



**TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
BURSA ŞUBESİ**

Mevzuat Değerlendirme Çalışma Grubu

Rapor:18D/1

Genleşme Depolu Tip Trafo ve Kuru Tip Trafo Şartnamelerindeki Değişiklikler

Mesleğimizin gelişme şartlarından biri de ortak bir mesleki dil yaratabilmektir. Bu bağlamda Mevzuat Değerlendirme Çalışma Grubu adı ile yeni bir mesleki etkinlik oluşturduk. Çalışma grubunda katılım gösteren üyelerle birlikte, belli bir sistematik içinde, sonuç çıkaracak biçimde, ilgili meslek alanlarına dair mevzuatların (standart, şartname, yönetmelik vb) okumaları yapılacaktır. Bu yolla meslektaşlar arasında bir mevzuat okuma kültürünün geliştirilmesi, üyelerimizin mevzuat değişikliklerinden haberdar olması ve mesleki değer üretme aracı oluşturulması amaçlanmıştır. Böylece mesleğin icrasında mevzuat bağlamında farkındalığımızın artmasını ve mevzuatların da gerçek hayata göre güncellenmesine katkı vermeyi arzu ediyoruz. Henüz kuruluş aşamasında olan çalışma grubumuza destek olunması için tüm meslektaşlarımızı mevzuatımızın hüküm ve kurallarının yerindeliğine eleştirel bir gözle bakarak, bu kuralları onaylayan ya da reddeden mesleki deneyimlerini raporlayarak bizlere iletmelerini talep ediyoruz.

Çalışma grubumuzun ilk çalışması TEDAŞ Genleşme Depolu Tip Trafoları ve Kuru Tip Trafoları şartnamelerinin önceki versiyonları ile karşılaştırarak trafoların hangi özelliklerinde değişiklikler olduğunun keşfedilmesine dair bir karşılaştırma raporudur. Tablo formatında hazırlanan rapor aşağıda verilmiştir. Buna göre genleşme depolu tip trafoların yeni şartnamesinde; 25kVA güç kademesinin eklendiği görülüyor, ayrıca transformatörlerin ömrü boyunca en az 30 yıl bu şartnamede belirtilen ses gücü düzeylerini, kısa devre empedansını, kayıp değerlerini ve yağ sızdırmazlığının sağlanması isteniyor, gerilim kademe sayısı 5 den 6 ya çıkarılmış durumda, bir de bağlantı grubu eskiden 160kVA (dahil) ya kadar YZN11 istenirken şimdi bu bağlantı şekli 100kVA ve altı güçteki trafolar için isteniyor, tüm güç seviyeleri için boşa ve yükte kayıplarda bir azalmanın sağlandığı görülüyor, şöyle ki bu büyük güçlerde binde bire yaklaşan bir verim artışı anlamına geliyor. Genleşme depolu tip trafoların diğer değişiklikleri tablodan takip edilebilir. Kuru Tip Trafoların yeni şartnamesinde; daha önce 1600 kVA olan güç kademesi üst sınırın 2500 kVA ya yükseltildiği görülüyor, genleşme tanklı trafolar da olduğu gibi kuru tip trafolar da gerilim kademe sayısının arttığı anlaşılıyor, trafo kayıplarında ise 33kV kademesinde 1000kVA hariç tüm güç seviyelerinde kayıp güç sınır değerlerinin az da olsa artırıldığı görülüyor. Diğer değişiklikler tablodan takip edilebilir.

