दो एकल फ़ेज ट्रान्सफार्मरों का समान्तर प्रचालन (Parallel operation of two single phase transformers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- **ट्रान्सफार्मर के समांन्तर प्रचालन की आवश्यकता स्पष्ट करना**
- **दो ट्रासंफार्मर को समान्तर में सम्बन्धित करने के लये पूर्ण किये जाने वाले प्रतिबन्धों की सूची बताना**
- **प्रत्येक प्रतिबन्ध के महत्व को वर्णित करना।**

ट्रान्सफार्मरों के समान्तर प्रचालन की आवश्यकता (Necessity of parallel operation of transformers)

1 जब पावर की माँग बढ़ जाए तो दो अथवा अधिक ड्रान्सफार्मरों का समान्तर प्रचालन हो सकता है ।

2 जब पावर की माँग घट जाए तो केवल आवश्यक ट्रान्सफार्मरों उनकी पूर्ण लोड दक्षता के साथ का चलाया जा सकता है ।बाकी के ट्रान्सफार्मरों का स्वीट्च "ऑफ" किया जा सकता है और उनको सामान्य रखरखाव/ सर्विसिंग के लिए भेजा जा सकता है ।

3 इस प्रकार ट्रान्सफार्मर के प्रयोग की अवधि और दक्षताएँ बढ़ती है और ह्रास में कभी आती है ।

4 इस पावर की अधिक विश्वसनीयता बढ़ाता है अर्थात् यदि एक ट्रान्शफार्मर खराब हो जाता है अथवा काम नहीं करता तो अन्य ट्रान्सफार्मर कुछ लोड़ की मात्र की आपूर्ति कर सकते हैं ।

5 बहुत बड़ा एक मात्र ट्रान्सफार्मर बनाना आर्थिक दृष्टि से लाभदायक नहीं है ।अतः दो या अधिक ट्रान्सफार्मरों का अधिकतम दक्षता के साथ समांतर चलना आर्थिक रूप में अधिक लाभदायक है ।

6 छोटे ट्रान्सफार्मरों के रखरखाव की कार्यसूची बनाना आसान होता है जिससे रखरखाव और स्पेरपार्टों का खर्चा कम हो जाता है ।

शर्तो (Conditions)

1 समान वोल्टता अनुपात

2 इनपुट वोल्टेज समान होना चाहिए

3 समान प्रति एकाकं (अथवा प्रतिशत) प्रति बाधा

4 समान ध्रुवता

5 समान कला अनुक्रम और शून्य आपेक्षिक कला विस्थापन, for 3 phase transformers.

