

# %50 daha hızlı türbin pervane kanadı ölçümü



## Müşteri:

Europea Microfuzioni  
Aerospaziali (EMA)

## Endüstri:

Havacılık

## Karşılaşılan zorluklar

Türbin ve uçak motoru pervane kanatlarının boyutsal hassasiyetini kontrol etmek için verimli bir proses tasarlamak.

## Çözüm:

Esnek ve verimli 5-eksenli ölçüm sistemleri ve MODUSTM metroloji yazılımına yatırım yapmak.

Karmaşık, yüksek hacimli parçaların kritik boyutlarının kontrol edilmesi, özellikle üretilen parçaların %100'ünün kontrolü gerektiğinde, zorlu ve zaman alıcı olabilir.

Avellino İtalya yakınlarındaki Morra De Sanctis'te bulunan bir türbin pervane kanadı üretim şirketi olan Europea Microfuzioni Aerospaziali'de bu kontroller artık Renishaw'un PH20 5-eksenli prob kafası kullanılarak gerçekleştiriliyor. 3 eksenli bir sistem kullanılmasına kıyasla çevrim süreleri %50'ye varan oranlarda azaldı.

## Alt Yapı

Europea Microfuzioni Aerospaziali (EMA), sivil ve askeri uçaklar, gemiler, denizaltılar ve endüstriyel enerji üretimine yönelik türbinler için tahrik sistemleri üretiminde bir dünya lideri olan Rolls-Royce Grubun bir parçasıdır.

EMA'nın Morra De Sanctis tesisinde bulunan 20.000 m<sup>2</sup>'lik fabrikada şirket, özel alaçımlardan hem sivil hem de askeri uygulamalarda kullanılan yüksek, orta ve düşük basınç kademeli havacılık türbinlerine yönelik ultra yüksek hassasiyete sahip statör ve rotor pervaneleri üretmektedir. Şirket ayrıca elektrik üretiminde kullanılan endüstriyel türbinler için pervaneler de yapmaktadır.

EMA'nın üretiminin üçte ikisinden fazlası İtalya ve dünya çapında bulunan havacılık endüstrisindeki prestijli müşterileri içindir. Bu müşteriler arasında ana şirketi olan Rolls-Royce, AgustaWestland, Ansaldo Energia, Avio, Turbocare, Siemens ve MAN yer alır. Dünya çapındaki askeri uçakların yaklaşık %25'i Rolls-Royce motorları ile donatılmış olup, bu motorların çoğu EMA ürünleri kullanmaktadır.



Renishaw PH20 prob kafasının kullanılmaya başlanmasından bu yana, hem ölçüm sürelerini hem de kontrol çevrimi sırasında gerçekleştirilen prob ucu değişimi miktarını önemli ölçüde azaltmak mümkündür. MODUSTM yazılımının kullanımı da programlama sürelerini azalttı ve optimize etti. Çevrim sürelerini %30 ila 50 arasında ve hatta bazı durumlarda daha da fazla azaltmayı başardık.

Europea Microfuzioni Aerospaziali (İtalya)





AEREO – EMA'nın çoklu pervane kanatları

## Karşılaşılan zorluklar

Türbin ve uçak motoru pervane kanatları çok yüksek sıcaklık ve basınçlara dayanma kapasitesine sahip süper alaşımlar kullanılarak üretilir. Şekilleri, verimliliği en üst düzeye çıkarmaya ve stres ve yorgunluğu azaltmaya yönelik olarak genellikle karmaşıktır. Ve yine de, insanlık tarafından bilinen en eski üretim tekniklerinden biri kullanılarak yapılır: döküm.

EMA, metal alaşımın tekli kristallerinden oluşan bıçakların üretimi için kullanılanlar da dahil olmak üzere, çok çeşitli mikro döküm teknolojilerini kusursuz hale getirmiştir. Şirket ayrıca, metal kalıplardan elde edilen bal mumu modellerinin oluşturulmasıyla başlayan kaybolmaya yüz tutmuş bal mumu mikro döküm prosesinde de uzmanlaşmıştır.

Bu bal mumu modeller sonrasında yüksek sıcaklıklara dayanmaya yönelik tasarlanmış bir seramik malzeme ile kaplanır. Bal mumu çıkarılır ve seramik kaplama süper alaşım için kullanılacak kalıbu oluşturur. Sertleştikten ve soğuduktan sonra döküm parçalar ısı işlem ve ciladan geçer ve tüm bileşenler ultrason, X-ışınları ve sıvı geçirim testleri kullanılarak, boyutsal hassasiyetin yanı sıra yapısal bütünlük açılarından kontrol edilirler.

