

# Nagyteljesítményű 5-tengelyes mérés



A leggyorsabb letapogató  
(scanning) és diszkrét pont  
mérés



Mérés a nehézségek  
minimalizálásával



Páratlan rugalmasság



## 5-tengelyes mérési technológia

A Renishaw több mint 30 éves életútját az ipari mérés technikában olyan mérföldkövek jelzik, mint a legelső tapintófej, a motorizált indexálható mérőfej, az ismétlődőképes tapintómodul váltó rendszer és a moduláris letapogató rendszerek. Az itt bemutatott 5-tengelyes mérési technológia a valaha megtett legnagyobb előrelépés ezen az úton és egyben a cégnél végzett legátfogóbb kutatási és fejlesztési program eredménye is.

### Mit is jelent az 5-tengelyes mérési módszer?

A Renishaw 5-tengelyes mérési technológiája a továbbfejlesztett érzékelő, fej és vezérlő hármasa alkotta rendszeren alapul. Ez eddig soha nem tapasztalt mérési sebességet és rugalmasságot ad anélkül, hogy kényszerű kompromisszumot kellene kötni a mérés sebessége és a pontosság között, szemben a hagyományos mérési módszerekkel. Forradalmi megoldásunk jelentősen megnöveli a mérési teljesítményt, minimalizálja a ciklusidőt. Így a gyártók még átfogóbb képet kaphatnak termékeik minőségéről.

Az indexálható (irányba állítható) és a fix tapintórendszerekkel ellentétben, az 5 tengelyes mozgásnak köszönhetően a tapintó mindig érintkezésben maradhat a darabbal, miközben azt körüljárja. Mindezt anélkül, hogy a tapintószárak cseréje vagy a fej indexálása miatt el kellene távolodnia a felületről.

A mérőgépet és a fejmozgatást szinkronizáló algoritmusok optimális mérési és megközelítési útvonalat kalkulálnak ki, így minimalizálják a rendszer dinamikus hibáit.



## Nagyobb teljesítmény

A koordináta mérőgépek maximális letapogatási sebességét a gép dinamikája határozza meg. Ez az érték 80 és 150 mm/s között változik, ugyanakkor a mérési pontosság már ennél a tartománynál jóval alacsonyabb sebességeknél is jelentősen lecsökken. Emiatt az effektív maximális mérési sebesség általában 10 és 25 mm/s közé korlátozódik.

### Hogyan?

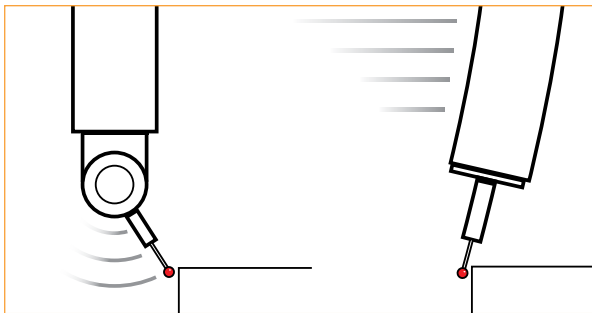
A derékszögű koordináta-rendszerben működő koordináta mérőgépeknél a nem egyenes mentén végzett mozgás olyan gyorsulásokkal párosul, amelyek - deformálva a gép szerkezetét - mérési hibát eredményeznek. Ennek mértéke a mérési sebességgel és a gyorsulással egyenes arányban nő.

A dinamikus deformációk elkerülése érdekében a Renishaw 5-tengelyes mérési módszere minimalizálja a gép szerkezetének gyorsulásait, míg a tapintó összeállítását igen gyorsan képes mozgatni a munkadarab felületén.

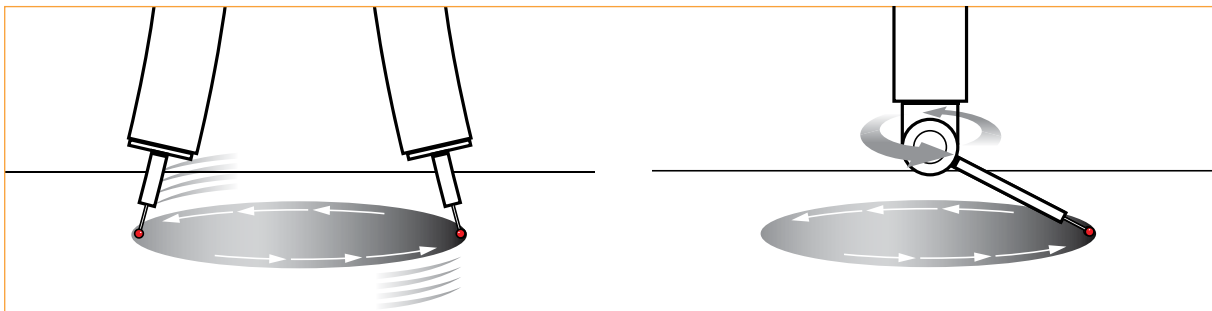
## Rövidebb mérési idő – változatlan pontosság

- problémás geometriák mérésének leegyszerűsítése
- gyors folyamatvisszajelzés
- nagysebességű fej- és tapintó kalibrálás
- rövidebb kalibrálási idő, hatékonyabb mérés
- nincs szükség a tapintószár cseréjére