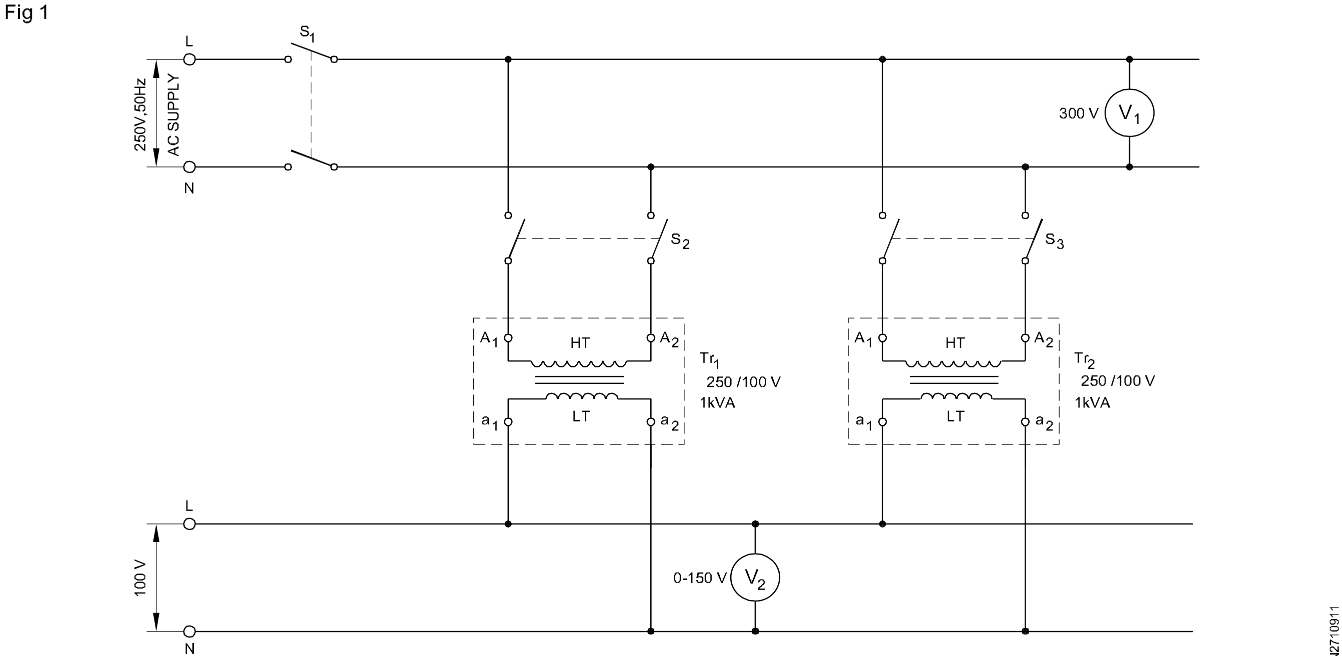
इनमें से (4) और (5) पूर्ण रूप से अनिवार्य है और (1) और (2) को अति सूक्ष्मता से सतुष्ट करना चाहिये।

(3) के साथ एक व्यापक सीमा तक छूट होती है लेकिन यह लगभग सत्य है। अनेक ट्रासंफार्मरों के बीच, भार विभाजन उत्तम होगा।

समान्तर प्रचालन (Parallel operation)

Fig 1 में समान्तर में सम्बन्धित दो एकल कला ट्रासंफार्मर प्रदर्शित किये गये है इनके प्राथमिक लपेट एक ही आपूर्ति से जुडे है और द्वितीयक लपेट एक उभय भार को आपूर्ति प्रदान करता है।

Fig 1



TWO SINGLE PHASE TRANSFORMERS CONNECTED IN PARALLEL

Copyright Free Under CC BY Licence

जब समान्तर में दो अथवा अधिक ट्रासंफार्मर प्रचालित हो रहे है तो उनको सतोंष जनक प्रदर्शन के लिये निम्न प्रतिबन्ध पूरे होने चाहिये।

वोल्टता अनुपात (Voltage ratio) : यदि विभिन्न ट्रासंफार्मर के खुले द्वितीयक होने पर यदि वौल्टता पाठ समान्तर में है तो यह समान मान प्रदर्शित नही करेगा। उसमें द्वितीयकों के बीच परिसंचरित धारायें होगी। (इसलिये प्राथमिक में भी) जब द्वितीयक टर्मिनल समान्तर में सम्बन्धित है। ट्रासंफार्मर की प्रतिबाधा लघु है इसलिये विभवान्तर का लघु प्रतिशत यथेष्ट धारा को परिसंचरित कर सकता है और अतिरक्त ह्रास I^2R उत्पन्न कर सकता है।

जब द्वितीयकों पर भार होता है तो परिसंचरण धारा असमान भारण स्थितियां उत्पन्न करने की प्रवृत्ति देगी। इसलिये पूर्ण भार समान्तर सम्बन्धित समूह से, बिना एक ट्रासंफार्मर के, अतिरिक्त उष्मित हो जाने पर पूर्ण भार निर्गम असम्भव होगा।

