

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Başarı hikayesi | CBM teknolojili VLT® HVAC Drive FC 102

## Aseptik ilaç üretiminde **maksimum çalışma süresi elde etme**

### **Durum**

İlaç sektöründe hataya asla yer yoktur. Bu da kesintisiz bir üretim döngüsüyle bağlantılı mekanik sistemlerde duruş sürelerine kesinlikle yer olmadığı anlamına gelir.

Bu aseptik ortamlar söz konusu olduğunda HVAC, yüksek düzeyde kontrol gerektiren sıcaklık ve hava kalitesinin sürdürülmesinde kritik bir rol oynar. Potansiyel bir sistem arızasını onarmak yalnızca bir saat sürerken tekrar aseptik ortam oluşturmak çok daha uzun zaman alır; bu da üretimde saatlerce süren maliyetli kayıplara yol açar.

Bu nedenle dünyanın önde gelen ilaç şirketlerinden biri, gerçek zamanlı sistem izleme ve özelleştirilebilir anlık alarmlar aracılığıyla duruş sürelerini önleyen akıllı bir HVAC çözümü bulma kararı aldı. Üstelik çözümün, kuruluşun kararlı dijitalleşme stratejisiyle uyumlu olması gerekiyordu.

**Neyse ki, entegre koşul tabanlı izleme özellikli Danfoss VLT® HVAC Drive FC 102 tam da bunu yaptı.**

**Akıllı koşul tabanlı  
izleme(CBM) ile**

**365 gün 7/24**

**gerçek zamanlı izleme,  
alarmlar ve kontrol**

## Zorluk

Aseptik bir ortamın korunması ilaç üretimi için çok önemlidir. Danimarka merkezli bir ilaç şirketi için de entegre dijital çözümler şirketin, mekanik sistemlerle desteklenen güvenli ve kesintisiz üretim süreci hedefine ulaşmada kilit öneme sahiptir.

Bu durumda odak noktası HVAC sistemiydi. Bir HVAC arızası, sorunun ne kadar küçük olduğuna bakılmaksızın üretimde anında kontaminasyona neden olabiliyordu. Bu da şirketin tekrar aseptik bir ortam oluşturmak için üretimde kesinti yaptığı her saat boyunca gelir kaybına yol açabiliyordu.

Projenin Tesis Mühendisi durumu şöyle açıklıyor: “Bizim için öngörülebilirlik, üretimin 7/24 sürdürülmesi açısından çok önemlidir. Bu nedenle HVAC sistemimizin izlenmesi ve kontrol edilmesi, duruş sürelerini önleme konusunda kilit öneme sahiptir.”

Bu nedenle, tesis teknisyenlerinin hava işleme vantilasyon sistemlerindeki titreşimleri gerçek zamanlı olarak izleyebilmesini sağlayan, arıza meydana gelmeden önce doğru alarmlar gönderecek şekilde kalibre edilmiş akıllı bir çözüme ihtiyaç vardı.

İlaç şirketine şu konularda yardımcı olabilecek dijital bir çözüm için Danfoss ile iş birliği yapıldı:

- Gerçek zamanlı izleme ile duruş sürelerini önleme.
- Şirketin SCADA üretim sistemlerine ve Bina Yönetim Sistemlerine entegre edilen uyarı ve alarmlar aracılığıyla sistemdeki düzensizliklere anında yanıt verme.
- Genel üretimde güvenilirlik ve güvenliği artırma.
- Kararlı bir dijitalleşme gündemini destekleme.

**Bakteri kontaminasyonuna karşı sıfır tolerans ve sıfır duruş hedefine sahip bu zorluk tanımlanmış oldu.**

**“Bizim için öngörülebilirlik, üretimin 7/24 sürdürülmesi açısından çok önemlidir. Bu nedenle HVAC sistemimizin izlenmesi ve kontrol edilmesi, duruş sürelerini önleme konusunda kilit öneme sahiptir.”**

İlaç şirketinin projesinden sorumlu **Tesis Mühendisi.**



## Çözüm

### Akıllı ve öngörülebilir performans sunan bir çözüm arayışı

Bu şekilde benzersiz hedefleri olan ilaç şirketi, HVAC sistemi için üç farklı titreşim çözümünü test etme kararı aldı.

