

Türkiye, içinden geçtiği dönemde, açık ya da üstü kapalı bazı ambar-golarla da başa çıkmaya çalışıyor. Bu süreçte görüldüğü gibi, platform tasarımı özgün olsa ve bu tasarıma tam olarak hâkim olursa bile alt bileşenlerden herhangi birinin tedarikinde sorun yaşandığında, platformun üretimi imkânsız hâle gelebiliyor ya da çok gecikebiliyor.

Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM)'nin stratejilerinde öne çıkarttığı özgün alt sistemler, alt bileşenler ve malzemeler geliştirilmesi konusunda, Meteksan Savunma, kendi üzerine düşen görevleri yapmaya devam ediyor. Yurt içinde radar altimetre tasarlanması ihtiyacı doğduğunda, Meteksan Savunma, farklı projelerde; anten, radyo frekansı (RF) modülü ve gömülü sistem tasarlanmış olmasının verdiği yetkinlikle ve Türkiye'de hâlihazırda yapılmayan işleri üstlenmeyi öngören stratejisi ile uyumlu olarak bu görevi üstlendi. Böylece, Türkiye, SSM'nin yönlendirmesi ve desteği ve Meteksan Savunma'nın girişi ile özgün bir alt sisteme daha sahip oldu. Meteksan Savunma tarafından geliştirilen radar altimetre, aynı zamanda, SSM'nin, sanayileşme ve yerleştirme politikalarının etkinliğini gösteren bir durum incelemesi (case study) hâline geldi.

İlk Uygulamadan Ürün Ailesine

Meteksan Savunma, radar altimetre geliştirmesi için, 2011 yılında görevlendirildi. Farklı disiplinlerden gelen yaklaşık 10 kişilik bir ekip, Meteksan Savunma'nın diğer projelerde elde ettiği yetkinlikleri de kullanarak, ilk ürünü ortaya çıkarttı. İnsansız bir platform için geliştirilen bu ürün, hem Meteksan Savunma'nın geliştirme testlerinden hem de müşterisinin kalifikasyon

Yerli Platformların Radar Altimetre İhtiyacını Meteksan Savunma Karşılacak

Meteksan Savunma, 2011 yılında, yurt içi ihtiyacı karşılamak amacıyla başlattığı çalışmaların sonucunda geliştirdiği ve tüm kalifikasyon testlerini başarıyla tamamlayarak kullanıma sunduğu radar altimetre tasarımını, bir ürün ailesi hâline getirdi. İhracat başarısı da kazanan bu ürün ailesi, Türk ve uluslararası kullanıcıların, zorlu gereksinimlere sahip platformların radar altimetre ihtiyaçları için de hizmet vermeye hazır.

Ümit BAYRAKTAR / ubayraktar@savunmahaber.com
K. Burak CODUR / b.codur@savunmahaber.com

testlerinden başarıyla geçti. Radar altimetre, entegre edildiği platformun envantere alınması ile kullanıma da girmiş oldu. Böylece, Meteksan Savunma; Honeywell, Rockwell Collins, Roke Manor ve Smartmicro gibi, radar altimetre geliştiren ve üreten firmaların arasına katıldı.

Firma, bu başarısını yaygınlaştırmak için, hem stratejik hem de teknolojik çalışmalara başladı. Radar altimetre pazarını ve bu pazar ile ilgili gelecek öngörülerini inceleyen Meteksan Savunma, pazarın, dünyada, 2019 yılına kadar, %10'un üzerinde bir büyüme kaydetmesinin beklendiğini tespit etti. Uluslararası eğilimlerin yanı sıra potansiyel Türk kullanıcılarının da taleplerini

dikkate alarak, ürün ailesini şekillendirmeye başladı ve bu ürün ailesinin lansmanını 2016 yılında yaptı.

İki Bant, İki Azami İrtifa

Meteksan Savunma'nın radar altimetre ürün ailesi, CRA ve KRA serisi ürünlerden oluşuyor. CRA serisi ürünler, radyo frekansı spektrumunun C bandında çalışıyor. Bunlar, kendi aralarında, hassas irtifa ölçümü yapabildikleri azami irtifaya göre ayrılıyor. CRA-201 için bu değer 2.500 ft; CRA-501 için ise 5.000 ft.

