

# Elektrik İletim Sistemi Arz Güvenilirliği ve Kalitesi Yönetmeliği

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan:

**Resmi Gazete: 10 Kasım 2004 Çarşamba, Sayı: 25639**

## BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Hukuki Dayanak ve Tanımlar

### **Amaç**

**Madde 1-** Bu Yönetmeliğin amacı; elektrik iletim sisteminin güvenilir ve düşük maliyetli olarak planlanması, işletilmesi ve tüketicilere kaliteli, yeterli ve düşük maliyetli elektrik enerjisi arz edilebilmesi için uygulanacak arz güvenilirliği ve kalitesi koşullarına ilişkin usul ve esasların belirlenmesidir.

### **Kapsam**

**Madde 2-** Bu Yönetmelik; elektrik iletim sistemine ilişkin tasarım esasları, arz kalitesi koşulları ve işletme esasları ile üretim şalt tesislerine ilişkin tasarım esasları hakkında TEİAŞ ve iletim sistemi kullanıcılarının uymaları gereken hususları kapsar.

### **Hukuki Dayanak**

**Madde 3-** Bu Yönetmelik, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa dayanılarak hazırlanmıştır.

### **Tanımlar**

**Madde 4-** Bu Yönetmelikte geçen;  
Başkan: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Başkanı,  
TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketini,  
UCTE: Elektrik İletimi Koordinasyon Birliğini,  
Arz Kapasitesi Kaybı: Elektrik üretim ve iletim sisteminde, ortaya çıkan arz kapasitesindeki azalmayı,  
Ayırıcı: Yüksüz elektrik devrelerini açıp kapayan cihazı,  
Bağlantı Noktası: Kullanıcıların bağlantı anlaşmaları uyarınca sisteme bağlandıkları saha veya irtibat noktasını,  
Bara: Aynı gerilimdeki fiderlerin bağlandığı iletkeni,  
Bara Kuplajı: Aynı gerilimdeki iki baranın kesici, ayırıcı, gerektiğinde seri reaktör yardımı ile birbirine bağlanmasını,  
Birincil veya (N-1) Kısıtlılık: İletim sisteminin herhangi bir ekipmanının veya birbirlerine bağımlı ekipman grubunun arıza nedeniyle devre dışı olması halini,  
İkincil veya (N-2) Kısıtlılık: İletim sisteminin birbirinden bağımsız iki ekipmanının arızalar nedeniyle aynı anda devre dışı olması halini,  
Çaprazlama: İletim hattının faz empedanslarının dengelenebilmesi için iletkenlerin, hattın uzunluğunun yaklaşık 1/3 ve 2/3 oranındaki noktalarında birbirleri ile yer değiştirmesini,

**Dalgalı Yük:** Farklı genliklerde kesintili akım çeken ve şebeke gerilim dalga şeklini bozan değişken empedanslı yükü,

**Devre Dışı Olma:** Tesis ve/veya teçhizatın bir parçasının bakım, onarım veya bir arıza nedeniyle otomatik veya elle devre dışı olmasını,

**Fider:** Bir merkez barasından müşteri veya müşteriler grubuna enerji taşıyan hat veya kablo çıkışlarını,

**Frekans:** Sistemdeki alternatif akımın Hertz olarak ifade edilen bir saniyedeki devir sayısını,

**İletim Devresi:** İletim sisteminin iki ya da daha fazla kesici arasında kalan bölümünü,

**İletim Ekipmanı:** İletim sistemine ait devre, bara ve şalt teçhizatını,

**İletim Sistemi:** Elektrik iletim tesisleri ve şebekesini,

**İlgili Mevzuat:** Elektrik piyasasına ilişkin kanun, yönetmelik, tebliğ, genelge, Kurul kararları ile ilgili tüzel kişilerin sahip olduğu lisans veya lisansları,

**Kesici:** Yük altında veya arıza durumlarında elektrik devrelerini açıp kapamak için kullanılan cihazı,

**Kısa Devre Gücü:** Kısa devre edilen bir baradan ortaya çıkan en yüksek görünür gücü,

**Kullanıcı:** Üretim faaliyeti gösteren tüzel kişileri, dağıtım şirketlerini, enerji ithal, ihraç eden tüzel kişileri ve serbest tüketicileri,

**Kuranportör:** Yüksek gerilim şebekesinde iki veya daha fazla istasyon arasında yüksek gerilim hatları üzerinden haberleşmeyi sağlamaya yönelik elektronik cihazı,

**Normal İşletme Koşulu:** Gerilim, frekans ve hat akışlarının belirlenen sınırlar içinde olduğu, yük taleplerinin karşılandığı, yan hizmetlerin sağlandığı ve sistemin kararlı bir şekilde çalıştığı işletme koşulunu,

**Otomatik Üretim Kontrolü:** Üretim veya talepteki bir değişime karşı sekonder frekans kontrolü sağlamak için üretim tesislerinin hız regülatörlerine gerekli sinyalleri gönderen ve jeneratörlerin MW çıkışlarını ayarlayan Milli Yük Tevzi Merkezindeki kontrol sistemi donanım ve yazılımı,

**Seri Kapasitör:** Seri bağlı bulunduğu hatta, empedansı düşürerek sistem stabilitesini artırmak için kullanılan kapasitör grubunu,

**Seri Reaktör:** Bağlı bulunduğu fiderde, akımı sınırlandırmak için kullanılan sargıyı,

**Sistem Acil Durum Şartları:** Üretim, iletim, dağıtım tesis ve teçhizatının birden fazlasının devre dışı olması ile ortaya çıkan olağanüstü sistem işletme koşullarını,