Deneyin amacı, şirketin özel gereksinimlerini karşılayacak çözümü bulmaktır. Özellikle de önleyici bakımı mümkün kılan spesifik, anlık ve eyleme geçirilebilir bilgilere ulaşılmak isteniyordu. Projenin Tesis Mühendisi şöyle açıklıyor: "Veriler, önceden önsezilerimize dayanarak aldığımız kararları bilinçli şekilde alabilmemiz konusunda bize güç veriyor." Hedef belirlendikten sonra da deney başladı.

### Çözümlerin test edilmesi

İlaç şirketinin HVAC sistemi için **entegre koşul tabanlı izleme (CBM) özellikli VLT® HVAC Drive FC 102**'yi önerdik.

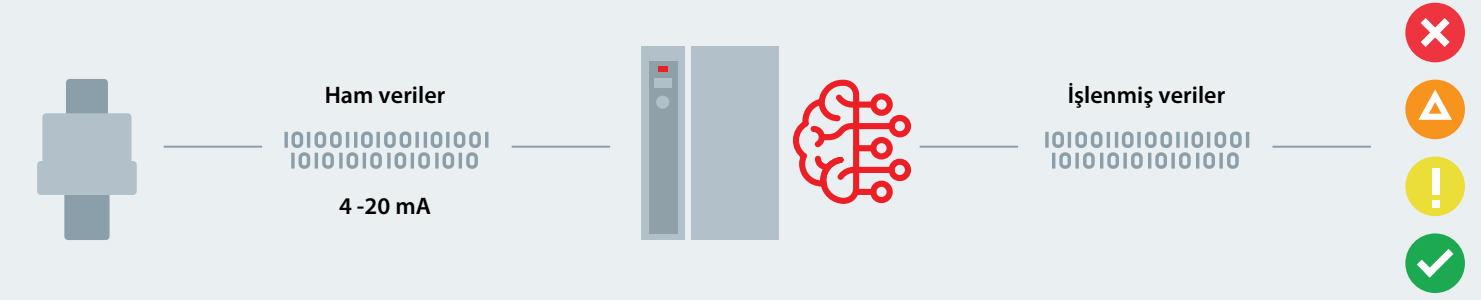
CBM çözümleri sayesinde sürücü, bir motorun durumunu izleyen akıllı sensörler gibi ve bir Hava İşleme Ünitesindeki (AHU) mekanik titreşim benzeri potansiyel sorunları önceden tespit eden bir uygulama gibi çalışabiliyor. Bu da akıllı sürücünün yalnızca veri üretmekle kalmadığı, aynı zamanda verileri önleyici bakım için eyleme geçirilebilir bilgiler olarak yorumladığı anlamına geliyor.

### Deneyin teknik özellikleri

- ✓ Titreşim sistemi şu özelliklere sahip olmalıdır:
  - Titreşim kritik seviyeye yaklaştığında derhal uyarı gönderme
  - Titreşim kritik seviyeleri aştığında derhal alarm gönderme
  - Doğrudan mekanik sistemlere monte edilebilme
  - Mekanik sistemin durumu hakkında çevrimiçi bir genel bakış sunma
  - Tesis teknisyenlerinin verilere gerçek zamanlı olarak erişmesini sağlama
- ✓ Uygulanan sensör; dengesizlik, yanlış hizalanma veya bileşenlerin gevşekliğinden kaynaklanan mekanik titreşimleri ve motordaki bilyeli yatakları en düşükten en yükseğe kadar tüm uygulama hızlarında algılamalıdır
- ✓ Yeterli bir dinamik aralık elde etmek ve gerekli titreşim genliğine ulaşmak için ilk ölçümleri yapmak mümkün olmalıdır
- ✓ Veriler fieldbus ağı üzerinden üretim sistemine (SCADA) veya e-posta üzerinden tanımlı alıcılara gönderilmelidir
- ✓ Kolay kurulum ve devreye alma

