

6. PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE ALGIÇLARI YEREL ALTYAPI VE AR-GE ÇALIŞTAYI*

*Prof. Dr. Engin Arık ve çalışma arkadaşlarının
anısına düzenlenmektedir.

Çalıştay Programı ve Bildiri Özetleri Kitapçığı



29 - 30 Kasım 2025



10:00



İstinye Üniversitesi,
Vadi H Yerleşke Konferans Salonu & Zoom



<https://indico.global/e/TR-PH-PA-2025>



2223-B kapsamında
desteklenmektedir.

Bilim Kurulu

Aytül Adıgüzel / İstanbul Ü.
Burak Bilki / Beykent Ü.
Serkant Ali Çetin / İstinye Ü.
Haluk Denizli / Bolu Abant İzzet Baysal Ü.
Oktay Doğangün / İstanbul Sabahattin Zaim Ü.
V. Erkcın Özcan / İstinye Ü.
İlhan Tapan / Bursa Uludağ Ü.
Taylan Yetkin / Yıldız Teknik Ü.
Veli Yıldız / Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı

Düzenleme Kurulu

Bora Akgün / Boğaziçi Ü.
Candan Dözen Altuntaş / İstinye Ü.
Emre Çelebi / İstinye Ü.
Serkant Ali Çetin / İstinye Ü.
Selçuk Hacıömeroğlu / İstinye Ü.
Serhat İştin / Yeditepe Ü.
Bora Işıldak / Yıldız Teknik Ü.
Emre İren / Mimar Sinan Güzel Sanatlar Ü.
Onur Buğra Kolcu / İstinye Ü.
Sertaç Öztürk / İstinye Ü.
Sinem Şimşek / İstinye Ü.
Zekeriya Uysal / İstinye Ü.
E. Aslı Yetkin / İstanbul Bilgi Ü.
Ümit Kaya / Ankara Ü.

Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı - 2025

<https://indico.cern.ch/e/TR-PH-PA-2025>

İstinye Üniversitesi (İSÜ) Yüksek Enerji ve Parçacık Fiziği (YEPAF) Araştırma Grubu tarafından İSÜ Temel Bilimler Bölümü ev sahipliğinde düzenlenmiştir.



29 - 30 Kasım 2025



10:00



**İstinye Üniversitesi,
Vadi H Yerleşke Konferans Salonu & Zoom**



<https://indico.global/e/TR-PH-PA-2025>

İstinye Üniversitesi

Ayazađa Mah. Azerbaycan Cad. Vadistanbul 4A Blok,
34396 Sarıyer / İstanbul

Tel: 0850 283 60 00 / www.istinye.edu.tr

e-ISBN: 978-625-95794-8-1

© 2025 İstinye Üniversitesi Yayınları

6. Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları
Yerel Altyapı ve Ar-Ge
Çalıştayı

Çalıştayı Programı ve Bildiri Özetleri Kitapçığı

29 - 30 Kasım 2025
İstinye Üniversitesi

SUNUŞ

Hibrit olarak (hem yüz yüze hem uzaktan erişim ile) düzenlenen bu çalıştayın amacı parçacık hızlandırıcıları ve parçacık algıçları konularında yerel olarak yürütülen Ar-Ge faaliyetleri ile mevcut ve kurulmakta olan ya da kurulması önerilen / planlanan altyapı tesisleri hakkında bilgilendirme ve değerlendirme ortamı yaratmaktır.

Bu çerçevede etkinliğin kapsamı ulusal kaynaklarla ve yerel olarak yürütülen hızlandırıcı ve algıç odaklı projeler, faaliyetler ve tesislerle sınırlıdır. Uluslararası işbirlikleri bünyesinde katılan deneylerde gerçekleştirilen çalışmalar bu çalıştay kapsamı dışındadır.

Amaç ve kapsamı çerçevesinde, her yıl Kasım ayı sonunda / Aralık ayı başında düzenlenen bu çalıştay serisi 30 Kasım 2007 Isparta uçak kazasında aramızdan ayrılmış olan Prof. Dr. Engin Arık ve çalışma arkadaşlarının anısına düzenlenmektedir.

29 Kasım 2025, Cumartesi günü Programı

09:00

Kayıt ve çay/kahve ikramı

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

09:30 - 10:00

10:00

Çalıştay Bilimsel Programı ve Organizasyonu Hakkında Bilgilendirme

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Serkant Cetin

10:00 - 10:20

CERN-Türkiye Bilgi Transferi Zirvesinin Ardından

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Serkant Cetin

10:23 - 10:33

Türkiye'nin CERN Ortak Üyeliğinde İkinci Beş Yıllık Değerlendirmenin Ardından

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Taylan Yetkin

10:36 - 10:46

RECFA Ülke Ziyaretinin Ardından

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Erkan Özcan

10:49 - 10:59

11:00

Türkiye'de CERN ile İlgili Projelerde Yer Alan Araştırmacıların Betimleyici Analizi

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Ozgur Etisken et al.

11:02 - 11:12

Kısa ara ve ikram

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

11:15 - 11:45

12:00

Nano-Yapılı Gazlı Dedektörler ve UV-Fotokatotlu Alev Dedektörlerinin Geliştirilmesine Yönelik Ar-Ge Çalışmaları

Yalçın Kalkan

İZÜNAR'da Çoklu Algıç Sistemleri, Veri Alım Elektronikleri ve Robotik ile İlgili Tasarım, Ar-Ge ve Bütünleşik Altyapı Çalışmaları

Oktay Dogangun

13:00

Öğle Arası / İSÜ yemekhane (-1. kat)

12:45 - 14:00

14:00

Alandan Kovuk Geometrisine: RF Kavitelere Yönelik Bir Ters Tasarım Yaklaşımı

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Emre Çelebi

14:00 - 14:20

TARLA'nın Devreye Alma Durumu ve 20 MeV Demet Hattının Işınlama Deneylerine Hazırlığı

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Özlem Karslı

14:25 - 14:45

15:00

TXPES hattın kurulumu, kabul testi ve ilk ışın gözlemleri

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Barış Yıldırım Demir

14:50 - 15:10

Kısa ara ve ikram

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

15:15 - 15:45

16:00

Piksel Dedektörleri İçin FPGA Tabanlı Aşırı Örnekleme Okuma Elektroniklerinin Geliştirilmesi

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Fuat Kerem Işık

15:45 - 16:05

DAG'daki Mirya- μ 1 Kozmik Işın Dedektörü: Tasarım, Üretim ve Devreye Alma

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

Suat Özkorucuklu

16:10 - 16:30

Bursa Uludağ Üniversitesi Gazlı Dedektörler Araştırma Laboratuvarında RPC (Resistive Plate Chamber) Detektör Üretim... Sevket Burcak Dağlı

