

GAPYENEV 2018

ULUSLARARASI GAP
YENİLENEBİLİR
ENERJİ VE ENERJİ
VERİMLİLİĞİ
KONGRESİ

INTERNATIONAL GAP
RENEWABLE ENERGY
AND
ENERGY EFFICIENCY
CONGRESS

10-12 Mayıs / May 10-12
2018

Şanlıurfa-Türkiye
gapyenev2018.harran.edu.tr

BİLDİRİLER KİTABI *PROCEEDING BOOK*

Yayın Tarihi / Release Date: 06.11.2018



ULUSLARARASI GAP YENİLENEBİLİR ENERJİ VE ENERJİ
VERİMLİLİĞİ KONGRESİ (GAPYENEV 2018) BİLDİRİLER
KİTABI

INTERNATIONAL GAP RENEWABLE ENERGY AND ENERGY
EFFICIENCY CONGRESS (GAPYENEV 2018) THE BOOK OF
TEXTS

Editörler/ Editors:

Mehmet Akif İLKHAN
Dr. Abdulkadir GÜMÜŞÇÜ
Dr. Mehmet Azmi AKTACİR
Dr. Nurettin BEŞLİ
Dr. Bülent YEŞİLATA

Grafik Tasarım/Graphic Design:

Ahmet TABANLIOĞLU



ISBN NO: 978-975-7113-67-6

Copyright ©2018

Yayın Tarihi/ Release Date : 06.11.2018

Bu Kongre Harran Üniversitesi GAP Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Merkezi ve GAP Bölge
Kalkınma İdaresi işbirliğinde gerçekleştirilmiştir.

This Congress was organized in cooperation with Harran University GAP Renewable Energy and Energy
Efficiency Center and GAP Regional Development Administration.

Kongre Kurulları / Congress Committees

Onur Kurulu/ Honorary Board

Prof. Dr. Ramazan Sadrettin	TAŞALTIN KARAHOCAGİL	Harran Üniversitesi Rektörü GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanı
--------------------------------	-------------------------	---

Bilim Kurulu Başkanı / Chairman of the Scientific Committee

Dr. Bülent	YEŞİLATA	GAPYENEV Kurucu Müdürü / Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
------------	----------	--

Bilim Kurulu / Science Board

No	Unvan-Ad	Soyad	Üniversite
1	Dr. Ahmet Ziyaettin	ŞAHİN	King Fahd University, S.Arabistan
2	Dr. Lina Abu	GHUNMİ	The University of Jordan, Ürdün
3	Dr. Giovanni	ESPOSİTO	University of Cassino and Southern Lazio, İtalya
4	Dr. Yifeng	ZHANG	Technical University of Denmark
5	Dr. Francesco	DI CAPUA	University of Naples Federico II
6	Dr. Yasuji	YAMADA	Shimane University, JAPAN
7	Dr. Yanjun	DAİ	Shanghai Jiao Tong University, China
8	Dr. Yogi	GOSWAMI	University of South Florida, USA
9	Dr. Nicola	ROMEO	University of Parma, Italy
10	Dr. Soteris	A. KALOGIROU	Cyprus University of Technology, Cyprus
11	Dr. Hamit	ADİN	Batman Üniversitesi
12	Dr. Dursun	AKASLAN	Harran Üniversitesi
13	Dr. Hüseyin	AKILLI	Çukurova Üniversitesi
14	Dr. Mehmet Azmi	AKTACİR	Harran Üniversitesi
15	Dr. Bülent	AKTAŞ	Harran Üniversitesi
16	Dr. Metin	AKTAŞ	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
17	Dr. Hacı Mehmet	ALAĞAŞ	Kırıkkale Üniversitesi
18	Dr. Halil Murat	ALGIN	Harran Üniversitesi
19	Dr. Dilan	ALP	Şırnak Üniversitesi
20	Dr. Şehmus	ALTUN	Batman Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

