

A10. Motor yol verme oto tipi transformatörler – rutin testler

Motor yol verme oto tipi transformatörler için rutin testler, opsiyonel özel testler ve test raporuna eklenmesi önerilen satırlar.

1. Rutin Testler

1. Sargı direnci

Ana standart	IEC/EN 60076-1; AG oto trafo güvenlik yaklaşımında IEC/EN 61558-1 ve IEC/EN 61558-2-13	Yapılış / metot standardı	IEC 60076-1 sargı direnci ölçüm yöntemi
Açıklama	Her faz ve her kademe sargı kolu kontrol edilir. Fazlar arası direnç dengesi, bağlantı hatası veya gevşek kademe bağlantısı açısından önemlidir.		

2. Kademe oran testi – %50 / %65 / %80 vb.

Ana standart	IEC/EN 60076-1; IEC/EN 61558-2-13	Yapılış / metot standardı	IEC 60076-1 oran testi; IEC 61558-2-13 oto trafo güvenlik test yaklaşımı
Açıklama	Her yol verme kademesinde çıkış gerilimi doğrulanır. Örneğin %50, %65, %80 kademeleri varsa tamamı ayrı ayrı ölçülmelidir. IEC 61558-2-13 genel amaçlı oto transformatörler için özel gerekler ve testleri kapsar.		

3. Boşta çıkış gerilimi

Ana standart	IEC/EN 60076-1; IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13	Yapılış / metot standardı	Nominal giriş geriliminde her kademe çıkışı ölçümü
Açıklama	Kademe oran testiyle birlikte değerlendirilir. Yol verme kademesinde motor uçlarına uygulanacak gerilimin doğru olduğu gösterilir.		

4. Kademe terminalleri doğrulaması

Ana standart	IEC/EN 61558-1, IEC/EN 61558-2-13; güç tipi değerlendirmede IEC/EN 60076-1	Yapılış / metot standardı	Bağlantı şeması, süreklilik testi, terminal/klemens kontrolü
Açıklama	%50 / %65 / %80 gibi uçlar, köprüler, kontaktör bağlantı uçları ve ortak sargı noktaları şemaya göre doğrulanır. Yanlış kademe bağlantısı motor kalkış torkunu ve akımını doğrudan bozar.		

5. Kısa süreli çalışma uygunluğu kontrolü

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; motor starter/pano tarafında IEC 60947-4-1	Yapılış / metot standardı	Çalışma süresi, kalkış sayısı/saat, duty bilgisi ve termal tasarım kontrolü
Açıklama	Bu trafolar sürekli nominal yük için değil, belirli kalkış süresi ve sıklığı için tasarlanabilir. Etiketle veya teknik föyde kalkış süresi ve tekrar sıklığı belirtilmelidir. IEC 60947-4-1 elektromekanik kontaktörler ve motor yol vericiler için geçerlidir.		

6. İzolasyon direnci

Ana standart	IEC/EN 60076-3; IEC/EN 60076-1; IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13	Yapılış / metot standardı	IEC 60076-3 dielektrik test hazırlığı; pratik ölçümde IEC 61557-2 yardımcı referans
Açıklama	Oto trafo olduğu için primer-sekonder klasik izolasyon trafosu gibi değerlendirilmez. Aktif sargı/kademe terminalleri ile gövde/PE arasında izolasyon direnci ölçülmelidir.		

7. Uygulanan gerilim testi / hipot

Ana standart	IEC/EN 60076-3; IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13	Yapılış / metot standardı	IEC 60076-3 ayrı kaynak AC dayanım testi veya IEC 61558-1 dielektrik dayanım testi
Açıklama	Test, ortak elektriksel devre kabul edilen aktif kısım ile gövde/PE arasında yapılmalıdır. IEC 60076-3 güç transformatörlerinde izolasyon gerekleri ve ilgili dielektrik testleri tanımlar.		

8. Endüklenmiş gerilim / sarımlar arası izolasyon kontrolü

Ana standart	IEC/EN 60076-3; IEC/EN 61558-1	Yapılış / metot standardı	IEC 60076-3 endüklenmiş AC gerilim yaklaşımı
Açıklama	Sarımlar arası zayıflık, yanlış kademe sarımı veya lokal kısa devre riskini kontrol etmek için uygulanabilir.		