Şartname Bölüm	ŞARTNAME YAYIN TARİHİ OCAK 2013				ŞARTNAME YAYIN TARİHİ NİSAN 2017			
Şartname Adı	TEDAŞ-MLZ 95 12-E GENLEŞME DEPOLU TİP OG-AG DAĞITIM-GÜÇ TRAFOLARI				TEDAŞ-MLZ 95 12-F GENLEŞME DEPOLU TİP OG-AG DAĞITIM-GÜÇ TRAFOLARI			
Konu ve Kapsam	Bu şartname orta gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere temin edilecek üç fazlı, yağa daldırılmış, atmosfere açık, genleşme depolu, anma gerilimi 36 kV'a ve gücü 50 kVA'dan 1600 kVA'ya kadar olan OG/AG dağıtım güç transformatörlerinin teknik özelliklerini, deneylerini ve temin koşullarını kapsar.				Bu şartname üç fazlı, yağa daldırılmış, atmosfere açık, genleşme depolu, anma gerilimi 36 kV'a ve gücü 25 kV A'dan 1600 kV A'ya kadar olan OG/AG dağıtım güç transformatörlerinin teknik özelliklerini, deneylerini ve temin şartlarını kapsar.			
Standartlar	EN 50464-1				EN 50588-1			
Ömür	-				Transformatörler en az 30 yıl süresince bu şartnamede belirtilen ses gücü düzeylerini, kısa devre empedansını, kayıp değerlerini ve yağ sızdırmazlığını sağlayacak şekilde üretilmiş olacaktır.			
Kademe Sayısı	33 kV - 5 Kademe				33 kV - 6 Kademe			
Gerilim ayar sahası					36 kV eklenmiştir.			
Bağlantı Grubu	160 kVA'ya kadar : Yzn 11 (160 kVA dahil) 250 kVA ve üstü : Dyn 11				100 kVA'ya kadar : Yzn 11 (100 kVA dahil) 160 kVA ve üstü : Dyn 11			
33kV boşa kayıp yükte kayıp değerleri	Trafo Gücü (kVA)	Boşa Kayıp (W)	Yükte Kayıp (W)		Trafo Gücü (kVA)	Boşa Kayıp (W)	Yükte Kayıp (W)	
	-	-	-		25	81	660	
	50	160	1050		50	105	825	
	100	270	1650		100	170	1375	
	160	390	2150		160	242	1925	
	250	550	3000		250	345	2585	
	400	790	4150		400	495	3575	
	630	1100	5500		630	690	5060	
	800	1300	7000		800	750	6600	
	1000	1450	8900		1000	885	8360	
	1250	1750	11500		1250	1095	10450	
1600	2200	14500		1600	1380	13200		
2.3.9.2 AG Geçit İzolatörleri ve Terminaler AG Geçit İzolatörleri ve terminaler (Nötr bağlantı uçları dâhil) TS EN 50386 standardına uygun, açık tip, yalıtım malzemesi seramik olacaktır. Dağıtım Transformatörlerinin güçlerine göre kullanılacak geçit izolatörlerinin sayısı, anma akımı ve anma gerilimi aşağıdaki tabloda verilmektedir.	Trafo Gücü (kVA)	Geçit İzolatörü			Trafo Gücü (kVA)	Geçit İzolatörü		
		Sayı	Anma Akımı (A)	Anma Gerilimi (kV)		Sayı	Anma Akımı (A)	Anma Gerilimi (kV)
	50-100-160	4	250	1	25-50-100-160	4	250	1
	250-400	4	630	1	250-400	4	630	1
	630-800	4	1250	1	630-800	4	1250	1
	1000-1250	4	2000	1	1000-1250	4	2000	1
1600	4	3150	1	1600	4	3150	1	