### Danfoss VLT® HVAC Drive FC 102 CBM Çözümü (Kablolu)

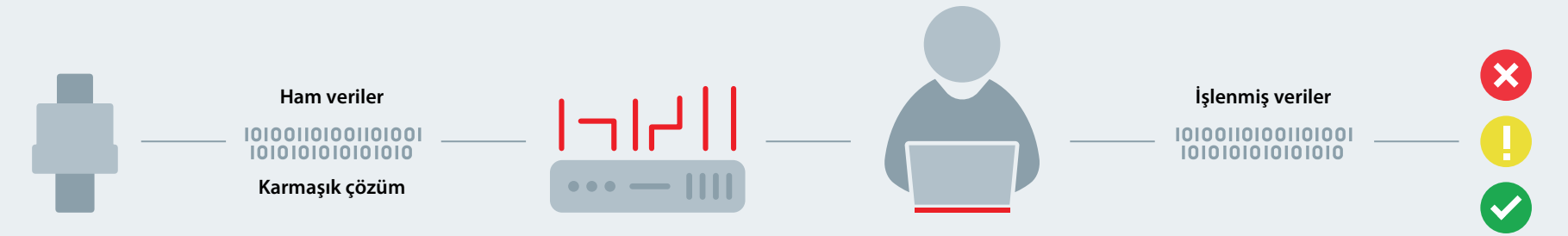
Belirtilen bir uygulamayı minimum hızdan maksimum hıza kadar tüm çalışma modlarında izlemek ve anında tespit etmek için akıllı bir sürücü kullanır.



- ✓ Sürücüye kablolu sensörle kolay bağlantı
- ✓ Uyarıları ve alarmları almak için kolayca uygulama şekillendirme
- ✓ SCADA ve BMS sistemi ile entegre edilmiş uyarılar ve alarmlar
- ✓ ISO 10816/20816 uyumluluğu

### Gelişmiş Frekans Analizi Çözümü (Kablolu)

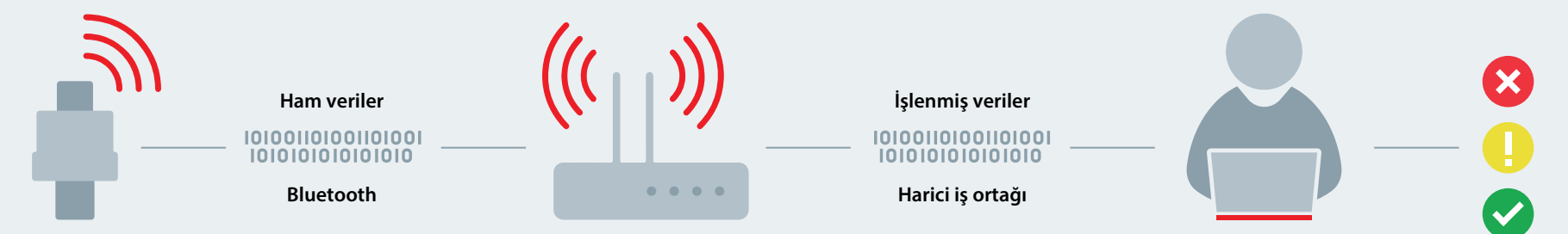
Tüm frekans spektrumunu kapsayacak şekilde belirli bir uygulamayı izler ve tespit eder.



- ✗ Karmaşık kablolu çözüm, eyleme geçirilebilir sonuçlara yönelik ham sistem verilerini işlemek ve değerlendirmek için özel uzmanlık gerektirir
- ✗ Karmaşık yazılım, araçlar ve işleyiş
- ✗ Sadece sorun giderme için kullanılan bir çevrimdışı çözüm

### Basit Titreşim Sensörü (Kablosuz)

Uygulamanın çalışma durumunu yapılması gereken sonraki işlemler için son kullanıcıya yönlendiren harici bir iş ortağı üzerinden izleme ve tespit sağlar.



