

Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı

29 Kasım 2020[†]



Bildiri Özetleri Kitapçığı

35

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

Author: Serkant Cetin¹

¹ *Istanbul Bilgi University (TR)*

Corresponding Author: serkant.cetin@cern.ch

Türkiye’de ilk kez gerçekleşen ve her yıl Kasım ayının son haftasonunda BİLGİ-YEFAM ev sahipliğinde yapılması planlanan Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı Engin Arık ve çalışma arkadaşları anısına düzenlenmektedir.

Engin Arık ve çalışma arkadaşları, 30 Kasım 2007 tarihinde Türk Hızlandırıcı Merkezi Projesinin Isparta’da yapılacak olan çalıştaya gitmek üzere bindikleri uçağın düşmesi sonucu aramızdan ayrıldılar. Çalıştay açılışında Türk Hızlandırıcı Merkezi Projesinin detaylarına değinilecek ve Engin Arık’ın çalışmaları özetlenecektir.

Ülkemizdeki araştırma gruplarının Deneysel Yüksek Enerji ve Parçacık Fiziği alanındaki çalışmalarının genel bir özeti aktarılacak ve Parçacık Hızlandırıcıları ile Parçacık Algıçlarının temel ve uygulamalı bilimlerdeki yeri vurgulanacaktır. Ayrıca Türkiye Deneysel Parçacık Fiziği camiasının oluşturduğu koordinasyon ve temsil yapılanması hakkında bilgi verilecektir.

Son olarak, çalıştay sunumları ve katılımcılarla ilgili istatistikler paylaşılacaktır.

Konular:

Hızlandırıcı & Algıç

30

Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)

Authors: Avni Aksoy¹; TARLA Ekibi adına¹

¹ *Ankara University Institute of Accelerator Technologies (TR)*

Corresponding Author: avni.aksoy@cern.ch

Hızlandırıcı tabanlı tesisler bilimi gerçek hayata döndürmenin yanı sıra rekabetçi, güçlü ve yenilikçi bir bilim sisteminin merkezi ayağını temsil eden büyük ölçekli araştırma altyapıları olarak bilinirler. Bu tesislerde hızlandırıcıların inşasının yanı sıra, bazan temel bilim için hızlandırılan parçacıklar kafa kafaya çarpıştırılır bazan da çok sayıda disiplinde bilimsel uygulamalar için çok parlak foton üretilir.

Ülkemizden farklı üniversitelerden bir grup bilim insanı, yaklaşık on yıl önce Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM) projesi çerçevesinde bu ileri teknolojik Hızlandırıcı Tabanlı Araştırma Altyapılarını kurma konusunda çalışmalara başlamış ve ilk adım 2012 yılından itibaren T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Daire Başkanlığının desteği ile, Ankara Üniversitesi Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü Ankara’da Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA) laboratuvarı ile atılmıştır. 2020 yılında 6550 sayılı kanun çerçevesinde ülkemizin ilk hızlandırıcı tabanlı Ulusal Laboratuvarı olarak tanınan TARLA halen işleme alma aşamasındadır. Ülkemiz ve bölgemizden kullanıcılar için son teknolojik araştırma aracı olmayı hedefleyen TARLA’da, ilk etapta, süper iletken hızlandırma teknolojisi kullanılarak 40 MeV enerjiye hızlandırılan demet ile, 5-350 µm arasında ayarlanabilen yüksek parlaklıkta Sürekli Dalgalı (CW) Serbest Elektron Lazeri (FEL) ve polarize gama radyasyonu üretmek için bir Bremsstrahlung radyasyon deney hatları sürülecektir. Kullanıcılar için tasarlanan 4 deney istasyonu ile tesiste fizik, nükleer fizik, malzeme, kimya biyoloji nanoteknoloji gibi bir çok alanda

araştırmalar yapılabilir. Bu konuşmada TARLA tesisinin ana donanımları ve genel durumu hakkında bilgi paylaşılacaktır.

Konular:

Hızlandırıcı

36

KAHVELab Organizasyon ve Faaliyetleri**Author:** Erkcan Ozcan¹**Co-author:** KAHVELab Ekibi²¹ *Bogazici University*² *Boğaziçi Üniversitesi***Corresponding Author:** erkcan.ozcan@cern.ch

2017 yılında Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Kampüsü'nde kurulmuş olan Kandilli Algıç, Hızlandırıcı ve Enstrümantasyon Laboratuvarı (KAHVELab), ülkemizde parçacık hızlandırıcı ve algıç teknolojilerinin yerleştirilmesi için bir çok kurumdan araştırmacıların ortak çalışmalarına ev sahipliği yapan bir laboratuvardır. TÜBİTAK ve araştırmacıların üniversitelerinden gelen desteklerin dışında çeşitli kamu kurumları ve özel firmalardan da hibelerle yürütülen projelerle, ülkemizde bir çok cihaz ilk kez tasarlanmış, benzetimleri yapılmış ve yerli olarak üretilmiştir. Sunumda laboratuvarın yönetim yapısı ve işleme şekli, kaynak yaratma yöntemleri, çalışma şekilleri, orta ve uzun vadeli hedefleri özetlenecek, yapılan araştırmalar listelenecektir.

Konular:

Hızlandırıcı & Algıç

14

TENMAK Proton Hızlandırıcısı Tesisinde 201Tl-TlCl ve 123I-NaI Radyofarmasötiklerinin Üretimi, Satışı ve Radyoizotop Ar-Ge Faaliyetleri**Author:** Serdar Bulut¹¹ *TENMAK***Corresponding Author:** serdar.bulut@taek.gov.tr

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, Proton Hızlandırıcısı Tesisi ülkemizde önemli bir hızlandırıcı altyapısıdır. Tesiste nükleer tıpta kullanılan radyoizotop/radyofarmasötiklerin üretimi yapılarak bu alanda dışa bağımlılık azaltılmakta ve proton hızlandırıcısına dayalı bilimsel ve ürün geliştirme faaliyetlerine yönelik önemli bir altyapı sunulmaktadır. Tesiste üretilen beş ürün satışa hazır halde olup bu ürünler içerisinde 201Tl-TlCl(Talyum Klorür) ve 123I-NaI (Sodyum İyodür) radyofarmasötiklerinin satışına başlanmıştır. Ayrıca tesiste proton demetine dayalı Ar-Ge projeleri yürütülmektedir. Nükleer Tıp alanında ülkemizde ve dünyada ciddi oranda talep edilen bir ürün olan 68Ga'in (pozitron yayıcı) elde edilmesi için 68Ge/68Ga Radyonüklit Jeneratörünün üretilmesi amacıyla yürütülen proje, ürün geliştirmeye yönelik olarak tesiste gerçekleştirilen önemli bir faaliyettir.