**Stratejik Tesisler:** Askeri tesisler ve havaalanı gibi tesisleri,

**Şönt Kapasitör:** Reaktif güç üreten, sisteme paralel bağlı kondansatör grubunu,

**Şönt Reaktör:** Bağlı bulunduğu hat, transformatör veya baradan reaktif güç çeken ve gerilim düşürmek için kullanılan sargıyı,

**Termik Kapasite:** Belirli koşullar altında bir devre üzerinden akmasına izin verilen enerji miktarını,

Tesis: Elektrik enerjisi üretimi, iletimi veya dağıtımını işlevlerini yerine getirmek üzere kurulan tesis ve/veya teçhizatı,

Ünite: Bağımsız olarak yük alabilen ve yük atabilen her bir üretim grubunu, kombine çevrim santralleri için her bir gaz türbin ve jeneratörü ile gaz türbin ve jeneratörüne bağlı çalışacak buhar türbin ve jeneratörünün payını,

Üretim Tesisi: Elektrik enerjisinin üretildiği tesisleri,

Yıllık Yük Faktörü: Bir üretim ünitesinin veya üretim tesisinin yıllık fiili enerji üretiminin, bu üretim ünitesinin veya üretim tesisinin üretebileceği yıllık azami enerji üretimine yüzde olarak ifade edilen oranını, ifade eder.

## İKİNCİ BÖLÜM

### İletim Sisteminin Planlama ve Tasarım Esasları

#### **İletim Sisteminin Planlama Esasları**

**Madde 5-** TEİAŞ, iletim sistemini ilgili mevzuatta yer alan usul ve esaslara göre planlar ve geliştirir.

İletim sistemi; sistemin normal çalışma koşullarında, santrallerin azami üretimini sisteme aktarmaları ve sistemdeki birincil veya (N-1) kısıtlılık durumunda, gerilim ve frekansın bu Yönetmelikte ve Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği'nde belirlenen limitler içerisinde kalması sağlanarak, iletim tesislerinin termik limitlerin altında yüklenmesini, herhangi bir kullanıcının kaybedilmemesini, sistem kararlılığının bozulmamasını ve sistemin adalara bölünmemesini sağlayacak şekilde planlanır.

İletim sistemindeki ikincil veya (N-2) kısıtlılık hallerinde, sistemin oturmasını önlemek amacıyla üretim veya yük atma yöntemlerine başvurulabilir.

İletim sisteminin nominal gerilimleri; 380 kV, 154 kV ve 66 kV'dir. İletim sistemi; arıza öncesi planlama gerilim sınırları 380 kV için 370 kV ile 420 kV, 154 kV için 146 kV ile 162 kV ve 66 kV için 62 kV ile 70 kV arasındadır. 380 kV'luk sistemin mevcut olmadığı bölgelerde 154 kV'luk sistem için bu limitlerin 140 ile 170 kV olduğu kabul edilir.

İletim sistemi, ilgili planlama yılı için, sistem puant yükünün %5 üzerindeki bir yüklenme durumunda, gerilimler bu maddenin dördüncü fıkrasındaki limitler içerisinde kalacak şekilde planlanır.

UCTE sistemiyle senkron paralel çalışmanın başladığı tarihten itibaren 380 kV gerilim seviyesi 420 kV'ye yükseltilir.

Enterkonnekte şebekedeki indirici güç transformatörleri, bu Yönetmeliğin Ek-1'inde belirtilen karakteristikleri kullanır.

Kullanıcılara ait iletim tesisleri, iletim sisteminin bir parçası olup, bu tesislerde her türlü iletim yatırımı TEİAŞ'ın iznine bağlı olarak TEİAŞ ve ilgili kullanıcı tarafından ilgili mevzuat çerçevesinde yapılır.

#### **İletim Sisteminin Tasarım Esasları**

**Madde 6-** 380 kV ve 154 kV iletim sisteminin tasarımı ve geliştirilmesinde aşağıdaki hususlar dikkate alınır;

a) Bir transformatör merkezine bağlanacak 380 kV hat fiderlerin sayısı en fazla yedi, 154 kV hat fiderlerin sayısı en fazla on adet olarak tasarlanır. Ancak, kısa devre arıza akım seviyelerinin limitler dahilinde kalması, ekonomik durum ve sistem güvenliği dikkate alınarak daha fazla fiderin bağlantısı yapılabilir.

b) İletim sistemi; hidroelektrik ve termik üniteler eş zamanlı olarak maksimum üretimle çalışırken, birincil veya (N-1) kısıtlılık durumunda iletim kapasitesinin yeterli olmasını sağlayacak şekilde tasarlanır.

c) 380 kV transformatör merkezlerinin 380 kV ve 154 kV kısımları, iki ana ve bir transfer bara düzeninde, transfer ve kuplaj fiderli veya tek kesicili transfer-kuplaj fiderli olarak tasarlanır.

d) Yeni kurulacak 380/154 kV transformatör merkezleri; 4x250 MVA veya 6x250 MVA, özel durumlarda ise 8x250 MVA transformatör düzeninde tasarlanır.

e) 154 kV transformatör merkezlerinin 154 kV kısmı iki ana bara düzeninde, kuplaj fiderli olarak tasarlanır. 154 kV transformatör merkezleri, sistemin "bölgesel ada" veya "katlı" şebeke şeklinde işletilmesine imkan verecek şekilde iki ana bara düzeninde kuplaj fiderli olarak tasarlanır.

f) 154 kV sistemi dağıtım sistemine bağlayan yeni transformatör merkezleri 2x100 MVA, 3x100 MVA, 4x100 MVA şeklinde tasarlanır. Yeni transformatör merkezlerinde tasarım 100 MVA kurulu gücünde transformatöre göre yapılmakla birlikte fiili yüklerle daha küçük kurulu güçte transformatörler kullanılabilir. Transformatörlerin fiili yükleri, kurulu gücünün %70'ine ulaştığı takdirde, kapasite artırımı planlanır. 100 MVA transformatör için 34,5 kV hat fiderlerinin sayısı, bir tanesi stratejik yükler için kullanılmak üzere, 8+1 olarak tasarlanır.