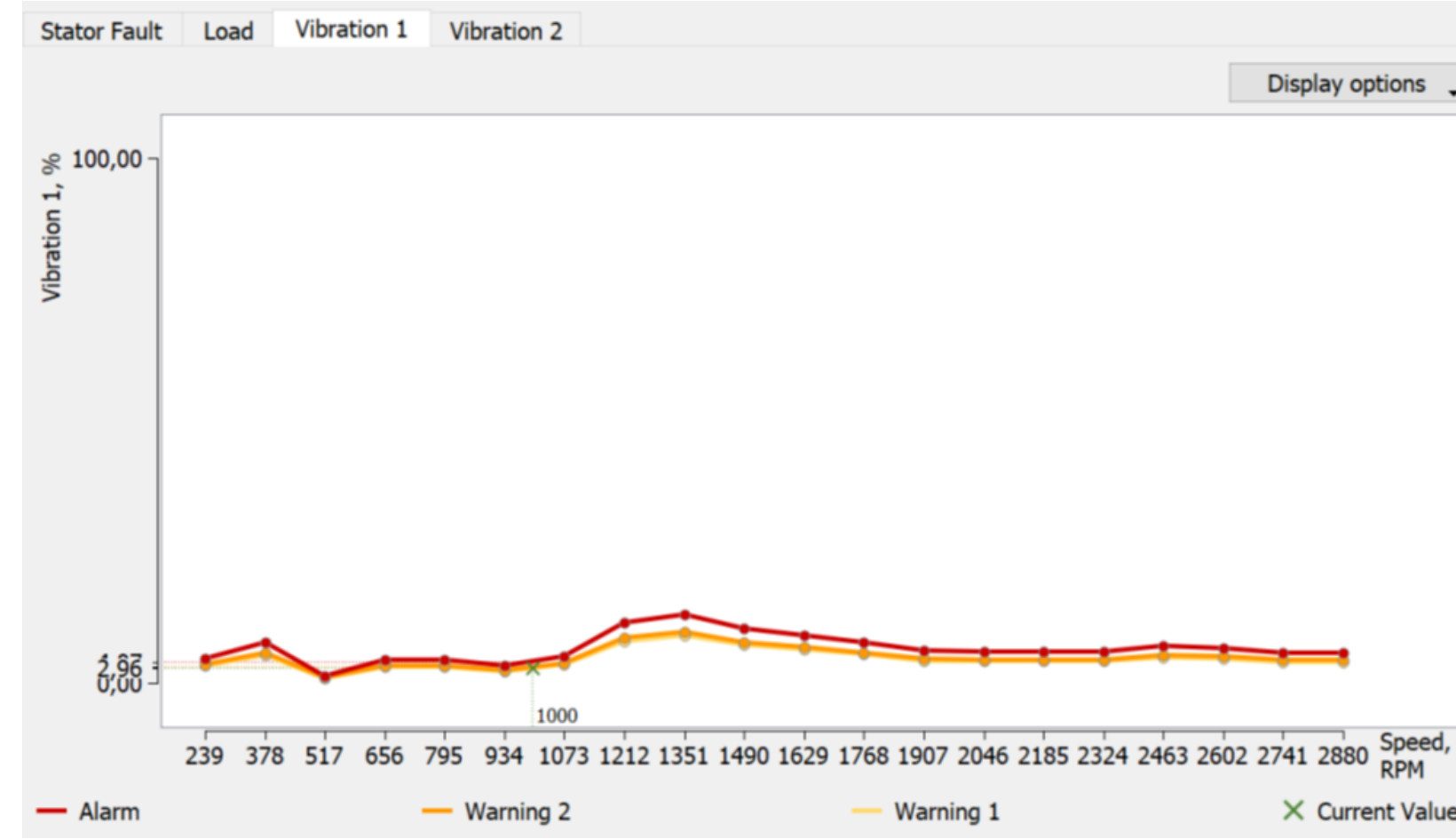
- ✗ Kablosuz sensörde kapsama alanı ve modem yapılandırmasıyla ilgili sorunlar yaşanıyordu
- ✗ Yorumlanmaya ihtiyaç duyan ve değerlendirme için yıllık bakım ücreti gerektiren üçüncü taraf izleme ve tespit
- ✗ Kablosuz sensör, kullanılan pil nedeniyle periyodik değişim gerektirir

