

Endüstri Otomasyon

AYLIK ELEKTRİK, ELEKTRONİK, MAKİNA, BİLGISAYAR VE KONTROL SİSTEMLERİ DERGİSİ

www.endustriotomasyon.com



**ELEKTRONİK,
ROBOT
TEKNOLOJİSİNİN
İTİCİ GÜCÜ**



**Evden
Uzaya Kadar
Enerji Verimli
Teknolojiler**



**Hannover Messe'de
ana tema
'Endüstriyel
Dönüşüm' olacak**



**Üretiminiz durmasın,
7/24 fabrikanızla
konuşun!**



**Tüm MRC
Seviyeleri İçin
Tek Bir Robot**

WIN

EURASIA

**Dijital
fabrikaların
temelleri
İstanbul'da
atılacak**



**İTÜRO Robot
Olimpiyatları
2020'ye hızlı
başladı.**



DOSYA

- ▶ MAKİNA SEKTÖRÜNDE GEÇTİĞİMİZ YIL
- MAKİNA SEKTÖRÜN GENEL DURUMU
- MAKİNA SEKTÖRÜNDE MEVCUT DURUM
- TÜRKİYE'DE MAKİNA SEKTÖRÜ
- MAKİNA SEKTÖRÜNÜN ZAYIF & GÜÇLÜ YANLARI





SWICOM

OG panolarda güvenilir varlık yönetimi

IEC 61850 haberleşmeli koruma röleleri ve kablosuz sensörler ile orta gerilim panolarını izleyen, analiz eden ve olası hataları önceden teşhis edebilen SWICOM aracılığıyla kesici mekanik bilgileri, kısmi boşalma, ısınma analizi gibi pek çok veri mobil uygulama ile telefon ve tabletlerden takip edilebilir. Ayrıca Ethernet TCP/IP ile SCADA'dan izleme yapılabilir.

Müşteri İletişim Merkezi: 0 850 333 1 222 www.abb.com

ABB

Dosyamızda makine sektörünün genel durumunu ortaya koymaya çalıştık. MİB başkanı sayın S. Emre Gencer'i yeni görevinden dolayı tekrar tebrik ederken, sözleri çok önemli olduğu için köşeme taşımak istedim.

Sayın Gencer, genel kurul konuşmasında belirttiği gibi, "Geçtiğimiz yıl sektörün toplam ihracatı 16 milyar dolar olarak gerçekleşti. Son yıllarda ihracatını en fazla artıran sektör olarak ön plana çıktık. Bununla övünebiliriz. Ancak halen dünya pazarlarındaki payımızın da son derece düşük olduğunu göz ardı etmeyelim. Unutmamamız gereken bir başka unsur, halen makine ihtiyacımızın çok önemli bölümünü yani 30 milyar dolar ithalat ile karşılıyor olmamız. Bunun nedeni maalesef havaların iyi olduğu dönemde çatıyı tamir etmemiş olmamız.

Büyümemizin çok yüksek olduğu dönemde iç piyasada, Türk markalı ürünlere yönelik yeterince pozitif ayrımcılık yapmadık; konuyu gündeme taşıyanları 'korumacılık' yapmakla suçladık. Geldiğimiz noktada, dış pazarlarda korumacılıkla mücadele ediyoruz. Makine sektörümüz için bu süreçteki değişime uyum yaşamsal öneme sahip. Yani Türk markalarını yaşatmak için ne yapılması gerekiyorsa biz de bunu yapabilecek cesaretle olmalıyız."

Ülkemizin cari açık sorunuyla mücadele ettiği bir dönemde yerli makine ve donanıma en radikal biçimde pozitif ayrımcılık uygulanması gerektiğini söyleyen Gencer, kamu kuruluşları, yerel idareler ve bunlara bağlı iktisadi teşebbüslerin yaptığı alım veya açtıkları ihalelerin, uluslararası ticarete uzman danışmanların da desteği ile yerli makine alımına göre düzenlemesi gerektiğini vurguladı. Yatırım teşvik sisteminde de, yerli tasarım ve ürünlerin kullanımına yönelik radikal dönüşümü sağlayacak bir yaklaşımla değişiklik yapılmasını isteyen Gencer, "Geliştirilecek Turquality programı özellikle makine imalat sanayine daha güçlü destek olabilir şeklinde kanaatlerini belirtti.

Makine imalat sektörünün tüm imalat sektörlerine destek olduğunun altını çizen Gencer, sektöre verilecek desteklerin, geri dönüşü yüksek olan yatırımlara dönüştüğünü belirtti. Cari açığın sıfır olduğu, inovasyon, dijital dönüşüm ve katma değeri yaratan beyinlerin kendilerine geniş alan bulmasıyla Türkiye'nin yeni hikâyesinin ortaya çıkacağını vurgulayan Gencer, "Yeni yönetim olarak, biz bu hikâyenin en coşkulu savunucuları olarak anılmak isteriz. Hepimiz Makina İmalatçıları Birliği olarak gücümüzü bu zorlu, zorlu olduğu kadar da heyecan verici hikâyenin gerçekleşmesi için seferber edeceğiz" diyerek belirtti.

Ve biz de alkışlıyoruz.

Evet yeni hikâyeler yazmak için gençlerimizin yanında da olmakta çok önemli. Bize "yeni hikâyeler yazmak mümkündür" düşüncesini veren esin kaynaklarımızdan biri de, Endüstri&Otomasyon Dergisi olarak ilk günden beri gönüllü destekçisi olduğumuz ve son yıllarda uluslararası bir kimlik de kazanan İstanbul Teknik Üniversitesi Robot Olimpiyatları İTÜRO'nun bu yıl 14. kez gerçekleştirilecek olmasıyla duyduğumuz büyük gurur ve heyecandır. Biz İTÜRO'nun ne kadar meşakkatle yapılabildiğinin canlı tanıklarıyız. Ama, isteyince, azmedince, inat edince, destek alıp verince, yılmayınca... EVET, MÜMKÜN, OLUYOR!

Saygılarımla

Turan Türkmen



EKSEN Yayın-İk Fuar-İk Tanıtım Hiz. Ltd. İti.
Adına imtiyaz sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Turan Türkmen turan@eksenitd.com
Genel Yayın Yönetmeni: Prof. Dr. Yağmur Denizhan denizhan@boun.edu.tr
Reklam ve Halkla İlişkiler Md.: Birsen Salman birsen@eksenitd.com
Yayın Kurulu:

Prof. Dr. Abdülkadir Erden / Atılım Üniversitesi Mekatronik Müh. Böl. Bşk.

Prof. Dr. Metin Gökafkan / İTÜ, Kontrol Müh. Böl. Bşk.

Prof. Dr. Galip Cansever / YTÜ, Elektrik Elektronik Müh. Fak.

Kurumsal İletişim Uzmanı: Giray Karanlık info@eksenmedyagrup.com

Yayın Danışmanları:

Prof. Dr. Alınur Büyükkaksoy / Gebze İleri Tek. Ens. Rek.

Prof. Dr. Ayşegül Akdoğan Eker / YTÜ Makina Müh. Bölüm Başkanı

Prof. Dr. Bülent Eker / Namık Kemal Üniversitesi Biyosistem Müh. Böl.

Prof. Dr. Ersin Tulunay / ODTÜ

Prof. Dr. Göksele Demir / ODTÜ Çevre Mühendisliği

Prof. Dr. Güven Önbilgin / 19 Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Mübeccel Demirekler / ODTÜ Elektrik Elektronik Müh. Böl.

Prof. Dr. Muammer Ermiş / ODTÜ Elektrik Elektronik Müh. Böl.

Prof. Dr. Muhsin Kılıç / Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Savaş Ayberk / Kocaeli Ü. Çevre Müh.

Prof. Dr. Uğur Çeltekçilgil / Pirinç Üniversitesi

Prof. Dr. Seta Bogosyan / İTÜ, Kontrol Müh. Böl.

Prof. Dr. Kemal Leblebicioğlu / ODTÜ Elektrik Elektronik Müh. Böl.

Doç. Dr. Hakkı Çavdar / Karadeniz Teknik Ü.

Doç. Dr. Yusuf A. Uskaner / YGN Mekatronik Ltd. Şti.

Prof. Dr. Hakan Yavuz / Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Mak. Müh. Böl. Yrd.

Doç. Dr. Sibel Uludağ Demirel / Çankaya Ü. End. Müh. Böl.

Sevtaç İnan / Siemens

M. Halil Başaran / Rockwell Otomasyon

Levent Fadiloğlu / Schneider

Cengiz Meriç / Hİpaş

Emin Olcay / Akbil A.Ş.

Çağrı Hekimoğlu / Esit

Göktaç Gür / Schneider

H. Cengiz Çelep / Entek Otomasyon

Hasan Basri Kayakoran / EMF Motor

Brahim Erkan Yel / Norm Enerji

Emel Obut / Hidroser

Bırol Atay / Weidmüller

Niyazi Sarımaden / Medel

Oral Avcı / Piomak

Özkal Güner / Schneider Electric

Sedat Sami Ömeroğlu / E3Tam

Gökhan Yücel / Phoenix Contact

İbrahim Ağaık / GSD

Osman Kutun / ABB

Talat Avcı / Pınar Müh.

T. Hakan Özer / İSOD Yön. Kr. Bşk.

Tuncay Soydağ / Festo

Yavuz Çoçur / Pilz

Sırrı Kardeş / Kardeş Elektrik

Tolga Bazel / Mitsubishi Electric

Hakan Aydın / Mitsubishi Electric

Dr. Hüseyin Halıcı / Halıcı Elektronik

Tunç Atıl / HKTM

Teknik Editör: Alper Öz editor@eksenmedyagrup.com
Taluy Denizhan info@eksenmedyagrup.com

Grafik Tasarım: Ünal Candan reklam@eksenmedyagrup.com
Şükran Pala sukran@eksenmedyagrup.com

Reklam Koordinatörü: Gülcan Ayar
gulcan@eksenmedyagrup.com

Reklam Satış : Taha Aydın info@eksenmedyagrup.com
Halkla İlişkiler & Tanıtım : Onur Narinoğlu onur@eksenmedyagrup.com

Abone ve Mali İşler: Şerife Yılmaz finans@eksenitd.com
Uluslararası İlişkiler: Serdal Doğan info@eksenmedyagrup.com

Temsilciliklerimiz:

Serdal Doğan: +NG-LTERE info@eksenmedyagrup.com

Gülden Ela Yalçın Tel: 00 49 7234 69 33 Münih - ALMANYA

info@eksenmedyagrup.com

Zmir Temsilciliği: Fatma Boyraz Tel: 0555 575 66 30

Merkez: EKSEN Yayın-İk Fuar-İk Tanıtım Hiz. Ltd. İti.

Mefrutiyet Cad. Kibelezade Sk. Tepe Han No: 1 Kat: 2 D: 7 34440

Beyoğlu-İstanbul / TÜRKİYE

Tel : +90.212.292 01 89 Faks : +90.212.293 32 24

www.endustriotomasyon.com

E-mail: info@eksenmedyagrup.com www.eksenmedyagrup.com

Baskı: Doğa Basım

Yıllık abonelik: 150.- TL. Yıllık yurtdışı abonelik: 100 Euro

Endüstri ve Otomasyon Yayın süreli bir yayındır, Ayda bir yayınlanır

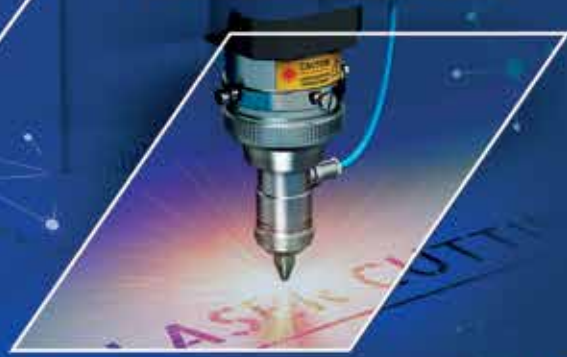
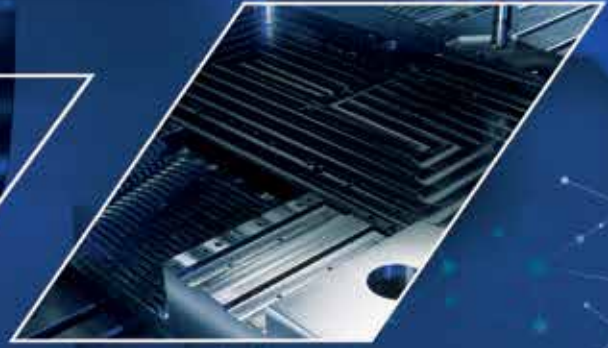
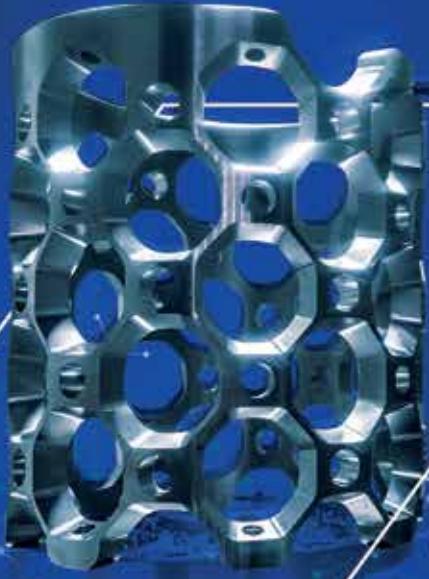
Dergimizde yer alan ilanların sorumluluğu ilan verenlere, makalelerdeki

fikirler ve yorumlar yazarlara aittir.

Tüm hakları Ekse Yayın-İk'a ait olup, izinsiz kullanılamaz ve yayımlanamaz.

Ekse Yayın-İk; basın ve yayıncılık ilkelere uymay, taahhüt eder.

DİJİTAL FABRİKALAR ZAMANI




Ölçeklenebilir İleri Teknoloji Çözümler ile
Sonsuz Olasılıklar

Yüksek hassasiyet ve kararlılık
Kolay Devreye alma
Önleyici bakım
Geçmişe dönük uyumluluk

%15
İşleme Saat Tasarrufu

%30
Verimlilik
Yaklaşık değerlerdir



 **MITSUBISHI
ELECTRIC**
FACTORY AUTOMATION

MITSUBISHI ELECTRIC TURKEY A.Ş.
FABRİKA OTOMASYON SİSTEMLERİ

Dik açılı (90°) redüktördeki en yüksek hassasiyet: WPSFN Güçlü, kompakt ve minimum titreşim.

Maksimum hassasiyet ve tasarım gereksinimleri için,
dik açılı (90°) yeni redüktörümüz.

Flanşlı çıkış mili ve delikli mil yapısı ile dizayn edilmiş spiral
diş yapısında en küçük ölçülere sahip dik açılı (90°) redüktör
WPSFN, yüksek tork ve maksimum hassasiyette sonuçlar
meydana getirebilen güçlü bir tahrik çözümüdür.

Daha fazla detay için:
www.neugart.com



Daniel Baum, Tasarım ve Geliştirme
Neugart Standart Redüktörler

Siz Hayal Edin Biz Tasarlayalım



Meşrutiyet Cad. Kibelezade S.
Tepe Han No: 1 Kat: 2 D: 7 Beyoğlu / İstanbul
T. : +90 212 292 01 92 F. : +90 212 293 32 24
www.eksenmedyagrup.com



54

ÜRÜN ve UYGULAMALAR

- ELEKTRONİK, ROBOT TEKNOLOJİSİNİN İTİCİ GÜCÜ **UNIVERSAL ROBOTS**



- AKILLI HİDROLİK SİSTEMİ ÇİN HAREKET KONTROLÜ (MOTION CONTROL) **KOLLMORGEN**



- TALK2M EASY SETUP MAKİNE BAĞLANTILARINI ÇOK KOLAYLAŞTIRDI **HMS NETWORK**

22



DOSYA

MAKİNA

- MAKİNA SEKTÖRÜNDE GEÇTİĞİMİZ YIL



- MAKİNA SEKTÖRÜNDE GENEL DURUM



- MAKİNA SEKTÖRÜNÜN ZAYIF & GÜÇLÜ YANLARI





60 ÜRÜNLER

■ BALLUFF

Tam lineer geribesleme için akıllı pozisyon-ölçüm sistemi

■ Truck

SIDI, IO-Link Cihazlarını Profinet'e Entegre Ediyor

■ ABB

ABB'den Push-interminalli kontaktör çözümleri

■ TRANE

Benzersiz Kapasite ve Kısmi Yük Verimliliğine Sahip Yeni Trane XStream RTHF XSE Vidalı Soğutma Grupları

■ Rockwell

Rockwell Automation Hareket Sistemleriyle Kısa Üretim Hatlarının Verimini Artırıyor

70 HABERLER

■ Evden Uzaya Kadar Enerji Verimli Teknolojiler

■ WIN EURASIA 12-15 Mart 2020 tarihleri arasında TÜYAP'ta düzenlenecek

■ CLPA, BT vizyon Bursa Teknoloji Platformu'nda Zaman Duyarlı Ağ (TSN) teknolojisinden yararlanan dünyanın ilk endüstriyel açık ağı CC-Link IE TSN'i tanıttı

■ İTÜRO Robot Olimpiyatları 2020'ye hızlı başladı.

■ HANNOVER MESSE'DE ANA TEMA 'ENDÜSTRİYEL DÖNÜŞÜM' OLACAK

■ Bosch Türkiye ve Sabancı Üniversitesi'nden sanayide dijital dönüşümü için ortak proje

■ ENDÜSTRİ OTOMASYON 'İŞ GÜVENLİĞİ İÇİN YOLDAYIZ' DİYEN HONEYWELL, TÜRKİYE'DE 45.000 İŞÇİYE ULAŞMAYI HEDEFLİYOR

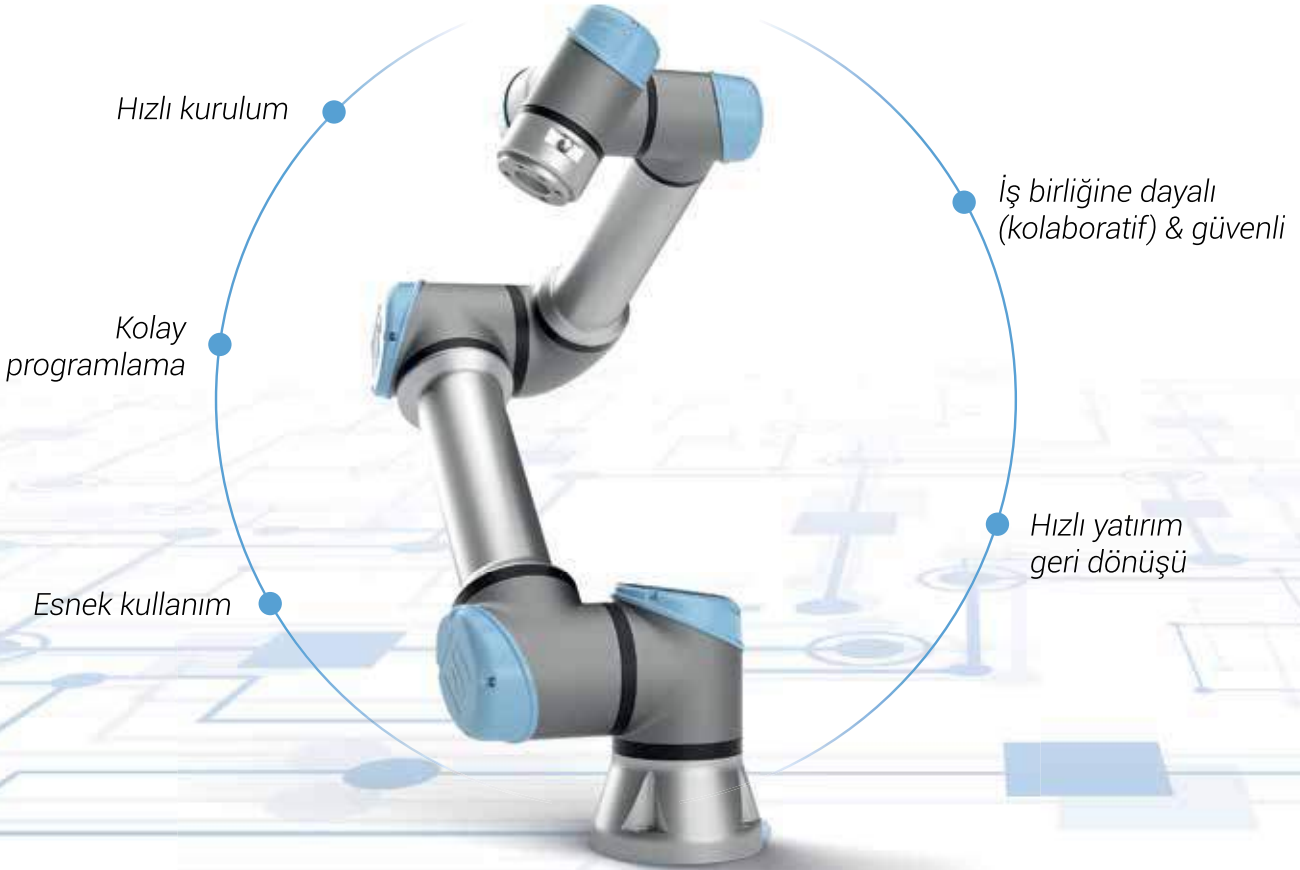
■ SIEMENS, ENDÜSTRİNİN DİJİTAL GELECEĞİNE XCELERATOR İLE HIZ KATIYOR

■ IOT CO-CREATION PARTNER KONFERANSI'NDA GERÇEKLEŞTİRDİ

■ Delta Hareket Kontrolü, Hazır Giyim Endüstrisi İçin Verimli Bir Endüstriyel Dikiş Makinesi Çözümü Sunuyor

MALİYETLERİ AŞAĞI ÇEKİN, REKABETTE ÖNE GEÇİN

Kolay programlanan cobot'lar ile klasik üretim yöntemlerinizi değiştirin



Geleceğe doğru yeni yollar açmaya hazırlanın

Gelişmiş özellik ve ileri teknolojisiyle çalışan cobot'larımız; esnek konumlandırma, güvenli kullanım, hızlı kurulum ve entegrasyon, elle ya da kontrol kumandasıyla kolay programlama ve yatırımın hızlı geri dönüşü avantajlarıyla sektör ve firmanızın büyüklüğü ya da ürününüzün özelliği her ne olursa olsun üretim sürecinizi tamamlar. Böylece otomasyon herkes için kolay ve erişilebilir hale gelir. Cobot'lar, güvenli bir şekilde insanlarla yan yana çalışarak sağladıkları mükemmel iş birliği sayesinde verimlilik, kalite artışı ve maliyet avantajı sunar.

Universal Robots Akademi tarafından online olarak ücretsiz sunulan eğitim modüllerini tamamlayan herkes sadece 87 dakikada kolaboratif robot programcısı olabiliyor.

*27.000'den fazla cobot'umuz dünyanın 50'den fazla ülkesinde, farklı endüstri ve uygulama alanlarında çalışanlar ile birlikte güvenle kullanılıyor.

MEDEL

MEDEL MÜHENDİSLİK VE
ELEKTRONİK SANAYİ TİCARET A.Ş.

MEDEL Kamera Kontrol Sistemleri
MEDEL Camera Control Systems

Yüksek Hızlı Görüntülemeyle İşiniz Daha Kolay!

With high speed imaging, your
job is simplified!

**MEDEL Varsa
Başka Bir İhtiyacınız
Yok Demektir.**

If MEDEL There, No Need
Any Other One

www.medelektronik.com



Deri Organize Sanayi Sitesi Kösele Cad.
7.Yol No:13 P3-2 TUZLA / İstanbul
Tel.: 0216 510 77 11 (12-13-14)
medel@medelektronik.com

Systems

powerPRESS
compactPRESS
starLINE
ecoLINE

Sensors

Piezo
Analog
Digital
Eddy Current

smartProtection

smartDIE-PRO 6
PKM 2000
LVCpro 02-S

Industrial-PC

CompactPC|eco
mIPC-III

TRUnidor ile Kalibınız Emniyette



Industrial PC



IoController



Digital Sensors



Eddy-Current Sensors



Connection Box



Charge Amplifier



Piezoelectrical Sensors



Çoklu Malzemededen Origami Robot veya Makina Yapımı İçin Tasarım Yöntemi - II

Bu yazı, IEEE Transactions on Robotics dergisinin Şubat 2018 sayısından alınmıştır.

Çeviren ve özetleyen: Yağmur Denizhan

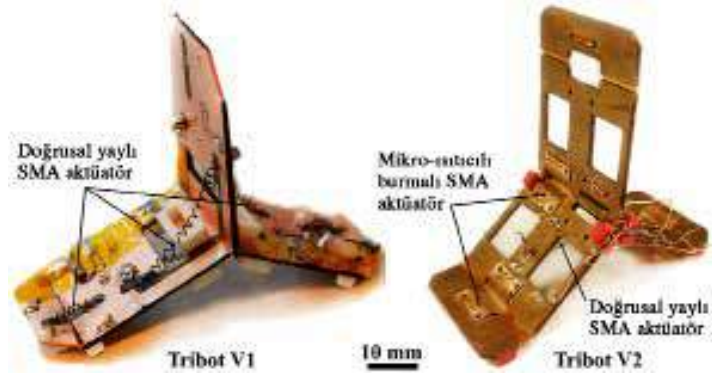
yayınladığımız çalışmanın

Zhenishbek Zhakypov¹, Jamie Paik²

¹ Doktora öğrencisi, ² Kurucu ve müdür

Yeniden Konfigüre Edilebilir Robotik Lab.

İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü
Lausanne - İSVİÇRE



Şekil 5. Tribot prototipinin iki versiyonu: [12]'de tanıtilan V1, fiber-glas'tan yapılmış üç katmanlı gövde, bakır-Kapton devre ve Kapton menteşelerden oluşuyor ve 7 adet doğrusal SMA yaylı aktüatör yardımıyla hareket ediyor. Bu makalede tanıtilan ikinci versiyon ise iki katmandan oluşuyor: PCB bir gövde ve 4 adet burulmalı, bir adet doğrusal SMA aktüatörle sürülen Kapton menteşeler. Birincinin üçte biri kadar güç harcayan ikinci versiyon, belirlenmiş yüksekliklere ve ayrıca yanlara doğru sıçrayabiliyor.

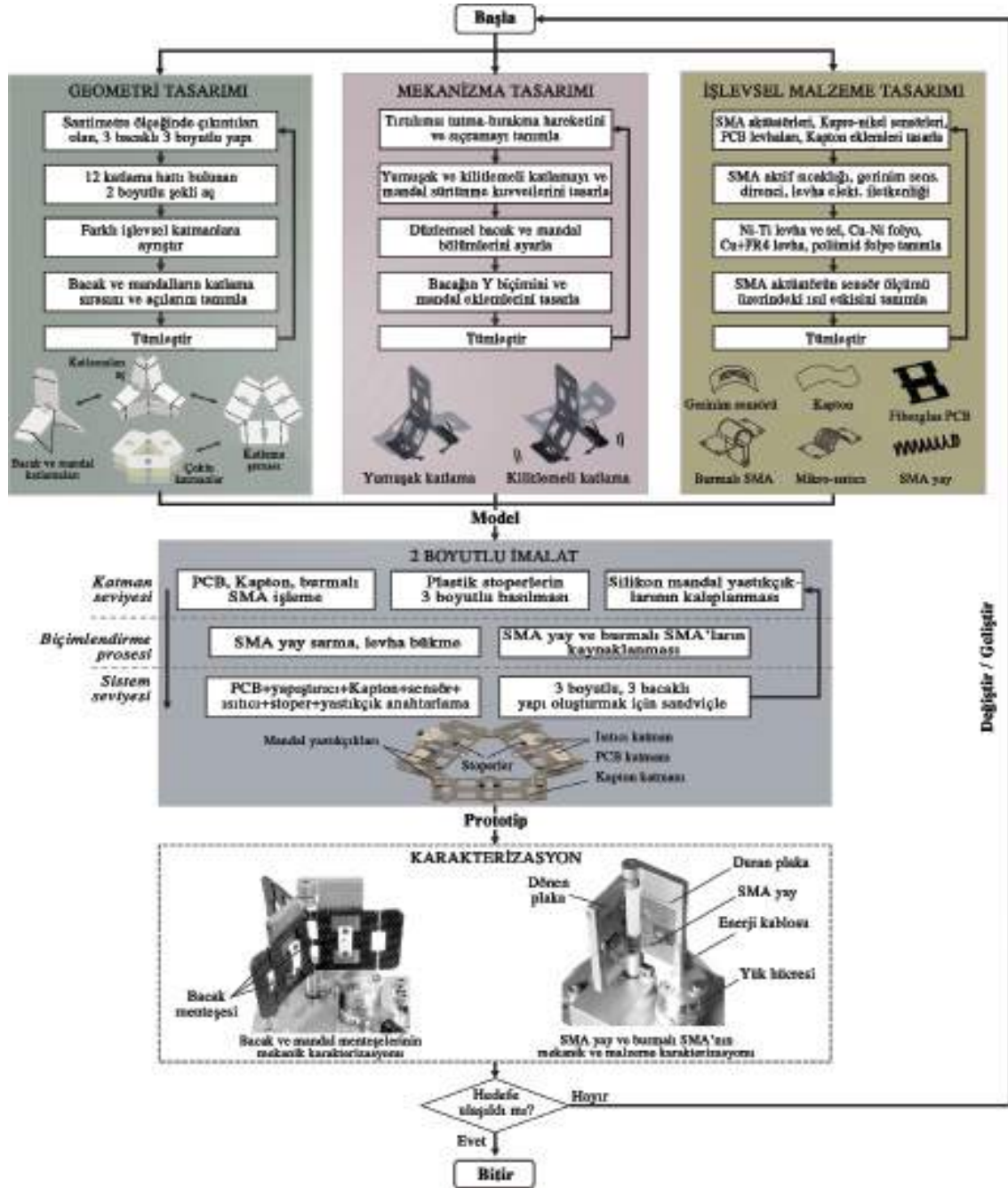
Geleneksel Japon kağıt katlama sanatı Origami'den esinlenen yaklaşımla makina ve robot üretimi için sistematik bir tasarım yöntemi öneren ve ilk bölümünü geçen sayımızda

ikinci bölümünü sunuyoruz.

Farklı Şekillerde İlerleyebilen Origami Robot Tribot'un Tasarımı

Farklı şekillerde ilerleyebilen, Tribot adlı origami robot, sabit sürünme adımları atabiliyor ve hem dikey olarak hem de yanlara sıçrayabiliyor. Bu robotun bir önceki versiyonu [12] (Şekil 5) farklı 2 boyutlu imalat yöntemlerini göstermek amacıyla yapılmıştı.

Bu çalışmadaki amacımız ise, Tribot'un yeni versiyonunu, önerdiğimiz yöntemi (Şekil 6) kullanılarak sıfırdan tasarlamak. İşe Tribot'un farklı ilerleme mekanizmalarını tanımlamakla başlıyoruz. Sonra 3 boyutlu şeklini tasarlıyor, bunu 2 boyutlu bir kırışıklık şeması oluşturacak şekilde açıyor ve farklı katmanlara ayırıyoruz. Ardından, işlevsel malzemedeki yapılmış komponentleri tasarlıyor,



Şekil 6. Tribot'un, önerilen yöntemle mekanik tasarım döngüsü. Tasarım, robotun sürünme ve sıçrama hareket işlevlerinin tanımlanması ve bu işlemlere olanak sağlayacak geometri, mekanizmalar ve malzemelerin incelenmesiyle başlıyor. Tribot'un üç bacaklı yapısı, yumuşak biçimde bükülebilir bacak eklemleriyle birleştiğinde sürünmeye, kilitleme uyumlu bacak eklemleriyle birleştiğinde ise sıçrayarak ilerlemeye olanak tanıyor. Eklemlerin uyumluğunu sağlayan katlanabilir menteşe, burmalı ve yaylı SMA aktüatörler tarafından sürülüyor. Eklere gömülü gerilme sensörleri, bacaklardaki katlanma açısını ölçerek eklemi kilitleyor. Aktüatörlerin ve menteşeli eklemlerin çeşitli imalat ve karakterizasyon testleri yapıldıktan ve tasarım seçenekleri değerlendirildikten sonra prototip tamamlanmış oluyor.

robotu ve komponentlerini üretiyor ve bunların özelliklerini tespit ediyoruz. Tribot'un ilerleme hareketini kapalı çevrim içinde kontrol edebilmek için güç modülasyonu kullanarak hassas bir sürünme hareketi ve ayarlanabilir sıçrama

yüksekliği sağlayan bir kontrolör sentezliyoruz.

◆ **Tribot'un Dirsek Eklemleri ve**

İlerleme Mekanizmaları

Tıpkı böcekler gibi, santimetre ölçeğindeki robotlar da değişik-

ken arazide hareket edebilmek ve engelleri aşabilmek için farklı ilerleme modlarına ihtiyaç duyuyor [58]. Sürünme ve yürüme gibi ilerleme biçimlerinde yumuşak hareketler yapabilen uzuvlar gerekirken, sıçrama hareketi enerjinin

► sektördenhaberler ►

depolanıp sonra aniden salıverilmesine bağlı. Sıçrama ve sürünme gibi iki farklı ilerleme modunu tek bir robogami yapısında bir araya getirmek amacıyla, yumuşak bir şekilde bükülüp açılarak tırtıl gibi bir sürünme hareketine olanak tanıyan bir bacak bölümü tasarladık (Şekil 7, sol alt). İlerlemeyi sağlayan yapışma-kayma mekanizması önce temas edilen yüzeye tutunuyor, sonra da onu bırakıyor. Burada kullanılacak iki seçenek var: Sadece tek yönde sürtünme uygulayan (anizotropik) sürtünme yastıkçıkları [13] veya sürtünmesi ayarlanabilir aktif bir sürgü. Biz, çift yönlü sürünmeye olanak tanıdığı için ikinci seçeneği tercih ettik. Yeni bir mekanizma eklemeksizin ya da olanı değiştirmeksizin, sürünme yetisine bir de sıçramayı eklemek gerçekten zor oldu. Bulduğumuz çözüm, tek yönlü sıkıştırıldığında iki farklı kararlı duruma sahip olan (bi-stabil) uyumlu eklemlerin doğasından kaynaklanıyordu. Esnek bir eklem sıkıştırıldığında bükülerek enerji depolar ve uygulanan kuvvet yönünde kapanır. İyi ayarlandığı takdirde, kapanma mekanizma-

sı robotu yerden havalandırarak sıçramasını sağlayacak kadar yüksek kuvvet üretebilir (Şekil 7, sağ üst). Robotun iki yönden birine doğru eğik atış şeklinde sıçrayabilmesi için, çıkış açısının 90°den küçük olması gerekir. Bu nedenle, eklemün üstüne eklediğimiz üçüncü bir bacak yardımıyla robotun ağırlık merkezini yatay hareket için gereken sıçrama yönüne kaydirdik.

1) Sürünme:

Mekanizma, tek bir sürünme adımında şöyle işliyor: Arkadaki yapışkan sürgü mandalı kalkıp yerle temasını kesiyor. Bunun ardından, merkezî eklemün alt kısmı kapanarak arka ayağın ön ayak yönünde kaymasına izin veriyor. Sonra arkadaki sürgü mandalı aşağıya inip yüzeye temas ederken, ön sürgü mandalı da kalkıp yüzeye temasını kaybediyor. Merkezî eklemün alt kısmı açılarak ön ayağın öne kaymasını sağlıyor. İki yönde de tekrarlanabilen bu yapışma-kayma döngüsü sayesinde, robot Şekil 7'de (solda) görüldüğü gibi istenilen konuma ilerleyebiliyor. Sürünme hareketinin kinematik modeli,

Şekil 7'den de anlaşılacağı üzere, bir ucu sabitlenmiş, diğeri serbest bırakılmış, tek serbestlik derecesine sahip, iki uzuvlu bir robot kolunun hareketine benziyor. Bu durumda iki bacağın kayma yüzeyine değdikleri noktalar arasındaki mesafe (s); bacak uzunluğu (l) ve iki alt bacak arasındaki açı (β) cinsinden şöyle hesaplanıyor:

$$s = 2 l \sin(\beta/2) \quad (1)$$

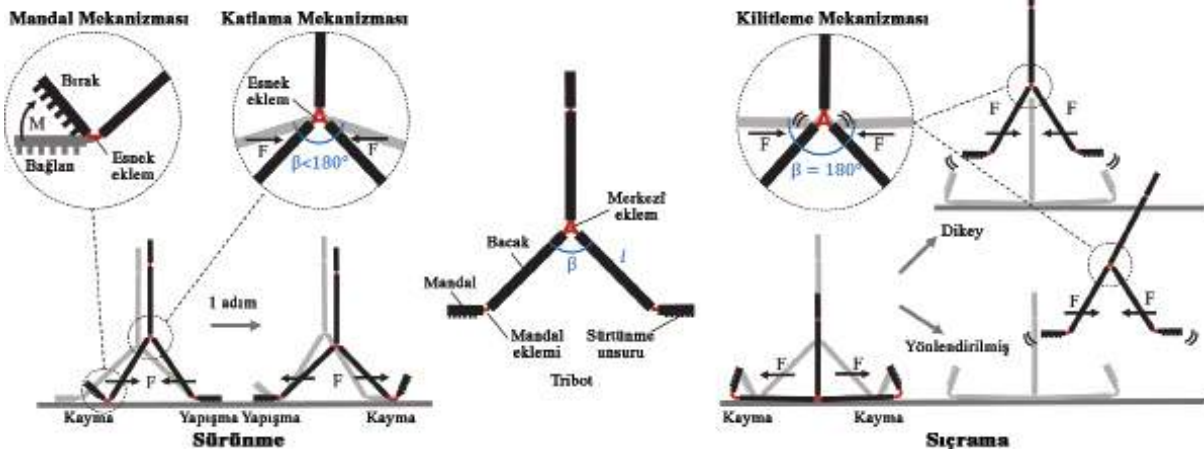
Bir adım döngüsündeki sürünme adımı boyu (Δs), iki bacak arasındaki mesafenin başlangıçta (s_i) ve sondaki (s_f) değerlerinin farkı olarak ifade ediliyor:

$$\Delta s = s_f - s_i \quad (2)$$

2) Sıçrama:

Alt menteşe 180° veya daha fazla açılır ve sıkıştırılırsa, alt bacaklar hemen kapanarak zeminde bir tepki kuvveti (zemin tepki kuvveti - ZTK) yaratıyor, bu kuvvet de robotu yerden havalandırıyor. Sıçramanın hızı ve yüksekliğini üç farklı yöntemle hesaplamak mümkün: ZTK verilerini kullanan dürtü-momentum yöntemi, iş-enerji yöntemi ve uçuş süre-

Şekil 7. Tribot'un iki ilerleme mekanizmasının tasarımı. Uyumlu origami menteşeleri, sürünme (solda) ve sıçrama (sağda) hareketlerinde kullanılan yumuşak katlama ve kilitlemeli katlamaya elverişli. Robotun 5 uzvundan 3'ü bacak, 2'si ise mandal vazifesi görüyor. Bacaklar merkezde Y biçiminde bir eklemle birbirine bağlanıyor. İki mandalda yapışmayı sağlamak üzere yüksek sürtünmeli bir malzeme bulunuyor. Yumuşak katlama ve mandal mekanizmaları, uygun şekilde aktive edildiklerinde tırtılsı bir sürünme hareketine yol açıyor. Kilitleme mekanizması ise, üst bacağın konumuna bağlı olarak dikey ya da yanlamasına bir sıçrama yaratıyor.



si yöntemi [59]. Uçuş süresini ölçmek daha kolay olduğu için, biz robotun sıçrama yüksekliğini hesaplarırken sonuncuyu kullandık. Yerçekimi ivmesini g , sıçramanın başlangıç ve bitiş anlarını t_i ve t_r , başlangıçtaki ve sondaki hızları v_i ve v_r ile gösterirsek, uçuş sırasın-da şu bağlantı geçerli oluyor:

$$v_r - v_i = -g(t_r - t_i) \quad (3)$$

Robot sıçradığı ve konduğu anda aynı hıza sahipse ($v_i = -v_r$) başlan-gıç hızını şöyle yazabiliyor:

$$v_i = g(t_r - t_i)/2 = g t_{uçuş}/2 \quad (4)$$

Sıçrama anındaki ve tepe nok-tasına ulaşıldığındaki kinetik ve potansiyel enerjileri ise şu şekilde ifade ediyor:

$$mv_i^2/2 + mgh_i = mv_{tepe}^2/2 + mgh_{tepe} \quad (5)$$

Burada h_i ve h_{tepe} sıçramanın başındaki ve tepe noktasındaki hızları, v_{tepe} ise robotun tepedeki hızını gösteriyor. Hız tepede sıfır-landığı için, sıçrama yüksekliğini (h) şöyle ifade etmek mümkün:

$$h = h_{tepe} - h_i = v_i^2/2g \quad (6)$$

◆ Tribot'un Geometrisi ve Katmanlara Ayrıştırma

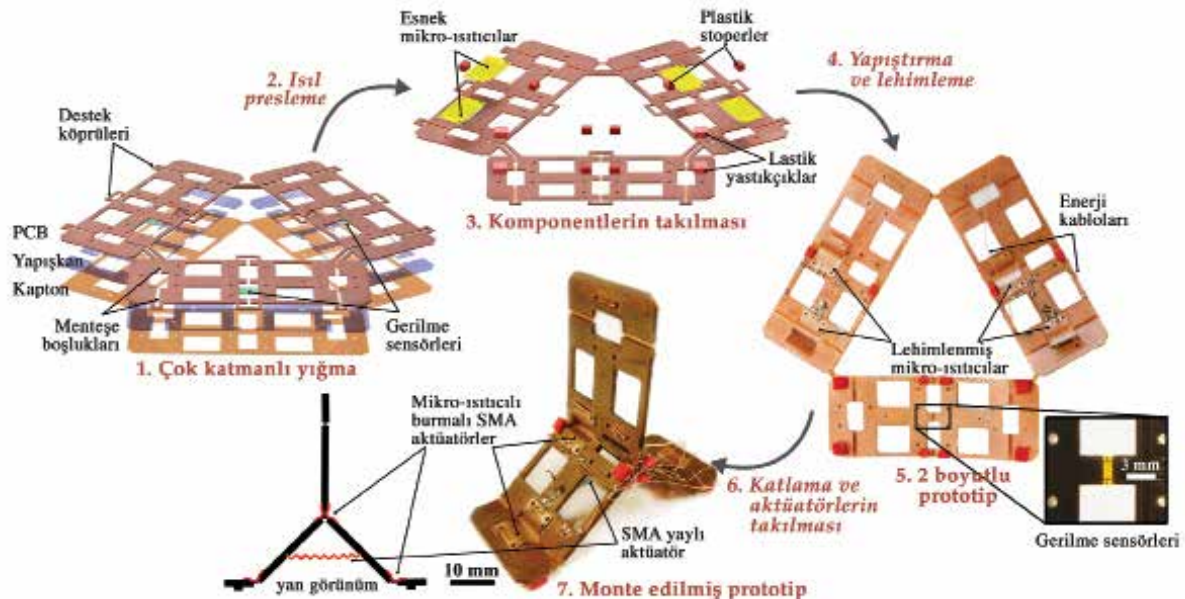
Tribot'un ilerleme mekanizması, her an iki ayağın yerle temas halin-de olmasını gerektiriyor. Robotun yana devrilmeden stabilitesini koruyabilmesi için, bacaklar düz-lemsel olmalı ve birbirinden yete-rince ayrı durmalı. Y biçiminde bir bacak eklemiyle birbirine bağla-nan üç düzlemsel yüzden oluşan bir origami yapısı, Şekil 6'da görüldüğü gibi, her bir bacağa bir mandal yüzeyi ekleyerek kolaylıkla elde edilebiliyor. 2 boyutlu imalât için, bu yapı 12 katlama hattı ile birbirinden ayrılmış 6 bacak ve 6 mandal yüzeyine sahip, eşkenar üçgen biçiminde, 2 boyutlu bir kırışıklık şeması şeklinde açılımla-nıyor. 3 bacaklı yapıyı elde etmek için üçgenin köşelerindeki menteşeler tam (180°), kenar ortaların-daki menteşeler ise 120° katlanı-yor. Kırışıklık şeması, Şekil 8'de görüldüğü gibi, biri esnek biri katı, iki katmana ayrıştırılıyor. Esnek

katmanlar, katı katman desteği-nin bulunmadığı aralıklar boyunca katlanarak menteşe teşkil ediyor (Şekil 8). Bu aralıkların genişliği, hem menteşenin sertliğini hem de yüzeyin katlanma açısını belirliyor. Aralık ne kadar darsa menteşe o kadar sert, yüzeyin katlanma açısı da o kadar kısıtlı oluyor. Dolayısıyla, destekleyici katı kat-mandaki aralıkların genişliği tasar-lanırken, eklem sertliğiyle katlanabilirliği arasında bir orta yol bulmak gerekiyor.

