



TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

BİLGİ BELGE MERKEZİ(BBM)

Döküman Bilgileri

EMO BBM Yayın Kodu : 222
Teknik Bilginin Adı : TRAFO - TRANSFORMATÖRLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER ;
Yayın Dili : Türkçe

Açıklama

Bu doküman Elektrik Mühendisleri Odası tarafından açık arşiv niteliğinde olarak bilginin paylaşımı ve aktarımı amacı ile eklenmiştir.

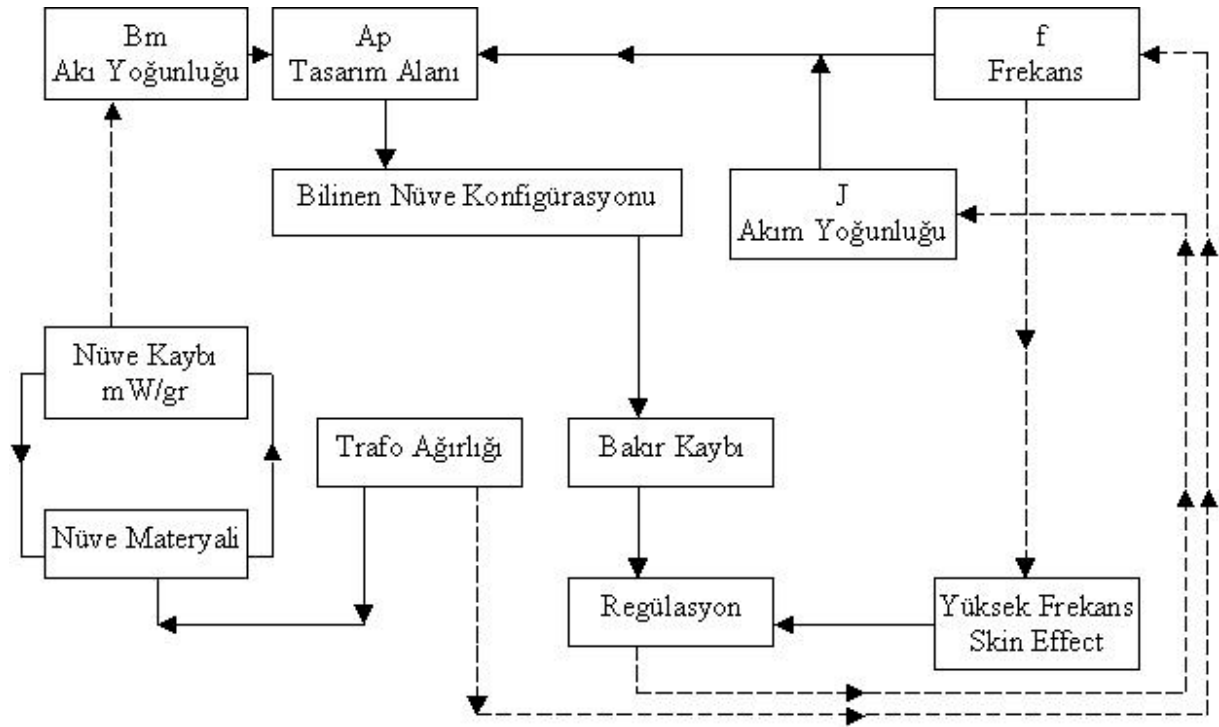
Odamız üyeleri kendilerine ait her türlü çalışmayı EMOP/Üye alanında bulunan veri giriş formu aracılığı ile bilgi belge merkezinde yer almasını sağlayabileceklerdir. Ayrıca diğer kişiler çalışmalarını e-posta (bbm@emo.org.tr) yolu ile göndererek de bu işlemin gerçekleşmesini sağlayabileceklerdir. Herhangi bir dergide yayınlanmış akademik çalışmaların dergideki formatı ile aynen yer almaması koşulu ile telif hakları ihlali söz konusu değildir.

Elektrik Mühendisleri Odası Bilgi Belge Merkezi'nde yer alan tüm bilgilerden kaynağı gösterilerek yararlanılabilir.

Bilgi Belge Merkezi'nde bulunan çalışmalardan yararlanıldığında, kullanan kişinin kaynak göstermesi etik açısından gerekli ve zorunludur. Kaynak gösterilmesinde kullanılan çalışmanın adı ve yazarıyla birlikte belgenin URL adresi (http://bbm.emo.org.tr/genel/katalog_detay.php?katalog=11&kayit=222) verilmelidir.

TRANSFORMATÖRLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Tüm sarımlarda bakır iletken kullanılır ve bu iletkenlerin izolasyon malzemeleri belirlenmiş izolasyon sınıflarına uygundur. Genellikle tüm **ELEKTRA** transformatörleri izolasyon sıvısı içerisine daldırılır ve fırınlanarak kurutulur. Müşteri belirtmediği sürece **B** sınıfı izolasyona uygun transformatörler üretilir.



Transformatör Dizayn Şeması

BAKIR

Tüm **ELEKTRA** transformatörlerinde özel emaye kaplı, termal, mekanik ve kimyasal özellikleri transformatör yapımına uygun, yüksek kaliteli bakır iletkenler kullanılır.

GÜÇ VE ISINMA

Transformatörün nominal güç değeri, transformatörün sekonder devresinin sürekli olarak verebildiği kVA veya VA cinsinden güç değeridir.

Transformatör sürekli olarak tam yükte çalıştırılmıyorsa, aşağıdaki sürelerde aşırı yüklerle dayanabilir.

Tam yükün sürekli çekilen yüke % olarak oranı	Kabul edilebilir aşırı yük değerinin tam yüke % olarak oranı				
	150%	140%	130%	120%	110%
50	30 min	45 min	65 min	105 min	180 min
60	25 min	40 min	60 min	95 min	170 min
70	20 min	30 min	45 min	80 min	155 min
80	15 min	25 min	40 min	75 min	140 min
90	8 min	15 min	30 min	60 min	120 min

Bu değerler, transformatörün bulunduğu ortam sıcaklığı maksimum 40 C ve deniz seviyesinden yüksekliği maksimum 1000 m olduğu yerler için geçerlidir.

DEVREDE KALIŞ FAKTÖRÜ

Bazı durumlarda transformatörler sürekli olarak tam yükte çalıştırılmazlar. bu durumlarda transformatör yapısı aşağıdaki gibi küçültülebilir.

Devrede Kalış Zamanı ED	= 100 x (Yüklü Zaman/İş zamanı)
İş zamanı	= yüklü zaman + boş zaman
Faktör F	= $\sqrt{(ED/100)}$

Devrede kalış zamanı bilinen transformatörlerin güçleri aşağıda verilen tablodan yararlanılarak küçültülebilir.

ED %	5	10	15	20	40	60	80
Factor F	0.22	0.32	0.39	0.45	0.63	0.77	0.89

Örnek:

1. kVA gücündeki transformatörden ED = %40 isteniyor. Tip gücü hesaplandığında,
 $P_{type} = F \times 1,0 \text{ kVA} = 0.63 \times 1,0 \text{ kVA} = 0.63 \text{ kVA}$ bulunur.

GERİLİM

Giriş ve çıkış gerilimleri, müşterinin istediği spesifikasyonlara göre dizayn edilir.

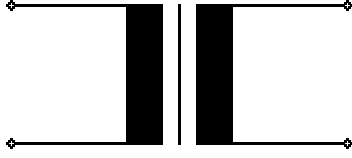
FREKANS

Firmamızın ürettiği transformatörler genelde 50/60 Hz'e göre dizayn edilir. Müşterinin istediği frekansa göre de üretim yapılabilir.

SARIM TİPİ

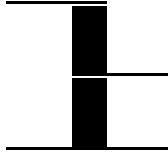
a) İzole (seperate) sargı

Bu transformatörlerde primer ile sekonder sargılar birbirinden bağımsız olarak sarılmıştır.



b) Oto Sargı

Oto sargıda transformatör tek sargılı olup, sekonder, terminal olarak çıkmıştır. Bu sarım tipinde, önemli miktarda malzeme ekonomisi sağlanabilir.



Bu sarım türünde, tip gücü daima nominal güçten daha küçüktür.
Aşağıdaki gibi hesaplandığında

Tip Gücü = nominal güç x (1-(altgerilim/üstgerilim))

Örnek: Nominal güç = 1.0 kVA

Primer gerilim = 440 V

Sekonder gerilim = 220 V

Tip gücü = 1.0 kVA x (1-(220 V / 440 V)) = 0.5 kVA

Bu transformatör 0.5 kVA gücüyle kullanılabilir.

İZOLASYON SINIFLARI

Sınıf	Kabul edilebilir max. nominal yükteki durum sıcaklığı	Kabul edilebilir max. aşırı sıcaklık ortalaması	
		Nominal Yük	Kısa devre
E	120 C	75 C	135 C
B	130 C	80 C	145 C
F	155 C	100 C	170 C
H	180 C	135 C	200 C

Müşteri isterse H sınıfında da üretim yapılabilir.

