

KURU TIP TRANSFORMATÖRLER

Sargıları transformatör yağı olarak bilinen dielektrik sıvının içerisine daldırılmış yağlı tip transformatörlerin en önemli sorunu, bu yağların yüksek ısılara dayanamaması ve alev alma sıcaklığının düşük olması nedeniyle oluşan yangınların tesislere büyük zararlar vermesidir.

Buna çözüm olarak 1930'ların başlarında yüksek ısıya dayanıklı PCB (Polychlorinated Biphenyl) içeren sıvılar kullanılmaya başlanmıştır. En çok bilinen ticari isimleri Klofen(Clophen) ve Askarel'dir. Ancak bunların insan ve çevre sağlığı için yarattığı tehlikeler 1970'lerin sonlarında fark edilmiş ve ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve Kongre (11 Ekim 1976 tarihli 94-469 sayılı Toksik Maddelerin Kontrolü yasasıyla) PCB içeren dielektrik sıvıların kullanımını yasaklamış ve transformatör ve diğer aparatlar içerisinde var olanlar ile ilgili kurallar koymuştur.

Sonuç olarak tüketim merkezlerine yakın olarak tesis edilebilecek, alev almayan dolayısıyla yangın riski bulunmayan, insan ve çevre sağlığına zarar vermeyen transformatör gereksinimi yeniden gündeme gelmiştir. Dielektrik izolasyon malzemelerindeki gelişmeye de bağlı olarak önce sargıları açıkta olan kuru tip transformatörler üretilmiş ancak bu teknolojiye uygulanabilen gerilim seviyelerinin sınırlı olması sargıların örtülmesi ihtiyacını doğurmuştur. 1960'lı yılların başlarında sargıları bir reçine

ile örtülmüş kuru tip transformatörlerin üretimine başlanmıştır. Konumuz esas itibari ile bu transformatörlerdir.

Dökme reçineli trafolar

Sargıları reçine ile örtülmüş kuru transformatörler teknik literatürde "Cast Resin Dry Type Transformers" olarak tanımlanırlar. Bu tip transformatörlerde örtücü reçine olarak epoksi esaslı reçineler kullanılır. Burada iki farklı teknoloji söz konusudur. Birinci teknolojiye reçine belirli oranda bir dolgu malzemesi ile karıştırılır, ikinci teknolojiye ise sadece saf reçine kullanılır.

Her iki teknolojiye yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yüksek gerilim sargıları genellikle ön ısıtmayı takiben vakum altında kendi özel kalıpları içerisinde reçine dökülür ve tam kapalı olarak imal edilir. Kullanılan reçineye bağlı olarak sargılar belirli sıcaklıklarda belirli süreler tutularak reçinenin kürleşmesi sağlanır. Alçak gerilim sargılarının ise imalat kolaylığı sağlaması açısından ısı ile sertleşen epoksi reçine, poliüretan...v.s emdirilmiş ve prepreg olarak adlandırılan kat arası izolasyon malzemesi ile sarılması yaygındır. Bu yöntemde reçine döküm işlemi yoktur. Sadece belirli sıcaklıklarda belirli bir süre fırınlama suretiyle kurlendirme vardır.

Ancak her iki sargıyı da tam kapalı olarak döküm reçine olarak imal eden firmalar vardır.

Tam kapalı olarak üretilen transformatörler her türlü ortamda kullanılabilir.

Sargılarda kullanılan elektriksel izolasyon malzemesi ve reçine sıcaklık indeksi F sınıfı 155°C veya H sınıfı 180°C olabilmektedir. Sargı iletkeni olarak bakır veya alüminyum kullanılmaktadır.

Son dönemlerde alüminyum kullanımını daha çok yaygınlaştırmıştır.

Sargıları reçine ile örtülmüş transformatör üretiminin bağlı olduğu standartlar;

TS 7451(TS EN 60076-11/2006 olarak değiştirilmiştir. Ö-nümüzdeki günlerde uygulamaya konulacaktır) IEC 600726, BS 7806 ,ANSIC57.12

Bu transformatörler 50 KVA ile 30 MVA arasında üretilebilmektedir.

Çalışma gerilimi 36 kV'a, darbe gerilimi (Impulse voltaj) 200 KV'a kadar çıkabilmektedir.

Sınıflandırmalar

VDE 0532 1994 yılından bu yana transformatörlerin çalışacakları iklim, çevre ve yangına dayanımı tarif etmiştir. DIN 42523'e göre transformatörün çalışacağı ortama bağlı olarak bu koşullar kullanıcı tarafından belirlenmelidir.

Çevre koşulları transformatörün bulunacağı ortamdaki havanın rutubetini, yoğunlaşmayı ve kirliliği tarif eder. Bunlar E0, E1, E2 sınıfı olarak tanımlanır.

