



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
**MÜHENDİSLİK  
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University  
Journal of  
Engineering  
Sciences

CİLT/VOL. 23

SAYI/NO. 2

2017



**Sahibi/Owner**  
**Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty**  
**Dekan/Dean**  
Prof. Dr. Mehmet İNEL

**Baş Editör/Editor-in-Chief**  
Prof. Dr. Olcay Ersel CANYURT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Editörler/ Editors**  
Prof. Dr. Sezai TOKAT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye  
Doç. Dr. Selami BEYHAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye  
Doç. Dr. Fatih CETİŞLİ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye  
Doç. Dr. Yusuf ÖNER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye  
Yrd. Doç. Dr. Meriç ÇETİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye  
Yrd. Doç. Dr. Serdar TEZ, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board**

Prof. Dr. Ahmet Hamdi KAYRAN	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>	Prof. Dr. Jamal ROSTAMI	Pennsylvania Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Pennsylvania State University, USA</i>
Prof. Dr. Ahmet ÜNAL	Reutlingen Üniversitesi, Almanya <i>Reutlingen University, Germany</i>	Prof. Dr. Joong Hoon KIM	Kore Üniversitesi, Güney Kore <i>Korea University, Korea</i>
Prof. Dr. Akif A. BULGAK	Concordia Üniversitesi, Kanada <i>Concordia University, Canada</i>	Prof. Dr. Leszek Adam DOBRZANSKI	Silesian Teknoloji Üniversitesi, Polonya <i>Silesian University of Technology, Poland</i>
Prof. Dr. Aydın AKAN	İstanbul Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>	Prof. Dr. Mehmet A. OTURAN	Paris-Est Üniversitesi, Fransa <i>Paris-Est University, France</i>
Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAÇ	Bitlis Eren Üniversitesi, Türkiye <i>Bitlis Eren University, Turkey</i>	Prof. Dr. Mehmet Bayram YILDIRIM	Wichita Eyalet Üniversitesi, ABD <i>Wichita State University, USA</i>
Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>	Prof. Dr. Muhammad H. RASHID	West Florida Üniversitesi, ABD <i>University of West Florida, USA</i>
Prof. Dr. Bimal K. BOSE	Tennessee Üniversitesi, ABD <i>Tennessee University, USA</i>	Prof. Dr. Mustafa M. ARAL	Georgia Teknoloji Enstitüsü, ABD <i>Georgia Institute of Technology, USA</i>
Prof. Dr. Bülent TOPKAYA	Akdeniz Üniversitesi, Türkiye <i>Akdeniz University, Turkey</i>	Prof. Dr. Necati ÇATBAŞ	Central Florida Üniversitesi, ABD <i>University of Central Florida, USA</i>
Dr. Can Metehan TURHAN	Friedrich-Alexander Üniversitesi, Almanya <i>Friedrich-Alexander University, Germany</i>	Prof. Dr. Onur SAYMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>
Prof. Dr. Chrissoleon T. PAPADOPOULOS	Selanik Aristotle Üniversitesi, Yunanistan <i>Aristotle University of Thessaloniki, Greece</i>	Prof. Dr. Ömer AYDAN	Ryukyu Üniversitesi, Japonya <i>University of the Ryukyus, Japan</i>
Prof. Dr. Erhan KOZAN	Queensland Teknoloji Üniversitesi, Avustralya <i>Queensland University of Technology, Australia</i>	Prof. Dr. Sibel PAMUKÇU	Lehigh Üniversitesi, ABD <i>Lehigh University, USA</i>
Prof. Dr. Erkan TOPAL	Curtin Üniversitesi, Avustralya <i>Curtin University, Australia</i>	Prof. Dr. Surendra M. GUPTA	Northeastern Üniversitesi, ABD <i>Northeastern University, USA</i>
Prof. Dr. Fakhraddin KADİROV	Azerbaycan Bilimler Akademisi, Azerbaycan <i>Azerbaijan Academy of Sciences, Azerbaijan</i>	Prof. Dr. Şenay ŞİMŞEK	Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi, ABD <i>North Dakota State University, USA</i>
Prof. Dr. Fikret KARGI	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye <i>Dokuz Eylul University, Turkey</i>	Prof. Dr. Ümit ÖZGÜR	Virginia Commonwealth Üniversitesi, ABD <i>Virginia Commonwealth University, USA</i>
Prof. Dr. Hakan KARSLI	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Karadeniz Technical University, Turkey</i>	Prof. Dr. Xin-She YANG	Middlesex Üniversitesi, İngiltere <i>Middlesex University, UK</i>
Prof. Dr. Hans-Otto GUENTHER	Pusan Ulusal Üniversitesi, Güney Kore <i>Pusan National University, Korea</i>	Prof. Dr. Yunus Ali ÇENGEL	Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye <i>Adnan Menderes University, Turkey</i>
Prof. Dr. Hulusi Bülent ERTAN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Middle East Technical University, Turkey</i>	Prof. Dr. Zekai ŞEN	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye <i>Istanbul Technical University, Turkey</i>
Prof. Dr. İlhami ÇOLAK	Gazi Üniversitesi, Türkiye <i>Gazi University, Turkey</i>	Prof. Dr. Zong Woo GEEM	Gachon Üniversitesi, Güney Kore <i>Gachon University, Korea</i>
Prof. Dr. İsmail GÜLTEPE	Environment Canada, Kanada <i>Environment Canada, Canada</i>		