Konular:

Hızlandırıcı

12

NÜKEN ELEKTRON HIZLANDIRICISI TESİSİ**Author:** Ömer Kantoğlu¹¹ *Turkish Energy Nuclear Mine Research Agency***Corresponding Author:** omer.kantoglu@taek.gov.tr

Bazı soruların cevapları, bir elektron hızlandırıcısı tesisinin kurulumunu önemli ölçüde yönlendirir. Kurulacak tesisin endüstriyel mi yoksa deneysel amaçlı mı olacağı, endüstriyelse özel bir amaca mı yoksa birden farklı amaca mı hizmet edeceği sorularına verilecek cevaplar kurulacak tesisin boyut ve çalışma modelini ortaya koyar. Bu cevaplara bağlı olarak hangi teknoloji ve enerjide bir hızlandırıcı seçimi belirlenir.

Hızlandırıcılar doğası itibarıyla oldukça yüksek ilk yatırım maliyetine sahiptir. Aynı zamanda kurulumundan sonra taşınması ya da yer değiştirmesi mümkün olmadığından tüm planlamalar başlangıçta doğru yapılmalıdır. Özellikle deneysel amaçlı kurulacak hızlandırıcı tesislerinde düzenekler sabit değil, taşınabilir olması oldukça önemlidir. Aynı zamanda basit, kullanıcı dostu ve ekonomik olmalı gerekir.

Belirlenen kriterlere göre kurulan hızlandırıcıların, işletmeye alınması içinde bir dizi çalışma yürütülmelidir. Performans, işletmeye alma ve işletme testlerin yapılmasıyla hızlandırıcı kullanıma hazır hale getirilir. Hızlandırıcıyla yürütülen çalışmalarda en önemli parametre örneğe verilmek istenen dozla örneğin absorpladığı dozun örtüşmesi ve bunun sağlandığının gösterilmesidir. Bu nedenle de tesis bünyesinde iyi bir dozimetrik sistemin kurulmuş olması gerekir.

TENMAK-NÜKEN bünyesinde 2009 yılında işletmeye alınan Elektron Hızlandırıcısı Tesisi halen hizmetlerini sürdürmeye devam etmektedir. NÜKEN’de kurulu elektron hızlandırıcısı, ICT tipinde 20 mA ve 500 keV enerjisindedir. Tesis ilk işletmeye alındığında sadece baca gazlarının arıtımına yönelik teçhiz edilmiş ve sonrasında kullanılmıştır. Bununla birlikte son bir yıl içerisinde sistem üzerinde yapılan tasarım değişiklikleriyle atıksu arıtımı, yüzey sterilizasyonu ve modifikasyonu, mikrobiyolojik ışınlamalar, polimer uygulamaları gibi alanların yürütülmesini sağlayacak alt yapı kurulmuş ve bu doğrultuda çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır.

Konular:

Hızlandırıcı

17

KAHVE Laboratuvarı Mikrodalga Deşarj İyon Kaynağı ve DEDA hattı**Authors:** Hakan Cetinkaya¹; Sevim Aciksöz²; Aytul Adiguzel³; Duygu Halis³; Alice Hamparsunoglu³; Taha Batuhan İlhan⁴; Oguz Kocer³; Sinan Oz²; Aydın Özbey⁴; Erkcan Ozcan²; Gokhan Unel⁵¹ *Dumlupınar University*² *Bogazici University*³ *Istanbul Üniversitesi*⁴ *Istanbul Üniversitesi Cerrahpaşa*⁵ *Bogazici University, University of California Irvine (US)*

Corresponding Author: hcetinkaya@gmail.com

İyon kaynakları, proton hızlandırıcılarında demet akımını sağlayan, emittansı belirleyen temel yapıdır. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Algıç, Hızlandırıcı ve Enstrümantasyon (KAHVE) Laboratuvarında 2,45 GHz frekansta iki adet solenoid elektromıknatıs ile elektron siklotron rezonans (ECR) şartını sağlayan Mikrodalga Deşarj İyon Kaynağı ile çalışılmaktadır. Bu sisteme ek olarak 2 adet elektromıknatıstan oluşan manyetik Düşük Enerji Demet Aktarım Hattı (DEDA) ile 1 mA'e kadar proton demet akımını Radyo Frekans Dörtkutuplusu (RFQ) girişine kadar ulaştırmaktadır. İyon kaynağında bulunan elektromıknatısların, kalıcı mıknatıslarla değiştirilmesi ve sistemin yüksek voltaj platformunda tutularak daha kararlı hale getirilmesi hedeflenmektedir. Bu sunumda KAHVE Lab'da bulunan iyon kaynağı, DEDA hattı ve yeni tasarlanan iyon kaynağına yer verilecektir. Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Proje ID: 33250 ve TÜBİTAK Proje No: 119M774 tarafından desteklenmektedir.

Konular:

Hızlandırıcı

32

TARLA Tabanca ve Enjektör Hattının Kurulumu

Authors: Hüseyin YILDIZ¹; Can Dokuyucu²; Omer Faruk Elcim²; Avni Aksoy³

Co-authors: Burak Koc²; Harun Ucar²; Baris Yildirimdemir²; Ali Can Canbay²

¹ Ankara Üniversitesi / TARLA

² Ankara University Institute of Accelerator Technologies - TARLA

³ Ankara University Institute of Accelerator Technologies (TR)

