SİSTEM TEKNİK YAYINIDIR
OCAK - HAZİRAN 2026 • 13. SAYI

INDUSTRIAL FURNACES

TECHNOLOGY NEWS



2 Türkiye'nin En Büyük Vakum Isıl İşlem Fırını Hizmete Girdi

13 Fire Safety Event Asia'da Sektörel Buluşma ve Panel Katılımı

29 Avusturyalı Yarı İletken Üreticisi Aichelin Vakum Fırınlarını Seçti

YÖNETİM KURULU BAŞKANIMIZDAN: AR-GE VE İNOVASYON ÜZERİNE

Çok değerli okurlarımız,

Dergimizin 13. sayısı ile bir kez daha sizlerle buluşmaktan büyük memnuniyet duyuyorum. Küresel ölçekte belirsizliklerin, dönüşümün ve rekabetin hız kesmeden devam ettiği bir dönemi geride bırakırken; sanayinin geleceğini şekillendiren dinamiklerin hiç olmadığı kadar hızlandığına tanıklık ediyoruz. Dijitalleşme, sürdürülebilirlik ve verimlilik artık birer tercih değil, iş yapış biçimlerimizin merkezinde yer alan temel gereklilikler haline gelmiştir.

Tüm bu zorlu koşullara rağmen, Sistem Teknik Grup olarak yılı başarılı bir performansla tamamladık. Hem toplam ciromuzda hem de kişi başı verimliliğimizde elde ettiğimiz artış sayesinde, 2025 yılının bir önceki yıla kıyasla daha güçlü bir yıl olduğunu memnuniyetle ifade edebilirim. Bu başarının arkasında; sürekli gelişime verdiğimiz önem sayesinde genişleyen ürün portföyümüz ve farklı sektörlerde artan etkinliğimiz yer almaktadır.

Özellikle Amerika ve Güneydoğu Asya gibi stratejik coğrafyalardan, pazarlama faaliyetlerimizin sınırlı olduğu bölgelerde dahi yüksek hacimli siparişler almamız; niş ürünlerimizde sahip olduğumuz güçlü referansların ve uluslararası güvenilirliğimizin önemli bir göstergesidir.

Sistem Teknik Grup olarak biz, bu değişimi yalnızca takip eden değil, yön veren bir anlayışla hareket ediyoruz. Son dönemde enerji verimliliği, karbon ayak izinin azaltılması ve proses optimizasyonu alanlarına odaklanarak; müşterilerimize daha sürdürülebilir ve rekabetçi çözümler sunmayı önceliklendirdik.

2026 Sistem Teknik'te Kalite Yılı ilan edildi! Kalite algısını oluşturan tüm birimler kendini geliştirmek için aksiyon alıyor. Bunun yanında dijital dönüşüm yolculuğumuzu da kararlılıkla sürdürüyoruz. Veri odaklı karar alma süreçlerini güçlendiren altyapı yatırımlarımız sayesinde, mühendislik kabiliyetlerimizi daha entegre, daha esnek ve daha hızlı bir yapıya taşıyoruz.

Operasyonel gelişimin yanı sıra, ürünlerimizin tasarımında da önemli bir dönüşüm süreci yürüttük. Bu sayımızın kapağında yer alan yeni nesil vakum fırınlarımız, modern mühendislik anlayışımızın ve tasarım vizyonumuzun somut bir yansımasıdır.

Ayrıca, Aichelin firması ile kurduğumuz stratejik iş birliği kapsamında hayata geçirdiğimiz joint venture yapısı ile vakum fırınlarımızı global pazarda artık Aichelin ST Vacuum markası altında sunuyoruz. Bu önemli adım sayesinde Avrupa pazarında daha güçlü bir konuma ulaşarak, vakum fırınları alanında iddialı bir oyuncu haline geldik.



Mehmet Özdeşlik
Sistem Teknik A.Ş.
Grup Yönetim Kurulu Başkanı
mehmetozdeslik@sistemteknik.com

Grup yapılanmamız kapsamında ise; Sistem Teknik Sanayi Fırınları, Sarvion, Sistem Teknik Isı Mühendisliği ve Vesta TP şirketlerimizi tek bir çatı altında toplayarak daha güçlü, daha entegre ve daha sürdürülebilir bir organizasyon yapısı oluşturduk.

Tüm bu çalışmalarımızın merkezinde ise değişmeyen bir değerimiz var: müşteri memnuniyeti ve güven. İş ortaklarımızın ihtiyaçlarına hızlı ve doğru çözümler sunmak ve uzun vadeli iş birliklerimizi güçlendirmek en büyük önceliğimiz olmaya devam ediyor.

Önümüzdeki dönemde de küresel gelişmeleri yakından takip ederek; yenilikçi, sürdürülebilir ve katma değeri yüksek projeler üretmeye kararlılıkla devam edeceğiz.

Bu yolculukta emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarımıza, iş ortaklarımıza ve bizlere güven duyan tüm paydaşlarımıza teşekkür ederim.

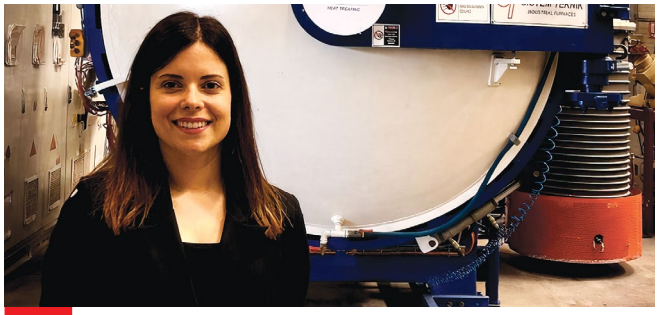
İÇİNDEKİLER



2 TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK VAKUM ISIL İŞLEM FIRINI HİZMETE GİRDİ



6 RÖPORTAJ - ÇEMTAŞ ÇELİK



18 RÖPORTAJ - BODYCOTE ISTAŞ



24 RÖPORTAJ - SÖNMEZ TRAFO

3 MAKFED MAKİNE ZİRVESİ GERÇEKLEŞTİ

8 SAVUNMA SANAYİİNDE ISIL İŞLEM ÇÖZÜMLERİ

11 ECHT 2025'TE PRAG'DA İKİ SUNUMLA SAHNEDEYDİK

12 GIDA KURUTMADA YENİ BİR DÖNEM: VMI HİBRİT KURUTUCU

13 FIRE SAFETY EVENT ASIA'DA SEKTÖREL BULUŞMA VE PANEL KATILIMI!

13 ENDÜSTRİYEL FIRIN SEKTÖRÜNÜ GLOBALDE TEMSİL ETTİK

14 AICHELIN ST VACUUM GMBH 1. YILINI BAŞARIYLA TAMAMLADI

20 DİŞLİ TİP DEBİMETRELERİN ÇALIŞMA PRENSİBİ, HASSAS DOZAJLAMA YETENEĞİ VE ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARDAKİ ÖNEMİ

27 FABEX SUUDİ ARABİSTAN – METAL & STEEL KSA 2025'TE YERİMİZİ ALDIK!

28 SİSTEM TEKNİK, INTERFLAM 2025'TE GLOBAL YANGIN GÜVENLİĞİ TOPLULUĞU İLE BULUŞTU

29 AVUSTURYALI YARI İLETKEN ÜRETİCİSİ AICHELIN VAKUM FIRINLARINI SEÇTİ

30 ADVANCED ENERGY, ENDÜSTRİYEL FIRINLARDA 1,5 MW SEVİYESİNDE YÜKSEK GÜÇ VERİMLİLİĞİ İHTİYACINA ÇÖZÜM SUNUYOR

32 ISIL İŞLEM FIRINLARINDA PID KONTROL UYGULAMALARI

INDUSTRIAL FURNACES TECHNOLOGY NEWS

SİSTEM TEKNİK YAYINIDIR

İmtiyaz Sahibi: **Mehmet Özdeşlik** - Sorumlu Yazı İşleri Müdürü: **Beste Özdeşlik** - Yayın Süresi: **Altı ayda bir kez** - Yayın Adı: **INDUSTRIAL FURNACES TECHNOLOGY NEWS** - Baskı Yeri: **Dinamik Basım Matbaacılık Promosyon İnş. Tur. San. ve Tic. Ltd. Şti.** - Osman Yılmaz, Kızılay Cd. No:49/A, 41400 Gebze/Kocaeli - Yönetim Merkezi: **Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş. TOSB – Otomotiv Yan Sanayi İhtisas OSB 1. Cad. 15 Yol No: 1 – 41420 Çayırova / Kocaeli / TÜRKİYE Tel: +90 262 658 29 14 Faks: +90 262 658 18 19** - Yayına Hazırlık: **Asil İşler** - Mail: **fatih.mutlu@asilisler.com**

TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK VAKUM ISIL İŞLEM FIRINI HİZMETE GİRDİ

Vesta TP, ısıl işlem sektöründe yeni bir dönemi başlattı ve bu yatırımla Türkiye sanayiine stratejik bir tesis kazandırdı.

2 Ekim 2025 tarihinde TOSB Organize Sanayi Bölgesi'nde gerçekleştirilen açılış törenine; Çayırova Kaymakamı Sn. Ahmet Önal, Gebze Ticaret Odası Başkanı Sn. Abdurrahman Aslantaş, UKUB Başkanı Sn. Şahan Eçin, MİSAD temsilcileri ve Sistem Teknik Yönetim Kurulu Üyesi Sn. Levent Ganiyusufoğlu katıldı.

Vesta TP, özellikle elektrikli araçlar ve alüminyum ekstrüzyon sektöründe ihtiyaç duyulan büyük kalıpların ısıl işlemine yönelik boşluğu doldurmak amacıyla kuruldu. Tesiste, maksimum 3500 kg ağırlığa ve 1600 x 2000 x 1000 mmebatlarına kadar kalıplar en yüksek standartlarda proses edilebilmektedir. AMS 2750 standardına uygun Class II homojenlik seviyesinde, 10 bar abs. quench basıncı ve 1300 °C çalışma sıcaklığı ile sektörün en üst kalite beklentilerini karşılamaktadır. Ayrıca laboratuvar, analiz ve Ar-Ge altyapısıyla yalnızca üretim değil, bilgi ve teknoloji geliştirmeyi de desteklemektedir.

Açılışta yapılan konuşmalarda sektörün dayanışma ruhu vurgulandı. Şirket temsilcileri, "Isıl işlem sektörüne hep birlikte değer katacağımıza eminiz. Yolumuz açık olsun." mesajıyla yatırımın önemini öne çıkardı.

















MAKFED MAKİNE ZİRVESİ GERÇEKLEŞTİ

Makine sektörü temsilcileri “Yeni Gelecek – Rakip Siz misiniz?” mottosuyla 26 Kadım 2025’te Makine Zirvesi’nde bir araya geldi. Teknoloji Bakanı Sayın Mehmet Fatih Kacır’ın teşrifleriyle onurlandırdığı zirvenin açılış konuşmaları, MAKFED (Türkiye Makine Federasyonu) Başkanı Sayın Adnan Dalgakıran, TİM (Türkiye İhracatçılar Meclisi) Başkanı Sayın Mustafa Gültepe, T.C. Ticaret Bakanlığı Ticaret Araştırmaları ve Risk Değerlendirme Genel Müdürü Sayın Raif Can ve Cumhurbaşkanlığı Yatırım ve Finans Ofisi Başkan Yardımcısı Sayın Zeynel Kılınç tarafından yapıldı.



Zirvede MAKFED Genel Sekreteri Sayın Zühtü Bakır’ın moderatörlüğünü gerçekleştirdiği “Politikadan Performansa: Türkiye Makine Sektörünün Gelecek Rotası” başlıklı panelde Yönetim Kurulu üyemiz, EFSİAD Başkanı Beste Özdeşlik panelist olarak yer aldı.



toRRvaC
TORRVAC MÜHENDİSLİK YÜKSEK VAKUM SİS. SAN. VE DIŞ TİC. A.Ş.

Vakum pompası her sektörde kullanılan oldukça önemli bir cihazdır. Fabrikanızda ya da üretim tesisinizde doğru vakum pompası sisteminin kullanımı, birçok ek masraftan kurtulmanızı sağlar.

toRRvaC olarak iş anlayışımız, öncelikle sorunları ve ihtiyaçları belirleyerek, müşterimiz için uygun olan vakum pompası ve sistemini bulmak ve sonrasında ise sistemi üretim tesisinize entegre etmektir. Buradaki kritik nokta ihtiyacınıza yönelik doğru vakum pompası sistemini belirlemek.

ToRRvaC; Agilent, Pvr, Ulvac gibi markaların tüm Türkiye yetkili satış ve servis noktasıdır.

Bakım, onarım ve servis hizmetleri konusunda uzmanlık seviyesi oldukça yüksek olan toRRvaC, müşterilerilerine "tam hizmet anlayışı"yla hizmet vermektedir. Vermiş olduğumuz hizmeterden bazıları:

- Vakum pompası bakım, onarım ve kurulumu
- Vakum sistemi tasarımı
- Ekipman tedariği
- Helyum dedektörü ile sızıntı tespiti
- Gaz analizi yaparak proses reçetesi oluşturma ve sistem kontrolü sağlama
- Helyum dedektörlerinin bakım, onarım ve kalibrasyonu

Ayrıca Edwards, Leybold, Ulvac, Pfeiffer, Busch, Inficon gibi dünyaca ünlü markalara da servis hizmeti vermekteyiz.

