Güven veren teknoloji

aselsan Dergi

ISSN 1300-2473

SAYI **107** KASIM **2020**

ASELSAN
ELEKTRO-OPTİK
SİSTEMLER

KESİN HEDEF KESKİN GÖRÜŞ

Birliktelik

Birliktelik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Her durumda birlikte sorumluluk üstleniriz.
- Birbirimizle her durumda dayanışma içinde oluruz.
- Ortamda bulunmayanın hakkını koruruz.
- Ekip amaçları için birbirimizi cesaretlendiririz.
- İş sonuçlarına katkı sağladığını düşündüğümüz davranışları takdir ederiz.
- Bölümler arası iş süreçlerinin uyumu için bilgiyi ve deneyimi
- Paylaşır, iş birliği yaparız.
- Farklılıklara saygı gösterir, farklılıklardan sinerji yaratırız.

Güven

Güven değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Söylediğimizi yapar, yaptığımızı söyleriz.
- Açık, net ve şeffaf iletişim kurarız.
- Verdiğimiz sözleri tutarız.
- İşleri zamanında ve tam olarak teslim ederiz.
- Hatayı kimin yaptığına değil, sorunun çözümüne odaklanırız.

Gelişim

Gelişim değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Sürekli öğrenir ve kişisel gelişimimizin sorumluluğunu alırız.
- Potansiyelimizi zorlayıcı hedeflerle keşfeder ve geliştiririz.
- Gelişim için geri bildirim alırız ve yapıcı geri bildirim veririz.
- İç ve dış paydaşlarımızın gelişimine katkı sağlarız.

Mükemmellik

Mükemmellik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Süreçlere uygun çalışır, süreçlerin etkinliğini sürekli izler ve iyileştirme önerileri sunarız.
- Kaynaklarımızı verimli kullanırız.
- Daha iyisi için bir işin nasıl yapılmayacağını değil nasıl yapılabileceğini konuşuruz.
- İşimizin izlenebilir, tekrar edilebilir olmasını sağlarız.
- Paydaşlarımızın ihtiyaç ve beklentilerini doğru analiz ve tespit eder, karşılıklı teyit ederiz.

Yenilik

Yenilik değerimizin ASELSAN kültüründeki karşılığı:

- Rutini sorgular, yeni fikirler üretir, yaratıcı çözümler deneriz.
- Değişim ihtiyacını anlar, destekler ve değişime öncülük ederiz.
- Hata yapmaktan korkmayız ve hataları bir öğrenme fırsatı olarak görürüz.
- Bireylerin farklı fikirlerini ifade etmelerini destekleriz.
- Dünyadaki yenilikçi yaklaşımları takip eder, proaktif bir anlayışla işlerimize yansıtırız.

GÜCÜMÜZ DEĞERLERİMİZ

aselsan

Elektro-Optik Sistemlerde ASELSAN

Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN
Yönetim Kurulu Başkanı ve
Genel Müdür

Dergimizin bu sayısını önemli faaliyet alanlarımızdan olan elektro-optik sistemlere ayırdık. ASELSAN, Türk Silahlı Kuvvetlerinin faaliyetleri için önemli bir kuvvet çarpanı olan elektro-optik sistemler alanında 1990'lardan beri çalışıyor. Önemli bir ihraç kalemi de olan bu ürünlerimiz yurt dışındaki iştiraklerimizde öncelikli olarak üretilmeye başlanan ürünler arasında geliyor. ASELSAN ürünü elektro-optik sistemler için kara, hava ve deniz platformlarında geniş uygulama alanları bulunuyor.

"Teknolojiye egemen olmanın en güzel kanıtı, tasarım ve üretimi özgünleştirmektir. Gerçek hazine ise tasarım ve üretimi özgün olarak ortaya koyan insan gücüdür" felsefesiyle 120'den fazla özgün elektro-optik ürün geliştirilerek ülke savunmamıza önemli katkılar sağlandı. Elektro-optik ürünlerimiz, bu güne kadar yaklaşık 40 ülkeye ihraç edilmesinin yanı sıra yurtiçinde ve yurtdışında ASELSAN iştiraki üretim tesislerinin kurulmasına öncülük etti.

Karakol, üs bölgesi, kontrol noktası ve kritik tesis gibi yerleşim alanları ile sınır gözetleme konularında yoğun bir şekilde kullanılmakta olan Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemleri gece ve gündüz, her türlü hava ve muharebe koşulunda görev yapacak, uzun menzilli termal kamera, gündüz görüş kamerası ve lazer mesafe ölçer sensörlerini barındıran sistem çözümlerini içeriyor.

Günümüz modern tank ve zırhlı araçların taktik sahada ihtiyaç duyduğu her türlü elektro-optik sisteme yönelik olarak milli çözümlerimiz tasarlanıp, üretiliyor ve bu sistemlerin platformlara entegrasyon faaliyetleri gerçekleştiriliyor. Söz konusu araçlara entegre edilmiş elektro-optik sistemler son kullanıcı birlikler tarafından muharebe sahasında etkin bir şekilde ve büyük bir memnuniyetle kullanılıyor.

Gece, gündüz ve her türlü hava şartında hassas taarruz imkân ve kabiliyetlerini arttırmak amacı ile, savaş uçakları, helikopterler ve insansız hava araçlarına entegre edilen elektro-optik hedefleme sistemleri, platformlar tarafından icra edilen keşif, gözetleme, hedef işaretleme, hedef aydınlatma ve hedef noktalama gibi farklı görevleri yerine getiriyor.

"Savunma denizde başlar" ilkesi ile üç tarafı denizler ile çevrili ülkemizin "Mavi Vatan" konseptini desteklemek üzere; Türk Donanmasının ve Sahil Güvenliğinin elektro-optik sistem ihtiyaçları ASELSAN tarafından karşılanıyor. Arama kurtarma botlarından çıkarma ve uçak gemilerine, kaçakçılık ve düzensiz göç ile mücadeleden karasuları ihlallerine kadar oldukça geniş bir yelpazedeki faaliyetler ASELSAN deniz elektro-optik sistemleri ile destekleniyor.

Lazer sistemleri ürün ailesinde yer alan ve sahada etkin şekilde uzun yıllardır kullanılmakta olan lazer hedef işaretleme cihazı, lazer mesafe ölçer cihazı, lazer noktalama/aydınlatma birimlerinin yanı sıra, ülkemizin lazer teknolojisine öncülük eden ülke olması hedefinden hareketle lazer aktif görüntüleme sistemi, lazer karşı tedbir çözümleri ve son yıllarda gündemde olan lazer silah sistemleri gibi yeni nesil lazer sistemlerine yönelik çalışmalarımız da devam ediyor.

Taşınabilir taktik elektro-optik sistemleri, gece görüş silah nişangâhları, termal silah dürbünleri, gündüz nişangâhları ve taşınabilir gözetleme sistemlerini içeren ürünleri ile ülkemizin başarıyla yürüttüğü terörle mücadelede her türlü ortam koşulu ve zorlu arazi şartlarında kahraman askerimizin ve güvenlik güçlerimizin gözü oluyor.

Başta soğutmalı ve soğutmasız termal dedektörler olmak üzere tasarladığımız ürünlerimizde kullandığımız kritik alt bileşenlerin millileştirilmesi ve seri üretimi en yoğun çalıştığımız faaliyet alanlarımız arasında yer alıyor.

ASELSAN elektro-optik sistemler faaliyet alanında beklentilerin ötesini hedefleyen yenilikçi çözümleri ile ülkemiz savunma sanayinin yetkinliği ve teknolojik bağımsızlığı için durmaksızın çalışmaya devam ediyor. Kahraman Ordumuzun gücüne güç katan yeni teknolojileri hizmete sunmaktan gurur duyuyoruz. ASELSAN olarak bize görev düşen her zaman ve her yerde olmak için durup dinlenmeden çalışmaya devam edeceğiz. Keyifli okumalar...

aselsan

ISSN 1300-2473

Yıl : 33 Kasım 2020 Sayı : 107

ASELSAN Elektronik San. ve Tic. A.Ş. Adına Yayın Sahibi
Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN

Genel Yayın Yönetmeni
Doç. Dr. Hakan KARATAŞ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
İbrahim BİLEKLİ

Yayın Kurulu
Nazmi BOŞÇA
Esra DOĞU
Tuna GÜVEN
Berkan KARAKURT
Serkan KEKEÇ
Yılmaz OKTAY
Ayşegül PİŞKİN
Gülru SELÇUK FİLİZ
İbrahim TEKİN
Şeniz ULUÇAY
Veysel YÜCESOY

Haber Merkezi
Kaya AKIN
Hande BİLGİN
Erkan ERDAL
Evrim ERDOĞAN

Fotoğraf
Evren BARIŞIK
Halil İ. MUŞTUCU
İbrahim ÖZTÜRK
Necdet ZABZUN

Dağıtım
Osman ARDOĞAN

Tasarım
RETA Reklamcılık ve Tanıtım Ltd. Şti.
Ziaur Rahman Cad. 285. Sok.
No: 26/19 Çankaya, ANKARA
www.reta.co

Yayın Tarihi
Sayı 107 - 9 Kasım 2020

Yayın İdare Adresi
ASELSAN A.Ş.
Mehmet Akif Ersoy Mahallesi
296. Cadde, No: 16
Yenimahalle, ANKARA

Baskı Cilt
9 Kasım 2020 / 09:00

Yayının Türü
Yerel Süreli Yayın

Dergide yayımlanan yazılardan, kaynak adı gösterilerek alıntı yapılabilir. Dergide yayımlanan yazılar yazarların kişisel görüşüdür. ASELSAN A.Ş.'yi sorumlu kılmaz. ASELSAN Dergisi, Basın Ahlak Yasası'na uymayı taahhüt eder.

ASELSAN A.Ş. Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın bir kuruluşudur.

İÇİNDEKİLER

ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLERİN TARİHÇESİ 4
Gündüz Görüş Sistemleri 6
Kızıl Ötesi Görüntüleme Sistemleri 7
Gece Görüş Sistemleri 9
Lazer Sistemleri 11
ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLERDE ASELSAN 12
ELEKTRO-OPTİK KEŞİF GÖZETLEME SİSTEMLERİ 20
DRAGONEYE Elektro-Optik Sensör Sistemi 23
ŞAHİNGÖZÜ-OD Elektro-Optik Sensör Sistemi 24
ARYA Elektro-Optik Sensör Sistemi 25
GÖZ ve DÖRTGÖZ Termal Kamera Ailesi 26
YAMGÖZ Elektro-Optik Sensör Birimi 27
GÖZ-SWIR Termal Kamera 27
TANK VE ZIRHLI ARAÇ ELEKTRO-OPTİK ÇÖZÜMLERİ 28
Tank Elektro-Optik Sistemleri 28
Zırhlı Araç Elektro-Optik Sistemleri 32
Elektro-Optik Durumsal Farkındalık Sistemleri 37
SİLAH SİSTEMLERİNDE ELEKTRO-OPTİK ÇÖZÜMLER 40
ATS Serisi Elektro-Optik Sistemleri 42
SAGER ve SAGER-STA Tanksavar Termal Nişangah Sistemleri 43
HAVA PLATFORMU ELEKTRO-OPTİK KEŞİF GÖZETLEME ve HEDEFLEME SİSTEMLERİ 46
ASELPOD Hedefleme Sistemi 49
CATS Elektro-Optik Sensör Sistemi 50
Küçük-Orta Sınıf Taktik Hava Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemleri 51
Küçük Sınıf Hava Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemleri 52
MAVİ VATANDAKİ GÖZLERİMİZ 55
Dünden Bugüne Denizlerde ASELSAN Elektro-Optikleri 56
Harp ve Destek Gemilerinde Elektro-Optik Sistemler 58
Sahil Güvenlik Botlarında Elektro-Optik Sistemler 64
Kıyı/Sahil Gözetleme Elektro-Optik Sistemleri 68
Deniz Platformlarında Kızılötesi Arama ve Takip Sistemleri 70
Deniz Platformlarında Lazer İkaz Sistemleri 72
ELDE TAŞINABİLİR ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLER 74
SİLAH ÜSTÜ ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLER 78
GELECEĞİN ASKERLERİNDE ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLER 82
LAZER SİSTEMLERİ 84
Lazer Mesafe Ölçme Cihazları 86
Lazer Hedef İşaretleyiciler 86
Lazer Noktalayıcı ve Aydınlatıcılar 87
ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLERDE ENTEGRE LOJİSTİK DESTEK FAALİYETLERİ 88
Eğitim Çalışmaları 90
Teknik Yayın Faaliyetleri 91
Bakım Onarım Faaliyetleri 91
ASELSAN ELEKTRO-OPTİK SİSTEMLERİNDE TEKNOLOJİK DERİNLİK 92
Optik ve Optomekanik Teknolojileri 94
Prototip Üretim Faaliyetleri 99
Görüntü İşleme ve Bilgisayarlı Görü Teknolojileri 100
ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretici 104
Elektro-Optik Kontrol Sistem Teknolojileri 106
Elektro-Optik Sensör Teknolojileri 110
Görüntü Yoğunlaştırıcı Tüpler 113
Foton Dedektörler 113
Mikrobolometre Tipi Soğutmasız Dedektör - SAFIR-640 118
ASELSAN GÜNCEL HABERLER 120

4 Elektro-Optik Sistemlerin Tarihçesi

12 Elektro-Optik Sistemlerde ASELSAN

28 Tank ve Zırhlı Araç Elektro-Optik Çözümleri

46 Hava Platformu Elektro-Optik Keşif Gözetleme ve Hedefleme Sistemleri

55 Mavi Vatandaki Gözlerimiz

74 Elde Taşınabilir Elektro-Optik Sistemler

78 Silah Üstü Elektro-Optik Sistemler

82 Geleceğin Askerlerinde Elektro-Optik Sistemler

84 Lazer Sistemleri

92 ASELSAN Elektro-Optik Sistemlerinde Teknolojik Derinlik

Elektro-Optik Sistemlerin Tarihçesi

Hazırlayan
Serdal Çalı, Müdür
Alp Lafcı, Lider Mühendis
Sema Özçelik, Kıdemli Uzman Mühendis
Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-Optik (MGEO)
Sektör Başkanlığı / Sistem Mühendisliği Direktörlüğü

Ayasofya Camiinin Termal Görüntüsü

Işık, insanlık tarihi boyunca ilgi çekici oldu. İnsan gözünün nasıl gördüğü, eski çağ filozofları tarafından üzerinde tartışılan bir konudur. Milattan önce (M.Ö.) 700'lerde kuvars kristalleri gibi bazı cisimlerin ışığı kırdığı bilinse de, ışığın hareketi gizemini uzun süre korudu. Adı geometri ile özdeşleşmiş olan Öklid, aynı zamanda ışığın hareketine ilişkin ilk prensipleri tanımladı ve böylece geometrik optik çalışmalarını başlattı. Yine de bu dönemde bilim insanlarının ışığın doğasını tanımlamaktan oldukça uzak olduklarının söyleyebiliriz.

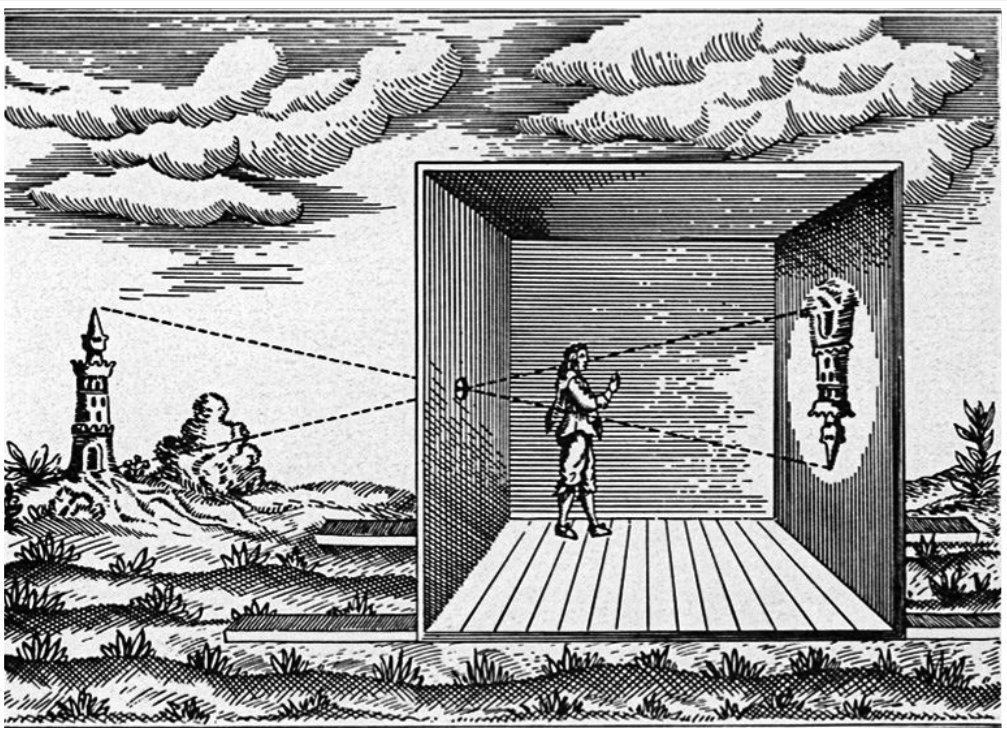
Optik ile ilgili pek çok konu, günümüzde bildiğimiz şekliyle 9-13'üncü yüzyıl İslam bilim insanları tarafından açıklandı. El –Kindi (801-973) çığır açıcı ve öncül olmasıyla bu konudaki en önemli isimlerdendir. El-Hayzem, Biruni ve İbn-i Sina da optik alanında eserleriyle bilim tarihinde yerlerini aldı.

Işığın doğası ve davranışına ilişkin prensipler anlaşılmaya devam ederken, görüntünün kaydedilmesi de insanlığın merakını cezbeden bir diğer konu oldu. Kamera Obscura ile başlayan bu serüven, 19'uncu yüzyılda ışık ile etkileşen kimyasallar ile önce filmli kameralar, ardından da ışığın elektron kopartma özelliğinden yararlanarak dijital kameralar ile devam ediyor. Madde ve ışığın doğasının anlaşılması bize gözümüzün göremediğini görme yeteneği kazandırdı.

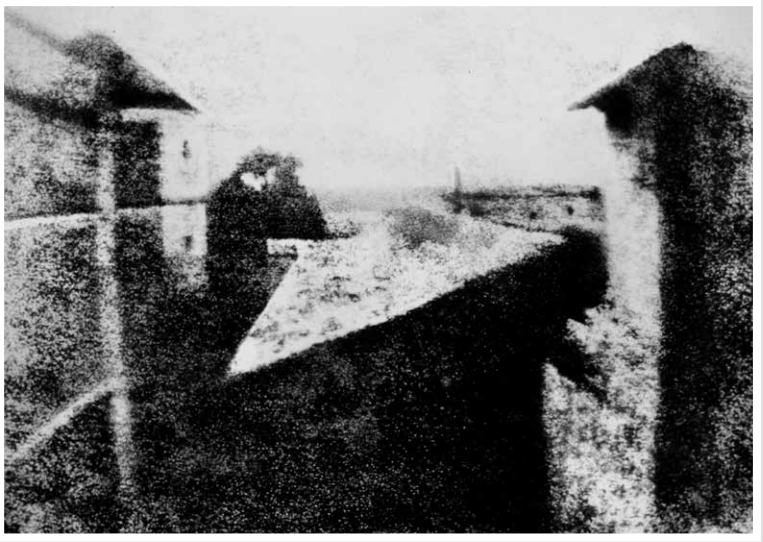
Gündüz Görüş Sistemleri

Kamera Obscura (Kamera: kubbeli hazne/oda, Obscura: karanlık - karanlık oda) çevresindekilerin resmini ekrana yansıtan optik bir alettir. Fotoğraf ve kameranın icadına yol açan buluşlardan biridir. İğne deliği (pinhole) kamera veya kamera obscuranın altında yatan prensiplere dair, günümüze kadar ulaşabilmiş ilk ifade, Çinli düşünür Mozi'ye (M.Ö. 470-390) aittir. Cihaz, bir kutu veya oda ve onun bir yüzüne açılmış delikten oluşur. Dışarıdan gelen ışık delikten geçerek içerisindeki yüzeye düşer ve yansıdığı kaynağın perspektifini ve renklerini koruyarak ters dönmüş görüntüsünü oluşturur. Onun öğrencileri bu fikirle optiğin bazı kuramlarını geliştirdi.

İlk kamera obscuralar gerçek bir oda veya çadır olduğundan, oldukça büyüklerdi. 18'inci yüzyıldan itibaren Robert Boyle ve Robert Hooke tarafından yapılan geliştirmeler neticesinde daha küçük ve taşınabilir boyuttaki kamera obscuralar kullanılmaya başlandı.



Bilinen ve günümüze ulaşmış ilk fotoğraf 1826 yılında Joseph Nicéphore Niépce tarafından çekildi. Niépce, kamera obscura kullanarak oluşturduğu görüntüyü kurşun-kalay alaşımı özel bir plakaya düşürdü. Biraz bulanık olan bu görüntünün oluşması için sekiz saat beklenmesi gerekti.

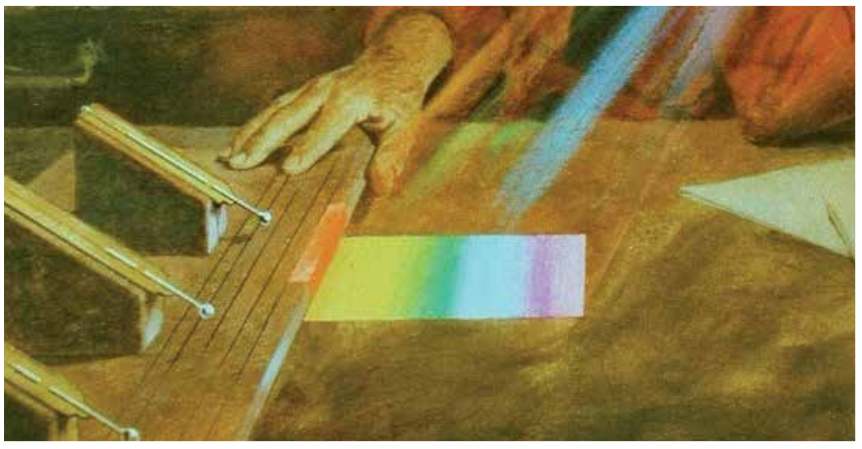


Video ya da film; art arda çekilmiş fotoğrafların birbiri ardına hızlı gösterilmesiyle, nesnenin hareket ediyormuş gibi algılanmasına dayanır. İlk video kamera ise 1845'te Francis Ronalds tarafından Kew Gözlemevinde bilimsel faaliyetlerde kullanılmak üzere geliştirildi.

Günümüzde görüntü sensörleri, akıllı telefonlarda, dijital fotoğraf makinelerinde, kameralar ve görüntü algılama sistemlerinde yaygın olarak kullanılıyor. Sensörün temel görevi üzerine düşen ışığı elektrik sinyallerine çevirmektir. 1969 yılında Willard Boyle ve George Smith tarafından keşfedilen CCD (charge-coupled device) sensörler, teknolojinin ilerlemesiyle geliştirilerek günümüze kadar geldi. 1970 yılında Bell laboratuvarında, ilk katı hal video kamerası geliştirildi. İlk ticari CCD cihaz da 1974 yılında Fairchild firması tarafından üretildi.

1963 yılında Frank Wanlass tarafından keşfedilen CMOS (bütünleyici metal oksit yarı iletken) sensörler, 1990'ların başlarından itibaren CCD'ler gibi görüntüleme amacıyla da kullanılmaya başlandı. Uygun fiyatlarla üretimlerinin mümkün olması, düşük enerjiye ihtiyaç duymaları ve çok yer kaplamamaları gibi etkenler bu sensörlerin tercih edilmelerinde önemli rol oynadı.

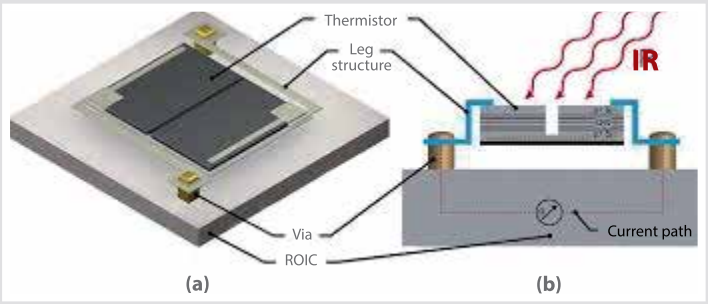
Kızılötesi Görüntüleme Sistemleri



Termal görüntülemenin ilk örneği "termografi" olarak 1800 yılında gök bilimci Sir William Herschel tarafından gerçekleştirildi. Gerçekleştirdiği çalışmalar sırasında Herschel, farklı renkte camların içinden geçen güneş ışığının düştüğü yerde oluşan sıcaklıkların farklı olduğunu görüş ve renkli cam yerine filtreler kullanarak, düşen ısı enerjisinin miktarının değişkenlik gösterdiğini keşfetti. Kırmızı rengin bittiği yerin ilerisinde hala sıcaklık artışının devam ettiğini fark eden Herschel, burada ışığın görünmeyen bir renginin var olduğunu düşündü ve elektro-manyetik tayfın bu kısmına dair keşfini "kalorifik ışınlar" olarak adlandırdı.

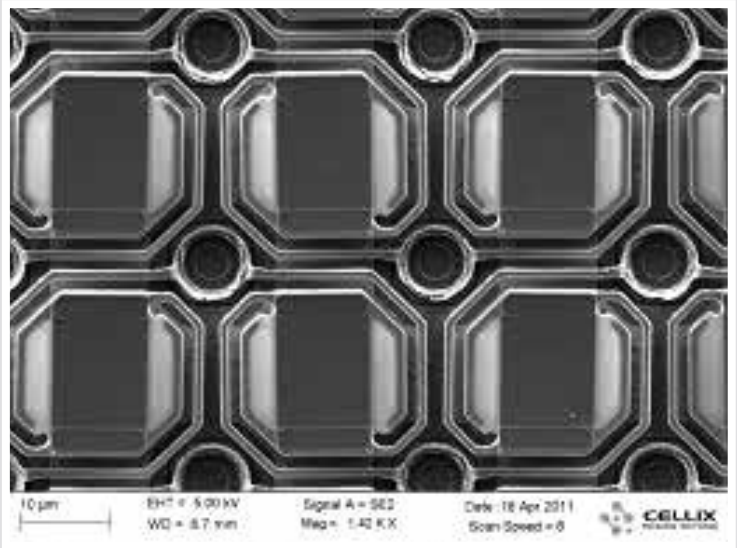
1880 yılına geldiğinde Amerikalı gök bilimci Samuel Pierpont Langley ilk bolometreyi icat ederek termal görüntülemenin kapılarını araladı. Temelde çok hassas bir termometre olan "bolometre" sayesinde 400 metre ötede olan bir ineğin yarattığı ısı enerjisi ölçülebildi.

Termal görüntüleme teknolojisinin askeri olarak ilk kullanımı ise termal kameraların ilk örneği olan evaporograf ile ortaya çıktı. 1929 yılında Hırvat fizikçi Kálmán Tihanyi tarafından tasarlanan evaporograf, Britanya Adasının hava savunmasında kullanıldı ancak varlığı 1956 yılında açıklandı.



1960'larda tek elemanlı elektronik tabanlı detektörlerin ortaya çıkması ve tek elemanın iki eksende tarama yapmasıyla ilk gerçek manada video görüntü elde edildi. Kızılötesi görüntülemenin temelini oluşturan bu dedektörler, 1970'lerde Philips ve Raytheon firmaları tarafından patentli teknolojilere dönüştürüldü.

Kızılötesi görüntülemenin önemini idrak eden ABD, 1980'lerin sonunda Raytheon ve Honeywell firmalarına yoğunluklu dizin dedektör projeleri verdi ve bu sürecin sonunda "vanadyum oksit" (VOx) tabanlı mikrobolometre dedektörler ortaya çıktı.



Honeywell, 1994 yılında mikrobolometre dedektör dizininin patentini alarak soğutmasız detektör teknolojisiyle ikinci atılımı yaptı. Dizin dedektör teknolojisinin yarattığı atılım ile kızılötesi kameraların güç ihtiyaçları ve ağırlıkları azaldı ve aynı zamanda görüntü kalitesi de artmış oldu.

İki binlerden itibaren üretici firmalar arasında kızılötesi sensörlerin piksel sayısı ve piksel büyüklüğü için büyük bir rekabet başladı. Dedektör alanı, piksel büyüklüğü ve piksel sayısına bağlı olduğundan, bu iki değişkene dair teknolojideki her ilerlemenin sistem hacmi ve ağırlığını iyileştirdiği görüldü. Gelinen noktada, kameralar o kadar küçüldü ki aynı silah üzerinde keskin nişancı dürbünü ve termal silah dürbününün birlikte kullanımı mümkün hale geldi.

Gece Görüş Sistemleri

Gece görmeyi sağlayan teknolojilerden birisi de görüntü yoğunlaştırıcı tüplerdir. Bu sensörler insan gözünün göremediği dalga boylarında ya da gözün algılama eşiğinin altında kalan ışık miktarlarında, ortamda mevcut bulunan ışığı algılayarak ve yoğunlaştırarak görüntü elde etmemizi sağlar.

Görüntü yoğunlaştırıcı tüplerin arka planında yatan bilimsel çalışmalar 19'uncu yüzyılda başlamış olsa da, Einstein'ın fotoelektrik etkiyi tanımlaması (1905) bu yolda önemli bir dönüm noktası oldu.

Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşümü için ilk çalışmalar Philips firması tarafından yapıldı. 1928'de ilk örnekleri ortaya çıkarılan kızılötesi çeviriciler, 1934'te başarılı ürünlere dönüştü. Bu sensörler insan gözünün göremediği kızılötesi dalga boylarında algıladıkları görüntüyü görünür bantta görüntüye çevirmekle birlikte, henüz görüntü yoğunlaştırma yetenekleri bulunmuyordu.

Görüntü yoğunlaştırma yeteneği olan ilk tüpler 1930'ların ilk yarısında RCA (Radio Corporation of America) tarafından geliştirildi. Bu tüplerin kazançları çok düşük olduğundan, cihazların kullanımında aktif kızılötesi aydınlatma ihtiyacı bulunmaktaydı. Söz konusu tüpler "sıfırıncı nesil" olarak adlandırılıyor. Görüntü yoğunlaştırıcı tüp kullanılan gece görüş cihazları Alman ve Amerikan orduları tarafından İkinci Dünya Savaşında da kullanıldı.

İlk Sovyet gece görüş dürbünün prototipi - 1940 civarları.

1950'lerde fotokatot malzemesi olarak multi-alkali materyallerin kullanılmaya başlanması tüplerin verimini kayda değer miktarda artırdı. Günümüzdeki performans değerlerinden henüz çok uzak olan bu tüplerin ardışık olarak kullanılması yoluyla görüntünün yoğunlaştırılması sağlandı. Kendi zamanında önemli bir üstünlük sağlayan bu tüpler "birinci nesil" olarak adlandırıldı.

#WW2 de Almanların kullandığı gece görüş aracı. "Vampir" de denilen "Zielgrad 1229". Takılı olduğu tüfek StG44. #NightVisionDevice

1960'ların sonunda gece görüş teknolojisinde çığır açan mikro-kanal-plaka (MKP) geliştirildi. O güne kadar kullanılan yöntemden farklı olarak, tüp mimarisine eklenen 0,5mm kalınlığında ve yaklaşık 10 µm çapında gözeneklerden oluşan bu yapı, birinci nesilde 100 seviyelerinde olan kazanç değerini

30.000 mertebesine yükseltti. MKP kullanılan, multi-alkali fotokatotlu tüpler “ikinci nesil” olarak adlandırıldı. İkinci nesil tüpler yüksek performanslarının yanı sıra boyut ve ağırlık avantajı da sağladı. Bu noktadan sonra gece görüş uygulamaları çeşitlendi ve yaygınlaştı.

Görüntü yoğunlaştırıcı tüpler alanında bir sonraki büyük adım, 1980’lerin başında atıldı. Multi-alkali fotokatot yerine sunulan galyum-arsenit (GaAs), özellikle kızılötesi bantta yüksek hassasiyet sundu ve gece görüş performansını kayda değer ölçüde iyileştirdi. Ancak GaAs’in aşırı hassas yapısı, tüplerin neredeyse yüz saat gibi kısa bir sürede kullanılamaz hale gelmesine neden olmuştu. Bu sorunu gidermek üzere GaAs kullanılan tüplere bir iyon bariyeri eklendi. GaAs tabanlı ve iyon bariyerli bu tüpler “üçüncü nesil” olarak adlandırıldı.

GaAs’in sağladığı üstün performansın iyon bariyerinden dolayı önemli ölçüde düşmesi nedeniyle iyon bariyersiz üçüncü nesil tüp üretimine yönelik çalışmalar başladı. Bu çalışmalar neticesinde elde edilen yüksek performanslı tüpler, bir süre dördüncü nesil olarak adlandırılsa da, daha sonra bu tasnif “filmsiz üçüncü nesil” olarak güncellendi. Günümüzde resmi olarak tanınan dördüncü nesil tüp bulunmuyor. Özel kuvvet operasyonları gibi alanlarda kullanılan ve en üst düzey performansa sahip, ancak ömürleri diğer tüplere nazaran oldukça kısa olan filmsiz üçüncü nesil tüpler sadece ABD tarafından üretiliyor ve ABD dışına ihraç edilmiyor.

Üçüncü nesil tüplerin geliştirilmesinden sonra daha öncekiler gibi çığır açıcı teknolojik kırılımlar olmasa da görüntü yoğunlaştırıcılar alanında teknolojik gelişim ve rekabet artarak devam etti. 1990’larda ikinci nesil üreticileri, tüp performansını iyileştirmek için çaba sarf ederek 2+ nesil, SuperGen, Hypergen gibi ticari isimlere sahip, yüksek performanslı ikinci nesil tüpleri piyasaya sürdü. Geliştirilmiş tüpler fotokatot malzemesi (multi-alkali) nedeniyle sınıflandırma olarak ikinci nesil olsa da performans açısından üçüncü nesil tüplerle rekabet edebilecek niteliklere ulaştı.

Günümüzde sadece ikinci ve üçüncü nesil tüpler ticari olarak üretiliyor. Nesil sınıflandırması bir zamana kadar tarihsel gelişim ve tüp performansına dair bilgi vermiş olsa, bugünün kullanıcısı için tüplerin üretim yönteminden ziyade performansı öne çıkıyor.

Birinci
Nesil

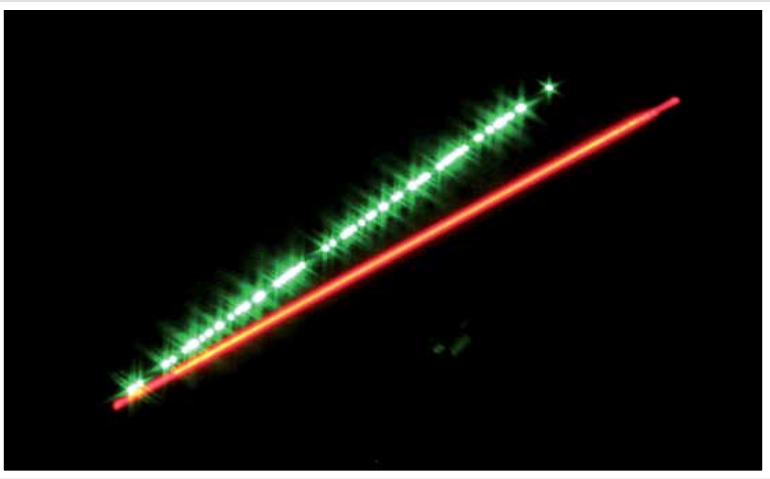
İkinci
Nesil

Üçüncü
Nesil

Lazer Sistemleri

1800'lerin sonunda Maxwell'in elektromanyetik dalgalar üzerindeki keşifleri, 1900'lerin başında fotonun keşfi ve 1917'de Einstein'ın "stimüle emisyon (uyarılmış yayınım)" teorisini ortaya atması bugünkü lazer teknolojisinin gelişmesini mümkün kılan çalışmalar olarak öne çıkıyor. Stimüle emisyon teorisi ancak kırk yıllık bir çalışmanın sonucu olarak 1960 yılında pratiğe dönüştü ve ilk lazer üretildi. Laboratuvar ortamında, sentetik yakut (ruby) kristalinden üretilen kırmızı renkteki bu ilk lazerin üzerinden geçen altmış yılda, lazerler çeşitlendi, küçüldü, güçlendi ve ucuzladı.

Aynı yönde, fazda ve frekansta, çok sayıda fotonun bir araya gelmesiyle oluşan lazer ışınının, enerjisini kaybetmeden çok uzaklara yönlendirilebilme özelliği sayesinde, lazerler kendisine çok çeşitli kullanım alanı buldu. Üretilen ilk lazerlerden, tıpta ve endüstride yararlanıldı. 1961'de ilk defa retinal tümör ameliyatı ve 1962'de saat yaylarının kaynağı lazerle yapıldı. Daha sonra, lazer diyotlar keşfedildi ve ilerleyen yıllarda CD/DVD'ler, CD/DVD oynatıcılar ve cep telefonları gibi tüketici elektroniğinde kullanıldı. Günümüzde lazer, hayatımızın her alanında etkilerini gördüğümüz vazgeçilmez bir teknolojidir.



Lazerlerin keşfinden itibaren bu teknolojinin askeri alanda ve silah olarak kullanımı üzerinde yoğun olarak yapılan çalışmalar artarak devam ediyor. 1960'ların sonunda lazer güdümünün keşfi ile bombaların yüzde 5 civarında olan hedefe isabet oranı, yüzde 50'ye ve ilerleyen yıllarda yüzde 90'ın üzerine çıktı.