Corresponding Authors: hyildiz@tarla.org.tr, cdokuyucu@tarla.org.tr

Serbest elektron lazerleri (SEL) gibi uygulamalar için elektron demetinin kalitesi, üretilen lazerin kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla SEL üretmek için tasarlanan bir makinede, elektron kaynağı ve enjektör sisteminin yüksek kaliteli ve kararlı bir şekilde yüksek akımda demet sağlayan katot teknolojisi, yüksek gradyen veya gerilimde işletilen tabanca ve yüksek vakum gibi birçok zorlu teknolojiyi barındırmaktadır. Ülkemize ve bölgemize hizmet etmeyi amaçlayan Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)'da orta ve uzak kızılötesi bölgede serbest elektron lazeri üretilmesi hedeflenmektedir. Ana hızlandırıcısı süperiletken teknolojiye dayalı olan TARLA hızlandırıcısının enjektörü 250 kV gerilimde işletilen termiyonik DC elektron tabancası, 260 MHz ve 1.3 GHz'de çalışan iki paketleyici kavite, beş solenoid magnet, iki çift kutuplu (dipol) magnet ve bir makro pulser ana donanımlarından oluşmaktadır ve tamamen normal iletken teknolojisine dayanmaktadır. Tesiste ilk hızlandırıcı faaliyetleri elektron demetinin üretilip hızlandırıldığı, diagnostığının yapıldığı enjektör hattının kurulumu ve test aşamaları devam etmektedir. CW (Continuous Wave) modunda, 200 kHz - 26 MHz tekrarlam oranı ile üretilen, maksimum 1.5 mA ortalama akıma sahip demet, tabanca çıkışında ~ 500 ps uzunluğundadır. Bu demet enjektör hattı boyunca ~10 ps uzunluğuna kadar sıkıştırılarak ana hızlandırıcı modüle enjekte edilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmada tabanca ve enjektörün işleme alınma süreci, TARLA ekibi tarafından geliştirilen bileşenler ve demet teşhis süreçleri hakkında bilgi verilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı

19

DÜŞÜK ENERJİLİ İYON HIZLANDIRICILARI

Authors: Recep BIYIK¹; Osman ALAÇAYIR¹; TAMER YALÇIN¹

¹ TENMAK

Corresponding Author: rbiyik@gmail.com

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) İstanbul Yerleşkesi Nükleer Fizik Biriminde 150 kV ve 400 kV hızlandırıcı gerilimine sahip düşük enerjili iyon hızlandırıcıları Sames J15 ve Sames KS 400 hızlandırıcıları Ar-Ge projelerinde hizmet vermektedir. Cihazlar temel olarak üç ana kısımdan oluşmaktadır. Yüksek Gerilim Ünitesi, Ana Hızlandırma Ünitesi ve Kontrol Ünitesi. Yüksek gerilim ünitesi olarak yerli olarak tasarlanan ve üretilen Van de Graaff tipi yüksek gerilim jeneratörü kullanılmaktadır. Hızlandırıcılar hafif çekirdek proton reaksiyonu çalışmaları yanı sıra döteryum trityum (D-T) veya döteryum-döteryum (D-D) reaksiyonu sonucu oluşan 14,1 MeV ve 2.5 MeV lik enerjilere sahip hızlı nötron jeneratörü olarak da kullanılabilir. Bu sunumda düşük enerjili iyon hızlandırıcıların tanıtımı ve genel karakteristik özelliklerinden bahsedilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı

27

TARLA benzeri büyük ölçekli araştırma tesislerinde altyapının işletimi ve otomasyon çalışmaları

Authors: Çağlar Kaya¹; Harun Uçar¹; Burak Koç¹; Ömer Faruk Elçim¹; Denizhan Erenler¹; Avni Aksoy¹

¹ Ankara Üniversitesi Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü

Büyük ölçekli araştırma altyapıları, üst düzey araştırma yapmayı ve araştırmanın yeniliğe dönüşmesini olanaklı kılan tesislerdir. Hızlandırıcı tesisleri ise büyük ölçekli araştırma altyapıları arasında büyük öneme sahiptir. Çok disiplinli bir araştırma ortamı olarak faaliyet gösteren bu tesislerde altyapı da birçok farklı disiplinden oluşmaktadır ve altyapının senkronize şekilde işletimi en zorlu süreçlerden birisidir. Bir hızlandırıcı sisteminde, radyasyon güvenlik sistemi, personel güvenlik sistemi, tüm cihaz ve ortamları soğutan soğutma sistemi, iklimlendirme sistemi, elektrik dağıtımı, personel takip sistemi öne çıkan konulardır ve bir sistem diğerinden onay almadan işletilemez durumdadır. Kurulumu Ankara Üniversitesi Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü'nde sürdürülmekte olan Elektron Hızlandırıcısı ve Işınlama Tesisi (TARLA) büyük ölçekli bir araştırma altyapısı olması (6550) ve barındırdığı süperiletken hızlandırma teknolojisi ile birlikte hızlandırıcının işletimini olanaklı kılan bileşenler de ileri teknolojik bileşenlerden oluşmaktadır. Tesisin işletilmesi için gerekli olan en önemli alt yapılar, Helyum Soğutma, Su soğutma, Personel güvenlik sistemi, Elektrik ve Havalandırma sistemleri süper iletken hızlandırıcının işletilebilmesi için belirlenen dar parametreler içinde senkronize olarak işletilmez. Bu çalışmada, kurulan/kurulması planlanan tesis altyapısı ve TARLA'da sürdürülen tesis otomasyon sistemleri hakkında bilgi verilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı

16

SANAEM RFQ PROTON HIZLANDIRICISININ YENİLENMESİ VE ÇALIŞMASININ ONAYLANMASI

Author: Ali Alacakir¹

¹ TAEK

Corresponding Author: ali.alacakir@gmail.com

Yerli proton hızlandırıcısı yapımı için 2012 yılının ikinci yarısında TAEK projesi olarak başlatılan çalışmalarla bir RFQ hızlandırıcısı yerli olarak tasarlanmıştır, ana güç yükseltici tüpü dışındaki tüm bileşenler imal edilmiştir. Hızlandırıcı gövdesini yapmak için oksijensiz bakır (OFC – Oxygen Free Copper) kütükler satın alınmış olmasına rağmen ilk RFQ alüminyumdan imal edilmiş ve bakır kaplanarak çalıştırılma olasılığı araştırılmış ve hedeflenen sonuç alınamadığından proje süresinde sonlandırılmıştır. Sonrasında, çeşitli inceleme ve çalışmalar sürdürülmüş ve hatalar tespit edilmiştir. Bunun üzerine proje yenilenerek çalışmalar başlatılmıştır. Güç kaynaklarından başlayıp hızlandırıcı gövdesini de içeren tüm hat üzerinde tespit edilen hatalar giderilmiş ve düzeltmeler yapılmıştır. RFQ gövdesi yukarıda bahsi geçen bakırdan imal edilmiştir. Dünyadaki mevcut RFQ hızlandırıcılarının yapımında henüz denenmemiş bir yöntemle dört kutup birleştirilmiş ve yapılması gereken diğer işlemler kısa sürede tamamlanarak 2019 yılı sonunda tasarım hedeflerine ulaşıldığı onaylanmış ve proje tamamlanmıştır.

