



Small introduction to Transformer

Transformer:-

Transformer वह यंत्र है जो इलेक्ट्रिकल ऊर्जा को एक सर्किट से दूसरे सर्किट तक पहुंचने का काम करता है। वो भी बिना ऊर्जा हानि के। और इसमें पावर की फ्रीक्वेंसी भी समान होती है। transformer kitne prakar ke hote hain ये मैं आपको आगे बताऊंगा। इसमें पावर की हानि लगभग ना के बराबर होती है। क्योंकि ये यंत्र स्थिर यंत्र है इसमें कोई रोटेटिंग या मूविंग पर नहीं जिससे हानि ज्यादा हो। इसीलिए transformer की दक्षता 98% होती है।

ट्रांसफार्मर का प्रयोग क्यों होता है:

अगर हम सामान्य भाषा में कहें तो ट्रांसफार्मर एक एम्प्लीफायर के भांति व्यवहार करता है।

जो किसी अन्य जगह स्थित पावर स्टेशन जहा पावर जेनरेट किया जाता है से पावर को अंप्लीफाई करके अधिक दूरी स्थित सबस्टेशन तक पहुंचता है।

अगर हम ट्रांसफार्मर का प्रयोग ना करे तो क्या होगा:- अगर हम ट्रांसफार्मर का प्रयोग नहीं करेंगे तो हमारा पावर जो कई सौ किलोमीटर दूर से हमारे घर तक आ रहा है वह नहीं आ पाएगा।

अगर हम बिना ट्रांसफार्मर के पावर को सिर्फ तार के द्वारा कई सौ किलोमीटर दूर ले जाएंगे तो तार का impedance इतना हाई हो जाएगा कि हमारा पूरा पावर हमारे तार में ही हानि हो जाएगा। हमारा पावर लॉस उच्च लेवल पर होगा। क्योंकि impedance (resistance) बढ़ने पर करंट का मान बढ़ जाएगा जिससे पावर बढ़ जाएगा। ये भी हो सकता है कि हमारा पावर लॉस तार में मैक्सिमम पहुंचने पर तार मेल्ट हो जाए। इसीलिए ट्रांसफार्मर के बिना पावर का ट्रांसमिशन संभव नहीं है।

ट्रांसफार्मर के प्रकार:-

ट्रांसफार्मर के मुख्य रूप से वोल्टेज के आधार पर दो प्रकार के होते हैं।

1. स्टेप अप ट्रांसफार्मर (step up transformer)
2. स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर (step down transformer)

स्टेप अप ट्रांसफार्मर(step up transformer):-

यह ट्रांसफार्मर कम वोल्टेज के पावर को उच्च वोल्टेज के पावर में परिवर्तित (change) करता है। इसका उपयोग पावर स्टेशन (power station) पर होता है। जो 11 kv, 15 kv, 27 kv, के वोल्टेज जो अल्टर्नेटर से उत्पन्न होता है उसे 400 kv, और 765 kv तक के वोल्टेज में परिवर्तित कर अगले सबस्टेशन तक पहुंचता है।

स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर (step down transformer):-

स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर का उपयोग सबस्टेशन पर किया जाता है। यहां पर 400 kv के वोल्टेज की कम करके 220 kv किया जाता है और उसके बाद इसे दूसरे सबस्टेशन पर भेजा जाता है और वहां पर 220 kv को 132 केवी और 33 केवी में बदला जाता है। और उसके बाद उसे 11 kv में change करके उपभोक्ता ट्रांसफार्मर तक पहुंचाया जाता है।

उपयोगिता के आधार पर ट्रांसफार्मर के प्रकार:-

उपयोगिता के आधार पर ट्रांसफार्मर निम्न प्रकार के होते हैं।

1. ऑटो ट्रांसफार्मर (auto transformer)
2. पोटेंशियल ट्रांसफार्मर (potential transformer PT)
3. करंट ट्रांसफार्मर (current transformer CT)
4. कर्षण ट्रांसफार्मर (traction transformer TT)

ऑटो ट्रांसफार्मर (auto transformer):-

ये ट्रांसफार्मर इंस्ट्रूमेंट (instrument) ट्रांसफार्मर के अन्तर्गत आता है। इसका उपयोग ट्रांसमिशन लाइन हाई वोल्टेज को मापने के लिए किया जाता है।