154 kV sistemi dağıtım sistemine bağlayan bir transformatörün sekonder sargısının nötr noktası 1000 A'lık direnç üzerinden topraklanır.

g) Ark ocağı tesisleri; fliker şiddeti, harmonik ve ani gerilim değişimini sınırlamak amacıyla, tesis edileceği yere ve gücüne bağlı olarak, uygun gerilim seviyesinden bağlanır. Sürekli işletmede kalacak, uzaktan erişimli mühürlenebilir tipte ölçüm sistemi ile fliker şiddeti, harmonik ve ani gerilim değişimleri ölçülür.

h) Direkt transformasyonun gerekli olduğu hallerde, 380 kV sistemi dağıtım sistemine bağlayan transformatörler 380/33,6 kV ve 125 MVA olarak tasarlanır. Yıldız-üçgen bağlı 380/33,6 kV gerilim seviyeli bu transformatörler topraklama transformatörü kullanılarak topraklanır.

i) Tek faz alternatif akım ile beslenen yükler ve 3 faz dalgalı yükler, sistemin kısa devre gücünün yeterli yükseklikte olduğu noktalara bağlanır. Tek faz alternatif akım yüklerini besleyen indirici transformatör merkezleri, gerilim dengesizliklerini azaltmak için farklı faz çiftleri arasına bağlanır. Sistem kısa devre gücünün yeterli yükseklikte olmadığı noktalarda tek faz alternatif akım yüklerini besleyen indirici transformatör

merkezleri, gerilim dengesizliklerini azaltmak için sisteme üç faz olarak bağlanır.

j) İletim sistemi şalt teçhizatı için kısa devre arıza akımına dayanma kapasitesi 380 kV için 50 kA, 154 kV için 31,5 kA'dır. 33 kV gerilim seviyesinde de kısa devre arıza akımları 16 kA ile sınırlandırılır.

k) 380 kV ve 154 kV sistem tasarımlarında, TEİAŞ tarafından aksi belirtilmedikçe, toprak arıza faktörü 1,4 olarak kabul edilir.

İletim sistemine yapılacak bağlantılarda, özel bir topraklama sisteminin gerekmesi durumunda, topraklama için uyulması gereken teknik şartlar ve gerilim yükselmesi üzerinde yapılacak incelemenin sonuçları bağlantı yapılmadan önce TEİAŞ tarafından kullanıcıya bildirilir.

Primer tarafı 66 kV ve üzerinde olan transformatörlerin yüksek gerilim sargıları yıldız bağlı olarak ve yıldız noktasından topraklama bağlantısı yapılabilecek şekilde teşkil edilir. Transformatör merkezi primer topraklama hattı için en az 120 mm<sup>2</sup> bakır kullanılır. Topraklama bağlantıları, TEİAŞ'ın onayladığı bağlantı sistemi ile yapılır.

Kısa devre gücünün yüksek olduğu merkezlerde, güç transformatörlerinin sekonder tarafının nötr noktası, faz-toprak arıza akımlarını sınırlamak amacıyla bir nötr direnci veya nötr reaktörü üzerinden topraklanır. Ayrıca, bazı özel durumlarda dağıtım barasına nötr topraklama transformatörü tesis edilir.

380/154 kV yıldız-yıldız bağlı ototransformatörlerin primer ve sekonder sargılarının nötr noktaları doğrudan topraklanır ve nötr noktaları şalt merkezinin topraklama şebekesine bağlanır. 380 kV'yi dağıtım sistemine bağlayan yıldız-üçgen transformatörlerin primer sargılarının nötr noktası doğrudan, sekonder sargısı ise topraklama transformatörü üzerinden topraklanır. 154 kV'yi dağıtım sistemine bağlayan yıldız-yıldız tersiyersiz transformatörlerin primer sargılarının nötr noktası doğrudan, sekonder sargısının nötr noktası ise topraklama direnci üzerinden topraklanır.

1) İletim sistemine bağlı ünitelere ait transformatörlerin iletim sistemi tarafındaki sargılarının nötr noktaları doğrudan topraklanır. Ancak üretimin yoğun olduğu bölgelerde, 154 kV sistemde faz toprak arıza akımlarının 3 faz toprak arıza akımlarından yüksek olduğu durumlarda, tek faz toprak arıza akımlarını sınırlayabilmek için ünite transformatörünün iletim sistemi tarafındaki sargısının nötr noktası tam olarak izole edilir.

m) Jeneratörlerin nötr noktası direnç üzerinden topraklanır. Jeneratör topraklama direnci, faz toprak arıza akımının rezistif ve kapasitif bileşenlerinin birbirine eşit olması şartına göre hesaplanarak tespit ve tesis edilir. Jeneratörlerin nötr noktası tam izole edilmez ve doğrudan veya reaktans üzerinden topraklanmaz.

n) 380 kV uzun iletim hatlarında gerektiğinde hattın endüktif reaktansını düşürmek için seri kapasitörler kullanılır.

o) Sistemde şönt kompanzasyon, şönt reaktörler ve şönt kapasitörlerle yapılır. Şönt reaktörler hem hatta hem de baraya bağlanabilecek şekilde tasarlanır. Radyal iletim hatlarının ise sonuna yine hem hatta hem de

baraya bağlanabilecek tasarım yapılır. Şönt reaktörler 380/154 kV ototransformatörlerin tersiyer sargılarına, şönt kapasitörler ise 154 kV transformatör merkezlerinin sekonder tarafındaki baralara tesis edilir.

