



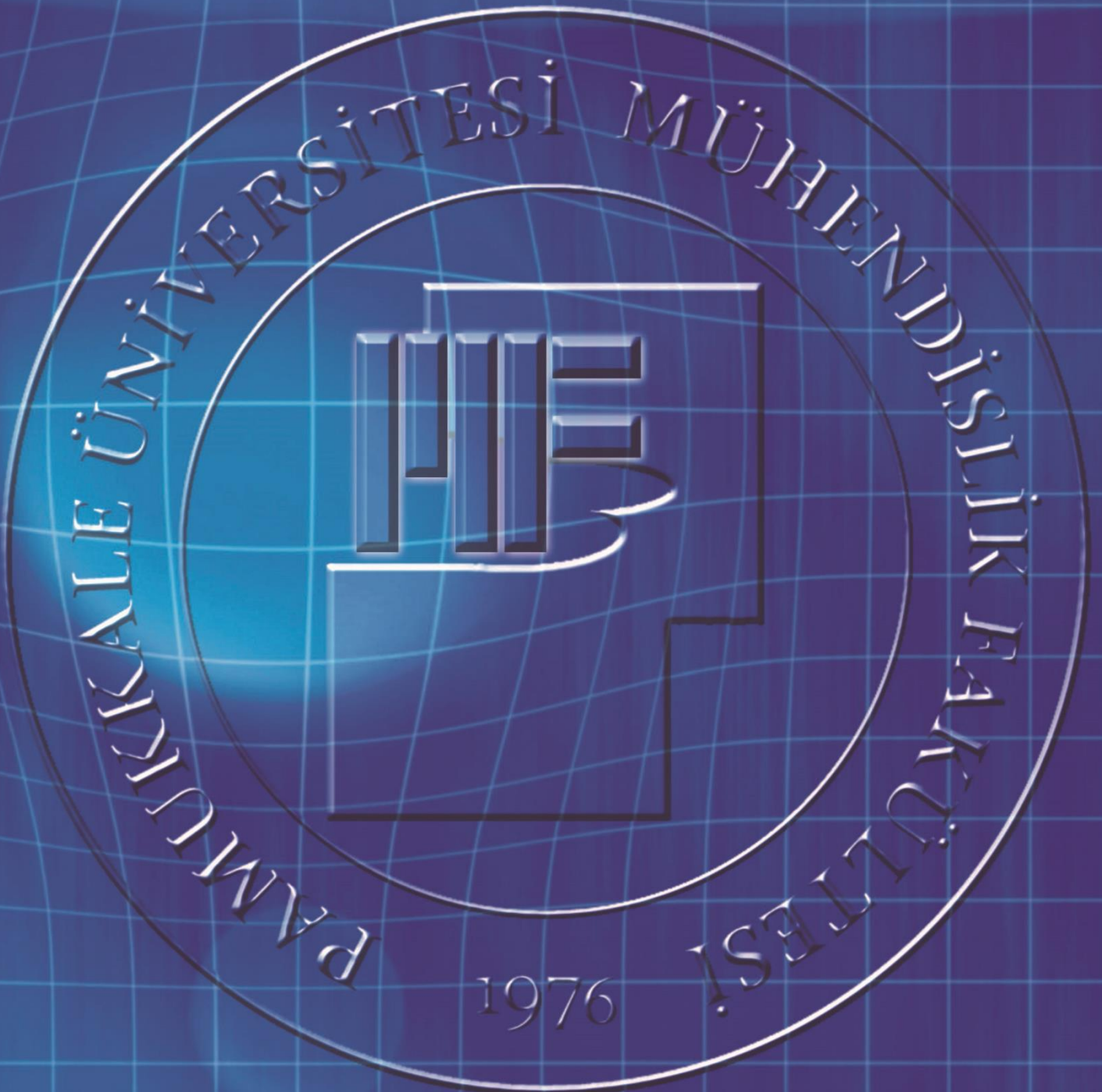
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
**MÜHENDİSLİK  
BİLİMLERİ DERGİSİ**