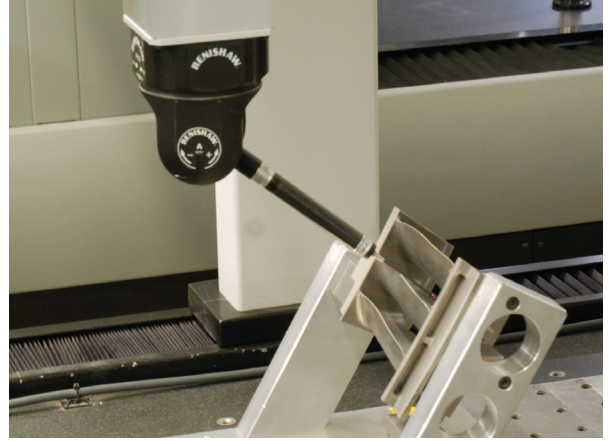
Türbin ve uçak motoru pervane kanatlarının boyutsal hassasiyetini kontrol etmek için verimli bir proses tasarlamak, parçanın karmaşık geometrisi ve her bir kanadın kontrol edilmesi gerekliliği nedeniyle zordur.

## Çözüm

Vittorio Caggiano, Kalite Kontrol Müdürü: "Birim zamanda ölçülen parçaların miktarı açısından boyutsal doğrulama prosesinin verimliliğini artırmamıza imkan verecek bir çözüm bulmalıydık."

Bunu yapmak için, şirket ya yeni ölçüm tezgahlarına yatırım yapmayı ya da ölçüm çevrim süresini azaltarak, mevcut durumda kendi bünyesinde bulunan ölçüm tezgahlarının kapasitesini artırmayı seçebildi.

Bay Caggiano, "Birkaç yıl öncesine kadar, CMM'lerimiz hem hareket hem de prob ucu değiştirme süreleri açısından belirli kısıtlamalara sahip olan PH10 3-eksenli açılı ayarlı kafaları ile çalışıyordu," diyor. Bu kısıtlamalar her bir ölçüm çevrimi sırasında birçok prob ucu değişimi yapılmasını gerektiren parça karmaşıklığı nedeniyleydi.



PH20, AEREO – EMA'nın çoklu pervane kanatlarını ölçüyor

"Daha iyi bir çözüm bulmak amacıyla Renishaw teknisyenleri ile yakın çalışmalar içine girdik. Ayrıca parçalarımızı ölçüm testleri için Renishaw'un Turin'de bulunan tesisine gönderdik. Bu testlerden sonra, en iyi çözümün yeni, daha esnek ve verimli PH20 5-eksenli prob kafalarına ve MODUS metroloji yazılımına yatırım yapmak olduğu sonucuna vardık. Renishaw, yeni problemler için mevcut CMM tezgahlarımıza retrofit imkanı sağladı ve Renishaw SpA personeli tarafından sahada eğitimimiz sırasında hazırlanmış elli ölçüm programı oluşturdu."

## Sonuçlar

CMM programcısı Maurizio Rullo, "Nihai sonuç son derece tatmin edici oldu," diye ekliyor ve devam ediyor. "Renishaw PH20 prob kafasının kullanılmaya başlanmasından bu yana, hem ölçüm sürelerini hem de kontrol çevrimi sırasında gerçekleştirilen prob ucu değişimi miktarını önemli ölçüde azaltmak mümkün. MODUS yazılımının kullanımı da programlama sürelerini azalttı ve optimize etti. Çevrim sürelerini %30 ila 50 arasında ve hatta bazı durumlarda daha da fazla azaltmayı başardık!"

EMA ayrıca, yüksek hacimli parçaların geometrisinin ve şeklinin hızlı ve verimli bir şekilde kontrol etmesine imkan veren bir Renishaw Equator™ esnek masterına da yatırım yaptı.



Maurizio Rullo Equator kullanıyor



Vittorio Caggiano, Marco Iannuzzi ve Maurizio Rullo EMA'nın metroloji laboratuvarında

“Renishaw Equator sayesinde daha önce birden fazla ölçüm mastarı kullanarak yaptığımız tüm gerekli belirli bileşen kontrollerini bir arada toplayabildik. Sonuç olarak, yüksek hacimlerde üretilen parçaların kontrol sürelerini önemli ölçüde azalttık.”