### A koordináta mérőgépek dinamikája tapintáskor

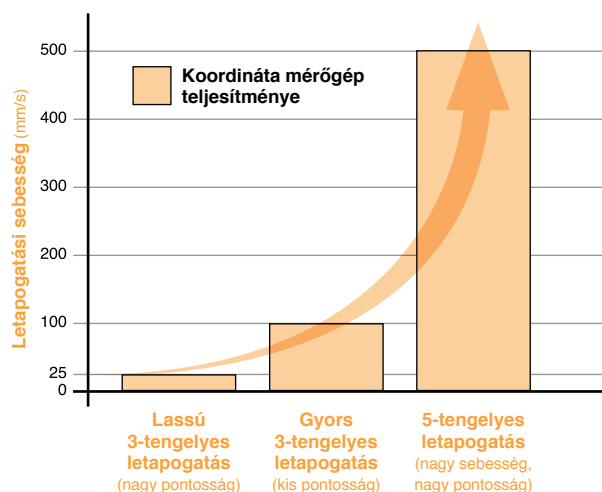


### A koordináta mérőgépek dinamikája letapogatáskor



## A Renishaw 5-tengelyes mérési módszerének előnyei

A Renishaw 5-tengelyes mérési módszere úgy töri át a mérés teljesítménykorlátait, hogy a gyorsulás és így a koordináta mérőgép szerkezetére ható tehetetlenségi erőket minimalizálja. A mérés nagyrészt a Renishaw dinamikus mérőfeje végzi, amely a pontosság romlása nélkül, kivételes teljesítményt eredményez.



### A Renishaw egyedülálló 5-tengelyes mérési módszerének jellemzői

A Renishaw 5-tengelyes mérési technológiája kiterjeszti a jelenleg használt mérési technikát a teljes folyamat felgyorsításával és egyúttal új letapogatási módszereket is biztosít. A furatok, tapintási pontok, körkörös letapogatás vagy spirális letapogatás segítségével mérhetők, míg a szabad felületek és élek, a fej pásztázó mozgásával képezhetők le.

A Renishaw 5-tengelyes mérési technológiája nem csak új letapogatási eljárásokat vonultat fel, de lehetővé teszi az eddig használt mérési stratégiák használatát is – csak épp jóval gyorsabban, mint azelőtt.



### 5-tengelyes letapogatás

- 5 tengely egyidejű vezérlése
- adatgyűjtés azonnal, a fej mozgása közben
- a letapogatás mozgását főleg a dinamikus, 2-tengelyes fej végzi
- egyedülálló csúcsérzékelős tapintószár technológia
- páratlan mérési rugalmasság az 5 tengelyes szimultán mozgással megvalósított letapogatásnak köszönhetően

### 5-tengelyes pontonkénti mérés

- a tapintásos méréssel a pontok gyorsabban, nagyobb pontossággal és megnövelt ismétlőképességgel vehetők fel
- az 5-tengelyes mozgás megspórolja a fejdexálással töltött időt
- a végtelensok pozicionálás képessége a bonyolult geometriákhoz való optimális megközelítést garantálja, így kevesebbszer kell tapintószárat váltani
- az 5 tengely egyidejű mozgásának köszönhetően a munkadarabok körbejárásához kevesebb helyre van szükség, így az eddigieknél nagyobb tárgyak is mérhetők

## 5-tengelyes mérésvezérlő

A koordináta mérőgépek teljesítményét befolyásoló egyik legfontosabb tényező a mozgásvezérlő. A Renishaw UCC (UCC-Universal CMM Controller – egyetemes mérőgép vezérlő) vezérlői biztosítják a nagyteljesítményű platformot az 5-tengelyes mérési technológiához. A koordináta mérőgépek felhasználóinak ez példátlan rugalmasságot és hatékonyságot eredményez.

A UCC tervezésekor szempont volt, hogy feldolgozási sebessége, az 5-tengelyes letapogatással szemben támasztott magasabb követelményeknek is megfeleljen. Így akár a másodpercenkénti 4000 adatpont rögzítése is elérhető 500 mm/s mérési sebesség mellett. Ezen túl a koordináta mérőgép és a fej tengelyeinek folyamatos és szimultán mozgását is biztosítja, minimalizálva a gép szerkezetének dinamikus deformációját és elérve az optimális mérési teljesítményt.



A Renishaw UCC vezérlőcsaládjának tagjai az I++DME parancsprotokollt használják, csak úgy, mint a legtöbb a koordináta mérőgép szoftvere. A rendszer működése kliens-szerver (alkalmazás szoftver/vezérlő szoftver)

alapú és ebben a megosztásban a mérési teljesítményért a vezérlő szoftvere felel. A Renishaw azért fejlesztette különös gondval a szerver alkalmazást, (UCCserver) hogy minden a méréssel és tapintókalibrálással összefüggő feladatnak megfeleljen.

### Az UCC szerepe...

...a fej gyors beállítása tetszőleges pozícióba

- Szinkronizált a koordináta mérőgép és a fej mozgása
  - útvonal tervezés és vezérlés, a méréshez nem kapcsolódó mozgások minimalizálása
  - egyedülálló 5-tengelyes mozgás koordinálása a koordináta mérőgépen

...a mérésben

- Tapintás a fej mozgásával  
A fejet mozgó szervomotorok vezérlése révén a Renishaw páratlan tapintási feladatot tud ellátni, melyeknél a mérési adatok gyűjtése a gép mozgása nélkül történik.
- Letapogatás fej mozgással  
A nagysebességű 5 tengelyes letapogatás kulcsa a UCC szoftver azon egyedülálló képességében rejlik, hogy a tapintót mindig a megfelelő távolságra képes tartani a letapogatott felületről
  - Letapogató algoritmus: a koordináta mérőgép mozgásának minimalizálása, maximális fejmozgatással hengerek/furatok vizsgálata során.
  - 3-tengelyes letapogatás: nagyobb hatékonyság a végtelen sokféle fejtájolásnak és pozicionálásnak köszönhetően.
  - Ívek letapogatása: nagyobb teljesítmény és pontosság a sebességszabályozás révén (letapogatás közben).
  - Páasztázó letapogatás: a szélességet és a magasságot is leíró parabolikus felületközelítés alkalmazása, mellyel a páasztázó algoritmus különböző alakok és felületek kezelésére képes.

