

YÜKSEK GERİLİM AKIM TRAFOLARI SARGI GÜCÜ HESABI

YG akım trafoları; alternatif akım tesislerinde akımı, belli oranlarda küçültmeye yarayan özel trafolardır.

- Ölçü aletlerini ve koruma rölelerini, primer akımdan izole ederek güvenli çalışmaya imkân sağlarlar.
- Sekonder sargılarına bağlanacak ölçme, koruma ve kontrol cihazlarının standart akım değeri ile çalışmasını, küçük boyutlu imal edilmelerini sağlarlar.
- Akım devrelerinde çeşitli bağlantılar yapılmasına imkan verirler.

Koruma ve ölçüm cihazlarının düzgün çalışması için doğru akım trafosunu seçmek çok önemlidir. Şalt sahasından kullanılan akım trafolarının standardı IEC61869-2'de ayrıntılı bir şekilde tarif edilmiştir. Ölçü trafolarının en yüksek doğrulukta ölçme korumayı sağlayabileceğini bize gösterecek olan sekonder sargı gücü hesabının ayrıntıları da ilgili standartta verilmiştir.

Cihaz etiketlerinde aşağıdaki gibi değerler verilmekte olup bu değerlerin projemiz için uygun olup olmadığını sipariş öncesinde kontrol etmeliyiz.

AKIM TRAFOSU ETİKETİ

1200/1 A	5 VA cl.0.5FS5
400-800-1600/1 A	5 VA cl.0.5FS5
1200/1 A	30 VA cl.5P20
400-800-1600/1 A	30 VA cl.5P20
1200/1 A	30 VA cl.5P20
400-800-1600/1 A	30 VA cl.5P20

Gerilim trafolarında, ölçü ve koruma sargısı olmak üzere 2 tip sargı vardır. Bu 2 sargı tipi için ayrı ayrı hesap kriterleri mevcuttur.

• ÖLÇÜ SARGISI

Sargının, tasarımı için uygunluğunu teyit edeceğimiz 2 koşulu vardır.

- Koşul 1

Ölçüm doğruluğunu sağlamak için sargıya bağlı toplam yük, akım trafosu nominal gücünün %25 ile %100'ü arasında olmalıdır. Toplam yük pilot iletkenlerin direnci ve bu iletkenine bağlı olan cihazlardan oluşur. Sargıya bağlı olan cihazları koruma tek hat şemasından tespit edebiliriz.

$$0,25 \times P_n \leq P_T \leq P_n$$

$$P_T = P_k + P_c$$

P_c : Toplam Cihaz Yüğü (ürün kataloğundan alınmalı)

P_k : Kablodaki kayıp (kablo uzunluğu TM temel kanal projesinden, kablo kesiti sekonder projeden belirlenmeli)

P_T : Sargıya bağlı toplam yük

P_n : Akım trafosun sekonder nominal gücü (örneğimizde 5VA)

- Koşul 2

Sistemde arıza akımlarının yaşanması durumunda sekonder sargıya bağlı ölçü aletlerini korumak için akım trafosunun ölçü aleti emniyet katsayısı (FS) mümkün olduğunca küçük olmalıdır. Bu nedenle bağlantı kabloları da dahil olmak üzere sargıya bağlı ölçü aletlerinin tüketimi, ölçü trafosunun nominal tüketimine oldukça yakın olmalıdır. Sekonder sargıya bağlı olan ölçü aletleri işletme emniyet faktörü (FS') dahilinde darbe akımlarına dayanabilmelidir.

$$FS' = FS \times (P_n + P_{ct}) / (P_t + P_{ct})$$

FS'	: Ölçü Aleti İşletme Emniyet Faktörü
FS	: Ölçü Aleti Emniyet Faktörü (Örneğimizde 5)
P _{ct}	: Akım Trafosu Sargı İç Tüketimi (Ürün kataloğundan alınmalı)
I _{sn}	: Akım Trafosunun Nominal Sekonder Akımı (Örneğimizde 1A)
I _{max}	: Ölçü Aleti Anma Kısa Süreli Termal Akımı (Ürün kataloğundan alınmalı)

$$I_{max} \geq I_{sn} \times FS'$$

• KORUMA SARGISI

Sargının, tasarımı için uygunluğunu teyit edeceğimiz 2 koşulu vardır.

- Koşul 1

Toplam bağlı yük, akım trafosu nominal gücünü aşmamalıdır. Toplam yük pilot iletkenlerin direnci ve bu iletkenlere bağlı olan cihazlardan oluşur. Ölçü sargısı Koşul 1, koruma sargısı içinde geçerlidir.

- Koşul 2

Sistemde oluşan arızalarda rölenin doğru çalışmasını sağlamak için akım trafosu, I_{pn} akımının en az 20 (doyma katsayısı) katını doymaya gitmeden ani akım seviyesine dönüştürebilmek zorundadır. Örnek aldığımız akım trafosunun doyma katsayısı 5P20 olduğu için 20'dir.

$$ALF_0 = ALF_n \times (P_n + P_{ct}) / (P_t + P_{ct})$$

$$ALF_0 \geq I_{>>}$$

ALF ₀	: İşletme limitleme doğruluk faktörü
ALF _n	: Nominal limitleme doğruluk faktörü (Doyma katsayısına, örneğimizde 20)
I _{>>}	: Ayarlanabilen en yüksek sekonder arıza akımı (I _{sn} x ALF _n)

- **DİFERANSİYEL KORUMA SARGISI**

Akım trafosu sargılarımızdan biri diferansiyel koruma için kullanılacaksa ilave 2 adet koşula daha bakılmalıdır.

- **Koşul 1**

Sistemde oluşacak arıza durumunda, sargıya bağlı rölenin doğru çalışmasını sağlamak için akım trafosu minimum işletme doğruluk limitleme faktörüne sahip olmalıdır. Bu durum aşağıdaki formül ile ifade edilir.

$$ALF0 = ALFn \times (Pn + Pct) / (Pt + Pct) \geq 3 \times Ik / In$$

I_{pn}	: Akım Trafosu Nominal Primer Akımı (Örneğimizde 1.200A)
I_{sn}	: Akım Trafosu Nominal Sekonder Akımı (Örneğimizde 1A)
Ik	: Max Simetrik Kısa Devre Akımı (Kısa devre hesabından bulunacak akım trafosundan geçebilecek maksimum arıza akımı)
I_n	: Röle Nominal Akımı (Örneğimizde 1A)
I_{no}	: Korunan Ekipmanın Nominal Akımı

- **Koşul 2**

Sargı, ayrıca uyum faktörü ölçü doğruluğunu sağlamalıdır

$$0,125 \leq Fadap = \frac{I_{pn} \times I_n}{I_{no} \times I_{sn}} \leq 8$$