

10. ÜNİTE

ENERJİ İLETİM VE DAĞITIM ŞEBEKELERİ

KONULAR

1. Elektrik Enerjisi İletim ve dağıtım Şebekeleri
2. Şebeke Çeşitleri

10.1. ELEKTRİK ENERJİSİ İLETİM VE DAĞITIM ŞEBEKELERİ

Elektrik enerjisini üretmeye, iletmeye, dağıtmaya ve tüketmeye yarayan ve bir yerde birbirine bağlanan, elektrikli işletme gereçlerinin tümüne *elektrik tesisleri* denir.

Şebeke: Aynı anma gerilimli, birbirine bağlı elektrik tesislerinin tümüne şebeke denir. İletimde kullanılan şebekelere iletim şebekeleri, dağıtımda kullanılan şebekelere de dağıtım şebekeleri denir.

Elektrik iletim ve dağıtım şebekeleri, elektrik enerjisinin üretilmesinden tüketilmesine kadar enerjinin kesintisiz ve güvenilir bir şekilde iletilip dağıtılmasına uygun olmalıdır.

Elektrik şebekeleri çok iyi plânlanmış ve kurulmuş olmalıdır. Şebekede oluşacak arızalar ve olumsuz etkiler tüketicileri ve alıcıları etkilememelidir. Dağıtım şebekelerinde hat başında, hat ortasında ve hat sonunda bulunan abonelerin hepsi aynı özellikte (sabit gerilim ve frekansta) elektrik enerjisini kullanabilmelidir.

Elektrik şebekeleri her an değişen koşullara ve güçlere cevap verebilmelidir

10.2. ŞEBEKE ÇEŞİTLERİ

10.2.1. Elektrik, şebekeleri kullandıkları gerilimler

- Alçak gerilim şebekeleri (1-1000 volt arası)
- Orta gerilim şebekeleri (1kV-35 kV arası)
- Yüksek gerilim şebekeleri (35 kV-154 kV arası)
- Çok yüksek gerilim şebekeleri (154 kV'dan fazla)

10.2.1.1. Alçak gerilim şebekeleri

Alçak gerilim şebekeleri 1 volt ile 1 000 volt (1kV) arası gerilime sahip olan şebekelerdir. Bu şebekeler dağıtım trafolarından tüketicilere (abone) kadar olan elektrik hatlarından oluşur. Alçak gerilimler yalıtımı ve korunması kolay olduğu için abonelere yakın kısımlarda kurulur. Alçak gerilimle yapılan iletimlerde gerilim düşümü ve güç kaybı fazla olduğu için alçak gerilimler iletimden ziyade dağıtım şebekelerinde kullanılır. Ülkemizde alçak gerilim, abonelerde 220 V ve 380 V olarak kullanılır.

10.2.1.2. Orta gerilim şebekeleri

Orta gerilim şebekeleri 1000 volt (1 kV) ile 35 000 volt (35 kV) gerilimler arasındaki şebekelerdir. Bu şebekeler yüksek ve çok yüksek gerilim şebekeleri ile alçak gerilim şebekelerinin birbirine bağlanması işlemi için kullanılır. Yüksek gerilimlerin

1. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ENERJİ ÜRETİMİ, İLETİMİ ve DAĞITIMI

direkt olarak abonelere verilmesi izolasyon ve güvenlik açısından uygun değildir. Bu sebeple yüksek gerilimler uygun değerlere indirilerek orta gerilim şebekelerine bağlanır. Orta gerilim şebekeleri küçük şehirler ve sanayi bölgelerine elektrik enerjisinin taşınmasında kullanılır. Orta gerilimler şehirlerin girişindeki dağıtım trafolarına bağlanır. Buradan abonelere dağıtılır. Türkiye’de kullanılan orta gerilim şebekelerinde 10, 15 ve 33 kV’lık gerilimler kullanılmaktadır. Orta gerilim şebekelerinde kullanılan ENH’lerde hattın uzunluğuna göre hat gerilimi tespit edilir. Buna göre şu genellemeyi yapabiliriz. 10 km’ye kadar olan uzunluklarda 3 ile 10 kV, 20 ile 30 km arasındaki uzunluktaki hatlarda 10-20 kV, 30 ile 70 km arasındaki uzaklıklarda 20-35 kV’luk gerilimler kullanılması uygun olurken 70 km’yi geçen uzunluktaki hatlarda yüksek gerilimler kullanılmaktadır.