380 kV sistemde tesis edilen şönt reaktörlerin standart kapasiteleri 60 MVAR, 80 MVAR, 100 MVAR, 120 MVAR ve 150 MVAR'dır. 154 kV sistemde tesis edilen şönt reaktörlerin standart kapasiteleri ise 5 MVAR, 10 MVAR ve 20 MVAR'dır. Şönt reaktörler 420 kV ve 170 kV'de sürekli çalışabilecek şekilde tasarlanır.

154 kV transformatör merkezlerindeki 25 MVA, 50 MVA, 100 MVA ve 125 MVA transformatörlerin sekonder tarafındaki baraya güç faktörünün düzeltilmesi amacıyla 5 MVAR, 10 MVAR ve 2x10 MVAR gücünde şönt kapasitör grupları tesis edilir. Şönt kapasitörler, transformatör kapasitesinin %20'sini geçmeyecek şekilde ve gerektiğinde ayrı fiderlere bağlı iki kapasitör grubu şeklinde tesis edilir.

p) İletim hatlarının güzergahlarının ve transformatör merkezlerinin yerlerinin seçiminde, teknik, ekonomik, sosyal ve çevrenin korunmasına yönelik hususlar ile ilgili mevzuat dikkate alınır. İletim sistemi master planlarının ilgili belediyelerin imar planlarında yer alması sağlanır, bu imar planlarına bağlı kalınıp kalınmadığı takip edilir ve iletim hatlarının kamulaştırma işlemleri en kısa sürede sonuçlandırılır.

Nüfusun yoğun olduğu yerleşim merkezlerinde ve sanayi bölgelerinde şartlar göz önünde bulundurularak, düşük kapasiteli iletim hatları aynı güzergah üzerinde yüksek kapasiteli çok devreli iletim hatları ile yenilenir.

Transformatör merkezleri, elektrik sistemi tesis ve teçhizatı için geliştirilen, onaylanan ve kullanılan uluslararası tasarım, tesis, imalat ve performans standartlarına uygun olarak uzaktan insansız çalıştırılacak şekilde gerekli altyapı ile tasarlanılır ve tesis edilir.

r) Uzunluğu 120 km'nin üzerindeki 380 kV hatlar için bu Yönetmeliğin Ek-2'sinde gösterilen şekilde hattın uzunluğu boyunca bir tam üç faz çaprazlama yapılır. 45 km'nin üzerindeki 154 kV hatlar için ise hattın uzunluğu boyunca bir tam üç faz çaprazlama yapılır.

s) 380 kV iletim hatları, standart 954 MCM Cardinal (546 mm<sup>2</sup>) ve 1272 MCM Pheasant (726 mm<sup>2</sup>) kesitli, her bir fazda iki veya üçlü demet halinde çelik takviyeli (ACSR) alüminyum iletkenler kullanılarak tesis edilir. Uygun iklim ve hat profili/mekanik yüklenme şartlarına göre tasarlanan standart tek devre direkler üzerinde yukarıda tanımlanan iletken karakteristikli 380 kV hatlar kullanılır. Yoğun yerleşim bölgeleri gibi istisnai durumlarda tek bir direk üzerinde birden fazla devre kullanılabilir.

İstisnai veya aşırı buz yükünün olabileceği 1600 m yüksekliğin üzerindeki güzergahlar gibi ilave emniyet gerektiren durumlarda, 1-20 km arasındaki kısıtlı mesafeler için özel tasarlanmış direkler üzerine, her demetteki iki veya üç iletken yerine, bunlara elektriksel olarak eşdeğer özelliklere sahip 2027 mm<sup>2</sup> kesitli tek iletken tesis edilir. Havai hatların güzergahının temin edilemediği yoğun yerleşim bölgelerinde standart

olarak 380 kV 2000 mm<sup>2</sup> kesitli XLPE bakır iletkenli yeraltı kablosu tesis edilir.

380 kV iletim sisteminde enerji akışlarının planlanmasında kullanılan iletken termik kapasiteleri ve sınırları bu Yönetmeliğin Ek-3'ündeki gibi düzenlenir.

t) 154 kV iletim hatları, standart 468 mm<sup>2</sup> 795 MCM Drake, 546 mm<sup>2</sup> 954 MCM Cardinal ve 726 mm<sup>2</sup> 1272 MCM Pheasant olan çelik takviyeli (ACSR) alüminyum iletken ve tek veya çift devre direkleri kullanılarak tesis edilir. 154 kV hatlarda genellikle her fazda bir iletken bulunur. Çok yüksek talep bölgelerinde iletim hatlarının taşıma kapasitesini arttırmak için 154 kV ikili demet cardinal iletkenli çift devre stratejik kısa hatlar tesis edilir.

Havai hatların güzergahının temin edilemediği yoğun yerleşim bölgelerinde standart olarak 154 kV, 630 mm<sup>2</sup> veya 1000 mm<sup>2</sup> kesitli XLPE bakır iletkenli yeraltı kablosu tesis edilir.