Lazerler askeri alanda mesafe ölçme, lazer radar, mayın tespiti, nişangâh sistemleri, haberleşme, simülasyon, karşı tedbir sistemleri ve lazer silahları gibi pek çok alanda etkin şekilde kullanılıyor.

Elektro-Optik Sistemlerde
ASELSAN

Hazırlayan
Hakan Bayar, Kıdemli Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Modern orduların taktik gereksinimleri doğrultusunda ortaya çıkan ve ileri teknoloji ürünleri olarak kabul edilen elektro-optik sistemler, geçmişten günümüze vazgeçilmez oldu. Ulusal savunmamız açısından da son derece kritik olan bu teknoloji, başta Milli Savunma Bakanlığı (MSB) ve Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB) olmak üzere ülkemizin güzide kurumlarının desteğiyle ASELSAN tarafından ülkemize kazandırıldı.

Savunma Sanayi İcra Kurulu tarafından 1992 yılında, ülkemizin Elektro-Optik Mükemmelliyet Merkezi olma görevi verilen ASELSAN, başlangıçta teknoloji transferi yolu ile ülkemize kazandırdığı ürünlerin ardından özgün projelerle bilgi birikimini artırarak altyapı oluşturdu ve dünyanın önde gelen elektro-optik merkezlerinden biri haline geldi.

Temmuz 1995 – MGEO Tesisleri

90'lı yılların ortasında Akyurt yerleşkesinin tamamlanmasının ardından Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-Optik Grubu bugüne kadar sürdürülen çalışmalar ile termal görüntüleme sistemleri ve sensörleri, pasif görüntü yoğunlaştırıcılar ve sistemleri, lazer üreteçler ve sistemleri, kızılötesi ve lazer güdüm sistemleri gibi temel elektro-optik konularda faaliyetler gerçekleştirdi.

"Teknolojiye egemen olmanın en güzel kanıtı, tasarım ve üretimi özgünleştirmektir. Gerçek hazine ise tasarım ve üretimi özgün olarak ortaya koyan insan gücüdür" felsefesiyle 2000 yılı sonrasında özgün ürünler tüm Türkiye'de yaygınlaştı ve ülke savunmamıza önemli katkılar sağlandı. Şu aşamada en basitten en karmaşığa 120'den fazla elektro-optik sisteme sahip olan ASELSAN'ın bu gelişime katkı veren bazı adımlar şu şekildedir:

2000 yılında ASELSAN'ın özgün ilk termal kamerası olan ASIR Termal Görüntüleme Sisteminin adı **AS**ELSAN ve **I**nfra-**R**ed (kızılötesi) kelimelerinin ilk harflerinden oluştu. Bu projede, sistem mühendisliği, mekanik tasarım, elektronik tasarım ve görüntü işleme yazılım tasarımı yeteneği kazanıldı. Optik üretim ve kaplama altyapısı kurulmaya ve optikler yerli olarak üretilmeye başlandı. Mekanik, elektronik ve sistem yerli olarak üretildi. Bu kamera sayesinde lisanslı üretilen Baykuş Kamerası üretimden kalktı ve sensor/görüntü olarak daha üstün ASIR Kamerası kullanılmaya başlandı. ASELSAN'ın ilk milli kamerası olan ASIR için bakım onarım desteği halen devam ediyor.

ASIR Çevre Koşulları Testleri

2006 yılında Kartalgözü tank nişancı periskop sistemi, Leopard-I tanklarında kullanılmak üzere milli ve yerli olarak tasarlanarak üretimine başlandı. Bu sistemle stabilize alın aynası, kontrol sistemi yetenekleri kazanıldı. Bu projede geliştirilen yetenekler gimbal sistemleri gibi çok hassas alanlara da uygulanarak elektro-optik sistemlerimizin performansı geliştirildi.

2009 – KARTALGÖZÜ Tank Periskop Sistemi

2006 yılında milli olarak tasarlanmaya başlanılan ASELFLIR-300T keşif ve hedefleme sistemi Heron ve ATAK helikopteri kapsamında kullanılmak üzere yerli üretildi. ASELFLIR-200'ün ötesinde kabiliyetler sunan bu sistem, lisans transferi ile oluşturulan altyapının nasıl daha öteye özgün ürüne taşınıldığının güzel örneklerinden oldu. 2015 yılında CATS keşif ve hedefleme sisteminde ortak giriş açıklığı ile farklı bantlardaki sensörlerin ortaklandığı karmaşık optik tasarımlar yapıldı. Ayrıca, ilerleyen dönemlerde safir pencere de milli olarak üretildi. Türkiye, dünyada bu yeteneğe sahip ilk altı ülke arasına girdi.

ATAK Helikopteri üzerinde ASELFLIR-300T

ASELPOD Uçuş Testi Öncesi

Savunma Sanayi Başkanlığı desteği ile başlatılan Hedefleme Podu Projesi kapsamında, ASELSAN tarafından milli olanaklar ile geliştirilen ASELPOD, F-16 uçaklarında kullanılmaya başlamasıyla ASELSAN dünyanın önde gelen şirketleri arasındaki yerini daha da yükseltti.

Benzer şekilde, lisanslı üretilen termal silah dürbünü için askerlerimizden gelen istekler, öneriler ve ihtiyaçlar doğrultusunda PİTON/BOA Termal Silah Dürbünü yerli olarak tasarlanıp 2007 yılında seri üretime başlandı. Milli imkânlarla geliştirilen ilk silah üstü termal kamera olan PİTON/BOA cihazları, Türk Silahlı Kuvvetlerine teslim edilir edilmez 2008 yılı başında gerçekleştirilen Güneş Harekâtında etkin şekilde kullanıldı. Kullanıcılardan alınan son derece olumlu yorumlar ASELSAN çalışanlarını gururlandırarak, teknolojik yetkinlik seviyesini artırmaya yönelik daha zorlu işleri başaracaklarına yönelik inançlarını artırdı.

Güneş Harekatı – PİTON Termal Silah Dürbünü

Kritik teknolojiler arasında bulunan optik tasarım, üretimi ve kaplamasına yönelik yatırımlar sayesinde 2000 yılından beri hem sistem yetenekleri hem proje süresi hem de maliyet açısından önemli ilerlemeler sağlandı. Ayrıca ihtiyaçlara yönelik farklı dalga boylarında, değişik tasarım mantığında ürünler ortaya konulmasını sağladı. 2004 yılında ŞAHİNGÖZÜ multi sensörlü kamera milli olarak tasarlandı. Soğutmalı dedektörlere yönelik optik tasarım ve üretim yerli olarak yapıldı. 2010 yılında GÖZCÜ Multi Sensörlü El Kamerası sürekli zoom optiği milli olarak tasarlanıp yerli imkânlarla üretildi. 2014 yılında GÖZ-SEESPOT Kamerası 1064 nm ve 3-5 µm bandında çalışan optik milli olarak tasarlanıp yerli imkânlarla üretildi. Türkiye, dünyada bu yeteneğe sahip üç ülkeden biri haline geldi. 2017 yılında GÖZSWIR kısa dalga bandında çalışan kameranın optik tasarımı milli olarak yapıldı.

Bir diğer kritik teknoloji alanı olan kızılötesi dedektörleri milli imkânlarla geliştirmeye yönelik uzun yıllardır devam eden çalışmalar yakın zamanda meyvelerini vermeye başladı. Soğutmalı MCT tipi ve soğutmasız MEMS teknolojisi tabanlı mikrobolometre tipi dedektörlerin prototip üretimleri başarıyla gerçekleştirildi. Yakın zamanda dedektörlerin milli imkânlarla seri üretiminin gerçekleştirilmesi hedefleniyor.

Füze ikaz sistemlerinde kullanılan UV tabanlı sensörlerin milli imkânlarla üretimleri gerçekleştirildi. Diğer sensör teknolojilerinin de milli imkânlarla kazanımına yönelik çalışmalar devam ediyor.

Gece görüş alanındaki ASELSAN ürünleri uzun yıllardır sahada kullanılıyor. Ayrıca yaratıcı düşünce ile tasarlanan özgün geliştirilen silah dürbünleri önüne eklenti olarak kullanılan A600 nişancı dürbünüyle vuruş hassasiyeti artırıldı ve atış yapmadan sıfırlama yetenekleri sunuldu. VAN KEDİSİ Sistemi ile hem termal hem gece görüş sistemleri füzyon yapılarak her iki dalga boyunun avantajları kullanıcıya tek ekranda sunuldu.

Elektro-optik görüntüleme yanında işaretleme (LD) ve mesafe ölçme (LMÖ) için kullanılan lazer teknolojisinde de ASELSAN yatırımları ve yetenekleri hızla ilerliyor. 1998 yılında ilk yerli lazer işaretleyici olan Çıngıraklı Yılan Sistemi tasarımına başlandı. Elektronik tasarım, mekanik tasarım, soğutma tasarımı ve sistem tasarımı yapıldı. Üretim ve test yetenekleri kazanıldı. 2002 – 2004 yıllarında Kaideye Monteli Stinger Projesi ve Leopard-I Modernizasyonu Projesi için lazer mesafe ölçme cihazı tasarımı gerçekleştirildi.

2004 yılında ASELFLIR-300T Sistemi için flaş lambalı lazer kaynağı ile çalışan işaretleyici sistemi tasarımına başlandı. İlk yerli flaş lambalı lazer kaynağı ile çalışan işaretleyici olan ENGEREK Sistemi tasarlandı. Bu sistem sayesinde muharip uçaklardan atılan akıllı bombalar çok yüksek hassasiyetle hedefe yönlendirildi. ENGEREK, NATO STANAG 3733'te tanımlanan Band I ve Band II PRF kodlarının tümünde çalışabiliyor. Bu özelliğiyle NATO envanterinde bulunan Paveway, Hellfire, Copperhead ve ile Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) envanterinde bulunan LGK, Cirit ve UMTAS-L gibi yarı aktif lazer algılayıcılı, güdümlü mühimmatlara uyumludur. 2008 yılında ASELPOD Sistemi için ilk yerli diyot pompalı lazer kaynağı ile çalışan işaretleyici tasarlandı. Bu lazer işaretleyici; çift dalgaboylu, hem 1064 nm hem 1570 nm eğitim moduna sahip ilk yerli tasarımdır. Geçen yıllarda çeşitli güç ve boyutta lazer mesafe ölçerler ve lazer hedef işaretleyiciler tasarlanıp üretildi.

Elektro-optik ürünlerimiz bugüne kadar yaklaşık kırk ülkeye ihraç edildi. Yurt içinde ve yurt dışında ASELSAN iştiraki üretim tesislerinin kurulmasına öncülük etti.

Elektro-optik sistemler alanında, Türk Silahlı Kuvvetleri başta olmak üzere tüm müşterilerine, milli kaynakları etkin kullanarak, beklentilerin ötesini hedefleyen özgün ürün ve sistemler sunmak en büyük misyonumuzdur.

ASELSAN, alt sistemden ürüne, üründen sisteme geçişi sağlayan teknoloji derinliğimiz sayesinde, ilerlemesine emin adımlarla devam ediyor.

Elektro-Optik Keşif
Gözetleme Sistemleri

Hazırlayan
Volkan Akalın, Müdür
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN Elektro-Optik (E/O) Keşif ve Gözetleme Sistemleri ailesinde; gece ve gündüz, her türlü hava ve muharebe koşulunda görev yapacak, uzun menzilli termal kamera, gündüz görüş kamerası ve lazer mesafe ölçer sensörlerini barındıran sistem çözümleri yer alıyor.

Özellikle karakol, üs bölgesi, kontrol noktası ve kritik tesis gibi yerleşim alanları ile sınır gözetleme konularında ASELSAN sistemleri Türk Silahlı Kuvvetleri ve Emniyet güçleri tarafından yoğun bir şekilde kullanılıyor.

Günümüz modern tank platformları ve paletli/tekerlekli zırhlı araçlarının taktik sahada ihtiyaç duyduğu her türlü elektro-optik sisteme yönelik olarak milli çözümlerimiz tasarlanıp, üretiliyor ve bu sistemlerin platformlara entegrasyon faaliyetleri gerçekleştiriliyor. Söz konusu araçlara entegre edilmiş elektro-optik sistemler son kullanıcı birlikler tarafından muharebe sahasında etkin bir şekilde ve büyük bir memnuniyetle kullanılıyor.

Lazer sistemleri konusunda da ASELSAN tarafında üretilmekte olan her türlü elektro-optik sistem içerisinde yer alan ve operasyonel sahanın en kritik bileşenlerinden ve vazgeçilmez isterlerinden olan lazer mesafe ölçer, lazer hedef işaretleyici, lazer hedef noktalayıcı gibi birimlerin tasarım ve üretim faaliyetleri ile platforma entegrasyon faaliyetleri yoğun bir şekilde sürdürülüyor.

E/O Keşif ve Gözetleme Sistemleri ailesinde DRAGONEYE, ŞAHİNGÖZÜ-OD ve ARYA E/O Sensör Sistemleri, GÖZ ve DÖRTGÖZ Termal Kamera, GÖZ-SWIR Kamera, YAMGÖZ Yakın Mesafe Gözetleme Sistemi ve GÜNGÖR Gündüz Görüş ürünleri yer alıyor.

Son kullanıcı ihtiyacı ve operasyonel konsepti göz önüne alınarak, en uygun E/O sistem çözümü oluşturularak sahaya entegrasyonu sağlanıyor.

DRAGONEYE Elektro-Optik Sensör Sistemi

DRAGONEYE Elektro-Optik Sensör Sistemi bünyesinde; uzun menzilli termal kamera, uzun menzilli gündüz görüş kamerası, lazer mesafe ölçer, lazer noktalayıcı, GPS (Küresel Konumlama Sistemi), DMC (Sayısal Manyetik Pusula) ve iki eksen yönlendirme birimini içeriyor.

DRAGONEYE, otomatik hedef tespiti yeteneği sayesinde, hedef tespiti durumunda kullanıcıya ikaz veriyor. Sistemde ayrıca otomatik hedef takibi kabiliyeti de bulunuyor. Sisteme ait kamera görüntülerinin sergilenmesi ve sistem kontrolleri ise güçlendirilmiş tablet bilgisayar üzerinden yapılıyor. Bu bilgisayara sayısal harita yüklenebiliyor ve tüm kamera bilgileri ile takip edilen hedefe ait bilgiler harita üzerinde gösterilebiliyor.

DRAGONEYE, Kara Kuvvetleri Komutanlığı tarafından özellikle sınır birliklerinde ve karakollarda yoğun ve etkin bir şekilde kullanılan ve son kullanıcıların yüksek beğenisini kazanmış olan olgun bir sistem olarak dikkat çekiyor.

DRAGONEYE ayrıca Ateş Destek Otomasyon Projesi (ADOP) kapsamında keşif gözetleme sistemi olarak ve KATAR AGAMA Projesinde de silah araçlarına entegre edilen anti tank füze sistemlerinin elektro-optik nişangâhı olarak aktif bir şekilde kullanılıyor.

DRAGONEYE E/O Sistemi

ADOP Projesi Konfigürasyonu

ŞAHİNGÖZÜ-OD
Elektro-Optik Sensör Sistemi

ŞAHİNGÖZÜ-OD, sınır gözetleme faaliyetleri ile Modüler Geçici Üs Bölgesi Projesi ve ATEŞ Projesi kapsamında etkin bir şekilde kullanılıyor.

ATEŞ Projesi – Zırhlı Araç üzerinde ŞAHİNGÖZÜ-OD Elektro-Optik Sistemi

ŞAHİNGÖZÜ-OD E/O Sistemi

ARYA Elektro-Optik Sensör Sistemi

ARYA, sabit bir noktaya konuşlu sınır ve sahil gözetleme istasyonları için geliştirilmiş olan, yüksek performanslı bir elektro-optik keşif ve gözetleme sistemidir.

Sistem temel olarak aşağıdaki bileşenlerden oluşuyor:

- Yüksek Performanslı Termal Kamera
- Yüksek Zoom Gündüz Kamerası
- Göze Zararsız Lazer Mesafe Ölçer
- Yüksek Hassasiyetli Yönlendirme Birimi

Sınır hattında uzak mesafe tespit/teşhis/tanıma kabiliyeti sunan ARYA, sürekli optik büyütme, süper zoom, otomatik odaklama gibi özellikleri ile yüksek çözünürlüklü bir termal kamera, yüksek çözünürlüklü ve yüksek zoomlu renkli bir gündüz kamerası, göze zararsız bir lazer mesafe ölçeri; modüler, dayanıklı ve kompakt bir sensör sisteminde birleştiriyor.

Sistem sabit tesislerde kullanılmak üzere geliştirilmesinin yanında kısa sürede kurulabilmesi ile de iki operatör tarafından üçayak üzerinde istenilen bölgeye konuşlandırılabiliyor. Ayrıca, araç üstünde taşınarak sabit gözetleme görevlerinde de kullanılabiliyor.

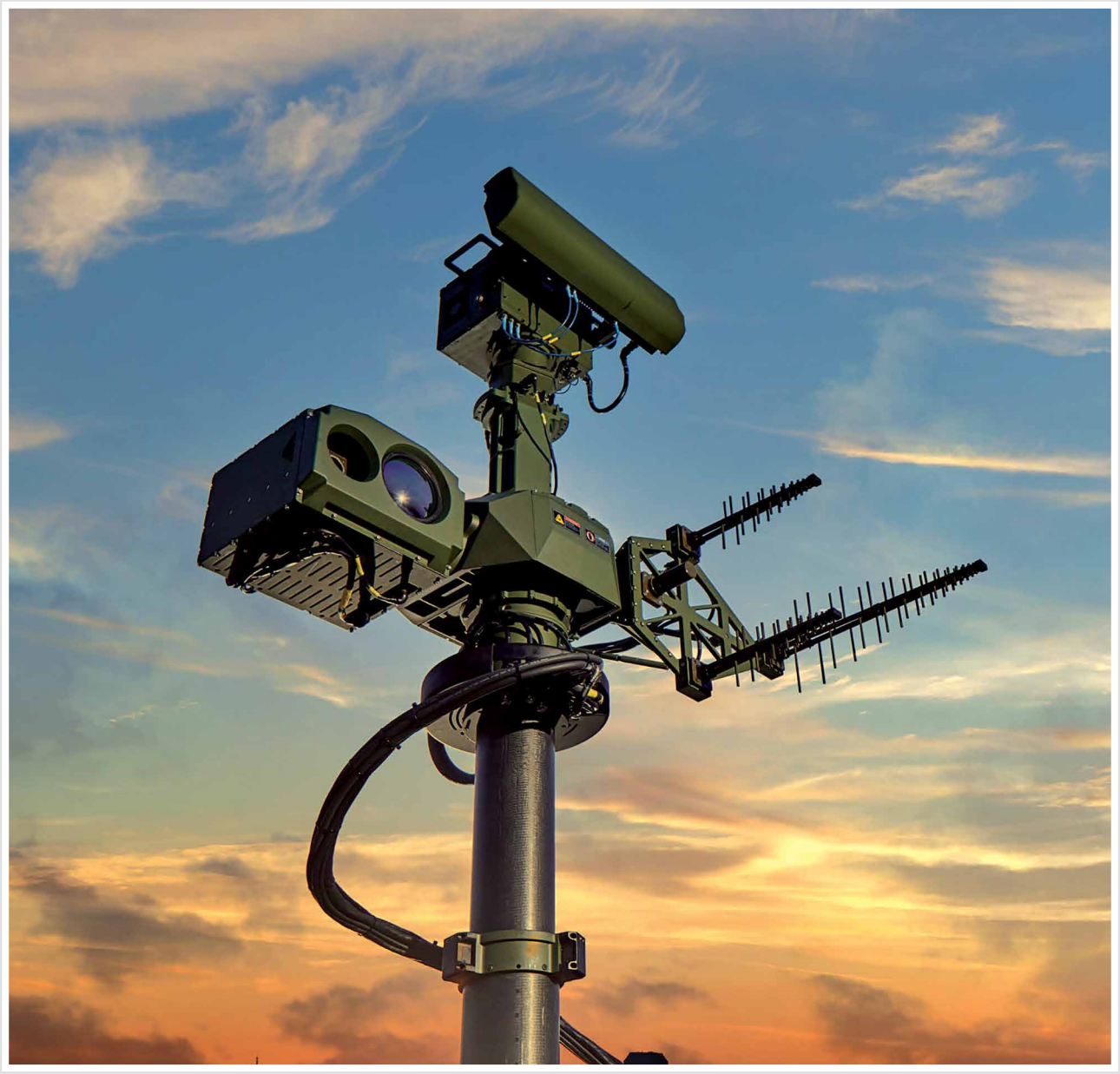
ARYA Sistemi gelişmiş sensörler ve hassas motorize yönlendiricisi ile keşif ve gözetleme, durumsal farkındalık, uzak mesafe tespit/teşhis/tanıma ve ateş unsurlarına gece ve gündüz görüş imkânı sağlama görevlerini icra edebilme kabiliyeti ile öne çıkıyor.

GÖZ ve DÖRTGÖZ Termal Kamera Ailesi

GÖZ ve DÖRTGÖZ Termal Kameralar; sınır gözetleme, tesis güvenliği ve zırhlı araçlarda keşif gözetleme amacıyla kullanılan uzun menzilli termal kamera sistemleridir.

Gece ve gündüz, her türlü hava koşulunda son kullanıcıya görev yapabilme olanağı sağlayan bu kameralar, ASELSAN tarafından geliştirilen İHTAR Anti Dron Sisteminde ana görüntüleme sensörü olarak kullanılıyor.

Birçok farklı zırhlı araca da keşif ve gözetleme amaçlı entegre edilen DÖRTGÖZ Termal Kameralar, anti tank füze sistemlerinin termal nişangâhı olarak da yoğun bir şekilde kullanılıyor. Gerek yurt içinde gerekse dost ve müttefik ülkelerdeki ihtiyaçlar kapsamında yüksek adetlerde teslimatı gerçekleştirilen DÖRTGÖZ'ler yeni görevlerini bekliyor.



İHTAR Projesi – DÖRTGÖZ-L

YAMGÖZ Elektro-Optik Sensör Birimi

Yakın Mesafe Gözetleme Sistemi (YAMGÖZ), üs güvenliği projelerinde ve zırhlı araçlarda 360° çevresel durumsal farkındalık sağlamak amacıyla termal ve gündüz kamera görüntülerine sahip bir sistem olarak öne çıkıyor.

Bağlı bulunduğu yerin 360° çevresindeki ortamı kesintisiz bir görüntü oluşturarak kullanıcıya sunan sistem, yakın mesafedeki hareketleri tespit ederek özellikle sızmalara karşı oldukça etkin bir koruma sağlıyor. Sistem üs bölgelerinde gözetleme kulelerine monte edilmiş şekilde, FIRAT Projesi kapsamında ise modernize edilen M60T Tanklarına entegre edilmiş şekilde son kullanıcı tarafından çok etkin olarak kullanılıyor.

GÖZ-SWIR Termal Kamera

GÖZ-SWIR, kısa dalga boyunda (short wave) algılama yapan uzun menzilli bir termal kamera sistemi olup, özellikle görüşün oldukça düştüğü sisli havalarda son kullanıcıya net bir görüş imkânı sağlıyor. Farklı objektif seçenekleri ile entegre edileceği bölge koşulları dikkate alınarak en uygun çözüm son kullanıcıya sunuluyor.

Tank ve Zırhlı Araç
Elektro-Optik Çözümleri

Tank Elektro-Optik Sistemleri

Hazırlayan
Savaş Bektaş, Kıdemli Lider Mühendis
Savaş Kuş, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN, Tank 2000 Projesi kapsamında temelleri atılan atış kontrol sistemleri ve bu sistemlerin ayrılmaz bir parçası olan periskoplar ile tank elektro-optik sistemlerinde öne çıkıyor.

ALTAY Türk Ana Muharebe Tankının kritik alt bileşeni olan KARTALGÖZÜ-II Tank Nişangâh Sistemi; stabilize ayna, yüksek kaliteli termal görüş birimi ve gündüz kamerası ile göze-zararsız lazer mesafe ölçer içeren bütünleşik yapıda komutan ve nişancı periskopları ile periskop elektronik biriminden oluşuyor. ASELSAN'ın uzun yıllara dayanan elektro-optik bilgi birikimi ve tecrübesinin bir yansıması olan KARTALGÖZÜ-II, ana muharebe tanklarına muharebe koşullarında en yüksek seviyede ateş gücü ve artırılmış beka kabiliyetini kazandırmak üzere milli imkânlarla tasarlanmış tam bir elektro optik sistem olarak dikkat çekiyor.

KARTALGÖZÜ-II'nin yanı sıra öncelikle T-72 (Kazakistan), Al-Khalid (Pakistan) ve M60 (Türkiye) Tankları başta olmak üzere modernizasyon projeleri için yeni nesil KARTALGÖZÜ-15 (KG-15) Komutan Periskobu (KP) ve Nişancı Periskobu (NP) geliştirilme ve platform entegrasyon çalışmaları devam ediyor.

KG-15 modüler, esnek ve dayanıklı mimarisi ile modernizasyon projelerinin vazgeçilmez elektro-optik sistem çözümü olarak dikkat çekiyor.

Ana Muharebe Tanklarının görüş sistemleri için özel olarak tasarlanan kompakt ve yüksek performans sağlayan PERI EYE Termal Kamera ailesi, 3-5 µm bandında çalışan PERI EYEMW, PERI EYE-MWP ve PERI EYE-MWX ile 8-12 µm bandında çalışan PERI EYE-LW, PERI EYE-LWP ve PERI EYE-LWX birimlerinden oluşuyor.

PERI EYE Kameraları nişancı ve komutana sunduğu yüksek çözünürlükteki görüntü ile tehditlerin gece, gündüz ve her türlü olumsuz hava koşulunda uzak mesafelerden tespit/teşhis edilmesini ve tanınmasını sağlıyor.

Termal görüntüleme teknolojisindeki son gelişmeleri ve yeni teknolojileri içeren PERI EYE Termal Kameralar içerdiği özgün ve etkin görüntü keskinleştirme algoritmaları ile kullanıcıya muharebe alanında üstün görüş yeteneği ve hedeflere uzak mesafelerden angaje olma imkânı kazandırıyor.

ASELSAN, PERI EYE Termal Kameraları ile birlikte Sovyet yapımı ana muharebe tankları ve zırhlı araçların tedarik zincirinde elektro-optik sistem sağlayıcı olarak yer alıyor. Sistemler özellikle Beyaz Rusya ve Ukrayna pazarında büyük rağbet görüyor.

Asimetrik savaş tehditlerine karşı ASELSAN tarafından geliştirilen ve ilk olarak FIRAT M60T Tank Modernizasyonu Projesi kapsamında kullanılan elektro-optik keşif/gözetleme ve lazer uyarı sistemleri olan TLUS, YAMGÖZ, TSGS, ATS-60 ve ATS-70 Sistemleri etkili bir güç çarpanı olarak muharebe sahasında yerini aldı.

ASELSAN, tank ve zırhlı araç platformlarında yirmi yılı aşkın bilgi birikimi ve tecrübesinin göstergesi olan yerli ve milli elektro-optik sistemleri ile her zaman göreve hazırdır.

Zırhlı Araç Elektro-Optik Sistemleri

Hazırlayan
Erdinç Çakmak, Kıdemli Lider Mühendis
Özdem Bezen, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN, zırhlı araç elektro-optik sistemleri ile yurt içi ve yurt dışı platform üreticileri için güvenilir bir çözüm ortağı olmaya devam ediyor.

DNTSS (Day and Night Thermal Sight System – Gündüz ve Gece Termal Görüş Sistemi) Projesi, zırhlı muharebe araçlarının (ZMA) elektro-optik sistem ihtiyaçlarını karşılamak üzere 1994 yılında başlatıldı.

DNTSS; alın aynası ünitesi, termal algılama ünitesi, gündüz görüş ünitesi, termal elektronik ünitesi, nişancı ekran ünitesi ve komutan ekran ünitesi olmak üzere altı alt birimden oluşuyor.

Günümüze gelindiğinde savunma sanayindeki teknolojik gelişmeler nedeniyle DNTSS'in modernize edilmesi ihtiyacı ortaya çıktı ve bu kapsamda Termal Algılama Birimi (TSU) ve Termal Elektronik Ünitesi (TEU) yerli ve milli imkânlarla "form-fit-function" yeniden tasarlandı.

Bu çalışmalarda TSU için objektif tasarımı ve arayüz yazılım tasarımı yenilendi. TEU'da ise güç kartı, işlemci kartı ve arayüz kartları tasarlanarak cihazın boyutları daha küçük hale getirildi.

DNTSS-II olarak adlandırılan modernize sistemin temel bileşenleri olan TSU ve TEU'nun ZMA Modernizasyonunda aktif olarak kullanılması hedefleniyor.

KIRLANGIÇ Elektro-Optik Sistemi Kara Versiyonu, zırhlı muharebe araçları için geliştirilmiş, panoramik görüntüleme ve nişangâh olarak kullanılabilen keşif ve gözetleme sistemidir.

KIRLANGIÇ, yüksek çözünürlükteki termal ve gündüz kamera görüntüleri ile kullanıcıya; tehditlerin uzak mesafelerden tespit/teşhis edilerek angaje olunmasını sağlıyor ve jiroskopik stabilizasyon özelliği ile atış kontrol sistemlerine yüksek performanslı görüş hattı hedefleme ve hassas konumlandırma imkânı veriyor.

İlk aşamada zırhlı muharebe araçlarında, sonrasında tank ve paletli muharebe araçlarında kullanılması planlanan KIRLANGIÇ Sisteminin, diğer özelliklerine ilave olarak araçlara kolay monte edilebilir stabilize sistem olması ve kara platformuna entegre edilecek yerli/milli ilk gimballi sistem olması özellikleri ile fark yaratacağı değerlendiriliyor.

KORKUT ve HİSAR Projeleri ise PERIEYE LWD Termal Kamera, GUNGOR-HD-M Gündüz Kamerası ve ADLR Lazer Mesafe Ölçme Birimini içeren Elektro-Optik Sensör Süit ile destekleniyor.

KIRLANGIÇ Elektro-Optik
Gözetleme Sistemi

Elektro-Optik Durumsal Farkındalık Sistemleri

Hazırlayan
Ulaş Arslan, Lider Mühendis
Savaş Kuş, Lider Mühendis
Latif Süngü, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Durumsal farkındalık, muharebe ortamında başarılı performansın sağlanabilmesi için kritik bir unsurdur. Muharebe alanında, bilgi eksikliğinden kaynaklanan yüksek derecede belirsizlik nedeniyle ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmek amacıyla ASELSAN tarafından çeşitli elektro-optik çözümler oluşturuldu. Bu çözümler arasında yer alan en önemli birimler Tank Lazer Uyarı Sistemi (TLUS), Yakın Mesafe Gözetleme Sistemi (YAMGÖZ) ve Tank Sürücü Görüş Sistemidir (TSGS).

M60T üzerinde YAMGÖZ, TLUS

TLUS, üzerine yönlendirilmiş olan lazer tehditlerini (lazer mesafe ölçer, lazer hedef işaretleyici, lazer güdüm demeti) yüksek hassasiyetle algılayıp tespit ve teşhis etme ve kısa tepki süresi sayesinde karşı tedbir sistemlerini hızlıca harekete geçirme kabiliyetine sahip bir durumsal farkındalık sistemidir.

Sistem tamamen yerli imkân ve kabiliyetlerin kullanılmasıyla özgün olarak tasarlandı, kalifiye edildi ve Türk Silahlı Kuvvetleri envanterindeki muhtelif araçlara entegre edildi.

TLUS, algılanan lazer tehditlerinin geliş açısı, tehdit sınıfı ve kimlik bilgileri operatöre bildirilerek en uygun manevranın yapılmasına ve en uygun karşı tedbirin kısa sürede uygulanmasına imkân sağlıyor. Aynı zamanda hava ve deniz araçlarında da kullanılabilen sistem, Kornet Tanksavar Füzesi gibi güçlü tehditlere karşı önemli bir farkındalık yaratarak, araç ve personelin güvenli şekilde tehdit unsurundan uzaklaşabilmesine imkân tanıyor.

M60T üzerinde TSGS

YAMGÖZ, araç etrafında 360° çevresel farkındalık sağlamak amacıyla termal ve gündüz kamera görüntülerine sahip bir sistemdir. Aracın 360° çevresindeki ortamı kesintisiz bir görüntü oluşturarak kullanıcıya sunan sistem, yakın mesafedeki hareketleri tespit ederek özellikle sızmalara karşı oldukça etkin bir koruma sağlıyor. M60 Tankları Modernizasyonu Projesi kapsamında entegre edilen ve muharebe alanında kanıtlanmış olan sistem kullanıcı tarafından aktif şekilde kullanılıyor.

TSGS ise araç sürücüsüne gece ve gündüz koşullarında durumsal farkındalık ve sürüş kolaylığı sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir. Termal kamerası sayesinde, gece koşullarında fark edilmeden sürüş kabiliyeti kazandırması açısından zırhlı araçlar için kritik bir ekipmandır.

Silah Sistemlerinde
Elektro-Optik Çözümler

Hazırlayan
Yeliz Doğan, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN, yurt içi ve yurt dışı silah sistemi üreticilerini yüksek performanslı güvenilir elektro-optik çözümleri ile destekliyor.

ATS Serisi Elektro-Optik Sistemleri

ASELSAN tarafından uzaktan komutalı silah sistemlerinin elektro-optik nişangâhı olarak tasarlanıp geliştirilen ATS Serisi Elektro-Optik Sistemleri; termal kamera, gündüz görüş sistemi ve lazer mesafe bulucu içeren farklı konfigürasyon alternatiflerine sahiptir.

Söz konusu alternatifler arasında öne çıkan birimler olan ATS-60 ve ATS-70/71 Sistemleri, hem termal hem gündüz görüş kamerasındaki sürekli optik büyütme özelliği, yüksek performanslı lazerle mesafe ölçme yeteneği, geliştirilmiş görüntü işleme algoritması, yüksek şok ve titreşim dayanıklılığı ile tank ve zırhlı araç elektro-optik nişangâh ihtiyaçları için son kullanıcıya en uygun çözümü oluşturuyor.

ATS-70/71 Sistemleri yüksek müşteri memnuniyeti ile SARP Silah Sistemlerinin gözü ve değişmez nişangâhı olarak aralarında Emniyet Genel Müdürlüğü, Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve Jandarma Genel Komutanlığının da bulunduğu geniş bir kullanıcı portföyüne sahiptir. Sistemin seri üretim faaliyetleri gerek yurt içi gerekse yurt dışı satışları kapsamında yüksek adetlerle devam etmekte olup üretilen sistemler tank ve zırhlı araçlara entegre edilerek kullanıma alındı.

Soğutmasız termal kameraya sahip olan ATS-70/71 serisinden farklı olarak soğutmalı termal kamerası sayesinde daha uzak mesafelerde keşif ve gözetleme imkânı sağlayan ATS-60 Elektro-Optik Sensör Sistemi ise M60T tanklarına bir yıldan kısa bir sürede entegre edilen diğer ASELSAN Elektro-Optik sistemleri ile birlikte Kara Kuvvetleri Komutanlığının hizmetine sunuldu.

ATS-60 ve ATS-70/71 Sistemleri muharebe ortamında başarısını ispat etmiş (combat-proven) sistemler olup, önümüzdeki dönemde de elektro-optik keşif/gözetleme ve nişangâh sistemleri olarak ülkemiz ve şirketimiz açısından önemli yer tutmaya devam edecek.

ATS-71 Elektro-Optik Sistemi

ATS-60 Elektro-Optik Sistemi

SAGER ve SAGER-STA Tanksavar Termal Nişangah Sistemleri

SAGER-STA Tanksavar Termal Nişangâh Sisteminin Araç Üzerinde Entegre Kullanımı

SAGER Füze Sistemi lançerleri için modern, kompakt, hafif ve maliyet etkin bir termal görüntüleme sistemi çözümüdür. SAGER'de gece, gündüz ve her türlü muharebe koşulunda hedeflerin uzaktan tespit, teşhis ve tanımasını sağlayan yüksek performanslı termal görüntüleme sistemi bulunmaktadır.

SAGER KORNET-E/EM Tanksavar Füze Sistemine başarı ile entegre edildi. SAGER sahip olduğu Optik Kolimatör vasıtası ile doğrudan görüntüleme optik sistemi kanalından termal görüntünün iletilmesini sağlıyor. Bu sayede kullanıcıya tek vizorden termal ve gündüz görüntüsünü izleyebilme imkânını sunuyor.

SAGER-STA ise ASELSAN tarafından KORNET-E/EM Füze Sistemi lançerlerinin araç platformlarından tevcih edilebilmesi için tasarlanıp geliştirilen; termal kamera, gündüz görüş sistemi ve lazer mesafe bulucu içeren kompakt bir yapıya sahiptir. KORNET-E/EM ile kullanımında modifikasyon gerektirmeyecek şekilde tasarlanan modern, hafif ve maliyet etkin bir termal görüntüleme sistemi çözümüdür.

SAGER-STA içerdiği uzun menzilli soğutmalı termal kamerası, sürekli optik büyütme özellikli gündüz kamerası, yüksek performanslı lazer mesafe ölçme yeteneği ile son kullanıcıya gece, gündüz ve her türlü muharebe koşulunda hedeflerin uzaktan tespit, teşhis ve tanınmasını sağlayarak en uygun çözümü oluşturuyor. SAGER-STA Termal Nişangâhı kolay takılabilir mekanik arayüzü ile araç üzerinde kullanılabildiği gibi üçayak üzerinde göz vizörü ile kullanım konsepti de mevcuttur.

SAGER – KORNET Entegrasyonu

SAGER Tanksavar Termal Nişangâh Sisteminin Üçayak Üzerinde Entegre Kullanımı

SAGER-STA, FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. tarafından Kara Kuvvetleri Komutanlığının ihtiyacı için geliştirilen Silah Taşıyıcı Araçlar (STA) üzerinde yer alan KORNET Silah Sistemlerine entegre edildi ve proje kapsamında araç kalifikasyonu ve atışlı test faaliyetleri başarılı bir şekilde tamamlandı. Gerçekleştirilen araç teslimatları ile SAGER-STA sahada etkin bir biçimde kullanılmaya başlandı.

