

Enerji Depolama Sistemleri

Öğrencinin

ADI: Kubilay

Soyadı: Koç

Numarası:15360038

İçindekiler:

Enerji depolamanın önemi ve Enerji depolama teknolojileri.

Enerji depolama teknolojilerinin önemi artacak

Sürdürülebilir enerjiye geçiş sürecinde elektrik depolama sistemlerinin rolünün artması bekleniyor.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) Kıdemli Analisti Michael Taylor, sürdürülebilir enerjiye geçiş sürecinde dünya genelinde elektrik depolama sistemlerinin rolünün giderek artacağını belirterek, "2030'da dünyada güneş ve rüzgar enerjisinde kurulu güç toplam 5 bin gigavata ulaştığında, elektrik depolama kapasitesi de bin gigavattan fazla olacak. Bu miktarın yaklaşık 600 gigavatını elektrikli araçlar için öngörülen depolama kapasitesi oluşturacak" dedi.

Taylor, enerji depolama sistemlemlerindeki son gelişmelere ilişkin yaptığı değerlendirmede, elektrik sistemlerinde esneklik sağlayabilmesi ve arz-talepte yaşanan değişimleri dengelemeye yardımcı olması nedeniyle depolama teknolojisine ilginin arttığını söyledi.

Elektrik depolama teknolojilerinin özellikle sistem maliyetlerini düşürdüğünü ifade eden Taylor, batarya depolama teknolojilerinin de giderek hayatın her alanına girdiğini anlattı.

Taylor, batarya depolama sistemlerinde maliyetlerin hızla azaldığını ve bu alandaki teknolojinin de geliştiğini vurgulayarak, batarya depolama teknolojilerinin elektrikli araç sayısını ciddi ölçüde artıracığını kaydetti.

Enerji depolama teknolojisinin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edeceğine işaret eden Taylor, şunları söyledi:

"Sürdürülebilir enerjiye geçiş sürecinde elektrik depolama sistemlerinin rolü giderek artacak. Fotovoltaik ve rüzgar teknolojilerinin etkisiyle yenilenebilir enerji kullanımı dünya genelinde yaygınlaşıyor.

2030'da dünyada güneş ve rüzgar enerjisinde kurulu güç toplam 5 bin gigavata ulaştığında, elektrik depolama kapasitesi de bin gigavattan fazla olacak. Bu miktarın yaklaşık 600 gigavatını elektrikli araçlar için öngörülen depolama kapasitesi oluşturacak. Böylece mobil elektrik istasyonlarının depolama kapasitesi de giderek artacak. 2050'ye geldiğimizde, 3 bin gigavatlık toplam elektrik depolama kapasitesinin büyük bölümünü elektrikli araçlar için öngörülen depolama kapasitesi oluşturacak."

Taylor, son dönemde özellikle lityum iyon, sodyum sülfür ve akış bataryalarındaki gelişmelerin dikkat çekici olduğunu belirterek, gelecek dönemde depolama teknolojisinde bu tip bataryaların daha fazla öne çıkacağını söyledi.

Batarya depolama teknolojilerinin henüz emekleme sürecinde olduğuna ve dolayısıyla maliyetlerinin de hala yüksek seyrettiğine işaret eden Taylor, "Teknolojinin ilerlemesi ve performansın artmasıyla batarya depolama teknolojilerinde maliyetler de düşmeye devam edecek. Bu nedenle hükümetler, bu teknolojilerin yaygınlaştırılmasında kalıcı ve uzun vadeli politikalar üreterek süreci destekleyebilir" değerlendirmesinde bulundu.

Enerji Depolamanın Önemi

Günümüzde, artan nüfus ve sanayileşmeden kaynaklanan enerji ihtiyacı ülkemizin kısıtlı

kaynaklarıyla karşılanamamakta, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki fark hızla büyümektedir.

Bu durumda, mevcut enerji kaynaklarımızdan daha etkili bir biçimde

yararlanmak giderek artan bir önem kazanmaktadır.

