

TRAFO SU SPREY SOĞUTMA SİSTEMLERİ

(Transformer Water Spray Cooling Systems)

Enerji üretim santralleri ve endüstriyel tesislerde yer alan dış sahaya yerleştirilmiş ve yağ ile soğutulan trafoların yangına ve patlamaya karşı korunması gereklidir. Öncelikle trafoların kendi aralarında ve yakın çevresindeki bölgelerden yangına dayanıklı duvarlar ile yangın bölgelerine ayrılması gereklidir. Yangın bölgeleri oluşturmak için inşa edilecek yangın duvarlarının minimum 2 saat yangına dayanıklı malzemeden olması gerekmektedir. Bu yangın duvarları ile oluşturulacak olan bölgelere ayırma sistemi herhangi bir bölümde oluşacak olan yangının diğer bölümlere yayılmasını engelleyecek ve yangının çok daha kısa zamanda kontrol altına alınmasını ve söndürülmesini sağlayacaktır. Yağ ile soğutulan trafolarında yangından çok aşırı ısınma nedeniyle trafo gövdesinin yarılması ve/veya patlaması ile ortaya çıkacak bir tehlike söz konusudur. Bu patlamanın çevreye vereceği zarar yangının verebileceği zararına göre çok daha büyük boyutlarda olacaktır. Bu yüzden trafolarında yangın ihtimalinden çok patlama ihtimaline karşı önlem alınmalıdır. Yangın duvarları ile fiziksel bölümler oluşturulurken aşağıdaki konular özellikle göz önünde bulundurulmalıdır;

- 1- Oluşabilecek yağ sızıntısı hacmi
- 2- Trafodaki soğutma yağının cinsi ve miktarı
- 3- Komşu yapıların konstrüksiyon tipleri
- 4- Diğer trafoların soğutma yağı miktarları ve tipleri
- 5- Trafonun gücü
- 6- Trafoların yer değiştirilebilirliği

Trafolar arasındaki yangın duvarlarının uzunluğu trafo yağ tankının en üst noktasından minimum 31cm ve trafo genişliğinden minimum 61cm uzun olması gerekmektedir. Kapalı alanlara yerleştirilecek olan trafolar kuru tip olarak tercih edilmesi gerekmektedir. 31 kW'dan yüksek kapasiteli trafolar kapalı alan içerisine yerleştirilecek ise komşu bölgelerden 3 saat yangına dayanıklı duvarlarla ayrılması gerekmektedir. Eğer trafolar otomatik soğutma sistemi ile donatılacaksa duvarların yangına dayanım süreleri 1 saat olabilir. Eğer koruma yapılacak trafo bir enerji santrali içerisinde yer alıyorsa su rezervinin 2 saat boyunca sistemin gereksinim duyacağı su miktarını sağlayacak kapasitede olması gerekmektedir. Trafo soğutma sistemleri otomatik olarak devreye girecek şekilde tasarlanmalı ve aynı zamanda manuel olarak da devreye alınabilecek aksamaları içermelidir. Trafo soğutma sistemini devreye sokacak olan algılama sisteminin belirlenmesi için ortam koşulları incelenmeli ve algılama sisteminin tipi buna göre belirlenmelidir. Algılama sisteminin yanı sıra gerekli sesli ve ışıklı alarm/uyarı cihazları da sistemde yer almalıdır.

Trafo soğutma sisteminin tasarımı NFPA15'te yer alan kurallara göre, algılama sisteminin tasarımı ise NFPA72'de yer alan kurallara göre yapılmalıdır. Ayrıca yangın algılama sistemi aşağıdaki donanımları da içermelidir;

- a) Yangın ihbar butonları
- b) Personel tahliyesini sağlamak için acil durum uyarı sistemi, sesli yangın alarm ve/veya sesli iletişim sistemi
- c) İtfaiyeye haber verme aracı

