

A3. Oto tipi transformatörler - trifaze ve monofaze

Oto tipi transformatörler için rutin testler ve opsiyonel özel testler

Oto trafolarında ana standart seçimi ürünün güç, gerilim ve kullanım karakterine göre yapılmalı: AG oto trafo / 1100 V'a kadar genel amaçlı ürünlerde: IEC/EN 61558-1 + IEC/EN 61558-2-13 en doğru güvenlik standardı ailesidir. IEC 61558-2-13, genel amaçlı oto transformatörler ve oto trafo içeren güç kaynakları için özel gerekler ve testleri kapsar. Güç transformatörü karakterindeki kuru tip oto trafolarında: IEC/EN 60076-1 ana genel standart olarak kullanılabilir. IEC 60076-11 kuru tip güç transformatörleri için geçerlidir ve kapsamına oto transformatörleri de alır; ancak en az bir sargının 1,1 kV üzerinde çalışması şartını içerdiği için AG/AG ürünlerde doğrudan değil, müşteri şartnamesi veya güç tipi değerlendirme kapsamında dikkatli kullanılmalıdır. Dielektrik/izolasyon seviyeleri için: IEC/EN 60076-3 güç transformatörü yaklaşımında kullanılır; bu standart güç trafolarında izolasyon gerekleri, dielektrik testler ve hava açıklıklarını tanımlar. Rutin testler

1. Rutin Testler

Bu bölüm, oto tipi transformatörlerde üretim sonrası doğrulama ve kalite kontrol için uygulanabilecek temel test başlıklarını özetler.

1

Sargı direnci ölçümü

Ana standart

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 / IEC 60076-1

Not

Ortak sargı ve seri sargı/kademe uçları ayrı mantıkla ölçülmeli. Monofazede ortak sargı ve çıkış kademeleri; trifazede U-V-W fazlarının ilgili kolları kontrol edilir.

2

Giriş-çıkış kademe doğrulaması

Ana standart

IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1

Yapılış / metot standardı

Üretici bağlantı şeması, IEC 61558-1 işaretleme/bağlantı kontrol yaklaşımı

Not

Her kademe için giriş ve çıkış terminali doğrulanır. Yanlış kademe bağlantısı aşırı gerilim veya düşük gerilim riski oluşturur.

3**Gerilim oranı / kademe oran testi**

Ana standart	IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1
Yapılış / metot standardı	IEC 61558-1 / IEC 60076-1 oran ölçüm yaklaşımı
Not	Her kademe için Vgiriş/Vçıkış oranı ölçülür. Trifazede faz-faz oranlar ve faz dengesi birlikte değerlendirilmelidir.

4**Boşta çıkış gerilimi**

Ana standart	IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1
Yapılış / metot standardı	Nominal giriş geriliminde boşta sekonder/kademe çıkışı ölçümü
Not	Oto trafoda giriş-çıkış ortak referanslıdır. Ölçüm raporunda "galvanik izolasyon yoktur" notu bulunmalı.

5**Boşta akım ve boşta kayıp**

Ana standart	IEC/EN 61558-1; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1
Yapılış / metot standardı	IEC 61558-1 / IEC 60076-1 kayıp ölçüm yöntemi; ölçüm belirsizliği için IEC 60076-19-1 yardımcı referans
Not	Nüve kalitesi, doyum ve sac dizilimi açısından önemli. OMSAN teknik notlarında P0 ve Pk değerlerinin tasarım/ön seçim amaçlı değerlendirildiği, nihai kayıpların gerilim oranı, malzeme, soğutma ve tasarıma bağlı olduğu belirtiliyor.

6**Kısa devre empedansı ve yük kaybı**

Ana standart	IEC/EN 60076-1; kuru tip güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-11 destekleyici
Yapılış / metot standardı	IEC 60076-1 kısa devre empedansı ve yük kaybı ölçüm yöntemi
Not	Z%, yük paylaşımı, kısa devre akımı ve regülasyon için önemlidir. OMSAN teknik notlarında IEC 60076 rutin testleri içinde empedans ve boşta/yükte kayıp yer alıyor.