Konular:

Hızlandırıcı

26

KAHVELab Yüksek Frekans RFQ Tasarımı

Authors: Görkem Türemen¹; N. Gökhan Ünel²; Emre Çelebi³; Ümit Kaya⁴; V. Erkcan Özcan⁴; Hakan Çetinkaya⁵; Aytül Adıgüzel⁶; Fatih Yaman⁷; Orhan Çakır⁸; Şeyma Esen⁶

¹ TENMAK

² UCI, Boğaziçi Ü.

³ İstanbul Bilgi Üniversitesi

⁴ Boğaziçi Üniversitesi

⁵ Dumlupınar Üniversitesi

⁶ İstanbul Üniversitesi

⁷ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü

⁸ Ankara Üniversitesi

Corresponding Author: turemengorkem@gmail.com

Günümüzde, keV enerjili proton demetlerini MeV enerjilerine yükseltmekte kullanılan en verimli RF yapı RFQ (radyofrekans dörtkutuplu) kovuğudur. RFQ kovukları, geçmişten günümüze VHF bandının tavan ve UHF bandının taban frekanslarında tasarlanmış ve üretilmiştir. Son yıllarda yüksek frekanslı (750 MHz) RFQ'ların üretilebilirliği CERN tarafından gösterilmiştir. Yüksek frekanslı, dolayısıyla tıknaz (compact) RFQ kovukların görece düşük üretim ve işletme maliyeti, düşük RF güç gereksinimi ve taşınabilirliğe uygunluğu gibi üstünlükleri ile özellikle tıbbi ve endüstriyel alanda kullanımları yaygınlaşmaktadır. Ancak yüksek üretim hassasiyeti ihtiyaçları nedeniyle tasarım, üretim ve işletmeye alma aşamaları kritiktir.

Protonları 1 metre içinde 2 MeV'e ulaştırmak üzere, 800 MHz frekansında çalışacak yerli RFQ'nun tasarım ve üretim çalışmaları KAHVELab araştırma grubumuz tarafından yürütülmektedir. Bu konumada, 2022 yılı ilk çeyreğinde devreye alınması hedeflenen ve dünyanın en yüksek frekanslı RFQ'sunu içerecek bu sistemin RFQ tasarım sonuçları sunulacaktır. Tamamlanan sistem ile KAHVELab, parçacık algıçlarının testleri ve malzeme analizleri için gereken altyapıya sahip olmayı hedeflemektedir.

Bu çalışma 118E838 proje numarası ile TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

Konular:

Hızlandırıcı

20

TARLA: Süperiletken Hızlandırıcılar ve Bağlı Yan Sistemlerin (LLRF, HPRF & Cryogenics) Entegrasyonu ile İşletime Alma Çalışmaları

Authors: Ozlem KARSLI¹; Avni Aksoy¹; Caglar Kaya¹; Burak Koc¹; Yildiz Huseyin¹; Omer Faruk Elcim¹; Ali Can Canbay¹; Hatice Yilmaz Alan¹; Haris Dapo¹; Baris Yildirimdemir¹; Harun Ucar¹; Melike Kaya¹; Can Dokuyucu¹

¹ Ankara University Institute of Accelerator Technologies - TARLA

Corresponding Author: okarsli@ankara.edu.tr

Radyo frekans (RF) teknolojisi, mevcut tüm yüksek enerjili hızlandırıcıların temelini oluşturmaktadır. Süper iletken radyo frekans (SRF) teknolojisi ise, sürekli dalga (CW) hızlandırma sağlama konusundaki kapasitesi ile birlikte mevcut ve planlanan çok sayıda yüksek enerjili hızlandırıcılar için modern hızlandırma seçeneği haline gelmiştir. Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)'da sürekli modda demet sağlayan ve normal iletken enjektörden elde edilen demetin, süper iletken teknolojiye dayanan ana hızlandırıcı modülleri ile 10-40 MeV enerji aralığında hızlandırılması hedeflenmektedir. Şüphesiz yüksek güçte ve geniş bir enerji aralığında kararlı demetin hızlandırılmasını olanaklı kılan ileri teknolojik SRF kovukların işletilmesi beraberinde kararlı yüksek güçte RF kaynakları, bu RF kaynaklarının kompleks düşük seviye RF kontrolcülerini ile hızlı kontrolü, cryogenics teknolojisi gibi karmaşık sistemleri de beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, SRF modüllerinin yapısı ve devreye alınma süreci, ana hızlandırıcı sistemlerin devreye alınması için sürdürülmekte olan diğer alt bileşenlerin durumu, karşılaşılan problemler ve uygulanan çözüm yolları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Konular:

Hızlandırıcı

34

800 MHz RFQ için RF İletim hattı Bileşenlerine ait Benzetim ve Ölçüm Sonuçları

Authors: Fatih Yaman¹; Aytül Adıgüzel²; Aslıhan Çağlar¹; Hakan Çetinkaya³; Anıl Karatay¹; Oğuz Koçer²; V. Erkan Özcan⁴; Görkem Türemen⁵; Gökhan Ünel⁶; H. Önder Yılmaz¹

¹ IYTE

² İstanbul Üniversitesi

³ Dumlupınar Üniversitesi

⁴ Boğaziçi Üniversitesi

⁵ TENMAK

⁶ UCI, Boğaziçi Üniversitesi

Corresponding Author: fatihyaman@iyte.edu.tr

Bu çalışmada 800MHz de çalışacak proton hızlandırıcısına (RFQ) gerekli yüksek gücün iletiminde kullanılacak RF iletim hattı bileşenlerinin tasarımlarına ait sonuçlar paylaşılacaktır. Farklı iki kaynağın her birinden yaklaşık 35kW değerindeki gücü birleştirmede kullanılacak Magic-Tee, hattın devamında gücü minimum kayıpla RFQ'ya iletecek ve yansıyan elektromagnetik dalgaları RF çöpüne yönlendirecek dolaştırıcı ve nihai noktadaki gücü optimum şekilde RFQ'ya aktaracak bağdaştırıcı ve antenine ait tasarımlar, ilgili benzetim ve ölçüm sonuçları sunulacaktır. Ayrıca boncuk-çekme deneyi için kullanılacak düzenek tanıtılacaktır.