Trafo soğutma sistemlerinde otomatik su spreji sistemi tasarlanmalıdır ve baskın alarm vanası kullanılmalıdır. Sistemin su ihtiyacı 10,2 lt/dk.m² yoğunluk baz alınarak belirlenmelidir. Korunacak olan trafonun taban alanı hariç tüm yüzey alanları hesaplanmalı ve trafo yüzeyinin her m²'sine 10,2 lt/dk.m² su spreji yapılacak şekilde baskın alarm vanası çapı, boru çapları ve sprej nozulların seçimi yapılmalıdır. Sprej nozulların yerleşimi ve sayıları belirlenirken trafo yüzeyine minimum mesafe kriterleri dikkate alınmalı ve trafo yüzeyinin tamamı soğutulacak şekilde spray nozulların orifisleri ve su atış açıları belirlenmelidir. Bu tasarımlar yapılırken kullanılacak olan ürünlerin üretici dokümanları ve özellikleri dikkate alınmalıdır. Özellikle açık alanda yer alan trafo sprej soğutma sistemlerinde kullanılacak olan nozulların kafa basıncı belirlenirken rüzgar etkisi de göz önüne alınmalıdır. Açık alanlarda yer alan trafolarında etkili bir soğutma sağlayabilmek için su sprej nozullarındaki minimum kafa basıncı

2,5bar olmalıdır. Trafo soğutma sistemlerinde yüksek kafa basıncı ve küçük orifis değerleri (K=M20 ile M30) kullanılması ile neredeyse düşük basınçlı su sisi sistemi oluşmaktadır. Oluşan bu düşük basınçlı su sisi sprej sistemi trafo gövdesinden yayılan ısıyı çok hızlı bir şekilde emerek anında soğutma işlemini gerçekleştirmektedir. Isıyı emen suyun buharlaşması trafo çevresinde boğma etkisi de yaratarak oksijen seviyesinin düşmesini sağlamaktadır. Trafo soğutma sistemlerinde kullanılacak olan boru ve fittings malzemelerinin galvanizli olması önerilmektedir. Ayrıca trafonun yer değiştirilebilme gereksinimi göz önüne alınarak boru bağlantı elemanlarının yivli malzemeden olması önerilmektedir. Yivli malzeme seçiminde boruların DIN normuna göre mi ASME normuna göre mi olduğu dikkate alınması gereken bir konudur. 6" ve 2,5" boru çaplarında standart farklılığından dolayı ciddi kazalar yaşanması söz konusu olabilmektedir. Algılama sisteminde kapalı tip sprinkler başlıkları kullanabileceği gibi kablo tipi ısı dedektörleri de kullanılabilir. Trafo su sprej soğutma sistemlerinde algılama sıcaklık aralığı 79-107°C aralığında seçilmelidir. Kullanılacak olan kapalı tip dedektör sprinkler başlıklarının ısı toplayıcı ve ıslanmayı önleyici başlıklarla donatılması gereklidir. Kapalı tip sprinkler başlıkları ile yapılacak olan algılama sistemi kuru pilot ya da ıslak pilot hatlı yapılabilir. Sistem seçimi ortam koşullarına göre belirlenmelidir. Donma tehlikesinin söz konusu olduğu açık alanlarda yer alan trafo soğutma sistemlerinin baskın vanaları, kontrol vanaları ve yangın algılama sistemi ekipmanları ısıtılmış ve su geçirmez bir dolap içine yerleştirilmelidir. Bu şekilde baskın vanası klapesinin altındaki su dolu boru tesisatında oluşabilecek herhangi bir donma önlenmiş olacaktır. Ayrıca kontrol paneli, manuel boşaltma butonu gibi elektronik aksamın çevre koşullarından olumsuz etkilenmesi önlenmiş olacaktır. Uluslararası standartlarda bu vana dolabı "Hot-Box" olarak adlandırılmaktadır.



Vana Dolabı (Hot-Box)



Trafo Su Spray Soğutma Sistemi

İlgili Standartlar

NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection

NFPA 13 Standard for the Installation Sprinkler Systems

NFPA 72 National Fire Alarm and Signaling Code