

# 1511 – ÖNCELİKLİ ALANLAR ARAŞTIRMA TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VE YENİLİK PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI

## MAKİNA İMALAT - ROBOTİK VE MEKATRONİK ÇAĞRI DUYURUSU

### 1. Çağrı Kodu

1511-MAK-ROME-2017-1

### 2. Çağrı Başlığı

Kontrol Sistemlerine Yönelik Sensörler

### 3. Çağrı Gerekçeleri ve Amaçlar

Endüstriyel uygulamalarda kullanılan kontrol sistemlerinin sağlıklı çalışabilmesi ve belirtilen referans takibini öngörülen performans hedeflerine göre gerçekleştirebilmesi, sistemde kullanılan sensörlerin yüksek doğruluk, tekrarlama hassasiyeti ve çözünürlükte ölçüm yeteneğine sahip olması ile mümkündür. Endüstriyel kontrol uygulamalarında, farklı ölçüm gereksinimlerini istenilen niteliklerde karşılayabilecek yabancı menşeli farklı birçok sensör ve sinyal dönüştürücü/şartlandırıcı ekipmanlar mevcut olup ithalat yolu ile temin edilmektedir. Sensörler ve ilgili ekipmanları otomasyon ve kontrol sistemlerinde önemli maliyet kalemlerinden birini oluşturmaktadır.

Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde akıllı fabrikalar ve esnek imalat yöntemleri gibi kavramlar önem kazanmaktadır. Bu çağrı kapsamında, kontrol sistemlerinde kullanılmak üzere konum, hız, ivme, moment, kuvvet, mesafe, sıcaklık, debi, basınç, varlık, renk, görüntü vb. sensörlerin Endüstri 4.0'ın gereksinimlerine de uygun ve seri üretime yönelik olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Kontrol sistemlerinin temel unsurlarından olan ve çok büyük oranda ithalat yolu ile temin edilen sensörlerin, sinyal yükselticilerinin ve şartlandırıcılarının, muadilleri ile benzer teknik özelliklerde tasarlanması ve seri üretime uygun prototiplerinin üretilmesi, bu çağrının amacıdır.

### 4. Çağrı Konu ve Kapsamı

Endüstriyel kontrol/ölçüm uygulamalarında, uygulamanın niteliğine göre farklı tipte birçok sensör kullanılmaktadır. Yurtdışında sensör tasarımı ve imalatı konusunda uzmanlaşmış çok sayıda firma bulunmaktadır. Ülkemizde bu ürünler genel olarak ithalat yolu ile temin edilmektedir. Bu çağrı kapsamında söz konusu sensör sistemlerinin Endüstri 4.0 gereksinimleri de dikkate alınarak, seri üretime uygun olacak şekilde yerli tasarımı, geliştirilmesi, kalibrasyon ve performans testlerinin bütününe kapsayan Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi hedeflenmektedir.

Bu çağrı kapsamında geliştirilecek ve seri üretime uygun hale getirilecek sensör sistemlerinin ülkemizde hali hazırda üretimi olmayan ve yurt dışından ithal edilen kategoriler içerisinde seçilmesi beklenmektedir.

Ayrıca endüstriyel kontrol/ölçüm uygulamalarında kullanılan sensörlerin bazılarının ülkemizde

üretilebildiği dikkate alındığında:

- Üretimi mevcut olan sensörlerin performanslarının (teknoloji, teknik özellikleri, maliyet vb.) en az ithal muadilleri seviyesine veya üzerine çıkarılması,
- Düşük yerlilik oranlarına sahip sensörlerin yerlilik oranlarının önemli düzeyde yükseltilmesi içerikli proje önerileri de çağrı kapsamında değerlendirilecektir.

#### **Hedeflenen Çıktılar ve Teknik Özellikler:**

Önerilecek projelerin aşağıdaki veya benzeri ürün/özelliklere odaklanması beklenmektedir:

- **Optik Sensörler:** Boyut ölçerler, doğrusal ve açısal konum ölçerler, var/yok ve görüntüleme ile ayrıştırma yapabilen kamera bazlı sensörler, renk sensörleri, dönü-ölçer (enkoder, takometre) sensörler, lazer esaslı boyut, sıcaklık veya yer değiştirme/hız/ivme ölçüm sensörleri ve ilgili sistemleri.
- **Alan (Manyetik/Elektrik) Sensörleri:** HE (Hall Effect) sensörleri, LVDT sensörler, Resolver, Akustik sensörler, VR (Variable Reluctance) sensörler, EC (Eddy Current) sensörler, Reed röle tipi sensörler, Yaklaşma/var-yok sensörleri (kapasitif, endüktif, vb.)
- **Piezo Sensörler:** Kuvvet sensörleri, ivme sensörleri, hassas konum sensörleri, basınç sensörleri vb.
- **Gerinim (birim şekil değiştirme) Sensörleri:** Kuvvet sensörleri, tork sensörleri, basınç sensörleri vb.
- **MEMS/MOEMS/NEMS/NOEMS sensörleri:** İvme sensörleri, dönü-ölçer sensörler vb.
- **Gaz Sensörleri:** Farklı nitelikte gaz ve benzeri kimyasalları, proses kontrol etme amacıyla kullanılabilen sensörler.
- **Seviye/Debi/Nem Ölçüm Sensörleri:** Farklı ölçüm prensiplerine dayalı, proses kontrol etme amacı ile kullanılabilen sensörler.

