

TEDAŞ-MLZ/99-024.B

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.

**ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM
SİGORTALARI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

NİSAN-1999
REVİZE MAYIS-2002
REVİZE ŞUBAT-2018

İÇİNDEKİLER

A. TEKNİK BÖLÜM

1. GENEL.....	1
1.1. Konu ve Kapsam	1
1.2. Standartlar	1
1.3. İşletme / Çalışma Şartları	2
2. TEKNİK ÖZELLİKLER	2
2.1. Elektriksel Özellikler.....	2
2.1.1. Anma Değerleri	2
2.1.2. Sıcaklık Yükselmesi Sınırları.....	3
2.1.3. Çalışma Aşırı Gerilimleri	3
2.1.4. Zaman-Akım Karakteristikleri	3
2.1.5. Sınırlandırılmış Kesilen Akımın Genlik Karakteristiği.....	3
2.1.6. I^2t (Joule integrali) Karakteristikleri.....	3
2.2. Tasarım ve Yapısal Özellikler	4
2.2.1. Genel	4
2.2.2. Gövde	4
2.2.3. Başlıklar.....	5
2.2.4. Çalışma Göstergesi ve Uyarma Elemanı	5
2.2.5. Sigorta (Ergime) Elemanı ve Söndürme Kumu.....	5
2.2.6. Boyutlar	6
2.2.7. İşaretleme	6
3. DENEYLER.....	6
3.1. Tip Deneyleri.....	6
3.2. Rutin Deneyler.....	7
3.3. Özel Deneyler.....	7
4. KABUL DENEYLERİ	8
4.1. Numune Alma	8
4.2. Kabul Deneyleri.....	8
5. MALZEME LİSTESİ	8
6. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	8

B. İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ	9
2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	9
3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER	10
4. AMBALAJ VE TAŞIMA.....	10
5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER	10
6. BİLGİ AMAÇLI VERİLECEK BELGELER.....	11
7. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER	11
8. GARANTİ.....	11

EKLER

EK-I: ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM SİGORTALARI MALZEME LİSTESİ.....	13
EK-II: ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM SİGORTALARI GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ.....	14
EK-III: SİGORTA (DEĞİŞTİRME ELEMANI) BOYUTLARI.....	15
EK-IV: DAĞITIM TRANSFORMATÖRÜ KORUMASINDA KULLANILACAK SİGORTALARIN KARAKTERİSTİKLERİ	16

ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM SİGORTALARI TEKNİK ŞARTNAMESİ

A- TEKNİK BÖLÜM

1.GENEL

1.1. Konu ve Kapsam

Bu şartname; yüksek gerilim dağıtım şebekelerinde kullanılmak üzere satın alınacak, anma gerilimi 36 kV'a kadar olan bina içi ve bina dışı kullanıma uygun tiplerde Eriyen Telli Yüksek Gerilim Sigortalarının elektriksel özellikleri, tasarımı, imali ve deneylerde uygulanacak teknik özellikleri kapsamaktadır. (Sigortalı ayırıcıların ve sigortalı yük ayırıcılarının sigorta tutucuları ile yalnız başına kullanılacak olan sigortaların tutucularını kapsamaz.)

Eriyen Telli Yüksek Gerilim Sigortaları, bu teknik şartnamenin bundan sonraki bölümlerinde YG Sigorta olarak anılacaktır. YG Sigortaların tipleri ve teknik özellikleri, bu şartname ekinde verilen malzeme listesi ve garantili özellikler listesinde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar

Bu şartname kapsamındaki, YG Sigortaların aşağıda belirtilen Türk Standartları (TS), Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (CENELEC) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC) standartlarının yürürlükteki en son baskılarına uygun olarak tasarlanacak, imal edilecek ve deneyden geçirilecektir.

Standart Numarası (TS)	Türkçe Adı	Uluslararası Standart Numarası (IEC)	İngilizce Adı
TS EN 60282-1	Sigortalar -Yüksek Gerilim - Bölüm:1 Akım Sınırlayıcı Sigortalar	IEC 60282-1	High-voltages fuses- Part 1: Current-limiting fuses
TS 60787	Uygulama Kılavuzu-Transformatör Devre Uygulamalarında YG Sigortalarında kullanılan Sigorta Değiştirme Elemanlarının Seçimi için		
		IEC/TR 62655	Tutorial and application guide for high-voltage fuses
TS 11236 EN 60672-1	Seramik ve Cam Yalıtım Malzemeleri - Bölüm 1: Tarifler ve Sınıflandırma	IEC 60672-1	Ceramic and Glass Insulating Materials - Part 1: Definitions and Classification
TS 11237 EN 60672-2	Seramik ve Cam Yalıtım Malzemeleri - Bölüm 2: Deney Metotları	IEC 60672-2	Ceramic and Glass Insulating Materials - Part 2: Methods of Test
TS EN 60076-1	Güç Transformatörleri - Bölüm1: Genel	IEC 60076-1	Power Transformers - Part 1: General

Eşdeğer veya daha üstün başka standartlar kabul edilebilir. Bu durumda teklif sahibi, uygulanan standardın İngilizce ya da Türkçe kopyasını teklifiyle birlikte verecektir.

1.3. İşletme / Çalışma Şartları

Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe, YG Sigortalar aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanıma uygun olacaktır.

- Yükselti	1000 m
- Ortam sıcaklığı (°C)	
• En çok	45
• 24 saat içinde ortalama	35
• En az	- 25
- Rüzgar basıncı	700 n/m ²
- En yüksek güneş ışınımı	500 W/m ²
- Bağıl nem	
• 24 saat içinde ortalama	%95
• Aylık ortalama	%90

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

2.1. Elektriksel Özellikler

Bu şartname kapsamındaki YG Sigortalar bina içi veya bina dışı kullanıma uygun, akım sınırlayıcı tipte, yüksek kesme kapasiteli (high rupturing capacity, HRC), genel kullanım amaçlı sigorta (general purpose fuse) veya artçı sigorta (birleşik sigorta, back-up fuse) tipinde olacaktır.

Genel kullanım amaçlı sigortalar: Belirtilen kullanım ve davranış şartlarında en büyük kesme akımından 1 saat veya daha uzun bir süre içerisinde sigorta elemanının erimesine neden olan akıma kadar tüm akımları kesebilen akım sınırlayıcı sigortadır.

Artçı sigortalar: Belirtilen kullanım ve davranış şartlarında en büyük kesme akımından en küçük beyan kesme akımına kadar tüm akımları kesebilen akım sınırlayıcı sigortadır.