9. Toprak sürekliliği / PE sürekliliği

Ana standart	IEC/EN 61558-1; pano/makine içinde IEC 60204-1 yardımcı referans	Yapılış / metot standardı	Düşük direnç süreklilik ölçümü
Açıklama	Gövde, kapak, montaj ayağı, taşıma kulağı ve PE terminali arasında süreklilik kontrol edilir. Metal gövdeli ve pano içi ürünlerde rutin raporda görünmesi iyi olur.		

10. Termik sensör / termostat fonksiyon kontrolü

Ana standart	IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13; pano-kumanda tarafında IEC 60947-4-1 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Süreklilik, kontak fonksiyonu, alarm/trip terminal doğrulaması
Açıklama	PTC, PT100, termostat veya termik kontak varsa bağlantı uçları, kontak durumu ve alarm/trip devresi kontrol edilir. OMSAN kalite dokümanında bu ürün grubu için termal koruma kontrolleri özellikle geçiyor.		

11. Etiket kontrolü — motor gücü

Ana standart	IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13; IEC/EN 60076-1 işaretleme yaklaşımı	Yapılış / metot standardı	Etiket, teknik föy ve sipariş formu çapraz kontrolü
Açıklama	Etikette uygun motor gücü, trafo gücü veya yol verme kapasitesi açıkça belirtilmelidir.		

12. Etiket kontrolü — kalkış kademesi

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; müşteri şartnamesi	Yapılış / metot standardı	Etiket ve bağlantı şeması kontrolü
Açıklama	%50 / %65 / %80 gibi yol verme kademeleri etikette ve bağlantı şemasında aynı isimle görünmelidir.		

13. Etiket kontrolü — çalışma süresi/sıklığı

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; motor starter sistemi için IEC 60947-4-1 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Duty bilgisi, kalkış süresi, kalkış sayısı/saat kontrolü
Açıklama	Motor yol verme oto trafosunda bu bilgi kritik olmalı. Örneğin “10 sn kalkış / saatte X kalkış” gibi sınırlar müşteri projesine göre belirtilmelidir.		

14. Etiket kontrolü — oto trafo uyarısı

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; IEC/EN 60076-1	Yapılış / metot standardı	İşaretleme ve güvenlik uyarısı kontrolü
Açıklama	Etikette “oto transformatör / galvanik izolasyon yoktur” uyarısı bulunmalıdır. OMSAN AG oto trafo notlarında oto trafonun primer-sekonder ortak yapıda olduğu ve galvanik izolasyon sağlamadığı belirtilir.		

15. Kalkış gerilimi doğrulaması

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; pano/starter tarafında IEC 60947-4-1	Yapılış / metot standardı	Her kademe için çıkış gerilimi ölçümü
Açıklama	OMSAN kalite dokümanında motor yol verme trafoları için kalkış gerilimi testleri ayrı başlık olarak verilmiş.		

16. Bağlantı Şeması ve kontaktör uçları kontrolü

Ana standart	IEC/EN 61558-1 / 61558-2-13; IEC 60947-4-1 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Őema, klemens, köprü ve kontaktör bağlantı doğrulaması
Açıklama	Oto trafo starter devresinde hat kontaktörü, yol verme kontaktörü ve bypass kontaktörü bağlantıları doğru isimlendirilmelidir. Trafo tek başına veriliyorsa dahi pano bağlantı uçları açıkça tanımlanmalı.		

2. Opsiyonel / Özel Testler

1. Kalkış çevrimi ısınma testi

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; güç tipi değerlendirmede IEC/EN 60076-11; müşteri şartnamesi	Yapılış / metot standardı	Belirlenen kalkış süresi ve tekrar sayısı ile çevrimsel yükleme; sargı/terminal sıcaklık ölçümü
Açıklama	Motor gücü büyükse, kalkış süresi uzunsa, sık start-stop yapılacaksa veya kapalı pano içinde çalışacaksa çok önerilir. OMSAN teknik sözlüğünde sıcak noktanın yalıtım ömrünü belirleyen kritik bölge olduğu belirtilir.		

