

# AKIM TRANSFORMATÖRLERİNİN DİFERANSİYEL BAĞLAMA METODU İLE MUAYENESİ

(TESTING THE CURRENT TRANSFORMERS  
BY THE METHOD OF DIFFERENTIAL  
CONNECTION)

**Durmuş HOCAOĞLU<sup>(1)</sup>**

*Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi\**, Sayı: 2, Temmuz 1985,  
İstanbul, s.258-262

<sup>(1)</sup> Öğr. Gör., M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü,  
Fizik Ana Bilim Dalı.

\* Hakemli Dergi (İlk sayısı Şubat 1984'te yayınlanan *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim  
Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*'nin devamıdır)

Bibliyografya Künyesi:

Hocaoğlu, Durmuş., "Akım Transformatörlerinin Diferansiyel Bağlama  
Metodu İle Muayenesi", *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi\**, Sayı: 2,  
Temmuz 1985, İstanbul, s.258-262

Matbû metni tarayarak dönüştüren ve düzenleyen: Yusuf Yetim

Redaksiyon: Durmuş Hocaoğlu



## AKIM TRANSFORMATÖRLERİNİN DİFERANSİYEL BAĞLAMA METODU İLE MUAYENESİ

### TESTING THE CURRENT TRANSFORMERS BY THE METHOD OF DIFFERANTIEL CONNECTION

Durmuş HOCAOĞLU<sup>1)</sup>

#### ÖZET

Bu çalışmada, özellikle Alçak Gerilim (A.G.) Akım Transformatörlerinin seri imalatında, bunların muayenesi için pratik bir metod olan DİFERANSİYEL BAĞLAMA metodu hakkında kendi tecrübelerime de dayanarak bazı temel bilgilerin ve deneysel bulguların verilmesi gaye edinilmiştir.

#### SUMMARY

It is known that there are many methods for testing the current transformers. But some of these are such methods that need complicated instruments and also are not certainly necessary for every kind and type of current transformer. In general, it'se an expensive, unnecessary and luxurious way to test the Transformation Ratio and Ratio Error of every transformer one by one, especially for the mass production of Low Voltage Current Transformers which are not so sensitive (class: 0,5 and over). Instead of this, it is preferred to use the method of DIFFERANTIEL CONNECTION which is simpler, more economical, fairly healthy and convenient from the point of view of mass production.

#### GİRİŞ

Akım Transformatörlerinin muayenesinde bir çok metodun bulunduğu bilinen bir husustur(1). Bunların bir kısmı komplike cihazlar gerektiren metodlar olup, her cins ve sınıftaki akım transformatörü için de mutlak zorunlu olmayan çok hassas

---

1). Öğr. Gör., M.U. Atatürk Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü, Fizik Ana Bilim Dalı.

metodlardır. Özellikle Alçak Gerilim akım transformatörlerinin seri imalatında çevirme oranı ve klas muayanesinin bu tarz pahalı cihazlarda tek-tek ölçülmesi hem imalat seyrini yavaşlatan ve hem de çok hassas olmayan (0,5 sınıfı ve daha yukarı sınıflar) hata sınıflarındaki transformatörler için lüks sayılabilecek bir yol izlemek demektir. Bunun yerine, daha basit ve daha ekonomik, oldukça sağlıklı ve seri imalat açısından elverişli bir metod olan DİFERANSİYEL BAĞLAMA metodu tercih edilir.