30 Kasım 2025, Pazar günü Programı

09:00

Çay/kahve ikramı

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

09:30 - 10:00

10:00

NOVO: Adaptif Proton Tedavisini Mümkün Kılan Gerçek Zamanlı Doz Doğrulaması için Yeni Nesil Görüntüleme Yaklaşımı
Bora Akgün

Polimerizasyon Başlatıcıların Plastik Sintilatörler Işık Verimine Etkisi

Mustafa Kandemir

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

10:25 - 10:45

11:00

IoT Tabanlı Veri Toplama (DAQ) ve Dedektör Kontrol (DCS) Sisteminin Tasarımı, Geliştirilmesi ve Uygulaması

Elif Tuğ

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

10:50 - 11:10

Kısa ara ve ikram

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

11:15 - 11:45

12:00

KAHVELab Lityum Projesi ve Gelecek Planları

Aytül Adıgüzel

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

11:45 - 12:05

ETAŞ Elektronik Teknolojileri A.Ş.: Hızlandırıcı, RF ve Vakum Teknolojileri Alanlarındaki Güncel Faaliyetler
Görkem Türemen et al.

13:00

Öğle Arası / İSÜ yemekhane (-1. kat)

12:45 - 14:00

14:00

Kozmik Parçacık Dedeksiyonu için Plastik Sintilatör Sistemi

Arda Çetinkaya et al.

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

14:00 - 14:20

Lityum Tetraborate Nanoparçacık Katkılı Plastik Sintilatör Üretimi ve Karakterizasyonu

Sertaç Öztürk

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

14:25 - 14:45

15:00

Kısa ara ve ikram

15:00 - 15:30

Kandilli'deki Proton Test Demeti (PTAK) Doğrusal Hızlandırıcısı için RF Güç Birleştirme Yöntemleri

Oğuz Koçer

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

15:30 - 15:50

16:00

Nüvesiz Kuadrupol Miknatıs ve Dönen Bobin Sistemi: Üretim ve İlk Entegrasyon Testleri

Orhan Seyrek

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

15:55 - 16:15

Hava Çekirdekli Kuadrupol Miknatısın Alan Modülasyonu

Afshin Mahmoudieh Champiry

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

16:20 - 16:40

Değerlendirme ve Kapanış

Serkant Cetin

İSU Vadi H Yerleşkesi Konferans Salonu + Zoom, İstinye University (ISU)

16:45 - 17:00

17:00

SUNUM ÖZETLERİ DİZİNİ

Çalıştay Bilimsel Programı ve Organizasyonu Hakkında Bilgilendirme	1
CERN-Türkiye Bilgi Transferi Zirvesinin Ardından	1
Türkiye'nin CERN Ortak Üyeliğinde İkinci Beş Yıllık Değerlendirmenin Ardından	1
RECFA Ülke Ziyaretinin Ardından	2
Türkiye'de CERN ile İlgili Projelerde Yer Alan Araştırmacıların Betimleyici Analizi	2
Nano-Yapılı Gazlı Dedektörler ve UV-Fotokatotlu Alev Dedektörlerinin Geliştirilmesine Yönelik Ar-Ge Çalışmaları	3
İZÜNAR'da Çoklu Algıç Sistemleri, Veri Alım Elektronikleri ve Robotik ile ilgili Tasarım, Ar-Ge ve Bütünleşik Altyapı Çalışmaları	4
Alandan Kovuk Geometrisine: RF Kavitelere Yönelik Bir Ters Tasarım Yaklaşımı	4
TARLA'nın Devreye Alma Durumu ve 20 MeV Demet Hattının Işınlama Deneylerine Hazırlığı	5
TXPES hattın kurulumu, kabul testi ve ilk ışın gözlemleri	6
Piksel Dedektörleri İçin FPGA Tabanlı Aşırı Örnekleme Okuma Elektroniklerinin Geliştirilmesi	6
DAG'daki Mirya- μ 1 Kozmik Işın Dedektörü: Tasarım, Üretim ve Devreye Alma	6
Bursa Uludağ Üniversitesi Gazlı Dedektörler Araştırma Laboratuvarında RPC (Resistive Plate Chamber) Detektör Üretimi ve Yapılan Çalışmalar	7
NOVO: Adaptif Proton Tedavisini Mümkün Kılan Gerçek Zamanlı Doz Doğrulaması için Yeni Nesil Görüntüleme Yaklaşımı	7
Polimerizasyon Başlatıcıların Plastik Sintilatörler Işık Verimine Etkisi	9
IoT Tabanlı Veri Toplama (DAQ) ve Dedektör Kontrol (DCS) Sisteminin Tasarımı, Geliştirilmesi ve Uygulaması	9
KAHVELab Lityum Projesi ve Gelecek Planları	10
ETAŞ Elektron Teknolojilerinde Son Gelişmeler	10
Kozmik Parçacık Dedeksiyonu için Plastik Sintilatör Sistemi	11
Lityum Tetraborate Nanoparçacık Katkılı Plastik Sintilatör Üretimi ve Karakterizasyonu	11
Kandilli'deki Proton Test Demeti (PTAK) Doğrusal Hızlandırıcısı için RF Güç Birleştirme Yöntemleri	12
Nüvesiz Kuadrupol Miknatıs ve Dönen Bobin Sistemi: Üretim ve İlk Entegrasyon Testleri	12
Hava Çekirdekli Kuadrupol Miknatısın Alan Modülasyonu	13

Açılış ve Bilgilendirme Oturumu

Çalıştay Bilimsel Programı ve Organizasyonu Hakkında Bilgilendirme

Author: Serkant Cetin¹

¹ *Istinye Üniversitesi*

“Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı” 30 Kasım 2007 Isparta uçak kazasında aramızdan ayrılmış olan Profesör Engin Arık ve çalışma arkadaşları anısına bu yıl altıncı kez düzenlenmektedir.

İstinye Üniversitesi (İSÜ) Temel Bilimler Bölümü ev sahipliğinde Yüksek Enerji Parçacık Fiziği Araştırma Grubu (YEPAF) tarafından düzenlenen çalıştayın bilimsel programı ve organizasyon süreci ile İSÜ YEPAF hakkında çeşitli bilgiler paylaşılacaktır.

Ayrıca, bu çalıştay serisinin başlatılmasındaki ulusal motivasyona değinilecek, öncesinde kurulmuş olan Türkiye Deneysel Parçacık Fiziği Genel Kurulu yapılanmasıyla ilgili süreç aktarılacak ve değerlendirmeler yapılacaktır.

Açılış ve Bilgilendirme Oturumu

CERN-Türkiye Bilgi Transferi Zirvesinin Ardından

Author: Serkant Cetin¹

Co-author: Hakan Kiziltoprak²

¹ *Istinye Üniversitesi*

² *TOBB*

CERN-Türkiye Bilgi Transferi Zirvesi, Türkiye'nin CERN'e asosiye üye oluşunun 10. yılında, ülkemizdeki tüm paydaşların CERN'de geliştirilen teknolojilere dair farkındalıklarının kuvvetlendirilmesi hedefiyle 30 Eylül - 1 Ekim 2025 tarihlerinde düzenlenmiştir.