Türkiye'nin en büyük firmalarından olan Sistem Teknik, Tüpraş, THY, Tubitak, Roketsan, Algida, Arçelik, Schneider, Best transfarmatör, Valeo, Vastaş Vana firmalarının üretim tesislerinde kullandıkları vakum pompaları ve helyum dedktörleri toRRvaC güvencesindedir.



Acıbadem Mah. Çeçen Sk. Akasya Evleri Sitesi
No:25 A1 Blok K:26 D:150 Üsküdar - İstanbul

T : +90 216 606 40 67
F : +90 216 606 40 68
E : info@torrvac.com

www.torrvac.com

ULVAC

ULVAC (ULtimate in VACuum) 1952'de kurulduğundan bu yana kendisini vakum işleme teknolojisinin ilerlemesine adamıştır. ULVAC, vakum tekniklerinin ve teknolojisinin endüstriyel uygulamaları için ekipmanlar ve malzemeler tasarlayan, üreten ve pazarlayan uluslararası bir şirkettir. ULVAC ürünleri arasında kuru tip vakum pompaları, mekanik güçlendirici pompalar, yağ difüzyonlu pompalar, mekanik güçlendirici pompalar valfler, gaz analizörleri, sızıntı detektörleri ve yüzey profili ölçüm sistemleri bulunmaktadır.

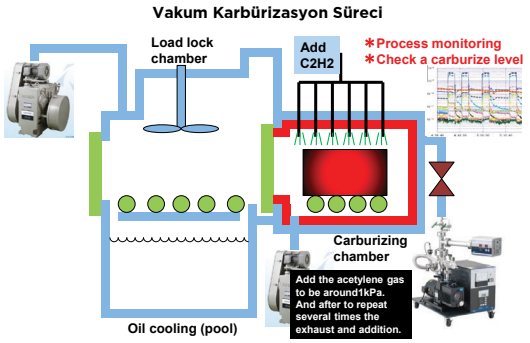
Patlayıcı ve yangın tehlikesi olan endüstrilerde, NKPR'nin bir yüzdesi olarak yanıcı gaz belirlenmesi için kullanılır.

Qulee Temel Gaz Monitörü

"Qulee" ("KLEE" olarak telaffuz edilir), ULVAC'ın artık gaz analizi için en son modelidir. Çeşitli üretim hatlarındaki tesis mühendislerinden alınan geri bildirimler, yeni ürün tasarımına dahil edilerek son derece geliştirilmiştir. Vakumlu evaporatör ve çeşitli tipteki vakumlu fırınların sistem kontrolü için en uygun sonuca ulaşılmıştır.

Vakum Karbürizasyon Fırını Qulee Avantajları

- Sistem sızıntı kontrolü sağlanır.
- Karbonlamadaki oksijen konsantrasyonunu yönetilebilir.
- Ürünlerin yüzey parlaklığı korunabilir.
- Karbonlama süresini kısalır ve indekslenir.
- Karbürasyon sayısını azaltılabilir.
- Sistemde kalan yabancı maddeler kolaylıkla yönetilebilir.





Ürün ve fiyat bilgisi için hemen iletişime geçin!
+90 216 606 40 67 • info@torrvac.com

www.torrvac.com

toRRvaC

ISIL İŞLEM SÜREÇLERİNDE EKİPMANIN SÜREKLİLİĞİ VE PERFORMANS STABİLİTESİ BÜYÜK ÖNEM TAŞIR.

Röportajı Veren: Gökhan Kelebek, Denge Çubuğu Üretim Müdürü / Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Tic. A.Ş.

Sizi kısaca okurlarımıza tanıtmak isteriz. Firmanızdan ve firmadaki görevinizden biraz bahsedebilir misiniz?
Makine mühendisiyim ve 2009 yılından bu yana Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş. bünyesinde görev yapıyorum. Firmamızın ana faaliyet alanı vasıflı çelik üretimi olup, bunun yanı sıra otomotiv sektörüne yönelik viraj denge çubuğu üretimi de gerçekleştirmekteyiz.

Hâlihazırda Denge Çubuğu Üretim Müdürü olarak görev yapıyorum. Sorumluluk alanım; viraj denge çubuğu üretim süreçlerinin planlanması, proses yönetimi, kalite sürekliliğinin sağlanması ve operasyonel verimliliğin artırılmasını kapsıyor. Aynı zamanda üretimde kullanılan kritik teknolojilerin etkin ve sürdürülebilir şekilde devreye alınması da görev alanımın önemli bir parçasını oluşturuyor.

Hizmet verdiğiniz sektörde Sistem Teknik firmasının hangi ürün ve hizmetlerinden yararlanıyorsunuz?
Viraj denge çubuğu üretim süreçlerimizde ısıl işlem kritik bir rol oynuyor. Bu noktada, üretim hatlarımızda Sistem Teknik tarafından sağlanan ısıl işlem fırınlarından yararlanıyoruz.

Özellikle denge çubuklarının mekanik özelliklerini belirleyen tavlama, yağda su verme ve temperleme süreçlerinde kullanılan bu sistemler, malzemenin hedeflenen dayanım ve esneklik değerlerine ulaşmasını güvenilir ve tekrarlanabilir şekilde sağlamamıza katkı sunuyor.

Bununla birlikte, yalnızca ekipman değil; devreye alma, proses optimizasyonu ve teknik destek konularında da Sistem Teknik firmasından yararlanıyoruz.

Üretim parkurlarınızda kullanmış olduğunuz fırınlarınızda ne tür işlemler yapıyorsunuz?
Üretim parkurumuzda yer alan ısıl işlem fırınlarında, viraj denge çubuklarının nihai mekanik özelliklerini kazandırmaya yönelik kritik prosesleri gerçekleştiriyoruz. Bu kapsamda, sıcak şekil verme sonrası ürünlerimize su verme ve temperleme işlemleri uyguluyoruz.

Su verme prosesi ile malzemeye gerekli sertlik ve dayanım kazandırılırken, temperleme işlemi sayesinde istenilen tokluk ve esneklik dengesi sağlanıyor. Böylece ürünün hem yorulma dayanımı hem de çalışma sırasında ihtiyaç duyduğu elastik davranış karakteristiği güvence altına alınmış oluyor.

Bu işlemler, üretimde kullandığımız Sistem Teknik ısıl işlem fırınları sayesinde kontrollü ve tekrarlanabilir bir şekilde gerçekleştiriliyor; bu da ürün performansının sürekliliği açısından büyük önem taşıyor.



Gökhan Kelebek
Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Tic. A.Ş.
Denge Çubuğu Üretim Müdürü

Sistem Teknik fırınlarının kullanımdaki başlıca avantajları nelerdir?
Üretim süreçlerimizde kullandığımız Sistem Teknik fırınlarının en önemli avantajı, proses stabilitesini ve tekrarlanabilirliği yüksek seviyede sağlayabilmesidir.

Viraj denge çubuğu üretiminde ısıl işlem, ürün performansını doğrudan etkileyen kritik bir aşamadır. Bu noktada fırınların:
- Homojen ısı dağılımı sağlaması
- Hassas sıcaklık kontrolü sunması
- Proses parametrelerinin güvenilir şekilde yönetilebilmesi

hedeflenen mekanik özelliklere ulaşmamızda önemli bir rol oynuyor.

Bunun yanı sıra;
- Süreç güvenilirliği
- Operasyonel süreklilik
- Enerji verimliliği

gibi unsurlar da üretim verimliliğine katkı sağlıyor.

Sistem Teknik firması tarafından sağlanan bakım, onarım ve servis hizmetlerinin fırınlarınıza ve süreçlerinize olan katkılarından söz eder misiniz?
Isıl işlem süreçlerinde ekipmanın sürekliliği ve performans stabilitesi büyük önem taşıyor. Bu noktada, Sistem Teknik tarafından sağlanan bakım, onarım ve servis hizmetleri, fırınlarımızın güvenilir şekilde çalışmasına önemli katkı sağlıyor.

Periyodik bakım uygulamaları sayesinde proses sürekliliğini destekleyen bir yapı oluşturulurken, olası arızalara hızlı müdahale edilmesi üretim kayıplarının önüne geçilmesine yardımcı oluyor. Aynı zamanda yapılan kontroller ve teknik iyileştirmeler, fırın performansının uzun vadede korunmasına ve proses parametrelerinin stabil kalmasına katkı sunuyor.

Bu destek, yalnızca ekipman sağlığı açısından değil; üretim kalitesi, operasyonel verimlilik ve planlı üretim akışının sürdürülebilirliği açısından da önemli bir değer yaratıyor.

Sistem Teknik firmasının gerçekleştirmiş olduğu, eski fırınınızı tekrardan daha verimli ve kapasitesi daha yüksek bir hale getirdiğimiz revizyon hizmetini değerlendirebilir misiniz?
Mevcut fırınımızda Sistem Teknik tarafından gerçekleştirilen revizyon çalışması, ekipmanın performansını günümüz üretim ihtiyaçlarına daha uygun hale getirmesi açısından oldukça değerli oldu.

Yapılan iyileştirmeler sayesinde;
- Proses stabilitesi geliştirildi
- Enerji kullanımında daha verimli bir yapı elde edildi

Bu durum hem üretim sürekliliğine katkı sağladı hem de ısıl işlem süreçlerimizin daha kontrollü ve tekrarlanabilir şekilde yürütülmesine imkân tanıdı.

Sistem Teknik ile iş birliğiniz ve almış olduğunuz hizmetlerin süreçleri ve genel ilerleyişi hakkında bir değerlendirme yapabilir misiniz?



Sistem Teknik ile yürüttüğümüz iş birliğini, sadece ekipman tedariği ile sınırlı olmayan, süreç odaklı bir teknik çözüm ortaklığı olarak değerlendiriyoruz.

Proje aşamasından devreye alma süreçlerine, bakım ve revizyon çalışmalarından teknik danışmanlığa kadar uzanan bütünsel yaklaşım; ısıl işlem proseslerimizin daha kontrollü ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesine katkı sağladı.

Özellikle ihtiyaçlara hızlı geri dönüş sağlanması, teknik konulara çözüm odaklı yaklaşılması ve sahadaki uygulamaların yakından takip edilmesi; üretim süreçlerimizin kesintisiz ilerlemesi açısından önemli bir avantaj oluşturuyor.

ÇEMTAŞ olarak hedeflerinizi ve planlarınızı da okuyucularımızla paylaşmanızı istesek, neler söylerdiniz?
Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş. olarak temel hedefimiz; ana faaliyet alanımız olan vasıflı çelik üretimindeki güçlü konumumuzu sürdürürken, katma değeri yüksek ürün gruplarında büyümeye devam etmektir.

Bu doğrultuda, viraj denge çubuğu üretiminde:
- Proses mükemmelliğini geliştirmek,
- Kalite sürekliliğini daha ileri seviyeye taşımak,
- Verimlilik odaklı üretim altyapısını güçlendirmek,

öncelikli odak alanlarımız arasında yer alıyor.

Aynı zamanda otomotiv sektöründeki dönüşümü yakından takip ederek, değişen müşteri beklentilerine uyum sağlayan üretim kabiliyetimizi artırmayı hedefliyoruz.

Gelecek planlarımız; sürdürülebilir üretim anlayışıyla, teknolojik altyapımızı güçlendirmek ve rekabet gücümüzü global ölçekte destekleyecek yatırımları hayata geçirmek yönünde şekilleniyor.



SAVUNMA SANAYİİNDE ISIL İŞLEM ÇÖZÜMLERİ

Okan Kuloğlu - Sistem Teknik, Satış Müdür Yardımcısı

Savunma sanayiinde başarı, yalnızca doğru tasarım, doğru malzeme veya doğru üretim yöntemiyle belirlenmez. Nihai performansı belirleyen en kritik unsurlardan biri de, ürün güvenilirliği üzerinde doğrudan etkili olan ısıl işlem prosesleridir. Zırhlı kara araçlarından havacılık bileşenlerine, füze ve silah sistemlerinden hassas mekanik alt parçalara kadar geniş bir ürün yelpazesinde, malzemenin istenen mekanik ve metalurjik özelliklere ulaşması ancak kontrollü bir ısıl işlem altyapısıyla mümkündür.

Isıl işlem, savunma tedarik zincirinde artık yalnız bir üretim aşaması değil; kalite, güvenilirlik ve performansın belirleyici unsurlarından biridir. Havacılık-savunma ekosistemindeki “özel proses” yaklaşımı, süreçlerin doğru uygulanmasının yanında doğrulanmasını, kayıt altına alınmasını ve denetlenebilir olmasını da şart koşar. Bu çerçevede Nadcap akreditasyonu önemli bir referans noktasıdır; SAE AMS2750 ise ısıl işlem ekipmanlarında pirometri gerekliliklerini (sistem doğruluğu, sensör sınıfları ve doğrulama yaklaşımı) tanımlayan temel standartlardan biridir. Modern tesislerde TUS ve SAT testleri, vakum kaçak kontrolleri, periyodik doğrulamalar ve kalibrasyonlar; “ek hizmet” değil, proses güvenliğinin ayrılmaz parçalarıdır. Bu



sayede müşteri yalnız ekipman değil, riskin azaltıldığı ve denetime hazır bir üretim altyapısı satın alır.

Savunma sanayiinde ısıl işlemden beklenen çıktı sadece "sertlik" değildir; hedef, tekrarlanabilir mikroyapı ve boyutsal kararlılık ile birlikte yüksek dayanım/yorgunluk performansı ve yüzey bütünlüğüdür. Kritik parçalarda küçük bir sıcaklık sapması, atmosfer/vakum kontrolündeki zayıflık ya da uygun olmayan soğutma profili; ömür ve emniyet üzerinde doğrudan etki yaratabilir. Bu nedenle ekipman ve proses değerlendirmesi; sıcaklık homojenliği, ölçüm zinciri doğruluğu, reçete yönetimi ve çevrim kayıtları gibi unsurların bütüncül biçimde ele alınmasını gerektirir.