Enerji talebindeki hızlı artışın

karşılanması için, yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin verimli bir şekilde

depolanması ve ihtiyacı karşılayacak en uygun dönüşümlerin geliştirilmesi yararlı olacaktır.

Günümüzde dünyadaki enerji ihtiyacının büyük bir bölümü kömür, doğal gaz ve petrol gibi

konvansiyonel enerji kaynakları kullanılarak karşılanmaktadır. Bunun yanı sıra dünyadaki

enerji ihtiyacı her geçen gün artış göstermekte, bu durum da konvansiyonel yakıt ihtiyacını

giderek arttırmaktadır.

Öte yandan bahsi geçen konvansiyonel yakıtların rezervleri dünya

üzerinde sınırlıdır ve artan enerji ihtiyacına bağlı olarak giderek tükenmektedir. Bu durum da

gelecekteki üretim/tüketim dengesinin sağlanmasını tehlikeye düşürmektedir. Bütün bunların

yanı sıra konvansiyonel yakıtların kullanılması, sera gazı salınımının önemli oranda artmasına

ve buna bağlı olarak küresel ısınma gibi bütün dünyayı etkileyebilecek önemli sonuçların

ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu açıdan günümüzde başta güneş ve rüzgar tabanlı

sistemler olmak üzere alternatif ve yenilenebilir enerji sistemleri, çevre dostu ve sürdürülebilir

bir işletim sağladıklarından dolayı gelecek

açısından önemli olarak değerlendirilen enerji

kaynakları konumundadırlar.

Enerji Depolama Yöntemleri

Enerjinin istendiği zaman ve istenilen yerde kullanılmaya hazır olması istenir. Enerjiyi istediğimiz zaman kullanabilmek için onu saklamaya depolama denir. Bu depolama çeşitli

şekillerde olabilmektedir. Örneđin doğal ekolojide biyokütle hayvanlar ve parazitler için bir

enerji deposudur. Bir depoda aranan özellikler; yüksek depolama kapasitesi, yüksek

şarj/deşarj verimi, kendiliğinden boşalmanın ve kapasite kayıplarının az olması, uzun ömür,

ucuzluk, enerji yoğun olması (kWh/kg veya kWh/litre). Yani enerjiyi en az hacimde ve

ağırlıkta depolayabilmelidir. Enerji çok değişik formlarda depolama yöntemleri vardır.

Örneđin biyolojik depolama, kimyasal depolama, ısı depolama, elektriksel depolama,

potansiyel enerji, yerçekimi potansiyel enerjisi, kinetik enerji vb. bunlardan başlıca enerji

depolama yöntemleri olan kimyasal, mekaniksel, ısı ve elektriksel enerji depolama

yöntemleri ele alınmıştır .

1. Kimyasal Enerji Depolama

Enerji kimyasal bileşiklerin oluşturduğu bağlarda depolanabilir ve exotermik reaksiyonlarla tekrar kazanılabilir. (NOT: ısı açığa çıkan reaksiyonlara exotermik denir) Bunun için bazen bir katalizör (Isı, enzim vs.) kullanmak gerekebilir. En çok kullanılan yöntemler; hidrojen ve amonyaktır.

Hidrojen gazı elektroliz yoluyla sudan elde edilebilir. Gaz depolanabilir, taşınabilir ve yakılarak depoladığı enerji açığa çıkarılabilir. Yanma sonucu açığa çıkan egzoz sadece sudur ve çevre dostudur. Günümüzde kullanılan hidrojenin büyük bölümü fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Elektroliz ise yeni bir yöntemdir ve ~%60 verimi vardır. Elektroliz sırasında çıkan baloncuklar elektrotların iletkenliğini azaltarak kayıpları arttırmaktadırlar.

Bu engellenerek verim %80'lere çıkarılabilmektedir. Hidrojenin depolanması basit değildir.

Yanıcı ve patlayıcı bir gazdır. Sıvı halde depolamak için (donma noktası 20°K (-253°C)

olduğundan) sürekli soğut tutmaya ihtiyaç vardır.