2. Kısa süreli aşırı akım testi

Ana standart	IEC/EN 61558-2-13; IEC/EN 60076-5 yardımcı; starter tarafında IEC 60947-4-1	Yapılış / metot standardı	Belirlenen akım ve süreyle yükleme; gerilim düşümü ve sıcaklık kontrolü
Açıklama	Motor kalkışında birkaç kat nominal akım oluşacağı için kısa süreli termal ve mekanik dayanım doğrulanmak istendiğinde uygulanır.		

3. Müşteri motoruyla fonksiyon testi

Ana standart	IEC 60947-4-1; müşteri şartnamesi	Yapılış / metot standardı	Gerçek motor veya eşdeğer yükle kalkış akımı, kalkış gerilimi, geçiş süresi ve bypass davranışı ölçümü
Açıklama	Proje kritikse en değerli testlerden biridir. Motorun yük momenti, kalkış süresi ve kademe oranının yeterliliği gerçek koşula yakın doğrulanır.		

4. Kontaktör/pano ile birlikte interlock testi

Ana standart	IEC 60947-4-1; makine/pano için IEC 60204-1 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Hat, start ve bypass kontaktörleriyle mekanik/elektriksel kilitleme, zaman rölesi ve geçiş sırası testi
Açıklama	Oto trafo starter panosu birlikte veriliyorsa mutlaka önerilir. Yanlış interlock, kademe kısa devresi veya açık geçiş riski oluşturabilir.		

5. Termal kamera testi

Ana standart	IEC/EN 61558-1 termal güvenlik yaklaşımı; IEC/EN 60076-11 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Kalkış çevrimi veya nominal test sonrası IR termografi
Açıklama	Kademe terminalleri, kontaktör bağlantıları, sargı çıkışları, baralar ve PE bağlantılarında sıcak nokta aranır.		

6. Kısa devre dayanım doğrulaması

Ana standart	IEC/EN 60076-5	Yapılış / metot standardı	Hesap, tasarım doğrulaması veya özel tip test
Açıklama	Yüksek kısa devre gücü olan tesislerde veya büyük güçlü motor starter uygulamalarında istenebilir. OMSAN oto trafo seçim notlarında teklif öncesi termal ve kısa devre kontrolü gerektiği belirtiliyor.		

7. Ses ve titreşim kontrolü

Ana standart	Ses için IEC/EN 60076-10; titreşim için IEC 60068-2-6 yardımcı	Yapılış / metot standardı	Boşta/kalkışta dinleme, gerekiyorsa sayısal ses ve titreşim ölçümü
Açıklama	Büyük güçte, bina içi uygulamalarda veya mekanik titreşim hassasiyeti olan makinelerde önerilir.		

8. IP testi – kabinli/panolu teslimatta

Ana standart	IEC/EN 60529	Yapılış / metot standardı	IEC 60529
Açıklama	Ürün pano/kabin içinde teslim ediliyor ve IP beyanı yapılıyorsa uygulanır.		

9. Saha devreye alma kontrolü

Ana standart	IEC 60204-1; IEC 60947-4-1; müşteri şartnamesi	Yapılış / metot standardı	Motor yönü, kalkış akımı, geçiş zamanı, bypass, termik koruma ve acil durdurma kontrolü
Açıklama	Trafo, motor starter panosunun parçası olarak sahada devreye alınacaksa önerilir.		

3. Test Raporuna Eklenmesi İyi Olacak Satırlar

Rapor satırı	Önerilen içerik
Ürün tipi	Motor yol verme oto transformatörü
Oto trafo uyarısı	Galvanik izolasyon yoktur
Motor bilgisi	Motor gücü, motor gerilimi, frekans
Kademe oranları	%50 / %65 / %80 veya projeye özel kademeler
Kalkış gerilimi	Her kademede ölçülen çıkış gerilimi
Çalışma tipi	Kalkış süresi, kalkış sayısı/saat, soğuma süresi
Termik koruma	PTC/PT100/termostat/termik kontak sonucu
İzolasyon / hipot	Aktif kısım-gövde izolasyon ve dielektrik sonucu
PE sürekliliği	Gövde, kapak, şase, PE terminali
Kontaktör/pano notu	Pano ile veriliyorsa interlock ve bypass fonksiyon sonucu

Rapor satırı	Önerilen içerik
Kısa süreli test	Varsa kalkış çevrimi ısınma veya aşırı akım testi