Savunma Uygulamalarında Tipik Proses İhtiyaçları

Savunma projelerinde sık görülen başlıca prosesler; sertleştirme–temperleme, gerilim giderme, çözündürme–yaşlandırma, karbürleme/nitrürleme, brazing ve artan biçimde kompozit kürleme / basınçlı olgunlaştırma olarak özetlenebilir. Parça geometrisinin karmaşıklığı ve tolerans hassasiyeti arttıkça, proses penceresi daralır; bu da kontrol kabiliyetini daha kritik hale getirir. Bu nedenle proses ve ekipman seçimi; malzeme sınıfı ve hedef mekanik özelliklerin yanında, parça boyutu/geometrisi, yüzey bütünlüğü beklentisi, distorsiyon riski, üretim adedi ve izlenebilirlik gereksinimleri birlikte değerlendirilerek yapılır.

Vakum Isıl İşlem: Temiz Proses ve Yüksek Kontrol

İleri mühendislik malzemelerinde (titanyum, nikel esaslı alaşımlar, yüksek alaşımlı çelikler ve hassas toleranslı parçalar) yüzey oksidasyonu ve dekarbürizasyonun önlenmesi büyük önem taşır. Vakum ortamında yürütülen ısıl işlemler; daha temiz yüzey, daha kararlı sıcaklık kontrolü ve daha güvenilir metalurjik sonuçlar sunar. Teknik açıdan başarıyı belirleyen yalnız hedef sıcaklığa ulaşmak değil; yükleme düzeni, fikstürleme, sıcaklık homojenliği ve soğutma (quench) karakteristiğinin birlikte yönetilmesidir. Özellikle hassas toleranslı parçalarda distorsiyon kontrolü, hem ekipman tasarımı hem de proses mühendisliği ile doğrudan ilişkilidir.

Vakum prosesleri içinde düşük basınçlı karbürleme (LPC) gibi gelişmiş çözümler de giderek daha görünür hale gelmektedir. Daha temiz proses ortamı, daha iyi case derinliği kontrolü ve karmaşık geometrilerde daha homojen sonuçlar; yüksek performans beklenen savunma parçalarında önemli avantajlar sağlar.

Kompozit Kürleme ve Basınçlı Olgunlaştırma

Savunma üretiminde metal parçaların yanında kompozit yapılar da giderek daha geniş yer tutmaktadır. Hafiflik, yüksek mukavemet/ağırlık oranı, korozyon dayanımı ve tasarım esnekliği gibi avantajlar; birçok savunma platformunda kompozit kullanımını artırırken, buna paralel olarak kompozit kürleme fırınları ve basınçlı olgunlaştırma sistemleri kritik yatırım alanları haline gelmektedir.

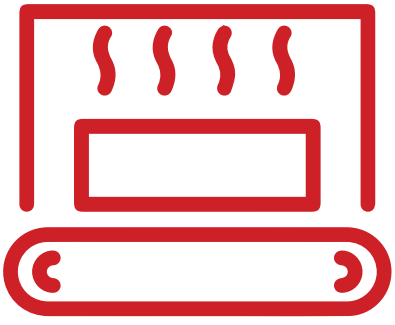
Kompozit üretimde nihai kaliteyi belirleyen ana unsur, yalnızca hedef sıcaklığa ulaşmak değil; kür çevriminin (ramp–dwell–cool) kontrollü ve tekrarlanabilir şekilde yönetilmesidir. Özellikle büyük boyutlu panellerde veya kalın kesitli parçalarda, parça içinde oluşan sıcaklık farkları; reçine akışı, jel zamanı ve kür ilerleme hızını etkileyerek boşluk oranı (void), delaminasyon riski, mekanik özellik sapması ve boyutsal kararsızlık gibi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle kompozit kürleme altyapısında sıcaklık homojenliği, hassas sensörleme, çevrim boyunca veri kaydı/izlenebilirlik ve proses tekrar edilebilirliği temel gereksinimlerdir.

Basınçlı olgunlaştırma sistemleri ise, belirli kompozit reçine sistemlerinde ve/veya özel üretim senaryolarında proses penceresini daha güvenli hale getirerek daha stabil bir yapı elde edilmesine yardımcı olur. Basınç etkisi, reçine içinde hapsolmuş gazların/boşlukların kontrolü, daha iyi konsolidasyon ve yüzey kalitesi gibi çıktılar açısından değerlidir.

Uygulamaya Göre Ekipman ve Özel Hat Yaklaşımı

Savunma sanayiinde parça boyutları, geometriler, tolerans hassasiyetleri ve üretim adetleri çok değişken olduğu için tek tip fırın yaklaşımı çoğu zaman yeterli olmaz. Bu nedenle doğru yatırım kararı; yalnız maksimum sıcaklık veya hacim gibi parametrelerle değil, parça ailesi, proses gereksinimi, distorsiyon riski, çevrim süresi ve izlenebilirlik ihtiyacı ile birlikte ele alınmalıdır. Bu yaklaşım, aynı tesiste hem proje bazlı düşük adetli üretimlerin hem de seri üretim alt bileşenlerin verimli ve kontrollü biçimde yönetilmesini sağlar.

Büyük ve ağır parçalar için kamara tipi veya araba tabanlı fırınlar, yükleme/boşaltma ergonomisi ve yüksek



Büyük ve ağır parçalar için kamara tipi veya araba tabanlı fırınlar, yükleme/boşaltma ergonomisi ve yüksek kütlede ısı transferi açısından avantaj sağlar.



kütlede ısı transferi açısından avantaj sağlar. Uzun, düşey geometriye sahip parçalar için çan tipi ya da kuyu tipi sistemler, özellikle deformasyonun kritik olduğu uygulamalarda daha stabil sonuçlar elde edilmesine yardımcı olur. Yüksek adetli ve sürekli üretim gereken uygulamalarda ise bant konveyörlü çözümler ve özel proses hatları, çevrim sürelerini kısaltarak standartlaştırılmış kaliteyi daha verimli şekilde sağlar.

Savunma sanayii uygulamalarında süreçler çoğu zaman yalnız bir "fırın çevrimi" değildir; ön hazırlık–ısıtma–bekletme–soğutma–temizleme/koruma–kontrol gibi adımlardan oluşan bir zincirdir. Bu nedenle "özel hat yaklaşımı", sadece ekipmanların yan yana dizilmesi değil; proses akışının baştan sona mühendislik bakışıyla tasarlanması anlamına gelir. Örneğin brazing, gerilim giderme, sertleştirme, temperleme, yaşlandırma veya özel amaçlı termal proseslerde; uygun fikstürleme, parça akışının standardizasyonu, reçete kilitleme, kullanıcı yetkilendirmesi, batch raporları ve kalite kapıları (inspection gates) gibi unsurlar, hat performansını doğrudan belirler.

Özetle savunma sanayiinde üretici, çoğu zaman katalog ürünü değil; uygulamaya özel uyarlanmış, doğrulanabilir ve denetlenebilir bir sistem ister. Bu da ekipman üreticisinin yalnız makine imalatçısı değil; aynı zamanda proses tasarımı, devreye alma, doğrulama ve sürdürülebilir işletme kabiliyeti olan bir çözüm ortağı olarak konumlanmasını gerektirir.

Standart Uyumu ve Doğrulama Zinciri

Savunma projelerinde ısıl işlem altyapısı, ekipmanın kapasitesinden çok prosesin kanıtlanabilir biçimde yönetilmesi üzerinden değerlendirilir. Bu kapsamda TUS (sıcaklık homojenliği) ve SAT (sistem doğruluğu) testleri; ölçüm zinciri kalibrasyonları, vakum/atmosfer kondisyon kontrolleri ve batch bazlı kayıt yönetimi ile birlikte proses güvenceyi oluşturur. Böylece üretim, sadece "doğru yapılmış" değil; aynı zamanda tekrarlanabilirliği gösterilmiş ve denetime hazır bir disiplin haline gelir.

Dijitalleşme ve Enerji Verimliliği

Sektörde yükselen eğilimlerden biri, fırınların sadece çalıştırıldığı değil; veriyle yönetildiği bir işletme modeline geçiştir. Reçete standardizasyonu, kullanıcı yetkilendirmesi, alarm/arıza geçmişi, çevrim raporları ve trend takibi; sapmaları erken yakalamayı, kaliteyi stabil tutmayı ve çok programlı üretimde operasyonu kolaylaştırmayı sağlar. Bunun yanında enerji verimliliği ve dekarbonizasyon odağı; çevrim optimizasyonu, ısı kayıplarının azaltılması ve toplam sahip olma maliyetinin düşürülmesi açısından yeni yatırımlarda daha belirleyici hale gelmektedir.

Demilitarizasyon: Ömür Sonu Yönetimi ve Güvenli İmha

Savunma sanayiinde termal proses yaklaşımı yalnız üretim odaklı değil; ürün yaşam döngüsünün son aşamasını kapsayacak şekilde demilitarizasyon ve güvenli imha alanına da genişlemektedir. Kullanım ömrü dolan, uygunluk dışı kalan veya sahadan geri dönen ürünlerin; operasyonel güvenlik, mevzuat uyumu, çevresel kontrol ve kayıt/izlenebilirlik beklentileriyle yönetilmesi gerekir. Bu nedenle demilitarizasyon tesisleri, yalnız "bertaraf" kapasitesi değil; proses emniyeti, kontrol–izleme altyapısı ve dokümantasyon disiplini açısından da savunma sanayinin kritik ihtiyaç başlıklarından biri haline gelmektedir.

Sistem Teknik'in yaklaşımı: bütüncül çözüm

Tüm bu tablo içinde savunma sanayiinin ihtiyaç duyduğu şey tek başına bir fırın değil; uygulamaya özel tasarlanmış, standartlarla uyumlu, test ve servis altyapısı güçlü, gerektiğinde metal ve kompozit proseslerini birlikte yönetebilen bütüncül çözümlerdir. Sistem Teknik; savunma sanayiine yönelik ısıl işlem sistemleri, vakum fırınları, kompozit kürleme fırınları, basınçlı olgunlaştırma çözümleri, kamara tipi ve kuyu tipi sistemler, bant konveyörlü özel proses çözümleri ve buna ek olarak demilitarizasyon tesisleri ile ömür sonu yönetimi ve güvenli imha süreçlerine yönelik altyapı çözümleri ile geniş bir çözüm çerçevesi sunmaktadır. Bu yaklaşımın amacı, müşteriye yalnız ekipman değil; kanıtlanabilir proses güvence sunmaktır. TUS/SAT ve vakum kaçak testleri, modernizasyon ve servis kabiliyeti ise üretim sürekliliği ve denetlenebilir kalite altyapısı açısından kritik değer oluşturur.

Sonuç olarak ısıl işlem; savunma sanayiinde kritik ve telafisi zor üretim noktalarından biridir. Doğru mikroyapı, doğru yüzey, doğru proses ve doğru kayıt altyapısı; rekabetçiliğin ve güvenilirliğin temelidir. Bu nedenle savunma sanayii için geliştirilen endüstriyel fırın çözümleri, yalnız bir üretim yatırımı değil; kalite güvencesi, sürdürülebilir büyüme ve stratejik kapasite yatırımı olarak değerlendirilmelidir.



ECHT 2025'TE PRAG'DA İKİ SUNUMLA SAHNEDEYDİK

2025 yılında, 4–6 Haziran tarihleri arasında Çekya'nın Prag şehrinde düzenlenen European Conference on Heat Treatment (ECHT 2025)'a Aichelin Vacuum GmbH olarak iki sunumla katılım sağladık. Avrupa satış müdürümüz Dominic Kraus Yüksek Basınçlı Gaz Quench'te Hidrojen konulu sunumu ile, Yönetim Kurulu üyemiz Beste Özdeşlik ise Gaz Quenchli vakum proseslerinde enerji verimliliği ve karbon emisyonları üzerine sunumlarını gerçekleştirdi.

ATZK (Association for the Heat Treatment of Metals) öncülüğünde ve Avrupa'daki farklı ısıl işlem birliklerinin iş birliğiyle düzenlenen ECHT 2025, sektör profesyonelleri ile akademiyi bir araya getirerek bilgi paylaşımı ve deneyim aktarımı açısından önemli bir platform sunmuştur.

Konferans süresince düzenlenen oturumlar, teknik sunumlar ve networking etkinlikleri sayesinde sektördeki yeni trendler yakından takip edilmiş; özellikle enerji verimliliği, sürdürülebilir üretim ve dijital dönüşüm konularında önemli içgörüler edinilmiştir.