10.2.1.3. Yüksek gerilim şebekeleri

Yüksek gerilim şebekeleri 35 kV ile 154 kV arasındaki gerilimi kullanan şebekelerdir. Elektrik enerjisinin üretildiği santrallerden başlayan ve büyük şehirler ile bölgelerin başlangıcı arasında kullanılan şebekelerdir.

Yüksek gerilimde dağıtım yapılmaz. Yüksek gerilimler iletme en uygun gerilimlerdir. Çok uzak mesafelere enerji iletiminde alçak gerilimlerde güç kaybı çok olurken yüksek gerilimlerde güç kaybı az olduğu için yüksek gerilimler çoğunlukla iletim şebekelerinde kullanılır. Türkiye’de kullanılan yüksek gerilim değerleri 66 ve 154 kV’tur.

Örneğin Kuzey–Batı Anadolu şebekesi 154 kV’luk gerilimle Güney Anadolu şebekesi de 66 kV’luk gerilimle beslenmektedir. Yüksek gerilim şebekelerinde 70-150 Km arasındaki uzaklıklarda 60-100 kV, 150-230 km arasındaki uzaklıklarda 100-154 kV ve 230 km’den uzun hatlarda çok yüksek gerilimler kullanılır.

10.2.1.4. Çok yüksek gerilim şebekeleri

Çok yüksek gerilim şebekeleri 154 kV’un üstündeki gerilimi kullanan şebekelerdir. Türkiye’de çok yüksek gerilim olarak 380 kV kullanılmaktadır. Bazı yabancı ülkelerde 500 ve 750 kV’a kadar gerilimler kullanılmaktadır. Şehirlerarası ve santraller arası bağlantı için çok yüksek gerilim şebekeleri tesis edilir. Ülkemizde Atatürk Barajından İstanbul’a hatta İzmir’e kadar uzanan 380 kV gerilimli şebeke mevcuttur.

10.2.2. Dağıtım Şekillerine Göre Şebeke Çeşitleri

Elektrik enerjisinin üretildiği santraller çoğu zaman yerleşim birimlerine uzak olur. Bazı yerlerde ise hiç santral yoktur. Bu sebeple üretilen elektrik enerjisini iletmek yani taşımak gerekir. Elektrik enerjisinin tüketicilere ulaştırılması için tesis edilen iletim ve dağıtım şebekeleri iletim ve dağıtımın yapılacağı şehir, sanayi, köy ve

benzeri, yerlerin özelliklerine göre en uygun güvenli kesintisiz enerji verebilecek nitelikte elektrik şebekeleri tesis etmek gerekir.

Elektrik şebekeleri köy, kasaba, şehir ve benzeri durumdaki yerleşim veya iş merkezlerinde bulunan alıcıların elektrik enerjisi ihtiyaçlarını karşılamak için tesis edilen ve çok sayıda hat parçalarının bir araya gelmesinden oluşan bir hatlar topluluğu olarak düşünülebilir.

Yerleşim birimleri ve sanayilerdeki cadde, yol, meydan ve geçitler boyunca döşenen hat parçalarının birbirine eklenmesinden, kollar ve kolların birbirine eklenmesinden de dağıtım şebekeleri meydana gelir. Elektrik şebekelerinin kurulmasında alıcıların, teknik yönden uygun ekonomik ve ergonomik bir şekilde beslenmesi ana kuraldır. Bu kuralları yerine getirebilmek için değişik şebeke sistemleri geliştirilmiştir. Dağıtım şekillerine göre en uygun olan ve kullanılan şebeke sistemleri şunlardır:

- Dallı şebekeler
- Ring şebekeler
- Ağ şebekeler
- Enterkonnekte şebekeler

10.2.2.1. Dallı Şebekeler ve Özellikleri

Yerleşim merkezleri, sanayi merkezleri, şehir, kasaba, köy gibi yerlerde beslemesi genellikle tek kaynaktan yapılan ve şekli ağacın dallarına benzeyen şebeke türüne dallı şebeke denir. Dallı şebekede elektrik enerjisinin dağıtılacağı yerin yük bakımından ağırlık merkezlerine dağıtım trafoları yerleştirilir. Bu trafonun etrafındaki alıcılara elektrik, bir ağacın dalları gibi önce kalın kollara daha sonra ince kollara ve dallara ayrılarak son alıcıya kadar ulaşır. Dağıtım şekli bir ağacın dallarına benzediği için bu şebeke tipine dallı (dalbudak) şebeke denir.