◆ İşlevsel Malzemeden Yapılmış Komponentler

Tribot'un ilerleme mekanizmaları ve geometrisi dört temel unsuru gerekli kılıyor: katlanmaları gerç-ekleştirecek aktütörler, katlanma açılarını denetleyecek açı sensör-leri, esnek menteşeler ve katı yüz-ler. Robotun işleyiş performansı, dayanıklılığı, imalâtının zorluğu ve maliyeti açısından, malzeme seçi-mi ve komponentlerin tasarımı

Şekil 8. Farklı şekillerde ilerleyebilen, üç bacaklı origami robot Tribot'un imalât süreci: 2 boyutlu olarak işlenen PCB ve Kapton katmanları yapıştırıcı bir katman aracılığıyla birleştiriliyor. Sonra, bacak ve mandal eklemleri arasında 3 adet esnek gerilme sensörü ve Ω -SMA'den yapılmış (SMA: *shape memory alloy* - biçim hatırlamalı alaşım) 4 adet mikro-ısıtıcı yerleştiriliyor, 8 adet stoper ve 4 adet lastik yastık yapıştırılıyor ve elektrik besleme hatları PCB'ye lehimleniyor. Son olarak da, 2 boyutlu yapı 3 boyutlu robotu elde etmek üzere katlanıyor, 4 adet burulmalı SMA aktütör mikro-ısıtıcıların altına yerleştiriliyor ve yaylı SMA aktütör alt bacakların arasına bağlanıyor. Bu aktütörün yerleşimi robotun yandan görünümü üzerinde görülmekte.



► sektördenhaberler ►

büyük önem taşıyor. Biz de tasarımımızda malzemeleri buna göre seçtik. Sürünme hareketinde merkezdeki ve mandallardaki menteşelerin katlanması, sıçramada ise merkez menteşesine kilitlenmeyi sağlamak üzere doğrusal bir kuvvet uygulanması gerekiyor. Hafif siklet bir origami robot için aktüatör seçeneği olarak SMA (*shape memory alloy* - biçim hatırlamalı alaşım), SMP (*shape memory polymer* - biçim hatırlamalı polimer) veya IPMC (*ionic polymer-metal composite* - iyonik polimer-metal kompozitler) düşünülebilir. Şekil 8'de görüldüğü gibi iki bacağın arasına yerleştirilecek, SMA'den yapılmış doğrusal yay kullanan bir aktüatör, hem yumuşak hem de kilitlemeli katlanma mekanizmalarına elverişli, üstelik de yüksek güç/ağırlık oranına sahip ve derli toplu yegâne seçenek. Ayrıca bu aktüatör, telin ve bobinin çapını, bobin sayısını ve giriş gücünü değiştirerek kolayca özelleştirilebiliyor. Robotun bir önceki versiyonunda üçü bacaklarda, dördü mandallarda olmak üzere 7 adet yaylı aktüatör kullanmıştık. Enerji tüketimini düşürmek için, doğrusal SMA yaylardan altısının yerine, [19]'de tanıttığımız burmalı Ω -SMA levha aktüatörlerinden dört adet yerleştirdik. Mikro-ısıtıcı tabakası içeren düşük profilli her bir Ω -SMA sadece 0,5 W harcıyor ve Şekil 2.b'de görüldüğü gibi bacak ve mandal menteşelerine monte edilebiliyor. Aynı aktivasyon süresi ve sıralaması için robotun harcadığı enerji üçte bire inmiş oluyor. Tasarımımızda, aktüatörün soğuma sırasında pasif bir şekilde açık konuma gelmesi için menteşelerin esnekliğinden yararlanıyoruz. Alttaki bacağı sürmek için tek bir SMA yaylı aktüatör kalıyor. Bazı belirlenmiş katlama açılarını geri beslemeyle elde etmek için açılı sensörlerine ihtiyaç var. Bu sensörlerin hem düşük profilli ve

esnek olması, hem de tekrar tekrar katlanmaya ve sıçrama sırasındaki şiddetli darbelere karşı dayanıklı olması gerekiyor. Piyasada bulunan ince Kupro-nikel (Cu-Ni alaşımı) gerilme sensörlerini (120 Ω , RS Components Ltd.), doğrusal ve tekrara dayanıklı oldukları için tercih ettik ve bu amaca göre uyarladık. Uyumlu menteşelerin hızlı kilitleme hareketleri sırasında (maksimum çekme dayanımı = 33,5 GPa) parçalanmaması, lazerli kesimle hemen üretilebilmesi ve yüksek sıcaklıklara (400°C'a kadar) dayanabilmesi gerekiyor. 50 μ m kalınlığında, esnek ve dayanıklı, Kapton-polyimid film (DuPont) bu tür menteşeler için gayet uygun, üstelik de çok katmanlı ısıtılabilir elverişli. Cam destekli ve çift taraflı bakır kaplamalı epoksi laminatından (FR-4) yapılmış PCB (*printed circuit board* - baskı devre kartı) levhası, hem robotun hafif ve sert olması gereken gövdesi, hem de üzerinde bulunacak güç ve sinyal devreleri için uygun malzeme. Yapışma-kaymalı sürünme hareketi sırasında Tribot'un yüzeye tutunabilmesi için yüksek sürtünmeli yastıkçıklara ihtiyaç var. Biz bunları silikonlu kauçuktan yaptık.

Hem ilerleme, hem de robotun sıçrama öncesinde hizalanması ve dengelenmesi sırasında bacakların kinematikini kısıtlamak üzere ABS (akrilonitril butadien stiren) plastik stoper elemanları kullandık. Donanım komponentleri ve özellikleri Tablo 2'de özetlendi.

◆ **İmalât ve Karakterizasyon**
Yukarıda sayılan komponentler, Şekil 8'de gösterilen çok katmanlı laminasyon prosesiyle bir araya getiriliyor. Robotun katı katmanı, bir PCB yazıcı (ProtoMat S63, LPKF Laser ve Electronics AG) ile 0,4 mm kalınlığında PCB'den işlenerek aktüatörlerin enerjilendirilmesi ve sensör ölçümleri için gereken devreler oluşturuluyor. Menteşe katmanı ise, lazerli mikro-imalât istasyonunda (LAB 3550, Inno6 Inc.) 50 μ m kalınlığında Kapton levhadan kesiliyor. Gerilme sensörleri, bacak eklemelerinde PCB ile Kapton tabakası arasına yerleştiriliyor ve katmanlar 160°C ve 90 N altında 2 dakika süreyle ısıtılma preste (Carver 3853CE, Carver, Inc.) tutularak yapışkan bir film tabakası (Poli-Melt 701, Poli-Tape Group) aracılığıyla birbirine yapıştırılıyor. Kapton tabakasıyla hizalamayı kolaylaştırmak üzere PCB katma-

Tablo 2. Tribot komponentleri ve özellikleri

Komponentler	25 × 1,5 × 1,5	mm
4 burmalı SMA	12 × 8 × 2,5	Cu-poliimid, t = 0,04
1 doğrusal SMA	6 × 2,5 × 0,06	mm
4 mikro-ısıtıcı	106 × 93 × 0,05	Cu-Ni, t = 0,1 mm
3 gerinim sensörü	106 × 93 × 0,4	Poliimid, t = 0,05
1 menteşe katmanı	3 × 3 × 1,5	mm
1 PCB yüz katmanı	2,5 × 2 × 1,5	Cu-fiberglas, t = 0,4
4 lastik yastıkçık	Malzeme	mm
8 stoper	Ni-Ti levha, t = 0,1	Silikon
Ebad (mm)	mm	ABS plastik
12 × 8 × 2,5	SMA tel, çap = 0,25	

nında köprü destekleri bulunuyor; bunlar yapıştırma işleminden sonra kesilip atılıyor. Altı plastik stoper 3-boyutlu olarak basılıyor, dört lastik yastıkçık ise (Şekil 8'de görüldüğü gibi) kalıplanıp PCB tabakasına yapıştırılıyor. Dört mikro-ısıtıcı ile sinyal kabloları PCB'deki pinlere lehimleniyor. En sonunda yapı katlanıyor, yay ve burmalı SMA aktüatörler yerlerine yerleştiriliyor.

Robotun tasarımı, geometri, mekanizmalar ve işlevsel malzemelerin üç tur ayarlanması, ön üretim ve karakterizasyon testleriyle son buluyor. İlk turda

fiber-glas gövdeye farklı aktüatörler yerleştiriliyor, ikinci turda Kapton-bakır devre tabakası ekleniyor, son turda ise bu ikisi PCB gövde üzerinde birleştirilerek nihai prototip elde ediliyor (Şekil 8). Menteşelerin kalınlık ve açıklıkları SMA aktüatörlerin torklarına bağlı olarak aşağıdaki gibi belirleniyor:

1) Bacak ve Mandal

Menteşelerinin Karakterizasyonu

Tribot'un bacak eklemleri SMA yay veya levha şeklindeki aktüatörlerle sürülüyor, mandal eklemlerini katlamak için ise sadece levha şeklindeki aktüatörler kullanılıyor.

İki yönlü hareket imkânı sağlayabilmek için, aktüatör torklarının ve menteşe sertliğinin karakterize edilmesi önem taşıyor. Uyumlu menteşelerin sertliği; kullanılan esnek malzemenin özellikleri, kalınlığı ve iki katı yüz arasındaki açıklığın yüzey alanına bağlı olarak değişiyor. Biz, 180° katlamaya imkân tanımak için, Kapton ve PCB katmanlarının kalınlıklarını hesaba katarak menteşe açıklıklarını 1,5 mm tuttuk. Sırt sırta katlamalı montaj sonucunda, 100 µm kalınlığında, 17×1,5 mm² yüzey alanına sahip çift katlı Kapton mandal menteşeleri, ve gene çift katlı Kapton'dan yapılmış, Y şeklinde bacak menteşeleri elde ettik. Şekil 9'da bacak ve mandal menteşelerinin 3 kez yüklenip boşaya alınması sırasında sürekli olarak ölçülen torklar

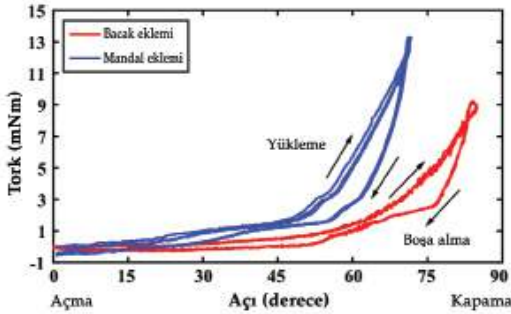
görüldüğü gibi. Tek bir bacağın 80° katlanması sırasında ölçülen maksimum tork yaklaşık 9 mN·m, daha sert olan mandal ekleminin 70° katlanması sırasında ölçülen maksimum tork ise yaklaşık 13,5 mN·m olarak bulundu.

2) Burmalı ve Yaylı SMA

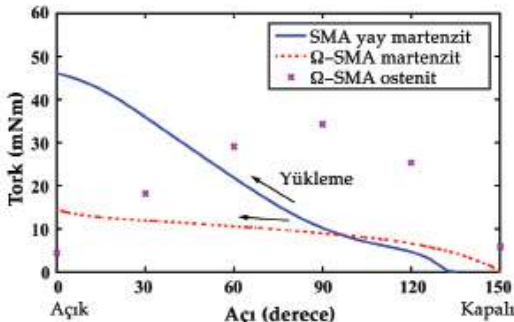
Aktüatörlerin Karakterizasyonu

SMA aktüatörlerin performansı her şeyden önce metal bileşimine ve geometriye bağlı. SMA yay da, burmalı Ω-SMA aktüatörler de tork cihazında iki durumda karakterize ediliyor: Isıtıldığında ostenit, oda sıcaklığında martenzit durumunda. Ostenitte Ω-SMA aktüatörü kapalı bir biçimde, SMA yay ise sıkışmış durumda bulunuyor. Burmalı SMA'nın yüklenmesi veya açılması ile SMA yayın gerilmesi martenzit evresinde gerçekleşiyor. Şekil 10'da Ω-SMA aktüatörün farklı açılarda, maksimum 34,1 mN·m ile ürettiği bloklanmış tork görülüyor. Martenzit durumunda yapılan yüklenme testlerinde maksimum tork, burmalı aktüatör için 15 mN·m, yaylı aktüatör içinse 46 mN·m olarak elde edildi. Bu test, bacak tarafındaki menteşelere yerleştirilen iki adet burmalı aktüatörün ostenit evresinde toplam 68,2 mN·m tork ürettiğini, martenzit evresinde ise SMA yayı gererek alttaki menteşeyi açabildiğini ortaya koydu. SMA yay ostenit evresinde, burmalı aktüatörlerin martenzit evresinde ürettiğinden daha fazla tork üretiyor; böylece alttaki menteşeyi katlayabiliyor. Ω-SMA aktüatörler, ve gene çift katlı Kapton'dan yapılmış, Y şeklinde bacak menteşeleri elde ettik. Şekil 9'da bacak ve mandal menteşelerinin 3 kez yüklenip boşaya alınması sırasında ölçülen torklar

Şekil 9. Robotun Kapton'dan yapılmış bacak ve mandal menteşelerinin üç kere ardarda yüklenmesi deneyinde elde edilen torklar. Mandal menteşesi 70°, bacak menteşesi ise 80° katlandı. Torklar yüklenme ve boşaya alma sırasında sürekli olarak ölçüldü.



Şekil 10. Ω-SMA ve SMA yaylı aktüatörlerin oda sıcaklığında martenzit evresinde yüklenme testi sonuçları ve burmalı aktüatörün ostenit evresinde bloklanmış tork yanıtı. Martenzit evresinde burmalı aktüatör önce kapalı konuma getiriliyor, sonra açılmak üzere yükleniyor. SMA yay ise sıkıştırılmış durumdan gerilmiş duruma getirmek üzere çekiliyor. Ω-SMA'nın bloklanmış tork ölçümleri çeşitli açılarda yapılıyor: Aktüatör önce açık konuma getirilip A₁'den daha yüksek bir sıcaklıkta 25 saniye süreyle aktive ediliyor ve platoda üretilen tork kaydediliyor. Bu prosedür, 0°'den 150°'ye kadar 6 farklı açıda tekrarlanıyor ve 34,1 mN·m'lik maksimum tork aktüatör 90°'de iken elde ediliyor.



◆ İlerleme Kontrolörü Tasarımı

Tribot'un çeşitli ilerleme biçimle-

► sektördenhaberler ►

ri, katlamaların belli açılarda ve belli bir sırayla aktive edilmesini gerektiriyor. Robogami prototiplerinin çoğunda [9,13] önceden belirlenmiş bir aktivasyon dizisinin açık çevrimde gerçekleştirilmesi hedefliyor. Sadece bazı prototiplerde [11,45] katlama açılarını kapalı çevrimde kontrol etmek üzere sensörler bulunuyor; geri beslenen sensör verilerinden yararlanan aç-kapa (*on-off*) kontrolörleri burmalı SMA aktüatörleri kontrol ediyor. Süreksiz kontrol girdileri üreten aç-kapa kontrolü açısıl hataların yüksek genlikli salınımlar yapmasına yol açtığı için, biz PWM (*pulse width modulation* - darbe genişliği modülasyonu) ile birlikte PID kontrolü kullanmayı tercih ettik. Geri beslemede kullanılan açı ölçümlerini, bacak ve mandal eklemlerine gömülü gerilme sensörlerinden aldık. Katlanma açısının (θ) kontrolünde kullanılan PI kontrolörünü şu şekilde tasarladık:

$$D = K_p(\theta_{\text{set}} - \theta) + K_i \int (\theta_{\text{set}} - \theta) dt \quad (7)$$

Burada D aktüatöre verilen gücün PWM görev değerini, K_p ve K_i orantı ve integral kazanç sabitlerini, θ gerilme sensörünün ölçtüğü katlanma açısını, θ_{set} ise bu açının istenen değerini gösteri-

yor. Aktüatörün aşırı ısınmasını engellemek amacıyla, kontrolörün görev değeri çıktısını D_{lim} değeri ile sınırladık ($0 \leq D_{\text{lim}} \leq 1$).

Robotun sıçrama sırasında farklı yükseklikte engelleri aşabilmesi için sıçrama yüksekliğini denetledik. Sıçrama yüksekliği, SMA yaylı aktüatörün güç seviyesindeki değişime bağlı. Giriş gücü ile sıçrama yüksekliği arasındaki bağıntı deneysel olarak sınanıp Denklem (6)'daki modele göre hesaplanan yükseklikle karşılaştırıldı.

Deney Sonuçları

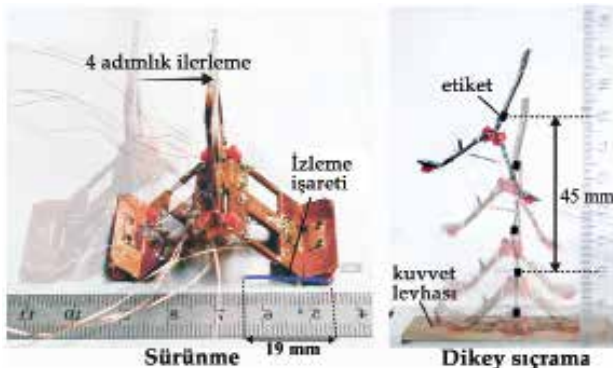
Robotun sürünme ve sıçrama hareketlerini test ettik. Ayrıca, yakınına bir engel koyarak robotun istenilen yönde sıçrayabildiğini gösterdik. Şekil 11'deki sürünme ve dikey sıçrama deneyleri Şekil 12'deki düzeneğe ile gerçekleştirildi. PI kontrol döngüsünü işletmek ve robotun üzerindeki 5 adet anahtarı PWM sinyalleri aracılığıyla sürmek için Arduino Mega-2560 mikro-kontrolörü kullanıldı. Kontrolör, açılardan istenen ve gerçekleşen değerleri arasındaki farka göre, hangi aktüatörün hangi seviyede güç uygulayacak şekilde aktive edileceğine karar veriyor. Sensörlerdeki direnç değişikliği verilerini tek kanallı bir dijital multimetreye (USB-4065, NI) ölçtük.

Tek kanallı olmasının getirdiği kısıtı, bir multiplexer (çoklayıcı) devre kullanarak aştık. Dijital multimetre ile Arduino'yu birbirine MATLAB ve GUI (*graphical user interface* - grafik kullanıcı arayüzü) aracılığıyla bağladık. Bütün sensörleri kalibre ettik, dirençle açı arasındaki bağıntıyı doğrusal olarak tanımladık, kontrolör parametrelerini ayarladık ve verileri kaydettik.

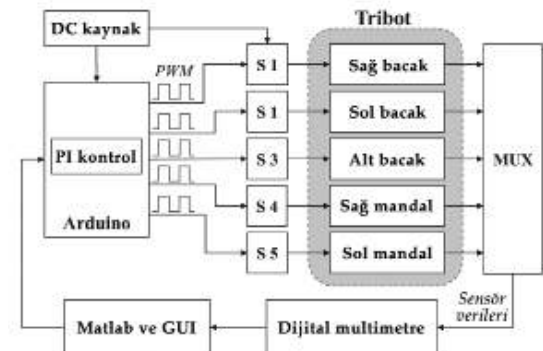
◆ Sürünme

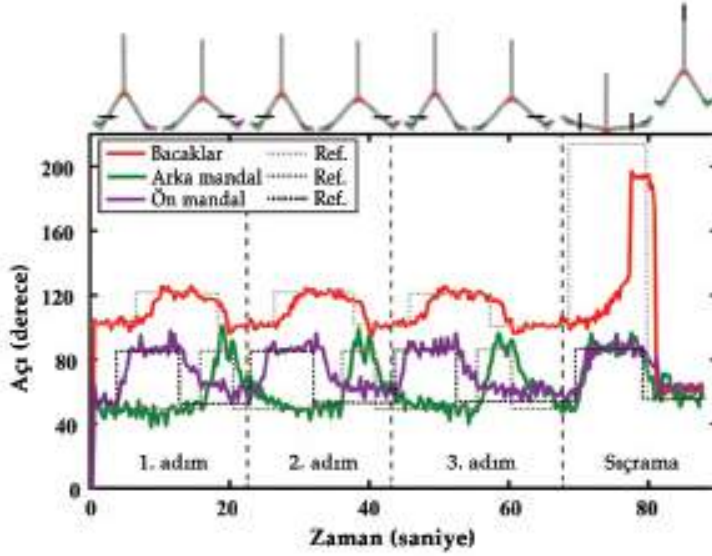
Eklemlerinin kapalı çevrimde kontrol edilmesi sayesinde sürünme adım uzunluğu tekrarlanabilir bir şekilde regüle ediliyor. Böylece robotun toplam sürünme mesafesi önceden tanımlanabiliyor. Her biri 5 mm'lik 3 adım sürünme ve ardından bir dikey sıçrayıştan oluşan hareket dizisi sırasında eklemlerdeki gerilme sensörlerinden alınan açısıl ölçümler Şekil 13'te görülüyor. Kontrol girdisi tek yönlü olduğundan, aktüatör doğal konveksiyon sonucunda geri dönüyor (soğuyor), bu da sol mandal ve bacak katlarında genişliği 5°'yi aşmayan salınımlara yol açıyor. Açısıl geçişlerde görülen hedefi aşma davranışı, SMA'larda başlangıç sıcaklığındaki aşımından kaynaklanıyor. Burmalı aktüatörlerin torkları alttaki yayın daha fazla gerilmesini sağlamak amacıyla

Şekil 11. Sürünme ve dikey sıçrama evrelerinde Tribot. Her döngüde 5 mm'lik adım uzunluğu referans alındığında, 4 ardışık döngüde robotun yaklaşık 19 mm ilerlediği ölçüldü. SMA yay 3,7 W'lık güç verdiğinde robot maksimum 45 mm yüksekliğe sıçradı.



Şekil 12. Tribot test düzeneğinin şeması. Robot parametreleri MATLAB/GUI'de ayarlandı. PI kontrolörü Arduino kartı üzerinde koşuyor ve beş aktüatörün her birine verilecek gücü belirleyen beş anahtara (S1 - S5) hataya bağlı olarak PWM sinyalleri yolluyor. Sensör verileri dijital multimetreye ölçülüp MATLAB'e geri besleniyor.





Şekil 13. Ardarda 3 adet 5 mm'lik sürünme adımı ve bir sıçramadan oluşan hareket dizisinde, bacak ve mandal eklemlerinin açılma yanıtı. Her bir eklemden gerçekleşen açılar, ters kinematik modelle hesaplanan referans açılarını takip ediyor.

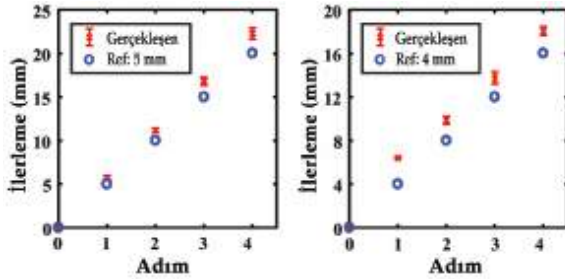
kısıtlandığı için, sıçramada gerçekleşen açılar referans seviyesine ulaşamadı. 5 mm'lik ve 4 mm'lik adım uzunluğu ile yapılan sürünme deneyinin 4 adım döngüsü için gerçekleşen ve beklenen adım boyu sonuçları, Şekil 14'te görülmekte.

◆ Sıçrama

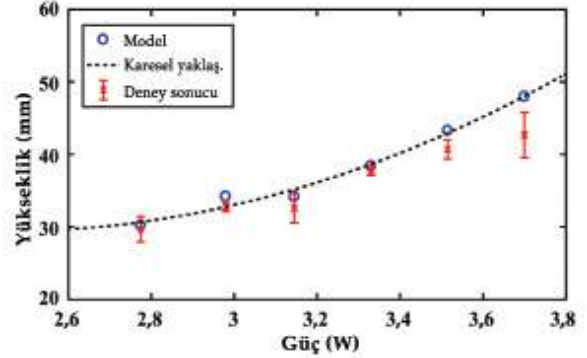
Modelin dikey sıçrama için geçerliliğini doğrulamak amacıyla, Şekil 11'de (sağda) gösterildiği gibi, robotun kuvvet sensörlü (Nano 17, ATI Instruments) bir levha üzerinde yaptığı sıçramayı inceledik. Sıçrama yüksekliği, PWM doluluk

oranı ve dolayısıyla alttaki SMA yayın gücü değiştirilerek ayarlanıyor. 480 kare/saniye hızında kayıt yapabilen hızlı bir kamera (Sony RX100 IV) kullandık ve yüksekliği belirlemek için bir cetvel yerleştirdik. Kuvvet sensörlerinden kalkış ve iniş sırasındaki zemin tepki kuvvetini ve dolayısıyla uçuş süresini elde ettik. Her giriş gücü değerine karşılık gelen uçuş süresini kullanarak denklem (4)'ten kalkış hızının, denklem (6)'dan ise sıçrama yüksekliğinin beklenen değerlerini hesapladık. Bunları Tracker programının ölçtüğü sıçrama yükseklikleriyle karşılaştırdık (Şekil 15). Robot tamamen dik durduğu kalkış anında siyah etiketin bulunduğu konumu, robotun başlangıçtaki referans yüksekliği olarak aldık. Sıçrama yüksekliğini, etiketin başlangıçtaki konumuyla tepe konumunun farkı olarak hesapladık. Maksimum sıçrama yüksekliği yaklaşık 45 mm, kestirim hatası ise 5,3 mm olarak bulundu. Son olarak, robotun belli bir yöne

Şekil 14. Robotun ardışık dört sürünme adım döngüsü sırasında elde edilen deneysel ve teorik adım boyları. Şekilde her bir deneyin iki kere tekrardan elde edilen ortalama değerler ve hata çubukları görülmüyor. Robot 5 mm'lik referans adım boyunu hassas bir şekilde tekrarlayabildi (solda). 4 mm'lik referans adım boyu ile yapılan deneyde ise, ilk adımda büyük bir adım boyu hatası çıktı, fakat sonraki adım boyları yaklaşık 4 mm olarak gerçekleşti (sağda).



Şekil 15. Farklı güçlerde SMA yay için, sıçrama yüksekliğinin teorik olarak hesaplanan ve ölçülen değerleri. Şekilde her bir deneyin iki kere tekrardan elde edilen ortalama değerler ve hata çubukları görülmüyor. 5,3 mm'lik maksimum hata, 3,7 W'lık maksimum güçte elde ediliyor.



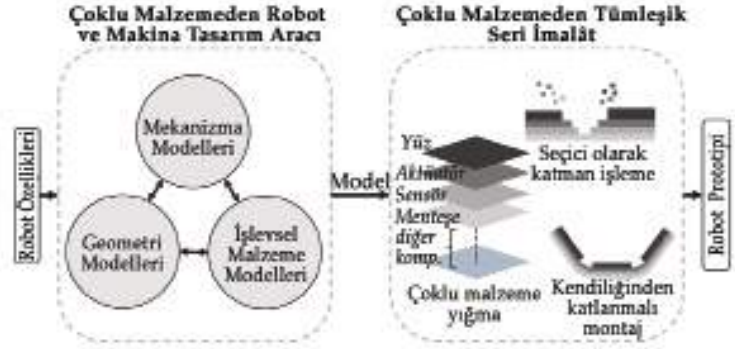
Şekil 16. Farklı şekillerde ilerleyebilen bir robot için belli bir yöne sıçramayı gerektiren engelden kaçınma senaryosu. Robot 2 cm yüksekliğindeki engelle karşılaşınca kadar (0,0 s) sürünüyor, sıçramak üzere tetikleniyor (6,0 s), üst bacağını dümen olarak kullanarak engel yönünde sıçırıyor (6,1 s), iniş yapıyor (6,2 s), engelin üzerinden kaymak için tekrar tetikleniyor (16,0 s) ve ayağa kalkıyor (27,0 s).



► sektördenhaberler ►

doğru sıçrama yetisini sınamak üzere, Şekil 16'da görülen eğik düzlemin kullanıldığı bir engelden kaçınma senaryosu uyguladık. Robot eğik düzlemin üzerine sıçrayıp aşağı kaymak ve sonra tekrar ayağa kalkmak üzere programlandı ve bu hareketi hassas bir şekilde gerçekleştirdi.

Tablo 3, biri [12]'de, diğeri bu yazıda tanıtılan iki farklı Tribot versiyonunu özetliyor. Daha hafif olan önceki versiyonda 300 µm çapında telden yapılmış, yedi adet doğrusal SMA yaylı aktüatör kullanılmıştı. Bunların her biri aktif ve olduğunda 4,4 Watt'a varan güç harcıyordu. Yeni prototipte bu zaafı gidermek için, her biri 0,5 Watt harcayan burmalı SMA'lar kullandık. Sıçramada kullanılan alt yayın yerine, 250 µm çapında telden yapılmış, en fazla 2,96 Watt harcayan doğrusal bir SMA yay yerleştirdik. Böylece sıçramada harcanan güç eski versiyona oranla üçte bire indi. Önerdiğimiz tasarım yöntemi sayesinde, yeni prototipin toplam tasarımı, güç harcaması, işlevsel katmanlar ve kontrol edilebilirlik açısından iyileşti. Ancak yeni versiyonun sıçrama yüksekliği öncekinin dörtte biri kadar. Bunun nedeni, merkezî menteşedeki burmalı aktüatörlerin sıkışma ve kilitleme hareketlerini frenlemesi, robotun %30 daha ağır olması ve daha ince telden yapılan doğrusal yayların daha az kuv-



Şekil 17. Yeni nesil akıllı robotların ve makinaların çoklu malzemeden tümleşik tasarımı ve seri üretimine ilişkin uzun vadeli hedeflerimiz. Bunlara ulaşmak için hem tasarım hem de imalât teknolojilerinin ilerlemesi gerekiyor. Tasarım tarafında, bağıntıların niceliksel olarak formüle edilmesi, geometri, mekanizmalar ve işlevsel malzemelere ilişkin matematiksel modellerin geliştirilmesi ve bunların tümleşik olarak çalışmasını sağlayacak bir sinerji oluşturulması lâzım. Seri üretim tarafında ise, farklı malzeme katmanlarının seçici bir şekilde işlenmesine imkân tanıyan çoklu malzemeden tümleşik imalât yöntemlerinin geliştirilmesi, böylece mezo-ölçekli montaj ihtiyacının minimuma indirilmesi gerekiyor.

vet uygulaması sonucunda daha düşük bir kalkış hızı elde edilmesi. Ancak iki versiyonun yol katetme maliyeti birbirine yakın. Güç harcamasındaki düşüş sayesinde, ileride robota batarya, kontrolör ve sensörler ekleyerek otonom işleme geçmek mümkün olabilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu makalede, çoklu malzemeden yapılmış robotlar ve robogami olarak anılan makinalar için kapsamlı ve sistematik bir tasarım yöntemi sunduk. Tasarım prosesi dört önemli tasarım özelliği üzerinde yoğunlaşıyor: Geometri, mekanizmalar, işlevsel malzemeler ve imalât. Bu özellikleri geleneksel robotlarda kullanılanlarla karşılaştırıp benzerlik ve farklılıkları ortaya koyduk ve her birinin zaaflarını

belirttik. Bunlara ve bu tür makinaların yapımına dair literatürde verilen yöntemlere dayanarak, sıfırdan bir robogami tasarımı için sistematik bir tasarım prosesi geliştirdik. Bu yöntemin çoklu malzemeden yapılmış entegre robotlar ve makinaların tasarımı ve imalâtı için geliştirilerek uygulanabileceğini göstermiş olduk. Ayrıca, örnek çalışma olarak, önerilen yöntemi Tribot adlı sürünebilen ve sıçrayabilen robogamiye uygulayarak geçerliliğinin sağlanmasını yaptık. Tribot'un tasarım adımları ve deney sonuçları, önerilen şemanın doğru, etkin ve işe yarar olduğunu ortaya koydu.

Robogami tasarımı için geliştirilmiş bir çerçeve öneren bu makale, bu alanda yapılacak yaratıcı çalışmaları destekleyici, sınırları genişletici nitelikte. Önerilen formülasyon henüz geometri, mekanizmalar, işlevsel malzemeler ve imalât unsurları için standart modeller sağlayacak nicel bir analiz sunmuyor. Dolayısıyla, Şekil 17'de verilen tümleştirilmiş tasarım aracı güncel durumu değil, hedefimizi gösteriyor. Bu hedefe yönelik olarak, geometri ve malzemeler arasında açık bir bağıntı oluşturulması, böylece tasarımın optimize edilebilir hale getirilmesi gerekiyor. Diğer bir hedef de, mezo-ölçekli

Tablo 3. Tribot'un 1. ve 2. versiyonlarının karşılaştırılması

	Versiyon 1	Versiyon 2
L × W × H (mm³)	63 × 34 × 20	55 × 25 × 50
Ağırlık (gr)	3,9	5,7
Malzeme	cam elyafı polyester, cam elyafı polyester, Cu-Kapton, Kapton	Kapton
Aktüatör (SMA)	7 doğrusal	4 burmalı, 1 doğrusal
Sıçrama gücü (Watt)	16,28	4,96
Yönlendirmeli sıçrama	yok	var

robogamilerin makinede işlenmesi veya 3 boyutlu basılmasını düzenleyecek çok malzemeli tümleşik imalât yöntemlerinin geliştirilmesi ve bunları seri üretime elverişli bir şekilde standardize edilmesi. Alanın barındırdığı potansiyellere ve zorluklara dikkat çeken bu yeni tasarım paradigması, sadece robotik origami camiasına değil, başka bir çok alandaki araştırmacılara da hitap ediyor. **EA&O**

Teşekkür

C. Belke ve J.-L. Huang'a PCB imalâtı ve test düzeneği kurulumundaki desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

[1] E. Hawkes ve diğ., "Programmable matter by folding," *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, vol. 107, no. 28, s. 12441–12445, 2010.

[2] S. M. Felton, M. T. Tolley, C. D. Onal, D. Rus, ve R. J. Wood, "Robot self-assembly by folding: A printed inchworm robot," in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2013, s. 277–282.

[3] B. An ve D. Rus, "Designing and programming self-folding sheets," *Robot. Auton. Syst.*, vol. 62, no. 7, s. 976–1001, 2014.

[4] Y. Mao, K. Yu, M. S. Isakov, J. Wu, M. L. Dunn, ve H. J. Qi, "Sequential self-folding structures by 3D printed digital shape memory polymers," *Sci. Rep.*, vol. 5, 2015, Art. no. 13616.

[5] M. T. Tolley, S. M. Felton, S. Miyashita, D. Aukes, D. Rus, ve R. J. Wood, "Self-folding origami: Shape memory composites activated by uniform heating," vol. 23, no. 9, 2014, Art. no. 094006.

[6] S. Felton, M. Tolley, E. Demaine, D. Rus, ve R. Wood, "A method for building self-folding machines," *Science*, vol. 345, no. 6197, s. 644–646, 2014.

[7] D. E. Soltero, B. J. Julian, C. D. Onal, ve D. Rus, "A lightweight modular 12-DOF print-and-fold hexapod," in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Nov. 2013, s. 1465–1471.

[8] N. Bezzo, A. Mehta, C. D. Onal, ve M. T. Tolley, "Robot makers: The future of digital rapid design and fabrication of

robots," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 22, no. 4, s. 27–36, Dec. 2015.

[9] C. D. Onal, R. J. Wood, ve D. Rus, "An origami-inspired approach to worm robots," *IEEE/ASME Trans. Mechatronics*, vol. 18, no. 2, s. 430–438, Apr. 2013.

[10] T. S. Shim, S. H. Kim, C. J. Heo, H. C. Jeon, ve S. M. Yang, "Controlled origami folding of hydrogel bilayers with sustained reversibility for robust micro-carriers," *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol. 51, no. 6, s. 1420–1423, 2012.

[11] A. Firouzeh ve J. Paik, "Robogami: A fully integrated low-profile robotic origami," *J. Mech. Robot.*, vol. 7, no. 2, 2015, Art. no. 021009.

[12] Z. Zhakypov, M. Falahi, M. Shah, ve J. Paik, "The design and control of the multi-modal locomotion origami robot, Tribot," in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Sep. 2015, s. 4349–4355.

[13] J. S. Koh ve K. J. Cho, "Omega-shaped inchworm-inspired crawling robot with large-index-and-pitch (LIP) SMA spring actuators," *IEEE/ASME Trans. Mechatronics*, vol. 18, no. 2, s. 419–429, Apr. 2013.

[14] M. Noh, S. W. Kim, S. An, J. S. Koh, ve K. J. Cho, "Flea-inspired catapult mechanism for miniature jumping robots," *IEEE Trans. Robot.*, vol. 28, no. 5, s. 1007–1018, Oct. 2012.

[15] J. K. Paik A. Byoungkwon, D. Rus, ve R. J. Wood, "Robotic origamis: Self-morphing modular robot," in *Proc. Int. Conf. Morphological Comput.*, 2012.

[16] A. Firouzeh M. Salerno, ve J. Paik, "Stiffness control with shape memory polymer in underactuated robotic origamis," *IEEE Trans. Robot.*, vol. 33, no. 4, s. 765–777, Aug. 2017.

[17] C. D. Onal, M. T. Tolley, R. J. Wood, ve D. Rus, "Origami-inspired printed robots," *IEEE/ASME Trans. Mechatronics*, vol. 20, no. 5, s. 2214–2221, Oct. 2015.

[18] J. K. Paik, ve R. J. Wood, "A bidirectional shape memory alloy folding actuator," *Smart Mater. Struct.*, vol. 21, no. 6, 2012, Art. no. 065013.

[19] Z. Zhakypov, J. L. Huang, ve J. Paik, "A novel torsional shape memory alloy actuator: Modeling, characterization, and

control," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 23, no. 3, s. 65–74, Sep. 2016.

[20] A. Firouzeh, ve J. Paik, "The design and modeling of a novel resistive stretch sensor with tunable sensitivity," *IEEE Sensors J.*, vol. 15, no. 11, s. 6390–6398, Nov. 2015.

[21] S. Miyashita, S. Guitron, S. Li, ve D. Rus, "Robotic metamorphosis by origami exoskeletons," *Sci. Robot.*, vol. 2, no. 10, 2017.

[22] E. D. Demaine, M. L. Demaine, ve J. S. B. Mitchell, "Folding flat silhouettes and wrapping polyhedral packages: New results in computational origami," *Comput. Geometry, Theory Appl.*, vol. 16, no. 1, s. 3–21, 2000.

[23] C. Sung, E. D. Demaine, M. L. Demaine, ve D. Rus, "Edge-compositions of 3D surfaces," *J. Mech. Design*, vol. 135, no. 11, p. 111001, 2013.

[24] J. Cai, Z. Qian, C. Jiang, J. Feng, ve Y. Xu, "Mobility and kinematic analysis of foldable plate structures based on rigid origami," *J. Mech. Robot.*, vol. 8, no. 6, 2016, Art. no. 064502.

[25] Y. Chen, R. Peng, ve Z. You, "Origami of thick panels," *Science*, vol. 349, no. 6246, s. 396–400, 2015.

[26] E. A. P. Hernandez, D. J. Hartl, ve D. C. Lagoudas, "Kinematics of origami structures with smooth folds," *J. Mech. Robot.*, vol. 8, no. 6, 2016, Art. no. 061019.

[27] N. Doshi ve diğ., "Model driven design for flexure-based microrobots," in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Sep. 2015, s. 4119–4126.

[28] S. Yim, S. Miyashita, D. Rus, ve S. Kim, "Teleoperated micromanipulation system manufactured by cut-and-fold techniques," *IEEE Trans. Robot.*, vol. 33, no. 2, s. 456–467, 2017.

[29] C. Sung ve D. Rus, "Foldable joints for foldable robots," *J. Mech. Robot.*, vol. 7, no. 2, 2015, Art. no. 021012.

[30] S. G. Faal, F. Chen, W. Tao, M. Agheli, S. Tasdighikalat, ve C. D. Onal, "Hierarchical kinematic design of foldable hexapedal locomotion platforms," *J. Mech. Robot.*, vol. 8, no. 1, 2016, Art. no. 011005.

[31] I. L. Delimont, S. P. Magleby, ve L. L. Howell, "Evaluating compliant hinge

geometries for origami-inspired mechanisms,” *J. Mech. Robot.*, vol. 7, no. 1, 2015, Art. no. 011009.

[32] T. G. Nelson, R. J. Lang, N. A. Pehrson, S. P. Magleby, ve L. L. Howell, “Facilitating deployable mechanisms and structures via developable lamina emergent arrays,” *J. Mech. Robot.*, vol. 8, no. 3, 2016, Art. no. 031006.

[33] J. Kim, D. Y. Lee, S. R. Kim, ve K. J. Cho, “A self-deployable origami structure with locking mechanism induced by buckling effect,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2015, s. 3166–3171.