7**Kademe bağlantı kontrolü**

Ana standart	IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13
Yapılış / metot standardı	Bağlantı şeması, süreklilik ölçümü, terminal/kademe fonksiyon kontrolü
Not	Kademe uçları, köprüler, bağlantı baraları ve terminal isimlendirmesi kontrol edilir. Çok kademeli ürünlerde her pozisyon ayrı işaretlenmeli.

8**Faz sırası kontrolü — trifaze ürünlerde****Ana standart**

IEC/EN 60076-1; IEC/EN 61558-2-13

Yapılış / metot standardı

Faz sırası ölçümü, bağlantı doğrulaması

Not

Trifaze oto trafoda giriş ve çıkış faz sırası korunmalı. U-V-W / u-v-w veya L1-L2-L3 işaretlemeleri müşteri şemasına göre doğrulanır.

9**Faz dengeleme kontrolü — trifaze ürünlerde****Ana standart**

IEC/EN 60076-1

Yapılış / metot standardı

Üç faz boшта gerilim ölçümü, yük altında faz gerilimi/akımı karşılaştırması

Not

Fazlar arası gerilim oranı ve gerilim düşümü dengeli olmalı. Üretim hatası, kademe farkı veya bağlantı hatası bu testte görülebilir.

10**İzolasyon direnci — sargı/gövde****Ana standart**

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-3

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1; pratik ölçüm için IEC 61557-2 yardımcı referans

Not

Oto trafoda primer-sekonder ayrı izolasyonlu değildir; bu yüzden izolasyon direnci esas olarak aktif kısım-gövde/PE arasında değerlendirilmelidir.

11**İzolasyon direnci — kademe terminalleri/gövde****Ana standart**

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 / IEC 61557-2

Not

Kademe uçları, bağlantı baraları ve erişilebilir iletken parçaların gövdeye karşı izolasyonu kontrol edilir.

12**Primer-sekonder izolasyon değerlendirmesi****Ana standart**

IEC/EN 61558-2-13

Yapılış / metot standardı

Ürün yapısı beyanı ve rapor notu

Not

Klasik izolasyon trafosu gibi primer-sekonder izolasyon testi uygulanmamalı. Çünkü oto trafoda primer ve sekonder kısmen ortak sargı kullanır ve tam galvanik izolasyon sunmaz; OMSAN teknik sözlüğü de oto trafonun boyut/maliyet avantajı sağladığını fakat tam galvanik izolasyon sunmadığını belirtir.

13**Uygulanan gerilim testi – aktif kısım/gövde****Ana standart**

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-3

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 dielektrik dayanım testi; IEC 60076-3 ayrı kaynak AC dayanım testi

Not

Test, ortak elektriksel devre kabul edilen tüm aktif sargı/kademe terminalleri ile gövde/PE arasında yapılmalı. Primer-sekonder arası izolasyon trafosu mantığıyla test edilmemeli.

14**Toprak sürekliliği / PE sürekliliği****Ana standart**

IEC/EN 61558-1; kabinli ürünlerde IEC 60204-1 veya IEC 61439-1 yardımcı referans

Yapılış / metot standardı

Düşük direnç süreklilik ölçümü

Not

PE terminali, gövde, kapak, taşıma kulağı ve varsa ekran/şase bağlantıları kontrol edilir.

15**Etiket kontrolü – “galvanik izolasyon yoktur” uyarısı****Ana standart**

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 işaretleme ve dokümantasyon kontrolü

Not

Etikette güç, gerilimler, frekans, kademe bilgisi, bağlantı şeması, CE, seri no ve özellikle “galvanik izolasyon yoktur / autotransformer” uyarısı bulunmalı. OMSAN seçim tablosunda da “galvanik izolasyon yoktur” ve “EMC/topraklama kritikse izolasyon trafosu seçilir” notları yer alıyor.

2. Opsiyonel / Özel Testler

Bu testler, müşteri şartnamesi, kullanım ortamı, güvenlik seviyesi, kabin yapısı veya özel uygulama gereksinimlerine göre önerilebilir.

1

Sıcaklık artış testi

Ana standart

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi kuru tip ürünlerde IEC/EN 60076-11

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 sıcaklık artışı testleri; güç tipi ürünlerde IEC 60076-11

Ne zaman önerilir?