करंट ट्रांसफार्मर (current transformer):-

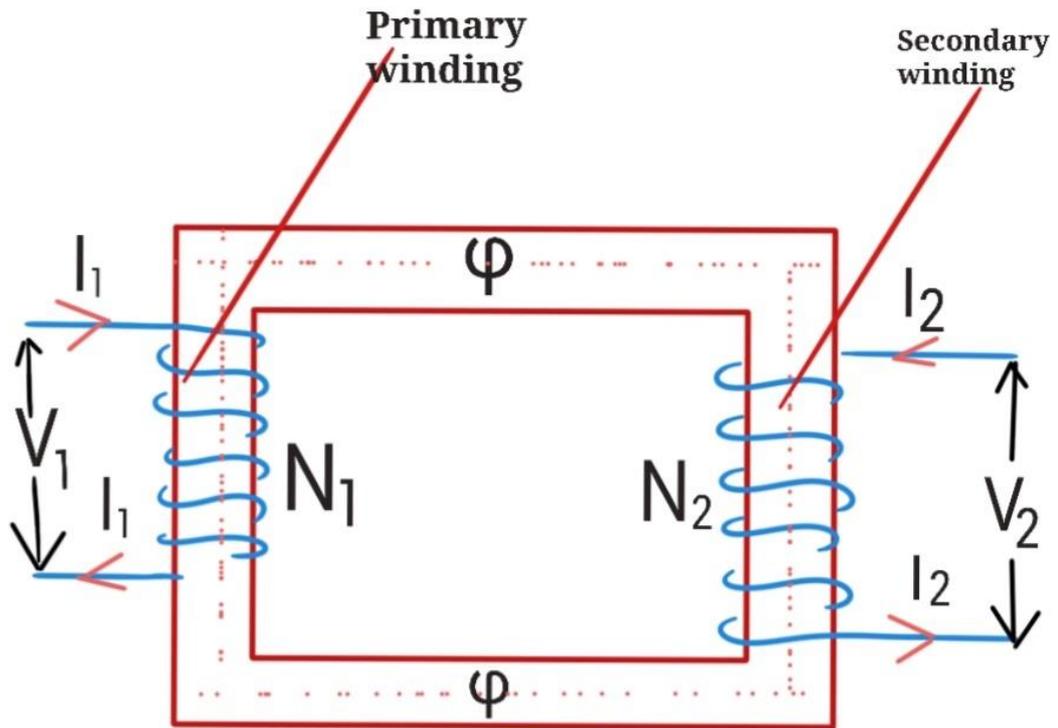
ये ट्रांसफार्मर भी instrument transformer के अन्तर्गत आता है। इसका उपयोग ट्रांसमिशन लाइन में हाई करंट को मापने के लिए किया जाता है।

कर्षण ट्रांसफार्मर (traction transformer):-

यह ट्रांसफार्मर इलेक्ट्रिक ट्रेन में 25केवी वोल्टेज को ट्रेन को फीड करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह 200% तक लोड 0.5 sec से लेकर 5 sec तक सहने के लिए स्पेशली डिजाइन किया जाता है।

Transformers कैसे काम करता है:-

सामान्यतः एक ट्रांसफार्मर में दो winding होती है प्राइमरी winding और सेकंडरी वाइंडिंग ये दोनों वाइंडिंग एक laminated आयरन कोर पर लपेटा जाता है। ये दोनों वाइंडिंग एक दूसरे से कनेक्टेड नहीं होते हैं। अतः इन दोनों वाइंडिंग के बीच का impedance अनंत होता है। ये दोनों वाइंडिंग मैग्नेटिक रूप से coupled होते हैं। ना की electrically.



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

अतः जब हम प्राइमरी वाइंडिंग में ac सप्लाई देते हैं तो सप्लाई वाइंडिंग में circulate होती है जिससे आयरन कोर में एक मैग्नेटिक फ्लक्स सर्कुलेट होने लगती है चूंकि सेकंडरी वाइंडिंग भी इसी कोर में लपेटी रहती है तो वह flux उस वाइंडिंग से होकर गुजरता है जिससे फ़ैराडे के नियम के अनुसार सेकंडरी वाइंडिंग में एक emf पैदा होता है।