

# ZEUGMA

II. ULUSLARARASI

## MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ

18-20 Ocak 2019

Gaziantep



## TAM METİN KİTABI

**CİLT - 1**

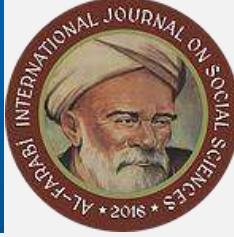
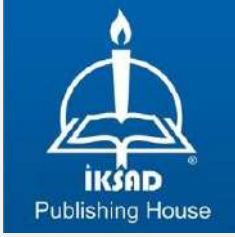
**Editörler**

**Dr. Tural MEHMETOĞLU**

**Zhuldyz SAKHI**

**ISBN 978-605-7875-00-6**

# TAM METİN KİTABI



## ZEUGMA II. ULUSLARARASI MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ 18-20 OCAK 2019 GAZİANTEP /TÜRKİYE

### Editörler

**Dr. Tural MEHMETOĞLU**  
**Zhuldyz SAKHI**

### İKSAD YAYINEVİ®

(TC. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI YAYINEVİ RUHSAT NUMARASI: 2014/31220)  
TÜRKİYE

TR: +90 342 606 06 75 USA: +1 347 257 9863

E-mail: info@iksad.com

www.iksad.org.tr www.iksadkongre.org

Bu kitabın tüm hakları İKSAD Yayınevi'ne aittir.

Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.

**Iksad Publications - 2019©**

**Yayın Tarihi: 18.02.2019**

**ISBN 978-605-7875-00-6**



## KONGRE KÜNYESİ

### KONGRE ADI

ZEUGMA II. ULUSLARARASI MULTİ DİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ

### TARİHİ VE YERİ

18-20 Ocak 2019, GAZİANTEP

### DÜZENLEYEN KURUMLAR

İKSAD- İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Derneği

### KONGRE BAŞKANI

Prof. Dr. Necati DEMİR

### DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Doç. Dr. Ömer Okan FETTAHLIOĞLU

### KOORDİNATÖR

Zhuldyz SAKHİ

### YABANCI KONUŞMACILAR

Masa-Aki IKEDA - Japonya (sy.20)

Natela B. POPKHADZE - Gürcistan (sy. 96)

Qutbodın BURHANI - Afganistan (sy.101)

Elşad HAMİDOV - Azerbaycan (sy. 306)

V.M. OSİPOV - Rusya (sy.355)

### KONGRE DİLLERİ

Türkçe, İngilizce, Rusça

ZEUGMA II. ULUSLARARASI MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR  
KONGRESİ  
18-20 Ocak 2019  
GAZİANTEP

BİLİM VE DANIŞMA KURULU



**ZEUGMA II. ULUSLARARASI MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ BİLİM VE  
DANIŞMA KURULU**

Dr. Sadettin PAKSOY	KILIS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Füsün Çağlayan	SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Dr. Hüseyin DOĞRAMACIOĞLU	KILIS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Tuğrul VAROL	BARTIN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Necmettin SEZGİN	BATMAN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Akbar VALADBİGİ	URUMİYE ÜNİVERSİTESİ
Dr. Mehmet Emin DENİZ	BATMAN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Hande ŞAHİN	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
Dr. Fatih ARSLAN	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Dr. Sarash KONYRBAYEVA	KAZAK KIZLAR DEVLET PEDEGOJİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. A. Ebru AYDIN	HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Filiz Güneysu ATASOY	OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
Dr. Bertan RONA	GIRESUN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Şehrinaz GÜNÜZ	ISKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Turgay SEBZECİOĞLU	MERSİN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Nihat PAMUK	ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Dr. Şahin ÇETİNKAYA	UŞAK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Emrah AYDEMİR	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Dr. Elena TINIKOVA	RUSYA BİLİMLER AKADEMİSİ
Dr. Ebru BİRİCİK	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
Dr. Pakize ÇOBAN KARABULUT	BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ
Dr. Burhan BEGER	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Gamze TALİH	BOZOK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Burcu GEZER İEN	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Dr. Yusuf ARSLAN	DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
Dr. Nazan OSKAY	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Nergiz KARADAİ	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Dr. Sevcan Güleç SOLAK	KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
Dr. Dinara FARDEEVA	UFA DEVLET ÜNİVERSİTESİ
Dr. Şerife PEKKÜÇÜKİEN	KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
Dr. Vasfiye ÇELİK	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
Dr. Rozelin AYDIN	ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Cengiz AKKALE	ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Zeynep YIGÜNDOĞDU	ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Selma URFALIOĞLU	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
Dr. Abdullah BEYOĞLU	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
Dr. Zhihuan MENCHUANG	MİNZU ÜNİVERSİTESİ
Dr. Gülsün NAKİBOĞLU	İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Dr. Demet ÇAKIROĞLU	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Dr. Maha Hamdan ALANAZI	RIYAD KRAL ABDULLAH ÜNİVERSİTESİ

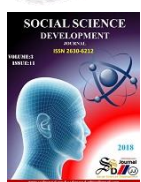
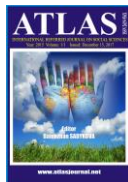


# ZEUGMA II. ULUSLARARASI MULTİ DİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ 18-20 Ocak / Gaziantep



TARİH		OTURUM BAŞKANI	SALON
20.01.2019 PAZAR / 13 <sup>00</sup> -15 <sup>00</sup>		Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	ZEUGMA-1
SÜRE	YAZARLAR	BAŞLIK	
	Cem Kağar Şükran Çakır Arıca	A PILOT STUDY ABOUT THE EVALUATION OF AQUATIC ECOSYSTEM IN PAYAS DISTRICT	
	Çetin Sert Şükran Çakır Arıca	A STUDY ON SOME SPRING WATERS IN THE MOUNTAINS OF AMANOS IN İSKENDERUN	
	Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	KASKAT BAĞLI YÜKSEK GERİLİM AKIM TRANSFORMATÖRLERİNE AİT YALITIM PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ	
	Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	DİJKSTRA ALGORİTMASI KULLANILARAK ACİL DURUM YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİNDEKİ EN KISA YOL PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ	
	Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	DETECTION OF POWER TRANSFORMER CORE AND WINDING INCIPIENT FAULTS USING DISSOLVED GAS ANALYSIS METHOD	
	Dr. Öğr. Üyesi Selim Serhan YILDIZ Araş. Gör. Cafer İlker ÜSTÜNER	ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE EN UYGUN RÜZGAR ENERJİ SANTRAL YERLERİNİN BELİRLENMESİNE DAİR MODEL OLUŞTURULMASI	
	Dr. Öğr. Üyesi Selim Serhan YILDIZ Öğr. Gör. Ali ÖZKAN	KUZEYDOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEKİ DEPREM TEHLİKESİNİN KESTİRİLEBİLMEYİNE YÖNELİK FAY HAREKETLERİNİN İZLENMESİ	
	Dr. Öğr. Ü. Selim Serhan YILDIZ Doç. Dr. Güler YALÇIN Öğr. Gör. Celal BIÇAKCI	HARİTA MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE STAJ UYGULAMASININ ÖNEMİ: OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ÖRNEĞİ	
	Arş. Gör. Dr. Bahadır UÇAN	SANAT VE TEKNOLOJİ BAĞLAMINDA ÜÇ BOYUTLU DİJİTAL GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİNİN KULLANIMI: ODDVİZ SANAT KOLLEKTİFİ	
	Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ADAK Oturum 2. başkanı Hasan CANGİ	ENERJİ İLETİM HATTININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ ANALİZİ	
	Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ADAK Hasan CANGİ	FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİNDE SICAKLIĞIN ÇIKIŞ GÜÇÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	
	Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ADAK Hasan CANGİ	HARMONİK KAYNAĞI OLARAK ALTI DARBELİ KONTROLSUN DOĞRULTUCUNUN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ANALİZİ	

