

OG MALZEME SEÇİMİ (EMO Denizli Şube Enerji Komisyonu)

Bu yazı orta gerilim tesisleri için malzeme siparişlerin de dikkat edilmesi gereken hususlar konusunda bir kılavuz niteliğindedir. Yazının kapsamına yalnızca akım ve gerilim trafoları, kesiciler, ayırıcılar ve parafudrlar alınmıştır ancak trafo seçimi, metal clad/metal enclosed hücre seçimi ya da röleler konusuna değinilmemiştir. Orta gerilim malzemelerin seçiminde tesisin konumu, özellikle harici malzemeler için coğrafi ve iklim koşulları gibi koşulların belirtilmesi önemlidir. Yükselti(1000m sınırı) ortam sıcaklığı, rüzgar basıncı, en yüksek güneş ışınlımı, buzlanma, ortam hava kirliliği, yer sarsıntısı gibi faktörler sipariş özelliklerini değiştirebilir. Harici malzeme kullanımlarında krepaj mesafesi(yüzeysel kaçak yolu uzunluğu) bildirilmelidir. Kullanılan sistem için nominal akım I_n , işletme gerilim seviyesi U_n ve kısa süreli termik anma akımı I_{th} (Aksi belirtilmedikçe dinamik akım I_{dyn} yani kısa devre akımının ilk tepe değeri $I_{dyn}=2,5I_{th}$ alınır) gibi sistemin elektriksel özelliklerini tanımlayan değerler bütün malzemeler için kesinlikle bildirilmesi gereken değerlerdir. Ayrıca kullanılan sistem topraklaması da birçok malzemenin seçiminde önem taşır. Kullanılacak malzemelerin gerilim seviyeleri standart dayanım gerilimlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Bazı durumlarda aşağıda verilmiş standart izolasyon gerilimlerinden farklı değerler kullanılabilir aksi belirtilmedikçe belirtilen gerilim seviyeleri için şu değerler kullanılır. Farklı bir talebiniz varsa sipariş sırasında belirtilmelidir.

Anma Gerilimi (kV-efektif)	1 Dakika Süreli Şebeke Frekanslı Anma Dayanım Gerilimi (kV-efektif)	Yıldırım Darbe Dayanım Gerilimi (kV-tepe)
3,6	10	40
7,2	20	60
12	28	75
17,5	38	95
24	50	125
36	70	170

AKIM ve GERİLİM TRAFOLARI:

Akım trafoları:İlgili standart:IEC-60044-1 (IEC-61869-1/2)

Yukarıda belirtilen ortak sistem bilgilerine ek olarak sipariş aşamasında şunlar bildirilmelidir:

Tipi:Dahili, harici, geçit, bara, yağlı, kuru, vs.

Çevirme oranı: I_1 / I_2 (primer1 ve sekonder2 akımları)

bağıntısı ile belirlenen bu oran belirtilirken genellikle primer ve sekonder akımları anma değerleri üzerinden belirtilir. (100/1, 100/5, 400/1...vs gibi)

Standart primer akım değerleri tek oranlı akım trafoları için 10-12,5-15-20-25-30-40-50-60-75 ve bunların onlu katları ya da ondalıkları olarak belirtilmiştir. Sekonder anma akımı olarak genellikle standartta belirtilen değerlerse 1-2-5'tir.

Sekonder sayısı: Bir akım trafosunun birden fazla sekonderi olabilir bu genellikle çevirme oranı ile birlikte gösterilir.(100/5-5(iki sekonderli), 400/1-1-5(üç sekonderli) vs. gibi)

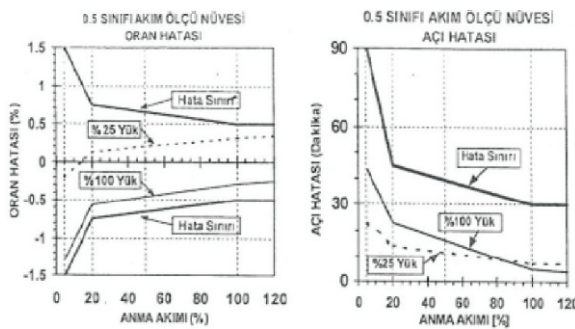
Nüve tipi, sınıf, doğruluk katsayısı ve güç

Ölçü nüveleri:

(0,5Fs5 10VA, 0,2Fs5 5VA, 1Fs5 15VA.... vs şeklinde gösterilir ilk sayı doğruluk sınıfını, ikinci sayı doyma katsayısını son sayı ise gücü gösterir)

Normal işletme koşullarında nominal akımın %5-120 aralığında doğruluk sınıfının gerektirdiği %0,2, %0,5 veya %1 doğruluklarla ölçüm yapmak amacıyla kullanılan nüvelerdir.