Hava Platformu

Elektro-Optik Keşif Gözetleme ve Hedefleme Sistemleri

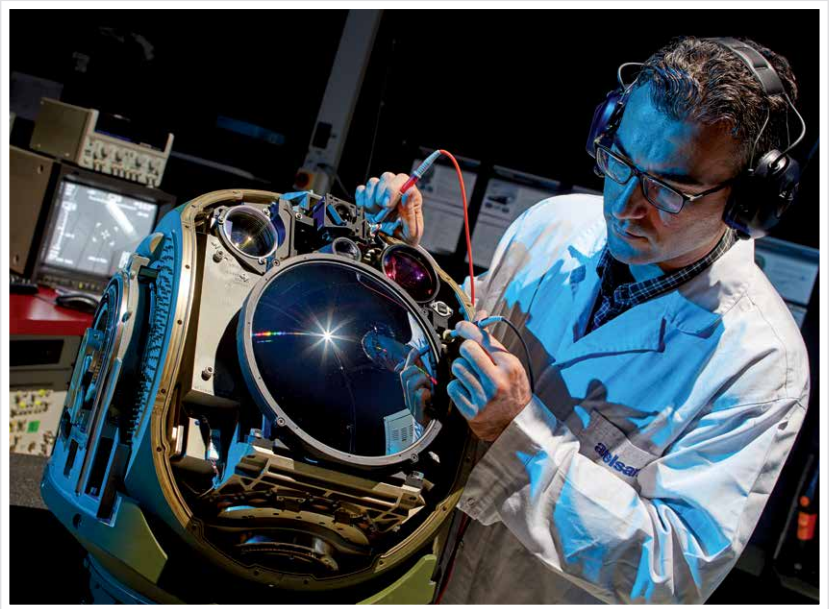
Hazırlayan
Serkan Dörtkardeşler, Müdür
Tankut Tarım, Lider Mühendis
Cihan Pirimoğlu, Uzman Mühendis
Sevda Atay, Lider Mühendis
Rıfat Hakan Otuz, Kıdemli Uzman Mühendis
Melike Yılmaz, Mühendis II
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Hava platformlarına entegre edilen elektro-optik hedefleme sistemleri, platformlar tarafından icra edilen keşif, gözetleme, hedef işaretleme, hedef aydınlatma ve hedef noktalama gibi farklı görevleri yerine getiriyor. Hava platformlarına takılmaları sebebiyle sistemlerin hafif olması önem arz etmekle beraber görüntünün kullanıcılar tarafından sorunsuz izlenebilmesi için platform titreşim ve şok etkilerini en aza indiren ve sistemlerin yönlendirilmesini sağlayan stabilize gimbal sistemlerine entegre ediliyor.

ASELSAN tarafından hava platformu stabilize gimbal sistemleri çalışmaları 1990'lı yıllarda başlamış olup geliştirilen ve üretilen öncelikle ASELFLIR-200, AAS-44, ASELFLIR-300T ASELPOD ve CATS gibi sistemler döner kanatlı ve sabit kanatlı hava platformlarına entegre edilerek farklı görevleri başarı ile yerine getirdi. Yine ASELSAN tarafından geliştirilen ATMACA, Kuzgun, İspinoz, Mini Gimbal gibi sistemler de daha küçük platformlarda keşif ve gözetleme faaliyetlerini sürdürüyor.

Sahil Güvenlik Helikopteri üzerinde ASELFLIR-200

Bu sistemlerde termal kamera ana sensör olarak kullanılmaktadır. Gündüz kamerası, lazer mesafe ölçer, lazer hedef işaretleyici, lazer noktalayıcı ve lazer nokta izleyici sensörleri de farklı görev ihtiyaçları için entegre edilebiliyor. İki, dört veya altı eksen hassas mekanik stabilizasyon yeteneğine sahip olan sistemler ile çoklu sabit ve hareketli hedef takibi, belirlenen bir yeryüzü şeklinin sabit görüntüsünü alma, girilmiş bir hedef koordinatına dönme ve izlenen bir hedefin hedef koordinatları hesaplama gibi faaliyetler icra ediliyor. ASELSAN tarafından özgün olarak geliştirilen görüntü işleme ve takip algoritmaları ile sistemler sahada kullanıcı ihtiyaçlarına göre en etkin haline getiriliyor.



ASELFLIR-300T Fabrika Seviyesi Test

Elektro-optik (E/O) karşı tedbir sistemleri hava platformları için diğer bir kritik E/O bileşen olarak öne çıkıyor. Hava araçlarının yerden ve havadan gelebilecek tehditlere karşı bir ikaz oluşturması ile gerekli karşı tedbir sistemlerinin harekete geçirilmesi sağlanıyor. ASELSAN tarafından geliştirilen lazer ikaz sistemleri ve füze ikaz sistemleri ile E/O ürün ailesi içerisinde hava platformları için tehdit ortamlarında güvenli bir görev yapma imkânı sağlanıyor.

ASELPOD Hedefleme Sistemi

ASELPOD Hedefleme Sistemi, Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığına bağlı muharip uçakların gece, gündüz ve her türlü hava şartında hassas taarruz imkân ve kabiliyetlerini artırmak amacı ile geliştirildi. Savunma Sanayi Başkanlığı desteği ile başlatılan Hedefleme Podu Projesi kapsamında, ASELSAN tarafından milli olanaklar ile geliştirilen ASELPOD Sistemi Türk Hava Kuvvetlerimize ait F-16 uçaklarında kullanılmakta olup uçakların etkinliğini büyük ölçüde artırıyor.

ASELPOD, sahip olduğu yüksek performanslı termal ve gündüz kameraları ile gündüz ve gece şartlarında görüş imkânı sağlıyor, üstün menzil performansı ile yer ve hava hedefleri oldukça uzak mesafelerden tespit ve teşhis edebiliyor. Tespit edilen hedefler video üzerinden otomatik olarak takip ediliyor, takip edilen bu hedeflere ait konum bilgileri hesaplanıyor ve ekranda pilota sergileniyor. Lazer mesafe ölçüm birimi kullanılması durumunda hedeflere ait konum, rota bilgileri ve hedefin hızı yüksek doğruluk ile hesaplanabiliyor, taarruz gerçekleştirilecek ise GPS güdümlü bombalar hedefe gönderilebiliyor. Ayrıca, bir diğer temel işlev olarak lazer işaretleme birimi kullanılarak lazer güdümlü mühimmatlar yüksek hassasiyet ile hedefe yönlendirilebiliyor.

Bu işlevlerin yanı sıra ASELPOD;

- Lazer noktalayıcı birimi kullanılarak hedeflerin lazer ile aydınlatılması suretiyle operasyon alanındaki farklı unsurlara gece görüş cihazları vasıtasıyla gösterilmesi,
- Termal ve gündüz kamera görüntüleri üzerinden otomatik olarak çoklu hedef takibi,
- İstihbarat, görev sonuç ve harp hasar değerlendirme işlevi için sayısal video kayıt özelliği,
- Lazer nokta izleme birimi ile harici lazer kaynakları ile işaretlenen hedeflere kilitlenilmesi,
- Ataletsel izleyici kullanılarak görüntüde hedefin engellendiği durumlarda, sistemin hedefin üzerinde kalabilmesi,

gibi birçok yeteneğe sahip üstün nitelikli bir elektro-optik sensör sistemidir.

ASELPOD, Türk Hava Kuvvetlerinde kullanımının yanı sıra, yurt dışında imzalanan satış sözleşmeleri ile ihracat başarısı da yakaladı. ASELPOD'un seri üretimleri ve Hava Kuvvetleri Komutanlığına teslimatları başarıyla devam ediyor.

Yıllar içerisinde kararlılıkla devam eden yerlileştirme çalışmaları neticesinde ASELPOD içerisinde kullanılan yurt dışı menşeili kritik komponentlerin tamamına yakını yerli olarak geliştirildi.

Türk savunma sanayinin ortaya koyduğu yenilikçi çözümler kullanılarak ASELPOD kısıtlamalarından bağımsız olarak tüm dünyaya ihraç edilebilir bir sistem haline getirildi. Bu kapsamda dost ve müttefik ülkelerin hava kuvvetleri ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik iş geliştirme faaliyetleri devam ediyor.

ASELPOD

CATS Elektro-Optik Sensör Sistemi

CATS, insansız hava araçlarının (İHA) gece, gündüz ve her türlü hava şartında hassas taarruz imkân ve kabiliyetlerini artırmak amacı ile geliştirildi.

ASELSAN tarafından özkaynaklı proje ile geliştirilen CATS Elektro-Optik Sensör Sistemi, alçak ve orta irtifa İHA'ların operasyonel etkinliğini büyük ölçüde artırıyor.

Sistem, termal kamera (3-5 µm 640 x 512 MWIR), gündüz kamerası (1920 x 1080 CMOS dedektör), düşük ışık kamerası (640 x 480 EMMCD dedektör), lazer mesafe ölçer, lazer hedef işaretleyici, lazer noktalayıcı ve aydınlatıcı birimlerinden oluşuyor.

Sistemin ortak açıklıklı sensör giriş penceresi ve cassegrain teleskopik optik tasarım, dar bir hacimde yüksek performans elde edilmesine imkân sağladı. Dört eksen hassas mekanik stabilizasyon yeteneğine ek olarak termal, gündüz ve düşük ışık kamerası hattı üzerindeki hassas ayna mekanizmasının iki eksenli yapısı sayesinde görüntü stabilizasyonu yeteneği üst seviyelere çıkarıldı.

CATS, içerisinde yer alan gelişmiş görüntü işleme algoritmaları ile çoklu, sabit ve hareketli hedef takibi, belirlenen koordinata sabit bakış, girilmiş bir hedef koordinatına yönelme ve izlenen bir hedefin hedef koordinatlarının hesaplaması yapılıyor.

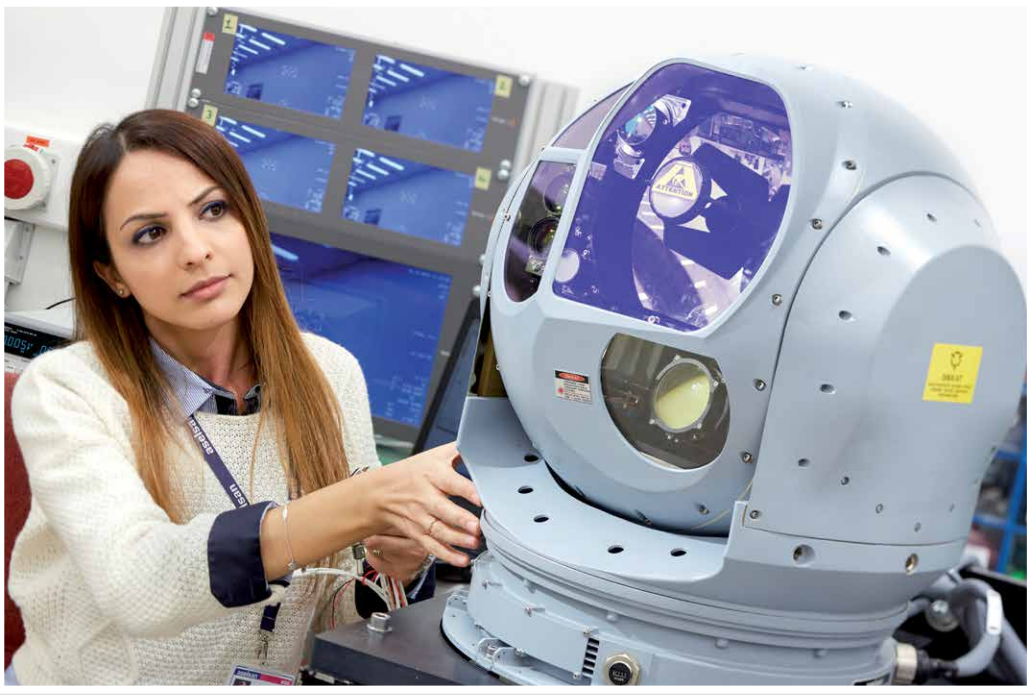
Video hedef takibi yapılırken hedeflere ait konum, yön bilgileri ve hedefin hızı yüksek doğruluk ile hesaplanıyor, taarruz gerçekleştirilecek ise güdümlü bombalar hedefe gönderiliyor. Ayrıca, lazer işaretleme birimi kullanılarak lazer güdümlü mühimmatlar yüksek hassasiyet ile hedefe yönlendiriliyor.

Bu işlevlerin yanı sıra CATS E/O Sensör Sisteminde:

- Lazer noktalayıcı birimi kullanılarak, hedeflerin lazer ile aydınlatılması suretiyle operasyon alanındaki farklı unsurlara gece görüş cihazları vasıtasıyla gösterilmesi,
- Termal, gündüz ve düşük ışık kamera görüntüleri üzerinden çoklu hedef takibi,
- Ataletsel izleyici kullanılarak görüntüde hedefin engellendiği durumlarda, sistemin hedefin üzerinde kalabilmesi gibi

birçok yetenek kullanıcıya sunuluyor.

CATS Sistemi, ANKA platformuna entegre edildi. TB-2 Platformuna entegrasyonu ile ilgili çalışmalar devam ediyor.



CATS Elektro-Optik Keşif, Gözetleme ve Hedefleme Sistemi

Küçük-Orta Sınıf Taktik Hava Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemleri

Hafif ve orta sınıf insansız uçan sistemler ve helikopterlerde kullanılmak üzere, ASELSAN tarafından tasarlanan ATMACA ve KUZGUN, kompakt yapıları ve gelişmiş sensörleri ile öne çıkıyor.

Her iki cihazda da kompakt gimbal yapısı içinde yüksek performanslı soğutmalı kızılötesi kamera, full HD renkli gündüz kamerası, lazer hedef işaretleme (designator) birimi, göze-zararsız lazer mesafe ölçer ve lazer noktalayıcı birimleri bulunuyor.

Bu farklı algılayıcılar sayesinde gözetleme, hedef konumlandırma ve hedef işaretleme görevlerini gece ve gündüz koşullarında gerçekleştirebiliyor. Lazer mesafe ölçer sayesinde önce hedefin uzaklığı tespit ediliyor ve buna bağlı olarak hedef koordinatları hesaplanabiliyor. Lazer işaretleyici (designator) sayesinde istenilen hedefi işaretlenerek lazer güdümlü mühimmatın hedefe ulaşması sağlanıyor. Video takip algoritması sayesinde hareketli hedefler kolayca izleniyor.

KUZGUN'un halen devam eden platform entegrasyon çalışmaları sonucunda taktik anlamda sahada fark yaratacağı değerlendiriliyor. ATMACA ise balon platformlarına entegre edilmiş olup yakın zamanda sahada görevine başlayacak.

KUZGUN

ATMACA

Küçük Sınıf Hava Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemleri

İSPİNOZ ve MİNİGİMBAL, ASELSAN tarafından geliştirilen küçük hafif sınıfta elektro-optik sistemlerdir.

Quadrocopter tipi Küçük/Mini İHA'lar için geliştirilen İSPİNOZ Sistemi soğutmasız termal kamera (LWIR) ve gündüz kamerası birimlerini içeriyor. Yaklaşık 950 gram ağırlığı ile oldukça hafif bir sistem olan İSPİNOZ, 3 eksen hassas mekanik stabilizasyon yeteneği ile fark yaratıyor.

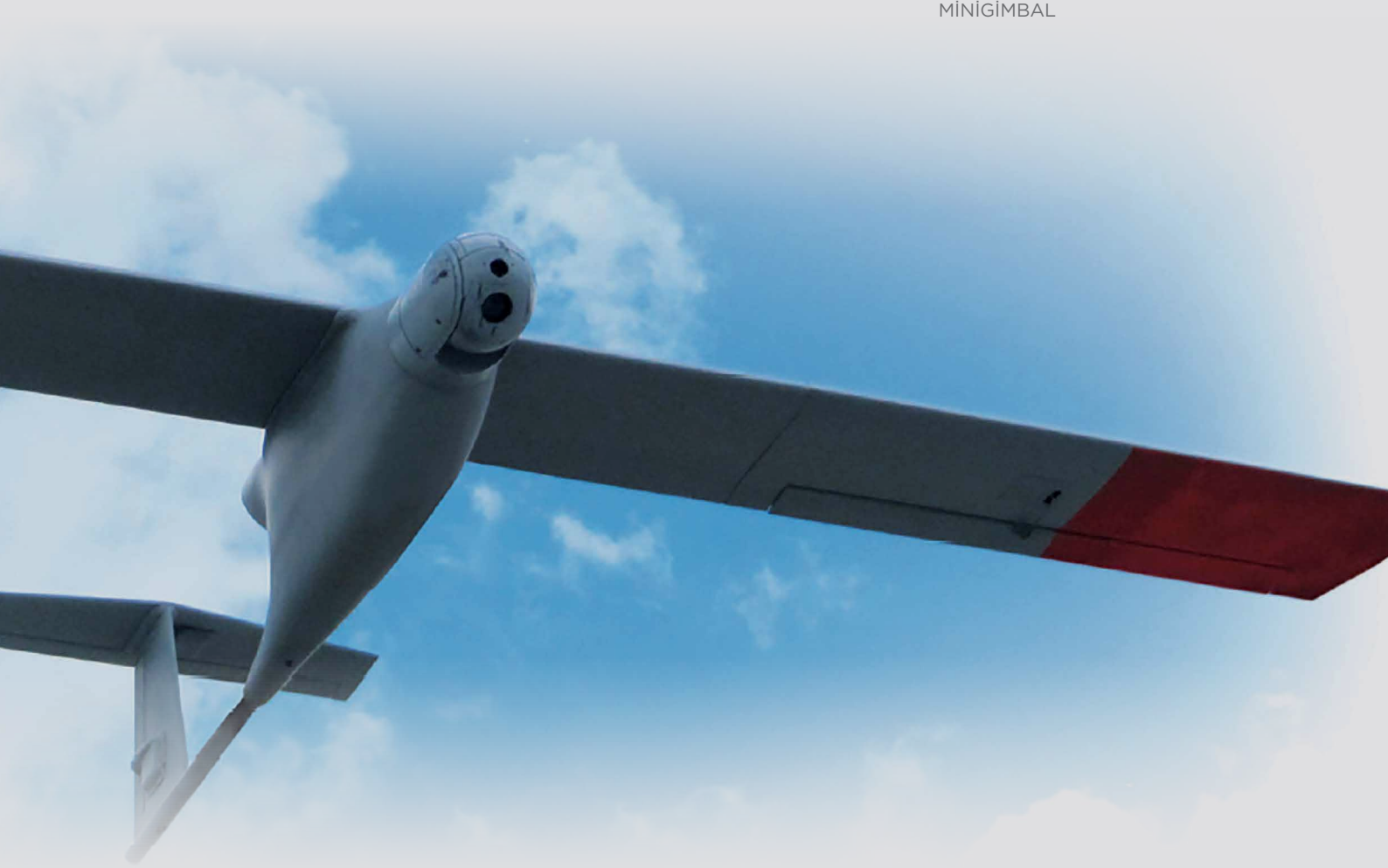
İnsansız hava platformlarına entegre edilerek havadan alan gözetlemesine imkân tanıyan İSPİNOZ, yüksek çözünürlüklü sensörleri sayesinde başta keşif, gözetleme ve istihbarat görevleri olmak üzere, karakol ve sınır bölgelerinin güvenliğinde ve trafik durum izlemede aktif olarak kullanılıyor. İSPİNOZ'un çeşitli projeler kapsamında seri üretimleri devam ediyor.

İSPİNOZ

MİNİGİMBAL Hava Elektro-Optik Sistemi, soğutmasız termal kamera ve gündüz görüş kameralarını tek bir kompakt yapı içerisinde barındırıyor ve 1,4 kg ağırlığı ile hava araçları için stabilize gimbal ailesinin en hafif sistemlerinden biri olarak dikkat çekiyor.

Faydalı yük kapasitesi düşük olan mini İHA'larda gece ve gündüz koşullarında gözetleme yapmak amacıyla geliştirilen MİNİGİMBAL'in özellikle karakol ve sınır bölgesi güvenliğinde, petrol ve boru hatları güvenliğinde, kritik bölge ve alan güvenliği sağlanmasında aktif olarak kullanılması hedefleniyor.

MİNİGİMBAL



Mavi Vatandaki Gözlerimiz

Türk Donanmasının gözleri, ASELSAN Deniz Elektro-Optik Sistemleri göreve hazır

Hazırlayan
Yılca Barış Sert, Müdür
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN'ın farklı ebat ve özelliklerdeki deniz elektro-optik sistemleri, küçük ve orta ölçekli arama kurtarma botlarından devasa boyutlara ulaşan çıkarma gemileri ve uçak gemileri gibi büyük platformlara kadar oldukça geniş bir yelpazedeki deniz platformu ihtiyaçlarına yönelik olarak geliştirildi. Su üstü platformları ve kıyı gözetleme istasyonlarındaki kullanıma yönelik olarak geliştirilen deniz tipi ürün ailesi DENİZGÖZÜ Ürün Ailesi olarak isimlendirildi.

Dünyada kendi deniz kuvvetlerinin tüm keşif ve gözetleme ihtiyaçlarını çok az sayıda ülke tam anlamıyla karşılayabiliyor. ASELSAN'ın kendi öz kaynaklarıyla geliştirdiği DENİZGÖZÜ Ailesi ile bu konudaki dışa bağımlılığı sıfıra indirerek, üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizin "Mavi Vatan" konseptini destekliyor.

Dünden Bugüne Denizlerde ASELSAN Elektro-Optikleri

ASELSAN Deniz Elektro-Optik Sistemleri, ilk etapta Atış Kontrol Radarlarında ve Lazer Entegreli Optik Dayrektörlerde (LIROD ve LIOD) yer alan ASIR-D Termal Kamera Cihazı ve Çok Darbeli Lazer Mesafe Bulucu (ÇDLMBC-D) ürünleri ile donanmamızın harp gemilerinde yerini aldı. Donanmamızın dışa bağımlılığının azaltılması amacı ile ASELFLIR-200D denize uyarlanmış elektro-optik dayrektörü, Yeni Tip Karakol Botu Projesinde kullanılarak ilk kez tamamen ASELSAN ürünü bir elektro-optik dayrektör olarak hizmete girdi.

Bunun yanı sıra, kıyı gözetleme amaçlı ASELSAN elektro-optik çözümleri de birçok deniz birliğinde ASIR-D Motorize Termal Kamera ve YUNUS Elektro-Optik Gözetleme ve Keşif Sistemi kullanılmaya başlandı. Bu gelişmelere ilaveten, MİLGEM Projesi sırasında ortaya çıkan güncel operasyonel ihtiyaçlar, bir hava elektro-optik sistemi olarak geliştirilen ASELFLIR-300T Sisteminin de deniz kullanımına uyarlanarak ASELFLIR-300D'nin geliştirilmesi gereğini doğurdu. Yapılan bu çalışmalar ile elde edilen tecrübeler ışığında Sahil Güvenlik Komutanlığı ihtiyaçlarını karşılamak üzere kara sistemlerinden uyarlanan Denizgözü-ÇUPRA Sistemi arama kurtarma botlarında yerini aldı.

ASELFLIR-200

ASELFLIR-300D

DenizGözü CAMGÖZ

DenizGözü AHTAPOT

2011 ve ÖNCESİ | **2013** | **2015** | **2016-2017** | **2018**

DEPETEK (Denizaltı Termal Kamera Sistemi)

ASELFLIR-300D (İyileştirme)

DenizGözü KIRLANGIÇ

Yine bir hava sistemi olarak geliştirilmeye başlanan lazer uyarı sisteminin geliştirme çalışmaları devam ederken, MİLGEM kapsamında denize uyumlu lazer uyarı sistemi ihtiyacının ortaya çıkması ile denize uyumlandırma çalışmalarına başlandı. Hava ve deniz sistemleri için eş zamanlı yürütülen geliştirme çalışmaları neticesinde Lazer İkaz Sistemi (LİS) olarak deniz araçlarında kullanıldı.

MİLGEM Gemilerine ASELFLIR-300D Sistemi entegrasyonu ile başlayan yeni nesil deniz elektro-optik tedarik faaliyetleri, 2019 yılı itibarıyla en son teknoloji kullanılarak ve su üstü platformlarının ihtiyaçları dikkate alınarak geliştirilen ASELSAN DENİZGÖZÜ Ürün Ailesi Sistemleri teslimatlarıyla devam ediyor.

Tamamen mili imkânlarla tasarlanıp üretilen ilk deniz tipi gözetleme, keşif ve hedefleme çözümü olarak Yeni Nesil Denizgözü Ürün Ailesi altında yer alan sistemler, 2018 yılı itibarıyla Türk Donanmasının ve Sahil Güvenliğinin kullanımına sunuldu.

ASELSAN, Türk Deniz Kuvvetlerinin ihtiyaçları için geliştirilen ve adını büyük Türk denizcisi Piri Reis'ten alan PİRİ-Kızıl Ötesi Arama ve Takip Sistemi ile de tüm dünyadaki en yetkin ve en etkili pasif radar sistemini 2020 yılı itibarıyla kullanıma sundu. Geliştirilen bu sistem milli çok maksatlı amfibi hücum gemimiz TCG ANADOLU üzerinde kullanılacak olup Barbaros sınıfı fırkateynlerimizin modernizasyonunda da yer alacak ve takiben MİLGEM Projesinin 5. gemisinde de PİRİ-ES olarak boy gösterecek.

DenizGözü ORFOZ-L

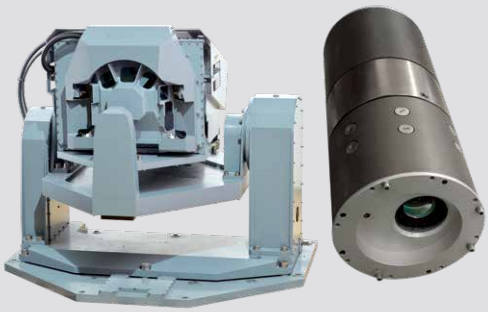
DenizGözü KUZGUN

PİRİ ES

2019

DenizGözü MARTI

2020



PİRİ-KATS

DEPETEK II

2021-...

LİS - GLİS (BAND I, II, III, IV)

Harp ve Destek Gemilerinde
Elektro-Optik Sistemler

Hazırlayan
Ahmet Hakan Sezgin, Lider Mühendis
Özge Topuz Alemdaroğlu, Kıdemli Uzman Mühendis
Öykü Ölgün, Mühendis I
Şükrü Yasin Güven, Mühendis I
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN elektro-optik deniz sistemleri, askeri standartlara uygun tasarım ve özellikleri sayesinde muharip sınıf gemilerde yer alıyor ve geminin gerek seyir esnasında gerek ise harp faaliyetlerinin icrasında aktif olarak kullanılıyor. Ayrıca, destek ve çıkarma gemileri gibi büyük sınıf platformlarda hem özgemi savunması hem çoklu gemi bütünleşik harp senaryoları kapsamında aktif olarak kullanılarak görevlerini icra ediyor.

DENİZGÖZÜ-AHTAPOT ve DENİZGÖZÜ-AHTAPOT-S

DENİZGÖZÜ-AHTAPOT

DENİZGÖZÜ-AHTAPOT Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemi, her tip ve sınıftaki büyük muharip ve destek amaçlı deniz platformları için geliştirilmiş yüksek performanslı bir elektro optik dayrektör sistemdir.

DENİZGÖZÜ-AHTAPOT orta dalga boyunda (MWIR) çalışan termal kamera, göze zararsız lazer mesafe bulucu, renkli full HD çözünürlüklü TV kamera, renkli HD çözünürlüklü spotter kamera ve lazer designator gibi algılayıcıları kolay idame edilebilir dağıtık bir yapı içerisinde sunuyor.

Hücumbot, korvet, firkateyn ve muhrip sınıf gemilerin keşif ve gözetleme faaliyetleri yanı sıra hava savunma harbi, su üstü savunma harbi ve kara bombardımanı gibi savaş senaryolarını desteklemek üzere geliştirilmiş olan DENİZGÖZÜ-AHTAPOT, gemilerde yer alan Savaş Yönetim Sistemi (SYS) ile entegre şekilde çalışarak gemi üzerinde yer alan silahlara atış kanalı oluşturabiliyor. Konfigüre edilebilir yapısı sayesinde lazer hedef işaretleyici ihtiva eden versiyonu ile lazer güdümlü mühimmatların da başarı ile güdülerek ilgili hedeflerin imhasını destekliyor. Gemi üzerinde mevcut olup hedef koordinat veya kerteriz raporlayan diğer sistemlere de "köle-slave" modunda atanarak keşif ve gözetleme faaliyetleri icra edilebiliyor. Bu şekilde izlenmekte olan hedefe istendiği takdirde otomatik takip komutu ile otomatik olarak takip başlatarak kendi hedef koordinat raporlaması ve atış kanalı oluşturulmasını sağlıyor.

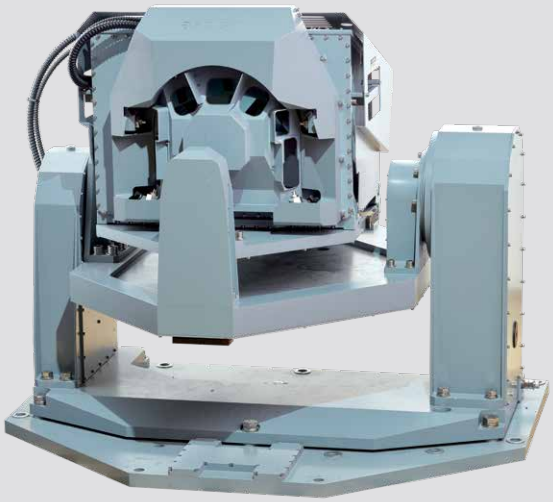
DENİZGÖZÜ-AHTAPOT, geniş bir menzil aralığında hedefin belirlenmesi (tespit, teşhis, tanıma), takibe alınması ile ilgili gereksinimleri karşılayan ve atış kanalı oluşturabilen gelişmiş bir üründür. Kullanıcı, yüksek performanslı termal görüntüleme sistemindeki sürekli optik büyütme, hassas jiroskopik stabilizasyon ve tek tuşla otomatik odaklama yetenekleri sayesinde hem gündüz hem de gece gözetleme ve hedef konumlama için kullanabilme avantajı sunuyor.

DENİZGÖZÜ-AHTAPOT-S Elektro-Optik Dayrektör Sistemi, etkin bir şekilde keşif ve gözetlemenin yanında ateş yönlendirme amaçlı olarak kullanılabilecek, üzerinde yer alan spotter kamera yerine kısa dalga boyunda (SWIR) çalışan termal kamera entegreli gündüz görüş birimi ile ortaya çıkarılmış ve aktif kızılötesi aydınlatma yeteneği kazandırılmış bir DENİZGÖZÜ-AHTAPOT varyantıdır.

PİRİ/PİRİ-ES Kızılötesi Arama ve Takip Sistemi (KATS)

PİRİ – KATS, büyük deniz platformları için özel olarak geliştirilmiş, 150 adet hava ve deniz tehdidini aynı anda tespit ve takip yeteneğine sahip yüksek performanslı bir kızılötesi arama ve takip sistemidir. Bulunduğu platformun durumsal farkındalığını en üst düzeye herhangi bir yayın yapmadan sağlayan PİRİ, üzerinde bulunan üç sensörü ile 360˚ kapsama alanı sağlıyor.

Tasarımı itibarıyla pasif bir arama ve takip sistemi olan PİRİ, çift bantta (3-5 µm ve 8-12 µm) çalışabiliyor. Yüksek çözünürlüklü görüntü alınmasına olanak tanıyan sistem, hassas stabilizasyon yeteneği sayesinde her deniz koşulunda çalışabilmekle birlikte dağınık bir sensör yapısı sayesinde her tip deniz platformuna uyumlandırılabiliyor.



PİRİ-KATS

PİRİ Kızılötesi Arama ve Takip Sistemi, entegre edileceği korvet, firkateyn ve muhrip sınıfı gemilerde 360°'lik kapsama yeteneği sayesinde asimetrik harp, su üstü harbi ve hava savunma harbi gibi savaş senaryolarında etkin bir kullanıma sahip olup hedefler için kerteriz ve irtifa raporlamasını Savaş Yönetim Sistemine (SYS) yapabiliyor. Pasif bir sistem olmasının avantajı ile tüm yayınların durdurulduğu tam gizlilik durumlarında bile kullanımı mümkün olup özgemi savunmasına tüm şartlar altında destek sağlıyor. PİRİ-KATS Sistemi ile takip edilen hedeflerin Görev Veri Dosyasına (GVD) girilen kütüphane parametreleri ile sınıflandırılması gerçekleştirilerek önceliklendirme yapılması ve PİRİ KATS sistemi tarafından raporlanan kerteriz ve irtifa bilgilerinin SYS tarafından atış kanalı olan sistemlere beslenerek silah tevcihine destek olması kullanım konsepti kapsamında önem arz ediyor.

DENİZGÖZÜ-KUZGUN

DENİZGÖZÜ-KUZGUN

DENİZGÖZÜ-KUZGUN Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemi, orta boydaki deniz platformları için geliştirilmiş olan, arama ve kurtarma operasyonları, gözetleme ve seyir amaçlı olarak kullanılabilen yüksek performanslı bir orta menzilli elektro-optik keşif ve gözetleme sistemidir.

Hedef takip ve stabilize görüntü olanağı sağlayan DENİZGÖZÜ-KUZGUN, yüksek performanslı orta dalga kızılötesi (MWIR) termal kamera, full HD gündüz kamerası, lazer mesafe ölçer, lazer noktalayıcı ve lazer hedef işaretleyici gibi algılayıcıları ile gemi atış kontrolü amacıyla da kullanılabiliyor.

DENİZGÖZÜ-KUZGUN, elektro-optik tabanlı atış kanalı oluşturularak silah angajmanının yapılması gerektiği hücumbot, karakol botu gibi yapısı gereği küçük boyutlu sistemlere ihtiyaç duyan platformlar için tasarlanmış bir sistemdir. Gece-gündüz keşif ve gözetleme yeteneklerinin yanı sıra su üstü harbi ve kara bombardımanı savaş senaryolarında atış kanalı başlatılmasında aktif olarak kullanılabiliyor. Hava savunma harbi senaryolarında da belli tip hedefler (yüksek manevra kabiliyeti ve yer değişimi olmayan) için silah sistemlerine gerekli hedef koordinat bilgilerini besleyebiliyor.

Geliştirme aşamasında olan DENİZGÖZÜ-KUZGUN, özellikle atış kontrol yeteneği ve hedef işaretleme özelliği sayesinde karakol botları ve açık deniz karakol gemilerinde kullanıma uygundur. Donanmamızdaki Yeni Tip Karakol Botlarında (YTKB) önümüzdeki yıllarda modernizasyon amaçlı kullanılabilmesi için çalışmalar devam ediyor.

LİS ve G-LİS Lazer İkaz Sistemi

LİS Lazer İkaz Sistemi

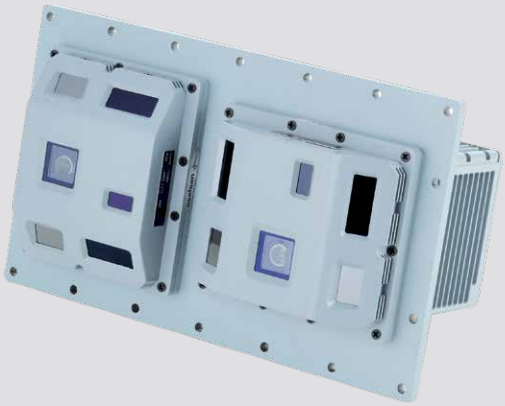
Lazer İkaz Sistemi (LİS); deniz platformlarına, üzerine yönlendirilmiş olan lazer tehditlerini kısa tepki süresi içinde yüksek hassasiyetle algılayıp tespit ve teşhis etme, karşı tedbir sistemlerini harekete geçirme kabiliyetlerini kazandıran bir sistemdir.

Lazer Mesafe Ölçer (LMÖ), Lazer Hedef İşaretleyici (LHİ) ve Lazer Güdüm Demeti (LGD) sınıfı tehditlere karşı algılama yapma kabiliyetine sahip olan LİS, tehdit bildirimini komuta kontrol sistemi üzerinden gerçekleştiriyor.

LİS, tehdit sınıflandırma yeteneği ile sensörleri tarafından algılanan lazer tehditlerinin geliş açısı, tehdit sınıfı ve kimlik bilgileri operatöre bildirilerek en uygun manevranın yapılmasına ve en uygun karşı tedbirin kısa tepki süresi sayesinde anlık olarak uygulanmasına imkân sağlıyor.

LİS, şu ana dek MİLGEM Projesinde yer alan tüm gemilere ve LST Amfibi Gemilerine entegre edilmiş olup halen Donanmamız tarafından kullanılıyor.

Geliştirilmiş Lazer İkaz Sistemi (GLİS), deniz platformlarının güncel ihtiyaçları yönlendirilmiş olan lazer tehditlerini kısa tepki süresi içinde, hem yatay hem de dikey eksende yüksek hassasiyetle algılayıp tespit ve teşhis etme, karşı tedbir sistemlerini harekete geçirme kabiliyetlerini kazandıran ikinci nesil lazer ikaz sistemi olarak öne çıkıyor. BARBAROS-YÖM ve MİLGEM5 Projelerinde, GLİS'in kullanılması hedefleniyor.



GLİS – Geliştirilmiş Lazer İkaz Sistemi

DEPETEK

Yurt dışı menşeili bir periskop üreticisi için denizaltı periskoplarında kullanılmak üzere ASELSAN tarafından tasarlanan Denizaltı Periskobu Termal Kamerası – DEPETEK, yurt dışı donanmaların yanı sıra ülkemizin Ay sınıfı ve yeni tip denizaltılarda kullanılıyor.