Büyük güç, kapalı kabin, sürekli tam yük, 40°C üzeri ortam, harmonikli yük ve müşteri şartnamesi varsa önerilir. OMSAN teknik notlarında referans ortam sıcaklığı 40°C alınmış, 40°C üzeri koşullarda derating gerektiği belirtilmiş.

2

Kısa süreli aşırı yük testi

Ana standart

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi değerlendirmede IEC/EN 60076-5 yardımcı referans

Yapılış / metot standardı

IEC 61558-1 anormal çalışma/aşırı yük test yaklaşımı; kısa devre dayanımı için IEC 60076-5

Ne zaman önerilir?

Motor besleme, kalkış yükleri, makine uygulamaları ve geçici pik akım alan sistemlerde önerilir.

3

Kademe geçiş / bağlantı dayanım testi

Ana standart

IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13

Yapılış / metot standardı

Mekanik-süreklilik testi, termal kontrol, bağlantı tork kontrolü; müşteri prosedürü

Ne zaman önerilir?

Manuel kademe, köprü bağlantı, bara veya klemensli yapıda bağlantının gevşemeye, ısınmaya ve yanlış pozisyona karşı doğrulanması için kullanılır.

4

Gürültü ölçümü

Ana standart

IEC/EN 60076-10

Yapılış / metot standardı

IEC 60076-10

Ne zaman önerilir?

Bina içi, ofis, hastane, veri merkezi ve ses hassas uygulamalarda. IEC 60076-10, transformatörler, reaktörler ve soğutma ekipmanlarında ses basıncı/ses şiddeti yöntemleriyle ses gücü seviyesinin belirlenmesini tanımlar.

5

Paralel çalışma uygunluk kontrolü**Ana standart**

IEC/EN 60076-1

Yapılış / metot standardı

Gerilim oranı, empedans, bağlantı/faz sırası ve faz kayması karşılaştırması

Ne zaman önerilir?

Paralel çalışacak oto trafolarında oran, kademe, empedans ve faz sırası uyumu kontrol edilmeli. OMSAN teknik sözlüğünde paralel çalışmada gerilim oranı, empedans ve vektör grubu uyumunun zorunlu olduğu belirtilir.

6

Müşteri sistemine göre gerilim regülasyonu ölçümü**Ana standart**

IEC/EN 61558-1; güç tipi ürünlerde IEC/EN 60076-1

Yapılış / metot standardı

Yük altında çıkış gerilimi ölçümü; IEC 60076-1 yük kaybı/empedans yaklaşımı

Ne zaman önerilir?

Makine, motor, UPS, güneş enerjisi veya özel proses yüklerinde gerçek yük profiline göre çıkış kararlılığı doğrulanır.

7

IP koruma testi — kabinli ürünlerde**Ana standart**

IEC/EN 60529

Yapılış / metot standardı

IEC 60529

Ne zaman önerilir?

IP23, IP44, IP54, IP55 gibi kabin beyanı varsa uygulanır. IEC 60529, mahfazaların toz/sıvı girişine ve tehlikeli bölümlere erişime karşı koruma derecelerini IP kodu ile sınıflandırır.

8

Kaçak akım / temas akımı ölçümü**Ana standart**

IEC/EN 61558-1

Yapılış / metot standardı

IEC 60990

Ne zaman önerilir?

Oto trafoda ortak sargı yapısı nedeniyle sistem topraklama ve kaçak akım davranışı izolasyon trafosundan farklıdır. Hassas cihaz, pano içi kullanım ve CE teknik dosya kontrollerinde önerilir.

9

Nem / çevresel dayanım testi**Ana standart**

IEC/EN 61558-1; çevresel test için IEC 60068 serisi

Yapılış / metot standardı

IEC 60068-2-30 veya IEC 60068-2-78

Ne zaman önerilir?

Dış ortam, nemli tesis, marin veya kapalı ama yoğuşma riski bulunan ortamlarda önerilir.

10

Kısa devre dayanım doğrulaması**Ana standart**

IEC/EN 60076-5

Yapılış / metot standardı

IEC 60076-5; çoğu projede hesap/doğrulama, özel projede tip test

Ne zaman önerilir?

Yüksek kısa devre gücü olan şebekelerde, büyük kVA oto trafolarında ve müşteri şartnamesi istediğinde değerlendirilir.