Pamukkale University  
Journal of  
Engineering  
Sciences

CİLT/VOL. 26

SAYI/NO. 2

2020





**Sahibi/Owner**

**Mühendislik Fakültesi Adına/On Behalf of Engineering Faculty**

**Dekan/Dean**

Prof. Dr. Yahya TÜLEK

**Baş Editör/Editor-in-Chief**

Prof. Dr. Tamer KORALAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Yardımcı Editörler/ Associate Editors**

Dr. Öğr. Üyesi Levent GÜREL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

**Danışma Kurulu/Editorial Advisory Board**

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



**Editörler Kurulu/ Editorial Board**

Prof. Dr. Tamer KORALAY (Baş Editör)	Jeoloji Mühendisliği <i>Geological Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Levent GÜREL (Editör Yrd.)	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Bayram Tanık ÇAYCI (Editör Yrd.)	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Doç. Dr. Abdullah AKDOĞAN	Kimya Mühendisliği <i>Chemical Engineering</i>
Dr. Fatma Figen ALTINOĞLU	Jeofizik Mühendisliği <i>Geophysical Engineering</i>
Prof. Dr. Osman Ozan AVINÇ	Tekstil Mühendisliği <i>Textile Engineering</i>
Prof. Dr. Ülker Güner BACANLI	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Ersin BAHAR (Sekreteryası)	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Prof. Dr. Hüseyin CEYLAN	İnşaat Mühendisliği <i>Civil Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇETİN	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Engin DEMİRAY (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Gülbin ERDEN	Çevre Mühendisliği <i>Environmental Engineering</i>
Doç. Dr. Hacer GÜNER GÖREN	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Prof. Dr. Fethi HALICI	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Elif HAYTAOĞLU	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Doç. Dr. Fatma IŞIK	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Doç. Dr. Hakan KARACA (Teknik Editör)	Gıda Mühendisliği <i>Food Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Özgür Önder KARAKILINÇ	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Emre KORKMAZ (Sekreteryası)	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Doç. Dr. Selim KÖROĞLU	Elektrik Mühendisliği <i>Electrical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÖZEK	Elektronik Mühendisliği <i>Electronics Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Aliye Ayça SUPÇİLLER	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Ahmet Alp ŞENOCAK (Teknik Editör Yrd.)	Endüstri Mühendisliği <i>Industrial Engineering</i>
Dr. Fatmana ŞENTÜRK	Bilgisayar Mühendisliği <i>Computer Engineering</i>
Doç. Dr. Yasin YILMAZ	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>
Dr. Öğr. Üyesi Recep YURTSEVEN	Makine Mühendisliği <i>Mechanical Engineering</i>