Yüksek performanslı orta dalga kızılötesi sensöre sahip DEPETEK, denizaltılara özel olarak tasarlanan sessiz yapısıyla öne çıkan, sayısal video çıkışı, sürekli zoom yeteneği ve otomatik görüntü işleme ve iyileştirme algoritmaları gibi yeteneklere ve yüksek güvenilirliğe sahip yeni nesil bir termal kameradır.

DEPETEK

Sahil Güvenlik Botlarında
Elektro-Optik Sistemler

Hazırlayan
Akın Yıldırım, Uzman Mühendis
Öykü Ölgün, Mühendis I
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

DENİZGÖZÜ ailesi bünyesinde Sahil Güvenlik botlarının seyir emniyeti, keşif ve gözetleme faaliyetlerine ilaveten silah angajman imkânı bulunan gemilerinde atış kanalı oluşturarak silah tevcihi sağlayan sistemler de bulunmaktadır.

DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ

DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ Elektro-Optik Keşif ve Gözetleme Sistemi, tüm deniz platformlarına uygun olarak tasarlanmış, yüksek performanslı kompakt bir sistemdir.

DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ

Yüksek performanslı termal kamera, HD gündüz kamerası, göze zararsız lazer mesafe ölçer ve lazer hedef noktalayıcı gibi sensörlere sahip olan ve askeri deniz koşullarında uzak mesafe tespit/teşhis/tanıma kabiliyeti sunan DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ, sürekli optik büyütme, hassas stabilizasyon, otomatik odaklama gibi özellikleri ile modüler, dayanıklı ve kompakt bir sistemdir.

DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ, bot ve gemilerde bulunan radar ile birlikte çalışarak radar izine yönlendirme yapabiliyor ve radar tarafından tespiti yapılan hedeflerin operatör tarafından hızlı bir şekilde kimliklendirilmesine imkân veriyor. Kompakt yapıda deniz platformlarına tasarım ve kullanım kolaylığı sunan kontrol birimleri ile küçük sürat botlarından arama kurtarma gemilerine kadar Sahil Güvenlik Komutanlığının tüm platformlarında yer alabiliyor.

Son dönemde birçok müttefik ülkenin ihtiyacı doğrultusunda güncel tüm gereksinimlere cevap verebilecek şekilde geliştirilmiş olan DENİZGÖZÜ-KIRLANGIÇ'ın yurt dışı satış potansiyeli yüksek olduğu değerlendiriliyor.

DENİZGÖZÜ-MARTI / MARTI-L

DENİZGÖZÜ-MARTI Seyir ve Gözetleme Kamera Sistemi, hareketli küçük deniz platformlarının yakın mesafe gece ve gündüz görüntüleme ihtiyaçlarını karşılamak üzere geliştirilmiş küçük boyutlu ve düşük maliyetli bir faydalı yüktür. Sistem, yanca ekseninde 360° sürekli dönüş imkânı sağlayan, iki eksende stabilize edilmiş bir gimbal üzerine yerleştirilmiş soğutmasız termal kamera, gündüz görüş kamerası ve opsiyonel olarak ilave edilebilecek lazer mesafe ölçer, lazer aydınlatıcı, LED aydınlatıcı temel alt bileşenlerini içeriyor. Sistemin hedef takip yeteneği de mevcuttur.

Sistem, seyir kamerası olarak büyük ve ticari gemilerde, gözetleme ve seyir kamerası olarak sivil/askeri küçük botlar ve teknelerde, sınır/sahil güvenlik, arama kurtarma ve yakın mesafe keşif/gözetleme görevlerinde kullanılabiliyor.

DENİZGÖZÜ-MARTI, boyut-performans avantajı ve maliyet etkin aerodinamik yapıdaki tasarımı sayesinde süratli ve küçük sınıf botlar için uygun DENİZGÖZÜ ailesinin en küçük ürünüdür. Radar ile entegre çalışabilmesi, sisteme özel kullanıcı dostu kullanım birimleri gibi özellikleri ile botların ihtiyaç duyduğu deniz ortamındaki keşif ve gözetleme faaliyetlerinde etkin olarak kullanılıyor.

Sahil güvenlik görevlerinde yer alan daha küçük botlar için sabit bakış açısına sahip DENİZGÖZÜ-MARTI-L versiyonu da özel olarak geliştirildi.

DENİZGÖZÜ- MARTI

Kıyı/Sahil Gözetleme
Elektro-Optik Sistemleri

Hazırlayan
Merve Kavak, Uzman
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

“Savunma denizde başlar” ilkesi ile üç tarafı denizler ile çevrili ülkemizin sahillerindeki gözleri son on yıldır yerli ve milli teknolojiler kullanılarak ASELSAN mühendisleri tarafından üretiliyor. Deniz sınırlarının yüksek teknolojili ASELSAN elektro-optik sistemleri ile gözetlenmesi sayesinde; deniz kirliliği, kaçakçılık, düzensiz göç ile mücadele, karasuları ihlalleri, arama-kurtarma faaliyetleri etkin bir şekilde yapılabiliyor.

DENİZGÖZÜ-ORFOZ-L Sistemi

DENİZGÖZÜ-ORFOZ-L

DENİZGÖZÜ-ORFOZ-L, sabit tesis güvenliği ve sahil/kıyı gözetleme için özel olarak geliştirilmiş uzun menzilli ve yüksek performanslı bir elektro-optik sensör sistemidir.

2011 yılında Sahil Güvenlik Komutanlığına termal kamera, gündüz kamerası ve lazer mesafe ölçerden oluşan birinci nesil ASELSAN Kıyı Gözetleme E/O Sistemi kurulumu yapıldı. Takip eden yıllarda, ASELSAN tarafından, edinilen tecrübe ve gelişen yeni teknolojilere ayak uyduran yenilikçi tasarımlar kullanılarak ikinci nesil elektro optik kıyı gözetleme sistemi geliştirildi. 2017 yılında Savunma Sanayi Başkanlığı önderliğinde ve HAVELSAN ana yükleniciliğinde yürütülen Sahil Gözetleme ve Radar Sistemi (SGRS) Faz I Projesi kapsamında, Sahil Güvenlik Komutanlığına bu sistemin teslimatı gerçekleştirildi.

2018 yılında STM ana yükleniciliğinde münferit olarak Bodrum Çavuş Adası ve Artvin Hopa Sahil Güvenlik İstasyonları için üçüncü nesil Elektro-Optik Sistemi geliştirilerek DENİZGÖZÜ-ORFOZ-L adıyla Sahil Güvenlik Komutanlığına teslim edildi. SGRS Projesi kapsamında Sahil Güvenlik Komutanlığı tarafından ASELSAN radar ve DENİZGÖZÜ-ORFOZ-L Sistemleri ile donatılmış sahil gözetleme istasyonlarından Ege, Marmara ve Batı Karadeniz Türk karasuları 7 gün 24 saat kesintisiz gözetlenmektedir.

DENİZGÖZÜ-CAMGÖZ

DENİZGÖZÜ-CAMGÖZ Sistemi, keşif ve gözetleme, durumsal farkındalık, tespit/teşhis/tanıma amacına yönelik olarak termal kamera, gündüz kamerası, lazer ve yönlendirme birimlerinin farklı konfigürasyonlarda biraraya getirilmesi ile oluşturuldu. Sistem her türlü hava koşulunda, gece ve gündüz görüş imkânı sağlama görevlerini icra edebilme kabiliyetine sahip olup, çeşitli ihtiyaçlara göre kıyı gözetleme istasyonları, gemi ve botlara entegre edilebiliyor.

DENİZGÖZÜ-CAMGÖZ

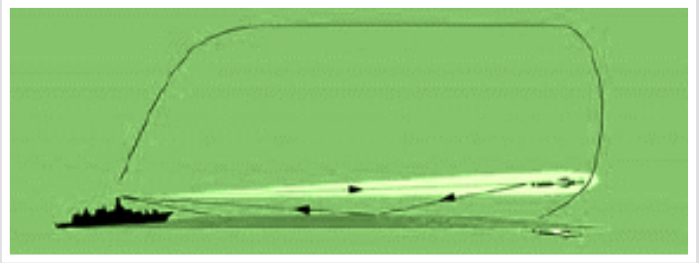
Deniz Platformlarında
Kızılötesi Arama ve Takip Sistemleri

Hazırlayan
Şükrü Yasin Güven, Mühendis I
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Kızılötesi Arama ve Takip Sistemleri (KATS), IRST (Infrared Search and Track Systems) olarak biliniyor. Orta ve büyük savaş gemilerinin çevresel farkındalığını artırmayı amaçlayan KATS sistemleri geminin en yüksek konumuna yerleştiriliyor. Direk üzerinde sürekli operasyonel olan sistemler, 360° kapsama alanı ve çevreden gelebilecek farklı tipteki hedefleri tespit, takip ve teşhis etme yeteneği sebebiyle geminin seyir güvenliği için kritik öneme sahip bulunuyor.

Dağıtık sensör ve mekanik taramalı olmak üzere iki tipte tasarlanan bu yüksek teknoloji ürünü için belirli olan bazı kriterler bulunuyor. Bu kriterlerden ilki olan yatayda kapsama alanı, durumsal farkındalığa olan pozitif etkisi açısından bir seçim kriteri olmaktadır. Füze tespiti için ayrıştırıcı bir özellik olan güncelleme hızı, sistemin ne kadar sıklıkla yeni görüntüyü elde ettiğini ifade ediyor. Uzayan görev sürelerinde sistemlerin arıza çıkartmadan çalışması taktiksel avantaj sağlıyor ve sistemlerin ortalama arıza verme süresini ifade eden MTBF (Mean Time Between Failures) değeri ile ölçülüyor.

Savaş gemilerinde çevresel farkındalık için kullanılan birinci öncelikli sistem radar sistemleridir. Fakat radar sistemlerinin bazı durumlarda operasyonel eksiklikleri bulunuyor. IRST sistemleri özellikle radarların etkili olamadığı deniz yüzeyine yakın bölgelerdeki asimetrik hedeflerin tespitinde tamamlayıcı rol oynuyor. Radar enerji "multi-path" etkisiyle alçak irtifa hedeflerinde performans kaybı yaşarken IRST sistemleri başarı ile çalışmaya devam eder.

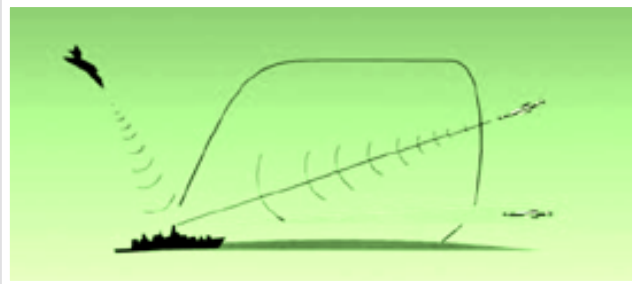


Şekil-1
Multi-Path
Etkisi

Ayrıca radar sistemleri EM-jamming (Elektro Manyetik Karıştırma) ve EM-Interference (Elektro Manyetik Girişim) kavramlarından etkilenirken IRST sistemleri etkilenmemektedir. Çeşitli hedeflerin ortak taarruza geçtiği durumlarda IRST sistemleri radar sistemlerinden daha etkin rol oynamaktadır.

Operasyon şartlarının gerektirdiği kimi durumlarda gemiler "Radar-Silence" moduna geçmektedir. Bu modda radarların yayın yapması kesilerek düşman tarafından tespit edilme riski azaltılır. IRST sistemleri yayın yapmadan sadece görsel olarak tespit, teşhis ve takip yaptığı için "Radar Silence" gibi özel durumlarda IRST sistemlerinin önemi net şekilde ortaya çıkmaktadır.

Açık deniz görevleri dışında özellikle kıyıya yakın bölgelerde asimetrik hedeflerle (zodiac tipi botlar, İHA) karşı karşıya kalınmaktadır. Asimetirk hedeflerin küçük RCS (Radar Kesit Alanı) özelliği ve kıyı bölgelerindeki karışıklık (clutter) nedeniyle bu tip hedefler radarlar tarafından tam başarı ile algılanamazlar. IRST sistemleri yine bu tip durumlarda radar sistemlerine üstünlük sağlamaktadır.



Şekil-2
EM-Jamming ve
EM-Interface

Deniz Platformlarında
Lazer İkaz Sistemleri

Hazırlayan
Deniz Türe, Lider Mühendis
MGEO / Sistem Mühendisliği
Direktörlüğü

ASELSAN Gemi Lazer İkaz Sistemi (LİS), Deniz Kuvvetleri Komutanlığı (Dz.K.K.lığı) ihtiyacını karşılamak üzere deniz platformları için tehdit oluşturabilecek LTD (lazer hedef işaretleyici), LRF (lazer mesafe bulucu) ve LBR (lazer güdüm demeti) sınıflarındaki lazer tehditlerinin algılanması suretiyle kullanıcıyı uyaracak bir kendini koruma sistemidir. LIS, deniz platformlarından LST ve MILGEM platformlarında aktif olarak kullanılmakta olup LHD Gemisi için teslimatları yapıldı. Türkmenistan Korvet ve Pakistan MİLGEM Projeleriyle ihracatı yapılmış bir sistem olan LİS, yanca tespit açısının yanı sıra dikey tespit açısı ile lazer tespiti yapabilen Geliştirilmiş LİS (GLİS) Sistemi ile ikinci nesil olarak BARBAROS Fırkateynlerinin Yarı Ömür Modernizasyonu ve MİLGEM-5 Projeleri kapsamında kullanılacak.

LİS vasıtasıyla herhangi bir lazer tespiti yapıldığında tehdidin geliş açısı, tehdit sınıfı ve kimlik bilgisi kısa tepki süresi içinde yüksek doğrulukla kullanıcıya bildirilir. Böylece kullanıcının gereken manevrayı yapması ve karşı tedbirin en kısa sürede ve etkin biçimde uygulanmasına imkân sağlanmış olur.

Sensör birimi farklı optik bantlarda algılama kabiliyetine sahip elektro-optik bir birimdir. Üzerine düşen lazer sinyallerini algılar, sayısal işarete dönüştürerek işlemci birimine aktarır.
İşlemci birimi, sensör birimlerinden gelen sayısal bilgileri analiz ederek tehdit tespit işlemini gerçekleştirir ve tehdit bilgilerini (tehdit parametreleri) oluşturur. Elde edilen tehdit bilgileri işlemci birimi tarafından savaş yönetim sistemine gönderilir ve savaş harekât merkezinde bulunan kullanıcılar görsel ve/veya sesli olarak uyarılır.

Sensör birimi farklı optik bantlarda çalışan lazer tehditlerini algılamak üzere farklı tipte lazer dedektör elemanlarını ihtiva etmektedir. Uygun tip ve konfigürasyonda seçilen dedektörler sayesinde gelen lazer tehdidinin kerterizdeki gelme açısı yüksek hassasiyet ile tespit edilmekte ve kullanıcıya bildirim sağlanmaktadır.

Deniz platformları için tehdit oluşturabilecek farklı sınıflarda lazer tehdidi bulunmaktadır. LİS'in herhangi bir tehdit algılaması yapması durumunda tehdidin bu sınıflardan hangisine ait olduğu tespit edilmekte ve kullanıcıya bildirimi yapılmaktadır.

LİS, tespit etmiş olduğu tehdide ait parametreleri hafızasına görev öncesi yüklenmiş bulunan görev veri dosyasında yer alan bilinen tehditlere ait bilgilerle karşılaştırarak kimliklendirme (teşhis) işlemini gerçekleştirebilmektedir. Tehdit kimliğinin bilinmesi ile birlikte tehdide karşı uygulanabilecek en etkin karşı tedbirin uygulanması mümkün olabilmektedir.

aselsan

Elde Taşınabilir
Elektro-Optik Sistemler

Hazırlayan
Tarık Balkan, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

ASELSAN Elde Taşınabilir Elektro-Optik Sistemleri, ülkemizin başarıyla yürüttüğü terörle mücadelede, güvenilir ve etkin ürün gamı ile her türlü ortam koşulu ve zorlu arazi şartlarında kahraman askerimizin gözü olmaya devam ediyor.

Elde taşınabilir elektro-optik ürün ailesinde DORUK E/O Sensör Sistemi, OMTAS AKÜ-GB, GÖZ-MOBİL Termal Kamerası, GEZGİN E/O Sensör Sistemi, VAN KEDİSİ Füzyon Dürbünü ve AYA Termal Kamera başlıca ürünler olarak öne çıkıyor.

DORUK

DORUK E/O Sensör Sistemi; termal kamera, gündüz görüş sistemi, lazer mesafe bulucu, sayısal manyetik pusula, GPS ve lazer noktalayıcı içeren entegre bir sistem olup GÖZCÜ, KESKİNGÖZ gibi sistemlerin üçüncü nesil ve en güncel sürümüdür. Bu sistemler taktik olarak elde gözetleme ve keşif amaçlı olarak kullanılabildiği gibi karakol ve mevzide motorize bir konfigürasyonla uzaktan komuta edilerek gözetleme amaçlı olarak da hizmet veriyor.

DORUK ve KESKİNGÖZ E/O Sensör Sistemleri, modern, hafif ve maliyet etkin olması ile yüksek müşteri memnuniyeti sağladı. Geliştirildiği günden beri çok sayıda cihaz üretimi gerçekleştirilerek, Türk Silahlı Kuvvetleri ile dost ve müttefik ülkelerin silahlı birliklerine teslim edildi.

Orta Menzilli Tanksavar Silah Sistemi (OMTAS) Projesi kapsamında, Atış Kontrol Ünitesi Gözetleme Birimi (AKÜ-GB) geliştirme fazı başarı ile tamamlandı ve seri üretime başlandı.

OMTAS-AKÜ GB

GÖZ-MOBİL Termal Kamerası, soğutmalı termal sensörü ile yüksek menzil gözetleme, hafif ve maliyet etkin bir cihaz olması ile müşteri memnuniyeti kazandı. Yurt içinde Jandarma Genel Komutanlığı envanterinde bulunan bu cihaz aynı zamanda yüksek adetlerle sınır güvenliği taktik ihtiyacına yönelik NATO üyesi Avrupa ülkelerine çözüm olarak ihraç edildi.

GEZGİN E/O Sensör Sistemi, ASELSAN'da geliştirilen en hafif entegre elektro-optik sensör sistemi olup bu yapısıyla hareketli birlikler için taktik açıdan faydalı bir cihaz olarak öne çıkıyor. Geliştirme süreci sonrasında 2019 yılında seri üretim fazına geçen bu cihaz, yurt içinde Dz.K.K.lığı ve Özel Kuvvetler Komutanlığına teslim edildi. Buna ek olarak kısa süre içerisinde cihazın ihracatına yönelik ilk sözleşme imzalandı.

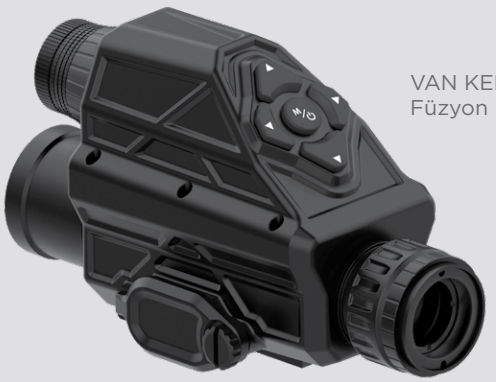
VAN KEDİSİ Füzyon Dürbün ve AYA Termal Monoküler Dürbünlerinin ASELSAN öz kaynakları ile geliştirme faaliyetlerine devam ediliyor.

VAN KEDİSİ Füzyon Dürbün, termal ve gece görüş teknolojisini sayısal şekilde birleştirerek hibrit bir görüntü ortaya çıkaran ve her iki teknolojinin avantajını bir cihazda birleştiren bir sistem. Bu yapısı ile önümüzdeki dönemde önemli bir ihtiyacı karşılayacağı öngörülüyor.

AYA Termal Monoküler Dürbünü de benzer şekilde ASELSAN öz kaynakları ile geliştirilmesi devam eden bir diğer elde taşınabilir cihazdır. 200 gram civarında öngörülen ağırlığı ile ASELSAN'da geliştirilen en hafif termal kamera olacak cihazın kullanıcılar tarafından büyük ilgi görmesi bekleniyor.

GÖZ-MOBİL

GEZGİN



VAN KEDİSİ
Füzyon Dürbün

AYA Termal
Monoküler Dürbün

Silah Üstü
Elektro-Optik Sistemler

Hazırlayan
Emin Yiğit Köksal, Kıdemli Uzman Mühendis
Neşe Kılıç Yazar, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Elektro-optik alanında 27 yılı aşkın tecrübesi ile ASELSAN, silah üstü elektro-optik sistemler alanında faaliyetlerini üç ana nişangâh ailesi ile yürütüyor.

Gece görüş silah nişangâhları, termal silah dürbünleri ve gündüz nişangâhları alanında; tabanca refleks nişangâhından, 12,7 anti-materyal keskin nişancı tüfeği optiklerine kadar geniş bir yelpazede ürünler ile piyadenin tüfek üstü elektro-optik cihaz ihtiyacına yönelik çözümler sunuluyor.

1990'lı yılların başlarında teknoloji transferi ile üretilmeye başlanan gece görüş silah nişangâhları yerini 2010 yılında ASELSAN tasarımı özgün A300 serisi gece görüş nişangâhlarına bıraktı. Yüksek kapasiteli üretim hatlarıyla, ASELSAN'ın hem yurtiçi hem de yurtdışı iştiraklerinde üretilebilen gece görüş cihazları arasında, hafif, pratik ve kompakt yapısı sayesinde elde/kaska takılarak kullanım imkanı ile ön plana çıkan Monoküler, Bioküler ve Binoküler cihazlar, dayanıklı tasarımı ve yüksek çözünürlüklü görüntü yoğunlaştırıcı tüpleri sayesinde, en zorlu ortamlarda dahi benzersiz bir gece görüş kabiliyeti sunuyor.

ASELSAN Termal Silah Dürbünü üretimine 1997 yılında teknoloji transferi yoluyla başladı. Gelişen teknoloji ve güncel ihtiyaçlar kapsamında yürütülen millileştirme çalışmaları neticesinde yerli objektif, oküler birimi ve yerli yazılıma sahip Piton/Boa Termal Silah Dürbünü 2007 yılında Türk Silahlı Kuvvetlerinin kullanımına sunuldu. 2014 yılında Mini-TSD ailesi ile cihaz içerisindeki elektronik kartlar da yerlileştirilerek, cihazlarımızın yerlilik oranı artırıldı ve cihazlarımız en güncel teknolojiye uygun hale getirildi.

Termal Silah Dürbünleri kapsamındaki son yerlileştirme adımı olarak; dünyada çok az ülkenin sahip olduğu dedektör üretim kabiliyetinin kazanılması sayesinde, milli imkânlarla geliştirilen soğutmasız kızılötesi dedektör içeren cihazlar yakın zamanda askerimizin kullanımına sunulacak.

Gündüz nişangâhları alanında ilk ASELSAN ürünü olan A940 1X-4X Gündüz Dürbünü 2011 yılında kullanıma sunuldu. 2014 yılından itibaren gündüz nişangâhlarına yönelik ihtiyacın artması sonucunda, farklı menzil ve kullanım konseptine sahip sabit ve değişken büyütmeli gündüz nişangâhları, keskin nişancı dürbünleri, refleks nişangâh ve bomba atar nişangâhları tasarlandı ve ürün ailesi genişletildi.

Klasik nişangâh sistemlerine ek olarak özellikle 2010 yılından sonra muharebe sahasında termal ve gece görüş eklenti (clip-on) cihazlarına yönelik ihtiyaç oluştu. Klasik nişangâhlardan farklı olarak termal ve gece görüş eklenti sistemleri piyadeye herhangi bir ek ayar ya da sıfırlama yapmadan gündüz nişangâhını gece koşullarında kullanma imkânı sunuyor. ASELSAN bu ihtiyaç kapsamında A600, TSD ve T300C serisi eklenti cihazlarını tasarlayarak Türk Silahlı Kuvvetlerinin ana tedarikçisi konumuna gelmenin gururunu yaşıyor.

Termal ve gece görüş silah dürbünleri birbirine kıyasla kullanıcıya farklı avantajlar sunuyor. Gece görüş dürbünlerinde detaylara hâkimiyet ve teşhis olanağı daha yüksek iken, termal silah dürbünleri ışıksız ortamda da görüntü sunma ve hassas tespit imkânı sağlıyor. Her iki cihazın üstün özelliklerinin tek bir cihazda kullanıcıya sunulması amacıyla tasarımına başlanan VAN KEDİSİ cihazımızın kısa süre içerisinde kullanıma sunulması ile ASELSAN'ın optik füzyon nişangâh yapabilen dünyadaki üç firmadan biri konumuna gelmesi hedefleniyor.

Geleceğin Askerlerinde
Elektro-Optik Sistemler

Hazırlayan
Kadir Burak Er, Uzman Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler
Program Direktörlüğü

Geleceğin askerleri için tasarlanan elektro-optik sistemlere yönelik ASELSAN öz kaynaklı geliştirme projeleri büyük bir hızla devam ediyor. Bu sistemlerin Geleceğin Askeri Projesine (CENKER) entegre olması hedefleniyor.

AYA Termal Monoküler Dürbünü ASELSAN özkaynaklı olarak geliştirilmesi devam eden mevcut termal monokülerlerden daha küçük boyutlu, daha hafif ve daha düşük güç tüketimine sahip.

Kullanıcının gece ve/veya gündüz askeri çevre koşullarında yakın mesafede genel durumsal farkındalık ve tehdit unsurlarının tespit, tanıma ve teşhisi ihtiyaçlarına yönelik, ergonomik olarak elde kullanılabilen veya kaska monte edilebilen termal monoküler olarak dikkat çekiyor.

Uzun vadede AYA Termal Monokülerin yerine geleceğin askerinin görüntüleme birimi olması planlanan artırılmış gerçeklik gözlüğü için de ön tasarım faaliyetleri başladı. Tasarımın tamamlanmasını takiben bu ürünün birçok faaliyette (zırhlı araç içinde, uzaktan bakım/onarım eğitiminde, mayın imha ekiplerinde, vb.) kullanımı amaçlanıyor.

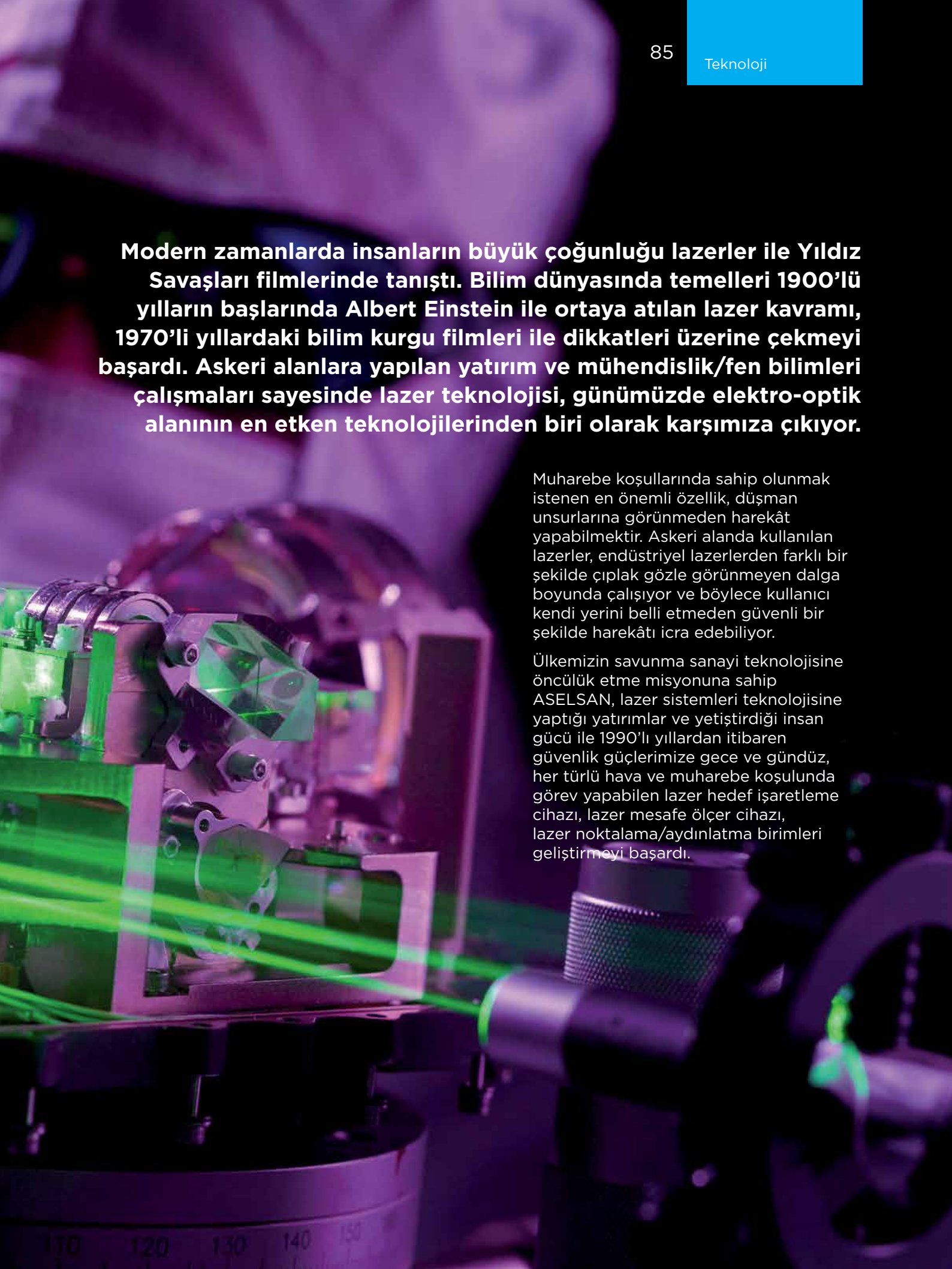
Termal ve gece görüş teknolojisini sayısal şekilde birleştirerek hibrid bir görüntü ortaya çıkaran ve her iki teknolojinin avantajını bir cihazda birleştiren silah üstü bir sistemi olan VAN KEDİSİ Füzyon Silah Nişangâhının da CENKER Projesine entegre edilmesi hedefleniyor.

FERSAH Lazer Mesafe Ölçer Sistemi de geleceğin askerinin kullanacağı optik yardımcı sistemlerden biri olacak. Hafif ve elde kullanıma uygun tasarıma sahip olan cihaz, kablosuz arayüzüyle istenilen cihaza mesafe bilgisini iletebiliyor. FERSAH ile yurt dışından temin edilen lazer mesafe ölçerler yerine yerli ve milli lazer mesafe ölçer cihazının ASELSAN ürün ailesine kazandırılması hedefleniyor.

Geliştirme aşaması devam eden akıllı nişangâh, üzerinde bulunan basınç, rüzgâr, nem, balistik sensörleri sayesinde istenilen hedefe herhangi bir ayar yapmadan atış yapılmasını sağlayacak. Akıllı nişangâhın, kullanıcının uzun süren atıcılık eğitim ihtiyacı, dürbünü sıfırlamak için mühimmat kullanımı, hedefin daha az hata ile vuruşunun sağlanması gibi birçok alanda fayda sağlayacağı değerlendiriliyor.

Lazer Sistemleri

Hazırlayan
Alper Karabaş, Lider Mühendis
MGEO / Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü



Modern zamanlarda insanların büyük çoğunluğu lazerler ile Yıldız Savaşları filmlerinde tanıştı. Bilim dünyasında temelleri 1900'lü yılların başlarında Albert Einstein ile ortaya atılan lazer kavramı, 1970'li yıllardaki bilim kurgu filmleri ile dikkatleri üzerine çekmeyi başardı. Askeri alanlara yapılan yatırım ve mühendislik/fen bilimleri çalışmaları sayesinde lazer teknolojisi, günümüzde elektro-optik alanının en etken teknolojilerinden biri olarak karşımıza çıkıyor.

Muharebe koşullarında sahip olunmak istenen en önemli özellik, düşman unsurlarına görünmeden harekât yapabilmektir. Askeri alanda kullanılan lazerler, endüstriyel lazerlerden farklı bir şekilde çıplak gözle görünmeyen dalga boyunda çalışıyor ve böylece kullanıcı kendi yerini belli etmeden güvenli bir şekilde harekâtı icra edebiliyor.

Ülkemizin savunma sanayi teknolojisine öncülük etme misyonuna sahip ASELSAN, lazer sistemleri teknolojisine yaptığı yatırımlar ve yetiştirdiği insan gücü ile 1990'lı yıllardan itibaren güvenlik güçlerimize gece ve gündüz, her türlü hava ve muharebe koşulunda görev yapabilen lazer hedef işaretleme cihazı, lazer mesafe ölçer cihazı, lazer noktalama/aydınlatma birimleri geliştirmeyi başardı.

Günümüz teknolojisinin çok hızlı ilerlemesi ve ülkemizin lazer teknolojisine öncülük eden ülke olması hedefinden hareketle önemli bir aşama kaydettiğimiz lazer aktif görüntüleme sistemi, lazer karşı tedbir çözümleri ve son yıllarda gündemde olan lazer silah sistemleri gibi yeni nesil lazer sistemlerine yönelik çalışmalarımız durmaksızın devam ediyor.

ASELSAN Lazer Sistemleri ürün aileleri içerisinde; tek başına görev yapabilme yeteneği olan lazer sistemlerinin olmasının yanı sıra, kara, hava ve deniz platformlarındaki keşif ve gözetleme sistemleri, silah sistemleri, hedefleme sistemleri ile taşınabilir taktik sistemlerinin mesafe ölçme, işaretleme, noktalama, aydınlatma gibi ihtiyaçlar için lazer tabanlı çözümleri yer alıyor. Söz konusu birimler gerek yurt içinde gerekse yurt dışında onlarca farklı ürün ile sahada başarı ile kullanılıyor.

ASELSAN ürünü lazer sistemleri, gerçek görev senaryosunun gereklerine ve son kullanıcının operasyonel konseptlerine uygun olarak ASELSAN mühendisleri tarafından tasarlanıyor, ürünler yerli ve milli olarak ASELSAN'da üretiliyor.

Lazer Mesafe Ölçme Cihazları

Muharebe sahasında belirlenen bir tehdidin geleneksel yöntemlerle mesafe tahminini yapmak görev icrasında risklerin oluşmasına neden olabiliyor. Hedefin mesafesinin belirlenmesi ve gerçek yerinin bulunmasında mesafe ölçme teknolojisi kritik önemde olduğundan, hedefin özelliğine göre farklı yöntemler kullanan lazer mesafe ölçme cihazları geliştirildi.

Multi Lazer Sensör Sistemi (MLS)

ADLR-01 Hava Savunma Lazer Mesafe Ölçer

GZM, MLS ve MRLR Lazer Mesafe Ölçerler, gerek modül versiyonları gerekse cihaz seviyesi versiyonları ile kara ve deniz platformlarındaki keşif gözetleme sistemleri, hedefleme sistemleri ve silah sistemlerinin, piyade tarafından kullanılan taşınabilir taktik sistemlerin ihtiyaç duyduğu hedefin mesafesini bulma ve koordinatını belirleme işlemlerini gerçekleştiriyor.

ADLR-01 Lazer Mesafe Ölçme Ailesi, hava savunma silah sistemleri ve yüksek hızlı hedef takip sistemlerinin yüksek hızlı mesafe ölçme ihtiyacı karşılayan bir sistem olarak hava tehditlerinin yerinin bulunması ve tehdidin etkinlik sağlamasına imkân vermeden silah sistemleri vasıtası ile etkisiz hale getirilmesinde öncü rol oynuyor.

Lazer Hedef İşaretleyiciler

Bir muharebe ortamında, hava sahası kullanımının operasyon başarısındaki önemi bilinmektedir. Kara unsurları veya hava unsurları tarafından belirlenen bir hedefin, geleneksel yöntemler ile imha edilmesi geçmiş dünya savaşları tarihindeki deneyimlerde görüldüğü üzere yanlış hedeflerin vurulmasına sebep olabilmektedir.

Hedeflerin tam isabetle vurulması ve çevre unsurlarının güvenliği için, hava unsurlarının kullandığı bombaların lazer teknolojisi ile yönlendirilmesi ihtiyacına yönelik, platform farklılıkları da dikkate alınarak birçok lazer işaretleyici geliştirildi.

ENGEREK Lazer Hedef İşaretleme ve Mesafe Ölçme Sistemi, kara unsurları ve piyadeler tarafından kullanılan, mesafe ölçme, koordinat hesaplama ve lazer işaretleme özelliklerini bir cihazda toplayan bir sistemdir. Çeşitli tipte lazer güdümlü bombalar ile uyumlu çalışabilen ve bombaların hedeflerini tam isabet ile vurmasını sağlayan ENGEREK, farklı tipte sensörler ile birlikte kullanılabilen esnek bir yapıya sahip bulunuyor.

ENGEREK Lazer Hedef İşaretleme ve Mesafe Ölçme Sistemi

DPLAS-DR Lazer İşaretleyici, deniz platformlarının lazer işaretleme ihtiyacını entegre bir elektro-optik sistem içerisinde karşılanmasını sağlayan lazer işaretleyici ve mesafe ölçme modülüdür. Gerek karada görülen hedeflerin, gerekse de deniz hedeflerinin hava sahası kullanılarak imha edilmesi için farklı tipte bombalar ile uyumlu olabilecek bir yapıda tasarlandı.

HP-LİC ve H-PLAS D Lazer İşaretleyicileri, insansız hava araçları ve döner kanat platformlarının lazer işaretleme ihtiyacını entegre bir elektro-optik sistem içerisinde karşılanmasını sağlayan lazer işaretleyici ve mesafe ölçme modülleridir. Benzer fonksiyonlara sahip, sabit kanat platformları için de geliştirilen KEDİGÖZÜ lazer işaretleyici ASELPOD Sistemine entegre bir modül olarak sahada başarı ile kullanılıyor.