2.1.1. Anma Değerleri

Malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe, şartname kapsamındaki Eriyen Telli Yüksek Gerilim Sigortaların anma değerleri aşağıdaki gibi olacaktır:

Anma Frekansı	(Hz)	50
Anma Gerilimleri	(kV)	7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36
Anma Akımları	(A)	2-4-6,3-10-16-20-25-31,5-40-50-63-80-100-125-160-200

Anma Kesme Kapasitesi (En büyük kesme akımı)	Anma Gerilimi (kV-etken)	(kA-etken)
	7,2	12,5-16-25
	12	12,5-16-20-25
	17,5	12,5-16
	24	12,5-16
	36	12,5-16

Anma geçici toparlanma gerilimi (TRV karakteristikleri)	TS EN 60282-1 / IEC 60282-1
Anma minimum kesme akımı (Yalnız artçı sigortalar için)	İmalatçı tarafından belirtilir.

2.1.2. Sıcaklık Yükselmesi Sınırları

YG Sigortalar, TS EN 60282-1 / IEC 60282-1'deki sıcaklık yükselmesi sınırlarını aşmadan anma akımlarını sürekli olarak taşıyabilmelidir. Kapalı bir bölme içinde kullanılacak YG Sigortalar için TS EN 60282-1 / IEC 60282-1'e uygun olarak anma akımı azaltılabilir.

2.1.3. Çalışma Aşırı Gerilimleri

Sigortaların çalışma aşırı gerilimlerinin (switching-voltage) maksimum değerleri imalatçı tarafından belirtilecektir. Kesme deneylerindeki Deney 1, 2 ve 3'te elde edilen çalışma aşırı gerilimleri TS EN 60282-1 / IEC 60282-1'deki değerleri aşmamalıdır.

2.1.4. Zaman-Akım Karakteristikleri

İmalatçı, her anma gerilimi ve anma akımındaki YG Sigortalar için zaman-akım karakteristik eğrilerini TS EN 60282-1 / IEC 60282-1'e uygun olarak teklifleriyle birlikte verecektir.

2.1.5. Sınırlandırılmış Kesilen Akımın Genlik Karakteristiği

İmalatçı, belirli işletme koşullarında, sınırlandırılmış kesilen akımın maksimum değerini, anma kesme kapasitesine kadar, kesilen sanal akımın fonksiyonu olarak gösteren karakteristik eğrileri 50 Hz'de her anma gerilimi ve akımındaki sigorta için teklifiyle birlikte verecektir.

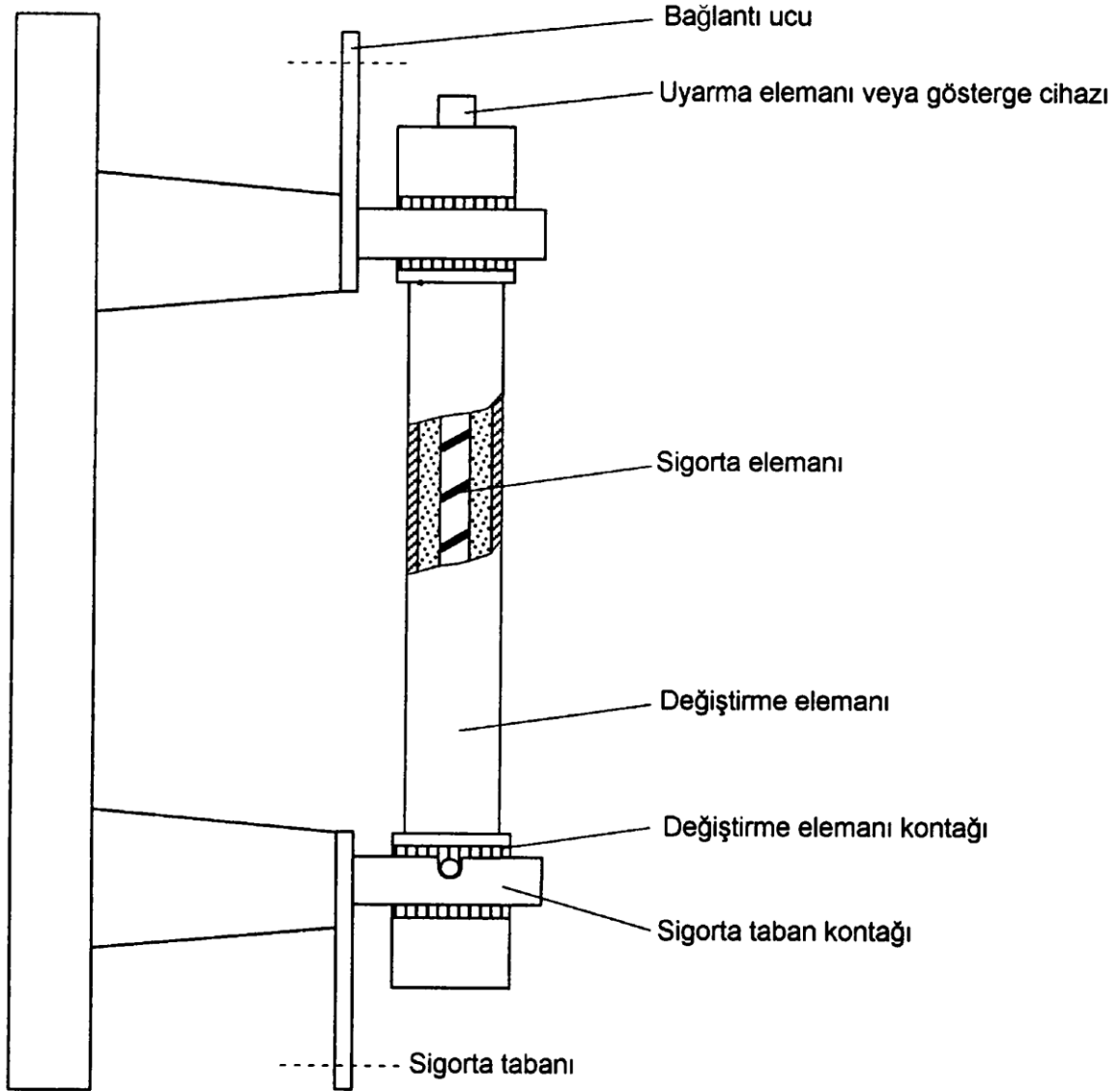
2.1.6. I²t (Joule integrali) Karakteristikleri

İmalatçı, çalışma I²t_r ve erime I²t_m değerlerini YG Sigortanın akım sınırlandırma etkisi gösteren sanal akım değerleri için teklifiyle birlikte verecektir.

Kesme deneylerinde elde edilen çalışma I²t_r değeri imalatçı tarafından belirtilen değerden daha büyük, erime I²t_m değeri ise imalatçı tarafından belirtilen değerden daha küçük olmamalıdır.

İmalatçı teklif ettiği her akım kademesi için I²t_r ve I²t_m değerini verecektir.

2.2. Tasarım ve Yapısal Özellikler



2.2.1. Genel

YG Sigortaların tasarım ve imalatı; teknik şartnameye ve ilgili standartlara uygun olarak yapılacaktır.