प्रतिबाधा (Impedance) : दो ट्रासंफार्मर द्वारा ले जायी गयी धारायें उनके निर्धारण के अनुपात में होती है

- यदि उनकी आंकिक अथवा ओमिक प्रतिबाधायें उनके निर्धारण के विलोमानुपात में है और
- उनकी एकांक प्रतिबाधायें समान है।

प्रति एकांक प्रतिबाधा के गुणता गुणक में अन्तर (अर्थात प्रतिबाधा का प्रतिरोध से अनुपात) दो धाराओं के विचलन कोण में परिणमित होता है इसलिये सयुक्त निर्गम की तुलना में एक ट्रासंफार्मर उच्च और दूसरा लघु शक्ति गुणक पर कार्य करेगा।

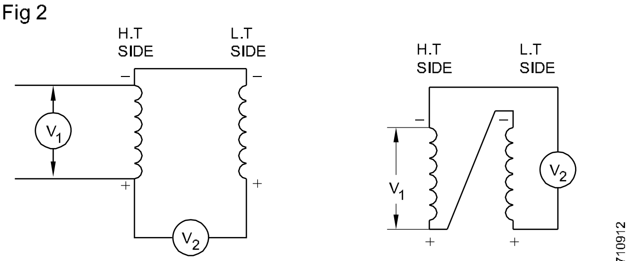
ध्रुवता अथवा टर्मिनलों का सत्यापन (Verification of terminals or Polarity) : ट्रासंफार्मर के प्रकरण में ध्रुवता का अर्थ प्राथमिक और द्वितीयक लपेटों में आपेक्षिक चिन्हांकन होता है और द्वितीयक लपेटों में emf का अधिकतम मान समान क्षणों पर होता है। जब दो अथवा अधिक ट्रासंफार्मर को उनके प्राथमिक और द्वितीयक ओर से समान्तर में जोडना है तो समान ध्रुवता के टर्मिनल को एक साथ जोडा जा सकता है अन्यथा दो लपेटों के बीच उच्च परिसंचरण धारा उत्पन्न होगी।

ध्रुवता को ज्ञात करने के लिये मानक प्रक्रिया को नीचे स्पष्ट किया जा रहा है :-

- उच्च वोल्टता लपेट के एक सिरे को लघु वोल्टता लपेट के एक सिरे से Fig 2a के साथ सम्बन्धित करें।
- दो खुले सिरों के बीच एक वोल्ट मापी को सम्बन्धित करें
- लपेटों की निर्धारित वोल्टता से अधिक वोल्टता उच्च अथवा लघु वोल्टता लपेट पर न करें।

यदि V_2 का पाठ V_1 से कम है जैसा कि Fig 2a में प्रदर्शित किया गया है प्राथमिक और द्वितीयक emf विरोध में होते है धनात्मक ओर के लिये प्राथमिक पर चिन्हांकन A_1 होगा और ऋणात्मक के लिये A_2 होगा यदि सम्बन्ध Fig 2b के अनुसार होते है वोल्ट मीटर V_2 V_1 की तुलना में अधिक पढेगा। इससे यह निश्चित होता है कि विपरीत सिरे सम्बन्धित है।

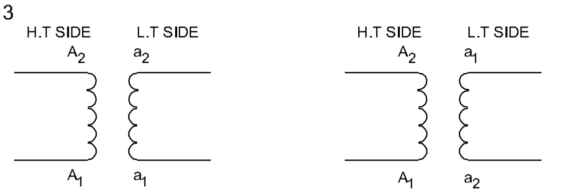
Fig 2



a) V_2 IS LESS THAN V_1 (V_P-V_S)VOLTS b) V_2 IS MORE THAN V_1 (V_P+V_S)VOLTS

यदि ट्रासंफार्मर में एक ओर समान सिरे Fig 3a के अनुसार है तो ध्रुवता चिन्हांकन घटात्मक होगा। यदि विपरीत सिरे एक ओर Fig 3b के अनुसार है तो ध्रुवता चिन्हांकन योगन ध्रुवता चिन्हांकन कहलाता है ।

