

**UNIT 3**  
**വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം**

**09/10/2020 – Class 23**

**Assignment Answer**

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) സ്റ്റേപ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടിയ ഭാഗം ഏത്? സെക്കന്ററി

b) സ്റ്റേപ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ഈ ഭാഗത്ത് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പികളുടെ വണ്ണം എങ്ങനെയാണ്? **വണ്ണം കുറവായ കമ്പിച്ചുറ്റുകൾ**

c) സ്റ്റേപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞ ഭാഗം ഏത്? സെക്കന്ററി.

d) ഇവിടെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പിയുടെ വണ്ണം എങ്ങനെയാണ്? **വണ്ണം കൂടിയ കമ്പിച്ചുറ്റുകൾ**

**Activity 1**

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്തു ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

പ്രൈമറി				സെക്കന്ററി		
ട്രാൻസ്ഫോമർ	ആകെ വോൾട്ട് $V_p$	ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം $N_p$	ഒറ്റച്ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് (e) $V_p / N_p$	ആകെ വോൾട്ട് $V_s$	ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം $N_s$	ഒറ്റച്ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് (e) $V_s / N_s$
T1	500 V	100	5	50 V	10	5
T2	20 V	10	2	200 V	100	2 V
T	$N_p \times e$	$N_p$	e	$N_s \times e$	$N_s$	e

**ചർച്ച**

- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ പ്രൈമറി വോൾട്ട് എത്രയാണ്? **500 V**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ എത്ര ചുറ്റുകളുണ്ട്? **100**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് എത്രയാണ്?  **$500/100 = 5 V$**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ സെക്കന്ററി വോൾട്ട് എത്രയാണ്? **50 V**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ എത്ര ചുറ്റുകളുണ്ട്? **10**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T1 ലെ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് എത്രയാണ്?  **$50 / 10 = 5 V$**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ പ്രൈമറി വോൾട്ട് എത്രയാണ്? **20 V**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ എത്ര ചുറ്റുകളുണ്ട്? **10**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് എത്രയാണ്?  **$20/10 = 2 V$**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ സെക്കന്ററി വോൾട്ട് എത്രയാണ്? **200 V**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ എത്ര ചുറ്റുകളുണ്ട്? **100**
- ട്രാൻസ്ഫോമർ T2 ലെ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് എത്രയാണ്?  **$200/100 = 2 V$**
- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറി കോയിലിലേയും സെക്കന്ററി കോയിലിലേയും ഓരോ ചുറ്റിലേയും വോൾട്ടുകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്? **തുല്യമായിരിക്കും.**
- പ്രൈമറി കോയിലിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം  $N_p$  യും ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജ് e യും ആണെങ്കിൽ പ്രൈമറി കോയിലിലെ ആകെ വോൾട്ടേജ് ( $V_p$ ) എത്രയായിരിക്കും?  **$N_p \times e$**

- സെക്കന്ററി കോയിലിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം  $N_s$  ഉം ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജ്  $e$  യും ആണെങ്കിൽ സെക്കന്ററി കോയിലിലെ ആകെ വോൾട്ടേജ് ( $V_s$ ) എത്രയായിരിക്കും?  $N_s \times e$

നിഗമനം

- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലെ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജ് ( $e$ ) =  $V_p / N_p$
- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിലെ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജ് ( $e$ ) =  $V_s / N_s$
- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലേയും സെക്കന്ററിയിലേയും ഒരോ ചുറ്റിലെയും emf തുല്യമായിരിക്കും.  

$$(V_s / N_s = V_p / N_p)$$
- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലെ ആകെ വോൾട്ടേജ് ( $V_p$ ) =  $N_p \times e$
- ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിലെ ആകെ വോൾട്ടേജ് ( $V_s$ ) =  $N_s \times e$

ചോദ്യങ്ങൾ

a) T1, T2 എന്നിവ ഏതുതരം ട്രാൻസ്ഫോമറുകളാണ്?

T1 – സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

T2 – സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ

b) ഇതിൽ T1 പ്രൈമറിയിൽ 500 V ഇൻപുട്ട് ആയി നൽകുമ്പോൾ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജ് എത്രയാണ്?

**$500 / 100 = 5 \text{ V}$**

c) ഇതേ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് 50 V ആയി കുറഞ്ഞപ്പോൾ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടേജിൽ മാറ്റമുണ്ടോ? **മാറ്റമില്ല.**

d) സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറായ T2 വിലെ പ്രൈമറിയിലേയും സെക്കന്ററിയിലേയും ഓരോ ചുറ്റിലേയും വോൾട്ടേജിൽ മാറ്റമുണ്ട്? **മാറ്റമില്ല.**

e) ഓരോ ട്രാൻസ്ഫോമർകളിലേയും പ്രൈമറിയിലേയും സെക്കന്ററിയിലേയും വോൾട്ടേജുകളുടെ അനുപാതവും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതവും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു? ഈ അനുപാതം ഗണിത രൂപത്തിൽ എഴുതുക.