YG Sigortaların yapımında kullanılan bütün malzemeler kullanım yerine ve amacına uygun, normal çalışmada karşılaşılabilecek her türlü mekanik, termik ve elektriksel zorlamalara, nem, toz ve endüstriyel kirlenme etkilerine karşı dayanıklı bir yapıda olacak, hiçbir arıza ve kusuru bulunmayacaktır.

2.2.2. Gövde

Harici ve dahili tip YG Sigortaların gövdeleri TS 11236 EN 60672-1 / IEC 60672-1 standardında belirtildiği gibi en az C 120 Sınıfı alümina porselen malzemeden yapılacaktır. Bu malzemeler sigortanın çalışması sırasında oluşacak yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklı yapıda olmalı, YG Sigorta çalıştıktan sonra iki ucu arasındaki elektriksel yalıtımı sağlamalıdır.

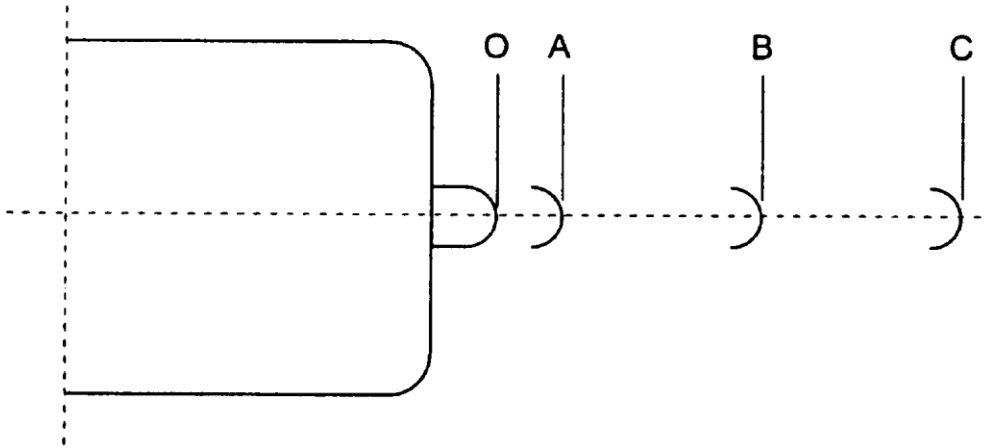
ayrıca rutubet, toz ve endüstriyel kirlenmelerden zarar görmemelidir. YG Sigortaların gövdelerinde TS 11237 EN 60672-2 / IEC 60672-2 standardına göre tip deneylerinden geçmiş porselen malzeme kullanılacaktır.

2.2.3. Başlıklar

Gövdenin her iki ucundaki elektriksel teması sağlayan başlıklar, yeterli dayanıklılıkta ve aşırı ısınmaya yol açmayacak şekilde anma akımına uygun kesitte elektrolitik bakırdan yapılmış olacaktır. Başlıklar içteki diğer parçalarla birlikte korozyona karşı nikel veya gümüşle kaplanacaktır. Kaplama kalınlıkları; nikel için min. 6 μ , gümüş için ise min. 4 μ olacaktır. Başlıklar gövdeye sıvama metodu ile irtibatlandırılacak ve su geçirmez, atmosferik şartlara, yüksek sıcaklığa ve YG Sigortanın çalışması esnasında ortaya çıkabilecek termik ve dinamik zorlanmalara dayanıklı olacaktır. Başlıklar ile sigorta ergime elemanı arasındaki irtibatı sağlayan elemanlar, başlıklara punta kaynağı ile irtibatlandırılacaktır.

2.2.4. Çalışma Göstergesi ve Uyarma Elemanı

Malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe, gösterge elemanı hem YG Sigortaların attığını belirleyecek hem de ilgili bir açtırma mekanizmasının harekete geçirilmesi için enerjiyi sağlayacaktır. YG Sigortalar vurucu tipli olarak imal edilecektir. Uyarma elemanlarının mekanik karakteristikleri TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardına göre aşağıdaki gibi olacaktır. Uyarma elemanı RAL 2005 rengine, uç kısımları reflektör katkılı boya ile kaplı olacaktır. Aşağıdaki şekilde uyarma elemanı hareketinin çeşitli aşamaları yer almaktadır.



Açıklama:

- OA Serbest hareket – Belirtilmiş bir enerji çıkışı yoktur.
- AB Enerjinin sağlanmasının gerektiği esnadaki ilave hareketi,
- OB En küçük gerçek hareketi,
- OC En büyük gerçek hareketi,
- CB Dayanım kuvveti altındaki en büyük müsaade edilebilir geri dönüş hareketini (uygulanabilmesi durumunda) ifade etmektedir.

Uyarma elemanlarının mekanik karakteristikleri TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardının 4.14. Maddesinde yer alan Çizelge-11'e göre en az orta tipte olmalıdır.

2.2.5. Sigorta (Ergime) Elemanı ve Söndürme Kumu

Sigorta (ergime) elemanı grubu seramik bir tij (taşıyıcı) ve bunun üzerine sarılmış bulunan %99,9 saf gümüş dairesel tel veya şeritlerden oluşur. Gümüş şeritlerin kesitleri belirli aralıklarla düzenli olarak özel bir yapı yoluyla azaltılmalıdır.

Sigorta elemanının kesme ortamı kuvars kumundan oluşur. Kuvars kumu ark söndürme özelliğine sahip, yüksek saflıkta, metal parçalardan ve nemden arındırılmış olarak, gövde içerisinde boş kısım kalmayacak şekilde doldurulmak üzere akım hattını tamamen kuşatır.

2.2.6. Boyutlar

YG Sigortaların boyutları EK-III'te belirtildiği gibi olacaktır.

2.2.7. İşaretleme

Değiştirme elemanı üzerine silinmez ve en az 100 °C ye dayanacak şekilde işaretleme gereken tanıtıcı işaretler aşağıda verilmiştir.

- a) İmalâtçının adı veya ticarî markası,
- b) İmalâtçının tip gösterilişi,
- c) Beyan gerilimi,
- d) Beyan akımı,
- e) En büyük beyan kesme akımı,
- f) Sınıf (artçı, genel amaçlı, tam aralık),
- g) En küçük beyan Kesme akımı (yalnızca artçı sigortalar için),
- h) En yüksek uygulama sıcaklığı (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardında EK-E'ye göre deneye tabi tutulan 40°C'nin üzerindeki çevre sıcaklıklarında kullanılmak üzere tasarlanmış değiştirme elemanları için),
- i) Varsa uyarma elemanının tipi (orta veya ağır),
- j) Uyarma elemanın yeri (uygulanabiliyorsa),
- k) Anma akımına karşılık gelecek olan transformatör anma gücü değeri.