154 kV iletim sisteminde enerji akışlarının planlanmasında kullanılan iletken termik kapasiteleri ve sınırları ile yeraltı güç kablolarının tipleri ve kapasiteleri bu Yönetmeliğin Ek-3'ünde düzenlenmiştir.

u) İletim hattını yıldırımdan korumak için 3 faz iletkenine ilave olarak direklerin tepe noktalarına galvenize çelik toprak teli tesis edilir. Genel olarak, 380 kV standart direklerde tek devre ve çift devre hatları korumak için iki adet toprak teli kullanılır. 154 kV hatlar, direk tasarımına bağlı olarak bir veya iki toprak teli ile korunur. Standart olarak, 380 kV ve 154 kV hatlarda sırasıyla 96 mm<sup>2</sup> ve 70 mm<sup>2</sup> koruma iletkenleri kullanılır.

Yeni tesis edilen iletim hatlarında standart çelik toprak tellerinden biri yerine, 380 kV ve 154 kV hatlarda 15,2 (± 0.3) mm çaplı toprak iletkeni ve bunun içine yerleştirilmiş fiber optik lifler kullanılır.

İletim sisteminin işletimi ve enerji yönetiminin gereksinim duyduğu ses, bilgi ve koruma sinyalizasyon amaçlı iletişim için iletişim ortamı tesis edilir. İletişim ortamı, gerektiğinde diğer kamu ve özel iletişim gereksinimleri için de kullanılabilir.

İşletmede olan iletim hatlarındaki koruma iletkenleri ihtiyaç duyulduğunda fiber optikli koruma iletkeni ile değiştirilir.

İletim hatlarının faz iletkenleri için uygun izolasyon seviyelerini sağlamak amacıyla zincir tipi porselen, cam veya fiber izolatörler kullanılır.

v) Transformator merkezleri sistem tasarımında kullanılan 380 ve 154 kV ortam koşulları ve sistem bilgileri bu Yönetmeliğin Ek-4'ünde düzenlenmiştir. Anahtarlama aşırı gerilimlerinin sınırlandırılması amacıyla parafudr kullanıldığı durumlarda, bu uygulamaların teknik karakteristikleri ile ilgili olarak TEİAŞ ve kullanıcı arasında karşılıklı bilgi alışverişi yapılır. Planlanan sistemin bütünlüğünün ve tasarım uyumluluğunun sağlanması için her uygulamanın ayrıntıları üzerinde mutabakata varılır. Transformator merkezleri salt tesislerinin tasarımı bu Yönetmeliğin Ek-5'inde yer alan örnek tek hat şemalarına göre yapılır.

y) İletim sisteminde veri ve ses iletişimi kuranportör ve fiber optik iletişim sistemleri ile yapılır. Ayrıca, ihtiyaç duyulan durumlarda Türk

Telekom A.Ş.'nin kiralık iletişim kanalları kullanılır. Yönetimsel Kontrol ve Veri Toplama Sistemi (SCADA) ile veri toplamak amacıyla, transformatör merkezleri ve üretim tesislerine Uzak Terminal Birimleri (RTU) konulur. TEİAŞ'ın transformatör merkezleri, üretim tesisleri ve Milli Yük Tevzi Merkezi/Bölgesel Yük Tevzi Merkezleri arasındaki ses iletişimi için özel bir telefon sistemi kullanılır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Üretim Şalt Tesisleri Tasarım Esasları

#### Üretim Şalt Tesisleri Tasarım Esasları

**Madde 7-** Üretim şalt tesislerinin tasarımı ve geliştirilmesinde aşağıdaki hususlar dikkate alınır;

a) Ünite ana güç transformatörleri yüksüz en az 5 kademeli kademe değiştiricili olarak tesis edilir ve regülasyon aralığı  $\pm 2 \times \%2,5$ 'dir. Yükte kademe değiştiricili transformatörlerde normal koşullarda  $\pm 8 \times \%1,25$ 'lik bir regülasyon aralığı uygulanır.

b) Toplam çıkış gücü 1500 MW'tan az olan üretim tesislerinin sisteme olan bağlantısı, bir iletim devresinin kaybı veya birincil veya (N-1) kısıtlılık durumunda hiçbir üretim kaybı olmayacak ve üretimin tamamı sisteme aktarılabilir şekilde yapılır.

c) Toplam çıkış gücü 1500 MW'tan fazla olan üretim tesislerinin bağlantısı, iki iletim devresinin kaybı veya ikincil veya (N-2) kısıtlılık durumunda üretiminin en az %80'ini sisteme aktarabilecek şekilde yapılır.

d) Birbiriyle ilişkili iki iletim hattının kaybı veya ikincil veya (N-2) kısıtlılık durumunda ortaya çıkacak üretim kaybı 1200 MW'ı aşamaz.

e) İletim sistemi ve üretim şalt tesisleri; bir iletim devresi veya bara bakım onarım nedeniyle devre dışı edilmiş iken diğer bir iletim devresinin veya baranın arıza nedeniyle devre dışı olması durumunda, sistemdeki en büyük üretim ünitesinden daha fazla üretim kaybına yol açmayacak şekilde tasarımlanır ve tesis edilir.

f) Üretim tesisi şaltına bağlı üretim ünitelerinin havai hat bağlantılarının azami uzunluğu; yıllık yük faktörü %30'dan büyük veya eşit üretim üniteleri için 5 km'yi, diğer durumlarda ise 20 km'yi geçemez.

g) Üretim tesisinin iletim sistemine bağlantısı için belirlenen iletim kapasitesi, herhangi bir arızadan önce;

1) Teçhizatın kapasitesinin üzerinde yüklenmemesi,

2) Gerilimlerin normal işletme koşulları için belirlenen sınırların dışına çıkmaması ve gerilim regülasyonunun yetersiz kalmaması,

3) Sistemin kararlılığını kaybetmemesi,  
şartları sağlanacak şekilde planlanır.

h) Üretim tesisi ve iletim sistemi arasındaki bağlantının kapasitesi, aynı zamanda;

1) Bir iletim devresi ile bir kompensatör veya bir reaktif güç sağlayıcısının,



2) İki iletim devresi veya bir iletim devresi ile daha önce devre dışı olmuş diğer bir iletim devresinin,  
3) Baranın birinin,  
4) Bir iletim devresi ile daha önce devre dışı olmuş bir üretim ünitesi, bir kompensatör veya bir reaktif güç sağlayıcının,  
herhangi birinin arıza nedeniyle devre dışı olması durumları dikkate alınarak planlanır. Bu bentte belirtilen arızalardan dolayı devre dışı olmalarda iletim sistemi; sistem kararsızlığı gerçekleşmeyecek şekilde planlanır.