പ്രൈമറിയിലെ ഒരു ചുറ്റിലെ emf = സെക്കന്ററിയിലെ ഒരു ചുറ്റിലെ emf

$$V_s / N_s = V_p / N_p$$

സമവാക്യം ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ,

$$V_s / V_p = N_s / N_p$$

$V_s$  = സെക്കന്ററി വോൾട്ടേജ്

$V_p$  = പ്രൈമറി വോൾട്ടേജ്

$N_s$  = സെക്കന്ററിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം.

$N_p$  = പ്രൈമറിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം.

f) ഒരു സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലും സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിലും വണ്ണം കൂടിയ കമ്പി ചുറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

**ചർച്ച**

- ഊർജ നഷ്ടമില്ലാത്ത ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലേയും സെക്കന്ററിയിലേയും പവർ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്? **തുല്യമാണ്. ( $V_p \times I_p = V_s \times I_s$ )**
- സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഏത് കോയിലിലാണ് വോൾട്ടേജ് കൂടുതൽ? **സെക്കന്ററി, ( $V_s > V_p$ )**
- സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഏത് കോയിലിലാണ് കറന്റ് കൂടുതൽ? **പ്രൈമറി, ( $I_p > I_s$ )**
- കറന്റ് കൂടുമ്പോൾ കോയിലിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു? **കൂടുന്നു.**
- കോയിലിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപം കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം എന്താണ്? **പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കുക.**
- പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം എന്താണ്? **കമ്പിയുടെ വണ്ണം കൂട്ടുക.**
- സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഏത് കോയിലിലാണ് വോൾട്ടേജ് കൂടുതൽ? **പ്രൈമറി, ( $V_p > V_s$ )**
- സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഏത് കോയിലിലാണ് കറന്റ് കൂടുതൽ? **സെക്കന്ററി, ( $I_s > I_p$ )**

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലേയും സെക്കന്ററിയിലേയും പവർ തുല്യമായിരിക്കും. അതിനാൽ സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലും സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിലും കറന്റ് കൂടുതലായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് കോയിൽ ചൂടായി കത്തിപ്പോകാതിരിക്കാനാണ് വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾക്ക് പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും.

**Activity 2**

പവർ നഷ്ടമില്ലാത്ത ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിലെ പ്രൈമറിയിൽ 5000 ചുറ്റുകളും സെക്കന്ററിയിൽ 250 ചുറ്റുകളുമാണുള്ളത്. പ്രൈമറിയിലെ വോൾട്ടേജ് 120 V ഉം വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത 0.1 A ഉം ആണ്. സെക്കന്ററിയിലെ വോൾട്ടേജും കറന്റും കാണുക?

പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം ( $N_p$ ) = 5000

സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം ( $N_s$ ) = 250

പ്രൈമറി വോൾട്ടേജ് ( $V_p$ ) = 120 V

പ്രൈമറി കറന്റ് ( $I_p$ ) = 0.1 A

സെക്കന്ററി വോൾട്ടേജ് ( $V_s$ ) = ?

സെക്കന്ററി കറന്റ് ( $I_s$ ) = ?

$$V_s / V_p = N_s / N_p$$

$$V_s / 120 = 250 / 5000$$

$$V_s = (250/5000) \times 120 = 6 \text{ V}$$

സെക്കന്ററി വോൾട്ടേജ് ( $V_s = 6 \text{ V}$ )

$$V_p \times I_p = V_s \times I_s$$

$$120 \text{ V} \times 0.1 \text{ A} = 6 \text{ V} \times I_s$$

$$I_s = (120 \times 0.1) / 6 = 2 \text{ A}$$

സെക്കന്ററി കറന്റ് ( $I_s$ ) = 2 A

- സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ വോൾട്ടേജ് ഉയർത്തുകയും കറന്റ് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ വോൾട്ടേജ് താഴ്ത്തുകയും കറന്റ് കൂട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു

**Assignment**

1. താഴെ കൊടുത്ത ബന്ധങ്ങളെ സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ് / സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി തരംതിരിക്കുക.

•  $V_s > V_p$

•  $V_s < V_p$

•  $I_s < I_p$

•  $I_s > I_p$

•  $\frac{N_s}{N_p} < 1$

•  $\frac{N_s}{N_p} > 1$

2. പവറിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ വോൾട്ടത വ്യത്യാസപ്പെടുത്താനുള്ള ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾ. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളെ സ്റ്റേപ്പ് അപ്പ്, സ്റ്റേപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾക്ക് അനുയോജ്യമായി തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

- a) പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം സെക്കന്ററിയേക്കാൾ കുറവ്.
- b) പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം സെക്കന്ററിയേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- c) ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടത ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടതയേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- d) ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടത ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടതയേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- e) പ്രൈമറി കോയിലിന്റെ ചാലക കനം സെക്കന്ററി കോയിലിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- f) സെക്കന്ററി കോയിലിന്റെ ചാലക കനം പ്രൈമറി കോയിലിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- g) ഇൻപുട്ട് കറന്റ് ഔട്ട്പുട്ട് കറന്റിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.
- h) ഔട്ട്പുട്ട് കറന്റ് ഇൻപുട്ട് കറന്റിനേക്കാൾ കൂടുതൽ.