Bütün durumlarda, beyan değerlerini gösteren rakamlardan sonra ifade edildikleri birimin sembolü yazılmalıdır. İşaretlemede kullanılacak yöntem, sigortaların izolasyon seviyelerini bozmayacak yapıda olmalıdır.

3. DENEYLER

Deneyler TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardına uygun olarak, sigorta üzerinde yapılacaktır.

3.1. Tip Deneyleri

Teknik şartnamede belirtilen tip deneyler TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardına uygun olarak yapılacaktır. Tip deneyleri yalnızca performansı etkileyebilecek şekilde tasarım değiştirildiğinde tekrarlanmalıdır. Uyarma elemanı takılmış değiştirme elemanları üzerinde yapılan deneyler, uyarma elemansız değiştirme elemanları için de geçerlidir.

1) Dielektrik Deneyleri (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 6.4),

Değiştirme elemanlarının, sigorta tabanlarıyla beraber temin edilmesi halinde bu deney aranacaktır. Sadece değiştirme elemanlarının temin edilmesi halinde dielektrik deneyleri aranmayacaktır.

2) Sıcaklık Artış Deneyleri ve Güç Kaybının Ölçülmesi (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 6.5),

3) Kesme Deneyleri (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 6.6),

- Deney grubu 1: En büyük beyan kesme akımı (I_1) ile çalışmanın doğrulanması.
- Deney grubu 2: Devrenin endüktansında yüksek seviyede enerji depolandığında akım sınırlamasının olduğu, beklenen I_2 akımı ile çalışmanın doğrulanması.
- Deney grubu 3: I_3 akımında çalışmanın doğrulanması

- Artçı sigortalar için I₃, en düşük beyan kesme akımıdır.
- Genel amaçlı sigortalar için I₃, bir saat veya daha uzun sürede erimeye neden olan akımdır.
- Tam aralık sigortaları için I₃, değiştirme elemanının beyan akımına eşittir. Bu işlem, en düşük erime akım değerini, sigorta beyan akımına yakın bir değere kadar önemli miktarda beyan değerinin düşürülmesine izin verir.

4) Zaman-Akım Karakteristikleri İçin Deneyler (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 6.7),

3.2. Rutin Deneyler

İmalatı tamamlanmış bütün ünitelere aşağıdaki rutin deney ve muayeneler uygulanacaktır:

1) Gözle Muayene

Bu muayenede imalatı tamamlanmış her YG Sigorta, gözle görülebilen özelliklerinde veya normal çalışmasını engelleyecek şekilde bir kusuru bulunup bulunmadığı ve üzerinde bulunması gereken işaret ve yazıların tam olup olmadığı bakımından gözle muayeneden geçirilecektir.

2) Boyutların Kontrolü

Bu muayenede YG Sigortaların boyutları uygun ölçü aletleri ile ölçülecektir. Bulunacak değerler EK-IV' te verilenlere uygun olmalıdır.

3) Sigortanın Direncinin Ölçülmesi

Sigorta değiştirme elemanının iki ucu arasındaki DC direnç, uygun ölçü aletleri ile çevre sıcaklığında ölçülecek ve 20°C'ye irca edilecek. Bulunan değer, belirli toleranslar içinde, sigortanın anma akımı ve gerilimine göre imalatçı tarafından belirtilen değere eşit olmalıdır.

3.3. Özel Deneyler

Teknik şartnamede belirtilen özel deneyler TS EN 60282-1 / IEC 60282-1 standardına uygun olarak yapılacaktır.

1) Termal (Isıl) Şok Deneyi (Bina dışında kullanılması amaçlanan tipler için) (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 7.3),

2) Sigorta Vurucularının (Uyarma Elemanları) Deneyleri (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 6.8)

3) Su Geçirmezlik (Nem Girmesi) Deneyi (Bina dışında kullanılması amaçlanan tipler için) (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 7.5),

4) Ek Isıl Röleli Uyarma Elemanları İçin Beyan Açtırma Sıcaklığının Kontrolü (Ön Ark Sıcaklık Artış Deneyi),

Termik koruma özelliği olan değiştirme elemanı üzerinden ısı röleli uyarma elemanının çalışması için beyan edilen sıcaklık değerine ulaşıncaya kadar, anma akımından az olmamak kaydıyla akım geçirilir. Isıl röleli uyarma elemanının çalışma sıcaklığı doğrulanır (TS EN 60282-1 / IEC 60282-1, Madde 7.6.2).

5) Ergime Elemanının Kontrolü,

Ergime elemanının gümüş olup olmadığını kontrol etmek için seçilen numune kırılarak içerisindeki ergime elemanı eşit iki parçaya bölünür, parçalardan bir tanesi teste gönderilir, diğeri ise mühürlenerek şahit numune olarak saklanır.

Ergime elemanının gümüş olup olmadığı ve ayarı TSE Gebze Kimya Laboratuvarında kontrol ettirilir.

4. KABUL DENEYLERİ

4.1. Numune Alma

Her teslimatta muayene ve deneye sunulan YG Sigortaların aynı sınıf ve türden olanları bir parti sayılır.

Numuneler ALICI temsilcileri tarafından rastgele seçilecek ve aksi belirtilmedikçe numune sayısı aşağıdaki çizelgeden tespit edilecektir.

PARTİDEKİ ÜNİTE SAYISI	ALINACAK NUMUNE SAYISI
1-100	9
101-500	12
501-1000	18
1001-3000	24
3001 ve üzeri	32

4.2. Kabul Deneyleri

Madde 3.1.'de belirtilen tip deneylerinin tamamının ya da bir kısmının kabul deneyi olarak sözleşmede tanımlanması halinde, kabul deneyleri kapsamında gerçekleştirilecek olan tip deneylerinin tamamı, giderleri Yükleniciye ait olmak üzere İmalatçı tesislerinde ya da yurtiçinde veya yurtdışında bağımsız bir laboratuvarında yapılacaktır.

Madde 3.2.'de belirtilen rutin deneyler: Bütün rutin deneyler her teslimat partisinden alınacak numuneler üzerinde tekrarlanacaktır.

Madde 3.3.'te belirtilen özel deneyler: Özel deneylere tabi tutulan numune sayısı aksi belirtilmedikçe 3'ü geçmeyecektir.

5. MALZEME LİSTESİ

YG Sigortaların temininde EK-I'de yer alan Malzeme Listesi ihtiyaca göre ALICI tarafından doldurulacaktır.

6. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

YG Sigortaların temininde EK-II'de yer alan Garantili Özellikler Listesi ihtiyaca göre Yüklenici tarafından doldurulacaktır.

B- İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ

- i. Kabul deneyleri kapsamında gerçekleştirilecek olan tip deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Tip deneylerinin olumsuz sonuçlanması halinde, ALICI, YG Sigortaların çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa siparişteki aynı tip ve özellikteki bütün birimleri reddedebilecektir. ALICI, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere İmalatçının makul bir süre içinde YG Sigortaların tasarımında değişiklik yapma ve şartnamede belirtilen bütün tip deneylerini, giderleri kendisine ait olmak üzere tekrar etme isteğini kabul edebilir.
- ii. Bütün rutin deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Rutin deneylerin herhangi birinden olumsuz sonuç alınır, numune sayısı iki katına çıkarılarak yeni seçilen sigortalar üzerinde tekrarlanacaktır. Rutin deneylerin herhangi birinden tekrar olumsuz sonuç alınması halinde partiyi oluşturan tüm birimler reddedilecektir.
- iii. Bütün özel deneylerden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Özel deneyler için seçilen numune sayısı 3'ü aşmayacaktır. Özel deneylerin herhangi birinden olumsuz sonuç alınır, numune sayısı iki katına çıkarılarak (en fazla 6) yeni seçilen YG Sigortalar üzerinde tekrarlanacaktır. Özel deneylerin herhangi birinden tekrar olumsuz sonuç alınması halinde partiyi oluşturan tüm birimler reddedilecektir.

2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR

- i. Yüklenici; sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir deney programını, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurtiçinde yapılacak deneyler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden ALICI'ya bildirecektir.
- ii. Kabul deneyleri ALICI temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe kabul deneylerinin İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul deneyleri kapsamında yer alan ancak İmalatçı tesislerinde yapılamayan deneyler, ALICI'nın uygun göreceği başka bir yerde de yapılabilecektir.
- iii. Kabul deneyleri kapsamında yapılması öngörülen tip deneylerinin akredite bir laboratuvarında yapılması halinde ALICI temsilcisi/temsilcilerinin bulunması zorunlu değildir.
- iv. ALICI, Yükleniciye zamanında haber vererek deneylerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda Yüklenici, İmalatçı ile birlikte deneyleri yapacak ve sonuçlarını ALICI'ya bildirecektir. Yüklenici ve İmalatçı tarafından birlikte hazırlanan ve imzalanan deney raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak ALICI'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda, ALICI tarafından sevkiyat için sevk emri verilecek, onaylı 1 (bir) takım deney raporu Yükleniciye geri gönderilecektir.
- v. ALICI'dan kaynaklanan nedenler (Belirtilen tarihte deney mahallinde bulunamama, deney sonuçları hakkında karar verememe vb.) hariç olmak üzere, kabul deneylerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için Yükleniciye süre uzatımı verilmeyecektir.
- vi. Kabul deneyleri sonuçlanıncaya kadar Yükleniciye hiçbir ödeme yapılmayacaktır.
- vii. Deney raporlarında; deneye alınan numune(ler)in seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza edilecektir. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer

hususların da uygun olması halinde ALICI temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin vereceklerdir.

3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER

- i. Malzemelerin yüklenmeden önce ALICI temsilcisi/ temsilcileri tarafından incelenmiş, deneyden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, ALICI'nın malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gereğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.
- ii. Numune/numuneler, ALICI temsilcisi/temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin sonucunun olumlu çıkması durumunda, tüm masraflar ALICI tarafından ödenecektir. Deney sonuçlarının olumsuz çıkması halinde tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir. Ayrıca ALICI, karar tamamen kendisine ait olmak üzere, makul bir süre içinde ve her türlü masraflar Yükleniciye ait olmak üzere, YG Sigortaların ilgili tip, rutin ve özel deneyleri yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine ya da sözleşmenin tek tarafı olarak iptaline karar verebilir.
- iii. ALICI tarafından istenmesi halinde; YG Sigortaların imalatında kullanılan malzemelerin kontrol ve test etme hakkı mevcut olup, bu malzemelerin test sertifikaları ve/veya test raporları İmalatçı tarafından alıcıya verilecektir.

4. AMBALAJ VE TAŞIMA

YG Sigortalar ambalajlı olarak teslim edilecektir. YG Sigortalar her türlü yükleme, taşıma ve indirme işlemlerinde ALICI ambarına hiçbir hasara uğramadan ulaşımı sağlanacak nitelikte ambalajlanacaktır. YG Sigortaların tahliye ve uzun süreli bekleme sırasında nem ve toz gibi dış etkenlerden zarar görmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Her ambalaj üzerine uygun büyüklükte harf ve rakamlarla aşağıdaki bilgiler yer alacaktır;

- İmalatçının adı,
- Alıcı'nın adı,
- Alıcının sipariş no.'su ve Malzeme kod no.'su,
- Malzeme adı,
- Malzemenin karakteristikleri
- Sandık/koli numarası ve koli listesi, (Koli listesi, kolide yer alan sigorta adedi ve varsa seri no. vb. içerecektir.)
- Ambalaj boyutları,
- Net ve brüt ağırlıklar,

5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGELER

Teklif sahipleri, teklif ettikleri YG Sigorta için aşağıdaki belgeleri teklifleri ile birlikte vereceklerdir:

- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi,
- Tip deney raporları veya sertifikaları: Tip deney raporları veya sertifikaları, akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış olacaktır. Deney raporları teklif edilen tipe ait olmalıdır. Bu nedenle ALICI, deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını teklif sahibinden isteyebilir. Tip deney raporları; deneyin adı, deneyin yapıldığı laboratuvarın adı, üreticinin adı ve adresi, deney numunesinin tipi ve tip işareti, uygulanan standart numarası/numaraları, deneyi yapan ve gözlemci olarak bulunan kişilerin isim, unvan ve imzaları, deney tarihi, ürün karakteristikleri (beyan akımı, beyan gerilimi, beyan kesme kapasitesi, kullanılan ergime elemanın cinsi, şekli

ve kesiti, YG Sigortanın bileşenlerinin özellikleri, başlıklar ile ergime elemanının irtibat şekli) ve resimleri, ölçülü/ölçekli hazırlanmış teknik çizimleri ile deney sonucunu kapsamalıdır.

- İmalatçı firmaya ait TSE Belgesi veya TS EN ISO / IEC 17065 standardına göre akredite olmuş ürün belgelendirme kuruluşlarının birinden alınan ürün belgelendirme sertifikaları
- Garantili Özellikler Listesi (Her malzeme için ayrı ayrı doldurulacaktır.),
- Akım-zaman ve sınırlandırılmış kesilen akım karakteristikleri,
- Sigorta seçim cetveli (Dağıtım transformatörlerinin korumasında kullanılan sigortalar için),

Yukarıda istenen belgelerin teklifle birlikte verilmesi esastır. Bu belgelerin teklifle birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından teklif reddedilecektir.

Teklif sahipleri tarafından verilecek **Garantili Özellikler Listesi** imzalanmış olacaktır. Verilen bilgiler teklif sahibini bağlayıcı olacaktır.

