



TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI MÜHENDİS VE MAKİNA DERGİSİ  
UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS JOURNAL OF ENGINEER AND MACHINERY  
ISSN:1300-3402, E-ISSN:2667-7520



# Mühendis ve Makina

## Engineer and Machinery

YIL/YEAR : 2024

CİLT/VOLUME : 65

SAYI/ ISSUE : 714



**İMTİYAZ SAHİBİ / PRIVILEGE OWNER**

Yunus YENER

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI / UCTEA CHAMBER OF MECHANICAL ENGINEERS

**SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ / PRODUCTION DIRECTOR**

Yunus YENER

**EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF**

Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK

Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University

**EDİTÖR YARDIMCILARI / ASSOCIATE EDITORS**

Prof. Dr. L. Berrin ERBAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi /Eskisehir Osmangazi University

Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ, Çankaya Üniversitesi/Cankaya University

**ALAN EDİTÖRLERİ / AREA EDITORS**

Prof. Dr. Metin AKKÖK, Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Middle East Technical University

Prof. Dr. Cemal MERAN, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University

Prof. Dr. Semiha ÖZTUNA, Trakya Üniversitesi/Trakya University

Dr. Öğr. Üye. Gurbet ÖRÇEN, Dicle Üniversitesi/Dicle University

**YAYIN SEKRETERİ / EDITORIAL SECRETARY**

Ceren YILMAZ ARAS

**KAPAK VE SAYFA TASARIMI/ COVER AND PAGE DESIGN**

Muazzez POLAT

**TEKNİK SORUMLU / TECHNICAL ASSISTANT**

Mehmet AYDIN

**BASKI/PRINTED BY**

Ankamat Matbaacılık Sanayi Ltd. Şti.

30. Cadde 538. Sokak No: 60 İvedik Organize Sanayi- Ankara

Tel: (0312) 394 54 94

**BASKI SAYISI / CIRCULATION**

1000

**BASKI TARİHİ / PUBLISHING DATE**

29 Mart 2024

#### YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

- Prof. Dr. Metin AKKÖK, Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Middle East Technical University, Ankara  
Prof. Dr. Müfit GÜLGEÇ, Çankaya Üniversitesi/Çankaya University, Ankara  
Prof. Dr. L. Berrin ERBAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eskisehir Osmangazi University, Eskişehir  
Prof. Dr. Cemal MERAN, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University, Denizli  
Prof. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University, Denizli  
Prof. Dr. Semiha ÖZTUNA, Trakya Üniversitesi/Trakya University, Edirne  
Dr. Öğr. Üye. Gurbet ÖRÇEN, Dicle Üniversitesi/Dicle University, Diyarbakır

#### EDİTÖRLER KURULU / EDITORIAL BOARD

- Prof. Dr. C. Erdem İMRAK, İstanbul Teknik Üniversitesi/Istanbul Technical University, İstanbul  
Prof. Dr. Erdiñç KALUÇ, Kocaeli Üniversitesi/Kocaeli University, Kocaeli  
Prof. Dr. Ali GÜNGÖR, Ege Üniversitesi/Ege University  
Prof. Dr. Hikmet RENDE, Akdeniz Üniversitesi/Akdeniz University, Antalya  
Prof. Dr. Ali PINARBAŞI, Yıldız Teknik Üniversitesi/Yıldız Technical University,  
Prof. Dr. Sedat BAYSEÇ, Gaziantep Üniversitesi/Gaziantep University  
Prof. Dr. E. İlhan KONUKSEVEN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Middle East Technical University, Ankara  
Prof. Dr. Erol KILIÇKAP, Dicle Üniversitesi Dicle University, Diyarbakır  
Prof. Dr. Mustafa YURDAKUL, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara  
Prof. Dr. Atilla BIYIKOĞLU, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara  
Prof. Dr. Mirosław BONEK, Silesian University of Technology, Poland  
Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU, Karadeniz Teknik Üniversitesi/Karadeniz Technical University, Trabzon  
Prof. Dr. Leszek A. DOBRZANSKI, Silesian University of Technology, Poland  
Prof. Dr. Ö. Altan DOMBAYCI, Pamukkale Üniversitesi/Pamukkale University, Denizli  
Prof. Dr. Halim GÜRGENCI, Queensland Üniversitesi/The University of Queensland, Australia  
Prof. Dr. Hyung-MAN KIM, Power System and Sustainable Energy Laboratory (PSSEL), South Korea  
Prof. Dr. Basim AL-NAJJAR, Linnaeus University, Sweden  
Prof. Dr. Barış ÖZERDEM, İzmir Ekonomi Üniversitesi/Izmir University of Economics, İzmir  
Prof. Dr. Melih Cemal KUŞHAN, ESOGÜ/Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir  
Doç. Dr. Tunç APATAY, Gazi Üniversitesi/Gazi University, Ankara  
Doç. Dr. Yiğit TAŞÇIOĞLU, TED Üniversitesi/TED University, Ankara  
Dr. Öğr. Üye. Nurdan BİLGİN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Ondokuz Mayıs University, Samsun  
Dr. Öğr. Üye. Kutluk Bilge ARIKAN, TED Üniversitesi/TED University, Ankara  
Dr. Varlık ÖZERCİYES, AIRBUS, UK



*TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayın Organı olan Mühendis ve Makina dergisi TMMOB Makina Mühendisleri Odası üyelerine ücretsiz olarak gönderilir. 1957 yılından beri yayımlanan dergimiz, **hakemli** bir dergidir. Dergimizle ilgili detaylı bilgi almak için [www.mmo.org.tr](http://www.mmo.org.tr) genel ağ adresinden yararlanabilirsiniz. Telefon, faks veya e-posta aracılığıyla da bize ulaşabilirsiniz.*

#### *Dergimizin yer aldığı veritabanları*



## İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

### Araştırma Makaleleri / Research Articles

	Sayfalar
<b>Ticari Bir Soğutucuda Ürün Sıcaklık Sınıflarının Enerji Tüketimine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi</b> Experimental Investigation of the Effect of Product Temperature Classes on Energy Consumption in A Closed Display Refrigerator F. Mertkan ARSLAN, Hüseyin GÜNERHAN, Hakan TAVUKCU, Binnur SOYSAL, Sertan AKSOY, Bora DEVRİM	27-48
<b>Comparison of Machinability of Al-4.5%Cu/TiB<sub>2</sub>/3p MMC For Multi-Layer Coated Insert: Validated Fem and Statistical Approaches</b> Al-4.5%Cu/TiB <sub>2</sub> /3p MMC'nin Çok Katmanlı Kaplamalı Kesici Takımlarla İşlenebilirliğinin Karşılaştırılması: Doğrulanmış Fem ve İstatistiksel Yaklaşımlar Erkan ÖZTÜRK	49-77
<b>Tel Örgü Katmanlarının Faz Değiştiren Malzeme Üzerindeki Isıl Performansı Etkisinin Deneysel İncelenmesi</b> Experimental Investigation of the Thermal Performance Effect of Wire Mesh Layers on Phase Change Material Mustafa Yasin GÖKASLAN	78-100
<b>Evaluation of the Performance of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) Designed in Different Sizes</b> Farklı Ebatlarda Tasarlanan Polimer Elektrolit Membranlı Yakıt Hücresi Performanslarının Değerlendirilmesi Adem YILMAZ, Sinan ÜNVAR, Bünyamin AYGÜN	101-120
<b>LPG Yakıtlı Buji Ateşlemeli Motorlarda Strok/Çap Oranı Etkilerinin Ekserji Analiziyle İncelenmesi</b> Investigation of Stroke/Bore Ratio Effects in LPG Fuelled Spark Ignition Engines Via Exergy Analysis İsmet SEZER	121-145
<b>Ploughshares Material Selection: Shannon's Entropy Based Fuzzy Topsis Application</b> Pulluk Uç Demiri Malzeme Seçimi: Shannon Entropi Temelli Bulanık Topsis Uygulaması Ahmet Bilal ŞENGÜL	177-197

### Derleme Makaleleri / Review Articles

	Sayfalar
<b>Geleceğin Enerji Depolama Teknolojileri, Sürdürülebilirlik ve Enerji Dönüşümü</b> Future Energy Storage Technologies, Sustainability and Energy Conversion Edip TAŞKESEN, Hamza ALAHMAD, Elif Nur BİLEN	1-26
<b>Tedarik Zincirinde Direnç Konulu Literatürün Bibliyometrik Analizi</b> Bibliometric Review of Resilience in Supply Chain Literature Batuhan KOCAOĞLU, Utkan ULUÇAY	146-176