KRA serisi ürünler ise K bandında çalışıyor. Bu bandın sunduğu avantaj, antenin fiziksel özellikleri nedeniyle radar altimetrenin ana birimi ile entegre

olabilmesi; böylece tüm sistemin, tek bir aviyonik kutuda (Line Replaceable Unit / LRU) paketlenmesi.

Ürün ailesinin tüm üyelerinin ortak teknik özellikleri, aşağıdaki gibi; farklı özellikleri ise Tablo 1'deki gibi sıralanıyor:

- Kapsamlı Birim İçeri Test (BIT) yetenekleri
- Düşük Algılanma Olasılığı (LPI)
- Geniş frekans bandı
- Düşük çıkış gücü
- İrtifaya göre otomatik ayarlanan güç kontrol mekanizması
- MIL-STD-810F uyumlu çevre koşulları dayanımı
- MIL-STD-461E uyumlu EMI/EMC

Meteksan Savunma, bu ürün ailesini, mevcut durumda, insansız hava araç-



© Meteksan Savunma

Milli Muharip Uçak'a radar altimetre sağlamak da Meteksan Savunma'nın hedefleri arasında yer alıyor. Firma yetkilileri, Milli Muharip Uçak için; çok daha yüksek irtifada veri üretme, çok hızlı güncelleme yapma, çoklu anten ve benzeri özelliklere sahip yeni bir radar altimetre geliştirmek için hazır olduklarını vurguluyorlar.



ları ve füzeler gibi insansız platformlarda kullanıma yönelik olarak pazara sunmuş durumda. İnsanlı platformlarda kullanım için ise bu ürünlerin, ek bir sertifikasyon sürecinden geçmeleri gerekecek.

Ürünler, yazılım içermediği için, bu sertifikasyon, donanıma yönelik olacak. Meteksan Savunma, sertifikasyona yönelik tüm hazırlıklarını tamamlamış olsa da bu aşama için sertifikasyon sürecinin finansmanının da bütçelendirileceği, yeni projelerin başlamasını bekliyor.



Meteksan Savunma'nın geliştirdiği lazer altimetre prototipi

Rekabetçi Çözüm

Özellikle insansız platformlar için, alt birimlerinin; hacim, ağırlık, güç ve maliyet (Size, Weight, and Power - Cost / SWaP-C) özellikleri, kritik öneme sahip. Bu birimlerin mümkün olan en küçük hacme sığması, en düşük ağırlığa sahip olması ve çok az güç tüketmesi tercih ediliyor. Böylece,

platform, azami faydalı yük taşıyabilecek şekilde tasarlanabiliyor. Meteksan Savunma da radar altimetre ürün ailesini, SWaP gereksinimlerini göz önüne alarak tasarladı. Bu tasarım, rakiplerine göre daha yakın bir dönemde yapıldığı için, yeni teknolojileri de bünyesinde barındırıyor.

Radar altimetreler, iniş ya da alçak irtifada seyrüsefer gibi uçuşun kritik safhala-

Lazer Altimetre, Sıranın Kendisine Gelmesini Bekliyor

Lazer altimetreler, radar altimetrelerle göre daha hassas ölçüm yapabiliyor ancak sis ve yağmur gibi hava şartlarından etkileniyorlar ve ölçüm yapabildikleri azami irtifa, çok daha düşük. Yine de hassas ölçümlerin önem kazandığı durumlarda, çeşitli platformlarda kullanılıyorlar. Meteksan Savunma, farklı alanlardaki projelerinde, üniversitelerle yoğun bir iş birliği yaparak lazer teknolojileri geliştiriyor.

Firma, bu yeteneklerini altimetre alanına da taşıdı ve bir lazer altimetre prototipi geliştirdi; bu prototip ile başarılı testler gerçekleştirdi. Lazer altimetre, henüz bir ürüne dönüşmedi. Ancak Meteksan Savunma, talep gelmesi durumunda, bu prototipi de hızlı bir şekilde ürüne dönüştürmeye hazır.