### Gépfelújítási csomag



### GMEC – geometriai géphiba-kompenzáció

Az UCCSuite olyan szoftver, amelynek eszköz készlete tartalmazza a koordináta mérő gép geometriai állapotának ellenőrzéséhez és fenntartásához szükséges funkciókat.

A geometriai kompenzációs modell (hibatérkép) a jól ismert 18 kompenzációs funkciót és a 3 mérőlegességi hibát tartalmazza. További kompenzáció kerül beépítésre a vízszintes gépekhez és a nagyméretű duplex gépekhez.

#### Adatgyűjtés

A hibatérkép elkészítéséhez az adatgyűjtő szoftver számos mérőeszközt képes kezelni. Ilyen például a Renishaw XL80 lézer interferométer, az elektronikus szintezők, a Renishaw gépellenző rendszere (MCG), az egyenesség és hossz etalon. Egyedi funkciója, a koordináta mérő gépek Z-oszlopának nehezen mérhető hibájának felderítése - az XL80 és a függőleges egyenesség mérő optika segítségével -, ami jelentős előny a nagy koordináta mérő gépek hibatérképezésekor.

#### Adat elemzés

A GMEC kalkulátor egy olyan hatékony elemző eszköz, amely a gép térfogatában bárhol és bármilyen tájolással elhelyezett, különböző eszközökkel gyűjtött adatokat képes analizálni: a mérnök a gép konfigurációja és a rendelkezésre álló berendezések alapján határozhatja meg az optimális hibatérképet.

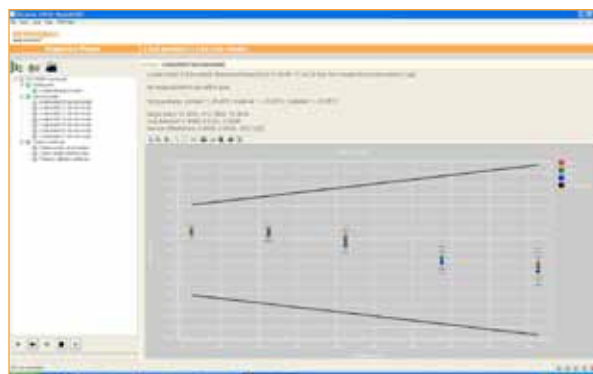
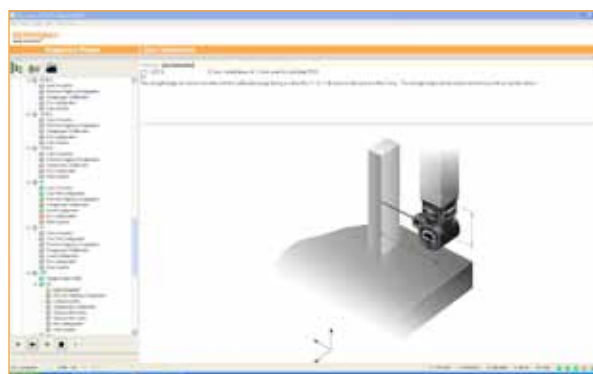
Ahol a koordináta mérő gép tengelye hosszabb mint az eszköz (pl. szintezőléc) mérési lehetőségei, a teljes tengelyhiba meghatározható a tengely hosszában egymás után mért adatok összefűzésével is. A kalkulátor képes a redundáns adatokat elemezni és már a hibafeltérképezés elején a rossz adatokat és a gép inkonzisztens viselkedését azonosítani. Mindezzel értékes időt takaríthatunk meg.

Emellett, az egyes eszközök bizonytalanságainak ismeretében, az elemzés az összegyűjtött adatokat arányosan képes súlyozni az eszközök bizonytalanságával.

Így, a kompenzációs paraméterek meghatározása a kapcsolódó bizonytalanságokkal együtt történik.

#### A teljesítmény fenntartása

A korrekciós adatok karbantartása, az MCG és az ISO10360 hossz etalon GMEC kalkulátorba integrálásával jelentősen leegyszerűsödött. Az összegyűjtött adatok elemzése után a rendszer frissíti a gépi hibakompensációját, így biztosítva az optimális mérési teljesítményt.