ORTAM ŞARTLARI

Ortam sıcaklığı	-10 C'dan +40 C'ya kadar
Depolanan sıcaklık	-20 C'den +70 C'ye kadar
Montaj yüksekliği	1000m'ye kadar

Yüksek sıcaklıklarda transformatör gücü azalma gösterir.

KISA DEVRE KORUMASI

Transformatörlerimizde genellikle kısa devre koruması yoktur. Tam ve limitli kısadevre korumaları müşteri isteğine göre sağlanır.

KISA DEVRE KORUMASIZ TRANSFORMATÖRLER

Bu transformatörlerde sigorta, koruma anahtarı ve sıcaklık kontrolörü eklenmemiştir. Bu transformatörlerin çalışması esnasında mutlaka bir dış sigorta bulunmalıdır. Bu sigortayı seçerken transformatörün ilk çalışma anında, primer devresinin, çok kısa süre nominal akımın,(10-30 katı) daha fazla demeraj akımı çekebileceğine dikkat edilmelidir. Bu nedenle primer devresine gecikmeli atan sigorta kullanılmalıdır. Eğer ilk çalışma anında yük devrede ise, sekonder akımından dolayı başlangıç akımında bir çökme etkisi oluşur.

LİMİTLİ KISA DEVRE KORUMALI TRANSFORMATÖRLER

Bu transformatörler uygun sigorta, aşırı yük anahtarı veya diğer koruma elemanlarıyla donatılmıştır.

TAM KISA DEVRE KORUMALI TRANSFORMATÖRLER

Akım sınırlamalı transformatör olarak da bilinir özel tasarım metodları ile büyük gerilim düşmeleri elde edilebilir.

ÜÇ FAZLI TRANSFORMATÖRLER

Müşterinin özel bir isteği olmazsa üçgen girişli ve yıldız çıkışlı olarak tasarlanır. Bütün bağlantı sistemlerimiz, bağlantılar sayfamızda görüldüğü gibidir.

KORUMA SİSTEMLERİ

Transformatörler DIN 40050 sayfa 10'da yer alan koruma sistemi özelliklerine uygun olarak dizayn edilir. İlgili koruma sistemleri IP ve iki kod numarası olarak tanımlanmıştır. Transformatörler çoğunlukla IP00, IP23, IP54 koruma sistemine uygun olarak çalıştırılırlar.

Diğer koruma sistemleri müşteri isteğine bağlıdır.

Kod	İlk Kod		İkinci Kod
	Temas koruması	Yabancı madde koruması	Sıvı madde koruması
0	Korumasız	Korumasız	Korumasız
1	Büyük Parça	Büyük Parça(50mm)	Dik damlayan su
2	Parmak büyüklüğünde parça	Orta boy parça(12mm)	15 derece açıyla damlayan su
3	2.5 mm kalınlığında tel veya iş aleti	Ufak parça(2.5mm)	60 derece açıyla dökülen su
4	1mm kalınlığa kadar tel veya iş aleti	Köşeli parça(1mm)	Tüm yönlerden su püskürtme
5	Toz	Tam korumalı	Su akıntısı
6	Tam korumalı	Tam korumalı	Şiddetli akıntı
7	-	-	Belirli bir basınç ve zaman süresince daldırma
8	-	-	Önceden belirli ortamda uzun süreli daldırma

KURULUM TALİMATLARI

Transformatörün montaj şekli, soğumasını garantiliyecek şekildedir. İç ve dış soğutma kanlları açık olmalı hava sirkülasyonu engellenmemelidir.