Talep bağlantıları ile üretim tesislerinin bağlantıları bu Yönetmeliğin Ek-6'sında yer alan örnek tek hat şemalarına göre tasarımılandırılır.

ı) Bir bağlantı noktasında, sistemin kısa devre gücünün en fazla %5'i kadar kurulu güçte rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi bağlantısına izin verilir.

Dalgalı yüklerin yoğun olarak bulunduğu bölgeler için TEİAŞ tarafından ilgili mevzuata göre verilen bağlantı görüşüne ilişkin değerlendirmede, bağlantı noktasındaki mevcut dalgalı yüklerin etkisi de dikkate alınır. Rüzgar hızının belli limitleri aşması durumunda rüzgar enerjisine dayalı üretim tesislerinin otomatik olarak devre dışı olma özellikleri dikkate alınarak, sistemde ani gerilim değişimi ve frekans dalgalanmalarını önlemek amacıyla sistem döner yedeği miktarını aşmayacak kurulu güçte rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi bağlantısına izin verilir.

Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesislerinin arıza ve arıza sonrası performansı bu Yönetmeliğin Ek-7'sinde sunulan grafiğe uygun olarak tasarımılandırılır.

Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesislerinin, reaktif enerji ve gerilim gibi teknik konularda sisteme verecekleri rahatsızlığın sınırlandırılması amacıyla rüzgar enerjisine dayalı asenkron rüzgar türbinine sahip üretim tesislerinin güç faktörü 0,99'dan düşük olamaz. Güç faktörü, kullanıcının kuracağı uygun kompanzasyon tesisleriyle yükseltilir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Arz Kalitesi Koşulları ve İşletme Esasları

#### **Gerilim**

**Madde 8-** İletim sisteminin nominal gerilimleri 380 kV, 154 kV ve 66 kV'dir.

Normal işletme koşullarında; 380 kV'lik iletim sistemi 340 kV ile 420 kV, 154 kV'lik iletim sistemi ise 140 kV ile 170 kV aralıklarında çalıştırılır. 66 kV ve altındaki iletim sistemi için gerilim değişim aralığı  $\pm$  % 10'dur. Ayrıca, iletim sistemi içerisindeki mevcut dağıtım seviyesi ve iç ihtiyaçlar için gerilim seviyeleri 34.5 kV, 33 kV, 31.5 kV, 15.8 kV, 10.5 kV ve 6.3 kV'dir.

380 kV ve 154 kV sistemler, bu Yönetmeliğin Ek-8'inde yer alan gerilim sınır değerlerine göre planlanır ve işletilir. İşletme gerilim sınırları, arıza sonrası ünite ana güç transformatörünün kademe ayarları değiştirilmeden

veya şönt kompanzasyon anahtarlaması yapılmadan önceki değerler olarak uygulanır.

### **Frekans**

**Madde 9-** Sistemin nominal frekansı TEİAŞ tarafından 50 Hertz (Hz) etrafında 49.8 - 50.2 Hz aralığında kontrol edilir. İşletme sınırı 10 dakikadan daha uzun süre geçilemez.

Normal sistem işletmesi ve otomatik üretim kontrolü için hedef sistem frekansı 49.95 - 50.05 Hz arasındadır.

Çeşitli üretim ve/veya talep kaybı durumları için frekans sapmaları;

a)  $\pm 200$  MW'ı geçmeyen üretim veya talep değişimlerinde  $\pm 0.2$  Hz'den,

b)  $\pm 200$  MW'tan  $\pm 600$  MW'a kadar olan üretim veya talep değişimlerinde  $\pm 0.5$  Hz'den,

c) Puant yükte  $\pm 600$  MW'tan  $\pm 770$  MW'a kadar olan üretim veya talep değişimlerinde  $\pm 0.8$  Hz'den,

daha fazla olamaz ve bu limitler 60 saniyeden daha uzun bir süre ile aşılamaz.

Üretim tesisleri; bu maddede tanımlananlardan daha ağır bir kısıtlılık olayının gerçekleşmesi, elektrik sisteminin tamamen veya kısmen istem dışı enerjisiz kalması gibi durumlarda, frekansın 52.0 Hz'e yükselebileceği veya 47 Hz'e düşebileceği göz önünde bulundurularak, Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği hükümleri çerçevesinde tasarımılandırılır.

### **Akım Harmonikleri**

**Madde 10-** Kabul edilebilir akım harmonik limitleri bu Yönetmeliğin Ek-9'unda düzenlenmiştir.

Elektriğin kalitesini belirleyen diğer kriterler Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği'nde belirlendiği şekilde uygulanır.