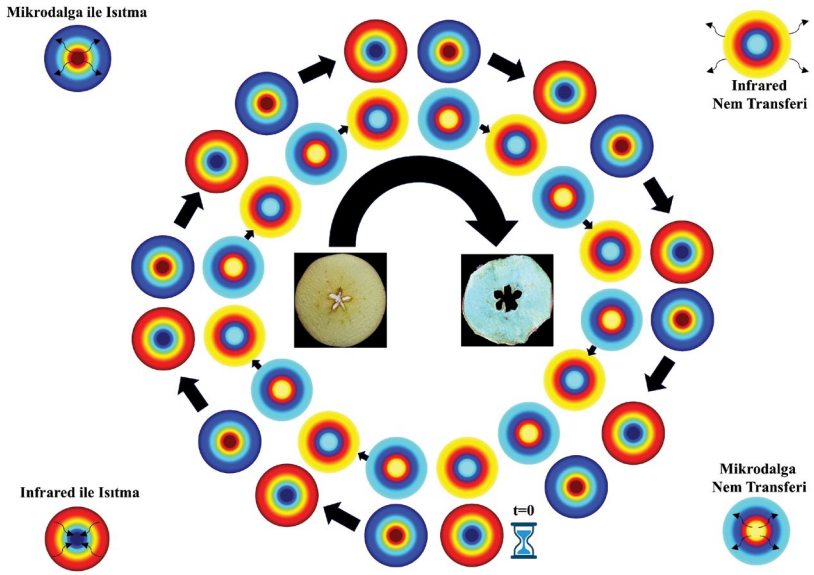
Gıda Kurutmada Yeni Bir Dönem: VMI HİBRİT KURUTUCU

Dr. Alper Keleşoğlu

Gıda kurutma, raf ömrünü artırmanın ve besin değerini korumanın en etkili yollarından biridir. Ancak geleneksel yöntemler (sıcak hava, vakum, dondurarak kurutma vb.), yüksek enerji tüketimi, uzun işlem süresi ve kalite kaybı gibi dezavantajlara sahiptir. Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş. endüstriyel fırın ve mikrodalga tecrübesini birleştirerek ARGE çalışmaları kapsamında gıda sektörüne yönelik çözümler üzerine çalışıyor. Sistem Teknik tarafından geliştirilen VMI (Vakum-Mikrodalga-Kızılötesi) Hibrit Kurutucu, hem enerji verimliliği hem de ürün kalitesi açısından devrim niteliğinde çözümler sunmaktadır. Şekil 1'de verilen VMI hibrit kurutucu, kızılötesi (IR) ve mikrodalga (MW) ısıtma yöntemlerini Şekil 2'de gösterildiği gibi önceden tanımlanmış döngülerle sıralı şekilde çalıştırarak kurutma işlemini optimize eder. Bu kombinasyon sayesinde nem, örneğin elma diliminin iç kısmından yüzeye doğru 'pompa



Şekil 1. VMI Hibrit Kurutucu



Şekil 2. VMI Kurutma Döngüsü

etkisiyle' taşınır. Yüzeyde kabuklaşma ve ürün yanığı oluşmadan, nem verimli şekilde uzaklaştırılır. Kritik nem içeriği altına düşüldüğünde ise mikrodalga ana kurutma mekanizması haline gelir.

Örneğin Elma için 0,5 dakika IR + 4,5 dakika MW Döngüsü için Teknik Performans Özeti

- Kuruma Süresi: 34.3 dakika
- Nem Çekme Oranı (MER): 0.069 kg/h
- Özgül Enerji Tüketimi (SEC): 83.916 MJ/kg
- Verimler: Enerji: %3.54, Isı: %29.51, Kurutma: %7.54
- Etkili Nem Yayınımı (Deff): 1.005 × 10^{-7} m^2/s
- Büzülme Oranı (Sr): %71.23
- Rehidrasyon Yeteneği: Peleg k_1: 4.19, k_2: 0.291

Gıda Kalitesinde Avantajlar

- Renk Koruma: L*, a*, b* parametrelerinde kararma minimize edilir.
- Rehidrasyon Yeteneği: Taze meyveye yakın özellik gösterir.
- FTIR-ATR Analizi: Biyolojik bileşiklerin yapısı korunur.
- İzotropik Büzülme: Homojen yapısal bütünlük sağlanır.

Endüstriyel Katma Değer

- Yüksek Kapasiteye Uygunluk
- Proses Sonlandırma Kriterleri ile otomasyon
- Ek Kimyasal veya Ön İşlem Gerekmez

Sonuç

Sistem Teknik tarafından geliştirilen VMI Hibrit Kurutucu; enerji verimliliği, kalite, hız ve otomasyon kabiliyeti açısından mevcut kurutma teknolojilerine göre önemli bir üstünlük sağlamaktadır. Özellikle meyve gibi hassas gıdalarda yüksek ürün kalitesiyle endüstriyel üretime entegre edilebilir yapıdadır.

Gıda sektörüne yönelik çalışmalarımız için takipte kalın.

Daha az enerji ile daha kaliteli kurutma VMI ile mümkün.

FIRE SAFETY EVENT ASIA'DA SEKTÖREL BULUŞMA VE PANEL KATILIMI!

Yangın güvenliği alanında bölgesel gelişmeleri yerinde takip ettiğimiz verimli bir organizasyon...

11–13 Kasım 2025 tarihleri arasında Singapore'da düzenlenen Fire Safety Event Asia fuarında yer aldık. Bölgedeki sektör temsilcileriyle bir araya gelerek hem mevcut projeleri hem de önümüzdeki döneme ilişkin beklentileri değerlendirme fırsatı bulduk.

Fuar kapsamında gerçekleştirdiğimiz "Advancing Fire Safety: Southeast Asia's Largest Resistance to Fire Testing Lab" başlıklı panel oturumunda; Setsco Services Pte Ltd'den Prathipa Devi Sundraju ve Trema GmbH'den Christian Haller ile birlikte, 2026 yılının ikinci çeyreğinde hizmete açılması planlanan yeni yangına dayanım test laboratuvarını ele aldık.



Yönetim Kurulu Üyemiz Beste Özdeşlik'in moderatörlüğünde gerçekleşen oturumda, bölgedeki test kapasitesi, teknik gereksinimler ve altyapı yatırımları üzerine kapsamlı bir bilgi paylaşımı yapıldı. Katılımcıların ilgisi ve katkıları, oturuma ayrı bir değer kattı.

Bizim için hem sektörle yeniden buluştuğumuz hem de önemli temaslar kurduğumuz güzel bir organizasyon oldu. Katılım sağlayan tüm misafirlerimize teşekkür ederiz.

ENDÜSTRİYEL FIRIN SEKTÖRÜNÜ GLOBALDE TEMSİL ETTİK

11-13 Eylül 2025'te gerçekleşen CECOF Genel Kurulu bu yıl İtalya'nın Bergamo şehrinde gerçekleşti.

Endüstriyel Fırın sektörünün globalde temsilcilerinin buluştuğu bu önemli organizasyonda EFSİAD (Endüstriyel Fırın Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği) yoğun bir katılım sağladı. Her üye ülkenin raporlarının sunulduğu ve Prof. Daniele Siena'nın sosyoekonomik bulgular paylaştığı bu etkinlikte Yönetim Kurulu üyemiz Beste Özdeşlik EFSİAD Başkanı olarak Türkiye'yi temsilen sektör raporunu sundu.





AICHELIN ST VACUUM GMBH 1. YILINI BAŞARIYLA TAMAMLADI

YÖNETİM KURULU TÜRKİYE'DE BULUŞTU

2024 yılında Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş. ve Aichelin Holding GmBH tarafından %50-%50 güç birliğiyle kurulan Aichelin ST Vacuum GmBH, Kuruluşunun 1. Yılını tamamlamasının ardından, yıllık genel kurul toplantısını Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş. ev sahipliğinde Türkiye'de gerçekleştirdi.

Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş. Yönetim Kurulu üyelerinin yanı sıra, Aichelin Holding CEO'su Christopher Grosspointer ve Aichelin ST Vacuum GmBH CEO'su Wolfgang Brosche de toplantıda yer aldı.

Geçtiğimiz dönemin değerlendirmesi, önümüzdeki döneme dair hedefler ve yeni projeler toplantının ana başlıklarını oluştururken özellikle sürdürülebilirlik, dijitalleşme ve uluslararası büyüme konularında ortak hedefler de ana başlıklar arasında yer aldı.



SKC KARBON

Karbon ve Grafit Üretiminde *Kalitede Liderlik*

SKC Karbon; geniş makine parkuru, gelişmiş modern tezgahları ve hassas ölçüm yetenekleriyle karbon-grafit işleme konusunda Türkiye'nin %100 yerli sermayeye sahip tek firmasıdır.





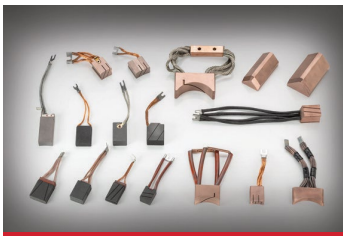
Cam Sektörü Uygulamaları



Alüminyum Endüstrisi Uygulamaları



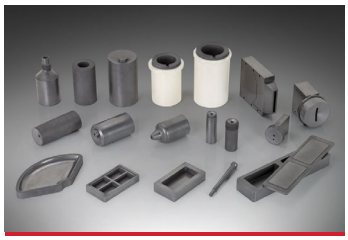
Sürekli Döküm Uygulamaları



Elektrik ve Raylı Sistem Uygulamaları



Mekanik Uygulamalar



Kuyumculuk Uygulamaları



Dalma Erozyon Uygulamaları (EDM)



Sinterleme ve Yüksek Sıcaklık Uygulamaları

SKC Karbon Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Yassıören Mah. Hifa Sokak No:4 34277 Arnavutköy - İstanbul
+90 (212) 624 92 04 pbx
+90 (212) 624 33 92
www.skckarbon.com.tr
info@skckarbon.com.tr

ISO 9001:2015
ISO 27001:2022
STANDARTLARINDA
%100 YERLİ İMALAT



SARVION

Tüm endüstriyel fırınlar için
çözüm ortağınız

T: +90 262 658 83 76
F: +90 262 658 83 66

TOSB TAYSAD OSB. 1. Cd. 15. Yol No:1
41480 Çayırova / Kocaeli / TÜRKİYE

www.sarvion.com
info@sarvion.com



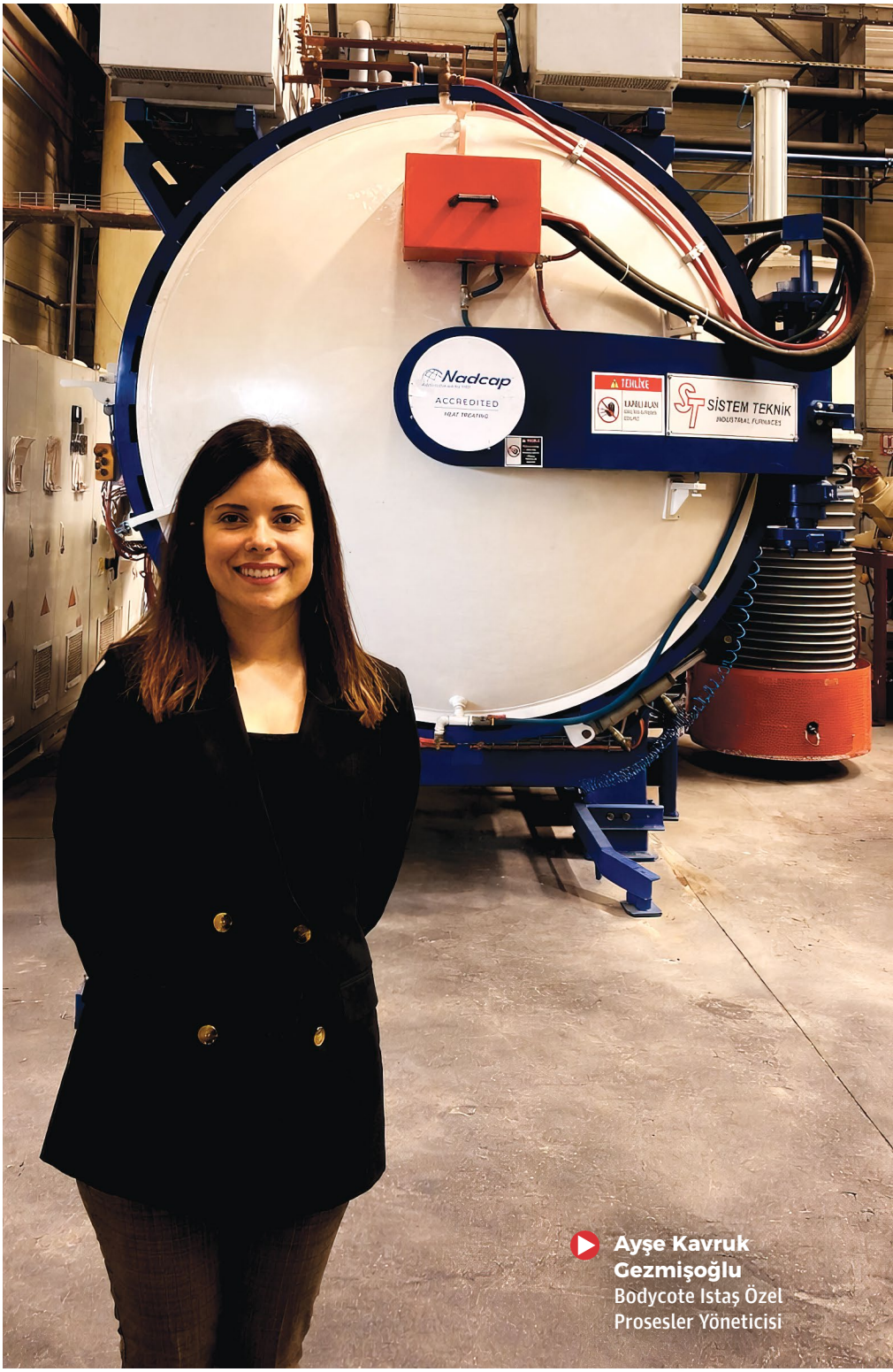
- Enerji verimliliği sağlanması
- Isı kayıplarının önüne geçilmesi
- Değişen çevre ve emisyon standartlarına uyumluluk
- Tesis ve ekipman güvenlik gereksinimlerinin sağlanması
- Mevcut fırın gücünün artırılması
- Fırının yazılım ve donanım olarak günümüz ihtiyaçlarına uygun hale getirilmesi

Sarvion olarak her marka ve modeldeki fırınlarınız için bakım, servis, yedek parça, revizyon ve modernizasyon konularında sizlere destek oluruz.

