ഊർജതന്ത്രം – X–പാർട്ട് –07 ക്ലാസ് 25

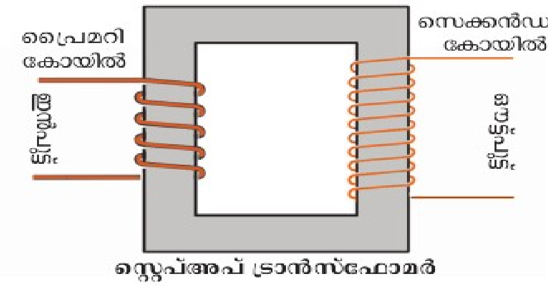
ട്രാൻസ്ഫോമർ (Transformer)

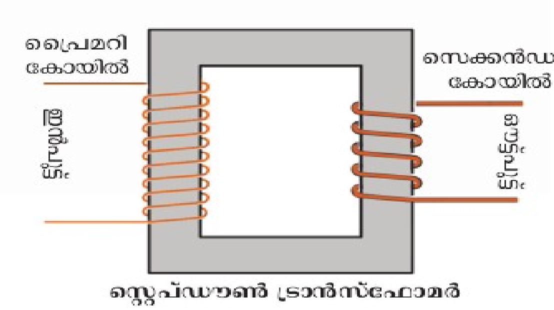
പ്രവർത്തനതത്ത്വം : മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ

* പവറിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ AC യുടെ വോൾട്ടത ഉയർത്താനോ താഴ്ത്താനോ സഹായിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസ്ഫോമർ

* ട്രാൻസ്ഫോമർ രണ്ടുതരമുണ്ട്
- സ്റ്റെപ്പ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ
- സ്റ്റെപ്പ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

സ്റ്റെപ്പ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമറും സ്റ്റെപ്പ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം





സ്റ്റെപ്പ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ	സ്റ്റെപ്പ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ
പ്രൈമറിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു	സെക്കന്ററിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവ്	സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവ്
സെക്കന്ററിയിൽ വണ്ണം കുറഞ്ഞ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു	പ്രൈമറിയിൽ വണ്ണം കുറഞ്ഞ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

➔ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഇരു കോയിലുകളിലേയും ഓരോ ചുറ്റിലുമുള്ള emf തുല്യമായിരിക്കും

- ഒരു ചുറ്റിലുള്ള emf ε ആയാൽ

പ്രൈമറി കോയിലിലെ emf	$V_p = N_p \times \varepsilon$
സെക്കന്ററികോയിലിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന emf	$V_s = N_s \times \varepsilon$

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ വോൾട്ട്തയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- വോൾട്ടതയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും നേർഅനുപാതത്തിലാണ് (ചുറ്റു കളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ വോൾട്ടത കൂടുകയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറയുമ്പോൾ വോൾട്ടത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു)

പ്രൈമറി വോൾട്ടത - Vp

പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം - Np

സെക്കന്ററി വോൾട്ടത - Vs

സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം - Ns

ആയാൽ

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ വോൾട്ട്തയും കറന്റും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- വോൾട്ടതയും കറന്റും വിപരീതഅനുപാതത്തിലാണ് (വോൾട്ടത കൂടുമ്പോൾ കറന്റ് കുറയുകയും വോൾട്ടത കുറയുമ്പോൾ കറന്റ് കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു)

- ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ പവർ നഷ്ടമില്ലെങ്കിൽ

- പ്രൈമറിയിലെയും സെക്കൻഡറിയിലെയും പവർ തുല്യമായിരിക്കും

പവർ = വോൾട്ടത x കറന്റ്

പ്രൈമറി പവർ Vp x Ip = സെക്കൻഡറി പവർ Vs x Is

ആയാൽ

$$V_P \times I_P = V_S \times I_S$$

$$\therefore \frac{I_p}{I_s} = \frac{V_s}{V_p}$$

$V_P \times I_P = V_S \times I_S$ സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത കൂടുതലും കറന്റ് കുറവുമായിരിക്കും. സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിലെ സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത കുറവും കറന്റ് കൂടുതലുമായിരിക്കും.

240 V AC യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമർ ആ സെർക്കീട്ടിലെ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ബെല്ലിന് 8 V വോൾട്ടത നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ 4800 ചുറ്റുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ സെക്കൻഡറിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

പ്രൈമറി വോൾട്ടത Vp = 240 V

പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Np = 4800 turns

സെക്കന്ററി വോൾട്ടത Vs = 8 V

സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Ns = ?

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

Ns = (Vs x Np) / Vp

= (8 x 4800) / 240

= 38400/240

Ns = 160 turns

240 V ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കൻഡറിയിൽ 80 ചുറ്റുകളും പ്രൈമറിയിൽ 800 ചുറ്റുകളുമുണ്ട്. ഈ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടത എത്ര?

പ്രൈമറി വോൾട്ടത Vp = 240 V

പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Np = 800 turns

സെക്കന്ററി വോൾട്ടത Vs = ?

സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Ns = 80 turns

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$Vs = (Ns \times Vp) / Np$$

$$= (80 \times 240) / 800$$

$$= 19200/800$$

$$Vs = 24\ V$$

അസൈൻമെന്റ്

* താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) സ്റ്റെപ്പ്അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടിയ ഭാഗം ഏത് ?

b) സ്റ്റെപ്പ്അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ഈ ഭാഗത്ത് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പികളുടെ വണ്ണം എങ്ങനെയാണ് ?

c) സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞ ഭാഗമേത് ?

d) ഇവിടെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പിയുടെ വണ്ണം എങ്ങനെയാണ് ?