## Gépfelújítás

### A Renishaw 5-tengelyes mérési technológiájával felújíthatja meglévő koordinátamérő gépét

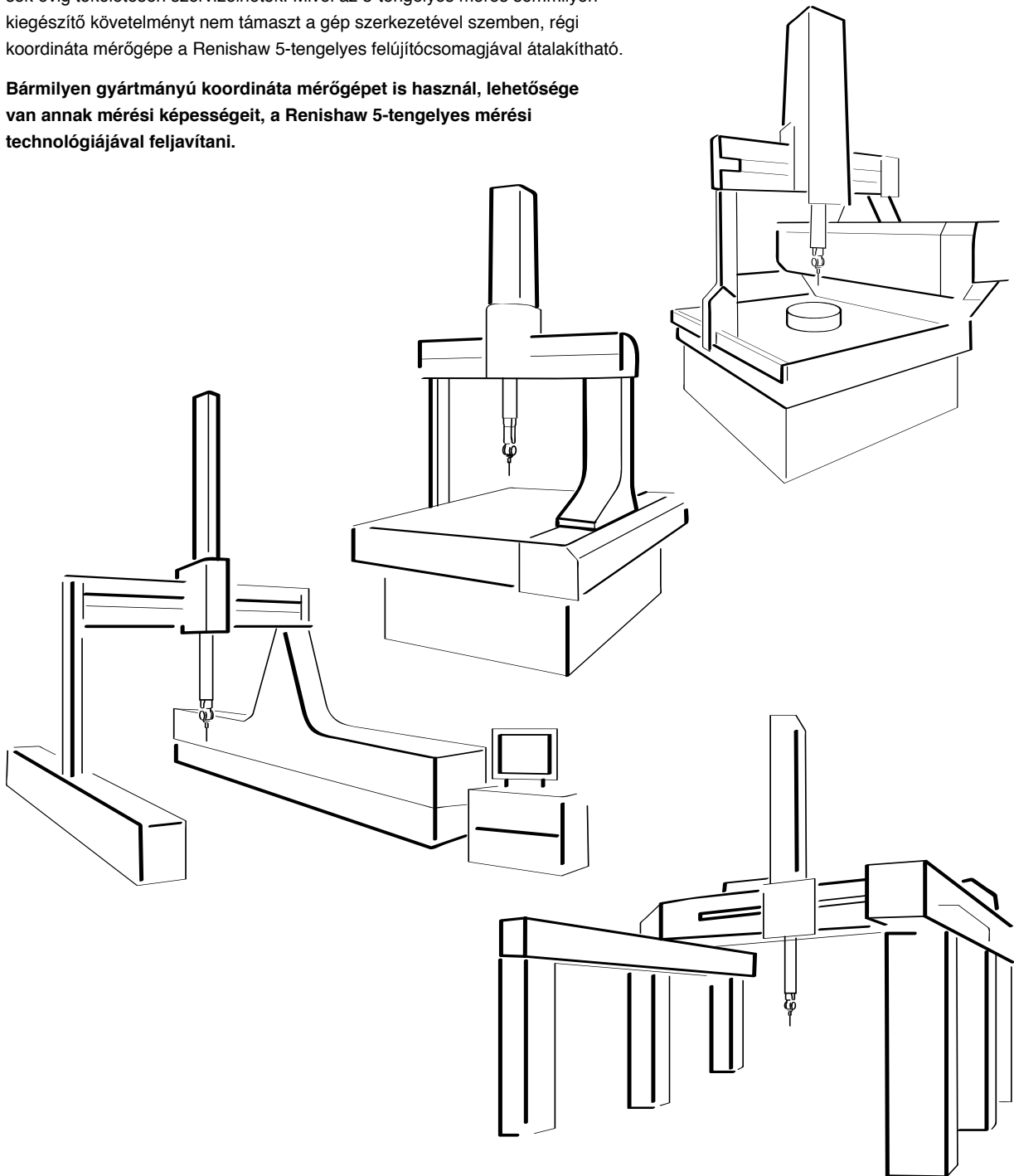
A méretellenőrzés minden gyártó cég számára létfontosságú, mert lényeges információkat szolgáltat a gyártási folyamatról és a termék minőségéről. A régebbi koordináta mérőgépek azonban hátráltathatják a munkát, ha nem képesek megfelelni a változó mérési követelményeknek. A jelen gazdasági helyzetben a felújítás nyújt pénzügyi és környezetvédelmi szempontból is ésszerű megoldást.

A legtöbb koordináta mérőgép nincs kitéve jelentős elhasználódásnak, így sok-sok évig tökéletesen szervizelhetők. Mivel az 5-tengelyes mérés semmilyen kiegészítő követelményt nem támaszt a gép szerkezetével szemben, régi koordináta mérőgépe a Renishaw 5-tengelyes felújítócsomagjával átalakítható.

**Bármilyen gyártmányú koordináta mérőgépet is használ, lehetősége van annak mérési képességeit, a Renishaw 5-tengelyes mérési technológiájával feljavítani.**

### Előnyök

- **Megnövelt teljesítmény**
- **Több funkciót tartalmazó, felhasználóbarát szoftver**
- **Automatizálási lehetőségek és alacsonyabb üzemeltetési költségek**
- **Időtálló befektetés**



## PH20 – használja a fejét!

A Renishaw díjnyertes és úttörő REVO® rendszerében megvalósított 5-tengelyes technológia immáron tapintásos alkalmazásokhoz is elérhető. Minden méretű koordináta mérőgépnél a mérőciklusban, költségekben, mérési lehetőségekben és rugalmasságban is drasztikus javulást eredményez.

### Megnövelt teljesítmény

A PH20 egyedülálló abban, hogy - a mérőgép tengelyeinek mozgatása nélkül - pusztán a fej forgatásával mérési pontokat képes felvenni.

A fej gyors forgatásával a tapintási pontok gyorsabban, pontosabban és jobb ismétlődőképességgel vehetők fel.

Mindemellett az 5-tengelyes mozgatással a fej indexálásának ideje is megspórolható.

Ezen új funkcióknak köszönhetően a hagyományos rendszerekkel összehasonlítva, akár háromszorosára is növelhető a mérőgép teljesítménye.

### Megközelítés bármilyen szöghelyzetben

A PH20 végtelenül sokféle pozícionálásának köszönhetően, a mérés mindig a legoptimális irányból végezhető és kevesebbszer kell tapintószárat váltani.

A munkadarab körbejárásához kevesebb helyre van szükség, mert a pozícionálás az 5 tengely együttes mozgatásával történik, így az eddigieknél nagyobb munkadarabok is mérhetők.

A PH20 automatikusan állítja be magát a munkadarab koordináta-rendszeréhez képest (PCS- Part Coordinate System), így elkerülhető a tapintófej ütközése és nincs szükség precíz, költséges készülékekre sem.