Zirve kapsamında, “Sağlık”, “Dijitalleşme”, “Çevre” gibi alanlardaki uygulamaların geliştirilmesine hizmet eden teknolojilerin, Türkiye'deki ilgili tüm paydaşlarla buluşturulması sağlanmıştır.

Bu sunumda Zirvede ele alınan teknolojiler ve uygulama alanlarıyla ilgili bilgiler ve Zirve hazırlıkları kapsamında gerçekleştirilen anketler hakkında değerlendirmeler paylaşılacaktır.

Açılış ve Bilgilendirme Oturumu

Türkiye'nin CERN Ortak Üyeliğinde İkinci Beş Yıllık Değerlendirmenin Ardından

Author: Taylan Yetkin¹

¹ *İstinye Üniversitesi*

Türkiye'nin 2015'te başlayan CERN Ortak (Asosiy) Üyelik süreci, Anlaşma gereği her beş yılda bir gözden geçirilmektedir. İlk beş yıllık değerlendirme sonucunda, 2020'de Türkiye'nin ortak üyelik yükümlülüklerini yerine getirdiği CERN Konseyi tarafından teyit edilmişti. İkinci beş yılın 6 Mayıs 2025 itibarıyla tamamlanmasıyla birlikte, 2020 tarihli Ülke Raporu'nun güncellenmesi için TENMAK koordinasyonunda, üniversiteler ve diğer paydaşların yer aldığı bir komisyon çalıştı.

Bu sunumda, güncellenen raporun kapsamı ve kullanılan veri kaynakları, CERN Görev Gücü ile yürütülen etkileşimler, hazırlık toplantıları ve değerlendirme ziyaretine uzanan süreç özetlenecektir.

Açılış ve Bilgilendirme Oturumu

RECFA Ülke Ziyaretinin Ardından

Author: Erkcan Özcan¹

¹ *İstinye Üniversitesi*

Bilindiği üzere ECFA (European Committee for Future Accelerators), Avrupa'daki yüksek enerji fiziğine yönelik tesislerin uzun vadeli planlamasına yönelik strateji geliştirilen ve araştırma programlarının yürütülmesindeki işbirliklerinin en üst seviyeye çıkarılabilmesini hedefleyen bir komitedir.

ECFA'nın bir alt kümesi olan RECFA (Restricted ECFA; kısıtlandırılmış/mahdut ECFA) her yıl 4-5 CERN üyesi ülkeye ziyaretler gerçekleştirmekte, bu ziyaretlerde ülkelerin fizik programlarını, ulusal ve uluslararası hızlandırıcı ve parçacık fiziği çalışmalarını, teknik ve mevzuat alt yapılarını analiz edip, uluslararası işbirliğinden azami kazancı almaları yolunda öneriler geliştirmekte ve ilgili kurumlara sunmaktadır. Her bir üye ülkenin alt yapısının güçlenmesi vasıtasıyla uluslararası işbirliği de canlı ve güçlü tutulmaya çalışılır.

Bu sunumda 2025 RECFA Türkiye ziyareti hakkında bilgiler verilecek, süreç sırasında genel olarak ülkemiz parçacık fiziği, özel olarak da yerel çalışmaların nasıl değerlendirildiği ve hem yerel, hem de uluslararası çalışmalara yönelik nasıl öneriler geliştirildiği konusunda görüşler paylaşılacaktır.

Açılış ve Bilgilendirme Oturumu

Türkiye’de CERN ile İlgili Projelerde Yer Alan Araştırmacıların Betimleyici Analizi

Authors: Burcu Kömürcü¹; Erkcan Özcan²; Ozgur Etisken¹; Sinem Simsek²

¹ Kırıkkale Üniversitesi

² İstinye Üniversitesi

1961-2014 arasında gözlemci ve 2015 yılından beri ise Asosiyeye üye olarak Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi’ne (CERN) katkı veren ülkemiz için yüksek enerji fiziği çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Bu hususta, üniversite öğrencileri, lisansüstü öğrenciler, araştırmacılar, mühendisler, öğretim üyeleri gibi çok geniş yelpazeden kişilere ulaşan ve CERN ile ilgili projelerde yer alan araştırmacılar için tanımlayıcı bir analize temel oluşturan bir anket çalışması icra edilmiştir. Ankete ülkemizin yanı sıra başta Avrupa olmak üzere dünyanın farklı yerlerinden katılımcılar kabul edilmiştir.

Anket verisi kullanılarak, dünyada temel bilimin stratejik araştırma alanlarından biri olarak kabul edilen yüksek enerji fiziği alanındaki CERN ile ilgili projelerde çalışanların demografik bilgileri, araştırma ve kariyer alanları, iş ve yaşam dengesi, Türkiye ve yurt dışında çalışma ortamı, akademik danışmanlık ve öğrenme ortamı, maaş ve finansman şartları, topluma ulaşma ve sunum yetkinlikleri, stres, psikolojik sağlık ve ayrımcılık, kariyer geleceği gibi konularda sorunları, planları, fikirleri, değiştirmek istedikleri gibi hususların kapsandığı düne, bugüne ve yarına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmamızın, hem mevcut durumu tespit, hem de ülkemizin bilim ve özellikle yüksek enerji fiziği konusundaki gelecek planları için önemli veriler sunduğu değerlendirilmektedir. Bu sunumda, 77 katılımcısıyla camianın kayda değer oranına ulaşan 11 bölüm ve 109 soruluk anket çalışmamız ve analiz sonuçlarına değinilecektir.

Algıç Oturumu

Nano-Yapılı Gazlı Dedektörler ve UV-Fotokatotlu Alev Dedektörlerinin Geliştirilmesine Yönelik Ar-Ge Çalışmaları

Authors: Yalçın Kalkan¹; Yelda Kandeğer¹; Ramazan LÖK¹; Arif Kösemen²; Sadullah ÖZTÜRK²

¹ Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

² İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa

Bu çalışmada, nano-yapılı malzemeler kullanılarak geliştirilen nano-GEM (Gas Electron Multiplier) ve UV-fotokatotlu alev dedektörleri üzerine yürütülen güncel Ar-Ge faaliyetleri sunulmaktadır. Nano-GEM dedektörü, geleneksel mikroyapılı gaz dedektörlerine kıyasla daha yüksek kazanç, düşük gürültü ve iyileştirilmiş enerji çözünürlüğü sunmayı hedeflemektedir. Dedektörün aktif bölgesi, anodik alümina oksit (AAO) membranlar üzerine entegre edilen mikro/nano kanal yapıları ile oluşturulmuş olup, yük taşıma ve sinyal yükseltme süreçlerinin optimizasyonu için Garfield++ ve COMSOL Multiphysics tabanlı sayısal simülasyonlar gerçekleştirilmiştir.