Fig 3



a) SUBTRACTIVE POLARITY MARKING b) ADDITIVE POLARITY MARKING

ट्रासफार्मर का श्रेणीबद्ध (सिर्फ सेकण्ड्री) में प्रचालन (Series (Secondary only) operation of transformers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :
- **श्रेणीबद्ध में प्रचालन की आवश्यकता का वर्णन करना**
- **श्रेणीबद्ध में प्रचालन को पूर्ण करने की शर्तो का वर्णन करना।**

श्रेणीबद्ध प्रचालन (Series operation)

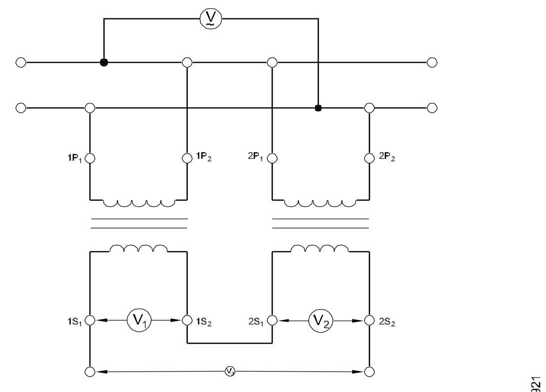
(Fig 1) में दो समान ट्रांफार्मर को श्रेणीक्रम में (सिर्फ सेकण्ड़ी) प्रचालन का संयोजन डायग्राम दिखाया गया है।

श्रेणी बद्ध प्रचालन की आवश्यकता (Necessity for series)

सामान्यतः ट्रांसफार्मर कुछ मानक में ही समान इनपुट और आऊटपुट (secondary) वोल्टेज में उपलब्ध होता है परंतु कुछ माध्यमिक मान जैसे , 36V, 48 V विशेष उद्देश्य हेतू प्राप्त करने ट्रांसफार्मर (सेकण्ड्री सिर्फ) को श्रेणी में प्रचालन आवश्यक है।

Copyright Free Under CC BY Licence

Fig 1



SERIES OPERATION OF TRANSFORMERS
(SECONDARY ONLY)

श्रेणी प्रचालन में यदि दोनों ट्रांसफार्मर का सेकण्ट्री समान ध्रुवता से संयोजित किया गया हो तब वोल्टेज का योग होता है परंतु करंट रेटिंग समान होता है।

श्रेणी बद्ध पचालन की शर्ते (Condition for series operation)

दोनो ट्रांसफार्मर में समान होना चाहिए-,

a) वोल्टेज अनुपात/टर्न अनुपात समान होना चाहिए

b) ध्रुवता (Polarities) समान हो

c) दोनों T/F की कोर समान हो (कोर या सैल टाइप)

d) दोनों ट्रांसफार्मर की इनपुट वोल्टेज समान होना चाहिए

e) दोनो ट्रांसफार्मर को KVA रेटिंग समान होना चाहिए

f) प्रतिशत इंपीडेंस/ प्रतियूनिट इंपीडेंस दोनो ट्रांसफार्मर समान होना चाहिए।

सावधानियाँ (Precautions)

- **दोनों ट्रांसफार्मर की सेकण्ड्री का ध्रुवता संयोजन सही तरीके से होना चाहिए श्रेणी संयोजन की तरह वोल्टेज को जोड़कर प्राप्त करने से आऊटपुट वोल्टेज शून्य प्राप्त होगा।**
- **यदि आऊटपुट वोल्टेज एक ट्रांसफार्मर के सेकण्ड्री से दो गुना वोल्टेज प्राप्त हो रहा हो। तो स्थिति में सकेण्ड्री वाइंडिंग के इंसुलेशन स्तर की जाँच कर सावधानी रखें।**

Copyright Free Under CC BY Licence