

TEDAŞ Şartnamesi Göre Kuru Tip Dağıtım Transformatörlerinin Maliyet, Ağırlık ve Fiziksel Boyutlarının Analizi ve Karşılaştırması

Kamran Dawood, Furkan Gezer, Güven Kömürgöz Kırış, Semih Tursun

0195



Özet

- Transformatörler, modern elektrik dağıtım sistemlerinin temel bileşenleridir.
- Tasarım ve konfigürasyon, sermaye maliyetlerini, kurulum fizibilitesini ve işletme maliyetlerini doğrudan etkiler.
- Bu çalışma, TEDAŞ şartnamesine göre tasarlanmış 400 kVA, 800 kVA ve 1600 kVA kuru tip dağıtım transformatörlerinin karşılaştırmalı analizini sunar.
- 1600 kVA'lık tek transformatör, eşdeğer kapasitedeki birden fazla düşük güçlü transformatöre göre yaklaşık %53 daha az alan kaplar.
- Çalışma, TEDAŞ ve transformatör tasarım mühendisleri için sermaye yatırımı, alan kullanımı ve operasyonel esneklik arasında denge kurmada pratik bir rehber sunar.

Bulgular

- Tüm transformatörler TEDAŞ şartnamesine uygun olarak alüminyum sargı ve H0 çekirdek sacı ile tasarlanmıştır. Tablo 1'de özetlendiği gibi üç tasarım durumu incelenmiştir.

Tablo 1. Transformatör Tasarım Parametreleri.

Durum	1	2	3
Güç (kVA)	400	800	1600
Yüksek Gerilimi (V)	33000		
Alçak Gerilimi (V)	400		
YG akım (A)	7	14	27.99
AG akım (A)	577.35	1154.7	2309.4
AG sarım sayısı	19	17	12
YG sarım sayısı	2715	2429	1715
Sargı Materyali	Alüminyum		
Çekirdek Materyali	H0		
Şartname	TEDAŞ		

- Tablo 2, ağırlık, fiziksel boyutlar ve maliyet karşılaştırmasını göstermektedir.

Tablo 2. Kayıplar ve Maliyet Karşılaştırması

Durum	1	2	3
Toplam Maliyet	T	1.25 T	1.91 T
İşçilik Maliyeti	I	1.09 I	1.33 I
Fiziksel boyutlar	1710×945×1570	1770×960×1950	1980×1035×2340
Toplam Ağırlık (kg)	2360	2890	4710

*T ve I, Durum 1 transformatörünün maliyetini temsil etmektedir.

Tartışma

- Yüksek Güçlü Transformatörler:
 - ☐ Maliyet ve işçilik açısından avantajlıdır.
 - ☐ Kurulum alanını azaltır.
 - ☐ Ancak yedekleme eksikliği nedeniyle arıza durumlarında risk oluşturur.
- Düşük Güçlü Transformatörler :
 - ☐ Esneklik ve modüler kullanım imkânı sağlar.
 - ☐ Bakım kolaylığı ve yedekleme avantajı sunar.
 - ☐ Ancak toplam sermaye ve kurulum maliyeti daha yüksektir.



Şekil 1. 1600 kVA Gücünde Dağıtım Transformatörü.

Sonuç

- 1600 kVA transformatör, aynı toplam kapasiteye sahip birden fazla küçük transformatöre kıyasla:
 - Daha ekonomik (hem sermaye hem işçilik açısından).
 - Daha hafif (toplam ağırlıkta tasarruf).
 - Daha az alan kaplayan bir çözümdür.
- Küçük transformatörler, yedekleme ve yük paylaşımı açısından avantajlıdır.
- Kritik altyapılar (örneğin kesintisiz enerji gereken tesisler) için, birden fazla küçük transformatör daha güvenli bir tercih olabilir.
- Çalışma, TEDAŞ şartnamesi kapsamında transformatör yapılandırılmalarının teknik ve ekonomik dengesini değerlendirmek için uygulanabilir bir yöntem sunmaktadır.