**Not:** Sunum sıralaması, kahve arası verilmesi ve oturuma ilişkin tüm hususlarda Oturum Başkanı yetkilidir. ,  
Katılım belgesi oturum sonunda oturum başkanı tarafından verilecektir  
Birden çok sunumunuz varsa, 1. Sunum için en fazla 15 dk. Diğer sunumlarınız için en fazla 10 dk. süre kullanabilirsiniz.



<b>Tarkan ERGÜN</b> <i>ERİŞKİN ANTERİOR DİZ AĞRILI HASTALARDA KUA İSEPS YAĞ YASTIKÇIĞI SIKIŞMA SEN OMUNUN SIKLIĞI VE KYYS' NUN TEDAVİSİNDE FİZİK TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ</i>	117-122
<b>Kevser KÖKLÜ, Ata KÖKLÜ</b> <i>BAZI ÖZEL SAYI DİZİLERİNİN TOPLAMLARI ÜZERİNE</i>	123-130
<b>Kevser KÖKLÜ</b> <i>GENELLEŞTİRİLMİŞ PELL DİZİLERİNİN SONLU TOPLAMLARI</i>	131-137
<b>Ahmet Tevfik OZAN, Osman CEYHAN</b> <i>KAYSERİ İLİNDE RUTİN KAYITLARA GÖRE GEBE VE SIFIR YAŞ GRUBU BAĞIŞIKLAMA HİZMETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	138-146
<b>Hamit YILDIZ</b> <i>SİSTEMİK SKLEROZ (SKLERODERMA) HASTALARINDA RİTÜKSİMAB ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	147-159
<b>Muzaffer KATAR</b> <i>GELENEKSEL SÜLÜK TEDAVİSİ UYGULANMASI SONRASI SERUM INR SEVİYESİNİN BEKLENENDEN UZUN SÜRE YÜKSEK KALMASI</i>	160-166
<b>Nihal Arda AKYILDIZ</b> <i>AİLE VE SOSYAL POLİTİKALAR BAKANLIĞI KURULANA KADAR TÜRKİYE'DE DÜZENLENEN ENGELLİ POLİTİKALARI</i>	167-173
<b>Nihal Arda AKYILDIZ</b> <i>TÜRKİYE'DE ENGELLİLERE SAĞLANAN HAKLAR</i>	174-180
<b>Nihal Arda AKYILDIZ</b> <i>TÜRKİYE'DE ENGELLİLERE YÖNELİK YASAL DÜZENLEMELER</i>	181-190
<b>Süleyman ADAK, Hasan CANGİ</b> <i>FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİNDE SICAKLIĞIN ÇIKIŞ GÜÇÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</i>	191-204
<b>Süleyman ADAK, Hasan CANGİ</b> <i>HARMONİK KAYNAĞI OLARAK ALTI DARBELİ KONTROLSUN DOĞRULTUCUNUN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ANALİZİ</i>	205-220
<b>Süleyman ADAK, Hasan CANGİ</b> <i>ENERJİ İLETİM HATTININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ ANALİZİ</i>	221-223
<b>Fahrettin GEÇEN</b> <i>GÖRSEL SANATLAR EĞİTİMİ GÖREN ÖĞRENCİLERDE YARATICILIĞIN ORTAYA ÇIKARILMASI</i>	234-239
<b>Fahrettin GEÇEN</b> <i>OSMANLI MİNYATÜRLERİNDE NAKKAŞ OSMAN'IN ŞEMAILNAME ADLI ESERİNDE PADİŞAH FİGÜRLERİNİ ELE ALIŞ BİÇİMİ</i>	240-249
<b>Fahrettin GEÇEN, Emrah ASLANHAN</b> <i>FRANCİSCO GOYA'NIN SANATSAL ÇALIŞMALARINDAKİ RESİMSEL VURGUYA YÖNELİK ÇÖZÜMLEMELER</i>	250-255
<b>Sedat Çetin YAMAÇ, Salih DOĞAN, Sibel DOĞAN</b> <i>Caligonella haddadi BAGHERI and MALEKI (ACARI, CALIGONELLIDAE): A NEW MEMBER OF THE ACAROFANA IN TURKEY</i>	256-266
<b>Serkan BİLGİÇ, Tuba AKKUŞ, Mine UĞURLU</b> <i>59.54 KEV ENERJİDE BAZI ELEMENTLERİN PİK/COMPTON ORANI İLE X-IŞINI FLÖRESANS ANALİZİ</i>	267-270
<b>Serkan BİLGİÇ, Tuba AKKUŞ, Paşa YALÇIN</b> <i>FARKLI SAÇILMA AÇILARINDA 59.54 KEV ENERJİDE KURŞUNUN L X-IŞINI DİFERANSİYEL TESİR KESİTLERİ</i>	271-274

**FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİNDE SICAKLIĞIN ÇIKIŞ GÜÇÜ  
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ADAK**  
Mardin Artuklu Üniversitesi, suleymanadak@yahoo.com

**Dr. Hasan CANGİ**  
hasancangi@yahoo.com

**ÖZET**

Yenilenebilir enerji kaynakları içinde en önemlisi güneş enerjisidir. Güneş enerjisi sistemleri çevreyi kirletmezler ve de sessiz çalışırlar. Fotovoltaik (PV) panellerde kullanılan yarı iletken malzemeler sayesinde güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür. PV paneller birer enerji dönüştürücüdürler. Panel çıkış gücünü etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Solar sistemde kayıplara neden olan parametreler, PV sistemde kullanılan dönüştürücülerin kayıpları, panel üzerindeki gölgelenme ve kirlilik, panel yüzeyine gelen güneş ışınımının miktarı, ortam sıcaklığı ve panelin eğim acısıdır. PV hücresi, güneşten gelen ışığı direkt olarak gerilime dönüştürür. PV hücreler seri ve/veya paralel bağlanarak PV paneller oluşturulur. PV paneller yapılarındaki yarı iletken malzemeye bağlı olarak (%5 -%20) verimle çalışırlar. Güneş ışınım şiddeti ile sıcaklığın değişmesi panel çıkış gücünü etkiler. Bundan dolayı güneş ışınım şiddeti ile sıcaklığın panel çıkış gücüne olan etkisinin bilinmesi gerekir. Bu çalışmada Matlab/Simulink kullanılarak bir PV panelin simulink eşdeğeri oluşturuldu. Ortam sıcaklığının yükselmesi durumunda Panel sıcaklığında artar. Sıcaklığın artması sonucunda panelin ürettiği akımın küçük oranlarda artmasına karşılık, panel gerilimi ise sıcaklık ile ters orantılı olarak düşer. PV Panel gerilimdeki azalma oranı, akımın yükselme oranına göre daha fazladır. PV panellerin çıkış gücü sıcaklıkla ters orantılı olarak değişir. Ortam sıcaklığı arttıkça panelin çıkış gücü düşmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** PV panel sıcaklığı, Altı darbeli kontrolsüz doğrultucu, Harmonik bileşenler, Toplam harmonik distorsiyonu, Ortam sıcaklığı.

**THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE OUTPUT POWER OF  
PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEMS**

**ABSTRACT**

Solar energy is the most important energy sources among the renewable energy. Solar energy systems do not pollute the environment and work quietly. Thanks to the semiconductor materials used in photovoltaic (PV) panels, solar energy is converted into electrical energy. PV panels are energy converters. There are many parameters that affect the panel output power. The parameters causing losses in the solar systems such as,

losses of converters used in PV system, pollution and shadows formed on panel, amount of solar radiation coming to the panel surface, ambient temperature and slope of the panel. The PV cell directly converts sunlight to voltage. PV cells are connected in series and / or parallel to create PV panels. PV panels work at (5% - 20%) yield depending on the semiconductor material of the structure. The change in temperature with the intensity of solar radiation affects the panel output power. Therefore, it is necessary to know the effect of solar radiation intensity and temperature on panel output power. In this study, simulink equivalent of a PV panel was created by using Matlab / Simulink. If the ambient temperature rises, the panel temperature increases. As a result of the increase in temperature, the current of the panel increases in small proportion, the panel voltage decreases inversely with the temperature. The decrease in PV Panel voltage is higher than the rate of increase in current. The output power of the PV panels varies inversely with the temperature. The output power of the panel decreases as the ambient temperature increases.

**Key words:** Temperature of PV panel, Six pulse uncontrolled rectifier, Harmonic components, Total harmonic distortion, Ambient temperature.

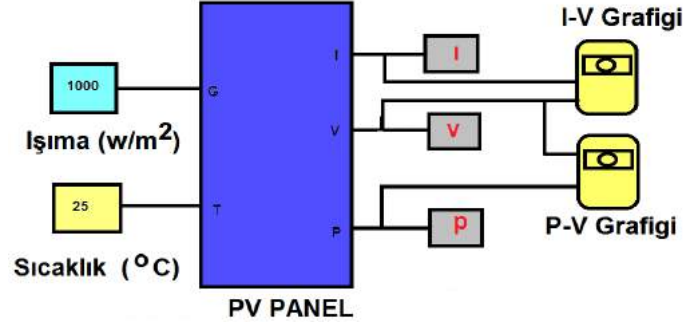
## **GİRİŞ**

Sürekli artan enerji ihtiyacını karşılamada mevcut fosil kaynakların yetersiz kalması alternatif enerji kaynaklarını geliştirme çalışmaları günümüzde hız kazanmaktadır. Klasik yöntemlerle yapılan fosil yakıt kaynaklı enerji üretimi, doğada onarılması imkânsız ve geniş ölçekli zararlara yol açmaktadır. Karbondioksit yaymadığı için yerkürenin ekolojik dengesine bozmaz. Bundan dolayı, çevre kirliliği ve iklim değişikliğine sebep olan klasik fosil yakıt kaynaklı enerji üretim sistemleri yerine, çevresel etkileri az olan, sürdürülebilirlik ve yenilenebilirlik özelliği olan enerji kaynaklarını bulmak, yeni teknolojiler geliştirmek günümüzde zorunlu hale gelmektedir.

Güneş enerjisinin yakıt sorununun olmaması, işletme kolaylığı, hareketli parçaların olmaması nedeni ile kolay, kolay arızalanmaması gibi avantajları bulunmaktadır. Sağladığı avantajlardan dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sürekli artmaktadır Güneş enerjisi güvenilir ve çevre dostu enerji kaynaklarından birisidir. Sınırsız ve bedava enerji kaynağı olan güneş enerjisini kullanır. Fosil yakıtlar olarak adlandırılan kömür, petrol ve doğal gaz gibi kaynaklar yenilenebilir değildir [1-3].

Hava sıcaklığının yüksek olduğu bölgelerde çok enerji üretilir düşüncesi doğru değildir. Fotovoltaik (PV) panellerin gölgede kalması verimliliğini etkilediğinden gölgeye neden olan

dağlar, ağaçlar, yüksek binaların bulunduğu ortamlardan mümkün mertebe kaçınılmalı, PV tesisleri buralara kurmamalıyız Şekil 1’de PV panele ait simulink eşdeğer verilmiştir.



Şekil 1. PV panel Simulink eşdeğeri

PV hücreler yüzeylerine gelen güneş ışınımı ile orantılı olarak DC elektrik enerjisi üretir. Hücrelerin içeriği silisyum veya benzer maddelerle tasarlanır ve yarı iletken malzemeden yapılmışlar. PV hücreler birleşerek güneş panellerini oluşturur. Bu panellerin çalışmasını etkileyen bazı parametreler vardır. Bu parametreler panel çıkış gücünü önemli miktarlarda etkilerler. PV hücrelerde güneşten gelen ışınımın bir kısmı emilir ve elektrik enerjisine dönüştürülür [2-4]. Diğer kısmı ise PV hücreler tarafından soğurulmadan modül yüzeyinden geri yansır. Yansımayı en aza indirmek için yüzey kaplama camlarının yapısı önemlidir. Günümüzde en çok kullanılan PV hücreler; Kristal Silisyum, Bakır İndiyum, Diselenid, Kadmium Tellürid, Galyum Arsenit ve Amorf Silisyum ‘dur.