### **Yayın Kurulu/ Editorial Board**

Prof. Dr. Olcay Ersel CANYURT	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Doç. Dr. Fatih ÇETİŞLİ	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Leyla DEMİR	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Dr. Fatma Figen ALTINOĞLU	Jeofizik Mühendisliği <i>Geophysical Engineering</i>
Doç. Dr. Necip ATAR	Kimya Mühendisliği <i>Chemical Engineering</i>
Doç. Dr. Osman Ozan AVINÇ	Tekstil Mühendisliği <i>Textile Engineering</i>
Doç. Dr. Ülker Güner BACANLI	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Doç. Dr. Selami BEYHAN	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Doç. Dr. Hüseyin CEYLAN	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Semih COŞKUN	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Meriç ÇETİN	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Doç. Dr. Gülbin ERDEN	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Prof. Dr. Fethi HALICI	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Özler KARAKAŞ	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Doç. Dr. Tamer KORALAY	Jeoloji Mühendisliği <i>Geological Engineering</i>
Doç. Dr. Yusuf ÖNER	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Olcay POLAT	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Yrd. Doç. Dr. Serdar TEZ	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Prof. Dr. Sezai TOKAT	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>

### **Yayın Koordinatörleri/Publishing Coordinators**

Doç. Dr. Hakan KARACA  
Dr. Engin DEMİRAY  
Dr. Mustafa Seçkin DURMUŞ  
Ahmet Alp ŞENOCAK

### **Sekretarya/Secretariat**

Ersin BAHAR  
Emre KORKMAZ

### **Dizgi/Composition**

Adnan ATLAY

### **Yazışma Adresi**

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Yayın Koordinatörlüğü  
20160 Denizli/TÜRKİYE

### **Correspondence Address**

Pamukkale University Faculty of Engineering Journal of Engineering Sciences Publishing Coordinatorship  
20160 Denizli/TURKEY

**E-posta/E-mail:** [pajes@pau.edu.tr](mailto:pajes@pau.edu.tr)

**İnternet sayfası/Web page:** <http://pajes.pau.edu.tr/>

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi hakemli bir dergidir.  
Pamukkale University Journal of Engineering Sciences is a peer-reviewed journal.

## ÖZETLENME/DİZİNLENME (ABSTRACTING/INDEXING)



## ERİŞİLEBİLİRLİK (ACCESSIBILITY)





## İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

### Elektrik-Elektronik Mühendisliği/*Electrical and Electronics Engineering*

Virtual lab: Space vector PWM for two-and three-level inverters (Research Article)

*Sanal laboratuvar: İki ve üç seviyeli eviriciler için uzay vektör PWM (Araştırma Makalesi)*

**Okan BİNGÖL, Çetin ELMAS**

95

High efficiency design approach of a LLC resonant converter for on-board electrical vehicle battery charge applications (Research Article)

*Elektrikli araç yerleşik batarya şarj uygulamaları için yüksek verimli bir LLC rezonanslı DC-DC dönüştürücünün tasarım yaklaşımı (Araştırma Makalesi)*

**Sevilay ÇETİN**

103

Analysis of transient stability in power systems with multiple shunt and series compensators (Research Article)

*Çoklu seri ve paralel kompanzatörler ile güç sistemlerinde geçici kararlılık analizi (Araştırma Makalesi)*

**Mehmet Kenan DÖŞOĞLU**

112

Yüksek gerilim kablolarında oluşan kılıf akımının yapay sinir ağı tabanlı melez yöntemlerle tahmin uygulamaları (Araştırma Makalesi)

*Forecasting applications of the sheath current of high voltage cable with artificial neural network based hybrid methods (Research Article)*

**Bahadır AKBAL**

119

Sabit mıknatıslı senkron generatörlü değişken hızlı rüzgâr türbinlerinin dayanıklı hibrit sensörsüz denetimi (Araştırma Makalesi)

*Robust hybrid sensorless control of variable speed wind turbine with permanent magnet synchronous generator (Research Article)*

**Murat KARABACAK, Fuat KILIÇ**

126

Gece görüş özellikli mobil robot için şekil eşlemeye dayalı lider takibi (Araştırma Makalesi)

*Shape matching based leader tracking for a mobile robot with night vision ability (Research Article)*

**Tolga YÜKSEL**

133



## Bilgisayar Mühendisliği/Computer Engineering

Sayısal filtrelerin akustik parametreler, cinsiyet yaş ve duygu durumu üzerindeki etkileri (Araştırma Makalesi)

*The effects of digital filters on acoustic parameters, gender, age and emotion (Research Article)*

**Turgut ÖZSEVEN, Muharrem DÜĞENCİ**

144

Kablosuz bilişsel radyo ağlarında ikincil kullanıcılar için ortam erişim kontrol protokolleri (Derleme Makalesi)

*Medium access control protocols for secondary users in wireless cognitive radio networks (Review Article)*

**Muhammed Enes BAYRAKDAR, Ali ÇALHAN**

149

Coğrafi bilgi sistemlerinde kullanılan konumsal analizlerin animasyon tabanlı öğrenimi (Araştırma Makalesi)

*Animation-based learning spatial analyses used in geographical information systems (Research Article)*

**Abdurrahman GEYMEN**

165