#### **SENSÖR KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ:**

Geliştirilecek sensörlere ait aşağıda belirtilen karakteristiklerin en az ithal muadilleri seviyesinde olması beklenmektedir:

- Ölçüm Aralığı (Measurement Range)
- Doğruluk (Accuracy)
- Çözünürlük (Resolution)
- Tekrarlanabilirlik (Repeatibility-Precision)
- Giriş-Çıkış Karakteristiği (Input-Output Characteristics: Drift, Frequency Response, Response Time, Hysteresis, Saturation, Offset vb.)
- Kompanzasyon (Compensation)
- Güç Gereksinimi (Power Requirements)
- Fiziksel Boyut ve Paketleme (ağır çalışma koşullarına uygunluk, ilgili koruma sınıf ve standartlarına uyum)

Ayrıca aşağıdaki özelliklerin sağlanması, projelerin değerlendirilmesinde olumlu husus olarak dikkate alınacaktır:

- **Akıllı test yapma (Intelligent self diagnostics):** Geliştirilecek sensör sistemine eklenecek bir modül ile sensörün yapısal anomalilerinin veya anormal çevresel bozucuların etkilerinin değerlendirilmesi özelliğidir. Bu şekilde, ölçüm sonuçlarında anormal değişimlerin olduğu durumlarda sensör sistemi bu konuda kullanıcıya uyarı bilgisi verecektir.
- **Gürültü filtreleme:** Sensör sistemlerinde sensör çıktı sinyallerinin ölçüm sinyali dışında kalan gürültü niteliğindeki tüm bozucu sinyallerden arındırılabilmesi özelliğidir.
- **Farklı formlarda çıktı sinyali:** Sensör sistemlerinin farklı formlarda (dijital, analog, I<sup>2</sup>C vb.) çıktı sinyali sağlayabilme özelliğine sahip olmalarıdır.
- **Verinin kablolu/kablosuz aktarımı:** Sensör sistemlerinin farklı formlarda haberleşme protokolleri ile kablolu ya da kablosuz olarak gelişmiş bir otomasyon sistemine entegrasyonuna olanak sağlayacak nitelikte (Endüstri 4.0 uygulamaları için yeterli düzeyde ve ilgili standartlara uygun) ve yapıda olması özelliğidir.

Sensör sisteminin iki bileşenli olarak geliştirilmesi ve aşağıda belirtilen alt sistemlerden oluşması beklenmektedir.

1. **Sensör test kalibrasyon modülü:** Bu modül sensörün çalıştırılması ve test edilmesine olanak sağlayacak nitelikte olmalı ve aşağıdaki alt modüllerden oluşmalıdır:
  - Sensör
  - Sensör güç kaynağı modülü
  - Sensör sinyal işleme ve şartlandırma modülü
  - Sensör ölçüm kalibrasyon ve görüntüleme modülü
2. **Sensör kontrol uygulaması modülü:** Bu modülde sensörün kontrol uygulamalarındaki performanslarının belirlenmesine yönelik olarak aşağıda belirtilen sistem ve elemanların yer alması beklenmektedir.
  - Sensör
  - Kontrol sistemi
  - Uygulama yapılacak endüstriyel sistem

Projeler ile önerilen sensör sistemlerinin (ürün) aşağıdaki ve benzeri çalışmalara odaklanması beklenmektedir.

- Makine kontrolü ve fabrika otomasyonu konusuna yönelik ürünler ile ilgili;
  - Teknik özelliklerin ve metriklerin saptanması,
  - “SENSÖR KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ”nin, yurtiçi ve yurtdışı muadilleri ile detaylı karşılaştırmasının yapılarak bir karşılaştırma tablosu oluşturulması.
- Ürün ile ilgili üretim süreçlerinin, teknolojilerin ve gerekli ham malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi. Kavramsal tasarım, modelleme, analiz ve optimizasyon çalışmaları.
- Nihai ürün tasarımı ve prototip imatları.
- Ürün ile ilgili sinyal işleme/yükseltme, arayüz/yazılım, kontrol sistemi/elektronığı tasarımı ve prototip imatları.
- Prototip iyileştirme Çalışmaları: Ürün ile ilgili test, değerlendirme, yeterlilik (kalifikasyon) ve

sertifikasyon çalışmaları.