Buna ek olarak, UV-fotokatotlu alev dedektörü tasarımı kapsamında, Ethylferrocene tabanlı fotokatot malzemeleri kullanılarak, derin UV (185–280 nm) bölgesinde yüksek duyarlılık gösteren bir sensör prototipi geliştirilmiştir. Bu sistem, endüstriyel güvenlik ve erken alev algılama uygulamaları açısından yüksek potansiyele sahiptir.

Algıç Oturumu

İZÜNAR'da Çoklu Algıç Sistemleri, Veri Alım Elektronikleri ve Robotik ile ilgili Tasarım, Ar-Ge ve Bütünleşik Altyapı Çalışmaları

Author: Oktay Dogangun¹

Co-authors: Asiye Demirtaş¹; Aydın Tarık Zengin²; Berk Somay¹; Emre İREN³; Erdal Alimovski¹; Ferhat Özok³; Gökhan Erdemir⁴; İsmail Okan Atakisi⁵; Nizamettin Erduran¹; Onur Bugra Kolcu⁶; Tamer Yalçın¹; Taylan Yetkin⁶

¹ *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi*

² *İstanbul Teknik Üniversitesi*

³ *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*

⁴ *University of Tennessee*

⁵ *Bogazici Üniversitesi*

⁶ *Istinye Üniversitesi*

Nükleer Algılayıcılar ve Robotik Uygulama ve Araştırma Merkezi (İZÜNAR), çekirdek ve parçacık fiziği ile robotik disiplinlerini yerel altyapı odaklı entegre eden bir araştırma merkezidir. Sunumda, İZÜNAR'ın genel altyapısı, olanakları, çok disiplinli ekibi, paydaşları ve yürütülen yerel odaklı çalışmaları özetlenecek, ardından merkezin gelecek çalışmaları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilecektir.

Merkez bünyesinde nükleer elektronik prototipleme, PCB tasarım ve üretim olanakları olan bir atölye; çok kanallı geri saçılmalı gama kamera, X-ışını tabanlı malzeme ölçümleri yapılan bir radyasyon dedektörleri laboratuvarı ve tetikleme, sayaçlar, sinyal ayrıştırıcılar gibi nükleer elektronik devre prototipleri üretilen bir alan bulunmaktadır. Robotik alanda ise çalışmalar; algıç kalibrasyon sistemlerini, kara, hava ve karma robotları kapsamaktadır. Hem GEANT4 ve ROOT tabanlı simülasyon ortamları hem de ROS tabanlı veri izleme ortamıyla yüksek başarılı hesaplamalar ve dedektör sistemleri tasarımı yapılmaktadır.

Sunumda özeti verilen çalışmalarda kullanılan veya çalışmaların sonucunda ortaya çıkan altyapının bütünleşik olarak hem disiplinler arası hem de parçacık algıçları alanında ne tür potansiyel çalışmalar, Ar-Ge olanakları ve ulusal iş birlikleri sağlayabileceği tartışılacaktır.

Hızlandırıcı Oturumu

Alandan Kovuk Geometrisine: RF Kavitelere Yönelik Bir Ters Tasarım Yaklaşımı

Author: Emre Çelebi¹

¹ *Istinye Üniversitesi*

Yüklü parçacıkların hızlandırılması amacıyla kullanılan RF kovuklarının güncel tasarım yaklaşımlarının büyük çoğunluğu, parametrik geometriler üzerinden geniş bir tasarım uzayının yoğun nümerik taramasına dayanmaktadır. Bu yöntemler güçlü olmakla birlikte hem çözüm çeşitliliğini sınırlamakta hem de yapılan her değişiklik için tasarımın yeniden elektromanyetik benzetime girmesini gerektirmektedir. Bu sunumda, bu kısıtları aşmayı amaçlayan alan-tabanlı bir ters tasarım yaklaşımı tanıtılacaktır.

Önerilen yöntemde, iki boyutlu TE modu için silindirik vektör Helmholtz özfonksiyonları kullanılarak hedef elektromanyetik alan analitik olarak tanımlanmaktadır. Bu analitik alandan hareketle, onu tam olarak destekleyen kusursuz iletken (PEC) sınırlar, doğrudan alana dayalı bir prosedürle nümerik olarak çıkarılmaktadır. Elde edilen sınır noktaları daha sonra Poisson Superfish tarafından işlenebilir bir geometriye dönüştürülmektedir. Ayrıca, aynı alanı destekleyen geniş çözüm ailesi içerisinde sınırların (ve dolayısıyla kovuk geometrisinin) süreklilik gösteren biçimde değiştirilebilmesi için basit bir mekanizma sunulmaktadır. Alanın analitik ve sınırın türevlenebilir yapısı, kalite faktörü gibi kritik parametreler üzerinde hızlı, geometri-odaklı optimizasyonların yapılabilmesine de olanak sağlamaktadır.

Sunumda yöntemin matematiksel temeli, analitik alandan PEC sınır üretimi için kullanılan prosedür, birkaç tasarım için Superfish doğrulama sonuçları ve yaklaşımın sağladığı yeni tasarım özgürlükleri ele alınacaktır. Ayrıca bulgulara dayalı olarak, bu ters tasarım yaklaşımının RF kavite tasarımını daha esnek, hızlı ve fiziksel olarak daha sezgisel hale getirme potansiyeli tartışılacaktır.

Hızlandırıcı Oturumu

TARLA'nın Devreye Alma Durumu ve 20 MeV Demet Hattının Işınlama Deneylelerine Hazırlığı

Author: Özlem Karslı¹

¹ *Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)*

TARLA, Türkiye'nin ilk hızlandırıcı tabanlı Ar-Ge tesisi olup, Bremsstrahlung radyasyonu ve Serbest Elektron Lazeri (FEL) üretmek üzere tasarlanmıştır. Tesis, 1–30 MeV'e kadar hızlandırılan elektronlarla Bremsstrahlung radyasyonu, 40 MeV'e kadar hızlandırılan elektronlarla osilatör modunda FEL radyasyonu üretmeyi hedeflemektedir. TARLA süperiletken hızlandırıcılar ve sürekli mod hızlandırma yapısı ile kullanıcılara geniş bir deneysel altyapı imkanı hazırlamaktadır. 20 MeV'e kadar olan hızlandırıcı altyapısının kurulumu tamamlanmış olup, optimizasyon çalışmaları halen devam etmektedir. 40 MeV'e kadar hızlandırma kapasitesine 2026 yılında ulaşılması planlanmaktadır. 20 MeV demet hattı kullanılarak yapılacak ışınlama çalışmaları için hazırlıklar sürmekte olup, demet hattının 2026 yılının başında devreye alınması planlanmaktadır. Bu çalışmada, tesisin kısaca mevcut durumu aktararak 20 MeV demet hattıyla ışınlama çalışmaları yapmak amacıyla son bir yıl içerisinde kurulan sistemler ve hazırlıklar hakkında detaylı bir genel bakış sunulmaktadır.