SİSTEM TEKNİK İLE UZUN YILLARA VE KARŞILIKLI GÜVENE DAYALI GÜÇLÜ BİR İŞ BİRLİĞİMİZ VAR

Röportajı Veren: Ayşe Kavruk Gezmişoğlu, Özel Prosesler Yöneticisi / Bodycote Istaş Gebze

Sistem Teknik all metal fırın, yüksek sıcaklık homojenliği ve proses kararlılığı sayesinde kritik parçaların ısıl işleminde güvenilir sonuçlar elde etmemizi sağlıyor. Ayrıca Sistem Teknik ekibinden gerekli durumlarda teknik destek alıyor ve bu sayede süreçlerimizin sürekliliğini güvence altına alıyoruz.



Ayşe Kavruk Gezmişoğlu
Bodycote Istaş Özel Prosesler Yöneticisi

Sizi kısaca okurlarımıza tanıtmak isteriz. Firmanızdan ve firmadaki görevinizden biraz bahsedebilir misiniz?

Bodycote Istaş Isıl İşlem San. ve Tic A.Ş. olarak, havacılık ve savunma sanayii, otomotiv ve genel endüstri sektörlerine yüksek kalite standartlarında ısıl işlem hizmeti sunuyoruz. Tesisimiz, AS9100 ve Nadcap kalite yönetim sistemi akreditasyonlarının yanı sıra ISO 14001 ve ISO 50001 sertifikalarına da sahip olup, çevreye duyarlı ve enerji verimliliği yüksek üretim anlayışını benimsemektedir.

Yüksek Metalurji ve Malzeme mühendisi olarak, Gebze tesisimizde Özel Prosesler Yöneticisi olarak görev yapmaktayım. Tesisimizde geleneksel ve özel proses ısıl işlem hizmetleri sağlayarak; proses yönetimi, kalite güvence, müşteri teknik desteği ve denetim süreçlerinde görev alıyorum. Amacımız, her prosesi uluslararası standartlara uygun şekilde yönetmek ve müşterilerimize güvenilir, tekrarlanabilir sonuçlar sunmaktır.

Hizmet verdiğiniz sektörde Sistem Teknik Firmasının hangi ürün ve hizmetlerinden yararlanıyorsunuz?
Gebze tesisimizde Sistem Teknik üretimi vakum all metal fırınını aktif olarak kullanıyoruz.

Bu fırın, yüksek sıcaklık homojenliği ve proses kararlılığı sayesinde kritik parçaların ısıl işleminde güvenilir sonuçlar elde etmemizi sağlıyor. Ayrıca Sistem Teknik ekibinden gerekli durumlarda teknik destek alıyor ve bu sayede süreçlerimizin sürekliliğini güvence altına alıyoruz. Uzun yıllara dayanan bu iş birliği, proses kalitemizin sürdürülebilirliğinde önemli bir paya sahip.

Üretim parkurlarınızda kullanmış olduğunuz fırınlarınızda ne tür işlemler yapıyorsunuz?
Üretim parkurumuzda yer alan vakum all metal fırınımız, özellikle titanyum, Inconel ve paslanmaz çelik malzemelerin ısıl işlemlerinde kullanılmaktadır. Bu fırında vakum sertleştirme, çözeltiye alma, yaşlandırma, gerilim giderme ve brazing gibi özel prosesleri yüksek hassasiyetle gerçekleştiriyoruz.

Yüksek vakum altında çalışan bu fırın özellikle havacılık ve savunma sanayii gibi dar toleranslı ve izlenebilirlik gerektiren uygulamalarda, tekrarlanabilir ve güvenilir sonuçlar elde edebiliyoruz.

Sistem Teknik Fırınlarının kullanımdaki başlıca avantajları nelerdir?
Sistem Teknik fırınlarının tercih edilmesindeki en önemli etkenlerden biri, yerli üretimi desteklemeyi önemli bulmamız. Yerli üreticilerle çalışmak, ülkemizdeki mühendislik ve imalat kabiliyetlerinin gelişimine katkı sağlamak açısından bizim için değerli.

Ayrıca Sistem Teknik ekibinin güçlü iletişimi ve teknik destek konularında kolay ulaşılabilir olması, operasyonlarımızda güvenilir bir iş birliği ortamı yaratıyor. Bu yakın iletişim, hem günlük süreçlerimizin



aksamadan sürmesini hem de olası ihtiyaçlarda hızlı çözüm elde etmemizi sağlıyor.

Sistem Teknik Firması tarafından sağlanan Bakım Onarım ve Servis Hizmetlerinin fırınlarınıza ve süreçlerinize olan katkılarından söz eder misiniz?
Sistem Teknik'in bakım ve servis desteği, fırınlarımızın sürekliliğini ve proses güvenilirliğini korumamızda önemli bir rol oynuyor. Servis ekibinin hızlı geri dönüşü ve çözüm odaklı yaklaşımı, planlı üretim süreçlerimizin aksamadan ilerlemesini sağlıyor.

Sistem Teknik ile iş birliğiniz ve almış olduğunuz hizmetlerin süreçleri ve genel ilerleyişi hakkında bir değerlendirme yapabilir misiniz?
Sistem Teknik ile yürüttüğümüz iş birliğinde, taleplerimize mümkün olan en kısa sürede dönüş yapmaları ve ekip içindeki görev dağılımının net olması, konuların hızlı ve etkin şekilde sonuçlanmasını sağlıyor. Bu uyumlu çalışma şekli, karşılıklı güvene dayalı güçlü bir iş birliği ortamı oluşturuyor.

Son olarak, *Bodycote* olarak hedeflerinizi ve planlarınızı da okuyucularımızla paylaşmanızı istesek, neler söylerdiniz?
Bodycote Istaş Türkiye ekibi olarak, tıpkı vakum all metal fırınımızda olduğu gibi teknolojiyi yakından takip ederek tüm sektörlerde, özellikle de havacılık ve savunma sanayii standartlarına uygun şekilde yatırımlarımıza kararlılıkla devam ediyoruz.

Vakum all metal fırınımızın devreye alınmasıyla, titanyum ve Inconel alaşımları gibi yüksek hassasiyet gerektiren malzemelerde ısıl işlem ve brazing uygulamalarındaki kabiliyetimizi daha da ileriye taşıdık. Bu yatırım, geleceğe yönelik sürekli iyileştirme, yenilikçilik ve kalite anlayışımızın somut bir yansımasıdır.

Bodycote Istaş olarak hedefimiz, müşterilerimize yüksek kalite standartlarında, güvenilir ve sürdürülebilir ısıl işlem çözümleri sunmaya devam etmek. Her geçen gün gelişen teknolojilerle uyum içerisinde, üretim süreçlerimizi daha verimli ve çevreye duyarlı hale getirmek için çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

DİŞLİ TİP DEBİMETRELERİN ÇALIŞMA PRENSİBİ, HASSAS DOZAJLAMA YETENEĞİ VE ENDÜSTRİYEL UYGULAMALARDAKİ ÖNEMİ

Cüneyt ERKUŞ - Hipaş, Genel Müdür Yardımcısı



Özet

Endüstriyel akış ölçümünde pozitif deplasmanlı ölçüm sınıfı içinde yer alan dişli tip debimetrelerin çalışma prensibini, yüksek hassasiyetli modellerde kullanılan enterpolasyon yaklaşımını ve farklı sektörlerdeki uygulama potansiyelini değerlendirmektedir. Dişli tip debimetrelerde akışkanın, diş boşlukları ile gövde arasında oluşan kapalı hacimlerde taşındığı, her diş geçişinin sayısal darbeye dönüştürüldüğü ve bu darbeler üzerinden hacimsel debinin belirlendiği ortaya konulmuştur. Yüksek çözünürlüklü modellerde enterpolasyon faktörünün artırılmasıyla ölçüm hacmi daha küçük adımlara ayrılmakta ve özellikle düşük debi aralıklarında, iki yönlü akışın izlenmesinde ve küçük hacimli dozajlama işlemlerinde daha hassas değerlendirme yapılabilmektedir. Elde edilen bulgular, otomotiv, kimya ve petrokimya, ilaç ve biyoteknoloji, proses teknolojisi, elektronik üretimi ve test-ölçüm gibi alanlarda bu debimetrelerin hassas besleme, oran denetimi, dolum kontrolü ve süreç doğrulaması açısından önemli bir çözüm sunduğunu göstermektedir. Debimetre kullanılmadığında veya yeterli doğruluk sağlanamadığında ise dozajlama hataları, kalite dalgalanmaları, ham madde kayıpları ve süreç güvenilirliğinde azalma gibi sorunların ortaya çıkabildiği değerlendirilmektedir. Sonuç olarak dişli tip debimetrelerin, yalnızca akış ölçen bir eleman değil, hassasiyet, tekrarlanabilirlik ve sayısal izlenebilirlik gerektiren endüstriyel süreçler için stratejik bir ölçüm ve kontrol bileşeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Giriş

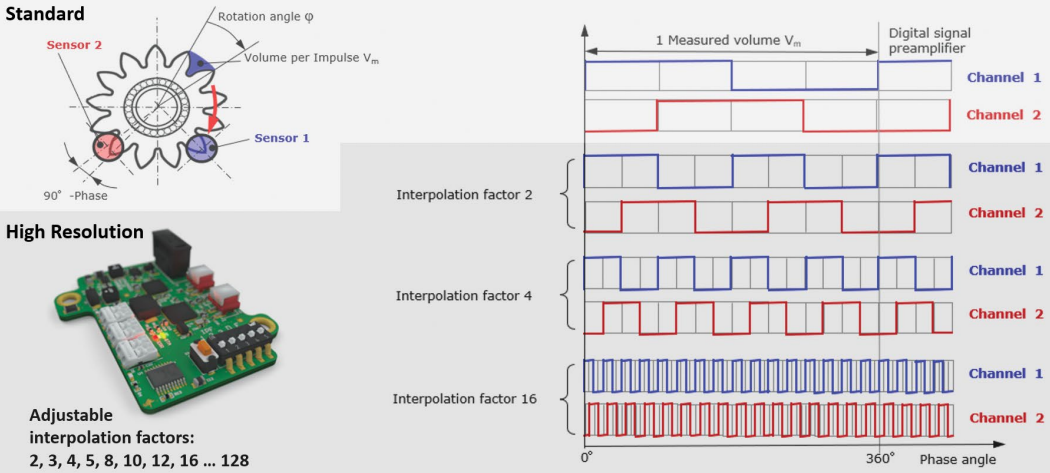
Akış ölçümü, sıvı, gaz ve buharla çalışan endüstriyel sistemlerde süreç denetimi, enerji yönetimi, emniyet, kalite sürekliliği ve ticari ölçüm açısından temel bir mühendislik gereksinimi olarak kabul edilmektedir. Günümüzde diferansiyel basınçlı, değişken alanlı, türbinli, ultrasonik, elektromanyetik, termal kütlesel, Coriolis kütlesel ve pozitif deplasmanlı debimetreler farklı süreç koşullarına göre yaygın biçimde kullanılmaktadır . Bununla birlikte, viskoz sıvılar, düşük debiler, darbeli akışlar ve hassas hacimsel dozajlama gerektiren uygulamalarda pozitif deplasmanlı debimetreler önem taşımaktadır. Bu sınıf içerisinde yer alan Şekil 1'de iç yapısı belirtilen dişli tip debimetreler, hassas hacimsel ölçüm ve yüksek tekrarlanabilirlik gerektiren uygulamalarda öne çıkan ölçüm çözümleri arasında değerlendirilmektedir.



Şekil 1. Dişli Tip Debimetre İç Yapısı

Dişli tip debimetrelerin çalışma prensibi, gövde içerisinde hassas olarak yerleştirilmiş iki dişlinin dönmesine dayanmaktadır. Akışkan, dişli dişleri arasındaki boşluklar ile gövde yüzeyi arasında oluşan kapalı alanda tutulmakta ve dişlilerin dönmesiyle birlikte girişten çıkışa taşınmaktadır. Bu sayede akışkan, belirli ve tekrarlanabilir hacim adımları (Vm) hâlinde ölçülmektedir. Her diş geçişi temassız algılama sistemi tarafından darbe sinyali olarak algılanmakta, elde edilen darbe sayısı üzerinden geçen hacim ve debi değeri belirlenmektedir. Ayrıca yüksek

Şekil 2. Hacim ölçümü enterpolasyonu (Vm)



çözünürlüklü debimetrelerde, bir diş geçişine karşılık gelen hacim daha küçük ölçüm basamaklarına, Şekil 2'de belirtildiği üzere bölünebilmektedir.

Bu amaçla kullanılan enterpolasyon yöntemi sayesinde birim hacim başına elde edilen sinyal sayısı artırılmakta ve ölçüm çözünürlüğü yükseltilebilmektedir. Yüksek çözünürlüklü enterpolasyon destekli modellerde, iki kanal üzerinden faz kaymalı sinyaller elde edilmekte, akış yönü ayırt edilebilmekte ve özellikle düşük debi aralıklarında, çok sınırlı akış koşullarında dahi, iki yönlü akışın izlenmesinde, küçük hacimlerin dozajlamasında ve dolum işlemlerinde daha hassas ölçüm yapılabilmektedir.