NOT:	NOT: 630 kVA ve daha büyük güçlü transformatörlerde AG irtibat için kullanılacak bağlantı parçaları (Kablo veya yassı bara bağlantısına uygun) transformatör ile birlikte verilecektir.				NOT: 250 kVA ve daha büyük güçlü transformatörlerde AG irtibat için kullanılacak bağlantı parçaları (Kablo veya yassı bara bağlantısına uygun) transformatör ile birlikte verilecektir.			
2.3.11. Koruma ve Sinyal Donanımı	Klemens kutusu (630 kVA ve daha büyük güçteki transformatörlerde kullanılacaktır. Klemens kutusunun mahfazası, metal ya da yalıtkan bir malzemeden olabilecektir, Koruma Derecesi en az IP 44 olacaktır. Mahfazanın yalıtkan bir malzemeden olması halinde kullanılacak malzeme alev dayanıklı olacaktır.)				Klemens kutusu (630 kVA ve daha büyük güçteki transformatörlerde kullanılacaktır. Klemens kutusunun mahfazası, metal ya da yalıtkan bir malzemeden olabilecektir, Koruma Derecesi en az IP 44 olacaktır. Mahfazanın yalıtkan bir malzemeden olması halinde kullanılacak malzeme alev dayanıklı olacaktır. Çok fonksiyonlu koruma rölesinde bağlantılar için gerekli klemensler mevcut olacak ve			
2.3.15. İşaret Plakası	Her transformatörün yan yüzeylerinden karşılıklı iki tanesine ya da genleşme kabına TEDAŞ amblemi konacak. Amblem, TEDAŞ ifadesindeki harflerin boyu en az 1,5 cm olacak şekilde boyutlandırılacaktır. Ek-IV'de örneği verilmiştir.				BU İFADE KALDIRILMIŞTIR.			
2.3.16.2. Boyama	Son kat boyama için RAL 7033 renk kodunda;				Son kat boyama için RAL 9006 renk kodunda;			
Kısa devrelere karşı mekanik dayanım deneyi (KDKMDD) (TS EN 60076-5/IEC 60076-5)	Tasarım farklılığı olmadığı sürece dağıtım transformatörleri KDKMD bakımından tablodaki gibi gruplandırılır.	Anma Gerilimi (kV)		Anma Gerilimi (kV)		Anma Gerilimi (kV)		
		6.3-10.5-15.8		33		6.3-10.5-		
		50-100		50-100		25-100		
		160-360		160-360		160-360		
800-1600		800-1600		800-1600		800-1600		
3.2. Rutin Deneyler	ESKİSİNDE YOK				Rutin deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.			
160 kVA ve daha küçük güçteki dağıtım transformatörleri ile 250 kVA ve daha büyük güçteki dağıtım transformatörleri izolatör, genleşme deposu yerleşimi, bağlantı uçlarının işaretlenmesi ve tekerlek ara mesafeleri prensip resimlerindeki ölçülerden alınan sonuçlar tabloda yer almaktadır.	Minimum YG Buşing Enerjili Kısımlar Arası Mesafesi (a)				Minimum YG Buşing Enerjili Kısımlar Arası Mesafesi (a)			
	Sistem gerilimi		a		Sistem gerilimi		a	
	7,2	kV	90	mm	7,2	kV	90	mm
	12	kV	110	mm	12	kV	120	mm
	17,5	kV	170	mm	17,5	kV	160	mm
36	kV	280	mm	36	kV	320	mm	