### Renishaw PH20 ve MODUS yazılımı

PH20'nin eşsiz “kafa temasları”, ölçüm noktalarının, CMM'in kendisinin değil, sadece kafanın hareket etmesi ile alınmasına imkan verir. Noktalar, sadece kafanın ani döner hareketini kullanarak, daha hızlı bir şekilde, geliştirilmiş hassasiyet ve tekrarlanabilirlikle alınabilir. Daha da ötesi 5-eksenli hareket, kafanın açılı ayarlaması ile geçen zamanı ortadan kaldırır.

PH20'nin sonsuz pozisyonlandırma becerisi, prob uçlarının değiştirilme ihtiyacını en aza indirerek, özelliklere en uygun şekilde erişimi garantiler. 5-eksenli simültane hareket, kafanın parça etrafında dönmesi için gerekli olan alanı en aza indirerek, CMM'lerde daha büyük parçaların ölçülmesine imkan verir. PH20, kendisini parça koordinat sistemi ile otomatik olarak hizalandırarak, prob ucu çarpışmalarını ve hassas fikstürler için gereksinimi ortadan kaldırır,

PH20 için geliştirilmiş olan benzersiz “gerekli kalibrasyon” tekniği, her kafa açısında tekrarlı ölçümlere izin veren tek bir işlem ile kafa yönelimini ve prob konumunu belirler.

PH20, iş koordinat sistemi ile otomatik olarak hizalama kapasitesine sahiptir: bu özelliği çarpışmaları önler ve karmaşık fikstür ihtiyacını ortadan kaldırır.

Özel hızlı kalibrasyon sistemi, kafanın ve probun oryantasyonunu tek bir işlemde belirler ve tüm açılardan ölçüm almayı mümkün kılar.

MODUS metroloji yazılımı sayesinde karmaşık ölçümler ve ölçüm çevrimlerinin programlanması basitleştirilmiştir. Yazılım, ileri programların simülasyon ile doğrudan CAD modelinden çevrim-dışı geliştirilmesine, çarpışma tespitine ve prob yolu fonksiyonlarının ekran üzerinde kontrolüne izin verir. Bu durum tezgahın atıl kalma süresinin en aza indirilmesini mümkün kılar; programlar kullanıma hazır biçimde tezgaha ulaşır ve test süreleri en aza indirilir veya tamamen ortadan kaldırılır.

*Ernesto Imperio (Tecnologie Meccaniche) tarafından orijinal hikayeden türetilmiştir*

Daha detaylı bilgi almak için [www.renishaw.com.tr/ema](http://www.renishaw.com.tr/ema) adresini ziyaret ediniz

**Renishaw plc TÜRKİYE**  
**İstanbul İrtibat Bürosu**

Atatürk Mah. Sedef Cad.  
Ataşehir Residence B Blok No:3  
Ataşehir 34756, İstanbul, Türkiye

**T** +90 216 380 92 40  
**F** +90 216 380 92 45  
**E** [turkiye@renishaw.com](mailto:turkiye@renishaw.com)

[www.renishaw.com.tr](http://www.renishaw.com.tr)

**Dünya genelindeki iletişim bilgileri için web sitemizi ziyaret edin: [www.renishaw.com.tr/iletisim](http://www.renishaw.com.tr/iletisim)**

RENISHAW BU BELGENİN İÇERİĞİNİN YAYINLANDIĞI TARİHTE DOĞRULUĞUNU SAĞLAMAK İÇİN GEREKLİ ÇABAYI GÖSTERMİŞTİR ANCAK İÇERİK İLE İLGİLİ HERHANGİ BİR TAAHHÜT VEYA BEYAN VERMEMEKTEDİR. RENISHAW, NASIL ORTAYA ÇIKARSA ÇIKSIN, BU BELGEDEKİ HERHANGİ BİR YANLIŞLIK İÇİN SORUMLULUK KABUL ETMEMEKTEDİR.

© 2017-2020 Renishaw plc. Tüm hakları saklıdır.

Renishaw, özellikler üzerinde önceden haber vermeksizin değişiklik yapma hakkına sahiptir.

**RENISHAW** ismi ve **RENISHAW** logosunda kullanılan prob amblemi, Renishaw plc'nin İngiltere ve diğer ülkelerde müseccel markalarıdır. **apply innovation** slogan ve tüm diğer Renishaw ürün ve teknolojilerinde kullanılan isim ve işaretlemeler Renishaw plc'nin İngiltere ve diğer ülkelerdeki müseccel markalarıdır.

Bu belgede kullanılan tüm diğer marka ve ürün isimleri söz konusu marka veya ürünlerin kendi sahiplerinin ticari isimleri, ticari markaları, veya müseccel markalarıdır.



H - 5650 - 3519 - 01

Parça no.: H-5650-3519-01-A  
Yayınlandı: 04.2020