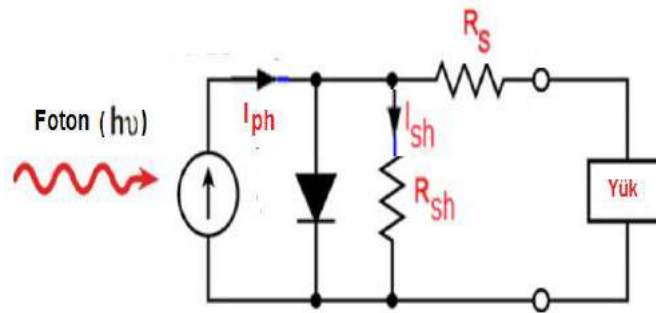
Güneş enerjisi PV paneller sayesinde elektrik enerjisine dönüştürülür [5-7]. Panellerde üretilen enerji ile ilgili birçok yayın bulunmaktadır. Bu makalede farklı olarak PV sistemde üretilen gücün sıcaklık ve ışımaya bağlı değişiminin analitik ifadesi bulunmuştur [6-8]. Güç sisteminin eşdeğer simulink devresi Matlab/Simulink paket programı yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

PV güç sistemlerde verim panelin imal edildiği malzemeye bağlı olarak (%5- %20) arasında değişmektedir. PV sistemler standart test koşullarında nominal değerlerde güç üretirler. Standart test koşulları (STK), panele dikey gelecek şekilde 1.000 (W/ m<sup>2</sup>) ışınım değeri, 25 (°C) PV hücre sıcaklığı ve AM 1,5 hava kütlesi ortamında PV panel test edilirler. PV panelde kirlenme, ışınlarının geliş açılarının eğik olması, gölgelenmeler ile ortam sıcaklığının aşırı sıcak veya aşırı soğuk olması PV sistemin verimine etki ederler [9, 10].

## 1. GELİŞME

PV hücre sıcaklığı ortam sıcaklığı ve güneşten gelen ışımanın değişmesi ile orantılı bir şekilde değişir. PV hücrelerin ısınması sonucunda akım değeri artar. Buna karşılık gerilim değeri azalır. Gerilim değerindeki azalma fazla olduğundan PV hücrenin çıkış gücünde de azalmalar oluşur. Herhangi bir PV hücredeki gölgelenme başka bir PV hücrenin performans parametrelerini de etkiler. PV hücre yüzeyindeki gölgelenme sistemin veriminin düşmesine neden olur [11-13]. Genellikle solar hücreler gün boyu homojen olmayan güneş ışınımına maruz kalırlar. Solar panelde küçük bir gölgelenme etkisine maruz kalsa bile PV panelin çıkış gücü oldukça azalır. PV panellerde gölgelenme durumunda (P-V) eğrisinde gösterildiği gibi birçok maksimum güç noktası oluşur [12-14]. Bu güç noktalarından sadece 1 tanesi genel diğerleri yerel noktalar. Maksimum güç noktası için yapılacak yazılım programında panelde gölgelenme durumunda oluşan yerel maksimum güç noktalarına takılmadan genel olan maksimum güç noktasına ulaşması sağlanmalıdır.

PV panelli sisteminden enerji üretimi hesabında bölgenin güneşlenme süresi ile panelin sistemin çıkış gücü artırılır. Şekil 2’de PV hücrenin elektriksel eşdeğeri verilmiştir. PV hücrenin eşdeğer devresi, akım kaynağı buna paralel bağlı diyot ile seri ve paralel dirençlerden oluşmaktadır [15, 16]. Çok miktarda PV hücre birbirine paralel ya da seri bağlanarak çıkış gücü artırılır. PV hücrenin eşdeğeri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. PV hücrenin eşdeğer devresi

Şekil 2’de,  $I_{ph}$ , fotonların ürettiği akımı,  $R_s$ , seri direnci,  $R_{sh}$ , paralel direnci,  $n$ , ideallik faktörü,  $V$ , PV hücrenin çıkış gerilimini göstermektedir[17, 18]. PV hücrede foton akımı güneşli tam açık havada en fazladır, buna karşılık bulutlu veya kapalı havalarda güneşten gelen ışıma miktarına bağlı olarak foton akımında azalmalar gözlenir. Bunlara ek olarak bulutlu havalarda kısa devre akımında ( $I_{sc}$ ) azalmalar gözlenir. Şekil 2’deki devrenin analizinden PV hücrenin çıkış akımı,

$$I = I_{ph} - I_0 \left( e^{-\frac{q(V+IR_s)}{nkT_c}} - 1 \right) - \left( \frac{V+IR_s}{R_{sh}} \right) \quad (1)$$

formülü ile bulunur. Burada  $k$ , Boltzmann sabitini,  $q$  elektron yükünü ve  $I_0$  diyotun ters doyma akımını göstermektedir.  $R_{sh}$  direnci FV hücredeki sızıntı akımlarını,  $R_s$  direnci ise çıkıştaki gerilim düşümünü ifade etmek için kullanılmıştır. Eşdeğer devredeki,  $R_{sh}$ , paralel direncinin değeri,  $R_s$ , seri direncinden oldukça büyüktür. PV hücre sıcaklığı yalnız ortam sıcaklığına değil güneşten gelen ışımaya bağlı olarak değişir [19]. PV hücreye gelen ışımamın enerjiye dönüşmeyen kısmı ısı olarak hücreden dışarı çıkar. PV sistemin verimi sıcaklık arttıkça artmamaktadır. PV güneş hücrelerinin ısınması sonucu akım değeri artarken, gerilim değeri düşer. Gerilimde ki düşüş akıma nazaran fazla olduğundan çıkış gücünde de düşüş gerçekleşir çünkü güç değeri akım ile gerilimin çarpımıdır. Sonuç olarak ortam sıcaklığının yüksek değerlerinde PV sistemde üretilen enerji miktarı düşmektedir. Hücre sıcaklığı ( $T_c$ ),

$$T_c = T_{ortam} + \frac{T_{nom}-20}{0,8} * G \quad (2)$$

formülü ile bulunur. Burada  $T_c$ , PV hücre sıcaklığını ( $^{\circ}C$ ),  $T_{ortam}$ , ortam sıcaklığını ( $^{\circ}C$ ),  $G$ , güneşten gelen ışımayı ( $w/m^2$ ) göstermektedir. PV hücrelerin yüksek sıcaklıkta verimlerinin yüksek olduğu düşüncesi yanlıştır. PV hücreler düşük sıcaklıkta ve yüksek ışımada verimleri yükselir. Hücrenin eşdeğer devresinde  $R_{sh} = \infty$  açık devre alındığında, PV hücre akımı,

$$I = I_{ph} - I_0 \left( e^{-\frac{q(V+IR_s)}{nkT_c}} - 1 \right) \quad (3)$$

olarak bulunur. PV sistemde akımı artırmak için PV hücreler paralel bağlanır. PV hücreler fotovoltaik prensiplere dayalı olarak çalışırlar. Yüzeylerine ışık düştüğünde uç terminallerinde gerilim indüklenir ve bu gerilim değeri 0,5 V çarınındadır. PV hücrelerin verdiği enerji, yüzeylerine güneşten gelen ışıma enerjisidir. PV hücrenin gerilimi,

$$V = \frac{nkT_c}{q} \ln \left( \frac{I_{ph}+I_0-I}{I_0} \right) - IR_s \quad (4)$$

şeklinde bulunur. PV hücrede indüklenen gerilim, hücre yüzeyine gelen ışık şiddeti ile orantılıdır. PV hücre çıkış uçlarına yük bağlanırsa yük üzerinden bir akım akar.  $N_s$ , PV panelde kullanılan seri hücre sayısını ve  $N_p$ , panelde kullanılan paralel hücre sayısını gösterir.