## Integrált, ipari szabványú TP20 tapintómodul

A PH20 felhasználók rendelkezésére állnak a már ismert és jól bevált TP20-as modulok. Így egyszerűen kiválaszthatják a feladathoz leginkább megfelelő tapintóerőt, a tapintás irányának és mélységének megfelelő modulokat\*. A nagy ismétlőképességű modulok mágneses rögzítése az ütközésekkel szemben nyújt védelmet és az MCRNI tár segítségével automatikusan is cserélhetőek.

\*Kivéve a növelt erejű modult



## Jobb mérési teljesítmény tapintásos méréskor

- **Ismétlőképesség**
  - jobb a fejérintéses módszer használatakor
- **Pontosság**
  - jobb a kalibráláson és fejérintésen alapuló tájolás használatakor
- **Kapcsolási késedelem**
  - automatikusan kompenzált
- **Modulváltás**
  - kalibrációs adatok automatikus alkalmazása



## TP20 tapintórendszer

A TP20 egy olyan tapintórendszer, melynél a felhasználó manuálisan vagy automatikusan újrapontozás nélkül cserélheti a tapintómodulokat.

### Modulválaszték

Alkalmazás specifikus modulok:



- kis erejű modul, mely rövid tapintócsúcsokkal nagy pontosságot biztosít puha anyagokhoz használva.



- közepes erejű (MF) modul hosszabb tapintószárakkal, mivel jobban ellenáll a vibrációnak.



- normál erejű (SF) modul, amely a legtöbb alkalmazáshoz megfelel.



- 6-irányú (6W) modul, amely hornyok és alámetszések mérésére használható.

- két normál erejű hosszabbító modul (EM1 és EM2), amely javítja a hozzáférést és a vele azonos hosszúságú tapintószárakkal szemben jobb mérési teljesítményt biztosít.



### Gyorsabb kalibrálás

A közvetett kalibrálási módszer a Renishaw egyedülálló fejlesztése.

Ennek során a PH20 fej egyetlen műveletben - meghatározott fejállásnál és tapintóhelyzetben - hajtja végre a kalibrálást, ami után a fej bármely szög helyzetben használható. Összességében, a minőségbiztosítás által megkövetelt rendszeres és az alkalmi –például ütközést követő- kalibrálásokon drámai módon megspórolható idő, a mérési folyamatokban mérhető nyereséget eredményez.

### Új mérőgéphez vagy meglévő gép felújításához ajánljuk.

- **Kompakt kivitel – a koordináta mérőgépek széles skálájához használható alaptartóval vagy közvetlenül a „Z” oszlopra felszerelve**
- **Renishaw vezérlő – I++DME protokollon keresztül való hozzáférés a metrológiai szoftverek széles skálájához**
- **Indexálási kompatibilitás – az esetek többségében nincs szükség a meglévő mérőprogramok módosítására**
- **Integrált TP20 tapintó modul – lehetővé teszi a már meglévő berendezések használatát**
- **Mechanikus csapágyazás – nincs szükség sűrített levegőre**

## Teljesítménytanulmány



### Szelepház mérése - PH20 és hagyományos motorizált indexálófejjel végzett mérések összehasonlítása

#### 300%-os teljesítménynövekedés

Az eset kapcsán egy szelepházat egy hagyományos motorizált indexálófejjel mértünk meg. Felszereltük a PH20-at ugyanarra a koordinátamérő gépre, és megmértük ugyanazokat a jellemzőket ugyanannyi ponton, ugyanazon a mintadarabon. A koordináta mérőgép sebesség- és gyorsulás értékei ugyanazok voltak.

#### A mérések

- 8 furatot mértünk

#### Korábban

- 3-tengelyes indexálófejjel a mérési idő: = 1perc 52mp

#### Most

- PH20 5-tengelyes tapintófejjel a mérési idő = 37mp !  
**300%-os teljesítménynövekedés a mérés során !**

#### Kalibrálás

- Korábban: 1 tapintó, 8 pozícióban, 4 perc alatt
- 1 tapintó, következtetett kalibrálással minden pozícióban, 2perc 30mp alatt  
**37,5%-os teljesítménynövekedés a kalibrálás során !**

