

ЕНЕРГЕТСКИ ТРАНСФОРМАТОРИ (ОГЗЕТ)

- фебруар 2016 -

Београд, 12.02.2016.

Трофазни уљни дистрибутивни индустријски трансформатор има номиналне податке: $S_n = 1000 \text{ kVA}$, $U_1 / U_{02} = 20 / 6,3 \text{ kV}$, 50 Hz , спрега Dyn5,хлађење ONAN, $P_{0n} = 1,3 \text{ kW}$, $j_{0n} = 1,2 \%$, $P_{kn} = 11 \text{ kW}$, $u_{kn} = 4,5 \%$, Филдов сачинилац (исти за оба намотаја) $K_F = 1,05$. Однос губитака услед хистерезиса и вихорних струја је $P_{Hn}/P_{Fn} = 3$, а Штајнмицов коефицијент износи 1,9. Термичка временска константа трансформатора као хомогеног тела износи 2h.

I део

1. Нацртати шеме веза и векторски дијаграм напона представљајући намотаје као калемове. Означити све крајеве намотаја (почетке и крајеве).
2. а) Извести израз за губитке услед вихорних струја у магнетском колу трансформатора.
б) Колико износе губици у гвожђу задатог трансформатора ако се он прикључи на мрежу напона $1,1U_{1n}$ и 60 Hz ?
3. Израчунати параметре еквивалентне заменске шеме трансформатора са ВН стране. Нацртати шему са унетим бројним вредностима параметара и електричним величинама.
4. Ако се задатом трансформатору прикључи омско оптерећење снаге $P_{Rn} = 500 \text{ kW}$ и мотор са номиналним подацима $P_n = 600 \text{ kW}$, $U_n = 6,3 \text{ kV}$, $\cos \varphi_n = 0,9$, $\eta_n = 0,98$, спреге Δ , израчунати напон секундара и степен искоришћења снаге трансформатора, у случајевима: а) да се не врши компензација реактивне снаге мотора, б) да се паралелно са мотором прикључи конденаторска батерија чија је реактивна снага $Q_c = 200 \text{ kVAr}$.
5. Дефинисати реактансе расипања праћењем теорије магнетно спрегнутих кола намотаја примара и секундара.

II део

6. За случај из задатка 4 да се не врши компензација реактивне снаге, израчунати време после ког се достиже номинални пораст температуре ако је пораст температуре трансформатора у односу на амбијент био једнак: а) нула, б) половини номиналног пораста температуре.
7. Извести израз за однос критичне амплитуде струје кратког споја и ефективне вредности наизменичне компоненте струје кратког споја трансформатора прикљученог на круту електроенергетску мрежу.
8. Колики ће бити напон секундара аутотрансформатора добијеног превезивањем задатог за напоне $40,9 / 6,3 \text{ kV}$, а који се привремено оптерети снагом 1500 kVA при фактору снаге $\cos \varphi = 0,8$ инд.
9. Задатом трансформатору се паралелно прикључују два трансформатора чије су номиналне снаге $S_{n2} = 500 \text{ KVA}$, $S_{n3} = 630 \text{ KVA}$ и напони кратког споја $u_{kn2} = 6\%$, $u_{kn3} = 5\%$. Одредити како ће се на поједине трансформаторе расподелити укупно оптерећење $S = 2500 \text{ KVA}$. Колико је максимално дозвољено оптерећење, а да ни један трансформатор не буде преоптерећен и колика су тада оптерећења појединих трансформатора?
10. Нацртати принципијелну шему Бухолц релеа и објаснити његов принцип рада и улогу.

Дозвољено је поседовање само једне свеске за рад и концепт. Прецртати што није за преглед. Испит траје 3h (други колоквијум 2h). Σ поена = 110 (цео испит: сви задаци по 11 поена, колоквијум: задаци 6-10 по 22 поена)

Проф. др Зоран Лазаревић
Проф. др Зоран Радаковић