Bu kapsamda dişli tip debimetreler; otomotiv, kimya ve petrokimya, petrol ve doğalgaz, boyama sistemleri, ilaç ve biyoteknoloji, proses teknolojisi, su yönetimi süreçleri, elektronik ve elektronik bileşen üretimi gibi alanlarda; hassas sıvı besleme, katkı oranı denetimi, küçük hacimli dozajlama, kaplama ve boya akışlarının izlenmesi, çözücü ve kimyasal transferinin kontrolü, numune hazırlama ve üretim hattı doğrulaması gibi uygulamalarda önemli bir kullanım potansiyeli sunmaktadır.

Bu alanlarda debimetre kullanılmaması veya yeterli doğrulukta ölçüm yapılamaması durumunda, hassas sıvı besleme oranı ve katkı oranı denetimi bozulabilmektedir. Ayrıca küçük hacimli dozajlama hataları, kaplama kalınlığı düzensizlikleri, kimyasal transfer kontrol kayıpları, parti bazında kalite farklılıkları, artan ham madde tüketimi ve süreç güvenilirliğinde azalma gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışma, belirtilen alanlarda kullanım imkânı bulunan ve söz konusu problemlerin önüne geçme fırsatı sunabilen dişli tip debimetrelerin çalışma prensibi, hassasiyet, doğruluk, dozajlama kabiliyeti ve uygulama potansiyeli bakımından derinlemesine incelenmesini içermektedir.

Sektörel Uygulama Alanları

Otomotiv: Boya sirkülasyon sistemleri, cam kaplama, araç alt gövde kaplaması, yapıştırıcı ve epoksi uygulamaları, yağlama sistemleri ile motor ve fren testleri gibi alanlarda hassas dozajlama ve akış denetimi amacıyla kullanılabilmektedir.



Şekil 3. Uygulama Alanları - Otomotiv

Kimya ve Petrokimya: Kimyasal enjeksiyon, su ayrıştırma, petrol sahası yönetimi, hidrolik sistem izleme, yakıt ölçümü, köpük giderici uygulamaları ve kimyasal katkı enjeksiyonu gibi alanlarda kullanılabilmektedir.



Şekil 4. Uygulama Alanları - Kimya ve Petrokimya

İlaç ve Biyoteknoloji: Dezenfektan püskürtme uygulamaları, ağartıcı macunların dozajlaması, merhemlerin ve kremlerin hassas dozajlaması gibi alanlarda kullanılabilmektedir.



Şekil 5. Uygulama Alanları - İlaç ve Biyoteknolojisi

Proses Teknolojisi: Sıvı silikon, kauçuk sistemleri, reçine transfer kalıplama sistemleri, poliüretan sistemleri, soğutma devreleri ve ekipman üretimi uygulamaları gibi alanlarda kullanılabilmektedir.

Farklı viskozitelere, sıcaklık koşullarına, basınç seviyelerine, dolgu maddesi içeren veya korozif özellik gösteren akışkanlara sahip endüstriyel süreçlerde hassas dozajlama, besleme, transfer ve akış ölçümü amacıyla uygun bir çözüm olarak değerlendirilebilmektedir.



Şekil 6. Uygulama Alanları - Proses Teknolojisi

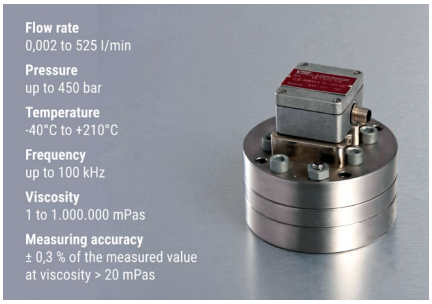
Test ve Ölçüm: Yakıt ölçümü, sıvı seviye izleme, fren test düzenekleri ve hidrolik test tezgâhları gibi uygulamalarda kullanılabilmektedir.

Otomotiv ve havacılık gibi sektörlerde bileşenlerin, araçların, makinelerin ve ekipmanların zorlu koşullar altında güvenilir biçimde test edilmesinde yüksek doğruluklu bir ölçüm çözümü olarak değerlendirilebilmektedir.

Şekil 7. Uygulama Alanları - Test ve Ölçüm









Pozisyon kontrolü / Hidrolik silindir konumunun kontrolü: Hidrolik sistemlerde hareketi sağlayan silindirlerin hareket ederken konumunu kontrol etmemiz gerekebilir. Bu kontrol genellikle sensörlerle yapılır. Pozisyon sensörlerin kullanılamadığı durumlarda örneğin uzun stroklu silindirlerde debimetre ile konum kontrolü yapılabilir. Silindirin birim mesafe hareketinde, gerekli debi miktarı bellidir. Debimetre içinden geçen debiyle hareket miktarı hesaplanabilir. Hesaplamalar ile hız ve konum kontrolü sağlanabilmektedir. Bu uygulama döküm silindirleri uygulamalarında başarıyla yapılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Dişli tip debimetrelerin özellikle hassas ölçüm, dozajlama, izleme, denetim ve süreç kararlılığı gerektiren uygulamalarda öne çıktığı görülmektedir. Aynı zamanda incelen çalışmalarda, ölçüm performansının yalnızca temel çalışma prensibine bağlı olmadığını; dişli geometrisi, boşluk yapısı, iç kaçak, akışkan özellikleri, viskozite, aşındırıcılık ve proses koşulları gibi değişkenlerin sonuçları doğrudan etkilediğini gözlemlenmiştir.

Bu nedenle sonuçların yorumlanmasında, dişli tip debimetrelerin yalnızca bir ölçüm elemanı olarak değil, sektörün ihtiyaçlarına göre seçilmesi ve değerlendirilmesi gereken bir süreç bileşeni olarak ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Sektör bazında debimetre kullanılmadığında karşılaşılabilecek başlıca sorunlar ve buna karşılık dişli tip debimetrelerin sunduğu çözüm incelendiğinde, sektörler arasında değişen akışkan türü, viskozite, proses koşulu ve kalite beklentisine karşılık ortak gereksinimin hassas dozajlama, düşük debi ölçümü, yüksek tekrarlanabilirlik ve süreç izlenebilirliği olduğu görülmektedir.

Dişli tip hassas debimetreler bu ortak gereksinime yanıt verebilmekte; enterpolasyon özelliği ise özellikle hassasiyetin çok yüksek olduğu alanlarda ölçüm sinyalini daha kararlı, daha ayrıntılı ve uygulamaya daha uygun hâle getirerek çözüm değerini artırabilmektedir.

Sonuç olarak, dişli tip debimetrelerin yalnızca akış ölçen bir donanım olmadığı, aksine sektör bazlı sorunların önlenmesine, ürün kalitesinin korunmasına, dozaj hatalarının azaltılmasına ve sayısal süreç güvenilirliğinin güçlendirilmesine katkı sunan bütüncül bir ölçüm ve kontrol çözümü niteliği taşıdığı ortaya konulmaktadır.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında, dişli tip debimetrelerin pozitif deplasmanlı debimetreler içinde hassas hacimsel ölçüm, düşük debi izleme ve yüksek tekrarlanabilirlik gerektiren uygulamalarda öne çıktığı belirlenmiştir. Sektörel uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde, dişli tip debimetrelerin, otomotiv, kimya ve petrokimya, petrol ve doğal gaz, boyama sistemleri, ilaç ve biyoteknoloji, proses teknolojisi, su yönetimi, elektronik üretimi ile test ve ölçüm alanlarında hassas besleme, oran denetimi, dolum kontrolü, kaplama izleme ve üretim doğrulama amaçlarıyla geniş bir kullanım alanına sahip olduğu görülmüştür.

Gücün görünen kısmı makine, görünmeyen kısmı mühendisliktir.

Hipaş Hidrolik, 40 yılı aşkın mühendislik deneyimiyle yüksek sıcaklık, proses ve ağır sanayi uygulamalarında güvenilir çözüm ortağınızdır.

DEUBLIN A HOERBIGER COMPANY · ETTIMA research & innovation, always · STENFLEX · OMT GROUP · epoll · VSE flow · beinlich pump systems · Hengst FILTRATION

HBE hydraulic components · DST magnetic couplings · Re · mariocotta ZINCOMETALGROUP · EMERSON · oleotec componenti oleodinamici · TSA TECHNOLOGIE SPECIALI APPLICATE



Certified Excellence Partner
rexroth A Bosch Company

HiPAŞ

www.hipashidrolik.com

MÜŞTERİLERİMİZ BİZE ÇOĞUNLUKLA "ÖZELLEŞTİRİLMİŞ TASARIM + YÜKSEK KALİTE + A-Z ÇÖZÜM" KOMBİNASYONU NEDENİYLE GELİYOR

Röportajı Veren: Oğuz Sönmez, Yönetim Kurulu Üyesi / Sönmez Trafo



Oğuz Sönmez
Sönmez Trafo
Yönetim Kurulu Üyesi

Öncelikle sizi okurlarımıza tanıtmak isteriz. Sönmez Trafo'dan ve firmadaki görevinizden kısaca bahsedebilir misiniz?
Ben Oğuz Sönmez, Sönmez Trafo'da Yönetim Kurulu Üyesi ve co-CEO olarak görev yapıyorum.

Sönmez Trafo olarak 1976'dan bu yana, enerjinin ve demiryolunun kritik noktalarında kullanılan özel tasarım transformatörler üreten, mühendislik gücü yüksek bir şirketiz.

Portföyümüzün önemli bir kısmı;

- yüksek gerilimli özel tip güç trafoları,
- endüstriyel tesislere özel projelendirilmiş transformatörler,
- demiryolu uygulamalarına yönelik traction transformatörleri,
- müşteri prosesine göre kişiselleştirilmiş ürünler

oluşturuyor.
Üretimimizin büyük bölümü standart dışı, proje bazlı ve detaylı mühendislik gerektiren ürünlerden oluştuğu için, müşteriler bize çoğunlukla "özelleştirilmiş tasarım + yüksek kalite + A-Z çözüm" kombinasyonu nedeniyle geliyor.

Sektörde Sönmez Trafo'yu nasıl ayrıştırıyorsunuz?
Bizim sektörde fark yarattığımız temel nokta şu:

Tamamen proje bazlı, özel çözümler sunan, tasarımdan teste kadar A-Z kendi içinde kapalı devre bir mühendislik ekosistemi kurduk.

Yani standart bir ürün katalogu üzerinden değil, müşterinin teknik gereksinimine göre sıfırdan tasarım yapan, bunu da uluslararası test ve kalite standartlarıyla doğrulayan bir yapımız var.
Bizi ayrıştıran başlıklar:

- Derin mühendislik kapasitesi: özellikle demiryolu ve yüksek gerilim trafolarında.
- Kendi bünyemizde detaylı tasarım ve simülasyon yeteneği.
- Geniş test altyapısı: tip ve rutin testleri uluslararası normlara göre yapabilen bir merkez.
- A-Z çözüm anlayışı: tasarım, mekanik analiz, üretim, kurutma, yağlama, test ve devreye alma süreçlerinin hepsi bizde.
- Çok düşük hata payıyla çalışan bir proses disiplini.

Özellikle demiryolu sektöründe OEM'ler tarafından tercih edilmemizin ana nedeni de bu:

Kalitemiz kadar, özel çözümler üretebilme hızımız ve süreç kontrolümüz.

Fırınlarda gerçekleştirdiğiniz işlemler nelerdir? Bu süreçlerin kritikliği ne düzeydedir?
Transformatör üretiminde fırın, ürünün kalitesini, ömrünü ve güvenilirliğini belirleyen en kritik istasyonlardan biridir.

Özellikle özel trafolarda, kurutma kalitesi doğrudan müşterinin saha performansına yansır.

Fırınlarda şu işlemleri gerçekleştiriyoruz:

- Derin vakum altında kurutma: Aktif kısmın içerisindeki mikron seviyesindeki nemi dahi uzaklaştırıyoruz.
- Kontrollü ısıtma: Isıl genleşme ve yalıtım davranışını optimize edecek şekilde.
- Dew point takibi: Gerçek nem seviyesini belirlemek için sürekli ölçüm.
- Kademeli proses yönetimi: Büyük trafolarda 24–36 saat, hatta daha uzun özel kurutma programları.

> Özellikle özel trafo üreticileri için proses tekrarlanabilirliği kritiktir. Sistem Teknik burada bize güvenilir bir süreç stabilitesi sağladı.

Bazı özel trafolarda kurutma süresi, trafonun yalıtım tipine ve boyutuna bağlı olarak oldukça uzun olabiliyor. Çünkü %99 kurutma ile %99,9 kurutma arasındaki fark, sahada yıllarca sorunsuz çalışıp çalışmama anlamına geliyor.

Özetle:

Fırın kalitesi, bir trafonun ömrünü belirleyen en kritik değişkenlerden biri.

Sistem Teknik ile çalışarak elde ettiğiniz avantajlar nelerdir?
Sistem Teknik'ten aldığımız yeni fırın sistemi, özellikle büyük güç trafoları ve yüksek gerilimli özel ürünler için tam anlamıyla ihtiyacımıza uygun bir yapı sundu.

Avantajlar:

- Büyük hacimli trafolar için uygun tasarım esnekliği.
- Derin vakumu stabil tutabilen güçlü vakum altyapısı.
- Çok homojen ısı dağılımı: büyük trafolarda kritik.
- Enerji verimliliği: uzun proseslerde ciddi avantaj sağlıyor.
- Tamamen entegrasyonlu otomasyon sistemi: üretim yönetimimizle uyumlu.

Özellikle özel trafo üreticileri için proses tekrarlanabilirliği kritiktir. Sistem Teknik burada bize güvenilir bir süreç stabilitesi sağladı.

Dew point ölçümünün sürekli takibi ve SCADA entegrasyonunun üretim süreçlerine katkısı nedir?
Dew point, transformatör kurutma prosesinin gerçek kalitesini gösteren en net parametredir.

