

GÜNEŞ EVLERİ İÇİN AKILLI GÜÇ TÜKETİM YÖNETİMİ

İklima Sena YILDIZI

Elektrik-Elektronik Mühendisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
iklimasena@hotmail.com

Tuğçe Seda KARSLIOĞLU

Elektrik-Elektronik Mühendisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
tugce.krsl@hotmail.com

İsmail Hakkı ALTAŞ

Elektrik-Elektronik Mühendisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
ihaltas@altas.org

ÖZET

Bu bildiride, Malatya’da olan bir evin ihtiyaç duyduğu enerjisi evin çatısına yerleştirilecek olan panellerden nasıl karşılanacağını anlatılacaktır. Evin günlük enerji kullanımı belirlenerek, enerjinin sürekliliği bataryalar ile sağlanacak şekilde modellenip, MATLAB’da bir program geliştirilmiştir. Evin şebekeden bağımsız olması sebebi ile fotovoltaik (FV) panellerde üretilen enerji akıllı güç yönetimi sayesinde etkili bir şekilde yönetilmesi amaçlanmıştır.

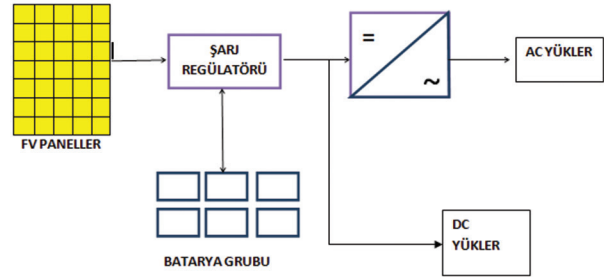
1. GİRİŞ

Ülkemiz güneş enerjisi potansiyeli açısından oldukça verimli bir konuma sahip olmasından dolayı, bu tez çalışmasında şebekeden bağımsız bir konutun elektrik ihtiyacının karşılanması için fotovoltaik (FV) teknolojisinden elektrik üretimi ve optimum elektrik tüketiminin sağlanması amacı ile enerji yönetimi üzerinde çalışılmaktadır

Konutumuzun günlük, haftalık, aylık ve yıllık enerji tüketim verileri çıkarılıp, bu veriler üzerinden bir enerji yönetimi uygulanacaktır. Bu amaçla bir yedekleme ünitesi olacak, yük tüketimi kontrol edilerek yönetilecek ve üretimle tüketim dengesi sağlanacaktır. Klasik uygulamalarda FV sisteminde üretilen ihtiyaç fazlası elektriğin aküler vasıtasıyla depolanması sağlanılarak özellikle gece saatlerinde ve havanın bulutlu olduğu zaman dilimlerinde evin ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisi karşılanmaktadır. Bu bildiride üretim yönetiminin yanısıra tüketim yönetimi de yapılacak, panelde üretilen anlık enerji ve aküdeki enerji değerleri okunarak optimum enerji yönetimini sağlayacak olan bek-kullan, kaydır-kullan, dengeyi kolla kullan gibi yöntemlerle üretimden tüketime bir denge sağlanacaktır. Dolayısıyla yük kestirimi, enerji planlaması, optimum güç tüketimi gibi konular bildiri kapsamında çalışılmaktadır.

2. ADA TİPİ SİSTEM

Bildiride ada tipi sisteme sahip evimiz ürettiği elektriği kendisi depolayıp kendisi harcamaktadır. Şebeke sisteminin ulaşmadığı, şebeke kurulumunun masraflı olduğu durumlarda ya da şebeke kesintisine karşın yedek enerji olarak tercih edilmektedir. Gün boyunca FV modüller üzerine düşen güneş ışığıyla, panellerin uçlarında doğru akım elektrik enerjisi üretilir.[1] Bu enerji, regülâtörler vasıtasıyla bataryalara depo edilerek gündüz ya da gece saatlerinde kullanıma hazır tutulur. Diğer sisteme göre avantajı, elektrik sisteminden bağımsız olması sebebiyle elektrik kesintisinden etkilenmemesidir.