ÇALIŞTIRIRKEN

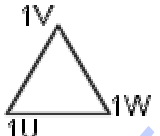
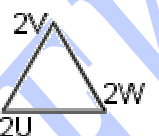
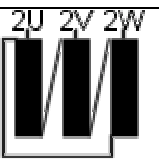
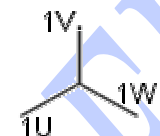
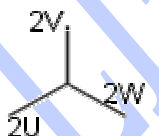
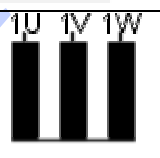
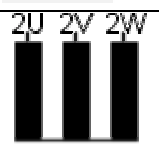
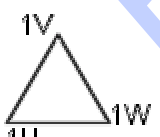
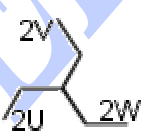
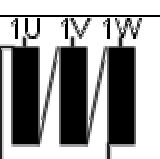
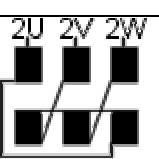
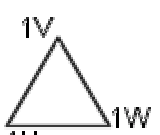
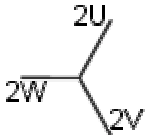
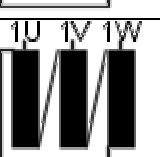
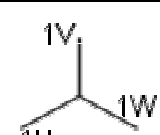
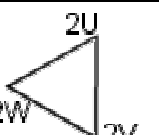
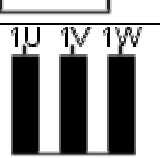
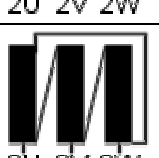
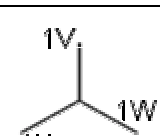
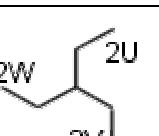
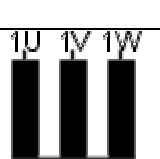
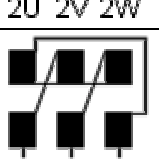
Transformatör çalıştırılmadan önce etiketteki nominal gerilim ve frekans değerinin, şebeke değerleri ile aynı olup olmadığı karşılaştırılmalıdır. Bağlantı vidaları iyice sıkılmalıdır.

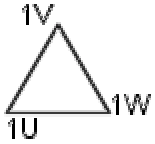
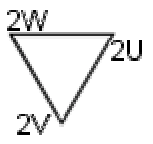
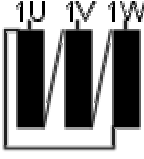
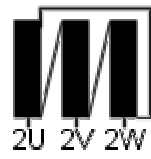
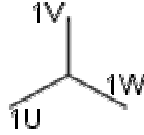
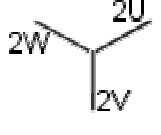
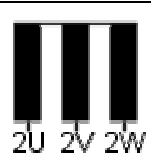
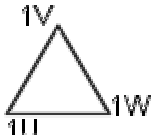
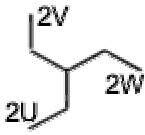
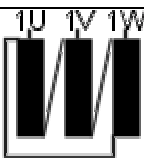
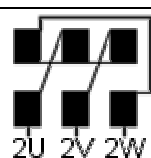
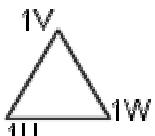
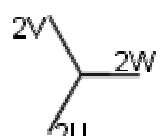
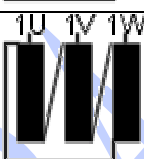
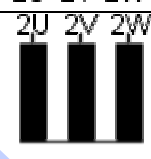
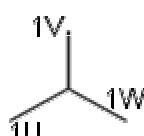
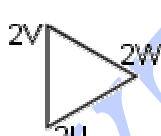
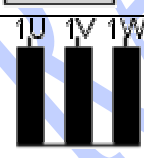
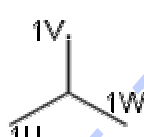
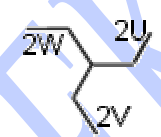
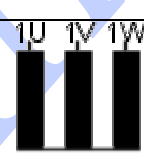
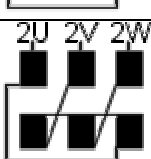
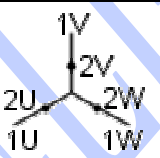
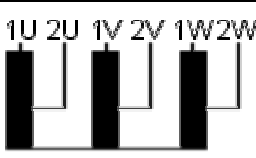
BAKIM

Çalıştırma ve bakım işlerini sadece yetkili personel yapmalıdır.

ELEKTRA kuru tip transformatörleri bakım gerektirmez. Bağlantılar ve transformatöre bulaşan toz vb. yılda iki kez kontrol edilmelidir.

BAĞLANTILAR

Tasarım		Etiket Özellikleri		Devre Özellikleri		Değiştirme oranı
Tanıma sayısı	Bağlama grubu	Üst Geçit	Alt Geçit	Üst Geçit	Alt Geçit	
0	Dd0					W_1 / W_2
	Yy0					W_1 / W_2
	Dz0					$2 W_1 / (3 W_2)$
5	Dy5					$W_1 / (\sqrt{3} W_2)$
	Yd5					$(\sqrt{3} W_1) / W_2$
	Yz5					$2 W_1 / (\sqrt{3} W_2)$

6	Dd6					W_1 / W_2
	Yy6					W_1 / W_2
	Dz6					$2W_1 / (3W_2)$
11	Dy11					$W_1 / (\sqrt{3}W_2)$
	Yd11					$(\sqrt{3}W_1) / W_2$
	Yz11					$2W_1 / (\sqrt{3}W_2)$
0	Ya0					-