Bu çalışma 116E221 ve 118E838 no'lu Tübitak projeleri tarafından desteklenmiştir.

Konular:

Hızlandırıcı

28

Demirci-Pro: RFQ, İyon Kaynağı, LEBT ve Mıknatıs Tasarımı için Modüler Yazılım Çerçevesi

Authors: Hilal Kolenoglu¹; Orhan Cakir²; Emre Celebi³; Hakan Cetinkaya⁴; Gorkem Turemen^{None}; Gokhan Unel⁵; Zekeriya Uysal⁶

¹ Eskişehir Technical University

² Ankara University (TR)

³ Istanbul Bilgi University (TR)

⁴ Dumlupınar University

⁵ University of California Irvine (US), Boğaziçi Ü.

⁶ Bogazici University (TR)

Corresponding Author: hilal.kolenoglu@gmail.com

Demirci-Pro, bir iyon kaynağı, bir radyo frekansı dört kutuplu (RFQ) ve bir Düşük Enerjili Demet Aktarım (DEDA) sistemi tasarlamak için tek bir entegre grafik kullanıcı arayüzü (GUI) sağlamayı amaçlayan Demirci yazılımının bir gelişimidir. Program, kullanıcı dostu bir iş akışı elde etmek için iyon kaynağı tasarımı ve simülasyonları yapılan IBSimu, elektromanyetik tasarımlar yapılan Poisson / Superfish gibi harici yazılım paketlerinin yanı sıra temel hesaplamaları ve simülasyonları birleştirir. Demirci-Pro yazılımının kullanımı, RFQ kanatlarının üretiminden sonraki işlemlere de genişletilebilir. DEDA hesaplamaları ve simülasyonları ile birlikte, alanında bir endüstri standardı olan Poisson / Superfish paketi de kullanılarak ilgili mıknatısların (sarmal veya dörtkutuplu) gerçekçi bir tasarımı Demirci-Pro'da bir grafik arayüz ile yapılabilir. Bu mıknatısları seçilen geometri-lerde farklı boyutlarda tasarlamak için geliştirilen SMQMDesigner, tasarım için bir arayüz sağlamaktadır. Bu çalışmada, program ile ilgili yenilikleri sunduktan sonra, Demirci-Pro'nun tasarım sonuçlarının literatürde mevcut olan yazılım paketleriyle karşılaştırılması verilmiştir.

Konular:

Hızlandırıcı

18

KAHVELab Elektron Demetiyle Kaynak Makinesi

Authors: Ümit Kaya¹; Görkem Türemen²; Sinan Öz¹; T. Batuhan İlhan³; N. Gökhan Ünel⁴; V. Erkcan Özcan¹

¹ Boğaziçi Üniversitesi

² TENMAK-NÜKEN

³ İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa

⁴ University of California Irvine (US), Boğaziçi Üniversitesi

Corresponding Author: umit.kaya@cern.ch

Elektron demet kaynağı (EDK), genel olarak herhangi bir besleme malzemesi olmaksızın iki farklı metalin kaynağı için kullanılan yüksek teknoloji bir yöntemdir. Diğer kaynak yöntemlerine göre bu işlem en dar ısı girdisine ve en yüksek penetrasyon derinliğine sahiptir. KAHVELab araştırma grubumuz, Türkiye’de ilk kez yerel kaynakları kullanarak 50 kV enerjili ve 20 mA demet akımı sağlayabilen 1 kW gücünde bir EDK makinesi tasarladı, üretti ve test etti. Bu çalışmada EDK makinesinin mevcut durumu sunulacak, bu makine ile kaynak yapılan bazı parçalar ve test sonuçları gösterilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı & Algıç

11

TENMAK Proton Hızlandırıcısı Tesisinde Işınlama ve Tahribatsız Analiz Sistemi

Author: Alper Nazmi Yüksel¹

Co-authors: Serdar Bulut¹; Görkem Türemen¹; Emin Yeltepe¹; Dilaver Porsuk¹; Nihal Öykü Serin¹; Aydın Özbey²

¹ TENMAK

² İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa

Corresponding Author: alper.yuksel@taek.gov.tr

TENMAK Proton Hızlandırıcı Tesisinin (PHT) temel kuruluş amacı ülkemizde ihtiyaç duyulan tıbbi radyoizotop/ radyofarmasötiklerin üretiminin yapılmasıdır. Bununla birlikte TENMAK PHT, sahip olduğu Ar-Ge demet hattı sayesinde hızlandırıcıya dayalı farklı araştırma çalışmalarının da yapılabilmesi imkanını sunmaktadır. Radyoizotop/ radyofarmasötik üretimi için 15-30 MeV enerjili ve 40-250 µA akım değerlerine sahip proton demetlerinin kullanılması ve PHT’deki mevcut hızlandırıcının tasarımının buna göre olması nedeniyle; 15 MeV’in altındaki enerji değerlerine inilememekte ve 0,1 µA’ın altındaki akım değerleri ölçülememektedir. Hâlbuki hızlandırıcılarda nispeten düşük enerjili (2-4 MeV) ve çok daha düşük akımlı (piko/ nanoamper) proton demetleri kullanılarak, PIXE (Particle Induced X-Ray Emission), PIGE (Particle Induced Gamma Ray Emission), RBS (Rutherford Back Scattering) gibi önemli tahribatsız elementel analiz yöntemleri gerçekleştirilebilmektedir. Buradan hareketle farklı türlerdeki malzeme örneklerinin ışınlanmasına ve aynı zamanda yukarıda belirtilen tahribatsız elementel analiz yöntemlerinin gerçekleştirilmesine imkân verecek bir düzeneğin Ar-Ge demet hattının sonuna kurulumu çalışmalarına başlanmıştır. Çalışmalar çerçevesinde; öncelikle demet enerjisinin 2-15 MeV aralığında ayarlanabildiği, demet akımının ise 50 pA seviyesinde (kararlı bir şekilde) ölçülebildiği, vakum altında çalışan bilgisayar kontrollü bir ışınlama sisteminin kurulumu yapılmıştır. Bu analiz yöntemlerinin uygulanmasını mümkün kılacak dedektör ve ölçüm sistemlerinin, kurulan ışınlama sisteminin bir parçası olan deney odacığına yerleştirilmesi çalışmaları ise hâlihazırda devam etmektedir. Yerleştirme ve entegrasyon çalışmalarının tamamlanmasının ardından; dedektörlerin testleri yapılarak, kalibrasyonları gerçekleştirilecek ve bahsedilen analiz yöntemleri TENMAK PHT’de valide edilecektir. Sistem sayesinde; fizik, kimya, tıp, biyoloji,

metalürji, jeoloji, çevre, tarım, kriminoloji ve arkeoloji gibi birçok alana ışınlama ve analiz hizmeti verilmesi mümkün olacaktır. Bu çalışmada TENMAK PHT Malzeme Işınlama ve Tahribatsız Elementel Analiz Sisteminin kurulumuna ilişkin çalışmalar paylaşılmaktadır.