Hava platformlarına özel gereksinimlere yönelik farklı özelliklerde geliştirilen lazer işaretleyiciler, lazer güdümlü bombalar kullanılarak hedeflerin etkin bir şekilde imha edilmesine ve saha üstünlüğünün ele geçirilmesine katkıda bulunuyor.

Lazer Noktalayıcı ve Aydınlatıcılar

TEMREN Lazer İşaretleyici

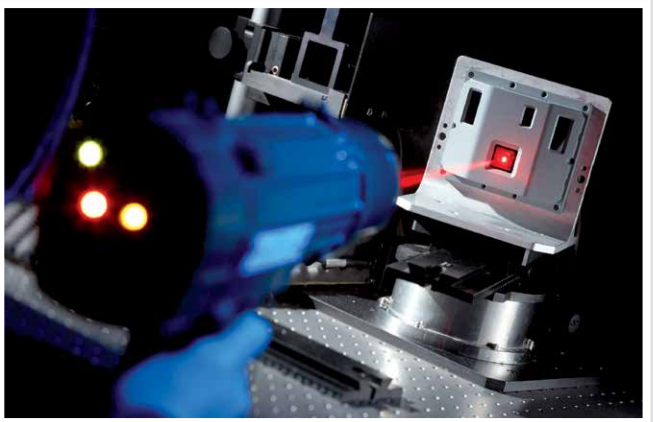
Muharebe sahasında dost birliklere daha önce geleneksel yöntemlerle yapılan hedef tarifi için, operasyonel hızın artırılması ve hedefin doğruluğunun artırılması amacıyla gece görüş dalga boyunda çalışan lazer teknolojisi kullanılıyor. Lazer teknolojisi yakın mesafede yer alan tehditlerin görülebilmesine de olanak tanıyor. Bu amaçla, geliştirilen lazer noktalama/aydınlatma birimleri birçok sistem ve platformda etkin şekilde görev alıyor.

TEMREN Ailesi, insansız hava araçlarının, hava platformlarının ve kara platformlarının düşman unsurlarının yerini dost birliklere bildirebilmesi ve yakın mesafe tehditlerin elektro-optik sistemler tarafından belirlenebilmesi amacıyla noktalama/aydınlatma ürün ailesi olarak geliştirildi. Bu sayede, hedefler doğru bir şekilde dost unsurlara tarifleniyor ve optik sistemlerin görebileceği bir dalga boyunda aydınlatılarak imha edilmesine/gözlemlenmesine katkı sunuluyor.

ASELSAN Lazer Sistemleri, operasyonel ortamda saha üstünlüğünün ele geçirilmesinde önem arz eden lazer sistemlerini geliştirmenin yanı sıra, gelişen lazer teknolojisini de yakından takip ederek farklı çözümlere yönelik çalışmalar gerçekleştiriyor.

Lazer aktif görüntüleme sistemi çalışmaları ile belirli bir mesafe kontrollü bir şekilde aydınlatılarak hedefe odaklı tespit, takip, teşhis ve imha faaliyetlerinin tam isabetle gerçekleştirilmesi hedefleniyor.

Lazer karşı tedbir sistemi çalışmaları ile elektro-manyetik alanda ağırlıklı olarak yürüyen karşı tedbir teknolojisine farklı bir açıdan yaklaşılabileceği ve geleneksel karşı tedbirlere alınan önlemleri aşabilme yeteneğine sahip olunduğu değerlendiriliyor.



Elektro-Optik Sistemlerde Entegre Lojistik Destek Faaliyetleri

Hazırlayan
Can Yüksel, Direktör (V.)
Erensoy Topçu, Müdür
MGEO / Entegre Lojistik Destek Direktörlüğü

Ülkemizin güvenliği için ASELSAN bünyesinde elektro-optik sistemlere yurt içi ve yurt dışında otuz yılı aşkın süredir entegre lojistik destek hizmeti veriliyor.

MGEO Entegre Lojistik Destek (ELD) Direktörlüğü, yüksek kalitesi ve performansı ile pek çok ülkenin de tercihi olan ürünlerimize ihtiyaç duyulan tüm ürün desteğini sağlamak için aralıksız çalışmalara devam ediyor.

Bakım-onarım faaliyetlerinin kesintisiz devam edebilmesi için yedek parça desteği, bakım/onarım sözleşme takibi, eğitim, teknik yayın, çağrı merkezi, verilen teknik destek ile en üst seviyede müşteri memnuniyeti sağlanması hedefleniyor.

Eğitim Çalışmaları

Ürünlerimizin kullanımı ve yetkilendirilmiş bakım onarımının eksiksiz yerine getirilmesindeki en önemli unsurlardan birisi, nitelikli kullanıcı eğitimleridir.

Gerek ASELSAN'da gerekse sahada gerçekleştirilen eğitimlerin yanı sıra bazı sistemlere ait bilgisayar tabanlı eğitim modüllerimiz ve eğitim videolarımız ile kullanıcıların eğitim ihtiyaçları karşılanmaya devam ediliyor. Bu uygulamanın tüm sistemlerimize yaygınlaştırılması hedefleniyor.

Dünyanın içinde bulunduğu pandemi döneminde eğitim faaliyetlerinin aksamaması için, eğitimlerimiz yüz yüze uzaktan eğitim formatına dönüştürülüyor.

Teknik Yayın Faaliyetleri

Ürünlerimizin kullanım ve bakım onarım faaliyetleri için birincil kaynak teknik yayınlardır. Teknik yayınlarımız kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda belirledikleri formatlarda uluslararası standartlara uygun olarak hazırlanıyor.

Savunma Sanayi uygulamalarında sektöre öncülük edilen alanlardan biri olarak özel uzmanlık gerektiren (hava araçlarının teknik emirleri, S1000D veri modülleri gibi) dokümanlarımız, alanında tecrübeli çalışanlar tarafından hazırlanıyor.

Bakım Onarım Faaliyetleri

Sözleşme görüşmeleri sürecinden başlamak üzere kullanıcı ile birlikte ürün destek stratejisi geliştirme çabası içinde olan ASELSAN, garanti içi/dışı bakım/onarım faaliyetleri, modifikasyonlar, yazılım güncellemeleri, bakım onarım sözleşmeleri kapsamındaki saha destek faaliyetlerini içerecek şekilde ülkemizin dört bir yanında ve yurt dışında sistemlerimize destek vermeye devam ediyor.

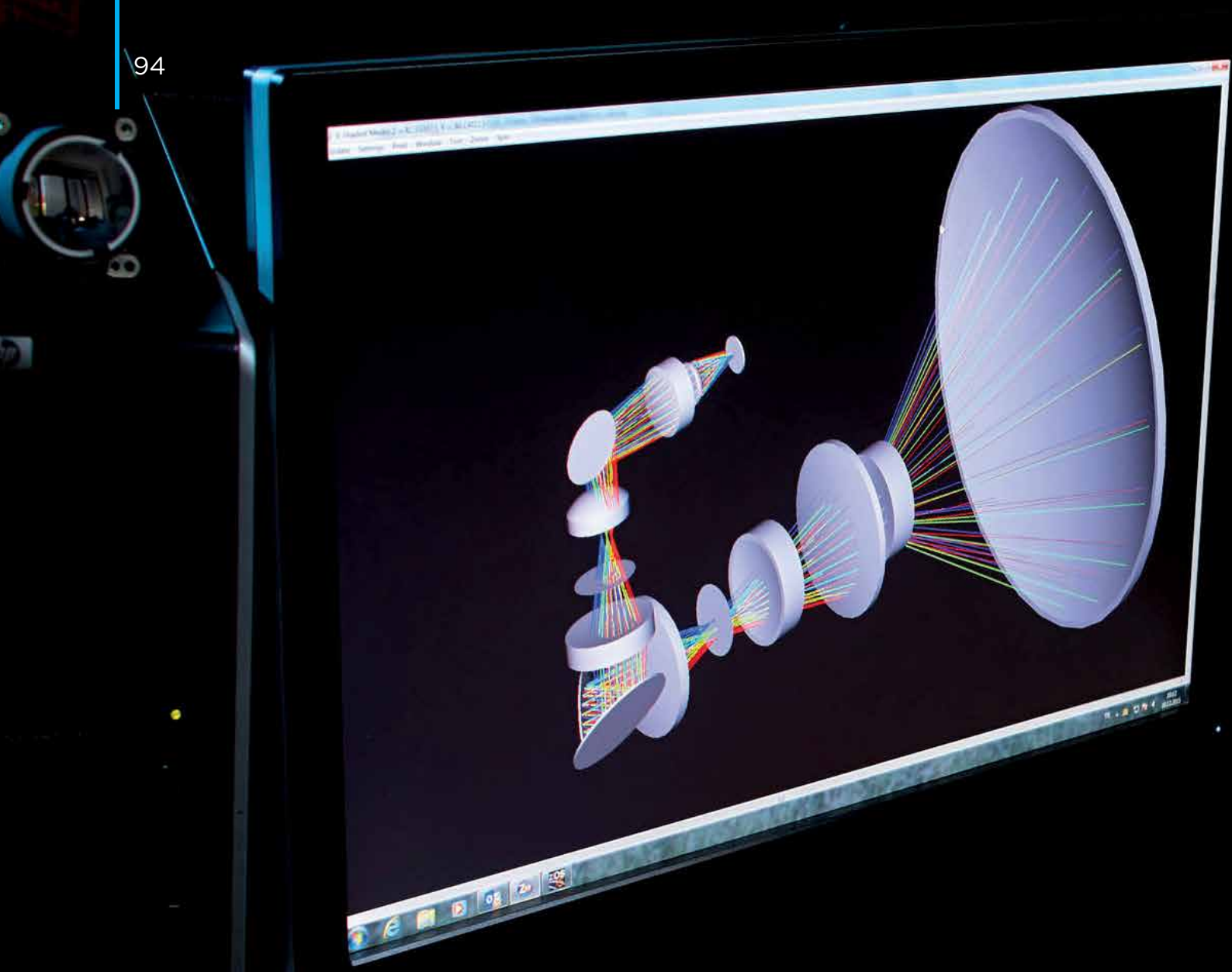
Tüm ürün ve sistemler için saha desteği her geçen gün daha da artırılıyor, çevik yöntemlerle müşterilerimize bakım onarım sürelerini kısaltacak çözüm odaklı öneriler sunuluyor.

ASELSAN Elektro-Optik Sistemlerinde Teknolojik Derinlik

Savunma sanayindeki kritik teknolojiler, dünyada sınırlı sayıda ülke tarafından uzun yıllar boyunca kapsamlı bilimsel araştırmalar sonucunda elde ediliyor. Bu ülkeler bilgi ve teknoloji birikimini diğer ülkelere aktarmak yerine, bu birikime dayanan kendi hazır ürünlerini satmayı tercih ediyor. Yüksek teknoloji ürün ve alt bileşenlerin yüksek maliyetleri, uzun tedarik süreleri ve ihraç kısıtları, kritik teknolojilerin milli imkânlarla geliştirilmesini zorunlu kılıyor.

ASELSAN, otuz yıla yaklaşan elektro-optik sistemler faaliyet alanındaki bilgi birikimini ve teknolojik derinliğini artırarak, ülkemiz savunma sanayinin bağımsızlığı için durmaksızın çalışmaya devam ediyor.

INFICON
SU SICAKLIĞINI KONTROL ET
STOP



Optik ve Optomekanik Teknolojileri

Hazırlayan
Ahmet Sözak, Müdür
Devrim Anıl, Kıdemli Lider Mühendis
Tolga Ziya Sander, Kıdemli Lider Mühendis
Bilgehan Tekin, Lider Mühendis
Hacı Batman, Lider Mühendis
Mustafa Burak Coşar, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO / Elektronik Sistemler Tasarım Direktörlüğü

ASELSAN Elektro-Optik Sistemlerinin temel çalışma alanlarından biri optik ve optomekanik tasarım faaliyetleridir. Bu çalışmalar temel olarak optik tasarım, optomekanik tasarım, optik ince film kaplama tasarımı ve optik-optomekanik prototip üretimine yönelik olarak devam ediyor.

Optik Tasarım

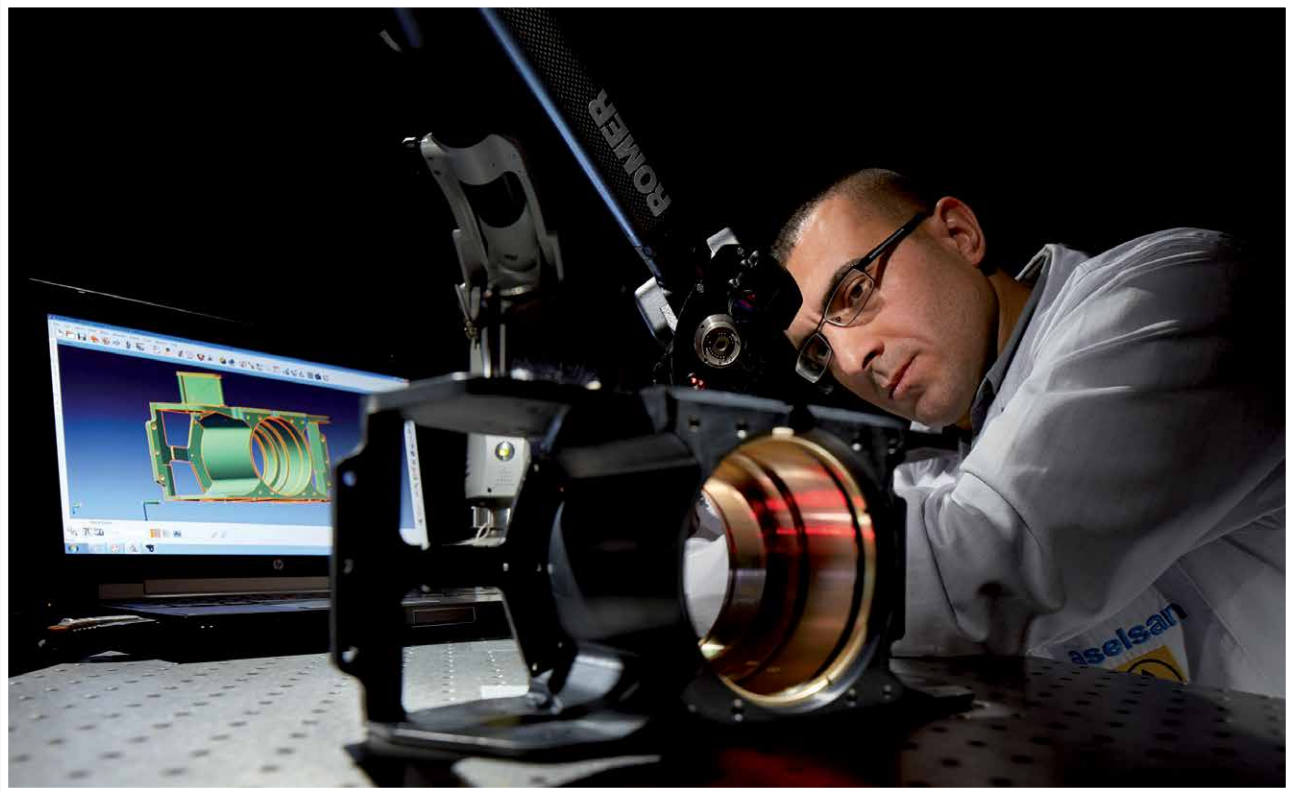
ASELSAN tarafından özellikle son yıllarda optik tasarım alanında erişilen yüksek teknolojik kabiliyetle elektro-optik sistemlerimiz için görünür ve ultraviyole (UV) dalga boylarında yansıtmalı ve kırılımlı; yakın (SWIR), orta (MWIR) ve uzak (LWIR) kızılötesi dalga boylarında yansıtmalı ve kırılımlı performans analizi ve testleri en üst seviyede yapılıyor.

Optomekanik Tasarım

Optomekanik tasarım makine mühendisliği temel faaliyet alanı olan kinematik, mekanizma tasarım, malzeme bilimi, yapısal tasarım ve analiz, ısıl tasarım ve analiz çalışmalarına ilave olarak optik tasarım ve analiz faaliyetlerini içeren disiplinli bir çalışma alanıdır.

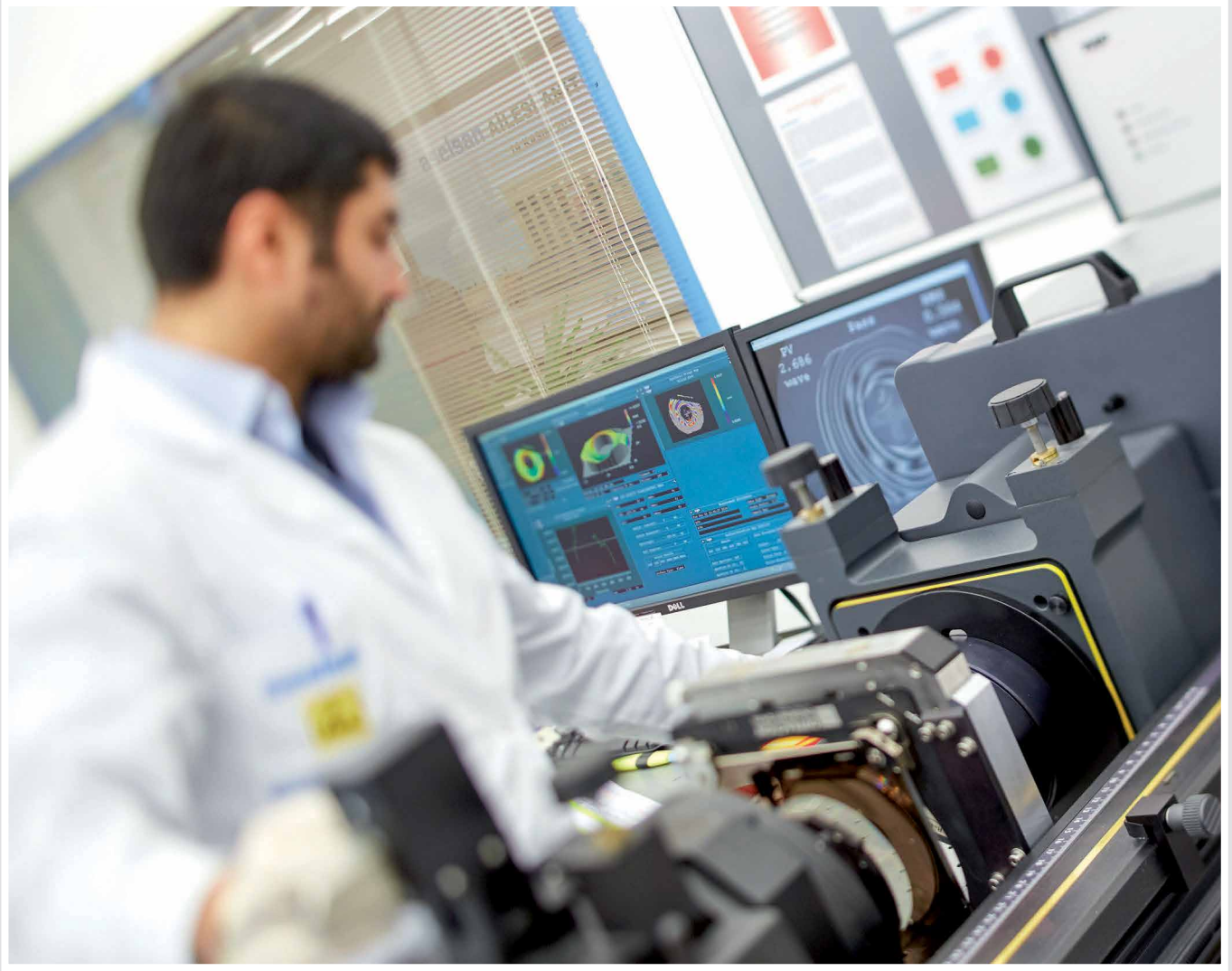
Operasyon şartlarında sistemlerdeki kuvvetler, momentler, sıcaklık değişimleri ve titreşim gibi unsurlar sınır koşulları göz önünde bulundurulduğunda önem kazanır.

ASELSAN tarafından optomekanik tasarımı, askeri operasyon koşullarında sistemin performansını kaybetmeden görevini yerine getirmesine yönelik kullanılıyor.



Optik analizlerde kaçak ışın analizleri, bu alandaki çalışmaların diğer bir odak noktasıdır. Sistemde görüntünün aktarılmak istendiği dedektör, kamera ya da insan gözüne istenmeyen ışınların gelerek görüntüde parlama, ikinci bir görüntü oluşma gibi kusurların olup olmayacağı ASELSAN mühendislik ekibi tarafından geliştirilen kaçak ışın yazılımları aracılığıyla kontrol ediliyor.

Bu sayede analiz sonucu kaçak ışınların görüntüde sorun yaratmaması için tasarımda revizyonlar yapılarak ASELSAN ürünlerinin performans bakımından dünya standartlarının çok üstüne çıkabilmesi sağlanıyor.



Optik İnce Film Kaplama Tasarım ve Uygulamaları

Optik ve optomekanik tasarımına yönelik en önemli faaliyet alanlarından birini optik ince film kaplama çalışmaları oluşturuyor.

Elektro-optik sistemler birden çok optik eleman içermekte olup bu optik parçalardan geçen morötesi- kızılötesi (sisteme bağlı olarak değişen) dalga boylarındaki enerji her bir optik parçadan geçişi sırasında yüzey yansıtmaları nedeniyle kayba uğruyor. Oluşan yansıtma kayıpları ise toplam enerjinin düşmesine ve sistemlerde görüntünün oluşmamasına neden oluyor. ASELSAN bünyesinde yansıtma kayıplarının minimize edilmesi için gelişmiş bir sistem ve karakterizasyon altyapısı ile bilgisayar ortamında simülasyon ve analiz yazılımları da kullanılarak optik ince film kaplama çalışmaları yürütülüyor.

Tasarlanan optik ince film kaplamalar, vakum altında buharlaştırma, saçtırma veya kimyasal reaksiyon ile geliştiriliyor. Fiziksel buharlaştırma sistemleri, kimyasal buharlaştırma sistemleri ve saçtırma sistemleri prototip ve seri üretim faaliyetlerinde kullanılıyor. Optik ve çevre koşul testlerinde başarılı sonuçlanan faaliyetler seri üretime aktarılarak çok sayıdaki yerli üretim elektro-optik sistemlerde kullanılıyor.

Çinko Sülfür (ZnS) Malzeme Büyütme Çalışmaları

Kızılötesi sistemler temel olarak algılayıcı ve optik birimlerden oluşur. Optik birimler dış dünya enerjisinin kırılmasında, toplanmasında veya yansıtılarak algılayıcı üzerine düşürülmesini sağlayan birimlerdir. Bu nedenle kullanılan optik malzemelerin kızılötesi dalga boylarında geçirgen olması gerekir.

Bu amaç için kullanılan malzemeler oldukça kısıtlıdır. Germanyum, silisyum, çinko sülfür, çinko selenür ve safir başlıca malzemelerdir. Kızılötesi malzemelerin yurt içinde üretilebilir olması ASELSAN olarak optik malzemeler yol haritamızda yer almakta olup ürettiğimiz elektro-optik sistemler açısından oldukça önemlidir.

Bu doğrultuda Gazi Üniversitesi Fotonik Araştırma Merkezi iş birliği ile germanyum tek kristali "czochralski" yöntemi ile büyütülmesi çalışması gerçekleştirildi. Bu yöntem, eriyik germanyum içerisine daldırılan tek kristal yönelimi belli germanyum çekirdeğinin kontrollü bir şekilde döndürülerek çekilmesi prosesine dayanıyor. Üretilen germanyum tek kristali sistem testlerinden başarı ile geçti ve pilot üretim başarıyla tamamlandı. Germanyum malzemesi Termal Silah Dürbünü, Gözcü, DRAGONEYE, PİRİ vb. birçok önemli projede kullanılıyor.

Buna paralel olarak yüksek tüketim miktarı bulunan çinko sülfür malzemesinin geliştirilmesi çalışmaları devam ediyor. Milli imkânlarla yürütülen füze projelerinin kızılötesi arayıcı başlıklarında kubbe malzemesi olarak çinko sülfür (ZnS) malzemesi kullanılıyor. ASELSAN tesislerinde kurulan kimyasal buhar çöktürme sistemi üzerinde çinko sülfür (ZnS) malzemesinin büyütme çalışmaları hızla devam ediyor.

Prototip Üretim Faaliyetleri

1994 yılında Savunma Sanayi İcra Komitesi tarafından ASELSAN'da Elektro-Optik Mükemmeliyet Merkezi kurulması kararının alınmasını müteakip, elektro-optik tasarım ve üretim alt yapısının geliştirilmesi çalışmalarına hız verildi.

Bu alanda kritik teknolojiler arasında bulunan kızılötesi mercek ve ayna prototip üretimine yönelik yatırımlar 2000'li yılların başında tamamlanarak sonraki yıllarda bu alanda önemli bir mesafe kat edildi.

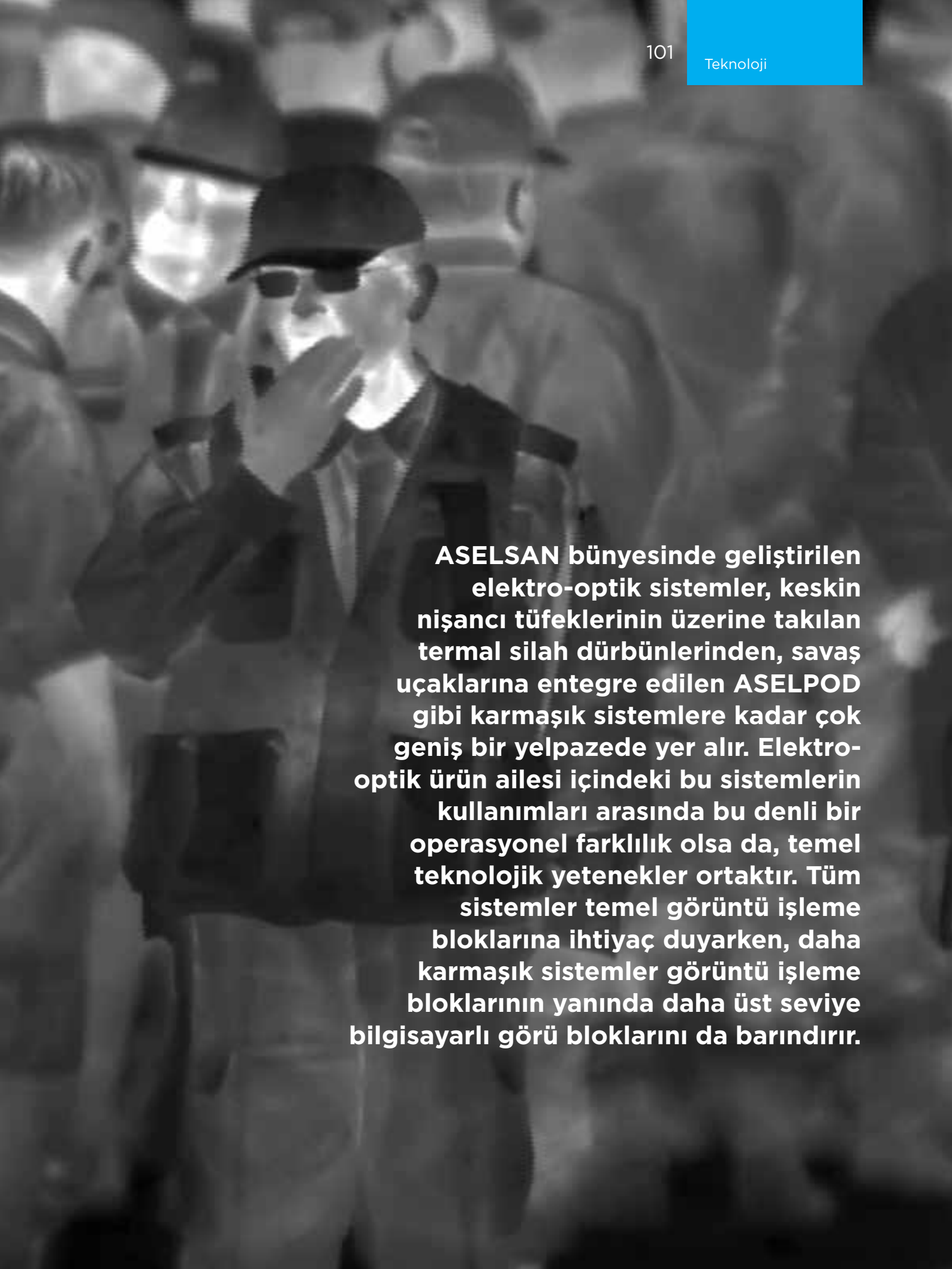
Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı desteği ile kurulan optik prototip üretim hattı sayesinde, tasarımı ASELSAN'a ait olmasına rağmen, üretici ülkelerde ihraç lisansına tabi olan prototip merceklerin temin süresinin 6-8 aydan bir ay gibi çok kısa bir süreye inmesi sağlandı.

Optik prototip imalatında edinilen bilgi birikimi değerlendirilerek, ASELSAN'ın kendi optik parça ihtiyaçlarını karşılar hale gelmesi amacıyla 2006 yılı içerisinde seri imalat atölyesi kurulumu gerçekleştirildi. Bu sayede optik üretim teknolojilerin kazanımı, teknoloji transferi olmadan ASELSAN tarafından gerçekleştirilir duruma gelindi.

Bunun yanı sıra halihazırda güncel teknolojiler takip edilerek ASELSAN'a kazandırılmaya devam ediliyor. Bu sayede optik üretim kritik teknolojilerine yurt içinde sahip olunması ve ülkemizin teknolojik alandaki bağımsızlığının pekiştirilmesinin yanı sıra ciddi maliyet avantajı da sağlandı.

Görüntü İşleme ve Bilgisayarlı Görü Teknolojileri

Hazırlayan
Dr. Hamza Ergezer, Müdür
Dr. Özgür Murat Polat, Lider Mühendis
Yücel Cengiz Özer, Lider Mühendis
MGEO / Elektronik Sistemler Tasarım Direktörlüğü



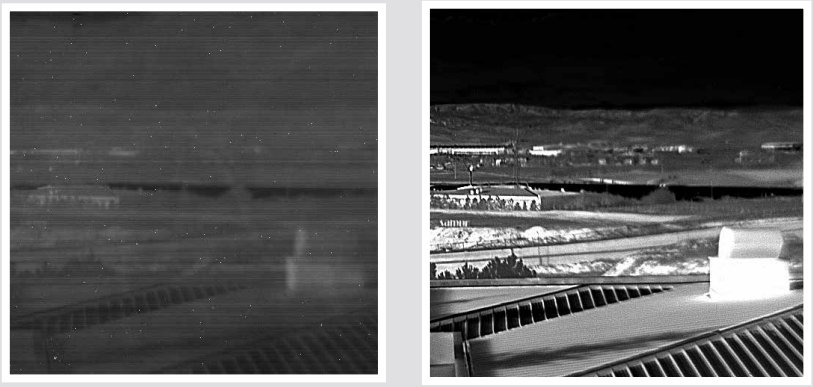
ASELSAN bünyesinde geliştirilen elektro-optik sistemler, keskin nişancı tüfeklerinin üzerine takılan termal silah dürbünlerinden, savaş uçaklarına entegre edilen ASELPOD gibi karmaşık sistemlere kadar çok geniş bir yelpazede yer alır. Elektro-optik ürün ailesi içindeki bu sistemlerin kullanımları arasında bu denli bir operasyonel farklılık olsa da, temel teknolojik yetenekler ortaktır. Tüm sistemler temel görüntü işleme bloklarına ihtiyaç duyarken, daha karmaşık sistemler görüntü işleme bloklarının yanında daha üst seviye bilgisayarlı görü bloklarını da barındırır.

Görüntü İşleme Yetenekleri - Ham Veriden Görüntüye

Bir elektro-optik kamerada görüntü, sahneden alınan enerjinin sisteme özel tasarlanmış bir optik düzenekten geçirilerek algılayıcının (detektör) üzerine düşürülmesi ile oluşturulmaya başlar. Algılayıcının elektriksel enerjiye çevirdiği sinyalden kullanılabilecek seviyede bir görüntü elde edilebilmesi için bu ham veriye birtakım görüntü işleme bloklarının (algoritmalarının) uygulanması gerekir.

Elektro-optik sistemlere yönelik, gimbal sistemleri için sahne tabanlı NUC (Scene-Based NUC) ve deniz EO sistemlerindeki sis giderme (defog) blokları gibi cihazlara özel gereksinimler doğrultusunda ASELSAN imkânlarıyla yeni görüntü işleme blokları geliştiriliyor. Operasyonel ihtiyaçlardan hareketle, görüntü çözünürlüğünü artırmak için süper-çözünürlük (super-resolution) yeteneğinin kazanılması ve özellikle gimballi sistemlere entegrasyonun tamamlanması çalışmaları hızla devam ediyor.

ASELSAN tarafından özel olarak geliştirilen yenilikçi algoritmaların yanı sıra, kızılötesi görüntü işleme bloklarının cihaza özgü bir şekilde parametrelerinin optimize edilmesi ile sistemlerin performansı artırılıyor.



Kızılötesi bir algılayıcıdan alınan ham veri / Görüntü işleme bloklarının sonucu oluşan çıktı görüntü

Derin Sinir Ağlarıyla Hedef tespiti ve Tanıma

Serçe aracı ile alınan görüntüler üzerinde elde edilen bir hedef tespit ve tanıma sonucu

Hava platformlarına entegre edilen elektro-optik sistemler ile ORTA İKA2 gibi insansız araç projeleri başta olmak üzere derin sinir ağları tabanlı hedef tespit ve tanıma algoritmalarının sistemlere entegre edilmesi konusunda çalışmalar devam ediyor. Yapılan çalışmalarda, ana konulardaki literatürdeki gelişmeler yakından takip edilirken bir yandan da gerçek operasyonel koşullarda problem olabilecek konularda çalışmalar yürütülüyor. Bu kapsamda, az sayıda örnekle hedef tanıma, küçük hedef tespiti ve bozucu ataklara dayanıklılık gibi konularda üniversite-sanayi iş birliğinin güzel bir örneği olarak ASELSAN Araştırma Merkezi ve İstanbul Teknik Üniversitesi ile birlikte çalışılıyor.

Görüntü Kaynaştırma (Image Fusion)

Birçok elektro-optik sistemde kızılötesi ve görünür bant başta olmak üzere birden fazla banttaki algılayıcı ihtiva eden kameralar bir arada kullanılıyor. Bazı durumlarda sahnenin çeşitli bölgelerinde bilgi içeren kısımlar değişik bantlarda görünür olabiliyor. Her iki banttaki kıymetli bölgeleri bir arada göstermek amacıyla görüntü kaynaştırma algoritmalarından faydalanılıyor. VAN KEDİSİ Füzyon Silah Nişangâhına bu algoritmalar başarı ile entegre edildi.

VAN KEDİSİ Sisteminden alınmış gece görüş kamerası görüntüsü ve görüntü kaynaştırma sonucu

Hedef Takip

Stabilize sistemlerimizin en önemli yeteneklerinden biri olan hedef takibi ile ilgili çalışmalar uzun yıllardır devam ediyor. Hedef takibi esnasında elektro-optik sistem, kullanıcı tarafından seçilen ya da otomatik olarak tespit edilen bir hedefi kameranın görüntü merkezinde tutmaktadır.

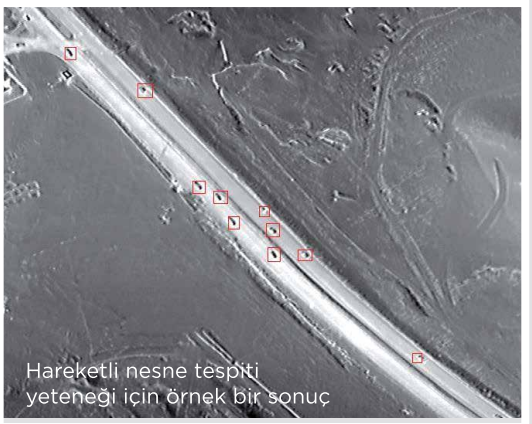
Hedef takip algoritmaları operasyonel kullanım senaryoları gereği, hedefin dönmesi, yakınlaşması ya da uzaklaşması nedeniyle büyüklüğünün değişmesi, parlaklığının ya da arka planının değişmesi, başka bir nesnenin arkasında kalması nedeniyle kısa süreliğine kaybolması ve hızlı kamera hareketlerinin yarattığı olumsuz etkiler gibi hedef takip açısından zor koşullarla baş etmek durumundadır.

Kritik önemdeki saha tecrübelerinin yansıtılması, güncel literatürün takibi ve gitgide daha yüksek donanım kapasitesinde sistemlerin tasarlanmasına bağlı olarak, hedef takip algoritmaları performans açısından sürekli iyileştiriliyor. Bu kapsamda, son yıllarda oldukça başarılı sonuçlar alınmaya başlanan derin öğrenme (deep learning) tabanlı hedef takip yaklaşımlarının yeni nesil ASELSAN sistemlerinde kullanımına yönelik çalışmalar devam ediyor.

Hareketli Hedef Tespiti

Keşif ve gözetleme kameraları başta olmak üzere sabit ve hareketli platformlardan alınan görüntüler üzerinde hareketli nesnelerin tespit edilmesi kullanıcılar için kritik bir yetenektir.

DRAGONEYE gibi kameralarımızda bu yetenekler Kara Kuvvetleri Komutanlığının kullanımına sunuldu. Stabilize elektro-optik gimbal sistemlerimizde de hareketli nesnelerin tespitine yönelik çalışmalar devam ediyor.



Hareketli nesne tespiti yeteneği için örnek bir sonuç

Çoklu Hedef Takibi

PİRİ KATS gibi elektro-optik arama ve takip sistemlerinde hedeflerin otomatik bir şekilde tespit edilmesi ve takibi amaçlanır. Burada, operasyonel senaryolar doğrultusunda hedeflerin asgari gecikme ile tespit edilmesi, aynı zamanda, oluşabilecek yanlış tespitlerin de elenmesi gerekir. Bu amaçla, çoklu hedef takibi (multi-target tracking) yaklaşımları sistemlerimizde sıkça kullanılıyor. Bu sayede, hedef otomatik olarak tespit edildikten sonra izi çıkartılarak hassas takip yapacak diğer elektro-optik birimlerine güvenli bir şekilde aktarılabiliyor.

