

TRAFO MERKEZLERİNDE NEM ETKİSİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

Çağrı KANIK

Roxtec Yalıtım Çözümleri San. ve Tic. Ltd. Sti

Girne Mah. Girne Cad. No:117-121 Omega Deniz Plaza K:2 D:12 Maltepe/Istanbul

cagri.kanik@roxtec.com

ÖZET

Çoklu Kablo Geçiş Sistemleri geçmişi II.Dünya Savaşına dayanan, kullanıldığı bölgeleri yangın, su, haşere, gaz, toz, patlama, titreşim, Elektromanyetik entereferans gibi etkenlere karşı koruyan kauçuğun sıkışması prensibine dayanan ve IEC-60079-0 Edition 6.0, 2011-06 madde 3.7.5’de tanımlanmış ürün tipidir.

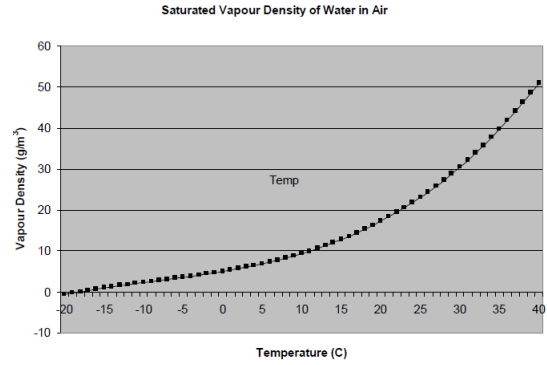
Bu bildiri, içeriğinde bağıl nem, kısmi deşarj ve yüksek bağıl nem oranının kısmi deşarj başlangıcına ve bunun enerji arzı sonuçlarına olan etkisini açıklamaktadır.

Bildiri aynı zamanda Trafo Merkezlerinin en iyi şekilde yalıtımları için ana olarak kablo geçişlerinin yalıtımının önemi ve ikincil olarak ise, en iyi bina tasarım yöntemleri hakkında bilgi vermektedir.

1. TRAFO MERKEZLERİNDE NEM OLUŞUMU

Bu bildiride “Bağıl Nem” ve “Kısmi Deşarj Kavramları sıklıkla kullanılmıştır.

Havadaki su miktarı g/m^3 olarak ölçülmektedir. Bağıl Nem ise, belirli bir sıcaklıktaki havadaki su miktarının, aynı sıcaklıktaki havanın taşıyabileceği maksimum su miktarına(doyma noktası) oranı ile yüzdesel olarak hesaplanmaktadır. Aşağıdaki grafikte de görülebileceği üzere, sıcaklık arttıkça havanın su tutabilme kapasitesi artmaktadır. [1]



Şekil 1 Havadaki Doymuş Buhar Yoğunluğu Değişimi

Trafo Merkezlerinin iç ortam koşulları, çok büyük oranda dış ortam koşulları ile doğru orantılıdır.

Örneğin Güneşe maruz kalan bir binanın iç ortamı koşulları, binanın dış yüzeyinde kullanılan inşaat malzemelerinin termal iletkenliğine göre değişecektir. Bu iletkenlik gece gündüz arası sıcaklık farkının oluşmasına neden olur ve ortamdaki nem üzerinde etki yapmaya başlar. Kullanılan metal kapıların rengi ve ısı iletkenliği de dâhil iç ortamın bağıl nem oranının değişimine sebep olur. Bununla beraber kapıların doğu batı konulma yönleri de iç ortamın koşullarına etkide bulunmaktadır.

Yağmur sularının bina üzerine düşüp buharlaşması, Binanın iç ortam sıcaklığının değişmesine sebep

olacaktır. Bunun dışında çatı ve tesisat boruları da yağmurun tahliyesinde etkide bulunur ve dolaylı olarak trafo merkezlerinin nem oranının değişimine sebep olmaktadır. İnşai olarak zayıf malzemeler ise suyun kablo kanallarına ve galerilere sızmasına sebep olur.

Sel baskınları çevresel olarak risk yaratmaktadır. Gelişmiş ülkelerde sel risk haritaları düzenlenir ve yatırımcılara, yatırım yapacakları yer ile ilgili bilgiler verilir. Yatırımcılar ise bu risk faktörlerine göre binalarını tasarlar.