Seri hücre sayısı ile gerilimi değeri artırırken paralel hücre sayısı ile panel çıkış akımı değeri artırır.  $N_s$  ve  $N_p$  değerleri dikkate alındığında PV panel akım değeri,

$$I = N_p I_{ph} - N_p I_0 \left( e^{-\frac{q \left( \frac{V}{N_s} + \frac{IR_s}{N_p} \right)}{nkT_c}} - 1 \right) - \frac{1}{N_p} \left( \frac{V + IR_s}{R_{sh}} \right) \quad (5)$$

formülü ile bulunur. Paralel bağlı  $R_{sh}$ , direncinin değeri, seri bağlı  $R_s$ , direnci değerinden oldukça büyüktür. Bundan dolayı  $R_{sh} = \infty$  açık devre alındığında, PV panel akımı,

$$I = N_p I_{ph} - N_p I_0 \left( e^{-\frac{q \left( \frac{V}{N_s} + \frac{IR_s}{N_p} \right)}{nkT_c}} - 1 \right) \quad (6)$$

formülü ile bulunur. PV panelin çıkış geriliminin değeri,

$$V = \frac{nkT_c}{q} \ln \left( \frac{I_{ph} + I_0 - I + N_p}{I_0} \right) - R_s I \quad (7)$$

formülü ile hesaplanır. PV panel etiketteki değerleri normal koşullar altında tespit edilen değerlerdir. PV panel yüzeylerine güneşten ışınım enerjisinin az bir kısmı emilir ve PV hücrelerce elektrik enerjisine dönüştürülür.

Işınımın diğer kısmı PV hücreler tarafından geri yansıtılır. Yansıyan bu kısmı en aza düşürmek için panel yüzeyini kaplayan malzemenin cinsi önemlidir. Güneşten gelen ışınımın emilimini artırmak için değişik PV hücreler kullanılır. Sıcaklığın çok arttığı ortamlarda mono-kristalden yapılan PV hücreler Polikristalden yapılanlara göre verimleri daha yüksektir. PV panel güç çıkışı ile panel sıcaklığı arasında ters orantı vardır. Panel sıcaklığı yükseldikçe PV panelin ürettiği güç azalır.

Yüksek sıcaklık sonucu oluşan kayıplar, direkt olarak PV hücre sıcaklığı ile doğru orantılıdır. Ortam sıcaklığı yükseldiğinde buna bağlı olarak hücre sıcaklığı da yükselir. Bu da üretilen enerjinin azalmasına neden olur, Sıcaklığın artması ile PV hücrenin kısa devre az miktarda akım artarken, açık devre gerilimi akıma göre daha fazla artar. Buna göre sıcaklığa bağlı PV hücre parametreleri aşağıdaki gibi yazılabilir; İşletme sıcaklığı  $\Delta T$  kadar artarsa akım ve gerimin formülü,

$$I = I_0(1 + \alpha\Delta T) \quad (8)$$

Gerilim değeri,

$$V = V_0(1 - \beta\Delta T) \quad (9)$$

Güç ifadesi,

$$P = I * V = [I_0(1 + \alpha\Delta T)] * [V = V_0(1 - \beta\Delta T)] \quad (10)$$

Olarak bulunur. Burada,  $I_0$  ve  $V_0$  ifadeleri referans sıcaklıktaki akım ve gerilim değerleridir.  $\alpha$  akıma  $\beta$  gerilimin sıcaklık katsayılarıdır. Sıcaklığa bağlı kısa devre akımı,

$$I_{sc} = I_{sc}[1 + \alpha I_{sc}(T_{hücre} - 25)] \quad (11)$$

Formülü ile bulunur. Sıcaklığa bağlı maksimum güç akımı,

$$I_{mp} = I_{mp}[1 + \alpha I_{mp}(T_{hücre} - 25)] \quad (12)$$

Şeklinde bulunur. Sıcaklığa bağlı açık devre gerilimi,

$$V_{oc} = V_{oc}[1 + \beta V_{oc}(T_{hücre} - 25)] \quad (13)$$

formülü ile bulunur. Sıcaklığa bağlı maksimum güç gerilimi,

$$V_{mp} = V_{mp}[1 + \beta V_{mp}(T_{hücre} - 25)] \quad (14)$$

şeklinde bulunur. Herhangi bir sıcaklık değerindeki maksimum panel çıkış gücü,

$$P_m = P_{m,STC} [1 - \mu_P(T_c - 35)] \quad (15)$$

Formülü ile bulunur. Burada,  $P_m$  herhangi bir sıcaklık değerindeki panel çıkış gücünü,  $P_{m,STC}$  standart test koşullarında panel çıkış gücünü,  $\mu_P$  panel gücünün sıcaklığa bağlı katsayısı,  $T_c$  hücre sıcaklığını göstermektedir.

Örnek: Polikristal hücrelerden imal edilen PV panelin çıkış gücü 280 W'tır. (  $\mu_P = 0,0045 \text{ 1/oC}$  )

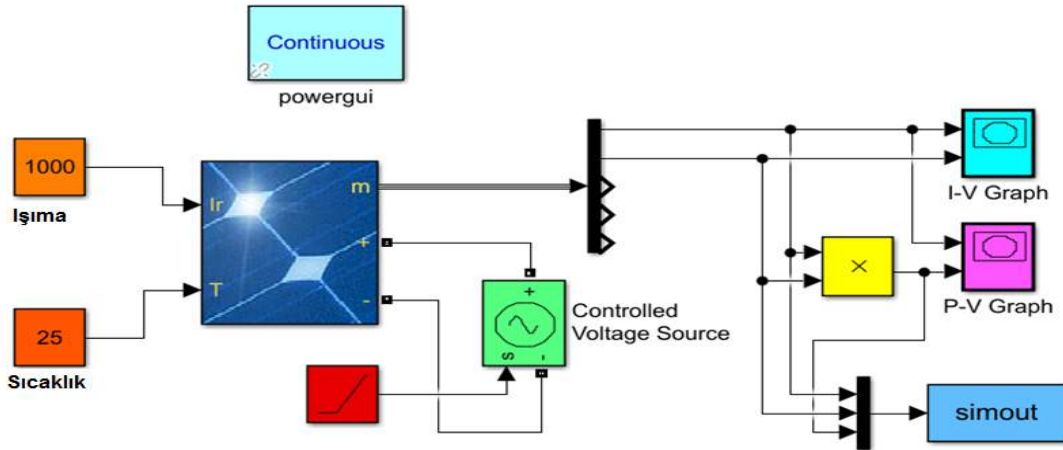
Hücre çalışma sıcaklığının 50 °C olması durumunda panel çıkış gücünü bulalım.