Hızlandırıcı Oturumu

TXPES hattın kurulumu, kabul testi ve ilk ışın gözlemleri

Author: Barış Yıldırım Demir¹

¹ *Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)*

Turkish Soft X-ray Photoemission Spectroscopy (TXPES) ışın hattı, SESAME'deki Helmholtz-SESAME Beamline (HESEB) ışın hattının bir kolu olarak tasarlanan ve TENMAK koordinasyonunda TARLA tarafından tasarlanıp imal edilen yumuşak X-ışını fotoemiyon spektroskopisi hattıdır. Bu sunumda, TXPES ışın hattının SESAME'deki mekanik kurulum, hizalama ve vakum entegrasyonu ile ışın hattı bileşenlerinin kontrol sistemine entegrasyonu özetlenecektir. Ayrıca yerinde kabul testi aşamasında gerçekleştirilen ölçümler, kullanılan kabul kriterleri ve first beam sırasında elde edilen ilk ışın iletim ve hizalama sonuçları tartışılacaktır.

Algıç Oturumu

Piksel Dedektörleri İçin FPGA Tabanlı Aşırı Örnekleme Okuma Elektroniklerinin Geliştirilmesi

Author: Fuat Kerem Işık¹

Co-author: İlkyay Türk Çakır¹

¹ *Ankara Üniversitesi*

Parçacık hızlandırıcı dedektör sistemlerinde kullanılan CMOS (Bütünleyici Metal Oksit Yarı İletken) tabanlı piksel dedektör kartlarının test altyapısını Türkiye'de geliştirmeyi amaçlayan 124F268 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında, mevcut okuma elektroniği üretimi sona eren bir FPGA (Alanda Programlanabilir Kapı Dizileri) kartından güncel bir FPGA platformuna taşınmış ve aygıt yazılımı, davranış korunarak baştan tasarlanmıştır. Yeni tasarımda, piksel dedektörünün yüksek hızlı diferansiyel çıkışları FPGA içinde aşırı örnekleme, çok fazlı saatleme ve seri-paralel dönüşüm teknikleriyle yakalanmakta; çok kanallı dedektör verisi az sayıda yüksek hızlı diferansiyel hat üzerinden matris çoklama mantığıyla okunmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu aşırı örnekleme tabanlı okuma mimarisinin tasarımını ve çok sayıda piksel kanalının sınırlı sayıda hat kullanılarak nasıl etkin biçimde okunabildiğini özetlemektedir.

Algıç Oturumu

DAG'daki Mirya- μ 1 Kozmik Işın Dedektörü: Tasarım, Üretim ve Devreye Alma

Author: Suat Özkorucuklu¹

¹ *Istanbul Üniversitesi*

Bu çalışmada, Türkiye'nin uzay hava durumu araştırmaları için tasarlanmış en büyük ve tek kozmik ışın dedektörü olan Mirya- μ 1 Kozmik Işın Dedektörü tanıtılacaktır. Mirya- μ 1, Türkiye Ulusal Gözlemvleri'nin Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) sahasında, Erzurum, Türkiye'de 3099 metre rakımda bulunmaktadır. Bu rakım, Mirya- μ 1'i dünya çapında en yüksek irtifalı kozmik ışın dedektörleri arasında konumlandırmaktadır. Bu çalışmada, Mirya- μ 1'in inşasını, devreye alınmasını ve veri toplama sürecini sunacağız.

Algıç Oturumu

Bursa Uludağ Üniversitesi Gazlı Dedektörler Araştırma Laboratuvarında RPC (Resistive Plate Chamber) Detektör Üretimi ve Yapılan Çalışmalar

Authors: Berker Yılmaz¹; Betül Elbir¹; Nilgün Demir¹; Sevket Burcak Dağlı¹; Yıldız Demir¹

¹ *Bursa Uludağ Üniversitesi*

Bursa Uludağ Üniversitesi Fizik Bölümü bünyesinde bulunan Gazlı Detektörler Araştırma Laboratuvarı'nda RPC (Resistive Plate Chamber) dedektör tasarımı üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Laboratuvarda disk ve kare geometrili cam RPC dedektörler tasarlanarak geometrinin dedektör performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Aynı zamanda, RPC'nin performansını etkileyen önemli parametrelerden biri olan elektrot kaplamaları üzerine çalışmalar yapılmış ve üç farklı metal tozları ile serigrafi boyası karıştırılarak, serigrafi yöntemi ile elektrotlar kaplanmıştır. Bu elektrot kaplamalarının yüzeysel ve hacimsel özdirenç değişimleri incelenmiş ve elektrot yüzey direnç haritaları çıkarılmıştır.

Gazlı Dedektörler Araştırma Laboratuvarı bünyesinde deneysel çalışmaların yanında, FLUKA simülasyon kodu kullanılarak dedektör simülasyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Sinyal işleme metodları ve verilerin makine öğrenmesi ile birleştirilmesi çalışmaları başlatılmıştır.

Bu bildiriye, Bursa Uludağ Üniversitesi Fizik Bölümü Gazlı Dedektörler Araştırma Laboratuvarı bünyesinde yapılan çalışmalar ve projeler sunulacak olup, elde edilen test ölçüm sonuçları paylaşılacaktır.

Yapılan çalışmalar, FYL-2024-1391 ve FGA-2025-689 no'lu BAP projeleri ile desteklenmiştir.

Algıç Oturumu

NOVO: Adaptif Proton Tedavisini Mümkün Kılan Gerçek Zamanlı Doz Doğrulaması için Yeni Nesil Görüntüleme Yaklaşımı

Author: Bora Akgün¹

Co-author: Kıvanç Nurdan²

¹ *Bogazici Universitesi*

² *TÜBİTAK*

Avrupa Komisyonu'nun Avrupa'nın Kanslerle Mücadele Planı (Europe's Beating Cancer Plan, 2021), hasta merkezli kanser bakımını ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarını ön plana çıkarmaktadır. Bu hedef doğrultusunda, özellikle düşük sağkalım oranlarıyla ilişkili radyo-dirençli ve hipoksik tümörlerin tedavisinde, radyoterapi alanında yeni teknolojik atılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Proton tedavisi, sağlıklı dokuları koruyarak tümöre en uyumlu doz dağılımını sağlayabilme potansiyeline sahip olmasına rağmen, gerçek zamanlı doz doğrulama teknolojilerinin yetersizliği nedeniyle kişiselleştirilmiş ve adaptif tedavi uygulamaları halen sınırlıdır.