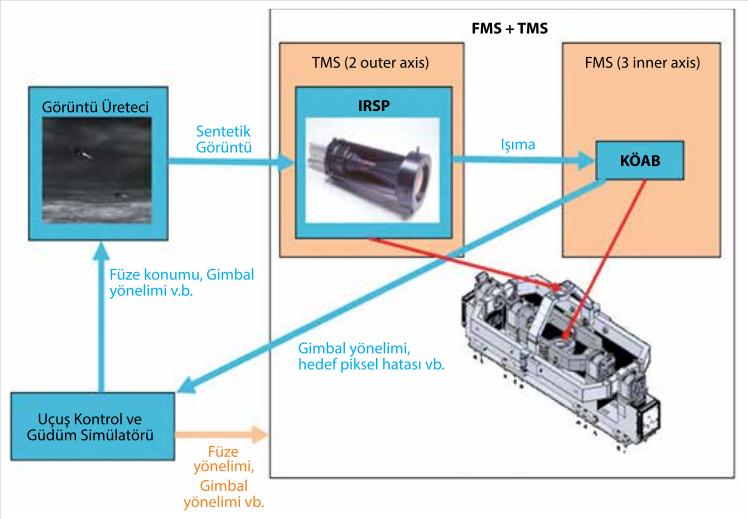
ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci, ASELSAN'da ekran kartı teknolojisi temelli donanımlar üzerinde, etkin bilgisayarlı grafik tekniklerinin fiziksel/matematiksel modelleme ile bütünleştirilmesi ile kızılötesi/elektro-optik sentetik görüntü oluşturulmasını sağlamak amacı ile geliştirilmiş bir yazılımdır.

Çalışmalar ilk olarak 2012 yılında HİSAR Kızılötesi Arayıcı Başlık (KÖAB) Geliştirme Projesi kapsamında başlatıldı. HİSAR Projesi kapsamındaki çalışmalarda kazanılan bilgi ve tecrübe yardımıyla ve ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecini oluşturan altyazılımlar vasıtasıyla diğer kızılötesi/elektro-optik sistem tasarımlarına da katkı sağlanıyor.

Ülkemizin savunma sanayi için çok önemli bir kazanım olan ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci, tamamiyle yerli ve milli bir yazılım olup ulusal modelleme/yazılım bilgi, tecrübe ve yeteneğimizin kanıtıdır. Bu yazılımın kabiliyetleri ile yalnız yurt dışı bağımlılığını sona erdirmekle kalınmadı, aynı zamanda fiziksel gerçek benzetimi yapılan ortamlarda birçok sistem tasarım, test ve algoritma geliştirme süreçlerinin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve olgunlaştırılmasına imkân sağlandı.

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci, Çevrimde Donanım (HWIL; Harware in the Loop) ve ASELSAN'da geliştirilen Çevrimde Yazılım (SWIL; Software in the Loop) sistemlerine entegre edildi. Yazılım başta HİSAR Projesi olmak üzere birçok kritik projede ASELSAN mühendisleri tarafından başarı ile kullanılıyor.



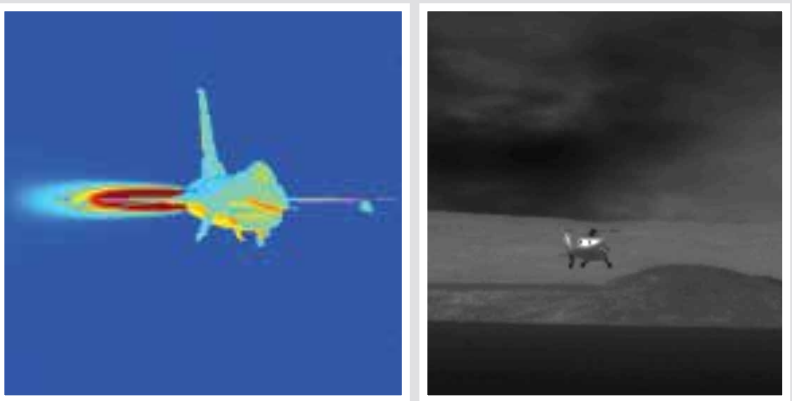
HWIL Sistemi Blok Şeması

Bu yazılım ile birçok farklı senaryoda ve farklı çevresel ortamlarda/koşullarda sentetik kızılötesi sahne oluşturulabiliyor. Elde edilen görüntülerin, algoritma geliştirme çalışmaları, kızılötesi elektro-optik sistem tasarım/optimizasyon çalışmaları ve sistem test/kalifikasyon çalışmalarında kullanımı da mümkündür.

Modüler bir yazılım mimarisi içeren ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde kullanıcı; hedef, arkaplan, atmosfer, kızılötesi sistem, vb. özellikleri tanımlayarak ya da ölçülmüş kızılötesi sistem/saha verilerini yazılıma tanıtarak sentetik görüntü oluşturabiliyor.

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci, temel olarak kızılötesi ışımalar açısından, üç boyutlu dünyayı, mümkün olduğunca gerçeğe yakın bir şekilde oluşturmak amaçlı geliştirildi. Sistem temel olarak hedef, arka-plan, atmosfer ve kamera bloklarından meydana geliyor. Çeşitli nesnelerin/hedeflerin üç boyutlu kızılötesi imza verileri yazılıma girilebiliyor. Bu yazılım ile uzamsal/zamansal gürültü, bulanıklık, kötü piksel, vb. birçok sistem ve sahne bağımlı etkiyi barındıran sentetik görüntüler elde edilebiliyor.

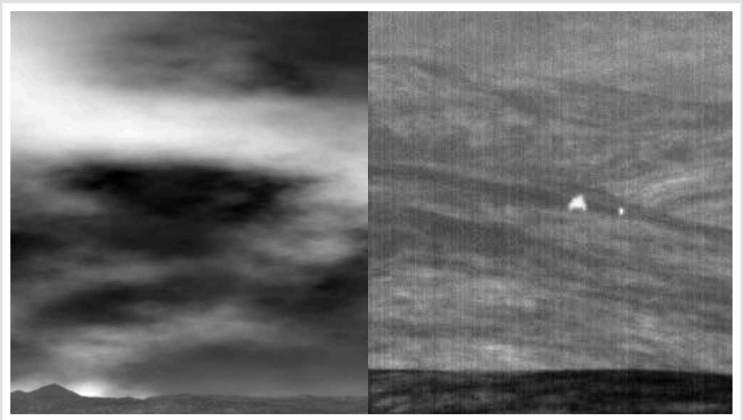
ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde elde edilen ilk üç boyutlu sahne görüntüleri



ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde tanımlanabilen 3 boyutlu kızılötesi hedef imza örnekleri

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde, elektronik harp tekniklerinin benzetimi de ele alınıyor. Örneğin, yazılımda ısı fişeği (flare) gibi çeşitli elektronik harp teknikleri modellemeleri de mevcut olup; bu yetenek, genel elektronik harp tekniklerini de içerecek şekilde geliştiriliyor.

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde, kızılötesi sentetik görüntüler, fiziksel denklemlerin matematiksel yaklaşımları da içerecek şekilde çözülmesi ile elde edilmekte olup; tamamı ile radyometri temelli bir araçtır.



ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üreteci ile oluşturulan karmaşık arkaplan örnekleri

ASELSAN Kızılötesi Görüntü Üretecinde algılayıcı çıktısı olan ham veriler elde edilebiliyor. Bu örnekte sabit örüntüye sahip uzamsal gürültü, zamansal gürültü ve kötü pikseller bulunuyor.

Bu yazılım içerisinde çok detaylı optik ve elektromanyetik teori tabanlı, teorik ve pratik temele dayanan fonksiyonlar bulunuyor ve uzamda üç boyutlu olarak; zaman boyutu da eklendiğinde dört boyutlu olarak, kızılötesi sahne benzetimi yapılabiliyor.

Elektro-Optik Sistemlerde Kontrol Teknolojileri

Hazırlayan
Murat Kalkan, Müdür
Murat Müminoğlu, Lider Mühendis
Gökhan Özdoğan, Kıdemli Uzman Mühendis
MGEO / Elektronik Sistemler Tasarım Direktörlüğü

Kontrol sistemleri tasarımı kontrol edilmesi istenen değişkenleri istenen değerde tutmak için uygun sistemin tasarlanmasını amaçlıyor. Basit şamandıra sistemlerinden karmaşık makroekonomik parametrelerin kontrol edilmesine kadar geniş bir yelpazede birçok kontrol sistem tasarımı uygulaması bulunmaktadır.

ASELSAN elektro-optik sistemlerinde kontrol sistem tasarım teknolojileri, yirmi yıl kadar önce ASELFLIR 300T ve KARTALGÖZÜ Projelerinin özgün tasarımıyla geliştirilmeye başlandı. Günümüzde ise bu serüven, hava, deniz, kara, füze, insansız gibi birçok platforma yönelik tasarlanan 30'dan fazla elektro-optik sistem ile artarak devam ediyor.

Elektro-optik sistemlerde tipik olarak; bakış / ateş hattının pozisyonu ve hızı, TEC (Thermo Electric Cooler) sıcaklığı, odak motor pozisyonu gibi değişkenler kontrol edilmek istenir. Genel olarak hareket ve süreç kontrolü başlıkları elektro-optik sistemlerde kontrol sistem tasarımı çalışma alanına girer.

Ataletsel olarak stabilize sistemler, insansız hava araçlarından tanklara, uydulardan denizaltılarına, her çeşit hareketli araçta kullanım alanı bulur. Bu uygulamalar arasında keşif, gözetleme, hedef izleme, lazer işaretleme, füze güdüm, top-taret kontrolü, astronomik teleskoplar yer alır. İlgili fonksiyonların yüksek performansta çalışması için gündüz kamera, termal kamera, lazer işaretleyici, lazer mesafe ölçer gibi faydalı yükleri taşıyan gimbal, pan-tilt gibi mekanik yapıların hassas stabilizasyonu ve yönlendirilmesi çok önemlidir.

Hareketli platform kaynaklı yüksek titreşim seviyesi, rüzgâr yükü gibi çevresel faktörlerden kaynaklı bozucu etkiler eşliğinde kontrol performansını yakalamak amacıyla tasarımlara altı eksene kadar çıkan gimbal kinematik çözümler ve modern kontrol algoritmalarıyla teknolojik derinlik kazandırılır. Türkiye'de yirmi yıl kadar önce, 100 mikro-radyan stabilizasyon performansı ulaşılamaz görülürdü. Bugün, ASELSAN'da hava platformları için artık 1-2 mikro-radyan, hatta daha iyi stabilizasyon değerleri sıradışı değerler değildir.

Sadece yabancı menşeili en büyük on savunma sanayi şirketinin geliştirebildiği teknoloji kritik elektro-optik ürünler artık ASELSAN bünyesinde de tasarlanıyor.

Stabilizasyon Performansının Elektro-Optik Fonksiyonlara Etkileri

Stabilize sistemlerin ortak amacı bir nesnenin başka bir nesneye veya ataletsel uzaya göre bakış hattını sabit tutmak ve kontrol etmektir.

Bakış hattı, bir ışın veya silahın hedef noktası, bir teleskopun görüş alanının merkezi veya bir sensörün işaret ettiği yön olabilir. Bu bir stabilize kamera sistemi ise, temel amaç hedefin net bir görüntüsünü elde etmektir. Nasıl ki fotoğraf çekerken elimiz titrediğinde bozuk bir görüntü elde ediyorsak, stabilizasyon performansı da kötüyse, bulanık bir görüntü oluşur.

Hedef Bilgileri Kestirimi

Elektro-optik sistemlerin birçoğunda görüntü merkezi boyunca tanımlanan bakış/atış hattındaki hedef ile ilgili seyrüsefer bilgilerinin hesap edilmesi için çeşitli algoritmalar ve filtreler tasarlanır.

Sistemin takılı olduğu platformdaki seyrüsefer çözümlerine bağlı olarak farklı ataletsel sensörlerin füzyonu sağlanarak hedef koordinat, hız, yönelim gibi bilgileri kestirilir. Hedef hakkında elde edilen bu bilgiler kullanılarak mühimmatlar bu koordinata yönlendirilir. Ayrıca, lazere güdümlenen mühimmatların platformdan ayrılma algoritmalarında balistik hesapları da yapılır.

Bakış Hattı Modları

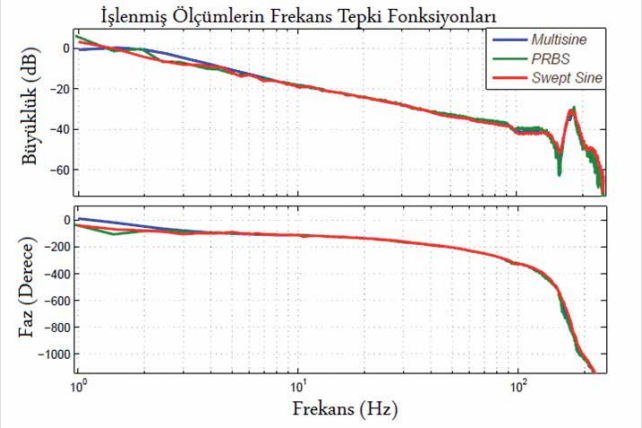
Yüksek hassasiyette stabilizasyon gereksiniminin yanı sıra, özellikle hava platformlarında kullanılan elektro-optik sistemlerde ihtiyaç duyulan hedefleme fonksiyonları da gerçeklenir. Ses hızının üzerinde hareket eden savaş jetleri de dahil tüm hava, deniz ve kara araçlarının açısal/doğrusal hareketleri açısal ve doğrusal hız kompanzasyon algoritmaları ile telafi edilerek kilometrelerce uzak mesafedeki hedefin elekro-optik sistemin görüntü merkezinde tutulabilmesi sağlanır. Yönelim hassasiyetinin daha da mükemmelleştirilmesi amacıyla radar izine kilitlenme, otomatik hedef takibi ve lazer nokta takibi gibi bakış hattı modları çalıştırılır.

Kontrol Algoritmaları

ASELSAN bünyesinde modern kontrolcü tasarım yaklaşımları uygulanmaktadır. Kontrolcü tasarımının birinci aşaması sistem tanılamadır. Frekans ve zaman bölgesinde sistem tanılama çalışmaları yapılır.

- Gürbüz kontrol
- Optimal kontrol
- Doğrusal olmayan kontrol
- Adaptif kontrol
- Klasik yöntemler
- Akıllı Kontrol

ile kontrolcüler tasarlandıktan sonra bozucu gözlemleyicilerle ve ileri besleme teknikleriyle performans arttırılmaktadır.



Analiz, Simülasyon ve Test Teknolojileri

Tasarım sürecinin başarısı, dinamik ortamı doğru anlamaktan geçer. Platform, hedef ve gimbalin dönme ve öteleme hareketinin frekans spektrumu yapısal tasarım dahil tasarım sürecinde birçok kararı etkiler. Bu sebeple tasarım boyunca kritik öneme sahip kinematik fiziksel modelleri içeren simülasyonlar ve analizler gerçekleştirilir.

Stabilizasyon algoritmalarının geliştirilmesi, parametre optimizasyonu ve testleri için ASELSAN bünyesinde geliştirilmiş döngüde donanım (Hardware-in-the-loop, HWIL) ve platform benzetim sistemleri kullanılır. Böylece maliyeti yüksek gerçek testlerden önce yazılımların/donanımların olgunluk seviyesi ve başarımı artırılır.

Döngüde yazılım (Software-in-the-loop - SWIL) altyapısı kullanılarak birçok gimbal sisteminde, donanım ve mekanik tasarımının sonuçlanması beklenmeden, masaüstü bilgisayar üzerinde tüm algoritmalar geliştirilip doğrulanır.

Platform Benzetim Sistemi

Kontrol Sistemleri Yerlileştirme Çalışmaları

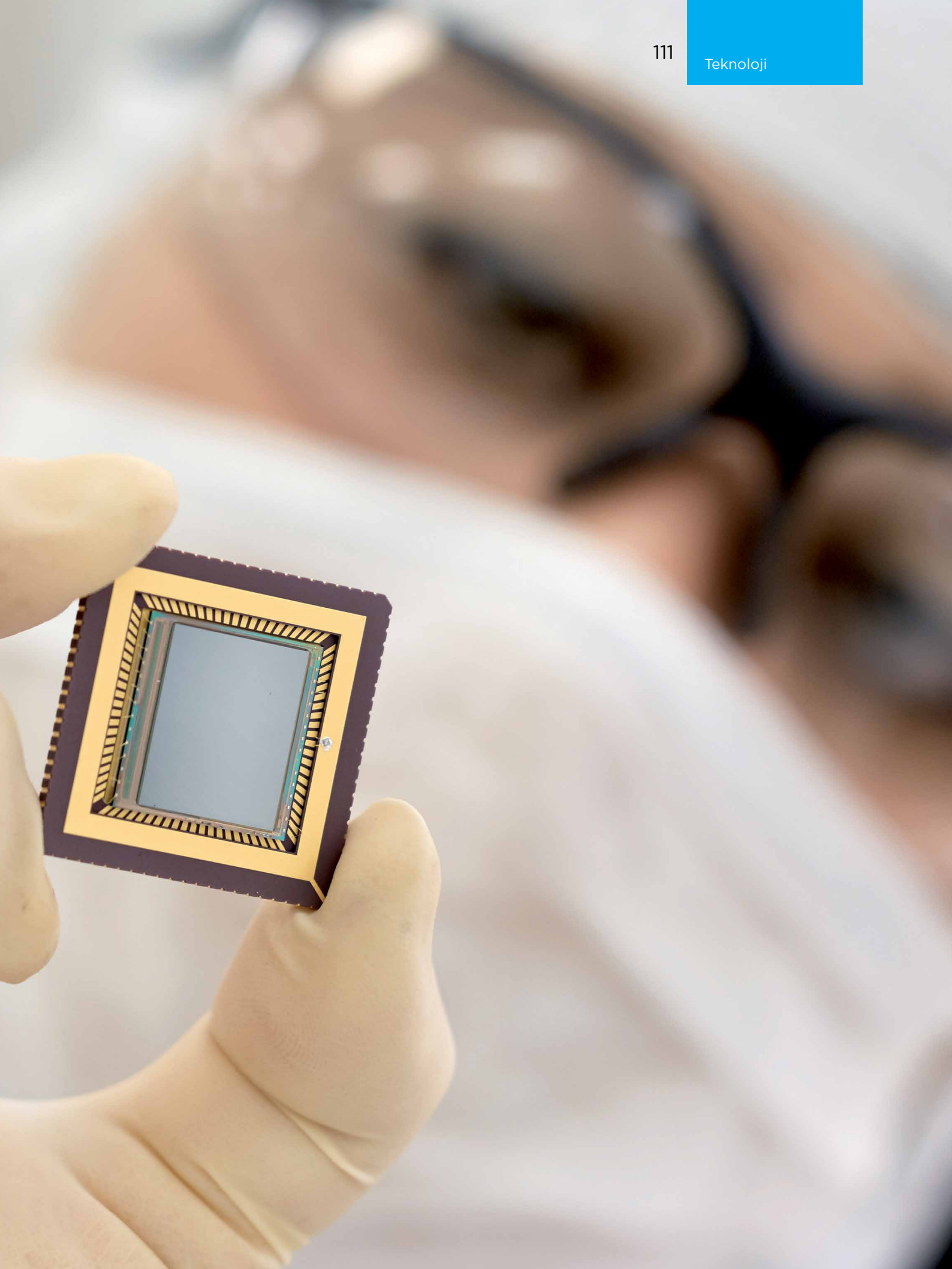
Kontrol sisteminin bileşenleri olan algılayıcı ve eyleyicilerdeki yurt dışına bağımlılığı azaltma faaliyetleri de yürütülüyor. Bu kapsamda;

- Hassas stabilize elektro-optik sistemlerdeki stabilizasyon ve hedef bilgileri kestirim fonksiyonlarındaki önemli bileşenlerden olan Fiber Optic Gyro (FOG) tipi ataletsel dönüölçer, ASELSAN bünyesinde geliştirilen Kılavuz IMU ürün ailesi ile yerlileştirildi.
- Göreli geri besleme sensörü olarak kullanılan resolver ve enkoderler için yerli alt yüklenici firmalar ile çalışmalar başlatıldı.
- Eyleyici olarak kullanılan fırçalı/fırçasız motorlarda da yerlileştirme çalışmalarımız devam ediyor.

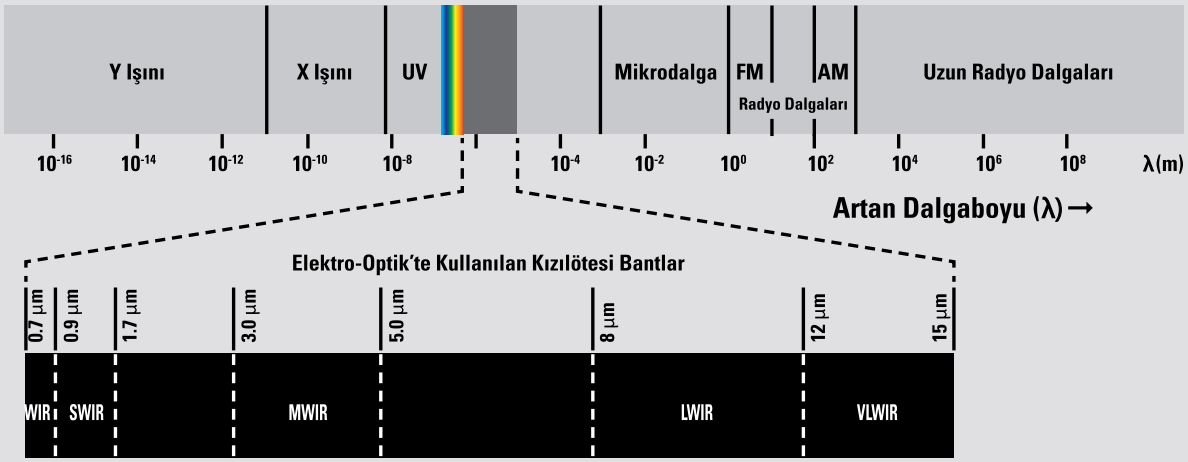
Elektro-Optik Sensör Teknolojileri

Hazırlayan
Ali Bilge Güvenç, Müdür
Özer Çelik, Lider Mühendis
Murat Celal Kılınç, Lider Mühendis
İrem Yazıcı, Lider Mühendis
İbrahim Büyükgenç, Lider Mühendis
MGEO / Elektronik Sistemler Tasarım Direktörlüğü /
Elektro-Optik Sistemler Program Direktörlüğü

Işık, saniyede üç yüz bin kilometre hızla, doğrusal bir yönde ve titreşim hareketi yaparak yol alan foton adı verilen parçacıklardan oluşur. Doğada mutlak sıfır yani -273,15 °C'nin üzerinde sıcaklığı bulunan tüm nesneler bulundukları ortama foton yayar ve ısındıkça yaydıkları fotonun titreşimi daha yüksek frekansta olur. Yüksek frekansta titreşim yapan fotonlar daha yüksek enerjiye sahiptir. Aynı ortamda yol alan farklı frekanstaki fotonların hızları aynı olduğundan farklı enerjideki fotonlar enerjileriyle ters orantılı dalga boylarına sahiptir.



Nesnelerden yayılan fotonların dalgaboyları nesnelerin sıcaklığına bağlı olduğundan çevremizde bulunan nesneler görünür bantta değil 3 µm - 12 µm dalgaboylarında ışıma yaparlar. Termal bantlar olarak adlandırılan Orta Dalgaboyu Kızılötesi (MWIR) ve Uzun Dalgaboyu Kızılötesi (LWIR) bantlardaki ışıma doğrudan nesnenin kendisinden geldiği için bu bantlarda görüntüleme yapan sistemlerde ek bir ışık kaynağı kullanılmasına ihtiyaç yoktur. Çok yüksek sıcaklıktaki nesnelerin ışıma yapabildiği Kısa Dalgaboyu Kızılötesi (SWIR), Yakın Kızılötesi (NIR) ve Görünür (VIS) bantlarda görüntüleme yapılabilmesi için ise ortamda ışık kaynağına ihtiyaç duyulur. Bu ışık kaynağı güneş, ay, yıldız ışığı ve atmosfer ışıması gibi doğal kaynaklar olabileceği gibi yapay aydınlatmalar da olabilir.



Elektro-Optik Sistemlerde Kullanılan Bantlar

İlk örnekleri fotoğraf makineleri ve filmli kameralar olan görüntüleme sistemlerinde kullanılan sensörler görünür banttaki (VIS) fotonları algılayan foto-aktif filmlerdir.

NIR bandındaki fotonların üzerine düşmesi sonucu elektron salınımı yapan alkali katot ile elektrik alanda hızlandırılmış elektronların çarpmasıyla görünür bantta foton salınımı yapan fosfor anottan oluşan görüntü yoğunlaştırıcılar ise görünür bandın dışında algılama yapan ilk sensörlerdir. Bu teknoloji, 20. yüzyılın başlarında geliştirilmeye başlandı ve İkinci Dünya Savaşında düşük ışıkta ve gece görüş amaçlı olarak kullanıldı.

Daha uzun dalgaboylarındaki kızılötesi bantlarda algılama yapan (MWIR, LWIR) sensörler ancak yarıiletken malzeme teknolojilerinde büyük teknolojik gelişmelerin olduğu yirminci yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıktı. Bileşik yarıiletken malzeme üretim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde; Cıva Kadmiyum Tellür (Mercury Cadmium Telluride, MCT), İndiyum Antimoni (Indium Antimonide, InSb), Tip II Süperörgü (Type II Superlattice, T2SL), İndiyum Galyum Arsenit (Indium Gallium Arsenide, InGaAs), Galyum Arsenit (Gallium Arsenide, GaAs) ve Alüminyum Galyum Nitrat (Aluminium Gallium Nitride, AlGaN) gibi algılayıcı yarıiletken bileşik malzemeler üretilebildi. Bu sayede; UV bandından LWIR bandına kadar bütün dalgaboylarında algılama yapan sensörlerin üretilebilmesi mümkün hale geldi.

ASELSAN'daki sensör tasarım ve üretim faaliyetleri görüntü yoğunlaştırıcı tüpler, foton dedektörler ve mikrobolometre dedektör olmak üzere 3 temel alanda yürütülüyor.

Görüntü Yoğunlaştırıcı Tüpler

Yarıiletken algılayıcı malzemeler kullanılarak hem Morötesi (UV) hem de Yakın Kızılötesi (NIR) bant için doğrudan algılama yapan teknolojiler geliştirilmiş olsa da Morötesi (UV) ve Yakın Kızılötesi (NIR) bantlarda yaygın olarak görüntü yoğunlaştırıcı tüp tabanlı sensörler kullanılır.

Morötesi (UV) ışıma, çok yüksek sıcaklıktaki nesneler kaynaklı olması ve güneşten gelen UV ışınların büyük bir kısmının ozon tabakasında soğurulması nedeniyle doğada kendiliğinden bulunmaz. Bu durum, füzelerin ilk çıkış (burst) anında yakmakta oldukları yakıtların çok yüksek sıcaklıklara ulaşmasıyla UV bandında yaptıkları ışımanın tespit ve ayrıştırılmasında çok önemli bir avantaj sağlar. Sintilatör veya yarıiletken tabanlı UV sensörler sırasıyla tepki süresi ve hassasiyet bakımından UV görüntü yoğunlaştırıcı tüplerle yarışamadığından uçak ve helikopterlere yönelik füze ikaz sistemlerinde yaygın olarak multi-alkali fotokatot tabanlı görüntü yoğunlaştırıcı UV tüpler kullanılıyor. ASELSAN'da Füze İkaz Sistemlerine yönelik olarak UV görüntü yoğunlaştırıcı tüp tasarımı ve üretimi yapılıyor. Dünyada sayılı UV tüp üreticilerinden olan ASELSAN'ın ürettiği tüpler Genel Maksat, ATAK, Şili Rotor vb. proje/platformlara entegre ediliyor.

ASELSAN UV Görüntü Yoğunlaştırıcı Tüp

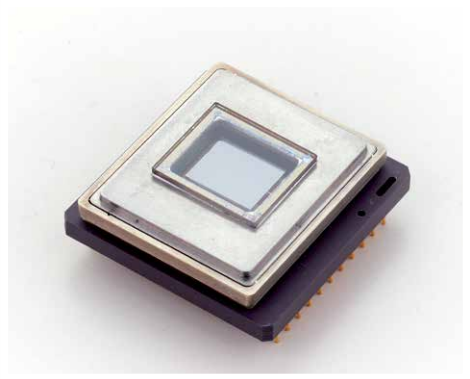
NIR sensörler ay ışığı, yıldız ışığı ve atmosfer ışıması gibi düşük ışık ortamlarında gece görüş imkânı sağlayan küçük, hafif ve düşük güç gereksinimli sistemlerde kullanılır. Bu sistemler görünür banttaki yapay aydınlatmalar ile köreltilemez ve NIR bantta gizli yapay aydınlatma ile gece görüşe imkân verir. Silisyum yarıiletken tabanlı NIR sensörler hassasiyet bakımından multi-alkali veya GaAs fotokatot tabanlı NIR görüntü yoğunlaştırıcı tüplerle yarışamadığından taşınabilir gece görüş sistemlerinde NIR tüpler kullanılır. ASELSAN'da NIR görüntü yoğunlaştırıcı tüpler kullanılarak farklı uygulamalara hizmet eden gece görüş sistemleri tasarlanıp üretiliyor. Bu sistemlerde kullanılan NIR görüntü yoğunlaştırıcı tüp teknolojisinin de ülkemize kazandırılmasına yönelik çalışmalar devam ediyor.

Foton Dedektörler

Sensör üzerine düşen fotonun fotoelektrik etki nedeniyle elektrik akımı oluşturmasıyla çalışan sensörler foton dedektörler olarak adlandırılır. Yarıiletken algılayıcı malzemeler kullanılarak üretilen foton dedektörler, yarıiletken malzemenin algılama yaptığı dalgaboyu aralığına göre SWIR, MWIR veya LWIR bantlarında algılama yapabilmektedir.

Kısa Dalgaboyu Kızılötesi – SWIR

SWIR dedektörler VIS sensörler gibi ışık kaynaklarının yüzeyden yansımasını görüntülediği için oluşan görüntü VIS ile benzerdir. SWIR görüntüleme sistemleri ile camın SWIR geçirgenliği nedeniyle cam arkası görüntüleme gerçekleştirilebiliyor, yeterli ışık bulunan ortamda belirli bir yoğunluk ve parçacık büyüklüğüne kadar toz, pus, duman ve yoğun olmayan sis arkasının görüntülenmesi yapılabiliyor. SWIR görüntüleme sistemleri görünür ışıktan etkilenmediğinden gündüz koşullarında VIS algılayıcılara kıyasla daha yüksek kontrast elde edilebiliyor. Aynı zamanda, yerden yükselen sıcak havanın VIS algılayıcılarda yarattığı görüntü dalgalanmaları SWIR algılayıcılarda oluşmuyor.



ASELSAN SWIR InGaAs Kızılötesi Dedektör, 640x512 formatlı, 15 µm piksel adımlı

ASELSAN tesislerinde kurulu olan mikroelektronik üretim altyapısında InGaAs bileşik yarıiletken malzeme tabanlı SWIR kızılötesi dedektör prototipleri üretilmiş olup sensör performasının iyileştirilmesine ve seri üretime yönelik olarak çalışmalar devam ediyor.

Orta Dalgaboyu Kızılötesi – MWIR

ASELSAN MWIR MCT Soğutmalı Kızılötesi Dedektör Prototipi

MWIR foton dedektörlerin -150°C'nin altındaki kriyojenik sıcaklıklara kadar soğutulma ihtiyacı bulunur. Dedektörün kriyojenik sıcaklıklara soğutulabilmesi için yüksek vakum ortamında paketlenerek kriyojenik bir soğutucu ile entegre edilmesi gerekir. MWIR soğutmalı kızılötesi dedektörler keşif, gözetleme, hedefleme ve arayıcı başlık sistemlerinde yaygın olarak kullanılmakta olup hassas termal görüntüleme yapılmasına imkân verir.

ASELSAN tarafından geliştirilen keşif ve gözetleme sistemlerinde kullanılan 640x512 formatlı ve 15µm piksel adımlı MWIR MCT soğutmalı kızılötesi dedektörün millileştirilmesi faaliyetlerinde sona yaklaşıldı. Prototip kalifikasyon faaliyetlerinin 2021 yılında tamamlanarak seri üretime başlanması hedefleniyor. Mikroelektronik üretim tesisinde MCT ile birlikte T2SL bileşik yarıiletken malzeme tabanlı MWIR soğutmalı kızılötesi dedektör geliştirilmesine yönelik çalışmalarımız da devam ediyor. Kalifikasyon sonrasında 640x512 formatlı ve 15 µm piksel adımlı MWIR T2SL soğutmalı kızılötesi dedektörün ASELSAN ürünü keşif ve gözetleme sistemlerinde kullanılması hedefleniyor.

Uzun Dalgaboyu Kızılötesi – LWIR

LWIR foton dedektörlerin MWIR bandında çalışan foton dedektörlerde olduğu gibi görüntüleme esnasında ışık kaynağı ihtiyacı bulunmaz ve kriyojenik sıcaklıklara soğutulması gerekir. LWIR bandında algılama yapan yarıiletken malzemeler MWIR bandındakilere kıyasla daha dar yarıiletken bant aralığına sahip olduğu için LWIR foton dedektörler MWIR foton dedektörlere kıyasla malzeme içerisindeki kusurlara daha duyarlıdır. Bu durum LWIR foton dedektörlerin üretim süreçlerinin çok daha hassas yapılmasını gerektirir.

ASELSAN mikroelektronik üretim altyapısında 640x512 formatlı ve 15 µm piksel adımlı MCT LWIR soğutmalı kızılötesi dedektör prototip geliştirme çalışmaları devam etmekte olup tank, gemi ve uçak gibi birçok platforma yönelik görüntüleme sistemlerindeki LWIR soğutmalı kızılötesi dedektörler millileştirilecek.

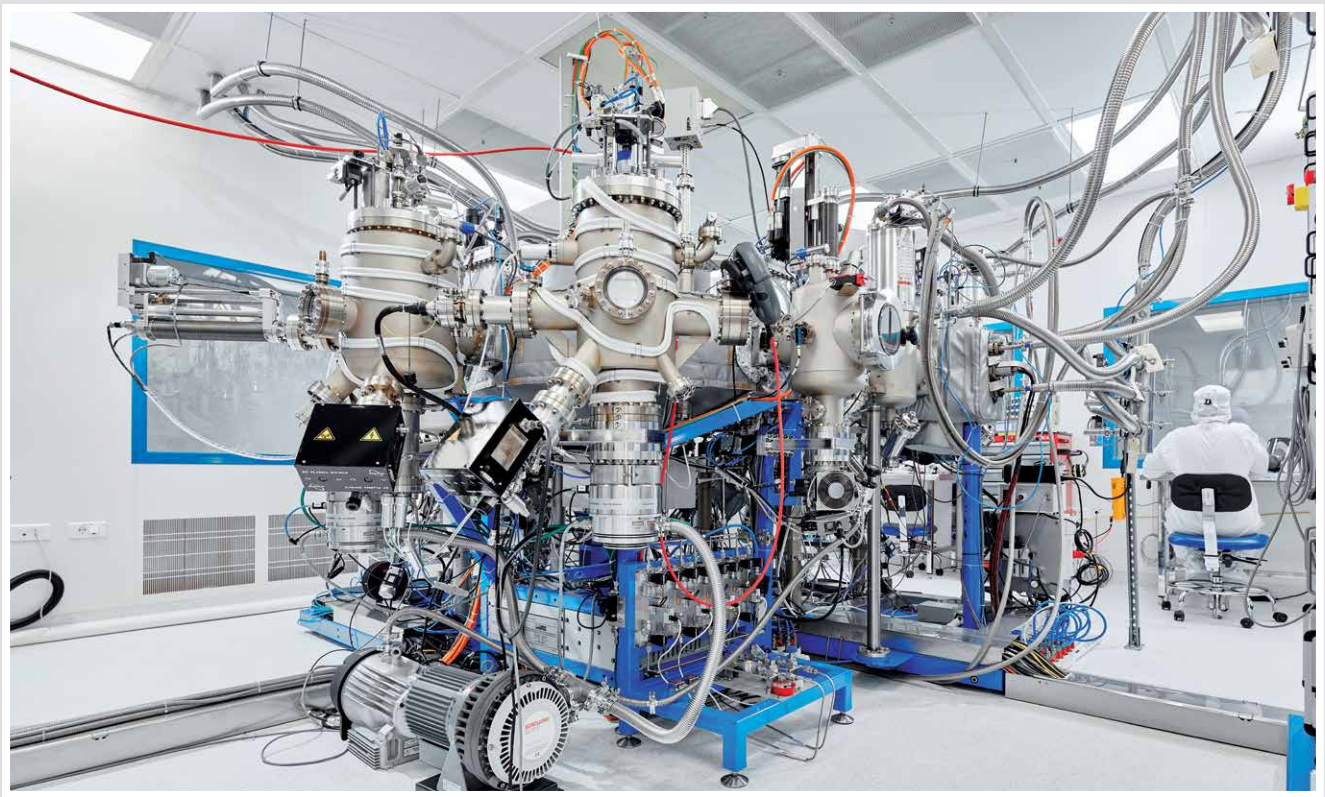
Foton Dedektör Geliştirme ve Üretim Süreçleri

SWIR, MWIR veya LWIR foton dedektör geliştirme ve üretim süreçleri sensör malzemesi, piksel yapısı ve soğutma ihtiyacına göre farklılıklar gösterse de aynı altyapıda benzer süreçler içerir. ASELSAN'da MCT malzeme için Kadmiyum Kurşun Tellür (Cadmium Zinc Telluride, CZT) kristal taban büyütme, MCT malzeme büyütme, InGaAs, MCT ve T2SL algılayıcı malzemelerden sensör üretme ve soğutmalı/soğutmasız paket yapısı üretimi süreçleri geliştiriliyor. Bu süreçler sonunda ortaya çıkan kızılötesi dedektörlerin çevre koşulu testleri ve görüntüleme sistemlerine entegrasyonu da ASELSAN'da yapılıyor.