### TEORİK ANALİZ

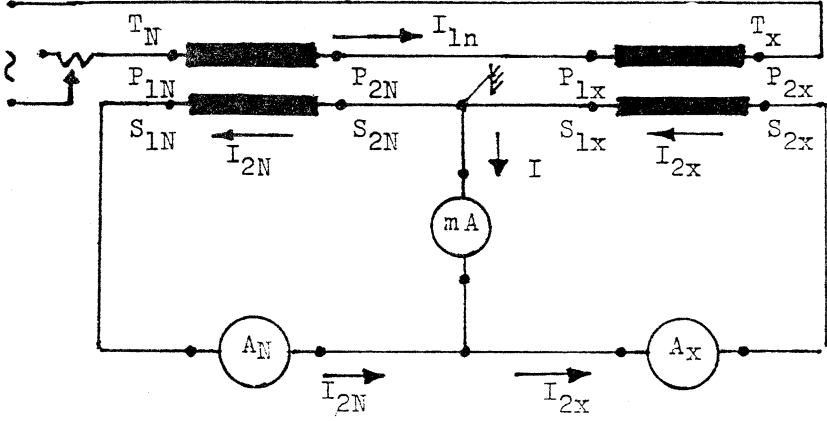
Bu metodda, klası, n faktörü ve faz kayması daha önce hassas bir ölçü metodu ile ölçülmüş ve standardize edilmiş olan bir akım transformatörü «Etalon Transformatör» ( $T_N$ ) olarak kullanılır. Muayene edilecek olan transformatör, yani «Test Transformatörü» ( $T_x$ ) ve Etalon Transformatör ( $T_N$ ) şeklindeki gibi bağlanır (Ş. 1.). Bir akım kaynağı ile devreye primer nominal akım ( $I_n$ ) verilir. İndüksiyon vasıtasıyla  $T_N$  ve  $T_x$  transformatörlerinin sekonder devrelerinde  $I_{2N}$  ve  $I_{2x}$  elde edilir. Eğer bu iki sekonder devre akımı birbirine eşit değilse,

$$\Delta I = I_{2N} - I_{2x} \quad (1)$$

şeklinde bir «Fark Akımı» (: Diferansiyel Akım) meydana gelecek olup, bu akım, şekilde görülen mA-metre (veya: mikro A—metre, veya Galvanometre) üzerinden akacaktır. (Esasen, metodun ismi de bu Diferansiyel Akım'dan alınmıştır). Teorik olarak  $I_{2N}$  ve  $I_{2x}$  sekonder devre akımlarının birbirine eşit ve dolayısıyla da  $\Delta I$  Diferansiyel akımın sıfır olması mümkün ise de, pratikte böyle bir durum nadiren elde edilebilir ve dolayısıyla, mA — metrede bir sapma gözlenir.

Bundan hareketle, mA—metre (veya  $\mu$ A—metre, veya G—metre)'de bir sapmanın görülmesinden,  $I_{2N}$  ve  $I_{2x}$  arasında bir fark olduğu, yani  $T_x$  Test Tr. ile  $T_N$  Etalon Tr. lerinin çevirme oranlarının ve binaenaleyh sınıflarının tam adapte olmadığı açıkça görülebilir.

Bir Akım Transformatörünün primer ve sekonder devre nominal akımları  $I_{1n}$  ve  $I_{2n}$  olmak üzere, Nominal Çevirme (Dönüştürme) oranı,



Şekil 1.  $T_x$  ve  $T_N$  Transformatörlerinin bağlanış düzeni.

$$K_n = \frac{I_{1n}}{I_{2n}} \quad (2)$$

$$\% F = \frac{K_n \cdot I_{2x} - I_1}{I_1} \cdot 100 \quad (3)$$

olarak verildiğine göre(2), ölçülen  $\Delta I$  Diferansiyel Akım değerinden,  $T_x$  test tranformatörünün sınıfı bulunabileceği gibi, istenen sınıf değerinin(3) elde edilebilmesi için bu akımın değerinin ne olması gerektiği de hesaplanabilir.