NOVO (Next generation imaging for real-time dose verification enabling adaptive proton therapy) projesi, proton tedavisinde gerçek zamanlı doz doğrulamasını mümkün kılacak yeni nesil bir görüntüleme sisteminin geliştirilmesini hedeflemektedir. Proje kapsamında, gerçek zamanlı doz doğrulamasının proton tedavisine entegre edilmesiyle, tümör bölgesine verilen radyasyon dozunun hassas biçimde kontrol edilmesi ve çevre dokuların istenmeyen radyasyon maruziyetinden korunması amaçlanmaktadır.

Proje, düşük maliyetli organik sintilatör teknolojisi kullanarak tedavi sırasında oluşan ikincil radyasyonu tespit etmeye; yapay zekâ destekli hızlı görüntü yeniden yapılandırma algoritmaları ile çoklu radyasyon türlerinin eşzamanlı görüntülenmesine; oksijen seviyesine dayalı doku radyosensitivitesi analizine ve gerçek zamanlı adaptif doz yönetimi için akıllı karar verme sistemlerine odaklanmaktadır. Bu kapsamda geliştirilecek kavramsal sistem, klinik öncesi koşullarda test edilerek Teknoloji Hazırlık Seviyesi 4 (TRL 4) düzeyine ulaştırılacaktır.

NOVO projesi, proton tedavisinde ilk kez tam bütünleşmiş, yapay zekâ destekli bir gerçek zamanlı doz doğrulama altyapısını oluşturmayı hedefleyen öncü bir girişimdir. Bu teknoloji hem klinik güvenliği artıracak hem de hasta bazlı adaptif tedavi planlamasının önünü açacaktır. Ayrıca, proje kapsamında geliştirilecek algoritmaların güvenilirliği ve etik yapay zekâ entegrasyonu da titizlikle değerlendirilecektir.

Proje, Batı Norveç Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (Norveç) koordinasyonunda yürütülmekte olup; Helmholtz Zentrum Dresden-Rossendorf, Target Systemelektronik, Fraunhofer ENAS (Almanya), Boğaziçi Üniversitesi, TÜBİTAK BİLGEM (Türkiye), Manchester Üniversitesi (Birleşik Krallık), Bergen Üniversitesi ve Haukeland Üniversite Hastanesi (Norveç) ortaklığında gerçekleştirilmektedir. Mart 2024'te başlatılan ve dört yıl sürecek proje, Avrupa Yenilik Konseyi (EIC) Pathfinder Open programı kapsamında, Horizon Europe çerçevesinde yaklaşık 3,8 milyon Euro tutarında fonla desteklenmektedir.

Algıç Oturumu

Polimerizasyon Başlatıcıların Plastik Sintilatörler Işık Verimine Etkisi

Author: Mustafa Kandemir¹

Co-author: Bora Akgün¹

¹ Bogazici Universitesi

Polimerizasyon başlatıcıları, plastik sintilatörlerin sentezini hızlandırmak ve işlem sıcaklıklarını düşürmek için yaygın olarak kullanılır. Ancak bu katkı maddeleri, ışık verimini azaltabilir. Medikal görüntüleme sistemlerinden LHC kalorimetrelerine kadar sayısız radyasyon algılama cihazında plastik sintilatörler kullanıldığından, ışık verimindeki herhangi bir azalma sistemin zamanlama ve enerji çözünürlüğünü doğrudan düşürür. Bu nedenle polimerizasyon başlatıcıların sintilasyon performansını nasıl değiştirdiğini anlamak büyük önem arz eder.

Bu çalışmada, iki farklı polimerizasyon başlatıcının —2,2-Azobis(2-metilpropionitril) (AIBN) ve benzoil peroksit (BPO) —farklı derişimlerde kullanıldığı beş plastik sintilatör örneği ile, polimerizasyon başlatıcı içermeyen bir referans örneği üretilmiştir. Bağlı ışık verimi (RLY), dört farklı gama kaynağı kullanılarak ölçülmüştür. Compton spektrumu analizi, polimerizasyon başlatıcı derişimi arttıkça ışık veriminin düzenli olarak azaldığını göstermiştir. Bu çalışma, polimerizasyon başlatıcı oranının %0,2 seviyesinde tutulmasının ışık verimindeki düşüşü %8 ile sınırladığını, buna karşın %0,5–1 aralığındaki oranların verimi %20–35 oranında azaltabildiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, gelecekteki plastik sintilatör üretimleri için polimerizasyon başlatıcı miktarlarına ilişkin gerçekçi sınırlar sunmaktadır.

Algıç Oturumu

IoT Tabanlı Veri Toplama (DAQ) ve Dedektör Kontrol (DCS) Sisteminin Tasarımı, Geliştirilmesi ve Uygulaması

Authors: Andrew Beddall¹; Candan Dozen Altuntaş¹; Elif Tuğ²; Zekeriya Uysal¹

¹ Istinye Universitesi

² İstanbul Bilgi Universitesi

Yüksek enerjili parçacık fiziği deneyleri, dedektör performansının hassas biçimde izlenmesi, kontrol edilmesi ve analizinin gerçekleştirilmesi için gelişmiş Veri Toplama (DAQ) ve Dedektör Kontrol Sistemlerine (DCS) dayanır. Geleneksel DAQ ve DCS altyapıları ise genellikle manuel yapılandırmaya ihtiyaç duyar, sınırlı ölçeklenebilirliğe sahiptir ve gerçek zamanlı uyarlanabilirlikten yoksundur. Bu durum, veri doğruluğu ve sistem performansında verimsizliklere neden olmaktadır.

Bu sunumda, İstinye Üniversitesi Yüksek Enerji Parçacık Fiziği (HEPP) Laboratuvarı'nda geliştirilen modüler, IoT ile bütünlük bir DAQ ve DCS mimarisinin tasarımı ve planlanan uygulaması tanıtılacaktır. Sistem, dedektör çalışması ve çevresel koşulların izlenmesinde otomasyon, ölçeklenebilirlik ve uzaktan erişim olanağı sağlamak amacıyla MQTT, OPC-UA, Node-RED, InfluxDB, Docker ve Grafana gibi açık kaynaklı teknolojilerden yararlanmaktadır.

