

# 50%-kal gyorsabb turbinalapát-ellenőrzés



## Ügyfél:

Europea Microfusioni  
Aerospaziali (EMA)

## Iparág:

Repülőgépipar

## Kihívás:

Hatékony folyamat kidolgozása  
turbina- és repülőgéphajtómű-  
lapátok méretbeli pontosságának  
ellenőrzésére.

## Megoldás:

Rugalmas és hatékony  
5-tengelyes mérőrendszerek,  
valamint a MODUS™  
mérésügyi szoftver  
beszerzése.

Az összetett, nagy mennyiségben gyártott alkatrészek kritikus méreteinek ellenőrzése nehéz és időigényes lehet, különösen akkor, ha a gyártott alkatrészek 100%-ának ellenőrzésére van szükség.

Az Europea Microfusioni Aerospaziali turbinagyártó vállalatnál – az olaszországi Avellino közelében található Morra De Sanctisban – jelenleg a Renishaw PH20 5-tengelyes tapintófejével végzik ezeket az ellenőrzéseket. A 3-tengelyes rendszerhez képest a ciklusidők 50%-kal csökkentek.

## Háttér

Az Europea Microfusioni Aerospaziali (EMA) a Rolls-Royce csoport tagja, amely világszerte a polgári és katonai légi járművek, hajók, tengeralattjárók és ipari energiatermelésre szolgáló turbinák hajtómű rendszereinek gyártásában.

Az EMA Morra De Sanctisban található telephelye egy 20 000 m<sup>2</sup>-es gyárat foglal magába, ahol a vállalat ultranagy pontosságú állórész- és forgórészlapátokat gyárt speciális ötvözetekből nagy, közepes és kis nyomású, polgári és katonai célú repülőgép-turbinákhoz. A vállalat a villamos energia előállítására használt ipari turbinák számára is gyárt rotorlapátokat.

Az EMA termelésének több mint kétharmadát Olaszországban és világszerte a repüléstechnikai ipar elismert vásárlói, köztük anyavállalata, a Rolls-Royce, valamint az AgustaWestland, Ansaldo Energia, Avio, Turbocare, Siemens és MAN részére szállítja. A világ katonai repülőgépeinek mintegy 25%-a rendelkezik Rolls-Royce motorral, amelyek közül sok az EMA termékeit használja.



A Renishaw PH20 tapintófejének bevezetése óta jelentősen csökkenthető mind a mérési idő, mind pedig az ellenőrzési ciklus során végrehajtott tapintócserék száma. A MODUS™ szoftver használata szintén csökkentett és optimalizált programozási időt kínál. Sikerült a ciklusidőket 30-50%-kal, és néhány esetben még ennél is nagyobb mértékben csökkentenünk.



**Europea Microfusioni Aerospaziali (Olaszország)**



AEREO – az EMA többlapátos egységei

## Kihívás

A turbina és a repülőgép-hajtóművek lapátjai olyan szuperötvözetek felhasználásával készülnek, amelyek a nagyon magas hőmérsékletnek és nyomásnak is képesek ellenállni. Alakjuk jellemzően összetett, a hatásfok maximalizálása, valamint az igénybevétel és a kifáradás csökkentése érdekében. De mégis az emberiség által ismert egyik legrégebbi gyártástechnológia, az öntés alkalmazásával készülnek.

Az EMA számos mikro-öntési technológiát tökéletesített, beleértve azokat is, amelyeket fémötvözetek egykristályból álló rotorlapátok gyártásához használnak. A vállalat a viasz kiolvasztásos mikro-öntési folyamatra is szakosodott, amely a fémöntőformából nyert viaszmodellek létrehozásával kezdődik.

Ezeket a viaszmodelleket ezután magas hőmérsékletnek ellenálló kerámia anyaggal vonják be. A viasz kiolvad és a kerámiahéj létrehozza a szuperötvözet öntőformáját. A megszilárdulás és a lehűlés után az öntött alkatrészek hőkezelésen és simító megmunkáláson mennek keresztül, és minden alkatrész méretpontosságát, valamint szerkezeti épségét ultrahangos, röntgen- és folyadékbehatolásos vizsgálattal ellenőrzik.