[34] S. T. S. G. Kalat Faal, U. Celik ve C. D. Onal, “TriBot: A minimallyactuated accessible holonomic hexapedal locomotion platform,” in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Hamburg, Germany, 2015, s. 6292–6297.

[35] T. Tachi ve T. C. Hull, “Self-foldability of rigid origami,” *J. Mech. Robot.*, vol. 9, no. 2, 2017, Art. no. 021008.

[36] J. K. Paik, E. Hawkes, ve R. J. Wood, “A novel low-profile shape memory alloy torsional actuator,” *Smart Mater. Struct.*, vol. 19, no. 12, 2010, Art. no. 125014.

[37] W. M. Huang, Z. Ding, C. C. Wang, J. Wei, Y. Zhao, ve H. Purnawali, “Shape memory materials,” *Mater. Today*, vol. 13, no. 78, s. 54–61, Jul./Aug. 2010.

[38] A. Firouzeh, S. S. M. Salehian, A. Billard, ve J. Paik, “An under actuated robotic arm with adjustable stiffness shape memory polymer joints,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2015, s. 2536–2543.

[39] S. M. Felton, M. T. Tolley, B. Shin, C. D. Onal, E. D. Demaine, D. Rus, ve R. J. Wood, “Self-folding with shape memory composites,” *Soft Matter*, vol. 9, no. 32, s. 7688–7694, 2013.

[40] S. Miyashita, C. D. Onal, ve D. Rus, “Self-pop-up cylindrical structure by global heating,” in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Nov. 2013, s. 4065–4071.

[41] B. Shin, S. M. Felton, M. T. Tolley, ve R. J. Wood, “Self-assembling sensors for printable machines,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2014, s. 4417–4422.

[42] R. V. Martinez, C. R. Fish, X. Chen,

ve G. M. Whitesides, “Elastomeric origami: Programmable paper-elastomer composites as pneumatic actuators,” *Adv. Funct. Mater.*, vol. 22, s. 1376–1384, 2012.

[43] X. Sun, S. M. Felton, R. Niyama, R. J. Wood, ve S. Kim, “Self-folding and self-actuating robots: a pneumatic approach,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2015, s. 3160–3165.

[44] A. Firouzeh, A. F. Amon-Junior, ve J. Paik, “Soft piezoresistive sensor model and characterization with varying design parameters,” *Sensors Actuators A, Phys.*, vol. 233, s. 158–168, 2015.

[45] X. Sun, S. M. Felton, R. J. Wood, ve S. Kim, “Printing angle sensors for foldable robots,” in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Sep. 2015, s. 1725–1731.

[46] J. K. Paik, R. K. Kramer, ve R. J. Wood, “Stretchable circuits and sensors for robotic origami,” in *Proc. 2011 IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, Sep. 2011, s. 414–420.

[47] R. K. Kramer, C. Majidi, R. Sahai ve R. J. Wood, “Soft curvature sensors for joint angle proprioception,” in *Proc. 2011 IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, San Francisco, CA, USA, 2011, s. 1919–1926.

[48] S. M. Felton, K. P. Becker, D. M. Aukes, ve R. J. Wood, “Self-folding with shape memory composites at the millimeter scale,” *J. Micromech. Microeng.*, vol. 25, no. 8, 2015, Art. no. 085004.

[49] M. Salerno, A. Firouzeh, ve J. Paik, “A low profile electromagnetic actuator design and model for an origami parallel platform,” *J. Mech. Robot.*, vol. 9, no. 4, 2017, Art. no. 041005.

[50] H. Shigemune, S. Maeda, Y. Hara, N. Hosoya, ve S. Hashimoto, “Origami robot: A self-folding paper robot with an electrothermal actuator created by printing,” *IEEE/ASME Trans. Mechatronics*, vol. 21, no. 6, s. 2746–2754, Dec. 2016.

[51] J. T. Muth, D. M. Vogt, R. L. Truby, Y. Menguc, D. B. Kolesky, R. J. Wood, ve J. A. Lewis, “Embedded 3D printing of strain sensors within highly stretchable elastomers,” *Adv. Mater.*, vol. 26, s. 6037–6312, 2014.

[52] R. Niyama, X. Sun, C. Sung, B. An, D. Rus, ve S. Kim, “Pouch motors: Printable soft actuators integrated with computational design,” *Soft Robot.*, vol. 2, no. 2, s. 59–70, 2015.

[53] R. J. Wood, S. Avadhanula, R. Sahai, E. Steltz, ve R. S. Fearing, “Microrobot design using fiber reinforced composites,” *J. Mech. Des.*, vol. 130, no. 5, 2008, Art. no. 052304.

[54] D. M. Aukes, B. Goldberg, M. R. Cutkosky, ve R. J. Wood, “An analytic framework for developing inherently-manufacturable pop-up laminate devices,” *Smart Mater. Struct.*, vol. 23, no. 9, 2014, Art. no. 094013.

[55] A. M. Hoover ve R. S. Fearing, “Fast scale prototyping for folded millirobots,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, May 2008, s. 886–892.

[56] R. J. Wood, “The first takeoff of a biologically inspired at-scale robotic insect,” *IEEE Trans. Robot.*, vol. 24, no. 2, s. 341–347, Apr. 2008.

[57] Y. Chen ve diğ., “A biologically inspired, flapping-wing, hybrid aerial/aquatic microrobot,” *Sci. Robot.*, vol. 2, no. 11, 2017.

[58] C. Li, A. O. Pullin, D. W. Haldane, H. K. Lam, R. S. Fearing, ve R. J. Full, “Terradynamically streamlined shapes in animals and robots enhance traversability through densely cluttered terrain,” *Bioinspiration Biomimetics*, vol. 10, no. 4, 2015, Art. no. 046003.

[59] N. P. Linthorne, “Analysis of standing vertical jumps using a force platform,” *Amer. J. Phys.*, vol. 69, no. 11, s. 1198–1204, 2001.



Messe München

Connecting Global Competence

12–15 Kasım 2019



Accelerating Innovation

**SEMICON®
EUROPA**
semi

co-located event

İletişim: Agora Turizm ve Ticaret Ltd. Şti.
Tel. +90 212 241 8171, ergen@messe-muenchen.com.tr

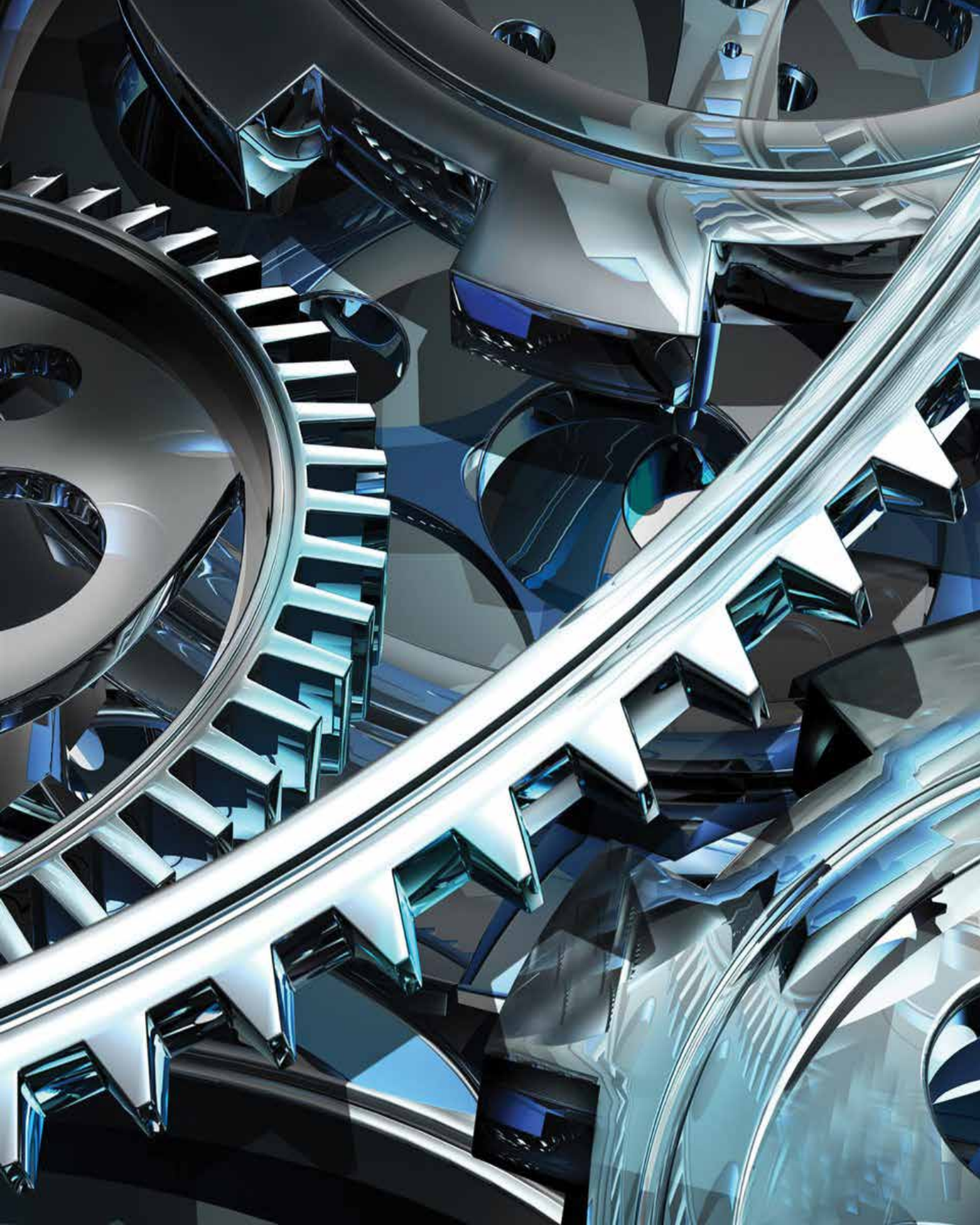


productronica 2019

Elektronikğin geliştirilmesi ve üretimi konusunda
Dünyanın lider fuarı

12–15 Kasım 2019, Messe München

productronica.com



MAKİNA SEKTÖRÜNDE GEÇDİĞİMİZ YIL

MAKİNA dosyamızla ilgili ilk veri, Sabah Gazetesi'nin Ocak 2019 tarih ve "Dünyadaki robot nüfusu artıyor" başlıklı haberinden. Şöyle deniliyor haberde:

Makine Sektörümüze ilişkin ilk verileri, Makine İmalatçıları Birliği-MİB sitesinden alıyoruz. Makine İmalatçıları Birliği verilene göre, "Dünya mal ticareti 2017 yılında yüzde 12,5 büyüyerek 18 trilyon dolar seviyesine gelmiş.

2015 ve 2016 yıllarındaki gerilemenin ardından 2017 yılında yüzde 13 artış gösteren dünya makine ihracatı ise 1,21'den 1,36 milyar dolar seviyesine geleerek dünya mal ticareti içindeki payını yüzde 7.60'dan 7.62'ye çıkarmıştır. (DTÖ Verileri)

SIRA 2017	ÜLKE	ÜLKELERE GÖRE TOPLAM MAKİNE İHRACATI (MİLYON DOLAR)				
		2014	2015	2016	2017	PAYI (%)
1	ALMANYA	200.749	171.983	169.640	201.440	14.74
2	ÇİN	163.604	157.688	154.411	168.505	12.33
3	ABD	154.112	142.804	142.303	156.616	11.46
4	JAPONYA	105.880	93.834	91.444	104.310	7.63
5	İTALYA	97.969	84.065	82.166	99.112	7.25
6	İNGİLTERE	58.590	52.276	51.915	56.756	4.15
7	FRANSA	57.497	49.585	49.720	56.840	4.16
....						
27	TÜRKİYE	9.936	8.658	8.582	9.719	0.72



Dünya makine ihracatında Almanya, Çin, ABD ilk üç sırada yerini korurken, 2017 yılında Almanya'nın ihracatı 169 milyar dolardan 201 milyar dolara çıkarak önemli bir artış göstermiştir."

Makine İmalatçıları Birliği'nin "Türkiye" verileri de şöyle:

"2018 yılında 168 milyar dolar olarak gerçekleşen toplam Türkiye ihracatından, Makine Sektörü yüzde 9,2 pay almıştır.

Türk Makineleri, 200'ün üzerinde ülkeye ihraç edilmektedir.

Makine sektöründeki Ar-Ge harcamaları 2017 itibarıyla 735 milyon TL ye ulaşmıştır.

2018 yılı itibarı ile Makine ihracatımız yüzde 15'e yakın oranda artmış, makine ithalatımız ise yüzde 4 azalmıştır. Bu yerli imalatın gücünü görmemiz açısından önemlidir.

Makine ihracatı toplam ihracatımız içindeki payını arttırarak Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) üzerinde olumlu etki yaratmıştır."

Sektörün paralel kurulumu Makine İhracatçıları Birliği-MAİB sitesinin verileri ise şöyle:

"2018 yılında 168 milyar \$ olarak gerçekleşen toplam Türkiye ihracatından makine sektörü %10,2 pay almıştır. Makine ve Aksamları, Türkiye'nin ihracatında Motorlu Kara Taşıtları'ndan sonra 2. sıradaki sektördür. Türk makine sektöründe 2001 yılında %27 olan ihracatın ithalatı karşılama oranı 2018 yılında %64,1'e çıkmıştır. Makine sektörü tamamı itibarıyla ihracatı 2018 yılında 2017 yılına kıyasla %15,5 artarak 171 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Türk makine sektörünün önde gelen

(\$ X 1000)	2015	2016	2017	2018
MAKİNA SATIŞI (1)	38.651.549	37.591.817	36.796.148	31.092.330
Değişim %	-5,61	-2,74	-2,12	-15,5
MAKİNA İMALATI (1)	27.586.422	24.569.668	25.522.849	22.809.434
Değişim %	-5,18	-10,94	3,88	-10,63
MAKİNA İHRACATI (2)	11.862.162	12.039.137	13.527.110	15.510.415
Değişim %	-9,4	1,49	12,36	14,66
MAKİNA İTHALATI (2)	22.927.288	25.061.286	24.800.409	23.793.311
Değişim %	-8,09	9,31	-1,04	-4,06
Türkiye'nin toplam ihracatı	143.844.200	142.600.000	157.019.765	168.023.000
Türkiye'nin toplam ithalatı	207.206.545	198.600.000	233.799.619	223.039.000
Makine'nin ihracat içindeki payı %	8,25	8,44	8,61%	9,23%
Makine'nin ithalat içindeki payı %	11,06	12,62	10,61%	10,67%

Kaynak: MİB (1), TÜİK (2), (84 Grubu GTİP, 8418.21, 8418.29, 8469-8473 hariç)

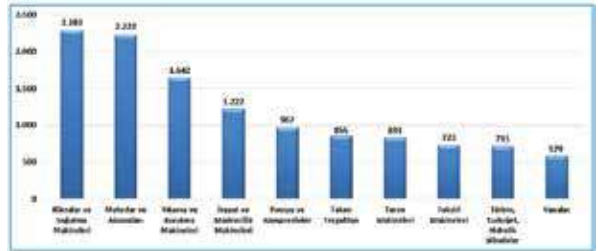
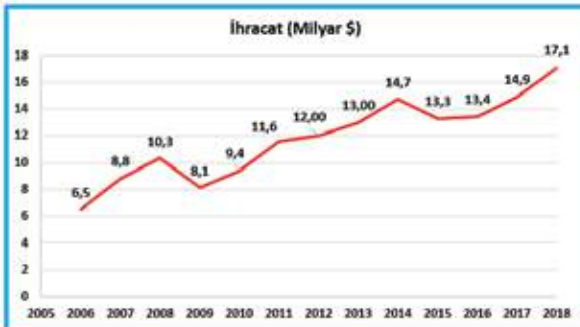


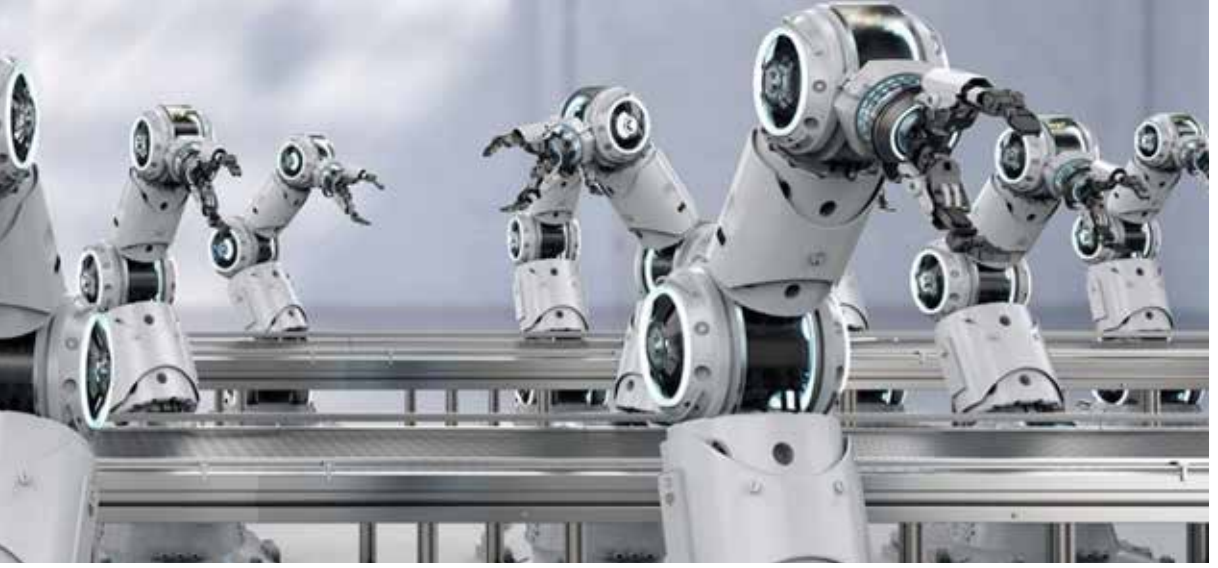
ihraç pazarları; AB ülkeleri ve ABD'dir. Küresel ölçekte rekabetçi olan Türk makineleri, 200 ülkede kullanılmaktadır. 2017 yılı dünya makine ticareti sıralamalarında ihracatta 29. sırada, ithalatta ise 23. sırada yer alan Türkiye, Avrupa'nın 6. büyük makine imalatçısıdır.

Türk Makine Sektörünün Hedefleri:

-Sektörün misyonu daha yüksek teknolojiye sahip bir makine sanayi yaratmaktır.

-Yurtdışı pazarları ile bütünleşmek, edineceği partnerlerle iş birliği kurmaktır.
-Hedef, 2023'te dünya makine ticaretinden %1,5 pay almaktır.

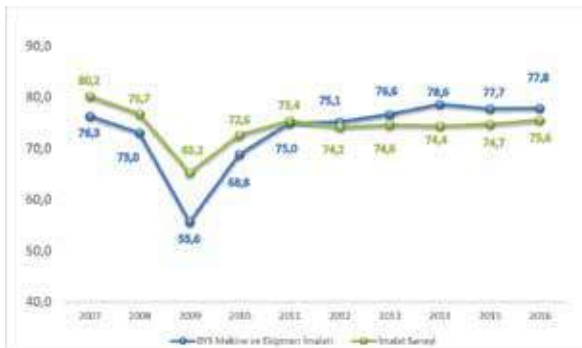




Tablo 1. Makine Sanayi Alt Ürün Grupları

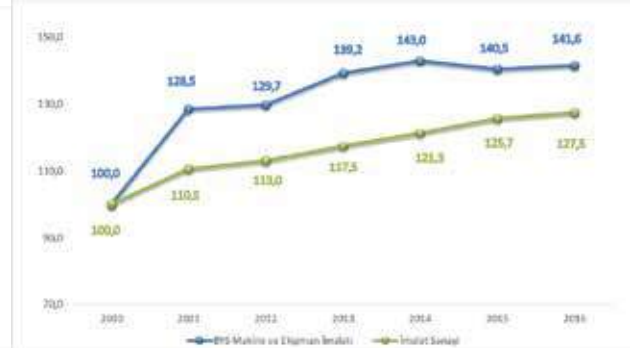
S.N.	ÜRÜN GRUBU	S.N.	ÜRÜN GRUBU
1	Reaktör ve Kazanlar	11	Tarım ve Ormancılık Makinaları
2	Türbinler ve Turbojetler	12	İş ve İnşaat Makinaları
3	Pompalar	13	Madencilik Makinaları
4	Kompresörler	14	Kâğıt ve Matbaacılık Makinaları
5	Vanalar	15	Yıkama, Kurutma ve Ütöleme Makinaları
6	Klimalar ve Soğutma Makinaları	16	Tekstil ve Konfeksiyon Makinaları
7	Isıtıcılar ve Fırınlar	17	Deri İşleme ve İmalat Makinaları
8	Hadde ve Döküm Makinaları	18	Kauçuk, Plastik, Lastik İşleme ve İmalat Makinaları
9	Gıda Sanayii Makinaları	19	Takım Tezgâhları ve Metal İşleme Makinaları
10	Ambalajlama Makinaları	20	Rulmanlar

Şekil 1. Kapasite Kullanım Oranı

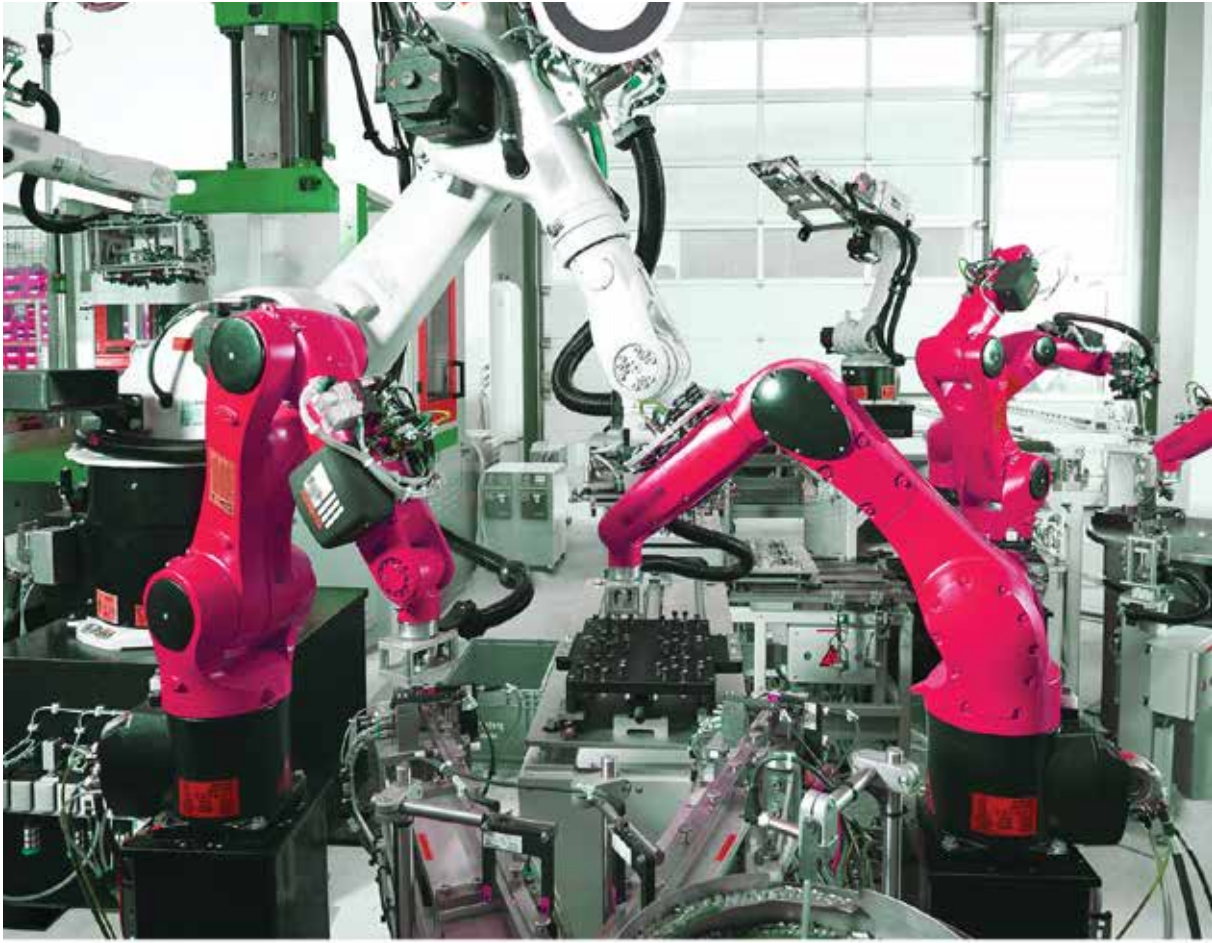


Kaynak: TCMB

Şekil 3. Üretim Endeksi (Yıllık Ortalama)



Kaynak: TÜİK



Tablo 2. Makine Sanayi Girişim Sayısı

GİRİŞİMCİ	2012	2013	2014	2015	2015/2014
					Değişim (%)
Makine ve Ekipman İmalatı	11.679	12.466	12.356	13.074	5,8
TOPLAM İMALAT SANAYİ	336.862	340.413	333.099	335.311	0,7
Pay (%)	3,5	3,7	3,7	3,9	-

Kaynak: TÜİK

Tablo 3. Makine Sanayi Çalışan Sayısı

İSTİHDAM	2012	2013	2014	2015	2015/2014
					Değişim (%)
Makine ve Ekipman İmalatı	186.968	196.774	203.838	211.726	3,9
TOPLAM İMALAT SANAYİ	3.423.312	3.529.277	3.630.827	3.679.421	1,3
Pay (%)	5,5	5,6	5,6	5,8	-

Kaynak: TÜİK

Tablo 4. Makine Sanayi Üretim Değeri

Üretim Değeri	2012	2013	2014	2015	2015/2014
	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	Değişim (%)
Makine ve Ekipman İmalatı	33,3	38,5	45,0	51,1	13,6
TOPLAM İMALAT SANAYİ	750,4	854	957,2	1.062,8	11,0
Pay (%)	4,4	4,5	4,7	4,8	-

Kaynak: TÜİK

Tablo 5. Makine Sanayinin Oluşturduğu Katma Değer

(faktör maliyetiyle katma değer)	2012	2013	2014	2015	2015/2014
	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	Değişim (%)
Makine ve Ekipman İmalatı	8,1	10,2	11,7	13,9	18,8
TOPLAM İMALAT SANAYİ	131,3	162,3	187	227,5	21,7
Pay (%)	6,2	6,3	6,3	6,1	-

Kaynak: TÜİK

Tablo 6. Makine Sanayi Ciro

CİRO	2012	2013	2014	2015	2015/2014
	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	(milyar TL)	Değişim (%)
Makine ve Ekipman İmalatı	35,8	41,2	47,9	54,8	14,4
TOPLAM İMALAT SANAYİ	797	898	1.013,70	1.125,30	11,0
Pay (%)	4,5	4,6	4,7	4,9	-

Kaynak: TÜİK

-Türkiye'nin toplam ihracatı içinde yaklaşık %10 olan makine payını makine sektöründe söz sahibi olan ülkelere olduğu gibi %20'ye çıkarmaktır.

Türk Makine Sektörünün Avantajları:

*Gelişmiş Mühendislik Becerileri ve Yeniliklere

Çabuk Uyum Sağlama

*Kalite bilinci

*Uzmanlaşmış, Yüksek Vasıflı, Orta ve Üst Düzey Yöneticiler

*Genç işgücü

*Tesisleşme (OSB, Kümelenme gibi)

*Gelişmiş yan sanayi

*Sektörün örgütlenme düzeyi yüksekliği

TÜRK MAKİNE SEKTÖRÜ İHRACATI (MİLYAR \$)
2006 yılın da 6,5 milyar \$ olan Türkiye'nin makine sektör tamamında ihracatı, 2018 yılında 17,1 milyar \$'a ulaşmıştır.

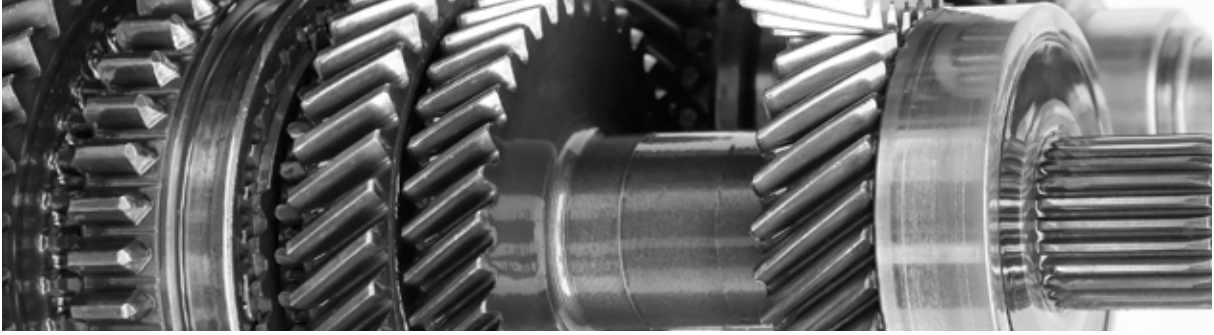
TÜRKİYE'NİN 2018 YILI MAKİNE İHRACATINDA BAŞLICA ÜRÜN GRUPLARI (İLK 10) (MİLYON \$)
TÜRKİYE'NİN MAKİNE İHRACATINDA BAŞLICA ÜLKELER (2018)

Türk makine sektörü teknolojik gelişmeleri yakından takip etmekte, kaliteli üretim yapmakta ve Ar-Ge çalışmalarına önem vermektedir!..

ablo 7. Ar-Ge Harcamaları Ticari Kesim (Milyon TL)

NACE Kodu	SEKTÖR	2014	2015	2014-2015 Değişim
	TOPLAM	8.760	10.309	18%
10-33	İMALAT	4.541	5.179	14%
29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	1.536	1.792	17%
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	390	665	71%
27	Elektrikli teçhizat imalatı	465	509	10%
28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	342	388	13%
19-20	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	358	341	-5%
26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	262	340	30%
25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	315	280	-11%
21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	219	234	7%
13	Tekstil ürünlerinin imalatı	105	127	21%
10	Gıda ürünlerinin imalatı	128	113	-12%
23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	81	92	13%
24	Ana metal sanayii	107	86	-20%
22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	95	82	-14%
32	Diğer imalatlar	45	40	-11%
33	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	28	23	-18%
14	Giyim eşyalarının imalatı	20	19	-5%
31	Mobilya imalatı	14	18	25%
18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	10	7	-29%
17	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	6	7	22%
11	İçeceklerin imalatı	3	6	102%
15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	6	4	-26%
16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı	4	4	-12%

Kaynak: TÜİK



MAKİNE VE AKSAMLARI SEKTÖRÜ İHRACAT KAYIT RAKAMLARI

MAL GRUBU ADI	2017 (Milyon \$)	2018 (Milyon \$)	Değişim %
KLİMALAR VE SOĞUTMA MAKİNELERİ	2.003	2.283	14,0
MOTORLAR, AKSAM VE PARÇALARI	2.171	2.222	2,3
YIKAMA VE KURUTMA MAKİNELERİ	1.460	1.642	12,4
İNŞAAT VE MADENCİLİK MAKİNELERİ	910	1.222	34,2
POMPALAR VE KOMPRESÖRLER	811	967	19,3
TAKIM TEZGAHLARI	722	855	18,4
TARIM VE ORMANCILIK MAKİNELERİ	654	831	27,1
TEKSTİL VE KONFEKSİYON MAKİNELERİ	605	723	19,4
TÜRBİNL, TURBOJET HİDROLİK SİLİNDİRLER	642	711	10,9
SİLAH VE MÜHİMMAT	451	649	43,9
VANALAR	500	579	15,8
REAKTÖRLER VE KAZANLAR	515	576	11,8
GIDA SANAYİİ MAKİNELERİ	494	543	9,9
ISITICILAR VE FIRINLAR	321	377	17,6
HADDE VE DÖKÜM MAKİNELERİ, KALIPLAR	337	375	11,3
YÜK KALDIRMA, TAŞIMA VE İSTİF MAKİNELERİ	283	371	31,5
KAUÇUK, PLASTİK, LASTİK İŞLEME MAKİNELERİ	168	212	26,5
AMBALAJ MAKİNELERİ	172	193	12,0
BÜRO MAKİNELERİ	152	144	-5,4
RULMANLAR	134	137	2,3
KAĞIT VE MATBAACILIK MAKİNELERİ	89	97	8,0
DERİ İŞLEME VE İMALAT MAKİNELERİ	15	13	-12,1
DİĞER MAKİNELER	1.239	1.424	14,9
TOPLAM	14.848	17.146	15,5

Kaynak: Tüm İhracatçı Birlikleri Kayıtları



MAKİNE VE AKSAMLARI SEKTÖRÜ İHRACAT GERÇEKLEŞTİRİLEN İLK YİRMİ ÜLKE

ÜLKE ADI	2017 (Milyon \$)	2018 (Milyon \$)	Değişim %
ALMANYA	2.296	2.436	6,1
ABD	1.039	1.275	22,7
İNGİLTERE	818	993	21,5
İTALYA	726	861	18,6
FRANSA	569	701	23,2
ROMANYA	489	602	23,3
İSPANYA	431	491	13,8
CEZAYİR	362	478	31,9
RUSYA	296	412	39,2
POLONYA	366	405	10,8
IRAK	291	334	14,6
ÖZBEKİSTAN	208	312	49,8
FAS	228	311	36,7
HOLLANDA	194	307	58,7
İRAN	552	302	-45,4
HİNDİSTAN	251	273	8,8
MISIR	213	260	22,0
AZERBAYCAN	249	259	4,0
BELÇİKA	190	223	17,4
İSRAİL	197	211	6,9
DİĞER	4.883	5.699	16,7
T O P L A M	14.848	17.146	15,5

Kaynak: Tüm İhracatçı Birlikleri Kayıtları



Türkiye’de Ar-Ge harcamaları/GSMH oranı sürekli artmaktadır... 2003 yılında %0,48 olan bu oran, 2017 yılında %0,96 seviyesine çıkmıştır. Makine üretimine ilişkin Ar-Ge harcamaları da yıllık bazda pozitif gelişme göstermektedir. Makine üretiminde 2016 yılında gerçekleşen AR-GE harcamaları 567 milyon TL iken, 2017 yılında %30 artışla 735 milyon TL’ye ulaşmıştır...

Üçüncü adımda da, Bilim, Sanayi ve teknoloji Bakanlığı’nın “Makina Sektörü Raporu (2017)” verilerini aktarıyoruz:

“Makina Sektörü, sahip olduğu yüksek katma değer oranı, teknoloji üretimini zorunlu kılması, geniş bir yan sanayi ağı oluşturması, yatırım maliyetlerini düşürmesi, nitelikli personele yönelik istihdam alanı oluşturması, dışa bağımlılığı ve dış ticaret açığını

azaltmasının yanı sıra pek çok sektöre girdi sağlanması ile tetikleyici güce sahip lokomotif bir sektördür. Ülkemiz makine sektörü, 2016 yılında 36,9 milyar dolarlık dış ticaret hacmine ulaşmış ve makine sektörü ihracatının söz konusu yıl itibariyle toplam ihracattan aldığı pay %7’ye ulaşmıştır. 2023 yılında hedeflenen 500 milyar dolarlık ihracattan makine sektörünün 100 milyar dolar pay alabilmesi adına bu oranın 2023 yılında %20’ye yükselmesi gerekmektedir.

2016 yılında, sektör ihracatının ithalatı karşılama oranı %36,7 olarak gerçekleşmiştir. Bu düzeyin artırılmasına yönelik alınacak tedbirler, makine sektörü ve bu sektörün girdi sağladığı diğer pek çok sektör açısından büyük önem taşımaktadır.

SEKTÖRÜN GENEL DURUMU

Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu: Ülkelerin gelişme sürecinde, makine imalat



sanayinin imalat sanayi içerisindeki önemi giderek artmaktadır. Bu artış trendine paralel olarak; 2016 yılı toplam dünya ihracatı 15,9 trilyon ABD Doları, toplam dünya makine ihracatı ise 1,9 trilyon ABD Doları olmuştur. Makine sektörünün dünya ticaretinden aldığı pay % 11,9 seviyesindedir.

Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu: Makina imalat sanayi, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizin sanayileşmesinin de itici gücüdür ve gelecekte de ülkemizin gelişiminin temel taşı olacaktır.

Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de makina imalatçılarının büyük çoğunluğu KOBİ niteliğinde olup, bu yapı değişen ekonomik koşullara ve teknolojik gelişmelere karşı daha esnek ve hızlı cevap verme imkânı sağlamaktadır. Sektörde faaliyet gösteren KOBİ'lerin sahip olduğu ucuz işgücü avantajı ve gelişmiş mühendislik becerileri, makina imalatçıları-

nın uluslararası pazarlarda rekabet şansını arttıran unsurlardır. Türk makina sanayinde, her türlü parça ve aksamın yüksek kalitede ve rekabet edebilir fiyatlarda üretimi yapılmaktadır.

Sektörün Alt Grupları ve Üretilen Başlıca Ürünler: Makina sanayinde 20'ye yakın alt ürün grubu bulunmaktadır. Bu gruplara ait standart bir sınıflama bulunmamasıyla birlikte sektörde sıklıkla anılmakta olan gruplar Tablo 1'de listelenmiştir.

Sektörün Etkileşim Halinde Olduğu Diğer Sektörler: Makina sektörü, yatırım malı ekipmanları temin etmesi bakımından bütün önemli sanayi kolları ile stratejik bir işbirliği içindedir. Makinaların ve diğer mekanik ekipmanların performansı, tarım, balıkçılık, madencilik, inşaat, nakliye, proses endüstrileri ve diğerlerinin verimliliğinin artmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle de ekonominin gelişmesi, tüm



sanayi kollarının rekabet gücünün artmasına katkı sağlamaktadır.

Sektörün Bölgesel Yapısı ve Kümelenmeler: Makina imalat sanayi, bazı iller çevresinde daha fazla yoğunlaşmış bulunmaktadır. Bunlar; Bursa, İstanbul, Kocaeli, Trakya dâhil Marmara Bölgesi, İzmir, Eskişehir, Ankara, Konya, Gaziantep gibi illerdir. Çukurova bölgesi de bu kapsamda yer almaktadır. Takım tezgâhı imalatı ise, daha çok Bursa, Kocaeli, İstanbul, İzmir ve Konya'da ön planda olan imalat konusudur.

Gaziantep, daha çok tekstil (halı dokuma dâhil) ve gıda sanayii makinaları ile inşaat makinalarına öncelik veren bir konumdadır. Komşu ülkelere yakınlığı ve işbirliği olanağının artması nedeni ile bu ilimizde, son yıllarda daha değişik makina türlerinin imalatı da gelişim göstermektedir.

Öte yandan, OSTİM Organize Sanayi Bölgesi ile Çankaya Üniversitesi arasında 22 Mayıs 2008 tarihinde İş ve İnşaat Makinaları Kümesi (İŞİM) kurul-

muş ve bugüne kadar bu küme tarafından çeşitli faaliyetler gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, Bakanlığımızca rekabetçilik ve yenilikçilik alanlarında küme destek programı tasarımı tamamlanmış olup, ilgili Kümelenme Destek Programı Yönetmeliği 15/09/2012 tarihli ve 28412 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Program kapsamında sektörel ayırım yapılmaksızın belirli bir rekabetçilik ve sürdürülebilirlik seviye ve potansiyeline sahip kümelenmelerin iş planı çerçevesinde (faaliyet ve projeleri) desteklenmesi planlanmaktadır. Küme Destek Programına yönelik usul ve esaslar Bakanlığımız web sitesinde yayımlanmıştır.

Sektörün Kapasite Kullanımı: Makine ve Ekipman İmalatına ait kapasite kullanımı, toplam imalat sanayine ait değere oldukça yakın seyretmektedir. Ayrıca, imalat sanayinde 2011 yılından itibaren yaşanmakta olan düşüşün aksine, makine sektöründe kapasite kullanımı her geçen yıl artmaktadır.



Sektörün Girişim Sayısı ve İstihdamı: Makina sektöründe 2014 yılı itibarıyla 12.356 işletmede yaklaşık 204 bin civarında personel istihdam edilmektedir. Sektörde işletme başına ortalama istihdam, girişim başına 16 kişiye yükselmiştir.

Makina ve Teçhizat İmalatına ait sanayi istihdam endeksi, bizlere makine sektörünün sağlamış olduğu istihdamın, genel imalat sanayi değerinin üzerinde bir artış sağladığını göstermektedir.

Sektörün Üretim ve Katma Değeri: 2015 yılı TÜİK verilerine göre 51,1 milyar TL düzeyinde gerçekleşen makine sektörü üretim değerinin, aynı yıldaki 1.062,8 milyar TL'lik Türkiye Toplam İmalat Sanayi içerisindeki payı %4,8 civarındadır ve bu oran her geçen yıl artmaktadır.

Ayrıca, 'BYS Makina ve Teçhizat İmalatı' Sektöründe 2010=100 temel yıllık Sanayi Üretim Endeksi yıllık ortalama değeri, 2010 yılından itibaren toplam imalat sanayine ait endeks değerinin üzerinde seyretmektedir.

Sektörün Ciro: Makina sektörü 2014 yılında toplam 47,9 milyar TL'lik ciro yapmıştır. Anılan yıl itibarıyla sektörün toplam imalat sanayi ciro içerisindeki payı ise % 4,7'ye yükselmiştir.

1.10. Sektörün Ar-Ge Faaliyetleri: 2015 yılı Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması kapsamında, kamu kuruluşları, vakıf üniversiteleri ve ticari sektördeki anket sonuçları ile devlet üniversitelerinin bütçe ve personel dökümlerine dayalı olarak yapılan hesaplamalara göre Türkiye'de Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması



2015 yılında bir önceki yıla göre %17,1 artarak 20,6 Milyar TL olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de 2006 yılında Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcamasının GSYİH içindeki payı % 0,60 iken bu oran 2015 yılında % 1,06'e yükselmiştir. Bu artış, ülkemizde Ar-Ge'ye verilen önemin yıllar geçtikçe arttığının somut bir kanıtıdır.