### **Reaktif Enerjinin Kompanzasyonu**

**Madde 11-** İletim sistemine doğrudan bağlı tüketiciler ve dağıtım lisansına sahip tüzel kişiler tarafından; iletim sistemine bağlantıyla ilgili her bir ölçüm noktasında ve her bir uzlaşma periyodunda, sistemden çekilen endüktif reaktif enerjinin sistemden çekilen aktif enerjiye oranı yüzde ondördü, sisteme verilen kapasitif reaktif enerjinin sistemden çekilen aktif enerjiye oranı ise yüzde onu geçemez.

İletim sisteminin her bir ölçüm noktasında öngörülen orana uyulmaması durumunda kullanıcılara uygulanacak yaptırımlar bağlantı ve sistem kullanım anlaşmalarında düzenlenir.

Oranların kontrolü ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde yapılır.

### **Kısıtlılık Durumları**

**Madde 12-** İletim sisteminde olasılığı en yüksek iletim kısıtlılık durumları;

a) Birincil veya (N-1) kısıtlılık:

1) Bir iletim devresinin,

2) Bir üretim ünitesinin,

3) Üretim tesisinin iletim sistemine bağlantı elemanlarından birinin,

- 4) Senkron kompanseatör, statik Var kompanseatör, Şönt reaktör, kapasitör gibi bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 5) Bir seri kompanzasyon ünitesinin,
  - 6) Bir transformatör ünitesinin,
  - 7) Bir harici enterkonneksiyonun, açma işlemi sonucunda sistemden ayrılmasıdır.
- b) İkincil veya (N-2) kısıtlılık:
- 1) İletim devresi ile buna bağımlı olmaksızın açan ikinci bir iletim devresinin,
  - 2) İletim devresi ile bir transformatör ünitesinin,
  - 3) İletim devresi ile üretim tesisinin iletim sistemine bağlantı elemanlarından birinin,
  - 4) Üretim tesisinin iletim sistemine bağlantı elemanlarından biri ile bir transformatör ünitesinin,
  - 5) Üretim tesisinin iletim sistemine bağlantı elemanlarından biri ile bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 6) Üretim tesisinin iletim sistemine bağlantı elemanlarından biri ile bir seri kompanzasyon ünitesinin,
  - 7) Transformatör ünitesi ile ikinci bir transformatör ünitesinin,
  - 8) Transformatör ünitesi ile bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 9) Şönt kompanzasyon ünitesi ile ikinci bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 10) İletim devresi ile bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 11) Bir üretim ünitesi ile bir iletim devresinin,
  - 12) Bir üretim ünitesi ile bir transformatör ünitesinin,
  - 13) Bir üretim ünitesi ile ikinci bir üretim ünitesinin,
  - 14) Bir üretim ünitesi ile bir Şönt kompanzasyon ünitesinin,
  - 15) Bir iletim devresi ve bu devre ile ilişkili diğer bir hattın seri kompanzasyon ünitesinin,
  - 16) Transformatör ünitesi ile bir seri kompanzasyon ünitesinin,
  - 17) Bir üretim ünitesi ile bir seri kompanzasyon ünitesinin,
  - 18) Aynı direktteki çift devre hattın, açma işlemleri sonucunda sistemden ayrılmasıdır.
- İletim sisteminde olasılığı düşük kısıtlılıklar ise:
- a) Bara arızasını,
  - b) Bara kuplaj kesicisi arızasını,
  - c) Kesici arızasını,
  - d) Koruma sistemi arızasını,
  - e) İletişim koruma kanalı arızasını,
  - f) Beklenmedik ikincil veya (N-2) kısıtlılık durumlarını,
- kapsar.

### **İşletme Güvenliği Esasları**

**Madde 13-** İşletme güvenliği esasları; sistemin gerçek zaman şartları altında gerilim, frekans ve güç akışlarının belirlenen limitler içerisinde kararlılığını kaybetmeden işletilmesi için alınması gereken tedbir, önlem ve

işletme prensiplerini kapsar. Sistemin aylık, haftalık ve günlük işletme programları; fiili çalışma koşulları, iklim değişimleri, bakım onarım programları ile birlikte işletmede gerçek zamanda ortaya çıkacak program dışı üretim ve iletim devre dışı olmaları, beklenmedik talep ve hava koşulları gibi olaylar dikkate alınarak belirlenir. İşletme güvenliği esasları kapsamında, fiili işletme şartları altında sistemin işletilebilmesi için işletme zaman çizelgelerine uygun olarak alınması gereken önlemler yer alır.

İletim sistemi; arz kapasitesi kaybı, herhangi bir ana iletim ekipmanının kabul edilemez derecede aşırı yüklenmesi, kabul edilemez gerilim koşulları ya da yetersiz gerilim performansı yedekleri ile sistem kararsızlığının olmadığı ve;

a) Tek bir iletim devresi, bir reaktif kompensatör ya da diğer reaktif güç sağlayıcısının,

b) Arızanın sistemin birbirinden uzak noktalarında olması veya söz konusu hatların kapasitelerinin altında yüklendiği durumlarda iki iletim devresinin veya tek bir iletim devresi ile daha önceden devre dışı kalmış diğer bir iletim devresinin,

c) Baranın birinin,

d) Tek bir iletim devresi ile daha önceden devre dışı kalmış bir üretim ünitesi, bir reaktif kompensatör ya da diğer reaktif güç sağlayıcısının, arızalanması durumlarında güvenli olarak işletilir.