(15) denkleminde,

$$P_m = 280[1 - 0.0045(50 - 35)] = 261.1 \text{ V}$$

Olarak bulunur. Sıcaklık arttıkça panel çıkış gücü düşmektedir. Hücre sıcaklığı ortam sıcaklığından başka güneş ışınımına bağlı olarak değişir. PV hücreye gelen ışınım enerjisinin elektrik enerjisine dönüşmeyen kısmı ısı olarak hücrede açığa çıktığından dolayı “Nominal PV hücre çalışma sıcaklığı”,  $T_{nom}$  ile tanımlanır.  $T_{nom}$ , ortam sıcaklığı 20 °C, güneş ışınımının 0,8 (kW/m<sup>2</sup>) ve rüzgar hızının 1 (m/s) için tanımlanır. Farklı ortam sıcaklıkları için hücre sıcaklığı aşağıdaki gibi hesaplanır.

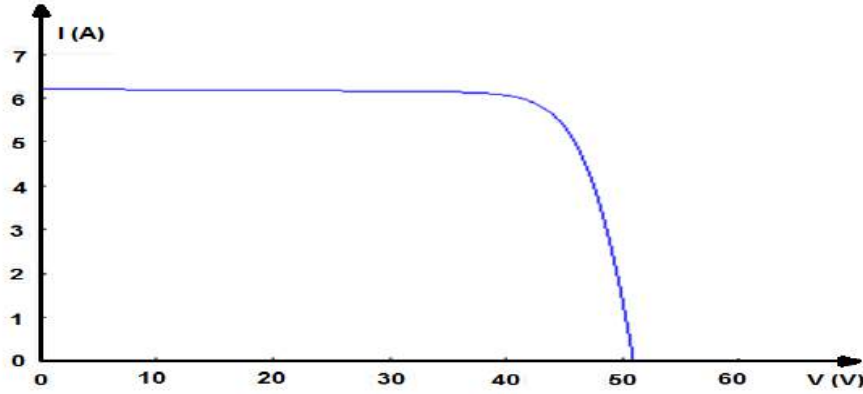
PV panelin ürettiği güç değeri, güneşten gelen ışınımın eğimli veya dik oluşuna, panel yüzeylerinin kirlilik oranını ile havanın bulutlu veya açık olmasına bağlı olarak değişir. PV panellerin kirlenmesi verimi oldukça azaltır. Bu çalışmada PV sisteme ilişkin eşdeğer simulink devresi Matlab/Simulink yardımı ile gerçekleştirildi. Şekil 3’te PV panele ait simulink eşdeğer verilmiştir.



Şekil 3. PV panelin simulink eşdeğeri ( $T=25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ,  $G=1000 \text{ w/m}^2$ )

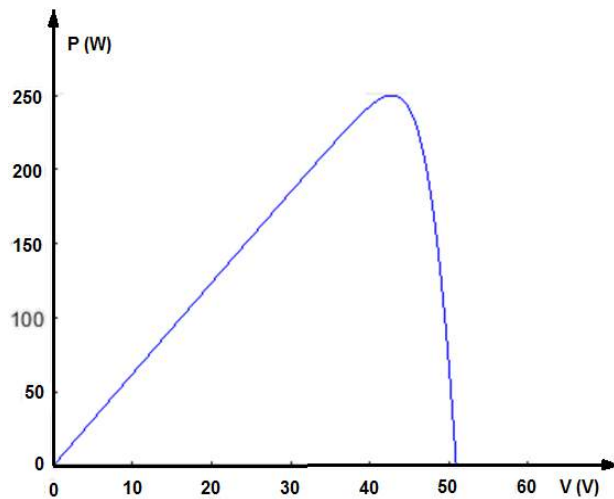
PV panellere güneşten gelen ışınımın belirli bir miktarı paneller tarafından absorbe edilir. Absorbe edilen bu miktar elektrik enerjisine dönüştürülür, diğer kısmı PV hücre tarafından

ortama ısı olarak verilir. PV Panel yüzeye iletilen ışınımın absorbe edilen miktarının artırılması için mono kristal malzemeden yapılmış PV paneller kullanılmalıdır. Mono kristalden yapılmış paneller polikristalden yapılmış panellere nazaran daha verimli çalışırlar.



Şekil 4. PV panellerin çıkış akımı (25 °C sıcaklık ve 1000 w/m<sup>2</sup> Işıma değerinde)

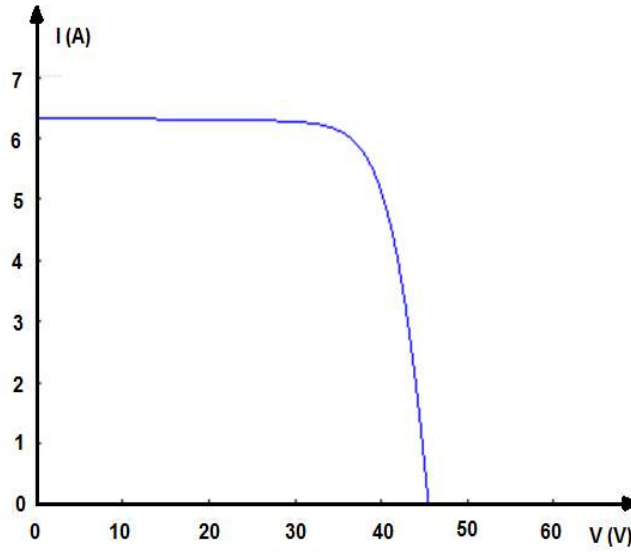
FV panellerde atmosferik ve çevresel etkiler verimlilik üzerindeki negatif etkileri vardır. Bu etkinin oranı azaltma faktörü ile tanımlanır. Bu faktörde, yıl boyunca havanın bulutlu olduğu süre, FV panel yüzeyindeki toz miktarı, sıcaklık değerleri, hava kirleten nesnelere, yıl içi yağın kar miktarı, gölgelenme süresi ve benzeri parametreler etkindir. Bulunan parametrelerin değerleri verimlilik bulmada kullanılır. Şekil 5'te PV panelde üretilen gücün gerilime bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Şekil 5. PV panellerin çıkış gücü ((25°C ) sıcaklık ve 1000 (w/m<sup>2</sup>) ışma değeri için)

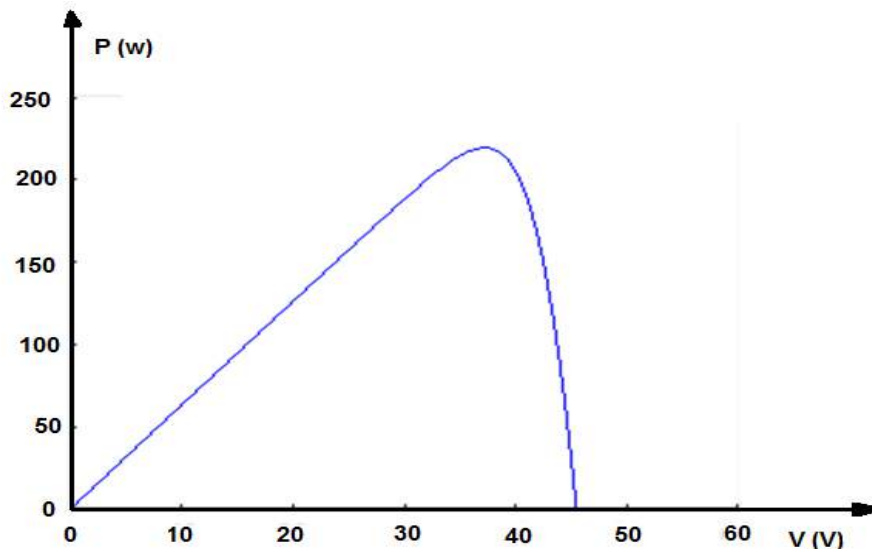
Matlab/Simulink yazılım programı ile PV sistemin eşdeğer simulink oluşturuldu. Simulink üzerinde değişik parametre değerleri için çıkış I-V ile P-V eğrilerin analizi oldukça kolaylaşır.