Lazer ve radar altimetrelerin teknolojileri çok farklı olduğu için, dünya üzerinde her ikisini de üreten, öne çıkmış bir firma bulunmuyor. Meteksan Savunma ise böyle bir firma olmaya aday.

rında, irtifa bilgisi sağlıyor. Bu nedenle hassasiyet ve güvenilirlik, önemli özellikler olarak öne çıkıyor. Meteksan Savunma'nın çö-

zümleri, kara üzerinde, ormanlar ve meskûn mahaller de dâhil olmak üzere, farklı alanlarda ve deniz üzerinde, hem firma testleri

Tablo 1. Meteksan Savunma'nın Radar Altimetre Ürün Ailesinin Teknik Özellikleri

	CRA-201	CRA-501	KRA-201
Çalışma Frekansı	4,3 GHz	4,3 GHz	24 Ghz
İrtifa	2.500 ft	5.000 ft	1.500 ft
Ölçüm Hassasiyeti	2 ft veya %2	2 ft veya %2	2 ft veya %2
Güncelleme Hızı (Azami)	66 Hz	50 Hz	66 Hz
Manevra Açıları	±30° yunuslama, ±30° yuvarlanma	±15° yunuslama, ±15° yuvarlanma	±20° yunuslama, ±15° yuvarlanma
Anten Hüzme Genişliği (nominal)	40° x 40°	40° x 40°	35° x 45°
Güç Tüketimi (nominal)	11 W	16 W	12 W
Veri Arayüzü	RS422 veya RS485	RS422 veya RS485	RS422 veya RS485
Anten Arayüzü	SMA(F)	SMA(F)	Entegre anten
Giriş Voltajı	22 V - 32 V	22 V - 32 V	22 V - 32 V
Boyutlar	171 x 111 x 20 mm	171 x 111 x 20 mm	150 x 125 x 53 mm
Ağırlık	500 g (anten hariç)	500 g (anten hariç)	830 g

Bağımsızlığı Getiren ve Gizliliği Koruyan Yerlilik

Meteksan Savunma'nın radar altimetre ürün ailesi, yüksek yerlilik oranı ile dikkati çekiyor. Meteksan Savunma, tasarım, geliştirme ve kalifikasyon süreçlerini kendisi gerçekleştirdiği için, altimetre ürün ailesi ile ilgili her konuda tam hakimiyete sahip. Türkiye'de üretilmeyen mikroişlemci gibi bazı bileşenler yurt dışından alınmakla birlikte, bunların ihracat iznine ya da tek kaynağa bağlı olması gibi, ileride sorun çıkartabilecek bir konu bulunmuyor. Dolayısı ile Meteksan Savunma'nın radar altimetre çözümü; üretim, uyarılama, tasarım değişikliği ya da ihracat gibi hiçbir konuda, herhangi bir dışa bağımlılık içermiyor.

Diğer yandan, yerlilik oranı kadar önemli bir başka konu da radar altimetrenin, milli gizlilik içeren projelerde görev alabilecek bir Türk firması tarafından geliştirilmiş olması. Radar altimetre, anteni aracılığı ile dış dünya ile bağlantı kurduğu için, platformun dış tasarımına (başka bir deyiş ile kabuğuna) da etkisi olan bir alt sistem. Bu durum ise bazı uygulamalarda, tasarım gizliliğini doğrudan etkileme potansiyeline sahip. Örneğin, bir savaş uçağı ya da seyir füzesi, radar izini azaltacak bir tasarıma sahipse radar altimetrenin anteninin, aracın dış hatları ile uyumlu olması (conformal) gerekebiliyor. Antenin bu şekilde tasarlanması için gerekli bilgilerin yurt dışında bir üreticiye verilmesi ise platformun tasarımı ile ilgili kritik bazı bilgilerin de verilmesi anlamına geliyor. Dolayısı ile "Meteksan Savunma'nın radar altimetreleri, Türkiye'nin tasarlayacağı platformların tasarım gizliliğini koruma altına alan tedbirlerden biridir." değerlendirmesini yapmak, çok da yanlış olmayacaktır.

hem de müşteri testleri kapsamında denendi. Tüm testlerde, sistemler, kendilerinden beklenen performansı karşıladıklarını gösterdiler. Ürün ailesi, maliyet-etkinlik konusunda da öne çıkıyor. Meteksan Savunma, altimetre çözümlerinin, dünyadaki rakiplerine göre önemli bir fiyat avantajına sahip olduğunu vurguluyor. Üretim adetlerinin artması ile fiyatların daha da aşağıya çekilebilmesi mümkün.