Bina yalıtımı bu bahsedilen faktörler göz önüne alarak yapılmazsa, binanın iç ortamdaki bağıl nem oranı, dış ortamla çok yakın veya aynı olacaktır.

Dış ortamla karşılaştırıldığında ise, iç ortamdaki ekipmanların yaydığı ısılar da bağıl nem oranını çok az da olsa etkiler. Değişen akım değerleri, ekipmanlarda fazla ısınma, kabloların çaplarında artış, azalış gibi etkenler yaratır. Bu da kablo geçişlerinde yapılan geçici yalıtım sistemlerinin zamanla amaç dışı kalmasına sebep olur.

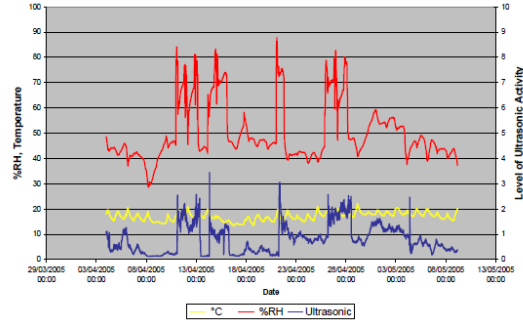
2. TRAFİ MERKEZLERİNDE NEMİN OLUŞTURDUĞU PROBLEMLER

Trafo merkezlerinde özellikle yüksek ve orta gerilim ekipmanlardaki, iletken malzemelerin arasındaki dielektrik malzemelerin deforme olması sonucu elektriksel kısa devşerler oluşabilir. Buna kısmi devşerj adı verilir.

Dielektrik malzemeler üzerindeki bu deformasyonun ana sebeplerinden biri ortamda ölçülen yüksek bağıl nem oranıdır. Bağıl nem yükseldiğinde trafo merkezleri içinde çığırma yani küçük su damlaları oluşmaya başlar. Bu damlalar dielektrik malzemeler üzerinde gözle görülemeyecek kadar küçük hasarlar oluşturur. Bu hasarlar ise

elektrik akışını olumsuz etkileyecek darbeler oluşturarak kısmi devşerjler meydana getirir.

Aşağıdaki grafikte ortamdaki bağıl nem oranı ve kısmi devşerjin birbirine olan etkisini inceleyebilirsiniz.



Şekil 2 Kısmi Devşerj ve Bağıl Nem Ölçüm Sonuçları

Trafo merkezlerinde oluşan yüksek nemin temel sebepleri ise nemli hava ve binaya aşağıdaki resimdeki gibi yanlış yalıtımlar sonucu kablo geçişlerinden binaya giren sudur.



Şekil 3 Su Basmış Bir Galerî

Bunun dışında toz da aynı su gibi kısmi devşerji başlatmaya sebep olur. Trafo merkezlerine girme riski olan tozdan korunmak için aşağıdaki bölmelerin yalıtılması gerekir.

- Duvarlardaki açıklıklar
- Kablo giriş noktaları, sızdırmaz kılınamayan duvarlar ve çatılar
- Kablo kanalları girişi

- Yalıtım yapılmayan duvarlar arasından giriş noktaları
- Yan bölmelerdeki kapı, kapak, pencereler

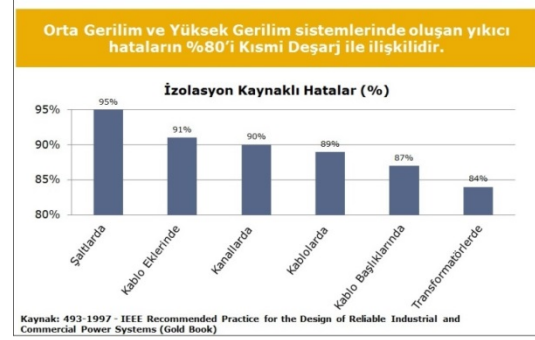
Kısmi Deşarj meydana gelip arızalar oluştuğunda bunların işletmelere maliyetleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Duruş Maliyetleri: Duruş maliyetleri yüksek güçteki bir enerji santralinde günlük 500.000 Euro'ya çıkan zararlar oluşturabilir. Dağıtım şirketlerinde ise hem firmanın güvenilirliği için bir kriter, hem de belli bir bölgenin enerji kullanamamasından dolayı zararlar oluşabilir. Fabrikalarda ise, bu ani enerji kesintileri makineler üzerinde problemler yaratabilir ve üretim, işçilik kayıpları meydana gelir