21	Dr. Ahmet	ALTUNCU	Dumlupınar Üniversitesi
22	Dr. Mevlüt	ASLAN	Bozok Üniversitesi
23	Dr. Ferhat	ASLAN	Harran Üniversitesi
24	Dr. Mustafa	ASLAN	Harran Üniversitesi
25	Dr. A. Ferit	ATASOY	Harran Üniversitesi
26	Dr. Nihat	ATMACA	Gaziantep Üniversitesi
27	Dr. Salih	AYDEMİR	Harran Üniversitesi
28	Dr. Kadir	AYDIN	Çukurova Üniversitesi
29	Dr. Orhan	AYDIN	Karadeniz Teknik Ün.
30	Dr. İ. Berkant	AYDİLEK	Harran Üniversitesi
31	Dr. Mustafa Hakkı	AYDOĞDU	Harran Üniversitesi
32	Dr. Asım	BALBAY	Siirt Üniversitesi
33	Dr. Kemal	BAYRAKTAR	İzocam
34	Dr. Nurettin	BEŞLİ	Harran Üniversitesi
35	Dr. Selim	BÖREKÇİ	Akdeniz Üniversitesi
36	Dr. Hüsamettin	BULUT	Harran Üniversitesi
37	Dr. Orhan	BÜYÜKALACA	Çukurova Üniversitesi
38	Dr. Hüseyin	CANBOLAT	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
39	Dr. Fatih Vehbi	ÇELEBİ	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
40	Dr. Cenk	ÇELİK	Kocaeli Üniversitesi
41	Dr. Salim	ÇERÇİ	Adıyaman Üniversitesi
42	Dr. Emine	ÇOKGÖR	İstanbul Teknik Üniversitesi
43	Dr. Mehmet Ali	ÇULLU	Harran Üniversitesi
44	Dr. İhsan	DAĞTEKİN	Fırat Üniversitesi
45	Dr. Fatih	DİLEKOĞLU	Harran Üniversitesi
46	Dr. Tuba Rastgeldi	DOĞAN	Harran Üniversitesi
47	Dr. Orhan	ENGİN	Selçuk Üniversitesi
48	Dr. Saffet	ERDOĞAN	Harran Üniversitesi
49	Dr. Tamer	EREN	Kırıkkale Üniversitesi
50	Dr. Fred Barış	ERNST	Harran Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

51	Dr. Ahmet	FERTELLİ	Cumhuriyet Üniversitesi
52	Dr. Nilgün	FIĞLALI	Kocaeli Üniversitesi
53	Dr. Zeynel A.	FIRATOĞLU	Harran Üniversitesi
54	Dr. Gökhan	GELEN	Bursa Teknik Üniversitesi
55	Dr. Ayetül	GELEN	Bursa Teknik Üniversitesi
56	Dr. Fahrettin	GÖKTAŞ	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
57	Dr. Abdullah	GÖKTAŞ	Harran Üniversitesi
58	Dr. Tahir	GÜLLÜOĞLU	Harran Üniversitesi
59	Dr. Hakkı	GÜLŞEN	Harran Üniversitesi
60	Dr. Bilal	GÜMÜŞ	Dicle Üniversitesi
61	Dr. Veysel	GÜMÜŞ	Harran Üniversitesi
62	Dr. Abdülkadir	GÜMÜŞÇÜ	Harran Üniversitesi
63	Dr. Ali	GÜNGÖR	Ege Üniversitesi
64	Dr. Metin	GÜRÜ	Gazi Üniversitesi
65	Dr. İsmail	HİLALİ	Harran Üniversitesi
66	Dr. Ertaç	HÜRDOĞAN	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
67	Dr. Nesrin	ILGIN	Dicle Üniversitesi
68	Dr. Oğuz	IŞIK	ODTÜ/YTM-MATPUM
69	Dr. Ali	KAHRAMAN	Konya N. Erbakan Ü.
70	Dr. Mehmet	KANOĞLU	Gaziantep Üniversitesi
71	Dr. Refet	KARADAĞ	Adıyaman Üniversitesi
72	Dr. Kerim	KARADAĞ	Harran Üniversitesi
73	Dr. Serkan	KAYA	Harran Üniversitesi
74	Dr. Murat	KISA	Harran Üniversitesi
75	Dr. Günnur	KOÇAR	Ege U. Güneş Enerjisi Enstitüsü
76	Dr. Nihat	KÜÇÜK	Harran Üniversitesi
77	Dr. Ferhat	KÜP	Harran Üniversitesi
78	Dr. Mehmet Akif	NACAR	Harran Üniversitesi
79	Dr. Necdet	ÖZBALTA	Ege Üniversitesi
80	Dr. Evrencan	ÖZCAN	Kırıkkale Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