6. BİLGİ AMAÇLI VERİLECEK BELGELER

YG Sigortalara ait:

- Vurucu pimin kuvvet-mesafe karakteristiği,
- Sigorta boyutları ve ağırlıkları,
- Ambalajlama metodu,
- Ayrıntılı kataloglar ve diğer açıklayıcı bilgiler,

Yukarıda istenen belgeler bilgi amaçlıdır. Teklifle birlikte verilmemesi halinde ALICI tarafından tekrar istenerek tamamlanır. ALICI tarafından tekrar istenmesine rağmen söz konusu belgelerin verilmemesi ALICI'ya teklifi reddetme hakkı verebilir.

7. TEKLİF FİYATLARINA DAHİL OLAN GİDERLER

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir.

Teklif birim fiyatları;

- Sigorta değiştirme elemanı,
 - Kabul deneyleri,
 - Ambalaj,
 - Nakliye
- fiyatlarını içerecektir.

Teklif sahipleri teknik şartnamede yer alan tip deneylerinin her birinin fiyatlarını ayrı olarak verecektir (taşıma, sigorta vb. tüm giderler dahil).

8. GARANTİ

Yüklenici, teslim edilen her YG Sigortayı teslim tarihinden başlayarak 24 ay süre ile üretim sürecine ilişkin tasarım, malzeme, işçilik hatalarına ve nakliye esnasında oluşabilecek hasarlara karşı garanti edecektir.

YG Sigortalar, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya tasarım, malzeme ve imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde ALICI tarafından yapılacak yazılı bildirim tarihinden

itibaren 15 gün içinde yenisi ile deęiştirilecektir. Bunun için Yüklenici hiçbir bedel talep etmeyecektir.

Yüklenici değiştirme işlemini zamanında yapmazsa, ALICI, giderleri Yükleniciye ait olmak üzere, kusuru gidermek için gerekli işlemleri yapacaktır. Bu durumda ALICI, söz konusu giderleri, Yüklenicinin varsa hakedişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edecektir. Bu şekilde onarılan ya da değiştirilen malzeme de aynen yukarıdaki garanti koşullarına uyacaktır.

EK-I**ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM SİGORTALARI**
MALZEME LİSTESİ

Sipariş No. :.....
 Alıcının Mlz. Kod No.:.....
 Poz No. :.....

1. Miktar	(Adet)	
2. Yükselti	(m)	
3. Anma Gerilimi	(kV)	
4. En Büyük Kesme Akımı	(kA-etken)	
5. Kullanma Amacı (Hat Korkuma:HK/Transformatör Koruma:TK)		
6. Hat Korumasında Kullanılacak Sigortalar İçin Anma Akımı (A)		
7. Transformatör Korumasında Kullanılacak Sigortalar İçin Transformatör Karakteristikleri (*)		
-Anma Gerilimi	(kV)	
-Anma Gücü	(kVA)	
-Kısa Devre Gerilimi	(%Uk)	
8. Tipi (Genel Amaçlı/Artçı Sigorta)		
9. Çalışma Göstergesi ve Vurucu Pim (Var/Yok)		
10. Vurucu Tipi (Orta/Ağır)		
11. Isıl Röleli Uyarma Elemanının Çalışma Sıcaklığı	(°C)	
12. Kullanma Yeri (Dahili/Harici)		
13 Sigorta (Değiştirme Elemanı) Boyutları (EK-IV'de göre)		
-D	(mm)	
-B	(mm)	

(*) Transformatör korumasında kullanılacak sigortaların anma akımı İmalatçı tarafından seçilecektir.

EK-II

ERİYEN TELLİ YÜKSEK GERİLİM SİGORTALARI
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

Sipariş No. :.....

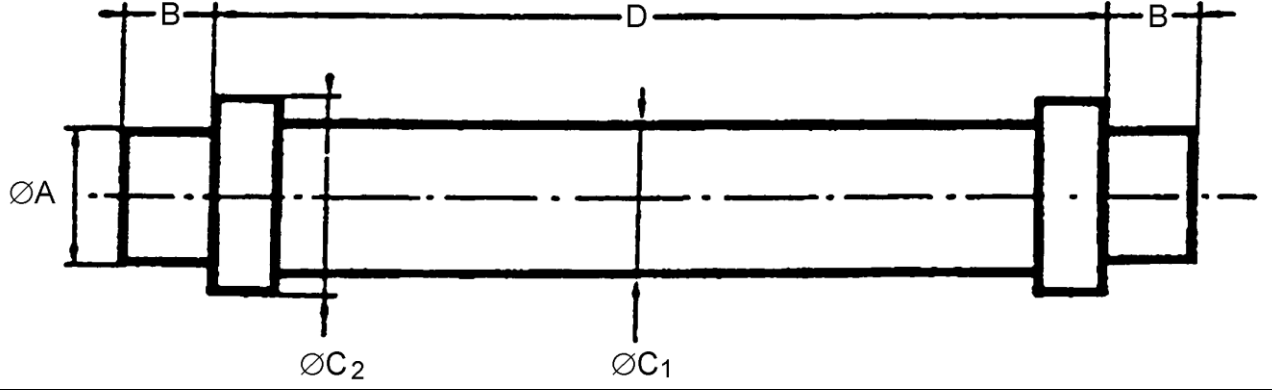
Alıcının Mlz. Kod No.:.....

Poz No. :.....

	İstenen	Garanti Edilen
1. İmalatçı		
2. İmalatçı Tip İşareti		
3. Uygulanan Standart	TS EN 60282-1/ IEC 60282-1	
4. Yükselti (m)		
5. Anma Gerilimi (kV)		
6. En Büyük Kesme Akımı (kA-etken)		
7. Anma Frekansı (Hz)	50	
8. Kullanma Amacı (Hat Koruma:HK/Transformatör Koruma:TK)		
9. Hat Korumasında Kullanılacak Sigortaların Anma Akımı (A)		
10. Dağıtım Transformatörü Korumasında Kullanılacak Sigortaların		
-Anma Akımı (A)		
-If10 Akımı (A)		
-If0,1 Akımı (A)		
-Koruyabileceği Transformatörün		
•Anma Gücü (kVA)		
•Anma Gerilimi (kV)		
•Anma Kısa Devre Gerilimi (%Uk)		
11. Kullanma Yeri (Dahili/Harici)		
12. Tipi (Genel Amaçlı/ Artçı Sigorta)		
13. Minimum Kesme Akımı (Yalnızca artçı sigortalar için) (A)		
14. Anma Geçici Toparlanma Gerilimi (TRV) Karakteristikleri	TS EN 60282-1/ IEC 60282-1	
15. Çalışma Aşırı Gerilimi (max.) (kV)		
16. Çalışma I ² t değeri (max.) (A ² s)		
17. Erime I ² t değeri (max.) (A ² s)		
18. Anma Akımında Güç Sarfıyatı (W)		
19. 20°C' de DC Direnci ve Toleransı (Ohm)		
20. Çalışma Göstergesi ve Vurucu Pim (Var/Yok)		
21. Vurucu Tipi (Orta/Ağır)		
22. Isıl Röleli Uyarma Elemanının Çalışma Sıcaklığı (°C)		
23. Boyutlar (mm)		
24. Ağırlık (kg)		