Meteksan Savunma'nın işi, radar altimetrenin satışı ile bitmiyor. Sistemin platforma entegre edilmesi safhasında da Meteksan Savunma, destek vermeye devam ediyor. Firmanın, hem radar altimetrede hem de başta MİLDAR olmak üzere diğer çözümlerinde, platform entegrasyon tecrübesi bulun-

yor. Meteksan Savunma'nın ürün ailesi, standart arayüzü ve hedef platformların SWaP isteklerine uyumlu tasarımı ile neredeyse "tak ve çalıştır" (plug and play) sistemler kadar zahmetsiz bir entegrasyon çalışmasına ihtiyaç duyuyor. Meteksan Savunma, müşterileri ile gerçekleştirdiği birden çok entegrasyon çalışması ile entegrasyon kolaylığını da ispat etmiş durumda.

Meteksan Savunma, Geleceğe Bakıyor

Meteksan Savunma'nın radar altimetre ürün ailesi, kalifikasyonu tamamlanmış ve envantere başarıyla görev yapan üyelere sahip. Bu ürünler, bugüne kadar, hem Türk hem de yurt dışı müşteriler tarafından tercih edildi. Hâlihazırda aktif



KRA-201

bir radar altimetre üretim hattına sahip olan Meteksan Savunma'nın bu ürünleri, çok kısa bir sürede teslim edilebilecek şekilde rafta hazır bulunma özelliğine de sahip.

Firma, radar altimetreler konusunda, bir yandan da geleceğe bakıyor. Ürün ailesinin çeşitlenmesi ve teknik gelişimi ile ilgili olarak gündemde olan konular şunlar:

- Farklı platformlar gündeme geldiğinde, daha yüksek hızlarda görev yapabilecek altimetreler konusunda çalışmalar yapılıyor. Mevcut tasarımın teknolojik altyapısı, bunun için hazır.
- Benzer şekilde, farklı platformlar için, daha küçük hacme ve daha düşük ağırlığa sahip çözümler de geliştirilebilir.

Meteksan Savunma'nın, radar altimetre alanında kendisine belirlediği yol haritası ise şöyle:

- Türk Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyaçları, birinci öncelik olmaya devam ediyor. Hedef, Türkiye'de geliştirilecek ve üretilecek tüm yeni insansız platformlarda, Meteksan Savunma'nın radar altimetrelerinin kullanılması. Mevcut
- platformların ise modernizasyon ya da yerleştirme ihtiyaçlarının ortaya çıkması durumunda, Meteksan Savunma, yine göreve hazır.
- İnsanlı sistemlerde kullanım için sertifikasyon, yol haritasındaki bir diğer hedef. Milli Muharip Uçak'a radar altimetre sağlamak da Meteksan Savunma'nın hedefleri arasında yer alıyor. Firma yetkilileri, Milli Muharip Uçak için; çok daha yüksek irtifada veri üretme, çok hızlı güncelleme yapma, çoklu anten ve benzeri özelliklere sahip yeni bir radar altimetre geliştirmek için hazır olduklarını vurguluyorlar.
- Sivil sertifikasyon çalışmalarının tamamlanması ile Meteksan Savunma'nın önüne, sivil havacılık alanında fırsatlar da çıkacak.
- Meteksan Savunma, bir yandan da çözümlerini, uluslararası pazarlarda tanıtıyor. Özellikle insansız hava aracı ve füze üreticileri ile bir araya gelen firma, yeni iş birliği fırsatlarını kovalıyor. ◆