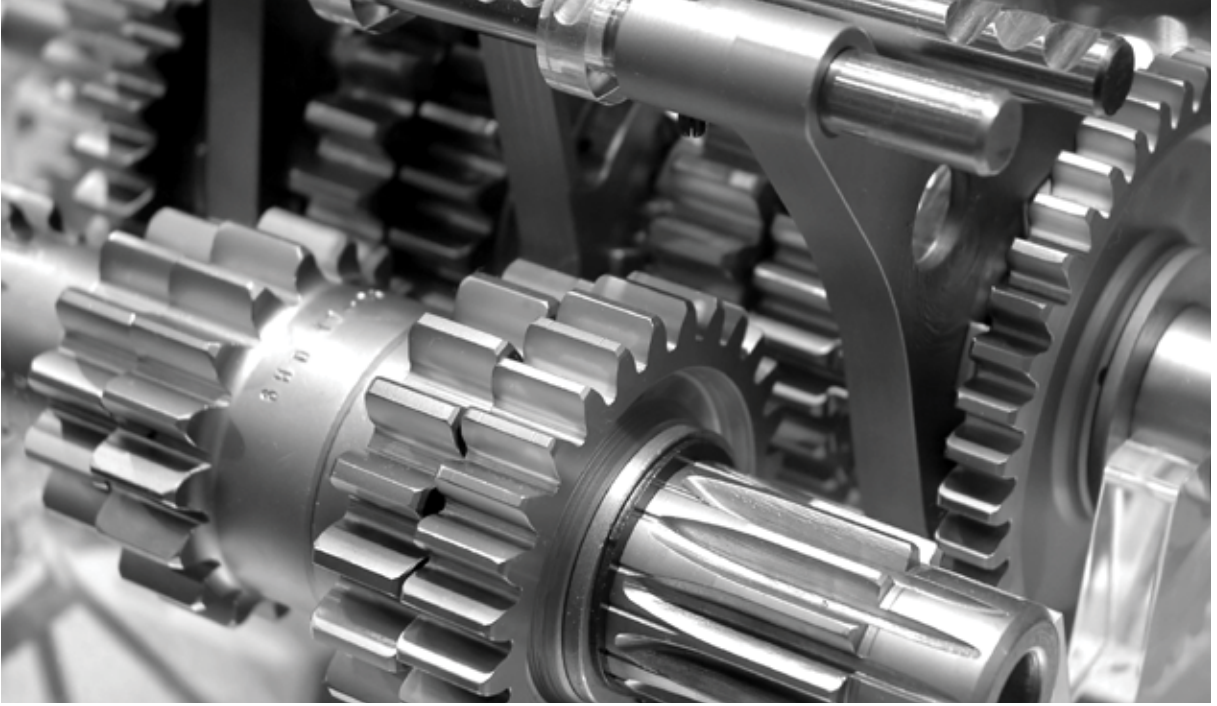
2015 yılında Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcamalarının %50,0'si ticari kesim, %39,7'si yükseköğretim kesimi

ve %10,3'ü kamu kesimi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir önceki yıl ticari kesim %49,8 ile yine ilk sırada yer alırken, bunu %40,5 ile yükseköğretim, %9,7 ile kamu kesimi takip etmiştir.

Ticari kesim tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamalarına göre; NACE Rev.2 - Kod:28 altında değerlendirilen makina sektöründe 2014 yılında 342 milyon TL olan Ar-Ge harcaması, 2015 yılında %13'lük artışla 388 milyon TL düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 8. Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Sektörleri (NACE Rev.2)

Teknoloji Sınıfı	NACE Rev. 2 Kodları - 2nci düzey
Orta Yüksek Teknoloji	20 Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı. 25.4 Silah ve mühimmat imalatı. 27 Elektrikli teçhizat imalatı, 28 BYS makine ve teçhizat imalatı, 29 Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı. 30 Diğer ulaşım araçlarının imalatı. (30.1 Gemi ve tekne yapımı ve 30.3 Hava ve uzay araçları ve ilgili makinelerin imalatı hariç) 32.5 Tıp ve diş hekimliği aletleri ve sarf malzemeleri üretimi.



Makina sektörü bu büyüklük ile en yüksek Ar-Ge harcaması gerçekleştirilen 4'üncü imalat sektörü olup imalat sanayi içerisinde %7,5'lik bir paya sahiptir.

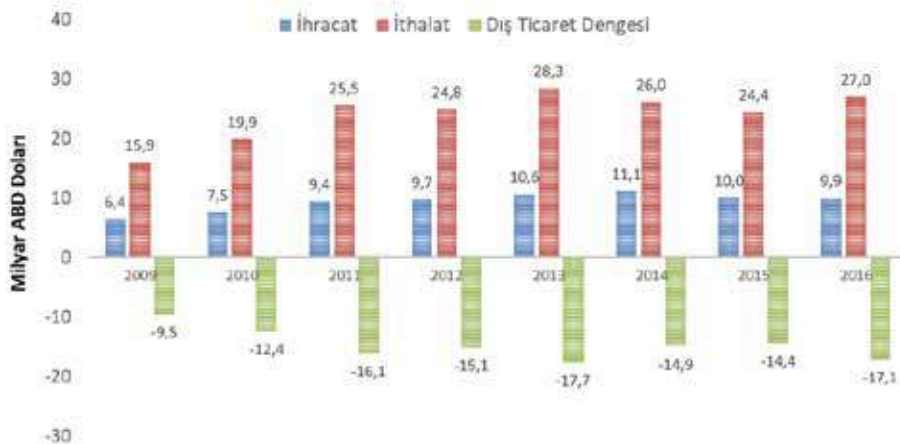
2015 yılı itibariyle ticari kesime ait toplam Ar-Ge harcamalarının 5,18 milyar TL'si yani yaklaşık olarak %50,2'si doğrudan imalat sanayinde gerçekleştirilmiştir.

Sektörün Dış Ticareti: Uluslararası Standart Ticaret Sınıflaması 'SITC Rev.3' kapsamında 71, 72, 73 ve

74 başlıklarının toplamı olarak değerlendirilen makine ihracatında 2015 yılında bir önceki yıla kıyasla %10'luk düşüşle ihracatımız 10 milyar dolar olmuştur. Sektörün ithalatı da %6,5 azalarak 24,3 milyar dolar seviyesinde gerçekleşmiş olup, dış ticaret açığı ise 2014 yılına göre %4 azalmıştır. 2015 yılı sonu için 14,3 milyar dolarlık bir dış ticaret açığı söz konusudur.

Sektörün Maliyet Bileşenleri: Ülkemizde makina sektöründe işçilik en büyük maliyet kalemlerinin başında

Şekil 5. Makina Sektörü İthalat ve İhracatı



Kaynak: TÜİK (SITC Rev.3: 71, 72, 73 ve 74)

gelmektedir. Diğer bir deyişle, makina üretimi sermaye yoğun olmaktan çok işgücü yoğun bir sektördür. Dolayısıyla işçilik maliyeti ülkemiz için makina sektörü açısından hayati öneme sahip bir rekabet faktörüdür.

Emek yoğun karakterini koruyan ülkemiz makina sektörü, bu yapısı ile gelişmiş ülkelerde de benzer karakter göstermektedir. Çok az sayıda makina tipi hariç, seri imalat teknikleri bu sektörde uygulanmamaktadır. Son yıllarda dünyada müşteri istekleri doğrultusunda tasarlanan makina imalatına yönelme eğilimi söz konusudur. Bu talepler, ek bir mühendislik çalışması gerektirmektedir, artan maliyetler ise

talep edildiği ülkelerde fiyatların artmasına sebep olmaktadır.

Ülkemizde ise işçilik yanında, mühendislik hizmetlerinin de nispeten ucuz olması, makina imalatçı firmalarının rekabet şansını arttırmaktadır ve bu üstünlük yakın gelecekte de devam edecektir. Müşteri istekleri doğrultusunda imalatta, mühendislik ve işçilik ücretlerinin düşük olmasının yanı sıra, oldukça emek yoğun olan bu üretim konularında firmaların teknolojik birikimleri rekabete imkân verecek düzeydedir. Bu olumlu yapı, ülkemiz makina imalatçısının, üçüncü ülkelerde tesislerin yenilenmesi veya yeni yatırımların gerçekleştirilmesi şansını artırmaktadır...

Tablo 1. Makina Sanayi Alt Ürün Grupları

NACE Kodu	Tanım
28.11	Motor ve türbin imalatı (hava taşıtı, motorlu taşıt ve motosiklet motorları hariç)
28.12	Akışkan gücü ile çalışan ekipmanların imalatı
28.13	Diğer pompaların ve kompresörlerin imalatı
28.14	Diğer musluk ve valf/vana imalatı
28.15	Rulman, dişli/dişli takımı, şanzıman ve tahrik elemanlarının imalatı
28.21	Fırın, ocak (sanayi ocakları) ve brülör (ocak ateşleyicileri) imalatı
28.22	Kaldırma ve taşıma ekipmanları imalatı
28.23	Büro makinaları ve ekipmanları imalatı (bilgisayarlar ve çevre birimleri hariç)
28.24	Motorlu veya pnömatik (hava basınçlı) el aletlerinin imalatı
28.25	Soğutma ve havalandırma donanımlarının imalatı, evde kullanılanlar hariç
28.29	BYS diğer genel amaçlı makinaların imalatı
28.30	Tarım ve ormancılık makinalarının imalatı
28.41	Metal işleme makinalarının imalatı
28.49	Diğer takım tezgâhlarının imalatı
28.91	Metalürji makinaları imalatı
28.92	Maden, taş ocağı ve inşaat makinaları imalatı
28.93	Gıda, içecek ve tütün işleme makinaları imalatı
28.94	Tekstil, giyim eşyası ve deri üretiminde kullanılan makinaların imalatı
28.95	Kâğıt ve mukavva üretiminde kullanılan makinaların imalatı
28.96	Plastik ve kauçuk makinalarının imalatı
28.99	BYS diğer özel amaçlı makinaların imalatı

MAKİNE SEKTÖRÜMÜZÜN STRATEJİ BELGESİ'NDEN...

Burada, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü'nün "Türkiye Makina Sektörü Strateji Belgesi Ve Eylem Planı (2017-2020)" çalışmasına bakıyoruz:

"Makina Sektörü, sahip olduğu yüksek katma değer oranı, teknoloji üretimini zorunlu kılması, geniş bir yan sanayi ağı oluşturması, yatırım maliyetlerini düşürmesi, nitelikli personele yönelik istihdam alanı oluşturmasının yanı sıra pek çok sektöre girdi sağlama ile tetikleyici güce sahip lokomotif bir sektördür. Makina sektörü, son on yılda uluslararası piyasalarda iyi bir performans sergilemiş ve hızlı küresel büyümeden büyük ölçüde yararlanmış. Yükselmekte olan ekonomilerin sanayileşmesi de nihayetinde makina ve ekipman talebini en çok harekete geçiren itici güçlerden birisi olmuştur. Yatırımcıların risk iştahındaki artış ve nispeten rahat finansman koşulları da sanayinin parlak bir gelişme göstermesine katkıda bulunan diğer bir unsurdur. Ancak sonrasında, finans piyasalarında yaşanan kriz makina sektörünü de vurmuş, o zamandan bu yana talep tekrar canlanmış ve üretim toparlanmış olsa da sektör ancak 2012'de eski seviyesine gelebilmiştir.

Kriz ekonomilerin ağırlığını da değiştirmiştir. Özellikle imalat sanayine bakıldığında, sanayileşmiş ülkelerin küresel üretim miktarındaki payının yükselmekte olan ekonomilere nazaran azaldığı görülmektedir. Bu durum yalnızca ölçek ekonomisinden faydalanma imkânını etkilememiş, aynı zamanda sanayi kümelerinin gücünü de etkilemiştir. Ayrıca, mali krizin doğurduğu etkiler henüz tamamen ortadan kalkmamıştır. Uluslararası makroekonomik eşitsizlik, büyüme beklentileriyle ilgili bazı soruları beraberinde getirmektedir. İşletmeler, özellikle de KOBİ'ler için finansman bulmak daha güç hale gelmiştir ve kurlardaki değişkenliğin artması şirketlerin daha fazla riske maruz kalmasına neden olmuştur.

Diğer taraftan, makina sektörü hem imalat sanayinin en büyük sektörlerinden birisini oluşturmakta hem de hepsi birbirinden oldukça farklı yapıya sahip olan 20'den fazla alt sektörü ile en heterojen sektörlerden birini temsil etmektedir.

Makina sektörü sadece en büyük imalat sektörlerinden birisi değildir, aynı zamanda ileri imalat süreçleri

ve yüksek verimlilik açısından çok büyük bir öneme sahiptir. Her alanda üretim teknolojilerini oluşturan ve bunlara yön veren makina sektörü bu nedenle diğer sektörlerle karşı büyük bir avantaj sağlamakta ve çok daha geniş bir değer zincirinin hayati önem taşıyan bir parçasını oluşturmaktadır. Tedarikçiler ile makina ve ekipman kullanıcılarının bölgesel yakınlığı, küreselleşme çağında bile bir avantaj olmaya devam etmektedir, çünkü yeni teknolojilerin kullanılması ve süreçlerin optimize edilmesi çok daha kolay olmaktadır...

MEVCUT DURUM

Makina Sektörünün Kapsamı:

Makina sektörüne dönük bu çalışma, ağırlıklı olarak NACE Rev. 2'nin Kod:28 grubuna paralel olarak makina sektörünün ayrıntılı bir incelemesini içermektedir.

Türkiye'de Makina Sektörü:

Makina imalat sanayi, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizin sanayileşmesinin de itici gücüdür ve gelecekte ülkemiz gelişiminin temel taşı olacağı aşikardır. Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de makina imalatçılarının büyük çoğunluğu KOBİ niteliğinde olup, bu yapı değişen ekonomik koşullara ve teknolojik gelişmelere karşı daha esnek ve hızlı cevap verme imkânı sağlamaktadır. Sektörde faaliyet gösteren KOBİ'lerin sahip olduğu ucuz işgücü avantajı ve gelişmiş mühendislik becerileri, makina imalatçılarının uluslararası pazarlarda rekabet şansını arttıran unsurlardır. Türk makina sanayinde, her türlü parça ve aksamın yüksek kalitede ve rekabet edebilir fiyatlarda üretimi yapılmaktadır. Ancak uzun vadede bu durum, işletme ölçeklerini ivedilikle büyütmesi gereken ülkemiz için önemli bir çelişki oluşturmaktadır...



Tablo 3. Makina Sektöründe Mevcut Durum

Değerler	2013	2014	2013/2014 Değişim
Girişim Sayısı	10.787	11.479	% 6,4
Çalışan Sayısı	178.519	195.629	% 9,6
Net Satışlar (Milyar TL)	42,81	51,78	% 20,9
Brüt Satış Karı veya Zararı (Milyar TL)	8,12	9,75	% 20,0
Faaliyet Karı veya Zararı (Milyar TL)	3,80	4,53	% 19,2
Vergi Öncesi Karı veya Zararı (Milyar TL)	3,03	3,50	% 15,5
Vergi Sonrası Karı veya Zararı (Milyar TL)	2,48	2,86	% 15,7

Kaynak: GBS (2014)

Girişim Sayısı ve İstihdam:

GBS kayıtları esas alınarak yapılan değerlendirmelerde makina ve ekipman imalatı konusunda faaliyet gösteren girişimlerin toplam imalat sanayi içerisindekilere oranının 2010 yılından itibaren sabit bir seyir izlediği anlaşılmaktadır...

Tablo 7. Makina Sanayi Girişim Sayısı

	2010	2011	2012	2013	2014
Makina ve Ekipman İmalatı	9.501	9.898	10.155	10.787	11.479
TOPLAM İMALAT SANAYİ	136.654	140.820	144.864	153.888	160.684
Pay (%)	% 7,0	% 7,0	% 7,0	% 7,0	% 7,1

Kaynak: GBS(2014)

Üretim, Katma Değer ve Faaliyet Karlılığı:

2014 yılı TÜİK verilerine göre 45,0 milyar TL düzeyinde gerçekleşen makina sektörü üretim değerinin, aynı yıldaki 957,3 milyar TL'lik Türkiye Toplam İmalat Sanayi içerisindeki payı %4,7 civarındadır ve bu oran her geçen yıl artmaktadır.

Tablo 12. Makina Sanayi Üretim Değeri (Milyar TL)

	2011	2012	2013	2014	2013/2014 Değişim
Makina ve Ekipman İmalatı	30,4	33,3	38,5	45,0	% 16,9
TOPLAM İMALAT SANAYİ	703,4	750,4	854,0	957,3	% 12,1
Pay (%)	% 4,3	% 4,4	% 4,5	% 4,7	-

Kaynak: TÜİK





Tablo 13. Makina Sanayinin Oluşturduğu Katma Değer (Milyar TL)

(faktör maliyetiyle katma değer)	2011	2012	2013	2014	2013/2014 Değişim
Makina ve Ekipman İmalatı	7,4	8,1	10,2	11,6	% 13,7
TOPLAM İMALAT SANAYİ	129,9	131,3	162,3	187,0	% 15,2
Pay (%)	% 5,7	% 6,2	% 6,3	% 6,2	-

Kaynak: TÜİK

Ayrıca, "BYS Makina ve Teçhizat İmalatı" Sektöründe 2010=100 temel yıllık Sanayi Üretim Endeksi yıllık ortalama değeri, 2010 yılından itibaren toplam imalat sanayine ait endeks değerinin üzerinde seyretmektedir.



Ciro ve Net Satış:

Makina sektörü 2014 yılında toplam 47,9 milyar TL'lik ciro yapmıştır. Anılan yıl itibariyle sektörün toplam imalat sanayi cirosu içerisindeki payı ise % 4,7'e yükselmiştir.

Tablo 14. Makina Sanayi Cirosu (Milyar TL)

	2011	2012	2013	2014	2013/2014 Değişim
Makina ve Ekipman İmalatı	32,2	35,8	41,2	47,9	% 16,3
TOPLAM İMALAT SANAYİ	740,3	797,0	898,0	1.013,7	% 12,9
Pay (%)	% 4,3	% 4,5	% 4,6	% 4,7	-

Kaynak: TÜİK

Makina ve Ekipman İmalatı sanayine ait ciro endeksinin de diğer endekslerde olduğu gibi toplam imalat sanayi değerinin üzerinde seyrettiği, ayrıca makina sektörüne ait ciro içerisindeki yurtdışı payının büyük bir artış trendi izlediği anlaşılmaktadır.

Kapasite Kullanımı:

Makina ve Ekipman İmalatına ait kapasite kullanımı, toplam imalat sanayine ait değere oldukça yakın seyretmektedir. Makina sektörü kapasite kullanımı imalat sanayi kapasite kullanım oranı üzerinde olup imalat sanayisi ile benzer bir eğilim sergilemektedir.

Ar-Ge Faaliyetleri:

2015 yılı Ar-Ge Faaliyetleri Araştırması kapsamında, kamu kuruluşları, vakıf üniversiteleri ve ticari sektördeki anket sonuçları ile devlet üniversitelerinin bütçe ve personel dökümlerine dayalı olarak yapılan hesaplamalara göre Türkiye'de Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması 2015 yılında bir önceki yıla göre %17,1 artarak 20,6 Milyar TL olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de 2006 yılında Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcamasının GSYİH içindeki payı % 0,60 iken bu oran 2015 yılında % 1,06'e yükselmiştir. Bu artış, ülkemizde Ar-Ge'ye verilen önemin yıllar geçtikçe arttığının somut bir kanıtıdır.

2015 yılında Gayri Safi Yurtiçi Ar-Ge harcamalarının %50,0'si ticari kesim, %39,7'si yükseköğretim kesimi ve %10,3'ü kamu kesimi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir önceki yıl ticari kesim %49,8 ile yine ilk sırada yer alırken, bunu %40,5 ile yükseköğretim, %9,7 ile kamu kesimi takip etmiştir.

Ticari kesim tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamalarına göre; NACE Rev.2 - Kod:28 altında değerlendirilen makina sektöründe 2014 yılında 342 milyon TL olan Ar-Ge harcaması, 2015 yılında %13'lük artışla 388 milyon TL düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Makina sektörü bu büyüklük ile en yüksek Ar-Ge harcaması gerçekleştirilen 4'üncü imalat sektörü olup imalat sanayi içerisinde %7,5'lik bir paya sahiptir.

Tablo 15. Ar-Ge Harcamaları Ticari Kesim (Milyon TL)

NACE Kodu	SEKTÖR	2014	2015	2014-2015 Değişim
	TOPLAM	8.760	10.309	18%
10-33	İMALAT	4.541	5.179	14%
29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	1.536	1.792	17%
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	390	665	71%
27	Elektrikli teçhizat imalatı	465	509	10%
28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	342	388	13%
19-20	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri, kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	358	341	-5%
26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	262	340	30%
25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç)	315	280	-11%
21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	219	234	7%
13	Tekstil ürünlerinin imalatı	105	127	21%
10	Gıda ürünlerinin imalatı	128	113	-12%
23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	81	92	13%
24	Ana metal sanayii	107	86	-20%
22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	95	82	-14%
32	Diğer imalatlar	45	40	-11%
33	Makine ve ekipmanların kurulumu ve onarımı	28	23	-18%
14	Giyim eşyalarının imalatı	20	19	-5%
31	Mobilya imalatı	14	18	25%
18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	10	7	-29%
17	Kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı	6	7	22%
11	İçeceklerin imalatı	3	6	102%
15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı	6	4	-26%
16	Ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); saz, saman ve benzeri malzemelerden örülerek yapılan eşyaların imalatı	4	4	-12%

Kaynak: TÜİK

2015 yılı itibarıyla ticari kesime ait toplam Ar-Ge harcamalarının 5,18 milyar TL'si yani yaklaşık olarak %50,2'si doğrudan imalat sanayinde gerçekleştirilmiştir.



Tablo 16. Ar-Ge Merkezi Sayısı

Sektör	Adet	Sektör	Adet
Bilgi ve İletişim Teknolojileri	16	Kimya	15
Cam ve Seramik	4	İlaç	13
Dayanıklı Tüketim Malları	12	Makina ve Teçhizat İmalatı	15
Demir ve Demir Dışı Metaller	5	Otomotiv	15
Deri ve Deri Ürünleri Sanayi	1	Otomotiv Yan Sanayi	57
Elektrik Elektronik	15	Petrol ve Petrol Ürünleri	3
Enerji	6	Savunma	16
Gıda Sanayi	8	Tekstil	12
Havacılık	3	Yazılım	14
İklimlendirme	4	TOPLAM	245

Kaynak: Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü



Tablo 17. Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Sektörleri

Teknoloji Sınıfı	NACE Rev. 2 Kodları - 2nci düzey
Orta Yüksek Teknoloji	20 Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı. 25.4 Silah ve mühimmat imalatı. 27 Elektrikli teçhizat imalatı, 28 BYS makina ve teçhizat imalatı, 29 Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı. 30 Diğer ulaşım araçlarının imalatı. (30.1 Gemi ve tekne yapımı ve 30.3 Hava ve uzay araçları ve ilgili makinaların imalatı hariç) 32.5 Tıp ve diş hekimliği aletleri ve sarf malzemeleri üretimi.

Tablo 18. Patent Başvuru Sayısı





NACE Sınıf Tanımı	2010	2011	2012	2013	2014
2830 - Tarım ve Ormanlık Makinalarının İmalatı	24	10	26	34	75
2841 - Metal İşleme Makinalarının İmalatı	5	24	21	34	63
2814 - Diğer Musluk ve Valf/Vana İmalatı	28	20	23	20	41
2825 - Soğutma ve Havalandırma Donanımlarının İmalatı, Evde Kullanılanlar Hariç	8	5	12	23	28
2899 - BYS Diğer Özel Amaçlı Makinaların İmalatı	9	10	8	10	24
2893 - Gıda, İçecek ve Tütün İşleme Makinaları İmalatı	18	10	14	13	23
2811 - Motor ve Türbin İmalatı (Hava Taşıtı, Motorlu Taşıt ve Moto-siklet Motorları Hariç)	3	-	2	6	17
2894 - Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri Üretiminde Kullanılan Makina-ların İmalatı	7	13	9	14	13
2892 - Maden, Taş Ocağı Ve İnşaat Makinaları İmalatı	5	4	7	13	13
2822 - Kaldırma ve Taşıma Ekipmanları İmalatı	6	15	12	11	13
2829 - BYS Diğer Genel Amaçlı Makinaların İmalatı	4	8	9	7	13
2895 - Kâğıt ve Mukavva Üretiminde Kullanılan Makinaların İmalatı	-	6	1	1	11
2821 - Fırın, Ocak (Sanayi Ocakları) ve Brülör (Ocak Ateşleyicileri) İmalatı	4	3	9	8	6
2815 - Rulman, Dişli/Dişli Takımı, Şanzıman ve Tahrik Elemanları-nın İmalatı	1	1	4	2	5
2896 - Plastik ve Kauçuk Makinalarının İmalatı	1	6	9	2	5
2812 - Akışkan Gücü İle Çalışan Ekipmanların İmalatı	1	2	1	4	4
2813 - Diğer Pompaların ve Kompresörlerin İmalatı	-	1	3	2	3
2891 - Metalürji Makinaları İmalatı	-	3	-	-	2
2849 - Diğer Takım Tezgâhlarının İmalatı	1	2	1	-	1
2823 - Büro Makinaları ve Ekipmanları İmalatı (Bilgisayarlar ve Çevre Birimleri Hariç)	-	-	1	-	-
2824 - Motorlu veya Pnömatik (Hava Basıncılı) El Aletlerinin İmalatı	-	-	-	-	-
Toplam 28 - BYS MAKİNA VE EKİPMAN İMALATI	125	143	172	204	360

Kaynak: GBS

Tablo 19. Faydalı Model Başvuru Sayısı



NACE Sınıf Tanımı	2010	2011	2012	2013	2014
2830 - Tarım ve Ormancılık Makinalarının İmalatı	23	40	41	44	63
2825 - Soğutma ve Havalandırma Donanımlarının İmalatı, Evde Kullanılanlar Hariç	13	23	17	41	32
2893 - Gıda, İçecek ve Tütün İşleme Makinaları İmalatı	16	27	39	39	44
2814 - Diğer Musluk ve Valf/Vana İmalatı	14	12	23	35	13
2822 - Kaldırma ve Taşıma Ekipmanları İmalatı	17	8	17	33	32
2894 - Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri Üretiminde Kullanılan Makinaların İmalatı	29	31	43	26	39
2829 - BYS Diğer Genel Amaçlı Makinaların İmalatı	16	24	15	25	14
2841 - Metal İşleme Makinalarının İmalatı	6	10	14	19	13
2899 - BYS Diğer Özel Amaçlı Makinaların İmalatı	8	10	13	17	26
2821 - Fırın, Ocak (Sanayi Ocakları) ve Brülör (Ocak Ateşleyicileri) İmalatı	5	4	7	14	17
2849 - Diğer Takım Tezgâhlarının İmalatı	9	1	5	7	8
2892 - Maden, Taş Ocağı ve İnşaat Makinaları İmalatı	14	13	14	7	10
2896 - Plastik ve Kauçuk Makinalarının İmalatı	2	6	6	6	11
2812 - Akışkan Gücü İle Çalışan Ekipmanların İmalatı	3	1	1	4	4
2823 - Büro Makinaları ve Ekipmanları İmalatı (Bilgisayarlar ve Çevre Birimleri Hariç)	-	1	-	4	4
2813 - Diğer Pompaların ve Kompresörlerin İmalatı	3	4	6	2	7
2895 - Kâğıt ve Mukavva Üretiminde Kullanılan Makinaların İmalatı	1	2	-	2	-
2811 - Motor ve Türbin İmalatı (Hava Taşıtı, Motorlu Taşıtı ve Motosiklet Motorları Hariç)	-	-	-	1	1
2891 - Metalürji Makinaları İmalatı	3	1	5	1	4
2815 - Rulman, Dişli/Dişli Takımı, Şanzıman Ve Tahrik Elemanlarının İmalatı	4	10	6	-	4
2824 - Motorlu veya Pnömatik (Hava Basıncılı) El Aletlerinin İmalatı	-	-	-	-	1
Toplam 28 - BYS MAKİNA VE EKİPMAN İMALATI	186	228	272	327	343

Kaynak: GBS



GZFT ANALİZİ

Makina sektörüne ilişkin GZFT Analizi, sektörün sahip olduğu güçlü yönlerini tespit etmek, fırsatlardan en üst düzeyde yararlanmak, sektörün zayıf yönlerini tespit ederek iyileştirmek, tehditlerin etkisini en aza indirecek şekilde gerekli önlemleri almak ve bu doğrultuda yeni stratejiler geliştirmek amacıyla oluşturulmuştur. GZFT Analizi ile elde edilen Türk Makina Sanayi Zayıf Yönleri önceliklendirilmiştir.

GÜÇLÜ YÖNLER

1. Girişimci ve dinamik özel sektör,
2. Genç ve gelişime açık insan kaynağı; görece ucuz iş gücü
3. Sektörün örgütlü yapısı,
4. KOBİ yapısının sağladığı esneklik,
5. Gelişen iç pazar,
6. Kaliteli üretim yapabilme yeteneği,
7. Coğrafi konum avantajı.

ZAYIF YÖNLER

1. Sermaye birikimi yetersizliği,
2. KOBİ'lerin ölçek ekonomisine geçememesi, aile işletme yapısı ve kurumsal zayıflıkları,
3. Kayıt dışılık ve denetim eksikliği,
4. Firmalar arası işbirliği zaafı,
5. Verimsiz çalışma,
6. Mühendis istihdamının yetersizliği,
7. Tasarım, geliştirme ve Ar-Ge'ye önem verilmemesi,
8. İleri teknolojiye sahip ara ürünlerde dışa bağımlılık,
9. Türkiye dışında üretim konusunda tecrübe eksikliği,
10. Türk malı imajının henüz oluşturulamaması,
11. Eximbank'ın yurt dışı alıcıları kredileme hususunda yetersiz kalabilmesi,
12. Üretim yerlerinde belirlenmiş bir standart olmaması,
13. Üretim süreçlerinde ve ürünlerde kalite ve standardizasyon ölçümü yapacak altyapı eksikliği,
14. İş güvenliği eksikliği,
15. Çevre kirliliği konusunda bilinç eksikliği ve çevre mevzuatına uyumda yaşanan sıkıntılar,
16. Farklı konularda verilen devlet destekleri hakkında bilgilendirme sağlayacak ve firmalar arası işbirliğine zemin hazırlayacak veri tabanı eksikliği,
17. Satış sonrası hizmet desteklerinin yeterince gelişmemiş olması.



FIRSATLAR

1. Ortadoğu, Afrika ve Güney Amerika gibi yeni pazarlar,
2. Türk Cumhuriyetleri ile olumlu ilişkilerden yararlanma,
3. Teknik eğitimde hamle yapılması,
4. STA'lar, Gümrük Birliği ve AB teknik mevzuat uyumunun sektörün rekabet gücüne etkisi,
5. Kamu alımları yaklaşımı,
6. Tarımsal mekanizasyon destekleri,
7. Uluslararası kurumların alım fırsatlarının değerlendirilmesi,
8. Artarak sürdürülen Ar-Ge destekleri,
9. Yeni yatırım teşvik sistemi,
10. Yeni kurulan ve yaygınlaşan teknoloji geliştirme merkezleri.

TEHDİTLER

1. AB'nin taraf olduğu STA'lara aynı eşgüdümde taraf olunamaması,
2. Yükselen ekonomilerin rekabet avantajı,
3. Enerji ve ara girdi sorunları,
4. Yatırım yeri maliyetleri,
5. Mühendislik eğitimindeki nitelik eksikliği,
6. Çevre ülkelerdeki siyasal istikrarsızlığın sürmesi,
7. Mavi yakalı çalışanların tedarikindeki güçlükler ve servis sektörünün çalışanlar tarafından imalat sanayine göre daha fazla tercih edilmesi.”

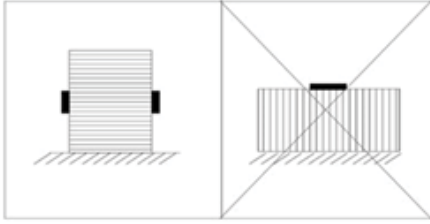
KABLO ve MAKARA KULLANIMI

Enerjiyi veya sinyali bir noktadan başka bir noktaya iletmek ya da taşımak için kabloları kullanırız.

1. MAKARALARIN KULLANILMASI

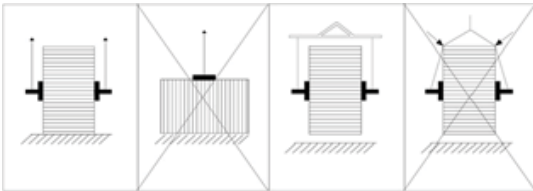
1.1. Makara Pozisyonu

Makaralar sadece dik durumda tutulmalı, yanakları üzerinde bırakılmamalıdır.



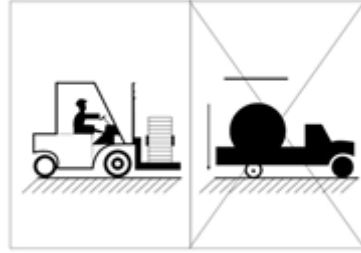
1.2. Yükleme

Makaralar, sadece ortalarındaki delik veya demir çubuktan tutularak ya da orta delikten geçirilen bir zincir yardımı ile kaldırılmalıdır. Zincir kullanırken, zincir ile makaranın yanakları arasında boşluk bırakmaya dikkat edilmelidir. Çapı 1,2m'den büyük makaralar söz konusu olduğunda, birden fazla makara aynı anda kaldırılmamalıdır.



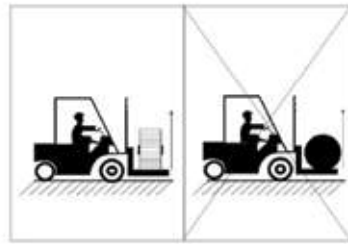
1.3. Boşaltma

Makaraları araçtan (kamyon, gemi, vagon vb.) indirirken, doğru makineler (forklift, vinç vb.) kullanılmalıdır. Makaralar kesinlikle atılmamalı ve yüksekte bırakılmamalıdır.



1.4. Forklift Kullanımı

Forklift kullanılacaksa, makara, yanaklarından kaldırılmalı; forkliftin çatalları, makaranın iki yanağına da temas etmelidir. Makara, kesinlikle yanaklar arasındaki çakım tahtaları üzerinde kaldırılmamalıdır.



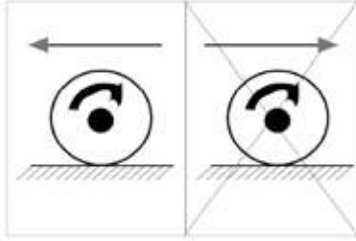
Prysmian
Group



ENDÜSTRİ OTOMASYON

1.5. Yuvarlama

Makaralar, sadece kısa mesafeler için yuvarlanmalı; yuvarlanacak yüzey, düzgün ve pürüzsüz olmalıdır. Makara, yanaklarında bulunan ok yönünün tersi yönde yuvarlanmalıdır. Eğer makara üzerinde ok işareti yoksa kablunun makara üzerinde gevşemesine izin vermemek için makara, kablo sarım yönünde yuvarlanmalıdır.

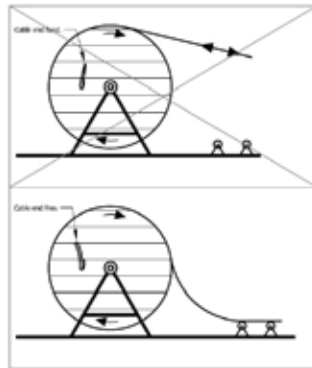
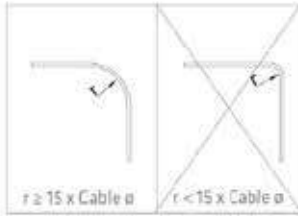


1.6. Kablo Sağma

Kabloyu makaradan açarken; kablo alt ucu serbest bırakılmalıdır.

Kablo gerdirilmeden, taahhüt edilen maksimum çekme kuvvetini aşmadan, sadece makara döndürülerek açılmalıdır.

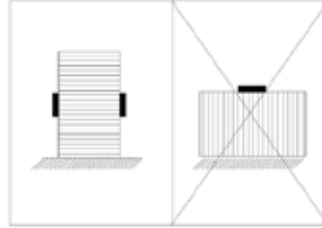
Kablunun minimum bükme yarıçapı, kablo çapının 15 katına eşit veya daha büyük olmalıdır.



2. NAKLİYE KOŞULLARI

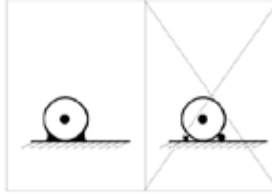
2.1. Makara Pozisyonu

Makaralar sadece dik durumda tutulmalı; yanakları üzerinde taşınmamalıdır. Yetkili olmayan kişilerin herhangi bir mekanik kaldırma ya da taşıma cihazını kullanmasına izin verilmemelidir.



2.2. Makaraların Sabitlenmesi

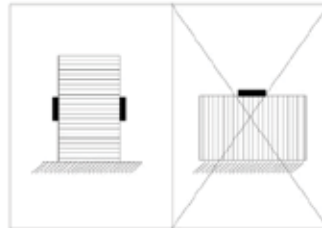
Makaraları sabitlemek için, takozlar kullanılmalıdır. Takozlar, makara yanakları arasına değil, yanakların altına yerleştirilmelidir. Takoz yerine, kesinlikle taş kullanılmamalıdır. Özel dikkat gösterilmesi gereken yüklerin taşınmasına izin verilmeden önce tüm önlemlerin uygun şekilde alındığından emin olunmalıdır.



2. NAKLİYE KOŞULLARI

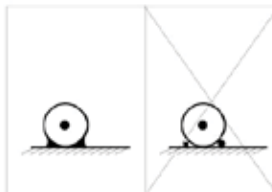
2.1. Makara Pozisyonu

Makaralar sadece dik durumda tutulmalı; yanakları üzerinde taşınmamalıdır. Yetkili olmayan kişilerin herhangi bir mekanik kaldırma ya da taşıma cihazını kullanmasına izin verilmemelidir.



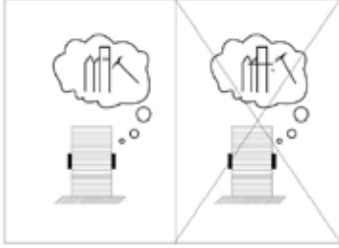
2.2. Makaraların Sabitlenmesi

Makaraları sabitlemek için, takozlar kullanılmalıdır. Takozlar, makara yanakları arasına değil, yanakların altına yerleştirilmelidir. Takoz yerine, kesinlikle taş kullanılmamalıdır. Özel dikkat gösterilmesi gereken yüklerin taşınmasına izin verilmeden önce tüm önlemlerin uygun şekilde alındığından emin olunmalıdır.



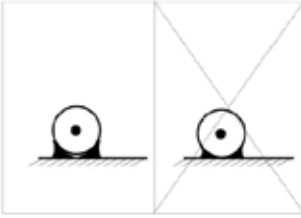
2.3. Çivi Kullanılması

Makaraların sabitlenmesi amacıyla çivi kullanıldığında, çivi boyunun makara yanak kalınlığından küçük olmasına dikkat edilmelidir.



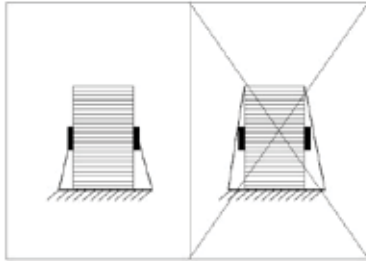
2.4. Büyük Makaralar

Çapı 1,6m'den büyük olan makaraların sabitlenmesi için mutlaka takoz kullanılmalı ve takozların üzerindeki makara, aracın tabanına değmemelidir. Kaldırma ve taşıma araçlarında izin verilen kapasitenin üzerinde ağırlıktaki yükler kesinlikle taşınmamalıdır.



2.5. Makaraların Bağlanması

Makaraların bağlanması halatlarla yapılmalı; halatlar, makaranın orta deliğinden geçirilerek bağlanmalıdır. Kesinlikle makaranın yanakları üzerinden bağlama yapılmamalıdır.



2.6. Birden Fazla Makaranın Yükleneceği

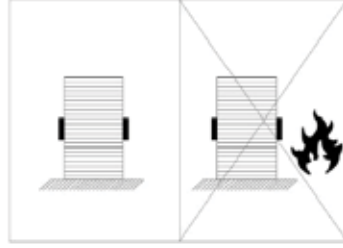
Birden fazla makaranın yükleneceği durumlarda (bir veya iki katlı yüklemelerde), makaraların yanak yanağa temas etmesine dikkat edilmelidir. Bir makaranın yanaklarının diğer makaraların çakım tahtaları üzerine gelmemesine dikkat edilmelidir.



3. DEPOLAMA ŞARTLARI

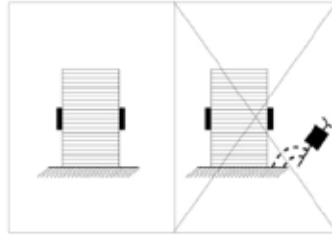
3.1.

Isı kaynaklarının yakınında depolanmamalıdır.



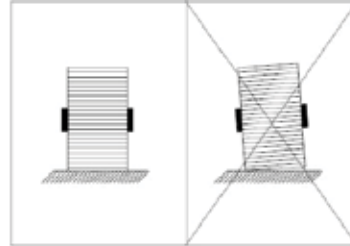
3.2.

Yüksek titreşim ve sarsıntının olabileceği yerlerde (gemi motor odası vb.) depolanmamalıdır.



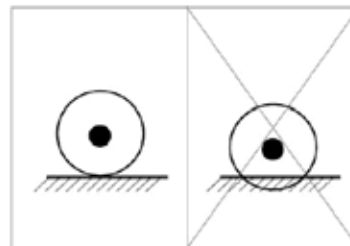
3.3.

Düzensiz ve pürüzlü yerlerde depolanmamalıdır.



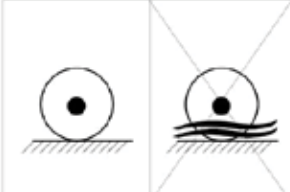
3.4.

Yumuşak yüzeyli yerlerde depolama yapılmamalıdır.

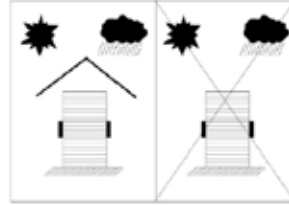


ENDÜSTRİ OTOMASYON**3.5.**

Suya maruz kalabilecek mekanlarda depolama yapılmamalıdır. Tüm kablo sonları, su girişini engellemek amacıyla her zaman kapalı tutulmalıdır. Makaraları paletler ya da değişik destekler ile yerden yüksekte depolamak tercih edilebilir. Nemli yerlerde, makaralar arasında 8 cm boşluk bırakmak, hava dolaşımına imkân vermesi nedeniyle tavsiye edilir.

**3.6.**

Uzun süreli depolamalarda (6 ay ve fazlası) makaralar, güneş, yağmur gibi etkenlerden korunacak şekilde depolanmalıdır.