Metal hidritler olarak depolanırsa hem

ısıtarak kolayca enerji geri kazanılabilir hemde büyük hacimler depolanabilir. Bu şekilde

mobil araçlara enerji deposu olarak kullanılabilir.

Tek sorun kullanılacak metalin ağırlığı ve

maliyetidir. Ayrıca yakıt hücresi ile havadan hidrojen ve oksijen elde edilebilmektedir.

2. Mekaniksel Enerji Depolama

Hazneli Pompalı Sistemler: Ticari hayatın tümünde şu an itibariyle kullanılmakla beraber en

eski ve en büyük enerji depolama teknolojisi olan hazneli pompalı sistemler, mevcut

donanımlarla kapasitesi 1000 MW veya üzerinde olabilmektedir. Ayrıca, geleneksel hazneli

pompalı sistemlerde dikey şekilde konumlanmış iki adet su rezervuarı bulunmaktadır.

Hazneli pompalı sistemler ne kadar mekanik depolama teknolojisi olarak anılsa da en fazla

elektrik üretim amacıyla kullanılmaktadır. Elektriğin çok az kullanıldığı zamanlarda su düşük

seviyeden yüksek seviyeye pompalanarak enerji depolanır ve ihtiyaç olduğu zamanlarda

tekrar elektrik üretilebilir. Bazı seviyesi yüksek hidrolik barajlarda hazneli pompalı sistemler

kullanarak depolama kapasiteleri artırılır böylece üretecekleri enerji miktarı arttırır. Yeraltı

Hazneli Pompalı Sistemler akışı için mağara veya maden oyukları kullanılır ancak bu yol

pahalıdır. Açık denizde eğer uygun bir yer varsa alçak rezervuardan yüksek rezervuara deniz suyu taşınıp kullanılır.

Sıkıştırılmış Hava ile Enerji Depolama:

Hava enerjisi 19yy.dan beri maden ocaklarındaki güç lokomotiflerinde, bir zamanlar da savaş gemilerinin torpidolarına itici güç sağlanmasına temel teşkil etmiştir. Hava enerjisi ve bu enerjiyi kullanma fikri pek de yeni sayılmaz .

Sıkıştırılmış havayı depolama sistemi, bir hava depolanma tankının içinde enerjinin yoğun

kullanımın gerektirmediği yani düşük kullanımın olduğu zamanlarda bir kompresör

vasıtasıyla enerjinin depolanmasını sağlar. Enerji türbinine takılmak üzere, jeneratör için

gerekli biri yükleme komutu ve diğeri de boşaltma komutu olacak şekilde çifte komut vermek

amacıyla sızdırmayan özel bir tutacak gereklidir. Üç rezervuar çeşidi genellikle şunları içerir:

doğal yeraltı kaynakları, erimiş tuz solüsyonları ve kayalardan oluşan fiziksel oluşumlar. Şarj

olma esnasında, sıkıştırılmış hava rezervuara gönderilirken santral jeneratörü kompresör ile tersine hareket ederek mekanik enerji ihtiyacı sağlar. Santral deşarj olduğu zamanlarda ise

sıkıştırılan hava içten yanmalı türbinleri çalıştırmak için kullanılır ve bu süreçte doğal gaz yakılarak türbinler hareket ettirilerek elektrik enerjisi elde edilir.

Bir CAES santralinin depolama net verimliliği sıkıştırılmada meydana gelen sıcaklıktan dolayı sınırlanır. Enerji depolama verimliliği yaklaşık %75 civarındadır. CAES tesisleri, yanma olmadan çalıştırılmaz çünkü egzoz havası çok düşük sıcaklıklarda çıkacak ve bu durum malzemelerde kırılabilirlik veya donmaya sebep olacaktır. Eğer %100 yenilenebilir enerji üretimi olması istenirse, biyoyakıtlar gaz türbinlerinde kullanılabilir. Sistemden karbon salınımı, sıfır konumuna gelecektir ancak diğer emisyonlar hala salınmaya devam edecektir. Sıkıştırılan hava, yeraltında uygun olan maden ocaklarında, büyük mağaralarda, tuzlu kayaların içinde depolanabilir. İlk ticari CAES tesisi, 1978' de Almanya'nın Hundorf şehrinde inşa edilen 290 MW' lık bir ünedir.