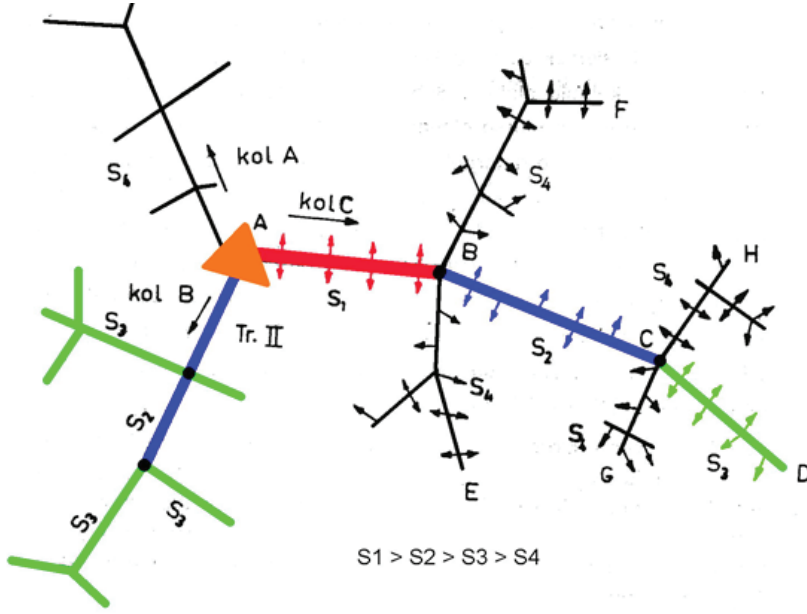
Dallı şebekede dağıtım trafosuna yakın olan kısımlarda kullanılan ve kalın kesitli hatlara ana hat denir. Trafodan uzaklaştıkça incelen ve son alıcıya kadar ulaşan hatlara da (dallara) branşman hatları denir. Şekil 10.1'deki A, B ve C kollarındaki kalın kesitli hatlar ana hatları, E, F, G ve H gibi ince kesitli hatlar da branşman hatlarını göstermektedir.

Dallı şebekeler, tesis bedellerinin ucuz, bakım ve işletmelerinin kolay olması, oluşan arızaların kolay tespit edilmesi gibi sebeplerden dolayı tercih edilir.

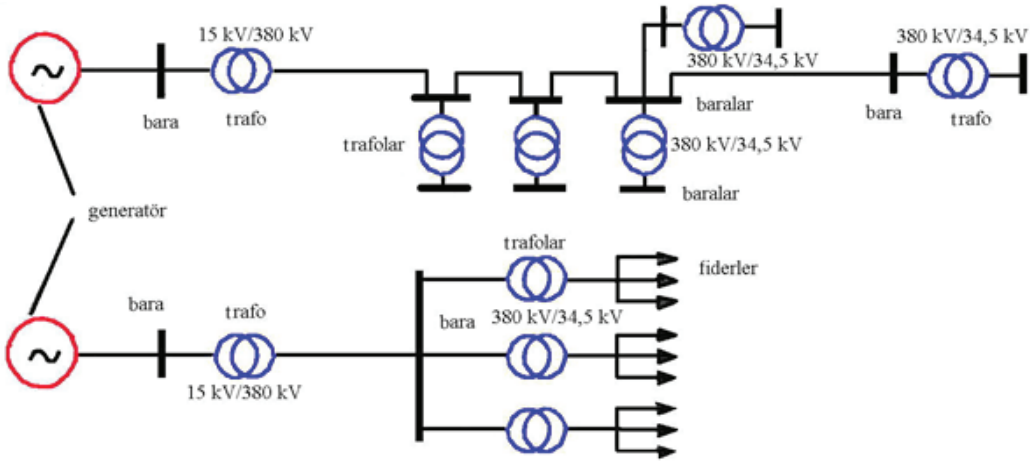
Bu avantajları yanında sakıncalı olan özellikleri de vardır. Dallı şebekelerde emniyet azdır, arıza olduğunda çok sayıda abone enerjisiz kalabilir. Hatlarda gerilim eşitliği yoktur. Dağıtım trafosundan uzaklaştıkça alıcılara ulaşan gerilim düşmektedir.

1. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ENERJİ ÜRETİMİ, İLETİMİ ve DAĞITIMI



Şekil 10.1 Dali şebekede ana hatlar ve branşmanlar



Şekil 10.2 Değişik tipte dali şebekeler

10.2.2.2. Ring Şebeke ve Mzelliği

Şehir, kasaba, köy ve sanayi merkezlerinde uygulanan, beslemenin birden fazla trafo ile yapıldığı ve bütün trafoların birbirine paralel şekilde kapalı bir sistemin oluşturduğu şebeke tipine ring şebeke denir.

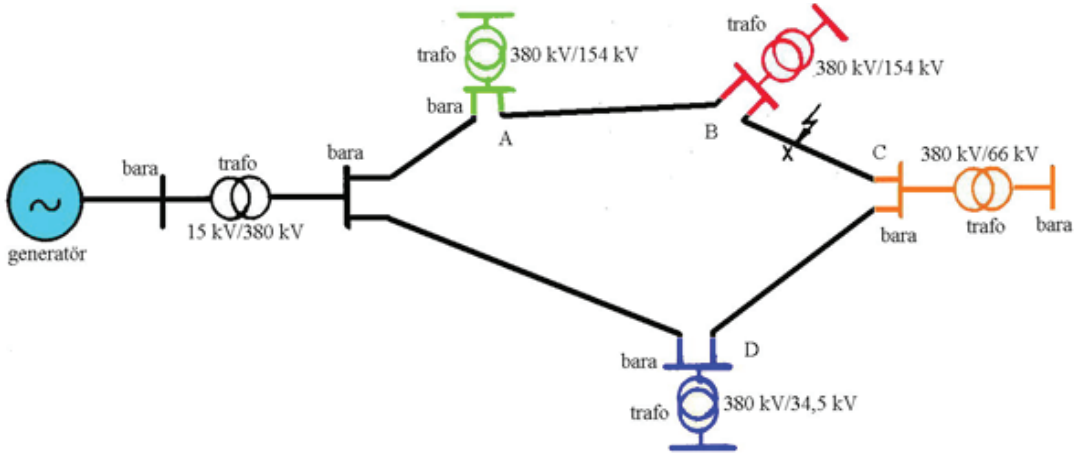
Ring şebekelerde besleme birden fazla trafo ile yapıldığı için ring içerisinde bir

1. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

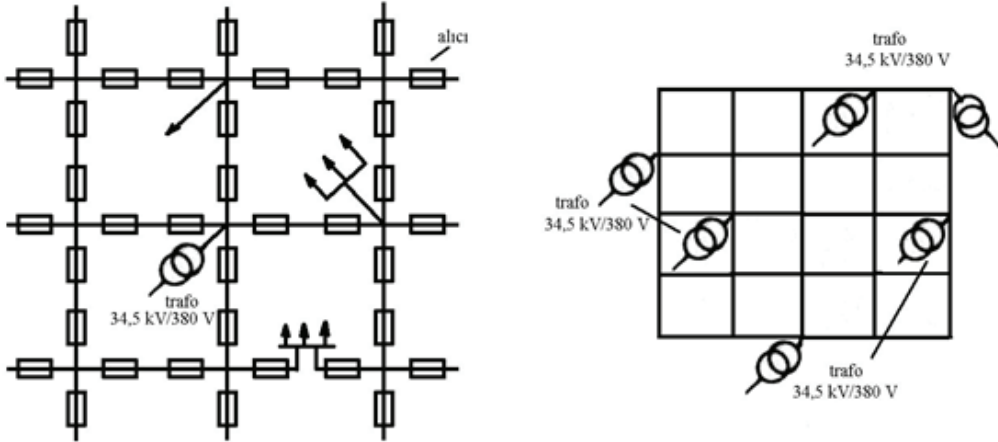
ENERJİ ÜRETİMİ, İLETİMİ ve DAĞITIMI

arıza olması hâlinde; sadece arıza olan kısım devre dışı kalarak çok az sayıda abone- nin enerjisiz kalması sağlanır. Ring içerisindeki elektrik hatlarının kesitleri her yerde aynıdır. Bu sebeple tesis maliyeti yüksektir.

Dallı şebekelere göre daha güvenlidir. İleride alıcıların artmasıyla hatların çekilen akımı taşıyamaması durumunda tesisin yenilenmesi çok pahalıya mal olur. Çünkü ring şebekelerde tüm hatların değiştirilmesi gereklidir. Dallı şebekelerde ise akımı fazla olan hattın değiştirilmesi yeterli olacaktır.



Şekil 10.3 Ring şebeke prensibi



Şekil 10.4 Bir yerden beslenen ve birkaç yerden beslenen ağ (gözlü) şebekeler

10.2.2.3. Ağ (Gözlü) Şebeke ve Özelliği

Şehir, kasaba, köy ve sanayi merkezlerinde uygulanabilen, beslemenin birden fazla trafo ile yapıldığı ve alıcıları besleyen hatların bir ağ gibi örülerek, gözlerin

oluşturulduğu şebeke tipine ağ şebeke denir.

Ağ şebekelerde, ring şebekeler gibi beslemenin sürekli yapılabilirdiği, arızanın sadece arıza olan yeri etkilediği bir sistemdir. Arıza olduğunda arızalı kısım sigortalar veya özel koruma elemanları ile devre dışı bırakılır. Diğer kısımların enerjisi kesilmez. Bazı ağ şebekelerde besleme bir yerden yapılır. Bu durumda yine kesintisiz enerji verebilir. Fakat trafo arıza yaptığında şebekenin tamamı enerjisiz kalır.

Ağ şebekelerin kesintisiz enerji alınması, gerilim düşümünün çok az oluşu, sisteme güçlü alıcıların bağlanabilmesi gibi avantajları vardır. Bütün bunların yanı sıra ağ şebekelerin kuruluşları, işletimleri ve bakımları zordur. Kısa devre akımı etkisinin büyük olması gibi sakıncalı tarafları da vardır.

10.2.2.4. Enterkonnetkte Şebeke ve Özelliği

Taşımada, iletimde, nakilde kârlılık ve güvenilirliğin artırılması amacıyla, özellikle önemli miktarlardaki enerji alışverişi için iki ya da daha fazla sistem veya şebeke arasında bölgeler arası ya da uluslar arası bağlantı olanağı sağlayan elektriksel sistemdir.

Bu tip şebekelerde, o bölgedeki bütün elektrik üretim ve tüketim araçları büyük küçük ayrımı yapılmaksızın sisteme dahil edilmektedir.

Enterkonnetkte şebekenin kesintisiz elektrik sağlayabilme, yüksek verim, ekonomik olması gibi avantajları vardır. Bununla birlikte kısa devre akımlarının yüksek oluşu ve sistemin kararlılığının sağlanmasının zor oluşu gibi sakıncaları vardır.

Enterkonnetkte sistemde bir arıza olduğunda, sadece arıza olan yerin enerjisi kesilir. Diğer kısımlarda enerjinin sürekliliği bozulmaz. Sistem içerisinde bir bölgede arızalanan santral veya trafolar devre dışı bırakıldığında diğer santral ve trafolar bu bölgeleri beslemeye devam eder.