**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)



TÜBİTAK  
**ULAKBİM**

**DOAJ** DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS



**INDEX COPERNICUS**  
INTERNATIONAL



## ERİŞİLEBİLİRLİK (ACCESSIBILITY)





## İÇİNDEKİLER/*CONTENTS*

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

---

Enerji iletim sistemlerinde hat deplasmanının elektrik alan dağılımı ve güvenli yaklaşma mesafeleri bakımından incelenmesi (Araştırma Makalesi) <i>Investigation of line displacement in terms of electrical field distribution and safe right of way distance in energy transmission systems (Research Article)</i>	279
<b>Celal Fadıl KUMRU, Oktay ARIKAN</b>	
Hava aralıkları eşit dağıtılmış şönt reaktör modellenmesi (Araştırma Makalesi) <i>Modelling of the equally distributed air gapped shunt reactor (Research Article)</i>	286
<b>Ahmet Yiğit ARABUL, Emre KURT, Fatma KESKİN ARABUL, İbrahim ŞENOL</b>	
Investigation of the economical and technical design feasibility of Si-Fe graded distribution transformers according to EN50588-1 (Research Article) <i>EN50588-1'e uygun Si-Fe nüveli dağıtım transformatörü tasarımının ekonomik ve teknik açıdan değerlendirilmesi (Araştırma Makalesi)</i>	295
<b>Mehmet Aytaç CINAR</b>	
İndüksiyon motor denetiminde interpolasyon tekniklerinin kullanımı (Araştırma Makalesi) <i>The use of interpolation techniques in induction motor control (Research Article)</i>	301
<b>Özcan OTKUN</b>	
Sayısal görüntü üzerinden yüzey alan tabanlı aydınlatma şiddeti ölçümü (Araştırma Makalesi) <i>Surface area based illumination intensity measurement via digital image (Research Article)</i>	312
<b>Ümit Çiğdem TURHAL, Yavuz BÜYÜKKOÇAK</b>	
Evrişimsel sinir ağı ve QRS imgeleri kullanarak EKG tabanlı biyometrik tanıma yöntemi (Araştırma Makalesi) <i>ECG based biometric identification method using QRS images and convolutional neural network (Research Article)</i>	318
<b>Hakan GÜRKAN, Ayça HANILCI</b>	
Beyin osilasyonlarına ilişkin enerji değişimlerinin dalgacık dönüşümü temelli yeni bir yaklaşım ile saptanması ve haritalanması: Epilepsi örneği (Araştırma Makalesi) <i>Determination and mapping of energy changes related to brain oscillations with a new approach based on wavelet transform: An epilepsy example (Research Article)</i>	328
<b>Evren DEĞİRMENCI, Okan YALÇIN, Özge ÇEKİRGE, Cansu GELGEÇ, Zülal KIZILASLAN, Ülkü ÇÖMELEKOĞLU</b>	
16-QAM polarizasyon bölmeli çoğullamalı evre-uyumlu optik OFDM sistemlerde kompleks sabit noktalı BBA kullanarak frekans düzlemi kanal kestirim verimliliğinin artırılması (Araştırma Makalesi) <i>Improving the efficiency of frequency domain channel estimation in 16-QAM polarization division multiplexing coherent optical OFDM systems using complex fixed-point ICA (Review Article)</i>	335
<b>Ahmet GÜNER</b>	

---



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

Bit error analysis of binary phase shift keying modulation over additive white gaussian noise channel using replica correlation detection (Research Article)

*Yenileme korelasyon tespiti kullanılarak toplanır beyaz gauss gürültülü kanal üzerinden ikili faz kaydırmalı anahtarlama modülasyonunun bit hata analizi (Araştırma Makalesi)*

**Eren KÜREN, Akın CELLATOĞLU**

342

Sayısal modülasyonların  $\eta$ - $\mu$ /gamma karma sönümlenmeli ortamlardaki hata olasılığı üzerine bir çalışma (Araştırma Makalesi)

*A study on the error probability of digital modulations over  $\eta$ - $\mu$ /gamma mixed fading environments (Research Article)*

**Mehmet BİLİM**

347

## Bilgisayar Mühendisliği/*Computer Engineering*

Analysis of function-call graphs of open-source software systems using complex network analysis (Research Article)

*Karmaşık ağ analizi kullanılarak açık-kaynak yazılım sistemlerinin fonksiyon-çağırma graflarının analizi (Araştırma Makalesi)*

**Volkan TUNALI, Mehmet Ali Aksoy TÜYSÜZ**

352

Rating of the relationship between users using the data from the implemented mobile forensic software (Research Article)

*Mobil adli bilişim yazılımı geliştirilerek elde edilen veriler ile kullanıcılar arası ilişkilerin derecelendirilmesi (Araştırma Makalesi)*

**Faruk Süleyman BERBER, Ecir Uğur KUCUKSILLE**

359

Çok yüksek çözünürlüklü renkli İHA görüntülerinden kentsel alanlarda araç tespiti (Araştırma Makalesi)

*Vehicle detection in urban areas from very high resolution UAV color images (Research Article)*

**Müslüm ALTUN, Mustafa TÜRKER**

371

Yenidoğan kuzularda bilgisayar destekli tanı (Araştırma Makalesi)

*Computer-aided diagnosis in neonatal lambs (Research Article)*

**Pınar CİHAN, Oya KALIPSIZ, Erhan GÖKÇE**

385

5-DOF serial robot manipulator design, application and inverse kinematic solution through analytical method and simple search technique (Research Article)

*5 serbestlik dereceli (SD) seri robot manipülatörü tasarımı, uygulaması ve analitik yöntem ve basit arama tekniği yoluyla ters kinematik çözümü (Araştırma Makalesi)*

**Sabri UZUNER, Nihat AKKUS, Metin TOZ**

392