

AKILLI ŞEBEKE NEDİR VE ABD'NİN ENERJİ GELECEĞİNİ NASIL KORUYABİLİR? *

ABD Elektrik şebekesi eski ve yıpranmış durumda, ancak yeni teknolojiler vatandaşları yaygın elektrik kesintileri ve siber saldırılar olasılığından uzaklaştırabilir. Elektriğiniz aniden kesilse ne yapardınız? Ya günlerce haftalarca elektriğiniz yoksa? Ya bulunduğunuz şehirde ya da eyalette hiç kimsenin elektriği yoksa? Büyük, uzun süreli bir elektrik kesintisi olasılığı çok uzak gelebilir, ancak son olaylar endişe etmek için gerçek nedenler olduğunu gösteriyor.

Şubat 2021'de Teksas'ta bir elektrik şebekesi arızası 4,5 milyondan fazla ev ve işyerinin elektriksiz kalmasına neden oldu. Aylar sonra, geniş çaplı kuraklıklar ve orman yangınları batı ABD'yi elektriksiz bıraktı.

2021'de Amerikan İnşaat Mühendisleri Topluluğu enerji sektörüne C- notu verdi. "Ülke şebekesinin çoğunluğu yaşıyor, bazı bileşenler 50 yıllık yaşam beklentilerinin çok ötesinde olarak bir asırdan daha eskidir ve iletim ve dağıtım hatlarının %70'i de dahil olmak üzere diğerleri, kullanım ömürlerinin ikinci yarısında oldukça iyi durumdadır.

Ama elektrik şebekesi tam olarak nedir? Ve onu "akıllı" hale getirmek, hepimizi yaygın elektrik kesintisinin şokundan korumaya nasıl yardımcı olabilir?

Şebeke, Kuzey Amerika'yı kapsayan birbirine bağlı makineler ve bağlantı hatlarından (iletim dağıtım) oluşur. Elektrik, jeneratörlerden (türbinler ve güneş enerjisi dizileri gibi) çok yüksek voltajlı iletim hatlarına, düşük voltajlı dağıtım ağlarına, prizlerinize, ışıklarınıza ve elektrikli araç şarj istasyonuna kadar bu zincirden aşağı doğru hareket eder.

Şebeke operatörleri, eşit olduklarından emin olmak için arz ve talebi sürekli olarak izlemek zorundadır. Bir dengesizlik varsa, enerji santrallerine zarar verebilir. Bunu önlemek için, kamu hizmetleri, yük atma gibi çeşitli şekillerde karşılık verebilir. Veya arz ve talep dengesizliği olursa, jeneratörler hasarı önlemek için kapanabilir ve bu da zincirleme bir "kademeli kesintiler" reaksiyonuna veya bir elektrik kesintisine neden olabilir.

Rüzgar ve güneş enerjisi gibi yeni enerji kaynakları ile sabit bir dengeyi korumak daha da karmaşık hale geliyor. Bunun nedeni, bu kaynaklarla üretilen elektriğin kesintili olmasıdır.

* "What Is a Smart Grid, and How Might One Protect Our Energy Future?", [Scientific American](#)

"Akıllı şebekeler" küçük dengesizlikleri daha hızlı algılar ve sorunların büyümemesi için ayarlamalar yapar. Şebekenin farklı bölümlerinin durumunu sürekli olarak ölçmek için sensörler ve farklı noktalardan geçen akımı kontrol eden bir dizi cihaz kullanırlar. Sensörler ve kontrolörler, verimliliği en üst düzeye çıkarmak için otomatik ayarlamalar yapan bilgisayarlar tarafından çalıştırılır.

Elektrifikasyon sisteminin nasıl gelişebileceğine derinlemesine girmeden önce, nereden başladığını bilmek yardımcı olur. ABD şebekesi 4 Eylül 1882'de saat 15.00'te bizzat Thomas Edison tarafından kuruldu. Edison ülkedeki ilk merkezi elektrik santralini New York'ta 255-257 Pearl Street'te inşa etti. Aşağı Manhattan'da beslediği küçük şebeke, başlangıçta yaklaşık 80 müşteriye hizmet vererek 400 lambaya elektrik sağlıyordu.

Edison, elektriğin bir yönde aktığı doğru akıma (DC'ye) çalışıyordu. Ancak DC sisteminin düşük voltajı nedeniyle sınırlamaları vardı, bu da güç istasyonunun akımı yalnızca yarım mil uzağa taşıyabileceği anlamına geliyordu.