EK-III

SİGORTA (DEĞİŞTİRME ELEMANI) BOYUTLARI
(Malzeme Listesinde Aksi Belirtilmedikçe)



Anma Gerilimi KV	$\varnothing A$	B	$\varnothing C_2$ (min.)	$\varnothing C_1$ ve $\varnothing C_2$ (max.)	$D-1$ ⁰
7,2 ve 12	45 ± 1	33 ⁺² ₀	50	88	292
17,5 ve 24					442
36					537

EK-IV**DAĞITIM TRANSFORMATÖRÜ KORUMASINDA KULLANILACAK
SİGORTALARIN KARAKTERİSTİKLERİ**

Dağıtım transformatörü için kullanılacak YG Sigortaların, zaman-akım karakteristikleri, TS 60787 de belirtilen özellikleri sağlayacak ve sigortaların anma akımı değerleri, malzeme listesinde belirtilen transformatör karakteristiklerine uygun olarak imalatçı tarafından seçilecektir.

YG Sigortalar, transformatör sekonder terminallerindeki kısa devreleri kesebilecek ve sekonder devrede kullanılan koruma sistemleri (termik-magnetik salıclı kesici, akım limitleyici sigorta) ile selektivite sağlayacaktır.

Dağıtım Transformatörleri Karakteristikleri (Yağlı Tip) (Malzeme Listesinde Aksi belirtilmedikçe)

- Anma güçleri (kVA)	50-100-160-250-400-630-1000-1250-1600
- Anma gerilimleri	
• YG sargısı (kV)	6,3-10,5-15,8-33
• AG sargısı (V)	400/231
- En büyük akımlı ayar kademesi	
• 6,3-10-10,5-15,8 kV transformatörlerde	- 2x%2,5 kademesi
• 33 kV transformatörlerde	28,5 kV kademesi
- Geçici olarak aşırı yüklenme	TS EN 60076-1 / IEC 60076-1'e uygun
- Kısa devre gerilimi (75°C'de ana kademe) (Malzeme listesinde aksi belirtilmedikçe aşağıdaki gibi olacaktır.	

Sigorta Değişirme Elemanları - Yüksek Gerilim - Transformatör Devre Uygulamalarında Kullanılan Değişirme Elemanlarının Seçimi İçin Uygulama Kılavuzu

1. Kapsam

Bu standart, transformatör devre uygulamalarında kullanılacak IEC 60282-1'e uygun sigorta değişirme elemanlarının kullanımında uygulanacak kılavuz kuralları kapsar.

2. Amac

Bu standardın amacı, transformatör uygulamalarındaki başka devre bileşenleri ile yüksek gerilim değişirme elemanlarının koordinasyonu için kriterleri belirlemek ve zaman/akım karakteristikleri ve beyan değerlerine göre bu değişirme elemanlarının seçiminde kılavuzluk sağlamaktır.

3. Değişirme elemanı zaman/akım karakteristikleri

Transformatör devre uygulamaları için yüksek gerilim sigorta değişirme elemanlarının zaman/akım karakteristiklerinde;

a) Transformatörün üşüşme akımına dayanacak ve sekonder taraftaki koruma düzenleri (takıldığında) ile iyi koordinasyon sağlayacak biçimde 0,1 saniye bölgesinde oldukça yüksek çalışma akımı,

b) Transformatör sargı arızaları, sekonder taraftaki arızalar, ve uygulanabiliyorsa primer taraftaki toprak arızalarına hızlı bir şekilde yalıtma aralığı sağlayacak ve kaynak taraftaki aşırı akım koruma düzenleri ile iyi koordinasyon sağlayacak biçimde 10 saniye bölgesinde oldukça düşük çalışma akımı bulunmalıdır.

Bu nedenle, transformatör devre uygulamaları için sigorta değiştirme elemanlarının ön ark zaman/akım karakteristikleri, tercihen aşağıdaki sınırlar içinde kalmalıdır:

$$I_{f10} / I_n \leq 6$$

$$I_{f0.1} \geq 7(I_n / 100)0.25$$

Bütün akımlar amper cinsinden ifade edilmiş olup, burada:

I_n :Değiştirme elemanının akım beyan değeri,

I_{f10} ve $I_{f0.1}$: Sırasıyla IEC 60282-1, Madde 18.9'da belirtilen toleranslarla ortalama değerler olarak ifade edilen 10 saniye ve 0,1 saniyeye karşılık olan ön ark akımlarıdır.

$(I_n/100)0.25$: Terimi, sigorta değiştirme elemanlarının karakteristik aralığındaki ön ark zaman akım karakteristikleri, kısa süre bölgesine yaklaşırken, birbirinden ayrıldıkları gerçeğine dikkat edilmesi için belirtilmiştir.

4. Koordinasyon

Şekil 1'de yüksek gerilim değiştirme elemanı (değiştirme elemanları), transformatör ve kaynak ile yük tarafının her ikisinde muhtemel koruma düzenleri bulunan tipik bir transformatör uygulaması gösterilmiştir. Transformatör, özel hizmet ve tam yük akımına göre seçilir. Bu şekilde müsaade edilen aşırı yük akımının(uygulanabiliyorsa) değeri ve bu sonuçtan da üşüşme akımı belirlenir. Daha sonra, yüksek gerilim değiştirme elemanı (elemanları) devreye optimum koruma sağlayacak biçimde aşağıda sıralanan a) ve b) faktörlerin dikkate alınarak seçilir. Sonuç olarak, arzu edilen koordinasyon derecesinin sağlanamadığı yerlerde, kaynak tarafındaki aşırı akım koruma düzeninin seçimi veya ayarı yeniden incelenebilir. Benzer şekilde, sekonder taraftaki değiştirme elemanının (elemanları) en büyük beyan değerlerinin düşürülmesi gerekli olabilir. Şekil 1'e bakıldığında:

a) Primer taraftaki yüksek gerilim değiştirme elemanının en küçük ön-ark zaman/akım karakteristiği transformatörün üşüşme akımı karakteristiğini belirleyen A noktasının sağında olmalıdır. (Pratik amaçlar için bu değer, 0,1 saniyelik süredeki gerçek transformatör boyutu ile ilgili en yüksek sürekli akımın 10 ila 12 katı alınabilir).