Eski nesil sistemlerde nem seviyesi yıllardır dolaylı yöntemlerle tahmin edilirdi; artık bunu çok daha bilimsel ve kesintisiz izleyebiliyoruz.

Yeni sistem bize:

- Gerçek zamanlı dew point takibi,
- Tüm verilerin SCADA üzerinde kaydı,
- Trend analizi ve reçete optimizasyonu,



Biz standart ürün üreten bir şirket değiliz. Bizim motivasyonumuz dünyada “inovatif yönümüzle birlikte özel çözüme ihtiyaç duyan herkesin güvenle başvurduğu üretici” olmak.

- Uzak erişim ile kontrol ve izleme,
- Operatör bağımsız güvenilir proses

olanağı sağlıyor.

Bu sistemin en büyük katkısı:

Kurutma kalitesinin artık ölçülebilir, raporlanabilir ve tekrarlanabilir bir seviyeye taşınması.

Bu özellikle yüksek gerilim trafolarında bizim için büyük bir kalite güvencesi oluşturuyor.

Sistem Teknik ile iş birliğini nasıl değerlendiriyorsunuz?

İş birliğimiz tamamen teknik odaklı, profesyonel ve çözüm üretme üzerine kurulu bir süreç oldu.

- Proje mühendisliğinde kapsam net,
- Kurulum sürecinde zamanlama hassas,
- Devreye almada teknik ekip bilgili,
- Eğitimlerde detaylı

bir yaklaşım gördük.

Bugün geldiğimiz noktada kurulan sistem yalnızca bir ekipman değil;

bizim üretim felsefemizle birebir örtüşen bir süreç yönetim aracı haline geldi.

Sönmez Trafo’nun geleceğe yönelik hedefleri nelerdir?

50. yılımıza yaklaşırken stratejimiz çok net:

- Özel tip transformatör projelerinde inovasyonumuz birlikte hep bir adım önde olmak
- Demiryolu ve özel güç trafolarında global ölçekte daha güçlü bir konum.
- Dijitalleşmiş ve tamamen izlenebilir üretim süreçleri.
- Test, mühendislik ve otomasyon altyapısının genişlemesi.
- A-Z çözüm sunma kabiliyetimizi daha da güçlendirmek.

Biz standart ürün üreten bir şirket değiliz. Bizim motivasyonumuz dünyada “inovatif yönümüzle birlikte özel çözüme ihtiyaç duyan herkesin güvenle başvurduğu üretici” olmak.



FABEX SUUDİ ARABİSTAN – METAL & STEEL KSA 2025'TE YERİMİZİ ALDIK!

Suudi Arabistan'ın 2030 sanayi vizyonu doğrultusunda hız kazanan yeni tesis yatırımları, bölgeyi üretim altyapısı açısından önemli bir dönüşüm sürecine taşıyor.

12–15 Ekim 2025 tarihleri arasında düzenlenen FABEX Suudi Arabistan – Metal & Steel KSA fuarında, AICHELIN SY VACUUM GmbH ve AICHELIN UNITHERM ile birlikte yer aldık.

Metal ve çelik sektörünün bölgedeki gelişimini yakından takip etmek amacıyla katıldığımız fuar boyunca, sektör temsilcileriyle bir araya gelerek teknik değerlendirmeler ve olası iş birlikleri üzerine görüşmeler gerçekleştirdik.

Bu yılki katılımımız, kısa vadeli sonuçlardan çok, bölgedeki sanayi dinamiklerini yakından analiz etmemizi ve geleceğe yönelik temaslar kurmamızı sağladı.

Standımızı ziyaret eden tüm sektör temsilcilerine ve iş ortaklarımıza teşekkür ederiz. Bölgedeki gelişmeleri yakından takip edeceğiz.





SİSTEM TEKNİK, INTERFLAM 2025'TE GLOBAL YANGIN GÜVENLİĞİ TOPLULUĞU İLE BULUŞTU

Yangına dayanım test fırınları konusundaki uzmanlığıyla uluslararası pazarda güçlü bir konuma sahip olan Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş., 30 Haziran – 2 Temmuz tarihleri arasında Londra'da düzenlenen dünyanın önde gelen yangın güvenliği konferanslarından Interflam 2025'e sponsor olarak katıldı. Sistem Teknik, fuaye alanında açtığı stant ile yangına dayanım test teknolojilerindeki mühendislik kabiliyetlerini uluslararası paydaşlarla buluşturdu.

1979'dan bu yana yangın bilimi ve güvenliği alanında dünyanın en saygın etkinliklerinden biri olan Interflam etkinliği, bu yıl 46. kez düzenlendi. Üç gün boyunca mühendislerden bilim insanlarına, düzenleyici kurumlardan sektör profesyonellerine kadar geniş bir katılımcı kitlesini ağırlayan konferans; paralel teknik oturumlar, poster sunumları, bilimsel bildiriler ve sosyal programlarla kapsamlı bir bilgi paylaşım platformu sundu.

Sistem Teknik, etkinlik süresince katılımcılara yangına dayanım test fırınlarındaki ürün portföyünü, farklı ölçeklerdeki çözümlerini ve uzun yıllara dayanan mühendislik deneyimini aktardı. Standda gerçekleşen görüşmeler, yalnızca ürün ve teknoloji tanıtımıyla sınırlı kalmayıp, gelecekteki iş birliklerine de zemin hazırladı.

Konferansın teknik oturumları, test yöntemleri ve standartlardaki güncel yaklaşımları takip etmek açısından da önemli kazanımlar sundu. Bu katılım, Sistem Teknik'in yalnızca ürün geliştiren bir firma değil, aynı zamanda yangın güvenliği alanının küresel ölçekteki gelişimine katkı sağlayan bir aktör olduğunu bir kez daha ortaya koydu.

Sistem Teknik, mühendislik gücü ve teknik uzmanlığıyla önümüzdeki dönemde de sektörün yönünü belirleyen uluslararası etkinliklerde aktif rol almaya devam edecektir.

interflam 2025
Royal Holloway College, Nr London, UK

AVUSTURYALI YARI İLETKEN ÜRETİCİSİ AICHELIN VAKUM FIRINLARINI SEÇTİ

Alanında lider olan ve yarı iletken üretiminde en tanınan firmalardan olan Avusturya'lı üretici yeni vakum fırını yatırımında Aichelin Vakum Fırınları'nı seçti.

Firmanın kuzey Avusturya'daki fabrikasında kurulan fırının tüm devreye alma ve eğitim faaliyetleri tamamlanarak kesin kabulü gerçekleşti.

Aichelin vacuum furnaces

Tek seferde hem bonding hem de sertleştirme prosesini gerçekleştirebilen fırın ardından aynı fırında gerçekleştirilen temperleme prosesleri ile ısıl işlem sürecini tek noktada kesintisiz olarak tamamlıyor.

Gelişmiş raporlama ve enerji kontrol sistemine sahip SCADA sistemi sayesinde firma tek rapor ile tüm proses parametrelerini ve enerji tüketimlerini görüntüleyebiliyor.

10^{-3} mbar vakum seviyesi, 10 bar soğutma basıncı, 600x900x600 mm faydalı ölçülere sahip olan fırın motorlarına entegre sürücü kontrolleri ile alanından en verimli fırın olma özelliğine de sahip.







ADVANCED ENERGY, ENDÜSTRİYEL FIRINLARDA 1,5 MW SEVİYESİNDE YÜKSEK GÜÇ VERİMLİLİĞİ İHTİYACINA ÇÖZÜM SUNUYOR

Selçuk Şevket Demirel - Multi Proses Otomasyon ve Kontrol Sistemleri Tic. Ltd. Şti., Satış Müdürü
Engin Sever - Katsimtaş İzolasyon Metalurji Dış Tic. Ltd. Şti., Satış & Teknik Malzeme Yöneticisi



Karşılaşılan Zorluk

Lityum-iyon batarya geri dönüşüm sektörünün liderlerinden biri olan müşteri, artan kapasite taleplerini karşılamak amacıyla fırın altyapısını yükseltme ihtiyacıyla karşı karşıya kaldı. Mevcut fırınlar, yeni fırın için gerekli olan 1,5 MW güç gereksinimini karşılayamıyordu.

Yeni fırın;

- WYE (yıldız bağlantılı) konfigürasyonunda düzenlenmiş nikel–demir esaslı ısıtma elemanlarına,
- 13 ayrı ısıtma bölgesine,
- Tek AC çevriminde hızlı SCR kapanma özelliği gerektiren bir güvenlik yapısına sahipti. Bu gereksinimler, hem güç yönetimi hem de güvenlik açısından mevcut altyapının ötesinde bir çözüm gerektiriyordu.

.

Önerilen Çözüm

Advanced Energy, müşterinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere **Thyro PX® SCR Güç Kontrolörlerini** çözüm olarak önerdi. Thyro PX; ısıtma elemanları, dirençli yükler ve transformatör yükleri için ısıtma, ergitme, kurutma ve şekillendirme uygulamalarında yüksek performans sunan gelişmiş bir kontrol platformudur.

Thyro PX'in Öne Çıkan Özellikleri

- Harmonik bozulmayı ve enerji maliyetlerini azaltan kapsamlı çalışma ve kontrol modları
- Aşağı akım transformatörlerine uyumlu, entegre yumuşak yol verme özelliğine sahip aşınmasız, yüksek verimli tasarım
- Proses tekrarlanabilirliğini artıran üstün kontrol hassasiyeti
- Tek bir kontrolör üzerinden birden fazla tek fazlı yükü bağımsız olarak yönetebilen çok bölgeli kontrol yeteneği

Bu yapı, hem güç dağıtımını optimize etmek hem de güvenlik gereksinimlerini karşılamak üzere özel olarak konfigüre edildi.

Uygulama Sonuçları

dASM kartlarının entegrasyonu, yük yönetimini önemli ölçüde iyileştirdi. Isıtma bölgelerinin senkronizasyonunun kontrol altına alınması sayesinde Thyro dASM:

- Eşzamanlı ısıtmayı azalttı
- Enerji maliyetlerini düşürdü
- Bakır kayıplarını ve etkin akımı minimize etti
- Flicker ve hat kararsızlığı gibi şebeke sorunlarının önlenmesine katkı sağladı

WYE konfigürasyonunda yapılandırılan Thyro PX kontrolörleri, sistem güvenliğini daha da artırdı. Tek bir AC çevriminde kapanabilme yeteneği, özellikle büyük hacimli fırın tasarımı için kritik bir güvenlik katmanı sağladı.

Genel Değerlendirme

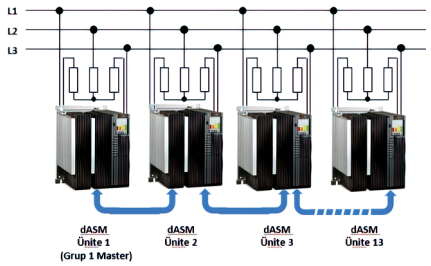
Advanced Energy'nin mühendislik ekibi; kontrol yöntemi, güç iletimi, limit kontrolü ve sistem entegrasyonunu kapsayan kapsamlı bir değerlendirme gerçekleştirdi. Müşteri, sağlanan teknik destekten ve yeni fırın tasarımına ilişkin güvenlik endişelerinin titizlikle ele alınmasından büyük memnuniyet duydu.

Fırının başarıyla iyileştirilmesi:

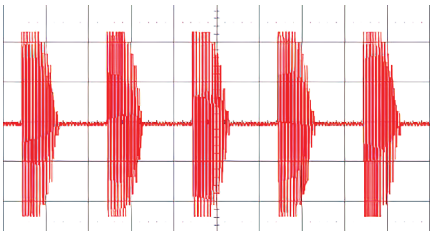
- Üretim kapasitesini artırdı
- Operasyonel güvenliği güçlendirdi
- Enerji verimliliğini geliştirdi

Advanced Energy'nin yenilikçi ve güvenilir çözümler sunma konusundaki kararlılığı, müşterinin gelişen ihtiyaçlarını karşılamış ve yüksek kalite standartlarında bir geri dönüşüm operasyonunun sürdürülmesini sağlamıştır.

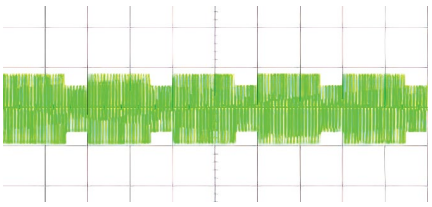
Şekil 1: Thyro-PX 2PX SCR cihazların dASM (dijital şebeke yük optimizasyonu) bağlantı örneği



Şekil 2: dASM (dijital şebeke yük optimizasyonu) aktif değilken



Şekil 3: dASM (dijital şebeke yük optimizasyonu) aktifken



katsimtaş
İZOLASYON
Katsimtaş İzolasyon Metalurji ve İnşaat San. Dış Tic. Ltd. Şti.

YÜKSEK ISI İZOLASYONU UZMANLIK İSTER...