Hızlandırıcı & Algıç Oturumu

KAHVELab Lityum Projesi ve Gelecek Planları

Authors: Atacan Kılıçgedik¹; Aytül Adıguzel²; Ayşe Sude Işık²; Eda Erbayrı Güneş^{None}; Erkan Özcan³; Gokhan Ünel⁴; Gorkem Turemen^{None}; Hezin Serez Kaya⁵; Muhammet Ali Kaya²; Salim Ogur⁶; Ümit Kaya⁷; İlayda Yaren Kafkas²

¹ Marmara Üniversitesi

² İstanbul Üniversitesi

³ İstinye Üniversitesi

⁴ University of California Irvine (US)

⁵ Boğaziçi Üniversitesi

⁶ CNRS/IJCLab

⁷ Ankara Üniversitesi

KAHVELab'da mevcut olan altyapı kullanılarak geliştirilen Proton Testbeam at Kandilli (PTAK) sistemi, proton üretimi için bir iyon kaynağı ve RF güç birimi, iyon kaynağından çıkan protonları Radyo Frekans Dört Kutuplu (RFQ) hızlandırıcıya taşıyan düşük enerji demet hattı (LEBT), ve son aşamada RFQ hızlandırıcısından oluşmaktadır. PTAK sisteminin bir sonraki aşamasında RFQ çıkışında elde edilecek olan 2 MeV enerjili proton demetinin ⁷Li hedefe çarptırılmasıyla $p + {}^7\text{Li} \rightarrow n + {}^7\text{Be}$ reaksiyonu üzerinden nötron üretimi, üretilen nötronların bir kısmının ise termalize edildikten sonra ikinci bir ⁶Li hedef üzerine düşürülerek $n + {}^6\text{Li} \rightarrow {}^3\text{H} + {}^4\text{He} + 4.78 \text{ MeV}$ reaksiyonu ile alpha parçacıklarının üretildiğinin doğrulanması amaçlanmaktadır. Bu sunumda projenin ilk aşaması olan tasarım ve benzetim sonuçları paylaşılacak, hedef yapısı ve demet optimizasyonu üzerine yapılan çalışmalar ile gelecek planları tartışılacaktır. TENMAK tarafından TENMAK-TAGEP 2025-02-04-FT-1881 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

Hızlandırıcı & Algıç Oturumu

ETAŞ Elektronik Teknolojileri A.Ş.: Hızlandırıcı, RF ve Vakum Teknolojileri Alanlarındaki Güncel Faaliyetler

Authors: Gorkem Turemen¹; Gökhan Ünel¹; Ümit Kaya¹; Erkan Özcan¹

¹ ETAŞ

ETAŞ Elektronik Teknolojileri A.Ş., hızlandırıcı ve algıç fiziği başta olmak üzere, RF ve vakum teknolojisi alanlarında ülkemizin dışa bağımlılığını azaltmak düsturu ile 2021 yılında kurulmuştur. Bu vizyonla gelişimini sürdüren şirketin bu sunumunda, elektron demet sistemleri, elektromıknatıslar, RF bileşenleri ve vakum bilimi alanlarında geçen yıldan bu yana yapılan belli başlı çalışmalar ve ortaya çıkarılan ürünler tanıtacaktır: 3 kW elektron tabancası, 5 kW elektron demetiyle buharlaştırma sistemi, dört-kutuplu elektromıknatıs, S-band mikroşerit RF izolatör, termokupl vakum ölçerler ve m3 ölçekli vakum odalarının geliştirme ve ticarileşme çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca şirketin, hızlandırıcı ve algıç teknolojilerinde önemli uygulamaları olan elektron demeti ile kaynak hizmeti konusundaki çalışmaları sunulacaktır.

Bu çalışmalardan bazıları 3220555, 7220396 ve 7240457 numaralı TEYDEB projeleri ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Algıç Oturumu

Kozmik Parçacık Dedeksiyonu için Plastik Sintilatör Sistemi

Authors: Arda Çetinkaya¹; Buket Atalay²

Co-author: Sertaç Öztürk³

¹ TED Darıca Koleji

² Göztepe İhsan Kurşunoğlu Anadolu Lisesi

³ Istinye Üniversitesi

Bu araştırma, kozmik parçacık tespiti için plastik sintilatörlerin optimizasyonunu ayrıntılı olarak ele almaktadır. Üretim aşaması devam etmekte olan çalışma mevcut haliyle teorik hesaplamalara ve matematiksel modellere dayanmaktadır. Parçacıklar iyonizasyon yoluyla enerji biriktirir ve çok bileşenli bir sistem aracılığıyla enerji aktaran eksitonlar oluşturur. Işık Verimi (LY) ve Zamanlama Çözünürlüğü, radyasyon dışı kayıpları en aza indiren verimli π - π geçişleri ile bir flüorofor kaskadı kullanılarak geliştirilmiştir. Förster ve Dexter transferleri hızlı uyarılma taşınmasını sağlarken, Triplet-Triplet Annihilation triplet durumlarını gecikmeli floresansa dönüştürerek LY'yi 8000-10000 foton/MeV'ye çıkarır. Kullandığımız dalga boyu değiştiriciler, PMT/SiPM dedektörlerinin tepe Kuantum Verimliliğine spektral olarak uyan 480 nm ışık yayar. Hızlı bozunma süreleri nanosaniye ölçeğinde zamanlama sağlar. PMMA matrisinde ve ESR/Teflon kaplamalarda toplam iç yansıma, foton sınırlamasını en üst düzeye çıkarır. Kurşun, bor yüklü HDPE ve alüminyum katmanlar gama ışınlarını, nötronları ve elektronları koruyarak Sinyal-Gürültü Oranını iyileştirir. Darbe Şekli Ayrımı ile birleştirildiğinde, sistem arka plan reddi sağlar. Bu silindirik dedektör, radyasyon algılama, radyasyon koruma ve Artemis gibi uzay görevlerinde uygulamalarla hassasiyet, hızlı tepki ve verimlilik sunar.

Algıç Oturumu

Lityum Tetraborate Nanoparçacık Katkılı Plastik Sintilatör Üretimi ve Karakterizasyonu

Author: Sertaç Öztürk¹

¹ Istinye Üniversitesi

Nötron algıçları tarımdan ulusal güvenliğe, sağlık teknolojilerinden nükleer santrallerin güvenliğinin arttırılmasına kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Plastik sintilatörler gerek hızlı nötronları belirlemedeki yüksek verimliliği, gerekse düşük üretim maliyeti ve geniş alanlı algıç tasarımına uygunluğu nedeniyle hızlı nötronların belirlenmesi için son derece uygundur. Plastik sintilatör içine eklenecek katkılar ile hem hızlı hem de termal nötrona duyarlı bir algıç yapmak mümkündür.

Bu sunumda lityum tetraborate ($6\text{Li}210\text{B}4\text{O}7$) nanoparçacık sentezi ve $6\text{Li}210\text{B}4\text{O}7$ nanoparçacık katkılı plastik sintilatör üretimi tartışılıp, nötron/gama radyasyonu ayırımına yönelik sonuçlar paylaşılacaktır.