- Geliştirilen sensör sisteminin endüstriyel bir uygulama üzerinde test edilmesi ve “SENSÖR KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ”nin karşılandığına yönelik belgeleme çalışmalarının planlanması.

#### Çağrı kapsamında olmayan konular:

- Hazır sensörlerin kontrol sistemlerine entegrasyonu içerikli projeler çağrı kapsamı dışındadır.
- Sensör sistemleri için, temel elektronik devre elemanlarının hazır alınarak birleştirilmesi ile oluşturulacak, tasarım ve üretim içeriği kısıtlı olan projeler çağrı kapsamı dışındadır.

#### Diğer hususlar:

- Geliştirilecek sistemin ticarileşme potansiyelinin yüksek olması beklenmektedir.
- Tasarım ve Ar-Ge faaliyetleri firma dışında yapılan çalışmalar çağrı kapsamı dışındadır.
- Seri üretime uygun nitelikte çıktı hedeflemeyen projeler çağrı kapsamı dışındadır.
- Sadece sistem entegrasyonu/montajı içeren pilot uygulama projeleri çağrı kapsamı dışındadır.

## 5. Çağrı Takvimi

Çağrı Açılış Tarihi	19.03.2018
Çağrı Kapanış Tarihi	07.06.2018
Ön Kayıt Son Tarih*	11.05.2018 Saat: 17:30
Proje Öneri Başvuru Tarihleri	16.04.2018 – 07.06.2018 Saat: 17:30

\*: Proje başvuruları yapabilmek için proje öneri başlığı ve kuruluş durumu ile ilgili belgeler TÜBİTAK'a sunularak ön kayıt onayı alınması gerekmektedir. Burada belirtilen tarih bu evrakların TÜBİTAK'a evrak girişinin yapılabileceği en son tarihi ifade etmektedir. Bu tarihe kadar ön kayıt evraklarını TÜBİTAK'a ulaştıramayanlar, proje başvurusu yapamayacaktır.

## 6. Çağrıya Özel Şartlar

Proje süresi üst sınırı	: 24 Ay
Proje bütçesi üst sınırı	: 1.500.000.-TL
İşbirliği yapısı	:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ar-Ge çalışmaları kapsamında üniversiteler ile işbirliği (danışmanlık/hizmet alımı yoluyla) yapılması önerilmektedir. İşbirliklerinin projeye somut katkıları net bir şekilde belirtilmiş olmalıdır.</li><li>• Proje başvurusu, hedeflenen çıktıyı gerçekleştirebilecek tek bir kuruluş tarafından yapılabilmeyle birlikte kuruluşlar arası görev dağılımı uzmanlık alanlarına uygun olarak yapılmış ortaklı başvurular olumlu bir husus olarak göz önüne alınacaktır.</li></ul>

## 7. İrtibat Noktası

Çağrı Sorumlusu	<i>Okan CENGİZ</i>	<i>okan.cengiz@tubitak.gov.tr</i>
Çağrı Sorumlusu Yrd.	<i>Taner BAHADIR</i>	<i>taner.bahadir@tubitak.gov.tr</i>
Ön Kayıt Sorumluları	<i>Seda KIZILTAN</i>	<i>teydeb.onkayit@tubitak.gov.tr</i>

<b>1511 Program Sorumlusu</b>	<i>Halil Emre POLAT</i>	<i>halil.polat@tubitak.gov.tr</i>
Ayrıntılı bilgi için: <a href="http://www.tubitak.gov.tr/1511">www.tubitak.gov.tr/1511</a> E-mail: <a href="mailto:1511@tubitak.gov.tr">1511@tubitak.gov.tr</a>		

## 8. İlgili Belgeler

- 1511 Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı Uygulama Esasları
- 1511 Proje Öneri Başvuru Formu (AGY111-02)

## 9. Ek Bilgi

- Proje başvuru tarihi itibari ile proje ekibinde proje konusu ile ilgili en az lisans düzeyinde **firma çalışanı** personel istihdam edilmeyen projeler hakem ataması yapılmadan ön incelemede reddedilir.
- Bu çağrı duyurusu TÜBİTAK 1511 kodlu “Öncelikli Alanlarda Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı” uygulama esasları çerçevesinde yapılmış olup, burada belirtilmeyen hususlar için uygulama esaslarında yer alan hükümler geçerlidir.