İşletme Maliyeti: Herhangi bir arıza durumunda çevre temizliği yapmak ve en kısa zamanda enerjiyi arz etmek gerekeceğinden acil ve profesyonel bir müdahale yapmak gerekecektir. Bunun dışında bir ekipmanda arıza çıkması, aynı bağıl nem ortamında bulunan diğer ekipmanların da risk altında bulunduğunu da gösterir. Dolayısıyla bu ekipmanların da kontrolünün yapılması doğru bir yöntemdir.

Güvenlik: Arızalar işletmede ve çevre oturma bölgesindeki insan yaşamına yangın veya bina çökmeleri ile zarar verebilir.

Onarım ve Değişimler: Yeni Ekipman maliyetleri, malzeme teslim süreleri, yeni ekipmana göre tesisat değişimleri yapmak ekstra maliyetlere sebep olmaktadır.



Şekil 4İzolasyon Kaynaklı Hatalar

3. NEMİN OLUŞMAMASI İÇİN İDEAL KOŞULLAR

Trafo Merkezlerinin nasıl yalıtılması gerektiği IEC Standartlarında belirtilmiştir. 1kV üzerindeki ilgili Şalt Tesisi standardı IEC 62271-1: 2007 + A1: 2011 High-Voltage Switchgear and Controlgear.Common Specifications'da bu detaylardan bahsetmektedir.

IEC 62271-1'deki Madde 2.1.1, şalt ve kumanda cihazları için normal servis koşullarını verir.

- Ortam havası sıcaklığı 40 ° C'yi geçmemelidir ve 24 saatlik bir periyotta ölçülen ortalama değeri 35 ° C'yi aşmamalıdır.
- Ortam havası; toz, duman, aşındırıcı ve / veya yanıcı gazlar, buharlar veya tuz içermemelidir.

Nem koşulları aşağıdaki gibidir

- Bağıl nemin ortalama değeri 24 saat boyunca ölçülüp, % 95'i geçmemelidir
- Su buharı basıncının ortalama değeri, 24 saatlik bir sürede, 2.2kPa'yi geçmemelidir
- Bağıl nemin ortalama değeri, bir aylık bir süre boyunca, % 90'ı aşmamalıdır.
- Su buharı basıncının ortalama değeri, bir aylık periyot boyunca, 1.8 kPa'yı geçmemelidir.[2]

Bunun dışında ekipman üreticileri de kataloglarında IEC Standartlarıyla paralel olarak aynı konulara dikkat çekmektedir.

- Ortalama hava nemi % 75'i aşarsa, uygun önlemlerin alınmasını öneririz.[3]
- Yüksek bağıl nem oranına sahip alanlara veya yüksek yeraltı suyu seviyesine sahip bölgelerde trafo merkezlerinin kurulması durumunda yoğunlaşmayı önlemeye özellikle dikkat edilmelidir.[4]
- Ideal koşullar - Nem oranı %40 altı olmalı ve su damlaları oluşmamalıdır.[5]

Bu bilgilerle paralel olarak inşai uygulamalar binaların ideal nem oranında tutulmasına katkıda bulunur

Binalar sağlam yapıda ve su geçirmez olmalıdır. Bina tasarımları maksimum potansiyel sel miktarı göz önüne alınarak yapılmalıdır.

Çatılar azami Yağmur seviyesi ve suyun kolay akması gerektiği göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.

Kapılar iyi donanımlı ve çevresi iyi bir şekilde yalıtımlı olmalıdır. Kapılar otomatik olarak kapatılmalı, güneşe göre yönelimi doğru ayarlanmalıdır.

Pano altlarındaki delikler kapatılmalıdır.

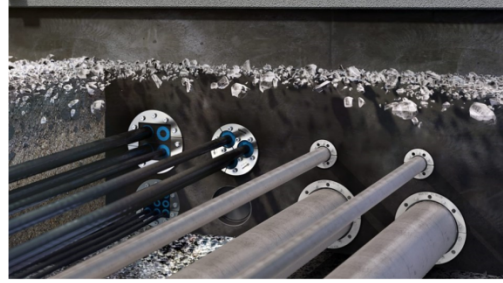
Trafo Binalarındaki tüm kablo girişleri uygun yalıtım çözümleriyle kapatılmalıdır.