Volanlar: Temel, basit volanların kullanımı ile kinetik enerji depolanması yüzyıllardır

uygulanmakta olan bilinen en eski yöntemlerden biridir.

Volan, mekanik sistemlerde darbeli

çalışan yüklerde, tahrik gücünün fazla olduğu

periyotlarda fazla enerjiyi üzerine alır, yük

talebinin arttığı periyotlarda bu enerjiyi yüke aktararak yük dengelemesi yapar. Özellikle

doğrusal hareketin dönme hareketine çevrildiği

mekanik tahrik sistemleri için ideal bir

çözümdür. Bu kapsamda volan, mekanik bir batarya

görevi üstlenmektedir. Günümüzde

önemli bir teknik haline gelmesinin nedeni ise yüksek

dayanımlı kompozit malzemelerin ve

düşük kayıplı rulmanların geliştirilmiş olmalarıdır.

İlk uygulamalarda doğrudan mekanik enerjiyi

depolayıp, ihtiyaç halinde kinetik enerji olarak

vermekteyken, günümüzde gelişen teknoloji sayesinde

elektrik – mekanik dönüşümlerinin

yapıldığı uygulamalar ile verimleri artarken kullanım

alanları gittikçe yaygınlaşmaktadır.

ilk kullanıma girdiği şekliyle, mekanik – mekanik dönüşümleri sadece döner bir demir

kütlesinden ibaret iken, günümüzde mekanik – elektrik dönüşümlerde daha hafif

malzemelerden yapılmış döner kütleden oluşurlar.

Girişinde enerjiyi elektrik enerjisi olarak

alır ve motor çalışmayla kinetik enerjiye dönüştürür.



Isıl Enerji Depolama :

Isı enerjisi bir maddeyi oluşturan atom veya moleküllerin, kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır. Ve atomik veya moleküler titreşimler sonucu oluşur.

Isı enerjisi, maddenin iç enerjisindeki değişimle duyulur ısı, gizli ısı, tepkime ısı ya da tüm bunların birleşimi

olarak depolanır. Duyulur ısı depolama metodunda, depolama maddesinin sıcaklığındaki

değişim sonucunda ortaya çıkan duyulur ısıdan yararlanır. Gizli ısı depolamasında, faz

değişimi gösteren maddeler kullanılır.

Depolamaya uygun sıcaklık aralığında depolama

maddesinin faz değiştirmesiyle ortaya çıkan gizli ısı belirlenir. Bu amaçla belirli sıcaklıklarda

erime, buharlaşma veya diğer faz değişimlerine uğrayan maddelerden yararlanır.

Termokimyasal depolama metodunda ise ısı enerjisi bir bileşğin bağ enerjisi olarak depolanabilir ve aynı enerji tersinir kimyasal tepkimelerle serbest bırakılabilir.

Isı enerjisi depolaması kullanım süresine göre ikiye ayrılır. Bunlar kısa süreli depolama (gecegündüz)

ve uzun süreli depolama mevsimlik (yaz-kış)'dır. Kullanım amacına ve sıcaklığına

göre sıcak depolama, soğuk depolama veya her iki amaç için sıcak ve soğuk depolama

yapılabilir. Uzun dönem depolama ile hedeflenen, yazın sicağını depolayıp kışın kullanmak,

veya kışın soğuğunu depolayıp yazın kullanmaktır. Isı enerjisinin depolaması, enerjinin elde

edilmesiyle kullanımı arasındaki yer ve zaman farkını kapatarak, hem ısıtma hem de soğutma için alternatif çözümler verir. Konut, sanayi, tarım ve ulaşım sektörlerinde uygulanan depolama, elektrik enerjisi ve kömür, doğal gaz, petrol gibi fosil yakıtlardan tasarruf sağlayarak enerji verimliliğini artırmaktadır.