81	Dr. Mustafa	ÖZEN	Harran Üniversitesi
82	Dr. Hasan Hüseyin	ÖZTÜRK	Çukurova Üniversitesi
83	Dr. Mehmet Koray	PEKERİÇLİ	ODTÜ/YTM-MATPUM
84	Dr. Melih	PINARCIOĞLU	ODTÜ/YTM-MATPUM
85	Dr. Ramazan	SAĞLAM	Harran Üniversitesi
86	Dr. Ali	SARIIŞIK	Harran Üniversitesi
87	Dr. Gencay	SARIIŞIK	Harran Üniversitesi
88	Dr. Mehmet Yaşar	SEPETÇİOĞLU	Harran Üniversitesi
89	Dr. Barış	SEVİM	Yıldız Teknik Üniversitesi
90	Dr. Muhyettin	SİRER	UNDP
91	Dr. Esra	SİVEREKLİ	Harran Üniversitesi
92	Dr. Deniz	SUNAR ÇERÇİ	Adıyaman Üniversitesi
93	Dr. Hadi	SÜZER	Harran Üniversitesi
94	Dr. Beşir	ŞAHİN	Çukurova Üniversitesi
95	Dr. Erkan	ŞAHİNKAYA	Medeniyet Üniversitesi
96	Dr. Mehmet	ŞİMŞEK	Harran Üniversitesi
97	Dr. Ali Murat	TANYER	ODTÜ/YTM-MATPUM
98	Dr. Mustafa	TOMBUL	Anadolu Üniversitesi
99	Dr. Mehmet Fatih	TÜYSÜZ	Harran Üniversitesi
100	Dr. Deniz	UÇAR	Harran Üniversitesi
101	Dr. Habib	UMUR	Uludağ Üniversitesi
102	Dr. Sinan	UYANIK	Harran Üniversitesi
103	Dr. Fatih	ÜNAL	Mardin Artuklu Üniversitesi
104	Dr. Hasan	VARDİN	Harran Üniversitesi
105	Dr. Onur	YEMENİCİ	Uludağ Üniversitesi
106	Dr. Kasım	YENİGÜN	Harran Üniversitesi
107	Dr. Mehmet İrfan	YEŞİLNACAR	Harran Üniversitesi
108	Dr. Erdal	YILDIRIM	Harran Üniversitesi
109	Dr. Ali	YILDIRIM	Harran Üniversitesi
110	Dr. Remzi	YILDIRIM	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
111	Dr. Cengiz	YILDIZ	Fırat Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

112 Dr. Abdullah	YILDIZ	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
113 Dr. Tuncay	YILMAZ	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
114 Dr. Recep	YUMRUTAŞ	Gaziantep Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

Düzenleme Kurulu Başkanı / Chairman of the Organizing Committee

Dr. M. Azmi

AKTACİR

GAPYENEV Müdürü

Düzenleme Kurulu / Organizing Committee

No	Ad	Soyad	Kurum
1	Mehmet Akif	İLKHAN	Harran Üniversitesi
2	Mehmet Emin	TENEKECİ	Harran Üniversitesi
3	Abdülkadir	GÜMÜŞÇÜ	Harran Üniversitesi
4	Ahmet Ersin	ALTIPARMAK	Harran Üniversitesi
5	Yusuf	İŞİKER	Harran Üniversitesi
6	Yunus	DEMİRTAŞ	Harran Üniversitesi
7	Harun	ÇİFTÇİ	Harran Üniversitesi
8	Yılmaz	DAĞTEKİN	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
9	Muhyettin	SİRER	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
10	Ahmet	TABANLIĞLU	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı
11	Sami	ABAMOR	Harran Üniversitesi
12	Ümran	ATAY	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
13	Mehtap	SARAÇOĞLU	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
14	Mustafa	GERGER	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
15	Öskan	BARUTÇUOĞLU	Harran Üniversitesi
17	Fatma Didem	ALAY	Harran Üniversitesi
18	Fatma Zuhul	ADALAR	Harran Üniversitesi

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

Davetli Konuşmacılar / Invited Speakers

No	Ad	Soyad	
1	Dr. Samer	ZAWAYDEH	AEE Yönetim Kurulu Üyesi
2	Dr. Birol	KILKIŞ	Başkent Üniversitesi Öğretim Üyesi, TTMD Başkanı
3	Dr. Günnur	KOÇAR	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Müdürü
4	Dr. Kemal Gani	BAYRAKTAR	İzocam Pazarlama Direktörü, ISES YK Üyesi
5	Dr. Halime Ömür	PAKSOY	Çukurova Üniversitesi Öğretim Üyesi
6	Dr. Deniz	SUNAR ÇERÇİ	Adıyaman Üniversitesi Öğretim Üyesi

Siirt İlinde Küçük Ölçekli Bir Güneş PV Sisteminin Tasarımı, İmalatı ve Deneysel Analizi