Diferansiyel akımın öngörülen değerden büyük veya küçük olması halinde, muayenesi yapılmakta olan  $T_x$ 'in sekonder devre bobininden tel sökmek veya sarmak suretiyle (sipir ayarı) akımın ayarlanmasına çalışılır Bunun sağlanabilmesini kolaylaştırmak için de sekonder devre bobininin tek telden değil de, çapları farklı (0,8 mm ve 1,2 mm gibi) paralel tellerden oluşturulmasında fayda vardır. Yalnız bu arada, gerek tel çapları ve gerekse de diğer malzemeler ve değerler açısından da hem  $T_x$  ve hem de  $T_N$  transformatörlerinin aynı karakterde olmasına dikkat etmek gerekir. Meselâ demir cinsi, efektif demir kesidi, indüksiyon, alan şiddeti, n faktörü gibi.

Örnek:

Bu devre bağlantısı ile, çevirme oranı  $K_n = 200/5(A)$  ve sınıfı ise 0,5 olan bir akım transformatörünün muayenesinde, mA—

metre skalasından okunacak olan diferansiyel akımın maksimum değeri ne olmalıdır?

Çözüm: Klas (sınıf % 0,5 olduğuna göre, (3) ifadesinden,

$$0,5 = \frac{\frac{200}{5} \cdot I_{2x} - 200}{200} \cdot 100$$

$$** I_{2x} = 5,025 \text{ A}$$

olarak bulunur ve, (1) ifadesinden de aranılan  $\Delta I$  diferansiyel akımı (maksimum değer)

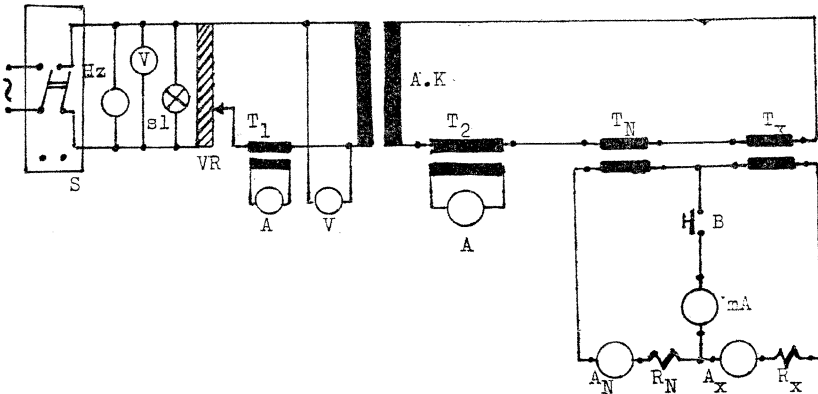
$$I_{\max} = 25 \text{ mA}$$

olarak elde edilir.

#### İHTAR:

Bilindiği üzere, akım transformatörleri yüksüz muayene edilmezler(3). Öte yandan, böyle bir seri imalat muayenesinde, değişik değerlerde yük kullanılması da metodun seriliğini azaltır. Bu maksatla, her iki transformatörün sekonder devresine de bir yük direnci bağlanır (bk. Ş. 2). Bu direncin değeri, kullanılan transformatörlerin gücünün 10 VA'ı aşmayacağı dikkate alınarak hesaplanmalıdır.

Şekil 2'de, bu metoda ilişkin bir örnek tam devre şeması verilmiştir.



Şekil 2. Diferansiyel Bağlama Muayene Tablosu Şeması.

S: Enversör şalter, Hz: Hrekansmetre, sl: sinyal lambası, VR: Varyatör, AK: Akım Kaynağı (20/1000 A), T<sub>1</sub>: Akım transformatörü (20/5 A), T<sub>2</sub>: Akım transformatörü (1000/5 A), T<sub>N</sub>: Etalon Akım Tr., T<sub>x</sub>: Test Akım Tr., B: mA-metre butonu, R<sub>N</sub>=R<sub>x</sub>: Yük (0,4 ohm).

## KAYNAKLAR

- (1). S. ELBİ, Elektrik Ölçü Aletleri ve Ölçme Metodları, C.1., İstanbul—1964
- (2). TS 620, Madde: 0.2.12,  
IEC, Publ. 185,3.10  
VDE 0414
- (3). TS 620, Madde: 1.2.2.2  
IEC, Publ. 185: 27