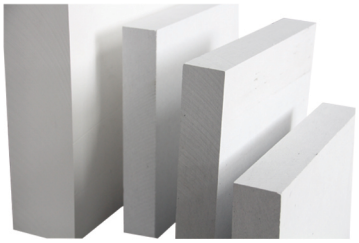
LBK-KTS Serisi Tuğlalar
Kalsiyum Silikat Plakalar



Isıya Dayanıklı Kumaşlar



Monolite Plakalar





Seramik-Cam Elyaf
Salmastra ve Şeritler

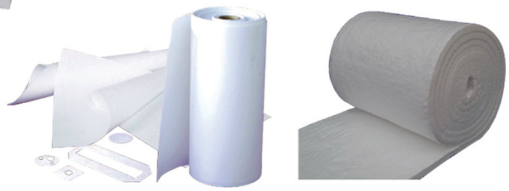
Isolite LBK Serisi Tuğlalar



Grafit ve
Sızdırmazlık
Fitilleri



Seratherm Seramik Elyaf Ürünler

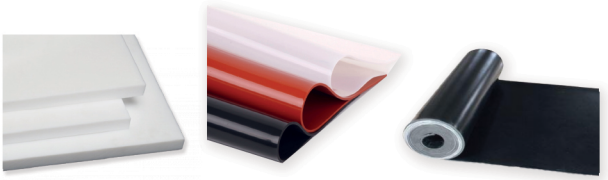




Thyro Serisi Enerji
Kontrol Cihazları



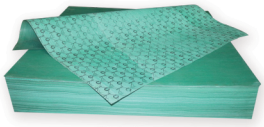
Kauçuk ve PTFE-teflon Ürünler



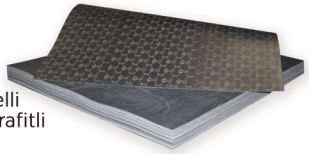
Temazsız Isı Ölçüm Cihazları



Asbest İçermeyen Klingrit



Telsiz



Telli
Grafitli

prestij2yüz67on11

Advanced Energy · HY-PERSIL · CHARMINAR · Aeroflex Sealing Material Mfg. Co. · ISOLITE

KATSİMTAŞ İZOLASYON METALURJİ DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.

Orta Mahallesi Ordu Sokak İZPARK Plaza No:23 A Blok Ofis 62-63 Kartal- İSTANBUL

Tel: 0 216 390 13 00 **Faks:** 0 216 390 13 12

info@katsimtas.com.tr **www.katsimtas.com.tr**

ISIL İŞLEM FIRINLARINDA PID KONTROL UYGULAMALARI

İlker Demir - Sistem Teknik Sanayi Fırınları A.Ş, Elektrik&Otomasyon Müdürü

Özet
Endüstriyel ısıl işlem fırınlarında sıcaklık kontrolü, ürün kalitesi ve enerji verimliliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Fırınların yüksek termal atalete sahip olması, klasik kontrol yöntemlerinin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, PID (Proportional–Integral–Derivative) kontrol algoritmasının ısıl işlem fırınlarına uygulanabilirliği, avantajları ve sınırlılıkları incelenmektedir.

1. Giriş
Isıl işlem fırınları, malzemelerin mekanik ve mikroyapısal özelliklerini değiştirmek amacıyla belirli sıcaklık profillerinde çalıştırılır. Tavlama, sertleştirme ve meneviş gibi proseslerde fırının sıcaklık kontrol hassasiyeti, nihai ürünün kalitesini doğrudan etkilemektedir. Endüstride yaygın kullanılan PID kontrol algoritması, fırın sıcaklığını istenilen referans değerde tutmak ve sistemin kararlı çalışmasını sağlamak amacıyla tercih edilmektedir.

2. Isıl İşlem Fırınlarında Kontrol Zorlukları
Isıl işlem fırınları, yüksek termal kapasiteye sahip olduğundan yavaş dinamik davranış gösterir. Bu durum, ani sıcaklık değişimlerine hızlı tepki vermeyi zorlaştırır. Ayrıca; aşırı ısınma riski, enerji tüketiminde dalgalanmalar, ve üretim tekrarlanabilirliğinin azalması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle gelişmiş bir kontrol yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır.

3. PID Kontrolün Yapısı ve Fırınlara Uygulaması
PID kontrol algoritması, üç temel bileşen üzerinden çalışır: oransal (P), integral (I) ve türev (D).

$$u(t) = Kp * e(t) + Ki \int e(t)\,dt + Kd\, de(t)/dt$$

Burada e(t), referans sıcaklık ile ölçülen sıcaklık arasındaki hatayı göstermektedir.

- Oransal bileşen (P): Hata büyüklüğüne bağlı olarak fırına uygulanan gücü ayarlar.
- İntegral bileşen (I): Zaman içinde biriken sıcaklık hatalarını telafi ederek kalıcı hatayı sıfıra indirir.
- Türev bileşen (D): Sıcaklık değişim hızını göz önünde bulundurarak ani aşırı ısınmayı önler.

Şekiller
Şekil 1. PID kontrol blok diyagramı (temsilidir).
Şekil 2. Isıl işlem fırını sıcaklık-zaman eğrisi (PID kontrollü ve kontrolsüz karşılaştırma).

4. Uygulama Örnekleri
PID kontrol, ısıl işlem fırınlarında farklı proseslerde kullanılmaktadır:

- Tavlama: Uzun süreli sabit sıcaklıkta çalışıldığından integral bileşeni önemlidir.
- Sertleştirme: Hedef sıcaklığa hızlı çıkış ve aşırı ısınmadan kaçınmak için türev etkisi kritik rol oynar.
- Meneviş: Hassas sıcaklık dalgalanmalarının önlenmesi için P ve I dengesi önemlidir.

5. Avantajlar ve Sınırlılıklar
5.1 Avantajlar

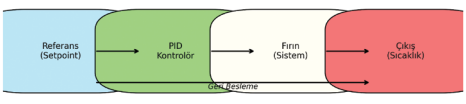
- Sıcaklık profilinin tekrarlanabilirliğini sağlar.
- Enerji tüketimini optimize eder.
- Manuel müdahale ihtiyacını azaltarak iş güvenliğini artırır.
- Endüstride kolayca uygulanabilir, düşük maliyetli bir çözümdür.

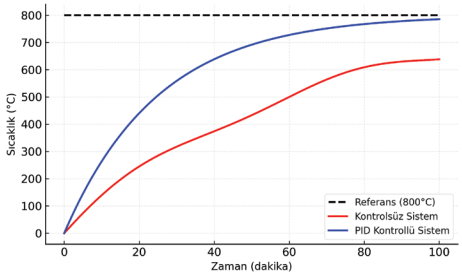
5.2 Sınırlılıklar

- Parametre ayarlarının (Kp, Ki, Kd) doğru yapılmaması durumunda sistem salınımlı veya yavaş olabilir.
- Fırının değişken yük koşullarında adaptif kontrol ihtiyacı doğabilir.
- Yüksek sıcaklıklarda sensör gürültüsü türev bileşenini olumsuz etkileyebilir.

6. Sonuç ve Gelecek Yaklaşımlar
PID kontrol algoritması, endüstriyel ısıl işlem fırınlarında sıcaklık kontrolü için etkin ve güvenilir bir yöntemdir. Doğru parametre ayarı sayesinde yüksek ürün kalitesi ve enerji verimliliği sağlanabilmektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ tabanlı adaptif kontrol algoritmaları ile PID'in birlikte kullanımı, gelecekte daha hassas ve verimli sıcaklık yönetimi sağlaması açısından önemli bir araştırma alanıdır.

Şekiller
Şekil 1. PID kontrol blok diyagramı





Şekil 2. Isıl işlem fırını sıcaklık-zaman eğrisi (PID kontrollü ve kontrolsüz karşılaştırma).

Baykal Rezistans
1970

ÖZEL FIRIN REZİSTANSLARI

ENDÜSTRİYEL ISIL İŞLEM ÇÖZÜMLERİNDE ÜSTÜN PERFORMANS





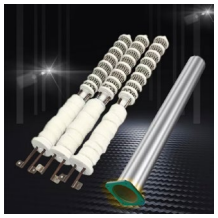
Endüstriyel fırın rezistansları, fırınların iç ortamlarını istenilen sıcaklık değerlerine çıkartmayı sağlayan, ısıl işlem fırınlarında kullanılan en kritik bileşenlerdir.

Baykal kalitesiyle, farklı tiplerde ve kullanım ölçülerine göre özel olarak tasarlanan bu ürünler, fırın iç kullanım sıcaklıklarına göre optimize edilir. Endüstriyel ihtiyaçlarınız için dayanıklılık ve verimliliği bir araya getiriyoruz.

TEKNİK KAPASİTE

Boru Tip Rezistanslar	700°C
Spiral Sarım Rezistanslar	1300°C
Tubothal Rezistanslar	1200°C
Silisyum Karbür Rezistanslar	1400°C

















YÜKSEK KALİTE STANDARTLARI

Her bir rezistans, zorlu endüstriyel koşullara dayanacak şekilde 1970'ten beri titizlikle üretilmektedir.

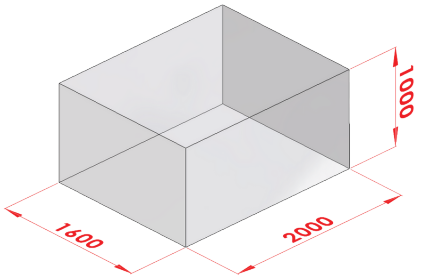
MERKEZ: İkitelli Org. San. Bölg. Eskoop San. Sit. C1-2 Blok No:16-18-20 Başakşehir / İSTANBUL
FABRİKA: Sakarya 2. OSB, 5. Sok No:1/1, 54300 Hendek/Sakarya
Tel: +90 212 244 52 13 | E-posta: satis@baykalrezistans.com

www.baykalrezistans.com

VESTA TP

Prosesler:

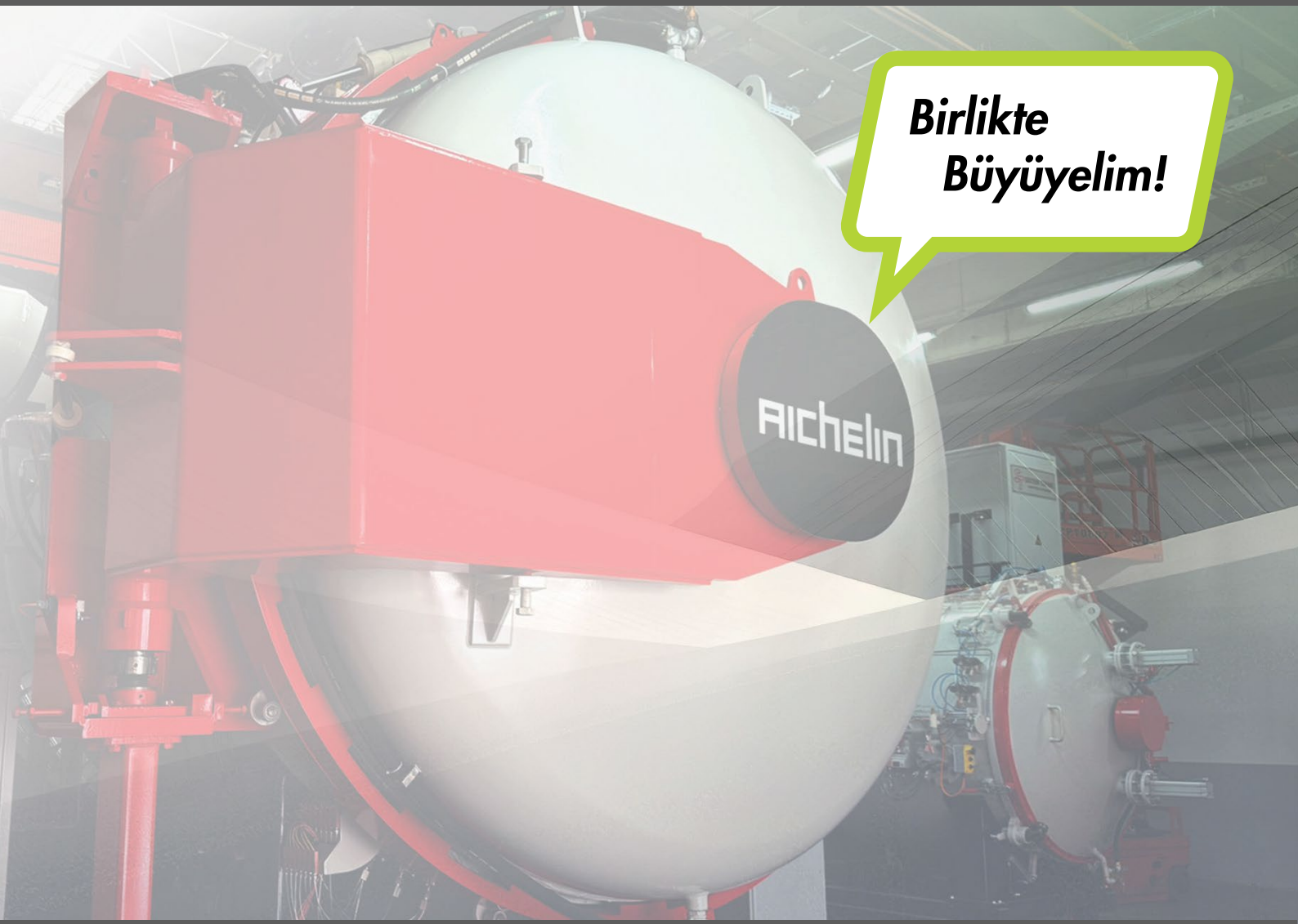
- Vakum Gaz Quench
- Gerilim Giderme
- Temperleme



Max. Şarj:

3.500 kg

Büyük kalıpların ısıl işlem ihtiyacına cevap vermek üzere VESTA TP, Türkiyenin en büyük vakum ısıl işlem fırını ile hizmete açılmıştır.



cihan.bozkaya@vestaisilislem.com
www.vestaisilislem.com

Telefon: +90 262 658 29 14
Adres: TOSB 1.Cad. 15. Yol No:1 Çayırova, Kocaeli