Design, Manufacturing and Experimental Analysis of a Small Scale Solar PV System in Siirt Province

Asım BALBAY¹
Hakan ÜLKER²
Yunus DEMİRTAŞ^{3,*}
Hüsamettin BULUT⁴

¹Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Siirt Üniversitesi, Siirt, Türkiye, abalbay@siirt.edu.tr

²Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Siirt Üniversitesi, Siirt, Türkiye, ulkerhakan@siirt.edu.tr

³Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye, yunusdemirtas@harran.edu.tr

⁴Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye, hbulut@harran.edu.tr

Özetçe—Güneş enerjisi evsel kullanım için sıcak suyun elde edilmesi, tarımsal ürünlerin kurutulması, binaların ısıtılması gibi pek çok ısıl uygulamada kullanılabilmektedir. Ayrıca güneş enerjisinden fotovoltaiik (PV) paneller kullanarak kolayca elektrik enerjisi üretilebilmektedir. PV' ler, gelecekte tüm dünya ülkelerinde sürdürülebilir güç üretimi için önemli bir role sahip olacaktır. Elde edilen elektrik enerjisi(Doğru akım-DC ve/veya Alternatif akım-AC) birçok uygulamanın(konut ve ticari) enerjisini sağlamakta ve enerji dönüşüm verimliliği % 10 ve % 25 aralığındadır. Bu nedenle, birçok uygulamada ölçekli tasarımların ve sistemlerin kullanılması önemlidir. Literatürde yenilenebilir enerji analizlerinin küçük ölçekli sistemlerde yapıldığı görülmüştür. Çünkü küçük ölçekli taşınabilir sistemleri oluşturmak kolay ve de düşük maliyetlidir.

Siirt ilinin güneş enerjisi potansiyeli yüksektir. Günlük ortalama güneşlenme süresi ve güneş ışınım şiddeti sırasıyla yaklaşık 7.75 saat ve 4.36 kWh/m²'dir. Güneş enerjisinden elektrik üretimi için fotovoltaiik (PV) panellerin kullanımı tüm dünyada artmasına rağmen, Siirt ilinde halen beklenen düzeyde bu teknolojiye yaygın olarak yararlanılmamaktadır.

Bu çalışmada, 80 watt gücünde mono kristal 4 adet PV panel, güneş şarj regülatörü, invertör, akü ve ölçüm kontrol elemanlarından oluşan güneş enerjili taşınır bir güç kaynağı tasarlandı ve imal edildi. Bunun için 30° eğiminde çelik bir donatı hazırlandı ve donatının altına 4 adet teker takıldı. 80W gücündeki PV paneller 30°'lik açı ile bir çelik donatının üzerine yerleştirildi. Aküyü korumak ve PV sisteminden elde edilen toplam voltajı akünün giriş voltajına (12 V) dönüştürmek için bir dijital solar şarj regülatörü (30 A) kullanıldı. Yatay veya eğimli konfigürasyonlarda güneş ışınımı için uygun bir piranometre, çelik donatıya monte edildi. PV panellerinden elde edilen DC enerjisi, bataryada saklanabilmekte ve ayrıca invertör ile 220 AC' ye dönüştürülebilmektedir.

Deneylerde, güneş ışınım şiddeti, çevre sıcaklığı, hava nem seviyesi, panel üst yüzey sıcaklığı, sistemin akımı ve voltajı ölçülmüştür. Ayrıca, tek bir modülün PV performansı, PV modülünden elde edilen DC enerjinin bir oranı olarak değerlendirilmiştir. Güneş ışınım şiddeti yaklaşık 840 W/m² olarak ölçüldüğünde, bir PV panelinden elde edilen akım ve voltaj sırasıyla 4.4 A ve 19.4 V olarak elde edilmiş olup çevre ve panel üst yüzey sıcaklığı da 22.4 °C ve 43.6 °C olarak ölçülmüştür. Bir PV panelinin maksimum verimliliği ölçüm esnasında % 15.2 olduğu hesaplandı. FV sistemin verimliliğinde gölgeleme kayıpları, invertör kayıpları, yansıma kayıpları, sıcaklık kayıpları, vb. parametreleri de göz önünde bulundurmak gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler — *yenilenebilir enerji, güneş enerjisi, fotovoltaiik teknoloji, Siirt*

Uluslararası GAP Yenilenebilir Enerji Ve Enerji Verimliliği Kongresi - 2018

Abstract— Solar energy can use in many thermal applications such as: the obtaining heating water for domestic use, drying agricultural products, space heating of buildings. Also electricity can be easily generated from solar energy using photovoltaic (PV) panels. PVs are to have a significant role in a future shaped by sustainable power production in all of the world's countries. When it is used for many applications (residential and commercial) to provide electricity (Direct current-DC and/or Alternative current-AC), the efficiency of energy conversion is around 10-25%. Therefore, it is important to use the small scale designs and systems for many applications. Literature shows that renewable energy analysis can be deployed to small scale off-grid systems. Since, it is easy and also low cost to build up such small scale portable systems.