Konular:

Hızlandırıcı

25

Gaziantep Üniversitesi Proton Hızlandırıcı ve Radyofarmasötik Üretim Tesisi

Authors: Ahmet Bingul¹; Umut Elboğa¹; Serkan Kazan¹

¹ *Gaziantep Üniversitesi*

Corresponding Author: ahmet.bingul@cern.ch

Bu projede Gaziantep Üniversitesi'nde kurulması planlanan Proton Hızlandırıcı ve Radyofarmasötik Üretim Tesisi hakkında teknik ve genel bilgiler sunulacaktır. 18 ay içinde işaasının bitirilmesi planlanan tesisdeki proton hızlandırıcısı bir siklotron olup Tıp Fakültesi bünyesinde faaliyet gösterecektir. Sunumda, tesisdeki analitik cihazlara ve temel laboratuvar cihazlarına da değinilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı

24

TARLA Laboratuvarında Nükleer Rezonans Floresansı İçin Gama Spektroskopi Sistemi ve Diğer Uygulamalar

Authors: Hatice Yılmaz Alan¹; Haris Dapo²; Avni Aksoy³

¹ *Ankara University*

² *TARLA*

³ *Ankara University Institute of Accelerator Technologies (TR)*

Corresponding Author: hyalan@ankara.edu.tr

Kurulumu Ankara Üniversitesi Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü bünyesinde devam etmekte olan TARLA tesisi, çok disiplinli ve çok amaçlı odak noktasıyla bölgemizde eşsiz bilimsel araştırmaları olanaklı kılacak bir kullanıcı tesisidir. TARLA, bir tanesi Bremsstrahlung ve elektron demetinin doğrudan kullanımı, diğeri ise Serbest Elektron Lazeri (FEL) için tasarlanmış iki deney hattı ile donatılmıştır. Araştırma odak noktalarından biri olan Nükleer Rezonans Floresansı (NRF) çalışmalarıyla temel nükleer fizik araştırmalarının yanı sıra malzeme bilimi ve uygulamaları konularında da çalışmaların yapılması hedeflenmektedir. NRF altyapısı için hızlı LaBr3 (Ce) ile eşdüğümlü çalışan yüksek çözünürlüklü ve yüksek verimli HPGe dedektör altyapısı kurulmaktadır. Bunlara ek olarak, tesiste bulunan ve ana hızlandırıcılarla benzer çalışma prensibine sahip olan endüstriyel medikal linak altyapısı ile de foto-nükleer reaksiyonlar ve çekirdek özellikleri üzerine temel araştırmalardan, foto-aktivasyon analizi şeklinde uygulamalı nükleer fizik araştırmalarına, çapraz bağlama, gıda ışınlanması gibi uygulamalı radyasyon araştırmalarına kadar pek çok araştırma ve uygulama yapılabilir durumdadır. TARLA, ülkemizde ileri seviye nükleer araştırmaları olanaklı kılacak bir tesistir.

Bu çalışmada kurulumu devam eden TARLA tesisinde kısa ve uzun vadede hedeflenen nükleer fizik araştırmaları ve bu araştırmalar için kurulan altyapı özetlenecektir.

Konular:

Hızlandırıcı & Algıç

33

Sabancı Üniversitesi Yüksek Enerji Astrofiziği Algılayıcı Laboratuvarı - HEALAB

Authors: Emrah Kalemci¹; Ali Murteza Altıngun¹; Milad Diba¹; Ayhan Bozkurt¹; N. Kaan Veziroğlu¹

¹ Sabancı Üniversitesi

Corresponding Author: aaltıngun@sabanciuniv.edu

Astrofizik alanındaki yeni buluşlar, algılayıcı teknolojisinin gelişimiyle doğru orantılıdır. Atmosfer geçirgen olmadığından, gökyüzündeki x ışını kaynaklarının detaylı incelenmesi sadece Dünya yörüngesine gönderilen uydular üzerine yerleştirilen algılayıcılar sayesinde mümkün olmaktadır. Bu sebeple gelişmiş algılayıcı sistemlerine sahip olmak, evrenin işleyişini anlamamız açısından kritik öneme sahiptir. Birçok gelişmiş ülkenin sahip olduğu bu uzay teknolojisinin Türkiye’de de gelişmesi amacıyla Prof. Dr. Emrah Kalemci tarafından kurulan Sabancı Üniversitesi Yüksek Enerji Astrofiziği Algılayıcı Laboratuvarı’nda (HEALAB) yariletken CdZnTe algılayıcı sistemlerini geliştirilmektedir.

Uzayın zorlu ortamında çalışabilen algılayıcı sistemlerini geliştirmek oldukça iddialı bir iştir. Bu nedenle laboratuvarımızda yaptığımız çalışmalarla algılayıcı testleri için sahip olunan fiziksel altyapıyı geliştirmeyi, uzay teknolojileri konusunda tecrübeli öğrenci ve personel yetiştirmeyi ve ulusal/uluslararası üniversite ve kuruluşlarla işbirliği yaparak elde ettiğimiz tecrübeleri arttırmayı amaçlamaktayız. Bu amaçla üzerinde çalıştığımız ilk proje XRD BeEagleSat 2U küp uydu sistemine yerleştirilerek Uluslararası Uzay İstasyonu’ndan Mayıs 2017’de dünya yörüngesine fırlatıldı ve 2019 yılına kadar yörüngede kaldı. Bu uydu sistemi Türkiye’de üretilip uzaya fırlatılan ilk bilimsel uydu olma özelliğini taşımaktadır.