Yürütülmekte olan algılayıcı malzeme büyütme çalışmaları kapsamında MWIR ve LWIR bantlarında algılama yapabilen foton dedektörleri için MCT algılayıcı malzeme geliştiriliyor. ASELSAN mikroelektronik üretim altyapısında bulunan Moleküler Işın Epitaksisi (Molecular Beam Epitaxy, MBE) sisteminde büyütülen MCT kristal malzeme, MWIR ve LWIR bantlarında görüntülemede kullanılan soğutmalı kızılötesi dedektörler için en yüksek performansı gösteren algılayıcı malzemedir.

MBE sistemi haznesi sürekli sıvı azotla soğutularak son derece yüksek vakum ortamı oluşturuluyor. Böylece yüksek sıcaklıkta ısıtılarak gaz fazına getirilen Civa (Hg), Kadmiyum Tellür (CdTe) ve Telleryum (Te) kaynak malzemelerinden atom ve molekül demetleri elde ediliyor. Bu malzemeler, çok hassas bir şekilde kontrol edilen hızda ve oranda, belli bir sıcaklıkta ısıtılmış tek kristal taban üzerinde katılaştırılarak tek kristal MCT algılayıcı malzeme büyütülüyor.

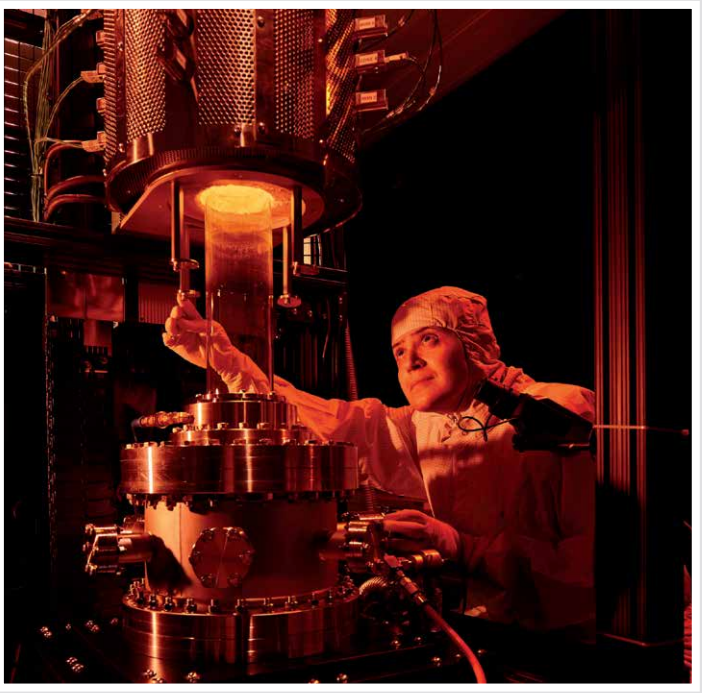
MCT kızılötesi dedektörlerin performansını belirleyen en önemli bileşenlerden bir tanesi MCT algılayıcı katman kalitesidir. Yüksek kalitede MCT katman büyütebilmek için taban sıcaklığının büyütme süresince sabit tutulması, büyütme başlangıç koşullarının ve büyütme akılarının belirlenmesi gibi süreçlerin optimizasyonu gerekiyor.



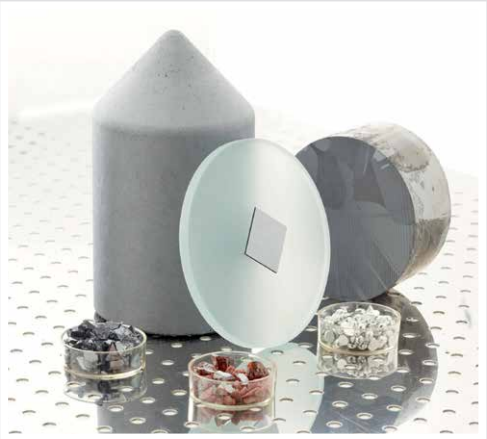
ASELSAN'da Kurulu MBE Sistemi

MCT malzeme büyütme, örgü sabiti MCT malzeme ile uyumlu CZT kristal taban üzerine yapılıyor. CZT taban üretimi, stokiyometri kontrolü, yüksek malzeme kalitesinin sağlanması, maksimum taban boyutu gibi çeşitli üretim zorlukları ve limitleri içeriyor.

ASELSAN'daki CZT taban üretimi hacimsel yarıiletken kristal büyütme, yüzey hazırlama ve karakterizasyon işlemlerini kapsıyor. CZT taban üretiminde yüksek saflıktaki (≥%99.999) başlangıç malzemelerinin yüksek sıcaklıkta (~1100 °C) eritilerek homojen karışması sağlanıyor. Eriyik haldeki Cd, Zn, Te elementleri kristal büyütme sürecinde hassas bir şekilde kontrollü soğutma işlemine tabi tutularak CZT kristal külçesi elde ediliyor.



Büyütme işlemi sonucunda CZT külçesinde farklı kristal yönelimlerinde bir ya da genellikle birden fazla tek kristal bölgeler oluşuyor. Bu tek kristal bölgeler hedeflenen taban boyutlarına göre CZT külçe üzerinde seçilerek MBE'de MCT büyütme işleminin gereksinimi olan kristal yönelimine göre hizalanıyor, dilimleniyor ve çıkarılıyor. Çıkarılan tabanlara MBE sisteminde epitaksi gereksinimlerine uygun olarak yüzey hazırlama işlemleri uygulanıyor. Hedef son kalınlık ve yüzey pürüzlülük değerlerine ulaşmak üzere düzleme ve parlatma işlemleri uygulanıyor. Yüzey hazırlama işlemleri sonrasında 1 mm'nin altında kalınlığa ve 1 nm'nin altında yüzey pürüzlülüğüne sahip ayna parlaklığında CZT tabanlar üretiliyor. CZT taban üretimi dünyada çok az ülkenin sahip olduğu bir teknoloji olup, ASELSAN söz konusu teknolojiyi kendi imkânlarıyla geliştirebilen nadir firmalardan biridir.

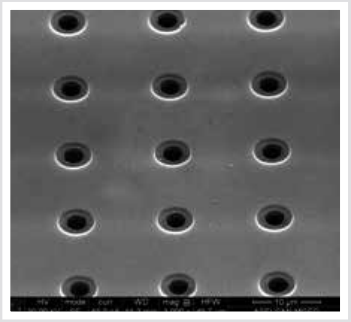


ASELSAN'da Geliştirilmiş CZT Külçe, Dilim ve Taban

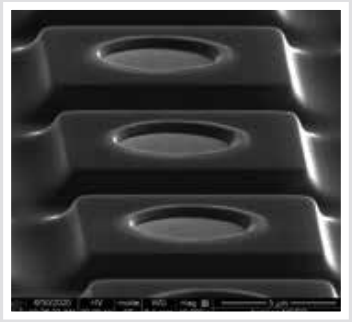
Algılayıcı malzemenin elde edilmesinden sonra mikro-fabrikasyon üretim prosesleri kullanılarak sensör olarak da tanımlanan belirli bir formata ve piksel adımına sahip Odak Düzlem Dizini (Focal Plane Array, FPA) elde ediliyor. FPA formatı (örneğin; 640x512) odak düzlem dizini üzerindeki toplam piksel sayısı olup, sütun ve satır sayılarının çarpımıdır. FPA piksel adımı (örneğin; 15 µm) ise mikrometre birimine sahip olup, ardışık iki pikselin merkezleri arasındaki uzaklıktır.

ASELSAN'da MCT, T2SL ve InGaAs malzemeleri ile odak düzlem dizini üretilmesine yönelik mikrofabrikasyon üretim süreçleri geliştiriliyor. Odak düzlem dizini elde edebilmek için geçilen mikro-fabrikasyon üretim süreci; piksellerin oluşturulması, kontak metalizasyonu ve pasivasyon kaplaması olmak üzere üç ana aşamadan oluşuyor. Bu aşamaların her birinde litografi ile mikrometre hassasiyetinde şekillendirme yapılarak ilgili aşama için desen oluşturuluyor. Bu sayede piksellerin algılayıcı malzeme üzerindeki yerleri tayin ediliyor, kontak metallerinin piksel üzerindeki yerleri tanımlanıyor ve pasivasyon kaplamanın sınırları belirleniyor.

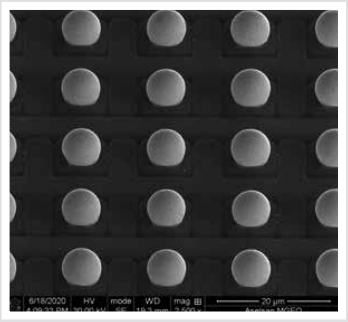
Piksellerin oluşturulması mesa veya planar piksel yapısı seçimine göre iki farklı yöntemle gerçekleştirilir. Mesa piksel yapısı, algılayıcı malzeme üzerinde litografi ile tanımlanan bölgelerin algılayıcı malzemenin alt kontak katmanına kadar aşındırılması ile elde edilir. Planar piksel yapısı ise algılayıcı malzeme üzerinde litografi ile tanımlanan bölgelere katkılama işleminin yapılması ile oluşturulur. ASELSAN'da hem mesa hem de planar tipte piksel yapısına sahip odak düzlem dizinleri üretiliyor.



ASELSAN'da Geliştirilmiş
Planar Pikseller
Elektron Mikroskobu Görüntüsü



ASELSAN'da Geliştirilmiş
Mesa Pikseller
Elektron Mikroskobu Görüntüsü



ASELSAN'da Geliştirilmiş Okuma Devresi
Pikselleri ve Üzerlerinde İndiyum Toplar
Elektron Mikroskobu Görüntüsü

Sensör piksellerinin üzerine düşen kızılötesi radyasyonun ürettiği fotoakım, okuma entegre devresi (Read-Out Integrated Circuit, ROIC) ile toplanır. Okuma devresi, piksellerin fotoakımlarını belirli bir sinyale çevirip elektronik kartlara aktarma işlevinden sorumludur. ASELSAN, entegre devre tasarım ekibi sensör özelliklerine ve uygulamaya göre okuma devreleri tasarlıyor.

Sensörün ilgili okuma devresi ile entegre edilmesine hibrit tümleştirme adı verilir. Tümleştirme işlemi, sensör ve okuma devresi piksellerinin karşılıklı olarak hizalanmasının ardından piksellerin indiyum toplar ile birbirlerine elektriksel ve fiziksel olarak bağlanması yoluyla gerçekleştiriliyor.

Dedektör olarak isimlendirilen sensör ve okuma devresi hibrit yapısı dedektör çalışma sıcaklığında ve ilgili çevre koşulları altında işlevini yerine getirebilmek için opto-mekanik taşıyıcı içerisinde paketleniyor. Dedektörü sürekli yüksek vakum altında tutan optomekanik taşıyıcı yapı; optik giriş penceresi, kapak, elektriksel iletim seramiği ve bakır vakumlama borusu gibi birimlerden oluşuyor. Bu birimler; lehimleme, sert lehimleme, punto kaynak ve lazer kaynak gibi süreçler kullanılarak hermetik olarak birleştiriliyor. Paketleme süreçleri sonunda ortaya çıkan kızılötesi dedektörlerin tanımlanan kriterleri sağlayıp sağlamadıkları elektro-optik performans testlerine tabi tutularak belirleniyor.

ASELSAN MWIR MCT Soğutmalı
Kızılötesi Dedektör Prototipleri

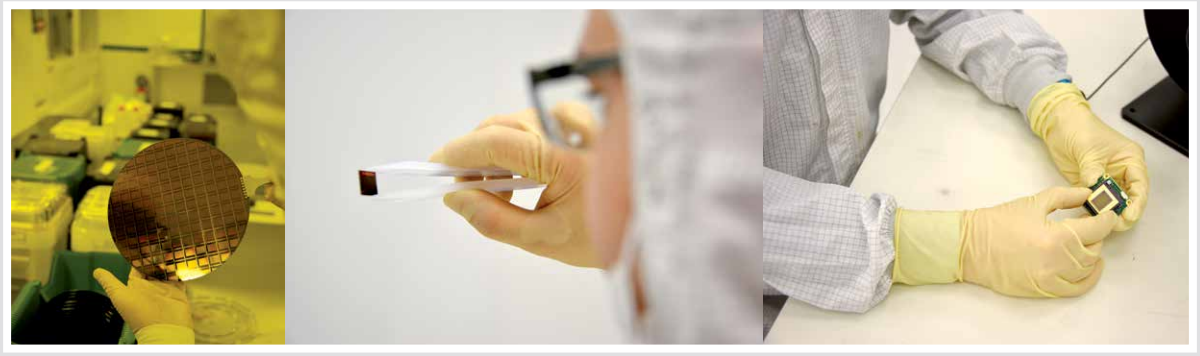
ASELSAN'daki foton dedektör geliştirme çalışmaları Savunma Sanayi Başkanlığının da desteğiyle son yıllarda büyük bir yol katetti. Seri üretim faaliyetlerine başlanması ile birlikte ASELSAN dünyanın sayılı foton dedektörü üreticileri arasına girecektir. Dünyada çok az sayıda ülkenin sahip olduğu bu teknolojinin kazanılmasıyla, ülkemizin ileri teknoloji ürünlerine yenilerini ekleyecek olmanın heyecanını ve haklı gururunu yaşıyoruz.

Mikrobolometre Tipi Soğutmasız Dedektör - SAFIR-640

Mikrobolometre tipi soğutmasız dedektörler, çok düşük sıcaklıklara (< -150 °C) kadar soğutulmaya ihtiyaç duymadan, oda sıcaklığında, kızılötesi ışımayı algılayabilen sensörlerdir. Büyük bir soğutucu birimine ihtiyaç olmaması; boyut ve ağırlığın önemli olduğu uygulamalarda bu tip dedektörlerin tercih edilmesini sağlamakta ve dedektör açısından da hafiflik ve düşük güç tüketimi anlamlarına gelir. Bu tip dedektörler, okuma devrelerini bulunduran silisyum diskler üzerinde, Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler (MEMS) teknolojileri kullanılarak, mikronlar mertebesinde küçük piksellerin yüzbinlercesinin yan yana üretilmesi ile oluşturulur.

Bir dedektör dizininin en küçük yapı taşı pikseldir. Her bir piksel, gelen kızılötesi yayılımı, elektriksel direnç değişimine çevirir ve okuma devreleri, bu elektriksel direnç değişimi bilgisini işleyerek termal görüntüyü oluşturur. Sunulan teknolojinin algılama prensibi, dedektör yongalarının vakum ortamında paketlenmesini de gerektirir.

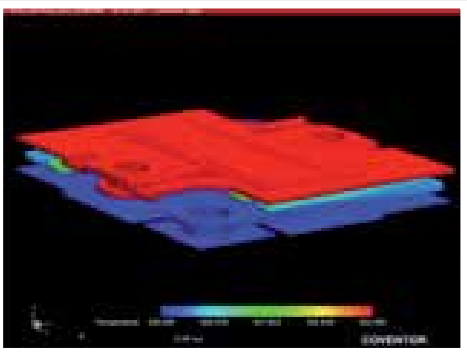
Mikrobolometre tipi soğutmasız kızılötesi dedektörler; ALTAY ve M60 tankları başta olmak üzere birçok zırhlı araç çevre gözetleme sistemlerinde, UMTAS, OMTAS ve KARAOK füze arayıcı başlıklarında ve termal silah dürbünleri gibi birçok kara, hava ve deniz platformunda yaygın olarak kullanılıyor.

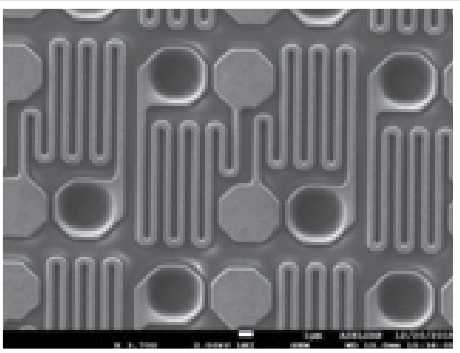


ASELSAN tarafından; mikrobolometre tipi soğutmasız kızılötesi dedektör teknolojisinin milli imkânlarla geliştirilmesi ve seri üretimi hedefiyle 2016 yılında MEMS tesisi yatırımı yapılmasına karar verildi. Bu kapsamda; ASELSAN Akyurt Yerleşkesinde bulunan yaklaşık 1.000 m2'lik temiz alan kuruldu ve MEMS yatırımları 2018 yılı sonunda tamamlandı.

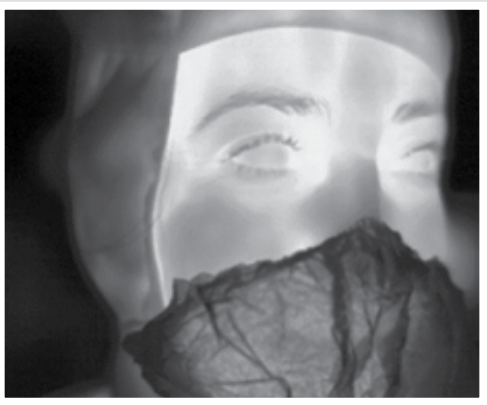
ASELSAN tarafından geliştirilen mikrobolometre dedektör pikseli yüksek performans elde edebilmek amacıyla iki katlı olarak tasarlandı. Böylece pazar lideri dedektör üreticilerinin sunmuş olduğu dedektör performansı yakalandı ve ileride hedeflenen daha küçük piksel adımlı dedektörler için de proses yeteneği elde edildi. Tasarlanan yapıda ilk kat, destek kollarının bulunduğu kat olup temel olarak piksel gövdesine mekanik destek sağlarken, aynı zamanda termal izolasyonu da sağlıyor. Piksel gövdesinin ve aktif malzemenin bulunduğu ikinci kat ise piksel direncinin oluşacağı, elektrot yapısının şekilleneceği ve kızılötesi radyasyonun soğrulacağı kısım olarak üretiliyor. Piksel tasarımında piksel termal iletkenliği, zaman sabiti ve kızılötesi radyasyonun soğurma katsayısı, termal ve mekanik simülasyonlar yapılarak belirlendi. Simülasyon metodu olarak sonlu elemanlar yöntemi (Finite Element Method - FEM) kullanıldı. Simülasyon ve modellemeler yapılarak tasarlanan dedektör mimarisinin ASELSAN sistemlerinin ihtiyaç duyduğu performansı sağlaması hedeflendi.

Mikrobolometre dedektörlerin görüntü performansını belirleyen en önemli parametre kullanılan aktif malzemenin özellikleridir. Mikrobolometre uygulamalarında kullanılan vanadyum oksit (VOx) ve türevi aktif malzemenin sentezi, göstermiş olduğu yapısal kararsızlıklar nedeniyle oldukça zor bir işlemdir. Üretim koşullarında meydana gelebilecek küçük değişimler VOx malzemesinin fiziksel ve elektriksel özelliklerinde çok büyük değişimlere neden olur. Bu özelliklerden malzeme direncinin sıcaklık değişimine olan tepkiselliğini gösteren direnç sıcaklık değişim katsayısı (Temperature Coefficient of Resistance TCR) ve malzeme gürültü özellikleri dedektör performansını doğrudan etkiler. ASELSAN'da geliştirilen mikrobolometre dedektörlerde Amorf Vanadyum Oksit (a-VWOx) temelli aktif malzeme kullanılıyor. Aktif malzeme üretim süreci oda sıcaklığında gerçekleşmekte olup yüksek sıcaklık gerektiren proseslerin bulunmuyor olması üretim sürecindeki CMOS uyumluluğunu artırıyor.



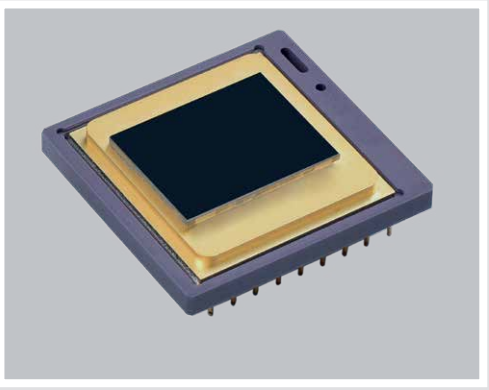


ASELSAN tarafından kurulan mikrobolometre kızılötesi dedektör üretim tesisinde fotolitografi, yüksek enerjili plazma kaplama ve aşındırma, malzeme işleme ve karakterizasyon gibi hassas mikrofabrikasyon yöntemleri kullanılıyor. ASELSAN mühendisleri tarafından tamamen özgün olarak geliştirilen mikrobolometre dedektörlerin prototip üretimleri başarıyla gerçekleştiriliyor.



ASELSAN SAFIR-640 Dedektörden alınan termal görüntü

Dedektörlerin ürün ve hat kalifikasyon faaliyetlerinin 2020 yılında tamamlanarak 2021 yılı itibarıyla seri üretime başlanması hedefleniyor. ASELSAN mikrobolometre dedektör üretim tesisinde üretilecek dedektörler, ASELSAN'ın her yıl binlerce adet üretip Türk Silahlı Kuvvetlerinin envanterine sunduğu termal kameralara ve ülkemiz için önem arz eden füze arayıcı başlıklarına entegre edilerek ASELSAN'ın ve savunma sanayimizin yetkinliğinin ve bağımsızlığının ileriye taşınması sağlanacak.



aselsan
GÜNCEL HABERLER

TEKNOFEST 2020 dolu dolu geçti

Gaziantep'in ev sahipliğinde gerçekleştirilen dünyanın en büyük Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali TEKNOFEST 2020, dolu dolu geçen etkinliklerle tamamlandı.

ASELSAN, Türkiye'nin bilim ve mühendislik alanlarında yetişmiş insan kaynağını artırmayı hedefleyen, dünyanın en büyük Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali TEKNOFEST'te yer aldı. ASELSAN, TEKNOFEST'e üç yıldır paydaş kuruluş olarak destek veriyor. İlk iki TEKNOFEST'te en çok ziyaret edilen standa sahip olan ASELSAN, bu yıl da en büyük katılımcılardan biri oldu.

Cumhurbaşkanı ERDOĞAN'dan festivale ziyaret

Gaziantep'te düzenlenen TEKNOFEST'in en üst düzey konuğu Cumhurbaşkanı Recep Tayyip ERDOĞAN oldu. Festivalin üçüncü gününde kente gelen ERDOĞAN, TEKNOFEST stantlarını gezdi, öğrencilerden çalışmaları hakkında bilgi aldı ve dereceye giren öğrencilerin ödüllerini takdim etti.Konuşması sırasında Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerini paylaşan ERDOĞAN, gelecekteki hedefleri de aktardı.

Festival, Cumhurbaşkanı ERDOĞAN'ın yanı sıra Adalet Bakanı Abdulhamit GÜL, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Mustafa VARANK, İçişleri Bakanı Süleyman SOYLU, Çevre ve Şehircilik Bakanı Murat KURUM, Milli Eğitim Bakanı Ziya SELÇUK, Milli Savunma Bakanı Hulusi AKAR, Gençlik ve Spor Bakanı Mehmet KASAPOĞLU, Tarım ve Orman Bakanı Bekir PAKDEMİRLİ, Genelkurmay Başkanı Orgeneral Yaşar GÜLER, Gaziantep Valisi Davut GÜL ile Büyükşehir Belediye Başkanı Fatma ŞAHİN gibi önemli isimleri de ağırladı.

Bu yıl Gaziantep ev sahipliğinde gerçekleşen TEKNOFEST 2020, Gaziantep Ortadoğu Fuar Merkezinde gerçekleştirildi. TEKNOFEST, Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yürütücülüğünde; ASELSAN başta olmak üzere Türkiye'nin önde gelen teknoloji şirketleri, kamu kurumları, medya kuruluşları ve üniversitelerinin destekleriyle gerçekleştirildi. Türkiye'de gençlerin millî teknoloji üretme ve geliştirme konusunda ilgilerinin artırılmasını hedefleyen TEKNOFEST, bu alanda çalışan binlerce gencin ürettiği fikir ve projeleri hayata geçirebilecekleri önemli bir platform oluşturdu. Festival kapsamında 21 farklı kategoride düzenlenen teknoloji yarışmalarına başvuruda bulunan 100 bin gençten yaklaşık 5 bini finalist olarak yarıştı. TEKNOFEST 2020 Gaziantep'te yarışıp dereceye girmeye hak kazanan takımlara 3 Milyon TL'nin üzerinde ödül dağıtıldı.

ASELSAN'dan İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması

TEKNOFEST 2020'de ASELSAN yürütücülüğünde İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması yapıldı. Su altı teknolojilerinde ülkemizin geleceğine öncülük eden yarışma bu yıl da büyük bir heyecana sahne oldu. TEKNOFEST 2020 kapsamında İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması, ASELSAN yürütücülüğünde Gaziantep Olimpik Yüzme Havuzunda gerçekleştirildi. 376 takımla başvuru rekoru kırılan yarışmada finale kalan 43 takım, insansız araçlarıyla su altındaki yeteneklerini yarıştırdı. Gaziantep'in simgelerinden Çingene Kızı mozaiğinin temsili montajının yapıldığı parkur da yarışmaya farklı bir heyecan kattı.

Temel kategoride finale kalan 19 takım su altı araçları ile engel geçiş, su altı temizlik ve Çingene Kızı mozaiğinin temsili montajı görevlerini uzaktan kontrollü olarak yerine getirdi. İleri kategoride finale kalan 24 takım da su altı araçları ile su altı temizlik ve Çingene Kızı mozaiğinin temsili montajını içeren uzaktan kontrollü görevlerin yanında engel geçiş ve havuz içerisindeki denizaltının tespit edilerek su altı aracının denizaltının yakınına konumlanması olmak üzere iki adet otonom görevi yerine getirmeye çalıştı. Her bir parkurda görevleri başarıyla tamamlayan takımlara parkur tamamlama sürelerine göre bonus puanlar verildi. Diğer bir ifadeyle, görevleri başarıyla ve en hızlı şekilde tamamlayan takımlar bir adım öne çıktı.

ASELSAN yürütücülüğündeki TEKNOFEST İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışmasında lise takımlarının yer aldığı temel kategoride birinci olan Rize Hasan Kemal Yardımcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinden Goshawk Side takımına ödülünü Cumhurbaşkanı Recep Tayyip ERDOĞAN verdi. İkinci olan Trabzon Kız İmam Hatip Lisesi Tekno-Entalpi takımı ile üçüncü olan Bahçeşehir Koleji Cosmos Gravity takımına ödüllerini Adalet Bakanı Abdülhamit GÜL ile ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN verdi

Temel kategoride En Özgün Tasarım Ödülünü Konya Yüksel Bahadır Alaylı Bilim ve Sanat Merkezi CVLK ROV takımı, En Özgün Yazılım Ödülünü Rize Hasan Kemal Yardımcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Goshawk Side takımı, En İyi Takım Ruhu Ödülünü Kocaeli Şehit Ozan Özen Proje İmam Hatip Lisesi Gama Robotik takımı kazandı.

İleri kategoride En Özgün Tasarım Ödülünü İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa ALENES takımı, En Özgün Yazılım Ödülünü Bahçeşehir Üniversitesi BAUROV takımı, En İyi Takım Ruhu Ödülünü Ankara Üniversitesi BARBAS Technology Team takımı kazandı.

TEKNOFEST İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışmasında üniversite takımlarının yer aldığı ileri kategoride Bahçeşehir Üniversitesinden BAUROV takımı birinci oldu. Karadeniz Teknik Üniversitesinden Hendesetül Cezeri takımı ikinci, aynı üniversiteden Creatiny takımı üçüncü oldu.

Dereceye Girenlere Para Ödülü

İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışması kapsamında belirtilen görevleri en iyi şekilde yerine getirerek dereceye girecek takımlara iki kategoride de ödüller verildi. Temel kategoride birinciliğe ulaşan takım 30 bin lira, ikinci takım 20 bin lira, üçüncü takım 10 bin lira, ileri kategoride de birinciliği elde eden takım 40 bin lira, ikinci takım 30 bin lira, üçüncü takım 20 bin lira para ödülünün sahibi oldu.

İnsansız Su Altı Sistemleri Yarışmasıyla, günümüzde ve yakın gelecekte doğal kaynakların korunması, su altı bilimsel araştırmalar gibi sivil uygulamalar ile kıyı güvenliğinin sağlanması ve kritik üslerin korunması gibi askeri alanlarda kullanımı yaygınlaşan insansız su altı araçlarına yönelik teknolojilerin geniş bir tabana yayılmasına öncülük edilmesi hedeflendi.

Uçan Araba Tasarlandı

BAYKAR yürütücülüğünde düzenlenen, ASELSAN, Boğaziçi Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesinin Danışma Kurulunda yer aldığı ve bu yıl ikincisinin düzenlendiği Uçan Araba Tasarım Yarışması final süreci Gaziantep Ortadoğu Fuar Merkezinde gerçekleşti. Serbest kategori (ortaokul, lise) ve ileri kategori (ön lisans, lisans ve lisansüstü) olmak üzere iki kategoriden oluşan yarışma kapsamında, takımlardan, hem karada hem havada emniyetli bir şekilde seyredebilecek bir Uçan Araba konseptinin ortaya konması istendi. Yarışma süresince, takımlar tarafından hazırlanan ön tasarım raporları değerlendirilerek bir ön eleme gerçekleştirildi. Ön eleme sonrasında final tasarım raporları değerlendirilerek finale kalan takımlar belirlendi.

Serbest kategoride 410 takım arasından finale kalan 12 takım ve ileri kategoride 124 takım arasından finale kalan 11 takım, final sürecinde sunumlarını gerçekleştirerek yaptıkları çalışmaları gösterdi.

ASELSAN, TSE COVID-19 Güvenli Üretim/Güvenli Hizmet Belgelendirmesine Hak Kazanan İlk Savunma Sanayi Şirketi

2019 yılı sonunda Çin'de başladığı rapor edilen ve tüm dünyayı etkisi altına alan yeni tip Koronavirüs (COVID-19) Salgını, Dünya Sağlık Örgütü tarafından "pandemi" ilan edildi. Söz konusu salgın ile tüm platformlarda güçlü bir şekilde mücadele eden Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Türk Standartları Enstitüsü (TSE), sanayi işletmelerinin COVID-19 ile mücadelesinde rehber olacak nitelikte COVID-19 Hijyen, Enfeksiyon Önleme ve Kontrol Kılavuzu hazırlandı. Kılavuz, sanayi kuruluşlarında esas olarak damlacık veya temas yoluyla bulaşan COVID-19'a yönelik; çalışanları, ziyaretçileri, tedarikçileri, bakım personelini vb. korumaya ve korunmaya yönelik hijyen uygulamalarını, bulaşın önlenmesini ve kontrol tavsiyelerini içeriyor.

TSE tarafından, kılavuzda yer alan şartları yerine getiren firmaların güvenilir ve hijyenik üretim standartlarına uygunluğunun belgelendirilmesi hedefleniyor. Bu kapsamda belge sahibi olmak isteyen sanayi işletmelerin denetlenmesi ve denetimi geçen işletmelere uluslararası bir kalite belgesi şeklinde COVID-19 Güvenli Üretim/Güvenli Hizmet Belgeleri veriliyor.

Bu kapsamda ASELSAN, TSE tarafından belirlenen tüm standartları yerine getirerek COVID-19 Güvenli Üretim/Güvenli Hizmet Belgelendirmesine hak kazanan ilk savunma sanayi şirketi oldu.

Drone Teknolojilerinde Hız Kesmiyoruz ASELSAN ve DASAL İş Birliği Çalıştayı Gerçekleştirildi

ASELSAN ve ALTINAY firmasının hali hazırda birlikte ürettiği çok rotorlu insansız uçan sistemler Serçe I ve Serçe II'nin ulusal ve uluslararası pazarda geliştirilmesi amacıyla DASAL Havacılık Teknolojileri A.Ş., ASELSAN (yüzde 40) ve ALTINAY (yüzde 60) ortaklığında faaliyete geçirildi.

DASAL ile ASELSAN iş birliğini daha yüksek seviyeye taşımak, mevcut ve muhtemel projeler için görüş alışverişinde bulunmak, yeni ihracat imkânlarını değerlendirmek ve DASAL'ın ASELSAN içerisindeki bilinilirliğini artırmak amacıyla iş birliği çalıştayı gerçekleştirildi.

ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdür Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN, DASAL Yönetim Kurulu Başkanı M. Emin İLKMEN, ASELSAN Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Turan EROL başta olmak üzere ASELSAN ve DASAL'ın üst düzey yöneticilerinin katılımlarıyla gerçekleştirilen çalıştayda, insansız hava araçları ve drone sistemlerinin geleceğin önemli bir teknoloji ve savunma alanı oluşturacağı vurgusu yapıldı.

Savunma Sanayi Başkanı Prof. Dr. İsmail DEMİR, çalıştaya telefon bağlantısı ile katılarak yeni faaliyete geçirilen iştiraklerden DASAL'a başarılar diledi ve DASAL'ın savunma sanayi için ortaya koyacağı çözümlere olan yakın dönem beklentilerini belirtti.

Çok rotorlu insansız hava araçları ve otonom teknolojileri, gerek sivil gerek askeri uygulamalar kapsamında gün geçtikçe yaygınlaşırken, ihtiyaçlara özgün çözümler üretebilecek, esnek, dinamik ve teknolojiye hakim bir yapı olarak kurulan DASAL'ın önümüzdeki dönemde global bir şirket olarak faaliyetlerini sürdürmesi planlanıyor.

Toplantıda ASELSAN ile ALTINAY'ın kuruluşundan itibaren milli teknolojiye adanmış yetkin ve çevik ekiplerinin sinerjisiyle vücut bulan yeni iştirak DASAL'dan beklentilerin büyük olduğu dile getirildi. ALTINAY ve ASELSAN arasında on yılı aşkın süredir devam eden başarılı ortak çalışmaların birçok zorlu teknik sınavdan geçtiği, önümüzdeki dönemde yakın bir iş birliği içerisinde, teknolojik derinleşme konusunda örnek bir iştirak şirketinin ülkemize kazandırılmış olmasının gururunun yaşandığı vurgulandı.

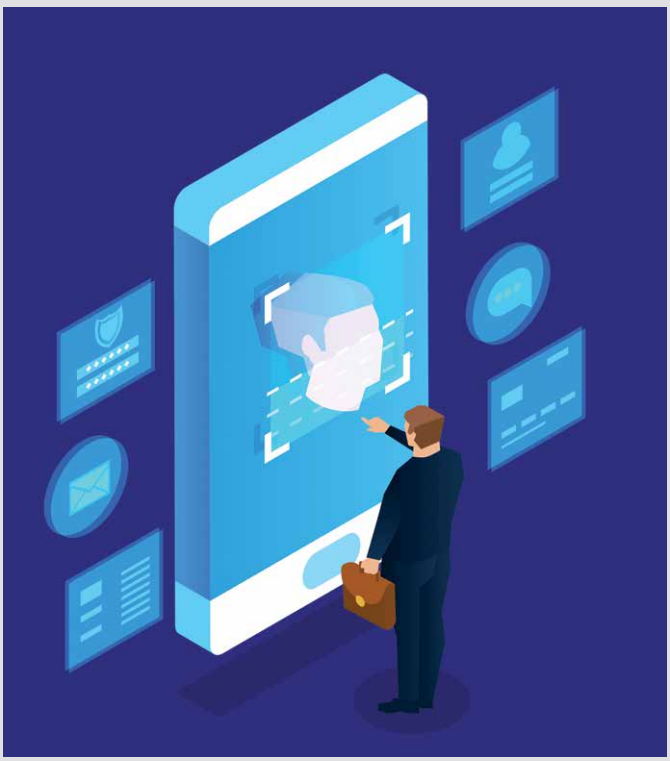
Çalıştay, drone sistemlerine ilişkin teknolojik altyapı ve çözümler ile ihracat imkânlarının görüşüldüğü, ASELSAN ve DASAL Havacılık Teknolojileri A.Ş. katılımcıları arasında gerçekleştirilen soru-cevap bölümü ile son buldu.

ASELSAN'dan Yerli ve Milli Biyometrik Kimlik Doğrulama ve Geçiş Kontrol Sistemleri

ASELSAN, savunma sanayisine sağladığı öncü ve özgün katkıların yanında saha, kent ve kritik tesis güvenliği alanlarında da yerli çözümler sunan mevcut ürün ailelerine bir yenisini daha ekledi. Ürettiği IP kameralar, kayıt altyapıları, plaka tanıma sistemleri, video analiz cihazları ve ihlal tespit sistemleriyle sektörde öncülük eden ASELSAN, tesis güvenliği çözümlerini bütünleşik bir yapıda sunabilmek için artık Biyometrik Kimlik Doğrulama ve Geçiş Kontrol Sistemleri (BKDGKS) üretecek.

Bu kapsamda, yerli ve milli teknoloji yaratma hedefi olan girişimci şirketleri destekleyerek güçlü bir ekosistem oluşturma amacındaki ASELSAN ile güvenlik ve bilişim sektörünün yenilikçi firmalarından BKDGKS üreticisi ONES Bilişim Teknolojileri A.Ş. arasında ürün ortaklığı anlaşması imzalandı. ONES ile imzalanan anlaşma kapsamında, firmanın BKDGKS ürünleri ASELSAN mühendislik ve kalite süreçlerinden geçirilecek ve yüz tanıma, avuç içi, parmak izi gibi biyometrik teknolojiler ile yerel ve bulut tabanlı geçiş kontrol sistemleri cihazları üretilerek yeni güvenlik çözümleri oluşturulacak.