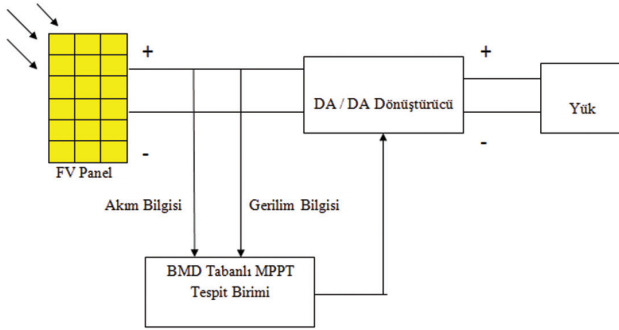


Şekil 1. Ada sistemleri enerji şeması

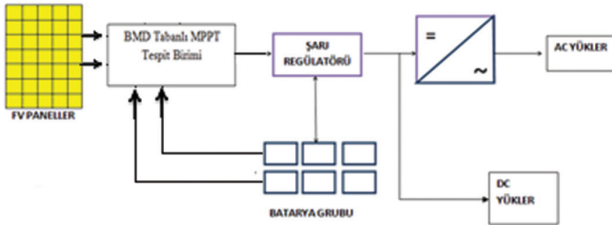
3. BULANIK MANTIK

Bu bildiride güç kontrolünü sağlamak için bulanık mantık tabanlı MPPT(Maximum Power Point Tracking) sisteminde faydalanılacaktır. MPPT devrede belirli periyotlarda elde edilen gücün peak yaptığı değeri yani tepe değerini takip ederek yüke yollanmasını sağlar. Bulanık Mantık Denetleyici (BMD) ise sistemin kendi ürettiği değerlerle, devre elemanlarının yaşlanması ya da özelliklerini kaybetmeye başlamasıyla oluşacak parametre değişimleri gibi etkenlere bağlı kalmadan sistemin o andaki durumuna göre istenilen çıkışın elde edilmesini sağlayabilmektedir. [2] Bu sayede bulanık mantık tabanlı MPPT sistemi ile FV sistemin

verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir. MPPT sistemi yardımıyla belirlenen maksimum gücü elde edebilmek için DC / DC çevirici ile FV panelin çalışma gerilimi ve akımını sabit bir değişken vasıtasıyla değiştirerek maksimum güç elde edilebilmektedir. [3] FV panel dizisinin güç ve akımdaki değişimlerin oranları ve bu oranların değişimi bulanık mantık denetleyicinin girişleri olarak kullanılmıştır. Bulanık mantık denetleyicinin çıkışından, bulanık mantık denetleyicinin girişine göre esnek olarak değişen bir gerilim değişim miktarı tespit edilmiştir.[4] Tespit edilen değişim miktarı sayesinde FV sisteminde maksimum güçle çalışmasını sağlayacak olan referans gerilim değeri belirlenecektir. Bu yöntemle, uygulanacak olan şebekeden bağımsız FV sistemlerde akıllı güç tüketim yönetimi sağlanacaktır.



Şekil 2.Önerilen BMD tabanlı MPPT sisteminin genel yapısı



Şekil 3. Ada sistemlerinde BMD tabanlı MPPT devre sistemi

4. SONUÇ

Deneysel çalışmalar sonucunda sistemimizin başarıyla çalıştığını test edildi. Panel çıkışında okunan akım değerlerinin durumuna göre yazılımımızda anlık olarak panelden üretilen güç tüketilen gücü karşılamıyorsa akü devreye girdi. Akü devreye girdiği anda büyük güç çeken çamaşır makinesi, bulaşık makinesi çalışmadı. Buzdolabı, aydınlatma, televizyon çalıştı. Gece durumunda panelde üretim sıfır iken çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, televizyon çalışmadı, buzdolabı ve aydınlatma çalıştı. Enerji panelden ya da aküden

karşılanırsa da her durumda buzdolabı çalıştı. Yapılan öncelik sıralamasına göre aletler çalıştırıldı ve panelden üretilen güç tüketilen güçten fazlaysa, fazla güç aküde depolandı. Bu makale ile ulusal ve uluslararası alanda uygulanabilecek bir güç ölçüm ve yönetim algoritması ortaya konulacaktır. Akıllı karar verme süreçlerini de içinde bulunduracak olan bu güç yönetimi sonunda güneş gibi yenilenebilir ve temiz bir enerji kaynağından elektrik ihtiyacı karşılanmış olup dağıtım şebekelerinin aşırı yüklenmeleri önlenerek şebeke kayıplarının azaltılması ve üretilen enerjinin verimli bir şekilde kullanması sağlanacaktır. Yapılan uygulama ve geliştirilen algoritmalar dağıtık akıllı güç şebekelerinin yönetiminde de kullanılabilecektir. Konutların enerji ihtiyaçları ithal enerji kaynakları yerine yenilenebilir kaynaklardan karşılanacak ve enerjide dışa olan bağımlılığımızın azaltılmasına katkıda bulunulmuş olacaktır.

5. TEŞEKKÜR

Projemizi gerçekleştirmemiz için mali destek sağlayan Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanlığına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- (1). Rashid, M., H., Power Electronics Handbook, Academic Press, Canada, 2001
- (2) Özkop E., Altaş İ.H., Akpınar A.S., "Bulanık Mantık Denetleyicili Güç Sistem Uygulaması", Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO 2004), BURSA, TÜRKİYE, 8-12 Aralık 2004, ss.272-276.
- (3). A. Bellini, S. Bifaretti, V. Iacovone, "MPPT Algorithm for Current Balancing of Partially Shaded Photovoltaic Modules," ISIE, Bari İTALYA, pp. 933 - 938, 4-7 July 2010.
- (4). İ.H. Altaş, "Bulanık Mantık : Bulanıklılık Kavramı", Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, Temmuz 1999, Sayı 62, Sayfalar:80-85, Bilesim yayıncılık A.Ş., İstanbul