Hızlandırıcı Oturumu

Kandilli'deki Proton Test Demeti (PTAK) Doğrusal Hızlandırıcısı için RF Güç Birleştirme Yöntemleri

Authors: Oğuz Koçer¹; Aslıhan Çağlar²; Aytül Adıgüzel¹; Erkcan Özcan³; Gökhan Ünel⁴

¹ *İstanbul Üniversitesi*

² *Yıldız Teknik Üniversitesi*

³ *Istinye Üniversitesi*

⁴ *University of California Irvine (US)*

KAHVELab (Kandilli Dedektör, Hızlandırıcı ve Enstrümantasyon Laboratuvarı), eğitim amaçlı bir proton lineer hızlandırıcı (linac) projesine ev sahipliği yapmaktadır. Proton demeti, 20 keV'lik bir H⁺ kaynağından çıkacak ve Düşük Enerjili Demet Taşıma Hattı (LEBT) üzerinden 800 MHz'de çalışan iki modüllü bir Radyo Frekans Dört Kutup (RFQ) yapısına iletilecektir. Tasarım aşaması tamamlanmış olup, RFQ'nun üretimi devam ederken proton demet hattı için devreye alma ve kararlılık testleri yürütülmektedir.

Çalışmada, 800 MHz'de çalışan dört-kanatlı bir RFQ'ya sahip bir proton doğrusal hızlandırıcısı için çeşitli RF güç birleştirme teknikleri incelenmiştir. RF hızlandırıcılarında kritik alt sistemlerden biri, RF kaynağından hızlandırıcı yapıya gücü minimum kayıp ile ileten RF iletim hattıdır. İletim hattı bir dizi bileşenden oluşur ve bunların önemlilerinden biri, RF sinyallerinin uygun empedans eşleşmesiyle verimli bir şekilde birleştirilmesini sağlayan güç birleştiricidir.

Kurulumda gerekli RF güç, TH582 ve TH382 tetrotlarına dayanan iki bağımsız güç kaynağının çıkışlarının birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Üç farklı güç birleştirme yöntemi değerlendirilmiştir: 3 dB hibrit birleştirici, T-bağlayıcı ve magic-T birleşim noktası. Her teknik, güç dağılımı, ekleme kaybı (insertion loss) ve faz kararlılığı gibi performans kriterleri açısından ayrıntılı simülasyonlarla analiz edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda en verimli konfigürasyon seçilmiş, üretilmiş ve test edilmiştir.

Üretilen birleştiricinin performansını doğrulamak için Vektör Network Analizörü (VNA) kullanılarak düşük güçlü ölçümler yapılmış ve deneysel sonuçlar simülasyonlarla karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında ilave teknik ayrıntılar da sunulacaktır.

Hızlandırıcı Oturumu

Nüvesiz Kuadrupol Mıknatıs ve Dönen Bobin Sistemi: Üretim ve İlk Entegrasyon Testleri

Author: Orhan Seyrek¹

Co-authors: Aydın Özbey¹; Selcuk Hacıömeroğlu¹; İrfan Kamışlı

¹ *Istinye Üniversitesi*

İstinye Üniversitesi'nde yürütülen Ar-Ge çalışmaları kapsamında, önceki çalıştayda tasarımı sunulan nüvesiz kuadrupol mıknatısın üretimi bu yıl tamamlanmıştır. Mıknatıs yapısı, modüler bir karkas ve hassas hizalanmış bobin modülleriyle, akım sürücü sistemiyle birlikte çalışacak şekilde geliştirilmiştir.

Manyetik alan karakterizasyonu için tasarlanan dönen bobin sisteminin mekanik bileşenleri tamamlanmış olup, karbon fiber şaft üzerine yerleştirilen Morgan tipi ölçüm bobiniyle ilk manyetik alan verileri elde edilmiştir. İlk analizlerde, ölçüm sisteminin kalibrasyonu açısından beklenen temel dipol bileşeni gözlenmiş, kuadrupol ve daha yüksek mertebeli harmonikler ise hizalama hataları ve mekanik/elektronik sistematlere duyarlılığı ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, simülasyon çıktılarıyla karşılaştırılarak sistemin iyileştirilmesi için geri besleme sağlamaktadır.

Elektronik okuma devreleri, veri toplama altyapısı ve yazılım bileşenleri üzerindeki çalışmalar ise halen devam etmekte olup, ölçüm hassasiyetinin artırılması ve sistematik belirsizliklerin azaltılması bu yılın odak noktalarını oluşturmaktadır.

Bu sunumda, kuadrupol mıknatıs ve dönen bobin sisteminin üretim süreci, elde edilen ilk manyetik alan ölçümleri ve devam eden elektronik/yazılım geliştirmeleri birlikte ele alınacaktır.

Bu çalışma 123F256 numaralı TÜBİTAK 1001 projesi kapsamında desteklenmektedir.

Hızlandırıcı Oturumu

Hava Çekirdekli Kuadrupol Mıknatısın Alan Modülasyonu

Authors: Selçuk Hacıömeroğlu¹; Afshin Mahmoudieh Champiry¹

Co-authors: İrfan Kanişlı ; Orhan SEYREK¹; Aydın Özbey¹

¹ *Istinye Üniversitesi*

Bu çalışmada, bir kuadrupol mıknatıs üzerinde k-modülasyonu gerçekleştirmek için tamamen katı hâl temelli bir alt sistem tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Sistem her bir bobin üzerinde bağımsız akım modülasyonu sağlayacak şekilde tasarlanmış olup, modülasyon genliği bobinin doğru akımının %1' i olacak şekilde ayarlanmıştır. Bobinin nominal akımı 10 A olarak belirlenmiş; modülasyon frekansı ise yaklaşık 1 kHz olarak tanımlanmıştır.

Kararlı ve minimum bozulmalı bir çalışma sağlamak amacıyla kapalı çevrim akım geri besleme mimarisi kullanılmıştır. Bu geri besleme döngüsü, MOSFET'in çalışma noktasını sürekli olarak ayarlayarak termal sürüklenme, doğrusal olmayan davranışlar ve bileşen özelliklerindeki değişimleri telafi eder. Ortaya çıkan tasarım, hızlandırıcı ışın dinamiği çalışmaları ve tanısal uygulamalar için uygun, hassas ve düşük bozulmalı manyetik gradyan modülasyonu imkânı sunmaktadır.

İSÜ | İSTİNYE
ÜNİVERSİTESİ
İ S T A N B U L

İSÜ | İSTİNYE
ÜNİVERSİTESİ
İ S T A N B U L

**PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE
ALGIÇLARI YEREL ALTYAPI VE
AR-GE ÇALIŞTAYI***

*Prof. Dr. Engin Arık ve çalışma arkadaşlarının
anısına düzenlenmektedir.



29 - 30 Kasım 2025



10:00



İstinye Üniversitesi,
Vadi H Yerleşke Konferans Salonu & Zoom



<https://indico.global/e/TR-PH-PA-2025>



TÜBİTAK

2223-B kapsamında
desteklenmektedir