E0 sınıfı : Yoğuşma yoktur, Kirlilik önemsizdir.

E1 sınıfı : Yoğuşma ara sıra olabilir, sınırlı miktarda kirlilik söz konusudur.

E2 sınıfı : Yoğuşma sık olmaktadır veya ciddi miktarda kirlilik vardır veya her ikisi birden oluşmaktadır.

İklim koşulları transformatorün çalışacağı en düşük ortam sıcaklıklarına göre tanımlanmaktadır. Bunlar C1 ve C2 sınıfı olarak tanımlanır.

C1 sınıfı : Transformator dahili olarak tesis edilmiştir, sıcaklık -5°C altına düşmez.

C2 sınıfı : Transformator harici olarak tesis edilmiştir ve sıcaklık -25°C 'ye kadar düşebilir.

Yangın koşulları bir yangının olası sonuçlarına dikkate alarak tanımlanır. Bunlar F0 ve F1'dir.

F0: Yangın tehlikesinin sınırlandırılmasına yönelik bir koşul yoktur.

F1: Yangın tehlikesi transformator özelliklerinin bir sonucu olarak sınırlıdır.

Açıklıklar

Dökme reçineli kuru tip transformatorler için minimum mesafeler (DIN VDE 0532, Kısım 3)

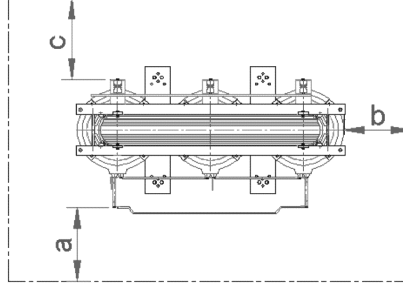
Ekipmanın (Transformatorün) Maksimu Gerilimi	Nominal yıldırım darbe dayanım gerilimi, LI		Minimum açıklıklar Şekil I		
	Liste 1	Liste 2	a	b	c
kV	kV	kV	mm	mm	mm
12	-	75	115	115	50
24	95	-	160	160	80
24	-	125	215	215	100
36	145	-	270	270	120
36	-	170	325	325	160

Isının izlenmesi

Dökme reçine kuru tip transformatorlerde ısının izlenmesi alçak gerilim sargıları içerisine

yerleştirilmiş PTC ısı sensörleri, PT 100 direnç sıcaklık tespit ediciler, RTD ve kapıları tüp termometrelerin bağlı olduğu röleler vasıtasıyla yapılabilir. Her alçak gerilim bobininde en az bir ısı algılayıcısı besleme şebekesinin kesilmesi amacıyla mutlaka olmalıdır. Normalde alarm ve açma amacıyla her alçak gerilim bobinine iki adet ısı algılayıcısı yerleştirilir.

Bu algılayıcıların sıcaklık dereceleri arasında, alarm ve açma sıcaklıkları arasında 20°K fark vardır. Eğer transformatorün fan ile soğutulması söz konusu ise üçüncü bir ısı algılayıcıya gereksinim vardır.



Cebri hava soğutması; Fanlar ile transformatorün anma gücünün yükseltilmesi

Muhafazasız, IP00 bir dökme reçineli kuru tip transformatorün gücünü uygun debide fanlar kullanmak suretiyle %50 'ye kadar varan oranlarda artırmak olanaklıdır. Örneğin uygun debideki fanlar monte etmek suretiyle nominal gücü 1000 KVA olan bir transformatorden 1500 KVA güç elde etmek ve bu esnada transformator sargıları için müsaade edilen sıcaklıkları geçmemek mümkündür.

Ancak burada önemli olan ve unutulmaması gereken anma gücünün üstündeki her artış oranı transformatorün yük kayıplarını oranın karesi oranında artırmasıdır. %150 oranında güçte çalıştırılan

bir transformatorün yük kayıpları 2.25 kat artar. Bu artış oranı sürekli çalışma için ekonomik değildir.

Bu nedenle fan destekli güç artırımları sürekli çalışma için değil ani yük artırımlarını karşılamak için uygundur.

Avantajları

Sargıları reçine ile örtülmüş transformatorlerin avantajları :

- Tüketim noktalarına daha yakın konularak ciddi miktarda kablo tasarrufu yapmak olanaklıdır. Bu sayede gerilim düşümleri de daha az olur.

- Daha az yere gereksinim duyarlar ve daha az işçilik yapılır.

- Bakım gerektirmez.

- Çok zor alev alırlar ve kendi kendine sönmüdenirler.

- Kısa devrelere karşı dayanımları yağlı trafolarla göre daha yüksektir.

- Kullanılan iletkene ve izolasyon malzemesine bağlı olarak %50 aşırı yüklemek olanaklıdır.

- Çevreye herhangi bir atıkları yoktur.