## Danfoss'un CBM çözümünü bir AHU uygulamasında test etme

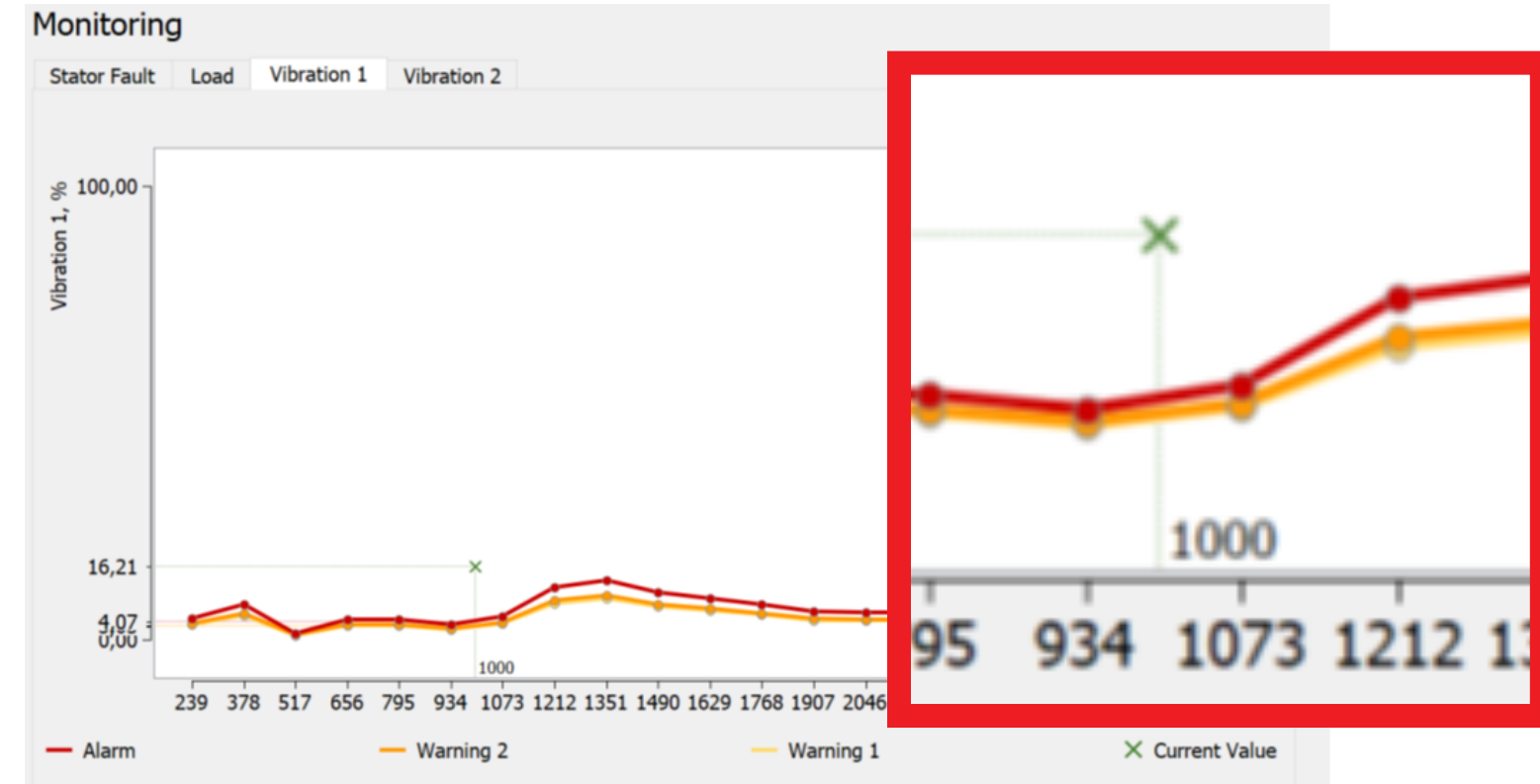
İlaç şirketinin mühendislik ekibi, farklı titreşim çözümlerini değerlendirmek için bir AHU fan sistemi kurdu. AHU'daki gerçek zamanlı değişiklikleri simüle etmek ve hasarlı bir bilyeli yatak ve motor dengesizliği şeklinde kontrollü iki faktör kullanarak, hata tespit performansını izlemek için titreşim düzensizlikleri oluşturulmuştur.

Arıza koşulları devreye sokulmadan önce mühendisler, Danfoss'un CBM çözümünde sezgisel bir uygulama aracılığıyla sağlıklı bir sistem ana hattı tanımladı. Ana hattın yanı sıra bağlı uyarı ve alarm eşikleri, CBM'nin belirtilen uygulamadaki değişikliklere nasıl tepki vereceğini yansıtır ve CBM'nin gerçek zamanlı doğruluğunu belgeler.

CBM ana hattı, stabil bir çalışma uygulamasının ilk göstergesidir ve genellikle yeni bir uygulamada yüklenicilerden son kullanıcılara görev değişikliklerinde önemli belgeler olarak kullanılır. Üstelik ana hat, süreç sırasında görülen iyileşmeleri anında yansıttığı için etkili bir sorun giderme aracıdır.



1. Deneyde Uyarı 1 ve Uyarı 2 için tetiklenme seviyeleri uygulama ana hattında tanımlanmıştır. Akıllı sürücü, uygulamanın çalışma değerlerini en düşük hızdan en yüksek hıza kadar izler ve tespit eder.



2. Çalışma sırasında, X ile temsil edilen gerçek titreşim değeri, tanımlı tetiklenme seviyelerine karşı gerçek zamanlı olarak izlenmiştir. Burada X titreşim değeri, arızanın AHU test donanımında devreye sokulmasından sonra uyarı seviyelerini aşmıştır.