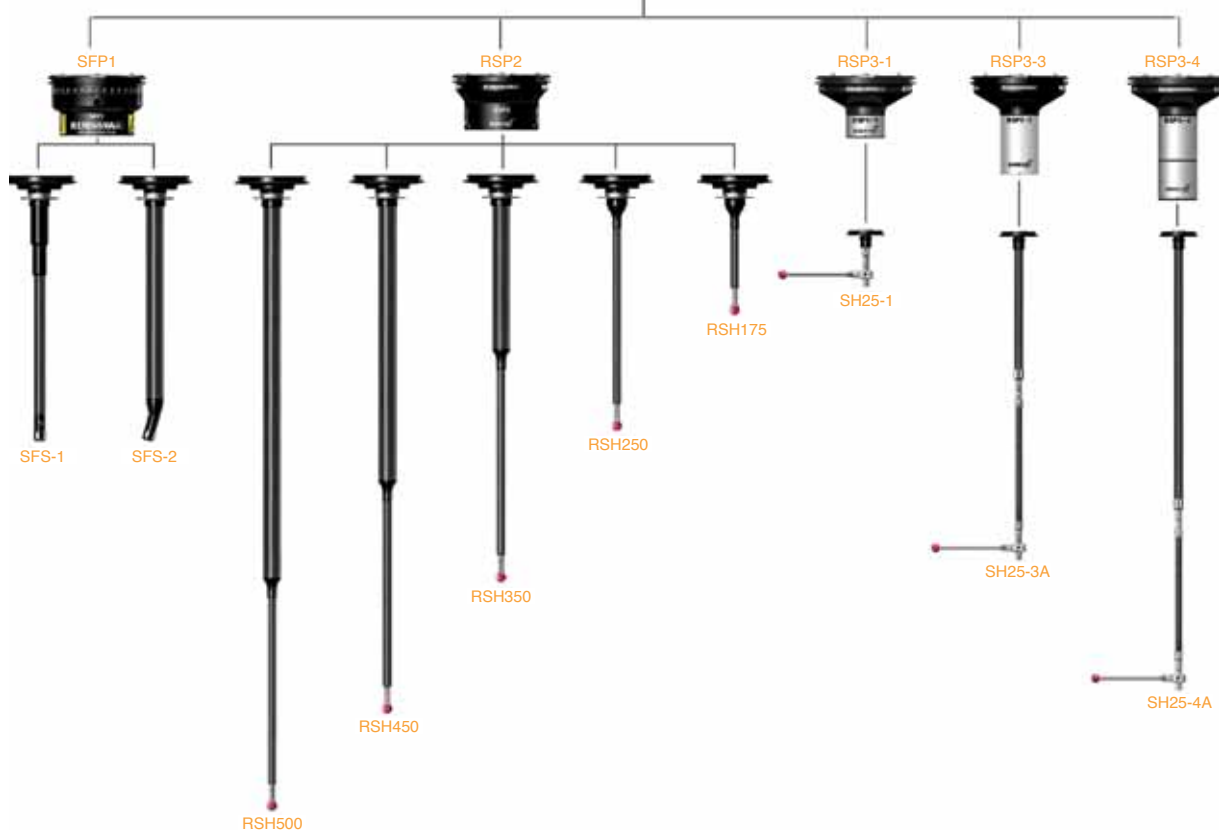
# REVO® – 5-tengelyes többérzékelős letapogató rendszer

A REVO® a Renishaw forradalmian új letapogató rendszere. A REVO® rendszer minden folyamata és funkciója azt a célt szolgálja, hogy a felhasználók eddig elérhetetlen mérési teljesítményt élvezhessenek.

- Az összetett felületek 5-tengelyes letapogatója : a REVO® -val történő ultra nagy letapogató sebességgel gyűjtött, kifejezetten nagy mennyiségű pontos adat ismerete felbecsülhetetlen értéket képvisel a mérési folyamatokban.
- A szervófej végtelen sok szögállásban forgatható 2 tengelyével, a tapintási pontok adatainak begyűjtése nagyon nagy sebességgel történik.
- Olyan innovatív, szabadalmaztatott letapogató technológia, melynél a mért felület közvetlen közelében végzett tapintás és letapogató, nagyobb pontosságot eredményez.
- Újfajta kalibrálás eljárás: a Renishaw 5-tengelyes mérési rendszerében használt tapintófejeknél minden fejállásnál egyetlen kalibrálás is elegendő a pontosság biztosításához; így az előkészületekben több órányi idő spórolható meg.
- A végtelenszögű szögállás pozicionálásnak és az 5-tengelyes, szinkronizált mozgásának köszönhetően, a nehezen megközelíthető geometriákhoz is hozzáférést biztosít.

## REVO® dinamikus letapogatófej

A REVO® tapintófeje mindkét tengely mentén légcsapágyas gömbcsuklót használ, melyeknél a gyors és ultranagy pontosságú pozicionálást nagy felbontású útmérők és kefe nélküli motorok biztosítják.



### Gyorsabb mérés

- Akár 50-szer gyorsabb letapogató egy 3-tengelyes rendszerhez képest

### Több pont mérése

- 4000 pont/s adatrögzítési sebesség

### Pontosabb mérés

- a REVO® tapintófej

### Több paraméter mérése

- páratlan rugalmasságot nyújtó végtelen szöghelyzet pozicionálással

### Mérés kompromisszumok nélkül

- 100%-os vizsgálat az optimális alkatrész-ellenőrzés és folyamatszabályozás érdekében

### Felületminőség ellenőrzése

- passzív C-tengelyű forgatás a funkciók maximális kihasználásához
- még több mérési feladat automatizálása

## REVO® szenzorok

### RSP2

Az RSP2 egy speciális, rendkívül könnyű szenzor a REVO® rendszerekhez 2D letapogatósi (x, y) és 3D tapintásos mérésekhez.

Az RSP2 univerzális tapintó modulja 500 mm-es maximum kinyúlásig különböző hosszúságú tapintószárakat képes fogadni. Az RSP2 magába foglal egy lézer jelforrást, amit a tapintószár belsejében, annak hegyénél elhelyezett reflektorra irányítanak. Amint a tapintófej valamihez hozzáér és kissé meghajlik, a reflektor a nyálábhoz képest elmozdul. A rendszer érzékeli a visszavert lézersugár visszatérési útvonalának eltérését a kilépő sugárhoz képest és a tapintócsúcs helyzetét ez alapján határozza meg (mivel a reflektor a tapintó csúcsához közel van elhelyezve). A minimális letapogatósi erő alkalmazása miatt a tapintószár kopása is elhanyagolható.