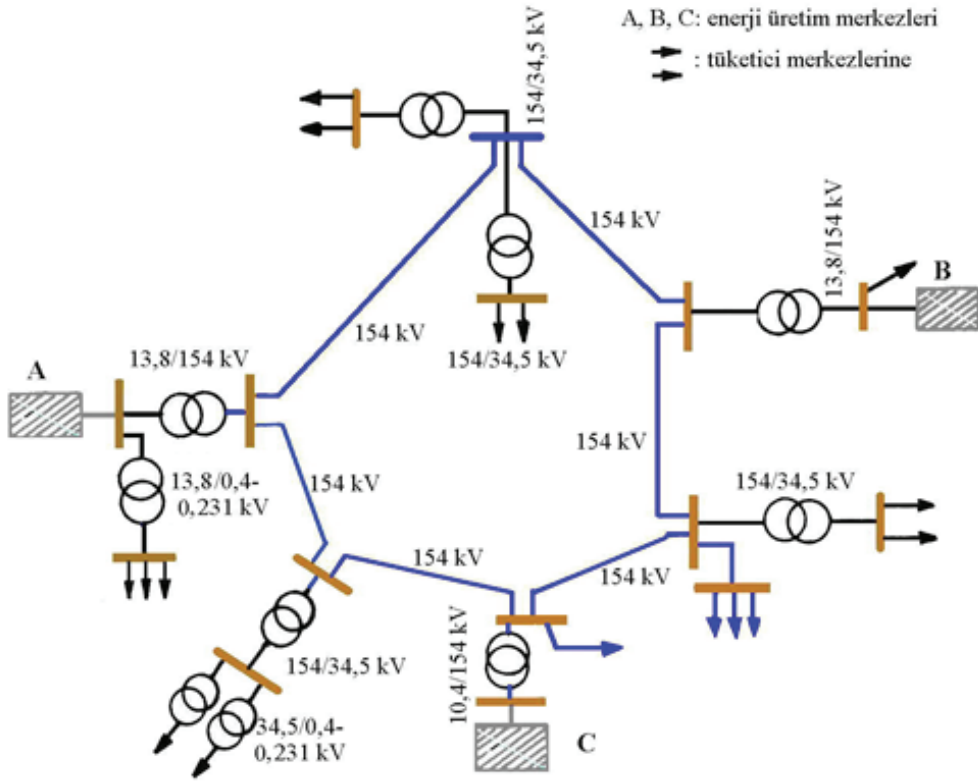
Her ülkenin kendi alıcılarını beslediği bir enterkonnetkte şebekesi vardır. Bununla birlikte bazı komşu ülkelerin sistemleri birbirine bağlanabilir. Ülke içerisinde kendi başına çalışan küçük santraller ve beslenen aboneler olabilir. Bunlar sistemi etkilemez.

Ülkemizde de bir enterkonnetkte şebeke vardır. Bu sistem içinde TEAŞ'a , ayrıcalıklı şirketlere, üretim şirketlerine ve otoprodüktörlere ait tam kapasiteyle çalışan 350 kadar elektrik santrali vardır. Bütün bu santraller enterkonnetkte şebeke kapsamında birbirlerine paralel bağlıdır. 40428,5 km uzunluğundaki enerji nakil hatları ile bu santraller ve yerleşim birimleri arasında bir ağ şeklinde şebeke tesis edilmiştir.

Türkiye'deki enterkonnetkte sistem; Bulgaristan, Rusya, Irak, Suriye ve Gürcistan ülkelerinin şebekelerine bağlıdır. Bu bağlantılardan elektrik alışverişi yapılmaktadır.

1. SINIF ELEKTRİK TESİSATÇILIĞI

ENERJİ ÜRETİMİ, İLETİMİ ve DAĞITIMI



Şekil 4.5: Enterkonnekte şebeke

DEĞERLENDİRME SORULARI

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Aynı anma gerilimli birbirine bağlı elektrik tesislerinin tümüne şebeke denir.
2. () Yüksek gerilim (YG) şebekeleri 154 kv'un üstündeki gerilimi kullanan şebekelerdir.
3. () Dağıtım şekillerine göre şebeke çeşitleridir: Dallı şebeke dağıtım, Ring şebekeler, Ağ şebekeler, Enterkonnekte şebekeler.
4. () Dallı şebekede dağıtım trafosuna yakın olan kısımlarda kullanılan ve kalın kesitli hatlara ana hat denir.
5. () Enterkonnekte şebekenin kesintisiz elektrik sağlayabilme yüksek verim, ekonomik olması gibi dezavantajı vardır.