## Öngörülebilir bakım eşliğinde maksimum çalışma süresi

Üç sistem arasında **Danfoss'un CBM çözümü, AHU test donanımındaki hasarı arızaların devreye sokulduğu anda yakalamayı** başarabilen tek çözüm oldu.

CBM çözümü gerçek zamanlı uyarıları ve alarmları raporlamayı başardığı için tesis teknisyenlerinin, otomatik kapanmaya maruz kalmadan yüksek maliyetli duruş sürelerini önleyebildiklerini kanıtladı.



## Sonuç

İlaç şirketinin simüle edilen AHU titreşim testi, entegre koşul tabanlı izleme (CBM) teknolojili VLT® HVAC Drive FC 102'nin tesisteki aseptik çalışma koşullarını desteklediğini ve şirketin dijitalleşme stratejileriyle uyumlu olduğunu kanıtladı.

Sezgisel devreye alma, kolay kurulum ve gerçek zamanlı izleme ve alarmlar sayesinde Danfoss'un CBM çözümü, duruş süresi ve arıza tehdidini etkin bir şekilde ortadan kaldırdı.

Tesis Mühendisi sözlerini "Planlı bakımda bile tespit edilemeyecek, aşınmış bilyeli yatak gibi bazı arızalar vardır. Danfoss'un CBM çözümüyle birlikte yüksek maliyetli duruş sürelerini önleyen akıllı bir sürücümüz oldu." diyerek sözlerini sonlandırdı.

İlaç şirketi artık üretim tesislerinin güvenli ve güvenilir bir şekilde çalışabileceğini bilerek faaliyetlerinde CBM'yi endüstriyel ölçekte uygulamaya koyacak kadar güvene sahip olmuştur.

# "Danfoss'un CBM çözümüyle birlikte yüksek maliyetli duruş sürelerini önleyen akıllı bir sürücümüz oldu."

İlaç şirketinin projesinden sorumlu  
**Tesis Mühendisi.**

## Şirket neden Danfoss'un CBM çözümünü seçti?

- ✓ Çözüm; uyarı ve alarmlarla uygulama değişikliklerini tespit ederek arızaları önler
- ✓ Mevcut sürücülerin CBM ile geniş ölçekte uyumlu olan akıllı sistemlere uygulanmasını kolaylaştırır ve bu sürücülerini geliştirir
- ✓ Gerçek zamanlı çalışma koşullarını ve kararlılığı göstermek için gerçek uygulama ana hattını kaydeder
- ✓ Titreşim sensörleri, gerçek zamanlı uygulama izleme (en düşükten en yükseğe kadar tüm uygulama hızlarında) ve kolay kurulum için dönüştürücüye doğrudan bağlanır
- ✓ Çalışma koşullarında inceleme gerektiren değişiklikler, sürücüdeki basit renk kodlarıyla ifade edilir
- ✓ Çalışma koşullarındaki değişiklikler fieldbus üzerinden SCADA üretim sistemine, Bina Yönetim Sistemine (BYS) ve/veya bulut bağlantısı ve e-postalar yoluyla tanımlı bakım ekibine gönderilir

Akıllı koşul tabanlı izleme ile

0

saatlik duruş süresi

Ürün seçimi, uygulanması veya kullanımı, ürün tasarımı, ağırlık, boyutlar, kapasite veya ürün kılavuzlarındaki diğer teknik veriler, katalog açıklamaları, reklamlar vb. dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere tüm bilgiler yazılı olarak, sözlü olarak, elektronik olarak, çevrimiçi olarak veya indirme yoluyla kullanıma sunulup sunulmadığına bakılmaksızın bilgilendirme amaçlı olarak değerlendirilmelidir ve yalnızca fiyat teklifi veya sipariş onayında açık bir referans verilirse bağlayıcıdır. Danfoss kataloglar, broşürler, videolar ve diğer materyallerdeki olası hatalardan dolayı sorumluluk kabul etmez. Danfoss, bildirimde bulunmaksızın ürünlerinde değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Bu, söz konusu değişikliklerin, ürünün biçimi, uygunluğu veya fonksiyonu üzerinde değişiklik yapılmadan yapılabilmeleri koşuluyla sipariş edilmiş ve teslim edilmemiş ürünler için de geçerlidir. Bu materyaldeki tüm ticari markalar Danfoss A/S veya Danfoss grup şirketlerine aittir. Danfoss ve Danfoss logosu, Danfoss A/S şirketinin ticari markalarıdır. Tüm hakları saklıdır.