

Teknik Bilgilendirme;

Hazırlayan: SGE Mühendislik
Tarih: 24. Kasım 2009
Ref: 200911_02

K Faktörü;

Son yıllarda lineer olmayan akım çeken yüklerin sayısının hızla artmıştır. Lineer olmayan akım çeken yüklerin sayısının artması ,mevcut sistemlerde enerji kalitesinde değişikliklere neden olmuştur. Aynı zamanda lineer olmayan yükleri besleyen trafolarla harmonikli akımlar trafolarla güç düşümlerine ve ısı kayıplarına neden olmaktadır. Yazımızda bu konu hakkında önemli olan K faktörünün tanımlamasını yapacağız.

K Faktörü Nedir?

K Faktörü sinusoidal akımların RMS saf sinusoidal akımla karşılaştırıldığında meydana getirdiği sıcaklık değeridir. Trafolarla meydana gelen sıcaklık etkilerini tanımlamaya yarayan K-Faktörü ANSI/IEEE C.57.110 standardında tanımlanmıştır.

K-Faktöründe 1'e tekabül eden değer lineer yüklerle yani sistemde herhangi bir harmonikli akım çekmeyen yükleri tanımlar. Bu değerden ne kadar daha yüksek K-Faktörü sistemde mevcut ise harmoniklerin trafolarla yaratmış olduğu ek sıcaklık daha yüksek olacaktır.



K-Faktörünün hesaplanması ile alakalı aşağıdaki iki formül hesaplamalarda kullanılır.

$$K-Factor = \frac{\sum_{n=1}^{n=\infty} I_n^2 \tau_n^2}{\sum_{n=1}^{n=\infty} \tau_n^2}$$

Bu formülde τ harmonik sırasını belli eder. Dolayısıyla burdan elde edilen K faktörünün trafonun K Faktörünün çalışma limitleri içerisinde olup olmadığı kontrol edilmelidir.

K Faktörü ile ilgili ikinci formül;

$$K - Factor = \left[1 + \frac{e}{1 + e} \left(\frac{I_1}{I} \right)^2 \sum_{n=2}^{n=N} \left(n^q \left(\frac{I_n}{I_1} \right)^2 \right) \right]^{0,5}$$

Bu formülde e değeri histeris kayıpları ile toplam kayıpların oranını ifade ederken, n harmonik sırasını ve q ise tipik katsayıyı ifade eder.

Bu K faktörü trafonun mevcut harmonik yük yüzde değerini işaret edecektir. Örnek olarak burda elde edilen 0.77 K-Faktörü trafonun %77 yükte çalıştığına işaret edecektir.

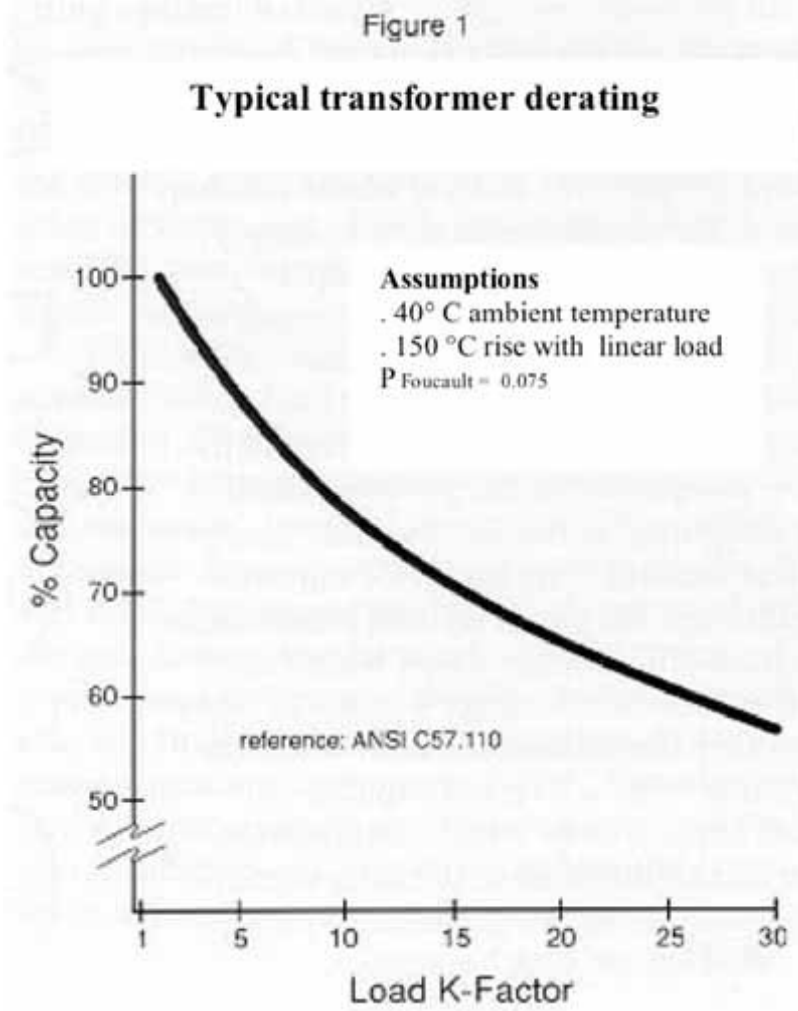
K Faktörü ile Trafonun ilişkisi;