Not - "Gerçek transformatör boyutu" ifadesi, manyetik devresi değişmeksizin, örnek olarak ısı gibi her ne sebeple olursa olsun beyan değeri yükseltilmiş veya düşürülmüş bir transformatörün durumunu da kapsayacak şekilde seçilmiştir.

b) Primer taraftaki yüksek gerilim değiştirme elemanının akım beyan değeri, transformatörün tam yük akımını;

1) İşletme şartlarında transformatörün müsaade edilen aşırı yüklenmesini hesaba katmaya yetecek miktarda,

2) Değiştirme elemanı (elemanları) bir mahfaza içine monte edildiğinde, değiştirme elemanları için belirtilen sıcaklık artış sınırlarını aşmamasını sağlayacak ilave miktarda,

3) Ortam havası sıcaklığının, IEC 60282-1, Madde 2’de belirtilen sıcaklığı aşması muhtemel ilave miktarda aşmalıdır.

c) Primer taraftaki yüksek gerilim değiştirme elemanının ön ark akımı, transformatörün en büyük korumasını sağlamak için sigorta zaman/akım karakteristiğinin 10 saniyelik bölgesinde olabildiğince düşük olmalıdır (Madde 3).

d) Primer taraftaki değiştirme elemanları ile sekonder taraftaki değiştirme elemanları veya yük tarafındaki diğer koruma düzenleri arasında tam bir koordinasyonun sağlanması için, primer taraftaki zaman akım karakteristiği (en düşük ön ark) ve sekonder taraftaki düzen karakteristiğinin (en büyük toplam çalışma) (primer tarafa bakılarak uygun oran dikkate alındığında) B kesişme noktası, sekonder taraftaki koruma düzeninin yük tarafındaki en büyük arıza akımının değerinden daha büyük bir akım değerinde oluşmalıdır.

5. Başka beyan değerleri

a) Gerilim IEC 60282-1, Madde 6.1 ve Madde 18.1.

b) Kesme kapasitesi IEC 60282-1, Madde 7.2.

c) En küçük kesme akımı.

Kalıcı düşük değerli arıza akımlarının (beyan akımından daha yüksek ancak değiştirme elemanının en küçük beyan akımından daha düşük) oluşmasının muhtemel olmadığı sistemlerde, yalnızca koruma için (genel amaçlı değiştirme elemanlarının yerine) artçı sigorta değiştirme elemanlarının kullanılması mümkündür. Kalıcı düşük değerli arıza akımlarının oluşmasının muhtemel olduğu ve hiçbir anahtarlama düzeninin bulunmadığı sistemlerde kullanılan artçı sigorta değiştirme elemanları hasarlanabildiğinden genel amaçlı sigorta değiştirme elemanları kullanılmalıdır. Yüksek gerilim değiştirme elemanlarının diğer bazı aşırı akım koruma düzeni örnek olarak ekspulsiyon değiştirme elemanları veya aşırı yük rölesi ile koordine edilmesi durumunda, yüksek gerilim sigorta değiştirme elemanının en düşük kesme akımı, kendi zaman/akım karakteristiklerinin kesişme noktasından daha düşüktür. Ani tetikleme ile çalışan uyarma elemanı bulunan yüksek gerilim sigorta birleşimlerinde, değiştirme elemanı en düşük kesme akımının sigorta birleşimindeki mekanik anahtarlama düzeninin en büyük kesme akımından daha küçük olmasını sağlamak gerekir.

Not -IEC 60420’deki kurallar dikkate alınmalıdır.

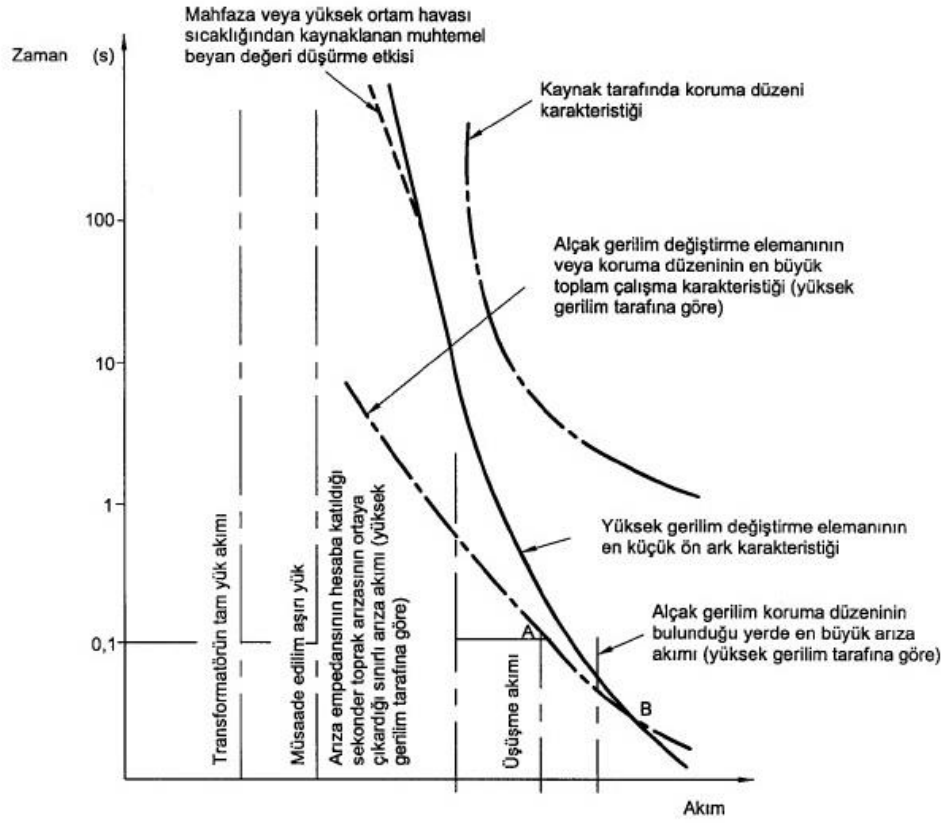
6. Transformatör devre uygulamalarında akım beyan değerlerinin seçimi

Transformatör devresini koruması amaçlanan değiştirme elemanlarının imalatçısı, transformatörün verilen kVA beyan değerlerindeki, değiştirme elemanlarının akım beyan değerleri için tavsiyelerde bulunmalıdır.

Bu bilgi tercihen çizelge biçiminde verilmelidir. Transformatörün anılan beyan değerleri tercihen R 10 serisinden seçilmeli ve ilgili değiştirme elemanları aralığına uygun bir aralığı kapsamalıdır.

Her bir transformatör büyüklüğü için seçilen sigorta değiştirme elemanlarının akım beyan değerlerinde,

Madde 4. a) ve b)’de verilen kriterlere göre işlem yapılmalıdır.



Not - Devredeki çeşitli bileşenlerin soğuk ve sıcak karakteristikleri arasındaki imalat toleransları ve değişimler dikkate alınmalıdır.

Şekil 1 - YG/AG bir transformatör devresinin korunması ile ilgili karakteristikler.