Şu anda HEALAB’da, Tübitak projesi kapsamında, BeEagleSAT uydusuna yerleştirilen XRD sisteminin üst versiyonu olan, “gelişmiş X ışını algılayıcısı” (iXRD – improved X-ray Detector) ve okuma elektroniği sistemi geliştirilmektedir. Bu algılayıcı sisteminin uzaydaki radyasyon ortamındaki çalışma performansını ölçmek amacıyla, GEANT4 benzetim aracı kullanılarak çeşitli benzetimler yapılmıştır. Sistemlerin korunması ve daha etkili çalışabilmeleri amacıyla koruyucu/kaplama tasarımı oldukça önemlidir. İlk benzetim sonuçları neticesinde, gerekli olan koruyucu tasarımı hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Çalışmalar halen devam etmektedir. Laboratuvarımızda geliştirilen algılayıcı sistemleri aynı zamanda, sağlık endüstrisinde de kullanılabilir. Yürütülen bir diğer Tübitak projesi kapsamında, CdZnTe tabanlı gama algılayıcı sistemleri kullanılarak görüntüleme ve tanı amacıyla kullanılacak gama kamera ve gama-prob prototiplerinin, tamamen yerli ve milli imkanlar dahilinde üretilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca okuma elektroniği, yüke duyarlı önyükelticiler ve şekillendirici yükseltici entegre devre tasarımları ile tamamen milli bir algılayıcı sistemi üretilmesi planlanmaktadır. Bu tasarımlarda yapılabilecek bazı değişikliklerle yüksek atım sayısı için de çalışılması sağlanabilir.

Konular:

Algıç

22

Beykent Üniversitesi Algıç Geliştirme Faaliyetleri

Authors: Burak Bilki¹; Mehmet Tosun²; Kutlu Kağan Şahbaz²

¹ *The University of Iowa (US), Beykent University (TR)*

² *Beykent University (TR)*

Corresponding Author: mehmet.tosun@cern.ch

Tübitak tarafından desteklenmekte olan Beykent Üniversitesi Bilki araştırma ekibi, Elektron Hızlandırıcısı ve Işınım Tesisi TARLA'da kurulu araştırma laboratuvarlarında algıç geliştirme faaliyetleri sürdürmektedir. Bu faaliyetler, geliştirilen donanım ve yazılımın tasarım, üretim, test ve uygulama aşamalarının tamamını içermektedir. Bu bildiri ile, yerel kaynaklarla geliştirilen, aralarında dirençli levha odaları, kryojenik dedektörler ve özel optik algıçların sayılabileceği çok sayıda algıç hakkında özet bilgi vermenin ötesinde, TARLA tarafından sağlanan yerel altyapının etkili kullanımı, geliştirilen algıçların bir kısmının TARLA bünyesinde kullanılabilir olması nedeniyle araştırmanın iki kat faydalı nitelik taşıması, ve araştırma ekibinin diğer yerel araştırma ve endüstri kuruluşları ile işbirlikleri vurgulanacaktır.

Konular:

Algıç

23

Parçacık Algıçları Aktif Ortam Malzemelerinin Radyasyon Hasarları ve İyileşme Mekanizmaları

Authors: Burak Bilki¹; Mehmet Tosun²; Kutlu Kağan Şahbaz²; Haris Dapo³; Çağlar Kaya⁴

¹ *The University of Iowa (US), Beykent University (TR)*

² *Beykent University (TR)*

³ *TARLA*

⁴ *Ankara University Institute of Accelerator Technologies - TARLA*

Corresponding Author: kutlusahbaz@gmail.com

Tüm mevcut ve gelecek hızlandırıcı deneylerinin ve bu deneylerin iyileştirmelerinin ortak araştırma konusu, deneylerdeki algıçları oluşturan cam, endüstriyel plastikler, yarı-iletkenler ve gömülü elektronik gibi aktif ortam malzemelerinin radyasyon dayanıklılığıdır. Geçtiğimiz beş yıl içerisinde CERN'deki CMS deneyinde yeni hasar mekanizmalarının keşfedilmiş olması, bu konunun aktif ve detaylı bir şekilde incelenmeye devam edilmesi gerektiğinin bir göstergesidir. Bu gelişmeleri takiben, geçtiğimiz üç yıl içerisinde B. Bilki ve çalışma arkadaşları tarafından incelenmekte olan radyasyon hasarının LED stimülasyonu ile iyileştirilmesi konusu (NIM B395,13, 2017) gelecekte daha da önem kazanacaktır. Bu doğrultuda, Beykent Üniversitesi Bilki araştırma ekibi ve Elektron Hızlandırıcısı ve Işınım Tesisi TARLA araştırmacıları, TARLA bünyesindeki medikal linakta, başlangıçta genel algıç malzemeleri üzerinde, kontrollü ışınım ve iyileşme testleri gerçekleştirmektedir. Medikal linak, 6-21 MeV fren radyasyonu fotonları ile yaklaşık 10 cm çapta, yanal düzgünlüğü %3 olan 87.5 Gy/dakika oranında hassas ışınım sağlamaktadır. Bu özellikler, radyasyon hasarının çeşitli şartlardaki iyileşmesinin simültane ölçümüne olanak vermektedir. Bu bildiride, yerel kaynaklarla gerçekleştirilen ışınım ve iyileştirme deneyleri hakkında bilgi verilecek, neticelerin parçacık fiziğinin dünya çapındaki gelişimi içerisindeki öneminden ve gelecek planlardan bahsedilecektir.

Konular:

Hızlandırıcı & Algıç

6

Muş Alparslan Üniversitesi Dedektör ve Sensör Teknolojileri Laboratuvarı bünyesinde yapılan çalışmalar ve yürütülen projeler

Authors: Yalcin Kalkan¹; Ayşe Nur Mutlu¹

¹ *Muş Alparslan Üniversitesi*

Corresponding Author: yalcin.kalkan@cern.ch

Üniversitemiz bünyesinde kurulumu devam eden Dedektör ve Sensör Teknolojileri Laboratuvarı, alanda özellikle gazlı radyasyon dedektörleri olmak üzere birçok dedektörün veya sensörün karakterize edilebileceği teknik alt yapı hedeflenerek kurulmuştur. Türkiye’de ilk defa kurulmuş Dedektör ve Sensör Teknolojileri yüksek lisans programı çerçevesinde yürütülen tezler kapsamında aynı isimle kurulmuş laboratuvarlarımızda “Gazlı dedektörlerde iyonik küme boyutlarının belirlenmesi (TÜBİTAK 3501 projesi)”, “Gazlı Alev (UV) dedektörü prototipinin geliştirilmesi (TÜBİTAK 1512 BİGG)”, “Yeni Tip Polimer Algıçların Geliştirilmesi”, “OFET Dozimetrelerin Geliştirilmesi” gibi çalışmalar yürütülmektedir. Bahse konu laboratuvarın teknik altyapısı, yapılan çalışmaların mevcut durumları ve sonuçlarından bahsedilecektir. Dedektör Teknolojileri alanında yapılan çalışmaların kapasitesinin ulusal ve uluslararası işbirlikleri ile artırılması planlanmaktadır.