Robot teknolojisindeki büyümenin ardında yüzde 33 ile elektrik-elektronik endüstrisi geliyor

Elektronik, robot teknolojisinin itici gücü

Universal Robots Türkiye ve MEA Ülke Müdürü Kandan Özgür Gök'ün Uluslararası Robot Federasyonu'nun 2018 Raporu verilerine göre yaptığı değerlendirmede kolaboratif robot teknolojisindeki büyümenin ana itici sektörlerinde elektrik-elektronik başta geliyor

İnsanla iş birliğine dayalı kolaboratif MAKİNA- ne olan ilgi tüm sektörlerde olduğu gibi elektrik-elektronik sektöründe de artıyor. Universal Robots Türkiye ve MEA Ülke Müdürü Kandan Özgür Gök'ün IFR (Uluslararası Robot Federasyonu) 2018 Raporu verilerinden yaptığı değerlendirmelere göre; robot satışları yüzde 30 arta-

rak 381 bin 335 adede ulaştı. Büyümenin ana itici sektörleri yüzde 55 ile metal endüstrisi olurken, yüzde 33 ile elektrik-elektronik endüstrisi oldu. Gök'e göre 2015'ten bu yana tüm dünyada büyük ivme yakalayan elektrik-elektronik endüstrisi, özellikle Çin, Japonya, Güney Kore gibi Asya pazarında büyük bir ağırlık elde etti.



ENDÜSTRİ OTOMASYON

“KOBİ’ler için esnek üretim ulaşılabilir oluyor” Universal Robots’un insanla iş birliğine dayalı kolaboratif robotlarının, pek çok sektörde olduğu gibi elektrik-elektronik sektöründe de başarılı sonuçlar sağladığını ifade eden Gök, “Elektrik-elektronik sektöründe alma-bırakma, cıvatalama, lehimleme, delik delme, mastik, yapıştırıcı dağıtma gibi montaj ve taşıma vb. uygulamaları yapıyoruz. Hafif robotlarımız, yerden tasarruf sağlıyor, elektrik-elektronik sektördeki üretim düzenini değiştirmeden birden çok üretim hattına kolayca tekrar konumlandırılabilir. Karmaşık işleri yerine getirirken, çalışanların yaralanma riskini azaltıyor. Hemen hemen her türlü manuel işi otomatikleştirmede esneklik kazandırıyor. Büyük ölçekli firmalarda olduğu gibi KOBİ’ler için de esnek üretimi her-

kes için ulaşılabilir hale getiriyor” dedi.

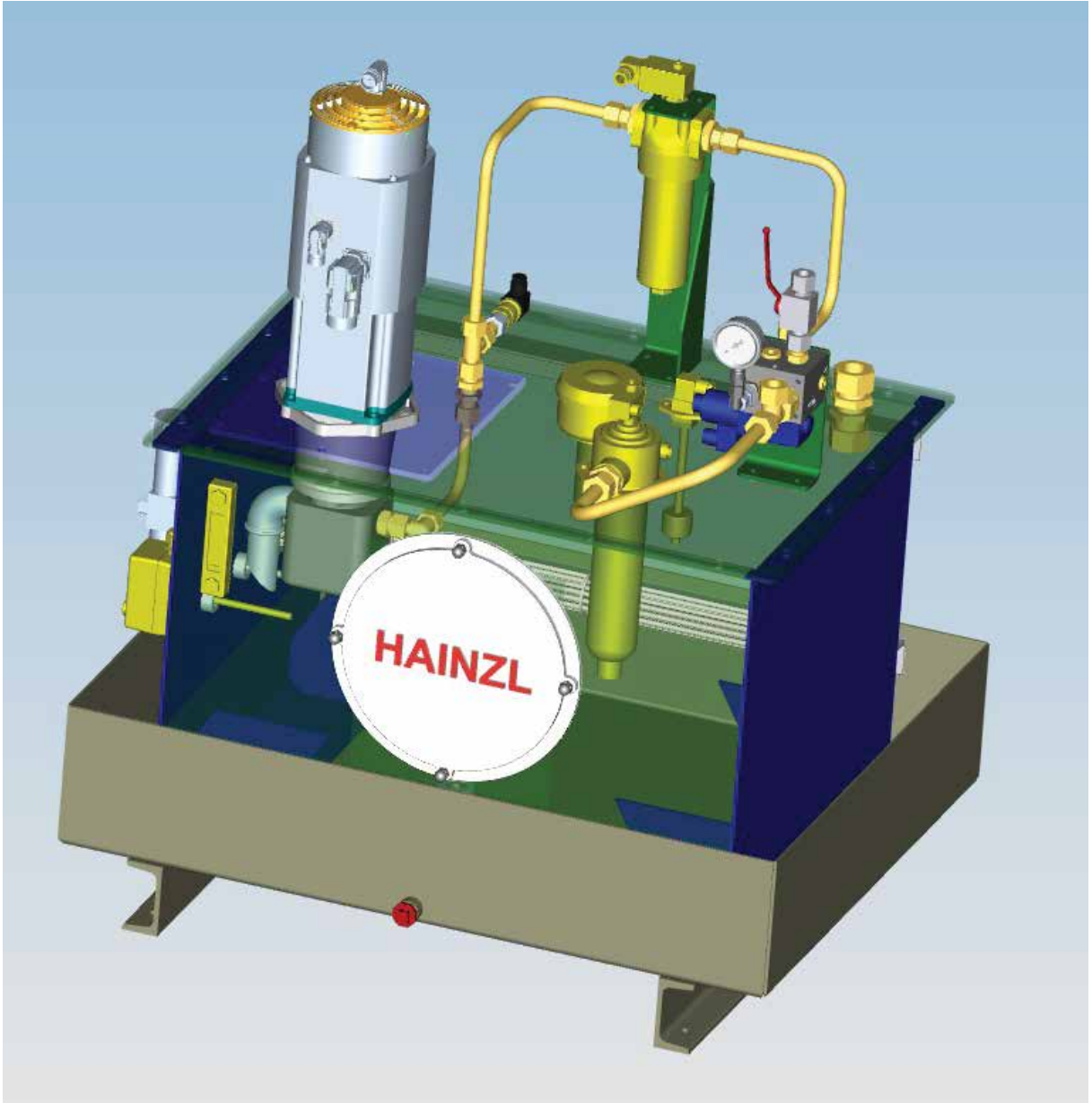
Hızlı yatırım geri dönüşü

Universal Robots’un periyodik bakım masrafı gerektirmeyen, düşük enerji tüketimi ve tüm eksenlerinde ± 360 derece hareket kabiliyetine sahip kolaboratif robotları aydınlatma, elektrik-elektronik ürünleri, cep telefonları, bilgisayarlar, test cihazları, sesli-görsel vs. her türlü elektrik- elektronik ürünün üretimine hızlı ve kolay bir şekilde entegre edilebiliyor. Sıklıkla montaj (cıvatalama), yapıştırma dağıtma, taşıma, alma bırakma, kalite kontrol, süreçlerinde başarıyla insanla beraber güvenle kullanılarak esnek, kaliteli ve sürdürülebilir üretim sağlanıyor. Kısa sürede yatırım geri dönüşü sağlayarak üretimde katma değer yaratıyor.



Akıllı hidrolik sistem için hareket kontrolü (Motion Control)

KOLLMORGEN sıvı uygulamaları için standartlaştırılmış bir servo çözümü geliştiriyor



ENDÜSTRİ OTOMASYON

Valfler dışarı, elektrik motorları içeri: KOLLMORGEN, S700 ürün serisinin servo sürücülerine yönelik olarak hidrolik uygulamalar için hazırlanmış bir tahrik çözümü geliştirdi. Yeni teknoloji, hidrolik sistemin yüksek güç yoğunluğunu gerektiren uygulamalarının enerji verimliliğini arttırıyor. Diğer iki avantajı ise, düzenleme hassasiyeti ve ürün yaşam süresi.

Hidrolik uygulamaların basınç ve hacim akış kontrolü prensip olarak değişken deplasmanlı pompalar aracılığıyla gerçekleştirilir. Standart çözümlerde, deplasman pompalarını tahrik eden görece ilkel asenkron motorlar kullanılır. Buna, görevi hedef değerlere uymak olan bir kontrol elemanı bağlanmıştır. Bu klasik tasarımın düzenlenmesi, basınç transdüserleri, basınç ve akış hızlarının kontrolü üzerinden oldukça kaba ve dolayısıyla hatalı düzenleme değer aralıkları içinde yapılmaktadır. Bunların diğer iki dezavantajı ise, enerji verimliliği ve gürültü emisyonudur, çünkü asenkron motorlar senkron motorlara kıyasla çok fazla reaktif güç ve daha fazla gürültü üretir.

Buna karşın KOLLMORGEN'in çözümü, hidrolik uygulamalarda değişken basınç ve debi oranı ihtiyacını, valfler üzerinden değil de, senkronize servo motorun hızı üzerinden sağlamaktadır. S700 servo sürücü, senkron servo motor ve sabit bir pompa ile bağlantılı iki parametrenin düzenlenmesi görevini üstlenmektedir. Her bir devirle aynı hacmi verir. Sonuç olarak, bu düzenleme fonksiyonunun kontrol niceliğini saf devir sayısına indirir.

Servo sürücüde bağımsız basınç kontrolü

Hidrolik uygulamalar için tasarlanan bu servo tahrik çözümünün yapısı, düzenleme fonksiyonunun akıllı

servo sürücü S700 tarafından otonom olarak üstlenilmesini sağlamaktadır. Haberleşme (Fieldbus) veya analog sinyal ile bağlanan kontrol ünitesi sadece, düzenleyici tarafından devir sayısı üzerinden tam olarak uyulan basınç ve hacim değerlerini ön görmektedir. KOLLMORGEN-Geliştirme Mühendisi Georg Jaskowski bu durumu, "16 kHz'lik örnekleme frekansıyla, devir sayılarının ve buna bağlı olarak mükemmel basınç ve hacim değerlerinin hızlı ve hassas kontrolünü sağlayacak konuma ulaşıyoruz" diyerek açıklamaktadır. KOLLMORGEN'in S700 servo sürücüleri içindeki yazılım ayrıca, daha yüksek pompa devir sayılarının bir sonucu olarak verimlilik kompanzasyonlarının yapılmasının yolunu açmaktadır. Georg Jaskowski bu konuda "aynı şey, titreşimleri ve pulsasyonları etkin bir şekilde dengelemek ve böylelikle de kontrol altına almak için yaratılan etkiyle gerçekleştirilen doğrusal enterpolasyonlar için de geçerlidir" diyor. Uygulamada bir başka avantaj, hedef basınçların ve hedef hacimlerin, tahrik düzenleyicisine profiller veya rampa grafikler aracılığıyla tarifler olarak kaydedilmesi ve kontrol ünitesinden derhal çağrılabilir olarak kullanıma sunulmasıdır.



Avusturya şirketi Hainzl, plastik işleme teknolojisinden, elleçleme teknolojisine kadar uzanan çeşitli işler için, küçük ve orta büyüklükteki güç gereksinimleri için tam hidrolik çözümlerin mühendisliği için ana hatlarıyla belirtilen bu avantajlardan yararlanmaktadır. Hainzl Akışkan Teknolojisi Müdürü Peter Schrenk'e göre, 1 ile 20 kW arasındaki elektro hidrolik sistem, sürücünün avantajlarından tam olarak yararlanabilir. Bunun yanı sıra, merkezi sistemler için bir konu başlığı açılabilir. Öte yandan merkezi sistemler eskiden olduğu gibi şimdi de imtiyazlıdır.

HMS Network, bugün Ewon® ürünleri için, Talk2M® Easy Setup kapsamındaki, makinelere güvenli uzaktan erişim bağlantılarını makine imalatçıları ve son kullanıcılar için de kolay hale getirmeyi hedefleyen yeni özelliklerin duyurusunu yapacak.

Talk2M Easy Setup makine bağlantılarını çok kolaylaştırdı

2019 başlarında HMS Networks, Ewon Cosy ve Flexy ürünleri için Talk2M Easy Setup'ı piyasaya sürdü.

Ewon®
BY HMS NETWORKS

Talk2M Easy Setup

We take even more
of your machine o

Ensure an easy and succes
of your remote connectiv

ENDÜSTRİ OTOMASYON

Kullanıcılar şimdi, Talk2M Easy Setup çatısının iki temel yazılım bileşeninin güncellenmiş versiyonlarındaki yeni özellikler ve iyileştirmeler sayesinde kullanıcılar şimdi daha kolay ve güvenli uzaktan makine yapılandırma, kurulum ve bağlantısından faydalanacaklar:

Connection Checker yeni versiyonu, fabrikadaki Ewon bağlantılı makineler ile Talk2M uzaktan erişim bulut servisi arasındaki bağlantı durumu ve performansı hakkında net tanılar ve raporlar sağlar. Kullanıcılar başarılı bir bağlantı kurulumu kurulmadığına dair bildirim alırlar ve bağlantıyla ilgili herhangi bir sorun anında konumlandırılabilir.

Kullanıcılar, ayrıca bağlantı sorununu çözmek için hangi parametrelerin değiştirilmesi gerektiğiyle ilgili detaylı bilgilerden faydalanırlar.

eCatcher Remote Access yazılımı, HMS tarafından geliştirilip, sahadaki ortak internet bağlantı sorunları temelinde kendiliğinden iyileştirme sağlama becerileri sunarak IP adresi çakışmalarını tanımlayacak şekilde güncellenmiştir. Ayrıca, eCatcher şimdi kullanıcılara internet bağlantısı gibi ayarları içeren Talk2M Easy Setup yapılandırma dosyalarını şifreleme imkanı sunuyor.

HMS Networks, Ewon Ürün Yönetimi Başkanı Marie-Luce Bodineau şunları ifade ediyor: "Hayatı müşterilerimiz için daha kolay hale getirmek istiyoruz ve Talk2M Easy Setup dahilindeki yeni özelliklerle bu hedefi kesinlikle gerçekleştiriyoruz. Fabrika ağları ve internet bağlantıları git gide daha karmaşık hale geliyor ve uzaktan erişim destek vakalarının % 70 oranında internet bağlantısı sorunlarıyla ilgili olduğunu tahmin ediyoruz. Bu çerçevede, güncellenmiş Talk2M Easy Setup araçları BT becerilerine ihtiyaç duyulmadan, basit şekilde, uzaktan yapılandırma ve bağlantıları gerçekleştirmek için kolay ve güvenli bir yol sunmamızda anahtar olacak"

For more information, visit www.ewon.biz and the knowledge base articles at www.ewon.biz/support. HMS Networks Hakkında

HMS Networks, endüstriyel iletişim ve Endüstriyel Nesnelerin İnterneti için lider ve bağımsız çözüm tedarikçisidir. HMS Anybus®, Ixxat® VE Ewon® markaları altında ürün geliştirip üretmektedir. Otomasyon geliştirme alanında iletişim çözümleri ise şirketin bağlı kuruluşu Intesis aracılığıyla sunulmaktadır. Üretim ve geliştirme süreçleri şirketin genel merkezi Hamstad'da, ve Ravensburg, Nivelles, Igualada ve Wetzlar şehirlerinde gerçekleştirilmektedir. Bölgesel satış ve destekler ise Almanya, ABD, Japonya, Çin, Singapur, İtalya, Fransa, İsviçre, İspanya, Hindistan, İngiltere, İsveç, Finlandiya, Güney Kore ve Birleşik Arap Emirlikleri ile, tüm dünyaya yayılmış distribütör ve ortak ağıyla gerçekleştirilmektedir. 600'ün üzerinde çalışana sahip HMS'nin 2018 yılında gerçekleştirdiği satış miktarı ise 1,366 milyon İsveç Kronudur. HMS Stockholm'deki NASDAQ OMX'de Mid Cap kategorisinde ve Bilgi Teknolojisi alanında borsaya kayıtlıdır.



re care
connectivity...
ssful setup
ity thanks to Talk2M!

Tam lineer geri besleme için akıllı pozisyon ölçüm sistemi

BMP serisiyle Balluff, IO-Link vasıtasıyla sadece pistonun seyirdeki tam konumuna ilişkin sinyal yanında sensör durumu ve mevcut çevre koşullarıyla ilgili bilgiyi de sağlar.

Örneğin, sensör sıcaklığını, çalışma sayılarını görüntüler ve yapılandırılabilir limit değeri aşıldığında uyarı verir. Bir iç sayaç, sensörün tüm ömrü boyunca çalışma saatlerinde, son servis ve son çalıştırmanın her ikisinden itibaren geçen süre için görüntüleme gerçekleştirir. Bu da bir sonraki servis aralığında, olası bir parça değiştirme planını mümkün hale getirir.

Bütünleşik IO-Link ara yüzü ayrıca esneklik sağlar; örneğin zaman tasarrufu parametreleştirme fonksiyonları sayesinde hızlı format değişikliklerine imkan tanır. Bu manyetik, temazsız ve aşınmaz sensör, pistonun tam konumunu sürekli olarak tespit eder; tüm silindir tipleriyle mükemmel uyumludur ve kolayca kurulur. Tercih edilen uygulamalar, montaj, işleme ve fabrika otomasyonu gibi, işlem ve üretim kalitesi açısından tam olarak tanımlanan pistonun çalıştırılmasının gerektiği durumları kapsar.



SIDI, IO-Link Cihazlarını Profinet'e Entegre Ediyor

Turck'un IO-Link masterları, SIDI (Simple IO-Link Device Integration) (Basit IO-Link Cihaz Entegrasyonu) ile herhangi bir ek yazılım veya programlama gerektirmeden IO-Link cihazlarının doğrudan Profinet entegrasyonunu sağlar.

Turck'un Basit IO-Link Cihaz Entegrasyonu - SIDI, IO-Link cihazlarının Profinet otomasyon sistemlerinde kullanılmasını basitleştirir. Modüler I/O sistemlerinde cihazlar masterın GSDML dosyasına entegre edilmiş olduğundan, kullanıcılar ürün kitaplığından cihazları seçebilir (örneğin, TIA Portal'da) ve aygıtları bir alt modüldeki alt modülleri gibi açılan alanlar yoluyla bunları projelerine entegre edebilirler. Kullanıcı, tüm cihaz özelliklerine ve parametrelerine düz metin olarak erişimden yararlanır. Ölçüm aralıkları, anahtarlama noktaları ve anahtarlama hızları herhangi bir programlama veya ek bir yazılım gerektirmeden doğrudan mühendislik sisteminden ayarlanabilir.

SIDI(Simple IO-Link Device Integration) , TBEN-L, TBEN-S ve FEN20 serisinin tüm Turck IO-Link masterlarına entegre edilmiştir. Yazılım, Turck ve Banner Engineering'e ait tüm IO-Link cihazlarını içerir. SIDI kütüphanesine IO-Link özellikli valf blok cihazları da eklendi. Diğer üreticilerin cihazları istek üzerine eklenebilir.

SIDI ayrıca bakımı önemli ölçüde kolaylaştırır. Master ve diğer cihazların tüm cihaz özellikleri ve parametreleri doğrudan kontrol ünitesinin merkezi proje dosyasında mevcut olduğundan, arıza durumunda otomatik cihaz değişimi, hem IO-Link masterları hem de cihazlar için sorunsuzca gerçekleştirilebilir.



PS+ KAPASİTİF DOKUNMATİK EKSPANLI BASINÇ SENSÖRLERİ

iF Tasarım Ödülünü kazanan PS + Serisinin basınç sensörleri, Turck'un yeni sıvı sensör platformunun ilk cihazlarıdır.

Turck'un sağlam PS + Serisi, akışkan sensörü teknolojisinde bir nesil değişikliği temsil ediyor Hannover Messe'de Turck, PS + Serisinin yeni basınç sensörlerinin satışını başlatıyor. Müşterilerimizin sezgisel kullanımla güvenilir ölçüm sağlayan modüler bir akışkan sensör serisinin ilk ürünleridir. iF Design Award'ı henüz piyasaya girmeden kazanmış durumdadır.

PS + basınç sensörleri özellikle kolayca devreye alınabilir. Sensör kafasının 340 °'lik bir dönüşte döndürülmesi mümkündür. Sensör bağlandıktan sonra, kontrol cihazının veya bus modülünün, PNP veya NPN, akım veya voltaj sinyali gerektirip gerektirmediğini otomatik olarak kaydeder. IO-Link sistemlerine entegrasyon için bir uyumluluk modu da sağlanmıştır. Kapasitif dokunmatik ekranlı ve iki renkli ekrana sahip operatör arayüzü, ayarların düz metin olarak hızlı bir şekilde yapılmasını sağlar (Turck veya VDMA standardına uygun olarak) ve kilitleme işlemi istenmeyen çalışmanın önüne geçer.

Hermetik olarak sızdırmaz tuş takımı, kir ve sıvılara karşı daha fazla direnç sağlar, böylece sensörler IP6K7K, IP6K7 ve IP6K9K'ya karşı ISO koruma gereksinimlerini karşılar. PS + Serisi, 600 bar'a kadar olan basınç aralıkları için tasarlanmıştır ve kanıtlanmış seramik ölçüm hücreleri (PS310) ve ayrıca metal ölçüm hücreleri (PS510)

ile kullanılabilir. İkinci cihazlar, nominal basıncın yedi katına kadar bir aşırı basınç direncine sahiptir. Sensörler isteğe bağlı olarak tepe basınç sınırlayıcılarla donatılabilir.

Turck, yıl boyunca yeni akışkan sensör portföyüne sıcaklık ve akım ölçümü ekleyecek. Tüm sensörler aynı platforma dayandığından, çok benzer bir görünüm ve çalışma prensibi ile gelecekler.



ABB'den Push-in terminalli kontaktör çözümü

Motor uygulamalarında kablolama hem zaman tüketen hem de sık rastlanan bir sorun kaynağıdır. Özellikle de kurulum sırasında ve sonrasında titreşim nedeniyle terminallerin tekrar sıkılması gerektiğinde meydana gelir.

ABB, bu sorunları önemli ölçüde en aza indiren push-in terminalleri ile sektörün ilk motor yolverme çözümleri portföyünü kullanıcılarına sunuyor. Yenilikçi, aletsiz bağlantı konsepti, kablolama işini hızlandırıyor ve işlemi daha güvenilir hale getiren titreşime dayanıklı bir bağlantı sağlıyor.

ABB'nin ikisi bir arada tasarımı, OEM'lerin, pano üreticilerinin ve sistem entegretörlerinin kurulum çalışmalarını hızlandırmak ve güvenilirliklerini artırmak için tek bir terminalde push-in ve yay teknolojisinin avantajlarını bir araya getiriyor.

Push-in modunda sert veya yüksüklü kablolar, terminallerin içine doğru itilir. Geleneksel yay çözümüne göre kablolama süresini % 50'ye kadar azaltır ve kablolamayı önemli ölçüde kolaylaştırır. Kendiliğinden sıkılan terminaller, titreşimden kaynaklanan sorunları ortadan kaldırmaya yardımcı olur. Bakım ve servis döngüsünü olumlu yönde etkileyecek rutin çalışmalara gerek bırakmaz.

Yay modu, küçük kesitli veya yüksüksüz kabloların takılmasını kolaylaştırır. Operatör, kabloyu takmadan önce standart bir tornavidayı açıkça işaretlenmiş deliklerin içine iter.

Açma mekanizmasının tasarımı, kablolama davranışı ve ergonomi kolaylığı sağlamak için optimize

edilmiştir. (Örneğin, açma takımının yerleştirilmesi için 90° açı.) Tek adımlı işlem, ABB'nin çözümünün kullanımını daha kolay hale getirir ve geleneksel yay tasarımlarına göre daha az hasara yol açar. Açıkça işaretlenmiş terminaller, sezgisel bir kablo ekleme konsepti ve sıfır tork bağlantıları, özel bir eğitim gerekmediği anlamına gelir. Kolay ön erişim, kablolar ve tornavidalar için 90° yerleştirme açıları ile otomatik montaj ve aksesuarların bağlanması kolaylaştırılmıştır.

Ürünler üzerinde kullanılacak çok çeşitli yardımcı kontak, montaj kiti ve aksesuar mevcuttur. %100 aletsiz montaj bağlantı kiti kurulum süresini önemli ölçüde azaltır. Operatörler, herhangi bir kablo kullanmadan doğrudan çevrimiçi yol vericiler için cihazları bağlayabilir.



Benzersiz Kapasite ve Kısmi Yük Verimliliğine Sahip Yeni Trane XStream RTHF XSE Vidalı Soğutma Grupları

Global, iç mekan konfor çözümleri ve hizmetleri sağlayıcısı ve bir Ingersoll Rand markası olan Trane®, su soğutmalı vidalı soğutma gruplarından oluşan XStream™ serisinde yeni modellerini piyasaya sunuyor.

Yeni XStream RTHF XSE üniteleri, piyasada bulunan diğer vidalı soğutma gruplarından çok farklı olarak 3,0 - 3,6 MW arasında yüksek kapasiteler sunuyor ve konfor soğutma uygulamalarında daha yüksek kısmi yük verimine ihtiyaç duyan bina sahipleri için güvenilir ve verimli bir alternatif sağlıyor.

RTHF XSE, kısmi yük Mevsimsel Enerji Verimliliği Oranını (SEER), sabit gaz debi'li modellere kıyasla yüzde 10 arttırarak 10,1 SEER ve 10,24 Enteg-

re Kısmi Yük Değerine (IPLV) ulaşan yenilikçi Değişken Vi teknolojisine sahiptir. Bu özellik, RTHF XSE'yi Trane XStream portföyünde bulunan en verimli soğutma grubu haline getiriyor.

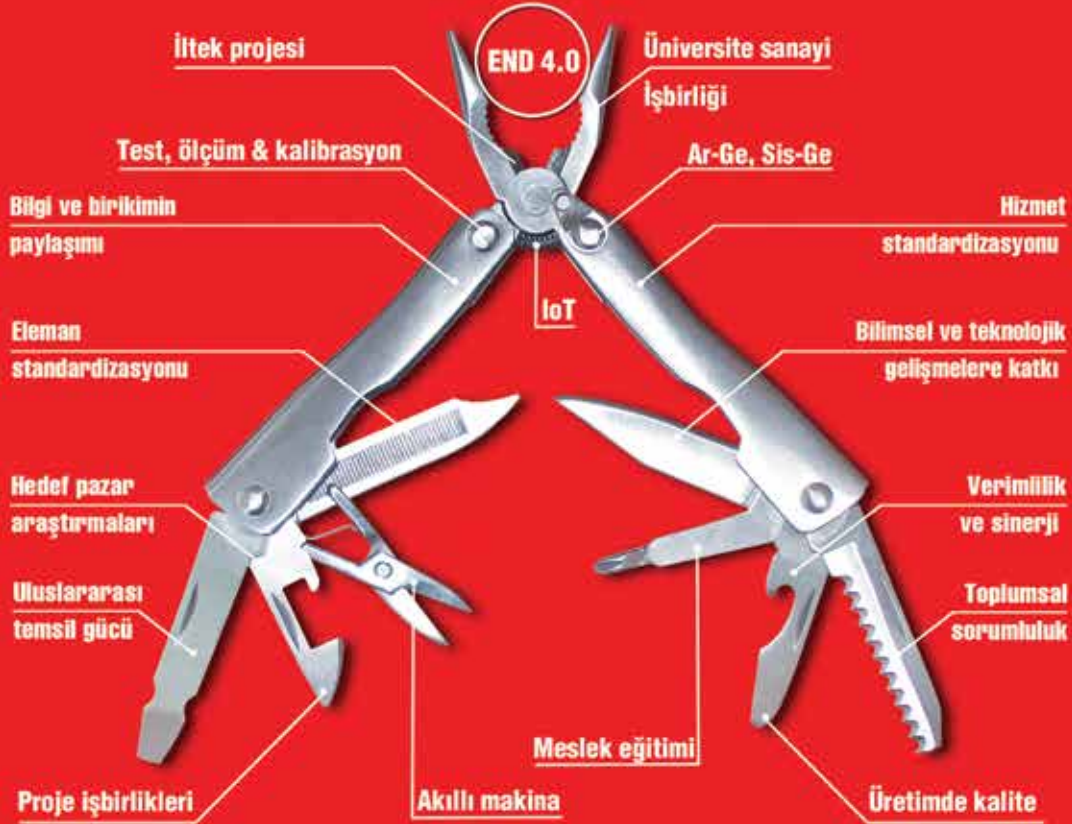
“Trane, şu an piyasada 3,6 MW'ye kadar yüksek kapasiteli vidalı soğutma grupları sunan tek üreticidir. Yeni RTHF XSE üniteleri ile ulaştıkları en yüksek kısmi yük verimlilik seviyeleri sayesinde Trane, bina sahiplerine konforlu soğutma gereksinimlerini karşılamaları için maliyet, enerji ve işletme verimliliği, yüksek kapasite ve güvenilirlikten oluşan eşsiz bir karışım sunuyor.”

Yeni RTHF XSE soğutma gruplarının önemli özellikleri:

- 10,1 SEER ve 10,24 IPLV'ye kadar kısmi yük verimlilik seviyeleri sunabilen Adaptif Frekans Sürücüsü (AFD) ile Değişken Vi kompresör teknolojisi
- Devre başına soğutma sıvısı içeriğini azaltan ve güvenilirliği arttıran çift devreli yapılandırma
- Çift Güç kaynağı
- Dalgalanma riski olmadan stabil kısmi yük
- Değişken primer akış kullanımına uyumlu ve daha da yüksek sistem verimliliği sağlayan seri karşı akış tasarımı



Üründe kalite ve Üretimde verimlilik için Güç birliği



15. Yıl

en2004**sad**

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON
SANAYİCİLERİ DERNEĞİ
"Türk endüstrisinin itici gücü"



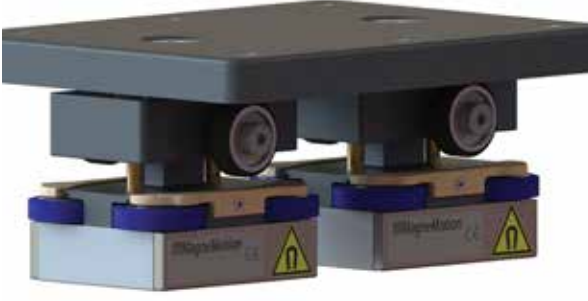
- info@enosad.org.tr
- www.enosad.org.tr
- Tel.: +90 (216) 469 46 96 (Pbx)
- Fax: +90 (216) 469 46 98

Rockwell Automation Hareket Sistemleriyle Kısa Üretim Hatlarının Verimini Artırın

MagneMover LITE sistemi yük taşıma için bağımsız yük taşıma sistemleri kullanıyor ve şimdi beş kat daha yüksek taşıma kapasitesi sunuyor, daha büyük uygulamaları destekliyor.



ENDÜSTRİ OTOMASYON



Üreticiler hedef müşterilerinin taleplerini karşılamak için ürünlerini kişiselleştiriyor. Bunun sonucunda da daha kısa üretim hatlarına ve daha yüksek ürün değişim frekansına sahip olmak zorundalar ki bunlar da ürün üretmek için gerekli zamandan çalan süreçler. MagneMover LITE sistemi stok tutma birimi (SKU) daha yüksek operasyonları üretim yüklerini geleneksel konveyörlerin bugün yapabildiğinden daha hızlı ve daha esnek bir şekilde taşıyarak daha verimli hale getiriyor.

Rockwell Automation, ürünleri motorlu araçların yanı sıra bağımsız taşıma ünitesiyle daha hızlı taşıyan MageMover LITE sistemini güncelledi. Esnek sistem artık daha ağır ürünleri taşıyabiliyor ve daha büyük ölçekli uygulamaları destekliyor. Ayrıca herhangi bir mekanik müdahale gerekmesizin tek bir düğmeye basarak yük değişimine olanak sağladığı için çalışmama süresini azaltıyor.

Daha ağır ürünler: Yeni tekerlekli yük arabası opsiyonları kullanıcılara kaydırmalı yük arabalarından beş kat daha fazla taşıma kapasitesi sağlıyor. Tek veya iki tekerlekli araçlar sırasıyla 2.5 kg.'a (5.5 pound) ve 10 kg.a (22 pounds) kadar üretim yükü taşıyabiliyor. Bu üreticilerin ürünleri üretmek veya ürün varyasyonlarını ambalajlamak için birden fazla makineye ihtiyaç duymaksızın ürün boyutunu değiştirebilir.

Daha Büyük Ölçekli Uygulamalar: Seri iletişim yerine Ethernetli motorları veya Ethernet temelli bağlantı noktaları kullanmak yüksek hacimli sektörlere yerleşim esnekliğini artırma imkanı sağlar ve daha az bağlantı noktası gerekirken her hatta yüzlerce taşıma arabası kullanma imkanı verir. MagneMover LITE sistemi daha yüksek anahtar ve araç yoğunluğu olan daha uzun hatlar kullanan daha büyük uygulamalar için idealdir.

Rockwell Automation üretim hattı yönetim direktörü Neil Bentley konuya ilişkin açıklamasında şöyle konuştu: "Bu teknolojinin üretim, montaj ve ambalajlama operasyonlarını nasıl yeniden tasarlayabildiğini gören makine üreticileri ve imalatçılar daha fazlasını yapmak istedi. MagneMover LITE sistemini bu yüzden geliştirdik. Artık daha büyük üretim yüklerini destekliyor. Performansı çok daha iyi. Ayrıca uygulamaları daha önce görülmemiş boyutlara ölçeklendirebiliyor."



NSK'dan yüksek devirli, yüksek hassasiyetli takım tezgahlarına uygun yeni Robust fener mili rulmanları

NSK, yüksek devirli, yüksek hassasiyetli takım tezgahlarının fener mili tahriğinde kullanılacak yeni Robustride silindirik makaralı rulmanlarını EMO 2019 fuarında sergiledi. Bu gelişmiş rulmanlarda, yağın daha eşit dağılmasını kolaylaştırarak rulmanın özellikle yüksek yük altında daha az aşınmasını sağlayan optimize bir kafes bulunuyor. Fuarda, NSK'nın hassasiyet sınıfı geliştirilmiş Robust eğik bilyalı rulmanlarının da tanıtımı yapıldı.

Takım tezgahlarının fener mili rulmanları, doğru bir çalışma için çok yüksek gereksinimleri karşılamalıdır. NSK'nın Robust serisi, bu gereksinimi karşılamak için geliştirilmiş farklı rulman türlerini ve serilerini içeriyor. Robust serisine şimdi de Robustride tek sıralı silindirik makaralı rulmanlar eklendi. Robustride rulmanlar, bu uygulama profili için özel olarak geliştirilmiş bir geometriye ve kılavuza sahip özel tasarım bir kafes sunuyor.

NSK'nın optimizasyon çalışması, yağlama maddesinin daha iyi dağılmasını ve buna bağlı olarak rulmandaki ısı üretiminin daha az ve aynı düzeyde olmasını sağlayacak bir yöntem geliştirmeyi içeriyor. Yağlayıcı maddenin rulman içindeki akışı, yağlayıcı maddenin merkezkaç kuvveti nedeniyle hayli dezavantajlı konumda olan iç kısma optimum düzeyde ulaşmasını sağlayacak şekilde yönlendiriliyor. Oluşan yüzey kayıpları önemsizdir ve yağlayıcı maddenin dağılımı, günümüzde işleme faaliyetlerinde yaygın kullanılan olağanüstü yüksek

devirlerde bile çok iyi düzeydedir.

Bu tasarım iyileştirmeleri, özellikle yüksek yüklerde oluşacak rulman aşınmasını en aza indirmeyi sağlıyor. Aynı zamanda, rulman gresinin rodaj süresini kısaltıyor. Bir diğer avantajı da Robustride rulmanlarının, dönen elemanların optimize kılavuzu sayesinde rulman boşluğunda son derece yüksek tolerans sağlamasıdır; bu da montajı daha kolay hale getiriyor.

NSK, Robust eğik bilyalı rulmanları serisi için yeni kafesler de geliştirdi. Bu rulmanlar pek çok yüksek devirli takım tezgahı uygulamasında da bulunabildiğinden, minimum sürtünme torku gösterecek şekilde optimize edildi. Sonuç olarak, rulmanın çalışması sırasında diğer eğik bilyalı rulmanlara kıyasla daha az ısı üretiliyor, bu da daha önce belirtildiği gibi, özellikle çok yüksek devirlerde işlemenin güvenilirliğine önemli katkı sağlıyor. Robust Sursave eğik bilyalı rulmanlarla donatılmış takım tezgahı milleri, işlenen parçaların yüzey kalitesini bir hayli



yükseltiyor.

Robust eğik bilyalı rulmanlar, şimdi P3W hassasiyet sınıfında da bulunabiliyor. Bu gelişmenin bir sonucu olarak, rulmanların genişlik toleransı artık 250 µm değil, 100 µm; bu da kurulum kolaylığı sağlıyor.

NSK Hannover'da yüksek hassasiyetli rulmanlara yönelik Verify uygulamasını da sundu. Verify uy-

gulamasıyla, paket üzerindeki kare kod okutularak rulmanlar tanımlanabiliyor. Ürün numarasını, son incelemeden edinilen ölçüm sonuçlarını, boyut toleranslarını ve gres türünü içeren bu veriler standart formatlarda dışarıya aktarılarak müşterinin kurulum içi sistemine transfer edilebiliyor. Uygulama, IT tabanlı bilgi ve yönetim sistemlerinde ürünlerin izlenebilirliği için bir ön koşul niteliğinde.

Mitsubishi Electric Dünya Tasarruf Günü'nde sürdürülebilir dünya için enerji tasarrufunun önemine dikkat çekti

Evden Uzaya Kadar Enerji Verimli Teknolojiler



Toplumların yaşam kalitesini artırmak ve sürdürülebilir dünya hedefine katkı sağlamak amacıyla “evden uzaya” kadar çok geniş bir alanda enerji verimli teknolojiler geliştiren Mitsubishi Electric, Türkiye’de çevre dostu binalar, fabrikalar ve alt yapı projelerinin iklimlendirme, otomasyon, asansör, yürüyen merdiven ve görsel veri sistemleri için iddialı bir çözüm ortağı konumunda. 31 Ekim Dünya Tasarruf Günü kapsamında açıklamalarda bulunan Mitsubishi Electric Türkiye Başkanı Şevket Saraçoğlu, enerji tasarrufuna yönelik yeni nesil teknolojiler geliştirmeye devam ederek markanın 100. yıldönümü olan 2021 yılına kadar ürün kullanımından ve üretimden kaynaklanan karbondioksit salımını yüzde 30’a varan oranda azaltmayı hedeflediklerini belirtti. Markanın 2019 yılı Çevre Raporu sonuçlarına da değinen Saraçoğlu, Mitsubishi Electric üretim tesislerinde yüksek verimlilik sağlayan ekipmanların kullanımı ve operasyonların revizyonu ile üretimden ve ürünlerden kaynaklanan CO2 emisyonunun bu yılki hedefin altına indirildiğini belirtti. Üretimdeki kaynak girdilerinin yüzde 45 oranında azaltıldığını açıklayan Saraçoğlu, birim başına su tüketiminin ise yüzde 23 oranında düşürüldüğünü bildirdi.



ENDÜSTRİ OTOMASYON



Gelecek nesillerin azalan enerji kaynakları ve küresel iklim değişikliğinden en az ölçüde etkilenmeleri için doğal kaynakların tasarruflu bir şekilde kullanılması ve çevreyi korumaya yönelik önlemler gün geçtikte daha da önemli hale geliyor. İleri teknolojisini dünya genelinde toplumların yaşam kalitesini artırmak ve sürdürülebilir dünya hedefine katkı sağlamak için kullanan Mitsubishi Electric, tüm faaliyetlerini “küresel ve önde gelen çevre dostu” bir şirket olma ilkesi doğrultusunda şekillendiriyor. Enerjinin tasarruf bilinci çerçevesinde tüketilmesini sağlamak için kutlanan 31 Ekim Dünya Tasarruf Günü kapsamında açıklamalarda bulunan Mitsubishi Electric Türkiye Başkanı Şevket Saraçoğlu, “Özellikle sanayide enerji kullanımının, üretimde ve üretim standartlarında bir düşüşe neden olmadan azaltılması gerekiyor. Konutlar, ofisler ve kamuya açık tüm büyük projelerde tüketilen enerjiden tasarruf edilmesi de büyük önem arz ediyor” dedi. Kaynakların verimli kullanımı kritik önem taşıyor Mitsubishi Electric’in tüm ürün ve çözümlerinin ileri teknoloji, kalite ve enerji tasarrufu çerçevesinde geliştirildiğinin altını çizen Saraçoğlu, “Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de çevre dostu binalar, fabrikalar ve alt yapı projelerinin iklimlendirme, oto-

masyon, asansör, yürüyen merdiven ve görsel veri sistemleri için iddialı bir çözüm ortağıyız” diyerek şu bilgileri aktardı;

“Dünyada mevcut kaynakların en etkili ve verimli şekilde kullanılması gittikçe daha çok önem kazanıyor. Biz de Mitsubishi Electric olarak dünyada olduğu gibi Türkiye’de de “evden uzaya” kadar hizmet verdiğimiz tüm sektörlerde ileri teknoloji ile donatılmış, enerji verimli, çevre ve kullanıcı dostu, uzun ömürlü ve akıllı ürün, sistem ve hizmetlerimizle öne çıkıyoruz. Otomasyon çözümlerimizle sanayide ciddi oranda enerji tasarrufu sağlamanın yanı sıra dünyanın en derin batırma tüp tüneline sahip Marmaray gibi hayatın içindeki projelere de enerji verimliliği alanında yüksek katma değer sağlıyoruz. Markamızın Sanayi 4.0’a yanıtı olan dijital fabrika konseptimiz e-F@ctory ile fabrikalara çok daha hızlı, verimli ve çevreci üretim imkanı tanıyoruz. Konut, ofis ve endüstriyel klima sistemleri alanında; yapay zeka teknolojileri ile donatılmış, A+++ enerji sınıfına ulaşan ve sistem ömrünü tamamlayana kadar çevreye dost bir yaklaşımla maksimum enerji tasarrufu sağlayacak sorunsuz bir ürün yelpazesi sunuyoruz. Mitsubishi Electric tarafından

icat edilen ve sadece markamızın asansörlerinde bulunan kabin içi yüke göre asansör hızını belirleme teknolojimizle de yüksek enerji tasarrufu sağlıyor ve karbondioksit salımını azaltıyoruz.”

