{nIII}=1000\text{kVA}$, $u_{k\%III}=5\%$
- a) Kako ce se raspodeliti ukupno opterećenje $S=2030\text{kVA}$ na pojedine transformatore. Izračunati pojedinačno opterećenje transformatora kao i njihove relativne vrednosti.