Ünlü mucit ve bilim insanı Nikola Tesla, Edison'un yanıldığını düşünüyordu. Alternatif akımla (AC) çalışan bir elektrik şebekesi veya gücün düzenli olarak bir hat boyunca ileri geri aktığı AC (alternatif akım) için çalıştı. AC şebekeleri kurmak zordur çünkü her jeneratörün eşit frekans, voltaj ve fazda elektrik üretmesi için mükemmel bir şekilde senkronize olması gerekir.

Sonunda Tesla, uzun mesafelerde daha verimli taşıma için AC'yi daha yüksek bir voltaja dönüştüren ve daha sonra daha güvenli ev kullanımı için voltajı azaltan elektrik transformatörlerinin icadının yardımıyla elektrik taşıma noktasında kazanan taraf oldu. Zira bunu doğru akımla yapmak çok daha zordu.

1970'lerden itibaren Kongre, daha ucuz elektrik üretebilecek şirketlere elektrik hatları açmaya başladı. Ve birçok kamu hizmeti, elektriklerini daha uzak kaynaklardan almaya başladı. Teslimat zinciri hiçbir zaman bu yükleri kaldıracak şekilde inşa edilmedi ve hiç kimsenin ortak elektrik hatlarını yükseltmeye teşviki yoktu. Bu 2000'lerin başında büyük bir sorun haline geldi.

2007'de Kongre, bir "akıllı şebeke " geliştirme çağrısında bulundu. O zamandan beri, nihai hedefi bir akıllı şebeke sistemini tam olarak yaygınlaştırmak olan yeni altyapıya milyarlarca dolar harcandı.

Daha fazla sensör ve kontrolöre ek olarak, birçok akıllı şebeke modeli bir mikro şebeke yapısı kullanır. Bu tasarım, daha büyük ağa bağlanırken küçük topluluklara güç sağlayabilir. Bir hat düştüğünde, etrafındaki mikro şebeke izole edilebilir, böylece elektrik kesintisi daha geniş bir alana yayılmak yerine bu küçük alan içinde kalır.

Akıllı şebekeler, AC'nin yüzyıllık hakimiyetini tersine çevirerek, doğru akım kullanan yeni uzun mesafe ağlarını da içerebilir. Mühendisler yüksek voltajlı elektrik hatları inşa etmenin yeni yollarını buldukça, doğru akım aslında eskisinden daha uzun mesafelerde

* "What Is a Smart Grid, and How Might One Protect Our Energy Future?", [Scientific American](#)

daha verimli hale geldi. Ve yenilenebilir enerji kaynakları zaten doğru akım üretme eğilimindedir.

Yenilenebilir enerjiye daha fazla güvenmek, hava güneşli veya talebi karşılayacak kadar esintili olmadığında bile arz ve tüketimi dengelemek için hızla açılıp kapatılabilen büyük bataryalara olan ihtiyacı da artırır.

Ancak akıllı bir şebeke ancak bu kadarını yapabilir. Mühendislerin ayrıca, özellikle iklim değişikliği sayesinde şiddetli hava koşullarının daha sık meydana gelmesi nedeniyle, bireysel jeneratörleri felakete karşı daha dayanıklı hale getirmeleri gerekiyor. Bireyler ayrıca evlerini daha enerji verimli hale getirebilirler.

Akıllı şebekelerin bazı güvenlik açıkları vardır. Güvenlik uzmanları, tüm elektrik sistemlerini, çoğu uzaktan kontrol edilmek üzere tasarlanmış bilgisayar ağlarına bağlanmasıyla, potansiyel olarak feci siber saldırılar için halkın yüksek risk altına sokulduğunu söylüyor.

Rus bilgisayar korsanları en az bir kez Amerikan enerji şirketlerine girmeyi başardı. Ve kamu hizmetleri hala sistemlerinin ne kadar kapsamlı bir şekilde tehlikeye atılabileceğini anlamaya çalışıyor.

Ancak akıllı şebekeler suçlanmamalıdır. Bilgisayar korsanları, doğrudan İnternet'e bağlı olmasalar bile jeneratörleri hedefleyebilir.

Tamamlandığında, güvenilirlik ve yedekleme kaynaklarına odaklanıldığında, akıllı bir şebeke mevcut altyapıdan çok daha güvenli olmalıdır. Bu tür şebekeler, dış tehditlere karşı güçlendirilmiş, daha güvenilir ve ekonomik bir elektrik altyapısı vaat ediyor.

Sürekli artan sayıda bağlı cihaz göz önüne alındığında, günlük dijital hayat daha da fazla elektriğe aç hale geldi. Çoğumuz muhtemelen bu elektriğin nereden geldiğini pek düşünmüyoruz. Aniden ve beklenmedik bir şekilde kaybetmek gerçekten büyük bir şok etkisi yaratacaktır.

* "What Is a Smart Grid, and How Might One Protect Our Energy Future?", [Scientific American](#)