Üretimden ve ürünlerden kaynaklanan CO2 emisyonları azaltılıyor

Mitsubishi Electric'in tüm faaliyetlerini çevre yönetimi konusundaki tutumunu ifade eden "Eco Changes" (Eko Değişim) ilkesi doğrultusunda hayata geçirdiğini belirten Saraçoğlu; "Enerji tasarrufuna yönelik yeni nesil teknolojiler geliştirmeye devam ederek markamızın 100'üncü yıldönümü olan 2021 yılına kadar ürün kullanımından kaynaklanan karbondioksit salımını 2001 mali yılına kıyasla, üretimden kaynaklanan karbondioksit salımını ise 1991 mali yılına göre yüzde 30'a varan oranda azaltmayı hedefliyoruz. Bu noktada 2019 Japon mali yılına (1 Nisan 2018 - 31 Mart 2019 dönemi) ilişkin Çevre Raporumuz, hedeflerimize ulaşma yolunda önemli adımlar atıldığını ortaya koyuyor. Raporlama yılın-



da, Mitsubishi Electric üretim tesislerinde yüksek verimlilik sağlayan ekipmanların kullanımı ve operasyonların revizyonu gibi tedbirler sayesinde üretimden kaynaklanan toplam CO2 emisyonları 1.43 milyon ton hedefinin de altına inerek 1.3 milyon tona düşürüldü. Pazarda kullanılmakta olan ürünlerden kaynaklanan CO2 emisyonları ise yüzde 36 düzeyinde azaltıldı. Gaz devre kesicileri, servo motorlar ve büyük video sistemleri gibi ürünlerin boyutları ve ağırlıklarının azaltılması sonucunda üretimdeki kaynak girdileri yüzde 45 oranında azaltıldı ve birim başına su tüketimi yüzde 23 oranında düşürüldü" diyerek sözlerini tamamladı.



Bir sevdiğiniz kaybolduğunda,
bir can dostunuz yaşam mücadelesi
verirken ya da kazada, afette hayatta
kalmak dakikalara bağlıken...
AKUT gönüllüleri var.

Peki siz şimdi onlara
destek olmak için var mısınız?

**AKUT VAR
HAYAT VAR!**



AKUT yaz 2930'a gönder, 10TL destek ol ya da **akut.org.tr**'ye gir, istediğin kadar, istediğin süreyle destek ol.
AKUT, Bakanlar Kurulu'nun 15.01.1999 tarihli kararıyla, **Kamu Yararına Çalışan** dernektir.



SEARCH & RESCUE ASSOCIATION
AKUT DERNEĞİ
ARAMA KURTARMA

WIN EURASIA 12-15 Mart 2020 tarihleri arasında TÜYAP'ta düzenlenecek

Dijital fabrikaların temelleri İstanbul'da atılacak



Uluslararası 6 sanayi fuarını tek çatı altında buluşturan WIN EURASIA, 12-15 Mart 2020 tarihleri arasında TÜYAP İstanbul Fuar Merkezi'nde düzenlenecek. Türkiye'nin teknoloji odaklı sanayi hamlesi içinde öncelikli sektörün makine sanayii olarak belirlenmesinin önemine dikkat çeken Hannover Fairs Turkey Fuarcılık Genel Müdürü Alexander Kühnel, "Türk makine sanayiinin ileri teknoloji ürünlerine İstanbul'da ev sahipliği yapacağız. Sac işleme, metal kesme ve şekillendirme sektörlerinde ileri teknolojili, endüstriyel ve ticari uygulamaları WIN EURASIA'da görücüye çıkaracağız" dedi.

15 Ekim 2019 Salı - Avrasya bölgesinin lider imalat sanayi fuarı WIN EURASIA, dünya genelinden binlerce katılımcı ve ziyaretçiyi ağırlamaya hazırlanıyor. "Sanayide Dijitalleşme" konseptiyle en yeni teknolojilerin görücüye çıkacağı fuarda sac işlemeden metal şekillendirme teknolojilerine; otomasyon hizmetlerinden elektrik ve elektronik ekipmanlara; hidrolik ve pnömatik hizmetlerden tesis içi lojistiğe kadar geleceğin fabrikaları için ihtiyaç duyulan tüm eko-sistem bir araya gelecek.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı öncülüğünde hayata geçen "Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı'nın Türkiye'nin endüstriyel dönüşümüne önemli katkılarda bulunacağını ve ileri teknolojili sanayi ürünlerinin

WIN EURASIA 2020'de sergileneceğini belirten Hannover Fairs Turkey Fuarcılık Genel Müdürü Alexander Kühnel şunları ifade etti:

"Ürün kalite ve teknolojisini sürekli artıran Türkiye sanayisi AB ülkeleri ile ABD'ye olan ihracatını arttırırken bu başarısını dünya ölçeğine yaymak üzere çalışmalarına hız verdi. Türkiye sanayiinin destekçisi olarak bu başarının ileriye taşınması noktasında üzerimize düşen sorumluluğu yerine getirme gayretiyle çalışıyoruz. WIN EURASIA 2020 ile CIS ülkelerinden Afrika'ya kadar geniş bir katılımı imalatçıların ihracat hedeflediği ülkelerle bir araya getirecek, B2B görüşmeleriyle açılmak istedikleri hedef pazarlarla bu-

ENDÜSTRİ OTOMASYON

luşturacağız. Fuar kapsamında devlet destekli Alım Heyeti Programları çerçevesinde çeşitli konferanslar forumlar, şirket ve ürün sunumları, paneller, kurumsal etkinlikler, uluslararası etkinlikler ve özel tematik etkinlikler düzenleyeceğiz. Sektörün önde gelen kuruluşlarının da desteğiyle Türkiye ekonomisine daha fazla katma değer katacak önemli bir etkinliğe imza atacağız.”

WIN EURASIA Türkiye sanayisinin attığı adımların tamamlayıcısı

Endüstri 4.0 başlığına özel bir yer ayrılan WIN EURASIA’da yerli ve yabancı firmalar son teknoloji ürün ve hizmetlerini İstanbul’da tanıtma fırsatı bulacak. Uluslararası firmaların; robot, otomasyon teknolojisi, IT çözümleri ve yazılımların yanı sıra network platformlarının da sergileneceği fuar dünya sanayi devlerinin son teknolojilerini göstermek için yarışacağı bir vitrin olurken, Fuar kapsamında “ Jeneratör Özel Bölümü”nün de düzenlenmesi planlanıyor.

Türkiye’nin sanayide teknoloji odaklı üretime hız verdiğini ve yerli üretime dayalı katma değeri yüksek ürünlerle gücüne güç kattığını ifade eden Hannover Fairs Turkey Genel Müdürü Alexander Kühnel şunları söyledi;

“Türkiye üretimde dışa bağımlılığı azaltacak, cari açığı kalıcı olarak düşürecek ve küresel rekabette elini güçlendirecek adımlar atıyor. Türkiye sanayisinde dijital dönüşümüne kılavuzluk eden WIN EURASIA, Türkiye sanayisinin attığı bu adımların tamamlayıcısı olarak üreticilerin ihtiyaç duyacağı tüm yeni teknolojileri bir araya getirecek.”

Dijital dönüşüme özel alanlar; 5G Demo Alanı WIN EURASIA’da !

Fuar kapsamında düzenlenecek Endüstri 4.0 Festival Alanı, 5G Özel Alanı, Smart 4.0 Akıllı Üretim Hatı, WIN 4.0 Application Park, Digital Factory-IIoT ve Forum Alanı katılımcı ve ziyaretçilere son teknoloji üretim kanalları hakkında bilgi verecek. İmalat sanayiine 360 derece bakış açısı sağlamayı amaçlayan fuar, katılımcılarına otomasyon, dijitalleşme, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik gibi teknolojik gelişmeleri de yakından deneyimleme imkânı sunacak.

Endüstri 4.0 Festival Alanı’nda birçok teknolojik yenilik ilk defa sahne alacak. Dijital dönüşüm ile 5G Entegrasyonu ana temasıyla hayata geçirilecek olan Endüstri 4.0 Festival Alanı, Pilsz Türkiye sponsorluğunda 45 firmaya ev sahipliği yapacak. Aynı zamanda 1. salonda yer alan endüstri 4.0 forum alanı, 100’den fazla davetli konuşmacıyı bir araya getirecek. Trio Mobil sponsorluğunda “Fabrikalarda Dijital Dönüşüm Konferans Programı”nda ise Türkiye sanayisinde dijital dönüşüm süreci ele alınacak. WIN Eurasia 2020’de katılımcı ve ziyaretçiler için 1. salonda özel kurgulanan 5G Demo Alanı’nda, gerçek zamanlı 5G teknolojisi Türkiye’de ilk defa sergilenecek.

Welding EURASIA Fuarı ROBODER ile Güçleniyor! İmalat teknolojilerinde milli anlayış ve yerli teknolojilerin dünyadaki pazar payını artırma hedefi ile bir araya gelen ROBODER dernek üyeleri de WIN EURASIA’daki yerini alacak. Fuar ziyaretçileri robotik çözümler ve yüksek teknolojik üretim uygulamaları alanından son gelişmeleri, Welding EURASIA alanında ROBODER üye stantlarında deneyimleme şansına sahip olacak.



CLPA, BTvizyon Bursa Teknoloji Platformu'nda Zaman Duyarlı Ağ (TSN) teknolojisinden yararlanan dünyanın ilk endüstriyel açık ağı CC-Link IE TSN'i tanıttı

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ BURSA'DA MASAYA YATIRILDI



Bilişim teknolojilerine ilişkin güncel bilgilerin, gelecek vizyonlarının, deneyimlerin ve çözümlerin konuşulduğu BTvizyon Bursa Teknoloji Platformu'nda konuşmacı olarak yer alan CLPA (CC-Link Partner Association) Türkiye Müdürü Tolga Bizel, IIoT tabanlı akıllı fabrikaların inşası için harcanan zamanı azaltmak ve verimliliği arttırmak

konusunda iddialı olan CC-Link IE TSN teknolojisine dikkat çekti. Tüketicilerin kişiselleşmiş ürün taleplerine cevap verebilmek için fabrikaların en kısa sürede dijital dönüşümlerini başlatmaları gerektiğini ifade eden Tolga Bizel, CC-Link IE TSN'nin zaman paylaşımı metoduyla farklı protokolleri birleştiren standart Ethernet'in geliştirilmiş versiyonu olan Zaman Duyarlı Ağ (TSN) teknolojisinden yararlanan dünyanın ilk endüstriyel açık ağı olduğunu aktardı. Aynı zamanda dijital üretimin başrol oyuncusu robotlarla ilgili güncel gelişmelere de ışık tuttu.

Yeni nesil iletişim ve kontrol teknolojisi CC-Link'i (Control&Communication Link) dünya genelinde yaygınlaştırmayı hedefleyen bir açık ağ destekleme kuruluşu olan CLPA (CC-Link Partner Association), 22 Ağustos tarihinde Sheraton Bursa Hotel'de gerçekleşen BTvizyon Bursa Teknoloji Platformu'na sponsor oldu. Bilişim teknolojilerine ilişkin güncel bilgilerin, gelecek vizyonlarının, deneyimlerin ve çözümlerin konuşulduğu etkinlikte "Dijital Fabrikalarda Endüstriyel Haberleşme" başlıklı sunumuyla konuşmacı olarak yer alan CLPA Türkiye Müdürü Tolga Bizel, günümüz tüketicilerinin kişiselleşmiş ürün taleplerine cevap verebilmek için fabrikaların en kısa sürede dijital dönüşümlerini başlatmaları gerektiğine dikkat çekti.

IIoT tabanlı akıllı fabrikaların inşa süresi kısalıyor

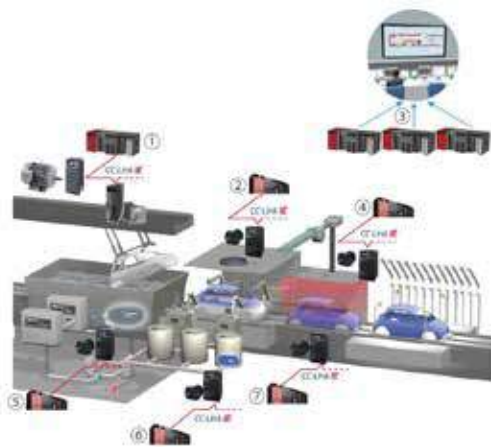
Sanayi 4.0 sürecinde Türkiye'nin robotlu otomasyon sektöründe potansiyelinin çok yüksek olduğunun altını çizen Tolga Bizel, makinelerin birbiriyle iletişim kurabildiği akıllı fabrikalarda iletişim verilerinin güvenilir bir şekilde yönetilmesinin önemine dikkat çekti. Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT) sistemlerinin son yıllarda uygulama aşamasına gelmesiyle birlikte genel amaçlı ethernet iletişimi sağlayan farklı cihazların kullanımı konusunda artan bir talep olduğunu belirten Bizel, yüksek fonksiyonlu hareket kontrolü ekipmanları ile farklı türlerdeki ekipmanlara ilişkin protokol uygulaması taleplerinde de artış yaşandığını ifade etti. Bu talepleri karşılamak amacıyla yeni bir endüstriyel haberleşme ve iletişim platformu olan "CC-Link IE

ENDÜSTRİ OTOMASYON

TSN'nin geliştirildiğini söyleyen Bizel, yeni teknolojinin mevcut CC-Link IE'nin performansını ve fonksiyonlarını önemli ölçüde iyileştiren bir ağ modeli olarak öne çıktığını bildirdi. CC-Link IE TSN'nin "Zaman Duyarlı Ağ" (TSN: Time Sensitive Network) teknoloji-si ile desteklendiğini belirten Bizel, bu yeni uygulamanın IIoT tabanlı akıllı fabrikaların inşası için harcanan zamanı azaltmak ve verimliliği arttırmak konusunda iddialı olduğunu vurguladı.

İletişim verileri güvenilir bir şekilde yönetilmeli Dünya ekonomisi üzerinde söz sahibi olan güçlerin gelecek vizyonlarına bakıldığında; bilim ve teknolojiye hakim, yeni teknolojiler üretebilen ve bilinçli kullanabilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış bir yapının var olduğunu belirten Bizel, dolayısıyla yatırımların da ağırlıklı olarak robotlar, makineler ve tüm bu sistemler arasında kesintisiz haberleşme sağlayan açık ağlar üzerine olacağını ifade etti. Geleceğin haberleşme üzerine kurulacağı gerçeğinden hareketle Sanayi 4.0'ın gereklerini hayata geçirmek için fabrikalarda robotlar dahil tüm makine ve sistemlerin bir-biriyle haberleşmesinin önemini vurgulayan Bizel, şu bilgileri aktardı;

"Sanayi 4.0 sürecindeki en önemli unsurlardan birinin büyük verinin toplanması, paylaşılması ve işlenmesi olduğunu söylemek mümkün. Makinelerin birbiriyle iletişim kurabildiği akıllı fabrikalarda, iletişim verilerinin güvenilir bir şekilde yönetilmesi son derece önemli. Dijital fabrikalarda pek çok veri, çok sayıda cihaz tarafından gerçek zamanlı olarak oluşturularak süreçlerin şeffaf bir şekilde görüntülenmesine olanak sağlıyor. Bu sürecin başarısında bant genişliği büyük önem taşıyor ve bu noktada devreye CC-Link IE giriyor. CC-Link uyumlu ürün üreticileri ve CC-Link teknolojisi kullanıcılarından oluşan CLPA'nın dünya genelinde yaygınlaştırmaya çalıştığı CC-Link IE, şu



anda fiilen en büyük bant genişliğine sahip ve gigabit hızlarında çalışan tek açık endüstriyel ethernet ağı olarak öne çıkıyor. Genel olarak saniyede 100 megabit ile haberleşebilen endüstriyel haberleşme sistemlerinden 10 kata kadar daha hızlı olan CC-Link IE, saniyede bir gigabit ile haberleşme imkanı sunuyor. Dolayısıyla bu teknoloji, şimdi ve gelecekte Sanayi 4.0'ın ihtiyaçlarını karşılaması için büyük potansiyele sahip."

Uygulamanın fonksiyon ve kapsamı genişletildi CC-Link IE'nin ilk 1Gbps Ethernet tabanlı açık endüstriyel ağ olarak 2007 yılında hayata geçirildiğini söyleyen Tolga Bizel; "CC-Link IE genel giriş/çıkış kontrolü olarak başladıktan sonra CC-Link IE TSN ile birlikte hareket ve emniyet kontrolü de eklenerek uygulamanın fonksiyon ve kapsamı genişletildi. Zaman paylaşımı metoduyla farklı protokolleri birleştiren standart Ethernet'in geliştirilmiş versiyonu olan Zaman Duyarlı Ağ (TSN) teknolojisinden yararlanan dünyanın ilk endüstriyel açık ağı olan CC-Link IE TSN, üst düzey IT sistemiyle entegre edildiğinde ve diğer açık ağlarla birleştirildiğinde dahi üretim iletişimi katmanında gerçek zamanlı iletişim sağlayan TSN teknolojisini destekliyor. Makine kontrolü ve bilgi iletişimlerinin tek bir Ethernet kablosunda entegrasyonuna imkan tanıyan TSN teknolojisi, standart Ethernet cihazlarıyla esnek sistem konfigürasyonunun gerçekleştirilmesini sağlıyor. TSN gerçek zamanlı kontrol gerektiren kontrol iletişimde deterministik mesajlaşma sağlarken, genel Ethernet ile bilgi iletişimini gerçekleştirerek büyük çaplı endüstriyel ağ sistemlerini hayata geçiriyor. Genel üretim sisteminin kontrolünü etkilemeden IT sistemiyle iletişime imkan tanıyan TSN, bir üst katmandaki IT sistemiyle sorunsuz iletişim sağlayarak IIoT sistemi ve Edgex ile işbirliği yapan bir uç nokta bilişim sisteminin kurulmasını destekliyor" diyerek sözlerini tamamladı.

Dile kolay, bu yıl 14. kez düzenlenecek olan İstanbul Teknik Üniversitesi Robot Olimpiyatları (İTÜRO), İTÜ OTOKON tarafından 16, 17, ve 18 Nisan 2020’de yeniden, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi’nde gerçekleşecek müthiş bir etkinlik ve sürekli kendisini yenileyen, geliştiren çok dolu bir organizasyon.

İTÜRO Robot Olimpiyatları 2020’ye hızlı başladı.



Her zaman geleceğimiz olan gençlere, bilim insanlarına, mühendislere gönüllü destekçisi olmaya çalışan Eksen Medya Grup ve Endüstri Otomasyon Dergisi 2020’de de bu Gönüllü Desteğe devam edecektir. Ve herkesi geleceğin teknolojilerini düşünen, üreten ve geliştirmeye çalışan, genç akıllara katkı sunan, destek olan gönüllü destekçi olmaya davet ediyoruz.

İTÜ Kontrol ve Otomasyon Kulübü OTOKON tarafından organize edilen İTÜ Robot Olimpiyatları, robotik alanında çalışma yapmakta olan öğrencileri, akademisyenleri ve endüstri temsilcilerini düzenlenecek etkinlikler aracılığıyla bir araya getirmeyi hedefleyen ve meydana gelen teknolojik gelişmeler ışığında bu alanda yapılan çalışmalarını sorgulamayı planlayan bir oluşum.

İTÜ Robot Olimpiyatları, ülkemizde eksikliği hissedilen ve ürettiği katma değeri tartışılmayacak kadar yüksek olan robotik alanında yeni açılımlar sağlamaktadır. Yarışmalar, seminerler, paneller gibi etkinliklerle Türkiye’mizin en önemli gücü olan üreten beyinlerini, benzersiz bir bilimsel etkinlikle ilk kez 2007’de buluşturan İTÜ Robot Olimpiyatları, Geleceğin mühendislerine bilim insanlarına çok önemli bir

ENDÜSTRİ OTOMASYON



kaynak olacağını düşünmekteyiz. Bu neden ile üniversitelerde yapılan İTÜRO ve benzeri etkinliklerin desteklenmesi çok önemlidir.

İTÜ Robot Olimpiyatları'nın düzenlenme amaçları ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Robotik alanındaki gelişmeleri ve robotiğin uygulama alanlarını katılımcılara tanıtmak.
- Türkiye'de her öğretim düzeyinden öğrencileri robotik alanında düzenlenen konferanslar ve söyleşilerle bilgi ve deneyim yönünden desteklemek.
- Düzenlenecek yarışmalara Türkiye ve dünya genelinden katılım sağlayarak robotik alanında çalışma yapan insanları bir araya getirmek.
- Türkiye'deki üniversite ve lise öğrencilerinin yaptıkları bilimsel çalışmaların destek görmesini sağlamak ve değerlendirilmesi için fırsat oluşturmak.
- Organizasyon boyunca ve organizasyon sonrasında oluşturulan verimli üretim ortamıyla sorunlara somut çözümler üretmek ve üretilen bu çözümlerin hayata geçmesini sağlamak.
- Üniversitemizin öğrencilerinin bu konudaki bilgi birikimini ve çalışma azmini yurtdışında bu işleüş- raşan öğrencilere, akademisyenlere ve şirketlere göstermek ve bu yolda ülkemizdeki diğer üniversite öğrencilerine örnek olmak.
- Türkiye'de robotik teknolojileriyle ilgilenen öğrenciler ile aynı konuyla ilgili akademisyenler ve şirketler arasındaki iletişime yardımcı olmak.
- Asya ve Avrupa'nın kucaklaştığı yer olan İstanbul'da

İTÜRO 2020'yi uluslararası bir yarışma haline getirerek, kültür ve sanat beşiği kentimizi teknolojinin de kalbi haline getirmek.

•İTÜ Robot Olimpiyatları'nda 2019'a kadar bu yaratılan hareketin devamı için büyük adımlar atıldı. İTÜRO 2020'de ise hedeflerimize bir adım daha yaklaşıp, onlara ulaşmak.

Dünyanın dört bir yanından katılım sağlamayı planlayan bir organizasyonun katılımcıları bir araya geldiğinde önemli bir potansiyel oluşturacak gruplar olmalıdır. Bunun için İTÜRO ulaşılması gereken hedef kitle olarak;

- Dünyanın üreten, fırsat bekleyen ve robotiğe meraklı olan gençleri,
- Robotikle ilgili çalışm ayapmış ve yapmakta olan akademisyenleri,
- Robotik ve bilişim teknolojilerinin sahadaki uygulayıcıları olan endüstri temsilcileri seçilmiştir.

İTÜ Robot Olimpiyatları 2020 etkinliklerine, daha önceki etkinliklerinde de olduğu gibi başta üniversite ve lise öğrencileri, akademisyenler, iş adamları olmak üzere ulusal ve uluslararası sahada ilgililerin katılımı beklenmektedir. İTÜRO'nun, İstanbul gibi endüstriyel aktivite-lerin yoğun olduğu bir şehirde düzenlenmiş olması katılımcı sayısının artmasında büyük rol oynamıştır. İTÜRO 2020'de de yarışma, seminer ve düzenlenen diğer etkinliklerle katılımcı sayısının katlanarak artması ve 10000 kişiye ulaşması beklenmektedir.



İTÜRO bünyesinde düzenlenecek etkinlikler ise şöyle:

1. Yarışmalar: İTÜRO 2007'den bu yana her sene katılımcılarımızın robotiğe olan ilgisini hiç kaybetmemesi amacıyla heyecanlı ve dinamik kategorilerde robot yarışmaları düzenlenmiş ve derece sahiplerine ödüller verilmiştir. Ekibimiz tarafından özenle tasarlanan kategoriler farklı zorluk derecelerinde olması yönüyle robotiğin her aşamasında bireye hitap etmekte ve üretkenliği ön plana çıkararak robotiğin gelişmesine katkı sağlamaktadır. İTÜRO 2020'de de bu amaçtan hiç taviz vermeyen yepyeni kategoriler yarışmacılarını bekliyor olacak.

2. Seminerler ve Konferanslar: İTÜ Robot Olimpiyatları 2020 kapsamında değerli akademisyenlerimiz, sanayi katılımcıları, deneyimli arkadaşlarımız tarafından, robotik ve kontrol bilimi gibi alanlarda seminerler düzenlenmesi planlanmaktadır. Yarışmalarla ve diğer etkinliklerle eş zamanlı olarak düzenlenmesi düşünülen bu etkinliklerin, bu alanda çalışmalar yapmakta olan katılımcılara yol göstereceğine inanıyor ve katılımcıların bakış açılarını genişleteceğini düşünüyoruz.

3. Paneller: İTÜRO, amacı itibarıyla Türkiye'de robotik alanında yeni açılımlar yakalamak, sorunları çözüm üretmesi gerekenlerle buluşturmakpeşindedir. Bunun için, yarışma katılımcıları yani dünyanın erken yaşta üretim yapan insanları ile sanayi ve üniversite temsilcilerini bir araya getirmektedir. Oluşan bu verimli ortamda düzenlenen çözüm odaklı paneller aracılığıyla mevcut sorunlar ortaya konulacak ve çözüm üretilmesi sağlanacaktır.

4. Söyleşiler: İTÜ Robot Olimpiyatları 2020'a katılımlar sadece İstanbul ve civarı bölgelerden değil Türkiye'nin dört bir yanından ve dünya genelinden olacaktır. Daha önce bu alanda çalışma yapmış ve yapmakta olan deneyimli ve başarı sağlamış insanlar ile katılımcıları buluşturmak; onları başarıya giden yollardan haberdar etmek ve elde edilen deneyimi kısa yoldan yaymak için söyleşiler planlanmaktadır.

5. Sergiler: İTÜ Robot Olimpiyatları 2016'da, seminerler, paneller, söyleşiler ve yarışmaların yanı sıra katılımcıların ürettiklerini sunabileceği bir ortam sağlayan sergilere de yer verilmiştir. İTÜRO 2020'de dü-



ENDÜSTRİ OTOMASYON

zenlenecek sergilerin daha yüksek verimle geçmesi beklenmektedir. Serbest kategoride yarışan robotlar da sergilenecek, bu sayede yarışmacılar projelerini ziyaretçilere sunma imkanı bulacaktır. Ayrıca 2008 yılında minyatür sanatçısı Leman Dinçtürk'ün hazırladığı, ilk kontrol mühendisi kabul edilen İslam bilgini El- Cezeri'nin otomatlarından oluşan minyatür sergisi gösterime sunulmuştur. Katılımcı projelerinin yanı sıra orijinal, başarılı ve hiçbir kategoride yarışmayacak ilgi çekici projeler de organizasyon süresince sergilenecektir.

YARIŞMA KATEGORİLERİ

Şimdiye kadar İTÜ Robot Olimpiyatları'nda düzenlenmiş olan kategoriler;

•Çizgi İzleyen Minikler

Bu kategoride Çizgi İzleyen kategorisinden farklı olarak 6-14 yaş arası sınırı koyularak o yaş aralığındakilerin kendi aralarında yarışabilecekleri bir kategori oluşturulmuştur.

•Renk Seçen

Bu kategoride robotun belli sayı ve renkteki küpleri buldukları yerden alıp aynı renkte olan bölgelere yerleştirilmesi beklenmektedir.

•Merdiven Çıkan

Bu kategoride robotun merdiven basamaklarını çıkıp inmesi beklenmektedir.

•Mikro Sumo

Bu kategoride belli boyutlarda olan iki robottan birinin diğerini dohyo adı verilen pisten dışarı çıkarması beklenmektedir.

•Trafik

Bu kategoride robotun araba şeklinde olması ve önceden belirlenen trafik kurallarını dikkate alarak karışına çıkan işaret tabelalarına uygun bir şekilde pist üzerinde hareket etmesi beklenmektedir.

•Serbest Kategori

Bu kategoride yarışmacılar kendi projelerini sergileyip jürilerden en yüksek puanı almayı hedeflemektedir.

•Labirent

Bu kategoride robotun labirent içinde dolanıp en kısa çıkış yolunu bulması ve hızla çıkması beklenmektedir.

•İnşaat

Bu kategoride robotun kendisine verilen bloklar ile önceden belirlenen yapıyı hatasız ve en kısa sürede tamamlaması beklenmektedir.

•Senaryo: Lojistik

Senaryo: Lojistik kategorisi, yarışmacının ilk robotu ile görüntü halinde verilen bilgiyi işleyerek ikinci robotuna aktaracağı ve ikinci robotun da iletilen bilgiyi işleyerek bir taşıma görevini yerine getirmesi üzerine kuruludur.

•Drone

Bu kategoride robotlar, pist üzerindeki iki direk etrafında belirli bir yönde otonom uçuş yapmaya çalışırlar. Başarı kriteri iki direk etrafında en az 2 tur atmaktır.

•Çizgi Futbol

Çizgi Futbol kategorisi, robotun bir futbol antrenmanındaki gibi engelleri aşarak top sürmesi ve şut atması üzerine kuruludur.



Türkiye'yi 200'den fazla marka temsil edecek

HANNOVER MESSE'DE ANA TEMA 'ENDÜSTRİYEL DÖNÜŞÜM' OLACAK



Dünyanın lider Uluslararası Sanayi ve Endüstriyel Teknoloji Fuarı 'Hannover Messe', 20-24 Nisan 2020 tarihleri arasında Almanya'nın Hannover şehrinde düzenlenecek. Alman devi Deutsche Messe A.G. tarafından düzenlenen ve "Endüstriyel Dönüşüm" temasıyla gerçekleşecek Hannover Messe'de, Türkiye'yi 200'den fazla katılımcı temsil edecek. 30 endüstri dalını bir araya getiren fuara katılan firmalar dünya genelinden 200 bin ziyaretçiyle bir araya gelecek.

16 Eylül 2019 - Hannover Messe bu yıl da robotlar, otomasyon teknolojisi, IT çözümleri ve yazılımların yanı sıra network platformlarıyla birbirinden görkemli show ve özel etkinliklere ev sahipliği yapacak. Yaklaşık 6 bin katılımcının son teknoloji ürünlerini sergileyeceği fuarda teknolojik değişimin

anahtar faktörleri olarak dijitalleşme, bireyselleşme ve karbonsuzlaştırma mega trendleri ele alınacak. Otomasyon, Hareket & Sürücüler, Dijital Ekosistemler, Enerji Çözümleri, Tasarlanmış Parçalar ve Çözümler ve Gelecek Merkezi ve Lojistik kategorilerinde dijital endüstrinin son yenilikleri

ENDÜSTRİ OTOMASYON

Hannover Messe'de sergilenecek.

Endüstriyel dönüşüm hızının dünya tarihinde görülmemiş bir hıza eriştiğine ve bu dönüşümün Hannover Messe'de izlenebildiğine dikkat çeken Deutsche Messe Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Jochen Köckler şunları söyledi:

“Hannover Messe bütüncül endüstriyel dönüşüm süreci ile bu sürecin devam eden odağını bağdaştıran tek ticari fuardır. Çok sektörlü katılımcı tabanımızın çeşitliliği ve uzmanlığı ile endüstriyel dönüşüm konusundaki öncü teması sayesinde Hannover Messe, küresel ve dijital olarak entegre bir endüstriyel sektör için tüm trendlerin izlenebildiği yenilikçi bir vitrindir.”

“Makine endüstrisi için mükemmel bir platform” Sanayicilerin birkaç yıl öncesine kıyasla çok farklı gereksinimlerle karşı karşıya olduğuna dikkat çe-



ken Köckler, endüstriye talep odaklı bir zeminin hâkim olduğunu ve bunun Ar-Ge sektörü ile imalat, lojistik ve enerji tedarik teknolojisi sağlayıcılarına yeni görevler yüklediğini belirterek şunları söyledi:

“Buradaki zorluk, bu dönüşüm sürecini kontrol altına almak ve aktif olarak şekillendirmektir. Bununun başarmak Endüstri 4.0, Lojistik 4.0, yapay zeka, 5G, karbondioksitsiz üretim, hafif tasarım ve elektrikli dalış teknolojisi gibi alanlara yatırımla mümkündür. Bu teknolojileri kapsamlı biçimde ele alan Hannover Messe'nin endüstriyel dönüşüm konusundaki bütünsel odağı, onu makine mühendisliği endüstrisinden gelen katılımcılar için mükemmel bir platform haline getirmektedir.”

Partner ülke Endonezya olacak

Her yıl yeni bir ülkenin partner katılımcı olduğu Hannover Messe'de bu yıl partner ülke Endonezya olacak. Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği'nin en büyük ekonomisi olan Endonezya, ekonomisini canlandırmak üzere yürüttüğü programı “Endonezya'yı 4.0 Yapmak” başlığıyla Hannover Messe'de tanıtacak.

Katılımcı firma ve ziyaretçilerin büyük bir merakla beklediği Hannover Messe bünyesinde düzenlenen konferans ve forum programı da bu yıl yine bütün ihtiyaçlara cevap verecek ve her biri alanında uzman isimler konferans ve forumlar da bir araya gelecek.







Gençler değişimi
şekillendiriyor...

Bosch Türkiye ve Sabancı Üniversitesi'nden sanayide dijital dönüşüm için ortak proje

Bu yıl Bosch Türkiye ve Sabancı Üniversitesi iş birliğiyle hayata geçen 'Değişimi Şekillendirin- Dijital Üretim ve Sanayi 4.0' programına katılan öğrenciler, profesyonellerin de desteğiyle dijitalleşme projelerini Bosch stratejisi doğrultusunda otomatik olarak sıralayan bir sistem geliştirdi.

Türkiye'nin Sanayi 4.0 dönüşümü sürecinde sanayi-üniversite iş birliğine büyük önem veren Bosch, bu kapsamda geleneksel hale getirdiği 'Değişimi Şekillendirin- Dijital Üretim ve Sanayi 4.0 (Shape the Change – Digital Manufacturing & Industry 4.0) Programı'nı bu yıl Sabancı Üniversitesi'nin iş birliğiyle gerçekleştirdi. Bosch Bursa Güç Aktarma Çözümleri Fabrikası Dijital Dönüşüm Strateji Ekibi'nin liderliğinde, Sabancı Üniversitesi'nden Endüstri Mühendisliği öğrencilerinin katılımıyla yürütülen 8 aylık program başarıyla tamamlandı. Programda, dijitalleşme sürecinde öneri olarak getirilen fikirlerin şirket stratejisine doğrudan hizmet edecek şekilde otomatik olarak sıralanması hedeflendi.

Çalışanlardan her gün onlarca dijital fikir geliyor

Bursa'da faaliyet gösteren Bosch Güç Aktarma Çözümleri Fabrikası, 2014 yılından bu yana sürdürdüğü Sanayi 4.0 dönüşümünde önemli ilerleme sağladı. Büyük Veri'yi üretim bandına indirmek, veriden verim üretmek amacıyla dönüşüm çalışmalarının devam ettiği fabrika, Bosch Global'in bu anlamda ciddi yol kat eden üretim tesisleri arasında ön sıralarda yer alıyor. Yaklaşık 7.000 kişinin çalıştığı fabrikada, sürekli iyileştirme kültürü çerçevesinde her gün çalışanlardan onlarca dijital dönüşüm fikri gelmeye devam ediyor. Dijital Dönüşüm Strateji



ENDÜSTRİ OTOMASYON

Ekibi ise bu fikirleri analiz etmek, fabrikaya en iyi yararı sağlayacak projeyi seçmek ve doğru zamanda önceliklendirmek için çalışıyor.

Bu projelerin analizini en verimli şekilde yapma ihtiyacından hareketle, bu yıl Sabancı Üniversitesi iş birliğiyle gerçekleştirilen 'Değişimi Şekillendirin' Programı kapsamında bir proje geliştirildi. Sabancı Üniversitesi'nden 5 Endüstri Mühendisliği öğrencisine, Bosch Bursa Güç Aktarma Çözümleri Fabrikası Teknik Fonksiyonlar Departmanından mühendis ekibi ve Sabancı Üniversitesi'nden bir öğretim görevlisi destek verdi. 8 ay süren projenin birinci versiyonu tamamlanarak, geliştirme noktaları ile yeni versiyonlarla devam edecek yaşayan bir sistem

oluşturuldu.

Önerilen dijitalleşme projelerini Bosch standartları ve öncelikleri ışığında otomatik olarak sıralayan sistem, şirket stratejisine en uygun projeyi, proje ekibine çok daha hızlı ve objektif bir şekilde sunuyor. Bu şekilde, doğru projeyi doğru zamanda uygulamaya yönelten sistem, şirket performans göstergelerinden verimlilik, tasarruf ve oluşturulabilecek kar maddelerine direkt olarak hizmet ediyor.

Çok kapsamlı bir uygulama alanına sahip olan proje, ilk etapta üretim tesislerinde talaşlı imalat süreci, montaj hattı, veri-bilgi aktarımı noktalarında etkin olarak görülüyor. Proje ekibinin projeleri puanlayıp, sistemin gerekli matematiksel modeli arka planda çalıştırmasıyla sıralanan projeler, birçok alandan proje havuzunu da besliyor. Değerlendirme aşamasında yapılan toplantılar ile programın farklı alanlardaki projeleri en objektif ve doğru bir şekilde sıralayacak esnekliği sağlayabilmesi içinse ayrıca çalışmalar yapıldı.

Bosch, farklı üniversitelerle 'değişimi şekillendirme'ye devam edecek

Bosch Türkiye, üniversite-sanayi iş birliğine dayanan bu programla öğrencilere, Dijital Üretim ve Sanayi 4.0 konularında hem kendi gelecek vizyonlarını oluşturma hem de fikirleriyle yarının dünyasını şekillendirme imkânı veriyor. 2017 yılında Boğaziçi Üniversitesi (Manisa Termoteknik Fabrikası) ile başlayan, ikinci yılında Yıldız Teknik Üniversitesi (Bursa Fren Sistemleri ve Manisa Termoteknik Fabrikaları) ile devam eden programda, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Sanayi 4.0 temalı gerçek uygulama projelerinin verilmesi sayesinde konu teoriden çıkarılarak pratiğe dökülüyor. Sanayi-üniversite iş birliği kapsamında potansiyel fırsatların oluşmasını sağlayan projenin önümüzdeki yıllarda diğer Bosch fabrikalarında farklı üniversitelerle devam etmesi planlanıyor.



'İŞ GÜVENLİĞİ İÇİN YOLDAYIZ' DİYEN HONEYWELL, TÜRKİYE'DE 45.000 İŞÇİYE ULAŞMAYI HEDEFLİYOR

• Honeywell, Türkiye'de "İş Güvenliği İçin Yoldayız" adlı sosyal sorumluluk projesini başlattı. Projenin amacı iş güvenliği farkındalığını arttırmak ve yüksek riskli işlerde çalışan işçilere eğitim vererek iş kazalarını önlemeye katkı sunmak.

• AB'nin resmi istatistik kurumu Eurostat ve Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) verilerine göre Türkiye, Avrupa'da iş kazalarından kaynaklı ölümlerde ilk sırada.

• Türkiye'nin bu projeye, bölgedeki ülkelere örnek olması ve bu alandaki yeni projelere ilham vermesi hedefleniyor.

İstanbul, 11 Eylül, 2019 – Global teknoloji şirketi Honeywell (NYSE: HON) yeni projesi "İş Güvenliği İçin Yoldayız" kapsamında tüm Türkiye'de yüksek riskli işlerde çalışan 45.000 işçiye eğitim vermeyi hedefliyor. Şirket, iş kazalarının azaltılmasına katkı sunmak için yüksek riskli iş ortamlarında iş güvenliği farkındalığını arttırmayı ve bu iş yerlerinde çalışan işçilere eğitim vermeyi amaçlıyor. Honeywell, bu projeyi iş sağlığı ve güvenliği eğitimi veren Numeko Akademi ortaklığıyla yürütecek.

Şirket, "İş Güvenliği İçin Yoldayız" projesiyle özellikle yüksek ve kapalı alanlarda çalışan işçilere genel iş güvenliği eğitimi vermeyi ve olası iş kazalarını önlemek için ekipmanların nasıl kullanılacağını öğretmeyi hedefliyor. Eğitimler, yükseklik güvenliği, kapalı alanda çalışma, kişisel koruyucu donanımların denetimi, gaz algılama, genel kişisel güvenlik ve gerekli ekipmanların tanıtımı gibi konuları kapsıyor.



ENDÜSTRİ OTOMASYON



Honeywell Türkiye ve Orta Asya Başkanı Frans van Deursen, "Esas hedefimiz iş güvenliği yöneticilerinin, yaralanmaları en aza indiren, daha güvenli ve daha verimli bir iş ortamı sağlayan kalıcı bir güvenlik kültürü oluşturmalarına yardımcı olmak. Resmi rakamlara göre Türkiye'de her gün 5 işçi iş kazaları sebebiyle hayatını kaybediyor. Her hayat çok değerli iken bu şok edici bir rakam. Çalışanların en iyi uygulamalar konusunda tutarlı bir eğitim almalarını ve güvenlik prosedürlerini ihmal etmenin getireceği sonuçları anlamalarını sağlamak istiyoruz. 'İş Güvenliği İçin Yoldayız' projesiyle olabildiğince çok iş sağlığı ve güvenliği (İSG) müdürü, uzmanı ve işçiye ulaşmayı ve bu konu hakkındaki farkındalığı arttırmayı hedefliyoruz." dedi.