Aşağıdaki durumlar için ikinci fıkradaki işletme esasları dikkate alınmaz:

a) İletim sisteminin bir parçasını oluşturan saplama bağlantılı devrelerden oluşan transformatör merkezlerinde herhangi bir fider veya hat arızasında devrelerin açılması ile birlikte transformatörlerin bağlantılarının kesilmesi durumunda,

b) Arıza riskinin arttığı yıldırım, buzlanma, kar, tipi, sel, aşırı rüzgar gibi kötü hava koşullarının ortaya çıkması durumunda TEİAŞ tarafından, bu risklerin azaltılması için sistemin yedek kapasitesinin artırılması, jeneratörlerin otomatik olarak devre dışı olmalarını sağlayan koruma sistemlerinin kurulması, (N-1) ve (N-2) kısıtlılık durumlarına karşı, uygun işletme alternatif stratejilerinin oluşturulması veya sistemin sıcak yedek kapasitesinin artırılarak iletim ekipmanları üzerindeki güç akış yükünün azaltılması gibi önlemlerin alınması durumunda,

c) Arz veya talep kaybına ilişkin risklerin artması durumunda, daha ekonomik olması kaydıyla, sistem işletme prensipleri bakımından birincil kısıtlılık durumunda ikincil kısıtlılık durumunun işletme kurallarına geçilebilir. Bu şekildeki işletme durumuna hava şartları tekrar elverişli hale gelinceye ve sistem tekrar güvenli hale getirilinceye kadar devam edilir. Bu durumda, birincil kısıtlılığa yol açan arıza; bir iletim ekipmanının aşırı yüklenmesine, frekans veya gerilimlerin belirlenen limitler dışına çıkmasına veya sistemin kararsızlığına neden olamaz.

İkincil kısıtlılıklara yol açan arızalarda ana iletim ekipmanlarının aşırı yüklenmelerini ve talep kaybının engellenebilmesi için gecikmeden yeni bir

üretim programı hazırlanır. Bu programın uygulanamaması durumunda, arıza sonrası önlem olarak kısa dönem talep kontrolü uygulanır.

Ekonomik gerekçelerle talep kontrolü yapılamaz.

Arıza sonrası alınan tüm önlemler ve gerekçeleri, üretim faaliyeti gösteren ilgili tüzel kişiler ile etkilenmesi muhtemel tüm serbest tüketicilere bildirilir. Bu durumda, Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinin acil durum, elle talep kontrolü, üretim tesislerinin ve etkilenmesi muhtemel tüm serbest tüketicilerin yeni üretim programı hakkında bilgilendirilmesi ve/veya kısa dönem acil durum aşırı yüklenme işletme şartları ile ilgili hükümleri uygulanır. İlgili sistem işletmecisi veya üretim faaliyeti gösteren tüzel kişi ve iletim sistemine bağlı etkilenmesi muhtemel tüketiciler ile mutabakata varılması şartı ile arıza sonrasında, Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği hükümlerinde yer almayan ek önlemler de uygulanabilir. Birincil veya (N-1) kısıtlılığa yol açan arızanın ardından, mümkün olan en kısa süre içerisinde sistemi tekrar normal işletme koşullarına geri döndürmek için gerekli önlemler alınır.

İşletme güvenliği usul ve esasları; dağıtım şirketlerine, iletim sistemine doğrudan bağlı üretim faaliyeti gösteren tüzel kişilere ve iletim sistemine bağlı tüketicilere uygulanır. Ancak, sistemin işletme güvenliğinin ve bütünlüğünün tehlikeye girmesi durumunda, taraflarla müzakere edilerek, bu hükümlerin dışında birtakım özel işletme usul ve esasları da uygulanabilir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

Bildirimler, Anlaşmazlıkların Çözümü, Geçici ve Son Hükümler

### **Bildirimler**

**Madde 14-** Bu Yönetmelik uyarınca yapılacak tüm bildirimler 7201 sayılı Tebligat Kanunu hükümlerine uygun olarak yapılır.

### **Anlaşmazlıkların Çözümü**

**Madde 15-** Bu Yönetmeliğin uygulanmasında ortaya çıkan anlaşmazlıkların TEİAŞ ve ilgili taraflar arasında çözümlenememesi halinde anlaşmazlığın çözümü konusunda Enerji Piyasası Düzenleme Kurumuna yazılı olarak başvurulur. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun bu konuda vereceği karar tarafları bağlar.

**Geçici Madde 1-** TEİAŞ'a, Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği ile bu Yönetmeliğe uyumu konusunda, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumuna sunulan iletim sistemi on yıllık gelişim raporunda yer alan iletim sisteminin performansına ilişkin gerekçeler dikkate alınarak, bu Yönetmeliğin yayımı tarihinden itibaren üç yıl muafiyet tanınır.

**Geçici Madde 2-** TEİAŞ, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun yayımından önce harici bir elektrik sistemi ile yapılmış sözleşmeler için, sözleşme süresi boyunca bu Yönetmelik hükümlerinden muaf tutulur.

**Geçici Madde 3-** 1/1/2007 tarihinden itibaren; iletim sistemine doğrudan bağlı tüketiciler ve dağıtım lisansına sahip tüzel kişiler için, iletim sisteminin her bir ölçüm noktasında aylık çekilen endüktif reaktif enerjinin

sistemden çekilen aktif enerjiye oranı yüzde yirmibeş, aylık sisteme verilen kapasitif reaktif enerjinin sistemden çekilen aktif enerjiye oranı yüzde onbeş olarak uygulanır.

1/1/2009 tarihinden itibaren ise bu oranlar, bu Yönetmeliğin onbirinci maddesi hükümlerinde yer alan esaslara göre tespit edilir.

**Yürürlük**

**Madde 16-** Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

**Yürütme**

**Madde 17-** Bu Yönetmelik hükümlerini Başkan yürütür.

[ARZ GÜVENİLİRLİĞİ VE KALİTESİ YÖNETMELİĞİNİN EKLERİ İÇİN BAKINIZ.doc](#)

[Sayfa Başı](#)