Kaçak Akı olarak bilinen manyetik alan trafo sargıları üzerinde mevcuttur. Bu akı %1 ila %10 arasında Joule-Etkisi kayıplarına sinusoidal sistemde neden olurlar. Harmonik akımların mevcut olduğu trafo sistemlerinde bu kayıplar harmonik akımların mertebesine göre 20 kat daha fazla olabilir. Bu tür sistemlerde trafonun iç sıcaklık değerleri artar ve izolasyon malzemelerinin dayanabileceği sıcaklık mertebesinin aşılmasına ve trafonun arızalanmasına yol açabilir. Ek olarak harmonikler trafonun nötr noktasında yüksek akımların oluşmasına neden olabilir. Trafoları korumak üzere projelerde trafoların belli bir oranda yüksek seçilmesine veya bu harmonik akımlarını besleyebilecek özel K faktörlü trafolarının kullanılması tasarlanabilir.

K-Faktörü yüksek trafoların seçilmesinin nedeni bu trafoların daha yüksek bir termal dayanım değerlerine sahip olmasıdır. Bu tip trafolar harmoniklerden dolayı kayıpları azaltacak şekilde dizayn edilir ve nötr ve bağlantı terminalleri normalin 2 katı şekilde kullanılır.

K-Faktörü yüksek trafolar kullanmak genellikle trafonun yüksek kullanılma maliyeti göz önüne alındığında daha ekonomiktir. Bu nedenle yüklerin K faktörünün belirlenmesi trafo seçim ve uygunluğu açısından çok önemli bir parametredir.

Örnek: PC yüklerin yoğun olduğu ve yüklerin tek fazlı olduğu bir sistemde K-Faktörü değeri 13 ila 20 arasında olabilir. Bu durumda kullanılacak trafonun K-Faktörü değerinin en az 20 olması gereklidir.



Yukarıdaki figürde ANSI/IEEE C.57.110 standardında belirtilen trafoların K faktörüne göre yükleme kapasitesi eğrisi verilmiştir. Bu şekilden anlaşılacağı üzere K faktörünün 30 olduğu bir yükte trafoyu ancak %60 oranında yüklenebilir.

Yüklerinizin K Faktörünü ölçmek için aşağıdaki cihazları kullanabilirsiniz.



C.A 8220



C.A 8230



Qualistar



C.A 8352

Bu portatif enerji analizörleri ile sistemlerinizin ana giriş noktasında K-Faktörü değerlerini ölçüp trafolarınızın uygunluğunu kontrol edebilirsiniz.

Sonuç : Yüklerin gücü, faz kayması ve PF değeri kadar önemli bir değer olan K-Faktörü değeri Trafoların uygunluğu açısından kontrol etmeniz ve seçim kriterlerinizde yükün K-Faktörünün dikkate alınması önemli bir husustur.

Ayrıntılı bilgi için: info@sgemuhendislik.com

SGE Mühendislik.

www.sgemuhendislik.com