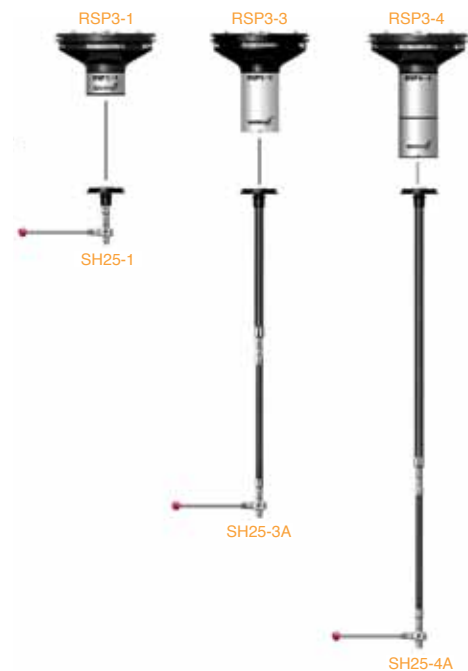
### RSP3

Az RSP3 3D letapogatósi (x,y,z) és excentrikus tapintást biztosít a REVO® rendszernek.

Az RSP3 tapintót a REVO® fix fejállása esetén, 3 tengelyes letapogatókhoz alkalmazhatjuk. A különböző tapintómodulok révén, az optimális mérési teljesítmény biztosítása érdekében különböző hosszúságú tapintószárak is választhatók.

Az SP25M technológián alapuló, két membránrugós, lengőmozgást végző rendszernél az RSP3 egyik rugója minden irányba szabad mozgást biztosít, míg a másik (lengő) rugó X és Y irányban fix, így csak Z-irányú mozgást tesz lehetővé.

Az SP25M-mel ellentétben az RSP3-ban a tapintó és a modul egybe van építve. Többféle RSP3 tapintófejhez a tapintószárak széles kínálata rendelhető.



## REVO® felületminőség-vizsgáló szenzor (SFP1)

A felületminőség méréséhez hagyományosan kézi tapintóra vagy a mintadarab átszállítására volt szükség.

A REVO® SFP1 tapintófej a koordináta mérőgép szolgáltatásának szerves részét képezi, mivel lehetővé teszi a letapogatás és a felületminőség mérése közötti automatikus váltást.

### A REVO® rendszer részét képező szenzor kiemelkedő előnyei:

- Az SFP1 tapintószár kihasználja a REVO® fej végtelen sokszögű fejpozicionálás előnyeit.
- A passzív C-tengellyel a mérések bárhol, bármilyen megkívánt helyzetben elvégezhetők a mintadarab körül.
- A felületminőség-kalibráló etalon (SFA) az MRS keretre van rögzítve.
- A standard MRS keretekkel és RCP portok segítségével, a felületminőséget vizsgáló tapintószár automatikus cseréjére van lehetőség (tapintószár és tapintó tartó csere mellett), amely teljes mértékben a standard koordináta mérőgép programjába integrálható.

### A szenzor jellemzői:

Az SFP1 egy, a felületen elcsúszó szenzor 2 µm-es sugarú gyémánt tapintócsúccsal, amit a rendszer körülbelül 1 mN-os konstans erővel nyom a felülethez.

Az egyenes és szög-tapintók számos alakzat mérését teszik lehetővé.

Az egyenes tapintószár tartóval a tapintófej egy 10 mm átmérőjű furatot akár 100 mm-es mélységig is képes megmérni.

Felületmérési lehetőségek: 6,3–0,05 Ra.

Kimenet: Ra és RMS adatokat az I++ protokolon keresztül dolgozza fel a UCC szerver.



## REVO® tapintófej összehasonlító táblázat

	Tapintófej típusa		
	RSP2	RSP3	SFP1
<b>Csúcserzékelés</b>	igen	nem	igen
<b>Szög tapintószár</b>	nem	50 mm	igen (SFS-2)
<b>Érzékelési tengely</b>	XY letapogatás XYZ érintés	XYZ letapogatás XYZ érintés	N/A
<b>Tapintófej váltása</b>	igen	igen	igen
<b>Tapintószár váltása</b>	igen	igen	igen



### REVO® tapintófej- kalibrálás

A hagyományos koordináta mérőgépeknél a kalibrálás jelentős időt igényel, amit egyébként mérésre lehetne fordítani. A REVO® asztalra szerelhető kalibráló gömböt használ, ami egyszerű és gyors kalibrálással a tényleges fej- és tapintó geometriát határozza meg.

Ennek következtében a mérés, később már bármilyen helyzetben végezhető.

### REVO® tapintófejaváltó rendszere

A REVO® tapintófejaváltó rendszere lehetővé teszi a REVO® tapintófejek-, és tartók automatikus cseréjét, hogy több tapintófej használatának biztosításával növelje a rendszer rugalmasságát.

Az RCP<sup>TC</sup> egy speciális, hőmérséklet-kompenzált egység az RSP2, RSP3 és SFP1 fejek cseréjéhez.

Az RCP<sup>TC</sup> legfontosabb jellemzői:

- Az optimális teljesítmény érdekében működési hőmérsékleten tartja a használaton kívüli fejeket.
- RSP2, RSP3 és SFP1 tapintófejek váltásának lehetősége.
- MRS-kompatibilitás.

Az RCP az RSP2 és SFP1 tartóperselyek váltására használható, míg az RSP3 tartóperselyekhez az FCR25 egység való.

### Metrológiai teljesítmény

A Renishaw 5-tengelyes mérési módszerével a REVO® rendszer olyan letapogatási sebességeken is kiváló teljesítményt nyújt, amelyeken korábban ez elképzelhetetlen volt.

A REVO® még hosszú tapintóval is pontosabb méréseket biztosít, mint egy standard fej-tapintó konfiguráció.

A Renishaw 5-tengelyes mérési rendszere a megszokott mérési pontosságot nyújtja hosszabb tapintószárral és nagyobb sebességgel.

## REVO® teljesítményvizsgálatok

A REVO® nagysebességű és nagypontosságú 5-tengelyes megoldása számos olyan előnyt biztosít, melyek jelentős teljesítménynövekedést eredményeznek. Az alábbi két alkalmazásban egy hagyományos 3-tengelyes mérési módszert és a REVO® mérési idejét hasonlítjuk össze.