Konular:

Algıç

13

KAHVELab Algıç ve Demet Tanı Cihazları

Author: Aytul Adiguzel¹

Co-authors: Sevim Aciksöz²; Hakan Cetinkaya³; Ezgi Ergenlik²; Seyma Esen¹; Saime Gurbuz²; Zehra Istemihan²; Umit Kaya²; Oguz Kocer¹; Salim Ogur⁴; Sinan Oz²; Aydın Ozbey⁵; Erkan Ozcan²; Gokhan Unel⁶; Duygu Halis Tasdemir¹; Zaynab Shadadad Yıldızci²; Emre Burak Yıldızci²

¹ *Istanbul University*

² *Bogazici University*

³ *Dumlupinar University*

⁴ *CERN*

⁵ *Istanbul University Cerrahpasa*

⁶ *University of California Irvine (US)*

Corresponding Author: aytul.adiguzel@cern.ch

Kandilli Algıç, Hızlandırıcı ve Enstrümantasyon Laboratuvarı (KAHVELab)’nda 2016’dan bu yana parçacık algıçları ve çeşitli hızlandırıcı hatlarındaki demet özelliklerini belirlemekte kullanılacak ölçüm ve tanı cihazları geliştirilmektedir. Bu konuşmada, yoğun ve düşük enerjili elektron veya proton demetlerinde demet yükü (Faraday bardağı), profili (parıldak) ve yayınıcı (tuzluk) ölçümlerini gerçekleştirebilecek düşük maliyetli bir ‘Ölçüm Kutusu Tanı İstasyonu’; demet profili ve konum bilgisini ölçmek üzere geliştirilmiş olan Türkiye’nin ilk gazlı algıç ‘Gecikmeli Tel Odası’ ve daha sonraki dönemde geliştirilmesi planlanan bir RPC algıç prototipi tanıtılacaktır. Bu çalışmalardan Gecikmeli Tel Odası Tübitak Proje No: 114F467 tarafından desteklenmiş, Ölçüm Kutusu Tanı İstasyonu ise Tübitak Proje No: 119M774 tarafından desteklenmektedir.

Konular:

Algıç

9

Gadolinyum Eklenmiş Plastik Sintilatörler ile Nükleer Reaktörlerin İzlenmesi

Author: Sertac Ozturk¹

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Corresponding Author: sertac.ozturk@cern.ch

Akkuyu Nükleer Güç Santrali 2023 yılında faaliyete geçecektir. Akkuyu NGS'nin bağımsız olarak antinötrino akısı ölçümüne dayalı bir şekilde izlenmesi, nükleer güvenlik açısından oldukça önemli bir konudur. Bu amaçla, gadolinyum eklenmiş plastik sintilatör modüllerinden oluşan bir antinötrino detektörü tasarımı yapılmış, ve kozmik parçacıkların dışarlanması için çoklu değişken analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu sunumda, tasarlanan antinötrino detektörü ve kullanılan yöntem ele alınarak, gelecekte yapılması planlanan gadolinyum eklenmiş plastik sintilatör üretiminden bahsedilecektir.

Konular:

Algıç

37

Yeni nesil sintilatörlerin sentezlenmesi ve radyasyon dedektörlerine uygulanması

Authors: Haydar Dişbudak¹; Erhan Aksu¹; Selen Nimet Gürbüz Güner¹; İsmail Okumuş¹

¹ TENMAK

Corresponding Author: haydardisbudak1960@gmail.com

Son yıllarda polikristal şeffaf seramikler inorganik tek kristal sintilatörlere bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu polikristal şeffaf sintilatörler gerek kolay bir şekilde üretilmeleri gerekse ucuz bir şekilde sentezlenmelerinden dolayı tek kristallere bir alternatif haline gelmişlerdir. Polikristal şeffaf sintilatörlerin en önemli dezavantajları ise yüksek oranda şeffaf hale getirilmelerinin zor olmasıdır.

TENMAK'taki laboratuvarımızda yeni bir sintilatör olan La_{0.2}Y_{1.8}O₃ polikristal şeffaf seramik sintilatör üretilmiştir. Bu polikristal, gerekli elektronik donanımlar kurularak prototip gama radyasyon doz ölçme cihazı haline getirilmiştir. Üretilen La_{0.2}Y_{1.8}O₃ şeffaf polikristal fotoğrafları Şekil 1 de verilmiştir. Bu sintilatör Pechini ve yanma yöntemleri kullanılarak sentezlenmiştir. La_{0.2}Y_{1.8}O₃ polikristal, stokiyometrik oranlarda Y₂O₃ ve La(NO₃)₃·6H₂O nitrik asit çözeltileri ayrıca sitrik asit ve PEG hazırlanarak nano toz elde edilmiş ve bu toz yakma, kalsinasyon, peletleme, CIP, sinterleme, HIP ve parlatma işlemleri sırasıyla yapılarak şeffaf hale getirilmiştir. Üzerinde çalıştığımız değişik formülasyonlarda diğer polikristaller ise GAGG:Ce ve GAGYG:Ce ibaret olup bu iki sintilatörün şeffaflaştırma çalışmaları devam etmektedir.

Üzerinde çalıştığımız diğer bir araştırma ise polistren destekli plastik sintilatörlerdir. Termal polimerleşme ile üretilmiş olduğumuz değişik boyut ve geometrilerdeki plastik sintilatörler Şekil 2 de gös-

terilmiştir. Bu sintilatörlerin büyük boyutta (100x10x5 cm³) üretimi çalışmaları devam etmektedir.

Konular:

Algıç