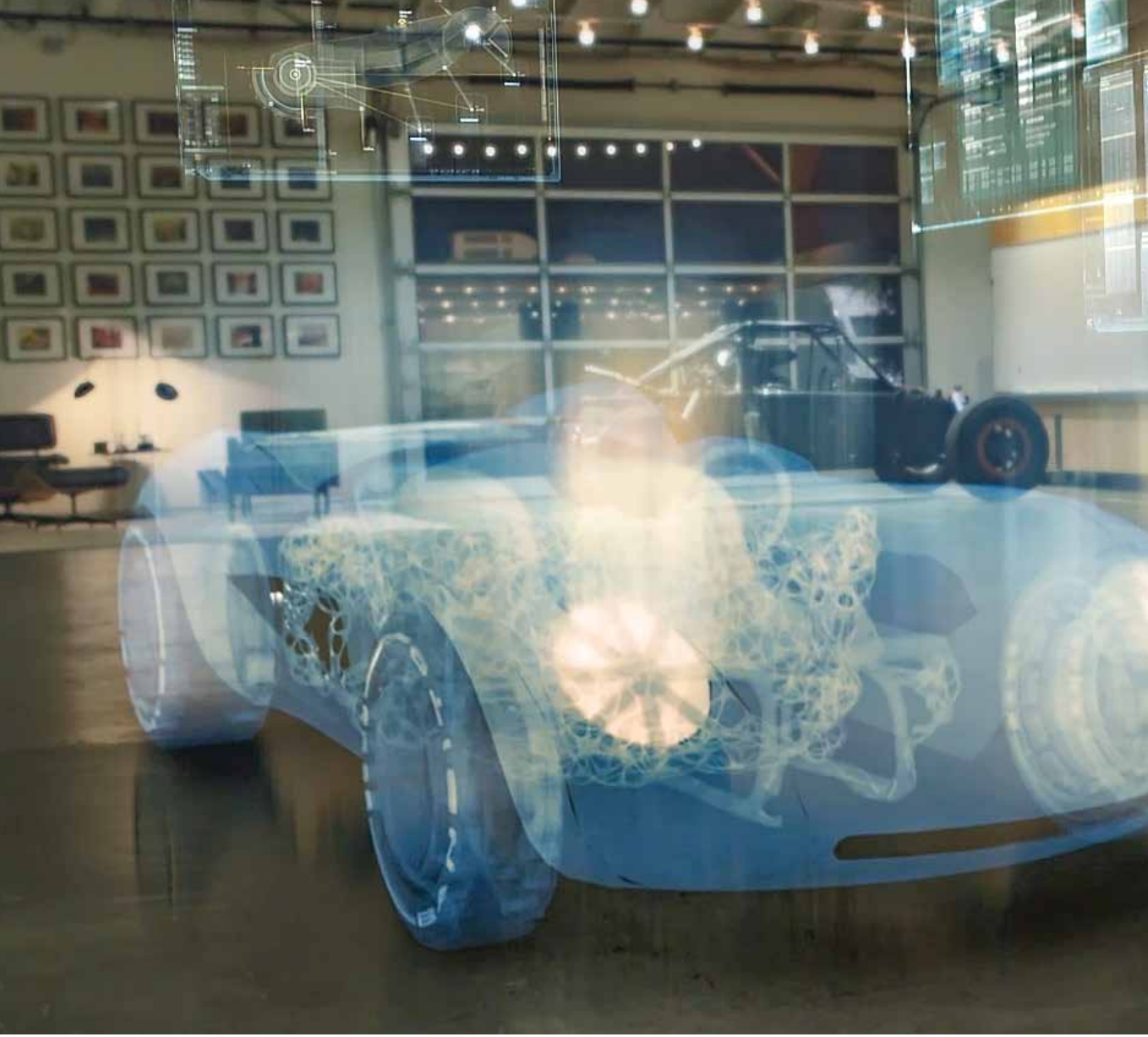
Türkiye, Avrupa'da en çok iş kazası ölümlerinin yaşandığı ülke

İş kazaları nedeniyle hayatını kaybedenlerin sayısı, düzenlemelere ve önlemlere rağmen çok yüksek seviyede. AB'nin resmi istatistik kurumu Eurostat ve Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) verilerine göre, Türkiye, iş kazaları kaynaklı ölümlerin en fazla olduğu ülkeler listesinde birinci sırada yer alıyor. Türkiye, bu projenin uygulanacağı bölgedeki ilk ülke olacak. Bu projeye Honeywell Türkiye'nin tüm MERTA Bölgesi (Orta Doğu, Rusya, Türkiye ve Afrika) için referans olması ve gelecekteki benzer projelere ilham vermesi amaçlanıyor. Honeywell, Türkiye'nin ardından projeyi

Afrika ve Orta Doğu'ya taşımayı planlıyor. 5 yılda 45.000 işçiye eğitim verilecek

Projeyle 2019 sonuna kadar 2.000 işçiye ve önümüzdeki beş yılda ise 45.000 işçiye ulaşılması hedefleniyor. Projenin ilk ayağında Honeywell, Tuzla'da kurduğu eğitim merkeziyle endüstriyel imalat, saha hizmetleri, petrol ve gaz gibi farklı sektörlerden pek çok şirkete ev sahipliği yapacak. Bu merkezde sertifikalı eğitimler tarafından iş güvenliği eğitimleri verilecek. Projenin ikinci ayağında Honeywell, Türkiye'deki demir çelik tesisleri, madenler, limanlar ve tersaneler gibi fabrikaları ve tesisleri en son güvenlik ekipmanlarıyla donatılmış mobil bir "Demo Van" eğitim aracıyla ziyaret edecek.

Honeywell tepeden tırnağa tam kapsamlı kişisel koruyucu donanımlar ve güvenlik eğitimleri sunuyor. Eğitimlerde Honeywell'in emniyet kemeri, kordon, kurtarma ekipmanı, kask, maske, gözlük ve gaz dedektörleri gibi en yeni güvenlik çözümleri kullanılacak. Demo Van'ın başta İstanbul, Tekirdağ, Bursa, Sakarya, İzmir ve Manisa gibi endüstriyel imalatların yapıldığı şehirler olmak üzere tüm Türkiye'yi ziyaret etmesi planlanıyor. "İş Güvenliği İçin Yoldayız" projesi hakkında daha detaylı bilgi almak ve ücretsiz eğitimler için talep oluşturmak üzere www.isguvenligiicinoyldayiz.org adresini ziyaret edebilirsiniz.



SIEMENS, ENDÜSTRİNİN DİJİTAL GELECEĞİNE XCELERATOR İLE HIZ KATIYOR

ENDÜSTRİ OTOMASYON



Siemens, müşteriye ve sektöre özgü ihtiyaçlara göre uyarlanabilen ve kişiselleştirilebilen, her ölçekten şirketin dijital dönüşümünü destekleyen entegre yazılım, servis ve uygulama geliştirme platformu Xcelerator'ı piyasaya sundu. Xcelerator sayesinde herkes veri ve sistem oluşturarak bunları birbirine entegre edebilecek ve mevcut sistemlerini genişletebilecek.

Bire bir dijital ikiz oluşturan Xcelerator tasarım, üretim ve kullanım sırasında hızlı inovasyon ve doğrulama sağlıyor. Xcelerator; Siemens'in tasarım, mühendislik ve üretim yazılım portföyü ile Mendix'in "low-code" (az kod yazılan) çoklu-deneyim uygulama geliştirme platformunun genişletilmiş bir versiyonunu bir araya getiriyor. Mendix platformunda artık, markanın pazar lideri tümlenmiş low-code ve no-code (hiç kod gerektirmeyen) geliştirme ortamlarının yanı sıra; Siemens'in bulut-tabanlı, açık IoT işletim sistemi MindSphere® destekli dijital mühendislik ve IoT'ye yönelik bulut ve uygulama servisleri de yer alıyor.

Xcelerator, geliştiriciler ve mühendisler de dahil olmak üzere tüm ekosistem paydaşlarının kolayca veri ve sistem oluşturmasını, entegre etmesini, mevcut veri ve sistemleri genişletmesini mümkün kılarak dijital dönüşümü destekleyen tek platform. Siemens ayrıca, daha önce Siemens PLM Yazılımı olarak bilinen portföyün de bundan böyle Siemens Dijital Endüstriler Yazılımı olarak adlandırılacağını duyurdu. Bu yeni ismin, dünyanın her yerindeki işletmelerin dijital dönüşümünü destekleyen Siemens çözüm, uygulama, araç ve servis portföyü ve ekosistemindeki büyümeyi yansıtması hedefleniyor.

Siemens, Xcelerator sayesinde elektronik tasarımı otomasyonundan ürün yaşam döngüsü yönetimine dek tüm yazılım portföyünü Mendix platformu ve IoT odaklı MindSphere ile birleştirerek, Siemens'in inovatif çözümler yaratma geleneğini devam ettiriyor. Xcelerator'ın bir başka benzersiz özelliği de, geri bildirimleri ve performans verilerini alıp, tasarım ve üretimi besleyen kişiselleştirilmiş uygulamalar oluşturma yeteneği. Böylece dijital işletmelerin parçalı ve proses endüstrilerine yönelik vaatleri gerçeğe dönüştürülüyor.

Xcelerator Siemens'in Endüstriyel Yazılım Portföyünü Entegre Bir Hale Getiriyor

Siemens elektronik ve mekanik tasarımı, sistem simülasyonu, üretim, operasyon ve yaşam döngüsü analitiği konusunda sektörün en kapsamlı ve derinlikli yazılım portföyünü oluşturdu. Xcelerator



da mevcut Bilgi Teknolojileri, Operasyon Teknolojileri ve Mühendislik Teknolojileri ortamlarına bağlanan gömülü araç ve veritabanlarını bu portföy ile bir araya getiriyor ve entegre ediyor. Böylece pek çok Siemens teknolojisinden faydalanan benzersiz iş akışları oluşturulabiliyor. Bu sayede tüm mühendislik disiplinlerinden uzmanlar hep birlikte yeni ürünler geliştirebilecek. Ayrıca dijital süreçler tasarımdan üretime kadar genişletilebilecek ve kesintisiz kalite artışı sağlanacak. Siemens kısa süre

önce farklı doğrulama araçlarını entegre ederek PAVE360™ - fiziksel üretim öncesi otonom doğrulama ortamını oluşturdu. Bu açık entegrasyon sayesinde, model bazlı simülasyonlar ile test verileri ve gerçek performans analizlerini birleştiren kusursuz bir dijital ikiz oluşturularak ürün ve operasyonlarda hızlı inovasyon ve doğrulama yapılabiliyor.

Siemens Dijital Endüstriler, Dijital İşletme

ENDÜSTRİ OTOMASYON



Portföyü'yle her ölçekten şirketin değer zincirinin tamamını entegre etmek ve dijitalleştirmek üzere uçtan uca bir ürün, çözüm ve servis seti sunuyor. Bir şirketin dijital işletmeye dönüşmesi için gerekli teknik yazılım temelini oluşturan Xcelerator; ürün performansı, ürün geliştirme, üretim operasyonları ve yaşam döngüsü desteğinde kesintisiz yenilikçi zekayı destekliyor. Xcelerator portföyü Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM), Elektronik Tasarım Otomasyonu (EDA), Uygulama Yaşam Döngüsü

Yönetimi (ALM), Üretim Operasyonları Yönetimi (MOM), Gömülü Yazılımlar ve Nesnelerin İnterneti (IoT) için çok sayıda uygulama ve çözümden oluşuyor. Bu entegre portföy bir işletmenin üst yönetimden üretim bölümüne kadar her noktasının otomasyonunu destekliyor, tüm Xcelerator ekosistem katılımcıları arasındaki bilgi akışını düzenleyerek takip edilebilir bir dijital seri oluşturuyor, birlikte çalışmaya dayalı açık bir ortamın hızla ve çevik bir biçimde oluşturulmasını sağlıyor.

Mendix Uygulama Geliştirme Platformu, Xcelerator ekosistemini güçlendiriyor Kurumsal işletmeler için low-code ve no-code uygulama geliştirme konusunda dünya lideri Mendix'i geçen yıl satın alan Siemens, bulutun gücünü ve Mendix'in pazar lideri hızlı uygulama geliştirme ortamını müşterilerine sunmak üzere bu platformu genişletiyor. Böylece Siemens müşterileri mevcut çözümlerini yeni veriler, sistemler ve yeni kullanıcılarla entegre eden ve yaygınlaştıran uygulamalar oluşturabilecek. MindSphere destekli IoT uygulama servisleri, dijital mühendislik ve sistem entegrasyonlarının da eklenmesiyle Mendix platformu artık her sistemden veri çekmekte ve bunları uygulama ve cihazlara çift yönlü bağlamakta kullanılabilir. Mendix platformu, Xcelerator müşterilerine her cihaz üzerinde, her yerde, her bulut ortamında ve her platformda çoklu-deneyim uygulamaları oluşturma ve paylaşmanın yanı sıra, dijital dönüşümün faydalarından daha hızlı yararlanma yeteneği de kazandırıyor.



ADVANTECH TÜRKİYE AÇILIŞ SEREMONİSİ'Nİ IOT CO-CREATION PARTNER KONFERANSI'NDA GERÇEKLEŞTİRDİ

Dijital Türkiye İçin İşbirlikçi Dönüşüm

Global akıllı sistemler sektörünün liderlerinden Advantech Co. Ltd. (TWSE Kodu: 2395), 3 Ekim tarihinde Advantech IoT Co-Creation Partner Konferansı'nı yüksek katılımıyla gerçekleştirdi. Ankara Taipei Ekonomik ve Kültürel Misyonu Temsilcisi Sn. Yaser Tai-Hsiang Cheng'in teşrifleri ve Tayvan Ticaret Merkezi İstanbul Direktörü Sn. Jimmy Chen'in katılımlarıyla Advantech Türkiye Açılış Seremonisi kurdele kesme töreniyle gerçekleştirildi. Proline, Brisa, Tofaş Türk, ProManage, İndas Otomasyon, APRA Mühendislik ve Lima Endüstriyel Bilgisayar da Advantech Türkiye'nin yakın iş ortakları olarak etkinliğe değerli katkılarda bulundular.

Advantech'in Ortak Girişim sürecinin başlangıcından itibaren Türkiye ofisinin kuruluşunda önemli destekleri bulunan Ankara Taipei Eko-

nomi ve Kültür Misyonu Temsilcisi Sn. Yaser Tai-Hsiang Cheng, son bir yılda Türkiye'de karşılaşılan ekonomik zorluklara ve Tayvan kaynaklı yatırımı zorlaştıran olumsuz etkenlere rağmen ulaşılan bu önemli kilometre taşını takdire şayan bir başarı hikayesi olarak tanımlıyor. "Tayvan hükümeti ülkedeki firmaları ve sanayi çevrelerini Türkiye'de yatırım yapmaya teşvik etme konusunda oldukça istekli. Umarız Türkiye hükümeti de Tayvan yatırımları için dostane bir zemin oluşturulması konusunda atılacak adımları hızlandıracaktır." sözleriyle Türkiye'ye değer katacak Tayvan merkezli yatırımların geliştirilmesiyle ilgili dileklerini dile getirdi.

Advantech Türkiye Genel Müdürü Cem Çelik, Advantech'in artan yerel gücüyle Türkiye'nin dijitalleşme sürecine öncülük eden önemli şir-



ENDÜSTRİ OTOMASYON

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

ketlerden birine dönüştüğünü vurguluyor. Cem Çelik, Türkiye’de Advantech’in atacağı önemli stratejik adımlardan birinin, markanın küresel kaynaklarıyla desteklenen yerel ekibi tarafından Türkiye’de üretim, makine otomasyonu, ulaşım, enerji ve güvenlik gibi lider sektörlerin ihtiyaçlarına cevap verecek Endüstriyel Uygulamalar geliştirilmesi olduğunu açıkladı. Tofaş Türk, İndas Otomasyon ve APRA Mühendislik yetkililerinin katıldığı Ekosistem Partnerleri Paneli’ndeki görüşlerin ortak noktası da Türkiye’nin dijitalleşmesini desteklemek için ihtiyaç duyulan dikey sektör odaklı ve yerli Endüstriyel Uygulamalar’a olan gereksinimdi.

Güvenli ve Akıllı Şehir platformları geliştiren Türk teknoloji şirketi Proline’ın Akıllı Şehir Danışmanı Beril Kırıcı, IoT çağında akıllı altyapıların en etkili biçimde yönetebilmek adına platformların ve cihazların birbirleri arasında kesintisiz ve sorunsuz iletişim kurabilmesinin kritik önemine dikkat çekti ve ekledi “Bütünleşik iş modelimizle IoT, Akıllı Şehir ve Dijital Dönüşüm projeleri oluşturuyor ve geliştiriyoruz. Advantech ile sistemlerimiz uyumlu olduğu için iş birliğimiz dahilinde alanımızda oldukça önemli hizmetler sağ-

layacağımızı öngörüyoruz.”. Ayrıca Advantech ve Proline arasında imzalanan Niyet Mektubu için düzenlenen seremoniye Proline CEO’su Mehmet Doğanyığıt ve Advantech’ten Vincent Chang katıldı.

Advantech Endüstriyel IoT Grubu Kıdemli Direktörü ve AInterCon Satış Genel Müdürü Vincent Chang, Advantech’in AIoT Co-Creation iş modelini ve IoT dönüşümünün üç fazını “Yazılım ve donanımı bütünleştiren çözümlere Endüstriyel Uygulamalar diyoruz. Endüstriyel Uygulamaları gerçekleştirmek için WISE-PaaS adını verdiğimiz, Kenar Zeka odaklı bir yazılım platformu sunuyoruz. Advantech’in hedefi Faz II’ye odaklanarak AIoT Ekosistemi’nde lider platform sağlayıcısı olmak” sözleriyle açıkladı. Gömülü IoT Bölge Yöneticisi Sean Wang, Advantech’in sağlık, perakende, ulaşım gibi sektörlerle özel tasarlanmış çözümleriyle, gömülü platform teknolojilerindeki yenilikçi yaklaşımını paylaştı. Advantech Kurumsal Yatırım Yöneticisi Tony Liu da, Endüstriyel Uygulamalar Co-Creation ve DFSI edinme süreçleriyle ilgili detaylarla birlikte Türkiye’de pazarın ihtiyaçlarına uygun bölgesel stratejik iş ortaklıkları kurmaya önem verdiklerini açıkladı. Advantech Türkiye Akıllı Fabrika ve Enerji Sektör Müdürü Alper Sertel, ProManage ARGE Direktörü Dr. Mustafa Can Öztürk’le kıymetli içgörüler içeren bir Yapay Zeka Söyleşisi gerçekleştirdi.

Etkinliğin son oturumu Advantech Akıllı Fabrika İş Geliştirme Müdürü Cologne Chen ve Advantech Türkiye Uygulama ve Proje Mühendisi Metin Demircikoğlu yönetiminde gerçekleştirilen canlı demo çalışmalarıydı. Türkiye’de birçok sektörün ihtiyacına cevap verebilecek ve kolaylıkla hayata geçirilebilir Endüstriyel Uygulama örneklerinin hem teknik detaylarını katılımcılarla paylaştılar hem de canlı kurulumlarla Toplam Ekipman Etkinliği (OEE), Akıllı CNC Makine Yönetimi, Soğuk Zincir Yönetimi, Endüstriyel ve Edge Yapay Zeka Çözümleri gibi uygulamaları tanıttılar.



Üretiminiz durmasın, 7/24 fabrikanızla konuşun!

Akıllı fabrikalarda Makine-Operatör iş birliği için makine ve operatörün aynı dili konuşabiliyor olmaları gerekir. Ortak bir dil oluşturma noktasında Ar-Ge'yi DNA'sını kodlayan Tezmaksan'ın AR-GE ekibi tarafından geliştirilen yazılım programı Kapasitematik, işletme sahiplerinin internet olan her ortamdan makinelerini takip edebilmelerine olanak tanıyor.



Türkiye'nin uluslararası piyasada rekabet gücünü hem koruması hem de birkaç adım öne geçmesi için Endüstri 4.0 ve otomasyon sistemleri önem arz ediyor. Aynı zamanda otomasyon, yapay zekâ, veri analizleri ile üretim tesislerinde, yönetim, ölçüm, takip tasarımı ve müşteri ilişkileri yöntemlerini de etkin kullanabilmek gerekiyor. Bu geçişte de insanı gücünü yok saydığı düşünülen otomasyon sistemlerinin, bilinenin aksine insan ve makinelerin birlikte çalışma

prensibine dayalı çalışabilmesi verimliliği getiriyor.

Türkiye Sanayisi Kapasitematik ile Endüstri 4.0'a hazırlanıyor

Bu gerçekten yola çıkan ve Ar-Ge'yi DNA'sını kodlayan TEZMAKSAN, müşterilerin verimlilikleri üzerine geliştirdiği yeni nesil çözümleriyle sanayinin işini kolaylaştırmak için çalışmaları

ENDÜSTRİ OTOMASYON



nı sürdürüyor. Bu kapsamda Türkiye sanayisini Endüstri 4,0 rekabetine hazırlamak için “Kapasitematik” adlı üretim takip yazılımını geliştiren TEZMAKSAN, makineleri ve operatörleri 7/24 konuşturuyor.

“Kapasitematik ile üretiminiz düşmesin, 7/24 fabrikanız ile konuşun” mottosu ile imalat sanayisinin hizmetine sunulan Türkiye’nin en yeni veri analiz programının yararları şöyle:

- İşletme verimliliğini artırır
- Yeni iş ve pazar olanakları sağlar

- Otomasyon sayesinde süreçlerden sapmadan, daha dar tolerans limitleri ile çalışma olanağı sunar
- Arızaların önceden anlaşılması ve vaktinde tedbir alınmasına olanak tanır, (Kestirimci Bakım)
- Ürünün kavramdan-pazara geçen süresini kısaltır
- Tesislerden daha yüksek verim alınması ile kapasiteye yatırım gerekliliğini azaltır
- İş kazalarının azaltılması

Delta Hareket Kontrolü, Hazır Giyim Endüstrisi İçin Verimli Bir Endüstriyel Dikiş Makinesi Çözümü Sunuyor

Hazır giyim endüstrisi, uzun bir geçmişe ve iyi geliştirilmiş endüstriyel yapıya sahip geleneksel bir endüstridir.

Müşterilerin yeni ortaya çıkan sipariş alışkanlıklarını ve daha yüksek kalite ve verimlilik gereksinimlerini karşılamak amacıyla hazır giyim endüstrisinin üretim tarzı, standart seri üretimden daha küçük miktarlarda ve çok çeşitlilikte, özelleştirilmiş üretime doğru kaymıştır. Sık değiştirme, karmaşık üretim süreçleri ve yüksek işçilik maliyetleri yönetim maliyetlerini artırdığından, hazır giyim üreticileri otomatik ekipmanları kullanmaya başlamakta ve üretim çözümlerini iyileştirmenin yollarını aramaktadır. El işçiliğinin yerini otomatik makinelerin alması, sadece üretim süresini ve doğrudan maliyetleri azaltmakla kalmayıp, hem üretimde esneklik hem de hazır giyim eşyaların-

da tutarlı ve yüksek kalite sağlamaktadır. Delta, otomatik dikim gereksinimlerini karşılamak için, Avrupalı bir konfeksiyon üreticisine otomatik pantolon cebi ayarlamada kullanılmak üzere verimli bir endüstriyel dikiş makinesi çözümü sunmuştur. Bu çözümde ana kontrol olarak kullanılan Delta Ethernetli model Gelişmiş İnce PLC DVP-SE Serisi, CANopen üzerinden Delta AC Servo Sürücü ve Motor ASDA-A2 Serisine bağlanır ASDA-A2 servo sürücüler, dikiş işlemleri için ECMA serisi servo motorların iki eksenini kontrol eder. Delta HMI DOP Serisi sayesinde kullanıcılar, parametreleri başarılı üretimi garanti edecek şekilde ayarlayabilir ve gerçek zamanlı dikim sürecini izleyebilirler.

Delta'nın endüstriyel dikiş makinesi çözümü, fiili uygulamada müşterilerimize şu avantajları sunar:

Yüksek hızlı kontrol ve iletişim: Bu çözümde ana kontrol olarak Delta Ağ Tipi Gelişmiş İnce PLC DVP-SE Serisi kullanılır. DVP-SE Serisi, piyasadaki en eksiksiz ağ iletişim kontrolörü olmasını sağlayan dahili Mini USB, Ethernet ve iki set RS-485 portu sayesinde 0,64 µs'ye kadar yüksek tarama döngüsü sunar. Dahili IP Filtresi, kötü amaçlı yazılımlara ve ağ tehditlerine karşı birinci



ENDÜSTRİ OTOMASYON

basamak koruma için güvenlik duvarı işlevi görür. DVP-SE Serisi, çeşitli genişletme işlemleri için DVP-S Serisinin sol ve sağ modüllerini destekler. Bu çözümde son derece verimli dikiş makinesi işlemleri elde etmek üzere, CANopen protokolu aracılığıyla, yüksek hızlı genişletme modülü CANopen Ana DVP- COPM bulunan AC servo sürücülerini kontrol eder.

Gerçek zamanlı ayarlama ve izleme: Delta'nın HMI DOP Serisi endüstriyel dikiş makinesine entegre edilir. DOP Serisinin tam 65.536 renkli LED ekranı gerçekçi görüntüler sunar. Kullanıcılar, hem HMI sayesinde dikiş parametrelerini ayarlayabilir hem de makinenin üretim ve çalışma durumunu kolaylıkla izleyebilir. DOP Serisi bir ses çıkışı arabirimi ile donatılmıştır. Hata meydana geldiğinde, çalışma ve dikim verimliliğinde gecikmeleri önlemek için gerçek zamanlı bir sesli mesaj aracılığıyla kullanıcıları uyan bir alarm verilir.

Kararlı ve kesin çözüm: Delta'nın endüstriyel dikiş makinesi çözümü, dikiş işlemlerine yönelik ECMA servo motorların iki eksenini kontrol etmek için AC Servo Sürücü ASDA-A2 Serisini kullanır. Tam kapalı çevrim fonksiyonu, makine kaynaklı geri tepme ve titreşim etkilerini azaltır ve pozisyon doğruluğu sağlar. ECMA servo motorlarda, düşük hızda kararlı olmayan komutları saf dışı bırakabilen ve doğruluğu artıran 20 bit çözünürlüklü artımlı enkoderler bulunur. Ayrıca bu motorlar, mutlak 17 bit enkoder desteği sağlamaları ve güç kapalıyken motor konumunu muhafaza edebilmeleri sayesinde müşterinin doğru ve kararlı cep ayarı beklentilerini karşılar.

Delta'nın endüstriyel dikiş makinesi çözümü, müşterinin verimli ve doğru üretim gereksinimlerini başarılı bir şekilde karşılar. Delta, müşterilerimizin çeşitli gereksinimlerini karşılayan ve birlikte olağanüstü bir geleceğin temelini oluşturan kapsamlı çözümler sunmaya devam etmektedir.



iQ-R ile Dijital Fabrikalar Daha Akıllı

Mitsubishi Electric yeni nesil proses otomasyonu kontrolörü iQ-R ile standartları yeniden belirleyerek yüksek verimlilik sağlıyor



Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşlarının akıllı fabrikalarına ürettiği teknolojilerle katma değer sağlayan Mitsubishi Electric, tüm otomasyon bileşenlerini tek platformda birleştirip kontrol ve haberleşme entegrasyonu sağlayan iQ Platform devriminin yeni oyuncusu iQ-R serisi ile dikkat çekiyor. Daha fazla verimlilik ve maliyet tasarrufu vadeden yeni seri, kalite ve yüksek performans öncelikleri ile tasarlanarak üretiliyor.

Fabrikalara hızlı entegrasyon, üretkenlik, esneklik ve verimlilik sağlayan ileri teknoloji otomasyon ürünleriyle öne çıkan Mitsubishi Electric, yeni proses otomasyonu kontrolörü iQ-R serisi ile Sanayi 4.0'ın dijital fabrikalarına hazır platform sunuyor. Yüksek ölçeklenebilirliğe sahip bir donanım platformunda üst düzey kontrol ve haberleşme entegrasyonu sağlayan ve bu sayede iş süreçlerini aynı anda izleyebilen ve eşleyebilen iQ Platform'un yeni serisi iQ-R, zorlu otomasyon ortamlarında dahi

güçlü işleme performansı ile farkını ortaya koyuyor.

Fabrika kontrolünü daha akıllı hale getiren iQ-R serisinin tasarım aşamasında ekipman değerinin ve ürün kalitesinin artırılmasına odaklandıklarını belirten Mitsubishi Electric Türkiye Fabrika Otomasyon Sistemleri Ürün Yönetimi Departman Müdürü Cem Kıbrıslı, böylelikle kullanıcıların daha gelişmiş ve verimli bir sistemle ve daha düşük maliyetle daha iyi bir performans elde edebileceklerine dikkat çekti. iQ-R serisinin PLC sisteminin başlangıcı ve tasarımından programlamaya, devam eden kurulumdan çalıştırma ve bakım işlerine kadar her evrede yüksek yarar sağladığını belirten Cem Kıbrıslı, üretim hatları ile ekipmanların geliştirilmesi aşamalarında da yenilikçi bir yükselme yolu sunduklarını ifade etti.

Yüksek performanslı CPU ile verimlilikte artış

ENDÜSTRİ OTOMASYON

Yeni performans standartlarıyla dikkat çeken iQ-R serisinde; 0,14 msn tarama süresi, milisaniye başına 419 komuta kadar işleme kapasitesi ve 0,98 nsn'lik LD komut hızı ile verimlilikte artış sağladıklarına değinen Kıbrıslı, “Birden fazla CPU’nun gerekli olduğu işlemleri tek bir CPU ile gerçekleştirerek ciddi tasarruf sağlıyoruz. Ek olarak birden fazla CPU kullanımını destekleyerek, kullanıcıların çok daha karmaşık ve gelişmiş otomasyon uygulamaları geliştirmesine de olanak tanıyoruz” dedi.

Güvenli veri depolama

iQ-R serisinin veri aktarım gecikmelerini önlemek ve üretim kalitesini arttırmak için senkronize PLC ve ağ taraması sunduğunu bildiren Kıbrıslı, ayrıca tüm çıkış modülleri ile pozisyon saptama sensör ihtiyacını ortadan kaldırarak, toplam sistem maliyetlerini azaltacak şekilde hassas kontrollü senkronizasyona imkan tanıdıklarını söyledi. Fabrika otomasyon sürecinin önemli adımlarının dahili veritabanında depolanabildiğini ifade eden Kıbrıslı, “iQ-R serisi sayesinde ağ çökmesi ve PC veritabanı sunucusu ile haberleşmenin kesilmesi durumunda bile tüm otomasyon sistemi durmuyor. Ayrıca iQ-R, CC-Link IE Field ağ cihazları dahil tüm PLC sistemi verilerini yedekleyip geri yükleyebiliyor” diye konuştu.

Maliyeti azaltan bakım

Bakım çalışmalarını ve maliyetlerini azaltan birçok işlevi bu seride bir araya getirdiklerini belirten Kıbrıslı, “iQ-R serisinde olası hataların otomatik olarak dahili bellekte saklanabilmesine olanak tanıdık. Tüm işlemlerin bilgilerini kayıt altında tutup saklayabiliyoruz ve bu verilerin kolayca analiz edilebilmesine, bu sayede kesinti ve bakım çalışmalarını azaltmaya yardımcı oluyoruz” şeklinde açıklamalarda bulundu.

Kesintisiz bağlantı

Cem Kıbrıslı, “iQ-R serisi; CC-Link IE, CC-Link IE Field veya Ethernet üzerinde diğer cihazlara bağlı durumlarda ağ katmanlarını dikkate almadan herhangi bir yerdeki cihazı izlerken ve cihazdan veri

toplarken Mitsubishi Electric Seamless Message Protocol (SLMP)’den yararlanmayı sağlıyor. Bu sayede kullanıcılar haberleşme kurulumu için kod yazmaya gerek duymuyor ve haberleşme için PLC ve bağlı cihazları etkinleştirmek amacıyla haberleşme protokolünü ve etiketlerini seçmeleri yeterli oluyor” dedi.

Güvenlik anahtarı koruması

iQ-R serisinin CPU içine bir donanım güvenlik anahtarının takılabilmesiyle ekstra koruma sağladığını belirten Kıbrıslı, “Böylece yetkili kişi dışında bir program değişiminin ya da kopyalamanın önüne geçilebiliyor. Ayrıca güvenlik anahtarındaki verilerin şifrelenerek korunmasıyla cihazlara erişimin kısıtlanması sağlanıyor ve bu sayede ekstra güvenlik duvarı oluşturulabiliyor. iQ-R serisi, tüm bunları kullanıcı kimlik doğrulama işlevine ek olarak çalıştırıyor” şeklinde konuştu.

MELSEC System Q Uyumluluğu

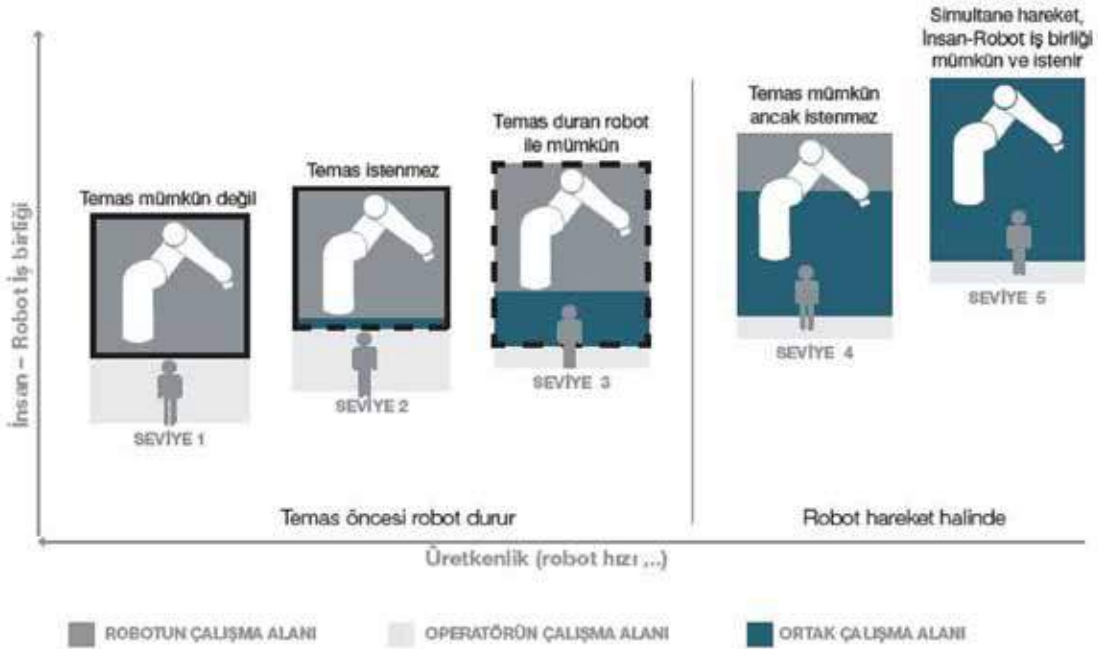
iQ-R serisinin kullanıcılar için kolay bir yükseltme yolu sağlayacak şekilde mevcut MELSEC System Q modülleri ve terminal blokları ile tam uyumlu olduğunu vurgulayan Cem Kıbrıslı, “Ayrıca MELSEC System Q için yazılmış programların sistem yükseltmelerinde programlama maliyetlerini azaltacak şekilde doğrudan iQ-R serisine taşınabilmesi de serinin dikkat çeken bir diğer özelliği” diyerek sözlerini tamamladı.



Stäubli TX2: Tüm MRC Seviyeleri İçin Tek Bir Robot

Stäubli 125 yılı aşkın deneyimi ile müşterinin ihtiyacına göre ürün yelpazesini konumlandırarak performans ve kolaborasi arasında seçim yapmanıza gerek kalmadan güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde iş akışınızı kolaylaştırmayı ana hedef olarak kendine misyon ediniyor.

İnsan – Robot İş Birliği Seviyeleri (MRC)



Stäubli TX2 robotları, güvenli fren testi (Safety Brake Test); Safe Speed, Safe Stop, Safe Zone ve Safe Tool güvenlik fonksiyonları; dijital enkoderler, kol güvenlik kartı, güvenli sürücüler ve kontrolör güvenlik kartı donanımlarıyla garanti ettiği en üst

düzey SIL3-PLe güvenlik seviyesinde “Tüm MRC Seviyeleri İçin Tek Bir Robot” sloganı ile en yüksek güvenlik ve performansı biraraya getirerek aşağıda bahsedilen İnsan-Robot İşbirliği (MRC) seviyelerinde kullanılmaktadır.

ENDÜSTRİ OTOMASYON

Resim: İnsan – Robot İş Birliği Seviyeleri



Resim: İnsanı, Üretimi ve Yatırımı Korur

MRC Seviye 1'de operatör ve robotu ayıran sabit bir koruma bulunmaktadır ve işlem robot tarafından gerçekleştirilir. Robotların tüm yüksek performans özellikleri (hız, rijitlik, tekrarlanabilirlik vb.) tamamen kullanılabilir. Parça fırlama kaynaklı risk oluşmaz, güvenlik parametreleri çok kolay programlanır. Üretkenlik bu seviyede en yüksek düzeydedir, risk değerlendirmesi kolaydır.

MRC Seviye 2'de operatör ve robotu ayıran sanal güvenlik çitleri vardır ve çalışma alanı nadiren ortak kullanılabilir (sanal güvenlik çiti). Süreç robot tarafından gerçekleştirilir. Robot, operatörle olabilecek herhangi bir temastan önce durur. Operatör çalışma alanına nadiren girer (Titreşimli çanak besleyici dolumu, palet veya konteyner değişimi, bir paletin çıkarılması, besleyicinin yüklenmesi, üretimin sonunda vs.). Üretkenlik Seviye 1'e yakın düzeyde ve yüksektir ama operatörün çalışma alanına giriş sıklığına bağlı olarak düşer. Risk değerlendirmesi sanal çitin güvenlik seviyesinin doğrulanmasını, robotun insanla kontağı öncesinde duruşunu garanti

edecek mesafe hesabını ve parça savrulmasını önleyecek şekilde tutucu yönetimini içerir.

MRC Seviye 3'te de operatör ve robotu ayıran sanal güvenlik çitleri mevcuttur ancak çalışma alanı düzenli olarak paylaşılır (sanal çit). Robot ve operatör süreci ortaklaşa gerçekleştirmede yer almaktadır. Operatör, üretim sırasında bölgeye düzenli olarak girer (kontrol amaçlı ya da yüklemeye önce bileşenlerin hazırlanması vb.). Operatör, robot başka bir bölgede çalışırken parça üstünde montaj gerçekleştirebilir. Operatör yaklaşırken robot bazı bölgelerde düşük hızda çalışmaya devam edebilir (Güvenli Hız) ancak operatörle mümkün olan herhangi bir temastan önce robot durur. Üretkenlik kolaborasi seviyesi arttığı için Seviye 2'ye göre düşer. Risk değerlendirmesi Seviye 2 ile aynıdır.

MRC Seviye 4'te robot ve operatör, proses gerçekleştirmede (kontrol, makineye yüklenmeden önce bileşenlerin hazırlanması vb.) birlikte yer alır. Operatör ve robot aynı zamanda ve aynı alanda çalışır, arada ayraç (sanal çit vb.) yoktur. Operatör, çalışma alanını robot ile paylaşır. Robot, operatörle temas ettiğinde durur; ancak bu uygulama için temasa gerek yoktur. Prosesi gerçekleştirmek için robot ve operatörün birbirine ihtiyacı yoktur. Uygulama örnekleri: Kolaboratif montaj (örneğin; robot iş parçalarını hazırlar), makine yükleme (operatör parçaları hazırlar/ robot yüklemeyi yapar) vs. üretkenlik çok düşüktür. Risk değerlendirmesi Seviye 2 ve 3'e ek olarak tutucu ve çevre birimlerin çarpışması, parça ve hücre arası çarpışma, parça ve tutucu arası çarpışma, tutucu veya parçaya karşı şok, tutucu veya hücrenin tüm elemanlarının kesici olması hususlarını kapsar.

MRC Seviye 5'te ise operatör ve robot görevi birlikte gerçekleştirir ve robot operatör tarafından yönlendirilir. Operatör robotla sürekli temas halinde çalışır. Montaj yardımı gibi işlemlerde kullanılabilir. Üretkenlik en düşük düzeydedir. Risk değerlendirmesi Seviye 4'teki hususları kapsar.



ABB, IFA 2019'da akıllı ev otomasyonu alanında bir sonraki seviyeye geçiyor

Ev otomasyonu dahil olmak üzere akıllı ev hizmetlerine yapılan harcamaların 2020 yılına kadar 100 milyar dolara ulaşmasını bekleyen ABB, insanlara bir üst seviyedeki güvenliği ve rahatlığı sağlamak ve yeni açık API platformunun potansiyelini açığa çıkarmak için tasarlanan akıllı evlere yönelik en yeni gelişmelerini sergiliyor.



Berlin'de 6 - 11 Eylül tarihleri arasında ABB, akıllı ev kullanan insanlara bir üst seviyedeki güvenliği ve rahatlığı sağlamak için tasarlanan pek çok yeni ürün çözümünün profilini oluşturacak. Öne çıkan özellikler arasında yeni ABB-free@home® Alarm-Stick ve ABB i-bus® KNX ile Sonos'un onaylı entegrasyonu yer alıyor. Ayrıca ABB, yüzlerce üçüncü taraf uygulamaları ve çözümlerinin ABB'nin teknolojisi ile entegre edilmesine imkan sağlayan yeni açık API platformunun kapsamını gösterecektir.

Teknoloji lideri, yeni açık API platformunun, ABB Akıllı Bina ekosistemleri ile entegre olan çeşitli API'lerle çalışma konusunda geliştiricileri cezbedecek merkezi bir portal sağlayacağını Hall 2.2, Stand 211'deki Busch-Jaeger (bir ABB şirketi) sergi alanından gösterecek.

ABB'nin Akıllı Binalar iş kolu Genel Müdürü Oliver Iltisberger şunları açıkladı: "ABB, yıllardır akıllı ev teknolojisindeki ilerlemenin hızlanmasında ön planda yer almıştır. İnsanların kendilerini evinde hissetmesi söz konusu olduğunda, güvenlik ve konforun en önemli etkenlerden ikisi olduğunun farkındayız. Bu nedenle akıllı ev yaşamını bir sonraki seviyeye taşımak amacıyla yeni ve geliştirilmiş çözümler ürettiğimiz için müşterilerimiz güvenli, akıllı ve sürdürülebilir bir yaşam tarzı konusunda ABB teknolojisine güveniyorlar."

ABB'nin ziyaretçilere göstereceği önemli hususlar:

ABB-free@home® yenilikleri ve geliştirmeleri

ABB-free@home®, dünya çapında 5 milyona ya-

ENDÜSTRİ OTOMASYON

kın bileşenin kurulduğu başlı başına bir başarı öyküsüdür. Uygulama sayesinde tüm ABB-free@home® işlevleri uzaktan kontrol edilebilir. Geofencing işlevi, ev sahibinin belirli bir alana girmesi veya bu alandan ayrılması halinde önceden belirlenmiş senaryoların ayarlanmasına izin verir. Örneğin, all-off işlevi, tüm kullanıcı insanlar bina-dan ayrıldığında aktif hale getirilebilir.

Ev otomasyon sistemi 60'ın üzerinde işlev sunar ve sistem başına 150 cihaza kadar entegrasyonu yapılabilir. Kablolü ve kablosuz bağlantı imkanları ve üçüncü taraf sistemleriyle entegrasyon için uygulanabilir olan ABB'nin yeni API'sı sayesinde ABB-free@home® ev otomasyonunu her zamankinden daha kolay hale getiriyor.

Tehlike algılama

ABB, bütünsel bir yangından korunma çözümü olarak ABB'nin duman, ısı ve karbon monoksit (CO) dedektörlerini ABB-free@home® ile entegre eden yeni Alarm-Stick'i piyasaya sürdü. Alarm-Stick, USB aracılığıyla ABB-free@home® System Access Point (Sistem Erişim Noktası) ile bağlanır ve entegrasyon işlemini oldukça kolaylaştıran VdS 3515 onaylı dedektör protokolünü kullanarak dedektörlerle kablosuz iletişim kurar.

Bir yangın alarmının çalışması durumunda, evdeki tüm dedektörler sesli bir geri bildirim verir ve ev sahibinin cep telefonuna* alarmın nedenini (yangın veya karbon monoksit) ve ayrıca olayın hangi odada tespit edildiğini bildiren otomatik bir anlık bildirim gönderir. Ayrıca, tüm ışıkların veya perdelerin açılması dahil olmak üzere ek önlemler alma seçeneği de sunar.

Kurulum alanı dışı bildirimler, MyBuildingsTM portalı uzaktan erişim hizmetine abonelik ile de mümkündür.



Geliştirilmiş bağlantı. ABB'nin yeni System Access Point 2.0'ı, kullanımı kolay ABB-free@home® sistemine 150'ye kadar kablolü ve kablosuz cihazı bağlayabilir. Aydınlatmadan ısıtmaya ve hatta havalandırmaya kadar ev sahipleri için hizmet verebilen ara yüzü ile tam görselleştirme sağlar ve ayrıca bulut hizmetlerinin kullanılmasına olanak tanır.