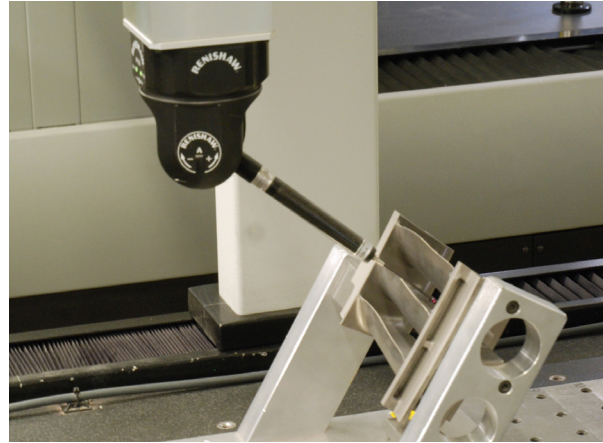
A turbinalapátok és a repülőgép-hajtóműlapátok méretpontosságának ellenőrzésére szolgáló, hatékony eljárás megtervezése kihívást jelent az alkatrészek összetett geometriája és a minden egyes rotorlapát ellenőrzésére vonatkozó követelmény miatt.

## Megoldás

Vittorio Caggiano mérnök, minőség-ellenőrzési igazgató: „Olyan megoldást kellett találnunk, amely lehetővé teszi számunkra, hogy az adott idő alatt megmért alkatrészek mennyisége tekintetében javítsuk a méretellenőrzési folyamat hatékonyságát.”

Ennek érdekében a vállalat választhatott, hogy új mérőberendezésekbe fektet be, vagy csökkenti a mérési ciklus idejét, ezáltal növelve a meglévő, házon belüli mérőgépek kapacitását.

„Néhány évvel ezelőttig CMM mérőgépeink 3-tengelyes PH10 indexált fejekkel működtek, ami bizonyos korlátokat jelentett mind a mozgás, mind a tapintók csereidőinek tekintetében.” – mondja Caggiano mérnök.



PH20 ellenőrzi az AREREO-t – az EMA többlapátos egységeit

E korlátok az alkatrészek bonyolultságából adódnak, ami az egyes mérési ciklusokhoz sok tapintócsereket követelt.

„Szorosan együttműködtünk a Renishaw technikusával, hogy jobb megoldást találjunk. Alkatrészeinket a torinói Renishaw-ba is elküldtük mérési tesztek céljából. A tesztek után azt a következtetést vontuk le, hogy az a legjobb megoldás, ha új, rugalmasabb és hatékonyabb 5-tengelyes PH20 tapintófejekbe, valamint a MODUS méréstechnikai szoftverbe ruházunk be. A Renishaw az új tapintófejeket beépítette a már meglévő CMM gépeinkbe, és ötven mérési programot készített, amelyeket a Renishaw SpA munkatársai írtak a helyszínen, az oktatás során.”

## Eredmények

„A végeredménnyel rendkívül elégedettek vagyunk”, teszi hozzá Maurizio Rullo, CMM-programozó. „A Renishaw PH20 tapintófejének bevezetése óta jelentősen csökkenthető mind a mérési idő, mind pedig az ellenőrzési ciklus során végrehajtott tapintócsere szám. A MODUS szoftver használata szintén csökkentett és optimalizált programozási időt kínál. Sikerült a ciklusidőket 30-50%-kal, és néhány esetben még ennél is nagyobb mértékben csökkentenünk!”

Az EMA ezenkívül beszerzett egy Renishaw Equator™ rugalmas ellenőrző készüléket, amely lehetővé teszi a vállalat számára, hogy gyorsan és hatékonyan ellenőrizze a nagy mennyiségben gyártott alkatrészek geometriáját és alakját.



Maurizio Rullo az Equator használata közben



Vittorio Caggiano, Marco Iannuzzi és Maurizio Rullo az EMA mérőszobájában

„A Renishaw Equator-nak köszönhetően össze tudtuk vonni az összes szükséges ellenőrzést, bizonyos alkatrészeken, amelyeket korábban több mérőműszer használatával végeztünk. Ennek eredményeképpen jelentősen lerövidítettük a nagy mennyiségben gyártott alkatrészek ellenőrzési idejét” – foglalja össze Rullo úr.