Depolamanın yapılabilmesi için bir ısı kaynağına ihtiyaç vardır. Bu ısı kaynağı bir santralin

atık ısı olabileceği gibi güneş enerjisi, jeotermal enerji vb. ısı kaynaklı sistemler olabilir. Güneş enerjisi zamana bağlı olarak değişim gösteren ve kesikli yapıya sahip bir enerji türüdür.

Elektriksel Enerji Depolama:

Ultrakapasitörler / Süperkapasitörler: Elektrik enerjisi kondansatörlerde depolanabilir.

Kondansatörler enerjiyi pozitif ve negatif elektrostatik yüklerin ayrışmasıyla depo eden cihazlardır. Kapasitörler iki tane iletken plaka ile bunları ayıran ve dielektrik olarak

adlandırılan yalıtkanlardan oluşmaktadır.

Dielektrik malzeme iki levha arasında ark

oluşmasını önleyerek daha fazla şarj

yapılmasına yardım eder. Klasik kapasitörlerin güç yoğunlukları çok yüksektir (yaklaşık olarak

10^{12} W/m^3). Fakat enerji yoğunlukları çok

düşüktür (yaklaşık olarak 5 Wh/m^3). Klasik

kapasitörler genel olarak elektrolitik

kapasitörler olarak adlandırılırlar.

Süperkapasitörler (Ultrakapasitör diye de

adlandırılır) ise klasik kapasitörlerin

geliştirilmiş olanlarıdır.

Bu kondansatörlerin güç yoğunlukları 10^6 W/m³ ve enerji yoğunlukları 10^4 Wh/m³ değerindedir. Enerji yoğunlukları az fakat deşarj süreleri hızlı ve çevrim ömrü daha fazladır. Ancak kapasitörlerin asıl olarak boyut problemleri vardır.

Kapasitörlerin kapasitesi ve dielektrik malzeme arasında lineer bir bağlantı vardır. Bu yüzden büyük kapasite gerekli olduğunda zorunlu olarak dielektrik malzeme de büyük olmak durumunda olmalıdır. Süperkazitörler yapıldıktan sonra çok büyük kapasiteler gayet küçük boyutlardaki kapasitörlerle yüksek enerji depolamaya olanak sağlanmıştır.

Süperiletken Manyetik Enerji Depolama:

Bu sistemlerde depolama şekli en basit anlatımla, süperiletken bobin içerisindeki akan akım ile oluşan manyetik alan içerisinde enerjinin depolanmasıdır. Süperiletken manyetik enerji depolama (SMES) sisteminin temel olarak

içinde şu bileşenler vardır; süperiletken bobin (cryostat), enerji dönüşüm sistemi (bobin içi ve dışına enerji transferi için) ve soğutma sistemidir. SMES'nin avantajları, çok yüksek verimlilik (yaklaşık %97–98), çok kısa sürede isteklere cevap verme (20–30 ms), aktif ve reaktif gücün bağımsız kullanılabilmesi, uzun ömürlü olmaları diye sıralanabilir. Yukarı da bahsedilen özellikleri ile birçok alanda kullanılan depolama tekniğidir. Özellikle elektrik şebeke sisteminde pik yüklerin karşılanması, frekans kontrolü, sistem

kararlılığı ve yük akışı kontrolü gibi önemli noktalar için kullanılabilecek özellikleri ile diğer depolama tekniklerinden ayrılan yegâne depolama birimi denilebilir.

Katılımınız ve sabrınız için teşekkür ederim...



KAYNAKLAR: 1) <http://www.solar-academy.com>

2) <http://www.3eelectrotech.com.tr>

3) <https://aktif.net/tr>

4) <http://www.normenerji.com.tr>