Siirt has an abundance of solar energy source. The daily average sunshine duration and solar irradiance of it is about 7.75 hours and 4.36 kWh/m², respectively. Although, the usage of photovoltaic (PV) technology for electricity generation from solar energy has increased in all of the world, it is still not a widely utilized technology in Siirt province.

In this study, a portable power supply with solar energy is designed and fabricated, which consists of 4 mono-crystalline PV panels having a power of 80 watts, solar charge controller, inverter, battery and measurement control components. Therefore, a steel structure frame at tilt of 30° was prepared and four wheels mounted under the steel frame. PV panel arrays were mounted on the steel frame at latitude tilt (30°). A digital solar charge regulator (30 A) was also used to protect the battery and convert the obtained total voltage from the PV system to input voltage (12 V) of the battery. A pyranometer was mounted on steel frame, which is properly suited for the solar irradiative flux in horizontal or tilted configurations. The obtained DC energy from the PV panels can be both stored in the battery and also converted to 220 AC by an inverter.

In the experiments, the solar irradiance, ambient temperature, air moisture level, panel upper surface temperature, current and voltage of system were measured. Also, PV performance for a single module was assessed using the PV module efficiency, which is defined as the ratio of the obtained DC energy from PV module. While the measured solar radiation is about 840 W/m², the average measured current and voltage obtained from a PV panel are obtained as 4.4 A and 19.4 V, respectively. The ambient and panel upper surface temperature are also measured to be 22.4 °C and 43.6 °C in that time. The single PV panel is measured to have a maximum efficiency 15.2% during the measured conditions. It is also necessary to consider the PV system efficiency the following parameters: the shading losses, inverter losses, reflection losses, temperature losses, etc.

Keywords — *renewable energy, solar energy, Photovoltaic technology, Siirt*

KAYNAKÇA

- [1] Balbay A, Kızılaslan E. Siirt ilindeki enerji kaynakları ve potansiyel analizi. 2. Anadolu Enerji Sempozyumu, s.s.314-320, 02-04 Mayıs 2013, Diyarbakır, Türkiye.
- [2] Balbay A, Ülker H, Demirtaş S, Şahin Ö. An Experimental Study on a Fully Automatic Controlled Irrigating System by Using Solar Energy in Siirt, Turkey, SOLARTR 2014 Conference & Exhibition, 19–21 November 2014, Izmir-Turkey
- [3] Balbay A, Sarıtaş R, Camcı M. Optimal Tilt Angle for Obtaining Maximum Energy in Photovoltaic System for Siirt Province, Turkey. International Conference on Advanced Technologies & Sciences(ICAT'16), September 01-03,2016. Konya-Turkey
- [4] Gunasekar N, Mohanraj M, Velmurugan V. Artificial neural network modeling of a photovoltaic-thermal evaporator of solar assisted heat pumps. Energy 2015;93:908–22.
- [5] Cheng H, Yu C. Multi-model solar irradiance prediction based on automatic cloud classification. Energy 2015;91:579–87.
- [6] Thomas, W., Murphy, J. Home photovoltaic systems for physicists. Physics Today 2008;61:42–7.
- [7] Jasper R, Vidican G. Cost and optimal feed-in tariff for small scale photovoltaic systems in China. Energy Policy 2010;38:6989–7000.
- [8] Guenounou O, Dahhou B, Chabour F. Adaptive fuzzy controller based MPPT for photovoltaic systems. Energy Conversion and Management 2014;78:843–50.
- [9] Karki I. Effect of Temperature on the I-V Characteristics of a Polycrystalline Solar Cell. Journal of Nepal Physical Society 2015;3:35–40.
- [10] Gomathy S, Saravanan S, Thangavel S. Design and Implementation of Maximum Power Point Tracking (MPPT) Algorithm for a Standalone PV System. Elixir Elec Engg 2012;3:11110–4.