## Renishaw PH20 és MODUS szoftver

A PH20 egyedülálló tulajdonsága a „fej tapintás” funkció, amelynek köszönhetően a mérési pontok csak a fej mozgatásával, a koordináta-mérőgép (CMM) szerkezeti egységeinek elmozdítása nélkül vehetők fel. Csupán a fej gyors forogtatásával a mérési pontok gyorsabban, pontosabban és jobb ismétlődőképességgel vehetők fel. Mindemellett az 5-tengelyes mozgatással a fej indexálásának ideje is megtakarítható.

A PH20 végtelen számú lehetőséget kínáló pozicionálása optimális hozzáférést biztosít a munkadarab minden jellemzőjéhez, így a lehető legritkábban lesz szükség tapintócserére. Az öt tengely együttes mozgásának köszönhetően a fejnek nagyon kevés helyre van szüksége a munkadarab körbejárásához, ami nagyobb munkadarabok mérését is lehetővé teszi a koordináta-mérőgépen. A PH20 egység pozíciója automatikusan igazodik a munkadarab koordináta-rendszeréhez, így elkerülhető a tapintók ütközése, és pontos rögzítőkészülékekre sem lesz szükség.

A „közvetett kalibrálási” módszer a Renishaw egyedülálló fejlesztése. Ennek során a PH20 fej egyetlen műveletben határozza meg a fej tájolását és a szenzor helyzetét, így ezt követően a fej bármilyen szöghelyzetében lehetséges lesz a mérés.

A PH20 képes automatikusan illeszkedni a munkadarab-koordinátarendszerhez: így elkerülhetők az ütközések, és nincs szükség bonyolult rögzítésre.

Az exkluzív gyorskalibráló rendszer meghatározza a fej és a tapintó tájolását egyetlen műveletben, és lehetővé teszi a mérések bármilyen szögből történő elvégzését.

A MODUS méréstechnikai szoftvernek köszönhetően egyszerűsödtek a bonyolult mérési és programozási ciklusok. A szoftver lehetővé teszi a közvetlenül a CAD-ból érkező, bonyolult programok offline fejlesztését szimulációval, ütközés-észleléssel és a tapintófej-útvonal képernyős ellenőrzési funkcióival. Ez lehetővé teszi a gép állásidejének minimalizálását; a programok használatra kész állapotban kerülnek a gépre, a tesztelések ideje pedig a minimumra csökken, vagy teljesen megszűnik.

*Ernesto Imperio (Tecnologie Meccaniche) eredeti történetéből átvéve*

## Bővebb információ: [www.renishaw.hu/ema](http://www.renishaw.hu/ema)

**Renishaw plc Kereskedelmi Képviselő** T +36 23 502 183  
Gyár u. 2. Innovációs Központ F +36 23 502 184  
Budaörs, H-2040 E hungary@renishaw.com  
Magyarország [www.renishaw.hu](http://www.renishaw.hu)

## Nemzetközi elérhetőségeinket lásd a [www.renishaw.hu/kapcsolat](http://www.renishaw.hu/kapcsolat) weboldalunkon

A RENISHAW JELENTŐS ERŐFESZÍTÉSEKET TETT, HOGY A KIADÁS IDŐPONTJÁBAN A KIADOTT DOKUMENTUM HELYESSÉGÉT BIZTOSÍTSA, DE NEM SZAVATOLJA A NYOMTATÁSBAN MEGJELENŐ TARTALOM HELYESSÉGÉT. A RENISHAW A DOKUMENTUMBAN ELŐFORDULÓ ESETLEGES PONTATLANSÁGOKÉRT MINDEN FELELŐSÉGET ELHÁRÍT.

©2017-2020 Renishaw plc. Minden jog fenntartva.

A Renishaw fenntartja a jogot arra, hogy a paramétereket előzetes értesítési kötelezettség nélkül megváltoztassa.

A **RENISHAW** és a **RENISHAW** logóban szereplő tapintó szimbólum a Renishaw plc bejegyzett védjegye az Egyesült Királyságban és más országokban. Az **apply innovation** elnevezés és a Renishaw innovatív termékei, nevei és jelölései, valamint technológiái a Renishaw plc. vagy képviselőinek bejegyzett védjegyei.

A dokumentumban szereplő más márká- és termék elnevezések, védjegyek és bejegyzett védjegyek, a márkánévhez tartozó cég tulajdonát képezik.



H - 5650 - 3520 - 01

Kiadás száma: H-5650-3520-01-A  
Kiadás: 04.2020