4. TRAFİ MERKEZLERİNDE KABLO GEÇİŞLERİNİN YALITIMI

Çoklu kablo geçiş sistemleri, 2. Dünya savaşıdan bu yana dünyada kablo ve boru geçişlerinin yalıtımında kullanılır.

Çoklu kablo geçiş sistemleri aşağıdaki resimdeki gibi kauçuk ve soyulabilir katmanlı, kablo çapına göre ayarlanabilen modüllerden oluşmaktadır. Kauçuğun cıvatalar ile sıkılması sayesinde dışarıya ve içeriye şişmesi ile yalıtım sağlar.

Bu sistemlerin kullanımı için binada uygun karot delikleri açılmalı veya Çoklu kablo geçiş sistemi üreticisinin tedarik ettiği rezervasyon kalıbı ürünleri inşaat esnasında kalıba yerleştirilmelidir.



Şekil 5 Çoklu Kablo Geçiş Sistemleri

Çoklu Kablo Geçiş Sistemleri Enerji Tesislerinde Trafo Merkezlerinin kablo kanalı girişlerinde ve Beton Köşklüklerde kullanılmaktadır. Çoklu Kablo Geçiş Sistemlerinde aranan özellikler aşağıdaki şekilde belirtilmelidir.

- 3metre, IP68 Su sızdırmazlık testi
- Toprak altındaki kablo çökmelerine ve kablo hareketi için Tutuculuk sertifikası
- AISI 316 paslanmaz çelik malzemeler ile yeraltındaki korozyon etkide bulunabilecek suya karşı dayanım
- Özellikle OG Kablolarda karşılaşılabilecek vibrasyona karşı ürünün sızdırmazlığının sağlandığına dair testler

Bu uygulamalar sayesinde Kablo Girişlerinden gelen su riskine karşı

galeriler ve enerji akışı tamamen korunmuş olur.

5. ÇOKLU KABLO GEÇİŞ SİSTEMLERİNİN DİĞER KORUMA SINIFLARI

Çoklu kablo geçiş sistemleri sadece su yalıtımı değil aynı zamanda aşağıdaki etkenlere karşı tesisleri sertifikalı olarak korur:

- Yangın ve Patlama dayanımı
- Haşerelere karşı geçirmezlik
- Gaz, Buhar, Toz geçirmezlik
- Elektromanyetik Enterferans



Şekil 6 Kablo Kanalı-Önce



Şekil 7 Kablo Kanalı Sonra

Bu sistemler bahsedilen etkenlere karşı, binaların yanı sıra, rakorlardan daha üstün bir teknikle sızdırmazlık sağlayarak panoları, haşere, su gibi risklere karşı koruma altına alır.



Şekil 8 Çoklu Kablo Geçiş Sistemleri Pano Uygulamaları

6. SONUÇ

Kısmi Deşarj, Şalt Arızalarının başlıca sebeplerinden biri olup, iyi bir yalıtım sistemiyle engellenebilir.

Bina kablo girişleri, kısmi deşarj oluşumunda başlıca etkiye sahiptir ve etkili bir sistemle kapatılması gerekir.

Kısmi Deşarjı önlemek için bina tasarımları oldukça iyi bir şekilde yapılmalı IEC Standartları ve Ekipman üreticilerinin notları takip edilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- [1]BS 1339-1:2002Humidity, Terms, Definitions and Formulae
- [2]BS EN IEC 62271-1:2007 +A1:2011 High-Voltage Switchgear and Controlgear. Common specifications
- [3] AREVA PIX Installation, Operation and Maintenance Manual No AMT NoT 060-02 (2006) Clause2.3
- [4] Eaton Holec Innovac SVS/08 Technical User Manual Ref 991.137 H, Clause 3.1.1
- [5]Schneider Electric Genie Range Installation, Operation and Maintenance Instructions Version 002 (2000).Clause on Maintenance.
- [6]Şimşek Emre, Elektriksel Kısmi Deşarj Olayı, (Eylül 2014), S:1
- [7]BryneTony, Humidity Effects in Substations, (Ocak 2013) S:2-6