Görsel bir yapıya sahip olan Matlab/simulink PV sistemlerin analiz ve sentezinde kolaylıklar sağlanabilir. Simulink programda değişik sıcaklık ve ışınma değerlerinde çıkış gerilim ve güç değerleri kolaylıkla bulunabilir.



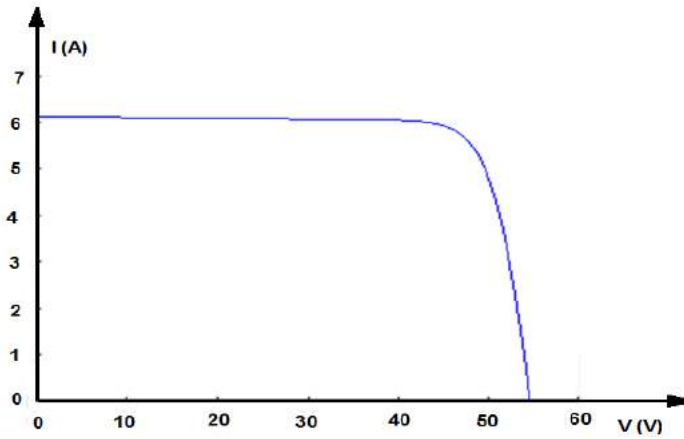
**Şekil 6.** PV panellerin çıkış akımı (55°C sıcaklık ve 1000 w/m<sup>2</sup> Işınma değerinde)

PV panellerin seri bağlanması sonucunda çıkış geriliminin değeri artmaktadır. Daha üst değerlerde gerilim ihtiyacı durumunda seri bağlanacak PV panellerin adedini artırmalıyız. Seri bağlamada panellerin tümünden aynı akım değeri geçer. Bağlantılar paneller üzerindeki konektörler ile yapılır. PV paneller seri bağlanmasında panelin artı ucu ardışık gelen panelin eksi ucuyla birleştirilir. Güneşten gelen ışınım şiddeti ile panellerin eğim açıları FV sistemin çıkış gücünü doğrudan etkilemektedir. Güneşten gelen ışınım şiddetinin düşmesi veya eğik gelmesi FV panelin çıkış gücünü de düşürmektedir.



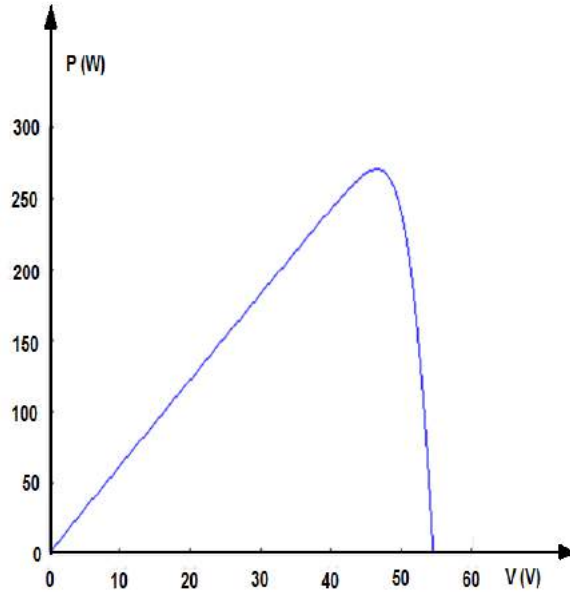
**Şekil 7.** PV panellerin çıkış gücü (55°C sıcaklık ve 1000 w/m<sup>2</sup> Işıma değerinde)

Ortam sıcaklığı yükselirse, PV hücre sıcaklığı da yükselir, bu da üretilen enerjinin azalmasına neden olmaktadır. Sıcaklığın artması ile PV hücrenin kısa devre akımı az miktarda artarken açık devre gerilimi ise azalmaktadır. Bu şekilde anlaşılabileceği üzere, belirli bir sıcaklık aralığının dışında panel sıcaklığı yükseldikçe PV panelden alınan güç azalmaktadır. Sıcaklıktan kaynaklanan kayıplar, direkt olarak hücre sıcaklığı ile doğru orantılıdır. PV panellerin camlarının kirlenmesi, güneşten gelen ışınların sabah ve akşam saatlerinde eğik gelmemesi, PV panel sıcaklığının oldukça sıcak veya soğuk olması PV dizininin veriminin azalmasına neden olur.



**Şekil 8.** PV panellerin çıkış akımı (5°C sıcaklık ve 1000 w/m<sup>2</sup> Işıma değerinde)

PV panel çıkış gücü ile panel sıcaklığı arasında ters orantılı değişim vardır. Panel sıcaklığı yükseldikçe PV panelden alınan güç azalır. Sıcaklıktan artışı kaynaklanan kayıplar, direkt olarak hücre sıcaklığı ile doğru orantılıdır. Eğer ortam sıcaklığı yükselirse, hücre sıcaklığı da yükselir, bu da panelin çıkış gücünü ve üretilen enerjinin azalmasına sebep olur.



**Şekil 9.** PV panellerin çıkış gücü (5°C sıcaklık ve 1000 w/m<sup>2</sup> Işıma değerinde)

PV panellerin simülasyon sonuçları PV panellerde ısınmanın, çıkış gücün üzerinde ne kadar etkin olduğu görülmektedir. PV panellerin sıcak havalarda aşırı ısınması sonucunda gerilim düşümleri ve kayıplar oluşur. Mono kristal malzemeden yapılan PV paneller sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde polikristalden yapılan güneş panellerine göre daha fazla enerji üretirler. Sıcak iklimin hakim olduğu bölgelerde mono kristal malzemeden yapılmış paneller kullanılmalıdır.

### 3. SONUÇLAR

Çalışmanın sonucunda, sıcak havalarda daha fazla enerji üretimi olur, düşüncesinin doğru olmadığı görülmüştür. Sıcak yerlerde hava sirkülasyonu sonucu panel sıcaklığı azaldığında enerji üretiminin ve verimide artar. Buna karşılık hava sirkülasyonu olmayan bölgelerde enerji üretiminin ve verimide azalır.