Doğruluk Sınıfı	Anma Akımı Yüzdesi				Anma Akımı Yüzdesi			
	5	20	100	120	5	20	100	120
	Oran Hatası (%)				Faz açısı hatası (dakika)			
0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	15	8	5	5
0,2	0,75	0,35	0,2	0,2	30	15	10	10
0,5	1,5	0,75	0,5	0,5	90	45	30	30
1	3	1,5	1	1	180	90	60	60



Şekil 1- 0,5 sınıfı ölçü nüvesi için oran ve faz açısı hataları değişimi

IEC 60044-1'de ayrıca 0,2s, 0,5s, 3 ve 5 sınıfı ölçü nüveleri tanımlanmış ve belirli anma akımı yüzdeleri için bu sınıflar için standart hata oranları belirlenmiştir.Arıza koşullarında ortaya çıkan aşırı akımların cihazlara zarar vermesini önlemek üzere anma akımının 5 ya da 10 (Emniyet/Doyma katsayısı:Fs)

Yani sekonder akımı nominal akımın F_s katını aşamaz bu maksimum değerdir ve sadece anma yükleri (nüvenin VA cinsinden verilen gücü) için geçerlidir. Trafo sekonderine anma yükünden daha küçük yükler bağlanmışsa doyma katsayısı F_s daha büyük bir n değerine yükselir: $n = \frac{F_s (S_n + R_{CT} I_{sn}^2)}{S + R_{CT} I_{sn}^2}$

S_n : Anma yükü, VA

I_{sn} : Sekonder anma akımı

S : Gerçek yük, VA

R_{CT} : 75°C'deki sargı iç direnci

Bir ölçü nüvesinin doğruluk sınıfı değeri, anma yükü aşılmışsa geçerli değildir. IEC-60044-1'e göre akım trafolarının doğruluk sınıfları anma yükünün %25-100 değerleri arasında bütün yükler için sağlanmalıdır.

Koruma nüveleri: (5P5 15VA, 10P10 30VA vs şeklinde gösterilir, ilk sayı doğruluk sınıfını, ikinci sayı doyma katsayısını son sayı ise gücü gösterir)

Doğruluk Sınıfı	Anma Akımındaki Oran Hatası (%)	Anma Akımındaki Faz açısı hatası (dak.)
5P	±1	±60
10P	±3	-

IEC 60044-1'de tanımlanan PR ve PX koruma sınıfı tanımlarına ve geçici kısa devre koşullarında trafonun davranışıyla ilgili IEC 60044-6'da tanımlanmış olan TPS, TPX, TPY ve TPZ koruma sınıfı açıklamalarına daha seyrek kullanıldıkları için bu yazıda girilmemiştir.

Doğruluk sınır katsayısı (DSK) doyma katsayısı koruma nüvesi anma yükün de çalışırken nüvenin doğruluk sınıfını sağlayabileceği aşırı akım değerini belirler. Standart değerleri 5-10-15-20-30'dur. Ölçü nüvelerinde olduğu gibi sekondere bağlanan yük anma yükünün altına düşerse doyma katsayısı artacaktır: $n = \frac{DSK (S_n + R_{CT} I_{sn}^2)}{S + R_{CT} I_{sn}^2}$

Anma yükünün standart değerleri IEC 60044-1'de 2,5-5-10-15-30VA olarak belirlenmişse de gerekli uygulamalarda 30VA üzeri değerlerin de kullanılabileceği bildirilmiştir.

İki sekonderli dahili bir akım trafosuna ait etiket:

CURRENT TRANSFORMER			
1300026488			
F-Nr. 20100118901001			
TYPE: 4MA72 AYC			
1500/5-5A			
IL: 12/28/75 kV	CL: 5P5	151-152	
SA: 15VA	CL: 5P10	251-252	
SA: 15VA			
			Temperature: -5/+2°C
SN: 40kA(1s)	Isent: 1.2kA	Isol: E	50 Hz
IEC 60044-1/2003			
U _n : 10.5kV			
C1+: 3pF	C2+: 3pF		

Bu etiketten ;

Gerilim ve izolasyon seviyesini: 12/28/75kV

Çevirme oranı/kaç sekonderli olduğu: 1500/5-5A

Sekonderler için:

Sınıfları, doyma katsayısını ve güçlerini: 0,5F5 15VA (Ölçü)
5P10 15VA (Koruma)

Kısa devre dayanımını :40kA/1s Çalışma frekansı:50Hz

Bu etiketten öğrenebildiğimiz yukarıda sıralanmış bilgiler temel olarak bir akım trafosunun siparişi için yeterlidir. Ancak standart değerlerin dışında taleplerimiz ya da boyut kısıtlarımız varsa bunların bildirilmesi ayrıca firmadan gelen onay dokümanları ile teknik resimlerin ihtiyaçlarımız doğrultusunda incelenmesi ihmal edilmemelidir.

Gerilim trafoları: İlgili stand. IEC-60044-2(IEC-61869-1/3)

Yukarıda belirtilen ortak sistem bilgilerine ek olarak sipariş aşamasında şunlar bildirilmelidir:

Tipi:Dahili, harici, yağlı, kuru, vs.

Devreye bağlama şekli: Faz nötr veya fazlar arası

Çevirme oranı: V_1/V_2 ($V_{1,2}$ primer1 ve sekonder2 gerilimleri) bağıntısı ile belirlenen bu oran belirtilir ken genellikle primer ve sekonder gerilimlerinin anma değerleri üzerinden belirtilir.(34500:√3/100:√3, 34500:√3/100:3, 34500/100 vs gibi)

Sekonder sayısı: Bir akım trafosunun birden fazla sekonderi olabilir, bu genellikle çevirme oranı ile birlikte gösterilir.(34500:√3/100:√3/100:3 (iki sekonderli) gibi)

Devre tipi, sınıf ve güç: Akım trafolarında her sekonder devrenin kendi nüvesi varken gerilim trafolarında sargılar aynı nüve üzerindedir Dolayısıyla