Ayrıca, BKDGKS cihazlarının geliştirilmesi ve bu alanda teknik yetkinlik aktarılması hususlarında iş birliğini sağlamak üzere ASELSAN ile TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi (BİLGEM) ile bir mutabakat muhtırası imzalandı.



Yapılan iş birliği ile TÜBİTAK'ın hem yazılımını hem güvenlik donanımını ürettiği Kimlik Erişim Cihazı (KEC) konusunda atılım yapılması ve üretilecek yeni nesil KEC ile ülke çapında bütünleşik güvenlik uygulamalarına öncülük edilmesi planlanıyor. Böylelikle yeni nesil akıllı T.C. kimlik kartlarının daha kapsamlı bir şekilde kullanılabilmesi, elektronik ortamda daha hızlı ve güvenli bir şekilde kimlik doğrulaması yapılması ve Güvenli Türkiye vizyonuna bir adım daha yaklaşılması hedefleniyor.

Bu kapsamda, biyometrik veri doğrulaması ve geçiş kontrolü uygulamalarının yaygınlaştırılarak Türkiye genelinde kullanılması planlanmakta olup, üretilen yerli cihazlar ve kurulan altyapı sayesinde biyometrik veriye çok hızlı bir şekilde ulaşılabilecek. Başta İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü (NVİ) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) gibi kimlik kullanımının yaygın olduğu kurumların ihtiyaçlarına yönelik çözümler yerli ve milli teknolojiyle karşılanır hale gelecek.

MİLLİ IFF MOD-5 SİSTEMLERİ KMS PLATFORMLARINDA

Milli Savunma Bakanlığı ve Kara Kuvvetleri Komutanlığı ile ASELSAN arasında yürütülmekte olan Dost Düşman Tanıma Tanıtma Sistemleri (IFF MOD-5) Projesi kapsamında tedarik edilen Milli IFF Kısa/Orta (K/O) Menzilli Sorgulayıcı Cihazlarının, KMS ATILGAN/ZIPKIN Platformlarına entegrasyon çalışmaları, ASELSAN tarafından yürütülüyor. Entegrasyon faaliyetleri kapsamında ATILGAN ve ZIPKIN sistemlerinin yer ve uçuş testleri Konya'da gerçekleştirildi.

Yer testleri Konya Hava Savunma Okulunda ilgili askeri personelin katılımıyla icra edildi. Yer testlerinde ASELSAN tarafından geliştirilen Milli IFF Sorgulayıcı Mobil Test İstasyonu kullanılarak başta MOD-4 ve MOD-5 olmak üzere, tüm MOD'larda testler başarıyla tamamlandı.

Uçuş Testleri Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Hava Savunma Okulu ve Kara Havacılık Komutanlığının katılımıyla Konya Hava Savunma Okulunda icra edildi. Uçuş testlerinde, sözleşme kapsamında ASELSAN tarafından Milli IFF Cevaplayıcı Entegrasyonu tamamlanmış Sikorsky S70 Helikopteri kullanıldı ve başta MOD-4 ve MOD-5 olmak üzere bütün MOD'larda testler başarıyla tamamlandı. Sözleşme kapsamındaki tüm Milli IFF K/O Menzilli Sorgulayıcı teslimatları tamamlanarak, ATILGAN ve ZIPKIN platformları seri kurulum bütünleştirme faaliyetleri devam ediyor.

TÜRK HAVA SAHASININ HÂKİMİ

Hava Kuvvetleri Komutanlığının hava komuta kontrol alanındaki ihtiyaçlarının yerli ve milli imkânlarla karşılanması amacıyla ASELSAN ve Hava Kuvvetleri Komutanlığı arasında imzalanarak yürürlüğe giren protokol kapsamında Hava Kuvvetleri Komutanlığı Hava Savunma ve Komuta Kontrol Daire Başkanı Hava Tuğgeneral Bekir Erdal Özgenç ve ASELSAN Genel Müdür Yardımcısı Mustafa Kaval'ın katılımıyla HAKİM Projesi başlangıç toplantısı gerçekleştirildi.

HAKİM Hava Komuta Kontrol Sistemi, ülkemizde milli imkanlarla geliştirilen ilk hava komuta kontrol sistemi olacak. Bu sayede Türkiye kendi hava komuta kontrol sistemini geliştiren sayılı ülkeler arasına girecek.

HAKİM Hava Komuta Kontrol Sistemi ile birlikte Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığı bünyesinde bulunan stratejik, operatif ve taktik seviyelerdeki tüm komuta kontrol merkezleri arasında bütün planlama ve cari durum işlemleri için tam entegrasyonu sağlayacak, ülkenin hava savunmasını tek bir sistem üzerinden kontrol edebilecek yeteneğe kavuşacak. HAKİM Hava Komuta Kontrol Sistemi NATO ile tam entegrasyon sağlarken, tüm çok uluslu çalışabilirlik ihtiyaçlarına da çözüm sunacak.

KASUMSİS X-Bant Uydu Haberleşme Sistemi Teslimatı

Kılıç Sınıfı Hücumbotlara Askeri Uydu Muhabere Sistemi (KASUMSİS) Temini Projesi kapsamında gerçekleştirilen X-Bant uydu haberleşme sistemi teslimatları devam ediyor.

Uydu haberleşme sisteminin entegre edildiği sekizinci gemi olan TCG İMBAT üzerinde kabul işlemleri Temmuz ayı içerisinde tamamlandı.

Pandemi sebebiyle tüm ASELSAN ekibine Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Aksaz Tersanesi Komutanlığına giriş yapmadan önce Covid Testi uygulandı. Testlerin sonuçları alınana kadar tersane içerisinde izole bir şekilde üç gün beklendi ve testlerin negatif sonuçları alındıktan sonra TCG İMBAT üzerinde çalışmalara başlandı. Tulumlar, gözlükler ve eldivenler giyilerek kabul faaliyetleri başarılı bir şekilde gerçekleştirildi.

Yapılan kabul ile birlikte TCG İMBAT uydu kapsama alanı içerisindeki her türlü deniz şartında IP tabanlı, kesintisiz ve güvenli haberleşme yeteneğine sahip oldu.

ASELSAN Siber Güvenlik Birimi Kuruldu

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı tarafından yayınlanan 2019/12 sayılı Bilgi ve İletişim Güvenliği Genelgesi, bu genelge ile beraber hazırlanan Bilgi ve İletişim Güvenliği Rehberi, Türk Silahlı Kuvvetleri Yönergeleri, NATO Cyber Defence Policy ve ENISA Cyber Security Act gibi milli ve uluslararası genelge ve prosedürler, sistem güvenliğinin geliştirilecek sistemlerin vazgeçilmez bir parçası olmasını ve sistemlerin siber olgunluk seviyesinin yüksek olmasını gerekli kılıyor.

Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdür Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN'ün talimatı ve ilgili icra kurulu kararı doğrultusunda ASELSAN Siber Güvenlik Birimi (ASGB), Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri (HBT) Kripto ve Bilgi Teknolojileri Program Direktörlüğü altında kuruldu. ASGB, ASELSAN tarafından geliştirilen sistemlerin siber güvenlik bakış açısı ile tasarlanması, geliştirilmesi, test edilmesi, yönetilmesi faaliyetlerini kapsayan, sistem mühendisliğinin özel ve multi disipliner bir dalı olan Sistem Güvenlik Mühendisliği süreçlerini oluşturmak, Sektör Başkanlıkları altındaki siber güvenlik faaliyetlerini koordine etmek ve yönetmek üzere çalışmalarına başladı.

ASGB, ilk aşamada Sektör Başkanlıklarının görevlendirdikleri temsilciler ile sistem güvenlik mühendisliği süreçlerini oluşturacak. ASELSAN sistem güvenlik mühendisliği sürecinin tamamlanması ile birlikte ASELSAN siber olgunluk seviyesi, The Systems Security Engineering Capability Model (SSE-CMM)'e göre seviye 1'e yükseltilecek. ASGB'nin yürüteceği faaliyetler ile ASELSAN siber olgunluk seviyesi aşamalı olarak seviye 5'e yükseltilecek. Ayrıca, ASGB sistemlerin tehdit modellerinin oluşturulması, güvenli yazılım geliştirme altyapısının kurulması ve kültürünün yaygınlaştırılması, sistem güvenlik testleri gibi faaliyetleri yerine getirirken; ASELSAN içerisinde bir siber güvenlik kültürünün oluşması, yetkin ve uzman insan kaynağının kurum bünyesine kazandırılmasına katkıda bulunacak.

ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI ASELSAN'IN RAYLI SİSTEM ÇÖZÜMLERİNİ İNCELEDİ

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürü (AYGM) Dr. Yalçın EYİGÜN ve beraberindeki heyet, raylı sistemler alanında ASELSAN çözümlerini incelemek amacıyla ASELSAN yerleşkesine ziyarette bulundu.

Ziyarette, Raylı Sistemler Program Müdürlüğü olarak yürütülen çalışmalar, yatırımlar ve potansiyel projelere dair detaylı bilgi paylaşımı yapıldı. Dr. Yalçın EYİGÜN ve beraberindeki heyete, Ulaşım, Güvenlik, Enerji, Otomasyon ve

Sağlık Sistemleri (UGES) Sektör Başkanlığı Güç Elektroniği Test Merkezi (AGETEM), 1 MVA Katener Hattı Simülatör Altyapısı tanıtıldı. Milli Tren Projesi kapsamında geliştirilen CESUR ve Tren Kontrol Yönetim Sistemlerinde yürütülen testler hakkında detaylı bilgiler verildi. Ayrıca, ERTMS/ETCS Araç Üstü Tren Koruma Sistemi Projesi kapsamında geliştirilen Otomatik Tren Koruma Sistemi Yazılımı ve ERTMS Araç Üstü Test Altyapısı hakkında bilgiler aktarıldı.

Ziyaret kapsamında ASELSAN tarafından modernize edilen Ankara Metrosu araçları tanıtıldı ve ASELSAN'ın raylı sistemlerdeki modernizasyon yetkinlikleri heyete sunuldu.

SAVUNMA SANAYİ AKADEMİ, TR EĞİTİM ve TEKNOLOJİ ile ASELSAN BİRLİKTE ÇALIŞIYOR

ASELSAN'daki Yapıştırma Özel Prosesi kapsamındaki iyileştirme çalışmaları, kurulan Süreç İyileştirme Ekibi tarafından belirlenen kilometre taşları kapsamında devam ediyor.

Savunma Sanayi Akademi Başkanı Prof. Dr. Cenk AKTAŞ, Savunma Sanayi Akademi Genel Sekreteri Serkan TAŞKIN ile TR Eğitim ve Teknoloji A.Ş. Genel Müdürü Çağlar DEMİRKAN, ASELSAN Akyurt Tesisini ziyaret etti. Heyet, iyileştirme ekibi ile birlikte üretim hattındaki kart takımlarında yapıştırma sürecini yönergeler ve uygulama üzerinden değerlendirdi. Heyet, çalışmanın ardından Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik (MGEO) Sektör Başkanı ve Genel Müdür Yardımcısı Prof. Dr. Sezai ELAGÖZ'e ziyarette bulundu.

Savunma Sanayi Akademi ile TR Eğitim ve Teknoloji A.Ş.'nin vereceği danışmanlık desteği ve iyileştirme ekibine katılmalarıyla birlikte kritik yapıştırıcıların millileştirilmesi çalışmalarının da başlatılmasına karar verildi.

MGEO ve Savunma Sanayi Akademi ile ortak yürütülen bu iyileştirme çalışması sonunda ASELSAN ile birlikte diğer savunma sanayi firmalarına da katma değer getirecek bir bilgi birikimine ve deneyime sahip olunması hedefleniyor.

DefenseNews

ASELSAN İlk 50'de

ASELSAN, Amerika Birleşik Devletleri merkezli askeri yayıncılık kuruluşu Defense News dergisi tarafından yayımlanan listede her yıl daha yukarıda yer alıyor. Başarı grafiğini giderek yükselten ASELSAN, geçtiğimiz yıl 52'nci sırada yer alıyordu. ASELSAN, 2,2 milyar dolara yaklaşan savunma cirosu ile 4 basamak yükselerek 48'inci sırada yer aldı.

Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfının bir kuruluşu olan ASELSAN, Dünyanın ilk 100 savunma sanayi şirketi (Defense News Top 100) listesine ilk kez 2008 yılında 97'nci sıradan girmişti. Listede yer aldığı ilk yıldan itibaren hedefini ilk 50 şirket arasında yer almak olarak koyan ASELSAN, bu yıl listede 48'inci sıraya çıktı.

Devletimizin desteğini her zaman hissettik

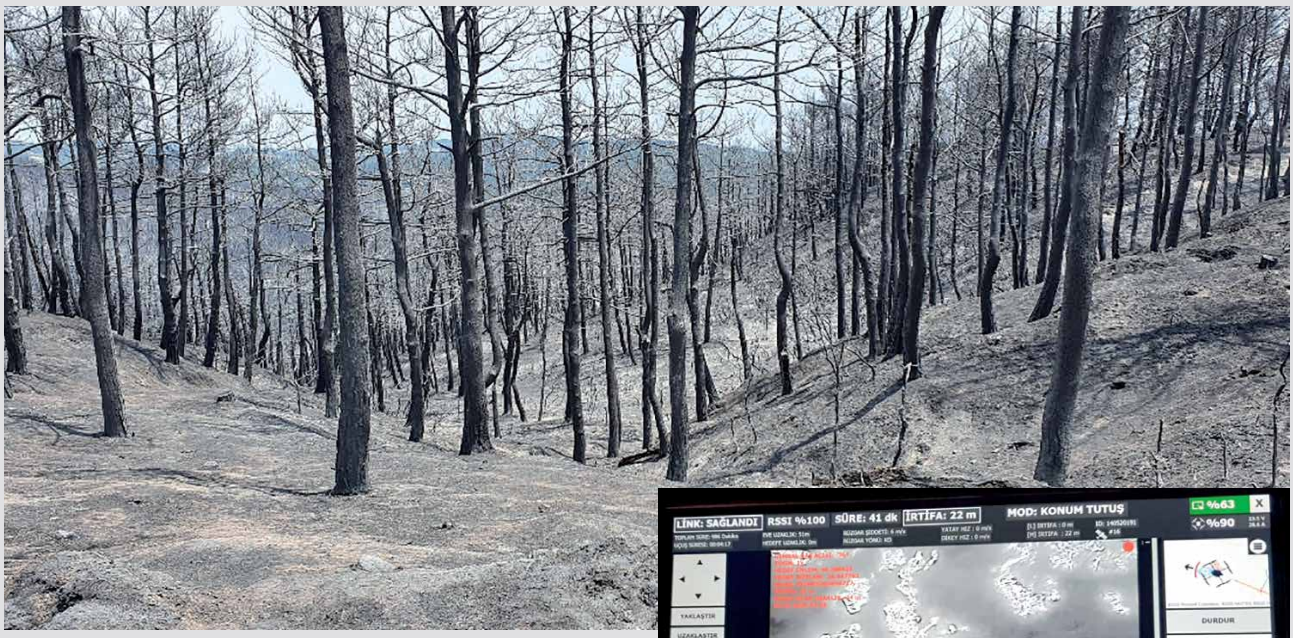
ASELSAN Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN, listede üst sıralarda yer almaktan mutlu olduklarını ancak hedeflerinin çok daha yukarısı olduğunu söyledi. Prof. Dr. GÖRGÜN, "ASELSAN ürünleri, dünyanın 65 ülkesinde hizmet vermeye devam ediyor. Güvenlik güçlerimizin, dost ve müttefik ülke silahlı kuvvetlerinin ihtiyaçlarını hızlı ve güvenilir şekilde karşılamak için gece-gündüz çalışmaya devam edeceğiz. Bunun karşılığında ilerleyen yıllarda bu listede daha da yukarılarda yer alacağımıza inanıyorum.

Devletimizin desteğini her zaman ve her yerde yanımızda hissettik. Bu yolda ASELSAN'a destek veren başta Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip ERDOĞAN olmak üzere devletimizin tüm yetkililerine teşekkür ederiz" dedi.

Dünya çapında kabul gören bir liste

Defense News dergisi tarafından her yıl bir önceki yılın savunma satışları baz alınarak yayınlanmakta olan ''Defense News Top 100'' dünyanın en prestijli savunma sanayi listesi olarak kabul ediliyor. Türk Ordusu ve güvenlik güçlerinin elektronik cihaz ve sistem alanında en önemli kaynağı olan ASELSAN, listede daha yukarıda yer almak için çalışmalarına devam ediyor.

SERÇE YANGINA KARŞI



Tarihi Gelibolu Yarımadası Eceabat ilçesi yakınlarında çıkan orman yangınını söndürme faaliyetleri kapsamında, Tarım ve Orman Bakanlığınca bölgede yangına yönelik havadan keşif yapılması maksadı ile SERÇE Çok Rotorlu İnsansız Hava Aracı Sistemi talep edildi.

Bu doğrultuda, ASELSAN tarafından geliştirilen yeni tip SERÇE Sistemleri bölgeye ivedilikle sevk edildi. SERÇE Sistemi, özellikle gece karanlık ortamda termal kameralarla toprak altında kalan çıplak gözle görülemeyen yüksek ısıları tespit edip söndürme faaliyetlerine destek oldu.

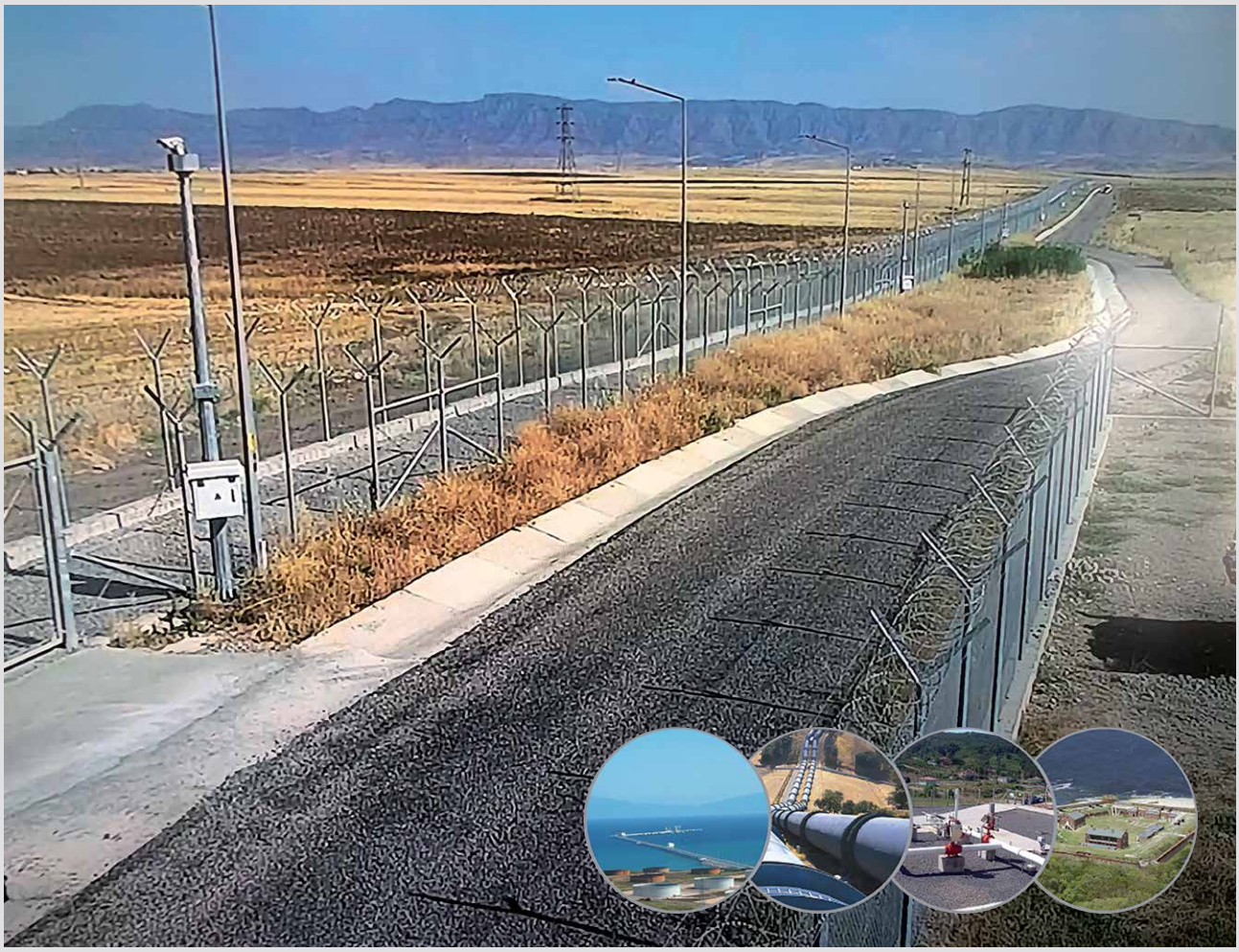
ASELSAN SERÇE İnsansız Hava Aracı Sisteminin kullanımı beğeni ile karşılanmış olup, Bakanlık yetkilileri ile olası orman yangınlarına müdahale aracı olarak SERÇE Sistemine entegre edilebilecek teknolojiler üzerine görüşüldü. Bakanlık altyapısına entegre edilecek SERÇE Sistemleri ile söndürme ekiplerine anlık veri aktarımını sağlayacak çözümler üzerine çalışılması yönünde mutabık kalındı.

ATMACA'nın Büyük Başarısı

ROKETSAN, ASELSAN ve TÜBİTAK SAGE'nin tasarım ve geliştirme faaliyetlerini üstlendiği ATMACA Güdümlü Mermi Sistemi, Sinop açıklarında gerçekleştirilen son güdümlü uçuş testi ile tüm fonksiyonlarını yerine getirerek 200+ km menzilde test hedefine su sathından uçuş ile hücum ederek hedefi başarıyla vurdu.

ATMACA Atış Kontrol Sistemi, Füze Radar Arayıcı Başlığı, Füze Bilgisayarı ve Güç Dağıtım Ünitesi ASELSAN tarafından geliştirildi ve üretildi.

PETROL VE DOĞALGAZ BORU HATLARININ GÜVENLİĞİ (PDBHG) PROJESİ



Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB) idaresinde yürütülen ve BOTAŞ A.Ş.'nin son kullanıcı olduğu PDBHG Projesinde beş tesisin kabul faaliyeti başarıyla tamamlandı.

Ülkemizin enerji arz güvenliğinin sağlanması adına kritik öneme sahip BOTAŞ tesislerinin güvenliğinin alınması kapsamında, ASELSAN marka sabit/hareketli CCTV ve exproof kamera ile NVR'ın yanı sıra, altyüklenicimiz olan ASELSANNET A.Ş. tarafından devriye yolu, steril alan, iç/dış telçit imalatı, TGKM Konteyner vb. gibi altyapı ve inşaat faaliyetleri SSB ve BOTAŞ yetkililerinden oluşan kabul heyeti tarafından saha kabulü yapıldı.

İşin devamı olarak dokuz tesis ile birlikte, boru hatları ve boru hatları üzerinde yer alan insansız tesislerin de kabul faaliyeti tamamlanacak. Bu kabullerde, öncelikli beş tesisteki sistemlere ek olarak ASELSAN marka MİDAS ve PTS ürünlerinin kabulü de gerçekleştirilecek.

ASELSAN ATOM KABULLERİ

35 mm Hava Savunma Sistemi Modernizasyonu (HSSM) ve Parçacıklı Mühimmat Tedariki (PMT) Projesi kapsamında gerçekleştirilen ATOM 35 mm Parçacıklı Mühimmat seri üretim çalışmaları tüm hızıyla sürüyor.

ATOM 35mm Parçacıklı Mühimmat üçüncü teslimatına yönelik kabul faaliyetleri, Milli Savunma Bakanlığı Karapınar Atış Test ve Değerlendirme Grup Komutanlığı Atış Poligonunda Savunma Sanayi Başkanlığı ve Kara Kuvvetleri Komutanlığı temsilcileriyle beraber icra edilen kafile kabul testleri ile tamamlandı.

35 mm Parçacıklı Mühimmatta kullanılan tapalar ASELSAN Macunköy yerleşkesinde tapa otomatize hattında üretilmiş olup bugüne kadar önemli miktarda üretim tamamlandı.

SSB Heyetinin Sivas Ziyareti

Savunma Sanayi Başkanlığı, Muhabere Elektronik ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı Heyeti, 21 Temmuz 2020 tarihinde, Sivas'ta ASELSAN Hassas Optik (AHO) tesislerini ziyaret etti.

Muhabere Elektronik ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanı Ahmet AKYOL, Elektrooptik Sistem Projeleri Müdürü Burcu TAŞAN CILIZ ve Elektrooptik Sistem Projeler Uzmanı Alibey ÖZTÜRK'ten oluşan heyete, ASELSAN Hassas Optik faaliyetleri hakkında yapılan sunumun ardından üretim alanı gezilerek fabrika yetenekleri hakkında bilgiler verildi.

Kuruluşunda ve faaliyete geçirilmesinde ASELSAN Mikroelektronik, Güdüm ve Elektrooptik (MGEO) Sektör Başkanı Prof. Dr. Sezai ELAGÖZ'ün önemli katkılarının olduğu Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi gezilerek faaliyetleri hakkında bilgi alındı.

Ayrıca, ASELSAN Hassas Optik şirketinin tedarikçileri olan; Mikro Mekanik Teknolojileri Tic. San. A.Ş., Tayfx Hassas Optik Mekanik San. Tic. A.Ş., Gökçeler Makine Plastik Ltd. ve Altın Elektroteknik San. Tic. A.Ş. firmaları, AHO Genel Müdürü ve AHO Genel Müdür Yardımcısı eşliğinde SSB Heyeti tarafından ziyaret edildi.

Ziyaretler sonrasında, Muhabere Elektronik ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanı Ahmet Akyol, gerek ASELSAN iştiraki AHO firması, gerek Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi ve gerekese ziyaret ettiği diğer Sivas firmalarının geldiği teknolojik seviye ve yetenekleri ile ilgili olarak gördüklerinden duyduğu memnuniyeti dile getirdi.

ASELSAN MİDAS-R En İyi İnovasyon Ödülüne Layık Görüldü

Avrupa Demiryolu Kümelenmeleri Girişimi (European Railway Clusters Initiation-ERCI), tarafından bu yıl altıncısı düzenlenen ERCI İnovasyon Ödülleri ile Avrupa demiryolu endüstrisi şirketlerinin öncü inovasyon projeleri değerlendiriliyor ve en iyi seçilen projeler ödüllendiriliyor.

Bu yıl ASELSAN tarafından geliştirilen MİDAS-(R)ailway Çok Amaçlı Fiber Optik Dağıtık Akustik Algılayıcı Sensör, ERCI İnovasyon Ödüllerine aday gösterildi ve gerçekleştirilen uluslararası ödül töreninde "En İyi Büyük Ölçekli Şirket İnovasyon" ödülüne layık görüldü.

MİDAS-R Çok Amaçlı Akıllı Dağıtık Akustik Sensör

MİDAS-(R)ailway, fiber optik dağıtık akustik algılama (DAS) teknolojisiyle demiryolu üzerindeki tren hareketlerinin akustik verilerini toplar ve bu verileri analiz ederek demiryolundaki ve trendeki anormal durumları Yapay Zeka Algoritmaları kullanarak tespit eder ve sınıflandırır.

Demiryolu hattı üzerinde bulunan fiber optik kablonun kullanılmasıyla MİDAS'ın tren takibi, demiryolu hat güvenliği ve varlık durum takibi yetenekleri kullanılabilir. Bir adet MIDAS sistemiyle 50 km'ye uzanan bir hattın takibi sağlanabilir. 7/24 ve gerçek zamanlı olacak şekilde tren hızı, tren konumu ve vagon sayısı hakkında kullanıcı bilgilendirilebilir. Aynı zamanda, ray kırığı, kaya düşmesi, toprak kayması, tekerlek düzleşmesi, demiryolu hattına izinsiz giriş ve sabotaj tespiti de yapılabilir.

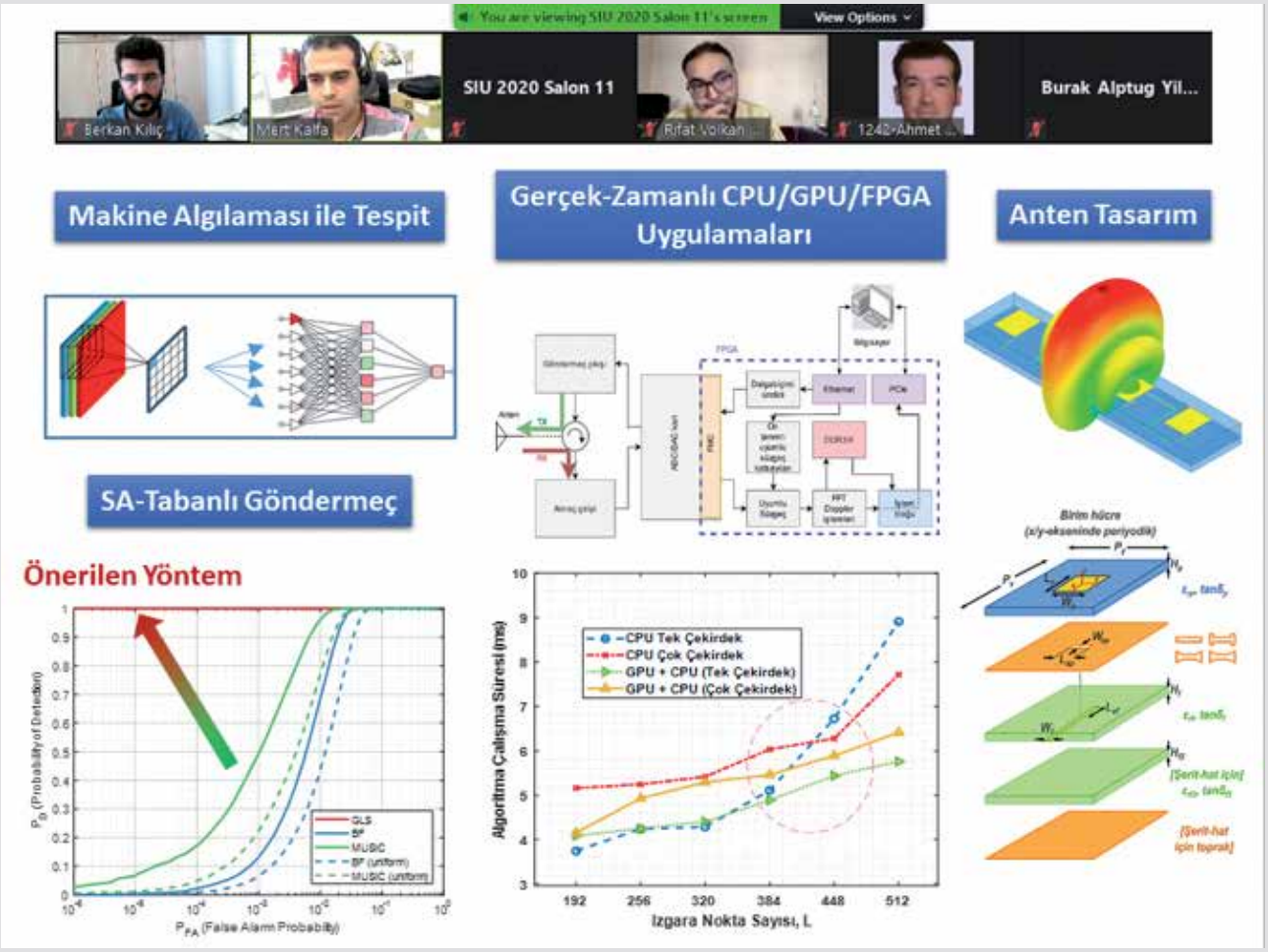
ADOP-2000 Projesi Teslimatları Tamamlandı

ADOP-2000 Projesi ikinci yaygınlaştırma sözleşmesi kapsamında ilki Temmuz ayında tamamlanan üçüncü teslimat partisinin ikinci grup kabul faaliyeti, ADESTİM karargâhı ve topçu taburu gözetleme postası sistemlerinin de testlerden başarıyla geçmesi ile tamamlandı.

Salgın ortamının zor şartlarında, başta ASELSAN personeli olmak üzere tüm paydaşlar tarafından herhangi bir gecikmeye mahal vermeden teslimat süreci planlandığı takvimde sonuçlandırıldı.

İkinci teslimat grubu kapsamında elektro-optik cihazların entegre edildiği sistemler, Kara Kuvvetleri Komutanlığına teslim edilirken, ADOP-2000 Sistemleri ile donatılan birlik sayısı yirmiye, teslim edilen toplam sistem sayısı bin yüzün üzerine ulaştı.

SİU 2020 Kurultayı Radar Özel Oturumu ASELSAN Araştırma Merkezi Ev Sahipliğinde Gerçekleştirildi



Bu yıl 5-7 Ekim 2020 tarihlerinde pandemi nedeniyle ilk kez çevrimiçi olarak düzenlenen Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayında, ASELSAN Araştırma Merkezi toplam 15 bildiri sundu. Sensörler ve Görüntüleme Teknolojileri Araştırma Program Birimi (SGTAPB) ev sahipliğinde *Sıkıştırılmış Algılama ve Derin Öğrenme Tabanlı Radar Sinyal İşleme Uygulamaları* isimli bir özel oturum gerçekleştirildi. Özel oturum kapsamında SGTAPB bünyesinde yürütülen *Gelişmiş Sinyal İşleme Teknikleri ile Radar Teknoloji Gösterimi Projesinde* (GS-Radar) geliştirilen yenilikçi sinyal işleme teknikleri ve prototipleme çalışmaları yedi farklı bildiri ile aktarıldı. ASELSAN dışından da oldukça ilgi gören özel oturumumuzda farklı üniversite ve kurumlarımızdan toplam 12 bildiri sunuldu.

2019'da başlatılan ve üç yıl sürmesi planlanan GS-Radar Projesi kapsamında sıkıştırılmış algılama ve makine algılaması teknikleri ile mevcut radar sistemlerinin tespit/takip performansı iyileştirilerek, yeni mimarilerle çok daha maliyet etkin çözümlerin donanım prototipleri ile ortaya konması hedefleniyor.

Akademi Bilgi Sistemi Yazılımı ile Artık İşlemler Çok Daha Kolay!

aselsanakademi

Ülkemizdeki 4. nesil üniversite statüsüne sahip dört araştırma üniversitesi ve ASELSAN iş birliğinde ortaya çıkan ASELSAN Akademi Programı, dijital dönüşüm vizyonu çerçevesinde birçok yeniliğe imza atıyor. Bu anlayışla hayata geçirilen Akademi Bilgi Sistemi Yazılımı (ABSY), tüm ASELSAN Akademi öğrencilerinin ve akademisyenlerinin kullanımına açıldı. Geliştirilen Akademi Bilgi Sistemi Yazılımına (ABSY) internet üzerinden https://obs.aselsan.com.tr adresinden erişim sağlanabilecek. YÖKSİS, ÖSYM ve üniversitelerin öğrenci işleri sistemleri ile veri alışverişini gerçekleştirebiliyor. ASELSAN Akademi Programı ile ilgili süreçler ABSY sistemi üzerinden yürütülecek.

Öğrenciler için;

- Online lisansüstü eğitim başvuruların alınması
- Ders seçimi ve danışmanından ders onayı alınması
- Ders ekle, bırak işlemlerinin yapılabilmesi
- Akademik durumlarını (not, transkript) takip edilmesi
- Tez danışmanı ve akademik mentörü ile tez sürecinin takibi
- Öğrenci işleri ile ilgili diğer süreçlere online erişim

Akademisyenler için;

- Ders programının belirlenmesi
- Ulaşım ve konaklama taleplerinin yapılabilmesi
- ASELSAN Akademi ile ilgili tüm ajandasının bir mobil arayüz üzerinden takip edebilmesi
- Danışmanı olduğu öğrencilerinin ders ve tez ilerleme durumlarının takibi
- Öğrenciler ve ikinci tez danışmanı ile iletişim arayüzü

BÜYÜK TÜRK MİLLETİNİN VAKFI

TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİ GÜÇLENDİRME VAKFI

1987

TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİ GÜÇLENDİRME VAKFI

YÜCE TÜRK MİLLETİNİN BAĞIŞLARIYLA
1987 YILINDA KURULAN TSK GÜÇLENDİRME VAKFI
BÜYÜK TÜRK MİLLETİNDEN ALDIĞI BAĞIŞLARIN
TEK BİR KURUŞUNU DAHİ HEBA ETMEDEN
TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİMİZİN
SAVAŞ GÜCÜNÜ ARTIRMAYA YÖNELİK ÇALIŞMALARINA
BUGÜN OLDUĞU GİBİ YARIN DA
AZİM VE KARARLILIKLA DEVAM EDECEKTİR.

EL BİRLİĞİ İLE GÜÇ BİRLİĞİNE

aselsan TÜRKHAVACILIK UZAYSANAYİİ roketsan HAVELSAN İSBİR "yaşamla kesintisiz işbirliği" ASPİLSAN

asildernegi.org.tr

Yapacağınız bağışlar ile

geleceğe umut, hayata değer katıyoruz.

Bağış Hesap Numaralarımız

YAPI VE KREDİ BANKASI OSTİM ŞUBESİ

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59468139
Para Cinsi: TL
Iban No: TR13 0006 7010 0000 0059 4681 39

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59430336
Para Cinsi: USD
Iban No: TR60 0006 7010 0000 0059 4303 36

Şube Kodu: 602
Hesap No: 59451723
Para Cinsi: EUR
Iban No: TR52 0006 7010 0000 0059 4517 23

asil
Geleceğe Umut Hayata Değer

ASELSAN SOSYAL İNOVASYON LİDERLERİ YARDIMLAŞMA DERNEĞİ