PV panelde verim düşüklüğüne neden olan panel yüzeyine yansımayı azaltmak için panel yüzeyinin kaplandığı malzeme cinsinin ışımayı en az miktarda yansıtması gerekir. PV paneller maksimum verimi güney cephesine yönlendirildiklerinde vermektedirler. PV panellerin çıkış güç toleransı  $\pm\%2,5$  ile  $\pm\%5$  arasında değer. 280 W'lık bir panelin güç toleransı  $\%4$  ise gerçek çıkış gücü 291,2 W ile 268,8 W arasında değişir. Bu tolerans değeri PV sistemde uyumsuzluk (mismatch) kayıplarını artırır. Toleransı değeri düşük panellerin seçilmesi gerekir.

Ortamın sıcaklığı yükseldiğinde hücre sıcaklığı da buna paralel yükselir. Bunun sonucunda PV panelde kayıplar ortaya çıkar. Bu kayıpları en aza indirmek için PV panel soğutulur. Tesisin kurulacağı bölgede PV panelleri konumlandırmadan önce bölgedeki yıllık sıcaklık

değerleri ile güneşlenme süreleri araştırılıp ve buna göre konumlandırma yapılmalıdır. PV panellerin çıkış gücü ile panel sıcaklığı ters orantılıdır. Panel sıcaklığı arttıkça PV panel gücü azalır. Sıcaklık sonucu oluşan kayıplar PV hücre sıcaklığı ile orantılıdır. Ortamın sıcaklığı yükseldiğinde PV hücre sıcaklığında artar. Sıcaklığın artması çıkış gücünün azalmasına sebep olur.

### **Teşekkür**

Bu çalışma, MAÜ. BAP.18.MYO.001 numaralı Mardin Artuklu Üniversitesi- Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Yazarlar destek için teşekkür ederler.

### **Kaynaklar**

1. Villalva, M. G., Gazoli, J. R., Filho, E. R., (2009), Comprehensive Approach to Modeling and Simulation of Photovoltaic Arrays, *IEEE Transactions on PowerElectronics*, vol. 24, no. 5, pp. 1198-1208, May, 2009.
2. Cangi, H., Adak, S., (2015). Analysis of solar inverter THD according to PWM's carrier frequency, *4 th International Conference on Renewable Energy Research and Applications, Pelermo, Italy, 22-25 Now.*
3. Chatterjee, A., Keyhani, A., Kapoor, D., (2011), Identification of photovoltaic source models, *IEEE Trans. Energy Convers.*, vol. 26, no. 3, pp. 883–889, Sep.
4. Farivar, G., B. Asaei, B., (2010), Photovoltaic module single diode model parameters extraction based on manufacturer datasheet parameters, in Proc. Int.Conf. *IEEE Power Energy*, pp. 929–934.
5. İzgi E., Akkaya Y.E., (2013), Exergoeconomic analysis of a solar photovoltaic system in. Istanbul, Turkey, *Turkish Journal Of Electrical Engineering And Computer Sciences*, vol. 21, pp.350-359.
6. Saleem, H., Karmalkar, S., (2009), An analytical method to extract the physical parameters of a solar cell from four points on the illuminated J-V curve, *IEEE Electron Device Letters*, 30, April, pp. 349 – 352.
7. Arifoğlu, U., (2016), *Matlab 9.1-Simulink ve Mühendislik Uygulamaları*, Alfa Yayıncılık, 964p. İstanbul-Turkey.
8. Adak, S., Cangi, H., (2015), Analysis and Simulation Total Harmonic Distortion of Output Voltage Three Level Diode Clamped Inverter in Photovoltaic System, *Bitlis Eren University, Fen Bilimleri Dergisi*, ISSN 2147-3129.
9. Nema, S., Nema R.K., Agnihotri, G., (2010), MATLAB/Simulink based study of photovoltaic cells/modules/array and their experimental verification, *International journal of Energy and Environment*, vol.1, No.3, pp.487-500.
10. Kocatepe, C., Uzunoglu, M., Yumurtacı, R. ve Arıkan, O., (2003), Harmonics in Electrical Installations, Birsan Yayınevi, İstanbul.
11. Cangi, H. Adak, S., (2015), Analysis of solar inverter THD according to PWM's carrier frequency, *4 th International Conference on Renewable Energy Research and Applications, Pelermo, Italy, 22-25 Now.*
12. Malla, S. G., (2012), Novel Control of Photovoltaic based Water Pumping System without Energy Storage, *International Journal of Emerging Electric PowerSystems*, Issue 4, Vol. 13, 2.

13. Özdemir, A. Erdem, Z., (2017), Double-loop PI controller design of the DC-DC boost converter with a proposed approach for calculation of the controller parameters - *Journal of Systems and Control Engineering* -Vol.- pp.-ISSN:-DOI: 10.1177/0959651817740006.
14. Rustemli, S., Dincer, F., (2011), Modeling of Photovoltaic Panel and Examining Effects of Temperature in Matlab/Simulink, *Electronics and Electrical Engineering*, ISSN 1392-1215, no. 3(109), pp. 35-40.
15. Boztepe, M., Fotovoltaik Güç Sistemlerinde Verimliliği Etkileyen Parametreler, [www.emo.org.tr/ekler/65eb10e64749410\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/65eb10e64749410_ek.pdf)
16. Yılmaz A.S., Kececioglu O.F., Tekin, M., Ozalp, A, Sekkeli M., (2014), A Field work for Power Quality in City Centers: A casestudy of Kahramanmaraş City. *Academic Platform Journal of Engineering and Science* (APJES), 2(3):22-34.
17. Şahin, M. E., Okumuş, H. İ., (2013), Güneş Pili Modülünün Matlab/Simulink ile Modellenmesi ve Simülasyonu Cilt 3, Sayı 5, *EMO Bilimsel Dergi*, Cilt 3, Sayı 5, pp. 17-25, Haziran.
18. Adak, S., Cangi, H., Yılmaz A.S., (2018), Mathematical Model For Computing Outputvoltage of PV Solar Module dependent On Temperatureand Irradiance, *Ejons, International journal on Mthematic, Engineering and Natural Science*, Vol:3, pp:124-138.
19. Hussein, A., (2017), A simple approach to extract the unknown parameters of PV modules, *Turk J. Elec. Eng. &Comp. Sci*, 25: 4431 – 4444.


ZEUGMA  
II. ULUSLARARASI  
MULTİDİSİPLİNER ÇALIŞMALAR KONGRESİ  
18-20 Ocak 2019  
GAZİANTEP

## KATILIM BELGESİ

SAYIN

**DR. ÖĞR. ÜYESİ SÜLEYMAN ADAK**

18-20 Ocak 2019 tarihleri arasında Gaziantep'te düzenlenen  
II. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi'ne  
**FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERİNDE SICAKLIĞIN ÇIKIŞ GÜCÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**  
konusunda katılmış ve çalışması sözlü olarak sunulmuştur

  
Prof. Dr. NECATİ DEMİR  
Kongre Başkanı

[www.zeugmakongresi.org](http://www.zeugmakongresi.org)