Şartname Bölüm	ŞARTNAME YAYIN TARİHİ MART 2012							ŞARTNAME YAYIN TARİHİ NİSAN 2017										
Şartname Adı	TEDAŞ-MLZ/99-031.A SARGILARI EPOKSI REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ							TEDAŞ-MLZ/99-031.B SARGILARI EPOKSI REÇİNE İLE ÖRTÜLÜ KURU TİP OG/AG DAĞITIM GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ										
Konu ve Kapsam	Bu şartname orta gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere satın alınacak üç fazlı, gerilimi 36 kV'a ve Anma gücü 1600 kVA'ya kadar olan sargıları dökme reçine ile örtülmüş kuru tip OG/AG dağıtım transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney koşullarını kapsar.							Bu şartname üç fazlı, gerilimi 36 kV'a ve Anma gücü 2500 kVA'ya kadar olan , kuru tip OG/AG dağıtım transformatörlerinin teknik özelliklerini ve deney şartlarını kapsar.										
1.2. Standartlar	ESKİSİNDE YOK							TS EN 50588-1 Donanıma ait en yüksek gerilimi 36 kV'u aşmayan donanım için 50 Hz, orta güç transformatörleri - Bölüm 1: Genel özellikler										
1.2. Standartlar	ESKİSİNDE YOK							TS EN 60076-10 IEC 60076-10 Güç transformatörleri - Bölüm 10: Ses seviyelerinin belirlenmesi										
Boşta gerilim ayarı	Anma Gerilimi (kV)		6,3-10,5-15,8			33		Anma Gerilimi (kV)		6,3-10,5-15,8			33					
	Ayar Sahası		± 2 x 2,5%			28,5 - 30 - 31,5 - 33 - 34,5		Ayar Sahası		± 2 x 2,5%			28,5 - 30 - 31,5 - 33 - 34,5 - 36					
	Kademe Ayarı		5			5		Kademe Ayarı		5			6					
	Boşta Çevirme Oranı (kV)		OG± 2x2,5%/0,4			28,5 - 30 - 31,5 - 33 - 34,5/0,4		Boşta Çevirme Oranı (kV)		OG± 2x2,5%/0,4			28,5 - 30 - 31,5 - 33 - 34,5 - 36/0,4					
2.2.11. Ses Gücü Düzeyi (LWA) (Toleranssız en yüksek değerler)	Ses Gücü Düzeyleri (LWA) (dB)							Ses Gücü Düzeyleri (LWA) (dB)										
	Transformatör Gücü (kVA)		400	630	800	1000	1250	1600	Transformatör Gücü (kVA)		400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
			61	63	64	65	67	68	6,3-10,5-15,8 kV		60	62	64	65	67	68	70	71
								33 kV		62	64	66	67	69	70	72	73	
2.2.14. Kayıplar (Toleranssız en yüksek değerler)	Anma Gerilimi (kV)		Anma Gücü		Boşta Kayıplar P0 (W) (A0)		Yük Kayıpları Pk (W) (Ak)		Anma Gerilimi (kV)		Anma Gücü		Boşta Kayıplar P0 (W) (A0)		Yük Kayıpları Pk (W) (Ak)			
	15,8 kV'a kadar		400		750		4500		15,8 kV'a kadar		400		750		4500			
			630		1100		7100				630		1100		7100			
			800		1300		8000				800		1300		8000			
			1000		1550		9000				1000		1550		9000			
			1250		1800		11000				1250		1800		11000			
			1600		2200		13000				1600		2200		13000			
	33 kV		400		1200		5000		33 kV		400		865		4950			
			630		1400		7000				630		1265		7810			
			800		1650		8400				800		1495		8800			
			1000		1900		10000				1000		1785		9900			
			1250		2200		12000				1250		2070		12100			
			1600		2550		14000				1600		2530		14300			
									2000		2990		17600					
								2500		3565		20900						
SARGILAR	iv) AG ve OG sargıları, vakum altında dökme epoksi reçineli yapılması olacaktır							iv) OG sargıları vakum altında dökme epoksi reçineli olacaktır. AG sargılarda epoksi reçine emdirilmiş izolasyon malzemesi (bant sargı) veya vakum altında dökme epoksi reçine kullanılacaktır.										
2.3.7. Mahfaza	Mahfazanın yapımında TS 822 veya ISO 4998'e uygun galvanizli hazır çelik saclar kullanılacaktır.							Mahfazanın yapımında TS 822 veya ISO 4998'e uygun galvanizli hazır çelik saclar kullanılacak ve elektrostatik toz boya ile tüm yüzeyler boyanacaktır. Boya kalınlığı en az 65±15 mikron olacaktır.										
Tasarım farklılığı olmadığı sürece dağıtım Transformatörleri KDKMDD bakımından aşağıdaki gibi gruplandırılır	Transformatör Anma Gücü (kVA)		Anma Gerilimi (kV)				Anma Gerilimi (kV)											
			6,3-15,8 kV		33 kV		6,3-15,8 kV		33 kV									
			400-630 kVA		400-630 kVA		400-630 kVA		400-630 kVA									
			800-1600 kVA		800-1600 kVA		800-1600 kVA		800-1600 kVA									
								2000-2500 kVA		2000-2500 kVA								
3.2. Rutin Deneyler	BU MADDE YOK							Rutin deneyler akredite edilmiş laboratuvarlarda yapılacaktır.										

Elektrik Müh. Özkan Vatansever

Elektrik Müh. Cem Özkan

Elektrik Müh. Burak Zortul

Elektrik Elektronik Müh. Ferhat Eker

Elektronik Müh. Sedat Gökmenođlu