### Teljesítménytanulmány



#### Hengerfej 690%-os teljesítménynövekedés

A szelepülék és vezetők mérése a legnehezebb mérési feladat ami felmerülhet egy autó hengerfejének vizsgálatakor. Spirális letapogatással a REVO® fej több ezer mérési pontot képes gyűjteni, melyekből a magasság, az átmérő, a szelepülék szélessége és alakja határozható meg.

##### A mérések

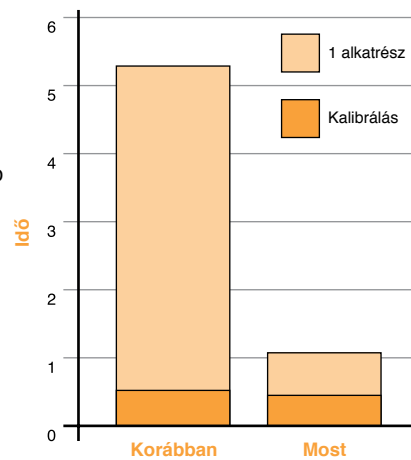
- 12 szelepülék
- 12 szelepvezető

##### Korábban

- 3-tengelyes letapogatás 15 mm/mp sebességgel, mérési idő: = 29 perc 13 mp

##### Most

- REVO® 400 mm/s és 50 mm/s sebességgel, mérési idő = 3 perc 42 mp
- 690%-os teljesítménynövekedés**



### Teljesítménytanulmány



#### Repülőgéphajtómű lapátsor 922%-os teljesítménynövekedés

A lapátsor felületének mérése különösen nagy kihívást jelent, ezért a hagyományos eljárásban számos indexálást kell elvégezni.

A Renishaw 5-tengelyes mérőrendszerével azonban drasztikusan csökkenthető a mérési idő a lapátok felületének, keresztmetszetének és a lapáttövek folyamatos letapogatásával.

##### A mérések

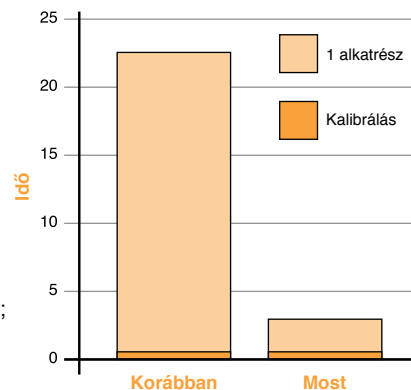
- 9 keresztmetszeti letapogatás, 8 hosszirányú letapogatás és 2 tőprofil letapogatás lapátonként
- Kerületi profilletapogatás

##### Korábban

- 3-tengelyes letapogatás 10 mm/mp sebességgel; 1 lapát = 46 perc, a 29 lapát = 22 óra 11 perc

##### Most

- A REVO®-val a mérési idő 200 mm/mp; 1 lapát = 4 perc 30 mp, 29 lapát = 2 óra 10,5 perc
- 922%-os teljesítménynövekedés**



## A Renishaw-ról bővebben

A Renishaw a világ egyik vezető mérés-technikai cége, amely kiemelt hangsúlyt fektet a folyamatos termék és gyártás fejlesztésre. A vállalat 1973-ban történő megalakulása óta számos olyan, az ipari mérés-technika területén alkalmazható terméket gyárt, melyekkel a gyártási és mérési folyamatok automatizálhatók, a termelékenység növelhető.

A Renishaw képviseletek és viszonteladók világméretű hálózata magas színvonalú kiszolgálást és támogatást nyújt ügyfelei számára.

### Néhány termékünk:

- Additív gyártási eljárások, amelyek magukban foglalják a lézeres olvasztást, vákuumos öntést és a befecskendezős formázási technológiákat
- Fejlett anyagtechnológiák a különböző területeken történő alkalmazások széles skálájával
- Fogorvosi CAD/CAM szkennerek és maró rendszerek
- Útmérő rendszerek, nagy pontosságú lineáris és szög helyzet méréshez, valamint pozíció visszacsatoláshoz
- Idomszer, forgácsolt alkatrészek "komparátor" méréséhez
- Lézeres és körteszt rendszerek gép beméréshez és kalibráláshoz
- Orvosi eszközök idegsebészeti eljárásokhoz
- Bemérő rendszerek és szoftverek CNC szerszámgépen való munkadarab, szerszám beméréshez és ellenőrzéshez
- Raman spektroszkópok a roncsolásmentes anyagvizsgálathoz
- Tapintórendszerek és szoftverek koordináta mérőgépen történő méréshez
- Tapintószárak koordináta mérőgépekhez és szerszámgépek bemérőjéhez

Nemzetközi elérhetőségeinket lásd a [www.renishaw.com/contact](http://www.renishaw.com/contact) weboldalunkon.



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

© 2012 Renishaw plc. Minden jog fenntarva.

A Renishaw fenntartja a specifikációk értesítés nélküli megváltoztatásának jogát.

A RENISHAW és a RENISHAW logóban szereplő tapintó szimbólum a Renishaw plc bejegyzett védjegye az Egyesült Királyságban és más országokban. A Renishaw innovatív termékei, nevei és jelölései valamint technológiái a Renishaw plc, vagy képviseleteinek bejegyzett védjegyei. A dokumentumban szereplő más márka- és terméknevek, védjegyek és bejegyzett védjegyek, a márkanévhez tartozó cég tulajdonát képezik.



H - 1000 - 0054 - 01

Kelt: 0512