İzinsiz giriş alarm sistemi. Akıllı evleri daha da korunaklı hale getirecek eşsiz bir sistem oluşturmak için ABB-secure@home ile ABB-free@home® bağlanabilir.

ABB-secure@home, yerleşim yerleri için kullanıcı dostu bir izinsiz giriş ve alarm sistemidir. Tamamen kablosuz bir güvenlik sistemi olarak, evleri içeriden ve dışarıdan, davetsiz misafirlerden ve sel ve yangın gibi beklenmedik olaylardan korumak için tasarlanmıştır. Yapılandırma, sistemin merkezinden yer alan ve ABB-free@home® uygulaması ile kolaylıkla kullanılabilen ABB-secure@home merkezi birimi tarafından yapılır. Kullanımı kolay ABB-free@home® uygulamasıyla uzaktan kumandanın eklenmesi, insanlara yaşadıkları evleri üzerinde eksiksiz kontrol sağlar.

İzinsiz giriş ile mücadele sistemi, 868.3 MHz kul-



lanan kablosuz teknolojisine dayanmaktadır. Tüm dev-reye alma ve devre dışı bırakma kontrolleri için benzersiz bir değişken kod ile birlikte güçlü bir 128 bit şifreleme kullanan özel bir protokole sahiptir.

KNX yenilikleri ve geliştirmeleri

Olağanüstü ses. Dünyada ilk olarak, ABB'nin Busch-ControlTouch® KNX uygulama çözümü, Sonos kablosuz hoparlörlerle entegrasyonu resmi olarak onaylandı. iOS ve Android sistemler için kullanımı kolay uygulaması, akıllı telefonlar ve tabletlerin yanı sıra Apple Watch'u da KNX sistemleri için pratik bir uzak-tan kumanda haline getiriyor.

Busch-ControlTouch® cihazına yazılan komutlar konuşma sentezleyici sayesinde Sonos hoparlörler tarafından okunabilir. Sonos hoparlörleri, kapı zilinin çalması veya varlık dedektörlerinin birinin yaklaştığını algılaması gibi olaylar gerçekleştiğinde sesi kısabilir veya belirlenen bir melodiyi çalabilir. Bu ayrıca, ses iletimi ve konuşma sentezleyici işlevlerini desteklemek için entegrasyon sunan ilk "Works with Sonos" KNX ürünüdür.

Işıkları kısma veya açıp kapatma, perdeleri kontrol etme ve senaryoları kullanmanın yanı sıra, Busch-ControlTouch® KNX ayrıca IP kameraları, Sonos hoparlörleri ve Philips Hue lambaları entegre etme imkanı sunar.

Yarını daha akıllı bir hale getirin. Almanya'da en yüksek kalite standartlarında ürün geliştirilen ve üretim yapan ABB, yeni nesil anahtar aktüatörle-

rinin piyasaya sürülmesiyle pazardaki konumunu güçlendirecektir.

Yeni portföy, ABB i-bus®KNX kurulumlarında farklı elektrik yüklerinin güvenli bir şekilde anahtarlanmasını garanti eder. Combi Serisinin tanıtımıyla birlikte, ABB esnekliği ve kompakt tasarımı bir araya getirdi. Yeni Combi Aktüatörler, kompakt bir cihazda hem anahtarlama hem de gölgelendirme işlevi sunar ve ayrıca yerleşim yerleri projelerindeki dinamik gereksinimler için idealdir. Bu kullanıma hazır dijital bileşenler, daha akıllı bir yarın için özelliklerin genişletilmesine izin verir.

Daha fazla görünürlük. Yeni ABB i-bus® KNX IoT Dashboard (Nesnelerin İnterneti Gösterge Paneli) üzerinden buluta veri aktarımı, akıllı binalar için sistemin nasıl çalıştığı hakkında daha fazla netlik sağlayacaktır. Basit, kullanımı kolay bir gösterge paneli ile aydınlatma, perde, ısıtma gibi tüm bina fonksiyonlarını kontrol et-

mek mümkündür. Diğer KNX işlevleri, ABB'nin açık API'sı kullanılarak uygulanabilir. Bu, elektrik tesisatçıları ve sonuç olarak son kullanıcıların hayatını kolaylaştırır. Ayrıca binlerce markayı ve uygulamayı akıllı binanıza entegre etme ve konforu, enerji verimliliğini ve güvenliği bir üst seviyeye çıkarma imkanı sunar.

ABB-Welcome IP – ABB-VideoControl – ABB-AccessControl

ABB'nin yeni çözümleri, evinizde gelişmiş güvenlik



ENDÜSTRİ OTOMASYON

ve iletişim için kolay devreye alma ve kullanımla birlikte bütünsel bir kapı girişi sistemi sağlamak için IP bağlantısını kullanıyor. Kapı girişi, erişim kontrolü ve video gözetimi arasında etkileşim sağlamaktadırlar. Ayrıca, çözümler yeni ABB-Welcome IP Touch 7" panelimiz üzerinden akıllı ev ve yakında sunulacak olan bina otomasyonu kontrolünü birleştiriyor.

Binalardaki mesafe artık sadece IP bağlantısından ibaret. Sistem, bina başına 2.000 daireye kadar 900 bağlantılı binayı yönetmek için ölçeklenebilir.

Yakında kullanılabilir olacak ABB-VideoControl ile video gözetim sistemi, 7 gün 24 saat, uzaktan erişilebilir videolar sağlamak için farklı kameralarla çalışır. Videolar yerel Network Video Recorder (Ağ Video Kayıt Cihazı) veya bulutta saklanabilir. Ayrıca, kapı kilitlerine uzaktan erişimi mümkün kılar.

Yakında kullanılabilir olacak ABB-AccessControl ile kapılar daha da akıllı hale gelecektir. Gömülü bir RFID çipi kapıların bir uygulama aracılığıyla veya zaman ayarlarına göre otomatik olarak uzaktan açılmasını sağlar. Zaman profilleri ve kayıt bilgileriyle birlikte geniş kapsamlı erişim hakları yönetimi ABB-AccessControl'ü kişisel erişim çözümünüz olarak tercih edilen sistem yapar.

ABB AbilityTM tarafından desteklenen MyBuildings portalı

ABB, kurulum yapanların gereksinimlerine yönelik doğru bileşenleri kolayca seçebilmelerini sağlamak için ABB AbilityTM tarafından desteklenen mevcut MyBuildings portalında geliştirmeler sunar.

ABB'nin MyBuilding portalı, ABB-Welcome IP için uzaktan kumanda ve yönetim ayrıca ABB-VideoControl için bulutta depolama dahil olmak üzere 2019 yılında yeni hizmetler sunacak. Bu, CCTV video ve proje verilerinin çevrim içi depolanmasıyla birlikte uzaktan çalıştırma ve video akışı sağlar.

ABB, ülkeye özel sürümleriyle Smart Home Configurator'ın tanıtımıyla birlikte kurulum yapanlara sağlanan desteği artırıyor. Bu konfigüratör uygulaması, ABB-free@home® için lamba anahtarları, prizler ve bileşenlerin seçimini kolaylaştırır. ABD'deki başarılı tanıtımından sonra, Almanya'ya özgü sürümü IFA 2019'da tanıtılacak.

Akıllı evler ve binalar için sınırsız bağlantı ABB'nin yeni açık API platformu, sadece akıllı ev arenasındaki potansiyeli açığa çıkarmakla kal-



mıyor. Ayrıca akıllı bina sektörü için önemli bir inovasyon olacak ve gelecekte üçüncü taraf uygulamalarını ABB çözümleriyle birlikte kolayca ve sorunsuz bir şekilde entegre etmek için sınırsız imkânlar sağlayacaktır.

“ABB, bu en yeni geliştirmelerle şimdi piyasadaki en geniş kapsamlı akıllı ev çözümleri yelpazesini sunuyor. Yeni açık API'mızın lansması ve Sonos, Amazon Alexa, B/S/H, Miele ve Philips Hue ürünlerinin yer aldığı Signify'ın da dahil olduğu köklü ortaklıkları bulunan bağlantılarımız sayesinde, akıllı ev otomasyonunu bir üst seviyeye taşıyor, yaşam alanlarımızı daha konforlu, misafirperver, çevre dostu ve gelecek için güvenli kılıyor,” diye ekledi Iltisberger.

Kaynak: 1 Juniper Research

HMS Endüstriyel Ağlar tarafından yayınlanan en son bilgi bülteni Endüstriyel iletişim için 5G'ye dair kapsamlı bir çalışma sunuyor.

Araştırmaya göre endüstri profesyonellerinin yarısı üretim alanında 5G kullanımına son derece olumlu yaklaşmakla birlikte onu evrensel bir bağlantı çözümü elde etme yöntemi olarak görüyor.

Endüstriyel iletişim ve IIoT alanında küresel bir lider olan HMS Endüstriyel Ağlar, kendi şirketlerinde kablosuz iletişimin yeri hakkında bilgi edinmek ve 5G'nin başlangıcına nasıl hazırlandıklarını görmek için 50 uluslararası profesyonel ile bir anket düzen-

ledi. "5G: Endüstri buna hazır mı?" başlıklı anket bu çalışmanın sonuçlarını göz önüne seriyor ve 5G'ye hazırlık anlamında üretim endüstrisine dair güncel bakış açısını sunuyor. HMS'nin sunduğu bilgi bülteni, endüstrinin 5G'ye



ENDÜSTRİ OTOMASYON

karşı üretim ve endüstriyel otomasyon endüstrisinde yeni geliştirilen ve geleceğin standardı olarak kabul edilen görüşe dair ne tür fikirler sunulduğunu gösteriyor.

Ana bulgular arasında şunlar yer alıyor:

- Görüşülen kişilerin yarısından fazlası (% 54), uzaktan izleme ve varlıkların uzaktan çalıştırılması için kablosuz iletişim çözümleri kullandığını belirtti. Ankete katılanların üçte biri (% 34), şirketlerinin farklı IIoT türleri için kablosuz iletişim kullandığını belirtti.
- Görüşülen kişilerin yarısı (% 48) imalatta 5G konusunda net bir şekilde olumlu düşüncelere sahip. Büyük bir bölümü bu teknolojinin kabloları, pek de güvenli olmayan Wi-Fi bağlantısını ve bugün kullandığımızda olan pek çok standardın yerini alacağı konusunda hemfikir.

- Yanıt verenlerin çoğunluğu (% 58) için, kablosuz sistemlerin güvenilirliği ve sağlamlığı, 5G'nin benimsenip benimsenmemesi konusunda belirleyici bir rol oynamaktadır ve bu, OT ve IT temsilcileri tarafından eşit olarak dile getirilmiştir. Düşük gecikme süresi, görüşülen kişilerin dörtte biri tarafından (% 26) önemli bir özellik olarak belirlendi.

“Anket net bir şekilde endüstrinin, endüstriyel iletişim için 5G'nin yararlarından giderek daha fazla haberdar olduğunu gösterdi. Endüstrinin gerçekte ihtiyaç duyduğu şey teknik bilgi ve pratik örneklerdir” diyor. HMS Networks'teki HMS Labs Program Müdürü Marcela Alzin. “Bu yüzden tipik bir OT profesyonelinin kurgusal bir modelini ve 5G'ye karşı tutumunu yarattım. Bu, piyasadaki durumu daha iyi anlamaya yardımcı olacaktır”.





Başarıya giden yol Endüstriyel Nesnelerin İnterneti'nden geçiyor

Üretim sektöründeki hızlı ve köklü değişimler, yüksek yatırım getirisi ve sağlam iş sonuçları elde etmek isteyen firmaları, IIoT olarak bilinen Endüstriyel Nesnelerin İnterneti'ne yönlendiriyor.

Dünya çapında bilişim teknolojilerinin öncü şirketlerinden Hitachi, son yayınladığı infografikte üretim sektörünü şekillendirmeye devam eden dijital dönüşümün mevcut çıktılarını, geleceğe dair öngörülerini ve firmalara yönelik tavsiyelerini IIoT üzerinden paylaştı.

Hitachi, üretim sanayinin dijital dönüşüm sürecinde

hayatta kalmak ve büyümek isteyen şirketlerin IIoT yatırımlarını artırarak verimliliği en üst seviyeye taşımaya kararlı olduğunu verilerle ortaya koydu. Keza 2020'de 30 milyar üretim cihazının gelişmiş M2M (makineden makineye) teknolojisi sayesinde birbirine bağlı olacağı tahmin ediliyor. PwC raporuna göre, Nesnelerin İnterneti pazarının büyüklüğü 2020'de 9 trilyon dolara ulaşacak. Bunun 4

ENDÜSTRİ OTOMASYON

trilyon dolarlık kısmını ise Endüstriyel Nesnelerin İnterneti'nin oluşturması bekleniyor.

Beklenti, fayda ve değer üçgeninde IloT Aşırı üretim, stok, taşıma ve kusurlu ürün israfı gibi üretim sektöründe karşılaşılan en büyük sorunlar ve riskler günümüzde IloT sistemleriyle en aza indirilebiliyor.

Müşteri siparişlerindeki değişiklikler, tedarik zincirindeki aksaklıklar ve öngörülemeyen engeller, bir ağ üzerinden birbirleriyle ve paydaşlarla paylaşılan gerçek zamanlı veriler sayesinde aşılabiliyor. Kusurlu ürünler, cihaz arızaları, üretim vardiyalarının iç içe geçmesi ve operasyonel görünürlüğün çok düşük olması gibi yaygın olumsuzluklar, yine uçtan uca bütünleştirilmiş IloT sistemleriyle ortadan kaldırılabiliyor. Hatta sorunlu işlemlerde meydana gelebilecek yangınları söndürmeye çalışırken kaybedilen zaman bile, siber-fiziksel sistemler ile insanların iş birliği içinde çalışabildiği IloT altyapılarıyla geri kazanılabiliyor.

Özellikle ağır endüstri kolları güvenlik açısından risklere son derece yatkın olduğundan, verimliliği etkileyebilecek her türlü tehdidin öngörülebilir olması gerekiyor.

Üretim veriminde yüzde 90 artış

Teknolojinin sağladığı imkanlarla akıllı üretim sistemlerini tercih etmeye başlayan üretim sektöründe, operasyonel süreçlerin iyileştirilmesi ve verimlilik artışı en önemli hedeflerden biri.

IloT altyapılarıyla mevcut sorunları aşmaya çalışan bir dağıtım merkezi, IloT sistemlerine yönelik yatırımları sayesinde verimliliğini yüzde 8 artırırken, bir fabrika da ana ürünlerinin üretim süresini yüzde 50 kısaltarak teslimat sürecini hızlandırdı. Dünya çapında faaliyet gösteren bir polimer üreticisi ise, numune partilerinin düşük kalitede çıkmasını yüzde 50 oranında azaltarak üretim verimini yüzde 90'ların üzerine taşıdı.

IloT'a geçiş süreci

IloT sistemlerini en iyi şekilde kullanmak ve değer zincirinin tüm cihaz, süreç ve paydaşları kapsayacak şekilde genişletilmesi uzun yıllar alabilir. Hitachi, bu süreçte ayakta kalabilmek ve rekabet avantajını sürdürmek isteyen firmalara tavsiyelerde bulunuyor.

İlk adım olan uçtan uca süreçleri görselleştirmenin ardından yapılacak ilk iş, insan, makine, malzeme/ürün ve yöntem verilerini birbirine entegre etmek. Sonraki aşamada gelişmiş analitik sistemlerden ve yapay zekadan faydalanarak arızaları öngörmek ve tüm bu içgörüler ışığında şirket yapısına ve faaliyetlerine en uygun yol haritasını belirlemek.

Bünyesinde 900'ün üzerinde şirket barındıran ve dünyanın patent şampiyonlarından biri olan Hitachi, özellikle IloT alanındaki uzmanlığı ve yenilikçi çözümleriyle bu süreçleri hayata geçiriyor. Şirketin endüstriyel internet, veri yönetimi ve analitik teknoloji platformları Lumada ve Pentaho, fiziksel dünya ile sanal dünya arasında bağ kurarak operasyonel mükemmelliği sağlıyor.

Kestirimci bakım özelliğiyle bakım sıklığını ve maliyetlerini azaltan Lumada & Pentaho, aynı zamanda arızaları öngörerek riskleri en aza indiriyor. Üretim optimizasyonu ve planlaması ile mevcut engelleri aşan IloT çözümleri, sipariş programlamasını da en iyi hale getiriyor. Geliştirilmiş yapay zeka, makine öğrenimi ve ileri analitik kabiliyetleriyle güncellenen ürünler, gerçek zamanlı hata tespiti sayesinde ürün kalitesini artırıyor ve kalite yönetimini düzene sokuyor.

Hem bulutta hem uçta hem de çekirdekte çalışabilen Hitachi ürünleri, yeni iş modellerinin geliştirilmesi, piyasaya daha hızlı şekilde ürün sürebilme, maliyetlerin düşürülmesi ve gelir artışı gibi beklentileri karşılayarak üretim sanayiindeki şirketlerin yüksek değer yaratma potansiyellerini ortaya çıkarıyor.

Öncelik İnsan: Maden Yöneticileri Dijital Dönüşüm ile Meşgul

Bir maden işletirken insanların emniyetinin korunması büyük bir sorumluluk. Geçerli düzenlemeler, makinelerdeki korumalar ve detaylı eğitim ile çalışanları emniyette tutmak için önemli bir çaba harcıyoruz, ancak bu yeterli mi? Yapılabilecek olanlardan daha fazlası var mı? Bu soru maden şirketi liderlerinin kafasını karıştırıyor. Doğası gereği maden gürültülü, kirli ve tehlikeli.



Şirketinizin karlı kalmasını sağlamak için üretimi en iyi seviyede tutarken, çalışanlarınızı, çevreyi ve toplumu güvende tutabiliyor musunuz?

Bu bir denge meselesi. Bunun başarılı olması için maden şirketlerinin halihazırda kullandıkları stratejiler var. Ancak dijital dönüşüm alet kutunuzdaki başka bir araç olabilir mi?

Tünelin sonundaki ışık

Bu yılın başlarında şirketlerindeki dijital dönüşüm ve IIoT girişimleri ile ilgili üst yönetimlerin perspektifle-

rini incelemek amacıyla global bir anket düzenledik. Maden yöneticileri ve uzmanlarından gelen detaylı görüşmeler ve global anket sonuçları dijital yatırımlardan şirketlerin beklentileri, kaydedilen ilerleme, potansiyel engeller ve gelecek rotası hakkında önemli çıktıları ortaya çıkarmamıza yardımcı oldu.

Bazı madenler dijital dönüşüm yolculuklarında önemli bir ilerleme kaydetmiş ve diğerleri ise henüz başlamamış olmasına rağmen hepsinin paylaşmak istediği değerli görüşleri mevcuttu. Hangi aşamada olurlarsa olsunlar araştırmamızdan çıkan ana maddelerden biri insan emniyeti oldu.

Bu konunun sürekli gündeme gelmesi bir tesadüf değil. Üst yönetim, çalışanları güvende tutmanın önemini anlıyor ve dijital dönüşümü amaçlarına ulaşmak için temelden kullanıp inşa edebilecekleri bir araç olarak görüyor.

•Çalışanların tehlikeli yerlerin dışında tutulması
Dijital dönüşüm uzaktan operasyon ve izlemeye geçiş anlamına geliyor. Sürücülerini yüzeye çıkararak maden alanında ve yeraltında daha az insan göreceğiz. İnsanları rutin kontroller için sahaya göndermeden ekipmanlar düzenli olarak izlenebilecek. Sorun giderme artık yüksek gerilimli ekipmanlara tehlikeli bir şekilde yaklaşma anlamına gelmeyecek, aksine

ENDÜSTRİ OTOMASYON

en önemli bilgilerle ilgili canlı veri okumalarının alınmasına dönüşecek.

Operasyonlar ofisten veya seyahat halindeyken tabletten izlenebilecek ve fiziksel olarak yapıldığından daha iyi bilgiler sağlanabilecek. Ekipman durumu masada oturulurken gerçek zamanlı olarak incelenebilecek ve tehlikeli maden ortamları önlenebilecek. Çalışanların bu işleri sahada yapmalarına gerek kalmadan, daha az insan risk ile yüz yüze kalarak yaralanma tehlikeleri engellenecek.

- Çalışanlara ihtiyaç duydukları bilginin verilmesi

Dijital dönüşüm, madenin en tehlikeli alanlarındaki insan sayısını düşürmekle kalmıyor, aynı zamanda da daha iyi kararlar vermek için temel oluşturuyor. Artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi IIoT teknolojilerine dönüşmesi kullanışsız veya anlamsız veriler yerine içerik elde edilmesini sağlıyor.

Bu teknoloji aracılığıyla insanlarla makinelerin birlikte çalışması daha gelişmiş konuma geliyor. Yeni ve daha az deneyime sahip işgücü makinelerde bakım gerçekleştirirken kapsamlı eğitim deneyimleri ve rehberlik için AR'ye güvenebiliyor ve uzmanlar ilave sanal destek sunmak için katılım sağlayabiliyor. IIoT teknolojileri ile bilgi tüketimi kolay bir şekilde iletilebiliyor, insan emniyetinin ön planda olduğu kararların alınmasına imkan tanıyor.

Bu burada bitmiyor

Madenler bakım yerine daha kestirimci bir yaklaşıma doğru geçiş yapıyor. Artık bir şeylerin kırılmasını ve madenin duruşa geçmesini beklemiyoruz; gelecek kendi kendini teşhis eden ekipmanlar ile dolu.

Makineler size sadece kendisinde ne hata olduğunu, düzeltmek için ne gerektiğini ve problemin gelecekte nasıl çözümleneceğini anlatamaz.

Bir şeyin arıza yapması için beklemek yerine, arıza daha başlamadan önce bu eğilimleri durdurabiliriz. Olasılıkları hayal edin: Çalışanların artık ekipmanlarda sorun gidermek veya onarım yapmak için tehlikeli durumlara maruz kalması gerekmeyecek.

Dijital dönüşüm yolunda ilerlenmesi şirketlerin en önemli varlığı için daha güvenli çalışma koşulları sağlamakla kalmıyor. Operasyonel verimin artırılmasına, bakım maliyetlerinin azaltılmasına ve geleceği düşünen bir ortam yaratılmasına da yardımcı oluyor. Şansını deneyenler bağlı maden ve gelecek inovasyonlardan da ilk fayda sağlayanlar olacak. Dijital dönüşümün takip edilmesi ile olanaklar sınırsız.

Dijital dönüşüm çalışmalarımızın sonuçları, bir bağlı madene ulaşmanın avantajlarını öğrenin ve çalışmamızın tamamından şirketinizin dijital dönüşüm yolculuğunda hangi aşamada olduğunu görün.



Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 'uçtan uca yerlileşme' için kolları sıvadı

Türkiye'de yerli makine kullanım oranı yüzde 15

TİAD Başkanı Fatih Varlık, takım tezgahları sektöründe milli makine kullanım oranını yüzde 15 olarak açıkladı. Hedeflerinin 2023 yılına kadar bu rakamı yüzde 25'e çıkarmak olduğunu söyleyen Varlık, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın hazırladığı ve "uçtan uca yerlileşme" olarak da bilinen Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programını ise olumlu bulduklarını ifade etti. Türkiye'nin orta ve ileri teknoloji üretmesi gereken 5 öncelikli alan hakkında da bilgi veren Varlık, TÜBİTAK içinde Ar-Ge ve Mükemmellik Merkezi kurulmasını, üniversitelerde ise "Takım Tezgahı Mühendisliği" alanı açılmasını önerdi.



ENDÜSTRİ OTOMASYON



Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının, “uçtan uca yerleşme” olarak da bilinen Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı, Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girdi. Yüksek katma değerli, orta-yüksek ve yüksek teknoloji ürünlerinin yerli imkan ve kabiliyetlerle üretilmesi ana amacıyla oluşturulan program ile 30 milyar dolarlık ithalatın önüne geçilmesi amaçlanıyor. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na konuya ilişkin olarak yakın zamanda bir rapor hazırlayan Takım Tezgahları Sanayici ve İş İnsanları Derneği (TIAD) Başkanı Fatih Varlık, gelişmeyi sevindiriği olarak değerlendirdi.

Ülkelerin gelişmişlik seviyesi ile takım tezgahları sektörü arasında paralellik bulunduğunu dile getiren Varlık, otomobil, savunma ve havacılık sanayisindeki gelişmelerin, takım tezgahları sektörüne duyulan ihtiyacı arttırdığını ifade etti. Türkiye’de takım tezgahları alanındaki ihtiyacın ancak yüzde 15’inin yerli üretimle karşılandığını, 2023 hedeflerinin ise bu rakamı yüzde 25’e çıkarmak olduğunu açıklayan Varlık, buradaki gelişimin ve üretimin hızlanması için Ar-Ge ve Mükemmellik Merkezi’nin kurulması gerektiğini söyledi.

Otomotiv, havacılık ve savunmada dışa bağımlı Varlık, Türkiye’nin orta ve yüksek teknoloji içeren alanlarda sanayi gelişiminin devamı ve sürekliliği için yüksek teknoloji içeren; “5 ve Üzeri Eksenli İşleme Merkezi”, “Tornalama Merkezi”, “Kayar Otomat”, “Yatay İşleme Merkezi” ve “Eklemeli İmalat Makinesi (3D Metal Yazıcı)” tezgahlarının üretimine öncelik vermesi gerektiğini de kaydetti. Bu makinelerin üretimi için devletin desteğinin yanı sıra kamu-özel sektör-üniversite ağının da etkin işletilmesi gerektiğini vurgulayan Varlık, sektördeki yerli ve millî kullanım oranları hakkında bilgi verdi. Türkiye’nin takım tezgahları alanındaki ihtiyacın ancak yüzde 15’lik kısmının yerli makinelerle karşılanabildiğini aktaran Varlık, bu rakamın da yüzde 70’lik kısmını metal şekillendirme ile sac işleme makinelerinin oluşturduğunu belirtti.

Varlık, özellikle otomotiv, havacılık, savunma sanayi gibi yüksek teknoloji üretiminin olduğu alanlarda yaklaşık 1 milyar dolar değerinde dışa bağımlı olduğumuzun altını çizdi.

“Ar-Ge ve Mükemmeliyet Merkezi” kurulmalı
TIAD olarak ihtiyaç duyulan takım tezgahlarının yerli olarak Türkiye’de üretilmesi için gerekli çalışmalarını ortaya koyan rapor hazırladıklarını ve hem Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na hem de Savunma Sanayi Bakanlığı’na sunduklarını anlatan Varlık, sunulan yol haritasının faaliyete geçirilmesi için her zaman işbirliğine hazır olduklarını kaydetti. Varlık, “Gelişimin ve üretim sürecinin hızlı olabilmesi için hem Ar-Ge faaliyetleri hem de Metal İşleme Takım Tezgahı üretimi için tüm firmaların ihtiyaç duyacağı, ancak yatırım/fayda maliyeti yüksek olan hassas makineler, ölçüm ve kontrol ekipmanları, test laboratuvarlarının içerisinde yer alacağı ‘Ar-Ge ve Mükemmeliyet Merkezi’ kurulmalıdır. Mükemmeliyet Merkezi üyelikli bir yapıya sahip ve tüm tezgah üreticilerinin kullanımına açık olmalıdır. ‘Gebze İleri Mühendislik Mükemmeliyet Merkezi’ ya da ‘TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi’ bu çalışma için uzun süreli olarak (49 yıllığına) ayrılabilir. Çalışma için uzun vadeli bir ‘Master plan’ hazırlanmalıdır. Yatırım yapacak olan firmalara en az 10 yıl boyunca finansman desteği garanti edilmelidir. Kanun ve yönetmelik değişikliklerinden kaynaklanabilecek riskler minimize edilmeli, uygulamalarda stabilite sağlanmalıdır. Tezgah üreticileri ve komponent üreticilerinin yer alacağı serbest bölge benzeri bir kümelenme oluşturulabilir. Bu kümelenme alanı için tahsis edilecek alanın lojistik, müşteri/tedarikçi ulaşımı, nitelikli personele ulaşım kriterleri düşünülerek belirlenmesi elzemdir. Üretilebilecek Metal İşleme Takım Tezgahları ile birlikte metalürji (malzeme) alanında da çalışma yapılması elzemdir. Tezgah gövdesi olarak kullanılan dökümün hammaddesi ithal edilmek durumunda” diye açıkladı.

İleri teknoloji çözümlerle depolarda üst düzey güvenlik

İşletmelerin ticari faaliyetlerinde önemli bir konuma sahip olan depolar, güvenlik hassasiyeti en yüksek alanlardan biri olarak görülüyor. Yangın, hırsızlık, sabotaj ve diğer doğal unsurlara karşı depoları güvenli hale getiren Sensormatic, ileri teknoloji çözümleriyle olası sorunların hızlı tespitini, uzaktan izlemeyi ve erken müdahaleyi mümkün hale getiriyor.

Elektronik güvenlik alanındaki entegre çözümleriyle Sensormatic, perakendecilerin, üretim tesislerinin ve lojistik şirketlerinin depoları için ihtiyaca göre farklı seviyelerdeki güvenlik çö-zümleri ile hem güvenlik hem de verimliliği sağlıyor. Sensormatic, depolar için çevre koruma teknolojileri ile başlayan güvenlik çözümlerinden, video tabanlı yangın algılama teknolojilerine uzanan geniş bir güvenlik ağı oluşturuyor.

Depolarda mesai saati sona erdiğinde kapılar kapanıyor, geçiş kontrol sistemi ile entegre çalışan

alarm sistemi aktif hale geliyor. Tüm kapalı alanlarda kurulabilen alarm çözümleri, hareket sensörleri sayesinde devrede olduğu sürece, izinsiz girişler olduğu taktirde uzaktan izleme merkezine bilgi iletebiliyor. Uzaktan izleme merkezi alarm durumunda güvenlik senar-yosunu devreye sokmadan önce kameralara uzaktan bağlanılarak izinsiz giriş olup olmadığını kontrol edebiliyor. Sonrasında, belirlenmiş güvenlik senaryolarına göre müşteri veya kolluk kuvvetleri bilgilendirilebiliyor ve hızlı şekilde müdahale gerçekleştirilebiliyor.

Geçiş kontrol teknolojileri ile her şey kontrol altında

Depolarda farklı güvenlik ihtiyacı seviyelerine göre farklı geçiş kontrol teknolojileri sunulabiliyor. Bazı alanlarda sadece kartlı geçişle giriş-çıkış yapılırken, güvenlik seviyesinin daha yüksek olması gereken, gizlilik içeren alanlarda biyometrik geçiş kontrol çözümleri kullanılıyor. Güvenlik ihtiyacına göre parmak izi, parmak damarı ya da iris okuma gibi biyometrik teknolojiler sisteme kolaylıkla entegre edilebiliyor. Kartlı geçiş sistemleri, özel bir uygulama ile mobil cihazlar ve akıllı saat gibi giyilebilir teknoloji ürünleriyle de uyumlu çalışabilir hale getirilebiliyor.

Personel giriş-çıkış kayıtlarının tutulması ve



ENDÜSTRİ OTOMASYON

Sensormatic'in geliştirdiği özel bir yazılım olan Passlogic üzerinden raporlanması da bir başka avantaj olarak öne çıkıyor. Passlogic, geçiş kontrolden video izlemeye, biyometrik sistemlerden RFID teknolojilerine kadar birçok çözümle entegre çalışarak işletme güvenliğini ve verimliliği artırıyor. Bu yazılım ile ayrıca, işletmenin farklı bölgelerdeki geçiş kontrol sistemlerini tek merkezden izlemek ve yönetmek mümkün oluyor. Yazılımın ERP uyu mu da önemli avantajlar sağlıyor. Örneğin çalışanların mesai takibi yapılarak bordro işlemleri hızlı ve otomatik biçimde yapılabilir.

Her tür ortam koşulunda üst düzey güvenlik Depo güvenliğinin temelinde bulunan video izleme sistemleriyle, gerçekleşen tüm hareketler kayıt altına alınabiliyor, olağan veya olağanüstü olaylar tanımlanarak güvenlik senaryoları üretilebiliyor. Geçiş kontrol, yangın algılama ve alarm sistemleri ile doğrudan entegre olan video izleme sistemleri, önceden belirlenen senaryolar dahilinde izleme gerçekleştiriyor. Oluşabilecek herhangi bir güvenlik ihlali durumunda video analiz sistemleri ilgili görüntüyü anında güvenlik görevlilerinin ekranına iletiyor. Olay anında yapılan sesli anons ile olası bir ihlal gerçekleşmeden engellenebiliyor.

Değişken hava koşullarına sahip coğrafi ortamlarda ve düşük aydınlatma koşullarında tercih edilen termal kameralar da bu sistemin bir diğer unsuru olarak çalışıyor. Isı enerjisini renkler oluşturacak şekilde algılayan termal kameralar sayesinde ağaçlık alanlar gibi ortam koşullarının zor olduğu ve aydınlatmanın az olduğu alanlarda bile net izleme yapılabilir. Depolar bu tip alanlarda yer alıyorsa, termal kameralar tesis etrafında gerçekleşebilecek olası güvenlik ihlallerini belirlemek üzere kullanılıyor.

Erken yangın tespiti ile hasar en aza indirgeniyor. Depoların taşıdığı önemli risklerden biri de yangın. Elektrik kontağı veya insan faktörü kaynaklı yangın olaylarının yanı sıra, kasıtlı olarak çıkarılan yangınlar da depolar için ciddi tehdit olarak sayılabilir.



Yangın alarm sistemleri, yangın dedektörleri, doğru değerlendirme yapılarak gerekli iletişimin kurulmasını sağlayan kontrol paneli ve sesli görsel uyarı cihazları gibi bileşenler ile birlikte devreye giriyor. Yine hızlı müdahale imkanı için Video Tabanlı Yangın Algılama (VFD), farklı elektronik güvenlik sistemleri ile entegre olarak çalışıyor.

Büyük antrepolar, depolar ya da uçak hangarları gibi alanlarda oluşabilecek yangınlar, içerideki ürün sayısı ya da değeri yüksek olduğu için yüksek riskli alanlar olarak görülüyor. Sensormatic tarafından sunulan yeni nesil Video Tabanlı Yangın Algılama Çözümü, mevcut sistemlerin hatalı ya da geç algılayabileceği yangınları doğru bir şekilde ve daha erken tespit edebiliyor.

Geleneksel sensör bazlı sistemlerinin yangının algılanması için, dumanın sensöre kadar ulaşması gerekiyor. Bu da tespitin ve müdahalenin gecikmesine sebep oluyor. Video Tabanlı Yangın Algılama çözümünde ise yangın henüz oluşmaya başladığı anda kaynağında algılanıyor. Bu da olası maddi hasarın çok daha düşük seviyede kalmasını sağlıyor. Depo gibi büyük alanlarda kullanılan yangın algılama sistemleri daha fazla sensör kullanımına ihtiyaç duyuyor. Video Tabanlı Yangın Algılama çözümündeki her bir kamera 300 metrekareye varan alanlardaki yangınları net ve daha erken bir şekilde tespit edebiliyor. Bu da maliyet ve yönetim kolaylığı sağlıyor.

Endüstri Otomasyon Dergisi abone formu



Bu abone formu sizi onbinlerce firma ile buluşturur.

Kişi / Kuruluş Adı : _____

Faaliyet alanı : _____

Firmadaki göreviniz: _____

Posta adresi: _____

Tel : _____ Faks : _____ E-mail : _____

Abone olmak istiyorum

Aboneliğimi yenilemek istiyorum

Banka hesabınıza yatırdım, Makbuz ilişktedir → Yapı ve Kredi Bankası İST. / Galatasaray Şb. Hes. no: 85911594

Banka hesabınıza yatırdım, Makbuz ilişktedir → Türkiye İş Bankası İST. / Beyoğlu Şb. Hes. no: 1426519

İmza

Abonelik başlangıç tarihi: ____ / ____ / ____ Abonelik bitiş tarihi: ____ / ____ / ____

EKSEN MEDYA GRUP
Eksen Yayıncılık Fuarlık Tanıtım Ltd. Şti.

T. İş Bankası İST. Beyoğlu Şb. 1426519
Yapı ve Kredi B. İST. Galatasaray Şb. 85911594

ABONE FATURA BİLGİLERİ

Açık adı, Ünvanı:

Vergi dairesi, no:

Eksen Kitap Dünyası'nın sizlere sunduğu kitaplardan edinmek istiyorsanız aşağıdaki formu doldurarak, bize banka dekontu ile birlikte gönderin veya (0212) 293 32 24'e faxlayın.

Eksen Ltd. Şti. Meşrutiyet Cad. Tepe Han No: 86 Kat: 2 / 7 34440 Beyoğlu - İstanbul

■ Türkiye İş Bankası Beyoğlu Şubesi Hesap No: 1426519 ■ Yapı ve Kredi Bankası Galatasaray Şubesi Hesap No: 85911594

ELEKTRİK, ELEKTRONİK ENDÜSTRİ, MAKİNA, BİLGİSAYAR VE KİMYA MÜHENDİSLİĞİ GENEL BAŞVURU KİTAPLARI

Kod No:	ISBN No:	Kitabın Adı:	Yazarı	Yayınevi	Kapak	Fiyatı USD.
Kod No: 244	0-07-065330-5	Handbook of Electrical Design Details	John Etraister			105
Kod No: 247	0-07-028400-8	The Nalco Guide to Cooling Water Systems Failure Analysis	Nalco Chemical Company/Harvey M.Herro, Robert D.Port			115
Kod No: 248	975-8431-43-9	Matematiksel İstatistik John	E. Freund			32
Kod No: 249	975-8431-06-4	Yöneylem Araştırması Hamdy	A. Taha			35
Kod No: 256	0-07-027689-7	Handbook of ComplexEnvironmental Remediation Problems	Jay Lehr, Marve Hyman, Tyler E. Gass, William J. SeEVERS			130
Kod No: 257	0-13-015796-1	OrCAD® PSpice® for Windows Volume I	Row W Goody-Üçüncü Basım			100
Kod No: 258	0-07-137016-1	Complete Wireless Design	Cotter W. Sayre			110
Kod No: 259	0-471-17083-6	Fundamentals of Queuing Theory	Donald Gross Carl M. Harris- Üçüncü Basım			195
Kod No: 260	0-13-752478-1	Ergonomics : How to Design for Ease and Efficiency	Karl Kroemer, Henke Kroemer Katrin Kroemer-Elbert-İkinci Basım			55
Kod No: 263	0-471-24448	Fundamentals of Machine Component Design	Robert C.Juvinall, Kurt M.Marshak			260
Kod No: 264	0-07-059630	Sensors Handbook	Sabrie Soloman			150
Kod No: 265	0-13-015676-0	Modern Industrial Electronics	Timothy J. Maloney- Dördüncü Basım			50
Kod No: 266	975-8431-29-3	Sayısal Tasarım	M. Morris Mano-İkinci basımdan çeviri			30
Kod No: 267	0-07-136298-3	System Analysis and Design	Alan Dennis ve Barbara Haley Wixom			55
Kod No: 268	0-471-24100-8	Handbook of Electric Power Calculations	H. Wayne Beaty			190
Kod No: 269	0-471-37195-5	Elektrik Devresi Analizinin Temelleri	Clayton Paul			50
Kod No: 273	0-07-085493-9	Integrated Electronics	Jacob Millman, Christos C. Halkia			26
Kod No: 275	0-07-005933-0	Fan Handbook Selection, Application, and Design	Frank P. Bleier			140
Kod No: 276	0-13-135047-1	Systems Engineering and Analysis	Benjamin S. Blanchard, Wolter J. Fabrycky			40
Kod No: 277	0-13-087553-8	Computer - Integrated ManufacturingJames	A. Rehg, Henry W. Kraebber			55
Kod No: 279	0-8493-0602-7	Szycher's Handbook of Polyurethanes	Michael Szycher			300
Kod No: 285	0-07-059796-0	Encyclopedic Dictionary of Gears and Gearing	David W. South - Richard H. Ewert			70
Kod No: 286	3-540-66350-9	Handbook of Emerging Communication Technologies	Editör: Rafael Osso			50
Kod No: 287	0-324-06680-5	The Management and Control of Quality	James R. Evans- William M. Lindsay			280
Kod No: 288	0-07-115586-4	Modern Communication Circuits	Jack R. Smith			40
Kod No: 289	0-13-632845-8	Telecommunication/Telekomünikasyon Kablolaması - İkinci Basım	Clyde N. Herrick - C. Lee McKim			45
Kod No: 290	975-8431-98-6	Diferansiyel Denklemler ve Lineer Cebir Elemanları	Hüseyin Halilov			20 TL
Kod No: 291	975-04-0107-7	Optimizing Quality in Electronics Assenbly	James Allen Smith - Frank B. Whitehall			105
Kod No: 292	975-8431-45-5	Akışkanlar Mekaniği	Sümer Peker, Şerife Ş. Helvacı			35 TL
Kod No: 293	0-471-03018-X	Solid State Radio Engineering	Herbert L. Krauss- Charles W. Bostian - Frederic H. Raab			220
Kod No: 294	975-04-0107-7	Mühendislik Sistemlerinin Modellenmesi ve Dinamiği	Yücel Ercan			20 TL
Kod No: 295	0-07-047824-4	Basic Circuit Analysis / Temel Devre Analizi - İkinci basım	John O'Malley			30
Kod No: 296	0-07-046649-1	Logic / Mantık - İkinci basım	John Nolt, Dennis Rohatyn, Achille Varzi			25
Kod No: 297	975-8431-17-X-4	Otomatik Kontrol Sistemleri - Yedinci basım	Benjamin C. Kuo			50 TL
Kod No: 298	9944-5829-0-5	Yaşadıklarım	Dr. Adnan Erkmenol			19.50 TL
Kod No: 299	975-92290-0-5	PLC Kullanım & Programlama	Kerem Çetinçaya			25 TL+ KDV
Kod No: 300	9758431994	Güç Elektronik	Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins			40 TL

Adı, Soyadı:..... Tel/Faks:.....

Yazışma Adresi:.....

Siparisi İstenen Kitaplar

1) Kod No:..... 2) Kod No:..... 3) Kod

No:.....

4) Kod No:..... 5) Kod No:..... 6) Kod

No:.....

■ Yukarıda kodladığım yayınları 4 - 6 hafta içerisinde adresime istiyorum, banka dekontum ektedir.



www.mchlc.com



OTOMASYON VE PANO ÇÖZÜMLERİ

DCS, SCADA, PLC, AMR, OG & AG Panoları
OEM'e Yönelik Uzmanlık
Sürücü, PLC, HMI, Motion



MCH Elektromekanik Otomasyon ve Pano Tasarımı

cem.halici@mchlc.com
www.mchlc.com

GSM : 0507 442 27 89
Telefon/Fax : 0242 421 25 61

Altınkale Mah. Şehit Mustafa
Gürcan Cad. 73/3 Döşemealtı Antalya



MCH ELEKTROMEKANİK OTOMASYON & PANO
TASARIM SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